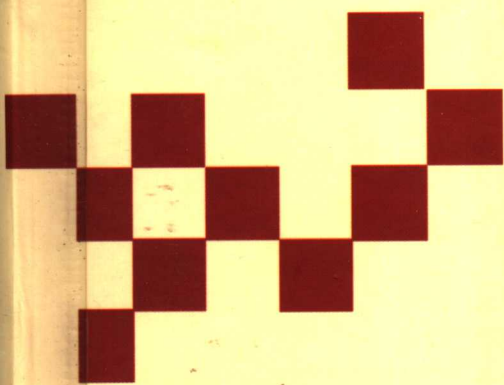


ENGINEERS' HANDBOOK  
FOR BRIDGE DESIGN

# 桥梁设计工程师手册

上海市政工程设计研究总院 主编



人民交通出版社  
China Communications Press

Qiaoliang Sheji Gongchengshi Shouce  
桥梁设计工程师手册

上海市政工程设计研究总院 主编



人民交通出版社

## 内 容 提 要

本书主要依据最新现行国标及行业标准、规范,紧密结合工程实践,系统归纳总结了自20世纪90年代以来我国桥梁设计领域取得的成熟经验和教训,并重点放在结构方案、构造要点、施工工艺、工程实例等方面,对国内外最新科研成果也予以适当吸收和反映。主要包括:桥梁设计程序、荷载、桥梁总体概念设计、桥梁美学、梁桥、刚构桥、拱桥、斜拉桥、悬索桥、斜弯桥、墩台与基础、桥梁抗风、桥梁支座及附属构造、桥梁工程造价十四章。

本书主要供从事桥梁设计的广大工程技术人员使用,是桥梁设计工程师案头必备工具书,同时本书亦可供桥梁专业师生及桥梁建设与管理人員使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

桥梁设计工程师手册/上海市政工程设计研究总院主编. —北京:  
人民交通出版社, 2007.7  
ISBN 978-7-114-06233-9

I. 桥… II. 上… III. 桥梁工程—设计—技术手册 IV. U442.5—62

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第128781号

书 名: 桥梁设计工程师手册

著 者: 上海市政工程设计研究总院

责任编辑: 曲 乐

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.ccpres.com.cn>

销售电话: (010) 85285656, 85285838, 85285995

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京交通印务实业公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 84.75

字 数: 2106千

版 次: 2007年7月第1版

印 次: 2007年7月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-06233-9

印 数: 0001—4000册

定 价: 180.00元

(图书如有印刷、装订质量问题,由本社负责调换)

# 《桥梁设计工程师手册》 编写委员会

主编单位：上海市政工程设计研究总院

主 编：林元培

编写人员：（按姓氏笔画排序）

丁建康	马 磊	方亚非	王大龄	王心方
车宇琳	邓韦琳	邓焕曾	卢永成	任为东
任廷柱	刘 运	杨稚华	严金奎	何灏基
吴之光	吴伟胜	宋华茂	林元培	张风华
张剑英	张福绵	沈 洋	苏洪雯	周 良
范丙臣	郑明珠	姚 建	洪建辉	徐升桥
徐兴玉	翁思熔	袁建兵	高大铭	章曾焕
龚建峰	葛竞辉	葛耀君	谢邦珠	窦文俊
臧 瑜	戴建国			

# 前 言

改革开放前，我国桥梁以引进国外先进理念并结合中国国情自力更生向前推进。改革开放后，百废俱兴，基础建设资金大量投入，对工程项目也提出了更新更高的要求，极具挑战性，给我国工程师提供了空前的机遇，经过自主创新，逐步推进，创造了许多具有国际水平的工程。

虽然我国的桥梁工程建设从技术层面上看还有许多不足之处，但从宏观上看某些领域已进入国际先进水平。

当前我国桥梁建设在点上某些重大工程正在攻坚，另一方面在面上大量的缺点仍在重复。因此，本着总结提高的精神，我们编著了本手册。

设计是工程的灵魂，它的布局往往决定了工程的命运。

我院五十多年中几乎设计过所有的桥型，积累了一些经验，因此邀请了部分有实际设计经验的工程师编写本书各章内容，但一个设计院的水平，不能涵盖整个中国的水平，故再邀请国内一些有成就的单位参与本书编写工作，特别是工程实例。

本手册主要内容有：桥梁设计程序；荷载；桥梁总体概念设计；桥梁美学；梁桥；刚构桥；拱桥；斜拉桥；悬索桥；斜、弯桥；墩台与基础；桥梁抗风；桥梁支座及附属构造；桥梁工程造价；共十四章。

