**CGAS**

**中 国 城 市 燃 气 协 会 标 准**

**CGASXXX - 20XX**

**小型丙烷储罐供气技术标准**

**Technical standard for gas supply by small propane tank**

**（征求意见稿）**

**20XX - XX - XX 发布 20XX - XX - XX 实施**

中国城市燃气协会 发布

中国城市燃气协会行业标准

小型丙烷储罐供气技术标准

Technical standard for gas supply by small propane tank

CGASXXX - 20XX

(征求意见稿)

 主编单位：

 批准单位：

 施行日期： **2 0 X X** 年 **X** 月 **X** 日

**前 言**

小型丙烷储罐供气技术在国外应用非常成熟，随着我国劳动力成本的提高以及人口老龄化时代的到来，推广小型丙烷储罐供气技术会给LPG产业带来革命性的生产力释放。为规范小型丙烷储罐供气工程的设计、施工、运营，编制组成员经广泛调查研究，参考有关国内外相关标准和技术资料，并在广泛征求意见的基础上，编制本标准。

本标准由中国城市燃气协会提出并归口，由 负责解释。在使用过程中如发现需要修改和补充之处，请将意见和资料寄解释单位。

主编单位：

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

**目 录**

[1 总则 8](#_Toc490840214)

[2 术语 9](#_Toc490840215)

[3 基本规定 10](#_Toc490840216)

[4 供气系统 11](#_Toc490840217)

[5 平面布置 12](#_Toc490840218)

[6 工艺设施 13](#_Toc490840219)

[6.1 储罐 13](#_Toc490840220)

[6.2 气化装置 14](#_Toc490840221)

[6.3 调压、计量装置 15](#_Toc490840222)

[7 管材、管道附件及防腐 16](#_Toc490840223)

[7.1 管材及管道附件 16](#_Toc490840224)

[7.2 管道的连接 16](#_Toc490840225)

[7.3 阀门 16](#_Toc490840226)

[7.4 管道的防腐 16](#_Toc490840227)

[8 丙烷的配送与卸载 18](#_Toc490840228)

[8.1 配送 18](#_Toc490840229)

[8.2 卸载 20](#_Toc490840230)

[9 土建、消防 21](#_Toc490840231)

[10 电气与通信 22](#_Toc490840232)

[10.1 电气 22](#_Toc490840233)

[10.2 防雷及防静电 22](#_Toc490840234)

[10.3 检测仪表和报警系统 23](#_Toc490840235)

[10.4 通信 24](#_Toc490840236)

[11 施工与验收 25](#_Toc490840237)

[11.1 一般规定 25](#_Toc490840238)

[11.2 设备和材料的检验 25](#_Toc490840239)

[11.3 土建施工 25](#_Toc490840240)

[11.4 工艺设备、管道安装 26](#_Toc490840241)

[11.5 电气仪表、防腐施工 27](#_Toc490840242)

[11.6 竣工验收 27](#_Toc490840243)

[12 运行、维护和抢修 29](#_Toc490840244)

[12.1 一般规定 29](#_Toc490840245)

[12.2 运行、维护 29](#_Toc490840246)

[12.3 抢修 30](#_Toc490840247)

[附录A 小型丙烷储罐规则设计方法 31](#_Toc490840248)

本标准用词说明..........................................................................................................37

引用标准名录..............................................................................................................38

附：条文说明................................................................................................................39

**Contents**

1 General Provisions...................................................................................................8

2 Terms........................................................................................................................9

3 Basic Provisions.....................................................................................................10

4 Gas supply system..................................................................................................11

5 Plane layout............................................................................................................12

6 Process equipment facilities...................................................................................13

6.1 Tanks.............................................................................................................13

6.2 Gasification device........................................................................................14

6.3 Pressure regulating and metering device.......................................................15

7 Pipes and pipe accessories, corrosion protection...................................................16

7.1 Pipes and pipe accessories.............................................................................16

7.2 Pipe connection.............................................................................................16

7.3 Valves............................................................................................................16

7.4 Corrosion protection of pipes and storage tanks...........................................16

8 Distribution and filling of propane .............................................................18

8.1 Distribution....................................................................................................18

8.2 filling.............................................................................................................20

9 Civil engineering and fire control facilities..............................................21

10 Electric and communications...............................................................................22

10.1 Power supply.............................................................................................22

10.2 Lightning protection and anti-static..........................................................22

10.3 Testing instruments and alarm system.......................................................23

10.4 Communications........................................................................................24

11 Construction and acceptance................................................................................25

11.1 General provisions.....................................................................................25

11.2 Equipment and material inspection...........................................................25

11.3 Civil engineering construction..................................................................25

11.4 Installation of equipment and Pipeline fabrication..................................26

11.5 Electrical equipments and instruments construction.................................27

11.6 Completion acceptance.............................................................................27

12 Operation, maintenance and repair.......................................................................29

12.1 General provisions.....................................................................................29

12.2 Operation, maintenance.............................................................................29

12.3 Repair........................................................................................................30

Appendix A Rule design method of small propane tank...........................................31

Explanation of wording in this code............................................................................37

List of quoted standards...............................................................................................38

Addition: Explanation of provisions............................................................................39

#  总则

### 1.0.1 为使小型丙烷储罐供气工程符合保护环境、本质安全、技术先进、经济合理和维护方便等要求，制定本标准。

### 1.0.2 本标准适用于居民小区、商业和工业用户小型丙烷储罐供气的设计、施工验收和运行维护。储罐几何总容积不超过10m3。

### 1.0.3 小型丙烷储罐供气工程设计、施工验收和运行维护除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

#  术语

### 2.0.1 小型丙烷储罐 small propane tank

几何容积不超过10m3，用于单个或者多个用户小范围管道供应丙烷气体的专用容器。

### 2.0.2 小型丙烷储罐供气设施 small propane tank equipments

由储存、气化和调压设备等组成，以小型丙烷储罐为储存设备，采用自然或强制气化方式将液态丙烷转变为气态丙烷，在用户处就近通过管道向用户供气的设施。

### 2.0.3 小型丙烷储罐供气撬装设备 portable propane equipments

将小型丙烷储罐、气化器、调压器、流量计等设备全部或部分装配于一个撬体上的设备组合体。

### 2.0.4 丙烷带泵汽车罐车 tanker for small propane tank

带有卸液泵、计量系统、卸载软管、专用卸载接头等设备，配置控制装置和安全装置，用于向小型储罐卸载丙烷的移动式压力容器。以下简称罐车。

#  基本规定

### 3.0.1 小型丙烷储罐供气系统应具有稳定可靠的气源，配置安全稳定供气的必要设施。

### 3.0.2 小型丙烷储罐供气规模应按用户类别、用气规模和周转天数等因素确定。储罐储存天数不宜少于1.5天日均用气量。

### 3.0.3 小型丙烷储罐充装商品丙烷的质量应符合现行国家标准《液化石油气》GB 11174中商品丙烷的要求。除工业用户工艺要求外，商品丙烷应加臭，加臭量应符合《城镇燃气技术规范》GB 50494和《城镇燃气加臭技术规程》CJJ/T 148的有关规定。

### 3.0.4 小型丙烷储罐由带卸载功能的专用罐车进行液态丙烷的配送、卸载。

### 3.0.5 小型丙烷储罐按储存规模分为五级，等级划分应符合表3.0.5的规定。

**表3.0.5 小型丙烷储罐的等级划分**

|  |  |
| --- | --- |
| 级 别 | 储罐几何容积（*V*，m3） |
| 一级 | 7.6<*V*≤10 |
| 二级 | 4<*V*≤7.6 |
| 三级 | 2<*V*≤4 |
| 四级 | 1<*V*≤2 |
| 五级 | ≤1 |

