



建筑工程
现场施工
系列丛书

钢筋工程

现场施工 处理方法与技巧

北京土木建筑学会 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

精选现场施工案例
解析施工常见问题
提供问题处理方法
总结施工常用技巧
规避施工常见风险

建筑工程现场施工系列丛书

钢筋工程现场施工 处理方法与技巧

北京土木建筑学会 主编



机械工业出版社

本书是一本施工现场钢筋工程常见问题及预防、处理方法的总结,具有很强的针对性、实用性和便携性。

本书主要包括:钢筋材料的选用、构造配筋、墙体拉结筋的设置、钢筋配料与加工、钢筋安装、钢筋连接、预应力钢筋应用、植筋锚固技术、钢筋工程质量控制等。本书几乎涵盖了钢筋工程所有常见的“疑难杂症”,非常适合现场施工人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

钢筋工程现场施工处理方法与技巧/北京土木建筑学会编.

—北京:机械工业出版社,2009.4

(建筑工程现场施工系列丛书)

ISBN 978-7-111-26658-7

I. 钢... II. 北... III. 钢筋—建筑工程—工程施工 IV. TU755.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 042240 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:汤攀

封面设计:曲杨 责任印制:洪汉军

北京瑞德印刷有限公司印刷(三河市胜利装订厂装订)

2009年5月第1版 第1次印刷

140mm×203mm·13.5印张·360千字

标准书号:ISBN 978-7-111-26658-7

定价:30.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010) 68326294

购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010) 68327299

封面无防伪标均为盗版

前 言

随着我国建设事业的不断发展,建筑行业的各项技术也有了很大的进步,研制和开发了很多的新材料、新设备、新工艺,国家建筑工程质量验收标准体系也得到了完善。这些都对建筑业起到了很大的推动作用,同时也给建筑工程技术人员和建筑工人带来了严峻的挑战,并提出了更高的要求。

目前,各种“大部头”建筑施工技术类书籍也都尽可能地做到了内容新颖、全面。但是在建筑施工现场,更需要的是能直接解决一些重点、难点问题,能在确保建筑工程质量的前提下,更好更快地完成建筑工程施工任务,易于学习、掌握、实际运用的施工技术、方法、手段和知识。

为此,北京土木建筑学会组织了这套“建筑工程现场施工系列丛书”,一大批来自于建筑施工现场一线的工程技术人员,用亲身经历和实践经验,告诉您一项项实用的建筑技术、一个个施工技巧。这些“技术”和“技巧”可能会轻松地解决您工作中的一些疑难问题,让您事半功倍,缩短工期,降低工程造价,提高经济效益,也使工程质量得到更好的提高和保证。

本套系列丛书包括《地基与基础工程现场施工处理方法与技巧》、《混凝土工程现场施工处理方法与技巧》、《钢筋工程现场施工处理方法与技巧》、《模板与脚手架工程现场施工处理方法与技巧》、《防水工程现场施工处理方法与技巧》、《装饰装修工程现场施工处理方法与技巧》、《给水排水及采暖工程现场施工处理方法与技巧》7个分册。各分册基本按照建筑工程分部(子分部)、分项工程划分,并考虑了现场施工的实际情况进行章、节编排。

本书主要内容包括钢筋材料的选用、构造配筋、墙体拉结筋的设置、钢筋配料与加工、钢筋安装、钢筋连接、预应力钢筋应用、钢筋锚固技术、钢筋工程质量控制等相关施工技术内容。

