



中华人民共和国安全生产行业标准

AQ 3020—2008

钢制常压储罐 第一部分:储存对水 有污染的易燃和不易燃液体的 埋地卧式圆筒形单层和双层储罐

Workshop fabricated steel tanks—

Part 1: Horizontal cylindrical single skin and double skin tanks for
the underground storage of flammable and non-flammable
water polluting liquids

(EN 12285-1:2003 Workshop fabricated steel tanks—

Part 1: Horizontal cylindrical single skin and double skin tanks for
the underground storage of flammable and non-flammable
water polluting liquids, IDT)

2008-11-19 发布

2009-01-01 实施

国家安全生产监督管理总局 发布

目 次

前言	III
EN 引言	IV
EN 前言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 符号和缩略语	3
5 产品采购规格	4
6 材料	4
6.1 总则	4
6.2 储罐罐体、碟形封头和人孔材料	4
6.3 罐体附件材料	4
6.4 消耗材料	4
6.5 材料检验	4
7 设计	5
7.1 结构型式	5
7.2 单层罐	5
7.3 双层罐	5
7.4 碟形封头	5
7.5 隔离舱	5
7.6 尺寸	5
7.7 公差	6
7.8 罐体钢板排列	6
7.9 人孔和检查盖	6
7.10 螺栓	7
7.11 储罐配件、管道和管嘴	7
7.12 加强圈	7
7.13 吊耳	8
8 成型	9
8.1 钢板的准备	9
8.2 罐体成型	9
8.3 接头类型	9
8.4 焊接工艺及焊工的资格认证	9
8.5 外涂层	11
9 试验	11
9.1 总则	11
9.2 压力试验	11
9.3 外涂层试验	12

10 装卸和安装	12
10.1 装卸	12
10.2 安装	12
11 储罐标识和说明	12
11.1 储罐标识	12
11.2 说明	12
11.3 图纸	12
附录 A (资料性附录) 运输、储存和安装程序	13
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	15
附录 C (资料性附录) A—差别	110
参考文献	113

前 言

本标准全部技术内容为强制性的。

本标准等同采用 BS EN 12285-1:2003《钢制常压储罐 第一部分:储存对水有污染的易燃和不易燃液体的埋地卧式圆筒形单层和双层罐》(英文版)。

为便于使用,本标准做了下列编辑性修改:

- a) 用小数点符号“.”代替小数点符号“,”;用顿号“、”代替部分符号“,”。
- b) 在计算机编辑的情况下,页码发生变化。
- c) 删除其法文和德文版本,采用了英文版本。
- d) 用“本标准”代替“本欧洲标准”。
- e) 根据 GB/T 1.1—2000 的要求,在目录的最后增加了图和表的索引。
- f) 原文表 1“联合国分类”列下第 7 类“放射性物质、液态氰化氢或氢氰酸溶液,金属羰基化合物,氢氟酸,液态溴化物等”的分类与相关标准分类冲突。现将其归入添加的“其他”一栏。
- g) 原文 8.5.1 条下“除了满足国家法律法规和标准要求外,外涂层至少还应满足本标准 7.5.1 和 7.5.2 的要求”。本标准中不存在 7.5.1 和 7.5.2。根据前后文内容分析,应是 8.5.1 和 8.5.2 之误,参照有关标准做了删除。
- h) 原文表 A.1“X 不推荐(依据涂层涂装指导书最终有可能使用,见 7.5.1)”中 7.5.1 对照前后文,应是 8.5.1,参照前后文改为 8.5.1。
- i) 原文 B.4.1 条注 1 的脚注“液体的危险等级不能理解为 3.1.4 所述的储罐等级”中 3.1.4 项在本标准中不存在,且与 3.4 项储罐分级内容相同,现将脚注中的 3.1.4 改为 3.4。
- j) 原文 B.4.4 条“液体—钢材组合对照表中的符号和释义”,除了“+允许储存的液体、—不允许储存的液体、0 尚未评定的液体”三条继续保留以外,其余都译出了中文,并出现在表中。对译出中文并出现在表中的符号和释义,在 B.4.4 条目下做了删除。
- k) 原文 B.4.4 条 UN-Nr. 表达的内容是 UN-No.,即危险货物联合国编号。现缩写为联合国编号。
- l) 原文表 B.2(续)第 4 列“50℃时蒸气压 mbar”已经换算成 Pa,换算公式:1 mbar=100 Pa。
- m) 原文表 B.2(续)第 42 栏第 4 列“1750”应为 175.0 之误,现改为 175.0;第 969 栏第 4 列“9950”应为 95.0 之误,现改为 95.0。
- n) 将原文“附录 B 之附录 1”改为附录 B.5。
- o) 增加了行业标准的前言。

