

铝基新材料事业部铝加工生产单元 轧机地下室安全隐患整改项目技术要求

一、项目概况

1.项目地点：板带车间冷轧工序 1#、2#、3#轧机地下室、铝箔车间 1#、2#、3#轧机地下室及全油回收地下室。安装区域共计 7 个。

2.作业环境：本区域为密闭有限空间、通风条件较差、地下低洼易积聚空气滞流，长期有人员巡检、设备检修作业，存在氧气浓度异常、应急疏散不规范等安全隐患。

3.工程内容：按本要求设备供货清单，完成地下室全域氧气探测报警系统、可燃气体探测报警系统、气体报警控制器、防爆声光报警灯及配套线缆、防爆管线安装，以及安全出口标志灯、疏散方向标志灯安装；含线路敷设、系统调试、竣工验收、质保运维、技术交底及人员培训。

二、编制依据与技术标准

本项目所有设备选型、施工安装、调试验收严格遵循以下国家规范及行业标准：

- 1.《有限空间作业安全规程》（GB30871-2022）
- 2.《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）
- 3.《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 版）

4.《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》
(GB51309-2018)

5.《铝及铝合金板、带、箔生产安全规范》(GB30079-2026)

6.《电气装置安装工程施工及验收规范》相关分项标准

7.《可燃气体探测器》(GB15322.1- 2019)

8.《爆炸性环境第1部分：设备通用要求》(GB3836.1- 2010)

三、设备技术参数及选型要求

(一) 固定式氧气探测器

适配工业地下室潮湿、高温、通风不畅、长期密闭工况，具备稳定监测、声光报警、故障自检功能，满足有限空间安全管控要求。

1.检测参数：单一检测氧气(O_2)，检测范围 0~30%VOL

2.检测精度： $\leq \pm 0.5\%VOL$ ，响应时间 $\leq 30S$

3.报警阈值：低报 19.5%VOL(缺氧预警)，高报 23.5%VOL(富氧预警)，符合有限空间安全标准

4.报警方式：现场高分贝声光报警(音量 $\geq 90dB$)、屏幕实时数值显示，具备故障报警、欠压报警功能

5.防护等级：IP65，防尘防潮，适配地下室潮湿环境

6.信号传输：总线传输，支持组网联动，可就地显示数值，无需频繁人工巡检

7.工作电源：DC24V 工业通用电源，适配厂区配电系统

8.材质：防爆阻燃外壳，抗腐蚀、抗老化，适配工业高危环境

（二）固定式可燃气体探测器（轧制油挥发油气专用）

适配铝板带、铝箔轧机地下室密闭潮湿、含轧制油挥发可燃油气、环境温度高的爆炸危险 2 区工况，针对轧制油轻质挥发可燃气体精准监测，具备防爆、防干扰、高稳定性，可有效预防油气积聚引发的燃烧、爆炸风险。

1.检测介质：轧机轧制油挥发可燃油气（烷烃类混合可燃气体）

2.检测原理：催化燃烧式（工业油气通用，抗干扰、防传感器中毒）

3.测量范围：0~100%LEL

4.检测精度： $\leq \pm 3\%LEL$ ，响应时间 $T90 \leq 30S$ ，符合 GB15322.1-2019 标准

5.报警阈值：低报 20%LEL（预警）、高报 50%LEL（联锁告警），可根据厂区安全管理制度微调

6.报警方式：现场高分贝声光报警（音量 $\geq 90dB$ ）、实时浓度数字显示，具备故障自检、欠压故障、传感器失效报警功能

7.防爆等级：ExdIICT6Gb，适配车间爆炸危险 2 区环境

8.防护等级：IP65，防尘、防潮、防油污腐蚀，耐高温适

配地下室恶劣工况

9.信号传输：总线信号传输，支持系统组网联动，可就地显示、远程上传数据

10.工作电源：DC24V 工业通用电源，适配厂区现有配电系统

11.设备资质：具备防爆合格证、计量型式批准证书、第三方检测报告，可通过安监、消防验收

（三）消防应急安全出口标志灯、疏散方向标志灯

严格符合 GB51309- 2018《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》，适配轧机地下室潮湿、粉尘环境，采用持续型消防标志灯，区分安全出口标志灯、疏散方向标志灯，火灾断电可自动应急点亮，保障地下室疏散路线连续指引。

1.产品类型：非集中控制型自带蓄电池 A 型消防标志灯；安全出口标志灯设置于直通疏散楼梯、室外的出口上方；疏散方向标志灯用于通道内指示疏散走向，含单向、双向箭头；严禁使用蓄光型标志替代消防电光源标志灯。