本书适合建筑施工企业各级工程技术人员、建筑工人、建筑

相关专业大中专院校的在校学生、建筑工程监理人员等参考和使用,也可作为建筑行业培训机构的培训教材。

由于作者较多及联络方式发生变化,部分作者未能联络上,敬请谅解。请及时与出版社或本书编审组联系,以便支付稿酬。

限于编者水平,书中难免会有不足或不妥之处,望广大读者批评指正,以期再版时修订。

编 者

2009年4月

目 录

前言

第 1 章 钢筋材料的选用	1
1.1 建筑钢筋的选用	1
1.2 HRB400 钢筋在住宅工程中的应用	9
1.3 HRB400 钢筋在框架结构工程中的应用	11
1.4 冷轧带肋钢筋在现浇楼板中的应用	15
1.5 冷轧扭钢筋在混凝土楼盖中的应用	16
1.6 冷轧扭钢筋在悬挑构件中的应用	18
1.7 使用冷轧扭钢筋应注意的问题	19
1.8 带肋钢筋直径现场测定方法	21
1.9 钢筋理论质量的超重问题	22
1.10 劣质钢筋的识别方法	23
1.11 怎样识别“地条钢”	24
1.12 识别小轧钢筋的方法	25
1.13 抽取钢筋试样的方法	26
1.14 主筋焊接必须选用 E5003 焊条吗	28
1.15 焊条抗拉强度为何比母材低	29
1.16 钢筋抗拉强度测量不确定度的评定	30
1.17 建筑钢材拉伸试验方法的新规定	33
1.18 钢筋复验应注意抗震要求	37
第 2 章 构造配筋	38
2.1 条形基础交接处配筋的分析	38
2.2 圆形、三角形板的配筋及构造	40
2.3 墙板通长 S 形配筋的钢筋绑扎	43
2.4 大梁起拱筋的处理方法	44

2.5	梁内配筋含量要适中	45
2.6	梁侧面腰筋的设置	46
2.7	腰筋的作用	48
2.8	梁内腰筋位置控制方法	49
2.9	勿忘加密绑扎骨架接头区段的箍筋	50
2.10	对抗震柱箍筋肢距的思考	50
2.11	框架结构的箍筋设置及其延性	52
2.12	梁柱节点处箍筋加密区的施工方法	57
2.13	框架节点处钢筋的处理	59
2.14	楼盖主次梁交接处钢筋放置方法	60
2.15	双层次梁负筋相交主次梁节点配筋	61
2.16	节点钢筋的正确位置	62
2.17	框架节点钢筋的绑扎	65
2.18	挑梁鸭筋的改进	67
2.19	附加吊筋制作摆放不当可造成梁腹干缩裂缝	68
2.20	冷轧带肋钢筋的最小绑扎搭接长度不能套用 热轧带肋钢筋的规定	69
2.21	结构实体钢筋保护层厚度超标的危害和预防	71
第3章	墙体拉结筋的设置	76
3.1	框架柱保护层控制及拉结筋设置	76
3.2	框架柱拉结筋施工的改进	78
3.3	框架柱拉结筋设置方法的改进	79
3.4	框架柱拉结筋做法的改进	80
3.5	框架柱拉结筋埋筋焊接法	81
3.6	框架柱拉结筋施工新方法	82
3.7	框架柱拉结筋胶粘法	84
3.8	框架柱拉结筋预埋施工	85
3.9	框架柱拉结筋的预留新方法	86
3.10	用预埋钢筋头解决混凝土柱预留墙体拉结筋的困难	87
3.11	框架柱拉结筋的埋设方法	88

