

刘 新 编著

桥梁涂装工程

Painting Engineering
of Bridges



化学工业出版社

刘 新 编著



桥梁涂装工程

Painting Engineering
of Bridges



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书对桥梁的腐蚀环境和特点等进行了简明介绍,详细介绍了防腐蚀涂料、涂装系统设计,钢桥及混凝土桥梁的防护、施工、处理及维修保养等内容,包括我国桥梁建设的新成就,防腐蚀设计新的规范要求,以及很多新建桥梁的工程案例和工艺技术方面的内容。最后介绍了桥梁涂装质量控制和安全方面的内容。

本书可供土木工程设计、施工和管理技术人员,防腐蚀科技人员阅读、参考。

图书在版编目(CIP)数据

桥梁涂装工程/刘新编著. —北京:化学工业出版社,
2008.11
ISBN 978-7-122-03633-9

I. 桥… II. 刘… III. 桥梁工程-金属结构-涂漆
IV. U445.58

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 139013 号

责任编辑:段志兵 王清颢
责任校对:宋 夏

装帧设计:张 辉

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

720mm×1000mm 1/16 印张21¼ 字数380千字 2009年1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

坐在上海北外滩的办公室里，看着黄浦江，联想起江上的南浦大桥、杨浦大桥、徐浦大桥、卢浦大桥和奉浦大桥的英姿，而今年作为老上海的标志外白渡桥也整体拆移，开始了为期一年的修理整容；再想起世界上的桥梁排行榜，我国的斜拉桥和悬索桥都排名全球前列，不禁思绪万千。

在桥梁的建设方面，中国可以说已经是世界第一建桥大国，在近几十年的桥梁建设中，创造了诸多世界第一，并不断刷新其记录。苏通长江大桥（1088m）和香港昂船洲大桥（1018m）突破了以往桥梁史上斜拉桥主跨不能超过 1000m 的瓶颈，目前在斜拉桥方面分别为世界第一和第二位。在悬索桥方面，舟山西堠门大桥（1650m）和江苏润扬大桥南汊桥（1490m）目前为世界第二和第四。

大型桥梁的建造是综合性的复杂工程，如何保障桥梁的安全，进行防腐蚀涂装是其系统工程之一。桥梁涂装工程再不是以往一把刷子一个油漆桶的简单工作，而是从桥梁腐蚀环境分析、涂装规格书制定、结构处理、表面除锈、涂装质量控制到人员专项培训等方面的一项系统工程。桥梁涂装工程涉及电化学腐蚀和涂料高分子化学的基础理论知识，混凝土腐蚀机理，表面处理和涂装设备等的应用，金属热喷涂和金属热浸涂技术，有机涂料性能和涂层性能的检测等诸多领域的理论和实践。桥梁涂装工程对桥梁业主、设计工程师、监理工程师、项目经理、涂料厂商和涂装承包商等提出了相当高的技术要求，并且在实际工作中有所分工，专业细化。

2008 年 5 月，举世瞩目的杭州湾跨海大桥顺利通车。这座桥梁综合了当前最新最先进的防腐蚀技术，钢结构采用了金属热喷涂和交联型氟碳面漆的重防腐系统，混凝土构件也采用了交联型氟碳面漆，钢桩采用粉末涂料和阴极保护技术。在本书的编写过程中，看到 1937 年时美国金门大桥采用亚麻油红丹涂料的案例；71 年过去了，两相对比，确实让人有很多感慨。

尤为可喜的是，对于桥梁的防腐蚀设计规范，我们国家越来越重视。公路桥钢桥的防腐设计规范即将颁布实行。混凝土表面的防腐设计规范 JTG/T B07-01—2006《公路工程混凝土结构防腐蚀技术规范》和 JT/T 695—2007《混凝土桥梁结构表面涂层防腐技术条件》，已经颁布实施。JT/T 694—2007《悬索桥主缆系统防腐涂装技术条件》的颁布实施，更使我们国家的桥梁防腐设计规范达到了国际先进

