

装配式桥梁梁板安装及施工技术分析

徐欢

新疆昆仑工程咨询管理集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要: 在市政桥梁建设工程中,装配式桥梁作为较为常见的施工形式,其梁板安装质量及进度关系到整个项目的施工效益。当前,装配式桥梁在施工过程中有诸多施工优势,对施工技术也有着较高要求,在控制好施工质量的前提下,更好地发挥装配式技术的优势。

关键词: 装配式桥梁;梁板安装;施工技术

引言:装配式桥梁为我国市政工程领域内极为常见的结构形式,梁板安装作为装配式桥梁施工的重要工序,安装效果好坏直接与桥梁结构稳定性有着密切联系。但是从实际情况分析发现,在装配式桥梁建设施工中,梁板安装有很多的质量问题,这就给项目开展造成很大的影响。因此在装配式桥梁梁板安装时必须要做好技术控制,保证安装效果达到项目建设需求。

1 装配式桥梁梁板施工模式的价值意义

当前,随着桥梁市场的不断发展,国内的桥梁技术研发也在加速,而市场的日趋成熟,也在促进着桥的发展和革新。与传统的梁板安装方法相比,装配式桥梁板的安装主要是根据设计图纸进行大批量的制造,然后将其运送至工地进行集中安装。装配式桥梁与传统的梁板装配相比,既能使预制率得到更好的优化,又能更好地发挥桥梁的作用,同时也要重视结构设计、安装施工生产、现场安装以及梁板的布置方式等方面的综合因素,设计工作中涉及到了原始图样设计、拆分方案设计、参数设计、模具设计等,从工程设计的基础阶段到构件、装置、电气配置等的各个层次,都可以采用BIM等技术手段进行设计,从而在设计前将设计方案和标准模块设计出来,这就是装配式桥梁的设计要求。制造效率高,造价低廉,组装好的零件可以直接运送到工地进行组装,然后进行管道的连接梁的安装。整体梁板的施工效率高,施工质量控制效果好。

2 装配式桥梁梁板安装常见问题

2.1 支座安装位置与设计要求不符

支座安装为首道工序,若现场施工情况和工艺条件不合,会对梁板安装后的承载力产生重大影响,造成安装后锚固长度的破裂,情况严重的甚至导致整块梁板损坏。该问题表现最为突出的是滑板运动支座中心,由于其部位为沉降裂缝底部,一旦安放地点与设计条件相悖,将会在遭受环境温度变动等各种因素的影响后引

起梁体产生伸长或缩短,降低支座承载面积,此时受到负荷持续影响后,将因为承压面积不够而产生损伤^[1]。

2.2 纵桥向梁板安装位置与设计要求不符

当边缝或沉降缝隙中的梁板安装情况与工程条件不合时,将出现下列情况:锚固长度变化或破裂;伸缩缝的伸缩能力逐渐减小,导致墙体在温度变动冲击后产生拉伸,对背墙产生顶推,导致背墙出现断裂或最底端破裂;伸缩缝逐渐变宽,使梁板在受环境温度变动影响后的向后压缩现象因伸缩缝富余数量不够而引起的拉伸破坏;对于采取前简支后连续结构型式的桥梁,其孔位沿纵向梁板安装部位如果出现偏移,则将造成负弯矩筋的长度变化,从而为梁板外部预应力施工能力带来影响。

2.3 横桥向梁板安装位置与设计要求不符

当存在这一问题时,将对桥梁浇筑后的平顺性能产生较大影响,从而造成桥面边条无法维持顺直,影响桥梁的整体外观品质,特别是对于使用前简支后连续结构型式的桥梁,将因为横向梁板安装部位偏移而造成负弯矩筋无法维持顺直性,使孔道内摩阻力加大,从而为以后的预应力浇筑工程带来了较大影响。

2.4 支座不平

这种情况大致体现在以下两个方面:其一,由于支座本身不平,导致支座在受压力影响后出现偏心受压情况,从而造成提前损坏;其二,由于同一个梁板所对应的活动支座无法达到相同的高度,使支座产生板角弯沉或对活动支座承载力产生降低,当此时受到行车荷载的影响下,将导致整个梁板形成跷动,进而对梁板部位桥面的混凝土构件产生破坏,更严重的时候甚至可能导致整个梁板的结构损坏。

