

钻孔灌注桩施工技术在公路桥梁施工中的应用分析

张仕鹏

新疆生产建设兵团交通建设有限公司 新疆 石河子市 832000

摘要:公路桥梁是重要的交通基础设施项目,其显著的功能作用就是“天堑变通途”,使公路交通运输线突破沟壑、江河、山谷的自然环境的局限,成为贯通南北、穿越东西的经济流动大动脉。因此,公路桥梁运行的安全稳定是最基本的质量需求,在工程施工中,对桥墩、底座等建筑构件的地基基础工程施工技术要科学选用,确保公路桥梁的荷载支撑能力满足使用要求,钻孔灌注桩的技术是目前公路桥梁地基基础工程施工常用的工艺技术,掌握其技术要点,了解施工过程中注意的问题和事项,就能确保工程施工优质高效。本文就钻孔灌注桩施工技术在公路桥梁施工中的应用进行分析研究。

关键词:钻孔灌注桩;公路桥梁施工;混凝土灌注

引言

当前,交通运输在经济高质量发展中的推动作用非常大,西煤东输,南粮北运的后八轮,集装箱不断增加,在公路交通网络基础设施建设项目中,公路桥梁工程也是交通基础设施工程建设中极为关键的成分。如2021年全国公路运营汽车1231.96万辆,同比增5.2%;载货车辆达到1173.26万辆,同比增5.7%,货运量17099.50万吨位,同比增8.3%;同年,全国4级以上公路建设新增506.19万公里,提高了0.7个百分点,二级以上公路新增72.36万公里,提高了0.2个百分点;高速公路新增了16.91万公里,新增了0.4个百分点;其中,公路桥梁建设新增96.11万座,比上年增加4.84万座,总长达7380.21万延米。可见,公路桥梁建设在公路建设项目中的比重非同一般,对促进现代化的交通运输建设具有积极的作用。钻孔灌注桩施工技术作为桩基础施工技术的一种,广泛地在公路桥梁工程施工中应用,能够确保基础承载力,保障公路桥梁的运行安全。分析探究钻孔灌注桩施工技术在公路桥梁施工中的应用,有利于实践创新,优化施工环节,强化技术应用效果,保证钻孔灌注桩施工技术的顺利使用,发挥技术的优势和作用,更加切合公路桥梁工程施工的实际需要,有利于做好施工准备与质量管控,实现规范化流程和操作,完善相应的工程质量控制措施,保障工程施工的稳定安全,提高公路桥梁工程质量。

1 钻孔灌注桩的分类和施工原则

1.1 分类

通讯作者:张仕鹏,男,1991年6月生,回族,新疆吐鲁番人,大学本科,工学学士,现就职于新疆生产建设兵团交通建设有限公司,主要研究方向为公路工程施工技术与管理。

一是按承载性进行分类,钻孔灌注桩分两类,即①摩擦型桩和端承摩擦桩:该类型的钻孔灌注桩就是承载力极限条件下,灌注桩顶部竖向荷载主要由钻孔桩侧的摩擦阻力承受,也就是桩基础的围岩地层挤压机构发挥稳定控制作用,保证钻孔桩的功能作用发挥;②承型桩:该类钻孔灌注桩在承载力极限的条件下,钻孔灌注桩的顶部竖向荷载全部由桩端阻力来承受,保障桥梁的基础稳固,安全运行。

二是按成桩的方式方法进行分类,钻孔灌注桩分为三类,即①非挤土桩;包括干作业施工方法而成的钻孔灌注桩;泥浆护壁施工方法而成的钻孔灌注桩;套管护壁施工方法而成的钻孔灌注桩都属于非挤土钻孔灌注桩;②部分挤土钻孔灌注桩:如冲孔灌注桩;静压钢管灌注桩;钻孔挤扩灌注桩、敞口预应力混凝土空心桩等都属于部分挤土钻孔灌注桩;③挤土钻孔灌注桩,如靠重力打入的预制灌注桩、闭口钢管桩、混凝土空心桩等都属于挤土钻孔灌注桩。三是根据使用功能进行分类,钻孔灌注桩分为三类,即:①抗拔桩;②支护桩;③承压桩;

1.2 公路桥梁钻孔灌注桩工程的施工原则

一是因地制宜原则;就是工程施工过程中成桩工艺要按照公路桥梁建筑工程结构类型、钻孔灌注桩的功能、荷载性质、穿越土层、施工设备条件与环境、桩端持力层、制桩材料、地下水位、施工经验等,做好施工设计,科学组织施工。二是安全使用原则;就是保证钻孔灌注桩作为公路桥梁的结构部件,满足设计使用能力的要求;三是经济性原则;本着节能环保减排的指导思想,充分考虑经济效益和社会效益的双重标准,采用环保节能材料,减少施工场地的环境污染,满足实质性的

经济性要求。

2 钻孔灌注桩施工优势

2.1 降低成本

在公路桥梁施工过程中,不紧要控制质量,也好控制好成本。钻孔灌注桩施工技术的应用相对比较成熟,具有良好的施工效率,应用和操作过程简单,不仅能够保障施工质量,而且施工成本低。钻孔灌注桩施工技术的应用不会受到土壤、地层和地下水等因素的影响,在复杂的施工环境以及山区都能够顺利施工,应用较为广泛。

