



汇英教育——中国最好的建造师培训机构

二级建造师保过热线：400-691-2868

0951-5676190

2016 年版全国二级建造师执业资格考试辅导

机电工程管理与实务

复习题集

本书编委会 编写

中国建筑工业出版社

汇英教育保过培训项目：二级建造师、一级建造师、二级消防工程师、一级消防工程师
造价工程师、监理工程师、安全工程师、执业药师、职称英语、专科学历
在线QQ：383468205、1165992340 官方网址：www.huiyingedu.net





图书在版编目(CIP)数据

机电工程管理与实务复习题集/本书编委会编写. —北京:

中国建筑工业出版社, 2015. 12

2016 年版全国二级建造师执业资格考试辅导

ISBN 978-7-112-18672-3

I. ①机… II. ①本… III. ①机电工程-管理-建造师-
资格考试-习题集 IV. ①TH-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 269442 号

责任编辑: 牛 松 张国友

责任校对: 姜小莲 赵 颖

2016 年版全国二级建造师执业资格考试辅导
机电工程管理与实务复习题集
本书编委会 编写

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京天成排版公司制版

北京云浩印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 18 $\frac{1}{4}$ 字数: 418 千字

2016 年 1 月第一版 2016 年 1 月第一次印刷

定价: 42.00 元(含增值服务)

ISBN 978-7-112-18672-3

(27878)

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

版权所有 翻印必究

请读者识别、监督:

本书封面贴有网上增值服务、防盗溯源码, 环衬用含有中国
建筑工业出版社水印的专用防伪纸印制, 封底贴有中国建筑
工业出版社专用防伪标, 否则为盗版书, 欢迎举报监督! 举报
电话: (010)58337026; 举报 QQ: 3050159269

本社法律顾问: 上海博和律师事务所许爱东律师





出版说明

为了满足广大考生的应试复习需要，便于考生准确理解考试大纲的要求，尽快掌握复习要点，更好地适应考试，中国建筑工业出版社继出版《二级建造师执业资格考试大纲》（2014年版）和《2016年版全国二级建造师执业资格考试用书》之后，组织全国著名院校和企业以及行业协会的有关专家教授编写了《2016年版全国二级建造师执业资格考试辅导——复习题集》。推出的复习题集共8册，涵盖所有的综合科目和专业科目，分别为：

- 《建设工程施工管理复习题集》
- 《建设工程法规及相关知识复习题集》
- 《建筑工程施工管理与实务复习题集》
- 《公路工程施工管理与实务复习题集》
- 《水利水电工程施工管理与实务复习题集》
- 《矿业工程施工管理与实务复习题集》
- 《机电工程施工管理与实务复习题集》
- 《市政公用工程施工管理与实务复习题集》

《建设工程施工管理复习题集》、《建设工程法规及相关知识复习题集》包括单选题和多选题，《专业工程施工管理与实务复习题集》包括单选题、多选题和案例题。题集中附有参考答案、难点解析、案例分析以及综合测试等。考生也可通过中国建筑出版在线考试培训网站(exam.cabplink.com)了解二级建造师执业资格考试的相关信息，参加在线辅导课程学习。

为了给广大应试考生提供更优质、持续的服务，我社对上述8册图书提供网上增值服务，包括在线答疑、在线课程、在线测试等内容。

《2016年版复习题集》紧扣《二级建造师执业资格考试大纲》（2014年版），参考《2016年版全国二级建造师执业资格考试用书》，全面覆盖所有知识点要求，力求突出重点，解释难点。题型参照《二级建造师执业资格考试大纲》（2014年版）中“考试样题”的格式和要求，力求练习题的难易、大小、长短、宽窄适中。各科目考试时间、题型、题量、分值见下表：





序 号	科 目 名 称	考试时间 (小时)	题 型	题 量	满 分
1	建设工程法规及相关知识	2	单选题 多选题	单选题 60 多选题 20	100
2	建设工程施工管理	3	单选题 多选题	单选题 70 多选题 25	120
3	专业工程管理与实务	3	单选题 多选题 案例题	单选题 20 多选题 10 案例题 4	120 其中案例题 80 分

本套《复习题集》力求在短时间内切实帮助考生理解知识点，掌握难点和重点，提高应试水平及解决实际工作问题的能力。希望这套题集能有效地帮助二级建造师应试人员提高复习效果。本套《复习题集》在编写过程中，难免有不妥之处，欢迎广大读者提出批评和建议，以便我们修订再版时完善，使之成为建造师考试人员的好帮手。

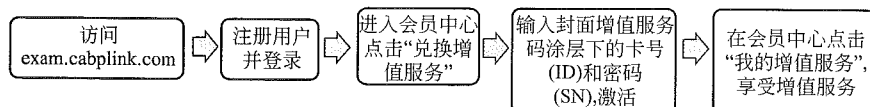
中国建筑工业出版社

2015 年 12 月

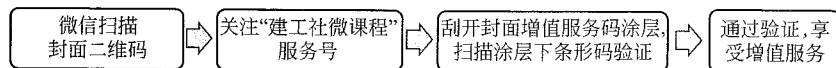
购正版图书 享超值服务

凡购买我社《考试辅导》丛书的读者，均可凭封面上的增值服务码，免费享受网上增值服务。增值服务包括在线答疑、在线视频、在线测试等内容，使用方法如下：

1. 计算机用户



2. 移动端用户





目 录

2H310000 机电工程施工技术	1
2H311000 机电工程常用材料及工程设备	1
2H311010 机电工程常用材料	1
2H311020 机电工程常用工程设备	9
2H312000 机电工程专业技术	16
2H312010 机电工程测量技术	16
2H312020 机电工程起重技术	22
2H312030 机电工程焊接技术	29
2H313000 工业机电工程施工技术	35
2H313010 机械设备安装工程施工技术	35
2H313020 电气装置安装工程施工技术	42
2H313030 工业管道工程施工技术	49
2H313040 动力设备安装工程施工技术	55
2H313050 静置设备及金属结构制作安装工程施工技术	62
2H313060 自动化仪表工程施工技术	69
2H313070 防腐蚀与绝热工程施工技术	74
2H313080 工业炉窑砌筑工程施工技术	81
2H314000 建筑机电工程施工技术	88
2H314010 建筑管道工程施工技术	88
2H314020 建筑电气工程施工技术	94
2H314030 通风与空调工程施工技术	100
2H314040 建筑智能化工程施工技术	109
2H314050 消防工程施工技术	116
2H314060 电梯工程施工技术	123
2H320000 机电工程项目施工管理	129
2H320010 机电工程施工招标投标管理	129





2H320020	机电工程施工合同管理	136
2H320030	机电工程施工组织设计	144
2H320040	机电工程施工资源管理	151
2H320050	机电工程施工技术管理	159
2H320060	机电工程施工进度管理	167
2H320070	机电工程施工质量管理	173
2H320080	机电工程项目试运行管理	178
2H320090	机电工程施工安全管理	184
2H320100	机电工程施工现场管理	193
2H320110	机电工程施工成本管理	202
2H320120	机电工程施工结算与竣工验收	210
2H320130	机电工程保修与回访	217
2H330000	机电工程项目施工相关法规与标准	224
2H331000	机电工程施工相关法规	224
2H331010	《计量法》相关规定	224
2H331020	《电力法》相关规定	232
2H331030	《特种设备安全法》相关规定	239
2H332000	机电工程施工相关标准	248
2H332010	工业安装工程施工质量验收统一要求	248
2H332020	建筑安装工程施工质量验收统一要求	254
2H333000	二级建造师(机电工程)注册执业管理规定及相关要求	260
综合测试题(一)		265
综合测试题(二)		274
网上增值服务说明		284





2H310000 机电工程施工技术

2H311000 机电工程常用材料及工程设备

2H311010 机电工程常用材料

复习要点

机电工程材料品种、规格、型号繁多，常用材料有金属材料、非金属材料 and 电气材料，在施工时，必须按照设计文件进行。本目的主要内容是：常用金属材料的类型及应用，非金属材料的类型及应用，电气材料的类型及应用。

知识点 1. 广义黑色金属材料的含义

广义的黑色金属除铁和以铁为基的合金外，还包括锰、铬及合金。一般称黑色金属材料即钢铁材料。

知识点 2. 钢铁材料的分类

(1) 生铁的分类。

(2) 铸铁的分类。

(3) 钢的分类：

按化学成分和性能分类：碳素结构钢、合金结构钢、特殊性能低合金高强度钢。

按钢的用途分类：如结构钢、工具钢、铸钢、冷热轧钢等。

(4) 钢材的分类：

钢材分类：型材、板材、管材、线材和钢制品。

型材的分类、板材的分类、管材的分类、钢制品的种类。

知识点 3. 铸铁、钢、钢材的应用

知识点 4. 常用有色金属的种类

(1) 铅及铅合金的性能及种类。

(2) 铜及铜合金的性能及种类：

纯铜的性能及分类、铜合金中黄铜、青铜及白铜的分类。

(3) 钛及钛合金的性能及分类。

(4) 镁及镁合金的性能。

(5) 镍及镍合金的性能。





知识点 5. 常用有色金属的应用，尤其是铅、铜、镍及其合金的应用

知识点 6. 高分子非金属材料分类

(1) 塑料的分类：

通用塑料包括聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚苯乙烯、酚醛塑料和氨基塑料。

工程塑料包括 ABS 塑料、聚酰胺、聚碳酸酯、聚甲醛等。

(2) 橡胶的分类：通用橡胶、特种橡胶。

通用橡胶的种类、特种橡胶的种类。

(3) 涂料特性及分类。

知识点 7. 高分子非金属材料在工程中的应用，重点掌握塑料及橡胶

知识点 8. 无机非金属材料的分类

(1) 普通(传统)无机非金属材料。

(2) 特种(新型)无机非金属材料。

知识点 9. 无机非金属材料的应用

(1) 砌筑材料的应用。

(2) 绝热材料的应用。

(3) 防腐材料的应用。

知识点 10. 仪表电缆的分类及应用

(1) 仪表用电缆的作用。

(2) 阻燃型仪表电缆的特性及应用。

(3) 仪表用控制电缆特性及适用范围。

知识点 11. 电气装备电线电缆的分类

(1) 裸导线。

(2) 绝缘导线。

知识点 12. 电力电缆的分类及其应用

(1) 油浸纸绝缘电缆。

(2) 塑料绝缘电缆。

(3) 橡胶绝缘电缆。

知识点 13. 控制电线电缆的分类及应用

(1) 橡胶及塑料绝缘控制电缆。

(2) 阻燃控制电线电缆。

(3) 聚氯乙烯绝缘及护套控制电线电缆。

知识点 14. 电气工程中的绝缘材料分类及应用

(1) 按其物理状态分为气体、液体及固体绝缘材料。

(2) 按其化学性质不同，分为无机、有机、混合绝缘材料。

(3) 各类绝缘材料的应用。



**一 单项选择题**

1. 下列材料中, 不属于钢铁材料的是()。
A. 锰钢
B. 铸铁
C. 不锈钢
D. 玻璃钢
2. 钢铁材料都是以铁和()为主要元素组成的合金。
A. 硅
B. 碳
C. 硫
D. 磷
3. 常用于制造机床床身的铸铁是()。
A. 白口铸铁
B. 麻口铸铁
C. 灰口铸铁
D. 可锻铸铁
4. 铁碳合金中, 碳的质量分数大于()称为生铁。
A. 1%
B. 1.25%
C. 1.75%
D. 2%
5. 碳素结构钢的分级数字, 是根据()的下限值划分的。
A. 屈服强度
B. 抗拉强度
C. 延伸率
D. 含碳量
6. 机电工程中使用的起重机是用 Q345 型钢制造的, 它是属于()。
A. 优质碳素钢
B. 高合金结构钢
C. 高碳钢
D. 低合金结构钢
7. 下列钢产品中, 属于用特殊钢制成的是()。
A. 钢绞线
B. 高强度螺栓
C. 预应力锚具
D. 钢轨
8. 下列钢材中, 不属于型材范围的是()。
A. 螺纹钢
B. 扁钢
C. 钢管
D. 轨道
9. 高压锅炉的汽包材料常用()制造。
A. 低合金钢
B. 高合金钢
C. 锅炉碳素钢
D. 低碳钢
10. 锅炉省煤器使用的管子一般采用()。
A. 无缝钢管
B. 螺旋缝钢管
C. 焊接钢管
D. PVC 管
11. 采暖蒸汽一般采用()输送。
A. 普通无缝钢管
B. 高压无缝钢管
C. 螺旋缝钢管
D. 焊接钢管
12. 密度 2.7g/cm^3 , 磁化率极低, 且在航空航天工业及电气工程应用最多的有色金





属是()。

- | | |
|------|------|
| A. 铝 | B. 铜 |
| C. 镁 | D. 镍 |
13. 黄铜的主要合金元素是()。
- | | |
|------|------|
| A. 锌 | B. 镍 |
| C. 锰 | D. 镁 |
14. 铜合金不包括()。
- | | |
|-------|-------|
| A. 青铜 | B. 紫铜 |
| C. 黄铜 | D. 白铜 |
15. 常用于制作热电偶丝的铜合金是()。
- | | |
|--------|--------|
| A. 铅黄铜 | B. 铝青铜 |
| C. 锰白铜 | D. 锡青铜 |
16. 金属材料中, 室温密度最低的是()。
- | | |
|------|------|
| A. 镁 | B. 铅 |
| C. 铜 | D. 铁 |
17. 航空及运载火箭发动机涡轮盘采用的合金是()。
- | | |
|--------|--------|
| A. 铝合金 | B. 钛合金 |
| C. 镍合金 | D. 铜合金 |
18. 目前我国民用建筑普遍采用的塑料管道及电线电缆套管是()管。
- | | |
|---------|---------|
| A. 聚乙烯 | B. 聚丙烯 |
| C. 聚苯乙烯 | D. 聚氯乙烯 |
19. 常用来代替铜等金属制作齿轮、轴承、油管等的工程塑料是()。
- | | |
|-----------|--------|
| A. ABS 塑料 | B. 聚酰胺 |
| C. 聚碳酸酯 | D. 聚甲醛 |
20. 适用于洁净室含酸碱的排风系统的非金属风管是()。
- | | |
|-------------|------------|
| A. 硬聚氯乙烯风管 | B. 聚氨酯复合风管 |
| C. 玻璃纤维复合风管 | D. 酚醛复合风管 |
21. 下列橡胶中, 属于普通橡胶的是()。
- | | |
|----------|---------|
| A. 丁苯橡胶 | B. 硅橡胶 |
| C. 聚氨酯橡胶 | D. 丁腈橡胶 |
22. 下列材料中, 属于普通无机非金属材料的是()。
- | | |
|---------|-----------|
| A. 天然橡胶 | B. 碳化硅 |
| C. 玻璃钢 | D. 无机复合材料 |
23. 泡沫塑料在工程中常被用作()。
- | | |
|---------|---------|
| A. 砌筑材料 | B. 防水材料 |
| C. 防腐材料 | D. 绝热材料 |
24. 主要用于石油化工耐腐蚀耐压容器及管道的非金属制品是()。





- A. 水泥制品
B. 陶瓷制品
C. 塑料制品
D. 玻璃钢制品
25. 可用于输送生活用水的塑料及复合材料水管是()。
A. 聚苯烯管
B. ABS管
C. 聚乙烯管
D. 聚氯乙烯管
26. 下列仪表电缆中，常用于计算机测控装置的是()电缆。
A. KJYVP
B. yvv
C. ZRC-yvvp
D. yvvp
27. 阻燃性仪表电缆敷设时的环境温度不得低于()。
A. -10°
B. -5°
C. 0°
D. 5°
28. 下列导线中，常用作电磁线线芯的是()。
A. 软圆铝线
B. 铝合金圆线
C. 铝绞线
D. 铝合金绞线
29. 施工现场，电焊机至电焊钳的连线多采用()聚氯乙烯作为绝缘防护材料。
A. BV型
B. BX型
C. RV型
D. AV型
30. 限于对铝保护，应有中性环境要求的电力电缆是()。
A. 塑料绝缘电缆
B. 油浸纸绝缘电缆
C. 橡胶绝缘电缆
D. 气体绝缘电缆
31. 控制电缆线芯多采用的是()导体。
A. 铝
B. 铝合金
C. 铜
D. 铜合金
32. 适宜于敷设在室内或要求移动柔软等场所的控制电缆是()。
A. 橡胶绝缘控制电缆
B. 塑料绝缘控制电缆
C. 阻燃控制电缆
D. 护套控制电缆
33. 下列材料中，不属于无机绝缘材料的是()。
A. 瓷器
B. 石棉
C. 硫磺
D. 树脂
34. 下列材料中，不属于有机绝缘材料的是()。
A. 棉纱
B. 矿物油
C. 玻璃
D. 橡胶
35. 常用作低压电机线圈的绕包绝缘材料是属于()。
A. 有机复合绝缘材料
B. 混合绝缘材料
C. 有机绝缘材料
D. 无机绝缘材料





二 多项选择题

1. 下列铸铁中，属于按生产方式和组织性能分类的有()。
A. 普通灰铸铁
B. 白口铸铁
C. 球墨铸铁
D. 孕育铸铁
E. 麻口铸铁
2. 下列钢制品中，只能用特殊性能低合金高强度钢制作的有()。
A. 高强度螺栓
B. 汽车冲压钢板
C. 钢轨
D. 钢绞线
E. 石油及天然气管道
3. 纯铝的主要特性有()。
A. 耐高温
B. 耐腐蚀
C. 密度低
D. 导电性好
E. 磁化率低
4. 工业纯钛中常含的杂质有()。
A. 氢
B. 氧
C. 硫
D. 铁
E. 磷
5. 青铜的合金元素包括有()。
A. 铝
B. 硅
C. 锌
D. 铁
E. 锰
6. 镍合金制品的突出优点有()。
A. 绝缘性能好
B. 耐腐蚀
C. 耐高温
D. 强度高
E. 可塑性强
7. 下列材料中，属于高分子材料的有()。
A. 塑料
B. 水泥
C. 橡胶
D. 碳素材料
E. 涂料
8. 涂料按其涂膜的特殊功能可分为()。
A. 清漆
B. 绝缘漆
C. 色漆
D. 防锈漆
E. 防腐蚀漆
9. 下列非金属材料中，属于普通无机非金属材料的有()。
A. 硅酸盐水泥
B. 平板玻璃





- C. 玻璃钢
D. 玻璃纤维
E. 碳素材料
10. 下列非金属材料中, 可用做绝热材料的有()。
- A. 沥青毡
B. 玻璃棉
C. 微孔硅酸壳
D. 环氧树脂
E. 泡沫塑料
11. 下列管道中, 常用于建筑管道的有()。
- A. 聚氯乙烯管
B. 聚乙烯管
C. 聚酰胺管
D. 聚丙烯管
E. 聚碳酸酯管
12. 通常用于替代铜及其他有色金属制作如齿轮、轴承、垫圈等的塑料有()。
- A. 聚苯乙烯
B. 聚酰胺
C. 聚丙烯
D. 聚碳酸酯
E. 聚氯乙烯
13. 计算机测控装置屏蔽控制电缆, 采用的屏蔽材料有()。
- A. 对绞铝塑复合膜
B. 玻璃纤维布
C. 铜丝
D. 聚苯乙烯透明板
E. 树脂复合材料
14. 阻燃型仪表电缆除阻燃特点外, 还有()等优点。
- A. 耐高压
B. 防干扰
C. 电气性能稳定
D. 适宜移动
E. 耐低温
15. 常用作电磁线线芯的金属导线有()。
- A. 软圆铝线
B. 铝绞线
C. 钢芯铝绞线
D. 铝合金绞线
E. 软圆铜线
16. 下列导线中, 主要用于架空电力线路的金属裸导线有()。
- A. 软圆铜线
B. 软圆铝线
C. 钢芯铝绞线
D. 铝合金绞线
E. 钢芯铝合金绞线
17. 电力电缆按绝缘材料可分为()。
- A. 油浸纸绝缘电缆
B. 塑料绝缘电缆
C. 涂料绝缘电缆
D. 橡胶绝缘电缆
E. 气体绝缘电缆
18. 控制电线电缆绝缘层通常采用的材质有()。
- A. 聚乙烯
B. 聚氯乙烯
C. 树脂
D. 橡胶





- E. 聚丙烯
19. 下列气体中，可用作气体绝缘材料的有()。
- A. 二氧化碳 B. 二氧化硫
C. 空气 D. 五氧化二磷
E. 六氟化硫
20. 下列绝缘材料中，属于有机绝缘材料的有()。
- A. 矿物油 B. 硫磺
C. 橡胶 D. 棉纱
E. 石棉

【2H311010 答案与解析】

一、单项选择题(有答案解析的题号前加*，以下同)

- * 1. D; * 2. B; 3. C; 4. D; 5. A; 6. D; 7. D; * 8. C;
9. A; * 10. A; 11. D; 12. A; 13. A; * 14. B; 15. C; 16. A;
17. C; 18. D; 19. B; 20. A; 21. A; 22. B; 23. D; 24. D;
25. C; * 26. A; 27. C; 28. A; 29. C; 30. B; 31. C; 32. D;
33. D; 34. C; 35. B

【解析】

1. 答案 D

钢铁材料都是以铁和碳为主要元素组成的合金，属于无机金属材料，本案例中的玻璃钢则是玻璃纤维或其制品作增料的增强塑料，属非金属复合材料，故不属于钢铁材料。

2. 答案 B

采用排除法分析，硫、磷在钢铁中属有害元素，显然排除，而剩硅和碳，钢有高碳钢、中碳钢、低碳钢，足以说明碳是应选项。

8. 答案 C

从钢材的分类及型钢的种类入手分析，钢材分为线材、板材、型材、管材和钢制品，型钢又依形状分为圆钢、方钢、角钢、槽钢、扁钢、工字钢、轨道等，而螺纹钢属圆钢类，钢管显然不属于型材范围而属于管材类。

10. 答案 A

首先要明白锅炉省煤器的特点(温度高、压力大)及各类管材的特性，选项中螺旋缝管和焊接钢管虽可耐高温，但耐压能力一般，而 PVC 管属塑料管，既不能耐高温又不能耐高压，只有无缝钢管符合要求，故选 A。

14. 答案 B

因为紫铜又名纯铜，并非铜合金。

26. 答案 A

首先从仪表电缆的分类出发，分析其分类和编号特点，尤其是拼音字母的代表，如





K—控制，J—计算机等等。由此可判断出本题的选项是 A。

二、多项选择题

- | | | | |
|--------------|------------|------------|------------|
| 1. A、C、D; | 2. B、C、E; | 3. C、D、E; | 4. A、B、D; |
| 5. A、B、E; | 6. B、C、D; | 7. A、C、E; | 8. B、D、E; |
| 9. A、B、E; | 10. B、C、E; | 11. A、B; | 12. B、D; |
| 13. A、C; | * 14. B、C; | 15. A、E; | 16. C、D、E; |
| 17. A、B、D、E; | 18. A、B、D; | 19. B、C、E; | 20. A、C、D |

【解析】

14. 答案 B、C

根据阻燃型仪表电缆的特性，采用排除法分析此题。首先，阻燃型必然是耐高温，而耐高温材料的分子结构形式与耐低温材料是不同的，故 E 选项被排除；其次，该电缆是仪表用电缆，属低压电缆，耐高压是不可能的，故排除 A 选项；第三，该电缆的敷设，在电缆沟一般采用架设固定，在室内一般采用固定排放，移动显然不合适；所以 D 选项也应排除；第四，既然是仪表电缆，要仪表显示准确必然要防干扰，故 B 项可选；最后，电气性能稳定是仪表电缆所必需的，否则仪表性能也不稳定，故 C 选项也是正确的。

2H311020 机电工程常用工程设备

复习要点

机电工程的工程设备是构成或计划构成永久工程一部分的机电设备、金属结构设备、仪器装置及其他设备和装置。本目重点：机电工程项目通用机械设备的分类和性能、电气设备的分类和性能，专用设备的分类和性能。

知识点 1. 通用机械设备的分类及性能

- (1) 泵的分类及性能参数。
- (2) 风机的分类及性能参数。
- (3) 压缩机的分类及性能参数。
- (4) 连续输送设备的性能。
- (5) 金属切削机床的分类和性能。
- (6) 锻压设备的分类和性能。
- (7) 铸造设备的分类。

知识点 2. 电气设备的分类和性能

- (1) 电动机的分类及各类电动机性能、特点及应用。
- (2) 变压器的分类及主要技术参数。
- (3) 高压电器及成套装置的性能及性能。





(4) 低压电器及成套装置的分类及性能。

知识点 3. 电工测量仪器、仪表的分类及性能

(1) 电工测量仪器仪表的分类。

指示仪表、比较仪器。

(2) 电工测量仪器仪表性能的决定及智能测量仪特性。

知识点 4. 专用工程设备的分类和性能

(1) 主要发电设备的种类。

(2) 主要冶金设备的分类。

轧制设备的种类、冶炼设备的种类。

(3) 矿业设备的分类：

采矿设备、选矿设备。

(4) 石油化工设备的分类

反应设备的种类、热换设备的种类、分离设备的种类、储存设备的种类。

(5) 轻工、纺织主要设备。

(6) 建材设备分类。

知识点 5. 专用设备的特性

一 单项选择题

1. 下列设备中，不属于通用设备范围的是()。
A. 龙门刨床
B. 空气锤
C. 桥式起重机
D. 空气压缩机
2. 下列泵类中，属于按工作原理分类的是()。
A. 立式轴流泵
B. 单级泵
C. 双吸式泵
D. 清水泵
3. 下列风机中，属于按结构形式分类的是()。
A. 离心式风机
B. 轴流式风机
C. 混流式风机
D. 多级风机
4. 下列参数中，不属于风机性能参数的是()。
A. 风量
B. 风速
C. 风压
D. 转速
5. 下列压缩机中，属于速度型压缩机的是()压缩机。
A. 活塞式
B. 螺杆式
C. 转子式
D. 离心式
6. 下列参数中，属于压缩机性能参数的是()。
A. 功率
B. 转速





- C. 容积
D. 比转速
7. 下列输送设备中,属于无挠性牵引的输送设备是()。
A. 螺旋输送机
B. 板式输送机
C. 刮板输送机
D. 斗式提升机
8. 金属切削机床的技术性能是由加工精度和()加以评价。
A. 利用率
B. 生产效率
C. 单产电耗
D. 使用寿命
9. 锻压设备是按()分类的。
A. 压力
B. 传动方式
C. 工作频率
D. 功率
10. 下列铸造设备中,属于特种砂型铸造设备的是()。
A. 化学硬化砂型铸造
B. 湿砂型铸造
C. 实型铸造
D. 干砂型铸造
11. 电气设备安装的最终目标是()。
A. 从电网受点
B. 变压
C. 向负载供电
D. 将电能转换为机械能
12. 启动转矩大,制动性能好,并可平滑调速的电动机是()。
A. 直流电动机
B. 永磁同步电动机
C. 三相异频电动机
D. 单相异步电动机
13. 下列技术参数中,不属于变压器主要技术参数的是()。
A. 容量
B. 使用寿命
C. 阻抗
D. 冷却方式
14. 交流高压电器是指交流电压在()及其以上的电器。
A. 220V
B. 380V
C. 1200V
D. 1500V
15. 直流低压电器是指直流电压在()及其以下的电器。
A. 220V
B. 380V
C. 1200V
D. 1500V
16. 电工测量用的指示仪表,能够直读被测量的大小和()。
A. 单位
B. 偏差值
C. 修正提示
D. 极限值
17. 电工测量仪器仪表的性能由()来决定。
A. 操作人员
B. 被测量对象
C. 工作环境
D. 使用频率
18. 下列设备中,不属于专用设备的是()。
A. 桥式起重机
B. 汽轮发电机
C. 板材轧机
D. 回转窑



19. 专业设备中的结晶器属于()。
- A. 石化设备 B. 冶金设备
C. 电力设备 D. 建材设备
20. 下列冶金设备中, 不属于轧制设备的是()。
- A. 拉坯机 B. 结晶器
C. 转炉 D. 矫直机
21. 下列石化设备中, 属于反应设备的是()。
- A. 聚合釜 B. 蒸发器
C. 分离器 D. 贮罐
22. 压榨设备在专业设备中属于()。
- A. 石化设备 B. 轻工设备
C. 冶金设备 D. 矿业设备
23. 回转窑是建材设备中的()。
- A. 耐火材料生产设备 B. 玻璃生产设备
C. 水泥生产设备 D. 新型建筑材料生产设备
24. 汽轮发电机组属于()。
- A. 水力发电设备 B. 核电设备
C. 风电设备 D. 火力发电设备
25. 专用设备的突出性能是()。
- A. 针对性强 B. 产品多样
C. 能耗低 D. 污染范围小

二 多项选择题

1. 下列设备中, 不属于通用设备的有()。
 - A. 空气压缩机
 - B. 桥式起重机
 - C. 水压机
 - D. 锅炉
 - E. 龙门铣床
2. 按工作原理分类的泵有()。
 - A. 清水泵
 - B. 离心泵
 - C. 计量泵
 - D. 螺杆泵
 - E. 多级泵
3. 决定泵性能的工作参数有()。
 - A. 流量
 - B. 扬程
 - C. 流速
 - D. 功率
 - E. 效率



13. 下列设备中,属于锻压设备的有()。
- A. 辊压机
B. 空气锤
C. 液压机
D. 千斤顶
E. 螺旋压力机
14. 下列特种铸造设备中,属于以天然矿产砂石作为主要造型材料的有()。
- A. 熔模铸造
B. 壳型铸造
C. 低压铸造
D. 负压铸造
E. 离心铸造
15. 异步电机突出的优点有()。
- A. 启动性能好
B. 结构简单
C. 运行可靠
D. 功率因数高
E. 坚固耐用
16. 变压器的主要技术参数有()。
- A. 冷却方式
B. 负荷电流
C. 阻抗
D. 绝缘等级
E. 容量
17. 高压电器及成套装置的主要性能有()。
- A. 通断
B. 保护
C. 控制
D. 调节
E. 适宜各种环境
18. 电工最先进的智能测量仪除具有常规仪表功能外,还具有()功能。
- A. 数据自动调整
B. 参数设置
C. 界面切换
D. 数据通信
E. 自动报警
19. 电工测量用的指示仪表中,属于按工作原理分类的有()。
- A. 磁电系
B. 交流系
C. 直流系
D. 感应系
E. 静电系
20. 电工测量指示仪表,按使用方式分为()。
- A. 遥控式
B. 安装式
C. 便携式
D. 固定式
E. 自动报警式
21. 下列设备中,属于专用设备的有()。
- A. 压力机
B. 轧管机
C. 电梯
D. 反应釜
E. 分解锅
22. 下列石化设备中,属于热换设备的有()。





- A. 蒸发器
C. 集油器
E. 洗涤器
23. 采矿设备包括()。
A. 筛粉设备
C. 选别设备
E. 输送设备
24. 下列电力设备中,属于火力发电设备的有()。
A. 启闭机
C. 水泵机组
E. 石墨型设备
- B. 聚合釜
D. 冷凝器
- B. 提升设备
D. 破碎设备
- B. 汽轮发电机组
D. 汽轮发电机辅助设备
25. 下列专业设备中,不属于建材设备的有()。
A. 回转窑
C. 压榨机
E. 玻璃熔窑
- B. 悬浮预热器
D. 结晶器

【2H311020 答案与解析】

一、单项选择题

- * 1. C; 2. A; 3. D; 4. B; 5. D; 6. C; * 7. A; 8. B;
9. B; 10. C; * 11. D; 12. A; 13. B; 14. C; 15. D; 16. A;
17. B; * 18. A; 19. B; 20. C; 21. A; 22. B; 23. C; 24. D;
25. A

【解析】

1. 答案 C

从通用设备“通用”二字出发分析,只有桥式起重机属于需报批并需持证上岗的特种设备。

7. 答案 A

首先理解什么是挠性牵引,然后再从上述设备的结构分析,板式输送机和刮板输送机每块板均是由轴销及链板连接,可以环形运转,显然是挠性牵引,斗式提升机是用链板、链条或胶带的挠性牵引方式,唯螺旋输送机各段节螺旋是以法兰连接,且在原地运输无须移动,故只有 A 选项是正确的。

11. 答案 D

电气设备安装过程中不同阶段有不同的目标,如变电站的目标是从电网受电,电力室的目标是向用电设备供电,变压器的目标是完成设计的变压,但所有各安装过程的目标是能让运转的设备转起来,能动的设备动起来,即将电能转换为机械能。

18. 答案 A





从专用设备的特性——专业性、针对性强分析，汽轮发电机仅用在电力行业的火电厂，板材轧机仅用在冶金行业的轧钢厂，回转窑仅用在建材的水泥厂、有色的炼铝厂、钢铁的球团厂，而桥式起重机各行业均可用，故选 A。

二、多项选择题

1. B、D; * 2. B、C、D; 3. A、B、D、E; 4. B、D、E;
5. A、C、D、E; 6. B、D; * 7. A、B、C; 8. B、C、D、E;
- * 9. A、C、E; 10. C、D、E; 11. A、D、E; 12. A、C、D、E;
13. B、C、E; 14. A、B、D; 15. B、C、E; 16. A、C、D、E;
17. A、B、C、D; 18. B、C、D; 19. A、D、E; 20. B、C;
21. B、D、E; 22. A、D; 23. B、E; 24. B、D;
25. C、D

【解析】

2. 答案 B、C、D

采用排除法，泵的分类方法有好几种，按输送介质分、按吸入方式分、按叶轮数目分及按工作原理分，清水泵显然是输送水，属按介质分类的泵，可排除；多级泵属按叶轮分类也可排除，最后分析剩余三个均属按工作原理分类。

7. 答案 A、B、C

“速度”二字就限定了所要选项，从压缩机的工作形式可以看出，活塞式和螺杆式的速度显然不及前三个，故选 A、B、C 为宜。

9. 答案 A、C、E

首先分析题意，是要选择“性能”参数，而不是所有参数；然后分析哪些参数与性能参数无直接关系，从而判断出功率和转速不在之列。

2H312000 机电工程专业技术

2H312010 机电工程测量技术

复习要点

工程测量是遵照图纸，使用精密的测量仪器和工具将建(构)筑物、机电设备、管线等的位置、几何尺寸及相关数据等准确的测量、放样到实际，并在施工全过程中进行测量控制，是机电工程施工质量的重要控制措施。本目重点是机电工程的测量要求和方法；测量仪器的功能和使用。

知识点 1. 工程测量的要求，工程测量的灵魂是检核

知识点 2. 水准测量的原理和方法

(1) 高差法和仪高法的区别。

(2) 水准测量的原理。





知识点 3. 基准线测量原理

- (1) 安装基准线设置。
- (2) 安装标高基准点的设置。
- (3) 沉降观测点的设置。

知识点 4. 工程测量的程序

知识点 5. 平面控制测量的要求

知识点 6. 平面控制网布设的要求

知识点 7. 高程控制测量的原则和方法

- (1) 高程控制点布设的原则。
- (2) 高程控制点布设的方法。

知识点 8. 机电工程中常见的工程测量应用

- (1) 设备安装基准线测设。
- (2) 设备安装标高基准点的测设。
- (3) 管线工程测量的要求：

测量内容、测量步骤。

测量方法：管线中心定位的依据、管线高程控制、地下管网工程测量。

- (4) 长距离输电线路钢塔架基础施工测量的要求和方法。

知识点 9. 水准仪的功能及其应用

绝对标高与相对标高概念的区分。

知识点 10. 经纬仪的功能及其应用

- (1) 经纬仪与水准仪应用上的区别。
- (2) 经纬仪的分类。

知识点 11. 全站仪的功能

知识点 12. 激光测量仪器的应用

激光测量仪器的种类和用途。

知识点 13. 激光测量仪器的应用

知识点 14. 全球定位系统

一 单项选择题

1. 工程测量工作的灵魂是()。
 - A. 测设精度
 - B. 满足设计要求
 - C. 减少误差累积
 - D. 检核
2. 水准测量采用高差法，测量过程中，通过()得到待定点的高程。
 - A. 目测
 - B. 计算
 - C. 微调补偿器
 - D. 水准尺自动反馈高程差值





3. 利用经纬仪和检定尺, 根据()原理测量基准线。
 - A. 垂直平分线
 - B. 平行线
 - C. 两点成一线
 - D. 直角
4. 基准线测量时, 通常采用返测丈量, 为保证量距精度, 最少应测量()测回。
 - A. 一
 - B. 二
 - C. 三
 - D. 四
5. 沉降观测点第一次观测应在()进行。
 - A. 设备投料运行前
 - B. 设备无负荷试运前
 - C. 设备底座一次灌浆前
 - D. 观测点埋设后
6. 工程测量程序中, 安装过程测量控制的紧前程序是()。
 - A. 设置沉降观测点
 - B. 设置标高基准点
 - C. 设置纵横中心线
 - D. 建立测量控制网
7. 三角测量的网(锁)布设, 各等级的首级控制网, 宜布设为近似()的网。
 - A. 直角三角形
 - B. 等边三角形
 - C. 等腰三角形
 - D. 等腰直角三角形
8. 高程控制点布设时, 一个测区及其周围至少应有()水准点。
 - A. 1个
 - B. 2个
 - C. 3个
 - D. 5个
9. 安装标高基准点一般埋设在()。
 - A. 基础的最高位置
 - B. 基础的最低位置
 - C. 基础纵向中心线上
 - D. 基础边缘且易观测的位置
10. 为了便于管线施工时引测高程, 施工前应()。
 - A. 设临时的基准点
 - B. 予组装管线
 - C. 以实测管线起点标高为基准点
 - D. 以实测的管线终点标高为基准点
11. 长距离输电线路铁塔架的控制桩是根据()测量。
 - A. 相邻桩
 - B. 中心桩
 - C. 首尾桩
 - D. 折点处桩
12. 测量跨距为 75m, 且中间无障碍物时宜采用()进行测量。
 - A. 平行基线法
 - B. 解析法
 - C. 十字线法
 - D. 钢尺
13. 安装工程中, 常用来测量标高的测量仪器是()。
 - A. 经纬仪
 - B. 全站仪
 - C. 水准仪
 - D. 激光平面仪
14. 施工现场经常遇到某车间 ± 0.000 标高, 该标高属于()。
 - A. 绝对标高
 - B. 相对标高





- C. 临时基准标高 D. 沉降点标高
15. 施工中常用于基础画线的仪器是()。
- A. 经纬仪 B. 水准仪
- C. 全站仪 D. 激光平面仪
16. 常用于高层建筑、烟囱、电梯的倾斜观察的激光测量仪器是()。
- A. 激光经纬仪 B. 激光垂线仪
- C. 激光指向仪 D. 激光准直仪
17. 全站仪是一种采用()自动数字显示距离的测量仪器。
- A. 电磁微波 B. 超声波
- C. 红外线 D. 激光
18. 具有水准仪功能, 又具有准直导向作用的激光测量仪器是()。
- A. 激光指向仪 B. 激光准直仪
- C. 激光平面仪 D. 激光水准仪
19. 电磁波测距仪所采用的载波不包括()。
- A. 超声波 B. 电磁微波
- C. 激光 D. 红外光
20. 全球定位系统(GPS)显著特点不包括()。
- A. 全天候 B. 自动化
- C. 高效率 D. 自动导航

二

多项选择题

1. 测定待测点高程的方法有()。
- A. 高差法 B. 仪高法
- C. 叠加法 D. 补偿器调节法
- E. 自动读数法
2. 平面控制网建立的主要方法有()。
- A. 矩形测量法 B. 平形测量法
- C. 三角测量法 D. 导线测量法
- E. 三边测量法
3. 下列技术要求中, 属于导线测量法主要技术要求的有()。
- A. 当导线平均边长较短时, 应控制导线边数
- B. 导线宜布设成直伸形状
- C. 相邻边长不宜相差过小
- D. 用作首级控制时, 应布设成环形
- E. 各等级三边网的始、终点之间的三角形的个数不得少于 10 个





4. 高程控制点布设的原则有()。
- A. 高程控制测量的各个等级,视需要均可作为测区的首级高程控制
 - B. 测区的高程系统,宜采用国家高程基准
 - C. 已有高程控制网的地区,应重新测量校核
 - D. 当小测区联测有困难时,不可采用假定高程系统
 - E. 高程测量常用水准测量法
5. 下列水准测量的主要技术要求中,正确的有()。
- A. 各等级的水准点,应埋设水准标石
 - B. 水准点应选在土质坚硬、便于长期保存和使用方便的地点
 - C. 一个测区及其周围不得超过3个水准点
 - D. 水准观测应在标石埋设稳定后进行
 - E. 两次观测高差较大,超限时应取两次观测的平均值
6. 管线测设时,其主点有()。
- A. 起点
 - B. 终点
 - C. 窨井点
 - D. 转折点
 - E. 支撑点
7. 长输电线路大跨档距之间测量,通常采用的方法有()。
- A. 钢盘尺测量法
 - B. 全站仪测距法
 - C. 电磁波测距法
 - D. 激光仪测量法
 - E. 解析法
8. 可用于检测烟囱、钢塔等垂直度的激光测量仪器有()。
- A. 激光垂直仪
 - B. 激光水准仪
 - C. 激光经纬仪
 - D. 激光平面仪
 - E. 激光准直仪
9. 下列测量仪器中,属于电磁波测距仪的有()。
- A. 激光经纬仪
 - B. 超声波测试仪
 - C. 激光测距仪
 - D. 红外测距仪
 - E. 微波测距仪
10. 激光平面仪主要适用于()等。
- A. 滑模平台提升
 - B. 电梯烟囱倾斜观测
 - C. 网形钢屋架水平控制
 - D. 大面积混凝土楼板支模
 - E. 地下管道施工
11. 全球定位系统(GPS)的显著特点包括()。
- A. 高精度
 - B. 自动化
 - C. 自动导航
 - D. 全天候





E. 高效率

【2H312010 答案与解析】

一、单项选择题

1. D; * 2. B; 3. C; * 4. B; 5. D; 6. A; 7. B; 8. C;
9. D; 10. A; 11. B; 12. D; * 13. C; * 14. B; 15. A; 16. B;
17. C; 18. D; * 19. A; 20. D

【解析】

2. 答案 B

从水准测量的原理及水准仪结构分析，高差法的高差是怎样得出的，目测只能读出水准仪测出的实际数值，微调补偿器只能调整仪器本身的偏差，自动反馈高程差值目前还没有这么先进的仪器，故只能采用计算的方法。

4. 答案 B

返测丈量是保证量距精度的主要方法，是当全段距离量完之后，尺端要调头，读数员互换，按同法进行返测，往返丈量一次为一测回，第一测回很难确定量距精度，必须进行第二测回测量，若第二测回与第一测回比较，偏差精度较小符合要求，就不必继续测量，否则还需反复测量三测回、四测回甚至更多。因此应选 B。

13. 答案 C

从选项中四种仪器的测量原理和用途分析，只有水准仪可测量标高。

14. 答案 B

首先要清楚这四个标高的概念，其次是要清楚它们各自的用途，从而分析车间±0.000 标高是从绝对标高引至车间作为该车间的永久基准标高，所以属于相对标高，故应选 B。

19. 答案 A

因超声波属声波，而其他均属电磁波，故选 A。

二、多项选择题

1. A、B; 2. C、D、E; * 3. A、B、D; 4. A、B、E;
5. A、B、D; * 6. A、B、D; 7. C、E; 8. A、C、E;
9. C、D、E; 10. A、C、D; * 11. A、B、D、E

【解析】

3. 答案 A、B、D

对照导线测量的主要技术要求逐条分析，哪些符合，哪些不符合。A、B、D 三条符合技术要求。C，相邻边长不宜相差过小，而技术要求却恰恰相反；E，各等级三边网之间的三角形个数不得少于 10 个，而技术要求则是三角形的个数不得多于 10 个，一字之差却差别很大。故本题选 A、B、D。

6. 答案 A、B、D

仔细审题干，管线测设而不涉及其他，这样就首先排除窨井点，其次分析四个点哪些





是主要点，从而得出 A、B、D 是主要点。

11. 答案 A、B、D、E

GPS 具有全天候、高精度、自动化、高效率等显著特点，这是教材中明确的，至于自动导航一说，就要从 GPS 功能解释，从字面就可得知是定位。现今所有的 GPS 定位终端，都没有导航功能，需导航，就要另增加硬件和软件。我们平时看到的车载 GPS 导航是一种 GPS 导航产品，当需要导航时，首先定位，也就是导航的起点，这与真正的 GPS 定位是不同的。

2H312020 机电工程起重技术

复习要点

在机电设备安装工程中，起重技术是一项极为重要的技术，往往是制约工程进度、安全和经济的关键。本目重点是：主要起重机械与吊装机具的使用要求；常用的吊装方法；吊装方案的选择原则。

知识点 1. 起重机械的分类

起重机械可分为轻小型起重设备、起重机。

(1) 轻小型起重设备：千斤顶、滑车（或称起重滑车、起重滑轮组）、起重葫芦、卷扬机。

(2) 起重机可分为：桥架型起重机、臂架型起重机、缆索型起重机三大类。

桥架型起重机：梁式起重机、桥式起重机、门式起重机、半门式起重机。

臂架型起重机共分十一类别，主要掌握塔式、流动式起重机的性能和用途，同时了解悬臂、桅杆、门座、半门座起重机的使用。

知识点 2. 荷载计算

(1) 吊装荷载、吊装计算荷载（简称计算荷载）的概念和区别及吊装荷载包括的对象。

(2) 动荷载系数，取值 $K_1=1.1$ ，参与单台及多台吊车吊装计算荷载的计算。单台吊车计算荷载即 $Q_j=k_1 \times Q$

(3) 不均衡荷载系数，取值为 $k_2=1.1 \sim 1.25$ ，参与两台以上吊车联合起吊时计算荷载的计算。

$$\text{即 } Q_j = k_1 \times k_2 \times Q$$

以上两式中 Q_j —起重机计算荷载；

k_1 —动荷载系数；

k_2 —不均衡荷载系数；

Q —吊装荷载（包括吊物重量、起重吊具、索具重量）。

知识点 3. 钢丝绳的规格及选用

(1) 钢丝绳的规格、特性及其适用范围。





(2) 起重吊装中，钢丝绳的安全系数，不同用途有着不同的取值范围。

知识点 4. 轻小型起重机的使用要求

(1) 千斤顶的主要使用要求。

(2) 滑轮组的使用要求及跑绳的穿绕方法。

(3) 卷扬机卷扬筒上钢丝绳的缠绕要求。

知识点 5. 流动式起重机的参数及使用要求

(1) 流动式起重机的基本参数：额定起重量、最大工作半径(幅度)、最大起升高度等。

(2) 流动式起重机的特性曲线。

(3) 流动式起重机的选用。

知识点 6. 桅杆起重机的使用要求

知识点 7. 地锚的结构形式及使用范围

知识点 8. 按吊装工艺分类的吊装方法及其应用

(1) 滑移法，包括桅杆滑移法和吊车滑移法，主要用于石化塔类设备、火炬塔架或高耸结构，如电视塔、桅杆、钢烟囱等。

(2) 吊车抬送法，石化系统的塔类设备目前大多采用此法吊装。

(3) 旋转法(又称扳转法)，主要用于高而重的设备和高耸塔架类设备，如石化塔器、大型火炬塔架等。

(4) 无锚点推吊法，适用于场地狭窄、周围环境复杂、设置锚点困难的大型设备吊装，如老厂改造等。

(5) 集群液压千斤顶整体提升(滑移)吊装法，适用于大型设备、构件的整体提升或滑移。

(6) 高空斜承索吊法

(7) 万能杆件吊装法

(8) 液压顶升法，利用液压设备向上顶升或提升设备，如油罐安装、发电机组安装等。

知识点 9. 按吊装机具、设备分类的吊装方法的种类

知识点 10. 大型设备整体安装技术(整体提升吊装技术)是建筑业 10 项新技术之一

知识点 11. 吊装方案的编制要求与方案选用

(1) 吊装方案的编制依据和主要内容。

(2) 吊装方案的评价：科学性、可行性、安全性、经济性。

A. 技术先进性可行性论证

B. 安全性分析

C. 进度分析

D. 成本分析

知识点 12. 起重吊装方案的管理

(1) 吊装方案的编制与审批程序。

(2) 专项方案的编制原则，专家论证的组织及论证后方案的实施。





一

单项选择题

1. 下列起重设备中, 不属于轻小型起重设备的是()。
 - A. 起升重量为 50t 的油压千斤顶
 - B. 额定起重能力为 80t 的起重滑轮组
 - C. 起重能力为 80t 的梁式起重机
 - D. 32t 卷绕式卷扬机
2. 按起重机分类, 桅杆起重机属于()。
 - A. 臂架型起重机
 - B. 桥式起重机
 - C. 梁式起重机
 - D. 流动式起重机
3. 下列起重机中, 属于流动式起重机的是()。
 - A. 梁式起重机
 - B. 履带式起重机
 - C. 桅杆起重机
 - D. 悬臂起重机
4. 起重机吊装载荷是指()。
 - A. 吊物重量
 - B. 吊物重量乘载荷系数
 - C. 吊物重量加吊索及附件重量
 - D. 吊物重量加吊索重量之和乘载荷系数
5. 某设备重量 85t, 施工现场拟采用两台履带式起重机抬吊方案进行吊装就位, 其中自制专用抬梁重量 5t, 每台吊车的吊、索具重量 3t, 风力影响可略。制订吊装方案时, 分配到一台起重机的最小计算载荷是()。
 - A. 48t
 - B. 52.8t
 - C. 58.08t
 - D. 66t
6. 吊装作业计算时, 在()时需计算不均衡荷载。
 - A. 露天吊装作业
 - B. 半机械化吊装
 - C. 吊装载荷超 100t 以上
 - D. 双机或多机联合吊装
7. 6×19 规格的钢丝绳吊装作业中宜作()。
 - A. 滑轮组跑绳
 - B. 缆风绳
 - C. 吊索
 - D. 起重机卷筒吊装绳
8. 起重滑车吊装时, 动、定滑轮的最小距离不得小于滑轮轮径的()倍。
 - A. 2
 - B. 3
 - C. 4
 - D. 5
9. 卷扬机工作时, 由卷筒到最后一个导向滑轮的水平直线距离不应小于卷筒长度的()倍。
 - A. 10
 - B. 15
 - C. 20
 - D. 25





10. 选用流动式起重机时，主要是根据()。
- A. 起重机的吊装特性曲线图表 B. 起重机卷扬的最大功率
C. 起重机的行走方式 D. 起重机吊臂的结构形式
11. 施工中，若利用已有建筑物做地锚时，应进行()。
- A. 稳定性验算 B. 强度验算
C. 刚性验算 D. 抗拉试验
12. 目前我国石油化工厂中的塔类设备，普遍采用的吊装方法是()。
- A. 液压顶升法 B. 旋转法
C. 吊车抬送法 D. 无锚点推吊法
13. 下列关于滑移法吊装的说法中，错误的是()。
- A. 是将自身高度较高水平卧置的设备或构件，竖立就位的吊装方法
B. 滑移法包括桅杆滑移法、吊车滑移法、单转和双转多种方式
C. 卧置的设备或构件底部支承于可沿设备轴向滑移的托架(或称排子)上
D. 较多应用于石油化工厂的高耸塔类、火炬塔架等设备或结构，以及电视发射塔、钢结构烟囱塔架等的吊装
14. 下列大型专业设备中，适宜采用液压顶升法施工的是()。
- A. 大型发电机组 B. 钢结构烟囱
C. 轧机 D. 回转窑
15. 吊装工程专项方案专家论证会应由()组织召开。
- A. 建设单位 B. 施工总承包单位
C. 相关专业承包单位 D. 监理单位
16. 滑车组穿绕跑绳的方法通常根据滑车的轮数确定，当滑车的轮数超过 5 个时，跑绳宜采用的穿绕方法是()。
- A. 顺穿 B. 花穿
C. 双抽头穿 D. 大花穿
17. 吊装方案的主要内容中，吊装技术措施和施工步骤是重要部分，下列不属于吊装技术措施和施工步骤的是()。
- A. 起重吊装机具选用，吊装机、索具设置
B. 吊点位置及其结构
C. 吊装计算书：如设备(构件)在各种吊装位置状态下受力计算或受力分析图
D. 安全技术措施
18. 根据《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》(建质[2009] 87 号)的规定，下列起重吊装工程中，应组织召开专家论证会并提交论证报告的是()。
- A. 采用非常规起重设备、方法，起吊重量为 40t 的电厂发电机组
B. 采用汽车式起重机吊装一台起吊重量为 20t 卧式容器
C. 安装起重量为 300t 的龙门吊
D. 采用大型履带式起重机吊装一台起吊重量为 400t 大型反应器





二

多项选择题

1. 下列起重机中,属于桥架型起重机的有()。

- A. 梁式起重机
- B. 塔式起重机
- C. 悬臂起重机
- D. 桥式起重机
- E. 门式起重机

2. 下列起重机中,属于臂架型起重机的有()。

- A. 桥式起重机
- B. 流动式起重机
- C. 桅杆起重机
- D. 缆索起重机
- E. 门座起重机

3. 多台吊车联合吊装时,决定其计算载荷的因素有()。

- A. 吊装载荷
- B. 各吊车的额定载荷
- C. 动载荷系数
- D. 各吊车的回转半径
- E. 不均衡载荷系数

4. 吊装载荷包括()。

- A. 吊车臂重
- B. 设备重量
- C. 起重索具重量
- D. 吊具重量
- E. 载荷系数

5. 吊装用钢丝绳绳芯的种类有()。

- A. 纤维芯
- B. 玻璃纤维芯
- C. 铝合金芯
- D. 钢芯
- E. 铝绞线芯

6. 千斤顶的使用要求包括()。

- A. 垂直使用,水平使用时应工作牢固
- B. 顶部应有足够的工作面积
- C. 作用力应通过承压中心
- D. 升降时不得随时调整保险垫块高度
- E. 多台同时顶升时,可采用各种规格型号的千斤顶

7. 大型设备整体安装技术(整体提升吊装技术)是建筑业 10 项新技术之一,其主要单项技术有()。

- A. 直立双桅杆滑移法吊装大型设备技术
- B. 龙门(A 字)桅杆扳立大型设备(构件)技术
- C. 无锚点推吊大型设备技术
- D. 吊车抬送法吊装水平卧置设备整体竖立技术
- E. 集群液压千斤顶整体提升(滑移)大型设备与构件技术

8. 选用卷扬机的主要参数有()。





- A. 额定牵引拉力
B. 功率
C. 卷筒容量
D. 速比
E. 钢丝绳直径
9. 流动式起重机的基本参数包括()。
- A. 最大变幅
B. 额定起重量
C. 回转和起吊速度
D. 最大工作半径
E. 最大起升高度
10. 新建石化厂的大型塔器类设备吊装时,可采用的方法有()。
- A. 滑移法
B. 旋转法
C. 液压顶升法
D. 无锚点推吊法
E. 吊车抬送法
11. 施工单位根据专家论证报告修改完善的专项方案,实施前还应经()签字确认。
- A. 总包单位技术负责人
B. 相关专业承包单位技术负责人
C. 项目总监理工程师
D. 建设单位项目负责人
E. 论证专家代表
12. 吊装方案的主要内容有()。
- A. 编制说明与编制依据
B. 主要吊装参数
C. 机具情况及技术装备能力
D. 吊装技术措施和施工步骤
E. 人力资源计划、施工人员的岗位职责
13. 吊装方案应进行评价,在安全性分析上主要是找出不安全的因素和解决的办法,分析应包括()等方面。
- A. 技术上先进可行
B. 设备安全
C. 在保证安全的前提下进行成本核算
D. 人身安全
E. 作业难度大小

【2H312020 答案与解析】

一、单项选择题

1. C; 2. B; * 3. C; 4. B; 5. C; 6. B; 7. B; 8. C;
9. D; * 10. A; 11. B; 12. C; 13. B; 14. A; 15. B; 16. C;
17. D; * 18. C

【解析】

3. 答案 C





理解吊装载荷含义，即吊装时吊车在无任何因素影响下所应吊起的重量。这当然不仅仅是吊物重量，还应加吊索和其他被吊的附件重量。B 和 D 均考虑了外部因素的影响取了安全系数，显然不符合吊装载荷的含义。故选 C。

10. 答案 A

起重机最主要的功能和用途就是吊装物体，所以无论选用哪种起重机，首先要考虑的是其性能，当然行走式的也不例外。分析上述四条选项，唯 A 选项——起重机的吊装性能曲线表最符合行走吊车选择的要求。

18. 答案 C

根据《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》(建质 [2009] 87 号)的规定，需要组织召开专家论证会对专项方案进行论证并由专家组提交论证报告的起重吊装工程应是属于超过一定规模的危险性较大的分部分项工程范围，本题就是判断选项中哪些是属于超过一定规模的危险性较大的分部分项工程。该办法规定：采用非常规起重设备、方法，且单件起吊重量在 100kN 及以上的起重吊装工程；起重量 300kN 及以上的起重设备安装工程；高度 200m 及以上内爬起重设备的拆除工程属于“超过一定规模”的工程。A 项单件起吊重量低于 100kN，B 项和 D 项都是采用起重机械进行安装的工程（虽然 D 项大型反应器吊重量很大，为 400t，也仅是一个干扰因素），都不属于“超过一定规模”。C 项龙门吊安装为起重设备安装工程且起重量为 300t，达到 300kN 及以上，属于“超过一定规模”，为正确选项。

二、多项选择题

1. A、D、E； 2. B、C、E； * 3. A、C、E； 4. B、C、D；
5. A、D； * 6. A、B、C； 7. A、B、C、E； 8. A、C；
9. B、D、E； 10. A、B、E； 11. A、B、C、D； 12. A、B、D、E；
* 13. B、D

【解析】

3. 答案 A、C、E

从计算载荷的含义入手，分析哪些与计算载荷有关，哪些与计算载荷无关。计算载荷： $Q_j = k_1 \times k_2 \times Q$ ， k_1 是动载荷系数； k_2 是不均衡载荷系数； Q 是吊装载荷。显然本题 B、D 不在选项之列。

6. 答案 A、B、C

逐条分析是否满足千斤顶的使用要求，A、B、C 均没有问题，而 D—升降时不得随时调整保险垫块的高度，这显然不符合安全操作的要求；E—多合同时顶升时，可采用各种规格型号的千斤顶，多台同时顶升时要求各台同步，而各种规格型号的千斤顶很难做到同步，必然造成安全隐患。故只能选 A、B、C。

13. 答案 B、D

吊装方案评价主要论证方案的科学性、可行性、安全性、经济性等。安全性分析包括设备安全(设备或构件在吊装过程中的变形、破坏)和人身安全两方面，找出不安全的因素和解决的办法。正确选项是 B、D。A 项技术先进性可行和 E 项作业难度的分析是科学性





分析，目的是比较、研究出技术上先进可行的吊装方法；C项在保证安全的前提下进行成本核算属于经济性(成本)分析，均不是正确选项。

2H312030 机电工程焊接技术

复习要点

焊接技术是机电工程的基础工艺与技术，广泛应用于国民经济的各个领域。焊接技术是将两块或两块以上的母材(待焊接的工件)在加温加压或两者并用的条件下，使用焊接材料(焊条或焊丝)连接成一个整体的操作方法。焊接技术应用广泛，既可用于金属，也可用于非金属。

知识点 1. 焊接工艺的种类和选择

知识点 2. 焊接工艺参数的选择

(1) 焊接工艺参数的种类；

(2) 主要焊接工艺参数的选择要求和方法：1) 焊条直径：按焊件厚度选择以及焊条直径与焊件厚度的关系对比表；2) 焊接电流：在一般钢结构的焊接中，根据焊条直径，用经验公式“焊接电流(A) = 10 × 焊条直径(mm)”进行焊接电流大小试选；3) 电弧电压；4) 焊接层数；5) 电源种类及极性。

知识点 3. 焊接工艺评定定义、目的、一般过程、标准选用原则

知识点 4. 焊接工艺评定要求

(1) 一般要求：依据、设备、主持评定和认定人员、使用范围等的规定。

(2) 评定规则的要求：需要重新评定的相应规定。

(3) 评定资料管理和《焊接工艺(作业)指导书》编制、发放、技术交底的要求。

知识点 5. 焊前检验

(1) 内容：人、机、料、法、环、检六方面。

(2) 焊工资格检查；焊接设备检查，原材料(包括母材、焊材)检查；技术文件检查；焊接环境(如风速、湿度、温度、雨雪等)检查；焊接过程检查的内容与要求。

知识点 6. 焊接中检验

(1) 内容：焊接工艺：执行情况；焊接缺陷：缺陷情况及其是否已清除；焊接设备：运行是否正常。

(2) 焊接中检验方法。

知识点 7. 焊后检验 1：外观检验

检验的项目，采用的工具或方法；

知识点 8. 焊后检验 2：致密性检验

液体盛装试验、气密性试验、氨气试验、煤油试漏、真空箱试验的方法和适用对象；

知识点 9. 焊后检验 3：强度试验





液压、气压检验试验压力与设计压力的倍率关系；

知识点 10. 焊后检验 4：常用焊缝无损检测方法

射线探伤(RT)、超声波探伤(UT)、渗透探伤(PT)、磁性探伤(MT)、超声波衍射时差(TOFD)的检测原理，适用对象或范围，相比较的优、缺点等。

一 单项选择题

1. 一般情况下，焊条直径可按焊件厚度进行选择。某储罐罐底板厚度为 6mm，宜选用直径为()mm 的焊条。
A. 2
B. 3.2
C. 4
D. 5
2. 不同焊接方法的焊接工艺参数的种类各不相同，以下焊接工艺参数中，不属于埋弧自动焊主要参数的是()。
A. 焊条牌号
B. 焊接电流
C. 焊接速度
D. 焊件的坡口形式
3. 焊接层数根据焊件的厚度确定，中、厚板一般都采用多层焊。焊接层数过少，每层焊缝的厚度过大，对焊缝金属的()有不利的影晌。
A. 强度
B. 外观成型
C. 变形
D. 塑性
4. 焊接位置不同时焊接电流也应不同，通常情况下立焊时的焊接电流应比平焊时()。
A. 小 15%~20%
B. 小 5%~10%
C. 大 5%~10%
D. 大 15%~20%
5. 下列关于焊接工艺评定目的的说法中，错误的是()。
A. 评定施焊单位是否有能力焊出符合标准、规范要求的焊接接头
B. 对母材的焊接性能进行评定
C. 为制定正式的焊接工艺指导书提供可靠的技术依据
D. 验证施焊单位拟订的焊接工艺指导书的正确性
6. 焊接工艺评定应在工程施焊前完成，并应以可靠的()为依据。
A. 焊接工艺
B. 焊接技术
C. 钢材焊接性能
D. 焊接材料性能
7. 焊接工艺评定所用的焊接参数原则是根据被焊钢材的()来确定的。
A. 焊接性试验结果
B. 化学成分含量
C. 理化性能参数
D. 金相组织结构
8. 用于焊接工艺评定试板的焊接设备，只能在()焊接设备范围内选取。
A. 压力容器专用
B. 本单位







- B. 碳弧气刨清根后或焊缝缺陷清除后的刨槽表面
- C. 检查近表面缺陷
- D. 工卡具铲除的表面开口缺陷

19. 超声波探伤与射线探伤相比较的下列说法中, 不正确的是()。

- A. 灵敏度高
- B. 显示缺陷直观
- C. 灵活方便
- D. 受探伤人员经验和技术熟练程度影响较小

20. 常用焊缝无损检测方法中, 用于检测焊缝内部缺陷且能直观显示缺陷的无损检测方法是()。

- A. 光谱分析
- B. 渗透检测
- C. 超声波检测
- D. 射线检测

二

多项选择题

1. 焊接电流的选择应根据焊条、焊件、接头形式、焊缝空间位置等诸多因素来综合考虑, 其中最为关键的因素有()。

- A. 焊条牌号
- B. 焊条直径
- C. 焊件的厚度
- D. 焊缝空间位置
- E. 焊缝焊接层数

2. 焊接工艺评定的一般过程有()。

- A. 拟订焊接工艺指导书
- B. 对母材的焊接性能进行评定
- C. 施焊试件和制取试样
- D. 检验试件和试样
- E. 提出焊接工艺评定报告

3. 根据被焊钢材的焊接性试验结果来确定的焊接工艺评定所用的焊接参数有()。

- A. 焊接环境温度
- B. 热输入
- C. 预热温度
- D. 后热温度
- E. 层间温度

4. 《焊接工艺指导书》应根据()编制。

- A. 已批准的焊接工艺评定报告
- B. 钢材焊接性试验结果
- C. 焊工的实际操作技能水平
- D. 施焊工程需要
- E. 焊工培训需要

5. 焊接工艺评定资料和《焊接工艺指导书》的管理要求有()。

- A. 企业应明确各项评定的适用范围
- B. 一份《焊接工艺指导书》只能依据一份焊接工艺评定报告编制
- C. 必须由应用部门焊接专业工程师主持进行编制





- D.《焊接工艺指导书》应在焊工培训考核前发给焊工
E. 评定的所有原始资料应全部收集、整理、建档
6. 焊接施工前，应对原材料进行检查，应检查的原材料有()。
- A. 母材 B. 焊炬
C. 焊条 D. 保护气体
E. 电缆
7. 在对焊缝外观检验的检查中，利用低倍放大镜或肉眼观察可以检查到的焊缝表面缺陷有()。
- A. 咬边 B. 表面夹渣
C. 错口 D. 裂纹
E. 未融合
8. 下面所列的检验方法中，属于致密性试验方法的有()。
- A. 液体盛装试漏 B. 真空箱试验
C. 磁粉探伤 D. 焊接检验尺测量
E. 煤油试漏
9. 适合于焊缝表面缺陷的无损检测方法有()。
- A. 射线探伤 B. 超声波探伤
C. 渗透探伤 D. 磁性探伤
E. 光谱分析
10. 磁性探伤与渗透探伤相比较，其优点有()。
- A. 方便对工卡具铲除的表面检查 B. 灵敏度高
C. 主要用于检查坡口表面 D. 能探查表面一定深度下缺陷
E. 检测速度快

【2H312030 答案与解析】

一、单项选择题

- *1. C; 2. A; 3. D; 4. A; 5. B; *6. C; 7. A; 8. B;
9. D; 10. C; *11. D; 12. B; 13. B; 14. A; *15. D; *16. C;
17. A; 18. C; *19. B; 20. D

【解析】

1. 答案 C

焊条直径的选择取决于诸多因素，但在一般情况下，可按焊件厚度选择焊条直径。考试用书表 2H312030 给出了焊条直径与焊件厚度的关系，可根据该表按焊件厚度选择焊条直径。本题贮罐罐底板厚度即焊件厚度为 6mm，按表可选择 4~5mm 直径的焊条。虽然题中的 C、D 选项都符合表 2H312030 的要求，但基于贮罐罐底板厚度在该档区属





于较薄厚度，题中的 C 选项为 4(mm)，是按照“最符合题意”的原则选用的，因而应为正确选项，而不宜选用同在一个挡区的 D 选项 5(mm)。这主要考核考生在实际运用中的灵活性。

6. 答案 C

焊接工艺评定不是对钢材可焊性的评定。焊接工艺评定所用的焊接参数，原则上是根据被焊钢材的焊接性试验结果来确定的，尤其是热输入、预热温度及后热温度。钢材的焊接性能是在钢材研制时要解决的问题，只有在钢材可焊性能良好的情况下，该钢材才能用于焊接工程，因此，可靠的钢材焊接性能是焊接工艺评定的依据。否则，即使有先进的焊接工艺，高超的焊接技术，好性能的焊接材料，而没有依据被焊钢材的焊接性试验结果来选定工艺参数，是无法进行焊接工艺评定的，也无法获得良好的焊接接头。

11. 答案 D

焊接检验包括焊前检验、焊接中检验和焊后检验。焊前检验是从人、机、料、法、环、检六个方面进行核查，如焊接原材料检查(B项)、焊接环境检查(C项)等。焊接中检验包括焊接中是否执行了焊接工艺要求；焊接缺陷检查，如多层焊层间是否存在裂纹、气孔、夹渣等缺陷，缺陷是否已清除以及焊接设备运行是否正常等。而射线检测(A项)是焊后检验中的一种无损检测方法。因而，根据检验内容，D是正确选项。

15. 答案 D

焊缝的焊后检验包括外观检验、致密性试验、强度试验、无损检测。在外观检验方法中，用焊接检验尺主要进行检查测量焊缝余高、焊瘤、凹陷、错口等。焊缝表面是否有咬边、夹渣、气孔、裂纹等表面缺陷项目的检验，采用低倍放大镜或肉眼观察的方法。表面夹渣不须用焊接检验尺测量。

16. 答案 C

充水试验、氨气试验和煤油试漏检验方法必须在焊缝背面进行检查，而大型储罐罐底焊缝的背面即是罐基础垫层，无法进入检查，因此上述几种致密性试验方法都无法对大型储罐罐底焊缝进行检验。真空箱试验的操作和检查均在焊缝同一侧，是可行的方法。

18. 答案 C

渗透探伤(PT)和磁性探伤(MT)均是检验焊缝表面的缺陷。渗透探伤主要用于检查金属和焊缝表面缺陷，包括坡口表面、碳弧气刨清根后或焊缝缺陷清除后的刨槽表面、工卡具铲除的表面开口缺陷等。磁性探伤(MT)与之不同点是，不仅用于检查表面缺陷，而且还能够用于检查近表面缺陷，而这是渗透探伤所做不到的。

19. 答案 B

超声波探伤与射线探伤各有特点和优势，射线探伤方法能使现焊缝内部气孔、夹渣、裂纹及未焊透等缺陷影像显示在经过处理后的射线照相底片上，可留下记录，显示缺陷直观。而超声波比射线探伤具有灵敏度高、灵活方便、效率高、对人体无害等优点，但又有显示缺陷不直观、对缺陷判断不精确和受探伤人员经验和技术熟练程度影响较大的缺点。因而，超声波探伤与射线探伤相比较，显示缺陷直观的说法是不正确的。





二、多项选择题

1. B、D; 2. A、C、D、E; 3. B、C、D; * 4. A、D、E;
5. A、C、D、E; 6. A、C、D; * 7. A、B、D; 8. A、B、E;
9. C、D; * 10. B、D、E

【解析】

4. 答案 A、D、E

《焊接工艺指导书》是根据已评定合格并批准的焊接工艺评定按工程或培训项目分项编制的，是指导焊接施工和焊工培训的技术文件。施焊焊工必须严格遵照执行《焊接工艺指导书》的要求，与焊工个人的操作水平无关；钢材的焊接性试验结果是焊接工艺评定的依据，不能作为《焊接工艺指导书》编制的直接依据，因此选项 B、C 均不符合题意，不能作为正确选项。

7. 答案 A、B、D

焊缝的外观检验，主要是针对焊缝表面的表面缺陷，能采用肉眼或借助低倍数放大镜识别、焊接检验尺等简单工具进行测量。利用低倍放大镜或肉眼观察焊缝表面是否有咬边、夹渣、气孔、裂纹等表面缺陷，不需进行测量。焊缝的错口需要测量才能得到具体数值。未融合属于内部缺陷，须用无损检测的方法才能检测、发现。

10. 答案 B、D、E

渗透探伤、磁性探伤都是对焊缝表面或近表面缺陷的检测方法。渗透探伤（PT）主要用于检查坡口表面、碳弧气刨清根后或焊缝缺陷清除后的刨槽表面、工卡具铲除的表面以及不便磁粉探伤部位的表面开口缺陷。而磁性探伤（MT）主要用于检查表面及近表面缺陷。该方法与渗透探伤方法比较，探伤灵敏度高、速度快，而且能探查表面一定深度下缺陷。

2H313000 工业机电工程施工技术

2H313010 机械设备安装工程施工技术

复习要点

机械设备因其性能用途、施工条件、复杂程度不同，安装方法不尽相同，但一般的施工程序和安装工艺基本相同。本目重点是：机械设备安装的一般程序，机械设备安装的一般要求，机械设备安装精度的控制。

知识点 1. 机械设备安装的一般程序

施工准备→设备开箱检查→基础测量放线→基础检查验收→垫铁设置→设备吊装就位→设备安装调整→设备固定与灌浆→零部件清洗与装配→润滑与设备加油→设备试运转→工程验收。

知识点 2. 施工条件和准备





施工技术方案；设备进场和劳动力、材料、机具等资源使用计划；现场设施应具备的条件。

知识点 3. 设备开箱检查

参加单位，检查和要求。

知识点 4. 基础测量放线

知识点 5. 基础检查验收

(1) 基础混凝土强度检查验收的方法和要求；(2) 设备基础位置、几何尺寸检查验收；(3) 设备基础外观质量检查验收；(4) 预埋地脚螺栓检查验收；(5) 设备基础三方面常见质量通病，验收时应充分注意。

知识点 6. 垫铁设置

知识点 7. 设备运输、吊装、就位

知识点 8. 设备安装调整

(1) 设备的找平(水平度调整)、找正(坐标位置调整)、找标高(高度调整)的方法和要求；(2) 设备找平、找正、找标高的测点的要求。

知识点 9. 设备固定与灌浆

一次灌浆、二次灌浆；灌浆料。

知识点 10. 设备试运转

知识点 11. 工程验收

知识点 12. 影响设备安装精度的因素

设备基础、垫铁埋设、设备灌浆、地脚螺栓、测量误差、设备制造、环境因素、操作误差等 8 个方面影响设备安装精度的因素，每个方面的主要因素以及这些因素引起安装偏差发生变化影响安装精度的原因。

知识点 13. 设备安装精度的控制方法

(1) 从人、机、料、法、环等方面着手，尤其强调人的因素，提高安装精度；(2) 控制设备安装精度偏差的 4 个“有利于抵消”要求。

知识点 14. 设备安装偏差方向的控制

补偿温度变化、受力、使用过程中磨损所引起的偏差和设备安装精度偏差的相互补偿的方法和要求。

一

单项选择题

- 按照机械设备安装的一般程序，下列工序中顺序正确的是()。
 - 基础检查验收→设备吊装就位→垫铁设置→设备安装调整→设备固定与灌浆
 - 基础检查验收→垫铁设置→设备吊装就位→设备安装调整→设备固定与灌浆
 - 设备吊装就位→基础检查验收→垫铁设置→设备安装调整→设备固定与灌浆
 - 基础检查验收→垫铁设置→设备吊装就位→设备固定与灌浆→设备安装调整
- 机械设备交付现场安装前应进行开箱检验，下列单位中，可不参加设备开箱检验





