

DB61

陕 西 省 地 方 标 准

DB 61/ T 526—2011

立式圆筒形钢制焊接储罐定期检验规则

2011 - 12 - 16 发布

2011 - 12 - 31 实施

陕西省质量技术监督局 发 布

前 言

本标准由陕西省锅炉压力容器检验所提出。

本标准由陕西省质量技术监督局归口。

本标准起草单位：陕西省锅炉压力容器检验所。

本标准主要起草人：夏锋社、刘晓东、王泉生、肖汉平、程宇群、刘峰育。

本标准由陕西省锅炉压力容器检验所负责解释。

本标准为首次发布。

立式圆筒形钢制焊接储罐定期检验规则

1 范围

本规则规定了立式圆筒形钢制焊接储罐定期检验的基本方法和要求。

本规则适用于储存石油、石化产品及其它类似液体的常压及微正压的立式圆筒形钢制焊接储罐（以下简称“储罐”）的罐体及其与罐体相连接的安全附件的检验。

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，仅所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。

GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素

GB/T 3805 特低电压(ELV)限值

GB 50128-2005 立式圆筒形钢制焊接储罐施工及验收规范

SH/T 3530-2001 石油化工立式圆筒形钢制储罐施工工艺标准

JB/T 4730.2 承压设备无损检测 第2部分：射线检测

JB/T 4730.3 承压设备无损检测 第3部分：超声检测

JB/T 4730.4 承压设备无损检测 第4部分：磁粉检测

JB/T 4730.5 承压设备无损检测 第5部分：渗透检测

JB/T 10764 无损检测 常压金属储罐声发射检测及评价方法

JB/T 10765 无损检测 常压金属储罐漏磁检测方法

TSG R7001 压力容器定期检验规则

3 一般要求

3.1 对检验单位的要求

3.1.1 罐体检验单位和人员应符合国家有关法律法规的要求，并应对检验结论负责。

3.1.2 实施现场检验前，检验机构应根据实际情况制定检验方案，检验方案由检验机构授权的技术负责人审查批准。必要时，检验机构应征求使用单位对检验方案的意见。检验人员应当严格按照批准的检验方案进行检验工作。

3.1.3 检验用的设备和器具应当在有效的检定或者校准期内。在易燃、易爆场所进行检验时，应当采用防爆、防火花型的设备、器具。

3.1.4 进罐检验照明用电电压、检验用照明电源电压应符合 GB/T 3805 的规定。引入储罐内的电缆应当绝缘良好，且无接头，接地可靠。

3.1.5 如果需现场射线检测时，应当隔离出透照区，设置警示标志。

3.1.6 进入内部检验时，应当有专人监护，并且有可靠的联络措施和相应的应急措施。

3.1.7 每次进罐检验前，必须确认罐内气体取样分析结果，可燃气体含量和氧含量达到规定值，并办理进罐签证后，方可进罐操作。需动火或打磨时，必须严格按照有关规定办理相关手续。

3.1.8 所有进罐人员必须按规定穿戴（或佩戴）好个人防护用品，做好个人防护。

3.1.9 含铝制浮盘的内浮顶罐检查时，应注意不要损坏浮盘板，浮盘上面同一地点承重不能超过3人（或260 kg）。严禁工具或重物掉在浮盘上。

3.2 对使用单位的要求

3.2.1 使用单位应当与检验机构密切配合，按本标准要求，做好停机后的技术性处理和检验前的准备工作，确认符合检验要求后方可进行检验，并做好现场检验的配合工作。

3.2.2 影响检验的附属部件或者其他物体，按检验要求进行清理或者拆除。对需要检验的罐体表面，特别是腐蚀部位和可能产生其它缺陷的部位，应彻底清除任何有碍检测的附着物。

3.2.3 内部残留液体必须排放干净。清理出的污物应及时妥善安全处理，不得置留在检验区内，排放指标应达到有关环保标准。

3.2.4 盛装易燃、助燃、毒性或者窒息性介质的罐体，必须进行置换、中和、消毒、清洗，并取样分析，分析结果应符合GBZ 2.1的规定。盛装易燃介质的，严禁用空气置换。

3.2.5 人孔或透光孔打开后，必须清除可能滞留的易燃、有毒、有害气体。罐体内部空间的气体含氧量应当在18%~23%（体积比）之间，可燃气体含量小于0.5%，且保证无刺激性、无有毒气体存在。

