

中华人民共和国石油天然气行业标准

汽车用液化石油气加气站
设计 规 范

Design code of liquefied petroleum
gas fueling station for vehicle

SY 0093—98

主编单位：新疆石油管理局勘察设计研究院
批准部门：中国石油天然气总公司

石 油 工 业 出 版 社

1998 北 京

目 次

1 总则	(1)
2 术语	(2)
3 基本规定	(3)
4 加气站设置	(5)
4.1 站址选择	(5)
4.2 平面布置	(6)
5 工艺设备及材料	(8)
5.1 储罐	(8)
5.2 泵和压缩机	(9)
5.3 加气岛及售气机	(10)
5.4 管材、管件及其他	(11)
6 辅助设施	(12)
6.1 给排水及消防	(12)
6.2 供电及防雷、防静电	(13)
6.3 建筑及绿化	(13)
6.4 采暖通风	(13)
附录 A 计算间距的起算点	(15)
标准用词和用语说明	(16)
附件 汽车用液化石油气加气站设计规范 条文说明	(17)

中国石油天然气总公司文件

[98]中油技监字第 218 号

关于批准发布《汽车用液化 石油气加气站设计规范》等四项石油 天然气行业标准的通知

各有关单位:

《汽车用液化石油气加气站设计规范》等四项标准(草案)业经审查通过,现批准为石油天然气行业标准,予以发布。各项标准的编号、名称如下:

强制性标准

序号	编 号	名 称
1	SY 0093—98	汽车用液化石油气加气站设计规范
2	SY 7548—1998	汽车用液化石油气

推荐性标准

序号	编 号	名 称
1	SY / T 0029—98	埋地钢质检查片腐蚀速率测试方法 (代替 SYJ 29—87)
2	SY / T 0058—98	静力触探技术标准(代替 SYJ 58— 89)

以上标准自 1998 年 9 月 1 日起施行。

中国石油天然气总 公司
1998 年 4 月 16 日

前 言

本规范是根据中国石油天然气总公司（95）中油技监字第35号文的通知，由新疆石油管理局勘察设计研究院负责编制的。

本规范在编制过程中，编制组对国内汽车用液化石油气加气站进行了大量的调研，总结了加气站的设计及运行实践经验，参考了意大利、英国、日本、俄罗斯、澳大利亚等国加气站建设的技术资料，并经多方面征求意见后定稿。

本规范授权新疆石油管理局勘察设计研究院负责解释。

本标准起草单位：新疆石油管理局勘察设计研究院。

本标准主要起草人 王金泰 许高达 王月华 薛兆平
宋鑫海 姚玉萍 王予新

1 总 则

1.0.1 为在汽车用液化石油气加气站（以下简称加气站）设计中贯彻国家的有关方针政策，统一技术要求，做到技术先进、经济合理、安全适用、确保质量，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、扩建和改建加气站工程的设计。

1.0.3 加气站设计应遵循以下原则：

1 符合城镇规划和区域道路交通规划，在确保安全、环保、节能的前提下，方便汽车加气；

2 采用先进成熟的技术，努力吸收国内外新的科技成果；

3 通过技术、经济比较，确定最优设计方案。

1.0.4 在加气站设计中，除应符合本规范外，尚应符合国家现行的有关强制性标准的规定。

2 术 语

2.0.1 汽车用液化石油气加气站 liquefied petroleum gas fueling station for vehicle

给液化石油气汽车钢瓶充装液化石油气，并具有一定储存能力，以及加气营业功能的专门场所。

2.0.2 加气岛 fueling platform

加气站中，装有售气机、供液化石油气汽车停靠进行加气操作的平台。

2.0.3 售气机 dispenser

给液化石油气汽车钢瓶充装液化石油气的计量、计价设备。

2.0.4 加气枪 fueling gun

连接售气机，直接给液化石油气汽车钢瓶加气，具有液化石油气液体流量控制的手工操作工具。

2.0.5 加气嘴 fueling nozzle

安装于加气枪出口部位，与汽车液化石油气钢瓶加气口配套的、具有自密封功能的接头。

2.0.6 地下直埋卧式储罐 buried horizontol tank

埋设在地下、直接敷土（砂）的卧式液化石油气储罐。

3 基本规定

3.0.1 加气站应根据区域交通和地理环境，以及液化石油气汽车发展的需要，确定合理的建设规模。应单独建设，也可与城镇液化石油气储配站、灌瓶站、汽车加油站毗邻建设。

3.0.2 向加气站供应的液化石油气质量应符合国家现行标准《汽车用液化石油气》SY 7548 规定的质量指标。

3.0.3 加气站液化石油气储罐（以下简称储罐）总容量应根据汽车用液化石油气供需情况确定。一般储备天数宜取 1~2d。

3.0.4 向加气站供应液化石油气的方式，一般为罐车拉运；当加气站靠近液化石油气储配站时，宜采用管道输送。

3.0.5 液化石油气罐车卸车宜采用液化石油气泵（以下简称泵）和液化石油气压缩机（以下简称压缩机）联合作业的方式；给汽车加气宜采用泵加压力的方式。

3.0.6 加气站的等级和储罐容量划分应符合表 3.0.6 的规定。

表 3.0.6 加气站的等级和储罐容量划分

加气站的等级	储罐容量 (m ³)	
	总容量	单罐容量
一级	61~150	≤ 50
二级	21~60	≤ 30
三级	≤ 20	≤ 10

3.0.7 城市繁华区不应建一级加气站。

3.0.8 城市繁华区加气站应采用地下直埋卧式储罐。

3.0.9 加气站内的储罐、卸车台、泵和压缩机间、加气岛等有

气体泄漏危险的场所，均应设置可燃气体浓度检测和报警装置。其报警值应取液化石油气爆炸浓度下限的 20%。

加气站正常巡检的工作人员，应配备手提式防爆型可燃气体浓度检测报警器。

3.0.10 加气站站站内禁止设置地下式或半地下式建（构）筑物（地下直埋卧式储罐和消防水池除外）。站内地下管沟和电缆沟必须采用干砂填充。

3.0.11 直埋钢质液化石油气管道和储罐必须进行防腐，其设计应符合国家现行标准《钢质管道及储罐防腐蚀工程设计规范》SYJ 7 的规定。

3.0.12 加气站应配置不少于 2 部直通外线电话（含固定报警专用电话 1 部）。

4 加气站设置

4.1 站址选择

4.1.1 加气站站址应选择在交通便利的地方，市区加气站应靠近城市交通主干道或车辆出入方便的次要干道，市郊加气站应靠近公路或市区交通出入口，大型企业加气站的站址应由企业统一规划。

4.1.2 当加气站站址选择在交叉路口附近时，其布局不应影响交叉路口的车辆通行能力。

4.1.3 加气站宜设置在工厂和居民区全年最小频率风向的上风侧，并选择在通风良好的地点。

4.1.4 加气站站址应尽量避免开医院、学校及文物保护区。

4.1.5 加气站的储罐与周围建（构）筑物、交通线等的防火间距不应小于表 4.1.5 的规定。

表 4.1.5 加气站储罐与周围建（构）筑物防火间距 (m)

名 称		防火间距	加气站等级	一 级		二 级		三 级	
				建 罐 方 式					
				地上	地下 直埋	地上	地下 直埋	地上	地下 直埋
明火及散发火花地点			50	25	40	20	30	15	
重要公共建筑			80	40	60	30	40	20	
民用建筑			45	23	40	20	35	18	
甲、乙类液体储罐，甲类物品库房			45	23	40	20	35	18	
10kV 及以下户外变压器			50	25	40	20	30	15	
公路	高速，Ⅰ、Ⅱ级		25	15	22	15	18	15	
	Ⅲ、Ⅳ级		20	10	18	10	15	10	

续表 4.1.5

名称		防火间距	加气站等级	一级		二级		三级	
				建罐方式					
				地上	地下 直埋	地上	地下 直埋	地上	地下 直埋
架空 通信线	国家Ⅰ、Ⅱ级		30						
	一般		1.5 倍杆高						
架空电力线			1.5 倍杆高						

注：重要公共建筑指省、市级以上的机关办公楼，电子计算机中心、通信中心，以及体育馆、影剧院、百货楼等。

4.2 平面布置

4.2.1 加气站的平面布置应符合下列要求：

- 1 经营区应布置在靠近道路，便于车辆出入的地方；
- 2 加气站进出口应分开设置，其宽度不应小于 4m；
- 3 加气站进出口道路转弯半径不应小于 9m，坡度不应大于 6%；
- 4 加气站宜设栅栏围墙。

4.2.2 加气站内单车道宽度不应小于 3.5m，双车道宽度不应小于 6.5m。停车场地坪及道路路面不得采用沥青路面。

4.2.3 如需设置采暖锅炉间，其平面布置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GBJ 16 的有关规定。

4.2.4 加气站内各主要建（构）筑物防火间距不应小于表 4.2.4 的规定。

4.2.5 地上卧式储罐平面布置应符合下列规定：

- 1 储罐应按组单排布置；
- 2 储罐组四周应设置高度为 1m 的非燃烧体的实体防护墙；
- 3 防护墙内储罐超过 2 座时，宜设 2 个过梯；

4 防护墙内壁与罐壁之间净距不应小于 2m。

表 4.2.4 加气站内各建（构）筑物防火间距（m）

防火间距 项目	项目	地上卧 式储罐	地下直埋 卧式储罐	售气机	卸车台 (柱)	机泵房	站房
地上卧式储罐		D (不大 于 1.5)	—	15	18	15	15
地下直埋卧式储罐		—	1	8	9	8	8
售气机		15	8	—	不限	8	6
卸车台（柱）		18	9	不限	—	不限	10
机泵房		15	8	8	不限	—	10
其他建筑		15	8	8	10	—	—
围墙		5	3	—	—	不限	不限
道路		10	5	不限	不限	3	—

注

1 站房：指营业室、值班室。

2 其他建筑：指站房和机泵房以外的其他建筑。

3 当机泵房面向储罐一侧的外墙采用无门窗洞口的实体墙时，与储罐的防火间距可减少至 6m。

4 当利用机泵房的一侧墙作站区围墙时，朝向站外的一侧应为无门窗洞口的实体墙。

5 当机泵房与其他建筑毗邻时，应用实体墙隔开。

6 卸车台(柱)与售气机相邻布置时,液化石油气卸车期间严禁加气站对外营业。

4.2.6 地下直埋卧式储罐平面布置应符合下列规定：

1 储罐应单排布置；

2 如需设罐池时，其池壁内侧与罐壁之间净距不应小于 1m。

5 工艺设备及材料

5.1 储 罐

5.1.1 加气站储罐的材料选择、设计、制造、验收和使用均应符合《压力容器安全技术监察规程》[劳动部劳锅字（1990）8号文发布]和现行国家标准《钢制压力容器》GB 150 的规定。

5.1.2 加气站储罐应选用卧式储罐，其设计压力、最大设计允许充装量应按现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028—93 第 6.7.8 条、第 6.7.9 条的规定进行计算确定。

5.1.3 地上储罐的工艺安装应符合下列规定：

- 1 必须装设液位计、压力表、温度计、安全阀；
- 2 储罐液相进口管应装设止回阀，液相出口管应装设紧急切断阀或过流阀；气相进出口管宜设紧急切断阀；
- 3 与储罐连接的管道宜装设金属软管；
- 4 储罐排污（放水）管应安装双道阀门；
- 5 储罐宜采取防晒或隔热措施；
- 6 储罐组内应统一设置罐顶梯子平台；
- 7 每个储罐应单独设置检修用的放空阀和不少于 D_N50 的放空管，其管口应高出平台 2m，且高出站区地面 5m 以上。

5.1.4 地下直埋卧式储罐的工艺安装应符合下列规定：

- 1 储罐设在地下水位以下时，应采取防浮措施；
- 2 储罐外表面应采用特强级的防腐蚀保护层；
- 3 设罐池时，应回填砂子或细土，其罐顶的覆土厚度不应小于 0.5m；
- 4 储罐必须固定在基础上；
- 5 储罐进出口及排污（放水口）阀、液位计、温度计、压力表应设在罐顶人孔盖上，且人孔盖上应设置操作井；

