

ICS 83.140.30

CCS G 33

T/HBAS

湖北省标准化学会团体标准

T/HBAS 050—2021

多重增强钢塑复合管道技术规范

Technical specification for multiple reinforced steel-plastic composite pipelines

2021 - 06 - 01 发布

2021 - 07 - 01 实施

湖北省标准化学会 发布

目 次

前 言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义、符号.....	2
4 材料.....	2
5 管道设计.....	12
6 管道工程施工.....	13
7 功能性试验、冲洗及消毒.....	15
8 竣工验收.....	16
附 录 A（规范性） 材料试验方法.....	17
附 录 B（规范性） 材料检验规则.....	21
附 录 C（资料性） 给水用管材公称压力的附加说明.....	25

前 言

本文件按照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》的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由湖北兴欣科技股份有限公司提出。

本文件由湖北省标准化学会归口。

本文件起草单位：湖北兴欣科技股份有限公司、浙江大学、武汉理工大学、武汉工程大学、湖北省标准化与质量研究院、哈尔宾斯达维管道科技有限公司。

本文件主要起草人：姜金华、李广忠、施建峰、张超灿、师俊、谢秋琪、杨剑、陶莎、张天君、席薇、但美玉、熊学识。

多重增强钢塑复合管道技术规范

1 范围

本文件规定了多重增强钢塑复合管道的术语和定义、符号、材料、管道设计、管道工程施工、功能性试验、冲洗及消毒、竣工验收。

本文件适用于长期工作温度不超过40℃，最大公称压力不大于1.25 MPa的城镇水源输送、海水淡化、市政给排水以及水利灌溉排涝等用途的压力管道系统及输送介质温度不大于45℃的雨水、污水等用途的无压管道系统工程的材料、设计、施工及验收。

注：参考工作条件为20℃输送各类水的给水用管材及管件。当工作温度、介质等条件变化时，选购方有责任根据其特定的应用需求，结合相关法规、标准、规范及本文件，恰当选用本文件规定的产品。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注明日期的引用文件，仅该注日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 2828.1—2012 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—2018 塑料试样状态调节和试验的标准环境
- GB/T 6111—2018 流体输送用热塑性塑料管道系统 耐内压性能的测定
- GB/T 8806—2008 塑料管道系统 塑料部件 尺寸的测定
- GB/T 9647—2015 热塑性塑料管材 环刚度的测定
- GB/T 13021—1991 聚乙烯管材和管件炭黑含量的测定（热失重法）
- GB/T 13663.3—2018 给水用聚乙烯（PE）管道系统 第3部分：管件
- GB/T 14152—2001 热塑性塑料管材耐外冲击性能试验方法 时针旋转法
- GB/T 15560—1995 流体输送用塑料管材液压瞬时爆破和耐压试验方法
- GB/T 17219 生活饮用水输配水设备及防护材料安全性评价标准
- GB/T 18042—2000 热塑性塑料管材蠕变比率的试验方法
- GB/T 18252—2008 塑料管道系统 用外推法确定热塑性塑料材料以管材形式的长期静液压强度
- GB/T 19278—2018 热塑性塑料管材、管件及阀门 通用术语及其定义
- GB/T 19466.6—2009 塑料 差示扫描量热法（DSC） 第6部分：氧化诱导时间（等温OIT）和氧化诱导温度（动态OIT）的测定
- GB/T 21873—2008 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 50268—2008 给水排水管道工程施工及验收规范
- GB 50332—2002 给水排水工程管道结构设计规范
- CJJ 101—2016 埋地塑料给水管道工程技术规程
- CJJ 143—2010 埋地塑料排水管道工程技术规程
- CJ/T 250—2018 建筑排水用高密度聚乙烯（HDPE）管材及管件

CJ/T 270—2017 聚乙烯塑钢缠绕排水管及连接件

QB/T 5401—2019 多重增强钢塑复合管及管件

ISO 13968:2008 塑料管道及输送系统 热塑性塑料管材 环柔性的测定 (Plastics piping and ducting systems—Thermoplastics pipes—Determination of ring flexibility)

3 术语和定义、符号

3.1 术语和定义

GB/T 19278—2018、QB/T 5401-2019界定的下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

多重增强钢塑复合管 multiple reinforced steel-plastic composite pipes (MSRP)

以钢带、钢丝网及其组合结构为增强体,通过挤出工艺用粘接树脂将聚乙烯与增强体连续复合成带材,再经螺旋缠绕熔焊制成的复合管。简称管材。

3.1.2

钢增强聚乙烯电熔熔带 steel reinforced polyethylene electrofusion belt (SREFB)

以钢丝网为增强体,通过挤出工艺与聚乙烯复合成带材,再在其表面铺设发热元件,通电后可以加热熔融从而实现与管材/管件焊接的带状连接元件。简称电熔熔带。

3.1.3

公称直径 nominal diameter (DN)

管材直径的名义值,本文件特指与管材插口外径对应的标称值。

3.1.4

公称压力 nominal pressure (PN)

与管道系统部件耐压能力有关的参考数值,为便于使用,通常取R10系列的优先数。本文件特指管材在20℃条件下输水时允许连续使用的最大工作压力。

3.2 符号和缩略语

下列符号和缩略语适用于本文件。

d_{im} 平均内径 (mean inside diameter)

SN 公称环刚度 (nominal ring stiffness)

MFR 熔体质量流动速率 (melt mass-flow rate)

MRS 最小要求强度 (minimum required strength)

OIT 氧化诱导时间 (oxidation induction time)

