

安徽省安全生产协会

关于转发《粉尘涉爆企业 典型问题隐患图鉴》的通知

各粉尘涉爆会员单位、各粉尘涉爆相关企业：

近年来，各级应急管理部门高度重视企业粉尘涉爆的安全生产工作，持续开展了粉尘防爆专项治理工作，有效减少了粉尘爆炸事故的发生，保证了粉尘涉爆行业领域安全生产形势的稳定向好。近日，江苏省应急管理厅和江苏省安全生产科学研究院组织编制了《粉尘涉爆企业典型问题隐患图鉴》，用来帮助指导粉尘涉爆企业排查治理隐患。《图鉴》对于我省粉尘涉爆的企业开展隐患排查治理具有极高参考价值。为更好学习借鉴江苏的经验和做法，现将《图鉴》转发给会员单位和相关企业，供学习参考。

安徽省安全生产协会

2022年6月7日



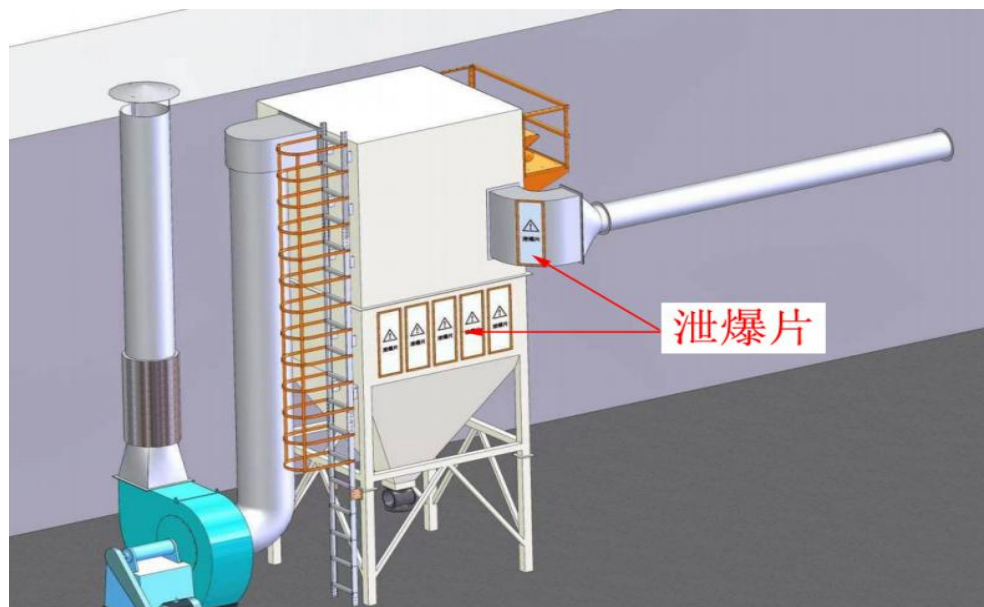
目 录

一、常见除尘器及其除尘方式.....	1
二、粉尘爆炸事故重大隐患之一.....	7
（一）粉尘爆炸危险场所设置在非框架结构的多层建（构）筑物内.....	7
（二）存在粉尘爆炸危险的建（构）筑物内部设有员工宿舍、会议室、休息室等场所.....	10
三、粉尘爆炸事故重大隐患之二.....	14
（一）不同类别的可燃性粉尘、可燃性粉尘与可燃气体等易加剧爆炸危险的介质共用一套除尘系统.....	14
（二）不同防火分区的除尘系统互连互通.....	17
四、粉尘爆炸事故重大隐患之三.....	23
（一）泄爆.....	25
（二）隔爆.....	46
（三）惰化.....	55
（四）抑爆.....	58
（五）粉尘涉爆企业现场执法检查典型案例.....	62
五、粉尘爆炸事故重大隐患之四.....	65
（一）铝镁等金属粉尘除尘系统采用正压除尘方式.....	66
（二）其他可燃性粉尘除尘系统采用正压吹送粉尘时，未规范采取火花探测消除等防范点燃源措施.....	68
六、粉尘爆炸事故重大隐患之五.....	74
（一）除尘系统采用重力沉降室除尘.....	74
（二）采用巷道式构筑物作为除尘风道.....	80
七、粉尘爆炸事故重大隐患之六.....	87
八、粉尘爆炸事故重大隐患之七.....	100
九、粉尘爆炸事故重大隐患之八.....	111
（一）未规范采取杂物去除措施.....	111

(二) 未规范火花探测消除等防范点燃源措施.....	116
十、粉尘爆炸事故重大隐患之九.....	138
十一、粉尘爆炸事故重大隐患之十.....	164
十二、单机滤袋式除尘器.....	173
十三、镁铝金属粉尘采用的湿式除尘系统.....	177
十四、粉尘爆炸危险场所监测预警信息系统.....	197

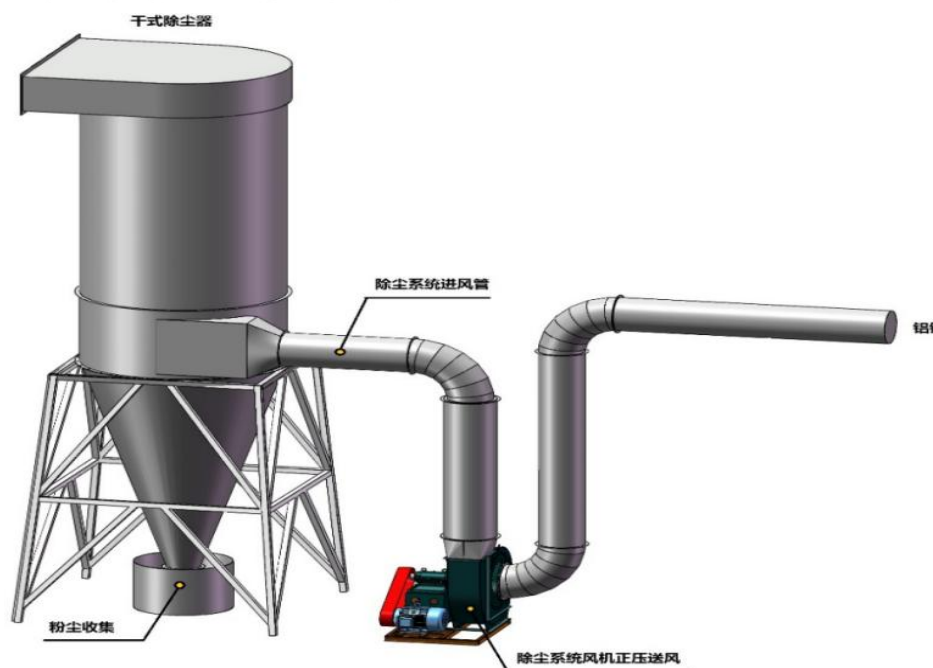
一、常见除尘器及其除尘方式

● 除尘设备负压除尘方式



情景描述：除尘系统风机布置在除尘器的出风管处，洁净空气经过风机叶轮。

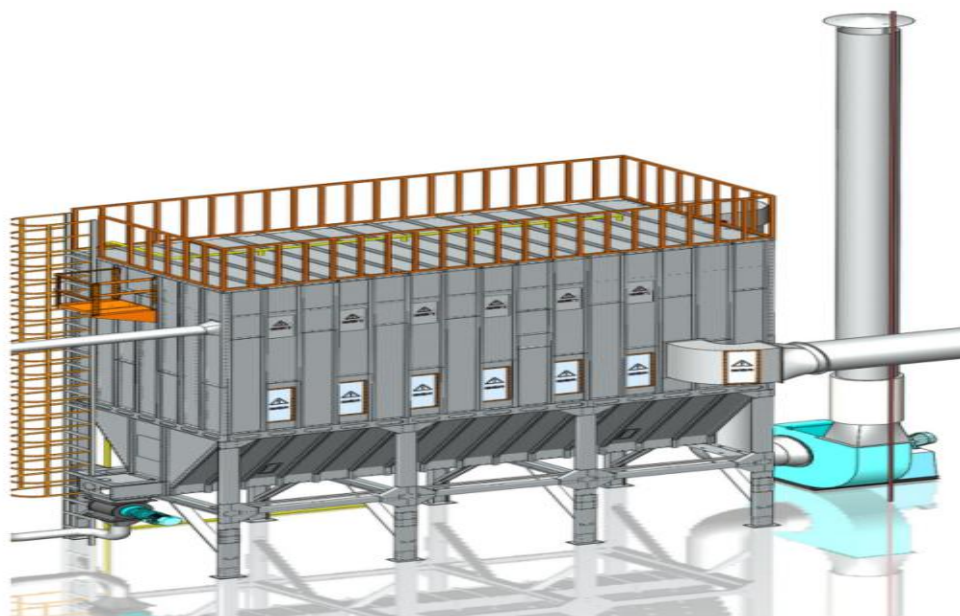
● 除尘设备正压除尘方式



情景描述：除尘系统风机布置在除尘器的进风管处，含尘气流经风机叶轮吹送至除尘器。

一、常见除尘器及除尘方式

● 常见粉尘场所除尘系统和粉仓布局

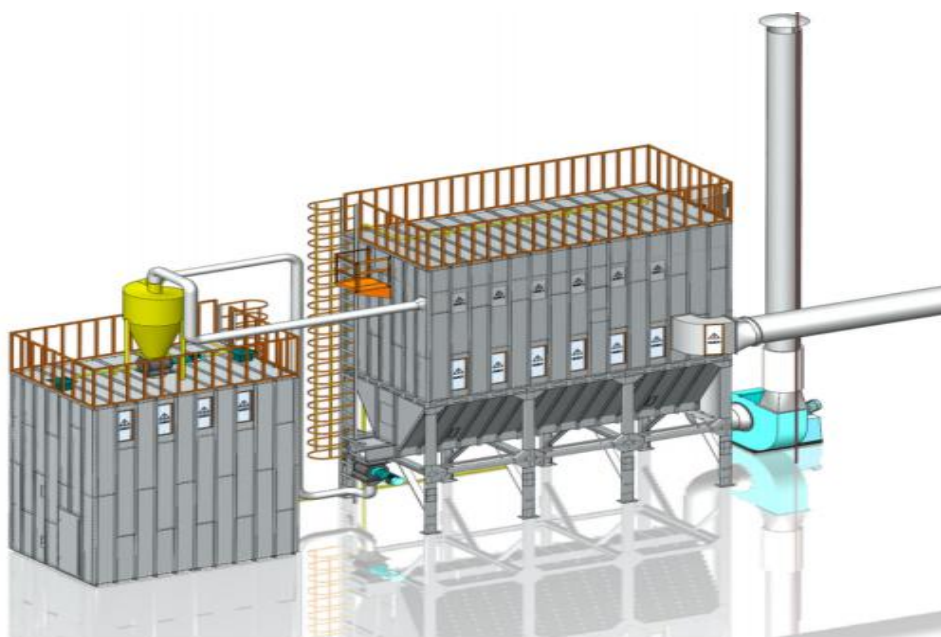


情景描述：未设置粉仓的除尘设备。

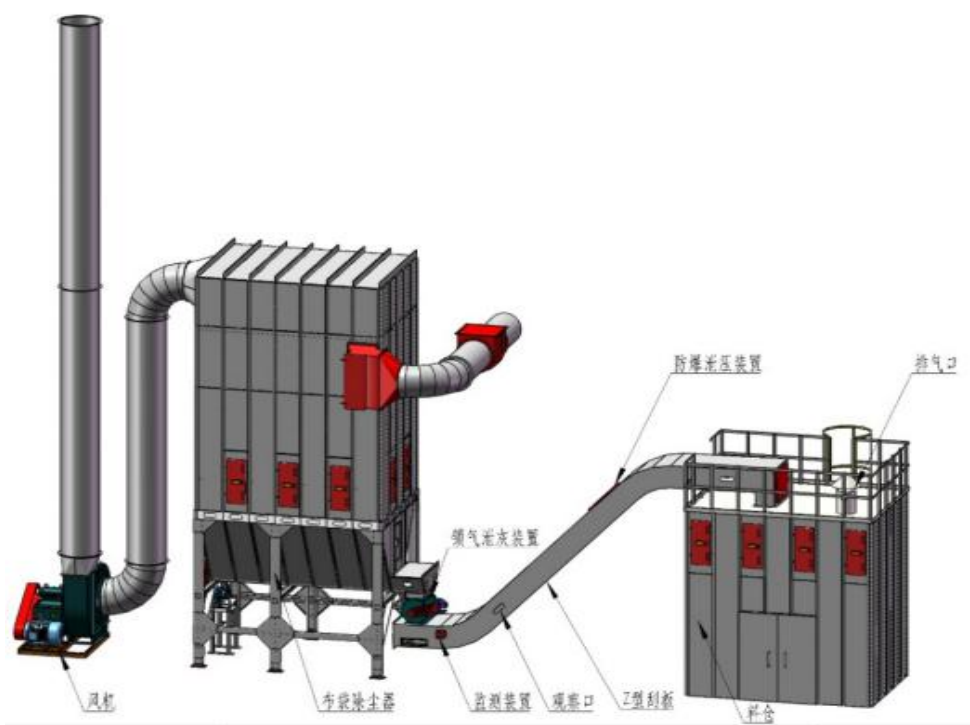


情景描述：上下结构式的除尘设备和粉仓。

● 常见粉尘场所除尘系统和粉仓布局

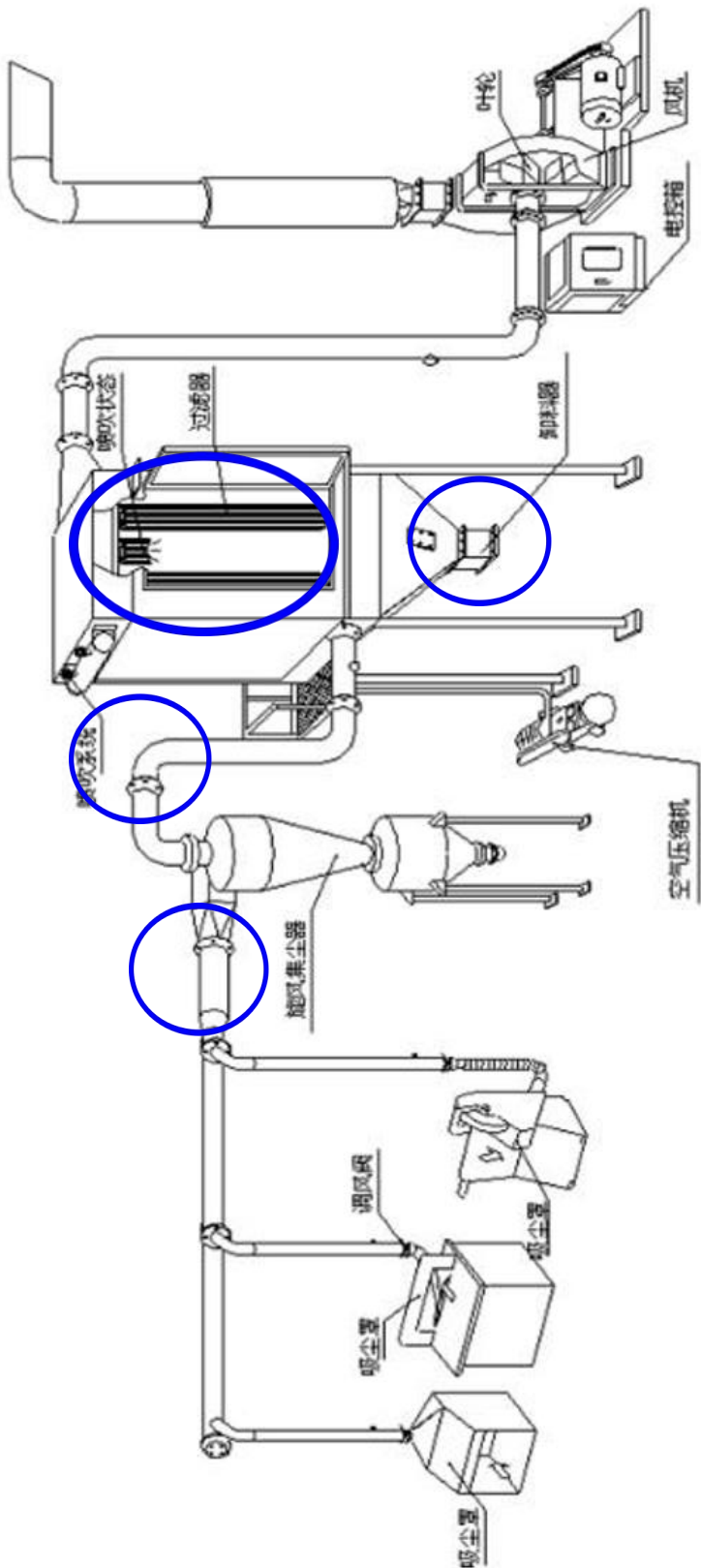


情景描述：气力输送至粉仓的除尘设备。



情景描述：刮板输送至粉仓的除尘设备。

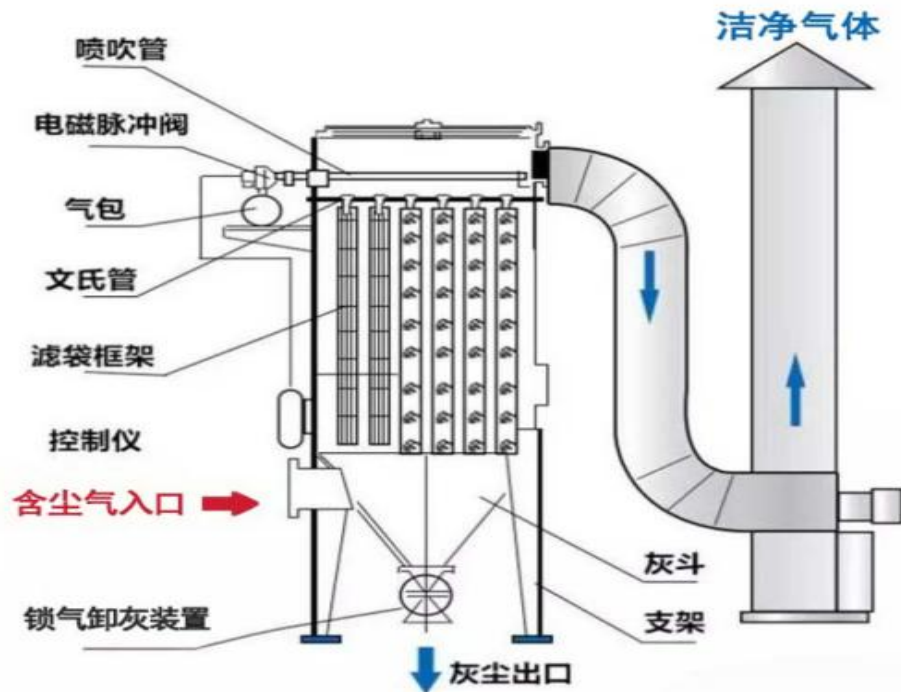
● 常见中央除尘系统示意图



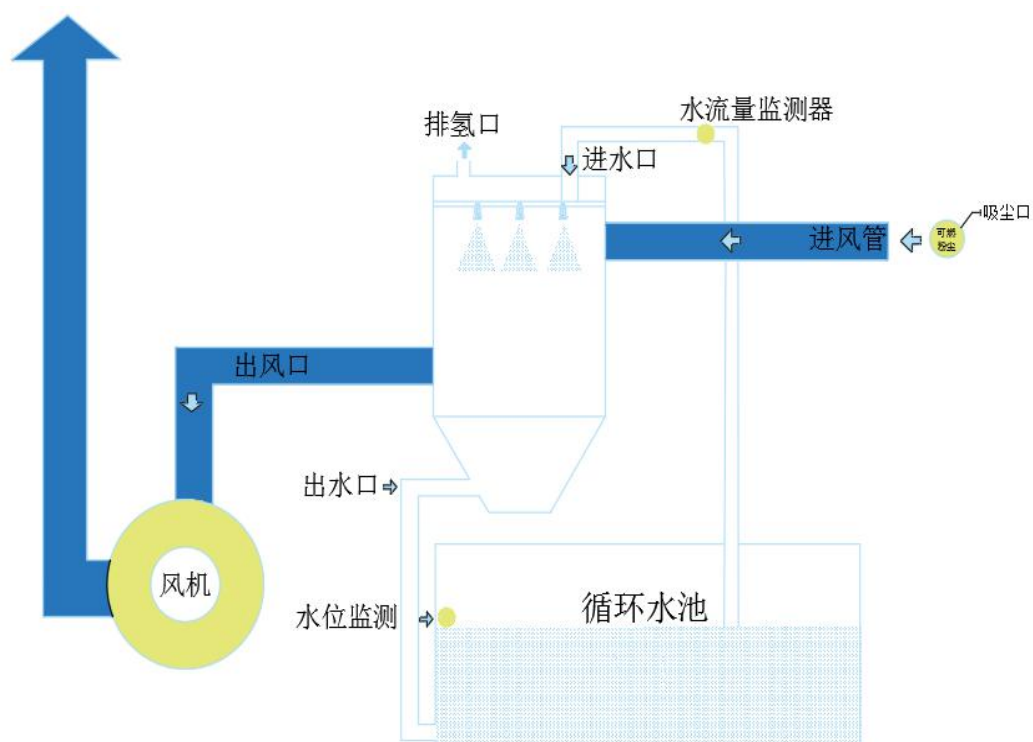
情景描述：常见干式除尘系统的从产生端到风机排放端的集合示意图。①在除尘器进风管、除尘器本体、除尘器下方应分别设置防爆装置、泄爆装置、锁气卸灰装置等防爆措施。②旋风集尘器为静电粉末喷涂场所常用除尘设备。③在前端产生尘部位（例如木质板材加工用砂光机、纺织梳棉（麻）设备）连接的除尘风管、除尘风管等，应设置火花探测与消除火花的装置。

● 常见干式布袋除尘器原理示意图以及实例

布袋除尘器原理图



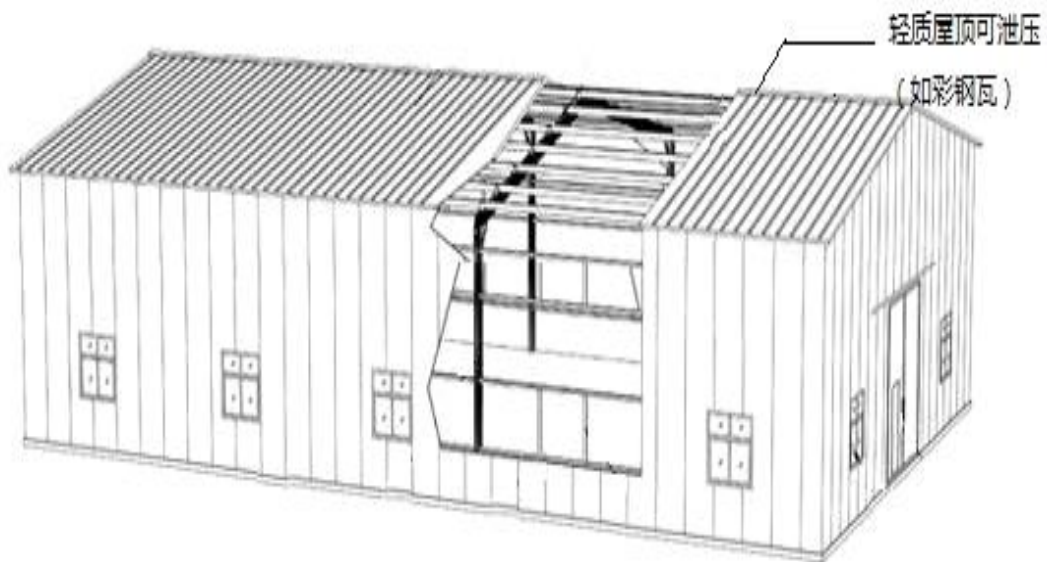
● 常见湿式除尘器示意图以及实例



二、粉尘爆炸事故重大隐患之一——粉尘爆炸危险场所设置在非框架结构的多层建（构）筑物内，或其内部设有员工宿舍、会议室、休息室等场所。

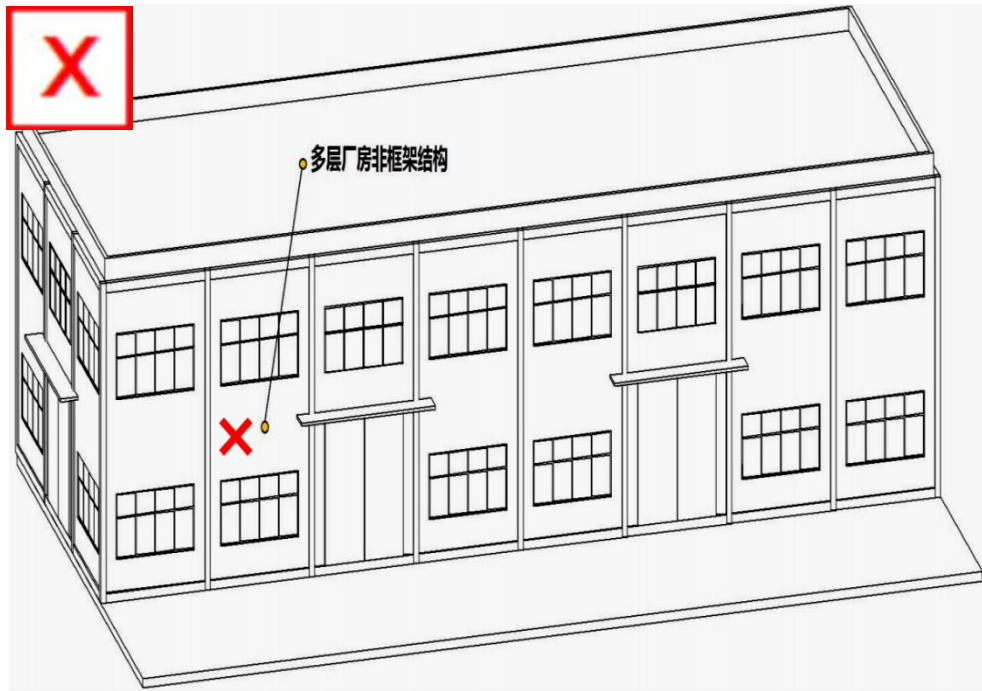
规范解读：粉尘爆炸威力巨大，设置在非框架结构的多层建构筑物内的粉尘爆炸危险场所如果发生爆炸，极易造成整栋厂房的垮塌，导致群死群伤；如员工宿舍、会议室、休息室等人员密集场所设置在存在粉尘爆炸危险的厂房内，粉尘爆炸时会导致群死群伤。存在粉尘爆炸危险场所的非框架结构的单层建构筑物的屋顶应采用轻型结构。