3.12	框架柱预埋拉结筋的新方法	88
3.13	墙体拉结筋的简易控制方法	90
第4章	钢筋配料与加工	92
4.1	钢筋现场加工方法	92
4.2	钢筋不能热弯	94
4.3	几种合理的钢筋配料方法	95
4.4	骨架钢筋在钢筋工程中的应用	97
4.5	圆形箱梁斜腹板钢筋骨架制作	100
4.6	箍筋加工尺寸	102
4.7	多肢箍筋宽度计算	103
4.8	改变柱子箍筋做法	104
4.9	四肢箍的正确下料方法	106
4.10	粗螺旋箍筋简易成形方法	106
4.11	制作圆形箍筋的新方法	107
4.12	使用弯管机制作大弧形钢筋	109
4.13	梁板早拆模板施工	110
4.14	钢筋施工和配料中的几种常见问题	116
4.15	钢筋加工安装施工中易忽视的几个问题	119
4.16	框架梁第二排负弯矩筋下料长度取值	122
4.17	框架梁负弯矩钢筋的正确下料长度	123
4.18	箍筋下料长度的计算	125
4.19	非直角截面配筋的计算	127
4.20	支护挡土灌注桩配筋的简易节约计算法	128
4.21	平法钢筋软件在工程中的应用	131
4.22	框架梁箍筋制作方法	132
4.23	钢筋的弯曲成形方法	133
4.24	弯起钢筋简便制作方法	134
4.25	用夹具拉直钢筋的新方法	135
4.26	制作屋面隔热板钢筋的新方法	138
4.27	钢筋简易弯曲器的制作与使用	139

4.28	螺纹钢调直切断机的安装、使用与维护	140
4.29	分布钢筋弯钩施工新工艺	144
第5章	钢筋安装	146
5.1	钢筋现场安装方法	146
5.2	大直径钢筋施工应注意的五个问题	148
5.3	钢筋施工应注意的细节	150
5.4	钢筋绑扎	152
5.5	钢筋绑扎常见质量问题分析	153
5.6	高层建筑钢筋绑扎方法	156
5.7	钢筋混凝土构件的布筋方法	157
5.8	框剪结构钢筋位移的控制方法	159
5.9	剪力墙钢筋安装存在问题分析	161
5.10	地下室剪力墙竖向钢筋固定方法	163
5.11	阳台、雨篷根部钢筋位置的控制	164
5.12	阳台栏板钢筋定位措施	165
5.13	地下室外墙板锚固钢筋顶部标高的控制	166
5.14	箱形基础底板钢筋绑扎	167
5.15	筏形基础钢筋绑扎方法	169
5.16	地下室底板钢筋垫块冲筋做法	171
5.17	筏形基础钢筋工程施工	173
5.18	筏板、十字梁基础钢筋的绑扎方法	174
5.19	柱梁交接处箍筋加密区的处理	176
5.20	框架节点箍筋笼	177
5.21	现浇板负筋支撑的改进	178
5.22	基础反梁钢筋施工方法	179
5.23	剪力墙钢筋的设计与施工	183
5.24	圆弧梁和井字梁钢筋就位方法	188
5.25	折线形构件的合理布筋	188
5.26	圆环梁钢筋绑扎方法	192
5.27	环梁截面形式的改进	195

5.28	连续梁支座处的箍筋绑扎	195
5.29	柱主筋巧配施工技术	196
5.30	控制柱钢筋位置的简易方法	197
5.31	避免柱子插筋位移的方法	197
5.32	构造柱主筋位置简易控制方法	198
5.33	框架结构隔墙构造柱筋的埋设	200
5.34	抗震框架梁钢筋安装的几个问题	201
5.35	主梁原配箍筋不能漏绑	205
5.36	刚性防水屋面钢筋网片的绑扎新方法	205
5.37	钢筋网凳的制作及使用	206
5.38	配筋砌体钢筋漏放和锈蚀的预防	207
5.39	钢筋保护层预制垫块的制作	208
5.40	巧改支撑筋形状方便施工	209
5.41	预制混凝土垫块代替楼板钢筋撑铁	211
5.42	冷轧扭钢筋混凝土构件施工及改进意见	211
5.43	冷轧扭钢筋在高层建筑结构中的应用	214
5.44	冷轧扭钢筋在悬挑构件和构造配筋中的应用	216
第6章	钢筋连接	219
6.1	受力钢筋接头形式的选择	219
6.2	柱纵向钢筋接头的改进	219
6.3	竖向钢筋连接接头跨层设置施工方法	222
6.4	竖向钢筋跨层连接方法	224
6.5	框架地梁上部纵向钢筋接头做法的几个误区	225
6.6	钢筋直螺纹连接的工艺	227
6.7	钢筋直螺纹连接的工艺	229
6.8	钢筋剥肋滚轧直螺纹连接技术的应用	232
6.9	从钢筋接头事故谈钢筋剥肋滚压直螺纹连接方法 的质量保证	237
6.10	钢筋滚轧直螺纹连接技术	240
6.11	粗钢筋等强直螺纹连接施工技术	245

