**《气瓶安全储运操作规范》**

**征求意见稿**

**团体标准编制说明**

标准编制组

2025年9月25日

## 《气瓶安全储运操作规范》征求意见稿

## 团体标准编制说明

**一、工作简况**

1. 任务来源

在工业制造、医疗保障、能源供应等领域对气体需求持续增长的背景下，气钢瓶作为压缩/液化气体的核心储运载体，其安全管理直接关系到作业人员生命安全、企业生产秩序及公共环境安全。当前气钢瓶储运环节存在显著行业痛点：一是安全标准碎片化，现有规范多分散于通用危险货物管理标准（如JT617.1），未针对气钢瓶“高压、易泄漏、气体特性差异大”的特点制定专项操作要求，导致企业执行时无精准依据；二是操作不规范问题突出，部分企业存在“禁忌气体混存”“气瓶倾倒未固定”“防护用品配备不足”等违规行为，据行业统计，70%以上的气钢瓶安全事故与储运操作不当直接相关；三是应急处置能力薄弱，多数企业应急预案缺乏针对性，面对气体泄漏、火灾等突发情况时处置流程混乱，易扩大事故后果；四是人员资质与培训缺失，30%的储运作业人员未接受系统安全培训，对有毒、可燃气体的危害认知不足，增加操作风险。

为填补气钢瓶安全储运专项规范空白，遏制事故高发态势，中材科技(九江)有限公司向中国商品学会提出《气钢瓶安全储运操作规范》团体标准立项申请。本标准旨在明确气钢瓶从储存、运输到交接全流程的安全操作要求，为企业提供“可落地、可验证”的技术规范，为监管部门提供执法依据，推动气钢瓶储运行业从“经验化管理”向“标准化、科学化管理”转型，保障人员与财产安全。

1. 起草单位

中材科技(九江)有限公司为本标准起草单位，涵盖气钢瓶生产、气体充装、储运管理、安全检测等全产业链环节，其中牵头单位长期从事危险化学品安全技术研究，参与过多项国家级安全标准制定；参与单位包括大型气体生产企业、专业危险品物流企业及权威检测机构，能够提供丰富的实操数据、事故案例及检测技术支撑，确保标准内容与产业实际需求深度适配。

1. 主要起草人

本标准由陈凯杨、王树森、郝思域等多位专业人士共同起草。他们在安全检测技术、应急处置等领域，具备扎实的专业知识与丰富的实践经验，确保标准内容的全面性与可行性。

1. 主要工作
2. 资料收集与研究：系统收集国内外气钢瓶安全储运相关法规标准、技术文献及事故案例，涵盖GB5099.1《钢质无缝气瓶第1部分》、TSG23《气瓶安全技术规程》、JT617.1《危险货物道路运输规则第1部分：通则》等20余项国内强制标准，以及美国DOTCFR49、欧盟ADR等国际规范；同时研读气钢瓶材质特性、不同气体的危险特性、储运环节风险防控技术等文献，梳理核心安全管控要点，为标准框架搭建提供理论基础。
3. 调研与分析：通过实地走访、线上问卷、事故案例分析等方式开展调研，累计收集有效样本。调研明确行业核心痛点，基于调研结果，确定“规范分区储存、强化运输固定、明确应急流程、细化人员培训”为标准制定核心方向。
4. 标准草案起草：依据GB/T1.1—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》，结合调研结果及技术资料，组织起草团队完成标准草案编制。草案明确了气钢瓶的术语和定义、基本要求（制造检验、标识外观、单位管理）、储存要求（场所建设、安全设施、分类存放）、运输要求（车辆资质、装载固定、途中管控）、防护用品配备、应急预案与演练、持续改进等内容，重点细化“禁忌气体隔离距离”“气瓶固定装置技术参数”“应急处置流程”等关键条款，配套明确各类气体的储存温度、消防器材适配类型，增强标准的实操性。
5. 立项报批材料准备：整理完善标准立项申报材料，包括立项申请表、编制说明（含背景、目的、技术路线）、标准草案、调研分析报告、事故案例汇总、参考文献清单等。组织安全管理专家、气体行业代表对材料进行预审核，修正“泄漏处置步骤表述模糊”“储存场所防火间距与国标衔接不清晰”等问题，确保材料充分体现标准制定的必要性与可行性，为立项审批提供支撑。

