

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

T/CECS

团 体 标 准

T/CECS XXXX—XXXX

共挤耐磨层钢骨架塑料复合管

Co-extrusion abrasion resistant inner layer and steel keleton reinforced
plastic compositepipes

（征求意见稿）

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中国工程建设标准化协会 发 布

目 次

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 分类与标记 2

5 分类和连接方式 3

6 材料 4

7 要求 7

8 试验方法 8

9 检验项目 10

10 标志、包装、运输和贮存 12

附录 A（规范性） 砂浆磨耗率试验方法..... 13

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》的规定起草。

本文件按中国工程建设标准化协会《关于印发〈2024年第二批协会标准制订、修订计划〉的通知》（建标协字〔2024〕28号）的要求制定。

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。

本文件由中国工程建设标准化协会提出。

本文件由中国工程建设标准化协会建筑材料分会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

共挤耐磨层钢骨架塑料复合管

1 范围

本标准规定了共挤耐磨层钢骨架塑料复合管材及管件的术语和定义、标记、分类、材料、要求、试验方法、检验规则、产品标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于以聚烯烃耐磨材料为耐磨层且耐磨层与钢骨架复合管采用共挤出工艺复合成型的共挤耐磨层钢骨架增强塑料复合管材及管件（以下简称“复合管及管件”）。本标准规定的复合管及管件适用于输送各种对管道内壁有磨损与腐蚀作用的液体、浆体、粉体、颗粒状固体介质，长期工作温度不高于65℃。

本文件适用于公称内径不大于 DN1200、介质温度—60℃~70℃、设计压力不大于4.0MPa的工业流体输送用复合管。

注：选购方有责任根据管道使用工况，结合相关法规、标准或规范要求，采用本文件。

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，注日期的引用文件，仅该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 1033.1 塑料非泡沫塑料密度的测定第1部分：浸渍法、液体比重瓶法和滴定法

GB/T 1040.3-2006 塑料拉伸性能的测定第3部分薄膜和薄片的试验条件

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/T2918 塑料试样状态调节和试验的标准环境

GB/T3682 热塑性塑料熔体质量流动速率和熔体体积流动速率的测定

GB/T5470-2008 塑料冲击法脆化温度的测定

GB/T6111 流体输送用热塑性塑料管道系统耐内压性能的测定

GB/T8806 塑料管道系统塑料部件尺寸的测定

GB/T19466.6 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

HG/T3690 工业用钢骨架聚乙烯塑料复合管

HG/T3691 工业用钢骨架聚乙烯塑料复合管件

CJ/T123 给水用钢骨架聚乙烯塑料复合管

CJ/T124 给水用钢骨架聚乙烯塑料复合管件

QB/T5101 塑料管材耐磨损性试验方法

GB/T18992.2 冷热水用交联聚乙烯(PE-X)管道系统 第二部分：管材

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

耐磨料 abrasion-resistant material

以聚烯烃材料为主体的兼具加工性与耐磨损性的聚烯烃改性材料等。

3.2

耐磨层 abrasion-resistant inner layer

由耐磨料制作的具有一定厚度、具备抗磨损性能的管道内壁层。

3.3

基管 base pipe

增强塑料复合管中除去耐磨层的管体。

3.4

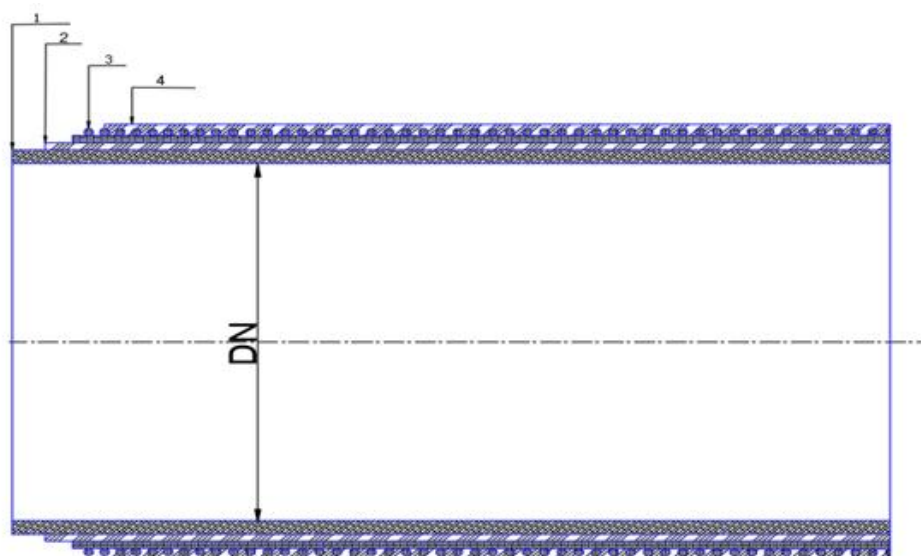
共挤耐磨层钢骨架塑料复合管 steel keleton reinforced plastic composite pipe with co-extruded abrasion-resistant layer

