



中华人民共和国石油化工行业标准

SH 3136—2003

液化烃球形储罐安全设计规范

Design specification for safety of
liquefied hydrocarbon spherical tanks

2004-03-10 发布

2004-07-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 液化烃球形储罐的设计	2
4.1 基本规定	2
4.2 液化烃球形储罐的材料	3
4.3 液化烃球形储罐的结构	4
4.4 液化烃球形储罐的接口	4
4.5 设计文件	4
4.6 制造与安装	5
5 仪表	6
5.1 温度	7
5.2 压力	7
5.3 液位	7
6 阀门	7
6.1 紧急切断阀	7
6.2 安全阀	7
6.3 排液阀	7
6.4 排气阀	7
6.5 止回阀	7
7 与液化烃球形储罐连接的管道及其组成件	7
8 其它	8
用词说明	9
附：条文说明	11

前 言

本规范是根据原国家经贸委《关于下达 2003 年行业标准项目计划的通知》（国经贸厅行业[2003]22 号）和中国石化安技函[2001] 33 号文的通知，由中国石化集团上海工程有限公司主编、中国石化集团洛阳石化工程公司及中国石化工程建设公司参编，由中国石化集团公司工程建设管理部组织审定。

本规范共分 8 章，主要内容包括储存液化烃用碳素钢和低合金钢钢制焊接球形储罐的设计条件、材料选择、结构设计、设计文件组成及设计对制造、安装的技术要求、以及与球形储罐本体相连的仪表、阀门、及其组件等相关安全附件的设计。

本规范以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本规范在实施过程中，如发现需要修改和补充之处，请将意见和有关资料提供给主编单位（地址：上海市浦东新区张杨路 769 号，邮编 200120），以便今后修订时参考。本规范由主编单位负责解释。

本规范的主编单位：中国石化集团上海工程有限公司

参加编制的单位：中国石化集团洛阳石油化工工程公司
中国石化工程建设公司

主要起草人：华 峰 王宗仁 汪永福 钱小燕 金国强 李 勇 赵建新 刘洪波
赵广明 吴绍平

液化烃球形储罐安全设计规范

1 范围

1.1 为规范液化烃球形储罐及其附件的安全设计，提高液化烃球形储罐的安全性，避免或减少事故的发生，特制定本规范。

1.2 本规范适用于石油化工装置及储运设施中液化烃球形储罐及其附件的安全设计。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本规范的引用而成为本规范的条款。凡是注日期的引用文件，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规范，然而，鼓励根据本规范达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本规范。

