

高压气地下储气井定期检验规则

The gas storage well periodical inspection regulation

2022 - 10 - 10 发布

2022 - 12 - 9 实施

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。

本文件由新疆维吾尔自治区特种设备检验研究院提出。

本文件由新疆维吾尔自治区市场监督管理局归口并组织实施。

本文件起草单位：新疆维吾尔自治区特种设备检验研究院。

本文件主要起草人：任国栋、赵荣、马文江、张远、吕正艳、李财庆、李晓、邓勇、周吉军、安波、张小垒、高超、刘建兵、张荣国、车宏伟、谢志坚、于江涛、陈红峰、代立、王琨博、马丽娟、丁阳、高亮基、邓天佑、李悦、王荣杰。

本文件实施应用中的疑问，请咨询新疆维吾尔自治区特种设备检验研究院。

本文件的修改意见建议，请反馈至新疆维吾尔自治区特种设备检验研究院（乌鲁木齐市新市区河北东路188号）、新疆维吾尔自治区市场监督管理局（乌鲁木齐市新华南路167号）。

新疆维吾尔自治区特种设备检验研究院 联系电话：0991-3192139；传真：0991-2311250；邮编：830011

新疆维吾尔自治区市场监督管理局 联系电话：0991-2818750；传真：0991-2311250；邮编：830004

高压气地下储气井定期检验规则

1 范围

本文件规定了高压气地下储气井定期检验的术语和定义、检验机构与周期、检验前的准备工作、检验项目及方法、安全状况等级评定、检验结论及报告、合于使用评价的要求。

本文件适用于高压气地下储气井定期检验工作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 5777 无缝和焊接（埋弧焊除外）钢管纵向和/或横向缺欠的全圆周自动超声检测

GB 18047 车用压缩天然气

GB/T 19624 在用含缺陷压力容器安全评定

GB/T 35013 承压设备合于使用评价

GB 50156 汽车加油加气加氢站技术标准

JB/T 4732 钢制压力容器—分析设计标准

NB/T 47013.3 承压设备无损检测 第3部分：超声检测

NB/T 47013.4 承压设备无损检测 第4部分：磁粉检测

NB/T 47013.5 承压设备无损检测 第5部分：渗透检测

SY/T 6535 高压气地下储气井

TSG 21 固定式压力容器安全技术监察规程

TSG Z7001 特种设备检验检测机构核准规则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

储气井 gas storage well

压缩天然气加气站或储气站内用于储存压缩天然气的立式管状承压设备。

3.2

定期检验 periodical inspection

按照一定的时间周期，在储气井停机时，对储气井的安全状况所进行的符合性验证。

3.3

接箍 coupling

用来连接套管或套管与其他部件的带有内螺纹的圆筒体。

3.4

井筒 wellbore

井管和接箍依靠螺纹连接依次串联而成的管状筒体。

3.5

井口装置 well head equipment

安装在储气井井筒上端部，起封闭井口及安装进、排气管和排液管作用的组合件。

3.6

固井 well cementing

在井筒、井底装置与裸眼井之间的空间里注入水泥的工艺过程。

4 检验机构与检验周期

4.1 检验机构及人员

4.1.1 检验机构应按照 TSG Z7001 规定的检验范围从事定期检验工作。检验机构应对储气井定期检验报告的真实性、准确性、有效性负责。

4.1.2 从事检验和检测的人员应取得相应的特种设备检验检测资格证书。

4.2 检验周期

4.2.1 检验周期的确定

设计使用年限内的储气井的检验周期由检验机构根据安全状况等级(设计使用年限依据设计文件)，按照以下要求确定：

- a) 安全状况等级为 1、2 级的，一般每 5 年检验 1 次；
- b) 安全状况等级为 3 级的，一般每 3 年~4 年检验 1 次；
- c) 安全状况等级为 4 级的，监控使用，其检验周期由检验机构确定，累计监控使用时间不应超过 2 年，在监控使用期间，使用单位应采取有效的监控措施；
- d) 安全状况等级为 5 级的，应对缺陷进行处理，否则不应继续使用。

4.2.2 检验周期的特殊规定

有下列情况之一的储气井，定期检验周期应适当缩短：

- a) 介质或环境对储气井的腐蚀情况不明或腐蚀情况异常；
- b) 发现环境开裂倾向或产生机械损伤现象，且已发生开裂的；
- c) 材质劣化现象比较明显的；
- d) 使用单位未按照规定进行年度检查的；
- e) 检验中对其他影响安全的因素有怀疑的。

