

低温绝热气瓶不合格因素与检验评定技术

冯永康

(广东省特种设备检测研究院东莞检测院, 广东 东莞 523000)

摘要:随着科学技术的日新月异,低温技术得到了普及与应用,适用范围也是不断地拓宽,逐渐被运用到了工业生产与人们的日常生活中。低温绝热气瓶,又叫作焊接绝热气瓶,主要用于存储液态氧、氮以及氩等低温液化气体的专用焊接气瓶。低温气瓶的安全性能较高、可靠性能良好、使用方便、装载能力强,而且可以进行重复充装,在近几年得到了普及和推广。

关键词:低温绝热;气瓶;不合格因素;检验;评定技术

中图分类号:TH49

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2021)15-0216-02

低温绝热气瓶是一种容器,因其具备较良好的特性,主要用其贮存液化气体。在能源领域、科技领域都广泛地应用了低温绝热气瓶。低温绝热气瓶是高真空的多层绝热可移动式的容器,但是对于真空来说,不是绝对的,当吸气达到饱和的时候,低温瓶就不再保持完整的真空状态了。因此,从目前的发展情况来看,要对低温绝热气瓶进行定期的检查是十分有必要的,为设备运行及人们生命、财产提供安全保障。

1 低温绝热气瓶的不合格因素

1.1 焊接处裂开

根据《低温绝热气瓶的检验与评定》中的规定明确指出,一旦低温绝热气瓶出现静态蒸发率较高、外部存在较为严重的凹陷或者是焊接处有裂缝的情况都是不合格的表现。由于低温绝热气瓶可利用的价值高,在处理不合格气瓶时不能与其他气瓶一样,要依据不合格的原因进行分类,如果可以返厂重新检修的,大多数都是不予作废的。低温绝热气瓶在运输过程中,会出现碰撞和颠簸等情况,有的在制造上也存在问题以及材料自身的一些问题等,都会导致低温绝热气瓶的连接处开裂。一旦出现开裂的现象,即使只是微乎其微的泄漏都会对夹层的真空造成较大的影响,保温性能受到影响,使得保温效果不及预期。

1.2 真空堵头的泄漏

低温绝热气瓶的真空堵头主要具备两方面的作用:①能抽空夹层的空气;②当低温绝热气瓶的内部气体发生泄漏并流入到真空夹层时,此时,夹层出的气体压强变大,不断地挤压真空堵头,使其被弹出瓶子外部,夹层的气体压力被泄放。堵头呈现锥形,夹层处于真空状态,再加之密封圈的作用下,利用外界空气的压强起到了固定的作用^[1]。倘若密封圈发生变形,或者老化破损,则会导致密封不严而产生泄漏的现象,对夹层的真空度产生较为严重的影响,最终导致气瓶失效。

1.3 凹陷程度严重

低温绝热气瓶在使用的过程中,即使有相应的保护措施,但有的时候也有不可控制的因素对其造成影响,如外力撞击就会致使气瓶的外壳凹陷。根据《低温绝热气瓶的检验与评定》中的规定,倘若凹陷超出了规定的数值范围,就会被定为不合格。

2 影响绝热性能的因素

所谓低温绝热,即借助不停类型及结构实现有效保温,借助辐射、传导、对流等途径,确保热量可传递至最小状态,确保低温系统维持正常的运行状态。低温绝热内含高真空式多屏绝热、高真空式多屏绝热、高真空式多层绝热、真空的粉末式绝热、高真空式绝热、叠层绝热。低温绝热式气瓶,它属于高真空的多层绝热一种形式。因多层绝热基础传热原理极具复杂性,筛网之间有热流,还有筛网和隔板材料相互间有辐射传热,而内含多层材料类型固体传热及空间残余的气体传热当中。

因为它们会相互影响作用,并且是同时存在的,想要对各种材料之间的传热进行精确的计算是相当困难的,所以,这也是绝热性能进行计算和优化的一个主要研究课题。绝热性能有着众多影响因素。为获取较多实践研究成果,研究员围绕着绝热性能各项影响因素实施深入研究。

其中包括对材料的类型和密度、环境差异和表面发射率等,都对绝热性能和系统产生重要的影响。不同的反向板和材料组成对传热的影响不同。因此,要科学合理地将反射屏与保温材料结合起来,优化保温层结构,减少多层材料用量,不仅能在很大程度上降低保温材料的成本,同时也有效缩小了真空夹层之间的间距。

3 低温绝热气瓶的检验评定技术

3.1 资料检查

实施低温绝热气瓶资料检验期间,检验内容包括出厂信息、

生产日期和运行的记录。低温绝热气瓶的出厂信息核查主要包含合格证、质量证明、检验证书以及安全附件的制造运行许可证等。低温绝热气瓶的运行记录审查包含运行次数、装卸次数、外壳有无受损和其他不正常现象等。

