



建筑工程质量控制要点便携系列手册

钢结构工程

李守巨 / 主编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

建筑工程质量控制要点便携系列手册

钢结构工程

主 参 编 李守巨 孙 博
编 齐 艳 白雅君
参 孙 鹏



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书为《建筑工程质量控制要点便携系列手册》之一。

本书主要根据现行 GB 50205—2001《钢结构工程施工质量验收规范》编写而成。书中将钢结构工程所涉及的材料质量要求、工程施工要求、质量验收标准和质量通病与防治,按统一编写体例,进行了系统的分析和阐述,内容突出了实用性和针对性。

本书可供钢结构工程的施工人员、运行人员和质量检测人员工作中使用,也可作为相关院校和培训机构的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

钢结构工程/李守巨主编. —北京:中国电力出版社, 2010.7
(建筑工程质量控制要点便携系列手册)
ISBN 978-7-5123-0423-9

I. ①钢… II. ①李… III. ①钢结构-建筑工程-工程质量-质量控制-技术手册 IV. ①TU391-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 085389 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2010 年 7 月第一版 2010 年 7 月北京第一次印刷
850 毫米×1168 毫米 32 开本 10.75 印张 302 千字
印数 0001—3000 册 定价 26.00 元

敬 告 读 者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 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,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,这为钢结构提供了广阔的发展空间。

在工程建设中,质量是关键,是整个工程的重中之重。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。因此,做好钢结构工程施工质量验收工作,显得尤为重要。

为提高钢结构工程施工安装质量检查验收的效率和水平,本书依据 GB 50205—2001《钢结构工程施工质量验收规范》及相关规范要求,详细地阐述了钢结构工程所涉及的材料质量要求、工程施工要求、施工质量验收标准、质量通病与防治的相关内容。本书可供钢结构工程的施工人员、运行人员和质量检测人员工作中使用,也可作为相关院校和培训机构的培训教材。

本书编写内容力求做到资料翔实,措施可靠,使用面广。在本书编写过程中,雷杰、刘艳君、刘恩娜、宋涛、张璐、余元超、高建兵、王晓华、王晓敏和周建华等同志做了大量辅助性的工作,谨向他们表示诚挚的谢意。

由于编者水平所限,疏漏与不妥之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编 者

2010年2月

目 录

前言

第一章 钢结构工程施工质量验收	1
第一节 概述.....	1
第二节 钢结构工程施工质量验收术语.....	3
第三节 钢结构工程施工质量验收基本规定.....	4
第四节 钢结构工程施工质量验收的划分.....	5
第五节 钢结构工程施工质量验收程序和组织.....	6
第二章 钢结构焊接工程质量控制	10
第一节 材料质量要求	10
第二节 工程施工要求	23
第三节 施工质量验收标准	34
第四节 焊接工程质量通病与防治	42
第三章 紧固件连接工程质量控制	60
第一节 材料质量要求	60
第二节 工程施工要求	66
第三节 施工质量验收标准	73
第四节 紧固件连接工程质量通病与防治	83
第四章 钢零件及钢部件加工工程质量控制	90
第一节 材料质量要求	90
第二节 工程施工要求	94
第三节 施工质量验收标准.....	108
第四节 钢零件及钢部件加工工程质量通病与防治.....	116
第五章 钢构件组装工程质量控制	126

