

刘经强 主编 王爱福 胡琳琳 副主编

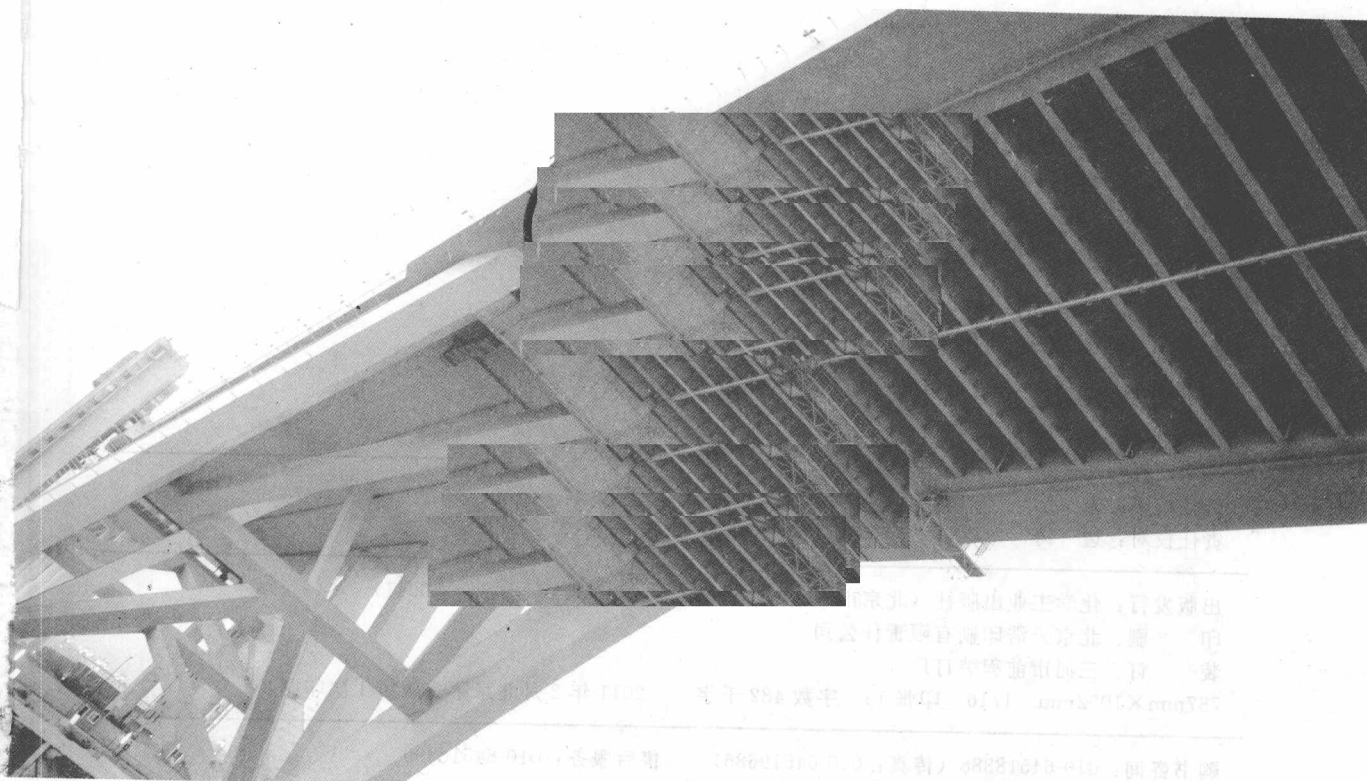
桥梁工程材料 与施工现场技术 问答详解



化学工业出版社

刘经强 主编 王爱福 胡琳琳 副主编

桥梁工程材料 与施工现场技术 问答详解



化学工业出版社

· 北京 ·

本书针对读者需求,以一问一答编写形式,按照国家最新规范及标准要求,以丰富的桥梁工程材料与施工实例和最新现场施工技术汇编而成,对于桥梁工程基础知识及建筑材料的种类、特点、应用范围、材料管理和各类桥梁的组成、施工方法、质量控制等有关问题进行专题解释和回答,重点介绍桥梁工程所用材料等方面的施工工艺、质量问题与防治。本书由具有多年工程实践经验的技术人员编写,贴近工程实际,语言通俗易懂,特别是书中采用的图表形式,使施工人员很容易理解。

本书具有实用性强、技术先进、使用方便等特点,既可以作为广大桥梁工程设计和施工单位实用参考书和上岗培训用书,也可以作为高校及高职、高专院校相关专业在校大、中专师生的参考辅导用书。

图书在版编目(CIP)数据

桥梁工程材料与施工现场技术问答详解/刘经强主编.
北京:化学工业出版社,2011.1

ISBN 978-7-122-09844-3

I. 桥… II. 刘… III. ①桥梁工程-建筑材料-问答
②桥梁工程-工程施工-问答 IV. ①U444-44②U445-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 214055 号

责任编辑:朱 彤
责任校对:边 涛

文字编辑:王 琪
装帧设计:刘丽华

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 刷:北京云浩印刷有限责任公司

装 订:三河市前程装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张19 字数482千字 2011年2月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:48.00 元

版权所有 违者必究



前言

进入 21 世纪,我国国民经济快速发展,桥梁工程均以前所未有的规模、标准与速度向前推进,在桥梁施工方面的新材料、新工艺、新技术、新设备和新标准,也得到了广泛采用,大大促进了我国桥梁工程建设事业的现代化进程。

