



## 2021年一级造价工程师《土建计量》考前重点（一）熟记&背诵

### 第一章 工程地质 第一节 岩体的特征

1. 工程岩体：地基岩体、边坡岩体和地下工程围岩三类。（P1）
2. 岩石中的石英含量越多，钻孔难度就越大，钻头、钻机等消耗量就越多。（P1）
3. 矿物的颜色分为自色、他色和假色，自色可以作为鉴别矿物的特征，而他色和假色则不能。（P1）
4. 硬度：一滑二石三方解，四莹五磷六正长，七英八黄九刚玉，十度最硬是金刚。（P1）
5. （1）岩浆岩（火成岩）：分为喷出岩和侵入岩。根据形成深度，侵入岩又分为深成岩（形成深度大于5km，理想的建筑基础，如花岗岩、正长岩、闪长岩、辉长岩）和浅成岩（形成深度小于5km）。（2）沉积岩（水成岩）：如碎屑岩（如砾岩、砂岩、粉砂岩）、黏土岩（如泥岩、页岩）、化学岩及生物化学岩类（如石灰岩、白云岩、泥灰岩）等。（3）变质岩：如大理岩、石英岩等。（P2）
6. 土是由颗粒（固相）、水溶液（液相）和气（气相）所组成的三相体系。根据组成土的固体颗粒矿物成分的性质及其对土的工程性质影响不同，组成土的固体颗粒矿物可分为原生矿物、不溶于水的次生矿物、可溶盐类及易分解的矿物、有机质四种。（P3）
7. 土的结构和构造。（1）单粒结构。（2）集合体结构。也称团聚结构或絮凝结构，这类结构为黏性土所特有。（P3）
8. 碎石土：粒径大于2mm的颗粒含量超过全重50%的土；砂土：粒径大于2mm的颗粒含量不超过全重50%，且粒径大于0.075mm的颗粒含量超过全重50%的土；粉土：粒径大于0.075的颗粒不超过全重50%，且塑性指数小于或等于10的土；黏性土：塑性指数大于10的土。黏性土分为粉质黏土和黏土。（P4）

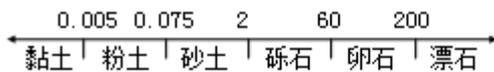
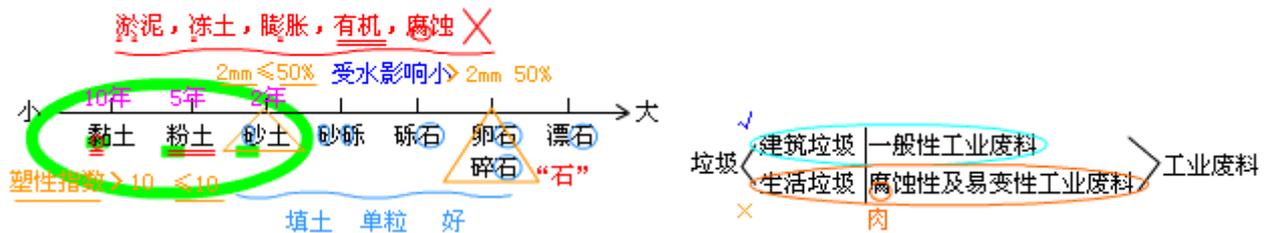
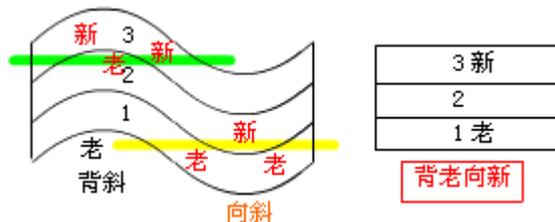


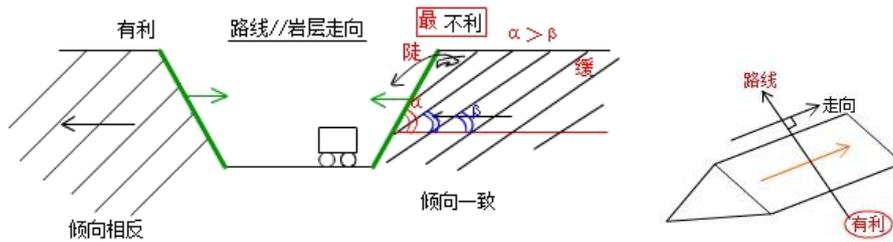
图 1.1.1 土的分类与土粒粒径



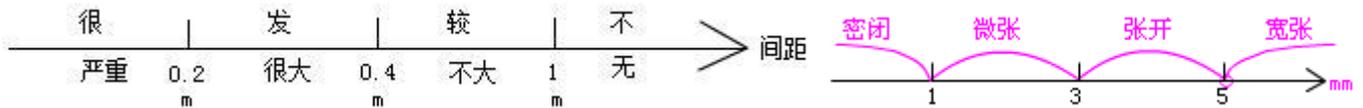
9. 结构面的产状要素：走向、倾向和倾角。（P4）
10. 节理组数的多少决定了岩石的块体大小及岩体的结构类型，可以根据节理组数划分结构面发育程度。（5）



11. 褶皱构造是岩层产生的塑性变形。（P5）
12. 对于深路堑和高边坡来说，路线垂直岩层走向或路线与岩层走向平行但岩层倾向与边坡倾向相反时，对路基边坡的稳定性是有利的。不利的情况是路线走向与岩层的走向平行，边坡与岩层的倾向一致，尤其是边坡的倾角大于岩层的倾角最为不利。一般选线从褶曲的翼部通过是比较有利的。（P6）



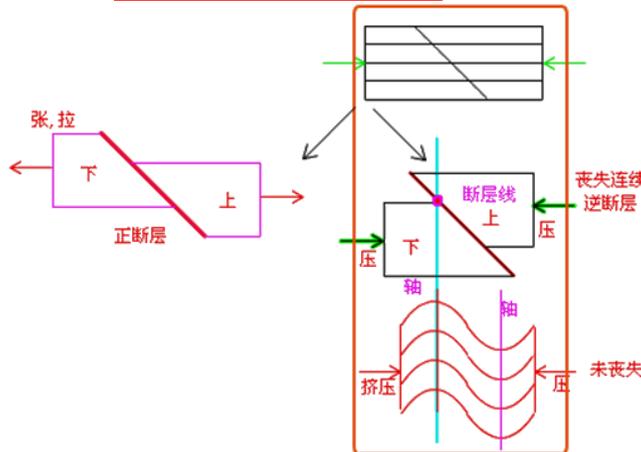
13. 裂隙也称为节理，是存在于岩体中的裂缝，裂隙率越大，表示岩石中的裂隙越发育。（P6）



14. 按裂隙的力学性质，可将构造裂隙分为张性裂隙和扭（剪）性裂隙。张性裂隙主要发育在背斜和向斜的轴部，扭（剪）性裂隙，一般出现在褶皱的翼部和断层附近。（P7）

15. 断层要素：断层面和破碎带、断层线、断盘、断距。（P7）

16. 根据断层两盘相对位移的情况分为：正断层、逆断层、平推断层。平推断层是由于岩体受水平扭应力作用。（P8）



17. 岩体结构的基本类型：整体块状结构、层状结构、碎裂结构和散体结构。（1）整体块状结构：这类岩体具有良好的工程地质性质，往往是较理想的各种工程建筑地基、边坡岩体及地下工程围岩。（2）层状结构：一般沿层面方向的抗剪强度明显比垂直层面方向的更低，特别是当有软弱结构面存在时，更为明显。这类岩体作为边坡岩体时，结构面倾向坡外比倾向坡里的工程地质性质差得多。（P8）

18. 岩体变形参数是由变形模量或弹性模量来反映的。（P9）

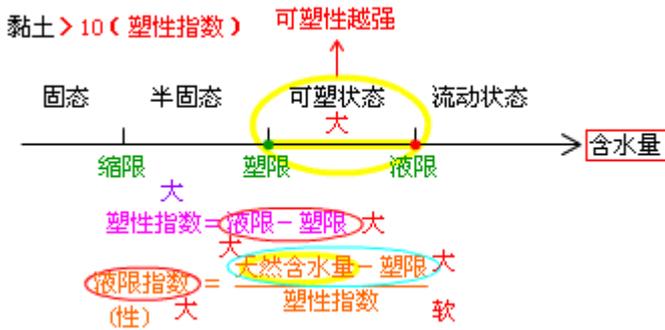
19. 岩体的强度是岩块岩石和结构面二者共同影响表现出来的强度。如果岩体沿某一结构面产生整体滑动时，则岩体强度完全受结构面强度控制。（P9）

20. 岩石的主要物理性质——重量、孔隙性、吸水性、软化性、抗冻性。（P10）

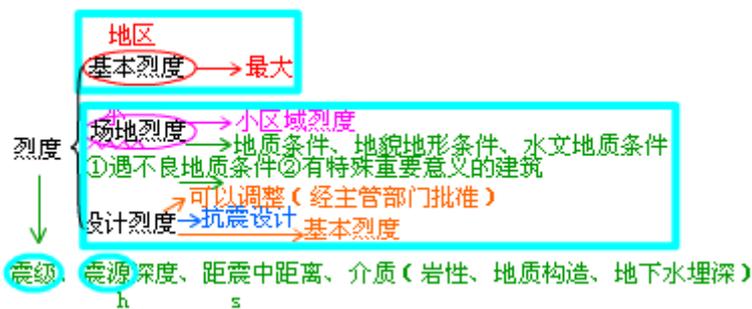
21. 岩石的主要力学性质——岩石的变形和岩石的强度（抗压、抗拉、抗剪强度）。岩石的抗压强度最高，抗剪强度居中，抗拉强度最小。抗剪强度约为抗压强度的10%~40%，抗拉强度仅是抗压强度的2%~16%。岩石的抗压强度和抗剪强度，是评价岩石（岩体）稳定性的主要指标。（P11）

$$\text{孔隙比} = \frac{\text{孔隙体积}}{\text{土粒体积}} \begin{cases} < 0.6 \text{ 密实低压缩性} \\ > 1.0 \text{ 疏松高压缩性} \end{cases}$$

22. 越小越好（P11）

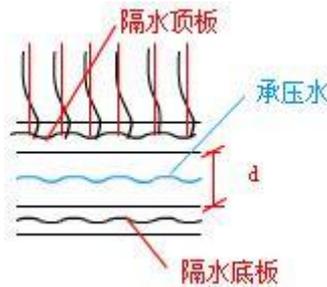


23. 塑性指数越大，可塑性就越强；液性指数越大，土质越软。（P11）
24. 土的力学性质主要是压缩性和抗剪强度。（P12）
25. 软土。泛指淤泥及淤泥质土。天然孔隙比  $e$  大于或等于 1.0。（P12）
26. 湿陷性黄土。自重湿陷性黄土和非自重湿陷性黄土。在自重湿陷性黄土地区修筑渠道，初次放水时就可能产生地面下沉，两岸出现与渠道平行的裂缝。（P13）
27. 红黏土尽管天然含水量高，一般仍处于坚硬或硬可塑状态，甚至饱水的红黏土也是坚硬状态的。（P13）
28. 膨胀土，具有显著的吸水膨胀和失水收缩，且胀缩变形往复可逆。（P13）
29. 素填土如堆填时间超过 10 年的黏性土、超过 5 年的粉土、超过 2 年的砂土，均具有一定的密实度和强度，可以作为一般建筑物的天然地基。素填土地基具有不均匀性，防止建筑物不均匀沉降是填土地基的关键。（P14）
30. 杂填土。以生活垃圾和腐蚀性易变性工业废料为主要成分的杂填土，一般不宜作为建筑物地基。主要以建筑垃圾或一般工业废料组成的杂填土，采用适当的措施进行处理后可作为一般建筑物地基。（P14）
31. 对岩体影响较大的结构面的物理力学性质，主要是结构面的产状、延续性和抗剪强度。（P14）
32. II、III级结构面往往是对工程岩体力学和对岩体破坏方式有控制意义的边界条件。（P15）
33. 地震震级是依据所释放出来的能量多少来划分震级的。地震烈度是指某一地区的地面和建筑物遭受一次地震破坏的程度。基本烈度、建筑场地烈度和设计烈度。基本烈度代表一个地区的最大地震烈度。震级与烈度的关系：二次地震只有一个震级。（P16）

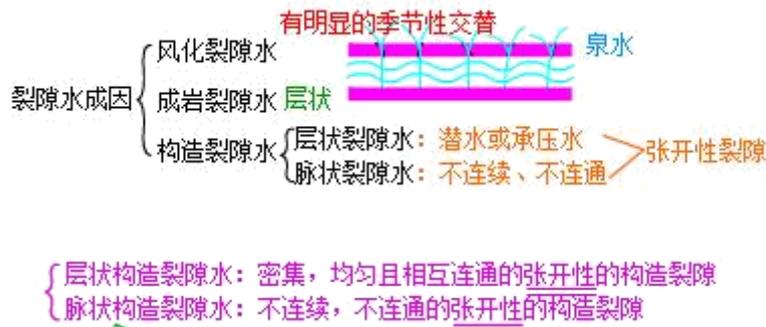


## 第二节 地下水的类型与特征

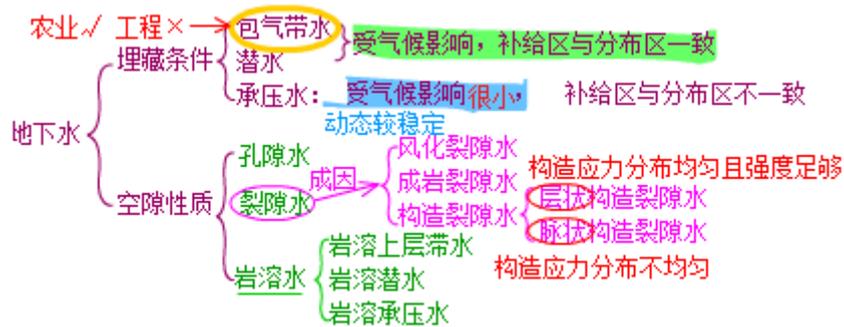
1. 根据埋藏条件地下水分为：包气带水、潜水、承压水三大类。（P17）
2. 根据含水层的空隙性质地下水分为：孔隙水、裂隙水和岩溶水三个亚类。（P17）
3. 承压水的补给区与分布区不一致。（P17）
4. 包气带水处于地表面以下潜水位以上的包气带岩土层中，包括土壤水、沼泽水、上层滞水以及岩层风化壳（黏土裂隙）中季节性存在的水。主要受气候控制，季节性明显，变化大。雨季水量多，旱季水量少，甚至干涸。包气带水对农业有很大意义，对工程意义不大。（P18）
5. 潜水：受气候条件影响、季节性变化明显。一般地面坡度越大，潜水面的坡度也越大，但潜水面坡度经常小于当地的地面坡度。（P18）
6. 承压水也称为自流水，是地表以下充满两个稳定隔水层之间的重力水。承压水含水层上部的隔水层称为隔水顶板，下部的隔水层称为隔水底板。顶底板之间的距离为含水层厚度。（P18）



7. 裂隙水是指埋藏在基岩裂隙中的地下水。根据基岩裂隙成因，将裂隙水分为风化裂隙水、成岩裂隙水、构造裂隙水。(1) 风化裂隙水分布在风化裂隙中，多数为层状裂隙水，多属潜水。(2) 成岩裂隙水分布在成岩裂隙中，可以是潜水，也可以是承压水，当成岩裂隙的岩层出露地表时，常赋存成岩裂隙潜水。(P18)



8. 承压水是因为限制在两个隔水层之间而具有一定压力，承压性是承压水的重要特征。因有隔水顶板存在，与地表水联系较弱，承压水受气候的影响很小，动态较稳定，不易受污染。适宜形成承压水的地质构造有两种：一为向斜构造盆地，也称为自流盆地；二为单斜构造自流斜地。(P19)



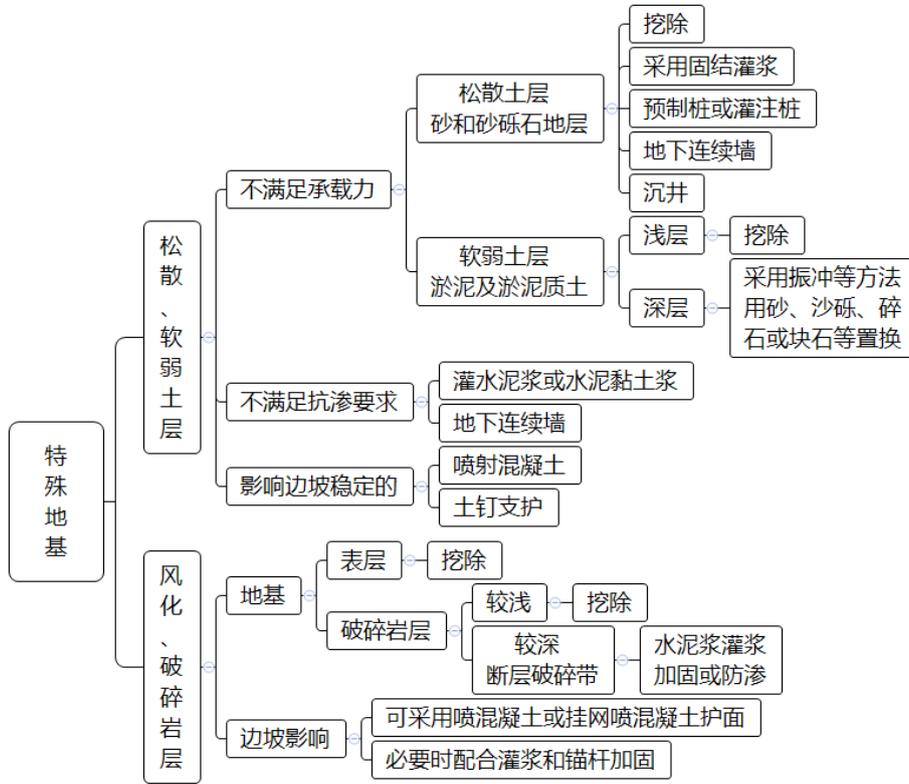
### 第三节 常见工程地质问题及其处理方法

#### 1. 特殊地基 (P20)

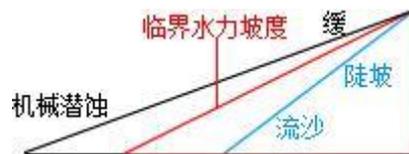
|                      |                    |                               |
|----------------------|--------------------|-------------------------------|
| 充填胶结差, 影响承载力或抗渗要求的断层 | 浅埋                 | 尽可能清除回填                       |
|                      | 深埋                 | 灌水泥浆                          |
| 泥化夹层                 | 浅埋                 | 尽可能清除回填                       |
|                      | 深埋                 | <u>一般不影响承载能力</u>              |
| 断层、泥化软弱夹层            | 基础或边坡的滑动控制面        | 清除回填                          |
|                      |                    | 不便   根据埋深和厚度, 可采用锚杆、抗滑桩、预应力锚索 |
| 岩溶土洞                 | 塌陷或浅埋溶(土)洞         | 挖填夯实法、跨越法、充填法、垫层法             |
|                      | 深埋溶(土)洞            | 注浆法、桩基法、充填法                   |
|                      | 落水洞及浅埋的溶沟(槽)、溶蚀(裂) | 跨越法、充填法                       |



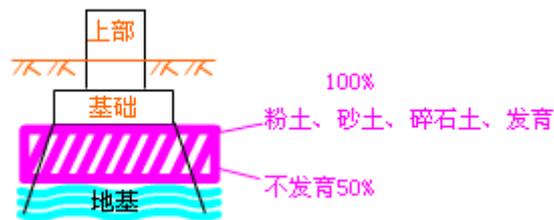
|  |                                |          |
|--|--------------------------------|----------|
|  | 隙、漏斗)                          |          |
|  | 岩溶地区地貌、地质、水文条件复杂及塌陷量大、影响范围大的地段 | 多种方法综合处理 |



