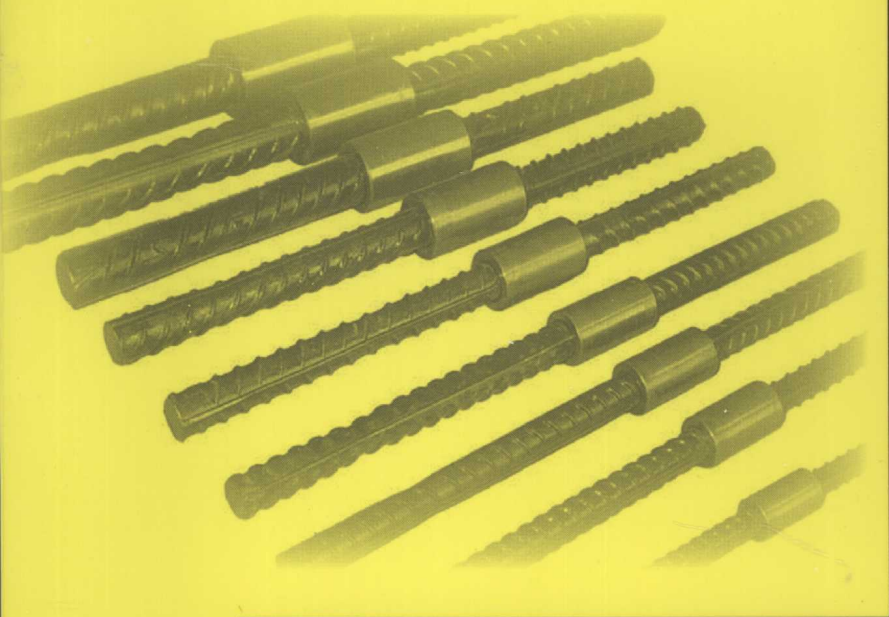




钢筋连接技术

瞿义勇 主编

便携手册



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



钢筋连接技术便携手册

瞿义勇 主编



机械工业出版社

本书是建筑工程施工技术便携手册之一。主要阐述钢筋材料性能与加工、钢筋连接要求、钢筋焊接连接、钢筋机械连接与施工安全技术。其中钢筋焊接连接阐述了钢筋闪光对焊、钢筋电阻点焊、钢筋电渣压力焊、钢筋埋弧压力焊、钢筋电弧焊、钢筋气压焊与钢筋负温焊接；钢筋机械连接阐述了钢筋径向挤压套筒连接、钢筋轴向挤压套筒连接、钢筋锥螺纹套筒连接、钢筋镦粗直螺纹套筒连接与钢筋滚轧直螺纹套筒连接等。

本书可作为钢筋工培训和自学之用，亦可供广大施工技术人员使用参考。

图书在版编目(CIP)数据

钢筋连接技术便携手册/瞿义勇主编. —北京：机械工业出版社，2008.4

ISBN 978 - 7 - 111 - 23676 - 4

I. 钢… II. 瞿… III. 钢筋 - 连接技术 - 技术手册
IV. TU755.3-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 030950 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：何文军

封面设计：姚毅 责任印制：洪汉军

北京振兴源印务有限公司印刷厂印刷

2008 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

119mm × 165mm · 9.125 印张 · 2 插页 · 146 千字

标准书号：ISBN 978 - 7 - 111 - 23676 - 4

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) 68327259

封面无防伪标均为盗版

《钢筋连接技术便携手册》

编写人员

主 编：瞿义勇

参 编：（按姓氏笔画排序）

卜永军	文丽华	白 鸽
朱 成	刘雪芹	刘 超
孙高磊	杨静琳	李 楠
吴增富	张彦宁	张 谦
陈爱莲	岳永铭	秦付良
杜兰芝	徐 晶	崔 岩
韩 轩		

前 言

钢筋连接是钢筋混凝土结构施工的关键技术之一。提高钢筋连接与安装操作人员的技术水平，对于钢筋连接质量，保证钢筋混凝土工程施工质量具有十分重要的意义。

钢筋连接技术通常可分为钢筋焊接、钢筋机械连接和钢筋搭绑扎。在钢筋混凝土工程中，钢筋焊接是应用得比较多的钢筋连接技术；与钢筋焊接相比，钢筋机械连接具有很多独特的优点，因此其应用也越来越广泛。此外，钢筋搭绑扎作为传统施工技术，在一定条件下仍被广泛采用。