第一节	工程组装的要求与方法	126
第二节	工程施工要求	128
第三节	施工质量验收标准	131
第四节	钢构件组装工程质量通病与防治	141
第六章	钢构件预拼装工程质量控制	146
第一节	工程施工要求	146
第二节	施工质量验收标准	158
第三节	钢构件预拼装工程质量通病与防治	160
第七章	单层钢结构安装工程质量控制	164
第一节	单层钢结构的构造及荷载	164
第二节	工程施工要求	171
第三节	施工质量验收标准	195
第四节	单层钢结构安装工程质量通病与防治	200
第八章	多层及高层钢结构安装工程质量控制	209
第一节	材料质量要求	209
第二节	工程施工要求	210
第三节	施工质量验收标准	220
第四节	多层及高层钢结构安装工程质量通病与防治	225
第九章	钢网架安装工程质量控制	229
第一节	材料质量要求	229
第二节	钢网架总拼施工要求	232
第三节	钢网架安装要求	235
第四节	施工质量验收标准	258
第五节	钢网架安装工程质量通病与防治	262
第十章	压型金属板工程质量控制	268
第一节	材料质量要求	268
第二节	工程施工要求	271
第三节	施工质量验收标准	284

第四节	压型金属板工程质量通病与防治·····	287
第十一章	钢结构涂装工程质量控制·····	290
第一节	钢结构防腐涂料涂装要求·····	290
第二节	钢结构防火涂料涂装要求·····	312
第三节	施工质量验收标准·····	319
第四节	钢结构涂装工程质量通病与防治·····	324
参考文献	·····	335

第一章 钢结构工程施工 质量验收

第一节 概 述

一、钢结构工程施工质量

钢结构工程施工质量包括其可靠性（安全、适用、耐久）、使用功能以及其在理化性能、环境保护等方面所有明显和隐含能力的特性总和。它在钢结构工程的整个施工过程中，反映各个工序满足标准规定的要求。设计和使用中的质量问题不属于施工质量范畴。对钢结构工程施工质量必须按照现行 GB 50205—2001《钢结构工程施工质量验收规范》和 GB 50300—2001《建筑工程施工质量验收统一标准》进行验收。

二、GB 50205—2001《钢结构工程施工质量验收规范》简介

（一）《钢结构工程施工质量验收规范》的产生

GB 50205—2001《钢结构工程施工质量验收规范》是在原 GB 50205—1995《钢结构施工及验收规范》和 GB 50221—1995《钢结构工程质量检验评定标准》的基础上，以“验评分离、强化验收、完善手段、过程控制”为指导思想，将施工工艺和评优标准的内容提炼出来，重新建立的一个技术标准体系。新的验收规范为施工工艺和评优标准等推荐性标准留有接口，且做到了三个协调一致，即与 GB 50300—2001《建筑工程施工质量验收统一标准》协调一致；与 GB 50017—2003《钢结构设计规范》协调一致；与其他专业施工质量验收规范协调一致。

（二）《钢结构工程施工质量验收规范》的基本内容

GB 50205—2001《钢结构工程施工质量验收规范》共分为 15 章，包括总则、术语、符号、基本规定、材料及成品进场、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、钢网架结构安装工程、压型金属板工程、钢结构涂装工程、钢结构分部工程竣工验收及 9 个附录，将钢结构工程原则上分成 10 个分项工程，并将每一个分项工程单独成章。为了强调和强化原材料及成品进场准入，将“原材料及成品进场”单独列章；为了更好地便于质量验收工作的操作，也将“钢结构分部工程竣工验收”单独列章。

（三）《钢结构工程施工质量验收规范》的特点

GB 50205—2001《钢结构工程施工质量验收规范》作为一个新的施工质量验收技术标准体系的主要组成部分之一，主要具备以下四个显著特点：

（1）依据《中华人民共和国建筑法》、《建设工程质量管理条例》和《工程建设标准强制性条文》等法律、法规的要求，增加了对施工单位资质及质量管理内容的检查验收，重点强调了对工程质量“谁施工谁负责”的原则；要求施工单位必须具有自己的施工技术标准，并要求在施工单位自检合格的基础上进行验收等内容。

（2）为适应社会主义市场经济的要求，改变了原来计划经济模式下的工程技术验收体系，强调施工质量验收是合同双方（施工单位和建设或监理单位）以“书面”形式对施工质量达到合格与否所作出的确认。与此同时，国家不介入施工质量的评优，政府部门从国家的利益出发制定和监督执行合格质量标准，充分体现了我国加入 WTO 以后，和国际惯例接轨的现实要求。

