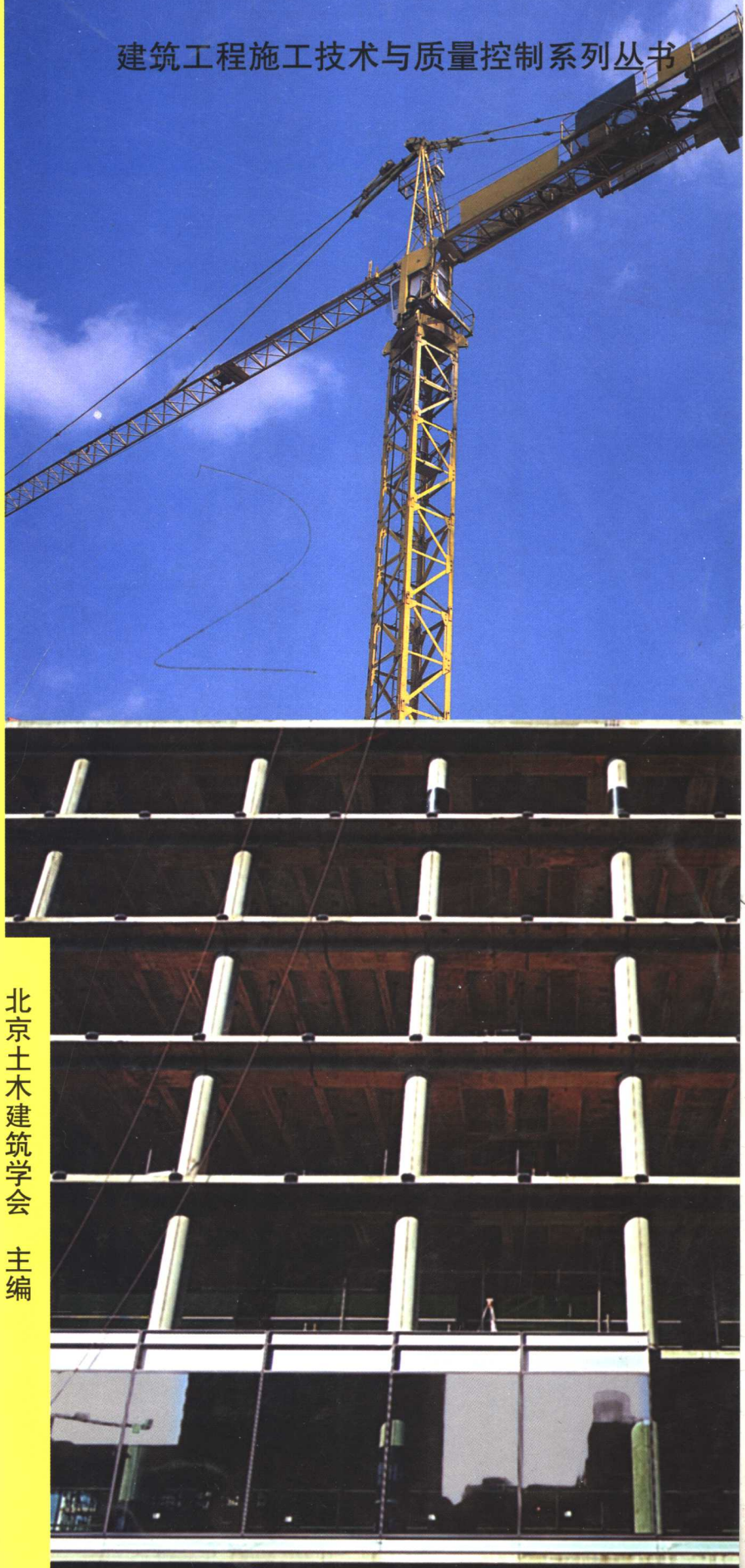


建筑工程施工技术与质量控制系列丛书



北京土木建筑学会 主编

混凝土结构工程 施工技术·质量控制·实例手册



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

TU755-62/13

2008

建筑工程施工技术与质量控制系列丛书

混凝土结构工程

施工技术·质量控制·实例手册

北京土木建筑学会 主编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

本书是按照《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB 50300—2001)系列施工质量验收规范对建筑工程中分项、分部工程质量管理 and 质量控制的要求,结合“四新”技术及工程应用实例编写的。本书主要内容包括了混凝土工程各分项工程的施工工艺、技术措施和质量控制要求,提出了质量预控和防治措施,并以典型实例记录了许多失败的教训和成功的经验。内容包括:钢筋工程,混凝土裂缝防治,混凝土工程,特种混凝土工程,预应力工程,预制钢筋混凝土构件。

