

文章编号:1671-7619(2002)02-0047-02

桥梁嵌岩桩基施工的溶洞处理

陈潭龙

(广东新粤交通实业有限公司, 广州 510101)

摘要:广清立交桥南接广州市内环路,北连广清高速公路。桥梁基础采用嵌岩桩基,其中 GA22、GA19、GA25 和 GA29 等桩孔基岩溶洞、裂隙、溶沟发育,溶洞形状复杂。简要总结介绍了桩基施工中对溶洞的处理措施和经验。

关键词: 桥梁 基础施工 嵌岩桩 溶洞处理

中图分类号:U445.55+1 **文献标识码:**B

1 概述

广清立交桥位于广州市增槎路,南接广州市内环路,北连广清高速公路。桥梁全长1017m,桥面宽16m。上部构造为预应力T型梁。基础为嵌岩桩基,桩径分别为 $\phi 1.5\text{m}$ 、 $\phi 2.0\text{m}$ 和 $\phi 2.5\text{m}$ 等,桩端嵌入微风化岩持力层不少于1m,最大桩长59m。

根据地质勘探资料和施工所显示的情况,地质情况比较复杂,各桩孔的地质资料差别很大。强风化岩体主要为夹粘土粉质砂岩,疏松灰岩。微风化岩体为花岗岩。其中 GA22、GA19、GA25 和 GA29 桩孔基岩溶洞、裂隙、溶沟非常发育,溶洞形状极为复杂,错落无序。溶洞层数量最多4层,溶洞最大高度为5.6m。

2 施工方案

2.1 采用深护筒施工

根据一桩一钻的地质资料显示,本工程 GA22、GA25 桩孔溶洞、溶沟非常发育。因此,决定对这些桩采用30m的深护筒,以防止因溶洞造成泥浆流失发生坍塌事故,以及造成埋锤、卡锤等恶性事故发生。

2.2 严格控制泥浆指标

钻孔时采用优质泥浆进行施工,以加强护壁效果。泥浆的比重严格控制在1.10~1.18之间,以防止比重过大或过小造成岩层剥落崩解或坍孔现象。泥浆的粘度严格控制在18~22s,一般为20s,以防止岩层松散坍塌或钻速下降,排碴困难。泥浆的PH值严格控制在8~10之间,以防止泥浆产生分层现象,从而失去固壁作用。

2.3 施工工艺流程

施工工艺流程如图1所示。

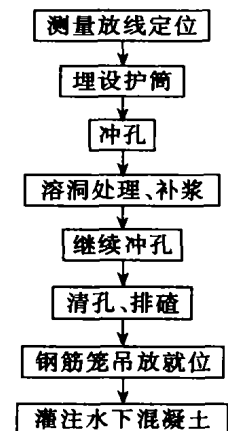


图1 施工工艺流程

3 施工过程中溶洞的处理

3.1 钢护筒施工

本工程钢护筒内径大于桩径200mm,壁厚12mm,两端加焊600mm高的加劲箍,设计钢护筒最长30m。钢护筒采用50t吊机吊放,用160kW振动锤施打。在施打过程中,专人负责测量护筒的平面位置和垂直度,如发现偏差,及时纠正。护筒就位后倾斜度不大于1%。

3.2 溶洞的处理

3.2.1 岩层冲进控制

在溶洞、溶沟、裂隙异常发育的桩孔施工过程中,严格控制冲进进度。进尺过快,可能导致护壁质量差,且在遇到发育的溶沟、裂隙时,会引起突然间大量泥浆漏失,并引发塌孔埋钻事故;在遇到大溶洞时,会产生冲锤踏空,突然进尺数m,极易引起掉锤或卡锤事故。因此须严格控制好进尺进度,一般进度掌握在60~80cm/h,提钻高度控制在60cm左右。

3.2.2 溶沟、溶槽、裂隙的处理

在桩基施工中,冲锤穿过溶沟、溶槽、裂隙时,会引起泥浆水迅速泄漏而使液面下降。此外,因地下水从溶沟、溶槽、裂隙中涌出,稀释并带走泥浆,导致桩孔快速失去了泥浆的护壁和平衡作用。在本工程中,桩孔 GA19 冲孔至孔深 28m 时,泥浆迅速泄漏导致液面下降了 2.8m。出现此情况后,立即从储浆池中补充泥浆,并迅速向桩孔内加入粘土夹小石块,然后低锤密击以填充封堵溶沟溶槽,防止地下水涌入桩孔。同时,尽快调整好泥浆的各项性能指标,提高泥浆的胶体率和稳定性,继续冲孔。

