

## 4.6 设备检修

4.6.1 容器以及压力表、液面指示计、安全装置应按 TSG R0004、TSG R0005 及 TSG R7001 的规定进行定期检查和校验。

4.6.2 液氧容器上防雷、静电接地装置应定期检测接地电阻，至少每年检测一次。

4.6.3 容器内贮有介质时，容器本体不得动火修理。

4.6.4 当容器出现外筒体结露时应查明原因，堆积绝热容器采取补充珠光砂或更换珠光砂，真空绝热容器采用抽真空等措施排除故障。

当容器出现外筒体大面积结露或结霜时应立即停用，排尽液体并使容器温度升至常温，可靠切断与外部连接的管道，进行查漏。进入容器内检修时应先分析气体含氧量，只有在 19.5%~23%（体积分数）范围内时人员方可进入，并使用 24 V 及以下的安全照明灯具，电缆、焊把线、接地线应确保绝缘良好。

设备大修理应在产品制造厂或由专业修理单位进行。

4.6.5 设备修理前，必须用无油干燥空气吹除置换，并使设备温度升至常温；动火必须严格执行动火制度的规定。

4.6.6 在设备检修前排放液体或气体时，应将排放物排放到通风良好的大气中或专用排放处，且必须有专人监护。排放处应设有明显的标志和警告牌，以保证排放安全。排放液氧时，其排放波及区内严禁明火。

4.6.7 设备上的阀门、仪表应有专业人员修理；用于氧的阀门、仪表修理后应脱脂，油脂含量低于 125 mg/m<sup>2</sup>，并用无油干燥空气或氮气吹洗。

## 4.7 安全防护

4.7.1 操作人员在充灌或处理低温液体时应戴上干净易脱的低温防护手套和护目镜，若有产生液体喷射或飞溅可能，应戴上面罩。处理大量低温液体或低温液体严重泄漏时应穿上无钉皮靴，裤脚套在皮靴外面。

4.7.2 操作人员在充灌或处理液氧时不得穿戴被油脂沾污的工作服和个人防护装备，不得穿着有静电效应的化纤服装，不得穿钉鞋。操作人员的服装若已渗透了氧，不得进入有明火的场所。必要时，必须更换衣服或经过充分的吹除，在大气中至少吹除 15 min。

4.7.3 在进入通风不良且有发生窒息危险场所处理液氮、液氩及其气体时必须分析大气含氧量，当含氧量低于 19.5%（体积分数）时，操作员必须戴上自供式防护面具，并需在有专人监护下进行操作处理。

4.7.4 操作人员的皮肤因接触低温液体或低温气体而被冻伤时应及时将受伤部位放入温水中浸泡或冲洗，切勿干加热，严重的冻伤应迅速到医院治疗。

## 5 事故处理

5.1 罐车、罐箱容器管路系统有微小泄漏时应及时检修处理；有严重泄漏时，必须将罐车、罐箱移到人稀、空旷安全处，逐渐排放，并应严格监护。排放时，人、车应处在上风向。排放液体时，必须关闭汽车发动机。排放液氧波及区域内严禁明火。

5.2 当罐车、罐箱在中途发生重大事故时，须及时报告当地有关部门进行处理，同时须做应急措施。

5.3 容器附近发生火灾，有可能加速液体汽化时，可使用冷却水喷射到容器外壳上进行降温。

## 低温液体贮运设备 使用安全规则

Cryogenic liquid storage and transportation equipment  
—Safety regulation for operation



中 华 人 民 共 和 国  
机械行业标准  
低温液体贮运设备 使用安全规则  
JB/T 6898—2015  
\*  
机械工业出版社出版发行  
北京市百万庄大街 22 号  
邮政编码：100037  
\*  
210mm×297mm·0.5 印张·15 千字  
2015 年 11 月第 1 版第 1 次印刷  
定价：12.00 元  
\*  
书号：15111·12827  
网址：<http://www.cmpbook.com>  
编辑部电话：(010) 88379399  
直销中心电话：(010) 88379693  
封面无防伪标均为盗版

版权专有 侵权必究

常升高时，罐车应开到人稀、空旷处，打开放空阀排气卸压。排放氧气时，排放波及区内严禁明火。

4.4.5 液氧罐车及罐箱必须有防静电接地装置。

4.4.6 罐车、罐箱只有在得到有关人员同意后方可进入充卸场所进行充卸。充卸时，操作人员必须在现场。充卸操作应按操作规程进行，防止低温液体外溢。充卸液氧时，20 m 内不得有明火。

4.4.7 罐车、罐箱在连接充罐输液管前必须处于制动状态，防止移动，并应设置防滑块。罐车、罐箱在充装过程中应采取相应安全措施，防止意外拉脱。

4.4.8 罐车、罐箱充罐结束后应先确认输液管脱开，然后才能离开。如果充罐工作中断时间过长（过夜或遇过节假日中断），应解脱输液管连接。

4.4.9 罐车、罐箱在充罐装卸作业时，汽车发动机必须关闭。

4.4.10 罐车、罐箱内低温液体不宜长期储存，更不应混装其他液体，漆色标志应符合相关规定。

4.4.11 罐车、罐箱宜设置防错装接头。

#### 4.5 设备的操作安全要求

4.5.1 设备投入使用前，应检查各种阀门、仪表、安全装置是否齐全有效、灵敏可靠，以保证安全使用。所用压力表必须是禁油压力表；安全阀、爆破片安全装置的材质应选用不锈钢、铜或铝，并必须脱脂去油。

4.5.2 设备在使用前，应用无油干燥的空气或氮气吹除水分或潮湿气，在罐内气体露点不高于-40℃时方可投入使用。

注：无油干燥的空气是指压缩空气中固体粒子尺寸和浓度、含油脂量达到 GB 13277.1 分类中 3 级且露点低于-40℃的空气。

4.5.3 固定容器的充满率应符合 TSG R0004 的规定，罐车、罐箱的充满率应符合 TSG R0005 的规定。严禁过量充装。

4.5.4 设备在初次或停用 7 天以上时间后充灌时，开始应缓慢充灌（阀门应缓慢打开，并通过上进液管线进液），然后逐渐加快。

4.5.5 当设备上的阀门和仪表、管道连接接头等处被冻结时，严禁用铁锤敲打或明火加热，宜用 70℃～80℃干净无油的热空气、热氮气或温水进行融化解冻。

4.5.6 设备须按铭牌上标明的介质专用。需改换允许的介质时，必须彻底清洗吹除，并经测试分析合格后才能充灌另一种介质，并改变相应色标。设计用于储运液氧、液氮、液氩、液态二氧化碳的容器不得用于储运易燃介质。

4.5.7 液氧容器内的液氧应定期通过底部排液管进行乙炔含量分析，至少每月分析一次，其乙炔含量不得超过  $0.1 \times 10^{-6}$ （体积分数），否则应通过容器底部排液口排放部分液氧。

乙炔含量按“比色法”化学分析或色谱进行测定。

4.5.8 严禁设备的使用压力超过容器的工作压力。

4.5.9 应定期测量真空绝热容器的保温层真空度，至少每年测量一次。当真空粉末绝热贮槽的真空度下降至 65 Pa 时，应分析原因，停止使用。当表面结霜时，应分析原因，严重时停止使用。

4.5.10 应向堆积绝热容器的绝热层充入无油干燥氮气，并保持正压。应定期检验其安全阀，内、外筒呼吸阀，定期检查定压排气调节阀，内、外筒间密封气调节阀。

4.5.11 应控制堆积绝热容器的排液速度，防止罐内产生负压，抽瘪内胆。

4.5.12 使用单位必须制定安全使用操作规程。操作人员独立上岗操作前，必须进行安全教育培训，经考核合格后持安全操作证上岗。

4.5.13 操作人员应熟悉低温液体的特性及其危害。

4.5.14 操作人员应熟悉产品使用说明书，设备工艺流程，设备上各种阀门、仪表及其作用和操作程序；在发生故障及意外事故时必须能独立采取应急安全措施。

4.5.15 设备的其他故障排除应按使用说明书的规定来处理。

及 TSG R7001 的规定。

4.2 固定容器安装场所

- 4.2.1 低温液体汽化站的设计应符合 GB 50030 的规定。
- 4.2.2 安装场所必须有良好的通风条件或设置换气通风装置，并能安全排放液体、气体。
- 4.2.3 安装场所必须设有安全出口，周围应设置安全标志，安全标志的要求应符合 GB 2894 的有关规定。
- 4.2.4 安装容器的基础必须坚实牢固，并应防火耐热；安装液氧设备的基础必须无油脂及其他可燃物，严禁使用沥青地面。
- 4.2.5 液氧贮槽安装场所附近必须有充足的消防水源，场所必须有灭火器材，场所周围 5 m 内不得有易燃易爆物，保持场地清洁干净。
- 4.2.6 安装场所应有罐车或消防车出入通道，以便于罐车或消防车通行。
- 4.2.7 安装液氧容器的场所内的隔墙、屋顶建筑不得低于 GB 50016 中规定级别的防火、耐热的规定，建筑物的防雷要求应符合 GB 50057 的规定。
- 4.2.8 液氧的贮存、汽化、充装、使用场所宜设围墙或栅栏；安全出口必须布置适当，一般需有分别设置在两侧的出入口，一旦发生危险时能使人员迅速撤离；汽化器的场所允许设一个出入口。门窗必须向外开。
- 4.2.9 液氧容器间的间距应不小于相邻两容器中较大容器的半径，且最小间距不小于 2 m；液氧与液氮、液氩容器的间距及液氮、液氩容器之间的间距应满足施工和维修的要求，且最小间距不宜小于 2 m。
- 4.2.10 液氧容器与其他建筑物、贮罐、堆场的建筑防火间距必须符合 GB 50016 的规定。当防火间距不能达到时，应建筑高于容器及防火物 0.5 m 的防火隔墙（可减少防火间距到上述规定的 1/2）。
- 4.2.11 液氧的贮存、汽化、充装、使用场所的周围 20 m 内严禁明火，杜绝一切火源，并应有明显的禁火标志。
- 4.2.12 液氧的贮存、汽化、充装、使用场所的周围至少在 5 m 内不准有通向低处场所（如地下室、坑穴、地井、沟渠）的开口，地沟入口处必须有挡液堰。

4.3 固定容器安装安全要求

- 4.3.1 容器不准安装在出入口、通道、楼梯间或距它们 5 m 的范围内。
- 4.3.2 液氧容器一般安装在室外，当液氧总贮存量不超过 10 m<sup>3</sup> 时，允许安装在一个防火耐热、耐火极限不低于 1.5 h 非燃烧材料建筑的室内，且必须是具有良好通风条件、人员流动少的单独房间。明火间距不小于 20 m。
- 4.3.3 液氮、液氩容器宜安装在室外。若安装在室内，其安装场所应符合 4.2.3 的规定，且气体紧急放空口必须引出室外安全处。放空口宜设在高出操作面 3 m 以上的安全处。
- 4.3.4 液氧容器不得安装在经常有人逗留的房间上下层。
- 4.3.5 液氧容器安装在室外，必须设有导除静电的接地装置及防雷击装置。防止静电的接地电阻不应大于 10 Ω；防止雷击装置的最大冲击电阻为 30 Ω。

4.4 罐车、罐箱运输的使用

- 4.4.1 罐车、罐箱的使用、运输、检修和管理必须按 TSG R0005 的规定。
- 4.4.2 装有低温液体的罐车、罐箱拖车应限速行驶，行驶速度一般为：一级公路最高速度为 60 km/h；二、三级公路为 30 km/h~50 km/h；在高速公路上宜低速行驶，应避免紧急制动，严防撞击。
- 4.4.3 罐车、罐箱拖车行驶应避开闹市区和人口稠密区，必须通过时，应限速行驶，不得随意停靠。
- 4.4.4 罐车、罐箱输送液体时，要经常监视压力表的读数，严禁超过压力规定值。当压力表读数有异

目 次

前言.....II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 液氧、液氮、液氩的特性及危险..... 1

4 安全要求和措施..... 1

- 4.1 对低温液体贮存压力容器的安装、使用要求..... 1
- 4.2 固定容器安装场所..... 2
- 4.3 固定容器安装安全要求..... 2
- 4.4 罐车、罐箱运输的使用..... 2
- 4.5 设备的操作安全要求..... 3
- 4.6 设备检修..... 4
- 4.7 安全防护..... 4

5 事故处理..... 4