3.2.6 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的部位，必须彻底清理干净，母材表面应当露出金属本体，进行超声、磁粉、渗透检测的表面应露出金属光泽。

3.2.7 有保温层的储罐，根据检验需要可全部或局部拆除保温。当能够进入储罐内部检查时，并证明容器表面状况良好，外部保温可不必修除；当外部保温层出现破损，有可能出现局部腐蚀时，应拆除破损部位保温层检查。

3.2.8 浮顶结构的降落位置不应妨碍检验。

3.2.9 为检验而搭设的脚手架、轻便梯等设施必须安全牢固（对离地面3 m以上的脚手架应设置安全护栏）。

3.2.10 进入内部检验时，应当配备强制通风和安全救护等设施。

3.3 检验周期和检验项目

3.3.1 储罐投用后三年内应进行首次定期检验，其后检验周期一般为3年~6年。

3.3.2 有下列情况之一的储罐应在检验合格后方可投入使用：

- a) 发生重大事故或停用一年以上的，在重新使用前；
- b) 经重大修理或改造后重新投入使用前；
- c) 变更储存介质投入使用前。

3.3.3 检验项目一般包括资料审查、宏观检查（含结构和几何尺寸检查）、壁厚测定、安全附件检查、其它检查（基础检查、导静电装置、接地电阻测试、阴极保护检查等）。必要时增加无损检测和充水试验。

3.4 检验程序

检验的一般程序见图1所示。

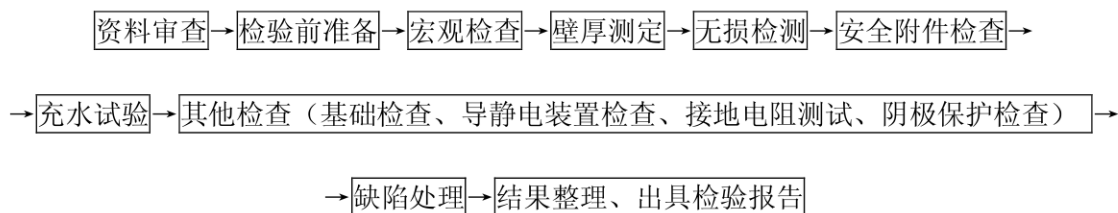


图1 检验程序框图

4 资料审查

4.1 审查资料

检验人员应审查储罐的下列资料是否完善：

- a) 原始资料，包括相应技术标准中规定的全部竣工资料和储罐基础检查验收资料；
- b) 修理改造记录；
- c) 历次检验报告；
- d) 运行记录、充装介质变化情况以及运行中出现异常情况的记录等；
- e) 安全附件及安全保护装置日常维护保养记录、校验、修理、更换记录和检定证书；
- f) 其它有关资料。

注：4.1条中原始资料在首次检验时必须审查，在以后的检验中可以视需要查阅。

4.2 资料审查的重点

资料审查的重点是历次检验报告中提出的问题及处理情况，特别是上次检验报告中提出的问题是否已解决或有无防范措施。

5 宏观检查

5.1 宏观检查方法和内容

宏观检查采用目视检查的方法（必要时利用放大镜、样板、量具等）进行检查。宏观检查包括外观检查、结构检查和几何尺寸检查。

对于上次已进行过结构和几何尺寸检查的储罐并有详细记录，以后可不再重复检查。

5.2 外观检查内容

5.2.1 检查储罐涂敷、标志、标识、铭牌是否符合相应技术标准和设计文件的规定。

5.2.2 检查罐顶和罐壁是否变形，有无严重凹陷、鼓包、折褶及渗漏穿孔。凹陷、鼓包和折褶允许值见表1、表2，超过允许值应进行修复。对有保温层的储罐，罐体无明显损坏、保温层无渗漏痕迹时，可不拆除保温层进行检查。

5.2.3 用5倍~10倍放大镜目视检查罐体焊缝，在检查中应特别注意罐壁与罐底间的角焊缝、下部两圈壁板的纵、横焊缝以及进出口接管与罐体的连接焊缝有无渗漏和裂纹。

5.2.4 检查进出口阀门、人孔、清扫孔等处的紧固件是否牢靠。人孔、透光孔是否渗油或泄漏。

表1 凹陷、鼓包允许值

测量距离/mm	允许偏差/mm
1500	20
3000	35
5000	40

表2 折褶允许值

壁板厚度/mm	允许折褶高度/mm
4	30
5	40
6	50
7	60
>8	80

5.2.5 检查浮顶罐浮顶的腐蚀程度，浮舱有无泄露。检查密封系统有无异常，转动扶梯、导向装置是否灵活好用。浮顶排水装置运行是否正常，出口阀门伴热是否完好。浮顶静电导线是否完好，接头是否牢靠。