压力容器安全技术监察规程

GB 150 钢制压力容器

GB 3531 低温压力容器用低合金钢钢板

GB/T 3965 熔敷金属中扩散氢测定方法

GB/T 5117 碳钢焊条

GB/T 5118 低合金钢焊条

GB 6479 化肥设备用高压无缝钢管

GB/T 8163 输送流体用无缝钢管

GB 9948 石油裂化用无缝钢管

GB 12337—1998 钢制球形储罐

GB/T 13348 液体石油产品静电安全规程

GB/T 17261—1998 钢制球形储罐型式与基本参数

GB 50058—1992 爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范

GB 50094—1998 球形储罐施工及验收规范

GB 50160—1992（1999版）石油化工企业设计防火规范

GB/T 50264 工业设备及绝热工程设计规范

JB 4708 钢制压力容器焊接工艺评定

JB 4726 压力容器用碳素钢和低合金钢锻件

JB 4727 低温压力容器用低合金钢锻件

JB 4730 压力容器无损检测

HG 20592~20635 钢制管法兰、垫片、紧固件

SH 3005 石油化工自动化仪表选型设计规范

SH 3007—1999 石油化工储运系统罐区设计规范

SH 3010—2000 石油化工设备和隔热技术规范

SH 3022 石油化工设备和涂料防腐技术规范

SH 3062 石油化工企业球罐基础设计规范

3 术语和定义

下列术语与定义适用于本规范。

3.1

液化烃

是指15℃时的饱和蒸气压大于0.1MPa的烃类液体及其它类似的烃类液体。

3.2

液化石油气

是指以丙烷、丁烷为主，其密度约为空气密度1.5~2.0倍的液化烃类混合物。

3.3

设计压力

是指设定的容器顶部的最高压力，与相应的设计温度一起作为设计载荷条件，其值不低于工作压力。

3.4

设计温度

是指容器在正常工作情况下，设定的元件的金属温度（沿元件金属截面的温度平均值）。设计温度与设计压力一起作为设计载荷条件。

4 液化烃球形储罐的设计

4.1 基本规定

4.1.1 乙烯、乙烷组分的球形储罐设计参数的确定。

a) 乙烯、乙烷组分的球形储罐，其设计温度不得高于受压元件金属可能达到的最低温度，详见表1。

表1 C₂组分液化烃球形储罐的设计参数

充装介质	设计参数						
	最低设计温度 ℃	设计压力 MPa(表)	充装 系数	腐蚀裕量 mm	焊接接 头系数	液压试验压力 MPa(表)	气密性试验压力 MPa(表)
液化乙烯	低于最低 工作温度	1.1倍的 工作压力	≤0.9	1	1.0	1.25倍的 设计压力	等于 设计压力
液化乙烷	低于最低 工作温度	1.1倍的 工作压力				1.25倍的 设计压力	等于 设计压力

注：通常根据最低设计温度确定C₂组分液化烃球形储罐的设备材料；根据储存条件下，可能达到的最高温度对应的饱和蒸气压所确定的工作压力乘以1.1作为球形储罐的设计压力，除非另有规定。

b) 凡设计温度下限低于或等于-20℃时，球形储罐的设计、制造、组焊、检验与验收应符合GB 12337《钢制球形储罐》中附录A《低温球形储罐》标准的规定。

4.1.2 C₃、C₄组分的液化烃或液化石油气球形储罐设计参数的确定。

- a) C₃、C₄组分的液化烃或液化石油气球形储罐的设计压力应按不低于50℃时的实际饱和蒸气压来确定，并在图样上注明限定的组分和对应的压力。若无实际组分数据或不做组分分析，其设计压力则应不低于表2规定的压力。

表2 C₃、C₄组分的液化烃球形储罐的设计参数

C ₃ 、C ₄ 组分的液化烃或液化石油气50℃的饱和蒸气压 MPa(绝)	设计压力 MPa(表)	充装系数	腐蚀裕量 mm	焊接接头系数	液压试验压力 MPa(表)	气密性试验压力 MPa(表)
≤异丁烷50℃饱和蒸气压	等于50℃异丁烷的饱和蒸气压	≤0.9	1	1.0	1.25倍的 设计压力	等于设计 压力
>异丁烷50℃饱和蒸气压 ≤丙烷50℃饱和蒸气压	等于50℃丙烷的饱和蒸气压					
>丙烷50℃饱和蒸气压	等于50℃丙烯的饱和蒸气压					
注：球形储罐的设计压力与储存的介质有关，若按混合物设计时，应充分考虑储存介质组分的变化。						

- b) 当壳体的金属温度受大气环境气温条件所影响时，其最低设计温度可按该地区气象资料，取历年月平均最低气温的最低值。

注：月平均最低气温是指当月各天的最低气温相加后除以当月的天数，月平均最低气温的最低值，是气象部门实测的十年逐月平均最低气温资料中的最小值。

- c) 对于储存正丁烷、异丁烷的球形储罐，当其储存温度下的饱和蒸气压小于0.1MPa时，球形储罐的设计应考虑能耐全真空条件。

4.2 液化烃球形储罐的材料

4.2.1 球形储罐受压元件的设计选材应根据其设计压力、设计温度、介质特性等操作条件，同时，要考虑到材料的可焊接性能、可加工性能及经济合理性等因素来综合确定。

4.2.2 球形储罐受压元件用碳素钢或低合金钢板应符合GB 6654《压力容器用钢板》、GB 3531《低温压力容器用钢板》的规定，20R、16MnR、16MnDR等采取正火状态下供货，07MnCrMoVR、07MnNiCrMoVDR采取调质状态下供货。

