

浅谈旋挖钻孔灌注桩的质量控制要点

李东鹏

北京兴怀基业建筑工程有限公司 北京 101400

摘要: 本文主要从旋挖钻钻孔灌注桩的特点、施工准备工作等方面入手,分析和认识旋挖钻钻孔灌注桩的施工控制要点,从施工方面分析桩基事故产生的原因,并通过对事故产生原因的分析,重点找出事故预防的措施。为避免出现质量事故,应对旋挖钻钻孔灌注桩施工过程进行严格控制,以确保工程质量和施工进度,对旋挖钻钻孔灌注桩施工进行全方位管理,有助于我国的桥梁事业的快速发展、更好的服务于首都基础建设事业。

关键词: 旋挖钻; 钻孔灌注; 桩基; 控制要点

引言:

随着改革开放的步伐,经济建设不断发展和科学技术不断进步,我国的桥梁工程建设事业也得到了快速的发展,各种高新技术的应用也越来越多,多条高速公路工程的不断竣工,使桩基础施工技术日趋完善成熟。旋挖钻桩基础施工技术具有成孔速度快、效率高、施工精度高、成桩质量好、环境污染小、操作灵活方便、安全性能及适用性强等优势,成为我国桥梁工程界钻孔桩施工的主要成孔设备。

旋挖钻钻孔灌注桩施工属于桥梁工程施工质量的一项关键技术。旋挖钻钻孔灌注桩本身具有隐蔽性、施工不可预见性,所以,如果没有科学合理的施工管理方法以及必要的控制措施,就很容易导致桥梁工程出现质量事故,最终影响桥梁工程的整体质量。

为了提高桥梁工程的旋挖钻钻孔灌注桩稳定性,延长使用寿命,必须加强对旋挖钻钻孔灌注桩的认识,分析旋挖钻钻孔灌注桩的施工控制要点,找出事故发生的预防措施。

一、旋挖钻钻孔灌注桩特点与施工准备工作

1、特点

桥梁工程中桩基础通常可以分为沉入桩基础和灌注桩基础,按成桩的施工方法又可以分为沉入桩、人工挖孔桩、钻孔灌注桩。其中旋挖钻钻孔灌注桩具有一机多用,实现多种钻进方式、设备性能先进,自动化程度高,钻进效率高,成孔速度快、成桩质量好、环境污染小、操作灵活方便、安全性能高及适用性强等优势,另外,旋挖钻适用于黏性土、粉土、砂土、淤泥质土、人工回填土、含有部分卵石、碎石的地层及微风化岩层多种地层的施工,成为桥梁工程界钻孔桩施工的主要成孔设备。

2、施工准备工作

施工前应掌握详细的工程地质资料、水文地质资料并结合施工现场具体情况做如下准备工作:

第一,应平整场地,清除杂物,更换软土,夯填密实,不具备条件软土地区可铺设钢板,保证进场便道畅通。

第二,埋设护筒,按照基线控制网及桥墩设计坐标,用全站仪精确放出桩位。护筒能稳定孔壁、防止塌孔,还有隔离地表水、保护孔口地面、固定桩孔位置和起到钻头导向作用等。护筒要求坚固耐用,不漏水,在陆上或浅水区筑岛处的护筒其内径应大于桩径至少20cm;护筒中心与桩中心的平面位置偏差应不大于5cm,护筒在竖直方向的垂直度应不大于1%;护筒顶高宜高于地面30cm、高于施工水位或地下水位1-2米;护筒的埋置深度在旱地或筑岛处宜为2-4米,有冲刷的河床应沉入局部冲刷线以下不小于1-1.5米。

第三,泥浆制备。泥浆制备应根据施工机具、工艺及穿越土层情况进行配合比设计,宜选用高塑性黏土或膨润土。钻孔泥浆具有悬浮钻渣、冷却钻头、润滑钻具、增大净水压力并在孔壁形成泥皮,隔断孔内外渗流,防止塌孔作用。施工中应随时监测泥浆性能指标,如相对密度、黏度、含砂率、胶体率、失水量和泥皮厚,并符合规范和设计要求。

二、旋挖钻孔灌注桩施工质量控制要点

1. 钻孔

旋挖钻机是一种高度集成的桩基施工机械,采用一体化设计、履带式360度回转底盘及桅杆式钻杆,多为全液压系统带有自动垂直度控制装置。旋挖钻机采用筒式钻头,钻机就位后,调整钻杆垂直度,注入调好泥浆,然后进行钻孔。当钻头下降到预定深度后,旋挖钻头并施加压力,将土挤入钻头内,仪表自动显示筒满时,钻