5.2.6 检查储罐盘梯、平台、抗风圈、栏杆、踏步板（或防滑条）的腐蚀程度。

5.2.7 检查浮顶罐浮顶与壁板间距应符合相应标准和设计文件的要求。

5.2.8 检查储罐罐底与罐内加热器、浮顶支柱、仪表卡子等附件相接触部位补强垫板周边焊道焊接情况，如果未实施连续焊或焊肉不饱满，应予补焊。

5.2.9 对于有虹吸式脱水管的储罐，如果脱水罐内部分为不可拆卸焊接，应检查虹吸式脱水管遮挡部分罐底腐蚀情况，必要时予以补焊或更换。

5.2.10 储罐罐壁坑蚀深度超过表3规定值时，应进行修补或更换。对罐壁局部溃疡性腐蚀，应测量剩余壁厚，最小厚度不应小于表4的规定。

表3 坑蚀深度允许值

钢板厚度/mm	允许坑蚀深度/mm
5	1.8
6	2.2
7	2.5
8	2.8
9	3.2
≥10	3.5

5.2.11 外浮顶罐应着重检查密封、刮蜡、导向、静电导线、浮顶排水装置等系统是否完好。支柱有无倾斜，与罐底是否接触。检查浮顶锈蚀程度。

5.2.12 检查浮舱内隔板、肋板和桁架等是否完好，内表面是否清洁，有无腐蚀。查找泄露浮舱的泄露部位，进行检修补焊。查找泄露部位时，单盘式浮顶浮舱环形底板和双盘式浮顶底板焊道可采用真空试漏、着色试漏、煤油试漏等方法，其余焊道可采用充气试漏、着色试漏、煤油试漏等方法。

5.2.13 内浮顶罐应检查密封、导向、静电导线、防转钢丝绳、浮顶自动通气阀等系统是否完好，浮舱有无泄露。支柱有无倾斜，与罐底是否接触，浮盘锈蚀程度。

5.2.14 铝制浮盘应着重检查密封装置是否完好，连接螺栓有无松动，板间密封胶有无脱落，浮管有无泄露，骨架有无变形，防转钢丝绳的锈蚀与松紧程度。

5.2.15 对于外浮顶罐和内浮顶罐，当发现导向管、量油孔外壁侧面有明显硬划伤或导轮、盖板、密封板、压板损坏严重时，应检查导向管、量油管的直线度和垂直度。其直线度允许偏差不大于导向管长度的1/1000，且不大于10 mm。必要时结合沉降观测对储罐基础和导向管、量油管进行修复。

5.2.16 检查底板是否翘起，底板外侧是否有异常腐蚀，防腐防水保护层有无破损、脱落，底板泄漏检测装置有无泄漏痕迹，是否畅通。必要时对底板焊缝进行真空试漏，试验压力不得高于-53 kPa（表压）。

5.3 结构检查内容

5.3.1 检查储罐结构形式，壁板与顶板的连接，壁板与底板的连接，开孔及其补强的设置等，是否符合相应标准和设计文件的规定，是否存在不合理结构及新生缺陷（适用于首次定期检验）。

