

路桥工程中的钢箱梁吊装施工探究

●高玉杰



[摘要] 在城市化发展过程中,路桥工程发挥着重要作用,直接关系着城市交通的发展水平。在路桥工程建设过程中,钢箱梁吊装技术属于重要的技术手段,该技术具有先进性,可以优化整体施工效果,保证整体工程施工质量,值得推广利用。本文分析了路桥工程中钢箱梁吊装施工的要点,着重探讨了吊装和焊接的流程,旨在为施工方提供参考和借鉴,以便充分利用该技术的优势,确保施工任务的高质量完成,推动城市路桥工程的健康发展。

[关键词] 路桥工程;钢箱梁;吊装施工

近年来,公路桥梁工程建设观念逐渐发生了改变,路桥工程建设过程中钢箱梁结构越来越多。在钢箱梁吊装施工中,施工单位需要开展构件预制、运输及吊装等工序。为了保障整体施工质量,施工单位需要深入分析钢箱梁吊装施工技术要点,将该技术的优势充分发挥出来,构建稳固的路桥结构。

1 路桥工程重难点

钢箱梁整体结构较为复杂,对线形控制和焊接等施工项目的要求较为严格,施工难度较大。在钢箱梁吊装施工中,主要面临的重难点如下:(1)对焊接施工有较高的需求。钢箱梁以钢结构的焊接为主,由于单板材的厚度及刚性相对较低,且分布大量的焊缝,特别是在支架等处,其结构较为复杂,容易产生应力,所以对焊缝的品质提出了更高的要求,同时还必须对焊接的变形与应力加以严格地控制。(2)对钢箱梁线型的精确控制。由于钢箱梁为弯曲形的连续梁,其梁段平、纵断面尺寸均需精确控制,但总体上难以实现精确的控制。(3)架设钢箱梁架的过程中具有较大的难度。因为利用曲线梁,和地面之间的间距较大,在吊装施工中需要利用大吨位的吊机,同时要求施工单位严格控制吊装技术。(4)在施工中需配备更多的安全防护措施。在高空施工中需要设置较多的操作平台,因此需要做好防护措施,避免出现坠落问题引发严重的安全事故。

2 路桥工程中钢箱梁吊装施工

(一)施工前期准备工作

1.施工现场准备

为了顺利开展钢箱梁施工,施工单位需要做好施工现场准备工作,具体内容如下:(1)结合具体施工要求对施工范围进行控制。(2)在施工现场外围设置隔板,用于分隔施工现场和其他区域,减少施工中的干扰因素。(3)在工地出入口处安排保安,对出入工地的人员进行查验,工地工人必须戴好头盔,穿好工作服,防止发生意外事故。(4)全面勘察施工现场的实际情况,制定专业的地质和水文勘察报告,为施工方案的制定奠定基础。

2.物资准备

在实际施工中需要利用各种类型的物资,以便顺利推进各个工序。因此在施工之前,施工单位需要结合施工要求准备各项物资。(1)施工材料。为了保障吊装施工的安全性,在对钢箱梁制作阶段,施工单位需要全面准备钢筋和钢丝绳以及混凝土等材料。注意结合钢箱梁重量选择不同规格的钢丝绳。(2)施工机械。在进行钢箱梁吊装时,应根据施工需求及工程现场实际情况,选用合适型号的起重机械。在施工之前需要对起重机进行全面检查,保障设备使用状态,同时要采取及时措施处理发现的故障。确定没有任何问题之后,施工单位在指定位置运输起重机,同时需要做好设备固定工作,避免出现安全问题。(3)在吊装前,必须对墩顶支座进行检验,确保其滑移方向与设计的方向一致。同时,要让质检员对墩顶的支架高度进行核验,确认其满足设计的需求后,才能开始进行吊装。还要对吊装区域进行适当的分区,并对起重机的位置和步行通道的基础承载力等因素进行复核,向设计单位提交确认。此外,需要针对施工要求合理准备相应的吊具和吊索及电焊机等设备,还需要准备好钢垫片,便于后期对构件标高进行调整。

3. 施工人员

施工人员的专业素质直接影响钢箱梁吊装施工质量。因此,在工程开始前,施工单位要对施工人员进行充分的培训。一方面,根据规范组建专业建设队伍,保证各项建设工作的正常进行。另一方面,也要有针对性地对施工工艺及施工计划进行详细的剖析,在实际施工中尽量避免发生操作失误等问题。为了减少施工问题的发生,施工单位在培训阶段要向施工人员传授专业的安全知识,增强其安全意识。

