

桥梁桩基础旋挖钻孔灌注桩技术分析

李小平

四川路桥盛通建筑工程有限公司 四川省成都市 610093

摘要:对旋挖钻孔灌注桩相关的施工技术或者是施工方式做出分析可知,其和以往的桩基施工技术进行对比来说,有着成孔速度快、施工效果高、环保性能良好的优势。但此项施工技术却非常的复杂,因为项目所处的地理位置和地质条件较为恶劣,还会受到各种因素带来的影响,所以就应该做好地质的勘察工作,并联系项目的具体情况,和工作人员的经验,挑选出质量优良的施工设备,应用切实可行的成孔技术,以便于更好的对所有不利因素进行严格的控制。为此,文章主要对桥梁桩基础旋挖钻孔灌注桩技术做出分析,以供大家参考借鉴。

关键词:桥梁工程;桩基施工;旋挖钻空灌注桩;施工技术

如今,随着环保理念的逐渐兴起,污染程度不高、噪音较低、效果较强和拥有良好智能操作的新型旋挖桩施工技术开始获得了快速的发展,此种环保智能的施工技术确实在各个领域有着较为普遍的运用^[1]。但该项施工工艺却包含有十分复杂的流程,再加上地质土层等诸多方面因素带来的影响,就导致相关人员在开展施工工作的时候,往往会按照地质勘察的数据或者是技术人员的工作经验,挑选出质量优良的施工设备或者是成孔工艺^[2]。所以,对旋挖钻孔灌注桩方面的施工技术进行分析,确实能够解决诸多方面的问题,还可以增强实际的施工效果和施工质量。

1 旋挖钻孔灌注桩施工工艺要点

1.1 埋设护筒

对桩位的具体数据进行有效的测定,并在整个中心桩周围安装一定数量的围护桩,按照护筒规格向地下开挖0.5到1.0米左右的深度,通过人工联合旋挖钻机设备和方法,确保护筒位置有着较高的精度和稳定性,护筒顶部应该远远高于地面50厘米^[3]。

1.2 钻机就位

在正式钻孔以前,要对钻机的精度、水平甚至是垂直度等等做好合理的调整,确保其完全处在居中的位置,接着则要对伸缩杆本身的结构进行调整,保障钻头底部的导向尖能够朝着桩位核心部位对准,钻头则应该处在良好的状态下,让孔位偏差可以满足相关的要求和标准。

1.3 钻孔

在开展钻进施工工作的时候,要慢慢将钻杆下放,直到彻底进入整个护筒顶部最下方两米的深度才可以停止,并实施注浆处理,如此就能够防止钻进深度过高出现严重的后果^[4]。在钻进施工工作中,要第一时间给所有孔中灌注大量的泥浆,确保泥浆面远远低于原本地面的二十厘米左右,能够凸显出孔壁具有的稳定性。

1.4 特殊地质钻进

对于施工环节中经常遇见的砂层情况而言,由于泥浆受到周围环境产生的污染,就致使其内部的含砂量呈现出日益

上涨的趋势,而泥浆也无法获得有效的控制,因此在开展钻进工作的时候,应该时刻注意泥浆的检测数据,并灌注大量满足相关要求和标准的材料,如此就可以避免塌孔现象的出现。最为关键的是,需要对泥浆配比数值进行合理的调整,再添加一些纤维素,以此来增强泥浆具有的附着力,并调整以往的速度,借助液压锁紧设备提高相应的压力,逐渐的进行旋转,确保泥浆护壁可以避免钻头被不断的磨损^[5]。只要钻进三到五次左右,就应该进行合理的调整,保障相关的水平度或者是垂直度满足既定的要求。

1.5 施工注意事项

表一 钻进参数

桩径/mm	空钻斗升降/(m·s ⁻¹)		装满渣土钻斗升降(m/s)	
	粘土	砂层	粘土	砂层
1200	1	0.8	0.65	0.5
1600	1	0.8	0.55	0.4

