

大桥水下墩基的施工技术

黄世郁,方新耀 (中铁大桥局集团 第三工程有限公司,广东 广州 510800)

摘要:路桥水下桩基的施工是大桥施工中的技术难点。结合工程实例,介绍了水下冲孔桩作业中施工平台的搭设及吊箱钢围堰系统的制作安装方法。

关键词:桩基;承台;施工平台;钢围堰;施工

中图分类号:U 443.15 **文献标识码:**B

引言

广州市番禺区紫坭大桥系省道 S 362 线上的路桥改造工程,整个工程包括大桥主桥和引道路基工程,全长 953.64 m。其大桥主桥采用预应力箱梁连续钢构,桥跨组合为 $7 \times 20 \text{ m} + (40 \text{ m} + 60 \text{ m} + 40 \text{ m}) + 7 \times 20 \text{ m}$;引桥采用 20 m 跨简支 T 型梁。桥面设有 4 道伸缩缝,纵坡为 3.5%,横坡为 2%。大桥采用了桩基础结构,设有桩基 40 根,其中主桥设 1.60 m 桩基 8 根,每 4 根组成一个群桩基础,形成了 8 号、9 号两个主墩;引桥设 1.30 m 桩基 32 根。大桥主墩顶面设计标高 $\pm 0.00 \text{ m}$,底标高 - 2.50 m,承台尺寸为 $9.0 \text{ m} \times 7.5 \text{ m} \times 2.5 \text{ m}$,整个承台位于水面以下约 3.0~5.5 m 的位置(紫坭河高水位时的相对标高为 +3.4 m)。因此,如何搞好 8 号、9 号桥墩 8 根水中墩基的施工成为该工程的技术关键。

1 水下桩基的施工

1.1 施工方案的确定

为搞好该工程的施工,我们于开工前对紫坭河段的水文地质情况进行了详细的勘察,制定了多种施工方案进行方案论证,最后确定采用搭设水上工作平台浇筑水下混凝土灌注桩的施工方法。其施工方法是:

先使用壁厚 10 mm 的钢板制作成 1.8 m 的钢护筒,分别插打于主桥 8 根桩基的位置作为桩基施工的导向护筒。之后,利用钢护筒作为冲孔桩施工平台的基础支撑,在其上铺设工字钢和脚手板搭成工作平台,然后再进行钻孔和桩基的浇筑施工。

1.2 主要施工技术

主墩桩基水上施工平台由立柱、承重横梁、钢吊

带、底板、侧板和内支撑组成,高度取施工期间预计的最高水位 + 0.60 m。

(1) 利用水上 20 t 浮吊进行前期施工作业,在 20 t 浮吊的浮箱外侧,拼接万能杆件导向支架为钢护筒导向。

(2) 在岸边预先加工好钢护筒,其底节的高度为 18 m(包括打桩帽),并在其上加设厚 12 mm、宽 500 mm 的钢带作刃脚;标准节的高度为 2 m。为防止钢护筒漏水,相邻两节钢护筒之间要使用 150 mm 宽的钢带将其焊接为一体。

(3) 为使浮吊准确定位,浮吊头缆和尾缆采用交叉抛锚方式,以增大夹角进而增强浮吊的稳定性。头锚和尾锚的固定方法一般采用一端在岸上挖埋地龙,另一侧将 5 t 重的头锚和尾锚抛于 100 m 外的河水中。

(4) 测量人员在河两岸用全站仪对钢护筒实施定位,并用吊锤来校核钢护筒的垂直度,确保桩基倾斜度偏差 1%,平面位置偏差 15 mm。

(5) 使用 ZD160 振动打桩锤将钢护筒打入河床,护筒底标高为 - 16 ~ - 20.5 m。

(6) 为了保证钢护筒具有施工平台足够的刚度,钢护筒就位并进行位置校正后,要在钢护筒上焊接 55b 工字钢对钢护筒予以增强。

(7) 在钢护筒上铺设 36b 工字钢和脚手板做成平台,即可开始布置钻机冲孔。钻孔时,可利用为 9 号墩准备的 4 个钢护筒作泥浆池进行泥浆循环,并安排相应的泥浆船外运泥浆。