本标准的附录 A 和附录 B、附录 C 为资料性附录。

本标准由国家安全生产监督管理总局提出。

本标准由全国安全生产标准化技术委员会(TC 288)化学品安全分技术委员会(SC 3)归口并解释。

本标准参加起草单位:北京铸山科技有限责任公司,中国特种设备检测研究中心,国家安全生产危险品储罐检测检验中心。

本标准主要起草人:冷成冰、王晓兵、李光海、赵彦修、刘清友、陈静。

本标准首次发布。

EN 引言

本欧洲标准于 2002 年 11 月 4 日获 CEN 认可。

CEN 成员国必须遵守 CEN/CENELEC 内部规程,该规程别无选择地规定了给予本欧洲标准与国家标准同等地位的条件。从管理中心或任何 CEN 成员国的出版物上可获得与类似的国内标准相关的最新清单和参考书目。

本欧洲标准有三种官方版本(英文版、法文版、德文版)。任何其他语言的版本应在 CEN 成员国的负责下通过翻译成为其本国语言的版本,并通报管理中心,与官方版本具有相同地位。

CEN 成员国由下述国家组成:奥地利、比利时、捷克、丹麦、芬兰、法国、德国、希腊、匈牙利、冰岛、爱尔兰、意大利、卢森堡、马耳他、北爱尔兰、挪威、葡萄牙、斯洛伐克共和国、西班牙、瑞典、瑞士、大不列颠与北爱尔兰合众国。

EN 前言

本标准(EN 12285-1:2003)由“加油站和储罐用设备及金属罐”专业委员会 CEN/TC 221 编写,秘书处由 DIN 担任。

最迟在 2003 年 11 月之前,应以等同文本出版物的方式或以认可的方式,给予本欧洲标准与国家标准同等的地位;在 2003 年 11 月之前,应取消任何与本标准相冲突的国家标准。

本标准是金属储罐制造行业系列标准的一部分。已编辑出版或正在编写中的标准如下:

- 工厂制造的钢储罐:储存对水有污染的易燃或不易燃液体的埋地卧式圆筒形单层和双层储罐。
- 工厂制造的钢储罐:储存对水有污染的易燃或不易燃液体的地上卧式圆筒形单层和双层储罐。

根据 CEN/TC 221 以前的规定和 CEN 标准工作的惯例,将对更多的标准进行评定。

附录 A、B 和 C 是资料性附录。

根据 CEN/CENELEC 的内部章程,下述国家的国家标准必须执行本欧洲标准:奥地利、比利时、捷克、丹麦、芬兰、法国、德国、希腊、匈牙利、冰岛、爱尔兰、意大利、卢森堡、马耳他、北爱尔兰、挪威、葡萄牙、斯洛伐克共和国、西班牙、瑞典、瑞士、大不列颠与北爱尔兰合众国。

钢制常压储罐 第一部分：储存对水 有污染的易燃和不易燃液体的 埋地卧式圆筒形单层和双层储罐

1 范围

本标准规定了下述范围内储存对水有污染的易燃或不易燃液体的埋地卧式圆筒形钢制焊接单层和双层罐的制造要求。

- 罐体公称直径 800 mm~3 000 mm；
- 罐体总长不超过公称直径的 6 倍；
- 所储液体的最大密度为 1.9 g/mL；
- 最大工作压力(P_0): 0.15 MPa(表压)；
- 使用真空渗漏检测系统的双层储罐, 所储液体的动力学黏度应 $\leq 5 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ 。