6.12	钢筋墩粗直螺纹接头施工工艺	249
6.13	带肋钢筋套筒挤压连接的质量控制	250
6.14	钢筋直螺纹套筒连接制作与抗拉强度测定	253
6.15	锥螺纹钢筋连接新技术	256
6.16	钢筋连接接头的外露丝扣是不是越少越好	258
6.17	钢筋螺纹接头耐蚀和耐火问题分析	261
6.18	水平钢筋窄间隙焊施工技术	264
6.19	提高钢筋电弧搭接焊质量的措施	267
6.20	竖向钢筋专用对焊机的使用方法	269
6.21	钢筋电渣压力焊接头断裂的类型、原因及预防	270
6.22	电渣压力焊机触电事故分析及预防措施	273
6.23	竖向钢筋电渣压力焊接头检测工具制作及使用方法	276
6.24	巧清对焊机	280
6.25	闪光对焊巧节能	280
6.26	冬期施工低温焊接技术	282
第7章	预应力钢筋应用	285
7.1	宜用碳素钢丝做预应力筋	285
7.2	无粘结预应力筋施工要点	286
7.3	无粘结预应力混凝土圆形池壁施工	289
7.4	污泥浓缩池无粘结预应力筋施工要点	294
7.5	沉淀池无粘结预应力筋施工	296
7.6	大跨度预应力混凝土屋架施工	300
7.7	预应力粗钢筋现场冷拉装置及工艺	302
7.8	预应力大梁波纹管及箍筋的施工	304
7.9	预应力筋张拉时更换锚夹具的方法	305
7.10	旧剪刀刀巧改钢筋张拉锚具	307
第8章	植筋锚固技术	309
8.1	柱植筋锚固新技术	309
8.2	植筋新技术在工程中的应用	311
8.3	植筋技术施工方法及在改建工程中的应用	313

8.4	植筋的施工要点	316
8.5	结构胶锚固钢筋的施工方法	320
8.6	JGN 建筑结构胶钻孔植筋锚固施工	323
8.7	栈桥植筋补强施工方法	326
8.8	用植筋技术设置拉结筋	328
第9章	钢筋工程质量控制	330
9.1	钢筋保护层厚度控制	330
9.2	基础构件钢筋的保护层厚度控制	331
9.3	混凝土墙钢筋保护层厚度控制	333
9.4	剪力墙钢筋保护层厚度控制方法	334
9.5	柱主筋保护层厚度控制及防污染措施	334
9.6	如何用非破损法准确测量钢筋保护层厚度	336
9.7	结构实体钢筋保护层厚度检验	340
9.8	钢筋保护层厚度的重要性及控制	343
9.9	钢筋保护层厚度控制方法的改进	345
9.10	框架柱筋保护层厚度的控制	347
9.11	保证框架柱纵向受力钢筋保护层厚度偏差合格 的两项措施	349
9.12	现浇楼板厚度和负弯矩筋的控制	351
9.13	保证现浇板负弯矩钢筋质量的措施	352
9.14	钢筋焊接质量检验与验收	353
9.15	电弧点焊影响钢筋抗弯性能的分析	358
9.16	钢筋垫块制作使用应注意的问题	360
9.17	梁柱侧模垫块制作方法的改进	361
9.18	可周转使用的铁马凳	363
9.19	钢筋工程施工中易忽视的问题	364
9.20	剪力墙结构钢筋工程质量问题及对策	365
9.21	现浇板钢筋施工质量控制的新措施	368
9.22	钢筋工程施工质量通病防治	370
9.23	现浇框架施工中梁柱钢筋常存在的问题	374