5.3.2 检查壁板纵、环焊缝、底板和顶板拼接焊缝布置、焊缝型式是否符合相应标准和设计文件的规定（适用于首次定期检验时）。

5.3.3 检查抗风圈、加强圈、包边角钢等加强结构的设置是否符合设计文件要求。

5.3.4 人孔、进出口、透光孔、通气孔、排污孔（清扫孔）设置是否符合相应标准和设计文件的规定。

5.3.5 外浮顶罐、内浮顶罐的密封装置的设置是否符合相应标准和设计文件的规定。

5.3.6 人孔盖和液体进出口法兰连接型式是否符合相应标准和设计文件的规定。

5.4 几何尺寸检查内容

5.4.1 检查对接焊缝对口错边量、棱角度（角变形）、凹陷、咬边、余高是否符合相应标准和设计文件的规定。

5.4.2 检查角焊缝焊角高度、厚度是否符合相应标准和设计文件的规定。

5.4.3 检查罐壁垂直度，不应大于罐壁高度的4.0/1000，且不得大于50 mm。

5.4.4 检查罐壁、底圈壁板、罐底、浮顶、固定顶局部凹凸变形量，是否符合相应标准和设计文件的规定。

5.5 防腐层、隔热层、衬里检查内容

5.5.1 检查罐体外部和外浮顶罐裸露部分防腐层有无脱落、漏涂、泛锈、开裂、起皮、粉化等缺陷，根据检查结果决定是否需要对原涂层进行修补或重新防腐。

5.5.2 对有隔热层的储罐，检查隔热层是否破损、脱落、潮湿，防水檐是否完好。若发现隔热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。

5.5.3 对有衬里层的储罐，检查衬里表面是否破损、腐蚀、开裂、分层或划伤等损伤。损伤明显时或检验人员认为必要时，应用电火花检测仪进行抽查，检测及判定按照原施工验收要求执行。检查衬里层是否脱落、鼓包，是否与罐体金属分离。查看检查孔是否有介质流出。发现衬里层有脱落、鼓包，或者与罐体金属分离，发现衬里层穿透性缺陷或有可能引起罐体本体腐蚀缺陷时，应当局部或者全部拆除衬里，查明本体的腐蚀状况或者其他缺陷。

5.5.4 衬里层脱落、鼓包，或者与罐体金属分离部位，以及未通过电火花检查的部位，应进行修复，修复部位应通过电火花检查。

6 壁厚测定

6.1 测定方法

用超声波测厚仪对储罐顶、壁、底板及边缘板进行测厚检查。

6.2 测点选择

6.2.1 罐壁下部两圈壁板的每块板沿竖向至少测 2 个点，其他圈板可沿盘梯每圈板测 1 个点。测厚点应固定，并设标志，按编号做好测厚记录。有保温层的储罐，其测厚点处保温层应制做成活动块便于拆装。

6.2.2 在以下部位应增加测点数：

- a) 液位经常波动的部位；
- b) 受腐蚀、冲蚀的部位；
- c) 介质进出口部位；
- d) 进出口接管部位；
- e) 宏观检查发现的可疑部位。

6.3 合格判定

6.3.1 用超声波测厚仪检查顶板和壁板，顶板的最小厚度 4.5 mm(不包括腐蚀裕量)，壁板的最小厚度见表 4。不能满足要求时，必须对罐壁补焊或局部更换。

6.3.2 底板及边缘板的最小厚度原则上应不小于表 5、表 6 的规定值，必要时补焊或更换。

表4 壁板的最小厚度

储罐内径/m	罐壁板最小厚度/mm	
	碳素钢	奥氏体不锈钢
$D \leq 15$	5	4
$15 < D \leq 36$	6	5
$36 < D \leq 60$	8	—
$D > 60$	10	—

表5 罐底中幅板最小厚度

储罐内径/m	中幅板最小厚度/mm	
	碳素钢	奥氏体不锈钢
$D \leq 10$	5	4
$10 < D \leq 20$	6	4
$D > 20$	6	4.5

表6 罐底边缘板最小厚度

底圈罐底壁板厚度/mm	边缘板最小厚度/mm	
	碳素钢	奥氏体不锈钢
≤6	6	同底圈壁板厚度
7~10	7	6
11~20	9	7
21~25	11	—
>25	12	—

7 无损检测

7.1 表面缺陷检测

- 7.1.1 罐底边缘板的厚度大于或等于 8 mm，且底圈壁板的厚度大于等于 16 mm，或屈服强度 R_{eL} 大于 390 MPa 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渗透检测或磁粉检测抽查。
- 7.1.2 屈服强度 R_{eL} 大于 390 MPa 的钢板或厚度大于 25 mm 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，应进行渗透检测或磁粉检测抽查。
- 7.1.3 当检验员认为有必要时，应对罐壁搭接和对接的相交焊缝三个方向 200 mm 范围内的搭接和对接焊缝进行渗透检测或磁粉检测抽查。
- 7.1.4 表面无损检测抽查比例由检验人员根据具体情况确定。

