

(第二版)

钢结构制作 安装手册

Manufacture and Erection Manual
of Steel Structures

主 编 沈祖炎

副主编 曹 平 罗永峰

中国建筑工业出版社

钢结构制作安装手册

(第二版)

主 编 沈祖炎

副主编 曹 平 罗永峰

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

钢结构制作安装手册/沈祖炎主编. —2 版. —北京: 中国建筑工业出版社, 2011. 4

ISBN 978-7-112-13051-1

I. ①钢… II. ①沈… III. ①钢结构-技术手册 IV. ①TU391-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 043596 号

本手册是上海市金属结构协会等组织, 以同济大沈牵头由上海市诸家建筑单位参加编制的。内容以国家及行业的有关钢结构工程施工及验收规范、标准为依据, 参考了上海地区及国内外的钢结构施工经验, 并引用了一些国外规范资料进行编写。

本书第二版包括 11 篇 81 章, 总括了施工总则、结构用钢材、连接方法、用具和机具、工厂制作、现场安装、检测检验、工程管理方法等内容; 对切割、制孔、成形加工、矫正、组装、焊接、腐蚀与防护、成品检验与运输、工程验收等一系列操作与管理过程分别阐述并作规定, 列入了大量应用资料、具体操作方法及作业流程图表、实用的管理表格形式等; 可直接参考应用。

本书可供钢结构制作工厂、钢结构施工安装企业、建筑工程施工与设计部门的技术人员和管理人员以及土建专业大专院校师生参考应用。

* * *

责任编辑: 赵梦梅

责任设计: 李志立

责任校对: 王雪竹 关健

钢结构制作安装手册

(第二版)

主 编 沈祖炎

副主编 曹 平 罗永峰

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 79¼ 字数: 1930 千字

2011 年 10 月第二版 2011 年 10 月第七次印刷

定价: 168.00 元

ISBN 978-7-112-13051-1

(20473)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

第二版编写人员名单

主 编 沈祖炎
副 主 编 曹 平 罗永峰
成 员

同济大学 沈祖炎 罗永峰 蒋首超
上海市金属结构行业协会 曹 平 张关兴
中船江南重工 丁佩良 戴同均 王庆祥 舒 月
宝钢钢构有限公司 贺明玄 虞明达
上海宝冶钢构分公司 肖 瑾 邱柏舜 陈宝文
中国二十冶钢构公司 秦夏强 罗 放
上海交通大学 陈务军
上海市机械施工有限公司 吴欣之 陈晓明 盛林峰
上海宝冶工程技术公司 张立华 王秋蓉
上海晓宝钢结构有限公司 王 勤 戴文德
宝钢工程技术集团有限公司 陈 炯
中船第九设计研究院工程有限公司 倪建公
北京机电院高技术股份有限公司 章亚红 陈旭东

第一版编写人员名单

主 编	沈祖炎				
副主编	黄文中 沈德洪				
成 员	沈祖炎	黄文中	沈德洪	陈万里	陈楚壁
	施宝华	宋金林	周金鑫	吴文备	袁柏山
	洪德昌	马益茂	王 勤	钟阿定	邹志孝
	施铭川	陈贵华	张根兴	梁学锋	虞承礼
	全锡根	田申生	周世金	费向平	

第 二 版 前 言

本手册第一版于1998年11月正式出版,至今已历时12年有余。在这10多年中,钢结构在我国各行各业中广泛应用、飞速发展,关于钢结构的制作加工工艺、施工安装技术、分析与设计计算方法,已得到深入发展且取得了众多的研究成果,积累了丰富的工程经验和技术资料,同时,国内外关于钢结构的设计规范、制作安装技术标准、施工质量检测与验收规范等,均已吸收最新的研究成果和先进技术而得到更新修订,使得本手册的部分内容已不适应当前钢结构工程应用的需要,为此,编写组根据工程需要和钢结构工程发展现状,结合国内外的新技术、新标准,对本手册的第一版进行改编。

