

本书依据《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50-2011)进行编写

# 新编

# 桥梁施工工程师手册

向中富 邹毅松 杨寿忠 主编



人民交通出版社

China Communications Press

Xinbian Qiaoliang Shigong Gongchengshi Shouce

# 新编桥梁施工工程师手册

向中富 邹毅松 杨寿忠 主编

人民交通出版社

## 内 容 提 要

本手册依据《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50—2001)进行编写,并结合桥梁建设最新进展,采用图表方式介绍了当前常见及最新桥梁施工方法、技术、工艺及质量要求,内容包括:桥梁施工常用资料,桥梁施工组织设计,桥梁施工测量,桥梁施工支架、模板及临时设施,桥梁钢筋(包括预应力钢筋)制安,钢结构及混凝土施工,桥梁基础及墩台施工,各主要形式桥梁施工,桥面与附属工程施工,以及桥梁维护与加固施工等,共21章。

本手册可作为桥梁施工工程师的实用手册,也可供桥梁设计、管养人员以及高等学校相关专业的师生参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

新编桥梁施工工程师手册/向中富,邹毅松,杨寿忠主编. —北京:人民交通出版社,2011.6

ISBN 978-7-114-09195-7

I. 新… II. ①向…②邹…③杨… III. ①桥梁施工—工程技术人员—技术手册 IV. ①U445—62

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第111641号

书 名:新编桥梁施工工程师手册

著译者:向中富 邹毅松 杨寿忠

责任编辑:曲乐 李喆

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) 59757969、59757973

总 经 销:人民交通出版社发行部

经 销:各地新华书店

印 刷:北京市密东印刷有限公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:41.75

字 数:997千

版 次:2011年7月 第1版

印 次:2011年7月 第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-09195-7

定 价:95.00元

(如有印刷、装订质量问题,由本社负责调换)

# 前 言

随着我国交通及城市建设的飞速发展,桥梁作为跨越江河、山谷、海峡和线路(公路、市政道路、铁路)等障碍的道路咽喉工程,也随之快速发展,新的桥梁形式及结构体系不断涌现,新的桥梁建造技术、工艺及建桥材料不断推出,新的施工手段及设备不断出现,新的技术标准、规范及质量要求相继提出。为了适应新时期桥梁建设需要,满足广大桥梁技术人员的新需求,我们组织编写了这本《新编桥梁施工工程师手册》。

本手册主要针对新建桥梁施工,并主要依据《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50—2011)等一系列国家及行业最新标准、规范以及桥梁施工技术发展实际,考虑桥梁施工方法、技术、工艺的成熟性和普遍性,采用图表方式进行编写。主要包括:桥梁施工常用资料,桥梁施工测量,明挖基础、桩基础、沉井基础、地下连续墙基础和组合基础,模板、支(拱)架及设备、设施,钢筋制安、混凝土及预应力施工、砌体及钢结构施工,墩台及梁桥、拱桥、斜拉桥、悬索桥施工,桥面及附属工程施工,桥梁维护与加固施工。

本手册分为21章,其中,第1章由邹毅松编写,第2、第4、第7、第8、第10、第11、第13章由杨寿忠编写,第3章由潘国兵编写,第5、第6章由易晋生、向中富编写,第9章由杨寿忠、向中富、王俊如编写,第12章由刘大超编写,第14章由陈思甜编写,第15、第16章由吴海军、邹毅松编写,第18、第19章由邹毅松、向中富、张雪松编写,第17、第20、第21章由向中富编写。全书由向中富、邹毅松、杨寿忠主编,向中富统稿。

由于水平有限,其中的谬误及不当之处,敬请指正!

编者  
2011年6月

# 总目

1	桥梁施工常用资料	1
2	桥梁施工组织设计	155
3	桥梁施工测量	159
4	明挖基础	184
5	桩基础	230
6	沉井基础	276
7	地下连续墙基础	291
8	组合基础	309
9	模板、支(拱)架与施工设备、设施	313
10	钢筋制安	382
11	预应力	399
12	混凝土施工	429
13	砌体	454
14	桥梁钢结构工程	469
15	桥梁墩台	501
16	梁桥施工	513
17	拱桥施工	548
18	斜拉桥	577
19	悬索桥施工	606
20	桥面及附属工程	622
21	桥梁维护与加固	640
	参考文献	654

