



中华人民共和国城镇建设行业标准

CJ/T 317—2009

地源热泵系统用聚乙烯管材及管件

Polyethylene pipes and fittings for ground source heat pump system

2009-12-10 发布

2010-06-01 实施



中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

前 言

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由住房和城乡建设部标准定额研究所提出。

本标准由住房和城乡建设部给水排水产品标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：浙江伟星新型建材股份有限公司、上海伟星新型建材有限公司、金德管业集团有限公司、住房和城乡建设部科技发展促进中心。

本标准主要起草人：冯金茂、陶岳杰、胡振海、李大治、王士良、高立新。

本标准为首次发布。

地源热泵系统用聚乙烯管材及管件

1 范围

本标准规定了地源热泵系统换热管材(简称换热管)及管件的定义、材料、产品规格、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于地源热泵系统换热用聚乙烯管材及管件。

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 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/T 2918 塑料试样状态调节和试验的标准环境
- GB/T 3399 塑料导热系数试验方法 护热平板法
- GB/T 3682 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 流体输送用热塑性塑料管材耐内压试验方法
- GB/T 6284 化工产品中水分测定的通用方法 干燥减量法
- GB/T 6671 聚乙烯(PE)管材纵向回缩率的测定
- GB/T 8804.3 热塑性管材 拉伸性能测定 第3部分:聚烯烃管材
- GB/T 8806 塑料管材尺寸测量办法
- GB/T 9345.1 塑料 灰分的测定 第一部分:通用方法
- GB/T 13663 给水用聚乙烯(PE)管材
- GB/T 13663.2 给水用聚乙烯(PE)管道系统 第二部分:管件
- GB/T 17391 聚乙烯管材与管件热稳定性试验方法
- GB/T 19810 聚乙烯(PE)管材和管件 热熔对接接头拉伸强度和破坏形式的测定

3 术语和定义、符号、缩略语

本标准采用下列术语和定义、符号、缩略语。

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1.1

地源热泵系统

以岩土体、地下水或地表水为低温热源,由水源热泵机组、地热能交换系统、建筑物内系统组成的供热空调系统。根据地热能交换系统形式的不同,地源热泵系统分为地埋管地源热泵系统、地下水地源热泵系统和地表水地源热泵系统。

[GB 50366—2005]

3.1.2

换热管

换热管是指地源热泵系统中,用于输送传热介质使之与岩土体、地下水或地表水等低品位热源进行热交换的管材。

3.1.3

导热系数

在稳定条件下,垂直于单位面积方向的每单位温度梯度通过单位面积上的热流。

[GB/T 3399—1982]

3.2 符号

d_{em} :平均外径;

e_n :公称壁厚;

$d_{em,min}$:最小平均外径;

$d_{em,max}$:最大平均外径;

d_n :公称外径;

e_y :任一点的壁厚;

$e_{y,min}$:最小壁厚;

$e_{y,max}$:最大壁厚;

t_y :管材任一点的壁厚公差;

λ :导热系数。

3.3 缩略语

MFR:熔体流动速率;

SDR:标准尺寸比;

PE:聚乙烯;

PN:公称压力;

OIT:氧化诱导时间。

4 材料

4.1 用于生产管材和管件的地源、级聚乙稀基础树脂经过改性制造而成的粒料,其基本性能要求应符合表1的规定。

4.2 换热管专用原料的颜色应为白色。

4.3 原料中允许加入的内部洁净、符合GB 15316—1995规定的回用料和再生料。

表1 换热管专用原料的基本性能要求

序 号	性 能	要 求	试验参数
1	熔体质量流动速率(MFR)	(0.2~1.1)g/10 min,且最大偏差不得超过 换热管专用料标称值的±20%	试验温度 190 ℃ 载荷 5 kg
2	氧化诱导时间(OIT)	≥20 min	试验温度 200 ℃
3	水分含量	≤300 mg/kg	—
4	树脂含量	≥80%(质量分数)	—
5	20 ℃静液压强度(100 h)	不破裂,不渗漏	环应力 12.4 MPa
6	导热系数(λ)	≥0.6 W/(m·K)	—

