

《BFDR 玄武岩纤维双层增强复合管》团体标准编制说明

一、任务来源

2026年9月16日，中国西部开发促进会发布《BFDR 玄武岩纤维双层增强复合管》团体标准立项通知，开展团体标准的编制工作。本文件由中国西部开发促进会提出并归口，代替 T/SHTIA 003—2023《BFDR 玄武岩纤维双层增强复合管》。

二、项目背景

1. 目的

编制本标准的根本目的在于，建立一套科学、系统且可操作的 BFDR 玄武岩纤维双层增强复合管技术规范，通过对管材的分类和标记、要求、试验方法、检验规则和标志、运输、贮存等全过程提出统一技术要求，为玄武岩纤维双层增强复合管的设计、生产、检验和应用提供统一依据，保障市政、道路、建筑小区、工业园区、乡村振兴及海绵城市埋地排水工程用管材的产品质量。

2. 意义

本标准的制定与实施具有承上启下的重要意义。承上，它是贯彻落实国家推动新材料产业发展、促进绿色建材推广应用导向的具体体现，将玄武岩纤维新材料在市政管材领域的应用优势转化为行业可执行的技术规程。启下，它针对原团体标准 T/SHTIA 003—2023 已实施多年的现状，按照 GB/T 1.1—2020 的要求进行修订完善并升格推广，统一产品技术指标、试验方法和检验规则，促进产品在不同地区、不同工程中的质量互认和推广应用，为行业高质量发展提供技术基础。

3. 必要性

编制本规范是推动玄武岩纤维复合管材产业规范发展、保障埋地排水工程质量的迫切需要之举。其必要性主要体现在：第一，BFDR 玄武岩纤维双层增强复合管以玄武岩纤维为增强材料，结合钢带螺旋增强和聚乙烯包覆形成双层增强结构，具有环刚度高、耐腐蚀、绿色环保等优势，亟需统一的技术规范支撑其规模化应用；第二，原 T/SHTIA 003—2023《BFDR 玄武岩纤维双层增强复合管》实施以来，产品规格、技术要求和试验方法需要根据产业技术进步和工程应用实际进行修订完善；第三，埋地排水管材长期承受覆土荷载和介质腐蚀，关系工程质量与公共安全，需要通过标准明确原材料、物理力学性能、系统适用性和检验规则要求，规范产品质量。

三、起草单位和主要工作人员及其所作工作

1. 起草单位

本文件由中国西部开发促进会提出并归口。

本文件负责起草单位为源单新材料科技（成都）有限责任公司、北京航空航天大学、四川玄武岩纤维新材料研究院（创新中心）；参加起草单位为四川航天拓鑫玄武岩实业有限公司、中国市政工程西南设计研究总院有限公司、航天规划设计集团有限公司、宜宾天亿新材料科技有限公司、中建二局集团有限公司、中交第四航务工程局有限公司等。

2. 主要工作人员及其所做工作

本文件主要起草人及工作职责见表1。

表1主要起草人及工作职责

起草单位	工作职责
------	------

源单新材料科技（成都）有限责任公司、北京航空航天大学、四川玄武岩纤维新材料研究院（创新中心）等	负责标准起草的统筹规划与组织协调，牵头开展标准框架搭建、条文起草、试验验证、意见征集与修改完善等工作
---	--

四、标准的编制原则

标准编制小组在编制标准过程中，以国家、行业现有的标准为制订基础，结合我国玄武岩纤维复合管材产业和埋地排水工程发展现状，坚持科学性、先进性与适用性相结合，按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定及相关要求编制，并注重与现行管材、材料、密封件等标准协调衔接。

五、标准编制过程

5.1 标准调研

系统梳理国内外玄武岩纤维复合材料管材及埋地排水用塑料管材相关的法规、标准及技术文献，调研玄武岩纤维双层增强复合管的生产工艺、工程应用和产业发展现状，以及现行环刚度测定（GB/T 9647）、环柔性测定（ISO 13968）、密封圈材料（GB/T 21873）、埋地排水管材（CJ/T 225、CJ/T 270）等标准对产品技术要求的适用情况，分析原团体标准T/SHTIA 003—2023实施过程中存在的问题和修订需求，为编制本标准奠定基础。

5.2. 标准立项

基于调研分析结论，明确本标准《BFDR玄武岩纤维双层增强复合管》的编制范围、核心内容与预期目标，重点涵盖管材的分类和标记、技术要求、试验方法、检验规则和标志、运输、贮存等方面的技术要求。据此编制立项申请材料并提交中国西部开发促进会立项。

5.3 形成标准草案

组建由管材生产企业、科研院所、高等院校、设计单位和施工企业等专家组成的标准起草工作组。紧密结合调研成果、理论研究和工程实践经验，严格遵循GB/T 1.1《标准化工作导则》的规则，搭建标准整体框架，并逐章逐节细化“分级与标记”“技术要求”“试验方法”“检验规则”“标志、运输和贮存”等章节内容，形成标准草案。