20世纪中叶起，计算机与有限单元法已进入工程领域，结构分析问题已基本解决，未解决的问题已为数不多，所以手册中已不再多说。

原打算将地震问题成立一章，但限于新规范尚未出台，许多观点尚未统一，待今后成熟时再补上。本书重点放在结构方案、构造要点、施工工艺、工程实例等方面。

本书尚存在诸多不足之处，请读者批评指正。

上海市政工程设计研究总院

林元培

二〇〇七年三月

林元培 中国工程院院士 中国工程设计大师 上海市政工程设计研究总院原总工程师

# 总目

第 1 章	桥梁工程设计程序及有关专题研究 .....	1
第 2 章	荷载 .....	73
第 3 章	桥梁总体设计概念 .....	95
第 4 章	桥梁美学 .....	132
第 5 章	梁桥 .....	189
第 6 章	刚构桥 .....	361
第 7 章	拱桥 .....	582
第 8 章	斜拉桥 .....	697
第 9 章	悬索桥 .....	895
第 10 章	斜、弯梁桥 .....	1030
第 11 章	墩台与基础 .....	1065
第 12 章	桥梁抗风 .....	1227
第 13 章	桥梁支座和附属构造 .....	1242
第 14 章	桥梁工程造价 .....	1316

# 目 录

## 第 1 章 桥梁工程设计程序及有关专题研究

1.1 桥梁工程建设设计程序 .....	1	1.5.2 选择桥位的主要因素 .....	16
1.2 桥梁工程建设设计阶段的内容和 要求 .....	2	1.5.3 有关标准规范、准则对桥位 选择的主要内容 .....	16
1.2.1 前期工作阶段 .....	2	1.5.4 影响桥位选择的若干规定 要求 .....	18
1.2.2 设计阶段 .....	4	1.5.5 工程实例 .....	32
1.2.3 施工阶段 .....	5	1.6 桥孔设计 .....	35
1.2.4 竣工使用阶段 .....	5	1.6.1 一般规定 .....	35
1.3 桥梁工程设计文件编制深度 .....	6	1.6.2 桥孔长度 .....	37
1.3.1 桥梁工程可行性研究报告 文件组成与内容 .....	6	1.6.3 桥面高程 .....	40
1.3.2 桥梁工程初步设计文件 组成与内容 .....	7	1.6.4 桥梁墩台冲刷计算 .....	47
1.3.3 桥梁工程施工图设计文件 组成与内容 .....	9	1.7 调治构筑物的设计 .....	54
1.4 桥梁调查和专题研究 .....	10	1.7.1 一般规定 .....	54
1.4.1 调查种类、内容和项目 .....	10	1.7.2 导流堤的布置 .....	55
1.4.2 主要专题研究 .....	11	1.7.3 坝的布置 .....	55
1.5 桥位选择 .....	15	1.7.4 堤坝形状和尺寸 .....	56
1.5.1 概述 .....	15	附录 墩形系数及墩宽计算表 .....	68
		本章参考文献 .....	71

## 第 2 章 荷 载

2.1 作用分类、代表值和作用效应 组合 .....	73	2.2.1 结构重力 .....	76
2.1.1 公路桥涵设计采用的作用 分类 .....	73	2.2.2 预加力 .....	77
2.1.2 不同作用的代表值 .....	73	2.2.3 土的重力及土侧压力 .....	77
2.1.3 作用效应组合 .....	74	2.2.4 水的浮力 .....	79
2.2 永久作用 .....	76	2.2.5 混凝土收缩及徐变作用 .....	80
		2.3 可变作用 .....	80
		2.3.1 汽车荷载 .....	80

2.3.2 人群荷载 .....	84	2.4 偶然作用 .....	92
2.3.3 风荷载 .....	85	2.4.1 地震作用 .....	92
2.3.4 流水压力和冰压力 .....	89	2.4.2 船舶撞击 .....	92
2.3.5 温度作用 .....	90	2.4.3 汽车撞击 .....	93
2.3.6 支座摩阻力 .....	91	本章参考文献 .....	93

### 第3章 桥梁总体设计概念

3.1 桥梁发展概况 .....	95	3.7.1 概述 .....	111
3.1.1 桥梁在交通事业中的地位 .....	95	3.7.2 简支梁桥 .....	111
3.1.2 世界各国桥梁建筑现状与 展望 .....	95	3.7.3 连续梁桥 .....	112
3.1.3 中国桥梁前景展望 .....	97	3.7.4 刚构桥(又名刚架桥) .....	113
3.2 桥梁组成与分类 .....	97	3.7.5 拱桥 .....	114
3.2.1 桥梁的基本组成 .....	97	3.7.6 桥台和桥墩 .....	114
3.2.2 桥梁的功能分类 .....	99	3.8 大型桥梁设计概念与方案 比选 .....	115
3.3 桥梁的结构体系分类及其力学 原理 .....	99	3.9 特、超大跨桥梁设计概念与方案 比选 .....	116
3.4 各类桥型结构的适用范围 .....	101	3.10 各类桥梁的材料技术指标 .....	117
3.4.1 桥梁形式和适用跨度 范围 .....	101	3.10.1 梁式桥 .....	117
3.4.2 世界桥梁排名表 .....	101	3.10.2 拱桥 .....	117
3.4.3 桥梁“极限跨度”的 推测 .....	104	3.10.3 刚构桥 .....	117
3.5 桥梁设计的基本原则及造型和 美学思想 .....	104	3.10.4 斜拉桥 .....	119
3.5.1 桥梁设计的基本原则 .....	104	3.10.5 悬索桥 .....	120
3.5.2 桥梁的造型与美学思想 .....	105	3.11 首届“中国十佳桥梁”和30项 入围桥梁 .....	120
3.6 方案比选原则 .....	106	3.11.1 “中国十佳桥梁” .....	120
3.6.1 方案比选原则 .....	106	3.11.2 2003年12月首届“中国 十佳桥梁”入围30名中的 其他20名桥梁 .....	124
3.6.2 桥梁下部结构对方案比选的 影响 .....	108	3.12 中国桥梁的科技发展战略 .....	130
3.7 中小桥设计概念与方案比选 .....	111	本章参考文献 .....	131

