

滨海潮间带海上钻进冲孔与护壁技术措施

李先经

(青岛地质工程勘察院, 山东 青岛 266071)

摘 要:介绍了青岛李村河灰管桥桥墩钻孔灌注桩施工中采取的护壁技术措施;针对滨海潮间带潮汐的影响,设置特别的泥浆循环系统,以保持钻孔的压力平衡;根据钻进泥砂、流砂层和砾石层的特点,配制优质海水泥浆;加强泥浆的净化与性能维护工作。

关键词:滨海潮间带;冲孔与护壁;泥浆特别循环系统;优质海水泥浆

中图分类号:U443.15+4 **文献标识码:**B **文章编号:**1000-3746(2001)02-0021-02

李村河灰管桥位于青黄高速公路李村河桥东侧约50 m处,该桥是青岛发电厂扩建工程的灰管桥之一,我院承担该桥桥墩钻孔灌注桩施工任务。该工程施工难度大,地理环境特殊,地质条件复杂,钻孔时易出现塌孔、泥浆漏失现象。我们采取设置特别泥浆循环系统、优质海水泥浆、加强泥浆的净化和性能维护等措施,取得了良好的护壁效果。

1 工程概况

1.1 工程简介

李村河灰管桥南北桥台各4根桩,为陆地施工,河内共有10个桥墩,每个桥墩有2根钻孔桩。28根嵌岩桩桩径1200 mm,陆地施工难度较河内施工难度相对要小,故本文仅对水上钻孔桩施工工作阐述。

1.2 自然地貌及地质特征

李村河灰管桥主桥10个桥墩均在李村河入胶州湾处,地属潮间带,处在潮汐变动区,涨潮时水深可达3.50 m以上。退潮时,河底泥砂层可全部裸露,钻探范围内地层自上而下为:淤泥层、泥砂层、亚粘土层、粉细砂层、砂砾石层、基岩风化层。砂砾层厚度16 m以上,地层极不稳定,易坍塌。

1.3 工程技术特征及质量要求

根据设计要求及监理大纲,施工中需下内外2层护筒,确保工程质量符合要求;桩端进入持力层深度为嵌入中风化岩不少于1.50 m;桩位允许偏差 ≥ 100 mm;桩孔垂直度 $< 1\%$;成孔后沉渣厚度 ≥ 100 mm。

2 施工方案的选择

依据工程质量要求及工程所处的地理位置和地层条件,采用大口径全断面回转钻进成孔技术,搭设木制施工平台,用海水泥浆为冲洗液,正循环方式冲孔。

该工程系在平台上作业,平台高于河床4 m。施工中必须先埋设护筒,护筒上口稍低于平台顶,在涨潮时,海水高于河床3.50 m,退潮时露出河床,因此钻孔受潮汐作用的影响,退潮后,钻孔内外存在3.50 m泥浆柱压力差,易发生漏浆现

象,因地层稳定性差,钻进时易产生孔壁坍塌,因此护壁问题是本工程的难题,只有在工艺方面采取切实可行的技术措施,才能进行正常施工,确保工程质量和经济效益。

3 冲孔与护壁的技术措施

3.1 埋设护筒

根据工程特征,孔口需先埋设 $\varnothing 1450$ mm的外护筒,采用3.5 t的加重块将外护筒压入泥砂层约2.0 m。外护筒长度为6 m。安装好外护筒后,用 $\varnothing 1300$ mm钻头钻至亚粘土层以下0.5 m,下入 $\varnothing 1300$ mm的内护筒。护筒中心与桩位中心偏差 ≥ 50 mm,并保证其垂直度,护筒定位后其周围间隙要用粘土填实,防止泥浆从底部漏出,同时桩孔口采取固定措施,防止护筒下陷和偏移。

3.2 泥浆循环系统的设置

3.2.1 常规泥浆循环系统无法保证正常施工

在工程试验阶段,我们根据地层条件与施工环境,设置了常规泥浆循环系统。将循环槽架设在平台平面的立柱上,循环槽的一端与护筒上部水口处焊接,另一端与沉淀池相连。试验第一孔至护筒底口以下0.5 m处即发生了严重的漏浆现象,我们及时采取了堵漏措施:向孔内投入粘土和水泥的混合物,在孔外护筒周围填粘土并捣实,待水泥凝结后再开钻。这样处理后,高潮位时,未发生漏浆现象,但退至低潮位时,孔内泥浆再次大量漏失,孔内泥浆面下降。由此可见,采用常规的泥浆循环系统及堵漏措施在本工程施工中是很难取得理想效果的。

3.2.2 设置特别泥浆循环系统及其使用效果

根据工程实际情况,要解决泥浆漏失问题,必须避免潮汐作用对钻孔的影响,设置特别泥浆循环系统。涨潮时需增大孔内液柱压力,退潮时,须降低孔内泥浆液面,减小孔内压力。为此我们把泥浆从孔口循环改在河床底部循环。首先将一个桥墩的2个孔的外护筒下好,再将这2个护筒在河床底部用一根 $\varnothing 259$ mm管连筒,这样2个护筒即组成了连通器,在钻进过程中,用一台3PNL砂浆泵来控制孔内的泥浆

收稿日期:2000-05-17

作者简介:李先经(1970-),男(汉族),山东临邑人,青岛地质工程勘察院施工处主任工程师,探矿工程专业,从事基础工程施工、岩土工程勘察、软弱地基加固及边坡支护工程,山东省青岛市徐州路79号,(0532)5826156,7235699。

面高度,随着潮位的变化,及时调整孔内液面高度,使钻孔内泥浆柱压力也随之变化,只要保持钻孔内外的压力平衡,就可以防止漏浆现象的发生,从而避免了潮汐作用对钻孔的影响,成功地解决了滨海潮间带海上钻进泥浆漏失的问题(见图1)。

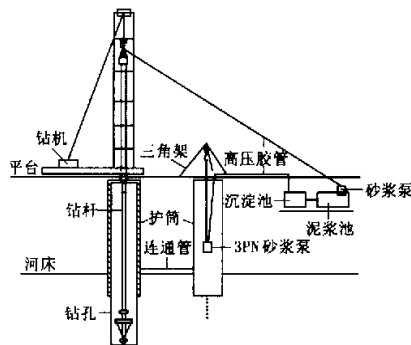


图1 特别泥浆循环系统示意图

3.3 采用优质海水泥浆护壁

钻进海上泥砂、流砂层及砾石层时极易发生塌孔事故,要提高效率,保证孔内安全,冲孔与护壁问题是关键,采用优质泥浆进行护壁是重要的技术措施。

3.3.1 海水泥浆的配制

选用优质粘土,加入一定量的铁铬盐和 Na - CMC,使粘土在海水中高度分散,不容易发生聚结,配制过程中要充分搅拌,使泥浆具有较稳定的性能,起到良好的冲孔与护壁效

果。

海水泥浆的性能指标为:密度 $1.20 \sim 1.25 \text{ kg/L}$,粘度 $26 \sim 28 \text{ s}$,含砂量 $< 4\%$,胶体率 $> 95\%$,稳定性 $< 0.03 \text{ g/cm}$,pH 值 $7 \sim 9$ 。

3.3.2 泥浆的净化与性能维护

要及时补充新的泥浆,可以停钻向孔内投入一定量的粘土和化学处理剂,再注入一定量的水,用钻头充分搅拌,在孔内造浆。要注意泥浆的净化,不断调整性能使其趋于稳定,钻进过程中要经常捞渣,加长循环槽长度,使钻渣在循环槽和沉淀池内尽可能沉下来,从而使泥浆池内的泥浆具有优质性能,具有良好的冲孔与护壁效果。泥浆的净化与性能维护工作由专人负责,这样在钻进泥砂、流砂及砂砾石层时,可以发挥泥浆的重要作用,防止塌孔现象的发生,提高钻进效率。

4 小结

(1)在滨海潮间带海上钻进成孔时,首先必须下好护筒,条件允许的情况下可以采用振动锤将护筒打入足够深度,起到良好的护壁效果,也可采用全套管方法成孔。

(2)若用全断面回转钻进成孔,要解决泥浆漏失问题,避免潮汐作用的影响,可采用连通器原理,降低泥浆面高度,保持钻孔的压力平衡,从而避免了漏浆现象发生。

(3)大口径全断面回转钻进,必须注意泥浆的净化与性能维护工作,使用海水泥浆时,更应该注意配方与使用维护,发挥泥浆的冲孔与护壁效果,钻进泥砂、流砂、砂砾石层等易坍塌地层时,要加大泥浆的粘度与密度,增加泥浆的携砂能力和护壁效果。