（一）粉尘爆炸危险场所设置在非框架结构的多层建（构）筑物内。



情景描述：室内存在粉尘爆炸危险场所的非框架结构的单层建构筑物，其屋顶采用轻型结构（彩钢瓦）。

二、粉尘爆炸事故重大隐患之一



隐患描述：粉尘爆炸危险场所设置在非框架结构的多层建筑物内。



隐患描述：上图为多层混合结构厂房及其设计图纸，该厂房内存在粉尘爆炸危险场所。



情景描述：该图为框架结构多层厂房的施工实例，该厂房内可以设置粉尘爆炸危险场所。



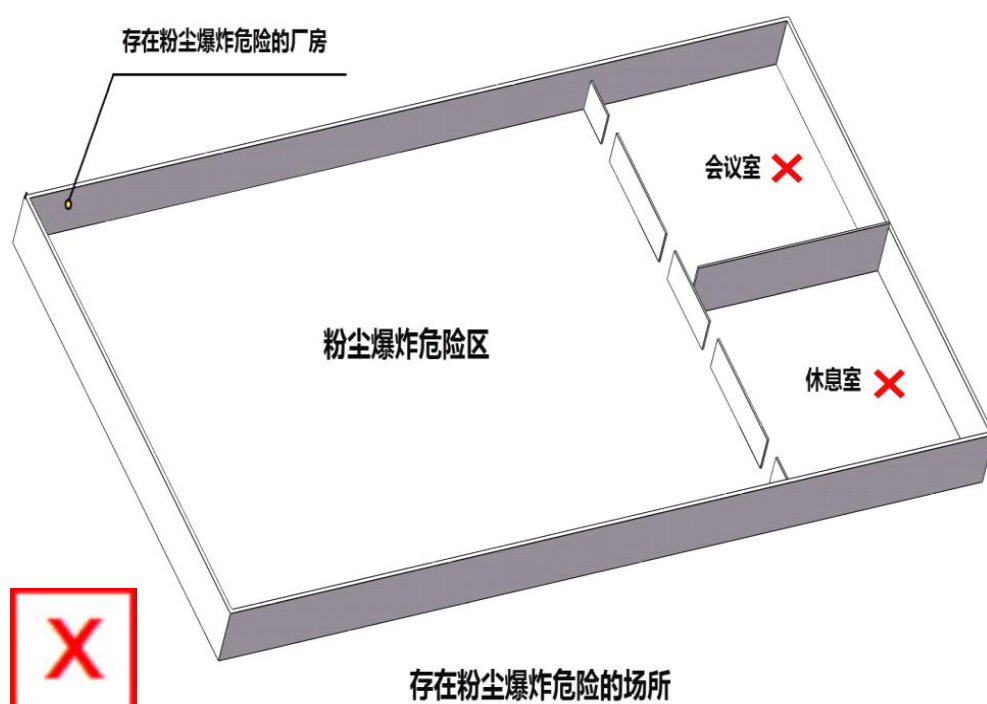
情景描述：该图为砖混结构建筑物的施工实例，该建筑内不应设置粉尘爆炸危险场所。

二、粉尘爆炸事故重大隐患之一

(二) 存在粉尘爆炸危险的建(构)筑物内部设有员工宿舍、会议室、休息室等场所。



情景描述：存在粉尘爆炸危险的除尘器周边无员工宿舍、食堂等人员密集场所。



隐患描述：粉尘爆炸危险区与会议室、休息室相邻设置在同一厂房内。



情景描述：木粉尘加工车间干净整洁，车间内未设置会议室、休息室、办公室以及宿舍等功能使用区域。

二、粉尘爆炸事故重大隐患之一



隐患描述：存在粉尘爆炸危险（粉末静电喷涂）的车间内设有会议室、休息室。



隐患描述：存在粉尘爆炸危险（铝制品抛光加工区）的车间内设有会议室。

● 相关事故案例：粉尘爆炸危险场所设置在非框架结构的多层建（构）筑物内。

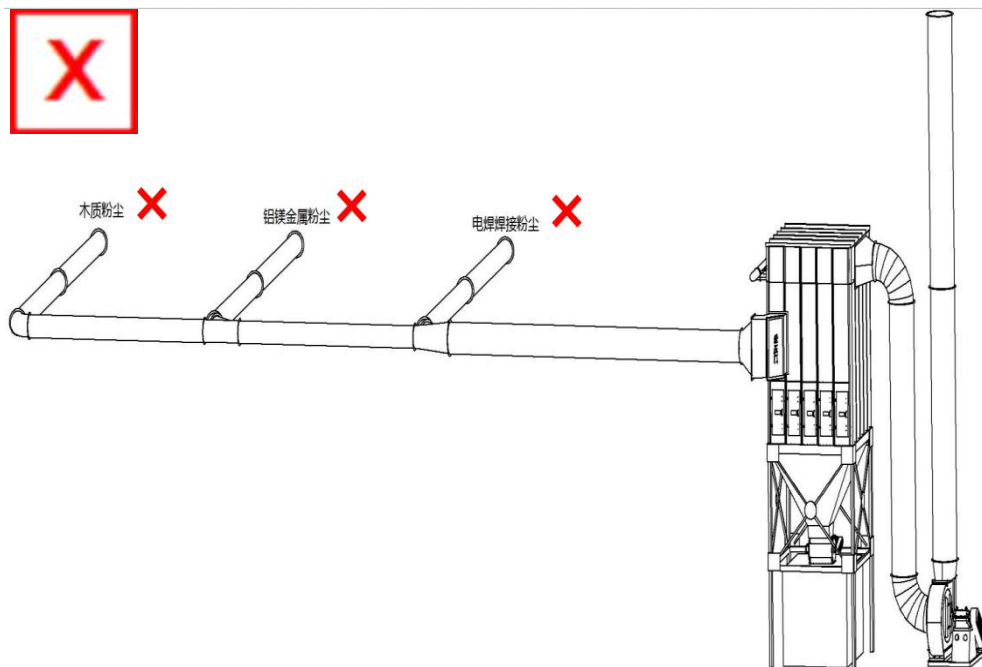
——浙江省温州市瓯海区“8·5”铝粉尘爆炸事故。某非法锁具加工作坊租用了当地的民房，民房为非框架结构的多层建构筑物，与周边民宅毗邻，安全距离严重不足。爆炸冲击波致使加工场周边民房严重受损，民房整体倒塌。



三、粉尘爆炸事故重大隐患之二——不同类别的可燃性粉尘、可燃性粉尘与可燃气体等易加剧爆炸危险的介质共用一套除尘系统，不同防火分区的除尘系统互连互通。

规范解读：可燃性粉尘与可燃气体等易燃易爆或易加剧爆炸介质形成的混合物，点燃的敏感性更高，爆炸的破坏性更大。高温烟气和烟尘中可能存在火星等点火源，如共用一套除尘系统，发生爆炸的风险度更高，危险性更大。存在粉尘爆炸危险场所厂房内不同防火分区采用一套除尘系统，或者不同防火分区的除尘系统互连互通，一旦除尘系统发生爆炸，其所关联的所有防火分区都会受到爆炸危害。

（一）不同类别的可燃性粉尘、可燃性粉尘与可燃气体等易加剧爆炸危险的介质共用一套除尘系统。



隐患描述：不同类别的可燃性粉尘（木粉尘、铝镁金属粉尘和电焊烟尘）共用一套除尘系统。

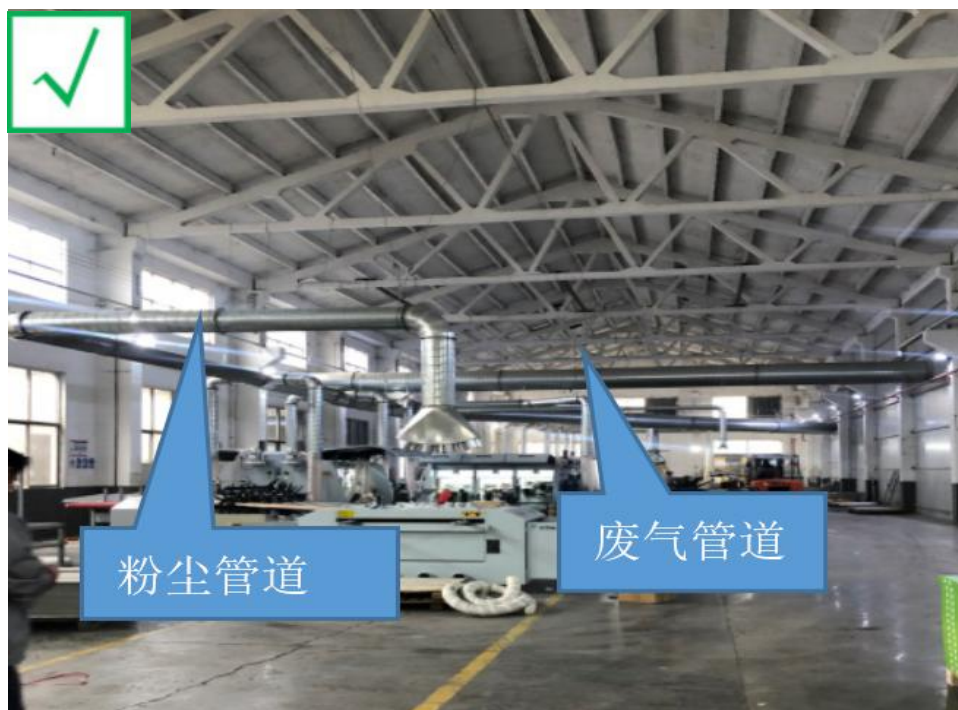


隐患描述：可燃性粉尘（木粉尘）和可燃性气体（油漆废气）共用一套除尘系统。



隐患描述：静电粉末喷涂粉尘管道和烘箱管道共用一套除尘系统的方型管道，加剧爆炸风险。

三、粉尘爆炸事故重大隐患之二

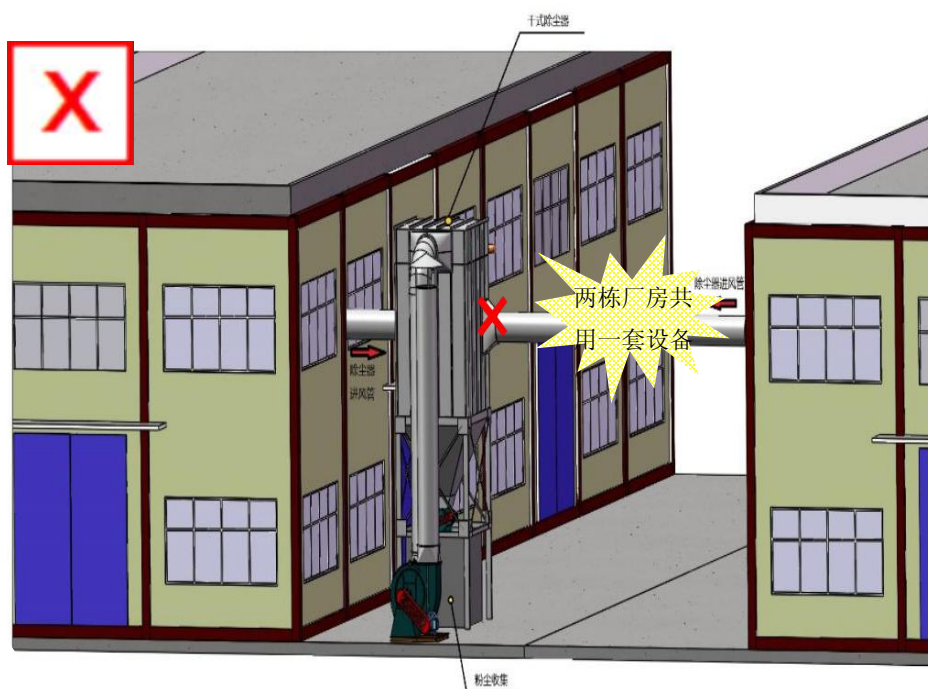


情景描述：可燃性粉尘收集管道与废气收集管道各自独立设置且不连通。

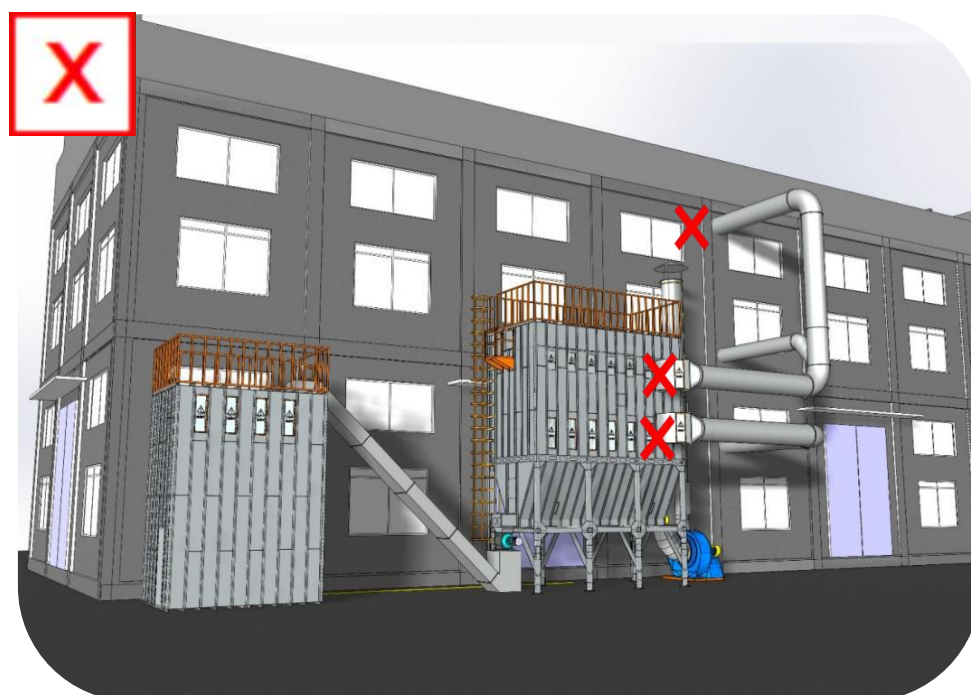


隐患描述：可燃性粉尘（木粉尘）与可燃性气体（油漆废气）共用一套除尘系统。

(二) 不同防火分区的除尘系统互连互通。



隐患描述：两栋厂房（不同防火分区）共用一套除尘系统。



隐患描述：建筑物三个不同楼层（不同防火分区）共用一套除尘系统。

三、粉尘爆炸事故重大隐患之二



隐患描述：两栋厂房（不同防火分区）共用一套除尘系统。



隐患描述：两幢建筑属不同防火分区，右边处理漆雾的风管与左边处理粉尘的风管共用一套除尘系统。



隐患描述：两栋厂房以及不同楼层的可燃性粉尘共用一套除尘系统。



隐患描述：多层厂房内三个不同楼层的可燃性粉尘作业场所共用一套除尘系统。

三、粉尘爆炸事故重大隐患之二



隐患描述：两栋产生木粉尘的厂房共用一套除尘系统。

●相关事故案例 1：不同类别的可燃性粉尘共用一套除尘系统。

——广东省江门市江海区江门市安诺特炊具制造有限公司 “4·1” 金属粉尘爆炸事故。事故直接原因之一： 高温喷涂铝粉（电弧热）与高温喷涂铁粉（电弧热）并入同一除尘系统风管，导致除尘系统风管发生粉尘爆炸。



三、粉尘爆炸事故重大隐患之二

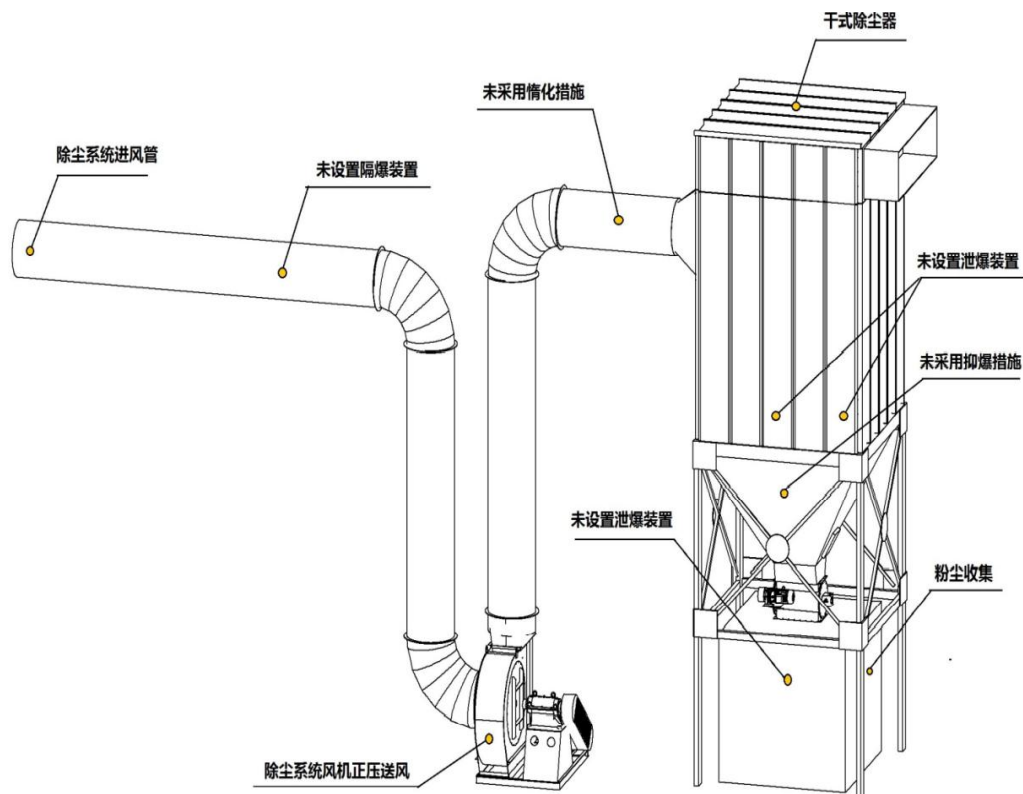
●相关事故案例 2：不同防火分区的除尘系统互连互通。——内蒙古自治区呼伦贝尔市根河市金河兴安人造板有限公司“1·31”粉尘爆炸事故，原因之一：人造板砂光工序车间砂光机连接的除尘系统风管与另一人造板砂光加工车间的风管连通，导致人造板砂光加工车间发生粉尘爆炸时，波及到所有连通区域都发生粉尘爆炸。



四、粉尘爆炸事故重大隐患之三——干式除尘系统

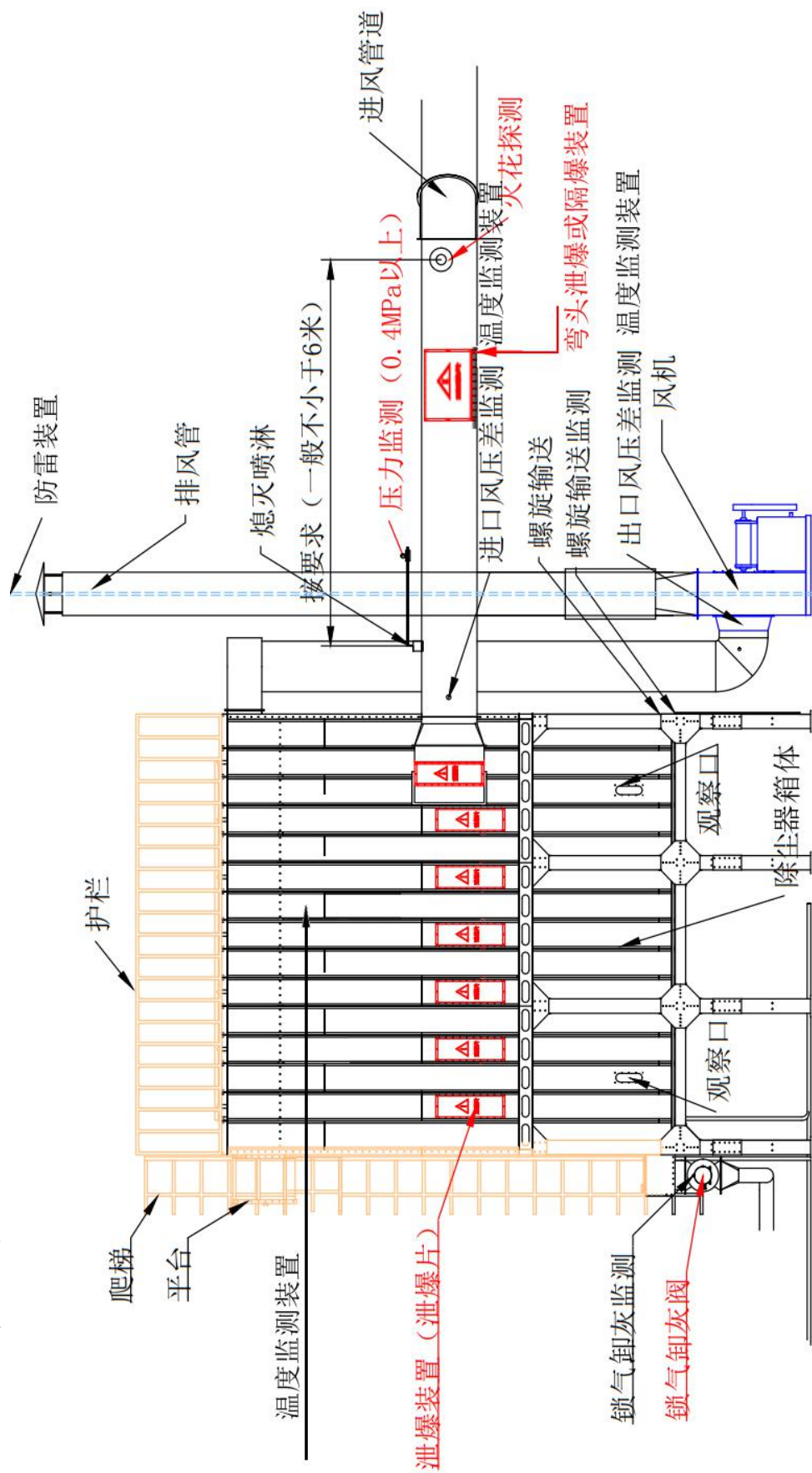
未规范采取泄爆、隔爆、惰化、抑爆、抗爆等控爆措施。

规范解读：干式除尘系统中的除尘器本体、风管等是粉尘爆炸的高发区域，泄爆、隔爆、惰化、抑爆等都是防范和降低粉尘爆炸危险的有效控制措施。①泄爆是在围包体内发生爆炸时，爆炸压力达到围包体的极限强度之前，使爆炸产生的高温、高压燃烧产物和未燃物通过围包体上预先设置的薄弱部位向无危险方向泄出。②隔爆是爆炸发生后，通过物理化学作用扑灭火焰，阻止爆炸传播，将爆炸阻隔在一定范围内。③惰化是向有粉尘爆炸危险的场所充入惰性物质，使粉尘和空气混合物失去爆炸性。④抑爆是在爆炸初始阶段，通过物理化学作用扑灭火焰，使未爆炸的粉尘不再参与爆炸的控爆技术。应根据生产工艺、粉尘爆炸特性等因素，合理选择一种或多种措施的组合。

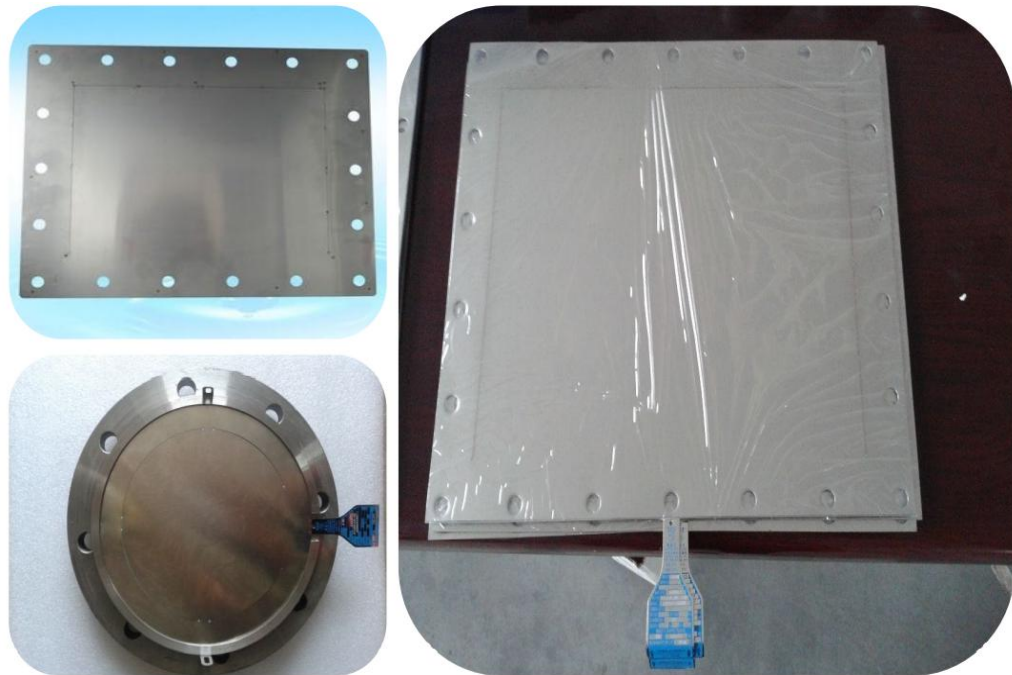


情景描述：除尘系统控爆措施设置容易出现隐患的部位。

● 除尘系统各种防爆设施以及安全设施正确设置示意图



(一) 泄爆

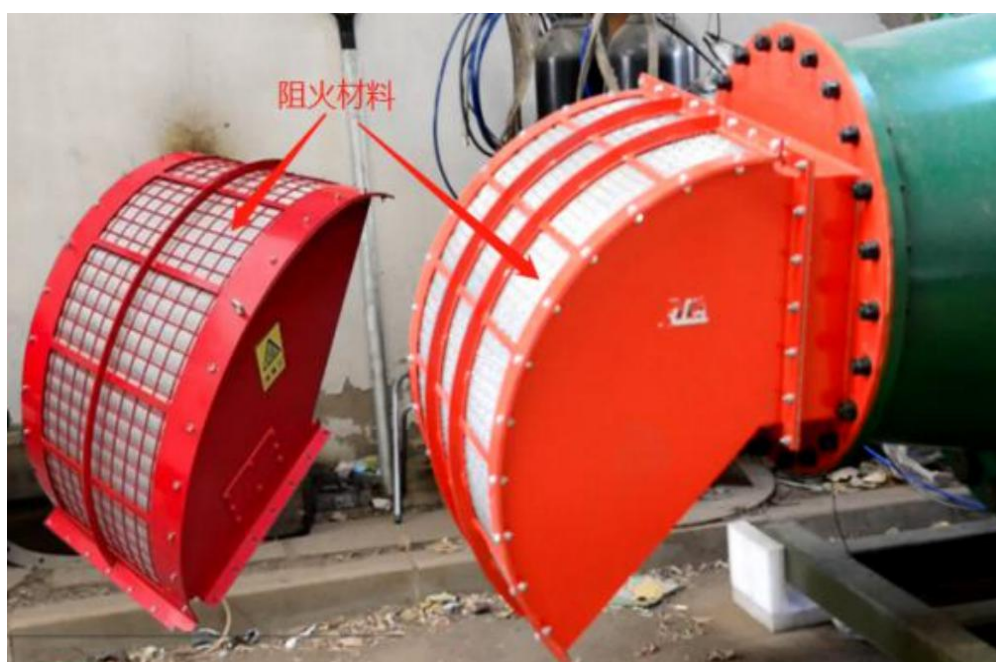


情景描述：常见的平板泄爆片。

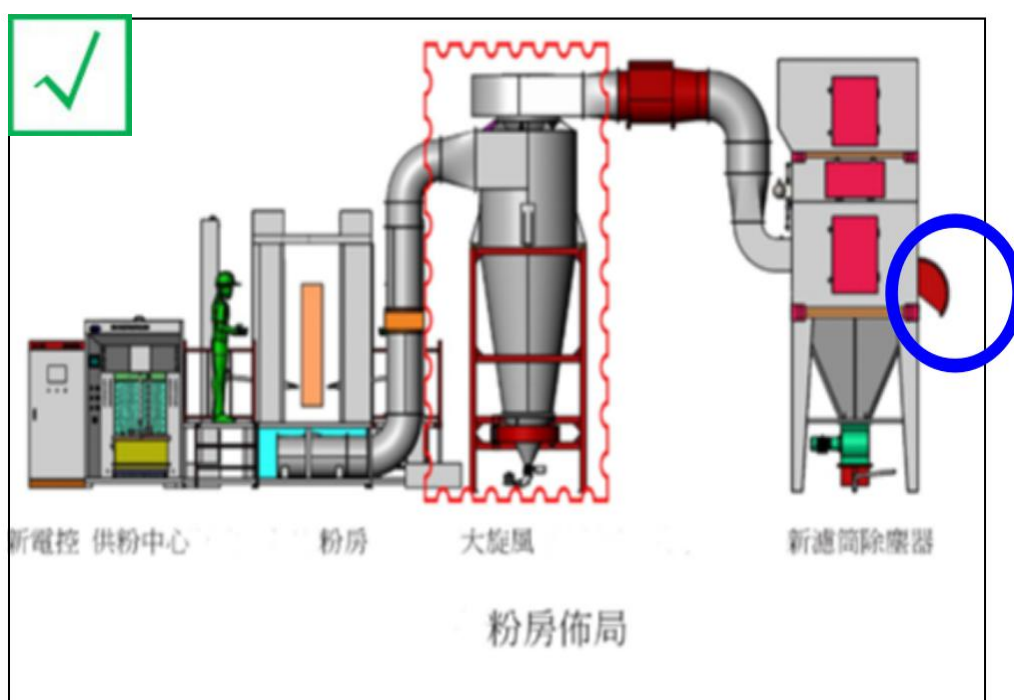


情景描述：常见的泄压门。

四、粉尘爆炸事故重大隐患之三



情景描述：无火焰泄爆装置及其阻火材料。



情景描述：除尘器安装了无火焰泄爆装置。

备注：采用一级大旋风实现气固分离粉尘回用，二级采用滤筒除尘器，采用无火焰泄爆或长度小于3米的泄爆导管延伸至车间外安全区域，距离滤筒除尘器3-5米处进风管安装了隔爆阀（隔爆阀不需要强制安装）。