4.2.3 球形储罐受压元件用无缝钢管应符合GB/T 8163《输送流体用无缝钢管》、GB 9948《石油裂化用无缝钢管》、GB 6479《化肥设备用高压无缝钢管》的规定。

4.2.4 球形储罐受压元件用锻件应符合JB 4726《压力容器用碳素钢和低合金钢锻件》、JB 4727《低温压力容器用低合金钢锻件》的规定。人孔锻件不低于Ⅲ级，接管和法兰锻件不低于Ⅱ级。

4.2.5 当球形储罐储存的液化烃含有H₂S时，受压元件材料应考虑应力腐蚀。

4.2.6 球形储罐受压元件材料除应符合相应的材料标准外，还应符合《压力容器安全技术监察规程》、GB 150《钢制压力容器》、GB 12337《钢制球形储罐》的规定，当有其它特殊要求时，必须在图纸或相关的技术文件中注明。

4.2.7 球壳的焊接接头以及直接与球壳焊接的焊接接头，应选用低氢型药皮焊条。焊条应具有质量证明书，质量证明书应包括焊条牌号、熔敷金属的化学成分及力学性能、扩散氢含量及检测标准等。其各项指标必须符合GB/T 5117《碳钢焊条》、GB/T 5118《低合金钢焊条》的规定。制造厂应对焊条进行复验，其中扩散氢含量应按批号复验。扩散氢试验方法应按GB/T 3965《熔敷金属中扩散氢测定方法》中的气相色谱法测定。焊条烘干后的实际扩散氢含量必须符合GB 12337《钢制球形储罐》表13的规定。

4.3 液化烃球形储罐的结构

4.3.1 球形储罐的结构及尺寸应参照GB/T 17261《钢制球形储罐型式与基本参数》确定。

4.3.2 C_3 、 C_4 组分的液化烃球形储罐应考虑设置降温措施；当采用冷却喷淋水时，应与消防冷却水系统相结合设置。

4.3.3 C_2 组分的液化烃球形储罐应设置外保冷层。外保冷层厚度应根据所选保冷层材料按GB 50264《工业设备及绝热工程设计规范》和SH 3010《石油化工企业设备和隔热设计规范》计算确定。

4.3.4 液化烃球形储罐的支柱应覆盖防火层，其耐火极限不应低于1.5小时。

4.4 液化烃球形储罐的接口

4.4.1 在满足工艺要求的情况下，尽可能减少球形储罐底部的接口数量。

4.4.2 液化烃球形储罐必须设有安全阀、液位计、压力计及温度计等安全附件。人孔应分别布置于上、下两极，气体放空接管应设置在罐顶。

4.4.3 液化烃球形储罐壳体开孔应采用全焊透补强结构。

4.4.4 液化烃球形储罐，其法兰应采用带颈对焊钢制突面或凹凸面管法兰；垫片应采用带内外加强环型（对应于突面法兰）或内加强环型（对应于凹凸面法兰）缠绕式垫片；紧固件采用等长或通丝型螺栓、厚六角螺母。法兰、垫片及紧固件应符合HG 20592~20635《钢制管法兰、垫片、紧固件》标准的规定。

4.5 设计文件

4.5.1 液化烃球形储罐的设计必须有符合标准的设计图纸、主要受压元件强度计算书和制造及安装技术条件等技术文件。

4.5.2 液化烃球形储罐的设计图纸应包括球形储罐本体图、开口接管图、球形储罐本体平台梯子图、球形储罐本体平台梯子及附属管道垫板图、罐体支柱防火层图、基础垫板图。

