

表 6 (续)

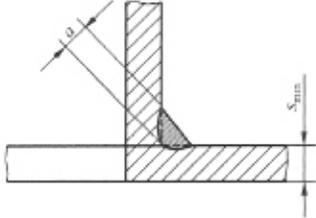
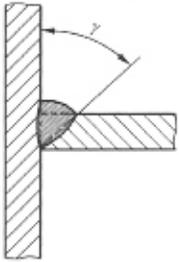
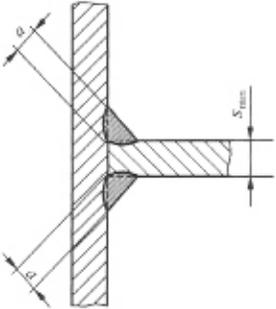
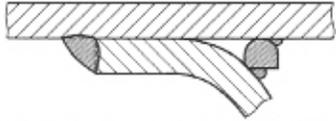
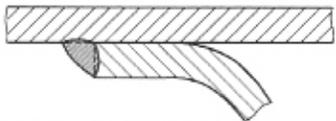
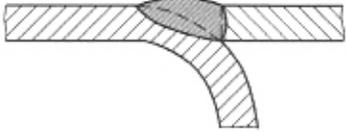
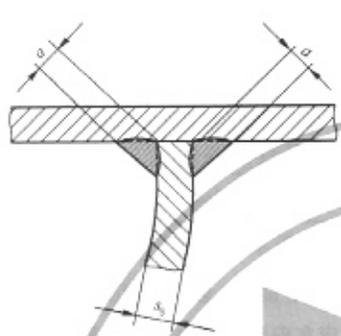
序号	接头型式	储罐和储液类型(直接接触液体的罐壁)
4	T型接头的内圆角焊接 	适用于所有 A 级、B 级、C 级的储罐外层罐管嘴的焊接 $a=0.7s_{\min}$ s_{\min} = 较薄钢板的厚度
5	T型接头的全溶深钎焊接 	适用于所有 A 级、B 级、C 级的储罐人孔、管嘴和检查盖的焊接 $\gamma=45^\circ$
6	T型接头的双面内圆角焊接 	适用于所有 A 级、B 级、C 级的储罐 用于人孔、管嘴和检查盖的焊接 $a=0.7s_{\min}$ s_{\min} = 较薄钢板的厚度
7a	搭接连接的内圆角焊接 	适用于所有 A 级、B 级、C 级的储罐 适合于具有直边的隔离舱封头焊接
7b	搭接连接的内圆角焊接 	适用于所有 A 级、B 级、C 级的储罐 不允许有内涂层 适合于具有直边的隔离舱封头焊接
8	对接 	适用于 A 级、B 级的储罐 适合于具有直边的隔离舱碟形封头的焊接 不允许有内涂层

表 6 (续)

序号	接头型式	储罐和储液类型(直接接触液体的罐壁)
9	T型连接的双内圆角焊接 	适用于 A 级、B 级的储罐 适合于无直边的隔离舱封头焊接 $a=0.7s_0$

8.5 外涂层

8.5.1 概述

储罐应有外保护层。外保护涂层的涂装,应按照涂料生产商的作业指导书进行。在碳钢温度可以降到常规工作温度以下,所储液体又不含缓蚀剂时,储罐必须有内涂层。

8.5.2 表面处理

表面处理必须符合涂料制造商关于涂料使用的有关规定,以确保外涂层附着力的持久性。

如果罐体需要外加电流阴极保护,则所有待涂装表面经喷沙后的光洁度至少应达到 EN ISO 8501-1 标准规定的 SA 2.5 级。

8.5.3 表面涂装

表 7 列示了允许的外涂层最薄厚度和最低试验电压。外涂层应不含氯氟烃类化合物。

表 7 外涂层最薄厚度和试验电压

涂层材料		最薄绝缘厚度/mm	外涂层最低试验电压/V
沥青	含纤维补强	3	14 000
	不含纤维补强	5	20 000
环氧漆		0.7	6 000
玻璃钢		2	15 000
聚氨酯		0.8	6 000
聚氯乙烯		1.25	10 000

注:表中所示最低试验电压与所列最薄绝缘厚度有关。如果绝缘厚度增加,试验电压也相应增加。涂层试验电压可以高于表中所示数值。

9 试验

9.1 总则

储罐制造商应在生产中进行以下试验:

9.2 压力试验

单层罐和双层罐的内罐以及双层罐间隙须按表 8 进行试验。试验过程中不允许有任何渗漏。

表 8 试验压力 P_{t1} 和 P_{t2}

试验	储罐分级		
	A 级	B 级	C 级
	试验压力 P_{t1} 和 P_{t2} / MPa	试验压力 P_{t1} 和 P_{t2} / MPa	试验压力 P_{t1} 和 P_{t2} / MPa
型式试验	0.075 气体/液体	0.2 气体/液体	1.0 或 1.1 液体
双层储罐间隙的密封性试验	0.04 气体/液体	0.06 气体/液体	0.06 气体/液体
储罐的密封性试验	0.075 液体或 0.03 气体	0.2 液体或 0.03 气体	0.2 液体

9.3 外涂层试验

储罐出厂前必须逐台进行高压电气强度试验以确保涂层的完整性,表 7 给出了最低试验电压。

注:由于运输、储存和装卸过程中有可能损伤外涂层,储罐安装前应在安装地点由安装者重复进行上述试验。

10 装卸和安装

10.1 装卸

应使用储罐制造商配备的吊耳进行储罐的装卸。吊耳的设计应保证在隔离舱无储液的情况下进行空罐的安全起吊。

10.2 安装

按照本标准设计的储罐,其表面土层的最大覆盖厚度可达 1.5 m,能够承受常规道路施加的交通负载,且有合理的安全系数。

储罐埋置于地下更深处或更浅处时,其承载能力应经过计算。

人孔操作井的设计必须保证防止其上面的交通道路对其施加的负载传输到储罐上。

保证储罐安全的方法就是在安装过程中不损坏储罐外涂层。

注:详细内容见附录 A。

11 储罐标识和说明

11.1 储罐标识

用标签逐罐进行储罐的标识,标签必须耐腐蚀且能耐受所储液体。

标签必须固定在储罐上或接近储罐的人孔处。

标签至少应包含以下内容:

- 制造商的名称和地址
- 生产日期
- 储罐的序列号
- 按照 3 进行的标识
- 涂层类型
- 空罐质量
- 渗漏检测液的类型(如果提供的话)

此外,必须用标签逐项标明隔离舱的容积,单位为 m^3 。

11.2 说明

制造商必须逐罐提供至少包括第 10.1 条内容的说明和选材说明。

11.3 图纸

制造商应提供标明所有重要尺寸的隔离舱和连接件图纸。

附录 A
(资料性附录)
运输、储存和安装程序

A.1 运输

运输过程中必须确保不损坏储罐外涂层。

储罐的固定必须使用网状或其他不损坏外涂层的固定方法,防止运输过程中储罐产生移动。

储罐安装过程中,应使用导向绳进行吊装控制。用两个吊耳吊装时,吊索之间的起吊夹角不应超过 120° 。

A.2 储存

储罐安装前于安装地暂存时,应搁置在水平地面上,为了防止外涂层受损,储罐应避免尖锐物体且置于合适的基材(如细沙,泡沫等)上。暂存位置的选择应避免交通要道,防止对储罐产生突发损坏。严禁滚动储罐。

A.3 安装程序**A.3.1 安装计划**

开始安装前,应该检测和记录安装地的状况,安装地点的土壤类型决定了是否有必要采用支撑及采用支撑的类型。应对有高架线和地下设施的部位做出标记。

安装时,注意不要破坏现有建筑的地基和地下设施。

A.3.2 地下施工

- a) 挖掘应慎重进行,确保施工现场不发生坍塌;
- b) 配备相应的排水设备以防出现高地下水位;
- c) 由于运输、储存和装卸过程有可能伤及储罐外涂层,必须对储罐的外涂层按表7的规定逐个进行高压电气强度实验;及时修补并重新实验已损坏的外涂层;
- d) 安装过程必须确保储罐的稳定,采用适当的方法(例如加筑混凝土基底)防止储罐滑动;
- e) 储罐必须安装在水平基底上。

