

# 一级建造师公路实务复习要点

## P1掌握路基类型

### 一、一般路基干湿类型

路基的干湿类型表示路基在最不利季节的干湿状态，划分为干燥、中湿、潮湿和过湿四类。原有公路路基土的干湿类型，可以根据路基的分界相对含水量或分界稠度划分；新建公路路基的干湿类型可用路基临界高度来判别。高速公路应使路基处于干燥或中湿状态。

### 二、特殊路基类型

1. 软土地区路基。
2. 滑坡地段路基。
3. 岩坍与岩堆地段路基。
4. 泥石流地区路基。
5. 岩溶地区路基。
6. 多年冻土地区路基。凡是土温等于或低于 $0^{\circ}\text{C}$ ，且含有冰的土(石)称为冻土，这种状态保持三年或三年以上者，称为多年冻土。主要集中于我国东北大、小兴安岭和青藏高原。
7. 黄土地区路基。
8. 膨胀土地区路基。膨胀土有遇水膨胀，失水收缩的特点。
9. 盐渍土地区路基。
10. 沙漠地区路基。
11. 雪害地段路基。公路雪害有积雪和雪崩两种主要形式。
12. 涎流冰地段路基。涎流冰分山坡涎流冰和河谷涎流冰，主要分布在寒冷地区和高寒地区。

## P21B411012掌握原地基处理要求

### 二、原地基处理要求

1. 路基用地范围内.....进行妥善处理。
2. 路堤修筑范围内.....规定进行压实。
3. 原地基为耕地.....按规定要求压实。
4. 基底原状土的.....压实到规定要求。
5. 基底应在填筑.....路床的压实度标准。
6. 当路堤基.....并予以夯实。

## 1B411013掌握路堤填料的选择与填筑方式

### 一、路堤填料的选择

#### (一)路堤填料的一般要求

用于公路路基的填料要求挖取方便，压实容易，强度高，水稳定性好。其中强度要求是按CBR值确定，应通过取土试验确定填料最小强度和最大粒径。

#### (二)路堤填料的性质

石质土，如碎(砾)石土，砂土质碎(砾)石及碎(砾)石砂(粉土或黏土)，粗粒土，细粒土中的低液限黏质土都具有较高的强度和足够的水稳定性，属于较好的路基填料。

砂土没有塑性，受水流冲刷和风蚀易损坏，在使用时可掺入黏性大的土；轻、重黏土不是理想的路基填料，规范规定：液限大于50、塑性指数大于26的土、含水量超过规定的土，不得直接作为路堤填料，需要应用时，必须采取满足设计要求的措施(例如含水量过大时加以晾晒)，经检查合格后方可使用；粉土必须掺入较好的土体后才能用作路基填料，且在高等级公路中，只能用于路堤下层(距路槽底 $0.8\text{m}$ 以下)。

黄土、盐渍土、膨胀土等特殊土体不得已必须用作路基填料时，应严格按其特殊的施工要求进行施工。淤泥、沼泽土、冻土、有机土、含草皮土、生活垃圾、树根和含有腐殖物质的土

不得用作路基填料。

煤渣、高炉矿渣、钢渣、电石渣等工业废渣可以用作路基填料，但在使用过程中应注意避免造成环境污染。

## 二、路基填筑施工技术

### (一)土方路堤施工技术

土方路堤填筑常用推土机、铲运机、平地机、挖掘机、装载机等机械按以下几种方法作业：

- 1、水平分层填筑法：.....路基填筑的常用方法。
- 2、纵向分层填筑法：.....不易碾压密实。
- 3、竖向填筑法：.....无法进场的路堤。
- 4、联合填筑法：.....山地土场的场合采用。

P6

### (二)填石路基施工技术

#### 1、填料要求

强度不小于15MPa，.....不得大于15cm。

#### 2. 填筑方法

- (1) 竖向填筑法(倾填法)：.....稳定问题较多。
- (2) 分层压实法(碾压法)：.....填石路堤采用此方法。
- (3) 冲击压实法：.....使用受到限制。
- (4) 强力夯实法：.....碾压法进行压实。

P8

### (三)土石路堤施工技术

#### 1. 填料要求

土石混合料中石料强度 $>20\text{MPa}$ 时，石块的最大粒径不得超过压实层厚的 $2/3$ ；当石料强度 $<15\text{MPa}$ 时，石料最大粒径不得超过压实层厚，超过的应打碎。

#### 2. 填筑方法

不得采用倾填.....最大层厚40cm。

### (四)高填方路堤施工技术

水田或常年积水地带，用细粒土填筑路堤高度在6m以上，其他地带填土或填石路堤高度在20m以上时，称为高填方路堤。

高填方路堤应采用.....边坡比不宜小于1:2。

### (五)粉煤灰路堤施工技术

粉煤灰路堤可用于高速公路。凡是电厂排放的硅铝型低铝粉煤灰都可作为路堤填料。

特点：减轻土体结构自重，减少软土路堤沉降，提高土体抗剪强度。

粉煤灰路堤.....盲沟等工序。

## P9 111411014掌握挖方路基施工技术

### 一、土质路堑施工技术

#### (一)横向挖掘法

土质路堑横向挖掘可采用人工作业，也可机械作业，具体方法有：

1. 单层横向全宽挖掘法：该方法适用于挖掘浅且短的路堑。
2. 多层横向全宽挖掘法：适用于挖掘深且短的路堑。

#### (二)纵向挖掘法

土质路堑纵向挖掘多采用机械作业，具体方法有：

1. 分层纵挖法：适用于较长的路堑开挖。
2. 通道纵挖法：该法适用于较长、较深、两端地面纵坡较小的路堑开挖。

3. 分段纵挖法：该法适用于过长，弃土运距过远，一侧堑壁较薄的傍山路堑开挖。

### (三)混合式挖掘法

该法适用于路线纵向长度和挖深都很大的路堑开挖。

## P10 二、石质路堑施工技术

### (一)基本要求

1~5条

### (二)开挖方式

1. 钻爆开挖 2. 直接应用机械开挖 3. 静态破碎法

## IB411015 掌握路基雨期施工技术

### 一、雨期施工地段的选择

1. 雨期路基施工地段一般应选择丘陵和山岭地区的砂类土、碎砾石和岩石地段和路堑的弃方地段。

2. 重黏土、膨胀土及盐渍土地段不宜在雨期施工；平原地区排水困难，不宜安排雨期施工。

### 二、雨期施工前的准备工作

1~5条

## P11 三、雨期填筑路堤

1~5条

### 四、雨期开挖路堑

1~5条

## P13 冬期施工

### (一)路基工程可冬期施工的项目

1~4

### (二)路基工程不宜冬期施工的项目

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。

## P12 (三)路基冬期施工前应进行的准备工作

1~5

### (四)冬期填筑路堤

1~6

### (五)冬期施工开挖路堑表层冻土的方法

1~3

### (六)冬期开挖路堑

1~6

## P17 1B411020 特殊路基施工技术

### 一、软土地基的工程特性

淤泥、淤泥质土及天然强度低、压缩性高、透水性小的一般黏土统称为软土。大部分软土的天然含水量大，孔隙比大，渗透系数小，压缩性系数高，抗剪强度低，具有触变性，流变性显著。修建在软土地区的路基，主要是路堤填筑荷载引起软基滑动破坏的稳定问题和量大且时间长的沉降问题。

