

交通运输部公路工程监理工程师执业资格考试用书

公路工程监理工程师执业资格考试

<道路与桥梁>应试辅导

【第五版】

重庆交通大学 丁静声 黄显贵 魏道升 范智杰 编著



知识点 + 重点 + 难点

重点演练 模拟提高



人民交通出版社
China Communications Press

交通运输部公路工程监理工程师执业资格考试用书

公路工程监理工程师执业资格考试

〈道路与桥梁〉应试辅导

(第五版)

重庆交通大学 丁静声 范智杰 魏道升 黄显贵 编著

人民交通出版社

内 容 提 要

本套丛书紧扣最新大纲,内容精炼,直击考点。作者根据多年的培训经验,提炼出每个科目的知识点、重点、难点,辅以典型例题、重点复习题以及模拟试题,帮助考生在最短的复习时间内迅速掌握考点,顺利通过考试。

本次第五版依据《交通运输部公路水运工程监理工程师过渡考试大纲》(2012年版)编写,更新了相应内容,修订了前一版本的错漏。

本书可供参加交通运输部公路工程监理工程师考试的考生进行考前培训和复习备考。

图书在版编目(CIP)数据

公路工程监理工程师执业资格考试应试辅导. 道路与桥梁/丁静声等编著. —5版. —北京:人民交通出版社, 2012.7

ISBN 978-7-114-09947-2

I. ①公… II. ①丁… III. ①道路工程—工程施工—
监督管理—资格考试—自学参考资料 ②桥梁工程—工程施
工—监督管理—资格考试—自学参考资料 IV.
①U415.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 166578 号

Gonglu Gongcheng Jianli Gongchengshi Zhiye Zige Kaoshi(Daolu yu Qiaoliang) Yingshi Fudao

书 名:公路工程监理工程师执业资格考试《道路与桥梁》应试辅导(第五版)

著 者:丁静声 范智杰 魏道升 黄显贵

责任编辑:王 霞

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpress.com.cn>

销售电话:(010)59757969, 59757973

总 经 销:人民交通出版社发行部

经 销:各地新华书店

印 刷:北京牛山世兴印刷厂

开 本:787×1092 1/16

印 张:13

字 数:300千

版 次:2006年11月 第1版

2007年6月 第2版

2009年7月 第3版

2010年5月 第4版

2012年7月 第5版

印 次:2012年7月 第1次印刷 累计第9次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-09947-2

定 价:32.00元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

出版说明

公路工程监理工程师执业资格考试,是我国交通建设工程监理执业资格管理体制改革的重大举措,其目的是为了规范公路工程监理工程师执业资格管理,通过科学、公正、客观、合理地考核应考者的工程专业技术与管理水平、监理知识及分析解决工程实际问题的能力,以选拔监理人才,提高交通建设监理队伍的整体素质。

为满足广大考生复习备考的需要,人民交通出版社特委托重庆交通大学组织有多年培训经验的专家,编写了公路工程监理工程师执业资格考试应试辅导系列丛书。

本丛书第一版于2006年正式出版,此前作为重庆交通大学监理考试培训讲义编写使用,一直受到广大考生的欢迎。作为一套经典的复习备考用书,本丛书能够帮助考生提高复习效率,切中考试要点,帮助工作繁忙、缺少复习时间的考生们以最短的时间复习备考并通过考试。

本丛书各分册从考试大纲入手,总结了考试要点,列出了常见的出题点,给出了大量的复习题,并附历年考题和考前模拟题,供考生复习和考前训练。

2010年版的公路水运监理工程师过渡考试大纲调整后,依据新大纲及时推出第四版,第四版主要修订内容如下:

1. 依据2009年实施的《公路工程标准施工招标文件》(取代2003年版《公路工程国内招标文件范本》),对涉及的相关科目内容进行了更新。同时,增加了交通运输部过去一年中发布的几项重要文件,如“公路水运工程混凝土质量通病治理活动实施方案”、“公路水运工程‘平安工地’建设活动实施方案”等。

2. 加强了重点复习题的训练,以便考生的备考更有针对性。

此次第五版系在第四版的基础上,依据《交通运输部公路水运工程监理工程师过渡考试大纲》(2012年版),更新了相应内容,进行了局部修订。

本书读者交流QQ群:246956164。欢迎广大读者交流讨论,并真诚祝愿本套丛书能够帮助考生顺利通过考试!