管材内壁层共挤有一定厚度耐磨层，以高强度低碳钢丝经纬螺旋焊接形成增强层的耐磨塑料复合管材。

3.5

金属包覆聚乙烯弯头 metal wrapped polyethylene elbow

金属包覆聚乙烯弯头由聚乙烯弯头外包覆金属绳网套管组成并焊接成型,弯头与管材压力等级配套,适用于50-90°任意角度。



标引序号说明:

1—耐磨塑料层;

2—HDPE 塑料层;

3—经纬焊接骨架层;

4—HDPE 塑层;

DN—管材内径。

图1 共挤耐磨层钢骨架聚乙烯塑料复合管结构图

4 分类与标记

共挤耐磨层钢骨架塑料复合管标记如下:

☐ ☐ ☐ X ☐ ☐ ☐

标准号: XXXX-XXXX

公称压力: MPa

壁厚: mm

公称内径: mm

产品结构形式代号

生产厂名或商标

示例：

xxxxxx (生产厂名)生产的,公称内径300mm,壁厚16mm,公称压力2.0MPa,执行标准为xxxx—xxxx的共挤耐磨层钢骨架塑料复合管表示为“xxxxxx SRPP-NM DN300×13.5mm 2.0MPa xxxx—xxxx”。

5 分类和连接方式

5.1 复合管按照使用场景分为以下两类:

- 一般用途共挤耐磨层钢骨架塑料塑料复合管,耐磨层材料可以用和钢骨架里外的塑料同种材料。此塑料材料具有一定的耐磨性。此类复合管用于如洁净水、一定浓度各种腐蚀性液态酸碱盐等固体颗粒含量极少的各种流体的输送。
- 工业用共挤耐磨层钢骨架塑料塑料复合管,耐磨层材料为和基体塑料材料不同但能熔粘成一体耐磨塑料材料。耐磨层具有优良的耐磨性能。此类复合管可用于如矿浆、尾渣、淤泥等含量较大的固体颗粒的固液混合体的输送。

5.2 复合管的规格尺寸见表1。

表1 规格尺寸

规格 DN (mm)	内径公差 (mm)	压力等级(MPa)与壁厚及公差(mm)					耐磨层厚度 (mm)
		1.0	1.6	2.0	2.5	4.0	
50	$50^{+0.5}_{-0.5}$	—	—	—	$12.5^{+1.4}_0$	$15.0^{+1.6}_0$	2.5
65	$65^{+0.6}_{-0.7}$	—	—	—	$12.5^{+1.4}_0$	$15.0^{+1.6}_0$	2.5
80	$80^{+0.8}_{-0.8}$	—	—	—	$12.5^{+1.4}_0$	$15.0^{+1.8}_0$	2.5
100	$100^{+1.0}_{-1.0}$	—	$12.5^{+1.4}_0$	$12.5^{+1.4}_0$	$12.5^{+1.8}_0$	$15.5^{+1.8}_0$	2.5
125	$125^{+1.2}_{-1.3}$	—	$12.0^{+1.5}_0$	$12.0^{+1.5}_0$	$13.5^{+1.8}_0$	$15.5^{+1.8}_0$	2.5
150	$150^{+1.5}_{-1.5}$	$12.0^{+1.5}_0$	$12.0^{+1.5}_0$	$12.5^{+1.8}_0$	$14.5^{+1.8}_0$	$16.0^{+2.6}_0$	2.5
200	$200^{+1.6}_{-1.6}$	$12.0^{+1.5}_0$	$12.0^{+1.5}_0$	$12.5^{+1.8}_0$	$14.5^{+1.8}_0$	$18.0^{+2.8}_0$	2.5
250	$250^{+2.0}_{-2.5}$	$12.0^{+1.8}_0$	$12.5^{+1.9}_0$	$12.5^{+1.9}_0$	$15.5^{+1.9}_0$	$19.0^{+2.8}_0$	2.5
300	$300^{+2.4}_{-3.0}$	$12.5^{+1.9}_0$	$13.0^{+1.9}_0$	$13.5^{+2.0}_0$	$16.5^{+2.2}_0$	$20.0^{+2.8}_0$	2.5
350	$350^{+1.7}_{-3.0}$	$15.0^{+2.4}_0$	$15.0^{+2.4}_0$	$15.5^{+2.6}_0$	$16.5^{+2.6}_0$	—	3.0
400	$400^{+2.0}_{-3.0}$	$15.0^{+2.4}_0$	$15.0^{+2.4}_0$	$15.5^{+2.6}_0$	$17.5^{+2.6}_0$	—	3.0
450	$450^{+2.2}_{-3.0}$	$15.0^{+2.6}_0$	$16.0^{+2.6}_0$	$16.5^{+2.6}_0$	$18.0^{+2.6}_0$	—	3.0
500	$500^{+2.5}_{-3.0}$	$15.0^{+2.6}_0$	$16.0^{+2.6}_0$	$16.5^{+2.6}_0$	$18.5^{+2.6}_0$	—	3.0
550	$550^{+3.0}_{-3.0}$	$17.0^{+3.0}_0$	$18.0^{+3.0}_0$	$18.0^{+3.0}_0$	$20.0^{+2.6}_0$	—	3.0
600	$600^{+3.0}_{-3.0}$	$19.0^{+3.0}_0$	$22.0^{+3.0}_0$	$23.0^{+3.0}_0$	$24.0^{+2.6}_0$	—	3.0
650	$650^{+3.2}_{-3.2}$	$21.0^{+3.0}_0$	$22.0^{+3.0}_0$	$24.0^{+3.0}_0$	—	—	3.5
700	$700^{+3.5}_{-3.5}$	$23.0^{+3.4}_0$	$24.0^{+3.6}_0$	—	—	—	3.5
750	$750^{+3.7}_{-3.7}$	$24.0^{+3.4}_0$	$26.0^{+3.6}_0$	—	—	—	3.5
800	$800^{+4.0}_{-4.0}$	$24.0^{+3.4}_0$	$26.0^{+3.6}_0$	—	—	—	3.5
900	$900^{+5.0}_{-5.0}$	$26.0^{+3.6}_0$	$28.0^{+3.6}_0$	—	—	—	4.0

