

62-64

天津海河护岸工程斜拉锚施工

TV861

张有

(北京矿务局综合地质工程公司·北京·102300)

介绍了海河护岸加固工程斜拉锚的设计参数,施工投入的设备、施工工艺、工程质量保证以及相应技术措施。

关键词 斜拉锚, 设计轴向力, 锁定荷载 水作业成孔 永久性锚杆

海河, 护岸工程

天津海河护岸工程西起营口道,东止南京路,是1996年天津市应急工程。

工程由天津市市政工程设计研究院设计。工程所用土层锚杆为摩擦型圆柱体斜拉锚杆,直径为150 mm,长度19 m,锚杆水平间距1.5 m,倾角20°,锚杆自由段长4.5 m,锚固段长1.45 m。锚杆预应力筋选用强度为1579 MPa,2d15预应力钢绞线。注浆体采用525#早强普硅水泥,水灰比为0.50,锚杆设计轴向拉力12 t,锁定荷载为8.5 t。

我公司设备于1998年4月底进场并开钻,5月底第一道工序成锚施工完毕。应监理和甲方要求,进行封锚前我方按10%进行自检,监理方另抽检5%,自检和抽检均满足设计要求。应甲方要求于6月23日正式开始锁定封锚,7月9日施工全部结束。

本次完成的工作量:钻孔541个,灌孔539个,铁锚539个,累计10241延m。自检60个,抽检27个,张拉锁定539根,绑孔钢绞线539根,试块制作42组。

1 施工工艺

1.1 施工准备

1)根据甲方提供的资料,进行了周密布置,详细编写了施工设计;

2)根据工程特点,成立了强有力的项目施工经理部;

3)租赁船只、安装水电及临时设施,设置搅拌站及钢绞线制作区;

4)确定、布置锚杆孔位基准点;

5)完成施工机械安装就位,进行空载试车。

1.2 施工设备(表1)

1.3 工艺流程

由于该工程在海河岸边,所以采取水上作业成孔,工艺流程见图1。

2 技术措施

天津市地下水位高,土质处于饱和状态,C值在8 kPa~23 kPa之间, φ 值在95°~285°之间。锚杆设计轴向拉力为12 t,开工前进行了充分准备,并制定了特殊技术措施。

表1 施工设备表

名称	单位	数量	备注
MKC-5型锚杆机	台	3	成孔
JDK-II锚杆机	台	1	成孔
NBB 250/60注浆泵	台	1	注浆
TBW 250/40注浆泵	台	2	注浆
1m³搅拌机	台	3	制浆
空压机	台	2	凿孔
电焊机	台	1	焊接
气焊设备	套	1	切割
砂轮锯	台	1	下料制作拉杆
高压油泵	台	1	张拉
张拉机	台	1	张拉