5 产品规格

5.1 管材的规格与尺寸

5.1.1 管材规格

使用换热管专用原料制造的管材,按照选定的公称压力,公称外径和壁厚应符合表2的规定。

表 2 管材公称压力和规格

公称外径 d_n /mm	公称壁厚 e_n /mm		
	标准尺寸比(SDR)		
	SDR17	SDR13.6	SDR11
	公称压力 PN/MPa		
	1.0	1.25	1.6
25	---	2.0	2.3
32	2.0	2.4	3.0
40	2.4	3.0	3.7
50	3.0	3.7	4.6
63	3.8	4.7	5.8
75	4.5	5.6	6.8
90	5.4	6.7	8.2
110	6.6	8.1	10.0
125	7.4	9.2	11.4
140	8.3	10.3	12.7
160	9.5	11.8	14.6
180	10.7	13.3	16.4
200	11.9	14.7	18.2
225	13.4	16.6	20.5
250	14.8	18.4	22.7
280	16.6	20.6	25.4
315	18.7	23.2	28.6
355	21.1	26.1	32.2

5.1.2 管材尺寸

5.1.2.1 直管长度

直管长度一般为 6 m、9 m、12 m,也可由供需双方商定。长度的极限偏差为长度的 $\pm 0.4\%$,不允许出现负偏差。

5.1.2.2 盘管长度

盘管盘架直径不应小于管材外径的 18 倍。盘管展开长度由供需双方商定。

5.1.2.3 平均外径

管材的平均外径,应符合表 3 的规定。对于精公差的管材采用等级 B,标准公差管材采用等级 A。采用等级 B 或等级 A 由供需双方商定。无明确要求时,应视为采用等级 A。

表 3 平均外径

单位为毫米

公称外径 d_n	最小平均外径 $d_{em,min}$	最大平均外径 $d_{em,max}$	
		等级 A	等级 B
25	25.0	25.3	25.3
32	32.0	32.3	32.3

表 3 (续)

单位为毫米

公称外径 d_n	最小平均外径 $d_{em, min}$	最大平均外径 $d_{em, max}$	
		等级 A	等级 B
40	40.0	40.4	40.3
50	50.0	50.5	50.3
63	63.0	63.6	63.4
75	75.0	75.7	75.5
90	90.0	90.9	90.6
110	110.0	111.0	110.7
125	125.0	126.2	125.8
140	140.0	141.3	140.9
160	160.0	161.5	161.0
180	180.0	181.7	181.1
200	200.0	201.2	201.2
225	225.0	226.4	226.4
250	250.0	251.5	251.5
280	280.0	281.7	281.7
315	315.0	316.9	316.9
355	355.0	357.2	357.2

5.1.2.4 壁厚及偏差

管材的最小壁厚 $e_{y, min}$ 等于公称壁厚 e_y ，且应符合表 4 的规定。

单位为毫米

最小壁厚 $e_{y, min}$		e_y		公差
$>$	$\leq$	$>$	$\leq$	t_y
2.0	4.0	0.5	11.3	1.8
3.0	4.0	0.6	12.0	1.9
4.0	4.6	0.7	12.6	2.0
4.6	5.3	0.8	13.3	2.1
5.3	6.0	0.9	14.0	2.2
6.0	6.6	1.0	14.6	2.3
6.6	7.3	1.1	15.3	2.4
7.3	8.0	1.2	16.0	3.2
8.0	8.6	1.3	16.5	3.3
8.6	9.3	1.4	17.0	3.4
9.3	10.0	1.5	17.5	3.5
10.0	10.6	1.6	18.0	3.6
10.6	11.3	1.7	18.5	3.7

表 4 (续) 单位为毫米

最小壁厚 $e_{y,min}$		公差 t_y	最小壁厚 $e_{y,min}$		公差 t_y
$>$	$\leq$		$>$	$\leq$	
19.0	19.5	3.8	26.0	26.5	5.2
19.5	20.0	3.9	26.5	27.0	5.3
20.0	20.5	4.0	27.0	27.5	5.4
20.5	21.0	4.1	27.5	28.0	5.5
21.0	21.5	4.2	28.0	28.5	5.6
21.5	22.0	4.3	28.5	29.0	5.7
22.0	22.5	4.4	29.0	29.5	5.8
22.5	23.0	4.5	29.5	30.0	5.9
23.0	23.5	4.6	30.0	30.5	6.0
23.5	24.0	4.7	30.5	31.0	6.1
24.0	24.5	4.8	31.0	31.5	6.2
24.5	25.0	4.9	31.5	32.0	6.3
25.0	25.5	5.0	32.0	32.5	6.4
25.5	26.0	5.1	32.5	33.0	6.5

