

团 体 标 准

T/GDC 144-2024

代替 T/GDC 144-2022

MUHDPE-PANS 合金管

MUHDPE-PANS alloy pipe

2024-10-08 发布

2024-10-15 实施

广东省产品认证服务协会 发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本文件代替T/GDC 144-2022《MUHDPE-PANS合金管》，与T/GDC 144-2022相比，除编辑性改动外，主要变化如下：

——规范性引用文件的标准查新；

——修改了环柔性试验方法；

——OIT氧化诱导时间指标更改。

本文件由江西汇丰管业有限公司提出。

本文件由广东省产品认证服务协会归口。

本文件主要起草单位：南昌大学资源与环境学院、江西汇丰管业有限公司、江西省建筑技术促进中心、江西新渝建筑设计院有限公司、抚州市属国控建材开发运营有限公司、贵州同益新型建材有限公司、广东建通管道制品有限公司、安徽信邦塑业有限公司、上海金山洋生管道有限公司、湖南前元新材料有限公司、湖南日通新材料有限公司、浙江双林环境股份有限公司。

本文件主要起草人：杨长河、陈战利、胡骏、李坚、晏田古、胡正根、陈志仁、桂贤宝、贺正凯、高华迪、刘兵、张永华、钟炼古、施群、晏晓文、钟细平、廖文礼、艾小芳、郭斌。

本文件及其所代替或废止的文件的历次版本发布情况：

——T/GDC 144-2022。

MUHDPE-PANS 合金管

1 范围

本文件规定了MUHDPE-PANS合金管的定义、符号和缩略语，材料、管材结构与连接方式、技术要求、试验方法、检验规则、标志、运输、贮存。

本文件适用于以高密度聚乙烯（HDPE）树脂为原料，加入适量的无机纳米粒子、光稳定剂、润滑剂、着色剂等，经过高温共混改性和独特的成型工艺生产，埋地用纳米改性高密度聚乙烯配合PANS装配式连接（MUHDPE-PANS）合金管（以下简称“MUHDPE-PANS合金管”）。该产品主要用于市政工程、交通设施、农业、水利建设等领域。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 1040.2-2006 塑料拉伸性能试验方法第2部分：模塑和挤塑塑料的试验条件

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 3682.1-2018 塑料 热塑性塑料熔体质量流动速率（MFR）和熔体体积流动速率（MVR）的测定 第1部分：标准方法

GB/T 8806-2008 塑料管道系统 塑料部件尺寸的测定

GB/T 9341-2008 塑料 弯曲性能的测定

GB/T 9345.1-2008 塑料灰分的测定 第1部分：通用方法

GB/T 9647-2015 热塑性塑料管材 环刚度的测定

GB/T 14152-2001 热塑性塑料管材耐性外冲击性能 试验方法 时针旋转法

GB/T 17391-1998 聚乙烯管材与管件热稳定性试验方法

GB/T 18042-2000 热塑性塑料管材蠕变比率的试验方法

GB/T 19472.1-2019 埋地用聚乙烯（PE）结构壁管道系统 第1部分：聚乙烯双壁波纹管材

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

3 术语和定义、符号和缩略语

下列术语和定义、符号和缩略语适用于本文件。

3.1 术语和定义

3.1.1

公称尺寸（DN）

表示管材尺寸规格的数值，以毫米（mm）为单位的近似尺寸。

3.1.2

公称尺寸(DN/ID)

与内径相关的公称尺寸，单位为毫米（mm）。
在管材上任一断面处测量的外直径数值，读数精确到 0.1mm。

3.1.3

平均内径(d_{im})

在管材的同一断面处测量的二个相互垂直的内径平均值，单位为毫米（mm）。

3.1.4

层压壁厚(e)

在管材的波纹之间管壁任一处的厚度（参见图1和图2），单位为毫米（mm）。

3.1.5

最小连接长度(A_{min})

接头与管材接合长度的最小允许值（参见图2），单位为毫米（mm）。

3.1.6

公称环刚度(SN)

管材经过圆整的环刚度数值，表明管材环刚度要求的最小值，单位为毫米（mm）。

3.2 符号

A	连接长度
A_{min}	最小连接长度
DN	公称尺寸
DN/ID	以内径表示的公称尺寸
D	内径
dim	平均内径
dim, min	最小平均内径
E	层压壁厚
L	管材有效长度
L1	接头长度
L2	调节器长度
W1	外筋宽
W2	内槽宽
t	接头壁厚
SN	公称环刚度

3.3 缩略语

HDPE	高密度聚乙烯
MUHDPE	纳米改性高密度聚乙烯
OIT	氧化诱导时间
MFR	熔体质量流动速率
TIR	真实冲击率

PANS PC+ABS接头、尼绒调节器、三元乙丙密封圈组成的装配式连接

4 材料

4.1 高密度聚乙烯材料的物理力学性能应符合表1的规定。

表1 材料的物理力学性能

序号	项目	单位	要求	检验方法
1	拉伸强度	MPa	≥ 22	GB/T 1040.2-2006
2	断裂伸长率	%	≥ 300	GB/T 1040.2-2006
3	弯曲模量	MPa	≥ 1250	GB/T 9341-2008
4	MFR (熔体质量流动速率)	5kg/10min	≤ 3	GB/T 3682.1-2018

4.2 弹性密封圈

采用三元乙丙弹性密封圈，弹性密封圈应符合GB/T 21873-2008的要求。

5 产品分类与标记

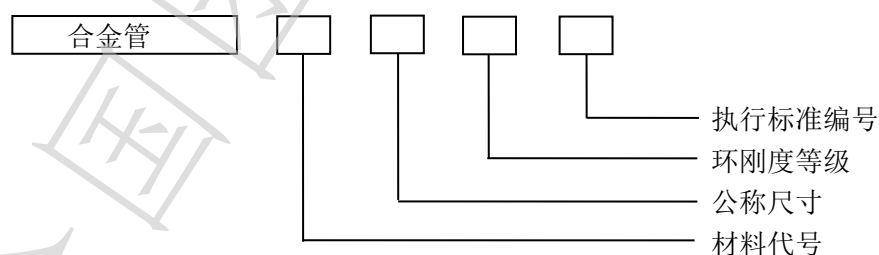
5.1 分类

MUHDPE-PANS合金环刚度等级分类，见下表2。

表2 MUHDPE-PANS 合金管环刚度等级

级别	SN8	SN10	SN12.5	SN16
环刚度/ (kN/m ²)	8	10	12.5	16

5.2 标记



标记示例如下：

公称内径为500mm，环刚度等级为SN12.5的MUHDPE-PANS合金管的标记为：
合金管 MUHDPE-PANS DN/ID500 SN12.5 T/GDC 144-2024

6 管材结构与连接方式

6.1 管材结构

结构如图1所示。

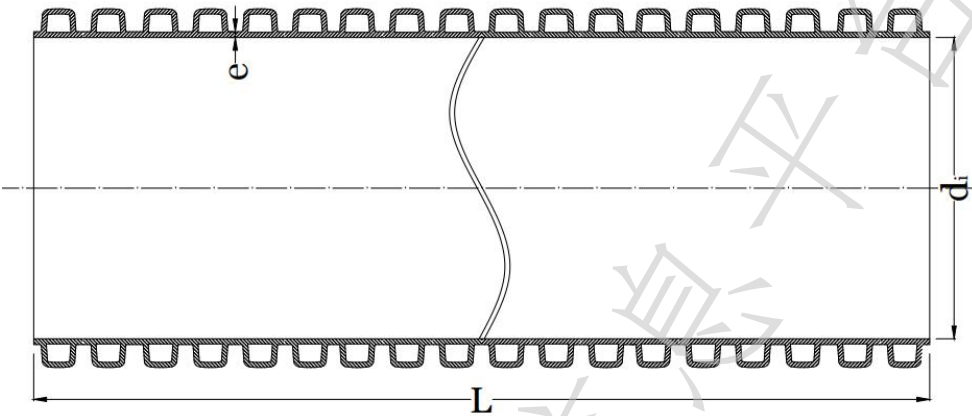


图 1 管材结构示意图

6.2 连接方式

管材的连接方式采用PANS装配式接头连接方式。PC+ABS接头、尼绒调节器配套三元乙丙环形橡胶密封圈连接方式如图2所示。

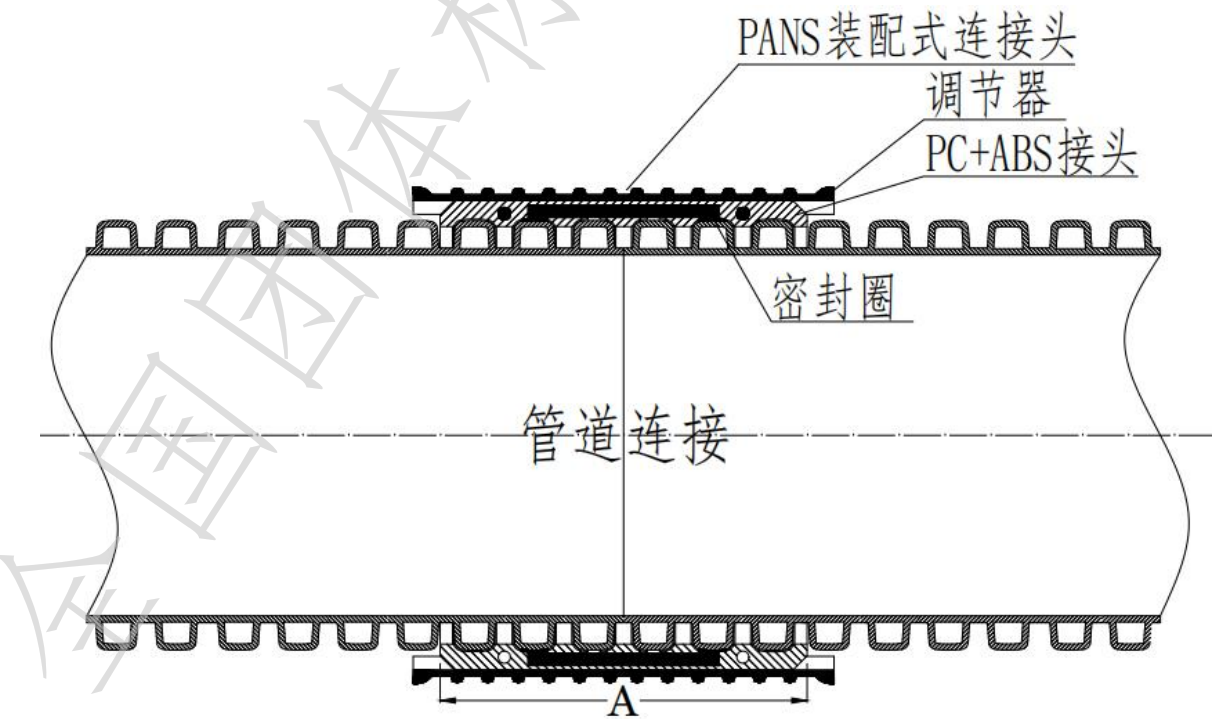


图 2 管材 PANS 装配式连接示意图

PANS装配式接头如图3所示。

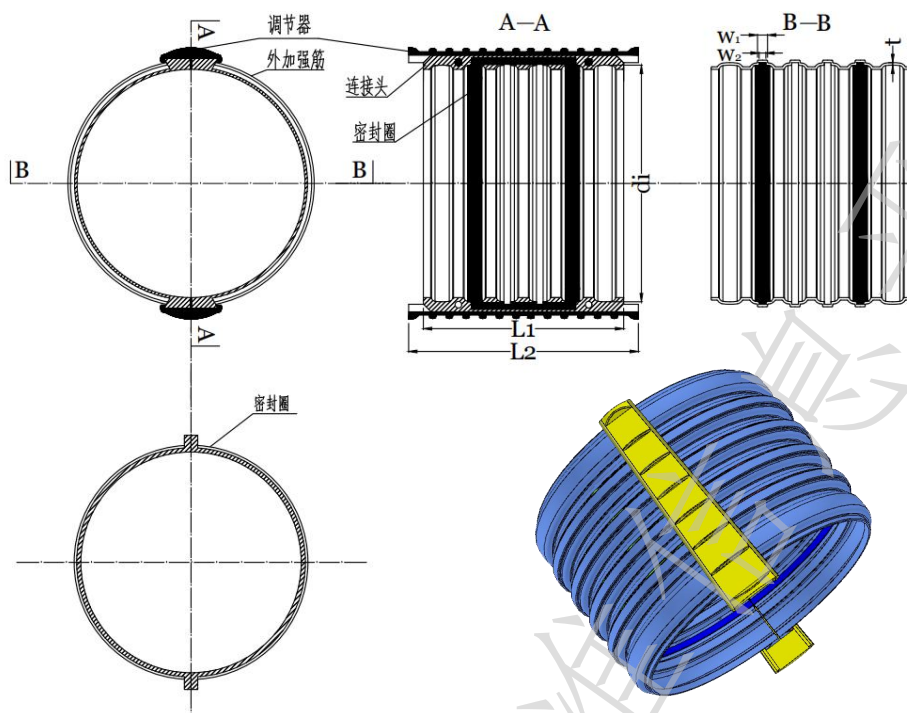


图3 PANS装配式连接头示意图

7 要求

7.1 颜色

管材颜色一般为绿色，均匀一致，其他颜色可由供需双方商定。

7.2 外观

管材内外表面不应有气泡、凹陷、明显的杂质、受热变形的痕迹和其他影响产品性能的缺陷。管材的两端应切割平整，并与轴线垂直。

7.3 规格尺寸

7.3.1 长度

管材的长度一般为6m，其他长度也可由供需双方商定。长度极限偏差为管材长度的 $\pm 0.5\%$ 。

7.3.2 平均内径

管材的最小平均内径应符合表3的规定。

7.3.3 壁厚

管材的最小壁厚应符合表3的规定。

7.3.4 连接长度

管材的最小连接长度应符合表3的规定。

表 3 管材的尺寸 单位为 mm

公称尺寸 DN/ID	最小平均内径 $d_{i, min}$	最小层压壁厚 e_{min}	最小连接长度 A_{min}
200	195	1.5	190
300	294	2.0	230
400	392	2.5	300
500	490	3.0	260
600	588	3.5	320
800	785	4.5	410
1000	985	5.0	520
1200	1185	5.0	790

7.3.5 PANS 装配式连接头尺寸

PANS装配式连接头尺寸应符合表4的规定。

表4 PANS装配式连接头尺寸表 单位为mm

公称尺寸DN	接头壁厚t	接头长度 L_1	调节器长度 L_2	外筋宽度 W_1	内槽宽度 W_2	连接头片数
200	3	200	250	12	6	2
300	3	240	290	12	8	2
400	3	310	360	12	8	2
500	4	270	320	16	10	2
600	4	330	380	16	10	3
800	4	420	470	20	12	4
1000	5	530	580	20	12	5
1200	5	800	850	25	15	6

7.4 物理力学性能

管材的物理力学性能应符合表5的规定。

表 5 管材的物理力学性能

序号	项 目		单位	指 标	试验方法
1	环刚度	SN8	kN/m^2	≥ 8	8.4.4
		SN10		≥ 10	8.4.4
		SN12.5		≥ 12.5	8.4.4
		SN16		≥ 16	8.4.4
2	落锤冲击性能		/	10/10 通过	8.4.5

表 5 管材的物理力学性能（续）

序号	项 目	单位	指 标	试验方法
3	环柔性	/	管材无破裂，两壁无脱开，内壁无反向弯曲	8.4.6
4	烘箱试验	/	无分层、无开裂	8.4.8
5	蠕变比率	%	≤ 4	8.4.9
6	OIT 氧化诱导时间	min	≥ 40	8.4.10

7.5 系统适应性

系统适应性试验应符合表6的规定。

表 6 系统适应性

项目	试验参数	要 求		
弹性密封圈 连接的密封性	条件 B: 径向变形 管材变形 10% 连接密封处变形 5% 温度: $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$	较低的内部静液 压	0.005MPa, 15min	无泄漏
		较高的内部静液 压	0.05MPa, 15min	无泄漏
		内部气压	-0.03MPa, 15min	$\leq -0.027\text{ MPa}$
	条件 C: 角度偏转 DN/ID $\leq 300\text{mm}$: 2° 400mm $\leq$ DN/ID $\leq 600\text{mm}$: 1.5° DN/ID $> 600\text{mm}$: 1° 温度: $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$	较低的内部静液 压	0.005MPa, 15min	无泄漏
		较高的内部静液 压	0.05MPa, 15min	无泄漏
		内部气压	-0.03MPa, 15min	$\leq -0.027\text{ MPa}$

8 试验方法

8.1 状态调节

试样按照GB/T 2918-2018的规定，在 $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 环境中进行状态调节和试验，状态调节时间应不少于24h；内径公称尺寸大于600mm的管材，状态调节时间应不少于48h。

8.2 颜色和外观

在自然光线下，目测观察检查，内部可用光源照看。

8.3 规格尺寸

8.3.1 长度

按GB/T 8806-2008的规定，长度用精度1mm的钢卷尺测量，测量时，要与管轴线平行。

8.3.2 平均内径

用最小刻度不大于被测值0.1%的量具分别测量管材同一断面相互垂直的两内径，以两内径的算术平均值作为管材的平均内径。

8.3.3 壁厚

将管材沿圆周进行不少于四等分的均分，测量层压壁厚，读取最小值。

8.3.4 连接长度

按图2所示，用最小刻度不低于0.02mm的量具测量连接长度。

8.4 物理力学性能

8.4.1 抗拉强度和断裂伸长率

沿轴向按标准GB/T 1040.2-2006取哑铃型试样，按标准GB/T 1040.2-2006的方法进行测试。

8.4.2 弯曲模量

试样尺寸：沿轴向取长为80mm，宽10mm。按GB/T 9341-2008方法测定。

8.4.3 熔体质量流动速率

按GB/T 3682.1-2018测定，试验温度190℃，砝码5Kg。

8.4.4 环刚度

试验按GB/T 9647-2015规定进行，取样时切割点应在波谷的中间。

8.4.5 落锤冲击性能

按GB/T 14152-2001的规定进行，取10个试样进行测定，每个试样冲击一次，试验温度为 $(0 \pm 1)^\circ\text{C}$ 。落锤质量和冲击高度见表7。

用肉眼观察冲击后的试样，检查经冲击后产生裂纹、裂缝或试样破碎判为试样破坏，10个试样检测后未见裂纹、裂缝或破坏，则为合格产品。

表7 抗冲击性能测试条件

(公称尺寸 DN/ID) /mm	落锤质量/kg	落锤高度/mm
200	1.6	2000
300	2.5	2000
400	3.2	2000
500	3.2	2000
600	3.2	2000
800	3.2	2000
1000	3.2	2000
1200	3.2	2000

8.4.6 环柔性

8.4.6.1 试样

从一根管子上取 (300 ± 20) mm长的管材三段,两端应与轴线垂直切平,若切割位置不在波谷处宜延长至波谷。

8.4.6.2 试验步骤

试验应按 GB/T 9647-2015的规定进行,试验力应连续增加。管材内径 ≤ 800 mm的,当试样在垂直方向外径变形量为原外径的40%时应立即卸荷,观察试样的内壁是否保持圆滑,有无反向弯曲,是否破裂,两壁是否脱开;管材内径 > 800 mm的,当试样在垂直方向外径变形量为原外径的30%时应立即卸荷,观察试样的内壁是否保持圆滑,有无反向弯曲,是否破裂,两壁是否脱开。

8.4.7 烘箱试验

8.4.7.1 试样

取 (300 ± 20) mm长的管材3段,对公称外径 ≤ 400 mm的管材,沿轴向切成2个大小相同的试样,对外径 > 400 mm的管材,沿轴向切成4个大小相同的试样。

8.4.7.2 试验步骤

将烘箱温度设定为 $(110\pm 2)^{\circ}\text{C}$,温度到达后,将试样放置在烘箱内,使其不相互接触且不与烘箱四壁相接触。当层压壁厚 $e\leq 8$ mm时,在 $(110\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 放置30min;当层压壁厚 $e> 8$ mm时,在同样温度下放置60min,取出时不可使试样损坏和变形或损坏它们,冷却至室温后观察,试样出现分层、起泡或开裂为试样不合格。

8.4.8 蠕变比率

试验按GB/T 18042-2000的规定进行。试验温度为 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$,计算并外推至两年的蠕变比率。

8.4.9 氧化诱导时间

试验按GB/T 17391-1998的规定测试,试验温度 200°C ,测试由于试样氧化而引起的DTA曲线(差热谱)的变化,并获得氧化诱导时间(OIT),以评定塑料的耐热老化性能。

8.5 系统适应性

8.5.1 弹性密封圈连接的密封性

按附录A的规定进行。

9 检验规则

9.1 组批

同一批原料、同一配方和工艺相同的情况下生产的同一规格管材为一批,管材内径 ≤ 500 mm时,每批数量不超过60t,如生产数量少,生产期7天尚不足60t,测以7天产量为一批;管材内径 > 500 mm时,每批数量不超过300t,如生产数量少,生产期30天尚不足300t,测以30天产量为一批。

9.2 出厂检验

9.2.1 产品需经生产厂质量检验部门检验合格并附有合格标识方可出厂。

- 9.2.2 出厂检验项目为 7.1、7.2、7.3 以及 7.4 中的环刚度、落锤冲击性能、环柔性、烘箱试验和 OIT 氧化诱导时间。
- 9.2.3 7.1、7.2 和 7.3 中除层压壁厚和内层壁厚外检验按 GB/T 2828.1-2012 进行抽样，采用正常检验一次抽样方案，取一股检验水平 I，接受质量限（AQL）4.0，抽样方案见表 8。
- 9.2.4 在按 9.2.3 抽样检查合格的样品中，随机抽取样品，进行 7.4 中的环刚度、落锤冲击性能、环柔性、烘箱试验和 OIT 氧化诱导时间;并按 9.2.3 要求随机抽取 3 个试样，对 7.3 中的层压壁厚进行测量，取最小值。

表 8 抽样方案

单位：根

批量 N	样本量 n	接收数 Ac	拒收数 Re
≤150	8	1	2
151~280	13	2	3
281~500	20	3	4
501~1200	32	5	6
1201~3200	50	7	8
3201~10000	80	10	11

9.3 型式检验

- 9.3.1 型式检验项目为本文件第 7 章规定的全部技术要求。
- 9.3.2 一般情况下每两年进行一次型式检验，若有以下情况之一时，也应进行型式检验：
- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
 - b) 设备改造后或大型维修后恢复生产时；
 - c) 结构、材料、工艺有较大变动可能影响产品性能时；
 - d) 产品长期停产后恢复生产时；
 - e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

9.4 判定规则

7.1、7.2和7.3中除层压壁厚和内层壁厚外，任一条不符合表7的规定时，判该批不合格。7.3中的层压壁厚、内层壁厚，7.4中的环刚度、落锤冲击性能、环柔性、复原率、烘箱试验和OIT氧化诱导时间有一项达不到指标时，按9.2.3抽取的合格样品中再抽取双倍样品进行该项的复验，如仍不合格，则判该批为不合格批。

10 标志、运输、贮存

10.1 标志

- 管材上应有永久性标志。标志不应対管材造成任何形式的损伤。标志至少应包括下列内容：
- a) 产品名称、材料代号、公称尺寸、环刚度等级和本文件编号；
 - b) 生产厂名和/或商标；
 - c) 生产日期。

10.2 运输

产品在运输装卸时，不得受剧烈撞击、抛摔和重压。

10.3 贮存

管材存放场地应平整，堆放应整齐，堆放高度不宜超过4m，远离热源，不得曝晒。

附录A
(规范性)
弹性密封接头的密封试验方法

A.1 概述

本附录规定了基本试验方法，评定埋地用热塑性塑料管道系统中弹性密封圈型接头的密封性能。

A.2 试验方法

方法1：用较低的内部静液压评定密封性能；

方法2：用较高的内部静液压评定密封性能；

方法3：内部负气压（局部真空）。

A.2.1 内部静液压试验

A.2.1.1 原理

将管材和（或）管件组装起的试样，加上规定的一个内部静液压 p_1 （方法1）来评定其密封性能。如果可以，接着再加上规定的一个较高的静液压 p_2 （方法2）来评定其密封性能。

试验加压要维持一个规定的时间，在此时间应检查接头是否泄漏。

A.2.1.2 设备

A.2.1.2.1 端密封装置

有适合的尺寸和使用适当的密封方法把组装试样的非连接端密封。该装置的固定方法不可以在接头上产生轴向力。

A.2.1.2.2 静液压源

连接到一头的密封装置上，并能够施加和维持规定的压力。

A.2.1.2.3 排气阀

能够排放组装试样中的气体。

A.2.1.2.4 压力测量装置

能够检查试验压力是否符合规定的要求。

注：为减少所用水的总量，可在试样内放置一根密封管或芯棒。

A.2.1.3 试样

试样由一节或几节试样管材和（或）一个或几个管件组装成，至少含一个弹性密封圈接头。被试验的接头应按照制造厂家的要求进行装配。

A.2.1.4 步骤

A.2.1.4.1 下列步骤在室温下，用温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的水进行。

A.2.1.4.2 在试样安装在试验设备上。

A. 2. 1. 4. 3 进行试验时, 观察试样是否泄漏。并在试验过程中和结束时记下任何泄漏的情况。

A. 2. 1. 4. 4 按以下方法选择适用的试验压力:

——方法1: 较低内部静液压试验压力 p_1 为0.005MPa ($1 \pm 10\%$);

——方法2: 较高内部静液压试验压力 p_1 为0.05MPa ($1^{+10\%}_0$);

A. 2. 1. 4. 5 在组装试样中装满水, 并排放掉空气。为保证温度的一致性, 直径 d_e 小于400mm的管应将其放置至少5min更粗的管放置至少15min。在不少于5min的期间逐渐将静液压力增加到规定的试验压力 p_1 或 p_2 , 并保持该压力至少15min, 或者到因泄漏而提前中止。

A. 2. 1. 4. 6 在完成了所要求的受压时间后, 减压并排放掉试样中的水。

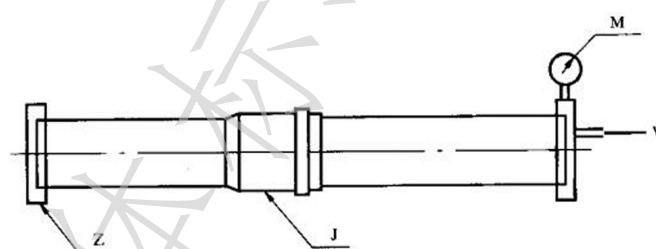
A. 2. 2 内部负气压试验 (局部真空)

A. 2. 2. 1 原理

使几段管材和 (或) 几个管件组装成的试样承受规定的内部负气压 (局部真空) 经过一段规定的时间, 在此时间内通过检测压力的变化来评定接头的密封性能。

A. 2. 2. 2 设备

设备 (见图A. 1) 必须至少符合A. 2. 1. 2. 1和A. 2. 1. 2. 4中规定的设备要求, 并包含一个负气压源和可以对规定的内部负气压测定的压力测量装置。



M —— 压力表;

V —— 负气压;

J —— 试验状态下的接头;

Z —— 端密封装置;

图 A. 1 内部负气压试验的典型示例

A. 2. 2. 3 试样

试样由一节或几节管材和 (或) 一个或几个管件组装成, 至少含一个弹性密封接头。被试验的接头必须按照制造厂家的要求进行装配。

A. 2. 2. 4 步骤

A. 2. 2. 4. 1 下列步骤在环境温度为 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的范围内进行, 在按照A. 2. 2. 4. 5试验时温度的变化不可超过 2°C 。

A. 2. 2. 4. 2 将试样安装在试验设备上。

A. 2. 2. 4. 3 方法3选择适用的试验压力如下:

——方法3: 内部负气压 (局部真空) 试验压力 P_3 为-0.03MPa ($1 \pm 5\%$)。

A. 2. 2. 4. 4 按照A. 2. 2. 4. 3的规定使试样承受一个初始的内部负气压 P_3 。

A. 2. 2. 4. 5 将负气压源与试隔离。测量内部负压，15min后确定并记下局部真空的损失。

A. 2. 2. 4. 6 记录局部真空的损失是否超出内部负气压 P_3 规定要求。

A. 3 试验条件

条件A：没有任务附加的变形或角度偏差；

条件B：存在径向变形；

条件C：存在角度偏差。

A. 3. 1 条件A：没有任务附加的变形或角度偏差

由一节或几节管道和（或）一个或几个管件组装成的试样在试验时，不存在由于变形或偏差分别作用到接头上的任务应力。

A. 3. 2 条件B：径向变形

A. 3. 2. 1 原理

在进行所要求的压力试验前，管材和（或）管件组装成的试样已受到规定的径向变形。

A. 3. 2. 2 设备

设备应能够同时在管材上和另外在连接密封处产生一个恒定的径向变形，并增加内部静液压（参见图A. 2）。它应该符合A. 2. 1. 2和A. 2. 2. 2。

a) 机械式或液压式装置，作用于沿垂直面自由移动的压块，能够使管材产生必需的径向变形（参见A. 3. 2. 3）。对于直径等于或大于400mm的管材，每一对压块应该是随圆型的，以适合管材变形到所要求的值时预期的形状，或者配备能够适合变形管材形状的柔性带或橡胶垫。

压块宽度 b_1 ，根据管材外径 d_e ，规定如下：

$d_e \leq 710\text{mm}$ 时， $b_1 = 100\text{mm}$ ，

$710\text{mm} < d_e \leq 1000\text{mm}$ 时， $b_1 = 150\text{mm}$ ，

$d_e > 1000\text{mm}$ 时， $b_1 = 200\text{mm}$ ，

承口端与压块之间的距离 L 必须为 $0.5d_e$ 或者100mm，取其中的较大值。

对于双壁波纹管材，压力必须至少覆盖两条波纹。

b) 机械式或液压式装置，作用于沿垂直于管材轴线和垂直面自由移动的压块，能够使连接密封处产生必需的径向变形（参见A. 3. 2. 3）。

压块宽度 b_2 ，应该根据管材的外径 d_e ，规定如下：

$d_e \leq 110\text{mm}$ 时， $b_2 = 30\text{mm}$ ，

$110\text{mm} < d_e \leq 315\text{mm}$ 时， $b_2 = 40\text{mm}$ ，

$d_e > 315\text{mm}$ 时， $b_2 = 60\text{mm}$ ，

c) 夹具，必要时，试验设备可用夹具固定端密封装置，抵抗内部试验压力产生的端部推力。在其他情况下，设备不可支撑接头抵抗内部的测试压力。

图A. 2所示为允许有角度偏差（参见A. 3. 3）的典型设置。

对于密封圈（一个或几个）放置在管材端部的接头，连接密封处径向变形装置的压块位置应使得压块轴线与密封圈（一个或几个）的中线对齐，除非密封圈位置使装置的压块边缘与承口的端部不足25mm，在这种情况下，压块的边缘应该放置到使 L_1 至少为25mm，如果可能（例如，随口长度大于80mm）， L_2 至少也为25mm（见图A. 3）。