# 目 录

## 1 桥梁施工常用资料

1.1 常用桥梁技术术语 .....	1	1.4.4 常用材料弹性模量和泊松比 .....	55
1.2 桥梁施工常用几何、截面特性 计算公式 .....	10	1.4.5 材料的摩擦系数 .....	57
1.2.1 三角形计算公式 .....	10	1.4.6 风力、等级的划分 .....	58
1.2.2 平面图形计算公式 .....	12	1.4.7 降雨等级的划分 .....	59
1.2.3 立体图形计算公式 .....	14	1.5 桥梁主要技术指标 .....	59
1.2.4 型材截面积计算公式 .....	16	1.5.1 公路桥涵设计技术标准 .....	59
1.2.5 各种截面的力学特性 .....	18	1.5.2 公路桥涵设计荷载主要技术 指标 .....	61
1.3 常用静力计算公式及用表 .....	24	1.6 桥梁常见体系与主要施工方法 .....	63
1.3.1 简支梁的反力、剪力、弯矩和 挠度 .....	24	1.6.1 桥梁结构体系 .....	63
1.3.2 悬臂梁的反力、剪力、弯矩和 挠度 .....	27	1.6.2 桥梁施工的主要方法 .....	64
1.3.3 一端固定另一端简支的梁的反 力、剪力、弯矩和挠度 .....	29	1.7 桥梁施工常用机械设备、设备数 据资料 .....	67
1.3.4 两端固定梁的反力、剪力、弯矩 和挠度 .....	32	1.7.1 基础工程施工机械设备 .....	67
1.3.5 一端固定另一端简支的单悬臂 梁的反力、剪力、弯矩和挠度 .....	35	1.7.2 混凝土设备 .....	90
1.3.6 等截面连续梁的内力与变形 .....	37	1.7.3 钢筋加工机械 .....	106
1.3.7 刚架的内力 .....	46	1.7.4 预应力设备 .....	115
1.4 桥梁施工常用材料特性数据资料 .....	50	1.7.5 水泥压浆设备 .....	122
1.4.1 常用材料基本性质、名称和 代号表 .....	50	1.7.6 起重设备 .....	123
1.4.2 常用材料的密度 .....	51	1.7.7 其他 .....	138
1.4.3 常用材料线膨胀系数 .....	55	1.8 桥梁施工(加固)安全技术 .....	142
		1.8.1 基础工程施工安全技术 .....	143
		1.8.2 墩台工程施工安全技术 .....	145
		1.8.3 上部工程施工安全技术 .....	145
		1.8.4 混凝土工程安全技术 .....	150
		1.8.5 主要工序作业安全技术 .....	151

## 2 桥梁施工组织设计

2.1 桥梁施工组织设计基本内容 .....	155	2.2 桥梁施工组织设计文件编制 .....	158
------------------------	-----	------------------------	-----

### 3 桥梁施工测量

3.1 施工测量的内容和要求 .....	159	术要求 .....	166
3.2 施工测量常用仪器 .....	160	3.5.2 水准高程 .....	167
3.3 桥位施工测量精度要求以及测量 等级选用 .....	160	3.5.3 光电测距三角高程测量 .....	168
3.3.1 桥位测量精度要求 .....	161	3.5.4 GPS 拟合高程 .....	168
3.3.2 平面控制测量等级选用及精 度要求 .....	161	3.5.5 跨河水准测量 .....	169
3.4 桥梁施工平面控制网 .....	161	3.6 桥梁施工放样 .....	169
3.4.1 三角测量平面控制网 .....	161	3.6.1 桥梁施工测量的允许偏差 .....	169
3.4.2 GPS 平面控制网 .....	164	3.6.2 桥墩台定位测量 .....	171
3.4.3 桥梁施工平面控制网网形 布设 .....	165	3.6.3 斜桥、坡桥、曲线桥测量 .....	173
3.5 桥梁施工高程控制网 .....	166	3.6.4 锥坡的测量放样 .....	178
3.5.1 桥梁施工高程控制网主要技 术要求 .....	166	3.6.5 斜桥锥坡放样法 .....	181
		3.7 桥梁施工期间变形监测 .....	182
		3.8 桥梁竣工测量 .....	183

### 4 明挖基础

4.1 适用条件 .....	184	4.5 基坑明排水 .....	202
4.2 地基土常用数据 .....	184	4.6 水泵设备的选用 .....	205
4.3 无水基坑开挖 .....	187	4.7 基底检验与处理 .....	218
4.4 围堰施工 .....	198		

### 5 桩基础

5.1 沉入桩基础 .....	230	5.1.9 沉桩质量标准与记录表式 .....	260
5.1.1 沉入桩的一般规定 .....	230	5.2 灌注桩基础 .....	263
5.1.2 桩体制作 .....	231	5.2.1 钻孔桩 .....	263
5.1.3 沉桩施工 .....	233	5.2.2 挖孔灌注桩 .....	273
5.1.4 锤击沉桩 .....	236	5.2.3 特殊地区的钻孔灌注桩施工 注意事项 .....	274
5.1.5 振动沉桩 .....	243	5.2.4 大直径、超长桩施工注意事项 .....	275
5.1.6 射水沉桩 .....	249		
5.1.7 静力压桩 .....	254		
5.1.8 水上沉桩 .....	257		