4.5.3 液化烃球形储罐设计应符合《压力容器安全技术监察规程》的有关规定，并按GB 150《钢制压力容器》、GB 12337《钢制球形储罐》进行设计计算。

4.5.4 液化烃球形储罐的设计技术要求，至少应包括以下内容：

- 液化烃球形储罐名称及设备编号；
- 所遵循的标准；
- 球形储罐的主要技术参数；
- 球壳用钢板质量要求，包括材料名称、供货状态、板厚负偏差限制、机械性能与化学成分、碳当量及硬度限制、超声检测、拉伸与冲击试验、制造厂对进货材料的复验等；
- 球形储罐用锻件质量要求，包括材料名称、符合标准、锻件级别、拉伸与冲击试验、制造厂对进货材料的复验等；
- 球形储罐用钢管质量要求，包括材料名称、符合标准、制造厂对进货材料的复验等；

- 制造技术要求，包括标记及下料、球壳压制、坡口处理等；
- 球壳的焊接要求，包括所采用的焊条牌号、熔敷金属的化学成分及力学性能要求、熔敷金属的扩散氢含量及检测标准、焊接工艺评定、焊接质量及焊后消氢处理等；
- 球壳受压焊接接头采用无损检测方法和比例、遵循标准及合格级别等；
- 球壳的焊后热处理要求及热处理前后主要焊接接头硬度测定要求；
- 球壳的液压试验和气密性试验要求。

4.6 制造与安装

- 4.6.1 液化烃球形储罐的制造与安装，应符合《压力容器安全技术监察规程》、GB 150《钢制压力容器》、GB 12337《钢制球形储罐》、GB 50094《球形储罐施工及验收规范》和设计文件的要求。
- 4.6.2 液化烃球形储罐球壳板的无损检测及焊接接头坡口的制备，应符合《压力容器安全技术监察规程》、GB 12337《钢制球形储罐》的规定，安装前应对球瓣进行检查。
- 4.6.3 所有受压元件的焊接应采用电弧焊；受压对焊焊接接头，应采用全熔透结构形式。
- 4.6.4 液化烃球形储罐施焊前，应按照JB 4708《钢制压力容器焊接工艺评定》的要求进行焊接工艺评定，并以此制订出相应的焊接工艺规程。对于焊接接头返修、以及在承压部件上焊接永久性或临时附件及定位焊接接头等，也应按该规程进行施焊。
- 4.6.5 受压双面对焊焊接接头应符合GB 12337《钢制球形储罐》8.3.5.5的要求。
- 4.6.6 球壳上所有受压焊接接头以及与之相连的焊接接头，对焊接接头余高，应符合GB 12337《钢制球形储罐》表26的规定，角接焊接接头表面应圆滑过渡。焊接接头和热影响区表面不允许存在咬边、裂纹、气孔、弧坑、夹渣等缺陷，焊接接头上的熔渣和两侧的飞溅物必须打磨清除干净。
- 4.6.7 禁止在球形储罐的非焊接部分引弧，因电弧擦伤而产生的弧坑和焊疤必须进行焊补、打磨，且应保证该处球壳厚度不低于设计厚度；割除卡具、拉筋板等临时附件后遗留的焊疤必须打磨光滑。并均需进行磁粉或渗透检测，不得存在裂纹。
- 4.6.8 开口接管与球壳板、开口接管与法兰的组焊以及支柱与赤道板的组焊，均应在制造厂进行，经检测合格后，应在制造厂进行焊后炉内热处理。
- 4.6.9 制造过程中的无损检测方法 & 检测部位应符合表3的要求。

表3 制造与安装过程中的无损检测方法 & 要求

检测方法	检测部位	执行标准	备注
宏观检查	1. 球壳板表面 2. 焊接接头坡口 & 坡口的尺寸 3. 焊接接头焊接前后的外观 4. 极板上人孔、接管 & 极板与法兰的组焊、支柱与赤道板的组焊焊接接头焊接前后的外观 5. 支柱、拉杆等零部件	GB 12337	

