

团 体 标 准

T/CECS XXXXX—202X

端部注塑钢骨架聚乙烯复合管

Steel wires reinforced polyethylene composite pipe with end sealing by injection

（征求意见稿）

（本稿完成日期：2022-06）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国工程建设标准化协会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义、符号和缩略语	2
4 材料	6
5 产品分类及标识	8
6 一般规定	8
7 要求	11
8 试验方法	16
9 检验规则	17
10 标志、运输、贮存	19
附录 A （资料性）工作温度下的压力折减系数	
附录 B （资料性）管材耐化学腐蚀性能	

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。

本文件是按中国工程建设标准化协会《关于印发〈2021年第二批工程建设协会标准制订、修订计划〉的通知》（建标协字[2021]20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这些专利的责任。

本文件由中国工程建设标准化协会管道结构专业委员会提出并归口。

本文件负责起草单位：江苏双腾管业有限公司

浙江大学

本文件参加起草单位：民航机场规划设计研究总院有限公司

中国市政工程中南设计研究总院有限公司

上海建筑设计研究院有限公司

信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司

华设设计集团股份有限公司

天津城建大学

广西宏泰成建设集团有限公司

江苏子同建筑材料有限公司

温州众诚管业有限公司

本文件主要起草人：

本文件主要审查人：

本文件为首次发布。

端部注塑钢骨架聚乙烯复合管

1 范围

本文件规定了端部注塑钢骨架聚乙烯复合管（以下简称“管材”）的术语、定义、符号和缩略语，材料，产品分类及标识，一般规定，要求，试验方法，检验规则，标志、运输和贮存。

本文件适用于工作温度不大于70℃，公称直径不大于630mm，一般用途的介质压力输送和饮用水输配的端部注塑钢骨架聚乙烯复合管。输送饮用水时，应符合相关规定。

注1：工作温度不大于70℃的压力折减系数，参见附录A。

注2：选购方有责任根据其特定应用需求，结合相关法规、标准或规范要求，恰当选用本标准规定的产品。输送腐蚀性溶液时，管材化学腐蚀性能参见附录B。

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 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法
- 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 1040.1 塑料 拉伸性能的测定 第1部分：总则
- GB/T 1040.2 塑料 拉伸性能的测定 第2部分：模塑和挤塑塑料的试验条件
- GB/T 1633 热塑性塑料维卡软化温度（VST）的测定
- GB/T 2790 胶粘剂180°剥离强度试验方法 挠性材料对刚性材料
- GB/T 2791 胶粘剂T剥离强度试验方法 挠性材料对挠性材料
- GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第一部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 2918 塑料试样状态调节和试验的标准环境
- GB/T 3681.2 塑料 太阳辐射暴露试验方法 第2部分：直接自然气候老化和暴露在窗玻璃后气候老化
- GB/T 3682.1 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 4217 流体输送用热塑性塑料管材 公称外径和公称压力
- GB/T 6111 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 塑料管道系统 塑料部件 尺寸的测定
- GB/T 9345.1 塑料 灰分的测定 第1部分：通用方法
- GB/T 10798 热塑性塑料管材通用壁厚表
- GB/T 13021 聚乙烯管材和管件炭黑含量的测定（热失重法）
- GB/T 13663.1-2017 给水用聚乙烯（PE）管道系统 第1部分：总则
- GB/T 13663.3-2018 给水用聚乙烯（PE）管道系统 第3部分：管件

- GB/T 14450 胎圈用钢丝
- GB/T 15558.1 燃气用埋地聚乙烯(PE)管道系统 第1部分:管材
- GB/T 15560 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的安全性评价标准
- GB/T 18251 聚烯烃管材、管件及混配料中颜料或炭黑分散的测定方法
- 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 18476 流体输送用聚烯烃管材 耐裂纹扩展的测定 慢速裂纹增长的试验方法(切口试验)
- GB/T 19278 热塑性塑料管材、管件及阀门 通用术语及其定义
- GB/T 19466.6 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
- GB/T 32439-2015 给水用钢丝网增强聚乙烯复合管道
- GB/T 32679-2016 超高分子量聚乙烯(PE-UHMW)树脂
- CJ/T 123—2016 给水用钢骨架聚乙烯塑料复合管材
- CJ/T 189-2007 钢丝网骨架塑料(聚乙烯)复合管材及管件
- QB/T 2668.2-2017 超高分子量聚乙烯管件
- QB/T 5101-2017 塑料管材耐磨损性试验方法
- QB/T 5538-2020 钢丝焊接骨架增强聚乙烯复合管材及管件
- YB/T 5294 一般用途低碳钢丝

3 术语、定义、符号和缩略语

GB/T 19278界定的以及下列术语、定义、符号和缩略语适用于本文件。

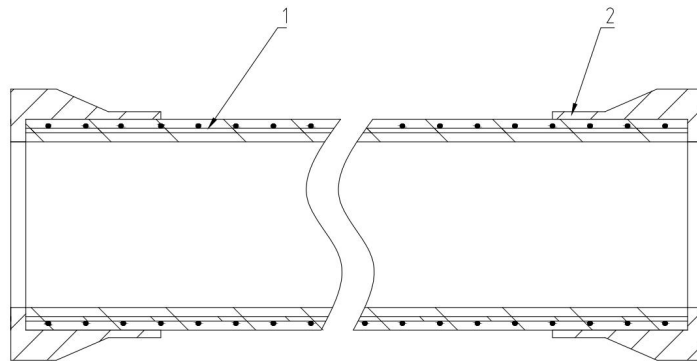
3.1 术语和定义

3.1.1

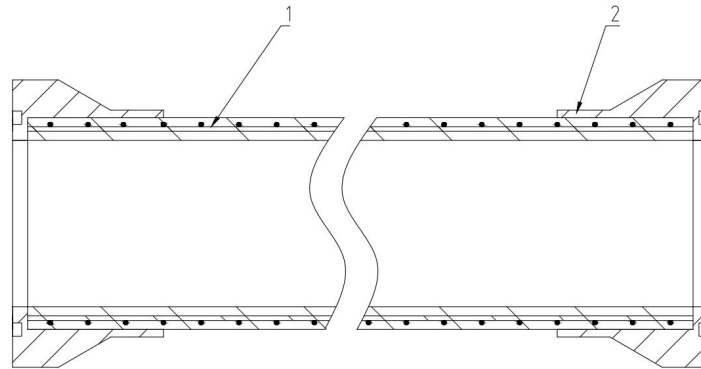
端部注塑钢骨架聚乙烯复合管 steel wires reinforced polyethylene composite pipe with end sealing by injection

定长切割一端封口或未封口的钢丝网增强聚乙烯复合管、钢丝焊接骨架增强聚乙烯复合管及超高分子量聚乙烯钢骨架复合管,通过专用注塑设备、工艺,注塑成型出一端或两端带塑料端头的复合管。

