

桥梁预制箱梁施工及质量控制

王海龙¹ 肖伯荣²

中国葛洲坝集团路桥工程有限公司

[摘要]近年来,我国的交通行业有了很大进展,桥梁工程建设越来越多。预制箱梁是桥梁建设中十分重要的环节之一,通过预制箱梁的设置可以加快施工进度,节约建设工期,提升工程经济效益。本文首先分析了预制箱梁结构特点,其次探讨了预制箱梁施工的质量控制重要性,然后研究了预制箱梁施工的质量控制要点以及预制箱梁施工质量控制要点,最后就相关注意要点进行研究,以供参考。

[关键词] 预制箱梁; 箱梁施工; 质量控制

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.12.1107

引言

无论是促进国民经济发展还是提高人们生活质量,桥梁工程都在其中起着重要的作用。为了更好地满足人们对交通运输的需求,完善并优化城市交通运输系统,必须加强对道路桥梁工程的关注。桥梁预制箱梁的施工质量对整个项目工程的质量起到了决定性的影响,由此可见,保证预制箱梁施工高质量完成有利于提高项目工程的整体质量。

一、预制箱梁结构特点

通常来说,箱梁一般可以分为单箱和多箱等,且内部为空心状,上部有两个翼缘,形状和箱子十分类似,故此得名。预制箱梁大多为单跨或少跨结构,在中小型桥梁中应用十分广泛,施工相对简单,施工速度较快,桥梁的受力和刚度相对较好。从某种程度来看,预制箱梁技术,能够有效降低桥梁工程的造价成本,取得更好的经济效益。此外,在目前的预制箱梁施工中,预应力钢筋砼箱梁凭借其结构轻盈、高度较小且施工速度快等优势,亦能够克服恶劣的地形环境,适应外部环境的能力更强,在当前桥梁工程施工中应用的更加广泛。

二、预制箱梁施工的质量控制重要性

在桥梁建设中,质量是桥梁建设的关键性指标,同时,桥梁的建设质量与建设周期具有相互影响的关系。箱梁作为桥梁建设中梁的一部分,对桥梁起到支撑的作用,主要施工内容是在相对独立的场地中进行箱梁架设与施工,这样可以对接下来的桥梁建设起到引导作用,从而方便下一步施工。箱梁施工对于桥梁建设的重要性是不言而喻的,因此,在施工时务必严格把控质量,注重施工要点以及常见问题的解决。着重把握模板工程、混凝土工程、孔道压浆工程等环节的施工技术要点,进而确保梁体的施工安全以及施工质量,延长箱梁的使用寿命,使之更好地为桥梁建设服务。

三、预制箱梁施工的质量控制要点

(一) 预制箱梁架设技术

预制箱梁施工环节较为复杂,仅在前期的箱梁安装工作中涉及的具体施工环节就有运输、喂梁和落梁等操作。预制箱梁的安装首先根据施工建设方案图纸运输需要使用的箱梁。将生产好的预制箱梁通过运输车辆从箱梁生产地运输至施工现场,这一环节对于后续施工操作来说是基础和前提。在桥梁建设中,通常把预制箱梁从施工场地运输至架桥机处的这一过程称之为喂梁。在喂梁之后进行具体施工作业时,保证预制箱梁在运输到吊装位置中的稳定性,此时应对其采取固定措施,具体是工作人员采用钢丝绳捆绑箱梁,避免运

输途中预制箱梁出现位移,造成施工事故,这一环节统称为捆绑梁。在整个预制箱梁的安装过程中涉及大量的箱梁移动作业,在施工时必须做好安全管理工作。在运输箱梁和捆绑梁作业时,相关操作人员采取全面的安全防护措施,严格按照规定进行操作,避免箱梁发生位移造成事故。

(二) 模板工程

在安装预制箱梁之前,精准测量安装的位置、形状等,为确定箱梁的外观和尺寸采集有关数据,确保箱梁尺寸符合设计要求。模板的设置是箱梁预制之前最为重要的准备工作,直接关系到箱梁预制的准确程度。因此,必须重点测量箱梁预制模板。在具体实践中,首先测量与记录箱梁安装位置以及留出的安装空间,再对照箱梁安装的基本功能需求,进而确定最终的安装尺寸;其次,在模板加工环节,需精细地打磨与加工模板表面,保证模板表面平整光滑,这样有利于在施工中有效使用。除此之外,根据箱梁的安装结构以及规模大小选择模板的材质,使之与模板所需要的刚性和稳定性等要求相匹配,保证其荷载能力符合要求。