2.5 梁板未能达到垂直

对于梁板安装位置的垂直,T梁容易发现,而箱梁和空心板柱往往较难找到,如果在这种状态下进行对梁板进行定位,会造成锚固的破坏,同时受负荷的影响

时,也会造成梁体出现严重的弯曲变化而与整体受力情况完全相悖,减少梁体的寿命,严重时在相对较短时间内出现断裂破坏^[2]。

3 装配式桥梁梁板安装施工技术

3.1 安装前要仔细检查梁板,其中包括已进行设计及测试成果的,同时对于梁板的预先准备工作也要严格按照施工程序进行。由于梁和板的实际质量问题多在梁板制造完毕时就开始了检查,故此时的检查重点主要是对梁和板尺寸进行必要的表面测试分析,将尺寸一致的梁板安装在一起,以避免在安装完工时出现高低误差或长短不一等的情况。在使用梁板时应当进行外观测试检查,确定柱体是否齐全,在出现外观有较大变化的梁板时,应当明确使其产生变化的因素,并采取措施防止此类情况再次发生;应着重查看梁板底部,如果出现裂缝、漏水和孔洞,要提出针对性修补措施。此外,采取适当的清理使梁板在施工前后保持清洁^[3]。

3.2 合理安装支座。前文中我们提到了锚固高度布置对梁板架设的影响,因此在梁板架设过程中,应合理布置锚固高度。为了保证锚固高度的平面性,当桥面存在一定坡度时,应确保误差均匀。此外,对于支座自身表面不平的问题,需要先进行水平测试,然后进行适当的找平安装。无论锚固长度本身是否符合规定的尺寸,都不应在锚固长度下面使用水泥进行找平。这样做可能导致梁体与锚固高度碰撞后出现损伤,必要时可以使用型钢进行加固,但需要注意在浇筑时对型钢进行有效的防锈措施。

3.3 盖梁或台帽放线。采用盖梁或台帽的筏板基础施工是给梁板架设施工提供良好条件的一个基本工程,但是建筑工程中能够进行筏板基础施工的很少,一般是以梁板的高度为基础,直接从盖板或台帽上画出梁板线条,从盘面上观察这些边条即可为梁板的位置计算提出依据,而实际问题并非如此,其主要因素是由于施工偏差的产生,桥端很难与所设计要求的部位达到充分一致,在安装过程中这些放出的边条也将失去应有的意义。

3.4 梁板端部放线。在梁板架设施工中,最末端筏板的安装是一个十分关键的工序,可是许多施工单位却不能予以充分的注意,造成梁板架设施工情况和工程设计条件不合。所以,应该进行最末端放线检查。在对梁板的同一侧进行画线时,必须着重考察施工长度偏差。对于正偏差,可直接画出;对于负偏差,则必须标明具体数字;如果误差是零,也可选择为零,以保证梁板在安装过程中端部的正中线与盖梁及台帽处中线全部重合。在侧面画出的端线所标示的方位,应该与在盖板及台帽上画出

的端线一一对应。它也应该与桥面的边条保持直角,桥边柱的最外侧边缘也应该与盖板及台帽上的边柱旁线完全相对齐。同时桥端中线也必须做到左右贯通,尤其是采用T梁构造的桥和大跨径箱桥,在安装时应该依据此条线对梁板砟的实际垂直状况进行检测。其方法主要是在架设过程中使用人工线坠法并确定线坠点能否与中线完全重合^[4]。

3.5 对采取前筒支后连续构造型式的桥梁,其梁板安装放线方式同于前面的几种情况相对较为繁琐,表现为需要在盖梁或台帽等处沿横向方向增设支坐线,同时实现这段线路在全部区段上的打通。对于支坐位置的,应放出至桥端的侧面。必须注意,对桥侧进行划线和位置标记的,应由桥体中式点心起,直至桥端。

3.6 当建筑构件的强度符合要求后,安装过程变得更加稳固和安全。吊机的使用能够精准地将构件运送到指定位置,并在正确的位置设置枕木,以确保构件的稳定堆放。构件的堆放需要根据具体的吊装顺序进行,并在现场分层堆放。所有标志都应朝向阳光,高度不得超过三层,并进行适当的基础处理。相邻的两层之间应使用垫木隔开,两个相邻构件之间应预留出适当的宽度。使用在制造时预留的吊环和钢丝绳进行梁板砟的吊挂,需要特别注意不要损伤结构。在梁板砟起吊前,必须对其工程质量和断面长度等进行全方位检测。如果出现问题,必须立即进行修复,以免问题扩大造成更大的安全隐患。

3.7 梁板安装。在施工现场,根据实际情况选择适当的架设方式非常重要。当梁板尺寸较大或桥梁底部有水时,可以使用卷扬机和导链来辅助架设,而在技术条件允许的情况下,也可以使用大型吊机进行架设。具体的架设方式是:首先在待架设施工的桥孔处搭建临时支架,将枕木垫在盖梁、支架和台帽上,并铺设铁轨。然后在铁轨上安装滑车,再在滑车上安装梁板砟。将梁板的一端用卷扬机固定在桥头,另一端在各墩面加以固定,通过卷扬机将梁沿纵向推移。当导链落梁后,通过手拉葫芦和钢管对墩面进行侧向移动,然后用导链将墩面固定好。当第一座梁板混凝土布置完毕时,对第二片梁板混凝土进行侧向移位,依次展开,直至布置完毕。当一孔的全部梁板混凝土布置完毕时,将导轨敷设于梁板混凝土表面,下方安装轨道木,并根据上述方式对下一孔梁板进行布置^[5]。