6 放空管安装应符合本规范第 5.1.3 条第 7 款的规定。

5.1.5 储罐安全阀的选用，应按储罐最高工作压力的 1.10~1.15 倍确定开启压力，其阀口总通过面积应符合劳锅字（1990）8 号文的有关规定。

5.1.6 储罐安全阀的设置应符合下列要求：

- 1 安全阀宜选用全启封闭弹簧式；
- 2 安全阀应垂直安装在卧式罐的最上部，且应设置在便于操作、维护的地方；
- 3 安全阀与储罐之间，必须装设相应口径的阀门；
- 4 安全阀出口接管不应小于安全阀出口管径，并与放空管相接。

5.1.7 储罐测量仪表的设置应符合下列规定：

- 1 压力表、温度计、液位计的安装，必须能就地指示，并能方便观察、便于维护；对于一、二级加气站关键点的液位、压力、温度等参数的检测，除就地指示外，宜远传集中监测；
- 2 压力表量程最大值应为储罐最高压力的 1.5~2.0 倍，且表盘直径不应小于 100mm，准确度不应低于 1.5 级；
- 3 寒冷地区储罐液位计宜选用防霜型、夹套型或保温型；
- 4 储罐液位报警上限值应为卧式储罐高度的 85%。

5.2 泵和压缩机

5.2.1 加气站应按卸车、加气的需求量设置液化石油气泵，泵的扬程应经水力核算后确定。

5.2.2 泵的安装高度应按现行国家标准 GB 50028—93 第 6.3.20 条的规定经计算后确定。

5.2.3 泵的进出口宜设置长度为 0.5m 左右的高压耐油铠装橡胶管或其他防振措施。

5.2.4 泵的进出口管段上的阀门及附件设置应符合下列要求：

- 1 泵进口管应装设过滤器；
- 2 泵出口管应装设止回阀、液相安全回流阀，回流管应接

至儲罐；

3 泵入口管管顶与进泵液相干管管顶应平接。

5.2.5 加气站压缩机的台数不宜多于 2 台。压缩机排气量及进出口分离器设置应按现行国家标准 GB 50028—93 第 6.3.27 条和 6.3.28 条的规定经计算后确定。

5.2.6 压缩机进出口管的阀门及附件设置应符合下列要求：

- 1 进口管道应装设过滤器；
- 2 出口管道应装设安全阀；
- 3 进、出口管之间应设置旁通。

5.2.7 如需设泵和压缩机操作间时，其平面布置应符合下列要求：

- 1 机（泵）组之间净距不应小于 1.5m；
- 2 机（泵）组操作侧与内墙净距不应小于 2m，其余各侧与内墙之间的净距不应小于 1.2m。

5.3 加气岛及售气机

5.3.1 加气岛应根据加气车辆的数量设置停靠车位。每个车位应设置 1 台售气机。汽车净加气时间宜按 3~5min / 车次计算。加气车车位设置不应影响站内加气车辆的流通能力。

5.3.2 加气岛应设置非燃烧材料的罩棚，罩棚净高不应小于 4.5m。

5.3.3 加气岛设计应符合下列规定：

- 1 售气机应放置在加气岛上，加气岛应高出汽车停靠地坪 0.2m；加气岛宽度不小于 1.2m；
- 2 售气机应为固定式摆放，与售气机相连接的管线应设阀门控制，同时应设过流阀，并应作可加锁的阀箱。

5.3.4 售气机和加气枪的选择应符合下列规定：

- 1 售气机应具备加气量和收费金额、累计加气量和累计金额显示的功能；
- 2 加气枪的流量不应大于 60L / min，并具有手动控制流

量的功能；

3 加气枪上的加气嘴应和汽车的液化石油气加气口配套，且加气嘴应为自封式。

5.4 管材、管件及其他

5.4.1 加气站液化石油气管道应选用钢号为 10、20 或具有同等性能以上的无缝钢管，其技术性能应符合现行国家标准《优质碳素结构钢技术条件》GB/T 699 和《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163 的规定。

5.4.2 加气站内的工艺管道宜采用焊接连接。管道与储罐、容器、设备及阀件的安装，可采用法兰或螺纹连接。

5.4.3 工艺管道系统上必需的胶管应采用耐油铠装胶管，其最高允许工作压力应大于或等于系统工作压力的 4 倍。

5.4.4 加气站室内外液化石油气管道宜采用直埋敷设。当采用单排低支架敷设时，其管底与地面净距不宜小于 0.3m；管道跨站内道路，应采用高支架敷设，其支架高度应确保管底与地面净高不小于 4.5m。

5.4.5 站内液化石油气设备和管道阀件及附件，严禁采用铸铁件，宜采用液化石油气专用阀。

5.4.6 站内液化石油气管道和设备的阀件和附件的公称压力不得小于 2.5MPa。

5.4.7 液化石油气卸车台（柱）应设置与罐车配套的快装接头和铠装胶管，其接头与胶管之间应设置相应口径的截止阀或快关阀门。

6 辅助设施

6.1 给排水及消防

6.1.1 加气站应就近利用城镇或企（事）业已建的供水水源。

6.1.2 加气站生活、消防给水管道宜合并设置，应按消防用水量确定供水管网能力。

6.1.3 加气站内排水应设置水封井，水封井水封高度不应小于 0.25m。

6.1.4 储罐排污（排水）应采用活动式回收桶，严禁接入站区排水的下水道内。

6.1.5 加气站消防给水的设置应符合下列规定：

1 地下直埋储罐不设消防给水；

2 地上卧式储罐，消防给水应符合现行国家标准 GB 50028—93 第 6.9 节的规定。

6.1.6 加气站应设置干粉灭火器，其配置标准应符合下列要求：

1 地上储罐设 35kg 推车式干粉灭火器 2 个；

2 地下直埋储罐设 35kg 推车式干粉灭火器 1 个；

3 卸车台设 35kg 推车式干粉灭火器 2 个；

4 加气岛上的售气机，每台设 8kg 手提式干粉灭火器 1 个，全岛不少于 2 个；

5 泵和压缩机操作间，按建筑面积每 50m² 设 8kg 手提式干粉灭火器 1 个，但总数不应少于 2 个；其他建筑，每 80m² 设 8kg 手提式干粉灭火器 1 个。

6.1.7 加气站应在人员常出入的地方设置适当数量的灭火毯、消防砂等必备的消防工具。

6.2 供电及防雷、防静电

6.2.1 加气站供电可按三级负荷设计。

6.2.2 加气站生产区电力设计应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的规定。

6.2.3 加气站地上储罐可只设置防雷接地，防雷接地装置的冲击接地电阻应小于 10Ω 。

6.2.4 液化石油气罐车及卸车口、加气岛上的售气机和加气枪均应独立设置静电接地系统。液化石油气罐车卸车台的管口及软管、加气岛的售气机操作软管及加气枪应采用断面不小于 6mm^2 的铜丝跨接。

6.2.5 加气站静电接地体的接地电阻应小于 100Ω 。当金属导体与电器保护接地有连接时，可不另设静电接地体。

6.3 建筑及绿化

6.3.1 加气站内建筑的防火防爆设计应执行现行国家标准 GBJ 16 的有关规定。其具体要求如下：

- 1 建筑耐火等级不得低于二级；
- 2 建筑门、窗应向外开。

6.3.2 加气站内禁止种植易使液化石油气积存的植物，可设花坛和单排绿篱。

6.4 采暖通风

6.4.1 加气站采暖应首先利用外来热源；无条件时，可设置独立的锅炉间。

6.4.2 加气站建筑采暖室内计算温度应符合以下规定：

- 1 泵和压缩机房为 5°C ；
- 2 营业、办公、值班为 $16\sim 18^{\circ}\text{C}$ 。

6.4.3 当加气站机泵房为非敞开式建筑时，可采用机械通风措施，工作期间换气次数应大于 10 次 / h，非工作期间换气次数应大于 3 次 / h。

附录 A 计算间距的起算点

计算间距的起算点应符合下列规定：

- 1 加气站：站区围墙中轴线；
- 2 储罐：罐外壁；
- 3 售气机或加油机：中心线；
- 4 建筑物：外墙壁；
- 5 明火及散发火花地点：散发火花点；
- 6 道路：路面边缘；
- 7 变压器：外缘；
- 8 电力线、通信线：中心线；
- 9 管线：中心线；
- 10 卸车台（柱）：中心线。

标准用词和用语说明

为便于在执行本规范条文时能够区别对待，对于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，在正常情况下均应这样做的用词：

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”；

表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

附件

汽车用液化石油气加气 站设计规范

条 文 说 明

制 定 说 明

本规范是根据中国石油天然气总公司 (95) 中油技监字第 35 号文的通知, 由新疆石油管理局勘察设计院编制。

本规范立项时为推荐性标准, 但由于它涉及到液化石油气的储存、装卸等一系列安全问题, 根据本规范自身的属性, 由公安部七局参加本规范审查人员提议, 改为强制性标准。

为便于广大设计、施工以及有关建设单位在使用本规范时能正确理解和执行条文的规定, 本规范编制组根据有关编制标准、规范条文说明的统一要求, 按本规范正文章、节、条的顺序, 编制了本规范条文说明。在使用时, 如发现本条文说明有欠妥之处, 请将意见函寄新疆石油管理局勘察设计院总工程师办公室 (地址: 新疆克拉玛依市准噶尔路 134 号; 邮编: 834000)。

新疆石油管理局勘察设计院

1998 年 2 月

目 次

1 总则	(20)
3 基本规定	(23)
4 加气站设置	(28)
4.1 站址选择	(28)
4.2 平面布置	(34)
5 工艺设备及材料	(37)
5.1 储罐	(37)
5.2 泵和压缩机	(39)
5.3 加气岛及售气机	(40)
5.4 管材、管件及其他	(41)
6 辅助设施	(43)
6.1 给排水及消防	(43)
6.2 供电及防雷、防静电	(44)
6.3 建筑及绿化	(45)
6.4 采暖通风	(45)

1 总 则

1.0.1 随着经济的发展，大气污染日益加剧，已经严重威胁到人类的健康和生命。而汽车尾气的排放是造成城市污染的主要原因。汽车尾气主要含有铅、碳、一氧化碳、氧化氮、二氧化硫和未充分燃烧的碳氢化合物，特别是铅对人体十分有害。因此，改善汽车燃料已纳入了保护人类的生存环境，尤其是解决城市污染、保障人民健康的议事日程。

液化石油气作为汽车燃料，比用汽、柴油作燃料的汽车，尾气排放一氧化碳降低 95% 之多，氧化氮降低 23%，未充分燃烧的碳氢化合物降低 22%，铅含量降为 0。同时液化石油气用作汽车燃料具有辛烷值高，抗爆性能好，储运安全，使用方便，热值高，价格比较低，可降低运行成本等优点，属于替代汽、柴油的最佳环保车用燃料。

从目前国内外汽车用汽、柴油和液化石油气两种燃料的技术发展情况看，液化石油气用于汽车已属成熟技术。据统计，世界各国液化石油气汽车达 408.9 万辆，占天然气汽车的 80%。汽车用液化石油气加气站（以下简称加气站）数量达 22598 座，主要分布在意大利、荷兰、俄罗斯、美国、澳大利亚、日本、墨西哥、韩国、加拿大等国家。我国已改装液化石油气汽车 1325 辆，已建加气站 22 座，详见表 1。

目前，我国加气站建设是按照现行国家标准 GBJ 16 和 GB 50028 的规定进行的工程设计。由于这两种规范对于加气站的分散、分布建设的有关技术要求差距甚远，很多规定不适应加气站建设特点；同时，目前很多加气站的设施很简陋，不利于安全，不利于正常经营。因此，统一建设技术标准和安全要求是本规范的主要目的。

表 1 国内 1997 年底汽车用液化石油气加气站及车辆状况

地 区	加气站(座)	已改装液化石油气车辆(辆)
上海市	2	110
西安市	—	3
深圳	1	50
海口市	1	29
哈尔滨市	4	300
大庆油田	3	35
吉林油田	—	2
大港油田	—	2
新疆油田 (克拉玛依、塔西南)	6	621
北京	2	100
广州	1	43
香港	2	30
合计	22	1325

