

ICS 91.140.10

CCS P 46

团 体 标 准

T/CDHA ×××—202×

供热管道用非金属穿墙密封装置

Non-metallic through-wall seals device for heating pipeline

(征求意见稿)

202×-××××-××××发布

202×-××-××实施

中国城镇供热协会 发布

目 次

前 言	11
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	4
4 分类和型号	4
5 材料	6
6 要求	7
7 试验方法	9
8 检验规则	10
9 标志	11
10 包装、运输和贮存	12

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。

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。

本文件由中国城镇供热协会提出。

本文件由中国城镇供热协会标准化技术专业委员会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人员：

供热管道用非金属穿墙密封装置

1 范围

本文件规定了供热管道用非金属穿墙密封装置的术语和定义、分类和型号、一般要求、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和储存。

本文件适用于工作管设计压力不大于 2.5MPa、热水温度不大于 130℃、蒸汽温度不大于 350℃、公称尺寸小于或等于 DN1600 的供热管道用于地下检查井、地下构筑物等非金属穿墙密封装置的制造和检验。

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 528 硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定

GB/T 39693.4—2025 硫化橡胶或热塑性橡胶 硬度的测定 第 4 部分：用邵氏硬度计法（邵尔硬度）测定压入硬度

GB/T 533—2008 硫化橡胶或热塑性橡胶 密度的测定

GB/T 985.1 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口

GB/T 3091 低压流体输送用焊接钢管

GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带

GB/T 7759.1 硫化橡胶或热塑性橡胶 压缩永久变形的测定 第 1 部分：在常温及高温条件下

GB/T 8163 输送流体用无缝钢管

GB/T 9711 石油天然气工业 管线输送系统用钢管

GB/T 14837.1 橡胶和橡胶制品 热重分析法测定硫化胶和未硫化胶的成分 第 1 部分：丁二烯橡胶、乙烯-丙烯二元和三元共聚物、异丁烯-异戊二烯橡胶、异戊二烯橡胶、苯乙烯-丁二烯橡胶

