

注浆工艺在浅埋暗挖工程中的应用

贾小辉

(中水北方勘测设计研究有限责任公司,天津 300222)

摘要:通过对几种注浆工艺的科学设计和综合运用,在浅埋暗挖工程中取得良好的应用效果。

关键词:浅埋暗挖;高压旋喷;小导管注浆;袖阀管注浆;填充注浆

中图分类号:TV543 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-7428(2006)01-0038-02

注浆工艺是一种较传统的施工工法。因其对设备和材料的要求不高,各种工艺参数容易满足,所以应用比较普遍。近些年随着我国各地基建规模的日益扩大,岩土工程的不断繁荣,注浆工艺也得到了进一步的发展和运用。在辽宁省沈阳市的污水处理工程中,有一条引水暗渠,需穿越数条运营中的铁路线路。铁路方要求暗渠的施工不得对列车运行产生任何不良影响。因此,设计人员决定采用浅埋暗挖的工艺来施工此暗渠。

1 工程简介

如图1所示,暗渠上部铁路路基为山皮土壤填压而成,较松散,下部为粗砂夹砾石层。工地相临浑河仅800余米,工期又遇雨季,暗渠宽9m,高3m,埋深最厚处9m,最浅处1m,分3段穿越。暗渠的上部采用大管棚支护。采用夯管和顶管工法分别把 $\varnothing 800$ mm和 $\varnothing 300$ mm的钢管水平并排送入设计位置。因降水和工期的压力,暗渠两侧未进行管棚支护。为支持后续工作的开展,经业主、总包、设计、施

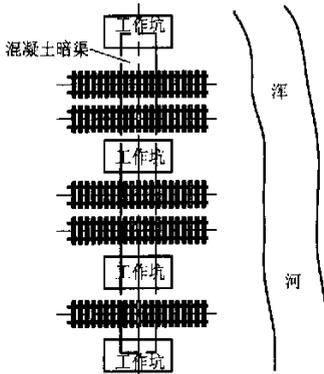


图1 工程位置示意图

工等多方商定,决定对其他未支护部位采用注浆工艺进行防护,以达到灵活、快速、可靠的目的。

2 注浆设计

2.1 工作坑临铁路路基侧

采用2排单管高压旋喷桩来支护工作坑的开挖。旋喷桩设计为:桩径600mm,桩长7m,桩中心距500mm,排距500mm,水泥标号P. O32.5,水泥用量为200kg/m,桩身强度 ≥ 8 MPa,详见图2。

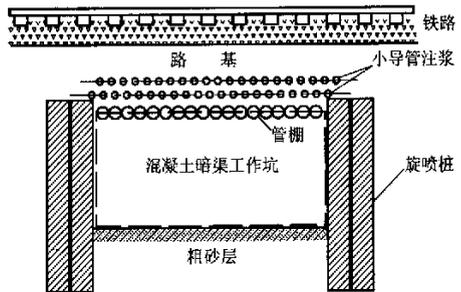


图2 工作坑临铁路路基侧旋喷桩加固示意图

2.2 在工作坑上部路基侧

为防止较松散的铁路路基土被运营的列车震落滑坡,在管棚上部1.5m范围内进行小导管注浆。小导管选材1.5in焊管,长3.5m,前部2m打 $\varnothing 10$ mm注浆孔2排,间距200mm,小导管头部焊成尖状并密封,以利打入地层。注浆水灰比为1,另加3%水玻璃速凝。详见图3。

2.3 暗渠开挖两侧用袖阀管注浆进行支护

因暗渠两侧没做管棚支护,所以在暗挖中,两侧的砂土稳定是最主要的问题。为保证注浆的效果,设计为袖阀管注浆。详见图4。

2.4 局部塌空部位填充注浆

如果暗挖中出现局部塌空部位,除在工作面处

收稿日期:2005-10-28

作者简介:贾小辉(1967-),女(汉族),河北辛集人,中水北方勘测设计研究有限责任公司工程师,探矿工程、计算机应用专业,从事岩土工程技术管理、计算机在岩土工程中的应用工作,天津市河西区洞庭路60号,天津市河西区洞庭路60号,(022)28702259,tjxh@tom.com。

