

公路工程桥梁桩基础施工技术分析

张志刚

山东信诚建设管理有限公司 山东 东营 257091

摘要: 随着中国市场经济的迅速发展,公路工程的基本建设正加速展开。在公路工程的建设项目中,路桥桩承台施工在公路工程中起到了重要的角色,也因为路桥桩承台施工的特点,桩基础的质量如何控制才能够在公路建设和运营中发挥更好的作用,成为近年来设计、施工过程中研究的重要课题。本文通过最常见的几种桩基础设计、施工过程中过程当中的关键点的质量控制,使得桩基础的各项指标都能够满足设计及规范要求,工程实体更能发挥其相应的作用。

关键词: 公路工程;桥梁;桩基础;施工技术;

引言:路桥桩承台施工具有机械简便,施工作业简单,占建筑区域较少,对附近建筑物干扰较少的优点,因此在公路工程建设中广泛应用,而路桥桩承台的施工质量又是决定桥梁工程整体品质的关键性因素,所以需要对其施工技术进行严密的把控。但就中国路桥施工业目前的总体状况而言,受各种因素的影响,效益并不理想,如何对路桥桩基础的现场施工技能进行充分利用,以便达到良好的施工效益,有待广大工作者作出更加积极的探讨。

1 桥梁桩础的分类及应用

1.1 钻孔灌注桩

钻孔灌注桩是指通过一定的设备,通过机械钻进、向内浇注水泥的方法构成桥梁的桩基础,这种方法具备钻进速度快、出孔质量好的特性,且使用范围非常广阔。相比于其他桩基浇筑技术,该技术的施工效率较高,且作业简单,可以在保证建筑质量的基础上极大的压缩工期。不过,钻孔灌注桩技术也具有相应的缺点。在实际应用的工程中,由于钻孔灌注桩工艺对地质条件的要求很高,因此针对特殊的地质构造,就必须选择与之相适应的钻孔技术,这样才可以真正的保证对成孔技术的质量保证。所以施工单位在施工中,应该对地质问题做好更全面的分析。其次,在钻孔灌注桩施工中,为了防止孔室发生塌陷,往往需要使用水泥护壁,而在此过程中很易发生砂浆调配问题^[1]。对水泥的孔内回填,一定要对水泥调和的配比做好测量与掌握,并确保调配平衡,选取恰当的时机浇筑在孔内,这样可以有效的提高桩基浇筑的综合效率。

1.2 人工挖孔桩

当前时期,由于受限于技术要求,人工凿孔桩在我国的应用更加广泛,该方法还具有技术含量低、成本较低、安装简单和检测简便的优点。在具体使用的工程

中,需要通过人力进行钻孔,然后通过钢筋架加以稳固,然后完成钢筋施工,这样就能够达到稳定性很好的桩基础。人工挖孔桩的也有着一些缺点,而最重要的便是施工本身所面临的问题。因为人工挖孔桩选通过人力操作的方法完成挖孔,所以在工程实施过程中,就很容易遇到人为因素的干扰而导致施工效率的下降。另外需要注意的是在施工准备时期,如果是存在着路面桥梁的地质情况与实际施工的勘测资料并不相符的现象,就需要适时做出改变措施,这不但会对工程进度产生负面影响,而且还会引起整体施工成本的上升^[2]。

2 桥梁桩基础设计要点

2.1 地质勘测

在完成前期施工总体的方位勘定和桥选址后,再进行初步设计阶段以确认桥梁建筑平面布置和桥梁的总体结构形式,并利用桥梁上部结构及其他荷载的计算确认桩基部位和桩号。在开始进行桥梁架构设计施工以前,要在事前进行细致的地质调查研究工作,并调阅选址地区历年的水文气象数据,尤其是历年极端水文气象情况。按照实际需求开展有关检测工作,以确定大桥所经过流域的河水流量、速度、历史上最高水位和最低水位等基本情况,为后期大桥结构设计工作提供了正确的参考,从而提高工程设计的严谨性和安全性^[3]。

2.2 桩基础形式选择

按照前期地勘数据所表明的岩石地质状况确定了桩基类型,通常情况下,桩基根据受力特点分成摩擦型桩、端承式桩和摩擦侧承式桩三类。摩擦桩是指桩基周围由于与岩石的接触,同时遭受岩石支撑和侧向挤压,在桩基上部接受来自于上层结构所传导出的竖向压力时,由于与周围岩层接触产生剪力形变而使在桩周产生一个方向上的摩擦力^[4]。所以,摩擦桩通常配合扩大的钢筋桩施工;端承式桩又称支承桩、嵌岩桩等,是将桩基的

钢或混凝土结构直接着力在底部坚硬岩石上;而摩擦端承桩则是在特殊地质条件下,采用的兼顾了摩擦桩与端承桩优点的桩基型式。在地质条件许可的情况下,也应该尽可能采用端承桩的设计方式,其承载力稳定性较好且比摩擦桩周期短,因此在施工成本方面也更为经济。

2.3 桩径、桩长的确定

预应力混凝土基础桩直径、桩高的确定,首先必须建立在根据桩的极限强度、竖向强度、抗震能力和桩体构造中的有关材料试验结果上来判断单桩荷载,然后再在分析有关安全系数与荷载关系时,测算出桩基的孔径和边长,从而确定了合理的长径比。在桩基施工过程中,应充分考虑在桩基浇筑后,由于碰到遇水膨胀的软土、熟料以及探头石、水泥过稠等因素作用,而产生桩基缩径的现象^[5]。摩擦桩则要避免扩径,从而降低了桩基的竖向强度和水平抗应力。

2.4 桩基钢筋、混凝土设计

桩基钢筋一般按照出孔方向和造型的不同,选择为椭圆或长方形的钢筋直径笼。钢筋笼的竖向钢筋长度应大于或等于十六mm,钢筋应采用带肋钢筋,钢筋宜采用带肋钢筋,骨架钢筋设计时应减少钢筋直径的重量,以降低在同一条钢筋上的钢筋搭接接头量。钢筋搭接时可采用机械方式或焊接方式,搭接长度按有关的设计规范进行。开始浇筑时,对钢筋接头应取样并送检做钢筋抗拉拔测试。对箍筋的螺旋筋长度不低于八mm,对钢筋直径长度不超过三十cm,对桩基和桩顶的箍筋的钉状筋要做好密封措施。桩身水泥的标准等级一般为C30,采用水下砼掺用的缓凝和减水剂,水泥测试配置初凝时间要超过四十min,终凝时间小于或等于10h^[6]。水泥坍落度为16~22cm,水泥要具备良好的和推广性,用砂量控制在百分之四十五~百分之五十。

3 桥梁桩基础现场施工技术

3.1 钻孔施工

钻机施工,主要通过旋转钻机和在湿法的施工土中成孔等方法进行施工,并利用旋转钻机作成钻孔处理。在进行钻井前必须先把所有的准备工作都搞好了,在进行检查能够达到的施工条件以后,把钻头移入成钻孔部位。将钻机的中心与钻孔中心相互对齐,并放在孔中,然后通过调整钻头的垂直参数加以合理调节,保证了钻杆的垂直程度,并可以小幅度提高了钻具,并确保钻孔磨损环刀同时也可以进行任意浮动调整。在实际钻孔的过程中,操作者还需要对钻孔垂直与否进行随时观察,同时使用深度计数器对钻孔深度进行相应调整。当将旋挖的斗会先以顺时针方式旋转的方式钻孔之后,就需要保持底板切

削面在筒体翻面的后侧方向上平整了^[1]。当钻屑接触到筒体表面并转满之后,让钻头磨损并且逆时针的方向转动之后,定位块定位底板,把底部开口完全封死,然后提升块会先向地面完成卸土。在刚开始钻孔的阶段使用中低速钻机,且主卷扬机和绑扎线所能承担的重量,必须不少于所有钻具和钻杆重量总和的五分之一,以便于保证孔深不致有误差的发生。只有在护筒之下三秒后,才能转换为高速钻。实际钻进效率主要是跟压强有关,利用时会先把刀具的自重摩擦并加压:①如果处在一百五十MPa的压强以下,则进尺速度是20cm/min;②在二百MPa以下,则进尺速度是三十cm/min;③在压力以下,则进尺速度为五十cm/min。

3.2 钢筋笼安装

针对钢筋笼的主筋连接,则需要通过闪光对焊的方式,在所有截面上连接的数量都不需要多于二分之一,从而完善了主体构件和箍筋间的所有联系。应保证所有材料笼的材质、工艺流程、接头位置和安装方法等都符合工程施工规定。钢筋笼中设有声测管,并在桩体的最内侧埋设三根^[2]。声测管主要使用加节套焊接的方法紧固于主钢筋直径内侧,使得声测管能够自然下垂,并保证相对平行,同时利用每二米一道加强筋进行加固。

一般桥墩的基本情况是要求安装连接钢筋或者预埋件安装。具体布置方式为:每根桩安装一个桩的基础构件作为连接材料,以便其能达到深入承台的深度要求。在与选定的连接钢筋相应的桩基或主体构件上,以红色油漆加以标记。标记的焊接必须与环形连接钢筋之间完成连接,以便形成电气通路。具体连接条件为:双面连接要求大于五倍的焊接长度,对于接地钢筋裸露在混凝土之上的部分必须使用锌锰涂料做防腐处理。对钢筋直径及骨架保护层实际厚度的设定为必须满足各项施工设计要求,并采用了与桩基砼相同尺寸的钢筋垫片,对钢筋垫片数量的设置则为需要采用竖向各道间距二米的方式布置一个,且每道需要按圆周方向设置三个,并呈现梅花形。通过起重机对钢筋笼的吊装过程进行了分权化,对吊筋尺寸进行了严格控制,并确保孔中的位置正确,以避免在对钢筋进行浇筑的过程中造成钢筋笼上涨幅度大的状况发生^[3]。

3.3 水下混凝土灌注

对管道进行试拼、检验以及固定后,再对导管进行二次冲孔的操作,对孔底沉土的厚薄加以测量,然后计算可以控制封底水泥的具体重量,以保证其在下落过程中所造成的撞击可以保证从混凝土冲导管当中排出,同时又要确保在将导管的各道安葬于到混凝土当中时不低

于一尺。冲击能量的强大足够可以将桩基沉渣在较大深度上冲开,而使桩基的沉渣质量严格控制,且间隔长度不应当大于三十分钟。在浇注过程中需要对导管标高进行合理提升,对导管理深度加以适当控制,同时通常将埋设深度控制在二至负六米范围内。而由于桩顶上有浮渣,所以在混凝土浇注过程中,所对应的混凝土连续浇注面也需要按高出桩顶部设计标高一尺以上的标准重点控制,以保证桩顶部水泥安全^[4]。为避免对环境产生损害,必须对钻孔过程中形成的部分废水泥进行沉淀之后运输到规定的地点,并进行妥善处理。

4 桥梁深水桩基础施工技术问题的探讨

4.1 水位差较大的河段的施工渡汛深水桩基础的施工往往在环境比较复杂的情况下,在基础施工期要确保安全渡汛,对于先下围堰后成桩的情况,要尽可能做到封底后有桩渡汛,在情况比较复杂的情形下,要封底渡汛。在成桩后下围堰的程序中,要保证桩基和桩平台的稳定和安全,平台顶高程应使汛期不造成损失或长期停工。施工管理单位要计划周密,制定科学合理的管理手段,采取合适的施工方案,业主单位做好前期工作,选择合适的时机十分重要。

4.2 关于施工期通航桥梁深水桩基础的施工在河海交通繁忙的地段,容易对通航造成干扰和影响,在确定施工方案时,要充分考虑通航的基本要求,尽可能少占水域,并设置必要的助航、导航和警示标志,业主方要争取航道管理部门的批准,做好相关的管理工作。

4.3 关于勘测资料桥梁深水桩基础的施工要综合考虑各方面的因素,如社会、经济、环境等方面,确立合理、科学和可靠的施工方案,必需的流速、水位和桥区水下地形和覆盖层土层等资料,获取详实的资料,由业主委托勘测单位要根据施工场地进行编制。在勘测现场的资料时,要获取年月日的水位情况,平均水位等,保证资料的合理性和科学性^[5]。所勘测的资料必须在桥轴线上、下游1Km范围内。

4.4 关于质量允许偏差钻孔灌注桩成孔的中心位置存在偏差,要控制桩的精度范围,单排桩的精度偏差在5cm,群桩的精度偏差在10cm以内,考虑到深水桩基多为大直径群桩,要采用长护筒进行保护。护筒的水平误

差一般低于五cm,护筒的倾斜误差低于百分之一。深水桩基础的承台施工尺寸非常大,承台的水位偏差比较大,要分析其偏差程度,进行控制。

4.5 完善相关的标准完善相关的质量标准,对施工现场进行质量控制,确保施工可以达到设计的要求。

4.6 防止桩顶破碎的质量限制桩顶在沉桩过程中,会发生混凝土的破碎、落角、塌陷,或者桩顶钢筋直径全部向外露面而撞坏。因此引孔施工时要严格按照断面、单桩强度,以及工程地质要求来考虑。桩顶和桩帽之间的接触面单元大小不均,或桩浸入土中时与桩身方向不垂直,造成单桩顶部偏斜,从而导致单桩顶部分受集中应力破坏;沉桩后,在桩顶未加缓冲垫或损坏情况后不进行置换,使桩顶直接受到冲击作用。一旦桩顶有严重的损坏状况,要及时停止沉桩,并调整或增加桩垫数量。若因桩顶硬度不够或桩锤选用得不好,可换用养护年限较长的"老桩"或更换合格的桩锤^[6]。发生了较重的桩顶破碎情况,应将桩顶剔平并补强,再重新进行沉桩。

结语

公路工程中的桥梁桩基础施工具有着十分重要的作用,通过分析施工过程中的桩基础的施工质量控制的一些关键点,通过实际施工技术与工程现场的情况相结合,改进和加强桩基础的施工技术控制,提高桩基础的实体质量,进而能够提高公路工程桥梁整体施工质量。

参考文献

- [1]王建成.软路基处理技术在公路中的应用研究[J].智能城市,2021,7(11):81-82.
- [2]贾胜勇.常规跨径公路桥梁下部装配化技术分析[J].交通世界,2021(15):29-31.
- [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,2021(15):58-59.
- [4]苏慧鹏.路桥桩基施工与检测技术应用探讨[J].江西建材,2017,(06):198+296.
- [5]蔡星美.道路桥梁桩基施工检测技术分析[J].交通世界,2017,(13):90-91.
- [6]钱慧.桥梁桩基础施工的质量通病及控制对策[J].江西建材,2017(06):191+195.