### 二、软土地基处理施工技术

#### 1. 砂垫层

该法适用于路堤高度小于两倍极限高度(在天然软土地基上，基底不作特殊加固处理而用快

速施工方法修筑路堤的填筑最大高度), 软土层及其硬壳较薄, 或软土表面渗透性很低的硬壳等情况。亦适用于软土层稍厚但具有双面排水条件的地基。

特点: 砂垫层施工简便, 不需特殊机具设备, 占地较少。但需放慢填筑速度, 严格控制加荷速率, 使地基有充分时间进行排水固结。因此, 适用于施工期限不紧迫、砂料来源充足、运距不远的施工环境。

形式: 有排水砂垫层、换土砂垫层、砂垫层和土工布混合使用等形式。

## 2. 反压护道

机理: 在路堤两侧填筑一定宽度和高度的护道, 以改善路堤荷载方式来增加抗滑力的方法, 使路堤下的软基向两侧隆起的趋势得到平衡, 从而保证路堤的稳定性。

适用条件: 路堤高度不大于1.5~2倍的极限高度, 非耕作区和取土不太困难的地区。

特点: 采用反压护道加固地基, 不需特殊的机具设备和材料, 施工简易方便, 但占地多, 土用量大, 后期沉降大, 以后的养护工作量也大。

## P18 3. 土工聚合物处治

### (1) 土工布

机理: 土工布在软土地基加固中的作用包括排水、隔离、应力分散和加筋补强。

土工布连接一般采用搭接法或缝接法。目前缝接法有一般缝法、丁缝法和蝶形法。

### (2) 土工格栅

机理: 对土的加固效果, 明显高于其他土工织物。

优点: 可迅速提高地基承载力, 加快施工进度; 控制软基地段沉降量发展缩短工期, 使公路及早投入使用。

## (二) 换填法

换填法般适用于地表下0.5—3.0m之间的软土处治。

### 1. 开挖换填法

### 2. 抛石挤淤法

### 3. 爆破排淤法

机理及特点: 爆破排淤是换土的一种施工方法, 较一般方法换填深度大、工效较高, 软土、泥沼均可采用。

适用条件: 当淤泥(泥炭)层较厚, 稠度大, 路堤较高和施工期紧迫时; 路段内没有桥涵等构造物, 路基承载力均衡一致, 因整体沉降对道路不会产生破坏, 也可考虑换填。但对桥涵构造物及两侧引道等, 应考虑采用其他方法。

施工要点: 爆破排淤分为两种, 一种方法是先在原地面上填筑低于极限高度的路堤, 再在基底下爆破, 适用于稠度较大的软土或泥沼。另一种方法是先爆后填, 适用于稠度较小, 回淤较慢的软土。

## (三) 重压法

### 1、堆载预压法

(1)机理: 在软基上修筑路堤, 通过填土堆载预压, 使地基土压密、沉降、固结, 从而提高地基强度, 减少路堤建成后的沉降量。

(2)特点及适用范围: 堆载预压法对各类软弱地基均有效; 使用材料、机具简单, 施工操作方便。但堆载预压需要一定的时间, 适合工期要求不紧的项目。对于深厚的饱和软土, 排水固结所需要的时间很长, 同时需要大量的堆载材料, 在使用上会受限。

(3)方式: 进行预压的荷载超过设计的道路工程荷载, 称为超载预压; 预压荷载等于道路工程荷载, 称为等载预压。

### 2, 其他重压法 (1)真空预压法(2)真空预压加堆载预压法

#### (四)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。

##### 1. 砂井

(1)套管法：(2)水冲成孔法：(3)螺旋钻成孔法2. 其他垂直排水固结法还有袋装砂井和塑料排水板。

#### (五)其他软基处理施工技术

其他软基处理施工技术包括旋喷桩、粒料桩和生石灰桩等。

#### P23 111411022 掌握膨胀土路基施工技术

##### 一、膨胀土的工程特性

膨胀土黏性含量很高。土的液限  $WL > 40\%$ ，塑性指数  $J_p > 17$ ，多数在22—35之间。自由膨胀率一般超过40%。按工程性质分为强膨胀土、中等膨胀土、弱膨胀土三类。

##### 二、膨胀土的填筑

#### P24 三、膨胀土地区路基碾压施工

#### 1B411023 熟悉滑坡路基施工技术

##### 一、各类滑坡的共同特征

##### 1. ~4.

##### 二、滑坡防治的工程措施

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. ~9.

#### P25 1B411024 了解湿陷性黄土路基施工技术

##### 一、湿陷性黄土的工程特性

一般呈黄色或黄褐色，.....路基易产生多种问题及病害。

#### P27 1B411031 掌握防护工程类型和适用条件

一、路基防护工程类型 其类型可分为以下两种：

##### (一)边坡坡面防护包括

1. 植物防护：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、浆砌预制块护坡、锚杆钢丝网喷浆、喷射混凝土护坡。

##### (二)沿河河堤河岸冲刷防护

1. 直接防护：植物、砌石、石笼、挡土墙等。

2. 间接防护：丁坝、顺坝等导治构造物以及改河营造护林带。

##### 二、各种防护工程适用条件

##### (一)植物防护

1. 种草防护：2. 铺草皮：3. 植灌木：

##### (二)骨架植物防护

##### 1. 2.

##### (三)圪工防护

##### 1. ~6.

##### (四)土工织物防护

##### 1. ~3.

#### P29 (五)沿河路基防护工程技术

##### 1, 直接防护

##### 2. 间接防护

#### 1B411032 掌握加固工程的功能与类型划分

## 一、路基加固工程的功能与类型

路基加固工程的.....湿弱地基加固三种类型。

### 1.3.

(一)重力式挡土墙工程技术

(二)加筋土挡土墙工程技术

(三)锚杆挡土墙工程技术

#### 1、特点及使用条件

#### P31 2. 锚杆挡土墙的类型

### 1B411041 熟悉路基地下水排水设置与施工要求

#### 一、(一)设置

当地下水位较高.....用于排除地下水。

#### (二)施工要求

排水沟或暗沟采.....沉降缝。

#### 二、(一)设置

为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(或管、洞)、反滤层和封闭层。

#### (二)施工要求

##### 1. 填石渗沟的施工要求

填石渗沟通常为.....大致按4: 1递减。

##### 2. 管式渗沟的施工要求

管式渗沟适用于.....地下水。

管式渗沟的.....20cm。

##### 3. 洞式渗沟的施工要求

洞式渗沟.....渗沟。

#### 三、渗井

#### (一)设置

当路基附近的地面.....透水层中排除。

#### (二)施工要求

渗井直径50~60cm.....设反滤层。

渗井离路堤坡脚不应小于10m。

#### 四、检查井

#### (一)设置

为检查维修渗沟，每隔30—50m 或在平面转折和坡度由陡变缓处宜设置检查井。

#### (二)施工要求

检查井.....渗水孔和反滤层。

### P33 1B411042 熟悉路基地面排水设置与施工要求

#### 一、(一)设置

为了防止边沟漫.....不宜超过200m。

#### (二)施工要求

边沟的加固.....压光。

#### 二、截水沟

#### (一)设置

截水沟.....横坡。

路基上方.....横坡。

山坡上路.....截水沟排出。

## (二)施工要求

截水沟长度超过500m时应选择适当的地点设出口。

## 三、排水沟

1. 2.