2.应急时长：蓄电池供电持续应急工作时间 $\geq 90\text{min}$ ，满足地下工业场所要求。

3.发光性能：LED 光源，亮度均匀无频闪，地下通道任意位置可清晰辨识标志图文及箭头；应急点亮响应时间不大于 5s。

4.防护等级：潮湿地下场所灯具防护等级不低于 IP65，

防尘、防潮，适应地下室工况。

5.功能要求：主电正常充电，断电自动切换应急模式；具备故障自检功能，灯具故障可发出故障提示；标志面与疏散方向垂直，箭头方向与实际疏散路径保持一致。

6.资质要求：具备国家消防产品认证、第三方检测报告，资料齐全，满足消防验收要求。

四、施工安装技术要求

（一）氧气探测器布设及安装规范

1.布点原则：依据 GB/T50493-2019 规范，氧气密度接近空气，按照人员呼吸带高度全域布设；地下室通道、设备区间、通风死角、低洼区域、出入口内侧加密布设，布点间距 8~10 米，无监测盲区。

2.安装高度：探测器安装高度距地面 1.5~1.8m，探头朝下，避免积水、积尘遮挡检测探头，精准监测人员作业区域氧气浓度。

3.安装固定：采用壁挂式膨胀螺栓固定，安装牢固、无松动，避开设备振动区域、喷淋区域及强电磁干扰区域。

4.线路敷设：采用阻燃电缆，管线规整、固定牢固，穿墙体、柜体孔洞做防火封堵，接线端子密封防水、防潮、防氧化，所有线路隐蔽敷设，杜绝私拉乱接。

5.系统调试：安装完成后逐台校准，设置标准报警阈值，测试声光报警、故障自检功能，确保数值精准、报警灵敏、

运行稳定。

（二）可燃气体探测器布设及安装规范

1.布点依据：严格执行 GB/T50493-2019 规范，轧制油挥发油气比空气重，易积聚于地下室地面、低洼死角、设备底部、地沟区域，遵循“重点加密、全域覆盖、无积聚盲区”原则布设。

2.布点间距：密闭地下室通风不良区域，探测器水平间距 $\leq 5\text{m}$ ；轧机本体、过滤系统、油路管道、法兰接头、阀门等泄漏高发点位，距离释放源 $\leq 2\text{m}$ ，重点加密布置。

3.安装高度：探测器探头距地面 $0.3\sim 0.6\text{m}$ ，探头水平朝向易泄漏、易积聚油气区域，严禁高处安装，避免检测失效。

4.安装位置：优先布置在轧机地下室油路下方、过滤间地下区域、电缆沟出入口、低洼死角、通风不畅廊道；避开强气流风口、设备剧烈振动位置、积水浸泡区域。

5.固定方式：防爆壁挂式膨胀螺栓固定，柜体、外壳接地可靠，安装牢固无松动，防爆密封件完整齐全。

6.线路敷设：采用阻燃防爆屏蔽线缆，管线规整固定，穿墙体、楼板孔洞采用防火封堵密封，接线盒防爆密封，杜绝油气渗入、线路老化短路风险。

7.系统调试：设备通电自检正常，采用标准气体逐台标定，校准浓度、报警阈值、响应速度，测试声光报警、故障报警、组网传输功能，确保无误报、漏报，数据实时精准。

（三）安全出口标志灯、疏散方向标志灯安装规范

1. 布设范围：地下室所有通向疏散楼梯、安全区域的出口位置安装安全出口标志灯；疏散通道、通道转角、长距离直通道、岔路位置布设疏散方向标志灯，实现疏散指引连续、无盲区。疏散走道方向标志灯间距不大于 10m，转角位置增设标志灯。

2. 安装高度：安全出口标志灯安装于疏散门上方居中位置；室内层高 $\leq 3.5\text{m}$ ，标志灯底边距门框不大于 200mm；疏散方向标志灯优先安装于通道侧墙距地面小于 1.0m 高度；当受现场条件限制高位壁挂时，底边距地面 2.2- 2.5m，安装平整端正无倾斜。