#  供气系统

4.0.1 供气系统一般由小型丙烷储罐及安全附件、气化装置、调压装置、计量装置、配套管道及附件、远程监控系统等组成。

### 4.0.2 供气系统可采用分体设置，也可以采用小型丙烷储罐撬装设备。

### 4.0.3 丙烷气化方式可采用自然气化或强制气化。强制气化应符合现行国家标准《液化石油气供应工程设计规范》GB 51142的有关规定。

### 4.0.4 丙烷调压前的压力管道及元件设计压力不低于2.5MPa，调压后的管道及附件设计压力应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028的有关规定。

#  平面布置

### 5.0.1 小型丙烷储罐供气设施选址，应遵循保护环境、节约用地的原则，应具有道路、供电和通信等市政设施条件。

### 5.0.2 小型丙烷储罐供气设施宜靠近供气负荷建设。

### 5.0.3 小型丙烷储罐应设置在室外地面，地势平坦、开阔，不易积存丙烷，且场地平整，通风良好。小型丙烷储罐应在地上固定地点露天设置。

### 5.0.4 五级小型丙烷储罐四周应设置防撞柱和围栏。防撞柱和围栏的高度不低于0.5m，距储罐的间距不小于1m。四级及以上小型丙烷储罐应设置高度不低于2m的不燃烧体围墙，围墙下部0.6m应为实体。

### 5.0.5 小型丙烷储罐液相、气相接口朝向应选择背离建筑物一侧。

### 5.0.6 五级小型丙烷储罐与建筑物的距离不小于1.5m，且应满足下列要求：

### 1 储罐一侧临近的建筑物外墙应为耐火等级不低于“二级”的实体墙。

### 2 该实体墙距地面垂直高度2m的范围内应无门窗、洞口。

### 5.0.7 五级小型丙烷储罐距离车行道路不小于5m，距离非车行道路不小于2.5m。

### 5.0.8 丙烷带泵汽车罐车卸载地点应具有罐车卸载场地，卸载场地应满足罐车回车或停靠位置的要求。

### 5.0.9 露天布置气化装置安全间距可根据工艺需求确定。

### 5.0.10 二级及以上小型丙烷储罐的平面布置要求按《液化石油气供应工程设计规范》GB 51142的6.1相关规定执行。三级、四级小型丙烷储罐的平面布置要求按《液化石油气供应工程设计规范》GB 51142的7.0.4条相关规定执行。

#  工艺设施

## 储罐

6.1.1 储罐的材料、设计、制造、监督检验、定期检验应符合《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21（与《压力容器》GB/T 150.1～GB/T 150.4-2011）有关规定。

6.1.2 环境温度-19℃及以上时，储罐本体应按GB/T 150选用Q345R压力容器专用钢作为制造材料，环境温度-19℃以下时，按GB/T 150进行选材。罐体配套法兰应采用20#钢或不低于同等性能的材料作为制造材料。

6.1.3 储罐、设备、管道、阀门、密封元件以及其他附件，不得选用与商品丙烷特性不相容的材料制造。

6.1.4 储罐的设计采用规则设计方法：

（1） 设计压力：1.77MPa。

（2） 设计温度：-19～50℃（一般区域适用），-40～50℃（极严寒区域适用）。当介质温度接近（达到）上限时要采取预防或者降温措施。

（3） 设计使用年限：20年。

6.1.5 小型丙烷储罐不得设置排残液装置。三级及以下储罐可不设检查人孔。

6.1.6 五级储罐的管道及附件应为上开口。

6.1.7 小型丙烷储罐的安全附件的配置应符合下列规定：

1 储罐应当安装可供更换的安全阀，应选用弹簧封闭全启式安全阀，安全阀的阀座必须有自动闭启装置。安全阀装上时自动打开，安全阀拆下时自动关闭。

2 安全阀放散口应高出储罐本体高度，且距地面不小于2.5米。

3 液位计应当具有现场指示、液位上限、下限警示标识及液位下限信号接点。

4 储罐应当预留压力传感器安装接口。

5 有防止储罐超装的限量控制装置。

6 储罐液相阀有防止误操作泄漏的堵头。

7 气相阀的调压器出口应当具有过流保护功能，在出口流量达到调压器最大额定流量3倍时，阀门可以自动关闭。

8 储罐罐体的明显位置应当标注“丙烷”、“严禁烟火”和紧急联络电话。

9 储罐要设置防雷防静电的接地孔。

10 储罐的安全阀、液相阀、气相阀、液位计等附件应设置在带有锁控保护的罩壳内，保护罩内应有燃气泄漏报警装置的固定位置。

11 阀门本体材料的性能不应低于HPb59-1铜质材料，应按照《液化石油气瓶阀》GB/T 7512-2006的相关要求执行。

## 气化装置

### 6.2.1 气化装置的供气能力应根据高峰小时用气量确定。对于不可中断供气的用户，气化装置应有备用装置。

### 6.2.3 气化装置可与储存设施采用一体化设备或分体式设备。撬装设备强制气化设施与撬体内其它可设施间距需满足维护需求。分体式气化设备，可采用独立的落地式撬装装置或壁挂式装置。

### 6.2.4 当采用露天的空温式气化装置时，气化装置的布置宜符合下列规定：

1 气化装置之间的净距不宜小于0.8m。

2 气化器与储罐间距应满足操作维护需求。

3 不得设置在地下或半地下。

### 6.2.5 当气化装置布置在室内时，气化装置的布置宜符合《液化石油气供应工程设计规范》GB 51142 的6.2.5规定。

### 6.2.6 当采用独立的壁挂式气化装置时，气化装置的布置应符合下列规定：

1 进出口管径不应大于DN50。

2 气化装置到建筑物的门、窗或其它洞口的水平净距不应小于3米。

3 安装壁挂式气化装置的墙体应为永久性的实体墙，其建筑物耐火等级不应低于二级。

4 壁挂式气化装置应设置保护箱体，保护箱（柜）体应在箱（柜）体上、下各设1%柜顶面积的通风口，箱（柜）内应设置燃气泄漏报警装置，并应设置防爆轴流风机与其联动。

## 调压、计量装置

### 6.3.1调压、计量装置可设置在撬装供气设备上或单独设置，当设置在撬装供气设备上应设有便于开启的保护柜体，保护箱（柜）体内应设置燃气泄漏报警装置。当设置于气化房间内时，调压计量装置安装应便于维护检修。

### 6.3.2 调压、计量装置不得设置于地下室、半地下室或地下单独的箱体内。

### 6.3.3 调压、计量装置可与气化装置设置在同一个箱（柜）体内或房间内。

#  管材、管道附件及防腐

## 管材及管道附件

7.1.1 丙烷管道的设计应符合压力管道有关安全技术要求和现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB 50316的有关规定。

7.1.2 丙烷管道应采用无缝钢管，技术性能应符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163的有关规定。管道配置的阀门及金属附件的材质宜为碳素钢。管道设计应符合《液化石油气供应工程设计规范》GB 51142的有关规定。

7.1.3 丙烷管道和管道附件材料应满足设计压力、设计温度及介质特性、使用寿命、环境条件的要求，并应符合压力管道有关安全技术要求及国家现行标准的有关规定。

7.1.4 不得采用电阻焊钢管、螺旋焊缝钢管制作丙烷管件。

7.1.5 当管道附件与管道采用焊接连接时，两者材质应相同或相近。

7.1.6 管件应符合现行国家标准《钢制对焊管件 类型与参数》GB/T 12459和《钢制对焊管件 技术规范》GB/T 13401的有关规定。

## 管道的连接

7.2.1 丙烷管道与管道、管道与管件的连接宜采用焊接，丙烷管道与储罐、容器、设备及阀门的连接可采用法兰或螺纹连接。当每对法兰或螺纹接头间电阻值大于0.03Ω时，应采用金属导体跨接。