## P34 四、跌水与急流槽

1. 2. 3.

## 五、拦水缘石

拦水缘石的施工应符合下列规定：

1. 为避免高路.....设喇叭口。

## 六、蒸发池

蒸发池的施工应符合下列规定：

1. 用取土坑.....至少0.6m。

2. 坑底部应.....予以加固。

## P43 三、1.~8

## P45 1B412012 掌握路面粒料基层施工技术

### 一、粒料分类及适用范围

#### (一)粒料分类及适用范围

粒料分类	包括内容	适用范围
嵌锁型	泥结碎石	
	泥灰结碎石	
	填隙碎石	各等级公路的底基层和二级以下公路的基层
级配型	级配碎石、	的各级公路基层和底基层
	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	轻交通的二级和二级以下公路的基层以及各级公路的底基层

#### 二、1. (3) (4)

## P49 1B412013 掌握路面沥青稳定基层施工

### 一、沥青稳定类基层分类及适用范围

类别	分类	适用范围
沥青稳定类	热拌沥青碎石	柔性路面上基层及调平层



	沥青贯入碎石	可设在沥青混凝土与粒料基层之间作上基层，此时应不撒封层料，也不做上封层
	乳化沥青碎石混合料	各级公路调平层

## P50 二、施工的一般要求

2. 进行热拌沥青碎石的配合比设计，即包括目标配合比设计阶段，生产配合比设计阶段，生产配合比验证阶段。

配合比设计采用马歇尔试验设计方法。

## P52 1B412013 掌握路面无机结合料稳定基层施工

### 一、无机结合料稳定类(也称半刚性类型)基层分类及适用范围

类别	分类	适用范围
半刚性类	水泥稳定土	各级公路的基层和底基层，但水泥稳定细粒土不能用做二级和二级以上公路高级路面的基层
	石灰稳定土	各级公路的底基层，以及二级和二级以下公路的基层，但石灰土不得用做二级公路的基层和二级以下公路高级路面的基层
	石灰工业废渣稳定土	各级公路的基层和底基层，但二灰、二灰土和二灰砂不应做二级和二级以上公路高级路面的基层

## P60 1B412021 掌握沥青路面的结构形式

### 一、沥青路面结构组成

1. 沥青路面结构层可由面层、基层、底基层、垫层组成。

P61 2. 面层是直接承受车轮荷载反复作用和自然因素影响的结构层。

3. 基层起主要承重作用的层次。

4. 底基层起次要承重作用的层次。

5. 垫层起排水、隔水、防冻、防污等作用。

### P62 (二)按组成结构分类

结构类型	分类	典型代表
按组成结构分类	密实—悬浮结构	AC-I 型沥青混凝土
	骨架—空隙结构	沥青碎石混合料(AN)和排水沥青混合料



		(OGFC)
	密实—骨架结构	沥青碎石玛蹄脂混合料(SMA)

### (三) 按矿料级配分类

结构类型	分类	典型代表
按矿料级配分类	密级配	沥青混凝土、沥青稳定碎石
	半开级配	改性沥青稳定碎石，用 AM
	开级配	排水式沥青磨耗层混合料，以 OGFC 表示 排水式沥青稳定碎石基层，以 ATPB 表示
	间断级配	沥青玛蹄脂碎石(SMA)

### (四) 按矿料粒径分类

结构类型	分类	最大粒径 (mm)
按矿料粒径分类	砂粒式	$\leq 4.75$
	细粒式	9.5或13.2
	中粒式	16或19
	粗粒式	26.5或31.5
	特粗式	$\geq 37.5$

### (五) 按施工温度分类

结构类型	分类	特点
按施工温度分类	热拌热铺	沥青与矿料经加热后拌合、摊铺和碾压

	常温沥青	乳化沥青或稀释沥青，在常温下(或者加热温度很低)与矿料拌合，常温下完成摊铺和碾压
--	------	--

P63 表1B412051—1道路沥青的适用范围

### 三、乳化石油沥青

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

### P66 四、液体石油沥青

1. 液体石油沥青适用于透层、粘层及拌制冷拌沥青混合料。
2. 液体石油沥青宜采用针入度较大的石油沥青，使用前按先加热沥青后加稀释剂的顺序，掺配煤油或轻柴油，经适当的搅拌、稀释制成。
3. 液体石油沥青在制作、贮存、使用的全过程中必须通风良好，并有专人负责，确保安全。

### 五、改性沥青

1. 改性沥青可单独或复合采用高分子聚合物、天然沥青及其他改性材料制作。

### 七、粗集料

1. 沥青层用粗集料包括碎石、破碎砾石、筛选砾石、钢渣、矿渣等，但高速公路和一级公路不得使用筛选砾石和矿渣。

2. 粗集料应该洁净、干燥、表面粗糙。

P68 4. 采石场在生产过程中必须彻底清除覆盖层及泥土夹层。生产碎石用的原石不得含有土块、杂物，集料成品不得堆放在泥土地上。

6. 粗集料与沥青..... 水稳定性检验达到要求。

7. 破碎砾石应..... “粗集料对破碎面的要求”。

8. 筛选砾石仅适用于三级及三级以下公路的沥青表面处治路面。

9. 经过破碎且存放期超过6个月以上的钢渣可作为粗集料使用。

### 八、细集料

1. 沥青面层的细集料可采用天然砂、机制砂、石屑。

2. 细集料应洁净、干燥、无风化、无杂质，并有适当的颗粒级配

3. 天然砂可采用河砂或海砂，通常宜采用粗、中砂。SMA 和 OGFC 混合料不宜使用天然砂。

### P69 九、填料

2. 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%。

3. 粉煤灰作为填料使用时..... 粉煤灰做填料。

### P77 1B412025掌握沥青路面透层、粘层、封层的作用及适用条件

#### 一、透层施工技术

##### (一)作用与适用条件

1、透层的作用..... 表面的薄层。

2. (1) (2) (3)粒料的半刚性基层上必须浇洒透层沥青。

##### (三)注意事项

1~8

P78 二、2. 符合下列情况，应浇洒粘层沥青：(1) (2) (3) (4)

##### (三)注意事项 1~4

#### 三、封层的施工技术

##### (一)作用与适用条件

1. 封层的作用：..... 乳化沥青稀浆封层。

2. 符合下列情况之一时,应在沥青面层上铺筑上封层:(1)~(4)

P79 (二)一般要求

3. 采用拌合法.....厚度宜为1cm。

4. 使用乳化沥青稀浆封层施工上、下封层。

(1)稀浆封层的厚度宜为3~6mm。

(3)稀浆封层使用.....消石灰粉作填料。

(三)注意事项 1~5

**P79 1B412031掌握水泥混凝土路面用料要求**

一、4.