**二、标准编制原则和确定标准主要内容及其论据**

1. 标准编制原则

科学性：以气钢瓶的物理特性（如耐压强度、材质耐腐蚀性）、不同气体的化学特性（如燃爆极限、毒性阈值）为核心，参考TSG23《气瓶安全技术规程》对气瓶制造、检验的基础要求，确保“气瓶定期检验周期”（如一般气瓶每3年1次、液化石油气瓶每4年1次）、“储存温度限值”（如乙炔瓶≤30℃、氯气瓶≤35℃）的设定符合气体安全理化数据；同时明确“可燃气体检测报警器报警阈值25%LEL”，依据《危险化学品重大危险源辨识》中对可燃气体泄漏风险的管控要求，保障检测结果的权威性与安全性。

实用性：充分考虑企业储运场景与人员操作能力，例如在储存场所建设中，明确“地面坡度不小于0.5%”“通风窗面积与地面面积比≥1:10”，便于企业改造现有场地；在运输车辆要求中，规定“防滑垫摩擦系数≥0.6”“遮阳棚抗风等级≥8级”，适配多数企业现有车辆改装能力；在防护用品配备中，按“搬运工、驾驶员、有毒气体处理员”等岗位分类列明必配/选配用品，避免企业盲目配置造成资源浪费。

协调性：严格与现行法律法规及国家标准衔接，如气瓶制造检验符合GB5099.1、TSG23；储存场所防火间距符合GB50016《建筑设计防火规范》；运输车辆资质符合JT617.1；消防设施配置符合GB50140《建筑灭火器配置设计规范》；标签标识符合GB/T7144《气瓶颜色标志》、GB/T16804《气瓶警示标签》，避免标准间冲突，确保企业执行时合规无风险。

安全性：聚焦气钢瓶储运全流程风险管控，如在储存分类中，明确“可燃与助燃气体隔离距离≥5m”“满瓶与空瓶分区存放且间距≥3m”，防范混合爆炸风险；在运输固定中，要求“立放气瓶用弧形抱箍+橡胶垫固定”“卧放气瓶用凹槽垫木+楔形木块顶紧”，防止气瓶倾倒碰撞；在应急处置中，细化“泄漏气体为有毒气体时警戒范围≥100m”“禁止使用非防爆工具处置可燃气体泄漏”，最大限度降低事故危害；同时强制要求“作业人员穿戴防静电服、防砸安全鞋”，从人员防护层面筑牢安全防线。

1. 标准主要内容

《气瓶安全储运操作规范》团体标准的主要技术内容包括以下几个方面：

1. 基本要求：涵盖气瓶制造检验、标识外观、储运单位管理、气瓶检查四大维度：

制造检验：明确气瓶设计、制造、检验需符合TSG23、GB5099.1，出厂需附带产品合格证、监检证书；定期检验周期按“一般气瓶3年、液化石油气瓶4年”设定，超期或不合格气瓶禁止储运。依据TSG23的强制性要求，结合行业“超期未检气瓶占事故气瓶总量40%”的调研数据，从源头把控气瓶本质安全。

标识外观：规定气瓶颜色标志（如氧气瓶天蓝色、乙炔瓶白色）、警示标签需符合GB/T7144、GB/T16804，且清晰无破损；警示标签需包含气体名称、危险性类别、应急电话等信息。参考GB/T16804的标签要素要求，解决调研中“25%气瓶标签缺失或信息模糊”导致的误判风险。

储运单位管理：要求建立“出入库台账、隐患排查、培训考核”等制度；作业人员（管理人员、搬运工、驾驶员等）需经培训考核取得资质，每年至少1次专项应急演练；资格证书每2年复审。针对调研中“50%企业培训缺失”的问题，结合《生产经营单位安全培训规定》，强化人员能力管控。

气瓶检查：细化瓶体（无裂纹、腐蚀深度≤壁厚10%）、瓶阀（无泄漏、开关灵活）、瓶帽与防震圈（齐全完好，公称容积＞5L配2个防震圈）、标识（钢印清晰与气体一致）、密封性（肥皂水检测无气泡）的检查要求，发现异常立即隔离并悬挂“禁止使用”标识。依据TSG23对气瓶安全附件的要求，结合实际操作中“泄漏、腐蚀是主要隐患”的特点，制定可量化的检查标准。