人民交通出版社

2012年6月

目 录

第一部分 道路与桥梁基本知识	1
一、路基的基本知识要点	1
二、路面的基本知识要点	4
三、桥梁的基本知识要点	6
四、重点复习题及参考答案	10
第二部分 路基工程	17
一、施工准备工作	17
二、路基土石方	21
三、特殊路基	33
四、排水、构造物、防护支挡工程	37
五、重点复习题及参考答案	44
第三部分 路面工程	56
一、施工准备工作	56
二、基层、底基层、垫层	64
三、路面面层	73
四、重点复习题及参考答案	88
第四部分 桥梁工程	101
一、施工准备工作	101
二、基础工程	106
三、上部、下部结构	112
四、桥涵工程施工安全	137
五、桥涵工程施工环境保护	139
六、重点复习题及参考答案	140
第五部分 交通安全设施	153
一、交通安全设施的知识点	153
二、重点复习题及参考答案	156
第六部分 工程材料	161
一、工程材料的知识点	161

二、重点复习题及参考答案	163
附录 1 模拟试题及参考答案	169
附录 2 2003 年公路水运工程监理工程师执业资格考试(试点)道路与桥梁工程试卷 ...	188
附录 3 2004 年公路工程监理工程师执业资格考试《道路与桥梁》试卷及参考答案	192
附录 4 2006 年公路水运工程监理工程师执业资格考试《道路与桥梁工程》试题(A 卷) ...	198

第一部分 道路与桥梁基本知识

- 了解:**1.1.1 路基的基本组成和横断面形式;
1.1.2 路面结构层次的划分;
1.1.3 路基、路面应满足的基本要求;
1.1.4 桥梁的组成及按结构和力学特性的分类;
1.1.5 桥梁施工方法的选择。
- 熟悉:**1.1.6 道路、桥梁设计的基本知识;
1.1.7 路基高程、压实度、松铺厚度的概念;
1.1.8 桥梁部位和结构的相关术语;
1.1.9 机械化施工所需的配套设备;
1.1.10 公路工程技术标准。
- 掌握:**1.1.11 不良工程地质和不良水文地质的判断方法;
1.1.12 施工质量控制、试验频率及取样方法;
1.1.13 质量检验评定标准;
1.1.14 拆除建(构)筑物安全监理要点。

一、路基的基本知识要点

1. 了解路基的基本组成和横断面形式

(1) 路基的基本组成:

主体——路基体和排水设施、防护设施等。

附属——护坡道、碎落台、取土坑与弃土坑、错车道、堆料坪等。

(2) 路基的横断面形式:路堤、路堑、填挖结合(半填半挖)、零填路基。

(3) 路基的几何要素:路基三度(宽度、坡度、高度)。

(4) 路基的干湿类型:干燥、中湿、潮湿、过湿。

【例题】

(1) 公路路基的宽度是指(A)。

- A. 路基某一断面上两侧路肩外缘之间的宽度
- B. 行车道的宽度
- C. 路基某一断面上边坡坡角之间的水平距离
- D. 行车道与中央分隔带的宽度

(2) 路基的典型横断面形式有(A)。

- A. 路堤
- B. 浸水路堤
- C. 挡土墙路基
- D. 台口式路基

(3) 公路路基主要包括(ABD)。

- A. 路基主体
- B. 排水设施
- C. 路面工程
- D. 防护设施

(4)路基的横断面形式有(ACE)。

A. 路堑式 B. 整体式 C. 路堤式 D. 分离式 E. 半填半挖式

(5)路基几何尺寸的构成要素有(BD)。

A. 压实度 B. 宽度 C. 平整度 D. 边坡坡度

(6)路基临界高度是指在不利季节,路基分别处于干燥、中湿、潮湿、过湿状态的分界所对应的路槽底距地下水位或地表长期积水位的最小高度。(✓)