P81 三、2.用作路面.....不宜大于1%。

P85 十其他材料 1.2.

**P86 掌握水泥混凝土路面施工技术**

(二)水混凝土路面的优点

**优点:**强度高;稳定性好;耐久性好;养护费用少、经济效益高;有利于夜间行车;有利带动当地建材业的发展。

(三)水混凝土路面的缺点

**缺点:**对水泥和水的需要量大;有接缝;开放交通较迟;修复困难。

二、施工技术

水泥混凝土面层铺筑的技术方法有小型机具铺筑、滑模机械铺筑、轨道摊铺机铺筑、三辊轴机组铺筑和碾压混凝土等五种方法。

P87 三、(一)6.

P91 熟悉中央分隔带施工 三、1~3.

五、缘石安装 1~4.

P94 二、相关尺寸术语 1~10

P95 一、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。

(一)梁式体系

梁式体系是.....连续梁等。

(二)拱式体系

拱式体系的.....无铰拱体系。

(三)刚架桥

刚架桥是介.....立交桥。

<四)悬索桥

是指以悬索.....大跨度桥。

(五)组合体系

1. 连续刚构

连续刚构都是由梁和刚架相结合的体系,它是预应力混凝土结构采用悬臂施工法而发展起来的一种新体系。

2. 梁、拱组合体系

这类体系中有系杆拱、桁架拱、多跨拱梁结构等。它们利用梁的受弯与拱的承压特点组成联合结构。

3. 斜拉桥

P96 桥梁基础按施工方法分为扩大基础、桩基础、管柱、沉井、地下连续墙等,

扩大基础暗器施工方法.....基坑浇筑法。

P97 桩基础：按施工方法可分为沉桩、钻孔桩、挖孔桩，其中沉桩又分为锤击沉桩法、振动沉桩法、射水沉桩法、静力压桩法。

沉桩：

锤击沉桩法一般适用于松散、中密砂土、黏性土

振动沉桩法一般适用于砂土，硬塑及软塑的黏土和中密及较松的碎石土；

射水沉桩法适用在密实砂土，碎石土的土层中

静力压桩法在标准贯入度  $N < 20$  的软黏土中

钻孔埋置桩：为钻孔后，将预制的钢筋混凝土圆形有底空心桩埋入，并在桩周压注水泥砂浆固结而成，适用于黏土、砂土、碎石土中埋置大量的大直径圆形桩。

钻孔灌注桩适用于黏土、砂土、砾卵石、碎石、岩石等各类土层；

挖孔灌注桩适用于无地下水或少量地下水，且较密实的土层或风化岩层。

P99 管柱可适用于各种土质的基底，尤其在深水或海中基础、岩面不平、无覆盖层或覆盖层很厚的自然条件下，不宜修建其他类型基础时，均可采用。

P100 沉井基础是.....专业设备。

沉井基础刚度.....深基础。

地下连续墙.....其他各类土层中施工。

地下挡土墙墙体.....施工荷载等。

P101

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。

重力式桥墩.....阻水面积也较大。

梁桥和拱桥上常用的重力式桥台为 U 型桥台.....并做好台后排水措施。

P102 2. 轻形墩台

1. 梁桥轻形墩、台 钢筋混凝土薄壁桥墩：柱式桥墩： 钻孔桩柱式桥墩：柔性排架桥墩：设有支撑梁的轻型桥台：埋置式桥台钢筋混凝土薄壁桥台： 加筋土桥台：

2 拱桥轻形墩、台 八字形桥台 U 字形桥台 背撑式桥台 靠背式框架桥台 组合式桥台 空腹式桥台 齿槛式桥台

重力式桥墩 重力式桥台（U 型桥台） 梁桥轻型桥墩、桥台

P107 模版、支架和拱架的设计原则 （一）~（四）

P108 设计荷载 （1）~（7）

P109 强度和刚度要求 1.~3. 模版按制作材料不同.....胶囊内胎膜。

P111 模板安装的技术要求：1.~7.

P112 滑升提升爬升模版技术要求：1. 2. 3.

P113 施工预拱度（1）~（6）

P114 拆除期限的原则规定1.（1）（2）（3）；2.（1）（2）（3）

P115 钢筋必须按不同.....力学性能试验。

3. 用 HPB235 级钢筋.....不应小于箍筋直径的 10 倍。

7. 钢筋接头采用.....不应小于 10 倍  $d$ 。

11. 电弧焊.....最大弯矩处。

12. 焊接时.....不得施焊。

14. 带肋钢筋套筒.....国家标准的要求。

16. 钢筋安设、支撑及固定要求：（1）~（6）。

P117 预应力筋进场时应检查：（1）~（6）。

P118 冷拉钢筋的接头.....截面面积。 预应力筋.....面积的 25%。

P119 预应力筋采用冷拔.....拔丝退火处理。

混凝土施工一般规定：在进行混凝土强度试配和质量评定时..... 则该组试件无效。  
混凝土抗压强度..... 的有关规定。

#### P120

泵送混凝土的配合比应符合以下规定：(1) ~ (4)。

拌制混凝土配料时..... 也应进行检定

对于在施工现场集中搅拌的混凝土，应检查混凝土拌和物的均匀性。

混凝土拌合物应拌合均匀，颜色一致，不得有离析和泌水现象。

混凝土拌合物均匀性的检测方法应按现行国家标准《混凝土搅拌机技术条件》(GB9142)的规定进行。

检查混凝土拌合物均匀性时，应在搅拌机的卸料过程中，从卸料流的 1/4 至 3/4 之间部位，采取试样，进行试验，其检测结果应符合下列规定：

混凝土中砂浆密度两次测值的相对误差不应大于 0.8%；

单位体积混凝土中粗骨料含量两次测值的相对误差不应大于 5%。

混凝土搅拌完毕后，应按下列要求检测混凝土拌合物的各项性能：

(1) 混凝土拌合物的坍落度..... 和保水性。

#### P121

(3) 泵送前应先用适量的、与混凝土内成分相同的水泥浆润滑输送管内壁。混凝土出现离析现象时，应立即用压力水或其他方法冲洗管内残留的混凝土，泵送间歇时间不宜超过 15min。

6.用搅拌运输车运输..... 几何容量的2 / 3。

7.混凝土运至浇筑地..... 则不得使用。

#### P122

6. 施工缝的位置..... 进行处理：(1) ~ (5)

#### P123

12. 大体积混凝土的浇筑..... 水化热温度：(1) ~ (6)

1. 混凝土的养护要求：(2) (3) (5) (6) (8)

#### P125

1. 暑期混凝土配置和搅拌 (1) ~ (5)

3. 暑期混凝土养护：(1) ~ (3)

#### P127

1. 混凝土用料..... 可提高一倍。

3. 混凝土浇筑时..... 注意振捣。

#### P129

1.坑壁不加支撑的基坑

(1) 对于在干涸无水河滩..... 不加支撑的基坑。

(2) 黏土在半干硬或硬塑状态..... 至少为 0.5m 的平台。

2.坑壁有支撑的基坑

(1) 当基坑壁坡不易稳定..... 锚杆支护等。

(2) 喷射混凝土护壁..... 一般不宜超过10m 。

#### P129

(六) 基坑开挖边坡失稳的主要原因

基坑开挖边坡失稳一般由以下几种情况引起：(1) ~ (8)

(七) 边坡失稳的预防及处理措施：1~8

#### P136

承台底的处理要求

- 1.低桩承台：当承台底层土.....承台混凝土。
- 2.高桩承台：当承台底以下.....吊箱围堰施工。

P137

4.大体积混凝土的浇筑：（1）～（4）

P140

一、先张法预制梁板工序：1~14。

P143

三、后张法预制梁板工序：1~22.

