

分析水电站金属结构施工质量控制

郑士强

中国葛洲坝集团机械船舶有限公司

摘要:针对某水电站工程实际情况,对其金属结构施工的质量控制进行深入分析,提出厂内、出厂、现场和吊装四个主要环节的质量控制要点,旨在为其他类似水电站工程的金属结构施工提供参考借鉴,保证质量控制工作深入到位,发挥出应有的作用效果。

关键词:水电站;金属结构;施工质量控制

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2020.12.293

如今,越来越多的水电站倾向于采用金属结构,但相较于混凝土结构,金属结构的施工工艺还有待于进一步完善,所以这无疑对质量控制提出了更高的要求。因此,在实际的金属结构施工中,必须对施工质量控制引起高度重视,针对不同的环节明确相应的质量控制要点。

一、工程概况

某水电站工程建设中为切实满足通车和门机安装等方面的要求,考虑在溢流坝及沉砂池处设置交通桥和门机轨道梁。桥梁上部结构采用工字钢与混凝土桥面板相结合的形式,而下部结构采用实腹式箱形,所有钢构件都采用焊接的方法相连。现结合该水电站工程实际情况,对其金属结构施工中的质量控制做如下深入分析,提出质量控制要点。

二、质量控制

(一) 厂内控制

(1) 该水电站所有金属结构都采用A588钢和A36钢。加工过程中,厂家应提供相应的采购清单及材质证明,以此检验确定原材料能否满足施工要求^[1]。

(2) 下料过程中,需对主梁和各个构件的尺寸进行检查,确认是否处在要求的范围内,最大公差不能超过 $\pm 5\text{mm}$,同时不能有规定范围外的焊缝与损伤。

(3) 查看焊缝的尺寸是否合格,并确定是否存在缺陷。利用钢卷尺对非满焊焊缝长度进行测量,对于双面断续焊,其焊缝长度应为15cm。另外还要检查角焊缝整体外观,确认是否有焊透和熔合的情况。当焊缝和主应力方向垂直时,焊缝咬边深度应控制在 0.25mm 以内,而当焊缝和主应力方向平行时,焊缝咬边深度应控制在 1mm 以内。

(4) 当检查发现焊缝的尺寸未能达到要求时,应要求厂家及时补焊,而当发现缺陷时,应先磨光,然后重新进行焊接。

(二) 出厂验收

(1) 检查半成品尺寸能否达到要求,是否有明显的变形,实际偏差不能超过 $1\text{mm}/\text{m}$ 。

(2) 为了抵消结构受荷载作用后产生的挠度,需设置一定预拱度,对此,在出厂时要进行认真的检查。具体的检查方法为拉线检测^[2]。

(3) 按照设计图纸提出的要求,对钢材表面进行的喷砂处理,需要达到Sa2.5级以上,同时在喷砂完成后应立即上一道底漆。对于钢梁的表面,应喷涂三层油漆用于防腐,其中,第一层油漆采用富锌环氧底漆,喷涂厚度按 $60\mu\text{m}$ 控制;第二层油漆采用云铁环氧漆,喷涂厚度按 $120\mu\text{m}$ 控制;第三层油漆,即面漆,采用沥青聚氨酯漆,其喷涂厚度按 $80\mu\text{m}$ 控制。喷涂完成后,需利用漆膜仪检测厚度,只有厚度不小于 $208\mu\text{m}$ 即视为合格。当发现漆膜厚度不合格的部位时,应尽快由厂家补漆。

(三) 现场验收

(1) 焊接开始前,审批焊接工艺和焊工的上岗证,同时对所有质量控制要点与标准进行严格的交底。

(2) 拼装过程中,应注意以下几点:不同部件间,根部间隙宽度不能超过 5mm ,且相邻的搭接面之间,其间隙宽度不能超过 2mm ;采用坡口焊的部位,其连接部位实际错微量不能超过 3mm 。

(3) 将钢梁和各连接件都拼装好之后,方可开始定位焊。完成定位焊后,应达到牢固可靠,焊缝长度按照 $100\sim 200\text{mm}$ 控制,并检查几何尺寸、预拱度和平直度。

(4) 考虑到焊接时钢梁可能会受到自重与热应力等因素的影响,导致拱度在完成焊接后有所降低,故为了使焊接完成后的拱度满足规范要求,不仅要严格按照正确的顺序进行焊接,还应在拼装过程中预留一定反变形量^[3]。

(5) 焊接完成一昼夜后,先检测焊缝,其要点包括:没有焊瘤、飞溅、开裂;当焊缝和主应力方向垂直时,焊缝咬边深度应控制在 0.25mm 以内,而当焊缝和主应力方向平行时,焊缝咬边深度应控制在 1mm 以内;焊缝的余高在 $1\sim 3\text{mm}$ 范围内;角焊缝表面呈管状分布的气孔,其产生频度不超过 $1\text{个}/100\text{mm}$,同时气孔的直径不能超出 2.4mm ;母材的表面不能存在电弧擦伤。

(6) 焊接验收确认合格后,开始对焊缝处进行喷漆,但在喷漆开始前,应认真做好以下各项准备工作:搭设防雨棚,场地清理;利用磨光机和钢丝刷认真清理钢材的表面;用纱布将底材表面存在的杂物、油脂与灰尘等都擦除干净。

(7) 喷漆必须严格按照顺序进行,在第一层喷漆满足要求后才能进行下一层喷漆。另外,还要对上一层喷漆表面进行必要的清理,不能存在污染物、油脂和灰尘。

(8) 喷漆完成后,先对涂层的厚度进行检测,当涂层厚度不小于 $208\mu\text{m}$ 时,视为合格,若发现厚度不合格的部位,应及时补漆。在喷漆完成7d后,应检测漆膜的附着力,检测方法为胶带法,当能达到3A及以上时,视为合格。第一层漆料的干膜厚度应达到 $75\mu\text{m}$,湿膜厚度应达到 $150\mu\text{m}$;第二层漆料的干膜厚度应达到 $135\mu\text{m}$,湿膜厚度应达到 $225\mu\text{m}$;第三层漆料的干膜厚度应达到 $50\mu\text{m}$,湿膜厚度应达到 $100\mu\text{m}$ ^[4]。

(四) 吊装验收

金属桥焊接与涂层验收均完成且确认合格后,方可开始吊装。将钢结构吊装到指定位置后,采用专门的测量仪器调整其定位轴线,使误差不超过 5mm 。

三、结语

综上所述,在该水电站项目当中,金属结构桥是一个重要的质控要点,承包合同规定应遵循美国的相关规范,但美国的规范比较严格,使施工初期就出现了很多问题,进度十分缓慢。对此,项目部经过多次沟通,同时积极结合美国规范不断完善相关文件,成功取得了当地咨询部门的认可与信任。目前,该工程的金属结构桥项目施工已经顺利完成,所采用的施工技术方法合理可行,而且更关键的是对质量控制要点的把控精准到位,值得类似水电站工程参考借鉴。

参考文献

- [1] 樊佳川,杨帆,宋继龙. CCS水电站金属结构桥施工质量管理与控制[J]. 云南水力发电, 2015, 31(06):131-133+162.
- [2] 翁呷. 浅析水电站金属结构的施工质量控制[J]. 科技与企业, 2012, 10(15):245.
- [3] 李运生. 水电站金属结构施工质量控制[J]. 技术与市场, 2011, 18(05):42-43.
- [4] 朱晓英,梅燕. 金属结构防腐蚀涂装的施工管理和质量控制[J]. 水利电力机械, 2006, 11(01):41-43.