

团 体 标 准

T/XXX XXXX—XXXX

晶硅太阳能电池安全生产管理规范

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

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	2
4 通用要求	2
5 生产工序安全要求	3
6 辅助系统安全要求	4
6.1 气体站房	4
6.2 特种气体系统	4
6.3 化学品供应系统	5
6.4 大宗气体供给系统	6
6.5 尾气系统	6
6.6 夹层管理	7
7 消防设施要求	8
7.2 灭火系统	8
7.3 通风设施	8
7.4 排烟设施	8
7.5 消防应急器材	8
7.6 电气	9
8 安全管理和应急处置	9
8.1 安全管理	9
8.2 规章制度	9
8.3 应急措施	9

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××××提出。

本文件由浙江省安全生产协会归口。

本文件起草单位：横店集团东磁股份有限公司、浙江省应急管理科学研究院、横店集团控股有限公司...

本文件主要起草人：郭瑾君、吕韩、李宝德...

晶硅太阳能电池安全生产管理规范

1 范围

本规范适用于晶硅太阳能电池片生产过程中各工序和设备设施的安全措施，以及防火安全、作业安全和管理的要求。

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 17945 消防应急照明和疏散指示系统
- GB 18218 危险化学品重大危险源辨识
- GB 19517 国家电气设备安全技术规范
- 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 33000 企业安全生产标准化基本规范
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50019 采暖通风与空气调节设计规范
- GB 50052 供配电系统设计规范
- GB 50054 低压配电设计规范
- GB 50055 通用用电设备配电设计规范
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50116 火灾自动报警设计规范
- GB 50140 建筑灭火器配置设计规范
- GB 50646 特种气体系统工程技术规范
- GB 50704 硅太阳能电池工厂设计规范
- GB 50781 电子工厂化学品系统工程技术规范
- GB 50974 消防给水及消火栓系统技术规范
- AQ 4273 粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范
- AQ/T 9007 生产安全事故应急演练基本规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

晶硅太阳能电池 silicon solar cell

以晶体硅为基体材料的太阳能电池，也称硅太阳电池或晶硅电池。

3.2

特种气体 Special gas

硅烷、氨以及用量较小的四氟化碳气体的统称。

3.3

大宗气体 bulk gas

在太阳能电池产品生产中作为反应气体、保护气体、吹扫气体的用量较大的氮气、氧气的统称。

3.4

酸碱排风 acid/alkali exhaust

排风介质中含有酸蒸气和碱性物质的工艺局部排风。

3.5

有机排风 organic exhaust

排风介质中含有有机溶剂蒸气的工艺局部排风。

3.6

工艺尾气 process oftailgas

生产设备排出含有硅烷、氨气等需进行处理的工艺生产气体。

3.7

夹层

厂房自然层下，车间吊顶以上有管道、电缆、桥架等可以进入作业的夹层空间。

4 通用要求

4.1 建筑防火设计应符合 GB 50016 的规定，建筑耐火等级不应低于二级。

4.2 厂房和仓库防雷设计应符合 GB 50057 的规定。

4.3 化学品仓库、气体站、分配间、罐区应设置为一个单独防火分区，三甲基铝储存间、硅烷站、甲烷站、液氨站应采用耐火极限不低于 2.5h 的防火隔墙和 1.5h 的楼板，甲级防火门与厂房其他部位分隔。