P147

1. 地基处理应根据箱梁.....对地基的影响。

P148

（四）预应力张拉：1~6.

（五）压浆、封锚：1.2.3.

P152

（一）悬臂拼装施工概述

悬臂拼装施工包括块件的预制、运输、拼装及合龙，它与悬浇施工具有相同的优点，不同之处在于悬拼以吊机将预制好的梁段逐段拼装。此外还具备以下优点：1.2.3.

P154

（四）悬臂浇筑施工中应注意要点：1~17

P157

施工中已出现的问题及预防措施：1.2.

P159

转体施工方法概述：

上部结构转体施工.....平竖结合法。

平转法施工是.....及钢管拱桥。

竖转施工主要适用.....等组成。

（二）应严格掌握结构.....直径的1 / 5 0 0 0

P 162

（一）缆索吊装施工工序

缆索吊装施工工序为.....拱上结构安装。

大跨径拱桥吊装.....扣索和起重索。

P163

2.设置风缆是应注意的要点：（1）～（7）

3.松索过程中必须注意：（2）～（5）

P164

一、桥梁改建设计施工要求

从整体上看.....施工时应注意以下要求：（一）～（八）。

P167

五、块件拼装接缝

块件拼装接缝.....调整1号块位置。

一劲性骨架浇筑拱圈的关键：

（一）大跨度大吨位缆索吊机的设计、安装及操作；

（二）长距离、大落差的混凝土两级泵送和压注工艺；

- (三) 拱圈混凝土浇筑的“多点平衡法”浇筑程序设计;
- (四) 劲性骨架安装及拱圈施工过程中的拱轴线控制;
- (五) 浇筑拱圈外包混凝土期间的结构强度和稳定性分析。

大跨径劲性拱圈..... 并在施工过程中进行监控。

P170

1.裸塔现浇施工主要采用翻模、滑模、爬模施工方法:(1)翻模:(2)滑模:(3)爬模:

P174

2.拉索的安装与张拉:(1)~(5)

P175

(一)悬索桥分类:

- 1) 垂直吊索,钢桁架作加劲梁;
- 2) 三角形布置的斜吊索,以扁平流线形钢箱梁作加劲梁;
- 3) 垂直吊索和斜吊索的混合型,流线形钢箱梁作加劲梁;
- 4) 除了具有一般悬索桥的缆索体系外,还设有若干加强用的斜拉索。

按照加劲梁的支承结构不同悬索桥可分为单跨两铰加劲梁、三跨两铰加劲梁和三跨连续加劲梁悬索桥。

悬索桥下部工程.....桥面铺装施工。

P176

悬索桥锚碇属于大体积混凝土构件.....混凝土施工的关键。

锚碇大体积混凝土防开裂措施:1.2.3.4.5.6.

P182

防护与涂装要点

- (一)主缆防护应在.....再揭开;
- (二)缠丝工作宜在二.....电动缠丝机完成;
- (三)工地焊接后应及时按防腐设计要求进行表面处理;
- (四)工地焊接的表面.....漆膜总厚度;
- (五)根据技术文件的要求,工地焊接完成后,应按涂装工艺文件的要求涂箱外装饰面漆。

桥梁监测范围

- 1) 敏感部位监测。一般只在桥梁内力、应变、位移变化和裂纹产生对桥梁影响至关重要的(敏感)部位进行监测。
- 2)总体监测。特大桥梁构造复杂.....异常部位检测。

P184

(一)桥梁施工控制方法

桥梁施工控制方法可分为事后控制法、预测控制法、自适应控制法和最大宽容度控制法几种。

P186

一、公路隧道围岩分级

隧道围岩分级的目的是设计、施工的基础。施工方法的选择、衬砌结构类型及尺寸的确定、隧道施工劳动定额、材料消耗标准的制定都要以围岩分级作为主要依据。

P187

1.明洞类型:洞顶覆盖层较薄.....以适应特殊场合。

P188

一、隧道地质超前预报方法

隧道地质超前预报方法主要有:超前钻孔法、地质雷达法、TSP、TGP法或TRT法,目前常用的主要方法为TSP(TGP)法。



P189

(一) 隧道施工测量技术一般规定

- 1)控制测量的精度应以中误差衡量,最大误差(极限误差)规定为中误差的两倍。
- 2)隧道施工时应做好下列工作:(1)(2)
- 3)洞内施工隧道测量.....应按其使用规定要求进行。
- 4)隧道平面控制测量.....均应符合交通部现行的《公路隧道勘测规程》(JTJ 063—85)的规定。
- 5)隧道竣工后应.....实测成果及示意图。

P193

隧道施工的技术与方法:1.新奥法:2.传统的矿山法:3.隧道掘进机法:4.盾构法:5.明挖法:6.盖挖法:7.浅埋暗挖法:8.地下连续墙:

P194

(二) 炮眼布置和周边眼的控制爆破

掘进工作面的炮眼可分为掏槽眼、辅助眼和周边眼。

1.掏槽眼布置

掏槽眼的作用.....开挖深度一致。

根据坑道断面.....掏槽两大类。

2.辅助眼布置

辅助眼的作用.....炮眼间距的 60~80%。

3.周边眼布置

周边眼的作用是.....便于钻眼。

P197

(一) 超前锚杆、小钢管施工技术要点

超前锚杆主要适用于.....中小型机械施工。

此法的要点是开挖掘进前.....如此循环前进。

超前锚杆宜采用.....施工条件而定。

(二) 管棚施工技术要点

管棚主要适用于.....加固围岩。

管棚的配置、形状、施工范围.....因素来决定。

短管棚(长度小于 10m 的小钢管)一次超前量小,基本上与开挖作业交替进行,占用循环时间较大,但钻孔安装或顶入安装较容易。

长管棚(长度 10~45m,直径较粗的钢管)一次超前量大,单次钻孔或打入长钢管的作业时间较长,但减少了安装钢管的次数,减少了与开挖作业之间的干扰。

钻孔时如出现卡钻或塌孔,应注浆后再钻,有些土质地层则可直接将钢管顶入。

(三) 超前小导管注浆施工技术要点

超前小导管注浆.....进行开挖。

超前小导管注浆.....管棚结合起来加固围岩。

自进式注浆锚杆.....坍塌的地层。

P202

一、施工中的防排水措施

隧道两端洞口.....远离隧道轴线。

P204

实施机械通风,必须具有通风机和风道,按照风道的类型和通风安装位置,有如下几种通风方式:

1) 风管式通风

风流经由管道输送，分为压力式、抽出式、混合式三种方式。

风管式通风的优点是设备简单，布置灵活，易于拆装，故为一般隧道施工采用。但由于管路的增长及管道的接头或多或少有漏风，若不保证接头的质量就会造成因风管过长而达不到要求的风量。

## 2) 巷道式通风

适用于有平行坑道的长隧道，其特点是：通过最前面的横洞和平行导坑组成一个风流循环系统，在平行导坑洞口附近安装通风机，将污浊空气由导坑抽出，新鲜空气由正洞流入，形成循环风流。另外对平行导坑和正洞前面的独头巷道，再辅以局部的内管式通风，这种通风方式，断面大、阻力小，可提供较大的风量，是目前解决长隧道施工通风比较有效的方法。

## 3) 风墙式通风

这种方法适用于较长隧道。当管道式通风难以解决，又无平行导坑可以利用的话，可利用隧道成洞部分较大的断面，用砖砌或木板隔出一条 2~3m 的风道，以减小风管长度，增大风量满足通风要求。

P205

## 四、供电

1.隧道供电电压应满足要求：(1) (2) (3) (4)

P206

3.供电线路布置和安装应符合：(1) (2)

P207

## 一、发生塌方的主要原因

### (一) 不良地质及水文地质条件

1. 隧道穿过断层及其破碎带.....均易产生较大的塌方。
2. 隧道穿越地层覆盖过薄地段，如在沿河傍山、偏压地段、沟谷凹地浅埋和丘陵浅埋地段极易发生塌方。
3. 水是造成塌方.....因而发生滑塌。

### (二) 隧道设计考虑不周

1. 隧道选定位置时，地质调查不细，未能作详细的分析，或未能查明可能塌方的因素，没有绕开可以绕避的不良地质地段。
2. 缺乏较详细的隧道所处位置的地质及水文地质资料，引起施工指导或施工方案的失误。

### (三) 施工方法和措施不当

1. 施工方法与地质条件.....松动、风化、导致塌方。
2. 喷锚支护不及时，喷射混凝土的质量、厚度不符合要求。
3. 按新奥法施工的隧道，没有按规定进行量测，或信息反馈不及时，决策失误、措施不力。
4. 围岩爆破用药量过多，因震动引起塌方。
5. 对危石检查不重视、不及时，处理危石措施不当，引起岩层塌方。

P209

## 一、溶洞对隧道施工的影响

当隧道穿过可溶性岩层时.....处理十分困难。

P210

## 三、溶洞地段隧道施工的注意事项

- 1) 当施工达到溶洞边缘.....安全措施。
- 2) 施工中注意检查溶洞顶部.....钢筋防护网。
- 3) 在溶蚀地段.....造成严重损失。
- 4) 在溶洞充填体中掘进.....双液浆进行加固。

5)溶洞未做出处理方案前.....反而会造成更多困难。

P211

## （二）瓦斯放出的类型

从岩层中放出瓦斯，可分为三种类型：

- 1)瓦斯的渗出：它是缓慢地、均匀地、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，有时带有一种嘶音。
- 2)瓦斯的喷出：比上述渗出强烈，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。

P212

## 二、因地制宜，综合治水

隧道通过流沙地段，处理地下水的问题，是解决隧道流沙、流泥施工难题中的首要关键技术。施工时，因地制宜，采用“防、截、排、堵”的治理方法。

1. 防——建立地表沟槽导排系统及仰坡地表局部防渗处理，防止降雨和地表水下渗。
2. 截——在正洞之外水源一侧，采用深井降水，将储藏丰富构造裂隙水，通过深井抽水排走，减少正洞的静水和动水压力，对地下水起到拦截作用。
3. 排——有条件的隧道在正洞水源下游一侧开挖一条洞底低于正洞仰拱的泄水洞，用以降排正洞的地下水，或采用水平超前钻孔真空负压抽水的办法，排除正洞的地下水。
4. 堵——采用注浆方法充填裂隙，形成止水帷幕，减少或堵塞渗水通道。

以上几种施工方法，应根据工程地质、水文地质条件和地下水的性质、类型、赋存部位以及工期要求和经济效益等因素综合分析，合理选用。

## 一、交通安全设施的构成

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、轮廓标、防眩设施、桥梁护网、里程标、百米标、公路界碑等。

## 二、各种交通安全设施的功能与构成

- 1) 交通标志是用.....上方附着式等几种。

P203

- 2) 交通标线的主要作用.....B类突起路标。

- 3) 防撞设施主要包括.....三波两种。

防撞筒的主要.....的作用。

- 4) 隔离栅的主要作用.....常青绿篱等形式。

- 5) 轮廓标的主要作用.....玻璃珠型两种形式。

- 6) 防眩设施的主要作用.....防眩网等结构形式。

- 7) 桥梁护网主要.....实体网等结构形式。

- 8) 里程标（碑）、百米标（桩）和公路界碑是属于交通标志的范畴，主要作用是标识出道路里程和公路用地界限。

P214

## 一、标志的施工安装要求

在开始加工标志板前，.....对设计图纸进行复核。

在浇注标志基础前，.....应特别注意其镀锌要求。

标志支撑结构应.....确定立柱的长度。

标志支撑结构的架设.....有关规范和设计的要求。

### 三、波形梁护栏的施工安装要求

在进行波形梁护栏施工之前.....方可最后拧紧螺栓。

## P217

### 一、监控系统的管理体制

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。

所谓二级管理方式.....高速公路进行集中监控管理。

所谓三级管理方式.....监控所三级管理机构组成。

三、监控系统的主要功能：1.信息采集功能、2.实时数据处理和监视功能、3.视频监视功能、4.事件与故障告警功能、5.时间输出记录功能、6.信息发布控制功能、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.安全和系统管理功能、12.时间统一功能、13.提供内部其他系统相关信息、14.向公众提供交通服务信息功能。

## P223

### 二、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）。

### 三、收费方式

- 1) 人工收费。
- 2) 半自动收费。
- 3) 全自动收费。

## P228

### 1. 收费亭内设备安装要求

1) 收费亭内设备主要包括：车道控制机（含工控机和车道控制器）、收费员终端（显示器、专用键盘）、通行券发券装置（入口）、通行券读写装置（出口）、收据打印机（出口）、对讲分机、报警开关等。

（2）设备安装位置应正确，布局应合理，线路连接应正确，并便于维修。车道控制机放置位置应不妨碍收费员的正常操作，报警开关原则上是安装在隐蔽位置。

## P229

### 一、通信系统的主要构成

高速公路通信系统主要由光纤数字传输系统、数字程控交换系统、紧急电话系统、通信电源系统、光电缆工程及通信管道工程等组成。长、特长隧道和特大桥还应增加有线广播系统。省高速公路通信中心的通信系统主要由光纤数字传输系统、数字程控交换系统、数字同步时钟系统、会议电视系统和通信电源系统等组成。