水平。

本书是在《桥梁防腐蚀涂料涂装与维修保养》一书的基础上，进行大幅度的修订和增补而成，主要是增加了我国桥梁建设的新成就，防腐设计新的规范要求，以及很多新建桥梁的工程案例和工艺技术方面的内容。在桥梁涂装工程方面，感谢李荣俊先生对笔者进行了多年的技术指点。由于笔者水平所限，书中难免有疏漏，敬请专家和读者批评指正。

刘 新

欢迎订阅腐蚀与防护专业图书

书号	书 名	定价/元
专业工具书		
7812-9	腐蚀控制设计手册	158.00
7003-9	尤利格腐蚀手册	158.00
1536-4	腐蚀数据与选材手册	80.00
1740-5	实用防腐蚀工程施工手册	180.00
5402-5	防锈材料应用手册	78.00
2282-4	阴极保护工程手册	50.00
6530-2	阴极保护手册——电化学保护的理论与实践	68.00
腐蚀与防护手册(第二版)		
9209-3	第1卷 腐蚀理论、试验和检测	96.00
9264-6	第2卷 耐蚀金属材料及防蚀技术	98.00
02736-8	第3卷 耐蚀非金属材料及防腐施工	98.00
	第4卷 工业设备腐蚀与控制	89.00
腐蚀与防护全书		
4333-3	腐蚀与防护全书——金属高温氧化和热腐蚀	29.00
3363-X	腐蚀与防护全书——化学工业中的腐蚀与防护	30.00
3417-2	腐蚀与防护全书——石油工业中的腐蚀与防护	25.00
3490-3	腐蚀与防护全书——实用电镀技术	25.00
腐蚀科学与防蚀技术全书		
4067-9	现代腐蚀科学和防蚀技术全书——材料的耐蚀性和腐蚀数据	90.00
3962-X	现代腐蚀科学和防蚀技术全书——材料腐蚀学原理	39.00
7218-X	现代腐蚀科学和防蚀技术全书——电化学保护和缓蚀剂应用技术	98.00
4030-X	现代腐蚀科学和防蚀技术全书——防腐蚀表面工程技术	88.00
7829-3	现代腐蚀科学和防蚀技术全书——腐蚀科学技术的应用和失效案例	78.00
涂料防腐蚀技术丛书		
4537-9	涂料防腐蚀技术丛书——丙烯酸树脂防腐蚀涂料及应用	25.00

续表

书号	书 名	定价/元
3126-2	涂料防腐技术丛书——防腐涂料涂装和质量控制	36.00
4910-2	涂料防腐技术丛书——氟树脂涂料及应用	30.00
5118-2	涂料防腐技术丛书——功能性防腐涂料及应用	28.00
8145-6	涂料防腐技术丛书——聚氨酯树脂防腐涂料及应用	35.00
防锈技术系列		
9236-1	金属大气腐蚀与暂时性保护	25.00
0028-6	气相缓蚀剂及其应用	28.00
教材和培训读本		
3214-5	过程装备腐蚀与防护(教材)	24.00
7389-5	金属电化学腐蚀与防护(教材)	29.00
0445-1	金属腐蚀理论及应用(教材,魏宝明 主编)	32.00
8470-6	材料的腐蚀与防护	39.00
2010-4	化工腐蚀与防护(教材,第二版)	16.00
5716-4	化工腐蚀与防护(教材)	20.00
8612-1	职业技能操作训练丛书——防腐蚀工	16.00
5048-8	职业技能鉴定培训读本(技师)——防腐蚀工	36.00
4150-0	工人岗位培训实用技术读本——防腐蚀衬里技术	30.00
腐蚀科学		
6832-8	大气腐蚀	39.00
5187-5	腐蚀电化学原理(曹楚南)	42.00
2726-5	腐蚀破坏事故 100 例	18.00
3532-2	金属的腐蚀磨损	38.00
8565-6	镁合金腐蚀与防护	29.80
6031-9	中国材料的自然环境腐蚀	78.00
防腐蚀技术		
3613-2	防腐蚀技术及应用实例	95.00
7482-4	防腐蚀施工管理及施工技术	36.00
6688-0	钢结构的腐蚀控制	46.00
7926-5	工程防腐蚀指南——设计·材料·方法·监理检测	58.00