的是()。

- A. 设计单位
- B. 设备供货单位
- C. 施工单位
- D. 建设单位

3. 不属于过盈配合件的装配方法有()。

- A. 压入装配法
- B. 低温冷装配法
- C. 焊接固定法
- D. 加热装配法

4. 下列项目中,属于设备基础外观质量检查的是()。

- A. 外表面裂纹、空洞
- B. 钢筋的强度试验
- C. 混凝土配合比
- D. 小应变检测

5. 垫铁组的组合符合要求的是()。

- A. 一块斜铁配一块平铁
- B. 两块斜铁配一块平铁
- C. 一块斜铁配两块平铁
- D. 两块斜铁配四块平铁

6. 无负荷单体试运转规程由()负责编制,并负责试运转的组织、指挥和操作。

- A. 施工单位
- B. 建设单位
- C. 监理单位
- D. 供货厂家

7. 除铸铁垫铁外,设备调整完毕后各垫铁应()。

- A. 将垫铁楔紧,但相互间不进行定位焊
- B. 相互间不进行定位焊,顶块垫铁与设备底座用定位焊焊牢
- C. 相互间及顶块垫铁与设备底座间用定位焊焊牢
- D. 相互间用定位焊焊牢,不与设备底座相焊

8. 机械设备安装中进行水平度调整(找平),通常在设备精加工面上选择测点用()进行测量。

- A. 水平仪
- B. 经纬仪
- C. 全站仪
- D. 百分表

9. 机械设备安装找平过程中,将设备调整到设计或规范规定的水平状态的方法是()。

- A. 千斤顶顶升
- B. 调整调节螺钉
- C. 调整垫铁高度
- D. 楔入专用斜铁器

10. 机械设备灌浆分为一次灌浆和二次灌浆,大型机械设备一次灌浆应在()进行。

- A. 机座就位后
- B. 设备粗找正后
- C. 设备精找正后
- D. 地脚螺栓紧固合格后

11. 机械设备灌浆分为一次灌浆和二次灌浆,一台大型机械设备二次灌浆是对()进行的灌浆。

- A. 地脚螺栓预留孔
- B. 部分受力地脚螺栓预留孔
- C. 垫铁与基础间的空隙
- D. 设备底座和基础间

12. 设备灌浆可使用的灌浆料很多,下列材料中,不可作为设备二次灌浆使用的是()。





- A. 中石混凝土
B. 无收缩混凝土
C. 微膨胀混凝土
D. CGM 高效无收缩灌浆料
13. 单体试运转考核的主要对象是()。
- A. 单台机械设备
B. 生产线或联动机组中各设备相互配合
C. 生产线或联动机组中各设备按工艺流程的动作程序
D. 联锁装置
14. 下列关于影响设备安装精度的因素的说法中, 错误的是()。
- A. 设备制造对安装精度的影响主要是加工精度和装配精度
B. 垫铁埋设对安装精度的影响主要是承载面积和接触情况
C. 测量误差对安装精度的影响主要是仪器精度、基准精度
D. 设备灌浆对安装精度的影响主要是二次灌浆层的厚度
15. 设备基础对机械设备安装精度影响的主要因素是()。
- A. 基础的外形尺寸不合格
B. 基础上平面标高超差
C. 基础强度不够
D. 预埋地脚螺栓标高超差
16. 地脚螺栓对安装精度的影响主要是()。
- A. 地脚螺栓紧固力不够
B. 地脚螺栓中心线偏移过大
C. 地脚螺栓标高超差
D. 预埋地脚螺栓孔深度不够
17. 环境因素对机械设备安装精度的影响不容忽视。下列环境因素中, 不属于影响机械设备安装精度的主要因素是()。
- A. 基础温度变形
B. 设备温度变形
C. 安装工程处于进行生产的场所影响作业人员视线、听力、注意力
D. 安装场所湿度大
18. 控制机械设备安装精度应从人、机、料、法、环等方面着手, 尤其强调()的因素。
- A. 施工工艺
B. 人员
C. 施工机械和测量器具
D. 环境
19. 安装带悬臂转动机构的设备, 在安装时应该控制偏差使其悬臂轴()。
- A. 水平
B. 上扬
C. 向前倾斜
D. 向下倾斜
20. 连续生产机组中各单体设备的安装精度偏差要相互补偿, 例如控制相邻设备水平度偏差的方向相反, 其目的是()。
- A. 保证机组的总偏差在规范允许范围内
B. 保证单体设备的安装精度
C. 不产生偏差积累
D. 避免和排除影响安装精度的因素





二 多项选择题

1. 机械设备安装工程开工前, 应完成并满足机械设备安装工程开工条件和安装需要的现场设施有()。
 - A. 施工临时设施
 - B. 电源
 - C. 安全预防措施
 - D. 作业场所
 - E. 施工运输道路
2. 机械设备开箱验收时, 应当参加验收的单位有()。
 - A. 施工单位
 - B. 建设单位
 - C. 当地建设主管部门
 - D. 监理
 - E. 供货单位
3. 机械设备开箱检查时, 应进行检查和记录的项目有()。
 - A. 箱号、箱数以及包装情况
 - B. 随机技术文件(如使用说明书、合格证明书等)及专用工具
 - C. 到货日期记录和运输日志
 - D. 有无缺损件, 表面有无损坏和锈蚀
 - E. 报价清单
4. 设备安装前对设备基础的位置、几何尺寸测量检查的主要项目有()。
 - A. 基础的坐标位置
 - B. 混凝土强度
 - C. 不同平面的标高
 - D. 基础的铅垂度
 - E. 地脚螺栓预留孔内有无露筋、凹凸等缺陷
5. 通过垫铁组可把设备的()均匀传递给基础。
 - A. 工作载荷
 - B. 能量
 - C. 重量
 - D. 振动力
 - E. 固定设备的地脚螺栓预紧力
6. 下列选项中, 属于机械设备试运转的步骤有()。
 - A. 机械设备系统检查
 - B. 单体试运转
 - C. 无负荷联动试运转
 - D. 负荷联动试运转
 - E. 试生产
7. 设备基础对机械设备安装精度的影响主要有()。
 - A. 基础的外形尺寸不合格
 - B. 平面的平整度不符合要求
 - C. 基础强度不够
 - D. 沉降
 - E. 没有预压
8. 设备支承在垫铁和二次灌浆层上, 影响设备安装精度的因素有()。
 - A. 垫铁承载面积不够
 - B. 每组垫铁块数过多
 - C. 二次灌浆层太厚
 - D. 二次灌浆层不密实





E. 二次灌浆强度不够

9. 某运转设备的安装水平度允许偏差为纵向 0.10/1000、横向 0.20/1000，测量人员可选用的水平仪精度有()。

A. 0.50/1000

B. 0.20/1000

C. 0.15/1000

D. 0.10/1000

E. 0.05/1000

10. 设备安装精度允许有一定的偏差，应合理确定其偏差及方向。当技术文件无规定时，符合要求的原则有()。

A. 有利于抵消设备安装的积累误差

B. 有利于抵消设备附属件安装后重量的影响

C. 有利于抵消设备运转时产生的作用力的影响

D. 有利于抵消零部件磨损的影响

E. 有利于抵消摩擦面间油膜的影响

11. 设备找平、找正、找标高的测点宜选在()。

A. 设备的主要工作面

B. 部件浇筑表面

C. 零部件间的主要结合面

D. 支承滑动部件的导向面

E. 轴颈表面

12. 有预紧力要求的螺纹连接常用紧固方法有()。

A. 定力矩法

B. 双螺母锁紧法

C. 测量伸长法

D. 液压拉伸法

E. 防松销固定法

【2H313010 答案与解析】

一、单项选择题

1. B; 2. A; * 3. C; * 4. A; * 5. B; * 6. A; 7. D; 8. A;
9. C; * 10. B; 11. D; * 12. A; 13. A; * 14. D; 15. C; 16. A;
17. D; 18. B; * 19. B; 20. C

【解析】

3. 答案 C

焊接是将两个或两个以上的被焊接件通过加压、加热等方式，使被焊件融合，一旦机件中有损坏的情况，无法用简单替换受损件的方式修复。机械装配的过盈装配虽然需要将装配件牢固地结合在一起，一旦其中一个零件在使用中损坏，可方便地用配件替换受损零件而重新恢复部件的功能。压入、冷装、热装是过盈配合件的常压装配方式。

4. 答案 A

小应变试验主要是检查桩基础的内部质量。混凝土基础的外观质量主要是查有无露筋、蜂窝、空洞、缺角等缺陷。





5. 答案 B

垫铁的配组原则是两块配对斜铁加一到两块平铁为一组，厚度 30~70mm 为宜，垫铁组不宜超过 5 块。

6. 答案 A

无负荷单体试运转规程由施工单位负责编制，并负责试运转的组织、指挥和操作。建设单位及相关方人员参加。

10. 答案 B

本题所提问的是进行一次灌浆的时间。一次灌浆是在设备粗找正后进行，对象(或位置)是地脚螺栓预留孔。二次灌浆是设备精找正、地脚螺栓紧固、检测项目合格后进行，对象(或位置)是设备底座和基础间。从本题的具体选项，A(机座就位)在设备粗找正(B项)前，C(设备精找正)、D(地脚螺栓紧固合格)在设备粗找正后，均不是正确选项。同样，根据一次灌浆和二次灌浆的对象(或位置)，很容易分析出第 11 题 D 项(设备底座和基础间)是正确选项。

12. 答案 A

设备底座与基础之间的灌浆(二次灌浆)目的是使基础和设备之间充满混凝土(灌浆料)，一方面可以起到固定垫铁和稳固设备的作用；另一方面也承受一部分设备重量，要求灌浆料要能够最大限度地充满设备底座和基础之间的间隙，A 项(中石混凝土)骨料粒度过大，不符合要求。二次灌浆料宜选用无收缩或微膨胀灌浆材料，故 B、C、D 三种都可选用。

14. 答案 D

考试用书中，列举了影响设备安装精度的因素有设备基础等 8 个方面，各个方面都有其主要的因素。本题涉及的是垫铁埋设、设备灌浆、测量误差、设备制造 4 个方面的因素。垫铁承受载荷的有效面积不够，或垫铁与基础、垫铁与垫铁、垫铁与设备之间接触不好，会造成设备固定不牢引起安装偏差发生变化；选用的测量仪器和检测工具精度等级过低，划定的基准线、基准点实际偏差过大，会引起安装偏差发生变化；设备制造质量达不到设计要求，对安装精度产生最直接影响，且多数此类问题无法现场处理，因而上述 3 项是正确的。设备灌浆对安装精度的影响主要是强度和密实度，因为灌浆的强度不够、不密实，会造成地脚螺栓和垫铁出现松动，引起安装偏差发生变化，而二次灌浆层的厚度发生偏差，不影响安装精度，不会引起安装偏差发生变化，因而不是影响设备安装精度的主要因素，是错误的“说法”。

19. 答案 B

这是一个设备安装偏差方向的控制中补偿受力所引起的偏差的问题。机械设备安装通常仅在自重状态下进行，设备投入运行承载后，安装精度的偏差有的会发生变化。带悬臂转动机构的设备，受力后向下和向前倾斜，安装时就应控制悬臂轴水平度的偏差方向和轴线与机组中心线垂直度的方向，使其能补偿受力引起的偏差变化。

本题安装带悬臂转动机构的设备时使其悬臂轴上扬(B项)，是控制悬臂轴水平度的偏差方向的措施，设备承载受力后向下倾斜，起到控制悬臂轴水平度偏差方向的作用，是正





确选项。而 A(悬臂轴水平)、D(向下倾斜)两项，起不到控制悬臂轴水平度偏差方向的作用，甚至还加大了悬臂轴水平度偏差方向。C 项(悬臂轴向前倾斜)造成加大设备轴线与机组中心线垂直度的方向的偏差的相反作用，均是错误的做法。

二、多项选择题

1. A、B、D、E； * 2. A、B、D、E； 3. A、B、D； * 4. A、C、D；
5. A、C、E； 6. B、C、D； * 7. C、D； 8. A、D、E；
* 9. D、E； 10. B、C、D、E； 11. A、C、D、E； 12. A、C、D

【解析】

2. 答案 A、B、D、E

机械设备开箱时，施工单位、建设单位(或其代表)、供货单位共同参加，监理受建设单位委托，全面监理建设项目，作为相关方，监理需要参加设备的开箱验收。当地建设主管部门负责管辖区域建设项目的宏观管理，不参与具体的设备验收过程。

4. 答案 A、C、D

基础的位置、几何尺寸测量检查主要包括基础的坐标位置，不同平面的标高，平面外形尺寸，凸台上平面外形尺寸和凹穴尺寸，平面的水平度，基础的铅垂度，地脚螺栓预留孔的中心位置、深度和孔壁铅垂度等。A 基础的坐标位置、C 不同平面的标高、D 基础的铅垂度属于基础的位置、几何尺寸的内容。B 混凝土强度已在基础验收时确认，E 地脚螺栓预留孔内露筋、凹凸等缺陷是设备基础外观质量的内容，与地脚螺栓预留孔的中心位置、深度和孔壁铅垂度(位置、几何尺寸指标)是有区别的。

7. 答案 C、D

设备基础对机械设备安装精度的影响主要是基础的强度和沉降(C、D 项)。基础的强度不够会使地脚螺栓拔出，使设备松动；而继续下沉或下沉不均匀会引起设备的偏差发生变化。基础的外形不合格和平面的平整度不符合要求，在设备安装前应该得到纠正，所以不影响设备安装的精度。不是每台设备的基础都要预压，只有那些设计规定要预压的基础才进行预压试验，所以 E 也不是正确选项。

9. 答案 D、E

测量设备水平度仪器的选择，要求不低于设备要求的水平度精度。本题运转设备的安装水平度允许偏差最低精度要求是 0.10/1000，所以要选择与它精度相同的选项 D 和精度高于它的选项 E。其余的都低于其要求的精度，不是正确选项。

2H313020 电气装置安装工程施工技术

复习要点

电气装置安装工程是机电工程的重要组成部分，电气变配电设备的安装和输配线路的施工，形成输配电系统，实现安全、可靠的输电和配电功能。正确的电气设备安装和输配





线路施工，是要做好电气装置安装工程中的每一项施工工序，保证电气装置安装工程的施工质量，保证设备和人身安全。本目重点是：电气装置安装工程的施工程序和施工技术，输配电线路的施工要求。

知识点 1. 电气装置安装工程的施工程序

电气装置安装工程的施工一般程序；常用电气装置的施工程序。

常用的电气装置主要有高压电器、变压器、母线、电缆及成套配电柜等。

油浸式电力变压器的施工程序；高压电器及配电装置的施工程序。

知识点 2. 电气装置的施工技术要求

电气设备的安装要求；交接试验：交接试验内容；交接试验注意事项

知识点 3. 电气装置通电检查及调整试验

电气装置通电条件；通电检查及调整试验；二次回路通电检查注意事项；通电检查步骤。

知识点 4. 试运行

电气装置及供电系统试运行的条件；安全防范要求

知识点 5. 电力架空线路施工要求

(1) 电力架空线路按电压分有 1000kV、750kV、500kV、330kV、220 kV、110kV、35kV、10kV、0.4kV 架空线路。按杆塔分有水泥杆线路、铁塔线路等。

(2) 不同电压等级的架空线路，有不同的技术要求，本条内容主要讨论 35kV 及以下的水泥杆架空线路。

(3) 电力架空线路施工工序；电力架空线路的组成：架空线路由基础、杆塔、导线、避雷线、绝缘子、金具及接地装置等组成。

(4) 电力架空线路的材料要求：钢筋混凝土电杆；绝缘子、横担、M 字形抱铁、U 字形抱箍、拉线抱箍、挂板、线夹、心形环等。

电杆基坑施工及卡盘安装：基坑定位、卡盘安装、基坑回填土。

横担安装：横担制作、横担安装、横担的安装位置。

(5) 绝缘子安装要求。

安装时应清除表面灰垢、附着物。安装应牢固，连接可靠，防止积水。

(6) 电杆组装：电杆焊接、立杆方法。

(7) 拉线制作安装：拉线制作、拉线安装要求。

(8) 导线架设：放线、导线连接要求、紧线要求、弧垂的观测与调整、导线在绝缘子。

(9) 线路试验。

知识点 6. 电力电缆线路的施工要求

(1) 电缆直埋敷设要求。

(2) 电缆排管敷设的施工要求。

电缆排管施工要求；电缆敷设要求

(3) 电缆沟或隧道内电缆敷设的要求。





(4) 电缆桥架敷设的要求。

(5) 电缆(本体)敷设的要求。

电缆敷设前的检查、电缆保护管的设置、电缆施放要求、标志牌的装设、电缆的固定。

(6) 电缆终端头和电缆接头的制作要求。

(7) 电缆敷设注意事项。

(8) 电缆的防火和阻燃措施。

知识点 7. 母线安装

母线安装的条件；母线安装前检查；母线制作；母线连接固定；母线的相序排列；母线的相色规定；支持绝缘子与穿墙套管要求。

一 单项选择题

1. 电气装置安装的施工程序中，电缆敷设的紧后工序是()。
A. 设备安装
B. 回路接通
C. 通电检查
D. 通电调试
2. 交接试验主要作用是鉴定电气设备的安装质量是否合格，判断设备是否()。
A. 满足设计要求
B. 可以投入运行
C. 达到出力要求
D. 符合安装标准
3. 油断路器的安装程序中，断路器就位后的紧后工序是()。
A. 部件安装
B. 绝缘判断
C. 机构清洗
D. 调整试验
4. 油浸电力变压器安装程序中，绝缘判断工作应在()前进行。
A. 设备就位
B. 器身检查
C. 附件安装
D. 本体密封检验
5. 下列施工程序中，属于电站发电机的工序是()。
A. 本体密封检验
B. 调整空气间隙
C. 框架制作安装
D. 操作机构检查
6. 10kV 高压设备试验时，未设置防护栅的操作人员与其最小安全距离为()。
A. 0.4m
B. 0.5m
C. 0.6m
D. 0.7m
7. 电动机测试时，其吸收比小于()应干燥后才能进行交流耐压试验。
A. 1.5
B. 1.4
C. 1.3
D. 1.2
8. 架空电力线路安装程序中，立杆的紧后工序是()。
A. 横担安装
B. 绝缘子安装







21. 电动机的外壳应可靠接地，接地线应接在电动机()。
- A. 指定的标志处 B. 地脚螺栓处
- C. 接线盒螺栓处 D. 外壳螺栓处
22. 组织新建电气系统供电，应按()的顺序通电。
- A. 先高压后低压 B. 先支线后干线
- C. 各系统同时试通电 D. 通电正常后进行交接试验
23. 导线连接正确的是()。
- A. 其接触电阻不应超过同长度导线电阻的 1.2 倍
- B. 导线连接处机械强度不应低于导线强度的 70%
- C. 在任一档距内的每条导线，只能有两个接头
- D. 不同金属、不同截面的导线，只能在杆上跳线处连接

二 多项选择题

1. 油浸电力变压器的一般安装程序中，变压器就位后的工序有()。
- A. 绝缘判定 B. 器身检查
- C. 附件安装 D. 滤油注油
- E. 通电运行
2. 隔离开关的安装程序有()。
- A. 密封检查 B. 基础检查验收
- C. 本体安装 D. 传动装置配装
- E. 调整
3. 防爆电气设备的铭牌上应标明()。
- A. 性质 B. 类型
- C. 级别 D. 组别
- E. 序列
4. 10kV 交联聚乙烯电力电缆施放前的试验内容()。
- A. 测量绝缘电阻 B. 直流耐压试验
- C. 测量金属屏蔽层电阻 D. 绝缘油试验
- E. 泄漏电流测量
5. 电气设备保管环境条件应具备()等措施。
- A. 防火 B. 防潮
- C. 防风 D. 防尘
- E. 防小动物
6. 绝缘油应经过滤处理，其()试验合格后才能注入电气设备。
- A. 电气强度 B. 燃烧烈度





- C. 介质损失角正切值
D. 挥发程度
E. 色谱分析
7. 高压开关柜安全防范联锁要求有()。
- A. 防止误合断路器
B. 防止带电挂地线
C. 防止带电合接地开关
D. 防止误入带电间隔
E. 防止误合隔离开关
8. 电气装置可以通电检验的条件有()。
- A. 建筑物全部装修完成
B. 受电系统二次回路试验合格
C. 保护定值按设计要求整定完毕
D. 受电系统的设备和电缆等绝缘良好
E. 安全警示标志和消防设施已布置到位
9. 电缆穿过的()等处，应用防火堵料密实封堵。
- A. 竖井
B. 墙壁
C. 桥架
D. 楼板
E. 进柜孔洞
10. 关于封闭母线安装的要求，正确的有()。
- A. 封闭母线与设备连接前应进行绝缘电阻测定
B. 封闭母线找正固定后方可进行导体的连接
C. 两组母线间外壳中心的误差控制在 6mm 以内
D. 封闭母线的导体焊接后再进行外壳的焊接
E. 封闭母线的直线段应设置热胀冷缩补偿装置
11. 高压电气设备交接试验时注意的事项有()。
- A. 在高压试验设备周围应装设遮拦并悬挂警示牌
B. 直流试验结束后应对设备多次放电
C. 断路器的交流耐压试验应在分闸状态下分别进行
D. 各种设备分离开来单独进行试验
E. 直流耐压试验电压分阶段升高
12. 绝缘油加注前必须进行的程序有()。
- A. 绝缘油应经严格过滤处理
B. 绝缘油要经过充分的氧化
C. 电气强度试验
D. 介质损失角正切值
E. 色谱分析
13. 架空线路上的金具有()。
- A. U 字形抱箍
B. 钢丝拉线
C. 挂板
D. 线夹
E. 绝缘子



**【2H313020 答案与解析】****一、单项选择题**

1. B; * 2. B; 3. A; 4. A; * 5. B; 6. D; 7. D; 8. C;
9. D; 10. A; 11. A; 12. D; 13. B; * 14. A; 15. C; 16. D;
17. C; 18. A; 19. B; 20. A; 21. A; 22. C; 23. A

【解析】**2. 答案 B**

严格按《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150 执行。交接试验主要作用是鉴定电气设备的安装质量是否合格，判断设备是否可以投入运行。

5. 答案 B

电站发电机的施工程序是：定子就位→检查及电气试验→穿转子→调整空气间隙→附属设备及管路安装→氢冷发电机的整体气密性试验等。

14. 答案 A

电流互感器的工作原理犹似一个短路阻抗较大的升压变压器，如不用的二次线圈开口不短路，则电流互感器一次侧流经电流时二次侧会感生高电压，可能导致绝缘击穿，所以必须短路。接地为防止电源的高压串入二次回路，危及设备安全。

二、多项选择题

1. B、C、D; 2. B、C、D、E; * 3. B、C、D; * 4. A、B、E;
5. A、B、D、E; * 6. A、C、E; 7. A、B、C、D; 8. B、C、D、E;
9. A、B、D、E; 10. A、B、D; 11. A、B、D、E; * 12. A、C、D、E;
13. A、C、D

【解析】**3. 答案 B、C、D**

工业电气装置安装工程中，经常会遇到易燃易爆场所，其所用的器材一定要用相应的防爆器材，尽管级别、组别和类型不同，但符号一致，如题中正确选项所示，选用此题是表明普通电气器材是不能用在易燃易爆场所的，施工中必须加以关注。

4. 答案 A、B、E

电缆在施放前必须进行测量、试验。如绝缘电阻测量、直流耐压试验、泄漏电流测量、充油电缆的绝缘油试验。电力电缆的交接试验内容：测量绝缘电阻；直流耐压试验及泄漏电流测量；交流耐压试验；测量金属屏蔽层电阻和导体电阻比；检查电缆线路两端的相位；充油电缆的绝缘油试验；交叉互联系统试验。

6. 答案 A、C、E

充入电气设备的绝缘油起绝缘、冷却和灭弧等作用，以利电气设备的正常运行，所以绝缘油要做相关的试验，检验其各项指标是否达到规范规定的各项标准要求，如符合则可加注入电气设备内，否则要进行技术处理使之达标，如处理后仍不能满足要求则应停止使





用另购新油，干扰项为其他油品的试验内容。

12. 答案 A、C、D、E

绝缘油要密封保存，避免氧化。一旦氧化严重超出规定的指标，该批绝缘油将不能用于电气设备的绝缘部位。

2H313030 工业管道工程施工技术

复习要点

工业管道是在工业生产中输送介质、为生产服务的管道。工业管道工程按产品生产工艺流程，把生产设备连接成完整的生产工艺系统，应满足生产工艺、安全运行、低能耗、无污染要求。本目重点是：工业管道工程的施工程序和技术要求、工业管道系统试验和吹洗的要求。

知识点 1. 工业管道的分类

(1) 按材料性质、设计压力、输送介质温度和输送介质的性质分类。(2) 压力管道中工业管道三个等级 GC1、GC2、GC3 的划分。

知识点 2. 管道的组成

(1) 管道组成件对组成管道的作用，管道组成件包括的项目(元件)。(2) 管道支承件对组成管道的作用，管道支承件包括的项目(元件)。

知识点 3. 工业管道工程的施工程序和要求

工业管道工程的一般施工程序、长输管道、埋地管道施工程序。

知识点 4. 管道施工前应具备的条件

知识点 5. 管道安装前的检验

(1) 管道元件及材料的检验。(2) 阀门检验，阀门在安装前进行壳体压力试验和密封试验的数量(比例)和压力的规定是重要的内容。(3) 安全阀的整定压力调整和密封试验。

知识点 6. 工业管道施工的技术要求

(1) 管道与大型设备或动设备连接的要求：采用无应力配管；(2) 与有独立基础的设备如大型储罐、泵等连接的要求；(3) 螺纹管安装要求；(4) 伴热管、夹套管安装要求；(5) 防腐蚀衬里管道安装、存放的特殊要求；(6) 阀门、安全阀安装要求；(7) 支、吊架安装要求；(8) 静电接地安装的要求。

知识点 7. 管道系统试验

管道系统压力试验、泄漏性试验和真空度试验三种方式的针对性(检验试验目的)、试验要求、试验过程、检验方式的要求和区别。

知识点 8. 管道系统压力试验

(1) 压力试验的介质、试验过程、试验完成的一般规定；(2) 压力试验前应具备的条件；(3) 压力试验的替代形式，如用气压试验代替液压试验，采用检验或其他方式等的





规定。

知识点 9. 管道系统液压试验的实施操作要点和要求

介质(水)的要求；试验压力的规定；试验环境要求；与设备作为一个整体试验的规定；试验过程(升、降压)、检查及合格的规定。

知识点 10. 管道系统气压试验的实施操作要点和要求

气体介质要求；试验压力的规定；试验过程(升压、降压)、检查及合格的规定。

知识点 11. 管道系统泄漏性试验的实施操作要点和要求

进行系统泄漏性试验的管道范围；气体介质要求；试验压力的规定；试验升压过程、检查及合格的规定。

知识点 12. 管道系统真空度试验的实施操作要点和要求

知识点 13. 管道的吹扫与清洗的一般规定

吹洗方案；吹洗方法；吹洗顺序。

知识点 14. 水冲洗实施要点

冲洗水要求；压力规定；合格的规定。

知识点 15. 空气吹扫实施要点

知识点 16. 蒸汽吹扫实施要点

蒸汽要求；吹扫前暖管要求；吹扫程序和方法。

知识点 17. 油清洗实施要点

一

单项选择题

1. 某输送《石油化工企业设计防火规范》GB 50160—1999 规定的具有火灾危险性(可燃性)、设计压力为 1.8MPa 的液化石油气管道是()级压力管道。
A. GA1
B. GC1
C. GC2
D. GC3
2. 输送介质温度为 $-40^{\circ}\text{C} < t \leq 120^{\circ}\text{C}$ 的工业管道属于()管道。
A. 低温
B. 常温
C. 中温
D. 高温
3. 属于管道支撑件的是()。
A. 法兰
B. 膨胀接头
C. 过滤器
D. 吊耳
4. 管道试压后的工序有()。
A. 管段预制
B. 管道安装
C. 防腐绝热
D. 管口焊接
5. 设计压力大于 1MPa 的流体管道阀门需要进行壳体压力试验和密封试验的比例为()。





- D. 碳钢伴热管给不锈钢主管伴热时，为了保证伴热效果，应将伴热管紧紧贴合在主管上
15. 泄漏性试验的试验介质宜采用空气，试验压力为()。
- A. 设计压力
B. 工作压力
C. 设计压力的 1.15 倍
D. 工作压力的 1.15 倍
16. 不属于管道泄漏性试验检查的项目是()。
- A. 阀门填料函
B. 对接焊缝
C. 法兰连接处
D. 螺纹连接处
17. 某条公称直径为 $DN450\text{mm}$ 的天然气管道，适宜采用的吹洗方法是()。
- A. 水冲洗
B. 人工清理
C. 蒸汽吹扫
D. 压缩空气吹扫
18. 管道吹洗的正确顺序是()。
- A. 主管→支管→疏排管
B. 疏排管→支管→主管
C. 支管→主管→疏排管
D. 主管→疏排管→支管
19. 蒸汽管道系统应用蒸汽吹扫，吹扫前先行()。
- A. 用水冲洗
B. 用空气吹扫
C. 暖管
D. 排尽气体
20. 不锈钢管道的吹扫和清洗方法宜采用()。
- A. 蒸汽吹净后进行油清洗
B. 蒸汽吹净后空气吹干
C. 水冲洗后空气吹干
D. 水冲洗后进行油清洗

二 多项选择题

1. 管道工程的一般施工程序中，前部分施工程序是：施工准备→配合土建预留、预埋、测量→管道、支架预制→附件、法兰加工、检验→管段预制→管道安装。接下来还应包括的程序有()。
- A. 管道系统检验、试验
B. 防腐绝热、系统清洗
C. 资料汇总、绘制竣工图
D. 竣工验收
E. 保修回访
2. 管道与设备连接前，应在自由状态下检验法兰的()，偏差应符合规定要求。
- A. 同心度
B. 同轴度
C. 平行度
D. 垂直度
E. 倾斜度
3. 当阀门与管道连接时，要求阀门在关闭状态下安装的连接方式是()。
- A. 电焊焊接
B. 气焊焊接
C. 法兰
D. 热熔





- E. 螺纹
4. 管道导向支架或滑动支架安装的要求有()。
- A. 滑动面应洁净平整
B. 不得有歪斜和卡涩现象
C. 安装位置应从支承面中心向位移相同方向偏移
D. 绝热层不得妨碍其位移
E. 在补偿器预拉伸之前固定
5. 弹簧支、吊架中弹簧的临时固定件，如定位销等，应待系统()完毕后方可拆除。
- A. 安装
B. 检查
C. 试压
D. 冲洗
E. 绝热
6. 工业管道系统试验的类型有()。
- A. 压力试验
B. 气压试验
C. 液压试验
D. 泄漏性试验
E. 真空度试验
7. 管道系统压力试验前应具备的条件有()。
- A. 管道安装工程均已按设计图纸全部完成
B. 试验用的压力表在周检期内并已经校验，其精度符合规定要求
C. 管道已按试验要求进行了加固
D. 待试管道与无系统已采用盲板或其他隔离措施隔开
E. 试验方案已制定
8. 管道系统气压试验，说法正确的有()。
- A. 采用的气体为干燥洁净的空气
B. 试验压力应为设计压力的 1.15 倍
C. 真空管道的试验压力应为 1.0 MPa
D. 试验时应装有压力泄放装置，其设定压力不得高于试验压力 1.15 倍
E. 应在试验压力下稳压 10min，再将压力降至设计压力，采用发泡剂检验无泄漏为合格
9. 输送下列介质的管道中，必须进行泄漏性试验的有()。
- A. 有毒流体管道
B. 剧毒流体管道
C. 蒸汽管道
D. 可燃流体管道
E. 高压空气管道
10. 关于管道系统的压力试验，说法正确的有()。
- A. 试验过程发现泄漏时，应由有资质的人员进行带压处理
B. 压力试验温度严禁接近金属材料的脆性转变温度
C. 脆性材料严禁使用气体进行试验
D. 试验前应在膨胀节处加装临时约束装置





E. 压力试验完毕，不得在管道上进行焊接或切割

【2H313030 答案与解析】

一、单项选择题

1. C; 2. B; * 3. D; 4. C; * 5. D; 6. B; 7. D; 8. A;
* 9. A; 10. D; * 11. C; 12. B; 13. A; * 14. B; 15. A; * 16. B;
17. D; 18. A; 19. C; 20. A

【解析】

3. 答案 D

管道支承件包括：吊杆、弹簧支吊架、恒力支吊架、斜拉杆、平衡锤、松紧螺栓、支撑杆、链条、导轨、锚固件、鞍座、垫板、滚柱、托座、滑动支架、管吊、吊耳、卡环、管夹、U形夹和夹板等。法兰、膨胀接头、过滤器属于管件，管件是参与接触工艺介质的管路零部件。

5. 答案 D

阀门在安装前应进行壳体压力试验和密封试验，这是一个很重要的问题。根据规定，阀门进行壳体压力试验和密封试验的数量(比例)以设计压力 1MPa 为分界，设计压力大于 1MPa 的流体管道阀门，每个(即比例为 100%)都需要进行试验；设计压力小于 1MPa 的流体管道阀门抽查 10% 试验。本题是针对设计压力大于 1MPa 的流体管道阀门而言，因而 D 项 100%(每个)正确，其余是抽查，无论比例多少，都不符合要求。

9. 答案 A

安全阀是锅炉和压力容器上重要的安全附件，必须垂直安装，否则会影响阀的开启和回座压力而造成事故。

11. 答案 C

管道系统进行压力试验时，管道承受压力，试验压力比正常运行压力大。如果管道上有膨胀节，可能在压力试验过程中膨胀节过度伸缩超出极限范围而造成损坏，为防止这类事故发生，需设置临时约束装置。待试压合格后，该临时约束装置应拆除。

14. 答案 B

当一根主管需多根伴热管伴热时，伴热管之间的相对位置应固定。在使用伴热带时才采用将伴热带绕在主管上的做法。伴热管碳钢接触不锈钢主管，会造成渗碳而污染不锈钢管道。将伴热管点焊在主管上，一是会伤及主管母材，二是在存在温度变化时，由于存在热膨胀不同步的情况，很可能会拉裂焊点。

16. 答案 B

泄漏性试验是检查管道系统中泄漏点的试验。管道系统可能出现的泄漏点主要有阀门填料函、法兰或螺纹连接处、放空阀、排气阀、排水阀等密封点。而 B 项对接焊缝是在压力试验时的主要检查对象，不属于管道密封点，不是泄漏性试验检查的对象。





二、多项选择题

1. A、B、C、D; 2. A、C; * 3. C、E; 4. A、B、D;
5. A、C、E; * 6. A、D、E; 7. B、C、D; * 8. A、B;
9. A、B、D; 10. B、C、D、E

【解析】

3. 答案 C、E

金属管道与阀门采用法兰和螺纹方式连接时，要求在阀门关闭状态下进行施工作业，是为防止杂物落入阀门或管道系统内。

6. 答案 A、D、E

工业管道系统试验有压力试验、泄漏性试验和真空度试验三种，即 A、D、E 三个选项，是根据管道系统的不同使用要求，进行的有针对性的检验试验。而压力试验中由于管道工艺要求不同而采用液体(例如水)或气体为试验介质进行的压力试验，也叫液压试验和气压试验，都是检查管道强度和严密性，都属于压力试验，是压力试验根据试验介质的再划分。

8. 答案 A、B

真空管道的试验压力应为 0.2MPa；试验时应装有压力泄放装置，其设定压力不得高于试验压力 1.10 倍；应在试验压力下稳压 30min，再将压力降至设计压力，采用发泡剂检验无泄漏为合格。

2H313040 动力设备安装工程施工技术

复习要点

动力设备安装工程在本目的内容主要是汽轮发电机和锅炉系统。汽轮发电机系统运转速度高，并在一定的压力和温度下运行，安装精度要求严。锅炉属特种设备，施工中应严格遵守《特种设备安全监察条例》和有关规定，以确保安装质量和运行安全。

知识点 1. 汽轮机的分类和组成

其中：汽轮机本体主要由静止部分和转动部分组成。

知识点 2. 发电机类型和组成

汽轮发电机与一般发电机类似，由定子和转子两部分组成。

知识点 3. 汽轮机设备安装程序

由基础和设备的验收、汽轮机本体的安装、其他系统安装三部分组成。

知识点 4. 工业小型汽轮机的安装技术要求

两种安装方式：整装和散装。整装汽机安装的施工重点及难点。散装到货的汽轮机本体设备安装的一般程序。安装质量控制点和主要设备的安装技术要点。

知识点 5. 电站汽轮机的安装程序、技术要求





低压缸组合安装和高、中压缸安装技术要点，轴系对轮中心找正的技术要点。

知识点 6. 发电机主要设备的安装技术要求

发电机安装程序，主要设备的安装技术要点：定子吊装技术，转子穿装。

知识点 7. 锅炉的分类和组成

锅炉的分类；锅炉系统的组成：包括本体设备、燃烧设备和辅助设备，其中锅炉本体设备主要由锅和炉两大部分组成。

知识点 8. 汽包、水冷壁的结构及其作用

知识点 9. 锅炉系统安装施工程序

知识点 10. 工业锅炉安装技术要点

整装锅炉安装的特点、安装的主要程序、安装技术要点；散装锅炉安装的特点、锅炉本体的安装程序。

知识点 11. 电站锅炉主要设备的安装施工程序和安装技术要点

(1) 锅炉钢架施工程序和安装技术要点：组件吊装程序和技术要点；

(2) 汽包安装施工程序和安装技术要点：大型锅炉汽包采用的倾斜起吊的吊装方法；

(3) 锅炉本体受热面安装一般程序和安装技术要点：根据设备的结构特征及现场的施工条件来决定锅炉受热面组件直立式或横卧式的组合形式，两种组合形式的方法特点和优缺点；锅炉钢架安装验收合格后，锅炉组件的先上后下，先两侧后中间，先中心再逐渐向炉前、炉后吊装原则。

知识点 12. 电站锅炉安装质量控制要点

知识点 13. 锅炉热态调试与试运转

烘炉的目的、采用的方式、烘炉时间和要求；煮炉的目的、煮炉的时间要求；蒸汽管路的冲洗与吹洗，冲洗、吹洗范围；锅炉试运行的技术要求。

一 单项选择题

1. 热力发电厂中，汽轮机是将()的旋转式原动机。
A. 热能转变为电能
B. 热能转变为机械能
C. 机械能转变为电能
D. 机械能转变为热能
2. 汽轮机本体主要由静止和转动两部分组成，其中属于静止部分的是()。
A. 主轴
B. 叶轮
C. 止推盘
D. 喷嘴组
3. 整装汽轮机安装的施工重点及难点是()。
A. 汽轮机吊装
B. 汽轮机找正、找平
C. 汽轮机与被驱动机械联轴节的对中找正及调整安装
D. 汽轮机附属设备安装





4. 汽轮机凝汽器内部管束进行穿管和连接的时间点是()。
- A. 低压加热器安装前 B. 凝汽器壳体管板安装前
- C. 低压缸就位前 D. 低压缸就位后
5. 下列关于汽轮机汽缸扣盖安装技术要点的表述中, 错误的是()。
- A. 扣盖全程工作应连续进行, 不得中断
- B. 正式扣盖之前应将内部零部件全部装齐后进行试扣
- C. 试扣空缸要求在自由状态下 0.10mm 塞尺不入
- D. 汽缸紧固一般采用冷紧
6. 汽轮机低压外下缸组合时, 汽缸找中心的基准目前多采用()。
- A. 激光法 B. 拉钢丝法
- C. 假轴法 D. 转子法
7. 低压缸组合安装中, 低压内缸的通流间隙调整工作应在()进行。
- A. 低压内缸就位找正后 B. 隔板调整前
- C. 低压转子吊入汽缸前 D. 低压转子在汽缸内定位后
8. 整体到货的汽轮机高、中压缸, 测量运输环节轴向和径向的定位尺寸, 并以制造厂的装配记录校核, 要在汽缸()进行。
- A. 进场前 B. 就位前
- C. 就位后 D. 运输至吊装位置前
9. 采用上猫爪搁置在轴承面上支承形式的汽轮机, 在其高压外缸或中压外缸进行就位、找中时, 用()来就位、找中。
- A. 下半汽缸 B. 上半汽缸
- C. 下猫爪 D. 上猫爪
10. 发电机设备安装的下述几个工序中, 符合发电机安装一般程序的是()。
- A. 定子就位→定子及转子水压试验→发电机穿转子→氢冷器安装
- B. 定子及转子水压试验→定子就位→发电机穿转子→氢冷器安装
- C. 定子就位→定子及转子水压试验→氢冷器安装→发电机穿转子
- D. 定子就位→发电机穿转子→定子及转子水压试验→氢冷器安装
11. 高温高压锅炉一般采用的主要蒸发受热面是()。
- A. 管式水冷壁 B. 膜式水冷壁
- C. 对流管束 D. 过热器
12. 锅炉钢架组件就位找正时, 一般用水准仪检查大梁的()。
- A. 中心位置 B. 垂直度
- C. 水平度 D. 挠度
13. 锅炉钢架安装验收合格后, 进行锅炉组件吊装。下列关于锅炉组件吊装原则的说法, 错误的是()。
- A. 先上后下
- B. 先炉左逐渐向炉右进行





- C. 先中心再逐渐向炉前、炉后进行
D. 先两侧后中间
14. 大型锅炉的汽包运进施工现场后, 安装的正确工艺程序是()。
- A. 汽包卸车→倾斜提升吊装→汽包就位→翻身转正→找正
B. 汽包翻身转正→卸车→倾斜提升吊装→汽包就位→找正
C. 汽包卸车→翻身转正→倾斜提升吊装→汽包就位→找正
D. 汽包卸车→倾斜提升吊装→翻身转正→汽包就位→找正
15. 电站锅炉本体受热面组合安装时, 设备清点检查的紧后工序是()。
- A. 联箱找正划线
B. 管子就位
C. 管子对口焊接
D. 通球试验
16. 锅炉受热面组合形式根据设备的()及现场施工条件来决定。
- A. 重量
B. 尺寸
C. 结构特征
D. 高度
17. 锅炉受热面施工中采用横卧式组合形式, 相对于直立式组合的缺点是()。
- A. 钢材耗用量大
B. 可能造成设备永久变形
C. 高空作业多
D. 安全状况较差
18. 下列关于锅炉受热面安装质量控制的说法, 错误的是()。
- A. 受热面安装公差符合规程, 并有安装公差的完整记录
B. 受热面之间热膨胀间隙符合图纸要求并作出记录
C. 水冷壁、包墙管与刚性梁之间应保留一定量间隙
D. 水冷壁燃烧器喷口及吹灰孔应符合设计要求
19. 锅炉安装完毕后进行烘炉, 烘炉目的是()。
- A. 使锅炉砖墙缓慢干燥, 在使用时不致损毁
B. 避免受热面结垢而影响传热
C. 清除锅内的铁锈、油脂和污垢
D. 防止受热面烧坏
20. 下列有关锅炉试运行的说法中, 错误的是()。
- A. 锅炉试运行在煮炉前进行
B. 锅炉试运行启动时升压应缓慢, 尽量减小壁温差
C. 检查人孔、焊口、法兰等部件, 发现有泄漏时及时处理
D. 观察各联箱锅筒钢架支架等的热膨胀及其位移是否正常

二**多项选择题**

1. 汽轮机设备本体安装的主要内容包括()。

A. 检查汽缸、转子、主汽阀等零部件





- B. 凝汽器的安装
C. 汽缸的就位和找中
D. 转子就位、通流间隙调整、上下汽缸闭合安装
E. 蒸汽管道吹扫液压油系统冲洗
2. 汽轮机台板，汽缸、轴承座安装的质量控制点有()。
- A. 汽缸纵横中心线、标高
B. 垫铁安装位置合理
C. 二次灌浆强度
D. 二次灌浆密实情况
E. 油系统管道清洁、畅通
3. 发电机由定子和转子两部分组成，其中定子主要的组成部分有()。
- A. 机座
B. 定子铁心
C. 护环
D. 激磁绕组
E. 端盖
4. 关于工业小型汽轮机转子安装技术要点的说法中，正确的有()。
- A. 转子安装可以分为转子吊装、转子测量和转子、汽缸找中心
B. 低压缸排汽口与凝汽器采用刚性中间连接段连接
C. 转子吊装应使用有制造厂提供并具备出厂试验证书的专用横梁和吊索
D. 汽轮机正式扣盖之前，应将内部零部件全部装齐后进行试扣
E. 转子应进行轴颈圆度、圆柱度、转子水平度等项目的测量
5. 发电机转子穿装，不同的机组有不同的穿转子方法，常用的方法有()。
- A. 滑道式方法
B. 接轴方法
C. 液压顶升方法
D. 用后轴承座作平衡重量的方法
E. 用两台跑车的方法
6. 锅炉本体设备主要由锅和炉两大部分组成，其中的“炉”包括()。
- A. 炉膛
B. 省煤器
C. 预热器
D. 燃烧器
E. 烟道
7. 汽包是将锅炉各部分受热面包括()等连接在一起的构件。
- A. 下降管
B. 水冷壁
C. 过热器
D. 省煤器
E. 预热器
8. 水冷壁的主要作用有()。
- A. 吸收炉膛内的高温辐射热量以加热工质
B. 使烟气得到冷却
C. 可以保护炉墙
D. 保证蒸汽品质





- E. 比采用对流管束节省钢材
9. 锅炉钢架安装技术要点中, 锅炉钢架组件吊装前应做的工作有()。
- A. 统计组件数量 B. 确定组件重心
- C. 选定起吊节点 D. 找正
- E. 试吊
10. 锅炉蒸汽管路冲洗与吹洗的范围包括()。
- A. 锅炉过热器 B. 锅炉预热器
- C. 给水管道系统 D. 减温水管系统
- E. 锅炉过热蒸汽管道

【2H313040 答案与解析】

一、单项选择题

- * 1. B; 2. D; 3. C; 4. D; 5. C; * 6. B; 7. D; * 8. B;
9. A; 10. A; 11. B; 12. C; 13. B; 14. C; * 15. D; 16. C;
- * 17. B; 18. C; * 19. A; * 20. A

【解析】

1. 答案 B

热电厂就是由锅炉产生高压蒸汽通过管道输送到汽轮机, 由蒸汽作动力推动叶轮高速旋转, 这就是将热能转变为机械能。再通过轴带动发电机转子高速旋转而产生电磁感应, 这就是将机械能转变为电能。

6. 答案 B

低压缸组合时, 汽缸找中心的基准可以用激光、拉钢丝、假轴、转子等。目前多采用拉钢丝法。根据题干“目前多采用”的提示, 所以正确选项应为 B。

8. 答案 B

汽轮机高、中压缸是整体到货, 现场不需要组合装配。要保证安装后的高、中压缸与制造厂的装配精度, 主要是缸内的转子的通流间隙不变。必须检查运输过程中是否引起装配精度的变化。吊装就位前是检查的恰当时机, 是正确选项。而过早可能在检查之后还可能移动或变化, 过晚影响安装精度。检查的方式是测量运输环轴向和径向的定位尺寸, 如果与制造厂的装配记录对照不变, 说明检查缸内的转子在运输过程中没有移动, 通流间隙不变。

15. 答案 D

按锅炉本体受热面(组合)安装技术要求, 受热面组合安装的一般程序是: 设备清点检查→通球试验→联箱找正划线→管子就位对口和焊接。原因在于热电厂的锅炉本体受热面水冷壁管, 它每根长度长, 易变形。为了防止水冷壁因运输、保管等因素形成的管子变狭窄或堵塞而影响生产蒸汽, 降低锅炉效率, 为此组装前必须对每根水冷壁管进行通球试验, 合格的管子才能进入下道工序。因此设备清点检查后, 水冷壁应通球试验合格才能开





始组对安装，设备清点检查后的紧后工序是通球试验，正确选项为 D。

17. 答案 B

锅炉受热面组合形式主要是直立式和横卧式。直立式组合就是按设备的安装状态来组合支架、管束等立态进行组装；横卧式组合就是将管排横卧摆放在组合支架上与联箱进行组合，然后将组合件竖立后进行吊装。两种形式各有优缺点。横卧式组合形式的优点就是克服了直立式组合的缺点，即 A、C、D 三项。由于组合件需从卧态竖立后进行吊装，因而在设备竖立时可能会造成设备永久变形或损伤，这正是它的缺点。

19. 答案 A

烘炉和煮炉是锅炉安装完毕后要进行的十分重要的工作。简言之，烘炉主要是针对锅炉炉膛(砖墙等)的工作，煮炉是对于锅内管内系统的工作。比较烘炉和煮炉的目的即可。

20. 答案 A

根据锅炉试运行的要求回答。烘、煮炉合格后，才能使水在锅炉内正常运行以及生成蒸汽，达到锅炉运行时的条件。锅炉试运行在煮炉前进行，锅炉内的铁锈、油脂、污垢和水垢未能清除，通水后锅炉受热面可能结垢而影响传热，甚至烧坏，是不对的。锅炉试运行必须是在烘、煮炉合格后进行。

二、多项选择题

1. B、C、D； 2. A、C、D； * 3. A、B、E； * 4. A、C、E；
5. A、B、D、E； 6. A、C、D、E； * 7. A、B、C、D； 8. A、B、C、E；
* 9. B、C、E； 10. A、D、E

【解析】

3. 答案 A、B、E

发电机的定子就是发电机的外壳部分，其外部有机座和端盖，内部由定子铁心和定子绕组组成。根据电磁感应原理，通过转子磁场和定子绕组的相对运动，使发电机由机械能转变为电能。

4. 答案 A、C、E

工业小型汽轮机转子安装，分为转子吊装、转子测量和转子、汽缸找中心等项目。因此凡超出这个范围的，均应视为错误选项。分析上述选项，选项 A 是说明转子安装的正确范围，选项 C 是转子吊装的具体要求，选项 E 是转子测量的项目，符合转子安装范围的规定。B、D 不在该范围之内，是错误选项。

7. 答案 A、B、C、D

锅炉的功能是把水变成高温高压蒸汽，则水通过省煤器加热进入汽包，再由下降管到下联箱，再由下联箱进入水冷壁管，受热后变成蒸汽回到汽包，经过汽包的汽水分离后，把蒸汽送到过热器过热成高温高压蒸汽。由水变成蒸汽的每个环节都是由汽包连接起来的。

9. 答案 B、C、E

锅炉钢架安装技术要点中的锅炉钢架组件吊装，应做的工作包括组件重心的确定，起吊节点的选定，组件绑扎即吊绳设置以及必要的保护如垫衬和捆绑等，试吊中全面检查无





问题后吊装就位。因而 B、C、E 是吊装前应做的工作。统计组件数量不是吊装技术必需的环节，找正是吊装后的工作。

2H313050 静置设备及金属结构制作安装工程施工技术

复习要点

静置设备包括塔、容器、储罐等反应、换热、分离、储存容器等，有高温高压设备，介质为可燃、易爆、有毒、有腐蚀性，危险性较大。大多数属《特种设备安全监察条例》监督管理的压力容器，是机电工程大量涉及的工程对象。

知识点 1. 静置设备的分类

按设备的设计压力(P)分类；按设备在生产工艺过程中的作用原理分类；按《压力容器安全技术监察规程》分类；按结构材料分类；介质安全性质分级(易燃、易爆介质，介质毒性的分级)。

知识点 2. 压力容器安装许可规则

压力容器安装的定义：整体就位、整体移位安装的活动；压力容器在安装前书面告知的规定；压力容器安装单位应当取得资格许可。

知识点 3. 塔、容器类工艺设备的结构

组成：筒体、封头内件(包括填料)和支座；形式划分：立式、卧式。

知识点 4. 塔、容器的到货状态和安装前的检查

(1) 整体到货、分段到货、分片到货；(2) 安装方案；(3) 设备或半成品、零部件的制造质量检查。

知识点 5. 塔、容器的安装程序及安装技术要求

安装程序及其技术要求：吊装就位→找平找正→灌浆抹面→内件安装→防腐保温→检查封闭；板式塔内件安装程序；分段或分片到货塔器的现场组对安装程序。

知识点 6. 钢制球形储罐的构造、结构形式

知识点 7. 球罐常用的组焊方法

散装法、分带法、半球法：适用范围或施工程序。

知识点 8. 常用钢制储罐的种类

知识点 9. 钢制储罐安装顺序和安装方法

正装法、倒装法、气顶法、水浮法；钢制储罐的常用焊接方法。

知识点 10. 检验试验要求

(1) 压力容器产品焊接试板要求；(2) 球罐的沉降试验；(3) 储罐的充水试验；(4) 几何尺寸检验要求；球罐焊后、储罐罐体几何尺寸检查内容。

知识点 11. 钢结构制作与安装内容及施工程序

(1) 钢结构制作内容、程序；(2) 钢结构(民用建筑钢结构、工业钢结构)安装内容、





程序。

知识点 12. 钢结构制作与安装技术要求

(1) 钢零件及钢部件加工要求；(2) 钢结构焊接和无损检验要求；(3) 紧固件连接要求；(4) 钢构件组装和钢结构安装要求。

知识点 13. 钢结构分部工程竣工验收要求

一 单项选择题

1. 容器按设计压力大小进行分类，高压容器的正确压力范围是()。
A. $1.6\text{MPa} \leq P < 100\text{MPa}$ B. $1.6\text{MPa} < P \leq 100\text{MPa}$
C. $10\text{MPa} \leq P < 100\text{MPa}$ D. $10\text{MPa} < P \leq 100\text{MPa}$
2. 按照国家现行标准《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG R0004—2009，压力容器的介质分为两组，其中不属于第一组介质的是()。
A. 毒害程度为极度危害的化学介质
B. 毒害程度为高度危害的化学介质
C. 毒害程度为中度危害的化学介质
D. 易爆介质
3. 可以进行球形储罐的现场组焊工作的单位，应具备的许可资格是()。
A. 1 级压力容器安装 B. A1 级压力容器制造
C. A2 级压力容器制造 D. A3 级压力容器制造
4. 塔、容器在安装或现场组装前应检查设备或半成品、零部件的制造质量，应符合()要求方可验收。
A. 监理 B. 业主
C. 施工 D. 设计
5. 板式塔的安装程序，正确的是()。
A. 吊装就位→内件安装→找平找正→灌浆抹面→防腐保温→检查封闭
B. 吊装就位→找平找正→灌浆抹面→内件安装→防腐保温→检查封闭
C. 吊装就位→找平找正→灌浆抹面→内件安装→检查封闭→防腐保温
D. 内件安装→吊装就位→找平找正→灌浆抹面→防腐保温→检查封闭
6. 静置设备找正或找平应采用的正确方法是()进行调整。
A. 采用垫铁 B. 紧固地脚螺栓
C. 增高灌浆抹面层 D. 放松地脚螺栓
7. 塔、容器的检查封闭是完成塔、容器的全面检查并符合要求后，加装规定垫片、封闭人孔，按要求顺序和力矩拧紧连接螺栓的过程。检查封闭应经()确认。
A. 建设单位代表 B. 监理工程师
C. 设计单位现场代表 D. 施工单位质检部门





8. 球罐分带组装方法目前已较少采用，它的主要缺点是()。
- A. 技术不成熟
B. 电焊工操作技能要求高，作业环境差
C. 只适用于 400m^3 以下小型球罐
D. 带间环缝易出现组对错边超标
9. 常见的钢制储罐的安装方法中，高空作业最多的是()方法。
- A. 正装
B. 倒装
C. 气顶
D. 水浮
10. 钢制储罐的环缝埋弧自动焊主要用于()施工的罐壁环缝焊接。
- A. 正装法
B. 倒装法
C. 气顶法
D. 水浮法
11. 现场组焊的每台球形储罐，应制作()位置的产品焊接试件各一块。
- A. 立焊、角焊、仰焊
B. 平焊、横焊、仰焊
C. 角焊、立焊、平加仰焊
D. 横焊、立焊、平加仰焊
12. 下列关于压力容器焊接试件要求的说法中，错误的是()。
- A. 现场焊接的压力容器试件应采用与施焊容器相同的条件和工艺在制造厂焊接
B. 试件应由该压力容器的施焊焊工进行焊接
C. 试件检测不合格，允许返修或避开缺陷部位截取试样
D. 焊件试板应同炉、同工艺随容器一起进行热处理
13. 下列项目中，不属于钢制储罐罐体几何尺寸检查内容的是()。
- A. 罐壁铅垂度偏差
B. 底圈壁板内表面半径偏差
C. 两极及赤道截面内直径偏差
D. 罐底焊后局部凹凸变形
14. 钢结构矫正后，钢材表面不应有明显的凹面或损伤，划痕深度不得大于 0.5mm ，且不应大于该钢材厚度允许负偏差的()。
- A. $4/5$
B. $3/4$
C. $2/3$
D. $1/2$
15. 《钢结构工程施工质量验收规范》规定，低合金结构钢在加热矫正后应()。
- A. 水冷却
B. 自然冷却
C. 油冷却
D. 风冷
16. 《钢结构工程施工质量验收规范》规定，设计要求全焊透的()焊缝，应采用超声波探伤进行内部缺陷的检验，超声波探伤不能对缺陷作出判断时采用射线探伤。
- A. 一级
B. 二级
C. 一级和二级
D. 二级和三级
17. 钢结构制作和安装单位应按规定分别进行高强度螺栓连接摩擦面的()试验和复验，其结果应符合设计要求。
- A. 扭矩系数
B. 紧固轴力
C. 弯矩系数
D. 抗滑移系数





18. 下列关于高强度螺栓连接要求的说法中, 错误的是()。
- A. 紧固高强度螺栓的扭矩扳手使用前应进行校正
 - B. 高强度螺栓应按照一定顺序施拧, 宜由螺栓群外沿顺序向中部拧紧
 - C. 高强度螺栓连接副施拧分为初拧和终拧
 - D. 高强度螺栓的拧紧应在 24h 内完成
19. 关于高强度螺栓穿入螺栓和修孔(扩孔)的说法中, 错误的是()。
- A. 高强度螺栓安装应能自由穿入螺栓孔, 不得强行穿入
 - B. 可采用铰刀或锉刀修整螺栓孔
 - C. 不得采用气割扩孔
 - D. 扩孔数量应报项目监理机构审批
20. 大型钢结构工程()进行竣工验收。
- A. 可按分项工程
 - B. 可划分成若干个子分部工程
 - C. 可按一个分部工程
 - D. 可按一个子分部工程

二 多项选择题

1. 压力容器的介质包括()。
- A. 气体
 - B. 易爆固状微颗粒物
 - C. 液化气体
 - D. 最高工作温度高于或等于标准沸点的液体
 - E. 最高工作温度低于标准沸点的液体
2. 下列设备在安装前, 安装施工单位应当向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门书面告知的有()。
- A. 第三类压力容器
 - B. 20m³ 压缩空气储罐
 - C. 10000m³ 拱顶油罐
 - D. 高压釜
 - E. 蒸球
3. 某炼油厂建设安装工程的一台属于Ⅱ类中压压力容器的分馏塔分段到货, 需要在现场组焊。可以承担该塔现场组焊安装的单位有()。
- A. 具备 1 级压力容器安装许可证单位
 - B. 具备 D2 级压力容器制造许可证的单位
 - C. 具备 GC1 级压力管道安装许可证的单位
 - D. 该设备的原制造单位
 - E. 具备 A3 级压力容器组焊许可证的单位
4. 分段到货塔器如炼油装置的分离塔, 其组对安装方式主要有()。
- A. 卧装
 - B. 由下至上逐段组对安装





- C. 散装
D. 倒装
E. 顶升法组对安装
5. 钢制储罐的常见焊接方法有()。
- A. 手工电弧焊接
B. 角焊缝 CO₂ 半自动焊接
C. 氩氟焊
D. 环缝埋弧自动焊
E. 立缝气电焊
6. 需进行热处理的压力容器，其焊接试板热处理遵循的原则有()。
- A. 与容器同炉处理
B. 与容器分炉处理
C. 按热处理曲线单独处理
D. 与容器同工艺处理
E. 与容器同时处理
7. 钢制储罐建造完毕进行充水试验检查的项目有()。
- A. 罐底严密性
B. 罐壁强度及严密性
C. 固定顶稳定性
D. 浮顶升降试验
E. 罐壁的局部凹凸变形
8. 《钢结构工程施工质量验收规范》规定，钢材的切割面或剪切面，不允许存在的缺陷有()。
- A. 卷边
B. 切痕
C. 裂纹
D. 夹渣
E. 分层
9. 扭剪型高强度螺栓连接副施拧的技术要求有()。
- A. 采用专业电动扳手施拧
B. 高强度螺栓安装不能自由穿入螺栓孔时，可自行采用气割扩孔
C. 螺栓安装完毕后用约 0.3kg 重的手锤采用锤击法逐个检查
D. 终拧以拧掉尾部梅花头为准
E. 梅花头断裂位置只允许在梅花卡头与螺纹连接的最小截面处
10. 多层和高层钢结构的多节柱安装时，每节钢柱的定位轴线的下列导引方法中，不正确的有()。
- A. 从地面控制轴线直接引上
B. 从中层柱的轴线引上
C. 从顶端控制轴线直接引下
D. 从上层柱的轴线引下
E. 从下层柱的轴线引上

【2H313050 答案与解析】

一、单项选择题

- * 1. C; * 2. C; 3. D; * 4. D; * 5. B; 6. A; 7. B; 8. D;
* 9. A; 10. A; * 11. D; 12. A; 13. C; 14. D; 15. B; 16. C;
* 17. D; 18. B; 19. D; 20. B



**【解析】****1. 答案 C**

静置设备按设备的设计压力(P)分类, 高压容器(设备)的正确压力范围是 $10\text{MPa} \leq P < 100\text{MPa}$ (C选项), 用文字解释, 就是大于等于 10MPa , 小于 100MPa 。本题主要是要分清 \leq (或 $<$) 的位置, 选项 D ($10\text{MPa} < P \leq 100\text{MPa}$), 当 P 等于 100MPa 时, 已经在超高压设备的范围了, 因而错误。选项 A 包含了中压设备, 选项 B 除包含中压设备外, 还包含了超高压设备。

2. 答案 C

按照国家现行标准《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG R0004—2009, 压力容器的介质分为两组, 其中第一组介质包括毒害程度为极度危害、高度危害的化学介质、易爆介质、液化气体, 第二组介质是除第一组以外的介质。根据题目选项, A、B、D 项符合第一组介质的规定, C 项毒害程度为中度危害的化学介质, 是否应属于第二组? 按照介质毒性危害程度分级: 可分为极度危害、高度危害、中度危害和轻度危害四级。毒害程度为中度危害的化学介质, 不在毒害程度为极度危害、高度危害的化学介质范围之内, 应属于第一组以外的介质, 即第二组介质, 为正确选项。

4. 答案 D

塔、容器等静置设备, 大多数属于非标准设备, 即根据生产规模而单件设计, 由制造厂生产制造成成品(设备)或半成品, 由施工单位在现场安装或者组装后安装。因而主要以设计单位制定的设计文件的要求为技术质量依据。塔、容器设备或半成品、零部件在安装或现场组装前进行的制造质量检查, 也应以设计文件要求为依据, 符合设计要求则说明达到质量标准, 才可验收。

5. 答案 B

板式塔的内件安装, 尺寸要求严格, 尤其是塔盘板等, 重点是保证其水平度。而这种安装精度的保证, 应在塔找平找正且灌浆抹面(对塔的安装位置进行了最后固定)之后进行, 而不应在此之前(如 A)。多年前曾经有过塔内件卧式安装的做法, 即在塔吊装之前安装塔内件, 如同 D 项, 但多是以安装塔的固定件为主, 很少安装塔盘等水平度要求高的内件, 由于安装精度得不到保证, 现在很少应用。因此, 上述两种程序不应是正确项。塔的检查封闭都应在安装工作全部完成之后进行, 因而防腐保温不应在检查封闭之后(C项)。施工次序虽然可因地制宜确定, 但基本的原则程序不能违背, 这是本题的用意。

9. 答案 A

钢制储罐的安装方法中, 高空作业的多少, 在考试用书中并没有明确比较、说明, 但可根据其方法的内涵进行分析。大型储罐的倒装法和气顶法施工, 都是先组焊顶层壁板及罐顶, 然后将罐顶和壁板一起提升, 自上而下依次组焊下一层壁板, 工人始终在地面进行操作, 基本不需高空作业。水浮法是利用浮船作为内操作平台, 浮船随罐内充水上升, 工人始终站在浮船上施工, 相当于地面操作, 操作比较方便和安全。只有正装法, 工人操作面随罐壁的组焊而上升, 并在相对比较狭窄的高处作业。





11. 答案 D

按压力容器产品焊接试件要求，现场组焊的球形储罐应制作产品焊接试件。球形储罐现场焊接时，存在平、立、横、仰等多种焊接位置，试板应能体现和代表现场球形储罐焊接的实际状况，使用相同的条件和焊接工艺，以确定球形储罐的焊接和热处理工艺符合其焊接工艺评定，从而代表球形储罐焊接质量合格。根据规范规定，能代表平、立、横、仰等多种焊接位置，应制作立焊、横焊、平加仰焊三块产品焊接试件。正确选项为 D。

17. 答案 D

抗滑移系数是高强度螺栓连接的主要参数之一，直接影响构件的承载力。因此，高强度螺栓连接摩擦面无论由制造厂处理还是在现场处理，均应进行抗滑移系数测试。在安装现场局部采用砂轮打磨摩擦面时，打磨范围不小于螺栓孔径的 4 倍，打磨方向应与构件受力方向垂直。连接摩擦面抗滑移系数试验报告、复试报告必须合法、有效，且试验结果符合设计要求，方可验收。

二、多项选择题

1. A、C、D； * 2. A、B、D、E； * 3. B、D； 4. A、B；
5. A、B、D、E； * 6. A、D、E； 7. A、B、C、D； 8. C、D、E；
9. A、D、E； 10. B、C、D、E

【解析】

2. 答案 A、B、D、E

中华人民共和国《特种设备安全法》规定，特种设备安装施工单位应当在施工前将拟进行的特种设备安装情况书面告知直辖市或者设区的市级人民政府负责特种设备安全监督管理的部门（即特种设备安全监督管理部门）。第三类压力容器、20m³ 压缩空气储罐、高压釜、蒸球均属于压力容器，在安装前应当书面告知。10000m³ 拱顶油罐不属于压力容器管辖范围，因此不需要办理书面告知手续。

3. 答案 B、D

根据《压力容器安装许可规则》规定，压力容器安装是指特种设备安全法管理范围的容器的整体就位、整体移位安装的活动；需在安装现场完成最后环焊缝焊接工作的压力容器和需在现场组焊的压力容器，不属于压力容器安装许可范围，是工厂制造的继续；例如分段、分片运至施工现场的焊接塔器、球罐等。本题中，现场组焊的对象是圆筒型Ⅱ类中压压力容器（分馏塔），可由具备这种压力容器制造资格即 D2 级（第Ⅱ类低、中压力容器）制造许可证的单位组焊，也可由该设备的原制造单位组焊，正确选项是 B、D。选项 A、C 是具备压力容器安装资格，E 选项仅是针对球形罐的现场组焊和球壳板制造的许可，不能进行本题设备的现场组焊。

6. 答案 A、D、E

为了使焊接试板尽可能地再现容器焊缝的真实性能，焊接试板应同炉、同工艺随容器一起进行热处理，不能分开进行。





2H313060 自动化仪表工程施工技术

复习要点

自动化仪表是对机电设备运行情况进行监视、测量、调节的重要系统。有就地仪表控制系统，也有经传感器测量和变送器转换，用一定路径传送至集中控制室的集中系统。本目主要知识点是：自动化仪表安装的施工程序和要求、自动化仪表设备和取源部件的安装要求。

知识点 1. 技术准备

图纸会审、编制施工方案、编制施工方法。

知识点 2. 施工现场准备

设置库房、场、室。仪表调校室的设置应符合要求。仪表试验的电源电压应稳定。仪表试验的气源应符合要求。

知识点 3. 施工机具和标准仪器的准备

调校用标准仪器、仪表应具备有效的计量检定合格证书，其基本误差的绝对值，不宜超过被校仪表基本误差绝对值的 $1/3$ 。

知识点 4. 仪表设备及材料的检验和保管

仪表设备及材料进行开箱检查和外观检查，仪表设备及材料的保管要求。

知识点 5. 自动化仪表安装施工的原则

自动化仪表施工的原则，仪表设备安装应遵循的原则，仪表调校应遵循的原则。

知识点 6. 自动化仪表安装施工程序

知识点 7. 仪表管道安装施工程序

知识点 8. 仪表设备试验及安装内容

知识点 9. 仪表线路安装

知识点 10. 中央控制室内安装

知识点 11. 交接验收

知识点 12. 自动化仪表设备的安装要求

直接安装在管道上的仪表安装完毕后，应随同设备或管道系统进行压力试验。对仪表和仪表电源设备进行绝缘电阻测量时要有防损措施。就地安装的检测仪表不应固定在有强烈振动的设备或管道上。信号线均应使用屏蔽线。

知识点 13. 自动化仪表取源部件的安装要求

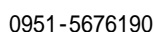
取源部件的安装，应在工艺设备制造或工艺管道预制、安装的同时进行。安装取源部件的开孔与焊接必须在工艺管道或设备的防腐、衬里、吹扫和压力试验前进行。在高压、合金钢、有色金属的工艺管道和设备上开孔时，应采用机械加工的方法。



一 单项选择题

1. 自动化仪表工程设备的仪表为 0.5 级, 调校用的标准仪表应为()。
A. 0.1 级
B. 0.2 级
C. 0.5 级
D. 1.0 级
2. 仪表设备的保管要求有()。
A. 控制仪表等精密设备, 存放温度宜为 $5\sim 40^{\circ}\text{C}$
B. 相对湿度不小于 80% 的环境内
C. 仪表设备由温度低于 -5°C 的环境移入保温库时, 应开箱放置 24 小时后才能使用
D. 仪表设备及材料在安装前的保管期限一般为 2 年
3. 自动化仪表调校室的室内温度维持在()之间, 空气相对湿度不大于 85%。
A. $5\sim 30^{\circ}\text{C}$
B. $5\sim 35^{\circ}\text{C}$
C. $10\sim 30^{\circ}\text{C}$
D. $10\sim 35^{\circ}\text{C}$
4. 自动化仪表试验的 24V 直流电源电压波动不应超过()。
A. $\pm 2.5\%$
B. $\pm 5\%$
C. $\pm 7.5\%$
D. $\pm 10\%$
5. 仪表设备由温度低于 -5°C 的环境移入保温库时, 应在库内放置()后再开箱。
A. 12h
B. 16h
C. 20h
D. 24h
6. 自动化仪表试验用的气源应清洁干燥, 露点温度比最低环境温度低()以上。
A. 3°C
B. 5°C
C. 7°C
D. 10°C
7. 仪表调校应遵循的原则有()。
A. 先校验后取证
B. 先单校后联校
C. 先复杂回路后单回路
D. 先网络后单点
8. 在自动化仪表中, 不属于现场仪表的是()。
A. 温度检测仪表
B. 压力检测仪表
C. 物位检测仪表
D. 功率测量仪表
9. 在仪表回路试验后才能进行的工作是()。
A. 取源部件安装
B. 仪表单体校验
C. 系统试验
D. 仪表电缆敷设
10. 仪表中央控制室内回路试验主要是指控制回路试验和()试验。
A. 反馈回路
B. 放大回路
C. 联锁回路
D. 检测回路
11. 仪表工程具备交接验收的条件是开通后连续正常运行()。





- ## 二 多项选择题

- 



- C. 阳光直射
D. 噪声大
E. 强磁场
2. 自动化测量仪表等精密设备宜存放在()的保温库内。
A. 温度为 5~35℃
B. 温度为 5~40℃
C. 相对湿度不大于 80%
D. 温度为 10~40℃
E. 相对湿度不大于 85%
3. 仪表安装一般要求有()。
A. 对仪表进行绝缘电阻测量时应有防止电子元件被损坏的措施
B. 仪表上接线箱(盒)应采取密封措施,引入口宜朝上
C. 测温元件安装在易受被测物料强烈冲击的位置,应采取防弯曲措施
D. 节流件必须在管道吹洗前安装,其安装方向要符合要求
E. 涡轮流量计的信号线应使用屏蔽线
4. 安装仪表取源部件的开孔与焊接必须在()之前进行。
A. 工艺管道衬里施工
B. 管道吹扫
C. 管道压力试验
D. 管道气密
E. 管道预制
5. 自动化仪表调校应遵循的原则是()。
A. 先取证后校验
B. 先单校后联校
C. 先就地后中央
D. 先单回路后复杂回路
E. 先单点后网络
6. 自动化仪表工程施工程序中,仪表管道安装后的试验内容有()。
A. 仪表电源设备试验
B. 综合控制系统试验
C. 回路试验
D. 系统试验
E. 交接试验
7. 仪表管道的类型有()。
A. 测量管道
B. 气源管道
C. 液压管道
D. 伴热管道
E. 蒸汽管道
8. 就地仪表安装位置的要求有()。
A. 操作和维护方便
B. 便于观察示值
C. 无腐蚀性气体
D. 无强电磁场干扰
E. 能真实反映检测元件的输入变量
9. 铜管道上安装分析取源部件的要求有()。
A. 避开焊缝及其边缘
B. 采用机械加工的方法开孔
C. 液体取样点的方位在管道的下半部与管道的水平中心线成 0~45°夹角的范围内
D. 取样点的周围不应有物料堵塞或非生产过程的化学反应





E. 取样点应选在层流、涡流区域

10. 单独仪表柜的安装允许偏差有()。

A. 垂直度允许偏差为 1mm/m

B. 垂直度允许偏差为 1.5mm/m

C. 水平度允许偏差为 1 mm/m

D. 水平度允许偏差为 1.5 mm/m

E. 柜面允许偏差为 1 mm/m

11. 分析取源部件的取样点的周围不应有()和物料堵塞或非生产过程的化学反应。

A. 紊流

B. 空气渗入

C. 层流

D. 死角

E. 涡流

【2H313060 答案与解析】

一、单项选择题

- * 1. B; 2. A; * 3. D; 4. B; 5. D; 6. D; * 7. B; 8. D;
9. C; 10. D; 11. B; 12. A; 13. A; 14. B; * 15. B; 16. A;
17. D; 18. D; 19. A; 20. A

【解析】

1. 答案 B

调校用的标准仪器、仪表应具备有效的计量检定合格证书，其基本误差的绝对值，不宜超过被校仪表基本误差绝对值的 1/3。

3. 答案 D

仪表调校室的设置应符合要求。应避开振动大、灰尘多、噪声大和有强磁场干扰的地方；应有上、下水和符合调校要求的交流、直流电源及仪表气源；应保证室内清洁、光线充足、通风良好；室内温度维持在 10~35℃ 之间，空气相对湿度不大于 85%。

7. 答案 B

必须取得仪表校验资格证才能校验仪表，其校验结果才能被认可。而整个系统的回路分成若干个小的系统，针对每一个小的系统进行测试，最终完成整个系统的回路测试。当每个点的测试都合格，那么在进行网络测试时就能更快捷地判断出是哪一条网络连线的故障，提高工作效率。