注:结构示意图见图1。



a) 热熔对接端部注塑钢骨架聚乙烯复合管



b) 法兰连接端部注塑钢骨架聚乙烯复合管

标引序号说明:

1——管材本体;

2——塑料端头。

注: 图1 b)中的端面是采用O型橡胶密封圈的加工形式, 当采用密封垫等其它密封形式时, 密封面的加工形式应根据相关标准确定。

图1 端部注塑钢骨架聚乙烯复合管结构示意图

3.1.2

法兰短管 flanged spool

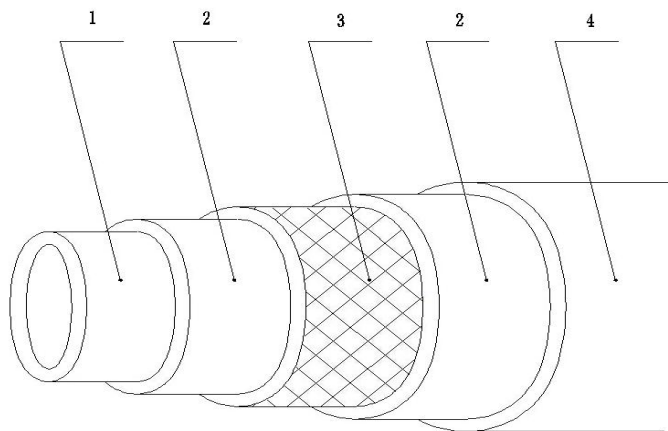
长度不超过0.8m, 一端封口或未封口的钢丝网增强聚乙烯复合管、钢丝焊接骨架增强聚乙烯复合管及超高分子量聚乙烯钢骨架复合管, 通过专用注塑设备、工艺, 注塑成型出一端或两端带塑料端头, 无电阻丝的插口法兰管件。

3.1.3

钢丝网增强聚乙烯复合管 cross helically wound steel wires reinforced polyethylene composite pipe

以聚乙烯为基体, 以粘接树脂包覆处理后的钢丝左右连续螺旋缠绕成型的网状骨架为增强体, 用粘结树脂将增强体和基体紧密连接成一体, 通过熔融复合成型的复合管。

注: 结构示意图见图2。



标引序号说明:

1——聚乙烯内层;

- 2——粘结树脂层;
- 3——钢丝网骨架;
- 4——聚乙烯外层。

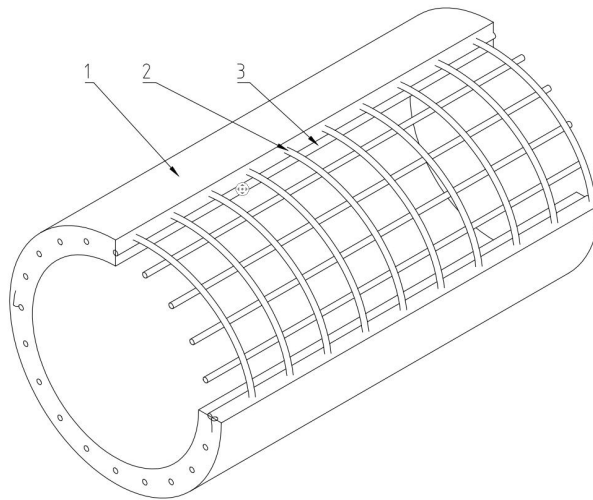
图2 钢丝网增强聚乙烯复合管结构示意图

3.1.4

钢丝焊接骨架增强聚乙烯复合管 steel wires welded skeleton reinforced polyethylene composite pipe

由连续缠绕焊接成型的网状钢丝骨架与聚乙烯树脂共挤成型的复合管。

注：结构示意图见图3。



标引序号说明：

- 1——聚乙烯树脂;
- 2——纬线钢丝;
- 3——经线钢丝。

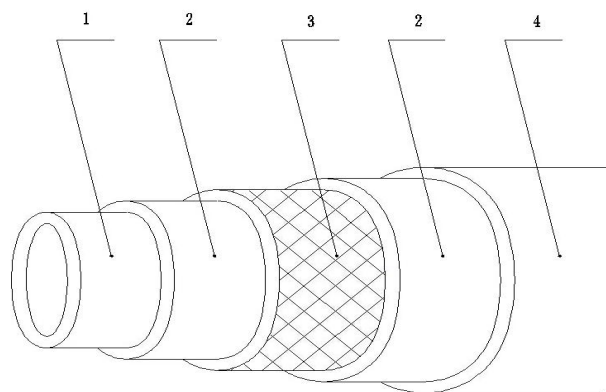
图3 钢丝焊接骨架增强聚乙烯复合管结构示意图

3.1.5

超高分子量聚乙烯钢骨架复合管 cross helically wound steel wires reinforced ultra-high molecular weight polyethylene composite pipe

以超高分子量聚乙烯内管为基体，采用钢丝左右连续螺旋缠绕成型的网状骨架为增强体，高密度聚乙烯作为保护层，并通过粘接树脂熔融复合而成的复合管。

注：结构示意图见图4。



标引序号说明：

- 1——超高分子量聚乙烯内层；
- 2——粘结树脂层；
- 3——钢丝网骨架；
- 4——聚乙烯外层；

图4 超高分子量聚乙烯钢骨架复合管结构示意图

3.1.6

管材本体 the pipe ontology

本文件规定的钢丝网增强聚乙烯复合管、钢丝焊接骨架增强聚乙烯复合管及超高分子量聚乙烯钢骨架复合管。

3.1.7

塑料端头 plastic end sealing

通过专用注塑设备、模具，注塑成型在管材本体端部，具有特定外形、尺寸的聚乙烯构件。

3.1.8

公称外径 nominal outside diameter

d_n

规定的外径，单位为毫米（mm）。

3.1.9

公称压力 nominal pressure

PN

20℃时最大工作压力，单位为兆帕（MPa）。

3.1.10

工作压力 working pressure

P

管道系统在正常工作状态下，作用在管内壁上的最大持续压力（不包括水锤压力）。

3.2 符号

d_n : 公称外径

3.3 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

PN: 公称压力

PE: 聚乙烯

UHMWPE: 超高分子量聚乙烯

EJSRCP: 端部注塑钢丝网增强聚乙烯复合管

EJSRPE: 端部注塑钢丝焊接骨架增强聚乙烯复合管

EJSRUP: 端部注塑超高分子量聚乙烯钢骨架复合管

4 材料

4.1 聚乙烯

生产管材应使用PE80或PE100级聚乙烯管道专用料，其性能应满足表1的规定。管材生产时仅允许添加为提高管材及管件性能而必要的抗氧化剂、抗紫外线稳定剂、颜料等。

表1 聚乙烯管道专用料的性能

性能	要求	试验参数	试验方法
密度/(kg/m ³)	930~965	23 ℃	GB/T 1033.1
熔体质量流动速率(MFR)/(g/10 min)	0.15~1.4, 且最大偏差不应超过标称值的±20%	190 ℃, 5 kg	GB/T 3682.1
挥发分含量/(mg/kg)	≤350	—	GB/T 15558.1
炭黑含量 ^a (质量分数)/(%)	2.0~2.5	—	GB/T 13021
热稳定性(氧化诱导时间)/(min)	≥20	210 ℃	GB/T 19466.6
炭黑分散 ^a /(级)	≤3	—	GB/T 18251
颜料分散 ^b /(级)	≤3	—	GB/T 18251
灰分含量/(%)	≤0.08	(850±50) ℃	GB/T 9345.1方法A
耐慢速裂纹增长 (<i>d_c</i> :110 mm, SDR11)	无破坏、无渗漏	80 ℃, 0.8 MPa, 500 h	GB/T 18476
最小要求强度(MRS)/MPa	≥8.0	20 ℃, 50年, 97.5%	GB/T 18252-2008
注: ^a 仅适用于黑色混配料。 ^b 仅适用于非黑色材料。			

