

大型会议会展综合体钢结构工程资料管理

张建云 李威 范继可 郑杰超 覃飞翔

中国建筑第八工程局有限公司, 上海 200125

[摘要] 钢结构是一种以钢材为主要构件的建筑物形式, 大型钢结构因其自重轻、整体刚度好、变形能力强、使用寿命长等特点, 广泛应用于机场、体育馆、展览馆等大型公共场所。随着钢结构建筑的逐渐发展壮大, 大型钢结构将更加细致、轻便、绿色化, 钢结构的施工和工程资料的规范化是必然趋势。

[关键词] 钢结构; 工程资料管理; 档案管理平台

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12641

中图分类号: TU758.11

文献标识码: A

Data Management of Steel Structure Engineering for Large-scale Conference and Exhibition Complexes

ZHANG Jianyun, LI Wei, FAN Jike, ZHENG Jiechao, QIN Feixiang

China Construction Eighth Engineering Division Corp., Ltd., Shanghai, 200125, China

Abstract: Steel structure is a type of building structure mainly composed of steel. Large steel structures are widely used in large public places such as airports, sports venues, and exhibition halls due to their characteristics of light weight, good overall stiffness, strong deformation ability, and long service life. With the gradual development and growth of steel structure buildings, large steel structures will become more detailed, lightweight, and green. The standardization of construction and engineering data for steel structures is an inevitable trend.

Keywords: steel structure; engineering data management; archive management platform

1 钢结构工程资料管理的概述

钢结构工程资料的编制、收集、整理、归档及质量要求应按《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2013、《建设工程文件归档规范》GB/T 50328—2014、《建设工程资料管理规程》JGJ/T 185—2009、《钢结构工程施工规范》GB 50755—2012、《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205—2020 规定执行。施工单位应负责其承接范围内施工文件的编制、收集、整理及移交工作, 并应对施工文件的真实性、完整性和有效性负责。当钢结构工程实施专业分包时, 资料管理工作应纳入总承包单位管理范围, 总承包单位应负责审查并汇总分包单位编制的施工文件。钢结构工程资料主要包含: 施工管理类资料、施工技术资料、施工物资质量证明文件及检试验报告、施工记录资料、施工质量验收资料、竣工验收文件、竣工图。

2 钢结构工程施工管理类资料

钢结构工程施工管理类资料包括: 分包单位和人员资质及报审表、开工报审表、施工现场质量检查管理记录、施工日志、钢结构子分部工程施工小结等。

分包单位和人员资质及报审表: 钢结构施工单位进场前, 应上报分包单位及人员资质文件供监理单位进行审查, 并附营业执照、资质证书、工程业绩、质量管理体系、管理制度、人员组织架构、专职管理人员及特种作业人员资格证书等。

施工日志: 是工程施工过程的重要资料, 应保证内容

真实详细、完整和连续, 并具有可追溯性; 应从工程开工日起至竣工日止逐日记载施工期内每天现场施工情况; 施工期间有间断的, 应在日志中加以说明。主要记事应囊括隐蔽验收记录, 材料进场检查记录, 见证取样及送检情况, 现场质量检查、巡查情况, 安全检查、巡查情况, 设计变更及洽商情况, 技术交底, 其他情况如停水停电窝工记录、内外部会议等。施工过程中, 施工日志应及时收集、整理, 组卷时应单独立卷。

3 钢结构工程施工技术资料

钢结构工程施工技术资料包括: 钢结构深化施工图审查文件、设计图纸会审记录、技术交底记录、设计变更及洽商记录、施工组织设计/施工方案及报审表、钢结构焊接工艺评定、工程定位测量记录、工程中间交接验收记录和基座、埋件交接记录等。

3.1 图纸会审记录

施工前由建设单位组织各单位参加图纸会审, 各方参会代表应签字齐全; 会审记录应由建设、设计、监理和施工单位项目负责人签字确认, 并在正式图纸会审记录上加盖单位公章。

