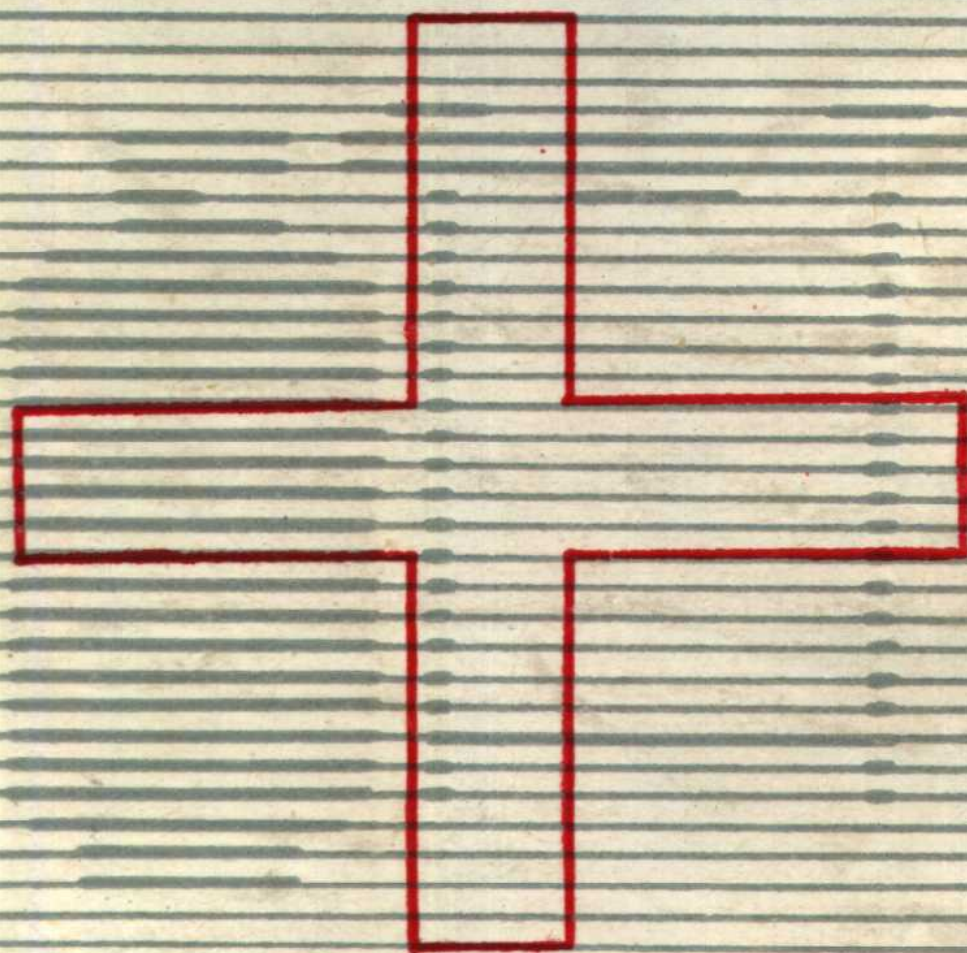


怎样安全使用 液化石油气灶具

王长顺 编



化学工业出版社

怎样安全使用液化 石油气灶具

王长顺 编

化学工业出版社

本书以安全使用液化石油气为中心问题，叙述液化石油气的物理化学特性；液化石油气钢瓶和燃具的正确操作方法；用户使用液化石油气时常见的事故及事故原因分析。全书在总结安全使用液化石油气经验教训的基础上，提出事故的具体防止办法和紧急处理措施。是城市使用液化石油气的广大居民和液化石油气站管理操作人员必备的小册子。

怎样安全使用液化石油气灶具

王长顺 编

化学工业出版社出版

(北京和平里七区十六号楼)

化学工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

开本787×1092¹/₆₄印张 21.8 字数40千字印数1—50,110

1983年5月北京第1版1983年5月北京第1次印刷

统一书号15063·3542定价 0.20 元

目 录

第一章 液化石油气的基本知识	1
一、 液化石油气的成分.....	1
二、 液化石油气的种类.....	5
三、 液化石油气的物理化学特性.....	8
第二章 钢瓶、减压器和燃具	32
一、 钢瓶.....	32
二、 角阀.....	36
三、 减压器.....	47
四、 燃具.....	54
第三章 常见用户事故及防止措施	81
一、 减压器上不紧造成着火事故.....	81
二、 丢失密封胶圈造成着火事故.....	88
三、 角阀压母松脱造成的着火事故.....	90
四、 角阀阀体断裂造成压母脱出 的着火事故.....	97
五、 减压器呼吸孔堵塞造成着火 事故.....	103

六、检修灶具发生着火事故·····	105
七、胶管老化裂缝漏气失火·····	107
八、乱倒残液引起着火事故·····	108
九、不完全燃烧造成中毒事故·····	109
十、钢瓶灌装超量造成爆炸事故·····	112
十一、加热钢瓶造成爆破事故·····	114
十二、设备失修造成事故·····	114
十三、用户自己改装造成事故·····	116
第四章 用户事故的急救措施·····	118
一、关闭角阀、切断气源·····	118
二、先灭火后关角阀·····	126