4.4 化学品中间仓库、柴油库、柴油发电机房间、电动叉车及 AGV 充电区、划片机及集尘器宜采用防火隔墙、防火门等分隔为更小的防火分隔。

4.5 激光切割、激光焊接存在可燃性粉尘的工序，其除尘装置应符合 AQ 4273 的规定。

- 4.6 特种气体化学分配间、储罐区、配电房、夹层、涵道、材料库、成品库等消防安全重点部位应设置 24 h 视频监控装置，其中消控室、中控室应安排专人 24 h 不间断巡查和值守。
- 4.7 PECVD、丝印、湿制程、自动焊机、层压区、激光划片区、高低配、废气处理设施、工厂技术夹层，现场应配置相应的灭火措施，宜优先选择在设备上设置火灾探测器和自动灭火装置。
- 4.8 涉及硅烷、氨气、三甲基铝、化学品的管线、设备因故障等原因需要进行检维修或应急处置，应配置故障隔离装置（如盲板），做好挂牌上锁，并设置安全警告标志。
- 4.9 甲、乙类厂房和仓库内不应设置办公室和休息室，丙类厂房和库房内设置的办公室和休息室，应采用耐火极限不低于 2.5 h 的防火隔墙和 1.0 h 的楼板与厂房和仓库其他部位分隔，并应设置独立的安全出口，隔墙上需开设相互连通的门时，应采用乙级防火门。
- 4.10 关于视频监控及人员值守的说明：从光伏行业事故的发生时间来看多为无人值守的夜间或者休息时间，尤其是夹层区域或库区、罐区，应设置有视频监控和专人巡查，现场人员应及时处理有安全隐患的设备、产品、材料，防止发生事故后现场无人进行及时处理，扩大事故灾害。
- 4.11 电池片工厂应设置全厂自动喷淋系统，但需要注意：一是按照 GB50016 的要求设置的喷淋系统，喷淋的水流量较小，对于包括 AGV 小车的锂离子电池的火灾起不到很好的灭火作用，反而会有助燃的可能性，锂离子电池的火灾需要采用大量水进行灭火，水不仅起到了灭火的作用，更重要的是能够快速到达锂离子电池起火点，能够短时间对锂离子电池内部进行降温；二是部分车间设备上安装有密封罩，厂房的喷淋系统不能直接达到设备内部，水源不易直接到达起火点；三是设备存在误喷报警的情况，尤其是 PECVD、扩散炉等高温区，误喷会造成设备故障、甚至报废，以及产量损失，特别容易造成小事故大损失；四是电池片工厂有忌水物料，如三甲基铝、三氯化硼、三氯氧磷等，需要严格控制喷淋系统的作用区域；
- 4.12 针对电池片生产过程的特殊性，宜优先在设备上配置火灾探测器和自动灭火装置，不仅处理速度快，而且不会影响到周边的设备。
- 4.13 电池片生产车间的净化区域，自喷系统应采用预作用系统。

5 生产工序安全要求

- 5.1 涉及易燃易爆化学品的叉车应采用手动叉车或防爆型叉车。
- 5.2 三氯氧磷的运输应使用专用围栏车，并有防雨、防漏、防倾倒措施。
- 5.3 存放三氯氧磷、三甲基铝、酒精等危化品的区域应设置有可燃(有毒)气体浓度报警装置和事故通风设置，防止在极端的情况下，危化品泄露或循环通风系统出现问题，造成严重后果。
- 5.4 工厂的危化品中转库、暂存区，应按照 GB 50016 第 3.1.2 条规定，当火灾危险性较大的生产部分占本层或本防火分区建筑面积的比例小于 5%时，可按照火灾危险性较小的部分确定；当面积超过 5%并小于 20%时，应采用防火墙或防火隔墙和其他区域分隔。

- 5.5 大功率电气设备，如 PECVD、扩散炉、退火炉，应具备电压、电流、温度、烟感等报警功能，避免电气火灾的发生。
- 5.6 电气火灾监控系统应对主要用电设备的剩余电流、温度、电弧进行监控。
- 5.7 丙类建筑，建筑任何一点到出口的距离不超过 60 米，事故通风换气，最低需要的风速为 0.2 米/秒；
- 5.8 湿制程应设置氢气探测器，并与局部抽排风形成联锁，发出声光报警；
- 5.9 有机排应设置防火阀、温度及压力监测（宜在便于观察的位置设置数字显示），设置报警阈值，出现异常情况联锁启动风机；
- 5.10 硅烷管道采用双套管，设置压力监测、EFS 过流保护，设置二级报警，第二级报警应停止供气并停机。

6 辅助系统安全要求

6.1 气体站房

- 6.1.1 特种气体站房应布置在独立的建（构）筑物或生产厂房的特种气体间内。
- 6.1.2 当生产厂房内的自燃性特种气体的储存量超过 57m³ 时，应设置独立的特种气体站。
- 6.1.3 特种气体站房的生产的火灾危险性类别应符合 GB 50016 的有关规定。
- 6.1.4 气体站房的位置应符合工艺布局的合理性及安全需求，可与冷冻站房合并布置。