## P232

### 二、通信设备的机架安装要求

- 1、机架安装位置正确，符合施工图的平面要求。
- 2、机架安装端正牢固，垂直偏差不大于 3mm，相邻机架紧密靠拢，整列机面在同一平面上无凹凸现象，有利于通风散热。
- 3、设备的抗震加固应符合通信设备安装抗震加固要求。
- 4、机架应匀着力，如不平整应用油毡垫实。电池体安装在铁架上时，应垫缓冲胶垫，使之牢固可靠。
- 5、GPS 馈线进楼之前，在尽量接近进楼点安装防雷器，防雷器应接地可靠；防雷器和馈线接头应做防水处理。

P233

### 一、供配电系统的主要构成

通常公路供配电系统主要由 10kV 电源线路、变配电所、供配电线路、低压配电箱和接地系统等构成。

### 2、供配电系统的功能

- 1、根据负荷等级为高速公路交通工程沿线设施及道路运营管理提供稳定、可靠的电源，以保证公路交通工程各系统的运行正常，真正做到保障公路交通的畅通无阻。
- 2、能保证人身安全、供电可靠、技术先进。
- 3、具有继电保护和自动装置，满足供电的可靠性、选择性、灵敏性与速动性的要求。
- 4、具有相应的控制和调节功能，以实现经济合理、维修施工方便以及降损节能运行。
- 5、确保电压质量，满足用电设备的用电要求。
- 6、根据工程特点、规模和发展规划，考虑近期和远期关系，远近结合，以近期为主，适当考虑负荷发展的需求。

P235

### 二、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、油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。

P240

### 路基工程施工组织设计的特点：

包括：1、土方调配 2、施工方法的选择 3、施工进度计划的编制 4、工地流水施工组织。

项目部在制定施工方案时，应主要考虑的四个方面是：施工方法的选择、施工机械的选择、施工工序的安排，流水施工的组织。

P241

### 路面工程施工组织设计的特点

路面工程各结构层之间的施工是线性流水作业方式。

在编制施工组织设计进度计划时应考虑到路面工程施工的工序之间的逻辑关系。

根据施工速度选择搭接类型——前道工序速度快于后道工序时，选用 STS

后道工序速度快于前道工序时，选用 FTF

P244

### 施工方案的优化

- 3、施工作业组织形式的优化：采取顺序作业、平行作业、流水作业中的一种或几种。

P246

### 二、公路工程施工总平面布置图的内容和设计原则

1. ~6. 包括四个方面：全面性、经济性（占地、材料运输、二次倒运）安全性、平面图的动态控制

P247（理解）S 曲线是以.....反映工程总体的进度。

### 公路工程进度计划的编制特点

顺序作业、平行作业、流水作业（对流水作业，会画图，解图，会计算相关的主要参数，尤其是流水节拍、流水步距）

P249 公路工程进度控制管理（全看）



P251 现场质量检查的方法主要有：测量、试验、观察、分析、监督、记录、总结改进。

P253 公路工程质量控制关键点 1. 土方路基 2. 路面基层 3. 水泥混凝土路 4. 沥青混凝土路 5. 桥梁基础 6. 水中承台施工 7. 桥梁下部结构 8. 桥梁上部结构

P258 路基工程质量检验内容

土方路基：

实测项目有——压实度、宽度、平整度、弯沉值、纵断高程、横坡、边坡、中线偏位

石方路基：（注意没有弯沉值）

实测项目有——压实度、宽度、平整度、纵断高程、横坡、边坡坡度和边坡平整度，中线偏位

P259 工程质量检验内容

沥青混凝土路面的检验：沥青混凝土面层的压实度、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。

平整度的控制指标：标准偏差、国际平整度指数 IRI，最大间隙（用 3m 支持检测）

P274 质量检验评定（一下各种评分方法都要了解）

P276 对于分项工程而言，评分值小于 75 分的为不合格，大于 75 的为合格；

而对于机电工程、属于工厂加工制造的桥梁金属构件不小于 90 分者为合格，小于 90 分为不合格。

★公路工程安全管理的范围及要求（必考）

公路工程安全管理的范围

公路工程施工安全.....安全管理。

P276 路基工程施工的安全管理

（1）安全管理范围

（2）安全管理一般要求

P288 公路工程安全管理的原则

三个到位：责任到位、投入到位、措施到位

企业法定代表人是安全生产的第一责任人，对本企业的安全生产负全面责任。

四不放过原则：事故原因不查清不放过；事故责任人没处理不放过；事故相关者没得到应有的教育不放过；事故的防范措施不落实不放过。

P290 公路工程施工安全生产隐患排查的目标是：落实工程项目安全生产主体责任和相关单位的  
安全管理责任，深入排查治理交通基础设施建设过程中的安全隐患，从而实现“两项达标”，“四  
项严禁”，“五项制度”的总目标。

两项达标——施工人员管理达标；施工现场安全防护达标。

四项严禁——严禁在泥石流地区、滑坡体、洪水位下设置施工驻地；

严禁违规进行挖孔桩作业，确有困难的不良地址去，经批准后实施。

严禁长大隧道无超前预报和监控量测措施施工。

严禁违规立体交叉作业。

五项制度——施工危险告知制度；施工安全监理制度；专项施工方案审查制度；设备进场  
验收登记制度；安全生产费用保障制度。

P292 安全专项方案编制的主要内容：工程概况；编制说明及依据；施工计划；施工方案和工艺  
技术；施工质量安全和文明施工保证措施；劳动力和设备设施计划；特殊季节安全保障措施；  
计算书及相关表格。

P293 应急救援预案的类型：综合应急预案、专项应急预案、现场应急预案

P312 特种设备安全控制要求

（一）特种设备生产、使用单位.....全面负责。

（二）1. 2. 3. 4.

(三) 1. 2. 3.

(四) 1. 2. 3

(五)

P315 施工技术准备的主要内容：工程资料交接、设计交桩、图纸复核、核对设计文件，划分单位、分布、分项工程；建立控制测量网；建立项目实验室；为提前订购的材料提供进场时间；编制施工组织设计；开工前的培训；其他技术准备工作。

P316 图纸复核应注意的问题：

2. 图纸会审要求

P318 图纸会审的步骤：初审、内部会审、综合会审

P319 二、技术交底的方式：

项目经理部的技术交底由项目经理组织，项目总工程师主持

工长（技术负责人）负责组织向本责任区的班组交底；

对于分包工程，项目经理应向分包单位详细就承包合同中有关内容进行全面交底。

三、设计变更的要求

P320 2、公路工程设计变更分为重大设计变更、较大设计变更和一般设计变更。

3、公路工程重大、较大设计变更实行审批制。

P321 在测量工作的各个程序中实行双检制。

测量队对测量资料，由两人独立进行。

控制测量、定位测量和重要的放样测量必须坚持“两人两种方法”制度。

测量后，测量成果必须采用两组计算相互校核。

P322 测量仪器在使用前，应道国家法定计量技术鉴定机构对测量仪器、工具检定。

※常用的测量仪器有：水准仪、经纬仪、全站仪、光电测距仪。

※测量工具有：量距尺、温度计、气压计。

P323 需要做的实验

原材料的验证试验、标准试验、工艺试验、构配件进场验证试验

4. 材料、构（配）件试验管理

P326（按选择题看）

※由建设单位保管的材料有：竣工图表；图纸会审记录、设计变更和技术核定单；材料、构件的质量合格证明；隐蔽工程验收记录；工程质量检查评定和质量事故处理记录；主体结构和重要部位的检查记录；永久性水准点的位置；其他有关该项工程的技术决定。

