



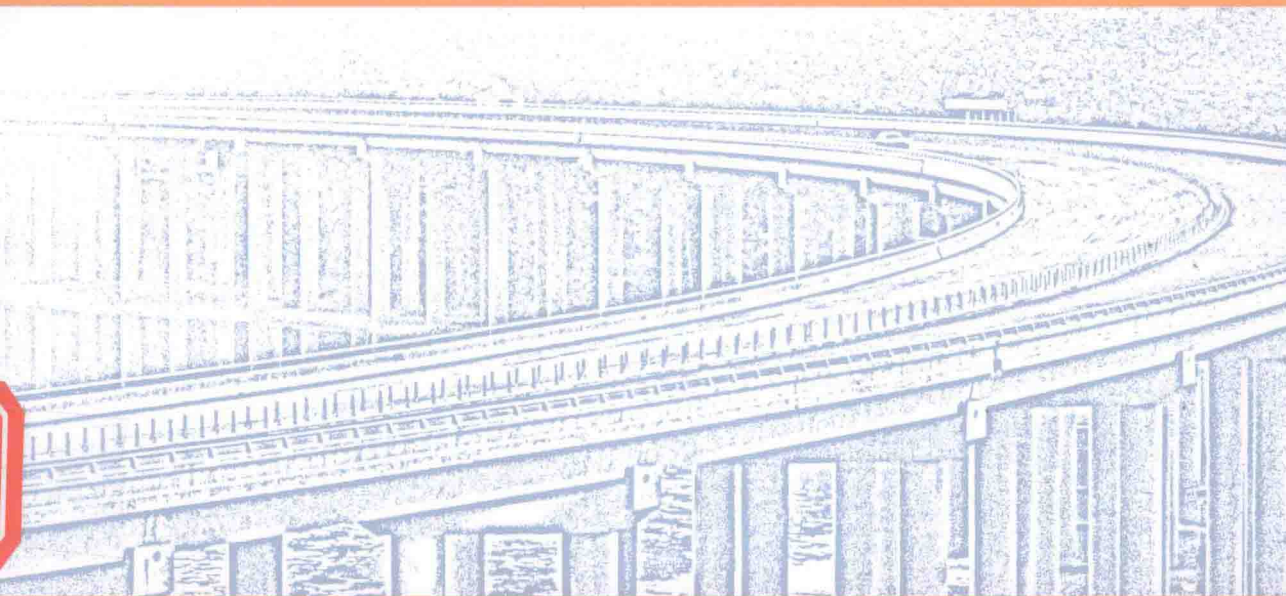
普通高等教育土建学科专业“十一五”规划教材
高等学校交通运输与工程类专业规划教材

桥梁施工及组织管理

Bridge Construction and Organization

(第三版) 上册

魏红一 王志强 主 编
向中富 主 审



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

普通高等教育土建学科专业“十一五”规划教材
高等学校交通运输与工程类专业规划教材

桥梁施工及组织管理

(第三版)

上册

魏红一 王志强 主编
向中富 主审



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

内 容 提 要

本书为普通高等教育土建学科专业“十一五”规划教材,是按照土木工程专业(桥梁方向)“桥梁施工”课程教学大纲编写而成,主要包括:总论、桥梁施工设备、桥梁施工测量、桥梁基础施工、桥梁墩台施工、梁式桥施工、拱桥施工、斜拉桥施工、悬索桥施工、钢桥施工、组合结构桥施工、桥梁支座和伸缩缝施工。

本书主要供土木工程专业(桥梁方向)、道路桥梁与渡河工程专业师生使用,亦可供土木工程专业其他方向和相关工程技术人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

桥梁施工及组织管理.上册/魏红一,王志强主编.

