

DB 3204

常 州 市 地 方 标 准

DB 3204/T 1065—2024

锂离子电池制造企业职业病危害防护 技术规范

Technical specifications for occupational hazards protection in lithium-ion battery
manufacturing industries

地方标准信息服务平台

2024 - 07 - 08 发布

2024 - 08 - 08 实施

常州市市场监督管理局 发布

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。

本文件由常州市卫生健康委员会提出并归口。

本文件起草单位：常州市疾病预防控制中心、南京医科大学常州公共卫生高等研究院、江苏时代新能源科技有限公司、中创新航科技（江苏）有限公司、南京医科大学。

本文件主要起草人：谈立峰、姚 昉、朱建全、汪国海、陆敏霞、付 强、陆 强、朱志明、姚士心、祁羽倩。

地方标准信息服务平台

锂离子电池制造企业职业病危害防护技术规范

1 范围

本文件规定了锂离子电池制造企业（以下简称企业）职业病危害防护的基本要求、职业病危害因素识别、职业卫生工程防护措施、个体防护措施、应急救援以及职业病危害防治工作评估。

本文件适用于锂离子电池制造企业的职业病危害预防控制。

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 2626 呼吸防护用品 自吸过滤式防颗粒物呼吸器
- GB 2890 呼吸防护 自吸过滤式防毒面具
- GB 5083 生产设备安全卫生设计总则
- GB/T 12801 生产过程安全卫生要求总则
- GB/T 16758 排风罩的分类及技术条件
- GB/T 18664 呼吸防护用品的选择、使用与维护
- GB 18871 电离辐射防护与辐射源安全基本标准
- GB/T 23466 护听器的选择指南
- GB/T 38144.2 眼面部防护 应急喷淋和洗眼设备 第2部分：使用指南
- GB 39800.1 个体防护装备配备规范 第1部分 总则
- GB 50019 工业企业供暖通风与空气调节设计规范
- GB 50033 建筑采光设计标准
- GB 50034 建筑照明设计标准
- GB 50187 工业企业总平面设计规范
- GB 51377 锂离子电池工厂设计标准
- GBZ 1 工业企业设计卫生标准
- GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素
- GBZ 2.2 工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素
- GBZ 98 放射工作人员健康要求及监护规范
- GBZ 115 低能射线装置放射防护标准
- GBZ 125 含密封源仪表的放射卫生防护要求
- GBZ 128 职业性外照射个人监测规范
- GBZ 158 工作场所职业病危害警示标识
- GBZ 188 职业健康监护技术规范
- GBZ/T 194 工作场所防止职业中毒卫生工程防护措施规范
- GBZ/T 203 高毒物品作业岗位职业病危害告知规范
- GBZ/T 205 密闭空间作业职业危害防护规范

GBZ/T 223 工作场所有毒气体检测报警装置设置规范
 GBZ/T 224 职业卫生名词术语
 GBZ/T 225 用人单位职业病防治指南
 WS/T 757 局部排风设施控制风速检测与评估技术规范
 HJ 1186 废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范（试行）
 AQ 4273 粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范

3 术语和定义

GBZ/T 224界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

职业病防护设施 facility for control occupational hazards

以消除或者降低工作场所的职业病危害因素浓度或强度，减少职业病危害因素对劳动者健康的损害或影响，达到保护劳动者健康目的的装置。

3.2

锂离子电池 lithium-ion cell

含有锂离子的能够将化学能转化为电能的装置。该装置包括电极、隔膜、电解质、容器和端子等，并被设计成可充电。

3.3

涂布 coating

把浆料均匀涂覆到集流体上，通过干燥去除溶剂的过程。

3.4

激光焊接 laser welding

通过激光焊接脉冲能量对极片进行切割、电芯壳体密封焊接等过程。

3.5

电解液 electrolyte

锂离子电池的电解液是有机溶剂和电解质盐化合物的混合物，常见的有机溶剂是环状碳酸酯与链状碳酸酯的混合物，电解质盐化合物包括磷酸铁锂（ LiFePO_4 ）和镍钴锰酸锂（ $\text{Li}(\text{NiCoMn})\text{O}_2$ ）等。