### 6 沉井基础

6.1 沉井基础类型 .....	276	6.6 沉井下沉与防偏纠偏 .....	286
6.2 沉井施工一般规定 .....	277	6.7 基底处理和沉井封底 .....	288
6.3 沉井制作与下水 .....	278	6.8 井孔填实与顶板灌注 .....	289
6.4 泥浆润滑套沉井 .....	285	6.9 沉井质量要求及允许偏差 .....	290
6.5 空气幕沉井 .....	286		

## 7 地下连续墙基础

7.1 地下连续墙分类、特点及一般规定 .....	291	7.6 槽壁式地下连续墙施工 .....	302
7.2 施工平台与导墙 .....	292	7.7 地下连续墙施工中相关问题的处治 .....	307
7.3 导孔的作用与特点 .....	294	7.8 地下连续墙施工质量检验与要求 .....	308
7.4 护壁泥浆 .....	294		
7.5 桩排式地下连续墙施工 .....	301		

## 8 组合基础

## 9 模板、支(拱)架与施工设备、设施

9.1 模板 .....	313	9.5 架桥机 .....	333
9.2 支架(拱架) .....	320	9.6 挂篮 .....	336
9.3 模板、支架(拱架)制作质量与拆除 .....	325	9.7 缆索吊装系统 .....	341
9.4 移动模架 .....	329	9.8 斜拉扣挂系统 .....	355
		9.9 常用吊运工具 .....	360

## 10 钢筋制安

10.1 桥梁钢筋种类和质量要求 .....	382	10.4 钢筋安装和保护 .....	395
10.2 钢筋加工 .....	383	10.5 施工质量检验与要求 .....	397
10.3 钢筋连接 .....	390		

## 11 预 应 力

11.1 桥梁预应力钢筋种类和质量要求 .....	399	11.9 预应力张拉施工 .....	419
11.2 预应力材料进场验收 .....	405	11.9.1 预应力张拉施工准备工作 ..	419
11.3 预应力钢筋制作 .....	406	11.9.2 张拉施工工艺及检测控制 ..	420
11.4 常用冷拉和冷拔机械 .....	409	11.9.3 张拉伸长量控制 .....	421
11.5 预应力钢筋常用拉伸机械 .....	411	11.9.4 预应力张拉程序及放张 .....	421
11.6 预应力筋编束与安装 .....	414	11.10 锚具变形、预应力筋回缩和接缝压缩、断丝及滑移允许值 .....	424
11.7 预应力束孔道成形 .....	416	11.11 预应力孔道压浆与封锚 .....	424
11.8 锚具、夹具和连接器 .....	418	11.12 体外预应力施工 .....	426

## 12 混凝土施工

12.1 混凝土原材料 .....	429	12.7 大体积混凝土、抗冻混凝土和抗渗混凝土 .....	445
12.2 混凝土的配合比设计 .....	435	12.8 高强度混凝土 .....	446
12.3 混凝土施工 .....	438	12.9 高性能混凝土 .....	447
12.4 混凝土冬期施工 .....	441	12.10 质量检验和质量标准 .....	452
12.5 混凝土养护 .....	443		
12.6 混凝土耐久性问题的改善方法 ..	444		



## 13 砌 体

13.1 砌体材料与质量要求 .....	454	13.4 砌体拱圈施工 .....	462
13.2 砌体基础施工 .....	458	13.5 砌体冬季施工 .....	465
13.3 砌体墩、台施工 .....	459	13.6 施工质量检验与要求 .....	467

## 14 桥梁钢结构工程

14.1 桥梁钢结构材料种类及质量和 施工要求 .....	469	14.2 桥梁钢结构制造 .....	470
		14.3 桥梁钢结构的长效防护 .....	499

## 15 桥梁墩台

15.1 圬工墩台 .....	501	15.5 钢-混组合式墩柱 .....	510
15.2 现浇混凝土墩台 .....	503	15.6 台背回填 .....	510
15.3 装配式墩台 .....	506	15.7 桥头搭板 .....	511
15.4 组合式桥台 .....	508	15.8 施工质量检验与要求 .....	511

## 16 梁桥施工

16.1 支架施工简支梁(板)桥 .....	513	16.5 悬臂施工连续梁、连续刚构桥 .....	533
16.2 支架施工连续梁(板)桥 .....	519	16.6 顶推施工连续梁桥 .....	540
16.3 预制拼装简支梁(板)桥 .....	520	16.7 整孔预制安装箱梁 .....	544
16.4 预制拼装连续梁桥(简支连续梁 桥、短线预制连续梁桥) .....	530	16.8 斜腿刚构 .....	546
		16.9 拓宽改建梁桥拼接施工 .....	547