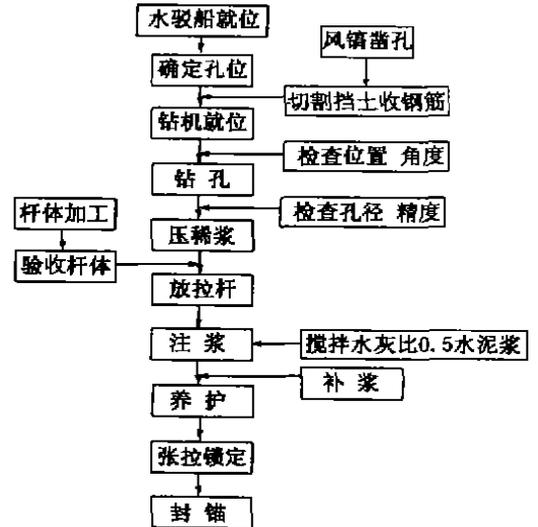


图1 工艺流程图

2.1 钻孔

海河旧的护岸设施由于年久失修,已经很不稳定。经风化剥落、原有的混凝土挡板表面开裂,钢筋出露生锈,挡板后是原有回填的砖头、碎石等,距

岸边约 3 m 是原有的木桩,7 m 为原有的系船用混凝土墩基础,这些都给施工带来相当大困难。为此:首先开孔用空压机带动气动风镐凿透 100 mm 厚的钢筋混凝土挡土板(孔径 200 mm),然后用气焊割断出露的 $\varnothing 16$ mm 螺纹钢和 $\varnothing 10$ mm 的光园围筋。由于挡土板后面为砖头、灰渣等杂填物,不能直接用常规螺旋钻具进行钻进,为此设计了专门的跟管钻具。跟管钻具内管为 $\varnothing 50$ mm 地质钻杆,前端加工一 $\varnothing 146$ mm 三翼玉米式钻头,翼片上镶大八角合金钢。外管为 $\varnothing 168$ mm 地质岩芯管,前带合金钢钻头。内外管靠一专用的 $\varnothing 168$ mm 直径螺旋头连接。内管超前外管,让三翼钻头刚好出露。开孔段回填厚度一般 2 m 左右,所以设计跟管钻具长 3.5 m,穿过砖头灰渣段见粘土后,将内管起上,外管留在孔内,以做孔口管用,下常规 $\varnothing 150$ mm 螺旋钻具进行水上作业成孔。钻进 3 m 左右见木桩,7 m 左右见混凝土墩,这时要交错使用 $\varnothing 146$ mm 合金钢钻头,进行取芯钻进,穿透木桩,混凝土墩后,再起钻换上常规螺旋钻具。

开孔段难题解决后,为提高锚固力,采取了 3 种提高锚固力的措施:①采用扩底钻具,形成扩大头锚杆;②采取二次高压劈裂注浆;③采取水泥浆护壁成孔。施工初期就 3 种工艺分别进行了试验,其中扩大头锚杆试孔 2 个,二次高压注浆试孔 2 个,水泥浆护壁成孔 2 个,到达 7 d 养护期后,由总指挥部组织设计、监理、总包等几家单位联合对锚杆进行了张拉试验。经检验,所抽查的 3 根锚杆全部张拉为设计拉力的 1.5 倍,即 18 t,验收合格。经过张拉试验,掌握了第一手资料,摸清了实际地层情况。经分析认为,虽然扩大头锚杆和二次劈裂注浆比常规工艺提高了锚固力,但由于中间辅助工序较多,成孔效率低,既然通过检验水泥浆护壁成孔能满足设计要求,所以决定后续作业改为水泥浆护壁成孔。具体做法是清水钻进到底后,大泵量冲洗钻孔,然后直接接注浆泵往孔内压水灰比为 0.60 的稀水泥浆,孔内充满素浆后起钻,然后下拉杆,由此避免了由于孔内坍塌,下拉杆受阻的现象。起钻后,通过孔内注浆管正式灌注水灰比为 0.50 的水泥浆,隔 2 h 后,进行补浆。采取上述工艺后,虽多消耗部分水泥,但在保证质量的前提下,成孔速度明显提高。

2.2 杆体加工与下放

由于该工程锚杆为永久性锚杆,所以对杆体加工,特别是杆体防腐、防锈处理等,设计及监理方提出严格要求。为此,制定了以下措施。

1)杆体在干净、平坦、无泥的地方加工,用砂轮机按设计长度切断后,除油、除锈。

2)每隔 15 m 设隔离架一个,用火烧丝绑扎牢固。

3)自由段进行防锈防腐处理。防锈:刷两遍防锈漆;防腐:先涂抹黄油,然后缠裹塑料布。防锈防腐处理完后,将自由段套入 2"塑料管,并将塑料管两端密封,严禁漏入水泥浆。

4)杆体加工后,由现场技术人员检查合格后,方可下入;

5)杆体搬运途中,确保不使杆体与地面接触,以防沾泥。

2.3 注浆

根据以往施工经验,水上作业成孔,保证锚杆质量的关键是注浆。为此,制定了以下措施。

1)注浆液采取纯水泥浆,用 525# R 普通硅酸盐水泥,水灰比 0.50;

2)制浆前,认真验收水泥出厂合格单,并检查 3 d、28 d 强度;

3)成孔后立即注浆,注浆压力不得小于 1 MPa,待孔口流出新鲜浆液时,方可停止注浆;

