

DB37

山东省地方标准

DB37/T1027—2008

立式金属储油罐在线检验规程

2008-12-02 发布

2008-12-15 实施

山东省质量技术监督局 发布

前 言

本标准由山东省质量技术监督局提出。

本标准起草单位：山东省特种设备检验研究院。

本标准主要起草人：曹怀祥、祝卫国、袁涛、王春茂。

立式金属储油罐在线检验规程

1 范围

本标准规定了用于存储原油、成品油的立式金属储油罐在线检验方法，储罐建成后 15 年内或在用储罐开罐检验后 10 年内可应用本方法进行在线检验，在这一时间段内该在线检验结果可代替开罐检验。储存其他介质的立式金属储罐也可参考使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB/T 12604. 4-1990 无损检测术语 声发射检测
- GB 50341-2003 立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范
- GB 50128-2005 立式圆筒形钢制焊接油罐施工及验收规范
- JB/T 4730-2005 承压设备无损检测
- JB/T 4735-1997 钢制焊接常压容器
- JB/T 10764-2007 无损检测 常压金属储罐声发射检测及评价方法
- SY/T 5921-2000 立式圆筒形钢制焊接原油油罐修理规程
- API Std653-2001 储罐的检验、修理、更换和重建

3 术语和定义

3.1

在线检验

在不开罐、不清罐的情况下对立式金属储油罐进行的定期检验。

4 符号

符号见表 1。

表 1

编号	名称	符号	定义	说明
4-1	厚度	t_j	罐壁计算厚度	按照 GB 50341-2003 中 6.3 确定
4-2	厚度	t_s	罐壁实测最小平均厚度	
4-3	厚度	t_l	罐壁局部腐蚀区的实测最小平均厚度	
4-4	厚度	t_2	罐壁实测最小厚度	
4-5	速率	N	储罐腐蚀速率	

5 检验检测人员

- 5.1 检验人员资质、数量应能满足检验工作量的要求。
- 5.2 检验人员要求掌握一定的储罐知识，具有现场检验经验。
- 5.3 无损检测人员应按规定取得国家无损检测人员资格鉴定机构颁发或认可的无损检测等级资格证书，从事相应资格等级规定的检验工作。

6 检验周期

6.1 确定储罐检验的周期必须考虑以下因素：

- 介质的性质；
- 腐蚀裕量和腐蚀速率；
- 防腐系统；
- 泄漏探测系统；
- 是否具有双层底或防逸出隔板；
- 建造、修理的方法和材料；
- 储罐位置，如隔离的或高危险区的；
- 对大气或水污染的潜在危险；
- 运行方式的改变（如填充循环频率）；
- 宏观检查结果；
- 历次检验的情况；
- 法规要求。

6.2 检验周期(T)不应超过表 2 规定的年限。

表 2

检验周期 年	储罐的腐蚀 速率未知	储罐的腐蚀 速率已知
	$T \leq 3$	$T \leq (t_r - t_c) / 2N$, 且 $T \leq 5$

7 检验前准备工作

7.1 检验人员在检验前，一般应审查下列内容和资料：

- 设计资料，包括罐体图纸、罐基图纸、相关附加图纸；
- 施工资料；
- 竣工验收资料；
- 使用运行资料，至少包括最近一年的液位记录；
- 维修保养资料和事故资料；
- 历次检验报告。

7.2 需要进行检验的表面，特别是腐蚀部位和可能产生裂纹性缺陷部位，应彻底清扫干净。

7.3 检验用灯具和工具的电源电压，应符合相关规定。

7.4 罐底声发射检测时，应设置隔离带，悬挂明显标志，检测期间禁止无关人员靠近被检测设备。配备必要的消防、急救设备。准备声发射检测设备独立使用的 220V 交流电源和其它设备使用的必要的电源，所准备的电源应加设漏电保护装置及消弧装置。

8 宏观检查

8.1 结构

8.1.1 测量罐壁铅垂的允许偏差，不应大于罐壁高度的 0.4%，且不应大于 50mm。

8.1.2 测量底层罐壁板的铅垂允许偏差，不应大于 3mm。

8.1.3 测量罐壁的局部凹凸变形，应符合表 3 要求。

表 3

板厚 δ mm	罐壁的局部凹凸变形 mm
$\delta \leq 25$	≤ 13
$\delta > 25$	≤ 10

8.2 基础

- 8.2.1 基础不应有断裂、剥落、裂纹等缺陷。
- 8.2.2 基础下面不应有空洞，罐底边缘不应有植物根。
- 8.2.3 检查沿罐底周边的沉陷，沉陷评定按 SY/T5921—2000 附录 A 进行。
- 8.2.4 不应有堆积垃圾、草木等杂物。