2 承台吊箱围堰的施工

2.1 工艺流程

清理桩头 安装承重系统 拆除临时支撑 下放吊箱到位 灌注封底混凝土 抽水安装钢筋 浇筑承台混凝土。

2.2 吊箱围堰承重系统的构件组成

主墩基础承台顶面设计标高为 $\pm 0.00 \text{ m}$,底标高为 - 2.5 m,而水面最高潮水位标高为 + 3.4 m,

故承台处在水中较深的位置,需采用吊箱钢围堰堵水后才能进行承台施工。

整个吊箱围堰承重系统由上承重横梁、底模板分配梁、万能杆件内支撑、承重立柱、钢吊带等组成。

(1) 在每个已凿出新鲜混凝土的桩头上埋设 2 根 56b 工字钢(高度与围堰标高一致)作承重立柱。

(2) 采用多组 30 槽钢组成底模板分配梁。将分配梁与底模板焊接,形成整体承重底模。

(3) 采用万能杆件及自制构件拼装成围堰内支撑。

(4) 用 16 mm 厚钢板焊接 500 mm ×500 mm 箱型梁作为承重梁。

(5) 钢吊带用 20 mm 厚的钢板制作,共 4 根。

2.3 吊箱围堰的加工

(1) 在岸边将底模板整体制作成型,用船运至桥墩旁边,用 20 t 水上浮吊吊装就位。

(2) 主墩桩护筒安装定位后,即可开始底模板的制作。由于底模板的预留孔位是根据护筒顶部位置测量确定的,所以放样时要充分考虑护筒倾斜度对位置的影响,必要时可将 4 个底模板预留桩孔尺寸放大约 10 cm。

(3) 在岸边提前将围堰内支撑拼成整节,用船运至主墩处安装就位。

(4) 围堰侧模板采用 6 mm 钢板制作,高 6 m,增强处理后厚约 30 cm,重约 20 t,吊装较为困难。为了保证安装精度,降低吊运重量,我们将侧模板预制成重 2~3 t 的 8 块模板,采用了在墩位拼接成形、逐层下放的安装方案。

2.4 围堰的安装施工

(1) 主墩灌注桩浇筑成型后,开始承重立柱的安装。承重立柱下端埋入桩头 0.5 m,顶面标高 +5.3 m。为防止立柱失稳,可使用型钢将立柱与外围护筒连接,待主墩完成灌注后,将桩护筒高度切割至 3.8 m。

(2) 根据底板的受力情况,拆除施工平台时可留下 8 个钢护筒支撑点。

(3) 底板安装后应检查孔位是否与护筒对正,如有偏差应及时扩孔,以使底板顺利下放到位。

(4) 把内支撑悬挂于承重梁上,然后由测量人员在底板上放样,吊装侧板就位。安装侧板时,先用型钢将侧板下端两侧顶住,调好垂直度,然后用型钢将上端临时固定于承重梁上。用同一方法吊装相邻的两块侧板,用法兰螺栓连接,直至安装结束。

(5) 侧板安装好后,将内支撑安装于侧模板设计

位置,利用钢销把钢吊带与底模板分配梁及承重横梁连接成整体。

(6) 加高承重立柱,用 36 mm 冷拉粗钢筋做成吊杆,吊杆下端用螺母与底模分配梁固定,上端用 10 t 千斤顶将其支撑于立柱承重面上(每个立柱顶面设千斤顶 2 个),拧紧上端螺母,使所有吊杆受力,预备下放钢围堰之用。

(7) 通过吊杆起顶千斤顶,使钢围堰离地,割除钢护筒上的底模板支撑点,用吊杆、螺母、分配梁、千斤顶等围堰下放设备将钢围堰反复下放,直至下落到位。

(8) 将承重横梁与立柱顶座焊接成一体,使之成为承台施工的承重支撑。

2.5 封底混凝土施工

吊箱安装完毕后,派潜水员潜入吊箱围堰底部,用砂袋和钢板将底模板与护筒之间的间隙封严,打开围堰上的临时阀门,使围堰内外水压保持一致,抽干积水,即可开始安装钢筋并浇灌承台混凝土。

3 结语

由于该工程采用了钢护筒作冲孔桩的导向护筒,同时又兼作桩基施工平台的受力支撑,方案简单易行,经济快捷。吊箱钢围堰系统设计也较为成功,从而保证了桩基的准确定位和承台的顺利施工。经检测,桩基及承台施工质量良好,完全达到了设计技术要求。

作者简介:黄世郁(1971-),男,海南琼山人,工程师,1994 年 7 月毕业于西南交通大学桥梁工程专业,现从事路桥施工的技术管理工作。

收稿日期:2003-11-21

(编辑 于振朝)

混凝土外加剂大全

普通减水剂 萘系高效减水剂 高浓萘系减水剂
缓凝减水剂 氨基系高效减水剂 密胺系高效减水剂
早强减水剂 缓凝高效减水剂 引气减水剂
止水条 膨胀剂 速凝剂 防冻剂 防水剂 光亮剂
砂浆剂 破碎剂 堵漏剂 脱模剂 保坍剂 灌浆剂
界面剂 着色剂 蒸养剂 养护剂 缓凝剂 早强剂
泵送剂 发泡剂 引气剂 絮凝剂 阻锈剂 增稠剂
粘接剂 增强剂 流平剂
地址:怀柔开利园 78 号(101400) <http://www.mhaotw.com>
电话:(010) 69695620 69628246 传真:(010) 69688504
北京建工学院监制 北京慕湖外加剂有限公司