2.2 抗震能力强

我国部分地区地震频发,公路桥梁更重视其基础结构的抗震能力。钻孔灌注桩施工技术能够加固坑基础,保障基础结构的稳定性,大大加大了公路桥梁的承载力,明显加强了坑基础的结构的稳定性能。在施工过程中,通过优化锚杆长度,可以实现调节桥梁主体,紧密连接了桥墩土层与桥梁主体结构,桥梁的整体结构更加稳固,通过加强桥梁在地表的架设,提高了公路桥梁的抗震性。

2.3 承载力强

随着交通量的增多和经济的逐步发展,公路桥梁必须能够承受更多的车流量。公路和桥梁的施工也会受到河道和水路环境的限制。在公路桥梁工程中,对承载力要求更高。应用钻孔灌注桩施工技术,可以使桥梁与地表的融合度更好,大大提升了公路桥梁结构的承载力,进一步延长了公路桥梁的使用期限。

3 公路桥梁工程钻孔灌注桩施工技术要点和注意的问题

3.1 施工方式和施工工序

钻孔灌注桩工程施工顾名思义,就是先钻孔,再浇筑桩,也就是整体工程施工分两个阶段,即钻孔施工阶段和灌注施工阶段。施工技术要点是钻孔施工方式的控制和质量标准的保障;对于钻孔较深,且灌注桩选址处于稳定基岩地段,对桩孔垂直度要求较高的情况下,就采用专业机械钻孔施工;对于孔深不大,一般土层,且灌注桩孔直径较大,垂直度要求不很严格,不利于施工机械作业的情况,可采用人工挖掘的施工方式;无论采用哪种施工作业方式,地基钻孔必须满足设计要求的质量标准;

3.2 钻孔清理

无论是泥浆护壁施工工艺或者全套施工工艺,不及时清理钻孔中碎渣、垃圾,就会影响混凝土浇筑体的质量,造成灌注桩浇筑体内存在空虚、塌陷、沉降裂缝等,使其不具备相应的承载功能,形成路桥工程运行的

安全隐患。因此,钻孔工程施工完成后,桩浇筑施工之前,一定做好钻孔的清理,清理干净杂质、碎渣和泥水,确保灌注桩浇筑混凝土的质量。

3.3 施工工序和注意的问题

钻孔灌注桩施工作业工序分九步,一是场地平整;二是制备护壁泥浆;三是埋设护筒;四是钻机就位、固定;五是钻进成孔和孔内清理;六是钢筋笼制作及放置;七是水下混凝土灌注;八是护筒拔出;九是质量检测。

工程施工注意的问题有三:一是按设计标准组织施工,保证桩体的浇筑质量,满足公路桥梁的承载能力;二是强化隐蔽工程的质量控制措施,在混凝土浇筑过程中,都在地下封闭的空间和泥水中进行,不采取相应的控制措施,就很难控制工程质量,这是必须注意的问题^[1];三是工程施工产生的环境污染控制问题,要及时处理钻孔产生的碎石泥渣,严防施工从现场的堆积造成污染。四是控制建筑材料质量。在钻孔灌注桩施工过程中,钢材、混凝土、泥浆、管道等材料是施工的基本材料。因此施工单位管理者必须掌握原材料的品质,并建立了规范的建筑材料质量标准,不得使用质量不符合标准的材料,以避免低劣建筑材料流入施工现场,从而避免了施工质量问题。五是做好施工人员的技术培训。在工程建设中,施工单位还需要有专门的经验丰富的技术人员开展规范化的工程演示与指导。同时,定期开展培训活动,提高施工人员的安全意识和责任意识,减少施工过程中的失误。

4 钻孔灌注桩施工技术在公路桥梁施工中的应用

4.1 施工准备

一是场地平整。结合施工现场勘查,组织场地平整。按照工程设计,对标项目选址的地层岩土结构,进行全面勘察,及早排除可能存在的工程施工安全隐患,根据勘察结果和设计图纸标准,编制施工方案,确定施工流程,完善应急预案,确保工程施工的顺利进行。二是做好资料和管理。施工过程中使用的机械设备和建筑材料,都要有相应的报批文件,才能进场使用,为确保材料质量,必须加强工程资料管理,没有报批文件,不准材料设备进场;按照材料报批文件及工程施工合同等工程文件的标准,严格审查机械设备和建筑材料试验、质量认证结果和机械设备的保养维护状况,保证工程施工的优质高效,安全顺利。三是进行技术交底和岗位培训。结合施工方案和设计图纸,组织从业人员进行技术交底和岗前培训,提出施工技术要点和应注意的问题,强化安全生产和节能减排措施,要求责任落实。四是明确工程监理重点。工程监理对工程施工质量具有积

极的促进作用,在施工之前,结合以往的施工经验和事故教训,结合实际明确工程施工监理的重点,加大监理力度,确保施工质量^[2]。

4.2 测量放样

公路桥梁工程施工对钻孔灌注桩的垂直度、坐标位置、深度、直径要求非常严格,因此,灌注桩施工的起步工序,就是做好灌注桩的测量放样,有效控制钻孔的位置、大小和数量,以满足设计要求的规范标准,完成操作。先运用GPS完成钻孔定位,利用全站仪,进行实地测量,结合设计图纸,进行测量核对,无误后,做好位置标记,为钻机和开挖施工确定作业范围。

4.3 制备泥浆

泥浆护壁是钻孔灌注桩施工的关键步骤,而且钻孔对泥浆的标准要求非常严格,土质组成、水土比例、稠稀浓度都要适合,才能保证工程施工的质量,因此,制备泥浆要充分考虑到钻孔灌注桩施工现场的地层围堰结构的实际,结合勘查数据,调配泥浆比例,反复试验,确定泥浆比重及黏度。目前,在公路桥梁工程钻孔灌注桩施工中,对泥浆应用要求密度控制在1.2,胶体率 $\geq 96\%$,黏度 $26 \sim 30$ ^[3]。

4.4 清孔去杂

无论是钻机旋钻成孔,还是人工开挖成孔,在施工过程中,难免有碎石土块掉入钻孔之中,孔内存有杂质、土块、碎石等,就会影响钢筋笼的正确放置位置,也会影响混凝土的质量,因此,钻孔完成,吊放钢筋笼之前,要对钻孔进行清理。首先清理孔穴的周壁,清除局部的毛刺、凸出物,打扫孔穴底部,不留杂质,力求平整干净。

4.5 埋设护筒

一般用钻孔机械的旋挖钻头,挖出埋设护筒范围的岩石土层的土石,移动吊装机,吊起护筒,对准钻孔,按压入内,循序渐进,持续下压,确保护筒垂直度符合设计要求,护筒外围与孔穴的缝隙,用细土密实填入,分层夯实,整体做也控制在测量放样范围。护筒的位置相当重要,主要固定了灌注桩的位置,护筒放置完成后,利用全站仪进行放线,以护筒的中心为起点,把线绳以+方式向四面放射性拉展,并固定四个护桩,用+状4条线绳的水平交点,矫正护筒的放置位置,实施填土固定,最后,采取机械固定按压,保持护筒顶部高出地面,防止碎石土块掉落其中。

4.6 制作与安装钢筋笼

钢筋笼的制作和安装是钻孔灌注桩施工技术中的重要环节。钢筋笼的质量直接影响公路桥梁的质量。因此,在制作钢筋笼前,施工人员必须确保用于制造钢筋笼的材料符合要求,并在制造钢筋笼之前仔细研读施工图纸,根据要求制作。安装钢筋笼也很重要,其安装的环境以及安装的方法也会影响到安装质量。安装时应仔细勘察现场情况,选择适当的安装方法。悬挂部位也会影响钢筋笼的安全性,所以需要选取正确的悬挂部位。为增强钢筋笼的稳定性,施工人员一般选用高三毫米以上的钢板,以保证钢筋笼受到足够的防护。在焊接钢筋笼时,还要多增加焊点,以增强钢筋笼的安全性和强度。

4.7 灌注桩浇筑施工

灌注桩浇筑施工是公路桥梁工程钻孔灌注桩施工的核心工序,浇筑施工开始前,对吊放固定完成的钢筋笼进行检查,利用测量放样的四个坐标位置控制桩的+连线,重新核定钢筋笼的位置,确定吊放和固定的钢筋笼的中心与护筒、孔穴中心完全重合后,就采取相应的固定技术措施,实施混凝土灌注作业,浇筑施工的技术控制要点,就是控制混凝土内混有杂质或者自然沉降过程出现骨料卡、阻,混凝土材料不能完全填充,存在空隙。还有就是浇筑施工过程空穴内泥水控制不足影响混凝土的质量,使灌注桩的刚度、强度没有保证。因此,在施工过程中,要根据隐蔽工程质量控制的技术原则,做好有效控制,确保灌注桩浇筑施工优质高效。

4.8 做好养护

钻孔灌注桩是钢筋混凝土建筑物,因此,浇筑施工完成后,需要对浇筑桩进行养护,技术控制要点就是温度、湿度、时间必须满足混凝土体养护的要求。

结语

钻孔灌注桩施工技术在公路桥梁工程的应用有助于桥梁的稳定性,确保基础构件的承载能力,有效防止地质因素影响桥梁运行的安全,因而,要与时俱进,不断探讨创新该技术的应用方法。

参考文献:

- [1]王明哲.关于公路桥梁施工中钻孔灌注桩施工技术的应用分析[J].科学技术创新,2022(20):109-112.
- [2]宦冬芹.关于公路桥梁施工中钻孔灌注桩施工技术的应用分析[J].居舍,2021(30):67-68.
- [3]杜鹏广.浅谈在公路桥梁施工中的应用钻孔灌注桩施工技术措施与研究[J].黑龙江交通科技,2020,43(12):235-236.