

山东标准化协会

《多层钢丝网增强聚乙烯复合管材》团体标准

编制说明

一、工作简况

1. 背景和意义

管道作为五大运输方式之一，是输送石油、天然气、饮用水等关键能源介质及资源的主要手段，被称为国民经济的“生命线”，对国民经济的发展和稳定起着至关重要的作用。以聚乙烯及其增强复合管为代表的非金属管道具有耐腐蚀、抗震、柔性好、寿命长等优势，是世界各国竞先研发的管道发展方向。目前，聚乙烯增强复合管在世界各国的城市建设和各类重大工程建设中发挥着不可替代的重要作用。钢丝网增强聚乙烯复合管材、管件凭借其施工简便快捷、零渗漏、粗糙率低、抗腐蚀、使用寿命长等诸多优点，成为大口径塑料管道领域替代传统管材最为理想、应用量最多的新型管材之一。其主要性能体现在以下几个方面：

1) 具有优异的防腐性能和较好的柔韧性（可有效应对地质沉降并对地形有较好适应性）。

2) 内壁光洁，不结垢，管道水头损失比钢管、球墨铸铁管低 30%左右。

3) 可通过灵活调整钢丝直径、钢丝根数等制造出不同压力等级的管材以适应不同工况及应用场景需求。

4) 管道使用寿命长，在正常情况下，使用寿命可达 50 年。

5) 结构稳定性强。管材的增强骨架与内外层塑料互相复合为一个整体，无内外层塑料与增强体剥离之忧。

6) 重量轻、安装方便，连接技术成熟可靠，管件品种、规格齐全，可与其它各种管道、阀门、设备连接。

7) 卫生性能优异，与流体接触面聚乙烯采用食品级聚乙烯树脂，不会对流体产生影响。

8) 节约整体能源消耗，产品依靠高强度钢丝进行设计，大大降低了树脂材料的消耗，在管道起到高承压的同时拥有较好的经济价值并降低能源消耗量。

钢丝网增强聚乙烯复合管是我国自主研发的新技术、新产品，结合了钢材和塑料的不同优势，有良好的综合性能。在给排水、消防、矿山、尾矿等工程成功应用，并且效果良好，且随着技术的逐渐成熟，使用管道的口径及压力愈发增加。相比于普通塑料实壁管，在承受同等内部压力的条件下，该管材的管壁厚度相较塑料实壁管大幅减少，降低原材料耗用，显著降低成本，特别是在口径及压力增加的情况下，其节省材料的优点更加突出。在湖北省来凤县农村安全饮水 PPP 项目管道采购项目，使用的 $\text{dn}50\text{-}160 \times 6.3\text{MPa}$ 、 $\text{dn}160 \times 9.0\text{MPa}$ 、 $\text{dn}250 \times 5.0\text{MPa}$ 等高压钢丝网增强聚乙烯复合管材，湖北巴东县供水工程使用的 $160 \times 9.0\text{MPa}$ 钢丝网增强聚乙烯复合管材，解决了高落差山区供水的难题。在印尼 OBI 镍钴深海填埋工程使用的 $\text{dn}1000\text{mm} \times 1.6\text{MPa}$ 大口径钢丝网增强聚乙烯复合管材成功取代原有费用投入过高

的 PE 塑料实壁管。

产品经过多年发展,技术成熟,较多企业已开发出更大口径、更高压力钢丝网增强聚乙烯复合管材并在较多项目中成功应用,而现有标准已无法满足现有产品标准化需求。

通过制定多层钢丝网增强聚乙烯复合管材团体标准,推动钢丝网增强聚乙烯复合管材这种资源综合利用型、环境友好型新型绿色建材系列产品的有效利用,同时带动管材用粘结树脂、工程塑料、耐磨材料、抗静电及阻燃等新材料的发展,符合国家及山东省十四五规划要求。有利于提高我国钢丝网增强聚乙烯复合管材行业的竞争优势,加快我国塑料管道行业的健康发展,促进经济社会可持续发展。