15. 答案 B

温度取源部件与管道安装要求。温度取源部件与管道垂直安装时，取源部件轴线应与管道轴线垂直相交；在管道的拐弯处安装时，宜逆着物料流向，取源部件轴线应与管道轴线相重合；与管道呈倾斜角度安装时，宜逆着物料流向，取源部件轴线应与管道轴线相交。





二、多项选择题

1. A、B、D、E; 2. B、C; 3. A、C、E; 4. A、B、C、D;
5. A、B、D、E; * 6. A、B、C、D; 7. A、B、C、D; * 8. A、B、C、D;
9. A、B、C、D; 10. B、C; 11. B、C、D、E

【解析】

6. 答案 A、B、C、D

自动化仪表工程施工程序：施工准备→盘柜基础制作→盘柜安装→电缆槽安装→取源部件安装→仪表单体校验、调整安装→电缆敷设→仪表管道安装→仪表电源设备试验→综合控制系统试验→回路试验、系统试验→投运→竣工资料编制→验收。

8. 答案 A、B、C、D

就地仪表的安装位置应按设计文件规定施工。当设计文件未具体明确时，应符合下列要求：光线充足，操作和维护方便；仪表的中心距操作地面的高度宜为1.2~1.5m；显示仪表应安装在便于观察示值的位置；仪表不应安装在有振动、潮湿、易受机械损伤、有强电磁场干扰、高温、温度变化剧烈和有腐蚀性气体的位置；检测元件应安装在能真实反映输入变量的位置。

2H313070 防腐蚀与绝热工程施工技术

复习要点

为了保证设备及管道处于最佳温度范围正常生产，减少热载体和冷载体在输送、储存及使用过程中热量和冷量的损失，提高冷、热效率，降低能源消耗和产品成本，延长设备及管道的使用寿命，保障安全运营，设备及管道防腐蚀与绝热工程的施工非常重要。

知识点 1. 金属表面预处理方法和技术要求

(1) 方法：手工和动力工具除锈、喷射除锈(抛丸法除锈、喷砂除锈)、化学除锈、火焰除锈。

(2) 金属表面预处理的质量等级

金属表面除锈质量等级：手工或动力工具除锈：二级 St2、St3；喷射或抛射除锈：四级 Sa1、Sa2、Sa2.5、Sa3。

(3) 金属表面预处理技术要求

知识点 2. 防腐蚀涂层施工方法

常用施工方法：刷涂、刮涂、浸涂、淋涂和喷涂。注意其优缺点、适用性。

知识点 3. 防腐蚀涂层施工技术要求

时间与施工环境温度；涂料配比、使用期；基体表面修补；多道涂装；搬运、安装等。

知识点 4. 聚氯乙烯塑料衬里

施工方法(松套衬里、螺栓固定衬里、粘贴衬里)、施工技术要求、适用范围。





知识点 5. 铅衬里

铅衬里的施工方法：固定方法有搪钉固定法、螺栓固定法、压板固定法(焊接式)等；施工技术要求、适用范围。

知识点 6. 玻璃钢衬里

玻璃钢衬里的施工方法(手糊法、模压法、缠绕法和喷射法)、施工技术要求、适用范围。

知识点 7. 橡胶衬里

橡胶衬里的施工方法(粘贴法，硫化：间接硫化法、直接硫化法)、施工技术要求、适用范围。

知识点 8. 块材衬里

块材衬里施工方法：胶泥砌衬法，常用水玻璃胶泥和树脂胶泥；施工技术要求。

知识点 9. 绝热工程施工准备

(1) 技术准备；(2) 机具和材料准备；(3) 施工条件准备。

知识点 10. 设备保温层施工技术要求

知识点 11. 管道保温层施工技术要求

知识点 12. 设备、管道保冷层施工技术要求

知识点 13. 防潮层施工技术要求

知识点 14. 金属保护层施工技术要求

知识点 15. 非金属保护层施工技术要求

(1) 箔、毡、布类包缠型保护层；(2) 阻燃型防水卷材及涂膜弹性体保护层；(3) 玻璃钢保护层；(4) 管道、弯头和特殊部位采用真空铝复合防护材料和铝箔玻璃钢薄板复合材料保护层；(5) 抹面类涂抹保护层。

一 单项选择题

1. 下列关于金属表面预处理方法的说法，正确的是()。
 - A. 手工和动力工具除锈用于质量高、工作量不大的除锈作业
 - B. 抛丸作业适用于大面积的除锈工作，作业粉尘较大
 - C. 火焰除锈适用于退火钢和可淬硬钢除锈工程
 - D. 化学除锈是利用各种酸溶液或碱溶液达到金属表面除锈的目的
2. 管道除锈质量要求达到 St2 级，采用的除锈方法是()。
 - A. 化学除锈
 - B. 火焰除锈
 - C. 喷砂除锈
 - D. 手工除锈
3. 下列关于金属表面防腐前预处理要求的说法，错误的是()。
 - A. 金属表面预处理质量应达到工程要求的除锈质量等级及粗糙度
 - B. 基体表面温度应高于露点温度 3℃





- C. 相对湿度达到 70% 时, 应停止金属表面预处理作业
D. 动力工具不能达到的地方, 应用手工工具做补充清理
4. 防腐蚀涂层施工采用的刷涂是最简单的手工涂装方法, 优点很多, 但其缺点是劳动强度大、工作效率低和()。
- A. 易开裂
B. 易脱落
C. 涂布外观欠佳
D. 难于使涂料渗透金属表层气孔
5. 防腐蚀涂层采用喷涂法, 除了使用溶剂性涂料时会造成环境的污染外, 相对于刷涂和淋涂方法外, 还存在的缺点是()。
- A. 材料损耗大
B. 覆盖不完整
C. 涂膜厚度不均匀
D. 劳动强度大
6. 关于防腐蚀涂层施工技术要求的下列说法中, 错误的是()。
- A. 在设备及管道金属表面处理达到要求后应尽快涂装
B. 施工环境温度宜为 5~40℃
C. 涂料配制、搅拌均匀后在使用期内使用
D. 涂层施工前应对凹凸不平、焊接波纹和非圆弧拐角处用腻子修补
7. 铅衬里不适用的设备范围是()。
- A. 常压或压力不高的设备
B. 静载荷作用下工作的设备
C. 受震动和有冲击的设备
D. 工作温度较低的设备
8. 对钢制容器做橡胶防腐蚀衬里时, 一般采用的施工方法是()。
- A. 模压法
B. 缠绕法
C. 喷射法
D. 粘贴法
9. 橡胶衬里施工中粘贴胶板的下列做法, 错误的是()。
- A. 立式设备先衬底部
B. 设备连接管口应使接缝顺着介质流动方向
C. 卧式设备及大口径管道先衬下半部, 后衬上半部
D. 一块胶板全部粘贴完毕, 开始压滚筒固定胶板
10. 块材防腐蚀衬里是采用耐腐蚀砖板等块状材料将腐蚀介质同基体设备隔离, 一般采用的施工方法是()。
- A. 缠绕法
B. 模压法
C. 胶泥砌衬法
D. 粘贴法
11. 下列绝热工程施工准备工作中, 属于施工条件准备的是()。
- A. 编制施工技术措施, 质量检查计划和质量控制方法
B. 确定绝热工程施工机具进场计划
C. 设备和管道进行表面预处理
D. 按规格型号分类堆放绝热材料, 妥善保管
12. 用毡席材料施工设备保温层时, 毡席与设备表面要紧贴, 缝隙用()填实。
- A. 岩棉
B. 玻璃棉





C. 胶泥

D. 同种毡席材料

13. 管道保温作业正确的做法是()。

A. 阀门的保温应采用可拆卸式结构

B. 用钢带捆扎保温层，每节管壳至少捆扎一道

C. 水平管道的纵向接缝位置应布置在管道垂直中心线 45°范围内

D. 同层保温预制块的接缝要对齐

14. 有伴热管的管道保温层施工时，伴热管应按规定固定，伴热管与主管线之间应保持()，不得填塞保温材料。

A. 接触

B. 贴紧

C. 空隙

D. 一定角度

15. 设备管道保冷层施工中，如采用一种保冷制品，当层厚大于()时，应分两层或多层逐层施工。

A. 50mm

B. 60mm

C. 70mm

D. 80mm

16. 下列关于设备、管道保冷层施工技术要求的表述中，错误的是()。

A. 半硬质材料作保冷层，拼缝宽度不应大于 5mm

B. 设备支承件处的保冷层应加厚

C. 施工后的保冷层应将设备铭牌处覆盖

D. 保冷设备的裙座可以不进行保冷

17. 设备或管道的保冷层和敷设在地沟内管道的保温层，其外表面均应设置防潮层，防潮层采用的主施工方法是()。

A. 现场发泡

B. 冷法施工

C. 砌衬法

D. 模压法

18. 管道采用预制块做保温层的要求是()。

A. 同层应错缝，上下层应压缝，用高一等级材料的胶泥勾缝

B. 同层应压缝，上下层应错缝，用同等级材料的胶泥勾缝

C. 同层应错缝，上下层应压缝，用同等级材料的胶泥勾缝

D. 同层应压缝，上下层应错缝，用高一等级材料的胶泥勾缝

19. 金属保护层的接缝可选用搭接、咬接、插接及嵌接的形式。下列关于金属保护层接缝选用形式的说法，正确的是()。

A. 纵向接缝可采用插接

B. 纵向接缝可采用搭接或咬接

C. 室内的外保护层结构宜采用插接

D. 环向接缝可采用咬接或嵌接

20. 垂直管道或设备金属保护层的敷设方法和要求是()。

A. 由下而上施工，接缝上搭下

B. 由上而下施工，接缝上搭下

C. 由下而上施工，接缝下搭上

D. 由上而下施工，接缝下搭上





二 多项选择题

1. 下列需除锈的材料或工件中，不宜采用火焰除锈的有()。
 - A. 薄壁钢管
 - B. 厚钢板
 - C. 油浸过的金属表面
 - D. 退火钢
 - E. 带有旧防腐层的金属表面
2. 防腐蚀涂层采用喷涂法是使用最为广泛的涂装工艺，它的优点是()。
 - A. 涂膜厚度均匀
 - B. 外观平整
 - C. 材料损耗小
 - D. 生产效率高
 - E. 利于环境保护
3. 下列关于聚氯乙烯塑料衬里施工技术要求的说法中，正确的有()。
 - A. 聚氯乙烯塑料软板下料应尽量减少焊缝，不宜在焊缝上开口
 - B. 形状复杂的部位应制作样板，按样板下料
 - C. 铺衬时应铺放平整，不得翘起、起褶
 - D. 聚氯乙烯塑料软板粘结面应光滑
 - E. 聚氯乙烯塑料软板接缝应采用烙铁烫焊法或焊条焊接法
4. 玻璃钢的防腐衬里施工中，玻璃布的贴衬顺序包括()。
 - A. 先立面后平面
 - B. 先上后下
 - C. 先外后里
 - D. 先平面后立面
 - E. 先壁后底
5. 关于块材衬里施工技术要求的说法中，正确的有()。
 - A. 当施工温度低时，可采取加热保温措施，或用明火或蒸汽直接加热
 - B. 水玻璃胶泥在施工或固化期间不得与水或水蒸气接触，并防止暴晒
 - C. 衬砌前，块材应挑选、洗净和干燥
 - D. 衬里层应铺设平整，重要部位宜先试排
 - E. 当衬砌设备的顶盖时，宜将硬盖倒置在地面上衬砌块材
6. 在工业设备及管道绝热工程施工技术准备中，应核查设计文件，确认绝热材料的()等与设计文件相符。
 - A. 类型
 - B. 绝热层厚
 - C. 取材大小
 - D. 绝热结构形式
 - E. 机械强度
7. 进场的绝热材料应具有出厂合格证，检查时若对进场材料有怀疑可进行复检，可选择复检的项目有()。
 - A. 绝热结构形式
 - B. 密度
 - C. 导热系数
 - D. 含水率
 - E. 可熔性





8. 设备保温层施工时,其保温制品的层厚大于 100mm 时,应分两层或多层施工,其施工要点有()。

- A. 逐层施工
- B. 同层错缝
- C. 上下层压缝
- D. 保温层拼缝宽度不应大于 5mm
- E. 采用毡席材料时,毡席与设备表面留空隙

9. 设备、管道保冷层施工技术要求有()。

- A. 硬质或半硬质材料作保冷层,拼缝宽度不应大于 5mm
- B. 设备支承件处的保冷层应加厚
- C. 保冷设备及管道上的裙座、支座保冷层长度不得小于保冷层厚度的 4 倍或敷设至垫块处
- D. 施工后的保冷层不应将设备铭牌处覆盖
- E. 法兰处保冷,应预留出拆卸螺栓的距离

10. 设备、管道隔热层的金属保护层施工中,()要求将其金属保护层分段固定在支承件上。

- A. 支座距离大的卧式设备
- B. 立式设备
- C. 垂直管道
- D. 斜度大于 45° 的斜立管道
- E. 大跨度水平管道

【2H313070 答案与解析】

一、单项选择题

1. D; * 2. D; 3. C; * 4. C; 5. A; 6. B; 7. C; * 8. D;
9. C; 10. C; * 11. C; * 12. D; 13. A; 14. C; 15. D; 16. D;
* 17. B; * 18. C; 19. B; 20. A

【解析】

2. 答案 D

本题中管道除锈要求达到 St2 级, St2 是手工除锈或动力工具除锈方法要求的质量级别,因此确定的选项是手工除锈。

4. 答案 C

防腐蚀涂层施工采用的刷涂是使用最早、最简单和传统的手工涂装方法。这种方法的缺点是劳动强度大、工作效率低、涂布外观欠佳。因而 C(涂布外观欠佳)应是正确选项。这种方法的优点除操作方便、灵活,可涂装任何形状的物件,可适用于各种涂料(除干性快、流平性较差的涂料外)之外,重要的特性或优点是可使涂料渗透金属表面的细孔,加强涂膜对金属的附着力,因此涂层不易开裂和脱落, A、B 项不是刷涂法的缺点,而 D 项(难于使涂料渗透金属表层气孔)不是刷涂法的特性,因而上述 3 项不是选择项。



**8. 答案 D**

在施工现场,粘贴法仍然是当前容器橡胶衬里施工最基本的方法,而模压法、缠绕法、喷射法主要是玻璃钢衬里的施工方法。

11. 答案 C

绝热工程施工准备工作,包括技术准备、机具和材料准备、施工条件准备三个方面,每个方面各有其具体的工作内容。本题就是要求对三个方面的内容有个清晰的分辨。其中 A 项属于技术准备的工作, B、D 项属于机具和材料准备的工作,只有 C 项是施工条件准备方面的工作,是正确选项。

12. 答案 D

设备保温层用毡席材料施工,毡席块与块之间要产生缝隙,本题知识点在于填实缝隙采用什么材料。根据要求,应采用相同材料,这样可保证缝隙与保温层性能相同,应选 D 项。采用其他材料来填实缝隙,可能因材料特性的差异,如隔热性能、机械强度、含水率等不同,影响保温层的整体质量。

17. 答案 B

设备或管道的保冷层和敷设在地沟内管道的保温层,其外表面均应设置防潮层,以阻止蒸汽渗透,维护绝热能力和效果。防潮层以冷法施工为主,应采用粘贴、包缠、涂抹或涂膜等结构。A. 现场发泡、C. 砌衬法、D. 模压法不是形成结构的方法,可能也有冷态作业。

18. 答案 C

按设备保温层施工技术要求,当一种保温制品的层厚大于 100mm 时,应分两层或多层逐层施工,同层错缝,上下层压缝。为保证施工质量又经济,采用预制块做保温层时,用同等级材料的胶泥勾缝即可。因此,采用预制块做保温层的正确要求是同层应错缝,上下层要压缝,用同等级材料的胶泥勾缝。选项为 C。

二、多选选择题

- * 1. A、D; * 2. A、B、D; 3. A、B、C; 4. A、B、E;
5. B、C、D、E; 6. A、B、C、D; * 7. B、C、D、E; * 8. A、B、C、D;
9. A、B、C、E; 10. B、C、D

【解析】**1. 答案 A、D**

火焰除锈是先将基体表面锈层铲掉,再用火焰烘烤或加热,并配合使用动力钢丝刷清理加热表面。此种方法适用于除掉旧的防腐层或带有油浸过的金属表面工程,不适用于薄壁的金属设备、管道,也不能使用在退火钢和可淬硬钢除锈工程上。所以正确选项为 A、D。

2. 答案 A、B、D

喷涂是利用压缩空气在喷枪嘴产生的负压将涂料容器中的涂料从涂料喷嘴喷出,并迅即进入高速的压缩空气流,使涂料液一气相急剧扩散,被分散为雾状微粒射向被涂物,均匀涂布在被涂物表面,适用于各种涂料和各种被涂物,是使用最为广泛的涂装工艺。喷涂





法的优点是涂膜厚度均匀、外观平整、生产效率高(A、B、D三个选项)。由于喷涂法要求被喷涂的涂料的黏度比较小,常在涂料中加入稀释剂,使用溶剂型涂料时会造成环境的污染,同时材料的损耗远大于刷涂和淋涂等方法。这两项是喷涂法的缺点,不存在材料损耗小(C)、利于环境保护(E)的优点。

7. 答案 B、C、D、E

绝热材料的主要性能有使用温度、保温性能(导热系数是其重要标志性指标)、机械强度、燃烧性能、化学性能以及吸水率(含水率)、密度(表观密度)等指标。根据材料使用对象的不同,对其性能的要求会有所不同。其中,机械强度、导热系数、密度、含水率、可燃性是绝热材料最重要的性能指标,因此,对进场材料有怀疑或有异议时,应首先考虑和选择对这几项指标进行复验。本题中 A 项(绝热结构形式)不属于材料性能指标,不应作为选项。

8. 答案 A、B、C、D

设备保温层的施工要求,其目的主要是要达到保温层的严密(密实)要求,使保温层贴合紧密,包括多层保温的层间,保温层与设备之间紧贴;再就是连接处的要求,拼缝要严密,缝间错开不能出现通缝等。对比这些要求,选项中, A 项是施工条件的要求,其余的施工要点中,只有 E 项与保温层施工的要求相悖,应予排除。

2H313080 工业炉窑砌筑工程施工技术

复习要点

炉窑砌筑工程包括专业炉窑和一般炉窑。在砌筑过程中,不仅要考虑砌体结构的稳定,还应充分了解炉窑的用途、基本性能、整体结构。从材料选用,到施工全过程质量控制,工业炉窑砌筑都有特殊的要求。本目重点是:工业炉窑砌筑工程施工程序及耐火砖砌筑施工技术要求。

知识点 1. 炉窑的分类

冶金工业炉窑、有色金属工业炉窑、化工炉窑、建材炉窑及一般炉窑。

知识点 2. 耐火材料的种类

(1) 按化学特性分为酸性、碱性、中性耐火材料。

(2) 按耐火度分为普通、高级、特级耐火材料。

(3) 按烧制方法分为不烧砖、烧制砖、不定型耐火材料,如浇筑料等。

知识点 3. 施工前的准备与工序交接

(1) 耐火材料的验收与保管要求。

(2) 工序交接证明书应包括的内容。

知识点 4. 动态炉窑的施工程序,动态炉窑砌筑必须在炉窑无负荷试运转合格后进行

(1) 起始点的选择应从热端向冷端或从低端向高端分段依次砌筑。





(2) 砌筑顺序和要求。

知识点 5. 静态炉窑的施工程序是自下而上每环缝可一次完成与动态炉窑施工的区别。

知识点 6. 耐火浇筑料的施工程序

知识点 7. 炉窑砌筑工程交工验收时，施工单位应提交的资料内容

知识点 8. 砌体的分类及砖缝厚度要求

知识点 9. 工业炉窑各部位砌体砖缝厚度的施工要求，干砌与湿砌砖缝要求的区别

知识点 10. 泥浆的调制要求及注意事项

泥浆的最大粒度要求；掺有水泥、水玻璃或卤水的泥浆不应在砌筑前过早调制；已初凝的泥浆不得使用等。

知识点 11. 耐火砖砌筑的主要技术要求

(1) 留设膨胀缝的位置要求。

(2) 非弧形炉底，通道底最上边的边长砌筑要求。

(3) 圆形炉墙的砌筑要求。

(4) 拱和拱顶施工技术要点。

A. 砌拱的顺序及要求。

B. 锁砖的分布、深度、方法及修砖的质量要求。

(5) 吊挂砖施工技术要点和注意事项。

(6) 砌筑时的技术质量要求。

A. 干砌与湿砌的技术质量要求。

B. 砖加工面施工时注意事项。

C. 砌砖中断或拆除时，应做成梯形斜槎。

D. 加工砖厚度不得小于原砖厚度的 $2/3$ 。

知识点 12. 砌筑工程冬雨期施工要求

知识点 13. 炉烘技术要求

(1) 烘炉应在联合试运转后进行。

(2) 烘炉必须按照烘炉曲线进行。

(3) 烘炉重点应关注的部位及注意事项。

一 单项选择题

1. 下列炉窑中，属于化工炉窑的是()。

A. 炼焦炉

B. 闪速炉

C. 回转窑

D. 裂解炉

2. 下列耐火材料中，属于酸性耐火材料的是()。

A. 镁砖

B. 碳砖







- C. 用压力机加铁片压入 D. 加铁片用手锤打入
14. 炉窑砌筑时，吊挂拱顶锁砖应遵循()。
- A. 不宜锁的太紧 B. 整体同时锁紧
- C. 分环锁紧，锁紧度一致 D. 分段锁紧，每段锁紧度应一致
15. 工业炉的中心线和主要标高控制线应按()测量确定。
- A. 设计要求 B. 工业炉进风口位置
- C. 工业炉出风口位置 D. 工业炉基础中心线和标高
16. 耐火浇注料施工程序中，膨胀缝填充的紧前工序是()。
- A. 模板拆除 B. 浇注料振捣
- C. 浇注料浇注 D. 成品养护
17. 与浇注料接触的隔热砌体表面，应采取()措施。
- A. 保温 B. 防水
- C. 固定 D. 保证热胀冷缩
18. 下列耐火浇注料施工的技术要点中，错误的是()。
- A. 不得任意改变耐火浇注料的配合比
- B. 搅拌好的耐火浇注料若稀稠欠妥，可适量加入水或其他物料
- C. 模板接缝应严密不漏浆，对模板应采取防粘措施
- D. 耐火浇注料的浇注应连续进行
19. 耐火喷涂料施工中中断时，宜将接槎处做成()。
- A. 直斜槎 B. 梯形斜槎
- C. 直槎 D. 齿形直槎
20. 冬期砌筑时，耐火泥浆的温度应在()以上。
- A. 0℃ B. 5℃
- C. 10℃ D. 15℃
21. 烘炉时，烘炉体前应先烘()。
- A. 烟囱及烟道 B. 进风管道
- C. 物料输入系统 D. 物料输出系统

二 多项选择题

1. 下列耐火材料中，属于中性耐火材料的有()。
- A. 刚玉砖 B. 高铝砖
- C. 硅砖 D. 镁铝砖
- E. 碳砖
2. 耐火砖保管除分类保管外，还应严格做好()措施。





- A. 防寒
B. 防静电
C. 防潮
D. 防污染
E. 恒温
3. 下列资料中，属于砌筑工序交接证明书必须具备的有()。
- A. 炉子中心线和控制标高的记录
B. 隐蔽工程验收证明记录
C. 托砖板焊接质量检查合格证明
D. 锚固件材质合格证明
E. 炉体的几何尺寸的复查记录
4. 静态炉窑与动态炉窑砌筑比较，不同点有()。
- A. 不必进行无负荷试运转
B. 起拱是由两侧向顶部砌筑
C. 根据不同部位和要求可采用干砌或湿砌
D. 每道环向缝可连续一次完成
E. 一般由低端向高端砌筑
5. 一般工业炉窑砌筑，要求砌体砖缝厚度不大于 2mm 的有()。
- A. 煤气管道内衬砖
B. 拱和拱顶
C. 干砌砖
D. 硅藻土砖
E. 高温或有炉渣作用的底和墙
6. 砌筑工程中，掺有()的泥浆，不应在砌筑前过早调试。
- A. 粉煤灰
B. 水泥
C. 水玻璃
D. 缓凝剂
E. 卤水
7. 耐火砖砌筑时，膨胀缝的位置应避开()。
- A. 低温部位
B. 受力位置
C. 炉体骨架部位
D. 砌体中的孔洞
E. 焊缝部位
8. 拱和拱顶的砌筑要点中，正确的有()。
- A. 从两侧拱脚同时向中心对称砌筑
B. 锁砖应按拱和拱顶中心线对称均匀分布
C. 锁砖深度不宜超过砖长度的 2/3
D. 打锁砖时，两侧对称的锁砖应同时均匀打入
E. 修锁砖时，应砍凿长侧面使大面成楔形
9. 砌筑时，砖的加工面不宜朝向()。
- A. 炉壁
B. 炉膛
C. 炉子通道内表面
D. 焊缝
E. 膨胀缝





10. 下列耐火浇注料施工的技术要点中, 正确的有()。
- A. 不应在搅拌好的耐火浇注料内任意加水或其他物料
 - B. 浇注用的模板应有足够的光洁度和韧性
 - C. 与浇注料接触的隔热砌体表面, 应采取保温措施
 - D. 对模板应采取防粘措施
 - E. 在前层浇注料凝结前, 应将次层浇注料浇注完毕
11. 下列耐火喷涂料施工的技术要求中, 正确的有()。
- A. 喷涂料应采用湿法喷涂
 - B. 喷涂时, 料和水应均匀连续喷射
 - C. 喷涂方向应于受喷面成约 $75^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 夹角
 - D. 喷涂应分段连续进行
 - E. 喷涂完毕后, 应及时开设膨胀缝线
12. 砌筑工程冬期施工措施中, 正确的有()。
- A. 应在采暖环境中进行
 - B. 工作地点和砌体周围温度不应低于 5°C
 - C. 砌筑完成后, 若不能立即烘炉, 周围温度不应低于 0°C
 - D. 耐火砖和预制块应预热至 0°C 以上
 - E. 耐火泥浆施工时的温度不宜低于 5°C 以上
13. 烘炉期间应仔细重点观察的内容有()。
- A. 护炉铁件的变化
 - B. 烟道的温度变化
 - C. 内衬膨胀情况
 - D. 进风管道的变化
 - E. 静态炉窑拱顶的变化情况
14. 工业炉烘炉前应先烘()。
- A. 进料系统
 - B. 出料系统
 - C. 烟囱
 - D. 烟道
 - E. 进风系统

【2H313080 答案与解析】

一、单项选择题

1. D; * 2. D; 3. A; 4. C; 5. C; * 6. B; 7. A; 8. C;
9. D; * 10. D; 11. A; 12. D; * 13. B; 14. C; 15. A; 16. A;
17. B; * 18. B; 19. C; 20. C; 21. A

【解析】

2. 答案 D

酸性耐火材料的突出特性是耐酸性, 从上述四种砖名称的突出元素分别是镁、碳、铝、硅, 分析它们的化学酸碱性即可判断出哪条是选项, 镁、铝明显属碱性材料, 只有比





较碳和硅，而硅的酸性明显强于碳，故选 D。另从酸性耐火材料的种类中，只含硅砖，而无其他三种。

6. 答案 B

从所提交材料的必要性和实用性出发分析，炉子中心线和控制标高的测量记录，砌筑时必须要用，隐蔽工程验收记录和动态炉窑的运转合格证明，证明砌筑前的工序结束并合格，这三项均是必要的，只有炉窑出厂或进厂检查验收记录与砌筑无直接关系，故选 B 项。

10. 答案 D

规范和教材中均有明确规定，Ⅰ类砌体应按砖的厚度和长度选分，Ⅱ类的砌体，应按砖的厚度选分。两类砖选分基础是有区别的，而不是均仅以厚度做基础，前者还有长度，因之，不符合要求。故选此项。

13. 答案 B

从耐火砖的结构和锁砖的要求分析，耐火砖属于无机非金属材料，它的柔韧性不如金属材料 and 大部分有机材料，而是比较脆，因此使用手锤打入显然是不对的，另外湿砌砖不得加垫片，故只能选 B。

18. 答案 B

耐火浇注料施工的主要技术要点中包括：(1) 在施工中，不得任意改变耐火浇注料的配合比，不应在搅拌好的耐火浇注料内任意加水或其他物料；

(2) 浇注用的模板应有足够的强度和刚度，支模尺寸准确，并防止在施工过程中变形；

(3) 模板接缝应严密不漏浆，对模板应采取防粘措施；

(4) 与浇注料接触的隔热砌体表面，应采取防水措施；

(5) 耐火浇注料的浇注应连续进行，在前层浇注料凝结前，应将次层浇注料浇注完毕，间歇超过凝结时间，应按施工缝要求处理。施工缝宜留在同一排锚固砖的中心线上；

(6) 耐火浇注料在施工后，应按设计的规定方法进行养护，养护期间不得受外力或振动。

而本题中的 B，却是“搅拌好的耐火浇注料若稀稠欠妥，可适量加入水或其他物料”，违反了“不应在搅拌好的耐火浇注料内任意加水或其他物料”的规定。

二、多项选择题

- | | | | |
|------------|------------|--------------|-------------|
| 1. A、B、E； | 2. C、D； | 3. A、B、C； | 4. A、B、D； |
| 5. B、C、E； | 6. B、C、E； | * 7. B、C、D； | * 8. A、B、D； |
| 9. B、C、E； | 10. A、D、E； | * 11. B、D、E； | 12. A、B、D； |
| 13. A、C、E； | 14. C、D | | |

【解析】

7. 答案 B、C、D

首先要明白留设膨胀缝的目的，就是解决热胀冷缩问题。从而确定哪些部位设膨胀缝，哪些部位不宜设置膨胀缝或因设置膨胀缝有难度及可能对设备产生不良影响。因此，受力





部位、炉体骨架部位和空洞这几个位置不宜设置膨胀缝，即可确定本题可选 B、C、D 三项。

8. 答案 A、B、D

逐条分析点是否符合拱和拱顶的砌筑要求，A、B、D 三条均符合要求，C 锁砖深度不宜超过砖长度的 $\frac{2}{3}$ ，而锁砖规定锁砖深度宜为砖长度的 $\frac{2}{3} \sim \frac{3}{4}$ ，显然不符，而 E 锁砖大面应修成楔形，而规定不能修成楔形，因为易滑出脱落。

11. 答案 B、D、E

耐火喷涂料施工的主要技术要求中明确规定：(1)喷涂料应采用半干法喷涂，喷涂料加入喷涂机之前，应适当加水润湿，并搅拌均匀；

(2)喷涂时，料和水应均匀连续喷射，喷涂面上不允许出现干料或流淌；

(3)喷涂方向应垂直于受喷面，喷嘴与喷涂面的距离宜为 $1 \sim 1.5\text{m}$ ，喷嘴应不断地进行螺旋式移动，使粗细颗粒分布均匀；

(4)喷涂应分段连续进行，一次喷到设计厚度，内衬较厚需分层喷涂时，应在前层喷涂料凝结前喷完次层；

(5)施工中断时，宜将接槎处做成直槎，继续喷涂前应用水润湿；

(6)喷涂完毕后，应及时开设膨胀缝线，可用 $1 \sim 3\text{mm}$ 厚的楔形板压入 $30 \sim 50\text{mm}$ 而成。而本题中：A、喷涂料应采用湿法喷涂，违反了要求(1)，喷涂料应采用半干法喷涂的规定；C、喷涂方向应于受喷面约成 $75^\circ \sim 80^\circ$ 夹角，违反了要求(3)，喷涂方向应垂直于受喷面。其他三项均符合规定的规定。故选 BDE。

2H314000 建筑机电工程施工技术

2H314010 建筑管道工程施工技术

复习要点

建筑管道的施工不同于工业管道，在预制深度、施工程序、材料吊运、质量要求、专业间配合等方面都有其自身的施工特点。高层建筑具有建筑层数多、建筑高度大、建筑功能广、结构复杂等特点，管道工程在材料选用、施工方法、技术要求等方面与多层建筑和低层建筑都有所区别，施工中由于受到主体结构、道井、楼层等及外界条件的限制，给高层建筑管道工程施工带来一定难度。本目主要知识点是：建筑管道工程的组成和施工程序，高层建筑管道施工技术要点。

知识点 1. 建筑管道工程组成

建筑工程管道包括：室内给水系统、室内排水系统、室内热水供应系统、卫生器具安装、室内采暖系统、室外给水管网、室外排水管网、室外供热管网、建筑中水系统及游泳池系统等。





知识点 2. 建筑管道工程的分类

按输送介质划分：给水管道、排水管道、采暖管道、热水管道、空调水管道等。

按安装部位划分：室内管道工程和室外管道工程。按材质划分：塑料管、金属管、复合管等。

知识点 3. 建筑管道施工程序

施工准备→配合土建预留、预埋→管道测绘放线→管道支架制作安装→管道元件检验→管道加工预制→管道安装→系统试验→防腐绝热→系统清洗→试运行→竣工验收。

知识点 4. 管道元件检验

阀门应按规范要求强度和严密性试验，试验应在每批（同牌号、同型号、同规格）数量中抽查 10%，且不少于一个。安装在主干管上起切断作用的闭路阀门，应逐个做强度试验和严密性试验。

知识点 5. 管道安装

管道安装一般应本着先主管后支管，先上部后下部，先里后外的原则进行安装，对于不同材质的管道应先安装钢质管道，后安装塑料管道。

干管安装的连接方式有螺纹连接、承插连接、法兰连接、粘接、焊接、热熔连接。

知识点 6. 系统试验

建筑管道工程应进行的试验包括：承压管道和设备系统压力试验、非承压管道灌水试验、排水干管通球、通水试验、消火栓系统试射试验等。

知识点 7. 系统清洗及试运行

管道系统试验合格后，应进行管道系统清洗。采暖管道冲洗完毕后应通水、加热，进行试运行和调试。

知识点 8. 高层建筑管道工程施工的一般程序

施工准备→配合土建预留、预埋→管道测绘放线→管道支架制作安装→管道元件检验→管道加工预制→管道安装→系统试验→防腐绝热→系统清洗→试运行→竣工验收。

知识点 9. 高层建筑管道的要求

知识点 10. 高层建筑管道常用的连接方法

给水系统的管材：给水铸铁管、镀锌钢管、给水塑料管、复合管、铜管、不锈钢管。
给水系统的连接方法：螺纹连接、法兰连接、焊接、沟槽连接（卡箍连接）、卡套式连接、卡压连接、热熔连接、承插连接。

知识点 11. 管道系统的试压和冲洗必须分层分系统进行

避免低层部分管道系统出现压力过高而产生破坏的现象。

知识点 12. 排水管道安装工艺流程

安装准备→预制加工→干管安装→立管安装→支管安装→卡件固定→封口堵洞→闭水试验→通水试验。

知识点 13. 生活污水铸铁管道、生活污水塑料管道、悬吊式雨水管道的坡度必须符合设计或规范的规定





知识点 14. 明敷管道穿越防火区域时应当采取防止火灾贯穿的措施

知识点 15. 排水通气管安装要求

知识点 16. 热水管道安装工艺流程

预制加工→预留预埋→干管安装→支管安装→管道试压→管道防腐和保温→管道冲洗。

知识点 17. 热水管道安装要求

知识点 18. 采暖管道安装工艺流程

安装准备→预制加工→卡架安装→干管安装→立管安装→支管安装→采暖器具安装→试压→冲洗→防腐→保温→调试。

知识点 19. 采暖管道安装要求

知识点 20. 高层建筑管道施工应注意的问题

一 单项选择题

1. 室内给水管道工程的施工程序中，管道安装的紧后工序是()。

- A. 系统清洗
- B. 防腐绝热
- C. 系统试验
- D. 竣工验收

2. 有复验要求的合金钢管道元件应进行()等。

- A. 超声波检测
- B. 煤油检测
- C. X射线检测
- D. 光谱检测

3. 同牌号、同型号、同规格的阀门安装前，应在每批数量中抽查()作强度和严密性试验。

- A. 5%
- B. 10%
- C. 15%
- D. 20%

4. 管道穿过建筑地下室侧墙时应在()进行安装。

- A. 室内管道安装后
- B. 室内管道安装前
- C. 室内管道安装中
- D. 室内管道验收后

5. 下列热水管道安装要求的说法，正确的有()。

- A. 平行安装时热水管道应在冷水管道的下方
- B. 垂直安装时热水管道应在冷水管道的左侧
- C. 转弯安装时热水管道应在冷水管道的外侧
- D. 有坡度时热水管道的坡度应高于冷水管道的

6. 室内排水主管安装后均进行通球试验，其通球率应达到()。

- A. 85%
- B. 90%
- C. 95%
- D. 100%

7. 下列金属给水管道系统的压力试验，错误的是()。





- A. 试验压力下观察 10min
B. 工作压力的 1.5 倍稳压 2h
C. 压力降不应大于 0.02MPa
D. 降到工作压力进行检查，应不渗漏
8. 室内排水立管与排出管端部的连接应采用()。
A. 一个 45°弯头
B. 一个 90°斜四通
C. 两个 45°弯头
D. 一个 45°三通
9. 卫生间的埋地排水管道在隐蔽前必须做()。
A. 灌水试验
B. 水压试验
C. 通球试验
D. 泄漏试验
10. 高层建筑管道工程施工程序中，管道支架安装的紧后工序是()。
A. 管道测绘放线
B. 管道元件检验
C. 管道加工预制
D. 管道元件安装
11. 高层建筑采暖管道安装工艺流程为：安装准备→预制加工→卡架安装→干管安装→立管安装→支管安装→采暖器具安装→()→调试。
A. 冲洗→防腐→试压→保温
B. 试压→防腐→保温→冲洗
C. 试压→冲洗→防腐→保温
D. 冲洗→试压→保温→防腐
12. 建筑采暖管道冲洗完毕后应()加热，进行试运行调试。
A. 通水
B. 试压
C. 保温
D. 防腐
13. 高层建筑中直径为 50mm 的给水镀锌钢管应采用()。
A. 焊接连接
B. 法兰连接
C. 螺纹连接
D. 卡套连接
14. 具有保护水质卫生、抗腐蚀性强、使用寿命长等特点的管件是()。
A. 铸铁连接管件
B. 镀锌法兰管件
C. 不锈钢卡压式管件
D. 沟槽式管件
15. 关于生活污水塑料管道的坡度，其管径 125mm 的最小坡度为()。
A. 12‰
B. 8‰
C. 6‰
D. 5‰
16. 排水塑料管在设计无要求时，伸缩节的间距不得大于()。
A. 4m
B. 5m
C. 6m
D. 8m
17. 在设计不明确时，热水供应系统的水压试验为系统顶点的工作压力加()。
A. 0.1MPa
B. 0.2MPa
C. 0.3MPa
D. 0.4MPa
18. 建筑采暖管道穿过墙壁时应设置()。
A. 水泥套管
B. 铸铁套管
C. 金属套管
D. 瓷质套管
19. 在采暖工程施工中，散热器支管的坡度为()。



- A. 0.5% B. 0.8%
C. 1% D. 1.5%
20. 高层建筑的雨水管一般要用()。
- A. 给水铸铁管 B. 排水铸铁管
C. 给水塑料管 D. 排水塑料管

二 多项选择题

1. 建筑热水管道包括()。
 - A. 热水供应管道
 - B. 太阳能热水管道
 - C. 热水采暖管道
 - D. 空调热水管道
 - E. 蒸汽采暖管道
2. 建筑管道安装应遵循的配管原则有()。
 - A. 先主管后支管
 - B. 先小管后大管
 - C. 先上部后下部
 - D. 先水平后垂直
 - E. 先钢管后塑料管
3. 安装在主干管上起切断作用的闭路阀门,应逐个做()。
 - A. 严密性试验
 - B. 强度试验
 - C. 通水试验
 - D. 灌水试验
 - E. 通球试验
4. 建筑金属管道干管的连接方式有()。
 - A. 螺纹连接
 - B. 法兰连接
 - C. 胶水连接
 - D. 电焊连接
 - E. 热熔连接
5. 室内生活污水管道应按管道的()设置排水坡度。
 - A. 不同材质
 - B. 不同管径
 - C. 不同长度
 - D. 不同高度
 - E. 不同弯头
6. 室内塑料排水管道系统的检验试验有()。
 - A. 水压试验
 - B. 通水试验
 - C. 泄漏试验
 - D. 灌水试验
 - E. 通球试验
7. 管道的防腐方法主要有()等。
 - A. 涂漆
 - B. 衬里
 - C. 静电保护
 - D. 阳极保护
 - E. 阴极保护







20. 答案 A

高层建筑雨水管一般要用给水铸铁管。由于高层建筑高度大，当大雨或暴雨时雨水管是满流，甚至处于承压状态，要考虑管材的承压能力；若采用排水铸铁管易发生破裂，出现渗漏水等现象。

二、多项选择题

1. A、B； 2. A、C、E； 3. A、B； 4. A、B、D、E；
5. A、B； 6. B、D、E； 7. A、B、C、E； * 8. A、C；
- * 9. A、E； 10. A、B、C； 11. A、B、C、D

【解析】

8. 答案 A、C

高层建筑给水排水系统必须对给水系统和热水系统进行合理的竖向分区并加设减压设备，施工中要保证管道的焊接质量和牢固固定，以确保系统的正常运行。因为，高层建筑层数多、高度大，给水系统及热水系统中的静水压力大，这样做是为了保证管道及配件不受破坏。

9. 答案 A、E

排水通气管安装要求。不得与风道或烟道连接。通气管应高出屋面 300mm，但必须大于最大积雪厚度；在通气管出口 4m 以内有门、窗时，通气管应高出门、窗顶 600mm 或引向无门、窗一侧；在经常有人停留的平屋顶上，通气管应高出屋面 2m，并应根据防雷要求设置防雷装置；屋顶有隔热层应从隔热层板面算起。

2H314020 建筑电气工程施工技术

复习要点

建筑电气工程是为实现能满足建筑物的使用功能和安全要求，建筑电气工程的施工技术依据电气设备、器材的特征所决定，应确保工程安全使用。本目主要内容是：建筑电气工程的组成和施工技术，防雷和接地装置的施工技术要求。

知识点 1. 建筑电气工程组成

建筑电气工程由室外电气、变配电、供电干线、电气动力、电气照明、备用电源和不断电电源、防雷及接地等工程组成。

知识点 2. 建筑电气工程施工程序

成套配电柜(开关柜)的安装程序，变压器的施工程序，供电干线的施工程序，封闭插接母线的施工程序，电缆敷设施工程序，电气动力工程的施工程序，明装动力配电箱的施工程序，动力设备的施工程序，电气照明工程的施工程序，室内配线的施工程序，防雷、接地装置的施工程序。

知识点 3. 供电干线及室内配电线路施工技术要求

母线槽的施工技术要求，线槽配线的施工技术要求，导管配线施工技术要求，电缆敷





设技术要求。

知识点 4. 电气照明施工技术要求

照明配电箱安装技术要求，灯具安装技术要求，开关安装技术要求，插座安装技术要求。

知识点 5. 电气动力设备施工技术要求

动力配电柜、控制柜(箱、台)安装技术要求，电动机检查、接线和空载试运行的技术要求。

知识点 6. 避雷针的施工技术要求

避雷针材料要求，避雷针与引下线之间的连接应采用焊接。

知识点 7. 避雷带(网)的施工技术要求

避雷带应热镀锌，避雷带之间的连接应采用搭接焊接，避雷带的搭接长度应符合规定，建筑屋顶避雷网格的间距应按设计规定，建筑物屋顶上的金属导体都必须与避雷带连接成一体。

知识点 8. 均压环的施工技术要求

建筑物的均压环应由设计确定，用作均压环的圈梁钢筋或扁钢应与避雷引下线(钢筋或扁钢)连接，形成闭合通路。

知识点 9. 防雷引下线的施工技术要求

建筑物外立面防雷引下线明敷时要求，建筑物外立面防雷引下线暗敷时要求，引下线的间距应由设计确定。

知识点 10. 避雷器的施工技术要求

安装前的检查，电气试验，安装要求。

知识点 11. 接地体的施工技术要求

人工接地体(极)的施工技术要求，自然接地体的施工技术要求，接地模块的施工技术要求，离子接地体的施工技术。

知识点 12. 接地体施工的注意事项

接地体要有足够的机械强度，接地体与接地干线的连接，应采用可拆卸的螺栓连接点，以便测量电阻。接地体应远离高温影响以及使土壤电阻率升高的高温地方。在土壤电阻率高的地区，可在接地坑内填入化学降阻剂降低土壤电阻率。

知识点 13. 接地线的施工技术要求

接地干线的施工技术要求，接地支线的施工技术要求。

一 单项选择题

1. 下列设备中，不属于电气照明工程的是()。
A. 导管配线
B. 电加热器
C. 风扇安装
D. 插座安装
2. 成套配电柜的安装程序中，配电柜安装固定的紧后工序是()。





- A. 开箱检查 B. 母线安装
C. 小线连接 D. 试验调整
3. 母线槽安装前应进行绝缘测试，每节母线槽的绝缘电阻不应小于()。
- A. $0.5\text{M}\Omega$ B. $2\text{M}\Omega$
C. $10\text{M}\Omega$ D. $20\text{M}\Omega$
4. 管内导线敷设时，包括绝缘层在内的导线总截面积不应大于管子内空截面积的()。
- A. 30% B. 40%
C. 50% D. 60%
5. 三相五线供电中，保护接地线的绝缘层颜色应为()。
- A. 黄绿双色 B. 黑白双色
C. 蓝白双色 D. 黄白双色
6. 一类防雷建筑的屋顶避雷网格间距为()。
- A. $5\text{m}\times 5\text{m}$ B. $10\text{m}\times 10\text{m}$
C. $15\text{m}\times 15\text{m}$ D. $20\text{m}\times 20\text{m}$
7. 照明配电箱内每一单相分支回路的电流不宜超过()。
- A. 10A B. 16A
C. 25A D. 32A
8. 在建筑物 30m 以上的金属门窗、栏杆等应用()与均压环连接。
- A. $\phi 5\text{mm}$ 圆钢 B. $\phi 6\text{mm}$ 圆钢
C. $\phi 8\text{mm}$ 圆钢 D. $\phi 10\text{mm}$ 圆钢
9. 当利用建筑物外立面混凝土柱内的主钢筋作防雷引下线时，应在离地()处做接地测试点。
- A. 0.5m B. 1.0m
C. 1.5m D. 1.8m
10. 金属筒体上安装避雷针，金属筒体的厚度不小于()时，可作避雷针的引下线。
- A. 2.5mm B. 3mm
C. 3.5mm D. 4mm
11. 下列设备中，可不与均压环连接成一体有()。
- A. 铁栏杆 B. 金属柱灯
C. 冷却塔 D. 塑钢窗
12. 安装灯具距地面高度小于()时，灯具的金属外壳应需要接地。
- A. 2.4m B. 2.5m
C. 2.8m D. 3.0m
13. 建筑物屋顶上的 $40\text{mm}\times 4\text{mm}$ 扁钢避雷带应采用()扁钢。
- A. 冷镀锌 B. 热镀锌





- C. 刷漆 D. 镀塑
14. 关于单相三孔插座安装接线的要求, 正确的是()。
- A. 面对插座板, 右孔与零线连接, 左孔与相线连接, 上孔与接地线连接
B. 面对插座板, 右孔与相线连接, 左孔与接地线连接, 上孔与零线连接
C. 面对插座板, 右孔与接地线连接, 左孔与零线连接, 上孔与相线连接
D. 面对插座板, 右孔与相线连接, 左孔与零线连接, 上孔与接地线连接
15. 均压环可利用建筑物()内的主钢筋, 并用圆钢焊接接地。
- A. 结构 B. 剪力墙
C. 圈梁 D. 立柱
16. 电动机电流干燥法时, 其电流大小宜控制在电机额定电流的()。
- A. 40%以内 B. 50%以内
C. 60%以内 D. 70%以内
17. 关于电动机送电试运行时的要求, 正确的是()。
- A. 对照电动机铭牌数据检查电动机
B. 接通电源时作好切断电源的准备
C. 检查电动机的启动设备是否良好
D. 转动电动机转轴是否有摩擦声
18. 下列人工接地体的施工, 正确的是()。
- A. 可埋设在腐蚀性的土壤处 B. 接地体的顶部距地面不小于 0.5m
C. 垂直接地体的长度一般为 2.5m D. 接地体的水平间距应不小于 3m
19. 下列自然接地体的施工技术要求, 正确的是()。
- A. 将底板内一根主钢筋搭接焊接, 并做好标记
B. 将底板内二根主钢筋搭接焊接, 并做好标记
C. 把工程桩内的钢筋与底板钢筋焊接牢固
D. 将底板内钢筋与接地网相连接
20. 接地支线沿建筑物墙壁水平敷设时, 离地面距离宜为()。
- A. 0.3m B. 0.5m
C. 1.0m D. 1.3m

二

多项选择题

1. 地下室变配电工程由()等组成。
- A. 箱式变压器 B. 电缆
C. 成套配电柜 D. 高压开关柜
E. 母线
2. 高层建筑物中常用的防雷接闪器有()。





- A. 引下线
B. 避雷针
C. 均压环
D. 避雷网
E. 接地体
3. 关于电动机通电前检查的内容, 正确的有()。
- A. 检查电动机定子绕组的连接方法
B. 转动电动机转轴有无摩擦声或其他异声
C. 检查电动机转向应与运转指示箭头一致
D. 检查电动机的温升情况
E. 检查电动机接地是否良好
4. 电气照明工程中, 管内穿线的施工工序有()等。
- A. 配管
B. 清管
C. 穿引线
D. 穿导线
E. 导线并头
5. 电气成套照明灯具的施工工序有()。
- A. 检查
B. 组装
C. 安装
D. 接线
E. 送电
6. 避雷带的搭接长度规定有()。
- A. 扁钢之间搭接为扁钢宽度的 1 倍
B. 扁钢之间搭接为扁钢宽度的 2 倍
C. 圆钢之间搭接为圆钢直径的 4 倍
D. 圆钢之间搭接为圆钢直径的 6 倍
E. 圆钢与扁钢搭接为圆钢直径的 3 倍
7. 防雷装置引下线的间距如果设计不明确时, 可按规范要求确定()。
- A. 第一类防雷建筑的引下线间距不应大于 10m
B. 第一类防雷建筑的引下线间距不应大于 12m
C. 第二类防雷建筑的引下线间距不应大于 18m
D. 第二类防雷建筑的引下线间距不应大于 20m
E. 第三类防雷建筑的引下线间距不应大于 25m
8. 垂直埋设的金属接地体一般采用()等。
- A. 镀锌角钢
B. 镀锌钢管
C. 镀锌圆钢
D. 镀锌扁钢
E. 镀锌槽钢
9. 关于导线的敷设要求, 正确的有()。
- A. 管内导线应采用绝缘导线
B. 线路绝缘电阻不应小于 $0.5M\Omega$
C. 管内导线总数不应多于 10 根
D. 导线在管内不应有接头
E. 管内导线不应大于管子截面积的 60%







- * 9. A、B、D; 10. A、B、C、D

【解析】

4. 答案 B、C、D、E

管内穿线的施工程序：选择导线→清管→穿引线→放线及断线→导线与引线的绑扎→放护圈→穿导线→导线并头→压接压接帽→线路检查→绝缘测试。

7. 答案 B、C、E

引下线的间距如果设计不明确时，可按规范要求确定，第一类防雷建筑的引下线间距不应大于 12m，第二类防雷建筑的引下线间距不应大于 18m，第三类防雷建筑的引下线间距不应大于 25m。

9. 答案 A、B、D

导线敷设要求：

(1) 管内导线应采用绝缘导线，A、B、C 相线绝缘层颜色分别为黄、绿、红，保护接地线绝缘层为黄绿双色，零线绝缘层为淡蓝色。

(2) 导线敷设后，应用 500V 兆欧表测试绝缘电阻，线路绝缘电阻不应小于 0.5MΩ。

(3) 不同回路、不同电压等级、交流与直流的导线不得穿在同一管内。但电压为 50V 及以下的回路；同一台设备的电动机回路和无干扰要求的控制回路；照明花灯的所有回路；同类照明的几个回路可穿入同一根管内，但管内导线总数不应多于 8 根。

(4) 同一交流回路的导线应穿同一根钢管内。导线在管内不应有接头，接头应设在接线盒(箱)内。

(5) 管内导线包括绝缘层在内的总截面积，不应大于管子内空截面积的 40%。

2H314030 通风与空调工程施工技术

复习要点

通风与空调工程适用于民用建筑、工业建筑以及医疗、电子、交通、航天等领域，用于创建人们健康、舒适的空气环境，以及生产工艺所需的热湿环境、空气质量环境和声光环境。本目主要内容：通风与空调工程的组成和施工程序、风管系统的施工技术要求。

知识点 1. 通风系统的类别

可按空气流动动力、按通风系统的作用范围、按功能、性质区分。

知识点 2. 空调系统的类别

按空气处理设备的设置，按承担室内空调负荷所用的介质、按集中系统处理的空气来源，按风管中空气流速来区分。

知识点 3. 空调系统的组成

空气处理设备、热源和冷源及其附属设备、空调风系统、空调水系统、控制、调节装置。

知识点 4. 通风与空调工程的施工内容





主要包括设备安装、风管制作与安装、水管安装、阀部件的制作与安装、防腐与绝热、检测与试验、自控系统的安装、系统试运行与调试等。

知识点 5. 通风与空调工程的一般施工程序

施工准备→风管及部件加工→风管及部件的中间验收→风管系统安装→风管系统严密性试验→空调设备安装→空调水系统安装→管道严密性及强度试验→管道冲洗→管道防腐与绝热→风管系统测试与调整→空调系统试运行及调试→竣工验收→空调系统综合效能测试。

知识点 6. 通风与空调设备的安装要求

应符合设备技术文件的规定和施工质量验收规范。安装前应检查设备功能符合要求，外表及内部清洁干净，机械部分无摩擦、卡碰。电机接线正确，叶片转动灵活，无异常响动。安装应位置正确、牢固可靠。

知识点 7. 系统的运行和调试要求

知识点 8. 系统无生产负荷下的联合试运转与调试的内容

知识点 9. 风管系统的分类

按材质分；按工作压力(P)划分；按形状分。

知识点 10. 风管系统的组成

知识点 11. 风管系统制作的一般要求

知识点 12. 风管系统的安装要点

知识点 13. 风管的检验与试验要求

知识点 14. 风管的防腐与绝热要求

知识点 15. 风系统的运行与调试要求

知识点 16. 系统调试的主要内容

知识点 17. 通风与空调工程带生产负荷的综合效能试验与调整

知识点 18. 通风与空调工程施工现场配合

知识点 19. 洁净空调系统除了满足洁净室所要求的温度、湿度、室内正压和噪声标准外，更重要的是使空气通过中效、高效过滤器过滤后，达到室内空气的洁净度要求。

知识点 20. 洁净度等级按每立方米体积中允许的最大粒子数来确定。现行规范规定了N1级至N9级的9个洁净度等级

知识点 21. 洁净空调系统风管制作的技术要点

知识点 22. 风管系统安装的技术要点

知识点 23. 高效过滤器的安装要点

知识点 24. 洁净空调工程调试

一 单项选择题

1. 工业建筑空调系统主风管风速低于()。

A. 10m/s

B. 12m/s





- C. 15m/s
D. 20m/s
2. 风管系统安装的紧后工序是()。
- A. 风管系统严密性试验
B. 空调设备安装
C. 空调水系统安装
D. 管道防腐与绝热
3. 通风空调工程施工程序中, 综合效能测定和调整工序的紧前工序是()。
- A. 竣工验收
B. 系统无负荷联合运转与调试
C. 系统验收
D. 单机试运转及调试
4. 通风空调系统风量平衡后, 各风口的总风量实测值与设计风量的偏差允许值不应大于()。
- A. 10%
B. 12%
C. 15%
D. 5%
5. 通风空调系统经平衡调整, 各风口或吸风罩的总风量与设计风量的允许偏差不应大于()。
- A. 5%
B. 10%
C. 15%
D. 20%
6. 通风与空调工程施工程序由施工准备到竣工验收后, 还应包括()。
- A. 回访保修
B. 维修保养
C. 配合工艺设备试生产
D. 空调系统综合效能测定
7. 制作风管所采用的是非金属复合风管板材的覆面材料必须为()材料。
- A. 耐火
B. 不燃
C. 难燃
D. 难燃 B 级
8. 矩形风管的内斜线和内弧形弯头应设(), 以减少风管内部阻力和噪声。
- A. 导流片
B. 隔板
C. 消声片
D. 夹板
9. 风管组对时, 风管连接处采用密封材料应满足()的技术条件。
- A. 耐高温
B. 耐潮湿
C. 系统功能
D. 抗疲劳
10. 空调处理设备主要包括组合式空调机组、新风机组、风机盘管、()等设备。
- A. 热回收装置
B. 水泵
C. 冷却塔
D. 软化水装置
11. 风管穿过需要封闭的防火防爆楼板或墙体时, 应设钢板厚度不小于()的预埋管或防护套管, 风管与套管之间应采用不燃柔性材料密封。
- A. 1.0mm
B. 1.2mm
C. 1.4mm
D. 1.6mm
12. 风管系统安装完毕, 必须进行严密性检验, 严密性检验应()。
- A. 以主干管为主
B. 检验全部工程
C. 按系统 20% 比例抽检
D. 检验全部支管





13. 通风与空调工程按《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2013 划分为送风系统、排风系统、防排烟系统、除尘系统、舒适性空调系统等()个子分部工程。

- A. 7
- B. 14
- C. 20
- D. 22

14. 通风与空调工程的施工分为施工准备、分项工程施工、竣工验收和服务阶段, 竣工验收阶段不包括()。

- A. 系统移交
- B. 竣工图绘制
- C. 系统综合效能测定与调试
- D. 各种记录和文件的整理归档

15. 风管系统的严密性检验应按不同压力等级和不同()分别进行, 符合《通风与空调工程施工质量验收规范》的要求。

- A. 制作工艺
- B. 材质
- C. 安装工艺
- D. 用途

16. 通风与空调工程的施工单位通过系统()后即可进入竣工验收。

- A. 测试合格
- B. 设备单机试运转及调整
- C. 无生产负荷联合试运转及调试
- D. 综合效能测定及调整

17. 空调系统带冷(热)源的正常联合试运转, 不应少于()小时, 当竣工季节与设计条件相差较大时, 例如夏季可仅做带冷源的试运转, 冬期可仅做带热源的试运转。

- A. 24
- B. 16
- C. 12
- D. 8

18. 系统带生产负荷的综合效能试验是在具备生产试运行条件下进行的, 由()配合。

- A. 施工单位负责, 设计单位、供应商
- B. 设计单位负责, 施工单位、供应商
- C. 供应商负责, 建设单位、施工单位
- D. 建设单位负责, 设计和施工单位

19. 施工现场通风与空调工程安装同机电安装其他专业工程协调配合, 包括各类管线的()及施工顺序的确定。

- A. 空调设备安装
- B. 冷却循环水系统
- C. 综合布置
- D. 风管及部件安装

20. 洁净空调系统除了满足洁净室所要求的温度、湿度、室内正压和噪声标准外, 更重要的是使空气通过()后, 达到室内空气的洁净度要求。

- A. 加湿器处理
- B. 中效、高效过滤器过滤
- C. 喷淋加热处理
- D. 除尘净化处理

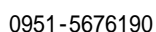
21. 洁净室及洁净区空气中悬浮粒子洁净度等级共划分为()等级。

- A. 6
- B. 9
- C. 10
- D. 12

22. 洁净空调风管系统其中洁净度等级 N1 至 N5 的按()系统的风管制作要求。

- A. 无压
- B. 低压





- ## 二 多项选择题

- 104



- C. 一、二次回风
D. 多联机
E. 制冷剂
3. 通风系统的组成一般包括()等。
A. 进气处理设备
B. 风机
C. 风道系统
D. 空气处理设备
E. 排气处理设备
4. 空调系统通常由空气处理设备、空调风系统、()等组成。
A. 热源
B. 冷源
C. 电系统
D. 水系统
E. 控制、调节装置
5. 空调风系统由()组成。
A. 进气处理设备
B. 风机
C. 风管系统
D. 排气处理设备
E. 热源和冷源
6. 通风与空调工程主要施工内容包括：通风与空气处理设备的安装，风机安装、风管系统的制作与安装、()及试运行。
A. 电系统安装
B. 水系统安装
C. 自控系统安装
D. 系统调试
E. 防腐与绝热
7. 风管安装时，其支、吊架或托架不宜设置在()处。
A. 风管口
B. 阀门
C. 风管法兰
D. 检查门
E. 自控装置
8. 防、排烟系统或输送温度高于 70℃ 的空气或烟气，应采用()。
A. 软聚氯乙烯板
B. 耐酸橡胶板
C. 耐热橡胶板
D. 不燃的耐温材料
E. 防火材料
9. 防、排烟系统或输送含有腐蚀介质的气体，应采用()。
A. 软聚氯乙烯板
B. 耐酸橡胶板
C. 耐热橡胶板
D. 不燃的耐温材料
E. 防火材料
10. 集中式空调系统适用于()。
A. 新风量变化大
B. 风管不易布置的区域
C. 热湿负荷变化情况类似
D. 空调房间布置分散
E. 房间面积大或多层、多室
11. 风管系统安装完后，必须对风管的()进行严密性检验。
A. 板材
B. 咬口缝





- C. 铆接孔
E. 管段接缝
- D. 法兰翻边
12. 风管安装要求包括()。
- A. 风阀安装方向正确、便于操作, 启闭灵活
B. 吊装组对风管时, 应保证吊装稳定, 必要时应采取防止变形的措施
C. 防、排烟系统或输送温度高于 70℃ 的空气或烟气的, 应采用橡胶板
D. 风管穿过封闭防火防爆楼板时的预埋套管, 其钢板厚度不小于 1.6mm
E. 穿越建筑物变形缝墙体的风管与套管之间, 应采用柔性材料填充密实
13. 综合效能试验测定与调整的项目, 应由建设单位根据()进行确定。
- A. 工程性质
B. 生产工艺的要求
C. 工程进度
D. 施工条件
E. 交工季节
14. 洁净空调系统制作风管的(), 均按高压和中压系统的风管要求。
- A. 每节长度
B. 表面平整度
C. 刚度
D. 加固
E. 严密性
15. 洁净空调系统风管的所有()均必须涂密封胶。
- A. 法兰连接处
B. 咬口缝
C. 翻边处
D. 焊接缝
E. 铆钉处
16. 洁净空调系统的风管连接处必须严密, 法兰垫料应采用()的弹性材料。
- A. 耐油橡胶
B. 耐酸橡胶
C. 硬质光滑
D. 不产尘
E. 不易老化
17. 高效过滤器安装时要保证滤料的()。
- A. 湿度
B. 密封
C. 清洁
D. 软性度
E. 严密

【2H314030 答案与解析】

一、单项选择题

- * 1. C; * 2. A; * 3. A; 4. A; 5. C; * 6. D; 7. B; 8. A;
9. C; 10. A; * 11. D; 12. A; * 13. C; * 14. C; * 15. B; 16. C;
17. D; * 18. D; * 19. C; 20. B; 21. B; 22. D; 23. C; 24. D;
* 25. A; * 26. C; 27. C; * 28. B; 29. B; 30. B



**【解析】****1. 答案 C**

低速系统民用建筑主风管风速低于 10m/s，工业建筑主风管风速低于 15m/s；高速系统民用建筑主风管风速高于 12m/s，工业建筑主风管风速高于 15m/s。

2. 答案 A；3. 答案 A；6. 答案 D

通风与空调工程的施工程序。一般是：施工准备→风管及部件加工→风管及部件的中间验收→风管系统安装→风管系统严密性试验→空调设备安装→空调水系统安装→管道严密性及强度试验→管道冲洗→管道防腐与绝热→风管系统测试与调整→空调系统试运行及调试→竣工验收→空调系统综合效能测试。

11. 答案 D

在施工中，往往由于未能及时配合土建施工进行预留预埋，或者在图纸变更时，没有及时核对，导致预埋管或防护套管遗漏，或者施工人员不了解规范要求，而选择钢板厚度有误，或者套管之间的缝隙选用不合格的材料进行封堵，甚至没有进行封堵，一旦发生火灾，不能有效防止火焰或烟气透过，火灾将会蔓延，有些封堵材料燃烧后还会产生毒气，造成对人体伤害或物资损失。预埋管或防护套管钢板厚度不够，容易变形并导致后期风管安装及调整困难，且不能修补。又如：在防排烟系统或风管输送高温气体、易燃、易爆气体或穿越易燃、易爆环境的镀锌钢板风管施工时，若技术管理人员未能及时交底，或操作人员没有设置接地或接地不合格，一旦有静电产生，将导致管道内的易燃、易爆气体，或易燃、易爆环境产生爆炸，造成严重损失。

13. 答案 C

通风与空调工程按《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2013 划分为送风系统、排风系统、防排烟系统、除尘系统、舒适性空调系统、净化空调系统、压缩式制冷(热)设备系统、空调(冷、热)水系统、设备自控系统等 20 个子分部工程。

14. 答案 C

通风与空调工程的施工分为施工准备、分项工程施工、竣工验收和服务阶段，竣工验收阶段包括：系统验收、系统移交、竣工图绘制、各种记录和文件的整理归档，服务阶段包括系统综合效能测定与调试、系统保修。

15. 答案 B

风管系统工作压力(P)的划分类别应符合《通风与空调工程施工质量验收规范》的规定。针对不同工作压力的风管，其制作、安装和严密性试验等方面的技术要求不同。风管系统的严密性检验应按不同压力等级和不同材质分别进行，符合《通风与空调工程施工质量验收规范》的要求。

18. 答案 D

通风与空调工程带生产负荷的综合效能试验与调整，应在已具备生产试运行的条件下进行，由建设单位负责，设计、施工单位配合。综合效能试验测定与调整的项目，应由建设单位根据工程性质、生产工艺的要求进行确定。

19. 答案 C



通风与空调工程施工中与土建工程、装饰装修工程、机电安装其他专业工程协调配合内容包括：配合土建预留、预埋时，注意预留孔、洞的形状、尺寸及位置，预埋件的位置和尺寸等；各类管线的综合布置及施工顺序的确定；及时为电气专业提供有关设备的电气参数、控制点及控制要求等数据；安装风机盘管、风口（包括送、回风口及新风入口等）及开设检修门时，注意对装饰装修工程的成品保护；及时向设备供应商提供设备到货时间、安装要求及相应数据等。

25. 答案 A

洁净空调系统的风管安装同样对其清洁程度和严密性有更高的要求。例如，风管安装前对施工现场彻底清扫，做到无产生作业，并应建立有效的防尘措施。经清洗干净包装密封的风管及部件，安装前不得拆除。如安装中间停顿，应将端口重新封好。风管连接处必须严密，法兰垫料应采用不产生和不易老化的弹性材料，严禁在垫料表面刷涂料，法兰密封垫应尽量减少接头，接头采用阶梯或企口形式。风管与洁净室吊顶、隔墙等围护结构的穿越处应严密，可设密封填料或密封胶，不得有渗漏现象发生。

26. 答案 C

高效过滤器应在具备洁净条件下安装，避免其受到不洁净空气的污染，降低过滤器的使用寿命。例如，高效过滤器的运输、存放应按制造厂标注的方向放置，移动要轻拿轻放，防止剧烈振动与碰撞。高效过滤器安装前，洁净室必须内装修工程全部完成，经全面清扫、擦拭，空吹 12~24h 后进行。高效过滤器应在安装现场拆开包装，其外层包装不得带入洁净室，但其最内层包装必须在洁净室内方能拆开；安装前应进行外观检查，重点检查过滤器有无破损漏泄等，合格后进行仪器检漏；安装时要保证滤料的清洁和严密。

28. 答案 B

洁净空调工程调试包括：单机试运转，试运转合格后，进行带冷（热）源的不少于 8h 的系统正常联合试运转；系统的调试应在空态或静态下进行，其检测结果应全部符合设计要求。

二、多项选择题

- * 1. A、B、C、D； 2. B、C； * 3. A、B、C、E； 4. A、B、D、E；
- 5. B、C； 6. B、C、D、E； 7. A、B、D、E； 8. C、D、E；
- 9. A、B； 10. A、C、D； * 11. B、C、D、E； * 12. A、B、D；
- * 13. A、B； * 14. C、E； * 15. B、C、E； * 16. D、E；
- 17. C、E

【解析】

1. 答案 A、B、C、D

空调系统按承担室内空调负荷所用的介质分：全空气、空气—水、全水、制冷剂系统。全空气系统是全部由处理过的空气负担室内空调负荷，有一次回风系统和一、二次回风系统等。空气—水系统由处理过的空气和水共同负担室内空调负荷，如新风+风机盘管系统。全水系统是全部由水负担室内空调负荷，如无新风送风的风机盘管系统。制冷剂系





统是蒸发器放在室内，直接吸收余热余湿，如单元式空调器、多联机系统等。

3. 答案 A、B、C、E

通风系统的组成一般包括：进气处理设备，如空气过滤设备、热湿处理设备和空气净化设备等；送风机或排风机；风道系统，如风管、阀部件、送风口、排风口、排气罩等；排气处理设备，如除尘器、有害气体净化设备、风帽等。

11. 答案 B、C、D、E

风管系统安装后，必须进行严密性检验，主要检验风管、部件制作加工后的咬口缝、铆接孔、风管的法兰翻边、风管管段之间的连接严密性，检验以主、干管为主，检验合格后方可交付下道工序。

12. 答案 A、B、D

防、排烟系统或输送温度高于 70℃ 的空气或烟气，应采用耐热橡胶板。

风管穿越建筑物变形缝空间时，应设置柔性短管；风管穿越建筑物变形缝墙体时，应设置钢制套管，风管与套管之间应采用柔性防水材料填充密实。

13. 答案 A、B

通风与空调工程带生产负荷的综合效能试验与调整，应在已具备生产试运行的条件下进行，由建设单位负责，设计、施工单位配合。综合效能试验测定与调整的项目，应由建设单位根据工程性质、生产工艺的要求进行确定。

14. 答案 C、E

洁净空调系统制作风管的刚度和严密性，均按高压和中压系统的风管要求进行。其中洁净度等级 N1 级至 N5 级的，按高压系统的风管制作要求；N6 级至 N9 级的按中压系统的风管制作要求。

15. 答案 B、C、E；16. 答案 D、E

洁净空调系统风管及部件的制作应在相对较封闭和清洁的环境中进行。地面应铺橡胶板或其他防护材料。加工风管的板材，在下料前应进行清洗，洗后应立即擦干。加工过程应有措施保证不二次污染。风管及部件制作完成后，用无腐蚀性清洗液将内表面清洗干净，干燥后经检查达到要求即进行封口，安装前再拆除封口。清洗后立即安装的可不封口。

加工镀锌钢板风管应避免损坏镀锌层，如有损坏应作防腐处理。风管不得有横向接缝，尽量减少纵向拼接缝。矩形风管边长不大于 800mm 时，不得有纵向接缝。风管的所有咬口缝、翻边处、铆钉处均必须涂密封胶。

2H314040 建筑智能化工程施工技术

复习要点

建筑智能化工程的施工一般由工程承包方负责工程的施工图深化，设备、材料采购，





线路管路的施工，设备安装与调试，系统试运行，检测及验收交付使用。本目重点是：建筑智能化工程的组成和施工程序，智能化系统设备元件安装技术。

知识点 1. 用户电话交换系统

用户电话交换系统包括：线缆敷设、设备安装、软件安装、接口等组成。

知识点 2. 电视会议系统

电视会议系统一般由摄像机、麦克风、彩色显示器、音箱、控制器、线缆和软件等组成。

知识点 3. 有线电视及卫星电视接收系统

有线电视及卫星电视接收系统由信号源装置、前端设备、干线传输系统和用户分配网络组成。

知识点 4. 公共广播系统

公共广播系统由音源设备，声源处理设备，扩音设备、放音设备和传输线缆等组成。

知识点 5. 信息网络系统

信息网络系统包括计算机网络设备、安全设备、应用软件、管理软件及安全软件等。

知识点 6. 综合布线系统

综合布线系统由工作区子系统、水平布线子系统、设备间子系统、垂直干线子系统、管理间子系统、建筑群子系统组成。

知识点 7. 安全技术防范系统

安全技术防范系统包括：入侵报警系统、视频安防监控系统、出入口控制系统、电子巡查系统和停车库(场)管理系统等子系统。

知识点 8. 建筑设备监控系统

建筑设备监控系统主要由计算机(中央监控设备)、现场控制器、传感器、执行器等设备及相应的软件组成。

知识点 9. 智能化集成系统

智能化集成系统的工程内容有设备安装、软件安装、接口及系统调试、试运行。

知识点 10. 机房工程和防雷与接地

机房工程和防雷与接地包括：供配电系统、综合布线系统、监控与安全防范系统、消防系统、电磁屏蔽、接地装置、接地线、等电位联结、屏蔽设施、电涌保护器、线缆敷设、系统调试、试运行等。

知识点 11. 建筑智能化工程的施工程序

建筑智能化工程的一般施工程序：施工准备→施工图深化→设备、材料采购→管线敷设→设备、元件安装→系统调试→系统试运行→系统检测→系统验收。

知识点 12. 施工图深化

从其他施工图中了解建筑的基本情况、建筑设备的位置、控制方式和技术要求等资料，然后针对智能化工程进行施工图深化。

知识点 13. 设备、材料采购和验收

设备、材料的采购中要明确智能化系统承包方和被监控设备承包方之间的设备供应界





面划分。建筑设备监控系统与大型建筑设备实现接口方式的通信，必须预先约定通信协议。进口设备应提供质量合格证明、检测报告及安装、使用、维护说明书等文件资料(中文文本或附中文译文)，还应提供原产地证明和商检证明。

知识点 14. 线路敷设

线缆敷设前，应做外观及导通检查。线路应按最短路径集中敷设，横平竖直，整齐美观，不宜交叉。线路不应有中间接头，线路敷设完毕，应进行校验及标号，并再次做外观及导通检查。

知识点 15. 设备、元件安装

知识点 16. 智能化系统调试及试运行

知识点 17. 系统检测、竣工验收

知识点 18. 现场控制器安装技术

知识点 19. 探测、测量元件的安装技术

各类探测器的安装，应根据产品的特性及保护警戒范围的要求进行安装。各类传感器的安装位置应装在能正确反映其检测性能的位置，并便于调试和维护。

知识点 20. 执行、控制设备的安装技术

电磁阀安装技术，电动调节阀安装技术，电动风门驱动器安装技术。

知识点 21. 建筑智能化系统检测

用户电话交换系统检测，会议系统检测，有线电视及卫星电视接收系统检测，公共广播系统检测，信息网络系统检测，综合布线系统检测，安全技术防范系统检测，建筑设备监控系统检测。检测内容应按设计要求确定。

