二建、监理、一建、一造、二造、安全、消防、咨询、检测课程押题联系QQ/微信：3849178

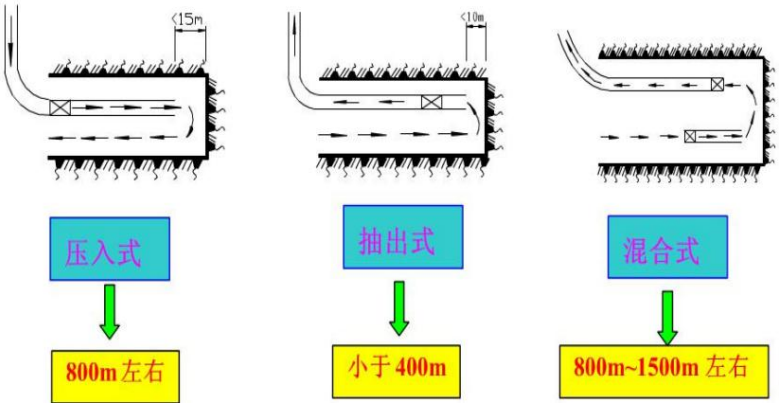
混凝土施工

- 配合比
- 搅拌与运输
  - 采用强制式混凝土搅拌机搅拌。
  - 运输过程中如出现分层、离析现象，应对混凝土拌合物进行二次快速搅拌。
  - 严禁在运输过程中向混凝土拌合物中加水。
  - 混凝土拌合物运送到浇筑地点后，应按规定检测其坍落度。
- 浇筑与振捣
  - 混凝土浇筑应采用混凝土输送泵送料入模、均匀布料；混凝土入模温度应控制在 5～32℃。
  - 应从两侧边墙向拱顶、由下向上依次分层、对称、连续浇筑，两侧混凝土浇筑高差≤1.0m，同一侧混凝土浇筑面高差≤0.5m。
  - 拱、墙混凝土应一次连续浇筑，不得采用先拱后墙浇筑，不得先浇矮边墙。
  - 宜采用附着式和插入式振捣相结合的方式振捣。
- 养护
  - 混凝土养护时间≥7d。
  - 掺加引气剂或引气型减水剂时，混凝土养护时间≥14d。
  - 隧道内空气湿度≥90%时，可不进行洒水养护。

识图

衬砌裂缝治理措施采用**锚杆加固、碳纤维加固、骑缝注浆、凿槽嵌补、直接涂抹**工艺中的一种或数种相结合的措施。

九、隧道通风防尘、水电作业、逃生救援、辅助坑道

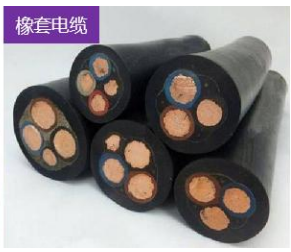


名师面授精华、央企内训、考点串讲、习题模考、考前三页纸、绝密押题联系QQ/微信：3849178

二建、监理、一建、一造、二造、安全、消防、咨询、检测课程押题联系QQ/微信：3849178

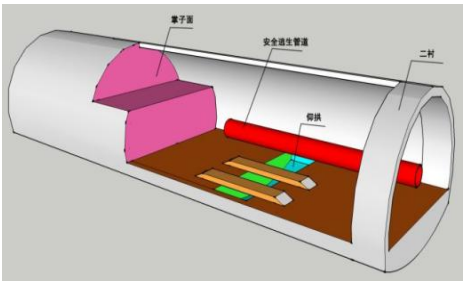
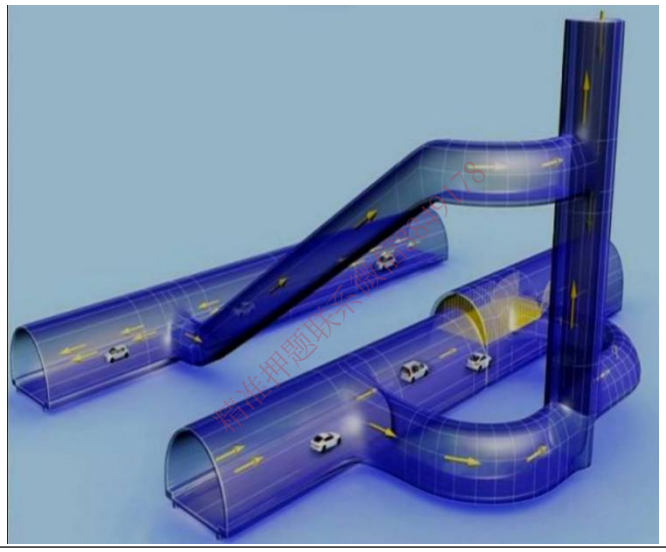
风尘水电

- 隧道其他设施
  - 通风
    - 风管式
      - 压入式
      - 抽出式
      - 混合式
    - 巷道式 —— 适用于长隧道通风。
    - 风墙式
  - 防尘
    - ① 湿式凿岩标准化 —— 应先开水后开风，先关风后关水。
    - ② 机械通风正常化
    - ③ 喷雾洒水正规化 —— 喷雾洒水不仅能降低因爆破、出渣等所产生的粉尘，还能溶解少量的有害气体（如二氧化碳、硫化氢等）并能降低温度，使空气清新。
    - ④ 个人防护普遍化
  - 供水
    - 凿岩机用水、喷雾洒水防尘用水、衬砌施工用水、混凝土养护施工用水、空压机冷却用水、施工人员的生活用水等。
    - 高压水池 —— 设置在等高线较高处并远离隧道轴线。
- 供电
  - 电压
    - ①供电线路应采用220/380V三相五线系统。
    - ②动力设备应采用三相380V。
    - ③隧道照明：成洞段和不作业地段可用220V，瓦斯地段不得超过110V，一般作业地段不宜大于36V，手提作业灯为12～24V。
  - 电缆
    - 成洞地段固定的电线路，应使用绝缘良好胶皮线架设。
    - 施工地段的临时电线路宜采用橡套电缆。
    - 竖井、斜井宜使用铠装电缆。
    - 瓦斯地段的输电线必须使用煤矿专用密封阻燃铜芯电缆，不得使用皮线。
  - 要求
    - 瓦斯地段的电缆应沿侧壁铺设，不得悬空架设。
    - 短隧道应采用高压至洞口，再低压进洞。（变电站）
  - 临时用电
    - 用电组织设计
      - 用电设备数量≥5台，或用电设备容量≥50KW时，应编制用电施工组织设计。
      - 由电气工程技术人员（或电气工程师）组织编制了施工现场临时用电组织设计。
    - 规定
      - 采用三级配电系统。
      - 采用二级保护系统。
      - 坚持“一机、一闸、一漏、一箱”。
      - 采用TN-S接零保护系统。
    - 顺序
      - 送电顺序 —— 总配电箱→分配电箱→开关箱。
      - 停电顺序 —— 开关箱→分配电箱→总配电箱。

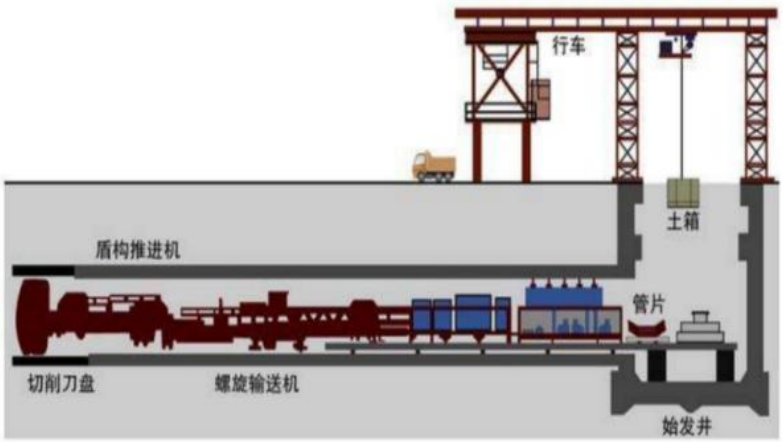
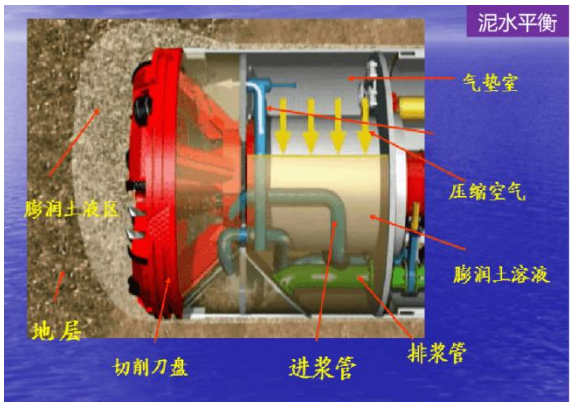
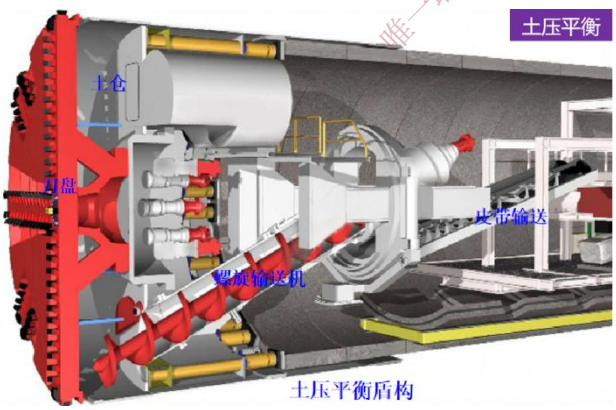


名师面授精华、央企内训、考点串讲、习题模考、考前三页纸、绝密押题联系QQ/微信：3849178

二建、监理、一建、一造、二造、安全、消防、咨询、检测课程押题联系QQ/微信：3849178

安全通道	逃生救援： 软弱围岩隧道开挖掌子面至二次衬砌之间应设置逃生通道。 随开挖进尺不断前移。 逃生通道距离开挖掌子面≤20m。 逃生通道内径≥0.8m。 
辅助坑道	辅助坑道主要类型有竖井、斜井、平行导坑、横洞等。  考察形式： ①考工作面的个数。 ②计算工期。

[核心考点 5]盾构施工

示意图	 行车 土箱 盾构推进机 管片 切削刀盘 螺旋输送机 始发井" /> 盾构机： 敞开式：手掘式、半机械式、机械式 密闭式：土压式、泥水式
分类	 泥水平衡 气垫室 压缩空气 膨润土溶液 膨润土液区 地层 切削刀盘 进浆管 排浆管" />  土压平衡 土仓 刀盘 皮带输送 螺旋输送机 土压平衡盾构" /> [总结] 区别项目 | 土压平衡盾构 | 泥水平衡盾构

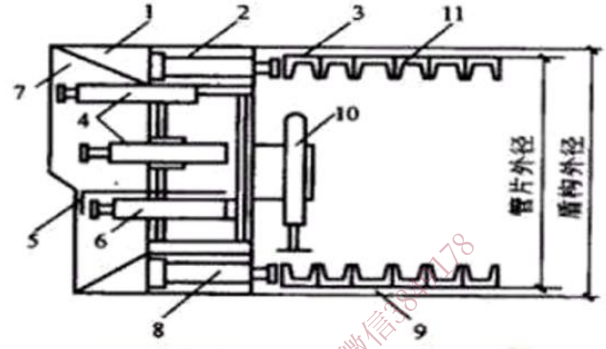
名师面授精华、央企内训、考点串讲、习题模考、考前三页纸、绝密押题联系QQ/微信：3849178

二建、监理、一建、一造、二造、安全、消防、咨询、检测课程押题联系QQ/微信：3849178

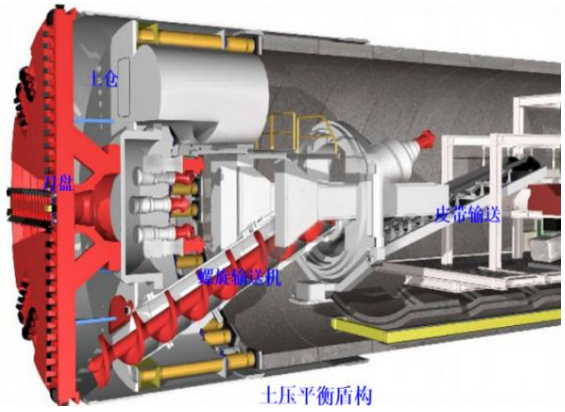
	压力平衡控制原理	土压平衡	泥水加压平衡
	排渣方式	螺旋输送机排出渣土	排泥管排出泥浆
	渣土处理方式	渣土直接排弃	泥浆分离设备处理，分离出的渣土排弃，泥水循环利用
	泥浆分离设备	不需要	在地面建有泥浆分离站

