

大直径长桩桩墩一次成型施工技术

杨中委, 周俊

(中国水利水电第七工程局有限公司 第一分局, 四川 彭山 620860)

摘要:桩墩一次成型施工技术系对桥梁墩柱采用与桩基同断面、同结构一次水下灌注成型技术,也称“一桩到顶”。对于开挖式桥梁墩柱的施工,采用桩与墩柱一次浇筑成型施工技术,能够大大缩短工期,对同类工程施工具有参考价值。

关键词:桩墩;一次;成型;施工技术

中图分类号:TV553;TV52;TU99

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2014)05-0023-02

1 工程概述

红星路南延线 K8 + 960 桥梁工程中的主桥跨径布置为 40 m + 60 m + 40 m, 长 140 m。桥梁分三幅布置, 横断面道路中心线左右对称。桥梁纵坡通过桥梁墩台帽起坡, 横坡由箱梁腹板高度变化形成。桥梁下部结构采用重力式桥台, 柱式桥墩。A0 桥台采用桩基础, 桩长 15 m、桩径 1.5 m, 共 21 根, 桥台两侧设置侧墙; A3 桥台采用扩大基础, 桥台两侧设置侧墙。桥墩采用桩基础, 桩长 40 m, 桩径 2.2 m, 共 14 根。跨河桥采用两期开挖方式成型, 第一期开挖至墩柱设计高程, 采用一桩到顶的方式成孔, 第二期河道开挖将挖出 14 m 的桩基作为桥墩, 因此, 对桩上部 14 m 属于墩柱部分的外观、质量要求很高。地勘在钻孔深度范围内所揭露的地层为第四系全新统人工填土层和白垩系上统灌口组基岩层, 桩底持力层为微风化砂质泥岩区。

2 旋挖钻孔灌注桩施工工艺

2.1 护筒的制作与埋设

本工程钻孔灌注桩施工采用旋挖钻机、孔口护筒方案。钢护筒采用厚度为 10 mm 的 Q235B 钢板卷制而成, 护筒直径比钻孔桩直径大 20 ~ 40 cm。根据周围土质及水位, 护筒制作长度为 2 m。埋设时, 高出地面 30 cm, 埋入地下 1.7 m 或 3.7 m, 将平面位置误差控制在 5 cm 之内, 竖直线倾斜度在 1% 内, 钢护筒采用全站仪放线定位, 钻机开挖埋设。

2.2 钻孔施工

本工程采用“一桩到顶”的结构形式, 桥墩为

后期开挖的桩基部分, 因此, 对桩基的垂直度有很高的要求。桩基垂直度除采用常规控制方法外, 还应每隔 10 ~ 15 m 增加一根稳杆器, 以减少钻杆的摆动, 保证桩基的垂直度。钻孔施工控制要点如下:

(1) 钻机的控制。钻进时, 应视土层情况加压, 开始应轻压力、慢转速, 逐步转入正常。一般土层按钻具自重钢绳加压, 不超过 10 kN; 基岩中钻进为 15 ~ 25 kN。钻机转速: 对于合金钻头, 为 180 r/min; 钢粒钻头为 100 r/min。在松软土层中钻进时, 应根据泥浆的补给情况控制钻进速度; 在硬土层或岩层中的钻进速度以钻机不发生跳动为准。

(2) 垂直度控制: 在钻进过程中, 每隔 1 ~ 2 m 检查一次成孔的垂直度, 若地质情况复杂, 应 0.5 ~ 1 m 检查一次; 如发生偏斜, 应立刻停止钻进, 采取措施进行纠偏并做好相关施工记录。

(3) 桩基成孔控制: 由于 P_1/P_2 桥墩桩基在上部结构完成后, 再开挖 14 m 桩基做为桥墩, 施工时需注意桩基外观质量控制。桩基前 20 m 范围内慢速钻进, 增加扫孔次数, 随时检查泥浆稠度, 钻头出渣时应减速慢提, 降低扩孔发生的几率。在成孔深度达到设计要求后, 应尽快进行钻机移位、终孔验收工作。从清孔停止至混凝土开始浇灌, 应控制在 1.5 ~ 3 h, 一般不超过 4 h, 否则应重新清孔。