3.6

注液 fill

向电池中注入电解液的过程。

3.7

化成 formation

激活电池活性物质，在电极表面形成致密稳定的固体电解质界面膜的电化学过程。通常指首次对电池充放电的过程。

3.8

老化 aging

将化成后的电池在一定的环境（温度、气压）条件下存放一段时间，以筛选出劣质产品的过程。

3.9

N-甲基吡咯烷酮 N-Methylpyrrolidon

一种无色至淡黄色透明液体，稍有气味，在锂离子电池制造过程中作为溶剂和清洗剂使用，下文简称 NMP。

4 基本要求

4.1 企业

4.1.1 按照 GBZ/T 225 建立健全职业健康管理体系，设立专职的职业卫生管理人员，开展职业病预防控制工作，保障劳动者享有职业卫生保护权利，并接受政府、主管部门、工会组织和劳动者的监督。

4.1.2 制定职业病防治计划和实施方案，开展建设项目职业病防护设施“三同时”工作，落实职业病危害因素检测与评价、职业病危害预防与控制、职业健康培训、职业健康监护、职业病诊治与康复等职业病防治工作经费。

4.1.3 在建设项目竣工验收之日起 30 日内向所在地卫生健康主管部门申报职业病危害项目，申报内容发生改变的应及时变更申报及年度更新。

4.1.4 对劳动者进行职业病危害告知，包括：

a) 订立劳动合同（含聘用合同）时，应将工作过程中可能产生的职业病危害及其后果、职业病防护措施和待遇等如实告知劳动者；格式合同文本内容不完善的，应以合同附件形式签署职业病危害告知书。

b) 产生职业病危害的作业场所，应在醒目位置设置公告栏，公布职业病防治规章制度、操作规程、职业病危害事故应急救援措施和工作场所职业病危害因素检测结果，并按 GBZ 158、GBZ/T 203 的要求，设置和日常维护警示标识和中文警示说明。

c) 以书面形式如实告知劳动者职业健康检查结果。

4.1.5 制定职业病危害岗位职业卫生操作规程和职业病防护用品管理制度，管理指导劳动者遵守职业病防治法律、法规、规章和操作规程，指导劳动者正确使用职业病防护设施和个人使用的职业病防护用品。

4.1.6 主要负责人和职业卫生管理人员应具备锂离子电池制造企业职业病危害预防控制的知识和管理能力，在任职后 3 个月内接受职业卫生培训，并每年在岗培训。按照国家有关法律法规对劳动者进行上岗前和在岗期间的职业卫生培训。如实记录劳动者的培训时间、内容和考核结果，并将培训记录存入企业职业卫生档案。

4.1.7 实施由专人负责职业病危害因素日常监测，并确保监测系统处于正常运行状态。建立工作场所职业病危害因素监测及评价制度，委托有资质的职业卫生技术服务机构，每年至少进行一次职业病危害因素检测、评价，每三年至少进行一次职业病危害现状评价。发现浓（强）度超标的岗位，应及时查找原因，积极整改，以确保工作场所职业病危害因素不高于国家规定的职业接触限值。检测、评价结果应存入企业职业卫生档案并向劳动者公布。

4.1.8 组织从事接触职业病危害作业的劳动者进行上岗前、在岗期间、应急和离岗时的职业健康检查，并将检查结果书面告知劳动者。职业健康检查周期应符合 GBZ 98、GBZ 188 的有关规定。对不配合进行职业健康检查的劳动者，用人单位应当将其不配合职业健康检查的相关证明材料存入劳动者职业健康监护档案；对失去联系的劳动者，用人单位可以公告通知其参加职业健康检查，并将相关材料存入劳动者职业健康监护档案。建立、健全劳动者职业健康监护档案并按照相关规定的期限妥善保存。鼓励企业定期组织全员健康检查工作，建立员工健康档案。

4.1.9 企业不得安排未成年和孕期、哺乳期的女职工从事有毒有害物质的作业；不得安排未经上岗前职业健康检查的劳动者从事接触职业病危害的作业；不得安排有职业禁忌的劳动者从事其所禁忌的作业；

对在职业健康检查中发现与所从事职业相关的健康损害的劳动者，应调离原工作岗位，并妥善安置；员工离岗时企业应组织职业健康检查并追踪结果，对未进行离岗时职业健康检查的劳动者不得解除或者终止与其订立的劳动合同。企业发现职业病病人或者疑似职业病病人时，应及时向所在地卫生健康主管部门报告；确诊为职业病的，还应向所在地劳动保障行政部门报告。

