

施工工艺标准手册系列

QB

编号：GY-1-2-2018

桥梁工程施工工艺标准

中建三局第一建设工程有限责任公司

2018-1-1 发布

2018-1-1 实施

中国建筑工业出版社

施工工艺标准手册系列

桥梁工程施工工艺标准

GY-1-2-2018

中建三局第一建设工程有限责任公司

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

桥梁工程施工工艺标准 GY-1-2-2018/中建三局第一建设工程有限责任公司. —北京: 中国建筑工业出版社, 2018. 5

(施工工艺标准手册系列)

ISBN 978-7-112-22039-7

I. ①桥… II. ①中… III. ①桥梁施工-标准-技术手册 IV. ①U445-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 062237 号

责任编辑: 范业庶 张 磊

责任校对: 张 颖

施工工艺标准手册系列
桥梁工程施工工艺标准 GY-1-2-2018
中建三局第一建设工程有限责任公司

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京海淀三里河路9号)
各地新华书店、建筑书店经销
北京科地亚盟排版公司制版
北京市密东印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 18¼ 字数: 441 千字
2018 年 7 月第一版 2018 年 7 月第一次印刷
定价: 70.00 元

ISBN 978-7-112-22039-7
(31940)

版权所有 翻印必究
如有印装质量问题, 可寄本社退换
(邮政编码 100037)

发 布 令

为规范中建三局第一建设工程有限责任公司承建的各类工程的施工工艺，提升公司技术水平，保证工程质量，公司根据国家有关法规、标准和规程，结合公司实际情况编制形成《中建三局第一建设工程有限责任公司施工工艺标准手册》（简称“施工工艺标准手册”）。

“施工工艺标准手册”总结提炼了公司的成熟经验成果，将公司的先进工艺标准化、规范化，将局部的经验积累上升为公司施工工艺管理的强制性规定，以提高生产率和专业管理人员的业务素质，是支撑公司实现“精益建造”、“均质化履约”战略的重要举措。

“施工工艺标准手册”经公司科技专家委专家审查通过，现予以发布，自 2018 年 1 月 1 日起执行。公司所有工程施工工艺均应严格执行本“施工工艺标准手册”。

中建三局第一建设工程有限责任公司

董 事 长：

党委书记：



2018 年 1 月 1 日

《施工工艺标准手册系列》

编 委 会

总 策 划：吴红涛

主 任：王大勇 夏元云

常务副主任：楼跃清

副 主 任：苏道亮 杨义雄 丁 刚 夏 强 李进红

周迎辉 蔡绍兴 司鹏飞 王小林 张志新

张能平 冯茂志 李延昊

委 员：蔡龙江 陈金勇 王 文 卢大洪 罗德中

李子江 张 帆 张 欣 汪小东 陈 骏

杨 勇 秦长金 胡柳周 张乃峰 黄 波

宋小敏 黄 涛 张爱梅 印 霓 李 敏

高建宏 周水祥 张 颖 刘 萍

序

我国自 2002 年 3 月 1 日起进行施工技术标准化改革，出台了《建筑工程质量验收统一标准》和 13 项分项工程质量验收规范，实行建筑法规与技术标准相结合的体制，我国标准化事业得到快速发展。随着社会主义市场经济不断发展，标准体系和标准化管理体制不能满足市场在资源配置中起决定性作用和更好发挥政府作用的要求。2015 年，国务院印发《深化标准化工作改革方案》（国发〔2015〕13 号），推进标准体系改革，明确提出要放开搞活企业标准，企业根据需要自主制定、实施企业标准。鼓励企业制定高于国家标准、行业标准、地方标准，具有竞争力的企业标准。建立企业产品和服务标准自我声明公开和监督制度，逐步取消政府对企业产品标准的备案管理，落实企业标准化主体责任。

习近平在致第 39 届国际标准化组织大会的贺信中指出，中国将积极实施标准化战略，以标准助力创新发展、协调发展、绿色发展、开放发展、共享发展。

管理水平和技术优势是关系一个企业发展的关键因素，而企业技术标准在提升管理水平和技术优势的过程中起着相当重要的作用，它是保证工程质量和安全的工具，实现科学管理的保证，促进技术进步的载体，提高企业经济效益和社会效益的手段。在发达国家，企业技术标准一直作为衡量企业技术水平和管理水平的重要指标。