7.2 埋藏缺陷检测

- 7.2.1 储罐清罐检修时，应对下部壁板的纵焊缝进行射线检测或超声检测抽查。容积小于 20000 m³ 只抽查下部一圈，容积大于或等于 20000 m³ 只抽查下部两圈。抽查焊缝的长度不小于该部分每条纵焊缝长度的 10 %，其中纵环焊缝连接部位不小于 80%。
- 7.2.2 对已进行过此项检查，再次检验时，若无异常情况，一般不再复查。
- 7.3 射线检测执行 JB/T 4730.2 的规定，超声检测执行 JB/T 4730.3 的规定，磁粉检测执行 JB/T 4730.4 的规定，渗透检测执行 JB/T 4730.5 的规定。射线检测技术等级为 AB 级。
- 7.4 经磁粉或渗透检测发现超过 I 级的缺陷，应打磨消除，并按原检测方法复查直至合格。经射线或超声检测发现超过原产品标准规定的超标缺陷，若非裂纹类缺陷，可不处理，下次检验时重点复查；若属裂纹类缺陷，应进行焊接返修处理，并按原检测方法复查直至合格。
- 7.5 检验员和使用单位认为必要时，可采用 JB/T 10765 规定的方法对储罐底板进行漏磁快速扫查检测。
- 7.6 检验员和使用单位认为必要时，可采用 JB/T 10764 规定的方法在做充水试验时或利用储存介质以在线方式进行声发射检测与评价。

8 安全附件检查

8.1 呼吸阀检查

8.1.1 罐内介质的闪点（闭口）低于或等于 60℃时，宜选用呼吸阀，呼吸阀必须配有阻火器及呼吸阀挡板。当建罐地区历年最冷月份平均温度的平均值低于或等于 0℃时，呼吸阀和阻火器必须有防冻措施。呼吸阀的通气量，不得小于各项呼出量之和及吸入量之和。

8.1.2 检查呼吸阀型式（型号）、最小通气直径、开启压力及其设置数量是否符合相应标准及设计文件的要求，外观质量是否良好，合格证、铭牌应齐全、完整。易燃、易爆介质用通气阀应具有阻火功能。无产品合格证的呼吸阀不得使用。

8.1.3 检查呼吸阀阀盘和阀座接触面是否良好，阀杆上下动作是否灵活，阀壳网罩是否破裂，压盖衬垫是否严密，冬季阀体保温套是否良好，阀内有无冰冻。呼吸阀挡板是否完好。

8.1.4 检查呼吸阀是否在规定的校验有效期内。若超过校验有效期，应在试验台上，分别对呼吸阀的出气阀和进气阀进行测试，其结果应符合原设计文件要求。如缺少原设计资料时，呼吸阀的出气阀应在罐内压力高于外界压力 6 kPa~8 kPa 时开启，进气阀应在罐内压力低于外界压力 2 kPa~3 kPa 时开启。

8.2 液位计、温度计和压力表检查

液位计、温度计和压力表的检查参照 TSG R7001 的有关规定进行。

9 充水试验

9.1 罐底和最下一圈罐壁进行大部分或全部更换修理后，应进行充水试验。

9.2 外浮顶罐、内浮顶罐的浮顶（或浮盘）大修后应进行充水试验。在充水和放水时检查浮顶（或浮盘）的升降是否均匀平稳，密封和导向部分有无卡涩，浮顶有无渗漏，排水装置是否泄漏等。

9.3 罐底和罐壁进行局部修理后，可根据实际情况确定是否进行充水试验以及充水试验检查的内容。

9.4 充水试验以及充水试验检查的内容按照 GB 50128-2005 中 6.4 条的规定执行。

10 其它检查

10.1 基础检查

10.1.1 检查储罐基础有无下沉，罐体有无倾斜，散水坡有无破损，沥青封口是否完好。

10.1.2 检查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。储罐基础允许倾斜值应不大于 8.0/1000。允许倾斜值是指基础倾斜方向两端点的沉降差与其距离的比值。如超过允许倾斜值时，应采取处理措施。

10.1.3 充水试验时基础的沉降观测按照 GB 50128-2005 中 6.4.9 的规定执行。

10.2 导静电装置检查、接地电阻测试

10.2.1 检查浮顶罐、内浮顶罐静电导线连接是否牢固可靠，是否符合相应标准的要求。

10.2.2 土壤腐蚀性强的地区，应开挖检查储罐接地系统的接地极、接地干线及支线的腐蚀情况，腐蚀严重的应按原设计更换。

10.2.3 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。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。