5.1.2.5 管材不圆度

按 GB/T 8806 规定测量同一断面的最大外径和最小外径,最大外径减去最小外径为不圆度。管材的不圆度在挤出时测量。

对公称直径小于等于 355 mm 的直管的不圆度应符合表 5 的规定。盘管的不圆度可由供需双方商定。

表 5 管材的不圆度 单位为毫米

公称外径	最大不圆度	公称外径	最大不圆度	公称外径	最大不圆度
25	1.2	90	1.8	200	4.0
32	1.3	110	2.2	225	4.5
40	1.4	125	2.5	250	5.0
50	1.4	140	2.8	280	9.8
63	1.5	160	3.2	315	11.1
75	1.6	180	3.6	355	12.5

5.2 管件的规格与尺寸

管件的规格尺寸应符合 GB/T 13663.2 的要求;专用管件参见附录 A。

管件的壁厚不得小于相同公称外径的管材的壁厚。

6 要求

6.1 颜色

管材、管件颜色应为黑色,管材上应有共挤出红色色条。

6.2 外观

管材、管件的内外表面应清洁、光滑,不应有气泡、明显的划伤、凹陷、杂质、颜色不均匀等缺陷。管

材、管件的端头应平整,并与轴线垂直。

6.3 物理、力学性能

管材的物理、力学性能应符合表 6 的规定。

管件应与管材装配后作为组件进行测试,该组件有一个以上的管件熔接在管材上,构成组件的部分(管材和管件)应能承受相同压力等级。管件的物理、力学性能应符合表 7 的规定。

表 6 管材的物理、力学性能

序 号	项 目	要 求	试验参数
1	20 ℃ 静液压强度(100 h)	不破裂,不渗漏	环应力 12.4 MPa
2	80 ℃ 静液压强度(165 h)	不破裂,不渗漏	环应力 5.5 MPa
3	80 ℃ 静液压强度(1 000 h)	不破裂,不渗漏	环应力 5.0 MPa
4	熔体质量流动速率(MFR)	MFR 的变化小于材料 MFR 值的±20%	试验温度 190 ℃ 载荷 5 kg
5	断裂伸长率/%	≥350	试验温度 23 ℃
6	纵向回缩率/%	≤3	试验温度 110 ℃
7	氧化诱导时间(OIT)/min	≥20	试验温度 200 ℃
8	导热系数(λ)/(W/(m·K))	≥0.6	—

表 7 管件的物理、力学性能

序 号	项 目	要 求	试验参数
1	20 ℃ 静液压强度(100 h)	不破裂,不渗漏	环应力 12.4 MPa 试样数 3
2	80 ℃ 静液压强度(165 h)	不破裂,不渗漏	环应力 5.4 MPa 试样数 3
3	80 ℃ 静液压强度(1 000 h)	不破裂,不渗漏	环应力 5.0 MPa 试样数 3
4	熔体质量流动速率(MFR)	MFR 的变化小于材料 MFR 值的±20%	试验温度 190 ℃ 载荷 5 kg
5	氧化诱导时间(OIT)/min (热稳定性)	≥20	试验温度 200 ℃ 试样数 3
6	插口管件—对接熔接管件的 熔接强度	试验到破坏为止: 韧性:通过 脆性:未通过	试验温度 23 ℃

