

ICS 75.200

E 98

备案号: 16432—2005

SY

中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/T 0604—2005

工厂焊接液体储罐规范

Specification for shop welded tanks for storage of
production liquids

(API Spec 12F: 1994, IDT)

2005—07—26 发布

2005—11—01 实施

国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 材料	1
3 设计	2
4 通气要求	5
5 制造、试验和涂敷	6
6 标记	7
7 买方检验和拒收	8
附录 A (规范性附录) 储罐螺栓连接技术规定	9
附录 B (规范性附录) 常规通气的推荐作法	10
附录 C (规范性附录) 推荐的泄放能力	11
附录 D (规范性附录) 通道、斜梯和直梯	13
附录 E (资料性附录) 关于订单的建议	14
附录 NA (资料性附录) 部分相关标准 (或材料) 替代的建议	15

前 言

本标准等同采用 API Spec 12F: 1994《工厂焊接液体储罐规范》(第 11 版, 英文版)。

本标准等同翻译 API Spec 12F: 1994。

为便于使用, 本标准做了以下编辑性修改:

- a) “本规范”一词改为“本标准”;
- b) 删除了 API Spec 12F: 1994 的前言、特别声明和附录 F “API 会标的使用”;
- c) 确定了 API Spec 12F: 1994 的附录的性质, 附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 为规范性附录, 附录 E 为资料性附录;
- d) 将英制单位换算成国际单位制, 原英制单位保留在其后的括号内;
- e) 增加了资料性附录 NA “部分相关标准(或材料)替代的建议”, 以指导使用。

本标准由油气田及管道建设设计专业标准化委员会提出并归口。

本标准起草单位: 大庆油田工程有限公司。

本标准主要起草人: 詹德威、罗星环、马丽娟、刘文霞、吕伟。

本标准委托大庆油田工程有限公司负责解释。

工厂焊接液体储罐规范

1 范围

1.1 概述

- a) 本标准规定了内压接近于常压且不超过表 1 第 (2) 列设计压力的各种标准尺寸和容积的工厂制造的、地面上、封闭顶、立式圆筒形钢制焊接储罐（以下简称储罐）的材料、设计、制造和试验要求。
- b) 本标准适用于石油及其相关工业用原油和液体中间产品储罐。编制本标准的目的是为了确储罐的安全经济运行，方便买方与制造商的订购和制造。

1.2 符合性

制造商应遵守本标准的全部条款。买方有权对制造商在遵守条款方面进行必要的审查，并可以拒绝任何不符合本标准的材料。买方对制造商所进行的任何监督检查都应独立进行。买方的检验人员应对影响到总体结构完整性和安全性的工厂制造和（或）现场施工及试验的全部细节进行检验。

2 材料

2.1 概述

本章所列材料能满足强度和使用寿命的要求。如果买方和制造商达成协议，也可以使用力学性能高于或等于本章所列的材料。当使用更高强度的材料时，最小厚度不应小于本标准的要求。

2.2 钢板

- a) 钢板应符合下列 ASTM 标准的最新版本：
ASTM A36 碳素结构钢
ASTM A283 中、低强度碳素钢板件（C 级或 D 级）
ASTM A285 压力容器用中、低强度碳素钢板（C 级）
- b) 所有的罐顶板和罐底板以及根据实际经验确定了最小厚度（大于计算厚度）且实际厚度不低于计算厚度 0.25mm (0.01in) 的罐壁板，可按重量订货。本标准规定的钢板厚度或重量均为最小值，买方可在订单中选择更厚或更重的材料。

2.3 薄板

薄板应符合最新版本的 ASTM A570 中 C 级或 D 级的要求，由平炉和碱性吹氧工艺冶炼。薄板可由储罐制造商按重量或厚度定货。

2.4 电焊条

手工电弧焊焊条应符合最新版本的 AWS¹⁾ A5.1《碳钢手工电弧焊焊条》中的 E60 和 E70 系列（适用于各种电流特性、焊接位置和其他使用条件）的要求。

2.5 型钢

型钢应采用平炉、电炉或碱性吹氧工艺冶炼，并应符合最新版本的 ASTM A36 的要求。

2.6 钢管

钢管应符合最新版本的 API Spec 5L，ASTM A53 或 ASTM A106 中的 A 级或 B 级的要求。

2.7 法兰

1) 美国焊接学会（AWS）。

带颈平焊法兰和对焊法兰应符合最新版本的 ANSI²⁾ B16.5²⁾ 规定的锻钢法兰材料要求。

2.8 管件

螺纹连接管件，其尺寸、力学性能和化学成分应符合最新版本的 API Spec 5L 中 B 级的要求。此外，管件也可以参照最新版本的 ANSI B16.11 钢管管件规范。

2.9 螺栓连接

直径为 12mm (1/2in) 长度小于或等于 40mm (1 1/2in) 的螺栓，应符合附录 A 的要求。其他螺栓应符合最新版本的 ASTM A307 中 A 级或 B 级的要求。当订单中要求镀锌时，螺栓和螺母应按附录 A 或相应的 ASTM 规范进行镀锌，否则螺栓和螺母表面均应做表面氧化处理。经买方和制造商同意，螺栓连接件也可以按公认的标准选材或加工。

3 设计

3.1 概述

对内压如表 1 第 (2) 列所示的每种规格按盛水 [$1000\text{kg}/\text{m}^3$, 15°C ($62.37\text{lb}/\text{ft}^3$, 60°F)] 设计的储罐，均采用成熟的计算方法确定了最小金属厚度和螺栓连接规格。为确保结构的稳定性和完整性，已在计算厚度基础上考虑了裕量。任何情况下储罐的最小厚度均不应小于本标准规定的最小值。