(三) 钢筋施工

腹板钢筋安装在制梁台座直接现扎,顶板钢筋安装在安装好的模板上现场绑扎。腹板钢筋安装采用定位架固定,定位架采用[10槽钢和∠80角钢加工制作。定位架主骨架采用槽钢加工,加工成“门”字形,按2.5m间距布置,定位架纵向用[10槽钢连接成整体。齿板按设计图纸中的钢筋间距开口,腹板水平筋用穿过“门”字架两侧的直径20mm的钢管固定,钢管间距按设计图纸中钢筋的间距布置。定位架底部设置横向顶托,两侧对称安装,使用时将定位架固定在制梁台座上;定位架底部设置竖向顶托,两侧对称安装,使用时调节定位架高度。定位架总加工长度按20.5m+10m加工两段,20m和30m通用,两段间设置连接装置。当进行30m梁钢筋绑扎时将两段连接一起使用,进行20m梁钢筋绑扎时拆除10m节段。腹板钢筋绑扎完成后用龙门吊整体吊离至下一台座施工,为防护起吊时定位架变形,特制作吊装支架,支架用3根工字钢焊接成整体,总长度32m,在工字钢上每2.5m设置一个吊点对定位架进行吊装。钢筋绑扎时先在定位支架设有角钢齿板侧上下安装两根水平筋,再进行肋板及马蹄竖向钢筋绑扎,腹板竖向筋安装完成后,进行剩余水平筋绑扎,水平绑扎时必须水平筋上安装梅花形高强砂浆垫块,一般区域按4块/m²布置。多跨连续处预制梁端预埋连接钢筋的长度和定位满足设计要求,其相邻梁端预制时,应结合梁端位置的偏移、梁肋轴线交角 β 等因素适当调整此处连接钢筋的空间位

置,以确保连接钢筋焊接的准确可靠,顶板钢筋安装时按设计图纸预埋防护墩、伸缩缝钢筋。

(四) 混凝土工程

混凝土工程是影响箱梁预制处理牢固性的重要因素,混凝土为箱梁的安装提供了强大的粘合力,进而保障了预制箱梁施工的安全性。在浇筑混凝土之前,首先对混凝土进行预处理,严格检查混凝土的水灰比等数据,一旦发现混凝土的参数与计划参数有出入,必须及时复核,力求将最科学的混凝土配比应用于箱梁预制安装中,并严格控制混凝土搅拌质量;其次,在混凝土浇筑阶段,实时把控浇筑的进度和强度,确保浇筑作业的连续性,尽可能不在中途停止,否则会影响浇筑的效果;最后,在完成浇筑作业之后,对混凝土采取高频振动的方法来处理内部产生的气泡,保证混凝土工程施工的完整性。

(五) 波纹管安装

波纹管与钢绞线束配套,预留工作长度,采用坐标法精确定位波纹管,管道在梁体内准确定位,管道沿长度方向设置定位钢筋,定位筋间距不超过50cm,定位钢筋与箍筋绑扎在一起,或者采用点固定,但是电焊不得焊接在主筋上。在圆弧位置加密固定,尤其是拐点位置要精确定位,并且保持波纹管顺畅圆滑,在锚垫板附近也需要进行加密固定,防止管道偏位,对预应力造成影响。管节连接平顺、牢固,波纹管接头不设在同一位置,一般错开1m布置,所有接头用管长为30cm的大一号同型波纹管作接头,并在接头处用封箱带包裹封口,沿着波纹管的纵轴线方向用胶布反复缠绕,缠绕的包裹长度大于5cm,确保管道无论如何不会发生漏浆现象。纹管安装后在波纹管内插入比波纹管内径小1cm的硬质塑料管衬管,翼缘板端模安装前安装螺旋筋和锚垫板,波纹管从螺旋筋和锚垫板内穿过,锚垫板安装时必须将注浆孔安装在上方,端模安装到位后用螺栓将锚垫板固定在端模板上。