—3版. —北京:人民交通出版社股份有限公司,

2016.5

高等学校交通运输与工程类专业规划教材 普通高等教育土建学科专业“十一五”规划教材

ISBN 978-7-114-12830-1

I. ①桥… II. ①魏… ②王… III. ①桥梁工程—施工组织—高等学校—教材 ②桥梁工程—工程施工—高等学校—教材 IV. ①U445

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 034449 号

普通高等教育土建学科专业“十一五”规划教材

高等学校交通运输与工程类专业规划教材

书 名:桥梁施工及组织管理(第三版) 上册

著 作 者:魏红一 王志强

责任编辑:曲 乐 李 喆

出版发行:人民交通出版社股份有限公司

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpres.com.cn>

销售电话:(010)59757973

总 经 销:人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销:各地新华书店

印 刷:北京鑫正大印刷有限公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:23.75

字 数:542千

版 次:2002年3月 第1版

2008年2月 第2版

2016年5月 第3版

印 次:2016年5月 第3版 第1次印刷 总第22次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-12830-1

定 价:45.00元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

高等学校交通运输与工程(道路、桥梁、隧道 与交通工程)教材建设委员会

主任委员:沙爱民 (长安大学)

副主任委员:梁乃兴 (重庆交通大学)

陈艾荣 (同济大学)

徐 岳 (长安大学)

黄晓明 (东南大学)

韩 敏 (人民交通出版社股份有限公司)

委 员:(按姓氏笔画排序)

马松林 (哈尔滨工业大学)

王云鹏 (北京航空航天大学)

石 京 (清华大学)

申爱琴 (长安大学)

朱合华 (同济大学)

任伟新 (合肥工业大学)

向中富 (重庆交通大学)

刘 扬 (长沙理工大学)

刘朝晖 (长沙理工大学)

刘寒冰 (吉林大学)

关宏志 (北京工业大学)

李亚东 (西南交通大学)

杨晓光 (同济大学)

吴卫国 (武汉理工大学)

吴瑞麟 (华中科技大学)

何 民 (昆明理工大学)

何东坡 (东北林业大学)

张顶立 (北京交通大学)

张金喜 (北京工业大学)

陈 红 (长安大学)

陈 峻 (东南大学)

陈宝春 (福州大学)

陈静云 (大连理工大学)

邵旭东 (湖南大学)

项贻强 (浙江大学)

郭忠印 (同济大学)

黄 侨 (东南大学)

黄立葵 (湖南大学)

黄亚新 (解放军理工大学)

符铨砂 (华南理工大学)

葛耀君 (同济大学)

裴玉龙 (东北林业大学)

戴公连 (中南大学)

秘 书 长:孙 玺 (人民交通出版社股份有限公司)

第三版前言

《桥梁施工及组织管理》是道路桥梁与渡河工程专业、土木工程专业(桥梁方向)的一门专业课。它在培养学生独立分析和解决桥梁施工中有关施工技术与组织管理的基本能力方面起着重要作用。

《桥梁施工及组织管理》(第二版)(上册)结合普通高等教育土建学科专业“十一五”规划教材编写要求和桥梁主干课程“桥梁工程”的教学内容安排编写,以桥梁结构为主线,兼顾桥梁施工方法与结构体系间多重适应性的编排体系,在若干年的工程教学实践中起到了较好的教学效果。随着桥梁工程的迅速发展和相关规范的修订,新的施工方法和施工工艺层出不穷,故而有必要对《桥梁施工及组织管理》(第二版)(上册)做出更新。

《桥梁施工及组织管理》(第三版)(上册)在延续第二版的基本框架体系的基础上,结合当今桥梁施工技术的发展,对原教材内容做了增减,补充了预制拼装桥墩的构造和施工技术和组合结构桥梁施工章节。

本书共分十二章,第一章主要介绍桥梁施工的发展概况、桥梁上下部结构的典型施工方法;第二章概述桥梁机械施工设备分类和典型的施工设备;第三章简介桥梁施工测量内容;第四章介绍桥梁基础施工,包括扩大基础、桩与管柱基础、沉井与深水重力式基础、地下连续墙以及组合和特殊基础等;第五章介绍桥梁墩台的现浇和预制安装施工;第六、七章中根据桥梁结构的形成方式和施工设备简介了梁桥和拱桥的施工方法分类,并系统地介绍了就地浇筑法、预制安装法、悬臂