## 17 拱桥施工

17.1 拱桥施工方法 .....	548	17.5.1 有平衡重平转施工 .....	560
17.2 支架施工 .....	548	17.5.2 竖转施工 .....	562
17.2.1 支架施工圬工拱桥 .....	548	17.5.3 拱桥转体施工质量要求 .....	563
17.2.2 支架现浇钢筋混凝土拱桥 .....	553	17.6 钢管混凝土拱桥施工 .....	563
17.3 劲性骨架施工钢筋混凝土拱桥 .....	555	17.6.1 钢管拱肋制作加工基本要求与 准备工作 .....	563
17.3.1 劲性骨架施工 .....	555	17.6.2 钢管制作 .....	564
17.3.2 劲性骨架拱圈施工质量要求 .....	556	17.6.3 管拱肋弦杆弯曲成型 .....	567
17.4 缆索吊装施工拱桥 .....	557	17.6.4 钢管拱肋组装 .....	569
17.4.1 缆索吊装施工 .....	557	17.6.5 钢管拱肋焊接及焊接质量 控制 .....	570
17.4.2 预制拱圈节段施工质量要求 .....	559	17.6.6 钢管拱肋加工制作精度要求 .....	572
17.4.3 拱圈安装施工质量要求 .....	559	17.6.7 钢管拱肋安装 .....	575
17.5 转体施工拱桥 .....	560	17.6.8 管内混凝土的施工 .....	575

## 18 斜 拉 桥

18.1 桥塔施工 .....	577	18.4 施工控制 .....	592
18.2 主梁施工 .....	579	18.5 施工质量要求 .....	595
18.3 拉索制作、安装与防护 .....	583	18.6 常用拉索与锚具规格及技术 要求 .....	597
18.3.1 拉索制作 .....	583	18.7 部分斜拉桥、矮塔斜拉桥、无背索 斜拉桥施工技术要求 .....	604
18.3.2 拉索的安装 .....	587		
18.3.3 拉索防护 .....	591		

## 19 悬索桥施工

19.1 悬索桥施工内容与流程 .....	606	19.6 索鞍、索夹和吊杆安装 .....	613
19.2 锚碇施工 .....	607	19.7 加劲梁的架设及几何控制 .....	615
19.3 索塔施工 .....	609	19.8 主缆缠丝防护 .....	620
19.4 猫道架设 .....	610	19.9 施工监控 .....	621
19.5 主缆架设与基准索控制 .....	611		

## 20 桥面及附属工程

20.1 总体要求 .....	622	20.5.2 水泥混凝土铺装 .....	627
20.2 支座安装 .....	622	20.5.3 桥面铺装施工 .....	628
20.3 伸缩装置安装 .....	624	20.5.4 沥青混凝土、水泥混凝土桥面 铺装质量要求 .....	636
20.4 沉降缝、桥面防水及泄水管设置 .....	626	20.6 人行道、栏杆、灯柱、桥头搭板 .....	637
20.5 桥面铺装施工 .....	626		
20.5.1 桥面沥青混凝土铺装 .....	626		

## 21 桥梁维护与加固

21.1 混凝土桥梁表层缺陷修补 .....	640	21.6 拱式桥加固施工 .....	648
21.2 结构裂缝的处理 .....	641	21.7 斜拉桥、悬索桥加固 .....	649
21.3 混凝土结构植筋施工工艺 .....	642	21.7.1 斜拉桥斜拉索更换 .....	649
21.4 混凝土结构锚栓施工工艺 .....	643	21.7.2 悬索桥吊杆更换、主缆维修及 锚碇加固 .....	649
21.5 混凝土梁式桥梁加固施工 .....	644	21.7.3 加固质量要求 .....	650
21.5.1 增大截面法加固 .....	644	21.8 桥梁基础及下部结构加固 .....	651
21.5.2 粘贴钢板加固 .....	644	21.9 支座和伸缩装置更换 .....	652
21.5.3 粘贴纤维复合材料加固 .....	645	21.9.1 支座更换 .....	652
21.5.4 体外预应力加固 .....	646	21.9.2 伸缩装置更换 .....	653
21.5.5 改变结构体系加固 .....	646		
21.5.6 加固质量检验 .....	647		

