

GANGJIEGOU GONGCHENG ZHILIANG JIANCHA
YANSHOU YIBENTONG

钢结构工程

质量检查验收

本书编委会 编



一本通

中国建材工业出版社

钢结构工程质量检查验收

一本通

本书编委会 编

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

钢结构工程质量检查验收一本通/《钢结构工程质量检查验收一本通》编委会编. —北京:中国建材工业出版社,2008.1
(工程建设质量检查验收一本通)
ISBN 978-7-80227-388-7

I. 钢… II. 钢… III. ①钢结构—建筑工程—工程质量—质量检查—基本知识②钢结构—建筑工程—工程验收—基本知识 IV. TU758.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 188950 号

内 容 提 要

本书根据现行钢结构工程设计与施工标准规范编写而成。全书全面、系统地介绍了钢结构材料要求、钢结构焊接工程、紧固件连接工程、钢零件及钢部件加工工程、钢构件组装工程、钢构件预拼装工程、单层钢结构安装工程、多层及高层钢结构安装工程、钢网架结构工程、压型金属板工程及钢结构涂装工程的质量检查验收等内容。

本书是钢结构工程施工企业管理人员、技术人员、质量检查人员对钢结构工程施工质量进行自检,钢结构工程监理人员、质量监督人员对钢结构工程质量进行检查验收和监督时必备的工具书,同时也可供大中专院校相关专业师生参考使用。

钢结构工程质量检查验收一本通

本书编委会 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:787mm×1092mm 1/16

印 张:25

字 数:672 千字

版 次:2008 年 1 月第 1 版

印 次:2008 年 1 月第 1 次

书 号:ISBN 978-7-80227-388-7

定 价:50.00 元

本社网址:www.jccbs.com.cn 网上书店:www.kejibook.com

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

对本书内容有任何疑问及建议,请与本书责编联系。邮箱:dayi51@sina.com

钢结构工程质量检查验收一本通

编委会

主 编：秦更祥

副主编：陈爱莲 孙高磊

编 委：胡丽光 李闪闪 梁 贺 刘 超
刘 锦 刘 青 刘亚祯 卢月林
彭 顺 沈 杏 张小珍 张艳萍

前 言

随着我国国民经济的全面发展,钢结构在建筑结构中应用的比率越来越高,尤其是在高层与超高层建筑、大跨度空间结构、桥梁结构等建筑物中开始大量采用钢结构或钢与混凝土组合结构,这为钢结构提供了很广阔的发展空间。另外,随着我国冶金企业的不断发展及产业结构的不断调整,我国已成为世界产钢大国,钢与钢材的品种、规格也日渐增多,建筑配套产品日益齐全,同时国家的建筑技术政策也由以往的限制使用钢材转变为积极推广应用钢材,这都为在建筑工程中应用和使用钢材提供了有利的条件。

在工程建设中,质量是关键,是工程的生命。工程质量不仅关系到工程的使用期限,还影响到国民经济的持续健康发展,甚至危及人民的生命和财产安全。目前我国钢结构工程的大量发展一方面代表了我国建筑技术水平的发展,另一方面也体现出钢结构质量检验工作的重要性。影响钢结构工程质量的因素有很多,从钢结构工程的勘察、设计、施工到验收,任何一个环节都不能削弱和松懈。

作为钢结构工程施工安装企业,在提高钢结构工程质量方面起着重要的作用。钢结构施工企业既能发现、协商并更改钢结构工程勘察阶段存在的不足,又能对施工过程中的工程质量进行检查、控制,进而对分项工程中的检验批进行检查验收,实现对工程质量的动态控制,从而保证工序质量及其使用功能,便于发现问题、解决问题,最大限度地避免或减少经济损失并保证钢结构工程质量。

为提高钢结构工程施工安装质量检查验收的效率和水平,我们按照建设部关于加强工程质量检验工作的精神,依照现行钢结构工程设计施工系列标准规范,组织编写了《钢结构工程质量检查验收一本通》一书,旨在帮助广大钢结构工程施工人员学习、掌握钢结构工程质量检查验收的知识,提高钢结构工程质量管理水平。