(六) 预制箱梁体系转换要点

为了保障桥梁工程的施工质量,在安装预制箱梁过程中严格按照规定操作,在完成箱梁安装作业之后,进行相应的体系转换作业。预制箱梁的安装和体系转换作业之间联系紧密。箱梁在安装前通过大型起吊设施运输,到达指定地点后由施工人员通过钢筋捆绑和连接预制箱梁。在完成这一系列工作之后才能开展下一步的管道预安装和其他预埋作业。桥梁预制箱梁的体系转换包含的具体操作内容较为复杂,除了运输捆绑之外,还包括箱梁接头处理和混凝土浇筑等施工作业。要想保证桥梁工程的高质量,不能仅仅依靠前期的施工,同时要注意后期对桥梁的维修和养护。这一方面的内容主要包括两方面的操作:一方面是对桥梁建设的信息管理。统计施工中涉及的具体材料及设备,记录实际应用到的施工技术,收集和整理相关信息,并建立相应的桥梁工程信息档案,便于以后维修时查找;另一方面则做好工程质量的监督和管理,及时监测桥梁的应用状态。建立定期质量检查制度,在维修监测过程中采用先进的测量设备,精密监测桥梁的应用状态和使用情况,通过声测法和弹性模量等多样化方式全面掌握工程状态。通过使用这类先进监测技术手段排查桥梁工程中可能出现的安全隐患并及时维护,保证工程安全稳定。

四、预制箱梁施工质量控制要点

桥梁预制箱梁施工中,需要采取综合化的施工管理手段,确保各阶段工程能够符合要求,同时强化工程衔接的紧密性。施工管理的进行,需要以质量控制作为工程施工的要点,保证资源供应的稳定性。①要根据整体的施工规划,明确各部分的具体要求以及需要应用的时间;②需要对工程资源进行整合,确保施工中水资源、电力资源的供应能够满足需求。在当前,采用蓄水池与水塔结合的方式进行储水,可以保证工程建设中的生活用水与工程用水供应稳定。同时,需要根据蓄水位置与用水位置,规划合理的水管供应路线。在电力资源的供应中,需要应用变压器作为辅助的设备。为了避免地面状况混乱,电缆的设置需要集中在地下,在不同区域中选择适应施工需求的配电箱;③全桥桥墩共需设置永久沉降观测点4个,沉降观测点位于主墩墩身处,利用在两岸布设的控制网进行跟踪监测。每个墩墩柱底缘各设2个(左、右)沉降观测点,测点布置处安装棱镜、共4个。在重大施工工况完成后采用全站仪进行测量。

五、注意事项

第一,预应力孔道的接头包裹严实,接头顺畅,接头漏浆对于后期钢绞线穿束影响非常大;第二,模板表面脱模剂涂刷均匀,混凝土浇筑过程中避免集中过度振捣,否则T梁外表面色差较大;第三,注意预留通气孔、泄水洞(外边缘)、吊梁孔、伸缩缝预留槽等;第四,锚头后方钢筋较密,混凝土浇筑时应重点振捣,保证浇灌密实,否则张拉的时候容易造成锚垫板破损,出现安全意外;第五,梁体钢筋和波纹管位置冲突时,不得切断钢筋,可以将钢筋加工为弧形进行避让,并且应在管道两侧进行钢筋补强,但是钢筋调整需要保证混凝土的厚度,尤其是锚头后方的螺旋筋安装时应保留锚头后方的混凝土保护层空间。

结语

综上所述,在桥梁建设中,预制箱梁工艺的应用较为常见。通过预制箱梁工艺,能够减少桥梁施工中材料的应用合理,缩短施工的周期,保证工程建设的质量。根据工程建设中的实际状况,选择重点控制内容,对桥梁预制箱梁施工中的准备工作、梁底制作、钢筋安装、模板安装、应力监测点布设、混凝土浇筑等施工工艺进行总结,并提出相应的质量控制措施。实践表明,此施工技术及质量控制的应用,有效确保该桥梁工程的整体质量。

参考文献:

[1]高鹏.桥梁预制箱梁施工及架设技术分析[J].设备管理与维修,2021,42(6):113-115.
 [2]刘子伟.桥梁工程预制箱梁施工技术及其质量控制[J].交通世界,2021(35):103-104.
 [3]刘凯,闫彬彬.桥梁预制箱梁施工工艺及其质量控制要点探析[J].黑龙江交通科技,2021,44(10):119-120.
 [4]崔利伟.桥梁预制箱梁施工技术[J].设备管理与维修,2021(08):148-149.
 [5]高鹏.桥梁预制箱梁施工及架设技术分析[J].设备管理与维修,2021(06):113-115.