本书内容翔实,配合工程实例,具有很强的可操作性,可供建筑工程施工技术人员、设计人员和建筑工程管理人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

混凝土结构工程施工技术·质量控制·实例手册/北京土木建筑学会主编. —北京:中国电力出版社,2008

(建筑工程施工技术与质量控制系列丛书)

ISBN 978-7-5083-6187-1

I. 混… II. 北… III. ①混凝土施工—工程质量—质量控制—技术手册②混凝土施工—施工技术—技术手册
IV. TU

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第174691号

中国电力出版社出版发行

北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>

责任编辑:姚兰 周娟华

电话:010—58383350 E-mail:zhou_juanhua@cepp.com.cn

责任印制:陈焊彬 责任校对:付珊珊

北京市铁成印刷厂印刷·各地新华书店经售

2008年1月第1版·第1次印刷

787mm×1092mm 1/16开本·23印张·568千字

定价:46.00元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

本社购书热线电话(010—88386685)

编写委员会

主编单位：北京土木建筑学会

主 编：邓祥发 张瑞军

副 主 编：所中兴 赵春华

编 委：(以姓氏笔画序)

王 锋 王议伟 艾宗于 李大龙

李祥义 杨春平 邹宏雷 袁 阳

焦建国 滕 虎

前 言

随着中国改革开放的不断深化,经济建设事业的不断发展,建筑业的各项技术也有了很大的进步。“四新”技术(新材料、新技术、新设备、新工艺)在建筑工程中得到了很好的推广和应用。尤其是近些年来,大量高层建筑的兴建促使建筑结构材料大量采用现浇混凝土技术和钢结构技术,基础工程施工广泛采用深基坑挡土支护技术等,从而带动了其他各项建筑技术的迅速发展。同时,随着人们物质文化生活水平的不断提高,对居室装饰和使用功能的要求也越来越高,更多的新型、环保装饰材料也广泛地应用于现代建筑,这也在很大程度上带动了整个建筑业科学技术的进步和发展。

实践证明,“四新”技术作为建筑工程领域里的一支“生力军”,其推广和应用,在节约建筑材料、加快工程进度、保证工程质量和降低工程成本等方面取得了很好的社会效益和经济效益。由建设与国家质量监督检验检疫总局共同发布实施《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB 50300—2001)系列施工质量验收规范,统一了建筑工程施工质量的验收方法、质量标准和程序,组成了新的工程质量验收规范体系,对加强建筑工程质量验收管理起到了极大的推动作用。2007年,《建筑节能工程施工质量验收规范》(GB 50411—2007)的正式颁布实施,标志着中国对建筑工程施工质量的验收管理提升到了一个更新的高度,对建筑施工技术,尤其是对“四新”技术的应用也提出了更高的要求。因此,做好“四新”技术的施工质量控制及验收,促进和推动建筑技术的发展与进步是工程建设中的一项十分重要的工作。

北京土木建筑学会组织有关专家和经验丰富的工程技术人员,按照《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB 50300—2001)系列施工质量验收规范对建筑工程中分项、分部工程质量管理 and 质量控制要求,结合“四新”技术及工程应用实例,编写了这套《建筑工程施工技术与质量控制系列丛书》,旨在提高广大工程技术人员在《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB 50300—2001)系列施工质量验收规范学习、应用的基础上,做好“四新”技术的应用和质量验收,以保证建筑工程质量和促进技术进步。本套丛书共包括4个分册:《地基基础工程施工技术·质量控制·实例手册》、《钢结构工程施工技术·质量控制·实例手册》、《混凝土结构工程施工技术·质量控制·实例手册》、《装饰装修工程施工技术·质量控制·实例手册》。

