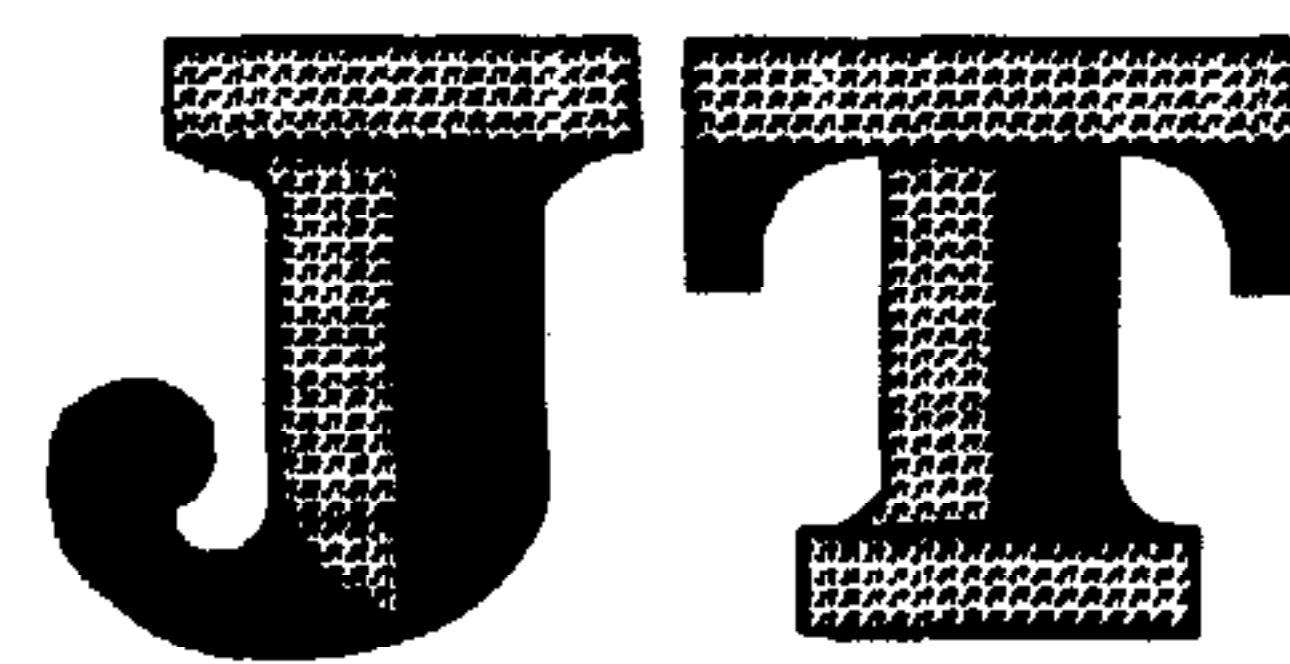


ICS 03.220.40

R 09

备案号:



中华人民共和国交通运输行业标准

JT / T 812—2011

非冷冻液化气体罐柜 (UN-T50) 充灌要求

Requirements for the filling of non-refrigerated liquefied gas tanks (UN-T50)

2012-01-18 发布

2012-05-01 实施

中华人民共和国交通运输部 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 1

4 充灌单位与人员 2

5 可移动罐柜 2

6 充灌前检查 3

7 充灌 3

8 交付运输要求 4

9 记录与单证 4

10 事故应急一般措施..... 6

附录 A(规范性附录) 已确定最大充灌密度的非冷冻液化气体名录 7

附录 B(规范性附录) 应进一步计算确定最大充灌密度的非冷冻液化气体名录 9

附录 C(资料性附录) 液化石油气最大充灌密度 10

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准技术内容参考国际海事组织(IMO)制定的《国际海运危险货物规则》编制。

本标准由中华人民共和国海事局提出。

本标准由交通运输部航海安全标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:中华人民共和国辽宁海事局、大连因泰化工品物流有限公司、大连危险货物运输研究中心、大连海事大学、中海集装箱运输股份有限公司。

