

文章编号: 1009-7767-(2003)03-0235-03



夹砂玻璃钢管在市政工程中的应用

陈雄姿

(广州市市政工程监理有限公司, 广东省广州市, 510060)

摘 要: 由新型的复合材料研制而成的夹砂玻璃钢管, 由于具有多种优越性能, 因此在世界许多国家的各个领域得到了广泛应用, 特别是在市政工程中的应用将有很好的发展前景。通过夹砂玻璃钢管在市政工程中污水干管工程的应用实例, 具体阐述了其施工工艺及施工方法。

关键词: 夹砂玻璃钢管 市政工程 应用

中图分类号: TU525.9

文献标识码: I

Application of Sandy Glass Fibre Reinforced Plastic Pipe in Municipal Engineering

Chen Xongzi

1 应用情况及其发展前景

夹砂玻璃钢管是一种由新型的复合材料研制而成的管材。夹砂玻璃钢管有许多优越性能, 在世界许多国家得到了广泛的使用。目前世界各国都在积极研制和推广夹砂玻璃钢管道, 并广泛应用于市政给排水、供热、灌溉、建筑、石油、化工、轻工、能源、交通、污水处理等领域。特别是在中东地区的大中型输水、排污、海水淡化和一些工业输送管道, 几乎全部采用玻璃钢管。

城市生活污水的处理和排放, 是市政建设中一项重要的环境卫生措施, 据统计, 近年来我国各大中城市的生活污水排放量日渐增加, 已超过了工业污水的排放量。原有下水道排污量大都超过设计运行能力, 甚至许多污水直接排入河中, 对河流造成严重的污染; 其次, 旧有的排污管道因敷设使用年久而霉坏阻塞, 对城市排污治理产生巨大的负面影响。从长远考虑, 很有必要在下水道的改建、扩建及新建工程中, 选用有防腐耐用、寿命长等优良性能的管材, 如采用夹砂玻璃钢管, 这对于控制城市污染, 净化城市将起到积极的作用, 同时, 也将会给城市带来很大的经济效益和社会效益。

2 特点及基本性能

2.1 特点

夹砂玻璃钢管材具有轻质高强、耐腐蚀性能好、内外表面光滑、不结垢、无二次污染、安装方便、使用寿命长、可设计性好、综合造价低、免维修等优越性能, 是给排水工程中的一种新型管材。因此在国外大量采用, 国内发展也很快。

该管材采用夹砂工艺: 在管壁中间的低应力区采用树脂砂浆层来提高管道的刚度, 而管壁的内外应力区域采用高强连续纤维缠绕工艺成型, 从而充分保证了产品的强度和刚度。因此在国外其发展势头迅猛, 用量超过其他各种管材。

2.2 基本性能

(1) 高强度: 科学的铺层设计, 可使玻璃钢管的环向强度在 10~400 MPa 之间进行选择, 可制作 0.1~2.5 MPa 压力要求的管道。

(2) 高刚度: 夹层结构, 刚度可根据不同施工环境进行设计。

(3) 防渗漏: 管道本身有三道防渗层, 其中内衬层用特殊防渗材料制成, 管道接口用双密封圈防渗。

(4) 重量轻:一般只有同口径钢管和铸铁管的 1/4,水泥管的 1/10,运输十分方便。

(5) 耐腐蚀:管材本身材质具有优异的耐腐蚀性,可输送各种介质,且耐腐蚀性可根据不同介质进行设计。

(6) 输水性能好:使用食品级树脂,长期使用不结垢,对水质无二次污染。

(7) 水力特性优良:内壁的粗糙系数可在 50 年内保持不高于 0.09,因此在相同流量下可比其他管材小 1~3 个管径级别,并可节能 20%~30%。

(8) 抗冻性能优良:最低使用温度为 -40°C ,在此温度以上不冻裂。

(9) 保温及电绝缘性能好:导热系数仅为钢管的 1/233,击穿电压 12~16kV/mm。

(10) 使用寿命长:国内外均以设计标准承诺使用寿命 50 年。

(11) 安装快速方便:相比其他管道,一般可节省 1/2 的安装时间和 1/3 的安装费用。

3 在污水干管工程中的应用

3.1 工程概况

在广州市科韵路(黄埔大道-临江大道段)污水干管工程中采用了夹砂玻璃钢管。该工程是广州市猎德污水处理系统三期工程的主干管之一,该主干管的功能是收集车陂路以西,员村一横路以东的污水,并沿科韵路以重力流的方式排入临江大道污水总管中,然后重力流入猎德污水处理厂处理。