3. 安装要求：标志图文、箭头方向必须与实际疏散方案一致；灯具前方无管道、设备、杂物遮挡；外壳完好，接线规范，金属外壳可靠接地；管线做防火封堵。

4. 功能测试：逐台测试主电、备电切换，断电后自动点亮；核查应急持续时间；自检、故障报警功能正常，无闪烁、无缺亮。

（四）通用施工要求

1. 施工全过程遵守甲方厂区安全管理制度，动火、高处、有限空间作业严格执行审批流程，做好安全防护。

2. 所有线缆、管材、辅材均采用阻燃、防爆、防潮工业级材质，适配地下室恶劣工况。

3.施工完成后清理现场杂物、垃圾，恢复现场原貌，不影响原有设备运行、通道通行。

4.所有设备编号清晰、标识规范，线路走向整齐美观，符合工业标准化施工要求。

5、施工签需与甲方签签订《安全管理协议》，所有施工人员必须具备安装资质，电工、焊工等必须持证上岗，所有人员需购买安责险并进行体检。

6、施工前乙方需制定施工作业方案，并经乙方工程师审核签字后报甲方安环部备案方可进行施工，施工过程中乙方需安排专门安全管理人员进行监护。

五、验收标准

1.资料验收：乙方提供全套设备合格证、检测报告、消防认证、防爆合格证、说明书、竣工图纸、调试记录、气体探测器校验报告，资料齐全真实、可追溯。

2.外观验收：设备安装牢固、平整、无破损、无污渍，线路敷设规整，孔洞防火封堵到位，设备标识、疏散箭头标识清晰正确。

3.功能验收（氧气探测器）：实时数值显示精准，高低浓度报警灵敏，故障自检功能正常，组网运行稳定，无误报、漏报。

4.功能验收（可燃气体探测器）：设备自检正常、防爆密封完好；标准气体校准精准，浓度显示实时准确；高低报

警动作灵敏、声光提示清晰；故障、欠压报警功能正常，系统组网传输稳定，无漂移、无误报漏报，完全满足油气泄漏监测及防爆管控要求。

5.功能验收（安全出口及疏散方向标志灯）：主电充电正常，断电自动切换应急模式；应急时长达标，疏散箭头方向与现场疏散路径一致；发光均匀，故障自检功能正常，无故障报警。

6.整体验收：探测报警系统、疏散标志系统全域覆盖、无监测及疏散指引盲区；同时满足有限空间作业安全管控、可燃油气防爆监测及消防验收要求，全部符合国家及行业现行规范。

六、质保与售后服务

1.整体质保期：自竣工验收合格之日起 12 个月，质保期内设备非人为损坏免费维修、免费更换配件。

2.质保期内乙方定期上门巡检，对氧气、可燃气体探测设备进行精度校准、传感器检测、线路防爆检查，确保设备监测精准、防爆性能完好。

3.接到甲方故障报修后，24 小时内响应，48 小时内到场处置，保障系统正常运行。

4.免费专项技术培训：乙方需针对本项目氧气检测仪、可燃气体检测仪系统，为甲方在岗操作人员、设备维护人员、安全管理人员提供免费专项实操+理论培训，培训工作在项目

竣工验收前完成，培训不计额外费用。

培训主要内容包含：设备结构原理、设备开机自检、日常正确启停操作、实时数据读取与异常数据判别、高低浓度报警故障识别、传感器日常保养、简易故障排查、系统组网基础知识、防爆设备运维禁忌、设备校准周期及注意事项、应急处置流程。培训完成后交付培训课件、操作手册，确保甲方相关人员可独立完成日常操作、巡检及基础维护工作。

七、双方权责

（一）甲方权责

- 1.提供施工现场作业条件，协调厂区配电、施工通道。
- 2.监督乙方施工全过程，对违规施工、不合格工序有权要求整改。
- 3.及时组织工程竣工验收，按合同约定履行付款义务。
- 4.质保期内做好设备日常维护，严禁私自拆卸、改装设备。

（二）乙方权责

- 1.严格按照本技术协议及国家规范供货、施工、调试，确保工程质量达标。
- 2.保证所有设备全新正品、资质齐全，严禁伪劣、翻新设备。
- 3.严格遵守甲方安全管理制度，承担施工过程中的安全主体责任。

4.按期完成施工、调试、交付，配合甲方完成验收、检查及隐患整改。

附件：铝基新材料事业部铝加工生产单元轧机地下室安全隐患整改项目所需物料明细（以实际使用数量为准）

铝基新材料事业部铝加工生产单元

安全环保部
2026年9月23日
安全环保部

附件：

铝基新材料事业部铝加工生产单元
轧机地下室安全隐患整改项目所需物料明细

序号	产品名称	单位	数量
1	氧气气体探测器	台	37
2	可燃气气体探测器	台	18
3	气体报警控制器(含备电)	台	7
4	控制信号线 RVVP2*2.5	米	3700
5	控制信号线 RVVP2*1.5	米	4200
6	防爆声光报警灯	只	21
7	防爆三通接线盒 N20	只	145
8	防爆挠性软管 DN20	米	110
9	热镀锌管 DN20	米	880
10	防爆安全出口灯（左向）	个	43
11	防爆安全出口灯（右向）	个	50
12	防爆安全出口灯（正向）	个	4
13	防爆安全出口灯（双向）	个	3
14	防爆开关	个	9
15	3*1.5mm ² 电缆带镀锌管及接头长度	米	300