情景描述：粉末静电喷涂除尘器设置了具有有效性检测报告的无焰泄爆装置实例。



隐患描述：阻火材料由石棉制成的伪劣无火焰泄爆装置，且无有效性检测报告。

四、粉尘爆炸事故重大隐患之三



隐患描述：粉末静电喷涂除尘器无焰泄爆方向正对作业岗位，且距离较近。



情景描述：无火焰泄爆至车间安全区域，泄爆面积符合要求。



隐患描述：根据图片现场实际情况，除尘器表面装有泄爆装置，但经过拆卸检查，除尘器本体未开设泄爆口。即使除尘器本体开设泄爆口，但设置的泄压导管降低了泄爆效率，减小了泄爆面积，导致泄爆面积不足。



隐患描述：除尘器未设置泄爆装置。

四、粉尘爆炸事故重大隐患之三



情景描述：泄爆装置设置在除尘器本体下部，位置合理；且泄爆面积经计算符合要求。



隐患描述：泄爆口设置在除尘器上方靠近花板处，同时泄爆面积明显不足。



隐患描述：通过目测，泄压面积明显不足；通过泄压面积计算文书核验，泄压面积确实不足。

四、粉尘爆炸事故重大隐患之三



隐患描述：除尘器泄爆口对向厂房建筑物内部。



情景描述：粉尘涉爆干式除尘器泄爆口安装在靠近灰斗不被滤袋遮挡的位置，粉仓的泄爆片安装在接近粉仓顶部，避免粉仓粉尘过多而遮挡泄爆位置。



隐患描述：安装在车间外的除尘器的泄爆面积未计算，泄爆片为镀锌钢板。

四、粉尘爆炸事故重大隐患之三

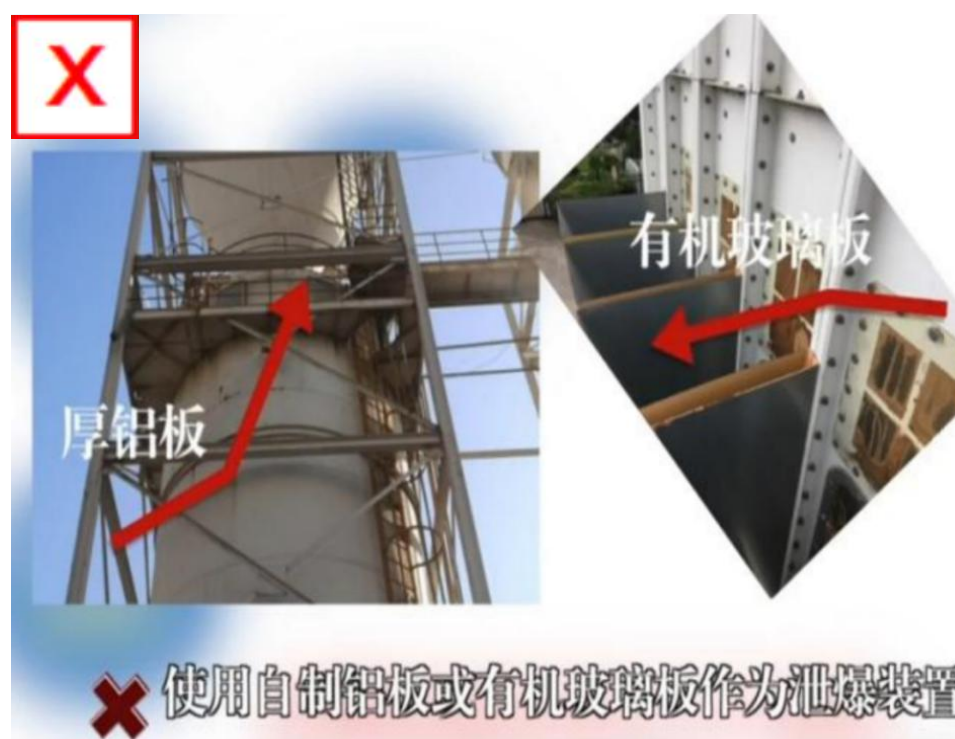


隐患描述：因泄爆面积不足，导致除尘器本体在爆炸泄压后变形。



隐患描述：泄爆导管截面积小于泄爆口面积，有效泄压面积变小（泄爆导管的截面积应根据泄爆面积确定）。

四、粉尘爆炸事故重大隐患之三

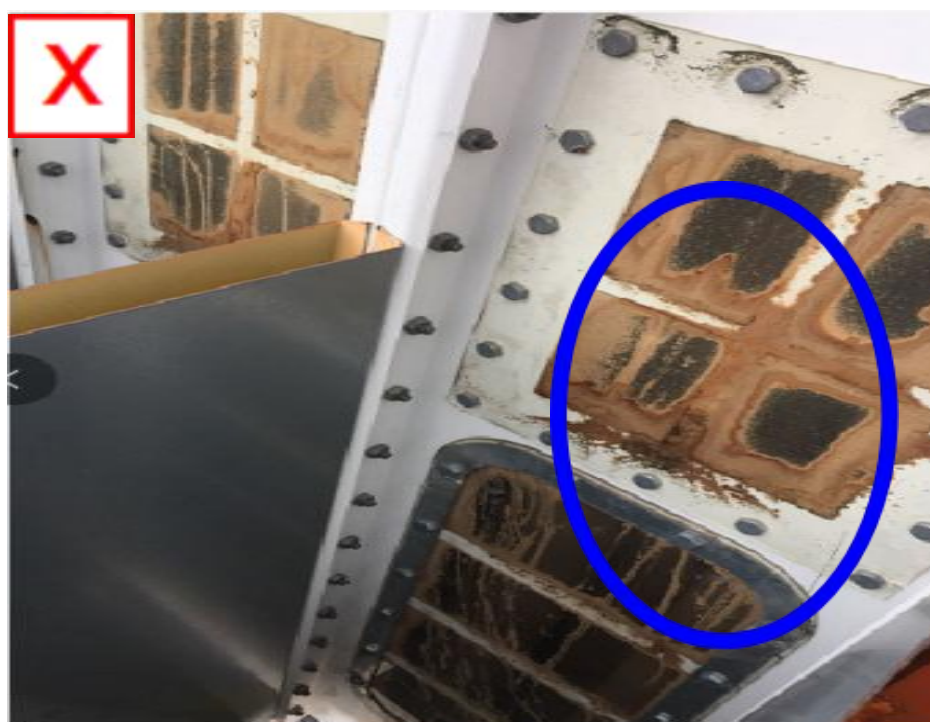


隐患描述：未经正规设计的、自制的、不规范的泄压装置。

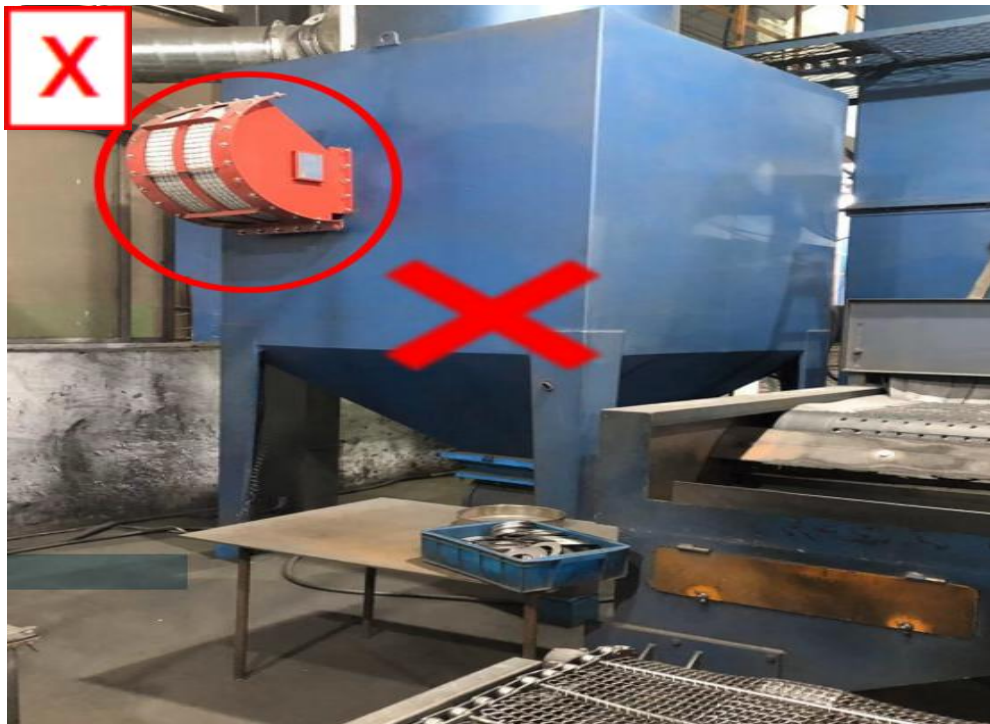


隐患描述：经工作人员现场检查，该除尘器虚设泄爆片，仅设置了铁框在除尘器本体上。

四、粉尘爆炸事故重大隐患之三

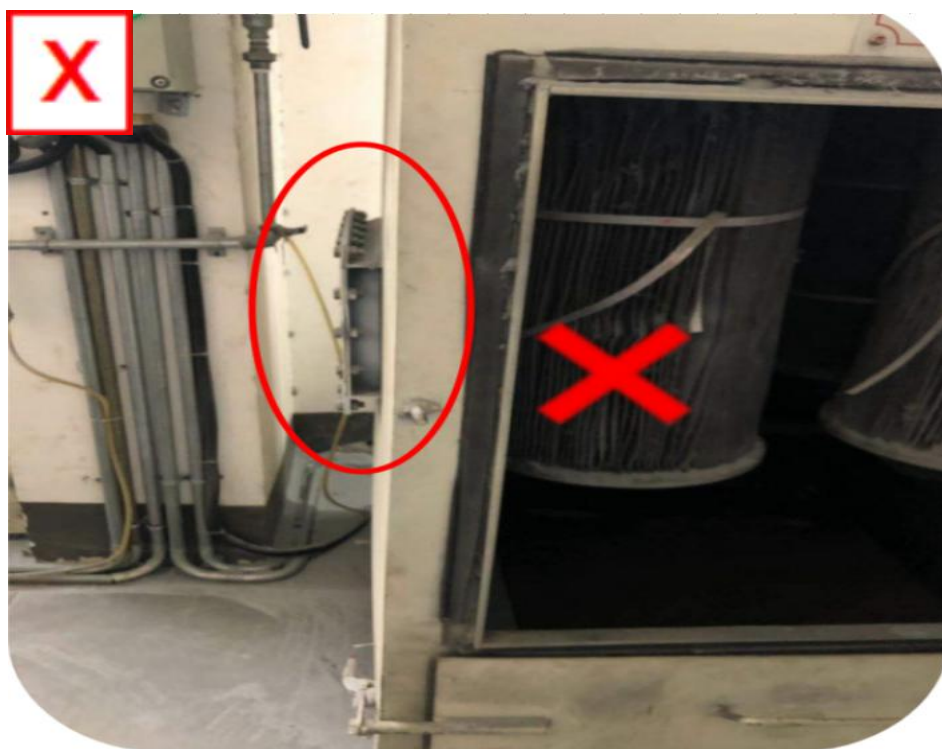


隐患描述：以有机玻璃作为泄爆装置。



隐患描述：①铝镁加工岗位与其它岗位在同一个作业区内；②泄爆口对着劳动者作业区；③泄爆面积明显不足；④设置的无火焰泄爆装置型式试验参数与铝镁粉尘爆炸特性不匹配。

四、粉尘爆炸事故重大隐患之三



隐患描述：铝镁加工岗位与其它岗位在同一个作业区内，泄爆口正对作业区，泄爆面积明显不足。



隐患描述：非铝镁金属粉尘加工车间内的除尘器采用设置室内泄爆片的方式进行泄爆，未采用泄爆导管或无火焰泄爆方式。



隐患描述：泄爆装置安装在室内且未安装泄压导管。

四、粉尘爆炸事故重大隐患之三



隐患描述：泄爆片安装在净气室，且在室内安装泄爆片。



情景描述：采用正规合格的泄爆片，泄爆导向管朝向安全区域。



隐患描述：干式除尘器泄爆口及其朝向均设在厂房建筑物内。

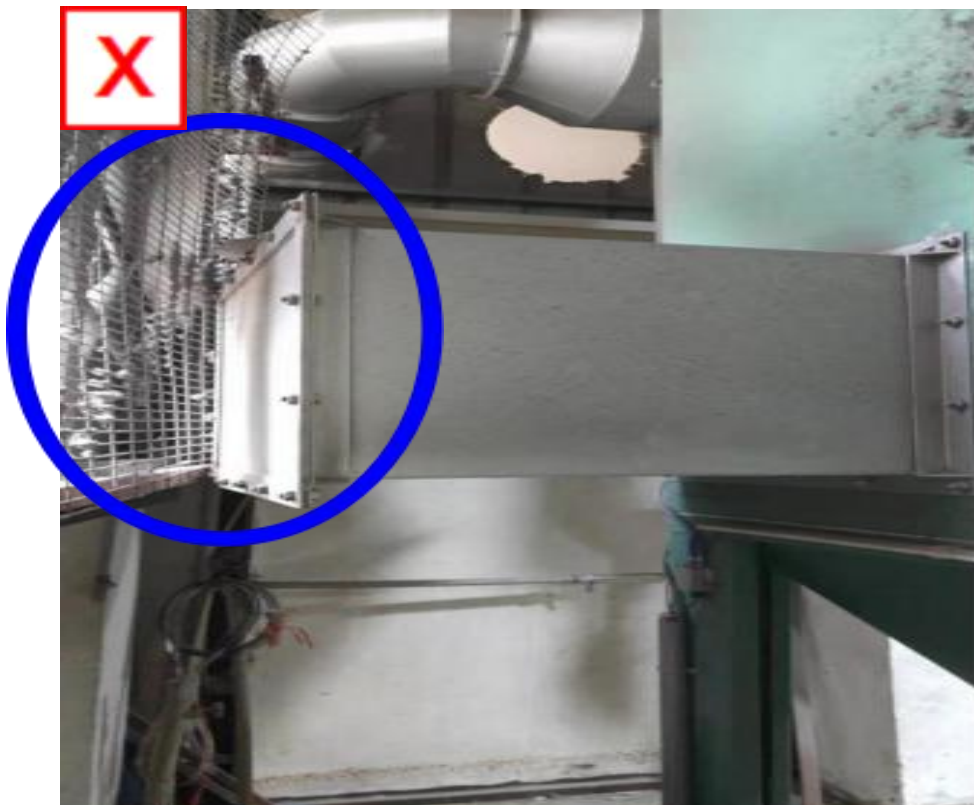
四、粉尘爆炸事故重大隐患之三



隐患描述：干式除尘器泄爆口设在厂房建筑物内。

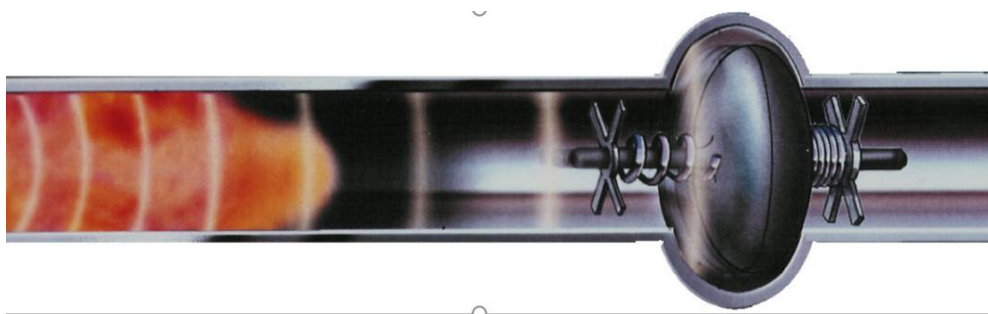


隐患描述：管道泄爆设置在车间内。



隐患描述：导爆管未完全延伸至室外场所泄爆。另外，导爆管的强度也不应小于除尘器的强度。

(二) 隔爆



情景描述：双向隔爆阀隔爆原理图



情景描述：单向隔爆阀示意图。



隐患描述：隔爆阀与除尘器距离未按照隔爆阀型式试验报告要求安装。



隐患描述：除尘器进风管直通厂房内部，同时除尘器与厂房之间未安装隔爆阀等控爆措施。

四、粉尘爆炸事故重大隐患之三



情景描述：隔爆阀安装在室外并可可靠固定。



隐患描述：进入木粉尘除尘器的主风管直通木粉尘加工车间，且除尘器与隔爆阀之间的管道强度不足。同时隔爆阀设置在车间内。



情景描述：隔爆阀管径与其前后风风管管径一致，且为圆形风管。



隐患描述：①上图安装的机械式单板隔爆阀口径与除尘器设计的风管不匹配；②除尘器的风管采用矩形管，且口径大小不一，增加了管道的阻力且极易使管道积尘；③隔爆阀和除尘器本体距离不足。应采用圆形风管且管口与机械式单板阀口径相等。

四、粉尘爆炸事故重大隐患之三



隐患描述：隔爆阀设置在室内，且除尘器与隔爆阀之间的管道强度不足。



隐患描述：隔爆阀被人为用铁丝限制，导致隔爆板无法转动形成正常关闭状态。



隐患描述：设置了无效隔爆装置。

四、粉尘爆炸事故重大隐患之三



隐患描述：设置了无效隔爆装置。



隐患描述：隔爆阀未水平安装，在粉尘爆炸时，隔爆板不能及时有效隔离。

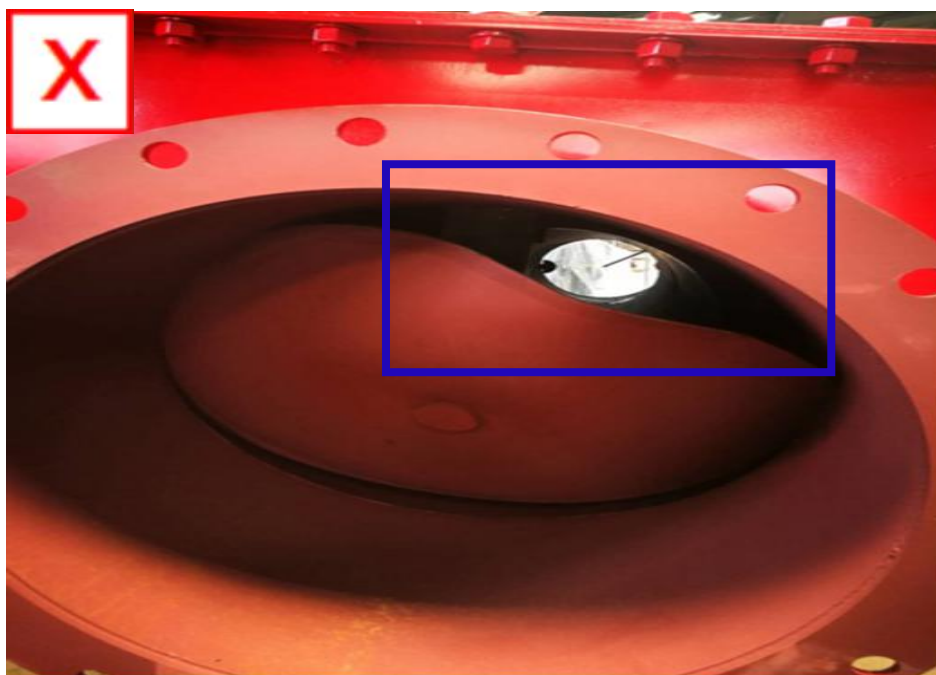


隐患描述：隔爆阀未可靠支撑固定。



隐患描述：铝镁抛丸除尘器安装在抛丸机旁已做隔离，但防护隔离不全，隔爆阀未隔离在工作岗位以外。

四、粉尘爆炸事故重大隐患之三



隐患描述：隔爆阀叶片卡住，无转动隔爆功能。



隐患描述：隔爆阀配重锤被实体墙挡住，隔爆板无法转动。

(三) 惰化

《铝镁制品机械加工粉尘防爆安全技术规范》（AQ4272-2016）

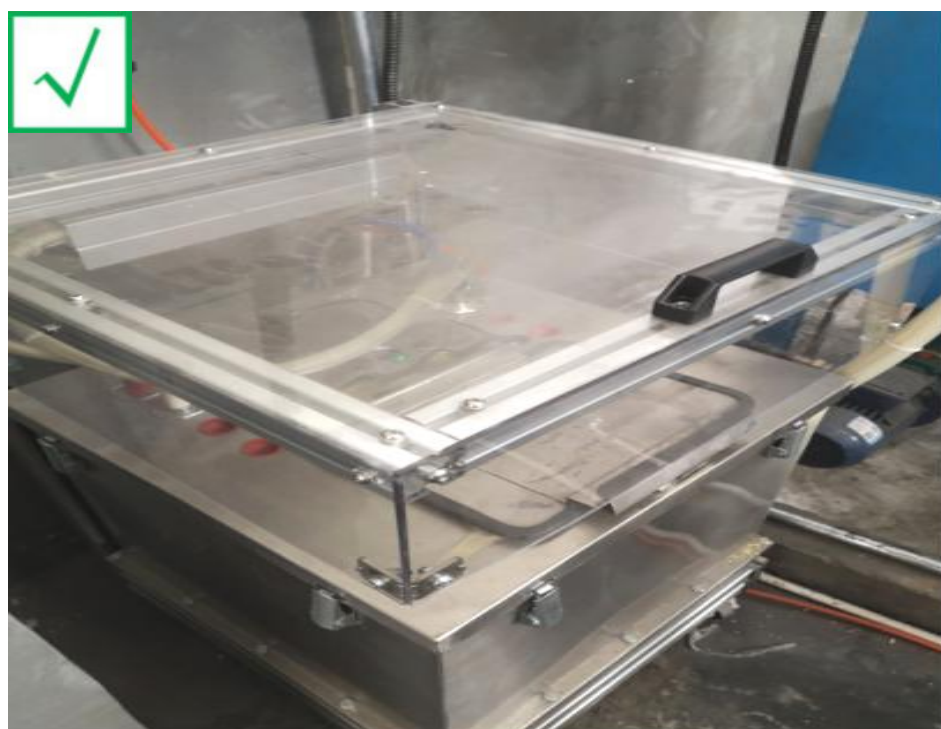
9.7.2 惰化装置的选用符合下列要求：

- a) 按照粉尘爆炸特性确定充入除尘器的惰性气体或粉体介质的种类；
- d) 向除尘器充入惰性气体或粉体介质的惰化装置带有运行异常及故障停机的监控功能,出现运行异常及故障停机状况时发出声光报警信号,与除尘系统的控制装置保护联锁。



