

Safety management of gas cylinders in university laboratories is analyzed in depth

Chen Lin

Laboratory and Equipment Management Office, Wuhan University, Wuhan, Hubei, 430072, China

Abstract

In university laboratories, gas cylinders as common equipment require particularly rigorous safety management. These cylinders, which combine the dual characteristics of special equipment and hazardous chemicals, pose significant accident risks. Effective cylinder management constitutes a crucial aspect of laboratory safety protocols. This study examines issues in gas cylinder safety management within educational settings through the perspective of safety administrators, exploring practical solutions to minimize accidents while ensuring smooth operation of academic activities and campus life.

Abstract

Laboratory; gas cylinder; management

深层分析高校实验室气体钢瓶安全管理

林晨

武汉大学实验室与设备管理处, 中国·湖北 武汉 430072

摘要

在高校实验室中, 气体钢瓶作为一种常见的设备, 其安全管理显得尤为重要。气瓶兼有特种设备及危化品的双重特性, 容易发生事故, 如何管理是高校实验室管理的重要环节。本文以安全管理员的身份出发探讨一下在教学中气瓶安全管理存在的问题, 如何合理使用气瓶减少安全事故的发生, 保证学校正常的教学和生活秩序进行分析研究。

摘要

实验室; 气瓶; 管理

1 引言

在高校各类实验中, 气体的使用变得愈发普遍, 不仅种类繁多, 而且数量庞大。目前, 高校实验室普遍采用钢瓶供气的方式。然而, 由于气体本身具有有毒有害的特性, 再加上钢瓶的承压特性, 使得气体钢瓶存在较大的安全隐患, 容易发生事故。因此, 强化气体钢瓶的管理已成为实验室安全管理的核心任务。

2 大学实验室气瓶的日常管理及问题

高校实验室做实验的基本都是师生, 实验中使用的气体品种复杂且数量庞大, 很多学校都还是 20 世纪的老式建筑这也使得集中供气方式难以实施, 大多只能采用传统的钢瓶供气方式。各个实验室中都有不同种类和数量的气瓶用于支持科学研究。在平日的气体钢瓶管理中, 管理员面临着许多挑战。首先气瓶既是危险化学品又是特种设备, 其安全管

理风险不容忽视。部分气体具有明显的有毒有害性质, 一旦泄漏可能导致人员窒息、中毒, 甚至引发爆炸等严重后果。首先, 人员操作不规范也是导致事故发生的重要原因, 如果造成严重泄漏就造成财产损失和人员伤亡 [1]。

其次是气瓶状态比较差。有些瓶子已经过了报废期依然在使用; 气瓶配件不齐比如: 没有瓶帽和防震圈; 瓶体有腐蚀、裂纹、凹陷等缺陷; 受气瓶自身高压和环境的影响, 瓶内气体温度不断上升, 容易发生爆炸 [2]; 如果是腐蚀性气体, 时间长了易造成瓶壁变薄。

再次就是气瓶存放环境非常复杂, 实验人员和试剂等实验用品不断进出, 不能指望所有人员都具有较强的安全意识。在气瓶的存放过程中, 如受到外力的强烈碰撞或受到高温的直射会造成气瓶气体膨胀就容易导致气瓶爆炸。

3 高校气瓶安全管理体系

3.1 采购管理

首先是资质审查。严格审查气体供应商资质, 确保其具有合法资质、信誉良好, 能提供气体质量合格证明、钢瓶检验报告等相关资料。其次是气瓶要求。采购的气瓶必须符合

【作者简介】林晨 (1984-), 男, 中国湖北武汉人, 本科, 从事特种设备安全管理和实验室危险废弃物处理研究。

合国家标准和行业规范,瓶体标识清晰、完整,包含气体名称、化学分子式、钢瓶编号等信息。

3.2 搬运管理

气瓶在搬运过程中必须轻拿轻放,严禁抛掷、摔扔、碰撞、溜坡或横倒在地上滚动等。其次是保护阀门:搬运时应装上防震圈、旋紧安全帽,不可将钢瓶阀对准人身,以保护开关阀,防止意外转动及减少碰撞。

3.3 存放管理

环境要求:存放地点应通风、干燥、无腐蚀,避免阳光直射,严禁烟火和其他热源,与明火距离大于10米。

分类存放:气体钢瓶须按性质分类、分处存放。严禁易燃性气体钢瓶和助燃性气体钢瓶同室存放,有毒气体钢瓶应单独存放,并设置毒气鉴定装置。惰性气体钢瓶超过一定数量,需加装氧浓度报警器。