7.2.2 焊接应符合现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236的有关规定。

## 阀门

7.3.1 丙烷储罐、其他容器、设备和管道不得采用灰口铸铁阀门及附件，严寒和寒冷地区应采用钢质阀门及附件。

7.3.2 储罐进液管应当安装防止丙烷外溢的拉断阀和卸车快速接头，出液和出气管道应当安装紧急切断阀。

## 管道的防腐

7.4.1 钢质丙烷管道应进行外防腐。防腐设计应符合国家现行标准《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》CJJ 95和《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T 21447的有关规定。

#  丙烷的配送与卸载

## 配送

8.1.1 为小型丙烷储罐装入丙烷必须采用专用汽车罐车。除车载卸载系统外，罐车材料选用、设计、制造和使用管理应符合《移动式压力容器安全技术监察规程》TSG R0005及相关产品标准的规定。

8.1.2 罐车罐体的设计参数应符合下表：

**表8.1.2 罐车罐体设计参数**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| GB 12268编号 | 充装介质名称 | 类别和项别/次要危险性 | 设计压力（MPa） | 罐体腐蚀裕量（mm） | 单位容积充装量（t/m3） | 液面以下开口 |
| 1978 | 丙烷 | 2.1 | ≥1.61 | ≥1 | ≤0.42 | 允许 |

8.1.3 罐车应配置卸载系统，包括防爆卸液泵、流量计、卷管器、卸载软管、专用卸载接头等装置。

1 应通过汽车原动力完成对小型储罐的充液操作。

2 卸载装置使用境外制造的成品或装置，应是境外移动式压力容器现行标准规范允许使用并且境外已经有使用实例的产品。如果是国内产品，应符合国内相关产品标准。

8.1.4 卸液泵安装于罐车上，卸液泵应符合以下要求：

1 卸液泵出口口径规格不宜大于DN50。

2 卸液泵可采用电或液压驱动，当泵由传动轴或引擎来驱动时，其速度不应超过泵的额定转速。

3 除了内置过载旁路的正位移泵，其它类型泵的出口管道应安装一个单独的旁通阀并设置一个较低的压力差，当输送阀关闭时，将超出的液体送回罐体。旁通阀应该选用合适的尺寸以适应泵的排出流量。

4 当泵没有设置最小流量旁路系统时，设计和操作应确保避免产生汽蚀现象。

5 当泵使用有要求时，应在泵的入口处的上游安装合适的过滤器。

6 泵应配备高质量的密封材料，不应采用简单的填料箱进行密封。

8.1.5 流量计应采用适用于液相丙烷介质的流量计，最大流量不应大于23m3/h。

8.1.6 卷管器由卷盘、软管、回卷弹簧、转动轴及其他安全机构组成。卷管器应设置可以控制其转速的制动装置。

8.1.7 卸载软管应当符合以下要求：

1 卸载软管与容器的连接应当可靠。

2 有防止卸载软管拉脱的联锁保护装置。

3 所选用卸载软管的材料与充装介质相容。

4 卸载软管的公称压力不得小于卸载系统工作压力的2倍，其最小爆破压力大于4倍的公称压力；卸载软管制造单位应注明软管的设计使用寿命。

5 卸载单位或者使用单位对卸载软管必须每年进行1次耐压试验，试验压力为卸载软管公称压力的1.5倍，无渗漏无异常变形为合格，试验结果要有记录和试验人员的签字。

6 卸载软管必须标志开始使用日期，其使用年限严格按照有关规定执行。

7 卸载软管和快装接头组装完成后应当逐根进行耐压试验和气密性试验，耐压试验压力为卸载软管公称压力的1.5倍，气密性试验压力为卸载软管公称压力的1.0倍。

8 卸载软管不用时，应牢固固定。

9 卸载软管应为整管段，且长度不宜超过30m。

8.1.8 充液枪规格不宜大于DN25，充液枪出口应与储罐进液阀匹配，采用ACME梯形阴螺纹与小储罐进口阀连接。

8.1.9 罐车应配备有下列功能的安全装置：

1 互锁装置，避免卸载操作时罐车误启动。

2 气体泄漏报警装置。

3 显示罐车正在卸载操作的指示灯。

4 火灾工况下关闭紧急切断阀和停止正在运行的泵。

8.1.10 罐车应装设卫星定位系统（北斗或者GPS），具备定点卸液的远程监控功能，定点卸液信息能够跟踪及反馈，监控平台应符合国家质检总局的有关规定。

## 卸载

8.2.1 罐车使用单位应建立电子围栏系统，罐车应在指定电子围栏范围内卸载。

8.2.2 所有卸载工作应由罐车使用单位培训合格的专业人员在监控系统监视下进行。罐车使用单位负责罐车卸载过程的安全。

8.2.3 停车地点应满足罐车回车、停靠和卸载安全的要求。

1 停车地点应为平坡，道路坡度不应大于3%。

2 卸载软管不应穿越行车道路及其他危险装置。

8.2.4 罐车应按要求停车入位，并采取静电接地措施。连接装卸软管前，罐车应处于制动状态。装卸作业过程中，应采取设置防移动块等措施防止罐车移动。装卸完成后，应关闭阀门。在拆除装卸软管后，罐车方可启动。

8.2.5 当罐车卸载时，驾驶员应留守在罐车处，以观察卸液过程，押运员应留守在储罐处，观察储罐的注入和其他情况。

#  土建、消防

### 9.0.1 小型丙烷储罐及一体化设备设施应固定在高出地面0.2m的钢筋混凝土台基上，其耐火等级不应低于2小时。

9.0.2 小型丙烷储罐可不设围堰。小型丙烷供气系统设有气化间时，气化间土建及消防要求按现行国家标准《液化石油气供应工程设计规范》GB 51142的有关规定

9.0.3 小型丙烷储罐供气设施应设置安全警示标志，安全警示标志应符合国家现行标准的有关规定。

9.0.4 小型丙烷储罐供气场所干粉灭火器或CO2灭火器的配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140的有关规定。

9.0.5 一级、二级储罐供气场所消防给水设计流量及消防设施配置应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974、《液化石油气供应工程设计规范》GB 51142、《建筑设计防火规范》GB 50016等的有关规定。二级储罐如距离罐壁80米范围内有市政消火栓或企业、居民自用消火栓等，可不另设消防给水设施。三级、四级、五级储罐供气场所可不设消防水设施。

9.0.6 储罐基座四周采用自然坡度，雨水散排方式至绿化带自然吸收，储罐四周4.5米范围内不得设置雨水沟、下水道等低洼设施。

#  电气与通信

## 电气

10.1.1 小型丙烷储罐供气系统的强制气化供电系统可为三级负荷。进出供气系统的电源线路不宜采用架空线路。

10.1.2 供气系统报警系统用电采用双独立电源供电，备用电源可采用市电、电池等。

10.1.3 小型丙烷储罐供气系统具有爆炸危险场所的电力装置设计应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058的有关规定。

## 防雷及防静电

10.2.1 小型丙烷储罐供气系统具有爆炸危险设备的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057中第二类防雷建筑物的有关规定。

10.2.2 丙烷罐体应设防雷接地装置，并应符合现行国家标准《石油化工装置防雷设计规范》GB 50650的有关规定。

10.2.3 小型丙烷储罐供气系统防雷接地装置的电阻值，应按现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074和《建筑物防雷设计规范》GB 50057的有关规定执行。