情景描述：规范设置了惰化装置，采用了电子计量对惰化剂进行料位监控。

四、粉尘爆炸事故重大隐患之三



情景描述:自动计量惰化剂的剂量,应提供惰化介质当班备用的设计用量数据。



情景描述：铝镁制品机械加工除尘系统使用惰性气体作为灭火介质。

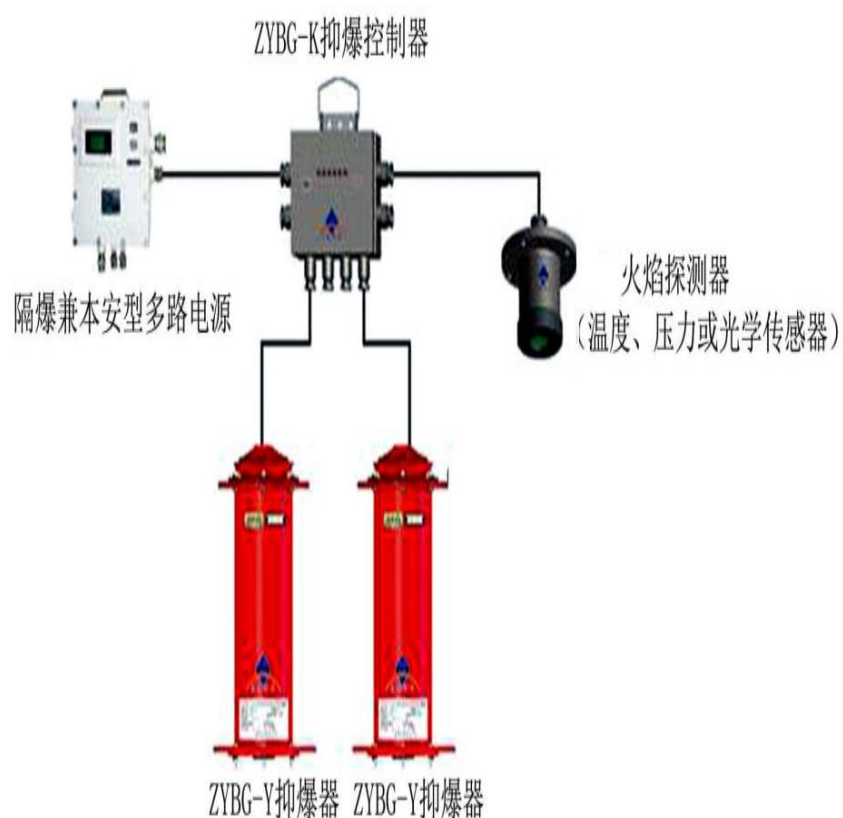


情景描述：铝镁制品机械加工除尘系统的惰化系统称重装置，并与除尘系统的控制装置保护联锁。

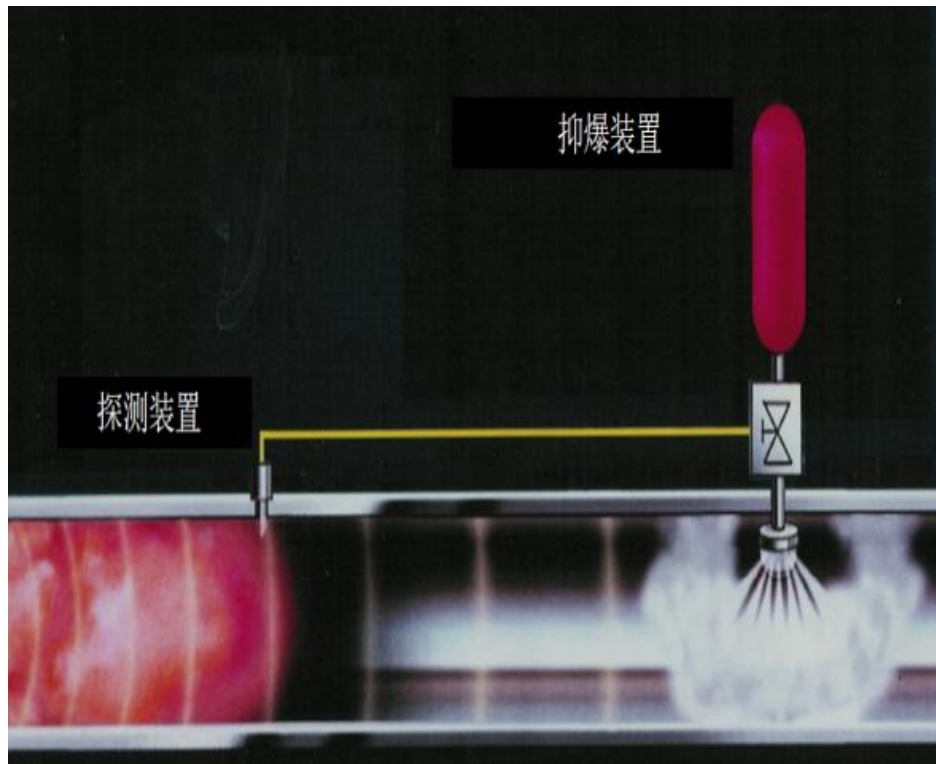
（四）抑爆

《粉尘防爆安全规程》（GB15577-2018）7.4.1 存在粉尘爆炸危险的工艺设备，宜采用抑爆装置进行保护。

《粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范》（AQ4273-2016）4.2 存在有毒性、腐蚀性粉尘，以及燃料粉的除尘器及风管不应采用泄爆装置进行泄压，宜采用抑爆装置。



情景描述：常见的抑爆装置结构示意图。

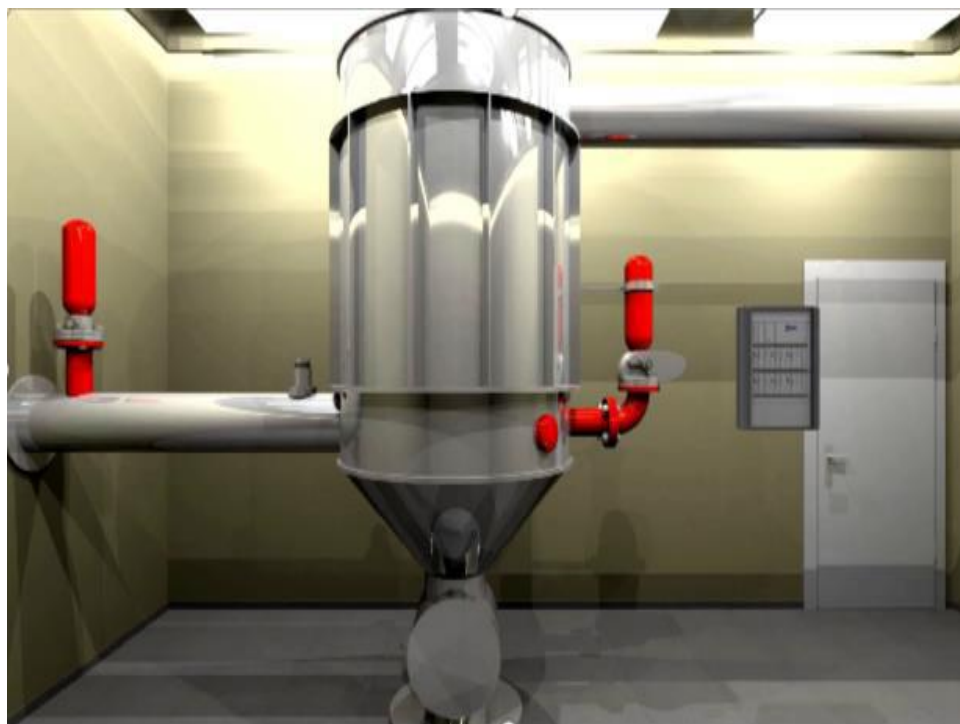


情景描述：抑爆原理示意图。



情景描述：常见的抑爆装置。

四、粉尘爆炸事故重大隐患之三

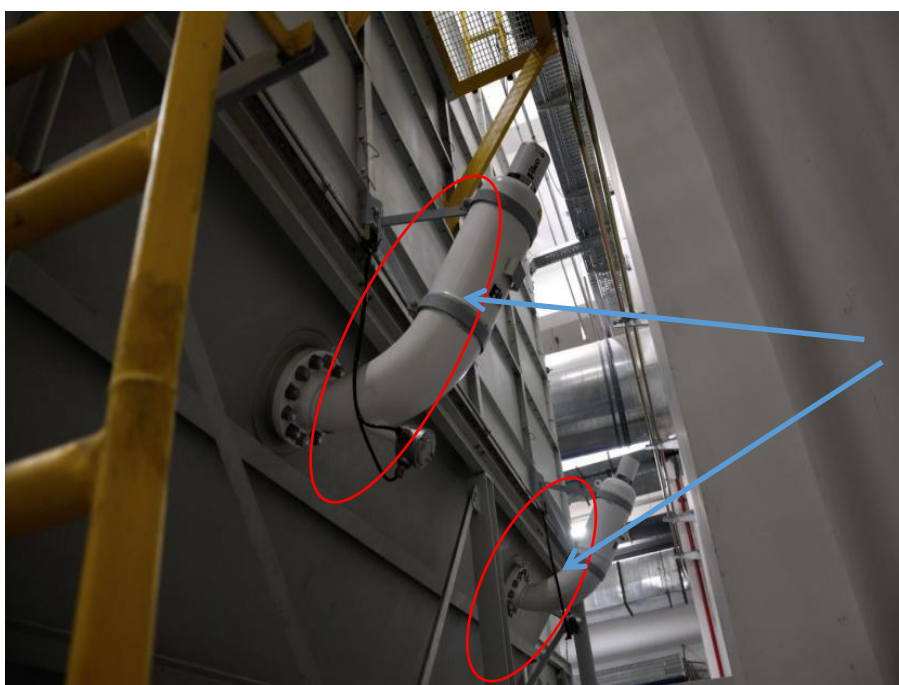


情景描述：常见的抑爆装置。



除尘器进风管道抑爆

情景描述：电子废弃物粉碎除尘系统进风管道的抑爆装置，可能存在气体量不够的风险。此处展示抑爆装置，不作隐患描述。



除尘器本体抑爆

情景描述：电子废弃物粉碎除尘器本体设置抑爆装置，可能存在气体量不够的风险。此处展示抑爆装置，不作隐患描述。

(五) 粉尘涉爆企业现场执法检查典型案例



隐患描述：1. 无锁气卸灰装置。2.从外观检查，有沉降室除尘的可能性。3.主风管直进除尘器箱体。4 除尘器与建筑物之间的窗户玻璃窗未封堵，或除尘器与建筑物未间距 10 米。5.主风管道出墙的孔洞未封堵。6.除尘器无泄爆口。7.现场禁烟、防火等安全警示标志缺失。8.电气管线设置不规范。



重大隐患描述：金属粉尘除尘系统无任何控爆措施。



重大隐患描述：木粉尘除尘系统无任何控爆措施。

四、粉尘爆炸事故重大隐患之三

●相关事故案例：干式除尘系统未规范采取泄爆、隔爆、惰化、抑爆、抗爆等控爆措施。——江苏省苏州市昆山中荣金属制品有限公司“8·2”特别重大粉尘爆炸事故原因之一：除尘系统的除尘器未规范设置泄爆等控爆装置。下两图为爆炸后的照片。



重大隐患描述：“昆山中荣”事故的除尘系统，无任何控爆措施。



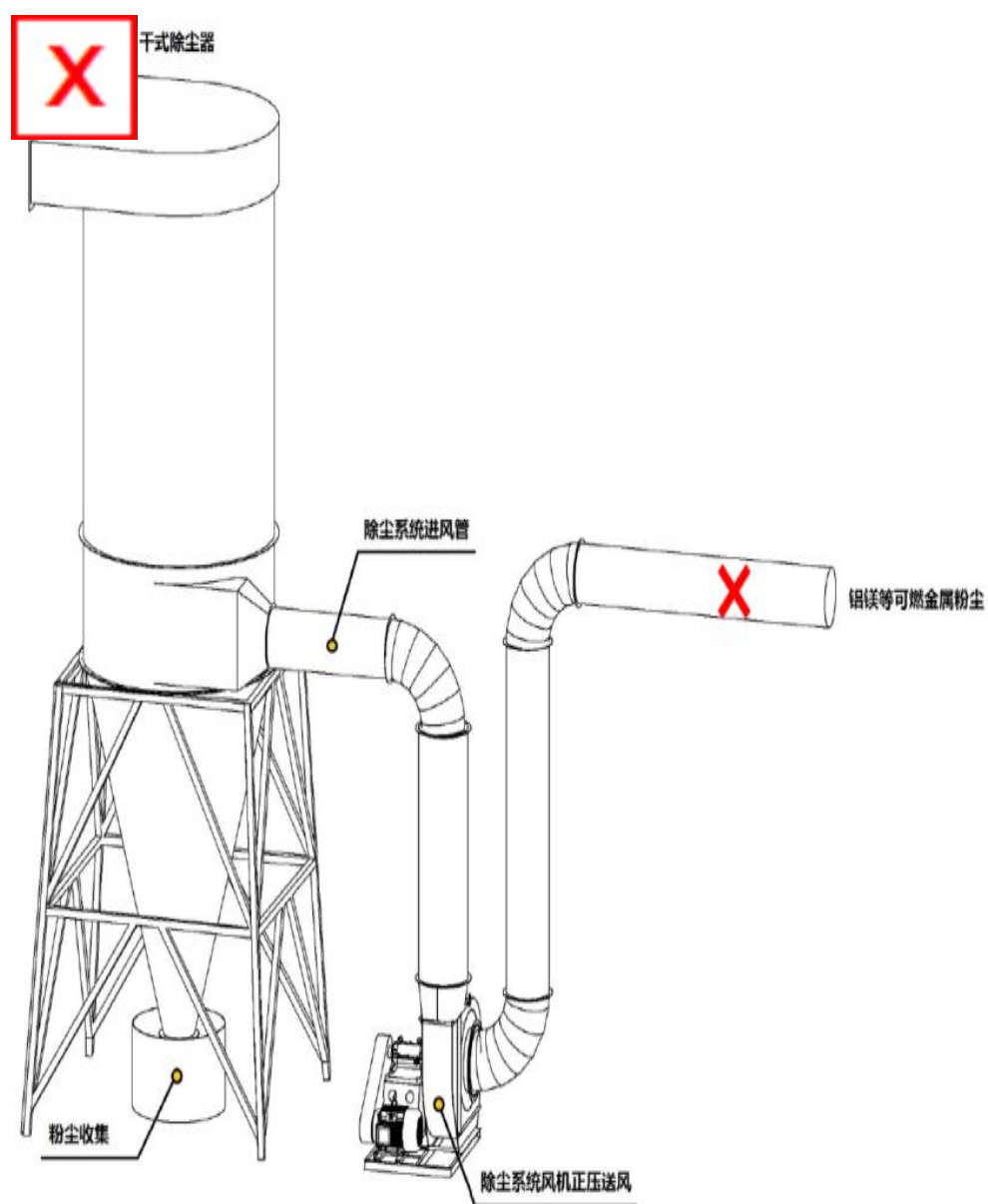
五、粉尘爆炸事故重大隐患之四——铝镁等金属粉尘除尘系统采用正压除尘方式；其他可燃性粉尘除尘系统采用正压吹送粉尘时，未规范采取火花探测消除等防范点燃源措施。

规范解读：风机设置在除尘器前部，属于正压送风方式。正压送风时高浓度含尘气流及可能从作业工位吸入的小型工件、工具异物或物料中含有铁、石等杂质，经过风机高速旋转的风机叶轮撞击、摩擦会引起火花，进入到除尘器内易引发粉尘爆炸。



情景描述：正压送风除尘系统。除尘系统风机布置在除尘器的进风管处，含尘气流经风机叶轮吹送至除尘器。仅做示意图展示，不做隐患描述。

(一) 铝镁等金属粉尘除尘系统采用正压除尘方式。



隐患描述：铝镁等金属粉尘除尘系统采用干式正压除尘系统。



情景描述：铝镁金属打磨工艺采用负压式除尘器，风机设置在除尘器末端，避免含尘气体与高速旋转的风叶接触，产生点火源。



隐患描述：用于铝镁金属打磨的除尘设备直接采用风机将粉尘正压吹送出去，粉尘会与高速旋转的风叶、风叶与风机外壳摩擦，从而产生静电、火花等点火源，引起爆炸。应采用负压式除尘器，将风机设置在除尘器末端，避免含尘气体与高速旋转的风叶接触，产生点火源。

(二) 其他可燃性粉尘除尘系统采用正压吹送粉尘时，未规范采取火花探测消除等防范点燃源措施。



情景描述：木粉尘正压送风除尘系统。除尘系统风机布置在除尘器的进风管处，含尘气流经风机叶轮吹送至除尘器。仅做实例图展示，不做隐患描述。



隐患描述：木粉尘除尘系统正压送风，未规范采取火花探测消除等防范点燃源措施，除尘器本体采用沉降除尘，未设置锁气卸灰阀。



情景描述：该两图为粮食行业常见正压送风系统，下图为正压送风风机内部情况。除尘系统风机布置在除尘器的进风管处，含尘气流经风机叶轮吹送至除尘器。仅做实例图展示，不做隐患描述。

五、粉尘爆炸事故重大隐患之四



隐患描述：粉末静电喷涂除尘系统采用正压送风且未采取可靠消除点燃源措施。



隐患描述：木粉尘除尘系统采用正压除尘，且无火花探测消除等防范点燃源措施。



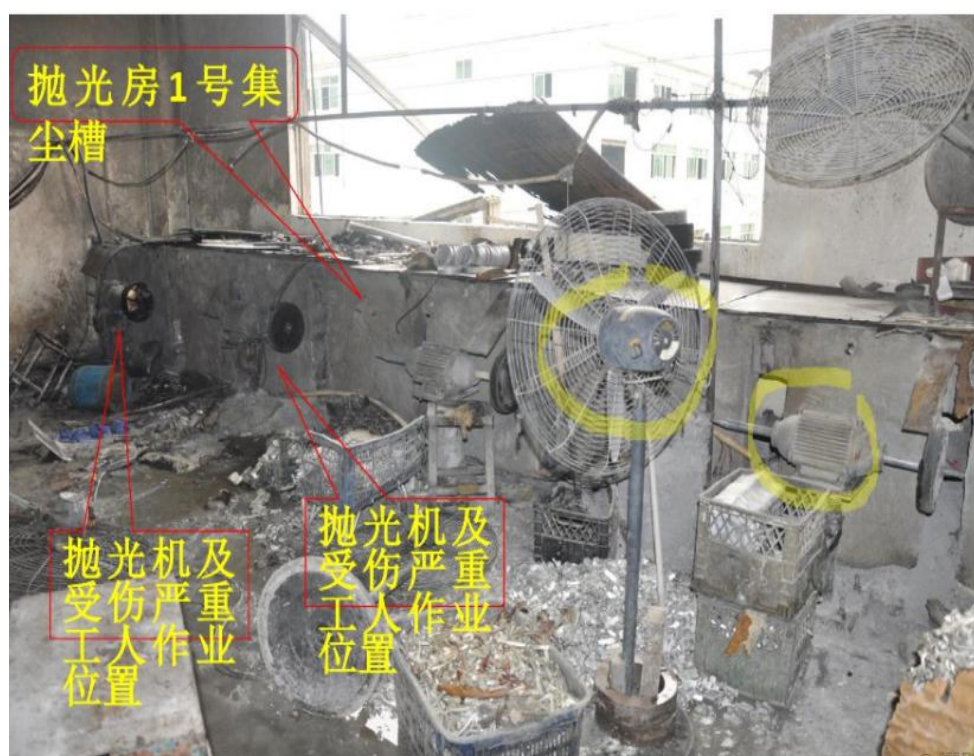
情景描述：该图为人造密度板行业木粉尘除尘系统正压送风风机前端安装火花探测与熄灭装置图片及说明。该除尘系统采用正压除尘。黄色圈内为正压风机。蓝色圈内为火花探测装置，分别在两根风管上安装了两个探头。红色圈内为火花熄灭装置。

五、粉尘爆炸事故重大隐患之四

●相关事故案例：铝镁等金属粉尘除尘系统采用正压除尘方式。——深圳市宝安区松岗街道深圳市信新宇五金制品有限公司“11·20”铝粉尘爆炸事故原因之一：轴流风机设在矩形砖槽风道内，矩形砖槽风道内的铝粉尘气流经轴流风机正压向建筑物外的排风管道吹送粉尘。

下图为爆炸厂房外部图片





情景描述：上两图为深圳信新宇爆炸事故内部现场图片。

六、粉尘爆炸事故重大隐患之五——除尘系统采用重力沉降室除尘，或采用巷道式构筑物作为除尘风道。

规范解读：采用粉尘沉降室的重力沉降除尘方式，使得大量粉尘在沉降室内悬浮、集聚，粉尘云浓度高，爆炸风险极高。当采用砖混材料等构建的干式巷道作为除尘风道时，容易产生积尘，发生粉尘爆炸。

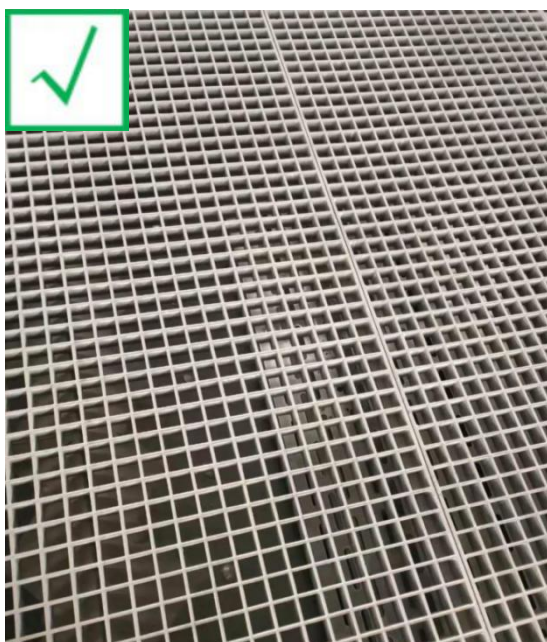
（一）除尘系统采用重力沉降室除尘。



隐患描述：除尘系统正压送风，并采用重力沉降室除尘。



情景描述：粉末静电喷涂粉房底部采用下抽风，将粉尘抽到一级大旋风气固分离自动回收粉末，循环使用，大旋风的粉尘通过粉泵连续排出。



情景描述：粉末静电喷涂系统面包房底部采用坡度风道设计，能及时有效将粉尘抽出喷粉室，区别于右图的地下粉尘沉降室。



隐患描述：地下粉尘沉降室。

六、粉尘爆炸事故重大隐患之五



隐患描述：粉尘沉降在喷粉室和背包式除尘器内，且无法连续排出。



隐患描述：除尘器采用粉尘沉降除尘器，未设置锁气卸灰装置，粉尘无法连续排出除尘器。

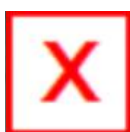
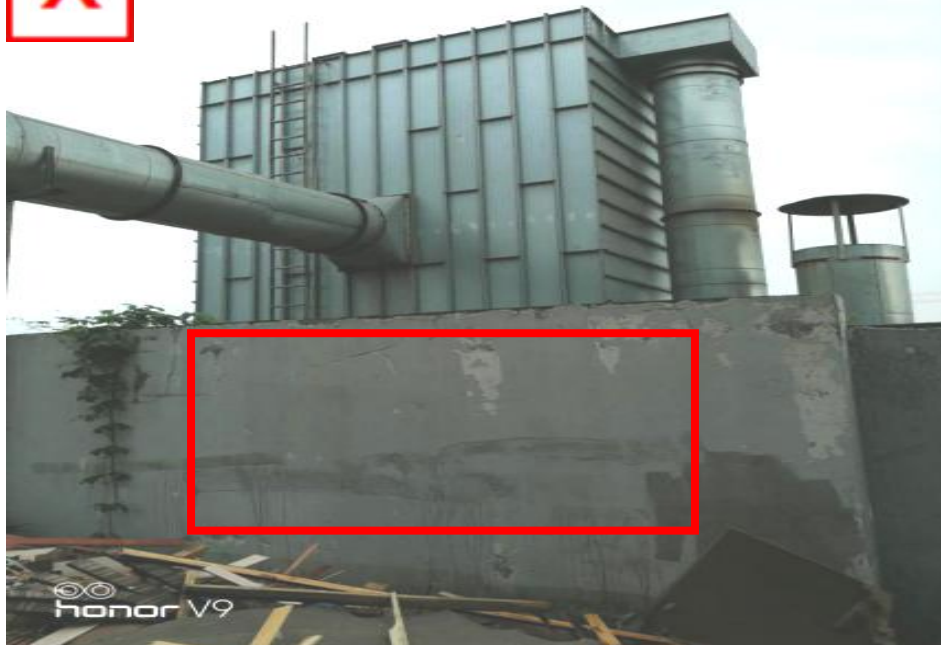
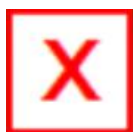


隐患描述：采用重力沉降除尘。



隐患描述：采用重力沉降除尘，未设置锁气卸灰装置。

六、粉尘爆炸事故重大隐患之五



隐患描述：采用重力沉降室除尘，未设置锁气卸灰装置。

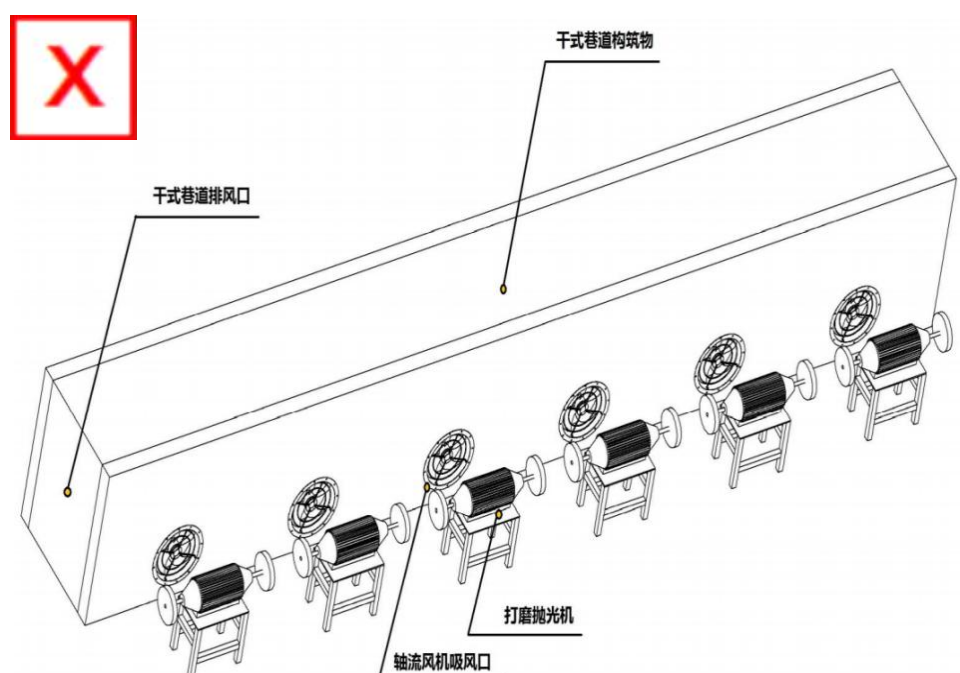


隐患描述：采用正压式布袋除尘器，下部形成积尘较多的重力沉降区，风量大于 $8640\text{m}^3/\text{h}$ ，易发生火灾或燃爆事故。



隐患描述：采用布袋除尘器的重力沉降方式除尘。

(二) 采用巷道式构筑物作为除尘风道。



隐患描述：铝镁金属粉尘除尘系统采用直排除尘方式，在风机后端建筑物形成巷道。



隐患描述：采用干式巷道式构筑物作为除尘风道，粉尘在风道中形成重力沉降。

六、粉尘爆炸事故重大隐患之五

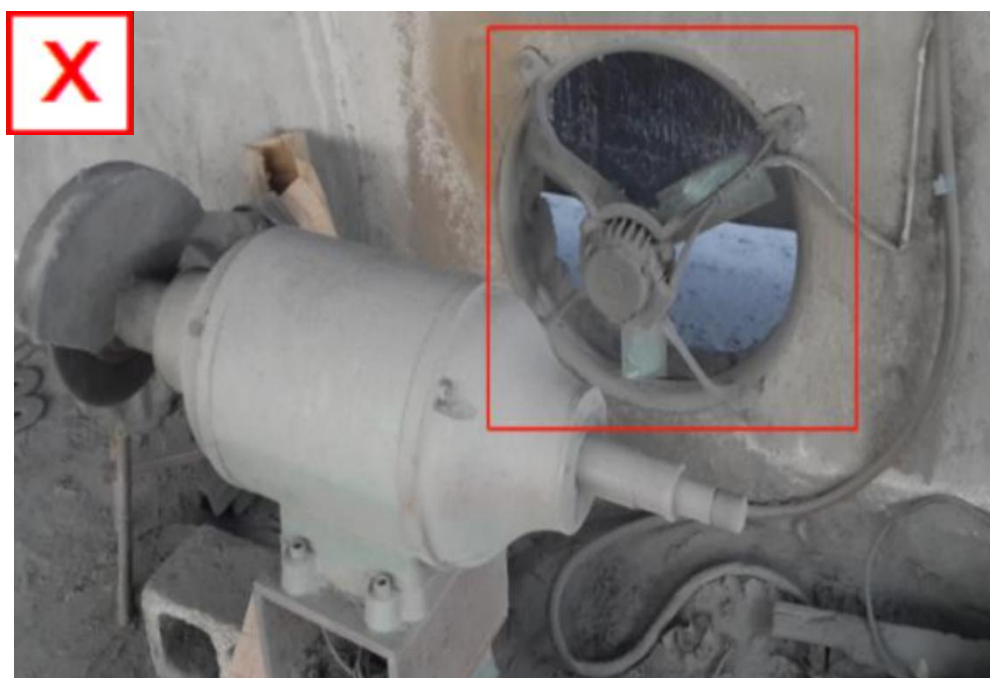


隐患描述：风机直排，采用风机后的干式巷道式构筑物作为除尘风道，粉尘在风道中形成重力沉降。



隐患描述：上两图为金属粉尘抛光岗位，在岗位后方的构筑物形成了巷道除尘。

六、粉尘爆炸事故重大隐患之五



隐患描述： 常见典型的金属抛光打磨粉尘的直排除尘，无火花探测消除等任何措施，同时粉尘经过风机在其后端采用巷道形成沉降。



隐患描述：干式巷道式构筑物作为除尘风道，粉尘易在巷道内形成沉降并沉积。

六、粉尘爆炸事故重大隐患之五

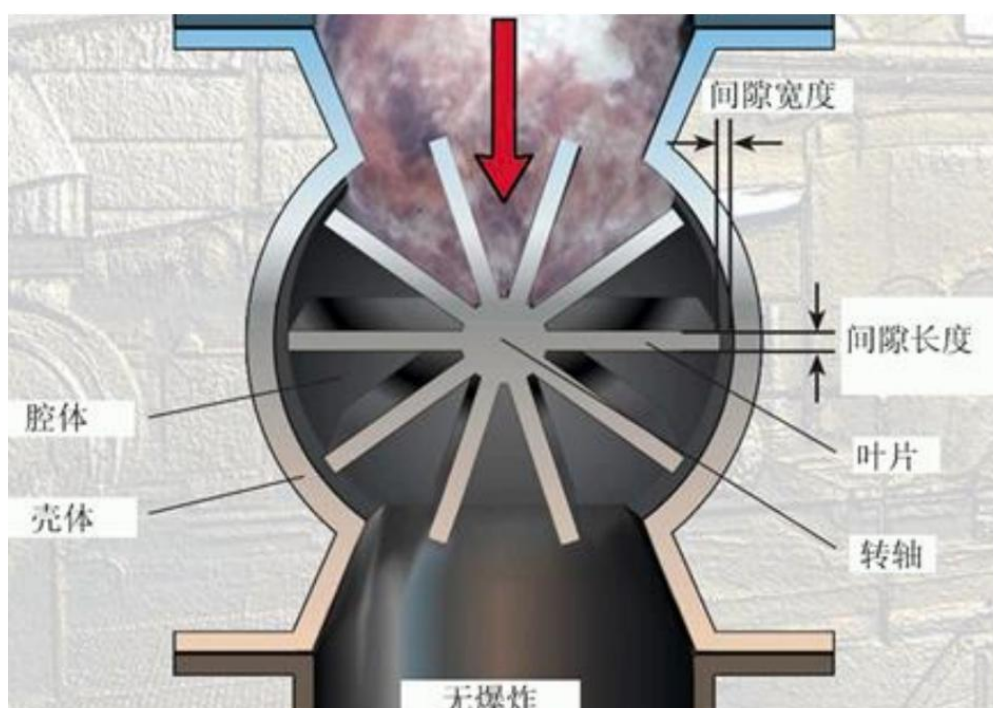
●相关事故案例：除尘系统采用重力沉降室除尘，或采用巷道式构筑物作为除尘风道。——深圳市光明新区精艺星五金加工厂“4·29” 粉尘爆炸事故原因之一：采用砖混材料构建干式巷道作为除尘风道，轴流风机向干式巷道内吹送粉尘。



