

ICS 71.040.10
CCS G09

T/CCGA

中国工业气体工业协会团体标准

T/CCGA 10013—2025

实验室气体安全导则

The gases safety guidelines for laboratory

2025 - 04 - 25 发布

2025 - 05 - 25 实施

中国工业气体工业协会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 人员要求	2
5 制度要求	2
6 设施设备要求	3
7 使用管理要求	3
8 气瓶存储要求	5
9 尾气处理的要求	5
10 气体管路要求	6
11 应急管理	6
参考文献	7

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国工业气体工业协会提出并归口。

本文件起草单位：金宏气体股份有限公司、上海集成电路材料研究院、上海市计量测试技术研究院、中国工业气体工业协会、北京市安全生产工程技术研究院、北京环宇京辉京城气体科技有限公司。

本文件主要起草人：孙猛、徐聪、高艳秋、泮春干、綦长茂、高洪涛。

实验室气体安全导则

1 范围

本文件规定了与实验室活动相关的人员要求、制度要求、设施设备要求、使用管理要求、气瓶存储要求、尾气处理要求、气体管路要求、应急管理。

本文件适用于涉及气体的高等院校实验室、科研院所实验室、企业实验室（含化验室）、医疗治疗实验室（含化验室）、公共实验平台（含测试中心）等及其配套附属场所，其他涉及气体的实验室的安全管理可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 2894 安全色和安全标志
- GB/T 7144 气瓶颜色标志
- GB/T 13005 气瓶术语
- GB 15258 化学品安全标签编写规定
- GB 15382 气瓶阀通用技术要求
- GB/T 16163 瓶装气体分类
- GB/T 16483 化学品安全技术说明书 内容和项目顺序
- GB 16804 气瓶警示标签
- GB/T 29639 生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则
- GB/T 34525 气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定
- GB/T 34710.1 混合气体的分类 第1部分：毒性分类
- GB/T 34710.2 混合气体的分类 第2部分：腐蚀性分类
- GB/T 34710.3 混合气体的分类 第3部分：可燃性分类
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50140 建筑灭火器配置设计规范
- GB 50177 氢气站设计规范
- GB/T 50493 石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准
- TSG 21 固定式压力容器安全技术监察规程
- TSG 23 气瓶安全技术规程
- AQ/T 4274 局部排风设施控制风速检测与评估 技术规范
- AQ 6111 个体防护装备安全管理规范
- JGJ 91 科研建筑设计标准
- T/CCGA 20002 气体充装软管安全技术要求
- T/CCGA 20003 气体汇流排安全技术要求
- T/CCGA 20006 气瓶安全使用技术规定
- T/CCGA 20020 空温式气化器技术要求
- T/CCGA 20021 空温式气化器定期检验与评定
- T/CCGA 90003 混合气体的分类：氧化性分类

3 术语和定义

GB/T 13005、GB/T 16163、GB/T 34710.1、GB/T 34710.2、GB/T 34710.3、T/CCGA 90003界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

实验室 laboratory

提供实验条件并开展实验教学、科学研究、技术研发、过程测试、质量检测、医疗治疗等活动的实验场所及配套附属场所；不包括中试性质和工业化放大性质的实验室或试验场所。

3.2

瓶装气体 gases filled in cylinder

以压缩、液化、低温液化、溶解、吸附等方式装瓶储运的气体。

3.3

氧清洁 oxygen cleaning

清洁与氧或富氧流体接触的设备、零件及通道表面，使其去除油、脂、非挥发性残留物、颗粒和纤维等污染物。

注：脱脂是氧清洁的一种或一个环节。

4 人员要求

4.1 实验室负责安全管理人员，应具备相应的气体、气瓶管理的专业知识和能力，并通过相应的培训考核，持证上岗。

4.2 实验室人员（含新员工）应接受相应的气体、气瓶等安全使用和事故应急处置能力的培训考核，持证上岗。

4.3 实验室应设经培训考核、持证上岗的专（兼）职安全员。安全员应具备基本的气体、气瓶安全管理的专业知识和制定、实施实验室安全保障措施及应急措施的能力，能对实验室开展各项工作进行安全监督，阻止不安全行为或活动的发生。

