

ICS 81.140.90  
Q 78

# DB 12

天 津 市 地 方 标 准

DB12/T 761—2018

---

## 在用涉氨压力管道定期检验与评定

Periodic inspection and evaluation of in-service ammonia pressure piping

2018 - 01 - 17 发布

2018 - 03 - 01 实施

---

天津市市场监督管理委员会 发布

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的要求编写。

本标准由天津市市场和质量管理委员会提出并归口。

本标准起草单位：天津市特种设备监督检验技术研究院、天津市滨海新区塘沽特种设备监督检验所、天津大学材料学院。

本标准的主要起草人：司永宏、郝博、李卫星、祖宁、刘恽欢、刘晨曦、张胜利、靳世旭、刘宏臣、王恒、高宏、刘子方、牛卫飞、王泽军、萧艳彤。

# 在用涉氨压力管道定期检验与评定

## 1 范围

本标准规定了在用涉氨压力管道定期检验的一般规定，检验项目及方法，缺陷处理及安全状况等级评定，记录与报告等内容。

本标准适用于以氨为介质的制冷装置中的压力管道。其他介质的制冷装置中的压力管道定期检验可参照本标准。

本标准不适用于冷却间、冻结间、冷藏间、冰库等冷间内设置的蒸发排管、其他形式的蒸发或冷交换设备及设备本体范围的管道

## 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。

NB/T 47013.11 承压设备无损检测第11部分：X射线数字成像检测  
国质检锅[2003]108号 在用工业管道定期检验规程(试行)

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**涉氨压力管道 ammonia pressure piping**

以氨为介质的制冷系统中的压力管道，包括制冷系统中输送氨介质的液相管和气相管。

### 3.2

**在线检验 online inspection**

在运行条件下对在用涉氨压力管道进行的检验。

### 3.3

**全面检验 overall inspection**

按一定的检验周期对在用涉氨压力管道停车期间进行的全面检验。

### 3.4

**X射线数字成像 X-ray digital radiography**

X射线穿透工件经光电探测器采集转换为数字信号输入计算机处理显示图像的一种成像方法。

## 4 一般规定

### 4.1 基本要求

4.1.1 从事在用涉氨压力管道检验的单位和检验人员，应取得相应检测资格并履行以下义务：

a) 应在认可的资格范围内从事涉氨压力管道的检验工作；

- b) 接受特种设备安全监察部门的监督检查和业务指导；
- c) 保证检验质量，并对检验的结果负责。

4.1.2 在用涉氨压力管道定期检验分为在线检验和全面检验。

## 4.2 在线检验

4.2.1 在线检验每年至少一次。

4.2.2 在线检验工作由使用单位进行或委托给具有压力管道检验资格的单位。使用单位应制定在线检验管理制度，从事在线检验工作的检验人员须经专业培训，并报天津市级特种设备安全监察部门备案。使用单位根据具体情况制定检验计划和方案，安排检验工作。

4.2.3 在线检验一般以宏观检查和安全保护装置检验为主，必要时进行测厚检查和电阻值测量。管道的下述部位一般为重点检查部位：

- a) 压缩机、泵的出口部位；
- b) 补偿器、三通、弯头(弯管)、大小头、支管连接及介质流动的死角等部位；
- c) 支吊架损坏部位附近的管道组成件以及焊接接头；
- d) 曾经出现过影响管道安全运行的问题的部位；
- e) 处于生产流程要害部位的管段以及与重要装置或设备相连接的管段；
- f) 工作条件苛刻及承受交变载荷的管段；
- g) 保冷层的破损部分；
- h) 阀门和法兰是否结霜，泄漏。

## 4.3 全面检验

4.3.1 全面检验的检验周期执行《在用工业管道定期检验规程》(试行)(以下简称《工业管道检规》)的要求。

4.3.2 属于下列情况之一的涉氨压力管道，应适当缩短检验周期：

- a) 新投用的(首次检验周期)；
- b) 发现应力腐蚀或严重局部腐蚀的；
- c) 承受交变载荷，可能导致疲劳失效的；
- d) 在线检验中发现存在严重问题的；
- e) 检验人员和使用单位认为应该缩短检验周期的。

4.3.3 检验单位和检验人员应做好检验的安全防护工作，严格遵守使用单位的安全生产制度。

4.3.4 使用单位负责制定在用涉氨压力管道全面检验计划，安排全面检验工作，按时向负责其压力管道使用登记的安全监察机构或其委托的检验单位申报全面检验计划和向检验单位申报全面检验。

4.3.5 使用单位应进行全面检验的现场准备工作，确保所提供检验的管道处于适宜的待检验状态；提供安全的检验环境，负责检验所必需的辅助工作(如拆除保温、搭脚手架、打磨除锈、配起重设施、提供检验用电、水、气等)，并协助检验单位进行全面检验工作。

