



中华人民共和国煤炭行业标准

MT 558.1—2005

代替 MT 558.1—1996

煤矿井下用塑料管材 第 1 部分:聚乙烯管材

Plastic pipes in coal mining

Part 1: Polyethylene pipes

2005-09-23 发布

2006-02-01 实施

前 言

本部分的 4.2、4.3、4.4、4.5、4.6、4.7、4.8、4.9、4.10 为强制性的，其余为推荐性的。

MT 558《煤矿井下用塑料管材》分为 3 个部分：

- 第 1 部分：聚乙烯管材；
- 第 2 部分：聚氯乙烯管材；
- 第 3 部分：玻璃钢管材。

本部分为 MT 558 的第 1 部分，代替 MT 558.1—1996《煤矿用聚乙烯管材》。

本部分与 MT 558.1—1996 相比主要变化如下：

- 增加了“不圆度”要求及其试验方法(见 4.4、5.3)；
- 增加了公称压力(见 3.3)；
- 修改了壁厚要求(1996 年版的 3.2；本版的 4.3)；
- 修改了拉伸强度和拉断伸长率要求(1996 年版的 4.3；本版的 4.7)；
- 修改了液压要求及试验方法(1996 年版的 4.3、5.4；本版的 4.6、5.5)；
- 修改了落锤冲击试验方法(1996 年版的 5.6；本版的 5.7)；
- 修改了标志(1996 年版的 7.1；本版的第 7 章)；
- 取消了长度要求及其试验方法(1996 年版的 3.3、5.1.1)。

本部分由中国煤炭工业协会科技发展部提出。

本部分由煤矿安全标准化技术委员会归口。

本部分由煤炭科学研究总院上海分院负责起草，淄博中科纳米管材有限公司、东营胜邦塑胶有限公司参加起草。

本部分主要起草人：王利、郑琪、陶洁、郭静、胡宗义。

本部分于 1996 年 4 月首次发布。

煤矿井下用塑料管材

第1部分:聚乙烯管材

1 范围

本部分规定了以聚乙烯树脂为主要原料,加入适量助剂,挤出成型的煤矿用聚乙烯管材(以下简称管材)的产品分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本部分适用于煤矿井下用供水、排水、压风、喷浆和瓦斯抽放的聚乙烯管材。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 6111—2003 流体输送用热塑性塑料管材耐内压试验方法(idt ISO 1167:1996)

GB/T 8804.1—2003 热塑性塑料管材 拉伸性能测定 第1部分:试验方法总则(idt ISO 6259-1:1997)

GB/T 8804.3—2003 热塑性塑料管材 拉伸性能测定 第3部分:聚烯烃管材(idt ISO 6259-3:1997)

GB/T 8806—1988 塑料管材尺寸测量方法

MT 181 煤矿井下用塑料管安全性能检验规范

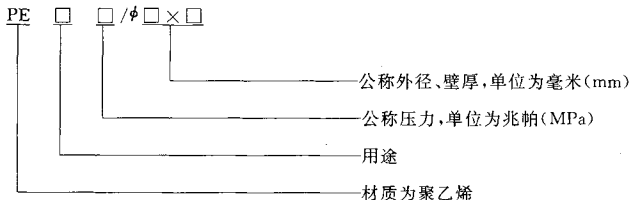
3 产品分类

3.1 分类

管材按用途分为矿用供、排水管(KS)、矿用喷浆管(KJ)、矿用正压风管(KFZ)、矿用负压风管(KFF)和矿用瓦斯抽放管(KW)五大类。

3.2 型号

3.2.1 产品型号按管材的用途、材质、公称外径和公称压力来划分,格式如下:



示例: PE KS 1.25/φ160×10 表示公称压力为 1.25 MPa、公称外径为 160 mm、壁厚为 10 mm 的矿用聚乙烯供、排水管。

3.2.2 管材的单根长度可由供需双方商定。

3.3 公称外径和公称压力

管材的公称外径和公称压力见表 1。

4 要求

4.1 外观

4.1.1 管材内外壁应光滑、平整,不允许有气泡、裂口和明显的沟纹、凹陷等,外观色泽应均匀。

4.1.2 每根管材两端面应与轴线垂直。

4.2 壁厚偏差

管材同一截面的壁厚偏差不应超过 14%。

4.3 壁厚

与公称外径、公称压力对应的管材最小壁厚应符合表 1 的要求。

表 1 管材的公称外径、公称压力对应的最小壁厚

公称外径 mm	公称压力 MPa							
	0.1	0.6	0.8	1.0	1.25	1.6	2.0	2.5
	最小壁厚 mm							
12	—	—	—	—	—	—	2.0	2.0
16	—	—	—	—	—	2.0	2.2	2.7
20	—	—	—	—	2.0	2.3	2.8	3.4
25	—	—	—	2.0	2.3	2.8	3.5	4.2
32	—	—	2.0	2.4	2.9	3.6	4.4	5.4
40	—	2.0	2.4	3.0	3.7	4.5	5.5	6.7
50	—	2.3	3.0	3.7	4.6	5.6	6.9	8.3
63	—	2.9	3.8	4.7	5.8	7.1	8.6	10.5
75	—	3.4	4.5	5.6	6.8	8.4	10.3	12.5
90	2.0	4.1	5.4	6.7	8.2	10.1	12.3	15.0
110	2.2	5.0	6.6	8.1	10.0	12.3	15.1	18.3
125	2.4	5.7	7.4	9.2	11.4	14.0	17.1	20.8
140	2.7	6.4	8.3	10.3	12.7	15.7	19.2	23.3
160	3.1	7.3	9.5	11.8	14.6	17.9	21.9	26.6
180	3.5	8.2	10.7	13.3	16.4	20.1	24.6	29.9
200	3.9	9.1	11.9	14.7	18.2	22.4	27.4	33.2
225	4.4	10.2	13.4	16.6	20.5	25.2	30.8	37.4
250	4.9	11.4	14.8	18.4	22.7	27.9	34.2	41.5
280	5.5	12.7	16.6	20.6	25.4	31.3	38.3	46.5
315	6.2	14.3	18.7	23.2	28.6	35.2	43.1	52.3
355	7.0	16.1	21.1	26.1	32.2	39.7	48.5	59.0
400	7.8	18.1	23.7	29.4	36.3	44.7	54.7	—
450	8.8	20.4	26.7	33.1	40.9	50.3	61.5	—
500	9.8	22.7	29.7	36.8	45.4	55.8	—	—

表 1 (续)

公称外径 mm	公称压力							
	MPa							
	0.1	0.6	0.8	1.0	1.25	1.6	2.0	2.5
	最小壁厚							
	mm							
560	11.0	25.4	33.2	41.2	50.8	—	—	—
630	12.3	28.6	37.4	46.3	57.2	—	—	—
710	13.9	32.3	42.1	52.2	—	—	—	—
800	15.7	36.4	47.4	58.8	—	—	—	—
900	17.6	40.9	53.3	—	—	—	—	—
1000	19.6	45.4	59.3	—	—	—	—	—

4.4 不圆度

管材的不圆度不应大于 5%。

4.5 扁平

管材被压至内壁重合,应无裂纹和破坏。

4.6 液压

在试验压力下保压 100 h,管材应无渗漏和破坏。

4.7 拉伸强度和拉伸伸长率

拉伸强度不应小于 9.0 MPa,拉伸伸长率不应小于 300%。

4.8 落锤冲击

管材经 5.7 规定的落锤冲击后,10 根试样中 9 根应无裂纹和破坏。

4.9 表面电阻

根据管材的用途不同,其表面电阻要求:

- 供、排水用管:外壁表面电阻算术平均值不应大于 $1.0 \times 10^9 \Omega$;
- 正压风管:内、外壁表面电阻算术平均值不应大于 $1.0 \times 10^8 \Omega$;
- 喷浆用管:内、外壁表面电阻算术平均值不应大于 $1.0 \times 10^8 \Omega$;
- 负压风管:内、外壁表面电阻算术平均值不应大于 $1.0 \times 10^6 \Omega$;
- 抽放瓦斯用管:内、外壁表面电阻算术平均值不应大于 $1.0 \times 10^4 \Omega$ 。

4.10 酒精喷灯燃烧

管材的酒精喷灯燃烧要求如下:

- 6 根试样的有焰燃烧时间的算术平均值不应大于 3 s,其中任何一条试样的有焰燃烧时间不应大于 10 s;
- 6 根试样的无焰燃烧时间的算术平均值不应大于 20 s,其中任何一条试样的无焰燃烧时间不应大于 60 s。

5 试验方法

5.1 外观

用肉眼直接观察,内壁可用光源照射。

5.2 壁厚测量

5.2.1 试样制备

截取 3 根试样,每根试样的两端面应与轴线垂直。

5.2.2 仪器

游标卡尺或其他量具,精度应为 0.02 mm。

5.2.3 测量方法

按 GB/T 8806—1988 规定的方法测量壁厚。

5.2.4 结果表述

壁厚偏差结果表述如下:

a) 壁厚偏差计算见公式(1):

$$E' = \frac{E_1 - E_2}{E_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

E_1 ——管材同一端面的最大壁厚,单位为毫米(mm);

E_2 ——管材同一端面的最小壁厚,单位为毫米(mm);

E' ——管材同一端面的壁厚偏差。

b) 记录 6 个端面的最大壁厚和最小壁厚,计算壁厚偏差的算术平均值。

5.3 不圆度测量

5.3.1 样品制备

截取 3 根试样,每根试样的两端面应与轴线垂直。

5.3.2 仪器

游标卡尺或其他量具,精度应为 0.02 mm。

5.3.3 测量方法

沿管材同一端面测量管材最大外径和最小外径。

5.3.4 结果表述

不圆度测量结果表述如下:

a) 不圆度计算见公式(2):

$$c_b = \frac{d_{\max} - d_{\min}}{d_{\max} + d_{\min}} \times 2 \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

c_b ——不圆度;

$d_{\max}$ ——最大外径,单位为毫米(mm);

$d_{\min}$ ——最小外径,单位为毫米(mm)。

b) 记录 6 个端面的最大外径和最小外径,分别计算不圆度后取其算术平均值。

5.4 扁平试验

5.4.1 试样

从 3 根管材中各取一段长度应为 (50 ± 1.0) mm 管段,两端应切割平整并与轴线垂直。

5.4.2 试验步骤

将试样水平放置在试验机的上下压板之间,以 (10 ± 5) mm/min 的速度压缩试样,压至试样内壁重合时立即卸压。

5.4.3 结果表述

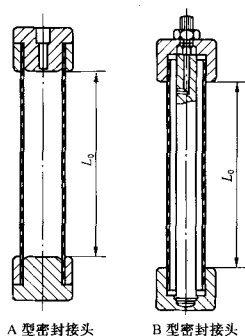
记录每个试样压缩后的状态。

5.5 液压试验

5.5.1 仪器装置

5.5.1.1 恒温箱

恒温箱内充满水,保持恒定温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$,水中不应含有影响试验结果的任何杂质。



L_0 ——试样自由长度。

图 1 密封装置

5.5.1.2 密封接头

密封接头装在试样两端,装有密封接头的密封试样与压力装置相连,密封接头应采用图 1 中任一种类型。

5.5.2 试样制备

当试样公称外径小于等于 315 mm 时,每个试样的自由长度应大于等于试样公称外径的 3 倍;当试样公称外径大于 315 mm 时,其最小自由长度应大于等于 1 000 mm。试样数量应为 3 根。

5.5.3 试样预处理

除去试样表面的污渍、油渍或其他污染物,以使其清洁干燥,然后选择密封接头与其连接起来,并向试样中注满经预热过的水,将注满水的试样放入水箱中,在试验温度(23 ± 2)℃条件下放置表 2 所规定的时间。

表 2 试样状态调节时间

平均壁厚 E mm	状态调节时间
$E < 3$	1 h $\pm$ 5 min
$3 \leq E < 8$	3 h $\pm$ 15 min
$8 \leq E < 16$	6 h $\pm$ 30 min
$16 \leq E < 32$	(10 $\pm$ 1) h
$E \geq 32$	(16 $\pm$ 1) h

5.5.4 试验步骤

按照 GB/T 6111—2003 中第 10 章的规定进行试验。保压时间为 100 h,保压过程中水温保持在 (20 ± 2)℃。当到达规定时间或试样发生破坏、渗漏时,停止试验。