8.3 罐壁

- 8.3.1 各种标记及铭牌应完好。
- 8.3.2 保温层应无脱落、破损、开裂、渗水，保护板表面无严重锈蚀。
- 8.3.3 壁板分散点蚀的最大深度不得大于原设计壁板厚度的 20%，且不得大于 3mm；点蚀数大于 3 个，且任意两点间最大距离小于 50mm 时，可视为密集点蚀，密集点蚀的最大深度不得大于原设计壁板厚度的 10%。
- 8.3.4 防腐层不应有鼓包、粉化、脱落。

8.4 罐顶

8.4.1 盖板

- 防腐层不应有破损；
- 盖板上不得有穿透性孔洞及裂纹。

8.4.2 顶盖排水

顶盖不得有静水。

8.5 储罐附件

- 8.5.1 中央排水管应灵活好用，无堵塞、渗漏现象。
- 8.5.2 量油管、倒油管的不直度和垂直度偏差均不得大于 15mm，附件应转动灵活，浮船升降无卡阻。
- 8.5.3 浮顶支柱无偏斜和损坏，并能起到支撑作用。
- 8.5.4 浮顶密封装置（包括一次密封、二次密封）无损坏，并能起到密封作用。
- 8.5.5 挡雨板和泡沫板应完好。
- 8.5.6 刮蜡板和罐壁贴合紧密、无翘曲、无损坏。
- 8.5.7 紧急排水装置无堵塞、渗漏现象，并有防倒溢功能。
- 8.5.8 罐顶安全阀、呼吸阀、通气阀完好无损，开关正常，阻火器清洁无堵塞。
- 8.5.9 罐前阀灵活好用，密封部位无泄漏。
- 8.5.10 静电接地、防雷设施齐全完好，导电性能符合安全技术要求。
- 8.5.11 消防设施、喷淋装置完好。

9 超声波测厚

9.1 测厚采用超声波测厚仪，用图示标出测点的详细位置。

9.2 测量部位

- 9.2.1 罐壁板、罐顶板。
- 9.2.2 重点检测易腐蚀、易冲蚀、制造工艺减薄、变形、修磨后的部位及壁厚小于原设计的部位。
- 9.2.3 重点检查局部腐蚀区。
- 9.2.4 外观检查发现的可疑部位增加测厚点。

9.3 测量数量

- 9.3.1 在设备和人力可能的条件下，以能较准确地反映被测板的实际平均厚度为原则，根据储罐不同部位的不同情况确定。
- 9.3.2 一般情况下，一个检测区（一块板或一块板上的一个局部区域）用超声波测厚仪检测，检测点数不应少于 5 个。当平均减薄量大于设计厚度的 10% 时，检测点应加倍。

9.4 评定

9.4.1 各圈壁板的实测最小平均厚度应满足：

$$t_s \geq t_j + 2NT$$

9.4.2 各圈壁板上局部腐蚀区的最小平均厚度 t_1 (t_1 计算方法遵照 API Std653-2001 中 4.3.2 确定)、最小厚度 t_2 应满足：

$$t_1 \geq t_j + 2NT$$

$$t_2 \geq 0.6(t_j + 2NT)$$

9.4.3 依据检测结果，对罐顶盖板进行整体强度和稳定性计算，计算结果应符合设计要求。

10 无损检测

10.1 罐壁

10.1.1 对罐壁外表面进行无损检测抽查，工艺及评定遵照 JB/T 4730.4-2005 或 JB/T 4730.5-2005。重点检查下列部位：

- 罐壁底圈板的纵焊缝和环焊缝；
- 接管部位角焊缝；
- 应力集中部位、变形部位；
- 补焊区、工卡具焊迹、电弧损伤处；
- 外观检验发现有可疑的焊缝。

10.1.2 对罐下部壁板纵焊缝进行超声检测抽查，重点抽查宏观检查或表面无损检测发现有缺陷的部位，工艺及评定遵照 JB/T 4730.3-2005。

10.1.3 对罐壁母材宜采用声发射检测方法进行整体性检测，检测工艺及评价方法遵照 JB/T 10764-2007。

10.2 罐底

对罐底板进行声发射检测，以判断罐底是否严重腐蚀和泄漏，检测工艺及评价方法遵照 JB/T 10764-2007，可代替开罐罐底检测。

11 防腐层性能测定

防腐层厚度、绝缘电阻、附着力和漏点检测应达到原设计要求。

12 报告

检验报告应包括以下内容：

- 产品名称、编号、设计单位、制造单位、制造日期、投用日期、材质、容积、内径、高度、介质、罐顶形式；
- 原始资料情况；
- 依据、参考标准；
- 历次检验情况；
- 检验情况总结；
- 宏观检查结果；
- 测厚结果；
- 无损检测报告；
- 结论；
- 检验日期、参加检验人员、报告人签字和资格证书编号。