3.2 接头定义

3.2.1 双面焊对接接头：在接近同一平面内的两相邻件之间从两面进行焊接的全焊透接头。达到完全熔透、两面都得到加强的全焊透单面焊对接接头可视为双面焊对接接头。

3.2.2 双面焊搭接接头：两个重叠件中的每一件的重叠边缘都采用角焊缝焊接的接头。

3.2.3 对焊：两相邻件之间有坡口的焊接。这些坡口可以是方形、V 形（单面或双面）或 U 形（单面或双面）。

3.2.4 角焊：在近似互成直角的两表面之间，焊缝的横断面近似呈三角形的焊接，如搭接接头、T 形接头和角接头等的焊接。

3.2.5 满角焊：角焊缝的高度等于相焊件中较薄件厚度的焊接。

3.2.6 定位焊：焊接过程中为保证被焊件相对位置的定位焊接。

3.3 焊缝尺寸

焊缝尺寸应根据下列情况确定：

- 开坡口焊缝：接头焊透度（坡口深度加上根部焊透深度）。
- 角焊缝：对于焊脚相等的焊缝，是角焊缝横截面中最大内接等腰三角形的直角边长度；对于焊脚不相等的焊缝，是角焊缝横截面中最大的内接直角三角形的短直角边长度。

3.4 接头的限制

焊接接头的形式及尺寸应符合下列要求：

- 储罐的焊缝强度不包括定位焊。
- 厚度为 5mm (3/16in) 的钢板应满角焊；当板厚超过 5mm (3/16in) 时，角焊缝的焊脚尺寸不应小于接头处较薄板厚的 1/3，且不小于 5mm (3/16in)。
- 在罐底、罐壁和罐顶板上均不允许采用单面焊焊接接头。

3.5 储罐规格

按本标准设计的储罐，其订单中的尺寸和容积应符合表 1 第 (1) 列～第 (7) 列及图 1 的要求。

3.6 罐底形式

订单中的罐底板应是平底或锥形底，锥形底包括 A 型（不带裙座）和 B 型（带裙座）。A 型和 B 型的锥形底应分别满足图 2 和图 3 的要求。

2) 美国国家标准学会 (ANSI)。

3.7 罐底厚度

带集液槽的 A 型锥底罐,其罐底板名义厚度应为 10mm (3/8in) [74.7kg/m² (15.30lb/ft²)];其余储罐罐底板名义厚度应为 6mm (1/4in) [49.8kg/m² (10.20lb/ft²)]。

3.8 罐底板焊接接头

罐底板焊接接头应采用全熔透的双面焊对接接头。

3.9 罐底与罐壁的焊接

如果罐底带折边,罐底与罐壁的焊接应采用全熔透的双面对接焊或双面满角搭接焊;如果不带折边,则应在内外两侧均采用满角焊。

3.10 罐壁厚度

订单中罐壁板的名义厚度应为 5mm (3/16in) [37.4kg/m² (7.65lb/ft²)] 或 6mm (1/4in) [49.8kg/m² (10.20lb/ft²)]。罐壁板宽度应由制造商确定,但不宜小于 1524mm (60in)。

3.11 罐壁接头

罐壁接头应采用全熔透的双面焊对接接头。

3.12 罐顶形式

罐顶应采用自支撑式锥顶,坡度为 1:12。

3.13 罐顶厚度

除直径为 4724mm (15ft 6in) 的储罐,在不敷设支撑椽子时罐顶名义厚度为 6mm (1/4in) 外,其他规格储罐的罐顶板名义厚度均与其罐壁板相同。

3.14 罐顶接头

罐顶接头应采用全熔透的双面焊对接接头。

3.15 罐顶板与壁板的焊接

如果罐顶板带折边,罐顶板与壁板的焊接应采用全熔透的双面对接焊或双面满角搭接焊;如果不带折边,则应在内外两侧采用满角焊。

3.16 清扫孔

储罐应按图 4 设置一个 610mm×915mm (24in×36in) 的外伸式清扫孔,位置见图 1。清扫孔盖板应采用整板结构。如果订单中要求,可以采用双板结构的盖板。双板结构的盖板,其水平叠缝每隔 51mm (2in) 应设一个直径为 12mm (1/2in) 的螺栓连接,并配相应的垫片和紧固件。除非特别说明,否则,采用双板结构的盖板时,上片板规格去掉叠缝宽度后应不小于 356mm×610mm (14in×24in)。如果订单中要求,应设置能提起清扫孔盖板的把手。

3.17 接管

储罐应设置表 1 第 (9) 列、第 (10) 列及图 1 所示的进、出口接管。除非买方另有规定,否则接管与罐壁的连接应全焊透,接管与罐体连接部分要在罐体内表面和外表面进行满角焊,罐内外侧焊缝高度相等。此外,接管 C-1, C-4, C-5 和 C-6 可以不全焊透,由制造商决定。若买方和制造商达成协议,可设置少数额外的接管。当采用法兰或其他连接形式时,接管厚度应选最小重量级别的钢管厚度,在连接处的内部和外部均应进行满角焊。量油孔的螺栓连接形式按图 1 所示。