5 检验前的准备工作

5.1 检验准备

使用单位和相关的辅助单位，应按要求做好停机后的技术处理和检验前的安全检查，确认现场条件符合检验工作要求，做好相关准备工作。检验前，现场至少应具备以下条件：

- a) 对井内天然气进行置换清洗，对影响全面检验的附属部件或其他物体，应按检验要求进行清理或拆除，例如去除妨碍检测的栅栏，内部排污管等；

- b) 对储气井井筒进行彻底清洗，去除井底及附着在井壁上的油污，洗井工作可委托有相关工作经验的单位进行。井筒内气体分析结果应符合规范和标准规定的要求；
- c) 切断与储气井及其附属管线有关的电源，设置明显的安全标志，引入井筒内的电缆应绝缘良好，接地可靠；
- d) 检验时，使用单位储气井管理人员和其他相关人员应在现场配合，协助检验工作，负责工作协调和安全监护。

5.2 资料审查

5.2.1 储气井定期检验前，检验人员应审查以下资料：

- a) 设计资料，包括设计单位资质证明，设计、安装、使用说明书，设计图样，强度计算书、风险评估报告等；
- b) 制造安装资料，包括制造单位资质证明、产品合格证、质量证明文件、竣工图、固井施工记录、固井检测报告，工程质量监理评估报告及制造安装监督检验证书等；
- c) 改造或重大修理资料，包括施工方案和竣工资料，及改造、重大修理监督检验证书等；
- d) 使用管理资料，包括《使用登记证》和《使用登记表》，及运行记录、开停机记录、运行条件变化情况及运行中出现异常情况的记录等；
- e) 检验、检查资料，包括定期检验周期内的年度检查报告和上次的定期检验报告。

注：本条a)、b)项的资料，应在储气井投用后首次定期检验时进行审查，以后的检验视需要（如进行了改造及重大修理等）进行审查。

5.2.2 资料审查发现使用单位未按照要求对储气井进行年度检查，及发生使用单位变更、更名等使储气井的现时状况与《使用登记表》内容不符，而未按照要求办理变更的，检验机构应向使用登记机关报告。

5.2.3 资料审查发现储气井未按照规定实施制造安装监督检验或无《使用登记证》的，检验机构应停止检验，并向使用登记机关报告。

6 定期检验项目及方法

6.1 检验项目

储气井定期检验项目，应以进行宏观检验、壁厚测定、表面缺陷及埋藏缺陷检测、安全阀检验、气密性试验为主，必要时增加密封紧固件检验、强度校核、液压试验等项目。

6.2 宏观检验

宏观检验主要采用目视方法（必要时利用内窥镜、放大镜或其他辅助仪器设备、测量工具）检验储气井本体结构、几何尺寸、表面情况（如裂纹、腐蚀、泄露、变形）等。宏观检验一般包括以下内容：

- a) 结构检验，检查储气井井口装置型式、井口装置与井筒连接型式等结构是否符合 SY/T 6535 的要求；
- b) 外观检验，包括铭牌和标志，本体（地面可见部分）接箍部位及接管连接部位的裂纹、变形、泄漏、损伤和腐蚀，内表面的腐蚀、机械损伤和鼓包，井体与地面连接部位的松动、破损、井体上冒、下沉，井口的倾斜、开裂，排放装置的堵塞、腐蚀、沉积物，排污管的破损、压瘪及断裂，密封紧固件、井口加固的完好情况等。

6.3 壁厚测定

储气井井筒壁厚测定应采用电磁超声或多探头阵列布置全周向壁厚扫查，测厚探头 ≥ 32 个；卷扬机下降速率 ≤ 4 m/min，卷扬机上升速率 ≤ 3 m/min，在上升过程和下降过程均可测量数据。测厚方法应符合 NB/T 47013.3 中超声检测的要求。

6.4 表面缺陷及埋藏缺陷检测

储气井无损检测主要针对井筒环向缺陷及外腐蚀坑检测，周向斜探头数量 ≥ 32 个。检测方法应符合 GB/T 5777 中超声检测的要求。

6.5 螺栓检验

当井口为法兰和螺栓连接时，应将 M36 以上（含 M36）主螺栓逐个清洗后，检验其损伤和裂纹情况，重点检验螺纹及过渡部位有无环向裂纹。必要时进行无损检测。无损检测方法应符合 NB/T 47013.4 或 NB/T 47013.5 的相应要求。

6.6 强度校核

对减薄量超过腐蚀裕量、名义厚度不明或检验人员对强度有怀疑的储气井，应进行强度校核；按承受疲劳载荷设计的储气井，还应进行疲劳强度校核。强度校核方法应符合 JB 4732、SY/T 6535 的要求。