本书在编写过程中,得到了有关领导和专家的大力支持和帮助,并参考和引用了有关部门、单位和个人的资料,在此一并表示深切的感谢。由于编者的水平有限,书中错误及疏漏之处在所难免,恳请广大读者和专家批评。

本书编委会

目 录

第一章 钢材	(1)
第一节 钢材的规格种类	(1)
一、型钢	(1)
二、钢板和钢带	(13)
三、钢管	(16)
四、钢筋	(24)
五、盘条	(29)
第二节 钢材的检验	(30)
一、钢材的堆放	(30)
二、钢材的检验	(31)
三、钢材的选用	(33)
第三节 钢材质量通病及防治	(34)
一、钢材进场不符合设计要求	(34)
二、钢板厚度不满足要求	(35)
三、型钢规格尺寸不符合设计要求	(36)
四、钢管外径和壁厚偏差过大	(36)
五、钢材表面外观质量有缺陷	(36)
六、钢材等原材料管理不善	(38)
第二章 钢结构焊接工程	(40)
第一节 焊接材料规格要求	(40)
一、焊条	(40)
二、焊丝	(43)
三、焊料	(44)
四、焊钉	(46)
五、焊剂	(47)
六、焊接材料的贮存与保管	(48)
第二节 焊接施工工艺	(49)
一、焊接准备	(49)
二、焊接顺序	(50)

三、焊接种类	(52)
四、焊接方式	(54)
五、焊缝形式	(57)
六、焊接坡口	(63)
七、焊接节点	(76)
第三节 焊接工程质量验收	(81)
一、钢构件焊接工程	(81)
二、焊钉(栓钉)焊接工程	(84)
第四节 焊接工程质量通病及其防治	(85)
一、焊接材料不匹配	(85)
二、焊缝表面缺陷	(86)
三、焊接缺陷	(89)
四、埋弧自动焊焊接缺陷	(91)
五、焊接坡口形状和尺寸不符合要求	(94)
六、焊缝内部缺陷	(94)
七、焊脚尺寸偏差过大	(94)
八、焊缝余高和错边偏差过大	(95)
九、焊接变形	(95)
十、板材层状撕裂	(99)
十一、焊接管理不善	(100)
第三章 紧固件连接工程	(108)
第一节 铆接	(108)
一、铆接施工工艺	(108)
二、铆接质量检验	(110)
三、铆接质量通病及防治	(112)
第二节 普通紧固件连接	(113)
一、普通紧固件连接材料规格要求	(113)
二、连接施工工艺	(114)
三、普通紧固件连接质量验收	(116)
四、普通紧固件连接质量通病及防治	(117)
第三节 高强度螺栓连接	(118)
一、高强度螺栓连接材料规格要求	(118)
二、高强度螺栓连接施工工艺	(121)
三、高强度螺栓连接质量验收	(131)
四、高强度螺栓连接质量通病及防治	(135)

第四章 钢零件及钢部件加工工程	(139)
第一节 施工准备要求	(139)
一、审查施工图	(139)
二、备料	(139)
三、编制工艺规程	(140)
四、施工准备	(141)
五、加工环境的要求	(142)
六、配料与材料拼接	(144)
七、钢零件及钢部件加工材料质量通病及防治	(148)
第二节 放料与下料	(151)
一、放样施工工艺要求	(151)
二、下料	(152)
三、放样与下料施工质量通病及防治	(154)
第三节 切割	(156)
一、切割施工要求	(156)
二、切割施工工艺	(157)
第四节 矫正	(163)
一、变形原因及矫正形式	(163)
二、矫正施工	(164)
三、矫正质量通病及防治	(171)
第五节 成型	(172)
一、成型施工准备	(172)
二、成型施工工艺要求	(173)
三、成型质量通病及防治	(176)
第六节 边缘加工	(177)
一、边缘加工部位及方法	(177)
二、边缘加工施工工艺要求	(178)
三、边缘加工施工质量通病及防治	(182)
第七节 管、球加工	(182)
一、管、球加工施工工艺要求	(182)
二、管、球加工施工质量检验	(186)
三、管、球加工施工质量通病及防治	(187)
第八节 制孔	(188)
一、制孔施工技术要求	(188)
二、制孔施工工艺要求	(189)

