

ICS 13.100
CCS G 78

T/EJCCCSE

团 体 标 准

T/EJCCCSE XXXX-XXXX

可视化有限空间作业智能化管理规范

Visual limited space operation intelligent management specification

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国商业股份制企业经济联合会 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 基本规定 1

5 管理要求 2

6 技术要求 3

7 应急管理 5

8 监督与检查 6

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。

本文件由宁波三企科技有限公司提出。

本文件由中国商业股份制企业经济联合会归口。

本文件起草单位：宁波三企科技有限公司。

本文件主要起草人：×××

可视化有限空间作业智能化管理规范

1 范围

本文件规定了可视化有限空间作业智能化管理有关基本规定、管理要求、技术要求、应急管理、监督与检查的内容。

本文件适用于各类存在有限空间作业的行业和领域，包括但不限于化工、矿山、建筑施工、市政工程等，用于指导和规范有限空间作业的可视化和智能化管理。

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 30871-2022 化学品生产单位特殊作业安全规范

GB/T 50430-2017 工程建设施工企业质量管理规范

AQ/T 9002-2006 生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

有限空间 Finite space

封闭或部分封闭，与外界相对隔离，出入口较为狭窄，作业人员不能长时间在内工作，自然通风不良，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或氧含量不足的空间。

4 基本规定

4.1 基本管理原则

4.1.1 有限空间作业智能化管理应遵循安全至上、预防优先、系统治理方针。

4.1.2 有限空间作业须符合 GB 30871-2022、GB/T 50430-2017 中的规定。

4.1.3 应以智能化手段为依托，实施风险超前防控，强化全过程动态监管，致力于提升作业安全性与管理效能，达成作业流程规范化、风险管控精准化以及应急响应高效化。

4.2 责任主体

4.2.1 作业单位应对有限空间作业安全负总责，需构建完善的智能化管理体系。

4.2.2 应明确各层级、各岗位人员在作业策划、执行、监督等环节的具体职责，明确管理措施切实落地。

4.2.3 主要负责人作为第一责任人，应统筹协调各项工作；安全管理人员应负责监督检查与风险防控；作业人员应严格依规程操作，落实自身安全责任。

4.3 信息管理

4.3.1 应搭建统一的有限空间作业智能化管理信息平台。

4.3.2 涵盖作业计划、人员资质、设备运行状况、实时监测数据、预警信息等作业相关信息，均应及时、准确录入平台。

4.3.3 应通过信息的集中整合与共享，保障数据完整性、准确性与时效性，为管理决策提供有力支撑。

4.3.4 平台应具备数据加密、访问权限控制等安全防护机制，防止信息泄露。

4.4 资料管理

4.4.1 作业单位应妥善保存有限空间作业相关资料。

4.4.2 应包括但不限于下列各项：

- a) 作业审批文件；
- b) 人员培训记录；
- c) 设备维护校验报告；
- d) 监测数据报表；
- e) 应急预案及演练记录。

4.4.3 资料应以电子与纸质双重形式存储，电子资料应定期备份。

4.4.4 资料保存期限应依据法规要求执行，且不得少于保障追溯作业全过程所需时长，以便后续查阅、分析与审计。

5 管理要求

5.1 作业审批

5.1.1 有限空间作业启动前，须履行严格的作业审批流程，且该流程应全程依托智能化管理系统执行。

5.1.2 作业申请需详实涵盖作业内容、具体作业时间、参与作业人员信息以及拟采取的安全措施等关键要素。

5.1.3 申请提交后，系统依据预设规则自动审核，审批通过后即时生成作业许可证，许可证自生成之日起，有效期限定为不超过 24 h。

5.1.4 期间，系统应可对许可证状态进行实时跟踪，临近到期自动预警，明确作业在许可有效时段内开展。

5.2 人员管理

5.2.1 作业人员需接受针对性的有限空间作业安全专项培训，培训时长须累计不少于 8 学时。

5.2.2 培训内容须涵盖包括但不限于有限空间作业风险识别、安全操作规程、应急处置方法。

5.2.3 培训结束后，应组织严格考核，考核合格者方可获取上岗资格。

5.2.4 培训应全过程记录，包括培训课程详情、培训时间、考核成绩等信息，均应完整录入智能化管理系统，保存期限不少于 3 年，以便后续随时追溯查询。

5.2.5 作业人员进入有限空间作业时，须配备定位精度不低于 1 m 的个人定位设备。

5.2.6 智能化管理系统应通过该设备，实时、精准获取并显示作业人员在有限空间内的位置信息。

5.2.7 一旦作业人员位置超出预先划定的规定作业区域，或者长时间处于静止状态，系统应即刻触发预警机制，向相关管理人员终端发送预警信号，保障作业人员行动全程可控。