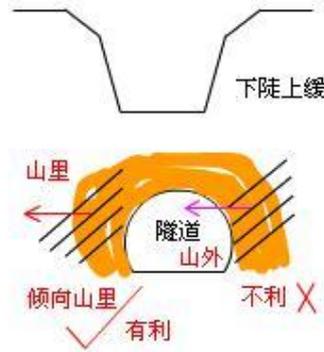
2. 地下水最常见的问题主要是对岩体的软化、侵蚀和静水压力、动水压力作用及其渗透破坏等。(P21)
3. 当地下水的动水压力大于土粒的浮容重或地下水的水力坡度大于临界水力坡度时，就会产生流沙。流沙易产生在细沙、粉沙，粉质黏土等土中。其严重程度按现象可分三种：轻微流沙、中等流沙、严重流沙。处理方法：人工降低地下水位和打板桩等，特殊情况下也有采取化学加固法、爆炸法及加重法等。在基槽开挖的过程中局部地段突然出现严重流沙时，可立即抛入大块石等阻止流沙。(P21)
4. 如果地下水渗流产生的动水压力小于土颗粒的有效重度，即渗流水力坡度小于临界水力坡度，会产生机械潜蚀。对潜蚀的处理可以采用堵截地表水流入土层、阻止地下水在土层中流动、设置反滤层、改良土的性质、减小地下水流速及水力坡度等措施。(P22)



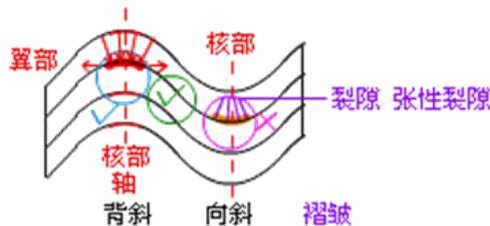
5. 当建筑物基础底面位于地下水位以下时，地下水对基础底面产生静水压力，即产生浮托力。如果基础位于粉土、砂土、碎石土和节理裂隙发育的岩石地基上，则按地下水位 100%计算浮托力；如果基础位于节理裂隙不发育的岩石地基上，则按地下水位 50%计算浮托力；如果基础位于黏性土地基上，其浮托力较难确切地确定，应结合地区的实际经验考虑。(P22)



6. 当基坑底为隔水层且层底作用有承压水时，应进行坑底突涌验算，必要时可采取水平封底隔渗或钻孔减压措施，保证坑底土层稳定。（P22）
7. 影响边坡稳定因素：（1）内在因素，组成边坡岩土体的性质、地质构造、岩体结构、地应力等，它们常常起着主要的控制作用；（2）外在因素，地表水和地下水的作用、地震、风化作用、人工挖掘、爆破以及工程荷载等。（P22）
8. 深切峡谷地区，陡峭的岸坡是容易发生边坡变形和破坏的地形条件。（P22）
9. 一般来说坡度越陡，坡高越大对稳定越不利。崩塌现象均发生在坡度大于 60°的斜坡上。（P22）
10. 地层岩性（P23）
- （1）深成侵入岩、厚层坚硬的沉积岩以及片麻岩、石英岩等构成的边坡，一般稳定程度是较高的。只有在节理发育、有软弱结构面穿插且边坡高陡时，才易发生崩塌或滑坡现象。
- （2）喷出岩边坡，如玄武岩、凝灰岩、火山角砾岩、安山岩等，其原生的节理，尤其是柱状节理发育时，易形成直立边坡并易发生崩塌。
- （3）含有黏土质页岩、泥岩、煤层、泥灰岩、石膏等夹层的沉积岩边坡，最易发生顺层滑动，或因下部蠕滑而造成上部岩体的崩塌。
- （4）千枚岩、板岩及片岩，岩性较软弱且易风化，在产状陡立的地段，临近斜坡上部容易出现蠕变变形现象。当受节理切割遭风化后，常出现顺层（或片理）滑坡。
- （5）具有垂直节理且疏松透水性强的黄土，浸水后易崩解湿陷。当受水浸泡或作为水库岸边时，极易发生崩塌或塌滑现象。
- （6）崩塌堆积、坡积及残积层地区，其下伏基岩面常常是一个倾向河谷的斜坡面。当有地下水在此受阻，有黏土质成分沿其分布时，极易形成滑动面，使上部松散堆积物形成滑坡。
11. 地下水是影响边坡稳定最重要、最活跃的外在因素，绝大多数滑坡都与地下水的活动有关。地下水对边坡稳定的影响（1）地下水会使岩石软化或溶蚀。（2）地下水产生静水压力或动水压力，促使岩体下滑或崩倒。（3）地下水增加了岩体重量，可使下滑力增大。（4）在寒冷地区，渗入裂隙中的水结冰，产生膨胀压力。（5）地下水产生浮托力。（P23）
12. 不稳定边坡防治措施（1）防渗和排水，整治滑坡的一种重要手段。（2）削坡，要注意滑动面的位置，否则不仅效果不显著，甚至更会促使岩体不稳。（3）支挡建筑，主要是在不稳定岩体的下部修建挡墙或支撑墙（或墩），也是一种应用广泛而有效的方法。（4）锚固措施，适用于加固岩体边坡和不稳定岩块。混凝土锚固桩，锚固桩（或称抗滑桩）适用于浅层或中厚层的滑坡体滑动。（P23）
13. 地下工程位置选择的影响因素：地形条件；岩性条件（地下工程位置应尽量选在坚硬完整岩石中）；地质构造条件；地下水；地应力。（P24）
14. 如选择隧洞位置时，隧洞进出口地段的边坡应下陡上缓，无滑坡、崩塌等现象存在。洞口岩石应直接出露或坡积层薄，岩层最好倾向山里以保证洞口坡的安全。（P24）

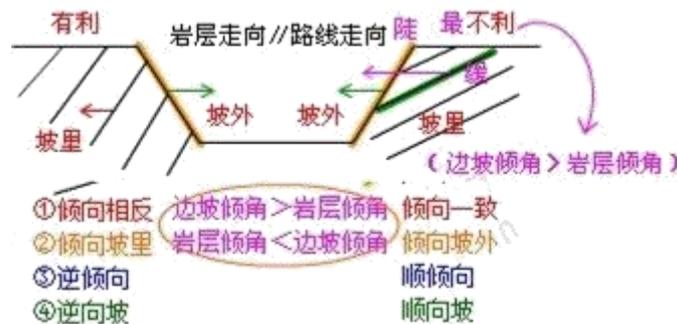


15. 褶皱的影响——**背斜核部**，岩层呈上拱形，**有利于**洞顶的**稳定**。**向斜核部**岩层呈倒拱形，**易于塌落**。向斜核部往往是承压水储存的场所，**不宜**修建地下工程。原则上应**避开褶皱核部**，若必须在褶皱岩层地段修建地下工程，可以将地下工程放在褶皱的**两侧**。（P25）



16. 断裂的影响——应**避免**地下工程轴线沿断层带布置。在选址时应**尽量避开大断层**。（P25）

17. 岩层产状的影响——对于地下工程轴线与岩层走向垂直的情况，围岩的稳定性较好，特别是对边墙稳定有利。当洞身穿过软硬相间或破碎的倾斜岩层时，**顺倾向一侧的围岩易于变形或滑动，造成很大的偏差，逆倾向一侧围岩侧压力小，有利于稳定**。（P25）



18. 围岩的工程地质分析：（1）脆性破裂，经常产生与高地应力地区，其形成的机理是复杂的，它是储存有很大**弹性**应变能的岩体；（2）块体滑移，是块状结构围岩常见的破坏形式，**常以结构面交汇切割组合成不同形状的块体滑移、塌落等形式出现**；（3）岩层的弯曲折断，是层状围岩变形失稳的主要形式；（4）碎裂结构岩体在**张力和振动力作用下容易松动、解脱，在洞顶则产生崩落**，在边墙上则表现为滑塌或碎块的坍塌；（5）一般强烈**风化、强烈构造**破碎或新近堆积的土体，在重力、围岩应力和地下水作用下常**产生冒落和塑性变形**。（P26）

19. 提高围岩稳定性的措施：支撑与衬砌、喷锚支护两大类。**喷层+锚杆（最有效）**。（P26）

#### 第四节 工程地质对工程建设的影响

1. 一般中小型建设工程的选址，工程地质的影响主要是在工程建设一定影响范围内，地质构造和地质问题对工程建设的影响和威胁。（P28）

2. 大型建设工程的选址，工程地质的影响还要考虑区域地质构造和地质岩性形成的**整体滑坡**，地下水的性质、状态和活动对地基的危害。（P28）

3. 特殊重要的工业、能源、国防、科技和教育等方面新建项目的工程选址，要高度重视地区的地震烈度，**尽量避免**在高烈度地区建设。（P28）



4. 地下工程的选址，工程地质的影响要考虑区域稳定性的问题。也要注意避免工程走向与岩层走向交角太小甚至近乎平行的地质构造。（P28）
5. 道路选线，因线性展布跨越地域多，受技术经济和地形地貌各方面的限制，对地质缺陷难以回避，工程地质的影响更为复杂。（P28）
6. 道路选线：尽量避开断层裂谷边坡，尤其是不稳定边坡；避开岩层倾向与坡面倾向一致的顺向坡，尤其是岩层倾角小于坡面倾角的顺向坡；避免路线与主要裂隙发育方向平行，尤其是裂隙倾向与边坡倾向一致的；避免经过大型滑坡体、不稳定岩堆和泥石流地段及其下方。（P28）
7. 裂隙（裂缝）对工程建设的影响主要表现在破坏岩体的整体性。（P28）
8. 断层对工程选址的影响：（1）在公路工程建设中，应尽量避免大的断层破碎带。（2）当隧道轴线与断层走向平行时；应尽量避免与断层破碎带接触。（P28）
9. 对建筑结构的影响包括：对建筑结构选型和建筑材料选择的影响；对基础选型和结构尺寸的影响；对结构尺寸和钢筋配置的影响；地震烈度对建筑结构和构造的影响。（P28）
10. 工程所在区域的地震烈度越高，构造柱和圈梁等抗震结构的布置密度、断面尺寸和配筋率要相应增大。（P29）
11. 工程地质勘察作为一项基础性工作，对工程造价的影响可归结为三个方面：一是选择工程地质条件有利的路线，对工程造价起着决定作用；二是勘察资料的准确性直接影响工程造价；三是由于对特殊不良工程地质问题认识不足导致的工程造价增加。（P29）



## 第二章 工程构造

### 第一节 工业与民用建筑工程的分类、组成及构造

1. 按厂房层数分 (1) 单层厂房 (2) 多层厂房 (3) 混合层数厂房。(P30)
2. 按工业建筑用途分: (1) 生产厂房 (2) 生产辅助厂房 (3) 动力用厂房 (4) 存储用建筑 (5) 运输用建筑 (6) 其他建筑 (P30)
3. 排架结构柱顶与屋架或屋面梁作铰接连接, 而柱下端则嵌固于基础中。是目前单层厂房中**最基本**、应用**最普遍**的结构形式。(P31)
4. 刚架结构柱和屋架合并为同一个刚性构件。**一般重型单层厂房多采用刚架结构**。(P31)
5. 空间结构型: 有膜结构、网架结构、薄壳结构、悬索结构等。(P31)

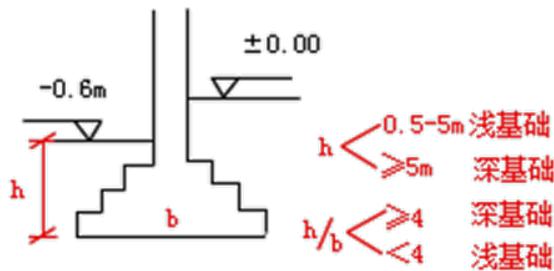


6. (P31)
7. 建筑结构设计基准期应为 **50 年**。按建筑的设计使用年限分类: **临时性建筑 5、易于替换结构构件的建筑 25、普通建筑和构筑物 50、纪念性建筑和特别重要的建筑 100**。(P31)
8. 型钢混凝土组合结构。具备了**比传统的钢筋混凝土结构承载力大、刚度大、抗震性能好的优点。与钢结构相比, 具有防火性能好, 结构局部和整体稳定性好, 节省钢材的优点**。(P32)
9. 民用建筑按施工方法分: 现浇、现砌式建筑; 装配式建筑 (装配式混凝土结构建筑、装配式钢结构建筑、装配式木结构建筑)。  
装配式混凝土结构建筑: **全预制装配式混凝土结构** (所有结构构件均预制, 运至现场装配) 和 **预制装配整体式混凝土结构** (部分结构构件预制, 运至现场后, 与主要竖向承重构件通过叠合层现浇楼板浇筑成整体的结构体系) (P32)
10. 民用建筑按承重方式分类: (1) 混合结构体系, 一般在 6 层以下 (纵墙承重、横墙承重)。(2) 框架结构体系, 优点是建筑平面布置灵活, 缺点是侧向刚度较小。(3) 剪力墙体系, 剪力墙一般为钢筋混凝土墙, 厚度不小于 160mm, 墙段长度一般不超过 8m, 适用于小开间的住宅和旅馆等。在 **180mm** 高的范围内都可以适用。(4) 框架-剪力墙体系, 一般适用于不超过 **170m** 高的建筑。(5) 筒体结构体系, 筒中筒结构适用于高度不超过 **300m** 的建筑。(6) 桁架结构体系, 当上下弦成三角形时, 弦杆内力最大; **当上弦节点在拱形线上时, 弦杆内力最小**。一般屋架为平面结构。(7) 网架结构体系, 优点是: 空间受力体系, 杆件主要承受轴向力, 受力合理, 节约材料, 整体性能好, 刚度大, 抗震性能好。杆件类型较少, 适于工业化生产。(8) 拱式结构体系, 在建筑和桥梁中被广泛应用, 适用于体育馆、展览馆等建筑中。(9) 悬索结构体系, 悬索屋盖结构的跨度已达 160m, 主要用于体育馆、展览馆中。悬索结构的主要承重构件是受拉的钢索。(10) 薄壁空间结构体系, 主要承受曲面内的轴向压力, 弯矩很小, 常用于大跨度的屋盖结构。**筒壳, 跨度在 30m 以内是有利的。双曲壳, 适用于大空间大跨度的建筑 (展览馆、俱乐部、飞机库)**。(P33~36)
11. 绿色建筑评价应在建筑工程竣工后进行。在建筑工程施工图设计完成后, 可进行预评价。绿色建筑评价指标体系应由安全耐久、健康舒适、生活便利, 资源节约、环境宜居 5 类指标组成。**基本级: 满足全部控制项要求; 一星级: 60; 二星级: 70; 三星级: 85**。(P36)
12. 基础按受力特点及材料性能可分为刚性基础和柔性基础; 按构造的方式可分为独立基础、条形基础、柱下交叉基础、片筏基础、箱形基础、桩基础等。(P37)
13. 刚性基础: 在设计中, 应尽力使**基础大放脚与基础材料的刚性角相一致**。**构造上通过限制刚性基础宽高比来满**

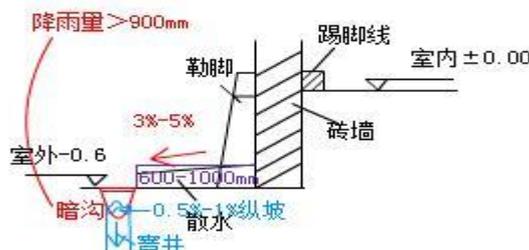


**足刚性角的要求。**（P37）

- 14. 刚性基础所用的材料如砖、混凝土等，抗压强度较高，但抗拉及抗剪强度偏低。（P37）
- 15. 柔性基础：不受刚性角限制，相同条件下，采用钢筋混凝土基础比混凝土基础可**节省大量的混凝土材料和挖土工程量**。钢筋混凝土基础断面可做成锥形，**最薄处高度不小于 200mm**。也可做成阶梯形，每踏步高 300~500mm。（P38）
- 16. 柱下十字交叉基础（井格基础）。当地基条件较差可采用。（P38）
- 17. 平板式筏形基础。梁板式筏形基础又分为两类：一类是在底板上做梁，柱子支承在梁上；另一类是将梁放在底板的下方，底板上面平整，可作建筑物底层底面。（P38）
- 18. 箱形基础：**目前高层建筑中多采用箱形基础**。（P38）
- 19. 基础埋深：**从室外设计地面至基础底面的垂直距离称为基础的埋深**。（P39）

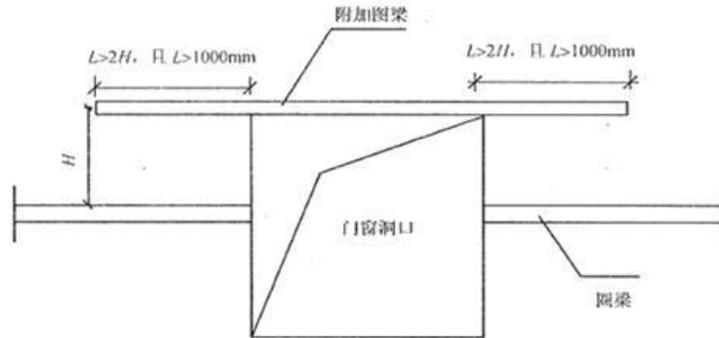


- 20. 基础埋深的原则：**在保证安全可靠的前提下尽量浅埋，除岩石地基外，不应浅于 0.5m**。（P39）
- 21. 基础顶面应低于设计地面 100mm 以上，避免基础外露，遭受外界的破坏。（P39）
- 22. 地下室的所有墙体都必须设两道水平防潮层。**一道设在地下室地坪附近，具体位置视地坪构造而定；另一道设置在室外地面散水以上 150~200mm 的位置，以防地下潮气沿地下墙身或勒脚渗入室内**。（P40）
- 23. 根据防水材料与结构基层的位置关系，有**内防水和外防水**两种。外防水方式中，由于防水材料**置于迎水面，对防水较为有利**。将防水材料置于**结构内表面**（背水面）的防水做法，**对防水不太有利，但施工简便，易于维修，多用于修缮工程**。（41）
- 24. 地下室防水做法根据材料的不同常用的有**防水混凝土防水、水泥砂浆防水、卷材防水、涂料防水、防水板防水、膨润土防水材料**等。（41）
- 25. 加气混凝土砌块墙如无切实有效措施，不得在建筑物±0.00 以下，或长期浸水、干湿交替部位，受化学侵蚀的环境，**制品表面经常处于 80℃ 以上的高温环境**。（P41）
- 26. 石膏板墙：主要有石膏龙骨石膏板、轻钢龙骨石膏板、增强石膏空心条板等，适用于中低档民用和工业建筑中的非承重内隔墙。（P42）
- 27. 舒乐舍板墙。具有**强度高、自重轻、保温隔热、防火及抗震**等良好的综合性能。（P42）
- 28. 隔墙：**非承重构件**。按其构造方式可分为骨架隔墙、块材隔墙、板材隔墙三大类。（P42）
- 29. 当室内地面均为实铺时，外墙墙身防潮层在室内地坪以下 60mm 处。当建筑物墙体两侧地坪不等高时，在每侧地表下 **60mm** 处，防潮层应**分别设置**，并在两个防潮层间的墙上加设**垂直防潮层**。当室内地面采用架空木地板时，外墙防潮层应设在室外地坪以上，地板**木搁栅垫木之下**。（P42）
- 30. 降水量**大于 900mm 的地区应同时设置暗沟（明沟）和散水**。（P43）
- 31. 外墙与暗沟（明沟）之间应做散水，散水宽度一般为 600~1000mm，坡度为 3%~5%。降水量小于 900mm 的地区可只设置散水。（P43）





32. 外窗台是防止在窗洞底部积水，并流向室内；内窗台则是为了排除窗上的凝结水，以保护室内墙面。（P43）
33. 宽度超过 300mm 的洞口上部应设置过梁。（P43）
34. 圈梁可以提高建筑物的空间刚度和整体性，增加墙体稳定，减少由于地基不均匀沉降而引起的墙体开裂。宿舍、办公楼等多层砌体民用房屋，且层数为 3~4 层时，应在底层和檐口标高处各设置一道圈梁。**当层数超过 4 层时，除应在底层和檐口标高处各设置一道圈梁外，至少应在所有纵、横墙上隔层设置。**（P43）



