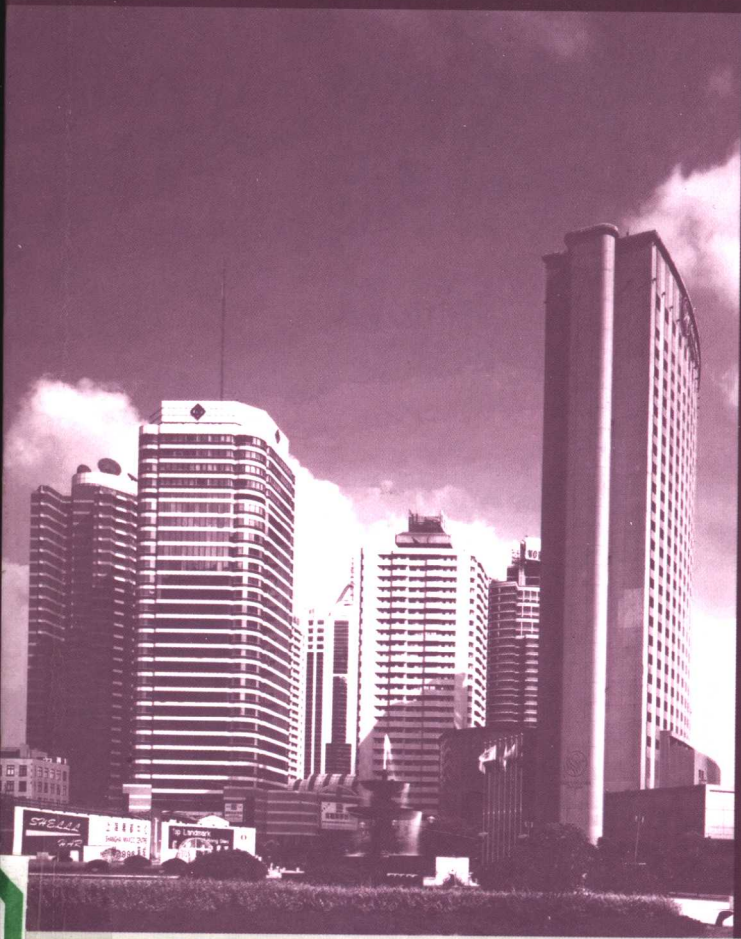




建筑施工现场操作系列丛书

钢结构工程施工操作手册



北京土木建筑学会

The Civil Engineering & Architectural Society of Beijing



经济科学出版社

建筑施工现场操作系列丛书

钢结构工程施工操作手册

北京土木建筑学会

经济科学出版社

责任编辑:张庆杰 杨秀华
责任校对:杨 海
技术编辑:董永亭

钢结构工程施工操作手册

北京土木建筑学会

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址:北京海淀区阜成路甲 28 号 邮编:100036

总编部电话:88191217 发行电话:88191109

网址:www.esp.com.cn

电子邮件:esp@esp.com.cn

北京柯蓝博泰印务有限公司印刷

北京柯蓝博泰印务有限公司装订

880×1230 32 开 13.5 印张 38 千字

2005 年 1 月第一版 2005 年 1 月第一次印刷

ISBN 7-5058-4564-0/F·3836 定价:29.00 元

(图书出现印装问题,本社负责调换)

(版权所有 翻印必究)

前 言

近年来,随着我国经济的振兴和改革的深入,建筑业的发展十分迅速,各地陆续兴建了一批对国计民生有重大影响的重点工程,高层和超高层建筑如雨后春笋,拔地而起。通过长期的工程实践和技术交流,我国建筑施工技术和管理经验有了长足的进步,积累了丰富的经验。自2002年3月1日以来,我国已经开始实行建筑工程施工质量验收系列新规范,这套规范的推行,标志着我国面向新世纪、适应市场经济的施工规范全面实施,它不仅影响工程建设标准化的发展方向,而且影响我国建设工程施工组织方式和质量监管等方面的工作。

本《施工操作手册》系列丛书就是根据我国新颁布的《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB 50300)及其相关的各分项工程施工质量验收规范,结合最新的行业标准、施工工艺以及相关资料编写而成。丛书具有以下特点:

●量大面广

内容以量大面广的一般工业与民用建筑,包括相应的附属构筑物的施工技术为主,同时适当介绍了各工种工程的常用材料和施工机具、施工管理、造价及工程检测、相关法律法规等施工现场管理及操作人员应必备的知识。

●时效性强

丛书在编写时力求紧密结合我国最新颁布的各类施工质量验收规范和行业标准,及时剔除了在工程中已经淘汰的名词、术语、符号、物理量和国际计量单位,而代之以国际通用、国标认可的词语,希望能有助于我们的施工单位与国际接轨,有助于读者对新规范、新标准的理解和运用,具有鲜明的时效性。

●推陈出新

丛书在总结我国建筑施工经验的基础上,系统地介绍了各工种工程传统的基本施工方法和施工要点,同时着重介绍了近十年来采用的新结构、新技术、新材料、新设备、新工艺。对建设部颁发的建筑业重点推广的10项新技术,在有关各章中均作了重点补充。丛书全面总

总结了改革开放以来我国在建筑工程施工中的最新成果、最先进的建筑施工技术以及在建筑业管理等软科学方面的改革成果,使我国在建筑业管理及技术方面逐步与国际接轨,以适应施工市场国际化的要求。

●查阅方便

丛书为方便读者使用,采用了全新的编排方式和体系;丛书以实用为主,力求代表性强、技术成熟、资料准确、查阅方便,集资料性与实用性于一体。各章内容均符合国家新颁规范、标准的要求,内容突出了资料齐全、查找方便的特点,目的是给广大施工人员特别是基层施工管理及技术人员提供一本内容翔实、科学准确的工具书。同时丛书也可供建设单位、监理单位等建筑相关领域的管理及技术人员参考使用。

丛书在编写的过程中,得到了许多在施工技术及管理领域资深的专家和学者的热情帮助与鼎力协助,提出了许多有建设性的中肯意见,并在百忙之中抽出时间参与了丛书的审稿工作,谨此深表谢意。并向在丛书中引用及参考的相关书籍、文献、资料的作者,我们致以不尽的敬仰及谢忱。正因为有了巨人肩膀的强劲支撑,我们才能得以看得更高、更远!

丛书共分 14 册,分别为:

- ◆《建筑地基基础工程施工操作手册》
- ◆《砌体工程施工操作手册》
- ◆《混凝土结构工程施工操作手册》
- ◆《钢结构工程施工操作手册》
- ◆《木结构工程施工操作手册》
- ◆《屋面工程施工操作手册》
- ◆《地下防水工程施工操作手册》
- ◆《建筑地面工程施工操作手册》
- ◆《建筑装饰装修工程施工操作手册》
- ◆《建筑给水排水及采暖工程施工操作手册》
- ◆《通风与空调工程施工操作手册》
- ◆《建筑电气工程施工操作手册》
- ◆《电梯工程施工操作手册》
- ◆《智能建筑工程施工操作手册》

由于编者的水平有限,时间仓促,书中的内容难免有缺陷、疏漏和不当之处,敬请广大读者给与批评斧正!

编者

2004年11月12日

目 录

第 1 章 基础知识	1
1.1 基本概念	3
1.1.1 术语	3
1.1.2 符号	4
1.2 常用材料	4
1.2.1 建筑钢结构用钢材	4
1.2.2 焊接材料	30
1.2.3 连接材料	35
1.3 钢结构施工图识读	37
1.3.1 常用型钢的标注方法	37
1.3.2 螺栓、孔、电焊铆钉的表示方法	39
1.3.3 常用焊缝的表示方法	40
1.3.4 尺寸标注	45
1.3.5 钢结构图识图要点	47
第 2 章 钢结构焊接工程	51
2.1 施工准备	51
2.1.1 技术准备	51
2.1.2 材料要求	51
2.1.3 主要机具	57
2.1.4 作业条件	59
2.2 施工工艺	60
2.2.1 手工电弧焊	60
2.2.2 埋弧自动焊	69
2.2.3 二氧化碳气体保护焊	75
2.2.4 熔嘴电渣焊	89
2.2.5 栓钉焊接	90
2.2.6 高层框架结构制作与安装焊接工艺	92
2.2.7 空心球 - 钢管网架结构焊接	95