7 试验方法

7.1 试样的状态调节和试验的标准环境

按 GB/T 2918 规定,温度为 23 ℃±2 ℃,状态调节时间为 24 h。试验方法标准中有规定的按照试验方法标准。

7.2 颜色和外观

用肉眼观察。

7.3 尺寸测量

7.3.1 长度

用精度为 1 mm 的钢卷尺测量直管。

7.3.2 平均外径

按 GB/T 8806 规定测量平均外径。

7.3.3 壁厚及偏差

按 GB/T 8806 规定测量。

7.4 熔体流动速率

按 GB/T 3682 规定进行。

7.5 氧化诱导时间

按 GB/T 17391 规定进行。试样应取自管材、管件的內表面。

7.6 水分含量

按 GB/T 6284 规定进行。

7.7 树脂含量

按 GB/T 9345.1 中的直接煅烧法(方法 A)测定试样的灰分含量,试样总量减去试样的灰分含量即为树脂含量。

7.8 静液压强度

按 GB/T 6111 规定进行。管内外介质均为水。试验时,可采用 a 类型接头或 b 类型接头,仲裁时,应采用 a 类型接头。

7.9 导热系数

按照 GB/T 3399 规定进行。

7.10 断裂伸长率

按 GB/T 8804.3 规定进行。

7.11 纵向回缩率

按 GB/T 6671 规定进行。

7.12 插口管件—对接熔接管件的熔接强度

按照 GB/T 19810 规定进行。

8 检验规则

8.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。产品需经生产厂质量检验部门检验合格并附有合格标志方可出厂。

8.2 组批

8.2.1 管材

用相同原料、配方和工艺连续生产的同一规格管材作为一批,每批数量不超过 100 t。生产 7 天尚不足 100 t,则以 7 天产量为一批。

8.2.2 管件

用相同原料、配方和工艺连续生产的同一规格管件作为一批,每批数量不超过 5 000 件。生产 7 天尚不足批量,则以 7 天产量为一批。

8.3 出厂检验

8.3.1 管材的出厂检验项目为 5.1、6.1、6.2 规定的项目以及 6.3 表 6 中的氧化诱导时间、80℃静液压试验(165 h)、断裂伸长率。

管件的出厂检验项目为 5.2、6.1、6.2 规定的项目以及 6.3 表 7 中的氧化诱导时间、80℃静液压试验(165 h)。

8.3.2 5.1、5.2、6.1、6.2 检验按 GB/T 2828.1 规定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,见表 8。

表 8 抽样方案

批量范围 N	样本大小 n	合格判定数 Ac	不合格判定数 Re
≤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

8.3.3 在计数抽样合格的产品中,进行 6.3 中的断裂伸长率、氧化诱导时间以及 80 °C 静液压试验 (165 h)。

8.4 型式检验

8.4.1 型式检验的项目为第 5 章和第 6 章的全部技术要求。

8.4.2 一般情况下,每隔两年进行一次型式检验。

当有下列情形之一时,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、材料、工艺有较大变动可能影响产品性能时;
- 产品长期停产后恢复生产时;
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- 国家质量监督机构提出型式检验的要求时。

8.5 判定规则和复检规则

按照本部分规定的试验方法进行检验,依据试验结果和技术要求对产品做出质量判定。外观、尺寸按表 8 进行判定。其他性能有一项达不到规定时,则随机抽取双倍样品对该项进行复检。如仍不合格,则判该批产品不合格。

9 标志、包装、运输、贮存

9.1 标志

9.1.1 标志总则

管材、管件应有永久、清晰的标志,管材上标志的间距不超过 2 m。

9.1.2 管材应有以下永久性标志

- 生产厂名称和/或商标;
- 规格型号;
- 公称压力(PN);
- 材料和级别;
- 标准尺寸比(SDR);
- 采用标准号;
- 生产日期。

9.1.3 管件应有以下标志

- 生产厂名称和/或商标;
- 规格型号;
- 材料和级别;
- 标准尺寸比(SDR);
- 采用标准号;

—生产日期。

其中生产厂名称和/或商标,规格型号、标准尺寸比(SDR)为永久性标志。

9.2 包装

9.2.1 管材的包装按照供需双方商定要求进行。

9.2.2 管件可单个包装或多个管件一同包装,以避免损坏和污染。一般情况下,每个包装箱内应装相同品种和规格的管件,包装箱应有内衬袋。

外包装上应标明制造商的名称、管件的类型和规格、管件数量、任何特殊的贮存要求。

9.3 运输

管材、管件运输时,不得受到剧烈的撞击、划伤、抛摔、曝晒、雨淋和污染。

9.4 贮存

管材宜贮存在远离热源及油污和化学品污染地,地面平整、通风良好的库房内;如室外堆放,应有遮盖物。

管件应贮存在地面平整、通风良好、干燥、清洁并保持良好消防的库房内,合理放置。贮存时应远离热源,并防止阳光直接照射。



附录 A
(资料性附录)
专用管件的规格尺寸

表 A.1 短单 U 接头(承插式)