1. 储存要求：从场所建设、安全设施、储存管理三方面规范：

场所选址与建设：选址需远离火源（≥10m）、电源（≥5m）、民用建筑（甲乙类气体≥25m），符合GB50016防火间距；建筑为砖混/钢结构（耐火等级不低于二级），地面硬化坡度≥0.5%，通风窗面积比≥1:10；划分满瓶区、空瓶区、待检区、不合格区，用1.2m实体墙分隔。针对调研中“30%储存场所位于低洼处或人员密集区”的问题，结合气体泄漏后“比空气重易积聚低洼处”的特性，强化场所安全基础。

安全设施配置：按GB50140配置消防器材（每50㎡2具4kg干粉灭火器）；易燃易爆气体储存区安装可燃气体检测仪（报警阈值25%LEL）并联动排风；有毒气体区配备洗眼器（30s内可达）、防毒面具；设置防倾倒瓶架（高度≥气瓶2/3）、应急照明（连续照明≥90min）。参考《危险化学品安全设施通用要求》，结合气钢瓶泄漏、火灾风险特性，配置针对性防护设施。

储存管理：分类存放（可燃与助燃气体隔离≥5m、有毒气体单独存放）；堆垛高度（满瓶惰性气体≤2层、可燃/有毒气体≤1层、空瓶≤3层）；日常管理（每日巡查、每周隐患排查、禁止火种入内、作业前消除人体静电）。依据不同气体危险特性及调研中“混存、超高堆垛引发事故占比35%”的数据，制定精细化储存规则。

1. 运输要求：聚焦车辆资质、装载固定、途中管控、交接操作：

车辆资质与标志：运输车辆为专用危险品车，符合JT617.1；悬挂GB13392危险货物标志，喷涂气体危险特性与应急电话；车厢铺设防滑垫（摩擦系数≥0.6），配备遮阳棚（UPF50+）、防雨雪布及应急器材（2具干粉灭火器、1套正压式空气呼吸器）。参考JT617.1对危险货物运输车辆的要求，结合气钢瓶运输“防碰撞、防暴晒”的需求，强化车辆安全配置。

装载要求：气瓶立放沿车厢长度方向，瓶阀朝向非车门侧；立放≤2层、卧放≤5层；用弧形抱箍（橡胶垫包裹）或弹性绳索固定，卧放用凹槽垫木隔离。基于调研中“车辆颠簸导致气瓶碰撞引发泄漏占运输事故60%”的问题，制定稳固装载方案。

途中与交接：每2h停车检查（气瓶固定、瓶阀密封）；泄漏处置需停靠空旷通风区、疏散人员至上风处；到达后停靠指定区域，验收气瓶编号、状态及外观，不合格及时上报。结合危险货物运输“全程管控、闭环交接”的管理逻辑，降低运输与交接环节风险。

1. 防护用品配备：按岗位分类明确防护要求（如表1），例如搬运工必配防砸防穿刺安全鞋、防静电工作服，有毒气体处理员必配正压式空气呼吸器、防化服，应急处置人员需全套防化装备。参考GB12014《防静电服》、GB24539《化学防护服》等标准，结合不同岗位风险等级，确保防护用品适配性。
2. 应急预案与演练：要求储运单位按《生产安全事故应急预案管理办法》制定专项预案，包含应急组织机构、风险辨识、响应程序、物资调配、联络方式，每1年修订1次；每年至少1次专项演练（剧毒气体或重大危险源每半年1次），演练后24h内完成评估报告并存档3年以上。依据《危险化学品事故应急救援预案编制导则》，结合气钢瓶泄漏、火灾、中毒等典型事故场景，提升应急处置的针对性与有效性。
3. 持续改进：规定通过现场演练、操作数据对比、人员访谈、专家评估等方式验证改进效果，建立持续改进档案（含数据报告、措施方案、实施记录），存档期限≥3年。参考ISO45001职业健康安全管理体系“PDCA循环”理念，推动气钢瓶储运安全管理持续优化。

**三、与现行法律法规及标准的符合性说明**

本标准严格遵循GB/T1.1—2020《标准化工作导则》起草，内容与现行法律法规、国家标准完全契合，无冲突或遗漏：

法律法规层面：应急预案要求符合《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安监总局[2016]88号令）；危险货物运输符合《危险化学品安全管理条例》；作业人员培训符合《生产经营单位安全培训规定》；气瓶检验符合《特种设备安全法》对特种设备定期检验的要求，杜绝违法违规条款。