本分册《混凝土结构工程施工技术·质量控制·实例手册》主要内容包括了分项工程的施工工艺、技术措施和质量控制要求,提出了质量预控和防治措施,同时以典型实例记录了许多失败的教训和成功的经验,这些都将成为建筑界同仁共享的财富。本书共分为6章:第1章,钢筋工程;第2章,混凝土裂缝防治;第3章,混凝土工程;第4章,特种混凝土工程;第5章,预应力工程;第6章,预制钢筋混凝土构件。

本书在编写过程中得到了许多专家和相关单位的关心与大力支持，并参考了一些文献资料和有关项目施工管理经验性文件，在此表示衷心的感谢；同时还要特别感谢彭圣浩先生对本书的关心与支持。随着科技的进步，建筑技术也在不断地发展与进步，本书难免有疏漏和不妥之处，恳请广大读者批评指正，以便本书再版时修订。

编者

目 录

前言

第 1 章 钢筋工程	1
1.1 钢筋工程概述	1
1.1.1 钢筋的分类	1
1.1.2 热轧钢筋符号表示方法	2
1.1.3 型钢的分类	2
1.1.4 钢筋出厂合格证、试验报告内容	2
1.1.5 钢筋复试批量的划分	3
1.1.6 钢筋复试项目和取样的规定及判定	3
1.1.7 钢筋化学成分检验或其他专项检验	5
1.1.8 一、二级抗震等级的框架结构纵向受力筋强度实测值的要求	5
1.1.9 钢筋外观质量的要求	6
1.1.10 钢筋工程施工技术资料的要求	6
1.1.11 热轧钢筋的应用情况	7
1.1.12 钢筋质量通病、原因及预防	7
1.1.13 防止钢筋锈蚀及对已锈蚀钢筋的处理方法	8
1.1.14 钢筋验收的要求	8
1.1.15 预应力筋常用品种及进场复验验收内容	9
1.1.16 预应力筋验收及批量组成	10
1.1.17 预应力筋进行存放与保管	11
1.1.18 预应力钢材性能、特点和应用的規定	11
1.2 质量预控项目及防治措施	12
1.2.1 原料材质	12
1.2.2 钢筋加工	15
1.2.3 钢筋安装	20
1.2.4 钢筋焊接	34
1.2.5 钢筋机械连接	58
1.3 典型实例	67
1.3.1 十层框剪结构教学楼柱漏配主筋的处理措施	67
1.3.2 五层框剪结构工程漏筋事故的处理措施	68
1.3.3 某工程阳台板主筋严重错位的原因	69
1.3.4 某工程挑梁主筋严重错位事故的处理措施	70
1.3.5 框架柱下节点纵筋弯折事故的处理措施	71
1.3.6 某工程大梁主筋脆断事故的处理措施	71
1.3.7 某高层建筑预埋螺栓脆断事故的处理措施	73

1.3.8	某工程钢筋横向裂纹的处理技术	75
1.3.9	钢材脆断事故和预防措施	75
1.3.10	主次梁负筋的排放形式	79
1.3.11	预制构件吊环的改进措施	81
1.3.12	吊环现场检查和安全判断	85
1.3.13	预制柱工具式吊环	86
第2章	混凝土裂缝防治	88
2.1	混凝土裂缝概述	88
2.1.1	混凝土出现裂缝的主要原因	88
2.1.2	混凝土干缩裂缝的特点及主要原因	89
2.1.3	混凝土裂缝性质的鉴别依据	89
2.1.4	温度、收缩、荷载和地基变形的鉴别	90
2.1.5	处理混凝土裂缝的基本原则	92
2.1.6	混凝土裂缝的处理方法	93
2.1.7	防止混凝土收缩裂缝的措施	93
2.1.8	大体积混凝土温度裂缝的原因	94
2.1.9	大体积混凝土温度裂缝的预防措施	94
2.1.10	地下室墙混凝土裂缝的预防措施	96
2.1.11	现浇框架梁裂缝的常见原因	97
2.2	质量预控项目及防治措施	98
2.2.1	塑性收缩裂缝	98
2.2.2	沉降收缩裂缝	98
2.2.3	凝缩裂缝	99
2.2.4	干缩裂缝	99
2.2.5	温度裂缝	100
2.2.6	碳化收缩裂缝	102
2.2.7	化学反应裂缝	102
2.2.8	沉陷裂缝	103
2.2.9	冻胀裂缝	104
2.2.10	张拉裂缝	104
2.2.11	徐变裂缝	106
2.2.12	其他施工裂缝	106
2.3	典型实例	107
2.3.1	预应力大梁的两端楼板分角裂缝原因分析及预防措施	107
2.3.2	住宅楼板减薄后的裂缝形态和加厚处理	109
2.3.3	挑檐开裂原因及加固措施	110
2.3.4	钢筋切断点造成悬臂地梁开裂的事故分析和加固处理	111
2.3.5	预制混凝土构件起吊及安装裂缝的原因分析	114