4.1.10 开展健康促进工作，采取综合干预措施，为劳动者创造健康的工作环境和条件，提高劳动者职业健康素养水平，预防肌肉骨骼损伤及职业紧张，减少工作相关疾病的发生，保持和增进劳动者的健康水平。积极开展健康企业建设。

4.1.11 要求可能产生职业病危害的设备供应商和化学品供应商提供中文说明书，阐明所存在的职业病危害因素及防护措施。要求外包作业承包商明确职业病防治责任，采取相应的职业卫生防护措施，为劳动者提供有效的个人防护用品，培训劳动者正确使用和维护。使用劳务派遣劳动者的用人单位应当加强对劳务派遣工的职业健康管理，包括职业病危害告知、个人防护用品佩戴、职业健康培训等。

4.2 劳动者

4.2.1 主动参与企业职业健康管理体系和职业病防治计划的制定实施，遵守职业病防治相关的法律法规和企业职业卫生规章制度，执行职业卫生操作规程，工作时养成良好的职业卫生习惯，发现职业病危害隐患及时报告，并积极参与隐患的消除。当工作场所发生职业病危害事故时，应立即向管理人员报告，并停止作业，直到危险消除。

4.2.2 按时接受职业卫生培训，学习并掌握相关职业卫生知识，正确使用和维护职业病防护设施，正确佩戴、维护并及时更新职业病防护用品。

4.2.3 按规定参加企业组织的上岗前、在岗期间、应急和离岗时的职业健康检查，参与企业组织的职业病危害事故应急演练。

4.3 工会

4.3.1 依法代表劳动者与用人单位签订劳动安全卫生专项集体合同。

4.3.2 依法组织劳动者参与本单位职业病防治工作的民主管理和民主监督，听取用人单位制定或者修改有关职业病防治的规章制度、作出有关职业病防治的决定，并提出意见。

4.3.3 开展群众性的职业卫生监督，重点检查：车间是否有职业卫生监督员，组织和工作制度是否合理，个人防护用品是否按照标准发放，保健津贴是否按时足额发放，更衣室、洗浴间和休息室等卫生设施是否齐备，预防控制措施是否落实，职业禁忌证、职业病患者是否得到妥善处理和安置等。

4.3.4 收集并分析劳动者对职业病防治工作的意见和建议，并提出妥善解决的措施。

5 职业病危害因素识别

5.1 锂离子电池典型生产工艺主要岗位包括：配料、搅拌、涂布、测厚、焊接、装配、注液等。锂离子电池制造典型工艺流程见附录 A。

5.2 辅助生产主要岗位包括：电池性能破坏性测试、化学品库、气体供应室、实验室、设备维修、污水处理等。

5.3 巡检岗位包括锅炉房、空压机房、配电间、化成、老化等。

5.4 锂离子电池制造存在多种职业病危害因素，包括化学有害因素（含粉尘和化学物质）、物理因素。同一岗位可能接触多种职业病危害因素，典型工艺职业病危害因素见附录 B。

6 职业卫生工程防护措施

6.1 通用要求

6.1.1 选址和厂区总体布局应符合 GB 50187、GB 51377、GBZ 1 的要求。

6.1.2 优先采用先进的生产工艺和技术，提高生产过程的机械化、自动化和密闭化程度，减少手工操作，消除或控制职业病危害。生产设备应符合 GB 5083 的要求，生产过程应符合 GB/T 12801 的要求。

6.1.3 采用有效的职业病防护设施，开展经常性的维护、检修，定期评价其性能和效果，确保通风除尘排毒等职业病防护设施处于正常状态；不得擅自拆除或者停止使用，工程防护措施应符合 GBZ/T 194 的要求。职业病防护设施、应急救援设备处于不正常状态时，用人单位应立即停止使用有毒物品作业，待上述设备恢复正常状态后，方可重新作业。密闭罩应根据生产操作要求留有必要的检修门、操作孔和观察孔，开孔应不影响其密封性能；排风罩的形状及结构尺寸应符合 GB/T 16758 的相关要求；有害气体在进入排风罩前，严禁通过操作者的呼吸带。建立、健全职业病防护设施、设备的维护保养制度，规范管理维护档案。指定经过培训的专业人员负责职业病防护设施、设备的检查和养护。

6.1.4 生产作业环境应满足 GBZ 1、GBZ 2.1、GBZ 2.2 的要求；工作场所采光、照明应分别符合 GB 50033、GB 50034 的要求；供暖通风和空气调节应符合 GB 50019 的要求；辅助用室设置应符合 GBZ 1 的要求，并应与工作场所分隔开；洁净厂房的新风量应 $\geq 40 \text{ m}^3/\text{h}/\text{人}$ 。

