崔寿伟 事业部

www.shkh17.com

公司名称：上海珂淮仪器有限公司

地址：上海市奉贤区洪庙路 247 弄 39 号

电话：021-51021685

手机：13651976057

传真：021-51861317

珂淮仪器 专用代理

DPL-450-175/195/210-1.4/2.0/2.88 液氮罐(泰莱华顿)-国产杜瓦罐(低温绝热气瓶)DPL-175/DPL-195/DPL-210

一、 前言

我公司研制制造的 DPL 系列焊接绝热气瓶（以下简称低温瓶）是用于贮存、运输、和使用液氧、液氩、液氮、液化天然气、液化二氧化碳等介质的高真空多层绝热的可移动式低温液体容器。他由不锈钢内外胆、支撑系统、内增压器、高真空绝热夹层、内置式汽化器、阀门管路和安全系统等部分组成。

本产品采用先进的工艺和技术、具有安全可靠、使用方便、装载率高、可重复充装等特点，且生产制造过程在严格的质量保证体系控制下进行。同时，低温瓶为全不锈钢容器，洁净卫生，无充装污染，无瓶装气中水分，空气，铁锈，气态酸碱，氟塑料等污染，大大提高了用气纯度。可广泛应用于机械、造船、医疗化工、电子、生物、食品、材料、能源和科研等国民经济各领域。

其一般用途如下：

- 可盛装医用液氧，做集中供气设备；
- 可盛装工业液氧，用于金属切割、焊接、加热等；
- 可盛装液氩，用于氩弧焊和其它氩气保护场合；
- 可盛装液氮，用于高纯度氮气保护或食品、医药、生物和超导等领域；
- 可盛装液态天然气，用于金属切割，加热等；
- 可盛装液态二氧化碳，用于焊接气体保护，也可用于食品冷冻或保鲜。

我公司制造的 DPL 系列低温瓶美观大方。同时，无论在设计或制造方面，DPL 系列低温瓶都非常坚固、安全、敬请您放心使用。

二、安全性能

我公司制造的 DPL 系列低温瓶在国家级低温容器及设备检测实验室通过严格实验，证明我公司生产的低温瓶是安全的合格产品。每一只 DPL 系列的低温瓶在出厂前都要进行严格的性能测试，合格后方能出厂。

我公司制造的 DPL 系列低温瓶安全设计原理如下：

- 内外胆之间的不锈钢支撑结构坚固耐用；
- 不锈钢颈管能够承受意外的钢瓶侧翻；
- 吸附材料能够长期维持真空；
- 设有安全阀，其最小排放量参照美国压缩气体协会 CGA S-1.1，《压力泄放装置标准 第一部分：压缩气瓶》的规定；
- 设有内胆爆破片，双重保护内胆安全（充装 LNG 时设为二级安全阀）。

在使用低温瓶时，严格遵守正确的安全操作规程，是非常必要的。我们建议我们的客户应该反复向他们的员工和客户强调安全性能和安全操作规程。用户在使用本产品之前，认真阅读并理解低温瓶的性能、技术参数、安全操作和以下有关安全的内容，是非常重要的。

1. 压力容器

我公司制造的 DPL 系列低温瓶有有低、中、高三个压力等级，其中低压低温瓶的工作压力为 1.37 或 1.48Mpa（具体详情见性能参数表）；中压低温瓶的工作压力为 2.3Mpa；高压低温瓶的工作压力为 2.84Mpa。如果由于突然地压力释放而导致冷气体或冷液体流出，可能导致人员受伤。因此，必须经过相应培训后可使用本产品，维修必须在放空后由专业人员进行。

2. 保持通风

在充装和使用我公司制造的DPL系列低温瓶时，必须在空气流动良好的通风环境下进行。当氧气浓度过高时会产生富氧环境（美国压缩气体协会定义氧气含量超过23%的环境为富氧环境）。此时，易燃物质将剧烈燃烧并有可能引起爆炸，有些在正常环境中被认为非易燃的物质在这样的环境也可能产生剧烈燃烧。应将所有的有机物、易燃物与氧气隔离放置，特别是石油、脂肪油、煤油、木材、棉花、油漆、焦油炭灰与可能含有石油或脂肪油的废弃物。禁止在氧气存放、操作、使用等场所吸烟或点火，否则将导致严重的伤亡事故。

大量的氮气、二氧化碳气体、氩气将会引起窒息，可能导致休克，甚至危及生命。

3．温度极低

本产品承装的介质为液化天然气、液化二氧化碳、液氧、液氩等低温液体，在标准大气压下的温度可达到-196℃（-320℉），操作不慎可能会引起严重的冻伤，甚至危及生命，加之瓶内具有一定的压力，故每次在操作使用时，工作人员必须戴上易脱下的防护手套和眼罩，建议穿长袖衣服；在跟换零件或拆卸充装管路时，必须将内胆压力放空；充装LNG时，还应该置换干净。

4. 安装安全阀

在充装或使用液体时必须在管路上两截止阀门之间安装一个安全阀，否则可能引起管路破裂，造成设备损坏或人员受伤。

注意：气瓶在不使用时，操作人员应关闭所有阀门！

三、安全操作

1. 按氧工作要求清洗

与盛装液氧的低温瓶配套使用的备件及设备，必须经过与氧气兼容的清洗过程，确定与液氧或氧气相接触的零部件必须具有“按氧工作要求清洗”的标志，否则，将有可能引起燃烧，造成人员伤亡事故。

2. 小心使用

我公司制造的低温瓶着重于安全，坚固和耐用，但严禁从高处跌落、摔倒或放倒使用。如果低温瓶发生意外跌落、摔倒，应慢慢将其扶回到正常的垂直状态，立即打开放空阀释放超额气压，并尽快用安全手段除去液体介质。如果有明显损坏或有可疑，请送回我公司，并标记明显损坏记号。

3. 搬运方法

DPL系列的低温瓶是高强度的液体钢瓶，由内外容器构成，中间是高真空区，任何情况下的挤压、跌落或翻倒都有可能会影响低温瓶的绝热性能。在DPL 系列的低温瓶上设有专用吊装附件，使你能用手推车或吊车进行搬运。在移动低温瓶时必须遵守以下原则：