地质情况从上到下为:杂填土层,分布在整个场地,厚 2~5 m;淤泥质粉质粘土层,分布在大部分场地,厚约 1~4 m;细砂层,分布在局部场地,厚约 1~3 m;粉质粘土,分布在大部分场地,厚为 2~5 m。管道基础处于淤泥质土、粘土层中。

该工程工期短、质量要求高,是广州市政府工程,施工工期只有 45 d 时间。由于管道埋置深、地质条件差,且施工过程中存在与其他专业交叉施工,因此施工任务比较艰巨。

3.2 工程的重点、难点及对策

(1) 管基处理:由于该工程基础处在淤泥等不良地质条件中,所以对淤泥层厚度小于 1 m 的,采用换填碎石砂进行软基处理;对淤泥层厚度大于 1 m 的,采用打设松木桩进行软基处理。

(2) 基坑支护:由于本工程管道埋深超过 7 m,加上处在淤泥层,给基坑施工带来很大困难,故确定采用拉森钢板桩支护方案进行基坑支护。

(3) 管道间接口、管道与检查井接口是排水工程

施工质量控制的关键之一。夹砂玻璃钢管道接口采用双“O”型密封圈连接;管道与检查井接口,在检查井侧墙洞口设加劲梁进行处理。

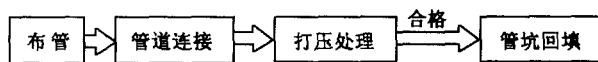
(4) 工期紧迫:充分利用夹砂玻璃钢管轻便及长度方面优势,相比水泥管减少了一些施工工序,而且缩短了安装时间,从而确保了施工能按期完成。

3.3 施工工艺及施工方法

3.3.1 概述

污水干管采用夹砂玻璃钢管,管径有 DN1 500、DN2 000、DN2 200 mm 三种,管顶 40 cm 以下回填采用中粗砂,管顶 40 cm 以上回填土。

3.3.2 施工工艺流程



3.3.3 主要施工方法

(1) 安装前的准备工作

① 施工前熟悉图纸,了解工程目的内容和质量要求,及时提出设计存在的问题;

② 了解管道的出厂说明,检查产品的合格证,并检查是否符合相应的标准,掌握管道出厂的全部资料;

③ 验收全部管子的规格尺寸、压力等级要求,应与设计图纸相吻合;

④ 管子的存放地点应选择较为平坦的地方;

⑤ 备好组装机具,对于不同规格的管子所使用的设备不同;

⑥ 配置好所有的管路附件,如弯头、排气阀三通、排水阀三通及与之相配的阀门等;

⑦ 在装配管道之前,应对土方施工的基础尺寸等进行检查,确认是否符合设计要求。

(2) 布管

① 从堆放点将管道及管件沿已开挖的基槽顺线排开,便于安装。摆放时应注意将每根管的承口朝向设计水流方向的相反方向,见图 1。

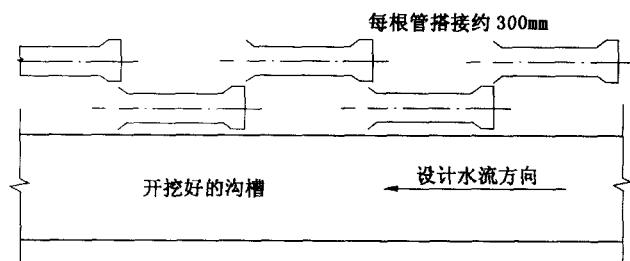


图 1 管道摆放示意图

② 吊装每一根管均要当心,必须用纤维绳双点起吊,不得架空放置或放在有尖锐石头的地面上。

(3) 管道的连接

① 夹砂玻璃钢管采用橡胶圈接口。连接时应逆水流方向连接,连接前在基础上对应承插口的位置要挖一个凹槽,承插安装后用砂子填实,见图2。

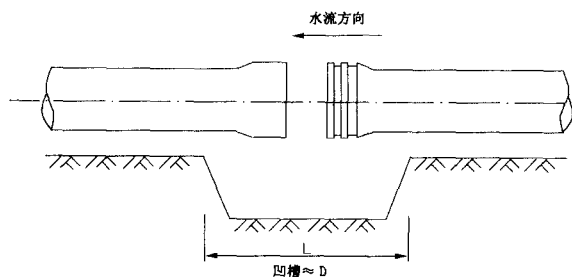


图2 管道连接示意图

② 连接时再检查一遍承口和插口,承口上安装打压嘴,在承口内表面上均匀涂液体润滑剂,然后把两个“O”型胶圈分别套装在插口上,并涂上液体润滑剂。

③ 管道连接时采用合适的机械辅助设备。一般来说,对于大口径管,其插口端的管子要吊离地面,以减少管子与土面的磨擦,减少安装力。使用挖掘机作为顶进设备,切记不要采用起臂的方法进行安装,而应采用转动挖掘机头的方法缓慢安装。夹砂玻璃钢管道采用的是承插式双“O”型密封圈连接,其组装方式类同承插式的铸铁管安装。

(4) 承插口之间的打压检查

① 安装完毕的每一道承插口之间,均设置了试压孔,其双“O”型密封圈设置的优良特性,使得每一节管道在安装之后均可以检验承插安装之后的质量,以确保整个管路安装完毕之后的气密性。

② 每一道承插接口,可用手动打压泵打水压至1.5倍的管路工作压力后,保压3 min,以确认不泄漏。

③ 玻璃钢管承插安装后,进行打压试验,如因安装操作不当,在承插安装后,打不住压,胶圈之间出现泄露,就需将承插完毕的不合格接口退出来,重新安装。

(5) 回填

① 回填材料

夹砂玻璃钢管道安装完毕后,应立即回填,以防浮管。管区范围回填材料必须与管沟的自然土壤相协调,以防止自然土和回填材料相互迁移,采用中粗砂较为适宜;软粘土、膨胀粘土、不规则岩石、大颗粒碎

石和饱和土壤不适合用作基础回填材料。

② 回填

沟槽回填之前应排除槽内积水。首先用回填材料将管道两侧拱腋下均匀回填,然后管子两侧同时进行分层夯实,松土流失会造成管道挠度增加。主回填管区每层200 mm回填并夯实,夯实压实度 $\geq 95\%$;次回填管区用较干的松土回填,不能重夯,只能轻夯,要求压实度 $\geq 95\%$ 。

③ 质量控制

回填后的管道,当实际测量的24 h后的挠曲值与设计要求或标准值不符时,应做返工处理。

④ 对于超过允许挠曲值管道的处理

a) 当变形量为3%~8%时,应细心将回填料挖开,检查管道是否损坏,处理后重新回填;

b) 当变形量为8%时,管道应由厂家专业技术人员分析判断管道是否已损坏,并采取适当措施进行处理。

⑤ 回填注意事项

a) 在管沟回填过程中,应保护管道免受下落石块的冲击、压实设备的直接碰撞和避免其他潜在的破坏。夹砂玻璃钢管道总体上来讲是脆性材料,抗冲击力很小,一旦遭到冲击,很容易损坏,内衬部分出现裂纹,以致引起泄漏。

b) 在管顶覆土300~500 mm以上时,才允许直接用滚压设备或重夯。但这一点,应取得厂家允许或给出相应的允许厚度以后,方可进行,以避免在使用这些设备后致使管道被破坏。

c) 无论采用什么夯实设备,管道三角区的夯实十分关键,对于管道的挠曲变形起了关键性的作用。三角区采用人工夯实的方法。

d) 管道的回填必须左右对称进行,不对称地回填,会导致管道偏移。

e) 在地下水位较高或雨季情况下施工,要注意及时排水,因为玻璃钢管单重较轻,很容易被浮起。为了防止浮管,应采用相应的防护措施。

f) 由于管道接口采用双“O”型密封圈形式,且进行了水压试验,在一般情况下管道安装合格后,应及时回填,以防被破坏。

4 结语

夹砂玻璃钢管相比常用的混凝土管有耐腐蚀、重量轻、运输安装方便快捷、寿命长等优越性能,同时还减少了管座施工等工序,从而明显缩短了工期,这对于提高市政工程的经济效益和社会效益起到重要的、积极的作用。