10.3 阴极保护性能检查

对于采用了牺牲阳极法阴极保护的储罐，要检查阳极的溶解情况，与储罐的连接是否完好等。测量其保护电位，根据检查情况确定阳极是否需要重新安装或更换。

11 主要缺陷处理

11.1 对检验中发现的内、外表面缺陷，应认真分析产生的原因。对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。

11.2 储罐的焊接修理宜由具有储罐制造、安装资质或压力容器制造、安装资质的单位进行，修理前应制定修理方案。储罐焊接修理对焊工、无损检测人员的要求按照 GB 50128-2005 的规定执行。

11.3 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，应无裂纹等缺陷。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。

11.4 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运行。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，计算时应扣除至下一个检验周期的腐蚀量，经计算不能满足要求时应判为停止使用。

11.5 对于分散的坑腐蚀，对壁板按 5.2.10 规定执行；对底板，当深度不超过实测厚度（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。

11.6 人孔、检查孔、进出口等接管处角焊缝进行磁粉检测或渗透检测时，发现焊缝存在不符合标准规定的 I 级的缺陷时，应及时打磨消除，使其符合标准规定的 I 级要求。

11.7 射线检测或超声检测发现焊缝存在超过制造标准允许值时，应分析缺陷对罐体安全使用的影响程度。当缺陷为裂纹、单边未焊透缺陷时，应返修处理或停止运行。对其他超标缺陷，必须查明是否有新的缺陷产生，如果没有新的缺陷产生可允许使用。

11.8 对小范围局部变形缺陷，应查明原因并采取适当措施加以消除或防止进一步扩大。

11.9 如果主体结构有较严重的不符合法规和标准的缺陷，可视具体情况扩大表面检测检查范围，如无新产生缺陷，在整体充水（渗漏）试验合格的情况下可允许使用；如有因结构问题导致缺陷产生，应进行修理，缺陷严重、不能保证安全使用的，应判为停止运行。

11.10 安全附件检查、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。

11.11 充水试验（渗漏试验），由于储罐本身原因而不合格的，该罐体应停止运行。

11.12 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，直至满足要求，否则储罐应停止使用。

12 检验报告和检验结论

12.1 检验报告

储罐检验工作完成后，检验人员应该根据实际检验情况，做出检验结论，出具检验报告，报告格式参见附录 A。

12.2 检验结论

检验结论分为允许运行、整改后运行、限制条件运行和停止运行。

12.2.1 允许运行是指未发现或者只有轻度不影响储罐安全运行的缺陷。在规定的定期检验周期内、在规定的操作条件下能安全使用。

12.2.2 整改后运行是指发现影响储罐安全运行的缺陷，必须对缺陷进行处理。整改后运行的储罐，应当注明需缺陷的性质、部位及处理意见。

12.2.3 限制条件运行是指由于缺陷的存在，不能保证储罐在原设计参数下运行，或需缩短检验周期。

限制条件运行的储罐，检验员提出缩短检验周期的应注明原因，对于需降低液位高度运行的应附加强度校核计算书。

12.2.4 停止运行是指发现的严重缺陷、不能保证安全使用的。停止运行的储罐，结论中应当注明原因。

附 录 A
(规范性附录)
检验报告格式

报告编号: _____

立式圆筒形钢制焊接储罐
定期检验报告

使用单位: _____

设备名称: _____

设备编号: _____

检验日期: _____ 年 月 日至 年 月 日

(检验机构全称)

目 录

序号	报告名称	页码	附页、附图
1	立式圆筒形钢制焊接储罐检验结果报告		
2	技术资料审查报告		
3	宏观检查报告		
4	壁厚测定报告		
5	安全附件检查报告		
6	基础检查报告		
7	导静电装置测试报告		
8	接地电阻测试报告		
9	阴极保护检查报告		
10	磁粉检测报告		
11	渗透检测报告		
12	射线检测报告		
13	超声检测报告		
14	底板漏磁检测报告		
15	充水试验报告		
16	声发射检测报告		
注：实际检验中，检验哪些项目，就保留哪些项目，其余的删除。进行的检验项目在页码栏填写页码数，附页、附图栏没有空白，如有填写相应名称。如“目录”中未列出的检验项目，增加的检验项目在空行另列。			