10.2.4 防雷接地与交流工作接地、直流工作接地、安全保护接地共用一组接地装置时，接地装置的接地电阻值必须按接入设备中要求的最小值确定。

10.2.5 丙烷储罐应设置静电接地设施。设置安全有效的人体静电消除装置、卸车防静电接地装置。

10.2.6 小型丙烷储罐供气系统静电接地设计应符合国家现行标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160和《石油化工静电接地设计规范》SH 3097的有关规定。

10.2.7 储罐液位及压力监控系统、可燃气体检测报警系统必须采取等电位连接与接地保护措施。

10.2.8 小型丙烷储罐供气系统应根据需要保护的仪表或传感器数量、类型、重要性、耐冲击电压额定值及所要求的电磁场环境等情况选择下列雷电电磁脉冲的防护措施：等电位连接和接地、电磁屏蔽、合理布线、能量配合的浪涌保护器防护。

10.2.9 小型丙烷储罐供气系统天馈线路浪涌保护器的选择应符合下列规定：天线应置于直击雷防护区（LPZ0B）内；应根据设备的工作频率、输出功率、等参数选用插入损耗小，电压驻波比小，适配的天馈线路浪涌保护器；天馈线路浪涌保护器应安装在收/发通信设备的射频出、入端口处。

10.2.10 小型丙烷储罐供气系统信息网络系统的防雷与接地应符合下列规定：

1 进出供气系统的传输线路上，在LPZ0A或LPZ0B与LPZ1的边界处应设置适配的信号线路浪涌保护器。被保护设备的端口处宜设置适配的信号浪涌保护器。网络交换机、集线器、光电端机的配电箱内，应加装电源浪涌保护器。

2 线路引入处浪涌保护器的接地线应就近接至等电位接地端子板；设备处信号浪涌保护器的接地线宜采用截面积不小于1.5mm2的多股绝缘铜导线连接到机架或机房等电位连接网络上。网络的安全保护接地、信号工作地、屏蔽接地、防静电接地和浪涌保护器的接地等均应与等电位连接网络连接。

10.2.11 小型丙烷储罐供气系统的电子信息系统的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343的有关规定。

## 检测仪表和报警系统

10.3.1 丙烷储罐检测仪表的设置应符合下列规定：

1 应设置就地显示的液位计、压力表，就地显示液位计宜采用能直接观测储罐全液位的液位计。

2 应设置远传显示的压力表，且应设置液位下限报警装置和压力上限报警装置。

10.3.2 丙烷调压器的出口应设置压力表。

10.3.3 小型丙烷储罐供气系统应设置可燃气体检测报警系统、远传和视频监控系统。小型丙烷储罐应设置可燃气体泄漏报警控制系统，并应符合下列规定：

1 可燃气体探测器和报警控制器安装在保护罩中，选用和安装应符合国家现行标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493和《城镇燃气报警控制系统技术规程》CJJ/T 146的有关规定。

2 可燃气体探测器的报警设定值应按可燃气体爆炸下限的20%确定。

3 可燃气体报警控制器宜与控制系统联锁。

10.3.4 安装与集中监控系统联动的燃气泄漏报警装置，储罐的保护罩内应安装燃气泄漏探测器，与24小时监控系统相连接。

10.3.5 气化、调压装置应当安装燃气浓度检测报警器，并与紧急切断阀联锁自控。

10.3.6 储罐液位、压力及可燃气体检测报警系统的报警指示应通过无线信号发射器或互联网等通信方式传送至监控中心。

## 通信

10.4.1 小型丙烷储罐供气单位应当配置可对储罐运行工况连续在线监测的监控中心，监控参数应当包括：储罐液位、压力、可燃气体浓度等。

10.4.2 小型丙烷储罐安全防范系统设计应符合现行国家标准《安全防范工程技术规范》GB 50348和《出入口控制系统工程设计规范》GB 50396的有关规定。

10.4.3 小型丙烷储罐供气系统的在线监控系统应采用先进传输技术，设备结构简单、运行稳定、数据准确可靠。

10.4.4 小型丙烷储罐供气系统的在线监控系统应简单易行，便于用户理解和掌握，能进行统计查询，数据处理，数据显示，程序修改，自动化数据报表处理并可通过打印机打印报表等功能。

10.4.5小型丙烷储罐供气系统的在线监控系统应具有故障诊断功能，能够在第一时间诊断出现场断电、数据采集器故障、无线数据传输终端故障、网络传输故障等。

#  施工与验收

## 一般规定

11.1.1 承建小型丙烷储罐建筑工程的施工单位应具有建筑工程相应的资质。

11.1.2 承建小型丙烷储罐安装工程的施工单位应具有相应的设备、管道安装工程资质。

压力容器及压力管道安装单位应取得相应的特种设备安装许可证书。

11.1.3 焊接压力管道的焊工，应取得相应项目的《特种设备作业人员证》。

11.1.4 无损检测人员应按《特种设备无损检测人员考核与监督管理规则》接受过培训和考核，并取得相应的从业操作资格证书。

11.1.5 工程施工应按工程设计文件及工艺设备、电气仪表的产品安装使用说明书进行，如需修改设计或材料代用，应有原设计单位变更设计的书面文件或经原设计单位同意的设计变更书面文件。

11.1.6 施工中的安全技术和劳动保护应执行现行国家标准《石油化工建设工程施工安全技术规范》GB 50484的有关规定。

## 设备和材料的检验

11.2.1 设备和材料的规格、型号、材质等应符合设计文件的要求。

11.2.2 设备和材料必须具有有效的质量合格证明文件。

11.2.3 计量仪器和仪表应有出厂合格证明文件，投入使用时应在计量检定合格有效期内。

11.2.4 管道的组成件应有出厂合格证明文件，并应按现行国家标准《石油化工金属管道工程施工质量验收规范》GB 50157的规定进行检验。

11.2.5 阀门在安装前应按现行国家标准《石油化工金属管道工程施工质量验收规范》GB 50157的规定进行检验。

## 土建施工

11.3.1 土建工程应按照设计文件的要求施工。

11.3.2 混凝土设备基础模板、钢筋和混凝土工程施工应符合国家现行标准《石油化工设备混凝土基础工程施工及验收规范》SH 3510的规定。

11.3.3 拆除模板时基础混凝土达到的强度，不应低于设计强度的40%。钢筋的混凝土保护层厚度允许偏差为±10mm。

11.3.4 设备基础的工程质量应符合下列规定：

1 基础混凝土不得有裂缝、蜂窝、露筋等缺陷。

2 基础周围土方应夯实、整平。

3 螺栓预留孔和预留洞中的积水、杂物应清理干净。

4 螺栓应无损坏、腐蚀。

5 基础交付设备安装时，混凝土强度不应低于设计强度的75%。

## 工艺设备、管道安装

11.4.1 工艺设备的安装应按照设计文件的要求施工，并应符合其产品安装使用说明书要求。

11.4.2 管道工程应按照设计文件的要求施工。

11.4.3 管道施工与验收应符合现行国家标准《工业金属管道工程施工规范》GB 50235、《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236的有关规定。

11.4.4 压力管道的安装应符合《压力管道安全技术监察规程-工业管道》TSG D0001的有关规定。

11.4.5 管道焊接接头应做无损检测，并应执行设计文件规定。

焊接接头无损检测的缺陷等级评定应执行《承压设备无损检测》NB/T 47013的规定，且应符合下列规定：

1 射线检测时，射线检测技术等级不得低于AB级，管道焊接接头的合格标准为Ⅱ级。

2 施焊焊接接头射线检测百分率为100%。

11.4.6 管道系统安装完成后，应进行压力试验，并应符合下列规定：

钢制管道系统的强度试验的介质为洁净水，钢制管道系统的严密性试验的介质为空气或氮气，压力试验应符合《工业金属管道工程施工规范》GB 50235、《工业金属管道工程施工质量验收规范》GB 50184的有关规定。