续表

书号	书 名	定价/元
4664-2	管道防腐蚀技术	28.00
5310-X	管线腐蚀控制(二版)	45.00
8281-9	海水冷却系统的腐蚀及其控制	36.00
4625-1	基础设施腐蚀防护和耐久性问与答	20.00
3438-5	热水锅炉防腐阻垢技术	36.00
2936-5	水处理防腐蚀和失效分析 1000 例	28.00
3684-1	新领域精细化工丛书——缓蚀剂	38.00
防腐蚀涂装		
6477-2	彩色涂层钢板技术	45.00
3507-1	防腐蚀涂料和涂装(二版)	18.00
5436-X	粉末涂料与涂装实用技术问答	45.00
6352-0	钢结构防腐蚀和防火涂装	35.00
3530-6	工业涂料与涂装技术丛书——防腐蚀涂料与涂装技术	25.00
3681-7	实用涂装基础及技巧	29.00
8399-8	涂料喷涂工艺与技术	29.00
8176-6	涂料行业职业技能鉴定培训教材——地坪涂料与涂装工	28.00
8294-0	涂料行业职业技能鉴定培训教材——防腐蚀涂料与涂装工	25.00
7852-8	涂料与涂装技术	36.00
6090-4	涂装表面预处理技术与应用	38.00
3996-4	涂装工艺学	28.00
5635-4	涂装工艺与设备	46.00
4504-2	预涂金属卷材及涂料	24.00
234-1	聚苯硫醚涂料及应用	28.00
金属防护涂层		
8045-X	钢材热镀锌	59.00
2919-5	涂层技术原理及应用	45.00
5974-4	实用焊接技术丛书——表面堆焊与热喷涂技术	39.00
9117-6	电弧喷涂技术	36.00
5095-X	实用电镀技术丛书——防护装饰性镀层	38.00

续表

书号	书 名	定价/元
8402-1	镀铬修复及应用实例	28.00
8951-1	镀铁铜镍及合金修复技术	20.00
4797-5	刷镀技术	28.00
8434-X	表面处理清洁生产技术丛书——镀锌	15.00
清洗技术及其他		
7654-1	石材清洗、防护、粘接与深加工	68.00
3604-3	工业清洗剂及清洗技术	45.00
6380-6	电力工业清洗技术	40.00
3001-0	实用化学清洗技术(二版)	20.00
9790-0	工业清洗及应用实例(二版)	28.00
4343-0	工人岗位培训实用技术读本——工业清洗技术	35.00
7778-5	高压水射流清洗技术及应用	29.00
5550-1	铝合金阳极氧化与表面处理技术	45.00
5865-9	不锈钢表面处理技术	32.00
5890-X	喷丸清理技术	38.00

如需以上图书的内容简介、详细目录以及更多的科技图书信息,请登录 www.cip.com.cn。

邮购地址:(100011)北京市东城区青年湖南街13号 化学工业出版社

服务电话:010-6451888、64518899(销售中心邮购科)

如要出版新著,请与编辑联系。电话:010-64519271 Email: dzbb@cip.com.cn (段志兵)