注：本表数据由中国石油天然气总公司信息研究所提供。

本规范是在认真总结了我国目前加气站建设和使用经验的基础上，参考国外加气站的技术安全标准，紧密结合现行国家标准 GBJ 16 和 GB 50028 的有关规定，并参照现行国家标准《小型石油库及汽车加油站设计规范》GB 50156 以及相应的有关规范、规定编制而成。

1.0.3 加气站是甲类防火防爆危险场所，它的建设涉及到城市和城镇居民，以及重要场所的安全。所以必须和城市规划、道路交通规划，以及有关城市安全、消防、环保的具体发展思路和规

划部署相结合。

加气站的建设与气源远近、拉运方式、购买价和销售价、汽车改装两用燃料的现状，以及区域地理交通环境有关。因此，必须进行建站方案优化，使加气站的建设既能发挥出环保效益、社会效益，也能发挥建站的经济效益。

3 基本规定

3.0.1 加气站属于小型液化石油气站场，它和大型液化石油气、储配站、灌瓶站不同。大型站单罐容量和总库容量大，相应火灾危险程度也比较大；加气站单罐容量和总容量都比较小，又属于面向社会营业，其安全生产管理与大型站不是一种类型。本规范从避免相互干扰的角度考虑，提出毗邻建设的规定。

加油站和加气站也属于两种类型的站场，其火灾危险性和管理及消防措施也不相同。为避免相互干扰，本规范提出毗邻建设的规定。

3.0.2 关于规定加气站所用液化石油气应符合SY 7548的质量要求，是由于炼厂和天然气处理厂所生产的液化石油气气质不同，而汽车对燃料有明确的要求。来自油气田的天然气处理厂生产的液化石油气是以丙烷和丁烷为主的液态混合物。来自炼厂的液化石油气，属于炼厂副产品，裂解和催化工艺不同，所产液化石油气成分也就比较复杂，除丙烷、丁烷外，还有少许丙烯和丁烯等不饱和烃类成分。若用于汽车燃料，容易在汽化器的阀座、隔膜上结焦，致使这些器件失灵，影响发动机的正常运行，也加快了设备的磨损。尤其是它含有丁二烯，容易溶蚀耐油橡胶。另外碳氢比(C/H)也比天然气处理厂的液化石油气大一些，易积炭，影响发动机寿命。所以，加气站的液化石油气应按SY 7548的规定供应，尽可能不用炼厂气。若进口液化石油气，最好将丙烷和丁烷分开进口，再根据需要调合。车用可按65%丙烷、35%丁烷的比例调配比较好。

3.0.3 加气站储备天数，从目前国内基本形成的液化石油气一、二级储配供应网络来看，拉运液化石油气的运距和交通条件均比较好，储备天数可少些；减少罐容可使加气站火灾危险程度

尽可能降低，从而使加气站能够在用地紧张的城市有立足之地，有利于发展液化石油气汽车。因此，本条提出了 1~2d 的推荐性规定。若在偏离储配网络较远的地方建设加气站，可适当扩大储备天数。

3.0.4 加气站气源可引自生产厂或码头、铁路末端储库，其输送方式可采用管道输送和汽车罐车拉运。输送方式应根据加气站规模、运距、交通条件等因素，经过建设投资和常年经营费用等多方面技术经济比较后确定。

管道输送：一次性投资大，但经营安全，管理简单，常年经营费用低。适应于运输量较大的液化石油气运输；也适应于运输量不大，但靠近气源的加气站。

汽车罐车拉运：运量小，常年经营费用高，但灵活性较大，便于管理。适应于小型加气站，同时也可作为偏远地区大中型加气站的运输方式。

对于加气站这种小型规模的站场，一般应采用汽车罐车拉运。靠近气源厂较近，且加气规模很大时，选用管道输送较好。由于管道输送比公路运输安全可靠，同时可减少加气站储备罐容，因此当比较结果相近时，可优先采用管道输送。

3.0.5 液化石油气卸车、装车的方法很多，诸如利用高程差所产生的静压头装车、卸车，利用气化升压器装车、卸车，利用压缩天然气或惰性气体装车、卸车，利用液化石油气压缩机（以下简称压缩机）装车、卸车，以及液化石油气泵（以下简称泵）和压缩机联合装车、卸车等五种方法。比较常用的是泵和压缩机联合装车、卸车的方法。其他方法由于需要的边界条件较多，受一定限制，不宜采用。从加气站的卸车、加气功能要求来看，单设泵或单设压缩机都不能完全适应功能需要。单独用泵装车、卸车，完不成补气任务。单独用压缩机卸车、加气，势必将储罐——加气枪的整个管路和阀件压力损失加在储罐上，将造成储罐长期高压使用。在技术调研中得知，一般采用 2~3 台泵、1~2 台压缩机，相互配套使用。本规范为提高加气站的安全实用性，推荐

用泵和压缩机联合作业的卸车工艺。这种工艺，可利用泵运行管理方便、耗电小的优点弥补压缩机耗电大和管理复杂的缺点，利用压缩机弥补泵不能补气的缺点，有效地实现加气站给汽车加气和罐车卸车的功能。

3.0.6 加气站分级，对于合理确定安全措施、安排投资、适应交通能力是很有必要的。由于我国液化石油气汽车的发展尚属起步阶段，还不能准确地对国内汽车用液化石油气加气站建设规模及能力进行归类，所以本规范参照国外加气站建设和液化石油气车辆消耗液化石油气的情况来确定加气站分级。有关国外加气站情况统计见表 2。

表 2 国外汽车用液化石油气加气站及消费量统计

国别	LPG 消费量 (10^4t/a)	LPG 车辆 (10^4 辆)	LPG 加气站 (座)	单车耗量 (t/a)	管辖车辆 (辆)
意大利	120.0	105.0	1900	1.145	553
荷兰	81.0	47.0	2000	1.72	235
独联体	29.2	45.0	1000	0.65	450
美国	101.2	35.0	3300	2.89	106
澳大利亚	89.0	33.0	2450	2.7	135
日本	181.4	30.5	1921	5.95	159
墨西哥	118.5	30.0	1500	3.95	200
韩国	143.4	27.8	502	5.16	554
加拿大	64.9	14.0	5000	4.64	28
泰国	14.0	1.9	92	7.37	206
其他	45.1	26.7	3100	—	86
合计	987.9	408.9	22765	—	—

由表 2 可知，国外最大加气站管辖车辆数为每天 500 辆左

右, 较小的为每天 80~100 辆。据有关资料, 俄罗斯的加气站按加气规模分为以下三类:

- 1 大型站: 每天可为 500 辆汽车加气;
- 2 中型站: 每天可为 300 辆汽车加气;
- 3 小型站: 每天可为 80~100 辆汽车加气。

从俄罗斯对加气站分类情况看, 基本概括了世界范围内液化石油气汽车及加气站规模设置分级情况。因此, 本规范规定加气站的等级分为一、二、三级, 相应适应车辆数为每天 500、300、100 辆。

目前, 我国汽车用液化石油气钢瓶大小不一, 最大为 240L/瓶, 最小为 20L/瓶, 按一般中型车辆加气一次行驶 500km 计, 耗液化石油气约为 90L, 则:

一级加气站: 500 辆车, 需 $45\text{m}^3/\text{d}$ 。考虑一级站建在边缘区及运输问题, 按储备天数 3d 计, 总储量为 135m^3 。推荐用 50m^3 单罐组合, 总储量为 150m^3 。

二级加气站: 300 辆车, 需 $27\text{m}^3/\text{d}$ 。按储备天数 2d 计, 总储量为 54m^3 。推荐用 30m^3 单罐组合, 总储量为 60m^3 。

三级加气站: 100 辆车, 需 $9\text{m}^3/\text{d}$ 。按储备天数 2d 计, 总储量为 18m^3 。推荐用 10m^3 单罐组合, 总储量为 20m^3 。

对一、二、三级加气站的建设, 要根据建站周围环境选择单罐容量。在市郊或农田等开阔地带, 可按推荐的最大单罐容量设计; 若在市區, 尽可能选择小于或等于 10m^3 小型罐, 并直埋地下, 可减少很多不安全因素。

3.0.7 考虑到城市繁华区人员及重要建筑比较集中, 一级加气站需要占地面积较大, 与相邻建筑距离要求较大, 故提出不宜建一级加气站。

3.0.8 为了缩小加气站与外部相邻建(构)筑物的安全间距, 根据 GB 50028—93 第 6.3.7 条、第 6.3.8 条和第 6.4.3 条规定的地下直埋液化石油气储罐的防火间距可按地上储罐减少 50% 及地下直埋储罐相对地面罐受外界环境条件影响少, 参照国外标

准，提出城市繁华区建站应采用地下直埋卧式储罐。

3.0.9 从安全运行管理方面提出，在有可能泄漏液化石油气的储罐，卸车台，泵和压缩机间，加气岛等场所设置可燃气体浓度检测和报警装置。有条件的站，应适当提高检测、报警及监控设施标准和等级。

报警值取液化石油气与空气混合后遇火即可爆炸的浓度下限的 20%（一般爆炸浓度下限为 2.1%，上限为 9.5%），这样有利于提示现场人员及早处理泄漏隐患。该值也是参照 GB 50028—93 第 6.7.17 条的规定制定的，属于安全警戒值。

3.0.10 液化石油气一旦泄漏，形成的气态密度比空气大 2 倍，很容易积存在站内低凹处。所以本条提出禁止设置地下、半地下建（构）筑物，以杜绝事故隐患。

站内不提倡设置管沟，必需的管沟要采用干砂填充。

3.0.12 作为一个加气站，设 1 部电话一般就可以满足经营业务的需要。为确保加气站与安全消防部门联系，应设 1 部报警专用电话。故本条提出配置不应少于 2 部直通外线电话的规定。

4 加气站设置

4.1 站址选择

4.1.1 从方便汽车加气和加气站安全营运等方面考虑，提出加气站站址应设置在交通主干道和车辆出入方便的次要干道上。有些中小型城市，加气站站址应选择在城市边缘和效区的主要道路出入口附近。

大型运输企业的车辆比较密集，用液化石油气作燃料可提高企业整体效益，在液化石油气供应条件良好的地区应率先建设加气站。考虑该加气站主要服务于本企业车辆，应列入本企业的发展规划中，合理布局。从方便汽车加气方面考虑，提出该加气站站址宜靠近车库或车辆出入口。

加气站的选址还应注意避开地形、地质、地震等不利的禁忌地区，减少不必要的经济损失。

4.1.2 为了方便加气，加气站应设在交叉路口，在布局上要注意方便车辆出入，但不要和交通主线的方向形成矛盾，影响交通能力。

4.1.3 本条是从加气站外部环境方面考虑，尽可能避开火源隐患。强调选址时，不应在窝风地带，可有利液化石油气泄漏后的自然散开，降低站区内及站区周围的液化石油气浓度。

4.1.4 为防止加气站发生像墨西哥和吉林那样的恶性事故，给城市设施和居民带来巨大损失，防患于未然，特提出加气站应尽量避开城镇集中居住区和繁华区，以及学校和文物保护区。

4.1.5 加气站与周围建（构）筑物安全距离确定依据如下：

液化石油气以丙烷为例，闪点为 -104°C ，自燃点为 450°C 。最易引起燃烧的浓度为4.6%，当在空气中达到此值时，燃烧速度为 0.82m/s ；浓度为6.5%时，燃烧速度达 0.85m/s 。液化石

油气的爆炸浓度为 2.1%~9.5%。由于液化石油气具有闪点、自燃点、爆炸下限低，燃烧速度快的特点，若漏气遇火源，瞬间将发生燃烧爆炸。

液化石油气燃烧爆炸破坏性大。若 1kg 液化石油气全部气化后，体积近 500L，以 2% 浓度计算，可与空气组成 25m³ 爆炸性混合气体。它爆炸威力大，爆速 2000~3000m/s。1kg 液化石油气的爆炸威力约等于 4~10kg 梯恩梯炸药的力量。当发生爆炸时，形成大面积燃烧，并瞬间形成负压地带，随空气填补又形成冲击波，反向吸力大，空气被冲击波带走，形成一推一拉，加大周围建筑和树林、人员的破坏和伤亡程度。