5.3 设备管理

- 5.3.1 有限空间作业现场应按需配备齐全必要的安全设备，诸如气体检测报警仪、通风设备、照明设备等。
- 5.3.2 所有设备均需依据相关规范，每半年进行一次全面维护与校验，明确设备性能稳定可靠。
- 5.3.3 维护与校验工作完成后，须详细记录维护时间、维护人员、校验结果等信息，并及时录入智能化管理系统，实现设备全生命周期的数字化管理。
- 5.3.4 气体检测报警仪应具备卓越的实时检测能力，应能精准感知有限空间内氧气、可燃气体、有毒有害气体浓度。
- 5.3.5 氧气含量应始终维持在 19.5% ~ 23.5% 的安全区间范围。
- 5.3.6 可燃气体浓度需严格控制在低于爆炸下限 10% 的水平。
- 5.3.7 有毒有害气体浓度不得超过国家规定的职业接触限值。
- 5.3.8 若气体浓度出现异常，超出上述既定标准范围，报警仪应立即发出高分贝声光报警信号，同时将报警信息以最快速度传输至智能化管理系统，触发后续应急响应流程。
- 5.3.9 通风设备应确保有限空间内空气持续、高效流通，其通风量应不低于 30 m³/h。
- 5.3.10 通风设备运行过程中的关键状态参数，应包括但不限于设备的开启/关闭状态、实时风速、风量大小，均应通过智能化接口实时反馈并显示在智能化管理系统监控界面，便于管理人员随时掌握设备运行状况，及时进行调控。

5.4 作业过程管理

- 5.4.1 作业过程中，智能化管理系统应持续采集并分析人员、设备、环境等多源数据。
- 5.4.2 应依据预设风险模型，对作业风险进行动态评估，若风险等级升高，系统应自动发出风险提示，引导作业人员与管理人员及时调整作业策略。
- 5.4.3 系统已经全程记录作业轨迹，包括但不限于人员移动路径、设备操作记录、监测数据变化曲线，为后续作业复盘与安全审计提供详实依据。

5.5 安全标识管理

- 5.5.1 有限空间出入口及周边显著位置，应依规设置清晰、醒目的安全标识与警示标志。
- 5.5.2 标识内容应涵盖包括但不限于下列各项：
 - a) 有限空间类型；
 - b) 危险有害因素；
 - c) 安全注意事项；
 - d) 应急救援电话。
- 5.5.3 安全标识应采用符合相关规范的材质与规格制作，应明确在不同环境条件下长期清晰可辨。
- 5.5.4 标识状态应通过视频监控或定期巡检方式，纳入智能化管理系统监管范畴。
- 5.5.5 若发现标识损坏、缺失等情况，及时安排修复或更换。

6 技术要求

6.1 监测系统

- 6.1.1 有限空间内部应合理布局并安装气体监测传感器、温湿度传感器、液位传感器等多种类传感器。
- 6.1.2 气体监测传感器应能精准探测氧气、可燃气体及有毒有害气体浓度。
- 6.1.3 温湿度传感器应实时采集空间内温湿度数据。

- 6.1.4 液位传感器应对存在液体的有限空间液位状况进行准确监测。
- 6.1.5 所有传感器均需配备先进的自动校准功能，校准周期宜设定为每月 1 次，保障监测数据长期稳定且准确。
- 6.1.6 各传感器所采集的监测数据，应通过有线或无线传输方式，以不低于每分钟 1 次的频率实时传输至智能化管理系统。
- 6.1.7 智能化管理系统应具备强大的数据存储能力，应可对监测数据进行不少于 1 年的长期存储。
- 6.1.8 系统应集成专业的数据处理与分析模块，应能对监测数据进行深度挖掘，分析数据变化趋势，为风险评估与决策制定提供有力支撑。

