

第一章

知识点 1：岩石

- 1.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。
- 2.矿物的颜色分为白色、他色和假色，白色可以作为鉴别矿物的特征，而他色和假色则不能。
- 3.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。
- 4.组成地壳的岩石按成因可分为岩浆岩（火成岩）、沉积岩（水成岩）和变质岩三大类。

（1）岩浆岩：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）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。

知识点 2：地下水的类型

- 1.根据埋藏条件地下水分为：包气带水、潜水、承压水三大类。

（1）包气带水主要受气候控制，季节性明显，变化大；对农业有很大意义，对工程意义不大。（2）潜水：受气候条件影响、季节性变化明显。（3）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。承压水的补给区与分布区不一致。

- 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。

（1）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。

知识点 3：特殊地基

- 1.松散、软弱土层地基处理：（1）对不满足承载力要求的松散土层，如砂和砂砾石地层等，可挖除，也可采用固结灌浆、预制桩或灌注桩、地下连续墙或沉井等加固。（2）对不满足抗渗要求的，可灌水泥浆或水泥黏土浆，或地下连续墙防渗；对于影响边坡稳定的，可喷射混凝土或用土钉支护。（3）对不满足承载

力的软弱土层，如淤泥及淤泥质土，浅层的挖除，深层的可以采用振冲等方法用砂、砂砾、碎石或块石等置换。

2.风化、碎石岩层地基处理：风化一般在地基表层，可以挖除。破碎岩层有的较浅，可以挖除。有的埋藏较深，如断层破碎带，可以用水泥浆灌浆加固或防渗；风化、破碎处于边坡影响稳定的，可根据情况采用喷混凝土或挂网喷混凝土护面，必要时配合灌浆和锚杆加固。岩体、软弱破碎的地下工程围岩，开挖后及时支撑、支护和衬砌。

3.断层、泥化软弱夹层地基处理：（1）对充填胶结差的断层，浅埋的尽可能清除回填，深埋的注水泥浆处理。（2）泥化夹层浅埋的尽可能清除回填，深埋的一般不影响承载能力。（3）对于不便清除回填的，可采用锚杆、抗滑桩、预应力锚索等进行抗滑处理。

防止滑坡的措施：（1）在滑坡体上方修筑截水设施，下方筑好排水设施；（2）刷方减重；（3）在滑坡体坡脚采用挡土墙、抗滑桩等支挡措施；（4）固结灌浆。

知识点 4：工程地质对工程建设的影响

1.工程地质对建设工程选址的影响，主要是各种地质缺陷对工程安全和工程技术经济的影响。

2.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。

3.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，促使岩体风化加快，增强岩体的透水性，使岩体的强度和稳定性降低。

4.由于地基土层松散软弱或岩层破碎等工程地质原因，不能采用条形基础，而要采用片筏基础甚至箱形基础。

第二章

知识点 1：民用建筑分类

1.建筑物的承重结构材料分类：（1）砖木结构，一般砖木结构适用于低层建筑（1~3层）。这种结构建造简单，材料容易准备，费用较低。（2）砖混结构，适合开间进深较小、房间面积小、多层或低层的建筑。（3）钢结构，适用于建

造大跨度和超高、超重型的建筑物。(4) 型钢混凝土组合结构，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。

2.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，布置灵活，抗侧向刚度小。(3) 剪力墙结构体系，布置不灵活，抗侧向刚度大，厚度不小于 160mm，长度不超过 8m，高度范围 180m。

(4) 框架剪力墙结构体系，布置灵活，抗侧向刚度大；高度范围 170m。(5) 筒体结构体系，抵抗水平荷载最有效，高度范围 300m。(6) 桁架结构体系，桁架是由杆件组成的结构体系。(7) 网架结构体系，网架是由许多杆件按照一定规律组成的网状结构，网架结构体系杆件类型较少，适于工业化生产。(8) 拱式结构体系，其主要内力是轴向压力，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到 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，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)。