3.18 防涡流板

a) 如果订单中要求,应设置防涡流板,且应符合下列要求:

b) 在平面图上,防涡流板的周长应为 1626mm (64in)。

罐底内表面至防涡流板顶部的高度,容积为 14.3m³ (90bbl) 的储罐,不应小于 102mm (4in);其他容积的储罐不应小于 133mm (5.25in)。

c) 防涡流板的底部应设垫块,以保证板底边高出罐底上表面 25mm (1in)。

d) 防涡流板至罐壁应设置排放管线。容积为 14.3m³ (90bbl) 的储罐,排放管的公称直径应为 76mm (3in);其他容积的储罐,排放管的公称直径应为 102mm (4in)。

表 1 储罐尺寸 (见图 1)

(1) 公称容积 m ³ (bbl)	(2) 设计压力 Pa (oz/in ²)		(3) 近似工作容积 m ³ (bbl)	(4) 外径 mm (ft-in)	(5) 高度 mm (ft)	(6) 溢流口高度* mm (ft-in)	(7) 通过固定耳高度 mm (ft-in)	(8) 进液口位置* mm (in)	(9) 接口尺寸 mm (in)	(10)
	正压	负压								
14.3 (90)	6895 (16)	215 (1/2)	11.4 (72)	2413 (7-11)	3048 (10)	2896 (9-6)	2311 (7-7)	356 (14)	76 (3)	76 (3)
15.9 (100)	6895 (16)	215 (1/2)	12.6 (79)	2896 (9-6)	2438 (8)	2286 (7-6)	1702 (5-7)	356 (14)	76 (3)	76 (3)
23.8 (150)	6895 (16)	215 (1/2)	20.5 (129)	2896 (9-6)	3658 (12)	3505 (11-6)	2921 (9-7)	356 (14)	76 (3)	76 (3)
31.8 (200)	6895 (16)	215 (1/2)	26.4 (166)	3658 (12-0)	3048 (10)	2896 (9-6)	2311 (7-7)	356 (14)	76 (3)	102 (4)
33.4 (210)	6895 (16)	215 (1/2)	31.8 (200)	3048 (10-0)	4572 (15)	4420 (14-6)	3835 (12-7)	356 (14)	76 (3)	102 (4)
39.7 (250)	6895 (16)	215 (1/2)	35.6 (224)	3353 (11-0)	4572 (15)	4420 (14-6)	3835 (12-7)	356 (14)	102 (4)	102 (4)
47.7 (300)	6895 (16)	215 (1/2)	42.3 (266)	3658 (12-0)	4572 (15)	4420 (14-6)	3835 (12-7)	356 (14)	102 (4)	102 (4)
63.6 (400)	6895 (16)	215 (1/2)	58.2 (366)	3658 (12-0)	6096 (20)	5944 (19-6)	5359 (17-7)	356 (14)	102 (4)	102 (4)
79.5 (500)	6895 (16)	215 (1/2)	74.1 (466)	3658 (12-0)	7620 (25)	7468 (24-6)	6883 (22-7)	356 (14)	102 (4)	102 (4)
79.5 (500)	3447 (8)	215 (1/2)	76.2 (479)	4724 (15-6)	4877 (16)	4724 (15-6)	4140 (13-7)	356 (14)	102 (4)	102 (4)
119.2 (750)	3447 (8)	215 (1/2)	118.6 (746)	4724 (15-6)	7315 (24)	7163 (23-6)	6579 (21-7)	356 (14)	102 (4)	102 (4)
公差 (所有尺寸)	—	—	—	± 3.2mm (± 1/8in)	± 9.5mm (± 3/8in)	± 3.2mm (1/8in)	± 3.2mm (1/8in)	± 3.2mm (1/8in)	—	—

注 1: 第 (3) 列所示的近似工作容积适用于平底罐。

注 2: A 型 (不带裙座) 平底罐的工作高度比相应的平底罐多 152mm (6in)。外径为 2413mm (7ft11in) 的储罐, 容积约增加 0.64m³ (4bbl); 外径为 2896mm (9ft6in) 的储罐, 容积约增加 0.95m³ (6bbl); 外径为 3048mm (10ft) 的储罐, 容积约增加 1.11m³ (7bbl); 外径为 3353mm (11ft) 的储罐, 容积约增加 1.27m³ (8bbl); 外径为 3658mm (12ft) 的储罐, 容积约增加 1.59m³ (10bbl); 外径为 4724mm (15ft6in) 的储罐, 容积约增加 2.70m³ (17bbl)。注 3: B 型 (带裙座) 平底罐的工作高度比相应的平底罐少 203mm (8in)。外径为 2413mm (7ft11in) 的储罐, 容积约减少 0.95m³ (6bbl); 外径为 2896mm (9ft6in) 的储罐, 容积约减少 1.27m³ (8bbl); 外径为 3048mm (10ft) 的储罐, 容积约减少 1.43m³ (9bbl); 外径为 3353mm (11ft) 的储罐, 容积约减少 1.75m³ (11bbl); 外径为 3658mm (12ft) 的储罐, 容积约减少 2.07m³ (13bbl); 外径为 4724mm (15ft6in) 的储罐, 容积约减少 2.38m³ (15bbl)。

* 卸油情况: 当订单中说明储存卸油时, 储罐应按储存卸油考虑。此时, 罐的溢流口高度 C 应比表 1 第 (6) 列所示的尺寸低 152mm (6in), 而进液口尺寸 E 应为 152mm ± 3.2mm (6in ± 1/8in)。

