



中华人民共和国城镇建设行业标准

CJ/T 193—2004

内 层 熔 接 型 铝 塑 复 合 管

Internal layer thermo-fusion polyolefin/aluminum/polyolefin composite pipe

2004-06-04 发布

2004-10-01 实施

中华人民共和国建设部 发 布

前 言

本标准主要参考 GB/T 18997.1—2003《铝塑复合压力管 第1部分：铝管搭接焊式铝塑管》、GB/T 18742.1—2002《冷热水用聚丙烯管道系统 第1部分：总则》、GB/T 18742.2—2002《冷热水用聚丙烯管道系统 第2部分：管材》、GB/T 18742.3—2002《冷热水用聚丙烯管道系统 第3部分：管件》和 CJ/T 175—2002《冷热水用耐热聚乙烯(PE-RT)管道系统》等标准编写。

本标准由建设部标准定额研究所提出。

本标准由建设部给水排水产品标准化技术委员会归口。

本标准由广东省佛山市日丰企业有限公司负责起草。

本标准主要起草人：李白千、张力平、彭晓翊、唐革新、廖家勤。

内层熔接型铝塑复合管

1 范围

本标准规定了内层熔接型搭接焊式铝塑复合管(以下简称熔接铝塑管)的内层 PP-R(无规共聚聚丙烯)或 PE-RT(耐热聚乙烯)与 PP-R 或 PE-RT 管件熔接的定义、符号、缩略语、使用条件、分类及产品标记、材料、要求、试验方法、检验规则和标志、使用说明、包装、运输、贮存。

本标准适用于冷热水管道系统,包括工业及民用冷热水、饮用水和热水采暖系统。

本标准不适用于灭火系统和非水介质的流体输送系统。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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标准,然而,鼓励根据本标准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标准。

GB/T 228—2002 金属材料 室温拉伸试验方法

GB 1033—1986 塑料密度和相对密度试验方法

GB/T 2828.1—2003 逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)

GB/T 2829—2002 周期检验计数抽样程序及抽样表(适用于对过程稳定性的检验)

GB/T 2918—1998 塑料试样状态调节和试验的标准环境

GB/T 3682—2000 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/T 6111—2003 流体输送用热塑性塑料管材耐内压试验方法

GB/T 6671—2001 热塑性塑料管材纵向回缩率的测定

GB/T 8806—1988 塑料管材尺寸测量方法

GB 9969.1—1998 工业产品使用说明书 总则

GB/T 17219 生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准

GB/T 18742.1—2002 冷热水用聚丙烯管道系统 第1部分:总则

GB/T 18742.2—2002 冷热水用聚丙烯管道系统 第2部分:管材

GB/T 18742.3—2002 冷热水用聚丙烯管道系统 第3部分:管件

GB/T 18991—2003 冷热水系统用热塑性塑料管材和管件

GB/T 18997.1—2003 铝塑复合压力管 第1部分:铝管搭接焊式铝塑管

GB/T 19278—2003 热塑性塑料管材、管件及阀门 通用术语及其定义

CJ/T 175—2002 冷热水用耐热聚乙烯(PE-RT)管道系统

3 定义、符号和缩略语

3.1 定义

GB/T 19278—2003 确定的以及下列术语定义适用于本标准。

3.1.1

内层熔接型铝塑复合管

一种由多层无规共聚聚丙烯或耐热聚乙烯塑料与焊接金属管,通过热熔粘接剂粘接而成的复合管。它外层塑料薄,内层塑料厚,通过专用工具将管材一端的外层塑料、铝管、热熔粘接剂全部剥去,裸露内管外壁,即可进行热熔连接。

3.1.2

内层

内层熔接型铝塑复合管直接接触输送流体的层面。

3.1.3

外层

内层熔接型铝塑复合管暴露于外部环境的层面。

3.1.4

嵌入金属层

内层熔接型铝塑复合管中采用焊接方法成型的金属管层。该层金属通过热熔粘接剂和内外层塑料相粘结,以增强铝塑管短期和长期强度,有效防止氧渗透。

3.1.5

胶粘层

位于内层熔接型铝塑复合管金属层和塑料层之间的亲和层,使铝塑管的金属和塑料能紧密结合成一体。

3.1.6

几何定义

3.1.6.1

公称外径(d_n)

管材外径的规定数值,单位为 mm。

3.1.6.2

任一点外径(d_e)

