

湖 南 省 地 方 标 准

DB 43/T 2513—2022

固定式钢制常压危险化学品储罐检验规范

Specification for inspection of fixed steel atmospheric hazardous
chemical storage tanks

2022 - 12 - 09 发布

2023 - 03 - 09 实施

目 次

前言..... III

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 总则..... 1

5 年度检查..... 2

6 定期检验..... 2

7 检验报告..... 6

附录 A（资料性） 固定式钢质常压危险化学品储罐年度检查结论报告..... 8

附录 B（资料性） 固定式钢质常压危险化学品储罐定期检验结论报告..... 9

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由湖南省市场监督管理局提出。

本文件由湖南省特种标准化技术委员会归口。

本文件主要起草单位：湖南省特种设备检验检测研究院。

本文件主要起草人：廖建良、何英杰、阮兴龙、陈家斌、钱斯强、林稳、张林、文胜、刘小平、杨文涛。

4.4 检验人员应为取得压力容器检验人员资格证和相关无损检测资格证的人员。

4.5 实施 RBI 的按相关标准规范进行。

5 年度检查

5.1 使用单位每年对所使用的危化品储罐至少进行 1 次年度检查，年度检查按照本规则 5.3 的要求进行。

5.2 定期检验可代替当年的年度检查。

5.3 年度检查至少包括危化品储罐安全管理情况检查、危化品储罐本体及其运行状况检查和危化品储罐安全附件及仪表检查等。

5.3.1 危化品储罐安全管理情况检查的主要内容如下：

- a) 危化品储罐的安全管理制度是否齐全有效；
- b) 危化品储罐设计、安装、检验等归档资料是否齐全并且符合要求；
- c) 日常运行记录、维护保养记录、安全检查记录是否符合要求；
- d) 上次检验、检查报告中所提出的问题是否解决。

5.3.2 危化品储罐本体及其运行状况检查的主要内容如下：

- a) 危化品储罐的铭牌、漆色、标志、标注是否符合有关规定；
- b) 危化品储罐的本体、接口（阀门、管路）部位、焊接接头等有无裂纹、过热、变形、泄漏、机械接触损伤等。
- c) 本体外表面有无腐蚀变形，保温层是否有破损；
- d) 基础有无下沉、倾斜、开裂，地脚螺栓有无腐蚀、缺失、松动；
- e) 排放（排水、排污）系统是否正常，有无不当排水；
- f) 运行期间是否有超压、超温、超量等现象。

5.3.3 危化品储罐安全附件及仪表检查的主要内容如下：

- a) 压力表、温度计等需要检定校准的安全附件及仪表检定校准合格；
- b) 压力表、液面计、温度计等安全附件及仪表功能完好；
- c) 呼吸阀、紧急切断阀和阻火器等附件功能完好。

5.4 年度检查工作完成后，检查人员根据实际检查情况出具检查报告，作出以下结论意见：

——允许使用，指未发现或者只有轻度不影响安全使用的缺陷；

——监控使用，指发现一般缺陷，经过使用单位采取措施后能保证安全运行，结论中应当注明监控运行需要解决的问题及其完成期限；

——停止使用，指发现渗漏、裂纹等严重缺陷，不能保证危化品储罐安全运行的情况，应当停止运行或者由检验机构进行进一步检验。

6 定期检验

6.1 一般规定

6.1.1 危化品储罐检验机构根据检验检测情况、使用情况和运行情况评定危化品储罐的安全状况。

6.1.2 危化品储罐的检验周期由检验机构根据危化品储罐安全状况并与使用单位协商一致，一般每 6 年至 9 年检验一次。介质腐蚀速率低于 0.1mm/年，确认危化品储罐腐蚀轻微或者衬里完好的，其检验周期由使用单位和检验机构协商确定，可适当延长，最长不超过 12 年。

6.1.3 在使用过程中，如遇到下列情况应提前进行检验：

- a) 发现有严重腐蚀、损伤的；
- b) 改变使用介质，并且可能造成腐蚀现象恶化的；
- c) 发生火灾或其它影响安全使用事故的；
- d) 停用时间超过一年，重新使用的；
- e) 年度检查为不符合要求的；
- f) 使用单位或者检验机构认为有必要提前进行检验的。

6.2 检验前准备

6.2.1 使用单位和相关辅助单位，应当按照要求做好检验前的技术性处理和检验前的安全检查，确认符合检验工作要求的条件，做好有关的准备工作。检验前，现场至少具备如下条件：