### 第4章 桥梁美学

4.1 桥梁美学综述 .....	132	4.2 桥梁形体的美学特点 .....	133
4.1.1 桥梁美学研究的范围 .....	132	4.2.1 桥梁形体美与桥梁功能的 高度统一 .....	133
4.1.2 桥梁美学的特性 .....	132		



4.2.2 桥梁形体与桥梁技术的发展 紧密相关 .....	134	方式 .....	155
4.2.3 桥梁的结构构图美是桥梁 形体美最主要的因素 .....	134	4.5.2 环境对桥梁形体选择的 影响 .....	155
4.3 桥梁形体构图的基本原则 .....	135	4.6 桥梁的色彩与质感 .....	156
4.3.1 变化和统一 .....	135	4.6.1 色彩 .....	157
4.3.2 均衡与稳定 .....	139	4.6.2 桥梁的质感 .....	162
4.3.3 比例和尺度 .....	141	4.6.3 桥梁色彩、质感与形体的 关系 .....	164
4.4 现代桥梁形体构图的特点 .....	143	附录 I 人行桥的设计 .....	164
4.5 桥梁与环境景观的关系 .....	155	附录 II 部分桥梁实例 .....	171
4.5.1 桥梁形体与环境关系的处置		本章参考文献 .....	188

## 第 5 章 梁 桥

5.1 梁桥的类型 .....	189	5.4.3 裂缝计算 .....	267
5.1.1 梁桥的类型、特点及适用 场合 .....	189	5.4.4 挠度计算及预拱度设置 .....	267
5.1.2 梁桥的构造布置 .....	189	5.4.5 钢筋混凝土梁的构造 要求 .....	268
5.1.3 钢筋混凝土梁桥 .....	190	5.5 预应力混凝土梁的截面设计及 计算 .....	273
5.1.4 预应力梁桥 .....	194	5.5.1 预应力混凝土梁截面设计和 计算 .....	273
5.1.5 钢—混凝土叠合梁桥 .....	202	5.5.2 预应力混凝土梁的截面 复核 .....	276
5.1.6 钢梁桥 .....	202	5.6 钢—混凝土组合梁桥设计 计算 .....	279
5.2 梁桥的常见施工方法 .....	203	5.6.1 钢—混凝土组合梁桥构造 特点及构造尺寸 .....	279
5.2.1 预制吊装施工 .....	203	5.6.2 钢—混凝土组合梁弹性设计 法的主要计算内容 .....	282
5.2.2 顶推(滑移)安装施工 .....	215	5.6.3 钢—混凝土组合梁换算截面 特性计算 .....	282
5.2.3 现浇施工 .....	220	5.6.4 钢—混凝土组合梁截面应力 计算 .....	285
5.2.4 移动模架施工 .....	222	5.6.5 钢—混凝土组合梁的温度 应力分析 .....	289
5.2.5 悬臂浇筑—挂篮法施工 .....	224	5.6.6 钢—混凝土组合梁的收缩、 徐变分析方法 .....	291
5.3 梁桥的受力分析及内力计算 .....	226	5.6.7 疲劳强度计算 .....	293
5.3.1 梁桥的受力分析 .....	226		
5.3.2 箱梁的受力特点 .....	226		
5.3.3 牛腿受力分析 .....	236		
5.3.4 桥面板计算 .....	239		
5.3.5 自振频率计算 .....	244		
5.3.6 主梁结构的内力计算 .....	244		
5.4 钢筋混凝土梁的截面设计及 计算 .....	262		
5.4.1 正截面强度计算 .....	262		
5.4.2 斜截面抗剪强度计算 .....	264		