2. 了解路基应满足的基本要求

强度、刚度、整体稳定性、水温稳定性。

【例题】

(1)对路基的基本要求是具有足够的(B)。

A. 压实度、平整度、强度 B. 强度和刚度、水温稳定性和整体稳定性
C. 刚度、稳定性 D. 高程及合格的几何尺寸

(2)路基除了断面尺寸符合设计要求外,还应满足以下(ACD)基本要求。

A. 具有足够的整体稳定性 B. 取土、弃土基本平衡
C. 具有足够的水温稳定性 D. 具有足够的强度和刚度

(3)路基强度是指在行车荷载作用下,路基抵抗破坏和变形的能力(×)。

3. 熟悉路基高程、压实度、松铺厚度的概念

(1)路基设计高程:高速公路和一级公路采用中央分隔带的外侧边缘的高程;二、三、四级公路采用路基边缘高程。路基填挖高度等于设计高程减地面高程。

(2)压实度:土压实后的干密度与标准击实试验得到的最大干密度的比值。

(3)松铺厚度:路基分层铺筑时,碾压成型前的松铺材料的厚度。

$$\text{松铺厚度} = \text{压实厚度} \times \text{松铺系数}$$

【例题】

(1)压实度是指筑路材料压实后的(B)与标准最大干密度之比,以百分率表示。

A. 湿密度 B. 干密度 C. 视密度 D. 堆积密度

(2)用标准击实试验方法,在最佳含水率条件下得到的干密度称为(A)。

A. 最大干密度 B. 最佳干密度 C. 标准干密度 D. 极限干密度

(3)材料的松铺厚度与达到规定压实度的压实厚度之比值称为(B)。

A. 压实系数 B. 松铺系数 C. 变形系数 D. 偏差系数

(4)测定土基回弹模量的方法有(BC)。

A. 环刀法 B. 承载板法
C. 贝克曼量法 D. 灌砂法
E. 核子法

(5)用重型击实法求得的路基填料最大干密度为 2.20g/cm^3 ,规范要求压实度为 96%,下面为各测点的工地干密度,压实合格的测点有(CD)。

A. 2.09g/cm^3 B. 2.01g/cm^3
C. 2.29g/cm^3 D. 2.12g/cm^3
E. 1.98g/cm^3

(6)材料的松铺厚度与达到规定压实度的压实厚度之比值称为松铺系数,常精确到小数点后两位。(✓)

4. 掌握路基施工质量控制、试验频率及取样方法

(1) 路基施工方法: 分层铺筑、分层碾压、分层检测。

(2) 压实度: 灌砂(水)法、环刀法、核子法、钻心法。

(3) 回弹弯沉: 贝克曼梁法、自动弯沉仪法、落锤式弯沉仪法。

(4) 回弹模量: 承载板法、贝克曼梁法、其他间接测试方法(贯入仪测定法和 CBR 测定法)。

注意: 土方路基的关键项目为压实度和弯沉(表 1-1)。石方路基无关键项目, 压实合格标准为: 20t 以上振动压路机分层碾压两遍后, 路基无明显高程差异。

土方路基实测项目

表 1-1

项次	检 查 项 目			规定值或允许偏差			检查方法和频率	权值
				高速公路 一级公路	其他公路			
					二级公路	三、四级公路		
1Δ	压 实 度 (%)	零填及 挖方(m)	0~0.30	≥	≥	≥94	密度法:每 200m 每压 实层测 4 处	3
			0~0.80	≥96	≥96	—		
		填方 (m)	0~0.80	≥96	≥95	≥94		
			0.80~1.50	≥94	≥94	≥93		
			>1.50	≥93	≥92	≥90		
2Δ	弯沉(0.01mm)		不大于设计要求值			按 JTG F80/1—2004 附录 I 检查	3	
3	纵断高程(mm)		10, -15	10, -20		水准仪:每 200m 测 4 断面	2	
4	中线偏位(mm)		50	100		经纬仪:每 200m 测 4 点,弯道 加 HY、YH 两点	2	
5	宽度(mm)		符合设计要求			米尺:每 200m 测 4 处	2	
6	平整度(mm)		15	20		3m 直尺:每 200m 测 2 处×10 尺	2	
7	横坡(%)		±0.3	±0.5		水准仪:每 200m 测 4 断面	1	
8	边坡		符合设计要求			尺量:每 200m 测 4 处	1	

【例题】

(1) 高速公路和一级公路路基填土采用振动压路机碾压时, 第一遍应(D)。

A. 慢速弱振 B. 慢速强振 C. 快速弱振 D. 不振动静压

(2) 公路路基土基达到最大干密度所对应的含水率是(D)。

A. 最差含水率 B. 最小含水率 C. 最大含水率 D. 最佳含水率

(3) 用环刀法检测路基压实度时, 环刀中部应处于压实层厚的(B)

A. 上部 B. 1/2 深度 C. 下部 D. 底部

(4) 对土方路基实测项目中线偏位检查频率描述正确的有(BE)。

A. 每 10 ~ 20m 测 1 处 B. 每 200m 测 4 点
C. 每 20m 检查 5 处 D. 抽查 10%
E. 弯道加测 HY、YH 两点

5. 掌握路基质量检验评定标准

(1) 建设项目: 单位工程、分部工程、分项工程。

(2) 工程质量评分以分项工程为单元, 采用 100 分制进行。

(3) 分项工程检验内容: 基本要求、实测项目、外观鉴定、质保资料。

(4) 工程质量等级评定: 合格、不合格。

(5)路基质量评定:

$$K = \bar{k} - \frac{t_{\alpha}}{\sqrt{n}}S \geq K_0$$

式中:K——压实度代表值;