联系地层或者是地质条件,应用合理的钻斗方式,确保钻井施工工作有着良好的效果。在开展钻进施工的过程中,要时刻对钻斗的实际运行情况进行严格的检查,尤其是中粗砂或者是砾石层结构,要增加原本的检查次数,若是发现磨损程度十分严重的话,就应该马上更换相关的构件和设备,只有如此才能够让钻孔的规格满足原有的技术标准。钻斗升降速度要做好有效的控制,对其孔内进行提升的时候,泥浆在整个孔壁或者是钻斗内不断流动,若是升降速度出现过快的情况,那么泥浆的持续流动,必定会对孔壁产生严重的影响,还会让孔壁出现巨大的坍塌问题,因此就应该对钻斗提升速度进行有效的控制^[6]。在试桩的环节中,需要根据相关的要求和标准实施,明确项目所处的地质环境,接着再设计好钻进技术的参数(如表一所示)。在距离桩底设计标高尺寸两到三米的时候,工作人员需要对各个孔的质量进行严格检查,对于深度的大小来说,则应该借助测绳完成所有点的测量工作,取这当中的平均值。但在钻入到一定的深度以后,钻斗底部应该配备一个挡砂板,打捞出散落在最底层的

原状土或者是砂土。终孔以后则要对泥浆的具体参数进行细致检查,尤其是钢筋笼或者是导管本身的质量。

1.6 旋挖钻孔灌注桩技术要求

旋挖钻机通常包含有整个主机、钻头甚至是钻杆等诸多的构件。其一,主机是开展旋挖施工工作的主要动力,可以将其安全的放置在施工现场,一般都会将其制作成履带形式;其二,钻杆主要有摩擦式或者是机锁式,前者是借助钻进工作中杆键条间形成的摩擦力来完成钻机压力传输的,有着施工速度较快、钻进深度高、操作方便等诸多优势,但其往往是依赖于钻杆之间形成的摩擦力实施压力传递工作,并未具备较高的下行压力,只能将其运用在卵砾石层或者是泥沙层中,却不能将其运用在硬质较高的地层上^[7]。机锁式钻杆钻进压力的传递通常是利用机锁点与其余杆键之间的咬合对接予以实现的,拥有着较高的抗扭矩性能或者是传递压力性能,但由于钻杆提升环节中,解锁工作的实施会放慢原本的施工速度,所以更加适合应用在强、中和弱风化层等有着较高硬质的地层中;其三,钻头主要有冲击钻头、液压抓斗以及螺旋钻头等种类,一定要按照地层条件和具体情况,对钻头种类进行合理的选择。

2 桥梁桩基础旋挖钻孔灌注桩技术的应用

2.1 钻头选择和钻速控制

在对钻头进行选择的时候,一定要遵循着谨慎、合理的原则,因为其对于桥梁项目施工效果的增强与施工质量的控制拥有着较为关键的作用,若是并未挑选出合适的钻头,就必定会对成孔的速度造成不良影响,提高钻头磨损的几率,浪费大量的资源和能量,严重的情况下,还会导致孔内安全事故的发生^[8]。挑选出合理有效的钻头,则能够增加钻进工作的施工速度,旋挖钻机在开展施工的环节中,会把地层合理切割成等量大小的块状岩渣,将其放置在整个钻头桶中,运输到相应的位置,钻机钻头本身的强度和效果,一定要高于底层具有的抗压强度,只有如此,才可以增强实际的切割效果。

在开展成孔施工工作的时候,需要按照钻进速度、地层情况、孔深变化等诸多方面的因素,第一时间调整进尺的实际速度,从硬质地层逐渐朝着软弱地层实施钻进的时候,需要提高原本的钻速,否则就需要减缓钻速,同时增加扫孔频率,以此来避免缩径情况的出现。在对卵砾石层或者是砂层进行钻进的时候,必须要对速度进行有效的控制,并且让泥浆本身的粘稠程度不断提升,对钻进进尺进行严格控制,避免塌孔情况的出现,保障孔壁有着较高的稳定性。

2.2 旋挖钻机钻压控制

旋挖钻机在开展钻进工作的环节中,会对岩层表面实施开凿、切削等作业,若是想确保实际的入岩效果,就应该让机器设备具有的切削能力远远高于岩层本身的屈服性能、钻机重量等等。在钻头彻底深入到整个岩层的时候,会产生剧烈的振动,并通过钻杆顺利传输到整个主机,而主机设备

则会马上进入到被动冲击的状态,确实对其性能的体现造成了不良影响。所以,除了要增强旋挖钻机具有的抗震性能以外,还必须要对钻头的加压、减压甚至是进尺等诸多方面的指标进行严格的控制,防止出现盲目加压甚至是不间断施压的情况。截齿处在钻进状态中的时候,会和岩面产生近距离的碰触,所以是旋挖钻机所有部件当中有着较大消耗量的构件,这就要求相关人员采购大量的合金截齿,同时在钻进的环节中,应用最佳的施工工艺,对截齿冷却的具体时间进行相应的控制,避免截齿出现严重的损耗,保障其有着良好的施工效果。

2.3 泥浆制备

联系相关的勘察资料可知,桥梁项目所处的施工环境有着十分厚的底层粉质或者是砂土层,若是想在此种情况下,确保钻进成孔工作有着良好的施工效果,就应该通过水、粘土或者是分散剂等施工材料,设计出合理的配合比,完成浆液的配置,把配置好的浆液放置在施工现场的储存场所,除此之外则要建立一个较大的回浆沉淀池,其规格必须要高于钻孔容积的1.5倍左右。在对泥浆进行应用以前,组织工作人员依次挑选泥浆池中最上层、中心位置、最下层的泥浆,对其性能进行细致的检验,掌握各项指标和参数,具体结果如表二所示。在对桥梁桩基开展施工的环节中,并未出现任何的泥浆流失情况,因为地层有着十分厚的砂土层,泥浆中富含大量的砂石,所以旋挖钻机在开展施工工作的环节中,并不会受到任何的影响。而在泥浆调配环节中添加一定量的膨润土,则会让浆液具有的性能获得优化,防止塌孔情况的出现。

表二 旋挖钻孔桩施工泥浆性能参数

地层	回 填 素 土	粘 土	砂土			粉 质 粘 土	强 风 化 层	终孔			
			1.20	1.21	1.20			1.15	1.14	1.13	1.10
浆液比重	1.13	1.18	1.20	1.21	1.20	1.15	1.14	1.13	1.10	1.09	1.09
含砂率	1.0	4.0	7.0	8.5	7.0	6.0	3.0	2.0	1.8	1.8	1.8
黏度	-	-	29.54	-	-	26.5	-	-	-	21.1	19.5

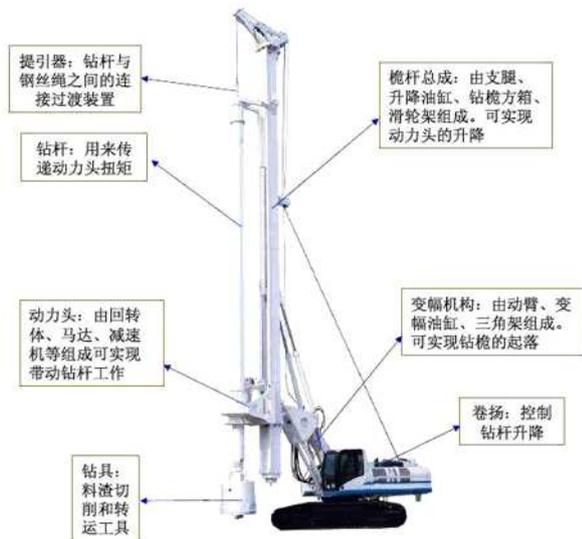
2.4 旋挖成孔

在实施旋挖钻进工作的环节中,需要联系施工现场的地质情况,对进尺速度做好严格的控制,在钻机正式运行以前,将泥浆泵彻底的打开,在其运行两到三分钟以后,先保持着慢速的状态向前钻进,一直进尺到整个地层中心的一米以后,才可以根据固定的标准实施钻进。对黏土层进行钻进的时候,应该做好扫孔方面的工作,避免出现任何的缩径问题,钻进到砂土层以后,才可以放慢原本的进尺速度,同时增加浆液具有的粘稠程度,以此来减小进尺,对孔壁的可靠

性和稳定性进行有效的控制。在对旋挖钻孔灌注桩砂层实施钻进作业的时候,过高的含砂率并不会对实际的钻进速度造成任何影响,还可以在施工现场,配置大量的黑旋风砂进行应用,以此来减少其中富含的砂量。

2.5 清孔

在旋挖钻机(如图一所示)一直钻进到整个设计桩底标高的时候,就需要把质量控制的关键点投向旋挖量或者是清渣等工作上,因为钻斗截齿处在升降状态中的时候,一定会对孔壁或者是孔底造成干扰,致使钻渣和大量的回落土完全沉淀到最下层孔底。终孔时则要把钻斗在孔底不断的旋转二到四分钟,如此就能够把沉渣都传递到料斗内。在这一前提下,完成好清孔工作,泥浆泵泵送的大量泥浆在通过胶管后,会和孔口灌注导管顺利的达成连接,把泥浆传递到孔底以后,泥浆就会出现悬浮的情况,且携带较多的沉渣利用灌注导管和整个孔壁之间的环状区域,落在地面以后,再通过循环沟完全沉淀在施工现场的沉淀池内。



图一 旋挖钻机工作原理图

结束语:总而言之,旋挖桩有着成孔速度较快、质量良

好、施工效果高、污染程度小等诸多优势,可以更好的对当地环境进行保护,地层适应性尤为广,尽管需要投入大量的资金和费用,但和其他的成孔工艺进行对比来说,确实有着较强的经济性指标,其性价比也非常的合理,更是开始在各个桥梁项目中获得了尤为普遍的运用。但旋挖桩施工质量经常会受到诸多因素带来的影响,这就需要技术人员从旋挖机的原理、性能、成孔环节等方面开始着手,注意细微之处的施工工作。只有如此,才可以积累到大量的施工经验,确保施工工作有着良好的效果,为桥梁项目创造越来越多的经济利益,推动旋挖桩施工工作可以顺利的开展下去。

参考文献

- [1] 沈朝勇. 桥梁桩基础旋挖钻孔灌注桩技术分析[J]. 价值工程,2021,40(34):110-112.
- [2] 武学宾. 市政桥梁工程旋挖钻孔灌注桩施工技术要点[J]. 江西建材,2021(8):168,170.
- [3] 梁亚东. 桥梁桩基础旋挖钻孔灌注桩技术分析[J]. 交通世界(下旬刊),2021(5):58-59.
- [4] 刘林林. 浅析桥梁桩基础旋挖钻孔灌注桩的施工技术[J]. 建筑·建材·装饰,2020(3):82,100.
- [5] 付君义. 桥梁全护筒旋挖钻机成孔灌注桩施工技术及其质量控制[J]. 交通世界(中旬刊),2020(6):152-154.
- [6] 张立家,张金桥. 旋挖钻机干作业成孔的桥梁钻孔灌注桩施工[J]. 北方交通,2019(12):34-36.
- [7] 申毅. 水下旋挖钻孔灌注桩化学泥浆粉造浆护壁施工技术[J]. 施工技术,2021,50(7):60-62,68.
- [8] 谭松娥,刘兵,赵江. 强粘性地层的旋挖钻孔灌注桩充盈系数控制研究[J]. 建筑技术,2021,52(11):1355-1357.

个人简介:姓名:李小平,出生年月:1991.09,民族:汉,性别:男,籍贯:重庆忠县,单位:四川路桥盛通建筑工程有限公司,职位:无,职称:中级工程师,学历:本科,邮编:610093,邮箱:313152677@qq.com,研究方向:道路与桥梁。