一

单项选择题

1. 门禁系统中非接触式电控锁的控制，可采用()电控锁。
A. 钥匙 B. IC卡
C. 密码 D. 指纹
2. 利用报警系统和门禁系统的设备，可以实现()巡更。
A. 无线式 B. 分线式
C. 离线式 D. 在线式
3. 现场控制器(直接数字控制器 DDC)是输出()，对电动调节阀进行控制。
A. 模拟量 AI B. 数字量 DO
C. 模拟量 AO D. 数字量 DI
4. 使用 4 个 $1\text{k}\Omega$ 镍电阻检测一个大空间的平均温度(21°C)，连接方式是 2 个串联后再并联，电阻串并联后的电阻为()。
A. $0.5\text{k}\Omega$ B. $1\text{k}\Omega$
C. $2\text{k}\Omega$ D. $4\text{k}\Omega$





5. 进行建筑智能化工程施工图的深化设计前, 应先确定()。
- A. 设备管理员 B. 劳务承包商
C. 设备供应商 D. 材料供应商
6. 建筑智能化工程一般由工程承包方负责工程施工图纸的()设计。
- A. 初步 B. 扩初
C. 深化 D. 技术
7. 公共机构的智能化系统项目的检测小组应由有资质的()组成。
- A. 建设单位 B. 监理单位
C. 施工单位 D. 检测单位
8. 热泵机组对外采用非标准通信协议时, 应有热泵机组供应商提供数据格式, 由()承包商进行转换。
- A. 建筑 B. 设备
C. 机电 D. 监控
9. 温度传感器是通过()将其阻值变化信号转换成与温度变化成比例的电信号。
- A. 变送器 B. 热电阻
C. 热电偶 D. 热敏元件
10. 铂温度传感器至现场控制器之间的接线电阻应小于()。
- A. 1Ω B. 2Ω
C. 3Ω D. 4Ω
11. 风管型温度传感器应在风管()完成后进行安装。
- A. 安装 B. 试验
C. 保温 D. 防腐
12. 电磁流量计的上游侧应有()倍管径长度的直管段。
- A. 4 B. 5
C. 8 D. 10
13. 安装在可能产生逆流场合的涡轮式流量变送器, 其下游侧应装设()。
- A. 球阀 B. 直阀
C. 蝶阀 D. 止回阀
14. 频率变送器是将电网频率变换为()电信号输出。
- A. $0\sim 5\text{VDC}$ B. $0\sim 10\text{VDC}$
C. $0\sim 12\text{VDC}$ D. $0\sim 24\text{VDC}$
15. 角行程电动调节阀将电信号转换为阀门的开度, 可同()配合工作。
- A. 蝶阀 B. 直通阀
C. 截止阀 D. 球阀
16. 电动阀门在安装前宜进行模拟动作和()。
- A. 压力试验 B. 行程试验
C. 关紧力试验 D. 绝缘测试





17. 在建筑设备监控工程中, 模拟信号的传送应采用()敷设。
A. 控制线 B. 屏蔽线
C. 双绞线 D. 平行线
18. 会议系统的功能检测应采用现场模拟的方法, 根据设计要求()。
A. 10%抽样检测 B. 30%抽样检测
C. 50%抽样检测 D. 逐项检测
19. 下列检测内容, 公共广播系统应检测()。
A. 连通性符合设计要求 B. 传输时延符合设计要求
C. 漏出声衰减符合设计要求 D. 容错功能符合设计要求
20. 下列检测内容, 不属于数字视频安防监控系统检测的是()。
A. 音视频存储功能 B. 音视频优先功能
C. 音视频回放功能 D. 音视频检索功能
21. 公共照明监控系统功能检测的主要参数是()。
A. 照度 B. 电流
C. 功率 D. 温度

二

多项选择题

1. 有线电视的用户分配网络由()组成。
A. 音源设备 B. 分配器
C. 用户终端 D. 同轴电缆
E. 分支器
2. 建筑设备自动监控系统的监控对象为()。
A. 空调设备 B. 给水设备
C. 照明电器 D. 电梯
E. 音响设备
3. 空气质量传感器监测到空气中的 CO 气体含量, 以()输出。
A. 0~10VDC B. 干接点信号
C. 通信协议 D. 数据格式
E. 接口软件
4. 电动风门驱动器的技术参数有()。
A. 输出力矩 B. 驱动速度
C. 最大关紧力 D. 角度调整
E. 驱动信号
5. 确定建筑智能化工程的实施界面, 应贯彻于()的全过程中。
A. 设备选型 B. 系统设计
C. 工程施工 D. 成本核算





- E. 检测验收
6. 选择建筑智能化产品主要考虑()等信息。
- A. 产品的品牌和生产地
B. 产品支持的系统规模及监控距离
C. 产品的网络性能及标准化程度
D. 供货渠道和供货周期
E. 产品的体积大小
7. 建筑空调监控系统工程承包商应提供的设备有()。
- A. 温度传感器
B. 流量传感器
C. 压差开关
D. 动力控制箱
E. 阀门
8. 建筑智能化工程中使用有特殊要求的产品,其功能和性能等项目的检测可按()进行。
- A. 施工要求
B. 合同规定
C. 设计要求
D. 使用要求
E. 调试性能
9. 关于暖通空调监控系统的功能检测要求,正确的有()。
- A. 冷热源的监测参数应全部检测
B. 空调的监测参数应按总数的 20%抽检
C. 新风机组的监测参数应按总数的 10%抽检
D. 各种类型传感器应按 10%抽检
E. 各种类型执行器应按 20%抽检
10. 风阀控制器安装前应检查()是否符合要求。
- A. 阀体间的电阻
B. 线圈
C. 供电电压
D. 输入信号
E. 驱动速度
11. 关于安全技术防范系统检测的规定,正确的有()。
- A. 摄像机抽检数量不应低于 20%
B. 出入口识读设备抽检数量不应低于 30%
C. 探测器的抽检数量不应少于 3 台
D. 电子巡查信息识读者抽检数量不应低于 10%
E. 数量少于 3 台时应全部检测

【2H314040 答案与解析】

一、单项选择题

1. B; 2. D; 3. C; 4. B; 5. C; 6. C; 7. D; * 8. D;





9. A; 10. A; 11. C; 12. D; 13. D; 14. B; *15. A; 16. A;
17. B; 18. D; *19. C; *20. B; 21. A

【解析】

8. 答案 D

建筑设备监控系统与变配电设备、发电机组、冷水机组、热泵机组、锅炉和电梯等大型建筑设备实现接口方式的通信，必须预先约定通信协议。如果建筑设备监控系统和大型设备的控制系统都具有相同的通信协议和标准接口，就可以直接进行通信。当设备的控制采用非标准通信协议时，则需要设备承包方提供数据格式，由建筑设备监控系统承包方进行转换。

15. 答案 A

电动调节阀由驱动器和阀体组成，将电信号转换为阀门的开度。电动执行机构输出方式有直行程、角行程和多转式类型，分别同直线移动的调节阀、旋转的蝶阀、多转的调节阀配合工作。

19. 答案 C

公共广播系统检测时，应打开广播分区的全部广播扬声器，测量点宜均匀布置。检测公共广播系统的声场不均匀度、漏出声衰减及系统设备信噪比符合设计要求。

20. 答案 B

视频安防监控系统检测内容：

(1) 检测系统控制功能、监视功能、显示功能、记录功能、回放功能、报警联动功能和图像丢失报警功能等；

(2) 数字视频安防监控系统检测：具有前端存储功能的网络摄像机及编码设备进行图像信息的存储；视频智能分析功能；音视频存储、回放和检索功能；报警预录和音视频同步功能；图像质量的稳定性和显示延迟。

二、多项选择题

1. B、C、D、E; 2. A、B、C、D; 3. A、B; 4. A、B、D、E;
5. A、B、C、E; *6. A、B、C、D; *7. A、B、C; 8. B、C;
*9. A、B、D; 10. A、B、C、D; *11. A、C、E

【解析】

6. 答案 A、B、C、D

建筑智能化设备选择时考虑的因素：设备产品的品牌和产地，应用实践以及供货渠道和供货周期；设备产品支持的系统规模及监控距离；设备产品的网络性能及标准化程度等信息。因为每个系统都有支持的常规监控点数限制和监控距离限制。当超出常规限制时，有些设备产品可以通过增加设备进行扩展，但系统投资将增加或系统性能有所下降；而有些设备产品则可能无能为力。

7. 答案 A、B、C

设备、材料的采购中要明确智能化系统承包方和被监控设备承包方之间的设备供应界面划分。主要是明确建筑设备监控系统与机电工程的设备、材料的供应范围。





例如，空调工程承包方提供空调设备时，应同时提供满足监测和控制要求的通信协议和接口。监控系统工程承包方应提供的设备有温度、流量、压差与压力传感器、压差开关等设备及相应的应用软件等。

9. 答案 A、B、D

暖通空调监控系统的功能检测：冷热源的监测参数应全部检测；空调、新风机组的监测参数应按总数的 20% 抽检，且不应少于 5 台，不足 5 台时应全部检测；各种类型传感器、执行器应按 10% 抽检，且不应少于 5 只，不足 5 只时应全部检测。

11. 答案 A、C、E

安全技术防范系统检测规定：摄像机、探测器、出入口识读设备、电子巡查信息识读器等设备抽检的数量不应低于 20%，且不应少于 3 台，数量少于 3 台时应全部检测。

2H314050 消防工程施工技术

复习要点

在机械、电子、电力、轻纺、石化、冶炼等工业工程建设和建筑工程中的消防工程，涉及人的生命安全和财产安全，国家对其严格实行开工前的审批制度，以及完工后、使用前的检验检测，未经公安消防部门验收合格的工程，不得投入使用。本目主要内容：消防工程的组成和施工程序，消防工程的验收要求。

知识点 1. 水灭火系统的组成

水灭火系统包括消火栓灭火系统和自动喷水灭火系统，消火栓灭火系统由消火栓、水泵、水箱、水泵接合器及管网组成。自动喷水灭火系统由洒水喷头、报警阀组、水流报警装置等组件，以及管道、供水设施组成。

知识点 2. 干粉灭火系统的组成

干粉灭火系统主要由干粉灭火设备部分和自动控制部分组成。

知识点 3. 泡沫灭火系统的组成

泡沫灭火系统包括：管道安装、阀门安装、法兰安装及泡沫发生器、混合贮存装置安装等工程。

知识点 4. 气体灭火系统的组成

气体灭火系统是指七氟丙烷灭火系统、二氧化碳灭火系统、气溶胶灭火系统和混合气体灭火系统。包括管道安装、系统组件安装（喷头、选择阀、贮存装置）、二氧化碳称重检验装置安装等工程。

知识点 5. 火灾自动报警系统的组成

火灾自动报警系统：火灾探测器、手动报警按钮、消火栓按钮、消防电话、消防广播、警铃、火灾自动报警控制器、消防联动控制设备等。

知识点 6. 灭火设备的组成





灭火设备：喷水灭火系统的控制，室内消火栓灭火系统的控制，泡沫、卤代烷、二氧化碳等管网灭火系统的控制等。

知识点 7. 消防联动设备的组成

消防联动设备包括：防火门、防火卷帘门的控制，防排烟风机、排烟阀的控制，空调、通风设施的紧急停止，电梯控制监视，紧急广播，消火栓按钮等。

知识点 8. 避难设施

避难设施包括：应急照明装置和诱导灯。

知识点 9. 水灭火系统施工程序

消防水泵及稳压泵的施工程序，消火栓系统施工程序，自动喷水灭火系统施工程序。

知识点 10. 干粉、泡沫、气体灭火系统施工程序

知识点 11. 火灾自动报警及联动控制系统施工程序

知识点 12. 消防验收

消防验收目的是检查工程竣工后其消防设施配置是否符合已获审核批准的消防设计的要求，验收的申报者和组织者是工程的建设单位，验收的主持者是监理单位，验收的操作指挥者是公安消防部门，验收的结果是判定工程是否可以投入使用或投入生产或需进行必要的整改。

知识点 13. 消防设计审核及申请消防验收的规定

知识点 14. 人员密集场所的规定

知识点 15. 特殊建设工程的规定

知识点 16. 消防工程验收的条件

技术资料应完整、合法、有效；消防工程完工，具备分部工程竣工验收条件；相关的分部工程已具备竣工验收条件或已进行验收；施工单位已经委托具备资格的建筑消防设施检测单位进行技术测试，并已取得检测资料；施工单位已提交：竣工图、设备开箱记录、施工记录（包括隐蔽工程验收记录）、设计变更记录、调试报告、竣工报告；建设单位正式向当地公安消防部门提交申请验收报告并送交有关技术资料。

知识点 17. 消防工程验收应提交的资料

知识点 18. 消防工程验收的组织形式

消防工程验收由建设单位组织，监理单位主持，公安消防部门指挥，施工单位具体操作，设计单位等参与。同时也应组织防火监督检查、消防产品质量监督、灭火战训和建筑工程消防监督审核等部门的专业技术人员参加。

知识点 19. 消防工程验收程序

知识点 20. 施工过程中的消防验收

消防安全重点工程可以按施工程序划分为三种消防验收形式。即隐蔽工程消防验收、粗装修消防验收、精装修消防验收。

知识点 21. 消防工程竣工验收备案





一 单项选择题

1. 水灭火系统包括消火栓灭火系统和()。
A. 自动喷淋灭火系统 B. 应急疏散系统
C. 消防广播系统 D. 通风系统
2. 消防水泵及稳压泵的施工程序中, 泵体安装的紧后工序是()。
A. 泵体稳固 B. 吸水管路安装
C. 压水管路安装 D. 单机调试
3. 消火栓系统施工程序中, 箱体稳固的紧后工序是()。
A. 支管安装 B. 附件安装
C. 管道试压 D. 冲洗→系统调试
4. 自动喷水灭火系统施工程序中, 管道试压冲洗的紧后工序是()。
A. 减压装置安装 B. 报警阀安装
C. 喷头安装 D. 系统通水调试
5. 火灾自动报警及联动控制系统施工程序中, 线缆敷设的紧后工序是()。
A. 校线接线 B. 绝缘电阻测试
C. 设备安装 D. 单机调试
6. 消防验收的组织者是()。
A. 建设单位 B. 监理单位
C. 设计单位 D. 施工单位
7. 消防验收的主持者是()。
A. 建设单位 B. 监理单位
C. 设计单位 D. 公安消防部门
8. 消防验收的操作指挥者是()。
A. 建设单位 B. 监理单位
C. 设计单位 D. 公安消防部门
9. 不需要向公安机关消防机构申请消防验收的工程有()。
A. 国家机关办公楼
B. 邮政楼
C. 公共建筑
D. 建筑总面积大于 1.5 万 m^2 的民用机场航站楼
10. 消防工程的验收应由()组织向公安消防机构申报。
A. 建设单位 B. 监理单位
C. 施工单位 D. 设计单位
11. 建筑物的消防工程未经验收或验收不合格的, 建筑物所有者()接收使用。
A. 暂时 B. 可以





- C. 不得 D. 让步
12. 消防工程应严格按照经()审核批准的设计图纸进行施工。
A. 建设单位 B. 设计单位
C. 监理公司 D. 消防部门
13. 消防验收程序中的现场检查主要是核查工程实体是否符合经()的消防设计。
A. 审核批准 B. 深化修改
C. 业主同意 D. 图纸交底
14. 消防验收的结论评定程序要形成()。
A. 消防设施技术测试报告 B. 消防验收意见书
C. 消防工程整改通知单 D. 工程移交清单
15. 消防工程验收后, 经工程移交程序, 以明确工程的()责任。
A. 检修保养 B. 检查整改
C. 维护保养 D. 施工保修
16. 粗装修消防验收属于消防设施的()验收。
A. 完整性 B. 可用性
C. 功能性 D. 操作性
17. 建筑物准备投入使用前的消防验收称()验收。
A. 粗装修 B. 精装修
C. 隐蔽工程 D. 现场检查
18. 建设工程的消防设计、竣工验收未依法报公安机关消防机构备案的, 公安机关消防机构责令建设单位在五日内备案并()。
A. 责令其停止施工 B. 责令其停止使用
C. 纳入抽查范围 D. 予以处罚
19. 消防验收顺序通常为验收受理、现场检查、现场验收、结论评定和()等阶段。
A. 发出通知 B. 现场整改
C. 资料移交 D. 工程移交
20. 消防验收中, 公安机关消防机构依照()和国家工程建设消防技术标准强制性要求, 完成图纸检查, 或者按照建设工程消防验收评定标准完成工程检查, 制作检查记录。
A. 消防设计 B. 竣工验收备案材料
C. 消防法规 D. 建设工程质量管理条例

二 多项选择题

1. 消防工程包括: 水灭火系统、干粉灭火系统、泡沫灭火系统、气体灭火系统





()等。

- A. 火灾自动报警系统
 - B. 防排烟系统
 - C. 应急疏散系统
 - D. 消防广播系统
 - E. 通风系统
2. 消火栓灭火系统由消火栓、()及管网组成。
- A. 洒水喷头
 - B. 报警阀组
 - C. 水泵
 - D. 水箱
 - E. 水泵接合器
3. 自动喷淋灭火系统由()以及管道、供水设施组成。
- A. 洒水喷头
 - B. 报警阀组
 - C. 水流报警装置等组件
 - D. 探测器
 - E. 手动报警按钮
4. 干粉灭火设备由()输气管、过滤器、球形阀、喷头、喷枪、干粉炮等组成。
- A. 压力表
 - B. 警铃
 - C. 干粉罐
 - D. 动力气体容器
 - E. 容器阀
5. 发生火灾报警后,需要消防联动控制的设备有()等。
- A. 防火卷帘门
 - B. 防排烟风机
 - C. 排烟阀
 - D. 电梯
 - E. 火灾探测器
6. 消防联动设备包括()的控制,空调、通风设施的紧急停止,电梯控制监视等。
- A. 洒水喷头
 - B. 防火门
 - C. 防火卷帘门
 - D. 防排烟风机
 - E. 排烟阀
7. 验收的结果是判定工程是否()。
- A. 需要认证
 - B. 可以投入使用
 - C. 可以投入生产
 - D. 需进行必要的整改
 - E. 符合业主要求
8. 消防工程验收应具备的条件包括()。
- A. 完成消防工程合同规定的工作量和变更增减工作量
 - B. 与消防工程相关的分部工程已具备竣工验收条件或已进行验收
 - C. 施工单位已进行技术测试
 - D. 建设单位应正式向当地公安消防机构提交申请验收报告并送交有关技术资料
 - E. 所需资料应完整、合法、有效
9. 消防验收时,施工单位应提交的施工记录包括()等。
- A. 设备开箱记录
 - B. 隐蔽工程验收记录
 - C. 检测测试记录
 - D. 设计变更文字记录





E. 调试报告

10. 消防工程验收资料中应提供建筑消防产品的()等合格证明。

A. 合格证

B. 认证证书

C. 认可证书

D. 验收报告

E. 检测报告

11. 消防验收的顺序包括()。

A. 验收受理

B. 现场检查

C. 现场验收

D. 隐蔽工程验收

E. 结论评定

12. 消防验收现场检查的主要内容包括()。

A. 房屋建筑的类别

B. 消防车通道的布置

C. 消防实战演练情况

D. 各类消防设施的配备

E. 安全疏散通道的布置

13. 消防工程资料移交包括消防工程在设计、施工和验收过程中所形成的()。

A. 安装文件

B. 招标文件

C. 技术文件

D. 经济文件

E. 合同文件

14. 关于消防工程竣工验收备案的要求,正确的是()。

A. 建设单位应当在竣工验收合格之日起7日内申请竣工验收备案

B. 通过省级公安机关消防机构网站的受理系统进行竣工验收备案

C. 建设单位应当在竣工验收合格7日后申请竣工验收备案

D. 报送纸质备案表由公安机关消防机构录入竣工验收备案受理系统

E. 报送电子表由公安机关消防机构录入竣工验收备案受理系统

15. 施工过程中的消防验收包括()。

A. 消防器材验收

B. 消防通道验收

C. 隐蔽工程消防验收

D. 精装修消防验收

E. 精装修消防验收

16. 精装修消防验收,是对()等部件的消防验收,是准备房屋建筑投入使用前的验收。

A. 消防设备和干线管网就位并调试

B. 消防泵房的设备安装调试

C. 室内自动喷水灭火管网连通

D. 火灾报警探测器

E. 疏散指示灯

【2H314050 答案与解析】

一、单项选择题

* 1. A; * 2. B; * 3. B; * 4. A; * 5. B; 6. A; 7. B; 8. D;





9. C; 10. A; 11. C; 12. D; 13. A; 14. B; * 15. C; 16. C;
17. B; * 18. C; 19. D; 20. C

【解析】

1. 答 A

水灭火系统包括消火栓灭火系统和自动喷淋灭火系统，消火栓灭火系统由消火栓、水泵、水箱、水泵接合器及管网组成。自动喷淋灭火系统由洒水喷头、报警阀组、水流报警装置等组件以及管道、供水设施组成。

2. 答案 B

消防水泵及稳压泵的施工程序：

施工准备→基础施工→泵体安装→吸水管路安装→压水管路安装→单机调试。

3. 答案 B

消火栓系统施工程序：

施工准备→干管安装→支管安装→箱体稳固→附件安装→管道试压、冲洗→系统调试。

4. 答案 A

自动喷水灭火系统施工程序：

施工准备→管安装→报警阀安装→立管安装→喷洒分层干、支管安装→喷洒头支管安装→管道试压→管道冲洗→减压装置安装→报警阀配件及其他组件安装→喷洒头安装→系统通水调试。

5. 答案 B

火灾自动报警及联动控制系统施工程序：

施工准备→导管、线槽敷设→线、缆敷设→绝缘电阻测试→设备安装→校线接线→单机调试→系统调试→验收。

15. 答案 C

公安消防部门组织指挥的消防验收完成后，由建设单位、监理单位和施工单位将整个工程移交给使用单位或生产单位。工程移交包括工程资料移交和工程实体移交两个方面。工程资料移交包括消防工程在设计、施工和验收过程中所形成的技术、经济文件。工程实体移交表明工程的保管要从施工单位转为使用单位或生产单位，并须按工程承包合同约定办理工程实体的移交手续。

18. 答案 C

建设工程的消防设计、竣工验收未依法报公安机关消防机构备案的，公安机关消防机构责令建设单位在五日内备案并纳入抽查范围；对逾期不备案的，责令其停止施工、使用。

二、多项选择题

- * 1. A、B、C、D; 2. C、D、E; 3. A、B、C; 4. A、C、D、E;
5. A、B、C、D; 6. B、C、D、E; 7. B、C、D; * 8. A、B、D、E;
* 9. A、B、D、E; * 10. A、B、E; * 11. A、B、C、E; 12. A、B、D、E;





13. C、D;

14. A、B、D;

* 15. C、D、E;

16. D、E

【解析】**1. 答案 A、B、C、D**

消防工程包括：水灭火系统(分为消火栓灭火系统和自动喷水灭火系统)、干粉灭火系统、泡沫灭火系统、气体灭火系统、火灾自动报警系统、防排烟系统、应急疏散系统、消防通信系统、消防广播系统、防火分隔设施(防火门、防火卷帘)等。

8. 答案 A、B、D、E

消防验收是一个针对性强的专项工程验收，验收的目的是检查工程竣工后其消防设施配置是否符合已获审核批准的消防设计的要求，验收的申报者和组织者是工程的建设单位，验收的主持者是监理单位，验收的操作指挥者是公安消防部门，验收的结果可判定工程是否可以投入使用或投入生产或需进行必要的整改。消防验收应具备的条件为 A、B、D、E 项。

9. 答 A、B、D、E

施工单位应提交：竣工图、设备开箱记录、施工记录(包括隐蔽工程验收记录)、设计变更记录、调试报告、竣工报告。

10. 答 A、B、E

送交申报表前，建设单位应组织施工单位、设计单位、监理单位按照公安消防部门审核批准的设计图纸及有关资料，包括建筑消防设施(消防产品)、防火材料、电气检测等合格证明(包括产品合格证、认证证书、检测报告等)。

11. 答案 A、B、C、E

消防验收顺序通常为验收受理、现场检查、现场验收、结论评定和工程移交等阶段。

15. 答案 C、D、E

施工过程中的消防验收主要包括隐蔽工程消防验收、粗装修消防验收、精装修消防验收。故此题选 C、D、E。

2H314060 电梯工程施工技术

复习要点

电梯作为重要的建筑特种设备，总装配是在施工现场完成的。电梯工程安装质量的好坏是电梯能否正常、安全、可靠地投入运行的重要保证。电梯安装单位应具有完善的验收标准、安装工艺及施工操作规程，具有健全的安装过程控制制度。本目主要知识点是：电梯工程的组成和施工程序，电梯工程的验收要求。

知识点 1. 电梯的组成及主要参数

电梯的主参数包括额定载重量和额定速度。电梯一般由机房、井道、轿厢、层站四大





部位组成。从系统功能分，电梯通常由曳引系统、导向系统、轿厢系统、门系统、重量平衡系统、驱动系统、控制系统、安全保护系统等八大系统构成。

知识点 2. 电梯安装前应履行的手续和安全管理

施工前书面告知，书面告知应提交的材料，电梯安装施工安全管理。

知识点 3. 电梯安装的施工程序

设备进场验收；对电梯井道土建工程进行检测鉴定；对层门的预留孔洞设置防护栏杆，机房通向井道的预留孔设置临时盖板；井道放基准线后安装导轨等；机房设备安装，井道内配管配线；轿厢组装后安装层门等相关附件；通电空载试运行合格后负载试运行，并检测各安全装置动作是否正常准确；整理各项记录，准备申报准用。

知识点 4. 电梯准用程序

电梯安装单位自检试运行结束后，由制造单位负责进行校验和调试；向经国务院特种设备安全监督管理部门核准的检验检测机构报验要求监督检验；监督检验合格，电梯可以交付使用。

知识点 5. 电梯的技术资料的要求

电梯制造单位提供的资料(出厂随机文件)，安装单位提供的资料。

知识点 6. 电力驱动的曳引式或强制式电梯安装工程验收要求

设备进场验收要求，土建交接检验的验收要求，驱动主机的安装验收要求，导轨安装验收要求，门系统安装验收要求，轿厢系统安装验收要求，对重(平衡重)安装验收要求，安全部件安装验收要求，悬挂装置、随行电缆、补偿装置的安装验收要求，电气装置安装验收要求，电梯整机验收的要求。

知识点 7. 自动扶梯、自动人行道安装工程质量验收要求

设备进场验收，土建交接检验，整机安装验收。

一 单项选择题

- 曳引式电梯设备进场验收合格后，在驱动主机安装前的工序是()。
 - 土建交接检验
 - 导轨安装
 - 对重安装
 - 安全部件安装
- 电梯安装工程是建筑安装工程的一个()。
 - 单位工程
 - 子单位工程
 - 分部工程
 - 子分部工程
- 电梯安装试运行合格后，由电梯()负责进行校验和调试。
 - 安装单位
 - 检测单位
 - 制造单位
 - 管理单位
- 电梯安装之前，所有厅门预留孔必须设有高度不小于()的安全保护围封。







C. 2.8m

D. 3.0m

15. 自动扶梯在额定频率和额定电压下，空载时的梯级运行速度与额定速度之间的允许偏差为()。

A. $\pm 2.5\%$ B. $\pm 5\%$ C. $\pm 7.5\%$ D. $\pm 10\%$

16. 自动扶梯进行空载制动试验时，()应符合标准规范的要求。

A. 制停距离

B. 制停速度

C. 制停时间

D. 制停载荷

17. 自动扶梯围裙板与踏板任何一侧的水平间隙不应大于()。

A. 2mm

B. 4mm

C. 6mm

D. 8mm

18. 进口电梯的安装使用维护说明书为复印件时必须加盖()的公章。

A. 电梯制造厂

B. 电梯检测单位

C. 电梯安装单位

D. 国内代理商

19. 电梯的渐进式安全钳验收时，轿厢应载有均匀分布的()。

A. 额定载重量

B. 125%额定载重量

C. 150%额定载重量

D. 200%额定载重量

20. 电梯的主电源开关应()。

A. 在电梯机房内部

B. 能从机房入口处方便地接近

C. 在电梯主机的旁边

D. 在电梯控制箱内

二 多项选择题

1. 曳引式电梯的主参数包括()。

A. 额定曳引力

B. 额定载人数

C. 额定载重量

D. 额定速度

E. 轿厢尺寸

2. 从空间占位看，电梯一般由()组成。

A. 机房

B. 井道

C. 轿厢

D. 对重

E. 层站

3. 施工单位在电梯安装前书面告知中提交的材料有()。

A. 施工单位资格证件

B. 施工人员资格证件

C. 施工组织与技术方案

D. 工程合同

E. 施工记录

4. 电梯设备安装的施工工序有()等。





- A. 土建井道检测 B. 设置防护栏杆
C. 设置临时盖板 D. 安装导轨
E. 轿厢组装
5. 电梯安装施工前制造单位提供的资料有()等。
A. 电梯试验合格证书 B. 机房及井道布置图
C. 安装使用维护说明书 D. 安装告知书
E. 电梯施工方案
6. 安装单位提供的电梯安装资料有()等。
A. 安装许可证 B. 安装告知书
C. 试验合格证书 D. 安装使用维护说明书
E. 电梯施工方案
7. 电梯井道内应设置永久性电气照明的要求有()。
A. 照明电压采用 220V 电压 B. 照度不得小于 50lx
C. 井道最高点 0.5m 内装一盏灯 D. 井道最低点内 0.5m 装一盏灯
E. 中间灯间距不超过 7m
8. 电梯设备中的()必须与其型式试验证书相符。
A. 选层器 B. 召唤器
C. 限速器 D. 缓冲器
E. 门锁装置
9. 自动扶梯的随机文件应该有()等。
A. 土建布置图 B. 电气原理图
C. 安装说明书 D. 使用维护说明书
E. 安装方案
10. 自动扶梯必须自动停止运行的情况有()。
A. 踏板过载 B. 踏板断裂
C. 踏板上有垃圾 D. 非操纵逆转
E. 踏板下陷

【2H314060 答案与解析】

一、单项选择题

1. A; 2. C; 3. C; *4. D; 5. D; *6. D; 7. D; *8. A;
9. B; 10. B; 11. D; *12. D; 13. A; 14. A; 15. B; 16. A;
17. B; 18. D; 19. B; 20. B

【解析】

4. 答案 D

电梯安装之前,所有厅门预留孔必须设有高度不小于 1200mm 的安全保护围封(安





全防护门），并应保证有足够的强度，安全保护围封应从层门预留孔底面起向上延伸至不小于 1200mm 的高度，应采用木质或金属材料制作，且应采用可拆除结构，为了防止其他人员将其移走或翻倒，其应与建筑物连接。安全包围封的材料、结构、强度要求应符合《建筑施工高处作业安全技术规范》的相关要求。

6. 答案 D

导轨安装验收要求：导轨安装位置必须符合土建布置图要求。导轨支架在井道壁上的安装应固定可靠。预埋件应符合土建布置图要求。锚栓（如膨胀螺栓等）的连接强度与承受振动的能力应满足电梯产品设计要求，轿厢导轨和设有安全钳的对重（平衡重）导轨工作面接头处不应有连续缝隙。

8. 答案 A

轿厢缓冲器支座下的底坑地面应能承受满载轿厢静载 4 倍的作用力。当底坑底面下有人能到达的空间存在，且对重（或平衡重）上未设有安全钳装置时，对重缓冲器必须能安装在一直延伸到坚固地面上的实心桩墩上。

12. 答案 D

悬挂装置、随行电缆、补偿装置的安装验收要求：绳头组合必须安全可靠，且每个绳头组合必须安装防螺母松动和脱落的装置；钢丝绳严禁有死弯，随行电缆严禁有打结和波浪扭曲现象；当轿厢悬挂在两根钢丝绳或链条上，且其中一根钢丝绳或链条发生异常相对伸长时，为此装设的电气安全开关应动作可靠；随行电缆在运行中应避免与井道内其他部件干涉。当轿厢完全压在缓冲器上时，随行电缆不得与底坑地面接触。

二、多项选择题

1. C、D； 2. A、B、C、E； 3. A、B、C、D； * 4. A、D、E；
5. A、B、C； 6. A、B、E； 7. B、C、D、E； 8. C、D、E；
9. A、B、C、D； * 10. A、B、D、E

【解析】

4. 答案 A、D、E

电梯安装的施工程序：设备进场验收；对电梯井道土建工程进行检测鉴定；井道放基准线后安装导轨等；机房设备安装，井道内配管配线；轿厢组装后安装层门等相关附件；通电空载试运行合格后负载试运行，并检测各安全装置动作是否正常准确；整理各项记录，准备申报准用。

10. 答案 A、B、D、E

在下列情况下，自动扶梯必须自动停止运行：无控制电压；电路接地的故障；过载；控制装置在超速和运行方向非操纵逆转下动作；附加制动器（如果有）动作；直接驱动梯级、踏板或胶带的部件（如链条或齿条）断裂或过分伸长；驱动装置与转向装置之间的距离（无意性）缩短；梯级、踏板或胶带进入梳齿板处有异物夹住，且产生损坏梯级、踏板或胶带支撑结构；无中间出口的连续安装的多台自动扶梯中的一台停止运行；扶手带入口保护装置动作；梯级或踏板下陷。





2H320000 机电工程项目施工管理

2H320010 机电工程施工招标投标管理

复习要点

为在经济活动中体现公平、公开、公正的原则，国家制定了《招标投标法》本目重点掌握机电工程施工招标投标管理要求；施工招标投标的条件和程序。

知识点 1. 机电工程强制招标范围

- (1) 大型基础设施，公共利益、公共安全项目；
- (2) 全部或部分国家投资、融资项目；
- (3) 使用国际组织或外国政府贷款、援助资金项目。

知识点 2. 招标方式：公开招标、邀请招标

知识点 3. 机电工程招标投标中承包形式及范围

- (1) 施工总承包
- (2) 机电安装工程总承包
- (3) 机电各专业工程承包

即机电工程分专业承包，如机械设备安装工程承包、电气自动化工程承包、筑炉工程承包、给排水工程承包、建筑智能化工程承包、通风空调工程承包、防腐保温工程承包等等。

知识点 4. 机电工程招标的条件及招标程序

知识点 5. 机电工程招标的主要要求

- (1) 招标公告或投标邀请书的要求
- (2) 投标人资格预审(或后审)的主要内容

1) 基本资格审查；

2) 专业资格审查，这是审查的重点，包括施工经历、人员状况、施工方案及财务状况；

3) 招标人对已发招标文件进行澄清或修改的时间要求；

4) 编制投标书的合理期限。

知识点 6. 机电工程投标的条件

知识点 7. 投标决策的主要依据





知识点 8. 投标文件编制的注意事项

- (1) 对招标文件的实质性要求做出响应；
- (2) 审查施工方案，突出在技术、工期、质量和安全保证等方面有创新，不仅降低成本，更能引起评标人的关注；
- (3) 复核和计算工程量，依据招标文件和预先确定的施工方法、工程进度，并按照招标文件规定的方法和形式进行标价合成。

知识点 9. 电子招标投标交易平台

- (1) 电子招标投标交易平台主要功能
- (2) 电子招标投标交易平台运营机构的基本要求

知识点 10. 电子招标的注意事项

知识点 11. 电子投标的注意事项

知识点 12. 电子开标、评标和中标

知识点 13. 电子招标投标活动中与投标相关的法律条款

案例题

【案例 2H320010-1】

一、背景

西北某地，由国家和民营企业共同兴建的某大型炼钢厂。起初，建设单位拟定由中央直属的一家冶金建设公司总承包该项目工程，遭到当地监管部门的反对。

建设单位招投标过程中发生下列事件：

事件一，工程采用 PC 承包形式进行招标，有个别单位不明白 PC 承包的含义。

事件二，自发标之日到投标日要求 15 天完成投标文件的编制，有一家投标单位提出时间太紧无法完成，要求延长至 21 天，建设单位予以拒绝。

事件三，评标委员会在评标答疑会上，对施工单位钢结构露天制作采用二氧化碳气体保护焊和设备灌浆的程序提出质疑。

二、问题

1. 说明建管部门对炼钢厂拟定总承包商反对的理由。
2. PC 承包模式包括哪些内容？
3. 事件二中投标单位要求延长投标日期的要求是否合理？简述理由。
4. 说明评委担心露天采用二氧化碳气体保护焊的理由。二氧化碳气体保护焊还有什么突出缺点。
5. 设备灌浆应分几次进行？并说明每次灌浆的节点和部位。





【案例 2H320010-2】

一、背景

某民营造纸企业为尽快占领西南市场，拟在西南某县建一座中型造纸厂，在与当地县政府签订三项协议后，即办理了有关招标活动的审批手续，由于无初步设计，就以暂估工程总价的方式进行施工总承包，因工程资金来源尚未完全落实，要求施工单位垫资施工。

在资格预审中，业主重点审查施工单位有无垫资能力。共有七家施工单位通过了预审，获得投标资格。

在投标日期前 10 天，业主以书面形式修改了工程范围。有一投标单位提出异议，被取消投标资格。

在招投标过程中，A 公司因报价最低，低于成本价 30%，然而又因称其垫资能力强，被业主选中，遭到评标专家的一致反对。B 公司虽报价合理业绩好，施工能力强，而标书中垫资要求条件苛刻而遭业主否决。最终选择了资金状况一般，报价较低，业绩虽然较弱，但同意业主垫资条件的 C 公司。

C 公司施工中，一台油浸电力变压器安装时，由于未按程序施工，在整体密封试验时发现漏油现象。

二、问题

1. 该民营企业是否符合招标条件？说明具体理由。
2. 在资格预审中，业主存在什么问题？应怎样解决？
3. 投标前，业主取消一投标单位的做法是否合理？为什么？
4. 说明评标专家否定 A 公司的理由。
5. 列出油浸电力变压器的安装程序。

【案例 2H320010-3】

一、背景

某中型水泥厂机电安装工程进行公开招标，并在相关媒体发布了招标公告和资格预审公告。公告中明确说明了承包商报名时间及提供的资料，工程概况，投标人需提供的标书费用、押金、投标保函的要求，投标人获取和送达标书的方式、地点和起止时间，开标日期、时间和地点，招标过程中发生下列事件：

事件一，评标委员会由招标办组建，由招标办和建设单位各一位领导、一名建设单位项目负责人和随机抽选的两名工程技术人员组成。投标单位提出质疑。

事件二，开评标过程中，五家投标单位，有两家因时间紧未完成标书而弃权，一家在截止投标时间晚 10 分钟递交标书，得到建设单位的谅解，最终三家投标单位经评审由一家施工单位中标。





事件三，由于安装单位基础验收时，未认真对地脚螺栓孔进行验收，设备安装时地脚螺栓无法正确安装。

事件四，因工期紧，回转窑焊接完成后即准备开始回转窑砌筑，遭监理工程师制止。

二、问题

1. 对投标人资格审查和评定重点是什么？具体包括哪几个方面？
2. 说明投标单位对评标委员会组成提出质疑的理由。
3. 根据事件二的内容，评述本次招投标工作的有效性。
4. 说明事件三中，基础验收时应对地脚螺栓孔做哪些重点检查？
5. 说明事件四中，监理工程师制止回转窑砌筑的理由。

【案例 2H320010-4】

一、背景

某机电安装工程由业主邀请同行业有业绩的 A、B、C、D、E、F 六家施工单位进行机电安装工程总承包的投标，工程采用总价包干，变更在分部工程价±5%范围内不做调整。工期 18 个月。

投标前一个小时，A 公司突然提交总价降低 10% 的补充标书。

开标后，B 公司总价最接近标底，但未按招标文件规定格式报价。评标委员会经核查，发现 E、F 两公司串标。经公平、公正评审，C 公司中标。

开工后，某车间的主机设备基础画线时，C 公司直接以土建提供的纵横中心线为依据进行设备安装，结果与工艺布置图纸位置出现偏差。

在完成全厂工艺管道压力试验后，C 公司对输送有毒有害介质的管道进行了泄露性试验。

二、问题

1. 我国常采用的招标形式有哪几种？说明本次邀请招标是否合理？
2. A 公司投标的做法是否违规？简述理由。
3. 本次招投标活动中是否存在废标？说明具体理由。
4. 说明安装实际位置与工艺布置图纸位置出现偏差的原因。
5. 泄露性试验的试验介质是什么？试验压力有何规定？

【案例 2H320010-5】

一、背景

某电站机电安装工程，建设单位在相关媒体和注册的电子招标投标交易平台发布了公告，公告明确了招标方法：整个招投标活动采用电子招投标的方法进行，并明确了对投标企业资质要求，并告知了所注册电子招标投标交易平台。招标投标过程中发生下列情况：





(一) 一投标单位因无该交易平台的相关软件，登录遭拒。交易平台机构称，购买相关软件后即可登陆，缴费后该公司顺利注册并登录。

(二) 一家本地公司开标前两小时，利用纸质文件修改了自己的最终报价报建设单位，建设单位予以承认。

(三) 开标时，一家公司因交易平台提供的工具软件出现了问题，投标文件无法解密，被视为撤回其投标文件。

(四) 电子标书中 A 公司编制的解体电站发电机施工方案中，在定子就位后穿转子前仅对定子和转子进行了清扫而未进行任何测试，即开始穿转子工作。B 公司编制的锅炉系统汽包安装方案中，仅含安装技术要点，而无汽包安装施工程序，建设单位要求两公司分别予以答复。

二、问题

1. 情况(一)中的做法是否合理？说明理由。
2. 情况(二)中建设单位的做法是否正确？为什么？
3. 情况(三)中的问题应怎样处理？
4. 开始穿转子前还应进行哪些测试？
5. 请叙述汽包安装施工程序。

【案例 2H320010 分析与参考答案】

【案例 2H320010-1】

1. 从国家规定必须强制招标的工程内容入手分析该工程的投资来源即得出该工程必须采用招投标来决定工程承包商。由于该工程有国家资金投资参与，《招标投标法》明确规定，全部或者部分使用国有资金投资或国家融资的项目，强制要求招标。

2. 首先从英文字母 P、C 的含义分析，P 和 C 分别是英语单词采购和施工组成字母的第一个字母；然后再分析通常采购和施工所包含的内容。故 PC 承包模式内容包括：设备和材料采购；土建和安装工程施工。

3. 从招标投标法规定入手，投标单位要求合理。

理由：(1) 建设单位提出 15 天内提交标书不符合《招标投标法》20 天以上的规定；(2) 事实证明有两家投标单位因无法完成投标文件而弃权。

4. 因二氧化碳气体保护焊对风很敏感，在风速等于或大于 2m/s 即不能施焊，若无防风措施，西北地区虽雨少，但常刮风，露天采用二氧化碳气体保护焊很难保证质量，故评委担忧。

二氧化碳气体保护焊另一突出缺点是飞溅大。

5. 设备灌浆应分两次进行，即一次灌浆和二次灌浆。一次灌浆是在设备初找正后对地脚螺栓预留孔的灌浆；二次灌浆是在设备精找正、地脚螺栓紧固、检查项目合格后对设





备底座和基础间进行的灌浆。

【案例 2H320010-2】

1. 《招标投标法》规定招投标前必须履行和完成报批手续，作大量的技术、资金、资源等基础准备工作，因此该民营企业不符合招标条件。

理由：(1) 项目仅签订了立项协议，还未履行一系列审批手续；

(2) 工程资金未到位，资金来源未落实；

(3) 无满足招标需要的设计文件。

2. 弄清资格审查的内容和重点。资格预审存在的问题是审查重点内容严重缺失，仅把专业资格审查内容中的财务状况、能否满足垫资当作重点，何况垫资施工国家是不允许的。

纠正方法：应按照资格预审的规定审查投标单位的合法地位、信誉(基本资格审查)和施工单位的施工经历、人员状况、施工方案、财务状况(即专业资格审查)。重点是专业资格审查。

3. 从《招标投标法》规定的招标修改文件期限分析，投标前业主取消一家投标单位的投标资格不合理。

理由是投标单位无过错，而错在业主未按规定应在投标截止日 15 日以前向投标单位提出招标修改文书。

4. 从招投标的公开、公平、公正基本原则及废标原则分析评标专家否认 A 公司的理由：(1) A 公司报价低于成本价是不合理报价，属于废标；(2) 不符合公平、公正的原则，仅凭报价低中标有失公允。

5. 油浸电力变压器的一般安装工序：开箱检查→本体密封检验→绝缘判定→设备就位→器身检查→附件安装→滤油→注油→整体密封试验。

【案例 2H320010-3】

1. 对投标人资格审查和评定重点是专业资格审查。其中包括：

(1) 施工经历，包括以往承担类似项目的业绩；

(2) 人员状况，包括承担本项目所配备的管理人员和主要人员的名单和简历；

(3) 施工方案，包括为履行合同任务而配备的机械、设备等情况；

(4) 财务状况，包括申请人的资产负债表、现金流量表等。

2. 投标单位质疑的理由是：(1) 人员构成不合理，评委中无经济方面专家；(2) 构成比例不合理；按《招标投标法》规定，评标委员会中技术、经济等方面的专家不得少于评为成员总数的三分之二。此次招标仅为五分之一。

3. 事件四中，一家投标单位晚 10 分钟递交标书的，按《招标投标法》规定属于无效标书。因之，此次真正有效标书就两家。故此次招标无效，应重新招标。

4. 基础验收时对地脚螺栓孔重点应检查中心位置、深度、孔壁铅垂度和孔的几何尺寸等。





5. 监理工程师制止回转窑砌筑的理由是：因回转窑是动态炉窑，动态炉窑砌筑前应先行无负荷试运转，试运转合格后方可进行砌筑。

【案例 2H320010-4】

1. 我国常采用的招标形式有两种：公开招标、邀请招标。

本次邀请招标合理，理由是：邀请招标本身就是招标人提前经过考察摸底，从众多施工单位中选择能够胜任本工程的施工单位，并邀请其参与投标，这也是与公开招标的最大区别。也是《招标投标法》明确规定的一种招标形式。

2. 从废标内容、投标策略及《招标投标法》规定分析，A 公司投标做法不违规，而是一种投标策略。

理由是：他是在投标截止时间前递交的补充文件，符合投标规定。

3. 从废标原则分析，E 和 F 公司串标、是作弊行为，《招标投标法》明确规定有作弊行为者属废标。

B 公司也属废标。理由是未按招标文件规定的格式报价属于未实质响应招标文件，按《招标投标法》规定也属废标。

4. 安装实际位置与工艺布置图纸位置出现偏差的原因是安装基准线不应以土建提供的纵横中心线为依据，而应以工艺布置图并依据测量控制网或相关建筑物轴线、边缘线、标高线，划定安装的基准线和基准点。

5. 泄露性试验的试验介质一般采用空气。试验压力为设计压力。

【案例 2H320010-5】

1. 《电子招标投标办法》第一条就明确指出：电子招标投标交易平台运营机构不得以技术和数据接口配套为由，要求潜在投标人购买指定的工具软件。故收费不合理。

2. 因招标公告已明确“整个招投标活动采用电子招投标的方法进行”，而在招投标活动中出现纸质文件，且建设单位予以接受，这一做法不符合招标公告的要求；即使允许有纸质文件出现，变化之处也应以电子文件为准。

3. 电子开标规定，因投标人之外的原因造成投标文件未解密的，视为撤回其投标文件，投标人有权要求责任方赔偿因此遭受的直接损失。根据这一规定，建设单位把该单位的投标书视为撤回其投标文件是正确的；因不能解密的原因是电子招标投标交易平台的运营机构提供的工具软件出现问题，投标单位应向电子招标投标交易平台的运营机构提出经济损失的索赔。

4. 在定子就位后穿转子前还应分别测定定子和转子绕组的绝缘。

5. 汽包安装施工程序：汽包的画线→汽包支座的安装→汽包吊环的安装→汽包的吊装→汽包的找正。





2H320020 机电工程施工合同管理

复习要点

合同管理是工程项目管理的核心，本目主要运用《建设工程施工管理》科目中有关合同管理基本知识和《建设工程法规及相关知识》中合同法的有关规定，结合机电工程的施工特点提出机电工程施工合同管理的要求重点。本目重点掌握项目分包合同的实施及项目合同变更与索赔。

知识点 1. 合同分析的要求和重点

(1) 合同分析要求，从分包单位合同执行的角度，落实合同目标及合同规定，并用合同指定具体工作，为合同执行和控制确定依据。

(2) 合同分析的重点

- 1) 工程范围及总分包单位的责任；
- 2) 合同价格、计价方法及价格补偿条件；
- 3) 工期要求、工期顺延条件、工程受干扰的法律后果及双方违约责任；
- 4) 合同变更方式、索赔程序、争执的解决及工程验收方法。

知识点 2. 合同交底，熟悉合同中主要内容、规定和管理程序，分解落实到具体部门、责任人及具体工作上，明确工作要求和目标。

知识点 3. 合同控制，在施工全过程要对合同的履行情况实施监督、跟踪与调整，并加强工程变更管理。

(1) 实施监督

- 1) 监督落实合同实施计划；
- 2) 协调各方关系，解决合同实施中出现的问题；
- 3) 对具体实施进行指导，合同解释，对工程发现的问题提出意见、建议或警告。

(2) 跟踪与调整的内容与要求

知识点 4. 分包方的权利、义务和责任

知识点 5. 总包方的职责，为分包方创造施工条件，对分包方的施工工期、质量、安全进行监督、指导和控制。

知识点 6. 工程分包的履行与管理

知识点 7. 合同变更的原因包括：业主新的指令、政府政策规定新的变化、设计图纸的修改、工程环境的变化及不可抗力、业主责任造成的施工方案的变更、调整合同目标或修改合同条款、合同转让造成当事人的变化等。

知识点 8. 合同变更范围

- (1) 设计变更和质量标准的变更；
- (2) 增减合同中约定的工程量；





(3) 改变有关工程中的施工时间和顺序。

知识点 9. 合同变更的影响，合同变更最常见的是工程变更，最主要的影响是对工期和费用的影响，同时，双方的工程责任也随之发生变化，甚至引起已完工程的返工、现场施工的停滞、工程施工程序被打乱等影响。

知识点 10. 合同变更的形式和程序

(1) 变更形式：重大变更双方协商，签署变更协议；一般变更，发工程变更指令。

(2) 工程变更程序：工程变更申请；工程变更批准；工程变更指令的发出与执行。

知识点 11. 工程项目索赔的分类

知识点 12. 工程项目索赔成立的条件及实施索赔具备的理由

知识点 13. 工程项目索赔的实施

(1) 索赔的处理过程；

(2) 索赔费用的分类及计算方法。

案例题

【案例 2H320020-1】

一、背景

某机电工程公司总承包一中型炼油厂项目，该公司把该厂的通用设备安装分包给 A 公司，防腐保温工程分包给 B 公司，给水排水工程分包给 C 公司，这三家公司均具有相应的施工资质。并分别与 A、B、C 公司签了分包合同。合同执行过程中发生了下列事件：

事件一，A 公司未按合同管理的基础工作对分包工程进行管理，多次出现多干或漏干项目，造成工程延误、成本亏损。

事件二，B 公司未认真进行合同分析，采用企业内部的计价方式计算工作量，多次遭到总包单位拒绝，保温材料未经总包单位同意，采用优质保温材料，其价差要求总包单位补偿也遭拒绝。B 公司因此而停工抗议。

事件三，C 公司认真进行了合同交底，合同执行过程中严格合同控制，认真实施合同监督，跟踪与调查，每遇到变更问题，按变更程序提交相关资料，得到总包单位的认可。

事件四，C 公司在保温过程中，按设计要求，采用抹面类涂抹保护层。在保温抹面保护层施工前，C 公司采用将保温层全部淋湿，一遍操作、一次成型的施工工艺。

事件五，工程竣工时，因 A、B 公司未按期完工，业主对总包单位进行了处罚，总包单位不服，认为是 A、B 公司的责任与己无关。

二、问题

1. 事件一中，A 公司应从哪几个方面做好合同管理的基础工作，才不至于造成多次失误？





2. 事件二中，B公司应重点从哪几个方面认真对合同进行分析？
3. 实施合同监督时，应做哪些工作？
4. C公司抹面类涂抹保护层时的施工工艺有何不妥？
5. 业主对总包单位的处罚是否合理？简述理由。

【案例 2H320020-2】

一、背景

某机电安装公司承接了一平板玻璃厂的施工总承包工程，合同执行过程中发生了如下事件：

事件一，由于设计原因，设计图纸对主生产工艺线进行了修改；设备基础按图施工时，发现基础下有一溶洞，而业主提供的工程地质资料未显示，需采用桩基处理；政府对项目环境保护等级提出新的要求；施工单位采用新工艺、新技术以提高工程质量；工程环境发生变化。施工单位提出需变更合同。

事件二，施工过程中，因设计更改了主机设备标高、基线和位置尺寸，而相关联设备施工单位也要求设计院出设计变更，设计院只口头答复其他关联设备以主机设备为准即可，因而造成了部分已安装的设备返工和工期延误。施工单位向业主提出费用和工期索赔。

事件三，施工过程，施工单位为节约成本，直接向业主提交了一份既能保证质量又能节约原材料的工程变更，得到了业主认可，并将工程变更单下发到施工单位。

事件四，一台离心式风机试运转时振动较大，经查验施工记录，发现垫铁未按规范施工。建设单位要求返工。

二、问题

1. 事件一施工单位提出的几项合同变更要求中，哪些是合理的？哪些不应进行合同变更？并分别阐明理由。
2. 事件二中，施工单位向设计单位提出相关联设备设计变更要求是否合理？为什么？
3. 事件二中，施工单位向业主提出费用和工期索赔是否合理？为什么？应怎样解决？
4. 事件三中，施工单位和业主的做法有何不妥？应怎样处理？
5. 事件四中，风机安装的垫铁如何按规定施工？

【案例 2H320020-3】

一、背景

A公司经过招投标承包某轧钢生产线机电设备安装工程，合同暂估总价，结算时以合同约定的工程单价和实发工程量进行结算，工程单价不作调整。施工过程中发生下列事件：

事件一，工程开工后，原材料涨价和机械租赁费涨价，施工单位因工程成本过高，向





业主提出费用索赔。

事件二，B分包单位因A公司租赁的大型吊车运输途中发生故障延误3天，并造成人员窝工3天，向A公司进行工期和费用索赔。

事件三，整个施工过程中，A公司因改变吊装工艺增加费用2万元；业主提出的工程变更增加费用5万元，延误工期2天；业主要求施工单位赶工增加费用20万；因暴雨造成停工3天，施工单位产生窝工费10万，施工机具修理费5万元；给C公司租赁的吊装设备延误工期3天，增加费用5万。

事件四，B公司在电气装置交接试验时，有几台电动机的吸收比小于1.2，A公司拒绝这几台电动机进行交接试验。

事件五，B公司在自动化仪表温度取源部件与管道安装时，有几处不符合规范要求，A公司要求返工。

二、问题

1. 事件一中施工单位向业主提出费用索赔是否合理，简述理由。
2. B分包单位向A公司进行工期和费用索赔是否合理？为什么？
3. 列式计算事件四中A公司应向业主索赔的费用和工期。并说明不能索赔项的理由。
4. 说明事件四中A公司拒绝几台吸收比小于1.2的电动机进行交接试验的理由。
5. 自动化仪表中的温度取源部件与管道安装时有哪些要求？

【案例 2H320020-4】

一、背景

A公司与业主就某大楼机电安装工程签订一份合同，合同中规定：“工程量清单采用综合单价计价，合同价款不因情况发生变化进行调整。工程内容及其规定：（一）空调系统（含防排烟系统）安装、调试；（二）地下车库消防系统安装、调试，以施工图内容为准；（三）工程预算由A公司按工程量清单编制，业主审查……”。在编制预算过程中，预算人员虽知道地下车库有防排烟系统，但在合同中有“不含防排烟系统”，就没有计算该项费用。合同签订后，业主要求A公司进行地下车库防排烟系统的施工，A公司以合同中无此项内容，要求合同变更。施工单位把空调系统分包给具有相应资质的B公司施工，分包合同中明确了环境与安全标准化的要求。施工中发生下列事件：

事件一，施工中，B公司未按环境安全标准化要求实施，A公司要求整改。B公司用两天时间花费三万元整改合格，并向A公司编制了工期和费用索赔申请单，遭A公司拒绝。

事件二，在防排烟系统测定和调整的过程中，A公司按照自己以前的经验测定和调整，因而未能满足相关要求。

事件三，消防系统验收时，由施工单位直接组织、指挥并操作，建设单位、监理单位、公安消防部门、设计单位参与。





二、问题

1. 合同变更范围有哪些？指出背景材料中的合同变更范围。
2. 按照背景材料，施工单位可否要求合同变更？
3. 说明事件一中 A 公司拒绝 B 公司索赔的理由。
4. 防排烟系统测定和调整的要求是什么？
5. 针对事件三提供的背景资料，指出消防系统验收时分工存在什么问题？

【案例 2H320020-5】

一、背景

某机电安装公司经过邀请招标，中标一中型化肥厂的机电设备安装工程，其中，机修车间、给水排水工程、空压机等工程不包括在工程范围内。合同工期为 18 个月，总价一次包死。合同签订后，在业主同意下，将部分非主体工程分包给三个具有相应资质的 A、B、C 三家公司。合同除工程范围、总价格与总合同不同外，其他条款与总合同基本相同。在合同执行过程中发生下列事件：

事件一，安装公司在非标准件制作过程中，发现工程量多出 100t，遂向业主申请追加，遭到业主拒绝。

事件二，A 公司施工时，把与设备连接的压缩空气管道和给水排水管道一起施工至车间墙外，安装公司现场管理人员由于不熟悉情况，在 A 公司两项管道工程量追加单上签字确认。

事件三，在投产前两个月，安装公司总部组织生产大检查，发现 B 公司自身力量不足及安装公司项目部协调不力使工期拖延 7 天。而 C 公司却因质量把关不严，有三处质量不合格。

事件四，B 公司增加人员和机具终于按期完工，并以据向安装公司提出赶工费要求，C 公司质量问题有两处进行了彻底处理，而一处因无法达到质量要求，经安装公司和业主协商，做让步处理。

事件五，安装公司在非标准件制作拟采用手弧焊，焊接前确定并编制了手弧焊工艺参数，其内容包括：焊条型号、直径、焊接电源种类、极性接法、道数五项。

事件六，A 公司施工的给排水管道完成后，对其安装部分和连接的设备一起进行了通水试验。

二、问题

1. 事件一中，安装公司提出超量 100t 的非标准件签字索赔要求是否合理，简述理由。
2. 简述事件二发生的原因和责任。应怎样妥善处理？
3. 从合同管理的角度分析事件三发生的原因。
4. 事件四中，安装公司对 B、C 公司处理有何不妥？说明理由。
5. 安装公司焊接前确定并编制的手弧焊工艺参数是否完整？说明理由。
6. A 公司的做法有何不妥？





【案例 2H320020 分析与参考答案】

【案例 2H320020-1】

1. 从分包合同管理分析，A 公司应从合同分析、合同交底、合同控制三方面认真做好工作。

2. 从合同分析的重点出发分析，B 公司首先应从合同价格、合同规定的计价方法和价格补偿条件，分析自己的计价方法存在什么问题，自己提出的材料价格补偿有无道理；同时理清工程质量标准，不要自行降低或提高标准，自行提高标准将会加大工程成本；第三，要了解工程受干扰的法律后果，随意停工，轻者造成本公司成本提高、工期延误、信誉受损甚至遭受罚款处罚；若严重违约，情节严重，或将受到法律制裁；第四，了解合同变更方式、工程验收方法、索赔程序和争执的解决等，加强与业主、监理等的沟通，避免与其发生纠纷，更不得采取过激行动。

3. 从合同监督的内容入手，分析实施合同监督时应做的工作：

- (1) 监督落实合同实施计划；
- (2) 协调项目相关方之间的工作关系，解决合同实施中出现的问题；
- (3) 对具体实施工作进行指导并解释合同。

4. 抹面类涂抹保护层的施工工艺应在施工前，除局部接槎外，不应将保温层淋湿，应采用两遍操作，一次成型的施工工艺。因而，将保温层全部淋湿，并采用一遍操作是错误的。

5. 从总分包的权利和责任入手分析认为，处罚合理。

总包单位负有连带责任。

【案例 2H320020-2】

1. 从合同变更原因规定分析，合理的有：

- (1) 设计图纸修改，属设计原因，可能影响工期及费用的增加；
- (2) 溶洞，属于业主原因，未提前告知，溶洞处理势必增加工程量，加大费用延误工期；

(3) 环境保护等级提升，政府原因，增加费用由业主解决，工期应调整；

(4) 工程环境发生变化，不可预见或不可抗力，并可能增加投资、延误工期。

不应进行合同变更的是，施工单位采取新技术、新工艺。理由是施工单位自己采取的技术措施，其费用已包含在技术措施费中，不属另增加费用之列。

2. 从合同变更范围和影响分析，施工单位的要求合理。因为：(1) 关联设备也存在标高、基线、位置和尺寸，这是施工的主要依据，也是设计变更的核心内容，故合理；(2) 部分设备已安装就位，重新调整势必增加人工、材料、机械费用并延误工期，有设计变更，就有了文字依据。





3. 从索赔条件、依据及索赔程序分析，事件二中，施工单位的费用和工期索赔均不合理。

理由是没有任何工程变更的文字依据。

解决办法：

- (1) 施工单位向设计单位索要相关设备设计变更单；
- (2) 根据设计变更单和施工过程记录(主要是重新调整安装记录)、费用计算及工期变化的工程变更单交监理工程师审批后交业主审批。

4. 从工程变更的程序要求分析，事件三中，施工单位和业主均越过监理工程师进行工程变更不妥。

正确处理方法是：由施工单位提出的变更，首先应交监理工程师审查批准，然后再交业主。

由业主提出的变更，一般是通过监理工程师提出变更。

5. 垫铁施工的要求：

- (1) 每组垫铁的面积符合现行国家标准《通用规范》的规定；
- (2) 垫铁与设备基础之间的接触良好；
- (3) 每个地脚螺栓旁边至少应有一组垫铁，并设置在靠近地脚螺栓和底座主要受力部位下方；
- (4) 相邻两组垫铁间的距离，宜为 500~1000mm；
- (5) 设备底座有接缝处的两侧，各设置一组垫铁；
- (6) 每组垫铁的块数不宜超过 5 块，放置平垫铁时，厚的宜放在下面，薄的宜放在中间，垫铁的厚度不宜小于 2mm；
- (7) 每组垫铁应放置整齐平稳，并接触良好。设备调平后，每组垫铁均应压紧，一般用手锤逐组轻击听音检查；
- (8) 设备调平后，垫铁端面应露出设备底面外缘，平垫铁宜露出 10~30mm，斜垫铁宜露出 10~50mm。垫铁组伸入设备底座底面的长度应超过设备地脚螺栓的中心；
- (9) 除铸铁垫铁外，设备调整完毕后各垫铁相互间用定位焊焊牢。

【案例 2H320020-3】

1. 从本合同规定的内容分析，事件一中，施工单位提出索赔不合理。

理由是，合同已明确规定工程单价不做调整，工程单价主要是由人工费、材料费、机械台班费组成，若增加材料费和台班费，势必调整了工程单价，违背合同约定。

2. 从双方的责任和关系出发分析，B 分包单位向 A 公司进行的索赔合理。

因大型吊车是 A 公司租赁的，A 公司应准时交付分包单位，责任在 A 公司。

3. 从机电工程索赔的原因和规定，分析哪些可以索赔，哪些不可以索赔。

费用索赔 = 5 万元 + 20 万元 = 25 万元

工期索赔 = 2 天 + 3 天 = 5 天

不能索赔项：





(1) 改变吊装工艺 2 万元已含在施工单位的技术措施费用；

(2) 因暴雨窝工费 10 万元，机具修理费 5 万元，属不可抗力的自然灾害原因造成，合同法规定，不可抗力原因引起的费用损失各自承担，工期可顺延；

(3) 吊车租赁延长工期 3 天，增加费用 5 万元，因吊车是施工单位自己租赁，造成的工期延误和费用损失应自负。

4. 事件四中 A 公司拒绝几台吸收比小于 1.2 的电动机进行交接试验的理由是：凡吸收比小于 1.2 的电动机，都应先干燥后再进行交流耐压试验。

5. 自动化仪表的温度取源部件与管道安装时的要求：温度取源部件与管道垂直安装时，取源部件轴线应与管道轴线垂直相交；在管道的拐弯处安装时，宜逆着物料流向，取源部件轴线应与管道轴线相重合；与管道呈倾斜角度安装时，宜逆着物料流向，取源部件轴线应与管道轴线相交。

【案例 2H320020-4】

1. 机电工程项目合同变更范围

按照施工合同示范文本的约定，工程变更包括设计变更和工程质量标准等其他实质性内容的变更，其中设计变更主要包括：更改有关标高、基线、位置和尺寸；增减合同中约定的工程量；改变有关工程中的施工时间和顺序等。本案例的合同变更范围是地下车库防排烟系统的施工。

2. 按照背景材料，符合合同变更的原因，施工单位可要求合同变更。因为在合同中有“不含防排烟系统”施工内容。

3. 事件一中 A 公司拒绝 B 公司索赔的理由是：分包方环境安全标化管理第 8 条规定：分包方若达不到合同约定的安全标化标准，总包方有权责成分包方进行整改，由此造成的一切工期、经济损失由分包方全额承担。

4. 防排烟系统测定和调整的要求：防排烟系统测定风量、风压及疏散楼梯间等处的静压差，并调整至符合设计与消防的规定。

5. 消防系统验收时分工应是：建设单位组织、监理单位主持、公安消防部门指挥、施工单位具体操作、设计单位等参与。

【案例 2H320020-5】

1. 从合同内容规定分析，事件一中安装公司提出 100t 非标准件费用索赔不合理。

理由：(1) 合同规定总价一次包死，也就是施工中不发生任何追加签证；

(2) 安装公司在合同签订前未认真核实工程量，属自己失误。

2. 从合同管理双方的职责分析，事件二中，A 公司多施工的两种管道工程量是由于施工者不清楚施工范围，属于 A 公司责任；而安装公司的管理人员也不清楚相关合同内容就盲目签字，负有签字责任。

处理方法：(1) 由安装公司出面与业主协商，争取这部分工程划归安装公司，签补充合同，随后安装公司再与 A 公司同样补签分包合同；





(2) 若上述方法未能实现, 只能由安装公司与 A 公司按责任大小协商承担费用。A 公司负直接主要责任, 安装公司负管理签字责任。

3. 从合同管理的角度分析, 事件三发生的原因是未认真进行合同控制。

首先, 未认真进行合同交底, 管理人员对质量和工期、进度底数不清或者本身素质就有问题。

第二, 未认真进行合同跟踪, 这是主要原因。合同跟踪的主要内容是质量和工期, 若有责任心的管理人员, 是不会出现事件三的问题。

4. 从合同双方应承担的责任分析, 事件四中, 安装公司对 B、C 公司的处理均不妥。

理由: (1) B 公司工程延误, 安装公司协调不力也应承担一定责任。故安装公司应与 B 公司协商各自承担责任的比重, 把因安装公司应承担的部分补偿给 B 公司, 由 B 公司一家承担损失是不公平的。

(2) 对 C 公司的质量问题作让步处理, 业主和安装公司均无权做出。必须经设计单位确认不降低性能、不影响使用, 才可由设计单位做出让步处理意见。

5. 安装公司焊接前确定并编制的手弧焊工艺参数不完整。因为还缺电流、电压、焊接层数、检验方法等。

6. A 公司施工的给水排水管道属于承压管道, 故应进行压力试验, 仅做通水试验是不够的。

2H320030 机电工程施工组织设计

复习要点

施工组织设计是策划项目全过程中施工管理的综合性文件, 通过科学管理和技术进步, 最大限度地节约资源与减少对环境负面影响, 全面实施绿色施工, 承担起可持续发展的社会责任。本目主要内容: 机电工程项目施工组织设计策划、机电工程项目施工方案技术经济比较。

知识点 1. 施工组织设计类型

(1) 施工组织总设计。以群体工程或特大型项目为对象编制。对整个工程起统筹规划、重点控制的作用, 是指导整个工程全过程施工的技术经济纲要。

(2) 施工组织设计。以专业按一个单位工程为对象编制。对该单位工程做全面的安排, 是指导该单位工程施工管理的综合性文件。

(3) 施工方案。以较小的单位工程或难度大、工艺复杂、质量要求高、新工艺和新产品应用的专业分部工程或分项工程为对象。是用以指导和组织施工作业过程的文件。

知识点 2. 施工组织设计编制依据

知识点 3. 施工组织设计的主要内容





知识点 4. 施工组织设计的审核批准：(1)坚持“谁负责项目的实施，谁组织编制”的原则。(2)施工组织设计编制、审核和审批工作实行分级管理制度，施工单位完成内部编制、审核、审批程序后，报承包单位审核、审批，然后由承包单位项目经理或其授权人签章后向监理报批。(3)施工组织设计应的动态管理

知识点 5. 施工组织设计交底：工程开工前，由编制人员应向施工人员作施工组织设计交底，内容包括：工程特点、难点、主要施工工艺及施工方法、进度安排、组织机构设置与分工及质量、安全技术措施等。

知识点 6. 施工方案的编制依据和内容

知识点 7. 施工方案的编制要求：(1)对制约施工进度关键工序和质量控制的重点分项工程编制主要施工方案。(2)对结构复杂、容易出现质量安全问题、施工难度大、技术含量高、雨期和冬期、高空及立体交叉作业等，编制专项施工方案。(3)明确施工方法、质量目标、施工安全保障措施。(4)应用“四新”，绿色施工与环境保护技术。(5)进行施工方案技术经济比较，择优选用。(6)立足于动态变化的施工现场环境，备有必要的预案。

知识点 8. 施工方案的优化：(1)原则是要有两个以上的方案，每个方案都要可行，方案要具有可比性、客观性。(2)常用方法是综合评价法。(3)比较方案的技术先进性、经济合理性、社会效益重要性。

知识点 9. 施工方案交底：工程施工前，分项、专项工程，“四新”项目以及特殊环境、特种作业的施工方案，由方案编制人员应向施工作业人员作施工方案的技术交底。交底内容为该工程的施工程序和顺序、施工工艺、操作方法、要领、质量控制、安全措施等。

知识点 10. 施工总平面布置图的设计依据：建筑总平面图、施工图、现场地形图；水源点；电源点；建设单位已确定的工程用地情况；施工方案；施工进度计划；国家规范；地质气象资料等。

知识点 11. 施工总平面布置图的内容

知识点 12. 施工总平面布置图设计要求、设计步骤

案例题

【案例 2H320030-1】

一、背景

某机电工程公司承包了一项油库工程，该工程主要包括 4 台 5000m³ 拱顶油罐及其配套系统和设施。工程公司施工项目部对 5000m³ 拱顶油罐施工方法进行了策划，确定采用液压提升系统倒装的主体施工方案。确定主体施工方案后项目部编制了施工组织设计，并





按规定程序进行了审批，并进行了液压提升系统设备订货。施工过程中发生了如下事件：

事件1，由于订货的油罐液压提升系统设备不能按计划日期达到施工现场，为不影响工程进度，项目部决定将液压提升系统倒装的主体施工方案修改为采用电动葫芦倒装的施工方案，为此，项目部按电动葫芦倒装的主体施工方案修改了施工组织设计，由项目总工程师批准后实施，并重新订购了提升设备。在施工准备中被专业监理工程师发现。监理工程师认为项目部施工组织设计的主体施工方案发生改变，施工组织设计变更的审批手续不符合要求，因此报请总监理工程师下达了工程暂停令。

事件2，在对第一台 5000m^3 罐进行的罐壁焊缝射线检测及缺陷分析中，认为气孔和密集气孔是出现频次最多的超标缺陷，是影响焊接质量的主要因素。项目部采用因果分析图方法，找出了焊缝产生气孔的主要原因，制定了对策表。在后续的焊接施工中，项目部落实了对策，提高了焊接质量。

事件3，储罐主体施工完成后，进行了罐体几何尺寸检查和充水试验，均达到了规定的质量标准。

二、问题

1. 机电工程项目部应编制什么类型的施工组织设计？编制完成后应由谁审批？施工组织设计的主要内容是什么？

2. 事件1中为什么监理工程师认为项目部对施工组织设计变更的审批手续不符合要求？变更后的正确审批程序是什么？

3. 针对罐壁焊缝产生气孔和密集气孔的主要原因，提出相应的预控措施。

4. 拱顶罐采用倒装法施工有哪些优点？拱顶罐罐体几何尺寸检查和充水试验各有哪些检查内容？

【案例 2H320030-2】

一、背景

某发电厂安装工程，工程内容有锅炉、汽轮机、发电机、输煤机、水处理和辅机等设备。工程由A施工单位总承包，其中输煤机、水处理和辅机等设备分包给B施工单位安装。

因安装质量要求高，A施工单位与建设单位签订合同后编制了该工程的施工组织设计和施工方案。

锅炉主吊为塔吊，汽机间的设备用桥式起重机吊装，焊接要进行工艺评定。根据施工现场的危险源分析，制定了相应的安全措施，建立健全的安全管理体系。

二、问题

1. A施工单位编制施工方案的主要依据是什么？

2. A施工单位还应编制哪些施工方案？

3. 焊接工艺评定的目的是什么？焊接工艺评定完成并经审查批准后的评定资料可在什么范围内使用？

4. 汽轮机安装中，转子需进行哪些测量？





【案例 2H320030-3】

一、背景

某施工企业总承包年产 100 万 t 宽厚板轧制生产线的板坯加热炉车间和热轧制车间的土建施工, 厂房钢结构制作、安装, 车间内 300t 桥式起重机的安装, 设备安装与调试, 各能源介质管道施工等, 在施工中, 临时生活设施与电力设施互相妨碍, 最终根据《电力法》中处理此类事件的基本原则得到妥善处理; 因为工期太紧, 总承包单位人力资源的调配出现短缺, 为不影响该工程的建设进度, 征得监理工程师同意后, 将该工程中的部分土建工程和车间内桥式起重机的安装实施了分包。对于车间内桥式起重机的安装, 总承包单位技术负责人向该分包单位技术负责人进行了技术交底。

二、问题

1. 本工程中应编制哪些施工组织设计?
2. 本工程中应编制哪些施工方案?
3. 《电力法》中处理临时生活设施与电力设施互相妨碍的基本原则有哪些?
4. 车间内桥式起重机安装前分包商还应进行哪些交底?