6.1.5 生产过程除应符合职业健康相关要求外，还应符合消防、安全生产、生态环境保护等的规定。锂离子电池的材料回收应符合 HJ 1186 的要求。

6.2 电池生产

6.2.1 化学有害物的防护

6.2.1.1 配料区域应独立布置，与其他区域隔离。投料产生粉尘、毒物的岗位应设置排风装置和净化装置，控制风速应符合 WS/T 757 的要求，有效避免有毒有害物质的外逸。当投料岗位排风装置出现故障时，投料设备连锁停车。投料仓应保持负压，减少投料过程中粉尘的逸散。

6.2.1.2 涂布岗位 NMP 回收应保证系统的密闭性，避免 NMP 挥发并扩散到其他生产区域，污染工作环境。

6.2.1.3 激光焊机应配备除尘器，除尘器设计应符合 AQ 4273 的要求；除尘器粉尘要定期清理，防止粉尘积聚；除尘设备故障时连锁停机。激光焊接宜采用上、侧吸式排风罩；采用岗位送风时，应合理组织气流，避免干扰局部排风。

6.2.1.4 氦气检测岗位应在密闭罩内进行，并设置必要的通风设施。

6.2.1.5 注液设备宜使用独立的通风措施，且有有效的故障连锁报警，事故排风换气次数不小于 12 次/h。电解液房宜独立设置，电解液罐密封设置；注液时通过管道输送至注液机，注液机全密封，内部负压抽风防止电解液挥发泄漏，宜设置电解液浓度探测器。

6.2.1.6 化成车间宜采用合理的机械通风，全面通风方式宜为上送下排式。宜采用内化成工艺；采用外化成工艺的化成槽应封闭，并保持局部负压环境下生产。

6.2.2 噪声的防护

装配机器应选用低噪声设备，并采取有效减振隔声措施。

6.2.3 电离辐射的防护

6.2.3.1 应识别辐射源项及射线种类，并定期进行放射防护检测。

6.2.3.2 测厚仪应自带屏蔽及联锁装置。测厚仪如使用放射源（如 ^{85}Kr 、 ^{90}Sr 等）则考虑 β 射线及 γ 射线防护，防护要求参照 GB 18871 和 GBZ 125；如使用 X 射线检测应自带屏蔽及联锁装置，并设置工作指示灯，按照 X 射线能量和强度进行防护，防护要求参照 GB 18871 和 GBZ 115。测厚仪源容器表面及其放射工作场所醒目位置应设置“当心电离辐射”的警示标志，并在设备周围设置监督区警示线。

6.2.3.3 接触放射线的工作人员应佩戴外照射个人剂量计，需定期由有资质的机构进行剂量检测，佩戴周期不超过 3 个月，监测要求参照 GBZ 128。个人剂量监测结果应存入职业健康监护档案，并终生保存。

6.2.4 高温的防护

涂布机应设置隔热设施。

6.2.5 其他职业病危害因素的防护

6.2.5.1 所选用的激光焊机对激光应具有较好的屏蔽性，采用防激光玻璃观察窗。

6.2.5.2 对产生高频高压电场的设备应采取屏蔽措施，确保作业场所的电场强度符合 GBZ 2.2 的限值要求。

6.3 公辅工程

6.3.1 化学有害物的防护

6.3.1.1 酸、碱、电解液、NMP 贮罐区周围应设置泄险沟（堰）。

6.3.1.2 锅炉房采用天然气加热的，应按照 GBZ/T 223 的要求设置一氧化碳报警仪。

6.3.1.3 进入废水池、废液罐等密闭空间作业时，应按照 GBZ/T 205 的要求采取职业危害防护措施。

6.3.1.4 电池破坏性测试操作控制台与设备应分开设置，操作控制台应设置在实验室外。破坏性测试实验室的通风换气次数不小于 6 次/h。

6.3.2 噪声的防护

6.3.2.1 空压机、泵、发电机组等应选用低噪声设备，并采取有效减振隔声措施。

6.3.2.2 污水处理应选用先进工艺和低噪声设备。

6.3.2.3 空调机房应尽量设置于主厂房边缘，同时采取有效的隔声、吸声、减振等噪声控制措施。空气调节机组与风管之间宜采取软连接，机组出风口宜设置消声器，在技术夹层高度允许的情况下，宜增大风管管径，降低管道风速，减小噪声。