施工法、逐孔施工法、顶推施工法、转体施工法等施工技术和工艺；第八、九章简介斜拉桥、悬索桥施工；第十章简介钢桥的制作和安装方法；第十一章简介组合结构桥梁的构造特点和典型施工案例；第十二章简介支座和伸缩缝的类型和典型施工方法。

本书由同济大学魏红一、王志强编写，由重庆交通大学向中富教授主审。

由于编写水平有限，教材中不可避免有不妥和谬误之处，敬请读者批评指正，并将意见寄主编单位。

编 者

2016 年 3 月

第二版前言

《桥梁施工及组织管理》是道路桥梁与渡河工程专业、土木工程专业(桥梁方向)的一门专业课。它在培养学生独立分析和解决桥梁施工中有关施工技术与组织管理的基本能力方面起着重要作用。

《桥梁施工及组织管理》(第二版)是在1999年出版的同名高等学校试用教材的基础上,按照普通高等教育土建学科专业“十一五”规划教材编写要求,经过重新组织、补充、修改而成。

《桥梁施工及组织管理》(第二版)(上册)的编写,在保留了原书的主要内容、条理性和逻辑性的基础上,结合桥梁工程课程,在基本体系方面做了较大的调整,突出以桥梁结构为主线,兼顾桥梁施工方法与结构体系间的多重适应性,从施工设备、施工测量、基础、墩台、梁桥、拱桥、斜拉桥、悬索桥、钢桥、支座和伸缩缝等方面,系统介绍了各自的施工技术和方法,并根据当今桥梁施工技术的发展增加了相关内容。

本书共分十一章。第一章主要介绍桥梁施工的发展概况、桥梁上下部结构的典型施工方法;第二章概述桥梁机械施工设备分类和典型的施工设备;第三章简介桥梁施工测量内容;第四章介绍桥梁基础施工,包括扩大基础、桩与管柱基础、沉井与深水重力式基础、地下连续墙以及组合和特殊基础等;第五章介绍桥梁墩台的现浇和预制安装施工;第六、七章中根据施工机具设备和结构形成方式简介梁桥和拱桥的施工方法分类,并系统介绍就地浇筑、预制安装、悬臂施工、逐孔施

工、顶推施工、转体施工等施工技术和工艺；第八、九章简介斜拉桥、悬索桥施工；第十章简介钢桥的制作工艺和安装方法；第十一章简介支座和伸缩缝的类型和典型施工方法。

本书第四章由涂意美编写，其余各章由同济大学魏红一编写并主编，由重庆交通大学向中富教授主审。

由于编写水平有限，教材中不可避免有不妥和谬误之处，敬请读者批评指正，并将意见寄主编单位。

目 录

第一章 总论	1
第一节 桥梁施工的发展简史	1
第二节 桥梁施工的相关因素	3
第三节 桥梁施工方法及其选择	5
第二章 桥梁施工机械设备	11
第一节 概述	11
第二节 桥梁施工通用机械设备	12
第三节 桥梁上部结构施工设备	26
第三章 桥梁施工测量	38
第一节 桥梁施工控制网的建立	38
第二节 桥梁高程系统	40
第三节 桥梁墩台定位和纵横轴线的测设	41
第四节 桥梁细部施工放样及检测	43
第四章 桥梁基础施工	46
第一节 概述	46
第二节 明挖扩大基础施工	48
第三节 桩与管柱基础施工	69
第四节 沉井和重力式深水基础施工	101