（3）按照施工工序或工艺次序，在分项工程中分别规定了“主控项目”和“一般项目”的检查内容、检查数量和检查方法。在“一般项目”中规定了一个允许突破的比例和界限；在检验项目中只规定了合格质量标准，并对验收过程中不符合的项目规定了相应的处理办法。

（4）为体现验收工作的过程控制，并强调检验批的验收是最小验收单位和最基本的验收工作，将钢结构工程中各“分项工程”单独成章。分项工程中检验批的划分比较灵活，提出了由监理（建

设)和施工单位根据工程的实际情况,可以事先商定。

第二节 钢结构工程施工质量验收术语

根据现行 GB 50205—2001《钢结构工程施工质量验收规范》,钢结构工程质量验收的术语及其含义见表 1-1。

表 1-1 钢结构工程质量验收的术语及其含义

序号	术语	英文名称	含义
1	零件	part	组成部件或构件的最小单元,如节点板、翼缘板等
2	部件	component	由若干零件组成的单元,如焊接 H 型钢、牛腿等
3	构件	element	由零件或由零件和部件组成的钢结构基本单元,如梁、柱、支撑等
4	小拼单元	the smallest assembled rigid unit	钢网架结构安装工程中,除散件之外的最小安装单元一般分为平面桁架和锥体两种类型
5	中拼单元	intermediate assembled structure	钢网架结构安装工程中,由散件和小拼单元组成的安装单元一般分为条状和块状两种类型
6	高强度螺栓连接副	set of high strength bolt	高强度螺栓和与之配套的螺母、垫圈的总称
7	抗滑移系数	slip coefficient of laying surfacing	高强度螺栓连接中,使连接件摩擦而产生滑动时的外力与垂直于摩擦面的高强度螺栓预拉力之和的比值
8	预拼装	test assembling	为检验构件是否满足安装质量要求而进行的拼装

续表

序号	术语	英文名称	含义
9	空间刚度单元	space rigid unit	由构件构成的基本的稳定空间体系
10	焊钉（栓钉） 焊接	stud welding	将焊钉（栓钉）一端与板件（或管件）表面接触引弧，待接触面熔化后，给焊钉（栓钉）一定压力完成焊接的方法
11	环境温度	ambient temperature	制作或安装时现场的温度

第三节 钢结构工程施工质量验收基本规定

(1) 钢结构工程施工单位应具备相应的钢结构工程施工资质，施工现场质量管理应有相应的施工技术标准、质量管理体系、质量控制及检验制度，施工现场应有经项目技术负责人审批的施工组织设计、施工方案等技术文件。

(2) 钢结构工程施工质量的验收必须采用经计量检定、校准合格的计量器具。

(3) 钢结构工程应按下列规定进行施工质量控制：

1) 采用的原材料及成品应进行进场验收。凡涉及安全、功能的原材料及成品应按本规定进行复验，并应经监理工程师（建设单位技术负责人）见证取样、送样。

2) 各工序应按施工技术标准进行质量控制，每道工序完成后，应进行检查。

3) 相关各专业工种之间，应进行交接检验，并经监理工程师（建设单位技术负责人）检查认可。

(4) 钢结构工程施工质量验收应在施工单位自检基础上，按照检验批、分项工程、分部（子分部）工程进行。钢结构分部（子分部）工程中分项工程划分应按照现行 GB 50300—2001《建筑工程施工质量验收统一标准》的规定执行。钢结构分项工程应有一个或若干个检验批组成，各分项工程检验批应按本规范的规定执行