为适应桥梁工程建设高速发展的需要,中华人民共和国交通部近几年颁布了《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60—2004)、《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTG D62—2004)、《公路圬工桥涵设计规范》(JTG D61—2005)、《公路桥梁抗风设计规范》(JTG/T D60-01—2004)、《公路桥梁施工技术规范》(JTJ 041—2000)、《公路桥梁加固施工技术规范》(JTG/T J23—2008)等一系列行政法规、标准规范,这是桥梁工程建设在今后一定时期内施工、设计、监理的基本依据。

编者按照国家和交通部最新颁布的规范及标准要求,编写了这本《桥梁工程材料与施工现场技术问答详解》,本书具有以下特点。

① 本书充分利用问答的活泼形式,对于桥梁工程的基础知识及建筑材料的种类、特点、应用范围、材料管理和各类桥梁的组成、施工方法、质量控制等有关问题进行专题解释和回答,重点突出,具有非常明显的“针对性”。

② 本书由具有多年工程实践经验的技术人员编写,理论部分虽然不多,但贴近工程实际,语言通俗易懂,特别是充分利用问答形式,使施工人员很容易理解,特别适合中、高级技术工长和工人学习参考。本书具有的“通俗性”,这是与其他类似图书的最大区别。

③ 本书回答了桥梁工程中常见的建筑材料、施工工艺、存在质量问题和处理方法等方面内容,尤其是使中、高级施工人员看书操作即可解决问题,施工工艺部分完全可以按照介绍的工艺进行操作并对发生的质量问题进行处理,具有突出的“实用性”和“应用性”。

本书还具有内容先进、通俗易懂、使用方便等特点,既可作为广大桥梁工程设计和施工单位实用参考书和上岗培训用书,也可以作为高校及高职、高专院校相关专业在校大、中专学生的参考辅导用书。

本书由刘经强担任主编,由王爱福、胡琳琳担任副主编。具体分工为:刘经强撰写第 1 章、第 2 章、第 17 章;王爱福撰写第 8 章、第 10 章、第 16 章;胡琳琳撰写第 5 章、第 6 章、第 7 章;段毅成撰写第 3 章、第 4 章、第 9 章;赵强撰写第 11 章、第 14 章;孙传训撰写第 12 章、第 18 章;周岩撰写第 13 章、第 15 章;吴军撰写第 19 章。刘经强负责全书统稿,王爱福负责资料收集,胡琳琳负责全书整理。李继业教授担任主审工作,他提出许多宝贵的修改意见,在此深致谢意!

