

注浆加固在顶管施工中的应用

谭建国, 祁志强, 何国舟

(湖北省鄂西地质基础工程公司, 湖北 宜昌 443003)

摘要 在城市污水管网改造施工中, 非开挖顶管法经常遇到土质松散、地下水丰富、易坍塌等问题。结合工程实例, 介绍了如何采用压密注浆法加固土体, 提高土力学强度, 保证顶管施工顺利进行。

关键词 城市污水管网; 顶管; 注浆加固

中图分类号: TU992 文献标识码: B 文章编号: 1672-7428(2005)S1-0175-02

随着城市人口的增加和人们环保意识日益提高, 各地城市污水管网改造方兴未艾。传统的开挖埋管方法在老城区的污水管施工中矛盾日益突出, 由于老城区人口密集、道路狭窄, 全段面开挖严重影响城市交通和居民的正常工作和生活。而非开挖地下顶管施工方法较好的解决了上述矛盾, 已得到了广泛采用。本文结合工程实例介绍松散、易坍塌地层如何采用压密注浆法加固土体, 从而确保地下顶管施工的顺利进行。

1 工程概况

宜昌市沙河污水处理厂污水收集系统由政府投资 2000 多万元兴建, 主要功能是收集东山开发区及沙河片工业、生活污水至沙河污水处理厂进行处理。受施工总承包单位的委托, 我公司于 2005 年 3 月对该工程 A 段管网 W07 ~ W08 段(三峡大学段)进行了注浆加固处理。该段管线需横穿已建成的三峡大学路, 路宽约 40 m(含人行道), 为城区主干道, 交通繁忙。

施工段地层为松散的回填土, 结构松散, 且地下水含量丰富。在顶管施工过程中硃室土体坍塌严重, 大量泥石涌入管内, 顶管掘进非常困难, 且已造成公路北侧人行道塌陷。如果不进行处理, 不仅顶管掘进施工无法进行, 而且严重影响三峡大学路的安全。设计单位通过勘察, 决定对硃室土层预先进行注浆加固处理。

2 注浆加固方案

采用压密注浆方案, 在拟建污水管顶部和两侧进行有压注浆, 使水泥浆液与土体胶结, 提高土体的

力学强度, 避免在硃室掘进过程中发生坍塌, 确保顶管能顺利进行。

2.1 钻孔布置

钻孔平面布置呈梅花形, 横向间距 700 mm, 纵向间距 1000 mm, 孔径 110 mm。钻孔深度以污水管的埋深为依据, 两侧 1、5 轴线钻孔进入污水管底部 0.5 m, 孔深 8.7 m 左右; 2、3、4 轴线钻孔以达到污水管顶部为准, 孔深 7 m 左右。钻孔布置见图 1。

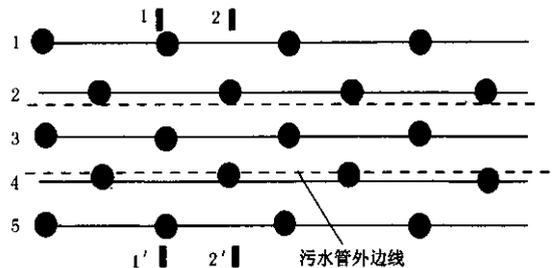


图 1 钻孔布置示意图

2.2 工艺参数的选定

(1) 实行半孔段注浆, 1、5 轴线 2 排钻孔底部 3.7 m 段注浆, 2、3、4 轴线 3 排钻孔底部 2 m 段注浆。

(2) 注浆压力 0.3 ~ 0.5 MPa。

(3) 浆液的配制: 采用普通硅酸盐 32.5 级水泥, 水灰比 0.75。

(4) 钻孔采用潜孔钻机成孔, 然后下入 $\varnothing 25$ mm PVC 注浆管。

(5) 注浆: 在规定压力下, 灌入率 > 1 L/min 时, 继续注 5 min 即可结束注浆。漏浆量大时, 在水泥浆中掺入适量水玻璃加速浆液凝固。水玻璃为 35 Be' 浓度模数 2.4 ~ 3.5。

注浆作用示意图见图 2。

收稿日期: 2005-06-30

作者简介: 谭建国(1972-)男(汉族), 湖北宜昌人, 湖北省鄂西地质基础工程公司工程师, 探矿工程专业, 从事地基与基础工程的施工工作, 湖北省宜昌市夷陵路 146 号(0717)6902313、13872550097。

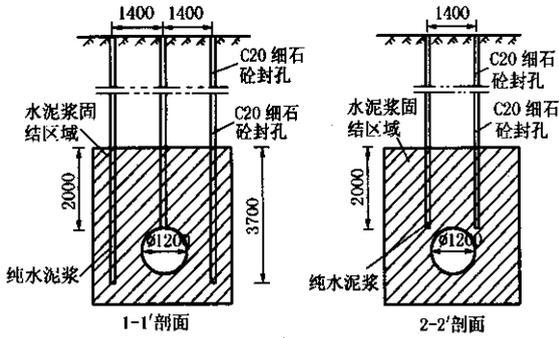


图2 钻孔注浆示意图

3 施工技术措施

3.1 孔位放样

根据拟建污水管的轴线位置确定钻孔孔位轴线,依据施工方案确定的钻孔间距放样,用红色油漆标记。

3.2 造孔

选用 100B 型潜孔钻机,配 $\varnothing 50$ mm 内平钻杆, $\varnothing 110$ mm 潜孔锤,YY12/7-B 型空压机送风。

3.3 注浆管安装

钻孔完成后立即下入 $\varnothing 25$ mm PVC 注浆管,注

浆段加工成花管,上部用细石砼将 PVC 管与孔壁封闭。

3.4 注浆

采用 HJ200 型灰浆搅拌机搅制水泥浆,每盘搅拌时间 < 5 min,使浆液均匀,无大的团块。储浆桶容积要能满足连续注浆的要求,桶上设置细目筛,进一步筛除水泥浆液中的颗粒,防止堵塞注浆管。采用 UBJ-1.8 型灰浆泵注浆,注浆压力通过出浆管上安装的压力表进行控制,结束注浆的条件由以下两个方面决定:一是达到规定的压力,二是每分钟注入量小于规定值。

3.5 封孔

注浆完成后将注浆管拔出,上部空孔段用 C20 细石砼封闭。

4 结语

我公司于 2005 年 3 月 7~17 日共完成 128 个注浆孔,累计钻孔 986.4 m,注入水泥 35.4 t。顶管过程中未发生注浆段(约 45 m)洞室坍塌现象,顺利完成顶管施工任务。

(上接第 174 页)

(2)随着材料科学的进步,高分子化合物已经更广泛地应用于修复技术之中。各种树脂和聚合物,充当着修复技术中的粘结剂和衬里,并且已经取得了很好的效果。

(3)在里约泊克斯公司的“一步到位”混合法中,省去了称量、配比、检验的复杂过程,只需要将 2 种不同颜色的材料,搅拌为第 3 种颜色就可以使用了,大大简化了工人的培训过程,适合我国当前施工人员文化素质偏低的情况,建议国内相关生产厂家开发此项技术,必将获得良好的经济效益。

(4)作业的机械化程度提高。管道机器人的应用将管道维修技术提到了更高的层次,而且各种修复技术的专业设备层出不穷,比如像 PPM 公司为 Starline 技术专门设计的“管道冲击波 20RL”管道清洁系统,Fyfe 为 Tyfo Fiberwrap 合成材料设计的具有计量功能的环氧树脂“浸润机”。这些设备的出现提高了修复效率。

另外,在上述的非开挖管道修复技术中,在修复前后,必须使用可视化检测系统,来确定修复表面是否达到要求。整套的可视化检测系统都是由专业的生产厂家制造的,比如像英国雷迪公司(Radiodetection)、美国皮尔珀因特公司(Pearpoint)和布莱克霍克公司(BLACKHAWK-PAS),都是知名的生产厂家。

参考文献:

- [1] Ian Clarke. Major Gas Utilities Realise Economic & Environmental Benefits[J]. NO-DIG INTERNATIONAL 2004 (2).
- [2] Jeff Griffin. Composite Fabric Epoxy Material Effective for Large Diameter Rehal[J]. Underground Construction 2004 (1).
- [3] Paul Hayward. Under-Sea Pipeline Repairs in PUERTO RICO [J]. NO-DIG INTERNATIONAL 2004 (1).
- [4] Ian Clarke. International NO-DIG 2003 - LAS VEGAS[J]. NO-DIG INTERNATIONAL 2003 (3).
- [5] 宋连仲,等. 国内外管道修复技术现状及发展趋势[J]. 中国给水排水 2005 (3).