GB/T 14976 流体输送用不锈钢无缝钢管

GB/T 28799.2 冷热水用耐热聚乙烯（PE-RT）管道系统 第 2 部分：管材

GB/T 29046 城镇供热预制保温管道技术指标检测方法

GB/T 29047 高密度聚乙烯外护管硬质聚氨酯泡沫塑料预制直埋保温管及管件

GB/T 37263 高密度聚乙烯外护管聚氨酯发泡预制直埋保温钢塑复合管

GB/T 38097 城镇供热 玻璃纤维增强塑料外护层聚氨酯泡沫塑料预制直埋保温管及管件

GB/T 40402 聚乙烯外护管预制保温复合塑料管

CJ/T 246 城镇供热预制直埋蒸汽保温管及管路附件

HG/T 21633 玻璃钢管和管件选用规定

NB/T 10558 压力容器涂敷与运输包装

3 术语和定义

3.1

非金属穿墙密封装置 non-metallic through-wall seals device

采用非金属密封补偿件及密封组件安装在墙体和外护管上,用于管道穿墙处对室内、室外或管道保温层起隔绝密封作用的装置,以下简称密封装置。

3.2

基础型密封装置 basic type of sealing device

刚性固定安装连接,对外护管进行柔性补偿的密封装置。

3.3

阻水型密封装置 waterproofing type of sealing device

在基础型密封装置的基础上,通过在热水管道聚氨酯保温层中加入阻水装置,使保温层防水的密封装置。

3.4

工作管 working core tube

密封装置中用于输送介质且与两端管道相连接的管子。

3.5

非金属密封补偿件 non-metallic sealed compensator

由橡胶材料制成可伸缩的挠性部件。

3.6

非金属阻水件 non-metallic water-blocking components

由橡胶材料制成,设置于工作管和外护管之间,用于阻止水在聚氨酯保温层中流动的部件。

3.7

固定环板 fixed ring plate

固定在穿墙短管上的环板,安装时将其浇筑在混凝土井壁中,起密封和固定作用。

3.8

保护封 fixed ring plate

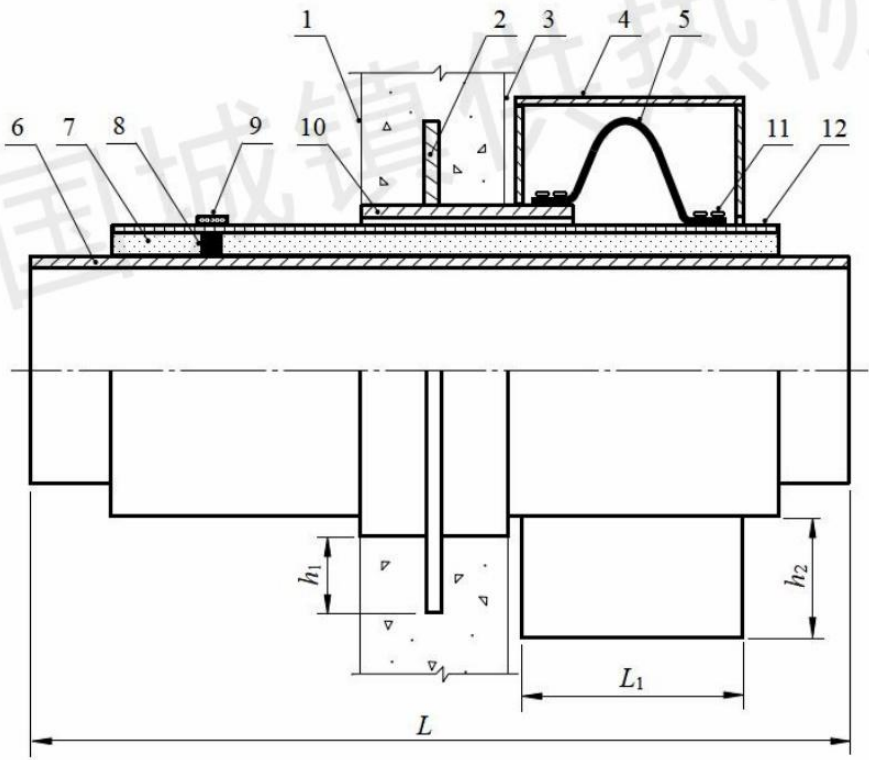
保护非金属密封补偿件的壳体。

4 分类和型号

4.1 分类和结构

4.1.1 密封装置结构型式分为基础型密封装置和阻水型密封装置。阻水型密封装置仅适用于热水管道。

4.1.2 基础型密封装置由保温管段、穿墙短管组件(穿墙短管、固定环板)、非金属密封补偿件、保护封组成。阻水型密封装置还应包括玻璃钢增强环、非金属阻水件。密封装置结构示意图见图1。



说明：

- 1——井外壁；

2——固定翼环；

3——井内壁；

4——保护封；

5——非金属密封补偿件；

6——工作管；

7——保温层；

8——非金属阻水件（仅阻水型）；
- 9——增强环（仅阻水型）；

10——穿墙短管；

11——管箍；

12——外护管；

L ——密封装置长度；

L_1 ——保护封长度；

h_1 ——固定环板高度；

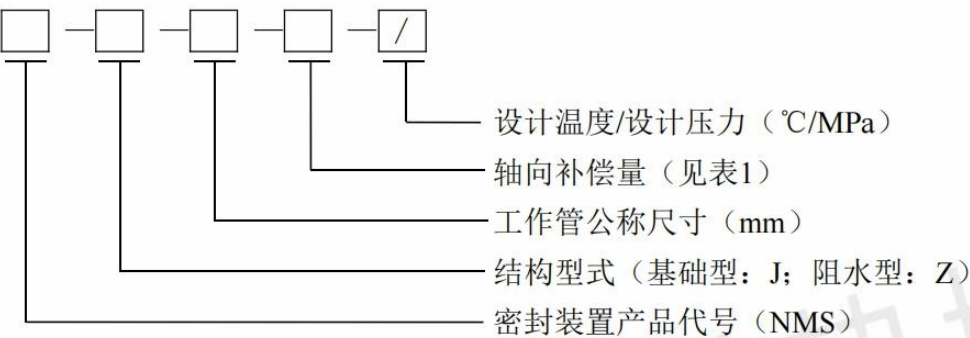
h_2 ——立板高度。

图 1 密封装置结构示意图

4.2 型号编制

4.2.1 构成及含义

密封装置型号编制的构成及含义应符合下列规定。



4.2.2 示例

示例 1：

设计温度 300℃、设计压力 2.5MPa、轴向补偿量 60mm、工作管公称尺寸为 DN600、结构型式为基本型的密封装置标记为：NMS—J—600—60—300/2.5。