本标准主要起草人:于丰杰、许吉翔、管永义、冯幸国、韩俊松、孙恒、卢大平、葛育英、王建平、唐丽敏、刘世海、谷峰、李兆慈、舒丹、张衍正、张春龙。

非冷冻液化气体罐柜(UN-T50)充灌要求

1 范围

本标准规定了非冷冻液化气体罐柜充灌作业涉及的充灌单位与人员、可移动罐柜、充灌前检查、充灌、交付运输要求、记录与单证以及事故应急一般措施等方面的安全技术要求。

本标准适用于船舶载运的非冷冻液化气体罐柜的充灌。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

国际海事组织(IMO) 国际海运危险货物规则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

非冷冻液化气体 non-refrigerated liquefied gas

在压力下包装运输时,当温度高于 -50°C 时,部分呈液态的气体。按其特性可分为高压液化气体和低压液化气体。其中,高压液化气体临界温度在 $-50^{\circ}\text{C} \sim +65^{\circ}\text{C}$ 之间,低压液化气体临界温度在 65°C 以上。

3.2

可移动罐柜 portable tank

用于运输非冷冻液化气体、容积大于450L的多式罐柜。可移动罐柜包括罐壳和运输气体所需的辅助设备、结构设备。罐柜在充灌和排放时不必拆除结构设备。罐壳外部应配有稳定性部件,在装满货物时可以被提升,应能装到船上或运输车辆上,并配有便于机械装卸的制动件、构件或附件。

3.3

充灌 filling

将空的或未清洁的可移动罐柜注入预计数量非冷冻液化气体的过程。

3.4

充灌密度 filling density

可移动罐柜单位罐体容积所充灌的非冷冻液化气体的平均质量,单位为千克每升(kg/L)。

3.5

最大充灌密度 maximum filling density

可移动罐柜单位罐体容积所允许充灌的非冷冻液化气体的最大质量,单位为千克每升(kg/L)。

3.6

最大允许总重 maximum permissible gross mass

可移动罐柜的皮重和允许运输的最大负载之和,单位为千克(kg)。

3.7

最大允许负荷 maximum permissible load mass

可移动罐柜装载某种非冷冻液化气体的最大允许装载量,单位为千克(kg)。

3.8

设计温度范围 design temperature range

在正常情况下,可移动罐柜的罐壳及接触非冷冻液化气体的元件设定的金属温度范围。在一般环境条件下,可移动罐柜的设计温度范围应为 $-40^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ 。在恶劣气候条件下,应考虑更严格的设计温度范围。

3.9

最大允许工作压力 maximum allowable working pressure

在正常操作状态下,可移动罐柜罐壳顶部允许承受的最大压力,任何情况下不应小于 $7 \times 10^5 \text{Pa}$ 。

4 充灌单位与人员

4.1 充灌单位应经特种设备安全监督管理部门许可,取得相应的充装许可证。充灌单位应建立安全管理制度,明确危险货物充灌作业的岗位职责、工作程序和操作标准。充灌单位应编制与作业危险货物品种相适应的事故应急预案,并具备相应的应急反应能力。

4.2 充灌场所应具备安全和消防作业条件,配备必要的安全设施和设备。

4.3 充灌作业人员应经过专业培训,取得质量技术监督部门颁发的特种设备作业人员证书。充灌作业人员应掌握船舶载运的非冷冻液化气体罐柜充灌要求及防火知识,具备作业所需的知识技能,并了解充灌过程中可能存在的危险及发生事故时的应急处置措施。充灌单位应指定充灌作业安全检查员负责现场作业指挥,确保作业符合安全要求。

4.4 充灌作业人员应配备适于防护非冷冻液化气体的防护器具、劳保用品及可燃或有毒气体探测仪器。

5 可移动罐柜

5.1 用于装运非冷冻液化气体的可移动罐柜应按照 IMO《国际海运危险货物规则》的要求进行设计、建造、检验和试验,取得由主管机关认可的船舶检验机构出具的设计批准证书和检验证书,并在罐柜明显且不易损坏的位置装置安全合格牌照。

5.2 应在可移动罐柜易于检查的位置以永久的方式配备防腐蚀的标牌,标牌上应至少以印戳或其他类似方式标明以下内容:

生产国:			
U	批准	批准	替代安排
N	国	编号	“AA”
生产商的名称或标记			
生产商的系列编号			
设计批准的授权机构			
所有人的注册编号			
生产年份			
罐柜设计适用的压力容器规则			
试验压力			bar/kPa 表压
最大允许工作压力			bar/kPa 表压

外部设计压力		bar/kPa 表压
设计温度范围	℃ 至	℃
设计参考温度		℃
20℃时水容量		L
初始压力试验日期和证明人标识		
罐壳材料和材料参照标准		
标准钢的等效厚度		mm
最近定期试验的日期和类型:	月	年
试验压力		bar/kPa 表压
操作或监督最近一次试验的专家印戳		