3.8 梁板安装质量的一般规定:对所有预制构件进行起吊、吊运和安装,都须于工程建设开始二十八d之前,由监理工程师审核;将预制构件放置在规定地点,同时

由监理工程师通过检验确定合格后,才能进行下一个阶段的施工;梁板砼安装开始时,应将墩台面上以及梁板砼底面全部清洗一遍,对支座的垫石表面,则应通过用水泥砂浆将其抹平,以保证顶面上的实际尺寸满足图纸规定,在建筑表层全部抹平以后,就必须在建筑构件施工以前先进行水泥砂浆施工;位于板式橡胶支座上方的部件,其固定高度应当符合图纸规定。位于活动支座上方的构件,其安装温度和纵向错位均要符合设计图纸规定。当简支梁而是非连续桥面时,如果设计图纸中并未在安装温度上给出具体的规定,那么建议在常温条件下进行安装,即安装环境温度不得超过5~20℃的范围,无论温度过高还是过低,都会对安装设备产生一定危害;当预制横梁达到规定高度时,要及时完成支承和基础浇筑,以保证已就地施工和焊接完成的梁能够承担最大施工压力。对于支架体系图纸,一定要在架桥开工之前由监理工程师进行审核;预制梁施工阶段,在构成整个框架的任何时期都不允许支座的脱空,期间需逐个测试。梁板砼安装结束时应根据表1的规定进行检查。

表1

检查项目	规定值或允许偏差	检查方法
支座中心偏位/ mm	梁	用尺量,每孔抽查4-6个 支座
	板	
竖直度(%)	1.2	吊垂线,每孔抽查2片
顶面纵向高程/mm	+8, -5	每孔抽查2片,每片用水准仪测3点

4 装配式桥梁的发展趋势及应用前景

装配式技术的发明是中国建筑行业发展的里程碑,给路桥施工带来了全新的发展契机。装配式建筑大桥的前景非常巨大,在与传统式现浇大桥的比较下,装配式建筑大桥的优势十分明显。目前重点工作是大力发展装配式桥梁,抓住关键性材料,做好基础研究。根据装配式桥梁目前的开发现状,未来开发的方向将非常清晰。

4.1 标准化和通用化

目前,虽然预制装配式大桥的使用取得了一定的进展,只是相当混乱,缺乏通用的规范,一个大桥上的预制

构件仅可以用到一个大桥上。随着时代的进展,装配式桥梁将会走向规范化,降低生产成本,提升施工效益。

4.2 大跨径装配式桥梁

大跨径桥梁建设是中国大桥发展的趋势,跨径越大就表示技术难度越大,是反映了一个新国家大桥建设水平的重要标志。大跨径桥有着突出的优点,可以适应复杂多变的地理环境,并具有很大的通行能力。从古代跨径为几米的石拱桥到现在上百米跨径的跨海大桥,大跨径桥显然形成了一个发展潮流。

4.3 工业化和信息化

随着网络信息技术的开发和BIM等信息技术与建筑工程的融合,中国建筑行业也越来越趋于智能化和模型化。以往路桥项目依赖人力手算的二维图,施工复杂度高,准确率低。如引入计算机BIM技术,将使施工更为快捷便利。

结束语

综上所述,装配式桥梁梁板安装施工中,加强安装施工管理和控制,需要选择合适的施工设备,做好现场施工管理和控制,做好现场指挥管理。同时加强现场的监督与管理,保证放线精度合格,使其满足装配式桥梁梁板施工方案和技术标准,这样才能提高桥梁的性能和质量水平,达到现代化桥梁的运行需要,以推动交通事业全面发展。

参考文献

- [1]石金星.装配式桥梁梁板安装常见问题[J].建筑工程技术与设计,2018,(33):2048.
- [2]陈林书.简析装配式梁板施工的技术要点[J].装饰装修天地,2020,(16):234.
- [3]刘千.预制装配式建筑结构设计及施工技术要点分析[J].建筑工程技术与设计,2020,(16):1944.
- [4]陈蕾.装配式混凝土结构施工技术研究分析[J].建筑·建材·装饰,2019,(15):109,128.
- [5]王闯.预制装配式桥梁设计与施工要点探究[J].建筑工程技术与设计,2020,(16):1013.