组成

它包括三部分：前部**切口环**、中部的**支撑环**以及后部的**盾尾**。



1-切口环；2-支撑环；3-盾尾；4-支撑千斤顶；5-活动平台；6-活动平台千斤顶
7-切口；8-盾构推进千斤顶；9-盾构空隙；10-管片拼装管；11-管片

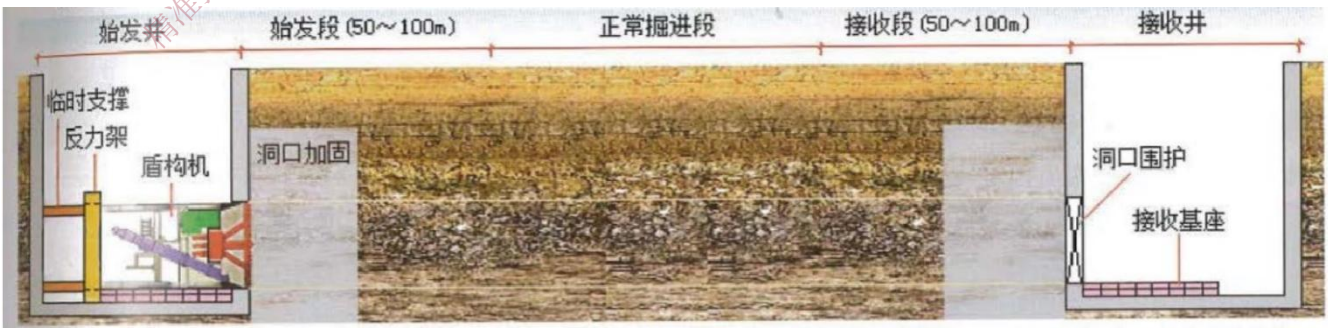


土压平衡盾构

盾构施工

内容

盾构机运输、组装+盾构掘进（始发及试掘进阶段、正常掘进阶段、到达接收阶段）+盾构机解体



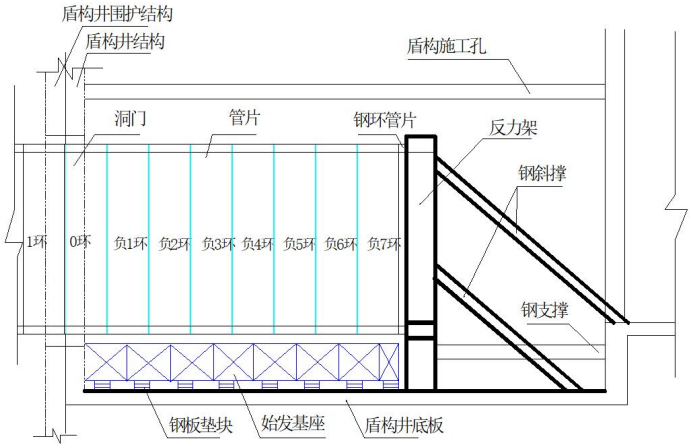
盾构

盾构组装完成后应对**各系统**进行空载调试，然后再进行**整机**空载调试。盾构机经验收合格后方可始发掘进。

掘进

（1）盾构**始发及试掘进阶段**应符合的要求：

盾构应在始发段 **50～100m** 进行试掘进，并应根据地质情况、施工监测结果、试掘进经验等因素选用掘进参数。



管片

（1）管片应先进行试生产，并随机抽取 **3 环**管片进行水平拼装检验，合格后方可正式生产。

（2）混凝土管片应进行检漏抽检测试，每生产 **200 环**应进行水平拼装检验 1 次。

[核心考点 6]特殊地段施工

一、**涌水**地段施工特点

方	处理涌水可用下列辅助施工办法：

名师面授精华、央企内训、考点串讲、习题模考、考前三页纸、绝密押题联系QQ/微信：3849178

二建、监理、一建、一造、二造、安全、消防、咨询、检测课程押题联系QQ/微信：3849178

法		（1）超前钻孔或辅助坑道**排水**； （2）超前小导管预注浆或超前围岩预注浆**堵水**； （3）轻型井点降水及深井**降水**。（**6m**）
规定	辅助坑道	采用辅助坑道排水时应符合的要求 （1）坑道应与正洞平行或接近**平行**。 （2）坑道底标高**低于**正洞底标高。 （3）坑道应**超前**正洞 10～20m，至少应超前 1～2 个循环进尺。
	钻孔排水	采用超前钻孔排水时应符合的要求 （1）应使用轻型探水钻机或凿岩机钻机。 （2）钻孔孔位（孔底）应在水流**上方**。 （3）采取排水措施，保证钻孔排出的水迅速排出洞外。 （4）超前钻孔的孔底应**超前**开挖面 1～2 个循环进尺。
	预注浆	超前围岩预注浆堵水应符合的规定 （1）注浆段的长度应根据地质条件、涌水量、机具设备能力等因素确定，一般宜在 30～50m 之间。 （2）钻孔及注浆顺序应**由外圈向内圈**进行，**同一圈钻孔应间隔施工**。 （3）浆液宜采用**水泥浆液**或**水泥-水玻璃浆液**。

二、**塌方**地段施工特点

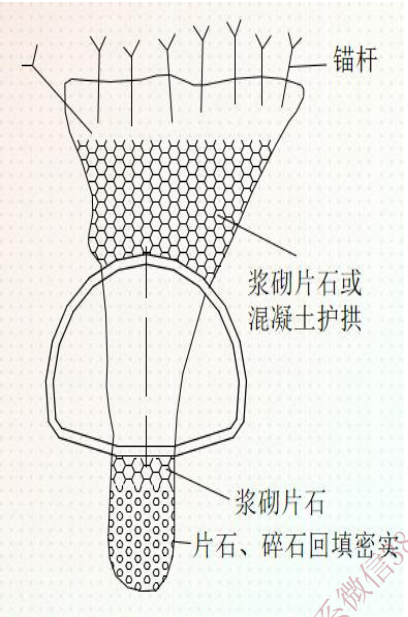
原因	1.不良地质及水文地质条件 2.隧道设计考虑不周 3.施工方案和措施不当			
预防	（1）应采取“**先治水、短开挖、弱爆破、强支护、早衬砌、勤量测**”的施工方法。 （2）合理选定开挖方法，同时采用**光面爆破**和**预裂爆破**技术，减少对围岩的扰动。 （3）严格按照设计文件及施工组织设计要求进行施工，**未经批准，不得擅自改变开挖方法及支护形式**。			
处理措施	（1）采取“**治塌先治水、治塌先加强**”的原则，采取**喷锚支护、注浆、管棚、加强二次衬砌、设置护拱**等技术措施，不失时机、不留隐患地进行处理。 （2）当塌方是由于洞口附近的滑动体引起且有塌方发生后，滑动体尚未稳定时，**必须先对滑动体进行加固**，然后再处理塌方，其主要技术措施有**自进式锚杆、预应力锚索**以及**抗滑桩**。			
	岩石	小塌方	矢跨比 h/B＜0.7	外层初期支护（W）+内层初期支护（N）+防护（F）
			矢跨比 h/B≥0.7	外层初期支护（W）+防护（F）
		大塌方	注浆+管棚，以渗透注浆为主，管棚为长管棚。	
	土质	大塌方	注浆+管棚，渗透注浆或劈裂注浆。	

三、**岩溶**地段施工特点

概述	岩溶是指可溶性岩层，如**石灰岩、白云岩**、白云质灰岩、石膏、岩盐等，受水的化学和机械作用产生沟槽、裂缝和空洞以及由于空洞的顶部塌落使地表产生陷穴、洼地等类现象和作用。**溶洞**是岩溶现象的一种。
原则	按照**以疏为主、堵排结合、因地制宜、综合治理**的原则，分别以“**疏导、堵填、注浆加固、跨越、宜泄**”等措施进行处理。
开挖	岩溶地区隧道开挖应符合的要求 （1）开挖方法宜采用**分部开挖法**。在Ⅱ～Ⅳ级围岩条件下，中小跨度隧道、溶洞仅占隧道开挖断面内一小部分时，可采用全断面法开挖。**当溶洞出现在隧道一侧，应先开挖该侧，待支护完成后，再开挖另一侧**。（先挖弱的一侧） （2）涌水可能增大时，应加强**超前钻孔探测**。对于岩溶发育地区的隧道，施工中应建立以**长距离物探（地震波法）**为宏观控制、**钻探法为主**，其他物探方式为辅，红外线探测连续施测的**综合预报**管理体系。 （3）岩溶段爆破开挖时，宜采用**多打眼、打浅眼、多分段**的措施，严格控制单段起爆药量和总装药量，控制爆破震动。

名师面授精华、央企内训、考点串讲、习题模考、考前三页纸、绝密押题联系QQ/微信：3849178

二建、监理、一建、一造、二造、安全、消防、咨询、检测课程押题联系QQ/微信：3849178

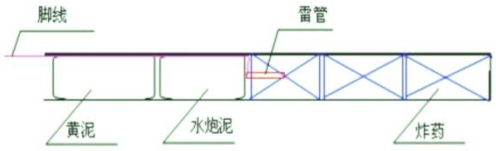
处理措施	 图 26 锚杆加固与护拱	（1）如果溶洞规模较大，内部充填了大量的泥砂，并含有丰富的地下水，揭穿后很可能发生大规模的突水、突泥，应采用**封闭注浆**进行加固处理。 （2）溶洞空腔、暗河的处理应首先选择**连通**方案，不改变地下水总的流动趋势；各类新建的排水暗管应有一定的坡度，以预防泥沙淤积。 （3）当隧道穿越有堆积物溶洞时，如果堆积物较大，清理时会造成随清随塌的大型坍塌体，宜采用**超前预支护、注浆**等措施加固周围的堆积物。 （4）对已停止发育的、跨径较小、无水的溶洞，可根据其与隧道相交的位置及其充填情况，采用混凝土、浆砌片石或干砌片石予以回填**封闭**，同时根据地质情况决定是否加深边墙基础。拱部以上干、空溶洞，可采用**喷锚支护加固、注浆、加设护拱及拱顶回填**的方法进行处理。底板下溶洞，宜采用**浆砌片石回填**，但不得阻断过水通道。 （5）施工中遇到一时难以处理的溶洞时，可采用**迂回**导坑绕过溶洞区，继续进行隧道施工，再行处理溶洞。 （6）岩溶地区隧道支护和二次衬砌应根据溶洞情况予以加强。二次衬砌施工前，应采用物探手段检查隧道周边环形加固层及层外围岩情况，重点检查拱部、底板、侧边墙 5m 以内是否存在有害空洞，隧道底部是否密实。

四、**瓦斯**地段施工特点（甲烷 CH_4）

地质	当隧道穿过**煤层、油页岩**或**含沥青等岩层**，或从其附近通过而围岩破碎、节理发育时，可能会遇到瓦斯。	
瓦斯	当坑道中的瓦斯浓度小于 5% ，遇到火源时，瓦斯只是在火源附近燃烧而不会爆炸；瓦斯浓度在 5%～6%到 14%～16%时，遇到火源具有爆炸性；瓦斯浓度大于 14%～16%时，一般不爆炸，但遇火能平静地燃烧。 **瓦斯爆炸浓度界限** **表 1B414044** 瓦斯浓度（%）：5～6；爆炸界限：瓦斯爆炸下界限；瓦斯浓度（%）：8.0；爆炸界限：最易点燃，低于 瓦斯浓度（%）：14～16；爆炸界限：瓦斯爆炸上界限；瓦斯浓度（%）：5.0；爆炸界限：大于 瓦斯浓度（%）：9.5；爆炸界限：爆炸最强烈；瓦斯浓度（%）：14～16；爆炸界限：不爆炸，与火焰接触部分燃烧	
类型	从岩层中放出瓦斯，可分为三种类型： 1. 瓦斯的**渗出**：它是缓慢、均匀、不停地从煤层或岩层的暴露面的空隙中渗出，延续时间很久，有时带有一种嘶声。 2. 瓦斯的**喷出**：比上述渗出更强烈，从煤层或岩层裂缝或孔洞中放出，喷出的时间有长有短，通常有较大的响声和压力。 3. 瓦斯的**突出**：在短时间内，从煤层或岩层中，突然猛烈地喷出大量瓦斯，喷出的时间，可能从几分钟到几小时，喷出时常有巨大轰响，并夹有煤块或岩石。 以上三种瓦斯放出形式，以**第一种放出的瓦斯量为大**。（**渗出**）	
预防措施	施组	瓦斯隧道**施工组织**应符合的规定：施工前编制防治瓦斯的**专项施工方案、超前地质预报预案、通风设计方案、瓦斯监测方案、应急预案**和**作业要点手册**等。（五案一册）
	钻爆作业	瓦斯隧道**钻爆作业**应符合的规定 ①工作面附近 20m 以内风流中瓦斯浓度必须**小于 1%** ，必须采用湿式钻孔，炮眼深度不应小于 0.6m，装药前炮眼应清除干净。 ②必须采用煤矿许用炸药和煤矿许用电雷管，**严禁反向装药**。

名师面授精华、央企内训、考点串讲、习题模考、考前三页纸、绝密押题联系QQ/微信：3849178

二建、监理、一建、一造、二造、安全、消防、咨询、检测课程押题联系QQ/微信：3849178

		正向装药示意图  ③爆破网络**必须采用串联**连接方式，不得并联或串并联。 ④起爆电源必须使用**防爆型起爆器**。应安装在新鲜风流中，并与开挖面保持 200m 左右距离，同一开挖面不得同时使用两台及以上起爆器起爆。 ⑤炮眼封泥不严或不足，**不得进行爆破**，炮泥应采用**黏土炮泥**，严禁用煤粉、块状材料或其他可燃性材料作炮泥。 ⑥揭煤爆破 15min 后，应由救护队员佩戴防毒面具或自救器到开挖工作面，查看爆破效果、检查瓦斯浓度、巡查通风及电路。如有煤尘超标、电路破损、通风死角、瞎炮残炮等危险情况必须立即处理，在确认安全后方可通知送电、开启局部通风。 ⑦通风 30min 后，由瓦斯检测人员检测工作面、回风道瓦斯浓度，当瓦斯浓度小于 1% 、二氧化碳浓度小于 1.5% 时，解除警戒，允许施工人员进入作业面。（**瓦检员、爆破员、安全员**） ⑧隧道内各作业面应配备**瓦斯检测仪**，高瓦斯工点和瓦斯突出地段应配备高浓度**瓦斯检测仪**和**自动检测报警断电装置**，瓦斯隧道人员聚集处应设置瓦斯自动报警仪。
	通风	瓦斯**隧道通风**应符合的规定 ①高瓦斯工区的施工通风宜采用**巷道式**，瓦斯隧道各掘进工作面**必须独立通风**，**严禁任何两个工作面之间串联通风**。 ②按瓦斯绝对涌出量计算的风量，应将洞内各处的瓦斯浓度稀释到 **0.5%以下**；巷道式通风的回风道瓦斯浓度应**小于 0.75%**。 ③防止瓦斯聚积的风速不宜小于 1m/s，对瓦斯易聚积处应实施局部通风。 ④施工期间应**连续通风**，因故障原因停风时，必须撤出人员、切断电源。恢复通风前，必须检测瓦斯浓度，符合规定后才可启动机器。 ⑤应采用**抗静电、阻燃的风管**。
	制度	严格执行有关**制度** ①**瓦斯检查制度**：瓦斯检查手段可采用瓦斯遥测装置、定点报警仪和手持式光波干涉仪。（**遥、手、报警**） ②**动火管理制度**：洞内严禁使用明火，严禁将火柴、打火机、手电筒及其他易燃品带入洞内。 ③**教育培训制度**：进洞人员必须经过瓦斯知识和防止瓦斯爆炸的安全教育。抢救人员未经专门培训不准在瓦斯爆炸后进洞抢救。 ④**持证上岗制度**：瓦斯检查人员必须挑选工作认真负责、有一定业务能力、经过专业培训的考试合格者，进行监测工作。

五、**流沙**地段施工特点

概述	流沙是沙土或粉质黏土在水的作用下丧失其内聚力后形成的，多呈糊浆状，对隧道施工危害极大。由于流沙可引起围岩失稳坍塌，支护结构变形，甚至倒塌破坏。因此**治理流沙必先治水**，以减少沙层的含水量为主。
措施	1.加强调查，制定方案 施工中应调查流沙特性、规模，了解地质构成、**贯入度、相对密度、粒径分布、塑性指数、地层承载力、滞水层分布、地下水压力和渗水系数**等，并制定出切实可行的治理方案。 2.因地制宜，综合治水 施工时，因地制宜，采用“**防、截、排、堵**”的治理方法。 3.先护后挖，加强支护 流沙地段隧道宜采用**超短台阶、环形预留核心土法**人工开挖。 4.尽早衬砌，封闭成环

六、**岩爆**地段施工特点

预报	以**超前探孔为主**，辅以地震波法、电磁波法、钻速测试等手段。（**综合预报**）

名师面授精华、央企内训、考点串讲、习题模考、考前三页纸、绝密押题联系QQ/微信：3849178

二建、监理、一建、一造、二造、安全、消防、咨询、检测课程押题联系QQ/微信：3849178

技术措施	（1）**轻微岩爆**地段开挖可正常掘进，可直接在开挖面上**洒水软化**表层，促使应力释放和调整。 （2）**中等岩爆**地段，除可采用轻微岩爆地段的措施外，还可采用**超前注水、防岩爆锚杆（摩擦型锚杆）**等措施。 （3）**强烈岩爆**地段，除可采用轻微岩爆地段和中等岩爆地段的措施外，还可采用在地面**钻孔注水的方法大范围软化围岩、超前应力解除爆破、小导洞超前、超前锚杆、钢架支撑**等措施。
施工要求	（1）超前注水孔宜布置在隧道边墙及拱部**开挖断面轮廓线外 10～15cm** 范围内，并向孔内灌高压水，软化围岩，加快围岩内部的应力释放。 （2）应采用**光面爆破**技术，使隧道周边圆顺，减少应力集中；严格控制装药量，减少对围岩的扰动。 （3）控制循环进尺，采用**短进尺**，一般情况下，每循环进尺宜控制 1.0～1.5m，最大不得大于 **2m**。 （4）开挖后应及时**喷纤维混凝土**封闭，厚度宜为 5～8cm。 （5）**防岩爆锚杆**可采用楔管式、缝管式、水胀式等能及时受力的锚杆。

[核心考点 7]安全风险评估

安全风险评估	（1）公路桥梁和隧道工程施工安全风险评估（**高、长、新、旧、复杂**）		
		桥梁工程	隧道工程
	范围↓高长新旧复杂	1. 墩高或净空大于 **100m** 的桥梁工程。 2. 跨径大于或等于 **140m** 的梁式桥，跨径大于 400m 斜拉桥，跨径大于 1000m 的悬索桥。 3. 采用新材料、新结构、新工艺、新技术的特大桥、大桥工程。 4. 特殊桥型或特殊结构桥梁的拆除或加固工程。 5. 施工环境复杂、施工工艺复杂的其他桥梁工程。	1. **连拱隧道**和**小净距隧道**工程。 2. 长度 **3000m** 及以上的隧道，Ⅵ、Ⅴ级围岩连续长度超过 **50m** 或合计长度占隧道全长的 **30%**以上的隧道。 3. 采用新技术、新材料、新设备、新工艺的隧道工程。 4. 隧道改扩建工程。 5. 浅埋、偏压、大跨度、变化断面等结构受力复杂的隧道工程。 6. 施工环境复杂、施工工艺复杂的其他隧道工程。 7. 穿越高地应力区、岩溶发育区、区域地质构造、煤系地层、采空区等工程地址或水文地质条件复杂的隧道，黄土地区、水下或海底隧道工程。

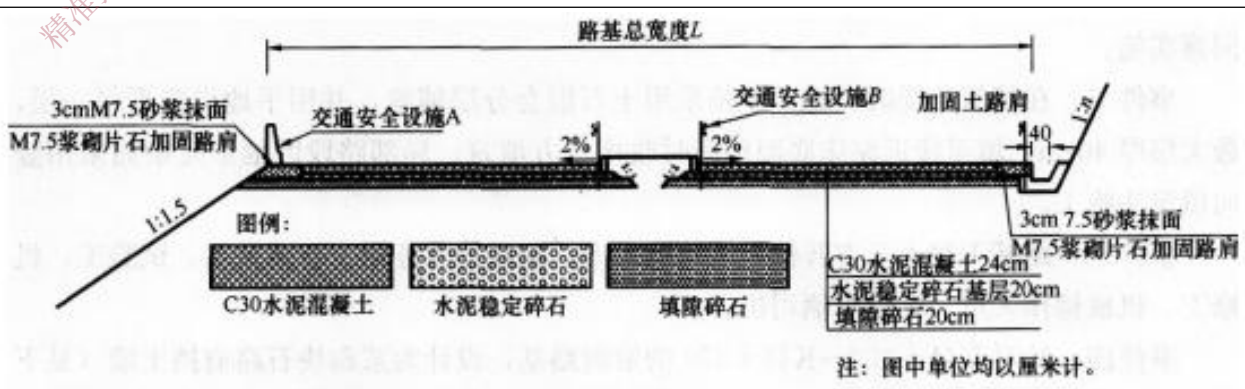
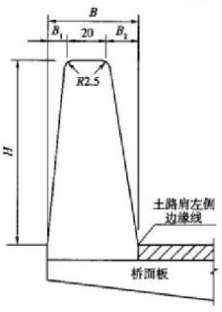
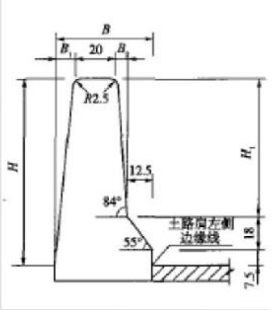
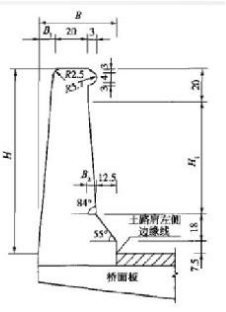
安全风险评估	（2）公路桥梁和隧道工程施工安全风险评估		
	评估工作		制定评估计**划**、选择评估**方**法、开展风险分**析**、进行风险估**测**、确定风险**等**级、提出**措施**建议、编制评估**报告**。（口诀：**画房西侧等措施报告**）
	评估方法		**风险指标体系法、作业条件危险性分析法**
	评估步骤		开展总体风险评估、确定专项风险评估范围、开展专项风险评估、确定风险控制措施
	评估报告		编制依据、工程概况、**评估方法**、**评估步骤**、**评估内容**、**评估结论**及**对策建议**
	评估对象	总体风险评估	整体
		专项风险评估	风险等级达到（Ⅲ级）及以上的施工作业活动（或施工区段）
	评估组织	总体风险评估	原则上由**施工单位**负责，当被评估项目含多个合同段时，由建设单位牵头组织
		专项风险评估	**施工单位**
	评估费用		在项目**安全生产费用**中列支
	动态原则		当**工程设计方案**、**施工方案**、**工程地质**、**水文地质**、**施工队伍**等发生重大变化时，应重新进行风险评估。
	审批		重大风险源的监控与防治措施、应急预案经**施工企业技术负责人**和**项目总监理工程师**审批后，由**建设单位**组织论证或复评估。
	制度		施工单位应建立重大风险源的**监测及验收**、**日常巡查**、**定期报告**等工作制度，并组织实施。
	特殊情况		当专项风险等级为Ⅳ级（极高风险）且无法降低时，**必须提高**现场**防护**标准，**落实**应急处置**措施**，视情况**开展**第三方施工**监测**；未采取有效措施的，不得施工。

名师面授精华、央企内训、考点串讲、习题模考、考前三页纸、绝密押题联系QQ/微信：3849178

二建、监理、一建、一造、二造、安全、消防、咨询、检测课程押题联系QQ/微信：3849178

1B415000 交通工程

[核心考点]交通安全设施

分类		内容
交通标志	定义	**交通标志**是用图形符号、颜色、形状和文字向交通参与者传递特定信息，用于管理交通的设施，主要起到**提示**、**诱导**、**指示**等作用，使道路使用者安全、快捷到达目的地，促进交通畅通。
	内容	它主要包括**警告**标志、**禁令**标志、**指示**标志、**指路**标志、**旅游区**标志、**作业区**标志等主标志以及附设在主标志下的辅助标志。
	质检	交通标志**实测项目**：标**志面反光膜逆反射系数（Δ）**，标志板下缘至路面净空高度，柱式标志板、悬臂式和门架式标志立柱的内边缘距土路肩边缘线距离，立柱垂直度，基础顶面平整度，标志基础尺寸。
交通标线	定义	交通标线的主要作用是传递有关道路交通的规则、警告和指引交通。
	内容	它是由施划或安装于道路上的各种**线条**、**箭头**、**文字**、**图案**、**立面标记**、**实体标记**、**突起路标**等构成的。
	要点	新铺**沥青路面**的交通标线施工，可在路面施工完成 **7 日后**开始；新建**水泥混凝土路面**的交通标线施工，应在混凝土**养护膜老化起皮并清除后**开始。交通标线宜在**白天**施工，在雨、雪、沙尘暴、强风、气温低于材料规定施工温度的天气，应**暂停施工**。正式试划前应在**试验路段**进行试划，试验路段应有代表性，长度**不宜短于 200m**，高速公路、一级公路可按单向计算。
	质检	交通标线实测项目：标线线段长度、标线宽度、**标线厚度（Δ）**、标线横向偏位、标线纵向间距、**逆反射亮度系数（Δ）**、抗滑值。
护栏栏杆	识图	 路面结构设计图
	位置	护栏任何部分**不得**侵入公路建筑限界，路侧护栏宜设置在公路**土路肩**内，中央分隔带护栏应与中央分隔带内的构造物、地下管线相协调。 路侧、中央分隔带内土基压实度不能满足护栏设置条件时(一般不宜小于 **90%**)，或路侧护栏立柱外侧土路肩保护层宽度小于规定宽度时，应采取加强措施。
	质检	**波形梁钢护栏**实测项目：**波形梁板基底金属厚度（Δ）**、**立柱基底金属壁厚（Δ）**、**横梁中心高度（Δ）**、立柱中距、立柱竖直度、立柱外边缘距土路肩边线距离、立柱埋置深度、螺栓终拧扭矩。
		混凝土护栏实测项目：护栏断面尺寸、钢筋骨架尺寸、横向偏位、基础厚度、护栏混凝土强度（Δ）、混凝土护栏快件之间的错位。 路侧**混凝土护栏**按构造分为：**单坡型**、**F 型**、**加强型**。 单坡墙式混凝土护栏  F型墙式混凝土护栏  加强墙式混凝土护栏 