- a) 影响检验的附属部件或者其他物体，应当按检验要求进行清理或者拆除；
- b) 为检验而搭设的脚手架，轻便梯等设施安全牢固（对离地面 2m 以上的脚手架设置安全护栏）；
- c) 需要进行检验的表面，特别是腐蚀部位和可能产生裂纹缺陷的部位，必须彻底清理干净，露出金属本体。进行无损检测的表面应满足 NB/T 47013 的有关规定；
- d) 需要进入危化品储罐内部检验，将内部介质排放、清理干净，用盲板隔断所有液体、气体或蒸气来源，同时设置明显的隔离标志，禁止用关闭阀门代替盲板隔断；
- e) 需要进入盛装易燃、易爆、助燃、毒性或者窒息性介质的危化品储罐内部进行检验，必须进行置换、中和、消毒、清洗，取样分析，分析结果达到有关规范标准规定；取样分析的间隔时间应当符合使用单位有关规定。危化品储罐内部的气体含氧量保持在 19.5%~23.5%，必要时配备通风、安全救护等设施；
- f) 切断与危化品储罐有关的电源，设置明显的警示标志；检验照明用电应使用防爆电筒或电压不大于 12V 的防爆安全灯，引入危化品储罐内的电缆必须绝缘良好，接地可靠。

6.2.2 检验用的设备、仪器和测量工具应当在有效的检定或者校准期内。

6.2.3 检验人员确认现场条件符合检验工作要求后，方可进行检验，并且执行使用单位有关动火、用电、安全防护、安全监护等规定。

6.2.4 检验前，检验机构应当根据危化品储罐的使用情况、损失模式及失效模式，制定检验方案，检验方案由检验机构技术负责人审查批准。对于有特殊情况的危化品储罐的检验方案，检验机构应当征求使用单位的意见。检验人员应当严格按照批准的检验方案进行检验检测工作。

6.3 资料审查

- a) 检验人员应在检验实施前进行资料审查。资料审查主要包括：
- b) 设计资料，包括设计图样、强度计算书、安全设计专篇，危化品储罐基础的设计施工图纸；
- c) 制造资质，制造、安装竣工资料；
- d) 修理和改造记录；
- e) 运行记录、开停车记录、运行条件变化情况及运行中出现异常情况的记录等；
- f) 检验、检查资料；
- g) 其它有关资料。

6.4 检验方法

6.4.1 检验方法

检验方法以宏观检查、壁厚测定、表面无损检测、漏磁检测、声发射检测为主，必要时可以采用埋藏缺陷检测、导静电装置与接地电阻测试、渗漏试验等方法。

6.4.2 宏观检查

宏观检查主要采用目视方法（必要时利用放大镜、检验锤、焊缝尺等辅助仪器设备、测量工具）检查危化品储罐基础，危化品储罐的本体结构、表面情况、防腐保温以及安全附件及仪表等。

6.4.2.1 基础检查，检查危化品储罐基础有无下沉，罐体有无倾斜，散水坡有无破损，沥青封口是否完好。基础沉降观测点及标志是否完好，用水平仪测量并记录沉降量。

6.4.2.2 本体结构检查，包括封头型式及封头与筒体的连接，开孔及补强，焊缝的布置，支承或支座的型式和布置，排放（排空、疏水、排污）装置的设置。

6.4.2.3 外观检查包括危化品储罐的表面情况、焊缝表面成型质量、防腐层、隔热层、衬里等。

6.4.2.4 安全附件及仪表均应符合有关规范要求，有计量要求的应检定合格。

6.4.3 壁厚测定

6.4.3.1 壁厚测定，一般采用超声测厚方法。测定位置应当有代表性，一般情况下，每个检测区不少于5点，根据不同区域的腐蚀情况，可以适当调整测点数量。测定后标图记录，对异常测厚点做详细标记。厚度测点，一般选择以下位置：

- a) 液位经常波动的部位；
- b) 物料进口、流动转向、截面突变等易受腐蚀、冲蚀的部位；
- c) 制造成型时壁厚减薄部位和使用中易产生变形及磨损的部位；
- d) 接管部位；
- e) 罐顶部位；
- f) 宏观检查时发现的可疑部位。

6.4.3.2 对危化品储罐壁厚减薄情况不明时，应有针对性进行多点测量。对于只能进行内部检验的立式圆筒型储罐的底板，在危化品储罐内部测量时应增加一定数量的测点。

6.4.4 表面无损检测

6.4.4.1 铁磁性材料制储罐的表面检测应当优先采用磁粉检测。

6.4.4.2 罐底边缘板的厚度大于或等于8mm，且底圈壁板的厚度大于等于16mm，或屈服强度大于390MPa的任意厚度钢板，应对底圈壁板与罐体的T形接头的罐内角焊缝进行不少于20%的磁粉或渗透检测抽查。