立式圆筒形钢制焊接储罐检验结果报告

报告编号：

使用单位		单位地址	
联系人		联系电话	
储罐名称		储罐编号	
工作介质		结构形式	
检验依据			
本次 检验 项目	☐ 资料审查 ☐ 宏观检查 ☐ 厚度测定 ☐ 安全附件检查 ☐ 基础检查 ☐ 导 静电装置测试 ☐ 接地电阻测试 ☐ 阴极保护检查 ☐ 磁粉检测 ☐ 渗透检测 ☐ 射线检测 ☐ 超声波检测 ☐ 底板漏磁检测 ☐ 充水试验 ☐ 声发射检测		
存在 问题 及 处理 意见	检验发现的缺陷位置、程度、性质及处理意见（必要时附图或附页）：		
检验结果	☐ 允许运行 ☐ 整改后运行 ☐ 限制条件运行 ☐ 停止运行		
结论说明			
下次检验日期	年 月 日	检验单位资格编号： （检验机构专用章） 年 月 日	
检验	年 月 日		
审核	年 月 日		
批准	年 月 日		
注1：本次检验的项目应在相应的“□”中划“√”，未进行的项目相应的“□”中空白。 注2：检验结果栏中应在相应的“□”中划“√”，若结论为整改后使用或停止使用时，应在结论说明中予以说明。 注3：此栏手续不齐全，结果报告无效，未经本单位同意不得部分复制本报告。			

共 页 第 页

技术资料审查报告

报告编号：

储罐名称			储罐编号		
设计单位			施工单位		
设计规范			施工规范		
交工日期			投用日期		
储罐规格	(直径×高) m		实际使用时间	年 个月	
公称容积	m ³		结构形式		
主体材质	底板		材料厚度	底板	mm
	壁板			壁板	mm
	顶板			顶板	mm
防腐形式			通气阀型号/规格		
防腐材料			通气阀数量	只	
绝热层材料			液面计型式		
绝热层厚度			液面计数量		
储存介质			介质特性		
修理、改造情况：					
使用情况：					
上次检验问题记载：					
资料审查问题记载：					
检验： 年 月 日 审核： 年 月 日					

宏观检查报告

报告编号：

序号	检查项目	检查内容	检查结果	备注
1	外观检查	储罐涂装、标志、标识、铭牌		
2		罐顶和罐壁是否变形,有无严重凹陷、鼓包、折褶及渗漏穿孔		
3		罐壁与罐底间的角焊缝和下部两圈壁板的纵、横焊缝以及进出口接管与罐体的连接有无渗漏裂纹		
4		进出口阀门、人孔、清扫孔等处的紧固件是否牢靠。人孔、透光孔是否渗油或泄漏		
5		浮顶罐浮顶的腐蚀程度,浮舱有无泄露。密封系统有无异常,转动扶梯、导向装置是否灵活好用。浮顶排水装置运行是否正常,出口阀门伴热是否完好。浮顶静电导线是否完好,接头是否牢靠		
6		储罐盘梯、平台、抗风圈、栏杆、踏步板(或防滑条)的腐蚀程度		
7		浮顶罐浮顶与壁板间距		
8		储罐罐底与罐内加热器、浮顶支柱、仪表卡子等附件相接触部位补强垫板周边焊道焊接情况		
9		对于有虹吸式脱水管的储罐,检查虹吸式脱水管遮挡部分罐底腐蚀情况		
10		储罐壁板、底板的局部腐蚀、坑蚀情况		
11		外浮顶罐密封、刮蜡、导向、静电导线、浮顶排水装置等系统是否完好。支柱有无倾斜,与罐底是否接触。浮顶锈蚀程度		
12		浮舱内隔板、肋板和桁架等是否完好,内表面是否清洁,有无腐蚀。浮舱是否泄漏		