三、制孔施工质量通病及防治	(191)
第九节 钢结构零、部件加工工程质量验收	(192)
一、主控项目检验	(192)
二、一般项目检验	(193)
三、钢结构零、部件加工允许偏差	(194)
第五章 钢构件组装工程	(197)
第一节 钢构件组装方法及工具要求	(197)
一、组装分类	(197)
二、组装方法要求	(197)
三、组装工具	(198)
第二节 钢构件组装施工工艺要求	(199)
一、施工准备	(199)
二、组装要求	(199)
三、胎模组装	(200)
四、桁架拼装	(201)
五、实腹工字形吊车梁组装	(201)
第三节 钢构件组装工程质量验收	(202)
一、主控项目检验	(202)
二、一般项目检验	(202)
三、钢构件组装工程允许偏差	(203)
第四节 钢构件组装工程施工质量通病	(210)
一、吊车梁(桁架)下挠	(210)
二、焊接 H 型钢接缝过小	(211)
三、端部铣平精度不够	(212)
四、钢构件外形尺寸不合格	(212)
五、焊接连接组装错误	(214)
六、顶紧接触面紧贴面积不够	(215)
第六章 钢构件预拼装工程	(216)
第一节 钢构件预拼装工程施工要求及方法	(216)
一、预拼装要求	(216)
二、预拼装方法	(216)
第二节 钢结构预拼装施工工艺	(217)
一、修孔	(217)
二、上形梁拼装	(217)

三、工字钢梁、槽钢梁拼装	(218)
四、箱形梁拼装	(218)
五、钢柱拼装	(219)
六、钢屋架拼装	(220)
七、托架拼装	(221)
八、梁的拼接	(221)
九、框架横梁与柱的连接	(223)
第三节 钢结构预拼装工程施工质量验收	(225)
一、主控项目检验	(225)
二、一般项目检验	(225)
第四节 钢构件预拼装工程施工质量通病及防治	(226)
一、钢构件运输及堆放变形	(226)
二、钢结构预拼装变形	(231)
三、构件起拱不准确	(231)
四、拼装焊接变形	(231)
五、构件拼装后扭曲	(232)
六、构件跨度不准确	(232)
第七章 单层钢结构安装工程	(234)
第一节 单层钢结构的构造及荷载	(234)
一、单层钢结构的构造要求	(234)
二、单层钢结构的受力体系	(235)
三、单层钢结构的荷载	(236)
第二节 单层钢结构安装工程施工工艺要求	(239)
一、起重机的选择	(239)
二、钢柱安装	(242)
三、屋面梁安装	(244)
四、钢屋架安装	(244)
五、屋面檩条、墙面梁安装	(248)
六、彩钢板安装	(248)
七、房屋主体结构吊装	(250)
八、围护墙板安装	(252)
九、钢直梯安装	(252)
十、固定钢斜梯安装要求	(253)
十一、平台、栏杆安装	(254)
第三节 单层钢结构安装工程施工质量验收	(254)

一、主控项目检验	(254)
二、一般项目检验	(255)
三、单层钢结构安装工程允许偏差	(256)
第四节 单层钢结构安装工程施工质量通病及防治	(261)
一、基础混凝土和支承面设计达不到要求	(261)
二、钢柱垂直偏差过大	(261)
三、钢柱长度尺寸偏差过大	(262)
四、钢屋架起拱过大	(263)
五、钢屋架跨度偏差过大	(263)
六、钢屋架垂直度偏差过大	(264)
七、钢吊车梁垂直偏差过大	(265)
八、吊车轨道安装变形过大	(265)
第八章 多层及高层钢结构安装	(267)
第一节 施工准备	(267)
一、技术准备	(267)
二、材料准备	(267)
三、吊装方法的选择	(268)
四、构件吊装的稳定性要求	(269)
五、构件连接要求	(271)
六、施工作业条件	(272)
第二节 基础施工	(273)
一、基础施工工艺要求	(273)
二、基础施工质量检验	(277)
第三节 钢柱安装	(279)
一、钢柱安装施工工艺要求	(279)
二、钢柱安装施工质量检验	(288)
第四节 吊装梁安装	(288)
一、吊装梁安装施工工艺要求	(288)
二、吊装梁安装施工质量检验	(291)
第五节 多层装配式框架安装	(293)
一、多层装配式框架安装施工工艺要求	(293)
二、多层装配式框架安装施工质量检验	(296)
三、多层装配式框架安装施工质量通病及防治	(298)
第六节 钢屋架安装	(300)
一、钢屋架安装施工工艺要求	(300)