K_0 ——压实度标准值。

当 $K \geq K_0$, 且单点压实度 K_i 全部大于或等于规定极值减 2 个百分点时, 评定路段的压实度合格率为 100%; 当 $K \geq K_0$ 且单点压实度全部大于或等于规定极值时, 按测定值不低于规定值减 2 个百分点的测点计算合格率。

当 $K < K_0$ 或某一单点压实度 K_i 小于规定极值时, 该评定路段压实度为不合格, 相应分项工程评为不合格。

路堤施工段落短时, 分层压实度要每点符合要求, 且实际样本数不小于 6 个。

【例题】

(1)上路床是指路床顶面起至路床顶面以下 30cm 范围内的路基部分。(✓)

(2)路基的组成中,路床是指路面结构层以下(B)范围内的路基部分,在结构上分为上路床和下路床。

- A. 0.3m B. 0.8m C. 1.0m D. 1.5m

(3)路面结构层以下 80cm 范围内的路基部分在结构上称为(C)。

- A. 路堤 B. 路堑 C. 路床 D. 路面基层

(4)土方路基评定实测项目中,下列哪些检查项目为关键项目(AD)?

- A. 压实度 B. 纵断高程 C. 横坡 D. 弯沉 E. 中线偏位

二、路面的基本知识要点

1. 了解路面结构层次的划分

(1)路面的基本组成:路面体、路肩、路缘石、中央分隔带。

(2)路面的结构层:面层、基层、垫层或联结层。

(3)路面的品质性能类型:高级路面、次高级路面、中级路面、低级路面。

(4)路面的力学性能类型:柔性路面、半刚性路面(基层)、刚性路面。

【例题】

(1)路面结构层自上而下一般分为三个层次,下列划分正确的是(B)。

- A. 上面层、中面层和底面层 B. 面层、基层和垫层
C. 上路床、下路床和路基 D. 路面、路床、路基

(2)路面结构各层次中,主要起调节和改善路基水温状况作用的是(C)。

- A. 面层 B. 基层 C. 垫层 D. 联结层

(3)高速公路可以选用以下几种类型的路面面层(AB)。

- A. 沥青混凝土路面 B. 水泥混凝土路面 C. 沥青表处 D. 沥青碎石路面

(4)高级路面结构由(BCDE)组成。

- A. 土基 B. 垫层 C. 底基层 D. 基层 E. 面层

(5)路面结构层由(BCD)组成。

- A. 路床 B. 面层 C. 基层 D. 底基层 E. 路堤

(6) 垫层主要起扩散汽车荷载应力作用。(×)

(7) 从路面的力学特性出发,路面的结构类型一般包括(DE)。

A. 水泥混凝土路面

B. 沥青混凝土路面

C. 泥结碎石路面

D. 刚性路面

E. 柔性路面

2. 了解路面应满足的基本要求

强度、刚度、稳定性、耐久性、表面平整度、表面抗滑性、不透水性。

【例题】

(1) 水泥混凝土路面板的混凝土设计强度以龄期 28d 的(B)强度为标准。

A. 抗压

B. 弯拉

C. 劈裂

D. 抗拉

(2) 对(C)材料的基本要求是其应具有足够好的强度、稳定性、耐久性和耐磨性。

A. 土基

B. 垫层

C. 面层

D. 基层

3. 掌握路面施工质量控制、试验频率及取样方法

(1) 路面由多种材料组合而成,材料要求和配合比控制以及成型后的试验为关键的施工质量控制要点。

(2) 水泥混凝土材料组成有水泥、粗集料、细集料、水、外掺剂。

水泥混凝土路面的关键项目为:弯拉强度和板厚度。

水泥混凝土路面的试验主要有:小梁法、劈裂法。

(3) 沥青混凝土材料组成有:沥青、粗集料、细集料、矿料。

沥青混凝土路面的关键项目为:压实度和厚度。

沥青混凝土路面的试验主要有:马歇尔稳定度试验、钻心取样试验。

【例题】

(1) 表示数据集中位置的特征数有算术平均值、中位数等;表示数据离散程度的特征数有极差、标准差、变异系数(偏差系数)等。(√)