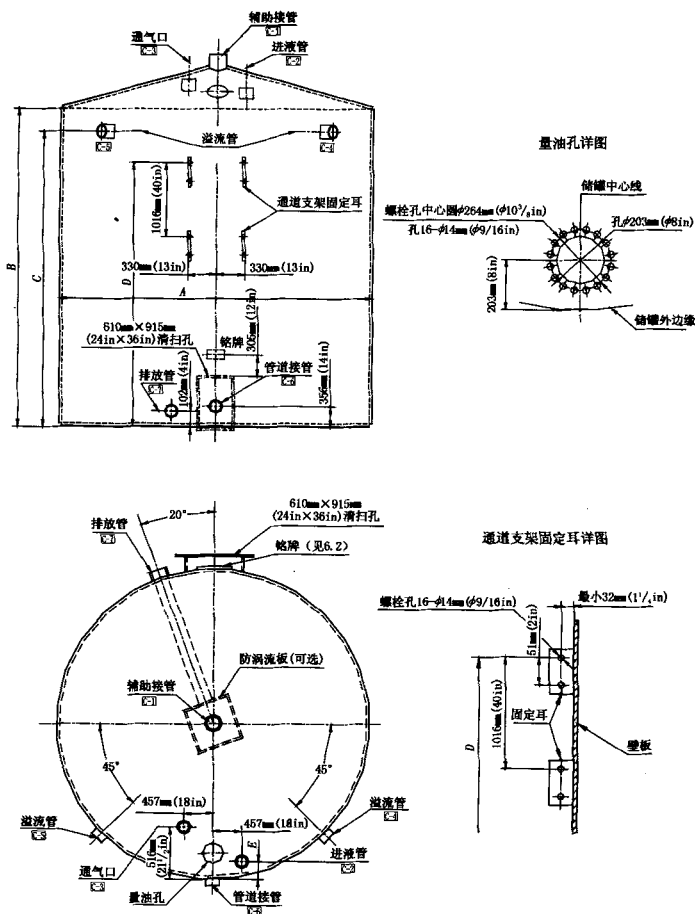


图1 储罐尺寸 (见表1)

- e) 防涡流板不应与罐底相焊, 应采用与罐底相焊的 J 形螺栓穿过防涡流板后用螺母固定, 防涡流板通过排放管与罐壁相连。

3.19 进液导管

如果买方要求, 应设置进液导管, 进液导管的设计应由买方和制造商协商。

4 通气要求

4.1 常规通气

考虑由于温度变化和流体进出罐体而引起的气体正常吸进和呼出, 应设置接管 C-1 和 C-3。接

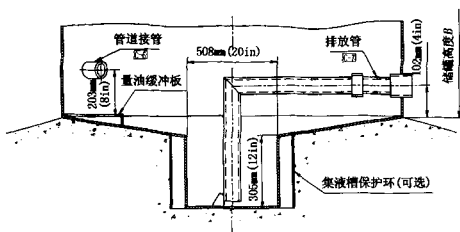


图2 A型(不带裙座)锥形底

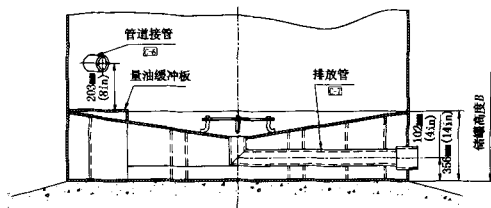


图3 B型(带裙座)锥形底

管上应按 API Std 2000 设置压力真空阀, 压力真空阀的定压应比紧急泄压装置的开启压力小 860Pa~1725Pa ($2\text{oz}/\text{in}^2 \sim 4\text{oz}/\text{in}^2$), 可按附录 B 选择。

4.2 紧急泄放

盛装易燃液体的储罐当发生火灾时, 泄放量可能超过正常情况下因热效应和油品流动共同作用下的通气量。除非储罐安装在偏僻的地方, 否则买方应设置或要求设置泄压装置。泄压装置应满足表 C.1 中要求的泄放量, 该泄放量不包括常规通气的泄放量。所选泄压装置的开启压力不应超过储罐的设计压力。泄放条件下的最大内压不应超过表 C.1 中第 (6) 列的压力。泄压装置可以选择较大的或额外的泄放阀, 也可以选择有泄放功能的量油孔。

注: 表 C.1 第 (5) 列中的“有泄放系统”是指易燃或可燃液体的排放处应远离储罐防火墙或防火墙。

5 制造、试验和涂敷

5.1 制造

储罐的制造应采用最先进的工艺在工厂完成。

5.2 焊接

制造方应编制焊接规程, 焊工应具备相应资格。焊工资格建议符合最新版本的 ASME³⁾《锅炉和压力容器标准》第 IX 卷的有关要求。

5.3 试验

储罐应在制造厂按以下方法进行试验:

- 如果需要消除试验过程中产生的永久变形, 应采用外部加强构件牢固地加撑罐底。
- 试验时, 根据需要, 用螺栓或法兰盖封住所有开孔。采用的紧固件和垫片的型号及尺寸应与

3) 美国机械工程师协会。

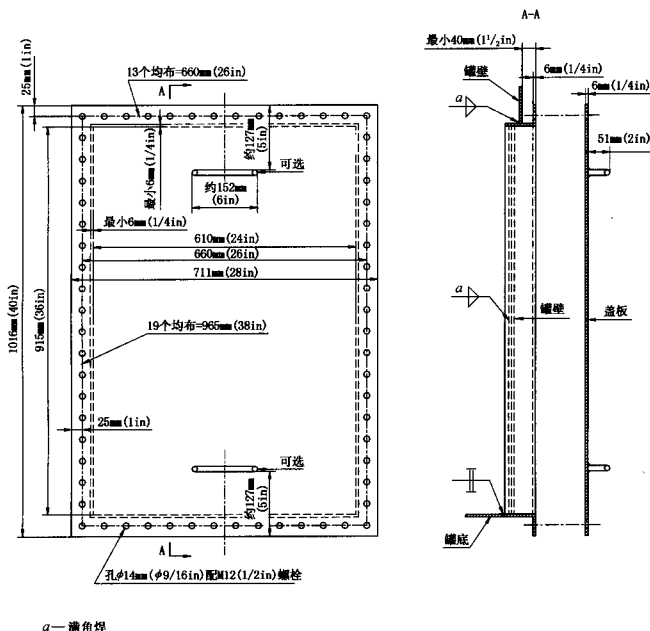


图4 610mm×915mm (24in×36in) 外伸式清扫孔 (见 3.16)