知识点 2：墙体细部构造

1.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。

2.圈梁在水平方向将楼板与墙体箍住，构造柱则从竖向加强墙体的连接，与圈梁一起构成空间骨架，提高了建筑物的整体刚度和墙体的延性，约束墙体裂缝的开展，从而增加建筑物承受地震作用的能力。

3.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，一般从基础顶面开始，沿房屋全高设置。

知识点 3：屋顶

1.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。多跨及汇水面积较大的屋面宜采用天沟排水，天沟找坡较长时，宜采用中间内排水和两端外排水。

2.倒置式做法，防水层在下面，保温隔热层在上面。

3.对于空间跨度不大的民用建筑，钢筋混凝土折板结构是目前坡屋顶建筑使用较为普遍的一种结构形式。

知识点 4：桥梁的上部结构

1.沥青混凝土铺装层在桥跨伸缩缝上坡侧现浇带与沥青混凝土相接处应设置渗水管。

2.橡胶伸缩缝：在变形量较大的大跨度桥上，可以采用橡胶和钢板组合的伸缩缝。

3.现代悬索桥一般由桥塔、锚碇、主缆索、吊索、加劲梁及索鞍等主要部分组成。

（1）大跨度悬索桥的桥塔主要采用钢结构和钢筋混凝土结构。其结构形式可分为桁架式、刚架式和混合式三种。刚架式桥塔通常采用箱形截面。（2）锚碇是主缆索的锚固构造。形式：重力式和隧洞式。（3）主缆索，是悬索桥的主要承重构件，可采用钢丝绳钢缆或平行丝束钢缆，大跨度吊桥的主缆索多采用后者。

（4）吊索也称吊杆，与主缆索连接方式：鞍挂式和销接式。与加劲梁连接方式：锚固式和销接固定式。（5）加劲梁，是承受风载和其他横向水平力的主要构件。

（6）索鞍是支撑主缆的重要构件。

知识点 5：涵洞的分类及构造

1.涵洞可分为圆管涵、盖板涵、拱涵、箱涵等。圆管涵，两端仅需设置端墙，不需设置墩台，故圬工数量少，造价低，但低路堤使用受到限制。盖板涵，在结构形式方面有利于在低路堤上使用。拱涵适用于跨越深沟或高路堤。箱涵，钢筋混凝土箱涵适用于软土地基。

2.洞身是涵洞的主要部分，它的截面形式有圆形、拱形、矩形（箱形）三大类。拱涵、箱涵进口处可设提水节。

3.洞底应有适当的纵坡，其最小值为 0.4%，一般不宜大于 5%。

4.盖板涵的过水能力较圆管涵大，与同孔径的拱涵相接近，施工期限较拱涵短。

知识点 6：地下交通工程

1.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。

2.地下车站的土建工程宜一次建成。地面车站、高架车站及地面建筑可分期建设。

3.超高峰设计客流量为该站预测远期高峰小时客流量（或客流控制时期的高峰小时客流量）的 1.1~1.4 倍。

4.地下公路的线路与断面特点：一般采用直线，避免曲线。综合排水、通风等各

方面要求，地下公路隧道的纵坡通常应不小于 0.3%，并不大于 3%。

5.地下公路的建筑限界包括车道、路肩、路缘带、人行道等的宽度以及车道、人行道的净高。

第三章

知识点 1：常用的建筑钢材

1.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。

2.冷拔低碳钢丝不得作预应力钢筋使用。冷拔低碳钢丝只有 CDW550 一个牌号。

3.预应力混凝土热处理钢筋：热处理的方法有退火、正火、淬火和回火。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。

4.热处理钢筋是钢厂将热轧的带肋钢筋（中碳低合金钢）经淬火和高温回火调质处理而成的，即以热处理状态交货。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。