5.6.8 钢梁稳定计算 .....	294	尺寸 .....	307
5.6.9 桥面板设计 .....	296	5.7.6 钢桥面系计算 .....	308
5.6.10 钢—混凝土组合梁的挠度及 预拱度设置 .....	299	5.7.7 钢主梁计算 .....	310
5.6.11 钢—混凝土组合梁抗剪器 设计方法 .....	300	5.7.8 箱形梁的扭转特性和翘曲 应力 .....	318
5.7 钢梁桥的设计计算 .....	304	5.7.9 箱梁横隔板刚性要求 .....	320
5.7.1 钢桥的特点 .....	304	5.8 梁桥的设计示例 .....	320
5.7.2 钢梁桥的主要材料 .....	305	5.8.1 某跨江大桥 7×50m 连续梁 计算示例 .....	320
5.7.3 钢材的工作性能 .....	305	5.8.2 某跨江大桥 6×70m 连续梁 计算示例 .....	340
5.7.4 钢桥的基本体系及其 应用 .....	307	5.8.3 钢箱梁设计计算示例 .....	353
5.7.5 钢梁桥的截面形式、构造		本章参考文献 .....	359

## 第 6 章 刚 构 桥

6.1 刚构桥的类型、构造与适用 场合 .....	361	6.4.1 刚构桥钢筋混凝土结构设计 计算 .....	500
6.1.1 刚构桥的类型 .....	361	6.4.2 刚构桥预应力混凝土结构 设计计算的主要内容 .....	500
6.1.2 斜腿刚构桥 .....	375	6.4.3 预应力体系的选择及配束 原则 .....	501
6.1.3 T形刚构桥 .....	400	6.4.4 截面预应力钢束估算 .....	502
6.1.4 连续刚构桥 .....	425	6.4.5 刚构桥预应力钢束、钢筋 布置形式 .....	508
6.1.5 刚构桥的其他形式 .....	471	6.4.6 关于预应力混凝土连续 刚构桥纵向配束形式的 讨论 .....	514
6.2 刚构桥的施工及相应设计计算 特点 .....	475	6.4.7 刚构桥挠度计算与预拱度 设置 .....	515
6.2.1 支架现浇刚构桥 .....	475	6.5 工程算例 .....	518
6.2.2 预应力混凝土悬臂浇筑 施工 .....	476	6.5.1 斜腿刚构桥算例 .....	518
6.2.3 预应力混凝土悬臂拼装 .....	487	6.5.2 T形刚构桥算例 .....	529
6.2.4 施工方法的选择 .....	492	6.5.3 连续刚构桥算例（重庆黄 花园大桥计算实例） .....	554
6.2.5 连续刚构桥的合龙施工 技术 .....	493	6.5.4 浙江省曹娥江大闸闸前 大桥算例 .....	561
6.2.6 施工时内力校核与挠度 控制 .....	495	本章参考文献 .....	580
6.3 刚构桥的内力计算 .....	498		
6.3.1 箱形横截面内力分析 .....	499		
6.3.2 刚构桥的内力计算 .....	500		
6.4 刚构桥的截面设计和验算 .....	500		

## 第7章 拱 桥

7.1 拱桥的发展 .....	582	7.3.4 转体施工 .....	632
7.1.1 石拱桥 .....	582	7.4 拱桥结构分析 .....	642
7.1.2 钢筋混凝土拱桥 .....	583	7.4.1 基本静力分析 .....	642
7.1.3 钢拱桥 .....	585	7.4.2 拱桥的极限承载力分析 .....	643
7.1.4 钢管混凝土拱桥 .....	585	7.4.3 拱桥动力特性分析 .....	644
7.2 拱桥的类型及适用范围 .....	586	7.4.4 抗风和抗震分析 .....	645
7.2.1 基本概念 .....	586	7.4.5 有限元分析模型 .....	645
7.2.2 拱桥的类型及应用 .....	586	7.5 设计实例 .....	647
7.2.3 拱桥的适用范围 .....	588	7.5.1 钢管混凝土拱桥(广州丫	
7.2.4 拱桥的构造 .....	589	髻沙大桥) .....	647
7.3 拱桥施工 .....	621	7.5.2 钢筋混凝土拱桥(万县长江	
7.3.1 支架施工 .....	621	大桥) .....	662
7.3.2 缆索吊装施工 .....	623	7.5.3 钢管拱(上海卢浦大桥) .....	688
7.3.3 劲性骨架法施工 .....	627	本章参考文献 .....	696

