

工程监理细节1000丛书

指导监理工程师实施工程技术与管理工作的
引导监理工程师把握监理工作的切入点与细节

钢结构

李守巨 / 主编

工程监理

GANGJIEGOU

GONG CHENG JIAN LI XI JIE

细节1000

关注监理细节 掌握实操技术
提高管理能力 控制工程质量

中国建材工业出版社

工程监理细节1000丛书

钢结构

李守巨 主编

工程监理 细节1000

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

钢结构工程监理细节 100/李守巨主编. —北京:中国建材工业出版社, 2007. 1

(工程监理细节 100 丛书)

ISBN 978-7-80227-116-6

I. 钢… II. 李… III. 钢结构—建筑工程—工程施工—监督管理 IV. TU712

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 080982 号

钢结构工程监理细节 100

李守巨 主编

出版发行: **中国建材工业出版社**

地 址: 北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 889mm × 1194mm 1/16

印 张: 16.5

字 数: 325 千字

版 次: 2007 年 1 月第 1 版

印 次: 2007 年 1 月第 1 次

定 价: 33.00 元

网上书店: [www. ecool100. com](http://www.ecool100.com)

本书如出现印装质量问题, 由我社发行部负责调换。联系电话: (010) 88386906

QIANYAN 前言

在建筑领域，钢结构工程的优越性越来越被人们所认同，质量问题也越来越引起人们的重视，加强钢结构工程施工质量监理工作，具有现实意义和必要性。

钢结构工程由于其造价低、结构性能好、施工速度快，大量的钢结构工业厂房、住宅小区、高层建筑、桥梁相继出现，取代了传统的砖混结构、混凝土框架结构建筑。由于钢结构工程在建筑领域被广泛应用，施工质量的好坏就直接影响工程结构的安全，如何控制工程施工质量已引起业内人士的重视。因此，监理工程师对钢结构施工质量的控制就显得尤为重要。钢结构工程的施工在我国刚起步，在钢结构工程施工监理过程中，要真正发挥工程监理的作用，监理工程师除要做好各分项工程的工序验收工作外，还要加强施工过程中的监督检查，这样才能保证钢结构工程的施工质量。

本书以《钢结构工程施工质量验收规范》、《建筑工程施工质量验收统一标准》为基本依据，将钢结构工程监理细节贯穿首尾，以期监理人员全力关注。本书可供建筑工程施工监理人员使用，也可供从事建筑工程施工管理、施工管理、质量监督的人员及大专院校的师生参考。

由于编者水平有限，错误和缺点在所难免，恳请广大读者批评指正。

编者
2006年9月

1 钢结构工程材料质量监理	1
1.1 钢材	3
1.2 焊接材料	4
1.3 连接用紧固标准件	4
1.4 焊接球	5
1.5 螺栓球	5
1.6 金属压型板	6
2 钢结构焊接工程	7
2.1 工程施工要求	9
2.1.1 工程质量标准	9
2.1.2 材料质量要求	13
2.1.3 焊接方法及选用	15
2.2 钢结构焊接工程监理与控制	16
2.2.1 钢结构焊接施工监理	16
一细节：焊接材料	16
· 细节：焊条	17
· 细节：焊丝	22
· 细节：焊料	26
· 细节：焊剂	29
· 细节：焊钉	31
· 细节：焊接空心球	33
· 细节：焊缝裂纹	36
· 细节：焊件变形	37
· 细节：箱形钢柱焊接	38
· 细节：焊接收缩	39
一细节：焊接工程质量事故预防措施及方法	39
2.2.2 钢结构焊接施工检验	42
2.3 监理验收	50
3 紧固件连接工程	53
3.1 工程施工要求	55
3.1.1 工程质量标准	55
3.1.2 材料质量要求	58
3.1.3 施工量测工具	58
3.2 紧固件连接工程监理与控制	59
3.2.1 施工监理控制细节	59
一细节：螺栓	59
一细节：铆钉	62

