

CJ

中华人民共和国城镇建设行业标准

CJ/T 3016.2—94

城市供热补偿器 焊制套筒补偿器

Joint for district heating pipeline
Sleeve expansion joint

1994-06-22 发布

1994-12-01 实施

中华人民共和国建设部 发布

中华人民共和国城镇建设行业标准

城市供热补偿器 焊制套筒补偿器

Joint for district heating pipeline

Sleeve expansion joint

CJ/T 3016.2—94

1 主题内容与适用范围

本标准规定了城市供热用焊制套筒补偿器的分类、代号、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存等要求。

本标准适用于公称压力不大于 2.5MPa，介质温度不大于 350℃，公称通径 80～1200mm 的城市供热用焊制套筒补偿器（以下简称“补偿器”）。

2 引用标准

GB 150	钢制压力容器
GB 700	碳素结构钢
GB 699	优质碳素结构钢技术条件
GB 711	优质碳素结构钢热轧厚板和宽钢带
GB 3274	碳素结构钢和低合金结构钢热轧厚板和钢带
GB 4237	不锈钢热轧钢板
GB 2270	不锈钢无缝钢管
GB 985	手工电弧焊焊接接头的基本型式与尺寸
GB 986	埋弧焊焊接接头的基本型式与尺寸
GB 3098.1	紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱
GB 3098.2	紧固件机械性能 螺母
GB 3323	钢熔化焊对接接头射线照相和质量分级
GB 1804	公差与配合 未注公差尺寸的极限偏差
GB 8162	结构用无缝钢管
GB 827	船体焊缝超声波探伤标准
JB 1152	锅炉和钢制压力容器对接焊缝超声波探伤
JB 3965	钢制压力容器磁粉探伤
CJ/T 3022	城市供热用螺旋缝埋弧焊钢管

3 术语

3.1 芯管

补偿器中可伸缩运动的内管。

3.2 外壳

补偿器中容纳芯管伸缩运动的部件。

3.3 填料函

外壳与芯管间填充密封填料的空间。

3.4 填料压盖

当补偿器采用成型填料圈密封时，用以压紧填料的部件。

4 产品分类

4.1 结构类型

4.1.1 单向补偿器

具有一个芯管的补偿器。

4.1.2 双向补偿器

由两个相对安装的芯管构成的补偿器。

4.2 填料类型

4.2.1 成型填料

石棉制品、膨胀石墨等材料制成的填料圈，装于填料函中由填料压盖压紧进行密封。

4.2.2 非成型填料

可塑性填料，由压注枪压入填料函进行密封。

5 技术要求

5.1 公称压力

公称压力等级为 1.0MPa、1.6MPa、2.5MPa。

5.2 工作温度

蒸汽管道用补偿器最高工作温度为 350℃。

热水管道用补偿器最高工作温度为 150℃。

5.3 公称通径

80~1200mm

5.4 补偿能力

单向补偿器在工作温度及工作压力下的推荐补偿能力见表 1。双向补偿器的总补偿能力应为单向补偿器的 2 倍。

5.5 材料

5.5.1 外壳及芯管

外壳及芯管为补偿器的承压部件，应采用化学成分及机械强度不低于表 2 规定的材料制造，材料应具有出厂质量合格证明。质量证明不全的材料，应对所缺项目进行材料性能的补充试验，合格后方可使用。

表 1

公称通径 DN (mm)	推荐补偿能力 (mm)	
80	150	300
100	150	300
125	150	300
150	250	350
200	250	350
250	250	350
300	250	350
350	250	350
400	300	400
450	300	400
500	300	400
600	300	400
700	300	400
800	300	400
900	300	400
1000	300	400
1200	300	400

表 2

产品适用的供热介质参数		材 料	质量标准
公称压力 (MPa)	最高工作温度 (°C)		
$PN1.0$	≤ 150	碳素结构钢 Q235-A·F	GB 700
$PN1.6$	≤ 300	碳素结构钢 Q235-A	GB 700
$PN2.5$	≤ 350	优质碳素结构钢 15、20	GB 699