规格 DN (mm)	内径公差 (mm)	压力等级(MPa)与壁厚及公差(mm)					耐磨层厚度 (mm)
		1.0	1.6	2.0	2.5	4.0	
1000	1000 ^{+5.0} _{-5.0}	26.0 ^{+3.6} ₀	28.0 ^{+3.6} ₀	—	—	—	4.0
1200	1200 ^{+5.0} _{-5.0}	28.0 ^{+4.0} ₀	30.0 ^{+4.0} ₀	—	—	—	4.0

6 材料

6.1 耐磨层

6.1.1 耐磨层性能

a) 耐磨层应采用聚烯烃耐磨料，其性能应符合表 2 的要求。

表2 性能

序号	项目	要求	检测方法
1	密度, g/cm ³	0.9±0.20	GB/T 1033.1
2	熔体质量流动速率 190℃/2.16kg), g/10min	0.50±0.20	GB/T 3682
3	拉伸强度, MPa	≥20	GB/T 1040.3-2006 (5型哑铃试样)
4	断裂拉伸应变, %	≥600	
5	低温冲击脆化温度, °C	≤-40	GB/T 5470-2008 (A法)
6	氧化诱导时间(200℃), min	≥30	GB/T 19466.6
7	砂浆磨耗率, %	≤0.30	见附录 A

b) 当复合管长期工作温度超过 45℃或有其他特殊要求时，经供需双方协商可选用其他材质的耐磨料，如尼龙、超高分子量聚乙烯等。选用的其他耐磨料，应满足表 2 中“砂浆磨耗率”的要求。

6.2 基管

6.2.1 复合管的基管壁厚应符合 HG/T3690 或 CJ/T 123 的规定。

6.2.2 复合管的基管物理性能与耐压性能符合 HG/T 3690 的规定。

6.2.3 聚乙烯复合管可选用 PE100、PE80 级等管道专用高密度聚乙烯料，如有特殊工况需要，也可选用耐热聚乙烯、高刚度改性聚丙烯、阻燃、抗静电等功能聚烯烃材料；钢骨架复合管可选用单层不同直径的钢丝焊接网格、双层钢丝焊接网格或多层钢丝焊接网格。

6.2.4 复合管选用的聚乙烯材料的性能应达到 GB/T 18475—2001 规定的 PE80 及以上级别，其性能符合表 3 的要求。

表3 性能规定

目	单 位	性能要求	试验条件	试验方法
密度	kg/m ³	≥930	23℃	GB/T 1033.1
熔体质量流动速率(MFR)	g/10 min	0.2~1.0, 最大偏差不应超过标称值的±20%	190℃, 5kg	GB/T 3682.1
挥发分含量	mg/kg	≤350	---	GB/T 15558.1
水分含量	mg/kg	≤300	---	SH/T 1770
氧化诱导时间 (OIT)	min	≥20	210℃	GB/T 19466.6
耐慢速裂纹增长	h	≥500	80℃, 环应力, 4.0MPa	GB/T 18476

6.2.5 骨架钢丝应符合下列要求：

- a) 钢丝可选用低碳钢钢丝、低碳合金钢钢丝或结构钢钢丝。
 b) 钢丝表面应采取镀铜或其他不影响钢丝焊接性能的防锈措施。
 c) 钢丝直径及允许偏差应符合表 4 的规定。

表4 骨架钢丝直径及允许偏差

单位为毫米

钢丝直径d	允许偏差
1.5~3.0	±0.02
3.5~4.0	±0.03
5.0~6.0	±0.05
单位：毫米	

- d) 钢丝的力学性能应符合表 5 的要求。

表5 钢丝的力学性能

钢丝直径d (mm)	抗拉强度 (MPa)	伸长率%
1.50~6.00	≥400	≥6

6.2.6 生产复合管用网状骨架主要尺寸及参数应符合表 6 的要求。

表6 网状骨架主要尺寸及参数

单位为毫米

公称内径 DN	网状骨架				经纬线 钢丝网 的夹角 (°)	钢丝直径d			
	纬线钢丝中心距		经线钢丝中心距			最小经线钢 丝直径	最大经线钢 丝直径	最小纬线钢 丝直径	最大纬线钢 丝直径
	最小	最大	最小	最大					
50~80	3	12	6	9	90±1.5	1.5	3.0	2.0	3.5
100~300	3	12	6	12		1.5	3.0	2.0	3.5
350~500	3	12	8	12		2.5	4.0	3.0	5.0
600~800	3	18	10	18		3.0	5.0	3.0	6.0
900~1200	3	20	8	20		3.0	5.0	3.0	6.0

