

ICS 91.140.10
CCS P 46

团 体 标 准

T/CDHA XXXX-XXXX

热力管道用金属波纹管补偿器

Metal bellows expansion joints for heating pipeline

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国城镇供热协会 发布

热力管道用金属波纹管补偿器

1 范围

本文件规定了热力管道用金属波纹管补偿器（简称波纹管补偿器）的术语和定义、补偿量分级、结构、标记、设计、材料、制造、要求、试验方法与检验规则，以及标志、包装、运输和贮存、安装与维护等内容。

本文件适用于设计压力小于或等于 2.5MPa、设计温度小于或等于 150℃的热水介质、设计温度小于或等于 350℃的蒸汽介质用波纹管补偿器设计、制造与检验要求。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 150.3 压力容器 第三部分：设计

GB/T 713 锅炉和压力容器用钢板

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 985.2 埋弧焊的推荐坡口

GB/T 3077 合金结构钢

GB/T 3091 低压流体输送用焊接钢管

GB/T 3274 碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢板和钢带

GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带

GB/T 4208-2017 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 8163 输送流体用无缝钢管

GB/T 8923.1—2011 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第 1 部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级

GB/T 9124.1 钢制管法兰第 1 部分：PN 系列

GB/T 9361 计算机场地安全要求

GB/T 9711 石油天然气工业管线输送系统用钢管

GB/T 12777—2019 金属波纹管膨胀节通用技术条件

GB/T 13402 大直径钢制管法兰

GB/T 24511 承压设备用不锈钢和耐热钢钢板和钢带

GB/T 34068 物联网总体技术智能传感器接口规范

GB/T 35979 金属波纹管膨胀节选用、安装、使用维护技术规范

GB/T 38585 城镇直埋供热管网保温管道系统接头保温技术条件

GB/T 38942—2020 压力管道规范 公用管道

CJJ/T 81—2013 城镇供热直埋热水管道技术规程

CJJ/T 104 城镇供热直埋蒸汽管道技术规程

CJ/T 246 城镇供热预制直埋蒸汽保温管及管路附件

JB 4732 钢制压力容器—分析设计标准

NB/T 10558 压力容器涂敷与运输包装

NB/T 47013.2—2015 承压设备无损检测第 2 部分：射线检测

NB/T 47013.3—2015 承压设备无损检测第 3 部分：超声检测
 NB/T 47013.4—2015 承压设备无损检测第 4 部分：磁粉检测
 NB/T 47013.5—2015 承压设备无损检测第 5 部分：液体渗透检测
 NB/T 47013.10—2015 承压设备无损检测第 10 部分：衍射时差法超声检测
 NB/T 47014 承压设备焊接工艺评定
 YB/T 5354 耐蚀合金冷轧板
 T/CDHA 504—2021 长输供热热水管网技术标准
 TSG 07 特种设备生产和充装单位许可规则

3 术语和定义

GB/T 12777—2019 中界定的波纹管补偿器定义以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

非约束型波纹管补偿器 unrestrained expansion joint

自身不能承受压力推力的波纹管补偿器。

3.2

约束型波纹管补偿器 restrained expansion joint

自身（用拉杆、铰链或其他受力构件）能承受压力推力的波纹管补偿器。

3.3

直埋型波纹管补偿器 directly buried bellow expansion joint

带有预制保温结构，直接敷设于土壤中的波纹管补偿器。

3.4

一次性波纹管补偿器 single action bellow expansion joint

仅用于补偿直埋敷设热水管道预热时的热伸长，位移到位后将其焊接成整体，并能承受管道轴向荷载的波纹管补偿器。

3.5

补偿量分级 number of grading for compensation quantity

波纹管补偿器在规定的最大补偿量范围之内，便于用户选择的补偿量档次数。

3.6

端管 end pipe

波纹管补偿器中与管道或设备相连接的管子。

3.7

中间管 middle pipe

波纹管补偿器组件内部波纹管之间相连接的管子。

3.8

保护波纹管 protective bellows

用于隔离外部环境介质，避免环境介质与承受工作介质压力的波纹管接触，达到保护承压波纹管的目的。保护波纹管与工作介质不接触，不承受工作介质压力。

3.9

设计疲劳寿命 number of cycles to fatigue life

波纹管在使用寿命内下需要达到全位移（从初始位置移动至设计最大位移位置后，再回到初始位置）的循环次数。

3.10

波纹管失稳 instability of bellows

波纹管的波距变化率超出预定值（平面失稳）、波纹管轴线出现横向挠曲（柱失稳）、波纹管波峰出现塌陷（周向失稳）等失去使用功能的现象。

4 补偿量分级

4.1 波纹管补偿器轴向、横向补偿量分级应符合表 1 的规定。

表 1 轴向、横向补偿量分级表

单位为毫米

公称尺寸	轴向、横向补偿量分级
DN80~DN150	50, 100, 150
DN200~DN450	50, 100, 150, 200, 250
DN500~DN700	100, 150, 200, 250, 300
DN800~DN1200	150, 200, 250, 300, 350
DN1400~DN1800	200, 250, 300, 350, 400

注 1: 轴向补偿量分级为轴向型波纹管补偿器的轴向位移范围;
注 2: 横向补偿量分级仅适用于复式拉杆型波纹管补偿器的横向位移范围;
注 3: 具体补偿量或补偿量超出表中规定值时, 应根据其结构型式按 GB/T 12777 设计计算确定。