4.4 外来实习和短期工作人员（含进入高校实验室的学生），进入实验室前应接受相应的气体、气瓶的基本知识及安全知识培训，经考核后上岗。

5 制度要求

5.1 实验室应建立、实施和维持安全管理制度，编制安全管理手册、程序文件、作业指导书以及记录表单。安全管理手册为实验室安全管理体系的纲领性文件，是描述安全管理体系、实施安全管理及促进改进的必需文件。程序文件为安全管理手册的支持性文件，是对安全管理体系中的各项管理活动进行控制的有效依据。作业指导书是安全管理手册和程序文件有效实施的辅助性文件，是对完成各项管理活动的操作规程；记录表单是实验室安全管理体系相关管理活动的原始证据，用于安全管理体系运行中信息的记载、传递和运行情况的证实。

5.2 实验室安全管理制度文件为受控文件，不得随意修改，若因特殊情况需要修订，应得到授权并履行相关程序。

5.3 实验室安全管理制度应该覆盖实验人员、维护人员、参观人员和其他被授权进入的人员。

5.4 制定实验室安全管理制度，至少应包括以下内容：

- a) 气瓶的储存、运输、使用的管理制度；
- b) 气瓶和气体管路安全管理制度；
- c) 易燃易爆、有毒有害气体的特殊管理制度；
- d) 气体使用的教育和培训制度；
- e) 气体风险管控和事故隐患排查治理制度；
- f) 个体防护装备、消防器材的配备和使用制度。

5.5 应编制相应的实验和设备的安全操作规程并应每年进行复审，主要包括以下内容：

- a) 涉及危险工艺的实验操作规程；
- b) 涉及易燃易爆物质的实验操作规程；
- c) 涉及有毒有害物质的实验操作规程；
- d) 气瓶、气体管路安全操作规程；
- e) 其他必要的安全操作规程。

5.6 在实验室、载气室以及气瓶间，专用仓库的显著位置张贴或悬挂安全操作规程和现场应急处置方案。

6 设施设备要求

- 6.1 使用或产生可燃气体的实验室不应设吊顶。
- 6.2 实验工作区应与办公区、休息区隔开设置。
- 6.3 实验室的门应向疏散方向开启且应采用平开门，不应采用推拉门、卷帘门。实验室的门窗宜设观察窗。
- 6.4 实验室建筑设施及其他有关安全、防护、疏散的要求应符合 JGJ 91 和 GB 50016 的规定。
- 6.5 实验室中应配备必要的安全设施并定期检查确保有效，以便应对气体导致的火灾及对人员的伤害，包括：消防应急照明、疏散指示、紧急喷淋装置、洗眼器、消防设备、灭火器等。实验室用灭火器的类型和数量的配置应符合 GB 50140 的规定。
- 6.6 实验室应有明显的安全标识，标识应保持清晰、完整，包括：消防安全标志、禁止、警告、指令、提示等永久安全标志。
- 6.7 实验室应规划设计满足设备检维修的空间，以及足够的逃生空间。
- 6.8 应为实验人员配备符合 AQ 6111 规定的个体防护装备，并在方便取用的地点设置急救箱或急救包。
- 6.9 使用气体的实验室应配备氧气浓度检测报警器并定期校验，且与风机联锁。
- 6.10 使用或产生可燃气体的实验室，应按 GB/T 50493 要求设置可燃气体检测报警器并定期校验，且与风机联锁，风机应为防爆型风机。
- 6.11 使用气体应配置气瓶柜或设置气瓶防倒设施。气瓶宜在室外避雨通风的安全区域使用。气瓶柜应存放在阴凉、干燥、远离热源和明火的地方。
- 6.12 气瓶柜应定期作相关检验，包括但不限于：柜体外观有无损伤；柜体是否牢固稳定；门锁是否灵活；距火源等不安全因素的距离是否符合要求；如有电控功能、报警系统、排风系统等，需进行功能性核查。
- 6.13 有毒、剧毒瓶装气体应存放在气瓶柜，应设置相应气体检测报警器，并直接连到通风装置；同时柜体也应设置气体检测报警。气体检测报警器应定期检测。
- 6.14 实验室内使用后的氧化性废气、可燃性废气、毒性废气、腐蚀性废气应分别引至合适的处理设备处理。禁止氧化性废气、可燃性废气使用或汇集至同一排放管路，也不应与其他实验室的排放管路共用排放管路。
- 6.15 实验室内使用过程中产生的冷凝水，应使用水封排放，并将废气引至相关排放管安全排放。
- 6.16 实验室中宜安装通风橱，涉及到气体的实验可在通风橱内进行。通风应符合 AQ/T4274 的要求。
- 6.17 使用气体的实验室，应当保持通风良好，操作场所不能堆放强吸附性能的物质及其他杂物等。
- 6.18 实验室、载气室的区域应当安装人体静电消除球，以便进入人员先消除自身静电后再进入。
- 6.19 实验室、载气室内的应当设置静电接地，可利用静电夹连接气瓶瓶帽和接地装置。
- 6.20 载气室区域附近，应当就近设置应急救援器材，以便出现风险后及时进行应急处置。
- 6.21 载气室内的明显位置设置声光报警器，当载气有泄漏时，人员可以快速反应。
- 6.22 载气室内，也应按本文件 6.1、6.10-6.15 的要求设置。
- 6.23 载气供应软管应符合 T/CCGA 20002 的要求，汇流排应符合 T/CCGA 20003 的要求，并宜选择通过行业安全注册的产品。
- 6.24 放置有易燃易爆气瓶的载气室，所有照明、电气仪表等均应使用相应防爆等级的防爆设备，并配备相应的防静电措施。
- 6.25 载气室附近要设置明显的“载气室”标识，以便附近人员注意防范风险。
- 6.26 固定储气瓶应符合 TSG 21 的要求，空温式气化器应符合 T/CCGA 20020、T/CCGA 20021 的要求。