【案例 2H320030-4】

一、背景

A 公司项目部承包了 30 层商务楼的机电安装工程, 工程内容有建筑给水排水工程、建筑电气工程、通风与空调工程和电梯工程等, 合同总工期为 12 个月。商务楼位于市中心商业街旁, 施工场地小, 在施工准备阶段 A 公司项目部编制了施工组织设计、施工方案、施工总进度计划和施工总平面图。在施工中, A 公司项目部科学地布置施工现场, 合理地安排施工人员, 加快施工进度, 使工程按合同完成。

二、问题

1. A 公司项目部编制的施工方案应包括哪些内容?
2. 在确定风管制作方案时, 有工厂预制和现场制作两种方案可以选择。工厂预制质量可靠, 进度可以提前, 预制费用减少 2 万元, 但运输费用增加 3 万元。现场制作也可以满足质量和进度的要求, 但设备来回运输和装、拆需要 1.5 万元的费用。问题: 项目部应该选择哪一种制作方案? 为什么?
3. 商务楼的施工平面图设计要点是哪些?
4. 通风空调系统在无生产负荷下的联合试运转与调试的内容包括哪些?

【案例 2H320030-5】

一、背景

某安装公司承包一项演艺中心的空调工程, 演艺中心地处江边(距离江边 100m), 空





调工程设备材料：双工况冷水机组(650Rt)、蓄冰槽、江水源热泵机组、燃气锅炉、低噪声冷却塔(650t/h)、板式热交换机、水泵、空调箱、风机盘管、各类阀门(DN20~DN700)公称压力1.6MPa空调水管(DN20~DN700)、风管、风阀及配件(卡箍、法兰)等由安装公司订立采购合同。

安装公司项目部进场后，针对工程中采用的新设备、新技术编制了施工方案，方案中突出了施工程序和施工方法，并明确了施工方法的内容。江水热源泵机组使用江水冷却，需敷设DN700冷却水管至江边，DN700冷却水管道的敷设路径上正好有一排千年古树，方案中选择非开挖顶管技术，并分包给A专业公司施工，空调水管需化学清洗并镀膜，分包给B专业公司施工。安装公司向专业公司提供了相关资料，负责现场的管理工作，确保专业公司按批准的施工方案进行施工。

二、问题

1. 本工程要编制哪几个新技术的施工方案？方案中有哪些主要内容？
2. 本工程的新技术施工方案如何进行技术交底？
3. 指出DN700阀门压力试验的合格标准。
4. 空调供回水管主要需与哪些设备连接？

【案例 2H320030-6】

某机电设备安装公司中标一项中型机电设备安装工程，并签订了施工承包合同。工程的主要内容有：静置设备安装、工艺管道安装、机械设备安装等，其中合成塔属于压力容器，由容器制造厂整体出厂运至施工现场，机电安装公司整体安装。工程准备阶段，施工设计图纸已经到齐。该公司组织编制了施工组织总设计，并根据工程的主要对象，项目部编制了施工方案。

问题：

1. 机电安装公司编制施工组织总设计的主要依据有哪些？
2. 本工程至少应编制哪些主要施工方案？
3. 机电安装公司应取得何种特种设备许可才能从事合成塔的安装工作？
4. 合成塔在安装前应向哪个机构履行何种手续？

【案例 2H320030 分析与参考答案】

【案例 2H320030-1】

1. 应编制单位工程施工组织设计。由施工单位技术负责人审批。

施工组织设计的主要内容有：编制依据；工程概况和施工特点分析；组织方案和施工





部署；主要施工方案；施工进度计划；施工准备与资源配置计划；施工现场平面图及主要施工管理计划(包括：进度、质量、安全环境、成本管理计划以及绿色施工、合同、组织协调管理计划等)。

2. 拱顶罐的施工方案的施工方案由液压提升系统倒装改为电动葫芦倒装，属于主要施工方法有重大调整，同时也引起主要施工资源配置(主体施工机具)有重大调整，施工组织设计为之进行的修改补充变更，应重新审批(按原审批手续)后实施。

变更后的正确审批程序：施工承包单位完成内部审批程序，由工程项目经理签章后向监理报批。

3. 按规定对焊材进行烘干，配备焊条保温桶，采取防风措施，焊接前进行预热，雨、雾天停止施焊。

4. 拱顶罐采用倒装法施工的优点：安装基本是在地面上进行作业，避免了高空作业，保证了安全，有利于提高质量和工效。

拱顶罐罐体几何尺寸检查内容：罐壁高度偏差，罐壁垂直度偏差，罐壁焊缝棱角度和罐壁的局部凹凸变形，底圈壁板内表面半径偏差。

拱顶罐充水试验检查内容：罐底严密性；罐壁强度及严密性；固定顶的强度、稳定性及严密性；并进行基础的沉降观测。

【案例 2H320030-2】

1. A 施工单位施工方案的编制依据主要有：已批准的施工图和设计变更，设备出厂技术文件；已批准的施工组织总设计 and 专业施工组织设计；合同规定采用的标准、规范、规程等；施工环境及条件；类似工程的经验和专题总结。

2. A 施工单位还应编制锅炉、汽轮发电机组大型设备起重吊装方案和焊接方案。

3. 焊接工艺评定的目的有三个：(1)评定施焊单位是否有能力焊出符合国家或相关行业标准、技术规范要求的焊接接头；(2)验证施焊单位拟订的焊接工艺指导书是否正确；(3)为制定正式的焊接工艺指导书或焊接工艺卡提供可靠的技术依据。

经审查批准后的评定资料可在同一质量管理体系内通用。

4. 汽轮机转子测量应包括：轴颈圆度、圆柱度的测量、转子跳动测量(径向、端面和推力盘不平度)、转子水平度测量。

【案例 2H320030-3】

1. 应编制 100 万 t 宽厚板轧制生产线工程施工组织总设计，板坯加热炉车间和热轧制车间的单位工程施工组织设计。

2. 应编制的施工方案有：(1)土建(设备基础)施工方案；(2)钢结构制作、安装方案；(3)桥式起重机施工方案；(4)加热炉施工和加热炉耐火材料砌筑施工方案；(5)轧制设备施工方案(含工艺配管)；(6)能源介质施工方案；(7)设备的调试方案。

3. 处理临时生活设施与电力设施互相妨碍的基本原则有：避免或减少损失的原则、在先原则、协商原则、依法一次性补偿原则。





4. 根据施工项目技术交底层级要求，该分包商交底工作还有：分包单位技术负责人向下级技术负责人交底；施工项目技术负责人对工长、班组长进行技术交底；工长向班组长交底。

【案例 2H320030-4】

1. A 公司项目部编制的施工方案的内容应包括：工程概况及施工特点；机电安装工程施工方法和工艺流程；施工机械的选用及场地布置；进度计划安排和控制；工程质量要求；安全技术措施等方面。

2. 应选择工厂预制的方案。一是费用节约：工厂预制费节约 2 万元，运输费用增加 3 万元，这多出 1 万元，二现场预制的设备装拆费就 1.5 万元，这样在工程预制就节约费用 5000 元；二是制作质量要比现场有保证，这一点是不容置疑的；三是劳动条件好；四是能够很好地保护环境等。

3. 商务楼的施工平面图设计要点：起重机械的布置；设备组合、加工及堆放场地的布置；交通运输平面布置；办公、生活等临时设施的布置；供水、供电、供热线路的布置；经济指标。

4. 包括监测与控制系统的检验、调整与联动运行，系统风量的测定和调整，空调水系统的测定和调整，室内空气参数的测定和调整，防排烟系统测定和调整。

【案例 2H320030-5】

1. 应编制的新技术施工方案有：非开挖顶管施工技术方案，空调水管化学清洗及镀膜施工方案。双工况冷水机组(650Rt)、江水源热泵机组、燃气锅炉、低噪声冷却塔(650t/h)、板式热交换机的施工方案。

施工方案中的主要内容有：工程概况及施工特点，施工程序，施工工艺，操作要点，机具选择、施工资源的配置，安排进度，有针对性的技术要求和质量标准，质量控制措施，安全技术措施。

2. 工程施工前，方案编制人员应向施工作业人员作施工方案的技术交底。交底内容为该工程的施工程序和顺序、施工工艺、操作方法、要领、质量控制、安全措施等。

3. 阀门的壳体试验压力不得小于公称压力的 1.5 倍，试验时间不得少于 5min，壳体填料无渗漏。

4. 空调供回水(冷热水)主管需与双工况冷水机组、江水源热泵机组、板式热交换机、泵、蓄冰槽、低噪声冷却塔、水泵、空调箱、风机盘管连接。

【案例 2H320030-6】

1. 主要依据是：工程施工合同及招标、投标文件；已签约的与工程有关的协议；已经批准的设计文件及有关的图纸资料；工程概算及主要工程量；设备清单及主要材料清单；主体设备(合成塔)技术文件及新产品的工艺性试验资料；现场情况调查资料。

2. 至少应编制容器与合成塔安装方案，合成塔吊装方案，工艺管道安装、焊接技术





方案,机械设备安装、调试方案,静置设备试验方案、工艺管道试验及吹扫方案、联合试运转方案。

3. 本案例的合成塔安装属于压力容器整体安装。安装公司应当取得国家质量监督检验检疫总局颁发的1级压力容器安装许可证,才能从事合成塔的安装工作。

4. 安装单位在合成塔安装前,要将拟进行安装的合成塔的情况书面告知工程所在地直辖市或设区的市的特种设备安全监察管理部门,告知后即可开工。

2H320040 机电工程施工资源管理

复习要点

机电工程项目资源管理的目的在于使资源优化配置和优化组合,在过程中合理流动和寻求动态平衡,在运行中得到合理使用,最终实现各项资源的节约。本目主要内容是:掌握人力资源管理、材料管理、施工机械管理的要求。

知识点1. 人力资源动态管理的基本原则:以进度计划与合同为依据,满足工程需要。允许人力资源在企业内作充分的合理流动。以动态平衡和日常调度为手段。以达到人力资源优化组合,充分调动积极性为目的。

知识点2. 机电工程项目特种作业人员和特种设备作业人员要求:直接从事容易发生人员伤亡事故,对操作者本人、他人及周围设施的安全可能造成重大危害作业的人员,如焊工、起重工、电工、场内运输工(叉车工)、架子工等,特种设备制造和安装的生产人员,如焊工、探伤工、司炉工、水处理工等,均应参加国家规定的考核并合格,取得特种作业操作证;独立上岗作业前,必须进行相应的学习,持证上岗。

知识点3. 施工企业对特种作业人员和特种设备作业人员的管理要求:

建立并保持这类人员的队伍,进行培训、建档、配置;作业时随身携带证件,并自觉接受用人单位的安全管理和质量技术监督部门的监督检查。参加安全教育和安全技术培训,严格执行操作规程和有关安全规章制度,遵守规定,发现隐患及时处置或者报告。

知识点4. 施工现场项目部主要管理人员的配备:

(1) 根据项目具体情况配备,项目经理必须具有机电工程建造师资格;同时设项目副经理、项目总工(或技术负责人)。

(2) 项目总工(或技术负责人)必须符合规定,且具有规定的机电工程相关专业职称,有从事工程施工技术管理工作经历。

(3) 项目部技术人员:根据项目大小和具体情况,按分部、分项工程和专业配备。

(4) 项目部现场施工管理人员:施工员、材料员、安全员、机械员、劳务员、资料员、质量员、标准员等必须经培训、考试、持证上岗。

(5) 配备满足施工要求经考核或培训合格的中级工以上技术工人。

知识点5. 劳务外包队伍管理:审查劳务外包施工队的资质、业绩和能力等,防止





“以包代管”，将劳务外包队伍纳入统一管理，不符合安全要求的劳务公司坚决不发包，高劳务人员自身能力，不得克扣劳务人员的工资。

知识点 6. 材料采购策划：把握好材料采购合同的履行环节；制订货物采购计划；分析市场现状，注意供货商的供货能力和生产周期，确定采购批量或供货的最佳时机。考虑材料运距及运输方法和时间，使材料供给与施工进度安排有恰当的时间提前量，以减少仓储保管费用。

知识点 7. 材料库存管理要求：进场验收做好记录、办理验收手续，对不符合计划要求或质量不合格的材料应拒绝接收。进库材料建立台账；有序存放，制定防护和救护措施，严格出、入库管理。

知识点 8. 材料领发、使用和回收要求：凭证限额领发材料；监督现场的材料使用；余料及时回收办理退料手续。

知识点 9. 施工机具的选择原则：施工机具的类型，主要性能参数能满足工程需要，在技术上、经济上、安全上都能适应适合工程具体特点和现场条件，对环境保护的影响、安全、简单、可靠；兼顾品牌、市场拓展需要。综合考虑各种机械的工作效率、工作质量、使用费和维修费，能源耗费量；占用的人员；安全性，稳定性，运输、安装、拆卸、操作、维修的难易程度，灵活性。

知识点 10. 施工机具管理要求：制定与实施施工机具装备规划、购置年计划、管理制度。

进入现场的施工机械应进行安装验收，属于特种设备的应履行报检程序。贯彻“人机固定”使用原则。施工机具调度要制订同步的进出场计划。坚持机具进退场验收制度，大型、价值高的机具要注意机具的安装、运输、吊装等有关事项。严格执行施工机械设备操作规程与保养规程，制止违章指挥、违章作业，防止机械设备带病运转和超负荷运转。及时上报施工机械设备事故，参与进行事故的分析和处理。

知识点 11. 施工机械设备操作人员的要求：严格按照操作规程作业。特种作业严格执行持证上岗制度。逐步达到本级别“四懂三会”的要求。做好机械设备运行记录。

案例题

【案例 2H320040-1】

一、背景

2006 年某机电安装公司承担了某化工项目，在一条材质为 15CrMo 的压力管道现场组对、焊接(手工焊)完成后，无损检测时发现多道焊口不合格。监理工程师会同项目质量技术部门进行了检查分析，发现以下问题：

(1) 对参与焊接的 10 名焊工进行检查，其中代号为 0204 和 0223 的 2 人的“焊工合





格证书”是2002年8月签发的；代号为0207的“焊工合格证书”的试件钢号分类代号为I；代号为0211的“焊工合格证书”在II类钢号下的试件形式位置代号为1G。

(2) 在焊接记录中记载，上述0211的焊工施焊过的焊口中，包括2道水平固定焊口和1道垂直固定焊口。

其他焊工的焊缝，采用低倍放大镜和焊接检验尺进行了焊缝外观检查，利用X射线进行了探伤检测。

二、问题

1. 对焊工检查中所提的4名焊工，是否能够进行该15CrMo低合金钢管道的焊接作业？说明理由。

2. 代号为0211的焊工，所焊的2道水平固定焊口和1道垂直固定焊口是否符合关于焊工资格管理的规定？说明理由。

3. 背景中的焊工属于特殊工种的哪类人员？应如何界定？

4. 焊接检验尺进行焊缝外观检查时，主要检查哪些外观缺陷？

5. X射线探伤主要检查哪些内部缺陷？

【案例 2H320040-2】

一、背景

某施工单位在2010年承担了一项机电工程项目，施工单位项目部为落实施工劳动组织，编制了劳动力资源计划，按计划调配了施工作业人员。并与某劳务公司签订了劳务分包合同，约定该劳务公司提供60名劳务工，从事基础浇筑、钢结构组对焊接、材料搬运工作。进场前对劳务工进行了安全教育。

基础工程结束、安装工程开始后，项目部发现原劳动力计划与施工进度计划不协调，而又难于在计划外增加调配本单位施工作业人员，在吊装作业和管道焊接等主体施工中劳动力尤为不足。项目部采取临时措施，重新安排劳务工工作，抽调12名劳务工充实到起重作业班组，进行起重作业。作业前项目部用1天时间对12名劳务工进行了起重作业安全技术理论学习和实际操作训练。项目安全员提出12名劳务工没有特种作业操作证，不具备起重吊装作业资格，但项目部施工副经理以进行了培训且工程急需为由，仍然坚持上述人员的调配。

低合金钢管道焊接(手工焊)在2010年8月开始焊接。项目部抽调6名从事钢结构焊接的有焊工合格证的劳务工参加焊接工作。在水压试验前监理工程师会同项目质量技术部门进行检查，发现：参与检测共有3名无损检测人员。3人的资格情况如下：No.1号：RTⅠ级、UTⅡ级；No.2号：RTⅠ级、MTⅡ级；No.3号：RTⅡ级、UTⅡ级、PTⅡ级；焊道射线检测的15C-04号报告共有3道焊口的检测结果，评定其中1道焊缝存在不合格的缺陷。该报告由No.1号评定检测结果，No.2号签发检测报告。

项目部在大件设备吊装前，组织有关人员对吊装方案进行评价论证。在管道焊接组装全部完成后，对管路系统焊缝做了气密性试验。





二、问题

1. 从背景中，项目部出现劳动力不足和对劳务工重新进行的安排违背了用工动态管理哪些原则？说明理由。
2. 说明背景中起重工属于特种作业人员的理由。项目安全员和项目部施工副经理对抽调劳务工从事起重吊装作业的意见或做法是否正确？说明理由。
3. 15C-04 号报告中评定检测结果和报告签发是否符合无损检测人员资格管理的要求？为什么？从背景中，应由哪位无损检测人员签发报告？
4. 吊装方案评价时，主要应对方案的哪几方面论证？
5. 管路系统气密性试验应该怎样进行？

【案例 2H320040-3】

一、背景

A 安装公司承包了某 42 层办公大楼的机电安装工程，工程内容包括建筑给水排水、建筑电气、通风与空调、建筑智能化等工程，合同总工期为 24 个月。在施工准备阶段 A 公司项目部编制了材料供应计划，要求材料到达施工现场要验收确认后入库。项目部还编制了施工机具使用计划，综合考虑设备特性，兼顾了企业技术进步和市场拓展需要合理地选择安全、简单、可靠、品牌优良施工机具，使工程正常开工。施工中监理工程师对施工单位将部分油品、保温材料和电气材料等长期露天放置于户外，只用塑料布简单覆盖提出批评，令其尽快改正。施工中还发生了下列事件：

事件一，A 安装公司避雷带施工时采用普通 40mm×4mm 扁钢对接焊接遭到监理工程师的制止。

事件二，A 安装公司通风与空调施工方案编制中，风管采用 1.2mm 镀锌铁皮咬口连接，业主要求列出各种不同的咬口形式。

二、问题

1. 该项目的主要材料和大宗材料采购计划应由谁制定？对采购有哪些要求？
2. 进场的材料应如何进行验收和确认？
3. 根据背景提示的材料保管问题，A 公司项目部应如何改进？
4. 施工机具的选择原则有哪些？
5. 说明事件一中监理工程师制止 A 安装公司避雷带施工的理由。
6. 事件二中的风管咬口形式有哪些？

【案例 2H320040-4】

一、背景

某施工单位承包一机电工程施工项目，工程内容包括工艺热力管道安装和一座钢结构框架安装。合同规定，钢材等主材由建设单位供货。施工单位安排由该单位的甲、乙 2 个





施工队分别承担施工任务。

在工程中，甲队领走了全部材料，在管架预制完成后还剩余了大量材料。乙队进场较晚，领料时库存所剩有的相关型钢和配件规格型号不全，处于间歇停工待料状态。经查，甲、乙两队均未向项目部材料供应部门报送材料需用计划。为赶进度，建设单位供应到现场时没有出厂合格证的钢管，建设单位负责材料供应的人员表示，先施工，后补合格证。乙队便直接进行了施工，组焊完成后也无人落实合格证的事项。

施工中，施工单位在钢结构焊接中，一部分重要的焊接结构属厚板大刚度他们采用了直流电源电弧焊。

在工艺热力管道保温质量检查时，发现管道的阀门、法兰处和管托处的保温将会影响投产后的正常运行和维修。

二、问题

1. 对于建设单位供应的钢管没有出厂合格证直接进行了施工是否正确？为什么？施工单位项目部应如何处理？

2. 试分析施工单位甲工程队在领取材料和材料管理中有哪些错误做法？应该怎么做才是正确的？

3. 试分析施工单位项目部材料供应部门在钢结构材料领发过程中存在哪些问题？应该怎样纠正？

4. 直流电源电弧焊有哪些优点？

5. 管道的阀门、法兰处和管托处的保温有哪些要求？

【案例 2H320040-5】

一、背景

某施工单位承建某工业锅炉安装工程，主要工程内容是管道和设备安装。为组织好施工，项目部配备了精干的领导班子和各方面管理持证上岗的八大员；其他人力资源实施动态管理；施工机具的使用贯彻“人机固定”原则，并严格执行施工机械设备操作规程与保养规程和重要施工机械设备的管理规定。施工中发生下列情况：

1. 锅炉吊装时，因吊车臂杆长度不够，迫使吊装停止，重新处理调整后完成锅炉吊装。

2. 施工单位在锅炉试运行前，汲取安装中的教训，反复对试运转方案进行论证，从而按要求顺利进行了锅炉试运行。

二、问题

1. 担任项目经理的必备条件是什么？工程管理必须持证上岗的八大员有哪些？

2. 人力资源实施动态管理应遵循的基本原则有哪些？

3. 执行重要施工机械设备的规定包括哪些内容？

4. 初步确定吊车臂杆长度的根据有哪些？

5. 锅炉试运行有哪些要求？





【案例 2H320040 分析与参考答案】

【案例 2H320040-1】

1. “焊工合格证书”标明Ⅱ类钢号的代号为 0211 的焊工，符合低合金钢 15CrMo 焊接的要求，可以进行 15CrMo 钢的焊接。其他三名焊工不能进行该钢材管道的焊接作业，理由如下：

焊工合格证(合格项目)有效期为 3 年，代号为 0204 和 0223 的 2 人的“焊工合格证书”是 2002 年 8 月签发的，到 2006 年管道焊接时已超过 3 年，合格证失效；代号为 0207 的“焊工合格证书”的试件钢号分类代号为 I，属于较低类别钢号(碳素钢)技能考试合格类别，焊接较高类别的Ⅱ类钢号 15CrMo(低合金钢)，是超类别焊接。

2. 不符合规定。理由如下：

代号为 0211 的焊工，其合格项目的位置代号为 1G，只能进行管道水平转动焊口的焊接操作。在现场进行的 2 道水平固定焊口和 1 道垂直固定焊口焊接属于超越允许的焊接位置焊接。

3. 背景中的焊工属于特种设备作业人员。根据国家质量监督检验检疫总局颁发的《特种设备作业人员监督管理办法》规定，锅炉、压力容器(含气瓶)、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施、场(厂)内机动车辆等特种设备的作业人员及其相关管理人员统称为特种设备作业人员。

4. 焊接检验尺进行焊缝外观检查时，主要检查测量焊缝余高、焊瘤、凹陷、错口等。

5. X 射线探伤主要检查发现焊缝内部气孔、夹渣、裂纹及未焊透等缺陷。

(1) 特殊工种人员(焊工)上岗前没有进行认真的资格审查；

(2) 特殊工种人员(焊工)的档案管理不健全。

【案例 2H320040-2】

1. 违背了用工动态管理以进度计划与劳务合同为依据的原则。一是：原劳动力计划与施工进度计划不协调，说明原劳动力计划未按进度计划为依据进行编制；二是：劳务分包合同约定的劳务工作范围为基础浇筑、钢结构组对焊接、材料搬运，将 12 名劳务工改为从事起重作业工作，违背了合同关于工作范围的约定。而在原约定的工作范围内，劳务公司一般也不会在该项目上提供足够数量的取得特种作业操作证的起重工。

2. 起重工属于特种作业人员的理由是：从事起重作业容易发生人员伤亡事故，对操作者本人、他人及周围设施的安全有重大危险。

项目安全员的意见正确，项目主管施工副经理做法不正确。因为起重工属于特种作业人员，持证上岗是对从事特种作业人员管理的基本要求。12 名劳务工进行了简单培训不能代替参加国家规定的安全技术理论和实际操作考核成绩合格并取得特种作业操





作证。这 12 名劳务工未按规定要求取得特种作业操作证，不具备作业资格，不能从事该作业。

3. 不符合。各级别的无损检测持证人员只能从事与其资格证级别、方法相应的无损检测工作。No.1 号、No.2 号无损检测人员只具备 RT(射线检测)Ⅰ级资格，不能评定 RT 检测结果、签发检测报告。从背景中，应由具备 RTⅡ级资格的 No.3 号无损检测人员签发报告。

4. 吊装方案评价时，主要应从方案的科学性、可行性、安全性和经济性四方面进行论证。

5. 做管路系统气密性试验时，是用压缩空气通入管道内，焊缝外部涂肥皂水，检查是否有鼓泡渗漏。

【案例 2H320040-3】

1. 该工程的主要材料和大宗材料应由 A 公司物资管理部门制订采购计划，审定供应人，建立合格供应人目录，对供应方进行考核，签订供货合同，确保供应工作质量和材料质量。

2. 进场的材料应进行数量验收和质量确认，做好相应的验收记录和标识。

进场材料验收的要求主要有：在材料进场时必须根据进料计划、送料凭证、质量保证书或产品合格证，进行材料的数量和质量验收；验收工作按质量验收规范和计量检测规定进行；验收内容包括品种、规格、型号、质量、数量、应有生产厂家的材质证明(包括厂名、品种、规格、出厂日期、出厂编号、检验试验数据等内容)和出厂合格证件等；验收要做好记录、办理验收手续；要求复检的材料应有取样送检证明报告；对不符合计划要求或质量不合格的材料应拒绝接收。

3. A 公司项目部应采取合理的质量保证手段和防护措施，降低材料的损耗。如易燃易爆的材料应专门存放、专人保管，并有严格的防火、防爆措施；易损坏的材料应保护好外包装，防止损坏；易受潮和腐蚀的材料应采取必要的防潮防腐措施等。

4. 施工机具的选择主要按类型、主要性能参数、操作性能来进行，其选择原则是：

- (1) 施工机具的类型，应满足施工部署中的机械设备供应计划和施工方案的需要；
- (2) 施工机具的主要性能参数，要能满足工程需要和保证质量要求；
- (3) 施工机具的操作性能，要适合工程的具体特点和使用场所的环境条件。

5. 监理工程师制止 A 安装公司避雷带施工的理由是因为：

- (1) 避雷带若采用扁钢，必须是镀锌扁钢；
- (2) 镀锌扁钢避雷带连接，必须采用搭接焊，搭接长度不得少于扁钢宽度的 2 倍，且需三面施焊。而这两条，A 安装公司均未执行，故监理工程师予以制止。

6. 事件二中的风管咬口形式有单咬口、联合角咬口、转角咬口、按扣式咬口、立咬口等。



**【案例 2H320040-4】**

1. 不正确。因为：建设单位供应的材料(又称甲供或顾客提供的材料)也应按工程材料进场验收的要求，同等管理，确保不使用质量不合格材料。

施工单位应首先向建设单位供应部门索要材质证明和出厂合格证；其次在没有材质证明和出厂合格证时，应按设计文件的要求和材料的制造标准对材料进行检验，确认达到质量合格的指标；三是有复检、抽检的材料应按要求检验。

2. 甲工程队的错误是未事先报送材料需用计划，超限额乱领和多领材料，未严格执行限额领料制度；施工完后剩余材料未办理退库。

正确的做法应是：①用料前向项目经理部材料供应部门报送材料需用计划，计划包括：材料规格型号、数量质量、需用时间等，由供应部门审批；②按材料需用计划实行限额领料，事先不超限额领料；③施工完后剩余材料及时办理退库。

3. 施工单位项目部材料供应部门存在的问题是：未对工程队要求上报材料需用量计划并进行审批，对工程的实际需用量心中无数；未建立材料使用限额领料制度，造成工程队随意领料。

纠正的方法：建立和完善项目材料需用量和供应计划体系；严格执行材料使用限额领料制度。

4. 直流电源电弧焊的优点有电弧稳定、飞溅小和焊接质量好等。

5. 管道的阀门、法兰处因经常维修，保温层必须采取可拆卸式的结构；管托处的保温，应不妨碍管道的膨胀位移，且不损坏保温层。

【案例 2H320040-5】

1. 担任项目经理的必备条件是：必须具有机电工程建造师资格。

工程管理必须持证上岗的八大员是：施工员、材料员、安全员、机械员、劳务员、资料员、质量员、标准员。

2. 人力资源实施动态管理应遵循的基本原则有：

(1) 动态管理以进度计划和合同为依据，满足工程需要。

(2) 动态管理应允许人力资源在企业内充分地合理流动。

(3) 动态管理应以动态平衡和日常调度为手段。

(4) 动态管理应以达到人力资源优化组合，充分调动积极性为目的。

3. 执行重要施工机械设备的规定包括的内容有：专机专人负责制、机长负责制和操作人员持证上岗制。

4. 初步确定吊车臂杆长度的根据有：设备尺寸、设备吊装高度、吊索高度、吊车站位位置及查吊车作业范围曲线图。

5. 锅炉试运行的要求包括：

(1) 锅炉试运行必须是在烘煮炉合格的前提下进行。

(2) 在试运行时应使锅炉升压：在锅炉启动时升压应缓慢，升压速度应控制，尽量减小





壁温差以保证锅筒的安全工作。

(3) 认真检查人孔、焊口、法兰等部件，如发现有泄漏时应及时处理。

(4) 仔细观察各联箱锅筒、钢架、支架等的热膨胀及其位移是否正常。

2H320050 机电工程施工技术管理

复习要点

施工技术管理是机电工程项目施工管理的重要内容，是确保工程质量、提高企业经济效益的重要举措。本目主要内容是：掌握机电工程项目施工技术交底、设计变更程序、施工技术资料与竣工档案管理要求。

知识点 1. 施工技术交底的依据：项目质量策划结果、施工组织设计、专项施工方案、施工图纸、施工工艺及质量标准等。

知识点 2. 施工技术交底的类型与内容：

(1) 设计交底：在接受工程施工任务后，由设计人员向施工单位的有关人员进行设计交底，使其了解本工程的设计意图、设计要求和业主对工程建设的要求。这种类型交底一般在图纸会审时进行。

(2) 施工组织设计交底：工程开工前，施工组织设计的编制人员应向施工人员作施工组织设计交底，以做好施工准备工作。施工组织设计交底的内容包括：工程特点、难点、主要施工工艺及施工方法、进度安排、组织机构设置与分工及质量、安全技术措施等。

(3) 施工方案交底：工程施工前，施工方案的编制人员应向施工作业人员作施工方案的技术交底。除分项、专项工程的施工方案需进行技术交底外，新产品、新材料、新技术、新工艺即“四新”项目以及特殊环境、特种作业等也必须向施工作业人员交底。交底内容为：施工程序和顺序、施工工艺、操作方法、施工要点、质量控制、安全措施等。

(4) 设计变更交底：外部信息或指令可能引起施工发生较大变化时应及时向作业人员交底，其外部信息或指令主要指设计变更。另外，当工程洽商对施工的影响程度较大时，也应进行技术交底。

(5) 安全技术交底：工程施工前，对施工过程中存在较大安全风险的项目提出技术性的安全措施。其主要包括的内容应为：大件物品的起重与运输、高空作业、地下作业、大型设备的试运行以及其他高风险的作业等。

知识点 3. 机电工程施工技术交底的程序：

(1) 机电工程建设项目施工技术交底：由项目总工程师主持，项目部所属的工程技术部门等相关部门以及施工队负责人参加，主要以批准后的施工组织总设计交底为主。

(2) 单项工程与单位工程施工技术交底：由项目经理主持，项目部所属的工程技术部门牵头组织，相关部门和施工队参加。主要以批准后的单位施工组织设计和施工方案交底为主。





(3) 分部、分项工程施工技术交底：分部分项工程开工前，项目部专业管理部门、专业工程师或相关专业管理人员应随时、随地开展形式多样的施工技术交底活动，施工技术交底的内容宜以批准后的施工方案交底为主，或以正式交底文件的方式下发。

知识点 4. 施工技术交底要求：(1) 建立适应本工程正常履行与实施的施工技术交底制度。(2) 明确项目技术负责人、技术人员、施工员、管理人员、操作人员的责任。(3) 根据工程实际情况确定交底次数。(4) 准确确定技术交底的对象，在作业前分层次展开交底，直至施工操作人员。(5) 交底内容应与施工项目内容、施工工艺、材料、施工人员的技术水平、现场施工机具设备状况以及现场作业环境相对应，充分体现工程的特点。(6) 技术交底记录应妥善保存，作为竣工资料进行归档。

知识点 5. 施工技术交底注意事项：交底内容要涵盖整个施工过程。充分体现针对性、独特性、实用性、可操作性。表达方式要通俗易懂。

知识点 6. 机电工程设计变更的分类：

(1) 按照引起变更的责任方不同可以将设计变更分为设计原因的变更和非设计原因的变更。

(2) 按照变更的内容分为重大设计变更和一般设计变更。

知识点 7. 设计变更程序：

设计变更程序中建设单位、监理单位的审批权限应视设计变更的性质与重要程度决定。

(1) 承包商提出设计变更申请的变更程序：承包商——申请报监理——报建设单位同意后——通知设计单位认可——进行设计变更——建设单位将变更图纸或说明发至监理——发至承包商。

(2) 建设单位提出设计变更申请的变更程序：建设单位组织总监、审计工程师论证变更是否技术可行、造价影响程度——将论证结果报项目经理或总经理同意后通知设计单位认可变更方案后——进行设计变更——由建设单位发至监理工程师——发至承包商。

(3) 设计单位发出设计变更程序：设计院发出设计变更——建设单位组织总监、审计工程师论证——将论证结果报项目经理或总经理同意后——发至监理——发至承包商。

知识点 8. 设计变更的注意事项：按现行规范标准规定进行设计变更。承包商随时收集与工程项目有关要求变更的信息。工程变更确定后 14 天内承包商提出工程变更。建设单位对设计图纸的合理修改意见，应在施工之前提出。原设计图已实施后发生的变更，则应注明。在施工试车或验收过程中，只要不影响生产，一般不再接受变更要求。变更要求在技术经济上是合理的。工程造价增减幅度控制在总概算的范围之内。设计变更必须说明变更原因和产生的背景。

知识点 9. 机电工程项目施工技术资料与竣工档案特征：是建设工程的原始依据。具有真实性、完整性、有效性、复杂性。

知识点 10. 建设工程项目资料：分为工程准备阶段资料、监理资料、施工资料、竣工图与竣工验收资料。施工技术资料内容包括单位工程施工组织设计、施工方案及专项施工方案、技术交底记录，图纸会审记录、设计变更文件，工程洽商记录、技术联系(通知单)等。

知识点 11. 施工技术资料的编制与填写要求：施工组织设计，施工方案及专项施工方





案，经施工单位总工程师审批后，报监理单位审定签字。安全专项施工方案及专家论证审查意见，均是施工技术资料的重要组成部分。交底记录应由交底人和被交底人签字确认。图纸会审记录的参加会审专业人员和单位，应签字盖章齐全。设计变更通知单应按照设计变更规定编制，经相关单位部门审核签字。工程洽商记录由提出方填写，各参加方签字。技术联系(通知)单应写明需解决或交代的具体内容，由各相关方签字。工程质量事故处理记录由施工项目经理、专业技术负责人、质检员、施工工长签字。

知识点 12. 施工技术资料管理要求：应符合《建设工程文件归档整理规范》GB/T 50328 等标准规范的要求。建立机电工程项目施工技术资料管理责任制。明确施工技术资料的形成、收集和整理要求。按规定工作程序进行控制。施工技术资料的保存应以分项工程为基本单位进行保管。分包工程的施工技术资料由施工总承包单位向建设单位负责。

知识点 13. 机电工程项目施工单位需要归档的竣工档案主要内容：一般施工记录，图纸变更记录，设备、产品质量检查、安装记录，预检记录，隐蔽工程检查记录，施工试验记录，质量事故处理记录，工程质量检验记录，其他需要向建设单位移交的有关文件和实物照片及音像、光盘等。

知识点 14. 机电工程项目竣工档案编制要求：竣工文件由施工承包商负责编制，监理单位负责审核。

必须符合国家有关规范、标准和规程。应为原件，内容必须真实、准确。字迹清楚，图样清晰，签章完备。需要永久和长期保存的文件，应附一份复印件。录音、录像文件应保证载体的有效性。

竣工图的编制：施工没有变动的，由承包商在施工图上逐张加盖并签署竣工图章。利用施工图更改，应在更改处，加盖竣工图核定章。有重大改变，或变更部分超过图面 1/3 的，应重新绘制竣工图。

知识点 15. 机电工程项目竣工档案管理要求：保证竣工档案质量。按规定分保管期限、密级。竣工档案的组卷要求按单位工程，收集、整理单位及资料类别分别进行组卷。竣工图的审核要求。竣工图章使用。竣工档案的移交应编制《工程档案资料移交清单》。

案例题

【案例 2H320050-1】

一、背景

某施工单位承担了一个厂区内管道安装工程。项目部不设立资料员专门管理技术文件资料，要求各专业责任工程师管理本专业的技术文件资料，资料使用完后交回技术部门负责人，由他自己存放整理。工程施工到工艺管道水压试验阶段，进行管道系统检查时，发





现压缩机厂房内一条管道的管径和走向与图纸不符。同时，在该管道管段图中有2道进行过2次返工的焊道，也找不到该焊道的无损检测报告和返修通知单。据配管责任工程师回忆：压缩机厂房管道进行了修改，设计变更单在设计单位交予他后直接发放到班组施工作业，自己存的一份设计变更单记不清是否归档，作业完成后找不到了。无损检测报告和返修通知单在无损检测工程师手中，由于其工作调动离开项目，不知那部分资料现在何处。由于查找技术文件资料，水压试验被迫推迟。

二、问题

1. 施工单位项目技术部门负责人不设立资料员，由各专业责任工程师管理本专业的技术文件资料的做法是否正确？为什么？
2. 配管责任工程师对管道设计变更单的收发、管理存在哪些错误？正确的应该怎么做？
3. 无损检测工程师工作调动离开项目时，应如何处理手中的无损检测报告和返修通知单等资料？
4. 工艺管道水压试验前应具备的条件有哪些？

【案例 2H320050-2】

一、背景

某安装工程公司承包了某发电厂机电安装工程，包括汽轮机组、发电机组及其附属设备、工艺管道系统。安装公司组成了项目部负责工程施工。施工准备阶段，编制了施工组织设计、各项施工方案。施工前，施工方案编制人员向施工作业人员作了分项、专项工程的施工方案交底，由于交底内容全面、细致，在施工中起到明显效果，促进了工程进展。

项目部把发电机组主体设备的安装作为工作的重点，完成了发电机组定子的吊装和转子的穿装，其中转子穿装采用滑道式方法。在汽轮机主蒸汽管道的吹扫中，由于措施得力，吹扫工作优质顺利完成。

工程竣工阶段，安装工程公司项目部向建设单位提交了归档的竣工档案。内容有：一般施工记录；图纸变更记录；设备、产品质量检验安装记录；隐蔽工程验收记录；施工试验记录；工程质量检验记录。建设单位认为：安装工程公司项目部提交的施工记录资料不全，要求安装工程公司项目部完善、补充。安装工程公司项目部全部整改补充后，建设单位同意该工程组织竣工验收。

二、问题

1. 施工方案交底主要包括哪些内容？
2. 简述发电机组转子采用滑道式方法穿装的要点。
3. 汽轮机主蒸汽管道吹扫应采用什么方法？吹扫的技术要求和要点有哪些？
4. 安装工程公司项目部向建设单位提交的竣工档案还缺少哪些内容？竣工档案中的图纸变更记录主要包括哪些记录？





【案例 2H320050-3】

一、背景

某机电安装公司承建一个生活小区室外热力管网工程安装任务。施工范围是由市政热力管网至各居民住宅楼号室外 1m，管线是不通行地沟敷设。该项目的所有施工内容完毕，并与市政热力管网和各楼号热力管网接通后，在进行竣工验收的同时，项目经理部组织整理竣工资料与竣工图汇编工作如下：

(1) 收集的工程施工资料的情况包括：施工方案、技术交底及施工日志；管材、阀门和相关部件及绝热材料等物资进行检查检验记录、产品质量合格证；隐蔽工程检查记录，质量检查记录，压力试验记录；设计图纸和设计变更资料的收发记录等。

(2) 整理一套设计新图纸和设计变更资料并编绘成竣工图。

(3) 在施工资料整理检查时，发现：

- 1) 有两份物资进场检查记录使用了圆珠笔；
- 2) 一份隐蔽工程检查记录未经监理工程师确认签字，查施工日志记载：当时监理工程师到现场检查；
- 3) 其他各种资料内容齐全、有效；记录的编号齐全、有效。

二、问题

1. 机电安装工程的施工资料应包括哪些内容？
2. 案例中哪些是施工记录？
3. 设计图纸和竣工图是否是施工资料？为什么？
4. 在资料整理检查时，发现的 1) 和 2) 问题应如何处理？

【案例 2H320050-4】

一、背景

某安装公司承建一泵站工程，按合同要求全部完成，经建设单位组织验收合格。在投入使用前，使用部门提出管线布置应改到地下直线布置，建设单位据此要求安装公司予以更改。安装公司经认真核算预计修改量达到原工程量的 50% 以上，且材料量占的比例大，因此没有同意，并要求终止合同。经多次协商，确定按修改内容，重新单独核价一次包死。由于工期紧，建设单位无法提供修改图，施工单位按照业主代表现场指导完成了修改任务。工程资料归档时，用的是原竣工图。

二、问题

1. 施工单位可否要求终止合同？说明理由。
2. 工程修改后，施工单位对资源管理的控制重点是什么？应从哪些方面控制？
3. 施工单位提供竣工图的做法是否合适？说明理由。
4. 该工程修改后应如何进行质量评定？





【案例 2H320050-5】

一、背景

某机电安装公司承建一个石化项目的通风空调工程与设备安装工程，施工项目包括：地下车库排风兼排烟系统、防排烟系统、楼梯间加压送风系统、空调风系统、空调水系统、空调设备配电系统、动设备安装、静设备安装。该项目的所有施工内容及系统试运行已完毕，在进行竣工验收的同时，整理竣工资料与竣工图。

工程施工技术资料的情况如下：采用的国家标准为现行有效版本。预检记录齐全，其中 2 份的签名使用了圆珠笔。施工组织设计、技术交底及施工日志的相关审批手续及内容齐全、有效。预检记录、隐蔽工程检查记录、质量检查记录、设备试运行记录、文件收发记录内容准确、齐全。检查中发现缺少 2 个编号的设计变更资料。工程洽商记录中仅有这样的描述：将三层会议室的 VAV4 改为 VAV1+VAV2。各种记录的编号齐全、有效。

动设备安装工程检查发现垫铁组放在地脚螺栓的中间，相邻两垫铁组的距离较大，有的机泵纵向两地脚螺栓孔间距超过 1m，中间没有垫铁。

二、问题

1. 施工技术资料包括哪些内容？国家标准是否是施工技术资料？说明理由。
2. 施工技术资料如何进行报验报审？
3. 上述检查情况中存在什么问题？
4. 垫铁的安装存在什么问题？如何解决？

【案例 2H320050 分析与参考答案】

【案例 2H320050-1】

1. 不正确。因为：项目部应设立资料员进行技术文件资料的管理，包括技术文件资料的收集、整理和归档工作，建立技术文件资料台账并做好收发登记。资料员的工作是常设性的工作，应由专门人员担任。项目技术部门负责人不设立资料员不符合上述要求。各专业责任工程师管理本专业的技术文件资料，没有明确技术文件资料的管理职责，不能进行技术文件资料的各项业务管理工作。

2. 配管责任工程师存在的错误是：直接接受设计单位的设计变更单并直接发放到施工班组；自己留存的一份未及时归档，保管不当以致丢失。

正确的做法应该是：设计单位应将设计变更单发到项目部技术部门资料员处，由资料员签收登记、归档，建立技术文件资料台账；资料员按技术部门负责人的要求将设计变更单发放到施工班组和配管责任工程师；配管责任工程师收到设计变更单后妥善保管，工程





完成后及时归档。

3. 无损检测工程师因工作调动离开项目时，不能随意带走、丢弃或销毁技术文件资料。应进行技术文件资料的交接，应该归档的资料应向项目技术部门资料员办理归档手续。

4. 工艺管道水压试验前应具备的条件：

(1) 试验范围内的管道安装工程除防腐、绝热外，已按设计图纸全部完成，安装质量符合有关规定。

(2) 焊缝及其他待检部位尚未防腐和绝热。

(3) 管道上的膨胀节已设置了临时约束装置。

(4) 试验用压力表在周检期内已经校验，其精度符合规定要求，压力表不得少于两块。

(5) 符合压力试验要求的洁净水已经备齐。

(6) 管道已按试验的要求进行了加固。

(7) 待试管道与无系统已用盲板或其他隔离措施隔开。

(8) 待试管道上的安全阀、爆破片及仪表元件等已拆下或加以隔离。

(9) 试验方案已经过批准，并已进行了技术安全交底。

(10) 在压力试验前，相关资料已经建设单位和有关部门复查。

【案例 2H320050-2】

1. 施工方案交底的内容主要包括：施工程序(顺序)、施工工艺或操作方法、施工要点、质量控制、安全措施。

2. 滑道式方法穿装转子要点：(1)滑道式方法是发电机转子穿装常用的方法，制造厂在产品说明书上一般有明确说明，并提供专用的工具。(2)滑道式方法是在定子就位后，将大定子铁芯内敷设一块与铁芯弧度相吻合的弧形滑板，在转子前部安装一套滑移装置(滑靴)。(3)利用行车吊起转子，从励磁机侧将转子前部(低压缸侧)穿入定子内，落下转子使前部滑靴的重心落在定子内滑板上，后部用已准备好的支架架好。(4)将行车吊索移动到转子尾部，用千斤顶配合行车推装就位。

3. 汽轮机主蒸汽管道应采用蒸汽吹扫。

吹扫的技术要求和要点：(1)以大流量蒸汽进行吹扫，流速不小于 30m/s，吹扫前先行暖管、及时疏水，检查管道热位移。(2)蒸汽吹扫应按加热→冷却→再加热的顺序循环进行，并采取每次吹扫一根，轮流吹扫的方法。

4. 安装工程公司项目部提交的竣工档案还缺少：预检记录、质量事故处理记录、其他需要向建设单位移交的有关文件和实物照片及音像、光盘。

图纸变更记录主要包括：图纸会审记录、设计变更记录、工程洽商记录。

【案例 2H320050-3】

1. 施工资料主要包括：工程管理与验收资料、施工技术资料、施工测量记录、施工





物资资料、施工记录、施工试验记录、施工质量验收记录。

2. 施工记录包括：工程物资进厂检查记录、隐蔽工程检查记录、质量检查记录、压力试验记录。

3. 设计图纸不是施工资料，而竣工图属于施工资料。因为设计图纸不是施工单位形成的文件，而是施工单位的施工依据；而竣工图是建设工程通过施工过程形成的结果，由施工单位编绘的。

4. 两份物资进场检查记录用圆珠笔填写的，应重新使用规定的笔填写和签名；一份隐蔽工程检查记录应请到场检查的监理工程师补签确认和签名。

【案例 2H320050-4】

1. 施工单位可以要求终止合同；因为工程承包合同已按约定履行完成，并经建设单位组织验收合格。

2. 修改工程部分资源管理的重点是材料管理，因为虽尽量利用拆除下的原有材料，但修改后材料量占的比重大。应从材料管理以下方面着手：加强采购成本的管理，从量差和价差两个方面控制；加强材料消耗的管理，从限额发料和现场消耗两个方面控制，获得最大经济效益。

3. 施工单位采用原竣工图交工的做法不对；项目竣工图是项目竣工验收，以及项目今后进行维修、改扩建等的重要依据。因此，项目竣工图编制必须真实、准确地反映项目竣工时的实际情况。要做到图物相符、技术数据可靠、签字手续完备、整理符合档案管理要求。

4. 该工程因设计进行了修改，应按修改后的项目，重新评定质量等级。

【案例 2H320050-5】

1. 施工技术资料包括：施工组织设计、施工方案、技术交底记录、设计变更文件、工程洽商记录等。国家标准不是施工技术资料，因为施工技术资料是施工单位在工程施工过程中形成的技术文件资料。

2. 施工技术资料应该按照报验、报审程序，经过施工单位的有关部门审核后，再报送建设单位或监理单位等单位进行审核认定。

报审具有时限性的要求，与工程有关的各单位宜在合同中约定清楚报验、报审的时间及应该承担的责任。如果没有约定，施工技术资料的申报、审批应遵守国家和当地建设行政主管部门的有关规定，并不得影响正常施工。

3. 检查中存在的问题有：

(1) 预检记录是存档的工程档案资料，其书写材料应采用耐久性强的碳素墨水或蓝黑墨水等；

(2) 检查中发现设计变更通知单缺少 2 个编号，这说明设计变更通知单有丢失或遗漏的现象，作为重要施工技术资料的设计变更资料必须完整无缺；

(3) 工程洽商是一个重要的施工依据，其内容应该能够指导施工，但此份工程洽商仅





说明 VAV 发生了变化,但没有变化后的施工图样,无法指导施工人员施工。

4. 垫铁组应尽量靠近地脚螺栓,两相邻垫铁组的距离太大(宜为 500~1000mm)。应重新按照规范要求调整设备垫铁。

2H320060 机电工程施工进度管理

复习要点

施工进度计划是施工组织设计的重要内容,是进度控制的直接依据,是安排各类资源计划的主要依据和控制性文件。运用《建设工程施工管理》有关项目施工进度管理的基本理论,结合机电工程施工项目管理的特点,掌握机电工程单位施工进度计划实施,作业进度计划要求,施工进度偏差分析与调整,通过案例分析,正确对施工进度计划编制、实施、检查和调整,以确保工期目标的实现。

知识点 1. 机电工程施工进度计划表示方法

横道图计划,网络图施工进度计划,机电工程施工进度计划表示方法的选择。

知识点 2. 机电工程进度计划编制的注意要点

机电工程进度计划要立足于实施中能持续控制和调整,确定工程项目施工顺序,要突出主要工程和工作,在计算工程量、确定各项工程的持续时间时,在确定各项工程的开竣工时间和相互搭接协调关系时,应考虑以下因素:保证重点、兼顾一般,分清主次,抓住重点,满足连续均衡施工要求,施工过程中平衡调剂。

知识点 3. 单位工程施工进度计划的实施

单位工程施工进度计划实施前的交底,单位工程施工进度计划实施统计,单位工程施工进度计划执行中的审核内容,单位工程施工进度计划实施中的生产要素调度。

知识点 4. 施工作业进度计划编制要求

施工作业进度计划是对单位工程施工进度计划目标分解后的计划。作业进度计划可按分项工程或工序为单元进行编制,作业进度计划分为月计划、旬(周)计划和日计划三个层次。作业进度计划编制时已充分考虑了工作间的衔接关系和符合工艺规律的逻辑关系,适宜用横道图计划表达。

知识点 5. 施工作业进度计划的实施要求

实施准备,实施检查,对照计划进行跟踪,检查进度实际情况,分析产生进度偏差的原因,采取纠偏措施进行调整,形成新的计划,进行控制。

知识点 6. 影响机电工程施工进度计划的因素

工程建设有关单位的工作进度,设计变更或者是业主提出了新的要求,施工过程中需要的材料、构配件、施工机具和工程设备等,不能按期运抵施工现场,在施工过程中遇到气候、水文、地质及周围环境等方面的不利因素,施工单位自身管理、技术水平以及项目部在现场的组织、协调与控制能力的影响。





知识点 7. 机电工程项目施工进度偏差的分析

分析有进度偏差的工作是否为关键工作，分析进度偏差是否大于总时差，分析进度偏差是否大于自由时差。

知识点 8. 施工进度计划的调整方法

改变某些工作间的衔接关系，缩短某些工作的持续时间，计划调整的内容，调整的原则，调整施工进度计划的步骤。

案例题

【案例 2H320060-1】

一、背景

A 安装公司承包某大楼的建筑电气工程施工。工程内容有地下变电所、配电干线、室内配线、照明系统。合同约定：主要设备(三相电力变压器、成套配电柜)由业主采购，其他设备及材料由 A 安装公司采购。大楼的一次结构已完工，大楼的二次结构、装饰工程由 B 建筑公司承包施工。

A 安装公司项目部进场后，依据 B 建筑公司提供的二次结构、装饰工程的施工进度计划等资料，编制了建筑电气工程的施工方案、施工进度计划(见下表)。在施工方案中合理安排了变压器、成套配电柜、插接式母线槽的施工程序。在制定施工进度计划时，要求设备材料采购与施工进度合理搭接。

A 安装公司积极与 B 建筑公司协调，使电气工程的施工符合装饰工程的施工进度计划，A 安装公司和 B 建筑公司共同实施对大楼的建筑装饰、电气工程等工程的竣工验收，使机电工程按合同要求完工。

机电工程施工进度计划

日(10天)	4月			5月			6月			7月		
工序	1	11	21	1	11	21	1	11	21	1	11	21
施工准备												
变电所施工												
配电干线施工												
变配电验收送电												
室内配线施工												
照明灯具安装												
开关插座安装												
电气系统送电调试												
竣工验收												





二、问题

1. A 公司项目部在编制施工进度计划时应采用哪种表示方式？有什么优点？
2. 三相电力变压器最迟到货时间是哪天？安装工序主要有哪些？
3. 成套配电柜最迟到货时间是哪天？安装工序主要有哪几项？
4. 施工进度计划的调整内容有哪些？

【案例 2H320060-2】

一、背景资料

某安装公司承接一公共建筑(地上 30 层和地下 2 层)的电梯安装工程，工程有 32 层 32 站曳引式电梯 8 台，工期为 90 天，开工时间为 3 月 18 日，其中 6 台客梯需智能群控，2 台消防电梯需在 4 月 30 日交付使用，并通过消防验收，在工程后期作为施工电梯使用。电梯井道的脚手架工程、机房及层门预留孔的安全技术措施由建筑工程公司实施。

安装公司项目部进场后，将拟安装的电梯情况，书面告知了电梯安装工程所在地的特种设备安全监督管理部门。按合同要求编制了电梯施工方案和电梯施工进度计划(见下表)等，电梯安装采用流水搭接平行施工，作业人员配置有钳工、焊工、电工、起重工等。电梯安装前，项目部对机房和井道进行检测，设备基础位置、结构尺寸及外观质量均符合电梯安装要求；曳引电机、控制柜、轿厢、层门、导轨等电梯设备外观检查合格，并采用建筑塔吊及外墙施工电梯将设备搬运到位，使电梯安装工程按施工进度计划实施，交付业主。

电梯施工进度计划

工序	工序时间	4 月						5 月					
		1	6	11	16	21	26	1	6	11	16	21	26
导轨安装	20 天												
机房设备安装	2+6 天												
井道内配管、配线	3+9 天												
轿厢、对重安装	3+9 天												
电梯层门安装	6+18 天												
电器、相关附件安装	4+12 天												
单机试运行、调试	2+6 天												
消防电梯验收	1 天												
群控试运行、调试	4 天												
竣工验收交付业主	3 天												

二、问题

1. 电梯安装前，项目部在书面告知时应提交哪些材料？





2. 项目部对机房和井道的安全检查，应关注哪几项安全技术措施？
3. 消防电梯从开工到验收合格用了多少天？电梯安装工程比合同工期提前了多少天？
4. 电梯施工进度计划采用横道图表示时有哪些欠缺？
5. 安装公司项目部可怎样使用横道图计划来进行进度分析？

【案例 2H320060-3】

一、背景

某建筑空调工程中的冷热源主要设备由某施工单位吊装就位，设备需吊装到地下一层（-7.5m），再牵引至冷冻机房和锅炉房安装就位。施工单位依据设备一览表（见表一）及施工现场条件（混凝土地坪）等技术参数进行分析、比较，制定了设备吊装施工方案，方案中选用 KMK6200 汽车吊，吊机在工作半径 19m、吊杆伸长 44.2m 时，允许载荷为 21.5t，满足设备的吊装要求。锅炉房的泄爆口尺寸为（9000×4000）mm，大于所有设备外形尺寸，选择锅炉房泄爆口为设备的吊装口，所有设备经该吊装口吊入，冷水机组和蓄冰槽需用卷扬机及滚杠滑移系统牵引到冷冻机房安装就位。

在吊装方案中，绘制了吊装施工平面图，设置吊装区，制定安全技术措施，编制了设备吊装进度计划（见表二）。施工单位按吊装的工程量及进度计划配置足够的施工作业人员。

设备一览表

表一

设备名称	数量(台)	外形尺寸(mm)	重量(t/台)	安装位置	到货日期
冷水机组	2	3490×1830×2920	11.5	冷冻机房	3月6日
双工况冷水机组	2	3490×1830×2920	12.4	冷冻机房	3月6日
蓄冰槽	10	6250×3150×3750	17.5	冷冻机房	3月8日
锅炉	2	4200×2190×2500	7.3	锅炉房	3月8日

设备吊装进度计划

表二

序号	工作	日(顺序)	3月											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	施工准备													
2	冷水机组吊装就位													
3	锅炉吊装就位													
4	蓄冰槽吊装就位													
5	收尾													

二、问题

1. 设备吊装工程中应配置哪些主要的施工作业人员？
2. 吊机的站立位置的地基应如何处理？在设备的试吊中，应关注哪几个重要步骤？





3. 指出设备吊装进度计划中设备吊装顺序不合理之处？说明理由并纠正。
4. 确定空调工程项目施工顺序有哪些原则？

【案例 2H320060-4】

一、背景

某安装公司总承包一大型化肥厂的机电工程，其中一关键分项工程是重达 320t 的尿素合成塔运输吊装就位，运输的路径有长江、东海、厂区大件码头及厂内道路直至合成塔架下卸载位置；吊装用两套拴在塔架顶部的巨型动滑轮组由 20t 卷扬机起吊就位，该设备吊装属于危险性较大的分部分项工程范围的吊装工程，为此该公司编制了专项施工方案。还相应编制专项作业进度计划，要求运输工具的驳接时间，运输路径时间、道路占用时间、起吊就位时间等均按计划执行，力求降低运输成本，保证工程安全，减少对其他施工作业干扰。为此项目部要求对作业进度计划进行逐级评审。

二、问题

1. 该吊装工程为什么要编制专项施工方案？
2. 专项施工方案实施前，如何进行论证？
3. 怎样对该作业进度计划进行逐级评审？
4. 该作业进度计划执行前的交底内容有哪些？

【案例 2H320060 分析与参考答案】

【案例 2H320060-1】

1. A 公司项目部在编制施工进度计划时应采用横道图表示方式。横道图进度计划编制方法简单，直观清晰，便于实际进度与计划进度比较，便于计算劳动力、物资和资金的需要量。

2. 业主采购的三相电力变压器最迟到货时间是 4 月 11 日。三相电力变压器的安装工序有：开箱检查、二次搬运、本体安装、附件安装、交接试验、送电前检查、运行验收。

3. 业主采购的成套配电柜最迟到货时间是 4 月 11 日。成套配电柜的安装工序有：开箱检查、二次搬运、安装固定、母线安装、二次线路连接、试验调整、送电、验收。

4. 施工进度计划的调整内容有：施工内容、工程量、起止时间、持续时间、工作关系、资源供应等。

【案例 2H320060-2】

1. 电梯安装前，项目部书面告知应提交的材料：《电梯安装告知书》；施工单位及人





员资格证件；施工组织与技术方案；工程合同；安装监督检验约请书；电梯制造单位的资质证件。

2. 项目部对机房和井道的安全检查，应关注的安全技术措施是：层门洞设置了高度不小于 1.2mm 的栏杆，有临时盖板封堵机房预留孔，井道内脚手架有防火措施。

3. 消防电梯从开工到验收合格用了 35 天。电梯安装比合同工期提前了 16 天。

4. 电梯施工进度计划采用横道图表示时，不能反映出电梯施工所具有的机动时间，不能明确地反映出影响电梯工期的关键工作和关键线路，不利于电梯施工进度动态控制。

5. 电梯施工进度计划采用横道图计划时比较直观，易于分析进度偏差，只要将计划进度线长度与实际进度线长度对比就可判定进度是否有偏差和偏差的数值。

【案例 2H320060-3】

1. 应配置信号指挥员、司索人员、起重工、钳工、焊工。

2. 吊机的站立位置地基应清理，按规定进行沉降预压试验。在设备的试吊中，应关注的重要步骤是设备(最大尺寸)的吊起高度，设备的停留时间，设备(冷水机组、锅炉)的检查部位和调整方法。

3. 在进度表中，先吊装锅炉，后吊装蓄冰槽是不合理的。因为蓄冰槽是利用锅炉房的泄爆口吊装的，否则蓄冰槽就不能吊装。纠正：锅炉应安排在蓄冰槽后吊装。

4. 确定空调工程项目的施工顺序原则有：要突出主要工程和工作，要满足先地下后地上，先深后浅，先里后外，先干线后支线等施工的基本顺序要求，满足质量和安全的需要，满足用户要求，注意生产辅助装置和配套工程的安排。

【案例 2H320060-4】

1. 该设备吊装采用非常规起重设备和方法，且单件起吊重量在 10kN 及以上的起重吊装工程，属于危险性较大的分部分项工程范围的吊装工程，所以要编制专项施工方案。

2. 由总承包公司组织专家对专项方案进行论证，召开专家论证会。专家组应提交论证报告。施工单位应根据论证报告修改完善专项方案，并经施工单位技术负责人(实行施工总承包的，应当由施工总承包单位、相关专业承包单位技术负责人)、项目总监理工程师、建设单位项目负责人签字后，方可组织实施。

3. 因该作业进度计划的重要性、特殊性所决定，作业进度计划编写后，先经项目部内部评审修正，通过后报企业有关部门审议调整，最后邀请业主、监理、设计、土建及设备制造、设备运输等相关方终审，终审通过方可实施。

4. 作业进度计划实施前交底内容：进度控制重点、人力资源和物资供应保障情况、确定各专业队组(含分包方的)分工和衔接关系及时间点、安全技术措施要领和工程质量目标。





2H320070 机电工程施工质量管理

复习要点

运用《建设工程施工管理》科目中有关施工质量的理论，以及《建设工程质量管理条例》的有关规定，结合机电工程质量管理的特点，掌握机电工程质量的预控、施工工序质量检验、施工质量控制、施工质量问题和质量事故的处理。

知识点 1. 机电工程项目质量管理的特点

施工中存在安装、交叉施工。施工中要与不同单位协调配合。要进行系统的调试运行及各项功能参数的检测。

知识点 2. 项目质量计划编制的原则

质量计划的编制原则：以项目策划为依据，将企业管理手册、程序文件的原则要求转化为项目的具体操作要求。

知识点 3. 项目质量计划与施工组织设计、施工方案存在联系与区别

知识点 4. 事前控制

施工准备质量控制，严格控制图纸会审及技术交底的质量。

知识点 5. 事中控制(过程控制)

施工过程质量控制，设备监造控制，中间产品控制，分项、分部工程质量验收或评定的控制，设计变更、图纸修改、工程洽商、施工变更等的审查控制。

知识点 6. 事后控制

竣工质量检验控制，工程质量评定，工程质量文件审核与建档，回访和保修。

知识点 7. 机电工程施工质量的预控

施工质量的预控是直接影响工程施工进度控制、质量控制、成本控制三大目标能否顺利实现的关键。

知识点 8. 机电工程项目施工质量策划

确定质量目标，建立组织机构，制定项目经理部各级人员、部门的岗位职责。

知识点 9. 建立质量保证体系和控制程序

建立施工现场的质量保证体系和编制各专业的质量控制程序。

知识点 10. 工序质量预控

工序质量控制的方法一般有质量预控、工序分析、工序质量检验三种，以质量预控为主。

知识点 11. 施工生产要素预控

施工生产要素主要是指：人员选用、材料使用、操作机具、检验器具、操作工艺、施工环境的控制。

知识点 12. 工序分析

对工序的关键或重要质量特性起支配性作用的各个要素的全部活动进行分析。





知识点 13. 质量控制点的设置

施工过程中的关键工序或环节，施工中的薄弱环节或质量不稳定的工序，对后续工程（后续工序）施工质量或安全有重大影响的工序、部位或对象；隐蔽工程；采用新工艺、新技术、新材料的部位或环节。

知识点 14. 质量控制点的划分

根据各控制点对工程质量的影响程度，分为 A、B、C 三级。

知识点 15. 质量控制点编制依据

国家或行业工程施工质量验收规范、工程施工及验收规范、工程质量检验评定标准、项目实际情况、用户的有关要求。

知识点 16. 检验试验计划(卡)

质量计划(或施工方案)中的一项重要内容，在检验试验计划(卡)中明确给出工序质量检验一般包括的内容。

知识点 17. 现场质量检查的内容

开工前的检查、工序交接检查、隐蔽工程的检查、停工后复工的检查、分项、分部工程完工后检查、成品保护的检查。

知识点 18. 工程项目质量检验的三检制

三检制是指操作人员的“自检”、“互检”和专职质量管理人员的“专检”相结合的检验制度。它是施工企业确保现场施工质量的一种有效的方法。

知识点 19. 现场质量检查的方法

现场质量检查的方法主要有目测法、实测法、试验法等。

知识点 20. 工程质量事故的划分

质量不合格，质量问题，质量事故。

知识点 21. 质量事故处理程序

事故报告，现场保护，事故调查，撰写质量事故调查报告，事故处理报告。

知识点 22. 质量事故处理方式

施工质量事故处理方式有：返工、返修、限制使用、不做处理、报废处理五种情况。

案例题

【案例 2H320070-1】

一、背景

某商务中心由四幢大楼(百货楼、宾馆、办公楼和综合楼)组成，A 公司承包了某商务中心的机电工程，机电工程内容有建筑给水排水，建筑电气、通风空调、消防工程和电梯安装工程。商务中心还建设一个地下变电所、水泵房和锅炉房，机电工程的冷水机组、





锅炉、变配电设备和电梯等大型设备均由业主采购。合同约定百货楼、宾馆应分别提早竣工验收，A公司项目部按业主要求编制了施工总进度计划，项目部合理的选择施工方案，加快施工进度。项目部还编制了质量预控方案，在施工中设置了质量控制点，并加强进场材料的验收，使工程质量验收合格。

二、问题

1. 商务中心的哪几个工程应先施工并通过质量验收并早日投入运行？
2. 商务中心的百货楼能否单独竣工验收？竣工验收应具备哪些条件？
3. 进场的材料应如何进行验收和确认？
4. A公司项目部应在工程的哪些部位和工序设置质量控制点？
5. 已完工的工程项目质量验收控制有哪些内容？

【案例 2H320070-2】

一、背景

某安装公司承包某分布式能源中心的机电安装工程，工程内容有：冷水机组、配电柜、水泵等设备的安装和冷水管、电缆排管及电缆施工。分布式能源中心的冷水机组、配电柜、水泵等设备由业主采购，金属管道、电力电缆及各种材料由安装公司采购。

安装公司项目部进场后，编制了施工方案，施工进度计划及质量预控方案。对业主采购的冷水机组、水泵等设备检查，核对技术参数，符合设计要求。设备基础验收合格后，采用卷扬机及滚杠滑移系统将冷水机组二次搬运、吊装就位，安装中设置了质量控制点，做好施工记录，保证了安装质量，达到设计及安装说明书要求。

在施工中曾发生过以下两个事件。

事件1，在冷水管施工过程中，按施工图设计位置碰到其他管线，使冷水管施工受阻，项目部向设计单位提出设计变更，要求改变冷水管的走向。

事件2，在分布式能源中心项目试运行验收中，有一台冷水机组运行噪声较大，经有关部门检验分析及项目部提供的施工文件证明，不属于安装质量问题，经增加机房的隔声措施后通过验收。

二、问题

1. 项目部在验收水泵时应认真核对哪些技术参数？
2. 冷水机组在吊装就位后有哪些安装工序？
3. 在事件1中，项目部应如何变更设计图纸？
4. 在事件2中，项目部可提供哪些施工文件来证明不是安装质量问题？

【案例 2H320070-3】

一、背景

某机电安装公司，为进入某钢铁企业的建筑市场，采取低价中标的方法承接了高炉热





风炉鼓风机安装任务。由于利润低，施工单位资源投入不足，项目经理对该工程积极性不大，造成施工准备阶段的质量控制不充分，施工受到资源和条件的影响，影响了施工进度和工程质量。项目经理在电缆采购时只注重价格，使一些伪劣电缆进入施工现场，蒙混过关。工程完工后，通过验收交付使用单位，过了保修期的一个夏季，当工程满负荷运行时，出现电缆发热，并造成停机。

二、问题

1. 项目经理在施工准备阶段中质量控制包括哪些方面？
2. 施工单位低价中标后，为了保住得来不易的市场，应做好哪些方面的质量预控？
3. 从采用伪劣电缆事件分析，施工单位的材料管理在哪些环节上存在失控？
4. 电缆过热引起停机，已过保修期，施工单位是否应对其负责，说明理由？

【案例 2H320070-4】

一、背景

某机电安装公司承担北方某城市小区供热管网工程施工，开工前，项目经理进行了全面的质量策划，并指令专业工程师编制质量控制程序。工程按期完工，由于建设单位配套设施尚不具备条件，虽已到供暖期，没能进行试运。由于寒潮突然袭击，使当地气温骤降，随后检查发现一台主要设备和部分阀门冻裂，查找原因是因为施工单位水压试验后，残水没有排净造成的。施工单位按质量事故处理程序对事故进行了处理，并按以下六方面编写提交了事故处理报告：(1)事故调查的原始资料、测试数据；(2)事故原因分析、论证；(3)事故处理依据；(4)事故处理方案、方法及技术措施；(5)检查复验记录；(6)事故处理结论。

二、问题

1. 施工过程的质量控制包括哪些内容？本案例应编制的主要质量控制程序有哪些？
2. 主要设备和部分阀门冻裂是由于环境温度造成的，从质量预控角度分析，影响工程项目施工的环境因素包括哪几方面？本案例质量事故是什么因素造成的？
3. 写出质量事故的处理程序。事故调查应由谁组织，哪些人员参加？
4. 施工单位提交的事故处理报告还有哪些不完善的地方？

【案例 2H320070 分析与参考答案】

【案例 2H320070-1】

1. 在商务中心的地下变电所、水泵房和锅炉房应先施工并通过质量验收，投入运行。
2. 商务中心的百货楼可以单独竣工验收。百货楼是一个单位工程，具备独立施工条件并能形成独立使用功能的建筑物。竣工验收具备条件是完成建设工程设计和合同约定的





各项内容；有完整的技术档案和施工管理资料；有工程使用的材料、构配件和设备的进场试验报告；有设计、施工和监理等单位签署的资料合格文件；有施工单位签署的工程保修书。

3. 进场的材料应进行数量验收和质量确认，做好相应的验收记录和标识。对不合格的材料应更换、退货或让步接收(降级使用)，严禁使用不合格的材料。

4. A 公司项目部应在对工程的性能、安全、寿命、可靠性等有严重影响的关键部位或对下道工序有严重影响的关键工序设置质量控制点。如地下变电所的高压电器和电力变压器；如冷水机组、锅炉、变配电设备和电梯等大型设备安装的水平度和垂直度偏差等；隐蔽工程等。

5. 已完工的工程项目质量检验验收控制内容有：竣工质量检验控制：包括联动试车及运行，验收文件审核签认，竣工总验收、总交工。工程质量评定：包括单位工程、单项工程、整个项目的质量评定控制。工程质量文件审核与建档：这是最为重要的质量控制，要真实、准确。回访和保修：是一种制度的控制，是反馈工程质量最直接的真实评价。

【案例 2H320070-2】

1. 项目部在验收水泵时，应认真核对水泵的型号、流量、扬程、功率等技术参数。

2. 在冷水机组吊装就位后的安装工序有：安装精度调整与检测、设备固定与灌浆、设备试运转、工程验收。

3. 事件 1 中，项目部应填写设计变更申请单，交建设(监理)单位审核签字后，送原设计单位进行设计变更。

4. 事件 2 中，项目部可提供的施工文件有：工程合同，设计文件，冷水机组安装技术说明书，施工记录等。

【案例 2H320070-3】

1. 施工前准备阶段的质量控制，是对投入施工项目的资源和条件的控制。具体内容是：施工准备质量控制，包括施工机具、检测器具质量控制；工程设备材料、半成品及构件质量控制；质量保证体系、施工人员资格审查、操作人员培训等管理控制；质量控制系统组织的控制；施工方案、施工计划、施工方法、检验方法审查的控制；工程技术环境监督检查的控制；新工艺、新技术、新材料审查把关控制等。严格控制图纸会审及技术交底的质量；施工组织设计交底的质量；分项工程技术交底的质量。

2. 施工单位低价中标后，为了保住得来不易的市场，应做好施工组织设计或质量计划预控、施工准备状态预控、施工生产要素预控。

3. 施工单位的材料管理，在供应商的选择和材料验收两个环节上失控。

4. 虽然已过保修期，但施工单位仍要对质量问题负责，原因是，该质量问题的发生，是由于施工单位采用不合格材料造成的，是施工过程中造成的质量隐患，不是因使用原因造成的质量问题，因此不存在过了保修期的说法。





【案例 2H320070-4】

1. 施工过程质量控制：包括工序控制（一般工序控制和特殊工序控制），工序之间的交接检查的控制，隐蔽工程质量控制，调试和检测、试验等过程控制。本案例应编制的质量控制程序主要有工艺、焊接、质量检验、理化及无损检测、材料设备。

2. 影响工程项目施工的环境因素包括：工程技术环境、工程管理环境、作业劳动环境三方面，影响本案例的是工程技术环境因素。

3. 质量事故处理程序：事故报告，现场保护，事故调查，撰写质量事故调查报告，事故处理报告。事故调查由项目技术负责人为首组建调查小组，参加人员应是与事故直接相关的专业技术人员、质检员和有经验的技术工人等。

4. 施工单位提交的事故处理报告，除案例背景中提到的 6 项内容外，还应有事故处理附件，包括：质量事故报告、调查报告、质量事故处理方案、质量事故处理实施记录、检测记录、验收资料等。

2H320080 机电工程项目试运行管理

复习要点

试运行是机电工程建设中的一个重要环节，是对机电设备及其配套设施安装和制造质量的检验，是投产后能否正常运行的前提和保证。本目的重点是试运行的程序和责任分工；单机及联动试运行的条件；单机及联动试运行应达到的标准。

知识点 1. 试运行的阶段划分

(1) 单机试运行

1) 单机无负荷试运行，这属于安装工程最后工作内容；

2) 单机带负荷运行，有些设备单机启动后就需带负荷运行，否则会对运转设备造成伤害，如风机、压缩机、水泵等，有些设备单机无负荷与带负荷可一起进行，否则无负荷运转意义不大，如起重设备。大部分在生产工艺线的设备，单机不存在带负荷试运行，只有在无负荷联动试运行后同时参与带负荷联动试运行。

(2) 联动试运行是在单机无负荷试运行后进行，主要考核系统的质量，如系统的连贯性、密封性、连锁、开停机、报警等电气自动化仪表的性能和质量。

(3) 带负荷试运行是在无负荷联动试运行之后进行，按照设计文件规定的介质或物料打通生产流程，以检验其除生产产量指标外的全部性能，并生产出合格产品。

知识点 2. 试运行的责任分工及参加单位

(1) 单机试运行由施工单位组织、负责及操作，施工单位、建设单位、设计单位、监理单位制造厂商参加，并负责单机试运转方案的编制，报建设单位批准后组织实施；

(2) 联动试运行由建设单位组织指挥（无负荷联动试运行也有很多委托安装单位组织





指挥)；

(3) 负荷试运行由建设单位负责组织协调指挥，并组织生产部门、设计单位、施工单位共同编制带负荷试运转方案，由生产部门负责组织和操作。

知识点 3. 单机试运行前应具备的条件

- (1) 机械和电气设备及其配套装置全部安装完毕；
- (2) 提供了相关资料和文件；
- (3) 试运行方案已批准；
- (4) 供油、供水、供气等内外部条件已具备。

知识点 4. 联动试运行前单机试运行应结束，并完成了工程中间交接手续并具备联动试运转相关条件

知识点 5. 单机试运行的要求

知识点 6. 联动试运行的要求

- (1) 联动试运行前的准备工作；
- (2) 联动试运行应符合的规定；
- (3) 联动试运行应达到的标准。

案例题

【案例 2H320080-1】

一、背景

某安装公司分包了一冶炼厂部分机械设备安装，其中包括 8 台空气压缩机，10 台离心式风机，3 台 50t 桥式起重机，3 台水泵，10 台胶带输机，10 台螺旋输机，10 台斗式提升机和两台球磨机的安装，其中风机、胶带及螺旋输送机、提升机、球磨机属于连接工艺线上的设备。合同工期 6 个月。工程进入试运转阶段发生下列事件：

事件一，由于工期紧，两台球磨机在完成地脚螺栓灌浆、精找平后即进行单机无负荷试运转，并利用试运转过程对润滑系统进行冲洗。

事件二，对上报的单机试运转方案中，业主认为部分设备必须进行带负荷试运行，要求补充。

事件三，联动试运转方案业主认为包括的设备不全，也未通过。

事件四，无负荷联动试运转和部分未单机试运转的设备一次进行考核。

二、问题

1. 根据事件一的描述，两台球磨机单机无负荷试运转存在哪些问题？并说明理由。
2. 你认为本案例安装公司所安装的设备中，哪些设备单机无负荷与带负荷可一起试运行？





3. 本案例安装公司承担的设备安装中, 有哪些设备必须参与联动试车?
4. 事件四中的做法是否妥当? 简述理由。

【案例 2H320080-2】

一、背景

A 建设工程公司, 总承包了一座五星级宾馆的建筑安装工程。其中空调工程分包给 B 专业承包公司, 空调工程的主要设备——热泵机组, 采用国外进口设备。

B 公司在空调系统试运转前编制了试运转方案并按程序报批, 同时提供了各种产品合格证或复检报告; 施工记录和检验合格文件, 隐蔽工程记录, 各类阀件试验合格记录, 热泵组的安装使用说明书及合格资料, 润滑油、密封油、控制油系统的清洗合格资料, 水管系统的耐压试验合格资料, 与单机试运行相关的电气和仪表调校合格资料。

单机试运转结束及验收合格后, 即组织进行了综合效能试验(负荷试运转)未发现异常。办完验收手续后即投入使用。

工程交付一年后, 业主发现风管漏风严重。然而工程早已结束, 业主不知该找谁处理。

二、问题

1. 结合本工程说明施工单位单机试运转方案的编制和审批程序有哪些?
2. 本工程综合效能试验(负荷试运转)应由谁组织? 哪些单位参加?
3. B 专业承包公司试运转前提交的资料是否齐全? 为什么?
4. 一年后的风管漏风事件应该怎样解决?