5.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。

知识点 2：水泥

1.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。

2.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。

3.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。

4.铝酸盐水泥，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。

5.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。

知识点 3：水泥混凝土

- 1.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。
- 2.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。
- 3.混凝土的强度主要取决于水泥强度及其与骨料表面的黏结强度，而水泥强度及其与骨料的黏结强度又与水泥强度等级、水灰比及骨料性质有密切关系。
- 4.提高混凝土耐久性的主要措施：（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）选用质量良好、级配合理的骨料和合理的砂率。（4）掺用合适的外加剂。
- 5.高强混凝土致密坚硬，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。

知识点 4：砌筑材料

- 1.砖的耐久性应符合规范规定，其耐久性包括抗风化性、泛霜和石灰爆裂等指标。
- 2.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。
- 3.空心率小于 25% 或无孔洞的砌块为实心砌块；空心率大于或等于 25% 的砌块为空心砌块。
- 4.15 及以下强度等级的砌筑砂浆宜选用 32.5 级的通用硅酸盐水泥或砌筑水泥；M15 以上强度等级的砌筑砂浆宜选用 42.5 级通用硅酸盐水泥。
- 5.掺和料是指为改善砂浆和易性而加入的无机材料，如石灰膏、电石膏、黏土膏、粉煤灰、沸石粉等。掺和料对砂浆强度无直接影响。
- 6.湿拌砂浆按用途可分为湿拌砌筑砂浆、湿拌抹灰砂浆、湿拌地面砂浆和湿拌防水砂浆。因特种用途的砂浆黏度较大，无法采用湿拌的形式生产，因而湿拌砂浆中仅包括普通砂浆。

知识点 5：建筑饰面材料

- 1.花岗岩石中含有石英，在高温下会发生晶型转变，产生体积膨胀，因此，花岗石耐火性差，但适宜制作火烧板。
- 2.大理石板，物理性能包括体积密度、吸水率、压缩强度（干燥和水饱和）、弯曲强度（干燥和水饱和）、耐磨性（仅适用于地面、楼梯踏步、台面等易磨损部位的大理石石材）等指标。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。
- 3.釉面砖具有表面平整、光滑，坚固耐用，色彩鲜艳，易于清洁，防火、防水、耐磨、耐腐蚀等特点。但不应用于室外，因釉面砖砖体多孔，吸收大量水分后将产生湿胀现象，而釉吸湿膨胀非常小，从而导致釉面开裂，出现剥落、掉皮现象。

知识点 6：防水材料

- 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。
- 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。
- 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，也可用桥梁、停车场、隧道等建筑物的防水。
- 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。
- 5.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、采矿业防水防渗工程。
- 6.氯化聚乙烯_橡胶共混型防水卷材，特别适用于寒冷地区或变形较大的土木建筑防水工程。

知识点 7：保温材料

- 1.装饰材料按其燃烧性能划分 A（不燃性）、B₁（难燃性）、B₂（可燃性）、B₃（易燃性）四个等级。建筑内、外保温系统，宜采用燃烧性能为 A 级的保温材料，不宜采用 B₂ 级保温材料，严禁采用 B₃ 级保温材料。
- 2.纤维状绝热材料：矿物棉（600℃、吸水性大、弹性小）。石棉（500～600℃）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℃），专门用于各种高温，高压，易磨损的环境中。

3.膨胀蛭石，最高使用温度 1000~1100℃。锻烧后的膨胀蛭石可以呈松散状，铺设于墙壁、楼板、屋面等夹层中，作为绝热、隔声材料。但吸水性大、电绝缘性不好。使用时应注意防潮。

4 XPS 板是常用的隔热、防潮材料，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。

第四章

知识点 1：土石方工程的准备与辅助工作

1.横撑式支撑，湿度小的黏性土挖土深度小于 3m 时，可用间断式水平挡土板支撑；对松散、湿度大的土可用连续式水平挡土板支撑，挖土深度可达 5m。对松散和湿度很高的土可用垂直挡土板式支撑，其挖土深度不限。