5.4 征求意见阶段

通过归口管理机构官方平台、行业媒体、专业会议等多种渠道，向社会公开发布征求意见，同时定向征求管材生产企业、设计施工单位、检测机构以及市政工程领域专家的意见。对收集到的所有反馈建议进行系统梳理、科学论证和汇总，据此对标准草案进行修改完善，形成征求意见稿。

5.5 标准送审

将征求意见稿及编制说明、意见汇总处理表等材料报送团体标准审查委员会，组织专家进行会议审查或函审。根据审查意见进一步修改完善，形成送审稿。

5.6 标准报批

完善送审稿及相关材料，按规定流程报送团体标准管理机构。经审核确认符合发布要求后，办理报批手续，确定标准发布编号、实施日期并正式发布。

六、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

1. 试验验证分析

本文件建立了BFDR玄武岩纤维双层增强复合管产品性能的完整验证体系：规定了公称环刚度SN8、SN10、SN12.5、SN16、SN20五级分级要求，按GB/T 9647测定环刚度；按GB/T 14152进行落锤冲击试验（寒冷地区-10℃以下安装的管材采用相应冲锤参数并标记冰晶符号）；按ISO 13968测定环柔性（外径变形量30%卸载，管壁无开裂）；按GB/T 18042测定蠕变比率并外推至两年；按附录C测定钢带与聚乙烯层间剥离强度；

按附录B进行柔性连接密封性试验（0.005MPa、0.05MPa内部静液压及-0.03MPa内部负气压，含径向变形和角度偏转条件），各项指标明确、方法可检测，为产品性能验证提供了充分依据。

2. 综述报告

本文件构建了BFDR玄武岩纤维双层增强复合管的完整技术体系，涵盖分级与标记（管材结构与环刚度分级）、技术要求（玄武岩纤维、聚乙烯树脂、钢带等原材料性能，颜色、外观、规格尺寸、物理力学性能及系统的适用性）、试验方法（状态调节、尺寸测量、物理力学性能试验、系统适用性试验）、检验规则（出厂检验、型式检验、判定规则）以及标志、运输和贮存，并设附录A（连接方式示意图）、附录B（密封试验方法）、附录C（剥离强度测定方法）、附录D（承插式密封圈要求），系统规定了各环节的技术要求与控制标准，首次将玄武岩纤维增强与钢带螺旋结构相结合的双层增强复合管技术系统标准化。

3. 技术经济论证

本文件通过标准化玄武岩纤维、聚乙烯树脂和钢带原材料要求及产品分级指标，规范了管材生产与检验的技术路径。玄武岩纤维增强显著提升管材环刚度和耐腐蚀性能，在满足同等环刚度等级要求下可优化钢带与材料用量，降低单位长度管材成本；统一的试验方法和检验规则减少了供需双方的检测争议和重复检测成本；本文件代替原团体标准T/SHTIA 003—2023，保持了技术要求的连续性，便于原生产企业平稳过渡，具有较强的技术经济合理性。

4. 预期的经济效益

实施本文件预计可统一BFDR玄武岩纤维双层增强复合管的技术指标和检验规则，促进管材的规模化、标准化生产，降低企业研发与检测成本；通过规范产品质量，减少埋地排水工程因管材质量问题导致的返工和维修费用，延长管材使用寿命，提升工程投资效益；同时有利于产品在不同区域、不同工程中的推广应用，扩大玄武岩纤维复合管材的市场规模。

5. 社会效益和生态效益

社会效益方面：规范埋地排水管材产品质量，提升市政、道路、建筑小区等排水工程的安全性和耐久性，保障公共安全；统一产品技术要求促进公平竞争，维护用户权益。生态效益方面：玄武岩纤维原料来源广泛、生产过程绿色环保，管材耐腐蚀、使用寿命长，可减少管网维修开挖产生的资源消耗和环境影响，符合绿色低碳发展导向。

七、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况。

无。

八、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

本文件自主制定。其中管材环柔性试验方法引用了ISO 13968《塑料管道及输送系统 热塑性塑料管材环柔性的测定》，作为规范性试验方法采用，属于合规引用国际标准。

九、标准主要内容

1. 范围

本章明确了本文件的适用范围，规定了BFDR玄武岩纤维双层增强复合管的分类和标记、要求、试验方法、检验规则和标志、运输、贮存；适用于长期使用温度不超过45℃的市政、道路、建筑小区、工业园区、乡村振兴及海绵城市埋地排水用管材。

2. 规范性引用文件

本章列出了本文件引用的规范性标准，包括GB/T 288.1《金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法》、GB/T 1033.1、GB/T 1549《纤维玻璃化学分析方法》、GB/T 1634《塑料 负荷变形温度的测定》、GB/T 2828.1《计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划》、GB/T 2918、GB/T 3682.1、GB/T 6111《流体输送用热塑性塑料管道系统 耐内压性能的测定》、GB/T 8804.3、GB/T 8806、GB/T 9345.1、GB/T 9647《热塑性塑料管材 环刚度的测定》。