划分。

(5) 分项工程检验批合格质量标准应符合下列规定：

1) 主控项目必须符合本规范合格质量标准的要求；

2) 一般项目的检验结果应有 80% 及以上的检查点（值）符合本规范合格质量标准的要求，且最大值不应超过其允许偏差值的 1.2 倍；

3) 质量检查记录、质量证明文件等资料应完整。

(6) 分项工程合格质量标准应符合下列规定：

1) 分项工程所含的各检验批均应符合本规范合格质量标准；

2) 分项工程所含的各检验批质量验收记录应完整。

(7) 当钢结构工程施工质量不符合本规范要求时，应按下列规定处理：

1) 经返工重做或更换构（配）件的检验批，应重新进行验收；

2) 经由资质的检测单位检测鉴定能够达到设计要求的检验批，应予以验收；

3) 经由资质的检测单位检测鉴定达不到设计要求，但经原设计单位核算认可能够满足结构安全和使用功能的检验批，可予以验收；

4) 经返修或加固处理的分项、分部工程，虽然改变外形尺寸，但仍能满足安全使用要求，可按处理技术方案和协商文件进行验收。

(8) 通过返修或加固处理仍不能满足安全使用要求的钢结构分部工程，严禁验收。

第四节 钢结构工程施工质量验收的划分

钢结构工程施工质量验收划分为分部（子分部）工程、分项工程和检验批。

钢结构工程作为主体结构分部工程中的子分部工程，当所有主体结构均为钢结构时，那么所有的子分部工程就都为钢结构，则钢结构工程就是分部工程。

钢结构工程的分项工程可按主要工种、施工方法及专业系统划分为 10 个分项工程,即焊接工程、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、钢网架结构安装工程、压型金属板工程、钢结构涂装工程等。

分项工程划分检验批进行验收不仅体现了过程控制,同时也符合工程实际需要,有助于及时纠正施工中出现的质量问题。

检验批的划分有如下几个原则:

(1) 材料进场验收可根据工程规模及进料实际情况合并成一个检验批或分解成若干个检验批;

(2) 单层钢结构可按变形缝划分检验批;

(3) 钢结构制作可根据制造厂(车间)的生产能力按工期段划分检验批;

(4) 多层及高层钢结构可按楼层或施工段划分检验批;

(5) 钢结构安装可按安装形成的空间刚度单元划分检验批;

(6) 压型金属板工程可按屋面、墙面、楼面划分。

从上面检验批的划分原则上可以看出,检验批的验收是最小的验收单位,同时也是最基本、最重要的验收工作内容,其他分项工程、分部工程及单位工程的验收都是在检验批验收合格的基础上进行验收。在取消了评优的内容后,检验批的划分显得更加灵活,操作性也更强。

第五节 钢结构工程施工质量验收程序和组织

钢结构工程施工质量验收程序和组织应体现《中华人民共和国建筑法》和《建设工程质量管理条例》的精神,依法组织和实施钢结构工程施工质量的验收工作。

一、检验批及分项工程的验收

钢结构工程检验批及分项工程的验收应由钢结构专业监理工程师或建设单位(项目)专业技术人员与施工单位的质检员或项目专业技术负责人等一起进行验收,根据《建筑工程质量管理条例》第

三十七条规定：“……未经监理工程师签字，……施工单位不得进行下一道工序的施工”。

检验批质量验收记录应至少有下列人员亲笔签字，并负担相应的责任：

(1) 专业施工工长（班组长），对施工质量负责，同一检验批所涉及的人员都应签字归档；

(2) 施工单位的质检员或项目专业技术负责人，对自检结果及验收检查结果和记录负责；

(3) 监理工程师或建设单位（项目）专业技术人员，对验收结果负责。

所有分项工程施工，施工单位应在自检合格后，填写分项工程报验申请表，属隐蔽工程还应填写隐检单，并报监理单位（建设单位），监理工程师或建设单位（项目）专业技术人员应组织施工单位的相关人员按工序进行检验批的检查验收，所有检验批验收合格后，由监理工程师或建设单位（项目）专业技术人员签发分项工程验收单。