示例 2：

设计温度 120℃、设计压力 1.6MPa、轴向补偿量 100mm、工作管公称尺寸为 DN1 000、结构型式为阻水型的密封装置标记为：NMS—Z—1000—100—120/1.6。

5 材料

5.1 保温管段

5.2.1 输送介质为热水的密封装置应符合下列规定：

- a) 保温管段的工作管、保温层、外护管的材料、规格应与所连接的管道一致；
- b) 外护管采用高密度聚乙烯、聚氨酯泡沫塑料保温管段应符合 GB/T 29047 的规定；
- c) 外护管采用玻璃纤维增强塑料、聚氨酯泡沫塑料保温管段的技术要求应符合 GB/T 38097 的规定；
- d) 塑料工作管材料应使用 PE-RT II 耐热聚乙烯，保温管段的技术要求应符合 GB/T 40402 的规定；
- e) 钢塑复合保温管段的技术要求应符合 GB/T 37263 的规定。

5.2.2 输送介质为蒸汽的密封装置应符合下列规定：

- a) 保温管段的工作管、保温层、外护管的材料、规格应与所连接的管道一致；
- b) 保温管段的工作管、保温层、外护管及防腐应符合 CJ/T 246 的规定。

5.3 穿墙短管、固定翼环、保护封及增强环

穿墙短管、固定翼环、保护封及增强环应采用玻璃纤维增强塑料，其材质应符合HG/T 21633的规定，物理性能应符合表2的规定。

表 2 玻璃纤维增强塑料物理性能

部件内容	抗拉强度 MPa	抗压强度 MPa	抗弯曲强度 MPa	抗冲击强度 KJ/m ²
穿墙短管	250	80	210	18
保护封外壳和环板	220	80	200	20
固定翼环	220	80	200	20

5.4 非金属密封补偿件和非金属阻水件

5.4.1 非金属密封补偿件和非金属密阻水件应采用三元乙丙橡胶，其物理性能应符合表3的规定。

表 3 三元乙丙橡胶物理性能

内容	性能指标	试验方法
硬度（邵氏 A）	45~55	GB/T 39693.4
密度	1.2g/cm ³ ~1.5g/cm ³	GB/T 533—2008 方法 A
胶含量	45%±3%	GB/T 14837.1
压缩永久变形率 (100℃×24h×25%)	≤20%	GB/T 7759.1
300%定伸应力(160℃，30min)	≥10MPa	GB/T 528
拉伸强度(160℃，30min)	≥15MPa	
拉断伸长率(160℃，30min)	≥320%	
断裂拉伸强度	≥10MPa	

- 5.4.2 非金属密封补偿件应采用单波厚壁结构，并应能满足管顶覆土埋深及寿命需要。
- 5.4.3 非金属密封补偿件设计压力应大于40kPa。
- 5.4.4 非金属密封补偿件弹性力应小于49N。
- 5.4.5 非金属密封补偿件设计温度应大于或等于95℃。
- 5.4.6 非金属阻水件耐温应大于130℃。