3.2.3 大溶洞处理

在桩基施工过程中,如遇到泥浆液面一下子沉降数 m 以上,或冲锤踏空,出现“通天洞”式坍孔等现象,则该处可能存在大溶洞。本工程桩基施工过程中,GA25 桩孔冲至 34m 时,冲锤一下进尺 50cm 多,泥浆液面随即下降 5m 多。操作人员当即提升冲锤,并未发现有卡锤现象。经技术人员现场分析,确定该处存在大溶洞,立即快速用大片石和泥包回填桩孔,并从储浆池中向桩孔内补浆至液面回升原位且稳定为止,然后冲锤低击。发现液面继续下降,再迅速用大片石和泥包回填,并继续补浆至液面稳定为止。通过反复 5 次冲孔,再回填,再补浆,片石和黄泥包最终封堵死了溶洞。该桩孔在浇注混凝土时无发现混凝土流失现象,表明该方法处理是有效的。

(上接第 43 页)

浆前用 1:2 的水泥砂浆封住新旧拱圈间的缝隙。③注浆材料:选用 425# 普硅水泥拌浆、过滤,不宜采用干缩性大的火山灰水泥和泌水性高的矿渣水泥。水泥浆配比为: $W/C = 0.4$,必要时加入一定量的减水剂、膨胀剂。④压浆:灌浆压力为 0.3 ~ 0.6MPa。压浆时先低压后高压,浆液先稀后稠,待出浆口排出的浆液与进入的浆液稠度一致后,封闭出浆口。保持一段稳压期,确保压浆密实。

4 结语

加固工程于 2001 年 12 月 28 日通过了东莞市交通工程质量监督站的检测,达到设计要求,使用效果良好。

3.2.4 桩下溶洞处理

有时一孔一钻的地质勘探资料与实际施工揭示的情况仍有较大的差别。本工程在桩基施工前均进行了一桩一钻的超前钻勘探,但不少桩孔的勘探资料并未能反映实际情况,其中 GA29 桩在冲孔至孔深 49m 将要终孔时,发现泥浆液面逐渐下降,泥浆比重逐渐减少。经现场分析,认为该处存在溶沟、溶槽。当即决定用高压水加快清碴,然后将导管通至桩底,进行高压注射砼,封填堵实溶沟、溶槽。经处理后泥浆液面保持稳定,证实溶沟溶槽已填充堵死。然后吊放安装就位钢筋笼,进行桩下砼灌注。

4 结语

广清立交桥于 2000 年 10 月 28 日顺利建成通车。在上述桩基施工中,因采取了行之有效的方案措施,确保了工程按时顺利完成。

(1)桩基经超声波检测,桩孔的平均直径、垂直度以及桩端沉渣厚度 100% 合格。经钻芯取样检验,全部满足设计要求。

(2)本工程对溶洞发育的桩孔采用深护筒方案取得了预期效果。整个施工过程未发生塌孔、溜孔事故,有效地保证了工程进度。

(3)本工程采用优质泥浆并严格控制泥浆的各项性能指标,提高了桩孔的护壁效果。避免了各种事故的发生,保证桩基的施工质量。

(收稿日期:2002-01-09)

广东省目前需要加固、改造的 2 400 余座桥梁,大部分建于七、八十年代。由于当时设计的荷载等级不高,现在普遍承载力不足,病害较多,加固、改造工作刻不容缓。常规施工方法由于混凝土本身凝固收缩、徐变特性,以及受到操作空间的限制,在处理新旧结构层的联结,解决混凝土灌注等施工问题,存在一定难度。采用喷射混凝土加固桥梁,工艺简单,操作难度不高,可弥补常规施工方法在上述方面的不足,加强新旧结构层的联结,保证砼施工质量。其最大的优点是无需中断交通,为加固旧桥尤其是拱桥,提供了一条新的思路。

(收稿日期:2002-03-02)