6.2 特种气体系统

- 6.2.1 布置在生产厂房内的特种气体间，可采用气瓶柜、气瓶架卧式气瓶、气瓶集装格等向生产设备供应特种气体。
- 6.2.2 布置在单独建（构）筑物的特种气体站，可采用气瓶集装格、卧式气瓶、ISO 标准集装瓶组、长管拖车等向生产设备供应特种气体。
- 6.2.3 晶硅电池厂使用的硅烷、氨气和笑气等特种气体，宜采用外购长管拖车储存，并采用管道输送方式分配。
- 6.2.4 特种气体系统的分配应在阀门箱内分配，不得直接在管路上分支。
- 6.2.5 特种气体系统除特种气体柜、阀门箱、设备内应安装阀门外，系统的其他部位不得安装阀门。
- 6.2.6 可燃或有毒的特种气体分配系统的设置，应符合下列规定。
 - a) 气瓶应放置在具有连续机械通风的特种气体柜中，气柜应配有气体检测报警器、自动切断输出气体措施。气体检测报警器应与机械通风机联锁。
 - b) 在特种气体分配系统可能泄漏的场所和设有阀门、配件等区域，应设置机械排风装置和气体检测报警器；当检测到有毒或可燃气体时，应进行报警、切断气体供应和启动相应的机械排风。
 - c) 事故排风机、检测报警、切断阀等均应设置备用电源。

- d) 特种气体分配系统供多台生产设备使用时,应设置多管阀门箱。
- 6.2.7 特种气体分配系统应设置吹扫系统,吹扫系统应配置应急切断装置、防逆流装置、手动隔离阀。吹扫气源应采用专用钢瓶或钢瓶组供给高纯氮气,不相容特种气体的吹扫系统不得共用吹扫气瓶。
- 6.2.8 硅烷气体管道宜采用双套管,外套管可采用 SS304,不锈钢酸洗管(AP),内管可采用 SS316L 不锈钢内壁电抛光管(EP)。阀门宜采用隔膜阀。
- 6.2.9 氨气管可采用 SS316L 不锈钢内壁电抛光管(EP)。除要求采用法兰或螺纹连接外,均应氩弧焊接连接。特种气体管道与阀门和设备的开口连接。
- 6.2.10 可燃特种气体管道宜架空敷设。可燃和有毒特种气体管道不得穿过不使用该气体的房间。
- 6.2.11 剧毒性特种气体供应间应配置专用容器或堵漏工具、排风装置和剧毒性特种气体在事故状态下的排风处理装置。
- 6.2.12 剧毒性特种气体供应间应设置双锁安全门、防盗窗和防止人员入侵的技术防范设施。
- 6.2.13 特种气体站房内特种气体生产储量达到重大危险源的数量时,设计应符合 GB 18218 的有关规定。

6.3 化学品供应系统

- 6.3.1 生产厂房内化学品的储存、分配间,应根据生产工艺和化学品的品质、数量、物理化学特性等确定。
- 6.3.2 规模化连续生产的晶硅太阳能电池工厂,宜设置化学品集中供应系统。
- 6.3.3 化学品应按物化特性分类储存,不相容的化学品应布置在不同的房间内,房间之间应采用实体墙分隔。
- 6.3.4 硅太阳能电池厂房内的化学品库房或罐区设计,应符合 GB 50016 的有关规定。甲乙类液体化学品的轻便容器存放在室外时,应设置防晒棚或设置冷却设施。
- 6.3.5 晶硅太阳能电池厂房化学品库、中间库、分配间中存放的化学品有可能散发有害气体或爆炸危险气体时,应设置机械通风。
- 6.3.6 化学品库、中间库、分配间,宜设置集液地沟或集液坑。
- 6.3.7 化学品库、中间库、分配间以及使用点,应设置紧急淋浴洗眼器。
- 6.3.8 化学品输送与分配系统应设置检测取样口、事故排放口及泄漏探测报警系统,管道宜采用双层管。
- 6.3.9 化学品集中输送用泵应设置备用泵及事故应急桶,化学品输送管道在分配和使用处应设置手动切断阀。
- 6.3.10 化学品输送压力应符合生产使用的要求。化学品输送用塑料管道的设计应符合热胀冷缩的要求。
- 6.3.11 化学品供应管道系统布置应满足生产操作、安装及维修的要求,管道应采用架空敷设。

6.3.12 酸碱类、研磨液、腐蚀性溶剂化学品应设计双套管,双套管的设计应符合下列规定:

- a) 内管不应有焊接头;
- b) 三通、异径管、转接头等焊接部位应设置在箱体内部;
- c) 非焊接接头应设置在箱体内部。

6.3.13 化学品输送设备及管材管件的选用,应根据化学品的物理化学性质确定,并确保化学品在输送过程中不增加金属离子的含量。

6.3.14 化学品管路用阀门、管件等的材质应与使用管道材质一致。

6.3.15 化学品管道与管道支架接触的地方,应采取防止管路摩擦损坏的措施。

6.4 大宗气体供给系统

6.4.1 硅太阳能电池厂房大宗气体的供气方式,可采用下列方式:

- a) 区域集中管网供气;
- b) 在厂内设液态气体储罐、汽化器和气体输送管道;
- c) 在厂区内或邻近处设制气装置,纯化后经管道输送至使用点;
- d) 在厂内设气瓶库和气体输送管道。

6.4.2 车间氧气管道宜在适当位置设置放散管。放散管应伸出墙外,并应接至高出附近操作面 4m 以上的空旷、无明火的地方,放散管应采取防雨、防雷、防杂物侵人的措施。

6.4.3 接入厂房的气体管道控制阀、气体过滤器、调压装置、压力表、流量计、在线分析仪等,宜集中设置。

6.4.4 氧气管道的安全技术措施,应符合下列规定:

- 管道及阀门附件应经严格的脱脂处理;
- 管道应采取防静电接地措施;
- 氧气管道连接采用的密封材料严禁使用含油脂的材料。

6.5 尾气系统

6.5.1 产生有害物质的工艺生产设备,宜采用自动化,并应采取密闭、隔离和负压操作措施。对生产过程中不可避免放散的有害物质在排放前,应采取净化处理措施,并应达到有关污染物排放标准。

6.5.2 排风系统设计应符合下列规定:

- a) 含有燃烧爆炸性物质的局部排风系统应按物理化学性质采取相应的防火防爆措施;
- b) 排风中污染物浓度或排放速率超过国家和地区污染物排放标准时,应进行净化处理。

6.5.3 排除有燃烧爆炸性危险物质的排风系统风量应经计算确定,并应符合下列规定:

- a) 采用局部排风系统时,其风量应按在正常运行和事故情况下风管内燃烧爆炸性危险物质的浓度不大于爆炸下限的 50%计算;
- b) 有燃烧爆炸性区域的排风量,应符合现行 GB 50058 的有关规定。

- 6.5.4 废气处理系统的设备符合下列条件之一时，应采用防爆型：
- 直接布置在爆炸危险性区域内时；
 - 排除、输送或处理有甲、乙类物质，其浓度为爆炸下限 10%及以上时；
 - 排除、输送或处理有燃烧或爆炸危险的粉尘、纤维物质，其含尘浓度为其爆炸下限的 25%及以上时。
- 6.5.5 有爆炸危险厂房内的排风风管，严禁穿过防火墙和有爆炸危险的车间隔墙。
- 6.5.6 含有有毒有害物质或含有爆炸危险性物质的局部排风系统，其排出的气体应排至建筑物的空气动力阴影区和正压区外。
- 6.5.7 排风中含有有毒有害物质时，不应采用压入式废气处理系统；排风中含有挥发性有机物污染因子时，宜采用吹吸式废气处理系统。
- 6.5.8 排风中含有燃烧爆炸性、毒性物质时，排风系统设计应符合下列规定：
- 燃烧爆炸性、毒性物质未经处理的排风管路，应保持相对于路由区域的负压值；
 - 中央废气处理系统应按一级负荷供电，一级负荷供电的电量应保证系统排风量不小于正常运行时系统排风量的 50%；
 - 排风中含有燃烧爆炸性物质时，排风机应设置备用；
 - 排风中含有极毒或剧毒物质时，排风机和处理设备均应设置备用。
- 6.5.9 排风系统应设置运行状态及排风系统故障的监控报警系统。
- ## 6.6 夹层管理
- 6.6.1 夹层进出需采取许可管理，出入口宜设置门禁系统，在夹层人员应能在任何情况下可以从出入口离开，有条件的情况下宜使用疏散推杆锁，任何时候夹层的属地管理主体责任应明确，并在夹层入口处明示张贴。
- 6.6.2 夹在巡检路线应标记指示标识，粘贴安全警示标识，并设置必要的照明。照明电路要做到人在灯亮，人走灯灭，设置时避开易燃易爆管道。
- 6.6.3 进入人员需佩戴安全帽、安全鞋等劳动防护用品。进入夹层必须保证至少两人，夹层内不可两人同时站在同一块彩钢板上；进入夹层内人员应分散，禁止人员聚集在同一位置。
- 6.6.4 进入夹层的人员必须沿着彩钢板接缝行走，禁止在彩钢板中间、风管、水管类管道上行走、跳跃。夹层内禁止吸烟，未经允许不可带易燃易爆物品进入夹层。
- 6.6.5 应定期对夹层进行安全检查，对夹层的设备、电缆、保温、易燃物品等方面，对夹层照明、彩钢板、跑冒滴漏、危险源排查、电气连接等进行专项检查。
- 6.6.6 BIM 设计时宜综合考虑人员巡查马道、硅烷排、酸碱排管道的点检、维修高度、消防排烟、消防供水管道。
- 6.6.7 母线排宜设置光纤测温等手段，夹层宜设置具备烟火检测功能的智能摄像头。