6.2 视频监控

- 6.2.1 有限空间的出入口以及内部关键位置，应安装符合标准的视频监控设备。
- 6.2.2 设备的视频分辨率应不低于 1080 P，帧率应不低于 25 帧/秒，应明确能够清晰、流畅地记录作业现场情况。
- 6.2.3 视频监控设备需具备良好的稳定性与环境适应性，应能在有限空间复杂环境下持续正常工作。
- 6.2.4 视频监控数据应采用实时存储模式，存储期限须不少于 30 d。
- 6.2.5 智能化管理系统应为用户提供便捷的视频查看与回放功能，应可依据时间、事件等条件进行快速检索与定位，便于对作业过程进行回溯审查。

6.3 预警系统

- 6.3.1 智能化管理系统应内置功能完备的预警系统。
- 6.3.2 当监测数据超出预先设定的阈值，如气体浓度异常、温湿度超标、液位异常变动等；或是设备出现故障，包括传感器故障、通风设备停机、照明设备损坏等；亦或是人员行为出现异常，如人员长时间静止、进入危险区域等情况发生时，系统应即刻自动触发预警机制。
- 6.3.3 预警方式应涵盖高分贝声光报警，以便现场人员及时察觉；同时应通过短信通知、邮件提醒等方式，将预警信息迅速传达至相关管理人员的移动终端与办公邮箱。
- 6.3.4 预警系统的响应时间应严格控制在不超过 10 s。
- 6.3.5 相关人员在接到预警信号后，须在 5 min 内依据应急预案，迅速采取相应的处置措施，降低风险与损失。
- 6.3.6 智能化管理系统对预警触发至处置完成的全过程进行详细记录，以便后续复盘分析。

6.4 数据传输与网络

- 6.4.1 监测数据、视频监控数据以及预警信息等各类数据，应通过稳定可靠的网络进行传输。
- 6.4.2 应优先选用有线网络传输，在无法实现有线网络覆盖的区域，应可采用无线通信技术，如 4G/5G 网络，但需保障数据传输的稳定性与安全性。
- 6.4.3 网络带宽应满足数据实时传输需求，确保监测数据、视频流等信息传输流畅，不出现卡顿、丢包现象。应建立数据备份与恢复机制，定期对关键数据进行备份，防止数据丢失。
- 6.4.4 在网络故障或数据异常时，应能及时恢复数据，保障智能化管理系统的正常运行。

6.5 智能化管理平台

- 6.5.1 应构建统一的可视化有限空间作业智能化管理平台，该平台集成监测数据展示、视频监控查看、预警信息处理、作业流程管理、人员设备管理等多项功能模块，实现对有限空间作业的全方位、一体化管理。
- 6.5.2 平台界面设计应简洁直观，易于操作。