11.4.7 管道系统压力试验合格后，应按照设计要求进行吹扫，吹扫工作应符合下列规定：

1 焊接在管道上的阀门和仪表应采取保护措施，不参与吹扫的设备应隔离。

2 吹扫压力不超过设备和管道系统的设计压力，吹扫气体的流速不得小于20m/s。

3 排气口应设白色油漆靶检查，5min内靶上无铁锈、尘土、水分及其他杂物为合格。

4 经吹扫合格的管道，应及时恢复原状。

## 电气仪表、防腐施工

11.5.1 投产运行后属于爆炸及火灾危险场所的电气装置的施工应按现行国家标准《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》GB 50257执行。

11.5.2 电缆施工应按现行国家标准《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB 50168执行。

11.5.3 接地装置的施工按应现行国家标准《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB 50169执行。

11.5.4 仪表的安装施工应按现行标准《石油化工仪表工程施工技术规程》SH/T 3521和《自动化仪表工程施工及验收规范》GB 50093执行。

11.5.5 丙烷储罐和管道的防腐蚀要求应符合《钢质储罐腐蚀控制标准》SY/T 6784和《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T 21447的有关规定。

7.4.1 钢质丙烷管道应进行外防腐。防腐设计应符合国家现行标准《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》CJJ 95、《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T 21447的有关规定。

## 竣工验收

11.6.1 工程的竣工验收应按现行标准的要求实施。

11.6.2 对主要设备和工艺系统应在建设单位的见证下进行调试，并在建设单位的参与下进行试运行，由建设单位逐项验收确认。

11.6.3 工程竣工后，施工安装单位应提供相关竣工资料。竣工验收应具备下列资料：

1 设计施工图和设计变更等有关资料；

2 购进设备、材料等产品质量证明和安装、使用说明书；

3 设备、管道及附件检验、检测报告和调试记录；

4 电气、仪表和燃气检测装置的合格证和调试记录；

5 隐蔽工程施工和验收记录；

6 设备和管道的吹扫、压力试验记录；

7 设备和管道的试车记录；

8 安全和消防设施资料；

9 施工安装工程质量事故处理记录；

10 工程竣工图和竣工报告；

11 施工安装单位的资质证明资料、特种作业项目施工作业人员的资质证明资料。

#  运行、维护和抢修

## 一般规定

### 12.1.1 小型丙烷储罐供气系统运行、维护和抢修应符合《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》CJJ 51的有关规定。

### 12.1.2 小型丙烷储罐供气单位应建立、健全安全生产管理制度及运行、维护、抢修操作规程。

## 运行、维护

### 12.2.1 操作人员应取得固定式压力容器操作的《特种设备作业人员证》和移动式压力容器操作的《特种设备作业人员证》。

12.2.2 为确保安全操作，罐车在出发前应进行每日安全检查。罐车定点卸液的地理信息跟踪及反馈功能的卫星定位系统运行应当正常。

### 12.2.3 小型丙烷储罐专用汽车罐车应按要求停车入位，并采取静电接地措施。连接装卸软管前，罐车应处于制动状态。装卸作业过程中，应采取设置防移动块等措施防止罐车移动。装卸完成后，应关闭阀门。在拆除装卸软管后，罐车方可启动。

### 12.2.4 气化、调压装置、管道及其附件等的运行、维护应符合《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》CJJ 51的有关规定。

### 12.2.5 监控及数据采集系统设备外观应保持完好，在爆炸危险区域内的仪器、仪表应有良好的防爆性能，不得有漏电、漏气和堵塞状况。机箱、机柜和仪器仪表应有良好的接地。

### 12.2.6 燃气浓度报警器按现行行业标准《城镇燃气报警控制系统技术规程》CJJ/T 146的有关规定进行每年1次定期检查。

### 12.2.7 运行维护人员应不低于每月一次定期对系统及设备进行巡检，并应对现场仪表和远传仪表的显示值、同管道上下游仪表的显示值以及远传仪表和监控中心的数据进行比对检查。

### 12.2.8 运营单位应当在储罐定期检验有效期届满的1个月以前，向特种设备检验机构提出定期检验申请，并且做好定期检验相关的准备工作。

### 12.2.9 储罐投用后3年内进行首次定期检验，以后每6年检验一次，20年后按《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21的7.1.7达到设计使用年限的压力容器规定执行。

### 12.2.10 定期检验除资料审查外，还应宏观检查储罐的外表面。封头、筒体测厚，涂层破损处要清理（应人工清理）后测厚，涂层再修复。任何情况下储罐本体所有部位的壁厚应大于计算壁厚，实测壁厚小于计算壁厚应报废处理。焊缝（A、B、C、D、E）的宏观检查发现异常时，应采用磁粉或渗透检测方法进一步检验，有裂纹发生时应返厂修理。

## 抢修

### 12.3.1小型丙烷储罐供气设施的抢修应符合《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》CJJ 51的有关规定。

# 附录A 小型丙烷储罐规则设计方法

A 1.0 储罐的材料、设计、制造、监督检验、安装、使用管理、定期检验、安全附件及仪表应符合《固定式压力容器安全技术监察规程（TSG 21-2016）》与《压力容器（GB/T 150.1～GB/T 150.4-2011）》有关规定。

A 1.1储罐的设计采用规则设计方法：

（1）设计压力：1.77MPa。

（2）设计温度：-19～50℃（一般区域适用），-40～50℃（极严寒区域适用，内部加装升温设施）。当介质温度接近（达到）上限时要采取预防或者降温措施。

（3） 腐蚀裕量：1.0mm。

（4）充装系数：0.9 （名义最大存储量＝0.4483kg/L×0.9×储罐容积）

（5）水压试验压力：2.22MPa。

（6）气密性试验压力：1.77MPa。

（7）安全阀整定压力：≤1.77MPa。

（8）A、B类对接接头无损检测方法：RT。检测比例：100%。

（9）最小厚度：应当充分考虑制造、运输、安装等因素的影响。

（10）计算厚度：由于减少泄漏点、不可操作与安全原因不设置检查孔，无需进行内部检验，必须注明计算厚度。

（11）整体气密性试验：1.62MPa。

（12）储罐的涂装：除锈后的钢材表面达到Sa3级为合格，不允许打腻子，涂层厚度应≥45μm（底涂>15μm，面涂>25μm），涂装工艺应选用静电涂装与热烘干技术，面漆涂料应选用室外耐候性好的聚氨酯类。

（13）储罐、设备、管道、阀门、密封元件以及其他附件，不得选用与商品丙烷特性不相容的材料制造。

（14）小型丙烷储罐不得设置排残液装置，当储罐内部需要检查、清扫时可以利用液位计的安装孔。

（15）储罐应设置在地面上，分横式与立式两种。≤1.0m3储罐的管道及附件应为上开口。

A 1.2储罐上的各种阀、调压器、液面计、多功能组合阀、压力仪表等是依法生产的，储罐的附件应当具有的功能：

（1）安全阀与安全阀阀座，该安全阀的阀座应当具有自动闭启装置，安全阀装上时自动打开，安全阀拆下时自动关闭。安全阀的放散管出口高度要高于储罐且要出保护罩，放散管出口要有防止雨雪、树叶等杂物落入的措施且不能影响安全泄放。