通过管材任一点横断面测量的外径,单位为 mm。

3.1.6.3

平均外径(d_{em})

管材任一横断面的外圆周长除以 3.142(圆周率)并向大圆整到 0.1 mm 得到的值。

3.1.6.4

最小平均外径($d_{em,min}$)

平均外径的最小允许值。

3.1.6.5

最大平均外径($d_{em,max}$)

平均外径的最大允许值。

3.1.6.6

公称壁厚(e_n)

管材壁厚的规定值,等于最小允许壁厚 $e_{y,min}$,单位为 mm。

3.1.6.7

任一点壁厚(e_y)

管材圆周上任一点的壁厚,单位为 mm。

3.1.6.8

最小壁厚($e_{y,min}$)

管材圆周上任一点壁厚的最小允许值,单位为 mm。

3.1.6.9

不圆度

在管材的同一横截面上,最大和最小外径测量值之差,或最大和最小内径测量值之差。

3.1.7

公称压力(P_N)

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 R 10 系列的优先数。

3.1.8

设计压力(P_D)

管道系统压力的最大设计值,单位为兆帕。

3.1.9

设计温度(T_D)

系统设计的输送水的温度。

3.2

符号

 d_e :任一点外径 d_{em} :平均外径 $d_{em,min}$:最小平均外径 $d_{em,max}$:最大平均外径 d_n :公称外径 d_i :管材参考内径 e_y :任一点壁厚 $e_{y,min}$:最小壁厚 e_n :公称壁厚 e_a :铝管层最小壁厚 e_m :铝塑管壁厚 e_i :管材内层塑料最小壁厚 e_w :管材外层塑料最小壁厚 P_N :公称压力 P_D :设计压力 T :温度 T_D :设计温度 t :时间

3.3

缩略语

PE-RT:耐热聚乙烯

PP-R:无规共聚聚丙烯

4 使用条件

熔接铝塑管的使用条件见表 1。

表 1 使用条件

应用范围		设计温度 $T_D/^\circ\text{C}$	设计压力 P_D/MPa
饮用水、冷热水		70	1.0
热水采暖	PP-R	70	
	PE-RT	82	

5 分类及产品标记

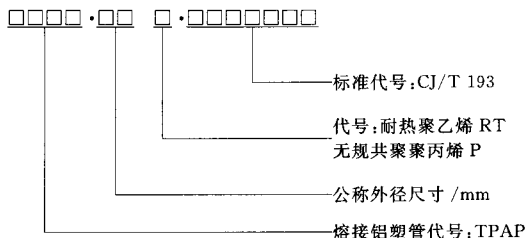
5.1 分类

5.1.1 熔接铝塑管按由外层到内层的材料分类,其型式如下:

- a) PE-RT(耐热聚乙烯)/AL(铝合金)/PE-RT(耐热聚乙烯):RT型复合管;
- b) PP-R(无规共聚聚丙烯)/AL(铝合金)/PP-R(无规共聚聚丙烯):P型复合管。

5.1.2 熔接铝塑管按公称外径尺寸(mm)分类,其规格分为:16、20、25、32、40、50、63、75。

5.2 产品标记



示例:一种内外层为 PP-R(无规共聚聚丙烯),嵌入金属层为搭接焊式铝管,公称外径为 20 mm,作冷热水输送用熔接铝塑管。标记为:TPAP·20 P·CJ/T 193

6 材料

6.1 PE-RT(耐热聚乙烯)树脂应符合 CJ/T 175—2002 对材料的要求。

6.2 PP-R(无规共聚聚丙烯)树脂应符合 GB/T 18742.1—2002 对材料的要求。

6.3 铝材

熔接铝塑管用铝材按 GB/T 228—2002 进行测试,其断裂伸长率不应小于 20%,抗拉强度不应小于 100 MPa。

6.4 热熔粘合剂

6.4.1 位于铝管层和 PP-R 塑料层之间的热熔粘合剂应是丙烯共聚物。按 GB 1033—1986 中 B 法测试,其密度应大于 0.860 g/cm³;按 GB/T 3682—2000 测试,其熔体流动速率应小于 10 g/10 min (230℃、2.16 kg);按 GB/T 4608—1984 方法测试熔接铝塑管的热熔粘合剂,其熔点不应低于 120℃。