6.3.3 高温的防护

锅炉房等存在高温的区域应独立设置；如有人员值守，应设计通风降温设施。

7 个体防护措施

7.1 企业应按照 GB 39800.1 规定，根据不同场所及岗位为劳动者提供个人防护用品（见附录 B）。劳动者接触粉尘、毒物时应使用符合 GB 2626、GB 2890、GB/T 18664 规定的呼吸防护用品，接触噪声时听力防护应符合 GB/T 23466 的要求，接触化学品作业时按需使用防化学品手套、防化学品喷溅眼镜、防化学品靴、化学品防护服。

7.2 破坏性测试实验室应配置含有防尘防毒过滤元件的呼吸防护用品、耐高温手套等应急防护装备。放射工作场所应配备铅防护服、电离辐射及放射污染物防护手套、铅围脖、铅帽、铅眼镜等。

7.3 除正常生产外，生产设备包括除尘设备维护维修、更换滤料和日常清洁清扫等作业时，作业人员均需按照规定佩戴防颗粒物呼吸器、防化学品手套、防化学品喷溅眼镜、防化学品靴等防护用品。

7.4 企业应指定专人负责发放、保养个人防护用品，定期检查、及时维修和更新，指导劳动者正确使用个人防护用品，并督促劳动者上岗时穿戴好个人防护用品。个人防护用品应保存在干燥、阴凉、无污染的场所，呼吸防护用品不得在生产环境中存放。

8 应急救援

8.1 企业应建立、健全职业病危害事故应急救援体系，明确应急救援机构和组织，配备应急救援人员。

8.2 企业应排查企业存在的职业病危害因素，针对可能发生职业病危害事故的工作场所和危害因素制定应急救援预案，如接触电离辐射、强酸、强碱工作场所，化学品储存库，窒息性气体储存库等。应急救援预案应明确责任人、组织机构、事故发生后的疏通过程、紧急集合点、救援技术方案、救援设施的启动和维护、医疗救护方案等，每年至少组织一次应急救援预案的培训和演练，并不断修订和完善。

8.3 在生产过程中可能突然逸出大量窒息性气体或易造成急性中毒气体的作业场所，应设置事故通风装置及与其连锁的自动报警装置，事故通风换气次数应不小于 12 次/h。事故排风口设置应符合 GB 50019、GBZ 1 的要求，不得设置在人员经常停留或经常通行的地点。事故通风通风机的控制开关应分别设置在室内、室外便于操作的地点。

8.4 存放或集中使用化学品的场所，如化学品库、涂布、注液、化学实验操作、污水加药间等作业场所应设置喷淋、洗眼设施，在生产区域配备用于急救包或急救箱以及急救药品。喷淋、洗眼设施设置地点不应妨碍工作，三面可达，并保证在发生事故时，距离劳动者 15 米范围内，确保劳动者能在 10 秒内得到冲洗。喷淋、洗眼设施用水应采用生活用水，并保证其持续流动。设置喷淋、洗眼设施的地方应有明显的标识，醒目易找。喷淋、洗眼设施的使用应符合 GB/T 38144.2。

8.5 工作场所应合理配置应急救援柜、应急防护用品、现场急救用品、应急撤离通道、必要的泄险区、应急广播、通讯器材等，并且定期检查检修，保证安全有效。紧急救援站使用面积应符合 GBZ 1 的要求。

8.6 发生职业病危害事故时，企业应立即采取应急救援和控制措施，并及时报告所在地卫生健康主管部门。对遭受急性职业病危害的劳动者，应及时组织救治、应急健康检查和医学观察。

8.7 企业应与具备急救能力的就近医疗机构保持密切联系，建立应急救援合作关系。

9 职业病危害防治工作评估

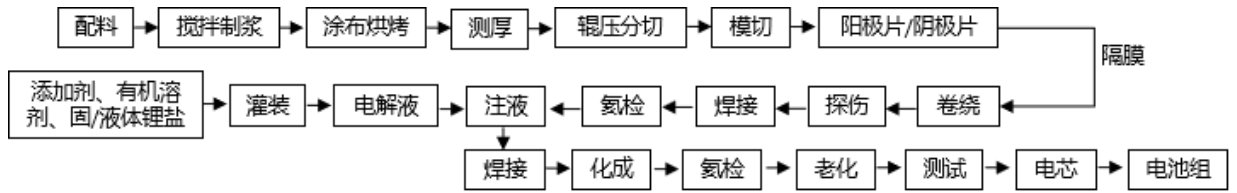
9.1 企业宜每年组织职业卫生管理、技术、工会等部门人员，职工代表和专家，共同对本单位的职业病防治工作进行综合评估，形成评估报告，存入职业卫生档案。