6.5.3 应具备权限管理功能，依据不同岗位人员职责，分配相应的操作权限，保障数据安全与操作规范。

6.5.4 平台应具备良好的兼容性，应能与企业现有的其他管理系统进行数据交互与对接，提升企业整体管理效率。

7 应急管理

7.1 应急预案

7.1.1 企业需依据自身有限空间作业特点与风险状况，制定专项应急预案。

7.1.2 预案应涵盖可能出现的事故类型，如中毒窒息、火灾爆炸、坍塌掩埋等场景。

7.1.3 预案内容应按 AQ/T 9002-2006 中规定的进行编制，应包括但不限于下列各项：

- a) 应急组织机构与职责；
- b) 应急响应程序；
- c) 处置措施；
- d) 后期恢复等关键要素。

7.1.4 预案应定期评估与修订，应结合实际作业变化、技术革新、演练反馈等。

7.1.5 预案经审核后应录入智能化管理系统，便于随时调取与执行。

7.2 应急救援设备

7.2.1 有限空间作业现场应按规定配备齐全应急救援设备，应包括但不限于下列各项：

- a) 正压式呼吸器；
- b) 急救担架；
- c) 急救箱（内含常用急救药品与器械）；
- d) 防爆通讯设备。

7.2.2 设备选型应符合相关安全规范，满足作业环境需求。

7.2.3 应急救援设备应定期检查，检查周期应为每月一次，内容应包括但不限于下列各项：

- a) 设备外观完整性；
- b) 功能有效性；
- c) 配件齐全度。

7.2.4 维护周期应为每季度一次，应涵盖设备清洁、保养、易损件更换等。

7.2.5 检查与维护记录应详实录入智能化管理系统，应记录包括时间、人员、检查维护情况、设备状态等信息，保障设备应始终处于良好备用状态。

7.3 应急响应

7.3.1 若有限空间作业发生事故，现场人员应第一时间依应急预案展开行动。

7.3.2 现场应立即停止作业，组织现场初步救援，同时通过智能化管理系统的紧急报警功能，向企业应急指挥中心发送求救信号，信号须包含事故地点、类型、大致情况等关键信息。

7.3.3 企业应急指挥中心接收到求救信号后，应在 10 min 内迅速启动应急响应流程，按预案调配应急救援人员与物资赶赴现场。

7.3.4 救援过程中，应利用智能化管理系统实时掌握现场情况，应依据监测数据、视频监控等信息，科学制定救援方案，保障救援行动安全、高效开展。

7.3.5 救援结束后，组织对事故原因调查、损失评估，对应急救援过程复盘总结，完善应急预案与应急管理体系。

8 监督与检查

8.1 监督机制构建

- 8.1.1 企业应构建完善的有限空间作业智能化管理监督体系，明确监督责任主体与监督流程。
- 8.1.2 应设立专门监督岗位，或委托具备资质的第三方机构，负责对有限空间作业全过程进行常态化监督。
- 8.1.3 监督人员须经专业培训，熟悉有限空间作业安全法规、智能化管理要求及相关技术规范。

8.2 检查频率设定

- 8.2.1 应制定定期检查计划，对有限空间作业智能化管理情况每周至少进行一次全面检查。
- 8.2.2 在作业高峰期、特殊作业时段或新设备新技术投入使用初期，应适当增加检查频次，及时发现并处理潜在问题，保障作业安全与管理规范执行。

8.3 检查内容覆盖

8.3.1 作业审批流程审查

应核对作业申请信息完整性，审批流程合规性，作业许可证有效期及相关手续完备情况，确保作业审批严格依规执行。

8.3.2 人员管理检查

应查验作业人员培训记录与资质证书，明确人员培训时长与考核结果符合要求；核查现场作业人员与申报人员一致性，个人定位设备佩戴及使用状况，保障人员管理规范落实。

8.3.3 设备管理检查

应检查安全设备配备种类与数量是否达标，设备维护校验记录是否完整准确，设备运行状态是否正常，如气体检测报警仪、通风设备、照明设备等关键设备性能是否良好。

8.3.4 技术要求核查

应检测监测系统传感器运行、数据传输频率与准确性，视频监控设备清晰度、存储时长，预警系统阈值设定与响应及时性，确保技术系统稳定运行。

8.3.5 应急管理查验

应审查应急预案完整性与时效性，应急救援设备配备、检查及维护情况，模拟应急响应流程，检验企业应急处置能力。

8.4 检查方式运用

8.4.1 现场实地检查

监督人员应深入有限空间作业现场，直接观察作业环境、人员操作、设备运行等实际情况，及时发现安全隐患与管理漏洞。

8.4.2 智能化系统数据审查

应借助智能化管理系统，调取作业审批、人员定位、设备状态、监测数据等信息，进行数据分析比对，从数据层面挖掘潜在问题。

8.4.3 文档资料查阅

应查阅作业相关文件，如培训记录、维护报告、应急预案等，核实资料真实性、完整性与合规性。

8.5 问题整改落实

8.5.1 检查过程中发现的问题，应当场记录并下达整改通知书，明确整改责任人、整改要求与整改期限。

8.5.2 整改期限应依问题严重程度合理设定，一般问题须不超过 3 个工作日，重大问题须不超过 7 个工作日。整改期间，监督人员应跟踪整改进度，企业应定期反馈整改情况。

8.5.3 整改完成后，监督人员应进行复查验收，形成闭环管理，明确问题得到彻底解决，保障有限空间作业智能化管理持续合规、有效运行。