3.2 内外部检查与评定项目

对低温绝热气瓶的内部检查与外部检查的方法,检验方法与压力容器非常相似。然而,低温绝热气瓶有其自身的独特性,所以检验的重点也不同^[9]。通过对低温绝热气瓶内、外装配结构的分析,利用颈管将内筒和外筒进行焊接以达到连接的目的,从而起到支撑的作用,内筒体由颈管单独支撑,很容易出现摆和扭转,所以,颈管内外筒体的连接处是检查的重点。相关的检查人员一般都会通过目测的方法来仔细查看低温绝热气瓶的外部是否存在凹陷、受损等情况。为了安全起见,可以利用放大镜来进行检查。在对低温绝热气瓶外部检查的过程中,主要有这几个方面:①低温绝热气瓶的外表、焊接处、防护装置以及底部支架等。在检测期间,倘若有裂开的迹象或是咬边的情况一定要与相关的技术人员进行及时地沟通,并对这些部位进行全面的检测,采取相应的措施来解决;②检验低温绝热气瓶的保护装置、防护架有没有焊接裂缝、变形甚至损坏的情况;③低温绝热气瓶的表面外壳有无变形、凹陷或损坏,如果凹陷的程度超过了规定的范围,就要对低温绝热气瓶进行全面的检测;④对低温绝热气瓶的螺纹也要进行检测,有无裂缝、变形等情况。

3.3 检验管路和阀门

低温绝热气瓶在日常的使用过程当中,如果不妥善保管,就会造成安全阀生锈、堵塞压力表失效,或者是爆破片长时间未校验导致爆破压力不准确、液位计指示不正常等。这些安全附件都是对低温绝热气瓶进行保护的关键装置,起着至关重要的作用,因此,这个检测过程务必要仔细,每个环节、每个附件都要实施严格检测。

3.4 气密性检验

气密性检验是利用氮气为检验介质来对低温绝热气瓶进行密封性的测试,查看低温绝热气瓶在组装后,各个安全附件是否组装到位,接口的密封处、连接处都要一一检验,查看是否有泄露或者不牢固的现象。阀门与阀门之间在正常动作状态下是否有异样,气瓶的置换能否正常进行等。要在各个安全附件、阀门和瓶体检验与组装合格后才能进行气密性的检验^[9]。在对组装进行检查时,要依据各个气瓶的不同特性来进行检验,例如,对气瓶内胆表面进行检查和对各个安全附件及修理、更换阀门进行组装之前,根据不同介质所具备的特性实施针对性地处理措施。特别是液态氧的贮存,要对各个拆卸接口和与油脂触碰过的部分进行脱脂处理,而后才能进行重新安装。通常采用的脱脂方法可以使用酒精、丙酮、四氯化碳等擦洗或浸泡。

3.5 测量静态蒸发率

很多因素都会影响到低温绝热气瓶的安全使用,其中就包括测量静态蒸发率。

因此,针对静态蒸发率的测量检验尤为严格,要确保低温绝

热气瓶的安全使用可以与下一个检验周期相衔接上,并以此来明确是否需要夹层真空重新抽取。检验方法有流量计法和称重法,(测量采用的试验介质一般为液氮)检测出气瓶的日蒸发率,参照着真空绝热的深冷装置性能试验操作手段现行规定,详细的流量计操作方法要求:测量时应确定低温液体的填充率。灌装后,液体应静置至少 48h,静置期间应打开钢瓶排气阀。当衬管压力表的压力接近零时,流量计与排气管相连。进入后,只开放放空阀,其余阀门均处于关闭状态。待蒸发气体流量稳定后,每隔一段时间内采集并记录流量计示值、环境温度、大气压力、流量计进口温度和压力,这个间隔不超过 1h,记录数据的时间为 24h。计算气缸静态蒸发率,并与 24h 后的静态蒸发率进行比较,当静态蒸发率范围小于 5%时,数据记录有效,当静态蒸发率变化范围大于 5%时,允许重新记录数据,记录时间应不少于 24h,并以数据为最终记录。目前市面上已经有自动记录的静态蒸发率测量仪器,并能根据数据自动计算日蒸发率,根据《焊接绝热气瓶(GB 24159—2009)》(针对新制造的气瓶)、《低温绝热气瓶定期检验与评定(GB/T 34347—2017)》(针对在用气瓶)判定该气瓶是否合格。对于静态蒸发率不合格的气瓶,要判断是何原因造成的,如果排除了气瓶内、外壳漏真空原因,则可以通过抽真空手段实施气瓶维修处理;完成抽真空,重新测定静态的蒸发率,与相应标准相吻合。

4 结语

综上所述,低温绝热气瓶有比较广泛的应用,发展前景与空间也比较广阔,并且还兼具安全、高效、方便的特性,具有较强的经济效益和社会效益。为了使低温绝热气瓶可以更好地发挥出它在各个领域的作用,就需要相关的工作人员严格按照规定的标准与准则进行操作与必要的检验,对内外部检查、安全附件及管路的检查等,运用多种检验方法来提高人低温绝热气瓶的使用性能。

参考文献

- [1] 中国标准出版社.中国国家标准汇编:2010年修订-31[M].北京:中国标准出版社,2011.
- [2] 李旦鸿,周海斌.低温绝热气瓶定期检验要点分析[J].化工管理,2019(20):46-47.
- [3] 于招阳,包瑞,冯从泉.船用液化天然气储罐产品检验要点[J].南通航运职业技术学院学报,2019,18(1):51-54.
- [4] 李成超,刘元胜,程和新.在用低温液体贮罐免更换真空规管测真空度[J].低温与特气,2016,34(5):16-18.
- [5] 刘训模.苏州相城强化城乡道路交通安全管理[J].江苏劳动保护,2006(11):38-39.
- [6] 赵晓琦,浦敏芳,沈建强,等.低温绝热气瓶定期检验要求的探讨[J].江苏劳动保护,2006(11):37-38.

收稿日期:2021-03-07

作者简介:冯永康(1971—),男,汉族,广东东莞人,大专,工程师,主要从事承压类特种设备检验检测及安全管理工作。