



中华人民共和国国家标准

GB/T 32074—2015

无损检测 氨泄漏检测方法

Non-destructive testing—Test method for ammonia leak testing

2015-10-09 发布

2016-06-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国无损检测标准化技术委员会(SAC/TC 56)提出并归口。

本标准起草单位:中国特种设备检测研究院、河北省锅炉压力容器监督检测研究院、南京市锅炉压力容器检验研究院、河南省锅炉压力容器安全检测研究院、济南市特种设备检验研究院、大连市锅炉压力容器检验研究院、安徽华夏高科技开发有限责任公司。

本标准主要起草人:秦先勇、沈功田、景为科、高广兴、张君娇、沈永娜、苑一琳、胡振龙、侯旭东、业成、王发现、韩立柱、于德凯、李寰、王丽娜、方学锋、张海营、李丰、熊群峰。

无损检测 氨泄漏检测方法

1 范围

本标准规定了氨泄漏检测方法和结果评价。

本标准适用于在制和在用可密闭设备的氨泄漏检测,可以用来检测泄漏并确定泄漏部位。

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 9445 无损检测 人员资格鉴定与认证

GB/T 12604.7 无损检测 术语 泄漏检测

GB/T 20737 无损检测 通用术语和定义

3 术语和定义

GB/T 12604.7 和 GB/T 20737 界定的术语和定义适用于本文件。

4 方法概要

氨泄漏检测技术,是利用氨的渗透性来检测充氨设备泄漏的方法,具有较高的灵敏度,能检测出从一些微小开口较高压力一侧,向低压一侧渗透的氨气,并确定泄漏的位置。氨泄漏检测包括如下三种方法:

- a) 充入 100% 氨气法,此法常用于被检设备的充氨空间不大、所充氨气的压力较低、并能将其抽真空,真空度约为 93.7 kPa 的情况下的泄漏检测;
- b) 充入 10%~30% (体积分数) 氨气法,此法常用于被检设备的充氨空间较大,且不易达到 93.7 kPa 的真空或达到真空要求成本较高的情况下的泄漏检测;
- c) 充入 1% (体积分数) 氨气法,此法常用于被检设备的充氨空间很大的情况。

5 安全要求

本章没有列出进行检测时所有的安全要求,使用本标准用户应在检测前建立安全准则。

检测过程中的安全要求至少包括如下要素:

- a) 检测人员应遵守检测现场的安全要求,根据检测地点的要求穿戴防护工作服和佩戴有关防护设备;
- b) 氨是易燃、易爆气体,其爆炸极限为 15%~18% (体积分数),检测现场应做好防静电等防火和防爆措施;
- c) 氨气有毒,检测人员和现场应做好防毒和隔离操作措施;
- d) 使用的电子仪器应具有防火防爆功能;

- e) 在高空进行操作时,应考虑人员、检测设备器材坠落等因素,并采取必要的保护措施;
- f) 在检测环境为低温、高温等极端条件下,应考虑人员冻伤、烫伤、中暑等因素,并采取必要的保护措施;
- g) 如果存在其他有毒有害气体等可能损害人体的各种环境因素,在实施检测时,应仔细加以辨识,并采取必要的保护措施。

6 人员要求

采用本标准进行检测的人员应按 GB/T 9445 的要求或有关主管部门的规定取得相应无损检测人员资格鉴定机构颁发或认可的泄漏检测等级资格证书,从事相应资格等级规定的检测工作。

7 检测工艺规程

7.1 从事氨泄漏检测的单位应按本标准的要求制定检测工艺规程,其内容至少应包括如下内容:

- a) 适用范围;
- b) 引用标准、法规;
- c) 人员资格;
- d) 设备和器材;
- e) 检测条件(温度、气体或浓度等);
- f) 检测压力和保压时间;
- g) 检测表面准备;
- h) 检测时机;
- i) 检测工艺和检测技术;
- j) 结果的评定;
- k) 记录表格和保存;
- l) 报告格式和要求;
- m) 编制、审核和批准人员;
- n) 编制日期。

7.2 重要因素包括如下内容:

- a) 检测设备型号;
- b) 氨气浓度;
- c) 表面状况;
- d) 表面温度(检测期间被检设备的最低温度应不低于水压、耐压试验的相关规定,检测时的最高或最低温度应与检测方法相一致);
- e) 人员技能要求(必要时)。

7.3 一般因素包括如下内容:

- a) 标准漏孔型号;
- b) 检测压力;
- c) 压力表;
- d) 温度表;
- e) 保压时间;
- f) 验收准则;
- g) 人员资格。

7.4 当重要因素发生变化时,工艺规程应重新编制和验证。

8 检测设备和器材

8.1 压力表

8.1.1 量程

压力表的量程应在检测压力的 1.5~4 倍的范围内,宜为预期最大检测压力的 2 倍左右。

8.1.2 精度

除非另有规定外,泄漏检测用压力表的精度不得低于 1.6 级。

8.1.3 位置

当泄漏检测采用刻度指示式压力表时,应能使检测人员在全过程中易于观察到这些压力表的指示值。对于规定需要用多个压力表的大型承压设备或被检系统,推荐采用可记录式压力表,以替代多个指示式压力表中的一个。