由于编者时间有限,疏漏之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编 者

2010 年 11 月

目录

第一篇 基础篇

第 1 章 桥梁的基本知识 1

1.1 桥梁的组成和分类 1

1.1.1 桥梁主要由哪几部分组成?各部分的主要作用是什么? 1

1.1.2 桥梁按基本结构体系可分为哪几类?按桥梁的工程规模不同可分为哪几类? 2

1.1.3 桥梁按主体结构的材料不同可分为哪几类?按桥梁的用途不同可分为哪几类?
按桥梁的平面布置不同可分为哪几类? 3

1.1.4 一般公路如何进行分级?各级公路的桥面行车道净宽有何要求? 4

1.2 各类桥梁的结构及类型 4

1.2.1 什么是简支梁桥、连续梁桥和悬臂梁桥?它们各自具有什么受力特点? 4

1.2.2 拱桥如何进行分类?什么是上承式拱桥、下承式拱桥和中承式拱桥? 5

1.2.3 什么是斜拉桥?斜拉桥具有什么特点?斜拉桥主要由哪些结构件组成? 5

1.2.4 什么是悬索桥?悬索桥主要由哪些结构件组成? 6

1.3 桥面的布置与构造 7

1.3.1 桥面构造主要由哪几部分组成?为什么要重视桥面构造的设计与施工? 7

1.3.2 桥面铺装有什么作用?根据所用材料不同可分为哪些类型?各自用于什么场合? 7

1.3.3 桥面防水层的主要作用是什么?如何设置防水层?防水层有哪几种类型? 7

1.3.4 什么是桥面排水设施?如何设置桥面排水设施? 8

1.3.5 桥面为什么设纵横坡?纵横坡有何具体规定?横坡有哪几种设置形式? 8

1.3.6 桥面设置的排水管有哪几种?各自用于什么场合? 8

1.3.7 什么是桥梁伸缩装置?桥梁伸缩装置应满足哪些构造要求? 9

1.3.8 桥梁伸缩装置如何进行分类?各自类型的结构组成有哪些? 9

1.3.9 人行道和安全带的设置原则是什么?栏杆和护栏的区别是什么? 10

第 2 章 桥梁用石料与集料 11

2.1 石料与集料的性质和标准 11

2.1.1 桥梁工程中常用的岩石有哪些类型?各自具有什么特性? 11

2.1.2 石料具有哪些物理性质和力学性质?这些性质各自是如何确定的? 12

2.1.3 按我国现行的技术标准,路桥所用石料是如何划分等级的? 14

2.1.4	路桥工程所用的集料包括哪些材料?各自是如何定义的?	14
2.1.5	路桥工程所用的粗集料具有哪些物理性质和力学性质?各自是如何确定的?	15
2.1.6	路桥工程所用的粗集料和细集料各自的技术要求是什么?	17
2.2	矿质混合料的组成设计	18
2.2.1	矿质混合料集料级配的表示方法主要有哪些?筛分试验如何进行?细集料的细度模数如何计算?	18
2.2.2	什么是连续级配和间断级配?级配组成对矿料的性能有什么影响?	18
2.2.3	矿质混合料有哪几种组成设计方法?试算法的基本理论、计算或设计步骤是什么?	19
2.2.4	矿质混合料试算法和图解法的工程实例。	20
2.3	石料与集料在桥梁工程中的应用	22
2.3.1	道路桥梁用料石有哪些种类?各自的具体规格标准和应用场合是什么?	22
2.3.2	影响级配型集料力学性能的因素是什么?对级配型集料的材料组成和质量有什么要求?	23
2.3.3	影响填隙碎石结构层强度的因素有哪些?对填隙碎石的材料组成和质量有何要求?	24
第3章 桥梁用水泥材料		26
3.1	硅酸盐水泥	26
3.1.1	什么是硅酸盐水泥?硅酸盐水泥熟料中的四种主要矿物是什么?各有哪些技术性能?	26
3.1.2	硅酸盐水泥的主要特性及适用性是什么?	26
3.1.3	硅酸盐水泥的主要技术性能包括哪些?现行国家规范中是如何规定的?	27
3.1.4	硅酸盐水泥石的腐蚀类型有几种?如何防止对水泥石的腐蚀?	28
3.2	掺加混合材料硅酸盐水泥	29
3.2.1	什么是普通硅酸盐水泥?与硅酸盐水泥有哪些不同?对各龄期的强度有何要求?	29
3.2.2	什么是矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥和粉煤灰硅酸盐水泥?对各龄期的强度有何要求?	29
3.2.3	什么是复合硅酸盐水泥?对各龄期的强度有何要求?	30
3.2.4	五种掺加混合材料硅酸盐水泥具有什么特点?硅酸盐系列常用水泥如何选用?	30
3.3	道路硅酸盐水泥	31
3.3.1	什么是道路硅酸盐水泥?道路硅酸盐水泥对化学组成和矿物组成有哪些要求?	31
3.3.2	道路硅酸盐水泥的物理力学性质包括哪些方面?各有哪些具体要求?	31
3.3.3	道路硅酸盐水泥的特点及其工程应用各是什么?	32
3.4	功能性混凝土	32
3.4.1	什么是高强混凝土?配制高强混凝土主要应采取哪些技术措施?	32
3.4.2	什么是流态混凝土?流态混凝土有哪些特点?具有哪些物理力学性能?	33
3.4.3	桥面混凝土的磨损类型有哪些?提高耐磨混凝土的耐磨性可采取哪些措施?	34
3.4.4	什么是纤维增强混凝土?纤维增强混凝土的力学性能的影响因素有哪些?其在路桥工程中有哪些应用?	35
3.4.5	什么是碾压混凝土?碾压混凝土由哪些材料组成?其在技术性能和经济效益方面各具有什么特点?	36
第4章 工程聚合物材料		38
4.1	聚合物的基本概念	38
4.1.1	什么是聚合物?聚合物材料是如何进行命名的?	38
4.1.2	聚合物由哪些材料组成?聚合物具有哪些基本性能?	38

4.1.3	聚合物合成反应有哪几种?各自如何进行合成反应?	40
4.1.4	聚合物的结构特征是什么?各种结构具有什么特点?	40
4.2	常用的工程聚合物材料	41
4.2.1	什么是工程聚合物材料?塑料主要由哪些成分组成?	41
4.2.2	工程上所用的塑料有哪几种?常用的塑料有哪些特性与用途?	42
4.2.3	什么是合成橡胶?合成橡胶由哪些成分组成?常用的合成橡胶有哪些特性与用途?	43
4.2.4	什么是合成纤维?合成纤维是怎样制成的?常用的合成纤维具有什么特性?	44
4.3	聚合物在桥梁中的应用	45
4.3.1	什么是聚合物混凝土?按组成材料和制作工艺可分为哪几种聚合物混凝土?	45
4.3.2	聚合物混凝土各自如何制作?各具有什么特点?各用于什么场合?	45
4.3.3	工程聚合物材料还有哪些应用?各自如何应用?	46
第5章	建筑钢材	47
5.1	建筑钢材的技术性能	47
5.1.1	在桥梁工程中所用的结构钢有哪几种?各自具有什么优点?	47
5.1.2	建筑钢材的技术性质包括哪些方面?低碳钢的抗拉性能变化规律是什么? 中碳钢和高碳钢与低碳钢的抗拉性能有何不同?	47
5.1.3	什么是钢材的冲击韧性、耐疲劳性和冷弯性能?各种性能的变化规律是什么?	49
5.2	建筑钢材在路桥中的应用	49
5.2.1	对于所用的碳素钢在化学成分和力学性能方面各有什么要求?	49
5.2.2	桥梁工程中所用桥梁结构钢在化学成分、力学性能和工艺性能方面各有什么要求?	50
5.2.3	桥梁工程中所用的低合金高强度结构钢在化学成分、力学性能和工艺性能 方面各有什么要求?	52
5.2.4	钢筋混凝土结构用热轧钢筋在力学性能和工艺性能方面各有什么要求?	53
5.2.5	钢筋混凝土结构用冷轧带肋钢筋在力学性能和工艺性能方面各有什么要求?	54
5.2.6	钢筋混凝土结构用冷拔低碳钢丝和预应力混凝土用热处理钢筋在力学性能方面 各有什么要求?	54
第6章	桥梁工程材料管理基础知识	56
6.1	桥梁工程材料管理的概念与意义	56
6.1.1	桥梁工程材料管理的基本概念是什么?材料管理中计划、组织、协调和控制包括 的内涵是什么?	56
6.1.2	桥梁工程材料管理具有哪些性质?	57
6.1.3	桥梁工程中进行材料管理具有什么意义?	57
6.1.4	桥梁工程材料管理与企业管理有什么关系?	57
6.1.5	桥梁工程材料有哪些供应方式?桥梁工程材料如何进行供应组织?	58
6.2	桥梁工程材料管理的基本原则与目标	59
6.2.1	桥梁工程材料管理的方针和基本原则是什么?	59
6.2.2	桥梁工程材料管理的基本要求是什么?	59
6.2.3	桥梁工程材料管理有哪些层次?各个层次的主要职责是什么?	59
6.2.4	什么是桥梁工程材料的目标管理?管理目标值的计算方法有哪几种?	60
6.2.5	桥梁工程材料管理体制的含义有哪些?影响管理体制的条件和因素有哪些?	60
6.3	桥梁工程材料管理的主要任务和内容	61