6.4.2 位于铝管层和 PE-RT 塑料层之间的热熔粘合剂应是乙烯共聚物。按 GB 1033—1986 中 B 法测试,其密度应大于 0.910 g/cm³;按 GB/T 3682—2000 测试,其熔体流动速率应小于 10 g/10 min (190℃、2.16 kg);按 GB/T 4608—1984 方法测试熔接铝塑管的热熔粘合剂,其熔点不应低于 120℃。

6.5 生产管材过程中不得使用回用的 PE-RT 树脂、PP-R 树脂。

7 要求

7.1 外观及颜色

7.1.1 熔接铝塑管的内外表面应清洁、光滑,不应有气泡、明显划伤、凹陷、杂质等缺陷。

7.1.2 室外用熔接铝塑管的外层宜采用黑色,也可以根据用户要求,由供需双方进行商定。熔接铝塑管的色泽应基本一致。

7.2 结构尺寸

7.2.1 熔接铝塑管的平均外径、内外层塑料最小厚度,铝管层最小厚度、外径不圆度应符合表 2 的要求,在铝管搭接焊缝处的塑料外层厚度至少为表 2 中对应值的二分之一。

表 2 熔接铝塑管结构尺寸

单位为毫米

公称外径 d_n	平均外径		参考内径 d_i	外径不圆度		管壁厚 e_m		内层塑料	外层塑料最	铝管层最
	$d_{ext, min}$	$d_{ext, max}$		盘管	直管	最小值	公差	最小壁厚 e_i	小壁厚 e_w	小壁厚 e_a
16	18.6	18.9	11.8	≤ 1.2	≤ 0.6	3.10	+0.60	1.8	0.2	0.18
20	22.6	22.9	15.4	≤ 1.5	≤ 0.8	3.30		2.0		
25	27.6	27.9	19.7	≤ 1.8	≤ 1.0	3.60		2.3		
32	35.4	35.7	25.4	≤ 2.2	≤ 1.2	4.60	+0.80	2.9		0.23
40	43.4	43.7	31.7		≤ 1.4	5.40	+0.90	3.7		0.25
50	53.4	53.7	39.8		≤ 1.6	6.30	+1.00	4.6		0.28
63	66.4	66.8	50.2		≤ 2.0	7.50	+1.20	5.8		
75	78.4	79.0	59.0		≤ 2.5	9.00	+1.40	7.3		

7.2.2 熔接铝塑管可以盘管式或直管式供货,其长度不应小于出厂规定值。

7.3 熔接铝塑管性能要求

7.3.1 复合强度

7.3.1.1 管环最小平均剥离力

管环最小平均剥离力应符合表 3 要求,且任意一件试样最小剥离力不应小于表 3 规定值的二分之一。

7.3.1.2 扩径试验

管环扩径后,其内层、外层与嵌入铝管层之间不应出现脱胶,内外层管壁不应出现损坏。

表 3 熔接铝塑管的力学性能

公称外径 d_n /mm	项目			
	管环最小平均剥离力/N	静液压强度试验		
		试验压力/MPa	试验温度/℃	试验时间/h
16	25	2.72	82	10
20	28			
25	30			
32	35			
40	40	2.10		
50	50			
63	60			
75	70			

7.3.2 静液压强度试验

熔接铝塑管静液压强度试验按表 3 的要求进行,试验时管材应无破裂、局部球型膨胀、渗漏。

7.3.3 纵向回缩率试验

熔接铝塑管的纵向回缩率试验应符合表 4 的要求。

表 4 熔接铝塑管的纵向回缩率

材 料	试验参数		试验数量/件	指标
	试验温度/℃	试验时间/h		
PP-R	135±2	$e_n \leq 8$ mm; 1	3	$\leq 1\%$
PE-RT	110±2	8 mm < $e_n \leq 16$ mm; 2		

7.4 熔接铝塑管与管件热熔连接的尺寸要求

将熔接铝塑管一端外层塑料、铝管及热熔粘接剂剥去，裸露内管外壁，然后与管件热熔连接。RT型复合管与PE-RT管件配合使用，P型复合管与PP-R管件配合使用。熔接铝塑管与管件热熔承插连接的尺寸要求见表5。热熔承插连接示意图见图1。

