

路桥工程现浇混凝土箱梁施工技术

杜妮

陕西建工机械施工集团有限公司

DOI:10.32629/btr.v3i3.2961

[摘要] 本文结合太华北路与北三环立交桥工程的施工技术经历,重点介绍在高空脚手架平台上进行预应力钢筋混凝土现浇连续箱梁的施工经验。施工重点在于做好脚手架支撑、模板施工、预应力张拉及混凝土浇筑等关键工序的技术质量控制。

[关键词] 多跨连续箱梁; 技术要领; 质量控制

1 工程概况

西安市太华北路与北三环三层立交桥梁中,包括有多联多跨连续预应力钢筋混凝土箱式桥梁。箱梁跨度30m,宽度8.2~25.5m不等,最大安装高度14.9m,曲线半径2000~3000m,箱梁截面高度2m不等,箱孔净高1.53m左右。施工工期计划用130天完成。箱梁工程是立交桥梁施工的重点工序和技术关键,所以保质按期完成施工是全部立交桥工程圆满兑现合同任务的重要环节。

2 施工技术要点

该箱梁工程施工的技术要点是A、脚手架支撑系统、B、模板工程、C、钢筋及预应力施工、D、混凝土浇筑与养护等分项工程。在有限的场地内划分施工流水段,做好施工周转与衔接,安排与前期桥柱技术交接、与后续桥面施工的全程穿插施工。必须认真做好这些关键项目的技术质量管理。

为此,必须周密安排施工部署,做好各项施工技术准备,为施工开展奠定充分保障,才能保证施工进展的流畅与高效。箱梁施工在总体布局的时间安排和平面布局内,逐段安排箱梁施工流水作业,各项目施工分部进行。混凝土浇筑及模板安装分两次进行完成:即在底模铺设后安放绑扎底板钢筋及预应力筋、固定立板钢筋;随之安装立板的内外立模并予固定,随后浇筑箱梁底板及立面腹板混凝土。待混凝土强度满足要求后再安装顶板底模并摆放和绑扎钢筋及预应力筋、浇筑顶板混凝土。具体工艺流程为:支架基础处理、支架搭设、底模及支架预压调平、底板和腹板钢筋及预应力施工、腹板立模安装、底板和腹板混凝土浇筑与养护、顶板底模安装固定、顶板钢筋及预应力施工、顶板混凝土浇筑与养护、预应力张拉及灌浆、拆除模板和支架、基础场地清理移交。

3 支撑脚手架

连续箱梁现浇混凝土施工,需要依靠脚手架支撑在高空进行。需按照多跨长度及箱梁宽度搭设不同高度与坡向的满堂式脚手架。由于架上所进行的是大重量施工,又不允许有沉降发生。脚手架除了进行必要的承载力计算,按不同荷载点位采用不同的立杆密度,以确保施工安全和节约用料。还要根据设计要求防止施工期间出现不平衡沉降变形,需要对脚手架进行预压压实及跟踪检测,通过预压调整达到底模的平整和稳定,在箱梁底模处设置沉降监测点,保证箱梁在整个施工期间不出现沉降变形。为此,脚手架搭设必须做好基础压实处理,预留排水沟坡;脚手架立杆底部设置可调节支架;水平杆扣接头与立杆连接盘的插销硬击紧至所插入深度的标志刻度,布置足够的斜撑。脚手架采用48*3.2钢管盘扣结构,按照箱梁断面现状和高度确定架子顶部的高度与坡向,每跨设置上人爬梯。脚手架在箱梁混凝土强度达到百分之百以后方可拆除进入周转。

脚手架支撑工程是箱梁施工安全的基本保证,必须高度重视。在方案设计、材料准备、现场操作和工程验收的各个环节,要一丝不苟,严格要求。

4 模板工程

箱梁宽度8.2~25.2m,每跨长30m,一联三至五跨。箱梁底板厚度22cm,顶板厚度为25cm,外腹板为斜斜向布置厚度30cm,跨中处腹板厚度为40~70cm。箱梁内孔按宽度分一至五孔,梁高2.0m左右,箱梁双面外侧设置2.35m的悬臂板,每侧设防撞护栏外包15cm。模板采用15mm厚竹胶板,次龙骨为10cm*10cm方木,主龙骨选用10#工字钢,腹板使用对拉螺栓紧固。模板制作和安装按照清水混凝土要求,保证混凝土表面平整光洁。