单位为毫米

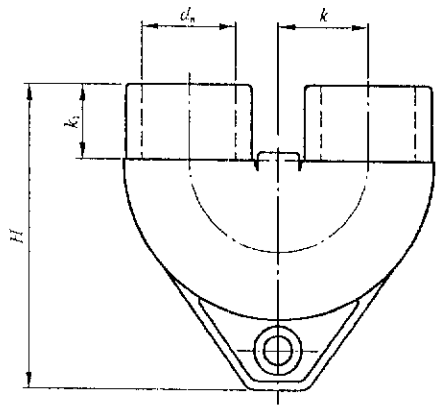
	d_n	k	k_1	H
	25	30	23	93.5
	32	30	25	100

表 A.2 短单 U 接头(电熔式)

单位为毫米

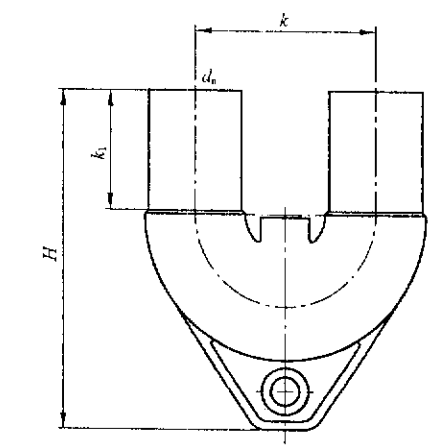
	d_n	k	k_1	H
	25	52	39	100
	32	52	40	107

表 A.3 中单 U 接头

单位为毫米

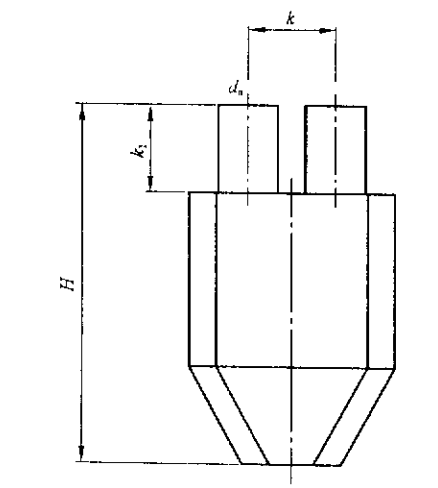
	d_n	k	k_1	H
	32	46.4	45	184

表 A.4 长单 U 接头

单位为毫米

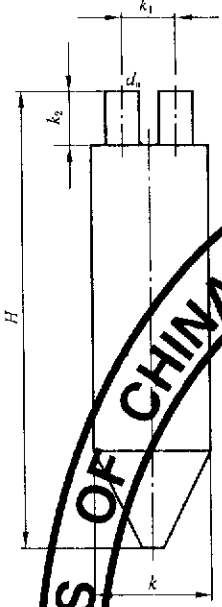
	d_n	k	k_1	k_2	H
	32	110	60	50	420
	40	110	60	100	600
	k_1	k_2	H		
	32	110	60	50	420
	40	110	60	100	600