第一章 液化石油气的 基本知识

一、液化石油气的成分

液化石油气是在开采和炼制石油过程中，作为副产品而获得的一部分碳氢化合物。通常是指在常温常压下呈气体状态，但稍加压力就很易液化的那部分石油气。

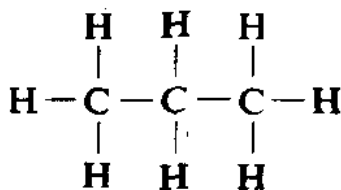
目前我国供应城市民用燃料的液化石油气主要来自炼油厂的催化裂化和催化重整装置。它的主要成分是含有三个碳原子和四个碳原子的碳氢化合物，平时也叫碳三和碳四。它的主要成分为：丙烷（ C_3H_8 ）、丙烯（ C_3H_6 ）、正丁烷

(C_4H_{10})、异丁烷 (C_4H_{10})、丁烯-1 (C_4H_8)、顺丁烯-2 (C_4H_8)、反丁烯-2 (C_4H_8)、异丁烯 (C_4H_8) 等八种。

碳原子少于三个的乙烷和乙烯需要比较高的压力才能液化，碳原子高于四个的戊烷在常温常压下就呈液态，所以都不是液化石油气的范围。

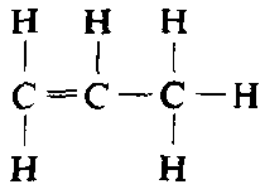
碳氢化合物是由碳原子和氢原子结合而成的。化学上称为烃类。

3个碳原子和8个氢原子立键排列结合到一起的饱和烃叫丙烷，分子式为 C_3H_8 。结构式如下：



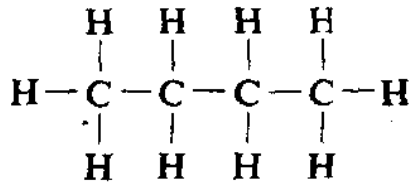
丙 烷

3 个碳原子和 6 个氢原子结合到一起的是不饱和烃，叫丙烯，分子式为 C_3H_6 ，结构式如下：

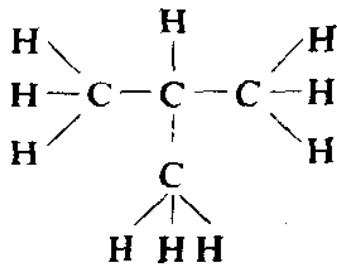


丙 烯

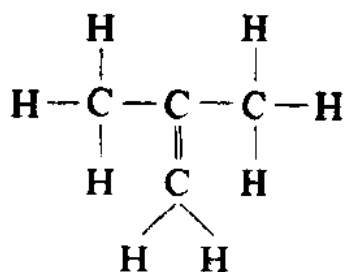
丁烷 (C_4H_{10})、丁烯 (C_4H_8) 的结构式如下：



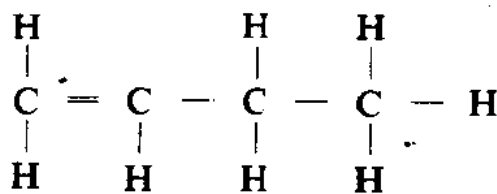
正 丁 烷



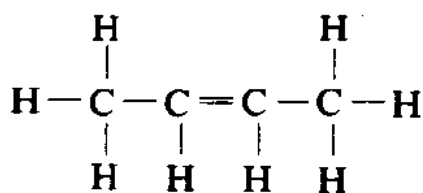
异 丁 烷



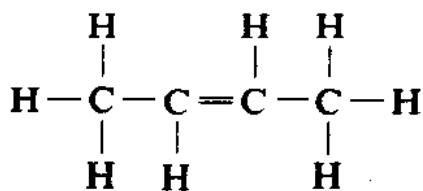
异丁烯



丁烯-1



顺丁烯-2



反丁烯-2

液化石油气各主要成分的组成可参见表 1。除上述主要成分外，液化石油气中还含有戊烷（即钢瓶中剩余的瓶底残液）和硫化物、水等杂质。

表 1 北京市供应的液化石油气主要成分

种 类	丙 烷	丙 烯	正丁烷	异丁烷
%	7.0	27.7	5.6	17.2
种 类	丁烯-1	顺丁烯-2	反丁烯-2	异戊烷
%	25.6	5.4	9.3	2.2

二、液化石油气的种类

液化石油气主要来源于油田伴生气和石油炼厂气。

油田伴生气 是开采石油过程中副产的伴生气，或本来就是存在于石油层中的可燃气体。这种可燃气体除甲烷以外还

含有各种碳氢化合物，经过适当的分离和处理，即可得到丙烷纯度很高，含硫量很少的高质量液化石油气。欧美、日本等国家供应的城市液化石油气，多数属于这种气。

石油炼厂气 是炼油厂用原油加工各种石油制品时，副产的一种石油气，经过适当的分离和处理后得到的。根据原油炼制的工艺过程不同，大致可分为四种：

1. **蒸馏气** 是采用常减压工艺蒸馏原油时，从蒸馏塔上部放出来的本来就存在于原油中的石油气。主要成分是饱和的碳氢化合物，几乎没有不饱和的成分。这种气含硫量少，也容易除去。