表3 (续) 制造与安装过程中的无损检测方法及要求

检测方法	检测部位	执行标准	备注
焊缝射线检测 (焊后热处理以前)	球形储罐组装焊接完毕后 ($\sigma_s \geq 540\text{MPa}$, 36h后; $\sigma_s < 540\text{MPa}$, 24h后, 凡采取焊后立即消除应力热处理或消氢热处理的, 则不受时间限制), 球壳上所有受压对焊焊接接头、所有开口与法兰间焊接接头、人孔凸缘与壳体及人孔凸缘与人孔法兰间焊接接头	JB 4730	II级
焊缝超声检测复查20% (焊后热处理以前)	1. 机加工后的锻件 2. 球形储罐射线检测完毕后, 球壳上受压对焊焊接接头	JB 4730	I级
磁粉或渗透检测 (焊后热处理以前)	球形储罐组装焊接完毕后 ($\sigma_s \geq 540\text{MPa}$, 36h后; $\sigma_s < 540\text{MPa}$, 24h后, 凡采取焊后立即消除应力热处理或消氢热处理的, 则不受时间限制), 所有球壳板及零部件组焊的焊接接头内、外表面, 其中应包括制造厂内完成的极板上人孔、接管及极板与法兰间的焊接接头、支柱与赤道板间的焊接接头	JB 4730	I级
磁粉或渗透检测 (水压试验后, 气密性试验前)	所有球壳板及零部件组焊的焊接接头内、外表面, 也应包括制造厂内完成的极板上人孔、接管及极板与法兰间的焊接接头、支柱与赤道板间的焊接接头	JB 4730	I级
尺寸检查 (设备制造完成后)	制造完成后各部位尺寸的测量	按图纸要求	
注: 未注明检测比例的均按100%进行检测。			

4.6.10 在应力腐蚀环境下, 宜进行硬度试验。

4.6.11 最终热处理后, 承压部件上不得再进行焊接。

4.6.12 水压试验过程中, 应无泄漏、无可见的变形、无异常的响声。水压试验和气密性试验应符合GB 12337《钢制球形储罐》或GB 50094《球形储罐施工及验收规范》的要求。

4.6.13 液化烃球形储罐防腐应符合SH 3022《石油化工设备和涂料防腐蚀技术规范》。

5 仪表

液化烃球形储罐应根据工艺的要求, 采用技术先进、性能可靠的计量、数据采集、监控、报警系统进行监视、控制及管理等工作。所选仪表应适用于液化烃球形储罐的设计压力及设计温度, 并保证在储存介质具有腐蚀性时, 与介质接触到仪表部件应具有耐腐蚀的能力。当仪表或仪表元件必须安装在罐顶时, 宜布置在罐顶梯子平台附近。

5.1 温度

液化烃球形储罐本体应设置就地和远传温度计, 并应保证在最低液位时能测量液相的温度而且便于观测和维护。

5.2 压力

液化烃球形储罐本体上部应设置就地和远传压力表, 并单独设压力高限报警。压力表与球形储罐之间不得连接其它用途的任何配件或接管。液化烃球形储罐上的压力表的安装位置, 应保证在最高液位时能测量气相的压力, 并便于观测和维护。

5.3 液位

5.3.1 液化烃球形储罐应设就地和远传的液位计, 但不宜选用玻璃板液位计。所采用的液位计应安全、可靠, 并尽可能减少在液化烃球形储罐上的开孔数量。

5.3.2 液化烃球形储罐应设高液位报警器和高高液位连锁。必要时应加设低液位报警器。

5.3.3 对于间歇操作下槽车装卸的液化石油气球形储罐, 应设置高高液位自动连锁紧急切断进料装置。对于单组分液化烃或炼化生产装置连续操作的球形储罐, 其连锁要求应根据其上下游工艺生产流程的要求确定。