目 录

第 1 章 桥梁的腐蚀与涂装防护	1
1.1 桥梁建筑的形式	1
1.1.1 斜拉桥	1
1.1.2 悬索桥	3
1.1.3 拱桥	8
1.1.4 刚构桥	10
1.1.5 梁式桥	11
1.2 桥梁的腐蚀环境	12
1.2.1 大气腐蚀	12
1.2.2 淡水腐蚀	15
1.2.3 海洋腐蚀环境	16
1.2.4 土壤腐蚀	19
1.3 钢结构桥梁的腐蚀特性	20
1.3.1 钢铁的腐蚀原理	20
1.3.2 桥梁钢结构的腐蚀形态	22
1.3.3 钢铁桥梁不同部位的腐蚀特性	23
1.4 桥梁混凝土构件的腐蚀特性	26
1.4.1 混凝土及其腐蚀概述	26
1.4.2 混凝土的碳化	29
1.4.3 氯化物引发钢筋锈蚀	31
1.4.4 其他主要腐蚀类型	33
1.5 桥梁的腐蚀防护措施	35
1.5.1 钢结构的涂料保护	35
1.5.2 混凝土构件的涂料保护	36
1.5.3 阴极保护	36
第 2 章 桥梁防腐蚀涂料	39
2.1 防腐蚀涂料概述	39
2.1.1 涂料的基本组成	39
2.1.2 成膜物质	39
2.1.3 颜料	40
2.1.4 助剂	45

2.1.5	溶剂	46
2.2	涂料的成膜机理	47
2.2.1	涂料成膜的方式	47
2.2.2	物理干燥	48
2.2.3	化学固化	49
2.3	桥梁防腐涂料	51
2.3.1	沥青涂料	51
2.3.2	油性涂料	52
2.3.3	醇酸树脂涂料	52
2.3.4	酚醛树脂涂料	53
2.3.5	氯化橡胶涂料	54
2.3.6	丙烯酸树脂涂料	55
2.3.7	环氧树脂涂料	56
2.3.8	聚氨酯涂料	60
2.3.9	有机硅涂料	62
2.3.10	氟碳树脂涂料	63
2.3.11	聚硅氧烷涂料	66
2.3.12	喷涂聚脲弹性体	69
2.4	我国桥梁用涂料的发展	70
2.5	日本的桥梁防腐涂料发展	73
2.6	美国的桥梁防腐涂料发展	75
2.7	桥梁防腐涂料主要品种	77
2.7.1	车间底漆	78
2.7.2	防锈底漆	78
2.7.3	中间漆	83
2.7.4	面漆	84
2.7.5	封闭涂料	87
2.7.6	磷化底漆	88
2.7.7	水性防腐涂料	89
2.8	桥梁防腐涂料质量指标	89
2.8.1	TB/T 1527—2004《铁路钢桥保护涂装》	89
2.8.2	TB/T 2772—1997《铁路钢桥用防锈底漆供货技术条件》	91
2.8.3	TB/T 2773—1997《铁路钢桥用防锈面漆供货技术条件》	91
2.8.4	HG/T 3565—1999《钢结构桥梁漆》	92
2.8.5	JTG/T B07-01—2006《公路工程混凝土结构防腐技术规范》	92
2.9	涂料的防腐性能测试	94

第3章	桥梁涂装系统设计	99
-----	----------------	----

3.1	腐蚀环境与分类的标准	99
3.1.1	GB/T 19292.1 对金属和合金的大气腐蚀性	100
3.1.2	ISO 12944-2《钢结构防腐涂料的腐蚀保护 第2部分 环境分类》 ...	100
3.1.3	GB/T 15957—1995《大气环境腐蚀性分类》	102
3.2	桥梁涂装体系	105
3.2.1	ISO 12944 钢结构防护涂料的腐蚀保护	105
3.2.2	铁路钢桥和公路桥梁的防腐蚀涂装体系	114
3.2.3	英国的钢桥涂装体系	119
3.2.4	芬兰的桥梁涂装体系	121
3.2.5	我国的公路钢桥主流涂装体系	122
3.2.6	涂装系统应用实例	123
3.3	涂料体积固体分的重要作用	131
3.4	钢结构表面积的计算	136
3.5	国内外桥梁钢结构的主要涂装系统实例	138
第4章	钢桥的涂装施工	147
4.1	钢结构表面处理的对象	147
4.1.1	氧化皮	147
4.1.2	盐分	148
4.1.3	锈蚀产物	149
4.1.4	油污	149
4.1.5	电焊缝	151
4.1.6	灰尘	152
4.1.7	结构处理	152
4.2	钢结构的表面处理	155
4.2.1	表面处理的标准	156
4.2.2	表面预处理标准对照	163
4.2.3	表面处理后涂装的时间限定	164
4.2.4	手动工具清理	164
4.2.5	动力工具清理	164
4.2.6	抛丸清理	165
4.2.7	喷砂清理	167
4.2.8	喷射清理磨料的选用	169
4.2.9	湿喷砂	170
4.2.10	高压水清理	170
4.3	涂装施工的方法	171
4.3.1	刷涂	172
4.3.2	辊涂	172