A.3.3 回填材料

回填材料必须为无黏性粒状材料,在储罐周围给予有效的支撑和约束。

回填材料的选择很大程度上取决于周围土壤与储罐外涂层的相容性。表A.1列出了可能的组合方式。

所有回填材料必须清洗、分级、无流动性、不结冰结块。不允许使用有机材料或重物做回填材料。回填材料的最小堆积密度为 $1\ 500\text{ kg/m}^3$ 。

表 A.1 由外涂层决定的回填材料

涂层 \ 填埋材料	沙子	砂砾	碎石
沥青	—	×	×
环氧漆	—	—	×
玻璃钢	—	—	—
聚氨酯	—	—	—

表 A.1 (续)

涂层 \ 填埋材料	沙子	砂砾	碎石
聚氯乙烯	—	—	—
—推荐使用 —可以使用 ×不推荐(依据涂层涂装指导书最终有可能使用,见 8.5.1)			

a) 沙子:

沙子必须经仔细分级,应有小于 8% 的沙粒通过 75 μm 的沙网且最大粒径小于 3 mm。

b) 砂砾:

通过 2.4 mm 沙网的砂砾不大于 3%。必须有足够的圆度,由粒径不小于 3 mm 不大于 20 mm 的混合砂砾组成。

c) 碎石:

具规则形状的碎石,粒径不小于 3 mm 不大于 16 mm,通过 2.4 mm 砂网的量小于 3%。

A.3.4 填埋

- a) 储罐安装前,在坑底仔细铺设足量的回填材料;
- b) 仔细铺设周边的回填材料;
- c) 夯实回填材料,必要时采用机械方式确保回填材料填满洞坑;
- d) 储罐上应覆盖足量的回填材料。

A.3.5 人孔操作井

储罐上应安装液密性人孔操作井,阻止所储液体溢出后进入周围环境。

附录 B

(资料性附录)

依据本标准设计的储罐的液体—材质—组合评定

B.1 通则

本附录提供了对符合本标准的储罐所储存的液体化学负载的评定,并充分考虑了具体材料的使用和具体的工作条件。

由于液体材料组合的可能性数量,本附录不能最终和完全及始终适用于新增液体和新材料。

注:本附录适用于地上或埋地储罐。就本标准而言,应尽可能考虑 C 组和下组埋地储罐。

B.2 评定准则

B.2.1 耐受条件

B.2.1.1 储罐设计

储罐应按本标准制造。

除了使用标准 EN 10028-2 规定的 P235GH 和 P265GH 外,允许使用 EN 10025, EN 10088-1 标准规定的材料。

液体—材质组合对照表提供了储罐中储存的相关液体的使用资料,与所储液体直接接触的储罐应采用下述材质:

表 B.1 储罐材质

钢材规格	钢材代码	标准
S235JRG1	1.0036	EN 10025
S235JR	1.0037	EN 10025
S235JRG2	1.0038	EN 10025
S235J2G3	1.0116	EN 10025
S275J2G3	1.0144	EN 10025
P235GH	1.0345	EN 10028-2
P265GH	1.0425	EN 10028-2
X2CrNi 1911	1.4306	EN 10088-1
X6CrNiTi 1810	1.4541	EN 10088-1
X6CrNiMoTi 17 122	1.4571	EN 10088-1
X4CrNiMo 17 121	1.4401	EN 10088-1
X2CrNiMo 17 122	1.4404	EN 10088-1
X2CrNiMo 18 143	1.4435	EN 10088-1

B.2.1.2 液体的纯度

钢材材质耐受条件的评定仅对贸易纯及工业纯的液体有效。对废弃液体或含有不明组分、不明浓度的液体添加剂的化合物或不纯净液体无效。

B.2.1.3 条件

为了使储罐在其使用寿命期限内安全运行,需要考虑所储液体—材质的组合条件。因此在 B.2.2

和 B.4.3.2 条规定了使用条件。属于液体—钢材组合的条件见表 B.2(续)列示。满足条件时,液体—钢材的组合是安全的。

B.2.2 评定条件

B.2.2.1 满足下述条件的液体—钢材组合是有效的

- 由腐蚀(面腐蚀)引起的罐壁厚度的减少每年不超过 0.1 mm。
- 无局部腐蚀发生。

B.2.2.2 当液体—钢材组合符合下述中的一条时,则认为该组合无效

- 由腐蚀(面腐蚀)引起的罐壁厚度的减少每年超过 0.1 mm。
- 在运行温度下,所储液体能引起应力腐蚀。
- 在给定条件下发生局部腐蚀如点腐蚀。
- 液体能与罐壁以危险方式发生反应(如液体的催化分解)。