中建三局第一建设工程有限责任公司（以下简称中建三局一公司）作为中建集团内首家拥有全行业覆盖的“三特三甲”资质的三级法人单位，长期以来一直非常重视企业技术标准的建设，将其作为企业生存和发展的重要基础工作和科技创新的重点之一。经过多年努力，取得了可喜的成绩，形成了一大批企业技术标准，促进了企业生产的科学化、标准化、规范化。企业技术标准已成为公司独特的核心竞争力。

随着我国市场经济体制的不断完善，企业技术标准体系在市场竞争中将会发挥越来越重要的作用。面对建筑业竞争日趋激烈的市场环境，我们顺应全球经济、技术一体化的发展趋势，响应国家标准化改革号召，建立了公司自己的技术标准体系，加速推进企业的技术标准建设。通过技术标准建设，使企业实现“精益建造”、“均质化履约”，提升公司管理水平，保障企业取得跨越式发展，为我们“全面争当中建集团三级单位优秀排头兵”的奋斗目标提供良好的技术支撑。

《施工工艺标准手册》是公司技术系统集成公司全体职工实践经验，本着对企业、对行业负责的态度，精心编制而成的。在此，我谨代表公司对这些执着奉献的科技工作者，致以诚挚的谢意。

该标准是中建三局一公司的一笔宝贵财富，希望通过该标准的出版，能促进我国建筑行业技术标准的建设发展。

中建三局第一建设工程有限责任公司

执行总经理：



丛书前言

《施工工艺标准手册》是公司施工活动的重要依据和实施标准，施工工艺管理的强制性规定，保障产品质量、安全的重要依据，规范建造过程的有效手段，增强企业的市场竞争力的重要途径。公司历来十分注重企业技术标准的建设，将企业技术标准作为关系企业发展的重要基础工作来抓。为满足“精益建造”、“均质化履约”战略发展的需要，响应国家标准化改革导向，公司于2016年启动本《施工工艺标准手册》编制工作，以期提升公司履约水平与市场竞争力。

此次出版的系列《施工工艺标准手册》是我们所编制的众多企业技术标准中应用最为普遍的一类标准。由公司技术部、技术中心统一策划组织，各区域公司、专业公司多家单位参与了编制工作，是公司多年宝贵经验的整合、总结和升华，体现了公司特色和技术优势。在标准编制中，在结构上参考了中国建筑集团有限公司施工工艺标准，在内容上主要针对容易出现的质量通病环节，着重从施工工序、工艺、施工质量控制的角度，对施工过程中的控制要点采用规范化的图片结合文字进行阐述，旨在更有效地消除质量通病，提高施工管理水平，实现公司施工工艺标准化，确保工程施工质量。另外，考虑到企业技术标准的相对先进性，我们将公司最新的专利、工法等自主知识产权成果等融入其中，以体现公司特色施工技术。

本系列标准包括道路工程、桥梁工程、隧道工程、地铁工程、土建工程、钢结构工程6项分册。可以作为企业生产操作的技术依据和内部验收标准，工程项目施工方案、技术交底的蓝本，编制投标方案和签订合同的技术依据，技术进步、技术积累的载体。

在本标准编制的过程中，得到了公司有关领导的大力支持，为我们提出了很多宝贵意见。众多专家也对该标准进行了精心的审查。在此，对以上领导、专家以及编辑、出版人员所付出的辛勤劳动，表示衷心的感谢。

由于时间紧迫，工作量大，加之水平有限，错误及不足之处在所难免，欢迎同行及业内专家学者提出批评意见。

本系列标准主要编写及审核人员：

主 编：楼跃清

副 主 编：张 欣 汪小东

主要起草人：庞海峰 陈 骏 尤伟军 叶巡安 苏 浩 曹 洲 樊冬冬 何凌波
钱叶存 彭 慧 于 磊 王远航 张 弓 张江雄 方 圆 刘永波
曾庆田 舒翰章 王 泉 廖 峰 王续胜 苏 章 袁东辉 龙昌林
审 核 专 家：夏 强 何景洪 王玉海 刘洪海 王 亮 王小虎 寇广辉 程 剑
颜 斌 高 波 张 义 姜龙华 尤伟军

