

钢结构

工程质量员便携手册

《钢结构工程质量员便携手册》编委会 编

理论性 实践性
质量员必备手册



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

钢结构工程质量员便携手册

《钢结构工程质量员便携手册》编委会 编



机械工业出版社

本书以钢结构工程施工质量为主要依据,全面介绍了钢结构工程施工质量的标准及常见质量问题的解决方法。全书共 14 章,分别是:钢结构工程概述、钢结构原材料及成品进场、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、钢网架结构安装、压型金属板工程、钢结构涂装工程、钢结构现场检测及钢结构工程施工质量验收。本书内容丰富,浅显实用,概念清晰,通俗易懂。

本书既可作为钢结构工程施工员的培训用书,也可作为钢结构工程项目管理人员、施工技术人员、监理人员及工程质量监督人员的参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

钢结构工程质量员便携手册 / 《钢结构工程质量员便携手册》编委会编. —北京:机械工业出版社, 2013. 7

ISBN 978-7-111-43590-7

I. ①钢… II. ①钢… 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 (2013) 第 180947 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:关正美 责任编辑:关正美

版式设计:常天培 责任校对:闫玥红

封面设计:陈 沛 责任印制:杨 曦

北京鑫海金澳胶印有限公司印刷

2013 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·14.75 印张·363 千字

标准书号:ISBN 978-7-111-43590-7

定价:39.80 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

最早在建造房屋中使用金属结构可以追溯到 18 世纪末的英国，由于当时棉纺厂经常发生火灾，因而在厂房结构中采用了铁框架。100 年后，美国的芝加哥学派建造了一批钢结构摩天大楼，法国工程师埃菲尔建造了著名的铁塔，金属建筑从此进入了第一个光辉时代。新中国成立后，钢结构建筑得到了较大发展，取得了卓越的建设成就，但是，我国每年的建筑用钢量仅 1% 被用于预制钢结构，与发达国家 80% 以上的用量比较差距巨大。可喜的是，目前我国钢结构建筑的发展出现了未曾有过的兴旺景象。钢结构的发展潜力巨大。本书编者在总结施工经验的基础上，编写了本书，其主要特点有：

1. 本书除了以《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300—2011）及其配套标准《钢结构工程施工质量验收规范》（GB 50205—2011）为主要依据，还加入了《钢结构现场检测技术标准》（GB/T 50621—2010）的概念，这是市场上所有此类书中少见的。

2. 本书加入了质量员必须注意事项，更加适合钢结构施工人员使用。

本书由丁克辉任主编，参与本书编写的还有汤清平、李俊华、李金凤、王忠礼、田静、王冰、周丽娜、玄志松、谢慧平、王玉松、耿保池、谢振奋、方明科、戴文峰、卢小宇、陈荣华、肖辉、谷峰、贺训珍、汤艳红、沈宇、段坤、杨晓东、莫骄。本书还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指正。

本书编委会

目 录

前言

第一章 钢结构工程概述	1
第一节 钢结构工程验收标准概述	1
第二节 钢结构工程质量验收保证体系	4
第三节 钢结构工程质量控制	8
第二章 钢结构原材料及成品进场	16
第一节 钢材	16
第二节 焊接材料	19
第三节 连接用紧固标准件	21
第四节 焊接球	26
第五节 其他项目	27
第三章 钢结构焊接工程	30
第一节 焊接一般规定	30
第二节 焊接工程质量验收	63
第四章 紧固件连接工程	68
第一节 铆接	68
第二节 普通紧固件连接	71
第三节 高强度螺栓连接	75
第五章 钢零件及钢部件加工工程	81
第一节 一般规定	81
第二节 切割	87
第三节 矫正和成型	90
第四节 边缘加工	93
第五节 管、球加工	95
第六节 制孔	100
第六章 钢构件组装工程	105
第一节 一般规定	105

第二节 钢构件组装质量控制与验收·····	106
第七章 钢构件预拼装工程·····	114
第一节 一般规定·····	114
第二节 钢结构预拼装工程施工质量验收·····	115
第八章 单层钢结构安装工程·····	117
第一节 一般规定·····	117
第二节 单层钢结构安装工程质量控制与验收·····	132
第九章 多层及高层钢结构安装·····	139
第一节 一般规定·····	139
第二节 多层及高层钢结构安装工程质量控制与验收·····	145
第十章 钢网架结构安装·····	153
第一节 钢网架设计要求·····	153
第二节 一般规定·····	156
第三节 钢网架结构安装工程质量控制与验收·····	162
第十一章 压型金属板工程·····	165
第一节 一般规定·····	165
第二节 压型金属板安装施工质量检验·····	176
第十二章 钢结构涂装工程·····	180
第一节 一般规定·····	180
第二节 钢结构涂装工程质量控制与验收·····	181
第十三章 钢结构现场检测·····	184
第一节 现场检测基本规定·····	184
第二节 外观质量检测·····	188
第三节 表面质量的磁粉检测·····	189
第四节 表面质量的渗透检测·····	193
第五节 内部缺陷的超声波检测·····	196
第六节 高强度螺栓终拧扭矩检测·····	204
第七节 变形检测·····	206
第八节 钢材厚度检测·····	207
第九节 钢材品种检测·····	208
第十节 防腐涂层厚度检测·····	208
第十一节 防火涂层厚度检测·····	210