【案例 2H320080-3】

一、背景

某机电安装公司承接东南沿海一座大型炼油厂的动力车间技改项目, 项目的主要工作是在原有厂房内加装 6 台 H 型空压机、与其配套的润滑油站、缓冲罐及相应的电气、仪表、管道施工。空压机的最重组件为 48t。项目部用 90t 汽车吊、选用安全系数为 5 的吊索就位压缩机。经过 4 个月的艰苦施工, 完成了大部分的施工任务。期间发生如下事件:

事件一, 由于原车间内一台运行的压缩机出现故障, 业主要求压缩新机组的单机试运程序, 在润滑油站油冲洗尚未合格的情况下, 业主下令在润滑油管线连接压缩机润滑点处加装过滤网来保证没有超标固体颗粒进入轴承。

事件二, 油冲洗合格后, 施工单位组织单机试运, 划定了安全警戒区, 周围的环境已清扫干净, 施工记录等相关资料已完善, 试运所需的水、电、气、油等已经到位。监理工程师认为不够完善, 要施工单位补充。

二、问题

1. 设备的吊装方案是否合适? 说明理由。





2. 管道同压缩机无应力配管时要检测法兰的哪些位置参数？连接时如何监测？
3. 业主要求在润滑油管与压缩机润滑点间加过滤网是否合适？会出现什么情况？
4. 施工单位需要补充完善单机试运的哪些方面？

【案例 2H320080-4】

一、背景

A 公司承包了东北某炼钢厂的压缩机站机电安装工程，要求年底竣工，设备安装结束后，拟对空压机进行单机调试，并由项目总工程师编制了试运转方案报建设单位审批后进行。调试过程中发生下列事件：

事件一，试运转时由施工单位主持，建设单位参加。

事件二，运转前检查时，发现冷却水管无水（因土建单位施工的给水排水管网尚未与空压机站接通）；建设单位检查安装记录时，发现仪表尚未调校，建设单位拒绝进行调试。

事件三，再次调试时，在排气压力的 $1/4$ 额定压力下，连续运转 1h 后，把排气压力直接升至满负荷连续运转了 3h，经检查各部正常，唯机身油温升至 80°C ，超过 70°C 的限定值。

事件四，第二天，建设单位岗位人员熟悉设备时，发现排水阀、排污阀全部冻裂，供油泵还在运转，蓄势器压力表指示还有压力，地脚螺栓有松动现象。

二、问题

1. 事件一中单机试运转除建设单位外还应有哪些单位参加？
2. 根据事件二说明建设单位拒绝参加调试的理由。
3. 根据事件三说明压缩机试运转除机身油温升超限外还存在什么缺陷？
4. 从事件四发生的事件，说明压缩机试运转关机后，还应进行哪些工作？

【案例 2H320080-5】

一、背景

A 工程公司以 PC 形式总承包了一日产 5000t/d 水泥熟料生产线的建设，合同约定 A 公司的工程范围是截至无负荷联动试运转结束。土建和安装施工全部结束后，总包单位编制了无负荷单机、联动试运转方案及负荷联动试运转方案，并按规定上报审批。

在原料粉磨车间试运行时，一切按照试运转方案中组织指挥系统、运行程序、操作要求、进度安排、资源配置进行。然而因消音设备未开启造成车间外噪声超标；少数调试人员未穿工装随意在运行的设备之间跨越和走动；球磨机运行不到 1h，因油压过低被迫中断，运行重新调整后再次启动，运转 3h 后，又因突然停电险些造成烧坏轴瓦的事故。

烧成系统无负荷联动试运行时，由 A 公司负责组织指挥，建设单位、监理单位、设计单位、供货商参加。因主要设备回转窑已砌好耐火砖，业主认为回转窑已经过单机无负荷试运转，可解除连锁，不参与该系统联动。遭设计单位否定。





带负荷试运行时，因方案是 A 公司编制，监理公司提议建设单位岗位工上岗操作，由 A 公司负责组织指挥，为此各方产生分歧。最后同意按国家规定办。带负荷试运转进行得比较顺利，生产出了合格产品。

二、问题

1. 分别说明由 A 公司编制单机、联动、带负荷三类试运转方案是否合理。
2. 根据原料粉磨系统单机无负荷试运转中所发生的事情，补充 A 公司单机试运转方案编制中所缺失的内容。
3. 依本案例的实际情况，请你拿出处理回转窑系统联动试运转的最佳方案。
4. 带负荷试运转的目的是什么？应由哪个单位负责组织协调和指挥？

【案例 2H320080 分析与参考答案】

【案例 2H320080-1】

1. 从安装单机无负荷试运转的条件分析，事件一中，球磨机试运转存在的主要问题是安装阶段并未结束，不具备试运转条件。

(1) 球磨机仅进行一次地脚孔灌浆，而未进行二次灌浆和养护，试运转难免造成振动和垫铁松动磨体位移等。

(2) 润滑系统应在磨机运行前就应该冲洗完成，带磨机运转冲洗是绝对不允许的，因为很容易把杂质带入轴瓦中，造成烧瓦事故。

2. 从设备的特性和用途分析，可将空负荷与带负荷一起进行单机试运行的设备有：空气压缩机、水泵、风机及桥式起重机。

3. 从联动试运转主要考核的内容分析，属于连接工艺线的设备必须参与联动试运转，本案例中包括胶带输送机、斗式提升机、螺旋输送机、球磨机及附属设备。空气压缩机是否参与联动，决定于它供气的对象是否在联动试运转中用气。

4. 从试运转程序入手，分析事件四的做法不妥。

因为违背了试车程序，先单机、后联动。单机主要考核暴露设备制造和安装质量的问题，而联动试运转主要考核工艺系统的连贯性和暴露电气自动化的连锁及其质量。

【案例 2H320080-2】

1. 从单机试运转方案的编制审批分析，单机试运转方案应由 B 公司项目总工程师组织编制，单位总工程师审核后报总承包商 A 建设工程公司审核，然后由 A 建设工程公司报业主或监理工程师审批后方可实施。

2. 从负荷试运行的组织分工分析，本工程综合效能试验(带负荷试运转)应由业主负责组织，总包商 A 公司、分包商 B 公司、设计单位、监理单位及热泵机组供货商参与。

3. 从试运转前，施工单位应提供的资料分析确认施工中的资料是否齐全。因为缺风





管的漏风量检查记录这一重要资料。

4. 从工程质量原因出发分析，业主应该找施工总承包商 A 建设工程公司，A 公司通知分包商 B 专业承包公司处理。

【案例 2H320080-3】

1. 该吊装方案不合适，作为主吊索，在这种工况下，其安全系数一般不得小于 8。

2. 压缩机配管施工时，应在自由状态下检验法兰的平行度和同轴度，以及自由状态下配对法兰的间隙。都必须合格。在管道与压缩机连接时，应在压缩机联轴节上架设百分表监视机器的位移。

3. 业主要求加滤网的做法不合适。虽然加滤网可短时间阻止固体颗粒进入轴承，但随着颗粒沉积在滤网上，会造成供油不足，轴承温度上升，压缩机振动加大，严重时会造成烧瓦的事故。

4. 还应完善：试运人员的培训，建立试运组织；对可能造成人身伤害或设备损坏的部位设置相应的防护设施；试运方案需经监理和业主审批。

【案例 2H320080-4】

1. 从单机试运转的职责分工及应参加单位分析，还应有监理单位、设计单位、设备制造厂商一起参加。

2. 从单机试运转应具备的条件分析，事件二中建设单位拒绝参加调试的理由是压缩机暂不够单机试运转的条件。具体有冷却水还未接通，仪表尚未调试，这对于压缩机单机试转都是必要条件。

3. 从调速设备及调压设备新设置的调速调压程序分析，压缩机试运转除机身油温升至超限外，还存在压缩机压力未按“逐步升压”的程序进行升压。具体说：开机后排气压力在 $1/4$ 额定压力下连续运行 1h 后，应使排气压力升至额定压力 $1/2$ 和 $3/4$ 分别连续运转 2h，然后再升至额定压力连续运行 3h。额定压力从 $1/4$ 直升至满负荷对于刚安装的新设备是极具有害的，也容易发生质量和安全事故。

4. 从试运转结束后应做的工作内容分析事件四的教训，说明压缩机关机后还应进行如下工作：

- (1) 切断所有动力电源；
- (2) 放气、排污、排水；
- (3) 对蓄势器、蓄势腔、机械设备内剩余压力卸压；
- (4) 对设备安装精度进行复查、各紧固螺栓复紧。

【案例 2H320080-5】

1. 从试运转方案的编制规定分析：

(1) 单机试运转方案由 A 公司编制无可争议，国家有关规定安装工程是截至单机无负荷试运转结束，A 公司编制是合理的。





(2) 联动试运转方案按规定应由建设单位编制，但本案例合同规定无负荷联动试运转包括在 A 公司工程范围，故由 A 公司编制是合理的。

(3) 负荷联动试运转方案应由建设单位组织、生产部门、设计单位、A 公司共同编制，仅由 A 公司编制是不合理的。

2. 从单机试运转方案的编制内容及本案例发生的事例分析，本案例中的单机试运转方案还应补充：

(1) 环境保护设施投运安排；

(2) 安全与职业健康要求；

(3) 运行中预计的技术难点、突发事件及其应对、应急措施。

3. 从联动试运转考核的重点分析，本案例中，因回转窑砌筑前已经通过单机试运行考核，点火前窑筒体不宜再转动。但本系统联动试运行，主要考核本系统各部位之间的电气及自动化元件质量、控制质量、连锁效果，主机设备回转窑解除连锁显然是不可以的。最佳方案是：暂时拆除连接减速机与回转窑的联轴节螺栓或销钉，使减速机与回转窑脱离，让回转窑传动及辅助设备参与连锁，就等于回转窑参与了连锁。

4. 从负荷试运转的内容、目的及操作指挥分析。

带负荷试运转的目的是：检验生产线整个装置除生产产量指标外的全部性能，并生产出合格产品。

带负荷试运转应由建设单位(业主)负责组织协调和指挥。

2H320090 机电工程施工安全管理

复习要点

依据《建设工程安全生产管理条例》和《职业健康安全管理体系》GB/T 28000 标准，建立并持续改进职业健康安全管理体系，落实措施，防止和减少事故的发生。

知识点 1. 施工安全管理职责的划分

(1) 对本工程项目的安全生产，项目经理负全面领导责任，项目总工程师负技术责任。

(2) 工长(施工员)、安全员、作业队长、班组长、操作工人的安全职责。

(3) 承包人对分包人的安全生产责任、分包人安全生产责任。

知识点 2. 安全技术交底制度

(1) 安全技术交底制；(2) 安全技术交底记录。

知识点 3. 安全检查

(1) 方式；(2) 内容；(3) 重点：违章指挥和违章作业；(4) 应注意问题。

知识点 4. 施工现场危险源辨识范围

知识点 5. 危险源的种类

第一类危险源，第二类危险源。





知识点 6. 危险源辨别方法

危险等级划分表。

知识点 7. 施工安全技术措施原则

“消除、预防、减少、隔离、个体保护”的原则；对不可避免的危险源，在防护、技术和管理上采取相应的措施。

知识点 8. 施工安全技术措施的主要内容

(1)施工现场及生活区平面布置；(2)高空作业；(3)机械操作；(4)起重吊装作业；(5)动用明火作业；(6)在密闭容器作业；(7)带电调试作业；(8)管道和容器的探伤、冲洗及压力试验；(9)单机试车和联动试车；(10)针对机电工程的具体情况进行分析，制定安全技术措施：如冬期、雨期、夏季高温期、夜间等施工时的临时安全技术措施。

知识点 9. 吊装作业的安全技术措施

(1)形成专项的安全技术措施方案；(2)吊装作业的安全技术保证措施：安全警示、季节施工安全防护、新进场机械设备、施工现场人员、两台或多台起重机吊运同一重物、输电线路下作业与输电线的距离等。

知识点 10. 临时用电安全管理

(1)临时用电的检查验收标准及准用程序；(2)临时用电检查验收的主要内容；(3)临时用电工程的定期检查。

知识点 11. 机电工程施工安全事故应急预案

(1)应急预案包括的内容；(2)必要时进行演练。

知识点 12. 预防重大危险源事故的实施要求

(1)高处坠落事故；(2)触电事故；(3)火灾事故；(4)物体打击事故。

知识点 13. 伤亡事故发生时的应急措施

立即启动“安全生产事故应急预案”，要求：(1)首先抢救伤员，争取抢救时间，尽一切可能减少伤势的恶化和死亡的发生；(2)迅速排除险情，防止事故进一步扩大；(3)保护事故现场，防止人为或自然因素的破坏；(4)事故现场到认定事实原因已清楚时，现场保护方可解除。

知识点 14. 生产安全事故的等级划分

国务院 2007 年第 493 号令规定，根据生产安全事故造成的人员伤亡或者直接经济损失，分为特别重大事故、重大事故、较大事故、一般事故四个等级。

知识点 15. 事故报告

(1)报告时间、程序、报告部门；(2)报告事故的内容。

知识点 16. 事故调查

(1)特大事故由国务院或由国务院授权有关部门组织事故调查组进行调查，重大事故、较大事故、一般事故分别由省级、市级、县级人民政府负责调查。

(2)未造成人员伤亡的一般事故，县级人民政府也可委托事故发生单位组织调查组进行调查。





(3) 事故调查组履行的职责。

知识点 17. 事故处理及其法律责任

案例题

【案例 2H320090-1】

一、背景

某机电安装工程公司承包了一个储罐区工程的施工任务，包括 4 台 10000m^3 原油罐的新建和 2 台 5000m^3 旧原油罐的改造，以及罐区配套工艺管道及设备安装工程。安装公司项目部根据安全生产责任制的要求，把安全生产责任目标进行了分解。确定：项目主管生产施工的副经理对本工程项目的安全生产负全面领导责任，项目总工程师对本工程项目的安全生产负部分领导责任和技术责任。

项目部组织了施工现场危险源辨识，并根据现场危险源，编制了高处作业、机械操作、起重吊装作业和临时用电安全技术措施。并针对可能发生的紧急状况，制定了相应的应急预案。

原油罐的改造工程中，作业人员需进入罐内作业。作业人员进入罐内作业前，对罐内进行清理清扫，并进行了气体检测，检测结果含氧量与外部氧浓度一致，易燃易爆气体、有毒有害气体没有超标。为了保证在罐内作业安全，采取了以下主要安全措施：

1. 关闭所有与罐内相连的可燃介质的阀门，且在作业前进行检查；
2. 罐的出入口设置标志；
3. 采取自然通风；
4. 在油罐内作业使用安全电压为 36V 的行灯照明，行灯必须有金属保护罩。

罐区主体工程于 6 月初完成。由于消防泵房内的消防泵供货合同定于 8 月份交货，因此消防系统的工程除了消防泵未安装外，其余报警装置已调试完，消防管线试压合格。为了保证年度效益，业主决定 7 月 1 日罐区首先投入使用，为了保证安全，决定购买一批 MFZ4 型干粉消防器材放在罐区作为火灾应急使用。

二、问题

1. 项目部制定安全生产责任制中，有哪些不妥？
2. 指出项目部编制的安全技术措施还有哪些主要缺项？
3. 项目部制定的应急预案应包括哪些内容？
4. 对背景中进入罐内作业的安全措施错误或不完整之处进行纠正或补充。
5. 业主在给罐区配备一批灭火器后可否让罐区先投入使用，为什么？





【案例 2H320090-2】

一、背景

甲安装公司在海边基地承接海上作业平台模块的陆地预制工程。模块重 2.3 万 t，分 6 层。钢结构焊接连接。乙单位是甲公司的防腐分包商。本结构的防腐采用在防腐预制场进行钢梁、钢柱的喷砂除锈和底漆喷涂，待钢结构组装完成后，搭设脚手架进行面漆及防火涂料的刷涂。乙单位对操作人员进行了安全培训，就操作人员的安全职责进行了培训，要求操作人员严格执行操作规程，不违规作业；遵守安全生产制度、交底、安全生产规定；服从安全人员的指导；爱护安全设备。

在施工过程中发生以下事件：

事件一，监理在检查焊缝表面质量时，只进行肉眼检查，被业主代表责令改正。

事件二，乙单位使用海沙进行喷砂作业，且为了追赶进度，在没采取相应措施的情况下，涂底漆工作持续到深夜 12 点。监理工程师责令乙单位停工整改。

事件三，涂刷钢结构面漆时，脚手架尚未验收，工长强令油漆工登高作业。在作业中，一块为固定的架板翻落，造成一名油漆工坠落死亡的事故。第二天，乙单位书面向甲单位报告的该起事故。

二、问题

1. 钢结构焊缝表面质量检查还应使用什么工具？用其主要检查焊缝的什么指标？
2. 乙单位在喷砂和底漆涂刷作业中有哪些违反规范的错误？
3. 操作人员安全职责的培训内容还应完善哪些内容？
4. 在这起死亡事故中，乙单位在哪些环节上违反了安全规定？

【案例 2H320090-3】

一、背景

某机电安装公司承包了一个炼油厂装置的安装工程，该安装工程内容包括：设备安装、管道安装、电气仪表等。其中有一台大型设备——分馏塔，塔自身重量 116t，尺寸（直径×高度）为 $\phi 2800 \times 40000\text{mm}$ ，已整体运至现场。机电安装公司项目部根据吊车的调配状况，租赁 2 台履带式起重机，采用双吊车抬吊的吊装方法，为此编制了吊装技术方案。项目部根据大型吊装具有重大风险的情况，编制了工程施工的安全事故应急预案。

分馏塔吊装方案吊装工艺分析计算基点如下：履带式起重机（以下简称吊车）选用 200t 吊车和 150t 吊车各一台，根据现场适宜作业的条件和吊车的站位情况，200t 吊车最大额定吊装能力为 64.8t，150t 吊车最大额定吊装能力为 61.7t。项目部认为吊车的额定总吊装能力为 126.5t，大于分馏塔的重量，满足要求。但监理工程师审该塔吊装方案时，认为方案不可行。





二、问题

1. 机电工程施工安全事故应急预案一般应包括哪些内容？
2. 吊装作业对安全技术措施有何要求？对吊装作业人员有什么要求？
3. 根据现场适宜作业的条件，确定吊车的站位位置（工作半径）之后，应如何确定吊车的额定起重量以完成吊装任务？
4. 机电安装公司项目部编制的分馏塔吊装方案为什么不可行？采用分析或计算吊车吊装载荷的方式来说明理由。
5. 若施工作业中发生重大生产伤亡事故时应采取什么应急措施？

【案例 2H320090-4】

一、背景

某机电工程安装公司（以下简称 A 公司）总承包了某石化装置安装工程的施工任务。装置施工的主要内容包括：28 台重 30~80t 的机电设备吊装、安装；油、气和其他介质的工艺及系统管道 4500m 安装、组对、焊接；电气仪表工程、给水排水工程及防腐绝热工程施工。A 公司将工程的给水排水工程和防腐绝热工程分包给具有专业承包资质的 B 公司。

由于工程正值夏季施工、天气炎热，且工期十分紧迫，建设单位认为安全施工形势较严峻，要求做好安全工作。为之 A 公司项目经理部在开工前组织各部门及各分包单位制定了安全生产责任书，明确了各单位及相关人员的安全责任。

施工过程中，由于建设单位订货的几台大型工艺设备晚到，延误了设备防腐绝热施工的工期，致使 B 公司经济损失约 10 万元。B 公司向建设单位提出工期和费用索赔。

工程进行到试运行阶段，建设单位要求 A 公司组织进行联动试车工作，并签订了补充合同。A 公司为之编制了单机试车和联动试车方案。

二、问题

1. 分析该安装工程施工有哪些危险源？
2. 总包单位 A 公司对于分包单位 B 公司的安全生产责任有哪些？B 公司的安全生产责任是什么？
3. B 公司向建设单位进行工期和费用索赔做法是否妥当？说明理由。
4. 简述单机试车和联动试车安全措施的要求。

【案例 2H320090-5】

一、背景

某机电安装公司承担了某化工装置安装工程，组建了施工项目部。2010 年 7 月 22 日 11 时左右，施工作业队某焊工在离地面约 10m 高的钢结构顶部进行钢结构焊接工作。在操作过程中，该焊工在往侧向移动时脚踏在了一个探头跳板上，探头板侧翻，焊工不慎从





操作平台上跌落，坠落过程中安全帽脱落，焊工头部着地。送医院抢救途中死亡。

经事故调查，焊工当时在钢结构顶部搭设的操作平台上进行焊接作业，操作平台为钢模板构成，铺设在用钢管搭设的简易脚手架横杆上，模板没有绑扎固定，没有防护栏杆。操作平台距离地面高度约 10m，系由钢结构安装工人自行搭设，搭设后没有进行检查验收。焊工在钢结构顶部作业时未系好安全带，也未系好佩戴的安全帽下颚带。

7 月 23 日下午，施工项目部安全部门负责人向机电安装公司上报了事故，机电公司负责人接到报告后，认为已是周末，于是等到 7 月 26 日（周一）上午报告了当地人民政府安全生产监督管理部门。

二、问题

1. 分析本次人身伤亡事故的直接原因。
2. 本次事故属于什么生产安全事故等级？说明依据。
3. 本次事故上报程序为什么不正确？
4. 脚手架搭设属于什么类型的作业？应由具备什么资格的人员进行搭设？分析背景中脚手架搭设的错误和问题。
5. 简述高空作业的安全措施。

【案例 2H320090 分析与参考答案】

【案例 2H320090-1】

1. 安全生产责任制的要求，把安全生产责任目标进行分解。项目经理对本工程项目的安全生产负全面领导责任，项目总工程师对本工程项目的安全生产负技术责任。因此，项目主管生产施工的副经理对本工程项目的安全生产负全面领导责任，项目总工程师对本工程项目的安全生产也负部分领导责任是不妥当的。

2. 该项目部还应补充编制：动用明火作业、密闭容器内作业、设备和管道探伤、冲洗及压力试验、试运行等 5 方面的安全技术措施。

3. 应急预案应包括下列内容：

(1) 成立安全事故应急组织机构，明确各自职责。

(2) 当紧急情况发生时，应以减少人员的伤亡为第一要务，同时尽量减少财产损失。应提前进行急救和消防演练。

(3) 规定报警、联络方式和报告内容，确定与外部的联系单位，如政府有关单位，医院和消防单位，邻近单位和居民等。确保对内对外信息沟通方式的畅通。

(4) 明确作业场所内的人员，包括急救、医疗救援、消防等应急人员的疏散方式和途径。

(5) 配备必要的应急设备，如报警系统、应急照明、消防设备、急救设备、通信设备等。





4. 根据在密闭容器作业的安全要求，背景中，不妥之处：

(1) 背景第1条：不仅要关闭阀门，还必须用盲板将罐内隔离并挂牌标示；

(2) 背景第3条：按照自然通风达不到“采取空气流通措施”的要求，应采取强制通风，如安装通风机等；

(3) 背景第5条：在油罐内作业应使用的行灯安全电压为12V，而不是36V。

5. 罐区不能先投入使用。因为消防泵未安装，消防系统不能正常运行和发挥作用。如果罐区投入使用，不符合《安全生产法》关于“安全卫生设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用”（或“三同时”）的规定。工程项目完成后，还必须经过主管部门、安全及消防部门、卫生部门进行竣工验收合格后方可投产和使用。

【案例 2H320090-2】

1. 钢结构焊缝外观检查还应使用焊接检验尺进行焊缝表面质量的检查，焊接检验尺主要是检查焊缝的余高、焊瘤、凹陷和错口是否符合要求。

2. 错误一，不能使用海沙，因为海沙中含有海盐（氯离子），在喷砂后，海盐残留在金属表面，严重影响油漆的涂刷质量。

错误二，海边的作业场，当太阳落山后，相对湿度上升。在未采取相应措施前，不宜进行防腐涂漆作业。

3. 在操作人员安全职责的培训中，应加入“正确使用防护用具；对不安全作业提出意见，拒绝违章指挥”的内容。

4. 乙单位违反的规定内容的环节有：

(1) 脚手架未经检验既投入使用。

(2) 违章指挥。

(3) 操作工未有效使用安全护具（未使用安全带或安全带未正确使用）。

(4) 未在规定的时间内向业主、甲单位、当地人民政府安全生产监督管理部门报告。

【案例 2H320090-3】

1. 应急预案应包括的内容：

(1) 成立安全事故应急组织机构，明确各自职责。

(2) 当紧急情况发生时，应以减少人员的伤亡为第一要务，同时尽量减少财产损失。提前进行急救和消防演练。

(3) 规定报警、联络方式和报告内容，确定与外部的联系单位，确保对内对外信息沟通方式的畅通。

(4) 明确作业场所内的人员的疏散方式和途径。

(5) 配备必要的应急设备。

2. 吊装作业应根据具体的吊装方案制定安全技术措施，形成专项的安全技术措施方案。

施工现场吊装作业人员要求有：选派具有丰富吊装经验的信号指挥人员、司索人员、起重工，作业人员必须持证上岗。





3. 确定吊车的起重能力的一般步骤是：

(1) 计算待吊设备吊装参数：设备吊装计算重量(若是2台或多台吊车联合抬吊，应计算出每台吊车的分配吊装重量)，设备吊装高度(就位高度或最高就位高度)等。

(2) 根据待吊设备吊装高度、选择的吊索高度和吊车工作半径，查吊车作业范围曲线图，确定吊车臂杆长度。

(3) 根据吊车工况和已定的吊车工作半径、臂长，查吊车的起重能力表，查出吊车在此配置下的额定起重量。

(4) 将查出吊车的额定起重量，与吊车承担的设备吊装计算重量相比对，若额定起重量大于设备的吊装计算重量，本项选择合格。否则重复前2个步骤重选。

(5) 计算吊车吊臂与设备之间、吊钩与设备及吊臂之间的安全距离，若符合规范要求则第(4)步骤查出的吊车额定起重量即可确定为能够完成吊装任务的吊车额定起重量。否则重复前面步骤重选，直至符合要求为止。

4. 两台吊车的额定总吊装能力过小，不能满足塔的吊装要求，故吊装方案不可行。

理由如下：

(1) 项目部编制的吊装方案中，吊车的额定总吊装能力没有考虑2台吊车抬吊塔设备时载荷运动和载荷偏移的影响。若计入动载荷系数 $k_1=1.1$ ，不平衡载荷系数 $k_2=1.1$ 后，塔自身重量所形成的加在单台吊车的计算载荷(按平均承担吊装载荷考虑) $Q=(\text{塔重量的一半}) \times k_1 \times k_2 = 116\text{t} \times 1.1 \times 1.1 / 2 = 70.18\text{t}$ ，就已经都大于200t吊车和150t吊车在背景给定的适宜作业条件下的额定起重量；

(2) 吊装方案中，没有计入索具、吊具(含吊车吊钩)重量，这些都是吊车应承担的吊装载荷。

综合上述理由，吊车额定起重量小于所承担的计算载荷，不能实现吊装。

5. 施工现场伤亡事故发生后，项目部应立即启动“安全生产事故应急预案”，做好以下工作：

(1) 施工现场人员要有组织，听指挥，首先抢救伤员，立即联系有关急救医院抢救，争取抢救时间，尽一切可能减少伤势的恶化和死亡的发生。

(2) 迅速排除险情，采取必要措施防止事故进一步扩大。

(3) 保护事故现场，妥善保管有关证物，采取措施，防止人为或自然因素的破坏。

(4) 根据事故报告程序和要求，向单位和当地政府安全生产监督管理部门或相关行政管理部门报告。

【案例 2H320090-4】

1. 主要危险源：

(1) 设备运输、吊装，存在安全和吊装伤害风险；

(2) 管道组对焊接、无损检测，存在火灾、射线辐射伤害风险；

(3) 设备、管道试压、吹扫、气密等，存在机械伤害、化学物质伤害风险；

(4) 临时用电、电气仪表施工，存在触电风险；





- (5) 高处作业，存在高空坠落风险；
- (6) 多工种交叉作业，存在机械伤害、物体击打风险；
- (7) 工期紧，夏季施工温度较高，对工人产生中暑及其他损害。

2. 总承包单位(A公司)对分包单位(B公司)的安全生产责任有：

(1) 审查分包单位的安全施工资格和安全生产保证体系，不应将工程分包给不具备安全生产条件的分包单位；

(2) 在分包合同中应明确分包单位的安全生产责任和义务，对分包单位提出安全管理要求，并认真监督、检查；

(3) 对违反安全规定冒险蛮干的分包单位，应令其停工整改；

(4) 承包单位应统计分包单位的伤亡事故，按规定上报，并按分包合同约定协助处理分包单位的伤亡事故。

分包单位 B 公司安全生产责任有：

(1) 分包单位对本施工现场的安全工作负责，认真履行分包合同规定的安全生产责任；

(2) 遵守总承包单位的有关安全生产制度，服从总承包单位的安全生产管理，及时向总承包单位报告伤亡事故并参与调查，处理善后事宜。

3. 不妥当。

理由：索赔程序不对。虽然建设单位提供的几台大型工艺设备晚到，延误了工期，造成了 B 公司的实际损失，责任在建设单位。但 B 公司与建设单位没有合同关系，而是 A 公司的分包商，无权向建设单位直接索赔。只有向总承包单位 A 公司提出索赔事项，通过总承包单位 A 公司向建设单位索赔。同时，应按索赔程序和要求，并提供足够证据，经监理单位(或建设单位)认可，才能达到索赔要求。

4. 单机试车和联动试车是施工过程中安全事故，特别是重大安全事故的频发段。单机试车和联动试车应根据设备的工艺作用、工作特点、与其他设施的关联等制定安全技术措施方案。

【案例 2H320090-5】

1. 事故的直接原因是：

(1) 施工现场搭设的简易脚手架(操作平台)不符合搭设的要求；防护设施、保险装置缺陷；脚手架未进行检查验收并符合要求，安全标志缺失等是事故的直接原因；

(2) 死者高处作业踩踏探头跳板，未系好安全带，也未正确佩戴安全帽，未正确使用个人安全防护用品、用具。

2. 本次事故属于一般事故。

依据国务院 2007 年第 493 号令规定，生产安全事故(以下简称事故)根据造成的人员伤亡或者直接经济损失，事故分级为四级，其中：一般事故，是指 3 人以下死亡，或者 10 人以下重伤，或者 1000 万元直接经济损失的事故。本次事故死亡 1 人，在一般事故分级范围之内。





3. 事故报告规定的要求是：事故发生后，事故现场有关人员应立即向本单位负责人报告，本单位负责人接到报告后，应当在1小时内向事发地县级以上人民政府安全生产监督管理部门和负有安全生产监督管理职责的有关部门报告。

背景中，事故现场有关人员没有立即向本单位负责人报告，而是过了1天，而单位负责人接到报告后，没有在规定1小时内向事发地县级以上人民政府安全生产监督管理部门报告，而是过了2天。

4. 脚手架搭设是登高架设作业的一种，属于特种作业，特种作业是指容易发生人员伤亡事故，对操作者本人、他人及周围设施的安全可能造成重大危害的作业。

脚手架应由取得特种作业操作资格证的架子工进行搭设。

背景中脚手架搭设的错误和问题主要有：(1)脚手架架设主体(作业人员)不合格，钢结构安装工人自行搭设脚手架是不允许的；(2)脚手架结构不符合要求，防护设施不齐全；(3)脚手架搭设后没有进行检查验收。

5. 高空作业的安全措施：

人员在高空作业，如意外从高空跌落，可能造成人身伤害。高空作业安全技术措施应主要从防护着手，包括：职工的身体状况(不允许带病作业、疲劳作业、酒后高空作业)和根据具体情况制定的防护措施(佩戴安全带、设置安全网、防护栏等)。

2H320100 机电工程施工现场管理

复习要点

机电工程施工现场管理包括施工现场的沟通协调、分包队伍的管理、环境保护措施以及施工现场文明施工管理等，涉及的内容复杂、人员众多、部门和单位广泛，直接关系到工程施工的顺利进行，是项目经理部综合管理能力和沟通协调能力最集中的表现。

知识点1. 内部沟通协调的主要对象、目的和主要方法

知识点2. 内部沟通协调的主要内容

(1)施工进度计划安排的协调；(2)施工生产资源配备的协调；(3)工程质量管理协调；(4)施工安全与卫生及环境管理的协调。

知识点3. 外部沟通协调的主要对象和主要方法

知识点4. 外部沟通协调的主要内容

(1)与建设单位的沟通与协调；(2)与监理单位的沟通与协调；(3)与设备材料供货单位的沟通与协调；(4)与设计单位的沟通与协调；(5)与土建单位的沟通与协调；(6)与地方相关单位的沟通与协调。

知识点5. 项目部对分包队伍管理的要求

(1)总承包单位按照总承包合同的约定对建设单位负责；(2)对分包单位严格考核与管理；(3)强化分包队伍的全过程管理；(4)不得再次把工程转包。





知识点 6. 项目部对分包队伍管理的原则和重点

知识点 7. 项目部对分包队伍管理的内容

- (1)强化服务意识；(2)加强过程监管；(3)加强沟通协调；(4)加强合同变更管理；
(5)加强各种文件审核批复。

知识点 8. 绿色施工的含义与绿色施工原则

知识点 9. 绿色施工管理

包括组织管理、规划管理、实施管理、评价管理和人员安全与健康管理五个方面。

知识点 10. 环境保护

- (1)扬尘控制；(2)噪声与振动控制；(3)光污染控制；(4)水污染控制；(5)土壤保护；
(6)建筑垃圾控制；(7)地下设施、文物和资源保护。

知识点 11. 节材与材料资源利用

知识点 12. 节水与水资源利用

- (1)提高用水效率；(2)非传统水源利用；(3)用水安全。

知识点 13. 节能与能源利用

- (1)节能措施；(2)机械设备与机具的节能；(3)生产、生活及办公临时设施的节能；
(4)施工用电及照明。

知识点 14. 节地与施工用地保护

- (1)临时用地指标；(2)临时用地保护；(3)施工总平面布置的要求。

知识点 15. 施工现场安全绿色通道建立的措施

知识点 16. 施工材料、机具、临时用电的管理措施

知识点 17. 场容管理措施

包含入口、围墙、场内道路、材料设备堆场、办公室内环境的场容管理措施。

知识点 18. 现场管理人员及施工作业人员的行为管理

案例题

依据机电工程施工现场管理涉及的施工现场沟通协调、施工现场分包队伍的管理、施工现场环境保护措施以及施工现场文明施工管理的基本知识，结合机电工程施工现场管理的特点，通过案例分析，在机电工程项目施工中正确运用施工现场管理的知识。

【案例 2H320100-1】

一、背景

某机电安装公司总承包了一化工装置的机电安装工程，工程包括：本装置范围内的静置设备安装、工艺和系统管道工程、电气仪表工程等多个单位工程。该工程有一台大型立式中压容器，属于Ⅱ类压力容器，采用分2段卧态运入施工现场，需要在现场进行组焊和





安装。机电安装公司自身承担此容器安装，并把电气仪表工程分包给了 B 专业施工单位。业主对工期要求很严，合同规定了重罚工期拖延的条款。

合同规定：除工艺设备由建设单位订货外，所有材料均由施工单位（机电安装公司）采购。为了减少施工单位的协调负担，业主负责对地方相关单位的沟通与协调。但与施工质量直接相关的还要施工单位参与协调与沟通。

施工单位成立了协调小组，负责整个施工任务的协调工作并与相关方进行了很好的协调；由于工期特别紧张，施工单位制订了详细的、符合工程实际的进度计划，并把材料供应工作当做工程协调管理的一项重点，较好地完成了任务。

二、问题

1. 本工程中，机电安装公司内部协调的对象有哪些？需外部协调包括哪些方面？
2. 为确保工程进度，机电安装公司应编制哪些进度计划？进度计划协调方面的内容有哪些？
3. 对于本工程压力容器的现场安装，机电安装公司应具备什么资格许可？安装前应当向什么管理部门办理何种手续？
4. 分段到货容器现场组对安装，可采用哪些安装方式？
5. 为了保证施工材料按时、按质、按量、供应而又不增加项目成本，施工单位与材料供应单位沟通与协调的内容是什么？

【案例 2H320100-2】

一、背景

某石化公司一新建化工装置，将装置的机电安装部分承包给 A 机电安装公司，将装置的土建基础工程承包给 B 建筑公司。A 机电安装公司承包的工程内容有：工艺设备、机械设备安装；工艺管道和系统管道工程、电气仪表工程及防腐保温工程等。A 公司将电气仪表工程分包给了 C 专业承包公司，把系统管道工程和防腐保温工程分包给了 D 机电安装公司。总承包单位 A 机电安装公司与各分包单位约定，各个分包单位的吊装、运输都使用总包单位的施工机具，其余施工资源各单位自己解决。

为了顺利完成施工任务，A 机电安装公司专门成立了协调小组，负责整个施工任务的协调工作。总承包单位对 C、D 分包单位的管理重点约定为：施工进度计划安排、技术、质量安全、竣工验收。

由于工期要求紧，业主要求在首批大型工艺设备的土建基础交付安装后，安装工程与土建工程交叉并行施工。

在施工过程中，专业监理工程师发现 C 专业公司施工的电气工程不符合规定，即对 C 专业公司提出停工整改指令，专业监理工程师报告总监理工程师后，将下达的停工令送达 C 专业公司。

在总承包单位的协调和沟通下，各承包单位正常施工，按时达到了竣工目标的要求。





二、问题

1. A 公司对分包单位的管理重点还应包括哪些内容？
2. A 公司编制的吊装方案主要内容包括哪些？
3. 为了确保工程进度，总承包单位在本工程外部协调的最主要单位是哪些？为什么？协调的具体内容主要是哪些？
4. 土建基础交付安装时应进行基础验收，简述基础验收要求。
5. 背景中，专业监理工程师对 C 专业公司提出停工整改指令的做法是否正确？为什么？若不正确，指出正确的做法。

【案例 2H320100-3】

一、背景

某机电安装公司承包了北方干旱地区某厂的一项机电项目的技术改造工程，合同工期 120 天。工程内容包括：(1)新建设备(机械、容器)安装和 2 台 1000m^3 常压钢制储槽现场制作、安装以及管道系统改造安装，(2)2 台 500m^3 旧钢制储槽和一座旧砖混结构操作间的拆除，部分重复利用机械的移位安装。设计要求，现场制作的钢储槽采用 X 射线检测，新建系统管道采用空气进行压力试验。

本工程地处闹市区，施工环境要求严格，建设单位要求施工单位对于识别出的环境因素要落实具体保护措施和加强节水工作。由于工期特别紧、作业要求高。施工单位为此制订了详细的、符合工程实际的进度计划，昼夜施工。并制定了环保和节水措施。

在拆除旧钢制储槽时，发现里面还有残存的硫酸，施工人员将残存硫酸用清水稀释后就地排放。在拆除旧的设备及泵房时收集到一些残存的粉状原料，施工人员将这些残存粉状原料收集后，集中处理。

由于组织措施得到落实，承包单位与相关方进行较好的协调。工程按合同工期完成。

二、问题

1. 槽罐制作有哪些污染环境的因素？如何防治？
2. 根据本工程的内容，施工单位应从哪些方面进行节水和水资源利用？
3. 新建系统管道采用空气进行压力试验的要求、过程和合格标准是什么？
4. 钢储槽焊接质量除了采用 X 射线检测外，焊后还应进行哪些检验试验？

【案例 2H320100-4】

一、背景

某电力建设公司在某地承包一 500kV 的高压变电站及 20km 高压输电线路的施工，设备由施工单位采购。在高压外线施工中，因施工场地及占用道路与当地农民和交通管理部门发生矛盾，变压器安装因交货期滞后及质量问题与供货商和业主发生矛盾，交工验收时又与当地电力部门因设备技术资料不全发生分歧，整个工程施工过程矛盾不断，工期延





误，给企业经济效益和社会信誉都造成一定影响。

二、问题

1. 简述电力架空线路施工工序。
2. 简述油浸式电力变压器的施工程序。其中，根据什么确定是否需要吊芯检查？
3. 本案例中，施工单位应与设备供应商之间协调哪些问题？
4. 通过本案例，项目经理部应汲取什么教训？今后怎样避免？

【案例 2H320100-5】

一、背景

某机电设备安装公司中标一长输管道支线工程某标段，中标工程管道长度为 30km。该公司中签订标合同后，拟把工程中的施工作业带清理、修筑施工运输便道、管沟开挖、管沟回填分包给 A 工程公司，把管道现场防腐和热收缩套(带)补口分包给 B 专业公司，把管道焊口无损检验分包给 C 无损检测公司。机电安装公司召集各分包单位，约定了下述事项：

1. 各分包单位自行编制分包工程施工组织设计或施工方案，单位内部完成审批程序后交监理审批，将监理审批后的方案报总包单位项目部备案。

2. 施工过程中发生的与沿途村民的临时占地、青苗赔偿等沟通协调事项由总包方授权 A 工程公司负责进行。

根据建设单位的要求，管道工程按照绿色施工的理念组织施工，实现“四节一环保”。总包单位编制了绿色施工方案，把机械设备、机具的节能作为一个重点内容。施工中，发生下述事件：

事件一：施工中检查发现，部分管段准备下沟时，B 专业公司已将管段的全部热收缩套(带)补口完成，然而部分管口焊口还未进行检验，造成部分返工。

事件二：长输管道支线路经一个 110kV 变电站时，施工单位考虑施工方便，将变电站的一片绿地作为施工用地和管段临时堆放场地，受到电力管理部门的处罚。

总包单位加强了内、外部沟通和协调，使工程得以顺利进展。

二、问题

1. 分别指出总承包单位机电公司召集各分包单位约定的 2 个事项是否正确？说明理由。若不正确，说明正确的做法。
2. 总承包单位项目部对分包单位管理的要求有哪些？C 无损检测公司承担长输管道焊口无损检验工作应具备什么资格许可和条件？
3. 绿色施工的“四节一环保”具体是什么？机械设备、机具的节能措施有哪些？
4. 事件一造成返工的原因是什么？长输管道从管口组对到管道下沟之间的一般施工程序是什么？
5. 施工单位占用变电站的一片绿地为什么会受到电力管理部门的处罚？电力管理部门对施工单位处罚的内容是什么？





【案例 2H320100 分析与参考答案】

【案例 2H320100-1】

1. 内部协调的对象包括：机电安装公司项目部设置的各个管理部门，专业施工队；分包单位。需外部协调的是与施工质量直接相关的方面，包括：(1)业主(建设单位)、设计单位、监理单位等；(2)设备及材料的供货单位；(3)土建单位、其他安装承包商；(4)特种设备监督检验机构、安全监察部门。

2. 本化工装置的机电安装工程包括多个单位工程，机电安装公司应编制施工总进度计划。在计划实施过程中，还应编制工程项目施工作业进度计划。

进度计划的协调，包含各专业施工活动。应通过内部协调沟通的有：

- (1) 施工进度计划的编制和实施中，各专业之间的搭接关系和接口的进度安排；
- (2) 计划实施中相互间协调与配合，工作面交换甚至交叉作业、工序衔接；
- (3) 各专业管线的综合布置等。

3. 本工程压力容器分 2 段到货，在现场进行最后一道环焊缝组焊，超出压力容器安装(压力容器整体就位、整体移位安装)许可范围，属于压力容器的现场组焊，机电安装公司应具备相应级别的压力容器制造许可资格，即Ⅱ类中压力容器制造许可。

压力容器在安装前，机电安装公司应当向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门书面告知。

4. 分段卧态到货容器现场组对安装，可采用卧装后整体吊装和在基础由下至上逐段组对安装两种方式。

5. 施工单位与材料供应单位沟通协调的内容主要有：交货顺序与交货期；批量材料订购价格；设备或材料质量；相关技术文件、出厂验收资料；现场技术指导等。

【案例 2H320100-2】

1. A 公司项目部对分包单位管理的重点是：施工进度计划安排、质量安全监督考核、竣工验收考核、特种作业人员培训取证、施工进度计划安排、质量安全监督考核、文明施工管理、甲供物资分配、进度款审核支付、竣工验收考核、竣工结算编制和工程资料移交以及重大质量事故和重大工程安全事故的处理。与背景列出的项目(施工进度计划安排、技术、质量安全、竣工验收)相比较，还应有：

特种作业人员培训取证、文明施工管理、甲供物资分配、进度款审核支付、竣工结算编制、工程资料移交以及重大质量事故和重大工程安全事故的处理。

2. 吊装方案编制的主要内容包括：编制说明与编制依据、工程概况、主要吊装参数、吊装工艺方法、吊装技术措施和施工步骤、机索具受力安全性校核、劳动组织、机具和材





料计划、进度计划或工序安排、安全技术措施、吊装风险评价与应急反应措施、吊装平面布置图。

3. 为了确保工程进度，总承包单位在本工程外部协调的最主要单位是土建施工单位。因为业主要求首批大型工艺设备的土建基础交付安装后，安装工程与在土建交叉并行施工。而土建与设备、管道安装交叉施工的协调十分困难，所以外协调最主要的单位是土建施工单位。

协调的主要内容有：综合施工进度的平衡及进度的衔接与配合；交叉施工的协商与配合；重要设备基础、预埋件、吊装预留孔洞的相互支持与协调；土建施工质量问题的反馈及处理意见的协商；土建工程交付安装时的验收与交接等。

4. 基础验收要求：

(1) 设备基础混凝土强度检查验收：检查基础质量合格证明文件，其混凝土配合比、混凝土养护及混凝土强度是否符合设计要求。基础有预压和沉降观测要求时，应经预压合格，并有预压和沉降观测的详细记录。

(2) 设备基础位置、几何尺寸检查验收：包括基础的坐标位置，不同平面的标高，平面外形尺寸，凸台上平面外形尺寸和凹穴尺寸，平面的水平度，基础的铅垂度，地脚螺栓预留孔的中心位置、深度和孔壁铅垂度等。应符合现行国家标准规定，并有验收资料或记录。

(3) 设备基础外观质量检查验收。

(4) 预埋地脚螺栓检查验收：直埋地脚螺栓中心距、标高及露出基础长度符合设计或规范要求，螺栓的螺母和垫圈配套，螺纹和螺母保护完好等。

5. 不正确。

根据总承包单位项目部对分包队伍管理的原则，分包向总包负责，一切对外有关工程施工活动的联络传递，如与监理等的联络，应通过总包方进行。监理工程师对工程的任何指令和要求，都应下达给总承包单位 A 机电安装公司，不能直接对口到分包单位。背景中，专业监理工程师的做法违背了正常的管理程序。

正确的做法是：专业监理工程师发现 C 专业公司施工的电气工程不符合规定，应立即通知总承包单位 A 机电安装公司项目部并提出整改指令，同时报告总监理工程师下达停工令。专业监理工程师将停工令送达到总承包单位项目部，由总承包单位转送到 C 专业公司进行停工整改。

【案例 2H320100-3】

1. 储槽制作安装污染环境的因素有：锤击产生的噪声与振动污染、电焊产生的弧光污染和烟尘污染、射线辐射污染（储槽进行射线探伤）、夜间的光污染、施工废弃物污染等。

防治措施包括：尽量少用锤击或者避开人们休息时间进行锤击作业；电焊作业加强通风，采取遮挡措施，防止电焊弧光外漏，焊工戴好防护用品（防护服、防护眼镜等），各焊工相互之间的操作协调；射线防护包括检测与施工时间错开，设置射线安全警戒区并有专





人看护，操作人员穿戴好防护用品等；夜间施工室外照明加设灯罩，透光方向指向作业区域；施工废弃物回收集中处理。

2. 节水与水资源利用主要有以下几个方面：

(1) 提高用水效率，包括：施工中采用先进的节水施工工艺；施工现场供水管网应根据用水量设计布置，采取措施减少管网和用水器具的漏损；现场机具、设备、车辆冲洗用水设立循环用水装置；采用节水系统和节水器具，项目临时用水应使用节水型产品，采取针对性的节水措施；确定用水定额指标，计量管理；建立可再利用水的收集处理系统，使水资源得到梯级循环利用；签订分包或劳务合同时，将节水定额指标纳入合同条款，进行计量考核等。

(2) 非传统水源利用，包括：现场机具、设备、车辆冲洗等用水，优先采用非传统水源，尽量不使用市政自来水；争取增大施工中非传统水源和循环水的再利用量等。

(3) 用水安全：在非传统水源和现场循环再利用水的使用过程中，应制定有效的水质检测与卫生保障措施，确保避免对人体健康、工程质量以及周围环境产生不良影响。

3. 用空气进行压力试验(气压试验)的要求：

介质(气体)为干燥洁净的空气；试验压力为设计压力的 1.15 倍；试验时应装有压力泄放装置，其设定压力不得高于试验压力的 1.1 倍；试验前用空气进行预试验，试验压力宜为 0.2 MPa。

气压试验过程：试验时逐步缓慢增加压力，当压力升至试验压力的 50% 时，如未发现异常或泄漏现象，继续按试验压力的 10% 逐级升压，每级稳压 3min，直至试验压力。在试验压力下稳压 10min，再将压力降至设计压力，进行泄漏检查。

气压试验合格标准：以发泡剂检验不泄漏为合格。

4. 外观检验、致密性试验和强度试验。

【案例 2H320100-4】

1. 电力架空线路一般施工工序是：

- (1) 熟悉工程图纸，明确设计要求；
- (2) 按施工图计算出工程量，准备材料和机具；
- (3) 现场勘察，测量定位，确定线路走向；
- (4) 按地理情况和施工机械开挖电线杆基础坑；
- (5) 电杆、横担、瓷瓶和各类金具检查及组装。
- (6) 根据杆位土质情况进行基础施工和立杆；
- (7) 拉线制作与安装；
- (8) 放线、架线、紧线、绑线及连线；
- (9) 送电运行验收，竣工资料整理。

2. 油浸式电力变压器的施工程序：开箱检查→二次搬运→设备就位→吊芯检查→附件安装→滤油、注油→绝缘测试→交接试验→验收。

油浸式电力变压器是否需要吊芯检查，应根据变压器的大小、制造厂规定、存放时间





和运输过程中有无异常而确定。

3. 本案例施工单位应与设备供货商沟通：

交货顺序与交货期；相关技术资料与出厂验收证明；设备质量问题；现场技术指导；与设备供货商有关的其他问题。

4. 在本案例中项目经理部的最大教训是缺乏与外部的沟通协调，今后应该认识外部沟通协调的重要性；了解沟通协调的主要对象及其需与之沟通协调的内容；认真处理好与相关单位和部门的关系，其主要方法有：走出去，多拜访；请进来，多交流；开展多种多样的社交活动；最终达到联络感情、沟通交流、协调问题的目的。

【案例 2H320100-5】

1. “各分包单位自行编制分包工程施工组织设计或施工方案，单位内部完成审批程序后交监理审批，将监理审批后的方案报总包单位项目部备案”不正确。理由：一是总包单位负责对向监理单位有关工程施工活动的联络传递，总承包方的管理职责要求及时检查、审核分包方提交的分包工程施工组织设计、专项施工技术方案；二是各类施工组织设计文件(包括施工方案)的审批程序，要求分包单位完成内部编制、审批程序后，报总承包单位项目部审批，然后由项目经理或其授权人签章后向监理报批。

“施工过程中发生的与沿途村民的临时占地、青苗赔偿等沟通协调事项由总包方授权 A 工程公司负责进行”正确。虽然有关工程施工活动的外部沟通、协调及联络传递，应通过总包方进行，但经总包方授权同意的除外。分包方进行的沟通、协调及联络传递结果由总包方负责。

2. 总承包单位项目部对分包队伍管理的要求有：

(1) 总承包单位按照总承包合同的约定对建设单位负责。

(2) 对分包单位严格考核与管理。包括资质条件、技术装备、技术管理人员资格以及履约能力等，以此确定满足工程要求的分包单位。

(3) 强化分包队伍的全过程管理。分包合同不能解除总承包单位任何义务与责任，总包单位的工程项目部应按要求强化分包队伍的全过程管理，指派专人负责对分包方的管理，保证分包合同和总承包合同的履行。

(4) 不得再次把工程转包。

C 无损检测公司承担长输管道焊口无损检验工作应具备的条件是：(1)有与检验、检测工作相适应的检验、检测人员；(2)有与所从事的检验检测工作相适应的检验检测仪器和设备；(3)有健全的检验检测管理制度、检验检测责任制度。具备上述条件之后，经负责特种设备安全监督管理的部门核准。

3. 绿色施工的“四节一环保”是节能、节地、节水、节材和环境保护。

机械设备、机具的节能措施有：

(1) 优先使用国家、行业推荐的节能、高效的施工设备和机具，如采用节电型的逆变式电焊机和能耗低、效率高的手持电动工具等。

(2) 在施工组织设计中，合理安排施工顺序、工作面，以减少作业区域的机具数量，





相邻作业区充分利用共有的机具资源。选择施工工艺时，应优先考虑耗用电能或其他能耗较少的施工工艺。

(3) 建立施工机械设备管理制度，制订合理施工能耗指标，开展用电、用油计量，及时做好维修保养，使机械设备保持低耗、高效的状态。

(4) 选择功率与负载相匹配的施工机械设备，避免大功率施工机械设备低负载长时间运行。机械设备宜使用节能型油料添加剂，在可能的情况下，考虑回收利用，节约油量。

(5) 合理安排工序，提高各种机械的使用率和满载率，降低各种设备的单位耗能。

4. 事件一造成返工的原因是施工程序错误，热收缩套(带)补口应在管口焊口检验并合格之后进行。工序颠倒后，已经补口的焊缝不能进行检验，因而需剥离补口进行焊缝检验。

长输管道从管口组对到管道下沟之间的一般施工程序是：管口组对→管道焊接→焊口检验→热收缩套(带)补口→管沟开挖→管道下沟。

5. 施工单位占用变电站的绿地作为施工用地和管段临时堆放场地，违反了《电力法》。《电力法》第53条规定，“任何单位和个人不得在依法划定的电力设施保护区内修建可能危及电力设施安全的建筑物、构筑物，不得种植可能危及电力设施安全的植物，不得堆放可能危及电力设施安全的物品。”因此受到电力管理部门的处罚。

电力管理部门对施工单位的处罚内容是：停止作业，恢复原状。

2H320110 机电工程施工成本管理

复习要点

机电工程项目施工成本是机电工程项目在施工过程中所发生的全部费用总和。施工成本管理是企业的中心任务，亦是施工项目部的重点。本目主要内容：施工成本计划、施工成本控制、降低施工成本的措施。

知识点1. 机电工程费用项目组成

机电工程费用项目组成，按建筑安装工程费用项目组成规定：

(1) 按工程费用组成划分，建筑安装工程费包括：人工费、材料费、施工机具使用费、企业管理费。

(2) 按工程量清单组成划分，建筑安装工程费包括：分部分项工程费、措施项目费、其他项目费、规费、税金。

(3) 分部分项工程费、措施项目费、其他项目费计算时，都要计入人工费、材料费、施工机具使用费、企业管理费、税金、利润。

知识点2. 机电工程项目施工成本计划

(1) 项目施工成本计划的内容





施工项目成本计划一般由施工项目降低直接成本计划和间接成本计划及技术组织措施组成。

(2) 编制施工成本计划的方法

常用的编制施工成本计划的方法：施工图预算与施工预算对比法、中标价调整法、成本见习法、按实计算法、定率估算法。

知识点 3. 项目成本控制的原则

施工成本控制应遵循成本最低化原则、全面成本控制原则、动态控制原则、责权利相结合的原则。

知识点 4. 项目成本控制的内容

(1) 以项目施工成本形成过程作为控制对象

施工项目现场管理机构应对项目成本进行全面、全过程的控制，控制一般包括以下几个阶段：投标阶段、施工准备阶段、施工阶段、竣工验收阶段。

(2) 以项目施工的职能部门、作业队组作为成本控制对象

(3) 以分部分项工程作为项目成本的控制对象

知识点 5. 项目施工成本控制的方法

(1) 以施工图控制成本

以施工图控制成本，可按施工图预算实行人工费的控制、材料费的控制、施工机具使用费的控制。

(2) 安装工程费的动态控制

人工成本的控制、材料成本的控制、工程设备成本的控制、施工机具费的控制。

(3) 工期成本的动态控制

工期成本的分析就是将计划工期成本和实际工期成本进行比较，然后应用因素分析法分析各种因素的变动对工期成本的影响程度。常采用工期-费用优化法。

(4) 施工成本偏差控制

1) 偏差控制法的基本原理。通过对比分析找出实际成本与计划成本之间的偏差，分析产生的偏差原因及变化趋势，采取措施以减少或消除偏差。

2) 施工成本偏差有两种：实际偏差、计划偏差。

$$\text{实际偏差} = \text{计划成本} - \text{实际成本}$$

$$\text{计划偏差} = \text{预算成本} - \text{计划成本}$$

知识点 6. 机电工程项目成本

项目考核成本、项目计划成本(目标成本)、项目实际成本、本降低额或超支额。 $\text{成本降低率} = (\text{计划成本} - \text{实际成本}) / \text{计划成本}$

知识点 7. 降低机电工程项目施工成本的主要措施

降低项目施工成本的组织措施、降低项目施工成本的技术措施、降低项目施工成本的经济措施、降低项目施工成本的合同措施。





案例题

【案例 2H320110-1】

一、背景

某施工单位中标一制药厂的机电工程安装项目。合同约定：工程设备由建设单位供应；工程材料由施工单位采购。中标后，该施工单位组建了项目经理部。经施工单位成本控制中心对工程人工费、材料费、施工机具使用费、企业管理费、措施费、规费、税金等费用的测算，在确保企业投标时确定的利润基础上，签订内部承包合同，要求除工程用的主材料由企业总部统一采购供货外，成本降低率为 5%。

该项目部根据工程情况，分析该工程材料费占比例较大，不锈钢管道清洗要求高，加大了成本控制力度，严格控制质量，对施工成本偏差进行了分析，及时采取了纠偏措施，按项目成本的分类进行了落实，取得了较好的经济效益。

二、问题

1. 施工成本偏差有哪两种？如何计算？
2. 项目在施工阶段如何控制成本？
3. 材料成本应从哪些方面进行控制？该项目部应如何控制？
4. 简述不锈钢管道清洗的实施要点。

【案例 2H320110-2】

一、背景

某施工单位承接某工厂扩建的一个涂装车间机电工程项目，合同工程造价为 1300 万元。合同约定：工程标准设备由甲方提供，工程材料、非标准设备由乙方采购供货。按建筑安装工程费用组成除去税金和公司管理费后，经公司成本控制中心测算，下达给项目部考核成本为 1100 万元。项目部根据内部签订的承包合同要求，结合工程具体情况，按现行建筑安装工程费用进行分析测算，计划成本为 1000 万元。

该项目部以降低项目成本的合同措施入手，对甲方提供消防的联动设备进行了严格的检查和试验，对工程材料、非标准设备采购供货，加大了成本控制的力度，采取了一些有效的保证措施，最后取得较好的经济效益，实现成本降低率为 8%。

二、问题

1. 简述现行建筑安装工程费用的组成。
2. 降低项目成本的合同措施是什么？
3. 简述消防联动设备的组成。
4. 按承包合同要求成本降低额是多少？





【案例 2H320110-3】

一、背景

某机电施工单位承接一项炼油厂的塔体群安装工程，工程内容包括：各类塔体就位、各类管道、自动控制和绝热工程等。其中最高塔体为 42m；最重塔体为 102t。合同工期为三个月，合同约定：如果合同工期违约每一天应罚 10000 元，如每提前一天奖励 5000 元。

该项目部对承建工程内容进行分析，认为工程重点应是各类塔体吊装就位，为此制定了两套塔体吊装方案。第一套方案采用桅杆式起重机吊装，经测算施工时间需要 50 天，劳动力日平均 30 人，预算日平均工资 100 元，机械台班费需 20 万元，其他费用 25000 元，另外需要新购置钢丝绳和索具费用 30000 元；第二套方案采用两台 100t 汽车式起重机抬吊，但需要市场租赁，其租领费 10000 元/(日·台)，经测算现场共需 16 天，而人工费可降低 70%，其他费用可降低 30%。

该项目部注重项目成本各阶段的控制，重点突出、吊装方案选取得当，因此该工程项目提前 8 天完成全部施工任务。

二、问题

1. 项目部对该工程应编制哪些类型的施工组织设计？
2. 简述塔器设备的安装程序。
3. 该项目部应选用哪种塔体吊装就位方案为宜？
4. 试述选用方案中的起重机在使用时，应考虑哪些问题？
5. 塔体群安装施工环境必须符合哪些要求？

【案例 2H320110-4】

一、背景

某施工单位承接一项 200MW 火力发电厂全部机电安装工程，工程内容包括：锅炉机组、汽轮发电机组、厂变配电站、化学水车间、制氢车间、空气压缩车间等。其中锅炉汽包重 102t，安装位置中心标高为 52.7m；发电机定子 158t(不包括两端罩)，安装在标高 +10.00m 平台上。且汽机车间仅配置一台 75/20t 桥式起重机；压力容器和管道最高工作压力为 13.73MPa。由于工期紧和需要节约成本，水冷壁安装第一次采用地面组合整体柔性吊装新工艺。该项目施工图分阶段出图，项目经理部注重项目成本各阶段的控制，按施工项目成本构成，对材料费成本进行认真分析，对成本控制的内容责任落实，重点突出，以分部分项工程作为项目成本控制对象的方法得当，并定期开展“三同步”检查活动，工程施工前认真进行了施工方案交底，严格控制质量、安全，因此工程竣工后取得了较好的经济效益。





二、问题

1. 项目部在进行项目成本控制时应考虑哪些原则？
2. 简述以分部分项工程作为项目成本控制对象的方法要点。
3. 如何进行施工方案交底？
4. 按施工项目成本构成如何对材料费成本进行分析？
5. 简述电站锅炉安装质量控制要点。

【案例 2H320110-5】

一、背景

某机电安装公司承建了一植物油厂的锅炉机电安装工程，为保证质量、加快进度、降低成本，该公司项目部组织有关技术人员进行施工方案设计，为了选择确定能保证焊接质量的焊接方法，已初选出电渣焊、埋弧焊、CO₂ 气体保护焊、混合焊四个焊接方案。根据调查资料和本公司实践经验，已定出各评价要素的权重及方案的评分值，见下表。

施工过程中出现如下事件：

事件一：在施工中，因管子材料不能满足设计焊接要求，而停工 7 天并造成经济损失，安装公司向建设单位提出索赔。

事件二：安装公司在施工前，未向当地主管部门告知即施工，被监理公司责令停工。

事件三：锅炉试运行中，由于技术方案不完善，在烘、煮炉不符合要求的前提下进行而未成功。

各评价要素的权重及方案的评分值

序号	评价要素 n	权值 $B(\%)$	方案满足程度 $A(\%)$			
			电渣焊 E_1	埋弧焊 E_2	CO ₂ 气体保护焊 E_3	混合焊 E_4
1	焊接质量	40	80	70	40	60
2	焊接效率	10	80	70	80	70
3	焊接成本	30	80	100	100	100
4	操作难度	10	50	100	70	90
5	客观条件	10	40	100	100	100

二、问题

1. 运用综合评价方法，选定最优的焊接方案。
2. 在施工中，因管子材料不能满足设计焊接要求，而停工 7 天并造成经济损失，安装公司向建设单位提出索赔是否合理？说明理由。
3. 该工程项目施工前，应由哪个单位向哪个部门申报方能施工？
4. 该工程施工记录包括哪些内容？





5. 锅炉试运行有哪些技术要求？

【案例 2H320110 分析与参考答案】

【案例 2H320110-1】

1. 施工成本偏差有两种：一种是施以减少或消除偏差，即项目的实际成本与计划成本之间的差异；二是计划偏差，即项目的计划成本与预算成本之间的差异。其计算公式如下：

$$\text{实际偏差} = \text{计划成本} - \text{实际成本}$$
$$\text{计划偏差} = \text{预算成本} - \text{计划成本}$$

计划偏差反映成本事前预控所要达到的目标。实际偏差反映施工项目成本控制的实际。实际偏差为正值且越大越好，若为负差，则说明成本控制存在缺点和问题。

2. 施工阶段成本应从以下方面控制：

(1) 加强施工任务单和限额领料单的管理。

(2) 将施工任务单和限额领料单的结算资料与施工预算进行核对分析。

(3) 做好月度成本原始资料的搜集和整理，正确计算月度成本，分析月度预算成本与实际成本的差异。

(4) 在月度成本核算的基础上实行责任成本核算。

(5) 经常检查对外经济合同的履行情况，不符合要求时，应根据合同规定向对方索赔；对缺乏履约能力的单位，要采取断然措施，立即中止合同，并另找可靠的合作单位，以免影响施工，造成经济损失。

(6) 定期检查各责任部门和责任者的成本控制情况。

(7) 加强施工过程中信息收集，为项目签证及后期结算提供强有力依据。

3. 材料成本应从材料采购成本和材料消耗数量方面进行控制。该项目部应重点控制材料消耗数量，应从采用限额领料和有效控制现场施工耗料两方面进行控制。

4. 不锈钢管道，宜采用蒸汽吹净后进行油清洗。实施要点如下：

(1) 油清洗应以油循环的方式进行。每 8h 应在 400~700℃ 内反复升降油温 2~3 次，并及时更换或清洗滤芯。

(2) 当设计文件或产品技术文件无规定时，管道油清洗后采用滤网检验。

(3) 油清洗合格后的管道，采取封闭或充氮保护措施。

【案例 2H320110-2】

1. 现行建筑安装工程费用组成

(1) 按费用构成要素划分

建筑安装工程费包括：人工费、材料费、施工机具使用费、企业管理费、利润、规





费、税金。

(2) 按造价形成划分

建筑安装工程费包括：分部分项工程费、措施项目费、其他项目费、规费、税金。

2. 降低项目成本的合同措施

(1) 选用适当的合同结构模式。在施工项目组织的模式中，有多种合同结构模式，在使用时，必须对其进行分析、比较，要选用适合于工程规模、性质和特点的合同结构模式。比如，将非标准设备制造、安装争取到手。

(2) 合同条款要严谨。在合同条文中应细致考虑一切影响成本、效益的因素。特别是潜在的风险因素，通过对引起成本变动的风险因素的识别和分析，采取必要的风险对策。

(3) 全过程的合同控制。采取合同措施控制项目成本，应贯彻在从合同谈判到合同终结的整个过程中。

3. 消防联动设备的组成

消防联动设备甲方提供包括：防火门、防火卷帘门的控制，防排烟风机、排烟阀的控制，空调、通风设施的紧急停止，电梯控制监视。

4. 成本降低率 = (计划成本 - 实际成本) / 计划成本。成本降低额 = 计划成本 - 实际成本

所以，承包合同要求成本降低额为： $1000 \times 8\% = 80$ 万元。

【案例 2H320110-3】

1. 本工程项目的机电安装工程应编制单位工程施工组织设计和专业技术施工方案，即：塔体群吊装施工方案。

2. 塔器设备安装程序如下：

吊装就位——找平找正——灌浆抹面——内件安装——防腐保温——检查封闭

3. 两种方案费用计算：

第一套方案测算成本 = $50 \times 30 \times 100 + 200000 + 25000 = 375000$ 元

第二套方案测算成本 = $50 \times 30 \times 100 \times (1 - 70\%) + 10000 \times 2 \times 16 + 25000 \times (1 - 30\%) = 382500$ 元

结论：第二套方案成本要高于第一套方案成本 7500 元。还可提前 8 天工期，并获得 4 万元奖励。该项目部宜选第二套方案。

4. 选用的是两台起重吊、抬吊、计算载荷时要考虑不均衡载荷和动载荷的影响，而且对吊车站位处的地基要求主要进行处理和试验。

5. 塔体群安装施工环境必须符合要求。例如：风力达到 10.8m/s(六级风)，就不允许进行吊装作业；温度低于零下 5℃，不得进行吊装作业；空气流速超过 2m/s，不得进行二氧化碳气体保护焊作业等。

【案例 2H320110-4】

1. 项目成本控制的原则：施工成本控制应遵循成本最低化原则、全面控制成本原则、





动态控制原则、责权利相结合的原则。

2. 以分部分项工程作为项目成本控制对象的方法要点：应根据项目的分部分项工程实物量，参照施工预算定额，联系项目管理的技术和业务素质以及技术组织措施编制施工预算，作为分部分项工程成本的依据。由于该项目存在边设计、边施工的情况，因此工程开工以前不能一次编制出整个项目的施工预算，应根据出图情况编制分段施工预算，这种分段施工预算是成本控制的对象。

3. 施工方案交底

(1) 工程施工前，施工方案的编制人员应向施工作业人员作施工方案的技术交底。

(2) 除分项、专项工程的施工方案需进行技术交底外，新产品、新材料、新技术、新工艺即“四新”项目以及特殊环境、特种作业等也必须向施工作业人员交底。水冷壁安装第一次采用地面组合整体柔性吊装新工艺，要详细交底。

(3) 交底内容为该工程的施工程序和顺序、施工工艺、操作方法、要领、质量控制、安全措施等。

4. 按施工项目成本构成对材料费成本进行以下分析：量差，材料实际耗用量与预算定额用量的差异；价差，即材料实际单价与预算单价的差异，包括材料采购费用的分析。

5. 电站锅炉安装质量控制要点：

审查钢结构安装施工方案，锅炉受热面安装质量控制，燃烧器安装质量控制，锅炉密封质量控制，锅炉整体水压试验质量控制，回转式空预器安装质量控制。

【案例 2H320110-5】

1. 运用综合评价公式 $E_j = \sum_{i=1}^m (A_i \times B_i)$

电渣焊 $E_1 = 0.4 \times 0.8 + 0.1 \times 0.8 + 0.3 \times 0.8 + 0.1 \times 0.5 + 0.1 \times 0.4 = 0.73$

埋弧焊 $E_2 = 0.4 \times 0.7 + 0.1 \times 0.7 + 0.3 \times 1 + 0.1 \times 1 + 0.1 \times 1 = 0.85$

CO₂ 气体保护焊 $E_3 = 0.4 \times 0.4 + 0.1 \times 0.8 + 0.3 \times 1 + 0.1 \times 0.7 + 0.1 \times 1 = 0.71$

混合焊 $E_4 = 0.4 \times 0.6 + 0.1 \times 0.7 + 0.3 \times 1 + 0.1 \times 0.9 + 0.1 \times 1 = 0.80$