前 言

本书是《施工工艺标准手册系列》丛书之一，依据现行市政、公路工程施工技术标准、规范及检验评定标准编写。全书包括 11 项施工工艺标准：桥梁总体施工、基础工程施工工艺标准、墩台工程施工工艺标准、预应力混凝土梁预制施工工艺标准、预制梁架设施工工艺标准、箱梁支架现浇施工工艺标准、箱梁悬臂现筑施工工艺标准、钢箱梁施工工艺标准、支座及附属设施施工工艺标准、涵洞工程施工工艺标准、大临工程施工工艺标准。

本书可作为桥梁工程施工生产操作的技术依据、项目工程施工方案和技术交底的蓝本，是工程技术人员和管理人员必备的参考工具书。

为了持续提高本书的水平，请各单位在执行本标准的过程中，注意总结经验，积累资料，随时将有关意见和建议反馈给中建三局第一建设工程有限责任公司技术部（地址：武汉市东西湖区东吴大道特一号，邮政编码 430040），以供修订时参考。

本书主要编写人员：

主 编：楼跃清

副 主 编：高 波 尤伟军 张晓俊

主要起草人：彭 慧 于 磊 张稳柱 岳秋波 岳伟东

目 录

第一章 桥梁总体施工	1
1 桥梁简介	1
2 桥梁总体施工工序流程	8
3 施工准备	9
4 质量检验标准（公路标准）	25
5 施工安全措施	25
6 文明环保施工措施	27
第二章 基础工程施工工艺标准	29
1 明挖基础施工	29
2 振动沉入桩施工	36
3 钻孔灌注桩施工	40
4 挖孔桩施工	57
5 钻（挖）孔桩钢筋笼施工	62
6 钻（挖）孔桩混凝土施工	67
7 承台施工	71
8 钢板桩围堰施工	73
9 钢管桩围堰施工	83
10 基础施工安全控制要点	88
第三章 墩台工程施工工艺标准	91
1 墩身施工	91
2 盖梁/墩系梁施工	99
3 桥台施工	100
4 质量检验标准（公路标准）	103
5 安全文明施工要点	106
第四章 预应力混凝土梁预制施工工艺标准	107
1 工艺概述	107
2 工艺流程	107
3 施工工艺及控制要点	107
4 质量检验标准（公路标准）	125