为满足广大建筑安装人员的需要，我们特组织编写了《钢筋连接技术便携手册》。该手册根据现行的 GB 50204—2002《混凝土结构工程施工质量验收规范》、JGJ 18—2003《钢

筋焊接及验收规程》、JGJ 107—2003《钢筋机械连接通用技术规程》及JGJ 95—2003《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》编写完成的；对当前建筑安装工程中常用的钢筋焊接、钢筋机械连接技术作了系统阐述；同时对钢筋搭接绑扎也作了相关介绍。手册贯彻国家及行业现行的施工质量标准和技术操作规程，文字简炼，数据翔实，图文并茂，突出实用性。手册中介绍的钢筋连接方法，均有自身特点和不同的适用范围，在实际操作中，应根据具体的工作条件、工作环境和工程技术要求，选用合适的方法、设备和工艺，以达到优良的接头质量和最佳的综合效益为准。

由于编写时间仓促，加之编者水平有限，手册中缺点及错误难免，恳请广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

1 钢筋材料性能与加工	1
1.1 钢筋符号及分类	1
1.1.1 钢筋符号	1
1.1.2 钢筋分类	1
1.2 钢筋的物理及化学性能	3
1.2.1 物理性能	4
1.2.2 化学性能	5
1.3 钢筋的力学性能	7
1.3.1 抗拉性能	7
1.3.2 延性(塑性变形)	9
1.3.3 冲击韧度	10
1.3.4 耐疲劳性	11
1.3.5 冷弯性能	11
1.4 钢筋规格、性能及检验	13
1.4.1 热轧钢筋	13
1.4.2 冷加工钢筋	26
1.4.3 预应力钢筋	42

1.4.4 精轧螺纹钢	59
1.5 钢筋进场复验与保管	60
1.5.1 进场钢筋复验要求	60
1.5.2 GB 50204 对钢筋进场检验的规定	62
1.5.3 钢筋的保管	64
1.6 钢筋加工与成形	65
1.6.1 钢筋除锈	65
1.6.2 钢筋调直	67
1.6.3 钢筋切断	71
1.6.4 钢筋墩粗	75
1.6.5 钢筋弯曲成形	77
2 钢筋连接技术要求	85
2.1 钢筋绑扎搭接原理及要求	85
2.1.1 钢筋绑扎搭接基本原理	85
2.1.2 钢筋绑扎搭接使用范围	85
2.1.3 钢筋绑扎搭接工作要求	86
2.1.4 钢筋绑扎搭接技术要求	90
2.2 钢筋焊接性能及要求	93
2.2.1 钢筋焊接性能	93
2.2.2 焊接方法分类及适用范围	94
2.2.3 钢筋焊接基本要求	98
2.2.4 焊接接头超声波无损检测	100

2.3 钢筋机械连接技术要求	102
2.3.1 钢筋机械连接方法分类及适用范围	103
2.3.2 钢筋机械连接接头的设计原则和性能等级	104
2.3.3 钢筋机械连接接头的型式检验	107
2.3.4 钢筋机械连接接头的工程应用与检验	109
3 钢筋闪光对焊	114
3.1 概念、特点和适用范围	114
3.1.1 钢筋闪光对焊的概念	114
3.1.2 钢筋闪光对焊的特点	114
3.1.3 钢筋闪光对焊的适用范围	114
3.2 对焊设备、工艺和参数	115
3.2.1 对焊机械设备	115
3.2.2 对焊工艺	117
3.2.3 对焊参数	120
3.3 特殊钢筋焊接	124
3.3.1 大直径钢筋焊接	124
3.3.2 RRB400 余热处理钢筋焊接	124
3.3.3 不同牌号、不同直径钢筋的焊接	125
3.3.4 箍筋闪光对焊技术要求	125
3.4 对焊接头质量检验	126
3.4.1 钢筋闪光对焊接头质量标准及检验方法	126
3.4.2 钢筋闪光对焊缺陷及消除措施	129