## 参 考 文 献

# 1 桥梁施工常用资料

## 1.1 常用桥梁技术术语

常用桥梁技术术语

表 1.1-1

术 语	术 语 释 意
控制测量 control survey	为建立测量控制网而进行的测量工作,包括平面控制测量、高程控制测量和三维控制测量
GPS 测量 global positioning system survey	通过接收卫星发布的定位信息,求定测站点空间坐标的方法
跨河水准测量 river-crossing leveling	视线长度超过规定,跨越江河(湖塘、宽沟、洼地、山谷等)的水准测量
施工测量 construction survey	工程开工前及施工中,根据设计图在现场恢复道路中线、定出构造物位置等测量放样的作业
竣工测量 final survey	工程竣工后,为编制竣工文件,对实际完成的各项工程进行的一次全面测量的作业
围堰 coffer dam	用于水下施工的临时性挡水设施
锚锭 anchor	将系于水中船只或双壁钢围堰的缆索固定的临时构造物
围幕法排水 ring curtain wall de-watering	用以隔断水源,减少渗流量,防止流沙、突涌、管涌、潜蚀等,在基坑边线外设置的一圈隔水幕
地基 subsoil	直接承受构造物荷载影响的地层
加固地基 consolidated subsoil	用换土、夯实、有机或无机结合料稳定等方法加固处理的地基
天然地基 natural subsoil	未经加固处理或扰动的地基
沉入桩 penetrated pile	钢、木、钢筋混凝土等材料制作的柱状构件,经锤击、振动、射水、静压等方式沉入或埋入地基而成的桩
贯入度 penetration	锤击沉入桩时,根据锤的种类取每锤或每分钟桩的贯入量,以 mm/击、mm/min 计

续上表

术 语	术 语 释 意
灌注桩 cast-in-place concrete pile	在地基中以人工或机械成孔,在孔中灌注混凝土而成的桩
大直径桩 large diameter pile	将直径大于等于 2.5m 的钻孔灌注桩界定为大直径桩
超长桩 extra-long pile	桩长大于等于 90m 的钻孔灌注桩
摩擦桩 friction pile	主要靠桩表面与地基之间的摩擦力支承荷载的桩
支承桩 bearing pile	主要靠桩的下端反力支承荷载的桩
PHP 泥浆 PHP mud	丙烯酰胺泥浆,即 PHP 泥浆,以膨润土、碳酸钠、聚丙烯酰胺的水解物和锯木屑、稻草、水泥或有机纤维复合物,按一定比例配制的分散、低固相、高黏度泥浆
沉井基础 open caisson foundation	上下敞口带刃脚的空心井筒状结构物,下沉水中到设计高程处,以井筒作为结构外壳而建筑成的基础
地下连续墙 underground continuous wall	用专用的挖槽(孔)设备,沿着深基础或地下构筑物周边,采用泥浆护壁,开挖出具有一定宽度(直径)与深度的沟槽(孔),在槽(孔)内设置钢筋骨架,采用导管法浇混凝土,筑成一个单元墙(桩柱)段,依次施工,以某种接头方式连接成一道连续的地下钢筋混凝土墙,作为基坑开挖时防渗、挡土、邻近建筑物基础的支护以及直接成为承受垂直荷载的基础结构物的一部分。这种地下墙体,即为现浇钢筋混凝土地下连续墙
导墙 guide wall	用于地下连续墙施工导向、蓄积泥浆并维持表面高度,支承挖墙机械设备的,维护槽顶表土层的稳定和阻止地面水流入沟槽的板形、U形、倒 L 形构造物
钢筋闪光对焊 flash butt welding of reinforcing steel bar	将两根钢筋安放成对接形式,利用电阻热使接触点金属熔化,产生强烈飞溅,形成闪光,迅速加顶锻力完成的一种压焊方法
钢筋电渣压力焊 electroslag pressure welding of reinforcing steel bar	将钢筋安放成竖向对接形式,利用焊接电流通过两钢筋端面间隙,在焊剂层下形成电弧过程和电渣过程,产生电弧热和电阻热,熔化钢筋,加压完成的一种压焊方式
预埋件钢筋埋弧压力焊 submerged-arc pressure welding of reinforcing steel bar at embedded components	将钢筋与钢板安放成 T 形接头形式,利用焊接电流通过,在焊剂层下产生电弧,形成熔池,加压完成的一种压焊方法
钢筋机械连接 rebar mechanical splicing	通过连接件的机械咬合作用或钢筋端面的承压作用,将一根钢筋中的力传递至另一根钢筋的连接方法
挤压套筒接头 compressed sleeve coupler	通过挤压力使连接用钢套筒塑性变形与带肋钢筋紧密咬合形成的接头