5.3

下列内容应牢固地标注于罐壳上或紧固于其上的金属标牌上:

经营人的名称:	
允许运输的非冷冻液化气体名称:	
每种允许运输的非冷冻液化气体的最大允许负荷	kg
最大允许总重	kg
空载(皮)重	kg
符合《国际海运危险货物规则》可移动罐柜导则	

6 充灌前检查

- 6.1 充灌前,应确认罐柜的金属标牌上或者设计批准证书中包括拟装运的非冷冻液化气体。
- 6.2 充灌前,应确认可移动罐柜处于良好状态。如发现缺陷,在未消除安全隐患前不得进行充灌作业。
- 充灌前检查内容如下:
- 可移动罐柜上的安全合格牌照是否处于有效期内,相关标牌和标记是否清晰可辨;
 - 压力表、温度计、液位计等是否处于良好状态;
 - 罐壳有无明显的疤痕、裂纹、腐蚀、变形、渗漏等影响罐柜运输安全的现象;
 - 管路、阀门和密封垫有无腐蚀的区域以及诸如渗漏等影响充灌、卸货和运输安全的缺陷;
 - 法兰连接和盲法兰处的螺栓和螺母有无遗失或松动;
 - 所有应急装置和阀门有无腐蚀、变形和任何影响正常操作的损坏和缺陷,远距离关闭装置和自动关闭截流阀是否处于正常操作状态;
 - 框架、支撑座和可移动罐柜的提升附件是否处于良好状态;
 - 充装具有易燃特性的非冷冻液化气体,可移动罐柜是否具备导静电连接端子,是否已在作业前予以有效连接。

7 充灌

- 7.1 充灌过程中,非冷冻液化气体的温度和压力应在设计温度和最大允许工作压力范围之内。
- 7.2 充灌过程中,如果遇到雷雨天气或周围环境出现影响安全的异常状况,应立即暂停充灌作业,待天气好转或查明异常状况原因,排除安全隐患后方可继续充灌作业。
- 7.3 可移动罐柜在船期间,不应进行充灌或者泄放。

7.4 可移动罐柜的装载量不应超过其最大允许总重与皮重之差,即不超过罐柜允许运输的最大负载。充灌后,可移动罐柜的总重不得超过最大允许总重。

7.5 可移动罐柜装载任何一种非冷冻液化气体的充灌密度均不应超过该液化气体的最大充灌密度。任何情况下,最大充灌密度(ρ_{Max})不应大于或等于该液化气体在 50℃ 时的密度的 95%,且不应大于或等于该液化气体在 60℃ 时的密度。最大充灌密度(ρ_{Max})值可由下式计算得出:

$$\rho_{\text{Max}} = \text{Min}(\rho_{50} \times 0.95, \rho_{60})$$

式中: ρ_{50} ——非冷冻液化气体在 50℃ 时的密度,单位为千克每升(kg/L);

ρ_{60} ——非冷冻液化气体在 60℃ 时的密度,单位为千克每升(kg/L)。

7.6 非冷冻液化气体最大充灌密度可通过查询或计算确定,其中:

——已确定最大充灌密度的非冷冻液化气体名录见附录 A。

——应进一步计算确定最大充灌密度的非冷冻液化气体名录见附录 B。

——液化石油气最大充灌密度的推荐计算方法见附录 C。

7.7 可移动罐柜装载某种非冷冻液化气体的最大允许负荷应为罐柜允许运输的最大负载和由其最大充灌密度推算的最大装载量中的较小值。为尽可能减少由于液体振荡(或晃动)而产生的液压力,可移动罐柜装载非冷冻液化气体的数量应尽可能接近该液化气体的最大允许负荷,一般应达到该值的 96%(含)以上。

8 交付运输要求

8.1 充灌后,罐柜有下列情况之一者不应交付运输:

——罐柜装载的非冷冻液化气体处于未足量状态,即装载量未达到该液化气体的最大允许负荷的 96%(含)以上;

——罐体渗漏;

——罐柜的损坏程度已影响到罐柜的完整性及其起吊或紧固设备;