第十二节 钢结构动力特性检测·····	211
第十四章 钢结构工程施工质量验收·····	213
第一节 钢结构工程施工质量验收流程·····	213
第二节 钢结构工程施工质量验收资料·····	214
参考文献·····	229

第一章 钢结构工程概述

第一节 钢结构工程验收标准概述

1. 《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300—2011）

《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300—2011）将有关建筑工程的施工及验收规范和工程质量检验评定标准合并，组成新的工程质量验收规范体系，以统一建筑工程施工质量的验收方法、质量标准和程序。标准规定了建筑工程各专业工程施工验收规范编制的统一准则和单位工程验收质量标准、内容和程序；增加了建筑工程施工质量验收中子单位和子分部工程的划分，涉及建筑工程安全和主要使用功能的见证取样及抽样检验。建筑工程各专业工程施工质量验收规范必须与该标准配合使用。

2. 《钢结构工程施工质量验收规范》（GB 50205—2011）

为了加强建筑工程质量管理，统一钢结构工程施工质量的验收，保证钢结构工程质量，国家制定了《钢结构工程施工质量验收规范》（GB 50205—2011）。《钢结构工程施工质量验收规范》（GB 50205—2011）是依据《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300—2011）和建筑工程质量验收标准，贯彻“验评分离、强化验收、完善手段、过程控制”十六字改革方针，将原来的《钢结构工程施工及验收规范》（GB 50205—2011）与《钢结构工程质量验收评定规范》（GB 50205—2011）修改合并而成为新的《钢结构工程施工质量验收规范》（GB 50205—2011），以此统一钢结构工程施工质量的验收方法、程序和指标。

《钢结构工程施工质量验收规范》（GB 50205—2011）的适用范围包含建筑工程中单层、多层、高层钢结构及钢网架，金属压型板等钢结构工程施工质量验收。组合结构、地下结构中的钢结构可参照《钢结构工程施工质量验收规范》（GB 50205—2011）进行施工质量验收。对于其他行业标准没有包括的钢结构构筑物，如通廊、照明塔架、管道支架、跨线过桥等也可参照《钢结构工程施工质量验收规范》（GB 50205—2011）进行施工质量验收。

钢结构工程施工中采用的工程技术条件、承包合同文件对施工质量验收的要求不得低于《钢结构工程施工质量验收规范》（GB 50205—2011）的规定。

钢结构图纸是钢结构工程施工的重要文件，是钢结构工程施工质量验收的基本依据；在市场经济中，工程承包合同中有关工程质量的要求具有法律效应，因此合同文件中有关工程质量的约定也是验收的依据之一，但合同文件的规定只能高于该规范的规定，《钢结构工程施工质量验收规范》的规定是对施工质量最低和最基本的要求。

现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300—2011）对工程质量验收的划分、验收的方法、验收的程序及组织都提出了原则性的规定，《钢结构工程施工质量验收规范》（GB 50205—2011）对此不再重复，因此《钢结构工程施工质量验收规范》强调在执行时必须与现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300—2011）配套使用。

3. 《钢结构现场检测技术标准》(GB/T 50621—2010)

钢结构检测内容很多,具体检测内容可按现行国家标准《建筑结构检测技术标准》(GB/T 50344—2004)的相关要求执行,考虑到现行国家标准《建筑结构检测技术标准》(GB/T 50344—2004)中缺少相应检测方法和操作过程,《钢结构现场检测技术标准》(GB/T 50621—2010)从钢结构的特点出发,解决了钢结构在检测中常用的、重要的相关检测方法和操作过程(表1-1)。

表1-1 钢结构中的主要问题与标准各章节的对应关系

钢结构的特点	与钢结构特点相对应的现实	拟解决的问题	各章节的对应关系
工业化程度高	工厂制造、工地安装	连接质量	第4~8章
钢材强度高	构件尺寸较小	弯曲失稳 钢材品种 整体动力特性	第9章 第11章 第14章
容易锈蚀	锈蚀后截面减小 喷涂防腐材料	锈蚀后的厚度 防腐涂层厚度	第10章 第12章
耐火性较差	喷涂防火材料	防火涂层厚度	第13章