第五节 地下连续墙基础施工·····	114
第六节 组合和特殊基础施工·····	121
第五章 桥梁墩台施工 ·····	127
第一节 承台施工方法·····	128
第二节 常规桥梁墩台的施工方法·····	131
第三节 装配式桥墩施工·····	136
第四节 钢筋混凝土高桥墩的滑动模板施工·····	142
第五节 钢筋混凝土高桥墩的液压爬升模板施工·····	149
第六节 V形墩施工要点·····	150
第七节 墩台附属工程·····	152
第六章 梁式桥施工 ·····	154
第一节 概述·····	154
第二节 固定支架整体就地浇筑施工法·····	155
第三节 预制安装施工法·····	166
第四节 悬臂施工法·····	174
第五节 逐孔施工法·····	189
第六节 顶推施工法·····	198
第七章 拱桥施工 ·····	212
第一节 概述·····	212
第二节 支架就地砌筑、浇筑施工法·····	214
第三节 预制安装施工法·····	227
第四节 悬臂施工法·····	243
第五节 转体施工法·····	250
第八章 斜拉桥施工 ·····	272
第一节 概述·····	272
第二节 斜拉桥的施工特点·····	275
第三节 斜拉桥的施工控制·····	286
第四节 斜拉桥的施工实例·····	291
第九章 悬索桥施工 ·····	294
第一节 概述·····	294

第二节 悬索桥的施工特点·····	295
第三节 悬索桥的施工要点·····	296
第四节 悬索桥的施工误差控制·····	311
第十章 钢桥施工·····	315
第一节 概述·····	315
第二节 钢构件的制作·····	316
第三节 钢桥的架设方法及其适用条件·····	319
第四节 钢桥的施工控制与质量检验·····	327
第十一章 组合结构桥梁施工·····	336
第一节 组合结构桥梁的分类及特点·····	336
第二节 组合结构桥梁施工方法及施工案例·····	337
第十二章 桥梁支座和伸缩缝施工·····	349
第一节 桥梁支座·····	349
第二节 桥梁伸缩缝·····	355
参考文献·····	363

第一章

总 论

桥梁是跨越障碍的通道,是铁路、公路和城市道路等庞大交通网络的重要组成部分,它在国家的政治、经济等方面都起着重要作用。

桥梁的建设一般要经过规划、工程可行性研究、勘察设计和施工等几个阶段。施工是具体实现桥梁设计思想和设计意图的过程,高水平的桥梁设计需要更高水平的施工技术去实现。同时桥梁施工技术的发展,也为实现桥梁设计意图提供了灵活多样的手段,为增大桥梁跨度、改善结构性能和线形以及应用新材料提供了充分的条件。

第一节 桥梁施工的发展简史

桥梁施工的技术水平是与同时代的生产力发展水平密不可分的。我国桥梁的建造技术有着悠久的历史 and 辉煌的成就。根据史料考证,在三千年前的周文王时代,就已在宽阔的渭河上架设过大型浮桥。隋、唐时期是我国古代桥梁的兴盛年代,其间在桥梁形式、结构构造方面有着很多创新,可谓“精心构思,丰富多姿”。宋代之后,建桥数量大增,桥梁的跨越能力、造型和功能又有所提高,在桥梁施工方面充分体现了我国古代工匠的智慧和艺术水平,成为我国桥梁建造史上的宝贵财富。其中典型的桥梁有赵州安济桥、泉州洛阳桥、漳州虎渡桥等。

赵州安济桥采用纵向砌筑,将主拱圈纵分为28圈,每圈由43块拱石组成,每块拱石重1t左右,用石灰浆砌筑。为了提高拱圈的强度和整体性,在拱石表面凿有斜纹,在拱石的纵向间安放一对腰铁(铁箍),在主拱跨中、拱背上设置5根铁拉杆,并在拱顶石砌筑时采用刹尖方法使拱石挤压紧密。仅从安济桥的施工技术分析,不难看出古代工匠十分熟悉拱桥的受力特性,其施工技术完全符合现代科学的原理,这也是安济桥能完好保存至今的一个重要原因。