4 材料

4.1 一般规定

4.1.1 分类

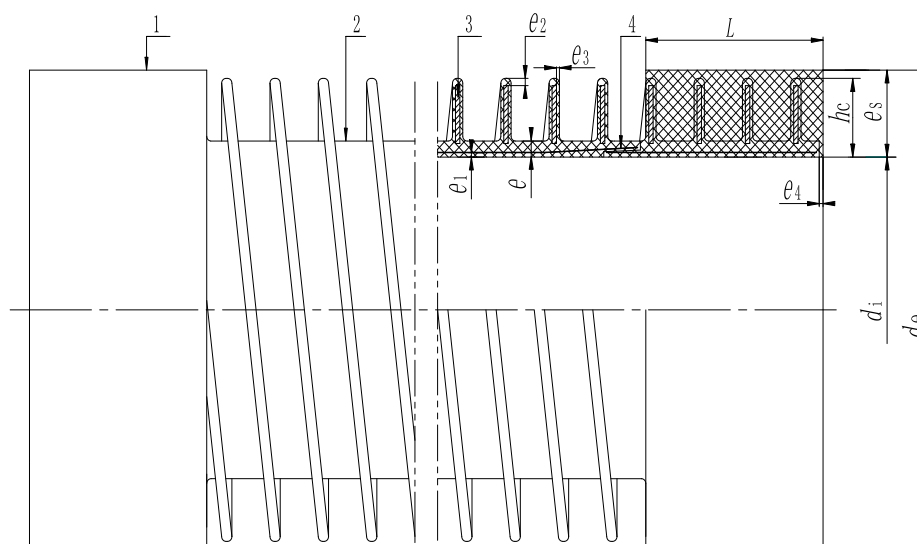
管材分类如下：

——给水用多重增强钢塑复合管，代号S-MSRP；

——排水用多重增强钢塑复合管(钢塑缠绕复合增强管)，代号D-MSRP。

4.1.2 管材典型结构

管材典型结构如图1所示。



说明：

1——插口；

2——管材本体；

3——钢带；

4——钢丝网；

d_e ——插口外径；

d_i ——内径；

e ——壁厚；

e_1 ——钢网到内壁PE厚度；

e_2 ——钢带顶部PE厚度；

e_3 ——钢带两侧PE厚度；

e_4 ——管材端面PE厚度；

e_s ——插口壁厚；

h_c ——结构高度；

L ——插口长度。

图1 多重增强钢塑复合管管材结构示意图

4.1.3 除排水用管材所用钢丝网的单丝丝径应不小于 0.36 mm 外，用于制备给排水用管材及电热熔带的聚乙烯、钢带、钢丝网、粘结树脂应符合 QB/T 5401-2019 的要求。

4.1.4 管材及电热熔带的外观、颜色应符合 QB/T 5401-2019 的规定。

4.1.5 管材、管件及附件验收时，应检查产品的出厂合格证、检测报告。

4.2 规格尺寸

4.2.1 给水管材规格尺寸

给水管材规格尺寸应符合表1的规定。

表1 给水管材规格尺寸

单位为毫米

公称直径 DN	平均内径 d_{im}	允许偏差 %	壁厚 e \geq	结构高度 h_c \geq	插口壁厚 e_s \geq	壁厚 e \geq	结构高度 h_c \geq	插口壁厚 e_s \geq	壁厚 e \geq	结构高度 h_c \geq	插口壁厚 e_s \geq	壁厚 e \geq	结构高度 h_c \geq	插口壁厚 e_s \geq	钢网到内壁 PE厚度 e_1 \geq	钢带顶部 PE厚度 e_2 \geq	钢带两侧 PE厚度 e_3 \geq	管材端面 PE厚度 e_4 \geq
			公称压力 PN/MPa															
			0.6			0.8			1.0			1.25						
315	272	±1.5	6.0	17.0	19.0	6.0	17.0	19.0	6.0	17.0	19.0	6.0	17.0	19.0	2.0	2.0	1.0	5.0
355	315		6.0	17.0	19.0	6.0	17.0	19.0	6.0	17.0	19.0	6.0	17.0	19.0				
400	355		7.0	19.0	22.0	7.0	19.0	22.0	7.0	19.0	22.0	7.0	19.0	22.0				
450	405		7.0	20.0	22.0	7.0	20.0	22.0	7.0	20.0	22.0	7.0	20.0	22.0				
500	445	±1.0	8.0	20.0	25.0	8.0	20.0	25.0	8.0	20.0	25.0	8.0	20.0	25.0	2.5	2.5	1.2	5.0
560	508		8.0	20.0	25.0	8.0	20.0	25.0	8.0	20.0	25.0	8.0	20.0	25.0				
630	570		8.0	22.0	29.0	8.0	22.0	29.0	8.0	22.0	29.0	8.0	22.0	29.0				
710	645	±0.8	9.0	23.0	29.0	9.0	23.0	29.0	9.0	23.0	29.0	9.0	23.0	29.0	3.0	3.0	1.5	5.0
800	720		10.0	30.0	35.0	10.0	30.0	35.0	10.0	30.0	35.0	10.0	30.0	35.0				
900	815		10.0	30.0	35.0	10.0	30.0	35.0	10.0	30.0	35.0	10.0	30.0	35.0				
1 000	912		10.0	35.0	37.0	10.0	35.0	37.0	10.0	35.0	37.0	—	—	—				
1 200	1 112		10.0	35.0	37.0	10.0	35.0	37.0	11.0	35.0	37.0	—	—	—				
1 400	1 312		10.0	35.0	37.0	10.0	35.0	37.0	—	—	—	—	—	—				
1 500	1 412	±0.6	10.0	35.0	37.0	10.0	35.0	37.0	—	—	—	—	—	—	3.0	3.0	1.5	5.0
1 600	1 512		10.0	35.0	37.0	10.0	35.0	37.0	—	—	—	—	—	—				

注：插口壁厚仅适用于端部形式为插口的管材。

4.2.2 排水管材规格尺寸

排水管材规格尺寸应符合表2的规定。

表2 排水管材规格尺寸

单位为毫米

公称直径 DN	最小平均 内径 $d_{im, min}$	壁厚 e \geq	结构高度 h_c \geq	钢网到内壁 PE 厚度 e_1 , \geq	钢带顶部 PE 厚度 e_2 \geq	钢带两侧 PE 厚度 e_3 \geq	管材端面 PE 厚度 e_4 \geq
300	265	3.5	13.0	1.8	2.3	1.0	5.0
400	350	3.5	15.0				
500	445	3.5	15.0				

表 2 (续)

公称直径 DN	最小平均 内径 $d_{im, min}$	壁厚 e \geq	结构高度 $h_c \geq$	钢网到内壁 PE 厚度 e_1, \geq	钢带顶部 PE 厚度 e_2 \geq	钢带两侧 PE 厚度 e_3 \geq	管材端面 PE 厚度 e_4 \geq
600	565	4.0	18.0	1.8	2.3	1.0	5.0
700	645	4.0	21.0				
800	715	4.0	21.0				
1000	900	4.5	30.0	2.3			
1200	1100	4.5	30.0				
1400	1310	4.5	30.0				
1500	1410	4.5	30.0				
1600	1510	4.5	30.0				
1800	1710	4.5	30.0				