## 第8章 斜 拉 桥

8.1 总体设计 .....	697	分析 .....	808
8.1.1 斜拉桥发展概述 .....	697	8.4.4 斜拉桥的非线性分析 .....	814
8.1.2 斜拉桥总体设计 .....	700	8.4.5 斜拉桥的空间稳定性分析 .....	817
8.2 构造 .....	708	8.5 施工控制 .....	822
8.2.1 主塔 .....	708	8.5.1 概述 .....	822
8.2.2 主梁 .....	742	8.5.2 斜拉桥施工的理论计算 .....	822
8.2.3 拉索 .....	774	8.5.3 斜拉桥施工的控制与调整 .....	824
8.3 施工 .....	786	8.6 工程实例 .....	833
8.3.1 概述 .....	786	8.6.1 叠合梁斜拉桥——上海杨浦	
8.3.2 索塔施工 .....	786	大桥 .....	833
8.3.3 主梁施工 .....	790	8.6.2 钢塔钢箱梁斜拉桥—南京长	
8.3.4 拉索施工 .....	797	江第三大桥 .....	869
8.4 结构分析 .....	804	8.6.3 预应力混凝土斜拉桥—重庆	
8.4.1 概述 .....	804	长江二桥 .....	883
8.4.2 斜拉桥的整体分析 .....	806	本章参考文献 .....	893
8.4.3 斜拉桥的恒载内力(索力)			

## 第9章 悬索桥

9.1 悬索桥总体结构和设计 .....	895	分析 .....	990
9.1.1 悬索桥的发展概况 .....	895	9.5 悬索桥施工控制 .....	991
9.1.2 悬索桥的结构和形式 .....	901	9.5.1 悬索桥施工控制的目的 .....	991
9.1.3 悬索桥的总体设计步骤 .....	904	9.5.2 悬索桥上部结构安全施工 过程及其结构行为特点 .....	991
9.2 悬索桥结构设计 .....	910	9.5.3 悬索桥施工控制的内容 .....	992
9.2.1 主缆构造与设计 .....	910	9.5.4 悬索桥施工控制的主要 步骤 .....	992
9.2.2 吊索构造与设计 .....	917	9.5.5 悬索桥施工控制计算的 理论 .....	993
9.2.3 桥塔构造与设计 .....	922	9.5.6 悬索桥施工控制的常用 软件 .....	994
9.2.4 加劲梁构造与设计 .....	937	9.6 悬索桥设计实例 .....	994
9.2.5 主要结点构造 .....	950	9.6.1 润扬长江公路大桥悬索桥 设计实例 .....	994
9.2.6 锚碇构造与设计 .....	968	9.6.2 重庆长江鹅公岩大桥隧道式 锚碇的设计实例 .....	1022
9.3 悬索桥施工 .....	985	本章参考文献 .....	1028
9.3.1 索塔与锚碇 .....	986		
9.3.2 缆索系统的架设安装 .....	986		
9.3.3 加劲梁的加设方法 .....	988		
9.4 悬索桥计算 .....	989		
9.4.1 悬索桥计算理论的发展 .....	989		
9.4.2 有限位移理论及应用 .....	990		
9.4.3 悬索桥静动力计算的软件			

## 第10章 斜、弯梁桥

10.1 斜、弯梁桥的构造特征 .....	1030	10.2.1 平面弯梁桥的受力特点 .....	1050
10.1.1 斜、弯梁桥的适用场合及 支承布置 .....	1030	10.2.2 影响弯梁桥受力特性的主要 因素 .....	1051
10.1.2 斜弯梁桥的断面形式 .....	1034	10.2.3 斜梁桥的受力特点及影响受 力的主要因素 .....	1055
10.1.3 斜弯梁桥的配筋 .....	1039	10.2.4 斜弯梁桥的受力分析 .....	1057
10.1.4 斜弯梁桥的施工特点 .....	1045	10.3 斜弯梁桥设计示例 .....	1057
10.2 斜弯梁桥的受力特点和内力 分析 .....	1050	本章参考文献 .....	1064

## 第11章 墩台与基础

11.1 绪论 .....	1065	11.2 地基土分类及其工程性质 .....	1069
11.1.1 概述 .....	1065	11.2.1 岩石的分类 .....	1069
11.1.2 设计和施工所需的资料 .....	1066	11.2.2 土的分类 .....	1071
11.1.3 主要设计规范 .....	1068	11.2.3 土工试验 .....	1081