2. 主要工作过程

1) 成立标准起草小组

山东东宏管业股份有限公司于 2021 年 9 月成立了标准编制工作起草小组,组织标准编制工作。标准编制工作起草小组在 2021 年 6 月份积极组织筹备和征集标准起草单位。经过近两个月的征集、评审和筛选,并最终由确定了山东东宏管业股份有限公司、天津市政工程设计研究总院有限公司等作为标准起草工作组的成员单位,成立了标准起草工作组。

本标准起草小组制定了标准起草工作计划、编写大纲,明确任务分工及各阶段进度时间。同时,标准起草小组成员认真学习了 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》，结合我省地方标准制定工作程序的各个环节，进行了探讨和研究。

本标准起草工作组经过技术调研、咨询，收集、消化有关资料，并结合大口径、多层钢丝网增强聚乙烯复合管材的生产经验、技术发展趋势，于 2021 年 11 月编写完成了《多层钢丝网增强聚乙烯复合管材》1 项团体标准的草案稿。

2) 标准立项阶段

后经山东标准化协会研究论证，2021 年 11 月 X 日，山东标准化协会下达 2021 年第 X 批团体标准制修订计划的通知团体标准制修订计划（鲁标协字〔2021〕X 号），《多层钢丝网增强聚乙烯复合管材》团体标准正式立项，由山东东宏管业股份有限公司等单位联合组织编制上述团体标准，计划项目完成时间是 2022 年 6 月。

3) 标准研讨阶段

2021 年 12 月，标准起草工作组组织开展标准草案研讨工作，为保证团体标准制定的质量，标准起草小组向相关行业专家、生产单位、科研机构等进行调研，咨询，收集、消化有关技术资料，就《多层钢丝网增强聚乙烯复合管材》团体标准草案稿进行研讨，根据专家意见结合生产实际对草案稿提出的意见、建议进行了认真分析、理解和总结，确定了标准征求意见稿的内容，完成征求意见稿。

二、编制原则

在标准修订工作中，本文件严格按照 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》的规定进行编写，保证文件的编写质量，做到生产适用性、可行性与创新性相结合，并做到遵循以下原则：

- （1）技术先进、经济合理、生产可行、便于操作的原则。
- （2）标准应用的普遍性原则。
- （3）标准中涉及到的各项技术措施，是基于多层钢丝网增强聚乙烯复合管材的实际生产确定的，超强的性能使其可以应用到较高的压力和更恶劣的环境中，成为工农业生产及人民生活、不可缺少的重要产品。

三、标准主要内容确定依据、指标说明

1)适用范围和主要技术内容

本文件适用于输送不超过 40℃的介质钢丝网增强聚乙烯复合管材的制造和检验。

2）产品规格（dn50mm ~ 1200mm）

（1）管材基本尺寸、偏差及公称压力

管材公称外径、公称压力、公称壁厚及极限偏差

公称 外径 (dn) /mm	公称压力/Mpa														
	0.8	1.0	1.2 5	1.6	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	5.0	6.3	7.0	8.0	9.0	10. 0
基 本 尺 寸	公称壁厚 en 及极限偏差/mm														
极 限 偏 差															