—细节：钢网架螺栓球节点	63
· 细节：安装孔	68
· 细节：安装孔位移处理	69
· 细节：铆钉连接	69
· 细节：螺栓连接	70
· 细节：螺栓及螺栓连接滑移处理	71
· 细节：构件摩擦面处理	72
· 细节：构件接触面间隙	73
· 细节：螺栓螺纹防护	73
· 细节：螺栓紧固扭矩	74
· 细节：螺栓防松	74
· 细节：高强度螺栓连接副	75
· 细节：高强度螺栓摩擦面抗滑移系数	76
—细节：高强度螺栓连接板	77
3.2.2 紧固件连接工程施工质量控制要求	78
3.3 监理验收	79
4 钢零件及钢部件加工工程	81
4.1 工程施工要求	83
4.1.1 工程质量标准	83
4.1.2 钢材的选用及代用	87
4.1.3 施工及检测工具	91
4.2 施工监理控制细节	94
—细节：圆钢、方钢及六角钢	94
· 细节：热轧扁钢	95
· 细节：钢板	101
· 细节：样板尺寸	101
· 细节：下料尺寸	101
· 细节：构件热矫正	102
· 细节：零件尺寸偏差控制	102
· 细节：板材边缘加工	103
· 细节：零件形状加工	103
· 细节：构件变形矫正	104
· 细节：钢屋架杆件轴线	105
· 细节：钢屋架节点	106
· 细节：钢屋架起拱度	107
· 细节：承重构件对接接头	108
—细节：构件裂纹处理	108

目 录

ANGJIEGOU GONGCHENG JIANLIXIJE 100

— 细节：构件钢板夹屋缺陷检查与处理	110
· 细节：零、部件表面保护	110
· 细节：零、部件制作精度	111
— 细节：零、部件成品保护	112
4.3 监理验收	113
15 钢构件组装工程	115
5.1 工程施工要求	117
5.1.1 工程质量标准	117
5.1.2 钢构件组装方法	118
5.2 施工监理控制细节	119
— 细节：焊接H形钢	120
· 细节：组装	121
— 细节：端部铣平及安装焊接坡口	122
5.3 监理验收	128
16 钢构件预拼装工程	129
6.1 工程施工要求	131
6.1.1 工程质量标准	131
6.1.2 材料运输	131
6.1.3 构件预拼装要求	134
6.2 施工监理控制细节	137
— 细节：屋架拼装	137
· 细节：钢柱拼装	139
· 细节：托架拼装	139
· 细节：梁的拼接	140
· 细节：框架横梁与柱连接	142
· 细节：钢构件预拼装纠偏	143
· 细节：构件起拱	143
· 细节：拼装焊接纠偏	143
· 细节：构件拼装后防扭曲	144
— 细节：构件跨度纠偏	144
6.3 监理验收	144
17 钢结构安装工程	147
7.1 施工要求	149
7.1.1 工程质量标准	149
7.1.2 施工量测工具	154
7.2 施工监理控制细节	157
— 细节：焊接材料	157

一细节：钢板	160
· 细节：钢柱安装验收	161
· 细节：钢吊车梁的安装验收	162
· 细节：钢屋架安装验收	164
· 细节：多层装配式框架安装验收	165
· 细节：轻型房屋安装验收	167
· 细节：基础验收	168
· 细节：基础灌浆	169
· 细节：垫铁垫放	170
· 细节：钢柱标高	171
· 细节：地脚螺栓（锚栓）定位	172
· 细节：地脚螺栓（锚栓）纠偏	172
· 细节：螺栓孔制作与布置	173
· 细节：地脚螺栓埋设	173
· 细节：地脚螺栓螺纹保护与修补	174
· 细节：钢柱垂直度	175
· 细节：钢柱高度	176
· 细节：钢屋架拱度	177
· 细节：钢屋架跨度尺寸	177
· 细节：钢屋架垂直度	178
· 细节：吊车梁垂直度、水平度	179
· 细节：吊车轨道安装	180
· 细节：水平支撑安装	181
· 细节：梁-梁、柱-梁端部节点	181
· 细节：控制网	182
· 细节：楼层轴线	183
· 细节：柱-柱安装	184
—细节：箱形、圆形柱-柱焊接	184
7.3 监理验收	185
8 钢网架结构安装工程	187
8.1 工程施工要求	189
8.1.1 工程质量标准	189
8.1.2 材料验收要求	191
8.1.3 钢网架安装基本规定	194
8.2 施工监理控制细节	195
一细节：材料规格	195
一细节：钢网架节点	198