※由施工企业保存的有（施工组织与管理方面的技术档案）：施工组织设计及经验总结；技术革新建议的实验、改动时的记录；重大质量、安全事故的原因分析及不久措施记录；有关重大技术的决定；施工日志；其他施工技术管理经验总结。

P328 第一段：招标人将进一步.....作为违约金。

公路工程投标文件的组成：投标函；法定代表人身份证明；联合体协议书；投标保证金；已标价工程量清单；施工组织设计；项目管理机构；拟分包项目情况表；资格审查资料；承诺函。

投标文件废标的情况：未在投标函行填写投标总价；

标报价或调整函中的报价超出招标人公布的投标控制价上限。

P330

(2) 由同一专业的单位组成的联合体，按照资质等级较低的单位确定资质等级（但是注意该条款应正确理解：考核资格条件应以联合体协议书中规定的分工为依据，不承担联合体协议有关专业工程的成员，其相应的专业资质不作为该联合体成员中同一专业单位的资质进行考核。）

投标人不得存在下列情形之一：

在最近三年内有骗取中标或严重违约或重大工程质量问题的；



被省级及以上交通主管部门取消项目所在地的投标资格或禁止进入该公路建设市场且处于有效期内。

公路工程施工招标条件与程序 （全部了解）

公路工程施工投标条件与程序 （全部了解）

P337 投标人的资质要求

P339※案例 1B420113

P340 工程量清单中所列的工程数量——是在实际施工生产前根据设计施工图纸和说明及工程量计算规则所得到的一种准确性较高的预算数量，并不是中标者在施工时应予完成的实际的工程量。

工程量清单的内容——除非另有规定，工程量清单中有标价的单价或总额价均已包括了为实施和完成合同工程所需的费用。

P341 工程量清单中所列工程量的变动，丝毫不会降低或影响合同条件的效力，也不免除承包人按规定的标准进行施工和修复缺陷的责任。

P344 投标报价分析：标价的宏观审核；标价的动态分析；标价的盈亏分析

P345※案例 1B420122

P346 工程计量：监理工程师独立计量；承包人进行计量；建监理工程师与承包人共同计量。

P349 公路工程预算单价分析方法——就考概念，而不会考什么是直接费，什么是间接费，选择题会问到某项费用属于直接费或间接费，案例题会给出直接费让计算其他的费用，要掌握计算方法。

P359 案例 1B420124，自己计算下试试

P360 公路工程施工成本管理

1. 公路项目施工成本计划的编制

2. 公路项目施工成本目标的控制

P363 降低公路工程项目施工成本的方法和途径

进行合同交底；

项目经理部应认真研读合同文件

企业根据项目编制的实施性施工组织设计、材料的市场单价以及项目的资源配置编制并下达标后预算

制定先进、经济合理的施工方案。施工方案的内容：施工方法的制定，施工机具的选择，施工顺序的安排和流水施工的组织。

落实技术组织措施。

组织均衡施工：例如：项目管理人员的工资和办公费、现场临时设施费和水电费以及施工机械和周转设备的租赁费等。

降低材料成本。做好材料的采购计划；降低各类材料的生产消耗量和不必要的损耗。

提高机械使用率。（后三个注意）

公路项目施工成本核算与分析

P367 公路施工企业项目成本责任制

材料人员的成本管理责任：材料采购中，进行招标采购；在施工过程中，严格执行限额领料制度。

P371 分包的形式：专业分包和劳务分包

专业分包的审批程序：承包人制定专业分包计划和合同，并选择专业分包人；承包人向监理人提交有关分包计划、分包合同及分包人的详细资料。监理人审查分包计划、分包合同及分包人的资料监理人同意分包，并报发包人批准。承包人与分包人签订分包合同。

劳务分包的审批程序：承包人拟定劳务分包计划和劳务分包合同。承包人选择劳务分包人；承

包人与分包人签订劳务分包合同承包人向分包人和监理人提交劳务分包合同副本并报项目所在地劳动保障部门备案。

承包人接到监理人依据合同发布的涉及发包工程的变更指令后，以书面确认方式通知分包人执行。承包人也有权根据工程的实际进展情况通过监理人向发包人提出有关变更建议。

分包合同履行过程中，当分包人认为自己的合法权益受到损害，无论事件起因于发包人或监理人，还是承包人的责任，他都只能向承包人提出索赔要求。如果是因发包人或监理人的原因或责任造成了分包人的合法利益的损害，承包人应及时按施工合同规定的索赔程序，以承包人的名义就该事件向监理人提交索赔报告。

P376 变更程序:在合同履行过程中，可能发生合同约定变更情形的，监理工程师可向承包人发出变更意向书。

一般工程变更的审批程序:

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;

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;

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;

承包单位组织变更工程的施工;

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。重要工程变更的审批程序: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。

P379 案例 1B420154-1、1B420154-2

P389 1、索赔费用 3、变更工程费用

P391 项目部驻地建设

- 1)靠近现场，方便管理，不受施工干扰。
- 2)交通便利，尽量靠近公路，缩短引入线。
- 3)通信畅通、邮路便捷，满足建设单位办公自动化要求。

P395 拌和站设置:

主要掌握混凝土拌合站:

1. 沥青混凝土拌和站的占地面积建议不少于 35000m<sup>2</sup>。
2. 拌和站宜采用封闭式管理，拌和站内宜设置工地试验室。
3. 拌和站应设置材料堆放区、拌和区、作业区，各应分开或隔离。
4. 拌和站的所有场地必须进行混凝土硬化处理。
5. 在场地外侧合适的位置设置沉砂井及污水过滤池，严禁将站内生产废水直接排放

P400 便道、便桥及临时码头建设，了解

P410 延期复核:资格证书有效期为两年，期满需要延期的，施工特种作业人员应当于期满前 3 个月内向原考核发证机关申请办理延期复核手续。

公路工程施工特种作业人员在资格证书有效期内，有下列情形之一的，延期复核结果为不合格:(1)~(6)

公路工程施工现场材料计划管理与成本控制

1. 材料计划的管理
2. 材料核算及成本控制

P462 施工单位对上述所列工程的专项施工方案，还应当组织专家进行论证:

(1)~(5)

生产安全事故的等级:1、2、3、4、

P464 一般质量事故等级一级二级三级。

重大质量事故的等级，各等级的条件（按选择题去看）