本次再版修订工作,在手册原有内容的基础上,进行了适当的内容更新、调整与扩充。根据现行标准、规范和最新技术成果、数据资料替换其中已过时的内容,并根据钢结构工程应用现状及未来发展趋势,增加了部分新的章节。本手册第二版内容的修改及编排为:第一篇—施工总则,按新的标准、法规及技术要求进行了更新修改;第二篇—工厂制作,除更新原有内容外,其中第五章增加激光切割、第六章增加计算机控制加工技术、第九章增加专业组装设备;第三篇—焊接,本篇内容调整较大、更新较多,并增加了第八章焊接工装,此外,将原焊接管理一章的内容,按照本次修编要求,统一调整到第十篇;第四篇—连接紧固件,修改了原篇名,在高强度螺栓一章中,增加了钢网架螺栓球节点用高强度螺栓,并增加了自攻螺钉及自攻自钻螺钉、钢拉铆钉、射钉连接三章内容;第五篇—铸钢节点,本篇为新增加篇,阐述了铸钢节点的选材、制作工艺过程、缺陷修补方法、涂装与验收规则;第六篇—结构用索和膜,本篇为新增加篇,阐述了结构用索和膜的材料、制作工艺、张拉方法和检测方法与标准;第七篇—钢结构的腐蚀与防护,增加了钢结构防火保护措施;第八篇—成品检验与运输,增加了钢梁的形式及检查要点、钢网架的形式及检查要点、压型金属板的形式及检查要点;第九篇—工地安装,增加了吊装设备选用、单层结构安装、空间钢结构安装、高耸塔桅钢结构安装,并增加了工地测量一章;第十篇—钢结构制作安装管理要点,本篇将原手册中其他章节关于管理方面的内容调整到此,并进行了更新修改,增加了合同管理、材料退库管理、图纸与变更文件管理以及质量、职业健康安全和环境管理体系等内容;第十一篇—钢结构检测,本篇为新增加内容,阐述了钢材、连接材料、紧固件、焊接及涂装等的检测方法 with 评定标准。本手册适用于工业和民用建筑、一般构筑物及多高层建筑钢结构工程,配合执

行有关钢结构工程设计、制作、安装、验收的国家及地方规范、规程、标准时参考使用。

本手册第二版修改编写组，由以下单位组成：同济大学、上海市金属结构行业协会、中船江南重工、宝钢钢构有限公司、上海宝冶钢构分公司、中国二十冶钢构公司、上海交通大学、上海市机械施工有限公司、上海宝冶工程技术公司、上海晓宝钢结构有限公司、宝钢工程技术集团有限公司、中船第九设计研究院工程有限公司、北京机电院高技术股份有限公司。

本手册第二版由沈祖炎院士任主编，曹平、罗永峰任副主编，精心组织众多专家编写而成，最后由罗永峰完成统稿工作。在编写过程中，得到上海乃至全国有关单位、同行专家的支持和帮助，在此一并致谢。本手册第二版的改编也难免会有失误和不妥之处，恳请读者发现后指出，提出宝贵意见，批评指正，来函联系电子邮件地址：yfluo93@tongji.edu.cn。

第一版前言

钢结构具有强度高、自重轻、抗震性能好、施工速度快等优点，在现代建筑工程中广泛应用。发达国家绝大多数商业、办公、娱乐、体育、会展等公共建筑以及广播电视通信设施建筑均为钢结构。近年来，随着我国经济实力的增强和技术水平的提高，钢结构在我国各类建筑中得到越来越普遍的应用。例如仅上海地区就有上海金茂大厦、上海大剧院、上海八万人体育馆、浦东国际金融大厦、金桥大厦、新世界金融中心、上海证券大厦、上海新锦江大酒店、静安-希尔顿饭店、上海国贸中心、上海瑞金大厦等高于 30 层的建筑和公共建筑，以及金桥工业开发区厂房建筑等均为钢结构，另外，我国大面积开发区的建设，主要采用轻型钢结构体系。可以预见，随着我国现代化的发展，建筑市场必将成为钢材应用的主要领域之一，钢结构势必日益成为我国工程建设的主要结构体系。