目 录

ANGJIEGOU GONGCHENG JIANLIXIJE 100

一细节：杆件	200
· 细节：焊接球、螺栓球及焊接钢板等节点及杆件制作精度	200
· 细节：钢管球节点焊缝收缩量	201
· 细节：管球焊接	201
· 细节：焊接球节点的钢管布置	202
· 细节：螺栓球节点	202
· 细节：焊接顺序	203
· 细节：拼装顺序	203
· 细节：高空散装法标高	203
· 细节：高空滑移法安装挠度	204
· 细节：整体顶升位移	204
· 细节：整体提升柱的稳定性	205
· 细节：整体安装空中移位	205
一细节：拼装单元验收	206
8.3 监理验收	208
9 压型金属板工程	209
9.1 工程施工要求	211
9.1.1 工程质量标准	211
9.1.2 材料质量要求	214
9.2 施工监理控制细节	218
一细节：工程材料选用	218
· 细节：压型金属板连接	218
· 细节：压型金属板安装	220
· 细节：围护结构的安装	223
· 细节：墙板与墙梁的连接	224
一细节：屋面压型钢板的腐蚀处理	224
9.3 监理验收	226
10 钢结构涂装工程	227
10.1 工程质量标准	229
10.2 施工监理控制细节	231
一细节：涂料	231
· 细节：稀释剂	239
· 细节：固化剂	240
· 细节：汽油	241
· 细节：除油剂	242
· 细节：磨料	243
一细节：腻子	243

目 录
CONTENTS

一细节：钢构件表面处理	244
· 细节：钢材表面要求	247
· 细节：涂层厚度	247
一细节：钢结构涂装工序	247
10.3 监理验收	250
参考文献	252

1

钢结构工程材料质量监理

GANGJIEGOU GONGCHENG CAILIAO ZHI LIANG JIAN LI

钢结构工程监理细节 100

GANGJIEGOU GONGCHENG JIAN LI XI JIE

100

1.1 钢材

1. 钢材、钢铸件的品种、规格、性能等应符合现行国家产品标准和设计要求。
进口钢材产品的质量应符合设计和合同规定标准的要求。

检查数量	全数检查
检验方法	检查质量合格证明文件、中文标志及检验报告等

2. 对属于下列情况之一的钢材，应进行抽样复验，其复验结果应符合现行国家产品标准和设计要求：

- (1) 国外进口钢材；
- (2) 钢材混批；
- (3) 板厚等于或大于 40mm，且设计有 Z 向性能要求的厚板；
- (4) 建筑结构安全等级为一级，大跨度钢结构中主要受力构件所采用的钢材；
- (5) 设计有复验要求的钢材；
- (6) 对质量有疑义的钢材。

检查数量	全数检查
检验方法	检查复验报告

3. 钢板厚度及允许偏差应符合其产品标准的要求。

检查数量	每一品种、规格的钢板抽查 5 处
检验方法	用游标卡尺量测

4. 型钢的规格尺寸及允许偏差符合其产品标准的要求。

检查数量	每一品种、规格的型钢抽查 5 处
检验方法	用钢尺和游标卡尺量测

5. 钢材的表面外观质量除应符合国家现行有关标准的规定外，尚应符合下列规定：

- (1) 当钢材的表面有锈蚀、麻点或划痕等缺陷时，其深度不得大于该钢材厚度负允许偏差值的 1/2；
- (2) 钢材表面的锈蚀等级应符合现行国家标准《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》(GB 8923) 规定的 C 级及 C 级以上；
- (3) 钢材端边或断口处不应有分层、夹渣等缺陷。

检查数量	全数检查
检验方法	观察检查

■ 1.2 焊接材料

1. 焊接材料的品种、规格、性能等应符合现行国家产品标准和设计要求。

检查数量	全数检查
检验方法	检查焊接材料的质量合格证明文件、中文标志及检验报告等

2. 重要钢结构采用的焊接材料应进行抽样复验，复验结果应符合现行国家产品标准和设计要求。

检查数量	全数检查
检验方法	检查复验报告

3. 焊钉及焊接瓷环的规格、尺寸及偏差应符合现行国家标准《圆柱头焊钉》（GB 10433）中的规定。

检查数量	按量抽查 1%，且不应少于 10 套
检验方法	用钢尺和游标卡尺量测

4. 焊条外观不应有药皮脱落、焊芯生锈等缺陷；焊剂不应受潮结块。

检查数量	按量抽查 1%，且不应少于 10 包
检验方法	观察检查

■ 1.3 连接用紧固标准件

1. 钢结构连接用高强度大六角头螺栓连接副、扭剪型高强度螺栓连接副、钢网架用高强度螺栓、普通螺栓、铆钉、自攻钉、拉铆钉、射钉、锚栓（机械型和化学试剂型）、地脚锚栓等紧固标准件及螺母、垫圈等标准配件，其品种、规格、性能等应符合现行国家产品标准和设计要求。高强度大六角头螺栓连接副和扭剪型高强度螺栓连接副出厂时应分别随箱带有扭矩系数和紧固轴力（预拉力）的检验报告。