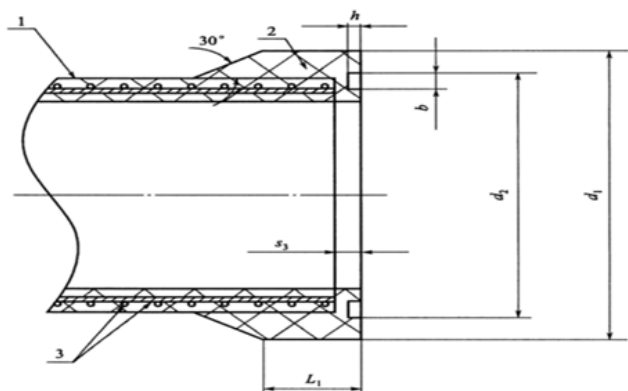
6.3 复合管连接端口结构型式及主要尺寸

6.3.1 复合管端口结构分类

复合管的连接形式有法兰连接和电熔插口连接两种。

6.3.2 法兰连接的端口结构型式及主要尺寸应符合下列要求：

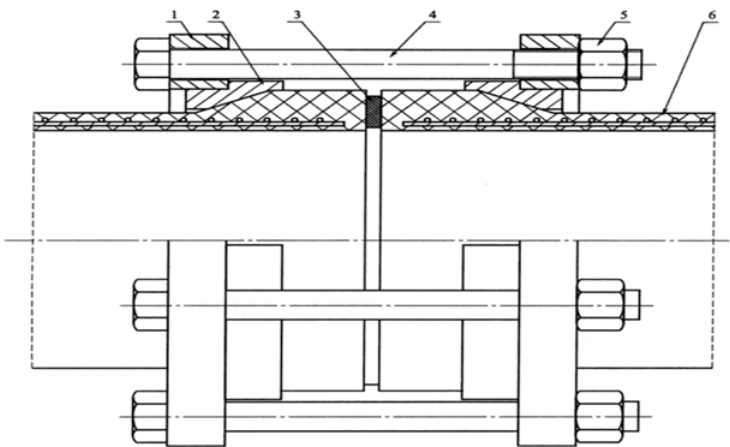
- a) 法兰连接的端口结构型式见图 2，活套法兰连接示意图见图 3，主要尺寸应符合表 6 的要求。



标引序号说明：
1——复合管；
2——法兰接头；
3.....增强骨架；
b——密封槽宽度；
d₁——法兰连接端口外径；
d₂——密封槽外径；
S₃——法兰连接端口 PE 厚度；
L₁——法兰接头长度；
h——密封槽深度。

图2 法兰结构

- b) 选用其他密封元件时，应根据相关标准选择适当的密封面加工形式。
- c) 二次成型的法兰接头应与复合管熔接可靠，满足爆破强度的要求。



标引序号说明：
1、2——组合锥口法兰盘；
3——密封件；
4——螺栓；
5——螺母；
6——法兰短管。

图3 活套法兰连接示意图

- 6.4 复合管标准长度规格为 6m、9m、10m、12m 和 15m，也可由供需双方协商确定。
- 6.5 复合管承压性能和耐腐蚀性能技术规定

6.5.1 除本文件规定外，复合管设计、制造单位应根据使用工况选择钢丝的材质和聚乙烯原料的性能等级，确定钢丝的直径、纬线和经线钢丝中心距、管道壁厚以及复合工艺，并通过试验确定试制的复合管质量和承压性能是否满足本文件和使用工况要求。

6.5.2 复合管的最大允许工作压力(MOP)与设计使用年限、工作温度和介质对材质的腐蚀破坏能力相关。如仅考虑工作温度对最大允许工作压力的影响时,复合管的最大允许工作压力(MOP)可按公式(1)计算。

$$MOP = f \cdot PN \dots\dots\dots (1)$$

式中:

MOP——最大允许工作压力的数值,单位为兆帕(MPa);

f——温度折减系数见表8;

PN——公称压力的数值,单位为兆帕(MPa)。

表7 管道公称压力温度折减系数

项 目	参 数		
工作温度 T	0℃<T≤20℃	20℃<T≤30℃	30℃<T≤40℃
折减系数f	1.00	0.95	0.90
工作温度 T	40℃<T≤50℃	50℃<T≤60℃	60℃<T≤70℃
折减系数fT	0.86	0.81	0.76
塑料导热系数PE	0.42~0.51w/(m.k)		