二、钢屋架安装施工质量检验	(302)
第九章 钢网架结构安装	(303)
第一节 钢网架设计要求	(303)
一、网架结构形式	(303)
二、网架结构的尺寸	(303)
三、网架节点构造	(304)
四、网架杆件设计	(311)
五、网架腹杆的布置	(313)
第二节 钢网架的总拼	(313)
一、钢网架总拼的施工工艺准备	(313)
二、钢网架总拼施工质量检验	(315)
三、钢网架总拼施工质量通病及防治	(317)
第三节 钢网架安装	(319)
一、钢网架安装施工工艺要求	(319)
二、钢网架安装施工质量检验	(334)
三、钢网架安装施工质量通病及防治	(336)
第十章 压型金属板工程	(344)
第一节 压型金属板材料质量要求	(344)
一、镀锌钢板规格要求	(344)
二、压型金属板的选用	(345)
第二节 压型金属板制作安装施工工艺	(347)
一、压型金属板制作	(347)
二、板材的吊装方法	(347)
三、压型金属板安装要求	(348)
四、压型金属板连接固定	(349)
五、组合楼层的安装	(350)
六、围护结构的安装	(353)
七、屋面压型板防腐处理	(354)
第三节 压型金属板安装施工质量检验	(355)
一、主控项目检验	(355)
二、一般项目检验	(356)
三、压型金属板制作安装允许偏差	(356)
第四节 压型金属板制作安装施工质量通病及防治	(357)
一、压型钢板规格性能不符合要求	(357)

二、压型金属板选用不合理	(357)
三、压型钢板制作时几何尺寸偏差过大	(358)
第十一章 钢结构涂装工程	(359)
第一节 钢结构防腐涂料涂装	(359)
一、钢结构防腐涂料涂装施工工艺要求	(359)
二、钢结构防腐涂料涂装施工质量检验	(370)
三、钢结构防腐涂料涂装施工质量通病及防治	(371)
第二节 钢结构防火涂料涂装	(375)
一、钢结构防火涂料涂装施工工艺要求	(375)
二、钢结构防火涂料涂装施工质量检验	(379)
三、钢结构防火涂料涂装施工质量通病及防治	(382)
参考文献	(385)

第一章 钢材

第一节 钢材的规格种类

一、型钢

1. 型钢的分类

(1)按材质分普通型钢及优质型钢。

1)普通型钢是由碳素结构钢和低合金高强度结构钢制成的型钢,主要用于建筑结构和工程结构。

2)优质型钢也称优质型材,是由优质钢,如优质碳素结构钢、合金结构钢、易切削结构钢、弹簧钢、滚动轴承钢、碳素工具钢、合金工具钢、高速工具钢、不锈钢、耐酸钢、耐热钢等制成的型钢,主要用于各种机器结构、工具及有特殊性能要求的结构。

(2)按生产方法的不同,型钢分为热轧(锻)型钢、冷弯型钢、冷拉型钢、挤压型钢和焊接型钢。

1)用热轧方法生产型钢,具有生产规模大、效率高、能耗少和成本低等优点,是型钢生产的主要方法。

2)用焊接方法生产型材,是将矫直后的钢板或钢带剪裁、组合并焊接成型,不但节约金属,而且可生产特大尺寸的型材,生产工字材的最大尺寸目前已达到 $2000\text{mm} \times 508\text{mm} \times 76\text{mm}$ 。

(3)按截面形状的不同,型钢分圆钢、方钢、扁钢、六角钢、等边角钢、不等边角钢、工字钢、槽钢和异型型钢等。

1)圆钢、方钢、扁钢、六角钢、等边角钢及不等边角钢等的截面没有明显的凸凹分枝部分,也称简单截面型钢或棒钢,在简单截面型钢中,优质钢与特殊性能钢占有相当的比重。

2)工字钢、槽钢和异型型钢的截面有明显的凸凹分枝部分,成型比较困难,也称复杂截面型钢,即通常意义上的型钢。

异型型钢通常是指专门用途的截面形状比较复杂的型钢,如窗框钢、汽车车轮轮辋钢、履带板型钢以及周期截面型钢等。周期截面型钢是指其截面形状沿长度方向呈周期性变化的型钢,如周期犁铧钢、纹杆钢等。

