

Application Status and Standardization Analysis of FRP Sand Sandwich Pipe

Jiawei Wang

Hebei University of Engineering, Handan, Hebei, 056038, China

Abstract

With the rapid expansion of cities and the acceleration of infrastructure construction, the requirements for high-performance pipeline materials are also continuously rising. FRP sand sandwich pipe combines the excellent corrosion resistance of glass fiber reinforced plastic and the strength advantages of sand sandwich layer, so it is widely used in municipal, highway and other industries. Its unique structure makes it have good stress resistance and weather resistance, and can adapt to the complex environmental conditions. In addition, the weight of FRP sand pipe is light, convenient installation, reduce the construction cost. This paper will analyze the characteristics and application status of FRP sand sandwich pipe, and some suggestions will be made to promote the possibility of future development.

Keywords

FRP sand sandwich pipe; characteristics; application status

玻璃钢夹砂管应用现状与标准化分析

王佳伟

河北工程大学, 中国 · 河北 邯郸 056038

摘要

随着城市的快速扩张与基础建设的加速进展, 对于高性能管道材料的要求也在持续上升。玻璃钢夹砂管结合了玻璃纤维增强塑料的优异耐腐蚀性和夹砂层的强度优势, 因此被广泛应用于市政、公路等多种行业之中。其独特的结构使其具备了良好的抗压能力和耐候性, 能够适应复杂的环境条件。此外, 玻璃钢夹砂管的重量轻、安装便捷, 降低了施工成本。论文将分析关于玻璃钢夹砂管的特性和应用现状, 并且也会提出一些建议来促进未来发展的可能性的探索工作。

关键词

玻璃钢夹砂管; 特性; 应用现状

1 引言

作为一种新型的管道材质, 玻璃钢夹砂管是由玻璃纤维增强塑料和夹砂层复合而成。这种管道既拥有卓越的物理及化学特性, 又具备轻便的优点, 因此被广泛运用到市政、公路等众多行业中。伴随着经济发展和社会技术的提升, 对玻璃钢夹砂管的需求量不断上升, 其标准化的研究和实际应用状况变得愈发关键。

2 玻璃钢夹砂管的构造与特性

2.1 构造

作为一种复合材料管道, 玻璃钢夹砂管一般包含三个部分: 内衬层、结构层和表面层。最外层为表面层, 主要作用是保护和防止老化。结构层由纤维缠绕层和夹砂层组成,

它的主要作用是承受荷载、抵抗变形, 能有效提高管道的坚固程度与刚韧性能。内衬层具有防腐、防渗的作用, 可以降低因为腐蚀而带来的维修费用。玻璃钢夹砂管这种独特的构造不仅在质量方面显得较为轻盈, 方便装配和搬运, 而且依然能够维持着强大的负荷能力和耐磨效果, 使之能在各种土壤及水分条件下的外界环境下展现出稳定的特性并确保安全性, 适合应用到各类产业建设项目之中^[1]。

2.2 特性

2.2.1 耐腐蚀性

由于具有卓越的抗腐蚀能力, 尤其是对各类酸碱物质的表现更为显著, 使得玻璃钢材质备受赞誉。该种材料独特的分子构造赋予它抵御化学变化的能力, 防止因为腐蚀导致管道破损的问题出现。所以, 在化工厂、石油业及废水处理领域, 玻璃钢夹砂管的使用是十分合适的。此项防腐功能既保证了管道的长久运行, 也减缓了保养次数与相关的支出, 进而提高了总体效益。同时, 采用玻璃钢夹砂管也有助于降低泄漏的可能性, 有利于环保和人身安全, 这对产业的持续

【作者简介】王佳伟 (2000-), 男, 中国河北石家庄人, 在读硕士, 从事新型土木工程材料研究。

进步至关重要。

2.2.2 轻质高强

相较于传统的金属管道，玻璃钢夹砂管的质量明显更低，因此在搬运及装置的过程中更加便捷。它的轻量化特性不但减少了物流费用，也削减了人力的需求，进而提升了建设速度。同时，虽然它体积小且轻便，但是玻璃钢夹砂管却能保持强大的抗压性和刚度，足以抵挡一定程度的外部压力和撞击力。这种强韧性与轻量的完美融合，让它在众多工程任务中有极大的适应能力，特别是在空间受限或者需降低地基负担的使用环境里表现尤为出色。