6.3.1	桥梁工程材料管理的主要任务是什么？	61
6.3.2	桥梁工程材料管理的基本任务是什么？其具体任务又是什么？	61
6.3.3	桥梁工程材料管理的主要内容是什么？材料管理的业务内容和业务工作各是什么？	62
6.3.4	桥梁工程管理层在材料管理方面的内容是什么？劳务层在材料管理方面的内容是什么？	62

第7章 桥梁工程材料施工现场的使用管理 64

7.1	桥梁工程施工现场材料管理的基本原则和任务	64
7.1.1	桥梁工程施工现场材料管理的概念是什么？搞好桥梁工程现场材料管理有什么意义？	64
7.1.2	桥梁工程材料现场管理的原则是什么？桥梁工程施工现场材料管理的任务是什么？	65
7.1.3	桥梁工程施工现场材料管理与施工管理的关系是什么？桥梁工程施工现场材料管理与财务成本管理的关系是什么？	66
7.1.4	桥梁工程施工现场材料管理与施工安全管理的关系是什么？桥梁工程施工现场材料管理与劳动人员管理的关系是什么？桥梁工程施工现场材料管理与施工机械管理的关系是什么？	66
7.2	桥梁工程施工现场材料管理阶段和工作要点	67
7.2.1	桥梁工程施工现场材料管理一般可分为哪几个阶段？	67
7.2.2	桥梁工程施工现场材料管理在施工准备阶段包括的工作要点有哪些？	68
7.2.3	桥梁工程施工现场材料管理在施工过程中包括的工作要点有哪些？	68
7.2.4	桥梁工程施工现场材料管理在工程收尾和施工转移阶段包括的工作要点有哪些？	69
7.3	桥梁工程施工现场材料管理的内容和管理方法	69
7.3.1	桥梁工程施工现场在材料验收前应做好哪些准备工作？进行材料验收的步骤是什么？	69
7.3.2	桥梁工程施工现场材料发放的基本依据是什么？材料发放的程序和发放的方法是什么？在材料发放中应注意的问题有哪些？	70
7.3.3	桥梁工程施工现场材料耗用的基本依据是什么？材料耗用的程序和耗用的方法是什么？在材料耗用中应注意的问题有哪些？	71

第二篇 应用篇

第8章 桥梁桩基施工工艺 73

8.1	桥梁桩基概述	73
8.1.1	桥梁基础采用的桩基主要形式有哪几种？打入桩和灌注桩各自具有哪些特点？	73
8.1.2	桥梁的桩基施工与建筑物的桩基施工有什么不同？	74
8.2	沉入桩基施工工艺	75
8.2.1	沉入桩基础施工有哪些一般规定？	75
8.2.2	钢筋混凝土桩和预应力混凝土桩对钢筋的设置有什么要求？对混凝土浇筑有什么要求？	75
8.2.3	钢筋混凝土桩如何进行接长？在起吊、搬运和堆放中应注意什么事项？	76
8.2.4	钢管桩的制作有哪些具体要求和注意事项？	77
8.2.5	沉桩机械设备有哪几种？各适用于什么范围？如何进行桩锤的选择？	77
8.2.6	沉桩的基本方法有哪几种？各自的工作原理是什么？	78
8.2.7	锤击沉桩的操作要点是什么？振动沉桩的操作要点是什么？	78
8.2.8	静力压桩的操作要点是什么？射水沉桩的操作要点是什么？	79
8.2.9	沉桩施工技术要点是什么？在沉桩施工中应按照什么顺序进行？沉桩施工的质量	

标准有哪些?	80
8.2.10 在沉桩施工中常遇到的质量问题、产生原因及防治措施有哪些?	81
8.3 钻孔灌注桩施工工艺	84
8.3.1 钻孔灌注桩施工的一般规定是什么? 钻孔灌注桩施工有哪些一般要求?	84
8.3.2 在钻孔灌注桩施工前应做好哪些准备工作?	86
8.3.3 正循环钻孔方法和反循环钻孔方法各适用于什么场合? 其具体施工方法和步骤是什么?	87
8.3.4 水下混凝土的配制材料有什么要求? 灌注水下混凝土有哪些技术要求?	87
8.3.5 灌注水下混凝土对导管安设有什么具体要求? 灌注水下混凝土的工艺要点有哪些?	89
8.3.6 钻孔灌注桩的质量控制有哪些? 用什么方法鉴定桩身质量?	90

第9章 沉井与沉箱施工工艺 93

9.1 沉井与沉箱概述	93
9.1.1 什么是沉井基础? 主要用于哪些工程的基础?	93
9.1.2 沉井基础如何进行分类?	93
9.1.3 沉井基础和桩基础的适用条件和特点各是什么?	94
9.2 沉井制作与浮运	95
9.2.1 沉井下沉前的施工要求是什么?	95
9.2.2 沉井的结构由哪几部分组成?	96
9.2.3 沉井浮运需要做好哪些准备工作? 浮运沉井下水方法及注意事项有哪些?	96
9.3 沉井的施工工艺	96
9.3.1 沉井下沉前应做好哪些准备工作? 如何进行沉井的制作?	96
9.3.2 沉井下沉的技术要点是什么? 在下沉施工中可以采取哪些辅助措施?	98
9.3.3 悬浮状态沉井接高应注意哪些事项?	98
9.3.4 沉井下沉主要有哪几种方法?	99
9.3.5 沉井封底的方法有哪几种?	99
9.3.6 刚性导管法进行封底应满足哪些要求?	100
9.3.7 沉井施工有哪些方面的质量要求?	101
9.4 沉箱的施工工艺	101
9.4.1 沉箱施工工具有哪些优缺点?	101
9.4.2 沉箱施工所用的设备主要有哪些? 各种设备的技术性能有什么要求?	101
9.4.3 沉箱施工的基本工艺是什么? 在有关作业程序中应注意什么?	102
9.4.4 在沉箱基础施工中应注意哪些安全问题? 沉箱基础的施工质量有何要求?	103