11.2.4 原位测试 .....	1085	11.6 特殊地基的处理 .....	1146
11.2.5 设计与地质部门的交接 .....	1087	11.6.1 软土地基 .....	1147
11.3 天然地基上的浅基础 .....	1088	11.6.2 湿陷性黄土地基的处理 .....	1156
11.3.1 浅基础的常用类型与适用 条件 .....	1088	11.6.3 多年冻土区的地基及 基础 .....	1158
11.3.2 基础埋置深度的确定 .....	1089	11.7 桥墩 .....	1159
11.3.3 基础尺寸的拟定 .....	1091	11.7.1 桥墩的分类 .....	1160
11.3.4 基础的验算 .....	1092	11.7.2 一般构造要求 .....	1165
11.4 桩基础 .....	1101	11.7.3 设计计算方法 .....	1170
11.4.1 桩基础的组成、作用及 适用条件 .....	1101	11.7.4 桥墩施工方法概述 .....	1174
11.4.2 桩基础的类型与构造 .....	1101	11.7.5 设计计算实例 .....	1175
11.4.3 单桩容许承载力的确定 .....	1104	11.8 桥台设计 .....	1177
11.4.4 桩的负摩阻力 .....	1111	11.8.1 桥台类型 .....	1177
11.4.5 基桩内力和位移计算 .....	1113	11.8.2 结构构造和主要尺寸 .....	1180
14.4.6 钻孔灌注桩桩底后压浆 技术 .....	1129	11.8.3 桥台设计计算实例 .....	1182
14.4.7 桩的抗力系数 .....	1132	11.9 工程实例 .....	1187
11.5 沉井基础 .....	1132	11.9.1 明挖基础 .....	1187
11.5.1 沉井的基本概念与适用 范围 .....	1132	11.9.2 沉井基础 .....	1193
11.5.2 沉井的类型和构造 .....	1133	11.9.3 管柱基础 .....	1197
11.5.3 一般沉井的设计与计算 .....	1137	11.9.4 钻孔灌注桩基础 .....	1200
		11.9.5 钢管桩 .....	1214
		11.9.6 预制桩 .....	1221
		本章参考文献 .....	1224

## 第12章 桥梁抗风

12.1 基本概念及术语 .....	1227	12.7.1 桥梁结构的动力特性 .....	1236
12.2 使用符号 .....	1228	12.7.2 斜拉桥的基频估算 .....	1236
12.3 桥梁抗风设计的基本原则 .....	1229	12.7.3 悬索桥的基频估算 .....	1236
12.4 适用范围 .....	1229	12.7.4 桥梁结构的阻尼比 .....	1237
12.5 静风荷载计算 .....	1229	12.7.5 已建桥梁的动力特性 .....	1238
12.5.1 风速计算 .....	1229	12.8 颤振稳定性验算 .....	1239
12.5.2 风荷载标准值 .....	1231	12.9 驰振稳定性验算 .....	1241
12.5.3 风荷载加载方法和荷载 组合 .....	1234	12.10 涡激共振 .....	1241
12.6 静力稳定性分析 .....	1235	12.11 施工阶段的抗风稳定性检验 .....	1241
12.7 桥梁结构的风致振动计算 .....	1236	本章参考文献 .....	1241

### 第 13 章 桥梁支座和附属构造

13.1 桥梁支座 .....	1242	13.3.8 护栏和其他桥梁附属设施的 关系 .....	1286
13.1.1 概述 .....	1242	13.3.9 编制护栏设计文件要点 .....	1286
13.1.2 支座类型及平面布置 .....	1242	13.4 防雷装置 .....	1286
13.1.3 支座技术条件 .....	1243	13.4.1 概述 .....	1286
13.1.4 板式橡胶支座 .....	1244	13.4.2 我国部分地区的平均雷 暴日 .....	1287
13.1.5 盆式橡胶支座 .....	1253	13.4.3 防雷措施及装置 .....	1291
13.1.6 球型支座 .....	1256	13.4.4 防雷装置设计 .....	1293
13.1.7 特殊功能支座 .....	1259	13.5 桥梁照明 .....	1300
13.2 桥梁伸缩装置 .....	1260	13.5.1 桥梁照明的规定及要求 .....	1300
13.2.1 桥梁伸缩装置的设计 要求 .....	1260	13.5.2 照明标准 .....	1301
13.2.2 伸缩装置的各项技术 指标 .....	1261	13.5.3 光源和灯具 .....	1302
13.2.3 伸缩装置的类别 .....	1262	13.5.4 照明方式 .....	1302
13.2.4 伸缩缝在桥梁中的布置 .....	1266	13.5.5 照明供电和控制 .....	1304
13.2.5 伸缩量计算 .....	1266	13.5.6 节能措施 .....	1305
13.2.6 其他考虑事项 .....	1268	13.5.7 其他 .....	1305
13.2.7 简短总结 .....	1270	13.6 航空障碍灯和内河助航桥涵标 .....	1306
13.3 桥梁护栏 .....	1270	13.6.1 航空障碍灯 .....	1306
13.3.1 一般规定及设置原则 .....	1271	13.6.2 内河助航桥涵标 .....	1310
13.3.2 护栏设计代号及示例 .....	1273	13.7 阻尼器 .....	1310
13.3.3 型式选择及构造要求 .....	1275	13.7.1 阻尼器概况 .....	1310
13.3.4 桥梁护栏伸缩缝及辅助构 件的设置 .....	1282	13.7.2 阻尼器的类型 .....	1311
13.3.5 桥梁护栏与桥面的连接 .....	1283	13.7.3 阻尼器的技术参数 .....	1313
13.3.6 桥梁护栏起、终点的端部 处理 .....	1283	13.7.4 阻尼器在桥梁中的使用 .....	1313
13.3.7 特种路段桥梁护栏的 设置 .....	1284	13.7.5 阻尼器和桥梁结构的 连接 .....	1314
		13.7.6 前景 .....	1314
		本章参考文献 .....	1314