如果试样在距离密封接头小于 $0.1L_0$ 的范围内出现破坏,则试验结果无效,应另取试样重新试验。

5.5.5 结果表述

分别记录试验的温度、试验压力值及试样的状态。

5.6 拉伸强度与拉伸伸长率

5.6.1 仪器、设备

5.6.1.1 拉力试验机:量程应为 20 kN,准确度应为 1%,具有自动记录功能。

5.6.1.2 量具:游标卡尺或其他量具,准确度应为 0.02 mm。

5.6.2 试样制备

5.6.2.1 试样数量见表3。

表3 拉伸试验的试样数量

公称外径 mm	70~250	280~400	450~630	710~1 000
试样数量	5	7	10	16

5.6.2.2 按照 GB/T 8804.1—2003 中 5.2.2.2 和 5.2.2.3 的规定进行试样制备。

5.6.2.3 试验前,将试样置于 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的环境中至少 4 h。

5.6.3 试验步骤

5.6.3.1 试验环境温度应为 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 。

5.6.3.2 测量试样的宽度和厚度,精确至 0.01 mm。

5.6.3.3 将试样置于试验机上,使试样纵轴与上、下夹具中心连线相重合,并要松紧适宜,以防止试样滑脱。

5.6.3.4 当壁厚 $E \leq 5 \text{ mm}$ 时,拉伸速度为 $(100 \pm 10) \text{ mm/min}$,试样采用 GB/T 8804.3—2003 中类型 2.5 $\text{mm} < E \leq 12 \text{ mm}$ 时,拉伸速度为 $(50 \pm 5) \text{ mm/min}$,试样采用 GB/T 8804.3—2003 中类型 1; $E > 12 \text{ mm}$ 时,拉伸速度为 $(25 \pm 2.5) \text{ mm/min}$,试样采用 GB/T 8804.3—2003 中类型 1。若试样断裂在标距之外,另取同样数量的试样复试。

5.6.4 结果表述

拉伸强度与拉断伸长率测试结果表述如下:

a) 拉伸强度按公式(3)计算:

$$S = \frac{F}{A} \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

S ——拉伸强度,单位为兆帕(MPa);

F ——最大拉力,单位为牛顿(N);

A ——试样有效部分的最小截面积,单位为平方毫米(mm^2)。

b) 拉断伸长率按公式(4)计算:

$$\epsilon = \frac{L - L_0}{L_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

ϵ ——拉断伸长率;

L ——试样拉断时标距,单位为毫米(mm);

L_0 ——试样原始时标距,单位为毫米(mm)。

c) 分别计算每组试样的拉伸强度和拉断伸长率单值,并计算每组试样的拉伸强度和拉断伸长率的算术平均值。

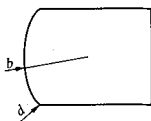
5.7 落锤冲击试验

5.7.1 仪器、设备

5.7.1.1 主机架和导轨:主机架和导轨垂直固定,可以调节垂直、自由释放落锤。

5.7.1.2 当管材公称外径小于 160 mm 时,试验锤体质量为 2 kg;当管材公称外径大于或等于 160 mm 时,试验锤体质量为 3 kg;锤体质量精度为 $\pm 1\%$ 。

5.7.1.3 试验中使用的落锤冲头应为钢制,见图 2。



b ——冲头半径, (30 ± 0.15) mm;

d ——转角半径, 0.80 mm。

图 2 落锤冲头

5.7.1.4 试件支架采用 V 型托板, 其长度不应小于 200 mm, 其固定位置应使落锤冲击点的垂直投影在距 V 型托板中心线的 2.5 mm 以内。

5.7.1.5 释放位置: 将锤升至 2 m 的高度自由落下, 此高度指距离试件表面的高度, 精确到 ± 10 mm。

5.7.2 试件制备

截取长度为 (200 ± 10) mm 的试样 10 根, 试样两端面应与轴线垂直, 两端面应清洁、无损伤。

5.7.3 试验步骤

5.7.3.1 试件应在 $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的水或空气中进行状态调节, 最短调节时间见表 4, 仲裁检验应使用水浴。状态调节后, 壁厚小于等于 8.6 mm 的试样, 应从空气浴中取出 10 s 或从水浴中取出 20 s 内完成试验; 壁厚大于 8.6 mm 的试样, 应从空气浴中取出 20 s 或从水浴中取出 30 s 内完成试验, 若在此时间内未完成试验, 应重新进行处理, 最短状态调节时间为 5 min。