4.2 波纹管补偿器角向补偿量分级应符合表 2 的规定。

表 2 角向补偿量分级

公称尺寸 mm	角向补偿量分级 °
DN80~DN250	6, 8, 10, 12
DN300~DN700	4, 6, 8, 10
DN800~DN1800	4, 6, 8

注 1: 角向补偿量分级为补偿器角位移范围;
注 2: 具体补偿量或补偿量超出表中规定值时, 应根据其结构型式按 GB/T 12777 设计计算确定。

5 结构

5.1 结构分类

波纹管补偿器结构按约束压力推力分为非约束型和约束型两类, 波纹管补偿器结构分类见表 3。

表 3 波纹管补偿器结构分类

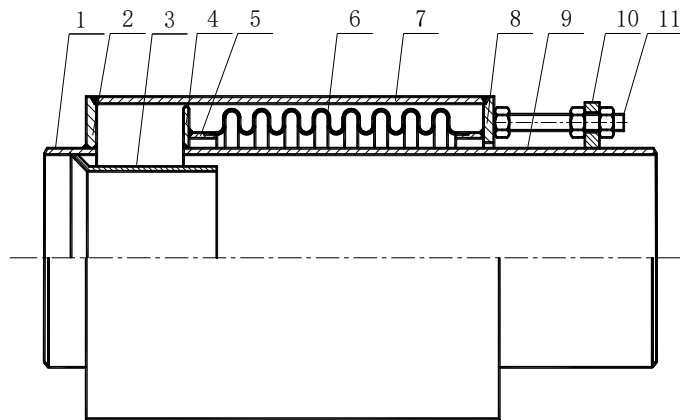
序号	类型	代号	名称	图例
1	非约束型	WZ	外压轴向型波纹管补偿器	图 1
2		DWZM	单向外压轴向直埋型波纹管补偿器	图 2
3		SWZM	双向外压轴向直埋型波纹管补偿器	图 3
4		DZ	内压轴向型波纹管补偿器	图 4
5		DDZM	单向内压轴向直埋型波纹管补偿器	图 5
6		SDZM	双向内压轴向直埋型波纹管补偿器	图 6
7	约束型	DJ	单式铰链型波纹管补偿器	图 7
8		DW	单式万向铰链型波纹管补偿器	图 8
9		FL	复式拉杆型波纹管补偿器	图 9
10		ZP	直管压力平衡型波纹管补偿器	图 10

11		WZP	外压直管压力平衡型波纹管补偿器	图 11
12		PP	旁通直管压力平衡型波纹管补偿器	图 12
13		WP	弯管压力平衡型波纹管补偿器	图 13

5.2 非约束型波纹管补偿器

非约束型波纹管补偿器主要包括以下类型：

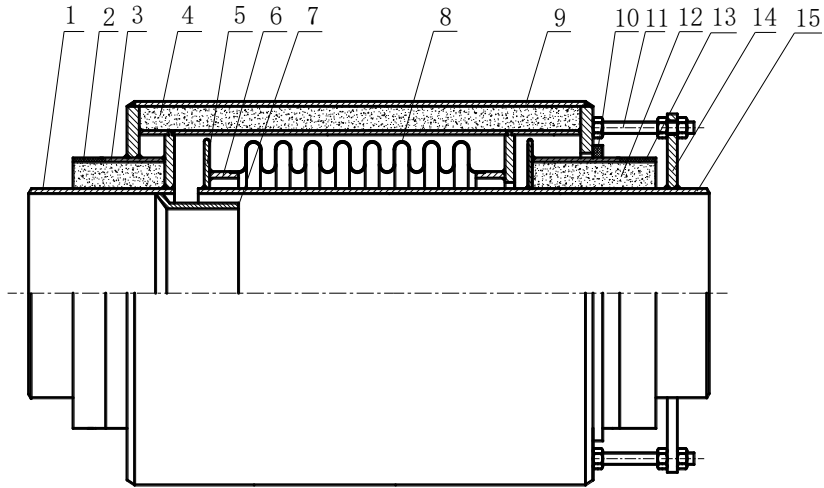
- 外压轴向型波纹管补偿器，结构示意见图 1；
- 单向外压轴向直埋型波纹管补偿器，结构示意见图 2；
- 双向外压轴向直埋型波纹管补偿器，结构示意见图 3；
- 内压轴向型波纹管补偿器，结构示意见图 4）；
- 单向内压轴向直埋型波纹管补偿器，结构示意见图 5；
- 双向内压轴向直埋型波纹管补偿器，结构示意见图 6。



标引序号说明：

- 1 ——进口端管；
- 2 ——进口端环；
- 3 ——导流筒；
- 4 ——限位环；
- 5 ——端接管；
- 6 ——波纹管；
- 7 ——外管；
- 8 ——出口端环；
- 9 ——出口端管；
- 10 ——凸耳；
- 11 ——装运调整杆。