因埋弧焊 $E_2 = 0.85$ ，最大；故最优方案为埋弧焊。

2. 安装公司向建设单位提出索赔是合理的。因为钢管是由建设单位提供，不能满足设计焊接要求，安装公司停工 7 天，造成了经济损失，费用应由建设单位赔偿。

3. 该工程项目是锅炉安装属特种设备安装，安装公司在施工前，向当地（直辖市或者设区的市级）特种设备安全监督管理部门书面告知后方可施工。

4. 该工程施工记录包括：工程物资进场检查记录、隐蔽工程检查记录、质量检查记录、压力试验记录。

5. 锅炉试运行的技术要求：

(1) 锅炉试运行必须是在烘煮炉合格的前提下进行。

(2) 在试运行时使锅炉升压：在锅炉启动时升压应缓慢，升压速度应控制，尽量减小壁温差以保证锅筒的安全工作。





(3) 认真检查入孔、焊口、法兰等部件，如发现有泄漏时应及时处理。

(4) 仔细观察各联箱锅筒钢架支架等的热膨胀及其位移是否正常。

2H320120 机电工程施工结算与竣工验收

复习要点

施工结算与竣工验收是机电工程项目管理中重要的两项工作。本目主要内容：项目施工结算、项目竣工验收。

知识点 1. 施工中的往来结算

施工结算主要包括施工过程中的各种往来结算和项目完工时的竣工结算。

知识点 2. 工程计价的依据和工程价款结算的组成

(1) 工程计价的依据。

(2) 工程价款结算的组成。

由于工程计价的特点决定了工程价款的结算分为四个部分：工程预付备料款、工程进度款、工程质量保证金、工程竣工结算。

知识点 3. 工程预付备料款

(1) 工程预付备料款的性质。

(2) 工程预付备料款的额度和时间。

(3) 工程预付备料款扣还。

工程预付备料款随工程进展应逐步扣还。在工程进度达 95% 时全部扣清。

知识点 4. 工程竣工结算

一般工程进度款的结算形式。工程竣工结算的前提条件。工程竣工结算的依据。工程竣工结算的编制。竣工结算的编制程序。工程竣工结算的审查。索赔价款结算。

知识点 5. 单价法编制施工图预算和施工预算

(1) 单价法编制施工图预算。

(2) 施工预算：编制依据、预算的内容、预算的作用。

知识点 6. 工程量清单

(1) 工程量清单计价的内容。

(2) 投标报价按工程量清单和要求编制。

(3) 工程结算依据。

(4) 工程量清单计价费用组成。

(5) 工程量清单计价应采用综合单价计价。

(6) 工程量清单的编制

1) 工程量清单的组成：分部分项工程量清单为不可调整的闭口清单。措施项目清单为可调整清单。其他项目清单。





2) 编制分部分项工程量清单。按《建设工程工程量清单计价规范》GB 50500 中规定的项目编码、项目名称、计算单位和工程量计算规则, 根据项目特征并结合工程实际确定, 进行编制。

3) 编制分部分项工程量清单项目编码。采用五级(A、B、C、D、E)和十二位阿拉伯数字表示。

知识点 7. 工程交付竣工验收的分类

工程交付竣工验收分: 单位工程竣工验收、单项工程竣工验收、整体工程竣工验收。

知识点 8. 竣工验收依据的文件和必须符合的条件

(1) 竣工验收依据的文件

批准的设计文件、施工图纸。双方签订的施工合同。设备技术说明书。设计变更通知书。施工验收规范及质量验收标准。主管部门审批、修改、调整文件。

(2) 竣工验收必须符合的条件

- 1) 按设计文件和合同约定的各项施工内容已经施工完毕。
- 2) 有完整并经核定的工程竣工资料。
- 3) 有勘察、设计、施工、监理等单位签署确认的工程质量合格文件。
- 4) 工程中使用的主要材料和构配件的进场证明及现场检验报告。

(3) 建设项目(工程), 应及时办理竣工验收

知识点 9. 竣工验收的基本程序

知识点 10. 竣工验收步骤: 自检自验、预(初)验收、复验、竣工验收

(1) 确认工程全部符合竣工验收标准。

(2) 施工单位提交竣工验收申请。

(3) 验收程序。

组织验收: 签发《竣工验收证明书》, 办理工程移交。进行工程质量评定。办理工程档案资料移交。逐渐办理工程移交手续和其他固定资产移交手续, 签认交接验收证书。办理工程结算签证手续, 进入工程保修工作。

知识点 11. 竣工验收标准

(1) 竣工验收标准包括国家、行业及地方强制性标准; 现行质量检验评定标准、施工及验收规范; 经审查通过的设计文件及有关法律、法规、规章和规范性文件规定。

(2) 建设工程验收同时, 必须符合建设工程环境保护验收标准、建设工程消防设施验收标准。

知识点 12. 竣工工程技术资料

主要的工程技术资料有: 工程前期及竣工文件材料; 工程项目合格证, 施工试验报告;

施工纪录资料。包括图纸会审记录、设计变更单、隐蔽工程验收记录; 定位放线记录; 质量事故处理报告及记录; 特种设备安装检验及验收检验报告; 分项工程使用功能检测记录等; 单位工程、分部工程、分项工程质量验收记录; 竣工图。





案例题

【案例 2H320120-1】

一、背景

某公司分包承建一医院的机电工程，工程内容包括变配电所及其他建筑电气工程、通风与空调工程、给水排水工程和锅炉安装工程等，其中变配电所应提前受电为其他建筑设备的试运转提供条件，由业主方运行管理。安装时由于处理变压器漏油而停工3天，在分包合同约定的日期与总承包方同步完工，启动整个单位工程的竣工验收。

二、问题

1. 因变配电所已受电、由业主方运行管理，该公司是否可以提前办理竣工验收手续？说明理由。
2. 判定变配电所是否可以验收的依据是什么？
3. 该医院工程的竣工验收质量标准应遵循的要求是什么？
4. 该工程的竣工验收步骤怎么安排？
5. 变压器安装时应注意哪些问题？

【案例 2H320120-2】

一、背景

某公司承建一水泥厂的输煤系统改扩建工程，按合同要求内容已全部完工，并进入试运转的尾声，为了下一步顺利进行竣工验收的检查工作，该公司邀请业主代表和监理工程师共同参加关键设备的试运转，卸煤机桥臂起板时，电动机转子电阻器有白色烟雾冒出，施工单位与业主双方对其发生原因是施工质量或产品质量发生争执；验收前自检时发现多条输煤皮带张紧轮配重不足，经查明原因得到妥善处理，最终业主和监理同意启动竣工验收程序。

二、问题

1. 卸煤机电动机转子电阻器通电时产生白色烟雾的原因，其查明途径是什么？
2. 验收前自检发现不合格应怎样处理？
3. 建设单位接受施工单位竣工验收申请报告后应怎样开展工作？
4. 竣工验收合格后，建设单位尚需要做什么工作？

【案例 2H320120-3】

一、背景

某公司承建一规模较大的中成药制药厂，有两条同样的工艺生产线，设备由建设单位





采购供应，其中 6 台萃取罐中的 1 台备用罐因途中运输不慎，内衬玻璃涂层被损，现场检查后退回制造厂返工重做，但由于制造工艺复杂，要在完工后 3 个月才能进场，该公司向建设单位提出甩项办理竣工验收，同时承诺备用罐进场 3 天内立即组织人员返回安装配管连接，使之处于良好的备用状态，可以避免人员及机械在该厂窝工及闲置，以减少经济损失，建设单位同意办理竣工验收。

二、问题

1. 建设单位同意竣工验收的理由是什么？
2. 该工程竣工验收的基本程序有什么特点？
3. 施工单位是否可以在竣工图上反映备用罐的安装实录？
4. 竣工工程主要的工程技术资料有哪些？

【案例 2H320120-4】

一、背景

华东机电安装公司通过招投标竞争在某市承包一项商务楼的机电安装工程项目，工程范围包括：采暖及给水排水工程、建筑电气工程、通风与空调工程、建筑智能化工程、消防工程、电梯工程等。合同造价为 1200 万元。

当施工单位收到设计变更施工图后，采用综合单价法对工程量发生变更情况进行查对，结果分部分项工程量清单中工程量的增幅大于原工程量的 18%。在施工过程中，由于用户对某些分部分项工程达不到使用功能要求，向业主提出变更设计要求。智能化监控设备安装后，安装公司对传感器、执行器、控制器及系统功能进行现场测试，传感器用高精度仪表现场校验，使用现场控制器调节给定值或用信号发生器对执行器进行检测。

二、问题

1. 工程量清单计价应包括哪些组成部分？
2. 该工程因设计变更引发工程量变更情况，施工单位应如何处理？
3. 施工单位应怎样计算由于设计变更引起的新项目费用？
4. 指出该机电安装工程项目，划分的分部工程有哪些？
5. 智能化监控设备安装后，应对哪些建筑设备自动监控系统进行检测？

【案例 2H320120-5】

一、背景

某机电安装施工单位承建某城市的一项大型图书馆机电安装工程。合同造价 2400 万元，其中主材料费和设备费占 65%，工期为 8 个月。

合同约定：

- (1) 工程用主材料和设备由甲方供货，其价款在当月发生的工程款中抵扣。
- (2) 甲方向乙方支付预付款为合同价的 20%，并按起扣点发生月开始按比例在月结算





工程款中抵扣。

(3) 工程进度款按月结算。

(4) 工程竣工验收交付使用后的保修金为合同价的 3%，竣工结算月一次扣留。

二、问题

1. 工程价款的结算方式主要有哪些？

2. 该工程预付款的起扣点为多少万元？

3. 竣工结算的依据有哪些？

4. 该工程按合同规定项目全部完成，竣工验收合格后，进行竣工结算时还应考虑哪些费用应抵扣或扣留？

5. 简述检验批和分项工程施工质量验收程序和组织。

【案例 2H320120-6】

一、背景

中南机电安装工程公司中标某商住大厦的全部机电安装工程。合同规定，工程量清单计价采用综合单价计价。该公司项目部计算该工程相关费用为：分部分项工程量清单计价 2200 万元，措施项目清单计价 70.5 万元，其他项目清单计价 120 万元，规费 90 万元，税金 80.5 万元。在分项工程质量验收合格时，经项目部审核时考虑一些因素将措施项目清单计价调整为 80 万元后报送建设单位审批。

二、问题

1. 工程量清单应由哪些清单组成？

2. 完成该项目的工程量清单所需费用包括哪些？还应考虑什么因素？

3. 该公司项目部采用综合单价计价，本项目工程造价为多少？

4. 项目部审核时，将措施项目清单计价由 70.5 万元调整为 80 万元是否合适？说明理由。

5. 分项工程质量验收合格是如何规定的？

【案例 2H320120 分析与参考答案】

【案例 2H320120-1】

1. 变配电所是一个独立的专业工程，施工完毕并受电运行，已具备预期功能，可以在征得建设单位同意后，单独办理竣工验收或中间交工手续；况且从运行管理角度看，运行管理人员的资格认可要由业主或用户向工程所在地供电管理部门办理，还要建立相应的运行管理制度和维护保养制度，早日验收进入规范的运行有利于安全用电。

2. 变配电所是否可以竣工验收要依据相关文件进行判定，包括：批准过的设计文件（施工图纸、设计说明书、施工过程中设计变更通知书）、签订的施工合同、设备的技术说





明书、施工质量验收规范及质量验收标准。判定的目的是确认工程是否完工、质量是否符合标准和规范要求。

3. 竣工验收时除对工程内容要进行核实，确认其已经全部完成外，更为关注的是工程质量，而对质量的评价，参与验收各方要有共同遵循的验收要求，以避免产生歧义，这个验收要求包括：合同约定的工程质量标准、单位工程竣工验收合格标准、单位工程已达到使用条件、建设项目能满足建成后可投入使用要求。

4. 该工程竣工验收的步骤依次是自检自验、预验收、复验、竣工验收。前三个步骤由施工单位完成，最终竣工验收由建设单位主持完成。

5. 变压器安装时必须做到：搬运中必须防止变压器发生冲撞或倾倒；防止变压器受潮；防止绝缘损伤防止绑扎松动；防止渗油漏油。

【案例 2H320120-2】

1. 电阻器是电动机的成套产品，施工时仅检查绝缘和接线，不须作任何处理。因此，施工单位有把握认为不是施工质量所致，通过查阅竣工验收依据文件之一的设备技术说明书便很快查明原因，是由于防止电阻元件在运输保管中受潮锈蚀而在其表面涂有一层薄膜状的蜡，初期使用会因电阻器发热而产生白色烟雾。途径正确，问题迎刃而解。

2. 皮带张紧轮配重不足，会使皮带运输不稳或跑偏，是施工的失误和缺陷，应在检查中做好记录，并指定专人负责、定期整改、补足配重块，在复验时列为重点部位。

3. 建设单位收到施工单位提交的竣工验收报告后，要组织设计、施工、监理、使用和其他相关单位进行初验或直接验收，在工程符合国家有关规定、满足设计要求、满足功能和使用要求、有必要的文件资料、竣工图表齐全的情况下，应准予验收，并完成各方的会签手续。有两点要加以说明；施工单位正式提交报告前应征得建设单位口头同意可接受竣工验收申请；其次参加大型工程竣工验收的其他相关单位包括项目立项评审参加的部门或单位。

4. 建设单位在工程竣工验收合格后的 15 日内到县级以上人民政府建设行政主管部门或其他有关部门备案。

【案例 2H320120-3】

1. 该公司已履行合同约定的全部内容，造成甩项现象是建设单位采购的设备运输途中受损，责任不在施工方。况且该设备是备用的，不影响已建成的生产线能满足建成投入使用的要求，仅是 3 个月的生产风险略大一点，况且早日投产于早日回收投资有利，建设单位权衡之后，利大于弊，同意验收。

2. 该工程规模较大，由两条工艺生产线组成，所以竣工验收分两步走，即应先初验，合格后再进行全部工程的正式竣工验收。

3. 竣工图应如实反映竣工时的实际情况，所以不能描述备用罐的安装预期状况，要在以后施工完毕后给予补充。

4. 竣工工程主要的工程技术资料有：





- (1) 工程前期及竣工文件材料；
- (2) 工程项目合格证，施工试验报告；
- (3) 施工纪录资料。包括图纸会审记录、设计变更单、隐蔽工程验收记录；定位放线记录；质量事故处理报告及记录；特种设备安装检验及验收检验报告；分项工程使用功能检测记录等；
- (4) 单位工程、分部工程、分项工程质量验收记录；
- (5) 竣工图。项目竣工图必须真实、准确地反映项目竣工时全部实际情况。要做到图物相符，技术数据可靠。签字手续完备，加盖竣工图章，整理符合档案管理的要求。

【案例 2H320120-4】

1. 工程量清单计价应包括招标文件规定完成工程量所需的全部费用。由分部分项工程费、措施项目费和其他项目费组成。
2. 由于本工程因设计变更引起工程量的增幅是 18%，即大于原工程量的 15%，所以施工单位可将调幅部分的综合单价提交建设单位审查确定。
3. 施工单位采用综合单价法，应按照实际发生的人工、材料、机械的数量，依据工程造价管理机构发布的市场价格计算费用。
4. 该工程是建筑机电安装工程项目，按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300，本工程的分部工程有：供暖及给水排水工程、建筑电气工程、通风与空调工程、建筑智能化工程、电梯工程等五个分部工程；消防工程不是分部工程。
5. 对建筑设备自动监控系统检测的有：
 - (1) 空调与通风系统检测；
 - (2) 变配电系统检测；
 - (3) 公共照明控制系统检测；
 - (4) 给水排水系统检测；
 - (5) 锅炉机组检测；
 - (6) 冷冻和冷却水系统检测。

【案例 2H320120-5】

1. 工程价款的主要结算方式有：分段结算、竣工后一次结算、目标结算、约定结算、结算双方约定的其他结算方式。
2. 工程预付款的起扣点：
$$T = 2400 - 2400 \times 20\% \div 65\% \approx 1661.54 \text{ 万元}$$
该工程的预付款起扣点是 1661.54 万元。
3. 工程竣工结算的依据是：承包合同，包括中标总价；合同变更的资料；施工技术资料；工程竣工验收报告；其他有关资料。
4. 进行竣工结算时，应按照工程合同约定，将主材料费和设备费、工程预付款等未抵扣的余额款抵扣清；工程保修金即合同价的 3% 共 72 万元应扣留。





5. 检验批和分项工程施工质量验收程序和组织：

检验批和分项工程是建筑工程项目质量的基础，施工单位自检合格后，提交监理工程师或建设单位项目技术负责人组织进行验收。检验批、分项工程质量验收是由监理工程师或建设单位项目技术负责人分别组织施工单位专业质量检查员、项目专业技术负责人等进行验收。

【案例 2H320120-6】

1. 工程量清单应由分部分项工程量清单、措施项目清单、其他项目清单组成。

2. 工程量清单计价应包括按照招标文件规定完成工程量清单所列项目全部费用，包括分部分项工程费、措施项目费、其他项目费、规费和税金。因采用综合单价计价应考虑风险因素。

3. 本项目工程造价是： $2200+80+120+90+80.50=2570.50$ (万元)。

4. 项目部将措施项目清单计价由 70.50 万元调为 80 万元是合适的。因为措施项目清单为可调整清单，投标人对招标文件中所列项目，可根据企业自身特点作适当的变更增减。

5. 分项工程质量验收合格的规定：

(1) 分部工程所含的检验批质量均应符合合格规定。

(2) 分项工程所含检验批的质量验收记录应完整。

(3) 分项工程的验收应在检验批的基础上进行，构成分项工程的各检验批验收合格，则分项工程验收合格。

(4) 分项工程质量应由监理工程师(建设单位项目专业技术负责人)组织施工项目专业技术负责人等进行验收。

2H320130 机电工程保修与回访

复习要点

全面而有效的项目质量回访不仅满足客户要求，更重要的是能够提高施工企业的自身管理水平。本目主要内容：保修的实施、回访的实施。

知识点 1. 保修的责任范围

按照《建设工程质量管理条例》的规定，建设工程在保修范围和保修期限内发生质量问题时，施工单位应当履行保修义务，并对造成的损失承担赔偿责任。

知识点 2. 保修期限

根据《建设工程质量管理条例》规定，建设工程的保修期自竣工验收合格之日起计算。建设工程在正常使用条件下的最低保修期限为：电气管线、给水排水管道、设备安装工程保修期为 2 年。供热和供冷系统为两个供暖期或供冷期。其他项目的保修期由发包方与承包方约定。





知识点 3. 保修工作程序

(1) 保修证书的内容：工程简况，设备使用管理要求，保修范围和内容，保修期限、保修情况记录(空白)，保修说明，保修单位名称、地址、电话、联系人等。

(2) 检查修理。施工单位必须尽快地派人前往检查，并会同建设单位做出鉴定，提出修理方案，按用户要求的完成期限进行修理。

(3) 验收。要在保修证书的“保修记录”栏内做好记录，并经建设单位验收签字。

知识点 4. 投诉的处理

对于用户的投诉，给予热情、友好的解释和答复，认真调查分析，尊重事实，迅速及时处理，切勿拖延。

知识点 5. 工程回访计划的编制

在投标文件中，根据招标文件要求编制回访计划。中标签订合同后，项目部应针对项目的特点及合同的要求，编制具体工程回访计划。

知识点 6. 工程回访计划的内容

(1) 工程回访的内容。重点了解所采用的新技术、新材料、新工艺或新设备的使用效果，向建设单位提出保修期后的维护和使用等方面的建议和注意事项。

(2) 工程回访的参加人员和回访时间。由项目负责人、技术、质量、经营等有关方面人员组成，需要时其他部门的人员也可参与。工程回访时间：一般在保修期内进行。

(3) 工程回访的方式

1) 季节性回访。冬季回访，夏季回访。如夏季回访通风空调制冷系统运行情况。

2) 技术性回访。所采用的新材料、新技术、新工艺、新设备等的技术性能和使用后的效果。

3) 其他回访方式。保修期满前的回访，信息传递方式回访，座谈会方式回访，巡回式回访等。

知识点 7. 工程回访的要求

回访过程必须认真实施，作好回访记录，必要时写出回访纪要。发现的施工质量缺陷，如在保修期内要采取措施，迅速处理；如已超过保修期，要协商处理。

知识点 8. 用户投诉的处理

对用户的投诉应迅速、友好地进行解释和答复。对投诉有误的，也要耐心做出说明。

案例题

【案例 2H320130-1】

一、背景

某机电安装公司承建一幢写字楼机电安装工程，工程内容包括建筑电气、给水排水、





通风空调、电梯等安装。该工程于2012年6月通过竣工验收后投入使用。

该公司工程部计划在当年11月对此工程进行回访。然而8月份接到业主电话：通风空调机房的新风风管保温接缝处滴水，要求尽快处理。

二、问题

1. 电梯安装后应如何进行运行试验？
2. 建筑管道系统试验包括哪些种类？
3. 本工程的回访计划宜安排在什么时间，采用什么回访较为合适？
4. 安装公司接到业主电话投诉后应怎样处理？

【案例 2H320130-2】

一、背景

安装公司承建某火力发电厂机电安装工程。整个机电工程项目竣工验收完成后，建设单位立即组织进行负荷联动试运行。合同约定：负荷联动试运行期间，安装公司应派相应人员配合保驾。

在负荷联动试运行中，发生了冷却循环水系统5号电动阀门关闭时阀底被顶裂事件。

在电厂试生产期间，又发生了冷却循环水系统1号主电动阀门开启时电动机出现冒烟现象。

上述两事件发生后，建设单位与安装公司一起组织调查和分析：查竣工档案资料中，5号电动阀门单体调试记录中，未发现开启和关闭的限位测定数据；1号主电动阀门单体调试记录中，未发现电动机过载电流保护装置测试数据；而值班操作人员开启1号主电动阀门前，未先开启旁通阀门，造成主电动阀门过负荷情况。

二、问题

1. 工程竣工验收投入使用后，安装公司在工程交付后服务方面应包括哪些内容？
2. 安装公司对5号电动阀门事件应如何处理？
3. 安装公司对1号主电动阀门事件又应作如何处理？
4. 简述电气装置安装工程的施工一般程序。

【案例 2H320130-3】

一、背景

A施工单位承包某外商投资的工业厂房，机电工程项目工程内容有：厂房内通风除尘、空调、消防、电气、给水排水、蒸汽锅炉、蒸汽管道、纯水系统等，其中中央空调冷冻机组、蒸汽锅炉、纯水处理设备及管道材料等为进口，由建设单位采购；纯水处理系统由建设单位指定的专业设计单位设计。工程于2009年5月通过竣工验收后，发生下列事件：

事件一，厂房内通风除尘系统运行一年中空气洁净度始终达不到设计要求，通过检查





排除了设备材料和设计原因。

事件二，纯水系统运行半年中，抽取的水质经过化验不能达到标准要求，建设单位要求 A 施工单位负责整改并承担其费用，但 A 施工单位经过仔细检查发现是由于设计错误造成，因此 A 施工单位答应可以进行整改保修，拒绝承担维修费用。

事件三，在保修期内，由建设单位提供的风机盘管在计算机房发生断裂而漏水，使建筑装饰及计算机均遭到损失，经查冷冻水柔性接管及其连接用固定件是由建设单位提供的新型材料信息，由 A 施工单位负责采购供应，属于不合格品，为此建设单位向施工单位发出质量投诉。

事件四，2010 年 10 月建设单位在生产过程中发现质量问题，要求 A 施工单位进行维修，但 A 施工单位以合同规定保修期限为一年拒绝修理。

二、问题

1. 在事件一中，建设单位要求 A 施工单位按设计图纸对通风除尘系统进行整改，并要求 A 施工单位承担所整改的全部费用，建设单位的要求是否合理，为什么？
2. 在事件二中，A 施工单位的做法正确吗？为什么？
3. 在事件三中，施工单位接到投诉应如何处理？
4. 在事件三中，若由施工单位全面维修，在维修过程中冷冻水柔性接管及其连接用固定件采用了建设单位提供的新型材料，维修完成后施工单位应进行什么性质的回访？为什么？
5. 在事件四中，A 施工单位的做法是否合适？为什么？

【案例 2H320130-4】

一、背景

某机电安装工程公司承建某商住楼机电安装工程，由于急于使用，没有进行防排烟系统测定和调整，竣工验收后即投入使用。在保修期内，该工程的计算机房由甲供的风机盘管的附件(冷冻水柔性接管)发生断裂而漏水，使建筑装饰及计算机均遭受损失。为此，用户发生安装工程质量投诉，经查甲方供的冷冻水柔性接管产品质量问题，安装公司安装时亦没有检查，为此经协商，确定各自的经济责任，由施工单位负责返工更换。经返工更换新型柔性接管后，运行正常。

鉴于上述产品质量问题，用户向施工单位提出全部更换的要求。

二、问题

1. 接到用户投诉后，施工单位应怎样处理？
2. 上述产品质量问题发生在保修期内，应怎样处理？用户提出全部更换要求，施工单位应如何响应？经济费用由谁承担？
3. 由施工单位全部返工更换后，运行正常，应进行什么性质的回访？为什么？
4. 防排烟系统如何测定和调整？
5. 材料进场验收有何要求？





【案例 2H320130-5】

一、背景

A 公司承担某小区的数栋高层住宅楼和室外综体工程的机电安装工程施工任务。A 公司将小区热力管网工程分包给业主指定的 B 公司，其管材和阀门由 A 公司采购供应。

B 公司承建的热力管网安装完毕后，于 2010 年 8 月向业主提出竣工验收并通过；A 公司承建的住宅楼于 2011 年 3 月竣工验收合格。

事件 1：于 2012 年冬季供暖时，发现热力管网阀门漏水严重，业主要求 A 公司对热力管网阀门进行修理，并承担经济费用，但 A 公司以业主直接验收此工程为由，拒绝修理。

事件 2：于 2013 年冬季供暖时，其中有一栋楼暖气管道多处裂纹漏水。经查证是项目经理通过关系购进的廉价劣质有缝钢管。

二、问题

1. 该工程宜采用什么性质的回访？回访计划宜安排在什么时间合适？
2. 该采暖工程的保修期限到什么时候？
3. 针对事件 1：A 公司的做法是否合适？为什么？
4. 针对事件 2：供暖工程已过了保修期限，A 公司是否应对该质量问题负责？为什么？
5. 热力管网阀门按规范要求应进行哪些试验？

【案例 2H320130 分析与参考答案】

【案例 2H320130-1】

1. 电梯安装后应进行运行试验，轿厢分别在空载、额定载荷工况下，按产品设计规定的每小时启动次数和负载持续率各运行 1000 次（每天不少于 8h），电梯应运行平稳、制动可靠、连续运行无故障。

2. 建筑管道工程应进行的试验包括：承压管道和设备系统压力试验、非承压管道灌水试验、排水干管通球、通水试验、消火栓系统试射试验等。

3. 机电安装工程的回访一般采用季节性回访和技术性回访。本工程宜采用季节性回访。本工程的回访计划宜安排在第二个夏季（即 2013 年）进行工程回访。

4. 接到业主电话投诉后，应迅速派出责任人员到事发现场调查分析，友好地进行答复，并进行返修，使风管的保温紧贴风管壁。



**【案例 2H320130-2】**

1. 施工单位的服务工作应包括：进行工程回访，发现质量问题应按保修的责任范围负责修理，派相应人员配合建设单位组织的负荷联动试运行。
2. 施工单位负责更换安装，并承担相应的经济费用。
3. 是建设单位和施工单位双方的责任造成的，应协商解决，商定各自的经济责任，由施工单位负责修理或更换安装。
4. 埋管、埋件→设备安装→电线、电缆敷设→回路接通→检查、试验、调试→通电试运行→交付使用。

【案例 2H320130-3】

1. 建设单位的要求是合理的。根据工程质量保修的规定，承包人未按照标准、规范和设计要求施工造成的质量缺陷，应由承包人负责修理并承担经济责任。
2. A 施工单位的做法正确。根据工程质量保修的规定，由于设计造成的质量缺陷，应由设计承担经济责任。当由 A 施工单位修理时，费用数额应按合同约定，不足部分应由发包人补偿。
3. 施工单位接到用户投诉应尽快派技术责任人员到事故现场会同用户认真调查分析处理。
4. 应进行技术性回访。由于维修所使用的冷冻水柔性接管及其连接用固定件采用了建设单位提供的新型材料，需了解其使用性能和效果。
5. 施工单位这种做法不合适。根据《建设工程质量管理条例》规定，A 施工单位与建设单位虽然有合同约定，但该合同约定显然违背了国家法律法规，是无效的约定。A 施工单位不能以合同约定保修期限而拒绝承担保修责任，而是应立即派人前往检查，并会同有关单位（包括建设、设计、制造厂、监理等单位）做出鉴定，提出修理方案，承担相应的保修责任。

【案例 2H320130-4】

1. 施工单位接到用户投诉后应迅速研究，尤其是已造成经济损失的，尽快派出责任人到事故现场会同用户认真调查分析，调查要仔细、细致，分析要实事求是，尊重事实，不能主观臆测，态度要耐心、诚恳、不生硬。
2. 依据有关质量管理的规定，施工单位安装使用时也有失察之责，为此应协商解决，确定各自的经济责任，由施工单位负责返工更换。
施工单位应接受用户提出的要求，派出施工人员逐台进行风机盘管的柔性接管的返工更换。由于甲供设备的质量不合格，并未造成质量事件，所以经济费用应由甲方承担。
3. 应进行技术性回访。因为使用新型柔性接管，要了解其技术性能和使用后的效果，发现问题及时加以补救和解决，同时也便于总结经验，不断改进完善，以利





推广使用。

4. 防排烟系统测定和调整要进行防排烟系统测定风量、风压及疏散楼梯间等处的静压差，并调整至符合设计与消防的规定。

5. 材料进场验收要求：

在材料进场时必须根据进料计划、送料凭证、质量保证书或产品合格证，进行材料的数量和质量验收；验收工作按质量验收规范和计量检测规定进行；验收内容包括品种、规格、型号、质量、数量、证件等；验收要做好记录、办理验收手续；要求复检的材料应有取样送检证明报告；不论谁供应的材料，对不符合计划要求或质量不合格的材料，应拒绝接收。

【案例 2H320130-5】

1. 宜采用季节性回访。回访计划宜安排在 2010 年 12 月进行。

2. 该供暖工程的保修期限到 2012 年春季的供暖期结束。

3. A 公司的做法是不合适的。因为 A 公司与 B 公司是总分包关系，《建设工程施工质量管理条例》规定了总包单位对分包单位的施工质量有连带责任；同时阀门是 A 公司采购供应的，不能排除其产品质量问题，所以 A 公司应对该质量问题负责。

4. A 公司应对该暖气管道的质量问题负全部责任。《建设工程施工质量管理条例》规定，材料、设备采购质量应由采购方负责，不应受保修期限制。

5. 热力管网阀门按规范要求应进行强度和严密性试验，试验应在每批（同牌号、同型号、同规格）数量中抽查 10%，且不少于一个。安装在主干管上起切断作用的闭路阀门，应逐个做强度试验和严密性试验。





2H330000 机电工程施工相关法规与标准

2H331000 机电工程施工相关法规

2H331010 《计量法》相关规定

复习要点

《中华人民共和国计量法》(以下简称《计量法》)是国家管理计量工作的基本法律,是实施计量监督管理的最高准则,计量法规包括计量管理法规和计量技术法规两部分。加强计量管理,保障国家计量单位制的统一和量值可靠,有利于生产、贸易和科学技术的发展,适应社会主义现代化建设的需要,维护国家、人民的利益。本目主要内容:施工计量器具使用的管理规定、施工现场计量器具的管理程序。

知识点 1. 强制检定是指计量标准与工作计量器具必须定期定点地由法定或授权的计量检定机构检定。强制检定的计量器具范围有:社会公用计量标准器具;部门和企业、事业单位使用的最高计量标准器具;用于贸易结算、安全防护、医疗卫生、环境监测等方面的列入计量器具强制检定的工作计量器具。

知识点 2. 非强制检定:凡是列入《中华人民共和国依法管理的计量器具目录》的计量器具,除列入强制检定的计量器具外,都属于非强制检定的范围。

知识点 3. 施工计量器具管理基本要求:配备适应的专(兼)职计量管理人员;建立计量器具管理台账,制定检定办法和管理制度;配备相应的计量标准、检测设施和检定人员;合理安排计量器具的检定周期;按时进行检定;未经检定的、经检定不合格的或者超过检定周期的计量器具不得使用。

知识点 4. 企业、事业单位使用计量标准器具(简称计量标准)必须具备的条件:经计量检定合格;具有正常工作所需要的环境条件;具有称职的保存、维护、使用人员;具有完善的管理制度。

知识点 5. 检定印、证:是评定计量器具的性能和质量是否符合法定要求的技术判断和结论。

知识点 6. 计量器具准确度等级:符合一定的计量要求,使误差保持在规定极限内的计量器具的等别或级别。

知识点 7. 施工企业计量管理法律责任:在使用计量器具中违反法律、法规的,责令





停止使用，处以罚款，构成犯罪的依法追究刑事责任。

知识点 8. 实施计量器具管理的要求：建立制度、管理办法和职能机构，配备相适应的专业管理人员，项目经理部应认真执行上级企业的计量工作管理制度。

知识点 9. 确定计量器具的选择原则：应与所承揽的工程项目的内容、检测要求以及所确定的施工方法和检测方法相适应；必须具有技术鉴定书或产品合格证书；在技术上是先进的，操作培训是较容易的，坚固耐用易于运输，检定地点在工程所在地附近的，使用时其比对物质和信号源易于保证。尽量不选尚未建立检定规程的测量器具。

知识点 10. 实施计量检定的要求：依法进行周期检定、校验；本单位自行检定的计量器具，应制定检定计划，并按时进行检定；没有国家承认的标准基准时，本单位可根据国家、部颁标准或测量设备制造厂家提供的使用说明，制定核准认定的标准，进行定期核准。

知识点 11. 计量器具分类管理：施工企业对在用计量器具按范围划分为 A、B、C 三类，并分别采取相应的管理措施和色标标志。类别的划分是根据计量器具的性能、使用地点、使用性质及使用频度来确定的。

知识点 12. A 类计量器具范围及管理办法

知识点 13. B 类计量器具范围及管理办法

知识点 14. C 类计量器具范围及管理办法

知识点 15. 施工现场计量器具的管理程序及使用要求

知识点 16. 施工现场计量器具的保管、维护和保养制度内容

知识点 17. 对计量器具使用人员的要求

一 单项选择题

1. 《中华人民共和国计量法》是国家管理计量工作的基本法律，是实施计量监督管理的()。
A. 标准
B. 规范
C. 最高准则
D. 基本法规
2. 精密天平属于()方面的工作计量器具。
A. 贸易结算
B. 安全防护
C. 医疗卫生
D. 环境监测
3. 下列施工计量器具中，属于强制性检定范畴的是()。
A. 超声波测厚仪
B. 声级计
C. 压力表
D. 垂直检测尺
4. 强制检定与非强制检定均属于()检定。
A. 重要
B. 最高
C. 常用
D. 法制
5. 施工企业使用强制检定的计量器具，应向指定的计量检定机构申请()。





- A. 后续检定
B. 使用检定
C. 周期检定
D. 仲裁检定
6. 由使用单位自己或委托具有社会公用计量标准的计量检定机构，依法进行的检定是()。
- A. 仲裁检定
B. 周期检定
C. 非强制检定
D. 强制检定
7. 计量器具经检定机构检定，证明计量器具不符合有关法定要求出具的文件是()。
- A. 检定证书
B. 检定结果通知书
C. 漆封印
D. 钳印
8. 下列计量器具中，属于 A 类范围的是()。
- A. 水平仪检具
B. 经纬仪
C. 焊接检验尺
D. 水准仪
9. 下列计量器具中，属于 B 类范围的是()。
- A. 兆欧表
B. 接地电阻测量仪
C. 欧姆表
D. X 射线探伤机
10. 下列计量器具中，属于 C 类范围的是()。
- A. 焊接检验尺
B. 水准仪
C. 5m 以下的钢卷尺
D. 温度计
11. 计量器具修理应委托取得()的企业、事业单位或个体工商户。
- A. 修理计量器具许可证
B. 授权
C. 计量器具合格供应方
D. 计量器具修理资质
12. 计量检测设备每次使用前应()检查后，方可开始计量测试。
- A. 认真清扫
B. 对零部件
C. 对使用场地
D. 校准对零
13. 计量检测设备应有明显的()标志，标明计量器具所处的状态。
- A. “可用”、“禁用”、“储存”
B. “合格”、“禁用”、“保存”
C. “可用”、“禁用”、“封存”
D. “合格”、“禁用”、“封存”
14. 重新启用被封存的计量检测设备，必须()，方可使用。
- A. 确认其有合格证后
B. 经检定合格后
C. 经主管领导同意后
D. 确认封存前是合格的
15. 工程开工前，()应根据施工方案对检测器具的精度要求和生产需要，编制检测器具的配备计划书。
- A. 施工单位
B. 项目部
C. 建设单位
D. 监理单位
16. 根据()和实际使用情况，合理安排好每种计量器具的检定周期。
- A. 计量检定规程
B. 设计要求





C. 计量器具种类

D. 精度等级

17. 强制检定的计量器具和非强制检定的计量器具未经检定的以及经检定不合格继续使用的, 处以()和罚款。

A. 责令停止使用

B. 没收检定印、证

C. 没收计量器具

D. 追究刑事责任

18. 在设备定位放线中, 使用的钢卷尺全长大于()m时, 必须进行校准。

A. 2

B. 3

C. 4

D. 5

19. 工程项目部按《计量器具管理目录》规定, B类计量器具可以()。

A. 请法定计量检定机构定期来试验室现场校验

B. 提交社会法定计量检定机构就近检定

C. 经库管员验证合格后即可发放使用

D. 由计量管理人员到现场巡视, 及时更换

20. 施工单位所选用的计量器具和设备, 必须具有产品合格证或()。

A. 制造许可证

B. 产品说明书

C. 技术鉴定书

D. 使用规范

二 多项选择题

1. 《中华人民共和国计量法》规定: 用于()等方面列入强检目录的工作计量器具, 依法实施强制检定。

A. 环境监测

B. 医疗卫生

C. 贸易结算

D. 安全防护

E. 建筑安装

2. 强制检定是指()。

A. 由行政主管部门强制实行

B. 应定点送检

C. 实行定点定期的检定

D. 使用单位有权选择检定机构

E. 检定周期由执行强制检定的技术机构按照计量检定规程确定

3. 下列属于环境监测的工作计量器具是()。

A. 血压计

B. 噪声声级计

C. 接地电阻仪

D. 声级频谱仪

E. 用电计量装置

4. 企业、事业单位使用计量标准器具(简称计量标准)必须具备的条件有()。

A. 必须经计量检定合格

B. 具有正常工作所需要的环境条件

C. 具有称职的保存、维护、使用人员





- D. 具有充足的资金投入
E. 具有完善的管理制度
5. 机电工程项目部对下列()计量器具不得流入工作岗位。
A. 精度低的
B. 等级低的
C. 未经检定的
D. 经检定不合格的
E. 超过检定周期的
6. 机电工程项目部应认真执行所属企业有关计量器具的()和储存的控制程序和管理制度。
A. 借用
B. 操作
C. 保养
D. 搬运
E. 出售
7. 计量器具的选择原则包括()。
A. 与工程项目的内容、检测要求相适应
B. 所确定的施工方法和检测方法
C. 检测器具的测量极限误差必须小于被测对象所能允许的测量极限误差
D. 必须具有技术鉴定书或产品合格证书
E. 技术上先进, 操作培训较容易
8. 下列施工计量器具中, 属于 A 类计量器具范围的有()。
A. 施工企业最高计量标准器具
B. 列入国家强制检定目录的工作计量器具
C. 兆欧表
D. 经纬仪
E. 千分表检具
9. 下列施工计量器具中, 属于 B 类计量器具范围的有()。
A. 与设备配套, 平时不允许拆装的指示用计量器具
B. 5m 以上(不含 5m)钢卷尺
C. 水准仪
D. 经纬仪
E. 焊接检验尺
10. 下列施工计量器具中, 属于 C 类计量器具的有()。
A. 游标塞尺
B. 弯尺
C. 钢直尺
D. 压力表
E. 温度计
11. 新购入的钢卷尺必须有()。
A. CMC 计量器具生产许可证标志
B. 批准生产编号
C. 尺盒应无残缺
D. 出厂合格证
E. 生产日期
12. 项目经理部专(兼)职计量管理员对施工使用的计量器具进行的管理内容包括()。





- A. 建立现场使用计量器具台账
 - B. 负责现场使用计量器具周期送检
 - C. 负责现场巡视计量器具的完好状态
 - D. 使用计量器具
 - E. 采购计量器具
13. 施工现场需管理的计量器具范围，包括()的计量器具。
- A. 企业自有
 - B. 项目部租用
 - C. 由建设方提供
 - D. 分包方自带
 - E. 检测单位

14. 根据《计量法》、《计量法实施细则》以及有关法律、法规的规定，()的，给国家和消费者造成损失的，责令其赔偿损失，没收计量器具和全部违法所得，可并处罚款。

- A. 使用不合格计量器具
- B. 使用以欺骗消费者为目的的计量器具
- C. 破坏计量器具准确度
- D. 伪造计量数据
- E. 使用不当

【2H331010 答案与解析】

一、单项选择题

1. C; 2. C; * 3. B; 4. D; 5. C; 6. C; * 7. B; * 8. A;
* 9. C; * 10. C; 11. A; 12. D; 13. D; * 14. B; 15. B; * 16. A;
17. A; 18. D; * 19. B; 20. C

【解析】

3. 答案 B

强制检定的计量器具范围有：社会公用计量标准器具，部门和企业、事业单位使用的最高计量标准器具，用于贸易结算、安全防护、医疗卫生、环境监测等方面的列入计量器具强制检定目录的工作计量器具。施工计量器具的检定范畴，属于强制检定范畴的是，用于贸易结算、安全防护、医疗卫生、环境监测等方面、被列入《中华人民共和国强制检定的工作计量器具目录》的工作计量器具。如用电计量装置、兆欧表、绝缘电阻表、接地电阻测量仪、声级计等。

7. 答案 B

计量检定印、证包括的内容：

- (1) 检定证书：证明计量器具已经过检定，并获满意结果的文件；
- (2) 检定结果通知书：证明计量器具不符合有关法定要求的文件；
- (3) 检定印记：证明计量器具经过检定合格而在计量器具上加盖的印记。例如：在计





量器具上加盖检定合格印(玺印、喷印、钳印、漆封印)或粘贴合格标签。

8. 答案 A

A类计量器具范围：(1)施工企业最高计量标准器具和用于量值传递的工作计量器具。例如：一级平晶、零级刀口尺、水平仪检具、直角尺检具、百分尺检具、百分表检具、千分表检具、自准直仪、立式光学计、标准活塞式压力计等。(2)列入国家强制检定目录的工作计量器具。例如：兆欧表、接地电阻测量仪、X射线探伤机等。

9. 答案 C

B类计量器具范围：用于工艺控制，质量检测及物资管理的计量器具。如：卡尺、千分尺、百分尺、千分表、水平仪、直角尺、塞尺、水准仪、经纬仪、焊接检验尺、超声波测厚仪、5m以上(不含5m)卷尺；温度计、温度指示仪；压力表、测力计、转速表、衡器、硬度计、材料试验机、天平；电压表、电流表、欧姆表、电功率表、功率因数表；电桥、电阻箱、检流计、万用表、标准电阻箱、校验信号发生器；示波器、图示仪、直流电位差计、超声波探伤仪、分光光度计等。

10. 答案 C

C类计量器具范围：(1)计量性能稳定，量值不易改变，低值易耗且使用要求精度不高的计量器具。如：钢直尺、弯尺、5m以下的钢卷尺等。(2)与设备配套，平时不允许拆装指示用计量器具。如：电压表、电流表、压力表等。(3)非标准计量器具。如：垂直检测尺、游标塞尺、对角检测尺、内外角检测尺等。

14. 答案 B

检测器具应分类存放、标识清楚，针对不同要求采取相应的防护措施，如防火、防潮、防震、防尘、防腐、防外磁场干扰等，确保其处于良好的技术状态。封存的计量器具重新启用时，必须经检定合格后，方可使用。

16. 答案 A

计量器具投入使用后，就进入依法使用的阶段。为保证使用中的计量器具的量值准确可靠，施工单位应严格按照《计量法》相关规定进行检定，并根据计量检定规程，结合实际使用情况，合理安排好每种计量器具的检定周期。

19. 答案 B

B类计量器具可由工程项目部按《计量器具管理目录》规定，送交所属企业中心试验室定期检定校准。中心试验室无权检定的项目，可提交社会法定计量检定机构就近检定。

二、多项选择题

- * 1. A、B、C、D； 2. A、B、C、E； 3. B、D； 4. A、B、C、E；
5. A、C、D、E； * 6. B、C、D； * 7. A、B、D、E； 8. A、B、C、E；
9. B、C、D、E； 10. A、B、C、D； * 11. A、B、C、D； * 12. A、B、C；
13. A、B、C、D； 14. A、B、C、D

【解析】

1. 答案 A、B、C、D

强制检定是指计量标准与工作计量器具必须定期定点地由法定或授权的计量检定机构





检定。强制检定的计量器具范围有：

- (1) 社会公用计量标准器具；
- (2) 部门和企业、事业单位使用的最高计量标准器具；
- (3) 用于贸易结算、安全防护、医疗卫生、环境监测等方面的列入计量器具强制检定的工作计量器具。

6. 答案 B、C、D

计量器具是施工中判断安装质量是否符合规定的重要工具，直接影响工程质量，机电工程项目部应认真执行所属企业有关计量器具的使用、操作、管理、保养、搬运和储存的控制程序和管理制度，保证所承揽工程在施工中所获得的检测数值或结果都是符合相关规定或要求且准确无误的，为工程产品质量符合规定要求提供必要的保证和有效的证据。

7. 答案 A、B、D、E

计量器具的选择原则是：

- (1) 应与所承揽工程项目的内容、检测要求以及所确定的施工方法和检测方法相适应。

例如，所选用计量器具的量程、精度和记录方式、适应的范围和环境，必须满足被测对象及检测内容的要求，使被测对象在量程范围内。检测器具的测量极限误差必须小于或等于被测对象所能允许的测量极限误差。

- (2) 所选用的计量器具和设备，必须具有技术鉴定书或产品合格证书。

(3) 所选用的计量器具和设备，在技术上是先进的，操作培训是较容易的，坚实耐用易于运输，检定地点在工程所在地附近的，使用时其比对物质和信号源易于保证。尽量不选尚未建立检定规程的测量器具。

11. 答案 A、B、C、D

C类计量器具管理办法：

对新购入的C类计量器具，经库管员验货、验证合格后即可发放使用。对使用中的C类计量器具，由计量管理人员到现场巡视，发现损坏的及时更换。

对于拆装不便的设备上的指示用仪表，可在设备检修时同步进行，用已经检定合格的仪表直接比对、核准、确认合格，在设备鉴定记录上注明：仪表名称、编号、状态。

平时加强计量器具维护保养，随坏随换，保证计量器具处于良好工作状态。定期送所属企业中心试验室校准或校验。

12. 答案 A、B、C

项目经理部必须设专(兼)职计量管理员对施工使用的计量器具进行现场跟踪管理。工作内容包括：

(1) 建立现场使用计量器具台账。(施工用检测设备登记表)登记内容包括：计量器具名称、规格、数量、领用人、项目部计量编号、状态。

(2) 负责现场使用计量器具周期送检。依据计量检定规程，按规定的检定周期，结合实际使用情况，合理安排送检计量器具，确保计量检测设备使用前已按规定要求检定合格。在用的计量器具必须经过检定且有检定合格证书方准使用。经检定不合格的计量器具，超周期未检的计量器具及未上账的计量器具禁止使用。





(3) 负责现场巡视计量器具的完好状态。例如，控制钢卷尺质量，防止因钢卷尺示值不准确造成的工程质量事故。对施工过程中使用的定位，放线用全长大于 5m 的钢卷尺，使用前必须进行校准，以保证测量结果的有效性、可靠性。使用中的钢卷尺，若有自卷或制动式钢卷尺拉出、收缩经常卡住，有阻滞失灵现象；尺带表面镀铬、镍或涂塑大面积脱皮或氧化；分度、断线或不清楚；尺带扭曲或折断；尺盒严重残缺等情况之一的应停止使用，由工程项目部计量管理员办理报废手续。

2H331020 《电力法》相关规定

复习要点

《中华人民共和国电力法》是为了保障和促进电力事业的发展，维护电力投资者、经营者和使用者的合法权益，保障电力安全运行而制定。本目主要内容：用户用电的规定和电力设施保护区施工作业的规定。

知识点 1. 用电手续的规定

知识点 2. 新装、增容与变更用电规定

知识点 3. 用户办理用电手续的规定

知识点 4. 用电计量装置及其规定

用户使用的电力电量，以计量检定机构依法认可的用电计量装置的记录为准。用户受电装置的设计、施工安装和运行管理，应当符合国家标准或者电力行业标准。

知识点 5. 用电安全规定：用户用电不得危害供电、用电安全和扰乱供电、用电秩序

知识点 6. 临时用电的准用程序

知识点 7. 临时用电施工组织设计的编制

知识点 8. 临时用电的检查验收要求：

(1) 临时用电工程必须由持证电工施工。

(2) 临时用电工程检查内容包括：架空线路、电缆线路、室内配线、照明装置、配电室与自备电源、各种配电箱及开关箱、配电线路、变压器、电气设备安装、电气设备调试、接地与防雷、电气防护等。

(3) 检查情况应做好记录，并要由相关人员签字确认。

(4) 临时用电工程应定期检查。

(5) 临时用电安全技术档案应由主管现场的电气技术人员建立与管理。

知识点 9. 电力设施保护的主体有：电力管理部门、公安部门、电力企业和人民群众。

知识点 10. 电力设施保护主体的职责

知识点 11. 发电设施、变电设施的保护范围

(1) 发电厂、变电站、换流站、开关站等厂、站内的设施。

(2) 发电厂、变电站外各种专用的设施及其有关辅助设施。





(3)水力发电厂使用的通信设施及其有关辅助设施。

知识点 12. 电力线路设施的保护范围：(1)架空电力线路；(2)电力电缆线路；(3)电力线路上的电器设备；(4)电力调度设施。

知识点 13. 架空电力线路保护区：新建架空电力线路导线边线向外侧水平延伸并垂直于地面所形成的两平行面内的区域，在一般地区各级电压导线的边线延伸距离。

知识点 14. 电力电缆线路保护区

知识点 15. 电力线路设施的保护区内施工作业的规定

知识点 16. 电力设施保护区内施工作业的规定：任何单位和个人不得危害发电设施、变电设施和电力线路设施及其有关辅助设施。

知识点 17. 设施保护区内或附近施工作业的要求：认真进行图纸会审；编制施工方案；专门制定保护电力设施的安全技术措施；施工方案编制完成报经电力管理部门批准后执行。

知识点 18. 电力线路与其他工程纠纷的处理：电力设施与公用工程、绿化工程和其他工程在新建、改建或者扩建中互相妨碍时，有关单位应当按照国家有关规定协商，达成协议后方可施工。

知识点 19. 电力线路与公用工程、城市绿化和其他工程互相妨害时的处理原则：协商原则；优先原则；安全措施原则；一次性补偿原则；签订后续管理责任协议原则。

知识点 20. 电力设施与其运行环境破坏纠纷的处理规定

知识点 21. 危及电力设施的其他禁止性行为的处理

知识点 22. 违反电力设施保护区规定的处罚

一 单项选择题

1. 供电企业的用电营业机构统一归口办理用户的()和报装接电工作。

- A. 用电申请
- B. 用电计划制定
- C. 用电维修人员审定
- D. 用电安全检查

2. 办理申请用电手续时要签订协议或合同，规定供电和用电双方的权利和义务，用户有保护供电设施不受危害，确保用电安全的义务，同时还应明确双方的()界限。

- A. 用电时间
- B. 用电设备使用
- C. 用电区域管理
- D. 维护检修

3. 施工单位应根据国家有关标准、规范和施工现场的实际负荷情况，编制施工现场“临时用电施工组织设计”，并协助业主向当地电业部门()。

- A. 申请用电许可
- B. 申报用电方案
- C. 申报用电额度
- D. 申请用电安全评审

4. 临时用电安全技术档案应由()建立与管理。





- A. 项目主管经理
B. 现场档案管理人员
C. 主管现场的电气技术人员
D. 现场安全监督人员
5. 总承包单位如果仅申请施工临时用电，那么施工临时用电结束或施工用电转入建设项目电力设施供电，则总承包单位应及时()。
- A. 向供电部门办理变更用电手续
B. 向供电部门办理新装用电手续
C. 向供电部门办理总包单位正式用电手续
D. 向供电部门办理终止用电手续
6. 自电网引入的线路施工和通电尚需一段时日，而工程又急需开工，总承包单位用自备电源(如柴油发电机组)时，总承包单位应()。
- A. 上报供电部门备案
B. 通过有关专家评定
C. 确保自备电源工作安全可靠
D. 告知供电部门并征得同意
7. 用电计量装置的量值指示是电费结算的主要依据，依照有关法规规定该装置属强制检定范畴，由()计量行政主管部门依法授权的检定机构进行检定合格，方为有效。
- A. 部委
B. 省级
C. 市级
D. 县级
8. 用电计量装置原则上应装在供电设施的()。
- A. 供电侧
B. 用户侧
C. 内部
D. 产权分界处
9. 建造师在施工过程中应遵守用电安全规定，不允许()。
- A. 改变用电类别
B. 减少合同约定的容量用电
C. 减少计划分配的用电指标
D. 擅自使用已经在供电企业办理暂停使用手续的电力设备
10. 临时用电施工组织设计应由电气技术人员编制，()审核，经主管部门批准后实施。
- A. 电气工程师
B. 项目技术负责人
C. 项目经理
D. 监理工程师
11. 临时用电工程应定期检查，基层公司应()检查一次。
- A. 每周
B. 每月
C. 每季
D. 每天
12. 用于电力线路上的电器设备是()。
- A. 金具
B. 集箱
C. 断路器
D. 叶栅
13. 供电部门和变电所的电力设施包含：变压器、()以及输变电线路及电力电缆等。
- A. 断路器
B. 汽轮机





C. 发电机

D. 调相机

14. 任何单位和个人需要在依法划定的电力设施保护区内进行可能危及电力设施安全的作业时，必须()才可进行作业。

A. 设置标志牌后

B. 采取相应安全措施后

C. 经电力管理部门批准后

D. 经电力管理部门批准并采取安全措施后

15. 任何单位或个人不得在距 35kV 及以下架空电力线路杆塔、拉线基础外缘周围 ()m 的区域内进行取土、打桩、钻探、开挖或倾倒酸、碱、盐及其他有害化学物品的活动。

A. 20m

B. 15m

C. 10m

D. 5m

16. 未经批准或者未采取安全措施在电力设施周围或者在依法划定的电力设施保护区内进行作业，危及电力设施安全的，应由()责令停止作业、恢复原状并赔偿损失。

A. 电力管理部门

B. 安全生产管理部门

C. 司法部门

D. 当地公安部门

17. 未经电力企业同意，不准在地下电力电缆沟内埋设输油输气等易燃易爆管道，管道交叉通过时，有关单位应当协商，并()，达成协议后方可施工。

A. 经项目经理同意

B. 组织讨论

C. 专家论证

D. 采取安全措施

18. 在施工方案中应专门制定()措施，并写明要求。在作业时请电力设施的管理部門派员监管。

A. 保护电力设施的安全技术

B. 用电设备管理

C. 用电时间管理

D. 用电人员持证上岗

19. 《电力法》第 55 条规定：“电力设施与公用工程、绿化工程和其他工程在新建、改建或者扩建中互相妨碍时，有关单位应当按照()协商，达成协议后方可施工。”

A. 工程重要性和紧迫性

B. 上级要求

C. 电力主管部门法规

D. 国家有关规定

二

多项选择题

1. 《电力法》是为了()而制定，适用于中华人民共和国境内的电力建设、生产、供应和使用活动。

A. 保障和促进电力事业的发展

B. 维护电力投资者的合法权益

C. 维护电力经营者的合法权益

D. 保障电力安全运行





- E. 维护电力设施生产者的合法权益
2. 用户申请用电时，应向供电企业提供用电工程项目批准的文件及有关的用电资料包括()。
- A. 电力用途
B. 用电性质
C. 用电路径
D. 用电规划
E. 用电设备清单
3. 《中华人民共和国电力法》对用电计量装置的使用规定了()等要求。
- A. 用电计量装置由授权的检定机构进行检定合格
B. 用电计量装置的设计应征得当地供电部门认可
C. 施工单位安装完毕应由供电部门检查确认
D. 用户在新装、换装及现场校验后，应对用电计量装置加封
E. 用电计量装置加封后，供电企业应在工作凭证上签章
4. 临时用电施工组织设计的主要内容应包括：现场勘察；确定电源进线；确定变电所、配电室、总配电箱、分配电箱等地点位置及线路走向；进行负荷计算；选择变压器容量、导线截面积和电器的类型、规格；()和电气防火措施。
- A. 绘制电气平面图
B. 绘制电气立面图
C. 绘制电气接线系统图
D. 制定安全用电技术措施
E. 编制用电经费预算
5. 临时用电工程的检查验收，正确的说法是()。
- A. 临时用电工程必须由技术人员施工
B. 临时用电工程安装完毕，由相关部门组织检查验收
C. 检查情况应做好记录，并由相关人员签字确认
D. 临时用电工程应定期检查
E. 临时用电工程安全技术档案由资料员建立并保管
6. 中华人民共和国境内已建或在建的电力设施，应受到保护的包括()。
- A. 发电设施
B. 用电安全保护设施
C. 电力线路设施
D. 变电设施
E. 用电故障报警设施
7. 在电力设施保护区内进行大件吊装或卸载，制定施工方案前先要摸清周边电力设施的实情，包括()等。
- A. 地下电缆的位置
B. 地下电缆的标高
C. 空中架空线路的高度
D. 空中架空线路的电压等级
E. 该电力保护区的主管单位
8. 电力设施保护的主体有()。
- A. 电力管理部门
B. 公安部门
C. 司法部门
D. 电力企业
E. 人民群众





9. 制定在电力设施保护区内安装作业的施工方案前，应包括摸清周边()。
- A. 地质情况 B. 地下电缆的位置和标高
C. 架空线路的高度 D. 架空线路的电压等级
E. 爆破点离设施的距离
10. 电力设施与其他设施相互妨碍的处理，实行的原则有()。
- A. 自卫 B. 在先保护
C. 结合 D. 安全措施
E. 协商
11. 未经批准或者未采取安全措施在电力设施周围或者在依法划定的电力设施保护区内进行作业，危及电力设施安全的，由电力管理部门责令()。
- A. 停止作业 B. 补办申请
C. 恢复原状 D. 赔偿损失
E. 变更施工方案

【2H331020 答案与解析】

一、单项选择题

1. A; 2. D; 3. B; 4. C; 5. D; 6. D; 7. B; *8. D;
*9. D; 10. B; 11. C; *12. C; 13. A; 14. D; 15. D; 16. A;
17. D; 18. A; 19. D

【解析】

8. 答案 D

用电计量装置原则上应装在供电设施的产权分界处。如产权分界处不适宜装表，对专线供电的高压用户，可在供电变压器出口装表计量；对公用线路供电的高压用户，可在用户受电装置的低压侧计量。当用电计量装置不安装在产权分界处时，线路与变压器损耗的有功与无功电量均须由产权所有者负担。

9. 答案 D

建造师在施工过程中应遵守用电安全规定，不允许：

- (1) 擅自改变用电类别。
(2) 擅自超过合同约定的容量用电。
(3) 擅自超过计划分配的用电指标的。
(4) 擅自使用已经在供电企业办理暂停使用手续的电力设备，或者擅自启用已经被供电企业查封的电力设备。
(5) 擅自迁移、更动或者擅自操作供电企业的用电计量装置、电力负荷控制装置、供电设施以及约定由供电企业调度的用户受电设备。
(6) 未经供电企业许可，擅自引入、供出电源或者将自备电源擅自并网。

12. 答案 C





电力线路上的电器设备。变压器、电容器、电抗器、断路器、隔离开关、避雷器、互感器、熔断器、计量仪表装置、配电室、箱式变电站及其有关辅助设施；所以正确选项为C。

二、多项选择题

1. A、B、C、D； * 2. A、B、D、E； * 3. B、C； 4. A、B、C、D；
* 5. C、D、E； 6. A、C、D； 7. A、B、C、D； * 8. A、B、D、E；
9. B、C、D、E； 10. B、D、E； * 11. A、C、D

【解析】

2. 答案 A、B、D、E

用户申请新装或增加用电时，应向供电企业提供用电工程项目批准的文件及有关的用电资料。包括用电地点、电力用途、用电性质、用电设备、用电设备清单、用电负荷、保安电力、用电规划等，并依照供电企业规定如实填写用电申请书及办理所需手续。

新建受电工程项目在立项阶段，用户应与供电企业联系，就工程供电的可能性、用电容量和供电条件等达成意向性协议，方可定址，确定项目。

未按前项规定办理的供电企业有权拒绝受理其用电申请。

如因供电企业供电能力不足或政府规定限制用电项目，供电企业可通知用户暂缓办理。

3. 答案 B、C

电力法对用电计量装置使用规定，包括：

(1) 用电计量装置的量值指示是电费结算的主要依据，依照有关法规规定该装置属强制检定范畴，应由省级计量行政主管部门依法授权的检定机构进行检定合格，方为有效。

(2) 用电计量装置的设计应征得当地供电部门认可，施工单位应严格按施工设计图纸进行安装，并符合相关现行国家标准或规范。安装完毕应由供电部门检查确认。

(3) 供电企业在新装、换装及现场校验后应对用电计量装置加封，并请用户在工作凭证上签章。

5. 答案 C、D、E

编制临时用电施工组织设计的要求：

(1) 临时用电应编制临时用电施工组织设计，或编制安全用电技术措施和电气防火措施。

(2) 临时用电施工组织设计应由电气技术人员编制，项目部技术负责人审核，经主管部门批准后实施。

(3) 临时用电施工组织设计的主要内容应包括：现场勘察；确定电源进线；变电所、配电室、总配电箱、分配电箱等地点位置及线路走向；进行负荷计算；选择变压器容量、导线截面积和电器的类型、规格；绘制电气平面图、立面图和接线系统图；制定安全用电技术措施和电气防火措施。

8. 答案 A、B、D、E

电力设施保护的主体有：电力管理部门、公安部门、电力企业和人民群众。





电力设施保护主体的职责是：

(1) 国务院电力管理部门对电力设施的保护负责监督、检查、指导和协调。

(2) 县级以上地方各级电力管理部门要监督、检查和贯彻执行法规的各项要求；开展保护电力设施的宣传教育工作；会同有关部门及沿电力线路各单位，建立群众护线组织并健全责任制；会同当地公安部门，负责所辖地区电力设施的安全保卫工作。

(3) 各级公安部门负责依法查处破坏电力设施或哄抢、盗窃电力设施器材的案件。

(4) 电网经营企业、供电企业和发电企业负责电力设施保护的日常工作。对危害电力设施安全的行为，电力企业有权制止并可以劝其改正、责其恢复原状、强行排除妨害，责令赔偿损失、请求有关行政主管部门和司法机关处理，以及采取法律、法规或政府授权的其他必要手段。

11. 答案 A、C、D

违反电力设施保护区规定的处罚：

(1) 未经批准或者未采取安全措施在电力设施周围或者在依法划定的电力设施保护区内进行作业，危及电力设施安全的，由电力管理部门责令停止作业、恢复原状并赔偿损失。

(2) 在依法划定的电力设施保护区内修建建筑物、构筑物或者种植植物、堆放物品，危及电力设施安全的，由当地人民政府责令强制拆除、砍伐或者清除。

2H331030 《特种设备安全法》相关规定

《中华人民共和国特种设备安全法》已由中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议于2013年6月29日通过，现予公布，自2014年1月1日起施行。本目主要内容：特种设备的规定范围，特种设备制造、安装、改造的许可制度，特种设备的监督检验。

复习要点

知识点1. 特种设备：是指涉及生命安全、危险性较大的锅炉、压力容器、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施和场(厂)内专用机动车辆，同时也包括其附属的安全附件、安全保护装置和与安全保护装置相关的设施。

知识点2. 锅炉的定义及界定范围

知识点3. 压力容器的定义及界定范围

知识点4. 压力管道的定义及界定范围

知识点5. 电梯的定义及界定范围

知识点6. 起重机械的定义及界定范围

知识点7. 客运索道的定义及界定范围

知识点8. 大型游乐设施的定义及界定范围





知识点 9. 场(厂)内专用机动车辆的定义及界定范围

知识点 10. 锅炉按综合分类分为：承压蒸汽锅炉、承压热水锅炉、有机热载体锅炉、小型锅炉。

知识点 11. 固定式压力容器分为：Ⅰ类压力容器、Ⅱ类压力容器、Ⅲ类压力容器。按压力容器设计压力 p 划分为低压 ($0.1\text{MPa} \leq p < 1.6\text{MPa}$, 代号 L)、中压 ($1.6\text{MPa} \leq p < 10.0\text{MPa}$, 代号 M)、高压 ($10.0\text{MPa} \leq p < 100.0\text{MPa}$, 代号 H)、超高压 ($p \geq 100.0\text{MPa}$, 代号 U) 4 个压力等级。按压力容器品种分为：反应压力容器(代号 R)、换热压力容器(代号 E)、分离压力容器(代号 S)、储存压力容器(代号 C, 其中球罐代号 B)。

知识点 12. 压力管道的分类：长输(油气)管道 GA 类分为 GA1、GA2 级；公用管道 GB 类分为燃气管道(GB1 级)、热力管道(GB2 级)；工业管道 GC 类分为 GC1、GC2、GC3 级；动力管道 GD 类分为 GD1、GD2 级。

知识点 13. 锅炉、压力容器、起重机械、客运索道、大型游乐设施的安装、改造、维修以及场(厂)内专用机动车辆的改造、维修，应当经国务院特种设备安全监督管理部门许可，方可从事相应的活动。

知识点 14. 特种设备的制造、安装、改造单位应具备的条件：与特种设备制造、安装、改造相适应的专业技术人员和技术工人；生产条件和检测手段；健全的质量管理制度和责任制度。

知识点 15. 特种设备安装、改造、维修的施工单位应当在施工前将拟进行的特种设备安装、改造、维修情况书面告知直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门，告知后即可施工。书面告知应提交的材料。未经许可从事特种设备制造、安装、改造活动的；施工前未履行“书面告知”手续的予以处罚。

知识点 16. 特种设备出厂时，应当附有安全技术规范要求的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维修说明、监督检验证明等文件。

知识点 17. 特种设备生产单位，应当依照国务院特种设备安全监督管理部门制订并公布的安全技术规范(以下简称安全技术规范)的要求，进行生产活动。

知识点 18. 电梯的制造、安装、改造和维修活动，必须严格遵守安全技术规范的要求。电梯制造单位委托或者同意其他单位进行电梯安装、改造、维修活动的，应当对其安装、改造、维修活动进行安全指导和监控。对电梯质量以及安全运行涉及的质量问题负责。电梯安装施工过程中，电梯安装单位应当服从建筑施工总承包单位对施工现场的安全生产管理，并订立合同，明确各自的安全责任。

知识点 19. 锅炉、压力容器、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施的安装、改造、维修以及场(厂)内专用机动车辆的改造、维修竣工后，安装、改造、维修的施工单位应当在验收后 30 日内将有关技术资料移交使用单位，高耗能特种设备还应当按照安全技术规范的要求提交能效测试报告。使用单位应当将其存入该特种设备的安全技术档案。

知识点 20. 特种设备“四方法律责任”

知识点 21. 监督检验的规定：锅炉、压力容器、压力管道元件、起重机械、大型游乐设施的制造过程和锅炉、压力容器、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施的安





改造、重大维修过程，必须经国务院特种设备安全监督管理部门核准的检验检测机构按照安全技术规范的要求进行监督检验；未经监督检验合格的不得出厂或者交付使用。特种设备的监督检验属于强制性的法定检验。

知识点 22. 特种设备检验检测机构应当经国务院特种设备安全监督管理部门核准；检测人员应经国务院特种设备安全监督管理部门组织考核合格，取得检验检测人员证书；检验检测工作应当符合安全技术规范的要求。检验检测机构及人员对其检验检测结果、鉴定结论承担法律责任。发现严重事故隐患或者能耗严重超标的，应当及时告知、立即报告。对涉及的被检验检测单位的商业秘密，负有保密义务。

知识点 23. 特种设备安全监督管理部门的安全监察职权

一 单项选择题

- 国家对特种设备的生产、经营、使用，实施()的、全过程的安全监督管理。
A. 综合 B. 分类
C. 基础 D. 特殊
- 下列设备中，属于特种设备的是()。
A. 储气罐 B. 水泵
C. 压缩机 D. 风机
- 《特种设备安全法》确定的压力容器类特种设备，是指盛装()，承载一定压力的密闭设备。
A. 有毒固体 B. 放射性散装物料
C. 气体或者液体 D. 易燃颗粒物体
- 《特种设备安全法》确定的压力管道，是指利用一定的()，用于输送气体或者液体的管状设备。
A. 压力 B. 动力驱动
C. 高度位差 D. 热能
- 《特种设备安全法》确定的起重机械类特种设备，是指用于()重物的机电设备。
A. 水平移动 B. 转动
C. 牵引 D. 垂直升降或水平移动
- 压力容器可分为Ⅰ类压力容器、Ⅱ类压力容器、Ⅲ类压力容器 3 个类别，是根据容器的设计压力、容积和()等因素划分的。
A. 品种 B. 介质特性
C. 使用形式 D. 运行要求
- 下列属于Ⅰ类压力容器的是()。
A. 低压容器 B. 非易燃的低压容器





C. 易燃低压容器

D. 有毒介质的低压容器

8. 《特种设备安全监察条例》所指的锅炉，是指利用各种燃料、电或者其他能源，将所盛装的()到一定的参数，并对外输出热能的设备。

A. 液体化学反应

B. 物料混合

C. 粉状固体加热

D. 液体加热

9. 压力管道中的工业管道的安装许可类别为 GC 类压力管道，分为()个级别。

A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

10. 压力管道中的公用管道安装许可类别为 GB 类压力管道，分为燃气管道和()。

A. 城市供水管道

B. 动力管道

C. 污水管道

D. 热力管道

11. 大型游乐设施是指用于经营目的，承载乘客游乐的设施。其范围规定为设计最大运行线速度大于或等于()，或者运行高度距地面高于或者等于 2m 的载人大型游乐设施。

A. 2m/s

B. 3m/s

C. 5m/s

D. 7m/s

12. 特种设备及其安全附件、安全保护装置的制造、安装、改造的行政许可是一项行政()，是特种设备安全监察的一项重要行政管理措施。

A. 认定制度

B. 认证制度

C. 审核制度

D. 审批制度

13. 锅炉安装单位必须经安装所在地的()特种设备安全监督管理部门内设的锅炉压力容器安全监察机构(简称安全监察机构)批准，取得相应级别锅炉的安装资格。

A. 国家

B. 省级

C. 市级

D. 地级

14. 压力容器安装前应检查其生产许可证明以及技术和质量文件，检查设备外观质量，如果超过了质量保证期，还应进行()。

A. 强度试验

B. 密封试验

C. 磁力探伤

D. 射线探伤

15. 锅炉、压力容器、电梯、起重机械等特种设备及其安全附件、安全保护装置的制造、安装、改造单位，应当经国务院()许可，方可从事相应的活动。

A. 规划行政主管部门

B. 安全生产监督部门

C. 特种设备安全监督管理部门

D. 建设行政主管部门

16. 锅炉、压力容器、起重机械、客运索道、大型游乐设施的安装、改造、维修以及场(厂)内专用机动车辆的改造、维修，必须由取得()的单位进行。

A. 备案

B. 营业执照

C. 核准

D. 许可

17. 电梯安装施工过程中，电梯安装单位应当服从()对施工现场的安全生产管





理，并订立合同，明确各自的安全责任。

- A. 建筑施工总承包单位
- B. 建设单位
- C. 电梯制造单位
- D. 安全管理部门

18. 特种设备安装、改造、维修的施工单位应当在施工前，将拟进行的特种设备安装、改造、维修情况书面告知()，告知后即可施工。

- A. 直辖市或者设区的市的建设行政主管部门
- B. 直辖市或者设区的市的质量检验检测机构
- C. 直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门
- D. 监理单位

19. 电梯的安装、改造、维修，必须由电梯制造单位或者其通过合同委托、同意的依照本条例取得许可的单位进行，()对电梯质量以及安全运行涉及的质量问题负责。

- A. 电梯制造单位
- B. 电梯安装单位
- C. 电梯使用单位
- D. 电梯维护单位

20. 《特种设备安全法》规定：特种设备的安装、改造、维修、竣工后，安装、改造、维修的施工单位应当在验收后()日内将有关技术资料移交使用单位。

- A. 15
- B. 30
- C. 45
- D. 60

21. 高耗能特种设备在进行技术资料移交时，还应当按照安全技术规范的要求提交有关的()。

- A. 安全技术要求
- B. 质量管理要求
- C. 能效测试报告
- D. 节能运行报告

22. 《特种设备安全法》规定，特种设备的安装、改造、重大维修过程，必须经()核准的检验检测机构按照安全技术规范的要求进行监督检验。

- A. 国务院特种设备安全监督管理部门
- B. 国务院建设行政主管部门
- C. 省级特种设备安全监督管理部门
- D. 建设单位上级管理机构

23. 《特种设备安全法》规定，特种设备的安装、改造、重大维修过程，必须经检验检测机构按照()的要求进行监督检验，未经监督检验合格的不得出厂或者交付使用。

- A. 设备产品标准
- B. 合同的质量条款
- C. 质量验评标准
- D. 安全技术规范

24. 从事《特种设备安全法》规定的特种设备检验检测人员应当经国务院特种设备安全监督管理部门组织考核合格，()，方可从事检验检测工作。

- A. 通过考评
- B. 获得检验检测技术等级
- C. 取得检验检测人员证书
- D. 操作技能熟练

25. 特种设备检验检测机构进行特种设备检验检测，发现严重事故隐患或者能耗严重超标的，应当及时告知()单位，并立即向特种设备安全监督管理部门报告。





- A. 特种设备使用
- B. 特种设备制造
- C. 特种设备施工
- D. 特种设备检修

26. 特种设备安全监督管理部门进行安全监察时,发现有违反《特种设备安全法》规定和安全技术规范要求的行为或者在用的特种设备存在事故隐患、不符合能效指标的,应当以(),责令有关单位及时采取措施,予以改正或者消除事故隐患。

- A. 停止作业或运行并恢复原状
- B. 撤销相关单位已经取得的许可
- C. 书面警告并依法予以处理
- D. 书面形式发出特种设备安全监察指令

27. 特种设备安全监督管理部门安全监察的重点有学校、幼儿园以及车站、客运码头、商场、体育场馆、展览馆、公园等()的特种设备。

- A. 公众聚集
- B. 危害性大
- C. 社会关注
- D. 生活密切相关

28. 特种设备安全监督管理部门的安全监察人员应当熟悉相关法律、法规、规章和安全技术规范,具有相应的专业知识和工作经验,并经()考核,取得特种设备安全监察人员证书。

- A. 国家注册资格
- B. 当地特种设备安全监督管理部门
- C. 国务院特种设备安全监督管理部门
- D. 省市级特种设备安全监督管理部门

29. 特种设备安全监督管理部门行使的职权是:了解有关的情况;查阅、复制有关资料;对有证据表明不符合安全技术规范要求的或者有其他严重事故隐患和()的特种设备,予以查封或者扣押。