35. 构造柱可不单独设置基础，**应伸入室外地面下 500mm，或锚入浅于 500mm 的地圈梁内。**（P44）
36. **伸缩缝**：基础因受温度变化影响较小，**不必断开**。**沉降缝**：与伸缩缝不同之处是除屋顶、楼板、墙身都要断开外，**基础部分也要断开**，即使相邻部分也可自由沉降、互不牵制。**防震缝**：**从基础顶面开始，沿房屋全高设置。**（P44）
37. 外墙的保温构造，按其保温层所在位置不同分为**单一保温外墙、外保温外墙、内保温外墙和夹芯保温外墙。**（P45）
38. 房屋中跨度较小的房间（如厨房、厕所、贮藏室、走廊）及雨篷、遮阳等常采用**现浇钢筋混凝土板式楼板。**（P48）
39. 梁板式肋形楼板：**房屋的开间、进深较大，楼面承受的弯矩较大，常采用这种楼板。**（P48）
40. 井字形肋楼板。当房间的平面形状近似正方形，跨度在 10m 以内时，常采用这种楼板。（P49）
41. 无梁楼板。跨度一般不超过 6m，板厚通常不小于 120mm。（P49）
42. 叠合楼板现浇叠合层内应设置负弯矩钢筋，并可在其中敷设水平设备管线。（P49）
43. 密肋填充块楼板。隔声效果好，能充分利用不同材料的性能，节约模板，且整体性好。（P49）
44. 阳台。悬挑式：一般**悬挑长度为 1.0~1.5m，以 1.2m 左右最常见**。挑梁式：挑梁压入墙内的长度一般为悬挑长度的 1.5 倍左右。挑板式。阳台悬挑长度受限，一般不宜超过 1.2m。（P51）
45. 楼梯一般由**梯段、平台、栏杆扶手**三部分组成。（P53）
46. 现浇钢筋混凝土楼梯：（1）板式楼梯的梯段底面平整，外形简洁，便于支撑施工。当梯段跨度不大时，常采用它。（2）梁式楼梯当荷载或梯段跨度较大时，**采用梁式楼梯比较经济。**（P53）
47. 窗户遮阳板根据其外形可分为**水平式遮阳（南向及南向附近的窗口）、垂直式遮阳（东北、北和西北附近的窗口）、综合式遮阳（南、东南及西南附近的窗口）和挡板式遮阳（东、西向以及附近朝向的窗口）。**（P58）
48. 平屋顶起坡方式。第一是材料找坡，也称垫坡。平屋顶材料找坡的坡度宜为 2%。第二种方法是结构起坡，也称搁置起坡。平屋顶结构找坡的坡度宜为 3%。（P60）
49. **高层建筑屋面宜采用内排水；多层建筑屋面宜采用有组织外排水；低层建筑及檐高小于 10m 的屋面，可采用无组织排水。**（P60）
50. 涂膜防水屋面：**正置式**（传统做法，隔热保温层在防水层的下面）和**倒置式**。（P62）
51. 卷材或涂膜防水屋面檐沟和天沟的防水层下应增设附加层，附加层伸入屋面的宽度不应小于 **250mm**。（P63）
52. 平屋顶倒置式保温材料：挤塑聚苯板、泡沫玻璃保温板等。正置式保温材料：膨胀聚苯板、挤塑聚苯板、硬泡聚氨酯、石膏玻璃棉板、水泥聚苯板、加气混凝土等。（P65）
53. 砖墙承重结构体系适用于开间较小的房屋。（P67）
54. 坡屋面的细部构造（P72）
- （1）砖挑檐。一般不超过墙体厚度 1/2，且不大于 240mm。每层砖挑长为 600mm，砖可平挑出，也可把砖斜放，用砖角挑出，挑檐砖上方瓦伸出 50mm。（2）橡木挑檐。当屋面有橡木时，可以用橡木出挑，以支承挑出部分的屋面。挑出部分的橡条，外侧可钉封檐板，底部可钉木条并油漆。（3）屋架端部附木挑檐或挑檐木挑檐。如需要较大挑



长的挑檐，可以沿屋架下弦伸出附木，支承挑出的檐口木，并在附木外侧面钉封檐板，在附木底部做檐口吊顶。对于不设屋架的房屋，可以在其横向承重墙内压砌挑檐木并外挑，用挑檐木支承挑出的檐口。（4）钢筋混凝土挑天沟。当房屋屋面集水面积大、檐口高度高、降雨量大时，坡屋面的檐口可设钢筋混凝土天沟，并采用有组织排水。

55. 单层厂房的承重结构：（1）横向排架——基础、柱、屋架组成——承受竖向荷载。（2）纵向连系构件——由吊车梁、圈梁、连系梁、基础梁等组成——保证厂房的整体性和稳定性。（3）支撑系统构件——柱间支撑、屋盖支撑——传递水平荷载，保证厂房空间刚度和稳定性的作用。（P74）

56. 钢筋混凝土屋架或屋面梁：一般跨度 9m 以下时用单坡形，跨度 12~18m 为双坡。普通钢筋混凝土屋面梁的跨度一般不大于 15m，预应力钢筋混凝土屋面梁跨度一般不大于 18m。（P74）

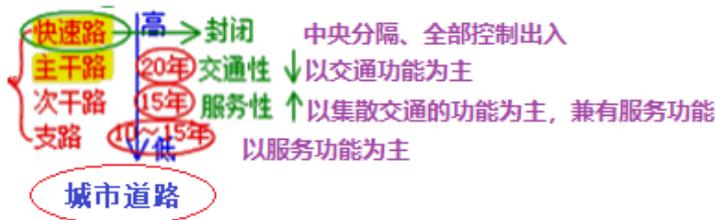
57. 无檩钢屋架：一般为 6m——屋盖横向刚度大，整体性好，屋面构造简单，较为耐久；但因屋面自重较重，对抗震不利，一般是中型以上特别是重型厂房，因其对厂房的横向刚度要求较高，采用无檩方案比较合适。（P75）

58. 承担作用在柱子上的全部荷载，以及基础梁上部墙体荷载，并传给地基。基础一般采用独立式基础。（P77）

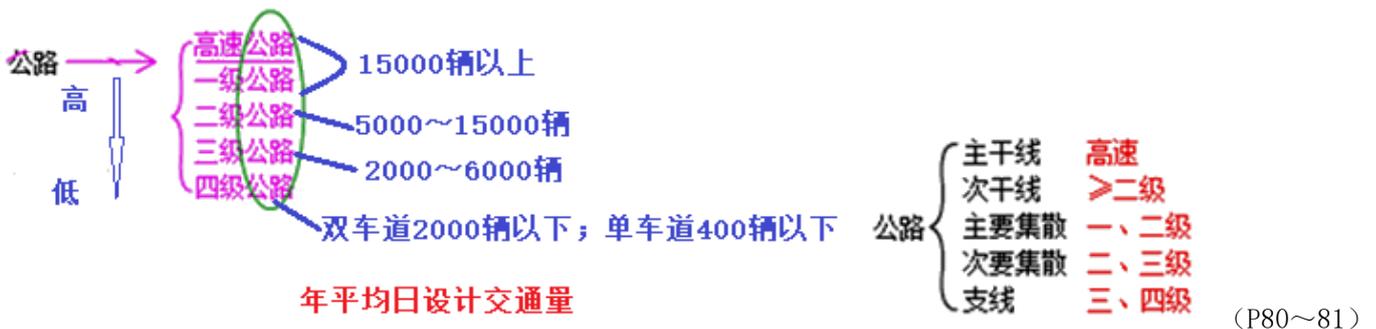
59. 鱼腹式吊车梁：预应力混凝土鱼腹式吊车梁适用于厂房柱距不大于 12m，厂房跨度 12~33m，吊车起重量为 15~150t 的厂房。（P78）

60. 屋架支撑：（1）天窗架支撑：上弦水平系杆通常设置在天窗中部节点处。（2）屋架上弦横向水平支撑：对于有檩体系必须设置；对于无檩体系，当厂房设有桥式吊车时，通常宜在变形缝区段的两段及有柱间支撑的开间设置。支撑间距一般不大于 60m。（3）屋架垂直支撑：一般应设置于屋架跨中和支座的垂直平面内。（4）屋架下弦横向水平支撑：一般用于下弦设有悬挂吊车或该水平面内有水平外力作用时。（5）屋架下弦纵向水平支撑：通常在有托架的开间内设置。（6）纵向系杆：通常在设有天窗架的屋架上下弦中部节点设置；此外，在所有设置垂直支撑的屋架端部均设置有上弦和下弦的水平系杆。（P78）

### 第二节 道路、桥梁、涵洞工程的分类、组成及构造



1. (P80)



2. (P80~81)

3. 非机动车道。车道数单向不应小于 2 条，宽度不应小于 2.5m。非机动车专用道路面宽度应包括车道宽度及两侧路缘带宽度，单向不宜小于 3.5m，双向不宜小于 4.5m。（P81）

4. 道路工程结构组成一般分为路基、垫层、基层和面层四个部分。高级道路的结构由路基、垫层、底基层、基层、联结层和面层等六部分组成。（P82）

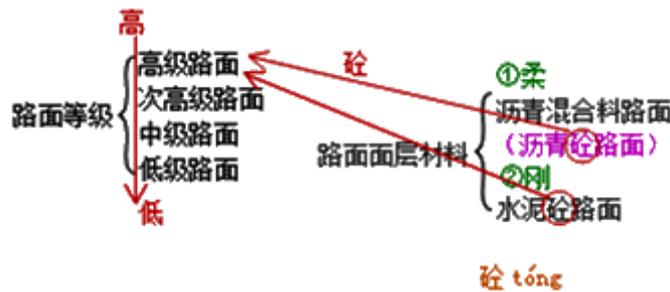
5. 路基形式 (P83)

|      |    |   |
|------|----|---|
| 填方路基 | 填土 | 宜选用级配较好的粗粒土作填料。<br>用不同填料时，应分层填筑，每一水平层均应采用同类填料 |
|      | 填石 | 用不易风化的开山石料填筑                                  |



|        |   |  |
|--------|---|--|
|        | 砌石  | 用不易风化的开山石料外砌、内填而成。<br>砌石顶宽采用 0.8m，基底面以 1: 5 向内倾斜，砌石高度为 2~15m，砌石路基应每隔 15~20m 设伸缩缝一道 |
|        | <b>护肩</b>   | 当填方不大，但边坡伸出较远不易修筑时，可修筑护肩。<br>应采用当地不易风化片石砌筑，高度一般不超 2m，其内外坡均直立，基底面以 1: 5 坡度向内倾斜      |
|        | <b>护脚</b>   | 有沿斜坡下滑的倾向或为加固、收回填方坡脚时采用。护脚由干砌片石砌筑，断面为梯形，顶宽≥1m，内外侧坡坡度可采用 1: 0.5~1: 0.75，其高度不宜超过 5m  |
| 挖方路基   | 分为土质挖方路基和石质挖掘方路基  |  |
| 半填半挖路基 | 在地面自然横坡度陡于 1: 5 的斜坡上修筑路堤时，路堤基底应挖台阶，台阶宽度不得小于 1m，台阶底应有 2%~4%向内倾斜的坡度 |  |

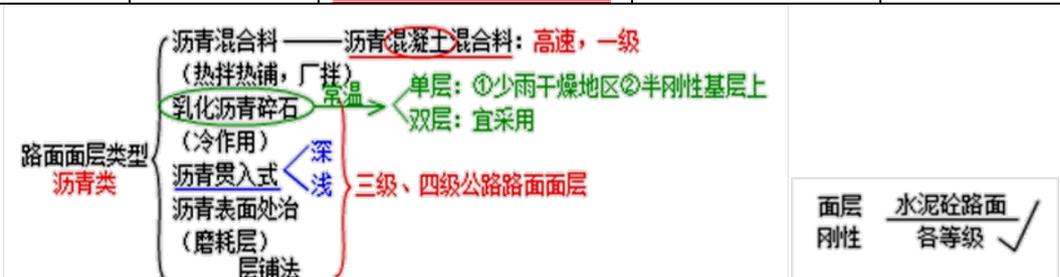
6. 路面的等级与分类 (P85)



7. 路面基层的类型 (P85)

| 形式        |       |            | 基层                |              | 各种交通路面底基层 |
|-----------|-------|------------|-------------------|--------------|-----------|
|           |       |            | 公路等级              | 路面等级         |           |
| 无机结合料稳定类  | 水泥稳定土 | 粗粒土        | <b>各等级</b>        | <b>各等级</b>   | 各等级适用     |
|           |       | 中粒土        |                   |              |           |
|           |       | 细粒土        |                   |              |           |
|           | 石灰稳定土 |            | <b>高、一不可用</b>     | <b>高级不可用</b> |           |
| 石灰工业废渣稳定土 | 细粒土   | <b>各等级</b> |                   |              |           |
|           | 中粒土   |            |                   |              |           |
| 粒料类       | 级配型   | 碎石         | <b>二以下</b>        |              |           |
|           |       | 砾石         |                   |              |           |
|           | 嵌锁型   | 填隙碎石       | <b>三以下</b>        |              |           |
|           |       |            | <b>(不可用于二级公路)</b> |              |           |

8. 路面面层类型 (P86)



9. 停车场。为了保证车辆在停放区内停入时不致发生自重分力引起滑溜，导致交通事故，因而要求停放场的**最大纵坡与通道平行方向为 1%，与通道垂直方向为 3%。出入通道的最大纵坡为 7%，一般以小于等于 2%为宜。** (P87)

10. 标志板应按**警告、禁令、指示**的顺序，先上后下，先左后右地排列。 (P89)



| 纵坡         |                  |
|------------|------------------|
| 4个类型       | 坡度               |
| 机动车道       | $\leq 4\%$       |
| 非机动车道      | 不大于 $\leq 2.5\%$ |
| 桥头引道       |                  |
| 高架桥桥面(不小于) | $\geq 0.3\%$     |

11. 桥面的纵坡。桥面的横坡一般采用 1.5%~3%。(P91)

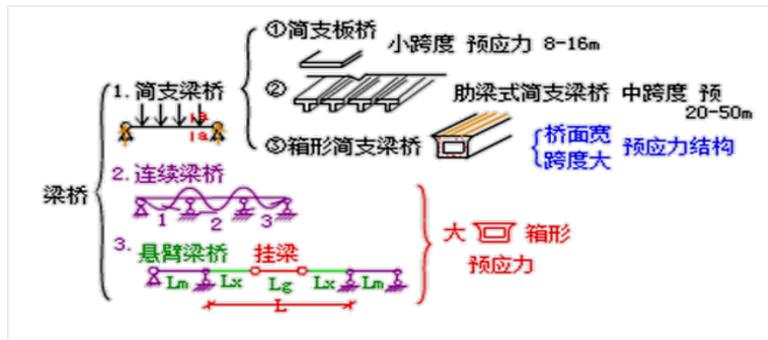
12. 桥面排水。高架桥桥面应设置横坡及不小于 0.3%的纵坡。(P91)



13. 防水层：桥面铺装应设置防水层，桥面防水层设置在桥面铺装层下面。圬工桥台台身背墙、拱桥拱圈顶面及侧墙背面应设置防水层。(P91)

14. 为满足桥面变形的要求，通常在两梁端之间、梁端与桥台之间或桥梁的铰接位置上设置伸缩缝。要求伸缩缝在平行、垂直于桥梁轴线的两个方向，均能自由伸缩。在设置伸缩缝处，栏杆与桥面铺装都要断开。(P92)

15. 梁式桥。简支梁式桥、连续梁式桥、悬臂梁式桥。(P92)



16. 组合体系拱桥。根据构造方式及受力特点，组合体系拱桥可分为桁架拱桥、刚架拱桥、桁式组合拱桥和拱式组合体系桥等四大类。(P94)

17. 悬索桥又称吊桥，现代悬索桥一般由桥塔、主缆索、锚碇、吊索、加劲梁及索鞍等主要部分组成。桥塔是悬索桥最重要的构件。(P97)

18. 斜拉桥是典型的悬索结构和梁式结构组合的，由主梁、拉索及索塔组成。拉索是斜拉桥的主要承重构件。(P94)

19. 实体桥墩——由墩帽、墩身和基础组成。(P96)

20. 空心桥墩——墩身最小壁厚，对于钢筋混凝土不宜小于 300mm，对于素混凝土不宜小于 500mm。(P96)

21. 重力式桥台。常用的类型有 U 形桥台、埋置式桥台、八字式和耳墙式桥台。埋置式桥台不需另设翼墙，由台帽两端耳墙与路堤衔接。(P97)

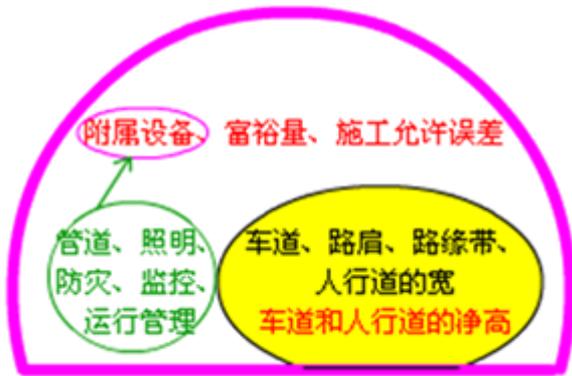
22. 单孔跨径小于 5m，多孔跨径总长小于 8m 的统称为涵洞。涵洞可分为圆管涵、拱涵、盖板涵、箱涵等。(P99)

23. 圆管涵低路提使用受到限制；拱涵适用于跨越深沟或高路堤；盖板涵在结构形式方面有利于在地路堤上使用。(P99)

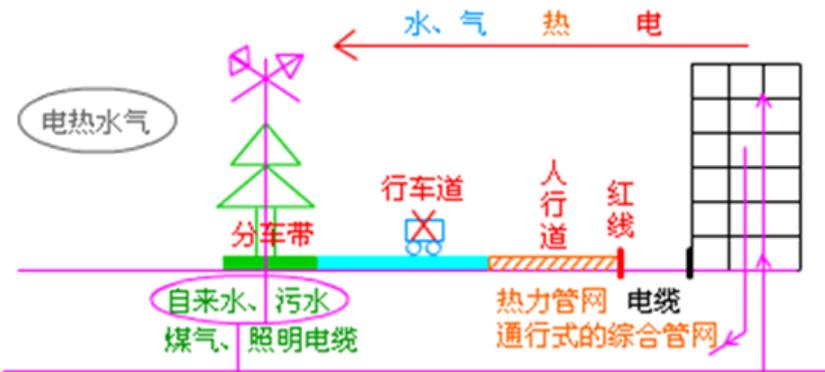
### 第三节 地下工程的分类、组成及构造



1. (P103)
2. 地铁的建设投资巨大，真正制约地下铁路建设的因素是经济性问题。(P103)
3. 地铁主要服务于城市中心城区和城市总体规划确定的重点地区，申报建设地铁的城市一般公共财政预算收入应在300亿元以上，地区生产总值在3000亿元以上，市区常住人口在300万人以上。申报条件将根据经济社会发展情况按程序适时调整。(P103~104)
4. 一般以管线覆土深度超过1.5m作为划分深埋和浅埋的分界线。(P106)
5. 地下公路的建筑限界。(106)



6. 市政管线工程布置方式与布置原则。(107)



7. 一般食品库布置的基本要求是：应布置在城市交通干道上，不要设置在居住区。(P110)