七、粉尘爆炸事故重大隐患之六——铝镁等金属粉尘及木粉尘的干式除尘系统未规范设置锁气卸灰装置，或未及时清卸灰仓内的积灰。

规范解读：未设置锁气卸灰装置的除尘器不能将除尘器吸入的粉尘及时卸出，或者锁气卸灰装置未能连续卸灰造成除尘器粉尘堆积。均可使大量的粉尘储存在除尘器内，一旦发生爆炸大量粉尘会加入到爆炸中，导致爆炸后果加重。

锁气卸灰装置能够在除尘器灰斗和集尘桶（箱）之间进行间隔而起到锁气效果，保证除尘器处于较好的负压运行状态。同时，可防止因自燃等原因形成的火源或其他外部火源进入除尘器内引发粉尘爆炸。应用较多的锁气卸灰装置主要有星型卸灰阀、双层闸板阀等。

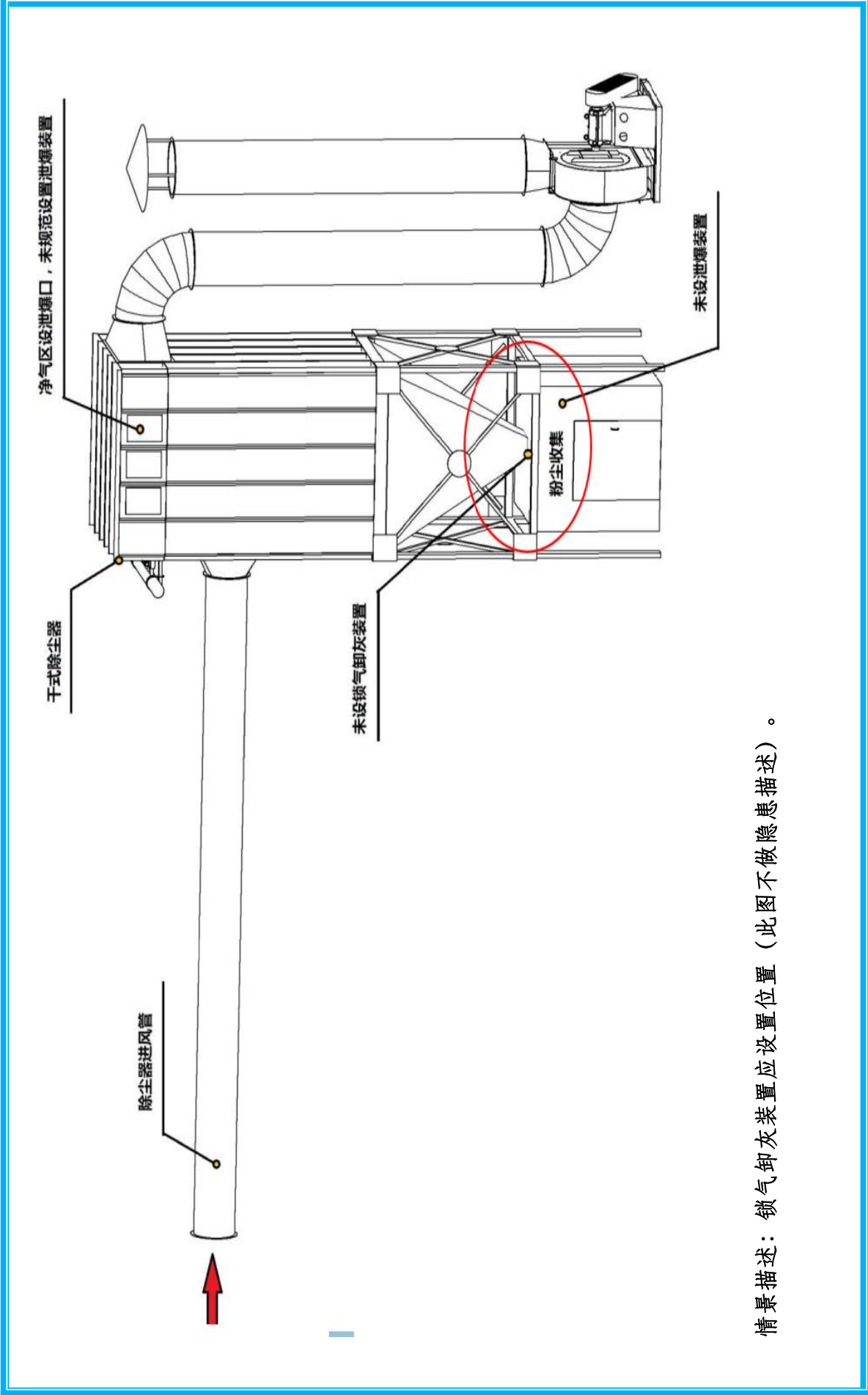


情景描述：星型卸料器或者旋转阀示意图。

七、粉尘爆炸事故重大隐患之六



情景描述：星型卸料器或者旋转阀实例。



情景描述：锁气卸灰装置应设置位置（此图不做隐患描述）。

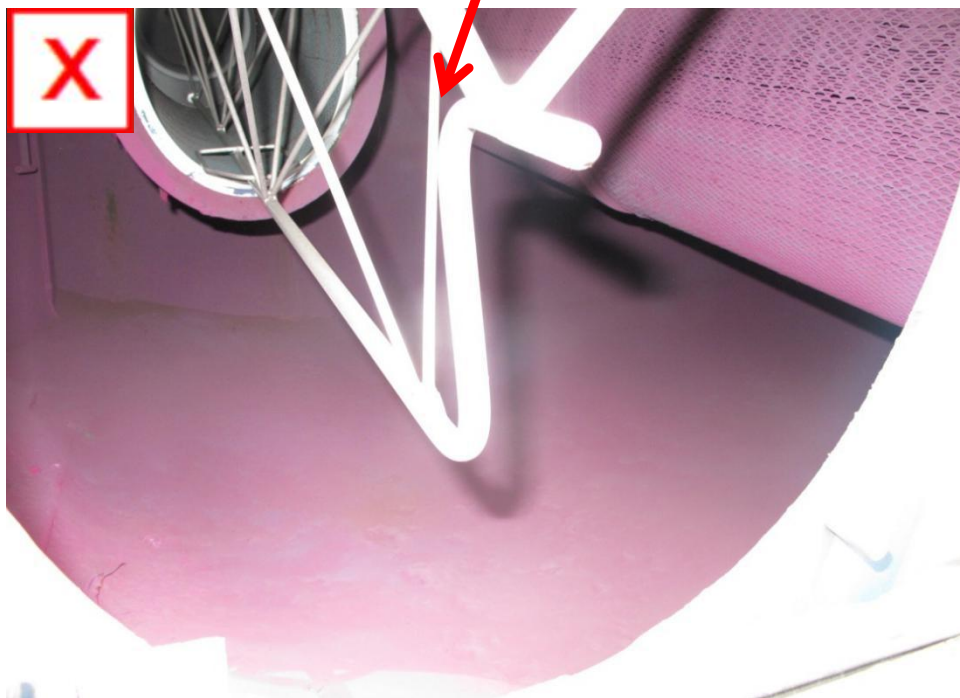
七、粉尘爆炸事故重大隐患之六



情景描述：锁气卸灰装置-双层气动翻板阀。



情景描述：锁气卸灰装置-双层气动双闸板阀。



隐患描述：干式除尘器未设置连续运行的锁气卸灰装置，除尘器灰斗严重积尘。

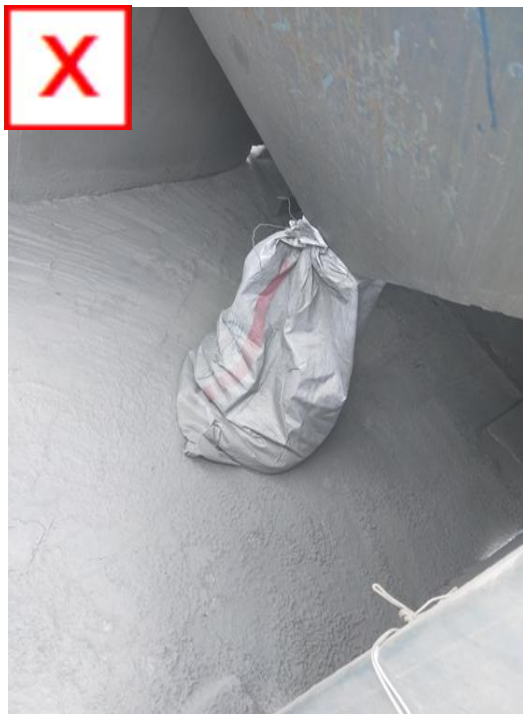
七、粉尘爆炸事故重大隐患之六



隐患描述：干式除尘器未设置连续运行的锁气卸灰装置。



隐患描述：上图虽设置了锁气卸灰装置，但未设置旋转部位连续运转在线监测，未实现故障报警功能，在除尘设备运行时未开启锁气卸灰阀，未将粉尘及时卸出，失去了安装锁气卸灰阀意义。



隐患描述：金属粉尘除尘器无锁气卸灰装置，导致大量积尘。

七、粉尘爆炸事故重大隐患之六



情景描述：铝件抛光抛丸除尘器设置了锁气卸灰装置，运行时连续卸灰，除尘设备内无积尘。



隐患描述：铝件抛光抛丸除尘器未按要求设置锁气卸灰装置，除尘设备内以及附近积尘较多。

七、粉尘爆炸事故重大隐患之六



隐患描述：未按照要求安装锁气卸灰阀。



隐患描述：锁气卸灰阀缺失。



情景描述：除尘器内的粉尘连续排出，周边地面、喷粉室内每班清理，无粉尘堆积。



隐患描述：木粉尘除尘器无锁气卸灰装置，导致除尘器周边以及料仓上木粉尘堆积。

七、粉尘爆炸事故重大隐患之六

●相关事故案例：木粉尘的干式除尘系统未规范设置锁气卸灰装置。

内蒙古自治区呼伦贝尔市根河市金河兴安人造板有限公司“1·31”粉尘爆炸事故原因之一：除尘系统的除尘器未启动运行锁气卸灰装置，未规范设置锁气卸灰装置运行异常及故障停机的监控装置，除尘器的灰斗内堆积大量的木质砂光粉尘，除尘器发生爆炸时灰斗内堆积的大量木质砂光粉尘形成强烈的爆炸能量。



情景描述：除尘器爆炸导致收尘管道炸断。



情景描述：该两图为爆炸时除尘器内部和外部情形。

八、粉尘爆炸事故重大隐患之七——粉尘爆炸危险场所的立筒仓、收尘仓、除尘器内部等 20 区未采用符合要求的防爆型电气设备。

规范解读：20 区是指爆炸性粉尘危险环境持续地或长期地或频繁地出现的区域，是最易发生粉尘爆炸的区域。如采用非防爆电器设备设施，非防爆电器设备设施容易产生电气火花引发粉尘爆炸事故。



情景描述：粉尘防爆电气设备铭牌或标志。

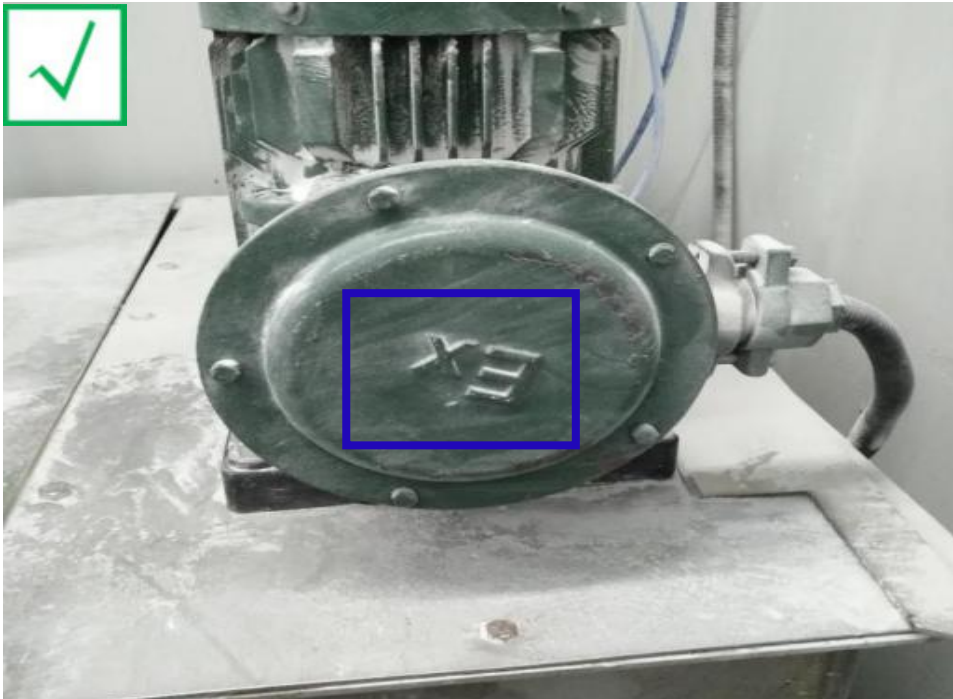


情景描述：粉尘防爆电机等电气设备的铭牌。

八、粉尘爆炸事故重大隐患之七



情景描述：粉尘防爆电机等电气设备。



情景描述：粉尘爆炸危险场所的 20 区使用防爆电气设备设施，进行了粉尘清理，堆积粉尘较少。



隐患描述：粉尘爆炸危险场所的 20 区未使用防爆电气设备设施，同时有大量粉尘堆积。

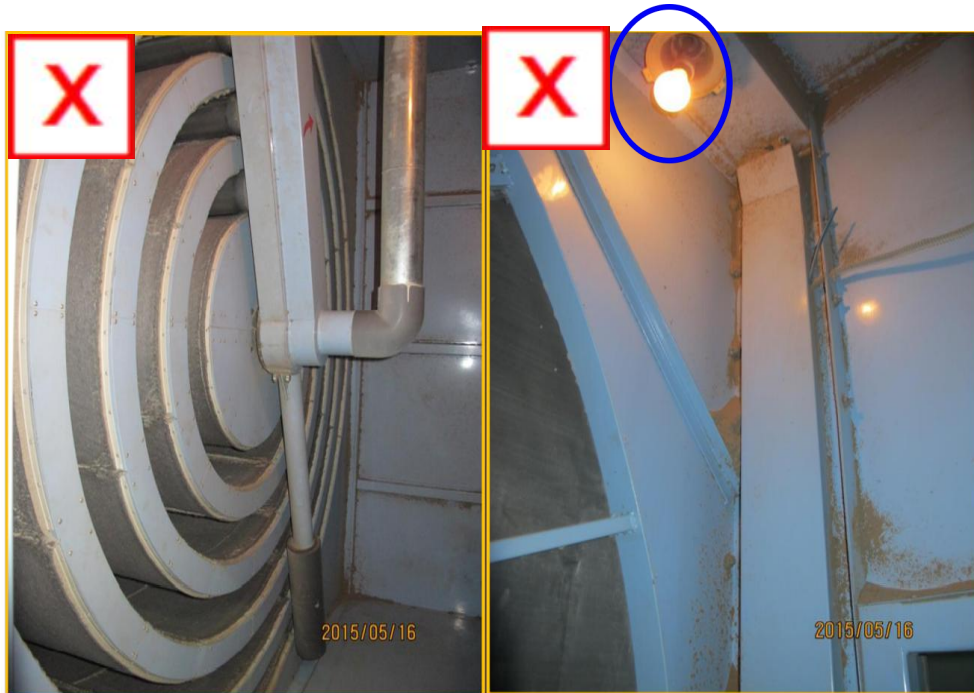
八、粉尘爆炸事故重大隐患之七



隐患描述：木粉尘干式除尘器的锁气卸灰装置的排灰口在排出粉屑时，释放大量粉尘，设在锁气卸灰装置上方位置的照明灯未采用防爆灯具。

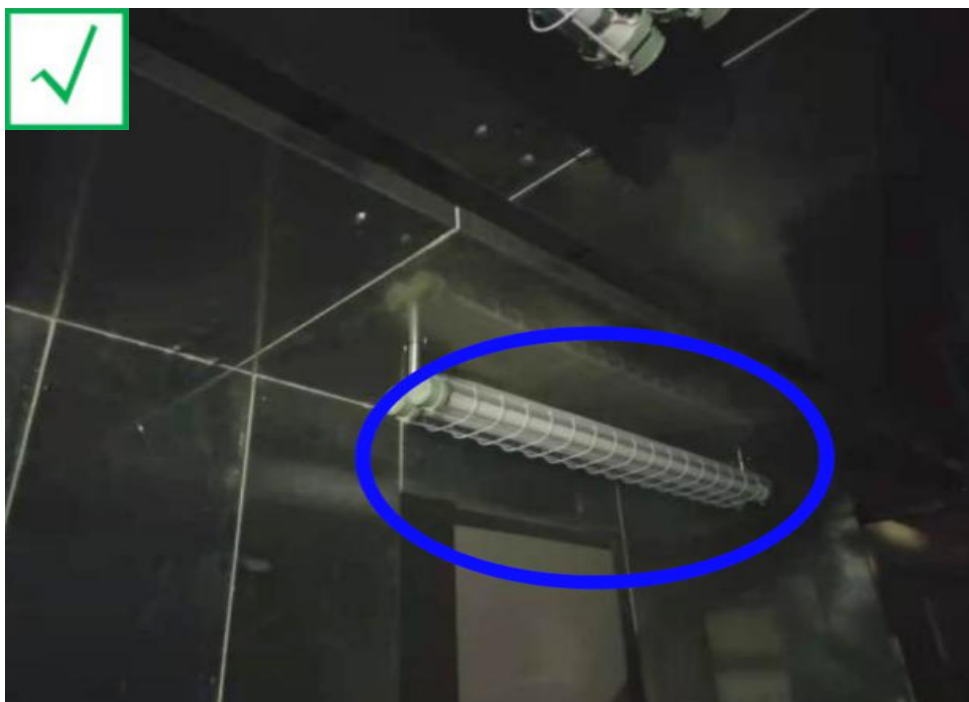


隐患描述：粉尘爆炸危险场所的 20 区未使用防爆电气设备设施，同时有大量粉尘堆积。



隐患描述：亚麻纤维除尘器内电机未采用 IP54 以上防护等级的电气设备，灯具、电机和电气线路均不防爆，且电机附近粉尘堆积。

八、粉尘爆炸事故重大隐患之七



情景描述：喷粉室内使用防爆灯具。



隐患描述：喷粉室内未采用防爆灯具。

《涂装作业安全规程 粉末静电喷涂工艺安全》(GB15607-2008) 6.3.2 当存在静电引燃危险时,除应符合 GB12158 相关要求外,还应遵守下列规定: 金属管道连接处(如法兰),应进行防静电跨接。



情景描述：粉末静电喷涂除尘系统主风管道采用防静电跨接。



情景描述：法兰连接管道进行静电跨接。

八、粉尘爆炸事故重大隐患之七



隐患描述：管道未进行静电跨接。

《粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范》（AQ4273-2016）11.7 布置在厂房建筑物外部的除尘器应符合 GB50057 规定的防雷安全要求。



情景描述：粉尘涉爆除尘器设置了独立防雷设施。

八、粉尘爆炸事故重大隐患之七

●相关事故案例：20 区未采用符合要求的防爆型电气设备。

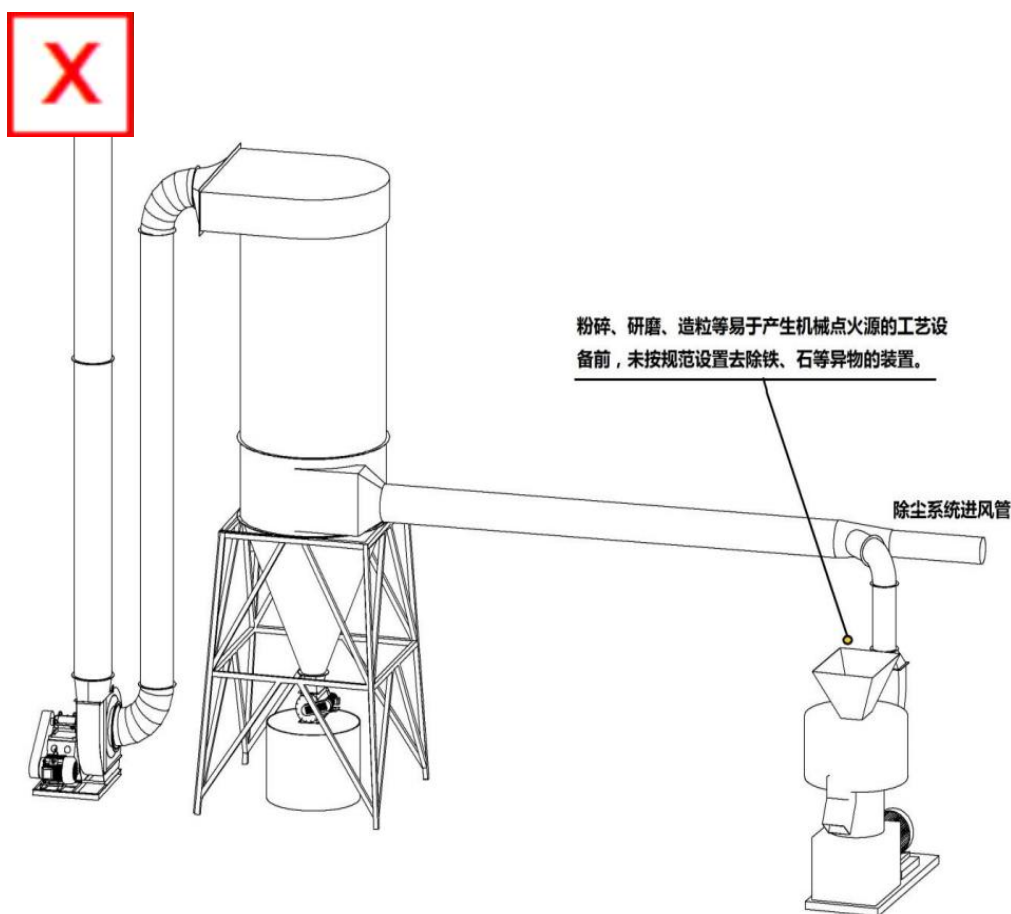
2011 年 5 月 20 日晚，富士康旗下的成都鸿富锦公司抛光车间由于铝制粉尘在管道内堆积，遇非防爆电气电器开关打火，在排风桶内引起爆炸，至少造成 2 人死亡，16 人受伤，当中 3 人重伤。



九、粉尘爆炸事故隐患之八——粉碎、研磨、造粒、砂光等易产生机械火花的工艺，未规范采取杂物去除或火花探测消除等防范点燃源措施。

规范解读：粉碎、研磨、造粒等生产工艺在其产生设施内部属于典型的 20 区，由于机械力的作用会扬起大量粉尘，设备内悬浮的粉尘往往在爆炸浓度范围之内。混入铁、石等异物杂质，易产生摩擦、撞击火花，满足粉尘爆炸五要素同时存在的条件，导致粉尘爆炸。应规范设置除杂装置，并及时定期清理其内部或表面的铁、石等异物。

