



中华人民共和国国家标准

GB/T 16749—2018
代替 GB/T 16749—1997

压力容器波形膨胀节

Bellows expansion joints for pressure vessel

2018-09-17 发布

2019-04-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 通用要求	3
5 结构、分类与标记	9
6 材料	11
7 设计计算	14
8 制造	36
9 检验与验收	42
10 检验规则	45
11 出厂要求	46
12 贮存与安装	46
附录 A (资料性附录) 膨胀节波形参数	48
附录 B (资料性附录) 常用波纹管材料及近似对照	52

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 16749—1997《压力容器波形膨胀节》。与 GB/T 16749—1997 相比,除编辑性修改外主要技术变化如下:

- a) 扩大了标准的适用范围:
 - 通过引用标准的方式,纳入有色金属材料波形膨胀节(见第 2 章、4.1.2、6.2.1 和 6.2.4);
 - 增加了波形膨胀节波形与结构,提高了设计参数,扩大了标准的适用范围(见 1.2 和 5.1, 1997 年版 1.2,1.3 和 4.1.1)。
- b) 修订或增加了波形膨胀节设计计算和厚度限制的规定:
 - 修订了无加强 U 形单层或多层波纹管及带直边波形膨胀节的设计计算(见第 7 章,1997 年版第 6 章);
 - 增加了加强 U 形、 Ω 形单层或多层波纹管设计计算(见第 7 章);
 - 增加了波形膨胀节焊接接头分类、焊接接头高温强度降低系数(见 4.3.1 和 4.3.3);
 - 增加了由波纹管几何形状对轴向位移(轴向拉伸或轴向压缩)限制的规定(见 7.8.1);
 - 增加了压力容器波形膨胀节的波形结构及厚度范围要求(见 5.1 和 7.2.1)。
- c) 修订了波形膨胀节制造、检测与验收要求:
 - 提出波形膨胀节通用要求,明确选材、焊接、无损检测的基本要求(见第 6 章、8.2、8.5.1 和 8.5.2,1997 年版第 5 章、7.2、7.5.1.1 和 7.5.1.2);
 - 修订了 U 形波的尺寸公差;增加了 Ω 波的尺寸公差;针对不同的焊接接头提出焊接、无损检测方法、无损检测比例、合格级别及波纹管热处理规定(见 8.7、8.5.3、8.5.4、8.5.5、8.5.6 和 8.3,1997 年版 7.5.2、7.5.3、7.5.4 和 7.3);
 - 修订了波纹管厚度成形减薄量的规定(见 4.4 和 8.7.1.1,1997 年版 3.3);
 - 在原标准无损检测胶片感光(RT)的基础上,增加了 X 射线计算机辅助成像检测(见 8.5.3 和 8.5.5.1);
 - 增加了波纹管与端管(或设备壳体)连接方式(见 4.3.1.3)。
- d) 增加了术语和定义、修订了用户、设计、制造等各方的资格与职责要求(见第 3 章、4.2.1 和 4.2.2,1997 年版 3.1)。
- e) 修订了波纹管型式与膨胀节标记(见 5.2,1997 年版 4.2.2)。
- f) 修订了附录内容:
 - 将附录 A 内容修改为:波纹管波形参数(见附录 A,1997 年版附录 A);
 - 删除原标准附录 B(见 1997 年版附录 B);
 - 增加了波纹管常用材料及近似对照内容(见附录 B)。

本标准由全国锅炉压力容器标准化技术委员会(SAC/TC 262)提出并归口。

本标准起草单位:合肥通用机械研究院有限公司、中国特种设备检测研究院、中国石化工程建设有限公司、中国寰球工程公司、浙江工业大学、南京晨光东螺波纹管有限公司、南京三邦新材料科技有限公司、秦皇岛市泰德管业科技有限公司、石家庄巨力科技有限公司。

本标准主要起草人:蔡善祥、寿比南、朱国栋、崔军、郭鹏举、陈朝晖、徐小龙、邢宪宁、卢志明、朱金花、

GB/T 16749—2018

陈立苏、黄文凌、周景蓉、陈四平、朱惠红。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB 150—1989；

——GB/T 16749—1997。

压力容器波形膨胀节

1 范围

1.1 本标准规定了压力容器波形膨胀节(以下简称波形膨胀节)的术语和定义、通用要求、分类和标记、材料、设计、制造、检验与验收、检验规则、出厂要求、贮存与安装。

1.2 本标准规定的压力容器波形膨胀节适用于:

- a) 压力容器用无加强 U 形、加强 U 形或 Ω 形,承受内压或外压的单层或多层波形膨胀节,其中波纹管符合 7.2.1 的规定。
- b) 设计压力不大于 12 MPa。
- c) 设计温度适用以下条件:
 - 1) 钢材不超过 GB/T 150.2—2011 列入材料的允许使用温度范围;
 - 2) 其他金属材料按相应引用标准中列入材料的允许使用温度确定。
- d) 公称直径不大于 4 000 mm。
- e) 设计压力(MPa)与公称直径(mm)的乘积不大于 2.7×10^4 。

1.3 超出 1.2 所述范围的波形膨胀节,可参照本标准进行制造。

1.4 本标准不适用于下列波形膨胀节:

- a) 直接火焰加热用波形膨胀节;
- b) 非金属波形膨胀节;
- c) 核能装置中存在中子辐射损伤失效风险的波形膨胀节。

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—2011(所有部分) 压力容器

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 1800.1—2009 产品几何技术规范(GPS) 极限与配合 第 1 部分:公差、偏差和配合的基础

GB/T 1800.2—2009 产品几何技术规范(GPS) 极限与配合 第 2 部分:标准公差等级和孔、轴极限偏差表

GB/T 3098.1 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱

GB/T 3098.2 紧固件机械性能 螺母

GB/T 3098.6 紧固件机械性能 不锈钢螺栓、螺钉和螺柱

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 3621 钛及钛合金板材

GB/T 3880(所有部分) 一般工业用铝及铝合金板、带材