——罐柜的操作设备未经过检验,不确定是否处于良好的工作状态。

8.2 装载非冷冻液化气体的可移动罐柜卸货后,如未彻底进行清空,再次运输时其非冷冻液化气体残余量不应大于或等于罐柜容积的 10%。

8.3 除不需要配备叉车提升孔槽关闭装置的可移动罐柜外,可移动罐柜充灌后,罐柜的叉车提升孔槽应封闭。长度小于 3.65m 的单室可移动罐柜,如符合以下条件,不需要配备叉车提升孔槽:

——罐壳和所有的附件均有充足的防护,可避免叉车臂的撞击;

——叉车提升孔槽中心间的距离至少是可移动罐柜最大长度的 1/2。

8.4 装载非冷冻液化气体的可移动罐柜,应在其每侧和每端张贴危险货物标牌。非冷冻液化气体的正确运输名称至少应持久地标记于可移动罐柜的两侧。如果可移动罐柜具有多个隔间且装载多种非冷冻液化气体,每种气体的联合国编号应显示在可移动罐柜的相应隔间上。

9 记录与单证

9.1 充灌作业安全检查员应如实记录充灌作业情况,记录内容应包括:充灌时间、罐柜状况、充灌气体品种、充灌密度等。

9.2 充灌作业结束后,充灌作业安全检查员应填写并签发《危险货物罐柜安全适运声明单》(表 1),提交罐柜承运人和主管部门。

表 1 危险货物罐柜安全适运声明单

充灌单位名称						
货物运输名称		中文				
		英文				
联合国编号 (UN. NO)				货物类别		
				副危险性		
罐柜参数	罐柜编号			罐柜罐型(UN 型)		
	罐柜容积		L	充灌气体体积	L	
	最大允许总重		kg	充灌重量	kg	
	罐柜皮重		kg	罐柜总重	kg	
	最大充灌密度		kg/L	充灌密度	kg/L	
	最大允许负荷		kg	充灌重量占最大允许负荷的百分比	%	
	卸货后未清洁罐柜内液化气体体积		L	缺货后残余液化气体占罐柜容积的百分比	%	
检 查 项 目					是	否
①可移动罐柜上的安全合格牌照是否处于有效期内,相关标牌和标记是否清晰可辨						
②压力表、温度计、液位计等是否处于良好状态						
③罐壳有无明显的疤痕、裂纹、腐蚀、变形、渗漏等影响罐柜运输安全的现象						
④管路、阀门和密封垫有无腐蚀的区域以及诸如渗漏等影响充灌、卸货和运输安全的缺陷						
⑤法兰连接和盲法兰处的螺栓和螺母有无遗失或松动						
⑥所有应急装置和阀门有无腐蚀、变形和任何影响正常操作的损坏和缺陷,远距离关闭装置和自动关闭截流阀是否处于正常操作状态						
⑦框架、支撑座和可移动罐柜的提升附件是否处于良好状态						
⑧充装具有易燃特性的非冷却液化气体,可移动罐柜是否具备导静电连接端子,是否已在作业前予以有效连接						
事故应急措施:						
兹声明我单位已按照《国际海运危险货物规则》及《非冷冻液化气体罐柜(UN-T50)充灌要求》(JT/T 812—2011)的相关要求,对上述罐柜及危险货物装载情况进行了检查,上述罐柜符合船舶安全适运要求。 以上准确无误。 充灌作业安全检查员(签字): 充灌单位(签章): 日期:						

10 事故应急一般措施

10.1 溢漏事故

发生溢漏事故后,应迅速停止充灌,人员应迅速撤离至上风处,并佩戴自给式呼吸器。在尽可能远处用水喷射罐体进行冷却并加速液化气体蒸发,但水不要直接喷射到溢漏物上。通知专业消防救助队救援,并根据应急预案通知事故应急专家到现场协助处理。在专业消防救助队未赶到或未取得专家意见前,不要采取进一步措施,不要试图靠近发生溢漏罐柜。未佩戴自给式呼吸器的人员不应进入现场。

10.2 火灾事故

发生火灾事故后,应迅速停止充灌,人员应迅速撤离至上风处,在尽可能远处用水喷射罐体进行长时间冷却,不要试图扑灭火焰。通知专业消防队救援,不要试图靠近发生火灾的罐柜。

附 录 A
(规范性附录)
已确定最大充灌密度的非冷冻液化气体名录

表 A.1 给出了已确定最大充灌密度的非冷冻液化气体名录。

表 A.1 已确定最大充灌密度的非冷冻液化气体名录

联合国编号	非 冷 冻 液 化 气 体 名 称	最大充灌密度 (kg/L)
1005	氨,无水的	0.53
1009	溴三氟甲烷	1.13
1010	丁二烯,稳定的	0.55
1011	丁烷	0.51
1012	丁烯	0.53
1017	氯	1.25
1018	氯二氟甲烷	1.03
1020	氯二氟乙烷	1.06
1021	1-氯-1,2,2,2-四氟乙烷	1.20
1027	环丙烷	0.53
1028	二氯二氟甲烷	1.15
1029	二氯氟甲烷	1.23
1030	1,1-二氟乙烷	0.79
1032	二甲胺,无水的	0.59
1033	二甲醚	0.58
1036	乙胺	0.61
1037	乙基氯	0.80
1040	含氮环氧乙烷	0.78
1055	异丁烯	0.52
1060	甲基乙炔和丙二烯混合物,稳定的	0.43
1061	甲胺,无水的	0.58
1062	甲基溴,含不大于3%的三氯硝基甲烷	1.51
1063	甲基氯	0.81
1064	甲硫醇	0.78
1067	四氧化二氮	1.30
1077	丙烯	0.43
1079	二氧化硫	1.23
1082	三氟氯乙烯,稳定的	1.13

表 A.1 （续）

联合国编号	非 冷 冻 液 化 气 体 名 称	最大充灌密度 (kg/L)
1083	三甲胺,无水的	0.56
1085	乙烯基溴,稳定的	1.37
1086	乙烯基氯,稳定的	0.81
1087	乙烯基甲基醚,稳定的	0.67
1581	三氯硝基甲烷和甲基溴混合物,含三氯硝基甲烷大于2%	1.51
1582	三氯硝基甲烷和氯甲烷混合物	0.81
1858	六氟丙烯	1.11
1912	氯甲烷和二氯甲烷的混合物	0.81
1958	1,2-二氯-1,1,2,2-四氟乙烷	1.30
1969	异丁烷	0.49
1973	氯二氟甲烷和氯五氟乙烷混合物,有固定沸点,前者约占49%	1.05
1974	氯二氟溴甲烷	1.61
1976	八氟环丁烷	1.34
1978	丙烷	0.42
1983	1-氯-2,2,2-三氟乙烷	1.18
2035	1,1,1-三氟乙烷	0.76
2424	八氟丙烷	1.07
2517	1-氯-1,1-二氟乙烷	0.99
2602	二氯二氟甲烷和二氟乙烷的共沸混合物,含二氯二氟甲烷约74%	1.01
3057	三氟乙酰氯	1.17
3070	环氧乙烷和二氯二氟甲烷混合物,含环氧乙烷不超过12.5%	1.09
3153	全氟(甲基乙烯基醚)	1.14
3159	1,1,1,2-四氟乙烷	1.04
3220	五氟乙烷	0.95
3252	二氟甲烷	0.78
3296	七氟丙烷	1.20
3297	环氧乙烷和氯四氟乙烷混合物,含环氧乙烷不超过8.8%	1.16
3298	环氧乙烷和五氟乙烷混合物,含环氧乙烷不超过7.9%	1.02
3299	环氧乙烷和四氟乙烷混合物,含环氧乙烷不超过5.6%	1.03
3337	制冷气体 R404A	0.82
3338	制冷气体 R407A	0.94
3339	制冷气体 R407B	0.93
3340	制冷气体 R407C	0.95

附 录 B
(规范性附录)

应进一步计算确定最大充灌密度的非冷冻液化气体名录

表 B.1 给出了应通过进一步计算确定最大充灌密度的非冷冻液化气体名录。

表 B.1 应进一步计算确定最大充灌密度的非冷冻液化气体名录

联合国编号	非 冷 冻 液 化 气 体 名 称
1010	丁二烯与烃类混合物,稳定的,含丁二烯大于 40%
1041	环氧乙烷和二氧化碳混合物,环氧乙烷含量 9% ~ 87%
1075	液化石油气
1078	制冷气体,未列明的
1965	液化烃类气体混合物,未另列明的
3161	液化气体,易燃的,未另列明的
3163	液化气体,未另列明的
3318	氨溶液,水溶液在 15℃时,相对密度小于 0.880,含氨量大于 50%

附 录 C
(资料性附录)
液化石油气最大充灌密度

C.1 方法一

方法一给出了在已知 15℃ 时液化石油气密度的情况下,确定最大充灌密度的示例。
已知 15℃ 时液化石油气的密度,可按照下述步骤计算最大充灌密度(下述方法的适用范围 $500\text{kg/m}^3 \leq \rho \leq 590\text{kg/m}^3$,且环烷烃含量在 0.1% 以下)。
当液化石油气完全由烷烃组成时,其最大充灌密度按照式(1)计算。

$$\phi_{mw} = A_1\rho^2 + B_1\rho + C_1 - e_1 \tag{1}$$

当液化石油气中含烷烃和烯烃时,其最大充灌密度按照式(2)计算。

$$\phi_m = A_2\rho^2 + B_2\rho + C_2 - e_2 \tag{2}$$

式中: ρ ——液化石油气在 15℃ 时的密度,单位为千克每立方米(kg/m^3);
 ϕ_m ——液化石油气的最大充灌密度,单位为千克每立方米(kg/m^3);
 ϕ_{mw} ——烷烃组成的液化石油气的最大充灌密度,单位为千克每立方米(kg/m^3)。
公式中的系数见表 C.1 和表 C.2,常见密度的计算结果见表 C.3。

表 C.1 烷烃最大充灌密度公式的系数

A_1	B_1	C_1	e_1
$9.817\ 3 \times 10^{-7}$	$9.180\ 8 \times 10^{-5}$	0.124 16	0.000 5

表 C.2 含烯烃时最大充灌密度公式的系数

A_2	B_2	C_2	e_2
$2.652\ 45 \times 10^{-7}$	0.000 769 824	-0.035 923	0.001 5

表 C.3 常见密度液化石油气最大充灌密度

含 烯 烃 时 的 情 况		完 全 由 烷 烃 组 成	
15℃时的密度 (kg/m^3)	最大充灌密度 (kg/L)	15℃时的密度 (kg/m^3)	最大充灌密度 (kg/L)
506.324	0.422 918	506.154	0.422 691
508.695	0.425 179	508.940	0.425 906
518.366	0.434 999	517.721	0.435 600
526.950	0.442 956	526.632	0.445 423
535.151	0.451 579	536.537	0.457 176
544.805	0.462 165	546.111	0.467 983
555.102	0.473 286	556.364	0.480 008

表 C.3 （续）

含 烯 烃 时 的 情 况		完 全 由 烷 烃 组 成	
15℃时的密度 (kg/m ³)	最大充灌密度 (kg/L)	15℃时的密度 (kg/m ³)	最大充灌密度 (kg/L)
563.536	0.481 749	566.389	0.491 352
574.870	0.495 550	576.155	0.502 884
585.023	0.507 048	584.219	0.513 642
595.432	0.517 400		
606.009	0.528 451		
615.352	0.536 897		
623.390	0.548 442		

C.2 方法二

方法二给出了在已知液化石油气组分的情况下,确定最大充灌密度的示例。
已知液化石油气组分时,可以按照下列步骤计算最大充灌密度。
液化石油气中各组分的摩尔百分比按照式(3)计算。

$$x_i = \frac{mo_i}{\sum mo_i}$$
 (3)

式中: x_i ——液化石油气中第 i 种组分的摩尔百分比;
 mo_i ——第 i 种组分的摩尔数。

液化石油气中各组分 50℃、60℃ 的密度按照式(4)计算。

$$\rho_i = A \times B^{-(1-T/T_C)^N}$$
 (4)

式中: ρ_i ——单组分的密度,单位为千克每升(kg/L);
 T_C ——临界温度,单位为开尔文(K);
 T ——参考温度,单位为开尔文(K);当温度为 50℃、60℃ 时,分别为 323.15K、333.15K;
 A 、 B 、 N ——各组分的回归系数(表 C.4)。

液化石油气 50℃、60℃ 的密度按照式(5)计算。

$$\rho = \frac{\sum x_i M_i}{\sum \frac{x_i M_i}{\rho_i}}$$
 (5)

式中: M_i ——第 i 种组分的分子量;
 ρ ——混合物在参考温度下的密度,单位为千克每升(kg/L)。
混合组分液化石油气最大充灌密度按照式(6)计算。

$$\rho_{Max} = \text{Min}(\rho_{50} \times 0.95, \rho_{60})$$
 (6)