5 安全施工 128

第五章 预制梁架设施工工艺标准 129

1 整孔吊装架设 129

2 架桥机预制箱梁架设 133

3 架桥机预制 T 梁架设 142

4 质量检验标准（公路标准） 152

5 安全施工措施 152

第六章 箱梁支架现浇施工工艺标准 154

1 工艺概述 154

2 工艺流程 154

3 施工工艺及控制要点 155

4 质量检验标准（公路标准） 167

5 安全施工 169

第七章 箱梁悬臂浇筑施工工艺标准 171

1 工艺概述 171

2 工艺流程 171

3 施工工艺及控制要点 171

4 质量检验标准（公路标准） 189

5 安全施工 191

第八章 钢箱梁施工工艺 193

1 钢箱梁的制作 193

2 钢箱梁现场拼装及安装 202

3 安全施工措施 209

第九章 支座及附属设施施工工艺标准 211

1 支座安装 211

2 桥面铺装 216

3 防水层 220

4 防撞护栏 223

5 伸缩缝 225

6 桥头搭板 230

7 人行道铺设 233

8 人行道栏杆安装 236

9 安全施工措施 238

第十章 涵洞工程施工工艺标准 239

1 工艺概述 239

2 工艺流程 239

3 施工工艺及控制要点 239

4 质量检验标准（公路标准） 249

第十一章 大临工程施工工艺标准 254

1 预制梁场施工 254

2 钢栈桥施工 264

3 混凝土拌合站施工 271

后记 280

第一章 桥梁总体施工

1 桥梁简介

1.1 桥梁定义

桥梁，指的是为跨越天然或人工障碍物而修建的，供车辆、行人、渠道、管线等能顺利通行的建筑物。

桥梁由上部结构、下部结构、支座和附属设施四个基本部分组成。

上部结构又称桥跨结构，是在线路中断时跨越障碍的主要承重结构，是桥梁支座以上（无铰拱起拱线或刚架主梁底线以上）跨越桥孔的总称。

下部结构包括：桥墩、桥台和基础。

桥梁附属设施包括：桥面系、伸缩缝、桥头搭板和锥形护坡等。桥面系包括：桥面铺装、防排水系统、防撞护栏、人行道、人行栏杆、灯光照明等。见图 1-1。

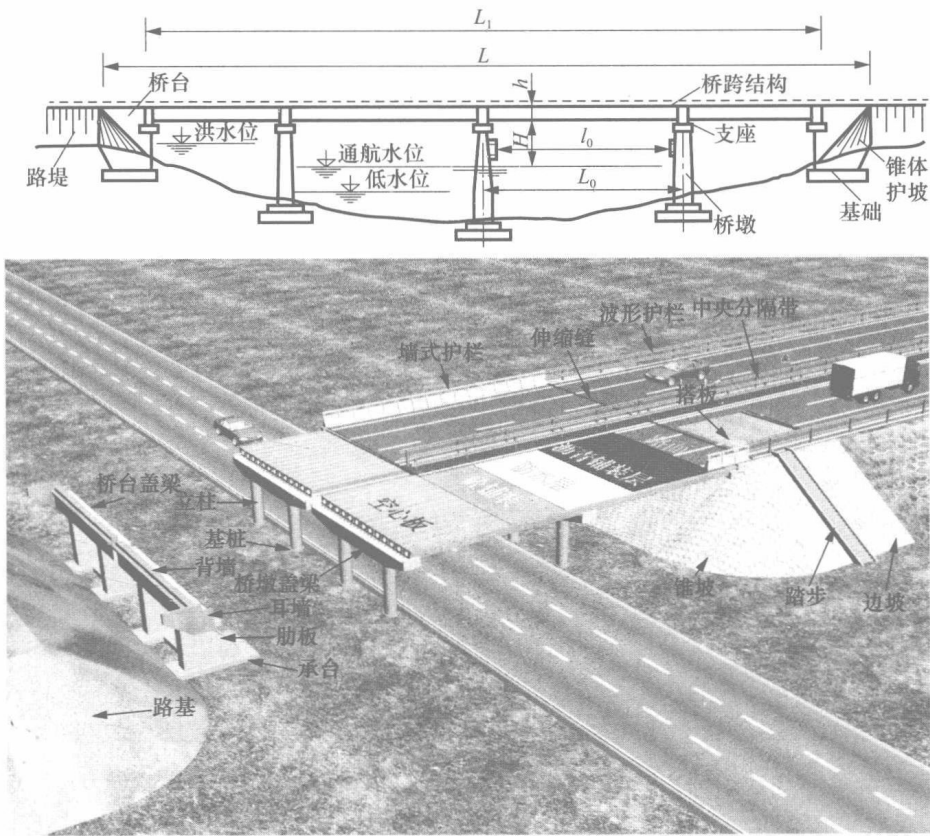


图 1-1 桥梁组成

1.2 桥梁分类

1.2.1 按用途划分

有公路桥、铁路桥、公铁两用桥、农用桥、人行桥、运水桥（渡槽）及其他专用桥梁（如通过管路、电缆等）。

1.2.2 按桥梁全长和跨径不同

分为特殊大桥、大桥、中桥和小桥。

1.2.3 按主要承重结构所用的材料划分

有圬工桥（包括砖、石、混凝土桥）、钢筋混凝土桥、预应力混凝土桥、钢桥和木桥等。

1.2.4 按跨越障碍的性质

可分为跨河桥、跨线桥（立体交叉）、高架桥和栈桥。

1.2.5 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。

1.2.6 按结构体系分类

桥梁按结构体系划分，有梁式桥、拱式桥、刚架桥、悬索桥四种基本体系，以及由基本体系组合而成的梁拱组合、梁刚架组合、斜拉桥等组合体系。目前已形成梁桥、刚构桥、拱桥、斜拉桥、悬索桥五种常用桥型。见图 1-2。