规范放置:气体钢瓶放置应整齐,佩戴好瓶帽,用钢瓶架或套环固定,做好标识。

特殊要求:涉及剧毒、易燃易爆气体的场所,应配有通风设施和合适的监测报警装置,张贴安全警示标识。单独用于存放气体钢瓶的房间和气柜应上锁并有专人管理。

3.4 管路连接管理

管材选用:供气管路应选用合适管材,易燃、易爆、有毒的危险气体连接管路必须使用金属管,其中乙炔、氨气、氢气的连接管路不得使用铜管。

安装规范:气体管线应整齐有序,不得直接放置在地上,并做好标识。存在多条管路或外接气源的实验室,应绘制并张贴气体管路布置图。

3.5 使用管理

人员要求:操作人员应熟悉所用气体的特性和危害,具备气体钢瓶操作技能,经实验室安全培训合格后方可操作。

专瓶专用:气体钢瓶应专瓶专用,不得任意改动,严禁串用、代用、混用。空瓶与实瓶分开放置,有明显标志并妥善固定。

操作规范:使用前应进行安全状况检查,对盛装气体进行确认,严格按使用说明书和操作规程操作。

防护措施:操作易燃易爆气体钢瓶时,应配备专用工具,严禁与油类接触。操作人员不能穿戴沾有油脂或易感应产生静电的服装、手套。

3.6 定期检验和处置管理

钢瓶检验:气体钢瓶供应商负责其提供的气体钢瓶的定期检定、检漏、清洗等工作。

附件检验:气体钢瓶使用单位负责减压阀、止回阀等钢瓶附件的定期检定、检漏、清洗等工作。

及时处置:实验室内不得留存过量气瓶,对于常年不使用或确定不使用的钢瓶应及时联系供应商回收处置。

3.7 事故处置管理

制定预案:各二级单位应结合本单位实验室具体情况,

制定事故应急救援预案,配备必要的应急救援器材、设备,并定期组织演练。

事故报告:一旦发生气体钢瓶安全事故,要立即启动事故应急措施和救援预案,保护现场,及时向学校报告。如情况紧急,可先报警,再向学校报告。

原因查明:事故发生后,要及时查明原因,吸取教训,消除隐患。对事故的发生原因、经验教训、处理结果要有书面记载并归档。

4 高校实验室气瓶质量管理措施

4.1 建立完善的质量管理制度体系

4.1.1 全流程管理制度

制定涵盖气瓶采购、验收、储存、使用、维护、检验及报废等全生命周期的管理制度。明确各环节的操作规范、责任主体和质量标准。

4.1.2 质量责任制度

建立严格的质量责任制度,明确学校相关管理部门、实验室负责人、气瓶使用人员等的质量责任。学校管理部门负责统筹协调和监督检查,实验室负责人负责本实验室气瓶的日常管理和质量把控,气瓶使用人员对气瓶的正确使用和维护负责。通过签订责任书等方式,将质量责任落实到具体个人。

4.1.3 质量监督与考核制度

设立专门的质量监督小组,定期对实验室气瓶的管理和使用情况进行检查和评估。检查内容包括制度执行情况、气瓶维护状况、人员操作规范等。建立质量考核指标体系,将考核结果与实验室和个人的评优评先、绩效奖励等挂钩,对质量管理工作表现优秀的单位和个人给予表彰和奖励,对存在问题的单位和个人进行批评教育和督促整改。

4.2 加强人员培训与教育

4.2.1 专业知识培训

定期组织气瓶管理和使用人员参加专业知识培训,培训内容包括气瓶的种类、特性、安全使用方法、常见故障排除、应急处理措施等。邀请行业专家、气瓶生产厂家技术人员进行授课,通过理论讲解、案例分析、实际操作演示等方式,提高人员的专业知识水平和操作技能。

4.2.2 安全意识教育

加强对实验室全体人员的安全意识教育,通过开展安全讲座、播放安全教育视频、组织安全知识竞赛等活动,普及气瓶安全使用知识和相关法律法规,提高人员的安全意识和自我保护能力。定期组织应急演练,让人员熟悉气瓶泄漏、爆炸等事故的应急处理流程和方法,提高应急处置能力。

4.2.3 资质认证与考核

要求气瓶管理和使用人员必须取得相应的资质证书,如气瓶充装作业人员证、特种设备作业人员证等。定期对人员的资质进行审核和考核,对不符合要求的人员及时进行培训和补考,确保人员具备相应的专业能力和资质。

4.3 严格气瓶采购与验收管理

4.3.1 供应商管理

建立供应商评价和管理制度,对气瓶供应商进行严格的筛选和评估。选择具有良好信誉、生产能力和质量保证体系的供应商作为合作伙伴,定期对供应商进行考核和评价,对不符合要求的供应商及时淘汰。要求供应商提供气瓶的质量保证承诺和售后服务承诺,确保气瓶质量和售后服务得到保障。

4.3.2 采购标准与合同管理

制定明确的气瓶采购标准,确保采购的气瓶符合国家相关标准和规范。在采购合同中明确气瓶的质量要求、检验标准、验收方式、违约责任等条款,避免出现质量纠纷。在签订合同前,对合同条款进行严格审核,确保合同内容合法、合规、合理。