B.3 在液体—钢材组合对照表中没有列出的液体的评定

按照 B.2.2.1, B.2.2.2 和 B.4.2 条的规定,液体—钢材组合的限制条件如果通过使用附录 B.5 所示格式、试验室试验或相关文件得到证实,则本液体—钢材组合参照表中没有列出的液体的储存也已得到认可。

如果国家规定有要求,试验室试验或相关文件的参考资料必须依照国家规定进行确认。

注:通常情况下,资料应呈送国家权威机构。

B.4 液体—钢材组合对照表的使用

B.4.1 易燃液体的危险等级划分¹⁾(表 B.2 第 5 列)

- 1) 危险等级 A:液体的燃点不超过 100 °C,且在水溶性方面不呈现危险等级 B 所列示的任何性能。
危险等级 A I:闪点低于 21 °C 的液体。
危险等级 A II:闪点介于 21 °C~55 °C 之间的液体。
危险等级 A III:闪点介于 55 °C~100 °C 之间的液体。
- 2) 危险等级 B:在 15 °C 时具有水溶性且闪点低于 21 °C 的液体,或在 15 °C 时具有水溶性的易燃液体元素。

B.4.2 依据工作条件划分储罐等级(表 B.2 第 7 列,第 9 列和第 11 列)

B.4.2.1 常压储罐

A 组:没有采取特殊的预防储罐受热措施的常压储罐。

B 组:工作条件下罐壁的直接测量温度低于 40 °C(例如地上室内储罐或具有特殊的预防受热措施的储罐)的常压储罐,色彩明亮的外涂层是防止储罐辐射受热的措施。

C 组:工作条件下罐壁的直接测量温度低于 30 °C(例如覆盖层为 0.8 m 的地下储罐或具等效绝缘层的储罐)的常压储罐。

B.4.2.2 压力储罐(内部工作压力小于 0.05 MPa)

D 组:没有采取特殊预防受热措施的压力储罐。

E 组:工作条件下罐壁的直接测量温度低于 40 °C(例如地上室内储罐或具有特殊的储罐受热预防措施)的压力储罐。色彩明亮的外涂层是预防储罐辐射受热的措施。

F 组:工作条件下罐壁的直接测量温度低于 30 °C(例如覆盖层为 0.8 m 的地下储罐或具等效绝缘层的储罐)的压力储罐。

1) 液体的危险等级不能理解为 3.4 所述的储罐分级。

B.4.3 限制液体的条件(表 B.2 第 8 列,第 10 列和第 12 列)

B.4.3.1 与液体有关的条件

编号/纯度

- A 不含水
- A1 含水量 $\leq 10\%$
- A2 含水量 $< 0.05\%$
- A3 含水量 $< 0.08\%$,不含胺
- A4 含水量 $< 0.001\%$
- A5 含水量 $< 0.3\%$
- A6 含水量 $< 0.1\%$
- A7 含水量 $< 0.2\%$
- B 不含胺和氯化物
- B1 仅由沉淀的碳酸氢盐、芳香族碳酸氢盐以及由单烯烃分解的脂肪族或脂环族化合物组成的烃类的量
- B2 不含胺和氯化物且分子中不含其他官能团的醇类(仅含 HO 官能团的烃类)。
- C 不含酸(pH 值 6.5~8.5 之间)
- C1 不含硫酸
- C2 碱类(pH 值 > 8.5)
- C3 pH 值 ≤ 7
- C4 pH 值 3~6
- C5 甲酸含量 $\leq 2\%$
- C6 三氧化硫 $> 25\%$
- C7 pH 值 5~9 的水
- D 氯化物含量 $< 0.5\%$,pH 值最小为 5
- E 不含混合物,必需的稳定剂除外
- E1 不含铁盐类
- E2 不含砷环
- F 不含氟化物
- F1 氟化物含量 $\leq 0.5\%$,卤化物含量 $< 350 \mu\text{g/g}$
- G 不含胺盐
- I 仅含缓蚀剂,例如胺或氨类
- L 含水化合物
- L1 水含量 $> 0.05\%$,合金中无铜、锡和铅
- S 不含硫