表 5 熔接铝塑管与管件热熔承插连接的尺寸要求 单位为毫米

公称外径 d_n	管件最小壁厚	熔接铝塑管内 层塑料最小外径 d_m	最大承插深度 L_1	最小承插深度 L_2
16	3.3	16.0	13.3	9.8
20	4.1	20.0	14.5	11.0
25	5.1	25.0	16.0	12.5
32	6.5	32.0	18.1	14.6
40	8.1	40.0	20.5	17.0
50	10.1	50.0	23.5	20.0
63	12.7	63.0	27.4	23.9
75	15.1	75.0	31.0	27.5

7.5 卫生性能

用于输送生活饮用水的熔接铝塑管的卫生性能应符合 GB/T 17219 的规定。

7.6 系统适用性

熔接铝塑管与管件连接后应通过系统静液压、热循环两种系统适用性试验。

7.6.1 系统静液压试验

按表 6 规定的条件进行静液压试验，试验中熔接铝塑管、管件及连接处应无破裂、无渗漏。

表 6 系统静液压试验

试验压力/MPa	试验温度/℃	试验时间/h	试样数量/件	指标
1.64	95	1 000	3	无破裂、无渗漏

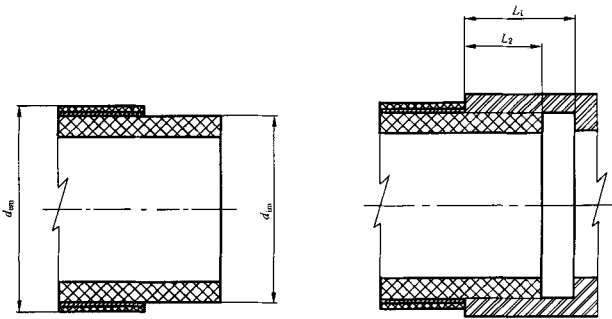


图 1 热熔承插连接示意图

7.6.2 热循环试验

按表 7 的规定条件进行热循环试验时，试验中熔接铝塑管、管件及连接处应无破裂、无渗漏。

表 7 热循环试验条件

最高试验温度/℃	最低试验温度/℃	试验压力/MPa	循环次数/次	试样数量/件
95	20	1.0	5 000	1
注：一个循环的时间为 (30 ± 5) min，包括 (15 ± 5) min 最高试验温度和 (15 ± 5) min 最低试验温度				

8 试验方法

8.1 试样状态调节和试验的标准环境

应在熔接铝塑管下线 48 h 后取样。按 GB/T 2918—1998 规定，在温度为 $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ ，湿度为 $(50 \pm 10)\%$ 条件下进行状态调节，时间不少于 24 h，并在此条件下进行试验。

8.2 外观

8.2.1 熔接铝塑管外表面质量采用目测检验。

8.2.2 熔接铝塑管内表面质量采用目测检验，取试样长度 200 mm，纵向裁开检查。

8.2.3 熔接铝塑管颜色采用目测检验。

8.3 结构尺寸

8.3.1 熔接铝塑管平均外径和壁厚按 GB/T 8806—1988 的规定方法测量。

8.3.2 熔接铝塑管内外塑料层及铝管层最小厚度的测量方法如下：

- 随机选取复合管样品截取管环试样，应保持管环试样的不圆度小于 $0.1 d_n$ ；
- 利用带刻度尺的放大镜或显微镜（分度精度 0.05 mm），量取圆周六等分点的厚度，其中有一点在铝管焊缝处，分别测量内外塑料层及铝管层厚度，取其中的最小值（焊缝处除外）；最后测量焊缝处外塑料层厚度。

8.3.3 熔接铝塑管的不圆度通过测量试样同一截面的最大外径和最小外径，用计算其差值的方法确定。

8.3.4 熔接铝塑管长度用刻度为 1 mm 的卷尺测量。

8.4 复合强度试验

8.4.1 管环最小平均剥离力

按 GB/T 18997.1—2003 中的附录 A 规定方法进行。

8.4.2 扩径试验

按 GB/T 18997.1—2003 中的附录 B 规定方法进行。

8.5 静液压强度试验

按 GB/T 6111—2003 的规定方法进行测定，试样参数见表 3。

8.6 纵向回缩率

按 GB/T 6671—2001 中的方法 B 测试。

8.7 卫生性能试验

按 GB/T 17219 的规定方法进行。

8.8 系统适用性试验

8.8.1 系统静液压试验

系统静液压试验试样由熔接铝塑管和管件组合而成，其中应包括至少 2 种以上管件，按表 6 和 GB/T 6111—2003 的规定（a 型封头）。试验介质：管内外均为水。