5.5 管箍

管箍应采用 S30403 不锈钢，材质应符合 GB/T 3280 的规定，特殊腐蚀环境下，应采取防腐措施。

6 要求

6.1 外观

密封装置外表面应平整、光滑，不应有结疤、裂缝、流淌、气泡、龟裂和剥落等缺陷。

6.2 管端垂直度

密封装置管端的外护管端面应与工作管的轴线垂直，角度偏差应小于 2.5°。

6.3 工作管端口焊接预留段及坡口

工作管两端应留出 200mm~250mm 无保温层焊接预留段，并按 GB/T 985.1 进行焊接坡口加工。

6.4 尺寸及偏差

6.4.1 密封装置结构尺寸应符合表 4 的规定，保护封立板高度最大允许偏差为±5%，其他尺寸最大允许偏差为±10%。

表 4 密封装置结构尺寸（最小值）

单位为毫米

工作管公称尺寸 DN	密封装置 长度 L	穿墙短管 壁厚	固定翼环		保护封			
			高度 h_1	壁厚	长度 L_2	立板壁厚	立板高度 h_2	环板壁厚
50~250	1500	8	50	10	280	5	70~110	5
300~350	2000	10	50	10	320	5	70~110	5
400~450	2000	10	70	12	320	5	110~130	5
500	2000	10	70	12	320	10	110~130	5
600~800	2000	12	80	15	430	10	130~180	5
900~1000	2000	15	100	25	750	10	200~240	5
1200~1600	2200	15	100	25	750	10	200~240	7

6.4.2 保护封端面与墙体外缘的距离为20mm~30mm。

6.4.3 非金属密封补偿件和管箍结构尺寸最小值应符合表5的规定；最大允许尺寸偏差为±10%。

表 5 非金属密封补偿件和管箍结构尺寸最小值

工作管公称尺寸 DN	非金属密封补偿件壁厚（mm）	管箍			玻璃纤维增强塑料增强环	
		个数	宽度（mm）	壁厚（mm）	宽度（mm）	厚度（mm）
50~250	6	2	27	1.0	60	8
300~350	6	2	27	1.0	70	9

400~500	8	4	27	1.0	75	10
600~700	10	4	27	1.0	80	12
800~1 000	12	4	45	1.7	90	14
1 200~1 400	12	4	45	1.7	100	16
1 600	12	4	45	2.0	200	20

6.4.4 钢制工作管端部外径、壁厚及允许偏差应符合GB/T 8163、GB/T 3091、GB/T 9711或GB/T 14976的规定，塑料工作管、钢塑复合管端部外径、壁厚及允许偏差应符合GB/T 28799.2、GB/T 37263的规定。

6.4.5 密封装置长度允许偏差应符合表6的规定。

表 6 密封装置长度允许偏差

单位为毫米

密封装置长度 L	允许偏差
$L \leq 1000$	± 10
$1000 < L \leq 1500$	± 15
$L > 1500$	± 20

6.5 穿墙管内壁与外护管外表面间隙

穿墙短管内壁与外护管外表面间隙应符合表7的规定。

表 7 穿墙短管内壁与外护管外表面间隙

单位为毫米

外护管尺寸 D_c	平均间隙量
$D_c \leq 400$	4~8
$400 < D_c \leq 700$	4~8
$700 < D_c \leq 1000$	8~15
$1000 < D_c \leq 1900$	15~30

6.6 抗拉伸载荷

密封装置最小抗拉伸载荷应符合表8的规定，密封装置在进行抗拉伸载荷试验后应无损伤、无泄漏。

表 8 最小抗拉伸载荷

工作管公称尺寸 DN	最小抗拉伸载荷 (N)	工作管公称尺寸 DN	最小抗拉伸载荷 (N)
50	150	400	2 250
100	340	450	2 650
125	390	500	3 140
150	540	600	4 020
200	880	700	5 240
250	1270	800	6 710
300	1620	900	7 450
350	1910	1 000~1 600	9 310

6.7 密封性能

密封装置在 60kPa 试验压力下，保持 24h，无损坏、无泄漏。

6.8 补偿量

密封装置轴向补偿量应符合设计要求，且应符合表 1 的规定。

表 1 密封装置轴向补偿量

单位为毫米

工作管公称尺寸 DN	最小轴向补偿量
50~250	±30
300~500	±40
600~800	±60
900~1 600	±100

注：轴向补偿量可根据实际位移进行调整。

6.9 疲劳性能

密封装置在 1 000 次循环试验后应无泄漏、无损坏。

7 试验方法

7.1 外观

外观检验应在不小于 100lm 的亮度条件下，进行无放大目测检查。

7.2 管端垂直度

按 GB/T 29046 的规定执行。

7.3 工作管端口焊接预留段及坡口

工作管端口焊接预留段应按 GB/T 29046 的规定进行检测，坡口使用分度值不大于 0.01mm 的游标卡尺、分度值不大于 1° 的角度尺进行测量。

7.4 尺寸及偏差

长度、高度使用分度值不大于 1mm 的钢直尺或卷尺测量，厚度使用分度值不大于 0.01mm 的游标卡尺测量。

7.5 穿墙管内壁与外护管外表面间隙

沿外护管圆周 12 点、3 点、6 点、9 点等 4 个方向分别用分度值不大于 0.01mm 的游标卡尺测量穿墙短管内壁与外护管外表面间的间隙量，并计算测量结果的算术平均值。