9.2 评估内容可结合职业病危害现状评价进行，包括但不限于：

- 组织机构是否完善；
- 各项规章制度是否健全；
- 职业卫生档案的建立情况；
- 防护设施的配备和运行情况；
- 职业病危害警示标识的设置情况；
- 个人防护用品的配备和使用情况；
- 应急救援预案、设施是否齐全，应急救援演练结果是否符合有关要求；
- 职业卫生知识培训情况；
- 职业病危害因素监测与评价情况；
- 职业健康监护执行情况；
- 劳动者的健康状况以及职业病的发病情况；
- 对职业病防治工作的建议；
- 对评估中发现的问题，制定出切实可行的解决方案并加以解决。

附录 A
 (资料性)
 锂离子电池制造典型工艺流程

锂离子电池制造典型工艺流程见图A.1。



图A.1 锂离子电池制造典型工艺流程

地方标准信息服务平台

附 录 B
(资料性)

锂离子电池制造企业不同岗位存在的职业病危害因素和防护措施

锂离子电池制造企业不同岗位存在的职业病危害因素和防护措施见表 B.1。

表 B.1 锂离子电池制造企业不同岗位存在的职业病危害因素和防护措施

工作场所	岗位	职业病危害因素	防护措施	日常个人防护用品	应急防护用品
电池生产	配料	石墨粉尘、其他粉尘、镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其无机化合物、锂及其化合物、噪声	管线密闭、通风排毒	防颗粒物呼吸器、护听器	-
	搅拌	NMP、噪声	管线密闭、通风排毒	防毒面具、护听器	-
	涂布	NMP、高温、X射线、β射线、γ射线	管线密闭、通风排毒、隔热、屏蔽	防毒面具	铅防护服、电离辐射及放射污染物防护手套、铅围脖、铅帽、铅眼镜
	测厚	X射线	屏蔽	-	铅防护服、电离辐射及放射污染物防护手套、铅围脖、铅帽、铅眼镜
	焊接	电焊烟尘、噪声、激光辐射	管线密闭、低噪声设备	防颗粒物呼吸器、护听器	-
	装配	噪声	低噪声设备	护听器	-
	注液	噪声、氟及其无机化合物、乙酸乙酯、碳酸甲乙酯、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯等	低噪声设备、管线密闭、通风排毒	防化学品手套、防化学品喷溅眼镜	化学品防护靴、化学品防护服

续表B.1

工作场所	岗位	职业病危害因素	防护措施	日常个人防护用品	应急防护用品
辅助生产	电池性能破坏性测试	粉尘、氟及其无机化合物、高温	设备密闭、通风排毒、隔室操作	-	防毒面具、耐高温手套
	化学品库	氟及其无机化合物、乙酸乙酯、碳酸甲乙酯、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯等	管线密闭、通风排毒	防化学品手套、防化学品喷溅眼镜	化学品防护靴、化学品防护服
	气体供应室	单纯窒息性气体	通风排毒	-	携气式呼吸防护用品
	实验室	硫酸、盐酸、氢氧化钠等	通风排毒	防化学品手套、防化学品喷溅眼镜	化学品防护靴、化学品防护服
	设备维修	电焊烟尘、锰及其无机化合物、氮氧化物、臭氧、电焊弧光、噪声	局部通风	防颗粒物呼吸器、护听器、防电焊弧光眼镜	-
	污水处理	硫酸、盐酸、氢氧化钠、絮凝剂、助凝剂等	管线密闭、自动投料、通风排毒	防化学品手套、防化学品喷溅眼镜	防毒面具、化学品防护靴、化学品防护服
巡检岗位	锅炉房	噪声、高温、一氧化碳	低噪声设备、隔声、隔热、通风排毒	护听器	防毒面具
	空压机房	噪声	设备隔声	护听器	-
	配电间	工频电场	屏蔽	-	-
	化成	高温	隔热	-	-
	老化	高温	隔热	-	-