(2) 沥青路面的施工中,沥青材料及混合料的各项指标应符合设计和施工规范要求,沥青混合料的生产,隔日应做抽提试验(包含马歇尔稳定度试验)。(×)

4. 掌握路面质量检验评定标准

(1) 沥青面层质量评定:

$$K = \bar{k} - \frac{t_{\alpha}}{\sqrt{n}} S \geq K_0$$

式中: K ——压实度代表值;

K_0 ——压实度标准值。

当 $K \geq K_0$, 且全部测点 K_i 大于或等于规定值减 1 个百分点时,评定路段的压实度合格率为 100%;当 $K \geq K_0$ 时,按测定值不低于规定值减 1 个百分点的测点计算合格率。

当 $K < K_0$ 时,评定路段压实度为不合格,相应分项工程评为不合格。

(2) 混凝土弯拉强度评定:

$$f_{cs} \geq f_r + k\sigma$$

式中: f_{cs} ——混凝土合格判定平均弯拉强度;

σ ——强度标准差。

(3) 路面结构层厚度评定:

$$X = \bar{X} - \frac{t_{\alpha}}{\sqrt{n}} S$$

式中: X ——厚度代表值;

$\bar{X}$ ——厚度平均值。

当厚度代表值大于或等于设计厚度减去代表值允许偏差时,则按单个检查值的偏差不超过单点合格值来计算合格率;当厚度代表值小于设计厚度减去代表值允许偏差时,相应分项工程评为不合格。

【例题】

(1)路面混凝土弯拉强度试验方法可使用(CD)。

A. 标准立方体试块抗压法

B. 弯沉值法

C. 标准小梁法

D. 钻芯劈裂法

(2)分层铺筑的高速公路沥青面层,应分别检查沥青面层总厚度和上面层厚度。(✓)

三、桥梁的基本知识要点

1. 了解桥梁的组成及按结构和力学特性的分类

1)桥梁由五个“大部件”与五个“小部件”所组成

(1)五大部件是指桥梁承受汽车或其他运输车辆荷载的桥跨上部结构与下部结构,它们要承受荷载的作用,是桥梁结构安全性的保证。五大部件包括:①桥跨结构;②支座系统;③桥墩;④桥台;⑤墩台基础。前两个部件是桥跨上部结构,后三个部件即是桥跨下部结构。

(2)五小部件都是直接与桥梁服务功能相关的部件,过去总称为桥面构造,五小部件不但是“外观包装”,而且起重要的服务作用。五小部件包括:①桥面铺装(或称行车道铺装);②排水防水系统;③栏杆(或防撞栏杆);④伸缩缝;⑤灯光照明。

2)桥梁的基本体系

按结构体系划分,桥梁的基本体系有梁式桥、拱桥、刚架桥、悬索桥四种。还有其他几种由基本体系组合而成的组合体系等。

(1)梁式桥

梁式桥是古老的结构体系。梁作为承重结构是以它的抗弯能力来承受荷载的。梁分为简支梁、悬臂梁、固端梁和连续梁等。悬臂梁、固端梁和连续梁都是利用支座上的卸载弯矩去减少跨中弯矩,使梁跨内的内力分配更合理,以同等抗弯能力的构件断面就可建成更大跨径的桥梁。

(2)拱式桥

拱式桥的主要承重结构是拱肋(或拱箱),以承压为主,可采用抗压能力强的圬工材料(石、混凝土与钢筋混凝土)来修建。拱分单铰拱、双铰拱、三铰拱和无铰拱。拱是有推力的结构,对地基要求较高,一般常建于地基良好的地区。混凝土拱桥因铰的构造复杂、不易制作,故一般采用无铰拱体系。无铰拱结构的外部增加了超静定次数,将引起更大的附加内力,为了获得结构合理的受力状态,在拱桥设计中,必须寻求合理的拱轴线形式。

(3)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。由于梁与柱的刚性连接,梁因柱的抗弯刚度而得到卸载

作用,整个体系是压弯结构,也是有推力的结构。刚架分直腿刚架与斜腿刚架。刚架桥的桥下净空比拱桥大,在同样净空要求下可修建较小的跨径。刚架桥施工较复杂,一般用于跨径不大的城市桥或公路高架桥和立交桥。