GB/T 11253《碳素结构钢冷轧钢板及钢带》、ISO 13968《塑料管道及输送系统 热塑性塑料管材环柔性的测定》、GB/T 14152《热塑性塑料管材 耐外冲击性能试验方法 时针旋转法》、GB/T 18042、GB/T 18369、GB/T 19466.6、GB/T 20310、GB/T 21873《橡胶密封件 给、排水管及污水管道用接口密封圈材料规范》、GB/T 25045《玄武岩纤维无捻粗纱》、GB/T 41063、CJ/T 225—2011《埋地排水用钢带增强聚乙烯（PE）

螺旋波纹管》、CJ/T 270—2017《聚乙烯塑钢缠绕排水管及连接件》等，为管材设计、生产与检验提供依据。

3. 术语和定义

对"BFDR玄武岩纤维双层增强复合管"连接件"内径"平均内径"外径"壁厚"螺距"公称环刚度"等8条核心术语作出明确定义，为标准的理解与执行提供统一的概念基础。

4. 分级与标记

本章规定了管材的结构与分级：管材以玄武岩纤维增强聚乙烯复合材料包裹"工"字型螺旋钢带形成双层增强结构，按公称环刚度分为SN8、SN10、SN12.5、SN16、SN20五个等级，并规定了管材的标记方法及标记示例。

5. 技术要求

本章规定了管材的原材料要求（玄武岩纤维应符合GB/T 25045且拉伸强度不低于2500MPa、弹性模量不低于85GPa，聚乙烯树脂应满足内压试验和熔体质量流动速率要求，钢带应符合GB/T 11253且屈服强度195MPa~235MPa，清洁回用料质量占比不超过5%），以及颜色、外观、规格尺寸（有效长度6m、9m、12m）和物理力学性能（环刚度、冲击性能、环柔性、剥离强度、热稳定性、热变形温度、拉伸性能等）和系统适用性要求。

6. 试验方法

本章规定了试样状态调节和试验环境（23±2℃、状态调节时间不小于24h，DN/ID大于600mm时不小于48h）、颜色和外观检查、尺寸测量（有效长度、平均内径、壁厚、钢带两侧及顶部聚乙烯厚度、螺距、钢带厚度与高度）、物理力学性能试验（密度、环刚度、拉伸性能、环柔性、蠕变比率、熔体质量流动速率、烘箱试验、冲击试验、剥离强度、热变形温度、玄武岩纤维组分氧化铁含量）以及系统适用性试验的具体方法。

7. 检验规则

本章规定了产品应经检验合格并附合格证方可出厂；按同一原料、配方和工艺生产的同一规格管材组批（每批不超过300吨），连接件每批不超过500套；按公称尺寸分两组；明确了出厂检验项目（环刚度、冲击性能、环柔性、剥离强度、热稳定性、热变形温度和管材层压壁拉伸性能等）和按GB/T 2828.1的抽样方案，以及型式检验（宜每两年一次，结构、材料、工艺较大改变或停产超半年恢复生产时须进行）和判定规则。

8. 标志、运输和贮存

本章规定了产品永久性标志内容（按4.2规定的标记、生产厂名或商标、用于-10℃以下安装的管材标记冰晶符号）、生产日期标注要求，以及装卸运输（不应剧烈撞击、摔碰和重压，机械装卸应采用柔性吊带）和贮存要求（场地平整、远离热源、不宜露天堆放、堆放高度不大于3m）。

附录A（资料性）给出了管材柔性承插式连接方式示意图；附录B（资料性）规定了密封试验方法，包括内部静液压（0.005MPa、0.05MPa）和内部负气压（-0.03MPa）试验及径向变形、角度偏转试验条件；附录C（规范性）规定了剥离强度测定方法；附录D（规范性）规定了承插式密封圈的物理性能要求，为管材连接与检验提供依据。

十、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准及相关标准协调配套情况

本文件的制定过程符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。本文件引用的GB/T 9647、GB/T 14152、GB/T 8804.3、GB/T 21873、GB/T 25045、ISO 13968、CJ/T 225—2011、CJ/T 270—2017等管材、材料与密封件标准均为现行有效标准，本文件与上述标准协调配套；同时本文件代替T/SHTIA 003—2023，与原有团体标准保持衔接。

十一、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

十二、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准作为推荐性团体标准。

十三、贯彻标准的要求和措施建议，包括（组织措施、技术措施、过渡办法）

本文件代替 T/SHTIA 003—2023《BFDR 玄武岩纤维双层增强复合管》，建议通过标准宣贯培训、试点应用、评估评价等方式推动实施：面向管材生产企业、设计施工单位和相关服务机构开展标准解读与培训；选择典型产品开展贯标试点；原文件实施单位应做好新旧标准转换衔接，并根据产业技术发展适时修订完善。

十四、废止现有有关标准的建议

本文件实施之日起，T/SHTIA 003—2023《BFDR 玄武岩纤维双层增强复合管》同时废止。

团体标准工作组
2026 年 9 月