

新型大口径 PVC 空心缠绕管在市政工程中的应用

刘广建 刘宁宁 靳艳英

(北京化工大学塑料机械及塑料工程研究所,北京 100029)

摘要 简述新型大口径聚氯乙烯(PVC)缠绕管的优点,如环刚度高、质量轻、成本低、便于运输等,介绍新型大口径 PVC 缠绕管的制备工艺和连接方式,着重阐述该新型管材在市政工程如部分开挖修复损毁管道、铺设长距离排水管道和河道排污整治工程中的应用。

关键词 聚氯乙烯 缠绕管 大口径管材 市政工程 应用

大口径聚氯乙烯(PVC)空心缠绕管(以下简称大口径 PVC 缠绕管)是高密度聚乙烯(HDPE)缠绕管的改进和发展,它是一种全新结构和概念的管材,具有强大的市场竞争力,并且已经应用于诸如市政工程的供水、排水等诸多场合。经配方改进制得的抗静电、阻燃大口径 PVC 缠绕管还可作为煤矿瓦斯管。新型大口径 PVC 缠绕管一经面市,即刻受到了多方的关注,特别是用于输水排污管道可以完全取代混凝土管、钢筋混凝土管、HDPE 缠绕管和玻璃钢管,该新型缠绕管以其质量轻、成本低的优势占领塑料管材的市场。

1 新型大口径 PVC 缠绕管的制备工艺

新型大口径 PVC 缠绕管的制备工艺由两部分组成,即先用挤出机将不同配方的 PVC 原料挤成特定形状的空心型材(毛坯),然后用专用缠绕设备和专用粘结剂将 PVC 型材缠绕成大型空心管材。

1.1 型材加工

型材加工如图 1 所示,即用普通挤出机将 PVC 挤成特定形状的空心板材,根据需要可调整配方^[1]。

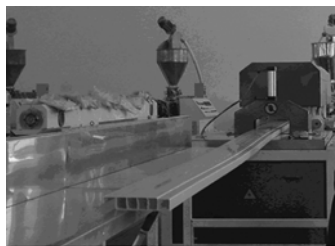


图 1 用挤出机挤出型材

1.2 型材缠绕

将型材放到管材缠绕设备上,在缝隙处涂上专用粘结剂,进行连续缠绕,加工成所需定长的 PVC 管材^[2,3],如图 2 所示。

该技术的核心是用专门的缠绕设备将挤出的特定形状的型材螺旋形地缠绕成各种口径的管材^[4]。



图 2 用专用缠绕机缠绕管材

型材的几何形状设计为方孔、“工”字形、封闭式结构,大幅提高了产品的环刚度。管材的长度及规格可现场定制。

1.3 制备工艺的优势

新型大口径 PVC 缠绕管的制备工艺的的优点为:①与 HDPE 缠绕管的直接缠绕工艺相比,PVC 缠绕管采用先挤出型材后缠绕的工艺能大幅降低模具的尺寸和成本,只使用缠绕型材模具即可生产。若要改变管材口径时,采用直接缠绕需要整体更换模具,而采用两步工艺则相关的模具设计及其维修、运输都变得简单易行;②先挤出型材后缠绕的加工工艺可减小生产设备的功率;③缠绕机的缠绕装置可随意调节,因而用一台缠绕机可加工较大范围内的任意口径的管材;④基于单独缠绕的思路,加之缠绕机占地面积小,实际缠绕管材时往往可在现场完成。具体地说,根据用户的要求和其所需管材的数量,可以预先准备缠绕型材,随同缠绕机一起运往用户所在地现场生产,降低运输成本;⑤该管材采用的原料为 PVC,由于 PVC 分子链中存在氯原子因而其本身的表面张力比 HDPE 的高,当在缠绕过程中型材粘结、贴合及管材对接时使用糊状树脂作为粘结剂就可达到很好的效果。这种冷粘结操作省去了直接缠绕时为保持材料温度而设置的加热装置,可节省能量,而且型材可以不急于投入缠绕,在管材需求增大时可预先生产并储存。

2 新型大口径PVC缠绕管的连接方式

新型大口径PVC缠绕管的连接方便、可靠。一般采用玻璃钢包覆连接和承插连接两种方式。

2.1 玻璃钢包覆连接

玻璃钢包覆连接的具体操作过程为:先将两段管材对接并清除管材表面的杂质和水分,然后在管材接头处缠绕10~15层涂胶玻璃布,待完全固化则施工完毕,见图3。

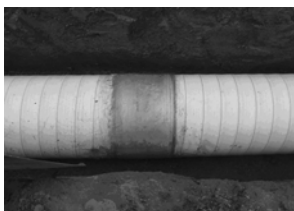


图3 玻璃钢包覆连接

2.2 承插连接

新型大口径PVC缠绕管一般为双层结构,可利用两段管材分别以内层伸出和外层伸出进行插接,即承插连接。如果单纯的管材插接不能满足连接可靠的要求,可用不锈钢带辅助加固。具体连接工艺为:先将两段管材对接并清除管材表面的杂质和水分,用预先加工好的不锈钢带捆扎接口处并用螺栓加固,以防止外力的剪切,操作人员进入管道内接口处使用塑料焊条对PVC缠绕管接口进行焊接,以防止管道内渗。承插连接外观如图4所示。



图4 双层缠绕管材的承插连接

3 新型大口径PVC缠绕管的应用实例

3.1 部分开挖修复损毁管道

城市排污管道及大型化工厂的工业排污管道过去多采用砼管且距离长,通常位于地下3~4m的深度,同时管道的很多区段分布于城市中的行车道和绿化带之下。砼管在长期排放的碱性污水侵蚀下会出现砼剥离、露筋现象,进而导致路面的沉陷和深坑,排水不畅。

要更新该排水管道,常规的做法是移去地面上的附着物(绿化带、路灯杆),挖开部分道路,拆除排水管道,重新铺设新管道并修复路面和绿化带。这样的工作费时,造价高,甚至影响了城市的形象。而

现在可借助新型大口径PVC缠绕管采用“管中管”的技术在原管道中铺设1条PVC双平壁缠绕管,这样可避免更新重建,即利用原管的空间,隔绝碱性污水同砼管的接触,并能提高排水管的排污能力,降低工程费用,而且使用寿命可达50a以上。修复方案如图5所示。



图5 部分开挖修复损毁管道

修复方案中的PVC双平壁缠绕管是一种用特定结构的PVC型材现场缠绕的管材,其管径可根据现场的要求确定。施工时取出一定长度的损毁砼管形成工作坑,把适当长度的PVC缠绕管在坑中接口后再推入砼管中,在路面检查井处用水泥、粉煤灰浆把PVC缠绕管和砼管的缝隙填补密实。修复过程为截流→引流→开挖工作坑→通风→清淤→穿管→稳管灌浆→工作坑处理→拆除截流堰→通水。

3.2 铺设长距离排水管道

塑料管道性能良好、质量轻且工艺可靠,但是口径小。对于大口径管材,假设管壁为实心结构,PE管材至少需要30mm的壁厚才能保证管材具有可靠的硬度和强度,而PVC管材也需要28mm的壁厚才能满足以上要求。即使强度相对较高的玻璃钢管材也需壁厚达到14mm。经市场调研,这些管材价格约为1200元/m,大大超过了金属管和砼管的价格,但是如果一味地追求降低塑料管材的成本而减小管材的壁厚,则会导致成品出现“发软”现象,无法实际使用。这就使得众多的管材生产厂家面对如此情况退而求其次,在大口径长距离管道选择上回避塑料材料。

而新型大口径PVC缠绕管采用中空壁结构,在降低成本的基础上利用“迷宫式”空心结构,提高了管材的环刚度。经折算,新型大口径PVC缠绕管在原料消耗上仅仅相当于壁厚不足8mm的实心PVC管材,却达到甚至超过大口径砼管的强度和刚度。加之其质量轻、耐腐蚀、寿命长、可靠性好等优点,因此是取代传统管材的理想产品。

3.3 河道排污整治工程

目前在很多地域污水沿城中河道自然排放,严重破坏了城市环境和形象。为改变这种局面,可采

用新型大口径 PVC 缠绕管在河底铺设排污管道, 施工方便。大型化工企业的工业污水和城镇生活废水可借此渠道进行排放, 同时保证了城市河道的清洁, 改善人们的居住环境。

4 结语

新型大口径 PVC 缠绕管以其独特的加工工艺、良好的材料性能及经济性等优点具有强大的市场竞争能力, 适用范围广, 是取代传统管材的理想产品。现阶段这种新型 PVC 缠绕管主要应用于市政工程、住宅小区、开发新区雨水及排污管道, 化工行业的排污管道, 砼管道的部分开挖修复, 也可用于农田灌溉

输水管道、防洪管道、引水调水管道, 海水养殖用管道, 以及地下导线及通讯电缆管道等。通过列举新型大口径 PVC 缠绕管道几个实例应用, 可以相信这种新型大口径 PVC 缠绕管会有更为广阔的应用前景。

参考文献

- 1 张允铭, 李文贤, 朱奉宝. 聚氯乙烯螺旋缠绕管结构型材. CN 2673627Y. 2005-01-26
- 2 陈仪清. PVC 螺旋缠绕管. CN 2447603Y. 2001-09-12
- 3 陈仪清. 型材螺旋缠绕管. CN 113604C. 2004-01-14
- 4 陈仪清, 季钢焰, 朱德荣. 大口径螺旋管道缠绕机. CN 2640738Y. 2004-09-15

APPLICATION OF NEW LARGE CALIBER HOLLOW WINDING PVC PIPE IN PUBLIC WORKS

Liu Guangjian, Liu Ningning, Jin Yanying

(Institute of Plastic Machinery and Engineering, Beijing University of Chemical Technology, Beijing 100029, China)

ABSTRACT The merits of new large caliber hollow winding poly(vinyl chloride) (PVC) pipe such as high circular rigidity, light weight, low cost and convenient for transportation are narrated. The preparing technology and joining means of this pipe are presented. The emphasis is put on the application of this pipe in public works such as repairing defective piping with partially excavating, laying long-distance exhaust piping, draining and regulating of river.

KEYWORDS poly(vinyl chloride), winding pipe, large caliber pipe, public works, application

我国聚合物锂离子电池实现自主生产

近日, 中科院成都有机化学研究所采用自主开发的隔膜材料和具有自主知识产权的聚合物锂离子电池生产技术投资建设的 100 万只 /a 聚合物锂离子电池工业装置在成都正式投产, 标志着我国的聚合物锂离子电池生产能力已达到国际先进水平, 且聚合物锂离子电池相关材料及生产工艺全部实现了国产化。专家一致认为其生产工艺简单、操作方便、生产成本低, 并解决了锂离子电池自燃、爆炸等应用安全性问题, 属国内首创, 具有国际领先水平。该技术目前已申报了 10 项国家发明专利。(昭萍)

山东道恩集团无卤阻燃 PP 通过鉴定

山东道恩集团龙口工程塑料研究中心研究所历时 3 年余研发的无卤阻燃聚丙烯 (PP) 材料, 最近通过山东省科技厅组织的技术鉴定。

据称, 这种无卤阻燃 PP 材料有效解决了阻燃效果与环保协调问题, 且生产成本低, 用量比传统阻燃剂低 5% ~ 10%, 有良好的性价比, 可代替进口产品。

阻燃 PP 在电子领域阻燃制品中占有重要地位, 其中偏转线圈骨架一项就占到阻燃 PP 用量的一半以上。山东道恩集团是国内电视机偏转线圈骨架用阻燃 PP 的主要供应商, 占据了国内电子行业阻燃 PP 的主要市场。开发无卤阻燃 PP 可望为该公司阻燃 PP 市场的巩固和扩大打下坚实的基础。(色通)

瑞士推出火车用 PET 发泡芯板

瑞士 Alcan Airex 公司新近推出易于加工的多用途聚对

苯二甲酸乙二酯 (PET) 发泡芯板 AIREX T90, 非常适合制备火车车厢部件。

AIREX T90 发泡芯板的基体树脂是 PET, 可以采用手工铺料、树脂浸渍和预浸料坯等多种工艺与其它材料复合, 也能粘接到铝、钢铁和玻纤增强热塑性塑料的表层, 用热成型法则能将其加工成曲面板, 泡孔微小, 且为闭孔结构, 吸水量小, 质量轻。

与聚甲基丙烯酸酞胺发泡芯板相比, AIREX T90 的压缩强度高, 能承受最高加工温度 150℃, 不膨胀、也不排放气体, 长期使用工作温度上限为 100℃, 可用其制备火车车厢地板、壁板、内装饰板和顶板。(李伟)

塑料管道产业“十一五”发展展望

根据我国塑料管道产业发展现状, “十一五”期间塑料管道产业将以发展 PE 管道和 PVC-U 管道为重点, 并大力发展其它新型塑料管道。

“十一五”期间塑料管道行业的发展目标为: ①主要产品要满足市场需求, 产品品种齐全, 质量、档次和配套水平有显著提高, 产业整体水平达到或接近国际先进水平; ②塑料管道推广应用应达到下列目标: 到 2010 年, 塑料管道在全国建筑和市政工程领域各类管道中市场占有率达到 60% 以上, 其中建筑给水管道 80% 采用塑料管, 建筑排水管道 80% 采用塑料管, 建筑雨水排水管道 70% 采用塑料管, 建筑电线穿线护套管 90% 采用塑料管, 城镇供水管道 70% 采用塑料管, 城镇排水管道 50% 采用塑料管, 城镇燃气管道 60% 采用塑料管。(立新)