

钢结构工程施工验收 质量问题 与 防治措施

王来 邓芑 卢玉华 编

GANGJIEGOU GONGCHENG
SHIGONG YANSHOU
ZHILIANG WENTI YU FANGZHI CUOSHI

中国建材工业出版社

钢结构工程施工验收 质量问题与防治措施

王 来 邓 芄 卢玉华 编

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

钢结构工程施工验收质量问题与防治措施/王来,邓
芃,卢玉华编. —北京:中国建材工业出版社,2006.8

ISBN 7-80227-121-5

I. 钢... II. ①王...②邓...③卢... III. ①钢结
构—工程质量—质量检验②钢结构—工程质量—质量控
制 IV. TU391

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 082268 号

内容提要

《钢结构工程施工验收质量问题与防治措施》是以《钢结构工程施工质量验收规范》(GB 50205—2001)为依据,结合钢结构工程施工质量验收中存在的实际问题,进行针对性地阐述,并提出相应的防治措施。本书力求真实地反映我国钢结构工程施工及质量验收过程中的实际状况,让广大从事钢结构工程设计、施工与监理工作的工程技术人员,更好地理解和使用好钢结构规范标准体系,从而指导钢结构工程技术人员的施工及质量验收。

本书的主要读者为从事钢结构制作、安装的工程技术人员,从事钢结构设计的设计人员和进行钢结构工程监理的监理人员,也可作为建筑结构专业大专院校师生的参考资料。

钢结构工程施工验收质量问题与防治措施

王 来 邓 芃 卢玉华 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:18

字 数:443 千字

版 次:2006 年 8 月第一版

印 次:2006 年 8 月第一次

定 价:33.00 元

网上书店:www.ecool100.com

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

编委会名单

主 编	王 来	邓 芄	卢 玉 华
编 委	王 来	邓 芄	周 楠 楠
	王 国 兵	高 峰	王 琦
	马 云 良	王 青	李 楠

前 言

近年来,钢结构在厂房、住宅、办公、商业、体育和展览等建筑中应用广泛,而且发展非常迅速。同时,钢结构工程施工质量不容乐观,在工程验收中普遍存在质量问题,而且不少钢结构工程还违反国家强制性规定。从而导致钢结构工程的质量事故和质量事故隐患增多。

本书是以《钢结构工程施工质量验收规范》(GB 50205—2001)为依据,结合钢结构工程施工质量验收中存在的实际问题,进行针对性地阐述,并提出相应的防治措施。本书作者既有从事钢结构工程技术研究的学者,又有从事钢结构工程技术的工程技术人员,在内容上力求真实地反映我国钢结构工程施工及质量验收过程中的实际状况,让广大从事钢结构工程设计、施工与监理工作的工程技术人员,更好地理解和使用好钢结构规范标准体系,从而指导钢结构工程技术人员施工及质量验收。

本书针对每一分项工程,系统阐述了材料质量、施工过程质量、施工验收质量、工程质量问题及防治措施等内容,具有很强的实用性。内容包括:概述;原材料;成品进场验收;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。

本书由王来教授(博士)、邓芃、卢玉华副教授任主编,周楠楠、王国兵、高峰、王琦、马云良、王青、李楠等参加了本书的编写工作。

本书在编写过程中,得到了国内许多钢结构专家的指导,对他们们的热情帮助表示衷心地感谢!

由于水平所限,本书难免存在不足之处,恳请各位专家和读者批评指正。

编 者

2006 年 1 月

目 录

第一章 概述	1
第一节 钢结构工程质量及其特点	1
第二节 钢结构工程的质量控制	6
第三节 《钢结构工程施工质量验收规范》(GB 50205—2001)简介	13
第四节 钢结构工程质量问题	16
第五节 钢结构工程施工质量验收	17
第六节 钢结构工程施工质量验收的划分	19
第二章 原材料、成品进场验收	21
第一节 原材料规格及要求	21
第二节 原材料、成品进场检验与验收	29
第三节 钢材中常见的质量问题防治措施	37
第三章 钢结构焊接工程	41
第一节 钢结构焊接方法及适用范围	41
第二节 焊缝形式与构造要求	43
第三节 焊接检验方法与焊缝质量检验要求	51
第四节 钢结构焊接质量验收	55
第五节 常见焊接质量验收问题与防治措施	60
第六节 焊接质量验收记录	69
第四章 紧固件连接工程	72
第一节 概述	72
第二节 紧固件连接质量检验与验收	74
第三节 紧固件连接工程检验项目	77
第四节 紧固件连接验收质量问题与防治措施	80
第五节 紧固件连接工程检验批质量验收记录	84
第五章 钢零件及钢部件加工工程	88
第一节 放样和号料	88

第二节	切割	90
第三节	矫正和成型	93
第四节	制孔	96
第五节	边缘加工	99
第六节	管、球加工	100
第七节	钢零件及钢部件加工中质量问题及预防措施	102
第八节	钢零件和钢部件质量验收记录	106
第六章	钢构件组装工程	110
第一节	概述	110
第二节	钢构件组装	110
第三节	钢构件组装工程质量验收	117
第四节	钢构件组装工程中常见的质量问题与防治措施	126
第五节	钢构件组装工程中常用记录表(表 6.15)	130
第七章	钢构件预拼装工程	132
第一节	概述	132
第二节	预拼装质量控制要点	132
第三节	钢构件的运输与堆放	134
第四节	拼装工程	136
第五节	拼装工程中的质量问题及其防治措施	142
第六节	质量验收记录(表 7.2)	149
第八章	单层钢结构安装工程	150
第一节	概述	150
第二节	安装前的准备工作	151
第三节	钢结构安装	154
第四节	常见质量验收问题及防治措施	169
第五节	单层钢结构安装质量验收记录(表 8.7)	176
第九章	多层及高层钢结构安装工程	178
第一节	概述	178
第二节	多层、高层钢结构的安装要求	178
第三节	多层、高层钢结构的安装要点	182
第四节	多层、高层钢结构常见质量问题及防治措施	184
第五节	多层及高层钢构件安装分项工程检验批质量验收记录(表 9.12)	193
第十章	钢网架结构安装工程	196
第一节	概述	196

第二节	钢网架构件材料要求及规格形式·····	198
第三节	钢网架的拼装·····	207
第四节	钢网架的安装原则及方法·····	210
第五节	钢网架的安装施工质量要求·····	213
第六节	钢网架工程质量验收·····	217
第七节	钢网架结构质量问题及防治措施·····	220
第八节	钢网架结构安装工程质量验收记录(表 10.18) ·····	225
第十一章	压型金属板工程 ·····	227
第一节	概述·····	227
第二节	压型金属板的制作·····	231
第三节	压型金属板安装·····	234
第四节	常见质量验收问题及防治措施·····	241
第五节	压型金属板分项工程检验批质量验收记录(表 11.14) ·····	244
第十二章	钢结构涂装工程 ·····	246
第一节	涂装涂料质量的验收标准和涂层结构设计·····	246
第二节	钢结构涂装主控项目的验收·····	249
第三节	钢结构涂装一般项目的检验·····	253
第四节	钢结构涂料涂装质量通病及防治·····	254
第五节	工程施工质量验收记录·····	258
第十三章	钢结构工程分部工程竣工验收 ·····	261
第一节	建筑工程质量验收的划分·····	261
第二节	建筑工程质量验收 ·····	266
第三节	钢结构工程施工质量验收·····	275
参考文献 ·····		278

第一章 概 述

第一节 钢结构工程质量及其特点

一、结构钢的特点及其应用

钢结构是指采用钢材(钢板和型钢等)作为材料建造的结构工程,与其他材料的结构相比较,有以下特点:

1. 钢结构的特点

(1) 强度高,塑性和韧性好

钢材与混凝土等材料相比较,具有较高的强度,适合于建造跨度大、高度高、承载重的结构。同时,由于强度高,一般受力构件的截面小而壁薄,在受压时容易失稳和产生较大的变形,因而常常为稳定计算和刚度计算所控制,强度难以得到充分的利用。

塑性是指构件破坏时发生变形的能力。一般钢结构具有较好的塑性,即结构在一般条件下不会因超载而突然断裂,变形能力较强,故易于被发现,便于及时维护或防御。此外,正因为钢结构塑性好,尚能将局部高峰应力重分配,使应力变化趋于平缓。

韧性是指结构抵抗冲击荷载的能力。钢结构韧性好,一般在动力荷载或冲击荷载作用下具有很好的抗脆断能力,因此适宜在动力荷载下工作,在地震区采用钢结构较为有利。

(2) 材质均匀,符合力学假定

钢材由于冶炼和轧制过程的科学控制,其组织比较均匀,接近各向同性,弹性模量大,有良好的塑性和韧性,为理想的弹塑性体,完全符合目前所采用的计算方法和基本理论。因此,钢结构实际受力情况和工程力学计算结果比较符合,在计算中采用的经验公式不多,从而计算上的不确定性较小,计算结果比较可靠。

(3) 钢结构制造简便,施工周期短

钢结构生产具备成批大件生产和高度准确性的特点,可以采用工厂制作、工地安装的施工方法,所以其生产作业面多,可缩短施工周期,进而为降低造价、提高效益创造条件。钢结构构件一般是在金属结构厂制作,可实现施工机械化。钢结构所有材料皆已轧制成各种型材,加工简易而迅速。钢构件较轻,连接简单,现场安装方便。小量钢结构和轻型钢结构尚可在现场制作,简单吊装。钢结构由于连接的特性,易于加固、改建和拆迁。

(4) 钢结构的重量轻

钢与混凝土、木材相比,虽然质量密度较大,但其屈服点较混凝土和木材要高得多,其质量密度与屈服点的比值相对较低。在承载力相同的条件下,钢结构与钢筋混凝土结构、木结构相比,构件较小,重量较轻。结构的轻质性可以用材料的质量密度 ρ 和强度 f 的比值 α 来衡量, α 值越小,结构相对较轻。建筑钢材的 α 值等于 $(1.7\sim 3.7)\times 10^{-4}/\text{m}$;木材为 $5.4\times 10^{-4}/\text{m}$,钢筋混凝土约为 $18\times 10^{-4}/\text{m}$ 。以同样跨度承受同样的荷载,钢屋架的重量最多不过为钢筋混

凝土的 $1/3 \sim 1/4$, 冷弯薄壁型钢屋架甚至接近 $1/10$ 。

重量轻, 可减轻基础的负荷, 降低地基、基础部分的造价, 便于运输和安装。

(5) 耐腐蚀性差

钢材容易锈蚀, 对钢结构必须注意保护, 特别是薄壁构件更要注意。因此, 处于较强腐蚀性介质内的建筑物不宜采用钢结构。钢结构在涂油漆以前应彻底除锈, 油漆质量和涂层厚度均应符合要求。在设计中应避免使结构受潮、漏雨, 构造上应尽量避免受潮、漏雨, 且应尽量避免存在难于检查、维修的死角。

(6) 耐热但不耐火

钢材受热时, 当温度在 200°C 以内时, 其主要性能(屈服点和弹性模量)下降不多。温度超过 200°C 后, 材质变化较大, 不仅强度总趋势逐步降低, 还有蓝脆和徐变现象。达 600°C 时, 钢材进入塑性状态已不能承载。因此, 设计规定钢材表面温度超过 150°C 后需加以隔热防护, 对有防火要求者, 更需按相应规定采取隔热保护措施。防火措施有防火涂料、蛭石板、蛭石喷涂、石膏板等。钢结构的防火处理是非常重要的, 也是非常复杂的, 必须予以重视。

(7) 钢结构的密封性好

钢结构的钢材和连接(如焊接)的水密性和气密性较好, 适宜于做要求密闭的板壳结构, 如高压容器、油库、气柜、管道等。

(8) 低温冷脆等

钢结构在低温和其他条件下, 可能发生脆性断裂, 这点必须引起设计者的注意。

2. 钢结构的应用

自 1996 年我国钢产量超过 1 亿吨以来, 已经连续 8 年居世界钢产量的首位, 2002 年钢产量为 1.82 亿吨, 2003 年达到 2.2 亿吨, 2004 年达到创纪录的 2.65 亿吨, 已经完全改变了钢材供不应求的局面。我国的钢结构技术政策, 也从过去的“限制使用”改为积极合理地推广应用。近年来, 随着市场经济的不断完善, 钢结构制作和安装企业像雨后春笋般在全国各地涌现, 国外著名钢结构厂商也纷纷打入中国市场, 钢结构工程非常普遍, 钢结构的应用范围也在不断扩大。目前主要应用工程为:

(1) 大跨结构, 如网架结构和网壳结构等。

(2) 工业厂房。

(3) 多层和高层建筑。

(4) 高耸结构。

(5) 可拆卸的结构。

(6) 容器和其他构筑物。

(7) 轻型钢结构。

(8) 钢和混凝土的组合结构。

二、钢结构工程质量及其特点

1. 钢结构工程施工的特点

钢结构的施工大体上可分为两大部分: 一是钢构件、配件的制作与加工, 一般在工厂生产; 二是钢结构的拼接安装, 为现场施工。除此之外, 还有防腐、防火处理等。从技术上看, 钢结构施工具有以下特殊性:

(1)对制作、加工精度、测量、定位、放线要求严格。这在制作和安装阶段都是较为重要的问题。钢结构力学计算模型比较清楚,对尺寸变化比较明显。下料不精确,会造成构件的变形,安装时不能就位,影响使用和受力。同时在高层建筑中,房屋高、体型大,误差积累非常显著,柱子或其他构件微小的偏移会造成上部很大的变位,极大地改变结构的受力,影响设计效果,甚至产生工程事故。

(2)焊接工作量大。焊接在钢结构的连接中处于重要地位,它不仅是由钢板或型钢组成各种钢构件的基本连接方法,同时也是各种钢构件间连接的一种重要方法。因此,焊接在整个钢结构工程中的工作量占有很大的比重,对钢结构工程的质量有着重大影响。焊接不可避免地产生焊接应力、焊接变形和其他焊接缺陷,如果控制不好,将对钢结构质量产生严重影响。

(3)安装过程中对天气、温度等条件敏感。钢材热胀冷缩,尺寸变化较大,温度过高或过低都会对安装精度产生影响。同时,在钢材连接中,焊接和栓接的质量与天气、温度息息相关,刮风、下雨、下雪都不适宜进行工作。钢结构焊接有其专门的技术规程要求,实际工作中,自然条件不能满足工作要求时,往往要采取人工措施给施工创造条件,比如焊条的预热、钢板的预热加温等。

(4)钢结构安装对机械设备要求高。钢结构施工是一种预制化、装配式的施工,对起重、运输等机械的性能要求高。由于钢构件重量大、体型大,高层建筑施工中高空作业多,对吊装过程中的技术要求高,吊装的施工荷载必须同其自身设计承载力相吻合。钢构件在运输、堆放、起吊、就位及安装过程中,要按事先模拟设计的条件进行。另外,在一些特殊的施工方法中,如同步顶升法、高空滑移法等施工时,对机械设备性能有更高的要求。

(5)防腐、防火要求严。由于钢材的耐腐蚀性和防火性能差,所以钢结构在施工过程中的防腐、防火和安装完成后的防腐、防火都必须高度重视。

(6)钢结构构件多。材料需求量大,品种多,而且专业性强,甚至使用大量进口材料。材质要求高,这要求对材料的采购、保管等方面加以重视。同时,因其施工速度快,对构配件的需求大,要求有良好的组织供应,以保障施工需求,因此对物资供应进度组织提出的要求高。国外大多随吊随运,我国目前常在现场设中转场地进行临时堆放、中转。

(7)钢结构工程对工人的技术水平要求高。比如焊工、起吊工等须考核并持证上岗。

(8)施工具有连续性。采用流水施工时,工作的交叉配合比较平衡。此外,钢结构施工基本上是干作业,受天气影响大,要求在工期进度上合理安排,以提高效率。

(9)超高层钢结构施工,高空作业多,吊装任务大,施焊部位多,对安全要求高。

(10)防腐、防火分两个阶段。一个是施工过程中的防腐、防火,一个是安装完后的防腐、防火。

2. 钢结构工程质量及其特点

质量,即满足明确和隐含需要的特性之总和,可以理解为—组固有特性满足要求的程度。“质量”可以使用形容词如差、好或优良来修饰。其中明确的要求是指法律、法规、技术标准和合同等所规定的要求;隐含的要求是指法律、法规、技术标准尚未作出明确规定,但随着经济发展、科技进步及人们消费观念的变化,客观上已经存在的某些需求。需求可由不同的相关方提出。建设工程项目从本质上说是一项拟建的建筑产品,其社会需求是否得到满足或满足的程度如何,必须用一系列定量或定性的特性指标来描述和评价,这就是通常意义上的产品适用性,可靠性,安全性,经济性以及环境的适宜性等。

由于其涉及的面广,钢结构工程的施工是一个极其复杂的综合过程。因此,钢结构工程的

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质量本身难以控制的特点,其主要表现在以下几个方面:

(1)影响工程质量的因素多。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、管理制度等方面都将直接影响钢结构工程的施工质量。

(2)容易产生质量波动。因为钢结构工程施工不像其他产品生产,有相对固定的生产自动流水线,有被实际证明是可行的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、焊机电压电流变化、操作与环境的改变、仪表失灵等均会引起质量的波动,产生质量事故。

(3)容易产生质量判断错误。钢结构工程在制作安装过程中,由于工序较多,有一定的隐蔽工程,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,判为合格的产品。另外,也有可能将合格产品判为不合格产品。

(4)竣工检查时不能拆卸。钢结构工程建成后,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“退换”。

(5)质量问题的复杂性。钢结构工程施工质量问题的复杂性,主要表现在引发质量问题的因素繁多,产生质量问题的原因也复杂,即使是同一性质的质量问题,原因有时也不一样,从而对质量问题的分析、判断和处理增加了复杂性。例如:焊接裂缝,其既可发生在焊缝金属中,也可发生在母材热影响区中;既可在焊缝表面,也可在焊缝内部;裂缝走向既可平行于焊道,也可垂直于焊道;裂缝既可能是冷裂缝,也可能是热裂缝;产生原因也有焊接材料选用不当;焊接预热不当;母材质量问题,设计质量问题等多种因素。

(6)质量问题的严重性。钢结构工程施工质量问题的严重性表现在:一般质量问题要进行返工或返修,影响施工顺利进行,延误工期,增加工程成本。比如焊接中产生的质量问题(缺陷)、制作中构件尺寸精度超差等就要进行返工或返修,要投入人力、物力和时间;严重的质量问题,给工程留下隐患,影响安全使用或不能使用,比如安装轻钢厂房时,产生倾斜、偏移、扭曲,以及构件失稳,严重下拱等情况;更严重的质量问题,如引起安装成型的建筑物倒塌,造成人身伤亡,财产受损。

(7)质量问题的重复性和多发性。钢结构工程施工中有一些质量问题经常会出现,而且往往重复发生,为钢结构工程的“常见病”和“多发病”,也就成为工程上所讲的质量通病。例如:切割中经常发生的缺中、不平度、上边缘熔化等;焊接中的气孔、夹渣、未熔化、未焊透、裂缝、焊瘤、飞溅等;涂装中的返锈、误涂、漏涂、脱落、流挂、起皱、不均匀等。

(8)质量问题的可变性。钢结构工程施工质量问题还将随着外界变化和时间的延长而不断地发展变化。例如,焊接工程中的裂缝问题。钢构件的焊缝由于应力的变化,使原来没有裂缝的焊缝产生裂缝;由于焊后在焊缝中有氢的活动,其作用便可能产生延迟裂缝;又如:构件长期承受过载,则钢构件要产生下拱弯曲变形,严重的要退出使用价值。

三、钢结构工程质量问题的原因

钢结构工程质量问题的产生原因比较复杂,它可能发生在勘察、设计、采购、制作、运输、安装、检验、使用等各个环节。这些环节,概括起来为工程设计阶段、工程施工阶段和工程使用阶

段。钢结构工程的质量问题的表现形式是各式各样的,分析其原因,大体可以归纳如下:

1. 违背建设施工程序

建设施工程序是建设施工过程及其规律的反映,不按建设施工程序办事,违背客观规律,将使工程留下各种隐患,直至结构倒塌,造成严重经济损失。例如不作调查分析,就拍板定案;没有搞清工程地质、水文地质就急于开工;无证设计、无图施工;随意修改设计,不按图纸施工,工程不经验收就交付使用等蛮干现象,进而就有可能发生质量事故。

2. 地质勘探数据有误

地质勘探过程为设计提供可靠的设计依据资料。由于未适当地进行地质勘察,地质勘察报告内容不详细、数据有误,均会导致采用错误的基础设计方案,造成地基不均匀地沉降、失稳,使上部结构倾斜、破坏、倒塌。

3. 设计计算不当

设计是工程项目建设全过程的第一步,设计应为工程提供图纸资料(包括投产与使用资料)以及采购材料的具体技术要求。工程的施工过程是从设计过程开始的,工程质量满足使用要求的程度,也主要决定于设计过程。所以设计质量是质量控制的真正“起点”。如果设计考虑不周,结构处理不合理,内力计算不正确,选用节点不当,就会造成比较严重的质量问题更甚的事故。

4. 材料采购不符合要求

外界环境即指非工程施工自身能解决的,由外界环境来决定的对工程质量的影响,主要包括钢材、焊条、焊剂、气体、高强度螺栓等连接材料、涂料、机工具、半成品等,这些材料如发生钢材理化性能不符合标准,有害物含量过多,气体不纯,预拉力不足,机工具不良就会导致构件强度不足;母材出现夹层、撕裂;焊接质量缺陷;高强度螺栓连接失效;机工具耽误工作,造成构件某处退出工作,引起断裂、倒塌。

5. 施工与质量管理不善

钢结构工程在制作、安装中产生的质量问题,往往是由于施工单位施工和质量管理不善而造成的,这是本书的重点内容。

(1)不熟悉图纸,盲目施工,图纸未经会审,仓促施工;未经设计部门同意,擅自修改图纸。

(2)不按图纸节点连接方式施工。把铰接作为刚接,把简支梁作为连续梁,导致结构内力与设计不符,产生结构破坏。

(3)不按有关施工验收规范施工。例如:焊缝对接不按图纸和规范要求开设坡口;焊缝不按规定进行无损检测;顶紧面留有间隙;高强度螺栓连接不分初、终拧;摩擦面及间隙不处理;网架结构强行安装等都将给工程带来隐患。

(4)不按有关操作规程施工。例如焊接电流不控制;焊接顺序颠倒;涂装间隔时间不控制;彩色压型金属板乱放乱拖;安装顺序随心所欲;屋面板、墙面板不按横平竖直铺设等,造成焊接缺陷,内应力增加,涂层不佳,压型板折痕,吊装困难,外观不合格等质量问题,严重的将影响结构的强度与安全。

(5)施工人员技术低、素质差。例如结构件吊点选择不合理,不了解结构使用受力和吊装受力状态,有阻碍物强行吊装,网架杆件上挂吊钩点,低温、雨中进行焊接,屋面、楼面、脚手架上超载堆入构件和材料等,均给质量和安全造成严重后果。

(6)施工方案不周,质量管理混乱。在施工准备阶段施工组织不适合现场情况,技术组织

措施不当,技术交底不清,违章作业,施工中又不及时调整施工方案,只注意完成任务不重视质量控制和施工验收工作等,这些都是质量问题产生的苗子和潜在的隐患。

6. 气候环境影响

钢结构工程受气候环境影响较大,如钢材久放露天就要腐蚀生锈,造成母材锈蚀过度而不合格;焊接材料受潮后就不能施焊;涂装与气候的影响关系甚大;日照将使钢柱测量偏移,倾斜等,因此施工中如不注意,就会产生质量问题。

7. 使用不当

在工程交接后,使用者不经计算,在钢构件上任意开孔,网架下挂重物,原建筑上加层,使用荷载超过原设计的容许荷载等亦将造成质量问题。

第二节 钢结构工程的质量控制

一、对相关企业的要求

1. 施工企业

(1) 施工企业应具有相应的施工资质

根据建设部制定的《建筑业企业资质管理规定》和建筑业企业资质等级标准,从事钢结构工程施工的施工企业资质等级标准分为一、二、三级。

一级企业:可承担各种类型的钢结构及钢网架结构工程等的制作与安装。

二级企业:可承担跨度 30m 以下,总重量 1000t 以下,单体建筑面积 2 万平方米以下的钢结构工程和边长 70m 以下,总重量 300t 以下,建筑面积 5000m² 以下的钢网架结构工程的制作与安装。

三级企业:可承担跨度 20m 以下,总重量 500t 以下,单体建筑面积 5000m² 以下的钢结构工程和边长 20m 以下,总重量 100t 以下,建筑面积 1000m² 以下的钢网结构工程的制作与安装。

(2) 施工企业应具有相应的企业技术标准

根据《中华人民共和国建筑法》、《建设工程质量管理条例》及《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 等的要求,贯彻“谁施工谁负责”的精神,要求从事钢结构工程施工的施工企业必须具有相应的企业技术标准,并要求不得低于《规范》的要求。《规范》作为国家标准,是钢结构工程施工质量验收的基本标准和最低的标准。企业技术标准主要分为以下几种:

- 1) 施工工艺方面含钢结构施工工法和工艺标准、操作规程标准等;
- 2) 检测检验方法方面含基本试验方法标准和现场检测方法标准等;
- 3) 质量验评方面含质量验收标准和优质工程标准等。

(3) 施工企业应具有健全的质量管理体系和质量控制检验制度

施工企业应推行生产控制和合格控制的全过程质量控制,应有健全的生产控制和合格控制的质量管理体系。这里不仅包括原材料控制、工艺流程控制、施工操作控制、每道工序质量检查、各道相关工序间的交接检验以及专业工种之间等中间交接环节的质量管理和控制要求,还应包括满足施工图设计和功能要求的抽样检验制度等。

施工企业应具有的质量管理文件主要有:

- 1)质量管理体系文件;
- 2)质量管理程序文件;
- 3)现场质量管理制度;
- 4)质量责任制;
- 5)分包方资质与对分包单位的管理制度;
- 6)工程施工质量检验制度;
- 7)现场材料、设备存放与管理制度。

(4)施工现场应具有有效的施工技术文件

针对某一特定的钢结构工程,施工企业在工地成立一个项目经理部,项目经理部除组织上符合要求外,还应具有有效的施工技术文件,并经企业技术负责审批通过。施工技术文件主要包括:

- 1)施工图纸及其审查情况;
- 2)施工组织设计或施工方案及其审批情况;
- 3)相关的技术标准、规范。

2. 监理单位

根据《中华人民共和国建筑法》,建筑工程监理应当依照法律、行政法规及有关的技术标准、设计文件和建设工程承包合同,对承包单位在钢结构工程施工质量、建设工期和建设资金使用等方面,对工程施工进度、工程成本和工程质量等实施监督管理。

(1)监理单位应具有独立法人资格和相应的监理资质

由于监理工作的特殊性以及我国建筑工程建设现状,监理单位必须是具有独立法人资格的企业,能够公正、独立、自主地开展监理工作,独立承担其法律责任,建设单位不能代替监理单位行使工程监理工作。监理单位履行施工阶段的委托监理合同时,必须在施工现场建立项目监理机构,该机构应在施工现场独立行使监理职责。

根据中华人民共和国建设部令第102号《工程监理企业资质管理规定》,工程建设企业的资质等级分为甲级、乙级和丙级。

甲级工程监理企业可以监理各种类型建筑工程中的钢结构、钢网架结构工程的制作和安装。

乙级工程监理企业可以监理一般房屋建筑工程14~18层,24~36m跨度,单项工程建筑面积10000~30000m²工程中的钢结构、钢网架结构工程的制作和安装;高耸构筑物工程高度70~120m中的钢结构的制作和安装。

丙级工程监理企业可以监理一般房屋建筑工程14层以下,24m跨度以下,单项工程建筑面积10000m²以下工程的钢结构、钢网架结构工程的制作和安装;高耸构筑物工程高度在70m以下工程中的钢结构的制作和安装。

(2)监理人员应具有相应的专业监理资质

监理人员应包括总监理工程师、专业监理工程师和监理员,必要时可配备总监理工程师代表。

总监理工程师应由具有三年以上同类钢结构工程监理工作经验的人员担任,且具有总监理工程师执业证书;总监理工程师代表应由具有二年以上同类钢结构工程监理工作经验的人员担任,且具有专业监理工程师执业证书;专业监理工程师应具有一年以上同类钢结构工程监

理工作经验的人员担任,且具有专业监理工程师执业证书。

3. 工程检测单位

(1)检测单位

根据建设部颁发的文件规定,从事钢结构工程质量检测及结构安全性评定的检测单位应具备下列基本条件:

- 1)独立法人单位;
- 2)专业技术能力和综合技术资源满足相应的钢结构技术标准的要求;
- 3)法定代表人、技术负责人,应熟悉钢结构专业、检测技术和管理业务并具有高级以上技术职称的人员担任;
- 4)技术人员的比例不应少于 80 %;
- 5)具有“建筑工程质量检测机构证书”,具备了从事钢结构工程质量检测资质。

(2)见证检测单位

为保证见证检测工作的公正性,见证取样质量检测单位应是具有独立法人资格的中介机构,应有一个固定的工作场所,不得在不同地点设分支机构。检测人员的专业技术职称、工作年限、人数及检测试验仪器、设备应符合相应的要求。

符合上述要求的检测单位,在通过质量技术监督部门计量认证和当地建设主管部门的资质认证后,即可在辖区内按照批准专业(钢结构)和检测项目从事钢结构工程见证取样和送检检测工作。见证取样和送检试验报告除盖有见证检测单位检测业务专业章及“见证试验”章外,还应加盖“CMA”章和“有证检测”钢印。

二、钢结构工程质量控制过程

施工项目质量控制过程包括施工准备质量控制、施工过程质量控制和竣工验收质量控制,如图 1.1 所示。

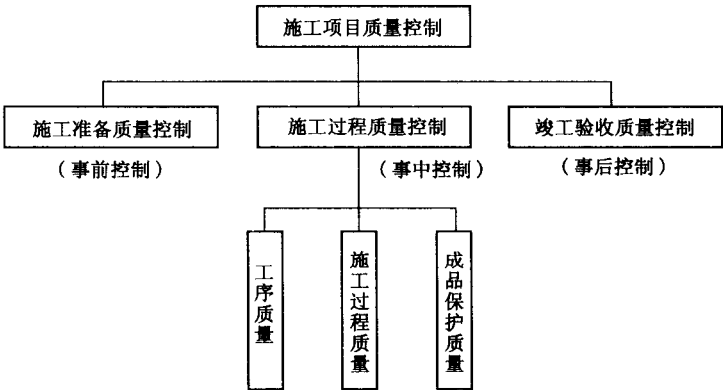


图 1.1 施工项目质量控制过程

1. 施工准备质量控制

(1)工厂制作

1)技术准备控制。包括熟悉和审查项目的施工图纸(包括施工图和加工图),制作工艺技术指导书的编制和审查,编制项目施工图预算和施工预算等。

2)组织准备控制。包括制定施工计划、落实制作工艺流程的计划组合,对人员的培训和考核。

3)物资准备控制。包括原材料、构配件和外加工件的准备、设备机工具的准备、生产工艺胎模具的准备等环节。

4)现场准备控制。包括工作现场的划分,特殊的现场管理制度等。

(2)现场安装

1)技术资料及文件准备的质量控制。包括:①施工项目所在地的自然条件和技术经济条件调查资料应做到周密、详细、科学、妥善保存,为施工准备提供依据;②施工组织设计文件的质量控制要求使施工顺序、施工方法和技术措施等能保证质量,而且要进行技术经济比较,使质量好、经济效果好;③要认真收集并学习有关质量管理方面的法律、法规和质量验收标准、质量管理体系标准等;④工程测量控制资料应按规定收集、整理和保管;⑤设计交底和图纸审核的质量控制,应通过设计交底、图纸审核(或会审),使施工者了解设计意图、工程特点、工艺要求和质量要求,发现、纠正和减少设计差错,消灭图纸中的质量隐患,作好记录,以保证工程质量。

2)组织准备控制。包括建立项目组织机构、集结施工队伍进入现场,编制季节性施工措施、制定施工现场管理制度等。

3)采购和分包质量控制。内容包括:①项目经理应按质量计划中的物资采购和分包的规定选择和评价供应人,并保存评价记录;②采购要求包括:产品质量要求或外包服务要求,有关产品提供的程序要求,对供方人员资格的要求,对供方质量管理体系的要求。采购要求的形式可以是合同、订单、技术协议、询价单及采购计划等;③物资采购应符合设计文件、标准、规范、相关法规及承包合同的要求;④对采购的产品应根据验证要求规定验证部门及验证方式,当拟在供方现场实施验证时,应在采购要求中事先做出规定;⑤对各种分包服务的选用控制应根据其规模 and 控制的复杂程度区别对待,一般通过分包合同对分包服务进行动态控制。

4)物资准备控制。包括原材料、构配件的进场和检查,施工机具准备,生产及生活临时设施的准备等。

5)质量教育与培训。通过质量教育培训,增强质量意识和顾客意识,使员工具有从事质量工作所要求的能力。可以通过考试或实际操作等方式检查培训的有效性,并保存教育、培训及技能认可的记录。

2. 施工过程质量控制

(1)施工过程质量控制的内容

施工阶段质量控制的内容涉及范围包括:技术交底、工程测量、材料、机械设备、环境、计量、工序、特殊过程、工程变更、质量事故处理等。

(2)施工过程质量控制的要求

1)技术交底的质量控制。应注意交底时间、交底分工、交底内容、交底方式(书面)和交底资料保存。施工技术交底必须在图纸会审基础上,在单位工程或分部、分项工程施工前进行。凡由项目经理部编制的施工组织设计,由项目经理部主管工程师向参加施工的技术负责人和项目有关技术人员进行交底,交底后将主管工程师签署的技术交底文件交给子项目技术负责人作为指导施工的技术依据。子项目技术负责人在施工前根据施工进度,按部位和操作项目向工长及班组长进行技术交底。