表 A.6 长双 U 接头

单位为毫米

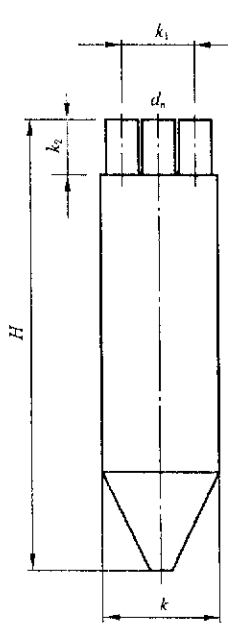
	d_n	k	k_1	k_2	H
	32	110	69.3	50	400

表 A.7 加重双 U 接头

单位为毫米

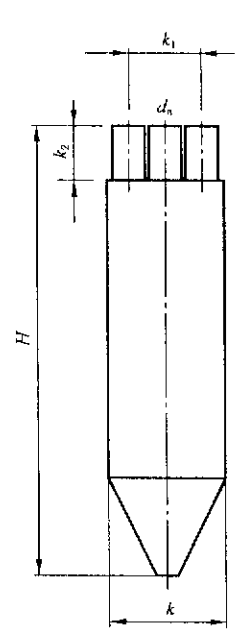
	d_n	k	k_1	k_2	H
	32	110	69.3	50	400

表 A.8 短双 U 接头

单位为毫米

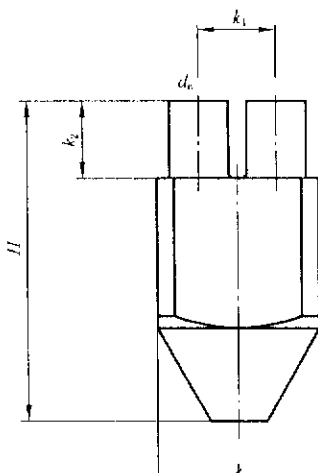
	d_n	k	k_1	k_2	H
	32	90	43.4	42	172

表 A.9 中双 U 接头

单位为毫米

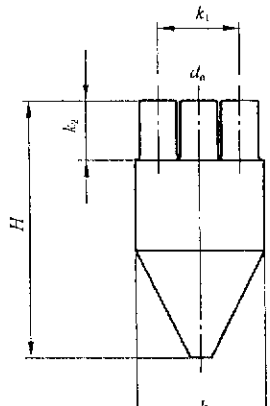
	d_n	k	k_1	k_2	H
	32	110	69.3	50	205

表 A.10 异径四通

单位为毫米

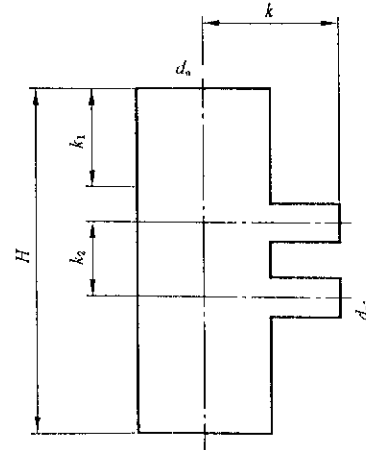
	d_n	d_{n1}	k	k_1	k_2	H
	50	32	50	25	60	144
	63	32	86	60	60	240
	75	32	92.5	70	60	260
	90	32	100	78	60	280
	110	32	110	80	60	280

表 A. 11 异径六通

单位为毫米

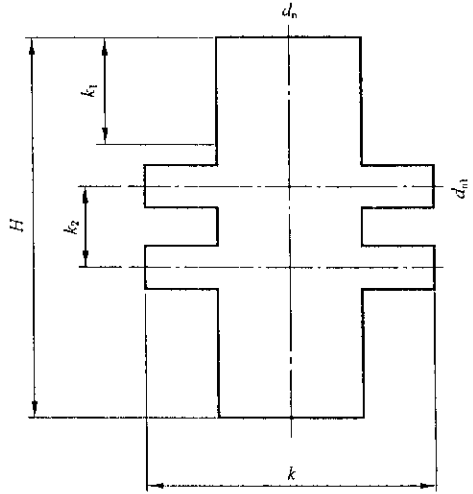
	d_0	d_{01}	k	k_1	k_2	H
	90	32	200	79	60	278
	110	32	220	82	60	284

表 A. 12 集水器

单位为毫米

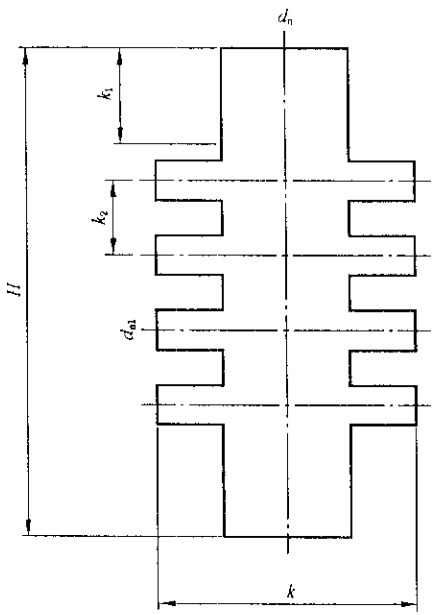
	d_0	d_{01}	k	k_1	k_2	H
	110	32	220	82	60	404