### 第 14 章 桥梁工程造价

14.1 概述 .....	1316	14.4.2 经济跨径的确定 .....	1331
14.2 工程投资的组成 .....	1316	14.4.3 经济比较 .....	1332
14.3 桥梁工程技术经济指标 .....	1319	附录 编制桥梁工程投资估算应用 实例 .....	1333
14.4 桥型的选择及经济比较 .....	1331	本章参考文献 .....	1339
14.4.1 桥型选择 .....	1331		

# 第 1

# 章

## 桥梁工程设计程序及有关专题研究

### 1.1 桥梁工程建设设计程序

按照国家有关规定，基本建设项目从决策、设计、施工到竣工验收的整个建设工程中各个阶段及其先后次序称为基本建设程序，可划分为预可行性研究、项目建议书、工程可行性研究、初步设计、技术设计、施工图设计等阶段。

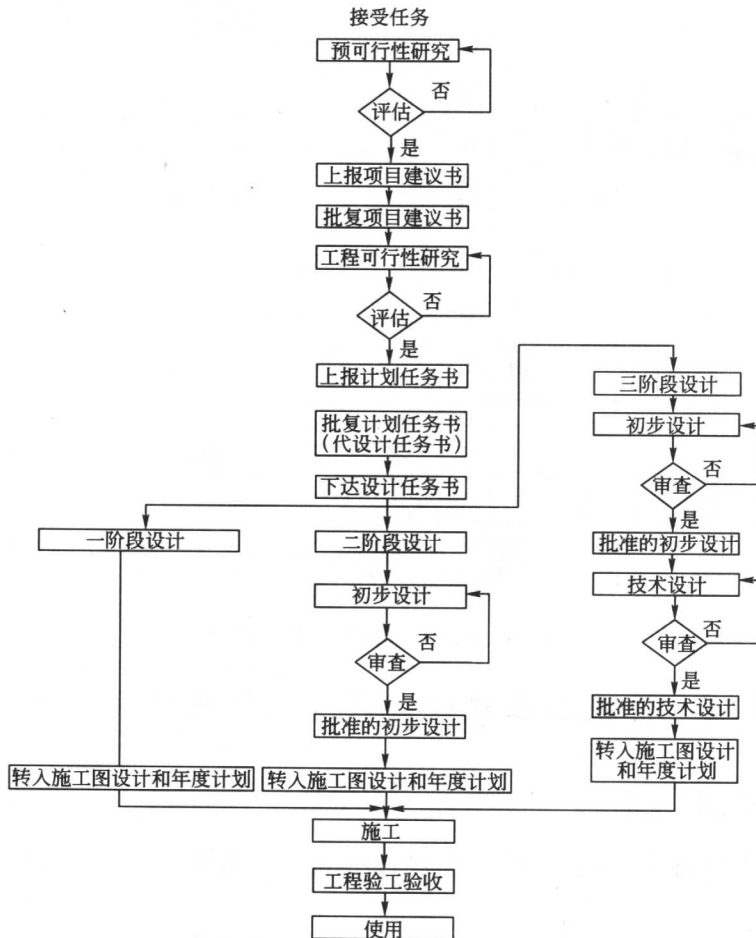


图 1.1-1 公路、城市道路建设项目工作程序

桥梁工程是公路、城市道路工程中的一部分，属于国家的基本建设项目，必须严格按照基本建设程序办事，使建设项目的确定建立在充分调查研究、认真分析论证的基础上，努力做到技术上先进、经济上合理、投资效益显著。