6.5.3 如输送的介质具有腐蚀性时,复合管设计、制造单位应当有可靠的方法确定聚乙烯塑料在腐蚀工况下使用的可靠性,必要时进行试验验证。

6.5.4 介质侧钢丝网表面覆盖的聚乙烯塑料层的厚度应不小2mm,包括与介质接触的管端。当管道、管件采用电熔连接时,应考虑介质腐蚀电阻丝后可能造成的熔焊区拉脱。

6.5.5 复合管设计、制造单位应考虑由于聚烯烃塑料温度老化导致的复合管强度下降,必要时应明确提出复合管在使用温度下的使用年限。

7 要求

7.1 耐磨层颜色应明显区别于基管颜色,管材外壁应为黑色,不应有明显色差。

7.2 复合管的外观应符合下列要求:

- 复合管内、外表面无明显的划痕、气泡、杂质、钢丝裸露等缺陷。
- 复合管自然放置时不应出现“S”形弯曲,外表面允许有螺纹状起伏。

7.3 复合管的主要尺寸及偏差应符合下列要求:

- 复合管主要尺寸应符合表1的规定
- 复合管的圆度偏差应不大于0.04DN。
- 复合管管口与轴线的垂直度应不大于5mm。
- 复合管的弯曲度应符合表8的规定。

表8 复合管的弯曲度

项 目	参 数					
公称内径 DN/mm	50~65	80~125	150~200	250~300	350~800	900~1200
弯曲度/%	≤2.00	≤1.20	≤1.00	≤0.80	≤0.60	≤0.60

7.4 复合管物理力学性能应符合表9的规定。

表9 复合管物理力学性能

项 目	要 求	试验条件	试验方法
炭黑含量/%	2.0~2.5	--	GB/T 13021
炭黑分散	≤3 级	--	GB/T 18251
氧化诱导时间 OIT/min	≥20	210 °C	GB/T 19466.6
受压开裂稳定性	无裂纹现象	110°C, 保持 1h	8.4.4
纵向尺寸回缩率/%	≤0.4		GB/T 6671—2001 方法 B
20°C 静液压强度	无破裂、无渗漏	20±2°C 1h 1.5PN	GB/T 6111
70°C 静液压强度	无破裂、无渗漏	70±2°C 165 h 1.5f • PN	
爆破强度	爆破压力不小于 3PN	20±2°C 连续升压至爆破	GB/T 15560
负压试验	—0.0097±0.001 MPa	23±2°C 连续升压至规定值	GB/T 18992.2--2003
200°C 耐候性能	辐照老化后 OIT≥20 min	累计辐照 E≥3.5 GJ/m ²	GB/T 36812011 方法 A
注1：表中f为管道公称压力温度折减系数，PN为公称压力。 注2：耐候性能仅适用于非黑色复合管。 注3：本表仅给出了复合管在20°C和70°C试验温度下的静液压强度要求。复合管制造商应采用本文件规定的试验方法和试验条件确定生产的复合管在更高使用温度和更高使用压力下使用的安全性。			

7.5 复合管直管应按 8.5 规定进行耐磨试验，选用石英砂浆试验，磨耗率应符合表 2 的规定。

7.6 负压试验时，应对密封试样施加负压至 (0.097±0.001) MPa，当达到规定值或试样发生破坏、吸扁时，停止试验。

8 试验方法

8.1 状态调节和试验的标准环境

除另有规定以外，按GB/T2918规定的状态调节和试验的标准环境进行试验。在温度为(23±2)°C、相对湿度为(50±5)%条件下进行状态调节，时间不少于24h。

8.2 外观和颜色

复合管的外观和颜色采用目测。

8.3 复合管尺寸测量应符合下列要求：

- 复合管长度用分度值不大于 1mm 的量具进行测量。
- 内径、外径尺寸按 GB/T 8806 的规定进行测量。
- 壁厚尺寸按 GB/T 8806 的规定进行测量。

8.3.1 经线钢丝到内壁的厚度、纬线钢丝到外壁的厚度

经线钢丝到内壁的厚度用分度值不大于0.02 mm的量具测量；纬线钢丝到外壁的厚度用复合管壁厚减去同一测量点经线钢丝到内壁的厚度及经线、纬线直径计算获得。测量结果取最小值。

8.3.2 圆度偏差应符合下列要求：

- 用分度值不大于 0.1mm 的量具测量同一截面上最大、最小内径，其差值为圆度偏差，单位为毫米。
- 在生产地点测量圆度偏差。

8.3.3 弯曲度

弯曲度按 QB/T 2803的规定进行测量。

8.4 物理力学性能

8.4.1 炭黑含量

炭黑含量按 GB/T 13021的规定进行试验。

8.4.2 炭黑分散

炭黑分散按GB/T 18251的规定进行试验。

8.4.3 氧化诱导时间

氧化诱导时间按 GB/T 19466.6的规定进行试验。

8.4.4 受压开裂稳定性

取3根长度为 (100 ± 10) mm的复合管样品进行试验。将样品置于试验机上、下压板中间位置，压板沿样管直径方向缓慢加压，经10s~15s，压缩至复合管公称内径的50%，保持10 min。目测复合管有无分层及裂纹。