### 第三章 工程材料

#### 第一节 建筑结构材料

1. **热轧光圆钢筋**可用于中小型混凝土结构的受力钢筋或箍筋，以及作为冷加工（冷拉、冷拔、冷轧）的原料。**热轧带肋钢筋**可用于混凝土结构受力筋，以及预应力钢筋。（P111）
2. 冷加工钢筋常见的品种有**冷拉热轧钢筋、冷轧带肋钢筋和冷拔低碳钢丝**。
  - （1）冷拉热轧钢筋，冷拉可使屈服点提高，材料变脆、屈服阶段缩短，塑性、韧性降低。（2）冷轧带肋钢筋分为CRB550、CRB650、CRB800、CRB600H、CRB680H、CRB800H **六个牌号**。**CRB550、CRB600H 为普通钢筋混凝土用钢筋，CRB650、CRB800、CRB800H 为预应力混凝土用钢筋，CRB680H 既可作为普通钢筋混凝土用钢筋，也可作为预应力混凝土用钢筋使用**。（3）**冷拔低碳钢丝不得作预应力钢筋使用**。作为箍筋使用时，冷拔低碳钢丝的直径不宜小于5mm，间距不应大于200mm。冷拔低碳钢丝只有CDW550一个牌号（P112~113）
3. 预应力混凝土热处理钢筋
  - （1）热处理的方法有**退火、正火、淬火和回火**。（2）主要用作**预应力钢筋混凝土轨枕**，也可以用于**预应力混凝土板、吊车梁等构件**。（P113）
4. 预应力钢丝与钢绞线均属于冷加工强化及热处理钢材，适用于大荷载、大跨度及需要曲线配筋的预应力混凝土结构，如**大跨度屋架、薄腹梁、吊车梁等大型构件的预应力结构**。（P113）
5. 钢结构用钢主要是热轧成型的钢板、型钢等，其中**型钢又分热轧型钢和冷弯薄壁型钢**。（P113）
6. 型钢的规格表示方法：工字钢用“**I**”与高度值×腿宽度值×腰宽度值，如I 450×150×11.5（简记为I 45a）；槽钢用“**[**”与高度值×腿宽度值×腰宽度值，如[200×200×24（简记为[20b）；等边角钢用“**L**”与边宽度值×边宽度值×边厚度值，如L200×200×24（简记为L200×24）；不等边角钢用“**L**”与长边宽度值×短边宽度值×边厚度值，L160×100×16。（P113）
7. 按厚度来分，热轧钢板可分为**厚板（厚度大于4mm）和薄板（厚度不大于4mm）**两种；**冷轧钢板只有薄板**。（114）
8. 钢管混凝土构件简称CFST构件。**直接承受动荷载或低温环境下的外露结构，不宜采用冷弯矩形钢管。多边形钢管可采用焊接钢管，也可采用冷成型多边形钢管**。（P114）
9. 钢材的主要性能包括**力学性能和工艺性能**。其中力学性能是钢材**最重要**的使用性能，包括抗拉性能、冲击性能、硬度、疲劳性能等。**工艺性能**表示钢材在各种加工过程中的行为，包括**弯曲性能和焊接性能**等。（P114）
10. **强屈比越大，反映钢材受力超过屈服点工作时的可靠性越大，因而结构的安全性越高。但强屈比太大，则反映钢材不能有效地被利用**。（P115）
11. 磷在钢中偏析作用强烈，使钢材**冷脆性增大**，并显著降低钢材的可焊性。但磷可**提高钢的耐磨性和耐腐蚀性**，在低合金钢中可配合其他元素作为合金元素使用。（P117）
12. 硅酸盐水泥初凝时间不得早于45min，终凝时间不得迟于6.5h。普通硅酸盐水泥初凝时间不得早于45min，终凝时间不得迟于10h。水泥初凝时间不合要求，该水泥报废；终凝时间不合要求，视为不合格。**安定性不合格的水泥不得用于工程，应废弃**。（P118）
13. 常用的活性混合材料有符合国家相关标准的**粒化高炉矿渣、高炉矿渣粉、粉煤灰、火山灰质混合材料**。水泥熟料中掺入活性混合材料，可以改善水泥性能，调节水泥强度等级，扩大水泥使用范围，提高水泥产量，利用工业废料、降低成本，有利于环境保护。（P119）
14. 硅酸盐水泥适用于**快硬早强**的工程、配制**高强度等级混凝土**；粉煤灰硅酸盐水泥适用于地上、地下水中及大体积混凝土工程；蒸汽养护的混凝土构件；可用于一般混凝土工程；有**抗硫酸盐侵蚀**要求的一般工程。（P120）
15. 硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥不适用于大体积混凝土工程；不适用于受化学侵蚀、压力水作用及海水侵蚀的工程。矿渣硅酸盐水泥**不适用**于早期强度要求较高的工程；不适用于严寒地区并处在水位升降范围内的混凝土工程。火山灰质硅酸盐水泥**不适用**于处在干燥环境的混凝土工程；不宜用于耐磨性要求高的工程；其他同矿渣硅酸盐水泥。粉煤灰硅酸盐水泥**不适用**于有抗碳化要求的工程；其他同矿渣硅酸盐水泥。（P120）
16. **铝酸盐水泥**，以前称为高铝水泥，**也称矾土水泥**。早期强度高，凝结硬化快，具有快硬、早强的特点，水化热高，放热快且放热量集中，同时具有很强的抗硫酸盐腐蚀作用和较高的耐热性，但抗碱性差。**可用于**配制不定型耐火材料；与耐火粗细集料（如铬铁矿等）可制成耐高温的耐热混凝土；**用于工期紧急的工程**，如国防、道路和特殊



抢修工程等；也可用于抗硫酸盐腐蚀的工程和冬季施工的工程。不宜用于大体积混凝土工程；不能用于与碱溶液接触的工程；不得与未硬化的硅酸盐水泥混凝土接触使用，更不得与硅酸盐水泥或石灰混合使用；不能蒸汽养护，不宜在高温季节施工。（P121）

17. 硫铝酸盐水泥具有快凝、早强、不收缩的特点，宜用于配制早强、抗渗和抗硫酸盐侵蚀等混凝土，适用于浆锚、喷锚支护、抢修、抗硫酸盐腐蚀、海洋建筑等工程。不宜用于高温施工及处于高温环境的工程。（P122）

18. 道路硅酸盐水泥。其初凝时间不得早于 1.5h，终凝时间不得迟于 12h。（P122）

19. 在石油沥青中，油分、树脂和地沥青质是石油沥青中的三大主要组分。（P122）

20. 油分赋予沥青以流动性。树脂（沥青脂胶）赋予沥青以良好的粘结性、塑性和可流动性。地沥青质是决定石油沥青温度敏感性、黏性的重要组成部分，其含量愈多，则软化点愈高，粘性愈大，即愈硬脆。蜡是石油沥青的有害成分。石油沥青中含有蜡，会降低石油沥青的粘结性和塑性，同时对温度特别敏感（即温度稳定性差）。（P122）

21. 石油沥青的技术性质（5个）：防水性、黏滞性（黏性）、塑性、温度敏感性、大气稳定性。（P123）

22. 土木建筑工程中使用的石油沥青主要是建筑石油沥青和道路石油沥青。

重交通道路石油沥青主要用于高速公路、一级公路路面，机场道面及重要的城市道路路面工程。中、轻交通道路石油沥青主要用于一般的道路路面、车间地面等工程。（P124）

23. 改性沥青一是改变沥青化学组成，二是使改性剂均匀分布于沥青中形成一定的空间网络结构。（P124）

24. 在采用商品混凝土时要考虑混凝土的经济运距，一般以 15~20km 为宜，运输时间一般不宜超过 1h。预拌混凝土分为常规品和特制品。常规品代号 A，特制品代号 B，包括的混凝土种类有高强混凝土，自密实混凝土、纤维混凝土、轻骨料混凝土和重混凝土。（P129）

25. 水泥是影响混凝土强度、耐久性及经济性的重要因素。对于泵送混凝土应选用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥和粉煤灰硅酸盐水泥，不宜采用火山灰质硅酸盐水泥。（P126）

26. 砂主要有天然砂和机制砂两类。天然砂包括河砂、湖砂、海砂和山砂。砂按细度模数分为粗、中、细三种规格：3.7~3.1 为粗砂，3.0~2.3 为中砂，2.2~1.6 为细砂。粗、中、细砂均可作为普通混凝土用砂，但以中砂为佳。砂按技术要求分为 I 类、II 类、III 类。（P126）

27. 连续级配比间断级配水泥用量稍多，但其拌制的混凝土流动性和黏聚性均较好，是现浇混凝土中最常用的一种级配形式。（P127）

28. 外加剂按主要功能分类：（1）改善混凝土拌和物流变性能的外加剂，包括各种减水剂、引气剂和泵送剂等。（2）调节混凝土凝结时间、硬化性能的外加剂，包括缓凝剂、早强剂和速凝剂等。（3）改善混凝土耐久性的外加剂，包括引气剂、防水剂、防冻剂和阻锈剂等。（4）改善其他性能的外加剂，包括加气剂、膨胀剂、着色剂等。（P129）

29. 高效减水剂是我国使用最广，使用量最大的外加剂。标准型高效减水剂宜用于日最低气温 0℃ 以上施工的混凝土，也可用于蒸养混凝土。（P129）

30. 高性能减水剂比高效减水剂具有更高减水率、更好坍落度保持性能、较小干燥收缩，且具有一定引气性能的减水剂。（P130）

31. 氯盐早强剂不能用于预应力混凝土结构。单独使用三乙醇胺，早强效果不明显。（P130）

32. 引气剂及引气减水剂，以松香树脂类的松香热聚物的效果较好，最常使用。常在道路、桥梁、港口和大坝等工程上采用。不宜用于蒸养混凝土和预应力混凝土。（P130）

33. 缓凝剂用于大体积混凝土、炎热气候条件下施工的混凝土或长距离运输的混凝土。最常用的是糖蜜和木质素磺酸钙，糖蜜的效果最好。（P131）

34. 掺硫铝酸钙膨胀剂的混凝土，不能用于长期处于环境温度为 80℃ 以上的工程；掺硫铝酸钙类或石灰类膨胀剂的混凝土，不宜使用氯盐类外加剂。（P131）

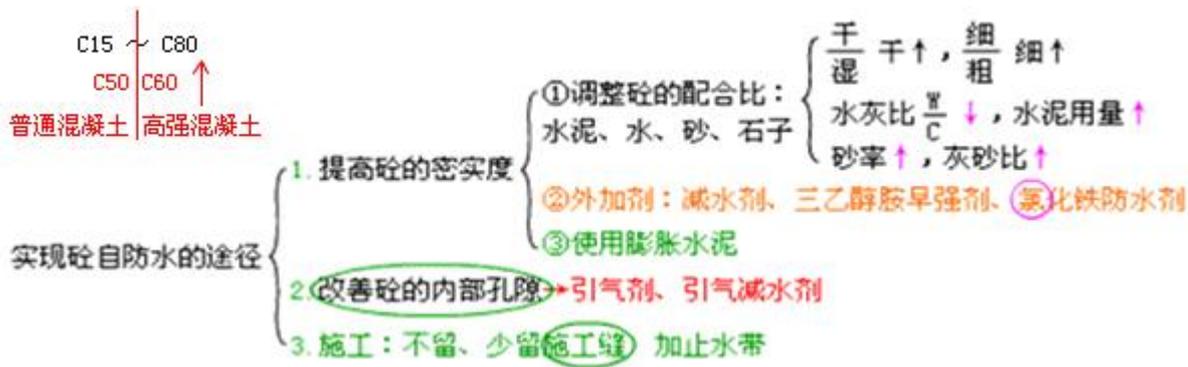
35. 混凝土的抗拉强度只有抗压强度的 1/10~1/20，且强度等级越高，该比值越小，所以，混凝土在工作时，一般不依靠其抗拉强度。（P131）

36. 当用同一品种及相同强度等级水泥时，混凝土强度等级主要取决于水灰比。水灰比越小，水泥石的强度越高，与骨料粘结力也越大，混凝土强度也就越高。适当控制水灰比及水泥用量，是决定混凝土密实性的主要因素。（P132）

37. 和易性是一项综合技术指标，包括流动性、黏聚性、保水性三个主要方面。（P132）



38. 混凝土耐久性包括混凝土的抗冻性、抗渗性、抗蚀性及抗碳化能力等。(P133)
39. 提高混凝土耐久性的主要措施有：①根据工程环境及要求，合理选用水泥品种。②控制水灰比及保证足够的水泥用量。③选用质量好、级配合理的骨料和合理的砂率。④掺用合适的外加剂。(P133)
40. 设计混凝土配合比的基本要求：①满足混凝土设计的强度等级；②满足施工要求的混凝土和易性；③满足混凝土使用要求的耐久性；④满足上述条件下做到节约水泥和降低混凝土成本。(P134)
41. 高性能混凝土：自密实性好。体积稳定性。强度高。水化热低。收缩量小。徐变少。耐久性好。耐高温（火）差。(P134)
42. **高强混凝土的优点**：（1）可减少结构断面，降低钢筋用量，增加房屋使用面积和有效空间，减轻地基负荷。（2）致密坚硬，其抗渗性、抗冻性、耐蚀性、抗冲击性等诸方面性能均优于普通混凝土。（3）对预应力钢筋混凝土构件，高强混凝土由于刚度大、变形小，故可以施加更大的预应力和更早地施加预应力，以及减少因徐变而导致的预应力损失。(P135)



43. **碾压混凝土**是道路工程、机场工程和水利工程中性能好、成本低新型混凝土材料。(P138)
44. 各类纤维中以**钢纤维**对抑制混凝土裂缝形成、提高混凝土抗拉和抗弯强度、增加韧性效果最好。(P138)
45. **聚合物浸渍混凝土**可作为高效能结构材料应用于特种工程，例如腐蚀介质中的管、桩、柱、地面砖、海洋构筑物物和路面、桥面板，以及水利工程中对抗冲、耐磨、抗冻要求高的部位。也可应用于现场修补构筑物的表面和缺陷，以提高其使用性能。
- 聚合物水泥混凝土**可应用于现场灌筑构筑物、路面及桥面修补，混凝土储罐的耐蚀面层，新老混凝土的粘结以及其他特殊用途的预制品。
- 聚合物胶结混凝土（树脂混凝土）**可在工厂预制。与水泥混凝土相比，具有快硬、高强和显著改善抗渗、耐蚀、耐磨、抗冻融以及粘结等性能，可现场应用于混凝土工程快速修补、地下管线工程快速修建、隧道衬里等。(P139)
46. 沥青混合料是一种黏弹塑性材料，是高等级道路修筑中的一种主要路面材料。**包括沥青混凝土混合料和沥青碎石（砾）石混合料两类。**(P139)
47. 沥青混合料应具有**抗高温变形、抗低温脆裂、抗滑、耐久等技术性质以及施工和易性**。(P140)
48. **烧结砖**可用作墙体材料，砌筑柱、拱、窑炉、烟囱、沟道及基础等。**烧结多孔砖**主要用于六层以下建筑物的承重墙体。**烧结空心砖**多用于非承重墙。如多层建筑内隔墙或框架结构的填充墙等。(P141)
49. 蒸养（压）砖，**MU15以上者**可用于基础及其它建筑部位。**MU10砖**可用于防潮层以上的建筑部位。这种砖均不得用于长期经受200℃高温、急冷急热或有酸性介质侵蚀的建筑部位。(P142)



50.



## 第二节 建筑装饰材料

1. 花岗石板材：质地坚硬密实、强度高、密度大、吸水率极低、质地坚硬，耐磨、耐酸、抗风化、耐久性好，使用年限长。**花岗石耐火性差，但适宜制作火烧板。**

**A类产品**的产销与使用范围**不受限制**；**B类产品**不可用于 I 类民用建筑的内饰面，但可用于 I 类民用建筑的外饰面及其他一切建筑物的内、外饰面；**C类产品**只可用于一切建筑物的外饰面。

I 类：住宅、居住功能公寓、医院病房、老年人照料房屋设施、幼儿园、学校教室、学生宿舍等；II 类民用建筑应包括办公楼、商店、旅馆、文化娱乐场所、书店、图书馆、展览馆、体育馆、公共交通等候室、餐厅等。（P144）

2. 花岗石板材**主要应用于大型公共建筑或装饰等级要求较高的室内外装饰工程**。**粗面和细面板材**常用于室外地面、墙面、柱面、勒脚、基座、台阶；**镜面板材**主要用于室内外地面、墙面、柱面、台面、台阶等，特别适宜做大型公共建筑大厅的地面。（145）

3. 大理石板材用于宾馆、展览馆、影剧院、商场、图书馆、机场、车站等公共建筑工程的室内柱面、地面、窗台板、服务台、电梯间门脸的饰面等，是理想的室内高级装饰材料。**但因其抗风化性能较差，故除个别品种（含石英为主的砂岩及石曲岩）外一般不宜用作室外装饰。**（P145）

4. **钢化玻璃**（压应力层）机械强度高、弹性好、热稳定性好、碎后不易伤人，但可发生自爆，使用时不能切割、磨削。**夹层玻璃**的透明度好；抗冲击性能要比一般平板玻璃高好几倍，不能切割，需要选用定型产品或按尺寸定制。**夹丝玻璃**具有安全性、防火性和防盗抢性。**真空玻璃**比中空玻璃有更好的隔热、隔声性能。（P149）

5. 建筑装饰涂料根据涂料中各成分的作用，其基本组成可分为**主要成膜物质、次要成膜物质和辅助成膜物质**三部分。  
(1) 主要成膜物质。尤以合成树脂为主。(2) 次要成膜物质。包括颜料与填料。(3) 辅助成膜物质。常用的溶剂有苯、丙酮、汽油等。（P151）

6. 外墙、内墙、地面涂料的适用性（P152~153）

|      |  |                |            |
|------|--|----------------|------------|
| 外墙涂料 | 苯乙烯—丙烯酸酯乳液涂料、丙烯酸酯系外墙涂料、聚氨酯系外墙涂料、合成树脂乳液砂壁状涂料等                 | <b>耐水性、易施工</b> | <b>耐碱性</b> |
| 内墙涂料 | 聚乙烯醇水玻璃涂料（106 内墙涂料）、聚醋酸乙烯乳液涂料、醋酸乙烯—丙烯酸酯有光乳液涂料、多彩涂料等          |                |            |
| 地面涂料 | 木质地面：聚氨酯漆、钙酯地板漆和酚醛树脂地板漆<br>地面装饰：过氯乙烯地面涂料、聚氨酯地面涂料、环氧树脂厚质地面涂料等 |                |            |

7. 塑料是以合成树脂为主要成分。绝大多数塑料地板属于聚氯乙烯塑料地板。（P154）

8. **塑料管材及配件**（P155）

| 名称           | 可燃烧      | 饮用水      | 冷热管       | 温度   | 连接          | 膨胀系数           | 特征                                |
|--------------|----------|----------|-----------|------|-------------|----------------|-----------------------------------|
| 硬聚氯乙烯 PVC-U  | <b>难</b> | <b>否</b> | <b>冷</b>  | 40℃  | 橡胶圈         | ---            |                                   |
| 氯化聚氯乙烯 PVC-C | <b>难</b> | <b>否</b> | <b>冷热</b> | 90℃  | 溶剂 螺纹 法兰 焊接 | <b>热膨胀系数低</b>  | 可应用消防水管系统                         |
| 无规共聚聚丙烯 PP-R | <b>可</b> | <b>可</b> | <b>冷热</b> | 95℃  | 可热熔         | <b>线膨胀系数较大</b> | 不得用于消防给水系统，采用熔热熔连接方式              |
| 丁烯 PB        | <b>易</b> | <b>可</b> | <b>冷热</b> | 110℃ | ---         | <b>热胀系数大</b>   | <b>地板辐射采暖系统的盘管</b>                |
| 交联聚乙烯 PEX    | <b>可</b> | <b>可</b> | <b>冷热</b> | 110℃ | 不可热熔        | ---            | <b>阳光照射易老化，要加避光保护套地板辐射采暖系统的盘管</b> |

