

浅析钻孔灌注桩断桩处理方法

核工业华东地勘局272大队 余五一

高层建筑、厂房和桥梁基础大都采用钻孔灌注桩。然而,由于设备、地层、人员素质及其他主客观因素的影响,施工中断桩的事故时有发生,必须采取相应的措施加以弥补。

就断桩而言,有真断桩(某一截面根本无连续性)、假断桩(如出现蜂窝、局部夹泥、局部不凝固等部分无连续性)。产生的原因本文不作分析。其断桩处理方法大致有以下几种:

(1) **挪位置重新施工** 此法比较可靠,但工作量投入较大,整体工期延长,费用增加较多。若是单桩柱基础,需补两根桩。此外,还受场地条件限制,有些工地没有重新布桩的可能。

(2) **在断桩中重新施工新桩** 此法是在已施工的桩中重新施工一根小一级的桩。这种处理方法,一是重新成孔,难度大(特别是当砼的强度基本达到设计要求时)、时间长;二是桩内因粗骨料的影响,钻进不均匀,可能产生偏斜而破坏原有钢筋笼,影响质量;三是对原桩影响较大,新桩难以对原桩的损失强度加以弥外,且新砼难以填充原桩的裂隙、断桩部位,又不一定在中间。

(3) **半成品桩处理** 开始浇筑砼桩,而钢筋笼又为悬筋,砼又未埋住钢筋笼或少许埋住发现断桩时,立即停止施工,提出钢筋笼原地重新成孔,效果甚佳,损失也最小;若钢筋笼提不出,则可下入钢护筒套住钢筋笼至桩顶,抽干孔内冲洗液,人工下至孔底对已浇筑的桩头加以清洗、凿毛,继续浇灌。但此法仅适用于 $\phi 1000\text{ mm}$ 以上口径的桩。

(4) **压浆补强** 此法经济、简单、效果也甚佳,能找到真正的断桩部位,所需设备简单,尤其对于地质系统,利用现有的岩心钻机、泥浆泵等设备即可施工。

本文主要就我公司的一个工程实例对压浆补强施工技术和注意事项加以补充说明。

一、工程概况

本工程为500 kV 华能南京大胜关大跨越基础工程,地处长江南北两岸,是华能南京热电厂的配套工程,属国家“七五”重点建设项目,也是南京市1990年28项奋斗目标之一。跨距2070m,大跨越直线塔设

计高度257m,在送变电系统堪称“世界之最”。分别由上海和黑龙江两个基础公司承担,产值1000万元。桩径1350mm,桩深46—60m。施工结束后,经PDA测试,南北两岸各有两根桩出现断桩。该承台为环状,桩布置较密,无补桩的可能,且在测试结果出来之时,基底已开挖2m深度,给处理带来了困难。南京市城乡委为此组织了有关专家对此事故的处理进行了专门讨论,委托我们提出方案并进行处理。测试情况(即已知条件)见附表。

位置 孔号	方法	钻孔砼心破碎位置 (m)	PDA 测试断 桩位置 (m)	备 注
北 岸	18—1	18.30—23.50	27.40	桩的东南侧破碎
	18—2	全孔完整		
	18—3	全孔完整		
	71—1	21.78—25.00 14.00—14.50 28.13—31.00	14.00 30.70	三个部位不完整
	71—2	14.00—14.50 22.00—31.40		
	71—3	16.31—17.31 14.00—11.50 28.13—31.40		
南 岸	1—1	26.00—27.50	28.60	位置提前
	1—2	26.50—27.50		
	1—3	26.00—27.50		
	40—1	21.50—23.00 33.00—35.00	22.80 34.70	较吻合
	40—2	21.50—21.97		
	40—3	21.50—23.00 33.00—35.00		

二、施工方案

四根桩均属假断桩,且不知非连续截面的方位。加之桩径较大($\phi 135\text{ mm}$),利用单孔压力灌浆难以控制。因此,采取在钢筋笼内各钻3个孔的方案加以控制。3个孔分布在3条互为 120° 夹角的半径的二分之一处。

为提高桩的抗剪能力,压浆完毕后将 $\phi 50\text{ mm}$ 的钻杆留在桩内作骨架材料,且边压浆边从孔壁与钻杆

的环状间隙处向孔内投入按原桩砼标号配制的1—3 cm的碎石和中粗黄砂,达到补强目的。为便于投料,钻孔采用 $\phi 130$ mm。

三、施工技术措施

1. 探明断桩的真实部位 一是探明其所在方位(因所给条件只是截面的不完整程度,具体方位不知);二是测试的断桩深度往往有误差,需探明其真实深度。该工程实探深度与PDA测试深度对比见附表。为此,我们采用合金钻头全孔取心,准确性较高。