近年来，上海地区在制作安装钢结构方面积累了丰富的经验，随着钢结构应用日益广泛，钢结构制作工厂和安装公司也越来越多。为了适应上海市钢结构制作安装技术进一步发展，贯彻执行国家的技术经济政策，确保钢结构制作安装质量，做到技术先进，经济合理，安全适用，文明施工，推广总结上海这方面的经验，上海市金属结构协会组织同济大学、上海冶金建筑设计研究院、上海建筑质量监督总站、中国船舶总公司第九设计研究院、沪东船厂、冠达尔钢结构公司（原上海冶金结构厂）、上海建筑机械施工公司、华东建筑机械厂、宝钢冶金结构公司、第二十冶金结构公司等十多家单位，由同济大学牵头，集中上海钢结构制作安装方面专家编写这本手册。本手册主要包括以下内容：

- 钢结构施工总则
- 工厂制作
- 焊接
- 普通螺栓和高强度螺栓连接
- 钢结构的腐蚀和防护
- 钢结构的吊装及运输
- 钢结构制作安装管理要点

本手册适用于工业和民用房屋建筑及一般构筑物和超高层建筑钢结构工程，配合执行有关钢结构工程设计、施工、安装、验收的国家及地方规范、

规程、标准时参考使用。

本手册由沈祖炎任主编，黄文忠、沈德洪任副主编，精心组织众多专家编写而成，最后统稿由沈德洪、施保华、宋金林等做了大量的文字工作。在编写过程中，得到上海乃至全国有关单位、同行专家的支持和帮助，在此一并致谢。

目 录

第一篇 施工总则

第一章 建筑钢结构的范围	3
第二章 制作工厂与安装企业	4
第三章 招标、投标	6
第四章 施工规划	8
第五章 工程管理	9
第六章 工程监理	10
第七章 试验、检查	11

第二篇 工厂制作

第一章 引论	17
第一节 钢结构及其制造特点	17
第二节 钢结构制造厂的生产布置	18
第三节 钢结构制作的安全与 环境卫生	20
第二章 原材料准备	22
第一节 概述	22
第二节 建筑结构钢的牌号和 技术标准	24
第三节 建筑结构钢材的品种 和规格	48
第四节 钢材的缺陷、检查方法 与判断	115
第五节 钢材的验收和堆放	117
第六节 钢材的管理	117
第三章 施工组织、常用量具 与工具	129
第一节 概述	129
第二节 审查图纸	129
第三节 备料和核对	130
第四节 钢材的代用和变通办法	131
第五节 钢材的检验和堆放	133
第六节 编制工艺流程	134
第七节 工艺装备技术	138
第八节 安排生产计划及生产的 组织方式	139

第九节 组织技术交底	140
第十节 构件检验、涂刷标号 及装运	140
第十一节 常用量具与工具	145
第四章 放样和号料	150
第一节 概述	150
第二节 放样、画线和号料	150
第三节 样板、样杆的制作	153
第四节 展开的计算和例题	154
第五节 异形钢板结构的展开方法	158
第六节 钢板与型钢弯曲时号料长度 的计算	165
第七节 放样和号料验收的 技术标准	169
第五章 切割	171
第一节 概述	171
第二节 剪切	172
第三节 锯割	177
第四节 气割	181
第五节 等离子切割	193
第六节 激光切割	195
第六章 成形加工	197
第一节 概述	197
第二节 弯曲	199
第三节 卷板(滚圆)	205
第四节 边缘加工	216
第五节 折边	221
第六节 模具压制	223
第七节 安全技术和用电常识	236
第八节 计算机控制加工技术	238
第七章 制孔	239
第一节 概述	239
第二节 钻孔	239
第三节 冲孔	248
第八章 矫正	251
第一节 概述	251