2.3 钢筋笼的制作及安装

钢筋笼的制作应根据各个桩孔的不同深度并结合钢筋的实际长度分节制作, 分节吊装, 现场拼

收稿日期: 2014-08-14

装。钢筋接头采用直螺纹连接。钢筋笼上下主筋位置应对正,保证钢筋笼上下轴线一致。

将检测管固定在钢筋笼上,用封口胶布将接头处包裹严实,以防止泥浆或水泥浆渗入到检测管而堵管,并保证检测管平直,减少检测误差。

2.4 C30 水下混凝土的灌注

桩基水下混凝土采用导管法浇筑。导管采用 $\phi 300 \times 10$ mm 的无缝钢管制成,采用螺纹连接,使用前应进行水密性试验。灌注前,对孔底沉淀层厚度应再进行一次测定。如厚度超过规定,可把高压空气导入导管底部向孔底喷射 3~5 min 使沉渣悬浮,然后立即灌注首批水下混凝土。水下混凝土坍落度宜控制在 18~22 cm 范围内。

成功封底后,混凝土灌注应连续进行,不得中途停止,否则应分析原因并处理。在整个灌注过程中,将导管埋入混凝土的深度一般控制在 2~6 m 以内。灌注水下混凝土时,及时检测所灌注混凝土面的高度,以掌握导管埋深和桩顶标高。同时,应设专人注意观察导管内混凝土下降和井孔水位上升,及时测量并复核孔内混凝土面的高度及导管埋入混凝土的深度,做好详细的混凝土施工灌注记录,正确指挥导管的提升和拆除。

2.5 墩柱外形修饰

根据本工程特点、旋挖钻机相关技术特点和墩柱外形要求,需对二次开挖基坑露出部分采用打插筋作钢筋骨架,外挂钢筋网片,浇筑比桩基直径大 20 cm 的同等级混凝土并对墩柱外形与垂直度进行二次修饰,以保证墩柱的外观质量与垂直度。在修饰后的墩柱外涂刷一道环氧封闭漆、丙烯酸脂肪族聚氨酯漆两道,对墩柱外形进行修饰。

3 钻孔灌注桩施工的质量通病及防治措施

3.1 桩底沉渣量过大

原因:检查不够认真,清孔不干净或没有进行二次清孔。

防治措施:(1)认真检查,采用正确的测绳与测锤;(2)一次清孔后,对于不符合要求的要采取以下措施进行清理:如改善泥浆性能,延长清孔时间等进行清孔;(3)在下完钢筋笼后,再次检查沉渣量,如沉渣量超过规范要求,应进行二次清孔。二次清孔可利用导管进行,准备一个清孔接头,一

头可接导管,一头接胶管,在导管下完后,提离孔底 0.4 m,在胶管上接泥浆泵直接进行泥浆循环。

3.2 断桩与夹泥层

原因:(1)泥浆过稠,增加了灌注混凝土的阻力,发生导管堵塞、流动不畅等现象,有时甚至灌满导管还是不行,最后只好提取导管上下振击。由于导管内储存了大量混凝土,其一旦流出,其势甚猛。在混凝土流出导管后,即冲破泥浆最薄弱处急速返上,并将泥浆夹裹于桩内,造成夹泥层;(2)在灌注混凝土过程中,因导管漏水或导管提漏,造成夹泥层和断桩;(3)灌注时间过长,上部混凝土已接近初凝,形成硬壳,而泥浆中残渣不断沉淀积聚在混凝土表面,造成堵管或导管拔不上来而引发断桩事故;(4)导管埋得太深,拔出时底部已接近初凝,导管拔上后混凝土不能及时冲填,造成泥浆填入。

防治方法:(1)认真做好清孔工作,在保证不塌孔的前提下,将泥浆稀释到 1.03~1.1,含砂率 $<2\%$;(2)尽可能提高混凝土浇注速度:开始浇筑混凝土时尽量积累大量混凝土,使其产生极大的冲击力以克服泥浆阻力。浇注过程中,快速连续灌注,使混凝土和泥浆一直保持流动状态,可防导管堵塞;(3)提升导管要准确可靠,灌注混凝土过程中随时测量导管埋深,将导管埋深控制在 2~6 m;(4)灌注水下混凝土前检查导管是否存在漏水、弯曲、丝口脱丝等缺陷,发现问题要及时更换。

4 结语

通过对本工程 35 根灌注桩进行检测,结果为全部合格且均为 I 类桩,将墩柱垂直度控制在 0.8% 以内,墩柱外形光滑、圆顺,均满足设计及规范要求,成型质量好。实际情况证明本桥梁施工方案可行,质量通病预防措施到位,对其他类似工程具有借鉴作用。

作者简介:

杨中委(1989-),男,四川安岳人,技术员,从事市政工程施工技术与管理工作;

周俊(1990-),男,四川乐山人,技术员,从事市政工程施工技术与管理工作。

(责任编辑:李燕辉)