7 使用管理要求

7.1 气体的采购

气体应向具有危险化学品安全生产许可证的生产单位或具有危险化学品经营许可证的经营单

位采购，同时气瓶应符合TSG 23、T/CCGA 20006的要求，确认瓶装气体来自具有气瓶充装许可证或相关注册的单位。

高等院校、科研院所等实验室，宜租赁气瓶。

易制毒易制爆及剧毒气体采购应当按照相关流程操作，并备案。

应保存采购记录2年以上。

7.2 化学品安全技术说明书的管理

瓶装气体应有符合GB/T 16483规定的化学品安全技术说明书。

化学品安全技术说明书应妥善保管，并保证实验人员能方便地索取和查看。

7.3 安全标签与标志的管理

气瓶的安全标签应符合GB 15258的要求。

气瓶的警示标签应符合GB 16804的规定。

安全标签及警示标签脱落或模糊时应确认后及时补上。

气瓶的颜色标志应符合GB/T 7144和TSG 23的要求。

气瓶应在检验有效期内，且宜有固定瓶帽。

产品合格证应有具有充装资质或相关注册的单位名称。

7.4 瓶装气体的领用

7.4.1 气体的发放应有专人负责，并根据实际需要的最低数量发放。

7.4.2 剧毒性、易燃性气体的领取，应由两人以当日实验的用量领取，如有剩余在当日由双人退回，并填写相关记录。

7.4.3 应注意确认气体使用期限、气瓶标志及检验有效期，并坚持先入先出的使用原则。

7.4.4 领用时应填写领用记录，按品种、规格记录领用日期、领用人、数量、存放地点、用途等信息。

7.5 使用

7.5.1 气瓶搬运、使用应执行GB/T 34525的规定。不应去除气瓶上的由供应商提供的气体特性标签。

7.5.2 使用前应辨认和确认气体的有效标签，避免仅以气瓶颜色作为辨认和确定的唯一依据。用于充装可燃性气体的气瓶输出阀和调节器应按GB 15382要求使用左旋螺纹，用于充装非可燃性气体的气瓶应按GB 15382要求使用右旋螺纹。

7.5.3 使用气体前，应了解并掌握每种气体的危险特性。

7.5.4 载气宜放置在载气室内供应气体。

7.5.5 进入实验室的气瓶输出阀和调节器的扳手或钥匙宜安置在气瓶输出阀上，便于出现危险时快速关闭气阀。

7.5.6 气瓶应注明气体种类，并在气瓶柜或气瓶上设置“使用中”和“未使用”标识。

7.5.7 气体管路连接根据介质的性质选用适当的材质，如使用铜、不锈钢等金属管线，或聚四氟乙烯、PEEK等塑料管线，并定期进行泄漏检查。

7.5.8 氢气、甲烷等易燃易爆气体在管道流速不应过高，并跟管道中的压力有关，通常于0.2 m/s~1.2 m/s。管道中气体最高允许流速按GB 50177的规定执行。