第二节	机械矫正	254
第三节	火焰矫正	258
第四节	手工矫正	266
第五节	其他矫正	270
第六节	矫正工艺制订及验收标准 ...	273
第七节	矫正工作的安全 注意事项	274
第九章	组装	276
第一节	钢结构构件组装的规定	276
第二节	钢结构构件组装的方法	276
第三节	组装的常用夹具	277
第四节	组装	278
第五节	典型结构组装	281
第六节	专业组装设备	283
参考文献		284

第三篇 焊接

第一章	建筑钢结构焊接的 一般规定	287
第一节	焊接方法的规定	287
第二节	焊接工艺评定试验	290
第三节	对焊接技术人员及 焊工的要求	291
第二章	焊接基础	293
第一节	钢材的焊接性	293
第二节	常用的焊接性试验方法	295
第三节	焊接接头性能及其 影响因素	306
第四节	焊接应力与变形	312
第三章	焊接连接的设计和 焊缝符号	326
第一节	一般规定和焊接连接细则 ...	326
第二节	焊接连接的坡口形状 和尺寸	330
第三节	厚板焊接的坡口形式和 层状撕裂	352
第四节	圆管相贯线焊接	359
第五节	焊缝符号	364
第四章	焊接方法、焊接材料及 焊接设备	369

第一节	手工电弧焊	369
第二节	CO ₂ 气体保护焊	391
第三节	自保护焊	409
第四节	埋弧焊	416
第五节	熔化嘴电渣焊	432
第六节	螺柱焊接	440
第五章	焊接准备	444
第一节	材料准备	444
第二节	焊前准备	446
第三节	预热及道间（层间）温度 ...	450
第四节	焊接工艺评定	453
第五节	焊接技术人员资质与 焊工考试	471
第六章	焊接施工	483
第一节	焊接施工工艺通用要求	483
第二节	不同施工位置的焊接操作 姿势	486
第三节	焊接施工特殊工艺	488
第四节	焊缝返修	491
第五节	焊接缺陷分类及预防措施 ...	495
第七章	焊接检验	501
第一节	焊接检验的一般要求	501
第二节	破坏性检验	504
第三节	外观检查和致密性检查	505
第四节	无损检测方法的特点 及优缺点	507
第五节	射线探伤	509
第六节	超声波探伤	515
第七节	磁粉探伤	530
第八节	渗透探伤	534
第八章	焊接工装	538
第一节	概述	538
第二节	焊接工装夹具的设计	539
第三节	夹紧机构	546
第四节	装配和焊接中的变位机械 ...	556
第四篇	连接紧固件	
第一章	铆钉	577
第一节	铆钉连接的一般特性	577
第二节	铆钉的规格	577