当液化石油气储罐较小、泄漏不大时，根据有关经验，其爆炸和火灾事故危及范围，近者为 20m，远者为 50~60m。但是，从国情现实出发，在本规范制定中，不能以吉林和墨西哥发生的恶性事故为依据，要突出一个“防”字，并且要走技术安全型道路，建好加气站。

有关现行国家标准规定：

1 GBJ 16—87 第 4.6.2 条规定的液化石油气储罐或罐区与建（构）筑物的防火间距见表 3。

表 3 液化石油气储罐或罐区与建筑(构)筑物的防火间距(m)

名 称	防火间距	总容积(m ³)					
		≤ 10	10 ~ 30	31 ~ 200	201 ~ 1000	1001 ~ 2500	2501 ~ 5000
		单罐容积 (m ³)					
		—	≤ 10	≤ 50	≤ 100	≤ 400	≤ 1000
明火或散发火花的地点		35	40	50	60	70	80
民用建筑， 甲、乙类液体储罐， 甲类物品库房， 易燃材料堆场		30	35	45	55	65	75

续表 3

名 称		总容积(m^3)	≤ 10	10 ~ 30	31 ~ 200	201 ~ 1000	1001 ~ 2500	2501 ~ 5000
		防火间距	单罐容积 (m^3)					
			—	≤ 10	≤ 50	≤ 100	≤ 400	≤ 1000
丙类液体储罐、 可燃气体储罐			25	30	35	45	55	65
助燃气体储罐、 可燃材料堆场			20	25	30	40	50	60
其他 建筑	耐火等级： 一、二级		12	18	20	25	30	40
	三级		15	20	25	30	40	50
	四级		20	25	30	40	50	60

注

- 1 防火间距应按本表中单罐容积或总容积的较大者确定。
- 2 容积超过 $1000m^3$ 的液化气单罐或总储量 $5000m^3$ 的罐区，与明火或散发火花地点和民用建筑的防火间距不应小于120m，与其他建筑物、堆场的防火间距按本表增加25%。

2 GB 50028—93 第 6.3.7 条规定的液化石油气供应基地的储罐与站外建（构）筑物的防火间距见表 4。

3 国外防火间距的情况如下所述：

澳大利亚标准 AS 1596—1989 规定的地上液化石油气布置间距见表 5。

日本液化石油气设备协会标准《一般标准》JLPA 001 规定的不同区域对液化石油气储罐容量的限制见表 6。

在此基础上规定了液化石油气储罐与站外建筑物防火间距的计算式：

$$L = 0.12\sqrt{X + 10000} \dots\dots\dots(1)$$

式中 L ——储罐与建筑物的防火间距 (m);

X ——储罐总容量 (kg)。

**表 4 液化石油气供应基地的储罐与站外
建（构）筑物的防火间距(m)**

名称 防火间距 总容 积(m ³)		≤ 50	51 ~ 200	201 ~ 500	501 ~ 1000	1001 ~ 2500	2501 ~ 5000	> 5000
		单罐容积 (m ³)						
		≤ 20	≤ 50	≤ 100	≤ 200	≤ 400	≤ 1000	—
居住区、村镇、学校、影 剧院、体育馆等人员集中 的地区		80	100	150	200	300	400	500
工业区		60	80	120	150	200	300	400
铁路 中心线	国家线	60	70		80		100	
	企业专用线	25	30		35		40	
公路 (路肩)	高速, I, II 级	20	25					30
	III, IV 级	15	20					25
架空电力线 (中心线)		1.5 倍杆高		1.5 倍杆高, 但 35kV 以上架空电力线应 大于 40				
I、II 级通信线 (中心 线)		30		40				

注

- 1 防火间距应按本表中总容积和单罐容积的较大者确定。
- 2 地下储罐的防火间距可按本表减少 50%。
- 3 降温压力储罐的防火间距可按本表的规定执行。

表 5 澳大利亚 LPG 储罐布置间距

罐存储能力(m ³)	与相邻 LPG 罐的 最小距离(m)	罐与公共场所或 铁路线的最小 距离(m)	罐与保护工场的 最小距离(m)
0.5		1.5	1.5
1	大罐直径	2	3
2		4(3)	6(4.5)
5		5(3.5)	8(5)
8		6(4)	10(6)
10		7	11
15		8	14
20		9	15
50		10	17
100		11	20
200		12	25
500		22	45
750		30	60
1000		40	75
2000		50	100
3000		60	120
4000 及以上		65	130

注：保护工场指住宅、礼拜堂、公共建筑物、学校、医院、工厂、商场等，以及可燃物质存放地。

由式 (1) 计算的一、二、三级加气站与站外建筑物防火间

距分别为 37、25、18m。

英、法等国家对于小型液化石油气站的建设都有很多要求，而且间距比较小，为适应我国国情，在设计加气站时仅作参考。

表 6 日本不同区域对液化石油气储罐容量的限制

所在区域	一般居住区	商业区	准工业区	工业区或其他专用区
存储量 (t)	3.5	7.0	35	不限

4 本规范中加气站距周围建（构）筑物防火间距主要是参照现行的国家标准 GBJ 16 和 GB 50028 的有关规定而确定的。

1) 与明火及散发火花地点的防火间距如下所述：

地上一级站基本属于小型液化石油气储配站，套用 GB 50028—93 第 6.3.8 条中总容积 $51 \sim 200\text{m}^3$ 和 GBJ 16—87 第 4.6.2 条中总容积 $31 \sim 200\text{m}^3$ 一档的规定，确定为 50m。

地上二、三级站，单罐容积分别为小于或等于 30m^3 、小于或等于 10m^3 ，总容积分别为 $21 \sim 60\text{m}^3$ 、小于或等于 20m^3 ，按 GB 50028—93 第 6.3.8 条中总容积小于或等于 50m^3 一档的规定，确定为 45m。GBJ 16—87 第 4.6.3 条规定，位于居民区内的液化石油气气化站、混气站，其储罐与重要公共建筑和其他民用建筑、道路之间的防火间距可按现行的 GB 50028 的有关规定执行，但与明火或散发火花地点的防火间距不应小于 30m。考虑到有利于发展液化石油气汽车的因素，加气站设计要走技术安全型路，不走间距安全型路，把握好加气站设备、管材及附件的选材，以及强化安全管理、杜绝事故隐患等技术措施，确定二级站为 40m，三级站为 30m。

2) 与重要公共建筑的防火间距，参照 1997 年 12 月 23 日在天津召开的 GB 50028—93 修订审查会精神，确定一级站为 80m，二级站为 60m，三级站为 40m。

3) 与民用建筑，甲、乙类液体储罐，甲类物品库房的防

火间距是按 GBJ 16—87 第 4.6.2 条中单罐容量小于或等于 50m^3 和小于或等于 10m^3 的数据, 对应于一、三级站罐容内插二级站罐容确定的。

与汽车加油站防火间距, 可参照本条与甲、乙类液体储罐的防火间距作布置。

4) 对于 10kV 及以下户外变压器, 将其视为散发火花地点来考虑, 按明火及散发火花地点的防火间距确定的。

5) 与高速公路、架空通信线、架空电力线的防火间距, 均是参照 GB 50028—93 第 6.3.7 条的规定取值; 对于三级站, 适当作了下调。

对于地下直埋储罐, 防火间距按 GB 50028—93 第 6.3.7 条的规定减半取值。汽车加油站的防火间距可参照本规范表 4.1.5 规定的甲、乙类液体储罐的防火间距确定。

4.2 平面布置

4.2.1 加气站的储罐区和经营区分开布置, 可便于安全管理, 同时也便于加气站的发展。其经营区靠近道路布置, 是为了便于机动车辆的进出。本条主要是针对汽车一般的行驶要求确定的。设栅栏围墙, 便于站场低部位空气流通, 所以作为推荐采用。

4.2.2 为了站内车辆行驶方便, 特对站内道路作出有关规定。停车场场坪及道路路面不采用沥青路面, 是为了避免滴漏软化沥青的现象发生。

4.2.4 加气站属小型液化石油气储配站, 本规范确定防火间距, 一是考虑了走技术安全型道路, 二是把加气站看作一个整体, 三是考虑了方便操作和安全管理。

1 地上卧式储罐:

1) 与相邻地上卧式储罐的防火间距是参照 GB 50028—93 第 6.3.17 条中第一款确定的。同时为减少罐顶连通平台工作量, 并可满足维修空间, 确定上限为 1.5m 。

2) 与售气机、机泵房、站房的防火间距是参照 GBJ 16—

87 第 4.6.7 条的规定，并结合加气站规模小的特点确定的。

- 3) 与卸车台（柱）的防火间距是参照 GB 50028—93 第 6.3.8 条的规定，取小容积罐容确定的。

2 地下直埋卧式储罐：

- 1) 与相邻地下直埋卧式储罐的防火间距，是确保储罐检修的间距，是参照 GB 50028—93 第 6.3.17 条规定的不小于 1m 而确定的。
- 2) 与售气机、卸车台（柱）、机泵房、站房的防火间距，按地上罐指标减 50%取值。

3 售气机：

- 1) 与卸车台的防火间距不限，主要是考虑了液化石油气罐车可不进罐区卸车。在加气岛附近设置卸车台（柱），可有效地利用站区征用的土地。为避免卸车时泄漏的液化石油气引起火灾，特规定此种布置，在卸车期间禁止加气站对外车辆加气。
- 2) 与机泵房、站房的防火间距，是将加气站内所有建筑视为同一整体来考虑，在方便管理和车辆行驶的前提下，参照《原油和天然气工程设计防火规范》GB 50183 中第 5.4.6 条和《小型石油库及汽车加油站设计规范》GB 50156 中第 3.2.2 条的规定，稍作放大确定的。

4 卸车台（柱）、机泵房：

- 1) 卸车台（柱）与机泵房的防火间距是参照 GB 50028—93 第 6.4.5 条的规定，将机泵房山墙视为无门窗洞口的防火墙，可不限距离。
- 2) 与站房的防火间距确定为 10m，是参照 GB 50028—93 第 6.4.6 条的规定。由于加气站规模小，可将机泵房与不大于 10m^3 储罐室相比。此外应特别提出在加气站内和站区以外 20m 范围内，不得设置耐火等级低于二级

的建筑。

5 其他建筑:

本规范的其他建筑是指站房和机泵房以外的建筑,如消防泵房。此处防火间距的确定是按耐火等级不低于二级的建筑确定的。

6 围墙和道路:

其防火间距是为满足方便管理和操作,以及车辆行驶要求确定的。

4.2.5 地上液化石油气储罐布置规定的依据如下:

1 考虑到加气站储罐均为小型卧式压力储罐,在使用过程中要加强检修和平时巡检工作,为方便管理和维护,特提出按组单排布置。

2 罐组四周设置 1m 高度的非燃烧实体防护墙,是根据吉林某液化石油气站爆炸事故后,大部分规范认定了防护墙设置的必要性,均修改增设了此条规定。本款主要是为了确保液态液化石油气泄漏后不外流引发火灾而确定的。

3 罐组设置过梯,主要是从方便巡检人员的角度考虑,设不少于 2 个过梯,且过梯应对称布置。

4 罐组防护墙内壁与罐壁之间净距不小于 2m,是按施工作业和巡检方便确定的。

4.2.6 地下直埋储罐平面布置规定的依据如下:

1 按组单排布置的规定,是为了方便管理以及减少储罐建设工程量,同时也可方便地下罐检验、检修的起吊作业。

2 加气站在地下水位较高的区域设置时,其储罐应设防水罐池,必要时须填砂或土。在易塌落下滑的地区,应设置防护罐池。为便于检修时清池,规定其罐壁与池壁间距不小于 1m。

5 工艺设备及材料

5.1 储 罐

5.1.1 本条规定了液化石油气储罐的设计、制造、验收和使用必须执行的现行国家颁布的规程。其目的是为了确保液化石油气储罐的使用安全。

5.1.3 地上储罐的工艺安装规定理由如下：

1 液位计、压力表、温度计是反映储罐运行状态的基本元件，安全阀是储罐安全生产的保障，必须安装齐全，并确保完好无损。

2 为防止工艺误操作时连接的气相管中的气体窜入罐底，需在储罐液相进口管装设止回阀。为防止储罐液相出口和气相进口管线系统发生局部爆裂而使罐内大量液相、气相外漏，能方便、有效地处理，特设置紧急切断阀或过流阀。