4.2.3 管材端部连接区尺寸

管材端部连接区尺寸应符合表3、表4的规定。

表 3 给水用管材端部连接区尺寸

单位为毫米

公称直径 DN	插口外径 d_e		插口长度 L, \geq	卡装长度 G, \geq
	\geq	\leq		
315	315.0	317.9	150	120
355	355.0	358.2	150	120
400	400.0	403.6	150	130
450	450.0	454.1	150	150
500	500.0	504.5	200	170
560	560.0	565.0	200	180
630	630.0	635.7	200	190
710	710.0	716.4	200	205
800	800.0	807.2	200	230
900	900.0	908.0	200	—
1000	1000.0	1009.0	250	—
1200	1200.0	1210.0	250	—
1400	1400.0	1410.0	250	—
1500	1500.0	1510.0	250	—
1600	1600.0	1610.0	250	—

表4 排水用管材端部连接区尺寸

单位为毫米

公称直径 DN	插口外径 d_e		插口长度 L, \geq	插口壁厚 e_s, \geq
	\geq	\leq		
300	315.0	317.9	100	15
400	400.0	403.6	100	17
500	500.0	504.5	100	17
600	630.0	635.7	100	20
700	710.0	716.4	100	23
800	800.0	807.2	100	23
1000	1000.0	1009.0	150	37
1200	1200.0	1210.0	150	37
1400	1400.0	1410.0	150	37
1500	1500.0	1510.0	150	37
1600	1600.0	1610.0	150	37
1800	1800.0	1810.0	150	37

4.2.4 管材长度

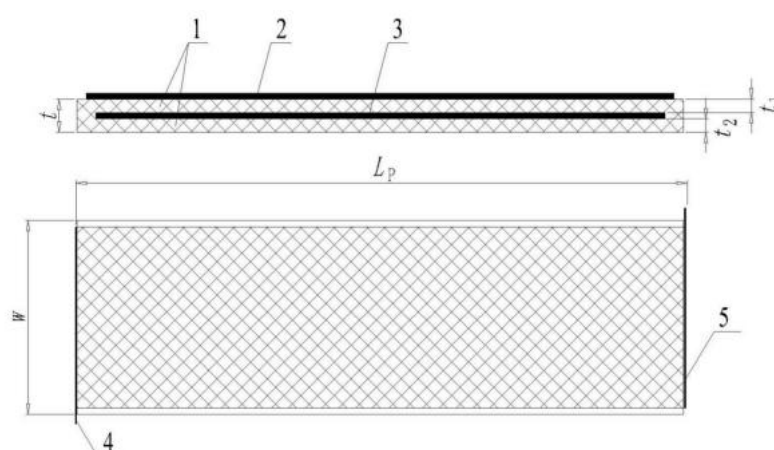
一般为10 m和12 m，也可由供需双方商定。长度不允许负偏差。

4.2.5 管材不圆度

管材不圆度不应超过公称直径的5%。

4.2.6 电热熔带尺寸

电热熔带典型结构见图2。电热熔带基本尺寸应符合表5、表6的规定。



说明:

1——聚乙烯;
2——钢丝网;

3——电热丝网;
4——电极;

5——电极;
t——电热熔带厚度;

L_p ——连接电热熔带长度;
W——电热熔带宽度。

图 2 电热熔带结构示意图

表 5 给水用电热熔带基本尺寸

单位为毫米

管材公称直径 DN	宽度 W	壁厚 t, \geq	熔焊面至钢丝网最小距离 t_1, \geq	非熔焊面至钢丝网最小距离 t_2, \geq
315~450	300 ± 5	9	4	3
500~900	395 ± 5	11	5	4
1 000~1 600	495 ± 5	13	5	4

注: 长度 L_p 根据规格及使用要求确定。

表 6 排水用电热熔带基本尺寸

单位为毫米

管材公称直径	宽度 W	壁厚 t, \geq	熔焊面至钢丝网最小距离 t_1, \geq	非熔焊面至钢丝网最小距离 t_2, \geq
315~450	200 ± 5	9	4	3
500~800	200 ± 5	10	5	3
1 000~1800	300 ± 5	11	5	3

注: 长度 L_p 根据规格及使用要求确定。

4.2.7 电熔管箍尺寸

排水管材用电熔管箍结构见图3, 其基本尺寸应符合表7规定

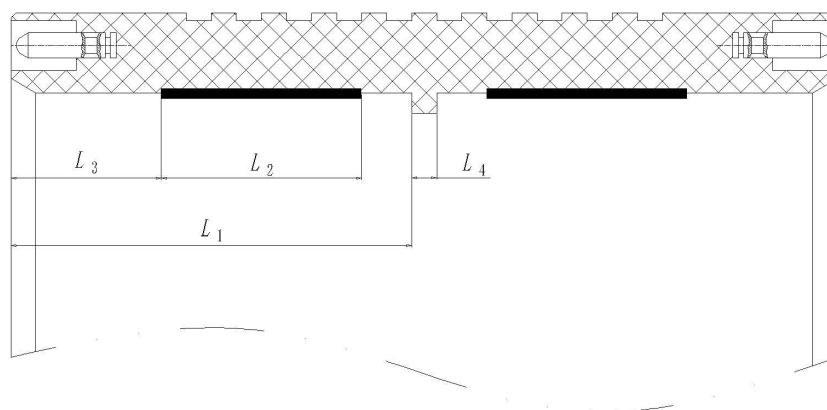


图 3 电熔管箍结构示意图

表 7 电熔管箍承口尺寸

单位为毫米

公称外径 d_n	管箍 外径 d_e	电熔管箍 承插嵌入深度 $L_{1, \min}$	电熔管箍熔融 段长度 $L_{2, \min}$	电熔管箍承口未加 热段长度 $L_{3, \min}$	电熔管箍限位 圈长度 $L_{4, \min}$
300	328	75	35	25	3
400	428	75	35	25	3
500	530	75	35	25	3
600	630	75	35	25	3
800	832	80	40	30	5