2. 对位与安装防斜 该工程桩均为通长配筋,由于自重和加工的原因,钢筋笼的垂直度可能不太理想。若1桩3孔对位不准,钻进时有可能接触钢筋笼,产生不良效果,加之开挖2m后露出的钢筋又不允许弯折,必须搭台凌空作业,更给对位造成了困难,必须十分注意。此外,设备安装要周正、平稳、不晃动;天车、立轴、孔口应三点一线,防止钻孔偏斜而钻遇钢筋笼。

3. 钻进参数 在砼中钻进,粗骨料的大小、强弱不均,易产生钻孔偏斜。应采取轻压、慢转、中等水量。

4. 密切注视进尺情况 记下进尺突然加快的深度及厚度,以便准确判断该回次缺少砼心的原因及部分心不完整的原因。同时要控制进尺速度,防止堵管、糊钻及孔斜。

5. 冲洗液性能 钻进和清孔一定要用清水,不能使用浑浊、含泥的水以及不能用拌制砼的水,避免孔壁形成泥壁而削弱新浆与原桩的粘着力和对砼的侵蚀。

6. 终孔深度 一是当穿过最底一层断桩带时,不能即刻终孔,以防假象。征得甲方同意,我们定在钻穿完整桩深1 m处终孔。二是钻遇不到断桩带的孔,应超过测试深度。我们采取超过1—2 m的作法。

7. 冲孔时间及泵量 断桩部位往往被其它泥土所充填,或在钻进过程中被钻屑所充填;此外,钻进过程中,钻粉也往往会粘附在孔壁上。因此,压浆前需清孔。此时的泵量应适当加大(我们用BW 250/50的泵,水量全部压入孔内),对充填物和粘附物冲刷,至孔内完全返出清水为止,一般为20—30 min左右。

(上接第44页)

效的好方法,能保证质量,提高效率。

(3) 采用拼装球齿十五牙轮钻头,能适应多种不同层位地层钻进,钻出来的孔壁密实完整;且适用不同桩径钻孔施工,加工方便,经久耐用,取得良好经济效益。

8. 水灰比 水灰比过大会影响砼的强度,太小会影响水泥浆的流动度,影响碎石和砂子的下沉。我们采用的水灰比为0.55。

9. 开始投料时间及速度 一般情况下,为保证最底层断桩部位能被水泥浆填满,投料时间往往选择在水泥浆面高于该层顶部后开始投料,避免因先投料后压浆造成孔底堵塞或填满最底层断桩部位而造成浆液压不下去或进不到断桩部位。投料速度以保证浆能送到孔内为原则。

10. 边压浆边回转钻具 其目的,一是将投料与浆液拌合均匀;二是破坏水泥在初凝前的网状结构,保持一定的流动度,减少对投料下沉的阻力。

11. 单桩两孔之间的施工间隙时间 断桩部位两孔之间很有可能是相通的。因此,当前一钻孔压浆结束后,应间隔一定的时间方能施工下一钻孔。间隔时间应大于水泥的凝固时间。

12. 钻杆除锈 成孔本身就可对钻杆进行除锈,若用非成孔钻杆,必须除锈,确保砼与钻杆粘接牢靠。

四、处理效果及对部分问题的看法

处理后,经PDA复测,结论是:“通过补强,桩质量得到了明显的改善。”

通过对此项工程的处理,我们有如下几点看法:

1. 投料可由砂石混合改为单一的石子,因为砂粒之间的间隙太小、重量也较轻,不易下沉,单一石子也能满足要求,且施工的难度要小得多。

2. 不论从成孔的难易程度看,还是从有利于投料乃至取心的角度来看,孔径不宜小于75 mm。

3. 对于直径较小的桩,若不是真断桩,且只有一处断桩,勿需采用钻杆或其它型钢作骨架;对于大桩,若断桩不大,也不必如此,以节省钢材,降低造价。

4. 钻孔布置以4孔矩形为好,本工程采用了三角形布置是按甲方为减少费用而安排的。

以上几种断桩处理方法,只要应用得当,都能取得一定的效果,利用压力灌浆补强,相比之下较为省时、省力、省开支,值得推广。当然,尚需在实际工作中逐步摸索经验,加以完善。

(4) 在桩孔比较集中,不用吊车,采用电动葫芦起吊,进行水下砼灌注;采用双筒铰车、滑轮组及轴承滚杠等,将钻机进行前后、左右移动,方法可行,效果很好。

(5) 施工过程,只用回灌水池,没能用上回灌水泵,泵吸反循环新技术的优越性未能充分发挥出来。