外壳及芯管可采用符合 GB 3274 和 GB 711 的钢板卷制, 亦可采用符合 GB 8162 的无缝钢管制造。

对芯管抗锈蚀能力有较高要求时, 应采取防锈蚀的镀层或采用符合 GB 4237、

GB 2270 标准的不锈钢板或不锈钢管制造。

5.5.2 螺栓、螺母

填料压盖螺栓性能等级应不低于 GB 3098.1 规定的 4.6 级。螺母性能等级应不低于 GB 3098.2 规定的 4 级。制造螺栓、螺母的材料、保证载荷及机械性能试验均应符合 GB 3098 的规定。

5.5.3 其它结构件

补偿器的其他受力构件，除用户有特殊要求外，应采用焊接性能良好的碳素结构钢制造。

5.5.4 密封填料

密封填料的性能应符合下列要求：

- a. 密封性能良好，在产品适用的压力、温度下工作及压力试验时无渗漏；
- b. 对芯管和外壳无腐蚀；
- c. 密封填料与芯管表面的摩擦系数小于等于 0.15；
- d. 在规定的使用条件下，保持良好密封性能的实际运行时间不小于 2 年；
- e. 不污染供热介质。

5.6 连接方式

焊接连接。焊接端口尺寸应符合 5.7.2 的规定。

5.7 设计与制造

5.7.1 结构长度

补偿器的结构长度应符合以下要求：

- a. 具有足够的密封面长度；
- b. 具有规定的补偿能力，并应留有 40mm 的余量。即设计最大极限长度大于最大安装长度 20mm；设计最小极限长度小于最小安装长度 20mm；
- c. 具有更换填料的操作面。采用成型填料圈密封的产品，在补偿器最小安装长度情况下，当填料压盖拉出至极限位置时，填料压盖末端与外壳之间的最小距离不应小于 50mm。

5.7.2 焊接端口

焊接端口的坡口型式及公差尺寸应符合图 1 及表 3 的规定。

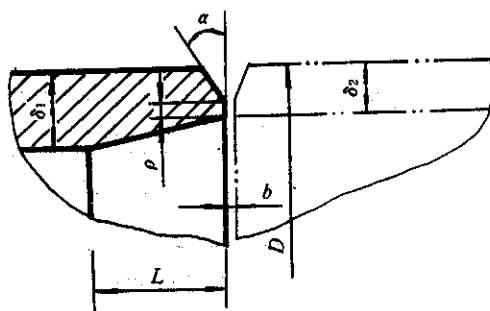


图 1

表 3

项 目	公 称 通 径							
	80~100	125~150	200~300	400~700	800	900	1000	1200
端部外周长公差 (mm)	$\leq \pm 4$							± 6
最大最小直径差 (mm)	≤ 2				≤ 3			
坡口角度 α (°)	$35^\circ \pm 2.5^\circ$				$35^\circ \pm 2.5^\circ$			
直边高度 ρ (mm)	1 ± 1				$2+1$ -2			
L (mm)	$\leq (\delta_1 - \delta_2) \times 4$				$\geq (\delta_1 - \delta_2) \times 4$			
管道壁厚(参考值)(mm)	5	6	7	8	9	10	11	12

注：除用户有特殊要求外，管道外径应符合 CJ/T 3022 的规定。

5.7.3 防脱结构

芯管伸入外壳部分的末端应设有防脱结构。

5.7.4 公差尺寸

5.7.4.1 芯管及外壳长度的公差尺寸应不低于 GB 1804 中 Js16 的规定。

5.7.4.2 配合尺寸的公差应考虑部件工作温度不同时膨胀量不一致及残余应力造成变形的影响。

5.7.5 加工表面粗糙度：芯管表面粗糙度 R_a 不高于 $6.3\mu\text{m}$ ，填料函内表面粗糙度 R_a 不高于 $12.5\mu\text{m}$ 。