4.3.3	空气喷涂	173
4.3.4	高压无气喷涂	174
4.4	钢箱梁涂装	177
4.4.1	箱梁的涂装方案	177
4.4.2	箱梁的制造过程	179
4.4.3	钢箱梁涂装工艺流程	180
4.4.4	涂料施工的条件	181
4.4.5	常用涂料产品施工要点	182
4.5	钢桥面铺装	186
4.5.1	钢桥面板防锈处理材料的选择	186
4.5.2	桥面表面处理和涂装施工	187
4.5.3	桥面的铺装方案	188
第5章	钢结构的底面防锈处理	193
5.1	无机硅酸锌车间底漆预处理	193
5.1.1	车间底漆的要求	194
5.1.2	车间底漆的类型	194
5.1.3	钢材预处理流水线	196
5.1.4	抛丸处理质量控制	198
5.1.5	车间底漆的混合和稀释	200
5.1.6	车间底漆流水线的自动喷涂	201
5.1.7	车间底漆膜厚测量	202
5.1.8	涂装过程质量控制要点	203
5.2	金属热喷涂处理	204
5.2.1	金属热喷涂在桥梁上的应用	204
5.2.2	金属喷涂材料的选用	205
5.2.3	金属热喷涂防腐蚀体系	207
5.2.4	金属喷涂层质量控制	208
5.2.5	金属喷层与有机涂层的复合体系	215
5.3	热浸镀锌	217
5.3.1	一般钢材	218
5.3.2	桥梁缆索系统镀锌钢丝	220
5.3.3	镀锌钢材的涂装	220
5.4	摩擦面的防锈处理	221
5.4.1	水性无机富锌防锈防滑涂料和电弧喷铝	222
5.4.2	电弧喷涂复合涂层	222
第6章	斜拉索和悬索系统的防护涂装	225

6.1 斜拉索的防护	226
6.1.1 我国斜拉桥拉索防护的历史	226
6.1.2 斜拉索防护工艺	226
6.1.3 环氧全涂钢绞线的应用	229
6.1.4 上海南浦大桥的斜拉索维修涂装	230
6.2 悬索桥缆索系统的防护	231
6.2.1 主索鞍、散索鞍和索夹的防护和涂装	231
6.2.2 主缆的防护和涂装	232
6.2.3 JT/T 694—2007 悬索桥主缆系统防腐涂装技术条件	239
第7章 桥梁混凝土结构的防护	243
7.1 桥梁混凝土结构腐蚀概述	243
7.2 钢筋混凝土的腐蚀防护	246
7.2.1 高性能混凝土	246
7.2.2 钢筋涂层	248
7.2.3 硅烷浸渍	251
7.2.4 金属热喷涂保护	252
7.3 混凝土表面涂料	253
7.3.1 混凝土表面涂料的性能要求	253
7.3.2 桥梁混凝土结构表面用涂料类别	255
7.4 混凝土表面处理	256
7.5 桥梁混凝土结构的涂装体系	258
7.5.1 混凝土涂装相关标准	258
7.5.2 混凝土表面涂装结构	259
7.5.3 混凝土表面防腐蚀涂层系统	261
7.6 桥梁混凝土结构涂装实例	268
7.6.1 宁波招宝山大桥	268
7.6.2 汕头海湾大桥	268
7.6.3 蛎门港跨海大桥	270
7.6.4 海口世纪大桥	270
7.6.5 青藏铁路工程混凝土构件	272
7.6.6 海口海瑞大桥	272
7.6.7 广州珠江桥梁整饰	273
7.6.8 沙特-巴林的法赫德国王大桥	273
7.6.9 杭州湾跨海大桥	274
7.6.10 美国圣马特奥大桥	275
第8章 桥梁的维修保养	277