2.3.6	外加剂相容性问题造成梁柱纵向裂缝工程实例	116
2.3.7	某轻工厂房梁腹裂缝分析和处理	118
2.3.8	钢筋保护层太厚引发的纵向梁腹裂缝工程实例	126
2.3.9	温度应力造成严重裂缝的工程实例和处理	126
2.3.10	装配式框架梁怎样预防焊接引发裂缝	134
2.3.11	主次梁交接部位斜裂缝的分析和处理	135
2.3.12	后浇收缩带注意事项	136
2.3.13	结构在施工阶段受力状态变化致地梁严重开裂的事故	141
2.3.14	因角柱下沉引发切角块较大的板角裂缝的实例	145
2.3.15	地梁刚度不足引发墙体普遍开裂的工程实例	146
2.3.16	横切 T 形梁砌筑的填充墙温度裂缝及预控措施	149
2.3.17	轻质墙体的裂缝和渗漏预防	150
2.3.18	女儿墙裂缝的形态分析及预控措施	154
2.3.19	悬臂阳台砖栏板的裂缝实例分析	157
第 3 章	混凝土工程	159
3.1	混凝土工程施工要点	159
3.1.1	拌制混凝土的影响因素	159
3.1.2	混凝土原材料计量、含碱量和氯化物含量的控制	159
3.1.3	拌制混凝土的投料顺序	160
3.1.4	热拌混凝土的控制要点	160
3.1.5	混凝土搅拌的质量要求	161
3.1.6	混凝土拌合物用水量的确定	161
3.1.7	混凝土浇筑时坍落度的选用	162
3.1.8	混凝土运输的控制要点	162
3.1.9	混凝土浇筑的准备工作	163
3.1.10	使用商品混凝土的注意要点	163
3.1.11	泵送混凝土的技术要求及注意事项	164
3.1.12	混凝土分层浇筑厚度的规定	165
3.1.13	混凝土振捣时间及注意事项	165
3.1.14	混凝土浇筑的控制要点	166
3.1.15	施工缝的留置规定	166
3.1.16	施工缝的处理要求	166
3.1.17	大体积混凝土的浇筑方式	167
3.1.18	大体积混凝土浇筑的控制要点	167
3.1.19	大体积混凝土的防裂措施	168
3.1.20	大体积混凝土中掺填大块骨料的注意事项	169
3.1.21	后浇带施工控制要点	169
3.1.22	喷射混凝土施工控制要点	169

3.1.23	混凝土养护基本要求及养护方法	170
3.1.24	混凝土蓄热法施工控制要点	171
3.1.25	混凝土蒸汽加热法施工控制要点	172
3.1.26	混凝土电加热法施工控制要点	173
3.1.27	混凝土暖棚法施工控制要点	173
3.1.28	硫铝酸盐水泥混凝土施工控制要点	174
3.1.29	冬期施工混凝土运输与浇筑的规定	174
3.1.30	轻骨料堆放、运输、拌合的一般要求	175
3.1.31	泵送轻骨料混凝土的控制要求	176
3.1.32	混凝土结构工程加固设计的注意事项	177
3.1.33	外包混凝土加固技术的构造要求和施工注意事项	178
3.2	质量预控项目及防治措施	179
3.2.1	混凝土拌制	179
3.2.2	表面缺陷	182
3.2.3	外形尺寸偏差	190
3.2.4	内部疵病	192
3.3	典型实例	194
3.3.1	某框架结构厂房柱的混凝土强度不足事故的处理措施	194
3.3.2	某工程 10m 跨薄腹梁混凝土强度不足事故的处理措施	195
3.3.3	某高校 10 层框剪结构教学楼部分混凝土强度不足事故的处理措施	196
3.3.4	某框筒结构工程混凝土孔洞、夹渣事故的处理措施	197
3.3.5	某框架剪力墙结构混凝土拉裂、孔洞事故的处理措施	198
第 4 章	特种混凝土工程	200
4.1	特种混凝土工程施工要点	200
4.1.1	防水混凝土施工操作要点	200
4.1.2	耐火混凝土施工控制要点	201
4.1.3	防辐射混凝土施工控制要点	202
4.1.4	补偿收缩混凝土施工控制要点	203
4.1.5	耐酸混凝土施工控制要点	204
4.1.6	耐碱混凝土施工控制要点	204
4.1.7	耐油混凝土施工控制要点	204
4.1.8	抗冻混凝土施工控制要点	205
4.1.9	耐低温混凝土施工控制要点	205
4.1.10	轻骨料混凝土施工控制要点	205
4.1.11	大孔混凝土施工控制要点	206
4.1.12	特细砂混凝土施工控制要点	207
4.2	质量预控及防治措施	207
4.2.1	防水混凝土	207