万方数据

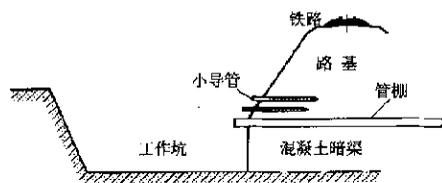


图3 工作坑上部路基侧小导管注浆示意图



图4 暗渠两侧袖阀管注浆示意图

填充外,应在塌空部位设置注浆管和放气管,等开挖部分打完混凝土3天后,立即进行填充注浆,详见图5。水灰比为0.6~0.8,加3%水玻璃,浆液在可泵的前提下,应尽量稠些。

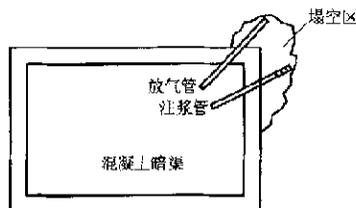


图5 局部塌空部位填充注浆示意图

3 注浆施工

3.1 高压旋喷施工

高压旋喷开始所用设备为锚杆钻机,机头行程为2 m,7 m 桩长需接几次钻杆。因地层为中粗砂加砾石,当停泵接换钻杆时,钻孔内的循环中止,砂颗粒下沉把钻头抱死或堵住喷嘴,严重影响施工进度和质量。为此我们更换了设备,采用了俗称“一杆拔”的旋喷钻机,即7 m 桩长用一根钻杆就可打成,钻机机头行程>7 m 桩长,钻孔和旋喷全过程循环不中断,这样问题迎刃而解。操作严格执行国家规范所指定的施工参数,质量即可保证。

3.2 小导管注浆施工

小导管用风镐打入,入土3.3 m,外露20 cm。将一面坡上的小导管一次全部打入,上下2排,排距0.5 m,管距0.5 m,注浆压力 ≥ 0.1 MPa,注浆量 ≥ 0.3 m³/m。如注浆过程中有浆液从工作面溢出,该管即可停止注浆。每管注浆完毕要封堵管口,用现

场的水泥丝袋即可。因小导管封固的坡脚为山皮土填积物,所以注浆压力不大,基本在0.05 MPa左右,注浆量达到0.2~0.3 m³时,大部分工作面有溢出。

3.3 袖阀管注浆施工

(1) 钻孔:采用硬质合金钻进成孔,膨润土泥浆护壁。

(2) 浇注套壳料:套壳料用水灰比为1的水泥浆,加1%水玻璃,24 h后即可开壳注浆。

(3) 插入袖阀管:袖阀管用1.5 in 焊管制作,每注浆段打孔长度0.5 m,出浆孔 $\varnothing 10$ mm $\times 2$ 排,孔距200 mm,外套1.5 in 无线胶管,间隔400 mm后为另一段注浆段。

(4) 双塞注浆:间隔24 h后,在袖阀管中下入双塞闭浆器,开始注浆,一般开环压力在0.5~1.5 MPa之间,注浆量在0.5 m³/m。

4 注浆效果分析

(1) 高压旋喷桩经桩体钻心取样检测,桩身强度达到了12 MPa。工作坑开挖后,桩身直径均大于600 mm,质量符合设计要求。4个工作坑在整个暗渠开挖过程中,旋喷桩支护一直稳定,上部铁路运行正常。

(2) 小导管注浆部分固结完整,经过数次大雨冲淋,完好无损,保证了铁路坡脚的稳定。

(3) 在暗渠的掘进中,两侧的砂土经袖阀管注浆很稳定,可直接看到浆液与砂砾石的固结体,而且,在砾石集中层,浆液扩散范围远远大于设计范围,效果良好,保证了暗挖的安全作业及上部铁路列车的安全运行。

(4) 在施工中,有个特殊事件:为抢工期,总包方在袖阀管未完工的最东部工作坑侧,直接进入全面暗挖掘进。恰逢两场大雨,发生了两次塌空事件,经紧急抢工,并由铁路方抬升轨道,才避免了上部铁路列车的运行危情。事后对塌空部位进行了填充注浆,经观测,路基沉降逐渐稳定。

4 结语

通过几种注浆工艺在该浅埋暗挖工程中的应用,可以看出注浆工法具有设备和工艺简单方便,施工灵活,占用空间小,工期较短,见效快,以及适应范围广等优点,只要做到科学设计,严格施工,便可取得理想的效果。