6.4.4.3 屈服强度大于390MPa的钢板或厚度大于25mm的普通碳素结构钢及低合金钢钢板上的接管角焊缝和补强圈角焊缝，应进行不少于20%的磁粉或渗透检测抽查。

6.4.4.4 当检验检测人员认为有必要时，应对罐壁搭接和对接的相交焊缝三个方向200mm范围内的搭接和对接焊缝进行渗透检测或磁粉检测抽查。检测比例由检验检测人员根据具体情况确定。

6.4.4.5 必要时，应当对检验时发现焊缝表面裂纹的部位、检验检测人员认为需要进行焊缝埋藏缺陷检查的部位、使用中出现焊接接头泄漏的部位及其两端延长部位底板的对接焊缝进行超声检测抽查。

6.4.5 漏磁检测

6.4.5.1 铁磁性材料制危化品储罐开罐检验时，宜采用漏磁检测对底板母材上下表面产生的腐蚀和存在的机械损伤等体积性缺陷进行综合性评定；当罐底板带有涂层且涂层不允许破坏时，则应采用漏磁检测对底板上下表面进行腐蚀状态检测。

6.4.5.2 漏磁检测执行 JB/T10765 《无损检测 常压金属储罐漏磁检测方法》。

6.4.5.3 对于发现的超过一定量的腐蚀，应查明其位置、大小、深度及其分布，并标图记录；并采用超声检测等方法确认检测结果。

6.4.6 声发射检测

6.4.6.1 在线检测时，一般应进行底板腐蚀状态声发射检测，以确定底板的腐蚀程度，从而决定是否进行维修。

6.4.6.2 声发射检测执行 JB/T10764 《无损检测 常压金属储罐底板声发射检测及其评价方法》。

6.4.6.3 危化品储罐首次检验不宜采用声发射在线检测。储罐相连两个检验周期不宜连续采用声发射在线检测。对于有牺牲阳极的危化品储罐，因牺牲阳极对声发射检测信号的干扰，不宜采用声发射在线检测。

6.4.7 导静电装置与接地电阻测试

6.4.7.1 储存易燃易爆危险液体的危化品储罐当有接地要求时，应对其导静电装置进行检查和测量。重点检查导静电装置完好情况和罐体的接地电阻值是否满足要求。

6.4.7.2 用接地电阻测量仪测量静电接地电阻，测量点应不少于两点。

6.4.8 渗漏试验

6.4.8.1 一般要求

必要时危化品储罐渗漏试验在其他检验项目合格后进行。应根据危化品储罐的设计文件规定或图样要求及储存介质、结构型式、所处场所条件等进行盛水试漏、煤油渗漏试验或真空箱法试验。试验时如有渗漏，应修理后重新试验。

6.4.8.2 盛水试漏

试验前应将焊缝的外表面清除干净，并使之充分干燥，试验的时间应根据观察与检查所需的时间决定，但不应少于1h，试验中危化品储罐应无渗漏。

6.4.8.3 煤油试漏

对不能进行盛水试漏的危化品储罐，可用煤油渗漏试验代替，试验方法如下：将焊缝能够或方便检查的一面清除干净，涂以白粉浆，晾干后，在焊缝另一面涂以煤油，使表面得到足够的润湿，经30min后以白粉上没有油渍为合格。

6.4.8.4 真空箱法试验

对危化品储罐罐底焊缝严密性试验可采用真空箱法进行，试验负压值不得低于53KPa，以无泄漏为合格。

6.5 检验结果评价及处理

6.5.1 对检验中发现的缺陷，应认真分析其产生原因、发展趋势及其对危化品储罐安全运行可能产生的影响。对检验结果进行评价，给出缺陷处理建议及下次检验时间建议。

6.5.2 检验中发现超标缺陷或严重问题时，检验人员应在复核确认后，将检验发现的问题及其处理意见书面通知使用单位。必要时，应提出超标缺陷或问题处理后的复检要求。

6.5.3 宏观检查评价

6.5.3.1 危化品储罐基础有下沉，罐体无倾斜，散水坡无破损，沥青封口完好。基础沉降观测点及标志完好。危化品储罐基础倾斜值不大于 8/1000。设计需要防火涂料的支撑结构其防火涂料完好。

6.5.3.2 危化品储罐主体结构符合设计要求，如果主体结构有较严重的缺陷，可视具体情况扩大表面检测检查范围，如无新产生缺陷，在整体盛水试漏试验合格的情况下可允许使用。