泉州洛阳桥(万安桥)是濒临海湾的大石桥,始建于宋皇佑五年(1053年)。该桥全长834m,有46个桥墩,气势极为壮观。在海湾上建造大桥最大的困难是桥梁基础。在当时尚无现代施工设备的条件下,在波涛汹涌的海口,首创了筏形基础的桥基。这种基础是沿桥中线抛满大石块,在稳固的石基上建造桥墩。值得称颂的不仅是因为创造性地采用了抛石技术,还在于其巧妙地用牡蛎使筏形基础加固成整体。万安桥的石梁共300余根,每根重20~30t,这样重的梁在当时采用“激浪以涨舟,悬机以弦牵”的方法架设,据分析就是利用潮汐的涨落控制船的高低位置,使石梁浮运、起落,并以“悬机”牵引就位。古代工匠仅用人工、简单工具和借助自然力建造大桥,这也是现代浮运架桥的原始雏形。

漳州虎渡桥总长约335m,某些石梁长达23.7m,沿宽度用3根石梁组成,每根宽1.7m,高1.9m,重达200t,如此巨大的石梁在当时是采用何种方法架设安装就位的,至今仍无从考证,足见我国古代桥梁建造技术的高超。

19世纪中期,钢材的出现使钢结构桥梁得到蓬勃发展。美国在19世纪50年代从法国引进近代悬索桥技术后,于19世纪70年代发明了“空中纺线法(AS法)”编纺悬索桥主缆。而在现代的悬索桥建造中,则多采用工厂预制的平行钢丝束作为主缆,其架设方法(PWS法)也更简洁、快速。

20世纪前后,钢筋混凝土得到广泛应用,其中钢筋混凝土拱桥无论在跨越能力、结构体系还是主拱圈的截面形式均有很大的发展。随后在1929年,法国著名工程师弗莱西奈经过20年的研究使预应力混凝土技术应用于桥梁建设后,各种新颖的桥梁结构不断涌现,相应的施工方法也应运而生。

悬臂施工技术最早是在前联邦德国采用,特别是在1952年采用这种方法成功地建成了莱茵河上的沃伦姆斯T形刚构桥后,这种方法就传播至全世界。悬臂施工方法的出现使大跨度预应力混凝土桥梁得到了迅猛发展。同时,在拱桥施工中引入悬臂施工法,打破了以往由于施工因素而使拱桥发展迟迟不前的状况,为钢筋混凝土拱桥的发展开辟了广阔的前景,并且大大地提高了拱桥的跨越能力。

20世纪50年代末,预应力混凝土梁桥的顶推施工法问世,并于1959年首次在奥地利的阿格尔桥上成功采用。近20年来,顶推施工法由于施工安全、设备简单等优点,在世界上发展较快,从而又促使连续梁桥得到了推广。目前连续梁桥的连续长度已超过千米。在迅速发展的组合桥梁中,顶推施工法更是得到了广泛的应用,且桥梁结构形式不仅仅限于等高连续梁,其他还有变高度的连续梁、组合体系拱桥等。

20世纪50年代,世界上出现了第一座现代钢斜拉桥,到20世纪60年代,预应力混凝土斜拉桥已开始大量修建。20世纪60年代后,又创造了逐孔施工法、转体施工法等施工技术。

20世纪80~90年代,世界各国的桥梁建设事业方兴未艾,特别是大跨深水桥梁日益增

多。到 20 世纪末,在世界各国已建成的桥梁中,悬索桥的最大跨径已达 1991m(日本明石海峡大桥),斜拉桥已达 890m(日本多多罗桥),混凝土拱桥已达 420m(中国万县长江大桥),预应力混凝土梁桥已达 301m(挪威 Stolmasundet 桥)。预应力混凝土与钢混合梁桥已达到 330m(中国重庆石板坡长江大桥复线桥),通过这些大型桥梁的建造,极大地提高了当今桥梁施工的技术水平。