8.1	桥梁的检测评估	277
8.2	涂层老化的评价	279
8.2.1	涂层的老化失效	279
8.2.2	有机涂层状态评定标准	280
8.3	桥梁维修保养	285
8.3.1	维修用涂料	285
8.3.2	维修用涂料的选用	286
8.3.3	美国 FHWA 桥梁维修用涂料测试	288
8.3.4	涂装时的注意点	290
8.3.5	涂装准备工作	291
8.3.6	表面处理	291
8.3.7	环境保护	293
8.3.8	国外的桥梁维修涂装介绍	296
8.4	碳纤维增强复合材料的应用	301
8.5	桥梁防腐涂装维修计划	304
8.5.1	确定的桥梁维修涂装状态	304
8.5.2	桥梁防腐涂装维修周期	304
8.5.3	钢结构桥梁维修用涂料系统推荐	305
8.6	桥梁维修保养案例	307
8.6.1	广东中山二桥	307
8.6.2	波兰波洛克大桥	309
8.6.3	英国泰恩河桥	309
8.6.4	英国福斯铁路桥	310
8.6.5	美国金门大桥	311
第9章	桥梁涂装质量控制	315
9.1	涂装工程的准备工作	315
9.2	涂装工作中的检查	319
9.2.1	表面处理	319
9.2.2	材料和涂装准备	321
9.2.3	涂装	322
9.3	安全措施的检查	323
参考文献		324

第 1 章

桥梁的腐蚀与涂装防护

桥梁是人类杰出的建筑之一，是宝贵的空间艺术品。

19 世纪 70 年代出现钢材，90 年代以后开始大量建造钢桥。钢铁的高强度和稳定的性能，韧性好而且适合于工厂化批量生产，使得钢铁成了最佳建筑用结构材料。钢铁技术的发展，促进了人类历史上建筑技术的变革。由于科技的发展及钢材品质的进步，钢结构的重要性被先进国家所肯定，桥梁也与其他重要工程一样，开始采用钢结构。但是钢铁最大的问题是它的腐蚀性，如何防止钢铁桥梁的腐蚀，有效地保护桥梁构件，延长使用期，是桥梁建造中要考虑的头等大事之一。

钢筋混凝土也是现代最重要的建筑材料之一，广泛用于大坝、地板、贮槽等。高强度预应力混凝土结构被广泛应用于现代桥梁的桥塔建造，以及许多刚构连续桥梁方面。坚硬的混凝土本身也是耐腐蚀的材料，经常用于钢结构的保护，但是混凝土也有反应性，比如说在酸性环境中，在海洋环境中，所以它的表面也需要涂料的保护。

1.1 桥梁建筑的形式

桥梁可以分为铁路桥和公路桥，根据需要，铁路桥和公路桥可以两桥合一，典型的如我国早期建设的南京长江大桥和武汉长江大桥，以及澳大利亚的悉尼港湾大桥。在桥面结构上，铁路桥以桁架梁为主，公路桥现在的发展以箱形梁为主。

现代化的桥梁建设，主要有斜拉桥、悬索桥、拱桥、PC 连续刚构桥等建造形式。下面分别回顾一下这几类桥梁的建设历史，同时了解一下这些桥梁的结构形态，这对如何进行防腐蚀设计有着很大的帮助。

