

文章编号:1009-6825(2004)09-0033-02

旋挖钻机施工工艺及控制

张 震

摘 要:结合荆东高速公路施工实践,简要介绍了旋挖钻机在钻孔桩施工中成孔的施工工艺,提出了工程的质量控制措施,并总结了几点应用体会。

关键词:桩基施工,挖钻施,应用体会

中图分类号: TU67

文献标识码: A

旋挖钻机施工是近几年出现的一种较为先进的桩基施工方法,其主要特点是成孔速度快,适用于工期要求紧的工程项目。但受其施工原理决定,若施工中不严格控制,易影响桩基施工质量。钻孔灌注桩基础是桥梁极其重要的隐蔽工程,其质量的优劣将直接影响到桥梁的使用效果和寿命,影响到工程项目能否实现精品工程的目标。现结合荆东高速公路施工实践,提出几点体会。

荆东高速公路位于长江以南的江汉平原盆地与洞庭湖盆地的过渡地带,主要施工情况:

1) 桩位处地质情况复杂,粘土、砂、卵石叠层交错,且细砂较厚。

2) 前段时间长江秋汛,倒灌河流水位持高不退,致使地下水位高、透水性强。

3) 旋挖钻机钻进速度快,但钻头护壁功能差,切削式钻孔后,造成砂、卵石层孔壁稳定性差,又因地下水位高、透水性强,极易

造成砂石流坍。

4) 泥浆相对密度低、粘度小,钻孔和灌注混凝土时,泥浆撑护孔壁能力低,易造成孔壁坍塌。

5) 有关施工人员对以上问题和产生的原因认识不足,采取应对的方法和措施不力。

针对上述问题和原因,经与有关施工单位的技术和司钻人员共同研究,特提出以下旋挖钻机灌注桩施工工艺和质量控制要点及注意事项。

1 钻机设备及性能

荆东高速公路施工的旋挖钻机有意大利土力公司产的 R-618、R-180 型,德国宝峨 DJ-15、DJ-518 型采用无套管钻进法成孔,通过钻斗的旋转、削土、提升和出土,多次反复而成孔。适用于一般土层、砂层和含有部分卵砾石的地层。设计孔径 100 cm ~ 300 cm,孔深一般可达到 32 m ~ 78 m。较循环、冲击、冲抓等其他钻机,具有钻进速度快、施工效果高的显著特点。

表 2 钢杆件挠度变形数据

实测挠度值/mm		设计值(L/250)	1.15 倍设计值
A 边	二等分点左	80	92
	中心点		
	二等分点右		
B 边	二等分点左		
	中心点		
	二等分点右		
C 边	二等分点左		
	中心点		
	二等分点右		
D 边	二等分点左		
	中心点		
	二等分点右		

3 施工过程中的监控

整个安装过程中除了应特别注意施工安全外,还应做好网架吊运过程中杆件挠度值的监测工作,根据规范规定,该单元整体挠度值不得超过相应设计值的 1.15 倍。为此在网架单元四面每

条边下弦的中心及下弦二等分点的位置各设了一个观测点,吊装时用经纬仪及望远镜进行监测。现给出第一区 A 单元(单元尺寸为 20 m × 20 m)吊装时的钢杆件挠度变形数据,见表 2。

监测结果显示实际挠度值在规范允许的范围内。

4 实施效果

由于采用了大面积钢网架单元高空对接拼装的施工方案,本钢结构网架安装工程的大部分工作量,即将杆件及螺栓球拼装成大面积网架单元的过程是在地面上进行的,不但施工安全得到了充分的保障,而且作业面也得以全面铺开,人员及机械的调度得到了科学合理的安排,大大缩短了施工周期。在工程各方的共同努力下,全部的钢结构网架工程在 50 d 的时间内安装校正完毕,有力地保障了整个物流工程在业主规定的时间内竣工并交付使用,得到业主的高度评价。

相信在今后的钢结构安装工程中,大面积钢网架单元高空对接拼装的方法会被越来越多的单位所采用。

Overhead unit connection and assembly of large steel space truss

XIE Xiao-dong

(The Construction Supervision Company, Guangzhou Economical and Technological Development District, Guangzhou 510730, China)

Abstract: Taking the practical work in Guangzhou Economical and Technological Development District as example the construction scheme and technical process are introduced for overhead unit connection and assembly of large steel space truss. Construction monitoring shows the flexibility is in safety range with good effect.

Key words: large steel space truss, unit truss, overhead connection, assembly

收稿日期:2004-02-18

作者简介:张 震(1973-),男,1996年毕业于太原理工大学水工专业,工程师,中铁十二局集团一公司,山西 临汾 041000

主机有履带机、步履机和车装底盘,分为现进场和无加深杆两种。钻杆通常为伸缩式方形钻杆,可分为有加深杆和无加深杆两种。钻头一般采用有锅底式钻头、多刃切削式钻头。对于一般土层和砂层选用锅底式钻头,在钻筒下部安装有比钻筒直径略大的外切削刀,使钻筒和孔壁之间留有空隙,以防止提升钻斗时孔底产生负压状态,造成孔壁坍塌。对于密实砂层或卵石层采用多刃切削式钻头,底部外缘的切削刀也比钻筒直径略大,其作用也是防止提升钻斗时孔底产生负压状态,造成孔壁坍塌。

2 施工特点

旋挖钻机成孔,因是无套管跟进施工,所以必须在泥浆护壁保护下钻进。又因钻机结构及性能决定,钻斗钻进时,每孔要多次上下反复作业,如果钻机操作人员不熟练,孔壁极易刮碰损伤。钻筒和孔壁之间留有空隙,钻筒对护壁土体不产生挤密作用,孔壁土体松散且表面不光滑。由于这两个施工特点所决定,如果对护壁泥浆管理不善,就可能发生泥砂流坍甚至坍孔现象。可以说,泥浆的管理是旋挖钻机成孔法施工作业中成败的关键。

3 充分掌握桥位处地质和水文情况

荆东高速公路几座大桥、特大桥的地质情况十分复杂,桥位处淤泥、粘土、细砂、卵石层交迭错布。地下水位较高,透水性较强。因此,施工前必须根据设计图提供的地质资料,尤其要根据已钻成孔的地质情况原始纪录,事先充分掌握详细的地质和水文资料,准备相应可靠的钻孔措施预案。每根基桩开钻前,技术负责人要向现场施工人员,做好地质水文情况和施工应对方法的技术交底。

4 泥浆调制技术要求

泥浆是保证孔壁稳定的重要因素。针对砂、卵石层厚,地下水位高、透水性强的特点,应采用高级泥浆,其各项性能指标参考如下:

相对密度:大于1.2;粘度:18 s~35 s;静切力:2 Pa~5 Pa;含砂率:2%;酸碱度pH:8~10;胶体率:大于98%;失水率:14 mL/30 min~20 mL/30 min;稳定性:小于0.03;泥皮厚:小于2 mm。

为改善泥浆性能,应根据不同地质和钻进情况,采用不同的外掺剂。采用外掺剂时,应先做试配,试验其泥浆的各项性能指标是否符合要求、适应实际施工需要。各种外掺剂的配量参考有关技术规范。

必须充分注意清孔后灌注混凝土时泥浆的各项指标性能,以保证泥浆对孔壁的撑护能力。

5 改善钻头护壁能力

旋挖钻机对不同地质构造有不同钻具,首先施工单位应事先准备好各种钻头,以应对不同地质情况。进入砂、卵石层时,必须采用相适用的多刃切削式钻头。

由于锅底钻头和多刃切削式钻头完全无护壁功能,因此必须对钻头进行改进,可在钻齿上方筒壁上,加焊直径小于孔径2 cm的双曲面护壁钢板,曲面高30 cm~50 cm,长40 cm~60 cm。另外,为防止“吸钻”,即提升钻斗时孔底产生真空状态,造成孔壁坍塌,曲面板应设在筒壁对称的两处。

6 必须控制钻进速度

1) 如果快速上下移动钻头,那么泥浆水流将以较快的速度,从钻斗外侧和孔壁之间的空隙中流过,导致冲刷孔壁。有时还会在上提钻斗时在其下方产生负压而导致孔壁坍塌。

2) 由于钻斗护壁性能差,必须按各层土质情况来调整控制钻斗的提升速度。对150 cm孔径钻孔桩,钻斗升降速度控制在小于0.5 m/s为宜。为提高孔壁的稳定性,进入砂层和卵石层时,更应适当慢速钻进,必要时采用空钻和反转的方法,加强泥浆护壁。

3) 根据钻筒的盛渣容量控制每次钻进深度,以防进尺过大,钻头埋入孔底造成埋钻。在柱底层中钻进时,更应注意由于钻斗的“吸钻”会使得孔壁松弛,为此提升钻斗时更应缓慢。总之,千万不能图快,导致冲刷或刮擦损伤孔壁。

7 出现塌孔地层的控制措施

当桩底及桩底附近出现易于塌孔的地层时,要进行准确分析,采取相应对策。特别是遇到细粉砂层时,除采取前述的措施外,还应防止首罐混凝土的灌注冲击力可能造成的塌孔。

8 其他注意事项

1) 提高水头压力。在地下水位较高的地段施工,施工平台高度应高于最高地下水位1.0 m~1.5 m。

2) 钢筋笼制作要确保质量,运输时要采取措施,防止变形,接长焊接时要保证垂直。下放探孔器和钢筋笼时,要对中竖直,避免晃动,缓慢下放、提升,防止破坏孔壁。

3) 清孔后,灌注混凝土前测量孔底标高,超过设计规定的沉淀厚度,必须再次清孔。

4) 加强过程观测,正确应对处理。在钻孔、清孔、下钢筋笼、灌注混凝土时,要随时观测出渣情况、泥浆性能、水位变化、泥浆含砂率变化、钻进速度、清孔情况,及时、真实和全面地做好施工原始纪录。发现异常情况及时采取正确的应对措施。

5) 钻机施工人员和技术管理人员,要对旋挖钻机性能有充分的了解,正确掌握各种不同地质条件下的应对施工方法,加强施工工艺和工序管理,认真总结新鲜施工经验,以利确保桩基质量、提高施工进度,降低工程成本。

6) 加强检测,做好施工纪录。加强巡视,做到发现情况,及时反映处理。

7) 其他施工工艺和质量要求,严格按照有关施工技术规范 and 标准施工。

Construction technology of auger drill

ZHANG Zhen

(The First Company of The 12th Engineering Group of China Railway, Linfen 041000, China)

Abstract: Combined with practical work in Jingdong Expressway the construction technology of auger drill in bored pile construction is introduced as well as related quality control measures. In the end experiences are summarized.

Key words: pile foundation construction, auger drill, application experiences