式中: ρ_{Max} ——最大充灌密度,单位为千克每升(kg/L);
 ρ_{50} ——混合物 50℃ 时的密度,单位为千克每升(kg/L);
 ρ_{60} ——混合物 60℃ 时的密度,单位为千克每升(kg/L)。

表 C.4 参 数 表

化学名称	分子式	分子量	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>N</i>	<i>T_c</i>
1 甲烷	CH ₄	16.042	0.159 98	0.288 10	0.282 15	190.6
2 乙烷	C ₂ H ₆	30.068	0.200 89	0.273 30	0.278 10	305.4
3 丙烷	C ₃ H ₈	44.094	0.221 51	0.277 44	0.279 10	369.8
4 异丁烷	i-C ₄ H ₁₀	58.12	0.222 81	0.272 94	0.269 40	408.13
5 正丁烷	n-C ₄ H ₁₀	58.12	0.228 27	0.272 40	0.285 71	425.18
6 异戊烷	i-C ₅ H ₁₂	72.146	0.237 25	0.276 10	0.285 70	460.37
7 正戊烷	n-C ₅ H ₁₂	72.146	0.231 43	0.269 23	0.285 71	469.49
8 正己烷	C ₆ H ₁₄	86.172	0.232 42	0.265 00	0.285 71	507.28
9 正庚烷	C ₇ H ₁₆	100.198	0.232 37	0.260 20	0.302 46	540.28
10 辛烷	C ₈ H ₁₈	114.224	0.228 07	0.254 76	0.285 30	568.58
11 壬烷	C ₉ H ₂₀	128.25	0.233 64	0.255 56	0.285 70	595.65
12 癸烷	C ₁₀ H ₂₂	142.276	0.232 76	0.252 40	0.285 71	618.45
13 十一烷	C ₁₁ H ₂₄	156.3	0.231 43	0.249 99	0.238 14	638.76
14 乙烯	C ₂ H ₄	28.05	0.214 28	0.280 61	0.279 64	282.36
15 丙烯	C ₃ H ₆	42.08	0.233 14	0.275 17	0.290 74	364.76
16 正丁烯	1-C ₄ H ₈	56.107	0.232 24	0.266 30	0.290 50	419.59
17 顺丁烯	cis-2-C ₄ H ₈	56.107	0.240 85	0.270 53	0.292 50	435.58
18 反丁烯	Trans-2-C ₄ H ₈	56.107	0.237 30	0.272 17	0.290 30	428.63
19 环丁烷	Cyc-C ₄ H ₆	56.107	0.266 98	0.296 34	0.285 70	459.93
20 异丁烯	Iso-C ₄ H ₈	56.107	0.231 81	0.266 60	0.288 70	417.90
21 1,3-丁二烯	1,3-C ₄ H ₆	54.092	0.245 97	0.272 27	0.271 76	425.37
22 戊烯	C ₅ H ₂	70.134	0.237 87	0.266 48	0.282 15	464.78
23 氮	N ₂	28.016	0.312 05	0.284 79	0.278 10	126.10
24 二氧化碳	CO ₂	44.01	0.463 82	0.261 60	0.290 30	304.19
25 硫化氢	H ₂ S	34.076	0.348 32	0.281 60	0.269 40	373.39
26 氨	NH ₃	17.031	0.236 89	0.254 71	0.285 71	405.65
27 氯乙烯	C ₂ H ₃ Cl	62.499	0.348 97	0.270 70	0.285 70	432.00

C.3 方法三

方法三是通过实验实测数值,求出最大充灌密度的示例。

混合组分液化石油气最大充灌密度按照式(7)计算。

$$\rho_{\text{Max}} = \text{Min}(\rho_{50} \times 0.95, \rho_{60})$$

(7)

式中: ρ_{Max} ——最大充灌密度,单位为千克每升(kg/L);

ρ_{50} ——实测混合物 50℃时的密度,单位为千克每升(kg/L);

ρ_{60} ——实测混合物 60℃时的密度,单位为千克每升(kg/L)。

中 华 人 民 共 和 国
交 通 运 输 行 业 标 准
非冷冻液化气体罐柜(UN-T50)充灌要求
JT/T 812—2011

*

人民交通出版社出版发行
(100011 北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号)
各地新华书店经销
北京交通印务实业公司印刷

*

开本:880×1230 1/16 印张:1 字数:26千
2012年3月 第1版
2012年3月 第1次印刷

*

统一书号:15114·1708 定价:10.00元

版权专有 侵权必究
举报电话:010-85285150