2. 常用型钢的规格

(1)角钢。

1)常用热轧角钢有等边角钢和不等边角钢两种,其长度一般为 $3 \sim 19\text{m}$ 。

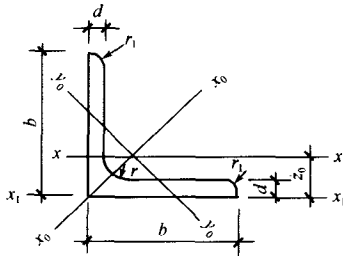
2)热轧等边角钢的型号用符号“L”和肢宽 $\times$ 肢厚(mm $\times$ mm)表示,如 L 100 $\times$ 10 为肢宽 100mm、肢厚 10mm 的等边角钢。其截面特性见表 1-1。

热轧等边角钢的边宽(b)、边厚度(t)的尺寸允许偏差,见表 1-2。

3)热轧不等边角钢的型号用符号“L”和长肢宽 $\times$ 短肢宽 $\times$ 肢厚的毫米数表示,如 L 100 $\times$ 80 $\times$ 8 为长肢宽 100mm、短肢宽 80mm、肢厚 8mm 的不等边角钢。其截面特性见表 1-3。

表 1-1

热轧等边角钢截面特性表



b —边宽 I —截面惯性矩
 z_0 —形心距离 d —边厚
 W —截面系数 $r_1 = d/3$ (边端圆弧半径)
 r —内圆弧半径 i —回转半径

型号	尺寸(mm)			截面积 A (cm^2)	理论质量 (kg/m)	z_0 (cm)
	b	d	r			
$\angle 20 \times \frac{3}{4}$	20	3	3.5	1.132	0.889	0.60
		4		1.459	1.145	0.64
$\angle 25 \times \frac{3}{4}$	25	3	3.5	1.432	1.124	0.73
		4		1.859	1.459	0.76
$\angle 30 \times \frac{3}{4}$	30	3	4.5	1.749	1.373	0.85
		4		2.276	1.787	0.89
$\angle 36 \times \frac{3}{4}$ 5	36	3	4.5	2.109	1.656	1.00
		4		2.756	2.163	1.04
		5		3.382	2.655	1.07
$\angle 40 \times \frac{3}{4}$ 5	40	3	5	2.359	1.852	1.09
		4		3.086	2.423	1.13
		5		3.792	2.977	1.17
$\angle 45 \times \frac{3}{4}$ 4 5 6	45	3	5	2.659	2.088	1.22
		4		3.486	2.737	1.26
		5		4.292	3.369	1.30
		6		5.076	3.985	1.33
$\angle 50 \times \frac{3}{4}$ 4 5 6	50	3	5.5	2.971	2.332	1.34
		4		3.897	3.059	1.38
		5		4.803	3.770	1.42
		6		5.688	4.465	1.46
$\angle 56 \times \frac{3}{4}$ 4 5 8	56	3	6	3.343	2.624	1.48
		4		4.390	3.446	1.53
		5		5.415	4.251	1.57
		8		8.367	6.568	1.68
$\angle 63 \times \frac{3}{4}$ 4 5 8 10	63	4	7	4.978	3.907	1.70
		5		6.143	4.822	1.74
		6		7.288	5.721	1.78
		8		9.515	7.469	1.85
		10		11.657	9.151	1.93