8.1.4 校准

压力表至少应每 12 个月校准 1 次。

使用的压力表,其测得的结果应能符合所标明的精度,有理由认为检测结果有误时,应重新校准压力表。

8.2 温度测量装置

温度测量装置应按相关要求进行了校准。

8.3 显色剂

显色剂可采用酚酞试剂(也可用石蕊试剂)。酚酞试剂的配方为 1% 的酚酞、99% 的酒精和水,在没有特殊要求情况下,建议采用 1% 的酚酞、49% 的酒精和 50% 的水。

8.4 预处理设备

预处理设备包括:

- a) 真空泵或热风枪(如果有必要使容器变干燥);
- b) 喷枪(如果不使用喷雾清洗);
- c) 氨敏感检测仪(用来检测污染面积)。

8.5 安全装置

安全装置包括:

- a) 安全面具(能覆盖嘴和鼻子);
- b) 氨监测仪;
- c) 防毒面具。

9 检测程序

9.1 检测前的准备

9.1.1 表面准备

被检测设备表面应当无油液、油脂、油漆以及其他可能妨碍检测的污物。如果采用液体来清洁设备或是在泄漏检测前进行液压试验和气液组合压力试验,则被检测设备在检测前应充分干燥。

9.1.2 密封

检测前,应使用塞子、盖板、密封蜡、粘合剂或其他能在检测后易于完全去除的合适材料把所有的孔加以密封,密封材料在检测时不应影响示踪气体的浓度。

9.1.3 检测温度

被检测设备在检测时的最低温度,应符合相关要求对被检设备进行水压、液压气动或气压等试验的规定。检测时的最低或最高温度不应超过所采用泄漏检测方法或技术要求所允许的温度。

9.2 预泄漏检测

在检测之前,可进行预泄漏检测,以检出和消除较大的泄漏,检测过程中不得封住或遮蔽被检测设备上可能存在的泄漏。

9.3 检测时机

除非另有规定,泄漏检测宜在液压试验和气液组合压力试验之前进行。若验收方认为必要,可在液压或液压气动试验之后再进行一次泄漏检测。未经设计计算确认不应抽真空。

9.4 检测

9.4.1 检测场所

需检测的设备,如有可能,应避免通风,或者处于不会因通风而使所要求灵敏度降低的场所。

9.4.2 充入 100%(体积分数)氨气法

9.4.2.1 示踪气体浓度

氨示踪气体的浓度在检测压力下,应为 100%(体积分数)。

9.4.2.2 检测压力

充入氨气,使压力达到 2 kPa~3 kPa 为止(为了提高检测效果,充氨压力可以提高到 3 kPa 以上,但此时应考虑被检设备的失稳)。

9.4.2.3 保压时间

检测之前,检测压力应至少保持 12 h。

9.4.3 充入 10%~30%(体积分数)氨气法

9.4.3.1 示踪气体浓度

氨示踪气体的浓度在检测压力下,应为 10%~30%(体积分数)。且充气空间中氧含量小于或等于

0.5%，以免形成氨气和空气的爆炸混合物[其爆炸极限为15%~18%(体积分数)]。

9.4.3.2 检测压力、示踪气体浓度与保压时间对应关系

检测压力、示踪气体与保压时间对应关系如表1所示，且最大检测压力不应超过设计压力。

表1 检测压力、示踪气体与保压时间对应关系

检测压力/MPa	0.15	0.3	0.6	1.0
示踪气体浓度/%	30	20	15	10
保压时间/h	15	12	6	4

9.4.4 充入1%(体积分数)氨气法

9.4.4.1 示踪气体浓度

氨示踪气体的浓度在检测压力下，应为1%(体积分数)。

9.4.4.2 检测压力

充入氨气，使压力达到设计压力。

9.4.4.3 保压时间

检测之前，检测压力应至少保持10 min。

9.5 泄漏显示

涂敷有显示剂的试纸或试布颜色发生变化时，就表示被检测区域中有泄漏点。

10 结果评价

10.1 泄漏

除规范、标准或合同另有规定外，若未观察到被检区域涂敷有显色剂的试纸或试布颜色发生变化，则该被检测的区域应可验收。

10.2 返修和重新检测

当检测出不能验收的泄漏时，应对泄漏的位置予以标记，然后将被检设备降压，按规范、标准或其他要求对泄漏处进行返修。所有经返修的部位，应按本标准的要求重新检测。

11 记录和报告

11.1 记录

应按检测工艺规程的要求记录检测数据或信息，并按法规、标准和(或)合同要求保存所有记录。

11.2 报告

检测报告应至少包括如下内容：

- a) 委托单位；
- b) 工艺规程编号和版本；

- c) 被检设备的名称、编号、制造单位、设计载荷、温度、介质、最高工作载荷、材料牌号、公称壁厚和几何尺寸等；
 - d) 采用的方法或技术；
 - e) 检测方法或技术方案的示意图(必要时)；
 - f) 检测仪器、标准泄漏孔和材料识别号；
 - g) 压力表的型号、量程、精度和编号；
 - h) 温度测量设备及其编号；
 - i) 检测工况、示踪气体和气体浓度；
 - j) 检测压力和保压时间；
 - k) 检测结论；
 - l) 检测人员、报告编写人和审核人签字及资格证书编号；
 - m) 检测日期。
-