2.集水坑应设置在基础范围以外，地下水走向的上游。井点管应布置在地下水的上游一侧。

3.根据基坑平面的大小与深度、土质、地下水位高低与流向、降水深度要求，轻型井点可采用单排布置、双排布置以及环形布置；当土方施工机械需进出基坑时，也可采用 U 形布置。

4.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（井点管不封闭的一段应设在地下水的下游方向）。

5.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。

知识点 2：土石方工程机械化施

1.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。

2.铲运机施工：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。

3.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，适宜开挖深度4m以内的基坑，对地下水位较高处也适用）；（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，可以挖掘独立基坑、沉井，特别适于水下挖土）。

知识点 3：桩基础施工

钢筋混凝土预制桩施工：

- 1.现场预制桩多用重叠法预制，重叠层数不宜超过4层，层与层之间应涂刷隔离剂；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。
- 2.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%。在施工中，宜采用“重锤低击”，即锤的重量大而落距小，这样，桩锤不易产生回跃，不致损坏桩头，且桩易打入土中，效率高。
- 3.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，打桩顺序易先深后浅；当桩的规格不同时，打桩顺序宜先大后小、先长后短。
- 4.静力压桩施工工艺流程为：测量定位→压桩机就位→吊桩、插桩→桩身对中调直→静压沉桩→接桩→再静压沉桩→送桩→终止压桩→切割桩头。
- 5.振动沉桩适用于砂土、砂质黏土、亚黏土层，在含水砂层中的效果更为显著。在砂砾层中尚需配以水冲法。

混凝土灌注桩施工：

- 1.灌注桩是直接在桩位上就地成孔，根据成孔工艺不同，分为泥浆护壁成孔、干作业成孔、人工挖孔、套管成孔和爆扩成孔等。灌注桩的桩顶标高至少要比设计标高高出0.8~1.0m。
- 2.泥浆护壁成孔灌注桩：（1）正循环钻孔灌注桩适用于黏性土、砂土、强风化、中等到微风化岩石，可用于桩径小于1.5m、孔深一般小于或等于50m的场地。
（2）反循环钻孔灌注桩适用于黏性土、砂土、细粒碎石土及强风化、中等~微风化岩石，可用于桩径小于2.0m、孔深一般小于或等于60m的场地。
- 3.干作业成孔灌注桩指在地下水位以上地层可采用机械或人工成孔并灌注混凝土。

土的成桩工艺。但施工工艺除长螺旋钻孔机为一次成孔，短螺旋钻孔机为分段多次成孔外，其他都相同。

4.爆扩成孔灌注桩又称爆扩桩，是由桩柱和扩大头两部分组成。这种桩成孔方法简便，能节省劳动力，降低成本，做成的桩承载力也较大。除软土和新填土外，其他各种土层中均可使用。

知识点 4：混凝土结构工程施工

- 1.钢筋制作安装，钢筋的布置要求：受力部分永远在最底层或最外层。
- 2.大模板是目前我国剪力墙和筒体体系的高层建筑施工用得较多的一种模板。滑升模板施工，适用于现场浇筑高耸的构筑物和高层建筑物等，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。爬升模板，是施工剪力墙体系和筒体体系的钢筋混凝土结构高层建筑的一种有效的模板体系。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。
- 3.混凝土的浇筑，混凝土粗骨料最大粒径不大于 25mm 时，可采用内径不小于 125mm 的输送泵管；混凝土粗骨料最大粒径不大于 40mm 时，可采用内径不小于 150mm 的输送泵管。梁和板宜同时浇筑混凝土，有主、次梁的楼板宜顺着次梁方向浇筑，单向板宜沿着板的长边方向浇筑；拱和高度大于 1m 时的梁等结构，可单独浇筑混凝土。
- 4.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。
- 5.装配整体式结构中，直径大于 20mm 的钢筋不宜采用浆锚搭接连接，直接承受动力荷载构件的纵向钢筋不应采用浆锚搭接连接。
- 6.装配式混凝土施工，水平运输时，预制梁、柱构件叠放不宜超过 3 层，板类构件叠放不宜超过 6 层。
- 7.钢筋套筒连接施工，连接钢筋偏离套筒或孔洞中心线不宜超过 5mm；灌浆施工时，环境温度不应低于 5℃；当连接部位养护温度低于 10℃ 时，应采取加热保温措施。
- 8.先张法预应力筋放张，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。

