

# 静压管桩压桩机滑桩原因分析及故障处理

王士国, 周相国

(天津市地质工程勘察院, 天津 300191)

**摘要:**通过工程实例中抱压式液压静力压桩机在压桩过程中出现的滑桩现象,分析产生的原因和解决的办法,对类似问题提出建议。

**关键词:**静压管桩;压桩机;滑桩;抱桩压力;摩擦力

**中图分类号:**TU67 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-7428(2007)06-0014-02

## 1 概况

天津市北辰区某综合楼,高14层,地下1层,基础设计为桩基础,采用型号为PHC A 600 110 36的预应力管桩,共计380根。场地西北侧和东北侧各有一栋5层居民楼,距离拟建物分别为15 m和13 m。根据桩基础设计参数和岩土工程勘察报告提供的工程地质情况,选用湖南山河智能机械股份有限公司生产的ZYJ-800B型抱压式液压静力压桩机进行施工。

## 2 滑桩现象

桩顶标高在地表以下3 m左右,采用铁质管状送桩器送桩。在施工靠近居民楼的区域,当压桩力超过5500 kN时,多次发生滑桩现象,即抱压式夹桩箱夹不住送桩器,发生滑动。滑桩产生的巨大振动对附近居民生活造成严重影响。甲方要求必须彻底解决此问题。而在夹桩箱夹持混凝土管桩压桩时,未发生滑桩现象。

## 3 滑桩产生的原因及分析

针对滑桩现象,分析滑桩原因在于夹桩箱对送桩器夹持不紧,不能形成足够的摩擦力,从而产生滑桩。具体原因如下。

### 3.1 夹桩的液压系统内存在泄漏,造成夹桩压力卸压,压力不足而产生滑桩

对夹桩系统的“泵、阀、缸”分别进行检测,分析泄漏原因和泄漏部位,进行修理。同时在对“泵、阀、缸”进行检测前,对压力表进行更换和校正,以保证检测过程的准确。

具体做法如下。

(1)对液压泵进行检测,检测输出压力是否满足要求,经检测,输出压力 $>31.5$  MPa,满足最低系统压力的要求。

(2)对抱桩系统的溢流阀和换向阀分别进行检测,要求每一个阀体在检测过程中,每分钟泄压 $\geq 1$  MPa。经检测,发现其中3个溢流阀在不同程度上存在内漏(内部泄压)现象,对有问题的溢流阀进行更换后,系统的保压能力满足其设计要求。

(3)对抱桩油缸进行检测,16个油缸分成4组,分别进行排查,排查结果发现其中一组内泄严重,对此组4个油缸又分别检测,结果为其中2个油缸存在不同程度的内漏现象。更换这2个油缸后,经检测抱桩液压系统,达到每分钟泄压 $\geq 1$  MPa的设计要求,也满足施工要求。

### 3.2 夹桩箱钳口磨损和送桩器磨损,造成钳口与送桩器不能很好结合,产生滑桩

对夹桩箱钳口和送桩器分别进行精确测量,分析抱压变形量,确定抱压力。具体做法如下。

(1)夹桩箱钳口为上下2组,每组8块,是由一个圆形铸钢构件均分而成。分别对2组钳口进行夹持状态的内直径测量,上组钳口内径为589~592 mm,下组钳口内径为588 mm。经查阅静力压桩机说明书,钳口内径的正常值为585~588 mm。对上组钳口内径不一致的原因,经了解,是上组钳口曾经丢失4块,后自行铸造加工而成。因加工精度的原因,造成8块钳口内径不一致。

(2)对送桩器外直径进行测量。因送桩器在购买时是定尺规格,直径正好在600 mm,故并未在检查过程中作为重点。但因分析现象时发现,抱管桩压桩时未发生过滑桩现象,遂对送桩器外径进行检

收稿日期:2007-03-16

作者简介:王士国(1972-),男(汉族),河北滦县人,天津市地质工程勘察院岩土测试队项目经理、工程师、一级注册建造师,勘察工程专业,从事岩土工程勘察、施工、检测的技术和施工管理工作,天津市南开区红旗南路261号,13323402248, wsg998@yahoo.com.cn。

测。经检测发现,在送桩器底部与桩接触的部分,直径为 590 mm;在送桩器的中部,钳口经常夹持的区域,直径为 584 ~ 586 mm;而在送桩器顶部,即挂绳扣的地方,钳口夹持不到,直径正好为 600 mm,符合使用初期的出厂规格。分析原因,送桩器在使用过程中,不断受到夹桩钳口的夹持,存在轻微的不可恢复的变形,造成外径缩小;而底部,则在多次送桩过程中插入地下,形成一定的磨损,也造成外径一定程度的变小。

对比钳口内径和送桩器外径,发现上组钳口几乎不能夹持到送桩器,从而不能形成有效的摩擦力进行压桩。压桩摩擦力仅依靠下层钳口提供,故当压桩力 > 5500 kN 时,多次滑桩。

#### 4 解决滑桩现象的办法

综合滑桩现象出现原因分析,根源在于液压系统泄压和钳口与送桩器结合不紧密。解决办法如下。

(1)对液压系统问题,经过对“泵、阀、缸”的全面检测,查出问题所在,一一排除。

(2)对钳口与送桩器结合问题,分别对钳口和送桩器进行加工,要求抱桩状态的钳口内直径在 585 ~ 588 mm 范围内。如内径 > 588 mm,应及时对钳口进行修补或更换。同时要求送桩器外直径  $\leq$  600 mm。当送桩器外径 < 595 mm 时,应采用薄钢板进行增厚补强处理,使送桩器外径达到  $\leq$  600 mm 的要求。

通过对上述问题的解决,再配合静力压桩机上

标明的合理的抱桩压力,完全可以满足施工要求。

#### 5 关于类似问题的意见和建议

当出现滑桩问题时,不能凭空想象认为是钳口与送桩器摩擦力不够,从而盲目采取增大抱桩压力或者送桩器上焊麻点等措施。而是需要认真分析摩擦力不够产生的原因,才能够真正从根本上解决问题。为此,提出如下建议:

(1)液压滤清器必须按照说明书要求进行定期更换,否则会造成油路不畅,压力不足。

(2)压力表需要定期检测,以保证油压显示准确。

(3)当出现滑桩时,不可盲目增大抱桩压力。

(4)当一组钳口出现部分丢失或磨损严重时,必须全组一起更换,不可缺几块补几块。

(5)送桩器上焊麻点是最不可取的方法,不仅不能有效防止滑桩现象,反而减小摩擦力,更增大送桩器的变形。

(6)为防止送桩器长期使用造成的“缩径”,建议对新购买的送桩器进行初步加工,从结构上防止“缩径”产生。其中一种措施可以模仿管桩,在送桩器内中部,再插入一根钢管,直径要求比送桩器内径小 160 ~ 200 mm。再在两层管壁之间灌注 C30 以上混凝土,同时插 4 ~ 6 根等长钢筋。养护 28 天后投入使用,可有效解决“缩径”问题。

致谢:感谢邵大年、王中邑两位机械工程师在原因排查过程中给予的帮助。