6.6.8 夹层宜设置化学品管线的漏液侦测、特种气体管线的气体侦测。

7 消防设施要求

7.1 安全疏散

7.1.1 企业的安全疏散和消防车道应符合 GB 50016 的规定，非地下室的丙丁戊类车间或仓库可使用临近房间的出口作为第二个安全出口。

7.1.2 企业消防应急照明和疏散指示系统应符合 GB 17945 的规定。

7.2 灭火系统

7.2.1 电池片生产厂房和仓库的火灾危险性应不低于丙类，设置自动灭火系统；组件生产厂房和仓库应不低于丁类，并应符合 GB 50016 的要求。

7.2.2 电池片生产厂房和仓库应按火灾危险等级和火灾种类配置相应的灭火器材。

7.2.3 电池片生产企业应按照 GB 50974 的要求安装室内、室外消火栓系统。

7.2.4 电池片生产企业应按照 GB 50116 的要求安装火灾自动报警系统。

7.3 通风设施

7.3.1 存在粉尘、有害气体（含窒息气体）、可燃蒸汽的车间应设置工作通风设施。

7.3.2 二甲苯、层压、自动焊、湿制程、扩散、PECVD、丝印、烧结过程应设置局部抽排风设施。

7.4 排烟设施

7.4.1 重点区域应设置排烟设施，并满足如下要求：

- a) 排烟设施事故换气次数应不小于 12 次/h，实测风速不应低于 0.5m/s，正压鼓风作用距离不宜低于 30.0 m，负压抽风作用距离不宜低于 5.0m，可采用机械排烟或组合使用墙壁风机、移动鼓风机、移动风机（带伸缩管道）等排烟设备。
- b) 现场的散热风机作为事故应急排烟风机，应具有风机故障报警功能。
- c) 应急排烟设施电源应采用消防用电或独立备用电源。
- d) 宜优先在源瓶间、TMA 缓存罐和充电区、安全性测试设备内安装局部的排烟装置。

7.4.2 排烟管道在穿越防火墙或防火隔墙处应设置阻火阀和防止回流的装置。

7.4.3 排烟管道与室内外连通处应安装防护动物进入的装置。

7.5 消防应急器材

7.5.1 厂房、仓库现场应根据火灾危害程度选择配置如下应急消防器材和救援设施：

- a) 手提或推车灭火器材如：气体灭火器、干粉灭火器、水基灭火器、消防砂、灭火毯等；
- b) 水基型灭火器如：泡水桶、洗车器、喷雾器、消防盘管、手抬泵等；

- c) 局部自动灭火装置如：悬挂球式干粉灭火器、悬挂球式气体灭火器、火探管、气溶胶灭火器等。
- d) 应急排烟设备如：移动排烟风机（带伸缩铝箔管）、汽油鼓风机等；
- e) 个体防护装备如：正压式空气呼吸器、自助式呼吸器、防毒面罩、防火服、耐高温手套、强光照明灯、急救药箱等。

7.6 电气

7.6.1 电气装置、电气设备、电气器具等除了应符合 GB 19517、GB 50016、GB 50052、GB 50054、GB 50055 的要求，同时满足如下要求：