(4) 悬索桥

悬索桥就是指以悬索为主要承重结构的桥。其主要构造是:缆、塔、锚、吊索及桥面,一般还有加劲梁。其受力特征是:荷载由吊索传至缆,再传至锚墩,传力途径简捷、明确。悬索桥的特点是:构造简单,受力明确;跨径愈大,材料耗费愈少、桥的造价愈低。悬索桥是大跨桥梁的主要形式,因其主要杆件受拉力,材料利用效率最高,更由于近代悬索桥的主缆采用高强钢丝,悬索桥的自重较轻,在刚度满足使用要求的情况下,能充分显示出其优越性,与其他形式的桥梁相比,悬索桥用于修建大跨度桥更为经济、合理。

(5) 组合体系

① 连续刚构

连续刚构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

梁、拱组合体系中有系杆拱、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

斜拉桥是由承压的塔、受拉的索与承弯的梁体组合起来的一种结构体系。梁体用拉索多点拉住,好似多跨弹性支连续梁,使梁体内弯矩减小,降低了建筑高度;又因栓焊连接与正交异性板的箱形断面构造的应用,使结构充分利用材料的受力特性,从而减小了结构自重,节省了材料。

【例题】

(1) 按结构体系及受力特点,桥梁可划分为(A)几种基本体系。

- A. 梁桥、拱桥、吊桥
- B. 简支梁桥、悬臂梁桥、连续梁桥和连续刚构桥
- C. 木桥、钢桥、圬工桥、钢筋混凝土桥和预应力混凝土桥
- D. 公路桥、铁路桥、人行桥和农用桥

(2) 桥梁基本组成有(ABC)。

- A. 桥墩和桥台
- B. 桥跨结构
- C. 基础
- D. 桥面结构
- E. 安全设施

(4) 下列桥台中属于梁桥轻型桥台的有(ACE)。

- A. 有支撑梁的轻型桥台
- B. 埋置式桥台
- C. 钢筋混凝土薄壁桥台
- D. 加筋土桥台
- E. 组合式桥台

(5) 在公路桥涵分类中,大桥是指多孔跨径总长 $100\text{m} \leq L \leq 1000\text{m}$, 或单孔跨径 $40\text{m} \leq L_k \leq 150\text{m}$ 的桥梁。(✓)

(6) 按桥梁的基本力学体系分,桥梁主要有(AB)。

- A. 梁式桥、拱式桥
- B. 刚架桥、吊桥

C. 桥跨结构

D. 桥梁墩台和基础

(7) 桥梁基础形式一般可分为(B)。

A. 明挖基础、桩基、特殊基础

B. 明挖基础、桩基、沉井基础

C. 挖孔桩基、钻孔桩基、沉井基础

D. 明挖基础、桩基、复合基础

2. 了解桥梁施工方法的选择

桥梁上部结构的施工方法有:逐段悬臂平衡施工、逐孔施工、顶推法施工、转体施工、缆索吊装施工。

(1) 逐段悬臂平衡施工

逐段平衡悬臂施工可分为悬臂浇筑法与悬臂拼装法施工。前者是当桥墩浇筑到顶以后,在墩顶安装脚手并向两侧伸出悬臂以供垂吊挂篮,实施悬臂浇筑(挂篮是主要施工设备);后者是将梁逐段分成预制块件进行拼装,穿束张拉,自成悬臂。

(2) 逐孔施工

逐孔施工有两种方式。一种是预制拼装法,分为两种方法:①预制简支梁逐孔拼装,支点现浇成连续;②预制单悬臂梁逐孔拼装,接头现浇成连续;另一种方式是现浇法,即采用满堂支架或少支架梁式移动支架进行现浇。

(3) 顶推法施工

按顶推装置和顶推工作,顶推法施工可分为单点顶推和多点顶推,前者只在桥台附近设置一处顶推装置;后者除桥台处外,在各桥墩(或包括临时墩)顶部均设顶推装置。采用多点顶推时,各个顶推装置的顶推力较单点顶推的小,桥墩所受水平推力也较小,但各项推装置应同步运行。

(4) 转体施工

转体施工按转动方向分为竖向转体施工法、平面转体施工法和平竖结合转体法。竖向转体施工法是在竖直位置浇筑构件混凝土,或者单孔拱桥利用桥台两岸斜坡地形作支架浇筑拱肋混凝土,然后再从两边逐渐放倒预制部件搭接成桥,适用于中小跨径桥梁;平面转体施工法利用两岸地形支架现浇或预制拼装拱肋(主梁),扣索锚固在拱肋(主梁)端部,液压千斤顶收紧扣索使拱肋(主梁)脱模,借助铺有四氟乙烯板或其他润滑材料和钢件的环形滑道,千斤顶牵引使拱肋(主梁)平面转体 180° 左右合龙,最后再进行主拱圈和拱上建筑的施工,适用于大中跨径桥梁。