（一）未规范采取杂物去除措施。



隐患描述：图中所示之处，为应设置去除铁、石等异物装置的部位。

九、粉尘爆炸事故重大隐患之八



隐患描述：除铁器沾满铁钉等杂物，未定期清理和维护。



隐患描述：饲料加工除尘系统除铁器沾满铁钉等杂物，未定期清理和维护。



隐患描述：面粉厂小麦入仓除尘器缺少清理，沾满金属杂质。



隐患描述：开棉机未设置除铁、石等杂质装置。

九、粉尘爆炸事故重大隐患之八



情景描述：粮食粉尘除尘系统进风口设置除铁装置。



隐患描述：磁选装置的磁铁脱落。



隐患描述：面粉生产系统投料口与打麦机连接的除铁器的粉料输送系统磁选装置未按时清理，导致异物堆积。

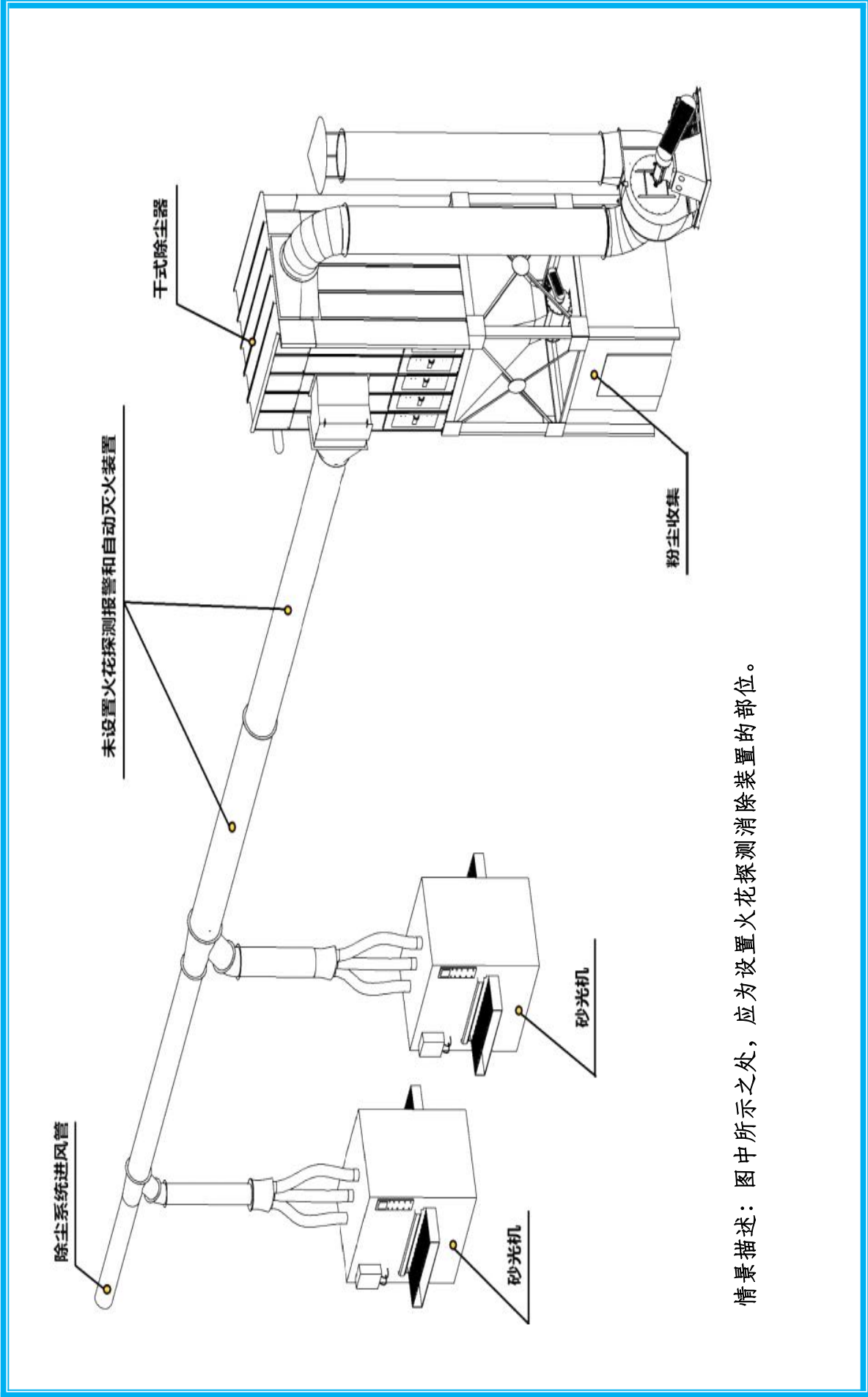
（二）未规范火花探测消除等防范点燃源措施。

《木材加工系统粉尘防爆安全规范》（AQ4228-2012）第 6.2.1.2 条规定：“与板材砂光机相连接时，板材砂光机应安装火花探测和自动报警装置”。

规范解读：木制品加工企业砂光机作业时会产生大量的细小砂光粉尘，若砂光机发生砂带跑偏、砂带破损或木材中嵌入铁钉等异物，容易产生摩擦火花及引燃细小砂光粉尘。如与砂光机连接的风管未按规范设置火花探测报警装置并配备管道火花熄灭系统，则可能产生摩擦火花及引燃细小砂光粉尘，火花进入除尘器导致粉尘爆炸。应根据车间内砂光机的设置与除尘管道布置情况，合理设置火花探测装置的位置和数量。与砂光机连接的除尘系统，至少在除尘器前段的总风管上设置一套火花探测装置和自动灭火装置。火花探测装置与灭火部位最小距离应满足联锁响应时间要求。

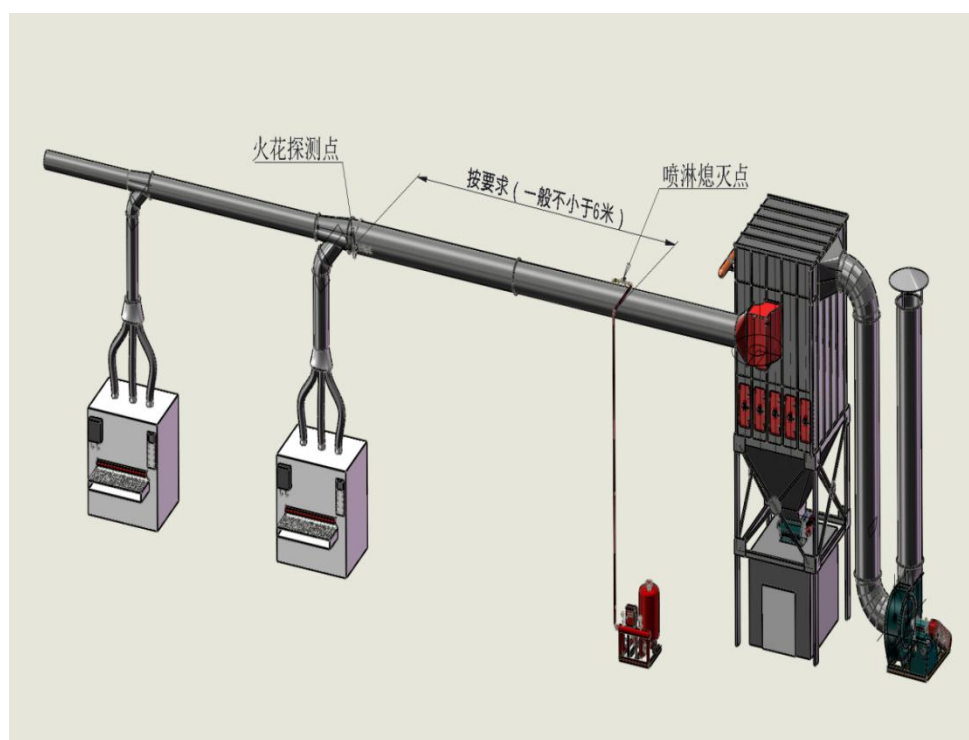


情景描述：火花探测熄灭装置示意图。

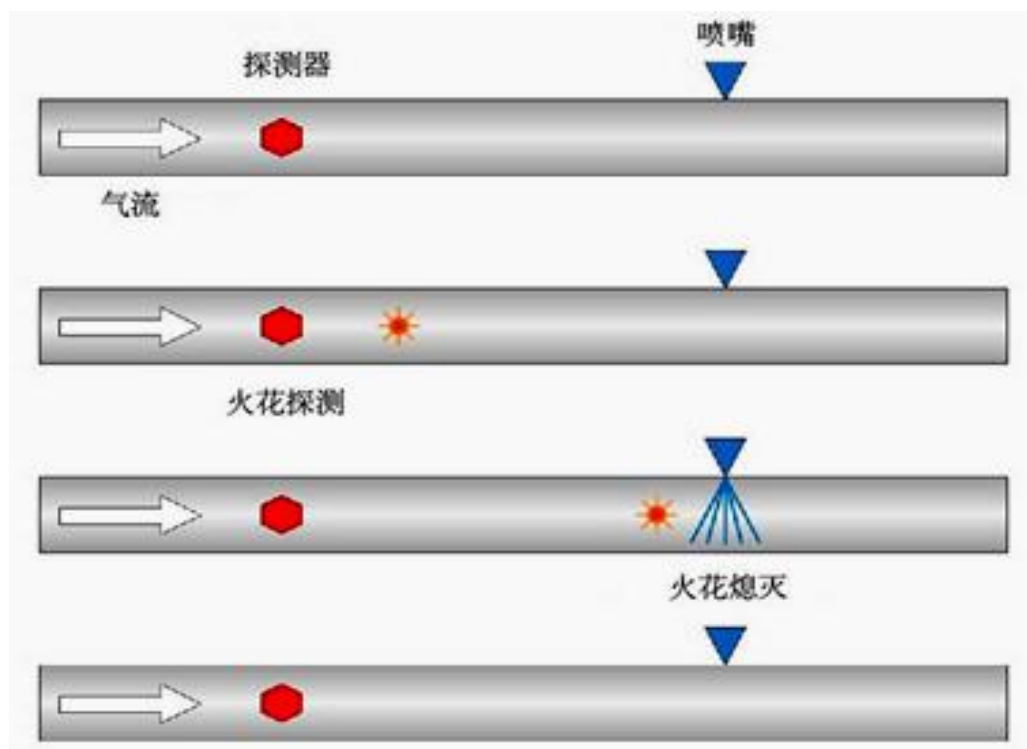


情景描述：图中所示之处，应为设置火花探测消除装置的部位。

九、粉尘爆炸事故重大隐患之八



情景描述：火花探测熄灭装置结构组成示意图。

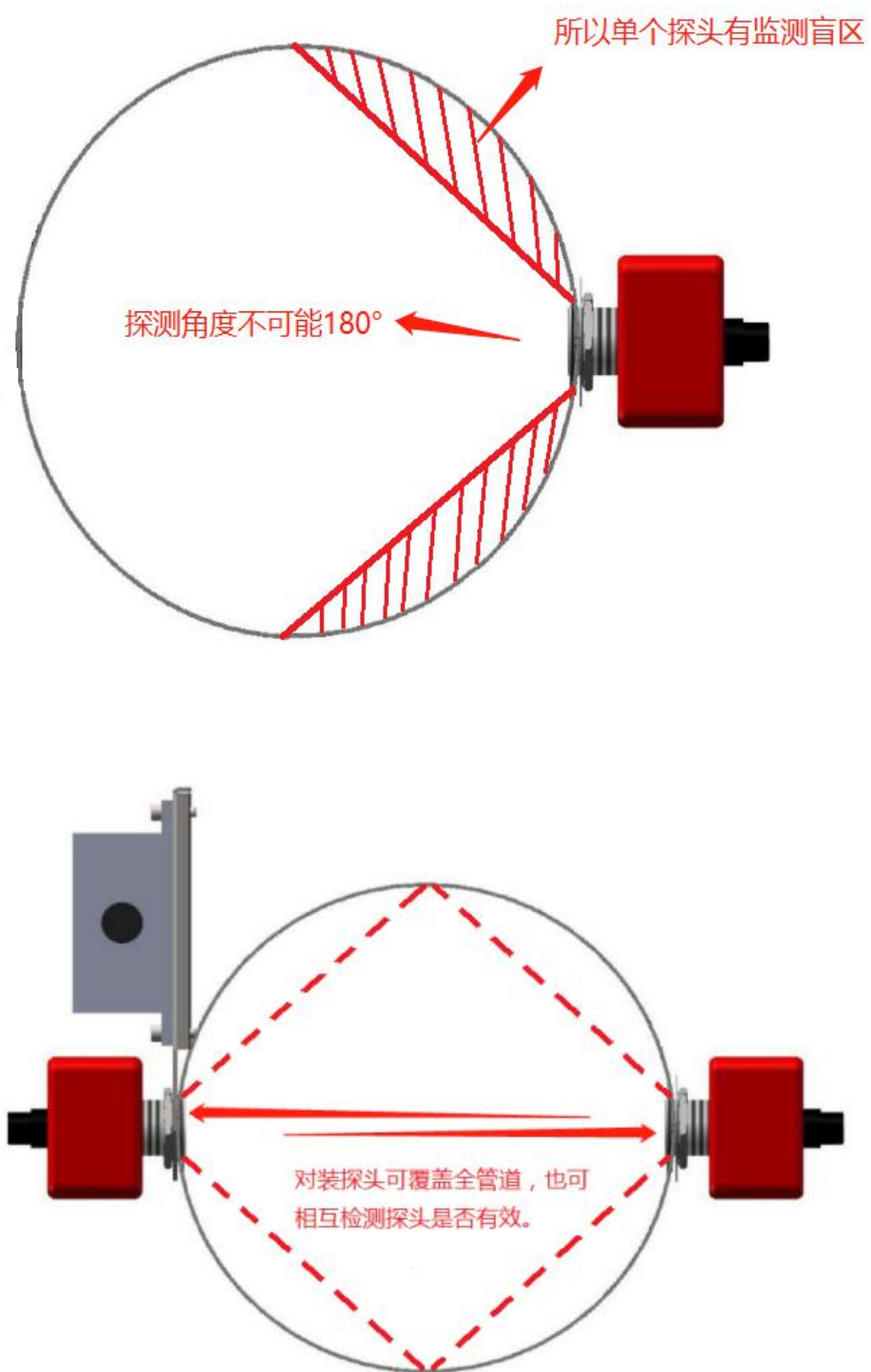


情景描述：火花探测熄灭装置原理示意图。

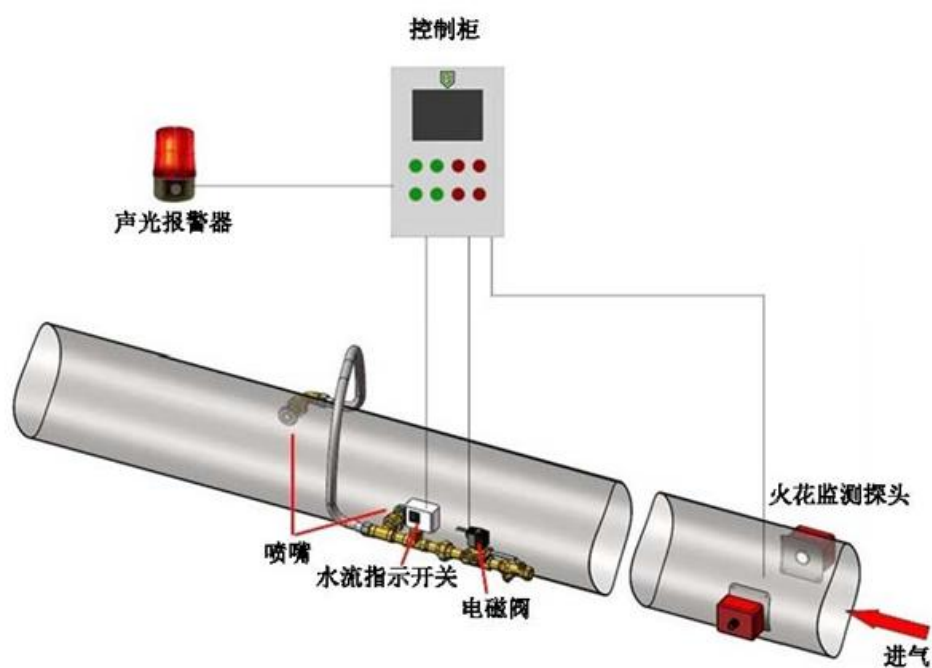


情景描述：火花报警控制器及其附件。

九、粉尘爆炸事故重大隐患之八



情景描述：火花探测工作原理图。安装了两个探头，可以覆盖全管道。

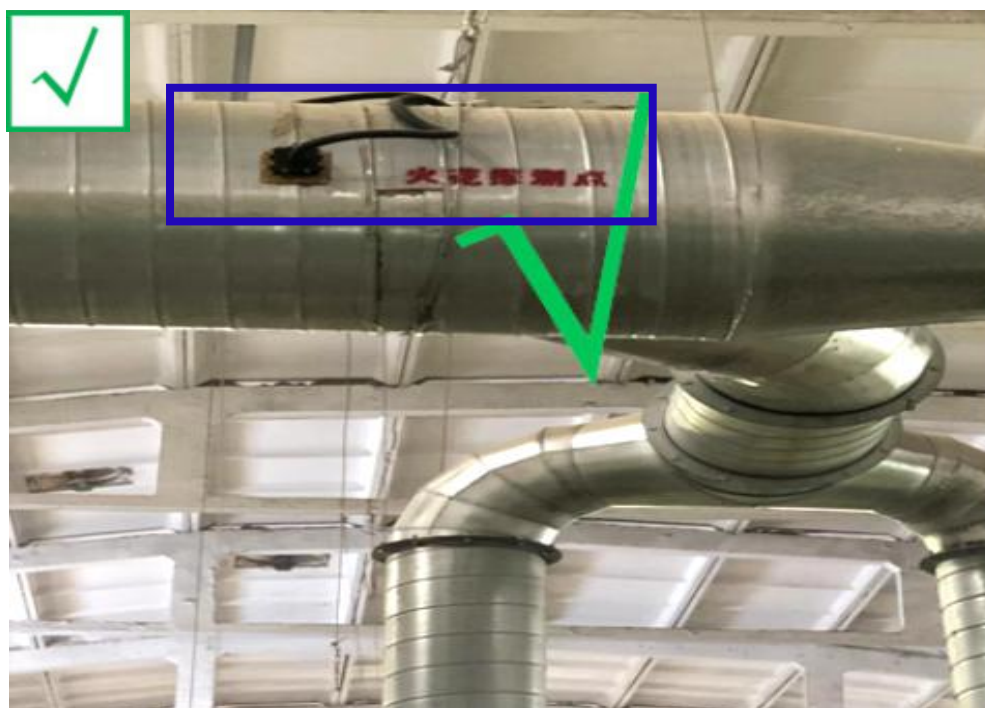


情景描述：火花探测器安装结构图。

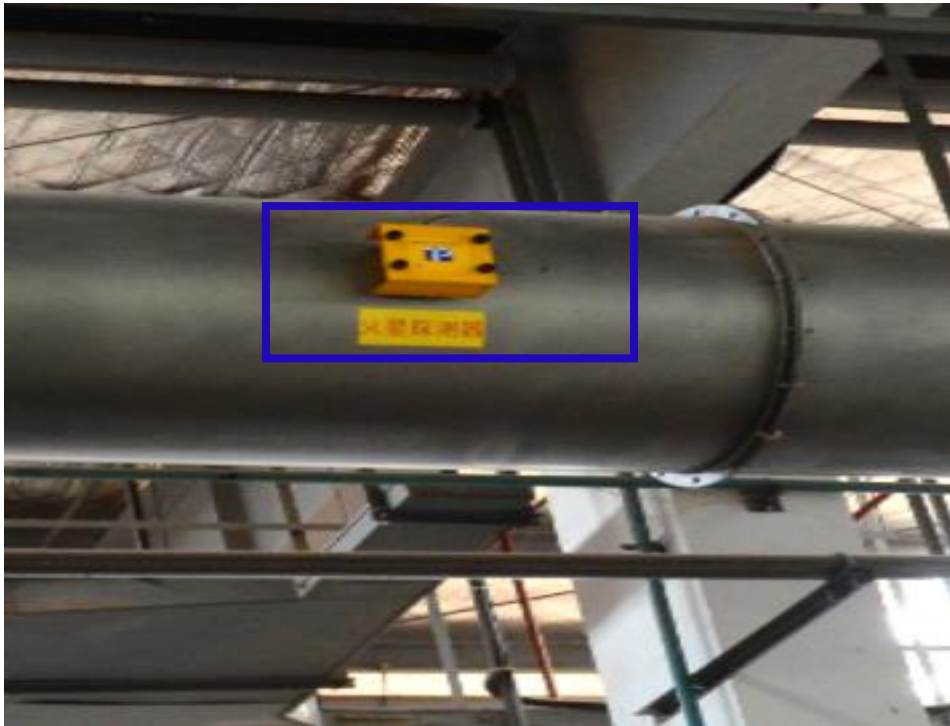


隐患描述：设置火灾报警系统代替火花探测系统（火灾报警不能代替火花探测）。

九、粉尘爆炸事故重大隐患之八



情景描述:上图为设置的火花探测装置,下图为设置的为火花熄灭配套的高压水罐。



情景描述：该两图为木粉尘除尘系统火花探测熄灭系统常见组件，不做隐患判断。上图为火花探测，下图为配套的高压水罐。

九、粉尘爆炸事故重大隐患之八



情景描述：此图为木粉尘除尘系统火花熄灭喷淋管。



隐患描述；木质板材砂光的砂光机连接的主风管上设置火花探测和熄灭装置。

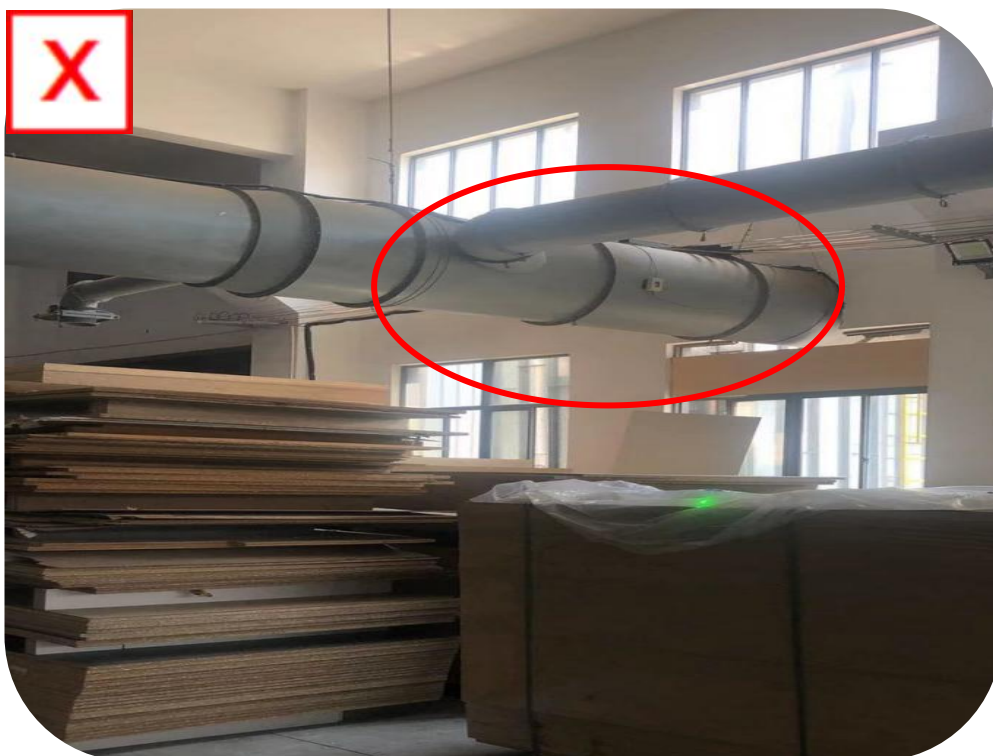


情景描述：以上组图为木粉尘除尘系统采用了火花探测与熄灭装置。蓝色圈内为火花探测装置的逐渐放大图，红色圈内为火花熄灭装置的逐渐放大图。

九、粉尘爆炸事故重大隐患之八



情景描述：该组图为人造密度板行业木粉尘除尘系统正压送风风机前端、后端安装火花探测与熄灭装置图片及说明。该除尘系统采用正压除尘。黄色圈内为正压风机。蓝色圈内为火花探测装置的逐渐放大图，分别在两根风管上安装了两个探头。红色圈内为火花熄灭装置的逐渐放大图。



隐患描述：木制品加工企业，与砂光机连接的风管未规范设置火花探测报警装置。与砂光机连接的主风管的火花探测无有效技术说明，安装距离不符合要求。



隐患描述：木制板材砂光机连接的主风管未设置火花探测报警器和消除火花的装置。

九、粉尘爆炸事故重大隐患之八

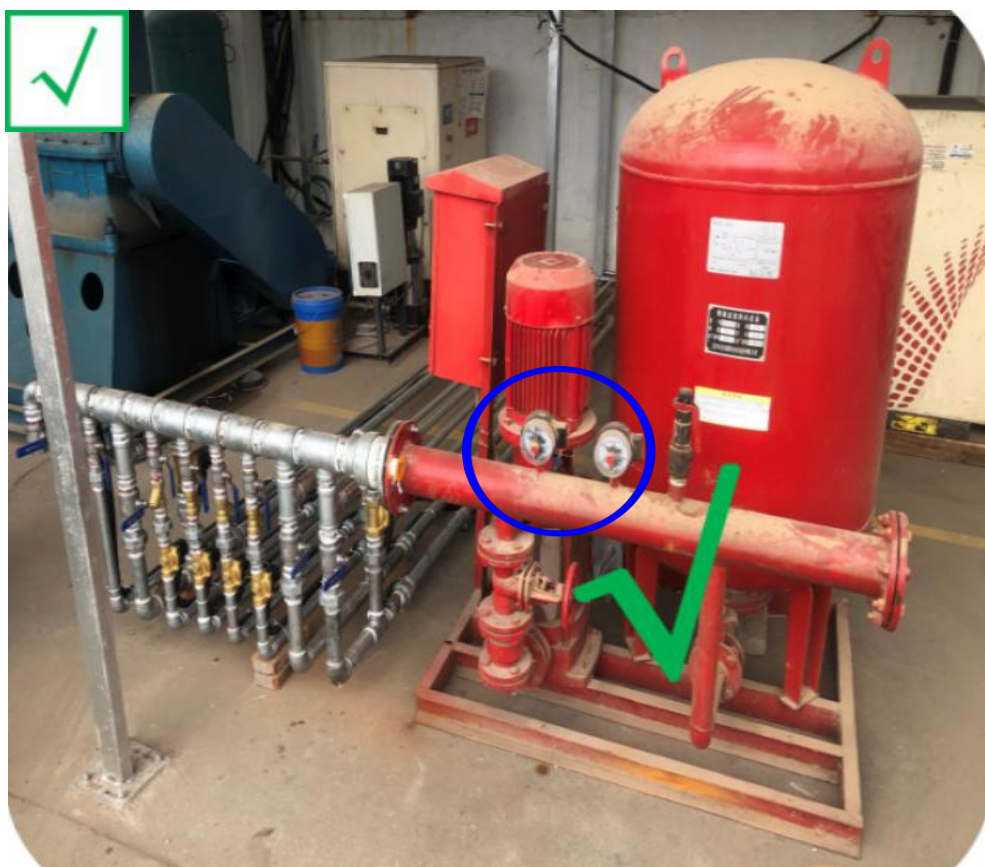


隐患描述：火花探测灭火装置只设置了一个探头，未能覆盖整个管道截面。



隐患描述：火花探测与喷头距离不足。

规范要求：《全省粉尘防爆专项整治“回头看”暨专项执法落实情况交叉核查工作手册》木板砂光机开机运行时，未开启火花探测报警及自动熄灭火花装置，或启动失效，或自动熄灭火花的灭火介质（如高压水、高压蒸汽）输送系统关闭、损坏，或灭火介质的供应量不足（如储水低于水位线、水压低于 0.4MPa）。——属于严重违法、构成重大事故隐患的事实情形。