续上表

术 语	术 语 释 意
锥螺纹套筒接头 coupler of taper threaded sleeve	通过钢筋端头特制的锥形螺纹和锥纹套管咬合形成的接头
直螺纹套筒接头 coupler of linear screw thread sleeve	通过钢筋端头特制的直螺纹和直螺纹套管咬合形成的接头
焊接网 welded fabric	具有相同或不同直径的纵向和横向钢筋,分别以一定距离垂直排列,全部交叉点均用电阻电焊在一起的钢筋网片
水泥强度 cement strength	水泥强度用强度等级表示,水泥强度等级按规定龄期的抗压强度和抗折强度来划分,单位为 MPa,水泥的强度等级依次为 32.5, 32.5R, 42.5, 42.5R, 52.5, 52.5R, 62.5, 62.5R
水胶比 water to binder ratio	混凝土拌和物用水量与胶凝材料总量(水泥和矿物掺和料质量之和)之比
胶凝材料 cementitious material, or binder	混凝土原材料中具有胶结作用的硅酸盐水泥和粉煤灰、硅灰、磨细矿渣等矿物掺和料(混合材料)的总称。矿物掺和料在混凝土配合比中的用量,以其占胶凝材料的质量百分比表示
高性能混凝土 high performance concrete	用混凝土的常规材料、常规工艺,在常温下,以低水胶比、大掺量优质掺和料和较严格的质量控制制作的高耐久性、高尺寸稳定性、良好工作性及较高强度的混凝土
海工耐久混凝土 marine structure durable concrete	用混凝土常规原材料、常规工艺、加矿物掺和料及化学外加剂,经配合比优化而制作的,在海洋环境中具有高耐久性、高尺寸稳定性和良好工作性的高性能结构混凝土
氯离子在混凝土中的扩散系数 chloride diffusion coefficient of concrete	表示氯离子在混凝土中扩散性的一个参数
混凝土耐久性 durability of concrete	在正常设计、施工、使用和维护条件下,混凝土在设计使用期内具有抗冻、防止钢筋腐蚀和抗渗的能力
大体积混凝土 major volume concrete	现场浇筑的最小边尺寸为 1~3m 且必须采取措施以避免水化热引起的温差超过 25℃ 的混凝土,称为大体积混凝土
钢筋的混凝土保护层 concrete cover to reinforcement	从混凝土表面到钢筋最外缘之间的距离。在耐久性设计中,如无特殊标明,这一保护层应为最外侧钢筋的保护层,通常情况下应为箍筋或外侧分布筋而不是主筋
先张法 pretensioning method	先在台座上张拉预应力钢材,然后浇筑水泥混凝土以形成预应力混凝土构件的施工方法
后张法 post-tensioning method	先浇筑水泥混凝土,待达到规定的强度后再张拉预应力筋以形成预应力混凝土构件的施工方法
片石 rubble	符合工程要求的岩石,经开采选择所得的形状不规则的、边长一般不小于 150mm 的石块
块石 block stone	符合工程要求的岩石,经开采并加工而成的形状大致方正的石块

续上表

术 语	术 语 释 意
料石 dressed stone	按规定要求经凿琢加工而成的形状规则的石块
结构物的表面系数 surface factor of structure	是指结构物冷却面积( $m^2$ )与结构体积( $m^3$ )的比值
移动模架逐跨施工法 span by span method (stepping formwork)	采用可在桥墩上纵向移动的支架及模板,在其上逐跨拼装水泥混凝土梁体预制件或现浇梁体水泥混凝土,并逐跨施加预应力的施工方法
悬臂浇筑法 cast-in-place cantilever method	在桥墩两侧设置工作平台,平衡地逐段向跨中悬臂浇筑水泥混凝土梁体,并逐段施加预应力的施工方法
挂篮 movable suspended scaffolding	用悬臂浇筑法浇筑 T 形梁、连续梁等水泥混凝土梁时,用于承受施工荷载及梁体自重,能逐段向前移动经特殊设计的主要工艺设备。主要组成部分有承重系统、提升系统、锚固系统、行走系统、模板与支架系统
伸缩缝 expansion joint	为减轻材料膨胀对结构物的影响,而在结构物中预先设置的间隙
沉降缝 settlement joint	为减轻地基不均匀变形对结构物的影响,而在结构物中预先设置的间隙
施工缝 construction joint	当混凝土施工时,由于技术上或施工组织上的原因,不能一次连续浇筑时,而在结构的规定位置留置的搭接面或后浇间隔槽
悬臂拼装法 erection by protrusion	在桥墩两侧设置吊架,平衡地逐段向跨中悬臂拼装水泥混凝土梁体预制块件,并逐段施加预应力的施工方法
托架 corbel	墩顶梁段及附近梁段施工,浇筑悬浇部分时利用墩身预埋件与型钢或万能杆件拼制连接而成的支架
膺架 falsework	悬臂浇筑施工墩顶梁段及附近梁段,根据墩身高度、承台形式和地形情况用分别支承在墩身、承台上的型钢或万能杆件拼制的支架
箱梁基准块 datum segment of box girder	悬臂拼装施工过程中作为控制桥轴线和高程标准的首块梁块,预制时在该梁块顶面埋置轴线和高程控制标志,预制尺寸精度要求高,悬拼时安放在墩侧
胶接缝 glued joint with epoxy resin	预应力混凝土梁体分块预制,悬臂拼装成大跨度连续梁,梁体间采用现浇混凝土将梁块连成整体的接缝
顶推法 incremental launching method	梁体在桥头逐段浇筑或拼装,在梁前端安装导梁,用千斤顶纵向顶推,使梁体通过各墩顶的临时滑动支座就位的施工方法
滑板 sliding plate (PTEE)	在顶推施工的顶进过程中,在主梁与墩、台上的滑道或导向装置之间随顶进而填加进滑道内的临时块件,由钢板夹橡胶等粘贴聚四氟乙烯板组成
预拱度 camber	为抵消梁、拱、桁架等结构在荷载作用下产生的位移(挠度),而在施工或制造时所预留的与位移方向相反的校正量
施工荷载 construction load	施工阶段为验算桥梁结构或构件安全度所考虑的临时荷载,如结构重力、施工设备、人群、风力、拱桥单向推力等