9. 不锈钢是指含铬量在 12% 以上的**铁基合金钢**。（P156）

10. 木材的强度。顺纹抗拉强度 > 抗弯强度 > 顺纹抗压强度（P158）

## 第三节 建筑功能材料

1. SBS 改性沥青防水卷材适用于各类防水防潮工程，尤其是**寒冷地区和结构变形频繁**的建筑物防水，并可采用**热熔**



**法**施工。(P160)

2. APP 改性沥青防水卷材用于各类防水防潮工程，尤其是高温或有强烈太阳辐射地区。(P161)
3. 沥青复合胎柔性防水卷材。适用于工业与民用建筑的屋面、地下室、卫生间等部位的防水防潮，也可用于桥梁、停车场、隧道等建筑物的防水。(P160)
4. 三元乙丙 (EPDM) 橡胶防水卷材有优良的耐候性、耐臭氧性和耐热性。广泛适用于防水要求高、耐用年限长的土木建筑工程的防水。(P160)
5. 聚氯乙烯 (PVC) 防水卷材尺度稳定性、耐热性、耐腐蚀性、耐细菌性等均较好，适用于各类建筑的屋面防水工程和水池、堤坝等防水抗渗工程。(P161)
6. 氯化聚乙烯防水卷材适用于各类工业、民用建筑的屋面防水、地下防水、防潮隔气、室内墙地面防潮、地下室卫生间的防水，以及冶金、化工、水利、环保防水防渗工程。(P161)
7. 氯化聚乙烯—橡胶共混型防水卷材具有氯化聚乙烯所特有的高强度和优异的耐臭氧、耐老化性能，而且具有橡胶类材料所特有的高弹性、高延伸性和良好的低温柔性。因此，该类卷材特别适用于寒冷地区或变形较大的土木建筑防水工程。(P161)
8. 防水涂料广泛适用于工业与民用建筑的屋面防水工程、地下室防水工程和地面防潮、防渗等，特别适合各种不规则部位的防水。(P161)
9. 丙烯酸类密封膏不宜用于广场、公路、桥面等有交通来往的接缝中，也不宜用于水池、污水处理厂、灌溉系统、堤坝等水下接缝中。聚氨酯密封膏尤其适用于游泳池工程。它还是公路及机场跑道的补缝、接缝的好材料，也可用于玻璃、金属材料的嵌缝。(P162)
10. 纤维状绝热材料：矿物棉 (600℃、吸水性大、弹性小)可用作建筑物的墙体、屋顶、天花板等处的保温隔热和吸声材料，以及热力管道的保温材料。石棉 (500~600℃)中的粉尘对人体有害、因而民用建筑很少使用，目前主要用于工业建筑的隔热、保温及防火覆盖等。玻璃棉 (400℃)主要应用于温度较低的热力设备和房屋建筑中的保温隔热。陶瓷纤维 (1100~1350℃)制品重量轻、耐高温、热稳定性好、导热率低、比热小及耐机械震动等优点的工业制品，专门用于各种高温，高压，易磨损的环境中。(P164)
11. 多孔状绝热材料：膨胀蛭石 (100~1100℃吸水)。可松散铺设，也可与水泥、水玻璃等胶凝材料配合，浇注成板，用于墙、楼板和屋面板等构件的绝热，使用时注意防潮。膨胀珍珠岩 (不大于 600℃)。以膨胀珍珠岩为主，配合适量胶凝材料，经搅拌成型养护后而制成的一定形状的板、块、管壳等制品称为膨胀珍珠岩制品。玻化微珠保温砂浆是以玻化微珠为轻质骨料，与玻化微珠保温胶粉料按照一定的比例搅拌均匀混合而成，用于外墙内外保温的一种新型无机保温砂浆材料。泡沫玻璃。最高使用温度 500℃，是一种高级保温绝热材料，可用于砌筑墙体或冷库隔热。(P165)
12. XPS 板是目前建筑业界常用的隔热、防潮材料，已被广泛应用于墙体保温，平面混凝土屋顶及钢结构屋顶的保温、低温储藏、地面、泊车平台、机场跑道、高速公路等领域的防潮保温及控制地面膨胀等方面。(P165)
13. (1) 薄板振动吸声结构具有低频吸声特性，同时还有助于声波的扩散。(2) 柔性吸声结构在一定的频率范围内出现一个或多个吸收频率。(3) 悬挂空间吸声结构空间吸声体有平板形、球形、椭圆形和棱锥形等。(4) 帘幕吸声结构对中、高频都有一定的吸声效果。(P166)
14. 物体的阻燃和防火。放热、发光、生成新物质是燃烧现象的三个特征。可燃物、助燃物和火源通常被称为燃烧三要素。防火涂料主要由基料和防火助剂两部分组成。还需要具有隔热、阻燃和耐火的功能。(P167)

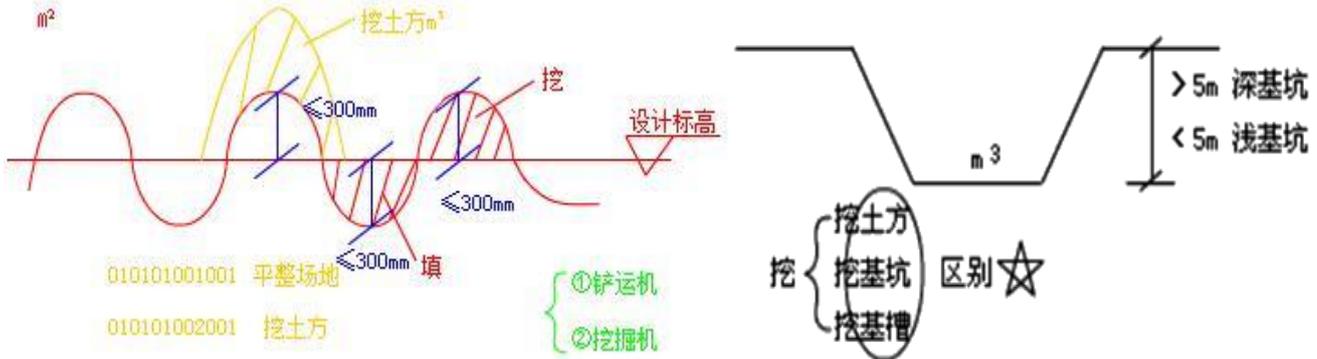


## 2021 年造价工程师《建设工程技术与计量（土建）》冲关宝典（下）

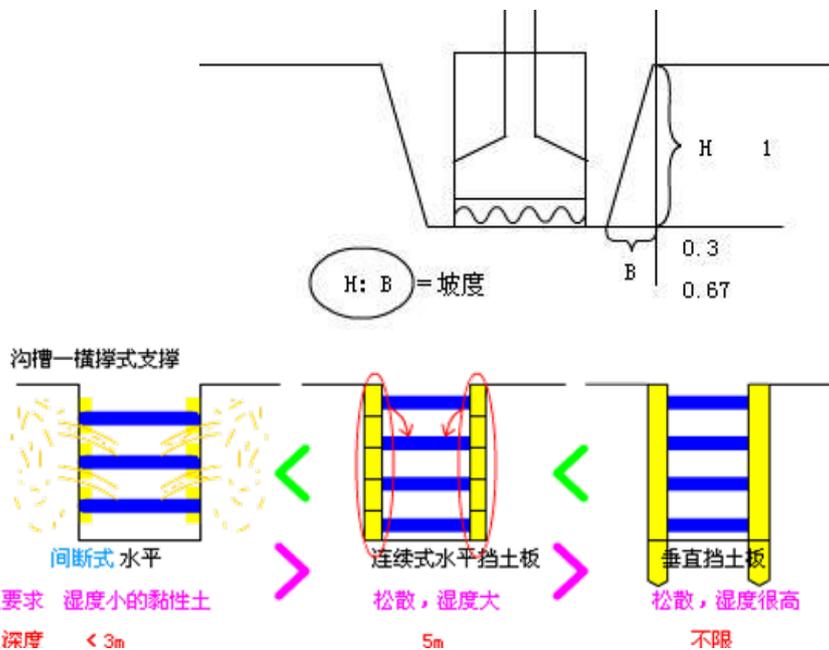
### 第四章 工程施工技术

#### 第一节 建筑工程施工技术

1. **场地平整前**必须确定场地设计标高。（P169）



2. 土方边坡坡度——以其高度（H）与底宽度（B）之比表示。（P169）



3. （P170）挖土深度 < 3m

5m

不限

|       |                           |   |
|-------|---------------------------|---|
| 横撑式支撑 | <b>开挖较窄的沟槽</b> ，多用横撑式土壁支撑 |   |
|       | 水平挡土板                     | 间断式 湿度小的黏性土挖土 <b>深度小于 3m</b> 时，可用间断式水平挡土板支撑     |
|       | 连续式                       | 对 <b>松散、湿度大</b> 的土可用连续式水平挡土板支撑，挖土深度可达 <b>5m</b> |
|       | 垂直挡土板式                    | <b>松散和湿度很高的土、挖土深度不限</b>                         |

4. **重力式支护结构**在支护结构设计中首先要考虑周边环境的保护，其次要满足本工程地下结构施工的要求，再则应尽可能降低造价、便于施工。开挖深度不宜大于 7m。（P171）

5. **板式支护结构**——挡墙系统和支撑（或拉锚）系统。悬臂式板桩支护结构则不设支撑（或拉锚）。（P171）

6. **表 4.1.1 各种井点的适用范围**（P173）

| 井点类别   | 土的渗透系数（m/d） | 降低水位深度（m）            |
|--------|-------------|----------------------|
| 单级轻型井点 | 0.005~20    | <6                   |
| 多级轻型井点 | 0.005~20    | <20                  |
| 喷射井点   | 0.005~20    | <b>&lt;20 (8~20)</b> |



|      |         |           |
|------|---------|-----------|
| 电渗井点 | $<0.1$  | 根据选用的井点确定 |
| 管井井点 | 0.1~200 | 不限        |
| 深井井点 | 0.1~200 | $>15$     |

7. 轻型井点布置。单排布置适用于基坑、槽宽度小于 6m，且降水深度不超过 5m 的情况。双排布置适用于基坑宽度大于 6m 或土质不良的情况。环形布置适用于大面积基坑。U 形布置，则井点管不封闭的一段应设在地下水的下游方向。（P173）

8. 喷射井点的平面布置：当基坑宽度小于等于 10m 时，井点可作单排布置；当大于 10m 时，可作双排布置；当基坑面积较大时，宜采用环形布置。井点间距一般采用 2~3m，每套喷射井点宜控制在 20~30 根井管。（P175）

9. 电渗井点在饱和黏土中，特别是淤泥和淤泥质黏土中适用，沿基坑外围布置。（P175）

10. 深井井点一般可降低水位 30~40m，有的甚至可达百米以上。常用的深井泵有两种类型：电动机在地面上的深井泵及深井潜水泵（淹没式深井泵）。（P176）

11. 在土的渗透系数大、地下水量大的土层中，宜采用管井井点。（P176）

12. 推土机施工——下坡推土法；分批集中，一次推送法；并列推土法（并列台数宜为两台或三台，不宜超过 4 台，否则相互影响）；沟槽推土法；斜角推土法。经济运距在 100m 以内，以 30~60m 为最佳运距。（P176）

13. 铲运机的特点是能独立完成铲土、运土、卸土、填筑、压实等工作，对行驶道路要求较低，行驶速度快，操纵灵活，运转方便，生产效率高。常用于坡度在 20° 以内的大面积场地平整，开挖大型基坑、沟槽，以及填筑路基等土方工程。铲运机可在 I~III 类土中直接挖土、运土，适宜运距为 600~1500m，当运距为 200~350m 时效率最高。

铲运机的开行路线：（1）环形路线。施工地段较短、地形起伏不大的挖、填工程，适宜采用环形路线。（2）8 字形路线。对于挖、填相邻、地形起伏较大，且工作地段较长的情况，可采用 8 字形路线。（P176~177）

14. 单斗挖掘机施工：（1）正铲挖掘机（前进向上、强制切土）；（2）反铲挖掘机（后退向下、强制切土）；（3）拉铲挖掘机（后退向下、自重切土，适宜开挖大型基坑及水下挖土）（4）抓铲挖掘机（直上直下、自重切土，特别适于水下挖土）。（P177~178）

15. 填方宜采用同类土填筑，如采用不同透水性的土分层填筑时，下层宜填筑透水性较大、上层宜填筑透水性较小的填料；填筑应由下至上分层铺填，分层压（夯）实，分层厚度及压（夯）实数，根据压（夯）实机械、密实度要求、填料种类及含水量确定。不能作填土：淤泥、冻土、膨胀性土及有机物含量大于 5% 的土，以及硫酸盐含量大于 5% 的土。（P178~179）

16. 换填地基法：灰土地基适用于加固深 1~4m 厚的软弱土、湿陷性黄土、杂填土等，还可用作结构的辅助防渗层。砂和砂石地基（垫层）适于处理 3.0m 以内的软弱、透水性强的黏性土地基，包括淤泥、淤泥质土；不宜用于加固湿陷性黄土地基及渗透系数小的黏性土地基。粉煤灰是火力发电厂的工业废料可用于作各种软弱土层换填地基的处理，以及作大面积地坪的垫层等。（P181）

17. 夯实地基法：重锤夯实法适用于地下水距地面 0.8m 以上的稍湿的黏土、砂土、湿陷性黄土、杂填土和分层填土，不宜采用——有效夯实深度内存在软黏土层时。强夯法（大于建筑物基础范围）适用于加固碎石土、砂土、低饱和度粉土、黏性土、湿陷性黄土、高填土、杂填土以及“围海造地”地基、工业废渣、垃圾地基等的处理；也可用于防止粉土及粉砂的液化，消除或降低大孔土的湿陷性等级；对于高饱和度淤泥、软黏土、泥炭、沼泽土，如采取一定技术措施也可采用，还可用于水下夯实。不允许对工程周围建筑物和设备有一定振动影响的地基加固。（P181）

18. 砂桩、碎石桩具有挤密、置换、排水、垫层和加筋等加固作用。CFG 的承载能力来自桩全长产生的摩阻力及桩端承载力，适用于多层和高层建筑地基。（P182）

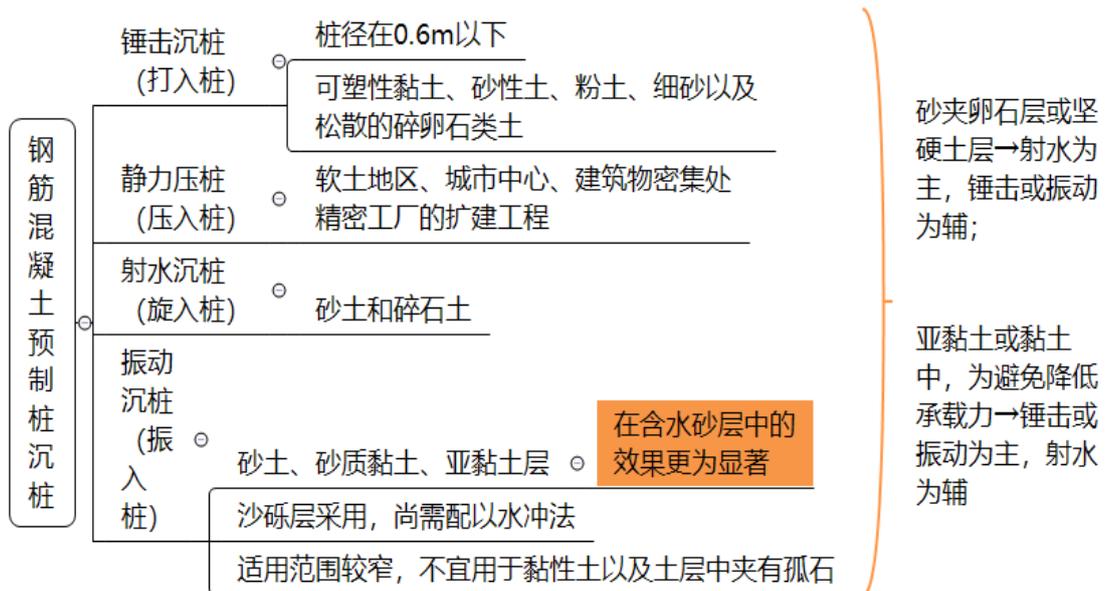
19. 土桩和灰土桩适用于处理地下水位以上，深度 5~15m 的湿陷性黄土或人工填土地基。土桩主要适用于消除湿陷性黄土地基的湿陷性。灰土桩主要适用于提高人工填土地基的承载力地下水位以下或含水量超过 25% 的土，不宜采用。（P182）

20. 深层搅拌法适用于加固各种成因的淤泥质土、黏土和粉质黏土等，用于增加软土地基的承载力，减少沉降量，提高边坡稳定性和各种坑槽工程施工时的挡水帷幕。（P183）

21. 柱锤冲扩桩：地基处理深度不宜超过 6m，复合地基承载力特征值不宜超过 160kPa。每个桩孔应夯填至桩顶设计标高以上至少 0.5m，其上部桩孔用原槽土夯封。桩身填料夯实后的平均桩径可达 600~800mm。（P184）



22. 高压喷射注浆桩适用于处理淤泥、淤泥质土、流塑、软塑或可塑黏性土、粉土、砂土、黄土、素填土和碎石土等地基。(P184)
23. 钢筋混凝土预制桩应在混凝土达到设计强度的 70%方可起吊；达到 100%方可运输和打桩。堆放层数不宜超过 4 层。不同规格的桩应分别堆放。(P185)
24. 当锤重大于桩重的 1.5~2 倍时，能取得良好的效果，但桩锤亦不能过重，过重易将桩打坏；当桩重大于 2t 时，可采用比桩轻的桩锤，但亦不能小于桩重的 75%。(P185)
25. 锤击法施工打桩顺序：一般当基坑不大时，打桩应从中间开始分头向两边或四周进行；当基坑较大时，应将基坑分为数段，而后在各段范围内分别进行打桩应避免自外向内，或从周边向中间进行。当桩基的设计标高不同时，打桩顺序宜先深后浅；当桩的规格不同时，打桩顺序宜先大后小、先长后短。(P186)

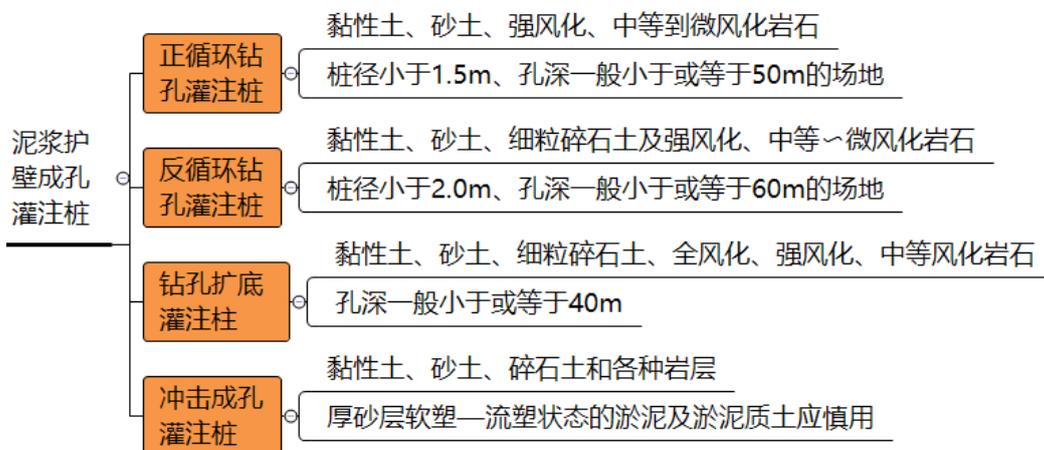


26. (P186~P187)

27. 常用的接桩方法有焊接、法兰及硫磺胶泥锚接。前两种接桩方法适用于各类土层；后者只适用于软弱土层。焊接接桩应用最多。(P187)

28. 钢管桩优点：具有重量轻、刚性好，承载力高，桩长易于调节，排土量小，对邻近建筑物影响小，接头连接简单，工程质量可靠，施工速度。

缺点：钢材用量大，工程造价较高；打桩机具设备较复杂，振动和噪声较大；桩材保护不善、易腐蚀等。(P188)



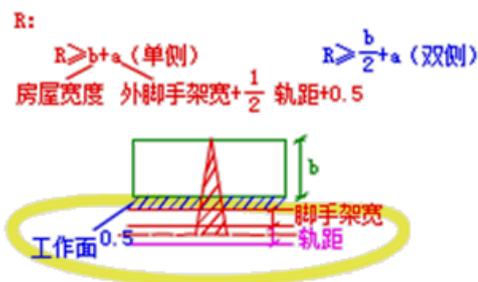
29. (P188)