5.7.6 焊接

5.7.6.1 补偿器制造过程中的焊接工作必须由考试合格的焊工承担。

5.7.6.2 外壳和芯管等受压元件的纵向和横向对接焊缝必须采用全熔透焊接。

5.7.6.3 焊接接头的型式与尺寸应符合 GB 985 或 GB 986 的规定。坡口表面不得有裂纹、分层、夹渣等缺陷。

5.7.6.4 所有纵横焊缝的错边量不大于板厚的 10%。

5.7.6.5 相邻管段的纵焊缝，应错开不小于 100mm。

5.7.6.6 焊缝外观应符合下列规定：

a. 焊缝和热影响区表面不得有裂纹、气孔、弧坑和夹渣等缺陷；

b. 焊缝咬边深度不得大于 0.5mm，咬边连续长度不大于 100mm，焊缝两侧咬边总长度不得超过焊缝总长的 10%；

c. 焊缝表面应与母材圆滑过渡；

d. 焊缝上的熔渣和两侧飞溅物必须清除。

5.7.6.7 当焊缝产生不允许的缺陷时应进行返修，返修部位应重新探伤。同一部位焊缝返修次数不宜超过两次，超过两次时应由制造厂技术负责人批准。

5.7.7 热处理

在机加工前,应对卷焊的外壳、芯管毛坯、焊接的填料压盖毛坯进行消除焊接应力的热处理。

5.7.8 装配

5.7.8.1 产品零(部)件应符合本标准的有关规定,并经检验合格后方可装配。

5.7.8.2 采用成型填料圈密封的补偿器,填料圈的接口应做成与填料函圆柱轴线成 45° 的斜面。各圈填料的接口应相互错开。填料应逐圈压紧。

5.7.8.3 采用非成型填料密封的补偿器,填注密封填料时应依次均匀注压。

6 试验方法

6.1 外观

用目测方法进行外观检查

6.2 尺寸检查

用精度符合规定的量具进行。

6.3 压力试验

6.3.1 采用洁净水进行压力试验。若芯管材料为不锈钢,则应控制水的氯离子含量不超过25ppm。

6.3.2 组装出厂的补偿器,应首先进行芯管压力试验,合格后再进行成品压力试验。分件出厂的补偿器,芯管和外壳应分别进行压力试验。

6.3.3 压力试验主要设备至少应包括试验台1座,液压泵1台,控制阀门2个。

6.3.4 压力检测必须采用两个经过校正且量程相同的压力表,其量程应为试验压力的1.5~3倍。

6.3.5 试验压力应为公称压力的1.5倍。

6.3.6 试验时压力应缓慢上升,达到试验压力后保压10min。在规定的试验压力和试验持续时间内试件的任何部位不得渗漏。

6.3.7 试验后应将试件中的水排尽,并使表面干燥。

6.4 焊缝无损探伤

6.4.1 超声波探伤方法按JB 1152或CB 827的规定执行。

6.4.2 磁粉探伤方法按JB 3965的规定执行。

6.4.3 射线探伤方法按GB 3323的规定执行。

6.4.4 着色探伤方法按GB 150的规定执行。

6.5 以上试验应在表面防腐处理工序之前进行。

6.6 摩擦力试验

6.6.1 摩擦力试验应在成品压力试验合格之后进行。

6.6.2 摩擦力试验主要设备至少应包括水压试验台1座、油泵房1座、液压千斤顶1台、控制阀2个。

6.6.3 测力应用压力传感器及相应的测量仪表进行。

6.6.4 试验前测量仪表应先在一材料试验机上进行标定。

6.6.5 采用洁净水在水压试验台上进行摩擦力试验。

6.6.6 首先将两个串联反向安装的补偿器两端封堵并固定于水压试验台上(如图2所示),加水压至补偿器的额定工作压力。

6.6.7 然后采用液压千斤顶在图2所示位置缓慢加力,通过压力传感器及有关测量仪表测量芯管与外壳相对运动瞬间的荷载 F_i 。

6.6.8 在整个试验过程中,密封结构不得出现任何渗漏,试件中的水压应保持额定工作压力。

6.6.9 应对同类型号一定批数 n (至少2对)的补偿器进行上述试验,取荷载 F_i 的平均值 \bar{F}_i ,并按6.6.10条计算静摩擦力 F 。