## 5 检验项目及方法

5.1 涉氨压力管道的在线检验、全面检验一般应按照《工业管道检规》进行。对于确实无法停机的系统，在确保人员安全的情况下，可以在不停机的状态下进行以下检验项目替代全面检验：

- a) 资料审查；
- b) 宏观检验；
- c) 高低压侧的剩余壁厚抽查、埋藏缺陷用 X 射线数字成像检测技术抽查；

- d) 安全附件检查。
- 5.2 有以下情况之一的，应对涉氨压力管道对接焊接接头进行埋藏缺陷检测：
- 宏观检查发现有缺陷的管道，认为需要进行焊接接头埋藏缺陷检测的；
  - 宏观检查发现由于基础沉降不一致而导致管道活动受到制约，其制约点附近管道的对接焊接接头。
- 5.3 对对接焊接接头进行埋藏缺陷检测时，高压侧管道一般应采用射线检测，检测标准允许时也可采用超声检测方法。低压侧管道埋藏缺陷的检测可以采用射线检测或 X 射线数字成像检测技术、超声检测。检测比例应符合《工业管道检规》要求。
- 5.4 对于低压侧埋藏缺陷、剩余壁厚抽查，应重点对高风险的、具备作业空间的管道，进行适当比例的抽查。
- 5.5 有保冷层的涉氨压力管道，应对保冷层存在破损、脱落、跑冷等现象的部位进行壁厚检测；保冷层完好的，必要时采用 X 射线数字成像检测技术进行壁厚检测。
- 5.6 对于 X 射线数字成像检测技术，缺陷的识别与评定可采用人工识别或计算机辅助识别方法，人工识别可通过系统软件工具对图像进行线性拉伸来改变图像显示的灰度范围，达到人眼识别的最佳效果。
- 5.7 X 射线数字成像检测技术几何尺寸的测量包括管道管径、壁厚和焊接缺陷的几何尺寸测量。应通过系统软件对缺陷的几何尺寸进行测量，测量公式可参考式（1）：

$$S = \delta \times NS \dots\dots\dots (1)$$

式中：

S ——几何尺寸；

$\delta$  ——几何尺寸因子；

NS ——由计算机测量缺陷图像尺寸得到的像素个数。

在缺陷测量前，可结合实际检测要求，在实际检测条件下，采集已知尺寸试件的 X 射线数字图像对其几何尺寸进行标定，几何尺寸因子的计算参见式（2）：

$$\delta = L/Ni \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$\delta$  ——几何尺寸因子（mm/pixel）；

L ——标定所用试件的尺寸（mm）；

Ni ——由计算机测量标定用试件图像尺寸得到的像素个数。

- 5.8 缺陷深度的测量可采用对比试块，得到不同深度（厚度）与图像灰度的变化规律，由系统软件计算实现。对于带保冷层的液氨管道对比试块应考虑液氨和保冷层灰度对检测的影响。

## 6 缺陷处理及安全状况等级评定

- 6.1 根据检测结果，按照《工业管道检规》第四章的有关规定判断缺陷是否超标。
- 6.2 应采用如下方法之一对在检验中发现的超标缺陷进行处理：
- 修复处理消除缺陷；
  - 采用《工业管道检规》第四章安全评定的方法，确认缺陷是否影响管道安全运行到下一检验周期。
- 6.3 缺陷修复前，使用单位应制定修复方案，相关文件记录应存档。缺陷的修复应按有关规范的要求进行。缺陷修复后，由原检验单位确认合格后，管道方可投入使用。
- 6.4 在用涉氨压力管道的缺陷安全评定必须由具有相应检验资质的单位进行，涉氨压力管道安全评定单位应对评定结果负责。
- 6.5 同时符合以下条件的在用涉氨压力管道，安全状况等级可评定为 3 级：

- a) 由使用单位书面承诺该压力管道自安装到受检之日未发生安全事故，并制定安全监控措施；
- b) 管子材料为 10、20、16Mn 或材料检验的硬度测定值在 HB156 以下；
- c) 低温侧管道未焊透深度与管道实测壁厚之比小于 0.6，且缺陷底部最小壁厚 $\geq 2\text{mm}$ ；
- d) 支吊架布置合理（支吊架布置合理不带来异常应力）；
- e) 管系整体结构符合设计要求。

## 7 记录与报告

7.1 X 射线数字成像检测记录和报告的要求应符合 NB/T 47013.11 的要求。

7.2 在用涉氨压力管道定期检验记录和要求及报告出具时效应符合《工业管道检规》的要求。

---