知识点 5：路基施工

- 1.当基底为松土或耕地时，应先清除有机土、种植土、草皮等；当基底土质湿软而深厚时，应按软土地基处理。
- 2.高速公路、一级公路、二级公路路堤基底的压实度应不小于 90%。
- 3.一般情况下，碎石、卵石、砾石、粗砂等具有良好透水性，且强度高、稳定性好，因此可优先采用。亚砂土、亚黏土等经压实后也具有足够的强度，故也可采用。粉性土水稳定性差，不宜作路堤填料。重黏土、黏性土、捣碎后的植物土等由于透水性差，作路堤填料时应慎重采用。
- 4.路基石方施工：光面爆破，用控制抵抗线和药量的方法进行爆破，使之形成一个光滑平整的边坡；预裂爆破，起保护开挖限界以外山体或建筑物和减弱地震对其破坏的作用；微差爆破，称为微差爆破，亦称毫秒爆破；定向爆破；洞室爆破，为使爆破设计断面内的岩体大量抛掷（抛坍）出路基，减少爆破后的清方工作量，保证路基的稳定性，可根据地形和路基断面形式，采用抛掷爆破、定向爆破、松动爆破方法。

知识点 6：喷射混凝土

- 1.干式喷射设备简单，回弹比较严重。
- 2.喷射作业区段的宽度，一般应以 1.5~2.0m 为宜。对水平坑道，其喷射顺序为先墙后拱、自下而上；侧墙应自墙基开始，拱应自拱脚开始，封拱区宜沿轴线由前向后。
- 3.喷嘴处的水压必须大于工作风压，并且压力稳定才会有良好的喷射效果。一次喷射厚度太薄，喷射时骨料易产生大的回弹；一次喷射的太厚，易出现喷层下坠、流淌，或与基层面间出现空壳。

第五章

知识点 1：工程量计算规范和消耗量定额

- 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。同一招标工程的项目编码不得有重码。
- 2.项目特征是表征构成分部分项工程项目、措施项目自身价值的本质特征，是对体现分部分项工程量清单、措施项目清单价值的特有属性和本质特征的描述。
- 3.工程量清单项目特征描述的重要意义：项目特征是区分具体清单项目的依据；

项目特征是确定综合单价的前提；项目特征是履行合同义务的基础。

4.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。工作内容确定了其工程成本。

知识点 2：建筑面积

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。

2.

计 算 全 面 积	1.建筑物的建筑面积，结构层高在 2.20m 及以上
	2.局部楼层（有围护按围护，无围护按底板），结构层高在 2.20m 及以上
	3.建筑物架空层、坡地吊脚架空层，结构层高在 2.20m 及以上
	4.门厅、大厅内设置的走廊，结构层高在 2.20m 及以上
	5.地下室、半地下室，结构层高在 2.20m 及以上
	6.门斗有围护结构，结构层高在 2.20m 及以上
	7.建筑物顶部有围护结构的楼梯间、水箱间、电梯机房，结构层高在 2.20m 及以上
	8.建筑物内设备层、管道层、避难层等有结构层的楼层，结构层高在 2.20m 及以上
	9.形成建筑空间的坡屋顶，结构净高大于 2.1m 及以上
	10.场馆看台下的建筑空间，结构净高大于 2.1m 及以上
	11.围护结构不垂直于水平面的楼层，结构净高在 2.10m 及以上
	12.有顶盖的采光井应按一层计算面积，且结构净高在 2.10m 及以上
	13.有围护结构的舞台灯光控制室，结构层高在 2.20m 及以上
	14.附属在建筑物外墙的落地橱窗，结构层高在 2.20m 及以上的
	15.在主体结构内的阳台
	16.建筑物间的架空走廊，有顶盖和围护结构