4.3 管材、管件物理力学性能

4.3.1 给水管材物理力学性能

给水管材物理力学性能应符合表8的规定。

表 8 给水管材物理力学性能要求

序号	项目	试验参数	试样 数量	要求
1	受压开裂稳定性	压缩 30%，保持 10 min	2	无开裂、剥离或其他破坏现象
2	静液压强度 ^a	温度：(23±2)℃；时间：22 h； 压力：1.6PN；水/空气 或 温度：(23±2)℃；时间：165 h；	1	不破裂、不渗漏

表 8 (续)

序号	项目	试验参数	试样数量	要求
		压力: 1.5PN; 水/空气		
3	爆破强度	(23±2)℃, 持续升压至爆破	1	爆破压力不小于 3 倍公称压力
4	耐热烘性	(110±2)℃, 保持 90 min	2	样品烘后无扭曲、畸变, 熔缝无脱层、开裂。
5	炭黑含量	—	3	2.0%~2.5%
6	氧化诱导时间(OIT)	210℃	2	≥20 min
7	螺旋熔缝耐拉拔性能	(23±2)℃	3	≥(0.4 PN×DN)N/mm
8	螺旋熔缝耐剥离性能	(23±2)℃	2	不剥离或脆性剥离比例≤20%
9	环刚度	(23±2)℃	3	DN315~DN1200: ≥12.5 KN/m ²
				DN1300~DN1600: ≥10 KN/m ²

^a任选一种条件进行试验。

4.3.2 排水管材物理力学性能

排水管材物理力学性能应符合表9的规定。

表 9 排水管材物理力学性能要求

序号	项目	试验参数	试样数量	要求	
				SN	要求
1	环刚度	(23±2)℃	3	SN8	≥8 KN/m ²
				SN10	≥10 KN/m ²
				SN12.5	≥12.5 KN/m ²
				SN16	≥16 KN/m ²
2	环柔性	压缩 30%	2	试样圆滑、无反向弯曲、无破裂、加强筋与基体无脱开。	
3	冲击性能(TIR)	(0±1)℃	3	≤10%	
4	烘箱试验	(110±2)℃, 保持 30 min	2	管材熔缝处应无分层、无开裂。	
5	炭黑含量	—	3	2.0%~2.5%	
6	氧化诱导时间(OIT)	210℃	2	≥20 min	
7	螺旋熔缝耐拉拔性能	(23±2)℃	3	≥(0.08×DN)N/mm	
8	螺旋熔缝耐剥离性能	(23±2)℃	2	不剥离或脆性剥离比例≤20%	
9	蠕变比率	(23±2)℃	3	≤2	

4.3.3 电热熔带的物理力学性能要求

电热熔带物理力学性能应符合表 10 的规定。

表 10 电热熔带物理力学性能要求

序号	项目	试验参数	试样数量	要求
1	电阻值	(23±2)℃	全检	偏差不超过标称值±10%
2	炭黑含量	—	3	2.0%~2.5%
3	氧化诱导时间(OIT)	210℃	3	≥20 min
4	熔焊面耐剥离性能 ^a	(23±2)℃	3	不剥离或脆性剥离比例≤20%

^a电热熔带连接组件的熔焊面的耐剥离性能。

4.4 PE 管件及 PE 复合管件

4.4.1 与管材配套使用的 PE 管件及 PE 复合管件，应符合相应管件标准的规定。

4.4.2 排水管材用电熔管箍性能应符合 CJ/T 250-2018 表 8 中 2~6 项的规定。

4.4.3 使用电热熔带连接时，管件插口长度应不小于管材插口长度。

4.5 金属管件

4.5.1 与管材配套使用的球墨铸铁管件，应符合相应标准要求。

4.5.2 特殊设计的内、外承插钢制管件，应采用防腐材料制作，或按埋地钢制输水管道要求进行防腐处理。

4.6 橡胶密封件

管道连接用密封圈材料性能要求应符合 GB/T 21873 的规定。

4.7 卫生性能

输配饮用水的给水管材、管件及与水接触的配件卫生性能应符合 GB/T 17219 的规定。

4.8 系统适用性

管材与管件连接成管道系统进行系统适用性试验，试验应符合表 11 的规定。

表 11 系统适用性要求

项目	试验参数	试样数量	要求	
静液压强度 ^a	温度：(23±2)℃；时间： 22 h； 压力：1.6PN； 水/空气	1	不破裂、不渗漏	
电热熔带的熔接强度 ^b	(23±2)℃	1	不剥离或脆性剥离比例≤33.3%	
PE 管件的熔接强度 ^b	(23±2)℃	1	脆性剥离比例≤33.3%	
卡箍式柔性连接的密封性 ^c	条件 B：径向变形 管材变形 10% 不锈钢卡套 5% 温度：(23±2)℃	1	内部静液压 (15min) 0.005MPa	无泄漏
		1	内部静液压 (15min) 0.05MPa	无泄漏
		1	内部气压 (15min) -0.03MPa	≤-0.027MPa

表 11 (续)

项目	试验参数	试样数量	要求	
卡箍式柔性连接的密封性 ^c	DN≤300:2°	1	内部静液压 (15min) 0.005MPa	无泄漏
	400≤DN≤600:1.5°	1	内部静液压 (15min) 0.05MPa	无泄漏
	DN>600:1° 温度: (23±2) °C	1	内部气压 (15min) -0.03MPa	≤-0.027MPa
弹性密封件连接的密封性 ^d	条件 B: 径向变形 管材变形 10% 连接密封处变形 5% 温度: (23±2) °C	1	内部静液压 (15min) 0.005MPa	无泄漏
		1	内部静液压 (15min) 0.05MPa	无泄漏
		1	内部气压 (15min) -0.03MPa	≤-0.027MPa
	条件 C: 角度偏移 DN≤300:2° 400≤DN≤600:1.5° DN>600:1° 温度: (23±2) °C	1	内部静液压 (15min) 0.005MPa	无泄漏
		1	内部静液压 (15min) 0.05MPa	无泄漏
		1	内部气压 (15min) -0.03MPa	≤-0.027MPa

^a仅适用于给水管材及管件;
^b仅适用于电热熔连接的排水管材及管件;
^c仅适用于卡箍式柔性连接的排水管材及管件;
^d仅适用于弹性密封连接的排水管材及管件。

4.9 试验方法

试验方法见附录A。

4.10 检验规则

检验规则见附录B。

4.11 标志

管材出厂时应有下列标志:

- 产品名称或代号;
- 公称直径;
- 公称压力^a;
- 公称环刚度^b;
- 生产厂名或商标;
- 本标准号;
- 生产日期或生产批号。

注:^a仅给水管材用,^b仅排水管材用。

4.12 包装

按供需双方商定要求进行,在外包装、标签或标志上应标明厂名、厂址。

5 管道设计

5.1 给水管道压力设计

管道系统设计内水压力应不大于管材最大工作压力，管材设计内水压力应按式（1）计算：

$$F_{wd} = k \times F_w \dots\dots\dots (1)$$

式中：

F_{wd} ——管道设计内水压力（MPa）；

k ——许用系数，取值1.4~1.5；

F_w ——管道工作压力（MPa）。

5.2 给水用管材工作压力下的压力折减系数

5.2.1 给水用多重增强钢塑复合管材

不同工作温度下，给水用多重增强钢塑复合管材最大工作压力(MOP)应以公称压力乘以表12规定的折减系数确定。

表 12 工作温度对管材最大工作压力的折减系数

温度 $t/^\circ\text{C}$	≤ 20	30	40
折减系数	1.00	0.90	0.80
注：其它温度折减系数通过线性插值法计算。			

最大工作压力由式（2）得出：

$$\text{MOP} = \text{PN} \times f_t \dots\dots\dots (2)$$

式中：

MOP ——管道的最大工作压力（MPa）；

PN——管道的公称压力（MPa）；

f_t ——温度对压力的折减系数，按表12的规定选取。

5.2.2 配套的给水用 PE 纯塑管材或管件

配套使用PE纯塑管材或管件时，纯塑管材或管件工作温度下压力折减系数应按PE管道压力折减系数按表13执行。为保证系统压力，可考虑使用公称压力较高的纯塑管材或管件来配套。

表 13 工作温度对纯塑管材或管件最大工作压力的折减系数

温度 $t/^\circ\text{C}$	≤ 20	30	40
折减系数	1.00	0.85	0.73
注：其它温度折减系数通过线性插值法计算。			

5.3 给水用管道的设计

应符合GB 50332-2002、CJJ 101-2016的规定。

5.4 排水用管道的设计

应符合GB 50332-2002、CJJ 143-2010的规定。

6 管道工程施工

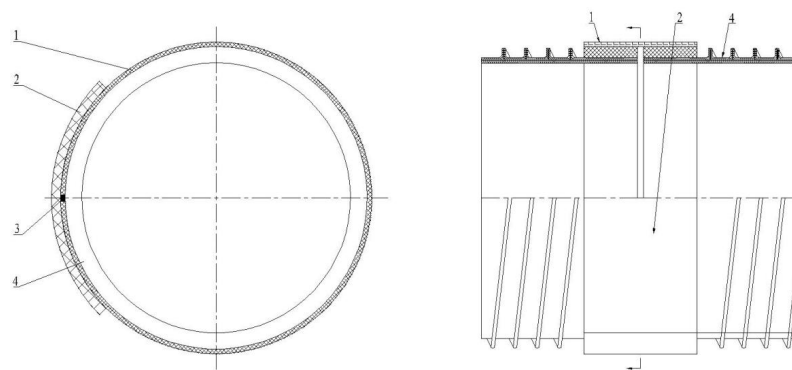
6.1 一般规定

- 6.1.1 管材运输时应采取适当保护措施，避免剧烈的撞击和锐物划伤，管材不应抛摔或重压。
- 6.1.2 吊装管材时，应采用柔性的吊带或绳。管材上两吊点应在距离管两端约 1/4 管长处。
- 6.1.3 管材宜贮存在远离热源、地面平整、通风良好的区域，应避免污染。
- 6.1.4 施工前应检查管材及管件的产品标志、包装是否齐全，运输过程中有无影响产品质量。
- 6.1.5 管道宜埋地敷设，施工前对管沟进行验收，确保管道高程、转角、沟底垫层处理等符合设计要求。在水平或垂直方向转弯处、改变管径处以及三通、四通、端头和阀门处应设置止推墩。
- 6.1.6 管道上设置有阀门、消火栓、排气阀等管道附件时，其重量不得由管道支承，应设置固定墩。固定墩应有足够的体积和稳定性，并有锚固装置以固定附件。
- 6.1.7 给水用管道的施工应符合 GB 50268-2008、CJJ 101-2016 的规定。
- 6.1.8 排水用管道的施工应符合 GB 50268-2008、CJJ 143-2010 的规定。

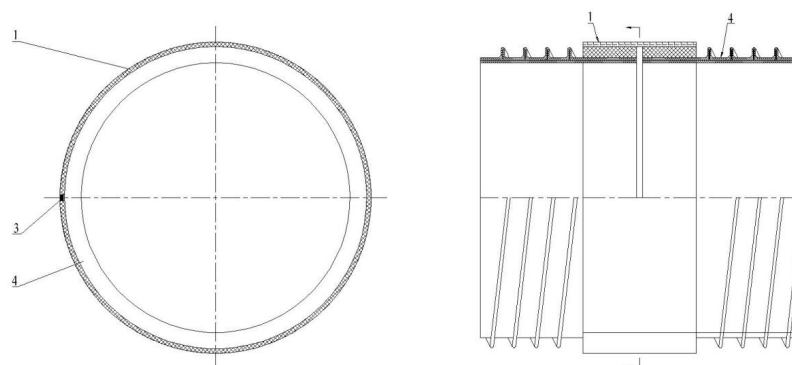
6.2 管道连接

6.2.1 电热熔带连接

- 6.2.1.1 采用电热熔带连接形式，管端应加工成圆柱状插口结构，电热熔带连接方式如图 4。



a) 给水管材电热熔带连接方式



b) 排水管材电热熔带连接方式

说明:

1——连接电热熔带; 2——补强电热熔带; 3——PE堆焊料; 4——管材。

图4 电热熔带连接方式示意图

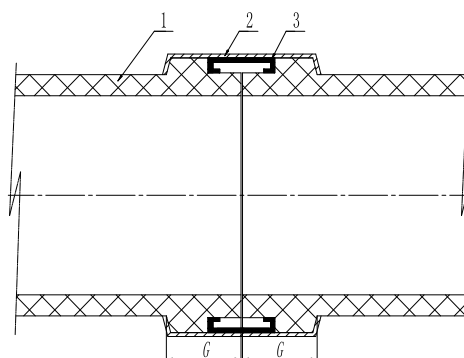
6.2.1.2 电热熔带连接操作应符合下列规定

- a) 焊接前应对电热熔带进行检查, 电极与加热网结合应牢固, 加热网不应有撕裂现象, 加热网与电热熔带的加强钢网距离过近(在端部检验, 应不小于3mm)时, 及出现断路、短路、有钢带暴露现象或管端变形严重时应停止使用。
- b) 焊接前应对管端及电热熔带焊接表面进行打磨处理, 不得有遗漏现象。
- c) 电热熔带安装及通电前, 应保证需焊接的两管端在同一轴线上。
- d) 待电热熔带焊接完毕, 温度降至40℃以下时, 应采用挤出枪填充热熔带焊缝, 焊缝表面应平整。
- e) 将补强带包覆在电热熔带搭接口处, 依上述步骤进行焊接。
- f) 在熔合及冷却过程中, 不得移动、转动接头处部位及两端管道, 并用补强带包覆进行二次焊接。
- g) 管材现场切断时, 应将切断端面封焊, 封焊可采用热风塑焊方式, 可选用热风焊枪、微型挤出焊枪封焊。

6.2.2 卡箍连接

6.2.2.1 卡箍连接方式如图5。采用卡箍连接时, 管端应封口并加工卡装区域, 保证密封面和卡装台阶符合连接要求, 卡箍基本参数可参考QB/T 5401-2019 附录D。

6.2.2.2 卡箍宜采用球墨铸铁QT 500制作, 铸件应饱满, 无可见缩痕、翘曲、毛刺等缺陷, 卡箍表面应采取适当的防腐措施, 防腐层应均匀无脱落。



说明:

1——管材; 2——卡箍; 3——密封圈; G——卡装长度。

图5 卡箍连接方式示意图

6.2.2.3 排水管材还可按CJ/T 270-2017 规定的卡箍连接方式连接。

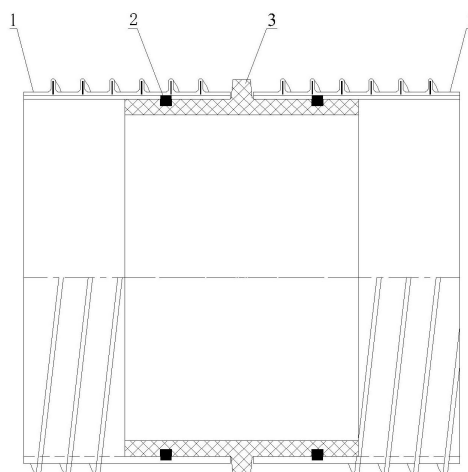
6.2.3 与金属管件内、外承插连接

6.2.3.1 金属管件插入管材实现内承插连接时，插口结构可参考 QB/T 5401-2019 附录 E, 管材端部可仅做端面封口处理。

6.2.3.2 管材端部插入金属管件实现外承插连接时，管端应按密封形式要求加工成插口结构。

6.2.4 弹性密封连接

典型弹性密封连接如图6所示。



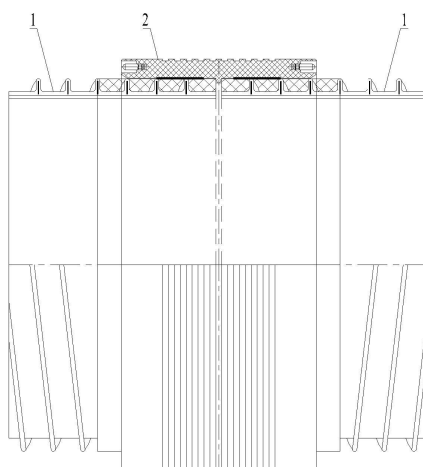
说明：

1——管材； 2——密封圈； 3——密封连接直通管件。

图 6 典型弹性密封连接示意图

6.2.5 PE 管件、PE 复合管件及电熔管箍连接

电熔管箍连接示意图如图7所示。



说明：

1——管材； 2——电熔管箍。

图 7 电熔管箍连接示意图

7 功能性试验、冲洗及消毒

- 7.1 给水管道水压试验的试验压力为管道工作压力的 1.5 倍，且不小于 0.8MPa。
- 7.2 给水用管道的现场试验、冲洗及消毒应符合 GB 50268-2008、CJJ 101-2016 的规定。
- 7.3 排水用管道的现场试验应符合 GB 50268-2008、CJJ 143-2010 的规定。

8 竣工验收

- 8.1 给水用管道的验收应符合 GB 50268-2008、CJJ 101-2016 的规定。
- 8.2 排水用管道的验收应符合 GB 50268-2008、CJJ 143-2010 的规定。

附 录 A
(规范性)
材料试验方法

A.1 试样状态调节和试验的标准环境

A.1.1 给水管材及管件,除另有规定外,应按GB/T 2918—2018的规定,在 (23 ± 2) ℃条件下,对试样进行状态调节和试验,当 $DN < 630$ mm时,状态调节时间不少于24 h;当 $DN \geq 630$ mm时,状态调节时间不少于48 h。

A.1.2 排水管材及管件,除另有规定外,应按GB/T 2918—2018的规定,在 (23 ± 2) ℃条件下,对试样进行状态调节和试验,当 $DN < 600$ mm时,状态调节时间不少于24 h;当 $DN \geq 600$ mm时,状态调节时间不少于48 h。

A.2 外观和颜色

目测。内壁可用光源在逆光下观察。

A.3 尺寸测量

A.3.1 长度应采用精度不低于1 mm的量具测量。

A.3.2 外径按GB/T 8806—2008的规定测量。

A.3.3 壁厚按GB/T 8806—2008的规定测量。

A.3.4 不圆度可采用精度不低于1 mm的量具,测量同一截面上最大、最小直径,其差值为不圆度。

A.3.5 其他尺寸用精度不低于0.02 mm的量具测量。

A.4 受压开裂稳定性

取长度为 (300 ± 10) mm的管段进行试验。将样品置于压力机压板间,按照GB/T 9647—2015规定的速率压缩管材,直至径向变形量达到公称直径的30%,保持10 min,观察是否出现开裂、剥离或其他破坏现象。