A.3.2.3 条件C：角度偏差

A.3.3.1 原理

在进行所要求的压力测试前，由管材和（或）管件组装成的试样已受到规定的角度偏差。

A.3.3.2 设备

设备应符合A.2.1.2和A.2.2.2的要求。另外它还必须能够使组装成的接头达到规定的角度偏差（参见A.3.3.3）。图A.2所示为典型示例。

A.3.3.3 步骤

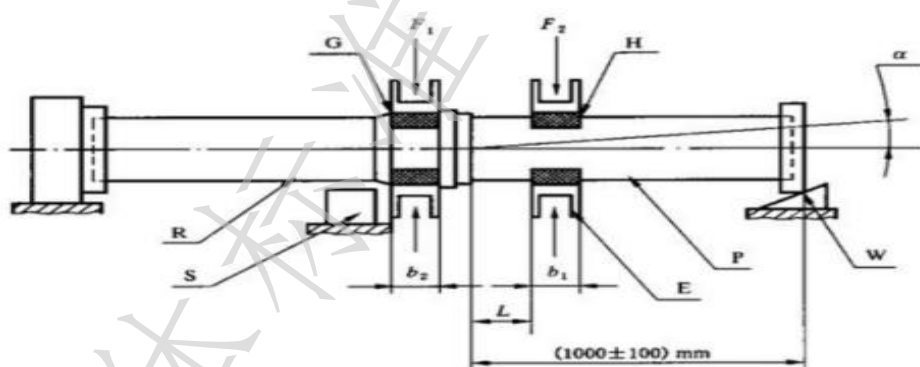
角度偏差 α 如下：

$d_e \leq 315\text{mm}$ 时， $\alpha = 2^\circ$

$315\text{mm} < d_e \leq 630\text{mm}$ 时， $\alpha = 1.5^\circ$

$d_e > 630\text{mm}$ 时， $\alpha = 1^\circ$

如果设计连接允许有角度偏差 β ，则试验角度偏差是设计允许角度偏差 β 和角度偏差 α 的总和。



C —— 连接密封处变形的测量点；

H —— 管材变形的测量点；

W —— 可调支撑；

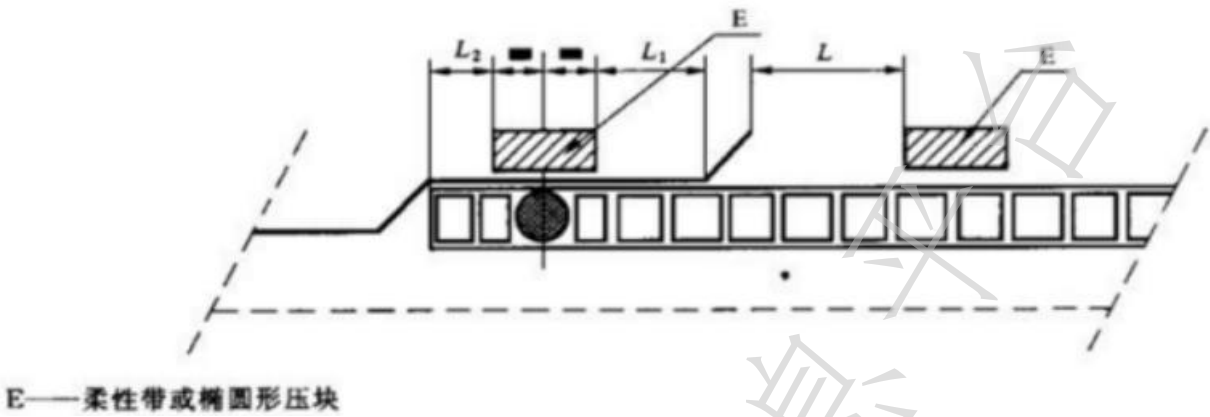
P —— 管材；

R —— 管材或管件；

S —— 承口支撑；

α —— 角度偏差。

图 A.2 产生径向变形和角度偏差条件的典型示例



图A.3 再连接密封处压块的定位

A.4 试验报告

试验报告应包含下列内容：

- a) GB/T 19472.1-2019本附录及参考的标准；
- b) 选择的试验方法及试验条件；
- c) 管件、管材、密封圈包括接头的名称；
- d) 以摄氏度标注的室温 T ；
- e) 在试验条件B下：
 - 管材和承口的径向变形；
 - 从承口端部到压块的端面之间的距离 L ，以mm标注。
- f) 在测试条件C下：
 - 受压的时间，以min标注；
 - 设计连接允许有角度偏差 β 和角度 α ，以度标注。
- g) 试验压力，以MPa标注；
- h) 受压的时间，以min标注；
- i) 如果有泄漏，报告泄漏的情况以及泄漏发生时的压力值；或者是接头没有出现泄漏的报告；
- j) 可能会影响测试结果的任何因素，比如本附录中未规定的意外或任意操作细节；
- k) 试验日期。