6 阀门

液化石油气上的阀门主体材质宜为碳素钢, 并具有与罐体材质一样的耐低温及抗 H_2S 腐蚀的性能。切断阀宜选用截止阀, 当选用闸阀和球阀时, 其阀门应带有阀腔卸压机构。

阀门的设计压力不应小于 2.5MPa。

6.1 紧急切断阀

液化石油气球形储罐液相进出口应设紧急切断阀, 其位置宜靠近球形储罐。

6.2 安全阀

6.2.1 液化烃球形储罐应设置全启式安全阀。安全阀的规格应按《压力容器安全技术监察规程》的有关规定确定; 安全阀的开启压力(定压)不得大于球形储罐的设计压力。

6.2.2 液化烃球形储罐所设置的安全阀, 应满足《压力容器安全技术监察规程》中规定检测的要求。安全阀应安装在液化烃球形储罐的气相空间。

6.2.3 安全阀出口管应接至火炬系统, 当受条件限制时, 可就地排入大气, 但其排放管口应高出相邻最高平台或建筑物顶 3m 以上; 当排放量较大时, 应引至安全地点排放。对排放管应考虑适当的支撑, 并设置防雨帽和排液口。

6.3 排液阀

液化石油气球形储罐的切水管上应设两道切断阀, 宜采取直接切水方式。

6.4 排气阀

液化烃球形储罐顶上应设置排气阀。

6.5 止回阀

液化石油气球形储罐的进料管、液相回流管和气相回流管上可设止回阀。

7 与液化烃球形储罐连接的管道及其组件

7.1 液化烃球形储罐的采样, 不应引入化验室。

- 7.2 液化烃球形储罐的进料管，应从罐体下部接入；若必须从上部接入，应延伸至距罐底200mm处。
- 7.3 接在液化烃球形储罐上的管道应考虑支撑的措施，考虑到大型球形储罐可能存在地基的不均匀沉降，所以与其相接的管道应有一定的挠性。
- 7.4 丙烯、丙烷、混合C₄、抽余C₄及液化石油气的球形储罐应设注水设施。注水管道宜采用半固定连接方式。

8 其它

8.1 液化烃球形储罐的防雷

8.1.1 液化烃球形储罐必须设防雷接地，其接地点不应少于两处，接地点沿球形储罐周长的间距不宜大于30m，接地电阻应小于10Ω。

8.1.2 液化烃球形储罐可不设避雷针。

8.2 液化烃球形储罐的防静电

液化烃球形储罐和管道均应作防静电接地，球形储罐的防雷接地设施可兼作防静电设施，每组防静电接地体的电阻应小于100Ω。

8.3 接地板应直接焊接在支柱上，接地线应采用螺栓连接。

8.4 液化烃球形储罐的消防应符合 GB 50160《石油化工企业设计防火规范》的要求。

8.5 储存不稳定的烯烃、二烯烃等物质时，应采取防止生成过氧化物、自聚物的措施。

丁二烯球形储罐应采取以下措施：

a) 设置氮封系统；

b) 储存周期在两周以下时，应设置水喷淋冷却系统；储存周期在两周以上时，应设置冷冻循环系统和阻聚剂添加系统；

c) 丁二烯球形储罐安全阀出口管道应设氮气吹扫。

用词说明

对本规范条文中要求执行严格程度不同的用词，说明如下：

(一) 表示要求很严格、非这样做不可并具有法定责任时，用词为“必须”(must)；

(二) 表示要准确地符合规范而应严格遵守时，用词为：

正面词采用“应”(shall)；

反面词采用“不应”或“不得”(shall not)。

(三) 表示在几种可能性中推荐特别合适的一种，不提及也不排除其他可能性，或表示是首选的但未必是所要求的，或表示不赞成但也不禁止某种可能性时，用词为：

正面词采用“宜”(should)；

反面词采用“不宜”(should not)。

(四) 表示在规范的界限内所允许的行动步骤时，用词为：

正面词采用“可”(may)；

反面词采用“不必”(need not)。

中华人民共和国石油化工有限公司标准

液化烃球形储罐安全设计规范

SH 3136—2003

条文说明

2004 北京

目 次

1 范围.....	15
3 术语和定义.....	15
4 液化烃球形储罐的设计.....	15
6 阀门.....	15
7 与液化烃球形储罐连接的管道及其组成件.....	16
8 其它.....	16