	17.如果观光电梯在电梯井内运时（井壁不限材料），观光电梯井按自然层计算建筑面积。
计 算 一 半 面 积	上面表中 1~8、13、14 项，结构层高在 2.20m 以下
	1.窗台与室内楼地面高差在 0.45m 以下且结构净高在 2.10m 及以上的凸（飘）窗
	2.门廊、有柱雨篷、无柱雨篷的结构外边线至外墙结构外边线的宽度在 2.10m 及以上
	3.围护结构不垂直于水平面的楼层，结构净高在 1.20m 及以上至 2.10m 以下
	4.有顶盖的采光井应按一层计算面积，结构净高在 2.10m 以下的
	5.形成建筑空间的坡屋顶，结构净高 1.2~2.1m
	6.场馆看台下的建筑空间，结构净高 1.2~2.1m
	7.有顶盖无围护结构的场馆看台
	8.出入口外墙外侧坡道有顶盖部分
	9.建筑物间的架空走廊，无围护结构、有围护设施的
	10.有围护设施的室外走廊（挑廊）、有围护设施（或柱）的檐廊
	11.室外楼梯；当钢楼梯是建筑物唯一通道，并兼用消防，则应按室外楼梯相关规定计算建筑面积
	12.在主体结构外的阳台
	13.有顶盖无围护结构的车棚、货棚、站台、加油站、收费站
不 计 算 面 积	1.形成建筑空间的坡屋顶，结构净高小于 1.2m
	2.场馆看台下的建筑空间，结构净高小于 1.2m
	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

知识点 3：工程量计算规则与方法

1.沟槽、基坑、一般土方石方的划分为：底宽 $\leq 7\text{m}$ 且底长 > 3 倍底宽为沟槽；底长 ≤ 3 倍底宽且底面积 $\leq 150\text{m}^2$ 为基坑；超出上述范围则为一般土方。

2.土方工程，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。

3.平整场地，按设计图示尺寸以建筑物首层建筑面积计算；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。挖沟槽土方、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按体积计算；管沟土方以“m”计量，按设计图示以管道中心线长度计算；以“ m^3 ”计量，按设计图示管底垫层面积乘以挖土深度计算。无管底垫层按管外径的水平投影面积乘以挖土深度计算。

4.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。

5. 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（包括桩尖）计算；按设计图示截面积乘以桩长（包括桩尖）以实体积计算；按设计图示数量“根”计算。钢管桩按设计图示尺寸以质量计算；按设计图示数量“根”计算。截（凿）桩头，按设计桩截面乘以桩头长度以体积计算；按设计图示数量“根”计算。截（凿）桩头项目适用于“地基处理与边坡支护工程、桩基础工程”所列桩的桩头截（凿）。

6. 基础与墙（柱）身使用同一种材料时，以设计室内地面为界（有地下室者，以地下室室内设计地面为界），以下为基础，以上为墙（柱）身。基础与墙身使用不同材料时，位于设计室内地面高度 $\leq \pm 300\text{mm}$ 时，以不同材料为分界线，高度 $> \pm 300\text{mm}$ 时，以设计室内地面为分界线。砖围墙应以设计室外地坪为界，以下为基础，以上为墙身。

7. 砖基础按设计图示尺寸以体积计算。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 $\leq 0.3\text{m}^2$ 的孔洞所占体积，靠墙暖气沟的挑檐不增加。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。

8. 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 $\leq 0.3\text{m}^2$ 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。（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。

9. 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。机械连接需要单独列项计算工程量。