3 根据液化石油气储罐抗震和消除罐前工艺管道冷热引起的局部应力需要，必须在储罐第一道闸阀后装设抗震金属软管。

4 排污阀放在最低处有利于排水。双道阀能确保排污阀关闭的严密性，规定为一备一用。

5 为使储罐能在超过 40℃ 以上的温度环境有较好的隔热或降温、防晒措施，设计时应根据地域具体气象环境情况，设置隔热层或防晒罩棚。当采用防晒罩棚时，根据 GBJ 16—87 第 8.2.7 条第一款的规定，一、二级加气站地上敷设的液化石油气卧罐均要装设冷却水喷淋管线；但对于设有隔热层的，不再设喷淋管。

6 卧式液化石油气储罐顶部配件较多，需经常性地维护和管理，其操作面比较大，一般设置罐顶连通平台。当建两座罐时，中间可设一个梯子；若罐组内超过 3 座罐时，为便于罐巡检

和操作，应设 2 个梯子。

7 每一个储罐在检修时必须放空。对放空管的规定是参照 GB 50028—93 第 6.7.12 条的规定确定的。顶端装设阻火器是参照 GB 50156 中第 3.4.9 条第 6 款的规定确定的，以防止外火源侵入。

5.1.4 地下直埋卧式储罐的工艺安装规定理由如下：

1 为适应加气站选址能符合多方面需要，可能在地下水位较高的地区建站。由于储罐内充气，罐池内水浮力可能将连接的工艺管线拉断，造成重大损失，所以本款规定对罐池采取防浮措施。

2 本款是为了加强储罐外壁的保护。

3 回填过筛砂子或细土是为了防止损伤储罐保护层。覆土厚度不应小于 0.5m 是参照 GB 50028—93 第 6.4.7 条的规定确定的。此覆土厚度可确保储罐温度稳定，并对防雷电也有很好作用。

4 储罐固定在基座上是为了避免因土壤本身或其他因素造成储罐形成不均匀沉陷。

5 储罐进出口及排污（放水口）阀、液位计、温度计、压力表设置在罐顶人孔盖上，是为了便于操作和监测。安全阀、放空阀设置在地面可方便操作。

5.1.5 液化石油气储罐安全阀的开启压力取储罐最高工作压力的 1.10~1.15 倍，主要是依据劳锅字（1990）8 号文的规定和储罐设计压力余量系数而确定的。

5.1.6 储罐安全阀起着对储罐安全保护的作用。为了确保液化石油气的安全储存和安全使用，本条特规定了有关安全阀设置的事项。

1 为了防止因自储罐排出的气态液化石油气损伤现场操作人员和设备而发生事故，必须将安全阀排出的气体定向外排，即设置安全阀引线。所以推荐选用全启封闭式弹簧式安全阀。

2 为了方便现场人员维修和校验操作，本款提出了安全阀

垂直安装在储罐上部的规定。

3 安全阀和储罐之间装设相应口径的阀门，一是为了方便安全阀维修，二是符合现行国家标准 GB 150 和劳锅字（1990）8 号文的规定。

4 为了确保安全阀泄放气体放空畅通，本款规定其放空管管径不应小于安全阀的出口管径。其引线管口应高出储罐操作平台 2m 和地面 5m 以上，是为了防止操作人员受到伤害，并有利于散放气体的扩散。

5.1.7 储罐测量仪表设置规定的理由如下：

1 为了确保使用方便而提出压力表、温度计、液位计的安装原则。

一、二级加气站储罐多、容量大，提高检测投资比例、方便管理是可行的，故推荐设置液位、压力、温度参数的现场显示，集中显示型仪表，并配套相应的中心观察和记录的自动监测控制系统，以提高整个站库生产管理水平。

2 为了提高储罐压力测量准确度，特提出仪表准确度等级不应低于 1.5 级。为了方便观察，提出表盘直径不应小于 100mm。因压力表测值范围在表盘数值范围内 $3/4$ 处比较准确，特提出量程值应为储罐最高压力的 1.5~2.0 倍。

3 寒冷地区，要选择保温、防霜型液位计，以便于现场观察。

4 储罐液位报警值是根据液化石油气 50, 30, 20, 10m³ 卧式储罐最大允许充装量计算而来的。该数据可有效地确保储罐的安全储存。

5.2 泵和压缩机

5.2.1 加气站液化石油气泵（以下简称泵）担负卸车和汽车加气任务。卸车过程是短时间的，但排量要求比较大；正常给汽车加气，排量比较小，但时间长，所以推荐按卸车所需排量选泵。设计时，要根据站内工艺核算，确定泵的扬程。

5.2.2 液化石油气易气化。为了防止泵发生气蚀现象，保证正常运行，设计时必须进行罐—泵工艺方面的水力验算，以确定泵的安装高度。

5.2.3 泵运行过程中的振动，容易造成泵附近硬性连接的管件密封不严，故特别要求装设防振动软管。

5.2.4 为便于监测泵的工作参数，以及确保泵的启停操作和正常运行，提出泵的一般工艺安装和设置要求。

5.2.5 液化石油气压缩机（以下简称压缩机）不属于连续运行设备，故选用台数不宜多于 2 台。

压缩机排量大小直接与卸车量有关。根据 GB 50028—93 编制过程中对液化石油气压缩机用作装车、卸车排量的计算，作了较多的推导和验证。大型液化石油气储配站的卸车和小型汽车用液化石油气加气站的卸车作业相同，所以本规范仍采用 GB 50028—93 中的式(6.3.27)。

进口设置气液分离器，是为了防止管路中液相进入压缩机。出口设置油气分离器，是由于增压后相态有所变化，以防止积液进入气管路。同时，进口的气液分离器可起一定的缓冲作用。

5.2.6 为便于压缩机参数检测和流程操作，以及后续管路的保护，本条规定了一般装设进出口阀门及附件的要求。

5.2.7 泵和压缩机在室内平面布置的具体要求，主要是确保操作、维修和管理方便。

5.3 加气岛及售气机

5.3.1 加气岛加气车车位的确定，应在设计时摸清加气车辆的车型和数量，按加气时间确定车位。本规范推荐纯加气时间为 3~5min/车次，是按加气枪的流量不大于 60L/min 确定的，与加油站加油时间相同。

5.3.2 加气岛罩棚净高不应小于 4.5m，是根据一般大卡车装货和客车、公共汽车的限制高度而确定的。

5.3.3 加气岛设计具体规定的理由如下：

1 加气岛高出地面 0.2m, 主要是为了保护售气机。高度是根据汽车的轮胎高度和方便加气而确定的。加气岛宽度不小于 1.2m, 主要原因是液化石油气进售气机时要设过流阀等阀件。必须留出阀池操作位置, 同时也拉开售气机与汽车的间距, 便于泄漏的气体流通或吹散。根据对哈尔滨加气站的调研情况, 1.2m 宽度可以满足要求。

2 售气机设基础固定, 是为了防止售气机随意移位而破坏管线连接件的密封。设置过流阀, 是为了防止管件和管线损坏, 造成液化石油气泄漏, 造成事故。当流速过大时, 过流阀自动关小, 保持液流恒定。

5.3.4 作为经营性的加气站, 必须设有正规的、可靠的计量手段, 所以要求售气机具备流量、收费金额显示, 并要求定期校验。

加气枪流量是参照加油站加油枪流量而确定的。由于加气和加油有很大差别, 所以要求加气嘴的连接件必须和汽车加气口相匹配, 否则将无法加气。

5.4 管材、管件及其他

5.4.1 加气站内管道材料的选择, 应根据介质状态和最高工作压力计算确定, 其技术性能应符合相应的国家标准和有关规范的规定。值得注意的是, 采用的管材不应与液化石油气中烯烃和微量腐蚀物发生理化反应, 否则将影响站内工艺系统的安全生产。

5.4.2 从方便施工和方便管道、储罐、设备的更换或检修等方面考虑, 提出管道用焊接及设备 and 阀件用法兰连接的规定。

5.4.3 用于液化石油气管道系统的耐油胶管最高允许工作压力应为系统设计压力的 4 倍或 4 倍以上, 是参照 GB 50028—93 第 6.7.5 条的规定提出的。

5.4.4 本条规定了加气站的室内外液化石油气管道敷设要求。液化石油气具有受热易挥发、易膨胀等特点, 为防止管道内的液化石油气因外界温度升高而气化, 特推荐采用直埋敷设的规定。

6 辅助设施

6.1 给排水及消防

6.1.1 加气站日常用水量比较小，可就近利用已建水源或其他水源。这是降低工程投资的有效途径。

6.1.2 由于消防用水量比较大，小型站区不易设置较大的储水设施。但为了安全，站区供水能力要求按消防用水量确定供水能力。

6.1.3 由于液化石油气泄漏后，是沿低空聚集，所以为了防止液化石油气从防爆区串入非防爆区，对排水井作水封是防患于未然的具体措施。

6.1.4 储罐的排污有可能排出烃类残液，同时污水中液化石油气浓度也比较高，但考虑到排污不是经常性的，为了便于拉运到处理场予以处理，规定用活动式回收桶。为了安全起见，提出了严禁液化石油气的储罐排出污水直接进入站区排水的下水道内的规定。

6.1.5 加气站消防给水的设置规定理由如下：

1 地下直埋储罐，即便着火，也是露地部分的阀件、人孔着火，用干粉灭火器可以满足要求。冷却水是用于当地上储罐着火或邻近罐着火时防止热辐射的。因此，本条确定对地下直埋储罐不设消防给水。

2 对于地上卧式储罐的消防给水很有必要，要按 GB 50028 的有关规定进行工程设计。

6.1.6 加气站灭火设施的配备要求，是根据 GB 50028—93 第 6.9.8 条的规定确定的。加气岛上每台售气机设 1 个干粉灭火器，是按卸车台标准减半配置的。

6.1.7 加气站在人员经常出入的地方配置一定的消防工具，是

为了加强消防，方便紧急时刻使用。

6.2 供电及防雷、防静电

6.2.1 加气站电力负荷主要用于泵和压缩机的加气和卸车作业。突然停电，一般不会造成人员伤亡和重大经济损失，只是延迟装卸车而已。根据电力负荷分类标准，定为三级负荷。加气站负荷级别若要求过高，势必会使工程投资增大，造成经济上的不合理。

6.2.2 加气站储存区和经营区要严格按防火防爆要求进行设计。要根据站内用电场所爆炸的危险范围及等级，按 GB 50058 的有关规定进行电器专业设计。

6.2.3 加气站内地上液化石油气储罐，其罐壁厚度均大于 4mm，根据《建筑物防雷设计规范》GB 50057 第 3.1.11 的规定，可不装设接闪器，但应接地。防雷接地装置的冲击接地电阻规定小于 10Ω ，是对液化石油气储罐的要求，是参照 GB 50028—93 第 6.10.3 条的规定确定的。

6.2.4 加气站液化石油气液体和气体在管线、设备及阀件内流动摩擦将产生大量静电，若不及时通过接地装置把静电荷泄入大地，就会积聚在油罐和管道表面上形成很高的电位。当电位达到某一间隙的放电电位时，就可能产生放电火花，引起爆炸事故。因此，本条规定了易产生和聚积电荷的工艺系统的关键部位均应作防静电跨接和搭接技术措施。

由于液化石油气罐车的卸车口，加气岛上的售气机、加气枪均是液体高速流动部分，也是静电产生最严重的部位，必须单独设置静电接地系统。

6.2.5 本条规定的静电接地作法按国家现行标准《化工企业静电接地设计规程》HGJ 28 规定的有关条款执行。静电接地体的接地电阻应小于 100Ω ，是参照 GB 50028—93 第 6.10.4 条的规定确定的。

当防静电接地与防雷接地并存时，采用防雷接地设施，不再

另行设置防静电接地。因为防雷接地电阻可满足防静电要求。

6.3 建筑及绿化

6.3.1 加气站生产建筑属于甲类火灾危险性建筑，其耐火等级不得低于二级，必须严格按 GBJ 16—87 第三章第四节规定的厂房的防火、防爆措施进行各种建筑功能设计，以确保防火安全。