液化烃球形储罐安全设计规范

1 范围

1.1~1.2 液化烃球形储罐是储存大量易燃易爆危险品的设备。石化企业中常见的液化烃有乙烯、乙烷、丙烯、丙烷、丁二烯、混合C₄、抽余C₄、液化石油气等。其它品种的液化烃球形储罐可根据其工艺特性参照本规范进行设计。当轻石脑油在温度15℃的饱和蒸气压力大于0.1MPa时，其球形储罐的设计也应遵循本规范。本规范不包括储罐罐区的相关规定，不适用于液化石油气装卸站的设计。

3 术语和定义

液化烃属甲A类物料。详见GB 50160《石油化工企业设计防火规范》附录三“液化烃、可燃液体的火灾危险性分类举例”列出的烃类液体。

液化石油气是液化烃的一种，专指以丙烷、丁烷为主，其密度约为空气密度1.5~2.0倍的液化烃类混合物，不包括单组分液化烃类产品。

单组分液化烃产品是指生产操作过程中，通过复杂的多次精馏工艺过程而得到的单组分液化烃产品。在炼化装置中常见的产品为乙烯、丙烯、丁二烯等。单组分液化烃产品在物性、纯度和工艺操作过程等方面不同于槽车装卸的民用液化石油气。

混合C₄是指主要组成为丁烯、丁烷、丁二烯等物料的混合物。

抽余C₄是指主要组成为丁烷、丁烯等物料的混合物。

4 液化烃球形储罐的设计

4.2.5 关于应力腐蚀，可参见《压力容器安全技术监察规程》（99版）修订说明及条文解释中关于“压力容器选材与介质”的说明部分的有关规定。

4.6.8 热处理时为防止变形，应相应加设筋板予以加强。与球壳板相焊的筋板，其材料应与球壳板相同。

4.6.9 应力腐蚀的环境下的硬度试验在焊后热处理以前、后，进行。范围为焊缝、热影响区和母材的外表面。测定部位为：每带纵向接头及两道大环向接头各选三个部位，上下人孔凸缘与极板及与人孔法兰对接接头、极板环向接头各选一组，每组分别测定母材、焊道、热影响区各三点，点距不大于20mm。硬度值为：20R HB≤200；16MnR、16MnDR HB≤220；07MnCrMoVR HB≤235。

6 阀门

6.2.2 对液化烃球形储罐所设置的安全阀，若出于检测、检修的需要，可在安全阀和球形储罐之间安装切断阀，该阀正常运行时锁定在开启状态，阀门的直径不应小于安全阀的入口直径。对于所设置的安全阀应具备必要的拆卸空间和吊装条件。

6.3 在寒冷和严寒地区，从液化石油气球形储罐底部引出的切水管的根部管道应加装伴热或保温设施。

7 与液化烃球形储罐连接的管道及其组成件

7.4 混合 C₄是指主要组成为丁烯、丁烷、丁二烯等物料的混合物。抽余 C₄是指主要组成为丁烷、丁烯等物料的混合物。

8 其它

8.5 丁二烯球形储罐根据不同的储存周期采取不同的措施，储存周期在两周以下时，设置水喷淋冷却系统，使球形储罐外表面温度保持在 30℃以下；储存周期在两周以上时，设置冷冻循环系统和阻聚剂添加系统，使丁二烯温度保持在 10℃以下。