底板在钢筋绑扎的同时安装纵向预应力波纹管,穿入预应力钢绞线。波纹管需拧紧接头并用胶带纸密封绕,防止混凝土浆渗入,管道必须平顺固定。由于车道多为曲线布置,故箱梁现状及预应力钢筋安放也呈曲线形式。分项验收必须认真检查波纹管有无破洞、接头有开裂松脱现象,及时进行包裹修补确保无误。检查各种预埋件、通气管和泄水孔的数量完整和位置准确。

箱梁钢筋及预应力钢筋安装后安装箱孔内模。内模用15mm厚竹胶板、木楞间距30cm,纵向为双排钢管加强,Φ20对拉螺杆紧固。内模安装完成后进行底板及腹板第一次混凝土浇筑与养护。随后再安装顶板模板、安装顶板钢筋和预应力构件。安装程序和质量要求事项同于底腹板安装程序,随机进行第二次混凝土施工。箱孔施工需要在箱梁外侧腹板的设计范围设置人员进出临时施工孔洞,待全部箱梁混凝土浇筑完成、孔内模板拆除清理后,对临时孔洞另行支模补浇混凝土封闭修整洞口。

模板工程必须保证支撑结构牢固稳定,不允许有丝毫松动变形。这是除了保证结构受力安全外、构件外观质量的基本保证。

5 混凝土工程

本工程采用C50商品混凝土,泵车布料浇筑。施工需要对混凝土来料逐车进行质量检查,包括塌落度、标号强度、砂石配比及粒径等,以及是否出现离析、分层等现象。同时做好试块取样进行严格的标准养护及同条件养护。混凝土振捣必须严格按照施工方案有序进行,混凝土对称下料、按规定的尺寸间隔插棒振捣,振捣棒不得接触预埋件和预应力钢筋波纹管,确保混凝土布点均匀、振捣密实。

浇筑施工必须保证混凝土供料的连续可靠,保证整联箱梁混凝土完整施工。但也应制定和准备发生供料中断时的施工应急方案。包括与商混站随时保持电话联系,及时掌握混凝土拌制供应情况,出现混凝土拌制问题时,督促商混站采取应急保障措施。如果是运输车辆出现问题时,需要协助供货方一起对停滞车辆进行有效帮助,及时排除相关困难。同时立即对现场混凝土存量与布料做集中调动安排,严格按照合理施工缝位置留置间歇。在供料恢复后及时处理施工缝表面,保证混凝土的粘接强度。混凝土施工是产品完成的最后工序,是对钢筋做受力整合、移交形象成品的最终环节,必须严格管理,慎始慎终。

6 预应力施工

控制焊接变形在钢结构制作中的作用

张羽

鞍钢钢结构有限公司

DOI:10.32629/btr.v3i3.2955

[摘要] 随着我国工业行业的稳定发展,作为工业化建设中不可或缺的一部分,机械工业中大型钢结构在工业领域中实现了普及和应用。在钢结构应用过程中,少不了其中一个环节,也就是钢结构焊接。钢结构焊接质量将会给钢结构施工安全带来直接影响。并且,在钢结构焊接过程中,工艺比较繁琐,计算较为复杂,一旦操作不合理,将会引发严重的焊接质量问题,影响钢结构后续应用。本文就结合钢机构焊接的难点,对钢结构件焊接变形产生因素进行解析,并根据不同因素,提出控制对策,具体如下。

[关键词] 焊接变形; 钢结构制作; 作用

在钢结构焊接过程中,将会面临材料、工艺等问题,同时在钢结构制作中,焊接难度比较大。在进行钢结构制作过程中,焊接作为重要环节,消除焊接应力,加强焊接变形控制,是确保工程整体质量的关键。因此,在操作之前、操作过程中及操作结束以后,需要对各个影响因素综合分析,找出焊接变形产生因素,做好控制和防范工作,保证钢结构制作工作进行顺利,发挥其应有价值。

1 钢机构焊接的难点

在钢结构焊接过程中,为了强化工艺,有效处理钢结构自由度、焊接热源集中等问题,应该在焊接之前,做好设计筹划工作,合理划分细密网格。如果网格数量增多,将会给计算工作开展增添难度,这也是划分网格过程中面临的主要问题。而钢结构焊接长度将影响钢结构焊接模拟分析。通常情况下,在钢结构焊接过程中,瞬态分析比较反诉,钢结构焊接工艺将会跟随时间改变而发生变化^[1]。因为该过程为动态的,因此应该从静态角度入手进行分析,评估时间增量,之后对每个静态场时间分量进行预测。在进行焊接时,应力场和温度场将会受到各种影响因素而发生变化,需要通过增加时间分量的方式进行处理,避免数据失误,计算量过大而引发各种问题。