情景描述：正确设置了与火花灭火装置配套的供水系统，并且水压显示正常。

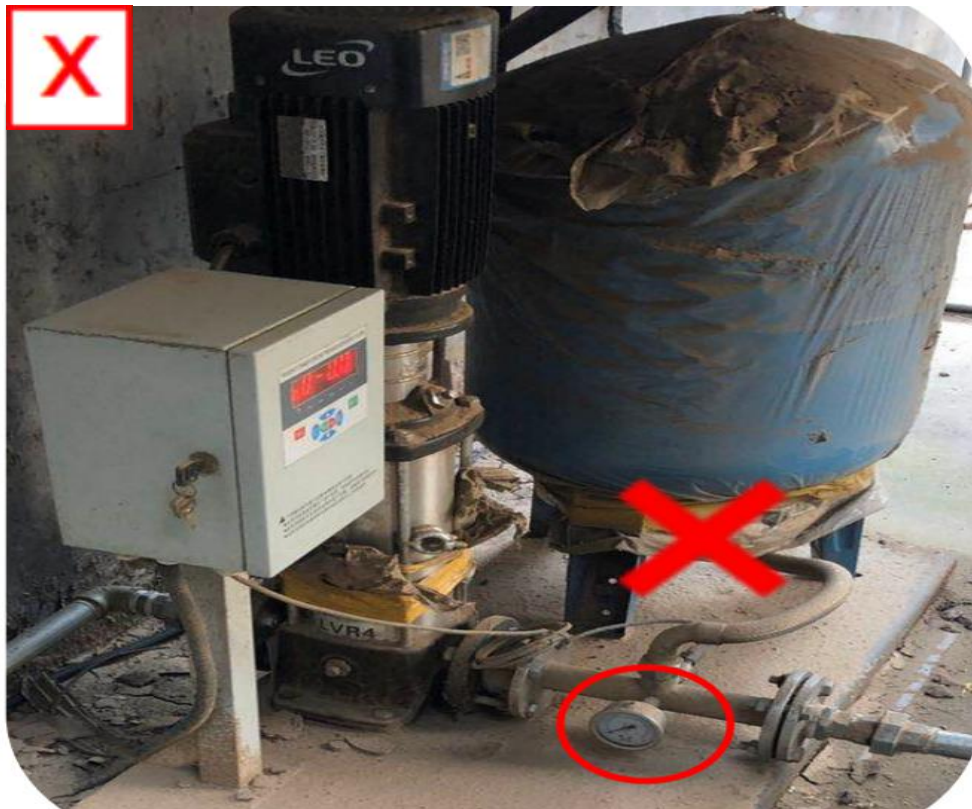
九、粉尘爆炸事故重大隐患之八



情景描述：正确设置了与火花灭火装置配套的供水系统，并且水压显示正常。

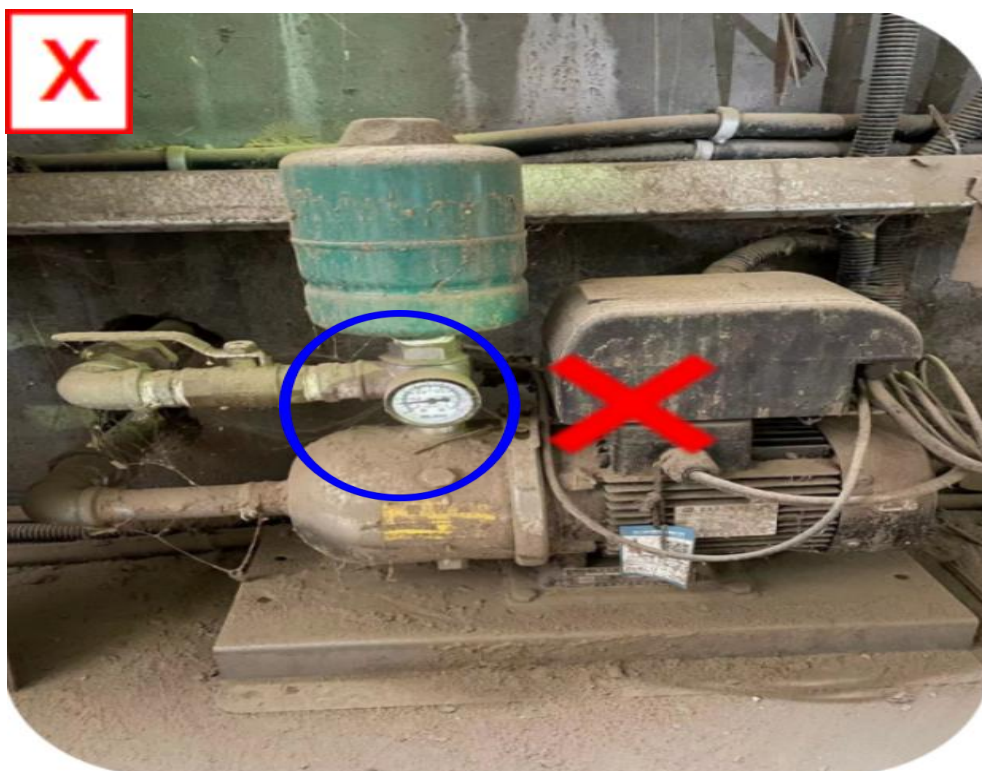


隐患描述：火花探测熄灭装置未与水源相接。

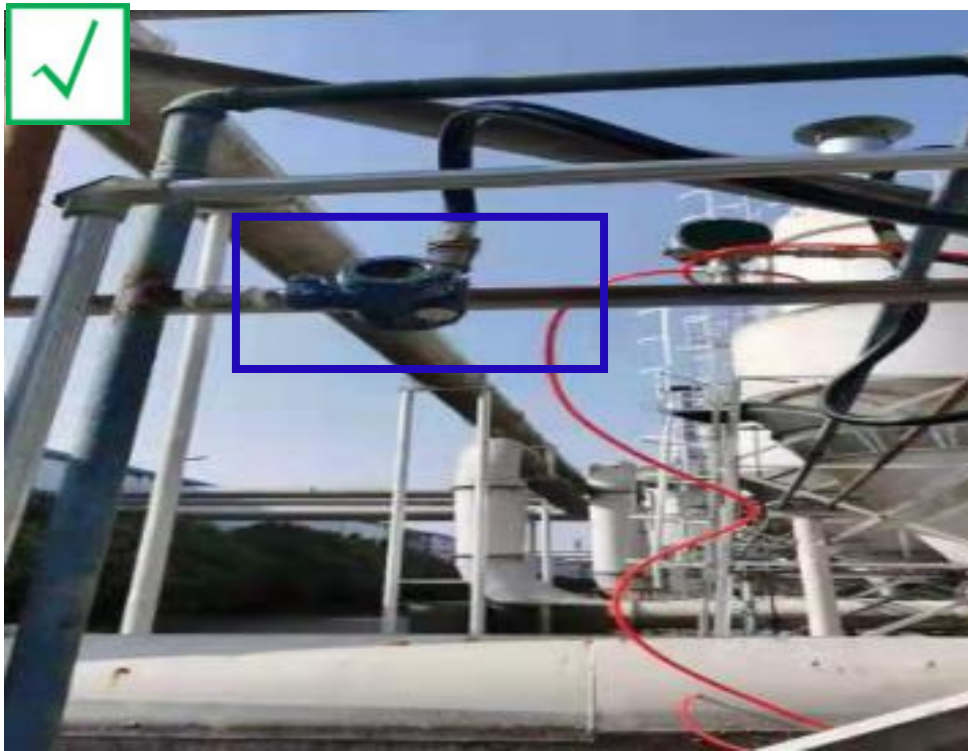


隐患描述：由图中仪表盘可看出，火花熄灭供水系统水压小于 0.4Mpa，未能满足火花探测熄灭系统设计需求。

九、粉尘爆炸事故重大隐患之八



隐患描述：由图中仪表盘可看出，火花熄灭供水系统水压小于 0.4Mpa，未能满足火花探测熄灭系统设计需求。



情景描述：上两图为消防水压力监测实例。

九、粉尘爆炸事故重大隐患之八



情景描述：粉末静电喷涂喷粉室设置了火焰探测器，且落实粉尘清扫制度，每班清理探头。



隐患描述：自动喷粉室火焰探测装置积尘多，火焰探测易失效。



隐患描述：用于熄灭火花的水泵水阀被关闭，无水压，失去灭火功能。

九、粉尘爆炸事故重大隐患之八



隐患描述：用于熄灭火花的水泵水阀被关闭，无水压，失去灭火功能。



情景描述：在自动喷粉室内，安装了报警装置和自动灭火系统。在发生火灾时，能自动切断供气系统和电源。自动喷粉室内应安装火灾报警装置，该装置应与关闭压缩空气、切断电源以及启动自动灭火器、停止工件输送的控制装置进行联锁。

●相关事故案例：砂光工艺未规范采取杂火花探测消除等防范点燃源措施。
——2018年12月31日8时58分左右，位于沐阳县吴集工业园区的江苏大江木业集团吴集有限公司发生一起燃爆事故。该事故共造成3人死亡、3人受伤，直接经济损失约720万元。事故直接原因：砂光机砂出的火花进入除尘管道，在除尘管道内持续阴燃，开机生产时引起布袋除尘器内部木粉尘燃爆；布袋除尘器检修口盖板因固定不牢固被爆开，大量带压烟火由检修口喷入木纤维屑库，引起木纤维屑库内局部燃爆，导致人员伤亡。



十、粉尘爆炸事故重大隐患之九——未规范制定粉尘清理制度，未及时规范清理作业现场和相关设备设施积尘。

规范解读：缺少有效的粉尘清扫制度和规范的执行，作业场所粉尘大量沉积，在粉尘爆炸时引发二次爆炸，导致爆炸威力增大，事故伤害程度急剧扩大。

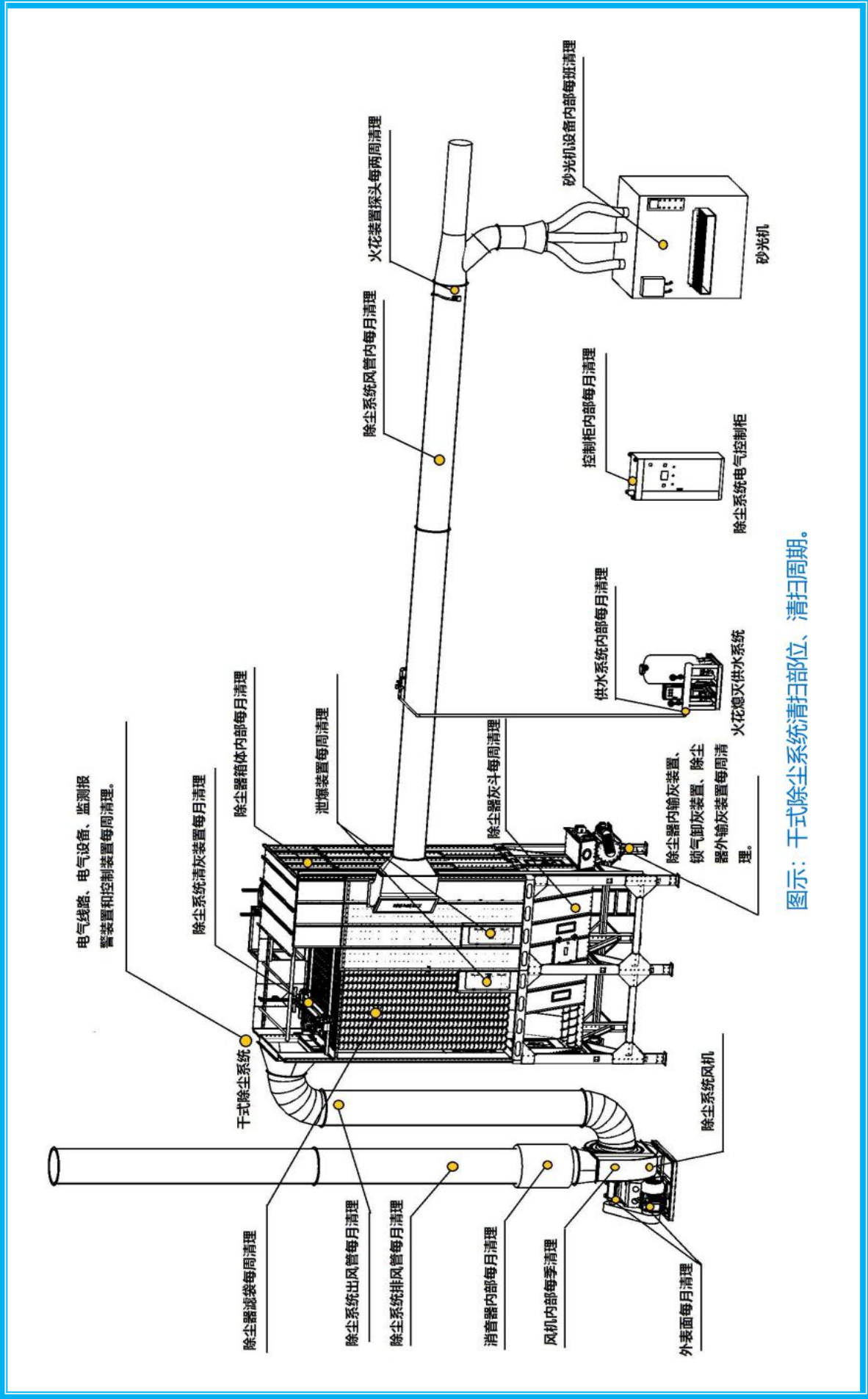
粉尘清扫制度应包括清扫责任人、清扫范围、清扫周期、清扫方式等内容。

清扫责任人指负责清扫的具体人员。

清扫范围是指所有可能积尘的区域，应对粉尘生产作业现场(包括除尘系统管道内部)所有部位进行及时全面规范清理。

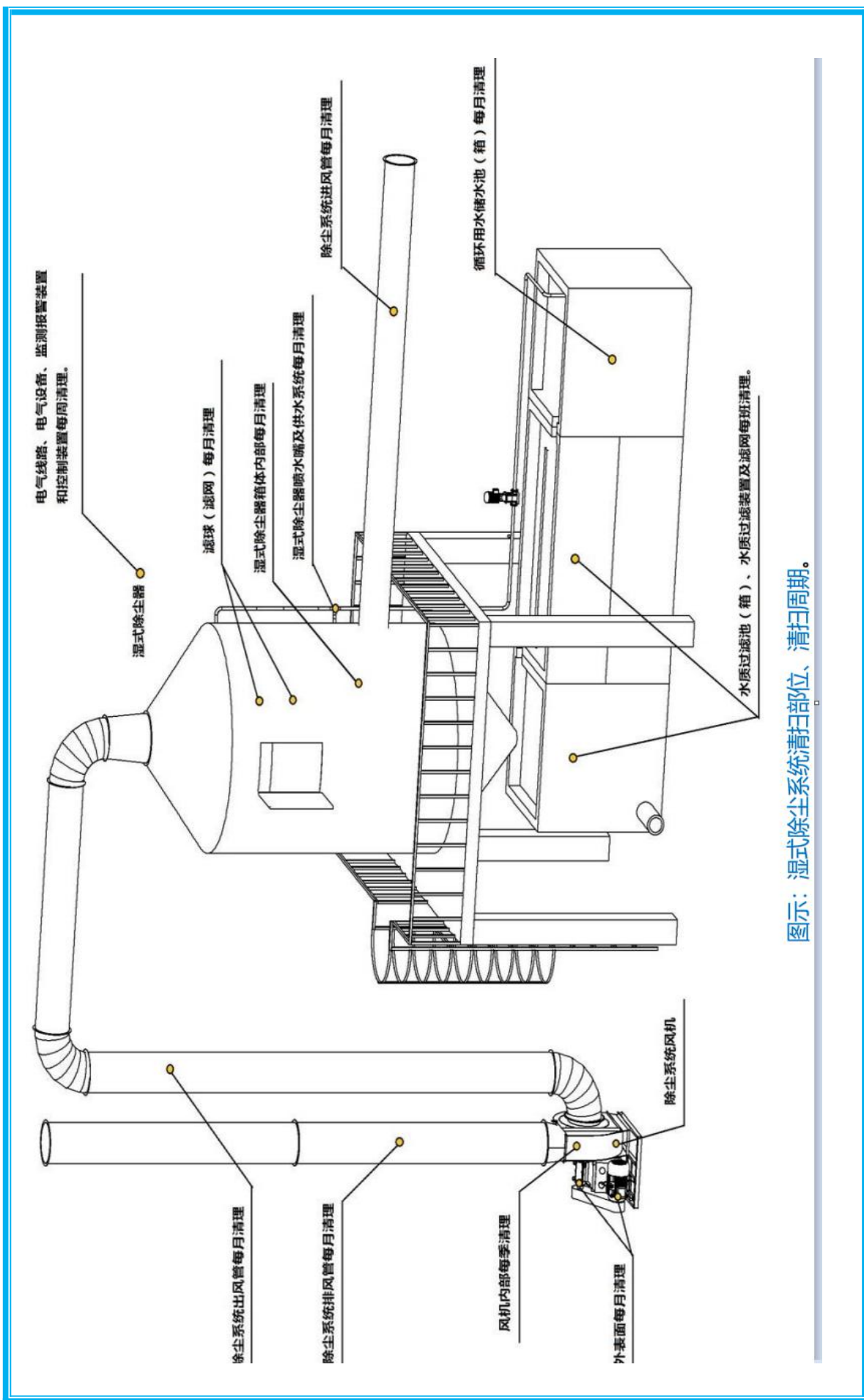
清扫周期应根据产生量明确清扫的时间间隔。

清扫方式应采用防止粉尘二次扬起的清扫方法和不产生火花的清扫工具。对铝镁等遇湿自燃的金属粉尘，清扫、收集应落实防水防潮措施。

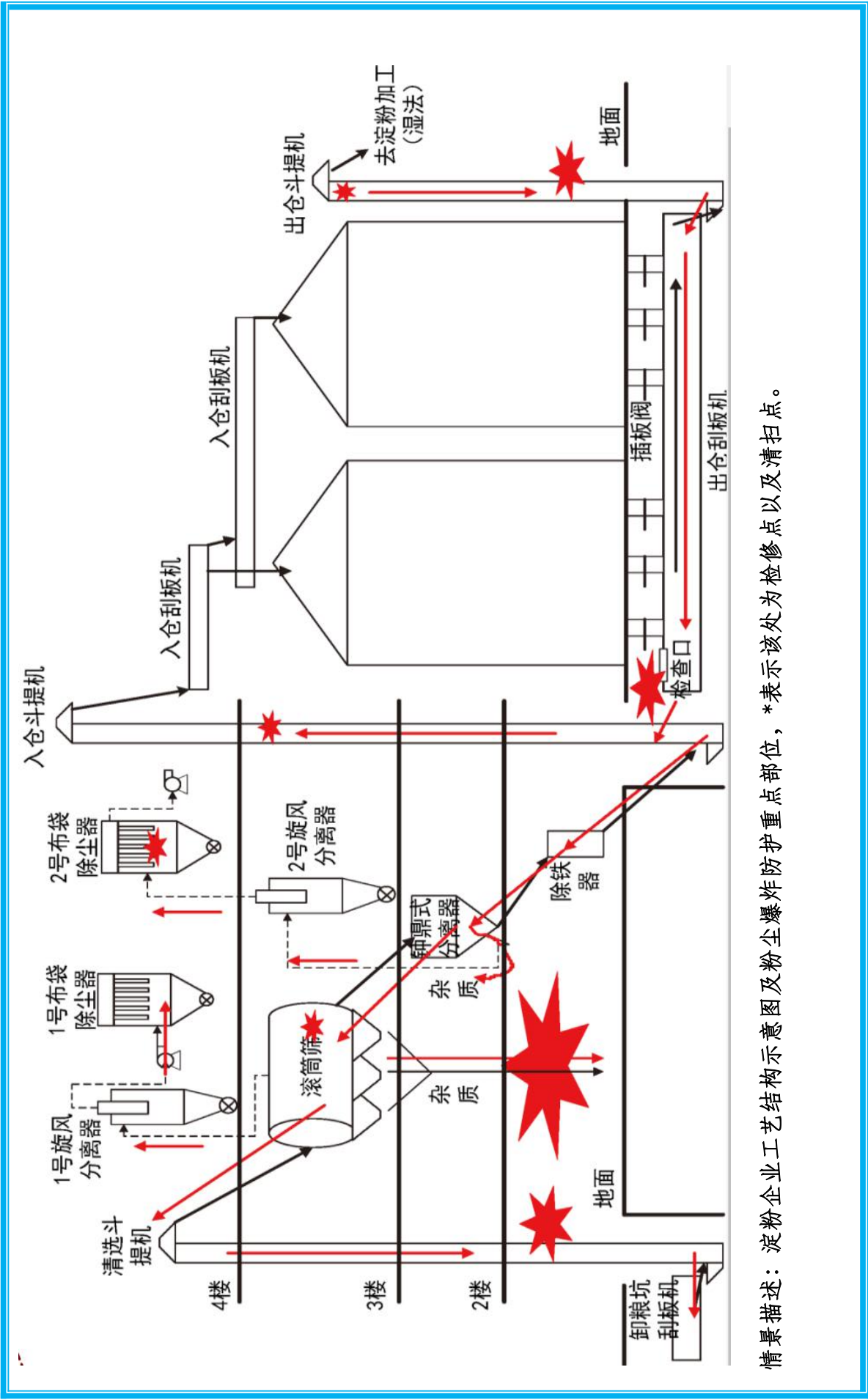


图示：干式除尘系统清扫部位、清扫周期。

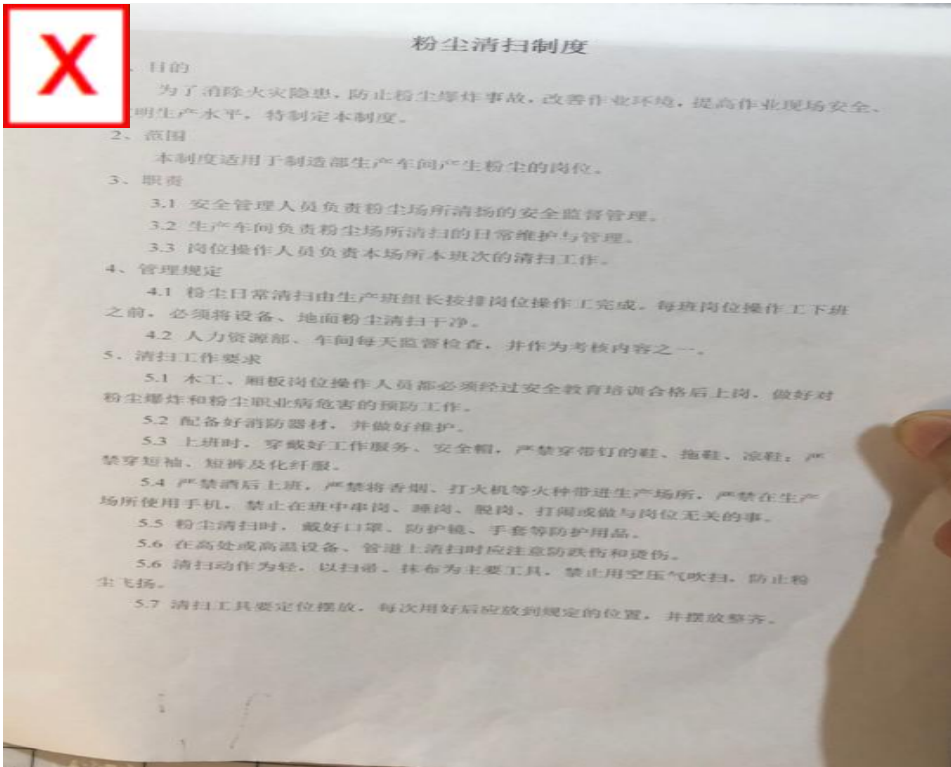
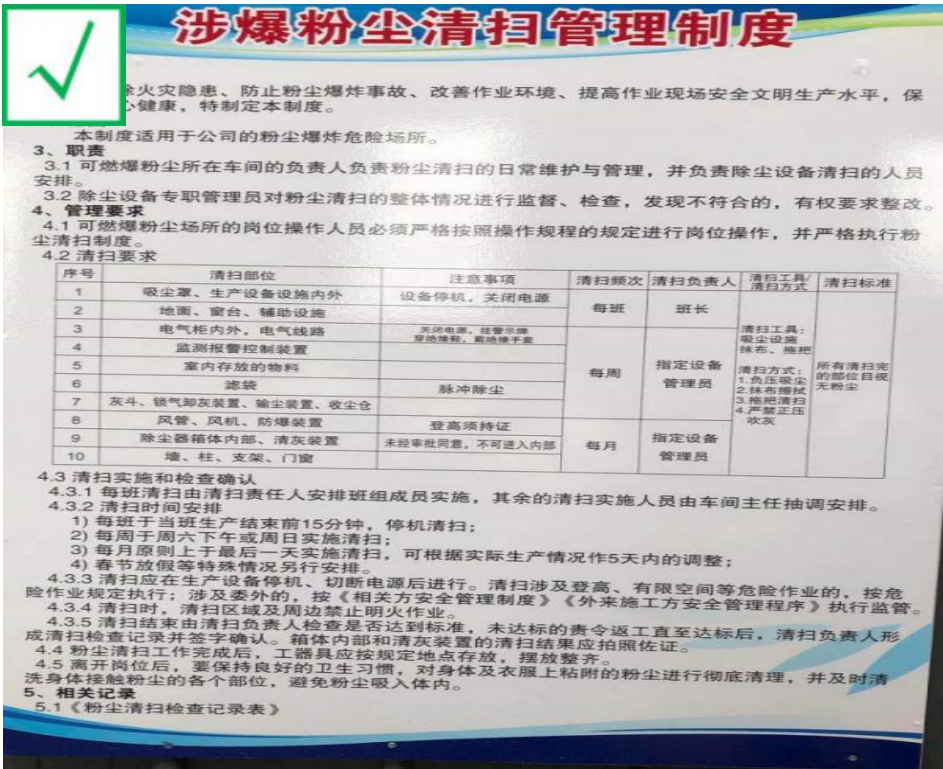
十、粉尘爆炸事故重大隐患之九