7.5.9 使用剧毒气体时，应有两人以上方可进行，一人操作，一人监护。

7.5.10 使用或存放有毒气体的房间，应配备正压空气呼吸器。

7.5.11 不应将气瓶靠近热源，安放气瓶的地点周围10m范围内，不应进行明火或可能产生火花的作业。

7.5.12 瓶装气体不应分装、倒装。

7.5.13 不应在气瓶柜内存放其他杂物。

7.6 安全检查

7.6.1 应定期对实验室工作进行安全检查，检查应包括风险源辨识、风险控制措施、人员行为、安全设施和设备、应急物资等内容。安全检查时发现的问题应立即采取整改措施。

7.6.2 应当对载气室进行日常点检。检查气瓶压力，气瓶是否破损、泄漏，标签是否完整，阀门是否

开启，点检人员应将信息记录在专用的日常点检表中。

7.6.3 每年应对所管理的瓶装气体至少进行 1 次全面盘点清查，同时并复审瓶装气体供应商信息。

8 气瓶存储要求

8.1 气瓶应存放在通风良好的，且符合安全、消防相关标准要求的气瓶间或专用仓库。气瓶间或专用仓库应有相应瓶装气体的危险化学品安全技术说明书，且便于查看和索取。

8.2 气瓶储存应符合 GB/T 34525、TSG23 的规定，不应储存在地下室或半地下室。破损、泄漏、标签不完整的气瓶不应放入。

8.3 瓶装气体应与爆炸物品、氧化剂、易燃物品、自燃物品、腐蚀性物品隔离储存。

8.4 气瓶应按 GB/T 16163、GB/T 34710.1、GB/T 34710.2、GB/T 34710.3、T/CCGA 90003 和 TSG 23 中危险特性进行分类，并分区存放。易燃性气体不得与氧化性气体、剧毒气体同室存放。

8.5 气瓶存放时应牢固地固定或被置于合适的支架上。气瓶存放地应保持清洁，存放地应清晰地标明作为气瓶存放的地方，并且应设立危险警告标识，例如，易燃、有毒气体。

8.6 空瓶与实瓶应分区存放，并有明显分区标识。对气瓶不符合要求或瓶装气体质量有怀疑的气瓶，应单独存放，并加以标识。

8.7 进入气瓶储存区域的人员应加以限制，被授权的人员才可进入。进入前，应确认环境中氧含量符合要求。

8.8 进入存放易燃或有毒气体的限制区域前，还应进行检测，确认当前空气中易燃或有毒气体的浓度符合要求。

8.9 应定期检查气瓶间或专用仓库内瓶装气体，发现未关严、破损、渗漏、标签不完整等时，应及时处理。

8.10 每间实验室内存放的氧气和易燃气体不宜超过 1 瓶或 2 天的用量。其他气瓶的存放，应控制在最小需求量。

8.11 实验室内的气瓶存放量超过本文件 8.10 规定的，应将气瓶放置在实验室外的气瓶间或专用仓库。

9 尾气处理的要求

9.1 基本要求

实验室所使用的气体，宜通过通风橱或排放管道排放到实验室的尾气处理装置中。尾气处理装置要根据实验室常用的气体种类，进行工艺设置，一般可以包括：水洗、碱洗、酸洗、分子筛吸附、活性炭吸附等工艺步骤。