本标准适用于常温($-20^\circ\text{C} \sim +50^\circ\text{C}$)条件下的储罐, 如果储罐运行温度超出该范围, 应考虑附加要求。

所储存的液体—钢材组合见附录 B。

本标准不适用于表 1 所述的具有特殊危险性液体的储存。本标准不涉及储罐的内涂层。

表 1 不适用于在本标准范围内的危险品

联合国分类	危险品
1	爆炸品
4.2	易于自燃的物质
4.3	遇水放出易燃气体的物质
5.2	有机过氧化物
6.2	感染性物质
7	放射性物质
其他	液态氰化氢或氢氰酸溶液, 金属羰基化合物, 氢氟酸, 液态溴化物等

注: 该分类是联合国危险货物运输专家委员会采纳的危险品分类(与第 3.4 条的储罐分级属不同概念)。

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。凡是标注日期的引用文件, 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。凡是未注日期的引用文件, 其最新版本适用于本标准。

- EN 287-1 焊工认可试验—混合焊—第一部分 钢材类
- EN 288-1 金属材料焊接工艺的技术要求和有关规定—第一部分 混合焊通则
- EN 288-2 金属材料焊接工艺和有关规定—第二部分 电弧焊焊接规程
- EN 288-3 金属材料焊接程序的许可和有关规定—第三部分 钢材电弧焊焊接试验
- EN 10025 非合金结构钢热轧产品—技术转让条件
- EN 10051:1991 无涂层连续热轧合金和非合金钢板材、片材、及卷材—形状和尺寸公差

EN 10204:1991 金属制品—检验文本的型式

EN 13160-1 渗漏检测系统—第一部分 通则

EN 13160-2 渗漏检测系统—第二部分 加压和真空检测系统

EN 13160-3 渗漏检测系统—第三部分 液体检测系统

EN 13160-4 渗漏检测系统—第四部分 用于渗漏储罐或间隙的液体或气体传感器系统

EN 13160-5 渗漏检测系统—第五部分 储罐渗漏检测系统评估

EN 13160-6 渗漏检测系统—第六部分 检测井中的传感器

EN 13160-7 渗漏检测系统—第七部分 渗漏保护衬里和罐壁间隙的一般要求和试验方法

EN ISO 898-1 碳钢和合金钢紧固件的机械性能—第一部分:螺丝螺帽及双头螺栓(ISO 898-1:1999)

EN ISO 8501-1 钢材和相关产品涂漆前的表面处理—表面清洁度的目测评估—第一部分:完全清除原有涂层或无涂层钢材表面锈蚀等级和处理等级(BS EN ISO 8501-1 ISO 8501-1:1998)

3 术语和定义

本标准采用下列术语和定义。

3.1

储罐 tanks

工厂制造的两端装有碟形封头、由一个或多个隔离舱构成的,用于储存液体的卧式圆筒形钢制容器。

3.2

隔离舱 compartment

储罐中用于储存液体的单个空间。

3.3

埋地储罐 underground tanks

局部或全部埋入土壤中的储罐。

3.4

储罐分级 tank classes

其规定见表2。

表2 储罐分级

储罐分级	适合储存的液体
A级	密度 ≤ 1.1 kg/L 的液体
B级	密度 ≤ 1.9 kg/L 的液体
C级	密度 ≤ 1.9 kg/L 的液体,防爆储罐(见3.5)

3.5

防爆储罐 explosion pressure shockproof tanks

防爆储罐设计的目的是为了在没有渗漏的情况下能抵御内部爆炸,并允许罐体永久变形。最大爆炸压力应在10倍的大气压力下测量。

3.6

储罐型号 tank types

本标准区分下列两种储罐型号:

S型:单层罐

D型:双层罐

3.7

工作压力 operating pressure(P_0)

指在正常运行状态下施加于液体上的压力(不包括液体静压的罐内压力)。

3.8

试验压力 test pressure(P_{t1})

进行压力试验时,储罐罐体或隔离舱承受的压力。

3.9

间隙试验压力 interstitial test pressure(P_{t2})

内、外罐壁间隙承受的试验压力,仅适用于双层储罐。

3.10

公称容积 nominal volume

储罐的名义容积。

3.11

实际容积 actual volume

一般大于或等于公称容积。

注:在正常运行温度下,其安全工作容量一般不超过公称容积的97%。

4 符号和缩略语

本标准采用下述符号:

单位:mm

d_1 ——储罐公称外径;

d_2 ——人孔内径;

d_3 ——人孔盖直径;

h_1 ——碟形封头直边高度;

k_p ——人孔盖螺栓孔中心圆直径;

l_c ——不包括封头的隔离舱长度;

l_0 ——罐体总长;

l_s ——不包括封头的罐体长度;

r_1 ——碟形封头球冠半径;

r_2 ——内封头与内罐体过渡区转角内半径;

r_3 ——外封头与外罐体过渡区转角内半径;

s_1 ——内罐壁和内封头公称厚度;

s_2 ——内、外罐罐壁间隙;

s_3 ——外罐壁公称厚度;

s_4 ——外罐封头公称厚度;

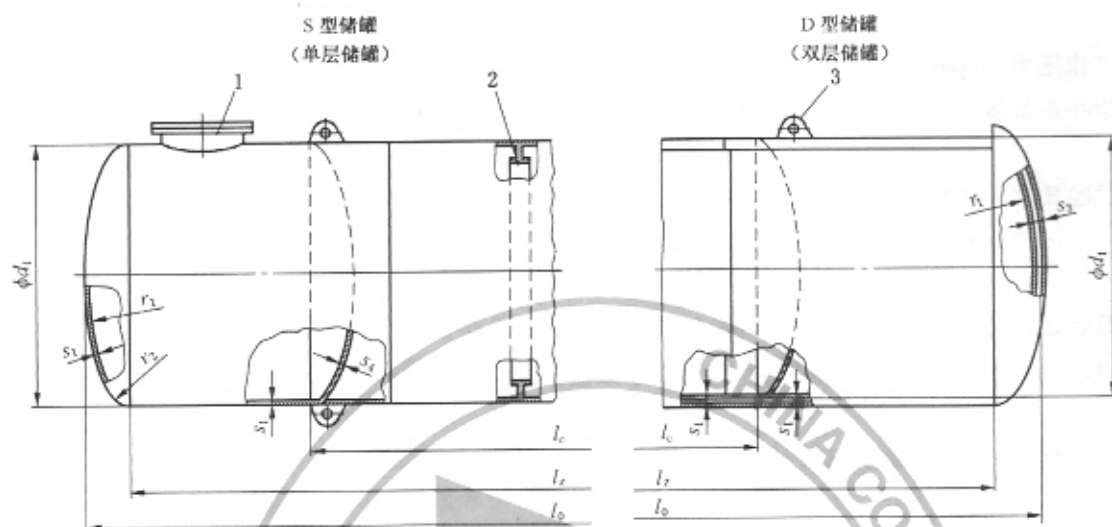
s_5 ——隔离舱封头公称厚度;

s_6 ——人孔法兰和人孔盖的公称厚度;

s_7 ——人孔壁厚;

γ ——T形接头倾角;

储罐符号示例如图1所示。



- 1——人孔,详细结构如图3所示;
2——加强圈,示例如图4所示;
3——吊耳。

图1 储罐符号示例

5 产品采购规格

名称示例:符合本标准的,公称容积为 50 m^3 ,公称直径 $d_1=2\,500 \text{ mm}$,储罐分级为A级,型号为D的双层储罐,以下列方式表示:

储罐 AQ ××××—××××/50/2500/A/D

制造商应从购买方获得如下信息:

- 隔离舱数量和容积;
- 制罐材料规格;
- 外涂层的种类。

6 材料

6.1 总则

储罐材质应根据用户的需求,按照储存的液体性质和工作条件来选择。

与储存液体有关的钢材选材指导见附录B。

6.2 储罐罐体、碟形封头和人孔材料

储罐可选用符合EN 10025标准的碳素钢或符合EN 10088-1标准的奥氏体不锈钢制造,但其力学性能至少应达到S 235 JR (EN 10025)的标准规定。

使用温度低于 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,罐壁厚度至少应为6 mm,且采用S 235 J2G3或相当类型的碳素钢。

6.3 罐体附件材料

焊接到罐体上的附件所用材料,应与罐体材料相容。

6.4 消耗材料

所有焊丝、焊条及其他消耗材料,均应与罐体材料相容。

6.5 材料检验

按照EN 10025的规定,碳钢罐体和碟形封头材料的检验文件应符合EN 10204第2.2条的要求,其他钢材的质量则应满足标准EN 10204:1991第3.1B条的要求。

7 设计

7.1 结构形式

单层罐应为不可渗漏的容器；它构成双层罐的内罐。

7.2 单层罐

单层罐应为不可渗漏的容器；它构成双层罐的内罐。

7.3 双层罐

对双层罐而言，第二层罐应包焊住内罐，构成一个套装的不可渗漏的储罐。第二层罐至少应包覆内罐公称体积的 97%。

为了持续监测罐体的完整性，罐壁间隙最高点至少应设两个接口，与罐体渗漏检测系统相联接。

有关渗漏检测系统的内容，见标准 EN 13160-1~7。

7.4 碟形封头

碟形封头用于储罐两端和隔离舱的分离。

封头尺寸应符合下列规定： $r_1 \leq d_1$ ， $r_2 \geq d_1/30$

7.5 隔离舱

隔离舱封头的公称厚度见表 3。A 级和 B 级储罐可采用不同形式的隔离舱封头，当 $r_1 = d_1$ 时，则没有过渡区转角半径 r_2 和碟形封头的直边。

有过渡区转角半径和碟形封头直边的隔离舱封头等效于相同位置上的加强圈。

7.6 尺寸

7.6.1 材料厚度

内、外罐的罐体和封头的公称厚度应按整数（四舍五入）的毫米单位给定，且不小于表 3 规定的数值：

表 3 内、外罐、封头和隔离舱公称厚度

单位：mm

储罐分级	A 级		B 级		C 级	
储罐公称直径 d_1	罐体公称厚度					
	s_1 内罐	s_2 外罐	s_1 内罐	s_2 外罐	s_1 内罐	s_2 外罐
800~1 600	5	3	5	3	5	3
1 601~2 000	6	3	6	3	6	3
2 001~2 500	6	4	7	4	7	4
2 501~3 000	7	4	9	4	9	4
储罐公称直径 d_1	封头公称厚度					
	s_1 内罐	s_2 外罐	s_1 内罐	s_2 外罐	s_1 内罐	s_2 外罐
800~1 600	5	3	5	3	5	3
1 601~2 000	6	3	6	3	6	3
2 001~2 500	6	5	7	5	7	5
2 501~3 000	7	5	9	5	9	5
储罐公称直径 d_1	隔离舱封头公称厚度 s_3					
800~1 600	5		5		10	
1 601~2 000	6		6		14	
2 001~2 500	6		7		16	
2 501~3 000	7		9		18	