① 建议使用手推车、吊车或天车来搬运

② 切勿靠扭动保护圈来搬动，否则很容易翻倒气瓶，导致人员受伤和设备损坏；

③ 操作时必须保证气瓶直立，避免翻倒；

④ 绝不允许将低温瓶放倒，横向滚动；

⑤ 搬运气瓶上车时，应用升降机或吊车将气瓶装上车；

⑥ 当气瓶上车后，应用固定带固定位置，带子应尽量缠紧在气瓶的上部，切勿使用链条来固定，因为链条会损坏钢瓶的表面，甚至损坏真空；

⑦ 在搬运过程中，注意要小心轻放，严禁碰撞。

注意

㈠ 用户收到产品时，请立即打开包装检查；

㈡ 如果发现本产品的零部件有缺损的情况，请立即与我公司或我公司办事处联系给予解决；若无损坏情况，需及时填写“焊接绝热气瓶保修卡”，并在 15 天内寄回本公司或我公司办事处；

㈢ 如不及时报告损伤情况，后果自负！

㈣ 若不将“焊接绝热气瓶保修卡”寄回，本公司有权不承担保修义务；

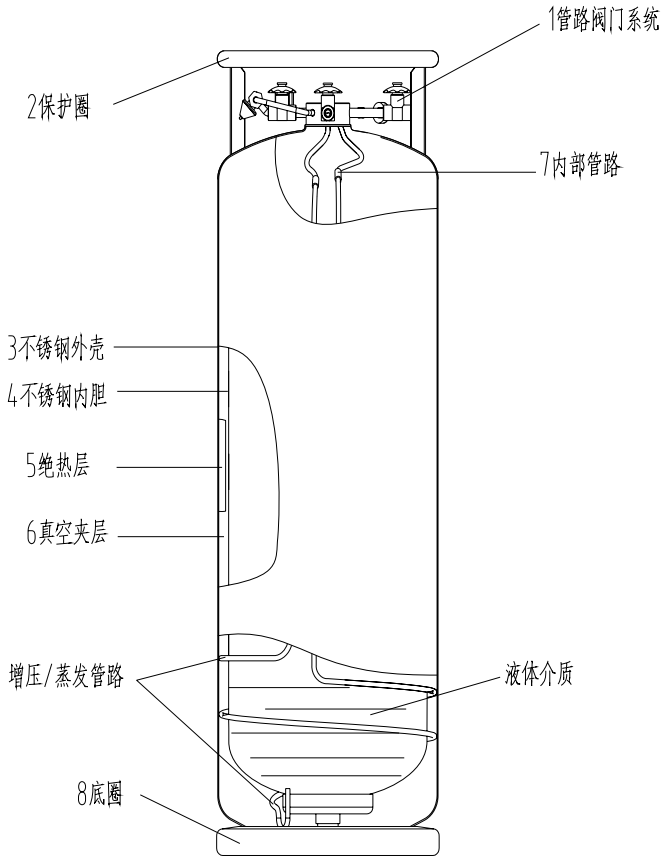
㈤ 客户可以拒绝接收明显受损可能影响使用的低温瓶。

四、概述

我公司制造的 DPL 系列低温瓶，从设计、制造到检测均符合国家相关标准的要求。DPL 系列低温瓶的结构由不锈钢外胆、支撑系统、高真空绝热夹层、内置式汽化器、阀门管路和安全系统等部分组成。如下图所示：

1. 管路阀门系统：提供用气、用（充）液、增压/经济调节和放空作用；显示液位和内胆工作压力；具有内胆安全装置（安全阀 & 爆破片）等；
2. 保护圈：有效的保护阀门管路系统；并提供搬运、吊装之用；
3. 不锈钢外壳：美观大方、安全可靠，保护内部结构；
4. 不锈钢内胆：承载液体介质，保证用气纯度，承受介质压力；
5. 绝热层：采用多层绝热的方式，有效的防止热辐射和热传递，避免液体损耗；
6. 真空夹层：高真空区域，阻止外界的热量通过对流等方式传递到内胆；
7. 内部管道：内置式的增压、汽化管路，提供方便快捷的供气；
8. 底圈：设计简单实用的不锈钢底圈，能起到有效的减震作用；

我公司制造的 DPL 系列低温瓶能够为用户提供一个完全独立的供气、供液系统，适用工业、医疗、实验室等行业。



图

五、性能参数表

（一）DPL 低压系列

型号	DPL-450-175-1.3×7				DPL450-210-1.48			
规格尺寸（外径×高度）mm	510×1557				510×1767			
空重（准确值参见铭牌）kg	～115				～127			
公称工作压力 MPa	1.37				1.48			
安全装置设定压力 MPa	充装 LNG 时，一级安全阀整定压力：1.6，二级安全阀整定压力：2.4，充装 LN_2/LO_2/Lar 时，安全阀整定压力：1.6，爆破片爆破压力：2.4							
出厂设定的使用压力 MPa	0.86～0.96				0.86～0.96			
公称容积 Liters	175				210			
有效容积 Liters	160				195			
充装介质	LO_2	LN_2	LAr	LNG	LO_2	LN_2	LAr	LNG

气体容量 Nm^3	119	96	116	97	143	116	140	117
最大充液重量 kg	170	120	208	70	205	145	250	84
气流量 scfh(Nm^3/hr)	350(9.2)				350(9.2)			
蒸发率 %/d	液氮：≦2.1 （LN_2）：≦2.1				液氮：≦2.0 （LN_2）：≦2.0			
液位计	漂杆式				漂杆式			
表面处理	抛光				抛光			
底座结构	底圈				底圈			

（二）DPL 中压系列

型号	DPL450-175-2.3					DPL450-195-2.3					DPL450-210-2.3				
规格尺寸（外径×高度）	510×1557					510×1673					510×1767				
空重（准确值参见铭牌）	～132					～137					～145				
公称工作压力 MPa	2.3														
安全装置设定压力 MPa	充装 LNG 时，一级安全阀整定压力：2.6，二级安全阀整定压力：3.6，充装 LN_2/LO_2/Lar 时，安全阀整定压力：2.6，爆破片爆破压力：3.6														
出厂设定使用压力 MPa	2.07～2. 17														
公称容积 liters	175					195					210				
有效容积 liters	160					180					195				
充装介质 kg	LO_2	LN_2	LAr	LNG	LCO_2	LO_2	LN_2	LAr	LNG	LCO_2	LO_2	LN_2	LAr	LNG	LCO_2
气体容量 Nm^3	119	96	97	116	83	133	108	103	130	98	143	116	117	140	100
最大充液重量 kg	170	120	70	208	164	191	135	74	233	195	205	145	84	250	197

