

ICS 23.020.30  
J 74



# 中华人民共和国国家标准

GB 16749—1997

---

## 压力容器波形膨胀节

**Bellows expansion joints for pressure vessel**

自 2017 年 3 月 23 日起,本标准转为推荐性  
标准,编号改为 GB/T 16749—1997。

1997-03-04 发布

1997-08-01 实施

---

国家技术监督局 发布

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
**压力容器波形膨胀节**  
GB 16749—1997

\*

中国标准出版社出版发行  
北京西城区复兴门外三里河北街16号  
邮政编码：100045

<http://www.bzebs.com>

电话：63787337、63787447

1997年7月第一版 2005年1月电子版制作

\*

书号：155066·1-13963

版权专有 侵权必究  
举报电话：(010) 68533533

# 目 次

前言 .....	■
1 范围 .....	1
2 引用标准 .....	1
3 总则 .....	2
3.1 资格与职责 .....	2
3.2 膨胀节各部分名称 .....	2
3.3 厚度附加量 .....	2
4 产品分类 .....	3
4.1 结构型式及规格系列 .....	3
4.2 膨胀节标记 .....	3
5 材料 .....	16
5.1 一般规定 .....	16
5.2 钢板 .....	16
5.3 端管( $PN \leq 6.4\text{MPa}$ ) .....	17
5.4 拉杆、装运螺栓或螺母 .....	17
6 设计计算 .....	18
6.1 符号说明 .....	18
6.2 应力计算 .....	20
6.3 应力校核 .....	20
6.4 疲劳寿命校核 .....	21
6.5 外压校核 .....	24
6.6 膨胀节轴向刚度和轴向位移 .....	24
6.7 膨胀节的平面失稳压力 .....	24
6.8 内衬套 .....	25
6.9 U型膨胀节计算表 .....	25
7 制造 .....	28
7.1 成形方法 .....	28
7.2 焊接 .....	28
7.3 热处理 .....	30
7.4 波的形状和表面质量 .....	30
7.5 无损检测 .....	30
7.6 组装与套合 .....	31
7.7 尺寸与公差 .....	31
8 检验与验收 .....	32
8.1 压力试验和致密性试验 .....	32
8.2 性能试验 .....	33
8.3 检验规则 .....	34

8.3.1	出厂检验	34
8.3.2	型式检验	34
9	质量证明书、标志、油漆、包装、运输	34
10	贮存与安装	35
附录 A(标准的附录) 膨胀节基本参数与尺寸		37
A1	基本参数与尺寸	37
A2	温度、压力、疲劳寿命和位移量	37
A3	温度与刚度	37
A4	波数与位移量	37
附录 B(标准的附录) 不锈钢薄板焊缝射线探伤质量分级		92
B1	范围	92
B2	一般要求	92
B3	探伤要求	92
B4	象质计	92
B5	焊缝凹陷、缩沟和余高的测量与评定	92
B6	底片质量	93
B7	焊缝射线照相质量分级	94
B8	探伤报告及资料保存	94

## 前 言

本标准是对 GB150—89《钢制压力容器》中附录 E“U 形膨胀节”和 JB1121—83《波形膨胀节》的修订,并将上述两标准的设计、制造、检验等内容合并,经修改和补充,形成压力容器波形膨胀节完整的综合产品标准。

本标准是参照美国膨胀节制造商协会标准 (Standards of the Expansion Joint Manufacturers Association, INC),并结合国内近几年来膨胀节设计、制造、检验及质量管理等方面的实际情况制定的。

标准中,波纹管整体成形基本参数与尺寸、厚度小于 2mm 波纹管对接焊缝射线探伤质量分级、厚度小于 1.5mm 波纹管焊接工艺评定、膨胀节型式检验、贮存与安装以及膨胀节设计、制造质量管理等内容和要求,都是本标准新增的。

本标准自实施之日起,同时代替 GB150—89《钢制压力容器》中附录 E“U 形膨胀节”和 JB1121—83《波形膨胀节》。

本标准的附录 A、附录 B 都是标准的附录。

本标准由全国压力容器标准化技术委员会提出。

本标准由全国压力容器标准化技术委员会制造分委会归口。

本标准由合肥通用机械研究所、中国石化总公司规划院负责起草,辽阳化纤公司机械厂、上海电力建设修造厂参加起草。

本标准主要起草人:蔡善祥、李建国、金日甲、李平瑾、裴信廉、戴伟涛。

根据中华人民共和国国家标准公告(2017 年第 7 号)和强制性标准整合精简结论,本标准自 2017 年 3 月 23 日起,转为推荐性标准,不再强制执行。

## 压力容器波形膨胀节

Bellows expansion joints for pressure vessel

### 1 范围

- 1.1 本标准规定了金属波纹管膨胀节(以下简称“膨胀节”)的设计、制造、检验、验收、贮存、安装及基本参数与尺寸等。
- 1.2 本标准适用于钢制压力容器、钢制管壳式换热器和常压容器用无加强单层或多层U形膨胀节。管路膨胀节亦可参照使用。
- 1.3 本标准适用的膨胀节,设计压力不大于6.4 MPa,设计温度范围根据钢材允许的使用温度确定。
- 1.4 本标准不适用于直接火焰加热的压力容器用膨胀节。

### 2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效,所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB 150—89 钢制压力容器
- GB 228—87 金属拉伸试验方法
- GB/T 229—94 金属夏比缺口冲击试验方法
- GB 232—88 金属弯曲试验方法
- GB 700—88 碳素结构钢
- GB 713—86 锅炉用碳素钢和低合金钢钢板
- GB 912—89 碳素结构钢和低合金结构钢
- GB 985—88 气焊、手工电弧焊及气体保护焊焊缝坡口的基本形式与尺寸
- GB 986—88 埋弧焊焊缝坡口的基本形式和尺寸
- GB/T 1804—92 一般公差 线性尺寸的未注公差
- GB 3098.1—82 紧固件机械性能 螺栓、螺钉、螺柱
- GB 3098.2—82 紧固件机械性能 螺母
- GB 3098.6—86 紧固件机械性能 不锈钢螺栓、螺钉、螺柱和螺母
- GB 3274—88 碳素结构钢和低合金结构钢热轧厚钢板和钢带
- GB 3280—92 不锈钢冷轧钢板
- GB 3323—87 钢熔化焊对接接头射线照相和质量分级
- GB 4237—92 不锈钢热轧钢板
- GB 6653—94 焊接气瓶用钢板
- GB 6654—96 压力容器用碳素钢和低合金钢厚钢板
- GB 8163—87 输送流体用无缝钢管
- GB 9948—88 石油裂化用无缝钢管