宏观检查报告（续 1）

报告编号：

序号	检查项目	检查内容	检查结果	备注
13	外观检查	内浮顶罐应检查密封、导向、静电导线、防转钢丝绳、浮顶自动通气阀等系统是否完好，浮舱有无泄漏。支柱有无倾斜，与罐底是否接触，浮盘锈蚀程度，有无泄漏部位		
14		铝制浮盘应着重检查密封装置是否完好，连接螺栓有无松动，板间密封胶有无脱落，浮管有无泄露，骨架有无变形，防转钢丝绳的锈蚀与松紧程度		
15		对于外浮顶罐和内浮顶罐，当发现导向管、量油孔外壁侧面有明显硬划伤或导轮、盖板、密封板、压板损坏严重时，应检查导向管、量油管的直线度和垂线度。其直线度允许偏差不大于导向管长度的 1/1000，且不大于 10 mm。必要时结合沉降观测对储罐基础和导向管、量油管进行修复		
16		检查底板是否翘起，底板外侧是否有异常腐蚀，防腐防水保护层有无破损、脱落，底板泄漏检测装置有无泄漏痕迹，是否畅通。必要时对底板焊缝进行真空试漏，试验压力不得高于-53 kPa（表压）		
17	结构检查	检查储罐结构形式，壁板与顶板的连接，壁板与底板的连接，开孔及其补强的设置等，是否存在不合理结构及新生缺陷		
18		检查壁板纵、环焊缝、底板和顶板拼接焊缝布置、焊缝型式		
19		检查抗风圈、加强圈、包边角钢等加强结构的设置		
20		人孔、进出口、透光孔、通气孔、排污孔（清扫孔）设置		
21		外浮顶罐、内浮顶罐的密封装置的设置		
22		人孔盖和液体进出口法兰连接型式		
23	几何尺寸检查	对接焊缝最大对口错边量		
24		对接焊缝最大棱角度		

壁厚测定报告

报告编号：

储罐名称			储罐编号		
测量仪器型号			测量仪器编号		
测量仪器精度			耦合剂		
公称 厚度	壁板	mm	实测 最小 壁厚	壁板	mm
	底板/边缘板	mm		底板/边缘板	mm
	顶板	mm		顶板	mm
表面状况			实测点数		
检测依据					
测厚点部位图：					
测厚记录/mm					
测点 编号	测点 厚度	测点 编号	测点 厚度	测点 编号	测点 厚度
检测结论：					
注：测厚记录表格不够时，可按测厚记录格式增加续页。					
检验：		年	月	日	审核：
					年
					月
					日

安全附件检查报告

报告编号:

储罐名称				储罐编号			
压力表	量程	MPa	精度	级	数量		
	有效期		铅封		外观		
液面计	型式		数量		充装量	m^3	
	安装位置		外观		误差		
温度计	型号		有效期		外观		
阻火器	型号				外观		
通气阀	型号规格		数量		外观		
通气阀性能试验							
试验装置				测量系统	压力表	量程	
设备编号					真空表	精度	
						量程	
						精度	
通气阀编号	出气阀开启压力 /kPa			进气阀开启压力 /kPa		评定	
其他阀门、附件检验：							
检查结果：							
检验： 年 月 日 审核： 年 月 日							

基础沉降检测报告

报告编号：

储罐名称						储罐编号					
水平仪 型号/编号						精度					
检验依据											
检测时间	基础测点编号及检测值/mm										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
沉降量											

基础测点布设示意图

北

评定：

检验： 年 月 日 审核： 年 月 日

导静电装置检查报告

报告编号：

储罐名称		储罐编号	
测试仪器型号 /编号		仪器精度	
导静电电阻	Ω	连接处电阻	Ω
检测部位示意图：			
检测结果：			
检测：		年 月 日	审核：
			年 月 日

阴极保护检查报告

报告编号：

储罐名称		储罐编号	
测试仪器型号 /编号		仪器精度	
保护电位	mA	保护电极材料	
检测部位示意图：			
检测结果：			
检测： 年 月 日 审核： 年 月 日			

射线检测报告

报告编号：

储罐名称		储罐编号			
源种类	☐ X 射线 ☐ Ir ¹⁹² ☐ Co ⁶⁰	增感方式			
探伤机型号		仪器编号			
管电压/源活度	kV/Ci	管电流	mA		
像质计型号		像质计指数			
透照方式		曝光时间	min		
焦距	mm	焦点尺寸	mm		
底片类型		底片黑度			
检测标准		检测比例	% mm		
检测部位（布片）示意图：					
射线检测底片评定表					
底片 编号	一次透照长度 /mm	缺陷位置	缺陷性质及缺陷尺寸/mm	评定 级别	备注
评片结果：					
注：射线检测底片评定表不够时，可按评定表的格式增加续表。					
检测：		日期：		年	月 日
评片：		年 月 日	审核：		年 月 日

_____ 部 位 示 意 图

报告编号:

绘制	年	月	日
		审核	年
			月
			日

共 页 第 页

报告附页

报告编号:

储罐名称		储罐编号	
检验:	年 月 日	审核:	年 月 日

共 页 第 页