因此,《钢结构现场检测技术标准》(GB/T 50621—2010)适用于钢结构中有关连接、变形、钢材厚度、钢材品种、涂装厚度、动力特性等方面质量的现场检测及相应检测结果的评价。鉴于钢网架一般采用无缝钢管制作而成,其钢管焊接缺陷的超声波检测有其自身的特点,《钢结构现场检测技术标准》(GB/T 50621—2010)第7章一般规定中强调,对于母材壁厚为4~8mm、曲率半径为60~160mm的钢管对接焊缝与相贯节点焊缝应按照现行行业标准《钢结构超声波探伤及质量分级法》(JG/T 203—2007)执行。

《钢结构现场检测技术标准》(GB/T 50621—2010)中所列方法是在工程现场可完成的,且检测时或检测后不会对钢结构的安全产生不利影响。《钢结构现场检测技术标准》中所涉及的检测项目,并非指现场检测需对各项项目均做检测。对一个具体工程而言,应根据具体情况而定。

在钢结构的检测工作中,除执行《钢结构现场检测技术标准》(GB/T 50621—2010)的规定外,尚应执行国家现行有关标准、规范的规定。这些现行的国家标准、规范主要是《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB 50300—2011)、《钢结构工程施工质量验收规范》(GB 50205—2011)、《建筑结构检测技术标准》(GB/T 50344—2004)、《民用建筑可靠性鉴定标准》(GB 50292—1999)、《工业建筑可靠性鉴定标准》(GB 50144—2008)、《建筑抗震鉴定标准》(GB 50023—2009)以及相应的钢结构材料强度检测标准等。

《钢结构现场检测技术标准》(GB/T 50621—2010)共分14章和4个附录,主要技术内容包括:总则、术语和符号、基本规定、外观质量检测、表面质量的磁粉检测、表面质量的渗透检测、内部缺陷的超声波检测、高强度螺栓终拧扭矩检测、变形检测、钢材厚度检测、钢材品种检测、防腐涂层厚度检测、防火涂层厚度检测、钢结构动力特性检测。

4. 《建筑钢结构防火技术规范》(CECS 200: 2006)

《建筑钢结构防火技术规范》是(CECS 200: 2006)根据中国工程建设标准化协会(2002)建标协字第33号文《关于印发中国工程建设标准化协会2002年第二批标准制订、修订项目计划的通知》的要求制定的。

《建筑钢结构防火技术规范》(CECS 200: 2006)是我国在系统科学研究和大量工程实践的基础上,参考国外现行钢结构防火标准,经广泛征求国内相关单位的意见以及英国、新加坡和我国香港专家的意见后完成编制的。

《建筑钢结构防火技术规范》(CECS 200: 2006)由中国工程建设标准化协会钢结构专业委员会CECS/TC1归口管理,由同济大学土木工程学院负责解释及相关单位参编完成。

《建筑钢结构防火技术规范》(CECS 200: 2006)的主要内容是防止和减小建筑钢结构的火灾危害,保护人身和财产安全,经济、合理地进行钢结构抗火设计和采取防火保护措施。

《建筑钢结构防火技术规范》(CECS 200: 2006)适用于新建、扩建和改建的建筑钢结构和组合结构的防火设计和防火保护。

《建筑钢结构防火技术规范》(CECS 200: 2006)是以火灾高温下钢结构的承载能力极限状态为基础,根据概率极限状态设计法的原则指定的。

建筑钢结构的防火设计和防火保护,除应符合该规范的规定外,尚应符合我国现行有关标准的规定。

5. 《建筑钢结构焊接技术规程》(JGJ 81—2011)

根据原建设部的要求,《建筑钢结构焊接技术规程》(JGJ 81—2011)编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,对《建筑钢结构焊接技术规程》(JGJ 81—2002)进行了全面修订,制定了该规程。

《建筑钢结构焊接技术规程》(JGJ 81—2011)的主要技术内容是:总则;基本规定;材料;焊接节点构造;焊接工艺评定;焊接工艺;焊接质量检查;焊接补强与加固;焊工考试。

《建筑钢结构焊接技术规程》(JGJ 81—2011)修订的主要技术内容是:

第一章总则,扩充了适用范围,明确了建筑钢结构板厚下限、类型和适用的焊接方法。

第二章基本规定,是新增加的内容。明确规定了建筑钢结构焊接施工难易程度区分原则、制作与安装单位资质要求、有关人员资格职责和质量保证体系等。

第三章材料,取消了常用钢材及焊条、焊丝、焊剂选配表和钢材碳当量限制,增加了钢材和焊材复验要求、焊材及气体应符合的国家标准、钢板厚度方向性能要求等。

第四章焊接节点构造,增加了不同焊接方法焊接坡口的形状和尺寸、管结构各种接头形式与坡口要求、防止板材产生层状撕裂的节点形式、构件制作与工地安装焊接节点形式、承受动载与抗震焊接节点形式以及组焊构件焊接节点的一般规定,并对焊缝的计算厚度作了修订。

第五章焊接工艺评定,对焊接工艺评定规则、试件试样的制备、试验与检测等内容进行了全面扩充,增加了焊接工艺评定的一般规定和重新进行焊接工艺评定的规定。

第六章焊接工艺,取消了各种焊接方法工艺参数参照表,增加了焊接工艺的一般规定,各种焊接方法选配焊接材料示例,焊接预热、后热及焊后消除应力要求,防止层状撕裂和控

制焊接变形的工艺措施。

第七章焊接质量检查,对焊缝外观质量合格标准、不同形式焊缝外形尺寸允许偏差及无损检测要求进行修订;增加了焊接检验批的划分规定,圆管 T、K、Y 节点的焊缝超声波探伤方法和缺陷分级标准以及箱形构件隔板电渣焊焊缝焊透宽度的超声波检测方法。

第八章焊接补强与加固,对钢结构的焊接与补强加固方法作了修订和补充,增加了钢结构受气相腐蚀作用时其钢材强度计算方法、负荷状态下焊缝补强与加固的规定、承受动荷载构件名义应力与钢材强度设计值之比 β 的规定、考虑焊接瞬时受热造成构件局部力学性能降低及采取相应安全措施的规定和焊缝强度折减系数等内容。

第九章焊工考试,修订了考试内容和分类,在焊工手工操作技能考试方面,增加了附加考试和定位焊考试。

第二节 钢结构工程质量验收保证体系

质量验收保证体系是为使人们确信某种产品或某项服务能满足设定的质量要求所必需的全部有计划、有系统的活动。质量保证体系通过对那些影响设计或是使用规范性的要素进行连续评价,并对建筑、安装、检验等工作进行检查,以取得用户的信任,并提供证据。因此,质量保证体系是企业内部的一种管理手段,在合同环境中,质量保证体系是施工单位取得建设单位信任的手段。它主要包括政府及社会工程质量保证体系、企业工程质量保证体系、项目工程质量保证体系和质量员保证体系。

1. 政府及社会工程质量保证体系

政府监督是钢结构工程质量保证体系中极其重要的质量监督环节之一,是政府部门强化对工程质量管理的具体体现。从中央到地方通过授权或认可制度,建立各级从事审核、鉴定、监督和检测工作的机构,对工程的规划、设计、施工和各类工程上使用的材料、设备等进行监督、检查及评定,实施有权威的第三方认证。

各级质监站为独立核算的事业单位,隶属同级政府建设主管部门,业主受上一级质监站指导。

各级质监站要按监督工程范围配置质量监督人员,其岗位分为监督工程师和监督员,直接从事工程质量监督。政府及社会工程质量保证体系具有以下几方面特点:

(1) 强制性 政府的管理行为象征着国家机器的运转,国家机构的管理职能是通过授权来实现的。因此,政府实施的管理监督行为,对于被管理者、被监督者来说,只能是强制性的、必须接受的。

(2) 执法性 政府监督主要依据国家法律、法规、方针、政策和国家部委颁布的技术规范及标准进行监督,并严格遵照有关规定的监督程序行使监督、检查、许可、纠正、强制执行等权力。监督人员每一个具体的监督行为都要有充分的依据,带有明显的执法性,显著区别于通常的行政领导和行政指挥等一般性的行政管理行为。

(3) 全面性 政府监督针对整个工程建设活动,就管理空间来说,覆盖了整个社会,就一个工程项目的建设过程来说,则贯穿于工程建设的全过程。但在我国,工程建设的决策咨询、施工监理等不同阶段的监督管理则是由我国不同的政府职能部门分别负责共同完成的。

(4) 宏观性 政府监督侧重于宏观的社会效益, 主要保证工程建设行为的规范性, 维护社会公众的利益和工程建设各参与者的合法权益。对一项具体的工程建设来说, 政府监督不同于后述的监理工程师的直接、连续、不间断的监理。

2. 企业工程质量保证体系

企业质量保证体系是企业以保证和提高产品质量为目标, 运用系统的概念和方法, 把企业各部门各环节的质量管理职能和活动合理地组织起来, 形成一个有明确任务、职责和权限, 而又相互协调、相互促进的有机整体。企业建立健全质量保证体系, 必须做好以下几个方面工作:

- 1) 要重视质量教育和技术培训工作, 提高全体员工的质量意识和技术素质。
- 2) 要建立健全专职质量管理机构, 明确责任分工, 上下形成完整的质量管理组织体系。
- 3) 要严明质量管理制度, 实现作业标准化、流程程序化。
- 4) 要完善信息反馈体系, 运用科学的质量管理方法, 来进行生产经营中的各项质量管理活动。以上这些工作均是企业建立健全质量保证体系的基本工作, 对于建筑施工企业来说, 无疑也是提高工程质量的前提和保障。

目前, 有一部分企业质量保证体系及运行情况不尽如人意, 个别的甚至是形同虚设, 流于形式, 主要表现在以下几方面:

- 1) 企业资质名不符实, 队伍挂靠, 人员临时聘用及兼职现象较为严重。
- 2) 一线工人几乎全是农民临时工, 技术素质参差不齐, 质量意识淡薄。
- 3) 企业及项目部管理层 (尤其是项目经理) 的质量意识有待提高, 很少听说施工单位质检员严格检查、坚持原则会受到表扬和嘉奖, 相反会受到不应有的压力。
- 4) 部分企业对项目部在质量管理职能上力度不够, 甚至有“以包代管”的现象。
- 5) 项目部内部管理粗放、涣散, 制度不落实, 责任不明确, 自检不到位。
- 6) 故意以次充好、偷工减料、弄虚作假的行为并非罕见。
- 7) 时常出现不严格按规范施工, 不认真按标准评定的现象。
- 8) 某些质量通病多年不能根除, 已成为顽疾, 充分说明了某些施工单位质量自控能力不足。
- 9) TQC 工作做表面文章, 形式主义较为严重。
- 10) 自律和信誉意识淡薄等。

以上这些情况已经严重影响了建设工程的质量, 同时也为监理工作的开展增加了难度, 并且极大地影响了监理工作的成效。因此, 必须把监督施工单位建立健全质量保证体系放到重要位置, 督促施工单位建立健全质量保证体系, 符合《中华人民共和国建筑法》、《建设工程质量管理条例》、《工程建设监理规定》及其他工程建设法规的精神。ISO9000 族质量管理和质量保证标准对于建筑施工企业来说, 更是对其质量保证体系作出的更加科学严密、全面具体的要求。它的基本思想就是要求企业建立健全质量保证体系, 完善内部质量管理, 为提高产品质量提供保证条件, 为顾客提供足够的信任度。一个企业的质量体系, 对内为质量管理体系, 对顾客则为质量保证体系。我国等同采用该标准, 对建筑行业来说, 无疑在提高工程质量及与世界建筑市场接轨方面具有重要意义。

3. 项目工程质量保证体系

工程项目的质量保证体系就是以控制和保证施工产品质量为目标,从施工准备、施工操作到竣工投产的全过程,运用系统的概念和方法,在全体人员的参与下,建立一套严密、协调、高效的全方位的管理体系,从而使工程项目质量管理制度化、标准化,其内容主要包括以下几个方面:

(1) 项目质量目标 项目质量保证体系,必须有明确的质量目标,并符合质量总目标的要求,以工程承包合同为基本依据,逐级分解目标以形成在合同环境下的项目质量保证体系的各级质量目标。项目质量目标的分解主要从两个角度展开,即:从时间角度展开实施全过程的控制和从空间角度展开实现全方位和全员的质量目标管理。

(2) 项目施工质量计划 项目质量保证体系应有可行的质量计划。质量计划应根据企业的质量手册和项目质量目标来编制。工程项目质量计划可以按内容分为质量工作计划和质量成本计划两部分。

质量工作计划主要包括:质量目标的具体描述和定量描述整个项目建设质量形成的各工作环节的责任、权限;采用的特定程序、方法和工作指导书;重要工序(工作)的试验、检验、验证和审核大纲;质量计划修订程序;为达到质量目标所采取的其他措施。

质量成本计划是规定最佳质量成本水平的费用计划,是开展质量成本管理的基准。质量成本可分为运行质量成本和外部质量保证成本。运行质量成本是为运行质量体系达到和保持规定的质量水平所支付的费用,包括预防成本、鉴定成本、内部损失成本和外部损失成本。外部质量保证成本是指依据合同要求向顾客提供所需要的客观证据所支付的费用,包括特许的和附加的质量保证措施、程序、数据、证实试验和评定费用。

(3) 思想保证体系 用全面质量管理思想、观点和方法,使全体人员真正树立起强烈的质量意识。通过树立“质量第一”的观点,增强质量意思,树立“一切为用户服务”的观点,以达到提高施工质量的目的。