8.8.2 热循环试验

按 GB/T 18742.2—2002 中的附录 A 进行试验。试验介质：管内为水，管外为空气。

9 检验规则

检验分为出厂检验和型式检验。

9.1 组批

同一原料、配方和工艺连续生产的同一规格产品，每 90 km 作为一个检查批。如不足 90 km，以上述生产方式 7 d 产量作为一个检查批。不足 7 d 产量，也作为一个检查批。

9.2 抽样

按 GB/T 2828.1—2003 规定采用一次抽样方案抽样、正常检查、一般检验水平 I，抽样方案见表 8。

表 8 正常一次抽样方案

批量 N/件	样本量 n/件	接收质量限 AQL	
		6.5	
		A _c	R _c
≤25	2	0	1
26~150	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

9.3 出厂检验

9.3.1 产品应经企业质检部门检验合格方可出厂。

9.3.2 熔接铝塑管出厂检验项目要求和方法见表 9。

表 9 熔接铝塑管出厂检验项目

出厂检验项目	本标准章、条		接收质量限 AQL
	技术要求	试验方法	
外观	7.1	8.2	6.5
结构尺寸	7.2	8.3	
复合强度试验	7.3.1	8.4	
静液压强度试验	7.3.2	8.5	

9.3.3 判定

按表 9 规定，如试样有 1 个(或以上)项目不合格，则判定为不合格品。出厂检验按表 8 进行判定，出厂检验水平的转移规则按 GB/T 2828.1—2003 的规定，由企业质检部门确定。

9.4 型式检验

9.4.1 属下列情况之一者，应进行型式检验：

- a) 结构、材料、工艺等有较大改变，可能影响产品性能时；
- b) 产品停产 1 年以上恢复生产时；
- c) 产品正常生产时，每隔两年进行 1 次；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- e) 国家质量监督机构提出型式检验要求时。

9.4.2 型式检验试样在出厂检验合格批中采取二次抽样方式抽取，不合格质量水平 RQL 为 40，判定

按 GB/T 2829—2002 的规定,见表 10。

表 10 型式检验抽样

判别水平	样本量	合格判定数 A_c	不合格判定数 R_c
I	第一样本 6 件	1	3
	第二样本 6 件	4	5

9.4.3 型式检验项目和试验方法见表 11。

表 11 型式检验项目

项 目	本标准章、条	
	技术要求	试验方法
出厂检验项目	表 9	表 9
纵向回缩率试验	7.3.3	8.6
卫生性能试验	7.5	8.7
系统静液压试验	7.6.1	8.8.1
热循环试验	7.6.2	8.8.2

9.4.4 按表 11 规定,如试样有 1 个(或以上)项目不合格,则判定为不合格品。型式检验按表 10 进行判定。若型式检验不合格,应停止生产及出厂检验,查明原因,重新进行型式检验,直至合格。

9.4.5 在同类材料、同类设备条件下,在检验结果有效期内,对于不同型号规格的熔接铝塑管,其检验结果可以兼容。

10 标志、使用说明书、包装、运输、贮存

10.1 标志

10.1.1 熔接铝塑管应有牢固的标记,标记应持久、易识别,间隔不超过 2 m。

标记至少包括下列内容:

- 生产企业名称或代号;
- 产品标记;
- 商标;
- 本标准号;
- 生产日期或生产批号;
- 长度标识(盘卷供应时)。

10.1.2 熔接铝塑管包装至少应有下列标记:

- 商标;
- 产品名称;
- 生产企业名称、地址;
- 产品规格、颜色;
- 产品数量、毛重;
- 生产日期或生产批号。

10.2 使用说明书

使用说明书的编写应符合 GB 9969.1—1998 的规定,应标注如下内容:

- 产品概况;
- 性能指标;
- 使用说明;

d) 注意事项。

10.3 包装

10.3.1 熔接铝塑管应按相同的规格装入包装箱,并封口。

10.3.2 盘卷熔接铝塑管,盘内径不应小于 600 mm。

10.3.3 包装箱内应有产品合格证和产品说明书等文件。

10.4 运输

熔接铝塑管运输时不得划伤、抛摔、撞击、挤压、暴晒、雨淋、油污和化学污染。

10.5 贮存

熔接铝塑管应合理堆放于室内库房,远离热源,不应露天存放。