1.3 桥梁施工方法

不同的桥型主要是上部结构不同，因此，不同桥型的施工方法主要区别于上部结构。

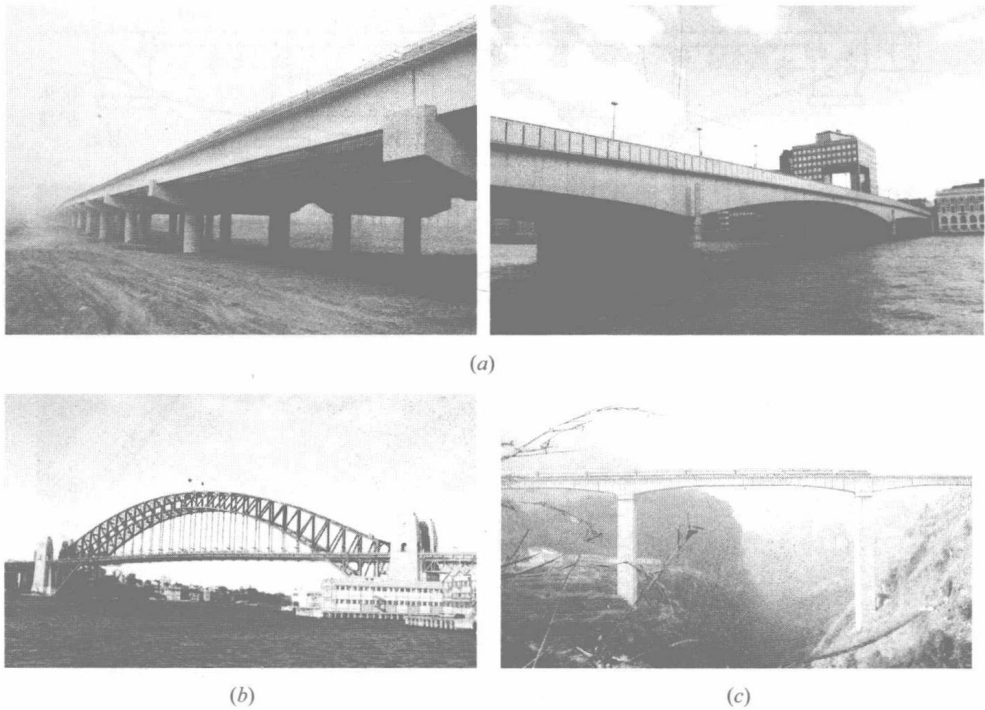
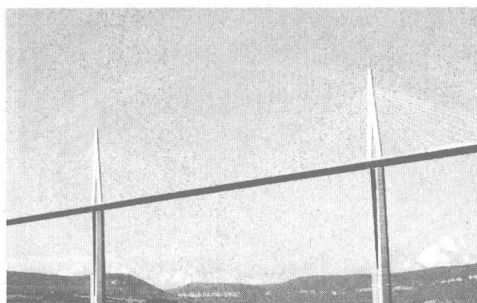
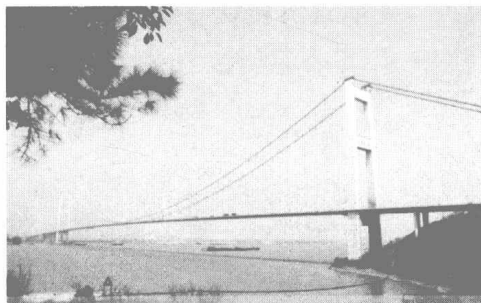


图 1-2 常用桥型（一）
(a) 梁桥；(b) 拱桥；(c) 连续刚构桥



(d)



(e)

图 1-2 常用桥型 (二)

(d) 斜拉桥; (e) 悬索桥

1.3.1 桥梁基础

(1) 基础分类

桥梁基础类型不按桥型区分, 只按结构形式划分, 主要有扩大基础、桩基础、沉井、地下连续墙。其中桩基础除了桩外, 一般还设有承台或系梁。

不同结构的基础施工方法不同, 基础所处的环境是陆上还是水中, 施工方法也会有所不同。

(2) 常用类型及施工方法

桥梁常用的基础类型是扩大基础和桩基础。桩基的施工多采用钻孔灌注方法, 先钻进成孔, 再下放钢筋笼, 然后浇筑混凝土成桩; 钻孔一般采用冲击、回旋或旋挖的方法钻进成孔; 山区桥梁地下水少时, 桩基的施工多采用人工挖孔灌注方法。陆地扩大基础或承台的施工, 先开挖基坑, 再绑钢筋、装模板, 然后浇筑混凝土; 基坑较浅时采用放坡开挖, 较深时先进行支护然后再开挖。见图 1-3、图 1-4。