5.7.3.2 试验的环境温度为 $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 。

5.7.3.3 逐个对试样进行冲击, 每个试样只承受一次冲击。

5.7.4 结果表述

记录每个试样冲击后的状态。

表 4 各种壁厚管材状态调节时间

壁厚 E mm	状态调节时间 min	
	水浴	空气浴
$E < 8.6$	15	60
$8.6 \leq E < 14$	30	120
$E \geq 14$	60	240

5.8 表面电阻试验

按 MT 181 的规定进行。

5.9 酒精喷灯燃烧试验

按 MT 181 的规定进行。大管径的试样可截成圆弧状进行检验。

6 检验规则

6.1 出厂检验

6.1.1 产品应经制造厂的质量检验部门负责出厂检验, 以同一配方、同一工艺条件生产的同一规格的管材, 每 5000 m 视为一批, 一周产量不足 5000 m, 则按一周产量视为一批; 出厂检验的样品总长度为 6 m。检验合格后签发合格证方可出厂。

表 5 出厂检验和型式检验项目

序号	检验项目	出厂检验	型式检验
1	外观	√	—
2	壁厚偏差	√	√
3	壁厚	√	√
4	不圆度	√	√
5	扁平试验	√	√
6	落锤试验	√	√
7	耐压试验	√	√
8	拉伸强度	√	√
9	表面电阻	√	√
10	酒精喷灯	√	√

注：“√”表示进行检验，“—”表示不进行检验。

6.1.2 出厂检验项目见表 5。

6.2 型式检验

6.2.1 有下列情况之一,应进行型式检验:

- 新产品或老产品转厂生产试制定型鉴定;
- 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- 批量生产后,应每 2 年进行 1 次检验;
- 停产 2 年后,恢复生产时;
- 出厂检验结果与上次型式检验结果不符合时;
- 国家安全生产监察机构、国家质量监督机构等提出型式检验要求时。

6.2.2 型式检验项目见表 5。

6.2.3 型式检验的试样应从出厂检验合格的产品中抽取;抽样基数为 200 m,样品总长度为 6 m。

6.3 判定规则

6.3.1 合格判定条件:

符合以下任一条件的判定为合格:

- 检验项目全部合格;
- 检验项目一项不合格,取双倍试样对该项目进行复测后合格。

6.3.2 不合格判定条件:

符合以下任一条件的判定为不合格:

- 检验项目一项不合格,取双倍试样对该项目进行复测后仍不合格;
- 检验项目两项及以上不合格。

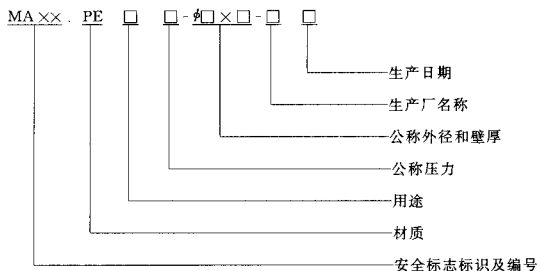
7 标志

每根管材表面均要有清晰的标志,标志应包括以下内容:

- 安全标志标识及编号;
- 生产厂名称;
- 公称外径;
- 产品用途代号;
- 生产日期;

f) 公称压力。

示例：



8 包装、运输和贮存

8.1 包装

按供需双方商定要求进行,每个包装件上应清晰标明以下内容:

- 生产厂名称;
- 产品名称、规格、用途;
- 生产日期、批号;
- 产品长度,单位为米(m);
- 出厂检验合格证。

8.2 运输

管材运输时,应避免剧烈撞击、抛摔、日晒,严禁拖擦及防止尖锐硬物刻划。

8.3 贮存

管材应存放在环境温度为 $-10^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ 的库房内,不得露天存放,要远离热源。