第10章 桥梁承台施工工艺 104

10.1 桥梁承台施工概述	104
10.1.1 桥梁承台如何进行分类?	104
10.1.2 桥梁承台的施工方法有哪几种? 各种施工方法各适用于什么场合?	104
10.2 承台直接开挖施工工艺	105
10.2.1 承台直接开挖法在开挖前应做好哪些准备工作? 施工中应注意哪些事项?	105
10.2.2 在承台直接开挖法施工中如何进行基坑排水?	106
10.3 承台钢板桩围护施工工艺	106
10.3.1 承台钢板桩围护开挖与直接放坡开挖相比有哪些优点? 在选用钢板桩围护开挖法时应注意哪些方面?	106

10.3.2	钢板桩围护开挖所用的机具有哪几种?各种机械各适用于什么情况?如何进行施工机械的选择?钢板桩打入施工应做好哪些准备工作?钢板桩施工的基本方法有哪些?	107
10.3.3	在进行钢板桩拔出作业时应注意哪些事项?钢板桩拔出困难时应采取哪些对策?有利于钢板桩拔出有哪些辅助手段?	109
10.4	有围护承台的施工工艺	111
10.4.1	什么是有围护的承台施工?这种承台施工应关注哪些问题?	111
10.4.2	基坑支撑系统的主要作用是什么?有哪几种形式?各种支撑系统的组成和特点是什么?	111
10.4.3	支撑系统有哪几种布置形式?支撑系统的施工要点是什么?	112
10.4.4	承台基础下的混凝土桩的桩头如何处理?钢管桩的桩头如何处理?	113
10.4.5	承台的钢筋网如何架设?在混凝土浇筑前应做好哪些检查?应采用何种浇筑方法?如何进行混凝土的养护?	113
10.4.6	大体积混凝土产生裂缝的原因是什么?防止大体积混凝土出现裂缝的技术措施有哪些?	114
10.4.7	大体积混凝土在养护过程中如何进行温度控制?	116
10.4.8	承台基础大体积混凝土施工常见的质量问题、产生原因及防治措施有哪些?	117

第 11 章 桥梁的砌体工程施工工艺 118

11.1	浆砌石及混凝土预制块墩台及挡土墙砌筑	118
11.1.1	浆砌石及混凝土预制块墩台及挡土墙砌筑有哪些一般规定?	118
11.1.2	对片石、块石和砂浆的要求各包括哪些方面?	118
11.1.3	对粗料石和混凝土预制块的要求包括哪些方面?	119
11.1.4	浆砌片石、浆砌块石、浆砌粗料石和混凝土预制块的技术要求各是什么?	119
11.1.5	桥涵砌体工程和填土工程的技术要求各是什么?	120
11.1.6	桥涵砌体工程的质量如何进行检验?对质量有什么具体要求?	120
11.2	浆砌石及混凝土预制块拱圈砌筑	121
11.2.1	浆砌石及混凝土预制块拱圈砌筑有哪些一般规定?	121
11.2.2	在设置空隙缝和填塞空隙缝时应注意哪些事项?	122
11.2.3	在拱圈进行封闭拱圈及合龙时应符合哪些规定?	122
11.2.4	用小石子混凝土砌筑拱圈时应注意什么?	122
11.2.5	砌筑工程施工中应采取哪些安全技术措施?	122
11.3	桥梁墩台的砌筑施工工艺	123
11.3.1	在桥梁墩台砌筑时应做好哪些准备工作?	123
11.3.2	桥梁墩台砌筑施工的工艺流程是什么?桥梁墩台砌筑施工的质量标准是什么?	124
11.4	砌体冬季施工工艺	125
11.4.1	砌体冬季施工时应注意哪些事项?	125
11.4.2	砌体冬季施工时应遵循什么具体规定和采取哪些措施?	126
11.4.3	什么是抗冻砂浆?抗冻砂浆在使用时应注意哪些事项?	127

第 12 章 桥梁模板、拱架及支架的施工 128

12.1	桥梁模板、拱架及支架的一般规定	128
12.1.1	桥梁所用模板、拱架和支架的质量要求是什么?	128
12.1.2	对制作桥梁所用模板、拱架和支架的材料有什么要求?	129
12.1.3	桥梁所用模板、拱架和支架在其他方面还有什么要求?	130
12.2	桥梁构件常用模板的构造	130