水中桩基的施工需搭设钻孔平台, 水中扩大基础或承台的施工, 需设置围堰。水中基础的施工一般还需设置栈桥, 进行人员、材料、设备等运送。见图 1-5。

1.3.2 桥梁墩台

(1) 墩台分类

桥梁墩台类型总体上归于梁桥墩台和拱桥墩台两类; 根据作用原理和受力特点又分为: 重力式墩台和轻型墩台。



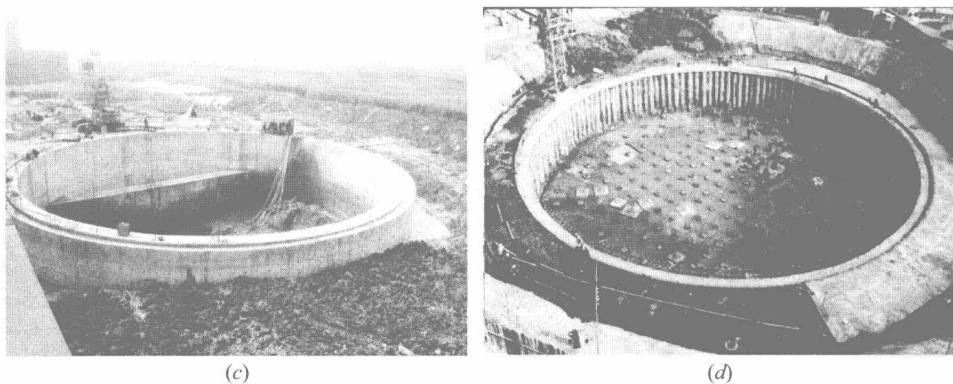
(a)



(b)

图 1-3 桥梁基础类型 (一)

(a) 扩大基础; (b) 桩基

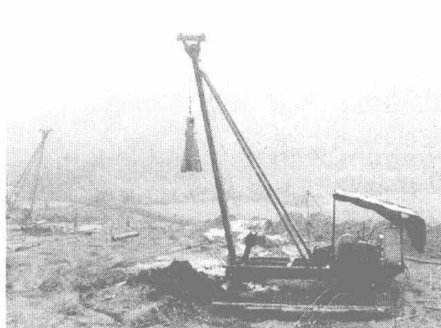


(c)

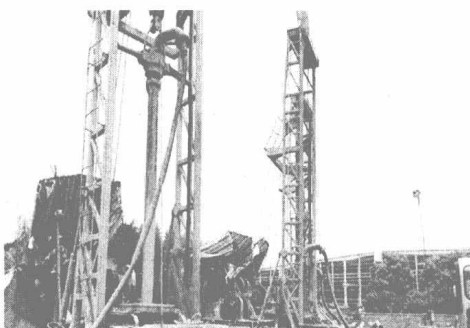
(d)

图 1-3 桥梁基础类型 (二)

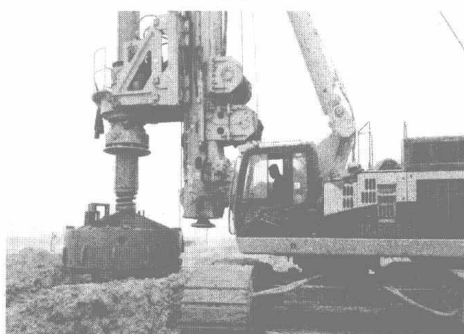
(c) 沉井; (d) 地下连续墙



(a)



(b)



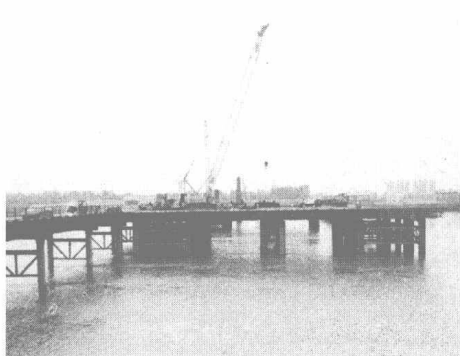
(c)



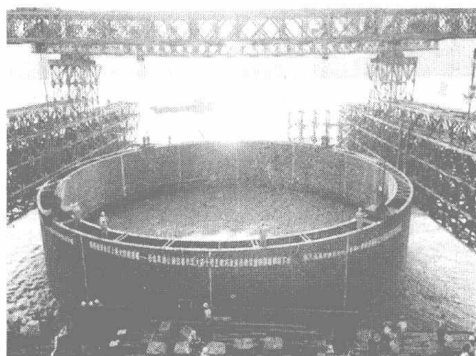
(d)

图 1-4 桥梁桩基常用施工方法

(a) 冲击钻孔桩; (b) 回旋钻孔桩; (c) 旋挖钻孔桩; (d) 人工挖孔桩



(a)



(b)