30. 套管成孔灌注桩——目前应用最广泛的一种灌注桩。(1) 锤击沉管灌注桩——可二次沉管；(2) 振动沉管灌注桩——单打法、复打法、反插法。(P190~P191)

31. 爆扩成孔灌注桩又称爆扩桩，由桩柱和扩大头两部分组成。除软土和新填土外，其他各种土层中均可使用。(P191)



32. 注意“（一）砌体结构工程施工”中的数字题目。（P193~197）
33. 按其搭设位置不同分为外脚手架和里脚手架。（1）外脚手架是沿建筑物外围周边搭设的一种脚手架，用于外墙砌筑和外 墙装修装饰。常用的有多立杆式脚手架、门式脚手架等。（2）里脚手架是搭设在施工对象内部的脚手架。主要用于在楼层上砌墙和进行内部装修等施工作业。常用的如折叠式里脚手架和支柱式里脚手架。（P197~199）
34. 当采用冷拉方法调直时，HPB300 光圆钢筋的冷拉率不宜大于 4%；HRB400、HRB500、HRBF400、HRBF500 及 RRB400 带肋钢筋的冷拉率不宜大于 1%。（P200）
35. 钢筋的连接方法有焊接连接、绑扎搭接连接和机械连接。（P200）
36. 钢筋接头宜设置在受力较小处。同一纵向受力钢筋不宜设置两个或两个以上接头，接头末端至钢筋弯起点距离不应小于钢筋直径 10 倍。当受力钢筋采用机械连接接头或焊接接头时，设置在同一构件内的接头宜相互错开。（P200）
37. 大模板目前我国剪力墙和筒体体系的高层建筑施工用得较多。用滑升模板施工，可以节约模板和支撑材料、加快施工速度和保证结构的整体性。但模板一次性投资多、耗钢量大。台模是一种大型工具式模板，主要用于浇筑平板式或带边梁的楼板。隧道模是用于同时整体浇筑墙体和楼板的大型工具式模板。永久式模板。（P204~205）
38. 对跨度不小于 4m的钢筋混凝土梁、板，其模板应按设计要求起拱；当设计无具体要求时，起拱高度宜为跨度的 1/1000~3/1000。（P212）
39. 模板的拆除顺序一般是先拆非承重模板，后拆承重模板；先拆侧模板，后拆底模板。框架结构模板的拆除顺序一般是柱、楼板、梁侧模、梁底模。拆除大型结构的模板时，必须先制定详细方案。（P206）
40. 自落式搅拌机适用于搅拌塑性混凝土。强制式宜于搅拌干硬性和轻骨料混凝土。（P208）
41. 商品混凝土搅拌站：固定式混凝土搅拌站-中、小型混凝土预制构件厂；拆装式混凝土搅拌站-混凝土用量不大的工地；移动式混凝土搅拌站-短期工程项目中；固定式混凝土搅拌楼-商品混凝土工厂、大型预制构件厂和水利工程（P208）
42. 大体积混凝土入模温度不宜大于 30℃；粉煤灰的掺量一般以 15%~25%为宜。（P209）
43. 混凝土强度未达到 1.2N/mm<sup>2</sup>前，不得在其上踩踏或安装模板及支架。（P212）
44. 高温施工——当日平均气温达到 30℃及以上时，应按高温施工要求采取措施。（P214）
45. 在预应力混凝土结构中，混凝土的强度等级不应低于 C30；当采用钢绞线、钢丝、热处理钢筋作预应力钢筋时，混凝土强度等级不宜低于 C40。（P218）
46. 先张法多用于预制构件厂生产定型的中小型构件，也常用于生产预应力桥跨结构等。建立张拉程序的目的是为了减少预应力的松弛损失。当设计无具体要求时，不应低于设计的混凝土立方体抗压强度标准值的 75%，先张法预应力筋放张时不应低于 30MPa。（P219）
47. 先张法工艺流程：预应力钢筋制作→支底模，安放骨架及预应力钢筋→张拉预应力钢筋→支侧模，安放预埋件→浇筑混凝土→养护→拆模→放松预应力钢筋→构件吊起、堆放。（P219）
48. 履带式起重机适于安装 4 层以下结构，塔式起重机适于 4~10 层结构，自升式塔式起重机适于 10 层以上结构。（P228）



49. (P229)
50. 大跨度结构整体吊装法施工较适合焊接球节点钢管网架。整体吊升法可分为多机抬吊法、拔杆提升法。（P230）
51. 大跨度结构高空拼装法施工，采用焊接节点的网架，目前多用于钢网架结构的吊装。（P231）
52. 屋面防水的基本要求：（1）混凝土结构层宜采用结构找坡，坡度不应小于 3%；（2）保温层上的找平层应在水泥初凝前压实抹平，并应留设分格缝，缝宽宜为 5~20mm，纵横缝的间距不宜大于 6m；（3）找平层设置的分格缝



- 可兼作排汽道**，排汽道的宽度宜为 40mm，排汽道应纵横贯通，并应与大气连通的排汽孔相通；（4）膜防水层的胎体增强材料宜采用无纺布或化纤无纺布，上下层胎体增强材料的长边搭接缝应错开，且不得小于幅宽的 **1/3**。（P232）
53. 卷材防水层一般用**满粘法、点粘法、条粘法和空铺法**等来进行铺贴。当卷材防水层上有重物覆盖或基层变形较大时，应优先采用空铺法、点粘法、条粘法或机械固定法，但距屋面周边 800mm 内以及叠层铺贴的各层之间应满粘；当防水层采取满粘法施工时，找平层的分隔缝处宜空铺，空铺的宽度宜为 100mm。（P233）
54. 涂膜防水层：需铺设胎体增强材料时，屋面坡度小于 15% 时可平行屋脊铺设，屋面坡度大于 15% 时应垂直于屋脊铺设。胎体长边搭接宽度不应小于 50mm，短边搭接宽度不应小于 70mm。采用二层胎体增强材料时，上下层不得相互垂直铺设，搭接缝应错开，其间距不应小于幅宽的 **1/3**。（P234）
55. 橡胶及塑料止水带均为柔性材料，抗渗、适应变形能力强，是常用的止水带材料；氯丁橡胶止水板是一种新的止水材料，具有施工简便、防水效果好、造价低且易修补的特点；金属止水带一般仅用于高温环境条件下，而无法采用橡胶止水带或塑料止水带时。（P238）
56. 楼层、厕浴间、厨房间防水层必须翻至墙面并做到**离地面 150mm 处**。（P239）
57. 墙体节能工作主要是指外墙保温工程，外墙保温系统分为**外墙外保温系统、外墙内保温系统、夹芯保温系统**等。（239）
58. 外墙外保温系统是由**保温层、保护层和胶粘剂、锚固件**等固定材料构成并适用于安装在外墙外表面的非承重的保温墙体。（239）
59. **聚苯板薄抹灰外墙外保温系统**适用于各类气候区域的，**高度在 100m 以下的住宅建筑和 24m 以下的非幕墙建筑。高度在 20m 以上的建筑物，宜使用锚栓辅助固定。**（239）
60. **胶粉聚苯颗粒复合型外墙外保温系统**可适用于建筑高度在 100m 以下的住宅建筑和 50m 以下的非幕墙建筑，基层墙体可以是混凝土或砌体结构。而**单一胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统不适用于严寒和寒冷地区**。（240）
61. 主龙骨吊点间距应**小于 1.2m**；次龙骨间距不得大于 600mm，潮湿地区和场所，间距宜为 300~400mm；板材应在自由状态下进行安装，固定时应从板的中间向板的四周固定。（P244）
62. 混凝土或抹灰基层涂刷溶剂涂料时，含水率不得大于 8%；涂刷水性涂料时，含水率不得大于 10%；木质基层含水率**不得大于 12%**。（2）施工现场环境温度宜在 5℃~35℃ 之间，并应注意**通风换气和防尘**。涂饰施工一般方法一滚涂法、喷涂法、刷涂法。（P246）

## 第二节 道路、桥梁与涵洞工程施工技术



(P253)

### 2. 路堤填筑方法 (P253~255)

|         |  |
|---------|--|
| 水平分层填筑  | 将不同性质的土按照横断面全宽分成水平层次，逐层向上填筑的方法<br>该法易于达到规定的压实度，易于保证质量，是填筑路堤的 <b>基本方法</b> |
| 纵向分层填筑法 | 地面纵 <b>坡大于 12%</b> 、用推土机从路堑取料、填筑距离较短的路堤<br>缺点是不易碾压密实                     |
| 竖向填筑法   | 地面纵坡 <b>大于 12% 的深谷陡坡地段</b><br>因填土过厚不易压实，仅用于无法自下而上填筑的深谷、陡坡、断岩、泥沼等机械无法进    |



|       |   |
|-------|---|
|       | 场的路堤  |
| 混合填筑法 | 因 <u>地形限制或堤身较高</u> 时，不宜采用水平分层填筑或横向填筑法进行填筑时<br><u>下层</u> 用竖向填筑，而 <u>上层</u> 用水平分层填筑 |

3. 路堑的开挖 (P255~256)

|        |                          |                                      |
|--------|--------------------------|--------------------------------------|
| 横向挖掘法  | 单层                       | <u>浅且短的路堑</u>                        |
|        | 多层                       | <u>深且短的路堑</u>                        |
| 纵向挖掘法  | 分层纵挖法                    | <u>较长的路堑开挖</u>                       |
|        | 通道纵挖法                    | <u>路堑较长、较深、两端地面纵坡较小的路堑开挖</u>         |
|        | 分段纵挖法                    | <u>路堑过长，弃土运距过长的傍山路堑，其一侧堑壁不厚的路堑开挖</u> |
| 混合式挖掘法 | <u>多层横向全宽挖掘法</u>         |                                      |
|        | <u>路线纵向长度和挖深都很大的路堑开挖</u> |                                      |

4. 软土地基施工：(1) 表层处理法:砂垫层、反压护道、土工聚合物处治(土工布、土工格栅)。(2) 换填法一般适用于地表下 0.5~3.0m 之间的软土处治。开挖换填法、抛石挤淤法、爆破排淤法。(3) 重压法:堆载预压法、真空预压法、真空预压加堆载预压法。(4) 垂直(砂井, 塑料排水板加固)排水固结法(5) 稳定剂处置法是利用生石灰、熟石灰、水泥等稳定材料, 掺入软弱的表层黏土中, 以改善地基的压缩性和强度特征, 保证机械作业条件, 提高路堤填土稳定及压实效果。(6) 振冲置换(或称砂桩、碎石桩加固法)适用范围: 软弱黏性土地基, 但对于抗剪强度较低的软黏土采用本方法务必慎重。(P257)

5. 路基石方爆破施工, 同等爆破条件下, 清方量较小的方式为定向爆破和洞室爆破。(P259)

6. 在选择清方机械时应考虑以下技术经济条件:(1) 工期所要求的生产能力;(2) 工程单价;(3) 爆破岩石的块度和岩堆的大小;(4) 机械设备进入工地的运输条件;(5) 爆破时机械撤离和重新进入工作面是否方便等。(P272)

7. 高速公路和一级公路的稳定土基层, 应采用集中厂拌法施工。(P260)

8. 热拌沥青混合料路面的施工过程包括四个方面: 混合料的拌制、运输、摊铺和压实成型。(P263)

9. 乳化沥青碎石混合料宜采用拌和厂机械拌和。在条件限制时也可以现场用人工拌制。其施工顺序类同热沥青的施工。碾压过程和热拌沥青混合料路面相同。(P263)

10. 光轮压路机。根据光轮压路机的整机质量, 可分为轻型(6~8t)、中型(8~10t、10~12t)、重型(12t~15t 以上)。主要用于最终压实路基和其他基础层。(P266)

11. 振动压路机。初压和终压适宜静压, 在复压时可以使用振动碾压。夯实机械, 适用于对黏性土壤和非黏性土壤进行夯实作业, 夯实厚度可达到 1~1.5m。(P266)

12. 履带式摊铺机的最大优点是对路基的不平度敏感性差, 多用于新建公路及大规模的城市道路施工。(P267)

13. 整体式墩台施工(1) 石砌墩台。轻型脚手架有适用于 6m 以下墩台的固定式轻型脚手架、适用于 25m 以下墩台的简易活动脚手架; 较高的墩台可用悬吊脚手架。(2) 墩台混凝土特别是实体墩台均为大体积混凝土, 水泥应优先选用矿渣水泥、火山灰水泥。当墩台截面小于或等于 100m<sup>2</sup>时应连续灌注混凝土, 以保证混凝土的完整性; 当墩台截面大于 100m<sup>2</sup>时, 允许适当分段浇筑。为了节省水泥, 墩台大体积圬工中可采用片石混凝土。(P267)

14. 装配式墩台适用于山谷架桥、跨越平缓无漂流物的河沟、河滩等的桥梁, 特别是在工地干扰多、施工场地狭窄, 缺水与砂石供应困难地区。(P268)

15. 悬臂施工法是大跨径连续梁桥常用的施工方法, 属于一种自架设方式 宜于在营运状态结构受力与施工阶段受力状态比较近的桥梁中选用, 如预应力混凝土 T 型钢构桥、变截面连续梁桥和斜拉桥等。转体施工法施工设备少, 节省材料, 施工简单迅速 适于单跨和三跨桥梁, 可在深水、峡谷中建桥使用, 平原区以及城市跨线桥。(P269)

16. 顶推法可使用简单的设备建造长大桥梁, 施工费用低, 施工平稳无噪声, 可在水深、山谷和高桥墩上采用。(P270)

17. 移动模架法不需设置地面支架, 不影响通航和桥下交通, 施工安全、可靠。机械化、自动化程度高, 节省劳力, 降低劳动强度, 上下部结构可以平行作业, 缩短工期。(P271)

18. 拆除拱架与拱顶填土: 当拱圈中砂浆强度达到设计强度的 70%时, 即可拆除拱圈支架, 但须待达到设计强度的 100%后, 方可填土。当拱圈支架未拆除, 拱圈中砂浆强度达到设计强度的 70%时, 可进行拱顶填土, 但应待拱圈中砂浆强度达到设计强度的 100%后, 方能拆除拱圈支架。(P274)



19. **箱涵**的施工方法与盖板涵类似，就地浇筑的箱涵与盖板涵的区别是：盖板涵的台身与盖板是分开浇筑的，台身还可以采用砌石圪工，成为简支结构。而箱涵的上下顶板、底板与左右墙身是连续浇筑的，成为刚性结构。（P275）

### 第三节 地下工程施工技术

1. **放坡开挖通常是最经济的挖土方案**。开挖深度较大的基坑，当采用放坡挖土时，宜设置多级平台分层开挖，每级平台的宽度不宜小于 1.5m。（P276）

2. 中心岛式挖土适用于**大型基坑**。（P276）

3. 盆式挖土优点是周边的土坡对围护墙有支撑作用，有利于减少围护墙的变形；缺点是大量的土方不能直接外运，需集中提升后装车外运。（P277）

4. 排桩与桩墙。适于基坑侧壁安全等级一、二、三级；悬臂式结构在软土场地中不宜大于 5m；当地下水位高于基坑底面时，宜采用降水、排桩与水泥土桩组合截水帷幕或采用地下连续墙；用逆作法施工。（P278）

5. 放坡开挖式适用条件如下：基坑侧壁安全等级宜为三级；基坑周围场地应满足放坡条件，土质较好；当地下水位**高于坡脚时**，应采取降水措施。（P278）

6. 地下连续墙——防渗、挡土、承重；深基坑的支护结构，亦可以既作为深基坑的支护又作为建筑物的地下室外墙。用**触变泥浆**保护孔壁和止水，施工安全可靠，不会引起水位降低而造成周围地基沉降，保证施工质量。（P283）

7. 当土层不稳定时，为防止槽壁坍塌或有较大地面荷载时，可**减少**槽段长度；单元槽段宜尽量长一些，以减少槽段的接头数量和增加地下连续墙的**整体性**，又可提高其防水性能和施工效率；混凝土供应充足、现场起重能力强可选用**较大**槽段。（P285）

8. 隧道施工法：**山岭隧道**（钻爆法、掘进法）、**浅埋及软土隧道**（明挖法、盖挖法、浅埋暗挖法、盾构法）、**水底隧道**（沉管法、盾构法）。

钻爆法：钻车是现在常用的比较先进的机具。可以适应坚硬完整的围岩，也可以适应较为软弱破碎的围岩。一般开挖隧洞，独头推进长度不能超过 **2km**，在城市人口密集地区不能采用。

TBM 法：**全断面掘进机的开挖施工**适宜于打长洞，因为它对通风要求较低；开挖洞壁比较光滑；对围岩破坏较小，所以对围岩稳定有利；超挖少，衬砌混凝土回填量少；**独臂钻**的开挖施工设备适宜于开挖软岩，不适宜于开挖地下水较多、围岩不太稳定的地层；**天井钻的开挖施工**；**带盾构的 TBM 掘进法**，当围岩是软弱破碎带时，若用常规的 TBM 掘进，常会因围岩塌落，造成事故，而采用带盾构的 TBM，是一种较好的方法。

盾构法：盾构施工是一种在软土或软岩中修建隧道的特殊施工方法。

明挖法（当覆盖层厚度小于 **5m** 时）

盖挖法（盖挖顺作法、盖挖逆作法及盖挖半逆作法）

浅埋暗挖法：主要适用于**不宜明挖施工**的土质或软弱无胶结的砂、卵石等第四纪地层。对于水位高的地层，需采取堵水或降排水等措施。施工中必须坚持“**管超前、严注浆、短开挖、强支护、快封闭、勤量测**”。（P291~297）

### 9. **喷射混凝土（P301~304）**

|       |             |   |
|-------|-------------|---|
| 待喷面准备 | 水平坑道喷射顺序    | 先墙后拱、自下而上<br>侧墙应自墙基开始<br>拱应自拱脚开始<br>封拱区宜沿轴线由前向后   |
| 施工要点  | 工作风压        | 水平输送距离每增加 100m，工作风压应提高 0.08~0.10MPa<br>倾斜向下喷射，每增加 100m，工作风压应提高 0.05~0.07MPa<br>垂直向上喷射每增加 10m，工作风压应提高 0.02~0.03MPa |
|       | 喷嘴处水压       | 喷嘴处的水压必须大于工作风压  |
|       | 一次喷射厚度      | 太薄，喷射时骨料易产生大的回弹；<br>太厚，易出现喷层下坠、流淌，或与基层面间出现空壳  |
|       | 喷头与作业面之间的距离 | 最佳距离为 1m  |

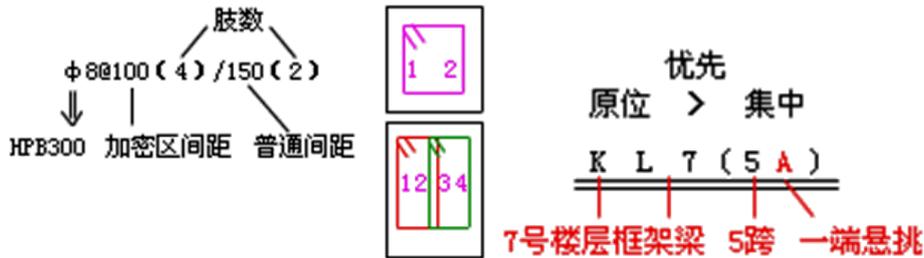
10. 当沉井中心线与设计中心线不重合时，可先在**一侧挖土**，使沉井倾斜，然后均匀挖土，使沉井沿倾斜方向下沉到沉井底面中心线接近设计中心线位置时**再**纠偏。（P313）