12.2.1	模板、拱架和支架的设计原则是什么？其强度及刚度有什么要求？	130
12.2.2	上部构造中的实心板模板、空心板模板和 T 形梁模板的构造各是怎样的？	131
12.2.3	下部构造中的固定式桥墩模板、镶板式模板和滑动式模板的构造各是怎样的？	132
12.2.4	对滑升、提升、爬升及翻转模板有哪些方面的要求？	132
12.3	桥梁模板的制作与安装	133
12.3.1	模板的制作有哪些一般规定？模板的安装有哪些一般规定？	133
12.3.2	钢模板、木模板和其他材料模板制作各应注意什么？	134
12.3.3	充气气囊作为空心构件的芯模板时有哪些具体要求？	135
12.3.4	普通模板和特殊模板在安装时有哪些技术要求？	136
12.4	桥梁拱架及支架的制作与安装	137
12.4.1	桥梁拱架及支架的制作对强度和稳定性有什么要求？	137
12.4.2	桥梁拱架及支架的制作对施工拱度和沉落预留有什么要求？	138
12.4.3	桥梁拱架及支架的制作与安装的操作要点是什么？	138
12.5	桥梁模板、拱架及支架的拆除	139
12.5.1	模板、拱架和支架拆除期限的原则规定是什么？	139
12.5.2	模板、拱架和支架在拆除时的技术要求包括哪些方面？	139
12.5.3	组合钢模板的拆除要点是什么？	140

第 13 章 混凝土桥梁的施工工艺 141

13.1	混凝土桥梁浇筑的一般规定	141
13.1.1	混凝土桥梁对其原材料有哪些要求？混凝土桥梁浇筑对模板有哪些要求？	141
13.1.2	混凝土桥梁对钢筋、预应力筋等有哪些要求？	142
13.1.3	混凝土桥梁施工控制主要包括哪些方面？	143
13.2	混凝土桥梁在支架上的浇筑	144
13.2.1	桥梁混凝土运输有什么具体要求？	144
13.2.2	混凝土桥梁对支架设置有哪些基本要求？对混凝土现浇梁支架有什么技术要求？	145
13.2.3	混凝土桥梁在混凝土浇筑中的一般规定是什么？施工缝处理应注意的质量问题有哪些？	146
13.2.4	混凝土养护有什么要求？拆模时应注意哪些事项？拆除模板及支架的期限是什么？	148
13.2.5	现浇桥梁下部和上部结构混凝土的质量标准是什么？	150
13.3	预应力混凝土梁悬臂的浇筑	154
13.3.1	什么是悬臂浇筑法？预应力混凝土梁悬臂的浇筑有哪些一般规定？	154
13.3.2	预应力混凝土梁悬臂拼装的施工工艺有哪些？	155
13.3.3	悬臂浇筑施工前的结构设计工作包括哪些？预应力混凝土梁悬臂的混凝土浇筑施工工艺有哪些？	157

第 14 章 梁桥的架设施工工艺 160

14.1	梁桥架设施工的一般规定	160
14.1.1	装配式混凝土梁桥架设有哪些一般规定？桥梁预制构件安装有哪些一般规定？	160
14.1.2	桥梁中的悬臂拼装有哪些一般规定？	161
14.1.3	梁桥构件接头和接缝施工有哪些一般规定？	162
14.2	装配式混凝土梁桥架设工艺	162
14.2.1	装配式混凝土构件预制有什么具体要求？	162
14.2.2	各种构件混凝土的浇筑应遵守哪些规定？	162

14.2.3	装配式混凝土预制构件的运输、堆放应遵守哪些基本规定？	163
14.2.4	装配式混凝土预制构件的吊装方法有哪几种？汽车或履带式起重机吊装的操作要点是什么？	164
14.2.5	装配式混凝土预制构件悬索吊装的操作要点是什么？装配式混凝土预制构件联合架桥机吊装的操作要点是什么？	164
14.2.6	装配式混凝土预制构件跨墩门式吊机吊装的操作要点是什么？装配式混凝土预制构件穿巷式架桥机吊装的操作要点是什么？	165
14.2.7	装配式混凝土预制构件在正式吊装前如何进行试吊工作？	166
14.2.8	装配式混凝土预制构件在吊装作业中的安全技术有哪些一般规定？各类起重设备对安全技术各有什么具体要求？	166
14.3	顶推架设预应力混凝土梁工艺	168
14.3.1	什么是顶推架设预应力混凝土梁？适用于什么场合？	168
14.3.2	采用顶推架设预应力混凝土梁如何进行预制场地的设置和预制台座的设置？	169
14.3.3	如何进行预应力混凝土梁段的预制？如何对梁段施加预应力？	169
14.3.4	预应力混凝土梁的导梁和临时墩如何设置？	170
14.3.5	梁段顶推方法有哪几种？在顶推施工中需要哪些顶推设备？在顶推中应注意哪些事项？	171
14.3.6	采用顶推方法施工时对千斤顶有哪些技术要求？对拉杆顶推有什么要求？	172
14.3.7	顶推装置由哪几部分组成？各部分有哪些要求？	172
14.4	预应力混凝土桥梁悬臂拼装	173
14.4.1	预制混凝土悬拼梁段的预制有哪些要求？	173
14.4.2	预制混凝土悬拼梁段的测量怎样进行？	174
14.4.3	预制混凝土悬拼梁段的拼装操作要点有哪些？其接缝处理应注意哪些事项？	174
14.4.4	预应力混凝土桥梁悬臂安装的具体施工工艺是什么？如何进行张拉封锚和体系转换？	175

第 15 章 桥面及附属工程施工 177

15.1	桥梁支座的安装	177
15.1.1	在进行板式橡胶支座、盆式橡胶支座和球形支座安装时各自应注意哪些事项？	177
15.1.2	支座安装的目的和功能是什么？支座安装的具体质量标准是什么？	179
15.2	桥面伸缩装置的设置	180
15.2.1	桥面伸缩装置有哪几种形式？梳形钢板伸缩装置具有什么特点？具体有哪些方面的要求？	180
15.2.2	对橡胶伸缩装置的要求是什么？在安装中应注意哪些事项？	181
15.2.3	什么是模数式伸缩装置？模数式伸缩装置的要求是什么？在安装中应注意哪些事项？	181
15.2.4	什么是弹塑体材料填充式伸缩装置？弹塑体材料填充式伸缩装置的要求是什么？	182
15.2.5	伸缩装置安装的质量标准是什么？	183
15.3	桥面防水与排水设置	183
15.3.1	桥面防水卷材防水层由哪几部分组成？在设置防水卷材防水层时应注意什么？	183
15.3.2	在设置水密性混凝土桥面时应注意哪些方面？	184
15.3.3	桥面排水设施的设置应注意哪些方面？	184
15.4	桥面的铺装施工	184
15.4.1	沥青混凝土桥面 and 水泥混凝土桥面的铺装各自有哪些方面的要求？	184
15.4.2	水泥（沥青）混凝土桥面的铺装质量标准是什么？	185
15.5	人行道板及栏杆的安装	186
15.5.1	对桥面防护设施有哪些一般要求？	186