图 1-5 水中基础施工

(a) 钻孔平台; (b) 围堰

重力式墩台的主要特点是靠自身重量来平衡外力，墩、台身比较厚实，可以不用钢筋。梁桥和拱桥常用的重力式桥台是 U 形桥台。见图 1-6。

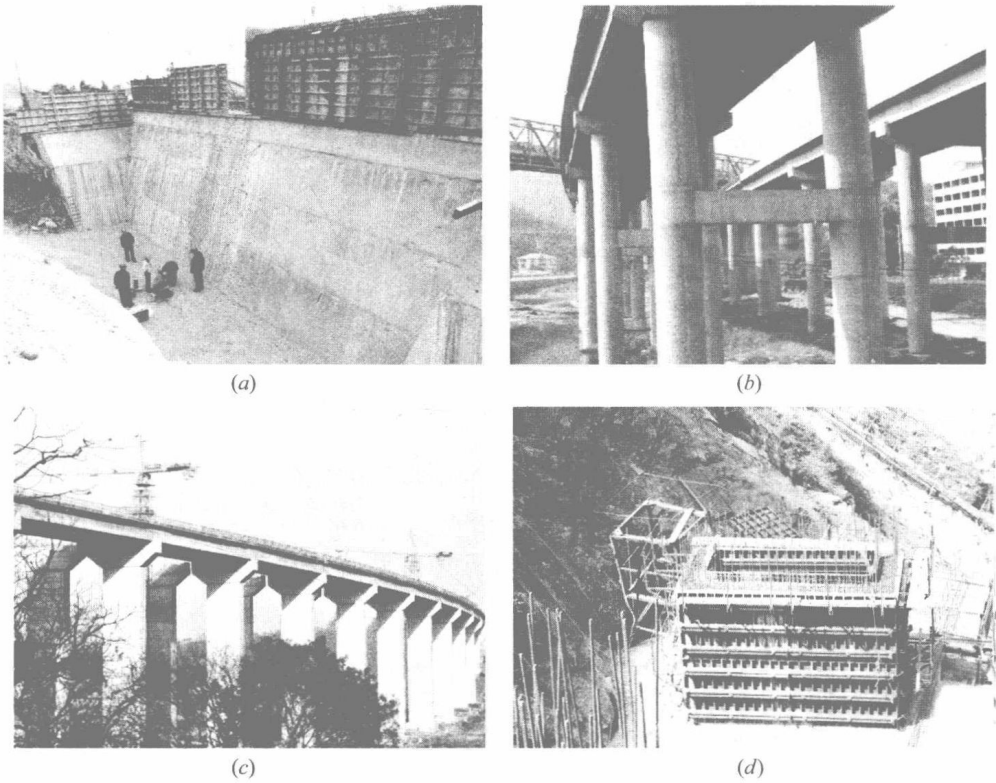


图 1-6 桥梁常用墩台类型

(a) U 形桥台；(b) 双柱墩；(c) 矩形薄壁墩；(d) 矩形空心墩

(2) 常用类型及施工方法

拱桥多采用重力式桥墩和重力式桥台。

梁桥重力式桥墩主要用于铁路，采用常规的立模板、浇筑混凝土方法施工。

梁桥轻型桥墩常用的是：灌注桩+圆柱式墩、矩形薄壁墩、矩形空心墩。矮墩一般一次浇筑成型；高墩分节段浇筑，多采用翻模或爬模。盖梁施工，可采用搭落地支架法、穿芯棒法、装抱箍法或装牛腿法施工。见图 1-7、图 1-8。

