

# 一起大直径深孔复杂事故处理实践

张军旗

(河北建设勘察研究院有限公司,河北 石家庄 050031)

**摘要:**着重论述了一起大直径深孔卡埋钻复杂事故的处理,对事故发生过程和处理方法等作了详细地阐述,总结了一些经验体会。

**关键词:**大直径深孔;孔内事故;处理方法

**中图分类号:**U445.55<sup>+</sup>1 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-7428(2010)02-0056-03

**Treatment Practice for Complicated Accident of a Large Diameter Deep Hole/ZHANG Jun-qi** (Hebei Construction Exploring Institute Co., Ltd., Shijiazhuang Hebei 050031, China)

**Abstract:** The paper discussed the treatment for a complicated accident of drill blocking in a large diameter deep hole, detailed the whole process and treatment method and summed up the experience.

**Key words:** large diameter deep hole; downhole trouble; treatment method

钻孔灌注桩处理孔内事故的方法很多,常见的有捞、提、扫、冲、顶、反、炸、透、扩、割、劈、磨等等,我们在江苏泰州某工程,遇到一起复杂的孔内事故,采用了多种处理方法,现予以总结,供同行借鉴。

## 1 工程概况

该工程为岸边水上平台施工,设计钻孔灌注桩直径1500 mm,孔深约84 m,摩擦型桩。地层情况上部30 m为粉质粘土,以下为细砂和中砂,局部夹有卵砾石,并在60 m以下局部存在钙质胶结。采用GF-200型钻机,梳齿钻头(见图1),泵吸反循环工艺进行施工。



图1 梳齿钻头

## 2 事故发生经过

事故发生在10-3号孔,当成孔钻进至深度

67.2 m时,发现上返的泥浆内钻渣较少,正循环钻进一开泵,孔口马上冒水花,怀疑上部钻杆法兰螺丝松动,泥浆未全部到达孔底,此时,出现钻机钻进负荷增大,分析为钻头切削的地层钻渣未及时排出孔外,而是悬浮在孔内。继续钻进将会出现埋钻事故。于是马上采取了边转边提的提钻措施,但提到66 m时,由于方钻杆提出转盘,无法提供回转动动力,采用卷扬提升至65.6 m时,方钻杆顶部水龙头被拉开,此时测孔深为58 m,钻头已被埋7.6 m,修理水龙头完毕后测孔深为55 m,钻头被埋10.6 m。

事故发生后,我们将泥浆粘度调到了20 s,下入 $\varnothing 250$  mm导管进行正循环和反循环清孔,最终北、南、西三个方向都能测到钻头底部,只有东侧始终清不到位,且在58 m深处始终存在一个台阶。在钻机起拔无效的情况下,采用了2台50 t千斤顶对钻具进行起拔,由于在平台上施工,不能有效发挥起拔力,在继续采用导管进行清孔时,导管箍与钻杆法兰相碰,造成11.6 m导管断入孔内。此时,处理工作已进行了15天,期间,我们还采用了以下两项措施进行处理,但效果也不明显。

(1)将直径10 cm钢管底口封闭,打一个1 cm小眼,并在底部50 cm侧壁上打眼,下入孔内,正循环送浆,配合导管反循环进行清孔;

(2)在起拔无效的情况下,在钻头底部下入硝酸铵炸药通过爆破松动钻头。

收稿日期:2009-11-27;修回日期:2010-01-05

作者简介:张军旗(1973-),男(汉族),山西阳城人,河北建设勘察研究院有限公司基础公司首席工程师、工程师,勘查技术与工程专业,从事岩土工程的设计与施工工作,河北省石家庄市建华南大街58号,zjq220102@163.com。

### 3 事故再分析

经过讨论和分析,确定孔内事故状态如图 2 所示,具体情况如下:

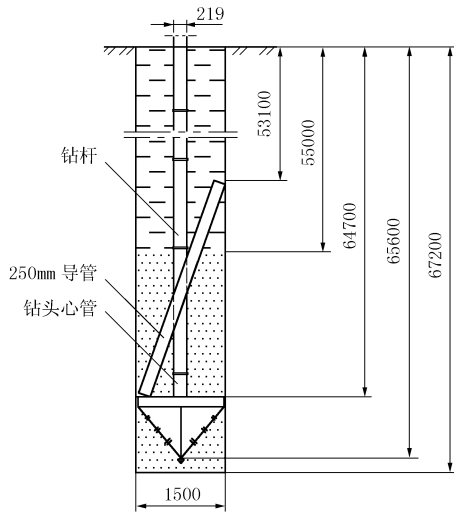


图 2 钻孔事故状态示意图

(1) 钻头所处位置地层存在胶结,这起事故不仅属埋钻事故,还属卡钻事故,且不排除钻头位置存在孔斜现象;

(2) 搅浆采用就近的护筒,一部分未搅开的膨润土块流入了钻孔,附于孔壁上,增加了清孔的困难;

(3) 虽然清孔 3 个方向都能量测到钻头底部,但由于孔深,可能只清出一个小孔,并不是 1.5 m 全断面;