伴随着跨海工程的建设,以及桥梁施工机具设备向着大功能、高效率 and 自动控制的方向发展,预制安装施工方法又焕发了活力,沙特阿拉伯—巴林道堤工程,采用 14 000t 的浮吊架设 60 余米长的大型预制构件。加拿大联邦大桥(Confederation bridge)则是将 8 700t 的浮吊运用到基础、桥墩和上部结构的构件运输安装施工中。

未来的桥梁建设将更注重新技术、新工艺、新材料、新设备等方面的广泛应用。与之相关的桥梁施工技术的发展,将在各种施工方法和施工工艺上不断创新,以适应桥梁结构在体系、跨径、材料和结构性能等方面的发展要求。

第二节 桥梁施工的相关因素

桥梁施工应包括施工方法选择,必要的施工验算,选择或设计制作施工机具设备,选购与运输建筑材料,安排水、电、动力、生活设施以及施工计划,施工组织与管理等方面的事务。施工是一项复杂且涉及面很广的工作,上至天文、气象,下至工程地质、水文、地貌、机械、电子、管理等各领域,同时与人的因素、与地方政府的关系密切。因此,现代的大型工程施工,应由多种行业的技术人员和工人协力完成。

一、施工与设计的关系

桥梁施工与设计有着十分密切、不可分割的关系。

对不同结构形式的桥梁,施工方法可不同;对同种结构形式也可采用不同的施工方法。对体系复杂的桥梁,采用不同施工方法,因其施工过程的结构受力体系各不相同,结构的内力将随着结构体系的改变而变更,结构运营阶段的受力状况取决于所选用的施工方法。另外,绝大多数桥梁施工往往不是一次完成,其间常需经历若干次结构体系的转换。

因此,在考虑桥梁设计方案时,必须根据实际情况,考虑施工的可能性、经济性与合理性;施工方法的选用可视工程结构的跨度、孔数、桥梁总长、截面形式和尺寸、地形、设备能力、气候、运输条件、设备的重复使用等综合条件来选择。在技术设计中要计算施工各阶段结构的强度(应力)、变形和稳定性,桥梁设计要同时满足施工阶段与营运阶段的各项要求。

桥梁结构的施工应忠实地按设计要求完成。在施工前,需对设计图纸、说明书、工程预算、施工计划、主要施工阶段的强度(应力)、挠度、稳定性等有关文件和图纸进行详细的研究,掌握设计的内容与要求。同时,按照设计要求以及施工设备配备情况,精心安排、合理调整施工细节,编制施工组织设计。在整个施工期间,设计需与施工相互配合、协调,及时发现问题,及时变更设计,达到实际上的统一。

二、施工技术与机械设备的关系

对于桥梁结构而言,施工机具设备的优劣往往决定了桥梁施工技术的先进与否,施工方法的确定在很大程度上取决于是否有与之相配套的施工机械设备,尤其是对一些大跨、深水及结构形式较特殊的桥梁。另一方面,桥梁结构体系及施工技术的发展,要有大量的、先进的机械设备作为保证,要求各种施工设备和机具不断地更新和改造,以适应其发展的需要,先进的施工技术发展的同时又促进了机械制造工业水平的不断提高。

着眼于桥梁结构整个施工进度,根据使用目的的不同,桥梁施工设备和机具大致可以分为:测量设备;基础施工设备;混凝土施工设备;各种常备式结构;预应力施工设备;运输、安装和起重设备;专用施工设备等。

大型浮吊的研制利用,使桥梁上、下部结构的施工向着大块件组拼体系发展,适应了当前越来越多的跨海工程建设的需要。

总体上讲,桥梁施工设备的使用,应根据具体的施工对象、工期、劳力及施工单位现有设备的情况,考虑对现场条件的适应性,以及整个工程的经济效益,经由施工组织设计而合理地加以选用和安排。