6.7 安全阀检验

安全阀检验至少包括以下内容和要求：

- a) 选型是否正确；
- b) 是否在检验有效期内使用；
- c) 安全阀和排放口之间的截止阀是否处于全开位置及铅封是否完好；
- d) 安全阀是否泄漏。

6.8 气密性试验

6.8.1 气密性试验应按以下要求进行：

- a) 当条件具备时，应采用氮气等惰性气体进行气密性试验。当无法采用氮气等惰性气体进行气密性试验时，经使用单位负责人书面批准后，亦可采用使用单位的天然气直接进行气密性试验。当采用天然气进行试验时，现场应采取必要措施确保安全，对相关区域内的人员进行清场，现场杜绝一切火源；
- b) 气密性试验压力为本次定期检验确定的允许（监控）使用压力，试验用气体的温度 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ ，气密性试验时，应将安全附件及相关连接管路装配齐全，压力表量程一般为试验压力的 1.5~3.0 倍，精度不低于 1.6 级；
- c) 气密性试验的升压应符合以下规定：压力缓慢上升，当达到试验压力的 10%时暂停升压，对密封部位进行检查，若无泄漏或异常现象可继续升压，升压应分梯次逐渐提高，每级一般可为试验压力的 10%~20%，每级之间适当保压，以观察有无异常现象；气密性试验保压时间 ≥ 4 h 且无渗漏为合格。

6.8.2 气密性试验由使用单位负责实施，检验机构负责检验。

6.9 液压试验

6.9.1 定期检验过程中，使用单位或检验机构对储气井的安全状况有怀疑时，应进行液压试验。液压试验的压力、温度等以本次定期检验确定的允许（监控）使用参数为基础计算，试验压力应为基础参数的 1.25 倍，稳压 2 h，并以水为介质。液压试验准备工作、安全防护、试验过程、合格要求等应符合 TSG 21 中液压试验的相关要求。

6.9.2 液压试验由使用单位负责实施，检验机构负责检验。

7 安全状况等级评定

7.1 评定原则

定期检验后的安全状况等级评定如下：

- a) 安全状况等级根据储气井检验结果综合评定，以其中项目等级最低者为评定等级；
- b) 需要改造或修理的储气井，按照改造或修理结果进行安全状况等级评定；
- c) 安全附件检验不合格的储气井不应投入使用。

7.2 等级评定

7.2.1 材料问题

主要受压元件材料与原设计不符、材质不明，按照 TSG 21 相关要求进行安全状况等级评定：

- a) 使用材料与原设计不符，若材质清楚，强度校核合格，经检验未查出新生缺陷（不包括正常的均匀腐蚀），检验人员认为可安全使用的，不影响定级；若使用中产生缺陷，并确认是用材不当所致，可定为 4 级或 5 级；
- b) 材质不明，对于经检验未查出新生缺陷（不包括正常的均匀腐蚀），强度校核合格的（按照同类材料的最低强度进行），在常温下工作的储气井，可定为 3 级或 4 级；环境温度低于同类材料设计温度时，定为 4 级或 5 级。

7.2.2 结构问题

对井体结构不符合规范要求的，应进行改造，否则定为 5 级。改造合格后，不影响定级。对未进行井口加固的储气井，应进行井口加固，其质量评估应符合 GB 50156 的要求，由相应资质的工程监理单位进行过程监理，并取得“工程质量监理评估报告”后，不影响定级，未进行井口加固的，则定为 5 级。

7.2.3 环向缺陷

经检验发现环向缺陷的，应按照 GB/T 19624 的要求进行评定，否则定为 5 级。

7.2.4 腐蚀坑

腐蚀深度超过壁厚余量的，应确定腐蚀坑形状和尺寸，并充分考虑检验周期内腐蚀坑尺寸的变化，进行局部强度计算。能通过计算的，定为 3 级，否则定为 4 级或 5 级。

7.2.5 鼓包

使用过程中产生鼓包，定为 5 级。

7.2.6 气密性试验

气密性试验时，保压足够时间经过检查无泄漏为合格，不影响定级；属于储气井本身原因，导致气密性试验不合格的，定为 5 级。

7.2.7 液压试验

液压试验过程中，无可见变形，无异常声响，无渗漏，为合格，不影响定级；属于储气井本身原因，导致液压试验不合格的，定为 5 级。

8 定期检验结论及报告

8.1 检验结论

综合评定安全状况等级为 1 级~3 级的储气井，检验结论为符合要求，可继续使用；安全状况等级为 4 级的，检验结论为基本符合要求，有条件的监控使用；安全状况等级为 5 级的，检验结论为不符合要求，不应继续使用。

8.2 检验报告

8.2.1 检验机构应保证检验工作质量，检验时应有记录，检验后出具报告，报告的格式应符合 TSG 21 的要求。检验记录应详尽、真实、准确，检验记录记载的信息量不少于检验报告的信息量。

8.2.2 检验记录和报告的保存、检验报告的出具及检验信息的管理、检验案例、检验标志均应符合 TSG 21 的要求。

9 合于使用评价

9.1 监控使用期满的储气井，或定期检验发现严重缺陷可能导致停止使用的储气井，应对缺陷进行处理。缺陷处理的方式包括采用修理的方法消除缺陷或进行合于使用评价。

9.2 对于已经达到设计使用年限或设计规定的疲劳循环次数的储气井，若要继续使用，使用单位应委托有资格的单位进行合于使用评价。

9.3 合于使用评价工作应符合 GB/T 35013 的要求。

参 考 文 献

《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议于2013年6月29日通过，自2014年1月1日起施行）