最终安装时的相同。

c) 储罐采用空气试压, 试验压力应为储罐最大设计压力的 1.5 倍 (见 3.1)。

注意: 采用空气试压时, 应选择合适的阀门、调节器和泄压装置, 以防止压力超载或产生永久变形。

d) 用肥皂液、亚麻子油或其他合适的材料仔细检查罐壁、罐底、罐顶及其连接处的焊缝是否渗漏。

e) 渗漏试验发现的所有缺陷, 应由制造商进行修补, 修补后应对储罐重新进行试验。

f) 空气压力释放后, 如果设置了罐底加强构件, 应去除, 并修补留下的疤痕。

5.4 外部涂敷

除非买方声明不做涂敷, 否则发货前, 应对储罐除锈、除油、除垢、清除焊接溅落物, 并涂一层优质商品级金属底漆。如果买方与制造商达成协议, 还应涂面漆和其他保护性涂层。

5.5 内部涂敷

需做内防腐的储罐, 其做法不宜低于 NACE[®] RP-03-72 《产品储罐环氧沥青内涂层的做法》中的要求。其他涂层及做法可按买方与制造商的协议确定。

6 标记

6.1 按本标准制造的储罐应有铭牌标识, 铭牌应载明图 5 所示的内容。

4) 美国腐蚀工程师协会。

设计压力	_____ Pa (oz/in ²)*
公称直径	_____
公称高度	_____
公称容积	_____ m ³ (bbl)
罐底厚度	_____ 类型 _____
罐壁厚度	_____
罐顶厚度	_____
制造商	_____
序列号	_____
建造年份	_____

图 5 推荐的铭牌样式

6.2 应将铭牌内容压印、蚀刻或浮雕在耐腐蚀材料上，并永久固定在托架或支承板上，托架和支承板应由铁基材料制成。铭牌内容也可压印到钢板上。托架、支承板或铭牌钢板应焊到罐壁上，位置见图 1。

7 买方检验和拒收

7.1 检验通知

如果代表买方的检验人员要求对储罐进行检验或对规定的任何测试进行验证，应下达检验通知并告知检验时间。

7.2 检验

在买方履行合同过程中，代表买方的检验人员可在任何时间自由介入制造商涉及所订购材料的各部分工作。制造商应无偿地为检验人员提供所有便利条件，以满足检验人员按照该技术规范对材料的制造进行检验。除非订单中特别说明，否则所有检验应在制造厂于发货前完成，且不应与制造商的工作发生不必要的冲突。

7.3 拒收

初次检验或制造商交货后，发现材料存在有害缺陷，或完全投入使用后证明材料存在缺陷，均可以拒收，并应通报制造商。如果确定材料不是在制造地点遭到损坏，买方应按本标准规定支付材料费用，但对不符合本标准的材料不予支付。

* API 标准原文为 oz，疑有误。——编者注

附 录 A
(规范性附录)
储罐螺栓连接技术规定

A.1 范围

本附录适用于直径为 12mm (1/2in)、长度小于或等于 40mm (1½in) 的储罐螺栓。螺栓及螺母表面应进行氧化或镀锌处理，视买方订单的要求而定。

A.2 力学性能

全尺寸试验时，螺栓的断裂载荷不应小于 50500N (11350lbf)。

注：50500N (11350lbf) 的断裂载荷相当于螺栓中径截面上 552MPa (80000lbf/in²) 的拉应力，或近似于螺栓根部截面上 627MPa (91000lbf/in²) 的拉应力。

A.3 拉伸试验

应采用加工完的螺栓进行拉伸试验，在螺栓头部和螺母或合适的夹具之间施加载荷，螺母或夹具与螺栓之间应有足够的螺纹啮合长度以确保螺栓全部载荷的施加。将螺母或夹具安装到螺栓上，受拉未旋合螺纹长度至少为三个螺距。如果在达到所需最小拉伸载荷前螺栓因脱扣而导致试验失败，则本次试验作废。

A.4 脱扣试验

螺母应能使螺栓被加载到 A.2 中的指定载荷而不脱扣。

A.5 螺栓头试验

在 A.3 的拉伸试验过程中，断裂应发生在螺纹部分而不应发生在杆部与头部的结合处。

A.6 试验次数

以上规定适用于螺栓连续生产有库存的情况，在此期间，螺栓制造厂已对样品进行了检验，通常能确保螺栓材料达到规定的性能指标。为此，制造商不必对单批材料进行额外的试验。如果订单中指定要进行试验，应对每批材料做一次拉伸试验，每批为 5000 件。