6.3.2 为了防止液化石油气泄漏后不易在绿化区内聚集，提出相应的绿化设计规定。在布站时要注意，应留出全年最小风频上风向的开阔带，以便于泄漏的液化石油气被风吹散。

6.4 采暖通风

6.4.1 寒冷地区加气站采暖应尽可能利用外来热源，减少站内火源设置。孤立的加气站设锅炉间时应在边缘地带设置。

6.4.2 参照《石油库设计规范》GBJ 74—84 第 12.1.1 条的规定，对油气生产性建筑和经常有人营业、办公、值班和维修的建筑确定了室内采暖温度。

制 订 说 明

《除油罐设计规范》已经中国石油天然气总公司于 1994 年 12 月 21 日以 (94) 中油技监字第 711 号文发布为行业标准, 其编号为 SY/T 0083—94。为了便于设计、生产等单位的有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定, 现按“规范”的章、节、条顺序编写了《除油罐设计规范 条文说明》, 供参考。在使用中如发现本条文说明有需要修改或补充之处, 请将意见和有关资料提供我院, (天津市大港区, 邮政编码 300281), 以供今后修订时参考采用。

大港石油管理局勘察设计研究院

目 次

1	总则	(18)
2	术语	(19)
3	一般规定	(20)
4	进、配水及集、出水	(23)
5	聚结	(25)
6	混凝	(26)
7	分离	(27)
7.1	沉降分离	(27)
7.2	斜管(板)分离	(29)
7.3	气浮分离	(31)
8	集油及出油	(32)
9	排泥放空及溢流	(33)
附录 1	除油罐结构简图	(34)

1 总 则

1.0.2 本条文所指“改建立式除油罐”系利用已建储罐改造成除油罐，或利用已建除油罐增设斜管（板）、聚结段（室）等情况，其设计技术参数的选用可以参照执行。

1.0.4 应符合国家和行业现行有关的标准、规范有：

GB 150 钢制压力容器

GB 50183 原油及天然气工程设计防火规范

SYJ 6 油田含油污水处理设计规范

SHJ 3046 石油化工立式圆筒形钢制焊接储罐设计规范

2 术 语

2.0.1 除油罐主要结构型式可参见本条文说明中附录 1。

2.0.6 “絮凝”曾用名“反应”，在 1986 年发布的 GBJ 13—86《室外给水设计规范》中，已正式将“反应”改称为“絮凝”。

3 一般规定

3.0.1 除油罐的设计选用涉及到很多因素，一般选择要求：一次除油罐应能将含油污水中含油量从 1000mg/L 降至 200mg/L ，除油率不小于 80%；二次除油罐应能将含油污水中含油量从 200mg/L 降至 50mg/L 以下，悬浮物含量从 150mg/L 降至 20mg/L 以下。

根据含油污水处理技术发展情况，若采用一次除油能达到污水中含油量小于 50mg/L ，可只设一次除油。无论选择一次或二次除油工艺，都应经过技术经济比较确定。

3.0.2 进入除油罐的含油污水的含油量不得超过 1000mg/L ，是依照 SYJ 6《油田含油污水处理设计规范》的规定。原石油部开发司 1987 年 10 月 7 日发的 94 号文件中，将原油脱水后的污水含油量由 5000mg/L 改为 1000mg/L ，达不到这个标准的应对原油脱水系统进行改造。

关于来水中含砂量的规定，是依据大港油田的除砂经验。大港港西油田来液中含砂量高达 1000mg/L 以上，给地面集输和污水处理系统带来很大困难。西一联老污水站于 1980 年建成，1984 年就因来水含砂量太高而部分损坏，除油罐中斜板因积砂太多而变形断裂，该站被迫于 1990 年报废而重建。为解决此难题，1991~1993 年，大港院研制出除砂洗砂一体化装置，平均除砂效率达 90% 以上，除砂粒径大于 $76\mu\text{m}$ 。据此提出：当污水中含砂粒径大于 $76\mu\text{m}$ ，含量在 100mg/L 以上时，宜在污水处理站之前进行除砂处理，以免除油设备严重积砂，从而延长除油罐人工清砂周期。

悬浮物含量不大于 20mg/L ，是参照国外和国内各油田过滤罐运行情况分析而确定的。原水含油量和悬浮物含量较高，使

过滤反冲洗周期缩短，大量自用回收水进入系统再处理，使系统难以平衡运行，不利于含油污水处理。

3.0.3 标准拱顶钢罐为油田使用量最多的标准容器，具有最好的通用性，便于备料和施工，并具有同等容积耗钢量最小的优点。但在用作除油罐时，可以根据工艺的需要调整罐体高度。

3.0.4 根据国内普通原油和高凝原油脱水温度确定。普通原油热化学脱水后水温为 $60\sim 70^{\circ}\text{C}$ ；电化学脱水后水温为 $55\sim 60^{\circ}\text{C}$ 。辽河采用蒸汽开采油田，曙五联稠油脱水后水温为 $65\sim 75^{\circ}\text{C}$ 。

3.0.5 来自油层的污水是不含氧的，在原油集输过程中有微量氧进入，在污水处理过程中，由于曝氧，造成污水含氧量增加。胜利油田辛一污水站，污水总矿化度为 30086mg/L ，1980 年投产时，来水含氧 0.02mg/L ，经除油罐、缓冲罐及泵提升后，含氧量增加到 $0.8\sim 1.0\text{mg/L}$ ，造成严重腐蚀。一年后进行改建，对敞开罐用天然气密闭后，出水含氧量低于 0.05mg/L ，平均腐蚀率低于 0.076mm/a 。可见对高矿化度污水，采用天然气或氮气密闭隔氧是十分必要的。

大港油田滨海污水站，污水总矿化度仅 4132mg/L ，未采取天然气或氮气隔氧，1986 年 1~2 月进行测试，油站来污水含氧量为零，经除油罐、压力过滤罐、缓冲罐及外输泵后，出水含氧量为 $0.035\sim 0.15\text{mg/L}$ ，低于 0.5mg/L 含氧量标准。

3.0.6 除油罐防雷接地执行 GBJ 74《石油库设计规范》的有关规定；消防执行 GB 50183《原油和天然气工程设计防火规范》的有关规定。

3.0.7 除油罐底板外面防腐蚀处理一般是在焊接前完成的，铺好底板在上面进行焊接，致使焊缝处防腐层破坏。大庆、胜利、大港油田等已出现多起底板腐蚀穿孔现象。牺牲阳极或强制电流保护执行 SYJ 7《钢质管道及储罐防腐蚀工程设计规范》的有关规定。

3.0.8 除油罐一般不做保温。但是高寒地区，如大庆、新疆、

辽河和二连等油田，高凝原油油田，如辽河的沈阳油田等，为了充分利用原油脱出水的余热，尽量使油水分离在较高温度下进行，或为分离出的原油流动创造条件，上述油田应酌情对除油罐进行保温处理。

3.0.9 除油罐设计油层厚度，近几年的实际运行情况与 SYJ 6《油田含油污水处理设计规范》中的规定值 1.5~2.0m 相差甚远，原因是多方面的。比如，对于采用溶气气浮除油罐，希望油层厚度越薄越好，这样有利于溶气分离。而对于自然沉降除油罐，投产运行初期水量仅能达到设计能力的 60%~70%，油层就比较厚；到后期水量可能会超负荷，油层就薄。为了使油层厚度不致过分地厚而形成死油帽，经对大庆、华北、胜利、大港等油田调查确定，最大积油厚度不超过 1.0m 比较合适。

当含油污水温度低于原油凝点时，原油失去流动性。含油污水温度高于凝点 5~10℃ 时，原油呈现出较好的流动性。由此确定含油污水年最冷月平均运行温度应高于原油凝点 5~10℃，否则应设加热盘管。

如果收油槽水平误差太大，将影响收油效果，所以对收油槽水平偏差作出规定。

3.0.12 聚结除油罐应根据不同的聚结材料及填装高度配套设置进、出料孔，孔径不应小于 500mm(考虑安装人员进出)；斜管(板)除油罐应根据斜管(板)规格大小，安装高度确定进料安装孔尺寸。

气体置换阀是为了填充氮气或天然气时，从罐体另一侧及时排除罐内空气而设置的，气体置换阀与罐顶天然气(氮气)进口对称布置，并采用最大间距以利投产时置换空气。

除油罐密闭时，为防止气体压力高于或低于常压钢制拱顶罐所能承受的正压或负压而导致罐体破坏，必须设置保护罐体安全的措施。如液压安全阀、机械呼吸阀。

4 进、配水及集、出水

4.0.1 立式除油罐水力计算是按照给水设计规范清水情况计算公式选用的。由于含油污水水质较差，考虑到结垢、水温、油污等因素，为确保其计算安全可靠，增加裕量 10%~20%，这是采用了 SYJ 6《油田含油污水处理设计规范》中的数据。

4.0.3 配水喇叭口控制面积、管线流速采用 SYJ 6《油田含油污水处理设计规范》中的参数。

4.0.4 喇叭口集水管流速、喇叭口控制面积采用 SYJ 6《油田含油污水处理设计规范》中的参数。

伞形罩集水适用于罐内设有中心筒的除油罐，伞底距罐底的高度应考虑罐底积泥（砂）之厚度。集水腔进水口口径、进口间距以均匀进水为原则，经计算确定。伞顶设排气孔以免顶部集气。伞形罩结构见图 1。

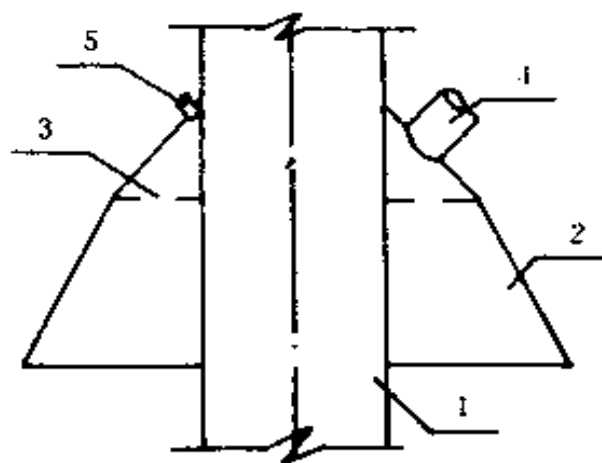


图 1 伞形罩结构图

1—中心筒；2—伞罩；3—集水孔；4—出水孔；5—排气孔

4.0.6 密闭除油罐的出水管、出水堰箱应设水封，以确保罐内密闭状态不被破坏。水封高度是依据原 SYJ 1016—82《立式圆

筒钢制焊接油罐设计技术规定》分析确定的，因一般拱顶钢罐设计耐压均未超过 1.96kPa ($200\text{mmH}_2\text{O}$)。

5 聚 结

5.0.1 聚结材料按照亲油性能可分为疏油亲水和疏水亲油两大类；按状态可分为粒状和网状（或纤维状）。不论是哪种类型的聚结材料，都应具备以下性质：①亲油疏水性好或亲水疏油性好；②比表面积要大，增加有效聚结面积；③稳定的化学性能，基本不被油或水溶胀或溶解；④具有一定的机械强度，使用寿命要长等。

据资料介绍可作为聚结材料的种类很多，因此各油田应因地制宜，合理选用。

5.0.2 表 5.0.2 中蛇纹石为胜利院推荐；无烟煤、聚丙烯小球为大庆院推荐；陶粒为大港院推荐。

1979 年大庆油田在中三污水站以聚丙烯小球为聚结材料进行试验，当负荷为 $37.3\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ 时，最大水头损失为 3.26m。

1982 年胜利油田在辛一污水处理站进行了以蛇纹石为聚结材料的现场工业性除油试验，表面负荷 $20.2\sim 30\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ ，三个月连续测定最大水头损失为 1.5 m。

1986 年 9 月 3 日至 11 月 16 日，大港油田对枣园含油污水处理站 3 号压力除油罐的水头损失进行测定，当表面负荷 $20\sim 29.8\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ 时，两级陶粒斜板水头损失为 1~4m，呈齿形波动。