50	+				4.5 +01 .2	5.0 +01 .2	5.5 +01 .5	5.5 +01 .5	5.5 +01 .5	6.0 +01 .5	8.5 +01 .5	9.0 +01 .5	9.5 +01 .5	10. 0+0 2.0	10. 0+0 2.0	10. 0+0 2.0
63	+				4.5 +01 .2	5.0 +01 .2	5.5 +01 .5	5.5 +01 .5	5.5 +01 .5	6.5 +01 .5	8.5 +01 .5	9.0 +01 .5	10. 0+0 2.0	10. 0+0 2.0	10. 0+0 2.0	10. 0+0 2.0
75	+				5.0 +01 .2	5.0 +01 .2	5.5 +01 .5	6.0 +01 .5	6.0 +01 .5	9.5 +01 .5	9.5 +01 .5	9.5 +01 .5	10. 5+0 2.0	10. 5+0 2.0	10. 5+0 2.0	11. 5+0 2.0
90	+				5.5 +01 .5	5.5 +01 .5	5.5 +01 .5	6.0 +01 .5	6.0 +01 .5	10. 0+0 2.0	10. 5+0 2.0	10. 5+0 2.0	11. 5+0 2.0	11. 5+0 2.0	11. 5+0 2.0	12. 0+0 2.0
110	+		5.5 +01 .5	5.5 +01 .5	7.0 +01 .5	7.0 +01 .5	7.5 +01 .5	8.5 +01 .5	8.5 +01 .5	11. 0+0 2.0	12. 0+0 2.2	12. 0+0 2.2	12. 0+0 2.2	12. 0+0 2.2	13. 0+0 2.5	13. 0+0 2.5
125	+		5.5 +01 .5	5.5 +01 .5	7.5 +01 .5	8.0 +01 .5	8.5 +01 .5	9.5 +01 .5	9.5 +01 .5	11. 0+0 2.0	12. 0+0 2.2	12. 0+0 2.2	12. 0+0 2.2	13. 0+0 2.5	13. 0+0 2.5	15. 0+0 2.8
140	+		5.5 +01 .5	5.5 +01 .5	8.0 +01 .5	8.5 +01 .5	9.0 +01 .5	9.5 +01 .5	9.5 +01 .5	11. 0+0 2.0	12. 0+0 2.2	13. 0+0 2.5	13. 0+0 2.5	15. 0+0 2.8	15. 0+0 2.8	15. 0+0 2.8

	7 0															
1 6 0 0	2 . 0 0	+	6.0 +01 .5	6.0 +01 .5	9.0 +01 .5	9.5 +01 .5	10. 0+0 2.0	10. 5+0 2.0	10. 5+0 2.0	11. 0+0 2.0	12. 0+0 2.2	14. 0+0 2.5	14. 0+0 2.5	15. 0+0 2.8	15. 0+0 2.8	15. 0+0 2.8
1 8 0	2 . 2 0	+	6.0 +01 .5	6.0 +01 .5	9.5 +01 .5	10. 5+0 2.0	11. 0+0 2.0	12. 0+0 2.2	12. 5+0 2.2	13. 0+0 2.5	13. 0+0 2.5	14. 0+0 2.8	15. 0+0 2.8	15. 0+0 2.8	15. 0+0 2.8	15. 0+0 2.8
2 0 0	2 . 3 0	+	6.0 +01 .5	6.0 +01 .5	9.5 +01 .5	10. 5+0 2.0	11. 0+0 2.0	12. 0+0 2.2	12. 5+0 2.2	13. 0+0 2.5	13. 0+0 2.5	15. 0+0 2.8	15. 0+0 2.8	15. 0+0 2.8	15. 0+0 2.8	
2 2 5	2 . 5 0	+	8.0 +01 .5	8.0 +01 .5	10. 0+0 2.0	10. 5+0 2.0	11. 0+0 2.0	12. 0+0 2.2	13. 0+0 2.5	13. 0+0 2.5	13. 0+0 2.5	15. 0+0 2.5	15. 0+0 2.8			
2 5 0	2 . 5 0	+	8.0 +01 .5	10. 5+0 2.0	10. 5+0 2.0	12. 0+0 2.2	12. 0+0 2.2	12. 5+0 2.2	14. 0+0 2.5	14. 0+0 2.5	14. 0+0 2.5	15. 0+0 2.8				
2 8 0	2 . 6 0	+	9.5 +01 .5	11. 0+0 2.0	11. 0+0 2.0	13. 0+0 2.5	13. 0+0 2.5	15. 0+0 2.8	15. 0+0 2.8	17. 0+0 3.0	17. 0+0 3.0	18. 0+0 3.0				