A.7 重验

如果从一批产品中抽出的样品经过试验未能达到指标，应再抽两个试样进行试验，此时，两个试样都应达标。

A.8 螺纹无镀层的产品，按螺纹标准 (ANSI B1.1 最新版) 规定应为粗牙螺纹系列，螺栓的公差等级为 2A，螺母的公差等级为 2B。需要镀锌的螺栓，在热浸或机械镀锌之前，螺纹公差等级应为 2A。镀锌后螺距和螺纹大径的最大公差值可超出 2A 级 0.5mm (0.021in)。

A.9 螺栓应为正方头，若制造商与买方有协议，可为正六角头。所有螺栓都应符合最新版本的 ANSI B18.2.1《方形和六角形螺栓和螺钉》有关章节的要求。

A.10 螺母应为方形，若制造商与买方有协议，可为六角形。所有螺母都应符合最新版本的 ANSI B18.2.2《方形和六角形螺母》有关章节的要求。

A.11 镀锌：除另有说明外，镀锌螺栓和螺母应按 ASTM A153 要求进行热浸镀。镀层重量应符合 ASTM A153 中 C 级的要求，且螺母应在镀锌后再加工螺纹。当买方要求机械镀锌时，镀锌应按买方要求进行，镀层应符合 ASTM B454 中 50 级的要求，或者符合 ASTM A153 中 C 级对镀层厚度、粘附度和质量的要求。机械镀锌螺母与机械镀锌螺栓配合时，镀锌前加工螺纹应留有余量，镀锌后就不必再加工螺纹。

A.12 标记：螺栓头部应标记 (凸凹由制造商自定) 出制造商。制造商可使用其专用标记。

附录 B
(规范性附录)
常压通风的推荐作法

储罐常压通风能力的要求见表 B.1。

表 B.1 常压通风能力要求 (见 4.1)

(1) 储罐公称容积 m ³ (bbl)	(2) 储罐尺寸		(3) 设计压力 Pa (oz/in ²)		(4) 表面积 m ² (ft ²)	(5) 负压 (吸入) 所有原料	(6) 温差通气 m ³ /h (SCFH)*		(7)
	直径 mm (ft-in)	高度 mm (ft)	Pa (oz/in ²)				闪点 ≥37.8°C (100°F) <37.8°C (100°F)	正压 (呼出)	
			正压	负压					
14.3 (90)	2413 (7-11)	3048 (10)	6895 (16)	215 (1/2)	23.2 (250)	2.5 (90)	1.6 (55)	2.5 (90)	
15.9 (100)	2896 (9-6)	2438 (8)	6895 (16)	215 (1/2)	22.3 (240)	2.8 (100)	1.7 (60)	2.8 (100)	
23.8 (150)	2896 (9-6)	3658 (12)	6895 (16)	215 (1/2)	33.4 (360)	4.2 (150)	2.5 (90)	4.2 (150)	
31.8 (200)	3658 (12-0)	3048 (10)	6895 (16)	215 (1/2)	35.1 (378)	5.7 (200)	3.4 (120)	5.7 (200)	
33.4 (210)	3048 (10-0)	4572 (15)	6895 (16)	215 (1/2)	34.6 (372)	5.9 (210)	3.5 (125)	5.9 (210)	
39.7 (250)	3353 (11-0)	4572 (15)	6895 (16)	215 (1/2)	48.3 (520)	7.1 (250)	4.2 (150)	7.1 (250)	
47.7 (300)	3658 (12-0)	4572 (15)	6895 (16)	215 (1/2)	52.5 (565)	8.5 (300)	5.1 (180)	8.5 (300)	
63.6 (400)	3658 (12-0)	6096 (20)	6895 (16)	215 (1/2)	70.1 (755)	11.3 (400)	6.8 (240)	11.3 (400)	
79.5 (500)	3658 (12-0)	7620 (25)	6895 (16)	215 (1/2)	87.8 (945)	14.2 (500)	8.5 (300)	14.2 (500)	
79.5 (500)	4724 (15-6)	4877 (16)	3447 (8)	215 (1/2)	72.5 (780)	14.2 (500)	8.5 (300)	14.2 (500)	
119.2 (750)	4724 (15-6)	7315 (24)	3447 (8)	215 (1/2)	108.7 (1170)	21.2 (750)	12.7 (450)	21.2 (750)	

注 1: 进出液通气。

①最大进液量下的呼出量; 闪点<37.8°C (100°F), 进液量为 15.9m³/h (100bbl/h) 时, 呼出量为 34.0 m³/h (1200SCFH); 闪点≥37.8°C (100°F), 进液量为 15.9m³/h (100bbl/h) 时, 呼出量为 17m³/h (600SCFH)。

②最大出液量下的吸入量; 进液量为 15.9m³/h (100bbl/h) 时, 所有原料的吸入量均为 17m³/h (600SCFH)。

注 2: 计算进出液所需通气量时, 还应计入温差通气所需的量。

注 1: 进出液通气。

①最大进液量下的呼出量: 闪点<37.8°C (100 °F), 进液量为 15.9m³/h (100bbl/h) 时, 呼出量为 34.0 m³/h (1200SCFH); 闪点≥37.8°C (100 °F), 进液量为 15.9m³/h (100bbl/h) 时, 呼出量为 17m³/h (600SCFH)。

②最大出液量下的吸入量: 进液量为 15.9m³/h (100bbl/h) 时, 所有原料的吸入量均为 17m³/h (600SCFH)。

注 2: 计算进出液所需通气量时, 还应计入温差通风所需的量。

* SCFH 为英制单位, 标准立方英尺每小时。——编者注

附录 C
(规范性附录)
推荐的泄放能力

C.1 盛装易燃液体的储罐紧急泄放要求见表 C.1。

表 C.1 紧急泄放要求 (见 4.2)