A.5 静液压强度

静液压强度试验按GB/T 6111—2018的规定执行。

A.6 爆破强度

爆破强度试验按GB/T 15560—1995的规定执行。

A.7 耐热烘性

A.7.1 试样制备

从待检管材上切取纵向长度为 (300 ± 10) mm、内弦长为 (300 ± 10) mm的两块矩形块作为试样。

A.7.2 试验步骤与结果

将烘箱温度升到 $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时放入试样。试验过程中，试样不应相互接触且不与烘箱壁接触。待烘箱温度回升到 $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时，开始计时，并在 $(110\pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下保持90 min。加热到规定时间后，从烘箱内取出试样，冷却至室温，检查试样有无扭曲、畸变，熔缝无脱层、开裂。

A.8 炭黑含量

炭黑含量检测按GB/T 13021—1991的规定执行。

A.9 氧化诱导时间

氧化诱导时间的检测按GB/T 19466.6—2009的规定执行。制样时，应分别从内、外表面切取试样，然后将原始表面朝上进行试验。试验结果取最小值。

A.10 螺旋熔缝耐拉拔性能

螺旋熔缝耐拉拔性能的检测按QB/T 5401-2019的规定执行。

A.11 熔接性能

A.11.1 螺旋熔缝耐剥离性能

螺旋熔缝耐剥离性能的检测按QB/T 5401-2019的规定执行。

A.11.2 电热熔带连接组件熔焊面的耐剥离性能

电热熔带连接组件熔焊面的耐剥离性能的检测按QB/T 5401-2019的规定执行。

A.12 环刚度

环刚度试验按GB/T 9647—2015的规定执行。

A.13 环柔性

试样按GB/T 9647—2015规定制备。按ISO 13968规定进行试验。试验力应连续增加，当试样在垂直方向外径变形量为原外径的30 %时立即卸载。试验时管材壁结构的任何部分列开裂，试样沿肋切割处开始的撕裂允许小于 0.075 dim 或75 mm（取最小值）。

A.14 冲击性能

A. 14.1 试样

DN≤500mm时，试样按GB/T 14152-2001规定制作试样。DN>500mm时，可切块进行试验。试块尺寸为：长度（200±10）mm,内弦长（300±10）mm。试验时，试块应将外表面圆弧向上，两端水平放置在底板上，冲击点应为肋的顶端。

A. 14.2 试验步骤

按GB/T 14152-2001的规定进行，试验温度（0±1）℃，冲锤型号d90，冲锤的质量和冲击高度见表A.1。当管材要在-10℃以下的环境中进行安装铺设时，落锤质量和冲击高度见表A.2。这种管材应标记一个冰晶[*]符号。

表 A.1 冲锤质量和冲击高度

公称直径	冲锤质量/kg	冲击高度/mm
DN≤1200	2.5	2000
DN>1200	3.2	2000

表 A.2 寒冷条件下冲锤质量和冲击高度

冲锤质量/kg	冲击高度/mm
12.5	500

A. 14.3 试验结果

观察试样，经冲击后产生裂纹、裂缝或试样破碎，则判定为试验破坏。根据试样破坏数按GB/T 14152-2001中图2或表5进行判定TIR值。

A. 15 烘箱试验

A. 15.1 试样制备

从待检管材上切取纵向长度为（300±20）mm、内弦长为（300±20）mm的两块矩形块作为试样。

A. 15.2 试验步骤与结果

将烘箱温度升到110℃时放入试样。试验过程中，试样不应相互接触且不与烘箱壁接触。待烘箱温度回升到110℃时，开始计时，并在（110±2）℃下保持30 min。加热到规定时间后，从烘箱内取出试样，冷却至室温，检查试样有无开裂和分层及其它缺陷。

A. 16 电阻值

电阻值应使用分辨率不低于10 mΩ，精度不低于读数的2.5%的电阻仪进行测量。

A. 17 卫生性能

卫生性能检验按GB/T 17219的规定执行。

A. 18 蠕变比率

试验按GB/T 18042规定进行，实验温度（ 23 ± 2 ）℃。根据试验结果，用算法外推至两年的蠕变比率。

A. 19 系统适用性

A. 19.1 静液压强度试验按GB/T 6111—2018的规定执行，试验温度、时间和试验压力应符合表8的规定。

A. 19.2 电热熔带的熔接强度按A. 11. 2的规定执行。

A. 19.3 PE管件的熔接强度按GB/T 13663. 3-2018中7. 6的规定执行。

A. 19.4 卡箍式柔性连接的密封性按CJ/T 270-2017中附录B的规定执行。

A. 19.5 弹性密封件连接的密封性按CJ/T 270-2017中附录B的规定执行。

附 录 B
(规范性)
材料检验规则

B.1 检验分类

检验分为定型检验、出厂检验和型式检验。

B.2 组批和分组

B.2.1 组批

应以同一原料、配方、设备和工艺生产的同一规格管材为一批。每批数量不应超过 10 km，当生产期 30 d 仍不足 10 km 时，应以 30 d 的产量为一批。产品以批为单位进行检验和验收。

应以同一原料、配方、设备和工艺生产的同一规格管件为一批。每批数量不应超过 5000 件，当生产期 30 d 仍不足 5000 件时，应以 30 d 的产量为一批。产品以批为单位进行检验和验收。

B.2.2 分组

根据公称直径，按照表 B.1，对管材及管件进行尺寸分组。

表 B.1 管材及管件的尺寸分组

组别	1	2	3	4
公称直径 ^a	DN<500	500≤DN<710	710≤DN<1500	DN≥1500
公称直径 ^b	DN<500	500≤DN<700	700≤DN<1500	DN≥1500
^a 仅适用于给水管材及管件；				
^b 仅适用于排水管材及管件。				

B.3 定型检验

定型检验的项目为第3章规定的全部技术要求。同一设备制造厂的同类型设备首次投产或原材料、结构发生变动时应进行定型检验。

B.4 出厂检验

B.4.1 管材

B.4.1.1 管材出厂检验项目见表 B.2、表 B.3。

表 B.2 给水用管材出厂检验项目

检验项目	本标准条款	
	要求	试验方法
颜色	4.1.4	附录 A.2
外观	4.1.4	附录 A.2
几何尺寸	4.2.1	附录 A.3
受压开裂稳定性	4.3.1	附录 A.4

表 B.2 (续)