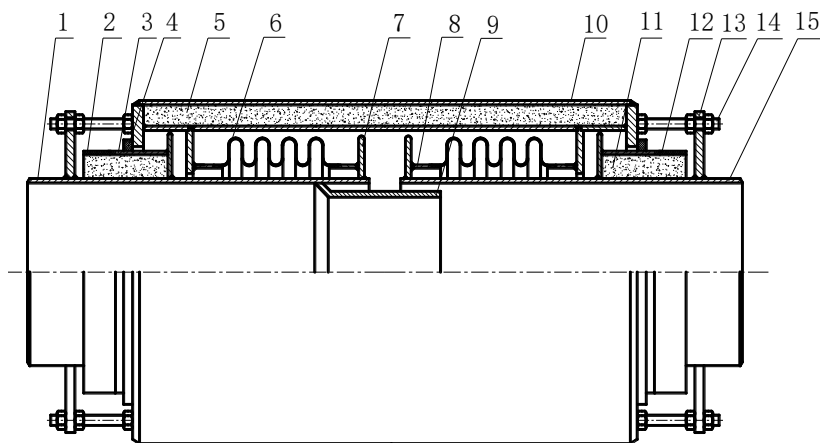
图 1 外压轴向型波纹管补偿器 (WZ) 结构示意



标引序号说明:

- 1——端管 (1);
- 2——聚乙烯接管 (1);
- 3——钢塑过渡接管;
- 4——预制保温层 (1);
- 5——限位环;
- 6——端接管;
- 7——导流筒;
- 8——波纹管;
- 9——保温层外护管;
- 10——滑动密封结构;
- 11——装运调整杆;
- 12——预制保温层 (2);
- 13——聚乙烯接管 (2);
- 14——凸耳;
- 15——端管 (2)。

图 2 单向外压轴向直埋型波纹管补偿器 (DWZM) 结构示意

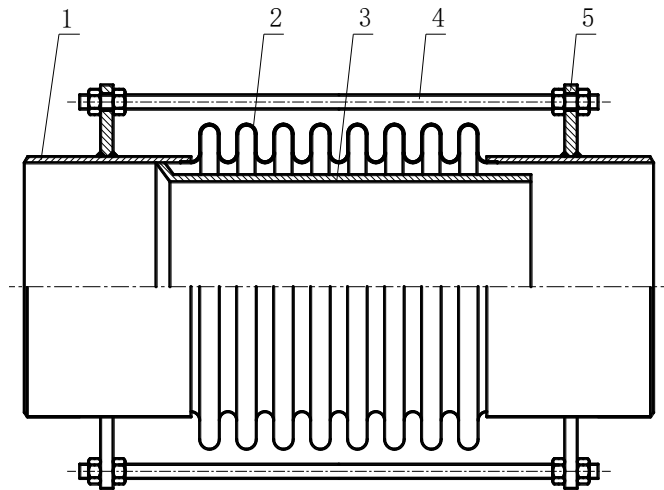


标引序号说明:

- 1——端管 (1);
- 2——聚乙烯接管 (1);
- 3——钢塑过渡接管;
- 4——滑动密封结构;

- 5——预制保温层（1）；
- 6——波纹管；
- 7——限位环；
- 8——端接管；
- 9——导流筒；
- 10——保温层外护管；
- 11——预制保温层（2）；
- 12——聚乙烯接管（2）；
- 13——凸耳；
- 14——装运调整杆；
- 15——端管（2）。