国家标准层面

气瓶基础要求：制造检验符合GB5099.1（钢质无缝气瓶）、TSG23（气瓶安全技术规程）；标识外观符合GB/T7144（颜色标志）、GB/T16804（警示标签），确保气瓶本质安全与可识别性。

储运场所与设施：储存场所防火间距符合GB50016（建筑设计防火规范）；消防设施配置符合GB50140（灭火器配置）；通风、应急照明符合《危险化学品经营企业安全技术基本要求》，保障场所安全条件达标。

运输与防护：运输车辆符合JT617.1（危险货物道路运输规则）；防护用品符合GB2811（安全帽）、GB12014（防静电服）、GB24539（化学防护服）；泄漏检测与处置参考GB/T34525《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》，确保操作与防护合规。

行业实践层面：标准中“气瓶定期检验周期”“储存堆垛高度”“运输固定方式”等参数，与当前主流合规企业的操作规范一致（调研中15家头部气体企业均执行“一般气瓶3年一检”“可燃气体单层存放”）；应急演练频次、防护用品配置与行业最佳实践吻合，避免标准脱离产业现状，确保落地可行性。

**四、重大分歧意见的处理经过和依据**

在标准编制过程中，起草组针对“可燃气体检测报警器的报警阈值设定”“气瓶卧放堆垛高度限制”两项内容存在初步讨论，具体处理情况如下：

关于“可燃气体检测报警器的报警阈值设定”：部分起草人认为“应设定为10%LEL（更低阈值更安全）”，另一部分认为“25%LEL更符合行业实际，过低易频繁误报影响生产”。经查阅GB50493《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（明确“可燃气体一级报警阈值宜为25%LEL”）、咨询3家气体检测设备厂商（验证25%LEL阈值在气钢瓶储存场景下误报率＜5%），同时收集10家企业的历史报警数据（25%LEL阈值可有效预警泄漏，且无因阈值过高导致事故的案例），最终达成共识“报警阈值设定为25%LEL”，既满足安全预警需求，又兼顾企业生产效率。

关于“气瓶卧放堆垛高度限制”：讨论聚焦“卧放堆垛高度应为3层还是5层”，部分下游企业提出“3层更安全，便于装卸与检查”，生产企业则认为“5层更符合车辆装载效率，降低运输成本”。起草组对比JT617.1中“危险货物堆垛高度不超过车厢高度”的要求，结合主流危险品运输车辆车厢高度（1.8-2.2m）及常见气钢瓶高度（400-600mm），测算5层堆垛总高度约1.8-2.0m（未超车厢高度）；同时组织装卸实操验证（5层卧放气瓶用凹槽垫木固定后，稳定性与3层无显著差异），最终确定“卧放堆垛高度不超过5层”，并明确“层间用垫木隔离、两侧顶紧楔形木块”，平衡安全性与运输效率。

上述讨论均通过“资料查阅+数据验证+实操测试+多方协商”的方式达成共识，无重大分歧意见残留，确保标准内容科学、合理且贴合行业实际。

**五、贯彻协会标准的要求和措施建议**

企业端：气钢瓶储运单位需组织管理人员、作业人员（搬运工、驾驶员、押运员）系统学习标准内容，重点掌握“气瓶检查要点”“储存分类规则”“运输固定方式”“应急处置流程”，确保操作全环节符合标准；建立“气瓶出入库台账、日常巡查记录、隐患整改台账、培训考核档案”，实现安全管理可追溯；定期开展应急演练，确保人员熟练掌握泄漏处置、火灾扑救技能，杜绝违规操作。

监管端：市场监管、应急管理等部门可将本标准作为气钢瓶储运安全监管的参考依据，重点核查三项内容：一是气瓶合规性（是否定期检验、标识是否完整），二是储运环节规范性（储存是否分区、运输车辆是否达标、防护用品是否配备），三是应急能力（应急预案是否完善、演练是否定期开展），对违规企业依法责令整改，严厉打击“禁忌气体混存”“超期气瓶储运”等行为，维护行业安全秩序。

**六、其他应予说明的事项**

本标准编制过程中未涉及已授权或在审的专利技术，条款内容均基于行业通用技术与公开实践经验，不存在专利侵权风险；若后续企业在执行标准过程中涉及专利技术，需由专利持有方与应用方自行协商专利许可事宜，标准编制单位不承担相关责任。