

膨胀土地区旋挖钻进埋钻事故的处理方法及预防措施

田良锁

(石家庄中色岩土工程有限公司,河北 石家庄 050021)

摘要:就旋挖钻机在膨胀土地层进行钻孔灌注桩施工时发生桩孔大面积坍塌埋钻事故的处理方法和后期钻孔灌注桩施工预防措施进行介绍。

关键词:旋挖钻进;膨胀土;埋钻事故;处理;预防

中图分类号:U455.55[†]1 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-7428(2007)10-0058-02

Treatment Method and Prevention Measures for Drill Bury in Rotary Drilling in Swelling Soil Area/TIAN Liang-suo
(Shijiazhuang Zhongse Geo-technical Co. Ltd., Shijiazhuang Hebei 050021, China)

Abstract: The paper introduced treatment method for large-scale collapse and drill bury with rotary drilling rig for bored cast-in-place pile construction in swelling soil and prevention measures for later stage construction.

Key words: rotary drilling; swelling soil; drill bury; treatment; prevention

2005年3月,我公司承揽了青岛至红其拉甫高速公路邯郸段八标钻孔灌注桩施工任务,采用旋挖钻机施工桩孔,其间发生了桩孔大面积坍塌埋钻事故,经综合处理,耗时20天。结果机具完好无损,取出继续使用,桩孔经技术检测符合设计要求。后期灌注桩工程采取了相应预防措施使工程顺利完成。

1 工程概况

1.1 地理及地质概况

青红高速公路邯郸段八标张三陵北(K87+490)中桥位于邯郸县境内,南临张三陵,东临中三陵,场地中变为一冲沟,高速公路于K87+490跨越该地。

场地位于太行山山前丘陵地带,场地中央为一冲沟,冲沟宽约60m,沟内波状起伏,地势向东倾斜,场地地形、地貌较复杂,场内最大高差约10.5m。沟内无地表水。

据地质资料显示,场地地表20m范围不存在饱和亚砂土及砂土,故场地地基土无液化性。稳定水位深度2m,属淡水。

1.2 事故桩孔地质情况

埋钻事故孔为张三陵北中桥2号台D号桩孔(2-D号桩),桩径1.2m,设计深度32m,在冲沟中央部位,地表无第一层土覆盖,具体地层情况如下:

②₁杂填土,杂色~浅灰色,松散,含碎砖块、煤渣及粘土,层厚1.5m;

②₂亚粘土,黄褐色,坚硬状,土质均匀,局部含钙质结核,层厚4.4m;

③₁粘土,黄褐色,坚硬状,土质均匀,局部含钙质结核,层厚1.4m;

③₂亚粘土,黄褐色,坚硬状,土质不均匀,灰绿色粘土和黄褐色粘土具有膨胀性,层厚6.1m;

④₁亚粘土,褐黄色,硬塑状,土质均匀,切面光滑,层厚1.1m;

④₂粘土,黄绿色,坚硬状,土质均匀,含少量钙质结核,具有膨胀性,层厚3.5m;

⑤₁亚粘土,黄绿~黄褐色,坚硬状,土质均匀,含少量钙质结核,具有膨胀性,层厚11.5m;

⑥₁粘土,黄绿色,坚硬状,土质均匀,含钙质结核,具有膨胀性,层厚6.9m。

1.3 桩孔施工情况

该孔采用ZY-200型旋挖钻机开始钻进时为干作业施工,当钻至25m时,1-D号桩开始灌注混凝土,排出的泥浆直接流入该孔,且沿孔壁直接流到孔底。该孔继续钻进,当钻至27m时,突然发生大面积塌孔,经测量此时孔深仅为8m,钻杆无法拔出。在此发生了桩孔大面积坍塌埋钻事故。

分析埋钻事故的原因有:

(1)桩孔干作业施工,孔壁土失稳,应力缓慢释放,其自身具塌落潜能,干钻至25m时有土块崩落。

(2)地质资料表明,该孔内(0~7.3m及以下)大部分土层具有膨胀性,膨胀土的成分主要由亲水

收稿日期:2007-06-21

作者简介:田良锁(1954-),男(汉族),河北石家庄人,石家庄中色岩土工程有限公司旋挖公司经理、高级工程师,探矿工程专业,从事岩土工程施工与技术管理工作,河北省石家庄市汇通路39号。

性粘土矿物(蒙脱石和伊利石)组成,同时具有显著的吸水膨胀软化和失水急剧收缩硬裂两种往复变形特征的高塑性粘土。当干钻至25 m时,从1-D号桩孔排过来的泥浆顺着正在干孔钻进的2-D号桩孔侧面孔壁流入,膨胀土遇水膨胀,孔壁局部发生坍塌,带动周围土大面积坍塌,发生埋钻事故。

2 处理方案及施工过程

2.1 处理方案

(1)钻机动力头压盘压入钢护筒(约7.4 m),同时用粘土填至孔口,保住上部孔壁完整,防止进一步塌孔危机钻机安全。

(2)用钢筋混凝土从钢护筒下端开始做护壁,直至事故钻头上端,掏净塌土,提出钻具。

2.2 施工过程

(1)用人工把钢护筒范围内干土挖出来(钢护筒内径1.4 m,设计桩径1.2 m,钻杆外径0.45 m,护筒长7.4 m),很快清理到护筒底端。

(2)用人工把钢护筒以下坍塌的膨胀土清理,准备做钢筋混凝土护壁。根据当时事故孔内的塌土因遇水膨胀较松软,侧壁摩阻力小,单次护壁长度不宜大,经研究单次护壁长度0.5 m,按此方法护壁达4 m时,出现了问题——孔底土松软,无法继续做护壁。经研究及时停止作业,待做好的护壁硬结后另用其他方法处理。

(3)根据现状和条件,经研究决定采用优质泥浆孔内正循环结合筒状冲击钻头综合处理方法。首先,预制好优质泥浆通过置于井内的2 in($\varnothing 50.8$ mm)水管泵送至孔底(围绕钻杆不断变换位置),随孔深加长水管、加大泵量,粘土颗粒随着上返泥浆携带出孔外;同时下入自制筒状冲击钻具($\varnothing 219$ mm

钢管加配重,长3 m),利用钻机副卷扬机钢绳带动冲击钻具上下冲击,围绕钻杆与孔壁的环状空间不断变换位置,较松软的粘土颗粒随着上返泥浆带出孔口,孔内团土块由冲击筒提出。当处理到事故钻头上平面时,开动钻机,提紧主卷扬机钢绳正反晃动动力头,反复数次,钻头松动,完好无损提出钻具。

该孔经回填,自然密实,在原桩位用优质泥浆护壁钻进,顺利成孔、成桩。

3 经验教训及预防措施

通过这次埋钻事故的处理实践,我们在膨胀土地区进行旋挖钻机施工用优质泥浆护壁钻进,克服膨胀土所带来的不良地质因素,避免类似事故发生。

优质泥浆是维持正常钻进的保障,钻进的同时将预制好的泥浆注满桩孔,边钻进边添加,始终保持液面与孔口有一定的高度。这样有2个主要作用:一是可以在孔壁形成一层泥皮阻止泥浆中的自由水进一步渗透,抑制膨胀土的膨胀;二是保持水头高度,液柱压力平衡孔壁应力释放,保持孔壁稳定,避免坍塌事故发生。

施工中须做到如下几点:

(1)树立正确观念,严格遵守工艺规程进行施工。

(2)根据地层情况在地面选用制好的优质泥浆随钻随补充,保持水头高度,抑制孔壁应力释放,保持孔壁稳定。

(3)禁止清水钻进或往孔内泥浆中注清水,以免破坏泥浆性能引起土体膨胀发生坍塌事故。

(4)正常钻进过程中做到随钻随补充泥浆,禁止先成孔后灌泥浆,避免孔壁局部受水浸土体膨胀发生塌孔事故。