气流量 scfh(Nm^3/hr)	350（9.2）	11（3）	350（9.2）	110（3）	350（9.2）	110（3）
蒸发率 %/d	液氮：≦2.0 （LN_2）：≦2.0		液氮：≦2.1 （LN_2）：≦2.1		液氮：≦2.0 （LN_2）：≦2.0	
液位计	抛光		抛光		抛光	
表面处理	抛光		抛光		抛光	
底座结构	底圈		底圈		底圈	

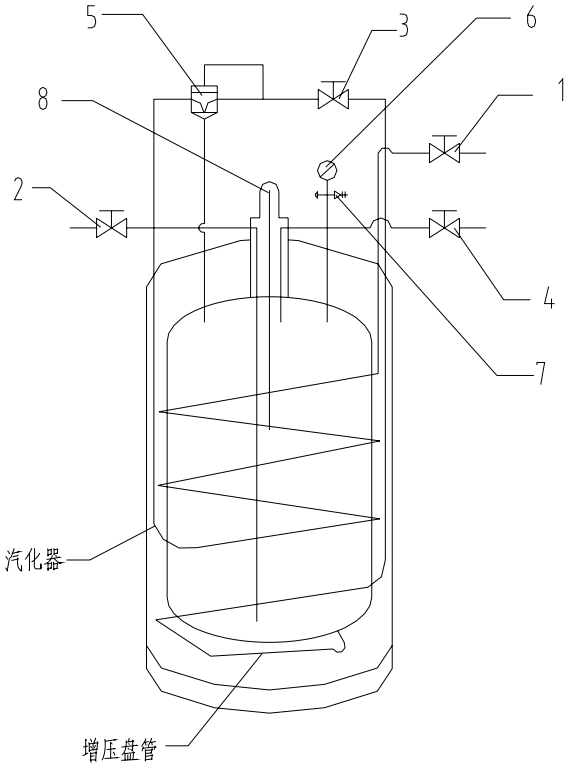
(三)DPL 高压系列

型号	DPL450-210-2.84			
规格尺寸（外径×高度）mm	510×1767			
空重（准确值参见铭牌）kg	～163			
公称工作压力 MPa	2.84			
安全装置设定压力 MPa	充装 LN_2/ LO_2/LAr/ LCO_2 时，安全阀整定压力为：3.45，爆破片爆破压力：5.17			
出厂设定的使用压力 MPa	2.75～2. 85			
公称容积 Liters	210			
有效容积 Liters	195			
充装介质	LO_2	LN_2	LAr	LCO_2
气体容量 Nm^3	143	116	140	100
最大充液重量 kg	205	145	250	197
气流量 scfh(Nm^3/hr)	350（9.2）			110（3）
蒸发率 %/d	液氮：≦2.0 （LN_2）：≦2.0			
液位计	漂杆式			
表面处理	抛光			
底座结构	底圈			

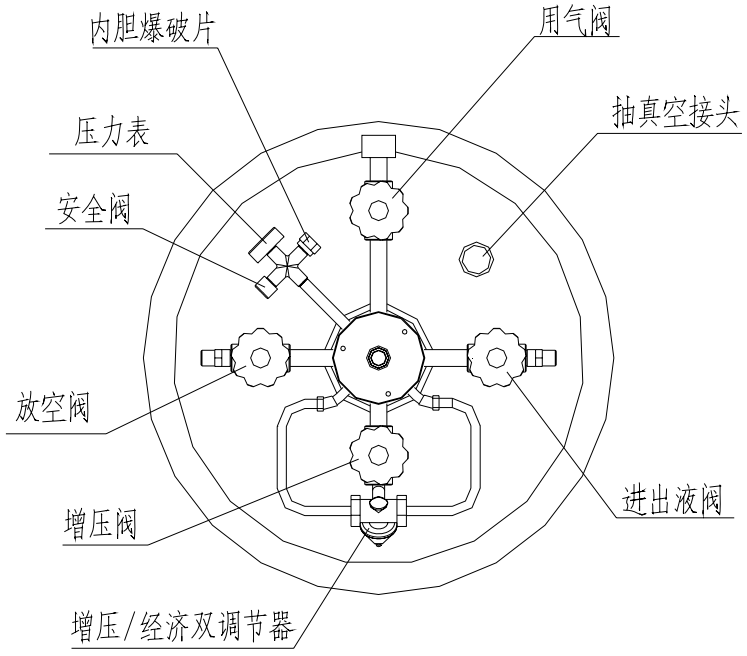
六、操作原理

1. 概述

我公司制造的 DPL 系列低温瓶既能向用户提供液体，也能够提供气体。下面的流程图和低温瓶阀门管路图与所有型号低温瓶的操作有关，敬请使用人员在操作之前认真阅读。



（1）用气阀
（2）进出液阀
（3）增压阀
（4）放空阀
（5）增压/经济调节器
（6）压力表
（7）安全阀/爆破片
（8）液位计



图

各零部件功能介绍如下：

内置式汽化器：对于低温液体容器来说，内置式的汽化器既能起到热交换的作用，同时比起外置式汽化器的容器又倍显灵巧、美观、使用便捷。当连续用气时，汽化器就不断地通过外胆外部吸收热量，以此汽化液体。在常温常压下所供流量在性能参数表中已列出，该盘管式内置汽化器是能满足客户的用气需要的，如果当所需流量有更大的要求时，那么可以同时并联几个低温瓶在一根总管路上或者采用在单个低温瓶上连接外置式汽化器的来加以解决，同时可以避免调节器、阀门或管路因温度过低而出现故障。

增压回路：其目的是用于保证在高排放期间有足够的排驱动压力、以不断满足用户对供气的要求。、打开增压阀门，建立一个液体从瓶体的底部经过增压管路、增压调节器到达瓶体顶部成为气体的通道。当瓶体内胆的工作压力低于气体向外输送的压力时，才需要增压。当停止用气后，应当关闭增压阀，避免内胆压力增高过快，导致液体损耗。

经济调节：经济调节回路优先从瓶体内胆的液体上方气相空间提取气体，避免该部分气体由于压力过高，导致安全阀安全阀起跳造成产品损耗。经济调节是通过自动的方式进行的。

注意

增压/经济调节器是由一个具有增压和经济调节双重功能的调节器所组成。

	低压系列	中压系列	高压系列
增压器出厂设定（MPa）	0.86	2.07	2.75
经济调节器出厂设定（Mpa）	0.96	2.17	2.85

设置好的增压值和经济调节值之间的缓冲压力大约是 0.1Mpa，而这一缓冲压力是不呢能被改变的。

用气阀：向用户提供气体的阀门，它需要与容器所供应的气体相匹配的 CGA 接头。如下表所示。

进出液阀：控制液体的充装或从低温瓶中排放液体，它有连接液体管路所需的 CGA 管接头（见下表），用适当的管接头把软管连接到液体管路的接头上，打开阀门就可以充装或排放液体。

介质名称		阀门名称		
		进出液	放空	用气
氧	管接头标准	CGA—440	CGA—440	CGA—540
氮、天然气、氩		CGA—295	CGA—295	CGA—580
二氧化碳		CGA—320	CGA—295	CGA—320

放空阀：当用泵进行充装时，可以通过此阀控制充装液体；也可以通过此阀排放低温瓶内胆顶部的气体。它有连接管路所需的 CGA 接头（见上表）。

增压阀：通过此阀门来控制低温瓶的增压功能，打开此阀门，使瓶体底部液体通过增压盘管，增压调节器，汽化后进入瓶体内胆气相空间，起到增压的作用。钢瓶需要增压时，通过此阀门进行操作。

轴向压力表：显示内胆上部空间压力，单位是磅每平方英寸（Psig）或千帕(Kpa)。

液位计：采用漂杆式液面传感器，它通过磁性组件连接连接一指示杆指示瓶内液体容量，

此液位计只能用于显示容量的近似值，不能准确显示充装量；必须按重量确定充装量。

安全装置：每一只 DPL 系列的低温瓶在充装 LNG 时设有两个安全阀，在充装 LCO_2、LN_2、LAr 时设有一个安全阀和一个爆破片。

2. 充装要求

采用以下建议可提高充装效率：

- 尽量缩短充装管道的长度；（没有绝热的充装管道将导致高损耗及延长充装时间）
- 在管道的两截止阀门之间，必须装上合适的安全阀；
- 尽量缩短充装时间；
- 严禁过量充装；
- 尽量减少管道上弯头及阀门的数量；
- 尽量使用较大通径的管道。

3. 充装方法

对我公司制造的 DPL 系列低、中、高压低温瓶进行充装时，可以采用压差充装或用泵对低温瓶进行充装。必须做好防护措施，按照安全操作的规定进行操作，以保证操作人员和周围人员的安全。

- 压差充装法

压差充装法是最常用的充装方法。液体会从压力高的容器流向压力低的容器。这是液体的特征。压差充装法就是利用这一特征。充装时，将充装管道从贮液大罐连接到低温瓶的进出液阀，开启放空阀以排出气体关闭增压阀和用气阀。贮液大罐内的压力使低温液体流向钢瓶，开启的放空阀使低温瓶里的压力降低，因而产生贮液大罐与钢瓶之间的压差，令液体流动。一般来说充装速度越高，损耗量便会越少。

图

- 用泵对低温瓶进行充装

当用泵对我公司制造的 DPL 系列低温瓶进行充装时，可以通过“进出液阀”或“发空阀”来进行。

① 当通过“近出液阀”进行充装时，这个方法和压差充装法非常相似，只是在连接贮液大罐与低温瓶的管道间增加一台泵，这个泵的额定流量应该在 38L～56L/min 的范围内，并尽量安装在靠近贮液大罐的位置。开动泵之前必须先稍微打开贮液大罐上的出液阀门，让低温液体流入泵体，降低泵的温度。当泵表面冷却到结霜后即可开启泵，并完全打开贮液大罐上的出液阀门，低温液体会依靠泵的压力进入低温瓶的底部。当低温瓶处于理想状态：瓶内压力低、瓶内温度低、充装管路短时，可在放空阀关闭的情况下将低温瓶充满。但是往往在完成充装前压力已经到安全阀的设定压力或泵的额定压力，在这种情况下可能需要在完成充装前开启放空阀。观察低温瓶的内胆压力，通过调节“放空阀”，保持内胆压力为 0.06～0.1Mpa（不包括 CO_2）液体充装。当充液达到充装的德总重时，关闭“进出液阀”和“放空阀”，关闭贮液大罐的出液阀门，并打开充装管道上的放空阀，以排除充装管路中残余液体和气体。拆除充装管路，从磅秤上卸下低温瓶。

这种方法可以给低温瓶提供温度较低的液体，使低温瓶内的介质达到安全阀起跳压力的时间加长，但是因为在充装过程中需要频繁的放空，以至于损耗比较大。

② 当通过“放空阀”进行充装时，必须先降低泵的温度，再把充装软管连接到放空阀上，而其它阀门均是关闭的。我公司制造的所有 DPL 系列低温瓶的放空管底部都设有“U”型溅液挡板，是输入的液体喷到内胆的顶部，使瓶内的气体再

次冷凝。瓶内的压力会先急速上升然后稳定下来，如贮夜大罐里的液体能够冷凝内胆顶部的气体，瓶内的压力便会慢慢的回落。液体流动方式见图所示。仔细观察低温瓶的压力，如果压力接近安全阀的起跳压力或泵的额定压力，则应立即关闭贮夜大罐处的液体阀门，并打开充装管路上发空阀，以排放部分液体或气体，达到降压的目的。当压力降到允许充装的水平时，立即关闭放空阀，打开贮夜大罐处的液体阀门，开启泵，重新开始重装。直到达到正确的重装总重量后，关闭放空阀门，停泵，关闭贮夜大罐处的液体阀门，并即使打开充装管路上的放空阀门，以排除充装管路中的参与液体和气体。拆除充装管路，从磅秤上卸下低温瓶。

通过放空阀进行充装时，因为可以再次冷凝低温瓶内顶部的气体，从而减少充装过程中的液体损耗，同时也导致低温瓶内的液体温度较低，使低温瓶内的低温介质升压缓慢。

4. 气体使用

向用户提供气体是低温瓶最基本的用途，在用气阀的接头上安装一个减压器，再从减压器的出口处连接管路至用气设备。打开用气阀和增压阀，低温瓶便可以通过管路向用气设备供气了。

- 经济调节器的开启

  当内胆工作压力超过经济调节器的设定值时，经济调节器开启。所提供的气体来源是内胆容器顶部的气相空间。气体通过经济调节器进入内置汽化器，吸收热量后变为温和的气体，通过供气管路，向用户供气。这样会使内胆的工作压力得以下降。工作原理见

  图

- 经济调节器的关闭

  当内胆工作压力低于经济调节器的设定值时，经济调节器关闭。供气的来源是内胆底部的液体。液体介质通过内胆容器顶部气相空间的压力进入进出液管，再进入内置汽化器，吸收热量后变为温和的气体，通过供气管路向外供气。因为很少部分的液体能够变成大体积的气体，因此这样的内胆的工作压力会很轻微的下降。见工作原理图

- 增压调节器的开启

  当内胆工作压力继续下降，低于增压调节器的设定压力时，增压调节器将开启。此时，液体通过内胆底部的增压管路。吸收热量后变为气体，通过增压调节器进入内胆的顶部，从而使得内胆的工作压力得以升高。（反之增压调节器将关闭）

  图

5. 液体使用

DPL 系列低温瓶用作供液使用时，从低温瓶进出液阀的接头连接一根管路至用户的被充容器。打开进出液阀，控制流速，使液体通过进出液管和进出液阀进入被充容器。当被充容器充满后，关闭进出液阀。为了防止污染，当低温瓶里的介质被用完后，应关闭所有阀门。并在充装过程中，关闭增压阀。在整个充装过程中，应维持低温瓶内胆压力在低压状态（不包括 CO_2）,从而避免液体在急速减压时导致汽化损耗。当在高压的情况下进行液体充装时，可能引起低温介质的飞溅，造成操作人员或周围人群的冻伤。因此在从事这项工作时，必须严格按照安全操作规程来进行，而且应该穿戴相应的防护用品。工作原理见图

图

七、低温瓶的操作

1. 概述

我公司制造的 DPL 系列低、中、高压低温瓶是用于贮存运输和使用液氧、液氩液氮、液二氧化碳、液化天然气等介质的高真空多层绝热可移动使低温瓶液体容器，能为用户提供气体和液体介质。

低压系列低温瓶在出厂时，根据增压器和经济调节器的设定值低温瓶的工作压力通常维持在 0.86～0.96Mpa 之间，通过轻微调节增压/经济调节器，并仔细观察压力表的变化，可以调整低温瓶的工作压力，调整范围尽量保持在 0.2～1.20Mpa 之间。

中压系列低温瓶在出厂时，根据增压器和经济调节器的设定值低温瓶的工作压力通常维持在 2.07～2.17Mpa 之间，通过轻微调节增压/经济调节器，并仔细观察压力表的变化，可以调整低温瓶的工作压力，调整范围尽量保持在 1.0～2.2Mpa 之间。

高压系列低温瓶在出厂时，根据增压器和经济调节器的设定值低温瓶的工作压力通常维持在 2.75～2.85Mpa 之间，通过轻微调节增压/经济调节器，并仔细观察压力表的变化，可以调整低温瓶的工作压力，调整范围尽量保持在 1.0～2.76Mpa 之间。（增压器和经济调节器的工作压力的设定值见 P10 的表格）

请勿将用户的用气压力和内胆的工作压力相混淆

钢瓶的汽化能力可连续维持在每小时 9.2 立方米左右，也可以在短时间内提供两至三倍的汽化速度，但若长时间高速汽化，会使供气温度下降及导致外胆结上厚霜，甚至可能引起用气设备的损坏。如需连续供气，且用量较大，可使用一根总管路来并联多个低温瓶，以增加供气量，确保使用压力。

当低温瓶充满液体介质后，停止使用数天时，低温瓶的工作压力仍然会以每天 0.20～0.35Mpa 左右的速度增加，这是因为小量热能导入瓶里的液体，引起一小部分液体蒸发，令压力升高。当此压力升至安全阀起跳设定值时，安全阀就会打开排气。如果在真空丧失，且出现火灾等特殊情况时，安全阀的排放量不能够适应低温瓶内部的压力增长，为了保证安全，都安装了内胆爆破片。对于低压系列：压力升至 2.4Mpa 时，内胆爆破片就会打开；对于中压系列压力升至 3.6Mpa，对于高压系列：压力升至 5.17Mpa 时，内胆爆破片就会打开。

严禁触摸爆破片及其保护盖装置。

严禁触摸真空接头处的保护该装置。

2. 充装过程

我公司制造的 DPL 系列低压低温瓶充装介质为液氧、液氩、液氮、液化天然气；中压低温瓶充装介质是液氧、液氩、液氮、液化天然气、液化二氧化碳等；高压低温瓶充装介质为液氧、液氩、液氮、液化二氧化碳等。有不同的安全阀设定值。不同的介质有不同的充装重量，充装重量见第五节的“性能参数表”。必须严格按照充装重量的要求进行充装，严禁混装，超装。在充装过程中需要使用低温瓶的进出液阀和放空阀。进出液阀连接一根不锈钢材质的进出液管至内胆底部，用于液体的进出。放空阀连接一根不锈钢材质的放空管至内胆上部，并在放空管端设有“U”型溅液挡板，当采用泵加压，通过放空阀充装时，能使输入的液体喷射到内胆顶部，使瓶内气体再次冷凝，降低内部压力。

● 充装步骤

① 确认将要充装的介质是否与原来的低温瓶中的介质相同，若不同需要对低温瓶进行彻底的置换，以避免混装造成危险；

② 将需要充装的低温瓶移动到充装位置附近的磅秤上，记录重量，与铭牌上的低温瓶

净重比较，二者之差为所剩介质的重量。

③ 将充装管路从贮液大罐连接至低温瓶上进出液阀门的接头处，再次记录重量，与上一步骤中所记录的重量进行比较，二者之差为充装管路的重量。

④ 确定正确的充装总重量，即钢瓶铭牌所示的空瓶重量、充装管路的重量与“性能参数表”中查取的最大充装重量之和。

⑤ 打开低温瓶上的放空阀和进出液阀，打开贮液大罐上的出液阀门和充装管路上的截止阀，开始充装；

⑥ 在整个充装过程中，必须注意观察低温瓶的内胆压力，并调节“放空阀”，保持内胆压力为 0.06～0.10Mpa（不包括 CO_2 液体）；

⑦ 当充液达到充装的总重量时，关闭低温瓶上的进出液阀和放空阀；

⑧ 关闭充装管路上的截止阀，打开充装管路上的放空阀，以排空充装管路中的残余液体和气体；

⑨ 拆除充装管路，从磅秤上卸下低温瓶。

3、 气体使用

我公司制造的 DPL 系列低、中、高压低温瓶可以为用户提供不同的压力、流速和温度的气体

● 用气步骤

① 在低温瓶用气阀的接头上安装合适的减压器；

② 在用气设备和减压器之间连接合适的用气管路；

③ 打开增压阀；

④ 通过观察压力表，可增压至经济调节器的设定值；

⑤ 打开用气阀门；

⑥ 调整减压器至合适的用气压力；

⑦ 用气完毕，关闭所有低温瓶的阀门。

4、 液体使用

我公司制造的 DPL 系列低、中、高压低温瓶用作供液使用时，工业的速率是可以调节的，这取决于内胆的气相压力和饱和温度。出于安全的角度，在使用液体时建议应该尽可能降低瓶内压力。

● 用液步骤

① 连接管路至低温瓶的进出液阀；

② 将充装管连接到被充容器。如果是敞口容器，应在充装管路末端安装一个防止液体飞溅的装置；

③ 打开被充容器的充液阀和放空阀；

④ 打开低温瓶的进出液阀，并控制流速；

⑤ 充装完毕，关闭被充容器的阀门，关闭低温瓶的进出液阀，打开充装管路上的放空阀，以排空充装管路中的液体和气体；

⑥ 从被充容器上拆除充装管路，或移走敞口容器。

八、维护服务

1. 保温性能

我公司制造的 DPL 系列低、中、高压低温瓶是高真空多层绝热的可移动式低温液体容器，内外胆之间是高真空多层绝热区域能够有效的阻止热传递与热辐射的进行。对于真空而言，只是相对的，不能达到绝对真空。真空区域中吸附材料可从真空区域内吸收微量气体分子。吸附材料能在数年内起作用，但是当它吸附气体达到饱和时，低温瓶就不再能保持完好的真空度。

丧失真空后，会出现以下现象：

① 低温瓶内有液体，但是并未增压使用，瓶体外壳温度很低；

② 低温瓶内有液体，外壳有出汗现象（在湿度很大的天气，可能出现“出汗”的现象是正常的）。

③ 低温瓶内有液体，内胆压力短时间内快速升高，安全阀频繁跳起。

2. 蒸发率 NER 测试

如果怀疑低温瓶真空丧失，则应对低温瓶进行蒸发率（NER）测试，并把测试结果与“性能参数表”的 NER 值比较。建议测试时间为容器稳定后的 48 小时。

● 测试步骤

① 向被测低温瓶中充装液氮至一半以上；

② 关闭进出液阀、用气阀和增压阀，打开放空阀；

③ 静置 24 小时，然后再称重，记录重量、时间和日期；

④ 保持低温瓶静置状态，48 小时后再次称重，纪录第二次称重日期、时间和日期；

⑤ 按照以下计算公式计算：

$$日蒸发量=\frac{重量（步骤3）-重量（步骤4）}{步骤3与步骤4的时间差（小时）}\times 24$$

⑥ 按照以下计算公式计算：

$$日蒸发率=\frac{日蒸发量（Kg/天）\div 液氮密度0.8083(Kg/L)}{低温瓶的有效容积}\times 100\%$$

将测试结果与“性能参数表”的 NER 值相比较，不得大于两倍的标准 NER 值，任何大于两倍的实验结果均表明真空度已经或正在丧失，请与我公司联系。

3. 增压/经济调节器

● 拆下和更换的步骤

① 关闭增压阀；

② 打开放空阀，使用内胆压力放空至大气压；

③ 拧松并拆去增压/经济调节器上的管接头，拆下调节器；

④ 修理调节器并在试验装置上重新调节设定点；

⑤ 安装新的或经调准的调节器时，把聚四氟乙烯材料的生料带缠绕在低温瓶上的弯管接处，并把调节器阀体拧到螺纹上；

⑥ 重新把管接头连接到调节器上并拧紧；

⑦ 做气密试验。

● 在低温瓶上调节器的调整

① 将低温瓶内充入适量的液体介质；

② 打开增压阀并让压力稳定约 1 小时，记下压力稳定点数值；

③ 调节调节器顶部的螺栓，以升高或降低压力所需要求。顺时针转动为升压，反之为降压。在降低设定值时，必须关闭增压阀，打开放空阀，使瓶内降到较低的压力范围，然后重复步骤 2.

4、 液位计的更换

● 卸下液位计

① 打开放空阀，是内胆压力放空至大气压；

② 卸下保护罩上的三条螺栓，取下保护罩；

③ 用六角扳手卸下液位计的主体（若冻住，宜采用温水或热氮气先解冻，再操作）；

④ 把整个液位计组件从低温瓶的液位计安装口出取出，因液位计组件较长，温度很低，应戴上手套操作。

● 安装液位计

在安装一个新的或维修合格后的液位计之前，检查垫圈密封。在安装液位计组件时，必须注意，保证铝制漂杆通过进出液管上导向板的导向孔进入，否则会导致液位计的指示不准确或造成损坏。

维修液位计时，必须穿戴防护用品，否则可能造成人员的冻伤

5、 阀门的维修

阀门是低温瓶重要的组成部分，阀体是很少需要更换的，但是手轮和阀的内部零件是可以跟换的，以下是低温瓶上的阀门可更换零件的分解图。

序号	名称	数量
1	螺钉和垫片	1
2	弹簧罩	1
3	弹簧	1
4	村套	1
5	手轮	1
6	垫圈	1
7	螺套	1
8	密封垫	1
9	螺套密封垫	1
10	阀杆	1
11	阀瓣组件	1
12	阀体	1

● 阀门的更换说明

1. 逆时针方向转动手轮直到放掉系统内所有残余气体；

2. 用改锥逆时针方向拆下手轮的螺丝和垫片（1），把零件（2）、（3）、(4)、（5）、（6）拆下；

3. 用一个大的可调扳手夹住阀体（12），用 24mm 的扳手逆时针转动螺套（7），至少需要 11Kgf.m 的力矩才能拧下；

4. 从螺套（7）上拆下其它零件，把阀杆（10）及密封垫（8），螺套密封垫（9），阀瓣组件（11）依次拆下，并将损坏件更换；

5. 检查阀体（12）是否干净，确保其内部和密封处无污染、及其它颗粒。

● 阀门的装配说明

1. 依次将密封垫（8）、螺套密封圈（9）、阀杆（10）、阀瓣组件（11），装在螺套上；

2. 在装配过程中，并确保阀杆有槽部位与阀座组件的榫部完全配合，确保阀瓣组件尽可能拧入螺套；

3. 把螺套（7）拧进阀体中，用一个扳手固定阀体，用另一个 24mm 的扳手顺时针转动

螺套，至少 11Kgf.m 得力矩才能拧紧；

4. 把垫圈套过阀杆装在螺套上；
5. 把手轮放在阀杆和垫圈上；
6. 把村套（4）通过阀杆装在手轮的凹座内；
7. 把弹簧（3）放在村套上；
8. 把弹簧罩（20）放上，确保中心孔与上图步骤安装好的部件成一线；
9. 把螺钉与垫片（1）放在弹簧罩上，用螺丝刀顺时针防线拧紧螺钉；
10. 顺时针方向拧紧手轮，给容器加压，对阀进行检漏。

6、 安全置换

在第一次使用新瓶或改变瓶内存贮介质时，必须按照以下步骤进行置换；

① 开启放空阀使低温瓶里内的气体排出瓶外；
② 开启增压阀，使低温瓶里的液体汽化变为气体，经放空阀排出瓶外；
③ 通过进出液阀输入暖的氮气，直至放空阀排出暖的氮气为止；
④ 关闭进出液阀、用气阀及增压阀；
⑤ 将真空泵俩连接到放空阀，对低温瓶进行抽真空至 0.8Mpa 以下；
⑥ 使用高纯度的待充气体充装气瓶，直至气瓶的压力达到 0.03Mpa；
⑦ 重复以上⑤、⑥两次；
⑧ 关闭低温瓶的所有阀门，拆除真空泵及高纯度气体充装管路。这时低温瓶可以安全的开始进行充装了。

注意：任何一个零部件有损坏，请与我公司联系

九、关于使用 LCO_2、LO_2、LNG 的附加说明

一、 当低温瓶盛装介质为 LCO_2 时要注意下列几点说明：

1. 我公司制造的 DPL 系列中、高压低温瓶可充装二氧化碳液体，而低压低温瓶不能充装二氧化碳液体。
2. 固体二氧化碳的形成：当液体的饱和蒸汽压降到 483Kpa 时，二氧化碳就可形成固态，所以在使用 DPL 系列中、高压瓶时，就要注意保证不低于此气压，以防止固态二氧化碳的形 成而阻塞管道。
3. CO_2 液体充装步骤

① 将软管接头一端接口与中、高压低温瓶的进出液阀门相连接；
② 将软管的另一个接口与装有 CO_2 液体的储罐相应阀门相连接；
③ 打开中、高压低温瓶的增压阀，使内部压力升高；
④ 按照储罐的操作程序进行操作，打开储罐的液相阀门和放空阀；
⑤ 打开低温瓶的进出液阀门，通过此阀门可以调节液体的流量与压力；
⑥ 调节储罐的液相阀和放空阀来维持充装管路的压力，设备和充装管路内的压力必须在 483Kpa 以上，否则液体就会凝固从而堵塞管路。
⑦ 充装结束后，先关闭大罐的阀门，然后关闭低温瓶的进出液阀和增压/经济调节器，释放软管的压力；
⑧ 拆下软管。

4. 固体 CO_2 的解冻

① 确定压力降低的原因，及时排除故障，防止再次发生；
② 将充有高压 CO_2 气体的气源连接到结冰的中、高压低温瓶上；
③ 打开低温瓶的放空阀和气源瓶的阀门，监控压力的变化；

观察结冰的低温瓶的压力，使其达到 410Kpa 的压力，并且维持这个压力，当压力逐渐超过 410Kpa，表明冰已经融化，继续升压到 1338～2070Kpa 之间。

容器的装卸

DPL系列容器是在低温液体钢瓶，由内容器和外容器构成，在内外容器之间具有绝热真空夹层，任何（压迫、跌下、翻倒等）都会影响容器绝热系统的良好性能，如DPL-450-210-20容器在装满氧时能容纳（240公斤）的产品，而在移动一个装满的容器时，你可能需要（365公斤）的力来操作，应该相应地处理，在DPL系列的容器上装有附件，使你能用于推车或起重机进行操作，不要用其它的方法移动这些钢瓶，在移动钢瓶是要遵守以下的。

注意事项：

- 决不把容器倒放，无论在运输，操作或贮藏容器时，总使它们处于垂直竖立的位置。
- 在从运货车上装、卸容器时，采用手推车，升降梯，起重机或平行的装载支架，决不使用手来提起容器。
- 为了移动容器经过粗糙的地面或提升容器，绑一个合适的吊环到容器焊接操杆上的提升点，并采用便携式的提升装置，能承受容器及其容纳的重量。

DPL系列容器

预防货物运输时的损坏

对任何货物运输损坏的申诉是客户的责任。低温液体容器是在全新的状况下，从华莱士仓库发运到你的承运人。当你收到我们的产品时，它们应是全新的状态。为了保护你的利益，花费些时间当着承运代理人的面检查每件装运物。如果看到损坏，则在货物单上作适当的标记。然后，在你收货前，请运货人在标志处签名。你可以拒绝明显受损可能影响使用的容器。

规格参数

产品型号：DPL450-175/195/210-1.4

产品规格		DPL450-175	DPL450-195	DPL450-210
外型尺寸(直径X高度)mm		508X1580	508X1652	508X1747
工作压力(MPa)		1.40	1.40	1.40
安全阀起跳压力(MPa)		1.59	1.60	1.60
爆破片爆破压力(MPa)		2.60	2.60	2.60
几何容积(L)		175	195	210
有效容积(L)		166	185	197
蒸发率(液氮)		≤2.0%	≤2.0%	≤2.0%
空瓶自重(Kg)		113	131	128
充装质量	氧(Kg)	172	191	206
	氮(Kg)	121	135	145
	氩(Kg)	209	233	250
	天然气(Kg)	73	82	88

产品型号：DPL450-175/195/210-2.0

产品规格		DPL450-175	DPL450-195	DPL450-210
外型尺寸(直径X高度)mm		508X1580	508X1652	508X1747
工作压力(MPa)		2.0	2.0	2.0
安全阀起跳压力(MPa)		2.41	2.41	2.41
爆破片爆破压力(MPa)		3.52	3.52	3.62
几何容积(L)		175	195	210
有效容积(L)		166	185	197
蒸发率(液氮)		≤2.0%	≤2.0%	≤2.0%
空瓶自重(Kg)		—	—	—
充装质量	氧(Kg)	172	191	206
	氮(Kg)	121	135	145
	氩(Kg)	209	233	250
	二氧化碳(Kg)	177	197	212
	一氧化碳(Kg)	168	187	201