3.2 技术交底记录

实行三级交底制度(施工组织设计、施工方案、分项工程技术交底), 交底记录交底人、接收人应签字齐全。施工组织设计交底, 应由项目负责人向项目管理人员进行交底; 施工方案交底应由项目技术负责人或编制人员向项

目管理人员进行交底;分项工程技术交底应由专业工长向施工班组及班组成员进行交底。

3.3 钢结构工程施工组织设计/专项施工方案

施工方案内容应完整、齐全且针对性和可操作性,应在施工前完成内部审核、外部审批手续且签章齐全。钢结构工程相关施工方案包括但不限于:钢结构加工制作方案、钢结构检试验(计划)方案、钢结构检测方案、钢结构检验批划分方案、钢结构安装方案、大跨度桁架滑移施工方案、钢结构防腐涂料涂装方案、钢结构防火涂料涂装方案、超危大工程专项施工方案及专家论证意见等。

3.4 钢结构焊接工艺评定

首次使用的钢材、焊接部位、焊接材料、焊接方法、接头形式、焊后热处理等,在制作和安装前应进行焊接工艺评定。施工单位持证的焊接人员制作焊接件,试件由具有相应资质的检测单位进行检测试验,测定焊接接头是否满足使用性能,并出具检测报告。由具有相应资质的检测单位根据检测结果、焊接工艺进行评定,并出具焊接工艺评定报告;焊接工艺评定的有效期应为五年。

4 钢结构施工物资产品质量证明文件及检试验报告

4.1 产品质量合格验收

产品质量证明文件是衡量材料的质量标准、性能是否满足设计及规范要求的重要文件。复试报告是指涉及结构安全、节能环保和主要使用功能的重要材料、产品,应按施工规范、验收标准和设计文件等进行复验,并应经监理工程师检查认可。

钢结构常见构配件如钢梁、钢柱、檩条、支撑、钢管桁架、钢楼梯、钢栏杆及平台、支座、预埋件,进场报验时应附上材料/构配件报验申请表、检查记录和材料质保书,供监理工程师进行核查。钢材(如钢板、型材、管材、铸钢件、拉杆、锚具夹具、钢绞线、膜材等)、焊接材料、焊钉、连接用紧固件(如大六角头高强螺栓、抗扭型高强螺栓)、压型金属板、防腐涂料、防火涂料等材料进场时,应仔细审核质保书,保证材料的规格型号、炉批号、进场数量与质保书保持一致;需进行抽样复验的材料,取样、送样时应由在监理的见证下进行,以保证复验的真实性,复试合格后方可使用。施工过程中应按现场施工进度及时收集和整理材料、构配件产品质量证明文件及复试报告。

4.2 材料进场复验及检试验报告

(1) 钢板、型材和管材:钢材检验批量标准值是根据同批钢材进场数量确定的,同批钢材应由同一厂家、同一品种、同一规格型号、同一炉批号、同一等级、同一交货状态的钢材组成(同一规格可参照板厚度进行混合组批: $\leq 16\text{mm}$; $> 16\text{mm}, < 40\text{mm}$; $> 40\text{mm}, < 63\text{mm}$; $> 63\text{mm} \leq 80\text{mm}$; $> 80\text{mm}, \leq 100\text{mm}$; $> 100\text{mm}$)。钢材进场时,应按规定抽样进行力学性能(屈服强度、抗拉强度、伸长率)、厚度偏差检验,板厚 $\geq 40\text{mm}$ 的还应做Z向性能试验,检验结果应符合相关规定。检查数量应按进场数量全数检查;抽

样数量应按进场批次和检试验方案确定。

(2) 铸钢件:应按规定抽样进行力学性能(屈服强度、抗拉强度、伸长率)、端口尺寸偏差检验,检验结果应符合相关规定。

(3) 拉索、拉杆、锚具:应按规定抽样进行力学性能(屈服强度、抗拉强度、伸长率)、尺寸偏差检验,检验结果应符合相关规定。

(4) 焊接材料:应按规定抽样进行化学成分和力学性能检验,检验结果应符合相关规定。

(5) 焊钉:应按规定抽样进行机械性能和焊接性能检验,检验结果应符合相关规定。检查数量按每个批号为一组,且 ≥ 5 个拉伸和5个弯曲试验。

(6) 连接用紧固件:大六角头高强螺栓应随箱携带扭矩系数检验报告,扭剪型高强螺应随箱携带紧固轴力(预拉力)检验报告。大六角头和扭剪型高强螺栓进场式,应按规定抽样进行扭矩系数、固轴力(预拉力)检验。复验用的螺栓应在运至施工现场且未安装的螺栓批中随机抽样,每批应抽取8套。高强度螺栓连接摩擦面抗滑移系数检验应按每5万个高强度螺栓为一批,不足5万的视为一批。

(7) 钢结构用膜材:对建筑结构安全等级为一级或跨度60m及以上的螺栓球节点钢网架、网壳结构,其连接高强度螺栓应按规定进行拉力载荷试验。

(8) 压型金属板:应按规定抽样进行钢筋力学性能(屈服强度、抗拉强度、伸长率、冷弯性能、冲击性)、镀锌钢板双面镀锌量检测。

(9) 防腐涂料:应按规定抽样进行容器中状态、干燥时间/h、耐水性、耐盐雾性、附着力、涂层厚度检测。

(10) 防火涂料:应按规定抽样进行粘结强度、抗压强度、耐火性试验、相容性试验、涂层厚度检测。检查数量为每使用100t或不足100t的薄涂型防火涂料应抽检进行一次粘结强度试验;每使用500t或不足500t的厚涂型防火涂料应抽检进行一次粘结强度和抗压强度试验。

(11) 钢结构焊缝超声波检测:设计要求的一、二级焊缝应进行内部缺陷的无损检测,一级焊缝检测比例为100%、二级焊缝检测比例为20%。

5 钢结构施工记录资料

钢结构工程施工记录资料包括:构件进场验收记录和现场安装检查记录。

5.1 构件进场验收记录

对构件生产厂家生产并运至工地现场的构件,应该根据有关标准、规范要求及设计要求,对进场构件的规格型号、数量、质量情况进行检查验收,并办理进场验收手续。

5.2 现场安装检查记录

现场安装检查记录包括:单(多层)钢结构安装检查记录、大型构件吊装记录、高强螺栓安装检查记录、焊缝外观质量检查记录、防腐漆(膜)厚度及附着力检查记录、防火涂层厚度检查记录、钢结构构件(整体)侧向弯曲测

量记录、网架工程挠度测量记录、钢（网架）结构支座复测记录、工序交接检查记录、隐蔽工程质量验收记录、焊接材料烘焙记录和建筑物垂直度、标高记录等。现场技术人员、质检员根据现场实测实量结果填写各类检查记录，并留置影像资料。

5.2.1 高强螺栓安装检查记录

扭剪型高强螺栓重点检查以下项：螺栓穿入方向统一；不得有气割扩孔；外露丝数扣为 2~3 扣，允许有 10% 的螺栓丝扣外露 1 或 4 扣；高强螺栓终拧完成后，尾部梅花头应全部拧掉。

5.2.2 焊缝外观质量检查记录

应根据焊缝等级要求进行外观检查，内部缺陷采用超声波或 X 射线探伤检测并出具报告。一级焊缝的外观要求：外观成型应良好，焊道与焊道应过渡平滑，焊渣、飞溅物清理干净没有裂纹、气孔、咬边、弧坑、焊瘤、夹渣、未熔合等缺陷。

5.2.3 焊接材料烘焙记录

按照规范和焊接工艺文件要求必须烘焙的焊接材料应进行烘焙（如焊条、焊剂、栓钉瓷环），烘焙的次數不超过 2 次。

5.2.4 隐蔽工程质量验收记录

隐蔽工程应在隐蔽前报监理工程师进行验收。钢结构隐蔽工程包括钢柱底板、网架支座与基础锚垫板、预埋件、地脚螺栓；焊钉焊接、钢梁钢柱焊后被封闭的焊接部位；钢构件除锈质量；坡口的焊接形式与尺寸；顶紧面的质量；涂料基层处理情况、涂装厚度等。隐蔽工程验收合格后方可进入下道工序施工。

5.2.5 建筑物垂直度、标高记录

结构工程完成后和工程竣工时应应对建筑物外轮廓垂直度和全高进行测量，填写建筑物垂直度、标高、全高观测记录。

6 钢结构施工质量验收资料

6.1 检验批质量验收记录

按照审批通过的检验批划分方案，填写检验批部位、检验批容量、最小抽样量、实际抽样量等内容。检验批的主控项目必须 100% 合格；一般项目合格率不低于 80% 且最大值（或最小值）不应超过其允许偏差值的 1.2 倍。

6.2 分项工程质量验收记录

根据各检验批数量、分项工程量，填写分项工程质量验收记录。钢结构分项工程包括钢零部件加工，钢构件组装及预拼装，钢结构焊接，紧固件连接，单层钢结构安装，多层及高层钢结构安装，钢管结构安装，预应力钢索和膜结构，压型金属板，防腐涂料涂装，防火涂料涂装等。

7 钢结构竣工验收文件

钢结构作为主体结构的一个重要子分部工程，验收时

应由总监理工程师组织，施工单位项目负责人、设计单位项目负责人、建设单位负责人参加。施工单位填写钢结构子分部工程质量验收记录，汇总分项工程和检验批数量，并对质量控制资料、安全和功能检验资料、观感质量进行自评，验收合格后施工单位项目负责人、设计单位项目负责人、建设单位负责人、总监理工程师应在验收记录上签字，并加盖单位公章。

8 钢结构竣工图

钢结构竣工图应在施工过程中及时按施工蓝图、设计变更文件进行编制。未发生设计变更的，可由施工单位在原施工蓝图上加盖“竣工图”章作为竣工图。有一般性设计变更的，可在原施工蓝图上加以修改补充，附上设计变更通知单加盖“竣工图”章后，可作为竣工图。在施工蓝图上一般采用杠（划）改法，局部修改可以圈出变更部位，并在施工蓝图空白处绘制变更内容，所有变更部位均应注明变更依据，变更依据应加画带头的索引线。

9 钢结构工程资料组卷与电子档案管理平台应用

钢结构工程实行专业承包的，形成的施工资料应单独组卷，并按单位工程、分部（分项）工程进行立卷。工程竣工后，应按要求及时移交纸质档案，并建立三级目录将电子文件上传至档案管理平台移交相关部门审核。

10 结论与展望

钢结构工程资料内容应详尽、准确、真实。从原材料进场验收，到厂家加工制作过程的放样、下料、组装与预拼装、焊接、防腐涂料涂装，再到成品构件运至施工现场进行安装、矫正、焊接与探伤检测，整个过程都必须有详细的记录，各个环节也应保持前后呼应，具有可追溯性。钢结构工程资料管理的重点放在原材料进场验收和见证送检、工序自检和隐蔽工程验收环节，过程中及时收集、整理各项资料，定期查漏补缺，保证资料的完整性与合规性。

伴随中国市场化进一步发展，钢结构建筑必将发展壮大成为国民经济中的又一重要产业。相信通过钢结构工程资料工作者的共同努力，钢结构工程资料会越来越规范化和电子化。

【参考文献】

- [1] 黄洪振. 建筑工程施工质量管理方法及控制要点分析[J]. 住宅与房地产, 2020(24): 137.
 - [2] 王玉玲. 建筑工程施工技术资料管理探讨[J]. 房地产世界, 2021(23): 123.
 - [3] 盛玲, 黄炳河. 基于电子档案平台的建设工程资料电子化研究[J]. 福建建设科技, 2018(6): 70-72.
 - [4] 翁韶琼. 建设工程电子文件一体化建设流程研究[J]. 福建建筑, 2017(12): 111-113.
- 作者简介：张建云（1988.9—），女，东北大学；土木工程，中国建筑第八工程局有限公司，技术主管，中级工程师。