(4) 组织保证体系 工程质量是各项管理的综合反映,也是管理水平的具体体现。必须建立健全各级组织,分工负责,做到以预防为主,预防与检查相结合,形成一个有明确任务、职责、权限、相互协调和互相促进的有机整体。组织保证体系主要通过成立质量管理小组(QC小组);健全各种规章制度;明确规定各职能部门主管人员和参与施工人员,在保证和提高工程质量中所承担的任务、职责和权限;建立质量信息系统等内容构成。

(5) 工作保证体系 工作保证体系主要通过以下三个阶段进行:

1) 施工准备阶段的质量控制。施工准备阶段是整个工程建设的基础,准备工作的好坏,不仅直接关系到工程建设能否高速、优质地完成,而且也对工程质量起着一定的预防、预控作用。

2) 施工阶段的质量控制。施工过程是建筑产品形成的过程,这个阶段的质量控制是非常关键的。为保证工程质量,应加强工序管理,建立质量检查制度,开展群众性的QC活动,建立内控标准,以确保施工阶段的工程质量。

3) 竣工验收阶段的质量控制。产品竣工验收是指单位工程或单项工程完全竣工,移交给建设单位。同时,还指分部、分项工程中某一道工序完成,移交给下一道施工工序这一阶段主要应做好成品保护,加强工序联系,不断改进措施,建立回访制度等工作。

4. 质量员保证体系

(1) 质量员的素质要求 工程质量是施工单位各部门、各环节、各项工作质量的综合反映,质量保证工作的中心是各部门各级人员认真履行各自的质量职能。对于一个建设工程来说,项目质量员应对现场质量管理的实施全面负责,质量员必须具备如下几方面素质:

1) 要求有足够的专业知识。质量员的工作具有很强的专业性和技术性,必须由专业技术人员来承担,要求对设计、施工、材料、机械、测量、计量、检测和评定等各方面专业知识都了解并精通。

2) 要求有很强的工作责任心。质量员负责工程的全部质量控制工作,要求其必须对工作认真负责,批批检验,层层把关,及时发现问题,解决问题,确保工程质量。

3) 要求有较强的管理能力和一定的管理经验。质量员是现场质量监控体系的组织者和负责人,要求有一定的组织协调能力和管理经验,确保质量控制工作和质量验收工作有条不紊、井然有序地进行。

(2) 质量员的基本工作 质量员负责工程的全部质量控制工作,负责指导和保证质量控制制度的实施,保证工程项目质量满足技术规范和合同规定的质量标准与要求,具体如下:

1) 负责现行钢结构工程适用标准的识别和解释。

2) 负责质量控制制度和质量控制手段的介绍与具体实施,指导质量控制工作的顺利进行。

3) 建立文件和报告制度。主要是工程建设各方关于质量控制的申请和要求,针对实施过程中的质量问题而形成的各种报告、文件的汇总,也包括向各有关部门传达必要的质量措施。

4) 组织现场试验室和质监部门实施质量控制,监督试验工作。

5) 组织工程质量检查,并针对检查内容,主持召开质量分析会。

6) 指导现场质量监督工作。在施工过程中巡查施工现场,发现并纠正错误操作,并协助工长搞好工程质量自检、互检和交接检,随时掌握各分项工程的质量情况。

7) 负责整理分项、分部和单位工程检查评定的原始记录,及时填报各种质量报表,建立质量档案。

(3) 钢结构工程质量员职责

1) 施工准备阶段的职责。

① 制定工程项目的现场质量管理制度。根据钢结构工程项目特点,结合工程质量目标和工期目标,建立质量控制系统,制定现场质量检验制度、质量统计报表制度、质量事故报告处理制度、质量文件管理制度,并协助分包单位完善现场质量管理制度,保证整个工程项目保质、保量地完成。

② 参加施工组织设计和施工方案会审、施工图会审和设计交底。全面掌握施工方法、工艺流程、检验手段和关键部位的质量要求,掌握新工艺、新材料、新技术的特殊质量和施工方法。

③ 对分包单位质检人员进行质量培训教育。根据工程项目特点,检查特殊、专业工种和关键的施工工艺或新技术、新工艺、新材料等应用方面的质检人员和操作人员的能力,对其进行重点质量检验和操作培训,提高其操作水平和技术水平。