（2）充装阀与防过充装置，充装时当即将到达最大充装量时能自动停止，具有防止充装超限功能。

（3）液位计，液位计应当具有现场指示、液位的上限警示标识、液位下限的接点信号输出。

（4）气相阀、液相阀、均匀阀（1m3以上储罐充装时可以平衡气相压力用）、压力传感器接口。

（5）多功能组合阀，具有上述阀门功能2种以上（含2种）的组合阀。

（6）能容纳各类阀门与仪表的保护罩，保护罩内有固定燃气报警器的位置。保护罩要有必要的强度，除了能防止雨雪和杂物落在各类阀门上，还要在火灾时防止火直接烧烤各类阀门，保护罩内有安装排他性专用锁的位置。

（7）有防雷防静电的接地孔。

A 1.3 储罐的本体材料、法兰、密封件等，应当满足《固定式压力容器安全技术监察规程 TSG 21-2016》和《压力容器 GB/T 150.1～150.4-2011》的相关规定。

A 1.3.1 储罐的设计与制造应当满足《固定式压力容器安全技术监察规程 TSG 21-2016》和《压力容器 GB/T 150.1～150.4-2011》的相关规定。

A 1.3.2 储罐的安装、使用管理、定期检验、安全附件及仪表应当满足《固定式压力容器安全技术监察规程 TSG 21-2016》的相关规定。

A 1.3.3 储罐的出厂资料应当满足《固定式压力容器安全技术监察规程 TSG 21-2016》的相关规定。

A 1.3.4 储罐出厂时储罐内应置换成惰性气体或者抽真空，控制含氧量在4％以下。置换成惰性气体时压力控制在0.01～0.05MPa。

A 1.3.5 储罐的附件：储罐出厂时就应当安装完毕，是使用安全、操作简单、性能符合安全技术规范的附件。

A 1.3.5.1 安全阀和安全阀阀座：

（1）安全阀应选用弹簧式全启式安全阀，安全阀的整定压力要满足GB/T 150.1附录B的要求。

（2）储罐配置的安全阀的安全泄漏量和泄放面积要满足GB/T 150.1附录B的要求。

（3）安全阀的阀座必须有自动闭启装置。安全阀装上时自动打开，安全阀拆下时自动关闭。

（4）安全阀和安全阀阀座要用水通过2.22MPa的耐压试验。

（5）安全阀和安全阀阀座要用空气或者惰性气体通过1.77MPa的气密性试验，安全阀底阀还要在闭合的状态下通过1.77MPa的气密性试验。

A 1.3.5.2充装阀与防过充装置:

（1）丙烷向储罐里充装时，当充装量即将达到储罐最大充装量时有能自动停止充装的装置。

（2）该装置的结构使得在正常使用时不能随意改变充装量。

（3）额定充装流量是80L/min。

（4）充装装置的承压部分要通过2.22MPa水压试验，要通过1.77MPa气密性试验。

（5）充装装置的防过充动作后，泄漏量必须小于额定流量的3％。

（6）充装装置要在空气或者水里动作3000次以上的耐久性试验，各部件应无异常。

（7）充装装置的振动试验：依次以2.0G（1×103次），1.5G（9×103次），1.0G（9×104次），0.6G（29×105次）为一个试验周期，且不少于一个试验周期。各部件应动作正常。

注：加速度振动方向是上下方向，加速度振动频率是40Hz。

A 1.3.5.3 浮球式液位计：

（1）能指示液态丙烷在储罐里的百分比容积，指示值是10％～90％，指示值与储罐实际容积误差要小于±5％。

（2）在指示值80％～90％范围内要红色，在20％和40％处要各发出一个接点信号。

（3）液位计的承压部分要通过2.22MPa水压试验，要通过1.77MPa气密性试验。

（4）液位计的浮球上下算动作一次，要动作3000次以上的耐久性试验，各部件应无异常。

（5）浮球式液位计的振动试验：依次以2.0G（1×103次），1.5G（9×103次），1.0G（9×104次），0.6G（29×105次）为一个试验周期，且不少于一个试验周期。各部件应动作正常。

注：加速度振动方向是上下方向，加速度振动频率是40Hz。

A 1.3.5.4 防漏液的快装接头（卸载快装接头和均压快装接头）：

（1）快装接头在连接与分离时要有能自动切断丙烷通道，防止泄漏的结构。

（2）卸载快装接头的防护盖应设置泄漏阀。

（3）卸载快装接头的最小通径不得小于13mm，均压快装接头的最小通径不得小于7.5mm。

（4）快装接头在单体状态和连接状态下，应经过2.22MPa水压试验合格。

（5）快装接头在单体状态和连接状态下，应经过1.77MPa气密性试验合格。

（6）连接、分离时的泄漏试验。快装接头连接然后分离循环操作10次，统计分离时的泄漏总量，卸载快装接头的泄漏总量应小于50ml（液态），均压快装接头的泄漏总量应小于12L（气态）。

（7）连接、分离时的耐久性试验。在1.77MPa的气压下，快装接头连接然后分离连续循环操作3000次以上，再应经过水压试验和气密性试验合格。

（8）拉伸试验。在1.77MPa的气压下，在连接的状态下，对快装接头尾端施加一个590N的拉力，不能有脱落、泄漏等异常发生。

（9）弯曲试验。在1.77MPa的气压下，在连接的状态下，快装接头尾端装金属硬管，在卸载快装接头的尾端离开100mm处、在均压快装接头的尾端离开60mm处施加一个垂直的力(490N)，不得有脱落、泄漏等异常发生。

（10）振动试验：依次以2.0G（1×103次），1.5G（9×103次），1.0G（9×104次），0.6G（29×105次）为一个试验周期，且不少于一个试验周期。不得有脱落、泄漏等异常发生。

注：加速度振动方向是上下方向，加速度振动频率是40Hz。

A 1.3.5.4气相阀和液相阀。

（1）气相阀和液相阀的耐压试验。在阀的打开状态下，应经过2.22MPa水压试验合格，无泄漏、无变形等异常发生。

（2）气相阀和液相阀的气密性试验。在阀的打开状态下，应经过1.77MPa气密性试验合格，无泄漏、无变形等异常发生。在阀的关闭状态下，应经过1.77MPa气密性试验合格，阀座无泄漏、无变形等异常发生。

A 1.3.5.5 多功能组合阀。

（1）多功能组合阀是指具有上述阀门功能2种以上（含2种）的组合阀。

（2）多功能组合阀在功能上应满足B1.3.5.1～B1.3.5.4的各项要求。

（3）多功能组合阀的耐压试验。多功能组合阀的承压部件，应经过2.22MPa水压试验合格，无泄漏、无变形等异常发生。

（4）多功能组合阀的气密性试验。多功能组合阀的承压部件，应经过1.77MPa气密性试验合格，无泄漏、无变形等异常发生。

（4）多功能组合阀的动作试验。使用能观察到动作位置的装置，使用水来确认规定的动作正确与否。

（5）多功能组合阀上的防过充阀的耐久性试验。卸载装置应在水里动作3000次以上的耐久性试验，各部件应无异常。

（6）多功能组合阀上的防过充阀的泄漏量试验。卸载装置的防过充动作后，泄漏量必须小于额定流量的3％。

（7）多功能组合阀的振动试验。依次以2.0G（1×103次），1.5G（9×103次），1.0G（9×104次），0.6G（29×105次）为一个试验周期，且不少于一个试验周期。各部件应动作正常。