(5) 缆索吊装施工

利用悬挂在塔架上的缆索起吊预制构件,将其运输到吊装部位并加以拼装。缆索吊装设备,按其用途和作用可以分为主索、工作索、塔架和锚固装置四个基本组成部分。其中主要机具设备包括主索、起重索、牵引索、结索、扣索、浪风索、塔架(包括索鞍)、地锚(地垄)、滑轮、电动卷扬机或手摇绞车等。

【例题】

(1) 从桥墩开始,两侧对称进行现浇梁段施工的方法,属于(B)。

A. 就地浇筑法

B. 悬臂施工法

C. 转体施工法

D. 顶推施工法

(2) 对于简支梁桥最优先选用的施工方法为(C)。

A. 转体施工

B. 悬臂施工

C. 预制安装施工

D. 顶推施工

(3) 适用于钢筋混凝土拱桥施工的方法包括(ABD)。

A. 预制吊装

B. 支架施工

C. 顶推

D. 劲性骨架法

E. 悬臂

(4) 预应力混凝土连续梁桥施工方法有(ABCE)。

A. 简支转连续法

B. 就地浇筑法

C. 顶推法

D. 转体法

E. 悬臂法

3. 熟悉桥梁部位和结构的相关术语

(1) 对于梁桥,净跨径是指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。对于拱式桥,净跨径是指每孔拱跨两个拱脚截面最低点之间的水平距离。

(2) 总跨径是多孔桥梁中各孔净跨径的总和,也称桥梁孔径 ($\sum l_0$),它反映了桥下宣泄洪水的能力。

(3) 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 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。

(4) 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。对于无桥台的桥梁为桥面系行车道的全长。

(5) 桥梁高度简称桥高,是指桥面与低水位之间的高差,或为桥面与桥下线路路面之间的距离。桥高在某种程度上反映了桥梁施工的难易性。

(6) 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,以 H 表示,它应保证能安全排洪,并不得小于对该河流通航所规定的净空高度。

(7) 建筑高度是桥上行车路面(或轨顶)高程至桥跨结构最下缘之间的距离,它不仅与桥梁结构的体系和跨径的大小有关,而且还随行车部分在桥上布置的高度位置而异。公路(或铁路)定线中所确定的桥面(或轨顶)高程,对通航净空顶部高程之差,又称为容许建筑高度。桥梁的建筑高度不得大于其容许建筑高度,否则就不能保证桥下的通航要求。

(8) 净矢高是从拱顶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。

(9) 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,也称拱矢度,它是反映拱桥受力特性的一个重要指标。

(10) 涵洞是用来宣泄路堤下水流的构造物。通常在建造涵洞处路堤不中断。为了区别于桥梁,单孔跨径不到 5m 的结构物,均称为涵洞。

(11) 桥涵分类(表 1-2)。

桥 涵 分 类

表 1-2

桥 涵 分 类	多孔跨径总长 L (m)	单孔跨径 L_k (m)
特大桥	$L > 1000$	$L_k > 150$
大桥	$100 \leq L \leq 1000$	$40 \leq L_k \leq 150$
中桥	$30 < L < 100$	$20 \leq L_k < 40$
小桥	$8 \leq L \leq 30$	$5 \leq L_k < 20$
涵洞	—	$L_k < 5$

【例题】

(1)我国“公路工程技术标准”规定,将梁式桥、板式桥两相邻桥墩中线之间的距离,或墩中线至桥台台背前缘之间的距离称为(B)。

- A. 设计跨径 B. 标准跨径 C. 净跨径 D. 计算跨径

(2)有桥台的桥梁全长为(B)。

- A. 桥梁中各孔标准跨径总长
B. 桥梁两端两个桥台的侧墙或八字墙后端点之间的距离
C. 各孔净跨径的总和
D. 桥面系行车道的全长

(3)下列关于桥梁技术术语表述错误的是(ABD)。

- A. 桥梁全长等于各孔径之和
B. 拱桥的标准跨径就是两墩中线之距
C. 简支梁桥计算跨径是两支承线之间的水平距离
D. 悬索桥主缆垂度就是主缆中心(跨中)至加劲梁顶面(跨中)的距离

(4)桥梁上部结构是指水面以上全部桥梁部分的总称。(×)