3	+															
1	2	9.5	11.	11.	13.	13.	15.	15.	18.	18.	19.					
5	.	+01	5+0	5+0	0+0	0+0	0+0	0+0	0+0	0+0	0+0					
	7	.5	2.0	2.0	2.5	2.5	2.8	2.8	3.0	3.0	3.0					
	0															
3	+															
5	2	10.	12.	12.	14.	14.	17.	17.	19.	19.						
5	.	0+0	0+0	0+0	0+0	0+0	0+0	0+0	0+0	0+0						
0	8	2.0	2.2	2.2	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0						
	0															
4	+															
0	3	10.	12.	12.	15.	16.	17.	17.	19.							
0	.	5+0	5+0	5+0	0+0	0+0	0+0	0+0	0+0							
0	0	2.0	2.2	2.2	2.8	2.8	3.0	3.0	3.0							
	0															
4	+															
5	3	11.	13.	13.	16.	18.	18.	19.								
0	.	5+0	5+0	5+0	0+0	0+0	0+0	0+0								
0	2	2.0	2.5	2.5	2.8	3.0	3.0	3.0								
	0															
5	+															
0	3	12.	15.	15.	18.	19.	22.									
0	.	5+0	5+0	5+0	0+0	0+0	0+0									
0	2	2.2	2.8	2.8	3.0	3.0	3.0									
	0															
5	+															
6	3	17.	20.	20.	22.	22.										
0	.	0+0	0+0	0+0	0+0	0+0										
0	2	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0										
	0															
6	+	20.	23.	23.	26.	26.										
3	3	0+0	0+0	0+0	0+0	0+0										
0	.	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0										

	2 0															
7 1 0 0	+ 6 . 4 0	23. 0+0 3.0	26. 0+0 3.0	28. 0+0 3.0	30. 0+0 3.0											
8 0 0	+ 7 . 2 0	27. 0+0 3.0	30. 0+0 3.0	32. 0+0 3.0	34. 0+0 3.0											
9 0 0	+ 8 . 1 0	29. 0+0 3.0	33. 5+0 3.0	35. 0+0 3.0	38. 0+0 3.0											
1 0 0 0	+ 9 . 0 0	34. 0+0 3.0	37. 0+0 3.0	40. 0+0 3.5	43. 0+0 4.0											
1 2 0 0	+ 9 . 0 0	38. 0+0 3.0	40. 0+0 3.5	43. 0+0 4.0												

3)性能要求

(1) 管材性能要求

A)静液压强度及爆破压力:

管材静液压强度及爆破压力

试验类型	试验温度/℃	试验压力/MPa	试验时间/h	性能要求
静液压强度	20	2PN	1	不破裂、不渗漏
静液压强度	60	1.2PN	165	不破裂、不渗漏
	60	1.1PN	1000	不破裂、不渗漏
爆破压力	20	连续升压直至试样爆破		≥3PN

B)物理力学性能

管材物理力学性能

序号	项目	要求	试验条件
1	熔体质量流动速（MFR）	加工前后聚乙烯 MFR 的变化不超过±25%	5kg，190℃
2	氧化诱导时间（OIT）	≥20min	200℃
3	受压开裂稳定性	无裂纹、脱层和开裂现象	100mm/min
4	剥离强度	平均剥离强度≥15N/mm, 单个试样剥离强度≥12N/mm, 且剥离界面为韧性破坏，表面呈絮状	100mm/min
5	环切静液压强度	切割环形槽不破裂、不渗漏	20℃、1.5PN、165h