8.4.5 纵向尺寸回缩率

纵向尺寸回缩率按 GB/T 6671—2001中方法B的规定进行试验，测量点间距不小于250mm。从一根管材上截取3个试样。

8.4.6 静液压强度

静液压强度按GB/T 6111的规定进行试验，试验温度、时间和试验压力应符合表10的规定。试样密封型式见图4。

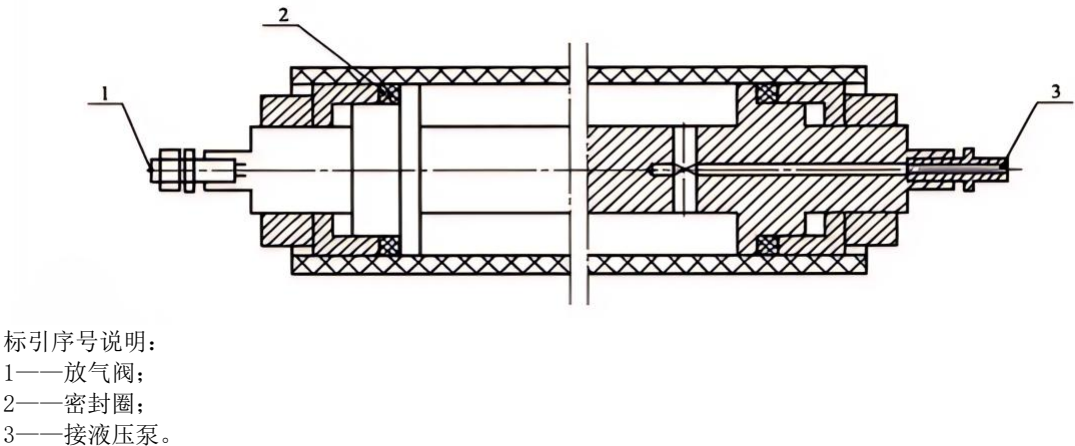


图4 静液压强度及爆破强度试验连接示意图

8.4.7 爆破强度

爆破强度按GB/T 15560的规定进行试验，试验温度、时间和试验压力应符合表9的规定。试样密封形式见图4。

8.4.8 耐候性能

耐候性能按 GB/T 3681—2011 中方法 A 的规定进行试验，样品累计接受辐照剂量 $E \geq 3.5$ GJ/m²后，按GB/T 19466.6的规定测试氧化诱导时间（OIT）。

8.5 耐磨试验

复合管直管耐磨试验采用石英砂浆按QB/T5101塑料管材耐磨损性试验方法。供需双方商定选用其它砂浆试验，宜按附录A试验方法。

8.6 负压试验

a) 真空泵；极限真空度达 1.33×10^{-2} Pa, 真空表；

- b) 测量范围—0.1~0MPa, 测量精度±0.001MPa
- c) 试样长度（不包括管材接头）为 5 倍的公称直径、或者为 1000mm. 两者中取较长者。
- d) 负压试验按 GB/T18992.2—2003 规定进行试验，试验温度、时间和试验压力应符合表 9 的规定。试样密封形式见图 5。试验过程和试验结束管材不应出现吸扁现象。