四、重点复习题及参考答案

1. 单选题

(1)含水率较大黏性土最适合的压实机械为()。

- A. 振动压路机 B. 小型振动夯
C. 凸块式振动压路机 D. 轮胎压路机

(2)公路工程技术标准中按多孔跨径总长、单孔跨径定义的大桥跨径范围是()。

- A. 多孔跨径总长大于 1000m,或单孔跨径大于 150m
B. 多孔跨径总长大于 1000m,且单孔跨径大于 150m
C. 多孔跨径总长大于或等于 100m 且小于或等于 1000m,或单孔跨径大于或等于 40m 且小于或等于 150m
D. 多孔跨径总长大于或等于 30m 且小于或等于 100m,或单孔跨径大于或等于 20m 且小于或等于 40m

(3)在我国,一条公路采用同一净高。高速公路、一级公路、二级公路的净高为()。

- A. 4.5m B. 5.0m C. 5.5m D. 6.0m

(4)桥梁全长(总长度)的计算规定是,有桥台的桥梁为()。

- A. 各孔桥跨标准跨径之和
B. 两岸桥台的侧墙或八字墙尾端之间的距离
C. 两岸桥台前墙之间的距离
D. 桥面系行车道的长度

(5)以下软土地基处治措施中,不正确的是()。

- A. 设置竖向排水体后,要在最短的时间内填筑完成路堤
B. 袋装砂井按“细而密”的原则布置
C. 土工织物铺设时,应顺路堤坡脚回折 2~3m

D. 塑料排水板不得搭接

(6) 判断黏土为膨胀土的条件是()。

A. 液限 $\geq 40\%$, 自由膨胀率 $\geq 40\%$

B. 液限 $\geq 40\%$, 自由膨胀率 $\geq 50\%$

C. 液限 $\geq 36\%$, 自由膨胀率 $\geq 40\%$

D. 液限 $\geq 36\%$, 自由膨胀率 $\geq 50\%$

(7) 下面哪种属性不属于膨胀土的特性()。

A. 黏性土含量高

B. 自由膨胀率大

C. 强度较低

D. 失水收缩

(8) 关于质量检验评定标准中, 下列说法正确的是()。

A. 工程质量等级应按分部、单位、合同段、建设项目逐级进行评定, 其质量等级分为优良、合格、不合格三个等级

B. 分项工程中涉及结构安全和使用功能的重要实测项目为关键项目, 其合格率不得低于95%

C. 不合格分部工程经整修、加固、补强或返工后可重新进行评定

D. 合同段工程质量鉴定得分 = 合同段工程质量得分 - 外观缺陷减分 - 内业资料扣分

(9) 每个合同段内的路基工程应划分为()。

A. 分部工程

B. 单位工程

C. 分项工程

D. 分层工程

(10) 工程质量验收中, 评定一段路基或路面密实程度的指标是()。

A. 重度

B. 压实度

C. 压实系数

D. 压实度代表值

(11) 关于拆除建(构)筑物安全监理要点, 下列说法错误的是()。

A. 拆除梁和楼梯板时, 必须从中间往两端基本对称进行

B. 在楼梯板未拆除前, 绝不允许进入下层和其以下楼梯时拆除

C. 对跨度和荷重较大的梁、楼梯板的拆除, 必须落实加设预支护措施

D. 上层楼梯未拆除前, 绝不允许进入下节楼梯段的拆除

(12) 在连续梁支架施工中, 主要注意控制()。

A. 拱架加载

B. 支架基础

C. 卸架工艺

D. 支架沉降

(13) 路桥衔接部施工时, 路基与锥坡填土应同步填筑, 分层碾压厚度控制为()。

A. 10cm

B. 15cm

C. 20cm

D. 25cm

(14) 梁式桥与拱式桥受力特征上表现的最大差别是在竖向荷载作用下, ()。

A. 梁式桥无水平反力, 拱式桥有水平反力

B. 梁式桥有水平反力, 拱式桥无水平反力

C. 梁式、拱式桥都无水平反力

D. 以上都不对

(15) 施工()适用于山谷架桥、跨越平缓无漂流物的河沟、河滩等的桥梁, 特别是在工地干扰多、施工场地狭窄, 缺水与沙石供应困难地区, 其效果更为显著。

A. 石砌墩台

B. 装配式墩台

C. 现场浇筑墩台

D. V、U形墩台

(16) 水泥混凝土路面现行设计规范采用的设计理论是()。

A. 弹性层状体系理论

B. 极限荷载理论

C. 设计荷载理论

D. 弹性地基板理论

(17) 在验算支架刚度时, 不应计入验算的荷载时()。

A. 新浇混凝土的重力

B. 施工人员及机具等荷载

C. 振捣混凝土产生的荷载

D. 模板、支架和拱架自重