项目	组件代码	数量	组件名称
1	30001550	2	45°卡套接头
2	30000445	2	铜管
3	30001548	1	45°接头
4	30001549	2	直卡套接头
5.1	30001037	1	组合调节阀CBII125
5.2	30003542	1	组合调节阀CBII300
5.3	30010329	1	组合调节阀CBII400
6	30000746	1	增压阀
7	30002814	1	浮力式液位计
8	30000788	1	排放阀
9.1	30001541	1	排放阀接头 CGAA440(氧)
9.2	30001542	1	排放阀接头 CGA295(氮、氩)
10.1	50000642	1	防尘盖III型(氧)
10.2	50000640	1	防尘盖 I 型(氮、氩)
11	30012556	1	气瓶浮力计量示器
12	30001456	1	液位计保护罩
13	30002079	3	螺栓
14.1	30000876	1	安全阀 PRV9432T230
14.2	30000882	1	安全阀 PRV9432T350
14.3	30000885	1	安全阀 PRV9432T500
15	30000790	1	十字接头
16	30000112	1	气瓶短管
17.1	30010056	1	压力表 Y-50Z/400Psi
17.2	30006104	1	压力表 Y-50Z/600Psi
17.3	30010330	1	压力表 Y-50Z/800Psi
18.1	30004636	1	爆破片装置 380Psi
18.2	30005541	1	爆破片装置 525Psi
18.3	30010331	1	爆破片装置 750Psi
19	30000789	1	气体使用阀
20.1	30001540	1	气体使用阀接头 CGA540（氧）
20.2	30001534	1	气体使用阀接头 CGA580（氮、氩）
21.1	50000643	1	防尘盖IV型(氧)
21.2	50000644	1	防尘盖V型(氮、氩)
22	30001457	1	真空保护罩
23	30000788	1	进出液阀
24.1	30001541	1	进出液阀接头 CGA440（氧）
24.2	30001542	1	进出液阀接头 CGA295（氮、氩）
25.1	50000642	1	防尘盖III型(氧)
25.2	50000640	1	防尘盖 I 型(氮、氩)

注意：CO_2液体可能有污染。比如碳氢化合物，且不容易从容器内及零部件上清除干净，所以用于充装CO_2液体的低温瓶，不允许再充装其它气体。要更换充有CO_2液体的低温瓶上的零部件时，必须将瓶内CO_2液体排除干净，防止结冰而堵塞管路。

二、 当低温瓶盛装介质为LO_2和LNG时要注意以下几点要求：

1. 将低温瓶原理火焰和电火花；
2. 在低温瓶维修、充装、存储的地区不允许有烟火进入；
3. 在拆卸零件维修时需给低温瓶排空、卸压、置换。
4. 所有进入盛装液氧和液化天然气气瓶的现场人员均应穿能防火和静电的工作服及工作鞋；
5. 易燃液体，助燃液体的泄漏，容易导致火灾和爆炸，应保持环境的通风良好；
6. 气瓶应在具有完备安全设施的固定点使用，严禁随意移动使用；
7. 所有进入LNG使用现场的电器及通讯设备都应符合危险区域防爆等级要求；
8. 注意：在使用时应慢慢开启用气阀，防止瞬间的流速超过国家相关安全标准而引起危险。
9. 刚从LNG环境工作出来时，衣服上可能附有少量天然气分子，避免马上接触火源。

十、 查找故障

常见现象和解决措施

故障现象	可能原因	解决措施
升压过高或升压速度过快	用气量小	如果每天气体用量低于 2.8标准立方米的话,压力便会升高。如果低温瓶用于供液，应配上低压安全阀及调节器。正常的升压不应超过每天0.35Mpa。
	充装过量	若充装过量,瓶内的压力可能充装完毕后急速升压,禁止过量充装。
	增压调节器设定不当或失灵	重新调整增压器到所需的压力
		更换调节器
	真空度丧失	瓶体表面出现“冒汗”现象或均匀结霜现象,返回工厂修理
	热瓶装气	正常现象
压力过低	用气量大	参照说明书,按照建议最大勇气量及增压说明来使用
	增压阀关闭	打开增压阀
	增压调节器没有完全打开	测试增压调节器在设定压力时是否正常工作
	增压调节器设定值太低	调整增压调节器达到压力要求
	有泄漏	进行气密性实验
	液体温度太低	打开增压阀门,可能需要长时间增压或要借助外力增压

	安全阀低压起跳	更换合适的安全阀
容器充满但没有压力显示	压力表坏	更换压力表
	内胆爆破片损坏	更换内胆爆破片
	阀门不严	检修或更换阀门
	CO_2 处于冷凝状态	用 CO_2 气体加压使其液化
瓶体下部有结霜现象	正在利用增压回路进行增压	若瓶内压力低于增压器的设定值，属于正常现象
	上次充装或以前用气造成	正常现象,冰环或呈椭圆冰柱往往在用气或充装数天后还依附在瓶上
瓶体下部有螺旋状结霜现象	正在利用汽化器回路汽化液体	正常现象,应在停止用气两小时后消失
瓶顶有结霜现象	上次充装或以前使用造成	正常现象
	液位计泄漏	检查液位计连接处有无泄漏，更换密封圈，重新安装，气密试验
	调节器管路泄漏	拧紧接头，气密试验
瓶体有均匀结霜现象	增压/经济调节器失灵	观察增压盘管结霜案,关闭增压阀,更换或重新调整调节器
	用气量过高导致	正常现象,参考最大用气量使用
	真空度丧失	同时发现升压速度过快及频繁的安全阀跳起,请与我公司联系，返厂修理
瓶体个别部位有结霜现象	内部可能损坏	请与我公司联系，返厂修理
安全阀频繁跳起	真空度丧失	请与我公司联系，返厂修理
	安全阀设定值过低	重新设定安全阀开启压力
供气温度太低	用气量大	参考最大用气量使用
供液时混有大量气体	瓶内压力大于适合的供液压力	参考说明进行调整
容器充满但无液位显示	铝杆与液位计脱离	卸下液位计，重新连接铝杆，进行气密性实验
	液位计浮漂坏	更换液位计浮漂
充满液态二氧化碳，但不能供气	二氧化碳液体冷凝,阻塞管路	用气态 CO_2 加压，使其重新液化