(1)	(2)		(3)		(4)	(5)		(6)
	储罐公称容积 m ³ (bbl)	储罐尺寸	设计压力 Pa (oz./in ²)	表面积 m ² (ft ²)		所需紧急泄放量 m ³ /h (SCFH)	有泄放系统*	
	直径 mm (ft-in)	高度 mm (ft)	正压	负压				
14.3 (90)	2413 (7-11)	3048 (10)	6895 (16)	215 (1/2)	23.2 (250)	3384 (119500)	6768 (239000)	20684 (48)
15.9 (100)	2896 (9-6)	2438 (8)	6895 (16)	215 (1/2)	22.3 (240)	3299 (116500)	6598 (233000)	20684 (48)
23.8 (150)	2896 (9-6)	3658 (12)	6895 (16)	215 (1/2)	33.4 (360)	4134 (146000)	8269 (292000)	20684 (48)
31.8 (200)	3658 (12-0)	3048 (10)	6895 (16)	215 (1/2)	35.1 (378)	4267 (150700)	8523 (301000)	10342 (24)
33.4 (210)	3048 (10-0)	4572 (15)	6895 (16)	215 (1/2)	34.6 (372)	4845 (171100)	9684 (342000)	20684 (48)
39.7 (250)	3353 (11-0)	4572 (15)	6895 (16)	215 (1/2)	48.3 (520)	5097 (180000)	10222 (361000)	10342 (24)
47.7 (300)	3658 (12-0)	4572 (15)	6895 (16)	215 (1/2)	52.5 (565)	5362 (189350)	10724 (378700)	10342 (24)
63.6 (400)	3658 (12-0)	6096 (20)	6895 (16)	215 (1/2)	70.1 (755)	6325 (223350)	12639 (446350)	10342 (24)
79.5 (500)	3658 (12-0)	7620 (25)	6895 (16)	215 (1/2)	87.8 (945)	7164 (253000)	14357 (507000)	10342 (24)
79.5 (500)	4724 (15-6)	4877 (16)	3447 (8)	215 (1/2)	72.5 (780)	6445 (227600)	12890 (455200)	5171 (12)
119.2 (750)	4724 (15-6)	7315 (24)	3447 (8)	215 (1/2)	108.7 (1170)	7697 (271800)	15393 (543600)	5171 (12)

注: 常規通氣 (4.1 和附录 B) 可能全部或部分滿足上述要求。

* 在應用本標準推薦的帶泄放系統的緊急泄放裝置時, 應特別注意美國消防協會 NFPA 30 中 2.3.2 和 2.5.7 的規定。

注: 常压通气 (4.1 和附录 B) 可能全部或部分满足上述要求。

* 在应用本标准推荐的泄放系统的紧急泄放装置时, 应特别注意美国消防协会 NFPA 30 中 2.3.2 和 2.5.7 的规定。

C.2 203mm (8in) 的圆形量油孔的通气能力的计算见表 C. 2。

表 C.2 计算出的 203mm (8in) 圆形量油孔的通气能力

(1)	(2)	(3)	(4)
通气压力 Pa (oz/in ²)	通气能力 Q m ³ /h (SCFH)	通气压力 Pa (oz/in ²)	通气能力 Q m ³ /h (SCFH)
646 (1.5)	1693 (59783)	7757 (18)	5864 (207097)
1293 (3.0)	2394 (84547)	10342 (24)	6772 (239135)
1939 (4.5)	2932 (103548)	13790 (32)	10930 (386000)
2586 (6.0)	3386 (119567)	17237 (40)	12290 (434000)
5171 (12.0)	4788 (169094)	20684 (48)	13337 (471000)

注：表中所列值按下式计算：

$$Q = 0.01452 C_t A \sqrt{p_i - p_a} \quad (\text{采用 SI 单位的计算公式})$$

$$Q = 1667 C_t A \sqrt{p_i - p_a} \quad (\text{采用英制单位的计算公式})$$

式中：

Q——通气能力，m³/h (SCFH)；

C_t——流量系数，取 0.5；

A——开口面积，mm² (in²) [对于 203mm (8in) 圆孔，A = 28387mm² (44in²)]；

p_i——罐内绝对压力，mmH₂O (inH₂O)；

p_a——罐外绝对压力，mmH₂O (inH₂O)。

附 录 D
(规范性附录)
通道、斜梯和直梯

D.1 按本标准供货的通道和斜梯的各部分组件应事先预制,各组件的设计应满足可在储罐或类似结构旁现场安装的要求。所有材料应符合第2章的有关规定。

D.2 应注意通道、平台、斜梯和直梯是用于工作人员到达罐顶附件或罐顶附件附近,并方便操作,而不应供工作人员到达罐顶。如果需要设置供工作人员到达罐顶的通道,则罐顶应设相应的护栏,防止工作人员坠落。

D.3 通道应由踏板(罐顶作为通道的)部件、栏杆组件和挡脚板组成。设计组装时要保证整个结构在任何位置能承受 2395Pa (50lbf/ft²) 的均布载荷或 4446N (1000lbf) 的集中载荷,所产生的变形量不超过无支撑跨距长的 1/360。储罐支撑或地面支撑之间的最大跨距应为 7620mm (25ft)。在需要中间支撑的场合,垂直方向的部件高度不应超过扶手顶部。地面支撑的基础应该是混凝土或其他适当的耐久基础。

