

文章编号:1009-6825(2004)08-0027-02

白杨河大桥钻孔灌注桩施工技术

李 君

摘 要:以白杨河大桥钻孔灌注桩工程为例,介绍了其施工工艺,并通过对水下混凝土灌注桩的常见事故的原因分析,提出了相应的故障处理措施。

关键词:钻孔灌注桩,施工技术,短桩,断桩

中图分类号:U445.55

文献标识码:A

1 工程概况

白杨河大桥(山东莱新高速公路)上部结构为20 m先张简支板梁,桥面连续,下部构造采用柱式桥墩,U形桥台,钻孔灌注桩基础。桩基础按摩擦桩设计,桩径为1.8 m,桩长28 m。地质情况:上面2 m~4 m为砂砾层,以下为灰岩层,在15 m以下岩溶及裂隙发育。施工采用冲击钻成孔,水下C25混凝土灌注。

2 施工工艺

2.1 施工放样

该桥基桩中心采用坐标法全站仪直接定位。施工时依据设计桩位布设十字形护桩,以便随时检查钻孔偏位情况。

2.2 护筒安制

护筒采用6 mm钢板卷制而成,每节2.0 m~3.5 m。其内径应比钻孔直径大约40 cm左右。埋设时可先采用人工开挖埋设护筒一定深度,然后利用钻机冲击锤振动加压沉入护筒。护筒平面位置的偏差不得大于5 cm,偏斜度不得大于1%。

7)建筑场地附近要建房时,须考虑对老建筑物的影响,确因需要建设时,应对新建筑物施工慎重研究,妥善加固好老建筑物。

8)对地下水有变化或周围有振动的基础,要采用深基础。

9)要保证新旧建筑物间距,对于新建筑物的基础要与旧建筑物的基础相对考虑,满足规范所要求的压力扩散角的最小要求。

10)靠近建筑物的大开挖工程,降低地下水位线工程、打桩工程,应根据实际情况计算影响范围,采取谨慎施工方案,保护好邻近建筑物。

11)不在建筑物邻近地点堆放重物,不得改变建筑物使用性质,不得擅自改建加层,增大荷载。

12)原有建筑物基础、菜窖、下水管道要全部清理干净,要按照规范及设计的要求,把这些地方进行回填处理,以保证整个基础承载力的稳定。

13)对影响建筑物稳定的工程,建筑物产权单位或产权人应事先主动与施工单位、设计单位、当地建委等部门联系,提前做好

2.3 泥浆制备

钻孔泥浆由水、粘土(膨润土)和添加剂组成,具有悬浮钻渣,冷却钻头,润滑钻具、增大静水压力,并在孔壁形成泥皮,隔断孔内外渗流,防止坍孔的作用。该工程泥浆的pH值取8~10为宜,相对密度1.2~1.35,粘度19 S~28 S,胶体率不小于96%。冲击钻成孔时,可用粘土碎块投入孔内,由冲击锤自行造浆固壁,但随钻孔深度的加大应及时投放粘土,确保泥浆性能指标不变。

2.4 钻孔

本桥采用冲击钻成孔。钻锤由铸铁制成,重约5 t,十字形状,外径为1.78 m。为提高其对石头的冲击破碎能力,在钻锤上加焊合金锥角,用37 kW卷扬机提升钻锤。钻机开钻前应准确对位,并检查钢丝绳是否有足够的承重能力,转向装置是否完好。开始钻进时,应匀速提升小冲程冲击,一般为1.5 m~2.0 m,当钻孔达到3 m深后,可增大冲程,一般采用2.5 m~3.5 m,冲击钻在刚开钻时钻架容易下沉偏位,施工时要经常校核孔位,用千斤顶校正钻架。经常检查孔径是否达到设计要求。冲击岩层对钻锤

建筑物的防护措施。

综上所述,房屋的不均匀沉降是在工作中经常遇到的一个问题,虽然它不是一个非常严重的问题,但也不能掉以轻心,在设计施工过程中,要考虑上部结构与地基基础的共同作用,并对建筑体型、荷载情况、结构类型和地质条件进行综合比较分析,确定合理的建筑措施、结构措施、地基处理方法和施工要求。只要严格执行设计标准,按照标准规范施工,在施工中严把质量关,也是完全可避免的。

参考文献:

- [1]罗福午. 建筑结构缺陷事故的分析与防治[M]. 北京:清华大学出版社,1995.
- [2]叶书麟. 地基处理工程实例应用手册[M](第一版). 北京:中国建筑工业出版社,1998.
- [3]林宗元. 岩土工程治理手册[M](第一版). 沈阳:辽宁科学技术出版社,1993.

Study on the causes of uneven settlement of buildings

DAN San-jun

(Xi'an Branch of The First Surveying and Designing Institute, Ministry of Railways, Xi'an 710043, China)

Abstract: According to uneven settlement of buildings the stress-strain of the structure experiencing uneven settlement is analyzed as well as the causes of uneven settlement. In addition corresponding preventive and control measures are proposed.

Key words: uneven settlement, building foundation, stress

收稿日期:2004-02-25

作者简介:李 君(1973-),女,1996年毕业于长春工业高等专科学校道桥专业,助工,中铁十二局集团一公司,山西 临汾 041000

的磨损大,要及时以坡口形式补焊,以免造成缩孔,还要检查锤头转向装置是否失灵,防止形成梅花孔。

2.4.1 塌孔。本桩基工程从11号~20号墩有不同程度的岩溶及裂隙发育。在施工过程中常因漏浆而塌孔,严重造成钻机偏斜,钻锤埋没,塌孔直径达到10m左右。根据漏浆原因及程度,分析事故原因及时果断采取如下补救措施。一般性塌孔发生后先向孔内注水提高水位,然后将粘土装入编织袋沉入孔底,土袋的数量可根据漏浆的多少而定,一般在200袋~300袋,并修复孔口,校正桩位,以小冲程对其进行冲击,让粘土和编织袋碎块挤入孔内裂隙达到堵塞的目的,这样反复几次就可以通过裂隙及轻微溶岩岩层,例如12号~16号墩均采用此法成功穿过漏浆岩层。

对于因岩溶和严重裂隙而造成的塌孔,拟采用加长钢护筒至基岩,并在护筒上设置对拉筋锚固于稍远的土层内,即使孔内漏浆也可防止大面积塌孔,堵漏时,投放粘土袋另加投袋装水泥(一般1.5t~3t)及小石块,掺杂投入孔内,用小冲程冲击,形成水泥泥浆,取出锤头,使其达到初凝状态,护壁堵漏。19号及11号反复采用此法顺利成孔。

2.4.2 钻孔偏斜。白杨河大桥第11号及17号由于岩层地质倾斜,钻进时冲锤失去平衡而发生斜孔。施工时,发现斜孔,在孔内投放与岩层相同的石块至开始斜孔的位置,校正孔位,以小冲程钻进,反复多次可以通过倾斜岩层。

2.4.3 卡锤。造成卡锤的主要原因是:1)塌孔埋锤。2)孔径不规则或补焊的锤头下放太快。3)锤头斜搁在孔中。施工中当锤头卡住以后,要保持冲孔,防止沉渣,还可以加风炮机进行冲孔。对于塌孔埋锤而卡锤的现象先用自制小钻将锤的十字空钻空(小锤可用一条钢轨加焊一些钢块制成),然后利用起吊设备进行晃动,试着取锤。有时还可以配以水下爆破法将锤头松动。取1kg防水炸药绑扎于钢筋上让其沉入卡住的一边,用电雷管起爆。这样反复几次,一般都可以成功取出锤。白杨河大桥9号就因为第二种原因而卡锤,12号因为塌孔而卡锤,均通过以上方法成功取锤,挽回经济损失。

2.5 清孔

清孔紧接在终孔检查后进行,避免隔时太长以致泥浆沉淀,引起钻孔坍塌。本桥采用换浆法清孔。利用泥浆泵向孔底压注泥浆,让钻渣上浮并随同泥浆流入泥浆池沉淀。为加速清孔,施工人员可用滤网捞出钻渣。当孔内钻渣清除干净,砂率小于2%时方可下钢筋笼。钢筋笼下完后在灌注混凝土前要进行二次清孔,主要防止沉淀,降低砂率。并向孔内注入稀浆循环流动降低泥浆比重至1.1左右,对于易塌地层的泥浆比重可保持在1.2~1.25左右。

2.6 水下混凝土的灌注

1)首批混凝土的灌注是全桩混凝土灌注成功的关键,必须严格控制。

2)根据施工经验比较,漏斗下口与导管顶口相接处改变过去的栓阀,采用提板软垫法。

3)混凝土拌合物继续灌注过程中,要重点控制导管的最大、最小埋深。

4)混凝土灌注到桩基上部时,为保证混凝土密实可采用长柄取样盆的方法来确定。

2.7 灌注事故处理

1)短桩

由于混凝土灌注不到位而造成的,主要是因为测量不准。混凝土灌注到桩顶上部时要用取样的方法来确定是否达到要求。用普通测锤有时因锤的质量轻,泥浆比重大,混凝土表面沉渣太厚而测不到混凝土面而造成短桩。

2)断桩及泥夹层

断桩是由于在灌注过程中因特殊原因中断灌注,桩头离设计位置较深不能进行接桩处理而形成的,产生事故的原因为机械事故。灌注过程中拌合机、桩机的起吊设备出现故障而又不能及时处理,本桥7号-1就因为此原因而断桩造成7万元的损失,耽误工期50d。

泥夹层形成的原因一般有以下两种:1)灌注过程中由于埋管太浅,后灌的混凝土冲破先灌注的混凝土表层而覆盖在原混凝土表面沉淀的泥渣层上形成夹层断桩。2)导管埋深太浅或导管拔出混凝土以致导管内进水。以上两种事故主要是在灌注过程中控制导管最小埋深不准确而造成的。施工中应采取有效措施,仔细谨慎,多次量测可以避免事故的发生。

3)导管吊不出

主要是导管埋深过大,超过起重能力而造成的。在灌注过程中导管埋深超过8m时,要及时拆管,优先考虑使用带丝扣连通的导管而不使用法兰盘联接形式的导管,因为法兰盘将增加与混凝土接触面的阻力。

2.8 体会

1)钻孔灌注桩施工要制定详细施工组织设计和应急处理措施,在施工中应选派有经验的技术人员上场指导。水下混凝土灌注前应详细检查施工机具的安全性及工作状况,准备好处理施工事故的其他设备,以防发生意外。

2)溶岩地区的钻孔桩施工,钻进时要详细阅读地质柱状图,做到早预防,塌孔发生时要确保锤头不埋没。相比之下冲击钻要比回旋钻灵活的多,因而在溶岩地区的施工要优先考虑使用冲击钻。

3)由于首灌封底混凝土始终被后灌的混凝土全面顶托上升,由于灌注时间的增长其流动性已大为降低,易被后灌的混凝土局部顶破,形成夹层断桩。根据施工经验,大直径钻孔桩首批混凝土必须掺加缓凝剂,使其在灌注结束前不初凝。对于导管的最小埋深,也要求不小于3m。

Construction technology sum up of cast-in-site bored pile in Baiyanghe Bridge engineering

LI Jun

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

Abstract: Taking Baiyanghe Bridge engineering as example the construction technology of cast-in-site bored pile is introduced and based upon analysis of the common faults of underwater concrete pile corresponding disposal measures are presented.

Key words: cast-in-place bored pile, construction technology, short pile, broken pile