
目 录

1B411000	路基工程.....	1
1B412000	路面工程.....	9
1B413000	公路桥梁工程.....	17
1B414000	隧道工程.....	25
1B415000	交通工程.....	36
1B420000	公路工程项目施工管理.....	42
1B430000	公路工程项目施工相关法规与标准.....	70

1B411000 路基工程

考点 1:

路基防护工程类型

(1) 边坡坡面防护

①植草防护：种草、铺草皮、植树

②工程防护（矿料防护）：框格防护、封面、护面墙、干砌片石护坡、浆砌片石护坡

(2) 沿河河岸河堤冲刷防护

①直接防护：植物、砌石、石笼、挡土墙

②间接防护：丁坝、顺坝等导治构造物以及改河营造护林带（2006 年第 1 题）

考点 2:

为了降低地下水位或拦截地下水，可在地面以下设置渗沟。渗沟有填石渗沟、管式渗沟和洞式渗沟三种形式，三种渗沟均应设置排水层、反滤层和封闭层。（2006



年第 2 题)

考点 3:

常用的路基施工爆破方法有:

(1)光面爆破: 在开挖限界的周边, 适当排列一定间隔的炮孔, 在有侧向临空面的情况下, 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。

(2)预裂爆破: 在开挖限界出按适当间隔排列炮孔, 在没有侧向临空面和最小抵抗线的情况下, 用控制药量的方法, 预先炸出一条裂缝, 使拟爆体与山体分开

(3)微差爆破

(4)定向爆破

(5)洞室爆破 (2006 年第 3 题)

考点 4:

雨期填筑路堤

(1)应选用透水性好的碎石土、砂砾、石方碎渣和砂类土作为填料。利用挖方土做填方时, 应随挖随填及时

压实。含水量过大无法晾干的土不得用作雨期施工材料。

(2)路堤应分层填筑。每一层的表面应做成 2%-4%的纵坡。

(3)雨期填筑路堤需借土时，取土坑距离填方坡脚不宜小于 3 m。

考点 5:

雨期开挖路堑

(1)土质路堑开挖前，在路堑边坡坡顶 2m 以外开挖截水沟并接通出水口。

(2)土质路堑挖至设计标高以上 30-50cm 时应停止开挖，并在两侧挖排水沟。待雨期过后再挖至路床设计标高后再压实。

考点 6:

路基冬期施工：在反复冻融地区，昼夜平均温度在 -3°C 以上，连续 10 天已上时，进行路基施工叫路基冬期施工。



考点 7:

路基施工可进行冬期施工的工程项目

(1)泥沼地带河湖冻结到一定程度后,如需换土时可趁冻结期挖去原地面的软土、淤泥层换填合格的其他材料。

(2)含水量高的流动土质、流沙地段的路堑可利用冻结期开挖。

(3)河滩地段可利用冬期水位低,开挖基坑修建防护工程,但应采取加温保温措施,注意养护。

(4)岩石地段的路堑或半天半挖地段,可进行开挖作业。

考点 8:

路基工程不宜进行冬期施工的项目

(1)高速公路、一级公路的土路基和地质不良地区的二级以下公路路堤。

(2)铲除原地面的草皮、挖掘填方地段的台阶

(3)整修路基边坡

(4)在河滩低洼地带将被水淹的填土路堤。

考点 9:

软土地基处理方法

(1)表层处理法：①砂垫层②反压护道③土工聚合物
处治

(2)换填法：①开挖换填法②抛石挤淤法③爆破排淤
法

(3)重压法：①堆载预压法②其他重压法

(4)垂直排水固结法：利用砂井、袋装砂井、塑料排水板增加土层竖向排水途径，缩短排水距离、加速地基固结。

考点 10:

滑坡路基防治的工程措施

滑坡防治的工程措施主要有：排水、力学平衡和改变滑带土三类。



(1)路基滑坡直接影响到公路路基稳定时，不论采用何种方法处理，都必须做好地表水及地下水的处理

(2)对于滑坡顶面的地表水，应采取截水沟等措施处理，不让地表水流入滑动面内。必须在滑动面以外修筑一两条环形截水沟，对于滑坡体下部的地下水源应截断或排出。

(3)在滑坡体未处治之前，禁止在滑坡体上增加荷载

(4)对于挖方路基上边坡发生的滑坡，应修筑一条或数条环形截水沟

(5)当挖方路基上边坡发生的滑坡不大时，可采用刷方减重、打桩或修建挡土墙进行处理以达到路基边坡稳定。

考点 11:

常用路基加固工程技术有：重力式挡土墙工程技术、加筋土挡土墙工程技术、锚杆挡土墙工程技术

考点 12:

路基地下排水设置与施工要求

一、排水沟和暗沟

(1)排水沟和暗沟设置：当地下水位较高，潜水层埋藏不深时，可采用排水沟或暗沟截流地下水及降低地下水位。

(2)施工要求：排水沟或暗沟采用混凝土浇筑或浆砌片石砌筑时，应在沟壁与含水量地层接触面的高度处，设置一排或多排向沟中倾斜的渗水孔。沟壁外侧应填以粗粒透水材料或土工合成材料作反滤层。沿沟槽每隔10-15m 或当沟槽通过软硬岩层分界处时应设置伸缩缝或沉降缝。

二、渗沟

三、渗井

四、检查井

考点 13：

路基地面排水形式有：边沟、截水沟、排水沟跌水



与激流槽、拦水缘石、蒸发池

考点 14:

常用的路基施工爆破方法有:

(1)光面爆破: 在开挖限界的周边, 适当排列一定间隔的炮孔, 在有侧向临空面的情况下, 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。

(2)预裂爆破: 在开挖限界出按适当间隔排列炮孔, 在没有侧向临空面和最小抵抗线的情况下, 用控制药量的方法, 预先炸出一条裂缝, 使拟爆体与山体分开

(3)微差爆破

(4)定向爆破

(5)洞室爆破

1B412000 路面工程

考点 1:

路面粒料基层粒料分类:

(1)嵌锁型: 包括泥结碎石、泥灰结碎石、填隙碎石等

(2)级配型: 包括级配碎石、级配砾石、符合级配的天然砂砾、部分砾石经轧制掺配而成的级配砾、碎石等。

级配碎石可以作为各等级公路的基层和底基层填料;

填隙碎石和泥结碎石可作为各等级公路的底基层填料和三四级公路的基层填料

级配或天然砂砾可作为各等级公路的底基层填料和三四级公路的基层填料。(2006 年第 4 题)

考点 2:

沥青路面透层的作用, 为使沥青面层与非沥青材料



基层结合良好，在基层上浇洒乳化沥青、煤沥青或液体沥青而形成的透入基层表面的薄层。

符合下列情况，应浇洒透层沥青：

- ①沥清路面的级配砂砾、级配碎石基层；
- ②水泥、石灰、粉煤灰等无机结合料稳定土；
- ③粒料的半刚性基层上必须浇洒透层沥青。

沥青路面粘层的作用：使上下层沥青结构层或沥青结构与结构物（或水泥混凝土路面）完全粘结成一个整体。

符合下列情况，应浇洒粘层沥青：

- ①双层式或三层式热铺沥青混合料路面在铺筑上层前，其下面的沥青层已被污染。
- ②旧沥青路面层上加铺沥青层。
- ③水泥混凝土路面上铺筑沥青面层，或桥面铺装前。

沥青路面封层的作用：一是封闭某一层起着保水防水作用；二是起基层与沥青表面层之间的过渡和有效连

接作用；三是路的某一层表面破坏离析松散处的加固补强；四是基层在沥青面层铺筑前，要临时开放交通，防止基层因天气或车辆作用出现水毁。

符合下列情况之一时，应在沥青面层上铺筑上封层：

- ①沥青面层的空隙较大，透水严重。
- ②有裂缝或已修补的旧沥青路面。
- ③需加铺磨耗层改善抗滑性能的旧沥青路面。
- ④需铺筑磨耗层或保护层的新建沥青路面。（2006

年第 5 题）

考点 3：

特殊沥青路面：

一、沥青玛帝脂碎石 SMA 是一种由沥青、矿粉及纤维稳定剂组成的沥青玛帝脂结合料，填充于间断级配的矿料骨架中，所形成的沥青混合料。

二、SMA 混合料的运输

- ①应采用大吨位自卸车运输，为防止沥青与车厢板



粘结，车厢侧板和底板可涂一薄层水混合液。

②为了保证路面的平整度，要按照规范要求做到缓慢、均匀、连续不间断地摊铺，摊铺过程中不得随意变换速度或中途停顿。

三、SMA 结构路面碾压施工：

①SMA 的碾压遵循“紧跟、慢压、高频、低幅”的原则。

SMA 路面碾压宜采用钢轮压路机初压 1~2 遍、复压 2~4 遍、终压 1 遍的组合方式。

碾压过程中，压路机应“紧跟慢压”---紧跟摊铺机，缓慢匀速对路面进行碾压。采用振动压路机时，宜用高频率、低振幅。

②SMA 面层施工切忌使用胶轮压路机或组合式压路机，以防止胶轮压路机或组合式压路机的轮胎将结构部沥青“泵吸”到路表面，使路表失去纹理和粗糙度。

施工注意问题

如果路面碾压温度不够或路面碾压次数少导致路面压实不足。

考点 4:

了解 SAC 沥青路面施工技术

●碎石沥青混凝土（SAC）是粗集料断组配沥青混凝土中的一种。它是采用较多的粗碎石形成骨架，沥青砂胶填充骨架中的也隙并使骨架合在一起而形成的沥青混合料形式。

●马歇尔试验技术指标：空隙率、沥青饱和度、稳定度、流值、残留稳定度

●建议的素食沥青混凝土混合料施工温度都有：沥青加热温度、矿料加热温度、混合料出场温度、摊铺温度、初压温度、终压温度。

●土工合成材料防治沥青反射裂缝作用：

用土工合成材料对沥青路面进行加筋，使沥青路面结构层提高了对裂缝的抑制能力、对剪切破坏的抵抗能



力。

●土工合成材料类型：

①塑料格栅和玻纤网均为网状结构。

②土工织物是透水性的平面土工合成材料。

广泛应用于防止路面裂缝的土工合成材料主要是玻纤网和土工织物。

考点 5：

沥青等级：A 级沥青、B 级沥青、C 级沥青

考点 6：

道路石油沥青

沥青路面采用的沥青标号，宜按照公路等级、气候条件、交通条件、路面类型及在结构层中的层位及受力特点、施工方法等，结合当地的使用经验，经技术论证后确定。

考点 7：

乳化石油沥青

乳化沥青适用于沥青表面处治、沥青贯入工路面、冷拌沥青混合料路面，修补裂缝，喷洒透层、粘层与封层等。

考点 8:

粗集料

沥青层用粗集料包括碎石、破碎砾石、筛选砾石、钢渣、矿渣等。

考点 9:

细集料

沥青面层的细集料可采用天然砂、机制砂、石屑。

考点 10:

填料:

①拌合机的粉尘可作为矿粉的一部分回收使用。但每盘用量不得超过填料总量的 25%，掺有粉尘填料的塑性指数不得大于 4%。

②粉煤灰作为填料使用时，用量不得超过填料总量



的 50%，粉煤灰的烧失量应小于 12%，与矿粉混合后的塑性指数应小于 4%，其余质量要求与矿粉相同。高速公路、一级公路的沥青面层不宜采用粉煤灰做填料。

水泥混凝土路面：

●散装水泥的夏季出场温度：南方不宜高于 65℃，北方不宜高于 55℃

混凝土搅拌时的水泥温度：南方不宜高于 60℃北方不宜高于 50℃，且不宜低于 10℃。

●饮用水可直接作为混凝土搅拌合养护用水。

●外加剂：

①引气剂应选用表面张力降低值大、水泥稀浆中起泡容量多而细密、泡沫稳定时间长、不溶残渣少的产品。

②各交通等级路面、桥面混凝土宜选用减水率大、坍落度损失小、可调控凝结时间的复合型减水剂。高温施工宜使用引气缓凝（高效）减水剂；低温施工宜使用引气早强（高效）减水剂。

1B413000 公路桥梁工程

考点 1:

桥梁的五大部件包括：桥跨结构、支座系统、桥墩、桥台、墩台基础。

桥梁的五小部件包括：桥面铺装（或称行车道铺装）、排水防水系统、栏杆（或防撞栏杆）、伸缩缝、灯光照明。

净跨径梁式桥是设计洪水位上相邻两个桥墩（或桥台）之间的净距，用 L_0 表示。

计算跨径对于具有支座的桥梁，是指桥跨结构相邻两个支座中心之间的距离，用 L_0 表示。拱圈（或拱肋）各截面形心点的连线称为拱轴线，计算跨径为拱轴线两端点之间的水平距离。

桥梁全长简称桥长，是桥梁两端两个桥台的侧墙或八字墙后端点之间的距离，以 L 表示。

桥梁高度简称桥高，是指桥面与低水位之间的水中



桥，或为桥面与跨线桥面之间的距离。

桥下净空高度是设计洪水位或计算通航水位至桥跨结构最下缘之间的距离，对通航有影响。

建筑高度是桥上行车路面（或轨顶）标高至桥跨结构最下缘之间的距离。

净矢高是截面下缘至相邻两拱脚截面下线最低点之连线的垂直距离，以 f_0 表示；计算矢高是从拱顶截面形心至相邻两拱脚截面形心之连线的垂直距离，以 f 表示。

矢跨比是拱桥中拱圈（或拱肋）的计算矢高 f 与计算跨径 L 之比。（2006 年第 7 题）

考点 2:

桥梁的基本体系按结构体系划分，有梁式桥、拱桥、刚架桥、悬索桥等四种基本体系。还有由基本体系组合而成的组合体系等。

梁式体系：梁作为承重结构是以它的抗弯能力来承

受荷载的。

拱式体系：拱式体系的主要承重结构是拱肋（或拱箱），以承压为主。

刚架桥：刚架桥是介于梁与拱之间的一种结构体系，它是由受弯的上部梁（或板）结构与承压的下部柱（或墩）整体结合在一起的结构。

悬索桥：就是指以悬索为主要承重结构的桥。

组合体系：组合体系中斜拉桥最典型，它是由承压的塔、受拉的索与承弯的梁体组合起来的一种结构体系。

考点 3：

锚碇大体积混凝土防止开裂的措施：

- ①采用低水化热品种的水泥；
- ②低水泥用量、减少水化热；
- ③低混凝土入他温度；
- ④在混凝土结构中布置冷却水管；
- ⑤大体积混凝土应采用分层施工。



考点 4:

悬臂拼装主要工序包括：块件预制、移运、整修、吊装定位、预应力张拉、施工接缝处理等。

考点 5:

桥梁的基本体系按结构体系划分，有梁式桥、拱桥、刚架桥、悬索桥等四种基本体系。还有由基本体系组合而成的组合体系等。

梁式体系：梁作为承重结构是以它的抗弯能力来承受荷载的。

拱式体系：拱式体系的主要承重结构是拱肋（或拱箱），以承压为主。

刚架桥：刚架桥是介于梁与拱之间的一种结构体系，它是由受弯的上部梁（或板）结构与承压的下部柱（或墩）整体结合在一起的结构。

悬索桥：就是指以悬索为主要承重结构的桥。

组合体系：组合体系中斜拉桥最典型，它是由承压

的塔、受拉的索与承弯的梁体组合起来的一种结构体系。

考点 6:

桥梁的其他分类:

按桥梁全长和跨径的不同,分为特殊大桥、大桥、中桥和小桥。

按上部结构的行车道位置,分为上承式桥、下承式桥和中承式桥。

考点 7:

桥梁基础分为:刚性基础、桩基础、管柱、沉井、地下连续墙等。

考点 8:

公路桥梁下部结构可分为:重力式桥墩、重力式桥台、轻型桥墩、轻型桥台。

顶推法施工

考点 9:

桥梁上部结构施工技术:



①顶推法施工：分为单点顶推和多点顶推法。

②转体施工：分为竖向转体施工法、平面转体施工法和平竖结合转体法。

③缆索吊装施工：主索、工作索、塔架和锚固装置等四个基本组成部分。

考点 10：

重力式桥墩：梁桥重力式桥墩由墩帽、墩身、基础等组成。

重力式桥墩分为普通墩与制劝墩。制动墩要能承受单向较大的水平推力，尺寸较厚实。

考点 11：

重力式桥台的受力特点：对于桥台要考虑车辆荷载引起的土侧压力。

考点 12：

公路桥涵设计采用的作用：分为永久作用（结构重力、预压力、土的重力、土侧压力、混凝土收缩及徐变

作用、水的浮力、基础变位作用)、可变作用(车辆人群、自然现象、支座摩阻力)和偶然作用(船舶或漂流物的撞击作用、汽车撞击作用)三类。

考点 13:

挂篮悬浇

挂篮的悬臂梁及挂篮全部构件制作后均应进行检验和度拼,合格后再于现场整体组装检验,并按设计荷载及技术要求进行预压。

考点 14:

锚锭大体积混凝土防止开裂的措施:

- ①采用低水化热品种的水泥。
- ②低水泥用量、减少水化热
- ③低混凝土入他温度
- ④在混凝土结构中布置冷却水管
- ⑤大体积混凝土应采用分层施工

考点 15:



悬臂拼装主要工序包括：块件预制、移运、整修、吊装定位、预应力张拉、施工接缝处理等。

1B414000 隧道工程

考点 1:

隧道通常一般可分为两大类：岩石隧道，软土隧道；

岩石隧道修建在山体中的较多，又称山岭隧道，软土隧道常常修建在水底和城市，故称为水底隧道和城市道路隧道。

考点 2:

隧道的附属设施：隧道的附属设施是指为确保交通安全和顺适而设置的能风设施、照明设施、安全设施、应急设施以及公用设施等。

围岩级别分为：Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级、Ⅳ级、Ⅴ级、Ⅵ级，其中Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级围岩稳定性好，Ⅴ级、Ⅵ级围岩稳定性差。

隧道施工方法

(1)山岭隧道施工：包括掘进机法、矿山法（钻爆法），



矿山法又包括：传统矿山法、新奥法

(2)浅埋及软土隧道施工：包括明挖法、地下连续墙、盖挖法、浅埋暗挖法、盾构法

(3)水底隧道施工：包括沉管法、盾构法。

考点 3:

山岭隧道结构防排水：衬砌背后采用压注水泥砂浆防水时，压浆地段混凝土衬砌达设计强度 70%时，方可进行压浆；注浆地段衬砌背面宜用于砌片石回填紧密，并每隔 20m 左右用于 1m 厚浆砌片石或混凝土做阴浆隔墙，分段进行压浆。压浆顺序应从下面上，从无水、少水的地段回有水或多水处，从下破方向往上坡方向，从两端洞口向洞身中间压浆。

复合式衬砌中防水层的施工：防水层应在初期支护变形基本稳定后，二次衬砌施作前进行。（新奥法）

考点 4:

（新奥法）二次衬砌的施作应在满足下列要求时进

行；

①各测试项目的位移速率明显收敛，围岩基本移定；

②已产生的各项位移已达预计总位移量的80%~90%；

③周边位移速率或拱顶下沉速率小于规定值。

处理涌水可用下列辅助施工办法：超前钻孔或辅助坑道排水，超前小导管预注浆；超前围岩预注浆堵水，井点降水及深井降水。

采用辅助坑道排水时应符合的要求

①坑道应和正洞平行或接近平行

②坑道底标高应低于正洞底标高

③坑道应超前正洞 10~20m，至少应超前 1~2 个循环进尺。

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孔；

②钻孔孔位（孔底）应在水流上方。钻孔时孔口应



有保护装置，以防人身及机械事故；

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。

考点 5:

隧道供电电压应符合以下要求：

(1) 应采用 400/230V 三相四线系统两端供电；

(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，
瓦期地段不得超过 110V，一般作业地段不宜大于 36V，
手提作业灯为 12-24V；

(4) 选用的导线截面应使线路末端的电压降不得大于 10%；36V 及 24V 线不得大于 5%。

考点 6:

交通安全设施主要包括交通标志、交通标线、防撞设施、隔离栅、视线诱导设施、防眩设施、桥梁防抛网、里程标、百米标、公路界碑等。

①交通标志：主要起到提示、诱导、指示等使用。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、道路施工安全标志等主标志以及附设在主标志下的辅助标志。

②交通标线：交通标线的主要使用是管制和引导交通。

③防撞设施主要包括护栏、防撞筒等。

④视线诱导设施主要包括分合流标志、线形诱导标、轮廓标等。

考点 7:

监控系统的主要功能:

信息采集功能

动态处理和监视功能

视频监视功能

信息发布控制功能

交通事件的告警及排除、救援组织功能



事件输入记录功能

报表统计与打印功能

查询功能

自动数据备份和系统恢复功能

系统具有自诊断功能

考点 8:

计重收费系统一般来说只需在出口（或入口）车道设置低速/静态轴重检测系统。它主要由称重仪、轮胎识别器、红外线车辆分离器、称重数据采集处理器等组成。

超限管理系统一般是在需要检测处设置超限（重）检测点，并设低速/静态轴重检测系统，对车辆进行计重检测。

考点 9:

山岭隧道结构防排水：衬砌背后采用压注水泥砂浆防水时，压浆地段混凝土衬砌达设计强度 70%时，方可进行压浆；注浆地段衬砌背面宜用于砌片石回填紧密，

并每隔 20m 左右用于 1m 厚浆砌片石或混凝土做阴浆隔墙，分段进行压浆。压浆顺序应从下面上，从无水、少水的地段回有水或多水处，从下破方向往上坡方向，从两端洞口向洞身中间压浆。

考点 10:

复合式衬砌中防水层的施工：防水层应在初期支护变形基本稳定后，二次衬砌施作前进行。（新奥法）

考点 11:

隧道监控量测项目：

A 地质和支护状况观察 B 周边位移 C 拱顶下沉 D 锚杆或锚索内力及抗拔力 E 地表下沉 F 围岩体内位移（洞内设点） G 围岩体内位移（地表设点） H 围岩压力及两侧支护间压力 I 钢支撑内力及外力 J 支护、衬砌内应力表面应力及裂缝量测 K 围岩弹性波测试

考点 12:

隧道开挖后应及时进行围岩、初期支护的周边位移



量测、拱顶下沉量测；安设锚杆后，应进行锚杆抗拔力试验。当围岩差、断面大或地表沉降控制严时宜进行围岩体内位移量测和其他量测。

考点 13:

（新奥法）二次衬砌的施作应在满足下列要求时进行；

①各测试项目的位移速率明显收敛，围岩基本移定；

②已产生的各项位移已达预计总位移量的80%~90%；

③周边位移速率或拱顶下沉速率小于规定值。

考点 14:

处理涌水可用下列辅助施工办法：超前钻孔或辅助坑道排水，超前小导管预注浆；超前围岩预注浆堵水，井点降水及深井降水。

考点 15:

采用辅助坑道排水时应符合的要求

①坑道应和正洞平行或接近平行

②坑道底标高应低于正洞底标高

③坑道应超前正洞 10~20m，至少应超前 1~2 个循环进尺。

考点 16:

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孔；

②钻孔孔位（孔底）应在水流上方。钻孔时孔口应有保护装置，以防人身及机械事故；

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。

考点 17:

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年、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。

考点 18:

隧道塌方后的处理:

①隧道塌方后,应先加固未塌方地段,防止塌方扩大;

②塌方规模较小时,首先加固塌方两端洞身,并尽快施作喷射混凝土或锚喷联合支护封闭塌穴顶部和侧部,然后清渣。

③当塌方规模很大,塌渣体完全堵死洞身时,宜采取先护后挖的方法。

考点 19:

隧道工程通风方式:

风管式通风 ②巷道式通风 ③风墙式通风

考点 20:

隧道供电电压应符合以下要求:

(1) 应采用 400/230V 三相四线系统两端供电;

(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;

(4) 选用的导线截面应使线路末端的电压降不得大于 10%; 36V 及 24V 线不得大于 5%。



1B415000 交通工程

考点 1:

交通安全设施主要包括交通标志、交通标线、防撞设施、隔离栅、视线诱导设施、防眩设施、桥梁防抛网、里程标、百米标、公路界碑等。

①交通标志：主要起到提示、诱导、指示等使用。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、道路施工安全标志等主标志以及附设在主标志下的辅助标志。

②交通标线：交通标线的主要使用是管制和引导交通。

③防撞设施主要包括护栏、防撞筒等。

④视线诱导设施主要包括分合流标志、线形诱导标、轮廓标等。

考点 2:

省级高速公路的监控系统管理体制一般采用二级或三级管理的方式。

考点 3:

监控系统的三级管理机构：省监控中心→××路监控分中心→××监控所

考点 4:

监控系统按其功能可分为十个子系统：交通信号监控系统、视频监视系统、紧急电话系统、火灾报警系统、隧道通风控制系统、隧道照明控制系统、供配电监控系统、调度指令电话系统、有线广播系统、特种车辆监视系统。

考点 5:

监控系统的主要功能：

信息采集功能

②动态处理和监视功能

③视频监视功能



- ④信息发布控制功能
- ⑤交通事件的告警及排除、救援组织功能
- ⑥事件输入记录功能
- ⑦报表统计与打印功能
- ⑧查询功能
- ⑨自动数据备份和系统恢复功能
- ⑩系统具有自诊断功能
- ⑪安全功能
- ⑫时间统一功能
- ⑬提供内部其他系统相关信息
- ⑭提供对外界的服务功能。

考点 6:

收费系统的收费制式:

- ①全线均等收费制（简称均一制）
- ②按路段收费制（简称开放式）
- ③按车型或货车按计重与实际行驶里程收费制（简称封闭式）

考点 7:

收费方式：人工收费；半自动收费；全自动收费。

考点 8:

收费系统按其基本功能可分为：计算机系统、收费视频监视系统、内部对讲系统、安全报警系统、电源系统等，并可根据需要增加计重系统、车牌自动识别装置等。

考点 9:

收费系统的主要功能：

①正确、合理地收取通行费、减少逃票、漏收现象的发生，最大限度地堵塞来自司机的财务漏洞。

②具有采集收费交易数据、收费设施状态信息等功能。所有收费交易必须入账，所有收费过程的登记、记录必须完速，最大限度地堵塞来自收费人员的财务漏洞。

③具备交高的服务水平，尽可能减少因收费引起的交通延误。



④具备高可靠性，具有防止人为（有意或无意）和自然事故损害系统的能力。

⑤具有后备功能，局部故障不会影响其他部分的正常工作。

⑥具有可扩充性，易于实现升级，兼容性强，开放性好。

⑦具有处理、统计、查询、打印功能。统计报表准确、及时，满足管理方面的需要，所有收费登记力争实现计算机化，利于实现办公自动化。

⑧收费操作过程简明、实用，有助于减轻收费员的劳动强度。

⑨兼顾本路段入、出口交通管理，定时向监控系统提供交通数据。

⑩根据收费管理的需要能完成收费站、路段分中心、省结算中心之间的收费业务数据、费率、时钟等的通信。

⑪完成对收费车道、收费站等收费设施以及对收费业务的监视，保证收费系统正常工作。

⑫具有严密的数据安全体系，保证收费数据的安全。

⑬具有标证、通行券的管理功能。

考点 10:

计重收费系统一般来说只需在出口（或入口）车道设置低速/静态轴重检测系统。它主要由称重仪、轮胎识别器、红外线车辆分离器、称重数据采集处理器等组成。

考点 11:

超限管理系统一般是在需要检测处设置超限（重）检测点，并设低速/静态轴重检测系统，对车辆进行计重检测。



1B420000 公路工程项目施工管理

考点 1:

路面工程施工组织设计的编制

①路面各结构层的质量检验和材料准备以及试验路段

②按均衡流水法组织施工

③路上与基地统筹兼顾

④路面施工的特殊技术要求

⑤布置好堆料点、运料线、行车路线

⑥主要施工机械的数量和规格

⑦劳动力、其他设备、材料供应计划

考点 2:

公路施工过程组织方法和特点

(1)顺序作业法（也称为依次作业法）的主要特点：

①没有充分利用工作面进行施工，（总）工期较长；

②每天投入施工的劳动力、材料和机具的种类比较少，有利于资源供应的组织工作，

③施工现场的组织、管理比较简单。

④不强调分工协作，若由一个作业队完成全部施工任务，不能实现专业化生产，不利于提高劳动生产率；若按工艺专业化原则成立专业作业队（班组），各专业队不能连续作业，劳动力和材料的使用可能不均衡。

(2)平行作业法的主要特点

①充分利用了工作面进行施工，（总）工期较短

②每天同时投入施工的劳动力、材料和机具数量较大，影响资源供应的组织工作；

③如果各工作面之间需共同某种资源时，施工现场的组织管理比较复杂、协调工作量大；

④不强调分工协作，此点与顺序作业法相同

(3)流水作业法的主要特点

①必须按工艺专业化原则成立专业作业队（班组），



实现了专业化生产，有利于提高劳动生产率，保证工程质量。

②专业化作业队能够连续作业，相邻作业队的施工时间能最大限度地搭接；

③尽可能地利用了工作面进行施工，工期比较短。

④每天投入的资源量较为均衡，有利于资源供应的组织工作。

⑤需要较强的组织管理能力。

考点 3:

路面基层（底基层）施工中常见的质量控制关键点

①基层施工所采用设备组合；

②配合比的设计；

③拌合设备计量装置校验；

④路面基层（底基层）所用结合料（如水泥、石灰）剂量；

⑤原材料符合要求，混合料的含水量、拌合均匀性、

配合比；

⑥路在基层（底基层）的压实度、弯沉值、平整度及横坡等；

⑦如采用级配碎（砾）石还需要注意集料的级配和石料的压碎值。

考点 4：

沥青混凝土路面施工中常见质量控制在键点

①基层强度、平整度、高程的检查与控制；

②沥青混凝土材料的检查与试验；

③集料的级配、沥青混凝土配合比设计和试验；

④路面施工机械设备配置与组合；

⑤沥青混凝土的运输及摊铺温度控制；

⑥沥青混凝土摊铺厚度控制 摊铺中的离析控制；

⑦沥青混凝土的碾压与接缝施工。

考点 5：

桥梁基础工程中扩大基础质量控制点



- ①基底地基承载力的检测确认，满足设计要求。
- ②清理基底表面松散层。
- ③及时浇筑垫层混凝土，减少基底虹露时间。
- ④大体积混凝土施工的防裂。

考点 6:

土石方路基质量检验实测项目

土方路基实测项目有：压实度、弯沉值、纵断高程、中线偏位、宽度、平整度、横坡、边坡。

石方路基实测项目有：压实、纵断高程、中线偏位、宽度、平整度、横坡、边坡坡度和边坡平顺度。

路面基层、底基层的检验：

主要检验内容包括：高程、厚度、宽度、横坡度和平整度、基层的压实度和强度。

水泥混凝土路面的检验：

主要检验内容包括：水泥混凝土面板的弯拉强度、板厚度、平整度、抗滑构造深度、相邻板高差、纵横缝

顺直度、中线平面偏位、路面宽度、纵断高程路面横坡。

沥青混凝土路面的检验：

主要检验内容包括：沥青混凝土面层的太实度、平整度、弯沉值、渗水系数、摩擦系数、构造深度、厚度、中线平面偏位、纵断高程、路面宽度及横坡。

钻孔灌注桩施工的主要检验内容：

①在终孔和清孔后应对成孔的孔位、孔深、孔形、孔径、倾斜度、泥浆相对密度、孔底沉淀厚度、钢筋骨架度面高程等检查。

②钻孔灌注桩混凝土的强度要求按水泥混凝土抗压强度评定标准检查。

③凿除桩头混凝土后，看有无残缺的松散混凝土。

④需嵌入承台内的混凝土桩头及锚固钢筋长度应符合要求。

⑤钢筋骨架底面高程要求查灌注前记录。

明挖地基的主要检验内容：



①基底平面位置、尺寸大小和基底标高应与设计资料相符。

②基底地质情况和承载力是否与设计资料相符。

③地基所用材料是否达到设计标准。

后张法预应力筋的加工和张拉的主要检验内容：

(1)预应力筋的各项技术性能应符合要求，千斤顶、油表、钢尺等应检查校正。

(2)预应力管道坐标及管道间距，要求在梁长方向和梁高方向抽查 30%，每根查 10 个点

(3)张拉时的应力值、张拉伸长率和张拉断丝滑丝数。

①张拉时的应力值要求查张拉记录属 须符合设计要求。

②张拉伸长率要求查张拉记录，必须在 $\pm\%$ 范围内。

③钢束的断丝滑丝数每束允许 1 根，且每断面不超过钢丝总数的 1%，钢筋不允许断丝。

预制梁、板的主要检验内容

(1)梁、板混凝土强度按水泥混凝土抗压强度评定标准检查，应在合格标准内。

(2)梁、板的几何尺寸（长度、宽度、高度和跨径）

①梁、板的长度用尺量；

②梁（板）的宽度，包括干接缝（梁翼缘、板）、湿接缝（梁翼缘、板）、箱板顶宽及腹板或梁肋均要求用尺量 3 处；

③梁（板）及箱梁的高度要求用尺量 3 处；

④梁（板）跨径， 要求用尺量支座中心至支座中心距离。

(3)梁、板平整度及梁、板支座预埋件表面的平整度；

①梁、板平整度要求用 2m 直尺检测；

②梁、板支座预埋件表面的平整度要求查浇筑前记录；

(4)预埋件位置要求用尺量

考点 7:



公路工程水上作业安全技术要求：

(1)在船舶通航的大江、大河、大海区域进行水上施工作业前，必须按《中华人民共和国水上水下施工作业通航安全管理规定》的程序，在规定的期限内向施工所在地海事部门提出施工作业通航安全审核申请，批准并取得水上水下施工许可证后，方可施工。

(2)要与地方气象部门、海事部门建立工作联系，及时了解 and 掌握施工水域的气候、涌潮、淤况、潮汐、台风等气象信息，正确指导安全施工。

(3)遇有六级以上大风、大浪等恶劣天气时，应停止水上作业。

(4)水上进行吊装、混凝土浇筑、振桩等各项作业时，必须严格施工工艺和程序，要有专人指挥。

考点 8：

路基工程石方施工安全要点

①在保管、运输爆破器材过程中，工作人员严禁穿

化纤服装。

②禁止由一人同时搬运炸药和雷管。

③导火索起爆应采有一次点火法点火，其长度应保证点完导火索后人员撤至安全地点，但不得少于 1.2m 。

④在雷雨季节、潮湿场地等情史下，应采用非电起爆法。

⑤大型爆破的安全距离，除考虑个别飞散物的因素外，还必须考虑爆破引起的地震及冲击波对人员、建筑物的影响，经计算后再确定安全距离。

隧道施工一般安全技术要点

制定地质超前预报方案和实施细则，并向作业人员进行安全技术交底，合理安排施工。

必须实行隧道工程安全目标管理，项目经理为安全生产第一责任人。

在软弱围岩地段施工时，应按照“短进尺、弱爆破、早喷锚、勤量测、紧封闭”的原则稳步前进。



机械凿岩时，必须采用湿式凿岩机或带有辅尘哭的干式凿岩机。

钻孔台车进洞时要有专人指挥，其行走速度不得超过 25m /min。

考点 9:

公路工程地下作业安全技术要求

(1)隧道施工一般安全技术要点:

①制定地质超前预报方案和实施细则，并向作业人员进行安全技术交底，合理安排施工；

②必须实行隧道工程安全目标管理，项目经理未安全生产第一责任人；

③在软弱围岩地段施工时，应按照“短进尺、弱爆破、早喷锚、勤量测、紧封闭”的原则稳步前进；

④机械凿岩时，必须采用湿式凿岩机或带有辅尘器的干式凿岩机；

⑤钻孔台车进洞时要有专人指挥，其行走速度不得

超过 25m/min;

(2)隧道施工爆破作业安全技术要点

①爆破加工房应设在洞口 50m 以外的安全地点。

②采用导火索爆破时，导火索的长度应保证点完导火索后，人员能撤至安全地点，但导火索不得短于 1.2m，一个爆破工一次点燃的导火索根数不宜超过 5 根。

③在任何情况下，炸药和雷管必须放置在带盖的容器内分别运送。人力运送时炸药和雷管不得由一人同时运送，汽车运送时，炸药和雷管必须分别装在两辆车内运送，其间距离应相隔 50m 以外。

④人力运送爆破器材时应有专人护送，并直接送工地，中途不得停留，一个一次运送的炸药数量不得超过 20kg 或原包装一箱。

⑤严禁用翻斗车、自卸车、拖车、拖拉机、机动三轮车、人力三轮车、自行车、摩托车和皮带运输机运送



爆破器材。

考点 10:

隧道施工支护的安全技术要点

(1)喷锚支护时，然石应清除，脚手架应牢固可靠，喷射手应佩戴防护用品，机械各部位应完好正常；在处理管路堵塞时，喷头应有专人看护，防止消除堵塞后，喷头摆动伤人。注浆管喷“”嘴严禁对人放置。

(2)应定期对锚杆抗拔力进行试验，防止锚杆滑脱造成事故，当发现已喷锚区段的围岩有较大变形或锚杆失效时，应立即在该工段增加强锚杆，其长度不小于原锚杆长度的 1.5 倍，如喷锚后发现围岩突变或围岩变形量超过设计允许值时，宜用钢支架支护。

(3)当发现量测数据有不正常变化或突变，洞内或地表位移大于允许位移值，洞内或地面同现裂缝以及喷层出现异常裂缝时，均应视为然险信号，人员必须产即撤离现场，经处理达到安全作业条件后方可继续施工。

考点 11:

公路工程电气作业安全技术要求:

(1)现场临时用电三项基本原则

①必须采用 TN-S 接地、接零保护系统

②必须采用三级配电系统

③必须采用两级漏电保护和两道防线。

(2)配电箱、开关箱内的电气装置安全技术:

每台用电设备应有各自专用的开关箱,必须实行“一机一闸”制,严禁用同一个开关电器直接控制两台及两台以上的用电设备(含插座)。

(3)配电箱、开关箱使用和维护安全技术要求:

所有配电箱、开关箱在使用过程中必须按照由总配电箱——分配电箱——开关箱的顺序送电和由开关箱——分配电箱——总配电箱的顺序停电。

考点 12:

土方路堤施工方法:



土方路堤一般应采用机械化施工，操作程序：取土→运输→推土机初平→平地机整平→压路机碾压，施工要领有：

①不同土质混合填筑路堤时，以透水性较小的土填筑于路堤下层时，应做成 4% 的双向横坡；如用于填筑上层时，除干旱地区外，不应覆盖在由透水性较好的土所填筑的路堤边坡上。

②不同性质的土应分别填筑，不得混填。每种填料层累计总厚不宜小于 0.5m。

③凡不因潮湿或冻融影响而变更其体积的优良土应填在上层，强度较小的土应填在下层。

考点 13：

滑坡地段路基的施工技术

(1)迅速排除降水及地下水：A 环形截水沟 B 树枝状排水沟 C 平整夯实滑坡体表面的土层，防止地表水渗入滑体坡面造成高低不平，不利于地表水的排除，易

于积水，应将坡面作适当平整。

(2)减轻滑体上作业机械、土体重力和振动

(3)改善土的工程性质，将上积土体减重，加重底脚处

(4)选择干旱的施工季节，集中力量突击滑坡施工段

(5)牵引式滑坡、具有膨胀性质的滑坡不宜用滑坡减重法

牵引式滑坡是指坡脚的土体先失稳，向下滑动，坡体后部土体由于失去支承而相继滑下。上积土减重后并不能防治该类滑坡的产生和发展，因而对于牵引工滑坡，不采用减重法。牵引式滑坡多发生于黏土和堆积层滑坡中。具有膨胀性质的滑坡的滑带土（或滑体）具有卸荷膨胀的特性，减重后能使滑带土松散，地下水浸湿后其阻滑力减小，因而引起滑坡下滑，故不宜采用减重法。