D.4 通道最小宽度为 660mm (26in)。踏步应自下而上均匀冲孔以形成防滑表面。根据数据表中的规定,踏板可由结构用钢板网或钢格栅制成,以防止积雪或结冰。

D.5 通道栏杆应包括立柱、横拉杆、斜撑(桁架)、连接板、挡脚板、护腰和扶手。安装后的扶手应高出踏板 1070mm (42in)。安装后的整体结构应能承受以任一方向作用在扶手任一点上 900N (200lbf) 的集中载荷。

D.6 在通道所有敞开侧(斜梯或直梯入口处除外)都应设置高于踏板 100mm (4in) 的挡脚板。

D.7 在通道扶手和踏板大约中间的位置应设置护腰。护腰伸至通道区时,其末端应光滑。

D.8 每个储罐都应设置两套通道支架,并应牢固地栓接到图1所示的固定耳上。支架安装时,其安装方位应靠近储罐附件,出口宽度为 660mm (26in)。

D.9 要求有通往通道的斜梯时,斜梯的设计应满足现场安装要求,并能承受踏板宽度方向上 1560N/m (100lbf/ft) 的线载荷,或作用在斜梯任意点上 4446N (1000lbf) 的集中载荷,产生的变形量不应超过斜梯未支撑长度的 1/360。斜梯最小宽度为 660mm (26in)。若买方没有特殊要求,设计和安装时,斜梯与水平面的夹角应为 45°,斜梯踏板宽度不应小于 200mm (8in),垂直间距为 215mm (8½in)。当其他要求满足本标准,踏板垂直间距均匀且与宽度相配时,斜梯与水平面的夹角可以在 30°~50°之间。整个斜梯踏板的间距与宽度应一致,包括作为一级或多级踏板的基础。

D.10 斜梯两侧均应安装栏杆,整个结构应能承受以任一方向作用在扶手任一点上 900N (200lbf) 的集中载荷。从踏板前端的上表面到扶手的垂直距离为 760mm~860mm (30in~34in)。斜梯踏板与扶手之间应设防跌落护栏。

斜梯与通道在扶手连接处应圆滑过渡,优先选用三角连接结构。

D.11 固定在储罐四周托架上的盘梯可以代替斜梯。盘梯除了应在外侧设置护栏外,其他要求与斜梯相同。踏板的设计取决于盘梯外侧板的半径,从距储罐外侧板 330mm (13in) 处测量,踏板的最小有效宽度为 180mm (7in)。直径小于 4724mm (15ft 6in) 的储罐,不宜采用盘梯。

D.12 固定式直梯可以代替斜梯。是否设置平台由买方决定,若需要设置平台,其尺寸应不小于 660mm×760mm (26in×30in),除直梯入口处均应设置标准栏杆。

D.13 采用直梯时应固定牢固,其踏棍中心距储罐表面或其他障碍物的距离应不小于 180mm (7in)。

D.14 直梯踏棍直径应不小于 20mm (3/4in),相邻踏棍中心间距应不大于 300mm (12in),净长度应不小于 410mm (16in),设计载荷应不小于 900N (200lbf)。

D.15 敞开式直梯的最大爬升高度可为 6100mm (20ft)。当爬升高度在 6100mm (20ft)~9150mm (30ft) 之间时,应使用带护笼或其他安全设施的直梯。

附 录 E
(资料性附录)
关于订单的建议

买方应在订单中规定以下内容:

规范	SY/T 0604
储罐数量	
公称容积	表 1 第 (1) 列
尺寸	3.5
外径	表 1 第 (4) 列
罐壁高度	表 1 第 (5) 列
罐底形式	3.6
罐壁板厚度	3.10
罐顶板厚度	3.13
交货日期及运输说明	
买方检验	7.2

买方也可以在订单中对以下内容选择性地提出要求:

螺栓连接	2.9
稠油情况	表 1 的角注
清扫孔盖板设计	3.16
防涡流板	3.18
进液导管设计	3.19
通道、斜梯和直梯	附录 D

以下内容可由买方与制造商协商确定:

材料	2.1
替代的螺栓连接材料及表面处理	2.9
额外的接管	3.17
面漆	5.4
内涂层	5.5

附录 NA
(资料性附录)

部分相关标准 (或材料) 替代的建议

部分相关标准 (或材料) 替代的建议见表 NA.1。

表 NA.1 部分相关标准 (或材料) 的替代

序号	国外标准号及名称	对应的国内标准和名称
1	ASTM A36 碳素结构钢	GB/T 700 碳素结构钢
	ASTM A283 中、低强度碳素钢板件 (C级或D级)	GB/T 3274 碳素结构钢和低合金结构钢 热轧厚钢板和钢带
	ASTM A285 压力容器用中、低强度碳素钢板 (C级)	GB 6654 压力容器用钢板
2	AWS A5.1 碳钢手工电弧焊焊条 (E60, E70)	GB/T 5117 碳钢焊条
3	API Spec 5L 管道用管规范	GB/T 8163 输送流体用无缝钢管
	ASTM A53 无镀层及热浸镀锌焊接与无缝钢管	GB 6479 高压化肥设备用无缝钢管
	ASTM A106 高温用无缝钢管 (A, B级)	
4	ANSI B16.5 管法兰和法兰管件	GB/T 9112~9124 钢制管法兰 GB/T 17185 钢制法兰管件
5	ASTM 锅炉和压力容器标准 第五卷中焊工资格	锅炉压力容器压力管道焊工考试与管理规则 (国质检锅 [2002] 109号)
6	ANSI B18.2.1 方形和六角形螺栓和螺钉	GB/T 5782 六角头螺栓
	ANSI B18.2.2 方形和六角形螺母	GB/T 6170 1型六角螺母