2.2.8 钢管桁架结构制作及安装焊接工艺	96
2.3 质量验收要点	97
2.4 成品保护	100
2.5 环境、职业健康安全控制措施	101
2.5.1 环境控制措施	101
2.5.2 职业健康安全控制措施	101
2.6 应注意的问题	102
2.7 质量通病及控制措施	106
2.7.1 控制焊接变形	106
2.7.2 焊后变形矫正	108
2.7.3 焊前预热及后热	108
2.7.4 防止层状撕裂	110
2.7.5 焊后消除应力处理	113
2.7.6 焊缝缺陷返修	114
2.7.7 其他质量通病	114
2.8 质量记录及内容要求	115
第3章 紧固件连接工程	118
3.1 普通紧固件连接施工	118
3.1.1 适用范围	118
3.1.2 施工准备	118
3.1.3 施工工艺	120
3.1.4 质量验收要点	121
3.1.5 成品保护	122
3.1.6 环境、职业健康安全控制措施	122
3.1.7 应注意的问题	122
3.1.8 质量记录及内容要求	123
3.2 高强度螺栓施工	123
3.2.1 适用范围	123
3.2.2 施工准备	123
3.2.3 施工工艺	128
3.2.4 质量验收要点	133

3.2.5 成品保护	135
3.2.6 环境、职业健康安全控制措施	136
3.2.7 应注意的问题	136
3.2.8 质量记录及内容要求	137
第 4 章 钢零件及钢部件加工工程	139
4.1 适用范围	139
4.2 施工准备	139
4.2.1 技术准备	139
4.2.2 材料要求	140
4.2.3 主要机具	141
4.2.4 作业条件	141
4.3 施工工艺	142
4.3.1 工艺流程	142
4.3.2 操作工艺	142
4.4 质量验收要点	163
4.5 成品保护	165
4.6 环境、职业健康安全控制措施	166
4.6.1 环境控制措施	166
4.6.2 职业健康安全控制措施	166
4.7 应注意的问题	167
4.8 质量记录及内容要求	168
第 5 章 单层钢结构安装工程	169
5.1 适用范围	169
5.2 施工准备	169
5.2.1 技术准备	169
5.2.2 材料要求	169
5.2.3 主要机具	171
5.2.4 作业条件	172
5.3 施工工艺	173
5.3.1 工艺流程	173
5.3.2 操作工艺	173

5.4 质量验收要点	184
5.4.1 基础与设计面验收要点	184
5.4.2 钢结构质量验收要点	184
5.5 成品保护	185
5.6 环境、职业健康安全控制措施	185
5.6.1 环境控制措施	185
5.6.2 职业健康安全控制措施	186
5.7 应注意的问题	187
5.8 质量记录及内容要求	187
第6章 多层及高层钢结构安装工程	191
6.1 适用范围	191
6.2 施工准备	191
6.2.1 技术准备	191
6.2.2 材料要求	192
6.2.3 主要机具	192
6.2.4 作业条件	192
6.3 施工工艺	193
6.3.1 工艺流程	193
6.3.2 操作工艺	193
6.4 质量验收要点	198
6.5 成品保护	199
6.6 环境、职业健康安全控制措施	199
6.6.1 环境控制措施	199
6.6.2 职业健康安全控制措施	199
6.7 应注意的问题	202
6.8 质量记录及内容要求	203
第7章 钢网架结构安装工程	204
7.1 施工准备	204
7.1.1 技术准备	204
7.1.2 材料要求	204
7.1.3 主要机具	208