4.2.2	耐火混凝土	213
4.2.3	防辐射混凝土	215
4.2.4	补偿收缩混凝土	218
4.2.5	耐酸混凝土	220
4.2.6	耐碱混凝土	226
4.2.7	耐油混凝土	227
4.2.8	耐低温混凝土	229
4.2.9	轻骨料混凝土	230
4.2.10	无砂大孔混凝土	233
4.2.11	特细砂混凝土	234
4.3	典型实例	236
4.3.1	轻质混凝土的施工技术	236
4.3.2	钢纤维混凝土施工与泵送技术	237
4.3.3	补偿纤维混凝土的施工技术	240
4.3.4	无砂多孔混凝土作承重透水层的施工技术	244
4.3.5	防中子辐射混凝土的施工技术	245
4.3.6	山砂混凝土施工技术	247
4.3.7	特细砂泵送混凝土的施工技术	249
4.3.8	湿喷钢纤维混凝土施工技术	252
4.3.9	水下不分散混凝土在基槽涌水处理中的应用技术	253
第5章	预应力混凝土工程	256
5.1	预应力混凝土工程施工要点	256
5.1.1	预应力混凝土适用范围	256
5.1.2	锚具、夹具和连接器使用的注意事项	256
5.1.3	预应力筋下料要求	257
5.1.4	预应力筋端头镦粗工艺	257
5.1.5	预应力筋编束方法	258
5.1.6	预应力筋安装控制要点	258
5.1.7	混凝土浇筑与养护注意事项	260
5.1.8	预应力筋张拉和放张注意事项	260
5.1.9	预应力筋先张法控制要点	261
5.1.10	预应力筋后张法控制要点	263
5.1.11	无粘结预应力施工控制要点	266
5.1.12	预应力结构高强混凝土施工要点	266
5.2	质量预控项目及防治措施	267
5.2.1	预应力筋	267
5.2.2	预应力筋用锚具、夹具和连接器	268
5.2.3	施加预应力	276

5.2.4	预制预应力混凝土构件	278
5.3	预应力工程实例	288
5.3.1	某工程预应力薄腹屋面梁混凝土强度不足事故的处理措施	288
5.3.2	某屋架上、下弦旁弯裂缝原因分析及处理措施	289
5.3.3	某悬臂梁工程预应力钢绞线滑移原因分析及处理措施	290
5.3.4	预应力屋架混凝土强度不足时张拉预应力筋的后果	291
5.3.5	某屋架预应力筋超张拉事故的处理措施	292
5.3.6	折线形预应力吊车梁裂缝处理措施	293
5.3.7	某工程现浇混凝土预应力梁开裂及处理措施	294
5.3.8	预应力悬挑踏步板开裂处理措施	295
5.3.9	某车间预应力拱形屋架倒塌处理措施	296
5.3.10	某厂房 V 形折板屋盖倒塌处理措施	297
第 6 章	预制钢筋混凝土构件	298
6.1	预制构件施工要点	298
6.1.1	混凝土构件运输和存放的规定	298
6.1.2	混凝土试验构件支承方式和荷载布置的规定	299
6.1.3	混凝土预制构件试验加载要求	299
6.1.4	混凝土预制构件试验完全注意事项	300
6.1.5	装配式结构施工准备工作	300
6.1.6	装配式结构节点构造的类型	301
6.1.7	构件吊装就位与校正控制要点	302
6.1.8	杯形基础就位、校正控制要点	302
6.1.9	柱就位校正控制要点	303
6.1.10	梁就位校正控制要点	304
6.1.11	屋架就位校正控制要点	305
6.1.12	托架梁定位轴线控制要点	306
6.1.13	装配式结构安装控制要点	307
6.1.14	装配式墙板吊装控制要点	308
6.1.15	预制构件主要质量特性与控制要点	310
6.1.16	混凝土构件安装工程冬期施工要点	311
6.2	质量预控项目及防治措施	312
6.2.1	大型梁、柱	312
6.2.2	小型板、梁、柱类构件	315
6.2.3	预应力圆孔楼板	319
6.2.4	预应力大型屋面板	324
6.2.5	吊装前准备工作	327
6.2.6	柱类构件安装	331
6.2.7	梁类构件安装	340