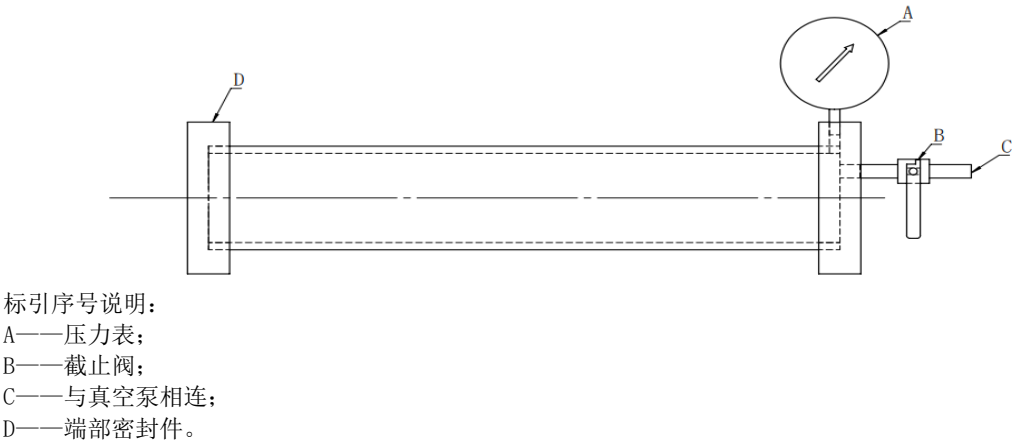


图5 试样密封形式

9 检验项目

9.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

9.2 组批

产品应以同一原料、配方、设备和工艺生产的同一规格复合管为一批。每批数量应不超过10km。当生产期30d仍不足10km时，应以30d的产量为一批。

9.3 检验项目

检验项目应符合表10的规定。

表10 检验项目

检验项目	出厂检验	型式检验	要 求	试验方法
颜色	✓	✓	7.1	8.1
外观	✓	✓	7.2	8.2
主要尺寸	✓	✓	7.3	8.3
炭黑含量	---	✓	7.4	8.4.1
炭黑分散	---	✓	7.4	8.4.2
氧化诱导时间	---	✓	7.4	8.4.3
受压开裂稳定性	---	✓	7.4	8.4.4
纵向尺寸回缩率	✓	✓	7.4	8.4.5
20℃静液压强度	✓	✓	7.4	8.4.6
70℃静液压强度	---	✓	7.4	8.4.6
爆破强度	---	✓	7.4	8.4.7
耐候性能（非黑色复合管）	---	✓	7.4	8.4.8
耐磨试验	---	✓	7.5	8.5
负压试验	----	✓	7.6	8.6

9.4 出场检验

9.4.1 复合管应经质量检验部门检验合格后并附有产品合格证方可出厂。

9.4.2 出厂检验项目应符合表 11 的规定。

9.4.3 颜色、外观和尺寸检验按 GB/T 2828.1—2012 进行抽样，采用正常检验一次抽样方案，取一般检验水平 I，接收质量限（AQL）6.5。抽样方案见表 11。

表11 抽样方案

批量 N	样本量n	接收数 Ac	拒收数 Re
2-15	2	0	1
16-25	3	0	1
26-90	5	1	2
91-150	8	1	2
151-280	13	2	3
281-500	20	3	4
501-1 200	32	5	6
1 201-3 200	50	7	8
3 201-10 000	80	10	11

9.4.4 在颜色、外观和尺寸检验合格的产品中随机抽取样品，每批产品进行纵向尺寸回缩率和 20℃静液压强度试验。纵向尺寸回缩率试样数量为 3 根，20℃静液压强度试样数量为 1 根。

9.4.5 颜色、外观和尺寸检验按表 11 的规定进行合格判定。其他指标有不符合要求项时，从原批次中随机抽取 2 倍样品对该项进行复验，如复验仍不合格，则判该批产品不合格。

9.5 型式检验

9.5.1 型式检验项目应符合表 11 的规定。

9.5.2 根据复合管公称内径，按照表 12 的规定对复合管进行尺寸分组。

表12 复合管的尺寸分组

项 目	指标		
尺寸组	1	2	3
公称内径 DN	$50\text{mm} \leq \text{DN} < 150\text{mm}$	$200\text{mm} \leq \text{DN} < 600\text{mm}$	$700\text{mm} \leq \text{DN} \leq 1200\text{mm}$

9.5.3 按照表 12 的尺寸分组，选取每组中任一规格的最高压力等级的复合管，按照表 11 中规定的检验项目进行检验。

受压开裂稳定性试样数量为3根，纵向尺寸回缩率试样数量为3根，20℃静液压强度试样数量为1根，70℃静液压强度试样数量为1根，爆破强度试样数量为1根。

9.5.4 型式检验宜每 3 年进行一次。若有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 结构、原料、工艺有较大变动，可能影响产品性能时；
- 停产 1 年以上恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

9.5.5 所有项目检验合格，则判为合格；若有任一项不合格，随机抽取 2 倍样品对该项进行复验，如复验仍不合格，则判该批产品不合格。

10 标志、包装、运输和贮存

10.1 标志

复合管出厂时表面应有下列标志：

- a) 公称内径；
- b) 公称压力；
- c) 生产厂名或商标；
- d) 本文件编号；
- e) 生产日期和生产批号。

10.2 包装

法兰连接端口的密封面应采取保护措施，以避免损伤密封面。

10.3 运输

复合管在装卸运输时，不应受到剧烈的撞击、划伤、抛摔、曝晒或污染。

10.4 贮存

复合管贮存场所应远离热源，地面平整，通风良好，环境温度介于-40℃~40℃之间。自然堆码层数不宜超过6层，高度宜不超过4米。

附录 A
(规范性)
砂浆磨耗率试验方法

A.1 原理

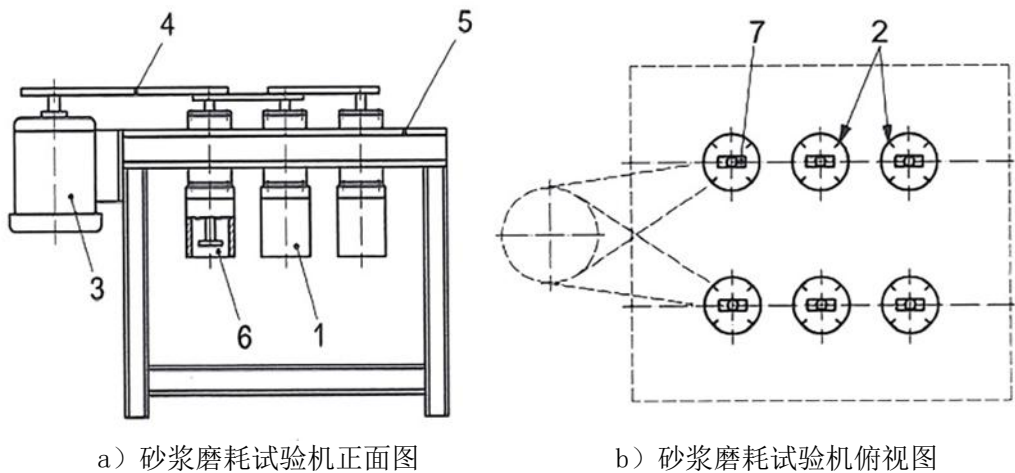
将一定质量的试样放入装有砂浆的容器中，按规定转速转动试样，试样与砂浆产生相对运动而使试样磨耗，一定时间后，测定试样质量的损失与试样原始质量之比来表征试样耐磨耗的性能。