B.4.3.2 与储存环境有关的条件

代码

- H、H1 储存时的液体温度,特别是加热、注液和抽真空过程中的液体温度。
- H2、H3 温度不超过 30℃的储罐。
- H4 储存时的液体温度,特别是加热、注液和抽真空过程中的液体温度不超过 40℃。
- H5 储存时的液体温度,特别是加热、注液和抽真空过程中的液体温度不超过 65℃。
- H6 储存时的液体温度,特别是加热、注液和抽真空过程中的液体温度不超过 100℃。
- H7 安装过程中必须考虑由气候变化引起的储罐的发热,此时罐壁直接测量温度不允许超过 25℃。
- H8 储存时的液体温度,特别是加热、注液和抽真空过程中的液体温度不超过 200℃。
- K1 内罐壁面应完全无锈蚀。

- K2 不含铜的化合物。
- K3 更换储液前应使用草酸溶液清洗储罐。
- M 储罐的安装应确保储液温度不超过 30 ℃。
- N 充氮气或其他适合的气体使罐内保持恒定过压。
- T 注液时避免储罐与水接触,严格密封储罐,避免罐内湿气增加。
- T1 储罐应适当通风。通风孔应配备空气干燥系统避免湿气进入储罐。
- U 水(碱)溶液的混合物或组分与储罐材质的相容性,是按照第 3 条的规定,经过验证和许可的。
- U1 热态硝酸铵水溶液,允许浓度在 80%~93%之间。假定:
 - a) 10%水溶液的 pH 值在 5~7 之间。
 - b) 水溶液中易燃液体和氯含量大于 0.2%的氯化物的含量不大于 0.2%。

储罐必须带有断路装置,该装置的设计应保证储存过程中罐内不存在过压,不发生渗漏且无外来液体进入储罐。同时还应考虑储存的硝酸铵不影响该装置的正常运行。

B.4.4 液体—钢材组合对照表中的符号和释义

- + 允许储存的液体
- 不允许储存的液体
- 0 尚未评定的液体



表 B.2 (续)

序号	液体名称	联合国 编号 UN-No.	沸点/ ℃	50℃时 蒸汽压/ Pa	危险 等级	密度/ (kg·L ⁻¹)	材料代号											
							7		8		9		10		11		12	
							储 罐 组 A B C D E F	限 制 条 件	储 罐 组 A B C D E F	限 制 条 件	储 罐 组 A B C D E F	限 制 条 件	储 罐 组 A B C D E F	限 制 条 件	储 罐 组 A B C D E F	限 制 条 件		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1.0036,1.0037, 1.0038,1.0116, 1.0144,1.0345, 1.0425	1.4306,1.4541	1.4571,1.4401, 1.4404,1.4435			
27	粘合剂,含易燃液体,仅指本表中列示的溶剂, 闪点<-18℃,沸点>35℃	1133	≥35	≤175.0	A I	≤1.20	++++	U	++++	U	++++	U	++++	U	++++			
28	粘合剂,含易燃液体,仅指本表中列示的溶剂, 0℃>闪点≥-18℃,沸点>35℃	1133	≥35	≤175.0	A I	≤1.20	++++	U	++++	U	++++	U	++++	U	++++			
29	粘合剂,含易燃液体,仅指本表中列示的溶剂, 闪点0℃~21℃,沸点>50℃	1133	≥50	≤110.0	A I	≤1.20	++++	U	++++	U	++++	U	++++	U	++++			
30	粘合剂,含易燃液体,仅指本表中列示的溶剂, 闪点<-18℃,沸点>35℃	1133	≥35	≤175.0	A I	≤1.20	++++	U	++++	U	++++	U	++++	U	++++			
31	乙醇饮料,55℃>闪点≥21℃	3065	78	31		≤1.00	++++	BC	++++	B	++++	B	++++	B	++++			
32	乙醇饮料,61℃≥闪点>55℃	3065	78	31		≤1.00	++++	BC	++++	B	++++	B	++++					
33	醇类,有害健康,除非本表另行命名, 闪点>61℃,200℃>沸点>35℃	2810	≥35	≤175.0	A III	≤1.00	000000		++++	B2	++++	B2	++++	B2	++++			
34	醇类,有害健康,除非本表另行命名, 闪点>61℃,沸点≥200℃	2810	≥200	≤3.0	A III	≤1.00	000000		++++	B2	++++	B2	++++	B2	++++			
35	醇类,毒性,除非本表另行命名, 55℃>闪点≥21℃,200℃>沸点>35℃	2929	35	175	A II	1	000000		++++	B2	++++	B2	++++	B2	++++			