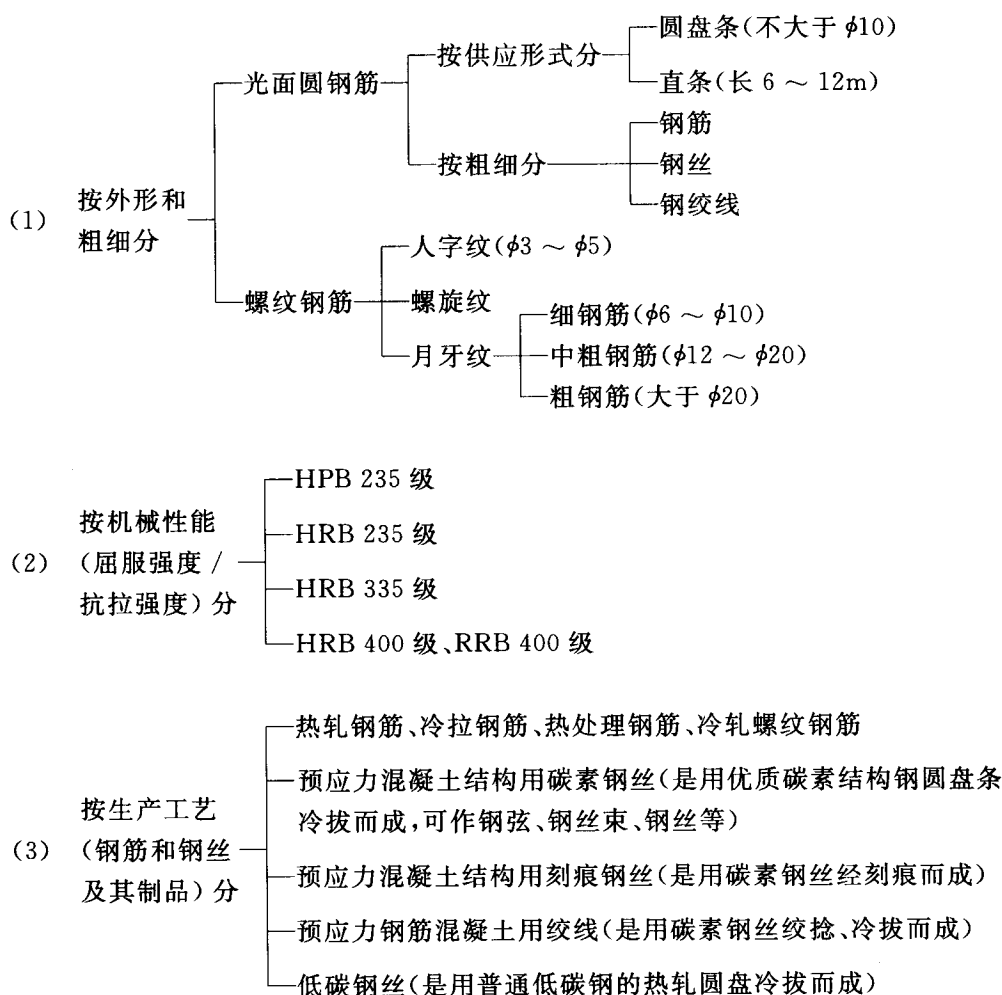
6.2.8 屋架安装	342
6.2.9 板类构件安装	344
6.3 典型实例	348
6.3.1 某工程屋架下弦杆出现平面弯曲的处理措施	348
6.3.2 拱形屋架端节点混凝土出现裂缝的处理措施	350
6.3.3 预应力屋架下弦撞裂事故的处理措施	350
主要参考文献	352