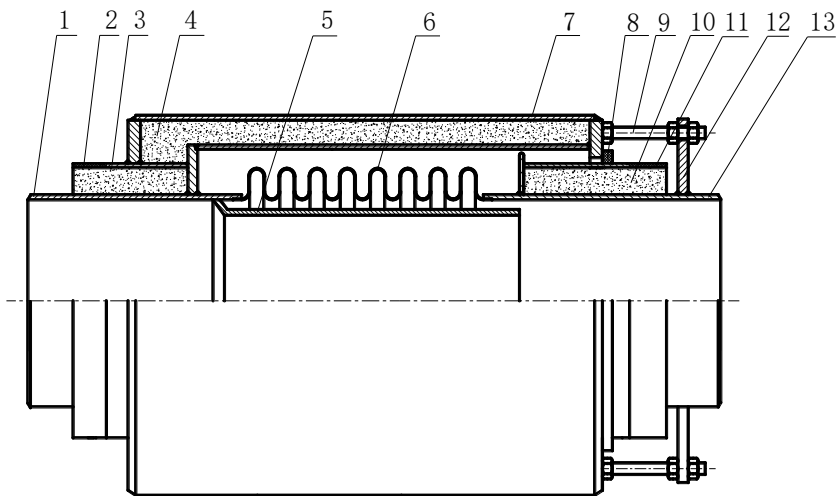
图3 双向外压轴向直埋型波纹管补偿器（SWZM）结构示意图



标引序号说明：

- 1——端管；
- 2——波纹管；
- 3——导流筒；
- 4——装运调整杆；
- 5——凸耳。

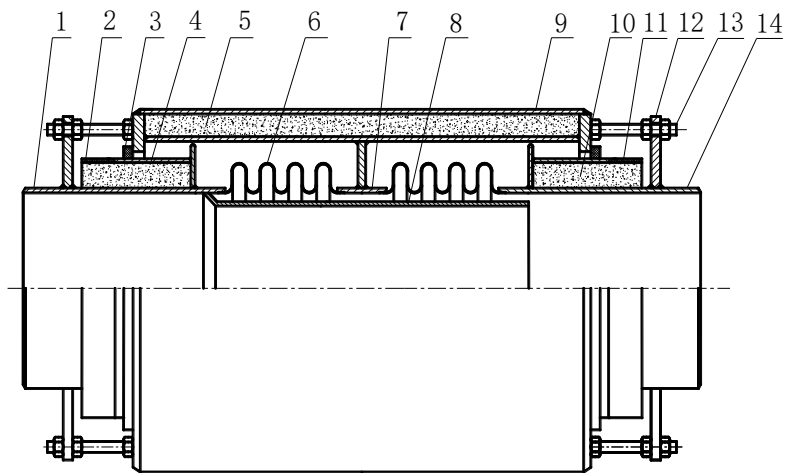
图4 内压轴向型波纹管补偿器（DZ）结构示意图



标引序号说明：

- 1 ——端管 (1);
- 2 ——聚乙烯接管 (1);
- 3 ——钢塑过渡接管;
- 4 ——预制保温层 (1);
- 5 ——导流筒;
- 6 ——波纹管;
- 7 ——保温层外护管;
- 8 ——滑动密封结构;
- 9 ——装运调整杆;
- 10 ——预制保温层 (2);
- 11 ——聚乙烯接管 (2);
- 12 ——凸耳;
- 13 ——端管 (2)。

图 5 单向内压轴向直埋型波纹管补偿器 (DDZM) 结构示意图



标引序号说明:

- 1 ——端管 (1);
- 2 ——聚乙烯接管 (1);
- 3 ——滑动密封结构;
- 4 ——钢塑过渡接管;
- 5 ——预制保温层 (1);
- 6 ——波纹管;
- 7 ——中间管;
- 8 ——导流筒;
- 9 ——保温层外护管;
- 10 ——预制保温层 (2);
- 11 ——聚乙烯接管 (2);
- 12 ——凸耳;
- 13 ——装运调整杆;
- 14 ——端管 (2)。

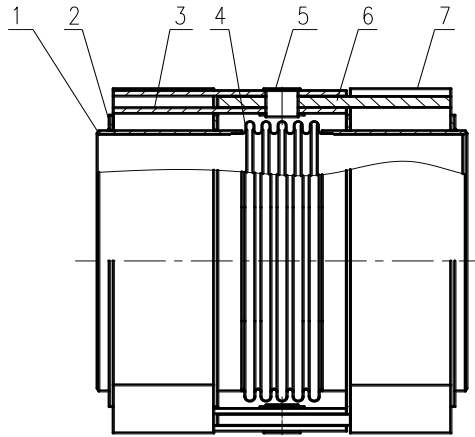
图 6 双向内压轴向直埋型波纹管补偿器 (SDZM) 结构示意图

5.3 约束型波纹管补偿器

约束型波纹管补偿器主要包括以下类型:

- a) 单式铰链型波纹管补偿, 结构示意图见图 7;

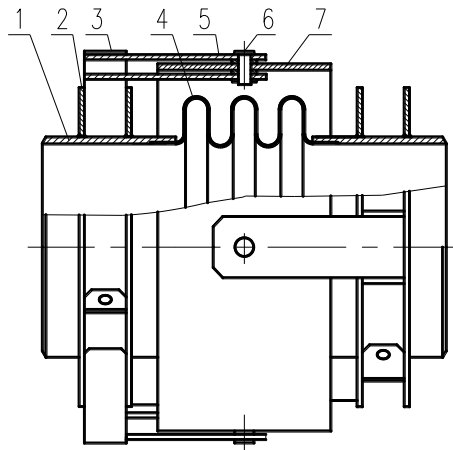
- b) 单式万向铰链型波纹管补偿器，结构示意见图 8；
 c) 复式拉杆型波纹管补偿器，结构示意见图 9；
 d) 直管压力平衡型波纹管补偿器，结构示意见图 10；
 e) 外压直管压力平衡型波纹管补偿器，结构示意见图 11；
 f) 旁通直管压力平衡型波纹管补偿器，结构示意见图 12；
 g) 弯管压力平衡型波纹管补偿器，结构示意见图 13)。