1.1.1 斜拉桥

桥梁用若干根斜拉索拉在塔上，便形成斜拉桥（Cable Stayed Bridge）。与多孔梁桥对照起来看，一根斜拉索就是代替一个桥墩的（弹性）支点，从而增大了桥梁的跨度。斜拉桥是大跨度桥梁的最主要桥型，在跨径 200~800m



的范围内占据着优势,对于 200~650m 跨度的公路桥(铁路桥在 400m 以下)中,斜拉桥是较佳的方案。

斜拉桥由索塔、主梁、斜拉索组成,选择不同的结构外形和材料可以组合成多彩多姿、新颖别致的各种形式。索塔形式有 A 形、倒 Y 形、H 形、独柱;材料有钢、混凝土的。主梁有混凝土梁、钢箱梁、结合梁、混合式梁。斜拉索布置有单索面、平行双索面、斜索面,拉索材料有热挤 PE 防护平行钢丝绳、PE 外套防护钢绞线索。

现代斜拉桥可以追溯到 1956 年瑞典建成的主跨 182.6m 斯特伦松德桥。历经半个世纪,斜拉桥技术得到空前发展。20 世纪 90 年代以后在世界上建成的著名的斜拉桥有法国诺曼底斜拉桥(主跨 856m),南京长江二桥钢箱梁斜拉桥(主跨 628m)、福建青州闽江结合梁斜拉桥(主跨 605m)、挪威斯卡恩圣特混凝土梁斜拉桥(主跨 530m),1999 年日本建成的世界最大跨度多多罗大桥(主跨 890m)。

我国第一座斜拉桥在 1975 年于四川云阳建成,主跨 76m。在 1991 年建成的上海南浦大桥(主跨为 423m 结合梁斜拉桥),开创了我国修建 400m 以上大跨度斜拉桥的先河,从此大跨径斜拉桥如雨后春笋般地发展起来。2001 年建成的南京长江二桥钢箱梁斜拉桥(主跨 628m),现在名列世界第六位;2005 年建成的南京长江三桥主跨 648m,名列世界第五位。苏通长江公路大桥和昂船洲大桥的主跨分别达到了 1088m 和 1018m,一举突破了以往桥梁史上斜拉桥主跨不能超过 1000m 的瓶颈,目前分别列世界第一和第二位。

芜湖长江大桥(图 1-1)是我国首座公铁两用斜拉桥,铁路桥为 I 级,双

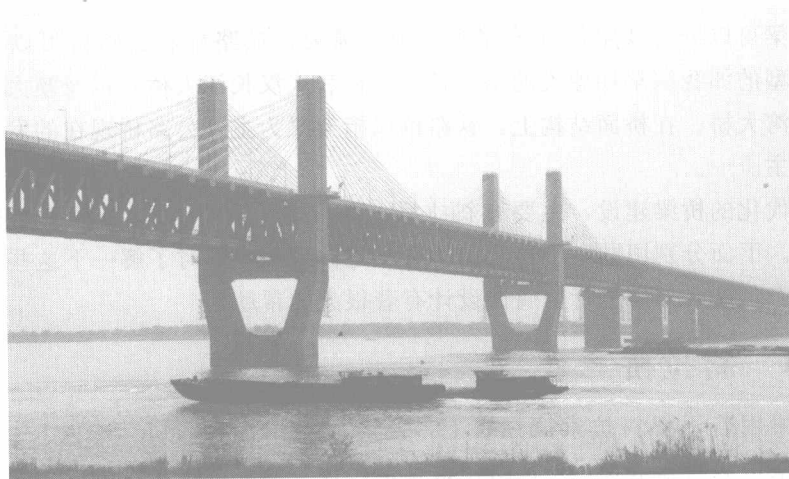


图 1-1 芜湖长江大桥