4.2 超高分子量聚乙烯

EJSRUP用超高分子量聚乙烯应以GB/T 32679-2016规定的,黏数*I*符合表2要求的挤出类PE-UHMW基础树脂为主,可添加不大于5%的添加剂,添加剂应均匀分散。不应添加回用料。

表2 PE-UHMW 树脂黏数 I

单位为mL/g

分类	PE-UHMW I	PE-UHMW II	PE-UHMWIII
黏数 <i>I</i>	1200≤ <i>I</i> <1710	1710≤ <i>I</i> <2190	≥2190
注: <i>I</i> 取1200mL/g、1710mL/g和2190mL/g时分别对应的黏均分子量 \bar{M}_v 约为200X10 ⁴ 、320X10 ⁴ 和450X10 ⁴ 。			

4.3 粘接树脂

EJSRCP 及 EJSRUP 管材用粘接树脂基本性能应符合表 3 要求。

表 3 粘接树脂的基本性能

序号	项目	要求	试验方法	试验条件
1	密度/g/cm ³	0.925~0.96	GB/T 1033.1	—
2	熔体质量流动速率 g/10min	0.5~3.0	GB/T 3682.1	2.16kg、190℃
3	维卡软化点/℃	≥115	GB/T 1633	A ₅₀
4	氧化诱导时间/min	≥20	GB/T 19466.6	200℃, 铝坩埚
5	拉伸强度 ^a /MPa	≥18	GB/T 1040.1 GB/T 1040.2	模压成型、厚度≥2mm、 50mm/min
6	断裂标称应变/%	≥500	GB/T 1040.1 GB/T 1040.2	模压成型、厚度≥2mm、 50mm/min
7	180° 剥离强/N/25mm	≥100	GB/T 2790	100mm/min
8	粘接树脂与钢丝的剪 切强度/MPa	≥13	GB/T 32439-2015 附录 A	GB/T 32439-2015 附录 A
注： ^a 拉伸屈服强度最大值				

4.4 钢丝

4.4.1 EJSRCP 及 EJSRUP 用钢丝

4.4.1.1 外观

钢丝表面应无油污、无锈斑、无污垢等污物，且无破损、无压痕等对使用有害的缺陷。

4.4.1.2 直径及允许偏差

钢丝的公称直径及允许偏差和不圆度应符合GB/T14450的规定。

4.4.1.3 力学性能

钢丝的抗拉强度和断裂伸长率应符合表4的要求，单向扭转次数应符合GB/T 14450的规定。

表 4 钢丝的抗拉强度和断裂伸长率

钢丝公称直径 d_{ns} /mm	抗拉强度 /MPa	断裂伸长率 /%	试验方法
$0.50 \leq d_{ns} < 0.95$	≥ 1900	≥ 5	GB/T 228.1
$0.95 \leq d_{ns} < 1.25$	≥ 1850		
$1.25 \leq d_{ns} < 1.70$	≥ 1750		
$1.70 \leq d_{ns} \leq 2.10$	≥ 1500		
注1: $0.50\text{mm} \leq d_{ns} < 0.78\text{mm}$ 钢丝的公称直径允许偏差、不圆度及力学性能应符合 $d_{ns} = 0.78\text{mm}$ 钢丝的规定。 注2: 试样标距长度为200mm。 注3: 抗拉强度按钢丝公称直径计算。			

4.4.2 EJSRPE 用钢丝

4.4.2.1 钢丝采用一般用途的低碳钢丝，钢丝的直径、力学性能应符合 YB/T 5294 的规定。钢丝表面应采取镀铜或其他防锈措施。根据需要，也可选用性能更优的低碳合金钢或其它结构钢丝。

4.4.2.2 钢丝抗拉强度应不小于 400 MPa。

4.4.2.3 $\phi 3.0\text{mm}$ 及以下钢丝不应有半径小于 30 mm 的弯曲， $\phi 3.0\text{mm}$ 以上钢丝不应有半径小于 60 mm 的弯曲。

5 产品分类及标识

5.1 端部注塑钢丝网增强聚乙烯复合管

5.1.1 管材本体规格尺寸按 GB/T 32439-2015 中表 5 的要求，管材标识 EJSRCP-A。

5.1.2 管材本体规格尺寸按 CJ/T 189-2007 中表 6 的要求，管材标识 EJSRCP-B。

5.2 端部注塑钢丝焊接骨架增强聚乙烯复合管

管材本体规格尺寸按 QB/T 5538-2020 中表 2 的要求，标识 EJSRPE。

5.3 端部注塑超高分子量聚乙烯钢骨架复合管

5.3.1 管材本体规格尺寸按 GB/T 32439-2015 中表 5 的要求，管材标识 EJSRUP-A。

5.3.2 管材本体规格尺寸按 CJ/T 189-2007 中表 6 的要求，管材标识 EJSRUP-B。

6 一般规定

6.1 EJSRCP、EJSRUP 钢丝缠绕骨架结构参数

6.1.1 不同规格管材所用的钢丝公称直径范围、缠绕角度及方向

不同规格管材所用的钢丝公称直径范围、缠绕角度及方向应符合表 5 要求。

表 5 钢丝公称直径、缠绕角度及方向

单位为毫米

公称外径 d_o	50~110	140~315	355~630
钢丝公称直径 d_{ms}	0.5~1.0	0.6~1.3	0.8~1.4
缠绕角度 $^{\circ}$	$54.7^{\circ} \leq \alpha \leq 60^{\circ}$		
缠绕方向	左旋+右旋		
注： $^{\circ}$ 缠绕角度为钢丝与管材轴线的夹角，可去掉管材样品的聚乙烯外层后测量。			

6.1.2 钢丝最少根数的计算

钢丝最少根数的计算见式(1)。

$$N = \frac{4r_i(r_i + r_o)\cos\alpha \left[3PN - \sigma_{bp} \left(\frac{r_o}{r_i} - 1 \right) \right]}{d^2(\sigma_{bg} \sin^2\alpha - \sigma_{bp})} \dots\dots\dots(1)$$