## 第五章 工程计量

### 第一节 工程计量的基本原理与方法

1. 工程量计算依据：（1）国家发布的工程量计算规范和国家、地方和行业发布的消耗量定额及其工程量计算规则。（2）经审定的施工设计图纸及其说明。（3）经审定的施工组织设计（项目管理实施规划）或施工方案。（4）经审定通过的其他有关技术经济文件。如工程施工合同、招标文件的商务条款等。（P315）
2. 分部分项工程项目内容
  - （1）项目编码：采用的是 12 位的阿拉伯数字。1、2 位作为专业代码。3、4 位叫做附录分类顺序码。5、6 位是分部工程的顺序码，7、8、9 位是分项工程项目名称顺序码。10-12 位是清单项目名称顺序码。
  - （2）计量规则：一般为施工图纸的净量，不考虑施工余量。
  - （3）工作内容：项目特征体现的是清单项目质量或特性的要求或标准，工作内容体现的是完成一个合格的清单项目需要具体做的施工作业，对于一项明确了分部分项工程项目或措施项目，工作内容确定了其工程成本。
  - （4）工程量清单项目采用基本的物理计量单位或自然计量单位，基础定额中为扩大的物理计量单位或自然计量单位。（P316~317）
3. 实施平法的优点主要表现在：减少图纸数量；实现平面表示，整体标注。适用于抗震设防烈度为 6~9 度地区的现浇混凝土结构施工图的设计，不适用于非抗震结构和砌体结构。（P320）



4. 柱编号由柱类型代号和序号组成，柱的类型代号有框架柱（KZ）、转换柱（ZHZ）、芯柱（XZ）、梁上柱（LZ）、剪力墙上柱（QZ）。（P321）
5. 梁的类型代号有楼层框架梁（KL）、楼层框架扁梁（KBL）、屋面框架梁（WKL）、框支梁（KZL）、托柱转换梁（TZL）、非框架梁（L）、悬挑梁（XL）、井字梁（JZL），A 为一端悬挑，B 为两端悬挑，悬挑不计跨数。如 KL7 (5A) 表示 7 号楼层框架梁，5 跨，一端悬挑。8@100 (4) / 150 (2)，表示箍筋为 HPB300 钢筋，直径为 8，加密区间距为 100，四肢箍；非加密区间距为 150，两肢箍。（P322）
6. （1）统筹程序，合理安排。（2）利用基数，连续计算。常用的基数为“三线一面”，“三线”是指建筑物的外墙中心线、外墙外边线和内墙净长线；“一面”是指建筑物的底层建筑面积。（3）一次算出，多次使用。（4）结合实际，灵活机动。（P334）
7. 统筹图主要程序线——在“线”、“面”基数上连续计算项目的线；次要程序线是指在分部分项项目上连续计算的线。（P335）

### 第二节 建筑面积计算

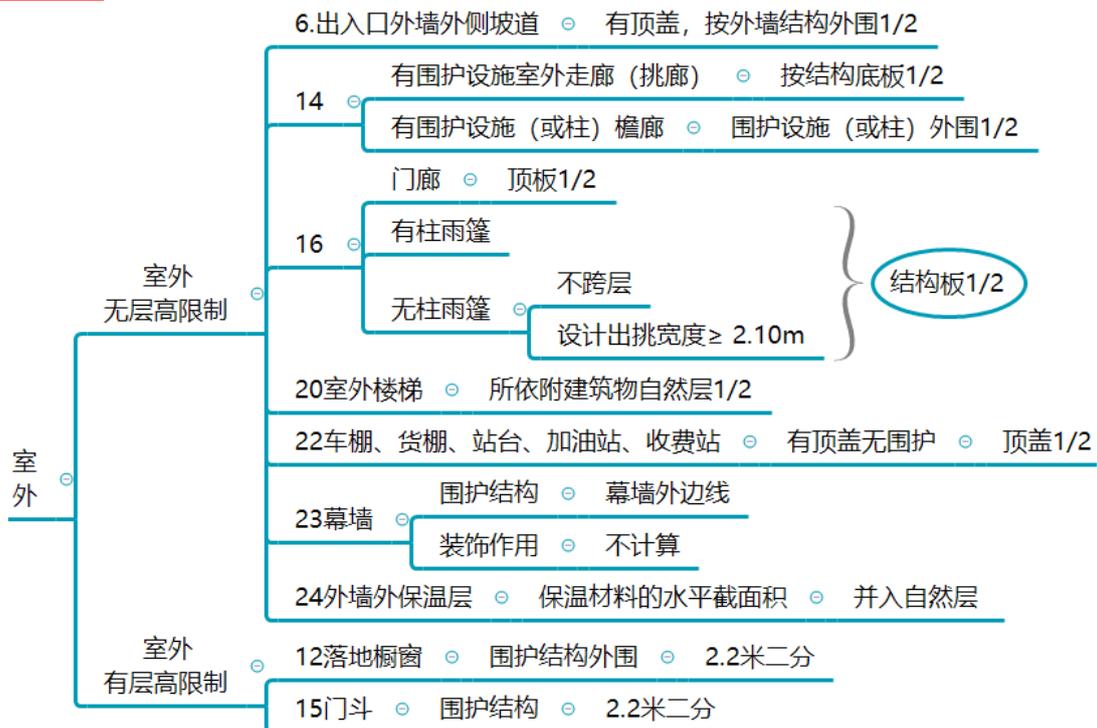
1. 取定建筑面积的顺序为：有围护结构的，按围护结构计算面积；无围护结构、有底板的，按底板计算面积（如室外走廊、架空走廊、底板也不利于计算的，则取顶盖（如车棚、货棚等）；主体结构外的附属设施按结构底板计算面积。（P338）
2. 建筑面积计算不再区分单层建筑和多层建筑，有围护结构的以围护结构外围计算。所谓围护结构是指围合建筑空间的墙体、门、窗。计算建筑面积时不考虑勒脚。（P339）
3. 结构层高是相邻两层楼板结构层上表面之间的垂直距离；结构净高是指楼面或地面结构层上表面至上部结构层下表面之间的垂直距离。（P339）
4. 计算建筑面积的范围（P338~359）

|   |                           |
|---|---------------------------|
| 不 | 1. 形成建筑空间的坡屋顶，结构净高小于 1.2m |
| 计 | 2. 场馆看台下的建筑空间，结构净高小于 1.2m |



|             |  |
|-------------|--|
| 算<br>面<br>积 | 3. 围护结构不垂直于水平面的楼层，结构净高在 1.20m 以下   |
|             | 4. 与建筑物内不相连通的建筑部件  |
|             | 5. 骑楼、过街楼底层的开放公共空间和建筑物通道   |
|             | 6. 舞台及后台悬挂幕布和布景的天桥、挑台  |
|             | 7. 露台、露天游泳池、花架、屋顶的水箱及装饰性结构构件   |
|             | 8. 建筑物内的操作平台、上料平台、安装箱和罐体的平台  |
|             | 9. 勒脚、附墙柱、垛、台阶、墙面抹灰、装饰面、镶贴块料面层、装饰性幕墙，主体结构外的空调室外机搁板（箱）、构件、配件，挑出宽度在 2.10m 以下的无柱雨篷和顶盖高度达到或超过两个楼层的无柱雨篷 |
|             | 10. 窗台与室内地面高差在 0.45m 以下且结构净高在 2.10m 以下的凸（飘）窗，窗台与室内地面高差在 0.45m 及以上的凸（飘）窗                            |
|             | 11. 室外爬梯、室外专用消防钢楼梯   |
|             | 12. 无围护结构的观光电梯   |
|             | 13. 建筑物以外的地下人防通道，独立的烟囱、烟道、地沟、油（水）罐、气柜、水塔、贮油（水）池、贮仓、栈桥等构筑物  |

应计算建筑面积的:





### 第三节 工程量计算规则与方法

- 平整场地按设计图示尺寸以建筑物**首层建筑面积**计算。建筑物场地厚度 $\leq \pm 300\text{mm}$ 的挖、填、运、找平，应按平整场地项目编码列项。项目特征包括描述：土壤类别、弃土运距、取土运距。（P360）
- 挖沟槽土方及挖基坑土方按设计图示尺寸以基础垫层底面积乘以挖土深度计算。（P360）
- 挖一般土方按设计图示尺寸以体积计算。挖土方平均厚度应按自然地面测量标高至设计地坪标高间的平均厚度确



定。土石方体积应按挖掘前的天然密实体积计算。（P360）

4. 管沟土方按设计图示以管道中心线长度计算；或按设计图示管底垫层面积乘以挖土深度计算以体积计算。无管底垫层按管外径的水平投影面积乘以挖土深度计算。不扣除各类井的长度，井的土方并入。（P360）

5. 沟槽、基坑、一般土方的划分为：底宽≤7m且底长>3倍底宽为沟槽；底长≤3倍底宽且底面积≤150m<sup>2</sup>为基坑；超出上述范围则为一般土方。（P361）

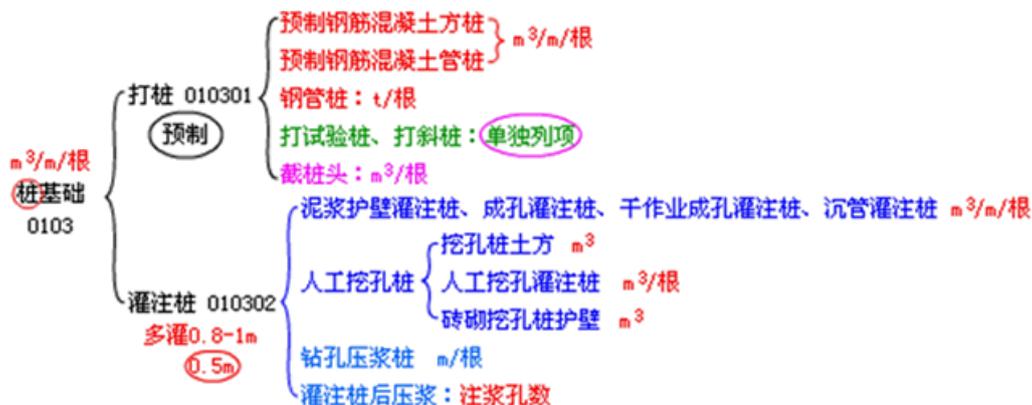
6. 石方按设计图示尺寸以体积计算。当挖土厚度>±300mm的竖向布置挖石或山坡凿石应按挖一般石方项目编码列项。挖石应按自然地面测量标高至设计地坪标高的平均厚度确定。（P362）

7. 管沟石方按设计图示以管道中心线长度或按设计图示截面积乘以长度以体积计算。有管沟设计时，平均深度以沟垫层底面标高至交付施工场地标高计算；无管沟设计时，直埋管深度应按管底外表面标高至交付施工场地标高的平均高度计算。（P362）

8. 回填按设计图示尺寸以体积计算。（1）场地回填面积乘以平均回填厚度。（2）室内回填：主墙间净面积乘以回填厚度，不扣除间隔墙。（3）基础回填：挖方清单项目工程量减去自然地坪以下埋设的基础体积（包括基础垫层及其他构筑物）。（P364）

9. 地基处理：（1）换填垫层：按设计图示尺寸以体积计算。（2）铺设土工合成材料：按设计图示尺寸以面积计算；（3）预压地基、强夯地基、振冲密实（不填料）：按设计图示处理范围以面积计算。（4）振冲桩（填料）：以米计量，按设计图示尺寸以桩长计算或以立方米计量，按设计桩截面乘以桩长以体积计算。（5）砂石桩按设计图示尺寸以桩长（包括桩尖）计算；或按设计桩截面乘以桩长（包括桩尖）以体积计算。（5）水泥粉煤灰碎石桩、夯实水泥土桩、石灰桩、灰土（土）挤密桩按设计图示尺寸以桩长（包括桩尖）计算。（7）深层搅拌桩、粉喷桩、柱锤冲扩桩按设计图示尺寸以桩长计算。（8）注浆地基按设计图示尺寸以钻孔深度计算；或按设计图示尺寸以加固体积计算。（9）褥垫层按设计图示尺寸以铺设面积计算；或按设计图示尺寸以体积计算。（P366~367）

10. 基坑与边坡支护：（1）地下连续墙按设计图示墙中心线长乘以厚度乘以槽深以体积计算。地下连续墙和喷射混凝土（砂浆）的钢筋网、咬合灌注桩的钢筋笼及钢筋混凝土支撑的钢筋制作、安装，混凝土挡土墙按混凝土及钢筋混凝土工程中相关项目列项。（2）咬合灌注桩按设计图示尺寸以桩长计算；或按设计图示数量计算。（3）圆木桩、预制钢筋混凝土板桩按设计图示尺寸以桩长（包括桩尖）计算；或按设计图示数量计算。（4）型钢桩按设计图示尺寸以质量计算；或按设计图示数量计算。（5）钢板桩按设计图示尺寸以质量计算；或按设计图示墙中心线长乘以桩长以面积计算。（6）锚杆（锚索）、土钉按设计图示尺寸以钻孔深度计算；或按设计图示数量计算。（7）喷射混凝土（水泥砂浆）按设计图示尺寸以面积计算。（8）钢筋混凝土支撑按设计图示尺寸以体积计算。（9）钢支撑按设计图示尺寸以质量计算。不扣除孔眼质量，焊条、铆钉、螺帽等不另增加质量。（P367~368）



11. （1）预制钢筋混凝土方桩、预制钢筋混凝土管桩按设计图示尺寸以桩长计算；或按设计图示截面积乘以桩长（包括桩尖）以体积计算；或按设计图示数量计算。打试验桩和打斜桩应按相应项目单独列项。（2）钢管桩按设计图示尺寸以质量计算；或按设计图示数量计算。（3）截（凿）桩头按设计桩截面乘以桩头长度以体积计算；或按设计图示数量计算。（P370）

12. 灌注桩：（1）泥浆护壁成孔灌注桩、沉管灌注桩、干作业成孔灌注桩工程量按设计图示尺寸以桩长（包括桩尖）计算；或按不同截面在桩上范围内以体积计算；或按设计图示数量计算，单位：根。（2）挖孔桩土（石）方按设计



计图示尺寸（含护壁）截面积乘以挖孔深度以体积计算。（3）人工挖孔灌注桩按桩芯混凝土体积计算；或按设计图示数量计算，单位：根。（4）**钻孔压浆桩**按设计图示尺寸以桩长计算；或按设计图示数量计算，单位：根。（5）灌注桩后压浆按设计图示以注浆孔数计算。（P71）

13. 砖砌体勾缝按墙面抹灰中“墙面勾缝”项目编码列项，实心砖墙、多孔砖墙、空心砖墙等项目工作内容中不包括勾缝，包括刮缝。（P374）

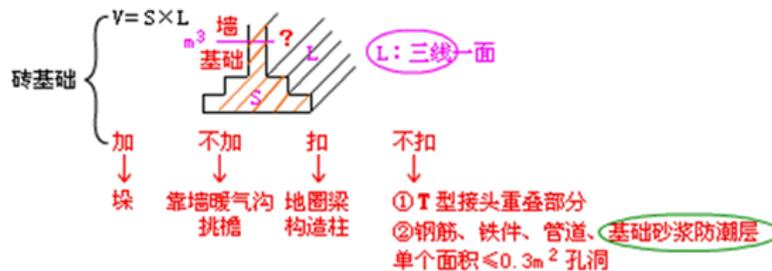
14. 基础与墙（柱）身的划分（P375、376）

|     |               |   |
|-----|---------------|---|
| 砖砌体 | 同一种材料         | 以设计室内地面为界 <b>（有地下室者，以地下室室内设计地面为界）</b>                               |
|     | 不同材料          | 位于设计室内地面高度小于或等于±300mm时，以 <b>不同材料</b> 为分界线                           |
|     |               | 高度大于±300mm时，以 <b>设计室内地面</b> 为分界线                                    |
| 砖围墙 | <b>设计室外地坪</b> |   |
| 石   | 基础与勒脚         | 以 <b>设计室外</b> 地坪为界  |
|     | 勒脚与墙身         | 以 <b>设计室内</b> 地面为界  |
|     | 石围墙           | 内外地坪标高不同，应以较低地坪标高为界，以下为 <b>基础</b> ；<br>内外标高之差为挡土墙时， <b>挡土墙以上为墙身</b> |

15. 砖基础按设计图示尺寸以体积计算。

（1）包括附墙垛基础宽出部分体积，扣除地梁（圈梁）、构造柱所占体积，不扣除基础大放脚 T 形接头处的重叠部分及嵌入基础内的钢筋、铁件、管道、基础砂浆防潮层和单个面积≤0.3m<sup>2</sup>的孔洞所占体积，靠墙暖气沟的挑檐不增加。

（2）基础长度：**外墙基础按外墙中心线，内墙基础按内墙净长线计算。**（P373~374）



16. 实心砖墙、多孔砖墙、空心砖墙（按设计图示尺寸以体积计算）

（1）**扣除**门窗洞口、过人洞、空圈、嵌入墙内的钢筋混凝土柱、梁、圈梁、挑梁、过梁及凹进墙内的壁龛、管槽、暖气槽、消火栓箱所占体积。

**不扣除**梁头、板头、檩头、垫木、木楞头、沿椽木、木砖、门窗走头、砖墙内加固钢筋、木筋、铁件、钢管及单个面积≤0.3m<sup>2</sup>的孔洞所占体积。

凸出墙面的腰线、挑檐、压顶、窗台线、虎头砖、门窗套的体积亦**不增加**。

凸出墙面的**砖垛**、附墙烟囱、通风道、垃圾道、应按设计图示尺寸以体积（扣除孔洞所占体积）计算**并入**所依附的墙体体积内。

（2）墙长度。**外墙按中心线，内墙按净长线。**

（3）墙高度。外墙高度计算时，斜（坡）屋面无檐口天棚者算至屋面板底；有屋架且室内外均有天棚者算至屋架下弦底另加 200mm；无天棚者算至屋架下弦底另加 300mm，出檐宽度超过 600mm 时按实砌高度计算；有钢筋混凝土楼板隔层者算至板顶；**平屋面外墙算至钢筋混凝土板底**。内墙：位于屋架下弦者，算至屋架下弦底；无屋架者算至天棚底另加 100mm；**有钢筋混凝土楼板隔层者算至楼板顶**；有框架梁时算至梁底。女儿墙：**从屋面板上表面算至女儿墙顶面（如有混凝土压顶时算至压顶下表面）**。（P374）

17. 实心砖柱、多孔砖柱按设计图示尺寸以体积计算，扣除混凝土及钢筋混凝土梁垫、梁头、板头所占体积。（P374）

18. 石挡土墙、石勒脚、石护坡工程量按设计图示尺寸以体积计算。（P376）

19. 现浇混凝土基础按设计图示尺寸以体积计算。不扣除构件内钢筋、预埋铁件和伸入承台基础的桩头。（P378）

20. 箱式满堂基础及框架式设备基础中柱、梁、墙、板按现浇混凝土柱、梁、墙、板分别编码列项；箱式满堂基础

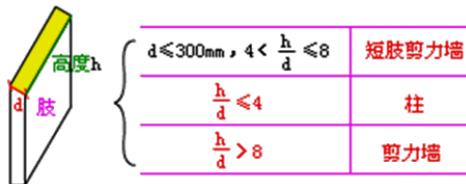


底板按满堂基础项目列项，框架设备基础的基础部分按设备基础列项。（P378）

21. 现浇混凝土柱按设计图示尺寸以体积计算。不扣除构件内钢筋、预埋铁件所占体积。柱高按以下规定计算。（1）有梁板应自柱基上表面（或楼板上表面）至上一层楼板上表面之间的高度。（2）无梁板应自柱基上表面（或楼板上表面）至柱帽下表面之间的高度。（3）**框架柱**的柱高应自柱基上表面至柱顶高度。（4）构造柱按全高计算，嵌接墙体部分（马牙槎）并入柱身体积。（5）依附柱上的牛腿和升板的柱帽，并入柱身体积。（P379）

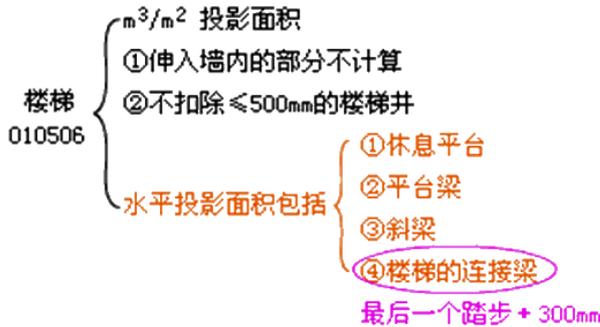
22. 现浇混凝土梁按设计图示尺寸以体积计算。不扣除构件内钢筋、预埋铁件所占体积，伸入墙内的梁头、梁垫并入梁体积内。梁长：梁与柱连接时，梁长算至柱侧面；主梁与次梁连接时，次梁长算至主梁侧面。（P379）