三、施工与工程造价的关系

桥梁工程的总造价包括规划、工程可行性研究、勘察设计、征地拆迁、工程施工等费用。其中施工一般要占工程费用的60%以上。近年来,工程施工费用和劳动力的工资所占的比例呈现上升趋势,对于特大跨径和结构比较复杂的桥梁更是如此。因此,施工费用对工程造价有着举足轻重的影响。

影响桥梁施工费用的主要因素是构件制作的费用、架设费用和工期。为在施工阶段降低工程造价、节省投资,除采取加强施工的组织管理、节约材料、提高机械设备的利用率等措施外,一条重要途径是在施工中应用新技术、新工艺来改善施工条件。施工方法和手段的不同,会影响到施工所需的费用。科学合理的、先进的施工方法,既能保证工程的质量和进度,也能使施工费用处于最合理的水平。不合理的、落后的施工技术不仅无法保证施工质量和进度,而且可能造成极大的浪费,导致工程成本升高。合理地采用先进施工技术,对于降低工程造价的作用是显而易见的。

为此,桥梁施工的组织管理人员和工程技术人员必须高度重视施工技术的合理应用,加强施工的科学管理,提高施工机械化的程度,组织专业化施工,使工程质量、施工期限、工程造价处于最优状态。

四、桥梁施工与组织管理的关系

桥梁施工过程是一项庞大的系统工程,涉及大量的人力、资金、材料和机具设备,因此必须进行科学的管理。

施工组织管理的目的是要保证工程按设计要求的质量、计划进度和低于设计预算和合同承包价的成本,安全、顺利地完施工任务。

桥梁工程施工的特点是:固定的场地;流动的劳力、机具和材料;较长的施工周期;不断变

化、调整的施工程序和工艺。复杂的管理工作要求所有参与施工的人员(建设方、施工方、监理方和设计方)必须相互协作、互相促进,在施工中随时掌握工程进展的实际情况和存在的问题,采用科学的管理方法,从计划、技术、质量、定额、成本、信息和企业规章制度等方面,切实有效地进行工作。

桥梁施工组织管理大致可分为以下几个方面。

(1)确认工程项目,进行现场布置和施工准备。在认真审查和熟悉有关协议、文件和设计资料、图纸后,施工单位要明确施工现场,了解现场地理位置、水电资源、工程地点的气象条件等,用以确定施工现场的生产场地和生活设施,并进行合理布局。

(2)制订工程进度计划。根据施工技术要求和有关重要事项,依照完工期限和气象、水文等条件,制订分项工程进度计划和整体工程进度计划,它是施工组织管理的总纲领。

(3)安排人事劳务计划。根据各施工阶段的进度和施工内容,确定各阶段所需的技术人员、技工及劳务工的计划;同时确定工程管理机构 and 职能干部,负责各方面的事务。

(4)临时设施计划。拟订工程施工中所需的生产性和非生产性的临时设施的类别、数量和所需时间,生产性临时设施包括构件预制场、栈桥、便道、运输线、临时墩等;非生产性临时设施包括办公室、仓库、宿舍等。

(5)机具设备使用计划。它包括确定各施工阶段所需机具设备的种类、数量、使用时间等,以便制订机具设备的购置、制作和调拨计划。

(6)材料及运输计划。根据计划编制材料供应计划,安排材料、设备和物资的运输计划。

(7)工程财务管理。包括工程的预算、资金的使用概算、各种承包合同、施工定额、消耗定额等方面的管理。

(8)安全、质量与卫生管理。包括各种作业的安全措施、安全检查与监督、工地现场保卫、施工质量验收制度、工程监理和环境卫生、生活区的卫生等。

桥梁的施工技术与组织管理在内容上是有区别的,但在实际工作中关系是密切的。施工技术工程能按设计要求进行施工的保证,而只有严格、科学的组织管理才能圆满地按照承包合同完成工程任务。

