

公路工程桥梁下部结构装配化施工技术

牛林森

新疆铁门关市第二师交通运输事业发展中心

[摘要]近年来,我国的交通行业有了很大进展,公路工程建设越来越多。公路工程桥梁是我国交通建设的重要组成部分,其发展水平标志着一个国家的现代化程度。在当前的经济形势下,公路工程桥梁的设计和施工技术也越来越受到人们的关注和重视。该文首先分析下部结构预制构件连接形式,其次探讨公路工程桥梁下部结构装配化施工技术,希望能够为以后的公路桥梁下部结构的施工提供一定的参考价值。

[关键词]桥梁;下部结构;装配化施工;技术分析

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2020.04.926

引言:

随着公路建设水平提升,桥梁工程在现代高等级公路建设中占有的比例越来越大。大规模的桥梁建筑工程施工自然会遇到很多不同的问题。比如工期受施工时间和空间影响,无法如期完成施工任务;施工现场无法满足混凝土浇筑施工条件,遇到这些情况桥梁下部结构采用装配化施工方案是很好的备选措施。装配式施工技术,便于协调施工时间,提升施工效率,在环保、节能、施工精度上也更具优势,有助于提升公路桥梁施工技术水平,因此施工条件允许的情况下,可以在桥梁施工中推进装配化施工技术。

一、下部结构预制构件连接形式

预制构件间的连接形式是装配式桥梁的关键构造,直接影响安装工效及结构受力性能。全预制桥梁下部结构主要包括预制桩柱节段间的连接与墩柱—盖梁连接。预制桩柱式桥墩采用PHC管桩,PHC管桩节段通常采用预埋钢端板、节段间焊接的干连接方式,具有施工速度快、受力性能好的优点。目前,桥墩与盖梁的连接方式主要有灌浆套筒连接、灌浆波纹管连接、现浇湿接缝连接等。其中灌浆套筒应用最为广泛,但目前灌浆套筒价格较高,单个接头造价增加约2万元,大规模应用经济性较低;灌浆波纹管连接工艺简单、经济性好,但存在灌浆密实度无法检测的问题;现浇接头整体性好,但后浇等强时间长,难以体现快速装配化的优势。为此,提出采用超高性能混凝土(UHPC)为后浇材料的现浇连接,UHPC具有超早强性能,其1d强度即可达50MPa以上,连接接头具有功效高、整体性好、耐久性高等诸多优势。

二、公路工程桥梁下部结构装配化施工技术

(一) 预制施工前准备工作

首先要做好技术交底,制定好预制施工方案和施工计划。其次检测原材料保证原材质量满足规范及设计文件要求。最后确定桥梁墩柱预制施工工艺流程包括钢筋笼绑扎→钢筋笼入模预埋件定位→模板支撑→模板翻转→浇筑混凝土→拆模养护。

(二) 预制墩柱施工

预制混凝土墩柱施工主要是在现场进行,在施工过程中要根据设计图纸的要求对其标高、截面尺寸和配筋量等参数严格按照规范的规定对其配筋量和数量进行确定。同时,要保证钢筋的绑扎质量,避免出现松动情况。在浇筑完成后,要及时清理模板,防止由于沉降而导致的楼板开裂。首先,施工人员应先将墩顶的孔洞封堵,并将孔洞的位置封堵,然后再利用钢尺测量承台的轴线控制线,确保其与平面坐标相对应,最后用经纬仪准确无误地校核钢套,并做好定位基准点的复测工作。

(三) 下部结构配筋的设计

盖梁配筋需要采取科学的计算方法,设计人员应详细掌握桥梁结构布局,设计出科学的配筋方案。盖梁结构在配筋设计过程中需要综合防止裂缝和沉降等病害,合理选用钢筋的使用位置、形状、型号等。

(四) 灌浆套筒的连接原理

钢筋连接采用灌浆套筒工艺简单阐述就是在钢筋连接处安装金属套筒,金属套筒上设有进浆口和出浆口。钢筋套筒灌浆是用空气压缩机将空气压力注入已搅拌均匀的高性能灌浆料的灌浆压力罐,压力作用下灌浆料通过导管输入灌浆套筒,然后经过标准养护形成强度。硬化后的浆体材料与钢筋和钢筋套筒形成握裹作用,在实际承受荷载时会将力传导至另一根钢筋,从而实现钢筋可靠传力的作用。这其中要注意灌浆料配合是以水泥为基准材料再配合细骨料和其他外加剂混合而成,配合比需要经过试验调配,其流动性、早强指标、高强指标、膨胀性等指标满足要求才能用于施工。钢筋套筒则是由铸造工艺或机械加工形成的金属套筒,强度要达到纵向钢筋强度的1.5倍以上。

(五) 桥梁钻孔桩基桩头施工精确控制技术

钻孔桩的施工过程中,在对其进行钻进的时候需要注意的问题为:一是在对钻孔桩进行定位和成孔工作时,要保证成孔的精度。二是在成孔的时候要确保成桩的质量。三是在完成钢筋笼的安装之后,还要做好混凝土的养护,以防止出现裂缝。对于桥梁下部结构的施工来说,钻井技术也是非

常重要的一个环节，所以为了提高桥梁的整体性，就必须要加强对于钻机的保养，同时也应该注重对施工进度和质量的监督与管理，从而使施工人员的效率得到有效提升。最后，还应当建立一套完整的检测体系，来检验钢管的实际情况，并及时地发现其中存在的缺陷与不足，进而采取相应的措施来解决问题，使整个工程的质量得以改善。根据以上内容可以看出，针对高速公路桥梁下部结构的施工方法，主要有2种方式，一种为全检法，另一种为平行检法。钻孔桩的施工质量直接影响着整个工程的施工效果，因此在实际的钻孔过程中，必须要严格地按照相关的规定和标准进行，同时还要做好对成孔的测量工作，并将其作为基础的依据和保证，这样才能确保成孔的准确性及可靠性。在具体的施工中，首先需要对成桩的位置、深度和间距等因素作出准确判断；其次，还需对成桩的速度、长度等参数作出合理的控制；最后，还需注意的是，在完成了上述所有步骤之后，对混凝土的强度与坍落度实施有效的控制与管理。为了使钢筋笼的下部结构能够顺利开展下去，就要求施工人员要具备良好的专业技能，并结合相应的技术规范来制订切实可行的施工方案。

（六）一体化架设工艺

一体化架桥机安装全预制装配式梁桥步骤如下：1. 线路的始发跨可采用龙门吊或履带吊进行安装，一体化架桥机散件在始发跨拼装成形，并开始预制构件的安装；打桩机初始状态为水平，与架桥机主梁平行。2. 预制桩柱从始发跨由运梁车运输至架桥机提梁区，由起重天车抬吊起升，前移至打桩机处并缓慢下放，将桩柱与导向架进行固定；随后打桩机旋转为竖直状态，对沉桩平面位置进行复核后开始打桩作业；通过架桥机横移并重复上述步骤，完成单幅桥同一里程的所有预制桩柱施工。3. 打桩机旋转为水平状态并向后移动至架桥机中跨位置，下放桩顶钢筋笼；盖梁由运梁车从始发跨运输至架桥机提梁区，并由前主天车起吊、运输至桩位，盖梁在水平平面旋转90°并下放，盖梁下放至设计高程后，与桩柱临时固定。4. 主梁同样采用运梁车梁上运输，在提升跨通过两起重天车抬吊，前移至桥位处，平面位置复核完成后即可下放；同一跨横向其余主梁通过架桥机横移完成架设。5. 浇筑盖梁预留槽孔，完成盖梁与桩柱的连接；同时安装主梁湿接缝模板，浇筑主梁纵向湿接缝并养护。6. 架桥机准备过跨，后中支腿由起重天车倒运至前支腿旁，并锚固于已成梁段上，随后将前支腿倒运至后浇材料养护完成的盖梁上并锚固；架桥机主梁由中支腿驱动前移，后支腿在轨道上滑移，架桥机到达设计里程后，过跨完成。

（七）配套工装的使用过程及注意事项

一是在进行混凝土浇筑之前，要先对整个工程的各个

工序的施工情况做好充分的准备工作，包括钢筋的绑扎、模板的安装及预埋件的安放等。二是在完成了上述施工任务之后，要对相关的施工人员和技术人员开展技术交底，并让其了解现场的具体施工工艺，同时也要让施工人员和技术人员针对施工的实际状况，来制订相应的应急方案，以便于能够更好地应对突发事件。三是在正式开始施工的时候就要根据设计的要求来合理选择装卸设备，并且还要保证装卸的效率和安全性，避免出现不必要的安全事故。四是对于一些特殊的工种，比如吊车、电动工具等，必须严格按照国家的标准规范，不能随意地使用这些工具。而且还应该加强安全教育，提高员工的素质水平，以确保每一个工作人员都能遵守各项规章制度。另外还需要注意的是，如果发现不文明的行为或者操作不当的现象，一定要及时制止并纠正。桥梁下部结构施工技术是高速公路工程中的重要组成部分，在整个公路桥梁的施工过程中，起着至关重要的作用，因此对其质量有着严格的要求和标准。在传统的混凝土结构施工工艺当中，需要采用大量的钢筋、钢绞线等材料，这些材料的使用不仅会增加成本，还会造成资源的浪费及环境的污染。而新型的预应力混凝土桥梁的施工方法，则可以有效解决这一问题，通过合理地设计和优化，使得桥梁的受力情况得到了最大程度的改善；而对于下部结构的受力，则主要是依靠下部的梁板来承载，这样就能够保证下部结构的稳定性。由于我国的高铁建设市场发展前景良好，在这种大背景下，如何提高桥梁下部结构的稳定性和安全性，也成了当前的首要任务。同时还应注意到，为了确保桥梁下部结构的整体性，还需考虑到其与钢绞线的连接处的抗压能力，以防止出现脱节的现象。

结语：

公路桥梁建筑采用装配式施工技术，有效提升施工效率，改善传统施工模式中人力、物力等各类建筑资源过度消耗的问题。建筑构件采用工厂化标准施工，提升了建筑构件的质量和精确性，对于提升整个工程施工质量也有很重要的意义。但是当前装配式施工模式在桥梁工程施工中没有得到普及应用，主要是技术工艺还有待完善，作为本行业从业人员我们需要结合实践经验不断学习和创新，大力推进装配式施工技术在公路桥梁施工中的应用。

参考文献

- [1] 吴桐青, 印峰. 公路桥梁下部结构施工技术应用研究[J]. 建筑工程技术与设计, 2018(11): 762.
- [2] 傅重阳. 大型铁路工程综合配套绿色施工技术[J]. 建筑机械化, 2019, 40(1): 57-60.
- [3] 张东青. 桥梁工程成套自动喷淋养护工艺创新应用[J]. 科技与创新, 2018(24): 156-157.