注：加速度振动方向是上下方向，加速度振动频率是40Hz。

引用资料目录

1 《钢制液化石油气卧式储罐型式与基本参数》 NB/T 47001-2009

2 《压力容器涂敷与运输包装》 JB/T4711-2003

3 《压力容器介质手册》

4 《バルク貯槽基準(3000kg未満）》 JLPA202-3：2014

5 《高压ガス保安法·特定設備檢查規則（別添3）》

6 《平成２７年度ＫＨＫ実証試験》

**本规程用词说明**

 **1** 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

 **1**） 表示很严格，非这样做不可的用词：

 正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”。

 **2**） 表示严格，在正常情况下均这样做的用词：

 正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”。

**3**） 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

 正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”。

**4**） 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

 **2** 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

**引用标准名录**

1. 《液化石油气供应工程设计规范》GB 51142
2. 《液化石油气》GB 11174
3. 《城镇燃气技术规范》GB 50494
4. 《城镇燃气设计规范》GB 50028
5. 《汽车加油加气站设计与施工规范》GB 50156
6. 《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》CJJ 51
7. 《移动式压力容器安全技术监察规程》TSG R0005
8. 《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21
9. 《液化石油气规范》NFPA 58-2014
10. 《液化石油气瓶阀》GB/T 7512
11. 《LPG用设备和附件—罐式汽车用附件》EN 12252-2014
12. 《民生用大容量货车罐生产基准》JLPA203-5：2010
13. 《液化石油气法》日本
14. WLPGA世界液化石油气协会
15. AS/NZS1596
16. SY6356

中国城市燃气协会行业标准

小型丙烷储罐供气技术标准

CGASXXX - 20XX

条文说明

# 2 术语

2.0.4 根据美国、欧洲和日本类似罐车的要求，提出带泵罐车的定义。根据我国目前的情况，限制该车仅用于给小型储罐装入丙烷。

# 3 基本规定

3.0.3 小型丙烷储罐设置在用户处，为保障安全，储罐不设排污，为避免产生残液，要求介质为丙烷，丙烷在0.349MPa压力时露点为-10℃，在寒冷地区也可以气化，而正丁烷在0.367MPa压力时露点为+35℃。

3.0.6 参考GB51142《液化石油气供应工程设计规范》与美国和欧洲对小储罐分级标准。

# 4 供气系统

4.0.3 小型丙烷储罐自然气化数据如下，供选用。

小型丙烷储罐自然气化供气能力（商品丙烷、残液量≥30wt%）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 储罐 | 连续供气时间(h) | 供气能力（kg/h） |
| 15℃ | 10℃ | 5℃ | 0℃ | -5℃ | -10℃ | -15℃ | -20℃ |
| 150kg（卧式） | 1.0 | 14.0 | 12.2 | 10.5 | 8.8 | 7.1 | 5.4 | 3.7 | 2.1 |
| 1.5 | 9.8 | 8.5 | 7.3 | 6.1 | 5.0 | 3.8 | 2.6 | 1.4 |
| 2.0 | 7.7 | 6.7 | 5.8 | 4.8 | 3.9 | 3.0 | 2.0 | 1.1 |
| 3.0 | 5.6 | 4.9 | 4.2 | 3.5 | 2.8 | 2.1 | 1.5 | 0.8 |
| 4.0 | 4.6 | 4.0 | 3.4 | 2.9 | 2.3 | 1.7 | 1.2 | 0.6 |
| 5.0 | 3.9 | 3.5 | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.5 | 1.0 | 0.5 |
| 6.0 | 3.5 | 3.1 | 2.7 | 2.2 | 1.8 | 1.3 | 0.9 | 0.5 |
| 7.0 | 3.3 | 2.9 | 2.5 | 2.0 | 1.6 | 1.2 | 0.8 | 0.4 |
| 8.0 | 3.1 | 2.7 | 2.3 | 1.9 | 1.5 | 1.2 | 0.8 | 0.4 |
| 300kg（卧式） | 1.0 | 27.3 | 23.9 | 20.6 | 17.2 | 13.9 | 10.6 | 7.4 | 4.1 |
| 1.5 | 18.9 | 16.5 | 14.2 | 11.9 | 9.6 | 7.3 | 5.1 | 2.8 |
| 2.0 | 14.7 | 12.9 | 11.1 | 9.3 | 7.5 | 5.7 | 3.9 | 2.2 |
| 3.0 | 10.5 | 9.2 | 7.9 | 6.6 | 5.3 | 4.0 | 2.8 | 1.5 |
| 4.0 | 8.4 | 7.4 | 6.3 | 5.3 | 4.3 | 3.2 | 2.2 | 1.2 |
| 5.0 | 7.2 | 6.3 | 5.4 | 4.5 | 3.6 | 2.7 | 1.9 | 1.0 |
| 6.0 | 6.4 | 5.6 | 4.8 | 4.0 | 3.2 | 2.4 | 1.6 | 0.9 |
| 7.0 | 5.8 | 5.1 | 4.4 | 3.6 | 2.9 | 2.2 | 1.5 | 0.8 |
| 8.0 | 5.4 | 4.7 | 4.1 | 3.4 | 2.7 | 2.0 | 1.4 | 0.7 |
| 500kg（卧式） | 1.0 | 44.7 | 39.1 | 33.7 | 28.2 | 22.8 | 17.4 | 12.1 | 6.7 |
| 1.5 | 30.6 | 26.8 | 23.1 | 19.3 | 15.6 | 11.9 | 8.2 | 4.6 |
| 2.0 | 23.6 | 20.7 | 17.8 | 14.9 | 12.0 | 9.2 | 6.3 | 3.5 |
| 3.0 | 16.6 | 14.6 | 12.5 | 10.5 | 8.4 | 6.4 | 4.4 | 2.4 |
| 4.0 | 13.1 | 11.5 | 9.9 | 8.3 | 6.7 | 5.1 | 3.5 | 1.9 |
| 5.0 | 11.1 | 9.7 | 8.3 | 7.0 | 5.6 | 4.2 | 2.9 | 1.6 |
| 6.0 | 9.7 | 8.5 | 7.3 | 6.1 | 4.9 | 3.7 | 2.5 | 1.4 |
| 7.0 | 8.7 | 7.6 | 6.6 | 5.5 | 4.4 | 3.3 | 2.3 | 1.2 |
| 8.0 | 8.0 | 7.0 | 6.0 | 5.0 | 4.0 | 3.0 | 2.1 | 1.1 |
| 1吨（卧式） | 1.0 | 87.9 | 77.0 | 66.3 | 55.6 | 45.0 | 34.4 | 23.8 | 13.2 |
| 1.5 | 59.8 | 52.4 | 45.1 | 37.8 | 30.6 | 23.4 | 16.2 | 9.0 |
| 2.0 | 45.8 | 40.1 | 34.5 | 28.9 | 23.4 | 17.8 | 12.3 | 6.8 |
| 3.0 | 31.8 | 27.8 | 23.9 | 20.0 | 16.2 | 12.3 | 8.5 | 4.7 |
| 4.0 | 24.8 | 21.7 | 18.6 | 15.6 | 12.6 | 9.6 | 6.6 | 3.6 |
| 5.0 | 20.6 | 18.0 | 15.5 | 13.0 | 10.4 | 7.9 | 5.4 | 3.0 |
| 6.0 | 17.8 | 15.6 | 13.4 | 11.2 | 9.0 | 6.8 | 4.7 | 2.6 |
| 7.0 | 15.8 | 13.9 | 11.9 | 9.9 | 8.0 | 6.1 | 4.1 | 2.3 |
| 8.0 | 14.4 | 12.6 | 10.8 | 9.0 | 7.2 | 5.5 | 3.7 | 2.0 |
| 1吨（立式） | 1.0 | 89.7 | 78.7 | 67.7 | 56.9 | 46.0 | 35.2 | 24.4 | 13.6 |
| 1.5 | 61.2 | 53.7 | 46.2 | 38.8 | 31.4 | 24.0 | 16.6 | 9.2 |
| 2.0 | 47.0 | 41.2 | 35.4 | 29.7 | 24.0 | 18.4 | 12.7 | 7.0 |
| 3.0 | 32.8 | 28.7 | 24.7 | 20.7 | 16.7 | 12.8 | 8.8 | 4.8 |
| 4.0 | 25.7 | 22.5 | 19.4 | 16.2 | 13.1 | 10.0 | 6.8 | 3.8 |
| 5.0 | 21.5 | 18.8 | 16.2 | 13.5 | 10.9 | 8.3 | 5.7 | 3.1 |
| 6.0 | 18.7 | 16.3 | 14.0 | 11.7 | 9.5 | 7.2 | 4.9 | 2.7 |
| 7.0 | 16.7 | 14.6 | 12.5 | 10.5 | 8.4 | 6.4 | 4.4 | 2.4 |
| 8.0 | 15.2 | 13.3 | 11.4 | 9.5 | 7.7 | 5.8 | 4.0 | 2.1 |

引自日本《高压气体保安协会》的《LPG设施设置标准和操作要领KHK S 0738(2007)》的V章节。

# 5 平面布置

5.0.3 引用NFPA 58 中3-2.2.1

Container, and first stage regulating equipment if used, shall be located ouside of buildings.