第三节 桥梁施工方法及其选择

一、桥梁施工方法概述

(一)桥梁基础施工

桥梁基础作为桥梁整体结构的组成部分,其结构的可靠性影响着整体结构的力学性能。基础形式和施工方法的选用要针对桥跨结构的特点和要求,并结合现场地形、地质条件、施工条件、技术设备、工期、季节、水力水文等因素统筹考虑。

桥梁基础工程的形式大致可以归纳为扩大基础、桩和管柱基础、沉井基础、组合基础和地下连续墙基础几大类(图 1-1)。

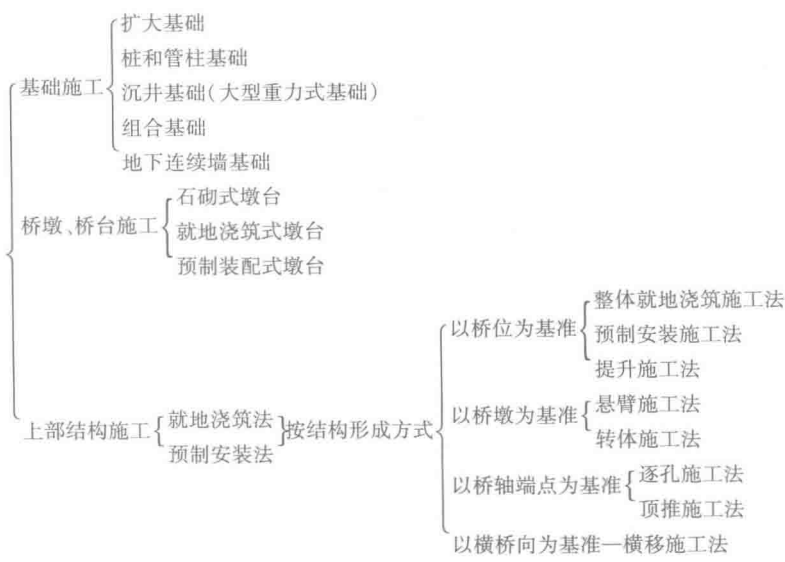


图 1-1 桥梁施工方法

桥梁基础工程由于在地面以下或在水中,涉及水和岩土的问题,从而增加了它的复杂程度,而就基础的施工方法而言,则都是针对具体的结构形式,无统一的施工方法模式。

(二)桥梁墩台施工

桥梁墩台按建筑材料可分为圬工、钢筋混凝土、预应力混凝土和钢结构等多种形式,按施工方法可分为石砌墩台、就地浇筑式墩台和预制装配式墩台(图 1-1)。

(三)桥梁上部结构施工

随着预应力混凝土的应用、桥梁类型与跨径幅度增加、构件生产的预制化、结构设计方法的进步、机械设备的发展等,从多方面促进了桥梁上部结构施工方法的进步和发展,形成了多种多样的施工方法(图 1-1)。

桥梁施工方法总体上可分为就地浇筑法和预制安装法。具体按照桥梁结构的形成方式可将施工方法划分为:以整个桥位为基准的固定支架整体现浇施工法、预制安装法和提升施工法;以桥墩为基准的悬臂施工法和转体施工法;以桥轴端点为基准的逐孔施工法和顶推法施工;以桥横向为基准的横移施工法。针对某一桥梁结构,并不一定严格地按照某一工法和结构形成顺序进行,或许将是多种施工方法的组合。

下面介绍几种主要施工方法及其施工特点。

1. 整体就地现浇施工法

固定支架整体就地现浇施工法是在桥位处搭设支架,在支架上浇筑混凝土,待混凝土达到设计强度后拆除模板、支架。

就地浇筑施工无须预制场地,而且不需要大型起吊、运输设备,桥跨结构整体性好,无须做梁间或节间的连接工作。它的缺点主要是工期长,施工质量易受季节性气候的影响、不容易控制,对预应力混凝土梁因受混凝土收缩、徐变的影响将产生较大的预应力损失,施工中的支架、模板耗用量大,施工费用高,搭设支架影响排洪、通航,施工期间可能受到洪水和漂流物的威胁。