23. 现浇混凝土墙按设计图示尺寸以体积计算。**不扣除**构件内钢筋，预埋铁件所占体积，**扣除**门窗洞口及单个面积  $>0.3m^2$  的孔洞所占体积；墙垛及突出墙面部分**并入**墙体体积内计算。（P380）



### 24. 现浇混凝土板

（1）有梁板、无梁板、平板、拱板、薄壳板、栏板。按设计图示尺寸以体积计算。不扣除构件内钢筋、预埋铁件及单个面积  $\leq 0.3m^2$  的柱、垛以及孔洞所占体积；压形钢板混凝土楼板扣除构件内压形钢板所占体积。有梁板（包括主、次梁与板）按梁、板体积之和计算；无梁板按板和柱帽体积之和计算；各类板伸入墙内的板头并入板体积内计算；薄壳板的肋、基梁并入薄壳体积内计算。（2）天沟（檐沟）、挑檐板。按设计图示尺寸以体积计算。（3）雨篷、悬挑板、阳台板，按设计图示尺寸以墙外部分体积计算。（4）空心板。按设计图示尺寸以体积计算。空心板（GBF 高强薄壁蜂巢芯板等）应扣除空心部分体积。（P381）



### 25. (P383)

26. 现浇混凝土其他构件：（1）散水、坡道、室外地坪按设计图示尺寸以水平投影面积计算。不扣除单个面积  $\leq 0.3m^2$  的孔洞所占面积。不扣除构件内钢筋、预埋铁件所占体积。（2）电缆沟、地沟按设计图示以中心线长度计算。（3）台阶按设计图示尺寸水平投影面积计算；或者按设计图示尺寸以体积计算。架空式混凝土台阶，按现浇楼梯计算。（4）扶手、压顶按设计图示的中心线延长米计算；或者按设计图示尺寸以体积计算。（5）化粪池、检查井按设计图示尺寸以体积计算；以“座”计量，按设计图示数量计算（P383）

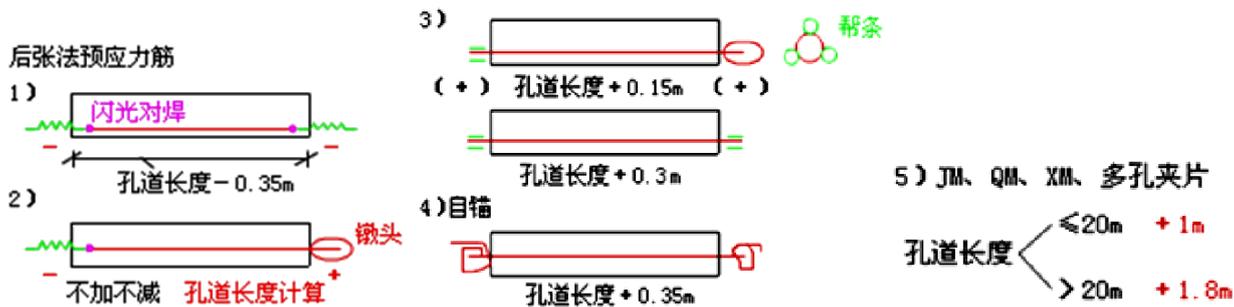
27. 后浇带项目适用于梁、墙、板的后浇带。其工程量按设计图示尺寸以体积计算。（P384）

28. 预制混凝土：柱、梁（体积、根）；屋架（体积、榀）；楼梯（体积-扣空洞、段）；板：（体积、块）。（P384）

29. 现浇混凝土钢筋、预制构件钢筋、钢筋网片、钢筋笼按设计图示钢筋（网）长度（面积）乘以单位理论质量计算。现浇构件中伸出构件的锚固钢筋应并入钢筋工程量内。（P385）

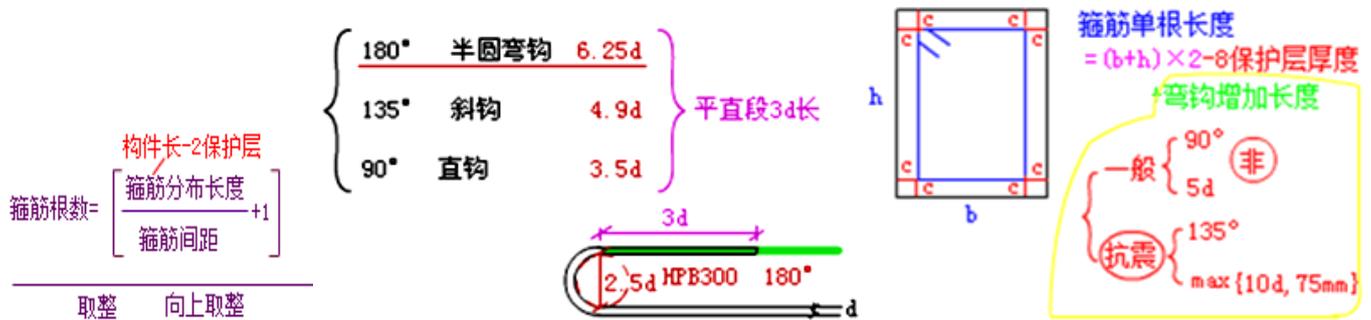
30. 后张法预应力钢筋、预应力钢丝、预应力钢绞线锚具方式及计算方法。

**其长度应按以下规定计算：**（P385）



31. 钢筋的工程量按以下方法计算：

- (1) 钢筋工程量=图示钢筋长度×单位理论质量；钢筋的容重可按 7850kg/m<sup>3</sup> 计算。
- (2) 半圆弯钩增加长度为 6.25d，直弯钩增加长度为 3.5d，斜弯钩增加长度为 4.9d；
- (3) **箍筋长度的计算**。箍筋长度=构件截面周长-8×保护层厚+2×弯钩增加长度。箍筋根数=箍筋分布长度/箍筋间距+1。
- (4) 拉筋单根长度=构件宽度-2×保护层+2×max(75+1.9d, 11.9d)。
- (5) **楼层框架梁中的主要钢筋长度可参考以下公式计算**。上部贯通钢筋长度=通跨净长+两端支座锚固长度+搭接长度；端支座负筋长度=锚固长度+伸出支座的长度(伸出支座的长度，第一排为净跨的 1/3，第二排为净跨的 1/4)；中间支座负筋长度=中间支座宽度+左右两边伸出支座的长度；架立筋长度=每跨净长-左右两边伸出支座的负筋长度+2×搭接长度(150mm)；下部钢筋一般为分跨布置，当布置有贯通钢筋时与上部钢筋计算相同。当分跨布置时，下部钢筋长度(分跨布置)=净跨长度+左侧锚固长度+右侧锚固长度，下部钢筋长度(不深入支座)=净跨长度-2×0.1 各跨净跨长度；侧面纵向钢筋长度(构造钢筋和受扭钢筋)=通跨净长+锚固长度+搭接长度(构造钢筋锚固长度 2×15d)；吊筋长度=2×锚固长度+2×斜段长度+次梁宽度+2×50。(P386~394)



32. 压型钢板楼板以铺设水平投影面积计算。**压型钢板墙板以铺挂面积计算**。钢漏斗按设计图示尺寸以重量计算。(P398)

33. (1) 成品空调金属百叶护栏、成品栅栏、金属网栏，按设计图示尺寸**以面积**计算。(2) **成品雨篷**按设计图示接触边以长度计算；或按设计图示尺寸以展开面积计算。(3) 砌块墙钢丝网加固、后浇带金属网按设计图示尺寸以面积计算。(P399)

34. 屋面木基层按设计图示尺寸以斜面积计算。不扣除房上烟囱、风帽底座、风道、小气窗、斜沟等所占面积。小气窗的出檐部分不增加面积。(P401)

35. (1) 木质门、木质门带套、木质连窗门、木质防火门，工程量以樘计量，按设计图示数量计算；以平方米计量，按设计图示洞口尺寸以面积计算。木质门带套计量按洞口尺寸以面积计算，不包括门套的面积，但门套应计算在综合单价中。(2) 金属门包括金属(塑钢)门、彩板门、钢质防火门、防盗门，按设计图示数量计算；或按设计图示洞口尺寸以面积计算(无设计图示洞口尺寸，按门框、扇外围以面积计算)。(P402~405)

36. 瓦屋面、型材屋面按设计图示尺寸以斜面积计算。不扣除房上烟囱、风帽底座、风道、小气窗、斜沟等所占面积，小气窗的出檐部分不增加面积。瓦屋面斜面积按屋面水平投影面积乘以屋面延尺系数。延尺系数可根据屋面坡度的大小确定。(P405)

37. 阳光板、玻璃钢屋面按设计图示尺寸以**斜面积**计算。(P405)



38. **膜结构**屋面按设计图示尺寸以**需要覆盖的水平投影面积**计算。（P405）

39. （1）水泥砂浆楼地面、现浇水磨石楼地面、细石混凝土楼地面、菱苦土楼地面、自流坪楼地面。门洞、空圈、暖气包槽、壁龛的开口部分**不增加**而积。（2）块料面层包括石材楼地面、碎石材楼地面、块料楼地面。按设计图示尺寸以面积计算。门洞、空圈、暖气包槽、壁龛的开口部分**并入**相应的工程量。（3）橡塑面层，门洞、空圈、暖气包槽、壁龛的开口部分**并入**相应的工程量内。（4）其他材料面层，门洞、空圈、暖气包槽、壁龛的开口部分**并入**相应的工程量内。（5）踢脚线按设计图示长度乘高度以面积计算；或按延长米计算。（6）楼梯面层按设计图示尺寸以楼梯（包括踏步、休息平台及 $\leq 500\text{mm}$ 的楼梯井）水平投影面积计算。（7）台阶装饰按设计图示尺寸以台阶（包括最上层踏步边沿加 $300\text{mm}$ ）水平投影面积计算。（8）零星装饰按设计图示尺寸以面积计算。（P412~414）

40. 墙、柱面装饰与隔断（P412~416）

|      | 抹灰  | 块料           | 饰面             |
|------|---|--------------|----------------|
| 墙面   | <b>面积</b>   | <b>镶贴表面积</b> | <b>墙净长乘以净高</b> |
|      | 扣除：墙裙、门窗洞口及单个 $>0.3\text{m}^2$ 的孔洞面积              |              |                |
|      | 不扣除：踢脚线、挂镜线和墙与构件交接处的面积                            |              |                |
|      | 不增加：门窗洞口和孔洞的侧壁及顶面<br>并入：附墙柱、梁、垛、烟囱侧壁；飘窗凸出外墙面增加的抹灰 |              |                |
| 柱（梁） | 断面周长乘高度（P417）                                     | 镶贴表面积        | 外围尺寸面积         |

41. 幕墙、隔断

|    |                   |                  |
|----|-------------------|------------------|
| 幕墙 | 带骨架幕墙             | <b>外围尺寸面积</b>    |
|    | 全玻（无框玻璃）幕墙        | <b>面积</b>        |
|    | 带肋全玻幕墙            | <b>展开面积</b>      |
| 隔断 | 木、金属、玻璃、塑料，以及其他隔断 | <b>外围尺寸面积</b>    |
|    | 成品隔断              | <b>外围尺寸面积、数量</b> |

42. 天棚抹灰按设计图示尺寸以水平投影面积计算。**不扣除**间壁墙、垛、柱、附墙烟囱、检查口和管道所占的面积。带梁天棚、梁两侧抹灰面积**并入**天棚面积内，板式楼梯底面抹灰按**斜面积**计算，锯齿形楼梯底板抹灰按**展开面积**计算。（P417）

43. （1）吊顶天棚按设计图示尺寸以水平投影面积计算。天棚面中的灯槽及跌级、锯齿形、吊挂式、藻井式天棚面积**不展开**计算。**不扣除**间壁墙、检查口、附墙烟囱、柱垛和管道所占面积，**扣除**单个 $>0.3\text{m}^2$ 的孔洞、独立柱及与天棚相连的窗帘盒所占的面积。

（2）格栅吊顶、吊筒吊顶、藤条造型悬挂吊顶、织物软雕吊顶、装饰网架吊顶。按设计图示尺寸以水平投影面积计算。（P418）

44. 采光天棚其工程量计算按**框外围展开面积**计算。（P418）

45. 门油漆按设计图示数量或设计图示单面洞口面积计算。窗油漆按设计图示数量或设计图示单面洞口面积计算。木扶手及其他板条、线条油漆按设计图示尺寸以长度计算。木间壁、木隔断油漆按设计图示尺寸以单面外围面积计算。金属面油漆其工程量可按设计图示尺寸以质量计算；按设计展开面积计算。（P420~421）

46. （1）墙面喷刷涂料、天棚喷刷涂料按设计图示尺寸以面积计算。（2）线条刷涂料以长度计算。（3）金属构件刷防火涂料以质量计算；或按设计展开面积计算。（4）木材构件喷刷防火涂料按设计图示以面积计算。（5）空花格、栏杆刷涂料，按设计图示尺寸以单面外围面积计算。（P422）

47. 雨篷吊挂饰面、玻璃雨篷——以水平投影面积计算（P423）

48. 拆除工程适用于房屋工程的维修、加固、二次装修前的拆除，不适用于房屋的整体拆除。

（1）砖砌体拆除以“ $\text{m}^3$ ”计量，按拆除的体积计算；以“ $\text{m}$ ”计量，按拆除的延长米计算。

（2）混凝土及钢筋混凝土构件拆除，以“ $\text{m}^3$ ”计量，按拆除构件的混凝土体积计算；以“ $\text{m}^2$ ”计量，按拆除部位的面积计算；以“ $\text{m}$ ”计量，按拆除部位的延长米计算。

（3）木构件拆除以“ $\text{m}^3$ ”计量，按拆除构件的体积计算；以“ $\text{m}^2$ ”计量，按拆除面积计算；以“ $\text{m}$ ”计量，按拆除



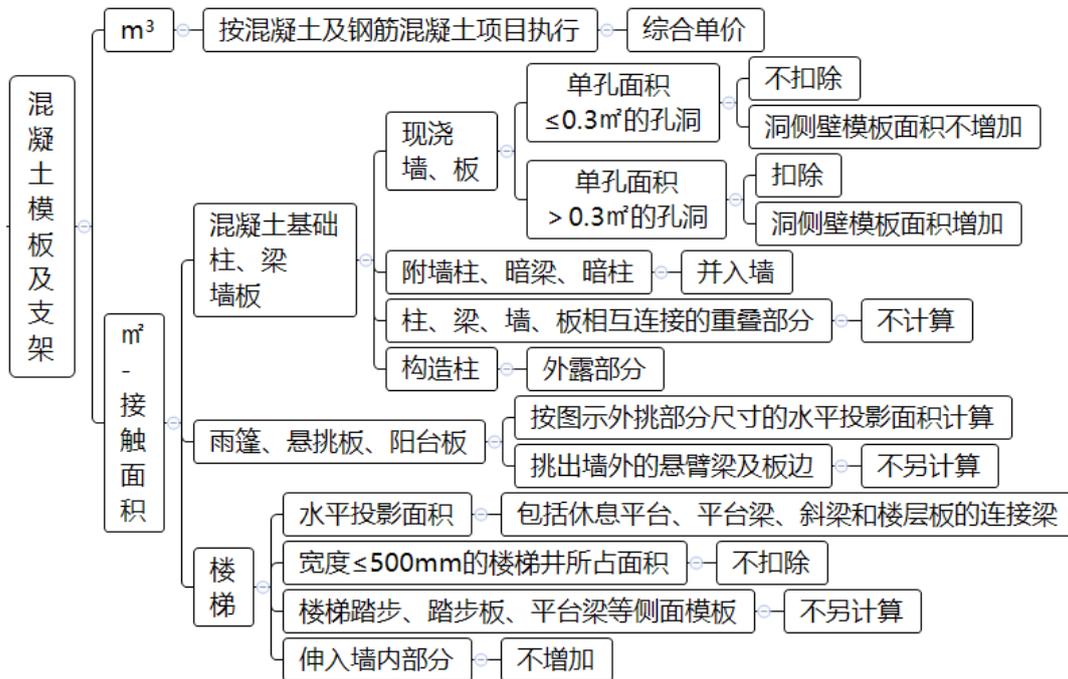
延长米计算。

- (4) 抹灰面拆除，按拆除部位的面积“m<sup>2</sup>”计算。
- (5) 块料面层拆除，按拆除面积“m<sup>2</sup>”计算。项目特征描述：拆除的基层类型、饰面材料种类。
- (6) 龙骨及饰面拆除，按拆除面积“m<sup>2</sup>”计算。
- (7) 屋面拆除包括刚性层拆除、防水层拆除。按铲除部位的面积“m<sup>2</sup>”计算。
- (8) 铲除油漆涂料裱糊面，以“m<sup>2</sup>”计量，按铲除部位的面积计算；以“m”计量，按按铲除部位的延长米计算。
- (9) 栏杆、栏板拆除以“m<sup>2</sup>”计量，按拆除部位的面积计算；以“m”计量，按拆除的延长米计算。
- (10) 隔断隔墙拆除，按拆除部位的面积计算。
- (11) 木门窗拆除、金属门窗拆除以“m<sup>2</sup>”计量，按拆除面积计算；以“樘”计量，按拆除樘数计算。项目特征描述：室内高度、门窗洞口尺寸。（P424~427）

49. 措施项目包括脚手架工程、混凝土模板及支架、垂直运输、超高施工增加、大型机械设备进出场及安拆、施工降水及排水、安全文明施工及其他措施项目。安全文明施工及其他措施项目主要列出了工作内容及包含范围，其他六项都详细列出了项目编码、项目名称、项目特征、工程量计算规则、工作内容，其清单项目的编制与分部分项工程一致。（P427）

50. **综合脚手架**工程量按建筑面积计算。**外脚手架、里脚手架、整体提升架、外装饰吊篮**工程量按所服务对象的垂直投影面积计算。整体提升架包括2米高的防护架体设施。**悬空脚手架、满堂脚手架**工程量按搭设的水平投影面积计算。满堂脚手架应按搭设方式、搭设高度、脚手架材质分别列项。根据《房屋建筑与装饰工程消耗量定额》（TY01-31-2015），满堂脚手架高度在3.6m~5.2m之间时计算基本层，5.2m以外，每增加1.2m计算一个增加层，不足0.6m按一个增加层乘以系数0.5计算。**挑脚手架**工程量按搭设长度乘以搭设层数以延长米计算。（P427）

51. 混凝土模板及支架（P428~249）



- 52. **垂直运输**——按建筑面积计算，可以按**施工工期日历天数**计算或天。（P429）
- 53. 超高施工增加——单层建筑物檐口高度超过20m，多层建筑物超过6层时（不包括地下室层数），可按超高部分的建筑面积计算超高施工增加。按建筑物超高部分的建筑面积计算。**同一建筑物有不同檐高时，可按不同高度的建筑面积分别计算建筑面积，以不同檐高分别编码列项。**其工作内容包括：由超高引起的人工工效降低以及由于人工工效降低引起的机械降效；高层施工用水加压水泵的安装、拆除及工作台班；通信联络设备的使用及摊销。（P429）
- 54. 大型机械设备进出场及安拆——工程量按**使用机械设备的数量**计算，单位：台次。（P430）
- 55. 成井，按设计图示尺寸以钻孔深度计算。排水、降水，按**排、降水日历天数“昼夜”**计算。（P430）



世界上唯一只赚不赔的投资就是学习，学习让人生更为体面，考证让职业更具尊严。

---

56. 安全文明施工及其他措施项目：（1）安全文明施工。安全文明施工（含环境保护、文明施工、安全施工、临时设施）——五牌一图、三宝、四口、五临边；（2）夜间施工；（3）非夜间施工照明；（4）二次搬运；（5）冬雨季施工；（6）地上、地下设施、建筑物的临时保护设施；（7）已完工程及设备保护。（P431）