A.2 材料及试剂

- 砂：石英砂，粒度：450~900 μm，也可根据不同性质浆体选用其它材质、浓度和粒度的砂浆。
- 砂浆：石英砂与水以 3:2 (450g/300g) 质量比配制而成。
- 丙酮：分析醇。

A.3 设备

A.3.1 砂浆磨耗试验机示意图见图A.1，转速： $1200 \pm 60 \text{ r/min}$ 。



- 标引序号说明：
- 1——砂浆磨耗试验杯(直径120mm)；
 - 2——砂浆磨耗试验杯盖；
 - 3——电机；
 - 4——连接皮带；
 - 5——结构支撑架；
 - 6——砂浆；
 - 7——试样。

图A.1 砂浆磨耗试验机示意图

A.3.2 计时装置:精确到分。

A.3.3 分析天平:精确到0.1mg。

A.3.4 电热鼓风干燥箱: $0^{\circ}\text{C} \sim 300^{\circ}\text{C}$ 。

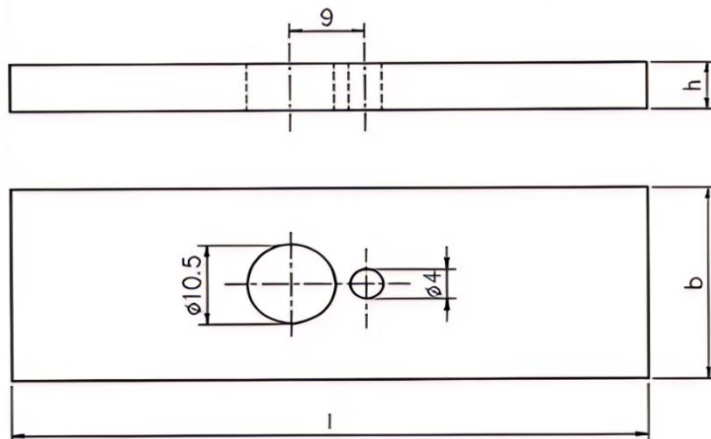
A.3.5 干燥器。

A.3.6 超声波清洗器。

A.4 试样制备

A. 4. 1 试样采用模压法制备。将粒料在温度为 $(185\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 的液压机中，不加压预热10min后，加压5min，加压压力应不小于10MPa，然后加压冷却至室温。试样上的夹持孔(直径为10.5mm)和固定孔(直径为4mm)可通过使用适当的压制模具模压，一次成型。也可以先压制片材，再通过机械加工方式成型试样。制得的试样应平整光洁，厚度均匀，无气泡。

A. 4. 2 试样的尺寸应符合图A. 2的规定。



注：

- ^a 厚度 $h: 6.35 \pm 0.1 \text{ mm}$;
- ^b 宽度 $b: 25.4 \pm 0.2 \text{ mm}$;
- ^c 长度 $l: 76.2 \pm 0.2 \text{ mm}$ 。

图A. 2 试样尺寸

A. 5 试验步骤

试验步骤如下：

- 试样用纯净水冲洗后，用超声波清洗器清洗 20min；
- 用丙酮溶液浸泡试样 20min；
- 将浸泡后的试样放入电热鼓风干燥箱中在 50°C 下干燥 1h，再放入干燥器内冷却至室温；
- 用分析天平称量磨耗前试样的质量；
- 将试样装到夹具上，试验温度应小于 23°C ，在配制好的砂浆中磨耗 10h；
- 取出磨耗后的试样，用超声波清洗器清洗试样 20min 后，再用纯净水冲洗；
- 用丙酮溶液浸泡试样 20min；
- 将浸泡后的试样放入电热鼓风干燥箱中， 50°C 下干燥 1h，再放入干燥器内冷却至室温；
- 称量试样磨耗后的质量，计算磨耗率。

注：每重复试验一次应更换砂浆一次，以减少因砂子的粒度和尖锐度不同所导致的试样磨耗的测量误差。

A. 6 结果表述

A. 6. 1 砂浆磨耗率(数值以%表示)按公式(A. 1)计算：

$$\text{砂浆磨耗率} = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100\% \quad (\text{A. 1})$$

式中：

- m_1 ——磨耗前的试样的质量，单位为毫克(mg)；
- m_2 ——磨耗后的试样的质量，单位为毫克(mg)。

A. 6. 2 砂浆磨耗率以三组试样结果的算术平均值表示，结果保留两位有效数字。