2. **热裂化气** 是采用热裂化工艺生产热裂化汽油时副产的石油气，这种

气的主要成分，除了液化石油气的各种成分以外，还含有大量的甲烷、乙烷和不易除去的硫化物。

3. 催化裂化气 是在催化剂作用下进行热裂化工艺方法生产汽油时副产的石油气，这种气的主要成分，是比较稳定的丁烯和异丁烷，所含硫分主要是容易除去的硫化氢。因而也是比较优良的石油化工原料。目前我国产量比较大的主要是这种气。

4. 催化重整气 是指把常减压蒸馏所取得的直馏汽油，再经催化重整而得到辛烷值较高的汽油时副产的液化石油气。主要成分是饱和气，含硫分也是比较容易除去的硫化氢，产量也比较高。

目前我国城市使用的液化石油气，主要是石油炼厂气中催化裂化和催化重整气。

三、液化石油气的物理化学特性

1. 密度和比重

液化石油气从储存到使用，是由液态变为气态的过程。所以，密度和比重包括气态和液态两个方面的意义。

密度，是指单位体积内液化石油气的质量。液化石油气的气态密度，在容器内随饱和温度相对应的饱和压力的升高而增加；在容器外边，在压力不变的情况下，随温度的升高而减少。液化石油气的液态密度，随温度的升高而缩小；温度降低时，密度将增大。

液化石油气气态的比重，是指在标准状态（温度为 0°C 、压力为1个大气压）下，液化石油气的气态与同容积空气的重量比。因目前供应的液化石油气不是单一的纯丙烷或纯丁烷，而是丙烷

和丁烷的混合气，所以，一般讲液化石油气的气态比重是空气的1.5~2倍。

由于液化石油气的气态比重比空气重，在安全生产和安全使用中会出现一些特殊现象，用户必须充分注意。

一是在生产和使用中，一旦液化石油气从容器中漏出来，不像比重轻的可燃气体那样容易挥发和扩散，而是像水一样往低处流动和滞存。这样很容易达到爆炸浓度。

二是发生事故以后，对人的伤亡比较严重，因为与人皮肤接触的甚至呼吸到肺部的都是液化石油气和空气的混合气，着火后里外一起烧。

液化石油气的液态比重，一般是指液体与4℃同容积的水的重量之比。液化石油气液态各组分的比重参见表2。

表 2 液化石油气液态各组分比重

温度, °C	丙 烯	丙 烷	正丁烯	异丁烷	丁烯-1
-20	0.573	0.554	0.621	0.603	0.641
-10	0.559	0.541	0.611	0.592	0.630
0	0.545	0.528	0.601	0.581	0.619
10	0.530	0.514	0.590	0.569	0.607
20	0.513	0.500	0.578	0.557	0.595

2. 体积膨胀系数

液化石油气的体积膨胀系数很大, 约比水大16倍 (参见表3)。

表 3 液化石油气液态各组分的体积膨胀系数

液体名称	15°C时的容 积膨胀系数	下列温度范围内的容 积膨胀系数平均值	
		-20~+10°C	+10~+40°C
丙 烷	0.00306	0.00290	0.00372
丙 烯	0.00294	0.00280	0.00368
丁 烷	0.00212	0.00209	0.00220
丁 烯	0.00203	0.00194	0.00210
水	0.00019	“	“

从表中可以看出，液化石油气液态膨胀系数很大，因此在灌装液化石油气钢瓶时必须考虑因温度升高引起的容积变化，绝对不许超装，否则是很危险的。

液体丙烷在不同温度下，其体积和占钢瓶容积百分数的变化情况参见表 4。

表 4 液体丙烷在不同温度的体积和占钢瓶容积的百分比

温度, °C	体 积	容积, %
-20	91.4	77.69
0	96.2	81.77
10	98.7	83.84
15	100	85
20	101.0	85.85
30	104.9	89.16
40	109.1	92.73
50	113.8	96.73
60	119.3	101.40

当前城市液化石油气的贮存容器，都是按 50°C 纯丙烷设计的。从表4中可以看出，丙烷液化石油气往15公斤重的钢瓶内充装时，在 15°C 的条件下充装15公斤液化石油气，其体积为100%，占钢瓶容积的85%。当温度上升到 50°C 时，瓶内15公斤液体的体积增大到了113.8%，由于体积的增大，占钢瓶内的容积也就增加到96.73%，即使用温度达到设计温度 50°C 时，钢瓶内的液体容积仍然未充满钢瓶的全部容积，还有3.27%是气相空间。这样瓶内压力仍然还是在 50°C 条件下的饱和蒸气压，所以是安全的。当使用温度上升到 60°C ，超过设计温度时，15公斤重的钢瓶仍然充装15公斤液体丙烷，其体积增大到119.3，占钢瓶容积101.4%，即全部充满整个容积还超过了1.40%。这时，钢