第三节	铆钉的材料及机械性能	584	第四节	自攻螺钉、自钻自攻螺钉的 材料、技术要求及机械 性能	700
第四节	铆钉机构造及使用	584	第五节	连接的技术要求及检验	702
第五节	铆钉施工	587	第六节	施工机器具	703
第六节	铆钉质量检验	587	第七章	钢拉铆钉（抽芯铆钉） ..	704
第二章	普通螺栓	591	第一节	钢拉铆钉连接的一般特性 ..	704
第一节	概述	591	第二节	钢拉铆钉的规格	704
第二节	主要技术规格	595	第三节	抽芯铆钉的材料及 机械性能	715
第三节	连接要求	634	第四节	连接的技术要求及检验	718
第四节	普通螺栓施工	635	第五节	施工机器具	719
第五节	节点连接	635	第八章	射钉	721
第三章	高强度螺栓	641	第一节	射钉连接的一般特性	721
第一节	概述	641	第二节	射钉的规格	721
第二节	钢结构用高强度六 角头螺栓	643	第三节	射钉的材料、技术要求 及机械性能	729
第三节	钢结构用扭剪型高 强度螺栓	650	第四节	连接的技术要求及检验	730
第四节	钢网架螺栓球节点 用高强度螺栓	655	第五节	施工机器具-射钉器	731
第四章	高强度螺栓施工机器具 ..	662	参考文献		735
第一节	手动扭矩扳手	662	第五篇	铸钢节点	
第二节	电动扳手	666	第一章	铸钢的分类	739
第三节	扭剪型电动扳手	670	第一节	概述	739
第四节	轴力计	673	第二节	铸钢的分类	739
第五章	高强度螺栓施工	675	第三节	建筑用铸钢节点的 选材与检测	747
第一节	施工程序	675	第二章	铸造工艺	749
第二节	螺栓的储运和保管	677	第一节	铸钢节点铸造工艺简介	749
第三节	大六角、扭剪型高强度 螺栓制孔	678	第二节	铸钢节点的凝固和收缩	750
第四节	高强度螺栓检验	679	第三节	铸钢节点的合理结构形式 ..	750
第五节	螺栓长度选择	684	第四节	铸钢节点的模样的	753
第六节	大六角、扭剪型高强度螺栓 连接摩擦面处理及检验	685	第五节	铸钢节点的钢液熔炼	754
第七节	大六角、扭剪型高强度 螺栓施工	687	第六节	铸钢节点的铸造工艺参数 ..	755
第六章	自攻螺钉及自攻 自钻螺钉	691	第三章	铸钢节点的热处理	757
第一节	连接的一般特性	691	第一节	概述	757
第二节	自攻螺钉的规格	691	第二节	铸钢件热处理的主要 工艺要求	757
第三节	自钻自攻螺钉的规格	696	第三节	铸钢件的热处理	758
			第四章	铸钢节点缺陷的修补	760

第五章 铸钢节点的焊接	761	第一节 涂料的组成和作用	900
第一节 一般规定	761	第二节 涂料产品的分类、命名	
第二节 焊接工艺	761	和型号	900
第三节 焊缝缺陷的返修	762	第三节 常用的各种涂料组成	
第六章 铸钢节点的检查与验收	763	和性能简介	904
第一节 验收规则	763	第三章 涂装前钢材表面锈蚀等级	
第二节 铸钢节点外部质量	763	和除锈等级标准	917
第三节 铸钢节点理化性能	763	第一节 我国国家标准《涂装前钢材表面	
第四节 铸钢节点无损检测	764	锈蚀等级和除锈等级》	917
第七章 铸钢节点的涂装	766	第二节 国际标准 ISO 8501	918
第八章 建筑用铸钢节点的特点	767	第三节 美国标准 SSPC-VISI 表面预	
参考文献	768	处理规范	920
第六篇 结构用索和膜		第四章 钢材涂装前的表面处理	922
第一章 概述	771	第一节 一般规定	922
第二章 结构用索	772	第二节 油污及旧涂层的清除	922
第一节 索材及特性	772	第三节 手工及动力工具除锈	925
第二节 索的锚具及连接件	788	第四节 喷射和抛射除锈	926
第三节 索件制作	796	第五节 酸洗除锈	931
第四节 索的防腐	801	第六节 带锈涂料	935
第五节 索的施工张拉	801	第五章 涂料的施工方法	937
第三章 结构用膜	808	第一节 概述	937
第一节 膜材及特性	808	第二节 刷涂法	938
第二节 膜面制作	814	第三节 滚涂法	939
第三节 膜的连接及连接件	821	第四节 浸涂法	939
第四节 膜的施工张拉	849	第五节 空气喷涂法	940
第五节 膜面的检测与检验	854	第六节 无气喷涂法	944
附录 6.1 索材与锚具材料选用表	860	第六章 涂装设计	949
附录 6.2 常用钢索技术参数	861	第一节 概述	949
附录 6.3 常用建筑织物膜材		第二节 除锈方法的选择和除锈等级	
技术参数	867	的确定	949
附录 6.4 膜面检测的试验方法	871	第三节 涂料品种的选择	951
第七篇 钢结构的腐蚀与防护		第四节 涂层结构和涂层厚度	954
第一章 腐蚀与防护的基本概念	893	第五节 涂装工程色彩	956
第一节 概述	893	第七章 涂装施工与管理	957
第二节 钢结构的腐蚀	893	第一节 涂装施工	957
第三节 金属腐蚀程度表示方法及		第二节 涂装工程质量检查及	
腐蚀等级标准	897	工程验收	961
第四节 钢结构腐蚀的防护方法	898	第八章 涂料、漆膜和涂层性能	
第二章 涂料	900	的测定	963