4 钢筋电阻点焊	131
4.1 概念、特点和适用范围	131
4.1.1 钢筋电阻点焊的概念	131
4.1.2 钢筋电阻点焊的特点	131
4.1.3 钢筋电阻点焊的适用范围	131
4.2 点焊设备、工艺和参数	132
4.2.1 点焊机械设备	132
4.2.2 点焊工艺	135
4.2.3 点焊参数	137
4.3 钢筋焊接网点焊	141
4.3.1 材料要求	141
4.3.2 点焊工艺	142
4.4 钢筋电阻点焊质量检验	142
4.4.1 钢筋焊接网质量检验	142
4.4.2 点焊缺陷及消除措施	143
5 钢筋电渣压力焊	147
5.1 概念、特点和适用范围	147
5.1.1 钢筋电渣压力焊的概念	147
5.1.2 钢筋电渣压力焊的特点	147
5.1.3 钢筋电渣压力焊的适用范围	148
5.2 压力焊设备、工艺和参数	148
5.2.1 焊接设备与焊剂	148

5.2.2	电渣压力焊工艺	152
5.2.3	电渣压力焊参数	154
5.2.4	电渣压力焊操作要求	155
5.3	电渣压力焊接头质量检验	156
5.3.1	钢筋电渣压力焊接头质量标准及检验方法	156
5.3.2	钢筋电渣压力焊接头焊接缺陷及消除措施	158
6	钢筋埋弧压力焊	162
6.1	概念、特点和适用范围	162
6.1.1	钢筋埋弧压力焊的概念	162
6.1.2	钢筋埋弧压力焊的特点	163
6.1.3	钢筋埋弧压力焊的适用范围	163
6.2	埋弧焊设备、工艺和参数	163
6.2.1	焊接设备	163
6.2.2	埋弧压力焊工艺	165
6.2.3	埋弧压力焊参数	167
6.3	预埋件钢筋埋弧压力焊接头质量检验	169
6.3.1	预埋件钢筋埋弧压力焊接头质量标准及检验方法	169
6.3.2	预埋件钢筋埋弧压力焊接头焊接缺陷及消除措施	171

7 钢筋电弧焊	172
7.1 概念、特点和适用范围	172
7.1.1 钢筋电弧焊的概念	172
7.1.2 钢筋电弧焊的特点	172
7.1.3 钢筋电弧焊的适用范围	173
7.2 电弧焊设备（焊条）、工艺和参数	173
7.2.1 电弧焊设备及焊条	173
7.2.2 电弧焊工艺及参数	177
7.3 电弧焊接头质量检验	189
7.3.1 钢筋电弧焊接头质量标准及检验方法	189
7.3.2 钢筋电弧焊接头尺寸偏差及缺陷允许值	191
8 钢筋气压焊	193
8.1 概念、特点和适用范围	193
8.1.1 钢筋气压焊的概念	193
8.1.2 钢筋气压焊的特点	193
8.1.3 钢筋气压焊的适用范围	193
8.2 气压焊设备、工艺和参数	194
8.2.1 气压焊设备	194
8.2.2 气压焊工艺	198
8.2.3 气压焊参数	199
8.3 气压焊接头质量检验	200
8.3.1 钢筋气压焊接头质量标准及检验方法	200

8.3.2 钢筋气压焊缺陷及消除措施	202
9 钢筋负温焊接	206
9.1 钢筋负温焊接的概念	206
9.2 钢筋负温焊接工艺要求	207
9.2.1 负温闪光对焊焊接工艺	207
9.2.2 负温电弧焊焊接工艺	207
9.2.3 防寒措施	208
10 钢筋径向挤压套筒连接	209
10.1 概念、特点和适用范围	209
10.1.1 钢筋径向挤压连接的概念	209
10.1.2 钢筋径向挤压连接的特点	210
10.1.3 钢筋径向挤压连接的适用范围	210
10.2 钢筋径向挤压连接设备 (材料)、工艺 和参数	210
10.2.1 径向挤压连接设备及材料	210
10.2.2 挤压工艺	212
10.2.3 挤压工艺参数	214
10.3 套筒挤压接头质量检验	216
10.3.1 钢筋套筒挤压连接接头质量标准及 检验方法	216
10.3.2 钢筋套筒挤压连接异常现象及消除措施 ...	218