7.1.4 作业条件	210
7.2 施工工艺	211
7.2.1 钢网架高空散装法安装	211
7.2.2 钢网架分条或分块法施工	216
7.2.3 钢网架高空滑移法安装	220
7.2.4 钢网架整体吊装法施工	224
7.2.5 钢网架整体提升法安装	227
7.2.6 钢网架整体顶升法安装	232
7.3 质量验收要点	235
7.4 成品保护	235
7.5 环境、职业健康安全控制措施	236
7.5.1 环境控制措施	236
7.5.2 职业健康安全控制措施	236
7.6 应注意的问题	237
7.7 质量记录及内容要求	238
第8章 压型钢板安装	240
8.1 适用范围	240
8.2 施工准备	240
8.2.1 技术准备	240
8.2.2 材料要求	240
8.2.3 主要机具	242
8.2.4 作业条件	243
8.3 操作工艺	244
8.3.1 工艺流程	244
8.3.2 操作工艺	244
8.4 质量验收要点	249
8.5 成品保护	250
8.6 环境、职业健康安全控制措施	250
8.6.1 环境控制措施	250
8.6.2 职业健康安全控制措施	250
8.7 应注意的问题	251

8.8 质量记录及内容要求	252
第9章 钢结构涂装工程	254
9.1 钢结构防腐涂装工艺	254
9.1.1 适用范围	254
9.1.2 施工准备	254
9.1.3 操作工艺	256
9.1.4 质量验收要点	262
9.1.5 成品保护	263
9.1.6 环境、职业健康安全控制措施	264
9.1.7 应注意的问题	265
9.1.8 质量记录及内容要求	266
9.2 钢结构防火涂装工艺	268
9.2.1 适用范围	268
9.2.2 施工准备	268
9.2.3 操作工艺	270
9.2.4 质量验收要点	273
9.2.5 成品保护	274
9.2.6 环境、职业健康安全控制措施	274
9.2.7 应注意的问题	274
9.2.8 质量记录及内容要求	275
第10章 钢结构季节性施工	276
10.1 钢结构冬期施工	276
10.1.1 适用范围	276
10.1.2 施工准备	276
10.1.3 施工工艺	278
10.1.4 应注意的问题	283
10.2 雨期施工	286
10.2.1 雨期施工的准备工作的	286
10.2.2 防雷设施	287
第11章 钢结构施工测量	288
11.1 施工测量的准备工作	288

11.1.1	测量设备的检验及校正·····	288
11.1.2	了解设计意图、学习与校核图纸·····	288
11.1.3	校核红线桩(定位点)与水准点·····	289
11.1.4	制定测量放线方案·····	290
11.2	钢结构工程施工测量方法·····	290
11.2.1	坐标系统及坐标换算·····	290
11.2.2	平面控制·····	291
11.2.3	高程控制·····	298
11.2.4	建筑物定位放线的基本步骤·····	302
11.2.5	建筑物基础放线的基本步骤·····	303
11.3	沉降观测·····	304
11.3.1	沉降观测网主要技术要求和测法·····	304
11.3.2	基准点埋设要求·····	305
11.3.3	沉降观测点的布设位置·····	305
11.3.4	沉降观测点的精度等级和观测方法·····	305
11.3.5	观测周期·····	306
11.3.6	沉降观测资料·····	307
11.4	竣工测量·····	307
11.5	钢柱基础施工测量实例·····	308
第 12 章	钢结构施工项目管理·····	311
12.1	钢结构施工项目管理概述·····	311
12.1.1	钢结构施工项目管理原理·····	312
12.1.2	钢结构施工项目实施管理系统·····	313
12.1.3	钢结构施工项目管理的对象·····	313
12.1.4	管理需注意的事项·····	315
12.2	钢结构工程施工项目管理组织·····	316
12.2.1	施工项目管理组织的概念·····	316
12.2.2	钢结构工程施工项目管理组织的内容·····	316
12.2.3	钢结构工程施工项目管理组织机构设置·····	317
12.3	钢结构工程质量管理·····	319
12.3.1	钢结构工程施工项目质量概述·····	319