3 玻璃钢夹砂管的应用现状与标准化分析

3.1 玻璃钢夹砂管的应用现状

3.1.1 在排水工业中的应用

长久以来，中国在城市排水的设施上，普遍使用了成本较低且制造过程简单的钢筋混凝土排水管。然而，这些管道面临着诸如水流性能不足、接口过多、对地基有较高需求、容易破损和维修难度高等问题。根据住建部通知，直径小于500mm的钢筋混凝土管不再适用于城市的市政污水与雨水分离系统。因此，由其优越的抗腐蚀能力、重量轻而强度高、传输流量较大、施工便利、周期缩短及总投入费用相对降低等优势所驱使，玻璃钢夹砂管被视为一种理想的选择来替换传统的钢筋混凝土管，图1为离心浇铸玻璃钢夹砂管。



图1 离心浇铸玻璃钢夹砂管

根据计算，当管道的直径和坡度保持一致，并且考虑到管道处于满流状态时，玻璃钢夹砂管的输水量是钢筋混凝土管的1.625倍。在相同的输水量下，玻璃钢夹砂管使用的管道内径大约是钢筋混凝土管的80%。

由于其优秀的耐腐蚀性能和对各种化学物质的抵御能力，包括酸、碱、盐、海水及未经过处理的水污染物，使得玻璃钢夹砂管成为理想的选择用于海滨城市的地下管线建设^[2]。

3.1.2 在污水处理领域的应用

当前用于水质收集与传输的主要管道包括水泥管、钢筋混凝土管、钢铁管及近年来研发出的玻璃纤维增强塑料内衬

管。在这四种类型中，GFRP不仅价格实惠且能防止再次污染的发生，因此在我国水资源管理行业取得了显著成功，并在全国范围内得到广泛使用。此项技术最常选用的两种规格为DN2500和DN2200的大型管道，尤其是在中国南部沿海地区更为常见。此外，它还可解决污水管道在污泥层中的设置问题，同时也解决了管道防浮和防沉的问题。

尽管如此，鉴于玻璃钢夹砂管是新型材质，其制造过程仍有待优化，因此在推进过程中需要严密监控工程误差，确保管线中心点的最小偏移不超过规定范围。尤其是对于大型管道来说，如果偏离度太大可能导致压力集聚及管道弯曲超出许可阈值，从而对连接处的金属外壳造成损坏或影响管道本身，这需要引起重视并加以防范。

3.1.3 在非开挖更新管道技术中的应用

“管中管”是一种城市建设过程中用于修补老旧管道的技术，也被称为非开挖更新管道技术。这种技术的优势在于使用了高质量、简便且成本效益高的玻璃钢夹砂衬管来实现管道的无损修复。由于它具有广泛的市场应用前景和潜在的发展空间，因此在管道非开挖在线修复方面占据了一部分市场份额，有以下优势：

①对于老旧设施的要求较低，能够满足一定程度上的弯曲需求，且清洁度的规定较为宽松。②施工简单、快捷，可带少量水施工。③由于高强的抗压性和稳定性能，使得它可以单独承担上部负载压力，从而避免了因为老设备损坏导致的倒塌问题。④它的内部表面平整干净，流动效率非常出色并能节约能源消耗。⑤在防锈方面表现优秀并且使用年限很长久，同时保养成本也相对便宜很多。⑥因为整体建设价格比较实惠等优点被广泛应用于各种项目中。

3.2 现行标准

现阶段，针对玻璃钢夹砂管的主要规定涉及其物理特性、化学稳固度、机械特性和装配准则等多个方面。这一系列规定的设立既给制造商提供了一个清晰的产品指南，也使得消费者在挑选与运用商品的过程中有了坚实的参照基础。例如，中国制定的GB/T 21238—2016《玻璃纤维增强塑料夹砂管》就对商品的检验规则、包装及贮存设定了具体的目标，以保证商品在真实的使用场景下具有必要的抗腐蚀能力、刚度和使用期限。另外，玻璃钢夹砂管相关标准的制定对制造商及使用者来说也是一项重要的科技支援措施。通过贯彻此项规定可以提高行业的总体技能水准，并改善市场的声望。这也有助于企业更重视产品品质的管理工作，从而降低不良品流入市面的情况发生。与此同时，随着技术的进步，需要持续地修订或优化已有的规范来满足新的材质需求，如新型复合材料等的新加工方法或者全新的运用方式的要求。

4 玻璃钢夹砂管标准化推进措施

4.1 强化标准化建设

第一，为促进健康发展的玻璃钢夹砂管，实施标准化

建设是一个关键任务。提倡成立一个专业的行业标准化机构,专责管理与玻璃钢夹砂管相关的标准制订、修改及普及。这个组织应该包含来自各行各业的专家、研究人员和企业代表,并定期举行会议以对新型材料和技术展开深度探讨,从而保证标准的实时更新。

第二,建立标准培训体系。需要采用线上与线下混合方式来对制造商及员工实施规范化的教育,使其能充分领悟并且精通相关的规定。可以利用组织产业会议、网络教学和技术分享等方式达到这个目标。此外,行业联盟应设定奖励机制,激励企业在标准化发展上的创新和应用,从而提高整个业界的标准观念。

第三,推动国际标准的引入。企业可以依据国际规范来独立开发和制造产品,从而提高其在世界市场的竞争优势。借助与国际标准化组织的关系,掌握最前沿的世界标准趋势,使得国家标准更加具有预见力和灵活性。建立一套有效的评测系统,定期检查并评估各家企业的标准实践情况,以保证它们能切实地付诸行动。

4.2 生产工艺的提升

为了提升玻璃钢夹砂管产品质量,需要积极推进制造流程的革新。这需要我们投资于新型的高级自动化生产工具,例如全自动化的模具制备机器与树脂浸泡装置等。这些高级装备能大幅度提升产线的高度自动化程度,降低因人为操作不当所导致的不可预测的影响。通过使用这些设备,可以增加产能并且保证产品的尺寸精确性和强度的统一性。

对于企业来说,积极参与科技研究并取得自有专利是同等重要的任务。在此过程里,他们可以通过与高校及研究所达成协作来克服技术难题。例如,为了满足玻璃钢夹砂管在高温、高压条件下的功能需求,可以对材质及其配比进行调整和优化,从而扩大其适用领域。再者,企业需要定期举办科技研讨会,以便于分享他们在制造流程上的创新成果,营造出一种优秀的技术共享风气。

企业可定期安排专家到场授课,以帮助员工熟悉最先进的制造技巧与执行标准。设立了技能评估系统,激励员工

在实际工作中逐步提高其专长程度。创建员工反馈渠道,让高层能听到员工对于制程流程的想法及看法,并迅速做出调整。透过上述各项具体的做法,企业能在制作过程中取得稳定进步,进而保证高质量的玻璃钢夹砂管的生产^[1]。

4.3 加强市场监管

第一,建立完善的产品质量追溯机制。通过运用二维码或者RFID标签等先进的技术手段,对每件商品创建独特的跟踪记录,这样一来,顾客在购物时可以利用这些工具来查看该商品的制造过程及质检结果。这种做法不但能提升客户的信赖度,同时也能给监管部门提供有力的数据依据,有助于快速识别并处置不良品。

第二,监管机构应定期对市场进行抽检,并从流通过程中选取一定比例的玻璃钢夹砂管样本以进行随机检测,以此来保证市面上的商品满足国家及行业的规范要求。对于不符合标准的物品,除去回收外,还需要追踪到制造商,并对违规行为予以惩罚和制裁,严密监控低质量产品的流动。至于严重的违法事件,提议设立黑名单机制,公布于众,提醒其余企业注意,从而产生强大的威慑效果。

5 结语

尽管新型的玻璃钢夹砂管因其卓越特性而在众多行业中得到普遍使用,但该领域的标准化程度还有待提高,这对于保证产品的品质及市场的秩序至关重要。展望未来,技术的发展与市场需求的提升将会使玻璃钢夹砂管的使用范围更宽泛。只要继续研究并优化,可以确信它会在更多的领域产生重大影响。

参考文献

- [1] 李舜.玻璃钢夹砂管道工程监理的技术标准与效能评估研究[J].水利科技与经济,2024,30(9):147-152.
- [2] 孙言文.玻璃钢夹砂管有限元渐进失效分析及结构优化[D].天津:河北工业大学,2021.
- [3] 雷晶,宋明远.玻璃钢夹砂管的快速施工方法[C]//土石坝技术2019年论文集,中国水电基础局有限公司二公司,2021:6.