检查数量	全数检查
检验方法	检查产品的质量合格证明文件、中文标志及检验报告等

2. 高强度大六角头螺栓连接副应按规定检验其扭矩系数，其检验结果应符合规范 GB 50205—2001 附录 B 的规定。

检查数量	见规范 GB 50205—2001 附录 B
检验方法	检查复验报告

3. 扭剪型高强度螺栓连接副应按规定检验预拉力，其检验结果应符合规范 GB 50205—2001 附录 B 的规定。

检查数量	见规范 GB 50205—2001 附录 B
检验方法	检查复验报告

4. 高强度螺栓连接副，应按包装箱配套供货，包装箱上应标明批号、规格、数量及生产日期。螺栓、螺母、垫圈外观表面应涂油保护，不应出现生锈和沾染脏物，螺纹不应损伤。

检查数量	按包装箱数抽查 5%，且不应少于 3 箱
检验方法	观察检查

5. 对建筑结构安全等级为一级，跨度 40m 及以上的螺栓球节点钢网架结构，其连接高强度螺栓应进行表面硬度试验。对 8.8 级的高强度螺栓，其硬度应为 HRC21 ~ 29；10.9 级的高强度螺栓，其硬度应为 HRC32 ~ 36，且不得有裂纹或损伤。

检查数量	按规格抽查 8 只
检验方法	硬度计、10 倍放大镜或磁粉探伤

1.4 焊接球

1. 焊接球及制造焊接球所采用的原材料，其品种、规格、性能应符合现行国家产品标准和设计要求。

检查数量	全数检查
检验方法	检查产品的质量合格证明文件、中文标志及检验报告等

2. 焊接球焊缝应进行无损检验，其质量应符合设计要求，当设计无要求时应符合规范 GB 50205—2001 中规定的二级质量标准。

检查数量	每一规格按数量抽查 5%，且不应少于 3 个
检验方法	超声波探伤或检查检验报告

3. 焊接球直径、圆度、壁厚减薄量等尺寸及允许偏差应符合规范 GB 50205—2001 的规定。

检查数量	每一规格按数量抽查 5%，且不应少于 3 个
检验方法	用卡尺和测厚仪检查

4. 焊接球表面应无明显波纹且局部凹凸不平不大于 1.5mm。

检查数量	每一规格按数量抽查 5%，且不应少于 3 个
检验方法	用弧形套模、卡尺和观察检查

1.5 螺栓球

1. 螺栓球及制造螺栓球节点所采用的原材料，其品种、规格、性能应符合现行国家产品标准和设计要求。

检查数量	全数检查
检验方法	检查产品的质量合格证明文件、中文标志及检验报告等

2. 螺栓球不得有过烧、裂纹及褶皱。

检查数量	每种规格抽查 5%，且不应少于 5 只
检验方法	用 10 倍放大镜观察和表面探伤

3. 螺栓球螺纹尺寸应符合现行国家标准《普通螺纹基本尺寸》（GB 196）中粗牙螺纹的规定，螺纹公差必须符合现行国家标准《普通螺纹公差与配合》（GB 197）中 6H 级精度的规定。

检查数量	每种规格抽查 5%，且不应少于 5 只
检验方法	用标准螺纹规

4. 螺栓球直径、圆度、相邻两螺栓孔中心线夹角等尺寸及允许偏差应符合本规范的规定。

检查数量	每一规格按数量抽查 5%，且不应少于 3 个
检验方法	用卡尺和分度头仪检查

1.6 金属压型板

1. 金属压型板及制造金属压型板所采用的原材料，其品种、规格、性能等应符合现行国家产品标准和设计要求。

检查数量	全数检查
检验方法	检查产品的质量合格证明文件、中文标志及检验报告等

2. 压型金属泛水板、包角板和零配件的品种、规格以及防水密封材料的性能应符合现行国家产品标准和设计要求。

检查数量	全数检查
检验方法	检查产品的质量合格证明文件、中文标志及检验报告等

3. 压型金属板的规格尺寸及允许偏差、表面质量、涂层质量等应符合设计要求和本规范的规定。

检查数量	每种规格抽查 5%，且不应少于 3 件
检验方法	观察和用 10 倍放大镜检查及尺量

2

钢 结 构 焊 接 工 程

GANGJIEGOUHANJIEGONGCHENG

钢结构工程监理细节 100
GANGJIEGOU GONGCHENG JIANLIXIJE

100