标引序号说明：

- 1——端管；
 2——八角板；
 3——副铰链板；
 4——波纹管；
 5——销轴；
 6——主铰链板；
 7——立板。

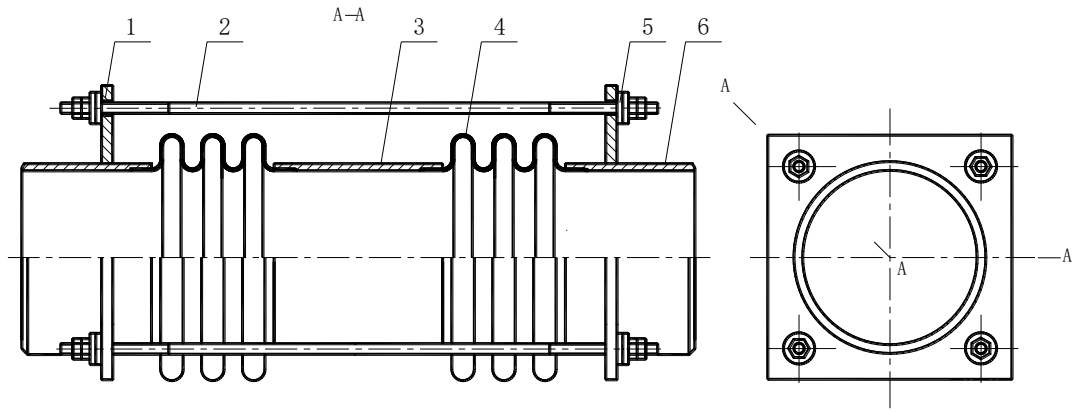
图 7 单式铰链型波纹管补偿器 (DJ) 结构示意



标引序号说明：

- 1——端管；
 2——环板；
 3——立板；
 4——波纹管；
 5——铰链板；
 6——销轴；
 7——万向环。

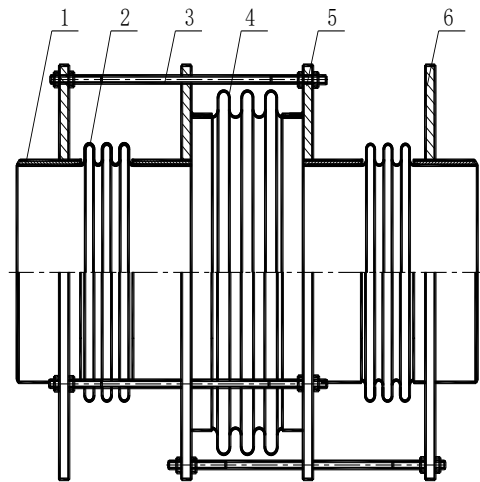
图8 单式万向铰链型波纹管补偿器 (DW) 结构示意图



标引序号说明:

- 1——端板;
- 2——拉杆;
- 3——中间管;
- 4——波纹管;
- 5——球面、锥面垫圈;
- 6——端管。

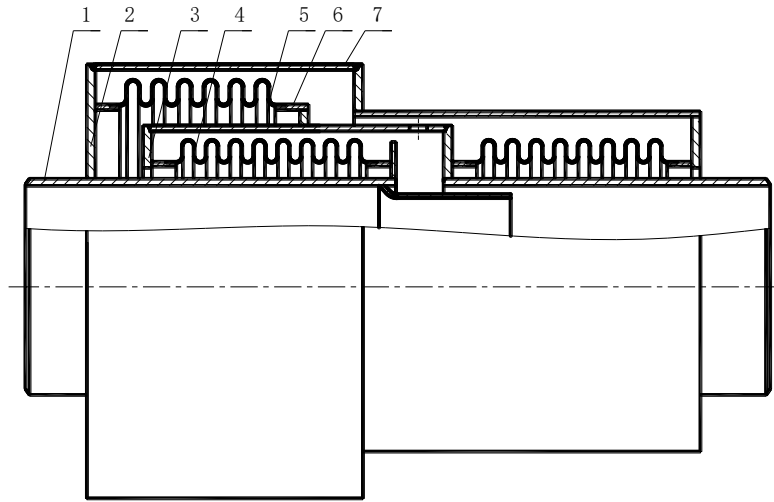
图9 复式拉杆型波纹管补偿器 (FL) 结构示意图



标引序号说明:

- 1——端管;
- 2——工作波纹管;
- 3——拉杆;
- 4——平衡波纹管;
- 5——端板 (1);
- 6——端板 (2)。

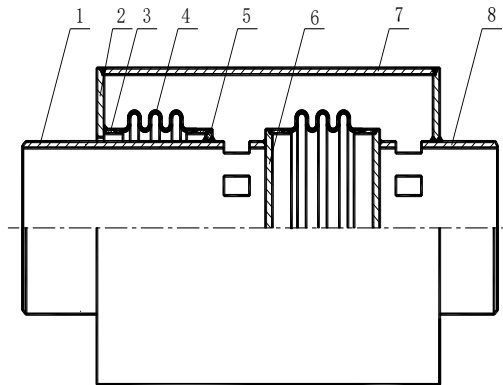
图10 直管压力平衡型波纹管补偿器 (ZP) 结构示意图



标引序号说明:

- 1——端管;
- 2——端环;
- 3——端环组件;
- 4——工作波纹管;
- 5——平衡波纹管;
- 6——接管;
- 7——外管。

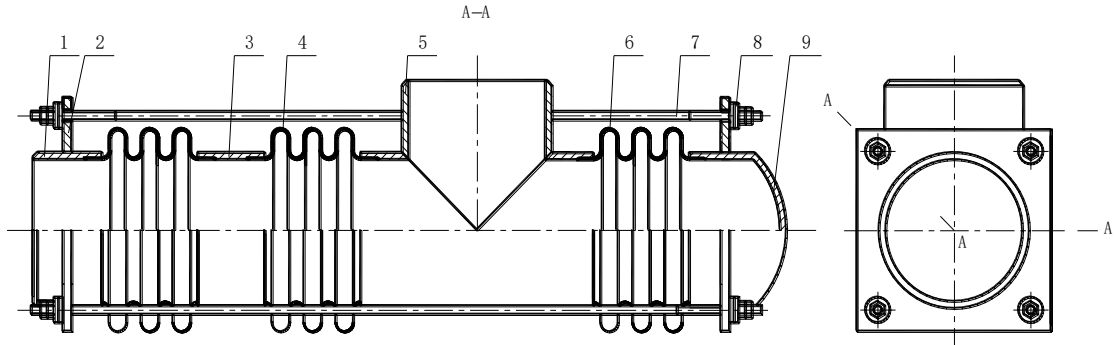
图 11 外压直管压力平衡型波纹管补偿器 (WZP) 结构示意



标引序号说明:

- 1——端管 (1);
- 2——端环;
- 3——接管;
- 4——波纹管;
- 5——撑环;
- 6——平封头;
- 7——外管;
- 8——端管 (2)。

图 12 旁通直管压力平衡型波纹管补偿器 (PP) 结构示意



标引序号说明:

- 1——端管;
- 2——端板;
- 3——中间管;
- 4——工作波纹管;
- 5——三通;
- 6——平衡波纹管;
- 7——拉杆;
- 8——球面、锥面垫圈;
- 9——封头。

图 13 弯管压力平衡型波纹管补偿器 (WP) 结构示意图

5.4 波纹管型式及代号

波纹管型式及代号见表 4。

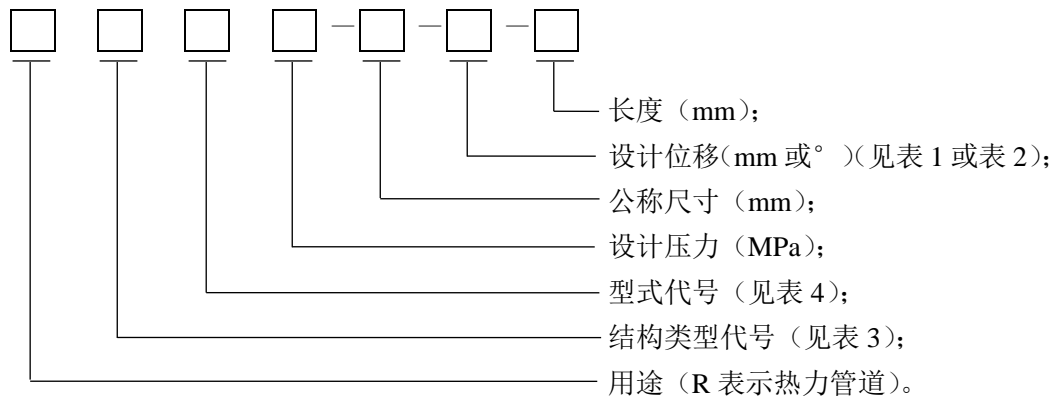
表 4 波纹管型式及代号

波纹管型式	代号	备注
无加强 U 形	U	—
加强 U 形	J	承受外压时不宜采用

6 型号和标记

6.1 型号表示方法

波纹管补偿器型号表示按以下格式。



6.2 标记示例

示例 1:

设计压力为 1.6 MPa，公称尺寸为 DN1200，设计轴向位移为 200 mm，波纹管补偿器长度为 2100mm，波纹管为无加强 U 形的外压轴向型波纹管补偿器，标记为：RWZU 16—1200—200—2100；

示例 2:

设计压力为 2.5 MPa，公称尺寸为 DN1400，设计横向位移为 300 mm，波纹管补偿器长度为 3500mm，波纹管为加强 U 形的复式拉杆型波纹管补偿器，标记为：RFLJ 25—1400—300—3500；

示例 3:

设计压力为 2.5 MPa，公称尺寸为 DN1400，设计轴向位移为 250 mm，波纹管补偿器长度为 2000mm，波纹管为加强 U 形的直管压力平衡型波纹管补偿器，标记为：RZPJ 25—1400—250—2000；

示例 4:

设计压力为 1.6 MPa，公称尺寸为 DN800，设计角位移为 6°，波纹管补偿器长度为 1200mm，波纹管为无加强 U 形的单式铰链型波纹管补偿器，标记为：RDJU 16—800—6—1200。

7 设计**7.1 一般规定**

- 7.1.1 波纹管补偿器的设计条件应包括设计压力、工作压力、设计温度、工作温度、输送介质、管系载荷、管系规格、材料及端部接口形式等。
- 7.1.2 波纹管补偿器的设计文件应包括波纹管设计计算书及设计图样。
- 7.1.3 波纹管补偿器的选材及其刚度、补偿量、疲劳寿命等特性应满足使用环境的要求。
- 7.1.4 波纹管补偿器的设计压力不应低于管道的设计压力。
- 7.1.5 波纹管补偿器的设计温度不应低于管道的设计温度。
- 7.1.6 波纹管补偿器刚度应满足架空、管沟、综合管廊、供热隧道等支架的受力要求。
- 7.1.7 直埋型波纹管补偿器应设置补偿限位装置。
- 7.1.8 具有位移和泄漏等监测功能的波纹管补偿器，监测系统应符合附录 A 的规定。

7.2 波纹管**7.2.1 波纹管应力**

- 7.2.1.1 波纹管补偿器的设计应按 GB/T 12777—2019 附录 A 的规定执行。
- 7.2.1.2 不同材料组合多层波纹管设计温度下的许用应力按式 (1) 计算。

$$[\sigma]^t = \frac{\sigma_1^t \times \delta_1 + \sigma_2^t \times \delta_2 + \cdots + \sigma_i^t \times \delta_i}{\delta_1 + \delta_2 + \cdots + \delta_i} \quad \dots \dots \dots (1)$$

式中：

- σ_i^t ——第 i 层材料在设计温度下的许用应力，单位为兆帕 (MPa)；
- δ_i ——第 i 层材料的名义厚度，单位为毫米 (mm)。

7.2.2 波纹管稳定性

- 7.2.2.1 承受外压的“U”形波纹管，应考虑波纹管在预变位或运行位移状态下的安全可靠，并应按 GB/T 12777—2019 附录 A 的规定校核波纹管的外压周向稳定性，且波纹管的设计