对偶尔用到的一些尾气处理装置无法处理的气体，则应在实验室内进行相应安全处理。

9.2 尾气的处理工艺

9.2.1 吸附法

吸附法是通过吸附材料将废气中的有害物质吸附下来，达到净化的目的。常用的吸附材料有活性炭、分子筛、硅胶等。吸附法适用于处理低浓度的废气。

9.2.2 冷凝法

冷凝法是利用降温使废气中的水蒸气和有机物质凝结成液态，从而达到净化的目的。常用的冷凝器有水冷和制冷机冷凝器。冷凝法适用于处理高浓度的有机物质废气。

9.2.3 焚烧法

焚烧法是将有害气体烧成无害气体的一种处理方法。常用的焚烧器有催化燃烧器、燃气燃烧器和等离子体燃烧器等。焚烧法适用于处理高浓度的有机物质废气和有毒气体。

9.2.4 吸收法

吸收法是利用吸收剂将废气中的有害物质吸收下来,达到净化的目的。常用的吸收剂有碱液、酸液、氧化剂等。吸收法适用于处理酸雾、碱雾、氨气等废气。

9.2.5 氧化法

氧化法是利用氧化剂将废气中的有害物质氧化成无害物质的一种处理方法。常用的氧化剂有臭氧、过氧化氢、高锰酸钾等。氧化法适用于处理含有有机物质的废气。

10 气体管路要求

- 10.1 应核查设计要求和制造商的数据:允许压力、管道尺寸、工作温度、管路材料对气体的兼容性。
- 10.2 所有气体管路安装应保持平直,无死角、盲管;所有转角圆滑过渡,无凹扁。氢气、氧气等气体管路支管宜明管敷设。
- 10.3 所有气体管路和配件在安装前应进行氧清洁并有报告。阀门安装前应逐一进行工作压力下的气密性试验。
- 10.4 穿过实验室墙体或楼板的气体管路应敷在预埋套管内,套管内的管路不应有焊缝。管路和套管之间应采用非燃烧材料严密封堵。
- 10.5 管路的连接方式一般采用焊接,焊接应由专业人员进行,确保焊接质量。焊接后应对焊缝进行检查和探伤,以保证无泄漏。
- 10.6 管路中的压力存在可能导致气体回流,应安装单向阀。
- 10.7 可能存在冷凝物在管路中聚集的,应使用合适的工具或过滤器。
- 10.8 涉及使用或通过可燃气体的管路,应安装火焰抑制装置。
- 10.9 隔离阀应安装在管路系统的关键部分,并加以适当标识。
- 10.10 氢气、氧气等管路应有导除静电的接地装置,接地电阻应符合相关标准要求。
- 10.11 取样口、吹扫口及放空管的位置应能满足管路内气体吹扫置换的要求。放空均应引至室外安全排放,放空口设置符合相关规范要求。
- 10.12 管路安装过程中要注意保护管路表面,避免划伤和损坏。
- 10.13 为防止误接,所有的气体管道种类、流向、压力等信息及输出口应清晰标识;应按照 GB 2894 的要求进行颜色标识。若错误连接可能导致爆炸,应使用不可替换的连接装置。
- 10.14 一般情况下,输送可燃和氧化气体时应使用金属管道,但输送乙炔气体不能使用铜管。
- 10.15 若无法使用永久性管路时,可使用软管。应选择合适的软管型号和压力,且软管的长度应设置为最短。软管应经常核查,发现问题立即更换。
- 10.16 使用增压设备或进行可能造成气体压力增加的实验时,气体压力不应超过存储气体的气瓶工作压力。管路中运行的气体压力范围应符合后续过程中容器、管道等对压力的要求,一般为最终使用压力的最小值。
- 10.17 管路与气瓶的连接,需定期进行检漏,并应经常进行视检。

11 应急管理

- 11.1 应编制符合 GB/T 29639 要求的危险化学品事故专项应急预案或现场处置方案,并定期复审。
- 11.2 应在应急预案基础上,按照实验室场所、岗位、使用与储存气体的种类及特性,编制应急处置卡。
- 11.3 每年应至少组织全体人员(高校,包括相关教师、学生、职工以及实习人员等进入实验室的所有人员)进行一次应急演练,并做好演练记录。

参 考 文 献

- [1] DB11/T 1191.1-2025 实验室危险化学品安全管理规范 第1部分：工业企业
[2] DB11/T 1191.2-2025 实验室危险化学品安全管理规范 第2部分：普通高等学校



中国工业气体工业协会
CHINA INDUSTRIAL GASES INDUSTRY ASSOCIATION
北京市朝阳区惠新南里6号天健大厦709室
电话：010-8737 8841
010-6731 5044
传真：010-6731 5244
邮编：100029
邮箱：cgia@263.net
网址：www.cigia.org.cn