15.5.2	人行道板的安装有哪些方面的要求?	187
15.5.3	栏杆的安装有哪些方面的要求? 栏杆安装的质量标准是什么?	187

第 16 章 桥梁工程施工质量控制标准 189

16.1	桥梁柱基础的质量控制标准	189
16.1.1	沉入桩的质量控制标准包括哪些方面?	189
16.1.2	混凝土钻孔灌注桩的质量控制标准包括哪些方面?	191
16.1.3	现场灌注桩桩身混凝土质量的检验方法有哪些?	193
16.2	沉井基础的质量控制标准	196
16.2.1	沉井制作的质量控制标准包括哪些方面?	196
16.2.2	沉井下沉的质量控制标准包括哪些方面?	197
16.2.3	双壁钢围堰和沉井或钢围堰的混凝土封底的质量控制标准是什么?	197
16.3	桥梁模板、拱架及支架的质量控制标准	198
16.3.1	桥梁模板、拱架及支架制作时的质量控制标准是什么?	198
16.3.2	装配式构件模板制作的质量控制标准是什么?	200
16.3.3	桥梁模板、拱架及支架安装时的质量控制标准是什么?	200
16.4	梁桥架设的质量控制标准	201
16.4.1	预制混凝土桥涵顶推安装的质量控制标准是什么?	201
16.4.2	桥墩和桥台安装的质量控制标准是什么? 简支梁和简支板安装的质量控制标准是什么?	203
16.4.3	预制悬臂拼装梁桥安装的质量控制标准是什么?	205
16.5	混凝土桥梁浇筑的质量控制标准	206
16.5.1	现浇混凝土梁板的质量控制标准是什么?	206
16.5.2	混凝土质量控制应符合哪些规定?	208
16.6	桥梁的砌体工程质量控制标准	212
16.6.1	砌体质量应符合哪些规定? 拱圈砌体的质量控制标准是什么?	212
16.6.2	浆砌片石基础的质量要求是什么? 浆砌片石、块石挡土墙的质量要求是什么?	213
16.6.3	侧墙砌体的质量控制标准是什么?	214
16.6.4	石砌体工程的质量要求主要包括哪些方面?	214

第 17 章 桥梁工程施工新技术 217

17.1	大直径桩基础施工	217
17.1.1	大直径桩的界定标准是什么? 大直径钻、挖孔埋置大直径空心桩的预制技术要求是什么?	217
	大直径钻、挖孔埋置大直径空心桩的沉放要求是什么?	217
17.1.2	钻孔埋置空心桩的常见施工方法是什么?	218
17.1.3	水下填石压浆混凝土桩的施工步骤是什么?	219
17.1.4	如何进行桩底压浆施工? 钻(挖)孔埋置大直径空心桩的质量控制标准是什么?	220
17.2	新型整体模板的施工	220
17.2.1	滑升模板、提升模板、爬升模板的施工原理有何不同? 各自适用的场合有哪些?	220
17.2.2	滑升模板的构造组成和组装顺序如何? 其施工技术的难点是什么?	221
17.2.3	滑升模板组装的基本要求和允许偏差是什么?	222
17.2.4	爬升模板的结构组成有哪些? 爬升模板的施工要点是什么?	223
17.2.5	高桥墩整体翻模施工中常见的设备组成有哪些?	224
17.2.6	高桥墩整体翻模施工工艺是什么?	225

17.3 新型拱桥架设施工技术	226
17.3.1 转体施工法的基本原理是什么? 转体施工法的特点是什么?	226
17.3.2 平面转体施工的转动体系的常见构造有哪些? 其一般施工过程是什么?	226
17.3.3 竖向转体施工的转动体系的常见构造有哪些? 其一般施工过程是什么?	227
17.3.4 缆索吊装法的常见结构组成有哪些? 拱桥缆索施工步骤是什么?	228
17.4 悬索桥和斜拉桥的施工控制技术	231
17.4.1 悬索桥和斜拉桥的组成分别是什么?	231
17.4.2 悬索桥和斜拉桥有什么区别?	231
17.4.3 悬索桥和斜拉桥的优缺点各是什么?	232
17.4.4 悬索桥是如何进行分类的?	232
17.4.5 悬索桥的施工工艺是什么?	233
17.4.6 斜拉桥的施工工艺是什么?	239

第三篇 实例篇

第 18 章 某市混凝土桥梁施工实例 245

18.1 主桥钻孔灌注桩基础施工	245
18.1.1 钻孔平台的布设	245
18.1.2 钢护筒制作及埋设	246
18.1.3 钻孔的顺序	246
18.1.4 钻孔桩钻进工艺	246
18.1.5 制作、安装钢筋骨架	247
18.1.6 灌注混凝土	248
18.1.7 截除多余桩头	248
18.2 承台、系梁的施工	248
18.3 主桥 V 型墩、梁段施工	249
18.3.1 测量放线	249
18.3.2 施工缝处理	249
18.3.3 墩身钢筋	249
18.3.4 模板工程	250
18.3.5 墩身混凝土施工	250
18.3.6 张拉、压浆、拆模与养护	250
18.4 钢箱梁的加工及安装	251
18.4.1 钢箱梁的加工制造	251
18.4.2 主桥钢混凝土叠合梁安装	251
18.5 主桥桥面板施工	251
18.6 冬、雨季施工技术安排	252
18.6.1 冬季施工的技术方案	252
18.6.2 雨季施工的技术方案	252