及AS/NZS1596中6.2.1.a

An above-ground tank shall not be installed within a building.

及SY6356中6.2.2.1

丙烷容器应放置在建筑物外面。

及日本《液化石油气法》

贮存量不到1000KG的小型贮槽必须在周围2m以内采取阻断火种的措施，且必须设置在室外。

5.0.5 本条要求小型丙烷储罐供气一体化设备应露天设置，设置围墙的要求参考GB51142的相关要求。

5.0.6 设置场地应当符合以下规定：

1）与最近建筑物的防火间距不小于3m。

参照NFPA 58 中3-2.2.2

Each individual container shall be located with respect to the nearest important building or group of buildings or line of adjoining property which may be build on in accordance with Table H-23.

及AS/NZS1596中6.2.1

Above-ground storage tanks shall be located in accordance with the distances show in Table 6.1.

及SY6356中6.2.2.2

安装在建筑物外面的容器，无论它是采用可更换的可移动钢瓶容器形式，还是永久性安装并就地灌装的形式，其放置位置应按照表6-2.2.2, 6-2.2.4 和 6-2.2.7(f)，考虑与最近的容器、重要的建筑物和建筑群、或准备施工的相邻房地产用地界线的相互距离。

及日本《液化石油气法》

综上选用要求最高的距离1.5m。

2）与储罐一侧的建筑物墙体为耐火等级不低于“二级”的实体墙，且在距储罐两侧水平宽度1m，距地面垂直高度2m的范围内无门窗、洞口时，与建筑物的防火距离不小于1m。

参照日本《液化石油气法》：

3）距离主要道路不小于5m，距离次要道路不小于2.5m。

 参照AS/NZS1596中6.2.1：

且高于其标准要求。

3）参照《城镇燃气工程设计规范》GB 50028中调压箱与建筑物的间距要求。

# 6 工艺设施

## 6.1 储罐

6.1.1 储罐的安装、使用管理、安全附件与仪表按液化石油气行业相关要求管理。定期检验的内容可以按可操作原则在《大容规》的相关内容中选择。

6.1.2 日本储罐主体材料是SM520B，等同于Q345R。法兰材料是S25C，等同于25号钢。

6.1.4 （1）参考《钢制液化石油气卧式储罐型式与基本参数 NB/T 47001-2009》的表1，丙烷在50℃的公称压力。

（2）由于介质是商品丙烷，丙烷在-40℃时蒸汽压力为100kPa～150kPa，符合低温低应力工况，不作为低温容器设计。日本储罐的设计温度是40℃，在夏天日光直晒时，储罐的上部（气相）表面温度是50℃左右，储罐的下部（液相）表面温度是30℃左右。

（3）参考《气瓶安全技术监察规程 TSG R0006-2014》的附件C的表C-1丙烷是没有腐蚀性的。参考日本的经验，丙烷不属于有腐蚀的介质，腐蚀裕量取0mm。上海富士工器有限公司出口日本使用了17年的储罐，解剖看表面的记号笔字都完整存在，厚度与出厂的记录一样，没有腐蚀的痕迹。

（4）参考《钢制液化石油气卧式储罐型式与基本参数 NB/T 47001-2009》的表1。丙烷50℃的密度是0.4483kg/L。

（7）丙烷60℃的饱和蒸汽压力是2.02MPa。

（8）参考日本20年的使用经验，这是使用后不需要再进行内部检验的压力容器，所以不设置检查孔。上海富士工器有限公司按日本制造标准生产的储罐是20％RT检测。

（10）年度检验、定期检验时，计算厚度可以作为检测的依据。一旦实测厚度小于计算厚度，就可以认为储罐的主体强度得不到保证，是判废的技术依据。

（11）参考《压力容器涂敷与运输包装》JB/T4711-2003的3要求，或者《液化石油气供气工程设计规范》GB51142-2015的9.4.1要求。

6.1.6 3 检测仪表的类型与远传装置传输的方式要与丙烷供应商的总控平台相匹配，所以储罐上只是提供接口。

5 据日本的使用经验，过流阀放在高压侧容易误动作，且过流阀的配置与调压器的额定流量相关，宜丙烷供应商根据储罐的供气量选用过流阀。

8 报警器的类型与远传装置传输的方式要与丙烷供应商的总控平台相匹配，所以保护罩上只是提供固定位置。

## 6.2 气化装置

6.2.6 参照气化装置与调压器均为工艺装置，按《城镇燃气设计规范》6.6.4，当调压器进口压力大于0.4MPa，与门窗洞口间距不小于3米。

# 8 丙烷的配送与卸载

8.1.1 丙烷罐车应符合《移动式压力容器安全技术监察规程》TSG R0005-2011及第1号修改单、第2号修改单和国家标准《液化气体运输车》GB19905，带泵丙烷罐车目前还没有专门的产品标准，生产企业应编制企业标准。

8.1.3 《移动式压力容器安全技术规程》TSG-R0005-2011和《液化气体运输车》 GB 19905规定的安全附件和仪表不再重复规定，这里强调带卸载功能的罐车需要配置的专用装置。在专用罐车上使用的卸液泵、计量系统、卸载软管、专用卸载接头等装置，目前国内没有厂家生产，需要进口。为保证安全，进口装置制造单位应提供相应的证明。从用户处取得电源作为卸载动力，有管理和安全隐患，所以规定以汽车原动力（例如发动机或电瓶）作为来源。

8.1.5 参考JLPA203-5：2010民生用大容量货车罐生产基准。

# 9 土建、消防

9.0.2 引用日本《液化石油气法》，地上型小型贮槽的设置方法（贮存容量不到3000KG的）：

1、设置在比地面高出5cm以上的平坦混凝土台基上。

2、采取放置障碍物的措施避免车辆碰撞。

3、把储罐的支柱或底座等用地脚螺栓进行固定。

4、连接地线。

# 10 电气与通信

10.3.1 储罐液位设就地显示，液位上限是在卸载阶段，由操作人员在现场监控，没有必要上传，只上传液位下限报警。

# 12 运行、维护和抢修

12.2.7 小型储罐有特殊性，虽然日常使用单位是居民等单个或多个用户，但居民不具备定期检查的能力，所以规定由供气装置运营单位负责日常维护和定期检查。日常维护、定期检查和定期检验的具体项目应符合TSG 21《固定式压力容器安全技术监察规程》的规定。

12.2.9 根据日本与欧洲几十年的使用经验，若介质是商品丙烷，没有开罐检查的必要。鉴于小型丙烷储罐无人孔，考虑国外同类储罐壁厚没有考虑腐蚀余量，按《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21-2016的3.1.4.4.2的（3）由于结构原因不能进行内部检验的压力容器，注明计算厚度、使用中定期检验的要求。