9.24	如何保证钢筋混凝土构件在主次梁搭接处钢筋施工质量	377
9.25	钢筋混凝土阳台裂缝的防治	380
9.26	现浇板钢筋绑扎两弊病的预防	381
9.27	现浇板负筋的保护方法	381
9.28	预防柱主筋位移的措施	383
9.29	剪力墙钢筋位移的防治	383
9.30	钢筋偏位的分析与预防	384
9.31	现浇框架柱主筋位移的处理	390
9.32	竖向钢筋错位的处理	391
9.33	防止构造柱钢筋移位法	392
9.34	竖向受力钢筋位移的控制	393
9.35	柱钢筋偏位控制方法的改进	395
9.36	钢管支撑定位 3.3m 厚混凝土底板钢筋	396
9.37	防止钢筋移位和污染的措施	398
9.38	控制钢筋移位方法	399
9.39	柱基钢筋固定方法的改进	401
9.40	框架梁钢筋位移控制措施	402
9.41	板负筋下沉的危害	403
9.42	钢筋骨架、网片位置的预控措施	404
9.43	钢网架立柱偏斜调整法	409
9.44	冷轧扭钢筋夹口断裂解决方法	412
9.45	钢筋锈蚀的检测与处理	413
9.46	钢筋锈蚀的危害及防护	415

第 1 章

钢筋材料的选用

1.1 建筑钢筋的选用

1.1.1 热轧带肋钢筋

国家新标准《钢筋混凝土用钢 第2部分:热轧带肋钢筋》(以下简称新标准)中热轧带肋钢筋分为普通热轧带肋钢筋和细晶粒热轧带肋钢筋,普通热轧带肋钢筋分 HRB335、HRB400、HRB500 三个牌号,细晶粒热轧带肋钢筋又分 HRBF335、HRBF400、HRBF500 三个牌号,H、R、B、F 分别为热轧、带肋、钢筋、细晶粒的代号,后面阿拉伯数字代表屈服点标准值。

热轧带肋钢筋的公称直径范围为 6~50mm,新标准推荐的钢筋公称直径为 6mm、8mm、10mm、12mm、16mm、20mm、25mm、32mm、40mm、50mm。关于热轧带肋钢筋的公称直径、公称横截面面积与理论重量的关系见表 1-1。

表 1-1 热轧带肋钢筋直径、横截面与重量的关系

公称直径 /mm	公称横截面 面积/mm ²	理论质量 /(kg/m)	公称直径 /mm	公称横截面 面积/mm ²	理论质量 /(kg/m)
6	28.27	0.222	16	201.10	1.580
8	50.27	0.395	18	254.50	2.000
10	78.54	0.617	20	314.20	2.470
12	113.10	0.888	22	380.10	2.98
14	153.90	1.210	25	490.90	3.85

(续)

公称直径 /mm	公称横截面 面积/mm ²	理论质量 /(kg/m)	公称直径 /mm	公称横截面 面积/mm ²	理论质量 /(kg/m)
28	615.80	4.83	40	1257	9.87
32	804.20	6.31	50	1964	15.42
36	1018	7.99			

表 1-1 中理论重量按密度为 7.85g/cm^3 计算。热轧带肋钢筋的力学性能应不小于表 1-2 的规定值。

表 1-2 热轧带肋钢筋的力学性能要求

牌号	公称直径 /mm	屈服点 /MPa	抗拉强度 /MPa	伸长率 (%)	弯心 直径
HRB335 HRBF335	6~25	335	455	17	3d
	28~40				4d
	40~50				5d
HRB400 HRBF400	6~25	400	540	16	4d
	28~40				5d
	40~50				6d
HRB500 HRBF500	6~25	500	630	15	6d
	28~40				7d
	40~50				8d