名师面授精华、央企内训、考点串讲、习题模考、考前三页纸、绝密押题联系QQ/微信：3849178

二建、监理、一建、一造、二造、安全、消防、咨询、检测课程押题联系QQ/微信：3849178

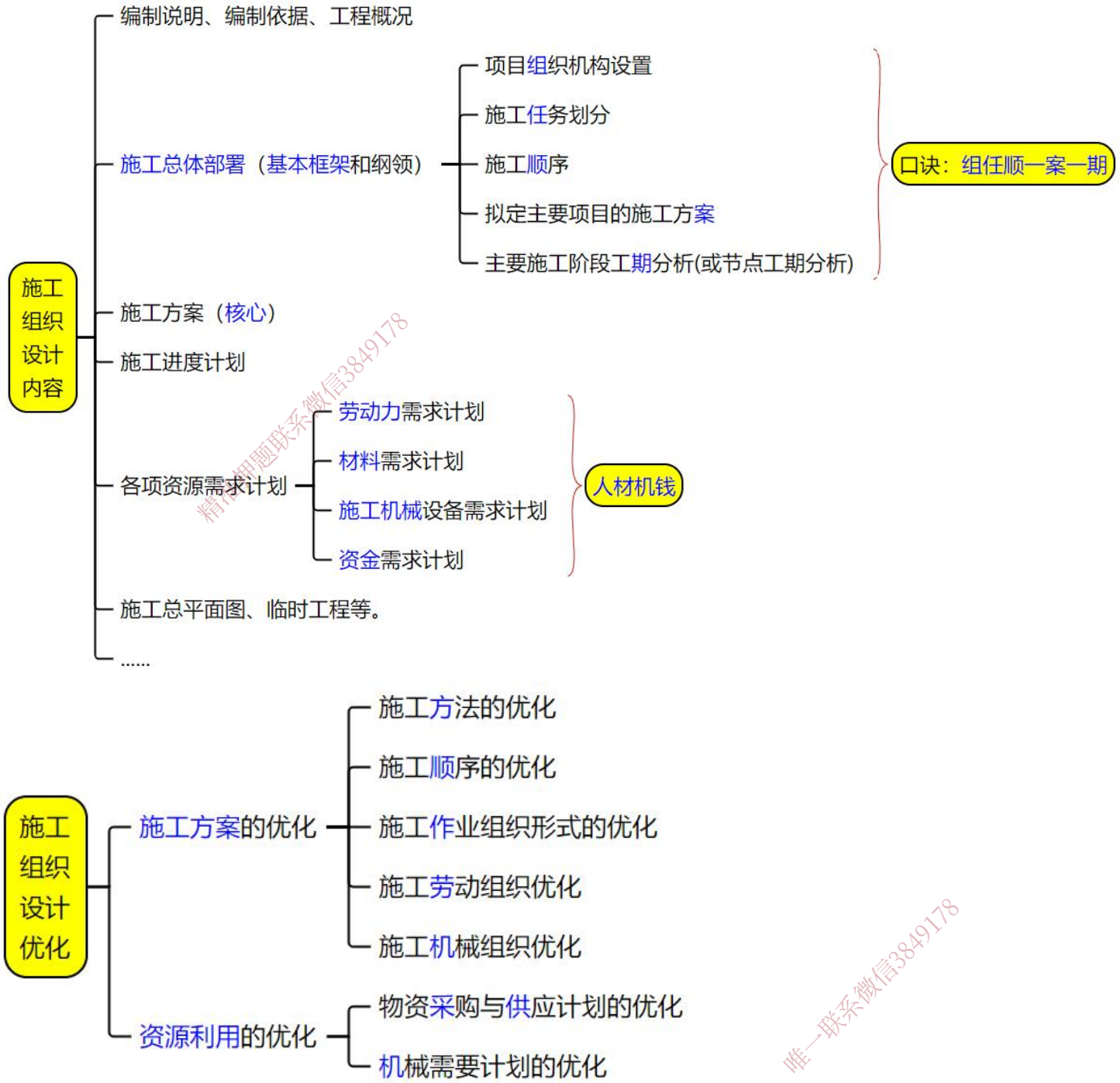
	要点	缆索护栏、**波形梁护栏**的路基土压实度和混凝土护栏的地基承载力应符合设计文件的规定。立柱打入的护栏宜在**水泥混凝土路面**、**沥青路面下面层**施工完毕后施工，**不得早于**路面**基层**施工，并控制好护栏立柱高程。 **混凝土护栏**可在路面**基层施工完毕后**路面摊铺前施工。长度较长、现场条件允许时，可采用滑模施工。 **桥梁护栏**和栏杆应在桥梁车行道板、人行道板、混凝土铺装层施工完毕，跨中支架及脚手架拆除后桥跨处于独立支撑的状态时方能施工。**混凝土桥梁护栏**应在桥面的**两侧对称**进行施工。 中央分隔带开口护栏的端头**基础**和预埋**基础**应在路面**面层施工前**完成，**其余**部分应在**路面施工后**安装。 **缓冲设施**应在**路面施工后**安装。
视线诱导设施	作用	视线诱导设施应能对驾驶人进行有效**视线诱导**，其结构形式和材料应尽可能降低误驶撞上的车辆和人员的伤害。
	内容	视线诱导设施包括**轮廓标**、**合流诱导标**、**线形诱导标**、**隧道轮廓带**、**警示桩**、**警示墩**等。
隔离栅	作用	隔离栅是**将公路用地隔离出来**，防止非法侵占公路用地的设施，应能有效**阻止行人、动物误入**需要控制**出入的公路**。
	内容	隔离栅宜在**路基工程**完成后尽早实施。
防落网	内容	防落网应包括**防落物网**和**防落石网**。
	作用	防落网应能阻止公路上的落物进入饮用水保护区、铁路、高速公路、需要控制出入的一级公路等建筑限界内，或阻止挖方路段落石进入公路建筑限界以内。
防眩设施	作用	防眩设施的主要作用是**避免对向车辆**前照灯造成的**眩目**影响，保证**夜间**行车安全。
	内容	防眩设施分为**人造防眩设施**和**绿化防眩设施**，人造防眩设施主要包括**防眩板**、**防眩网**等结构形式。
	质检	防眩设施实测项目：**安装高度（Δ）**、防眩板设置间距、竖直度、防眩网网孔尺寸。
避险车道	构成	货运车辆失控风险较高的路段需要设置避险车道，避险车道由**引道**、**制动床**、**救援车道**等构成。
其他	内容	其他交通安全设施包括**防风栅**、**防雪栅**、**积雪标杆**、**限高架**、**减速丘**、**凸面镜**等。

名师面授精华、央企内训、考点串讲、习题模考、考前三页纸、绝密押题联系QQ/微信：3849178

二建、监理、一建、一造、二造、安全、消防、咨询、检测课程押题联系QQ/微信：3849178

1B420010 公路工程项目施工组织与部署

[核心考点 1]施工组织设计与部署



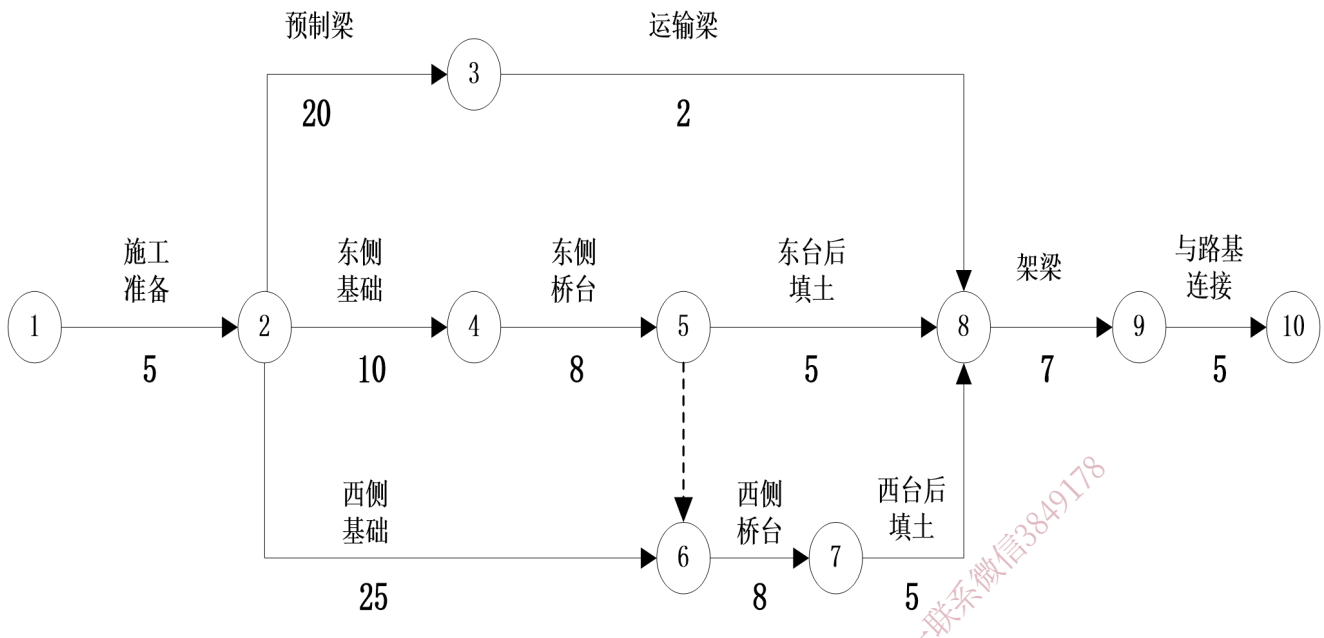
其他	1. 项目经理部的组织结构模式一般由四种，即**直线式**、**职能式**、**直线职能式**、**矩阵式**。目前主要采用的组织机构模式有**直线式**和**直线职能式**，大型项目可采用**矩阵式**。 2. 项目经理部一般设置**工程技术部**、**安全管理部**、**材料设备部**、**合同经营部**、**财务部**和**办公室**六个职能部门。 3. 通常应**优先安排的项目**有：（1）按生产工艺要求，须先期投入生产或起主导作用的项目。（2）工程量大、施工难度大、工期长的项目。（3）运输系统、动力系统。（4）公路运行需要的服务区、收费站的办公楼及部分建筑等，以便施工临时占用。（5）供施工使用的工程项目，如采砂（石）场、木材加工厂、各种构件加工厂、混凝土搅拌站等施工辅助项目以及其他施工服务项目，如临时设施等。 4. 所有项目施工顺序均应按照“**先地下、后地上，先深、后浅，先主体、后附属，先结构、后装饰**”的原则进行安排。 5. 施工方案的拟定包括**选择施工方法**、**确定工艺流程**、**配备施工机械设备**、**确定需要的临时工程（临时设施）**等。

名师面授精华、央企内训、考点串讲、习题模考、考前三页纸、绝密押题联系QQ/微信：3849178

二建、监理、一建、一造、二造、安全、消防、咨询、检测课程押题联系QQ/微信：3849178

1B420020 公路工程施工进度控制

[核心考点 1]进度计划的编制特点

形式	横道图	（1）公路工程的进度横道图是**以时间为横坐标**，**以各分部（项）工程或工作内容为纵坐标**，按一定的先后施工顺序，用带时间比例的水平横线表示对应工作内容持续时间的进度计划图表。 （2）横线**下方**表示当月**计划**应完成的累计工程量或工作量百分数。横线**上方**表示当月**实际**完成的累计工程量或工作量百分数。
	S 曲线	（1）“S”曲线是**以时间为横轴**，以累计完成的**工程费用的百分数**为纵轴的图表化曲线。 （2）一般在图上标注一条计划曲线和实际支付曲线，实际线高于计划线则实际进度快于计划，否则就慢；曲线本身的斜率也可以反映进度推进的快慢。 （3）在公路工程中，常常将“S”曲线和横道图合并于同一张图表中，称之为“**公路工程进度表**”，既能反映各分部（项）工程的进度，又能反映工程总体的进度。
	垂直图	（1）垂直图（也称斜条图、时间里程图）：垂直图是**以公路里程或工程位置为横轴**，**以时间为纵轴**，而各分部（项）工程的施工进度则相应地以不同的斜线表示。在图中可以辅助表示平面布置图和工程量的分布。垂直图很适合表示**公路、隧道**等线形工程的总体施工进度。 **（2）斜率越陡进度越慢，斜率越平坦进度越快**。
	斜率图	斜率图是**以时间（月份）为横轴**，以累计完成的**工程量的百分数**为纵轴，将分项工程的施工进度相应地用不同斜率表示的图表化曲（折）线。事实上就是分项工程的“S”曲线（折）线，主要是作为公路工程投标文件中施工组织设计的附表，以反映公路工程的施工进度。
	网络图	
流水参数	公路工程公司常用的**流水参数**： （1）**工艺**参数：施工过程数 n（工序个数），流水强度 V。 （2）**空间**参数：工作面 A、施工段 m、施工层。 （3）**时间**参数：流水节拍 t、流水步距 K、技术间歇 Z、组织间歇、搭接时间。	
流水分类	按施工段在空间分布形式的流水施工分类：**流水段法**流水施工；**流水线法**流水施工。 1.通道和涵洞的**流水段**施工组织（口诀：窝工间段） 流水段方式的流水施工往往会存在窝工（资源的闲置）或间歇（工作面的闲置）。根据流水施工的组织原理，异步距异节拍流水实质上是按无节拍流水组织，引入流水步距概念目的就是为了消除流水施工中存在的**窝工现象**。消除窝工和消除间歇的方法都采用**累加数列错位相减取大差**的方法，构成累加数列的方法。 （1）**不窝工**的无节拍流水工期=流水步距和+最后一道工序流水节拍的和+要求间歇和。 （2）**无多余间歇**的无节拍流水工期=施工段间间隔和+最后一个施工段流水节拍的和+要求间歇和。	

名师面授精华、央企内训、考点串讲、习题模考、考前三页纸、绝密押题联系QQ/微信：3849178

二建、监理、一建、一造、二造、安全、消防、咨询、检测课程押题联系QQ/微信：3849178

（3）有窝工并且有多余间歇的无节拍流水工期，一般通过绘制横道图来确定；如果是异节拍流水时往往是不窝工或者无多余间歇流水施工中的**最小值**，此时一般是无多余间歇流水工期最小。

2. 路面工程的**线性流水**施工组织

（1）相邻结构层之间的速度决定了相邻结构层之间的搭接类型，**前**道工序的速度**快**于**后**道工序时选用**开始到开始**搭接类型，否则选用**完成到完成**搭接类型。

（3）相邻结构层工序之间的搭接时距的计算。时距=**最小工作面长度/两者中快的速度**。

[核心考点 2]进度控制的系统原理

系统	进度计划系统	内容
	功能	**控制性**进度计划、**指导性**进度计划、**实施性**进度计划
	深度	项目总体进度计划、单项（位）工程进度计划
	周期	年度计划、季度、月份、旬、周生产计划

进度检查		
	内容	（1）工作量的完成情况； （2）工作时间的执行情况； （3）资源使用及进度的互配情况； （4）上次检查提出问题的处理情况。
	方法	（1）**横道图比较法**：**直观**比较的方法。 （2）**“S”形曲线比较法** ①第一实际线的点在计划前的上方说明实际进度提前，提前值为高差对应的水平时间值，表明工程进度快；否则在下方说明实际进度延误，延误值为高差对应的水平时间值，表明工程进度慢。 ②第二，“S”曲线的斜率可以反映进度的快慢，斜率越大工程进度越快，斜率越小工程进度越慢，斜率为零工程停工；斜率是反映工程内部不同阶段的进度速率。 （3）**“香蕉”形曲线比较法** （4）**公路工程进度表**（横道图与“S”曲线法的结合）。**世界银行贷款项目一般要求提供此表**。 （5）**前锋线比较法**：适用于**时标网络图**。 （6）一般网络图（无时标）**进度检查的割线法**—完工时点计算法。用**网络图**来进行进度检查是进度控制中计划检查最简单和最有效的方法。

[核心考点 3]网络计划

网路计划

（1）解网络图（节点法）

（2）网络图转换

（3）网络图补全

（4）与索赔相结合

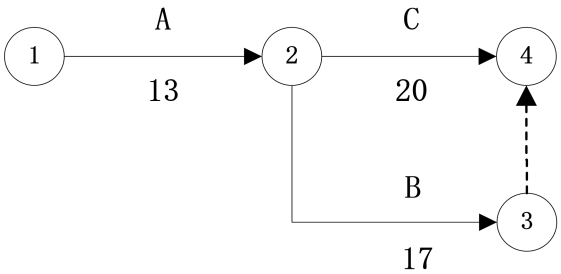
（5）进度计划的调整

①改变某些工作间的逻辑关系（**工艺关系×、组织关系√**）

②缩短某些工作的持续时间（**关键、便宜、不转移**）

【例题】已知 A 工作延误 6 天，为了不影响总工期，使赶工费用最少，施工单位应如何调整施工总进度计划？

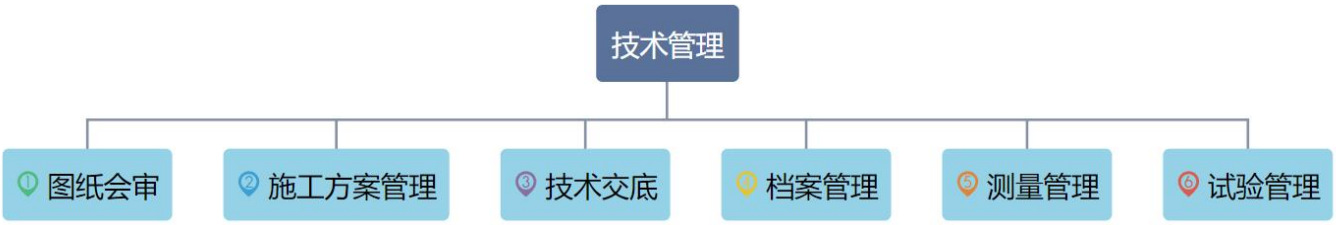
工作	A	B	C
可压缩天数	3	6	7
赶工费率（万元/d）	0.4	0.1	0.2