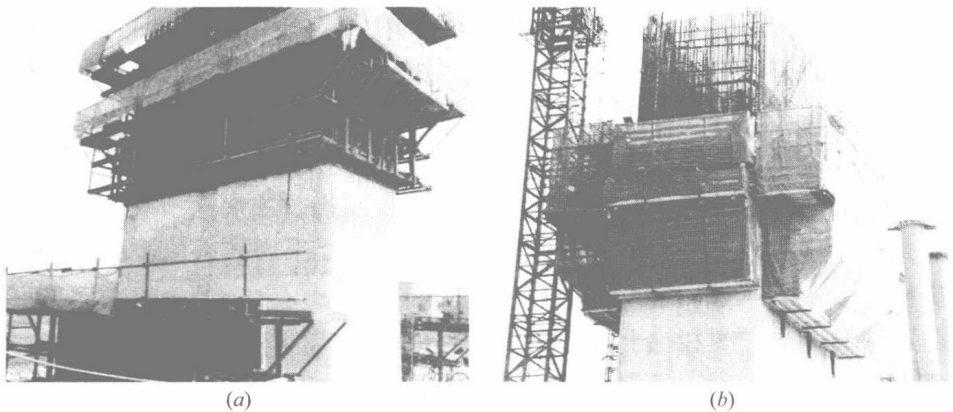


图 1-7 高墩常用施工方法

(a) 翻模法；(b) 爬模法

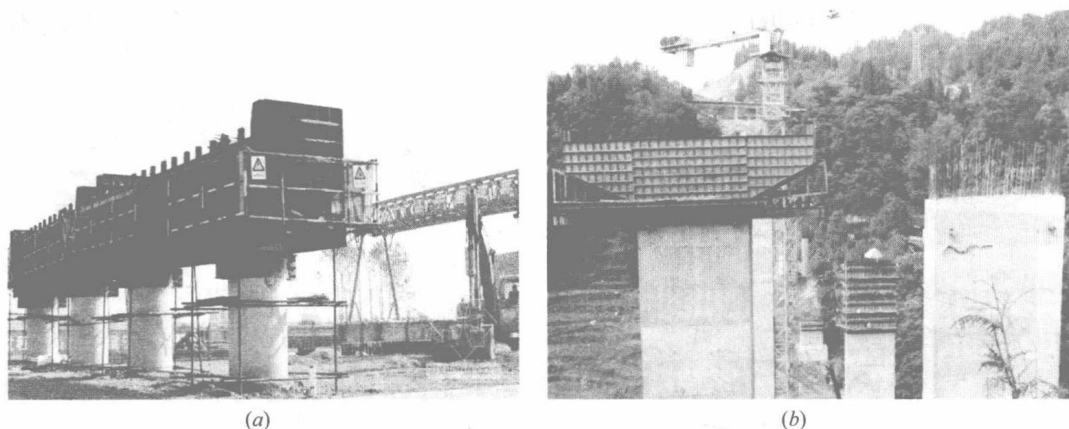


图 1-8 盖梁常用施工方法

(a) 抱箍法；(b) 穿芯棒法

梁桥轻型桥台常用的是肋板埋置式桥台，采用常规的立模板、浇筑混凝土方法施工。

1.3.3 桥梁上部结构

按梁桥、刚构桥、拱桥、斜拉桥、悬索桥五种桥型，分别介绍上部结构。

(1) 梁桥

梁桥上部结构是指梁体，梁按结构体系、截面、材料等不同有多种分类，施工方法也有多种，常用的梁型和施工方法主要是：

预应力混凝土先简支后连续 T 形梁：多用于公路和铁路，梁片先在预制厂预制，然后运至桥上，用架桥机逐片架设。

钢筋混凝土箱梁：多用于公路或城市高架的小跨径桥或匝道桥，一般采用支架现浇（满堂式碗扣支架或墩梁式支架）。

预应力混凝土箱梁：多用于公路或城市高架，有预制和现浇两种方式，预制施工与 T 形梁类似；等截面梁的现浇施工多采用支架现浇（满堂式碗扣支架或墩梁式支架）；变截面梁的施工多采用挂篮悬臂浇筑。

钢箱梁：多用于城市高架，或斜拉桥、悬索桥的梁体。用于梁桥时，多采用支架组拼或顶推的方法进行安装；用于斜拉桥时，多采用悬臂拼装或顶推的方法进行安装；用于悬索桥时，多采用缆载吊机分段吊装。

钢桁梁：多用于铁路梁桥，或斜拉桥、悬索桥的梁体。用于梁桥时，多采用支架组拼或悬臂拼装；用于斜拉桥时，多采用悬臂拼装；用于悬索桥时，多采用缆载吊机吊装或架梁吊机悬拼。见图 1-9。

(2) 刚构桥

刚构桥的上部结构也是梁体，只是梁和墩固结。刚构桥主要有 T 形刚构和连续刚构。应用较多的是连续刚构，梁体为预应力混凝土箱梁，主要采用挂篮悬臂浇筑法施工。

(3) 拱桥

拱桥上部结构由主拱圈和拱上建筑组成。主拱圈按结构体系、截面、材料等不同有多种分类，施工方法也有多种，拱常用的施工方法主要是：

支架法：在桥位搭设拱架进行现浇或拼装，一般用于中小跨径的混凝土拱或钢拱。