计单波位移量不应超过波纹管半波距的 80%。

7.2.2.2 内压波纹管补偿器柱稳定性的计算应按 GB/T 12777—2019 附录 A 的规定执行。

7.2.2.3 波纹管补偿器的设计疲劳寿命应符合表 5 的规定，安全系数应大于或等于 10。

表 5 波纹管补偿器设计疲劳寿命

管线类型	最大作用疲劳次数	
	热水管道	蒸汽管道
输送干线	≥500	≥500
输配干线或分支线		≥1000

7.2.3 波纹管壁厚

7.2.3.1 波纹管应选用多层结构。

7.2.3.2 热水管道波纹管最小壁厚应符合表 6 的规定。

表 6 热水管道波纹管最小壁厚

单位为毫米

公称尺寸	设计压力 1.6MPa		设计压力 2.5MPa	
	波纹管单层壁厚	波纹管总壁厚	波纹管单层壁厚	波纹管总壁厚
DN80	≥0.5	≥1.0	≥0.5	≥1.5
DN100	≥0.5	≥1.0	≥0.5	≥1.5
DN125	≥0.5	≥1.0	≥0.5	≥1.5
DN150	≥0.5	≥1.5	≥0.8	≥2.4
DN200	≥0.5	≥2.0	≥0.8	≥2.4
DN250	≥0.5	≥2.0	≥0.8	≥2.4
DN300	≥0.8	≥2.4	≥1.0	≥4.0
DN350	≥0.8	≥3.2	≥1.0	≥4.0
DN400	≥0.8	≥3.2	≥1.0	≥4.0
DN450	≥0.8	≥3.2	≥1.0	≥4.0
DN500	≥1.0	≥4.0	≥1.0	≥5.0
DN600	≥1.0	≥4.0	≥1.0	≥5.0
DN700	≥1.0	≥4.0	≥1.0	≥6.0
DN800	≥1.0	≥5.0	≥1.0	≥6.0
DN900	≥1.0	≥6.0	≥1.0	≥7.0
DN1000	≥1.0	≥6.0	≥1.2	≥7.2
DN1200	≥1.2	≥6.0	≥1.2	≥8.4
DN1400	≥1.2	≥7.2	≥1.2	≥9.6
DN1600	≥1.2	≥8.4	≥1.5	≥10.5
DN1800	≥1.2	≥9.6	≥1.5	≥12.0

注1：波纹管设计温度为150℃、工作介质为热水，波纹管选用无加强U形结构，波纹管材料选用S31603；
注2：按各层为同一种材料计算；
注3：设计疲劳寿命按表5规定的500次计算；
注4：其他设计参数应重新核算；
注5：一次性波纹管补偿器波纹管壁厚应符合附录B的规定。

7.2.3.3 蒸汽管道波纹管最小壁厚应符合表 7 的规定。

表 7 蒸汽管道波纹管最小壁厚

单位为毫米

公称尺寸	设计压力 1.6MPa		设计压力 2.5MPa	
	波纹管单层壁厚	波纹管总壁厚	波纹管单层壁厚	波纹管总壁厚
DN80	≥0.5	≥1.0	≥0.5	≥1.5
DN100	≥0.5	≥1.0	≥0.5	≥1.5

DN125	≥0.5	≥1.0	≥0.5	≥1.5
DN150	≥0.5	≥1.5	≥0.5	≥2.0
DN200	≥0.5	≥2.0	≥0.8	≥2.4
DN250	≥0.8	≥2.4	≥0.8	≥3.2
DN300	≥0.8	≥2.4	≥0.8	≥3.2
DN350	≥0.8	≥3.2	≥0.8	≥4.0
DN400	≥0.8	≥3.2	≥0.8	≥4.0
DN450	≥1.0	≥4.0	≥1.0	≥5.0
DN500	≥1.0	≥4.0	≥1.0	≥5.0
DN600	≥1.0	≥5.0	≥1.0	≥6.0
DN700	≥1.0	≥6.0	≥1.2	≥7.2
DN800	≥1.0	≥6.0	≥1.2	≥7.2
DN900	≥1.0	≥7.0	≥1.2	≥7.2
DN1000	≥1.2	≥7.2	≥1.2	≥8.4

注 1: 波纹管设计温度为 350℃、工作介质为蒸汽, 波纹管选用无加强 U 形结构, 波纹管材料选用 S31603;
注 2: 按各层为同一种材料计算;
注 3: 管道公称尺寸小于或等于 DN250 时, 按输配干线或分支线, 设计疲劳寿命按表 5 规定的 1000 次计算; 管道公称尺寸大于 DN300 时, 按输送干线, 设计疲劳寿命按表 5 规定的 500 次计算。
注 4: 其他设计参数应重新核算。

7.3 端管和中间管

7.3.1 波纹管补偿器与管道连接应采用对接焊接, 端管焊接端坡口应符合 GB/T 985.1 或 GB/T 985.2 的规定。

7.3.2 端管壁厚大于连接管道壁厚时, 应按 GB/T 38942—2020 中 6.4.2.3 的要求削薄。

7.3.3 当采用法兰连接时, 法兰应符合 GB/T 9124.1、GB/T 13402 的规定。

7.3.4 端管和中间管尺寸应符合表 8 的规定。

表 8 端管和中间管尺寸表

单位为毫米

公称尺寸	管道外径	管道壁厚	
		设计压力 1.6MPa	设计压力 2.5MPa
DN80	Φ89	≥4	≥4
DN100	Φ108	≥4	≥4
DN125	Φ133	≥6	≥6
DN150	Φ159	≥6	≥6
DN200	Φ219	≥6	≥6
DN250	Φ273	≥8	≥8
DN300	Φ325	≥8	≥8
DN350	Φ377	≥8	≥8
DN400	Φ426	≥8	≥8
DN450	Φ478	≥8	≥8
DN500	Φ529	≥8	≥8
DN600	Φ630	≥8	≥8
DN700	Φ720	≥10	≥10
DN800	Φ820	≥10	≥10
DN900	Φ920	≥10	≥10
DN1000	Φ1020	≥12	≥12
DN1200	Φ1220	≥12	≥14
DN1400	Φ1420	≥14	≥16