12.3.2	钢结构工程项目的质量特点	320
12.3.3	钢结构工程施工阶段的质量管理	321
12.3.4	钢结构工程施工质量验收	323
12.4	钢结构工程进度管理	326
12.4.1	施工项目进度管理的概念	326
12.4.2	施工项目进度管理目标的分解与主要任务	326
12.4.3	影响施工项目进度管理的因素	327
12.4.4	施工项目进度管理原理	328
12.4.5	施工项目进度计划的编制与实施	329
12.5	钢结构工程成本管理	331
12.5.1	成本预测	331
12.5.2	成本计划	332
12.5.3	成本管理	333
12.6	钢结构工程施工项目安全控制	335
12.6.1	施工项目安全控制概述	335
12.6.2	施工项目安全保证计划与实施	336
12.6.3	施工项目安全控制措施	338
12.7	钢结构工程施工项目合同管理	339
12.7.1	施工项目合同管理的概念	339
12.7.2	施工项目合同管理的内容	339
12.8	钢结构工程施工项目风险管理	340
12.8.1	施工项目风险	340
12.8.2	施工项目风险管理	343
第 13 章	钢结构工程造价	345
13.1	造价的构成	345
13.1.1	直接工程费的构成及计算	345
13.1.2	间接费的构成及计算	352
13.1.3	利润和税金的构成及计算	353
13.2	建筑工程造价分类	355
13.2.1	建筑工程造价按用途分类	355
13.2.2	建筑工程按计价方式分类	356

13.3 建筑工程定额与价格信息	363
13.3.1 建筑工程定额的作用	363
13.3.2 建筑工程定额体系	364
13.3.3 基础定额	364
13.3.4 建筑工程单价信息和费用信息	365
13.3.5 建筑工程价格指数	365
13.4 工程预付款和工程进度款	367
13.4.1 工程预付款	367
13.4.2 工程进度款	368
13.5 钢结构工程量项目设置及工程量清单计算规则	369
13.5.1 工程量清单项目及计算规则	369
13.5.2 计算例题	375
第 14 章 钢结构工程检测	379
14.1 钢结构材料检测	379
14.1.1 结构用材料的检测	379
14.1.2 焊接用材料的检测	380
14.1.3 结构防护用材料的检测	380
14.2 钢结构连接检测	380
14.2.1 紧固件连接检测	381
14.2.2 焊缝连接检测	386
14.3 钢结构性能检测	392
14.3.1 结构实际荷载状态的测定	393
14.3.2 结构形体及构件损伤的测定	394
14.3.3 结构构件及连接的强度检测	397
14.3.4 结构及构件的稳定性核定	398
14.3.5 结构及构件的刚度检测	398
14.3.6 结构动力性能检测	398
14.3.7 结构疲劳与断裂性能检测	399
14.3.8 钢结构防腐防锈及抗火性能检测	400
第 15 章 钢结构强制性条文	404
15.1 建设部《工程建设标准强制性条文》简介	404

15.2 钢结构工程强制性条文及条文说明 405

参考文献 411

第 1 章 基础知识

钢结构在国民经济建设的应用范围很广,它在房屋建筑、地下建筑、桥梁、塔桅、海洋平台、港口建筑、矿山建筑、水工建筑、囤仓囤斗、气柜球罐和容器管道中都得到广泛采用;其中钢结构建筑工程是我国建筑行业中蓬勃发展的一项既古老又崭新的行业,是绿色环保产品,是推动传统建筑业向高新技术发展的重要力量。

1. 钢结构的优点

与其他建筑结构形式相比,钢结构具有许多优点,主要归为以下几类:

(1) 钢结构的抗拉、抗压、抗剪强度相对来说较高,钢结构构件结构断面小、自重轻。

(2) 钢结构有较好的延性,抗震性能好,能将局部高峰应力重新分配,使应力变化趋于平缓;韧性好,适宜在动力荷载下工作,因此在地震区采用钢结构较为有利;尤其在高烈度震区,使用钢结构就更为有利。

(3) 钢结构占有面积(或称为结构平面密度)小,实际上是增加了使用面积。高层建筑钢结构的结构占有面积只是同类钢筋混凝土建筑面积的 28%。

(4) 钢结构制作简便,施工工期短且易于加固、改建和拆迁,是环保型建筑,可以重复利用,减少矿产资源的开采。

(5) 钢结构的材质均匀性好,可靠性高。

2. 钢结构的缺点

(1) 耐锈蚀性差。新建造的钢结构一般隔一定时间要重新刷涂料,维护费用较高。

(2) 耐火性差。在火灾中,未加防护的钢结构一般只能维持 20min 左右。

3. 钢结构应用范围

目前我国在工业与民用建筑中钢结构的应用,大致有如下几个范围: