焊接绝热气瓶操作要求

编制说明

1. 意义

本标准作为GB/T 24159的补充，编制的目的主要是规范使用、为人员安全及财产安全提供保障、力图将已经发生的事故影响降低到最小。目前国内产品标准少有使用或操作等规定作为辅助的情况，有了本标准按照GB/T 24159生产的产品在使用时会更加安全。

1. 编制参照的标准及依据

本标准主要参照ISO 21029-2:2015版《Cryogenic vessels — Transportable vacuum insulated vessels of not more than 1 000 litres volume —Part 2:Operational requirements》[1]、GB/T 24159-2009版《焊接绝热气瓶》[2]、GB/T 20368《液化天然气（LNG）生产、储存和装运》（2012版及2021版）[3][4]。

1. 标准正文内容
   * 1. 范围

本标准针对气瓶的转交准备、培训和考核、安全、存放、正常操作、天然气的附加要求、应急设备/程序等做出了规定。当然这些要求是基本的，标准不可能囊括GB/T 24159范围规定的气瓶的所有使用细节。在满足法规所规定安全要求的前提下使用者应当考虑所有的安全内容。

* + 1. 转交准备

移交前、移交时检查气瓶的铭牌、标签和标志，审查资料，检查总体状态，确保气瓶的合规性、合法性、完好性是产权单位接受气瓶的基础，这也为后续的充装、使用、存放等提供必要的基本安全保障。

* + 1. 培训和考核

培训及考核合格是操作人员掌握低温液体的性质、安全使用、正确操作气瓶的必要前提条件。对低温液体的性质以及危害和人身伤害的认识，熟知气瓶的结构、安全意识，正常正确操作及应急程序的演练是培训的重点。

考核合格是操作安全的保障。

* + 1. 安全
       1. 个人防护

穿着适合的工作服、工作鞋、防护镜、手套等防护装备对操作人员的人身安全才有保障。低温液体的极低温度则需要防护装备具有防冻、防寒的功能。

* + - 1. 安全距离

设定最小安全距离的初衷是将灾难性事件或重大事故发生的频率和/或后果降低到可接受的水平，并不是也不能为灾难性事件或重大事故提供保护。在附录A中提供了部分设施的最小安全距离，但也允许产权单位/使用单位在完成了充分的风险评估后，缩短安全距离。

* + 1. 存放

存放的条款主要来源于ISO 21029-2:2015版第8章。存放区域的安全评估是必要和重要的；存放区域既要安全，也要有利于操作人员在危险情况下及时撤离。

* + 1. 正常操作
       1. 充装过程

充装前确认气瓶在有效检定期内，外观、阀门等完好，产权登记合规，介质正确、表面无油等可以保证操作人员的安全。

准备充装主要指对气瓶的置换和冷却。置换可以保证气瓶不会因为失误混充可燃气体和氧化气体而发生事故，也可以保证气体的纯度。置换分为加压置换法和抽空置换法。露点的要求是保证气瓶内水蒸汽在低温下凝结后不足以堵塞管道、造成阀门关闭不严而泄漏。

充装后的检查可为气瓶的运输提供初步安全保障。

* + - 1. 运输/装卸

运输时，人员应注意缺氧和富氧的情况，因此一般建议物、人分离；实在不能分离的应检测氧浓度。

跌落会使气瓶的绝热性能受损，使用年限较长的气瓶甚至出现内胆破裂的情况，因此要求使用中避免跌落。

* + - 1. 供应

使用单位应按照气瓶制造商提供的操作说明书编制相应的操作规程、确认不会回流、以及液体不会被截留、即使截留，管道也可以承受，可以保证使用安全。

* + - 1. 停用

停用时，如果是长期的应做好相应的标签便于后续可以便捷地再次起用。

* + - 1. 维护

定期维护是保证气瓶安全运行的必要手段。维护时应符合法规、法律的要求，且要注意维护时的安全。

* + - 1. 修理

修理单位在瓶体做永久标记，便于气瓶的管理和修理质量溯源。内胆的修理单位应当是具有相应的焊接能力、探伤能力的，其基本相当于除材料复验外的重新制造，所以是否允许修理根据法规的要求。

* + - 1. 定期检验

定期进行法定检验是约束气瓶所有者的法律行为，对气瓶的安全使用有积极的作用。

* + 1. 天然气的附加要求
  1. 安全

液化天然气易燃、易爆性要求防护装备具有防静电的功能。本标准参照GB 12014-2019版《防静电工作服》[5]及GB/T 11651-2008版《个体防护装备选用规范》[6]提出了要求，例如：与液化天然气接触后，服装可能吸附了部分天然气，在靠近明火后容易发生点燃的事故，因此为防止人员受伤害建议在30分钟后再接近明火；工具碰撞产生火花也是安全隐患，因此建议采用铜扳手。

电气设备在接通的瞬间天然气在一定浓度范围内有可能引发火灾，因此对接地提出了要求。电阻值综合以下几个标准：

1. GB/T 18442.6-2019《固定式真空绝热深冷压力容器 第6部分：安全防护》[7]的第4.5条：“(1)储存易爆介质的深冷容器，其罐体、管道、阀门和支座等连接处的导电性应良好，并设置可靠的导静电连接端子。(2)罐体金属与接地导线末端之间的电阻值应不大于5Ω。”
2. GB/T 31139-2014《移动式加氢设施安全技术规范》[8]第4.5.4条：金属氢气管路的任意两点间或任意一点到接地线末端的电阻应不大于10Ω。
3. GB 50177-2005《氢气站设计规范》[9]第9.0.6条：“氢气储罐……冲击接地电阻不应大于10Ω”。
4. GB/T 29729-2013《氢系统安全的基本要求》[10]表C.2列出：甲烷的点火能0.274mJ，氢气的点火能0.017mJ。

液化天然气（甲烷）的点火能远大于氢气，因此选用氢气要求的10Ω是可以的。

* 1. 存放

天然气的存放增加了阻燃的要求；当不可避免地使用在室内的要求通风。通风的规定参照了以下标准：

1. GB/T 20368-2021版第5.3.6条：大于0.5m3的LNG储罐不应建于室内；
2. GB/T 20368-2012版第5.3.2.1条：供装运LNG、易燃制冷剂和可燃气体的建筑物或构筑物应按5.3.2.1~5.3.2.3进行通风，最大限度减少可燃气体或蒸汽聚集而造成危险。允许的通风方式如下：a）连续运行的机械通风系统；b）混合重力通风系统和备用通风系统，机械通风系统由可燃气体检测仪在检测到可燃气体时予以启动；c）双档机械通风系统，其高速由可燃气体检测仪在检测到可燃气体时予以启动；d）有墙孔或屋顶通风器组合形成的重力通风系统。如果有地下室或地下楼层，应设置富足机械通风系统；e）其他批准的通风系统。第5.3.2.2条：通风量，按照房屋面积计，不应小于5L/（s·m2）。第5.3.2.3条：如果蒸汽比空气重，应低点通风。
3. GB/T 26980-2011版《液化天然气（LNG）车辆燃料加注系统规范》[11]第4.2.2.4条：室内加注的通风置换率至少需要1m3/min/12m3（房屋体积）；

由于在室内使用因此强制通风比自然通风的安全性要高些，结合GB/T 20368的2012版和2021版规定了允许的最大容积。

* 1. 充装

充装时尽量排空管道内的空气可以避免与天然气混合，在不排空情况下使用多次后可能造成氧气超过安全界限。

* 1. 运输

运输时提出压力要求是避免运输过程中安全装置的开启造成引起火灾的隐患。

特别提出货物、人分离及不在密闭的空间（电梯）中运输。

* 1. 维护和修理

提出了维护和修理时注意氧气及天然气混合可能产生的危险，控制天然气的浓度。

* 1. 防火和灭火

天然气的易燃、易爆性必须对使用时的防火和灭火提出要求。因注意天然气蒸汽混云的危险。

* + 1. 应急设备/程序

一旦发生事故，则需要由相应的应急设备/程序来防止事态的扩大，将事故的影响最小化。定期的演练是保证应急顺利实施的重要保障。

T/XXX.XXXX-202X编写组2022年3月14日

参考文献

[1] ISO 21029-2:2015 Cryogenic vessels — Transportable vacuum insulated vessels of not more than 1 000 litres volume —Part 2: Operational requirements [S].

[2] GB/T 24159-2009焊接绝热气瓶 [S]

[3] GB/T 20368-2012 液化天然气（LNG）生产、储存和装运 [S]

[4] GB/T 20368-2021液化天然气（LNG）生产、储存和装运[S]

[5] GB 12014-2019 防护服装 防静电服 [S]

[6] GB/T 11651-2008 个体防护装备选用规范 [S]

[7] GB/T 18442.6-2019 固定式真空绝热深冷压力容器 第6部分：安全防护 [S]

[8] GB/T 31139-2014 移动式加氢设施安全技术规范 [S]

[9] GB 50177-2005 氢气站设计规范 [S]

[10] GB/T 29729-2013 氢系统安全的基本要求 [S]

[12] GB/T 26980-2011 液化天然气（LNG）车辆燃料加注系统规范 [S]