名师面授精华、央企内训、考点串讲、习题模考、考前三页纸、绝密押题联系QQ/微信：3849178

二建、监理、一建、一造、二造、安全、消防、咨询、检测课程押题联系QQ/微信：3849178

1B420030 公路工程项目技术管理



图审	项目总工组织技术人员对施工图纸进行初审。（图纸会审记录）
方案管理	施工方案管理 地位 —— 施工方案是施工组织设计的核心。 内容 ① 编制依据。 ② 工程概况。 ③ 工艺流程及操作要点、关键技术参数与技术措施等。 ④ 施工技术方案设计图。 ⑤ 技术方案的主要有关计算书。 ⑥ 安全、环保、质量保证、文物保护及文明施工措施。 ⑦ 预案措施。 审批 一般施工方案 —— 由施工单位或项目专业工程师编制，项目技术部门组织审核，项目技术负责人审批。 重大施工方案 —— 由项目技术负责人组织编制，施工单位技术管理部门组织审核，必要时组织相关专家进行论证，由施工单位技术负责人进行审批。 论证 超危大工程专项方案应当由施工单位组织召开专家论证会。 实行施工总承包的，由施工总承包单位组织召开专家论证会。
技术交底	（1）三级交底： 第一级：项目总工向项目各部门负责人及全体技术人员进行交底。 第二级：项目技术部门负责人或各分部分项工程主管工程师向现场技术人员和班组长进行交底。 第三级：现场技术员负责向班组全体作业人员进行技术交底。 （2）技术交底的主要内容

技术交底	主要内容	举例
第一级	实施性施工组织设计、技术策划、总体施工方案、重大施工方案。	监理办法及总工期、质量保证措施、安全技术措施、季节性施工措施以及有关“四新”技术要求等。
第二级	分部分项工程施工方案。	试验参数及配合比、测量放样桩、测量控制网、监控量测等。
第三级	分部分项工程施工工序	作业标准、施工工艺细则、操作要点等。

（3）技术交底的方法（书面、签字）
①施工技术交底以书面的形式进行，可采取讲课、现场讲解或模拟演示的方法。
②书面、签字、留存记录。
[注意]项目经理部的施工技术交底工作由项目总工程师组织和主持实施。

档案管理	基本规定	（1）基建文件：决策立项文件，建设规划用地、征地、拆迁文件，勘察、测绘、设计文 件，工程招投标及承包合同文件，开工文件、商务文件、工程竣工备案文件等。 （2）监理资料：监理管理资料、施工监理资料、竣工验收监理资料等。 （3）施工资料：施工管理资料、施工技术文件、物资资料、测量资料、施工记录、验收资料、质量评定资料等。

名师面授精华、央企内训、考点串讲、习题模考、考前三页纸、绝密押题联系QQ/微信：3849178

二建、监理、一建、一造、二造、安全、消防、咨询、检测课程押题联系QQ/微信：3849178

	编制要求	利用施工图改竣工图，**必须标明变更修改的依据**；凡施工图结构、工艺、平面布置等有重大改变，或变更部分超过图面 1/3 的，**应当重新绘制竣工图**。**所有竣工图应加盖竣工图章**。
测量管理	测量原则	（1）布局：由**整体到局部**。（2）精度：由**高级到低级**。（3）次序：**先控制后碎部**。 （4）过程：随时检查，杜绝错误；前一步工作未作符合不进行下一步工作。
	测量阶段	（1）准备阶段：交接桩、设计控制桩贯通复测、施工控制网建立、地形地貌复核测量。 （2）**施工阶段**：施工放样测量、工序检查测量、**施工控制网复测**、**沉降位移变形观测**及**安全监控测量**。 （3）竣工阶段：竣工贯通测量、工点竣工测量。
	施工测量	（1）贯通测量及控制网测量**不得少于两遍**，并进行**换手**测量，测量成果必须经**项目总工**审核、监理工程师复核确认方可采用。 （2）特大桥、大桥、隧道、线路曲线要素等重要工点，定位坐标及主要控制标高等测量内业准备计算资料必须采用**不同方法**进行计算核对，且经**项目总工**审核后方可用于现场测量。其他工程定位及标高测量内业计算资料必须经过测量负责人审核后方可用于现场测量。 （3）**所有**施工放样测量必须进行**换手**复核测量。施工定位复核测量时，必须采用控制网**不同的导线边**。水准测量必须从一个水准点出发，完成测量后，至另一个水准点进行**闭合**。 （4）现场测量数据处理计算资料必须**换人**复核。 （5）现场测量**必须**使用施工企业统一下发的测量记录簿记录。使用具有数据存储的测量仪器测量时**仍需**采用记录簿进行记录及计算。 （6）测量记录簿应结合工程实际情况分册管理。一般贯通复测、控制网建立和复测、竣工测量等综合性测量**建立一个记录簿**，其余按照单位工程分别建立记录簿。 （7）测量记录在任何情况下**不得**填写与测量无关的事项，**不得**缺页或补页。记录数据出错时，可用**单横线**作划掉标记后在其上方重写，**不得**进行涂改、撕页。
试验管理	人员	工地试验室应保持试验检测人员相对稳定，因特殊情况确需变动的，应由**母体检测机构**报经**建设单位**同意，并向**项目质监机构**备案。（报建质备）
	设备	（1）工地试验室应制定仪器设备管理制度，一般应包括采购、验收、检定/校准、使用维护、故障处理、核实降级与质量处理、仪器设备档案管理等制度。 （2）仪器设备经**检定/校准**或**功能检验合格**后方可投入使用。 （3）仪器设备在检定/校准周期内如存在**修理、搬运、移动**等情况，应重新进行检定/校准。对于**性能不稳定、使用频率高**和**进行现场检测**的仪器设备，以及**在恶劣环境下使用的仪器设备**应进行**期间核查**。 （5）仪器设备应实施标识管理，分为管理状态标识和使用状态标识。管理状态标识包括设备名称、编号、生产厂商、型号、操作人员和保管人员等信息；使用状态标识分为**“合格”“准用”“停用”**三种，分别用**“绿”“黄”“红”**三色标签进行标识。
	环境	试验废水应经沉淀后方能排放，化学浆液应进行中和处理后方能排放。
	档案	（1）人员档案应**一人一档**。 （2）设备档案一般应按**一台一档**建立。 （3）试验检测台账分为管理和技术台账。管理台账一般包括人员、设备、标准规范等台账；**技术台账**一般包括**原材料进场台账、样品台账、试验/检测台账、不合格材料台账、外委试验台账**等。（外不试原样）
	样品	（1）对样品的**取样、运输、标识、存储、留样**及**处置**等全过程实施严格的控制和管理。 （2）样品应进行**唯一性**标识，确保在流转过程中不发生混淆且具有可追溯性。
	外委	（1）工地试验室应加强外委管理，超出母体检测机构授权范围的试验检测项目和参数应进行外委，外委试验应向项目**建设单位**报备。 （2）接受外委试验的检测机构应**取得《公路水运工程试验检测机构等级证书》（含相应参数），通过计量认证（含相应参数）且上年度信用等级为 B 级及以上**。工地试验室应将接受外委试验的检测机构的有关证书复印件存档备查。 （3）外委试验取样、送样过程应进行**见证**。工地试验室应对外委试验结果进行确认。 （4）**工程建设项目的同一合同段中的施工、监理单位和检测机构不得将外委试验委托给同一家检测机构**。

名师面授精华、央企内训、考点串讲、习题模考、考前三页纸、绝密押题联系QQ/微信：3849178

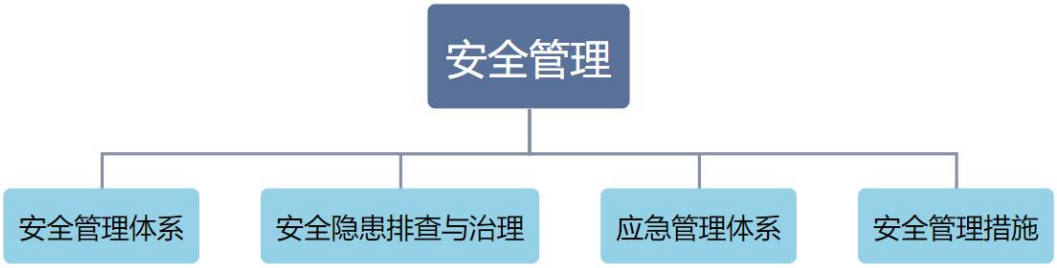
二建、监理、一建、一造、二造、安全、消防、咨询、检测课程押题联系QQ/微信：3849178

1B420040 公路工程项目质量管理

[核心考点 1]公路工程质量检查与检验

评定标准	（1）根据《公路工程质量检验评定标准》JTG F80/1—2017。 （2）分项工程质量检验应按**基本要求**、**实测项目**、**外观质量**和**质量保证资料**等检验项目分别检查。 （3）对**结构安全**、**耐久性**和**主要使用功能**起决定性作用的检查项目为关键项目，以下叙述以“Δ”标识。关键项目的合格率不得低于 **95%**（机电工程为 100%）；有规定极值的检查项目，任一单个检测值不应突破规定极值，否则该检查项目为不合格；一般项目，合格率应不低于 **80%**。
质量检验评定	1. 工程质量等级分为**合格**与**不合格**。 3. **分项工程**质量评定合格应符合下列规定： （1）**检验记录**应完整；（2）实测项目应合格；（3）外观质量应满足要求。 4. **分部工程**质量评定合格应符合下列规定： （1）**评定资料**应完整；（2）所含分项工程及实测项目应合格；（3）外观质量应满足要求。 5. **单位工程**质量评定合格应符合下列规定： （1）**评定资料**应完整；（2）所含分部工程应合格；（3）外观质量应满足要求。 6. 评定为不合格的分项工程、分部工程，经返工、加固、补强或调测，满足设计要求后，**可重新进行检验评定**。 7. 所含单位工程合格，该合同段评定为合格；所含合同段合格，该建设项目评定为合格。

1B420050 公路工程项目安全管理



安全管理体系

- 风险源
  - 原则 —— “单位负责、行业监管、动态实施、科学管控”的原则。
  - 辨识
    - 风险等级
      - 重大风险 —— 指一定条件下易导致特别重大安全生产事故的风险。
      - 较大风险 —— 指一定条件下易导致重大安全生产事故的风险。
      - 一般风险 —— 指一定条件下易导致较大安全生产事故的风险。
      - 较小风险 —— 指一定条件下易导致一般安全生产事故的风险。
    - 分类
      - 全面辨识 —— 每年不少于1次。
      - 专项辨识 —— 应在生产经营环节或其要素发生重大变化或管理部门有特殊要求时及时开展。
    - 资料 —— 安全生产风险辨识结束后应形成风险清单。
  - 评估 —— 应包括生产经营单位负责人或安全管理部门负责人和相关业务部门负责人、2名以上相关专业领域具有一定从业经历的专业技术人员。
  - 管控
    - 重大风险应单独建立清单和专项档案。
    - 对重大风险制定动态监测计划，定期更新监测数据或状态，每月不少于1次，并单独建档。
    - 重大风险应单独编制专项应急措施。
    - 重大风险登记分为初次、定期和动态三种方式。
    - 风险控制顺序 —— 消除→替代→工程控制措施→标志、警告或管理控制→个人防护设备。

名师面授精华、央企内训、考点串讲、习题模考、考前三页纸、绝密押题联系QQ/微信：3849178

二建、监理、一建、一造、二造、安全、消防、咨询、检测课程押题联系QQ/微信：3849178

安全管理体系

- 职责
  - 项目负责人的职责：建立、制定。
  - 专职安全生产管理人员的职责：参与、落实。
- 教育培训
  - 安全培训的从业人员包括主要负责人、安全生产管理人员、特种作业人员和其他人员。
  - 单位主要负责人和安全生产管理人员初次安全培训时间不得少于32学时。
  - 新上岗的从业人员，岗前安全培训时间不得少于24学时。
  - 每年再培训时间不得少于12学时。
- 实施与控制
  - 方针 —— 安全第一、预防为主、综合治理。
  - 核心 —— 以安全生产责任制为核心。
  - 三个必须 —— 落实“一岗双责、党政同责、失职追责”和“管行业必须管安全、管业务必须管安全、管生产经营必须管安全”的“三个必须”原则。
  - 五同时 —— 体现在计划、布置、检查、总结、评比生产工作的同时，计划、布置、检查、总结、评比安全生产工作，即安全管理“五同时”。
- 专项施工方案
  - 范围
    - 危险性较大分部分项的工程表1B420051。（区分危大工程和超危大工程）
    - 危大工程（编制专项施工方案）和超危大工程（编制专项施工方案+专家论证）。
  - 内容
  - 审批
    - 专项施工方案应当由施工单位技术负责人审核签字、加盖单位公章，并由总监理工程师审查签字、加盖执业印章后方可实施。
    - 对于超危大工程，施工单位应当组织召开专家论证会对专项施工方案进行论证。
    - 实行总承包的，由施工总承包单位组织召开专家论证会。

【高频考点】专项施工方案的内容：（**改变记忆俺老输**）
①工程概况。②编制依据。
③施工计划：包括施工进度计划、材料与设备计划。
④施工工艺技术：**技术参数**、**工艺流程**、**施工方法**、**检查验收**等。
⑤**施工安全保证措施**：**组织保障**、**技术措施**、**应急预案**、**监测监控**等。
⑥劳动力计划：**专职安全管理人员**、**特种作业人员**等。
⑦**计算书**及**图纸**。

专职安全生产管理人员配备：
（1）**不足 5000 万元**的至少配备 **1 名**；
（2）**5000 万元以上不足 2 亿元**的按**每 5000 万元不少于 1 名**的比例配备；
（3）**2 亿元以上的不少于 5 名**，且按专业配备。