$$\bar{F}_i = \frac{\sum F_i}{n} (N) \dots\dots\dots (1)$$

6.6.10 单个补偿器静摩擦力

$$F = \frac{1}{2} \bar{F}_i \dots\dots\dots (2)$$

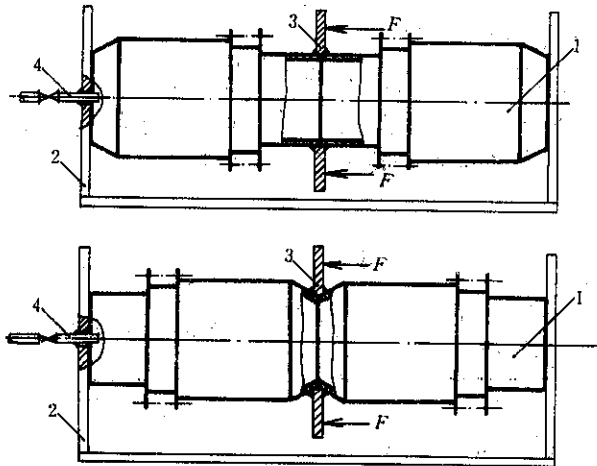


图2

1—套筒补偿器; 2—水压试验台; 3—紧固装置; 4—注水管

7 检验规则

产品出厂前必须由厂质检部门按照本标准检验,合格后附上产品合格证方可出厂。

7.1 出厂检验

7.1.1 产品出厂前应逐件进行出厂检验。

7.1.2 所有产品应进行外观检查、尺寸检查、焊缝无损探伤、压力试验等。检验规定及合格标准应符合表4的规定。

表 4

项 目	检 验 规 定	合 格 标 准
外 观 检 查	包括焊缝外观, 加工表面等	符合图纸要求及本标准规定
尺 寸 检 查	所有零部件	公差尺寸符合图纸要求及本标准规定
焊缝无损探伤	检验数量为每批产品的 15%, 并且不少于 1 个	超声波探伤符合 JB 1152 I 级或 CB 827; 磁粉探伤符合 JB 3965; 射线探伤符合 GB 3323 III 级; 着色探伤符合 GB 150
压 力 试 验	1.5 倍的公称压力保压 10min	试件的任何部位无渗漏

7.1.3 当检验结果不合格时, 在本标准允许范围内可进行返修, 返修后对原不合格项目应重新检验。重验不合格的产品则判为废品。

7.2 型式检验

7.2.1 下列情况之一应进行型式检验:

- a. 新产品或老产品转厂生产的试制鉴定;
- b. 正式生产后产品结构、材料、工艺有较大改变时;
- c. 产品停产半年后恢复生产时;
- d. 国家质量监督机构提出要求或用户有特殊要求。

7.2.2 型式检验至少应包括外观检查、尺寸检查、焊缝无损探伤、成品压力试验和摩擦力试验。检验规定和合格标准应符合表 4 及表 5 的规定。

表 5

项 目	检 验 规 定	合 格 标 准
摩 擦 力 试 验	在加压条件下密封结构无任何渗漏时测定	给出在公称压力下的摩擦力数据或计算方法

8 质量证明书、标志、运输、贮存

8.1 补偿器出厂时应具备如下质量证明文件:

- a. 产品合格证;
- b. 质量证明书, 内容至少应包括承压部件材料质量证明, 压力试验和无损检验结果;
- c. 说明书, 内容至少应包括适用范围、外形尺寸、连接尺寸、主要零件明细表、摩擦力数据或计算方法、维护保养、安装和使用的注意事项。

8.2 标志

在外壳明显部位设铭牌或喷涂、打印标志。其内容至少包括下列各项:

- a. 产品名称、代号、标准号;
- b. 产品编号;
- c. 制造日期;

d. 制造厂名；

e. 重量。

8.3 包装

8.3.1 补偿器检验合格后，外壳及填料压盖的外表面方可除锈涂漆。

8.3.2 油漆品种根据用户要求确定。用户无要求时采用防锈漆二道。焊接坡口处不涂漆。

8.3.3 芯管外露表面应涂防锈油脂。

8.3.4 补偿器分件出厂时，螺栓、填料等易失、易损零件应暗箱包装。

8.4 运输及贮存

8.4.1 运输及贮存时单向补偿器应垂直放置。

8.4.2 芯管等加工表面在运输及贮存过程中应避免碰伤。

8.4.3 运输、贮存时应避免潮湿环境和雨淋。

附加说明：

本标准由建设部标准定额研究所提出。

本标准由建设部城镇建设标准技术归口单位建设部城市建设研究院归口。

本标准由北京市煤气热力工程设计院（主编单位）、江苏省阜宁县第一机械厂、镇江市线路设备厂、辽阳航空机械厂、大连庄河明阳阀门厂、河北省正定县环保设备厂负责起草。

本标准主要起草人：尹光宇、段洁仪、孙蕾、贾震。

本标准委托北京市煤气热力工程设计院负责解释。