(二) 临时支架搭设

在架设临时支架的过程中,应确保荷载的有效转移、对结构的变形进行控制,从而增强整体支架系统的可靠度,合理节省工程投资。在工程施工中,采用较多组的临时支架,以保证在施工期间对结构的承重要求,并减小结构的受力。临时支架在组装过程中,需根据零件的制造工艺下料、放线、定位,保证焊缝饱满,无缺漏。临时支架基础可采用现浇钢筋砼条形基础,基础位置地基要满足全部施工所需要地基承载力要求。

针对临时支护结构高、平面尺寸大、数量多等特点,施工过程中要注意以下几点:一是要严控用料,不能利用小规格材料代替大规格材料。二是对焊缝进行全面的检验,杜绝漏焊现象的发生。三是在支架的安装过程中,要检查支架基础是否稳固。四是在临时支架的安装和拆除期间,合理设置安全区,并在周围设立了一条安全警戒线,严禁闲杂人等进入。

(三) 钢箱梁吊装施工过程

1. 钢箱梁制作

当前,我国在钢箱梁制造过程中,一般都是利用“倒置法”来控制其制造的精度。具体实施步骤为:精确测量横梁长度、宽度和高度;在掌握每一根钢梁的技术指标后,采用剪切、冲裁的方法完成对钢板的裁切;用纵向加强筋来加强板的连接;下部钢板通过侧板固定,隔板与翼边缘的定位;将BIM技术运用到仿真组装中,可以及时修正组装中存在的问题,确保组装质量;为了确保钢箱梁的防腐蚀性能,必须对其进行防腐处理。在进行钢箱梁的分段施工时,可以采取无间隙的布置方法,如果每节梁的组装有误差,就会对整体安装质量造成不利的影响,从而不能确保整个工程的施工质量。为此,在施工中必须精确地控制施工缝宽,并对施工中的收缩变形进行合理的控制,以达到防止缝接偏差、确保施工质量的目的。

2. 钢箱梁吊装

在正式施工之前施工单位需要组织施工演示工作,有利于提高施工的准确性。完成演示工作之后需要对起重机和钢索等进行检查,确定没有任何问题之后可以开展吊装施

工,结合施工要求控制其施工速度,保证施工过程的可控性,避免出现安全问题。在吊起钢梁的时候,控制钢梁和桥墩支座面的间距在1m左右。吊装钢箱梁的时候,对起重机的机械臂进行缓慢地转动和下放,当钢箱梁距离梁体20cm的时候,在准确定位后,才能进行钢箱梁的吊装。在与主梁、桥梁等部位接触后,可以拆除挂钩,检测梁的应力状态,根据受力的大小,再次进行装置的提升和下降,从而达到最佳效果。

(1)在进行钢箱梁吊装时,施工单位需要结合施工条件合理选择起重机的型号和类型,统一管理整体吊装工作。在实际施工中严格执行机械安全使用规范,注意起吊负荷不能超过允许值的80%,符合这一标准才能进行吊装作业。(2)将起重机运到预定的施工地点,检查作业范围。(3)在正式起吊之前,必须对其进行试吊,使其离地20cm以上,悬停10分钟以上,对吊装设备所能承载的荷载能力进行检验,并要注意吊装现场有无沉降塌陷,吊装耳是否稳固。确认无问题后才能进行吊装工作。(4)在正式起吊之前,必须确保吊机的定位准确,将主吊机吊至离地20cm处停下,对吊机的稳定状况进行检测。同时,对钢箱梁各部位的应力进行检测,由有关负责人对其进行核实和验证后方可开始进行吊装。在下达起吊命令之后,开始进行起吊,随后起重机使用旋转的方法将钢箱梁抬起,再通过慢速、多轮的旋转臂来调节钢箱梁的位置,以确保钢箱梁能被精确地定位,在技术人员确定钢箱梁已经正确地安放好之后,将其卸下。

3. 钢箱梁焊接

(1)在进行焊接施工前,要对焊缝进行适当的加工,在对焊缝处进行加工时,要由专门的工作人员,根据焊接的要求,对坡口形状进行适当的调节,然后进行抛光处理,确保在焊缝中不会有任何的杂物残留,并且还能保持金属的光泽。

(2)正确运用焊接技术,做好钢梁接头的焊接工作:①在确保焊缝母料的质量后,方可进行焊缝操作。②在对焊缝进行切割时,可以使用机械加工、热切割等方法,以确保坡口的平整,无质量问题。③清除坡口内和两边的杂物,保证整体整洁。④在露天位置存放坡口,可能出现腐蚀的现象,所以在进行焊接之前要经过抛光处理,使其显示出金属的光泽。⑤焊接多层结构的时候,每完成一层之后需要立即开展清理工作,以确保焊缝部位的平整。⑥加强控制焊接过程,避免出现变形问题,保障整体施工质量。