7.6.2 外层罐壁一周周角

外罐包覆的圆周角至少应为 300° , 顶部未包覆角度不大于 60° 。

如果人孔直径超过储罐公称直径 d_1 的一半, 人孔也应为双层结构。

7.6.3 罐壁间隙

罐壁间隙应尽可能小, 但不能妨碍渗漏检测系统的正常工作。

7.7 公差

7.7.1 内罐总长

内罐实际尺寸公差不应大于公称尺寸的 $\pm 1\%$ 。

7.7.2 壁厚

封头成型后最小厚度应不小于表 3 所示公称厚度的 92%, 罐体厚度应符合 EN 10051:1991 表 2 的规定。

7.7.3 碟形封头的周长

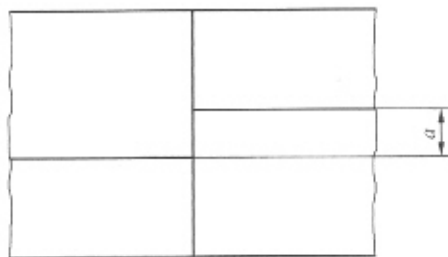
碟形封头的周长以计算周长为基准, 其公差值应在下述范围内:

储罐公称直径(d_1) $\leq 2\,000$ mm 时, 封头周长公差为 $0 \sim +6$ mm;

储罐公称直径(d_1) $> 2\,000$ mm 时, 封头周长公差为 $0 \sim +10$ mm。

7.8 罐体钢板排列

罐体不允许有十字形接缝, 储罐下半部分不允许有长度方向的焊缝(图 2)。



a ——最小值应为储罐壁厚的 5 倍, 且 ≥ 25 mm。

图 2 内罐和外罐罐体钢板的排列

7.9 人孔和检查盖

储罐的每个隔离舱至少应安装一个检查盖, 除非客户另有要求。不允许安装检查盖时, 储罐应有一个直径不小于 600 mm 的人孔。人孔与隔离舱任何部分的距离都应不大于 10 m。单层储罐通常装有一个入孔。

人孔(检查盖和人孔)的类型应是插入式或嵌入式。人孔颈和法兰的焊接应采用双面焊, 或是相当于双面焊的全透焊结构。

人孔尺寸和配件见表 4。

表 4 人孔尺寸和配件

内径 d_2 /mm	人孔材料 厚度 s_f /mm	人孔盖 直径 d_3 /mm	人孔盖螺栓 孔中心圆 直径 k_p /mm	螺栓孔 直径/ mm	法兰和盖板厚度 s_f /mm		螺栓	
					A 级	B、C 级	螺纹尺寸	数量
600 ^a	6	720	680	18	12	16	M16	32
800	7	920	880		12	20		44
1 000 ^b	7	1 120	1 080		—	20		48

^a 如果客户要求人孔但没有给出规格时, 应采用该直径尺寸。

^b 对于 C 级储罐人孔内径 d_2 不允许大于 800 mm。

对于 A 级储罐,如图 4 所示及表 4 所列尺寸的人孔盖,如果使用带有加强筋的盖子替代,则该带有加强筋盖的厚度至少与内壁厚度相同,且应能承受 P_n 的试验压力。

外径 $d_1 \leq 1\,250\text{ mm}$ 的 A 级储罐和外径 $d_1 \leq 1\,000\text{ mm}$ 的 B 级、C 级储罐,其检查盖的最大直径不能超过 300 mm,最小直径不能小于 120 mm。检查盖的厚度应与内罐最薄处壁厚一致。