DN1600	Φ1620	≥16	≥18
DN1800	Φ1820	≥18	≥20
注 1: 当管道公称尺寸小于或等于 DN1000 时, 计算采用材质为 Q235B; 当管道公称尺寸大于或等于 DN11200 时, 计算采用材质为 L290; 注 2: 若选用其他材料时, 管道壁厚应重新进行计算; 注 3: 外压轴向型波纹管补偿器的管道壁厚应按 GB/T 150.3 进行校核计算; 注 4: 一次性波纹管补偿器端管壁厚应按附录 B 的规定进行核算。			

7.4 结构件

7.4.1 约束型波纹管补偿器结构件应能承受波纹管产生的压力推力、位移推力以及技术要求书规定的其他荷载。

7.4.2 波纹管补偿器受压(力)结构件设计应按 GB/T 12777—2019 附录 C 的规定执行, 且受力结构件及其焊缝的强度不应超过其许用应力值的 80%。重要结构件设计计算应采用有限元分析方法, 结果判定应执行 JB 4732 的规定。

7.4.2.3 受压(力)结构件焊接接头应按等强度原则进行设计。

7.5 导流筒

7.5.1 轴向型热水管道和蒸汽管道波纹管补偿器应设置导流筒。

7.5.2 波纹管补偿器的导流筒设置应符合下列规定:

- a) 导流筒长度应覆盖波纹管补偿器的整个位移范围;
- b) 补偿器预变位后, 导流筒与出口端管搭接长度应大于或等于 100mm;
- c) 导流筒不应限制波纹管的横向、轴向或角向位移;
- d) 导流筒的设计方法应按 GB/T 12777 的规定执行。

7.5.2.3 导流筒厚度应符合表 9 的规定。

表 9 导流筒厚度

单位为毫米

公称尺寸	导流筒壁厚	
	热水管道	蒸汽管道
DN80	≥0.8	≥1.2
DN100	≥1.2	≥1.2
DN125	≥1.2	≥1.2
DN150	≥1.2	≥1.5
DN200	≥1.5	≥1.5
DN250	≥2.0	≥2.0
DN300	≥4.0	≥4.0
DN350	≥4.0	≥4.0
DN400	≥4.0	≥4.0
DN450	≥4.0	≥4.0
DN500	≥4.0	≥5.0
DN600	≥4.0	≥6.0
DN700	≥4.0	≥6.0
DN800	≥4.0	≥6.0
DN900	≥5.0	≥8.0
DN1000	≥5.0	≥8.0
DN1200	≥6.0	—
DN1400	≥6.0	—
DN1600	≥8.0	—

DN1800	≥8.0	—
注 1: 壁厚小于或等于 2.0mm 时, 材料为 S30408; 注 2: 壁厚大于或等于 4.0mm 时, 材料为 Q235B。		

7.6 一次性波纹管补偿器

一次性波纹管补偿器结构设计及试验应符合附录 B 的规定。

7.7 保温与防腐

7.7.1 保温

7.7.1.1 轴向型波纹管补偿器应在工厂内进行预制保温。

7.7.1.2 波纹管补偿器预制保温应符合附录 C 的规定。

7.7.2 防腐

7.7.2.1 波纹管补偿器结构件表面防腐涂漆应满足使用环境条件的要求, 避免因腐蚀造成产品失效。

7.7.2.2 热水管道直埋型波纹管补偿器防腐应符合下列规定:

a) 地下水位较低区域, 宜采用滑动密封结构避免地下水的腐蚀, 同时波纹管与环境接触侧应采取防腐措施;

b) 地下水位较高, 且地下水含有氯离子、硫离子、碱等腐蚀性介质的地区, 宜采用滑动密封与保护波纹管联合防护措施 (见附录 C 中图 C.1), 保护波纹管应选用 NS1402 或 S31254 等耐腐蚀材料;

c) 直埋型波纹管补偿器应对所有接触外部环境的碳钢表面进行防腐处理, 保证整体防腐性能。

7.7.2.3 直埋蒸汽管道波纹补偿器钢外护管防腐应符合 CJJ/T 104 的规定。

8 材料

8.1 波纹管

8.1.1 波纹管的材料应与内部介质、外界环境和工作温度相适应。

8.1.2 不同材料组合多层的波纹管, 材料种类不宜超过两种。

8.2 端管、中间管及结构件

8.2.1 波纹管补偿器的端管和中间管材料应与其相连接的管道材料相匹配。

8.2.2 波纹管补偿器中拉杆、铰链板、万向环、销轴及其连接附件等承受波纹管压力推力的受力件用材料应根据工作条件按 GB/T 12777 的规定选用。

8.3 导流筒

导流筒材料应采用 S30408 或 Q235B。

8.4 主要材料

主要材料应符合表 10 的规定。当使用其他材料时, 其性能不应低于本文件的要求。

表 10 主要材料表

名称	材料牌号	执行标准号
波纹管	S31603	GB/T 3280 、 GB/T 24511

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/047050023112006035>