式中：

N —— 钢丝最少根数（缠绕钢丝总根数），单位为根；

d —— 钢丝直径，单位为毫米（mm）；

PN —— 公称压力，单位为兆帕（MPa）；

r_i —— 复合管内半径，单位为毫米（mm）；

r_o —— 复合管外半径，单位为毫米（mm）；

α —— 钢丝缠绕方向与轴向夹角，单位为度（ $^{\circ}$ ）；

σ_{bg} —— 钢丝拉伸强度，单位为兆帕（MPa）；

σ_{bp} —— 聚乙烯计算强度，单位为兆帕（MPa）。

注：缠绕钢丝总根数 N 向上圆整至整数，每层钢丝根数不小于 $N/3$ ，PE、UHMWPE 及粘接树脂的计算强度取其拉伸应变与钢丝断裂伸长相等时所对应的强度，即为 16MPa。

6.2 EJSRPE 钢丝焊接骨架结构参数

钢丝焊接骨架网格密度及钢丝公称直径应符合表6要求。

表 6 钢丝骨架网格密度及钢丝公称直径

单位为毫米

公称外径 d_n	经线钢丝中心距	纬线钢丝中心距	钢丝公称直径 ϕ	
			经线	纬线
75	≤ 12	≤ 12	≥ 1.75	≥ 1.75

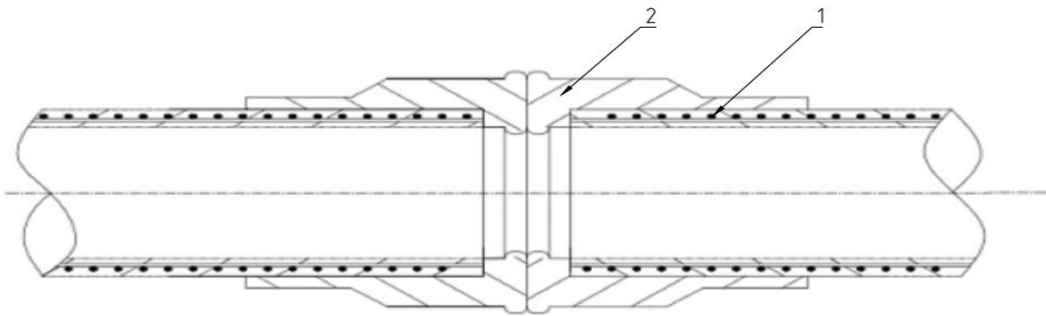
90				
110				
140				
160				
200				
225	≤ 12	≤ 12	≥ 2.0	≥ 2.5
250				
315				
355	≤ 12	≤ 12	≥ 3.0	≥ 3.0
400				
450				
500	≤ 15	≤ 12	≥ 3.0	≥ 3.0
560				
630	≤ 15	≤ 12	≥ 3.0	≥ 3.5
注：纬线钢丝净间距不宜小于3 mm。				

6.3 管材连接方法

6.3.1 热熔对接方法

适合于工作温度不大于40℃，公称压力不大于2.0MPa管材的连接。

注：结构示意图见图5。



标引序号说明：

1——管材；

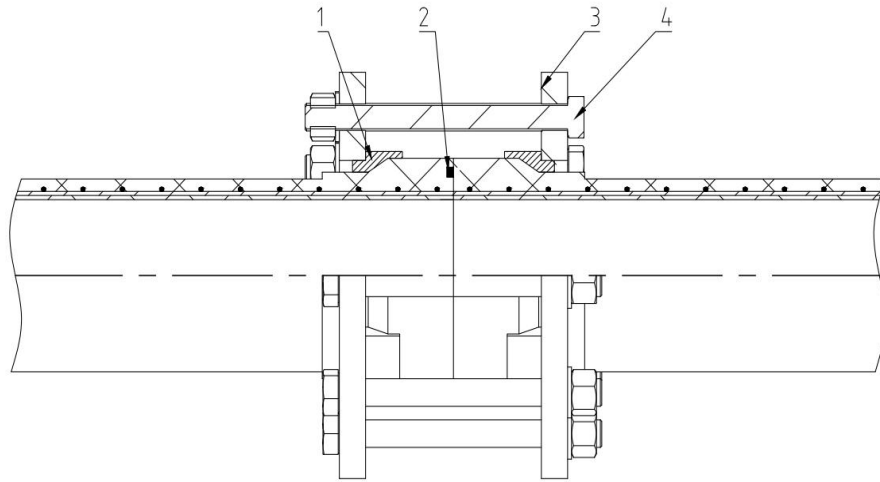
2——热熔对接塑料端头。

图 5 热熔对接结构示意图

6.3.2 法兰连接方法

适用于工作温度不大于70℃，公称压力不大于4.0MPa管材的连接。

注：结构示意图见图6。



标引序号说明：

- 1——对开环；
- 2——密封圈；
- 3——法兰盘片；
- 4——螺栓。

图 6 法兰连接结构示意图

6.4 配套管件

6.4.1 按 GB/T 13663.3-2018、GB/T 32439-2015、QB/T 5538-2020 要求。

6.4.2 EJSRUP 管道输送浆体、粉体、颗粒状固体等强磨损介质时，配套的弯头、三通管件按 QB/T 2668.2-2017 要求。

7 要求

7.1 外观和颜色

7.1.1 外观

7.1.1.1 管材外表面应色泽均匀，无明显划痕、无气泡、无针眼、无脱皮和其他影响使用的缺陷。

7.1.1.2 管材内表面应平滑，无斑点、无异物、无针眼、无裂纹。

7.1.1.3 管材管端的注塑成型部分表面应平整、光滑，无凹坑、划伤、毛刺等缺陷，与管材熔接良好，且注塑后的管端端面应平整，并与管材轴线垂直。

7.1.2 颜色

7.1.2.1 EJSRCP、EJSRUP 颜色宜为黑色，且宜有蓝色色条，但其粘接树脂层应为白色、本色或透明。

7.1.2.2 EJSRPE 颜色宜为黑色。

7.1.2.3 管材其他颜色可由供需双方商定。

7.2 管材规格尺寸

7.2.1 EJSRCP、EJSRUP 管材主体规格尺寸

EJSRCP、EJSRUP管材主体规格尺寸应符合GB/T 32439-2015中表5或CJ/T 189-2007中表6要求。

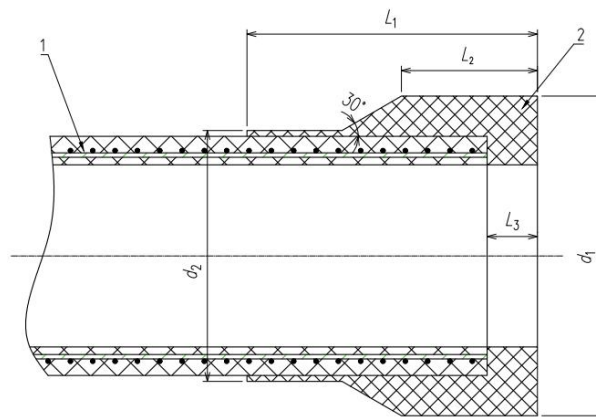
7.2.2 EJSRPE 管材主体规格及尺寸

EJSRPE管材主体规格尺寸应符合QB/T 5538-2020中表2要求。

7.2.3 塑料端头规格尺寸

7.2.3.1 热熔对接用塑料端头规格尺寸

热熔对接用塑料端头结构示意图见图7，规格尺寸应符合表7的规定。允许使用根据GB/T 10798和GB/T 4217中规定的管系列推算出热熔对接用塑料端头的其它标准尺寸比，从而确定图7中 d_1 的数值。具体可参见GB/T 13663.1-2017附录E。