第 19 章 某公路特大桥总体施工方案 254

19.1 特大桥基本概况	254
---------------------------	-----

19.1.1	主桥结构	254
19.1.2	引桥结构	254
19.2	测量控制方案	255
19.3	灌注桩施工方案	256
19.3.1	工程概况	256
19.3.2	施工平台的填筑及搭设	256
19.3.3	护筒的埋设	257
19.4	承台施工方案	259
19.4.1	工程概况	259
19.4.2	基坑开挖与支护	260
19.5	墩柱施工方案	262
19.5.1	工程概况	262
19.5.2	钢筋工程	262
19.5.3	模板工程	262
19.5.4	混凝土工程	263
19.5.5	养护及成品保护	263
19.5.6	支座安装	263
19.5.7	施工安全措施	263
19.6	盖梁施工方案	264
19.6.1	工程概况	264
19.6.2	支架体系	264
19.6.3	模板工程	265
19.6.4	钢筋绑扎、模板支设	265
19.6.5	波纹管的安装	265
19.6.6	锚具的安装	265
19.6.7	钢绞线的制作	265
19.6.8	混凝土的浇筑和拆模	266
19.6.9	梁的养护	266
19.6.10	预应力钢绞线的张拉	266
19.6.11	压浆	268
19.7	0号块现浇施工方案	269
19.7.1	支架施工	269
19.7.2	模板制作安装	270
19.7.3	钢筋制作安装	271
19.7.4	波纹管和预应力束制作安装	271
19.7.5	箱梁混凝土浇筑	272
19.7.6	模板拆除	272
19.7.7	养护措施	273
19.7.8	预应力孔道压浆	273
19.7.9	底模系统拆除	274
19.8	边跨现浇段施工方案	274
19.8.1	工程概况	274
19.8.2	支架及托架安装	275
19.8.3	支架预压方案	275
19.8.4	变形观测	275

19.8.5	支底模、外侧模	276
19.8.6	绑扎底板、腹板钢筋、隔墙钢筋、安放竖向预应力钢筋	276
19.8.7	支内侧模, 安装腹板、顶模、顶板钢筋、堵头模板, 调整模板	276
19.8.8	混凝土浇筑及养护	276
19.8.9	三向预应力施工	276
19.8.10	预应力孔道压浆施工	276
19.9	预制梁制作及安装施工方案	277
19.9.1	工程概况	277
19.9.2	现场施工布置	277
19.9.3	小箱梁预制	277
19.9.4	混凝土拌和及运输	278
19.9.5	钢筋制作与绑扎	278
19.9.6	模板的安装	278
19.9.7	波纹管的安装	279
19.9.8	锚具的安装	279
19.9.9	钢绞线制作	279
19.9.10	混凝土的浇筑和拆模	279
19.9.11	养护	280
19.9.12	预应力钢绞线的张拉	280
19.9.13	箱梁吊装	283
19.9.14	预应力连续箱梁先简支后连续施工	284
19.10	桥面施工方案	285
19.10.1	桥面铺装	285
19.10.2	泄水管施工	285
19.10.3	混凝土防撞护栏施工	285
19.10.4	金属栏杆施工	286

参考文献	287
-------------------	------------

第一篇 基础篇

第 1 章

桥梁的基本知识

1.1 桥梁的组成和分类

1.1.1 桥梁主要由哪几部分组成？各部分的主要作用是什么？

公路工程中的桥梁组成部分的划分与桥梁结构体系有关。常见的梁式公路桥通常主要由上部结构、下部结构和桥面构造三部分组成，如图 1.1 所示。

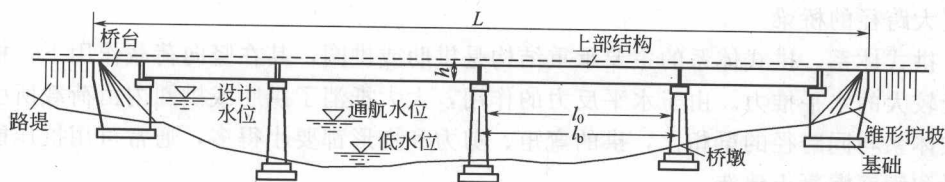


图 1.1 梁式公路桥组成示意图

1.1.1.1 上部结构

桥梁的上部结构主要包括桥跨结构和支座系统两部分。桥跨结构是指桥梁中直接承受桥上交通荷载并且架空的结构部分；支座系统是支承上部结构并把荷载传递于桥梁墩台上，它应满足上部结构在荷载、温度变化或其他因素作用下预计产生的位移大小。

1.1.1.2 下部结构

桥梁的下部结构包括桥墩、桥台和墩台基础，是支承上部结构、向下传递荷载的结构物。桥梁墩台的布置是与桥跨结构相对应的。桥台设在桥跨结构的两端，桥墩则设在两桥台之间。桥台除起到支承和传力作用外，还起到与路堤衔接、防止路堤滑塌的作用。因此，通常需在桥台周围设置锥体护坡。

墩台基础是承受了桥梁由上至下的全部荷载并将其传递给地基的结构物。它通常埋入土层中或建筑在基岩之上，时常需要在水中施工，施工中遇到的问题比较复杂。