4.3.3 验收流程与标准

建立严格的气瓶验收流程和标准,验收人员应具备专业知识和技能。验收时,应仔细检查气瓶的外观质量,包括瓶体是否有裂纹、凹陷、腐蚀等缺陷;检查气瓶的标识是否清晰、完整,包括气体名称、化学分子式、钢瓶编号、生产日期、检验有效期、使用压力等信息;检查气瓶的阀门是否完好、灵活,是否存在泄漏等问题。对验收不合格的气瓶,应及时退回供应商,并要求供应商进行整改或更换。

4.4 规范气瓶储存与使用管理

4.4.1 储存环境与设施管理

根据气瓶的种类和特性,设置专门的气瓶储存场所,并配备相应的安全设施和防护设备。储存场所应通风良好、干燥、无腐蚀,远离火源、热源和易燃、易爆、腐蚀性物品。气瓶应分类存放,并有明显的标识,严禁将相互禁忌的气体气瓶混放。储存场所应设置防雷、防静电、防火、防爆等安全设施,并定期进行检查和维护,确保安全设施正常运行。

4.4.2 使用规范与操作要求

制定气瓶使用操作规程,明确气瓶的正确使用方法和注意事项。使用人员在使用气瓶前,应仔细检查气瓶的外观、阀门、压力表等是否正常,确保气瓶处于安全状态。使用过程中,应严格按照操作规程进行操作,不得擅自更改气瓶的用途和使用方法。使用完毕后,应及时关闭气瓶阀门,清理现场,确保气瓶和使用环境安全。

4.4.3 日常检查与维护保养

建立气瓶日常检查和维护保养制度,使用人员每天应对气瓶进行日常检查,检查内容包括气瓶的外观、阀门、压力表、连接管路等是否正常,是否存在泄漏等问题。定期对气瓶进行维护保养,对气瓶进行清洁、防腐、润滑等处理,对阀门、压力表等附件进行检查和校准,确保气瓶和附件处于良好的工作状态。对检查和维护保养情况应进行记录,发现问题及时处理^[3-4]。

4.5 强化气瓶检验与维护管理

4.5.1 定期检验制度

严格按照国家相关标准和规范,对气瓶进行定期检验。根据气瓶的种类和使用情况,确定合理的检验周期。定期检验工作应由具有相应资质的检验机构进行,检验机构应出具检验报告,对检验不合格的气瓶应及时进行处理。

4.5.2 维护保养计划

制定气瓶维护保养计划,定期对气瓶进行维护保养。维护保养内容包括对气瓶进行清洁、防腐、润滑等处理,对阀门、压力表等附件进行检查和校准,对气瓶的安全装置进行测试和维护等。通过定期的维护保养,延长气瓶的使用寿命,确保气瓶的安全性能。

4.5.3 故障处理与报废管理

建立气瓶故障处理制度,对气瓶在使用过程中出现的故障应及时进行处理。对于无法修复或修复后仍不能满足安全使用要求的气瓶,应及时进行报废处理。

4.6 引入信息化管理手段

4.6.1 建立气瓶管理信息系统

利用信息化技术,建立气瓶管理信息系统,实现对气瓶全生命周期的信息化管理。该系统应包括气瓶采购、验收、储存、使用、维护、检验、报废等环节的信息管理功能,能够对气瓶的基本信息、使用记录、检验记录、维护记录等进行实时跟踪和查询。通过信息化管理,提高气瓶管理的效率和准确性,实现对气瓶的动态监管。

4.6.2 物联网技术应用

在气瓶上安装电子标签、传感器等物联网设备,实现对气瓶的实时监控和定位。通过物联网技术,能够实时获取气瓶的位置、压力、温度等信息,及时发现气瓶的异常情况,并采取相应的措施进行处理。同时,物联网技术还能够实现对气瓶使用过程的远程监控,提高气瓶管理的安全性和可靠性。

4.6.3 数据分析与决策支持

利用大数据分析技术,对气瓶管理信息系统中的数据进行分析和挖掘,为气瓶管理决策提供支持。

5 结语

气体钢瓶的管理至关重要,高校应持续加强和改进管理措施,确保实验室安全无虞。

参考文献

- [1] 丁立,郭英姿,江永亨,等.从风险管理的角度促进实验室气瓶安全管理[J].实验技术与管理,2017(12):264-267.
- [2] 刘向宏.气瓶使用的危险性及爆炸事故后果分析[J].辽宁化工,2010(06):678-680.
- [3] 任萌,段自超.高校实验室安全管理体系建设[J].教育教学论坛,2019(04).
- [4] 于子钧,曹鸿斌,王兵,等.浅谈高校危化品安全管理工作[J].天津化工,2018(02).