标引序号说明：

1——管材本体；

2——塑料端头。

图7 热熔对接用塑料端头结构示意图

表7 热熔对接用塑料端头规格尺寸

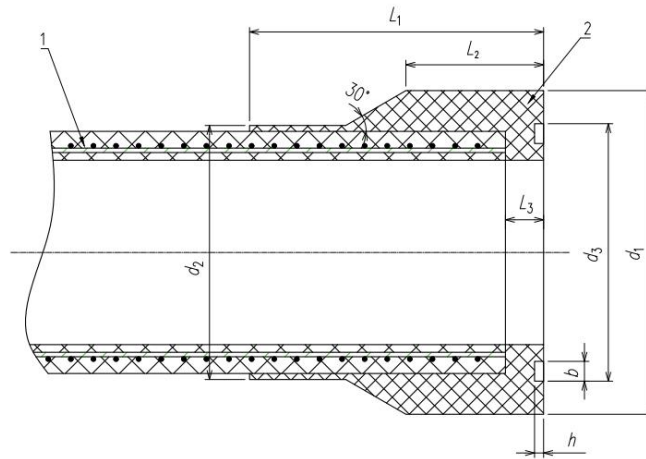
d_n	PN MPa	d_1 mm		d_2 mm		L_1 mm		L_2 mm		L_3 mm		d_1 不圆度 ≤/mm
		≥	≤	≥	≤	≥	≤	≥	≤	≥	≤	
50	1.6	63.0	63.4	57.0	57.4	90.0	95.0	45.0	50.0	20.0	25.0	0.9
	2.0	63.0	63.4	57.0	57.4	90.0	95.0	45.0	50.0	20.0	25.0	0.9
63	1.6	75.0	75.5	70.0	70.5	90.0	95.0	45.0	50.0	20.0	25.0	1.2
	2.0	75.0	75.5	70.0	70.5	90.0	95.0	45.0	50.0	20.0	25.0	1.2
75	1.6	90.0	90.6	82.0	82.6	90.0	95.0	45.0	50.0	20.0	25.0	1.4
	2.0	90.0	90.6	82.0	82.6	90.0	95.0	45.0	50.0	20.0	25.0	1.4
90	1.6	110.0	110.7	97.0	97.7	90.0	95.0	45.0	50.0	20.0	25.0	1.7
	2.0	110.0	110.7	97.0	97.7	90.0	95.0	45.0	50.0	20.0	25.0	1.7
110	1.0	125.0	125.8	118.0	118.8	100.0	105.0	45.0	50.0	20.0	25.0	1.9
	1.6	125.0	125.8	118.0	118.8	100.0	105.0	45.0	50.0	20.0	25.0	1.9

	2.0	125.0	125.8	118.0	118.8	100.0	105.0	45.0	50.0	20.0	25.0	1.9
140	1.0	160.0	161.0	148.0	149.0	105.0	110.0	45.0	50.0	20.0	25.0	2.4
	1.6	160.0	161.0	148.0	149.0	105.0	110.0	45.0	50.0	20.0	25.0	2.4
	2.0	160.0	161.0	148.0	149.0	105.0	110.0	45.0	50.0	20.0	25.0	2.4
160	1.0	180.0	181.1	168.0	169.1	105.0	110.0	45.0	50.0	20.0	25.0	2.7
	1.6	180.0	181.1	168.0	169.1	105.0	110.0	45.0	50.0	20.0	25.0	2.7
	2.0	180.0	181.1	168.0	169.1	105.0	110.0	45.0	50.0	20.0	25.0	2.7
200	1.0	225.0	226.4	208.0	209.4	115.0	120.0	50.0	55.0	25.0	30.0	3.4
	1.6	225.0	226.4	208.0	209.4	115.0	120.0	50.0	55.0	25.0	30.0	3.4
	2.0	225.0	226.4	208.0	209.4	115.0	120.0	50.0	55.0	25.0	30.0	3.4
225	1.0	250.0	251.5	233.0	234.5	115.0	120.0	50.0	55.0	25.0	30.0	3.8
	1.6	250.0	251.5	233.0	234.5	115.0	120.0	50.0	55.0	25.0	30.0	3.8
	2.0	250.0	251.5	233.0	234.5	115.0	120.0	50.0	55.0	25.0	30.0	3.8
250	0.8	280.0	281.7	259.0	260.7	125.0	130.0	55.0	60.0	25.0	30.0	4.2
	1.0	280.0	281.7	259.0	260.7	125.0	130.0	55.0	60.0	25.0	30.0	4.2
	1.6	280.0	281.7	259.0	260.7	125.0	130.0	55.0	60.0	25.0	30.0	4.2
	2.0	280.0	281.7	259.0	260.7	125.0	130.0	55.0	60.0	25.0	30.0	4.2
315	0.8	355.0	357.2	324.0	326.2	135.0	140.0	55.0	60.0	25.0	30.0	5.4
	1.0	355.0	357.2	324.0	326.2	135.0	140.0	55.0	60.0	25.0	30.0	5.4
	1.6	355.0	357.2	324.0	326.2	135.0	140.0	55.0	60.0	25.0	30.0	5.4
	2.0	355.0	357.2	324.0	326.2	135.0	140.0	55.0	60.0	25.0	30.0	5.4
355	0.8	400.0	402.4	365.0	367.4	140.0	145.0	65.0	70.0	25.0	30.0	6.0
	1.0	400.0	402.4	365.0	367.4	140.0	145.0	65.0	70.0	25.0	30.0	6.0
	1.6	400.0	402.4	365.0	367.4	140.0	145.0	65.0	70.0	25.0	30.0	6.0
	2.0	450.0	452.7	410.0	412.7	150.0	155.0	75.0	80.0	30.0	35.0	6.8
400	0.8	450.0	452.7	410.0	412.7	150.0	155.0	75.0	80.0	30.0	35.0	6.8
	1.0	450.0	452.7	410.0	412.7	150.0	155.0	75.0	80.0	30.0	35.0	6.8
	1.6	450.0	452.7	410.0	412.7	150.0	155.0	75.0	80.0	30.0	35.0	6.8
	2.0	500.0	503.0	460.0	463.0	155.0	160.0	80.0	85.0	30.0	35.0	7.5
450	0.8	500.0	503.0	460.0	463.0	155.0	160.0	80.0	85.0	30.0	35.0	7.5
	1.0	500.0	503.0	460.0	463.0	155.0	160.0	80.0	85.0	30.0	35.0	7.5
	1.6	500.0	503.0	460.0	463.0	155.0	160.0	80.0	85.0	30.0	35.0	7.5
	2.0	560.0	563.4	510.0	513.4	160.0	165.0	85.0	90.0	30.0	35.0	8.4
500	0.8	560.0	563.4	510.0	513.4	160.0	165.0	85.0	90.0	30.0	35.0	8.4
	1.0	560.0	563.4	510.0	513.4	160.0	165.0	85.0	90.0	30.0	35.0	8.4
	1.6	560.0	563.4	510.0	513.4	160.0	165.0	85.0	90.0	30.0	35.0	8.4
	2.0	630.0	633.8	575.0	578.8	160.0	165.0	85.0	90.0	30.0	35.0	9.5
560	0.8	630.0	633.8	575.0	578.8	160.0	165.0	85.0	90.0	30.0	35.0	9.5
	1.0	630.0	633.8	575.0	578.8	160.0	165.0	85.0	90.0	30.0	35.0	9.5
	1.6	630.0	633.8	575.0	578.8	160.0	165.0	85.0	90.0	30.0	35.0	9.5