公路、城市道路建设项目工作程序及主要内容见图 1.1-1。

对于跨越大江、大河及跨海的大型独立桥梁工程项目工作程序及主要内容可参考图 1.1-2。

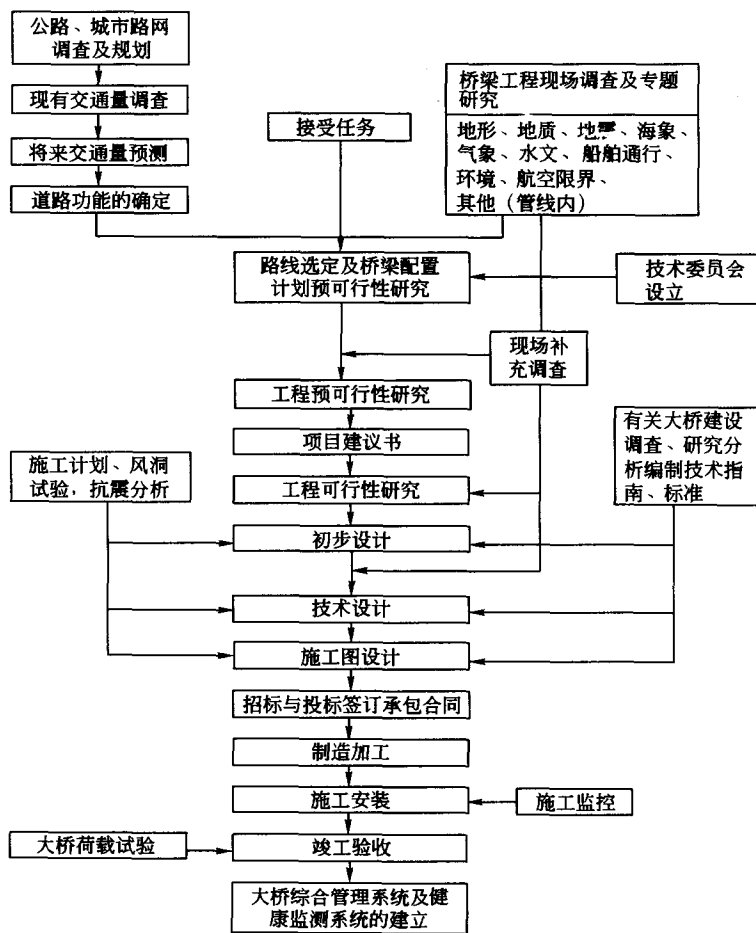


图 1.1-2 大型独立桥梁建设的工作程序

## 1.2 桥梁工程建设设计阶段的内容和要求

### 1.2.1 前期工作阶段

桥梁工程建设项目前期工作，指从建设项目的酝酿提出到列入年度计划开工建设以前进行的工作。

可行性研究是基本建设前期工作的重要组成部分，是建设项目立项、决策的主要依据。决定一个项目是否能够成立，主要看可行性研究的结果。在可行性研究阶段，通过对多方案的研究和技术经济论证，提出评价意见，推荐技术可行、经济合理的方案，以便投资者及有



关部门进行投资决策。

可行性研究按其工作深度，可分为预可行性研究和工程可行性研究两个阶段。一般大、中型及重点工程项目或技术复杂程度较高的项目，应按两阶段工作；小型工程和技术上较成熟的项目，可简化工作程序，经主管部门的同意，可只做工程可行性研究阶段的工作。

### 1.2.1.1 预可行性研究

预可行性研究是基本建设程序中最初阶段的工作，是投资决策前对拟建项目的轮廓设想，主要是从拟建项目的必要性和宏观可能性考虑，并初步分析拟建的可能性。预可行性研究报告经审批后，就需编制项目建议书。

预可行性研究应通过实地踏勘和调查，重点研究项目建设的必要性，并对项目的建设规模、技术标准、建设资金、经济效益等进行必要的分析论证，编制研究报告，作为项目建议书的依据。

主要研究内容应包括：项目影响区域社会经济和交通运输的现状与发展、交通量预测、建设必要性、建设标准和规模、建设条件和初步方案、投资估算和经济评价等。

项目建议书是建设单位向国家提出要求建设某一具体项目的文件，其作用是推荐拟进行建设的项目，供国家主管部门选择并确定是否进行下一步工作。

项目建议书的内容包括：

- ①建设项目提出的必要性和依据。
- ②拟建规模、技术标准、建设地点的初步设想。
- ③资源情况、建设条件及建设方案。
- ④投资估算及资金筹措设想。
- ⑤建设安排及实施方案。
- ⑥经济效益及社会效益的初步估计。
- ⑦利用外资项目要说明利用外资的可能性及偿还贷款能力的大体测算。

应该知道，项目建议书被批准后，并不表明该项目已正式成立，只是反映国家同意该项目进行下一步工作，即进行工程可行性研究。

### 1.2.1.2 工程可行性研究

工程可行性研究是以批准的项目建议书为依据确定建设项目是否可行的最后研究阶段，是为项目投资决策提供正确决定的依据，是保证项目发挥投资效果的重要手段，在基本建设中占有极其重要的地位。

桥梁工程建设项目可行性研究报告的主要内容应包括：建设项目依据、历史背景；建设地区综合运输现状和建设项目在交通运输网中的地位及作用；原有公路、道路的技术状况及适应程度；论述建设项目所在地区的经济特征，研究建设项目与经济联系的内在联系，预测交通量、运输量的发展水平；建设必要性；建设项目的地理位置、地形、地质、地震、气候、水文等自然特征；筑路材料来源及运输条件；论证不同建设方案的路线起讫点和主要控制点、建设规模、标准，提出推荐意见；评价建设项目对环境的影响；测算主要工程数量、征地拆迁数量、估算投资、提出资金筹措方式，提出勘测、设计、施工计划安排；确定运输成本及有关经济参数，进行经济评价、敏感性分析，收费公路、桥梁、隧道尚需做财务分析；评价推荐方案，提出存在问题和有关建议。

在此研究阶段需要编制设计任务书上报国家有关主管部门，由主管部门最终决策，确定