第 1 章 钢筋工程

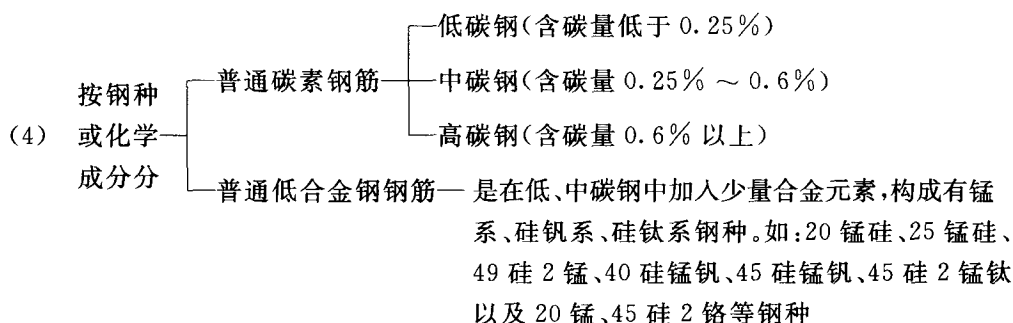
1.1 钢筋工程概述

1.1.1 钢筋的分类

钢筋按外形、机械性能、钢种或化学成分以及生产工艺进行分类。



注：热处理碳钢筋、冷轧螺纹钢筋可用于预应力混凝土结构。



1.1.2 热轧钢筋符号表示方法

- (1) 热轧光圆钢筋。HPB 235, 原符号: I 级 (Q235)。
- (2) 热轧带肋钢筋。
 - 1) HRB 335, 原符号: II 级 (Q335)。
 - 2) HRB 400, RRB 400 (余热处理), 原符号: III 级。
 - 3) HRB 500, 原符号: IV 级。

1.1.3 型钢的分类

型钢可分为角钢、工字钢、槽钢和扁钢等, 具体分类见表 1-1。

表 1-1 型钢 分 类

型钢名称及分类		表示方法	表 例	标准名称
角 钢	等边角钢	(边宽和厚度) /mm	L 110×10	热轧等边三角钢品种
	不等边角钢	(长边、短边、厚度) /mm	L 110×70×80	热轧不等边角钢品种
工 字 钢	普通工字钢	以其截面高度编号和 a, b, c 三种不同腹板厚度共同表示 (cm)	I 35b	热轧普通工字钢品种
	轻型工字钢		I 35a 无 b, c	—
	宽翼缘工字钢 (H 型钢)		HW	H 型钢标准
槽 钢	普通槽钢	以其截面高度编号和 a, b, c 不同腹板厚度表示 (cm)	[28b	热轧普通槽钢品种
	轻型槽钢		[24a (无 b, c)	—
扁 钢	扁 钢	(宽和厚) /mm	—40×6	热轧扁钢品种

1.1.4 钢筋出厂合格证、试验报告内容

(1) 钢材出厂合格证应由钢厂质检部门提供。内容有: 制作厂名称、炉罐号 (或批号)、钢种、钢号、强度、级别、规格、重量及件数、生产日期、出厂批号、机械性能检

验数据及结论，化学成分检验数据及结论，并有钢厂质检部门印章及标准编号。

(2) 钢材试验报告内容应有：委托单位、工程名称、使用部位、钢材级别、钢种、钢号、外形标志、出厂合格证编号、代表数量、送样日期、原始记录编号、报告编号、试验日期、试验数据及结论（伸长率指标应注明标距，冷弯指标应注明弯心半径、弯曲角度及弯曲结果）。