- a) 易燃液体的场所工作的电气装置、电气设备、电气器具，应采取隔离电气火花和电气发热的措施；
- b) 电气设施应有接地保护并设置安装两级漏电保护开关；
- c) 应定期对电气设备的线路点检、排查和登记；
- d) 配电箱、开关、插头、插座等应采取防止误接电气装置、电气设备和电气器具的措施；
- e) 配电箱和开关应安装过压、过载、触电、漏电保护装置，采取防雨、防潮保护措施。

8 安全管理和应急处置

8.1 安全管理

8.1.1 电池片生产企业应按照 GB/T 33000 开展安全生产标准化建设，应至少通过三级企业安全生产标准化评审。

8.2 规章制度

8.2.1 电池片生产企业应按国家有关法律法规、标准规范的要求，建立安全生产基本的规章制度和操作规程。

8.2.2 电池片生产企业应至少建立如下的规章制度：

- 原材料和电池仓库的安全管理制度；
- 危化品使用、暂存、报废的安全管理制度；
- 厂内运输的安全管理制度；
- 实验室测试的安全管理制度；
- 报废产品、不合格产品的安全管理制度。

8.3 应急措施

8.3.1 电池片生产企业应建立覆盖重大风险、常见事故类型和各级组织的应急预案体系，应按照 GB/T 29639 的规定编制综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。

8.3.2 电池片生产企业应制定如下专项应急预案：

- 火灾，易燃液体火灾和电气火灾的灭火和火灾疏散应急预案；
- 特种气体、化学品泄漏应急预案。

8.3.3 电池片生产企业应制定如下现场处置方案：

- 仓库火灾处置方案；
- 液氨、硅烷、酒精、三甲基铝、柴油、氧气火灾处置方案；
- 充放电场所火灾处置方案。

8.3.4 电池片工作场所根据事故类型、影响范围、持续时间、人员数量和相关标准规定等配置应急器材和装备的品种和数量，并符合以下要求：

- 应按照 GB 50140 的要求设置灭火器；
- 应建立应急器材和装备型式目录，规定应急器材和装备配备标准；
- 应定期对应急设施、装备和物资检查、维护和保养。

8.3.5 硅片、电池片、组件企业应制定应急演练计划，并按照 AQ/T 9007 的要求组织演练，应急演练符合以下要求：

- a) 演练计划应覆盖全部应急预案和各级组织；
- b) 最高管理者、应急指挥机构应参加桌面推演，训练和提高应急指挥能力；
- c) 每年应以建筑物为单位开展至少两次疏散演习。

8.3.6 硅片、电池片、组件企业应组织员工对应急救援的消防安全重点部位或重点防火部位培训，安全教育和培训至少包括以下内容：

- a) 灭火前切断起火建筑电源；
- b) 电池片火灾规律和火灾危险性；
- c) 危险品初期火灾实际灭火方法；
- d) AGV 小车电池、电动叉车起火事故现场处理方法；
- e) 疏散逃生方法，包括但不限于应急避险、自救器材等实际操作；
- f) 排烟方法，包括固定式排烟设施、自然排烟窗口、移动排烟风机等实际操作；
- g) 消防器材的操作，包括水剂灭火器、手提或推车灭火器、室内消火栓和消防水带等操作培训。

8.3.7 消防安全重点部位宜成立基层灭火组织，设立兼职应急队员，异常情况就地组成应急三人组，一人负责现场应急处置，一人负责报警，一人负责疏散，应急三人组将信息上报后，工厂应急救援队、园区应急救援队赶到增援，根据应急预案的分工，进行针对性处置。

8.3.8 火灾重点区域的员工在入职一个月内，应能通过实际操作的考核，并能熟练掌握灭火、排烟、疏散等方法。

8.3.9 电池片企业至少开展如下安全检查活动：

- a) 每个班次应至少开展一次仓库和厂房防火巡查；
- b) 夜间、周末、节假日和就餐时间应加强人员值守、巡逻和检查消防安全重点部位；

- c) 应每半月开展一次消防设施巡查，包括消防水泵出口压力、最不利位置消火栓出口动压、自动喷水灭火系统；
 - d) 宜采用物联网技术监控消防实施，可将消火栓的水池液位、管道压力和消防泵启动信号等发送至消防值班人员手机。
-