5.0.3 80 年代初，胜利油田北Ⅱ—1 含油污水处理站采用聚丙烯小球作为聚结材料，曾发生过不锈钢丝网腐蚀穿孔，致使聚结材料流失至污油系统的情况。

6 混 凝

6.0.2 混合，系指投入凝聚剂被迅速均匀地分布于整个水体的过程。根据国内外资料介绍：对金属盐凝聚剂普遍采用急剧、快速混合法；而高分子聚合物的混合则不宜过分急剧。因此，关于混合的要求，条文中规定，当使用多种药剂时，应分别先后加入。

目前含油污水处理投药混合方式为水泵混合或管式混合。在重力式流程中采用管道混合往往因流速低、管路短导致混合效果不十分理想。因此，条文中提出在混合管路中沿程与局部损失之和不应小于 0.3~0.4m 的要求。

6.0.3 旋流、涡流絮凝筒参照《给水排水设计手册》编写。

7 分 离

7.1 沉 降 分 离

7.1.1 自然沉降分离液面负荷、停留时间采用 SYJ 6《油田含油污水处理设计规范》中的设计参数。

自然除油罐靠油和水的相对密度差来达到除油目的。

一般作为一次除油罐，来水含油量在 1000mg/L 时，出水含油量应不大于 200mg/L ，除油效率不小于 80%。

7.1.2 聚结沉降分离参数

聚结除油包括油珠聚结和油水分离两个阶段，大庆油田将聚结罐设在立式除油罐的外部，聚结材料便于清洗或更换；胜利、河南油田将聚结段设置在立式除油罐内部，避免了污水在管道中的剪切力对已形成的大油珠的破坏，两种方式各有优缺点。

根据大庆油田的试验数据，当聚结段表面负荷为 $30\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ 时，自然除油罐停留时间可缩短至 $1\sim 1.5\text{h}$ ，效率提高 $1\sim 1.5$ 倍。

7.1.3 混凝沉降分离参数

它和自然除油罐不同的是在罐内中心设置了一个中心反应筒。处理机理是：投加混凝剂，打破水中胶体的稳定状态，使油珠及悬浮固体相互聚结成大油珠及悬浮固体团絮，除去细微的油珠和大部分悬浮固体。进入立式沉降罐来水含油为 200mg/L 时，出水含油不宜大于 50mg/L ；进水悬浮固体为 150mg/L ，出水悬浮固体含量不宜大于 20mg/L ；去除油及悬浮固体效率均不小于 85%。以上两种罐生产运行参数的例子见表 1。

除油罐、沉降罐运行参数表

表 1

站名	罐名称	罐容积 m^3	处理量 m^3/h	有效停留时间 h	除油效率			含油污水性质						备注
					进水 mg/L	出水 mg/L	效率 $\%$	温度 $^{\circ}\text{C}$	油水密度差 kg/m^3	水粘度 10^{-6} $\text{kgf}\cdot\text{s/m}^2$	油珠粒径分布 $\%$			
											>100 μm	$100\sim10$ μm	<10 μm	
胜利辛一污水站	立式除油罐	400	125	2.5	216.7	35.4	84	50	128	67.14	53.4	33.2	13.4	
大庆中三污水站	立式除油罐	500	125	3.0	712	103	85	40	144	70.7	33.0	63	4	
胜利孤一污水站	立式沉降罐	600	250	2.0	762	91	88	45	72	70.98	67	31	2	加药

7.2 斜管（板）分离

7.2.1 配水区高度，指斜管（板）装置上沿至配水喇叭口或配水筒出水口下沿之间的高度；**清水区高度**，指斜管（板）装置下沿至集水喇叭口之间的高度；**积泥区高度**，指集水喇叭口到罐底之间的高度。本规定参照 GBJ 13《室外给水设计规范》中第 7.4.24 条确定。

斜管（板）要长期浸泡在含油污水中，处理构筑物又为封闭结构，维修更换相当困难，所以对材质要求比较高。

7.2.3 斜管（板）分离参数

1978 年大庆油田进行波纹斜板除油试验，除油装置加斜板（斜板间距为 80mm，倾角为 45° ）比不加斜板可以提高效率 2.5 倍左右。为生产中留有余地考虑，设计时斜板除油罐效率比不加斜板提高一倍。

胜利油田为 500m^3 斜板除油罐，大港油田为 1000，700， 500m^3 斜板除油罐。斜板材料为不饱和聚酯玻璃钢波纹板，规格为 $1750\text{mm} \times 750\text{mm} \times 1.5\text{mm}$ ，倾角为 45° ，斜板间距为 100mm。近几年改为酚醛树脂玻璃钢蜂窝斜管，内切圆为 $\phi 52\text{mm}$ ，斜长为 1000mm，倾角为 60° ，设计负荷为 $4\text{m}^3 / \text{m}^2 \cdot \text{h}$ 。

7.2.4 聚结斜管（板）分离参数

对压力除油罐来说，为了提高除油效率，宜将聚结与斜管（板）相结合，使经过聚结变大的油珠很快被斜板截留而除去。胜利院采用蛇纹石，大庆院采用聚丙烯小球，无烟煤，大港院采用陶粒作聚结材料，都取得了良好的效果。推荐设计参数为：

聚结床表面负荷： $30\text{m}^3 / \text{m}^2 \cdot \text{h}$ ；

聚结材料填装高度：1~1.2m；

分离段最小分离时间：0.5h；

胜利油田压力式除油罐运行参数见表 2。

压力式除油罐运行参数表

表 2

站名	处理规模 m^3/h	压力除油器	聚结材料 mm	处理量 m^3/d	表面负荷 $\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$	油水分 离时间 h	含油量 mg/L		除油率 %
							进口	出口	
辛一站	5000	$\phi 2.2\text{m}$, 2 具	$\phi 5\sim 10$ 蛇纹石, 装高 1.0m	3547.8	20.2	0.38	23.9	6.57	90
				3547.8	42.4	0.38	99.6	9.8	90
辛三站	5000	$\phi 3.0\text{m}$	同上	6800	40.8	0.28	593.3	79.3	86

注：斜管（板）宜选用江苏宜兴市陶都冶金环保设备厂的产品。

7.2.5 混凝斜管（板）分离参数

胜利院采用液面负荷为 $7\sim 10\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ ，大港院采用停留时间为 $0.75\sim 1.2\text{h}$ （比混凝沉降提高效率近一倍）。

胜利院设计的辛三污水站，采用压力斜板沉降罐，1987 年 7～10 月进行测试表明，在配合投加混凝剂 PAC 及絮凝剂 CGA 的条件下，再经过过滤器处理后，含油量和悬浮物都达到了 1985 年石油部暂行污水回注指标，即含油量小于 $30\text{mg}/\text{L}$ ，悬浮物小于 $5\text{mg}/\text{L}$ 。

中国石油天然气总公司规划设计总院 1989 年 7 月在泰安市主持召开压力斜管除油罐定型会议，确定压力混凝沉降罐以旋流—涡流为絮凝器，以异向流斜管（板）沉降分离的设计参数为：

絮凝时间：8～10min；

斜板 $1000\text{mm}\times 500\text{mm}$ ，倾角 60° ；

斜管内切圆 $\phi 50\text{mm}$ ，倾角 60° ；

表面负荷： $10\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ ；

进水悬浮固体 $150\text{mg}/\text{L}$ ，出水悬浮固体 $20\text{mg}/\text{L}$ 。

7.3 气 浮 分 离

国内有些油田已进入高含水期，含油污水量不断增加，已建污水处理站急需扩建；设施改造挖潜，提高处理效率，势在必行。胜利院采用溶气气浮法对原除油罐进行改造已有四座。溶气气浮法属于压力溶气气浮法，即在一定压力下，将气体溶于水中，然后通过溶气释放器的卸压喷射完成气体的释放，并形成微细气泡粘附悬浮物上升，加快了悬浮物与水的分离速度。气浮分离比沉降分离及斜管（板）分离速度更快，有效停留时间更短。根据埕东污水站气浮除油罐测试结果，分离区停留时间仅0.5h，除油效率达92.5%，从而说明溶气气浮法对含油污水处理是适用的。本章参数为胜利院提供。

华北院也进行了溶气气浮法工业性试验。

8 集油及出油

8.0.1 除油罐的集油方式很多，如环形集油槽、辐射集油槽和收油盘。环形集油槽有的设在罐壁上，有的设在中心筒上，还有设在配水筒和罐壁环形空间的。不论采用哪种集油方式，都应满足集油流线最短、安装方便可靠的原则。

8.0.2 如果含油污水温度接近原油凝点，顶部浮油很容易凝结滞流，特别是高凝原油更应采取保温措施以确保其流动性。扫线是为了一旦管路被堵而采取的疏通解堵的必要措施。

9 排泥放空及溢流

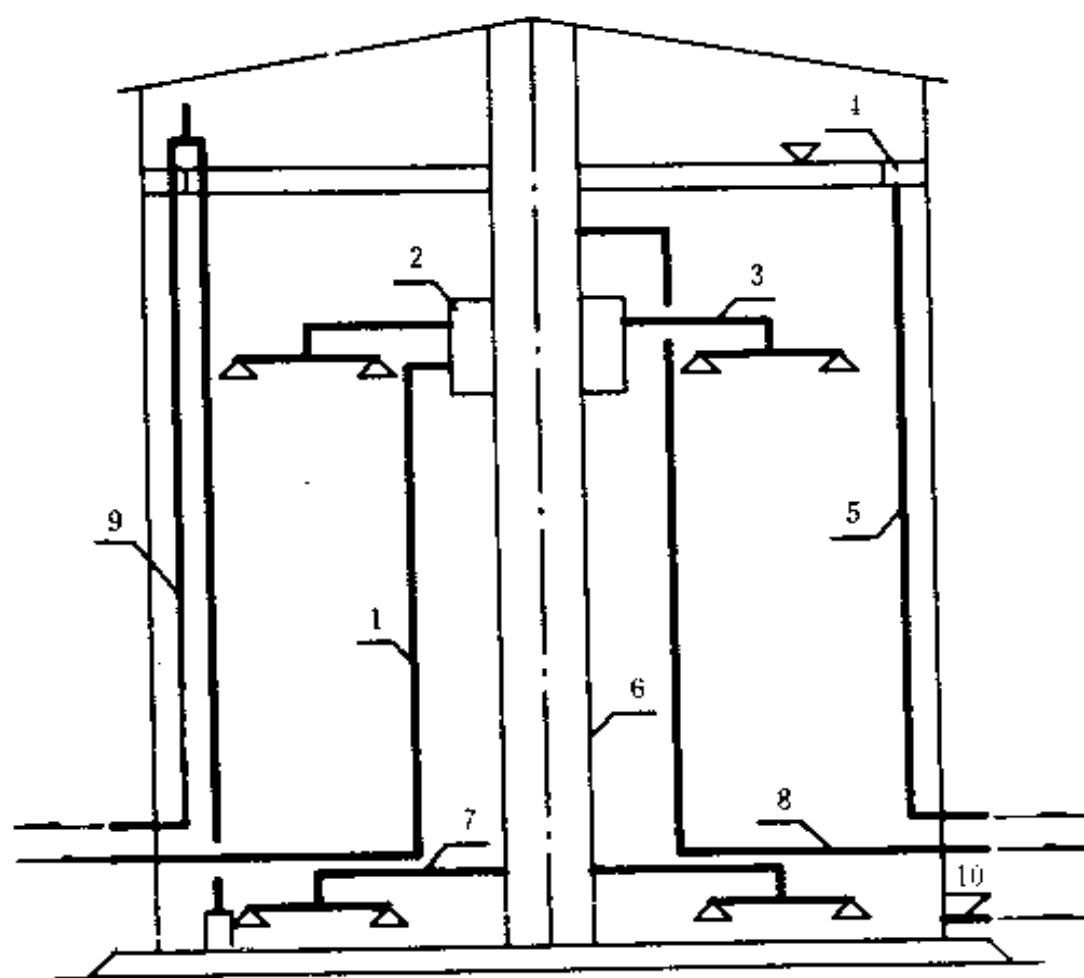
9.0.1 除油罐的排泥方式很多，如人工清理、管道排、泵抽吸排等。管道排又有穿孔管、集泥斗与喇叭口相结合的排除方式。排砂管径也不一样，一般认为管道小，流速大，则携砂能力强。国内普遍采用 $DN80 \sim DN150$ 的穿孔管，孔口流速应大于 3m/s ；管内流速大于自净流速的 1.2 倍为宜。