7.6 抗拉伸载荷

7.6.1 试样穿墙短管组件通过试验机构进行固定，在 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境条件下，由试验装置从试样工作管一端沿轴线向非金属密封补偿件拉伸方向施加轴向力，位移速度不大于 10mm/s，直至达到该试样规格的最小抗拉伸载荷，试验载荷相对偏差不应大于 5%。

7.6.2 保持拉伸载荷持续 20s，之后沿反方向对工作管施加轴向力，位移速度符合 7.6.1 的要求，直到非金属密封补偿件压缩到限位为止，试验期间检查试样是否有拉脱、撕裂、变形等损坏情况。

7.6.3 试验可在试样工作管轴线置于竖直方向或水平方向的两种情况下进行，当工作管轴线处于竖直方向时，轴向力应计入试样保温管段的总质量，当工作管轴线处于水平方向时，试验过程中应保证

试样工作管与穿墙短管同轴。

7.6.4 抗拉伸载荷试验结束后应按 7.7 的规定对试样进行密封性能试验，检查是否泄漏。

7.7 密封性能

7.7.1 密封性能试验介质应采用干净洁净的水。

7.7.2 将试样工作管轴线置于竖直方向，将试样补偿量设置在零位，并进行固定，使用专用密封材料将穿墙短管边缘与外护管外表面间的间隙进行密封，使穿墙短管内壁、外护管外壁、非金属密封补偿件内壁间形成一个封闭腔体，在间隙密封处分别设置加压管路和排气泄压管路，压力表准确度等级不低于 0.4 级。

7.7.3 在 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境条件下进行试验，排净腔内空气，试验介质充满腔体后，将压力缓慢升至试验压力 60kPa，待压力稳定后关闭加压管路阀门，保持 24h，试验期间检查试样是否有损坏、泄漏、压力值持续降低的现象。

7.8 补偿量

7.8.1 密封装置补偿量试验装置原理可按 7.6 的规定，试样穿墙短管组件通过试验机构进行固定，将试样补偿量设置在零位。

7.8.2 在 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境条件下，由试验装置从试样工作管一端沿轴线向非金属密封补偿件拉伸方向施加轴向力，使试样保温管段移动并达到设计补偿量，之后施加反向轴向力，使保温管段沿非金属密封补偿件压缩方向移动并达到设计补偿量，之后再施加反向轴向力使保温管段回到补偿量零位，整个位移过程应平稳，位移速度不应大于 10mm/s。

7.8.3 试验过程中检查密封装置并应有卡阻现象，补偿量应满足表 1 的要求，达到拉伸状态下设计补偿量时，拉伸载荷应小于表 8 的要求。

7.9 疲劳性能

7.9.1 密封装置的疲劳性能试验装置原理可按 7.7 的规定，试样穿墙短管组件通过试验机构进行固定，将试样补偿量设置在零位。

7.9.2 在 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境条件下，由试验装置从试样工作管一端沿轴线向非金属密封补偿件拉伸方向施加轴向力，使试样保温管段移动并达到设计补偿量，之后施加反向轴向力，使保温管段沿非金属密封补偿件压缩方向移动并达到设计补偿量，之后再施加反向轴向力使保温管段回到补偿量零位，整个位移过程应平稳，位移速度不应大于 10mm/s。