	2.0	710.0	714.9	645.0	649.9	180.0	185.0	100.0	105.0	30.0	35.0	10.6
630	0.8	710.0	714.9	645.0	649.9	180.0	185.0	100.0	105.0	30.0	35.0	10.6
	1.0	710.0	714.9	645.0	649.9	180.0	185.0	100.0	105.0	30.0	35.0	10.6
	1.6	710.0	714.9	645.0	649.9	180.0	185.0	100.0	105.0	30.0	35.0	10.6

7.2.3.2 法兰连接用塑料端头规格尺寸

法兰连接用塑料端头结构示意图见图8，规格尺寸应符合表8的规定。



- 标引序号说明：
 1——管材本体；
 2——塑料端头。

图8 法兰连接用塑料端头结构示意图

表8 法兰连接用塑料端头规格尺寸

单位为毫米

规格	d_1	d_2	d_3	L_1	L_2	h	b	配用O型圈 (内径×截面直径)	配用法兰 盘片规格
50	75	57	65	80	35	4.15±0.10	7.10±0.15	55X5.30	40
63	90	70	79	80	35			69X5.30	50
75	110	82	90	80	35			80X5.30	65
90	125	97	105	80	35			95X5.30	80
110	160	118	125	90	35			115X5.30	100
140	180	148	155	95	35			145X5.30	125
160	200	168	175	95	35			165X5.30	150
200	250	208	227	100	35			217X5.30	200
225	250	233	227	100	35	217X5.30	200		
250	315	259	285	110	40	5.45±0.10	9.45±0.20	275X7.00	250
315	355	324	335	120	40			325X7.00	300

355	400	365	385	125	50			375X7.00	350
400	450	410	435	130	55			425X7.00	400
450	500	460	485	135	60			475X7.00	450
500	560	510	540	140	65			530X7.00	500
560	590	560	560	140	—			550X7.00	500
630 ^a	675	645	640	160	80			630X7.00	600
630 ^b	710	645	640	160	80			630X7.00	600

注：^a适用公称压力不大于1.0MPa。
^b适用公称压力大于1.0MPa。
 L_3 为10-15mm。

7.2.4 管材长度

管材的一般长度为6m、12m，也可由供需双方另行商定。长度不应有负偏差。

7.3 静液压强度与爆破压力

管材主体试样的静液压强度与爆破压力应符合表9的规定。

表9 静液压强度及爆破压力试验要求

试验类型	试验温度/℃	试验压力/MPa	试验时间/h	性能要求
静液压强度	20	2PN	1	不破裂、不渗漏
	60 ^a	1.5x0.7PN	165	不破裂、不渗漏
	80 ^b	1.5x0.76PN	165	不破裂、不渗漏
爆破压力	20	连续升压直至试样爆破		≥3PN

注：^a适用于EJSRCP及EJSRUP；^b适用于EJSRPE。

7.4 物理力学性能

管材的物理力学性能应符合表10的要求。

表10 物理力学性能

序号	项目	要求	试验条件
1	熔体质量流动速率(MFR)	加工前后聚乙烯MFR的变化不超过±25%	5kg、190℃
2	热稳定性(氧化诱导时间)	≥20min	210℃
3	受压开裂稳定性	无裂纹、脱层和开裂现象。	100mm/min
4	剥离强度 ^a	平均剥离强度≥15N/mm，单个试样剥离强度≥12N/mm，且剥离界面为韧性破坏，表面呈絮状。	100mm/min
5	环切静液压强度 ^b	切割环形槽不破裂、不渗漏。	20℃、1.5PN、165h
6	管材磨损量 ^c	报告值	—

注：^a、^b适用于EJSRCP及EJSRUP；^c适用于EJSRUP。

7.5 耐候性

仅非黑色管材需要进行耐候性试验，管材累计接受至少 $3.5\text{GJ}/\text{m}^2$ 太阳辐射能量后，管材 210°C 下的热稳定性（氧化诱导时间）不应小于 20min 。

7.6 卫生性能

管材用于输送饮用水管材时，卫生性能应符合GB/T 17219的规定。

7.7 系统适用性

系统适用性应符合表11要求。

表 11 系统适用性的要求

序号	项目	要求	试验参数	试验方法
1	管材热熔对接强度	不渗漏、不破裂	20°C 、2PN、1h	GB/T 6111
2	管材法兰连接强度			

8 试验方法

8.1 试样状态调节和试验的标准环境

除另有规定外，试样状态调节和试验的标准环境按GB/T 2918的规定，温度为 $(23\pm 2)^\circ\text{C}$ ，状态调节时间不少于 24h ，并在此条件下进行试验。

8.2 外观和颜色

目测。

8.3 规格尺寸的测定

按GB/T 8806进行，不圆度在生产地点测量。

8.4 静液压强度与爆破压力

静液压强度试验按GB/T 6111进行，爆破压力试验按GB/T 15560进行，试验温度、时间和试验压力按表9进行。其中EJSRPE管材主体试样密封形式按CJ/T 123—2016中7.6.3进行。

8.5 物理力学性能

8.5.1 熔体质量流动速率

按GB/T 3682.1进行。

8.5.2 热稳定性（氧化诱导时间）

按GB/T 19466.6进行，制样时，分别从管材或管件内、外表面切取试样并避开金属部位，然后将原始表面朝上进行试验。试样数量为3个，试验结果取最小值。

8.5.3 受压开裂稳定性

除注塑端头外，随机抽取长度为 (100 ± 10) mm的管材试样进行试验，试样置于试验机两压板间进行匀速施压，10 s~15 s压至复合管公称外径的50%，保持10 min，观察管材是否出现裂纹。