由于各地采出水水质、泥（砂）成分差别很大，应因地制宜采取措施。

采用人工清砂时，为便于清理，清扫孔尺寸不宜小于 $700\text{mm} \times 500\text{mm}$ （高 $\times$ 宽）。

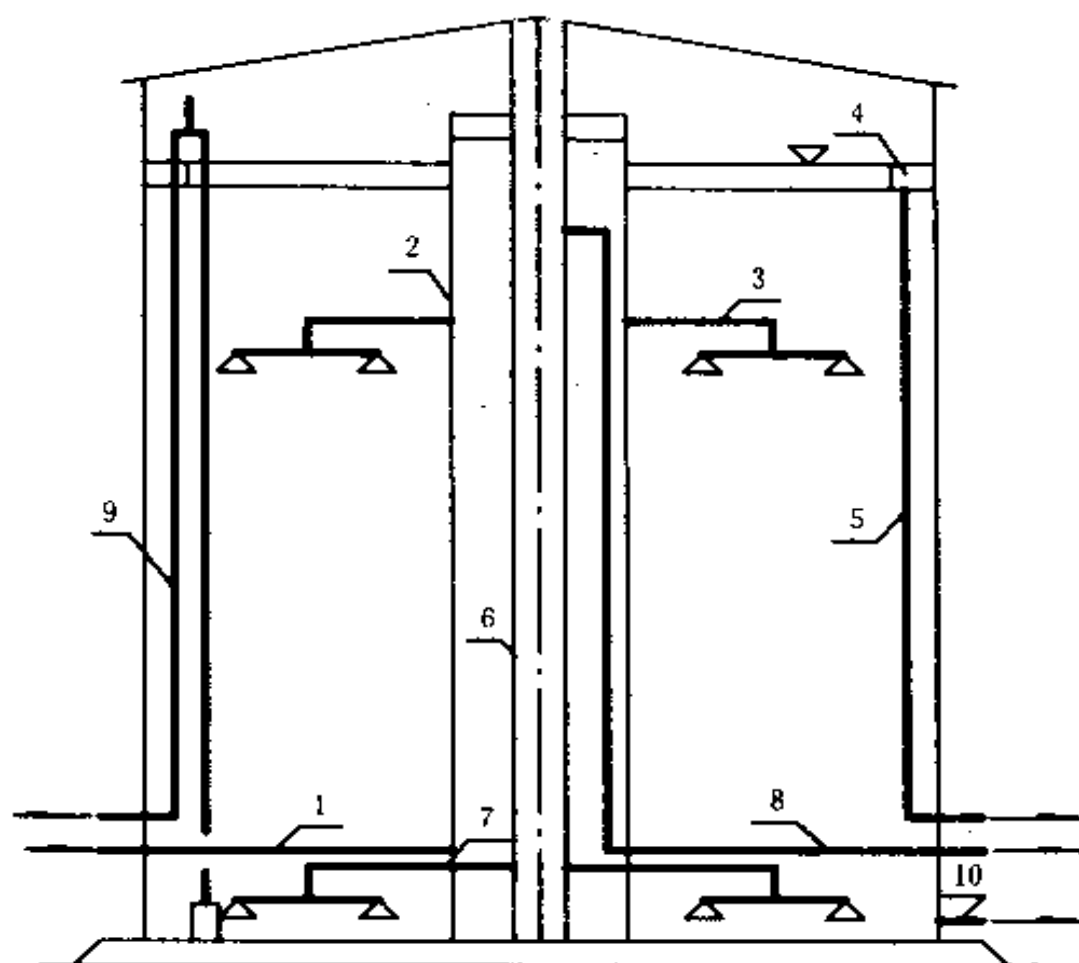
9.0.2 除油罐放空管是为罐检修放空而设置的。管径应根据放空时间计算确定。当除油罐内设有中心筒时，应采取强制措施使中心筒放空滞后于罐放空。胜利油田某含油污水处理站曾发生过中心筒先放空，导致产生的浮力拉断了焊口及管配件。在罐投产进水时，应采取中心筒充水超前于罐进水的技术措施，以免中心筒受压变形或浮力损坏除油罐。

附录 1 除油罐结构简图



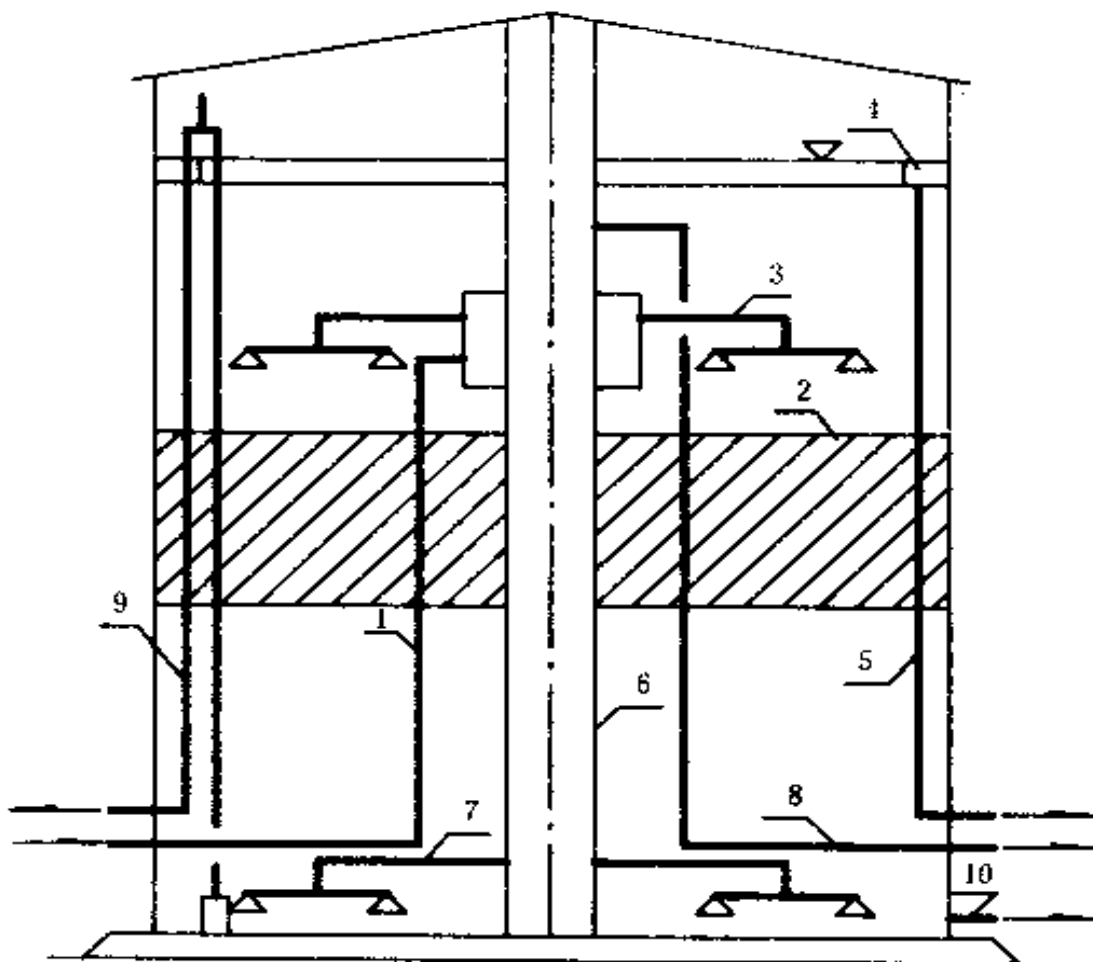
附图 1-1 自然除油罐结构简图

- 1—进水管； 2—配水室； 3—配水管； 4—集油槽；
5—出油管； 6—中心柱管； 7—集水管； 8—出水管；
9—溢流管； 10—排污管



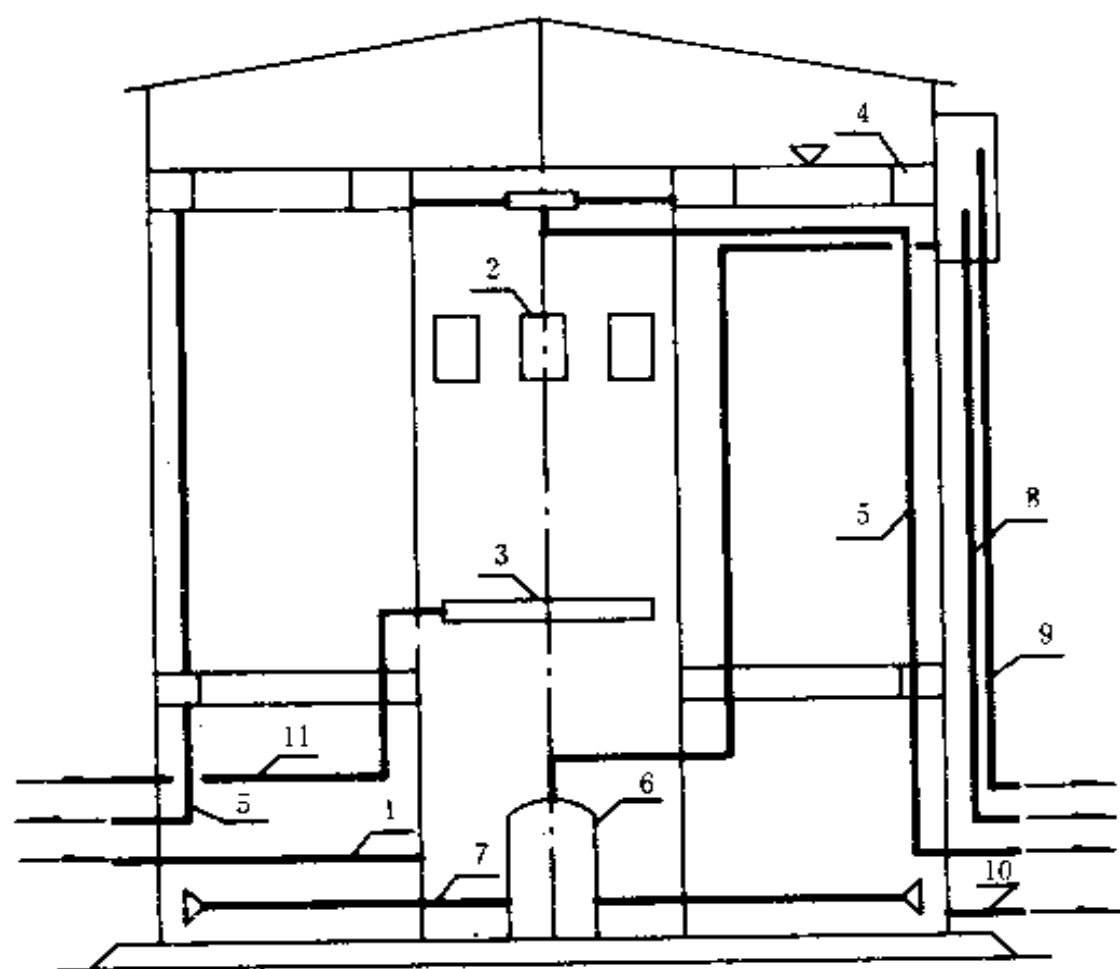
附图 1-2 混凝除油罐结构简图

- 1—进水管； 2—中心反应筒； 3—配水管； 4—集油槽；
 5—出油管； 6—中心柱管； 7—集水管； 8—出水管；
 9—溢流管； 10 排污管



附图 1-4 斜管（板）除油罐结构简图

1—进水管；2—波纹斜板；3—配水管；4—集油槽；
5—出油管；6—中心柱管；7—集水管；8—出水管；
9—溢流管；10—排污管



附图 1-5 气浮除油罐结构简图

1—进水管；2—配水孔；3—溶气释放器；4—集油槽；

5—出油管；6—集水腔；7—集水管；8—出水管；

9—溢流管；10—排污管；11—溶气水管