检验项目	本标准条款	
	要求	试验方法
耐热烘性	4.3.1	附录 A.7
螺旋熔缝耐拉拔性能	4.3.1	附录 A.10
环刚度	4.3.1	附录 A.12

表 B.3 排水用管材出厂检验项目

检验项目	本标准条款	
	要求	试验方法
颜色	4.1.4	附录 A.2
外观	4.1.4	附录 A.2
几何尺寸	4.2.2	附录 A.3
螺旋熔缝耐拉拔性能	4.3.2	附录 A.10
环刚度	4.3.2	附录 A.12
环柔性	4.3.2	附录 A.13
烘箱试验	4.3.2	附录 A.15

B.4.1.2 颜色、外观、几何尺寸的检验按 GB/T 2828.1—2012 规定采用正常检验一次抽样方案，取一般检验水平 I，接收质量限 (AQL) 4.0。抽样方案见表 B.4。

表 B.4 抽样方案

单位为根

批量 N	样本量 n	接收数 Ac	拒收数 Re
≤15	2	0	1
16~25	3	0	1
26~90	5	0	1
91~150	8	1	2
151~280	13	1	2
281~500	20	2	3
501~1 200	32	3	4
1 201~3 200	50	5	6
3 201~10 000	80	7	8

B.4.1.3 在颜色、外观和几何尺寸检验合格的产品中抽取给水管材试样，进行受压开裂稳定性、耐热烘性、螺旋熔缝耐拉拔性能、环刚度检验，试验数量见表 7。

B.4.1.4 在颜色、外观和几何尺寸检验合格的产品中抽取排水管材试样，进行环刚度、环柔性、烘箱试验、螺旋熔缝耐拉拔性能检验，试验数量见表 8。

B.4.2 电热熔带

B.4.2.1 电热熔带出厂检验项目见表 B.5。

表 B.5 电热熔带出厂检验项目

检验项目	本标准条款	
	要求	试验方法
颜色	4.1.4	附录 A.2
外观	4.1.4	附录 A.2
几何尺寸	4.2.6	附录 A.3
电阻值	4.3.3	附录 A.16

B.4.2.2 颜色、外观、几何尺寸按 B.5 规定进行检验。

B.4.2.3 颜色、外观、几何尺寸检验合格的电热熔带电阻值进行全检。

B.5 型式检验

B.5.1 按照表 B.1 的尺寸分组，选取每组中任一规格的最高压力等级的管材及管件进行检验，每次型式检验的规格在尺寸组内轮换。

B.5.2 管材型式检验项目见表 B.6。

表 B.6 管材型式检验项目

检验项目	本标准条款	
	要求	试验方法
颜色	4.1.4	附录 A.2
外观	4.1.4	附录 A.2
几何尺寸	4.2	附录 A.3
物理力学性能 ^a	4.3	附录 A.4~附录 A.18

^a给水管材按表 8 规定的检验项目，排水管材按表 9 规定的检验项目。

B.5.3 电热熔带型式检验项目见表 B.7。

表 B.7 电热熔带型式检验项目

检验项目	本标准条款	
	要求	试验方法
颜色	4.1.4	附录 A.2
外观	4.1.4	附录 A.2
几何尺寸	4.2.6	附录 A.3
物理力学性能	4.3.3	附录 A.8~附录 A.10、附录 A.16

B.5.4 按照 B.4 规定对颜色、外观、几何尺寸进行检验。

B.5.5 在颜色、外观、几何尺寸检验合格的样品中抽取试样，给水、排水管材进行 4.3 中的对应的各项性能检验，电热熔带进行 4.3.3 中的各项性能检验。

B.5.6 给水用管材或管件按 4.7 进行卫生性能检验，样品可选用制造商生产产品范围内最小公称直径的管材或管件进行试验。

B.5.7 型式检验宜每三年进行一次。若有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 产品转厂生产时；
- b) 结构、原料、工艺有较大变动，可能影响产品性能时；

- c) 停产一年以上恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

B.6 判定规则

B.6.1 定型检验的全部项目均应符合本标准要求，任何不符合项目需改进后进行全部项目复检，直至所有项目符合，方可判定该定型检验合格。

B.6.2 出厂检验和型式检验中，颜色、外观、几何尺寸按表 B.4 进行判定。电阻值不符合要求则判定该产品不合格；其他指标有一项达不到要求时，则从原批次中随机抽取双倍数量的样品对该项进行复验，如复检仍不合格，应判定该批产品不合格。如有卫生要求时，卫生指标有一项不合格判定为不合格。

附 录 C

(资料性)

给水用管材公称压力的附加说明

- C.1 多重增强钢塑复合管不仅采用了两种以上增强材料，而且管壁具有独特的结构特征，是典型的结构壁管道，其管壁结构特征决定了管道力学性能具有各向异性。
- C.2 本标准制定过程中，针对DN315、PN1.0 MPa的多重增强钢塑复合管进行了长期静液压测试和回归分析。
- C.3 试样采用法兰盲板密封形式时，管壁承受试验压力下完整的环向和轴向负荷，所有试验均表现为轴向破坏。按照ASTM D 2992-2012 进行回归分析，对应（23 ℃，50 年）的 97.5 %预测破坏强度下限为 1.044 MPa。
- C.4 试样采用B形封头时，管壁只承受试验压力造成的环向负荷。除少数较高试验压力（2.55 MPa~2.8 MPa）下的试样在短期（1000 h内）内发生环向破坏外，低于 2.5 MPa试验压力的其他试样均未发生破坏（试验时间 9200 h），表明封闭内压下管壁环向强度显著高于轴向强度。短期数据表明，环向耐内压能力比轴向高出约 50 %。
- C.5 根据该管材的上述特点，管道工程应用时应采取适当的措施，将弯头、变径、三通等易造成管道承受轴向负荷的部件可靠地锚固或支撑，以保证管道所受轴向力传递到构筑物上，避免管材承受过大的轴向力。例如，管道设计宜选择承插连接的管件，并参考弹性承插连接的PVC-U或球墨铸铁管设计方法对管件部位进行锚固；管道系统水压试验时，采用专门的设备或后背支撑管道封头等。
- C.6 在管道系统无法采取锚定、支撑等措施承担轴向负荷，且内部水压造成的轴向负荷不可避免时，为保证安全可考虑对管材公称压力PN进行折减。在这种特殊受力状态下，管壁受力形式与 4.2.3 试验过程相似。根据 4.2.3 回归分析结果，可取折减系数为 0.8。
-