11 钢筋轴向挤压套筒连接	219
11.1 概念、特点和适用范围	219
11.1.1 钢筋轴向挤压连接的概念	219
11.1.2 钢筋轴向挤压连接的特点	220
11.1.3 钢筋轴向挤压连接的适用范围	220
11.2 钢筋轴向挤压连接设备（材料）与 工艺	220
11.2.1 钢筋轴向挤压连接设备和材料	220
11.2.2 钢筋挤压连接工艺	222
11.3 钢筋轴向挤压连接接头质量检验	226
12 钢筋锥螺纹套筒连接	227
12.1 概念、特点和适用范围	227
12.1.1 钢筋锥螺纹套筒连接的概念	227
12.1.2 钢筋锥螺纹套筒连接的特点	227
12.1.3 钢筋锥螺纹套筒连接的适用范围	228
12.2 钢筋锥螺纹套筒连接设备（材料）、 工艺和参数	228
12.2.1 钢筋锥螺纹连接机	228
12.2.2 锥螺纹套筒接头	231
12.2.3 钢筋锥螺纹加工与检验	233
12.2.4 钢筋锥螺纹连接施工	236

12.3	钢筋锥螺纹接头质量检验	237
13	钢筋镦粗直螺纹套筒连接	239
13.1	概念、特点和适用范围	239
13.1.1	钢筋镦粗直螺纹套筒连接的概念	239
13.1.2	钢筋镦粗直螺纹套筒连接的特点	240
13.1.3	钢筋镦粗直螺纹套筒连接的适用范围	240
13.2	直螺纹套筒连接设备、工艺和参数	241
13.2.1	机具设备	241
13.2.2	套筒加工	242
13.2.3	钢筋端部加工	245
13.2.4	钢筋的连接	249
13.3	钢筋镦粗直螺纹接头质量检验	250
14	钢筋滚轧直螺纹套筒连接	252
14.1	概念、特点和适用范围	252
14.1.1	钢筋滚轧直螺纹连接的概念	252
14.1.2	钢筋滚轧直螺纹连接的特点	252
14.1.3	钢筋滚轧直螺纹连接的适用范围	253
14.2	滚轧直螺纹加工设备(材料)、工艺和参数	253
14.2.1	滚轧直螺纹加工设备	253
14.2.2	材料要求	254

14.2.3	滚轧直螺纹套筒加工	254
14.2.4	钢筋丝头的加工	257
14.2.5	钢筋连接施工	260
14.3	钢筋滚轧直螺纹接头质量检验	263
15	钢筋连接施工安全技术	265
15.1	钢筋加工机械操作	265
15.1.1	钢筋加工一般规定	265
15.1.2	钢筋调直切断机安全技术	266
15.1.3	钢筋切断机安全技术	266
15.1.4	钢筋弯曲机安全技术	268
15.1.5	预应力钢筋拉伸设备安全技术	269
15.2	钢筋电弧焊操作	270
15.2.1	防触电安全技术	270
15.2.2	钢筋焊接机械安全技术	270
15.2.3	防止火灾和烧伤安全技术	271
15.3	钢筋气压焊操作	272
15.3.1	气瓶管理与使用	272
15.3.2	钢筋气压焊机操作安全技术	274
15.3.3	焊接施工防爆安全技术	274
	参考文献	276

1 钢筋材料性能与加工

1.1 钢筋符号及分类

1.1.1 钢筋符号

钢筋符号见表 1-1。

表 1-1 钢筋符号

种 类		符号	种 类		符号
热轧 钢筋	HPB235 (Q235)	ϕ	消除 应力 钢丝	光圆	ϕ^P
	HRB335 (20MnSi)	ϕ		螺旋肋	ϕ^H
	HRB400 (20MnSiV、 20MnSiNb、20MnTi)	ϕ		刻痕	ϕ^I
	RRB400 (K20MnSi)	ϕ^R	热处 理钢 筋	40Si2Mn	ϕ^{HT}
预应力 钢筋	钢绞线	ϕ^s		48Si2Mn 45Si2Cr	

1.1.2 钢筋分类

钢筋混凝土结构中常用的钢材有钢筋和钢丝（包括钢绞线）两类。直径在 6mm 以上者称为钢筋，