(3)具体的焊接方法及步骤:①采用单边焊双面成形的焊接工艺,在顶部纵向焊缝采用单面焊双面成形,在底部采用陶瓷内衬,中间层采用二氧化碳保护,中间层采用埋弧焊及二氧化碳气体保护焊进行中间、上部两层的焊接。②采用单面焊、双面成形的方法进行底板纵焊缝的焊接,在焊接

施工中也要发挥二氧化碳的保护作用。③在焊接阶段,施工单位需要严格执行焊接顺序,避免出现变形等问题。尤其需要控制焊缝应力,提高整体施工质量。

(4)焊接环境管理:①在焊接阶段需要设置防风棚,降低外界环境的干扰。开展气体保护焊,需要关注风速,并且保证焊接环境的湿度在90%。②根据施工条件合理控制焊件的温度,防止变形。

(5)引弧板和引出板以及垫板安装:①在焊缝周围的焊接母材上不能进行引弧和打火施工,在焊接之前,需要对动荷载承受力进行计算,因为无需开展打火或者引弧工作,因此无需设置焊接夹具。②在焊缝两侧设置引出板和引弧板,注意其材质要符合被焊母材的材质,同时要统一坡口形式。③利用手工电弧焊和气体保护焊时,其长度控制在25mm以上。④利用焊接方式,要保证焊缝引出长度超过80mm。⑤完成焊接工作之后,将引弧板和引出板取出之后,可以利用火焰切割,提升平整度,注意在此时不可锤击。

(6)定位焊接工作:①安排专业的焊接人员。②在坡口内焊接钢衬垫,注意填满弧坑。③预热定位焊焊缝的时候,需要合理提高预热温度。④如果在焊接阶段出现了气孔问题,应及时清除问题。

(7)控制焊接变形:①采用对称和中和轴线的方法,实现对称性接口部件的焊缝。②在进行不对称的两面开孔时,可以首先将其焊深的一侧局部焊透,而后利用浅槽一侧的焊缝,最后在深开口的一侧进行补强。③对于较大的焊缝,可以采取分段退焊或者多人对焊的方式进行。④为了避免部件的局部温度升高,可以采用跳焊的方法。⑤对接板的焊缝采用预先设定的抗变形方法,对一般的部件使用点焊法进行固定,提高钢板的约束强度。⑥在组装之前,必须对一些零件进行一些变形的控制,才能进行总装焊接工作。

(四)施工质量控制措施

(1)结合施工要求达到质控目标,细化施工环节,落实工作人员具体的质量管理责任。(2)加强验收材料质量,在

入场前抽检材料质量,保证材料符合施工要求。(3)安排专业人员记录试验内容,为后续质控工作的开展提供参考。

(4)利用高精度的全站仪和水准仪控制平面位置和高程,并做好检核。(5)检查结构件的控制线,同时需对不同的构件进行编号。(6)要求施工现场的安装人员和焊接人员具备相应的特种作业证,持证上岗。(7)在焊接施工之前,施工单位需要烘焙处理焊条,要对烘焙的时间、温度等进行详尽的记载。在发放焊条的过程中,要做好相关登记,防止出现乱用的情况。同时提高施工检查力度,保障焊接施工质量,确定没有任何问题之后再开展后续施工。(8)在实际施工过程中,施工单位需要做好质检工作,保证各项施工环节符合施工标准,注意全面收集和整理施工技术资料,为质量分析的开展提供参考。

Q 结束语

在路桥工程施工中,钢箱梁吊装施工属于重要的施工技术。因此,施工单位需要加强研究路桥工程中钢箱梁吊装施工要点,从而在工程中灵活利用该技术,将该技术的优势充分发挥出来。同时,还需要根据施工规范严格控制不同环节的施工质量,高质量地完成整体施工任务,延长路桥工程的使用寿命,为社会经济的可持续发展奠定坚实的基础。

参考文献

- [1]陈晓剑,李璘琳,江海明,等.斜拉桥边跨长节段钢箱梁整体吊装合龙关键技术[J].世界桥梁,2022,50(05):34-39.
- [2]钱伟谦,欧海航.超宽斜拉桥钢箱梁标准梁段吊装及横向高差调整施工控制[J].广东公路交通,2022,48(06):74-77,92.
- [3]张仰岩.复杂海域桥梁小半径钢箱梁吊装施工技术研究[J].价值工程,2022,41(35):59-61.
- [4]田雨金,周胜国,李亮.上坝夹江大桥钢箱梁施工方案比选及关键技术[J].公路交通科技,2022,39(12):115-124.

作者简介:

高玉杰(1993—),男,汉族,山东临沂人,本科,江苏宿迁交通工程建设有限公司,研究方向:道路桥梁施工技术。