第一节	概述	963
第二节	涂料性能的测定	966
第三节	漆膜性能的测定	967
第四节	涂料施工性能的测定	970
第五节	涂层性能的测定	970
第九章	涂料的质量通病和防治 ...	973
第一节	涂料在贮存中发生的质量 通病及防治	973
第二节	涂料质量不良引起的质量 通病及防治	975
第三节	涂料在施工中发生的质量 通病及防治	976
第四节	涂装后发生的质量 通病及防治	982
第十章	涂装安全与卫生技术	984
第一节	涂装安全技术	984
第二节	涂装卫生安全技术	986
第十一章	钢结构防火保护措施 ...	988
第一节	提高钢结构抗火性能的 主要方法	988
第二节	钢结构防火涂料性能 及施工	989
第三节	防火板材的性能与施工	995
第四节	柔性毡状隔热材料防火 保护构造	1003
第五节	钢结构防火保护工程 施工质量控制	1004
第六节	钢结构防火保护工程 的验收	1007
附录 7.1	钢材修饰等级及除锈 等级	1008
附录 7.2	防腐及防火涂料技术 要求	1012
附录 7.3	非膨胀型防火涂料及 防火板等效导热系数 测试方法	1024
附录 7.4	膨胀型防火涂料 检测方法	1025
参考文献		1026

第八篇 成品检验与运输

第一章	总则	1029
第二章	钢结构成品入库前 的检查	1030
第一节	概述	1030
第二节	钢屋架形式及检查要点 ...	1030
第三节	钢柱的形式及检查要点 ...	1032
第四节	钢梁的形式及检查要点 ...	1033
第五节	吊车梁的形式及检查要点 ...	1034
第六节	钢网架的形式及检查要点 ...	1036
第七节	压型金属板的形式及 检查要点	1036
第八节	平台、栏杆、扶梯的 检查要点	1037
第三章	钢结构件的预拼装 检验	1041
第一节	概述	1041
第二节	预拼装的形式及 检查要点	1041
第四章	钢结构产品的库存 堆放	1043
第五章	钢结构产品的包装、 装夹和运输	1044
第一节	包装	1044
第二节	装夹	1045
第三节	重心和吊点的标注	1046
第四节	标记	1048
第五节	运输	1048

第九篇 工地安装

第一章	起重机械、机具 及吊索具	1053
第一节	起重机械的基本参数	1053
第二节	常用起重机械的种类	1054
第三节	常用起重机具	1060
第四节	钢丝绳及绳具	1065
第二章	施工准备	1074
第一节	施工准备	1074
第二节	施工组织设计及内容	1074
第三节	施工前的检查	1075