续表

型号	尺寸(mm)			截面面积 A (cm ²)	理论质量 (kg/m)	z ₀ (cm)
	b	d	r			
4	70	4	8	5.570	4.372	1.86
5		5		6.875	5.397	1.91
L 70×6		6		8.160	6.406	1.95
7		7		9.424	7.398	1.99
8		8		10.667	8.373	2.03
5	75	5	9	7.412	5.818	2.03
6		6		8.797	6.905	2.07
L 75×7		7		10.160	7.976	2.11
8		8		11.503	9.030	2.15
10		10		14.126	11.089	2.22
5	80	5	9	7.912	6.211	2.15
6		6		9.397	7.376	2.19
L 80×7		7		10.860	8.525	2.23
8		8		12.303	9.658	2.27
10		10		15.126	11.874	2.35
6	90	6	10	10.637	8.350	2.44
7		7		12.301	9.656	2.48
L 90×8		8		13.944	10.946	2.52
10		10		17.167	13.476	2.59
12		12		20.306	15.940	2.67
6	100	6	12	11.932	9.367	2.67
7		7		13.796	10.830	2.71
8		8		15.639	12.276	2.76
L 100×10		10		19.261	15.120	2.84
12		12		22.800	17.898	2.91
12		14		26.256	20.611	2.99
16		16		29.627	23.257	3.06
7	110	7	12	15.196	11.929	2.96
8		8		17.239	13.532	3.01
L 110×10		10		21.261	16.690	3.09
12		12		25.200	19.782	3.16
14		14		29.056	22.809	3.24
8	125	8	14	19.750	15.504	3.37
L 125×10		10		24.373	19.133	3.45
12		12		28.912	22.696	3.53
14		14		33.367	26.193	3.61
10	140	10	14	27.373	21.488	3.82
L 140×12		12		32.512	25.522	3.90
14		14		37.567	29.490	3.98
16		16		42.539	33.393	4.06

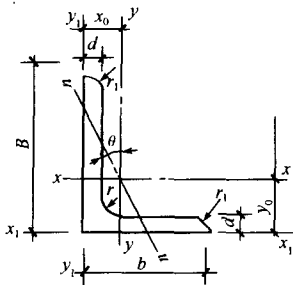
续表

型号	尺寸(mm)			截面面积 A (cm^2)	理论质量 (kg/m)	z_0 (cm)
	b	d	r			
10	160	10	16	31.502	24.729	4.31
12		12		37.441	29.391	4.39
14		14		43.296	33.987	4.47
16		16		49.067	38.518	4.55
12	180	12	16	42.241	33.159	4.89
14		14		48.896	38.383	4.97
16		16		55.467	43.542	5.05
18		18		61.955	48.635	5.13
14	200	14	18	54.642	42.894	5.46
16		16		62.013	48.680	5.54
18		18		69.301	54.401	5.62
20		20		76.505	60.056	5.69
24		24		90.661	71.168	5.84

表 1-2 等边角钢边宽及边厚允许偏差

型 号	允许偏差(mm)		型 号	允许偏差(mm)	
	边宽度 b	边厚度 t		边宽度 b	边厚度 t
2~5.6	± 0.8	± 0.4	10~14	± 1.8	± 0.7
6.3~9	± 1.2	± 0.6	16~20	± 2.5	± 1.0

表 1-3 热轧不等边角钢截面特性表



B —长边宽度
 b —短边宽度
 d —边厚
 x_0, y_0 —形心距离
 $r_1 = d/3$ (边端圆弧半径)
 I —截面惯性矩
 W —截面系数
 i —回转半径
 r —内圆弧半径

型号	尺寸(mm)				截面面积 A (cm^2)	理论质量 (kg/m)	型号	尺寸(mm)				截面面积 A (cm^2)	理论质量 (kg/m)
	B	b	d	r				B	b	d	r		
$\angle 25 \times 16 \times \frac{3}{4}$	25	16	3	3.5	1.162	0.912	$\angle 45 \times 28 \times \frac{3}{4}$	45	28	3	5	2.149	1.687
			4		1.499	1.176				4		2.806	2.203
$\angle 32 \times 20 \times \frac{3}{4}$	32	20	3	3.5	1.492	1.171	$\angle 50 \times 32 \times \frac{3}{4}$	50	32	3	5.5	2.431	1.908
			4		1.939	1.522				4		3.177	2.494
$\angle 40 \times 25 \times \frac{3}{4}$	40	25	3	4	1.890	1.484	$\angle 56 \times 36 \times \frac{3}{4}$	56	36	3	6	2.743	2.153
			4		2.467	1.936				4		3.590	2.818
							5			5		4.415	3.466