7.9.3 重复 7.9.2 的位移操作达到规定的循环次数。

7.9.4 疲劳性能试验结束后应按 7.7 的规定对试样进行密封性能试验，检查是否泄漏。

8 检验规则

8.1 检验分类

8.1.1 检验分为出厂检验和型式检验。

8.1.2 密封装置检验项目应按表 9 的规定执行。

表 9 检验项目

序号	项目名称	出厂检验	型式检验	要求	试验方法
1	外观	√	√	6.1	7.1

2	管端垂直度	√	√	6.2	7.2
3	工作管端口预留段及坡口	√	√	6.3	7.3
4	尺寸及偏差	√	√	6.4	7.4
5	穿墙管内壁与外护管外表面间隙	√	√	6.5	7.5
6	抗拉伸载荷	√	√	6.6	7.6
7	密封性能	√	√	6.7	7.7
8	补偿量	—	√	6.8	7.8
9	疲劳性能	—	√	6.9	6.9

注：“√”检验项目；“—”非检验项目。

8.2 出厂检验

8.2.1 出厂检验应逐件产品进行。

8.2.2 保温管段在和穿墙短管组件、保护封、非金属密封补偿件组件等组合安装前，应按 5.2 的要求对保温管段进行出厂检验，检验项目应符合要求。

8.3 型式检验

8.3.1 密封装置在下列情况之一时，应进行型式检验：

- 产品定型、老产品转厂生产；
- 产品停产超过 1 年后复产；
- 正式生产后产品结构、材料或工艺有重大改变，可能影响产品性能；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异。

8.3.2 型式检验抽样应符合下列规定：

- 对于 8.3.1a)～8.3.1d) 中规定的四种情况的型式检验取样范围应代表 8.3.1a)～8.3.1d) 四种状况下所生产的规格，每一选定规格仅代表向下 0.5 倍直径，向上 2 倍直径的范围。
- 对于 8.3.1e) 中规定的型式检验取样范围应代表生产厂区的所有规格，每一选定规格仅代表向下 0.5 倍直径，向上 2 倍直径的范围；
- 可在生产线终端经检验合格的产品中随机抽取，也可在产品库中随机抽取，或从已供给用户但未使用并保持出厂状态的产品中随机抽取，每种选定的规格抽取 1 件。

8.3.3 型式检验项目应符合表 9 的规定，全部检验项目符合要求的密封装置，判定为型式检验合格。

8.3.4 当型式检验出现不合格项时，应在同批产品中加倍抽样，复检其不合格项目，当仍不合格时，则该批产品为不合格。

9 标志

9.1 密封装置外表面（井内端）应喷涂“井内”安装方向指示标识。

9.2 密封装置外表面（井内端）标志至少包含下列内容：

- 密封装置型号；
- 出厂编号；
- 设计压力（MPa）；
- 设计温度（℃）；
- 设计补偿量（mm）；
- 外形尺寸（mm）；
- 总重量（kg）；

- h) 制造单位名称;
- i) 出厂日期。

10 包装、运输和贮存

10.1 包装和运输

10.1.1 密封装置的包装和运输应符合 NB/T 10558 的规定。

10.1.2 密封装置交货时应提供质量证明文件和安装使用说明书等随带文件,质量证明文件中至少应包括下列内容:

- a) 密封装置的型号和出厂编号;
- b) 密封装置的设计温度、设计压力、设计补偿量;
- c) 材质证明书;
- d) 密封装置外观检查、尺寸检查和密封试验等项目出厂检验结论及制造单位的检验合格证;
- e) 密封装置生产所依据的标准。

10.1.3 密封装置应轻拿轻放,不应磕碰对装置造成损坏。在使用吊车时,应使用钢管起重钳配合进行卸货。

10.2 贮存

10.2.1 密封装置宜在室内存放,环境应清洁、干燥、无腐蚀性。

10.2.2 防止由于堆放、碰撞和跌落等原因造成密封装置机械损伤。

10.2.3 密封装置运输和贮存时,工作管公称尺寸大于或等于 DN350 时,应垂直放置,以免管段自重压坏装置壳体。

10.2.4 运输和贮存时,应对连接端口进行临时封堵,并应防止损伤。

10.2.5 露天存放时应用篷布遮盖,避免受烈日照射、雨淋和浸泡。

10.2.6 贮存场地应有排水措施,地面不应有积水。

10.2.7 贮存处应远离热源和火源。

10.2.8 当温度低于-20℃时,密封装置不宜露天存放。