二、分部（子分部）工程的验收

钢结构分部（子分部）工程的验收应由总监理工程师或建设单位项目负责人组织施工单位项目负责人（项目经理）和技术、质检负责人等进行验收，同时钢结构分部工程的设计单位项目负责人也应参加验收。

钢结构分部（子分部）工程验收记录应由下列人员亲笔签字，并负相应的责任：

(1) 设计单位项目负责人，对设计及其变更等负责；

(2) 施工单位项目负责人（或项目经理），对施工质量负责；

(3) 总监理工程师或建设单位项目负责人，对验收结果负责。

三、分包钢结构工程的验收

钢结构工程由分包单位施工时，分包单位对所承包的分部（子分部）工程、分项工程应按上述程序和组织进行相应的验收，同时作为施工单位的总包单位和分包单位，均应派出相应人员参加验收。在分包工程进行验收检验时，根据“总承包单位对建设单位负

责，分包单位对总承包单位负责；总承包单位和分包单位就分包工程对建设单位承担连带负责”的法律规定，总包单位必须有相应人员参加，分包单位对施工质量和验收内容负责，总包参加人员应对验收内容负责。同时在检验合格后，分包单位有责任将工程的有关资料移交总包单位。在建设单位组织验收时，分包单位同样也需要负责人参加验收，体现了分包单位除对总包单位负责外，亦对建设单位负责的精神，尽管双方无合同关系。

四、其他

当参加验收各方对工程质量验收意见出现分歧时，可报当地建设行政主管部门或工程质量监督机构及各方认可的咨询单位进行协调处理。

建设单位应依据国家有关规定，在钢结构工程竣工验收合格后的 15 日内按有关程序规定要求，到县级以上人民政府建设行政主管部门或其他有关部门备案，并按规定提交有关资料。

五、分项工程检验批的验收

钢结构工程各分项工程检验批的验收记录应结合《钢结构工程施工质量验收规范》的内容，按表 1-2 的格式进行填写，对检查内容较多的项目还应附单项检查表或检验报告，有附表或报告的项目在备注栏中应注明。

表 1-2 分项工程检验批的质量验收记录

工程名称		检验批部位		
施工单位		项目经理		
监理单位		总监理工程师		
施工依据标准		分包单位负责人		
主控项目	合格质量标准	施工单位检验评定记录或结果	监理（建设）单位验收记录或结果	备注
1				
2				

续表

一般项目		合格质量标准	施工单位检验评定记录或结果	监理（建设）单位验收记录或结果	备注
1					
2					
施工单位检验 评定结果		班组长： 或专业工长： 年 月 日			
监理（建设） 单位验收结论		质检员： 或项目技术负责人： 年 月 日			
		监理工程师（建设单位项目技术人员）： 年 月 日			

第一章

钢结构工程施工质量验收



第二章 钢结构焊接工程

质 量 控 制

第一节 材 料 质 量 要 求

一、焊条

(一) 焊条的组成

焊条由焊芯和药皮两部分组成，是供手工电弧焊用的熔化电极。焊条直径是指不包括药皮的焊芯直径。药皮质量系数是指焊条药皮与焊芯（不包括夹持端）的质量比。焊条组成如图 2-1 所示。

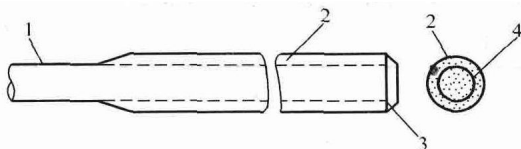


图 2-1 焊条组成示意图

1—夹持端；2—药皮；3—引弧端；4—焊芯

(二) 常用焊条的规格

钢结构焊接工程中，常用焊条的规格尺寸见表 2-1。

表 2-1 焊 条 尺 寸 表 (mm)

焊 条 直 径		焊 条 长 度	
基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
1.6	±0.05	200~250	±2.0
2.0		250~300	
2.5		250~300	
3.2		350~400	
4.0		400~450	
5.0		500~650	
6.0			
8.0			