④ 对进场原材料进行检验。检查进场材料的出厂合格证,并仔细核对其品种、规格、型号、性能,同时配合监理人员做好见证抽样送检工作。

2) 施工过程中的职责。

① 在单位工程、分部工程、分项工程正式施工前,协助工长认真做好技术交底工作。技术交底主要是让参与施工的人员在施工前了解设计与施工的技术要求,以便科学地组织施工,按合理的工序进行作业。其主要内容包括施工图、施工组织设计、施工工艺、技术安全措施、规范要求、操作规程、质量标准要求等,对工程项目采用的新结构、新工艺、新材料和新技术的特殊要求,更要详细地交代清楚。

② 在施工过程中进行技术复核工作,即检查施工人员是否按施工图样、技术交底及技术操作规程施工。

③ 负责监督施工过程中自检、互检、交接检制度的执行,并参加施工的中间检查、工序交接检查,填写好相关记录。负责纠正不合格工序,对出现的质量事故,应及时停止该部位及相关部位施工,实施事故处理程序。

④ 按照有关验收规定做好隐蔽工程预检验收工作,并做好隐蔽工程预检记录,归档保存。

3) 施工验收阶段的职责。

按照钢结构工程质量验收规范对检验批、分项工程、分部工程、单位工程进行验收,办理验收手续,填写验收记录,整理有关工程项目质量的技术文件,归档保存。

第三节 钢结构工程质量控制

一、钢结构工程的质量特点

钢结构工程的施工过程,就是最终产品质量的形成过程,所以施工阶段的质量控制是钢结构工程项目质量控制的重点。

钢结构工程项目施工,由于其涉及面广,是一个极其复杂的综合过程,再加上工程项目位置固定、施工流动、结构类型不一、质量要求不一、施工工艺不一、体形不一、整体性很强、产品手工作业较多、允许偏差较小、从制造到安装结束的施工一般都要有一定的周期和安装施工时受自然条件的影响等特点,因此,钢结构工程项目的质量比一般工业产品的质量更难以控制。正是因为上述特点而产生了钢结构工程项目质量本身难以控制的特点,其主要表现在以下几个方面:

(1) 质量受影响的面广 例如设计、材料、机械、气象、施工工艺、操作方法、操作技能、技术措施、管理制度等方面都直接影响钢结构工程项目的施工质量。

(2) 质量容易产生波动 因为钢结构工程项目施工不像其他产品生产,有相对固定的生产自动流水线,有规范化的生产工艺和完善的检测技术,有成套的生产设备和稳定的生产环境,有相同系列规格和相同功能的产品;同时,由于影响施工质量的偶然性因素和系统性因素都较多,如材料差异、焊接电压电流变化、操作环境的改变、仪表失灵等均会引起质量的波动,产生质量事故。

(3) 容易产生第一、二判断错误 钢结构工程项目在制作、安装过程中,由于工序较

多,有一定量的隐蔽工程,有些有一定时间性,若不及时检查实物,事后再看表面,就容易将不合格的产品判为合格产品。产生第二判断错误,也会产生第一判断错误,也就是将合格产品判为不合格产品。例如高强度螺栓终拧后的检查工作。

(4) 竣工检查时不能解体、拆卸 钢结构工程项目建成后,一般不可能像某些产品那样,可以解体、拆卸后检查内在质量,或重新更换零件;其一般只作外观和无损检测,即使发现质量有问题,一般也不可能像其他产品那样实行“包换”。

所以,对钢结构工程质量更应加倍重视,严加控制,并必须将质量控制贯穿于项目施工的全过程。

二、钢结构工程施工质量控制的过程

任何钢结构工程项目都应划分为钢结构制作项目和钢结构安装工程,其分别由分项工程、分部工程、制作项目(单位工程)所组成。而钢结构工程项目的施工,则是通过一道道工序来完成的。所以,工程项目的质量控制是从工序质量到分项工程质量、分部工程质量、单位工程(制作项目)质量的系统控制过程(图 1-1),也就是从一个投入原材料的质量控制开始,直到完成工程质量检验评定为止的全过程的系统控制过程(图 1-2)。

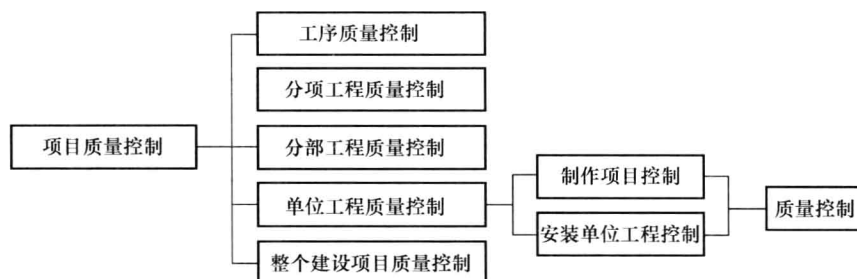


图 1-1 钢结构工程项目质量控制过程

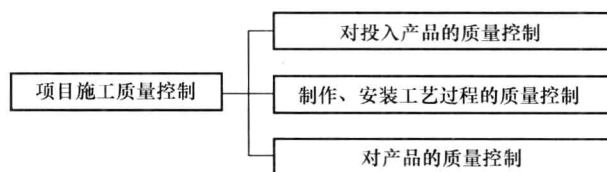


图 1-2 钢结构工程施工质量控制过程

根据钢结构工程项目质量形成的时间阶段,项目施工的质量控制又可分为事前质量控制、事中质量控制和事后质量控制,如图 1-3 所示。

根据上述分析,钢结构制作和安装企业在项目施工质量控制中应包括以下内容:

1. 事前质量控制

事前质量控制是指在正式施工前进行的质量控制,其控制重点是做好施工准备工作,且施工准备工作要贯穿于施工全过程中。

(1) 施工准备质量控制的范围 工程施工是一个物质生产活动,所以项目施工质量控制范围,应包括影响工程质量的五个主要方面,即要对 4M1E 质量因素进行全面的控制。4M1E 质量因素是指人 (Man)、材料 (Material)、机械 (Machine)、方法 (Method) 和环

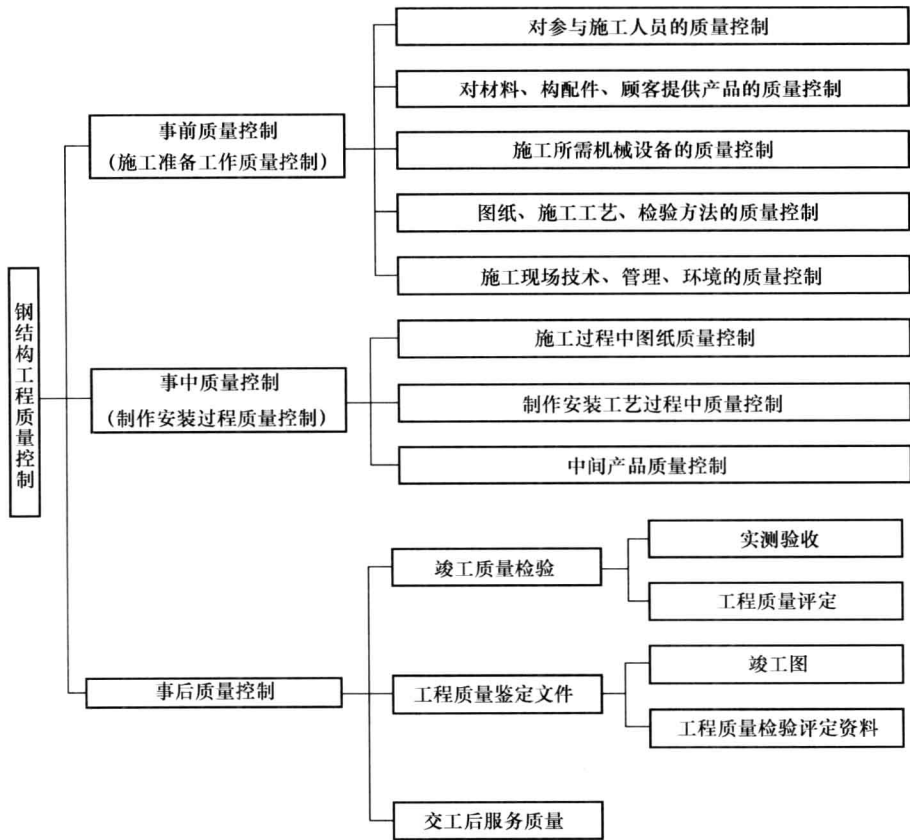


图 1-3 钢结构工程质量控制过程

境（Environment），如图 1-4 所示。

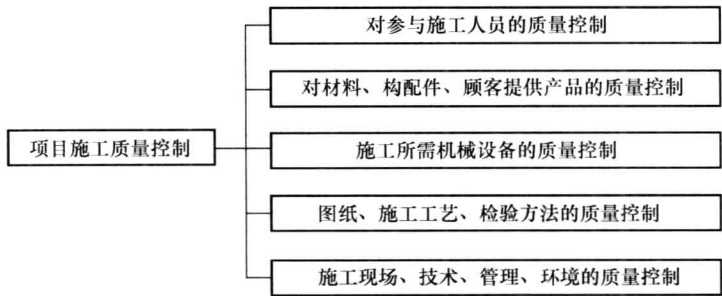


图 1-4 质量因素的全面控制

施工准备阶段质量控制范围就是要从上述五个方面进行工作，严格控制。

(2) 施工准备质量控制的内容

1) 制作项目。