8.5.4 剥离强度

按GB/T 2791进行。制样方法见GB/T 32439-2015中的附录B。

注：如试样未剥离开就发生断裂，则取试样断裂时的最大力值计算其剥离强度值。

8.5.5 环切静液压强度

随机取两段长度为 (600 ± 20) mm的管材主体，在管端封口的情况下用电熔管件连接，且在连接组合试样两端距管件端口150mm处，沿管材外表面圆周切一宽为 (1.5 ± 0.5) mm，深度至钢丝缠绕层表面的环形槽。在20℃、1.5PN、时间为165h条件下，按GB/T 6111进行。

8.5.6 管材磨损量

按QB/T 5101-2017进行。仲裁试验选用管材磨损量的壁厚法进行。

8.6 耐候性

按GB/T 3681.2进行。

8.7 卫生性能试验

按GB/T 17219进行。

8.8 系统适用性

8.8.1 管材热熔对接强度

按GB/T 6111进行，试验温度、时间和试验压力按表11进行。2根一端带注塑端头管材通过注塑端头间热熔对接形成试样，试样长度符合GB/T 6111且热熔对接部位处于试样中部。

8.8.2 管材法兰连接强度

按GB/T 6111进行，试验温度、时间和试验压力按表11进行。2根一端带注塑端头管材通过注塑端头间法兰连接形成试样，试样长度符合GB/T 6111且法兰连接部位处于试样中部。

9 检验规则

9.1 检验分类

检验分为定型检验、出厂检验和型式试验。

9.2 组批和分组

9.2.1 组批

管材按批次进行检查和验收。同一原料、配方和工艺连续生产的同一规格管材作为一个检查批，每批数量不超过5km，生产期15天尚不足5km，则以15天产量为一批。

9.2.2 分组

按表12对管材尺寸进行分组。

表 12 尺寸分组

单位为毫米

尺寸组	1	2	3
公称外径 d_n	$50 \leq d_n < 160$	$160 \leq d_n < 400$	$400 \leq d_n \leq 630$

9.3 定型检验

定型检验的项目为第7章规定的全部要求。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。

9.4 出厂检验

9.4.1 出厂检验项目

管材出厂检验项目见表13。

表 13 出厂检验项目

检验项目	本标准条款		管材种类		
	要求	测试方法	EJSRCP	EJSRPE	EJSRUP
外观和颜色	7.1	8.2	√	√	√
规格尺寸	7.2	8.3	√	√	√
静液压强度 (20℃)	7.3	8.4	√	√	√
爆破压力	7.3	8.4	√	√	√
受压开裂稳定性	7.4	8.5.3	√	√	√
剥离强度	7.4	8.5.4	√	--	√

注：“√”表示该类管材应做的项目，“--”表示该类管材性能无此项要求。

9.4.2 抽样及检验方案

第7章外观、颜色和尺寸检验按GB/T 2828.1规定采用一次抽样方案，取一般检验水平 I，接收质量限 (AQL) 6.5，抽样方案见表14。

表 14 计数检验抽样方案

单位为根

批量范围 N	样本大小 n	合格判定数 Ac	不合格判定数 Re
≤ 90	3	0	1
91~150	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

在颜色、外观和尺寸检验合格的一个批次产品中抽取试样，进行7.3中的爆破压力试验及20℃静液压强度试验。试样数均为1个。

9.5 型式检验

9.5.1 按表12的尺寸分组，每个尺寸组选取任一规格进行试验，每次型式检验的规格在每个尺寸组内轮换。

9.5.2 管材型式检验项目为第7章中除7.5、7.6及7.7以外所有的试验项目。

9.5.3 按9.4.2规定对7.1、7.2进行检验。在检验合格的样品中随机抽取试样，进行9.5.2中规定的各项性能检验。

9.5.4 一般每3年进行1次型式检验。若有下列情况之一，亦应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 结构、材料、工艺有较大变动可能影响产品性能时；
- c) 停产1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。

9.6 判定规则

第7章中的外观、颜色和尺寸按7.1、7.2进行判定。其他性能有1项达不到规定时，则从原批次中随机抽取双倍样品对该项进行复检，如复检不合格，则判该批为不合格批。如有卫生要求，卫生指标有1项不合格，则判为不合格批。

10 标志、运输、贮存

10.1 标志

管材出厂时应至少包括下列永久性标志：

- a) 管材代号、公称外径、公称壁厚、公称压力；
- b) 生产厂名或商标；
- c) 本标准号；
- d) 生产日期或生产批号。

10.2 装卸与运输

10.2.1 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材两端约1/4管长处。

10.2.2 产品运输时不应受剧烈的撞击和锐物划伤，不应抛摔或重压。

10.3 贮存

管材、管件应贮存在远离热源及化学品污染地、地面平整、通风良好的库房内；如管材室外堆放应有遮盖物。管材应水平整齐堆放。

附录 A

(资料性)

工作温度下的压力折减系数

A.1 当热熔对接连接的管道系统在20℃~40℃之间温度下连续工作时，可以使用表 A.1 给出的压力折减系数。

表 A.1 热熔对接连接管道系统的压力折减系数

工作温度 ^a / ^b /℃	压力折减系数 f_T
20	1.00
25	0.92
30	0.85
35	0.79
40	0.73

注：除非按GB/T 18252—2008 分析表明可以使用较小的折减系数，这种情况下，折减系数的值较大，从而管件应用的压力更高，且管道系统应用的压力更高。

^a 在表中所列温度点之间工作时，允许使用线性内插值法。

^b 用于更高的温度时，应咨询原料制造商。

A.2 当法兰连接的管道系统在20℃~70℃之间温度下连续工作时，可以使用表 A.2 给出的压力折减系数。

表 A.2 法兰连接管道系统的压力折减系数

工作温度 ^a / ^b /℃	压力折减系数 f_T
20	1.00
30	0.95
40	0.90
50	0.86
60	0.81
70	0.76

注：除非按GB/T 18252—2008 分析表明可以使用较小的折减系数，这种情况下，折减系数的值较大，从而管材、管件应用的压力更高，且管道系统应用的压力更高。

^a 在表中所列温度点之间工作时，允许使用线性内插值法。

^b 用于更高的温度时，应咨询原料制造商。

注：最大工作压力MOP由式(A.1)得出：

$$MOP = PN \times f_T \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

f_T — 表A.1或表A.2中的系数；

PN — 公称压力。

- A.3 当温度小于20℃时，压力折减系数 f_T 为1.00。
- A.4 最大工作压力MOP为工作压力P与水锤压力之和，在无设计说明时，水锤压力可取值0.5MPa。
- A.5 管道系统的现场水压试验压力应不大于最大工作压力MOP。