头底部关闭,提升钻头将土卸于堆放地点。钻进施工过程中应保证泥浆面始终不得低于护筒底部,保证孔壁稳定。通过钻头的旋转、削土、提升、卸土和泥浆撑护孔壁,反复循环直至成孔。

2.成孔检查

钻孔的直径、深度和孔形直接关系到成桩质量,是钻孔桩成败的关键。因此,除钻孔过程中的严谨精确操作和密切观测监测外,还应在钻孔过程中保留完整齐全的施工原始资料(如钻孔记录表)。钻孔深度不小于设计规定值,采用探孔器对孔径、孔形详细检查,符合要求后,填写终孔检查表,并及时安排下道工序连续进行。

根据JTG F80/1-2004公路工程质量检验评定标准第一册土建工程,钻孔灌注桩实测项目:孔深(mm)应不小于设计值,测绳每桩测量;孔径(mm)应不小于设计值,探孔器每桩测量;钻孔垂直度(mm)应小于1%桩长,且不大于500mm,用测壁(斜)仪或钻杆垂线法每桩检查。

3.制作、安放和验收钢筋笼

(1)钢筋笼制作和安装

钢筋笼通常在现场制作。为了保证钢筋笼的质量,操作人员应该仔细按图纸实施,精心完成钢筋笼的制作,特别是主筋和箍筋的焊缝。制作钢筋骨架时,必须注意保证焊缝符合规范要求。此外,钢筋笼吊装的方式也很重要,同时,钢筋笼吊装的长度必须经过科学计算,为吊放和安装提供保障。

(2)安置钢筋笼

操作人员在安装钢筋笼时,必须仔细检查主筋长度箍筋间距,以确保钢筋笼的质量,验收合格后方可运到施工现场。安装钢筋笼时,必须确保钢筋笼高度稳定。

4.安放导管和清孔

灌注水下混凝土一般采用钢导管拼接灌注,钢导管每节长度为2-4m,导管内径为20-35cm,视桩径大小而定。导管使用前应进行水密承压试验和接头抗拉拔试验,严禁采用压气试压。进行水密试验的水压不应小于孔内最大水深1.3倍的压力,亦不应小于导管壁和焊缝可能承受灌注混凝土时最大内压力P的1.3倍,以确保桩基础施工质量。

抽浆法清孔法较为彻底,适用于各种钻孔方法的灌注桩。对孔壁易坍塌的钻孔,清孔时操作要细心,要始终保持孔内的水位差符合要求,防止塌孔。

对摩擦桩,孔底沉淀厚度应符合设计要求,设计未规定时,对于桩径小于1.5米的桩,沉渣厚度20cm;对

于桩径大于1.5米或桩长大于40米或土质较差的桩,沉渣厚度30cm;对于支撑桩,孔底沉淀厚度不大于设计规定,设计未规定时,沉渣厚度5cm。清孔后的泥浆指标,相对密度为1.03-1.1,黏度为17-20Pa·s,含砂率小于2%,胶体率大于98%。

5.灌注水下混凝土

灌注水下混凝土前应提前和拌合站联系确认好,必须保证混凝土的连续供应能力和混凝土的供应质量(如强度、和易性、耐久性、配合比等符合规范要求),并满足桩孔在适当时间内灌注完毕,灌注时间不宜太久。开始灌注混凝土时,导管底部至孔底的距离宜为30-50cm,首次灌入混凝土量应保证埋入导管底部至少1m以上;灌注过程中,要保证导管始终埋入混凝土深度宜为2-6米。水下混凝土灌注必须连续进行不能中断,每次提升导管前要准确测量混凝土面的灌注高度并与导管的埋深比较,每次拆除导管,保证导管的安全埋深,并控制拔导管速度,严禁将导管拔出混凝土灌注面。混凝土面到达桩顶标高后应超灌50-80cm,充分让孔底沉渣排出,以保证凿除后桩头的质量,利用人工配合空压机凿除,并保证凿除混凝土的桩头预留连接钢筋的质量,灌注过程中的故障应详细记录备案。

三、旋挖钻孔灌注桩质量事故控制对策

1.钻孔偏斜

建井过程中的井位偏差是很常见的现象。这是由于人员没有将钻机固定到位,或者是由于钻孔的土壤层分布不均匀。为减少发生偏差的情况,官员应实地考察,检查现场地质情况,并在正式挖掘前进行详细分析。对于岩石应该低速检查钻机的速度并缓慢移动。在放置钻机之前,必须有适当的人员管理施工现场,以更好地平整场地并保持钻机的水平。

2.钢筋笼上浮

钢筋笼上浮的主要原因有,混凝土灌注至钢筋笼底部时,灌注速度太快造成上浮;混凝土初凝和终凝时间太短,使孔内混凝土过早初凝,当混凝土面上升至钢筋笼底部时,初凝的混凝土托起钢筋笼;清孔时孔内泥浆悬浮的砂粒太多,灌注过程中砂粒回沉在混凝土面,形成了较密实的砂层并随孔内混凝土面逐渐升高,当砂层升至钢筋笼底部时托起钢筋笼。预防措施,除认真清孔外,当灌注混凝土面距钢筋笼底部1m左右时,应降低灌注速度;当混凝土面升到钢筋笼底部4m以上时,拔导管时,使导管底口高于钢筋笼底部2m以上,然后恢复正常灌注速度。

3. 缩径与塌孔的应对措施

缩径与塌孔产生的原因大体相同,主要是地层复杂、泥浆护壁性能差、钻进速度过快、成孔后放置时间过长没有灌注混凝土等原因造成。预防措施应定期检测泥浆性能,保证各项指标符合规范要求;钻进过程中严控钻进速度,不宜过快;成孔后减少放置时间,钢筋笼安装后及时灌注混凝土。

4. 混凝土灌注过程中堵管、断桩或夹渣的预防

堵管的主要原因有,灌注导管破漏、灌注导管底部距孔底距离太小、混凝土质量差、隔水栓不规范、完成清孔后准备灌注时间过长、灌注过程中导管埋深过大等引起。预防措施,导管在安装时应由专人负责检查灌注导管是否存在裂缝和孔洞、接头是否严密;隔水栓应认真制作符合使用要求;灌注导管底部距孔底的距离为30-40cm,首次混凝土灌注量满足要求,尽可能取大值;清空完成达到要求后,及时灌注混凝土,若因故推迟灌注,应重新清孔,否则可能造成孔内泥浆悬浮的砂粒下沉而使孔底沉渣过厚,并导致隔水栓无法正常工作发生堵管;严格控制水下混凝土配合比质量,并随时有专人检查混凝土内是否有大粒径骨料,避免卡管。

桩身混凝土断桩或夹渣主要原因有,初灌混凝土量不足,造成初灌后埋管深度过小或混凝土面根本就没有埋入导管底部1m以上;灌注过程拔管长度控制不准,导管拔出混凝土面;混凝土初凝和终凝时间太短或灌注时间太长,使混凝土上部初凝,造成桩身混凝土夹渣;清孔时孔内泥浆悬浮砂粒太多,混凝土灌注过程中砂粒回

沉在混凝土面上形成沉砂层,阻碍混凝土的正常上升,当混凝土冲破沉积砂层时,部分砂粒及浮渣被包入混凝土内,严重时可能发生堵管现象,导致灌注混凝土中断。预防办法,导管的埋深宜控制在2-6m之间;灌注过程中拔管应有专人负责测量孔深,确保首次混凝土灌注导管的埋置深度不小于1m;单桩混凝土灌注时间宜控制在1.5倍混凝土初凝时间内。

四、结语

旋挖钻孔灌注桩的质量与承载能力及工程使用寿命之间有着密切的联系,为了保证施工的质量,在进行钻孔灌注桩施工前,需要详细查明该地区地质特点、水文特点并做好充分的准备工作,施工中严格按照规范操作。详细有针对性的施工方案,有助于保证桩基础的施工质量;严谨的施工态度和工作方法,不断的促进我国桥梁工程事业的快速发展。在使用旋挖钻孔灌注桩过程中,必须仔细把控各个环节的质量控制点,才能保证施工质量,从而大大提高整体基础的质量。最后希望通过本文的研究对今后本人的实际工作有所帮助。

参考文献:

- [1]张天赐.旋挖钻孔灌注桩施工质量控制要点及对策分析[J].河南科技,2020(07):133-135.
- [2]薛白玉.旋挖钻孔灌注桩施工质量控制要点及对策分析[J].交通世界,2018(Z2):142-143.DOI:10.16248/j.cnki.11-3723/u.2018.z2.066.
- [3]伍冬明.旋挖钻孔灌注桩质量控制要点及对策分析[J].建材与装饰,2017(45):1-2.