唯一联系微信3849178

安全隐患排查与治理

整改

- 重大事故隐患必须由项目负责人组织编制“重大事故隐患治理方案”。
- 治理方案内容
  - ①治理的目标和任务。
  - ②采取的方法和措施。
  - ③经费和物资的落实。
  - ④负责治理的机构和人员。
  - ⑤治理的时限和要求。
  - ⑥安全措施和应急预案。

  目中无人，应按法治
- 项目专职安全员对重大事故隐患治理过程实施全过程监督管理。

名师面授精华、央企内训、考点串讲、习题模考、考前三页纸、绝密押题联系QQ/微信：3849178

二建、监理、一建、一造、二造、安全、消防、咨询、检测课程押题联系QQ/微信：3849178

安全隐患

- 原则 —— “单位负责、行业监管、分级管理、社会监督”的原则。
- 分类 —— 一般事故隐患、重大事故隐患。
- 目标
  - 两项达标
    - ①施工人员管理达标 —— 一线人员用工登记、施工安全培训记录、安全技术交底记录、施工意外伤害责任保险等。
    - ②施工现场安全防护达标 —— 施工现场安全防护设施和作业人员安全防护用品。
  - 四项严禁
    - ①严禁在泥石流区、滑坡体、洪水位下等危险区域设置施工驻地。
    - ②严禁违规进行挖孔桩作业。
    - ③严禁长大隧道无超前预报和监控量测措施施工。
    - ④严禁违规立体交叉作业。
  - 五项制度
    - ①施工现场危险告知制度。
    - ②施工安全监理制度。
    - ③专项施工方案审查制度。
    - ④设备进场验收登记制度。 —— 施工单位组织验收
    - ⑤安全生产费用保障制度。 —— ≥建安费1.5%计提

    口诀：封建专等废
- 排查 —— 采取日常安全生产检查、综合安全检查、专项安全检查等方式进行。
- 治理
  - 施工单位是隐患排查治理的责任主体。
  - 施工单位法定代表人、项目经理是安全生产事故隐患排查治理的第一责任人。

应急管理体系

应急预案

- 分类
  - ① 综合应急预案 —— 针对各种生产安全事故。
  - ② 专项应急预案 —— 针对某一种或多种生产安全事故。
  - ③ 现场处置方案 —— 针对具体场所、装置或设施。
- 应急预案内容
  - ① 总则
  - ② 生产经营单位危险性分析
  - ③ 应急组织机构及职责
  - ④ 预防与预警措施
  - ⑤ 应急响应 —— 针对事故危害、影响范围和单位控制事态的能力分级响应。
  - ⑥ 信息发布
  - ⑦ 后期处置
  - ⑧ 保障措施 —— 通信与信息保证、应急队伍保障、应急物资装备保障、经费保障、其他保障。
- 评审 —— 评审的人员应当包括有关安全生产及应急管理方面的专家。
- 备案 —— 施工单位应当在应急预案公布之日起20个工作日内，按照分级属地原则，向属地安全生产监督管理部门和有关部门进行告知性备案。
- 实施
  - 演练 —— 综合应急预案演练≥1次/年，专项应急预案演练≥1次/年，现场处置方案1次/半年。
  - 评估 —— 施工单位应当每三年进行一次应急预案评估。

1B420060 公路工程施工合同管理

[核心考点 1]合同文件的优先顺序

解	（1）合同协议书及各种合同附件（含评标期间和合同谈判过程中的澄清文件和补充资料）。

名师面授精华、央企内训、考点串讲、习题模考、考前三页纸、绝密押题联系QQ/微信：3849178

二建、监理、一建、一造、二造、安全、消防、咨询、检测课程押题联系QQ/微信：3849178

释合同文件的优先顺序	（2）中标通知书。 （3）投标函及投标函附录。 （4）项目专用合同条款。 （5）公路工程专用合同条款。 （6）通用合同条款。 （7）工程量清单计量规则。 （8）技术规范。 （9）图纸。 （10）已标价工程量清单。 （11）承包人有关人员、设备投入的承诺及投标文件中的施工组织设计。 （12）其他合同文件。

[核心考点 2]公路工程分包合同管理

一、《公路工程施工分包管理办法》

项		主要规定
则		工程管理、支付、变更、索赔都遵循的原则：发包人→监理→承包人→分包人。（任何情况下，不得越级）
分包条件		（1）承包人可以将适合专业化队伍施工的专项工程分包给具有相应资格的单位。不得分包的专项工程，发包人应当在招标文件中予以明确。分包人不得将承接的分包工程再进行分包。 （2）分包人应当具备如下条件： ①具有经工商登记的法人资格； ②具有与分包工程相适应的注册资金； ③具有从事类似工程经验的管理与技术人员； ④具有（自有或租赁）分包工程所需的施工设备。
行为管理	转包	承包人未在施工现场设立项目管理机构和派驻相应人员对分包工程的施工活动实施有效管理，并且有下列情形之一的，属于转包： （1）承包人将承包的全部工程发包给他人的 （2）承包人将承包的全部工程肢解后以分包的名义分别发包给他人的 （3）法律、法规规定的其他转包行为
	违法分包	有下列情形之一的，属于违法分包： （1）承包人未在施工现场设立项目管理机构和派驻相应人员对分包工程的施工活动实施有效管理的 （2）承包人将工程分包给不具备相应资格的企业或者个人的 （3）分包人以他人名义承揽分包工程的 （4）承包人将合同文件中明确不得分包的专项工程进行分包的 （5）承包人未与分包人依法签订分包合同或者分包合同未遵循承包合同的各项原则，不满足承包合同中相应要求的 （6）分包合同未报发包人备案的 （7）分包人将分包工程再进行分包的 （8）法律、法规规定的其他违法分包行为
	业绩	（1）分包人有权与承包人共同享有分包工程业绩。分包人业绩证明由承包人与发包人共同出具。 （2）劳务合作不属于施工分包。劳务合作企业以分包人名义申请业绩证明的，承包人与发包人不得出具。

【1-2015Ⅰ】根据《公路工程施工分包管理办法》，下列说法错误的是（　　）。

A. 分包工程在开工前，承包人必须填报开工报审表，并附有监理人审批且取得发包人同意的书面文件

B. 监理人收到分包工程开工报审表后，审查其是否具备开工条件，确定是否批复其开工申请

C. 监理人应检查核实分包人实施分包工程的主要人员与施工设备

D. 监理人应对分包工程实施现场监管，及时发现分包工程在质量、进度等方面的问题，并通知分包人及时采取措施

名师面授精华、央企内训、考点串讲、习题模考、考前三页纸、绝密押题联系QQ/微信：3849178

二建、监理、一建、一造、二造、安全、消防、咨询、检测课程押题联系QQ/微信：3849178

【2-2017Ⅰ】关于分包合同管理关系的说法，错误的是（　）。

A.发包人与分包人没有合同关系

B.监理人对分包人的现场施工不承担协调和管理义务

C.监理人就分包工程施工发布的指示均应发给承包人和分包人

D.承包人对分包工程的实施具有全面管理责任

【3-2020Ⅱ】关于分包合同管理的说法,正确的有（　）。

A.监理人只与承包人有监理与被监理关系，对分包人在现场施工仅承担协调管理义务

B.承包人对分包工程的实施具有全面管理责任

C.监理人就分包工程施工发布的任何指示均应同时发给承包人和分包人

D.分包人不能直接向监理人提出付款申请

E.分包人的索赔要求只能向承包人提出

【4-2015Ⅱ】根据《公路工程施工分包管理办法》，分包工程最初的支付申请应由甲在合同约定的时间，向乙报送该阶段施工的付款申请单，上述甲乙分别为（　）。

A.甲为分包人，乙为承包人　　B.甲为承包人，乙为监理

C.甲为分包人，乙为监理　　D.甲为承包人，乙为业主

【5-2014Ⅱ】在分包合同履行过程中，由于设计图纸错误引起分包商的权益受到损害，分包商应向（　）提出索赔要求。

A.业主　　B.监理

C.设计方　　D.承包商

【6-2018Ⅰ广东、海南】因监理人的责任造成分包人合法利益受到损害，（　）应及时按施工合同规定的索赔程序，以（　）的名义就该事件向监理人提交索赔报告。

A.分包人、承包人　　B.承包人、分包人

C.分包人、分包人　　D.承包人、承包人

【7-2020Ⅰ】关于分包合同管理正确的有（　）。

A.发包人对分包合同的管理主要表现为对分包工程的批准

B.监理工程师与承包人和分包人均有监理与被监理的关系

C.承包人对分包人具有全面管理责任

D.特殊情况下发包人可以向分包人直接付款

E.分包人可以按责任划分向承包人和监理工程师提出索赔要求

【8-2018Ⅰ广东、海南】关于公路工程分包的说法，错误的是（　）。

A.承包人有权依据承包合同自主选择符合资格的分包人

B.承包人应在工程实施前，将分包合同报监理人备案

C.分包合同不免除承包合同中规定的承包人的责任

D.分包人就所分包的工程向发包人承担连带责任

【9-2016Ⅰ】根据《公路工程施工分包管理办法》，下列情形属于违法分包的是（　）。

名师面授精华、央企内训、考点串讲、习题模考、考前三页纸、绝密押题联系QQ/微信：3849178

二建、监理、一建、一造、二造、安全、消防、咨询、检测课程押题联系QQ/微信：3849178

A.承包人将承包的全部工程分解后以分包的名义分别发包给他人的

B.分包人以他人名义承揽分包工程的

C.未列入投标文件但因工程变更增加了有特殊技术要求的专项工程，且按规定无须再进行招标的，经发包人书面同意，进行分包的

D.发包人将某分项工程直接进行发包的

【10-2018Ⅰ】根据《公路工程施工分包管理办法》，下列情形中，属于违法分包的有（　　）。

A.承包人将承包的全部工程发包给他人的

B.分包人以他人名义承揽分包工程的

C.分包合同未报发包人备案的

D.分包人将分包合同再进行分包的

E.承包人将工程给不具备相应资格的企业或个人的

【11-2020Ⅰ】根据公路工程施工分包管理办法，分包人业绩证明由（　　）出具。

A.承包人与发包人共同　　B.发包人与监理共同

C.发包人　　D.承包人

【本节参考答案】

1.D　2.C　3.BDE　4.A　5.D　6.D　7.AC　8.B　9.B　10.BCDE　11.A

【案例 1-2014Ⅱ】

【背景资料】

甲公司承接了某一级公路 K10+100～K18+230 段的路基路面施工任务，施工前编制了如下双代号网络计划，并通过监理审批。

根据与业主所签的施工合同，甲公司将 K14+280～K15+400 段的路基及防护工程分包给乙公司，乙公司再将部分劳务工作交由丙公司承担，并签订了合同。

该项目在实施中发生了如下事件：

事件二：为便于统一进行安全管理，乙公司现场安全管理人员由甲公司安全管理人员兼任。

事件四：完工后，丙公司以分包人名义向甲公司和业主申请业绩证明。

【问题】

1.事件二中甲、乙公司的做法是否正确？简述理由。

2.事件四中，丙公司的做法是否正确？简述理由。

【参考答案】

1.不正确。

理由：因为根据《公路工程施工分包管理办法》，除承包人设定的项目管理机构外，分包人也应当分别设立项目管理机构，项目管理机构的主要人员(包括安全管理人员)必须是本单位人员，因此乙公司的安全管理人员不能由甲公司安全管理人员兼任。

2.不正确。

理由：根据相关规范规定，劳务合作不属于施工分包。劳务合作企业以分包人名义申请业绩证明的，承包人与

名师面授精华、央企内训、考点串讲、习题模考、考前三页纸、绝密押题联系QQ/微信：3849178

二建、监理、一建、一造、二造、安全、消防、咨询、检测课程押题联系QQ/微信：3849178

发包人不得出具。

[核心考点 3]施工阶段工程变更的管理

一、工程变更

内容		包括设计变更、进度计划变更、施工条件变更以及原招标文件和工程量清单中未包括的“新增工程”。
类型		除专用合同条款另有约定外，在履行合同中发生以下情形之一，应按照本条规定进行变更： （1）取消合同中任何一项工作，但被取消的工作不能转由发包人或其他人实施，由于承包人违约造成的情况除外。 （2）改变合同中任何一项工作的质量或其他特性。 （3）改变合同工程的基线、高程、位置或尺寸。 （4）改变合同中任何一项工作的施工时间或改变已批准的施工工艺或顺序。 （5）为完成工程需要追加的额外工作。
工程变更审批	一般	（1）工程变更的提出人向驻地监理工程师提出工程变更的申请。 （2）驻地监理工程师对变更申请的可行性进行评估，并写出初步的审查意见。 （3）总监理工程师对驻地监理工程师审查的变更申请进行进一步的审定，并签署审批意见。总监理工程师签署工程变更令。 （4）承包单位组织变更工程的施工（包括可能的设计工作）。 （5）监理工程师和承包人协商确定变更工程的造价及办理有关的结算工作。
	重要	监理工程师在下达工程变更令之前，一是要报业主批准，二是要同承包人协商确定变更工程的价格不超过业主批准的范围。如果超过业主批准的总额，监理工程师应在下达工程变更令之前请求业主作进一步的批准或授权。
	重大	业主在审批工程变更之前应事先取得国家计划主管部门的批准。
变更估价		（一）变更估价 （1）除专用合同条款对期限另有约定外，承包人应在收到变更知识或变更意向书后的 14d 内，向监理工程师提交变更报价书。 （2）除专用合同条款对期限另有约定外，监理工程师应在收到承包人变更报价书后的 14d 内，根据合同约定的估价原则，按照合同约定商定或确定变更价格。 （二）变更的估价原则 （1）变更工程的单价原则，其一是约定优先原则，其二是公平合理原则。 （2）除专用合同条款另有约定外，因变更引起的价格调整按照如下约定处理： ①如果取消某项工作，则该项工作的总额价不予支付。 ②已标价工程量清单中有适用于变更工作的子目的，采用该子目的单价。 ③已标价工程量清单中无适用于变更工作的子目，但有类似子目的，可在合理范围内参照类似子目的单价，由监理工程师按合同约定商定或确定变更工作的单价。 ④已标价工程量清单中无适用或类似子目的单价，可在综合考虑承包人在投标时所提供的单价分析表的基础上，由监理人按合同约定商定或确定变更工作的单价。 ⑤如果本工程的变更指示是因承包人过错、承包人违反合同或承包人责任造成的，则这种违约引起的任何额外费用应由承包人承担。