表 1-2 中的热轧带肋钢筋,按规定弯曲 180° 后,受弯曲部位表面不产生裂纹的方为合格产品。

热轧带肋钢筋的化学成分应不大于表 1-3 的规定值。

根据需要,钢中还可加 V、Nb、Ti 等元素,其范围可参考表 1-4。

表 1-3 热轧带肋钢筋的化学成分要求

牌号	化学成分(质量分数)(%), 不大于					
	C	Si	Mn	P	S	C _{eq}
HRB335 HRBF335	0.25	0.8	1.60	0.045	0.045	0.52
HRB400 HRBF400	0.25	0.8	1.60	0.045	0.045	0.54
HRB500 HRBF500	0.25	0.8	1.60	0.045	0.045	0.55

表 1-4 热轧带肋钢筋化学参考成分范围

牌号		HRB335			HRB400
原牌号		20MnSi	20MnSiV	20MnSiNb	20MnTi
C		0.17~0.25	0.17~0.25	0.17~0.25	0.17~0.25
Si		0.40~0.80	0.20~0.80	0.20~0.80	0.17~0.37
Mn		1.20~1.60	1.20~1.60	1.20~1.60	1.20~1.60
V		—	0.04~0.12		—
原牌号		20MnSi	20MnSiV	20MnSiNb	20MnTi
Nb		—	—	0.02~0.04	—
Ti		—	—		0.02~0.05
P	不大于	0.045	0.045	0.045	0.045
S		0.045	0.045	0.045	0.045

1.1.2 冷轧扭钢筋

冷轧扭钢筋是由热轧圆盘条经过专用冷轧扭机调直、冷轧并冷扭一次成型,具有规定截面形状和节距的连续螺旋状钢筋。冷轧扭钢筋与普通钢筋相比,具有较高的抗拉和抗压强度,现已广

泛应用于工业与民用建筑现浇楼盖中,由于预应力技术在短期内不可能大量用于现浇板,故从现实情况以及从将来的发展看,冷轧扭钢筋的推广使用还是有其广阔前景的。

大量工程实例和试验研究表明,冷轧扭钢筋具有以下特点:

(1)由于冷轧扭钢筋为冷强化后无明显屈服点钢材,所以其构件的抗弯极限能力较大,完全达到设计要求。同时冷轧扭钢筋应变比较均匀,构件开裂后,裂缝间距较小,形成细而密的裂缝,说明板处在弹性阶段,钢筋应力得到充分发挥,显示了冷轧扭钢筋的优越性。

(2)冷轧扭钢筋的抗拉、抗压强度比普通 I 级钢筋抗拉、抗压强度高 30% 以上,钢筋性能可以更好地发挥,与混凝土握裹力强,钢筋与混凝土的整体结合更理想。

(3)钢筋端头不用弯钩,节省劳动力和材料。

(4)经济效益显著。根据已完工程资料分析,冷轧扭钢筋用于现浇楼盖,比采用普通 I 级钢筋可节约钢材 30% 左右,可降低工程造价。

(5)冷轧扭钢筋经过冷加工后,其强度提高了,但脆性也增加了,对于承受荷载较大或较重要的构件,可通过采用混合配筋的方法,以达到克服脆性、增加延性的目的。如在现浇连续楼盖负弯矩配筋中,若两端均为直角钩,不易控制在同一平面内,可改为一端弯直角钩,另一端不弯钩,钢筋交替放置,通过分布筋予以固定,即可解决这一矛盾。

1.1.3 钢筋代换

钢筋代换的基本原则是,代换后的钢筋强度数值必须满足原设计的要求,同时还要满足有关构造规定;如主筋和箍筋的最小规格、间距、锚固长度等。

钢筋代换一般有两种方法。如果是最小配筋率控制的,应采用等面积代换法,其公式为: