

文章编号:1006-7329(2001)01-0025-05

钢结构工程主承建施工质量控制研究

姚刚, 华建民

(重庆大学B区 建筑工程学院, 重庆 400045)

摘要:对钢结构工程主承建施工质量控制的原则进行了分析,并对其施工质量控制的程序和方法进行了探讨。

关键词:钢结构; 主承建; 工程; 质量控制

中图分类号: TU712

文献标识码: A

目前,在我国的高层建筑中存在着大量的钢结构工程,并且在超高层建筑中愈来愈多地采用劲性混凝土,其劲性柱、梁大多采用焊接截面,楼板则采用压型钢板。另外,还有大量的钢屋盖工程,其结构型式大多采用桁架或网架。钢结构工程的吊装技术和连接技术难度大,质量要求高^[2]。业主在发包工程时,往往只对某些技术精,装备好,业绩优的专业钢结构承包商、材料供应商、构件加工制作商信任和放心,其合同关系称为主承建合同。本文拟对钢结构工程主承建的施工质量控制原理、方法进行研究。

1 钢结构工程主承建的质量控制原理

1.1 钢结构工程主承建质量控制的特点

项目施工质量是指通过项目施工全过程所形成的工程项目质量,它既要满足用户从事生产和生活的需要,还要达到项目设计、规范和合同规定的质量标准^[3]。钢结构主承建施工质量控制是指为了达到质量要求,对其施工质量形成的全过程进行跟踪、监督、检查、检验和验收的总称,通常由工作质量、工序质量和产品质量构成。钢结构工程主承建的质量控制有如下特点:

1) 影响质量的因素多。如设计、材料、设备、施工工艺、操作方法、管理水平、技术措施以及气象、地形、地质的因素,均直接影响钢结构工程主承建的质量。

2) 质量变异易产生,且波动性大。生产活动带来的众多影响,很容易产生质量变异。如钢材材料性能的变异、焊机电压及电流的变化、施工操作环境的变动等会引起偶然性质量变异;使用材料规格、品种误差,施工方法欠佳,焊接、栓接等违反操作规程,测量仪器失灵,设计错误等均会引起系统性因素的质量变异,造成工程质量事故,使质量水平产生波动。

3) 影响项目施工质量的隐患多。由于钢结构工程涉及到的构件连接、制作、防护等工序多,且与土建有密切的联系,易产生质量隐患。

4) 项目施工质量评定难度大。钢结构工程完工后,不能像某些工业产品那样可以拆卸或解体检查其内在质量,或更换零件;尽管可以利用少量设备如超声波检测仪等进行事后检查,很多项目难以事后对其质量好坏进行判断,因此其项目施工质量评定和检查,必须贯穿项目施工全过程,否则就会出现事故。

1.2 钢结构工程主承建质量控制的原则

• 收稿日期:2000-05-30

作者简介:姚刚(1963-),男,四川营山人,副教授,主要从事建筑施工技术与管理研究。

对钢结构工程主承建而言,质量控制就是为了确保主承建合同、规范所规定的质量标准,所采取的一系列检测、监控措施、手段和方法。在对其质量控制时,应遵循以下原则:

1) 坚持“质量第一,用户至上”; 2) 以人为本,预防为主; 3) 坚持质量标准,严格检查; 4) 原始数据采集科学、准确、完整; 5) 遵守科学、公正、守法的职业规范。

1.3 钢结构工程主承建质量控制阶段的分解

1) 钢结构工程质量控制系
统,见图1。

2) 钢结构工程主承建质量
控制阶段的分解

项目施工阶段是形成工程项目实体和最终产品质量的重要过程,而且此过程是一个复杂的系统工程。对钢结构工程主承建施工质量的控制,必须按照该系统的进展阶段进行分解,见图2。事前质量控制阶段即施工准备工作质量控制阶段,包括施工人员质量控制、原材料、构配件、业主提供产品的质量控制,施工设备质量控制,图纸审核、施工工艺、检测方法质量控制,施工现场、技术、管理、环境质量控制

等内容;事中质量控制阶段即制作安装过程质量控制阶段,包括施工过程中图纸质量控制,钢构件制作质量控制,安装工艺过程质量控制,中间产品质量控制等内容;事后质量控制阶段包括竣工质量检验(实体验收、工程质量评定),工程质量文件签定(竣工图、工程质量检验评定资料),交工后服务质量。

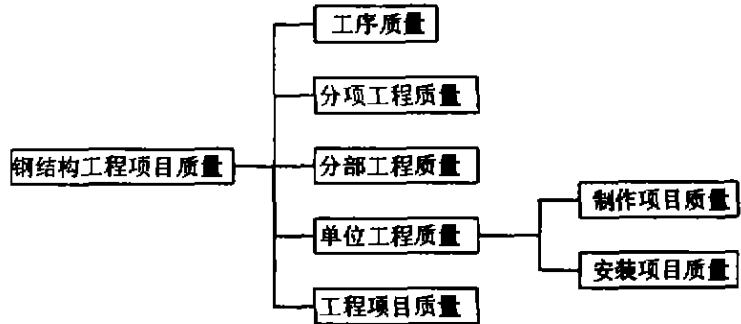


图1 钢结构工程项目质量系统

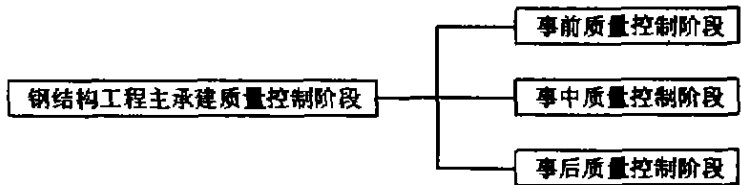


图2 钢结构工程主承建质量控制阶段

2 钢结构工程主承建质量控制方法

2.1 钢结构工程主承建质量的因素控制

1) 材料及构配件因素控制

钢结构工程项目的材料主要分为主材和辅材,主材包括钢板、型钢和金属压型板等;辅材包括连接材料(焊接材料、螺栓和铆钉)和涂刷材料(防火、防腐材料)等。钢结构工程的主材进场时必须具备正式的出厂合格证和材料证明书,必要时应抽样复检,检验结果应达到国家标准方能使用。加强辅材的管理,注意辅材的贮存条件,焊材和高强螺栓应存放在防潮、防雨、防尘的仓库内,并按类型、规格、批号分类存放保管,高强螺栓连接副应按批配套供应,并有出厂质量保证书,运至工地的扭剪型高强螺栓连接副应及时检验其螺栓楔负载,螺母保证载荷、螺母及垫圈硬度、连接副的紧固轴力平均值和变异系数,检查结果应符合有关规定。油漆和耐火涂料属于时效性材料,应注意时效管理防止失效。对于进口材料的检查应符合国家有关规定,以满足工程需要。工程中所有的钢构配件必须有出厂合格证和有关质量资料^[1]。

2) 机械设备因素控制

施工机械设备(含各种机具、仪器)是现代工程施工的重要物质技术基础,钢结构工程主承建施工质量水平在很大程度上直接取决于施工机械设备的质量。施工机械设备的质量控制,主要应考虑

施工机械设备的选择、性能参数的确定和操作要求的掌握。首先要有良好性能且满足使用要求的机械设备,其次所用机械设备能满足施工工艺的需要和保证质量的需要,最后,合理使用设备是保证施工质量的重要环节,操作人员必须认真执行各项规章制度,以防质量事故的发生。同时,检验、测量和试验设备(经纬仪、全站仪、超声波检测仪、测矩扳手等)的质量直接影响制作、安装过程的质量检验工作和鉴定工作。为了保证项目施工质量,对检验、测量和试验所使用的量具、仪器、计算机软件等应严加控制,其内容主要包括:(1)对量值传递的统一、准确和可靠。在钢结构制作、安装过程中,使用的计量具必须经计量法定单位验证合格,且在有效期内最好用相同的仪器对制作和安装进行计量。(2)对测具度量精度进行校验,避免误差太大。(3)计算机软件要妥善保管,避免损坏。

3) 施工方法因素控制

施工方法因素控制是指对施工工艺、施工方案和技术措施等的控制,主要应考虑钢结构的制作和安装两个方面。钢结构的制作,一般应由专门的制造工厂承担,它必须具有一套完整的原材料、生产、技术、工艺和质量等管理体系;并具有较完善的加工、组装、焊接和检测等的专用机械设备;工厂中从事生产的各类人员均应具有一定的专业技术知识和操作技能,特别是焊接操作人员,必须取得相应焊接工作和技术水平的合格证书,才能从事钢结构的制作。钢结构的安装,主要应对安装前的准备工作(基础的检查、构件外形尺寸的检查、构件的弹线与编号)、结构的现场焊接和结构的现场高强度螺栓连接等的质量因素进行控制。

4) 环境因素控制

影响工程项目质量的环境因素较多,有工程技术环境(工程地质、水文地质、气象等);工程管理环境(质量保证体系、质量管理程序文件等);劳动环境(劳动组合、作业场地等)。环境因素对工程质量影响具有复杂而多变的特点,如气象条件就千变万化,温度、湿度、风速、雨量等都直接影响工程质量,又如前一工序往往就是后一工序的环境。因此,应根据工程特点具体条件,对影响质量的环境因素采取有效措施加以控制。(1)环境条件应满足工艺和技术的要求。如下雨或下雪时,不得露天施焊;构件焊接区表面潮湿应加热除潮后方可焊接;当风速大于 2 m/s 时,采用二氧化碳气体保护焊应有挡风措施。(2)施工现场应有良好的自然采光或照明,作业区应有足够的照度。(3)施工现场应开展“5S”活动(整理、整顿、清扫、清洁和保养),建立文明施工和文明生产环境,为保证质量提供条件。

2.2 钢结构工程主承建施工过程的质量控制

钢结构工程主承建施工过程的质量控制主要包括工序质量控制和施工过程的质量检查两个方面。

1) 工序质量控制

工序质量是包括工序作业条件(人、材料、机械、方法和环境)和作业效果质量两个方面。工序质量控制原理是采用数理统计方法,通过工序子样来统计、分析和判断整道工序质量,从而实现对工序质量的控制。主要应注意以下几点:

(1) 工序质量控制点的正确选定 工序质量控制点的涉及面较广,应根据工程项目特点、重要性、复杂程度、精度、质量标准和要求,加以合理确定。钢结构工程主承建施工过程的工序质量控制点主要应设置在:①对项目质量影响大的关键部位或工序,如钢柱的垂直度、柱脚标高块等;②对经常容易出现质量问题的工序,如构件的焊接;③对会影响项目质量的材料质量和性能,如结构用钢材、高强螺栓连接副、焊条等。

(2) 工序质量控制点的控制方法 质量控制点的控制方法主要是:运用控制图基本原理,使被控制因素运行状态在一定的上、下限范围内连出清晰的轨迹;并对不良趋势和超限发出警告,采取相应措施,使其保持稳定状态。

(3) 工序质量预控 工序质量预控是事先对要进行施工的项目,分析在施工中可能或容易出现的质量问题,提出相应对策,并采取质量预控措施加以防范,如钢结构焊接的质量预控措施为:检查焊工有无合格证,禁止无证上岗;焊工正式施焊前,必须按规定进行焊接工艺试验;专职检查人员在

自检的基础上,对焊接质量进行抽查,对质量有怀疑时,应抽样复查;检查焊缝质量时,应同时检查焊条型号等^[1]。

2) 施工过程的质量控制

施工过程的质量控制应包括钢构件制作质量控制和安装工程质量控制两方面。其控制程序见图3、图4。钢结构工程施工过程质量控制的基本工具和方法主要有:直方图法,排列图法,因果分析图法,管理图法等。

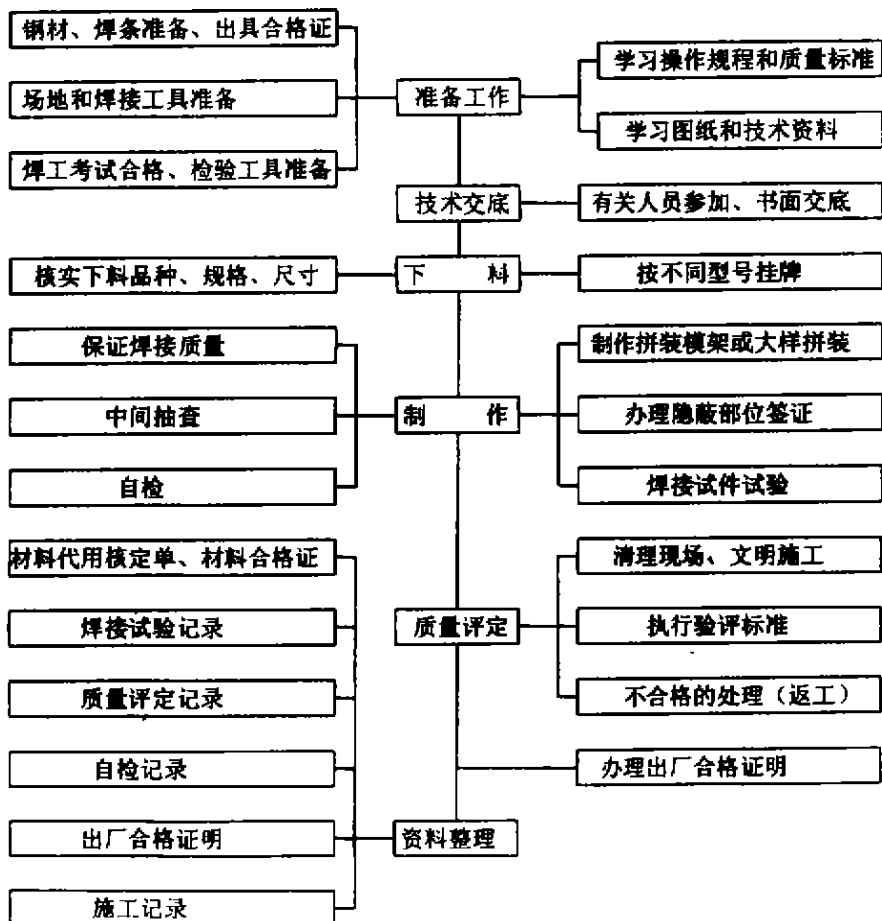


图3 钢结构构件制作质量程序

3) 施工过程的质量检查

(1) 施工操作质量巡视检查 在钢结构主承建施工过程中,对可能导致结构质量问题的操作必经常进行巡视检查;对违章和不符合规范要求的操作,必须及时纠正。

(2) 工序质量交接检查 测量、安装、焊接班组在完成工序自检的基础上,质检人员必须坚持上道工序不合格下道工序就不能进行的原则,进行工序质量交接检查。如其质量不合格,必须返工并经复验认可后,方可进入下道工序。

(3) 项目施工预检 项目施工预检是指分项工程施工前进行的预先检查和复核。钢结构工程项目施工预检主要包括检查安装准线、构件型号、编号、支承长度和标高等项内容。

3 结束语

目前,钢结构民用建筑工程(特别是高层钢结构建筑)在我国还不是很多。随着国民经济的进一

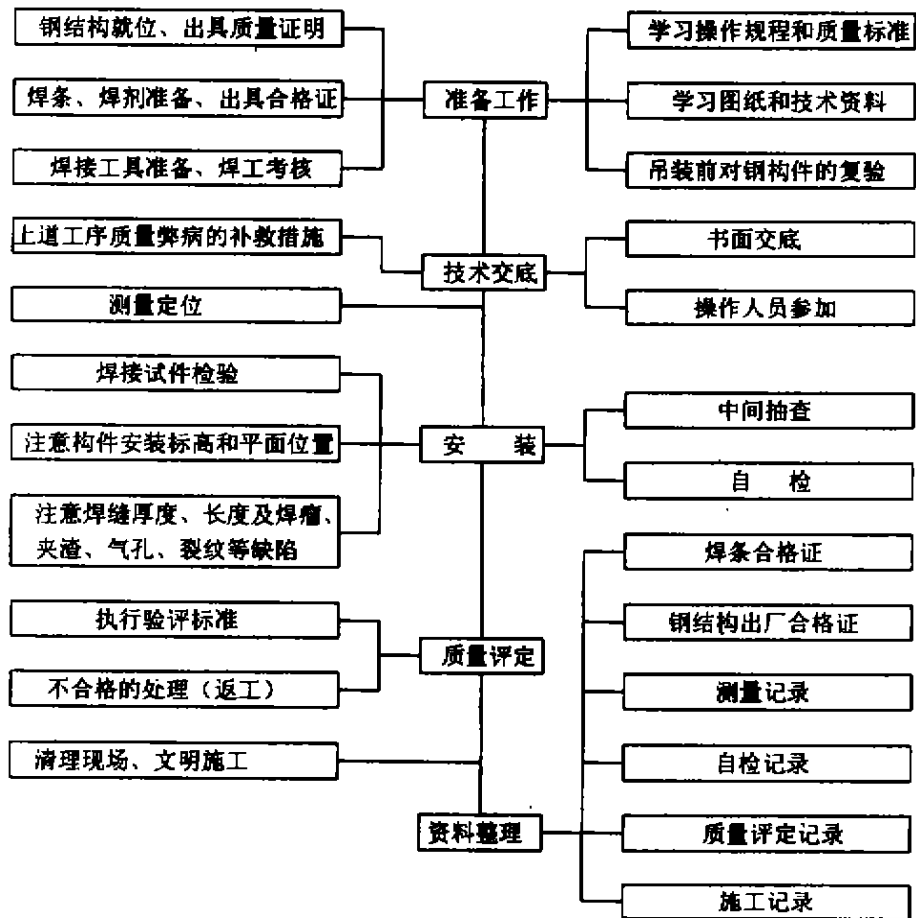


图 4 钢结构安装工程质量控制程序

步发展,钢结构工程会越来越多。而研究钢结构工程主承建的施工质量控制,对钢结构工程的发展有着十分重要的意义。由于施工阶段受的干扰因素众多,结构施工质量既要受到主承建商技术水平和水平的影响,还要受到材料、气候、资金等因素的影响,尤其与业主、总包商、分包商等各方的技术水平和水平也有直接的关系。

参考文献:

[1] GB50205-95, 钢结构工程施工及验收规范(S)
 [2] 赵志缙, 赵帆. 高层建筑施工(M). 北京: 中国建筑工业出版社, 1997
 [3] 重庆建筑大学, 同济大学, 哈尔滨建筑大学编. 建筑施工(M). 北京: 中国建筑工业出版社, 1997