续上表

术 语	术 语 释 意
分环(层)分段浇筑法 concretion layer by layer and segment by segment	在拱架上浇筑大跨径拱圈(拱肋)时,为减轻拱架负荷,沿拱圈纵向分成若干条幅或上下分层浇筑。分条幅浇筑时,中间条幅先行浇筑合龙,再横向对称、分次浇筑其他条幅,其浇筑顺序应通过计算确定
分环多工作面均衡浇筑法 balanced concreting layer by layer with multi-workpoint	浇筑大跨径劲性骨架混凝土拱圈(拱肋)时,为使劲性骨架变形均匀并有效地控制拱圈内力和变形,将拱圈沿纵向分为多个工作面,每个工作面沿横向又分成多个工作段,各工作面对称、均衡浇筑
斜拉扣挂分环连接浇筑 concreting under control of stress adjustment with a cable-stayed system	浇筑劲性骨架混凝土拱圈(拱肋)时,在拱圈(拱肋)适当位置选取扣点,用钢绞线作为扣索(斜拉索)连接于两岸设置的临时塔架,在混凝土浇筑过程中,根据各断面的应力情况对扣索进行张拉或放松,以实现从拱脚到拱顶连续浇筑混凝土
风缆系统 cable-stayed stability system	为实现拱肋无支架吊装,确保拱肋横向稳定而进行专门设计的包括风缆及其附属设施的固定拱肋的临时装置
缆索吊装法 erection with cableway	利用支承在索塔上缆索运输和安装桥梁构件的施工方法
转体架桥法 construction by swing	利用河岸地形预制两个半孔桥跨结构,在岸墩或桥台上旋转就位跨中合龙的施工方法
零件 part	组成部件或构件的最小单元,如节点板、翼缘板等
部件 component	由若干零件组成的单元,如焊接 H 形钢、牛脚等
构件 element	由零件或零件和部件组成的钢结构基本单元,如梁、柱、支撑等
高强度螺栓连接副 a set of high strength bolt	高强度螺栓和与之配套的螺母、垫圈的总称
抗滑移系数 slip factor	高强度螺栓连接中,使连接件摩擦面产生滑动时的外力与垂直于摩擦面的高强度螺母预拉力之和的比值
超声波探伤 supersonic sounding	利用超声波对结构或钢材焊接进行质量检验的方法
射线探伤 γ or X-ray inspecting	利用 X、γ 射线对结构或钢材焊接进行质量检验的方法
预拼装 test assembling	为检验构件是否满足安装质量要求而进行的拼装
环境温度 ambient temperature	制作或安装时现场的温度
锚碇 anchor	一般指悬索桥主缆索的锚固系统,包括锚块、鞍部及其他附属构造的锚体和基础的总称