考点 14:

最佳含水量试验方法：①轻型、重型击实试验 ②振



动台法 ③表面振动击实仪法

压实度检测方法：①灌砂法 ②环刀法 ③核子密度湿度仪法；

常用几种弯沉值测试方法的特点：①贝克曼法 ②自动弯沉仪法③落锤弯沉仪法

考点 15：

横向接缝：

(1) 摊铺机摊铺混合料时，不宜中断，如因故中断超过 2h，应设置横向接缝，摊铺机应驶离混合料末端；

(2) 人工将末端含水量合适的混合料弄整齐，紧靠混合料放两根方木，方木的高度应与混合料的压实厚度相等，整平紧造方木的混合料；

(5) 重新开始摊铺混合料之前，将砂砾或碎石和方木除去，并将下承层清理干净；

考点 16：

沥青混合料的拌合：沥青的加热温度控制在规范规

定的范围之内，即 $150-170^{\circ}\text{C}$ 右。集料的加热温度控制在 $160-180^{\circ}\text{C}$ ；混合料的出厂温度控制在 $140-165^{\circ}\text{C}$ 。当混合料出厂温度过高时应废弃。混合料运至施工现场的温度控制在 $120-150^{\circ}\text{C}$ 。

考点 17:

钻孔灌注桩施工的主要工序有：埋设护筒、制备泥浆、钻孔、清底、钢筋笼制作与吊装以及灌注水下混凝土等。

钻孔常用的方法是：正循环回转法、反循环回转法、潜水电钻法、冲抓锥法、冲击锥法。

考点 18:

预制梁板的吊装方法

(1)自行式吊机架设法：适用条件：平坦无水桥孔的中小跨径预制梁板安装。

(2)简易型钢导梁架设法：适用条件：地面有水，孔数较多的中小跨径预制梁板安装。



(3)联合架桥机架设法：该法的特点是不受桥下支架、洪水威胁，架设过程中不影响桥下通车、通航。适用条件：孔数较多的中型梁板吊装。

(4)双导梁架桥机架设法：适用条件：孔数较多的重型梁吊装

(5)跨墩龙门架架设法：适用条件：无水或浅水河滩，地形相对平坦，孔数较多的中型梁板安装。

(6)浮运、浮吊架梁

考点 19:

确定施工预拱度的考虑因素。

(1)卸架后上部构造本身及活载一半所产生的竖向挠度；

(2)支架在荷载作用下的弹性压缩挠度；

(3)支架在荷载作用下的非弹性压缩挠度；

(4)支架基底在荷载作用下的非弹性沉陷；

(5)由混凝土收缩及温度变化而引起的挠度。

考点 20:

爆破有三种炮眼：即掏槽眼、辅助眼、周边眼。

(1)掏槽眼：将开挖面上适当部位先掏出一个小型槽口，以形成新的临空面，为后爆的辅助炮开创更有利的临空面，以达到提高爆破效率的作用。

(2)辅助眼及周边眼：辅助眼的作用是进一步扩大体积和爆破量，并逐步接近开挖断面形状，为周边眼创造有利的条件。

周边眼的作用是一种辅助炮眼，目的是成型作用。

考点 21:

新奥法的施工顺序：在坑道开挖后，在岩体松散破坏之前，及时修筑一层柔性薄壁衬砌（第一次衬砌），通过施工中的量测监视，确定围岩变形稳定之后，修筑防水层及第二衬砌。

新奥法施工的基本原则：少扰动、早喷锚、勤量测、紧封闭



新奥法的开挖施工一般采用：全断面法、台阶法及分部开挖法。

考点 22:

台阶开挖法的优缺点

(1)台阶开挖法可以有足够的工作空间和适当的施工速度。但上下部作业有干扰。

(2)台阶开挖虽增加对围岩的扰动次数，但台阶有利于开挖面的稳定。尤其是上部开挖支护后，下部作业就较为安全，但应注意下部作业时对上部稳定性的影响。

分部开挖法的优缺点

(1)分部开挖因减少了每个坑道的跨度（宽度），能显著增强坑道围岩的相对稳定性，且易于进行局部支护，因此它主要适用于围岩软弱破碎严重的隧道或设计断面较大的隧道。分部开挖由于作业面较多，各工序相互干扰较大，且增加了对围岩的扰动次数，若采用钻爆掘进，则更不利于围岩的稳定，施工组织和管理难度亦较大。

(2)导坑超前开挖，有利于提前探明地质情况，并予以及时处理。但若采用的导坑断面过小，则施工速度就较慢。

考点 23:

变压器、箱式变电所安装要求

(1)变压器的低压侧中性点、箱式变电所的 N 母线和 PE 母线直接与接地装置的接地干线连接；变压器箱体、干式变压器的支架或外壳应接地（PE）。

(2)没浸变压器运到现场后，三个月内不能安装时，应检查油箱密封情况，做油的绝缘测试，并注以合格油。

(3)除厂家有规定外，1000kVA 以上变压器应做器身检查。

(4)变压器的交接试验应符合相关规定。

考点 24:

图纸会审制度

图纸会审的主要内容



(1)施工图是否符合国家现行的有关标准、经济政策的有关规定。

(2)施工的技术设备条件能否满足设计要求；当采取特殊的施工技术措施时，现有的技术力量及现场条件有无困难，能否保证工程质量和安全施工的要求。

(3)有关特殊技术或新材料的要求，其品种、规格、数量能否满足需要及工艺规定要求。

(4)建筑结构与安装工程的设备与管线的接合部位是否符合技术要求。

(5)安装工程各分项专业之间有无重大矛盾。

(6)图纸的份数及说明是否齐全、清楚、明确，图纸上标注的尺寸、坐标、标高及地上地下工程和道路交会点等有无遗漏和矛盾。

考点 25:

技术交底制度:

(1)交底内容：承包合同有关条款、设计图、设计文

件规定的技术标准、施工技术规范和质量要求、施工进度和总工期、拟采用的施工工艺方法和材质要求、技术安全措施等。对于重点工程、重点部位特殊工程、新结构、新工艺、新材料的工程，更要作详细的技术交底。

(2)技术交底的要求：应分级进行，分级管理。

(3)技术交底主要内容

①承包合同中有关施工技术管理和监理办法，合同条款规定的法律、经济责任和工期。

②设计文件、施工图及说明要点等内容。

③分部、分项工程的施工特点，质量要求。

④施工技术方案。

⑤工程合同技术规范、使用的工法或工艺操作规程。

⑥材料的特性、技术要求及节约措施。

⑦季节性施工措施。

⑧安全、环保方案。

⑨各单位在施工中的协调配合、机械设备组合、交



叉作业及注意事项。

⑩试验工程项目的技术标准和采用的规程。

⑪适应工程内容的科研项目、“四新”项目等先进技术推广应用的技术要求。

考点 26:

路基中路堤边坡病害的预防措施::

(1)路基设计时,充分考虑使用年限内地震、洪水和水位变化给路基稳定带来的影响;(2)软土处理要到位,及时发现暗沟、暗塘并妥善处治;(3)加强沉降观测和侧向位移观测,及时发现滑坡苗头;(4)掺加稳定剂提高路基层位强度,酌情控制填土速度;(5)路基填筑过程中严格控制有效宽度;(6)加强地表水、地下水的排除,提高路基的水稳定性;(7)减轻路基滑体上部重量或采用支挡、锚拉工程维持滑体的力学平衡;同时设置导流、防护设施、减少洪水对路基的冲刷侵蚀;(8)原地面坡度大于 12% 的路段,应采用纵向水平分层法施工,沿纵坡分层,逐

层填压密实；(9)用透水性较差的土填筑于路基下层时，应做成 4% 的双向横坡；如用于填筑上层时，除干旱地区外，不应覆盖在由透水性较好的土所填筑的路堤边坡。

考点 27:

水泥稳定土基层裂缝的主要防治方法:

①改善施工用土的土质，采用塑性指数较低的土或适量掺加粉煤灰或掺砂②控制压实含水量，需要根据土的性质采用最佳含水量，含水量过高或过低都不好。③在能保证水泥稳定土强度的前提下，尽可能采用低的水泥用量。④一次成型，尽可能采用慢凝水泥，加强对水泥稳定土的养护，避免水分挥发过大。养生结束后应及时铺筑下封层。⑤设计合理的水泥稳定土配合比，加强拌合，避免出现粗细料离析和拌合不均匀现象。

考点 28:

掌握钻孔灌注桩断桩的防治:

(1)原因分析:



①集料级配差，混凝土和易性差而造成离析卡管。
②泥浆指标未达到要求，钻机基础不平稳、钻架摆幅过大、钻杆上端无导向设备、基底土质差甚至出现流沙层而导致扩孔或塌孔而引起的浇筑时间过长。③搅拌设备故障而无备用设备引起混凝土浇筑时间过长。④混凝土浇筑间歇时间超过混凝土初凝时间。⑤混凝土浇筑过程中导管埋置深度偏小，则管内压力过小。⑥导管埋深过大，管口的混凝土已凝固。

(2)防治措施:

①关键设备要有备用，材料要准备充足，以保证混凝土能连续灌注；②混凝土要求和易性好，坍落度要控制在 18-22cm。③在钢筋笼制作时，一般要采用对焊，以保证焊口平顺。④导管的直径应根据桩径和石料的最大粒径确定，尽量采用大直径导管；对每节导管进行组装编号，导管安装完毕后要建立复核和检验制度。导管使用前，要对导管进行检漏和抗拉力试验，以防导管渗

漏。⑤下导管时，其底口距孔底的距离控制在 25-40cm；⑥在提拔导管时要通过测量混凝土的灌注深度及已拆下导管的长度，认真计算提拔导管的长度，严禁不经测量和计算而盲目提拔导管。⑦当混凝土堵塞导管时，可采用拔插抖动导管。⑧当钢筋笼卡住导管时，可设法转动导管，使之脱离钢筋笼。



1B430000 公路工程项目施工相关 法规与标准

考点 1:

公路工程施工企业资质类别共分为六大类：第一类：公路工程施工总承包企业。第二类：公路路面工程专业承包企业。第三类公路路基工程专业承包企业。第四类：桥梁工程专业承包企业。第五类：隧道工程专业承包企业。第六类：公路交通工程专业承包企业。

考点 2:

质量事故报告：

(1)质量问题：问题发生单位应在 2d 内书面上报建设单位、监理单位、质量监督站。

(2)一般质量事故：事故发生单位应在 3d 内书面上报质量监督站，同时报企业上级放宽部门、建设单位、监

理单位和省级质量监督站。

(3)重大质量事故:事故发生单位必须在 2h 内速报省级交通主管部门和国务院交通主管部门,同时报告省级质量站和部质监总站,并在 12h 内报出《公路工程重大质量事故快报》。

考点 3:

公路工程竣(交)工验收的依据

(1)批准的工程可行性研究报告;

(2)批准的工程初步设计、施工图设计及变更设计文件;

(3)批准的招标文件及合同文本;

(4)行政主管部门的有关批复、指示文件;

(5)交通部颁布的公路工程技术标准、规范、规程及国家有关部门的相关规定。

掌握公路工程交工验收应具备的条件

(1)工程已按施工合同和设计文件要求建成,具有独



立使用价值；

(2)按相关要求编制完成竣工文件；

(3)设计、施工、监理等单位已准备好总结报告材料；

(4)质量监督部门已完成工程质量检测、检验并编写完成了工程质量鉴定书。

掌握公路工程竣工验收应具备的条件

(1)经过交工验收各标段均达到合格以上的工程；

(2)对未完工程或交工验收时提出的修复、补救工程已处理完毕，并经监理工程师和质量监督部门检验合格。

(3)按国家《基本建设项目档案资料管理暂行规定》和相关要求已编制完成竣工文件；

(4)按规定已编制好工程竣工决算；

(5)施工、监理、设计、建设、监督等单位已编写完成汇报材料。

考点 4:

公路工程施工招标的方法以可以使用合理低价法、

最低评标价法、综合评估法和双信封评标法以及法律、法规允许的其他评标方法。

(1)合理低价法，是指对通过初步评审和详细评审的投标人，不对其施工组织设计、财务能力、技术能力、业绩及信誉进行评分，而是按招标文件规定的方法对评标价进行评分，并按照得分由高到低的顺序进行排列，推荐前 3 名投标人未中标候选人的评标方法。

(2)最低评标价法：是按由低到高顺序对评标价不低于成本价的投标文件进行初步和详细评审，推荐通过初步评审和详细评审且评标价最低的前 3 名投标人未中标候选人的方法。

(3)综合评估法：是指对所有通过初步评审和详细评审的投标人的评标价、财务能力、技术能力、管理水平以及业绩与信誉进行综合评分，按综合评分由高到低排序，并推荐前 3 名投标人未中标候选人的评标方法。

(4)双信封评标法：是指投标人将投标报价和工程量



清单单独密封在一个报价信封中，其他商务和技术文件密封在另一个信封中，分两次开标的评标方法。第一次开商务和技术信封，对商务和技术文件进行初步评审和详细评审，确定通过商务和技术评审的投标人名单。第二次再开通过商务和技术评审投标人的投标报价和工程量清单信封，当场宣读其报价，再按照招标文件规定的评标办法进行评标，推荐中标候选人。