7.10 螺栓

螺栓应符合 EN ISO 898-1 标准,螺栓的强度至少为 4.6 级。所选材料应与储罐所用材料相容。

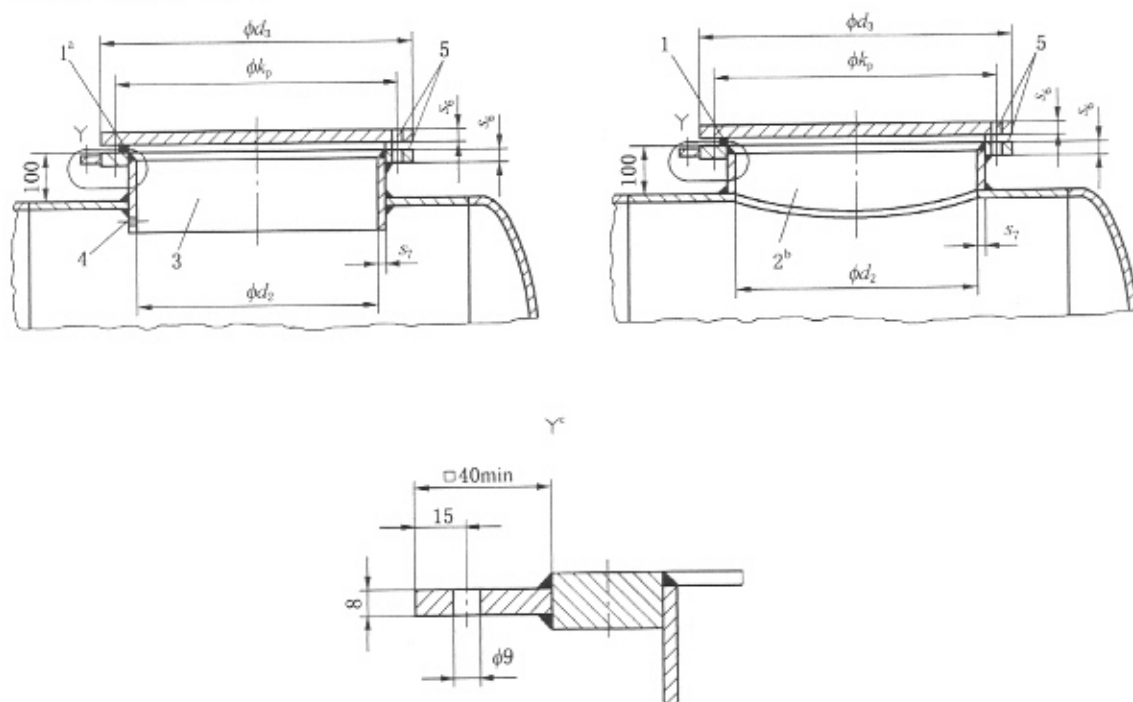
7.11 储罐配件、管道和管嘴

储罐所有配件、管道和管嘴应置于人孔盖上或位于内层罐顶部。C 级储罐只能使用插入型人孔。插入型人孔颈上的直径为 10 mm 的通风孔或类似开口应设置在人孔颈的实际最高点。

A 级双层储罐不允许使用插入式人孔(渗漏检测仪的管口除外)。

除了渗漏检测装置的管口外,双层罐夹层的空间不允许与外部相通。配件和所有开孔与焊缝之间的最小距离为 50 mm。

人孔示例如图 3 所示。



1——垫圈;

2——嵌入型孔嘴;

3——插入型孔嘴;

4——通气孔或压力释放孔的直径应为 10 mm;

5——接触面的表面粗糙度为: $\sqrt{R_t \times 160}$ 。

a——必须采用适合的垫圈;

b——对于插入型孔嘴,直径 10 mm 的通气孔或压力释放孔应尽可能位于人孔颈的最高点;

c——必要时应接地或采用阴极防腐保护措施。

图 3 人孔示例

7.12 加强圈

加强圈采用下述结构:

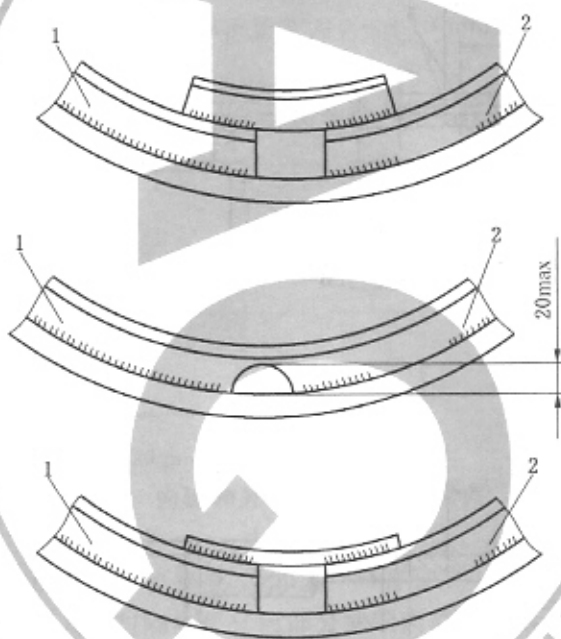


应选用 T 80×80 或 100×12。符合 EN 10055 标准。

加强圈的数量取决于每个隔离舱之间的距离 l_c ，且必须符合表 5 的规定。

表 5 由隔离舱长度确定的加强圈数目

隔离舱长度/mm	加强圈数目
$l_c \leq 7\,800$	—
$7\,800 < l_c \leq 11\,700$	1
$11\,700 < l_c \leq 15\,600$	2
$15\,600 < l_c$	3



1——B级、C级储罐和具有内涂层的 A 级储罐的焊接方式；

2——无内涂层的 A 级储罐的焊接方式。

图 4 加强圈结构示例

图 4 所示的空隙必须位于加强圈的顶端或底部，使挥发蒸汽或气体、液体的流动畅通无阻。

有内涂层时，加强圈应采用连续焊接方式。

隔离舱长度 $l_c \geq 7\,800$ mm 时，增加内层罐壁的厚度也可以取代加强圈。此时内罐壁的厚度应大于下述值：

a) 表 3 所示的公称厚度

b) $s_1 = 0.4 + \frac{1.4d_1}{1\,000}$ (mm 取整数)

7.13 吊耳

储罐应有吊耳。公称容积不大于 20 m^3 的储罐，至少应有一个吊耳。公称容积等于和大于 20 m^3 的储罐，至少应有两个吊耳。吊耳必须位于确保储罐安全水平起吊的位置。

焊在储罐上的吊耳必须保证其足够的焊接面积和焊接质量,以确保空罐能安全起吊并不会发生永久变形。

吊耳的吊孔直径应不小于 60 mm。

为了防止储罐变形,保持涂层的整体性,应配备加强板,或吊耳具备合适的尺寸。

8 成型

8.1 钢板的准备

生产商应目测钢板边缘分层状况。有分层缺陷的钢板不允许作为罐体的材料。

8.2 罐体成型

板材应沿长度或宽度方向弯曲成要求的弧度。必须确保纵向焊缝的弯曲连续性。

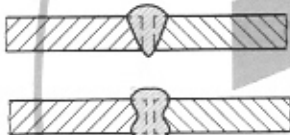
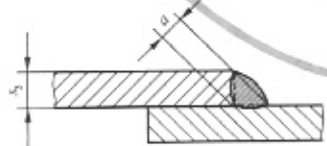
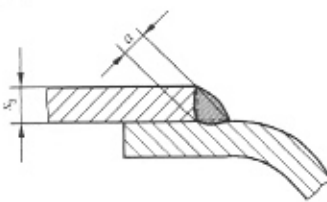
8.3 接头类型

接头类型必须符合表 6 规定,所有内部焊接必须为连续焊接。

8.4 焊接工艺及焊工资格认证

焊接工艺必须符合标准 EN 288-1, EN 288-2, EN 288-3 的要求,焊工的资格认证必须符合标准 EN 287-1。

表 6 接头型式

序号	接头型式	储罐和储液类型(直接接触液体的罐壁)
1		适用于所有 A 级、B 级、C 级的储罐 适合于内层罐 钢板对缝误差不得超过 0.3 倍的 s_1 不超过 0.3 倍的 s_2 或 2 mm
2a		适用于 A 级或碳氢化合物的储罐 适合于单层或双层罐 储罐不允许有内涂层
2b		适用于所有 A 级、B 级、C 级的储罐
3a		适用于所有 A 级、B 级、C 级的储罐外层罐 $a = 0.7s_1$
3b		适用于所有 A 级、B 级、C 级的储罐外层罐 $a = 0.7s_1$