2 钢结构件焊接变形产生因素

2.1 结构设计不合理

通过对钢结构焊接情况分析,导致焊接变形现象出现的根本因素在于,焊接结构设计不合理。因为在钢结构焊接过程中,结构设计比较繁琐,所以在具体焊接过程中容易发生各种问题。根据当前我国钢结构焊接技术发展情况分析得知,相关人员在开展钢结构焊接工作时,秉持焊接残余盈利随着约束度的增多而升高的原则,并且,在应力比较大的情况下,焊接变形发

生几率将会随之减少。然而,当前我国在钢结构焊接设计过程中,在部分情况下即便钢结构拘束度有所升高,但是与之对应的焊接残余盈利没有因此发生变化,从而使得焊接变形状况的出现,尤其是对于部分钢板厚度较大的钢结构,发生焊接变形的几率高。

2.2 施工工艺不规范

在我国钢结构焊接中,导致焊接变形的因素种类繁多,焊接工艺是其中较为关键的内容。长时间以来,有关部门为了实现对焊接工艺的把控,处理焊接变形问题,对钢结构制作过程进行了综合分析和控制,但是从整体角度来说效果不明显。在钢结构焊接过程中,焊接工艺将会给焊接变形现象出现带来直接影响^[2]。具体因素展现在焊接顺序及焊接方式等方面,因为受到人为因素影响,导致焊接顺序出现改变,出现焊接变形状况,给钢结构自身质量带来直接影响,需要得到相关部门的高度重视。

2.3 材料质量不过关

在钢结构焊接过程中,需要由专业人员对焊接材料质量进行检查,尤其是对母材的检查,应该做好材料质量控制管理。经过调查得知,需要从材料物理特性和力学特性两个方面进行焊接变形因素产生原因分析。首先,从物理性质角度来看,主要是从导热性因素角度入手,通常情况下,导热性能比较理想的材料温度梯度比较小,导致焊接变形发生几率比较低。反之,如果在钢结构焊接中采用一些导热性比较低材料,随着其温度梯度的增加,发生焊接变形的几率比较大。针对力学特性而言,一般会受到热膨胀系数影响,通常来说,热膨胀系数高的材料将会发生焊接变形状况,反之发生几率降低。

3 钢结构焊接变形的控制对策

3.1 科学制定焊接顺序

仔细认真的工作,需要对设备工具准确安装、慎重操作,一丝不苟。严格按照设计数值指导各项作业。

[参考文献]

- [1]张全胜,张利军,吴辛元.关于《建筑施工模板安全技术规范》的几点看法[J].建筑安全,2009,24(04):24-25.
- [2]丁其元,梅聪健,陈强,等.关于对JGJ162-2008《建筑施工模板安全技术规范》几点不同的意见[J].工程质量,2017,35(11):48-50.
- [3]陈涛.《混凝土结构工程施工规范》GB50666-2011部分条文解读[J].重庆建筑,2013,12(10):21-23.
- [4]蔡章林.建筑施工承插型盘扣式支架在桥梁工程中应用[J].福建建材,2016,(08):80-81+79.

箱梁在底板、腹板和顶板上都布置有预应力钢筋,施工存在长距离张拉、架上作业工作量大、作业面情况复杂等困难。需要制定具体的施工措施。本工程为后张法预应力施工,待混凝土强度达到设计要求以上时方可准备张拉。张拉施工先底板后顶板,张拉次序应在施工面上对称进行。张拉前应该准确计算预应力钢筋的伸长值、下料长度、分次张拉力的控制指标等施工数据。张拉必须严格按照施工顺序进行,即调整梳理预应力筋、安装工作锚具、安装千斤顶和工具锚、链接拉力机等。张拉时需要严格按照预先确定的分时段张拉数值掌握进行。张拉期间需要仔细观察混凝土和预应力筋有无变化情况,发现异常必须立即停止工作,检查排除原因,修整问题后再行恢复工作。张拉达到设计值后停止加载,即可对预应力孔道加压灌注细石混凝土。混凝土必须保证灌注到位、密实饱满。灌注混凝土强度达到2.5MPa时方可拆除端头固定设施。预应力张拉施工是一道需要高度