续上表

术 语	术 语 释 意
索(桥)塔 cable bent tower	索塔指悬索桥支承主索的塔形构造物,桥塔指斜拉桥锚固斜拉索的塔形构造物
施工猫道 catwalk for construction	因悬索桥索股架设、紧缆、索夹安装、吊索架设、加劲梁架设、缠丝等的施工需要而架设的施工便道
索鞍 cable saddle	在悬索桥索塔顶部设置的鞍状支承装置
索夹 cable clamp	将悬索桥吊索与主缆连接的夹箍式构件
吊索 suspender	将悬索桥主缆与主梁相联系的受拉构件。将主梁承受的恒荷载及活载传递给主缆
加劲钢箱梁 stiffened steel box girder	支承桥面,与桥面结合成一体并将恒荷载及活荷载通过吊、拉索传递给索塔或通过梁底支座传递给墩台的钢制箱形构件
拉索 main cable	承受拉力并作为主梁主要支承的结构构件
初拉力 initial tension	安装拉索时,给拉索施加的张拉力
拉索调整力 adjustment of cable tension	为改善主梁及索塔的截面内力及变形而调整拉索的拉力
模数式伸缩装置 module expansion equipment(joint)	伸缩体由异形钢梁与单元橡胶密封带组合而成的伸缩装置,适用于伸缩量为 80 ~ 1 200mm 的公路桥梁工程
弹塑体材料填充式伸缩装置 expansion equipment(joint) filled with elastic materials	伸缩体由高黏弹塑性材料和碎石结合而成,填充于伸缩缝内,称为填充式弹塑体材料伸缩装置,适用于伸缩量小于 50mm 的中、小跨径公路桥梁工程
复合改性沥青填充式伸缩装置 expansion equipment(joint) filed with compound modified asphalt	伸缩体由复合改性沥青及碎石混合而成,填充于伸缩缝内,称为复合改性沥青填充式伸缩装置,适用于伸缩量小于 50mm 的中、小跨径公路桥梁工程
顶进法 jack-in method	利用顶进设备将预制的箱形或圆管形构造物逐渐顶入路基,以构成立体交叉通道或涵洞的施工方法
桥涵顶进后背 tempory reaction suppor	在桥涵顶进施工中,承受千斤顶反力的临时结构物
作用 action	施加在结构上的集中力或分布力,如汽车、结构的自重等,称为直接作用,也称为荷载;引起结构外加变形或约束变形的原因,如地震、基础不均匀沉降、温度变化等,称为间接作用。两者统称为作用
永久作用 permanent action	在结构使用期间,其量值不随时间而变化,或其变化值与平均值比较可忽略不计的作用



续上表

术 语	术 语 释 意
可变作用 variable action	在结构使用期间,其量值随时间而变化,且其变化值与平均值比较不可忽略的作用
偶然作用 accidental action	在结构使用期间出现的概率很小,一旦出现,其值很大且持续时间很短的作用
作用代表值 representative value of an action	结构或结构构件设计时,针对不同设计目的所采用的各种作用规定值,它包括作用标准值、准永久值和频遇值等
作用标准值 characteristic value of an action	结构或结构构件设计时,采用的各种作用的基本代表值,其值可根据作用在设计基准期内最大值概率分布的某一分位值确定
设计基准期 design reference period	在进行结构可靠性分析时,考虑持久设计状况下各项基本变量与时间关系所采用的基准时间参数
作用频遇值 frequent value of an action	结构或构件按正常使用极限状态短期效应组合设计时,采用的一种可变作用代表值,其值可根据在足够长观测期内作用任意时点概率分布的0.95分位值确定
作用准永久值 quasi-permanent value of an action	结构或构件按正常使用极限状态长期效应组合设计时,采用的另一种可变作用代表值,其值可根据在足够长观测期内作用任意时点概率分布的0.5(或略高于0.5)分位值确定
作用效应 effect of action	结构对所受作用的反应,如由作用产生的结构或构件的轴向力、弯矩、剪力、应力、裂缝、变形等,称为作用效应
作用效应设计值 design value of an action effect	作用标准值效应与作用分项系数的乘积
分项系数 partial safety factor	为保证所设计的结构具有规定的可靠度而在设计表达式中采用的系数,分作用分项系数和抗力分项系数两类
作用效应组合 combination for action effects	结构上几种作用分别产生的效应的随机叠加
结构重要性系数 coefficient for importance of a structure	对不同安全等级的结构,为使其具有规定的可靠度而采用的作用效应附加的分项系数
作用效应组合系数 coefficient of combination for action effects	在作用效应组合中,由于几个独立可变作用效应最不利值同时出现的概率较小,而对作用采用的折减系数
作用效应基本组合 fundamental combination for action effects	承载能力极限状态设计时,永久作用设计值效应与可变作用设计值效应的组合
作用效应偶然组合 accidental combination for action effects	承载能力极限状态设计时,永久作用标准值效应与可变作用某种代表值效应、一种偶然作用标准值效应的组合
作用短期效应组合 combination for short-term action effects	正常使用极限状态设计时,永久作用标准值效应与可变作用频遇值效应的组合
作用长期效应组合 combination for long-term action effects	正常使用极限状态设计时,永久作用标准值效应与可变作用准永久值效应的组合