二、设计变更

定义		自公路工程初步设计批准之日起至竣工验收正式交付使用之日止，对已批准的初步设计文件、技术设计文件或施工图设计文件所进行的修改、完善等活动	
设计变更的分	重大	有下列情形之一的属于重大设计变更 （1）连续长度 10km 以上的路线方案调整的 （2）特大桥的数量或结构型式发生变化的 （3）特长隧道的数量或通风方案发生变化的 （4）互通式立交的数量发生变化的 （5）收费方式及站点位置、规模发生变化的	由交通部负责审批

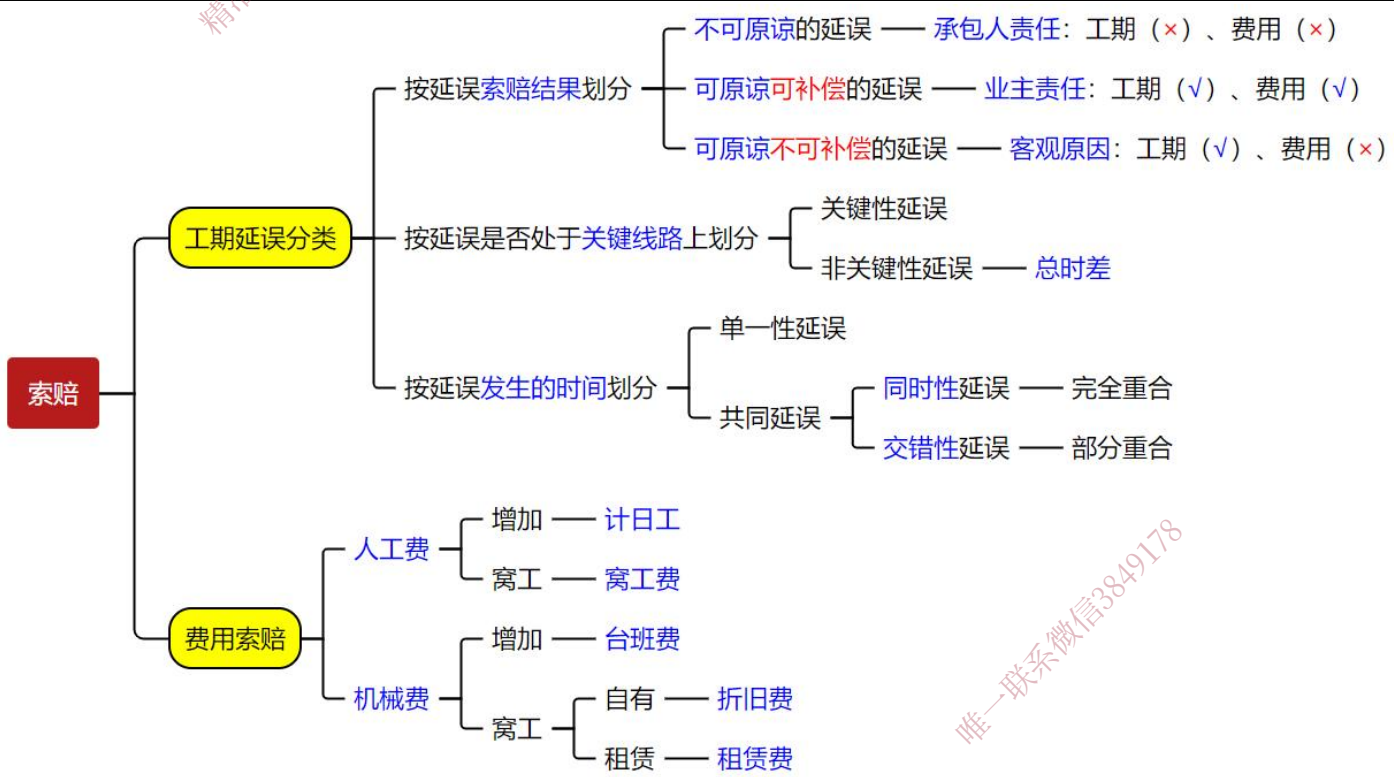
名师面授精华、央企内训、考点串讲、习题模考、考前三页纸、绝密押题联系QQ/微信：3849178

二建、监理、一建、一造、二造、安全、消防、咨询、检测课程押题联系QQ/微信：3849178

类管理		（6）超过初步设计批准概算的	
	较大	有下列情形之一的属于较大设计变更 （1）连续长度 2km 以上的路线方案调整的 （2）连接线的标准和规模发生变化的 （3）特殊不良地质路段处置方案发生变化的 （4）路面结构类型、宽度和厚度发生变化的 （5）大中桥的数量或结构型式发生变化的 （6）隧道的数量或方案发生变化的 （7）互通式立交的位置或方案发生变化的 （8）分离式立交的数量发生变化的 （9）监控、通讯系统总体方案发生变化的 （10）管理、养护和服务设施的数量和规模发生变化的 （11）其他单项工程费用变化超过 500 万元的 （12）超过施工图设计批准预算的	由省级交通主管部门负责审批
	一般	除重大设计变更和较大设计变更以外的其它设计变更	项目法人负责审查

[核心考点 4]施工索赔管理

原则



共同延误

共同延误的责任归属原则	处理办法
初始事件原则	谁先导致，谁承担
不利于承包商原则	不利于承包商
责任分摊原则	共同承担
工期从宽、费用从严	工期索赔业主责任优先 费用索赔承包商责任优先

1B420070 公路项目施工成本管理

[核心考点 1]施工成本管理的内容

名师面授精华、央企内训、考点串讲、习题模考、考前三页纸、绝密押题联系QQ/微信：3849178

二建、监理、一建、一造、二造、安全、消防、咨询、检测课程押题联系QQ/微信：3849178

流程	施工成本**预**测→施工成本**计**划→施工成本**控**制→施工成本**核**算→施工成本**分**析→施工成本**考**核。 **[注意]施工成本控制**是工程项目施工成本管理活动中不确定因素最多、最复杂、最基础也是最重要的管理内容。
成本计划	（1）确定责任目标成本 编制施工成本计划的关键是**确定责任目标成本，这是成本计划的核心**，是成本管理所要达到的目标，成本目标通常以项目**成本总降低额**和**降低率**来定量地表示。 （2）施工成本计划的编制 **计划成本偏差=施工预算成本-责任目标成本。正值表示计划预控不到位。**

[核心考点 2]项目标后预算编制

概念

（1）标后预算是施工企业**中标后，施工前**编制的施工预算。

（2）标后预算按照不同的管理阶段，可以分为**项目**预算（直接）成本、**计划**预算（直接）成本、**实际**预算（直接）成本等。

标后预算	时间	根据	作为依据
项目预算（直接）成本	施工准备阶段	**预估的工程数量** 标后预算清单单价	**签订责任书**
计划预算（直接）成本	施工过程中	**计划的工程数量** 标后预算清单单价	**编制成本计划**
实际预算（直接）成本	施工过程中	**计量工程量** 标后预算清单单价	**考核成本管理成效**

构成

1. 标后预算的总费用与建筑安装工程费用组成相同。建筑安装工程费用中的企业管理费分解为**总部管理费**和**现场管理费**。从项目管理的角度出发，标后预算的总费用可以划分为**上缴企业费**、**项目预算总成本**、**规费**和**税金**四项。

[补充]建筑安装工程费

- 建筑安装工程费
  - 直接费
    - 人工费
    - 材料费
    - 施工机械使用费
  - 设备购置费
  - 措施费
    - 冬季施工增加费
    - 雨季施工增加费
    - 夜间施工增加费
    - 特殊地区施工增加费
      - 高原地区施工增加费
      - 风沙地区施工增加费
      - 沿海地区施工增加费
    - 行车干扰施工增加费
    - 施工辅助费
    - 工地转移费
  - 企业管理费
    - 基本费用
    - 主副食运费补贴
    - 职工探亲路费
    - 职工取暖补贴
    - 财务费用
  - 规费
    - 养老保险费
    - 失业保险费
    - 医疗保险费
    - 工伤保险费
    - 住房公积金
  - 利润
  - 税金
  - 专项费用
    - 施工场地建设费
    - 安全生产费

- 标后预算总费用
  - 上缴企业费用
    - 总部管理费
    - 利润
  - 项目预算总成本
    - 直接费
    - 设备购置费
    - 措施费
    - 专项费用
    - 现场管理费
  - 规费
  - 税金

标后预算是在中标的合同工程量清单（以下称主合同工程量清单）基础上，将企业费用和项目施工费用重新分解。为了便于成本管理以及与投标报价中主合同清单单价进行比较，项目预算总成本采用与主合同工程量清单完全相同的形式编制，其中直接成本的章节划分，工程细目名称、单位、工程数量和工作内容均与主合同工程量清单完全相同的形式编制，其中直接成本的章节划分，工程细目名称、单位、工程数量和工作内容均与主合同工程量清单 **200 章～700 章**相同。即：

（1）项目预算总成本=Σ（标后预算清单单价×清单工程量）

（2）标后预算清单单价=某工程细目[**单位直接费**或**单位设备购置费**+**单位措施费**+**单位现场管理费**]

[注意]专项费用在第 100 章里计。

名师面授精华、央企内训、考点串讲、习题模考、考前三页纸、绝密押题联系QQ/微信：3849178

二建、监理、一建、一造、二造、安全、消防、咨询、检测课程押题联系QQ/微信：3849178

工程量清单汇总表

序　号	章　次	项 目 名 称	金　额
1	100	总则	
2	200	路基	
3	300	路面	
4	400	桥梁、涵洞	
5	500	隧道	
6	600	安全设施及预埋管线	
7	700	绿化及环境保护设施	
8		第 100～700 章清单合计	
9		已包含在清单合计中的材料、工程设备、专业工程暂估价合计	
10		清单合计减去材料、工程设备、专业工程暂估价合计（即 8－9 ＝ 10）	
11		计日工合计	
12		暂列金额（不含计日工总额）	
13		投标报价（8 ＋ 11 ＋ 12）＝ 13	

编制方法

（1）人工费

人工费是指直接从事建筑安装的**生产工人**开支的各项费用。生产工人主要指钢筋工、混凝土工、辅助工、普工等。

（2）材料费

材料费是指施工过程中耗用的构成工程实体的各种**原材料**、**辅助材料**、**构（配）件零件**、**半成品**、**成品的用量**以及**周转材料摊销量**，根据工程所在地的材料市场价格确定，**材料预算价格**由材料**原价**、**运杂费**、**场外运输损耗**、**采购及仓库保管费**组成，其中材料原价、运杂费按不含增值税（可抵扣进项税额）的价格确定。

①工程实体材料费用=Σ（工程实体各种材料**消耗**×相应材料**单价**）

②钢筋、钢绞线、型钢、管钢等材料消耗量=设计图纸的设计工程量×（1+经验损耗率）

③混合料中各种原材料消耗量=设计图纸的工程量×工地实验室的生产配合比中该材料所占的比率×（1+经验损耗率）

④**材料单价**=（材料采购原价+运杂费）×（1+场外运输损耗）×（1+采购及保管费率）-包装品回收价值

⑤周转材料摊销费=周转材料设计数量×单价×摊销率×计划使用时间

⑥周转材料单价=（材料的采购原价+运杂费）×（1+采购及保管费率）

（3）机械费

自有机械总费用=Σ某种机械型号的（不变费用+可变费用）

不变费用：折旧费、检修费、维护费和安拆辅助费。**折旧费**=设备原值×年折旧率×使用时间（年）。

可变费用：燃、油料费，电费，机驾人员工资及其他费用等。

（4）设备购置费

设备购置费是为满足公路**初期运营**、**管理**需要购置的构成固定资产标准的设备和虽低于固定资产标准但属于设计明确列入设备清单的设备费用，**包括**渡口设备，隧道照明、消防、通风的动力设备，公路监控、收费、通信、路网运行监测、供配电及照明设备等。

（5）措施费

措施费是指直接费以外施工过程中发生的直接用于工程的费用。其内容包括**冬期施工增加费**、**雨期施工增加费**、**夜间施工增加费**、**特殊地区施工增加费**、**行车干扰工程增加费**、**施工辅助费**、**工地转移费**等内容。（**冬雨夜辅助特殊**

名师面授精华、央企内训、考点串讲、习题模考、考前三页纸、绝密押题联系QQ/微信：3849178

二建、监理、一建、一造、二造、安全、消防、咨询、检测课程押题联系QQ/微信：3849178

行车转移）

（6）专项费用

①**施工场地建设费**。按照工地建设标准化要求进行承包人驻地、工地实验室建设、办公、生活居住房屋和生产用房屋等费用；场地平整、场地硬化、排水、绿化、标志、污水处理设施、围墙隔离设施等费用，以及以上范围内各种临时工作便道、人行便道，工地临时用水、用电的水管支管和电线支线，临时构筑物、其他小型临时设施等的搭设或租赁、维修、拆除及清理的费用；工地实验室所发生的属于固定资产的试验设备和仪器等折旧、维修或租赁费用以及施工扬尘污染防治措施费和文明施工、职工健康生活的费用。但**不包括红线范围内贯通便道、进出场的临时便道、保通便道**。

②**安全生产费**包括完善、改造和维护安全设施设备费用，配备、维修、保养应急救援器材、设备费用，开展重大危险源和事故隐患评估和整改费用，安全生产检查、评价、咨询费用，配备和更新现场作业人员安全防护用品支出，安全生产宣传、教育、培训费用，安全设施及**特种设备检测检验费用**，**施工安全风险评估**、应急演练等有关工作及其他与安全生产直接相关的费用。

安全生产费按建筑安装工程费乘以安全生产费费率计算，费率按不少于 **1.5%**计取。

（7）现场管理费

现场管理费是指企业在现场为组织和管理工程施工所需要的费用，是企业管理费中的一部分。

①**保险费**。承包商为了防范风险自行为施工生产用财产、机械设备以及职工人身安全等购买的保险所支付的费用，按实际发生计算。

②**管理人员工资**。根据企业有关定岗、定员及工资总额控制的规定及项目计划工期、项目规模进行测算。

③工资附加费。以**管理人员**工资总额为基数，按 67%的比率进行测算，即工资附加费=管理人员工资总额×67%（工资附加费包括内容及提取比率为：职工福利费 14%；工会经费 2%；职工教育经费 1.5%；职工养老统筹 20%；失业保险 2.5%；住房补贴 20%；医疗保险 7%；提取合计比率 67%）。

