

# 基于集中供气系统的实验室安全防护机制研究

朱娜<sup>1</sup>

(上海交通大学 分析测试中心, 上海 200240)

**摘要:** 分析测试中心作为大型仪器设备共享平台, 拥有大型质谱光谱类设备, 需要多品种、大用量的气体供应。为了保障气体稳定、持续和高纯度的供应, 分析测试中心设计建立了基于集中供气系统的实验室安全防护机制, 并健全了规章制度和安全责任体系。在集中供气系统完备的硬件基础和系统化的管理保障下, 确保了实验室大型设备的安全、连续、稳定运行。

**关键词:** 集中供气系统; 实验室安全; 监控报警; 安全管理

中图分类号: G482

文献标识码: A

文章编号:

## Research on laboratory safety protection mechanism based on centralized gas supply system

Zhu Na

(Instrumental Analysis Center, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200240, China)

**Abstract:** As an open-sharing platform for large-scale instruments and equipment, the instrumental analysis center has large-scale mass spectrometry equipment, which needs a variety of gas supply with large amount. In order to ensure the stable, continuous and high-purity gas supply, the instrumental analysis center has designed and set up a laboratory safety protection mechanism based on the centralized gas supply system, and established the rules and regulations and safety responsibility system. Under the complete hardware foundation and systematic management guarantee of centralized gas supply system, the safe, continuous and stable operation of large-scale laboratory equipment is ensured.

**Key words:** centralized gas supply system; laboratory safety; monitoring and alarming; safety management

<sup>1</sup>作者简介: 朱娜(1976 — ), 女, 江西九江, 硕士, 高级工程师, 主任助理, 主要研究方向为实验室管理。  
E-mail: nzhu@sjtu.edu.cn

## 1 分析测试中心概况

上海交通大学分析测试中心(以下简称“中心”)自 1983 年成立以来,经过 30 年的建设,目前拥有 140 台(套)开放设备,资产约 3 亿元, 24 h 对校内外开放预约,科研测试服务覆盖全校理、工、农、医等 19 个学院、9 个附属医院。2019 年校内外测试样品数为 171 294 个,是学校实验室建设与管理的示范窗口。中心建有电镜—影像中心、表面与物性分析平台、光谱波谱质谱平台、元素分析平台等 4 个分析平台,其中电镜—影像中心含 7 台透射电镜、8 台扫描电镜、1 台 X 射线显微镜和配套样品前处理设备。大部分的扫描电镜需要配备氮气,为取放样品时提供惰性气体保护,以维持电镜腔体的高真空。光谱波谱质谱平台拥有各类气相色谱质谱、液相色谱质谱和同位素质谱,共计 20 套台,如傅里叶变换质谱仪、四极杆飞行时间质谱、基质辅助解离飞行时间质谱等,这些设备通常需要持续的氮气作为载气,部分情况下氦气作为碰撞气,而气相色谱质谱多采用氦气作为载气,同位素质谱需要氮气、氢气、二氧化碳、一氧化碳、二氧化硫等作为参比气体,用于  $^{15}\text{N}$ 、 $^2\text{H}$ 、 $^{13}\text{C}$ 、 $^{18}\text{O}$ 、 $^{34}\text{S}$  值的测定;元素分析平台的电感耦合等离子体发射光谱、电感耦合等离子体发射光谱质谱仪需要大量的氩气以产生等离子体,元素分析仪则需要氦气作为载气、氧气以助燃。总体而言,中心使用的气体种类多、使用量也非常大,如何降低气体使用风险,是中心安全管理的工作重点。

2018 年前,中心通过在仪器周边放置气瓶持续供应气体。当一个实验室有多个用气设备时,就存在气瓶较多以及管路杂乱等多种问题。而一旦易燃易爆气体、有毒气体、强腐蚀气体、甚至是惰性气体的泄漏,都将严重危害实验室的安全<sup>[1-4]</sup>。2018 年,整体移至[转化医学大楼](#)后,中心全面汇总了用气需求,包括气体纯度要求、用气流量、使用端压力、以往气体用量(以 2 周计)、使用方式(连续使用还是间歇使用)等。考虑到大部分的用气需求具有通用性,中心全盘统筹协调,结合用气点、气体种类及用气区域合理配置主管道位置、气路数,基于管路尽量短、穿越空间尽量少的原则,设计实施了全新的实验室集中供气系统,并为未来安装的设备预留管道接口方便日后的扩容。新系统将大部分气瓶集中到气瓶间,通过各类供气管路为各实验室供气,自动切换盘面的配备,使得更换钢瓶时无需切断气体,从而真正保障了气体连续、稳定、无杂质的供应。此外,因钢瓶的集中化管理,钢瓶数量大幅减少,从而可采用专人管理的方式,实现专业性的维护,减少事故的发生概率,最终全面提升实验室的安全保障能力。

## 2 集中供气系统的构成

中心的集中供气系统由气源、切换装置、调压装置、终端用气点、监控报警装置组成。