- A. 缺乏日常维护
- B. 能耗严重超标
- C. 技术资料不符规定
- D. 租赁

30. 特种设备安全监督管理部门的职责是定期向社会公布特种设备的安全状况和()。

- A. 优质产品推广目录
- B. 不合格产品品牌和型号
- C. 能效状况
- D. 重大责任事故及处理通报

二 多项选择题

1. 特种设备安全工作应当坚持的原则是()。

- A. 安全第一
- B. 预防为主
- C. 增收节支
- D. 节能环保
- E. 综合





2. 《特种设备安全法》所指的电梯有()的机电设备。
- A. 动力驱动
B. 利用沿刚性导轨运行的箱体
C. 利用柔性绳索牵引箱体
D. 沿固定线路运行的梯级(踏步)
E. 场(厂)内专用机动运送车辆
3. 按照安装许可类别划分, 压力管道有()。
- A. 长输(油气)管道
B. 地下管道
C. 工业管道
D. 公用管道
E. 动力管道
4. 特种设备的制造、安装、改造单位应当具备的条件包括()。
- A. 有健全的质量管理制度和责任制度
B. 有与特种设备制造、安装、改造相适应的充足的资金
C. 有与特种设备制造、安装、改造相适应的专业技术人员和技术工人
D. 有与特种设备制造、安装、改造相适应的制造施工业绩
E. 有与特种设备制造、安装、改造相适应的生产条件和检测手段
5. 特种设备出厂时, 应当附有()文件。
- A. 营业执照
B. 安全技术规范要求的设计文件
C. 产品质量合格证明
D. 安装及使用维修说明
E. 监督检验证明
6. 锅炉到货后, 应检查的文件有()等。
- A. 生产的许可证明
B. 随机技术
C. 质量文件
D. 设备零部件
E. 供货合同
7. 特种设备安装、改造、维修的施工单位在施工前应进行书面告知, 书面告知应提交的材料有()等。
- A. 施工单位及人员资格证件
B. 工程合同
C. 三年内的经营财务状况
D. 安装改造维修监督检验约请书
E. 机电类特种设备制造单位的资质证件
8. 对未经许可擅自从事特种设备制造、安装、改造活动的, 会受到的处罚有()。
- A. 由特种设备安全监督管理部门予以取缔, 没收非法制造的产品
B. 已经实施安装、改造的, 责令恢复原状
C. 处以罚款
D. 三年内不予受理该单位的制造、安装、改造许可申请或者不予许可
E. 触犯刑律的, 对负有责任的主管人员和其他直接责任人员依法追究刑事责任
9. 电梯制造单位委托其他单位进行电梯安装、改造、维修活动的, 应当对其安装、改造、维修活动进行(), 并对电梯安全性能负责。
- A. 检查
B. 调试
C. 校验
D. 部件抽查





- E. 施工人员资格审查
10. 特种设备的安全技术档案包括：特种设备的()。
- A. 定期检验记录 B. 定期自行检查的记录
- C. 日常培训记录 D. 日常维护保养记录
- E. 日常使用状况记录
11. 监督检验是指在特种设备制造或安装过程中，在制造或安装单位自检合格的基础上，由国务院特种设备安全监督管理部门核准的检验机构按照安全技术规范，对制造或安装过程进行的验证性检验，属于()检验。
- A. 强制性的 B. 非强制性的
- C. 法定 D. 周期的
- E. 不定期抽检
12. 压力容器的随机技术、质量文件包括：()。
- A. 竣工图样 B. 产品质量证明书
- C. 产品强度计算书 D. 产品安全质量监检验证书
- E. 产品铭牌的拓印件
13. 特种设备“四方责任”主要包括()的责任。
- A. 设计 B. 生产
- C. 使用单位 D. 检验检测机构
- E. 监管部门
14. 特种设备制造、安装、改造和重大维修过程中，涉及安全性能的监督检验项目包括()。
- A. 焊接 B. 材料
- C. 外观 D. 包装
- E. 尺寸
15. 特种设备安全监督管理部门依照《特种设备安全法》规定，实施安全监察的对象有()。
- A. 特种设备施工监理单位 B. 特种设备生产单位
- C. 特种设备使用单位 D. 检验检测机构
- E. 特种设备生产专业技术人员

【2H331030 答案与解析】

一、单项选择题

1. B; * 2. A; 3. C; 4. A; 5. D; 6. B; * 7. B; 8. D;
9. C; 10. D; 11. A; 12. D; 13. B; 14. A; * 15. C; 16. D;
17. A; 18. C; 19. A; 20. B; 21. C; 22. A; * 23. D; 24. C;
25. A; 26. D; 27. A; 28. C; 29. B; 30. C



**【解析】****2. 答案 A**

特种设备是指涉及生命安全、危险性较大的锅炉、压力容器、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施和场(厂)内专用机动车辆,同时也包括其附属的安全附件、安全保护装置和与安全保护装置相关的设施。所以正确选项为 A。

7. 答案 B

属于 I 类压力容器的有:非易燃或无毒介质的低压容器。

15. 答案 C

锅炉、压力容器、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施及其安全附件、安全保护装置的制造、安装、改造单位,以及压力管道用管子、管件、阀门、法兰、补偿器、安全保护装置等(以下简称压力管道元件)的制造单位和场(厂)内专用机动车辆的制造、改造单位,应当经国务院特种设备安全监督管理部门许可,方可从事相应的活动。

23. 答案 D

锅炉、压力容器、压力管道元件、起重机械、大型游乐设施的制造过程和锅炉、压力容器、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施的安装、改造、重大维修过程,必须经国务院特种设备安全监督管理部门核准的检验检测机构按照安全技术规范的要求进行监督检验;未经监督检验合格的不得出厂或者交付使用。

二、多项选择题

1. A、B、D、E; 2. A、B、D; 3. A、C、D、E; * 4. A、C、E;
5. B、C、D、E; 6. A、B、C、D; * 7. A、B、D、E; 8. A、B、C、E;
* 9. B、C; 10. A、B、D、E; * 11. A、C; 12. A、B、D、E;
* 13. B、C、D、E; 14. A、B、C、E; * 15. B、C、D

【解析】**4. 答案 A、C、E**

特种设备的制造、安装、改造单位应当具备的条件:

- (1) 有与特种设备制造、安装、改造相适应的专业技术人员和技工人。
- (2) 有与特种设备制造、安装、改造相适应的生产条件和检测手段。
- (3) 有健全的质量管理制度和责任制度。

7. 答案 A、B、D、E

书面告知应提交的材料包括:《特种设备安装改造维修告知书》;施工单位及人员资格证件;施工组织与技术方案(包括项目相关责任人员任命、责任人员到岗质控点位图);工程合同;安装改造维修监督检验约请书;机电类特种设备制造单位的资质证件。

9. 答案 B、C

电梯的安装、改造、修理,必须由电梯制造单位或者其委托的依照特种设备安全法取得相应许可的单位进行。电梯制造单位委托其他单位进行电梯安装、改造、修理的,应当





对其安装、改造、修理活动进行安全指导和监控，并按照安全技术规范的要求对电梯进行校验和调试。电梯制造单位对校验和调试的结果、电梯安全性能负责。

11. 答案 A、C

特种设备的监督检验是指在特种设备制造或安装、改造、重大维修过程中，在制造或安装、改造、维修单位自检合格的基础上，由国家特种设备安全监督管理部门核准的检验机构按照安全技术规范，对制造或安装、改造、重大维修过程进行的验证性检验，属于强制性的法定检验。

例如，锅炉、压力容器、压力管道元件、起重机械、大型游乐设施的制造过程；锅炉、压力容器、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施的安装、改造、重大维修过程。

13. 答案 B、C、D、E

特种设备“四方责任”主要是指生产、使用单位、检验检测机构、监管部门和政府四个部门的责任。主要内容是：

(1) 生产单位未经许可擅自从事特种设备设计、制造等活动的法律责任。

(2) 特种设备生产、使用单位从事特种设备生产、使用活动的，违反规定的安全义务的法律义务。

(3) 发生重大特种设备安全事故时，使用单位主要负责人不立即抢救，在事故调查处理期间擅离职守、逃匿，或者对事故隐瞒不报、谎报、拖延不报的法律责任。

(4) 特种设备作业人员违规操作或者发现不安全因素未及时报告的法律责任。

例如，未依照本条例规定设置特种设备安全管理机构或者配备专职、兼职的安全管理人员的；从事特种设备作业的人员，未取得相应特种作业人员证书，上岗作业的；未对特种设备作业人员进行特种设备安全教育和培训的。

15. 答案 B、C、D

特种设备安全监督管理部门的安全监察职权：依照本条例规定，对特种设备生产、使用单位和检验检测机构实施安全监察。安全监察的重点，如学校、幼儿园以及车站、客运码头、商场、体育场馆、展览馆、公园等公众聚集场所的特种设备。

2H332000 机电工程施工相关标准

质量验收评定标准是检验机电工程是否合格的标准，验收评定是工程质量验收的重要环节。在验收中必须依据合同文件、设计图纸的要求，严格执行国家颁发的有关工程项目质量检验标准和验收规范，以确保机电工程达到安全要求和使用功能。本节的主要内容：工业安装工程施工质量验收统一标准和建筑安装工程施工质量验收统一标准的要求。

2H332010 工业安装工程施工质量验收统一要求

按《工业安装工程施工质量验收统一标准》GB 50252—2010 要求，本目的主要内容：





工业安装工程施工质量验收项目的划分，工业安装工程施工质量验收的程序与组织，工业安装工程施工质量合格的规定。

复习要点

知识点 1. 施工质量验收项目划分的原则

工业安装工程施工质量验收应划分为分项工程、分部工程、单位工程。检验项目应根据项目的特点确定检验抽样方案，可设置检验批。

知识点 2. 分项工程的划分

划分原则。分项工程与分部工程的关系。

若干分项工程组成一个分部工程，其中对工程质量影响大的分项工程应划定为主要分项工程。

知识点 3. 分部工程的划分

划分原则。分部工程与单位工程的关系。

知识点 4. 单位工程的划分

划分原则。施工质量验收项目划分与各专业验收规范之间的关系。

知识点 5. 施工质量验收项目划分的应用

(1) 全国各行业编制了按专业分类的质量检验评定标准。

(2) 在一个工程开工前，施工单位编制文件，由建设单位及监理单位核定。

(3) 单位工程、分部工程的划分应力求与预算管理制度规定的项目划分一致。

(4) 在工程中，施工单位、监理单位、建设单位应按审核批准的单位工程、分部工程、分项工程划分文件执行。

(5) 已批准的单位工程、分部工程、分项工程划分文件应分别发送到各个专业施工队和各职能管理部门。

(6) 对所划分确定的单位工程、分部工程、分项工程进行统一的编码标识，便于施工资料归档。

知识点 6. 工业安装工程施工质量验收的程序

工业安装工程施工质量验收应按分项工程、分部工程、单位工程依次进行。

知识点 7. 工业安装工程施工质量验收的组织

分项工程质量验收组织，分部工程质量验收组织，单位工程质量验收组织，工程分包施工验收。

知识点 8. 工业安装工程施工质量检验评定的依据

知识点 9. 工业安装工程施工质量验收评定

分项工程质量验收评定，分部工程质量验收评定，单位工程质量验收评定。

知识点 10. 工业安装工程质量验收评定为“不合格”时的处理办法





一 单项选择题

1. 工业安装工程施工质量验收统一标准 GB 50252—2010 的质量评定废止了()。
A. 优良等级
B. 合格等级
C. 不合格等级
D. 观感质量评定
2. 质量验收评定工作的基础工作在()。
A. 建设单位
B. 施工单位
C. 监理单位
D. 设计单位
3. 检验项目应根据项目的特点确定()方案。
A. 抽样测定
B. 检验评定
C. 抽样评定
D. 抽样检验
4. 自动化仪表分项工程应按仪表类别和()划分。
A. 安装试验工序
B. 线路种类
C. 管路材质
D. 自动化程度
5. 工业炉砌筑分项工程应按工业炉结构组成或()进行划分。
A. 材质
B. 区段
C. 区域
D. 体积
6. 分部工程中对工程质量影响大的分项工程定为()分项工程。
A. 主体
B. 关键
C. 主要
D. 重要
7. 对于投产后的()均具有举足轻重影响的分部工程，视为主要分部工程。
A. 安全和质量
B. 质量和产量
C. 安全和产量
D. 安全和使用功能
8. 工程量大、施工周期长的工程可()划分单位工程。
A. 酌情
B. 统一
C. 协商
D. 讨论
9. 分部工程质量验收应在各分项工程验收合格的基础上，由施工单位向()提出报验申请。
A. 建设单位
B. 监理单位
C. 设计单位
D. 质监单位
10. 承包方项目部的质量部门要收集相关的工程验收记录并建立()。
A. 工程质量动态台账
B. 工程质量活动记录
C. 质量活动例行检查记录
D. 质量事故返修记录
11. 承包方项目部的物资管理部门负责提供整理所供材料的合格证等质量技术资料，使之在验收时具有()。
A. 正确性
B. 可追溯性





- C. 及时性 D. 可靠性
12. 分包单位对承包的项目进行验收时, () 应参加。
A. 质监部门 B. 供应商
C. 总包单位 D. 设计单位
13. 主控项目是对工程质量起()作用的检验项目。
A. 关键性 B. 主要性
C. 否决性 D. 决定性
14. 观感质量验收时评价为差的检查点, 应通过()等补救。
A. 返修处理 B. 推倒重做
C. 拆除返工 D. 协商谅解
15. 分项工程质量验收记录应由施工单位()填写。
A. 专业施工员 B. 质量检验员
C. 工程资料员 D. 技术负责人
16. 分项工程验收结论由()填写。
A. 施工单位 B. 监理单位
C. 建设或监理单位 D. 质监单位
17. 观感质量验收, 采用观察、触摸或()的方式进行。
A. 测量 B. 模拟
C. 检测 D. 简单
18. 承包方项目部的()通常负责整理全套验收资料。
A. 工程技术部门 B. 质量部门
C. 物资管理部门 D. 试验部门
19. 分部工程质量验收的结论由()填写。
A. 建设或施工单位 B. 建设或监理单位
C. 监理或施工单位 D. 设计或监理单位
20. 分部工程质量验收记录的检查评定结论的填写方是()单位。
A. 建设 B. 监理
C. 施工 D. 设计
21. 单位工程质量控制资料的检查结论应由参加检查的双方()。
A. 投票决定 B. 共同商定
C. 开会议定 D. 报请审定
22. 一般情况下, 不合格的检验项目应通过对()的过程控制, 及时发现和返工处理达到合格要求。
A. 质量检查 B. 工作质量
C. 工序质量 D. 工艺质量
23. 对于难以返工又难以确定的质量部位, 由有()的检测单位检测鉴定。
A. 有能力的 B. 有资格的





- C. 有经验的
D. 有资质的
24. 虽然检测测定达不到设计要求，但经原设计单位核算认可能满足结构安全和使用功能的检验项目可判定为()。
- A. 验收通过
B. 让步接受
C. 协商通过
D. 试用鉴定
25. 通过返修或加固处理仍不能满足安全使用要求的分部工程、单位工程，()为验收通过。
- A. 降级判定
B. 严禁判定
C. 协商判定
D. 仲裁判定
26. 单位工程是由各专业安装工程构成的具有()的工程。
- A. 独立使用功能
B. 生产能力
C. 生产独立产品
D. 连续生产

二 多项选择题

1. 工业管道中，()管道安装应视为主要分项工程。
- A. 氧气
B. 天然气
C. 煤气
D. 液化气
E. 给水排水
2. 施工单位项目经理部负责质量验收评定工作的部门包括()。
- A. 安全管理部门
B. 工程技术部门
C. 物资管理部门
D. 质量部门
E. 试验部门
3. 工业安装工程的特征是有()。
- A. 固定的设计生产工艺流程
B. 专门的生产线
C. 主车间
D. 生活区
E. 辅助车间
4. 单位工程中主要分部工程的特征具有()。
- A. 占有较大的投资比例
B. 较大的工程量
C. 较复杂的技术难度
D. 生产工艺的主要设备或流程
E. 对投产后的安全和使用功能影响大
5. 下列工业安装分项工程的主控项目有()。
- A. 管道的焊接材质
B. 压力试验
C. 试运行
D. 管道阀门检验
E. 管道保温
6. 分项工程质量验收记录表签字人包括()。





- A. 施工单位专业技术质量负责人
- B. 施工单位项目部技术负责人
- C. 建设单位专业技术负责人
- D. 项目部分管技术质量副经理
- E. 监理工程师

7. 建设单位接受施工单位对分部工程报验申请后应组织()等单位有关项目负责人及技术负责人进行验收。

- A. 施工
- B. 质监
- C. 监理
- D. 主管
- E. 设计

8. 分部工程质量验收记录表签字人包括()。

- A. 建设单位项目负责人
- B. 总监理工程师
- C. 施工单位负责人
- D. 设计单位项目负责人
- E. 质监部门技术负责人

9. 单位工程控制资料检查记录填写的主要内容包括()等。

- A. 图纸会审、设计变更和协商记录
- B. 材料合格证及检验试验报告
- C. 隐蔽工程记录、试运转记录
- D. 质量事故处理记录
- E. 安全事故隐患处理记录

10. 单位工程质量验收合格的规定包括()。

- A. 单位工程所含分部工程质量全部合格
- B. 子单位工程所含分部工程质量全部合格
- C. 生产线试运转全部符合设计要求
- D. 单位工程质量控制资料齐全
- E. 子单位工程质量控制资料齐全

【2H332010 答案与解析】

一、单项选择题

- * 1. A; 2. B; 3. D; 4. A; 5. B; * 6. C; 7. D; 8. A;
- 9. A; * 10. B; 11. C; 12. C; 13. D; 14. A; 15. B; * 16. C;
- 17. D; 18. A; 19. B; * 20. C; 21. B; * 22. C; 23. D; 24. A;
- 25. B; 26. A

【解析】

1. 答案 A

新修订的《工业安装工程施工质量验收统一标准》GB 50252—2010 的亮点之一是废止了优良等级，与国际上通用法则是一致的，也就是说与其他商品一样，投放市场的只有合格或不合格品(可用的次品)，不存在优良品，优良将被名牌或品牌由市场来选定。干扰项是新标准仍保留的评定等级或方法。

6. 答案 C





正确的选项是对术语的定义，因为是定义所以用词要正确，不能用雷同词语替代。

10. 答案 B

材料的流转环节众多，使用的场所分散，表征其质量特性的技术资料具有可追溯性是该类资料形成和整理的关键。干扰项的用词不明确，没有切中要害。

16. 答案 C

目前有的工业项目建设还保留建设单位的基建部门负责质量监督而替代监理职能，所以正确选项应为“建设或监理单位”。

20. 答案 C

据标准规定，验收评定的检查是指施工单位的自查，其结论应由施工单位自行填写，而验收的结论应由验收活动组织填写。

22. 答案 C

正确选项强调工序质量控制的作用，由工序质量保证分项工程质量，这是由于质量验收活动由工序到分项，分项至分部，分部至子单位工程或单位工程，形成一个宝塔形，而工序质量是量大面广的基础，是质量控制的根本所在。

二、多项选择题

1. A、B、C、D； 2. B、C、D、E； 3. A、B、C、E； 4. A、B、D、E；
5. A、B、C、D； 6. A、C、E； * 7. A、C、E； 8. A、B、C、D；
* 9. A、B、C、D； 10. A、B、D、E

【解析】

7. 答案 A、C、E

分部工程通常是个专业工程，其验收的组织规模不像单位工程验收要有相关的方方面面参加，因而分部工程验收的参加方如标准所规定的正确选项仅三个单位。而干扰项是参加单位工程竣工验收的参加方。

9. 答案 A、B、C、D

干扰项 E 安全事故隐患处理记录，显然不属于施工质量验收的工程质量控制资料，但却属于工程项目竣工验收时的工程建设档案资料之一。

2H332020 建筑安装工程施工质量验收统一要求

《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2013 用于建筑工程施工质量的验收，本目的主要内容：建筑安装工程施工质量验收的项目划分，建筑安装工程施工质量验收的程序与组织，建筑安装质量合格的规定。

复习要点

知识点 1. 建筑工程项目验收划分





建筑工程可划分为单位工程(子单位工程)、分部工程(子分部工程)、分项工程和检验。单位工程、分部工程和分项工程还可以分为室内与室外工程。

(1) 单位工程(子单位工程)的划分。

(2) 分部工程(子分部工程)的划分。

(3) 分项工程、检验批的划分。

知识点 2. 建筑安装工程验收项目的划分

(1) 建筑给水、排水及供暖工程子分部、分项工程的划分。

(2) 建筑电气工程子分部、分项工程的划分。

(3) 通风与空调工程子分部、分项工程的划分。

(4) 电梯工程子分部、分项工程的划分。

(5) 智能建筑工程子分部、分项工程的划分。

知识点 3. 室外工程质量验收划分

知识点 4. 建筑安装工程施工质量验收程序

检验批验收→分项工程验收→分部(子分部)工程验收→单位(子单位)工程验收。

知识点 5. 检验批和分项工程施工质量验收程序和组织

知识点 6. 分部(子分部)工程施工质量验收程序和组织

知识点 7. 单位(子单位)工程施工质量验收的程序和组织

知识点 8. 检验批的施工质量验收合格的规定

(1) 检验批质量验收合格规定。

(2) 检验批的施工质量验收。资料检查验收。主控项目和一般项目的检验。

知识点 9. 分项工程质量验收合格的规定

(1) 分项工程质量验收合格规定。

(2) 分项工程的验收。

(3) 分项工程质量应由监理工程师(建设单位项目专业技术负责人)组织施工项目专业技术负责人等进行验收。

知识点 10. 分部(子分部)工程质量验收合格的规定

(1) 分部(子分部)工程质量验收合格规定。

(2) 分部工程的验收应在其所含各分项工程已验收的基础上进行。

(3) 分部(子分部)工程质量应由总监理工程师(或建设单位项目专业负责人)组织施工项目经理和有关勘察、设计单位项目负责人进行验收。

知识点 11. 单位(子单位)工程质量验收合格的规定

(1) 单位(子单位)工程质量验收合格规定。

(2) 单位工程质量验收也称工程质量竣工验收,是建筑安装工程投入使用前的最后一次验收,也是最重要的一次验收。

1) 涉及安全、节能、环境保护和主要使用功能的分部工程的检验资料应完整。

2) 对主要使用功能还须进行抽查。

3) 由参加验收的各方人员共同进行观感质量检查,并应符合要求。





知识点 12. 建筑安装工程质量验收评定不符合要求时的处理办法

一 单项选择题

1. 对于规模较大的单位工程可将其中能形成()的部分定为一个子单位工程。
 - A. 独立使用功能
 - B. 独立施工建造
 - C. 独立检验评定
 - D. 独立竣工验收
2. 分部工程划分的原则是按()性质、建筑物部位来确定。
 - A. 建材
 - B. 专业
 - C. 工艺
 - D. 作业
3. 分项工程可由一个或若干个()组成。
 - A. 子分项
 - B. 子项目
 - C. 检验批
 - D. 检查批
4. 安装工程一般按一个设计系统或()划分为一个检验批。
 - A. 设备台套
 - B. 线路种类
 - C. 管路直径
 - D. 设备组别
5. 将室外工程划分为室外建筑环境和室外安装两个单位工程,其目的之一是()。
 - A. 加强室外工程的管理和验收
 - B. 方便室外工程的检查和评定
 - C. 使室内工程与室外工程的检验有区别
 - D. 做到室内外工程和谐协调
6. 现行的《建筑工程施工质量验收统一标准》将建筑设备安装工程划分为()个分部工程。
 - A. 4
 - B. 5
 - C. 6
 - D. 7
7. 分项工程划分为检验批进行验收有助于()。
 - A. 检验工作的顺利进行
 - B. 施工作队组组织施工
 - C. 项目的进度管理
 - D. 及时纠正施工中出现的质量问题
8. 在施工前应将单位(子单位)工程划分确定,据此()和验收。
 - A. 组织施工
 - B. 准备材料
 - C. 收集整理施工技术资料
 - D. 规划暂设工程搭建
9. 建筑安装工程质量验收评定是施工单位进行()的反映。
 - A. 质量控制结果
 - B. 质量管理绩效
 - C. 质量提高目标
 - D. 质量创新成果





10. 验收评定工作的基础工作在施工单位, 并经第三方的质量监督部门或()来确认。
- A. 质量检测机构 B. 竣工验收组织
C. 工程监理单位 D. 勘察设计单位
11. 在施工过程中负责监督检查, 使质量评定准确、真实的是()。
- A. 质监部门 B. 企业主管部门
C. 监理单位 D. 设计单位
12. 所有检验批均应由()或建设单位项目技术负责人组织验收。
- A. 施工项目部质量员 B. 企业质量管理部门
C. 项目部主管质量副经理 D. 监理工程师
13. 对检验批进行验收, 必要时进行()。
- A. 抽样检测 B. 破坏试验
C. 无损检测 D. 过载试验
14. 分部工程施工完成后, 组织内部验评的是()。
- A. 专业质检员 B. 项目技术负责人
C. 专业技术负责人 D. 项目质量负责人
15. 在一个单位工程中, 施工单位自检合格, 监理单位已初验通过的子单位工程, 可组织进行验收的单位是()。
- A. 施工单位 B. 设计单位
C. 建设单位 D. 监理单位
16. 单位工程质量验收合格, 建设单位应在规定时间内报建设行政主管部门()。
- A. 核验 B. 核查
C. 备查 D. 备案
17. 分包单位对所承担的工程项目质量负责, 并应按规定的程序进行()。
- A. 自我检查评定 B. 交工资料整理
C. 提供规范的试验报告 D. 保存好验评记录
18. 按《建筑工程施工质量验收统一标准》规定, 不属于建筑安装工程的分部工程是()。
- A. 消防工程 B. 电梯工程
C. 建筑智能化工程 D. 通风与空调工程
19. 参加工程施工质量验收的各方人员应具备()。
- A. 规定的知识 B. 规定的资格
C. 规定的条件 D. 规定的经验
20. 涉及结构安全的试块、试件及有关材料, 应按规定进行()。
- A. 现场检查验收 B. 抽样检查试验
C. 见证取样检测 D. 合格证件复核
21. 工程观感质量应由验收人员通过()来评定。
- A. 讨论确定 B. 查阅资料确认





- C. 用影像资料评定 D. 现场检查
22. 主控项目是保证安装工程安全和使用功能的重要检验项目，其要求是()。
- A. 必须达到 B. 应该符合
- C. 不得违反 D. 严格把关
23. 一般项目中对不影响安全和使用功能的少数条文的要求是()。
- A. 不必考虑 B. 适当放宽
- C. 酌情决定 D. 从宽处理
24. 质量控制资料中，反映工程质量的是()。
- A. 操作过程 B. 控制全程
- C. 客观见证 D. 全部面貌
25. 观感质量的评价是全面评价工程的()。
- A. 表面和美观 B. 美观及使用功能
- C. 使用功能及协调 D. 外观及使用功能
26. 经返工重做或更换器具、设备的检验批，应()。
- A. 重新进行验收 B. 严格进行检查
- C. 在竣工图再绘 D. 有质量事故记录

二 多项选择题

1. 明确建筑安装工程所含各专业工程项目的划分，对其施工各阶段质量的()，是保证工程质量的重要手段。
- A. 监督 B. 策划
- C. 检查 D. 计划
- E. 验收
2. 在工程施工前，商议确定工程划分的单位有()。
- A. 建设 B. 设计
- C. 供货 D. 监理
- E. 施工
3. 分项工程应按()进行划分。
- A. 主要工种 B. 材料
- C. 施工工艺 D. 设备组
- E. 技术难度
4. 子分部工程可按()进行划分。
- A. 平面布置 B. 材料种类
- C. 施工特点 D. 施工程序
- E. 专业系统及类别





5. 建筑安装工程质量验收评定是()。
- A. 施工单位进行质量控制结果的反映
B. 施工单位质量策划工作的成果
C. 竣工验收确认工程质量的主要方法
D. 工程建设成就设计成果的真实表达
E. 竣工验收确认工程质量的主要手段
6. 建筑安装工程进行质量验收评定的工作程序包括()。
- A. 检验批验评
B. 分项工程验评
C. 分部(子分部)工程验评
D. 单位(子单位)工程验评
E. 作业队组三检制验评
7. 项目部涉及质量验评工作的责任部门包括()。
- A. 质量部门
B. 工程技术部门
C. 后勤保障部门
D. 物资管理部门
E. 试验部门
8. 应按规定进行见证取样检测涉及安全的包括()。
- A. 试块
B. 试件
C. 机具
D. 消耗品
E. 有关材料
9. 要用数据说明的主控项目检验内容包括()。
- A. 结构的强度
B. 结构的刚度
C. 表面清洁度
D. 结构的稳定性
E. 管道的压力试验
10. 主要功能项目的抽查检测性质属于()。
- A. 复查性
B. 见证性
C. 偶然性
D. 验收性
E. 旁证性

【2H332020 答案与解析】

一、单项选择题

- * 1. A; 2. B; 3. C; 4. D; * 5. A; 6. B; 7. D; 8. C;
9. A; 10. B; * 11. C; 12. D; 13. A; 14. B; 15. C; 16. D;
17. A; * 18. A; 19. B; 20. C; 21. D; 22. A; 23. B; 24. C;
* 25. D; 26. A

【解析】

1. 答案 A

子单位工程是《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 提出的,原因是建筑物





大体量的出现，各部位的功能不同，若仍沿用一幢建筑物为一个单位工程进行验收，不验收不能使用的方法不能符合实际需要，例如一幢下面3层为商场，上部两层为酒店，再上面多层为宾馆的高层建筑，则可分为三个子单位工程，底下商场先建好可先验收投入使用，则投资可提前获得回报，并不一定要全部建成再验收使用。正确选项是统一标准对子单位工程的定义所决定的。

5. 答案 A

将室外工程分为建筑环境(含道路、围墙、园林绿化等)和安装工程两个单位工程的目的之一如正确选项所述，而干扰项属不能成立的理由，有些是设计决定的，有些不能另立检验评定标准。

11. 答案 C

监理单位是受业主委托对工程建设实施全过程监督管理，质量监理是其重要内容之一，要实行旁站监督检查施工质量是其重要职责，这在监理合同中能体现正确选项。

18. 答案 A

建筑工程施工质量验收统一标准制订时就确定了统一标准为验收的方法、组织、合格的判定准则，划分单位工程、分部工程、分项工程的原则，以及不合格工程的处理等。而具体工程质量的判定要专业验收规范来制定标准，所以正确选项应为 A。

25. 答案 D

观感质量的评定历来有不同的理解，而且评定结果往往因人而异，该题的正确选项指明了观感质量评定的方向和内涵。

二、多项选择题

- 1.* A、C、E; 2. A、D、E; 3. A、B、C、D; 4. B、C、D、E;
5. A、C、E; 6. A、B、C、D; * 7. A、B、D、E; * 8. A、B、E;
9. A、B、D、E; 10. A、D

【解析】

1. 答案 A、C、E

正确选项为质量管理的经常性工作，而干扰项仅是制订质量计划时的一个程序性环节。

7. 答案 A、B、D、E

正确选项是直接涉及工程质量的项目经理部的管理部门，干扰项 C 虽然是项目经理部的组成部门之一，但其无直接的质量职责。

8. 答案 A、B、E

正确选项是表征工程质量的样品，干扰项是施工过程中应用的资源。

2H333000 二级建造师(机电工程)注册执业管理规定及相关要求

原建设部发布的《关于印发〈注册建造师执业工程规模标准(试行)〉的通知》(建市[2007]171号)，《注册建造师执业管理办法(试行)》中，对各专业注册建造





师执业工程规模标准设定了工程类别、工程项目以及大、中、小型工程规模标准的界定项目、单位和数量等量化标准。规定了机电工程专业建造师执业工程范围。本书主要内容：二级注册建造师(机电工程)执业工程规模标准、执业工程范围、施工管理签章文件目录的要求。

复习要点

知识点 1. 机电安装工程注册建造师执业工程规模标准

(1) 机电安装工程的工程类别与工程项目划分

机电安装工程涉及的工程类别和工程项目非常多。《注册建造师执业工程规模标准(试行)》将机电安装工程分为 12 种不同的类别。

(2) 机电安装工程大、中、小型工程规模标准的界定指标

《注册建造师执业工程规模标准(试行)》中详细规定了机电安装工程大、中、小型工程规模标准的界定指标。

(3) 机电安装工程执业工程规模标准的应用实例。

知识点 2. 石油化工工程注册建造师执业工程规模标准

(1) 石油化工工程的工程类别与工程项目划分。

石油化工工程涉及的工程类别和工程项目非常多。《注册建造师执业工程规模标准(试行)》将石油化工工程分为 13 种不同的类别，13 种类别的工程又分别包括不同的工程项目。

(2) 石油化工工程大、中、小型工程规模标准的界定指标。

《注册建造师执业工程规模标准(试行)》中详细规定了石油化工专业大、中、小型工程规模标准的界定指标。

(3) 石油化工工程执业工程规模标准的应用实例。

知识点 3. 冶炼工程注册建造师执业工程规模标准

(1) 冶炼工程的工程类别与工程项目划分。

《注册建造师执业工程规模标准(试行)》将冶炼工程分为 6 种不同类别，6 种类别的工程又分别包括不同的工程项目。

(2) 冶炼工程大、中、小型工程规模标准的界定指标。

《注册建造师执业工程规模标准(试行)》中详细规定了冶炼工程大、中、小型工程规模标准的界定指标。

(3) 冶炼工程执业工程规模标准的应用实例。

知识点 4. 电力工程注册建造师执业工程规模标准

(1) 电力工程的工程类别与工程项目划分。

电力工程分为火电工程(含燃气发电机组)、送变电工程、核电工程、风电工程等 4 种类别工程。这 4 种类别的工程又分别包括不同的工程项目。

(2) 电力工程大、中、小型工程规模标准的界定指标。





《注册建造师执业工程规模标准(试行)》中详细规定了电力工程大、中、小型工程规模标准的界定指标。

(3) 电力工程执业工程规模标准的应用实例。

知识点 5. 机电工程执业工程范围

机电安装、石油化工、电力、冶炼专业工程范围。各专业工程范围，分别包括各类工程。

知识点 6. 机电工程注册建造师填写签章文件的要求

(1) 签章文件工程类别。

机电工程的《注册建造师施工管理签章文件目录》分别按机电安装工程、石油化工工程、冶炼工程、电力工程设置《签章文件目录》，并包含了相关类别的工程。

(2) 签章文件类别。

(3) 注册建造师施工管理签章文件的适用主体。

(4) 签章文件式样。签章文件代码，签章文件式样。

(5) 注册建造师施工管理签章文件的填写要求。

(6) 签章文件填写举例。

一

单项选择题

1. 按《注册建造师执业管理办法(试行)》规定，不在机电工程注册建造师执业工程范围的是()安装工程。

A. 火电设备

B. 体育场地设施

C. 海洋石油

D. 城市及道路照明

2. 机电工程注册建造师执业的机电安装工程不包括()。

A. 净化工程

B. 建材工程

C. 动力站工程

D. 工业炉窑安装工程

3. 界定为中型工程的机电安装工程单项工程造价是()万元。

A. ≤ 1500

B. $200 \sim 1500$

C. $400 \sim 1000$

D. > 200

4. 管道输油工程界定为中型工程的输油能力是()万 t/年的。

A. ≥ 600

B. $300 \sim 800$

C. $300 \sim 600$

D. ≤ 300

5. 冶金冷轧工程界定为中型工程的生产能力是()。

A. 100 万 t

B. 90 万 t

C. ≥ 80 万 t

D. < 80 t

6. 火电工程汽轮发电机组安装界定为中型工程的是()。

A. 30 万 kW 及以上

B. 20 万 kW 及以上





- C. 10~30 万 kW 机组 D. 10 万 kW 以下机组
7. 注册建造师施工管理签章文件的签章主体是()的注册建造师。
A. 担任建设工程施工项目负责人 B. 担任建设工程施工技术负责人
C. 担任建设工程施工安全负责人 D. 担任建设工程施工质量负责人
8. 分包工程的质量合格文件必须是()签章。
A. 分包企业注册建造师
B. 分包企业注册建造师和担任总包项目负责人的注册建造师
C. 担任总包项目负责人的注册建造师
D. 担任总包项目质量负责人
9. 注册建造师签字并加盖执业印章的工程施工管理文件进行修改时,应当是()。
A. 由注册建造师本人进行修改
B. 由同等资格条件的注册建造师修改
C. 征得所在企业同意后,由注册建造师本人进行修改
D. 征得监理同意后,由同等资格条件的注册建造师修改
10. 下列注册建造师的签章合同管理文件中,管理文件是()。
A. 费用索赔申请表 B. 材料采购总计划表
C. 林木砍伐许可协议 D. 工程变更费用报告

二 多项选择题

1. 机电工程大、中、小型工程规模标准的指标,针对不同的工程项目特点,具体设置的界定指标有()。
A. 工程占地面积 B. 工程造价
C. 工程量 D. 投资额
E. 年产量
2. 机电工程注册建造师执业的石油化工工程包括()工程。
A. 地下储气库 B. 石油深加工
C. 水泥生产线 D. 无机化工
E. 化工医药
3. 机电工程注册建造师执业的冶炼工程包括()工程。
A. 烧结球团工程 B. 焦化工程
C. 制氧工程 D. 矿山工程
E. 建材工程
4. 注册建造师的签章管理文件类别包括()。
A. 项目部行政管理 B. 施工进度管理
C. 合同管理 D. 质量管理





E. 安全管理

5. 机电工程注册建造师在填写施工管理签章文件时，应按照执业的工程类别，分别填写的施工管理签章文件有()。

A. 机电安装工程

B. 石油化工工程

C. 电力工程

D. 冶炼工程

E. 市政工程

6. 机电工程注册建造师执业的电力工程包括()工程。

A. 火电工程

B. 送变电工程

C. 核电工程

D. 水电工程

E. 风电工程

【2H333000 答案与解析】**一、单项选择题**

1. D; 2. B; 3. B; 4. C; 5. D; 6. C; 7. A; 8. C;
9. A; 10. B

二、多项选择题

1. B、C、D、E; 2. A、B、D、E; 3. A、B、C、E; 4. B、C、D、E;
5. A、B、C、D; 6. A、B、C、E





综合测试题(一)

一、单项选择题(单项选择题共 20 题，每题 1 分，每题的备用选项中，只有 1 个最符合题意)

1. 测量跨距为 75m，且中间无障碍物时宜采用()进行测量。
A. 平行基线法
B. 解析法
C. 十字线法
D. 钢尺
2. 锅炉省煤器使用的管子一般采用()。
A. 无缝钢管
B. 螺旋缝钢管
C. 焊接钢管
D. PVC 管
3. 滑车组穿绕跑绳的方法通常根据滑车的轮数确定，当滑车的轮数超过 5 个时，跑绳宜采用的穿绕方法是()。
A. 顺穿
B. 花穿
C. 双抽头穿
D. 大花穿
4. 不同焊接方法的焊接工艺参数的种类各不相同，以下焊接工艺参数中，不属于埋弧自动焊主要参数的是()。
A. 焊条牌号
B. 焊接电流
C. 焊接速度
D. 焊件的坡口形式
5. 高层建筑中直径为 50mm 的给水镀锌钢管应采用()。
A. 焊接连接
B. 法兰连接
C. 螺纹连接
D. 卡套连接
6. 照明配电箱内每一单相分支回路的电流不宜超过()。
A. 10A
B. 16A
C. 25A
D. 32A
7. 风管系统的严密性检验应按不同压力等级和不同()分别进行，符合《通风与空调工程施工质量验收规范》的要求。





- A. 制作工艺
B. 材质
C. 安装工艺
D. 用途
8. 公共照明监控系统功能检测的主要参数是()。
- A. 照度
B. 电流
C. 功率
D. 温度
9. 机械设备灌浆分为一次灌浆和二次灌浆，大型机械设备一次灌浆应在()进行。
- A. 机座就位后
B. 设备粗找正后
C. 设备精找正后
D. 地脚螺栓紧固合格后
10. 导线连接正确的是()
- A. 其接触电阻不应超过同长度导线电阻的 1.2 倍
B. 导线连接处机械强度不应低于导线强度的 70%
C. 在任一档距内的每条导线，只能有两个接头
D. 不同金属、不同截面的导线，只能在杆上跳线处连接
11. 关于不锈钢阀门的试压，说法正确的是()。
- A. 阀门宜用海水试压
B. 阀门的壳体强度试验压力为阀门在 20℃时最大允许工作压力的 1.6 倍
C. 无特殊规定时试验介质温度不得低于 0℃
D. 阀门的密封性试验压力为阀门在 20℃时最大允许工作压力的 1.1 倍
12. 整装汽轮机安装的施工重点及难点是()。
- A. 汽轮机吊装
B. 汽轮机找正、找平
C. 汽轮机与被驱动机械联轴节的对中找正及调整安装
D. 汽轮机附属设备安装
13. 下列关于压力容器焊接试件要求的说法中，错误的是()。
- A. 现场焊接的压力容器试件应采用与施焊容器相同的条件和工艺在制造厂焊接
B. 试件应由该压力容器的施焊焊工进行焊接
C. 试件检测不合格，允许返修或避开缺陷部位截取试样
D. 焊件试板应同炉、同工艺随容器一起进行热处理
14. 在仪表回路试验后才能进行的工作是()。
- A. 取源部件安装
B. 仪表单体校验





C. 系统试验

D. 仪表电缆敷设

15. 防腐蚀涂层采用喷涂法,除了使用溶剂性涂料时会造成环境的污染外,相对于刷涂和淋涂方法还存在的缺点是()。

A. 材料损耗大

B. 覆盖不完整

C. 涂膜厚度不均匀

D. 劳动强度大

16. 耐火浇注料施工程序中,膨胀缝填充的紧前工序是()。

A. 模板拆除

B. 浇注料振捣

C. 浇注料浇注

D. 成品养护

17. 施工单位所选用的计量器具和设备,必须具有产品合格证或()。

A. 制造许可证

B. 产品说明书

C. 技术鉴定书

D. 使用规范

18. 用户安全用电事故报告规定的内容不包括()等。

A. 人身触电重伤

B. 专线掉闸

C. 停电期间向电力系统倒送电

D. 电气火灾

19. 压力管道中的公用管道安装许可类别为 GB 类压力管道,分为燃气管道和()。

A. 城市供水管道

B. 动力管道

C. 污水管道

D. 热力管道

20. 分项工程质量验收记录应由施工单位()填写。

A. 专业施工员

B. 质量检验员

C. 工程资料员

D. 技术负责人

二、多选题(每题的备选项中,有 2 个或 2 个以上符合题意,至少有 1 个错项)

1. 工业锅炉水冷壁和省煤器,一般采用()。

A. 优质碳素钢管

B. 耐热合金钢管

C. 碳素钢管

D. 低合金钢管

E. 高强度钢管

2. 焊缝的外观检验主要包括()检查。

A. 未焊透

B. 咬边

C. 未融合

D. 错口





E. 凹陷

3. 建筑物防雷装置组成包括()。

A. 接闪器

B. 避雷器

C. 引下线

D. 避雷网

E. 接地装置

4. 电工最先进的智能测量仪除具有常规仪表功能外,还具有()。

A. 数据自动调整

B. 参数设置

C. 界面切换

D. 数据通信

E. 自动报警

5. 设备找平、找正、找标高的测点宜选在()。

A. 设备的主要工作面

B. 部件浇筑表面

C. 零部件间的主要结合面

D. 支承滑动部件的导向面

E. 轴颈表面

6. 关于工业小型汽轮机转子安装技术要点的说法中,正确的有()。

A. 转子安装可以分为转子吊装、转子测量和转子、汽缸找中心

B. 低压缸排汽口与凝汽器采用刚性中间连接段连接

C. 转子吊装应使用有制造厂提供并具备出厂试验证书的专用横梁和吊索

D. 汽轮机正式扣盖之前,应将内部零部件全部装齐后进行试扣

E. 转子应进行轴颈圆度、圆柱度、转子水平度等项目的测量

7. 某炼油厂建设安装工程的一台属于Ⅱ类中压压力容器的分馏塔分段到货,需要在现场组焊。可以承担该塔现场组焊安装的单位有()。

A. 具备Ⅰ级压力容器安装许可证单位

B. 具备 D2 级压力容器制造许可证的单位

C. 具备 GC1 级压力管道安装许可证的单位

D. 该设备的原制造单位

E. 具备 A3 级压力容器组焊许可证的单位

8. 管道保温层施工中,如采用预制块做保温时,应做到()。

A. 层间留有空隙

B. 同层要错缝

C. 异层要压缝

D. 缝隙间填实材料

E. 用同等材料的胶泥勾缝





9. 风管制作安装完成后，必须对风管的()进行严密性检验。
- A. 板材
B. 咬口缝
C. 铆接孔
D. 法兰翻边
E. 管段接缝
10. 单位工程控制资料检查记录填写的主要内容包括()等。
- A. 图纸会审、设计变更和协商记录
B. 材料合格证及检验试验报告
C. 隐蔽工程记录、试运转记录
D. 质量事故处理记录
E. 安全事故隐患处理记录

三、案例题

【案例 1】

一、背景

A 安装公司中标承建某生产线设备的安装，双方按规定签订了设备安装承包合同，设备的采购和运输由建设单位负责，设备的安装技术标准及设备制造厂的技术标准，合同约定工期为 6 个月，定于 8 月 1 日开工。生产线的土建工程由建设单位分包给了 B 建筑公司，工程开工后发生了如下几项事件：

事件 1：生产线设备由国外引进，在运输过程中遇到台风，延迟了 3 天到达施工现场。

事件 2：A 公司进场后，在设备基础检测中，发现土建施工的基础与设计图纸不符，因设备基础返工，影响了施工进度。

事件 3：施工人员在生产线设备安装中，A 公司按我国国家标准进行施工验收。

事件 4：施工开始后，建设单位提出要在 12 月 30 日完工试生产，要求 A 公司赶工。

二、问题

1. 生产线设备晚到了 3 天，A 公司说影响了开工日期，是否正确？
2. 基础与设计图纸不符，A 公司能否向 B 公司提出索赔？
3. A 公司按我国国家标准进行施工验收是否妥当？
4. 建设单位要求在年底完工，A 公司可以提出哪些索赔费用？
5. 设备基础的位置、几何尺寸测量检查主要包括哪些内容？

【案例 2】

一、背景

某小区一座高层住宅楼，由具有相应资质的 A 建筑公司总承包，在建设单位与 A 公司签订的总包合同中明确指出，具有相应资质的 B 机电安装公司作为分包单位承担其中全部机电设备安装工程。





B 机电安装公司在室内给水、排水及采暖工程按设计要求完工后，通知监理单位和建设单位验收。随即监理单位派给水、排水专业监理工程师会同建设单位项目负责人组织施工单位技术、质量负责人进行验收。在查验施工单位提供的资料时，发现没有防腐、绝热部分质量验收记录；现场查看时还发现，少量散热器安装明显不正，验收未能通过。

B 公司在全部工程完成后，按程序组织了单独验收。

二、问题

1. 根据《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2001 关于建筑工程质量验收划分的规定，该工程的室内给水排水及采暖应属哪一级别？
2. 根据背景分析验收程序是否正确？说明理由。
3. 请指出，按照《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2001 规定，由于哪些指标不合格才使此次验收没能通过？
4. B 公司在全部工程完成后应按什么程序（步骤）来组织验收？
5. 建筑管道工程应进行的试验包括哪些？

【案例 3】

一、背景

某安装公司承接一公共建筑（地上 30 层和地下 2 层）的电梯安装工程，工程有 32 层 32 站曳引式电梯 8 台，工期为 90 天，开工时间为 3 月 18 日，其中 6 台客梯需智能群控，2 台消防电梯需在 4 月 30 日交付使用，并通过消防验收，在工程后期作为施工电梯使用。电梯井道的脚手架工程、机房及层门预留孔的安全技术措施由建筑工程公司实施。

安装公司项目部进场后，将拟安装的电梯情况，书面告知了电梯安装工程所在地的特种设备安全监督管理部门。按合同要求编制了电梯施工方案和电梯施工进度计划（见下表）等，电梯安装采用流水搭接平行施工，作业人员配置有钳工、焊工、电工、起重工等。电梯安装前，项目部对机房和井道进行检测，设备基础位置、结构尺寸及外观质量均符合电梯安装要求；曳引电机、控制柜、轿厢、层门、导轨等电梯设备外观检查合格，并采用建筑塔吊及外墙施工电梯将设备搬运到位，使电梯安装工程按施工进度计划实施，交付业主。

电梯施工进度计划

工序	工序时间	4 月						5 月					
		1	6	11	16	21	26	1	6	11	16	21	26
导轨安装	20 天												
机房设备安装	2+6 天												
井道内配管、配线	3+9 天												
轿厢、对重安装	3+9 天												
电梯层门安装	6+18 天												





续表

工序	工序时间	4月						5月					
		1	6	11	16	21	26	1	6	11	16	21	26
电器、相关附件安装	4+12天				—				—	—			
单机试运行、调试	2+6天				—						—	—	
消防电梯验收	1天					—							
群控试运行、调试	4天											—	—
竣工验收交付业主	3天												—

二、问题

1. 电梯安装前，项目部在书面告知时应提交哪些材料？
2. 项目部对机房和井道的安全检查，应关注哪几项安全技术措施？
3. 消防电梯从开工到验收合格用了多少天？电梯安装工程比合同工期提前了多少天？
4. 电梯施工进度计划采用横道图表示时有哪些欠缺？
5. 安装公司项目部可怎样使用横道图计划来进行进度分析？

【案例 4】

一、背景

某公司商场的机电安装工程，由业主通过公开招标方式确定具有机电安装工程总承包一级资质的 A 单位承包，同时将制冷站的空调所用的制冷燃气溴化锂机组、电气、管道等分包给具有专业施工资质和压力管道安装许可证的 B 单位负责安装，设备由业主提供。该制冷燃气溴化锂机组是新产品设备。在与 A 单位签订的施工合同中明确规定 A 单位为总承包单位，B 单位为分包单位。工程合同额 2218 万元，该工程于 2009 年 3 月开工，2010 年 4 月竣工验收；2010 年 5 月 1 日正式营业。B 分包单位于 2010 年 12 月改制合并，总承包单位未组织过工程回访。

二、问题

1. 该工程哪个项目需要申报后方可施工？向哪个管理部门申报？
2. 2011 年 7 月，业主发现制冷站内制冷管道多处漏水影响制冷功能，责任是谁？费用由谁承担？
3. 制冷站内制冷管道漏水，业主向总承包单位提出，立即派人修理。总承包单位说分包的施工单位已改制合并无法安排，这种做法是否正确？为什么？
4. 针对该工程，总承包单位主要应进行什么方式的工程回访？主要了解哪些内容？
5. 通风空调系统无生产负荷下的联合试运转与调试应包括哪些内容？

【答案要点】

一、单项选择题

1. D；
2. A；
3. C；
4. A；
5. C；
6. B；
7. B；
8. A；





9. B; 10. A; 11. D; 12. C; 13. A; 14. C; 15. A; 16. A;
17. C; 18. A; 19. D; 20. B

二、多项选择题

1. A、D; 2. B、D、E; 3. A、C、E; 4. B、C、D;
5. A、C、D、E; 6. A、C、E; 7. A、C、E; 8. B、C、E;
9. B、C、E; 10. A、B、C、D

三、案例题

【案例 1】

1. 不正确, 生产线设备晚到 3 天, 不会影响开工日期, 可能会影响施工进度。因 A 公司进场后的安装工序首先是施工准备和基础检测。

2. 基础与设计图纸不符, A 公司不能向 B 公司提出索赔。因为 A 公司与 B 公司没有合同关系。A 公司可向建设单位提出索赔。

3. A 公司按我国国家标准进行施工验收是不妥当的, 应按合同规定的制造厂技术标准进行施工验收。

4. A 公司因合同变更可以提出赶工索赔和延期索赔, 因工程变更造成的时间、费用的损失可以提出索赔。

5. 设备基础的位置、几何尺寸测量检查主要包括的内容有:

基础的坐标位置, 不同平面的标高, 平面外形尺寸, 凸台上平面外形尺寸和凹穴尺寸, 平面的水平度, 基础的铅垂度, 地脚螺栓预留孔的中心位置、深度和孔壁铅垂度等。

【案例 2】

1. 该工程的室内给水、排水及采暖应划为分部工程。

2. 验收程序不正确。B 机电安装公司应首先向总包单位提出验收申请, 由总包单位向监理单位(或建设单位项目负责人)提出分部工程验收报告, 并且总包单位应参加验收; 组织者应是总监理工程师而不是专业监理工程师。

3. 主要是由于质量控制资料不完整、观感质量不符合要求造成验收没有通过。

4. B 公司首先要自行组织预验收, 合格后, 还要通过监理工程师组织的初验, 再向建设单位提出竣工申请, 由建设单位组织正式验收。

5. 建筑管道工程应进行的试验包括: 承压管道和设备系统压力试验, 非承压管道灌水试验, 排水干管通球, 通水试验, 消火栓系统试射试验等。

【案例 3】

1. 电梯安装前, 项目部书面告知应提交的材料: 《电梯安装告知书》; 施工单位及人员资格证件; 施工组织与技术方案; 工程合同; 安装监督检验约请书; 电梯制造单位的资质证件。

2. 项目部对机房和井道的安全检查, 应关注的安全技术措施是: 层门洞设置了高度不小于 1.2mm 的栏杆, 有临时盖板封堵机房预留孔, 井道内脚手架有防火措施。

3. 消防电梯从开工到验收合格用了 35 天。电梯安装比合同工期提前了 16 天。

4. 电梯施工进度计划采用横道图表示时, 不能反映出电梯施工所具有的机动时间,





不能明确的反映出影响电梯工期的关键工作和关键线路，不利于电梯施工进度动态控制。

5. 电梯施工进度计划采用横道图计划时比较直观，易于分析进度偏差，只要将计划进度线长度与实际进度线长度对比就可判定进度是否有偏差和偏差的数值。

【案例 4】

1. 该工程制冷站空调所用的燃气机组、管道属特种设备的管辖范围，按《特种设备安全监察条例》的规定执行，应书面告知直辖市或者设区的市级特种设备安全监督管理部门，告知后方可施工。

2. 业主发现制冷站内制冷管道多处漏水影响制冷功能，属安装质量问题，按《建设工程质量管理条例》建设工程质量保修制度的规定，责任方应是总承包单位，费用应由总承包单位承担。

3. 总承包单位说分包的施工单位已改制合并无法安排的这种做法是不对的。按照《建设工程质量管理条例》对建设工程质量保修制度的规定和发包方与承包方的合同约定，因为总承包单位是与业主签订的合同，总承包方应对分包方及分包方工程施工进行全过程的管理，分包方的安装质量问题，应该由总承包方负责。

4. 按照工程回访的主要方式，该工程可安排如下回访：

(1) 季节性回访：夏季对通风空调制冷系统运行情况进行回访，发现问题，应采取有效措施，及时加以解决。

(2) 技术性回访：对制冷燃气溴化锂机组新产品设备进行回访，主要了解该设备在工程施工过程中的技术性能和使用后的效果，发现问题及时补救和解决，同时也便于总结经验，不断改进完善，以利于推广应用。

(3) 保修期满前的回访。

5. 通风空调系统无生产负荷下的联合试运转与调试应包括的内容：

(1) 监测与控制系统的检验、调整与联动运行。

(2) 系统风量的测定和调整(通风机、风口、系统平衡)。

(3) 空调水系统的测定和调整。空调水系统流量的测定，在系统调试中要求对空调冷(热)水及冷却水的总流量以及各空调机组的水流量进行测定。

(4) 室内空气参数的测定和调整。

(5) 防排烟系统测定和调整。防排烟系统测定风量、风压及疏散楼梯间等处的静压差，并调整至符合设计与消防的规定。



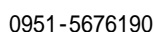


综合测试题(二)

一、单项选择题(单项选择题共 20 题, 每题 1 分, 每题的备用选项中, 只有 1 个最符合题意)

1. 地下管线工程测量必须在回填前, 测量出管线的起止点、窨井的坐标和(), 应根据测量资料编绘竣工平面图和纵断面图。
A. 管线的位置
B. 管线的走向
C. 管顶标高
D. 管线的深度
2. 在制造厂加工建筑钢结构构件时, 一般喷涂()后出厂, 安装合格后再涂防火涂料。
A. 防锈底漆
B. 酚醛树脂漆
C. 无机富锌漆
D. 冷固环氧树脂漆
3. 滑移吊装法适用于()。
A. 重型设备或构件
B. 大型设备或构件
C. 自身高度较高的高耸设备或构件
D. 精密设备的吊装
4. 液压强度试验常用水进行, 试验压力为()的 1.25~1.5 倍。
A. 设计压力
B. 使用压力
C. 最高使用压力
D. 额定工作压力
5. 高层建筑采暖管道安装工艺流程为: 安装准备→预制加工→卡架安装→干管安装→立管安装→支管安装→采暖器具安装→()→调试。
A. 冲洗→防腐→试压→保温
B. 试压→防腐→保温→冲洗
C. 试压→冲洗→防腐→保温
D. 冲洗→试压→保温→防腐
6. 利用建筑物桩基钢筋、地下室底板钢筋等作为防雷接地装置散流极的称为()接地体。
A. 人工
B. 自然
C. 天然
D. 人为





D. 除尘净化处理

D. 在线式

D. 金属支架

D. 符合规范对相应联轴器精度的要求

D. 下端

D. 通球

D. 扭曲

D. 系统试验和交联试验





- A. 疏排管→支管→主管
B. 主管→支管→疏排管
C. 支管→疏排管→主管
D. 主管→疏排管→支管

16. 在水平管道或卧式设备顶部进行保护层施工时, 严禁有()接缝。

- A. 纵向
B. 横向
C. 平行
D. 垂直

17. 对砌筑不严密的砖缝, 应打入()塞紧。

- A. 耐火材料片
B. 耐火泥浆
C. 耐火绳
D. 薄钢板

18. 用户用电申请内容包括: 用电申请书的审核、供电条件勘查、供电方案确定及批复、有关费用收取、()、供用电合同(协议)签约、装表接电等业务。

- A. 施工单位资质审查
B. 工程质量的审核
C. 施工监督
D. 竣工检验

19. 压力容器安装前应检查其生产许可证明以及技术和质量文件, 检查设备外观质量, 如果超过了质量保证期, 还应进行()。

- A. 强度试验
B. 密封试验
C. 磁力探伤
D. 射线探伤

20. 分部工程施工完成后, 组织内部验评的是()。

- A. 专业质检员
B. 项目技术负责人
C. 专业技术负责人
D. 施工单位

二、多选题(每题的备选项中, 有2个或2个以上符合题意, 至少有1个错项)

1. 光学经纬仪的主要功能是()。

- A. 测量纵、横轴线(中心线)
B. 设备及构筑物垂直度的控制测量
C. 建(构)筑物建立平面控制网的测量
D. 水平面上两直线夹角的测量
E. 设备基础标高的测量

2. 计算机控制集群液压千斤顶整体吊装大型设备与构件的吊装方法适用于()的吊装。

- A. 大型龙门起重机吊装
B. 体育场馆网架结构吊装
C. 机场候机楼网架结构吊装
D. 桥梁施工





- E. 塔类设备吊装
3. 建筑管道系统的试验类型主要分为()等试验。
- A. 压力 B. 泄漏性
C. 真空度 D. 灌水
E. 通球
4. 洁净空调系统制作风管的(), 均按高压和中压系统的风管要求。
- A. 每节长度 B. 表面平整度
C. 刚度 D. 加固
E. 严密性
5. 消防验收时, 施工单位应提交的施工记录包括()等。
- A. 设备开箱记录 B. 隐蔽工程验收记录
C. 检测测试记录 D. 设计变更文字记录
E. 调试报告
6. 可以通电检验的条件包括()。
- A. 建筑物全部装修完成
B. 受电系统二次回路试验合格
C. 保护定值按设计要求整定完毕
D. 受电系统的设备和电缆等绝缘良好
E. 具备可靠的操作、信号等各系统用的交、直流电源
7. 设备找平、找正、找标高的测点宜选在()。
- A. 设备的主要工作面 B. 部件浇筑表面
C. 零部件间的主要结合面 D. 支承滑动部件的导向面
E. 轴颈表面
8. 工业管道系统试验的类型主要包括()等试验。
- A. 液压 B. 气压
C. 真空度 D. 泄漏性
E. 压力
9. 建筑安装工程进行质量验收评定的工作程序包括()。
- A. 检验批验评 B. 分项工程验评
C. 分部(子分部)工程验评 D. 单位(子单位)工程验评
E. 作业队组三检制验评





10. 在依法划定的电力设施保护区内修建建筑物，危及电力设施安全的不应由()责令强制拆除。

- A. 公安部门
- B. 地方人民政府
- C. 电力管理部门
- D. 司法部门
- E. 安全部门

三、案例题

【案例 1】

一、背景

A 机电安装工程公司承包了一座中外合资乳品厂的机电安装工程，主要设备及工艺管道全部进口，对于部分工艺管线的材质，A 公司没有接触过。其中的喷粉塔高 40m，最上部的塔节重 20t，需要整体吊装。项目部根据吊装方案，决定采用汽车吊装。

外方专家要求：工艺管线的焊工要经过他们的考核，符合要求后即可施工；其中有 3 台精密设备的安装，由施工人员调整，由外方专家使用他们带来的仪器直接测量。

项目部认真进行了施工前的各种物资准备、人员准备、技术准备，包括材料计划管理，编制各种施工技术文件，人员培训，安全生产责任制的制定，技术交底(包括安全技术交底)，对识别出的不安全因素制定了相应的预防措施。

二、问题

1. 外方专家提出的焊工考核和由他们用自己带来的仪器测量精密设备的做法是否妥当？为什么？
2. 安全技术交底制度包括哪几个方面的内容？
3. 项目部制定的高空作业的预防措施包括哪些内容？
4. 在吊装喷粉塔 20t 塔节时，项目部应如何选择汽车吊？
5. 担任项目经理的必备条件是什么？工程管理必须持证上岗的八大员有哪些？

【案例 2】

一、背景

某安装工程公司承包了某发电厂机电安装工程，包括汽轮机组、发电机组及其附属设备、工艺管道系统。安装公司组成了项目部负责工程施工。施工准备阶段，编制了施工组织设计、各项施工方案。施工前，施工方案编制人员向施工作业人员作了分项、专项工程的施工方案交底，由于交底内容全面、细致，在施工中起到了明显效果，促进了工程进展。

项目部把发电机组主体设备的安装作为工作的重点，完成了发电机组定子的吊装和转子的穿装，其中转子穿装采用滑道式方法。在汽轮机主蒸汽管道的吹扫中，由于措施得力，吹扫工作优质顺利完成。

工程竣工阶段，安装工程公司项目部向建设单位提交了归档的竣工档案。内容有：一般施工记录；图纸变更记录；设备、产品质量检验安装记录；隐蔽工程验收记录；施工试





验记录；工程质量检验记录。建设单位认为：安装工程公司项目部提交的施工记录资料不全，要求安装工程公司项目部完善、补充。安装工程公司项目部全部整改补充后，建设单位同意该工程组织竣工验收。

二、问题

1. 施工方案交底主要包括哪些内容？
2. 简述发电机组转子采用滑道式方法穿装的要点。
3. 汽轮机主蒸汽管道吹扫应采用什么方法？吹扫的技术要求和要点有哪些？
4. 安装工程公司项目部向建设单位提交的竣工档案还缺少哪些内容？竣工档案中的图纸变更记录主要包括哪些记录？

【案例 3】

一、背景

A 机电安装公司承包了 3000m 室外压力管道的安装工程，工期很紧，而且施工期间阴雨较多。

项目部为了保证工程质量，把室外压力管道安装分为原材料检验、管架制作安装、管道预制、管道安装、管道焊接、管道试验、管道保温、管道吹扫等工序，按照对整体质量影响的重要程度进行预控和检查。在施工过程中，实行了“三检制”，同时加强了专职检查，并利用排列图法对出现的焊接气孔问题进行了分析，及时采取了改进措施，顺利地完成了任务。

专职检查员在第一阶段检查焊口质量时，一共检查出 40 处气孔超标，分析了原因，列表如下：

序号	项目	频数	频率	累计频率
1	焊工操作原因	18	45%	45%
2	焊条未烘干	12	30%	75%
3	焊接环境影响	6	15%	90%
4	焊接位置	2	5%	95%
5	焊接设备	1	2.5%	97.2%
6	其他原因	1	2.5%	100%
	合计	40		

二、问题

1. 在压力管道安装工程中，哪些工序为关键工序？
2. 在管道焊接工序中，“三检制”应如何进行？
3. 根据背景和列表，画出针对产生焊接气孔缺陷原因分析的排列图。分析焊接中产生气孔的主要原因。
4. 项目部针对出现的焊接气孔质量问题，应采取哪些改进措施？



**【案例 4】****一、背景**

某机电工程公司承接了一座 110kV 变电站建设项目，工期一年，时间紧，任务重。对此，该公司首先在内部组织了施工进度计划、施工生产资源、工程质量、施工安全、卫生及环境管理等协调工作，以便使工程顺利展开；其次，明确各级各类人员的安全生产责任制，以加强项目的安全管理；最后，施工过程中公司组织了与工程对应的季节、专业和综合等安全检查，以保障施工过程安全。

该变电站地处偏僻地区，施工时，暂无电源供给，为加快施工进度，该公司自行采用自备电源组织了施工。

变压器经开箱检查和本体密封检验后就位，紧接着进行了箱体检查，附件安装、注油和整体密封性试验，但在通电过程中被烧毁。

二、问题

1. 纠正该公司擅自采用自备电源施工的错误做法。
2. 分析变压器烧毁的施工原因，根据公司安全生产责任制，该工程项目部领导各应承担何种性质的安全生产责任？
3. 公司内部施工进度计划协调主要有哪几方面的工作？
4. 公司组织的与工程对应的安全检查中，除背景资料指出的检查外还有哪些？安全检查的重点是什么？

【答案要点】**一、单项选择题**

1. C; 2. A; 3. C; 4. A; 5. B; 6. B; 7. B; 8. D;
9. A; 10. C; 11. C; 12. D; 13. A; 14. C; 15. B; 16. A;
17. D; 18. D; 19. A; 20. B

二、多项选择题

1. A、B、C、D; 2. A、B、D、E; 3. A、D、E; 4. C、E;
5. A、B、D、E; 6. B、C、D、E; 7. A、C、D、E; 8. C、D、E;
9. A、B、C、D; 10. A、C、D、E

三、案例题**【案例 1】**

1. 外方专家提出的做法不妥当。

这样的做法对于外方而言，是满足了他们的要求，但在我们国家施工，就必须符合我们国家的有关规定。一是 A 机电安装工程公司要做没接触过的管子的焊接工艺评定，对施焊该项工作的焊工进行培训和考试，合格后再经过外方专家的考核方可施焊；二是外方带来的测量仪器，必须经过省级以上计量行政部门检定合格后使用，所以他们直接使用不妥当。





2. 安全技术交底制度包括以下几个方面的内容：

(1) 工程开工前，工程技术负责人要将工程概况、施工方法、安全技术措施等向全体职工进行详细交底。

(2) 分项、分部工程施工前，工长(施工员)向所管辖的班组进行安全技术措施交底。

(3) 两个以上施工队或工种配合施工时，工长(施工员)要按工程进度向班组长进行交叉作业的安全技术交底。

(4) 班组长要认真落实安全技术交底，每天要对工人进行施工要求、作业环境的安全交底。

(5) 安全技术交底按施工工种安全技术交底；分项、分部工程施工安全技术交底；采用新工艺、新技术、新设备、新材料施工的安全技术交底。

3. 人员在高空作业，如意外从高空跌落，可能造成人身伤害。高空作业不可避免，安全技术措施应主要从防护着手，包括：职工的身体状况(不允许带病作业、疲劳作业、酒后高空作业)和根据具体情况制定的防护措施(佩戴安全带、设置安全网、防护栏等)。

4. 项目部选择汽车起重机必须按照汽车起重机的特性曲线(特性表)进行，步骤是：

(1) 根据被吊装设备或构件的就位位置、现场具体情况等确定起重机的站车位置，站车位置一旦确定，其幅度也就确定了。

(2) 根据被吊装设备或构件的就位高度、设备尺寸、吊索高度和站车位置(幅度)，由起重机的特性曲线(特性表)，确定其臂长。

(3) 根据上述已确定的幅度、臂长，由起重机的特性曲线(特性表)，确定起重机能够吊装的载荷。

(4) 如果起重机能够吊装的载荷大于被吊装设备或构件的重量，则起重机选择合格，否则重选。

5. 担任项目经理的必备条件是：必须具有机电工程建造师资格。

工程管理必须持证上岗的八大员是：施工员、材料员、安全员、机械员、劳务员、资料员、质量员、标准员。

【案例 2】

1. 施工方案交底的内容主要包括：施工程序(顺序)、施工工艺或操作方法、施工要点、质量控制、安全措施。

2. 滑道式方法穿装转子要点：(1)滑道式方法是发电机转子穿装常用的方法，制造厂在产品说明书上一般有明确说明，并提供专用的工具。(2)滑道式方法是在定子就位后，将大定子铁芯内敷设一块与铁芯弧度相吻合的弧形滑板，在转子前部安装一套滑移装置(滑靴)。(3)利用行车吊起转子，从励磁机侧将转子前部(低压缸侧)穿入定子内，落下转子使前部滑靴的重心落在定子内滑板上，后部用已准备好的支架架好。(4)将行车吊索移动到转子尾部，用千斤顶配合行车推装就位。

3. 汽轮机主蒸汽管道应采用蒸汽吹扫。

吹扫的技术要求和要点：(1)以大流量蒸汽进行吹扫，流速不小于 30m/s，吹扫前先





行暖管、及时疏水，检查管道热位移。(2)蒸汽吹扫应按加热→冷却→再加热的顺序循环进行，并采取每次吹扫一根，轮流吹扫的方法。

4. 安装工程公司项目部提交的竣工档案还缺少：预检记录、质量事故处理记录、其他需要向建设单位移交的有关文件和实物照片及音像、光盘。

图纸变更记录主要包括：图纸会审记录、设计变更记录、工程洽商记录。

【案例3】

1. 在压力管道安装工程中，材料检验、管道焊接和管道试验为关键工序。

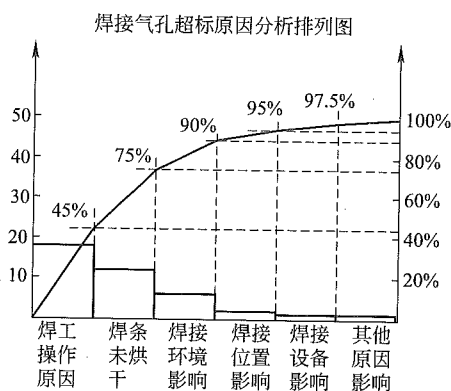
2. “三检制”就是自检、互检和专检相结合的质量检查制度。

(1) 在管道焊接工序，焊工应首先进行自检，要检查坡口质量、组对质量、焊条烘干质量、焊机是否完好、焊接环境以及焊接过程中的自检等。

(2) 互检就是焊工或焊接组长之间的相互检查，尤其在自己没有把握的情况下一定要互检，防止自检判断的错误或者是漏检。

(3) 专检就是专职检查员对焊口焊接质量的抽查，尤其在焊接一开始或新手焊工或在不利环境下的焊接，要多抽查，确保焊接质量；对焊口质量的无损检测也属于专检，应及时跟上，及时发现问题及时解决。

3. (1) 焊接气孔超标原因分析排列图如下：



(2) 管道焊接气孔超标的主要原因是：焊工操作原因、焊条未烘干和焊接环境影响。前两项加起来已经达到 75%，为 A 类，是影响气孔质量的主要因素；而第三项占了 15%，虽为 B 类因素，但影响也不可忽视。

4. 项目部针对出现的焊接气孔质量问题，应采取的改进措施是：

(1) 针对焊工操作问题，要进行培训，使焊工掌握相应的焊接技术，淘汰经过培训还不能掌握相应技术的人员。

(2) 针对焊条未烘干问题，要加强焊条烘干管理，建立相应的制度和管理措施，没有经过烘干的焊条不得使用。

(3) 针对环境问题，主要是潮湿，应采取防潮、防雨措施。如对焊口处应烘干再焊，焊条储存在保温桶里，不使焊条受潮等。

(4) 针对其他几个问题，也要采取相应措施给予改进。



**【案例 4】**

1. 该公司自行采用自备电源施工的错误做法是事先没有告知供电部门并征得同意。不符合用户办理用电手续的规定，同时要妥善采取安全技术措施，防止自备电源误入市政电网。

2. 变压器烧毁的施工原因是对变压器的检查验收项目不全，没有进行本体密封检查和绝缘判定。

根据公司的安全生产责任制，项目部经理对此事故负领导责任，没有尽到监督施工中机械设备、设施验收等各项制度的实施。项目总工程师对此事故负安全生产技术责任，没有对变压器的现场验收方案进行把关，对验收试验也没有进行监督检查。

3. 公司内部施工进度计划的协调内容主要包括进度计划摸底编排、组织实施、计划检查、计划调整四个环节的循环，包括进度计划的协调，包括各专业的施工活动，包括各专业之间的搭接关系和接口的进度安排，计划实施中相互间的协调与配合，工作面交接甚至交叉作业、工序衔接，各专业管线的综合布置等，都要通过内部协调加以解决。

4. 公司组织的与工程对应的安全检查中，除了背景资料指出的检查外，还应定期性检查、经常性检查和不定期的职工代表巡视检查。安全检查的重点是违章指挥、违章作业及安全措施。



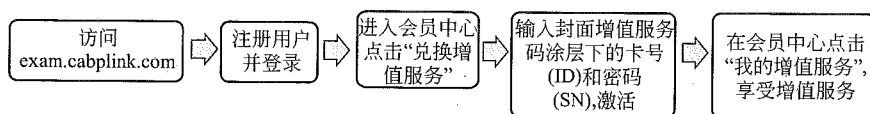


网上增值服务说明

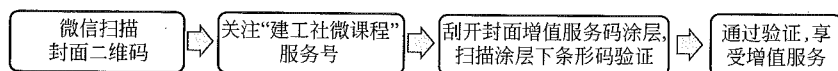
为了给二级建造师考试人员提供更优质、持续的服务，我社为购买正版考试图书的读者免费提供网上增值服务。增值服务包括在线答疑、在线视频课程、在线测试等内容。

网上免费增值服务使用方法如下：

1. 计算机用户



2. 移动端用户



注：增值服务从本书发行之日起开始提供，至次年新版图书上市时结束，提供形式为在线阅读、观看。如果输入卡号和密码或扫码后无法通过验证，请及时与我社联系。

客服电话：4008-188-688，010-58934837(周一至周五)

Email: jzs@cabp.com.cn

防盗版举报电话：010-58337026，010-58337208，举报查实重奖。

网上增值服务如有不完善之处，敬请广大读者谅解。欢迎提出宝贵意见和建议，谢谢！