附 录 B
(资料性)
管材及管件耐化学腐蚀性能

管材及管件在输送石油、化工领域常用的腐蚀介质时，其耐化学腐蚀性能见表B.1。

表 B.1 管材及管件耐化学腐蚀性能

序号	化学介质	浓度 (质量分数)	20℃	60℃
1	乙醛	100%	<i>S</i>	<i>L</i>
2	乙酸	10%	<i>S</i>	<i>S</i>
3	冰醋酸	≥96%	<i>S</i>	<i>L</i>
4	无水醋酸	100%	<i>S</i>	<i>L</i>
5	丙酮	100%	<i>L</i>	<i>L</i>
6	己二酸	饱和	<i>S</i>	<i>L</i>
7	丙烯醇	100%	<i>S</i>	<i>S</i>
8	乙酸正戊酯	100%	<i>S</i>	<i>L</i>
9	苯胺	100%	<i>S</i>	<i>L</i>
10	砷酸	饱和	<i>S</i>	<i>S</i>
11	苯甲醛	100%	<i>S</i>	<i>L</i>
12	苯	100%	<i>L</i>	<i>L</i>
13	苯甲酸	饱和	<i>S</i>	<i>S</i>
14	硼砂	饱和	<i>S</i>	<i>S</i>
15	硼酸	饱和	<i>S</i>	<i>S</i>
16	溴 (干气)	100%	<i>NS</i>	<i>NS</i>
17	溴 (液态)	100%	<i>NS</i>	<i>NS</i>
18	丁烷 (气)	100%	<i>S</i>	<i>S</i>
19	丁醇	100%	<i>S</i>	<i>S</i>
20	丁酸	100%	<i>S</i>	<i>L</i>
21	四氯化碳	100%	<i>L</i>	<i>NS</i>
22	氯 (水溶液)	饱和	<i>L</i>	<i>NS</i>
23	氯 (干气)	100%	<i>L</i>	<i>NS</i>
24	氯乙酸	非饱和	<i>S</i>	<i>S</i>
25	氯仿	100%	<i>NS</i>	<i>NS</i>
26	氯代甲烷 (气)	100%	<i>L</i>	—
27	铬酸	20%	<i>S</i>	<i>L</i>
28	柠檬酸	饱和	<i>S</i>	<i>S</i>
29	甲苯基酸	饱和	<i>L</i>	—
30	环己酸	100%	<i>S</i>	<i>L</i>

表 B.1 管材及管件耐化学腐蚀性能（续）

序号	化学介质	浓度（质量分数）	20℃	60℃
31	十氢化萘	100%	<i>S</i>	<i>L</i>
32	显影剂	工业级	<i>S</i>	<i>S</i>
33	糊精	非饱和	<i>S</i>	<i>S</i>
34	乙醚	100%	<i>L</i>	—
35	乙二醇	100%	<i>S</i>	<i>S</i>
36	乙醇	40%	<i>S</i>	<i>L</i>
37	乙酸乙酯	100%	<i>S</i>	<i>NS</i>
38	氟气	100%	<i>NS</i>	<i>NS</i>
39	氟硅酸	40%	<i>S</i>	<i>S</i>
40	甲醛	50%		
41	甲酸	85%~100%	<i>S</i>	<i>S</i>
42	汽油、石油（脂肪族碳氢化合物）	—	<i>S</i>	<i>L</i>
43	葡萄糖	饱和	<i>S</i>	<i>S</i>
44	甘油	100%	<i>S</i>	<i>S</i>
45	庚烷	100%	<i>S</i>	<i>NS</i>
46	氢溴酸	100%	<i>S</i>	<i>S</i>
47	盐酸	10%	<i>S</i>	<i>S</i>
		浓缩	<i>S</i>	<i>S</i>
48	氢氟酸	60%	<i>S</i>	<i>L</i>
49	过氧化氢	30%	<i>S</i>	<i>S</i>
		90%	<i>S</i>	<i>NS</i>
50	硫化氢（气）	100%	<i>S</i>	<i>S</i>
51	乳酸	100%	<i>S</i>	<i>S</i>
52	醋酸铅	饱和	<i>S</i>	<i>S</i>
53	氢氧化镁	饱和	<i>S</i>	<i>S</i>
54	马来酸	饱和	<i>S</i>	<i>S</i>
55	汞	100%	<i>S</i>	<i>S</i>
56	甲醇	100%	<i>S</i>	<i>S</i>
57	矿物油	—	<i>S</i>	<i>L</i>
58	氯化镍	饱和	<i>S</i>	<i>S</i>
59	油和脂肪	—	<i>S</i>	<i>L</i>
60	油酸	100%	<i>S</i>	<i>S</i>
61	磷酸	50%	<i>S</i>	<i>S</i>
62	苦味酸	饱和	<i>S</i>	<i>L</i>
63	甲苯	100%	<i>L</i>	<i>NS</i>

表 B.1 管材及管件耐化学腐蚀性能（续）

序号	化学介质	浓度（质量分数）	20℃	60℃
64	醋	—	<i>S</i>	<i>S</i>
65	二甲苯	100%	<i>L</i>	<i>NS</i>
66	丹宁酸	非饱和	<i>S</i>	<i>S</i>
67	酒石酸	非饱和	<i>S</i>	<i>S</i>
68	次氯酸钾	非饱和	<i>S</i>	<i>L</i>
69	氢氧化钠	40%	<i>S</i>	<i>S</i>
70	碘（溶于碘化钾溶液中）	饱和	<i>NS</i>	<i>NS</i>
71	碘（溶于酒精中）	工业级	<i>S</i>	<i>NS</i>
72	苯酚	非饱和	<i>S</i>	<i>S</i>
73	二硫化碳	100%	<i>L</i>	<i>NS</i>
74	二氧化硫（干）	100%	<i>S</i>	<i>S</i>
75	三氧化硫	100%	<i>NS</i>	<i>NS</i>
76	亚硫酸	30%	<i>S</i>	<i>S</i>
77	硫酸	50%	<i>S</i>	<i>S</i>
		98%	<i>S</i>	<i>NS</i>
		雾	<i>NS</i>	<i>NS</i>
78	重铬酸钾	饱和	<i>S</i>	<i>S</i>
79	高锰酸钾	20%	<i>S</i>	<i>S</i>
80	硝酸	25%	<i>S</i>	<i>S</i>
		50%	<i>L</i>	<i>NS</i>
81	王水	HCl:HNO ₃ =3:1	<i>NS</i>	<i>NS</i>

注1：*S*——优良的耐腐蚀性；*L*——有一度的耐腐蚀性；*NS*——较差的耐腐蚀性。推荐使用*S*级。

注2：“饱和”指20℃饱和水溶液。

注3：“非饱和”指浓度（质量分数）10%以上的非饱和水溶液。

注4：“工业级”指工业级水溶液。