第三章 吊装.....	1080	第五章 技术管理.....	1135
第一节 吊装设备的选用	1080	第一节 技术措施计划	1135
第二节 构件安装方法	1080	第二节 熟悉图纸和会审	1136
第三节 单层结构安装	1091	第三节 编制施工组织设计	1136
第四节 高层与超高层钢		第四节 技术交底	1139
结构安装	1091	第五节 图纸和工艺文件的管理 ...	1140
第五节 空间钢结构安装	1092	第六节 变更的管理	1141
第六节 高耸塔桅钢结构安装	1093	第六章 安全技术与管理.....	1142
第四章 工地测量.....	1094	第一节 安全工作内容及	
第一节 工地测量准备	1094	管理方法	1142
第二节 测量仪器的选择	1094	第二节 安全组织管理	1144
第三节 施工控制网的布设	1094	第三节 安全教育	1149
第四节 施测方法	1095	第四节 安全检查	1150
第五章 工地连接.....	1097	第五节 安全技术措施管理	1152
第一节 连接形式	1097	第六节 事故处理	1153
第二节 工地焊接	1098	第七章 机械工器具管理.....	1156
第三节 工地高强度螺栓施工	1106	第一节 机械管理	1156
第六章 工地安装质量管理.....	1107	第二节 计量管理任务	1156
第一节 验收标准及验收方法	1107	第八章 计划管理.....	1159
第二节 现场质量管理	1108	第一节 编制原则	1159
第七章 安全施工.....	1110	第二节 管理要求	1159
第一节 安全措施	1110	第九章 钢结构制造管理.....	1162
第二节 安全设施	1112	第一节 施工准备	1162
第三节 安全生产管理、		第二节 制造计划管理	1163
职责与职权	1113	第三节 钢结构加工、检验	
第四节 有关安全生产的主要法律、		和成品交工	1163
法规及标准规范	1113	第十章 焊接管理.....	1166
参考文献.....	1114	第一节 焊材管理	1166
第十篇 钢结构制作安装管理要点		第二节 焊接技术的管理	1166
第一章 总则和要点.....	1117	第三节 焊接施工管理	1166
第一节 总则	1117	第四节 焊接技术文件管理	1167
第二节 管理要点	1118	第十一章 钢结构施工管理.....	1169
第二章 合同管理.....	1126	第一节 施工准备	1169
第一节 合同管理要求	1126	第二节 构件运输存放	1170
第二节 合同交底	1126	第三节 基础验收	1171
第三章 材料管理.....	1127	第四节 结构安装	1172
第一节 材料购入和保管	1127	第十二章 高强度螺栓	
第二节 材料代用	1132	施工管理.....	1175
第四章 材料退库.....	1134	第一节 管理流程	1175

第二节	高强度螺栓购入及保管	1176			
第三节	摩擦面的管理	1176			
第四节	紧固管理	1177			
第十三章	质量、职业健康安全和 环境管理体系	1178			
第一节	总则	1178			
第二节	质量管理体系	1178			
第三节	职业健康安全管理体系	1179			
第四节	环境管理体系	1180			
第十四章	工程交工	1182			
第一节	总则	1182			
第二节	组织工作	1182			
第三节	交工程序	1186			
第四节	交工标准	1186			
第五节	交工验收工作职责	1186			
第六节	文字资料内容	1187			
第七节	交工手续	1187			
	参考文献	1190			
第十一篇	钢结构检测				
第一章	概述	1193			
第二章	金属材料的物理、力学 性能与检测	1194			
第一节	金属材料物理、 力学的性能	1194			
第二节	钢结构材料的分类	1198			
第三节	力学性能试验的 取样及试样	1202			
第四节	钢材的力学性能试验	1211			
第三章	钢材化学性能检测	1214			
第一节	钢材的化学成分与性能	1214			
第二节	钢材的化学成分分析	1216			
第四章	螺栓连接件及检测	1223			
第一节	紧固件基础知识	1223			
第二节	螺栓连接件的检测	1225			
第五章	焊接试验与检测	1228			
第一节	焊接性能检测方法	1228			
第二节	焊接材料及其性能检测	1229			
第三节	焊接性能试验与检测	1238			
第六章	涂装材料性能及检测	1244			
第一节	防腐涂料性能及检测	1244			
第二节	防火涂料性能及检测	1247			

第一篇 施工总则