4)每 10 根注浆锚杆取试件两组,分别试压 7 d 强度;

5)出现注浆液面下降时,应及时二次补浆;

6)注浆人员及时填写注浆记录表。

2.4 张拉与锁定

1)锚固体强度达到 15 MPa 以上时,方可张拉。

2)张拉锁定前,根据设计,监理、总指挥部要求进行 10% 的自检。自检时张拉荷载分级及观测时间如表 2;

表 2 张拉荷载分级观测时间表

张拉荷载分级(t)	观测时间(min)
1.2	5
3.0	5
6.0	10
7.2	10
12.0	15
14.0	15
18.0	15

3)张拉前,取 0.5 Nt(18 t)对锚杆顶张拉 1~2 次,然后调整工具锚,再开始张拉;

4)张拉与锁定荷载分级及观测时间如表 3;

5)张拉过程中,由张拉负责人填写张拉锁定记录表。

3 结论

为确保工程质量,施工前建立了质量保证体系,

成立了质量管理 QC 小组,由主任工程师任组长,现

表 3 张拉与锁定荷载分级及观测时间表

观测时间 (min)	张拉荷载分级 (t)
2	2.1
2	4.2
2	6.4
8	8.5
锁定荷载	8.5

场项目经理、现场技术负责为小组成员,向所有的施工人员贯彻施工方案,做好水泥、钢绞线等原材料的检验工作。

1)本次施工建立了严格的技术管理制度,各种原始记录齐全可靠;

2)对隐蔽工程全部进行检查验收;

3)各种材质、化验资料齐全可靠;

4)试块试压结果全部满足设计要求;

5)经监理方前期、后期验收,质量全部合格;

6)建议对支护结构进行长期监测,以便掌握应力、应变规律。

THE SLOPE BOLT ANCHOR CONSTRUCTION OF THE HAIHE BANK PROTECTION ENGINEERING, TIANJIN

Zhang You

The designing parameters of the slope anchor construction of the Haihe bank reinforcing engineering in Tianjin, the equipment, technology and measures taken to guarantee construction quality are described. The key construction technique and acceptance of the engineering quality are emphasized.

Key words slope anchor, designing axial force, lock - in loading, pore - creating with water, permanent roofbolt



第一作者简介:

张有男,1965年生。1988年毕业于中国地质大学探工系。现任北京矿务局综合地质工程公司经营部部长。

通讯地址:北京市门头沟区门头沟路24号 北京矿务局综合地质工程公司 邮政编码:102300

(上接第58页)

THE PRINCIPLE OF DETERMINING HEAT PRESSING TEMPERATURE AND ACTIVATED SINTERING AT LOW TEMPERATURE

Li Xiaomiao

The theoretical basis of checking and determining the sintering temperature of diamond products is reviewed, and the activated sintering technologies, such as powder firing, powder allow in advance and REE alloying, are also discussed.

Key words temperature gradient, catalytical graphitization, activated sintering



第一作者简介:

李晓苗,男,1963年生,1987年毕业于武汉地质学院探工系。从事工程机械及金刚石制品的科研开发工作。现为中国地质大学(北京)96级硕士研究生。

通讯地址:河北省廊坊市 地质矿产部勘探技术研究所 邮政编码:065000

(上接第61页)

RETAINING AND UNDERGROUND WATER CONTROL DURING PIT EXCAVATION IN SAND GROUND NEAR RIVER

Hou Weisheng

The first project of Yunhong city is near the Ming River. Upon the practice of the pit excavation in this project, presents the solution of retaining and underground water control during pit excavation in sand ground near river.

Key words sand ground, near river, mixed - in - place cement soil piles, retaining of deep excavation, control of underground water



第一作者简介:

侯伟生,男,1956年生。1982年毕业于河海大学。现任福建省建筑科学研究院副院长,高级工程师,兼任福建省土建学会地基基础委员会副主任,是国务院政府特殊津贴,建设部科技进步二等奖获得者。主要致力于岩土工程领域的开发研究,从事地基处理、基坑支护、建筑纠倾、顶升、地基托换工作。

通讯地址:福州市扬桥中路162号 福建省建筑科学研究院 邮政编码:350002