四、主要试验（或验证）情况分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益

产品图片和试验数据如下：





序号	试验论证 批次	规格型号	熔体质量流动速率 (MFR) (g/10min) (%)	氧化诱导时间 (min)	受压开裂稳定性(压至 外径 50%)	剥离强度 (N/mm)	静液压强度 30%)	
							试验温度 20℃	试验温度 60℃
1	21-0003AB	110*10.0MPa	10.56	80.38	无破裂纹、开裂现象	35.44	2PN, 1h 无破裂、无 渗漏	1.2PN, 165h 表面无 变化
2	21-0001AB	200*6.3MPa	8.21	85.30	无破裂纹、开裂现象	41.35	2PN, 1h 无破裂、无 渗漏	1.2PN, 165h 表面无 变化
3	21-0002AB	250*5.0MPa	9.76	88.72	无破裂纹、开裂现象	39.25	2PN, 1h 无破裂、无 渗漏	1.2PN, 165h 表面无 变化
4	21-0004AB	500*1.6MPa	8.65	83.26	无破裂纹、开裂现象	32.74	2PN, 1h 无破裂、无 渗漏	1.2PN, 165h 表面无 变化
5	21-0006AB	630*1.6MPa	10.14	88.62	无破裂纹、开裂现象	32.51	2PN, 1h 无破裂、无 渗漏	1.2PN, 165h 表面无 变化
6	21-0014AB	630*1.0MPa	9.46	109.6	无破裂纹、开裂现象	38.64	2PN, 1h 无破裂、无 渗漏	1.2PN, 165h 表面无 变化
7	21-0016AB	710*1.6MPa	11.42	110.3	无破裂纹、开裂现象	40.27	2PN, 1h 无破裂、无 渗漏	1.2PN, 165h 表面无 变化
8	21-0017AB	710*1.0MPa	13.67	96.4	无破裂纹、开裂现象	33.28	2PN, 1h 无破裂、无	1.2PN, 165h 表面无

序号	试验论证 批次	规格型号	熔体质量流动速率 (MFR) (g/10min) (%)	氧化诱导时间 (min)	受压开裂稳定性(压至 外径 50%)	剥离强度 (N/mm)	静液压强度 30%)	
							试验温度 20℃	试验温度 60℃
							渗漏	变化
9	21-0025AB	800*1.0MPa	14.11	95.8	无破裂纹、开裂现象	49.46	2PN, 1h 无破裂、无 渗漏	1. 2PN, 165h 表面无 变化
10	21-0026AB	800*1.6MPa	10.92	83.2	无破裂纹、开裂现象	45.88	2PN, 1h 无破裂、无 渗漏	1. 2PN, 165h 表面无 变化
11	21-0042AB	1000*1.0MPa	9.35	95.89	无破裂纹、开裂现象	43.65	2PN, 1h 无破裂、无 渗漏	1. 2PN, 165h 表面无 变化
12	21-0066AB	1000*0.8MPa	13.52	123.4	无破裂纹、开裂现象	41.82	2PN, 1h 无破裂、无 渗漏	1. 2PN, 165h 表面无 变化
13	21-0068AB	1200*0.8MPa	14.62	99.71	无破裂纹、开裂现象	39.42	2PN, 1h 无破裂、无 渗漏	1. 2PN, 165h 表面无 变化
14	21-0082AB	1200*1.0MPa	15.15	85.11	无破裂纹、开裂现象	40.36	2PN, 1h 无破裂、无 渗漏	1. 2PN, 165h 表面无 变化

五、采用国际标准和国外先进标准的情况，与国际、国内同类标准水平的对比情况

与本标准相关的国家标准为 GB/T 32439-2015《给水用钢丝网增强聚乙烯复合管道》及行业标准 CJ/T 189-2007《钢丝网骨架塑料（聚乙烯）复合管材及管件》，本产品的指标在参考 GB/T 32439-2015 的基础上，产品性能要求和结构要求具有明显提高，公称外径由 800mm 提升到 1200mm，钢丝网由原来双层标准调整为多层结构设计，以保证产品耐压性能，公称压力由 3.5MPa 提升到 10.0MPa。

本项目主要技术特点包括：

1、管材尺寸最大至 1200mm，管材长度可为 6 米、9 米、12 米，具体可结合需求；

2、管材满足 0.8 ~ 10.0MPa 的公称压力，并要求进行 20-60℃ 静液压试验强度和爆破力试验，适用于大口径、高压给水用钢丝网增强聚乙烯复合管材使用要求；

3、内外层材料通过功能性材料调整，可实现耐磨、抗静电、阻燃等特性。

本文件的总体技术水平属于国际领先。

六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本发布与相关法律、法规及相关标准协调一致，没有冲突。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

八、贯彻标准的要求和措施建议

本文件发布后，应向生产单位进行宣传、贯彻，向所有从事
钢丝网增强聚乙烯复合管材生产和加工制造工作的相关技术人
员推荐执行本文件。

九、其他应予说明的事项

无。

标准起草工作组

2022 年 3 月