6.5.3.3 宏观检查发现罐体及其焊缝存在裂纹、磨损、损伤等表面缺陷，可用打磨的方法消除，同时要使修磨部位与周围圆滑过渡，打磨后应对打磨处进行磁粉检测或渗透检测。打磨消除缺陷后，对打磨部位应进行测厚检查，以确定剩余厚度。

6.5.3.4 罐体外部防腐层有无脱落、漏涂、泛锈、开裂、起皮、粉化等缺陷。保温层无破损、脱落、潮湿。若发现保温层破损严重时，应检查罐壁腐蚀程度，有腐蚀倾向和产生裂纹可能性的应拆除隔热层进一步检查。

6.5.3.5 安全附件及仪表检查、校验（检定）后确认存在不可修理且影响安全运行的缺陷时，应予以更换。

6.5.4 测厚评价

6.5.4.1 经检查发现罐体局部腐蚀且壁厚明显减薄，应进行测厚检查，若测厚最小值小于原设计标准规定的最小厚度值时，应采取挖补焊接修复处理或停止使用。对于均匀腐蚀缺陷或变更工作介质的罐体，按罐体的实测厚度，校核壁厚是否满足强度、稳定性和刚度要求。对于分散的坑腐蚀，当深度不超过壁厚（扣除腐蚀余量）的 1/3 时，可不作处理；超过 1/3 时应进行焊接修复处理。

6.5.5 无损检测评价

6.5.5.1 焊缝无损检测结果按 NB/T 47013 要求进行评价，表面检测以 I 级为合格，射线检测以 III 级为合格，超声检测和 TOFD 检测以 II 级为合格。

6.5.5.2 漏磁检测依据 JB/T10765 《无损检测 常压金属储罐漏磁检测方法》进行评价。

6.5.5.3 声发射检测依据 JB/T10764 《无损检测 常压金属储罐底板声发射检测及其评价方法》进行评价。

6.5.6 接地电阻测试评价

6.5.6.1 接地电阻值应符合图纸和相应技术规范要求，且不大于 10 Ω 。

6.5.6.2 接地电阻的测试结果超出设计要求时，应加装接地装置后再次测量，直至测量结果满足要求，否则危化品储罐应停止使用。

6.5.7 渗漏试验评价

渗漏试验以无渗漏为合格，由于危化品储罐本身原因而不合格的，该罐体应停止使用。

6.5.8 综合评价

综合各评价结果，以对安全运行影响最严重的项目来建议下次检验时间。

7 检验报告

检验机构应当保证检验工作质量，检验时必须有记录，检验后出具报告。检验记录应当详尽、真实、准确，检验记录记载的信息量不得少于检验报告的信息量。

检验报告的出具应当符合以下要求：

- a) 检验工作结束后，检验机构一般在 30 个工作日内出具报告，交付使用单位存入危化品储罐技术档案；
- b) 检验报告应当有编制、审核、批准三级人员签字，批准人员为检验机构的主要负责人或者授权的技术负责人；
- c) 检验发现危化品储罐存在需要处理的缺陷，检验人员应当将缺陷情况书面通知使用单位，处理完成并且经过检验机构确认后，再出具检验报告。

附 录 A
(资料性)

固定式钢质常压危险化学品储罐年度检查结论报告

表A.1 固定式钢质常压危险化学品储罐年度检查结论报告

使用单位			
储罐名称		储罐编号	
几何尺寸		公称容积	
工作介质		投用日期	
检查依据	DB 43/T 2513—2022 《固定式钢质常压危险化学品储罐检验规范》		
检查结果 及其建议			
检查结论	☐ 允许使用 ☐ 监控使用 ☐ 停止使用		
备 注			
检 查:	年 月 日	检验专用章或者公章 年 月 日	
审 核:	年 月 日		
审 批:	年 月 日		

注：此报告签字不齐和无检验单位印章无效。

附 录 B
(资料性)

固定式钢质常压危险化学品储罐定期检验结论报告

表B.1 固定式钢质常压危险化学品储罐定期检验结论报告

报告编号：

使用单位			
储罐名称		储罐编号	
几何尺寸		公称容积	
工作介质		投用日期	
检查依据	DB 43/T 2513—2022《固定式钢质常压危险化学品储罐检验规范》		
本 次 检 验 项 目	☐ 宏观检查 ☐ 壁厚测定 ☐ 磁粉检测 ☐ 渗透检测 ☐ 漏磁检测 ☐ 声发射检测 导静电装置及接地电阻测试 ☐ 渗漏试验 ☐ （其它）		
检查结果 及其建议			
建议下次检验日期： 年 月 日			
备 注			
检 查：	年 月 日	检验专用章或者公章 年 月 日	
审 核：	年 月 日		
审 批：	年 月 日		

注：此报告签字不齐和无检验单位印章无效。