(4) 导管的掉入,给清孔工作又增加了难度,且钻杆与孔壁间间隙较小,直接打捞导管困难。

通过以上分析,提出处理步骤如下:

在钻头位置炸断并提出钻杆→捞出导管→下钻头清孔→钩出钻头。

### 4 事故处理措施

#### 4.1 炸钻杆

本工程钻杆直径 219 mm,壁厚 16 mm,材质为 Q345B,根据聚能爆破原理,采用爆破钢板的计算公式计算装药量:

$$C = 25F \quad (h < 2.5 \text{ cm 时})$$

式中: $C$ ——炸药药量,g; $F$ ——钢板炸断面的面积, $F = 102 \text{ cm}^2$ ; $h$ ——钢板的厚度, $h = 1.6 \text{ cm}$ 。

通过计算,需装药量  $C = 2.55 \text{ kg}$ ,考虑 TNT 外形尺寸、布药结构,炸药与钻杆管壁存在间隙、水下作业等因素,选择 TNT 装药量 3 kg(15 块),布药结构见图 3 所示,布药位置选择在钻头心管位置(参

见图 2)。

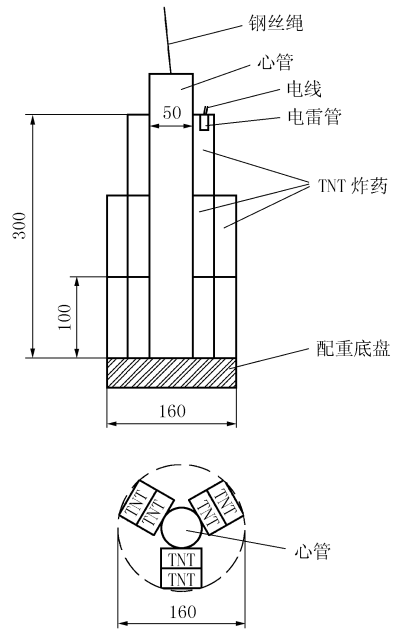


图 3 布药结构图

从安装炸药到起爆 2 h,顺利将钻杆提出。炸断后提出的钻杆断面如图 4 所示。



图 4 炸断后提出的钻杆断面

#### 4.2 捞导管

提前根据导管箍外径尺寸,加工一个偏钩(见图 5)。



图 5 打捞偏钩

将偏钩用钻杆连接下入孔内导管箍所在位置,上下活动,伴随顺时针转动,将导管卡于偏钩槽内,

小心起拔,将导管捞出。

#### 4.3 清孔钩出钻头

利用现场的直径 1.5 m 备用钻头下入孔内清孔,彻底扫除钻头上部的台阶,再利用钻杆加工一个打捞斜钩(见图 6),钻杆连接下入孔内钻头位置(记住斜钩方向),先把钩朝向桩中心位置,开泵正循环冲孔,上下活动反循环清渣,将钻头护圈平面分 3 个位置上下清空,然后旋转 180°,钩住钻头护圈,将钻头慢慢活动提出。图 7 为捞起的钻头。



图 6 打捞斜钩



图 7 捞起的钻头

钻头捞起后,发现还有一些钻头碎片残存孔内,采用梳齿钻头钻进阻力较大,于是又加工了一个直径 500 mm 的一字形钻头(见图 8),先钻至设计深度(钻头碎片随着到达孔底),再采用直径 1.5 m 梳齿钻头扩至设计深度。

#### 4.4 小结

从炸钻头开始,共用时 6 天,事故处理圆满结束。

### 5 经验体会

(1) 要加强操作人员的技能培训,严格按照操

作规程进行施工,密切注意孔内外变化,不能盲目追求进尺,以预防事故的发生。



图 8 一字形钻头

(2) 出现事故征兆时,要镇静,不要慌,慎重并及时采取处理措施。

(3) 事故发生后,要成立事故处理领导小组,弄清事故发生位置和原因、孔内及相关情况,统一指挥,迅速组织。

(4) 制定事故处理方案要周密,操作每步都要找出可能出现的不利后果,制订相应预案,专人指挥,责任到人,避免事故恶化。

(5) 孔内事故位置要精确计算,事故器具结构尺寸、位置要熟知,因地制宜地加工事故处理工具,打捞工具要在地面做好试验。

(6) 处理事故不要怕麻烦,更不能盲目蛮干。本工程拔断水龙头,在邻近护筒造浆未采取措施而使膨润土块沉入孔中等就犯了此类错误。

(7) 要注意事故处理的周围环境。孔口要宽敞整洁,无杂物,利于操作;事故处理操作要盖好孔口,防止掉物;孔内泥浆要调好并注意泥浆面的变化,防止塌孔。

(8) 事故处理中要根据事故的实际变化,及时修改处理方案。

(9) 事故处理完成后要总结事故发生及处理经验,吸取教训。

#### 参考文献:

- [1] 刘殿中,杨仕春,等. 工程爆破实用手册(第 2 版)[M]. 北京:冶金工业出版社,2003.
- [2] 郭长江. 一起特殊复杂的钻孔灌注桩孔内事故处理[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程),2005,32(6).
- [3] 王世光,等. 钻探工程[M]. 北京:地质出版社,1987.