表 A.13 分水器

单位为毫米

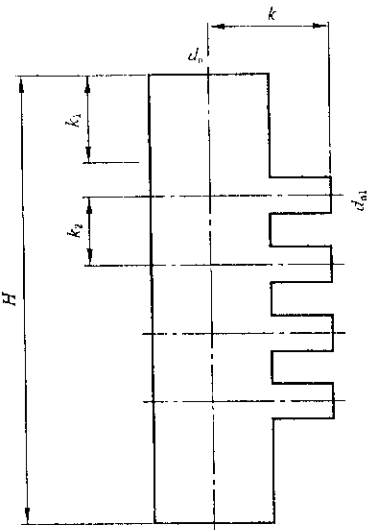
	d_n	d_{n1}	k	k_1	k_2	H
	63	32	85	63	60	362

表 A.14 Y型三通

单位为毫米

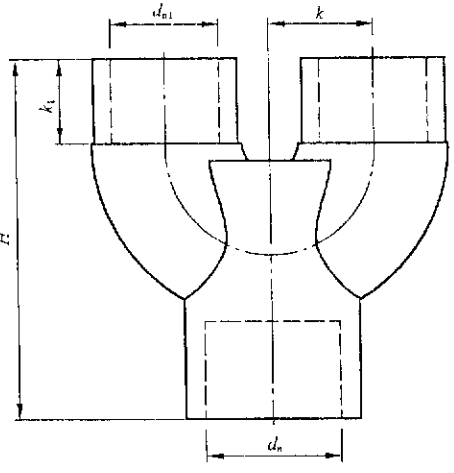
	d_n	d_{n1}	k	k_1	H
	40	32	30	25	105

表 A.15 F型三通

单位为毫米

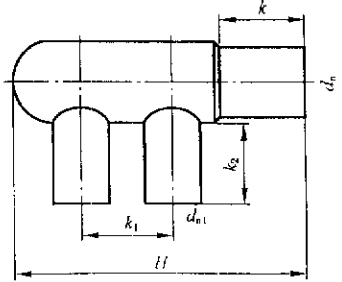
	d_n	d_{n1}	k	k_1	k_2	H
	40	32	48	51.5	45	165

表 A.16 马鞍

单位为毫米

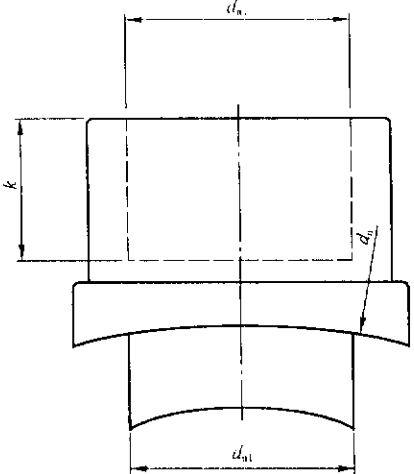
	d_n	d_{n1}	k
	90	25	18
	90	25	18
	110	32	20
	110	32	20
	125	32	20
	160	32	20

表 A.17 单 U 管卡

单位为毫米

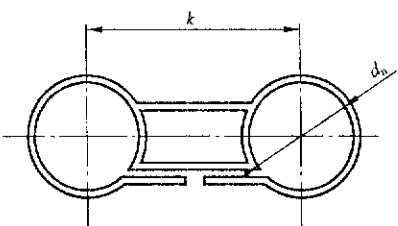
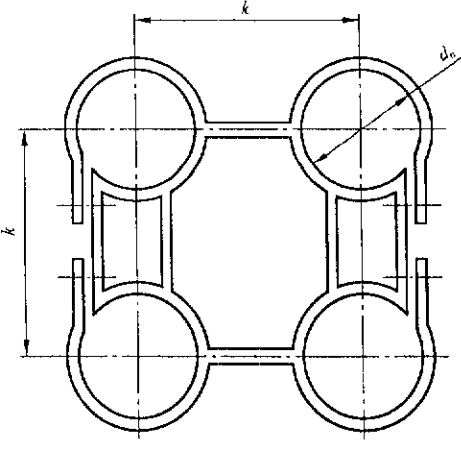
	d_n	k
	25	60
	32	60

表 A.18 双 U 管卡

单位为毫米

	d_n	k	k_1
	25	60	60
	32	60	60



CJ/T 317-2009

版权专有 侵权必究

*

书号: 155066 · 2-20311

定价: 21.00 元