1.1.5 钢筋复试批量的划分

(1) 批量划分原则。关于检验批的组成及抽样检查数量，由于工程量、运输条件、现场储存条件和各种钢筋用量等差异，所以很难对各种钢筋的进场检查数量作出统一规定。实际检查时，可以按照下列原则进行：若有关标准中对进场检验数量作了具体规定，应遵照执行；若有关标准中只有对产品出厂检验数量做了规定，则在进场检验时，检查数量可按下列情况确定：

1) 当一次进场的数量大于该产品的出厂检验批量时，应划分为若干个出厂检验批量，然后按出厂检验的抽样方案执行。

2) 当一次进场的数量小于或等于该产品的出厂检验批量时，应作为一个检验批量，然后按出厂检验的抽样方案执行。

3) 对连续进场的同批钢筋，当有可靠依据时，可按一次进场的钢筋处理。

涉及原材料进场检查数量和检验方法时，除有明确规定外，都可按上述要求执行。

(2) 批量划分。每批钢筋由同一牌号、同一炉罐号（批号）、同一规格（直径）、同一交货状态的钢筋组成，每批重量不大于 60t，即按进场时钢筋批号及直径分批检验。

1.1.6 钢筋复试项目和取样的规定及判定

(1) 钢筋进场验收、复试主要项目。

1) 拉力试验。

①屈服点或屈服强度 σ_s 或 $\sigma_{0.2}$ 。

②抗拉强度 σ_b 。

③伸长率 δ_{10} 、 δ_5 或 δ_{100} （测量标距为 $10d$ 、 $5d$ 或 $100d$ ，650 级、550 级、800 级）。

2) 冷弯试验。

3) 反复弯曲试验。

4) 必要时应进行化学分析。如 C（碳）、S（硫）、P（磷）、Si（硅）、Mn（锰）、Ti（钛）、V（钒）等含量。

(2) 预应力混凝土用热处理钢筋、钢丝、钢绞线检验项目。

1) 预应力混凝土用热处理钢筋检验项目有以下内容：力学性能试验、表面质量、尺寸偏差、松弛试验。

2) 预应力混凝土用钢丝和钢绞线检验项目内容：表面质量、尺寸偏差、拉伸试验、弯曲试验、松弛试验。

(3) 热轧、热处理钢筋取样及检验项目。热轧、热处理钢筋取样及检验项目见表 1-2。

表 1-2

取样及检验项目

	序号	检验项目	取样数量	取 样 方 法
钢筋混凝土用 热轧带肋钢筋	1	化学成分	1	GB/T 222—2006
	2	力 学	2	任选两根钢筋切取
	3	弯 曲	2	任选两根钢筋切取
	4	反向弯曲	1	
	5	尺 寸	逐 支	
	6	表 面	逐 支	
	7	重量偏差	不少于 10 支	长度逐支测量
钢筋混凝土用 热轧光圆钢筋	1	化学成分	1	GB/T 222—2006
	2	拉 伸	2	任选两根钢筋切取
	3	冷 弯	2	任选两根钢筋切取
	4	尺 寸	逐 支	
	5	表 面	逐 支	
	6	重量偏差	GB 13013—1991	GB 13013—1991
钢筋混凝土用 余热处理钢筋	1	化学成分	1	GB/T 222—2006
	2	拉 伸	2	任选两根钢筋切取
	3	冷 弯	2	任选两根钢筋切取
	4	尺 寸	逐 支	
	5	弯 曲	逐 支	
	6	重量偏差	GB 13014—1991	GB 13014—1991

(4) 钢筋验收批及取样。钢筋验收批及取样，见表 1-3。

表 1-3

钢筋验收批及取样

钢筋种类	验收批钢筋组成	每批数量	取样数量
热轧钢筋	每批应由同一牌号、同一炉罐号、同一规格、同一交货状态的钢筋组成； 允许由同一牌号、同一冶炼方法、同一浇注方法的不同炉罐号组成混合批，但各炉号含碳量之差不大于 0.02%，含锰量之差不大于 0.15%	$\leq 60t$	在任意 2 根钢筋上，分别从每根上切取 1 根拉力试件和 1 根冷弯试件
热处理钢筋	每批由同一外形截面尺寸、同一热处理制度、同一炉罐号钢筋组成； 同钢号混合批不超过 10 个炉罐号	$\leq 60t$	取 10% 的盘数（不少于 25 盘） 每盘取 1 个拉力试件