④**指挥车辆使用费**。

⑤**通信费、办公费、水电费、主副食运费、差旅交通费、取暖降温费**等根据项目的规模、计划工期和经验数据计算。

⑥不可预见费。根据工程规模、技术含量、施工难易度、市场风险环境等因素进行预测。

⑦其他费用。

1B420080 公路工程造价管理

[核心考点 1]公路工程工程量清单计价的应用

【案例 1-2017Ⅰ】

【背景资料】

某公路工程采用工程量清单方式招标，甲公司中标并与发包人签订了施工承包合同。合同约定当工程量增加超出清单工程量 25%时，双方可以协商调整超出 25%部分的单价，甲公司部分工程量清单报价见表 1。

表 1　部分工程量清单报价表

第 200 章　路基					
子目号	子目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
…	……				
203	挖方				
203－1	路基挖方				
－a	挖土方（外运 1km）	m^3	60000.000	15.00	900000
204	填方				
204－3	结构物台背回填				
－a	台背回填 4%水泥稳定碎石	m^3	146.000	285.31	41655
207	排水工程				
207－1	边沟				

名师面授精华、央企内训、考点串讲、习题模考、考前三页纸、绝密押题联系QQ/微信：3849178

二建、监理、一建、一造、二造、安全、消防、咨询、检测课程押题联系QQ/微信：3849178

—b	M7.5 浆砌片石边沟	m^3	108.000	415.42	44865
—d	边沟人工清淤挖运 20m	m^3	91.260		
…	……				
第 200 章 合计 人民币 3033830 元					

施工中发生如下事件：

事件一：由于设计变更，路基挖土方实际完成工程量为 90000m³，双方协商调整单价为 14 元/m³。边沟人工清淤挖运 20m 实际完成工程量 82m³。

【问题】

1.事件一中，路基挖方的总价为多少元？边沟人工清淤挖运是否计价？说明理由。（计算结果保留整数）

【参考答案】

1.路基挖方按原单价结算的工程量：60000×（1+25%）=75000m³。

路基挖方按新单价结算的工程量：90000-75000=15000m³。

路基挖方总价：75000×15+15000×14=1335000 元。

边沟人工清淤挖运不予计价。

理由：此项工作出现在 207-1-d 中，按照规定，已经列出的工程量清单，只是没有填写价格，表明此部分工程量投标人已经考虑到，因为其未填写价格，可以视为其价格已经包含在其他项目中。

【案例 2-2016Ⅱ】

【背景资料】

2016 年 3 月，某二级公路工程实行公开招标，招标项目估算价为 7000 万元人民币。资金由项目所在地省交通运输厅筹集，招标人为该省公路建设投资集团公司。招标文件参照《公路工程标准施工招标文件》（2009）编制，投标报价方式为工程量清单报价，工程数量由招标人给出，由投标人填写单价和总价。在招投标和施工过程中，发生了如下事件：

事件二：投标人甲的总报价为 6800.022 万元，其中第 200 章部分报价单见表 1。在评标过程中，评标委员会发现，清单中细目 209-3-c 的单价与数量的乘积与合价不一致，细目 210-3-b 中，招标人给定了锚杆的工程量是 256m，投标人甲没有填写单价和合价。锚杆的市场综合单价为 55.06 元/m。其他部分的计算均正确。评标委员会按照偏差修正的有关原则对偏差进行了修正，并征得投标人甲的同意。最终投标人甲以修正后的报价中标并签订合同。

第 200 章 路基					
细目号	细目名称	单位	数量	单价/元	合价/元
……	……		…	…	…
209-3	挡土墙				
209-3-a	C15 片石混凝土	m3	13745	374.18	5143104.1
209-3-c	砂砾垫层	m3	530	86	455800
210-3	框格锚杆防护（不含喷播草籽）				
210-3-a	C20 混凝土	m3	500	603.41	301705
210-3-b	锚杆	m	256		
210-3-c	光圆钢筋（HPB235）	kg	5311	4.73	25121.03
210-3-d	带肋钢筋（HRB335）	kg	2901	4.87	14127.87

名师面授精华、央企内训、考点串讲、习题模考、考前三页纸、绝密押题联系QQ/微信：3849178

二建、监理、一建、一造、二造、安全、消防、咨询、检测课程押题联系QQ/微信：3849178

216-1	冲击碾压	m2	42384	3.98	168688.32
第 200 章 合计 人民币 10775184 元					

【问题】

1. 事件二中，针对细目 209-3-c 和 210-3-b 分别应该如何处理？说明理由。

2. 事件二中按照《中华人民共和国招标投标法实施条例》，计算招标人可以收取投标人甲的最高履约保证金。（保留小数点后一位）

【参考答案】

1. 以单价为准，调整合价。

理由：出现细目 209-3-c 中合价明显错误的情况，根据相关规范，应当以单价为准，调整合价为 530×86=45580 元。

其费用视为已分摊在工程量清单中其他相关子目的单价或价格之中。

理由：根据相关规范要求，工程量清单中投标人没有填入单价或价格的子目，其费用视为已分摊在工程量清单中其他相关子目的单价或价格之中。承包人必须按监理工程师指令完成工程量清单中未填入单价或价格的子目，但不能得到结算与支付。

2. 按照《中华人民共和国招标投标法实施案例》规定，履约保证金不得超过中标合同金额的 10%。

修正后的总报价为：6800.022-45.58+4.558=6759 万元，因此，本项目投标保证金最高为 6759×10%=675.9 万元。

[核心考点 2]公路工程计量管理

概念	无论当地的习惯如何（除非合同中另有规定），计量必须以**净值**为准。
计量程序	承包人申请→监理工程师（合同段监理工程师计量→驻地监理工程师审查→总监理工程师审定）→业主支付。 （1）合同段监理工程师计量 （2）**驻地监理工程师**对计量结果**审查** **一是计量的工程质量是否达到合同标准。二是计量的过程是否符合合同条件。**（简答题） （3）**总监理工程师**代表处对工程计量项目**审定** 对计量的工程项目的**质量**进行抽检，抽检不合格的项目不予计量，对计量**过程**有错误的项目进行修正或不予计量。 **只有经总监理工程师审查批准的工程项目，才予以支付工程款。**
计量原则	（1）所有工程项目，除个别注明者外，均采用我国**法定的计量单位**，即国际单位及国际单位制导出的辅助单位进行计量。 （2）任何工程项目的计量，均应按本规则规定或**监理人书面指示**进行。 （3）按合同提供的材料数量和完成的工程数量所采用的测量与计算方法，应符合规范规定。所有这些方法，应经监理人批准或指示。**承包人应提供一切计量设备和条件，并保证其设备精度符合要求。** （4）除非监理人另有准许，一切计量工作都应在监理人在场情况下，由**承包人测量、记录**。有承包人签名的计量**记录原本**，应提交给监理人审查和保存。 （5）工程量应由承包人计算，由监理人审核。工程量**计算的副本**应提交给监理人并由监理人保存。 （6）除合同特殊约定单独计量之外，全部必需的**模板、脚手架、装备、机具、 螺栓、垫圈和钢制件**等其他材料，应包括在工程量清单中所列的有关支付项目中，**均不单独计量**。 （7）**除监理人另有批准外，凡超过图纸所示的面积或体积，都不予计量与支付。** （8）承包人应严格标准计量基础工作和材料采购检验工作。**沥青混凝土、沥青碎石、水泥混凝土、高强度等级水泥砂浆**的施工现场必须使用电子计量设备称重。因不符合计量规定引发质量问题，所发生的费用由承包人承担。

名师面授精华、央企内训、考点串讲、习题模考、考前三页纸、绝密押题联系QQ/微信：3849178

二建、监理、一建、一造、二造、安全、消防、咨询、检测课程押题联系QQ/微信：3849178

【背景资料】

某路基土、石方工程，主要的分项工程包括开挖土方、填方等，按《公路工程标准施工招标文件》合同文件范本签订的施工承包合同规定按实际完成工程量计价。根据合同规定，承包人必须严格按照施工图及承包合同规定的内容及技术规范要求施工，工程量由监理工程师负责计量，工程的总价款根据承包人取得计量证书的工程量进行结算。

【问题】

1. 根据该工程的合同特点，监理工程师提出了计量支付的程序要求如下。先判断其正误，并改正其不恰当和错误的地方。

（1）对已完成的分项工程向业主申请质量认证。

（2）在协议约定的时间内向监理工程师申请计量。

（3）监理工程师对实际完成的工程量进行计量，签发计量证书给承包人。

（4）承包人凭质量认证和计量证书向业主提出付款申请。

（5）监理工程师复核申报资料，确定支付款项，批准向承包人付款。

2. 在工程施工过程中，当进行到施工图所规定的处理范围边缘时，承包人为了使压实质量得到保证，将压实范围适当扩大，施工完成后，承包人将扩大范围的施工工程量向监理工程师提出计量付款的要求。试问监理工程师是否同意计量？为什么？

【参考答案】

1.（1）错。对已完成的分项工程应向监理工程师申请质量认证。

（2）对。（3）对。

（4）错。承包人凭质量认证和计量证书向监理工程师提出付款申请。

（5）错。监理工程师复核申报材料，确定支付款项，向业主提供付款证明文件。

2.（1）不同意。

（2）根据计量原则，凡超过了图纸所示或监理工程师指示或同意的任何长度、面积或体积，都不予计量。该部分的工程量超出了施工图的要求。

该部分的施工时承包人为了保证施工质量而采取的技术措施，一般在业主没有批准追加相应费用的情况下，技术措施费用应由承包人自己承担，应在投标时就在相应清单综合单价中考虑增加的费用。

[核心考点 3]公路工程合同价款支付

预付款	（1）预付款包括**开工预付款**和**材料、设备预付款**。 （2）**承包人无须向发包人提交预付款保函**。发包人向承包人支付的预付款，应按照合同规定使用，承包人提交的履约保证金对预付款的正常使用承担担保责任。 （3）开工预付款在进度付款证书的累计金额未达到签约合同价的 30%之前不予扣回，在达到签约合同价 **30%**之后，开始按工程进度以固定比例（即每完成签约合同价的 1%，扣回开工预付款的 2%）分期从各月的进度付款证书中扣回，全部金额在进度付款证书的累计金额达到签约合同价的 **80%**时扣完。
进度款	承包人应在每个付款周期末，按监理人批准的格式和专用合同条款约定的份数，向监理人提交**进度付款申请单**，并附相应的支持性证明文件。除专用合同条款另有约定外，进度付款申请单应包括下列内容： （1）截至本次付款周期末**已实施工程的价款**。 （2）应增加和扣减的**变更**金额。 （3）应增加和扣减的**索赔**金额。 （4）应扣减的质量保证金。（×） （5）应支付的**预付款**和扣减的返还预付款。 （6）根据合同应增加和扣减的**其他**金额。 **[总结]先调后扣、先预再其他**。
质保金	（1）**交工验收证书**签发后 **14d 内**，承包人应向发包人缴纳**质量保证金**。 （2）质量保证金可采用**银行保函**或**现金、支票**形式，金额应符合项目专用合同条款数据表的规定。 （3）发包人应按照合同约定方式预留保证金，保证金总预留比例不得高于工程价款结算总额的 **3%**。合同约定由承包人以银行保函替代预留保证金的，保函金额不得高于工程价款结算总额的 3%。

名师面授精华、央企内训、考点串讲、习题模考、考前三页纸、绝密押题联系QQ/微信：3849178

二建、监理、一建、一造、二造、安全、消防、咨询、检测课程押题联系QQ/微信：3849178

交工结算	交工验收证书签发后 42d 内，承包人应按项目专用合同条款数据表中约定的份数向监理工程师提交交工付款申请单，并提供相关证明材料。除专用合同条款另有约定外，交工付款申请单应包括下列内容： （1）交工结算合同总价。 （2）发包人已支付承包人的工程价款。 （3）应扣留的质量保证金。 （4）应支付的交工付款金额。 监理工程师对交工付款申请单有异议的，有权要求承包人进行修正和提供补充资料。经监理工程师和承包人协商后，由承包人向监理工程师提交修正后的交工付款申请单。
最终结清	（1）缺陷责任期终止证书签发后 28d 内，承包人应按项目专用合同条款数据表中约定的份数向监理工程师提交最终结清申请单，并提供相关证明材料。最终结清申请单中的总金额应认为是代表了根据合同规定应付给承包人的全部款项的最后结算。 （2）发包人对最终结清申请单内容有异议的，有权要求承包人进行修正和提供补充资料，由承包人向监理工程师提交修正后的最终结清申请单。

总结	价款支付	提交	支付	证书
	进度款	每个付款周期末 提交进度付款申请单	14d+14d	进度付款证书
	交工结算	交工验收证书签发后 42d 内 提交交工付款申请单	14d+14d+14d	交工付款证书
	最终结清	缺陷责任期终止证书签发后 28d 内 提交最终结清申请单	14d+14d+14d	最终结清证书

【1-模拟】工程价款的主要结算方式包括（　　）。

A. 按月结算　　B. 竣工后一次结算

C. 分段结算　　D. 目标结算方式

E. 分期结算

【2-模拟】监理工程师在收到承包人进度付款申请单以及相应的支持性证明文件后的（　　）内完成核查，提出发包人到期应支付给承包人的金额以及相应的支持性材料，经发包人审查同意后，由监理工程师向承包人出具经发包人签认的进度付款证书。

A. 7d　　B. 14d

C. 21d　　D. 28d

【3-模拟】发包人应在监理工程师收到进度付款申请单且承包人提交了合格的增值税专用发票后的（　　）d 内，将进度应付款支付给承包人。

A. 7d　　B. 14d

C. 21d　　D. 28d

【4-模拟】交工验收证书签发后（　　）内，承包人应按项目专用合同条款数据表中约定的份数向监理工程师提交交工付款申请单，并提供相关证明材料。

A. 7d　　B. 14d

C. 28d　　D. 42d

【5-模拟】某工程随工合同约定根据价格调整公式调整合同价，已知不调值部分占合同价的比例为 15%，可参与调值部分的费用类型、占合同总价的比例和相关价格指数见下表，若结算当月完成的合同额为 1000 万元，则调整后的合同金额为（　　）。

名师面授精华、央企内训、考点串讲、习题模考、考前三页纸、绝密押题联系QQ/微信：3849178