图示：湿式除尘系统清扫部位、清扫周期。



十、粉尘爆炸事故重大隐患之九



隐患描述:下图虽制定了粉尘清扫制度但未明确清扫的部位、周期、清扫方式等要求；应参照上图方式制定且明显标识张贴。

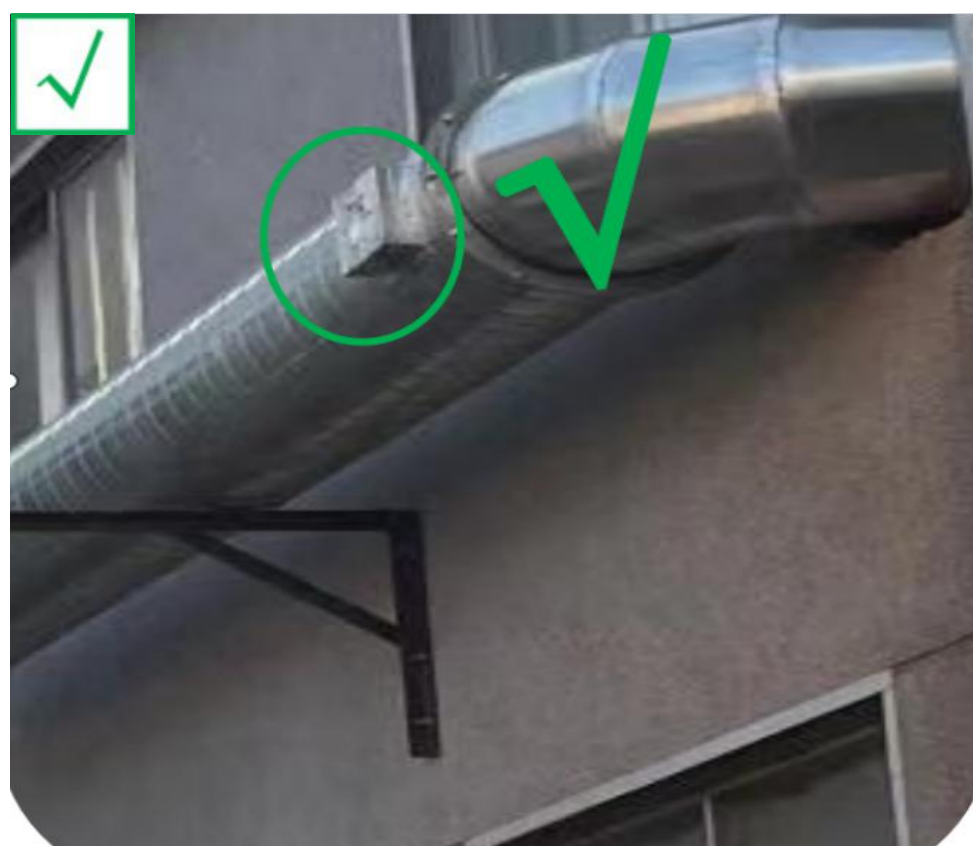


隐患描述:电源箱附近积尘, 清扫作业未切断电源。



隐患描述:除尘风管未按要求设置清灰口, 设置了虚假清灰口。

十、粉尘爆炸事故重大隐患之九



情景描述：除尘风管按要求设置了清灰口。



隐患描述:该两图均未对生产加工设备易积聚尘灰的部位（例如除尘风管内部、除尘器箱体内部、电气设备等处）的积尘进行有效清理。

十、粉尘爆炸事故重大隐患之九



隐患描述:该两图均未对除尘器箱体内部、干式除尘器滤袋、湿式除尘循环用水储水池（箱）的积尘进行有效清理。

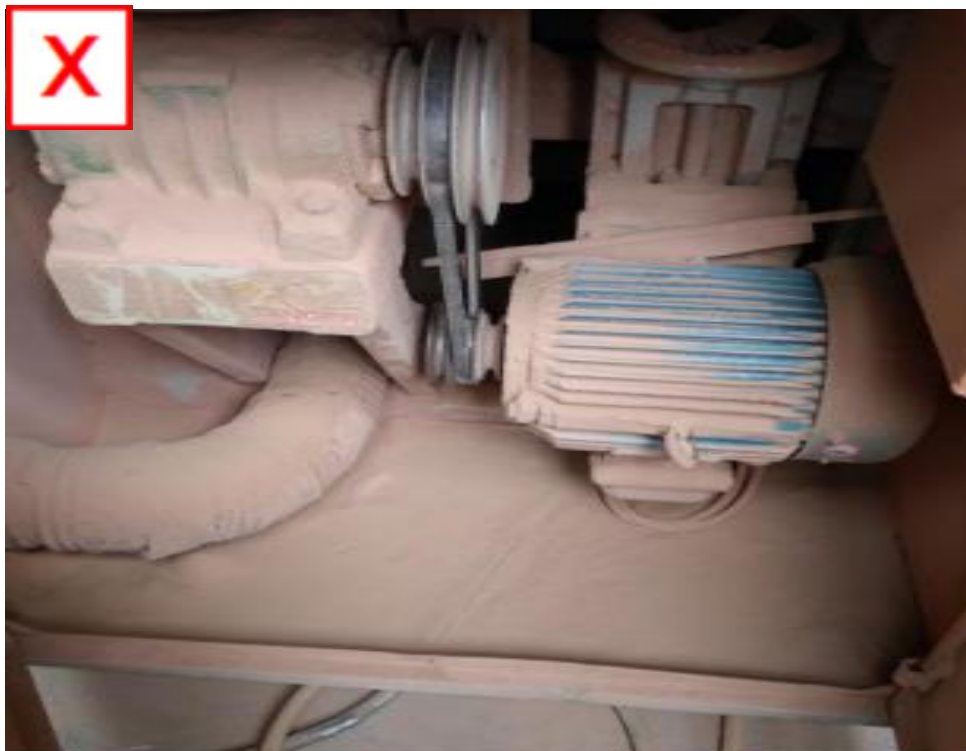


隐患描述:该两图未对生产加工设备易积聚尘灰的部位（例如湿式除尘循环用水储水池（箱）、电气设备、控制装置、监测及监控装置等）的积尘进行有效清理。

十、粉尘爆炸事故重大隐患之九



隐患描述:该两图木粉尘作业场所的积尘严重，一旦遇到外力使粉尘扬起，形成粉尘云遇上点火源后，会直接引起粉尘燃爆事故，后果不堪想象。



隐患描述:该两图木粉尘除尘器和料仓的积尘严重,一旦遇到外力使粉尘扬起,形成粉尘云遇上点火源后,会直接引起粉尘燃爆事故,后果不堪想象。

十、粉尘爆炸事故重大隐患之九



隐患描述:脉冲反吹自动清灰装置失效,滤袋严重积尘。



隐患描述:磁选装置未及时清理,导致金属杂物堆积。

十、粉尘爆炸事故重大隐患之九



隐患描述:除尘器脉冲清灰效果较差,导致用过一段时间的滤筒表面积尘较多。

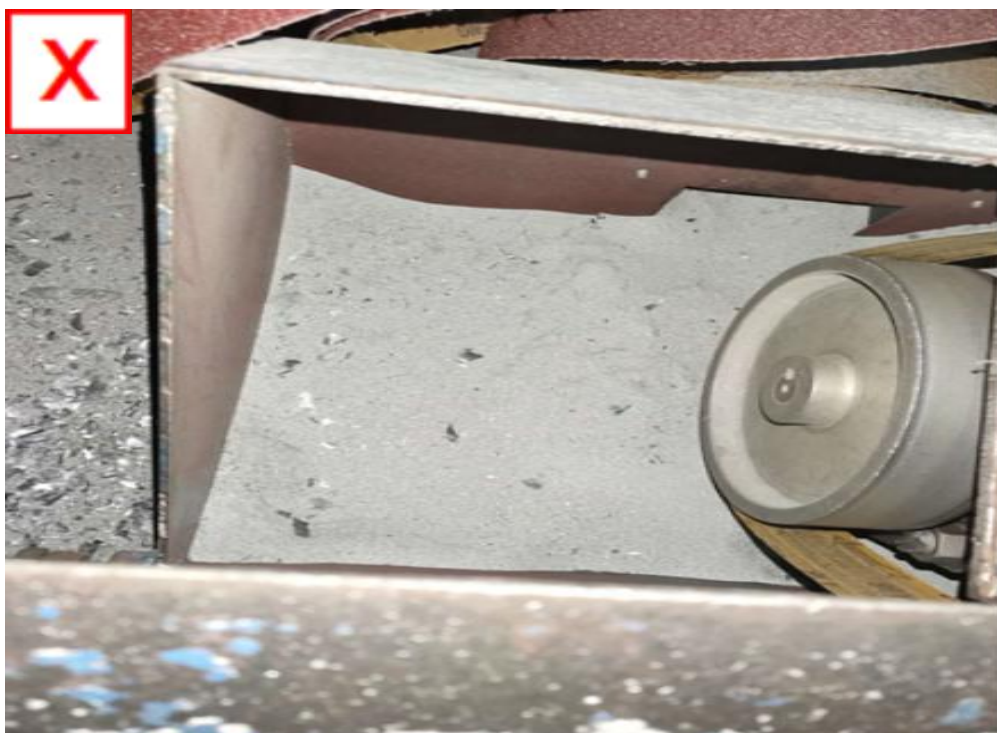


隐患描述:布袋除尘器的滤袋表面积尘较多。

十、粉尘爆炸事故重大隐患之九



隐患描述:湿式除尘器及其管道铝镁金属粉尘未清理干净。



隐患描述:吸尘罩口粉尘堆积, 导致其堵塞。



隐患描述:除尘系统风量不足, 粉尘外溢, 喷粉房粉筒周边积尘严重。

十、粉尘爆炸事故重大隐患之九

《粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范》（AQ4273-2016）

5.2.4 湿式除尘循环用水应进行粉尘、油污及杂质过滤，除尘器及循环用水管道内应无积尘。

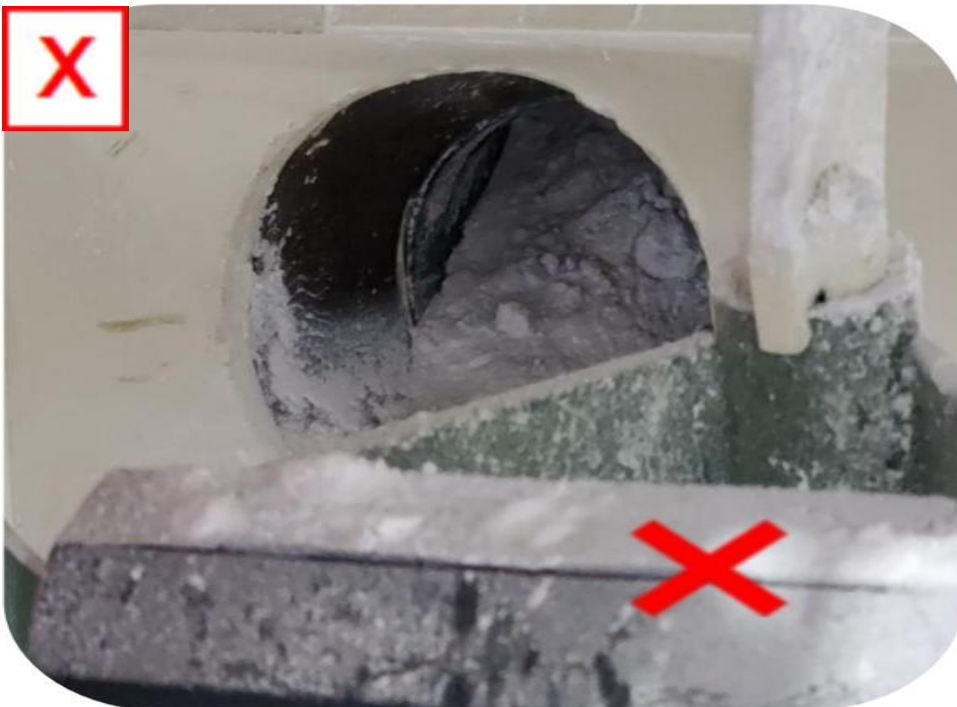
5.2.5 湿式除尘循环用水储水池（箱）的盛水量应满足湿式除尘设计用水量，水质应清洁，池（箱）内不应存在沉积泥浆。



隐患描述:铝镁制品喷砂抛丸湿式除尘污水沉积池金属灰渣较多。



隐患描述:湿式除尘系统风机积尘严重，形成粉尘泥浆积聚。



隐患描述:湿式除尘系统循环用水管道未及时清理，形成粉尘泥浆积聚。

十、粉尘爆炸事故重大隐患之九



隐患描述:在铝粉尘打磨灰斗工作区域吸烟，在收集铝粉尘的料箱中有丢弃的烟头。



隐患描述:《涂装作业安全规程 粉末静电喷涂工艺安全》(GB15607-2008)第 4.3.2 条 喷粉室开口面风速宜为 0.3-0.6m/s。经现场检查,喷粉室风口风速过低,致使粉尘溢出喷粉室外,且未及时清扫。

十、粉尘爆炸事故重大隐患之九



隐患描述:《涂装作业安全规程 粉末静电喷涂工艺安全》(GB15607-2008)第 4.3.2 条 喷粉室开口面风速宜为 0.3-0.6m/s。经现场检查,喷粉室风口风速过低,致使粉尘溢出喷粉室外,且未及时清扫。



隐患描述:《涂装作业安全规程 粉末静电喷涂工艺安全》(GB15607-2008)第 4.5.2 条 喷粉区域内不允许存在发火源、明火和产生火花的设备及器具;禁止撞击或摩擦产生火花。经过现场检查,喷粉区域存在使用铁耙等粉尘清理工具的现象。



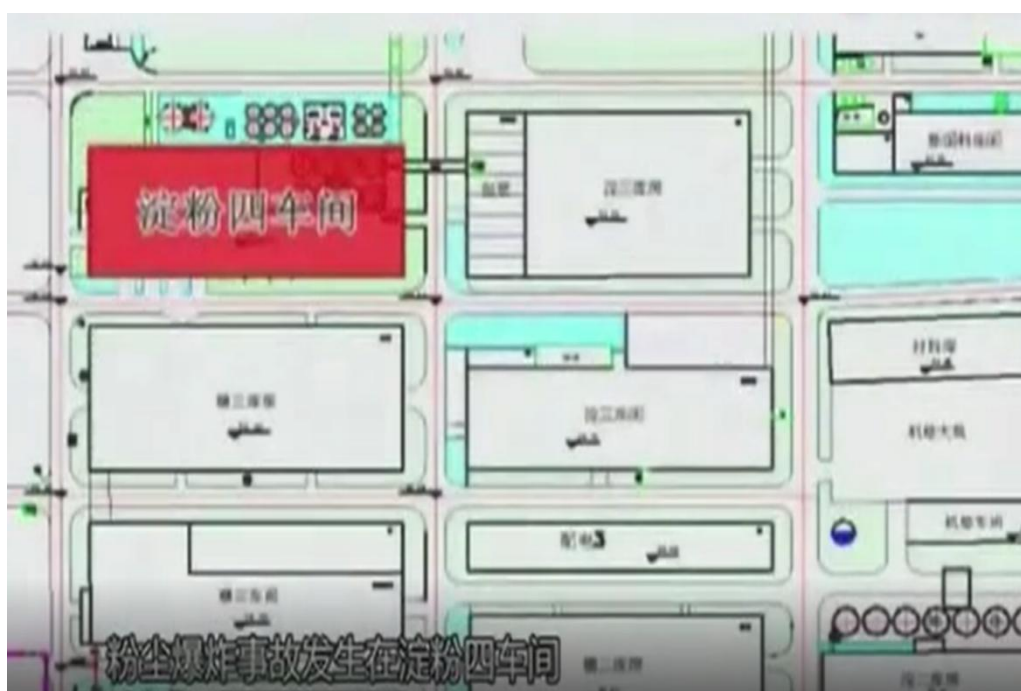
隐患描述:粉末静电喷涂背包式除尘器脉冲清灰形成高浓度粉尘云,存在结构缺陷,如遇到点火源易引发事故。

●相关事故案例：未及时规范清理作业现场和相关设备设施积尘

骊骅淀粉公司主要以玉米为原料进行深加工，该企业拥有四个淀粉生产车间，粉尘爆炸事故发生在淀粉四车间。

2010年2月24日11时40分左右，骊骅公司淀粉四车间5号、6号振动筛堵塞，振动筛处及其附近平台大量淀粉泄漏、堆积。公司派人维修振动筛。15时58分左右开始清理和维修6号振动筛，突然发生了爆炸事故。造成20人死亡、48人受伤。

事故直接原因：该公司在进行平台清理作业过程中产生了粉尘云，员工使用铁质工具维修振动筛和清理平台时产生了火花，导致初始爆炸发生。包装间、仓库设备表面和地面淀粉积尘严重，导致二次爆炸发生。



情景描述：爆炸车间平面布置图。



隐患描述：使用铁质工具产生火花，导致爆炸发生。

十一、粉尘爆炸事故重大隐患之十——铝镁等金属粉尘的收集、贮存等场所未采取防水防潮、通风、氢气浓度监测等防火防爆措施。

规范解读：铝镁制品机械加工清扫、收集的粉尘应防止与铁锈，水或其他化学物质接触或受潮发生放热反应产生自燃，应装入经防锈蚀表面处理的非铝质金属材料或防静电材料制成的容器(桶)内，且存放在指定的通风良好，设置有氢气浓度检测等防火防爆设施的安全区域，收集的粉尘应作无害化处置。



情景描述：铝镁粉尘堆放采用货架堆放，每袋之间留出空隙，良好通风。

省安委办关于进一步加强铝镁机加工企业涉爆粉尘（废屑）处置安全工作的指导意见（苏安办〔2020〕13号）

十一）严格粉尘废屑储存。粉尘废屑应优先采用机械压块压实处理，确需采用干式储存的，应桶装加盖或袋装封口密闭。粉尘废屑进入储存场所前应冷却至常温，不同种类的粉尘废屑不得混装储存，严禁与氧化物、过氧化物、酸、爆炸品、易燃物品等在同一场所存放。镁废屑采用袋装储存的应单层存放，每袋之间保持一定间隙，也可采用不锈钢等不易产生铁锈的货架分层储存，严禁堆垛储存。



情景描述：铝镁粉尘堆放场所良好通风，并采取防雨措施。

十一、粉尘爆炸事故重大隐患之十



隐患描述:铝镁粉尘采用料袋包装收集，堆垛存放在车间内。



隐患描述:铝镁等金属粉尘的贮存场所未采取防水防潮措施。



隐患描述：袋装储存镁废屑袋装堆垛储存，每袋之间无间隙，未单层间隔存放。



隐患描述：集装箱储存铝镁废弃物，且通风不良。

十一、粉尘爆炸事故重大隐患之十

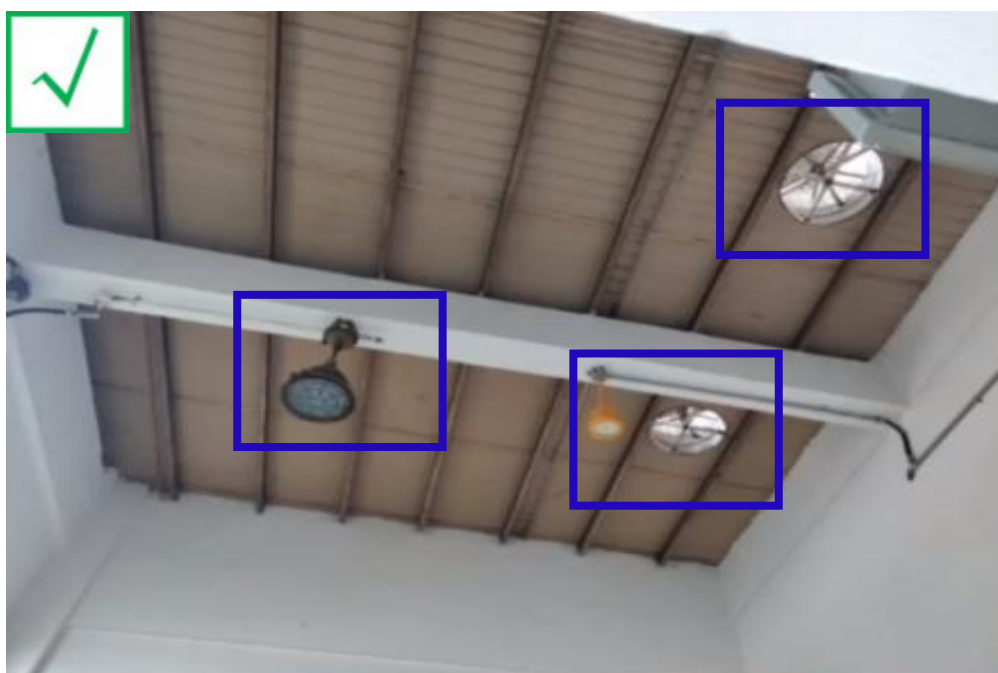


隐患描述：袋装储存镁废屑袋装堆垛储存，每袋之间无间隙，未单层间隔存放。



情景描述：铝镁金属粉尘（废屑）在具有通风的室内储存，设置了氢气探测报警装置。

十一、粉尘爆炸事故重大隐患之十



情景描述：存放铝镁金属粉尘（废屑）场所的屋顶设置了无动力风扇，设置了防爆灯具和氢气报警仪（氢气报警仪未在图片范围内）。



苏安办〔2020〕13号 规范要求：未经机械压实压块的高镁切削屑，可采用开口的不锈钢材料的桶（箱）或透气的吨袋收贮，不应堆叠放置。
情景描述：金属废屑采用压块处理。



隐患描述：铝屑露天晾晒存放。



苏安办〔2020〕13号要求：应使用防锈蚀材料制作、开口的或透气的容器，临时存放高镁粉尘、高镁切削屑以及铝粉尘。

隐患描述：高镁合金废屑的收集、存放等环节未落实防水防潮、通风、氢气监测等必要的防爆措施；高镁合金废屑存放场所未配置合适的灭火设备。铝屑储存在铁桶中，且储存点无氢气监测设施。

●相关事故案例：铝镁等金属粉尘的收集、贮存等场所未采取防水防潮、通风、氢气浓度监测等防火防爆措施。

2019年3月31日7时12分左右,位于昆山开发区雄鹰路66号的昆山汉鼎精密金属有限公司数控机床(简称CNC)加工车间北墙外堆放镁合金废屑的集装箱发生爆燃事故,造成7人死亡、1人重伤、4人轻伤,直接经济损失4186万元。事故直接原因:CNC加工过程中使用了用超量水稀释的切削液,混有切削液的镁合金废屑经过滤分离,堆放在集装箱内,镁合金废屑与切削液中的水发生反应生成氢气,同时放出热量,因堆垛堆积紧密、散热不良,热积累形成高温;高温进一步导致氢气、镁合金废屑等的爆发式喷射;受集装箱空间所限,喷射而出的氢气无法及时散逸,在堆垛附近空间形成氢气与空气的爆炸性混合物,遇高温热点(火源)发生爆燃,并在冲击波作用下,镁合金废屑在集装箱外形成二次爆燃,爆燃的冲击波夹带着燃烧的镁合金碎屑冲入对面的CNC加工车间,造成人员伤亡。



十二、单机滤袋式吸尘器

《木材加工系统粉尘防爆安全规程》（AQ4228-2012）

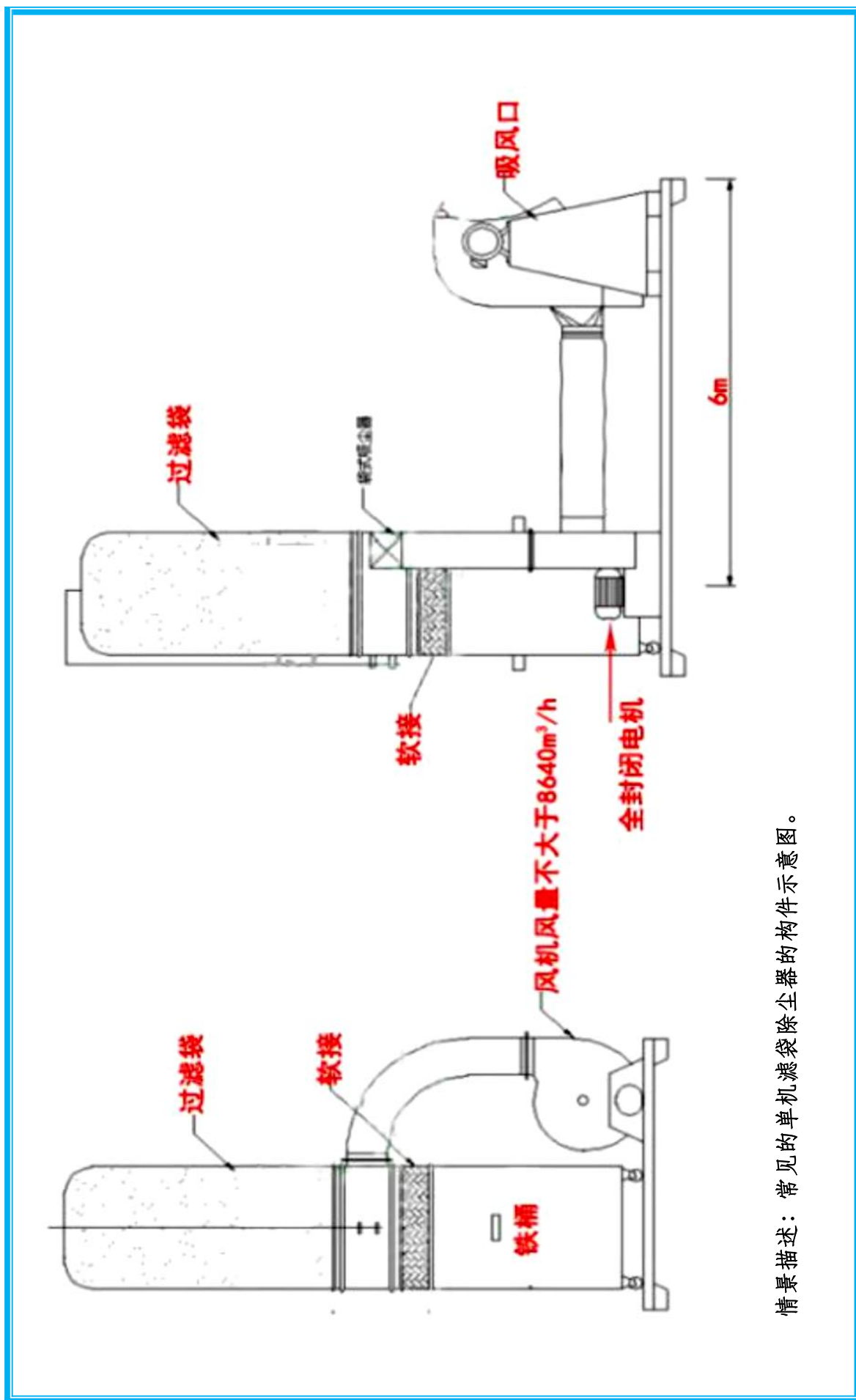
6.2.5.6 非封闭式除尘器在满足下列要求时，可以设置在室内：

- 1) 除尘器只用于收集木材加工机械产生的粉尘，（粉尘中不包括金属粉末等）；
- 2) 不用于具有机械进料功能的砂磨机、研磨刨床；
- 3) 除尘器单机处理空气能力不应大于 $8640\text{m}^3/\text{hr}$ ；
- 4) 风机电机是完全封闭的，且具有风冷性能；
- 5) 按除尘器有效运转的要求，应每天或者在更短时间内清除收集到的粉尘；
- 6) 除尘器的设置距任意出口的距离至少为 6m，距日常操作中有人出现的任何地方也至少为 6m；
- 7) 同一房间内布置多个除尘器时，相互间的最小距离应为 6m。



情景描述：常见的单机滤袋除尘器。

十二、单机滤袋式除尘器



情景描述：常见的单机滤袋除尘器的构件示意图。



情景描述：以上均为与木工设备连接的单机滤袋除尘器，其防护重点为在每班或者更短时间清扫，加强消防灭火设施和措施。

十二、单机滤袋式除尘器



隐患描述：单机滤袋使用场所不符合要求，未满足6米间距要求。

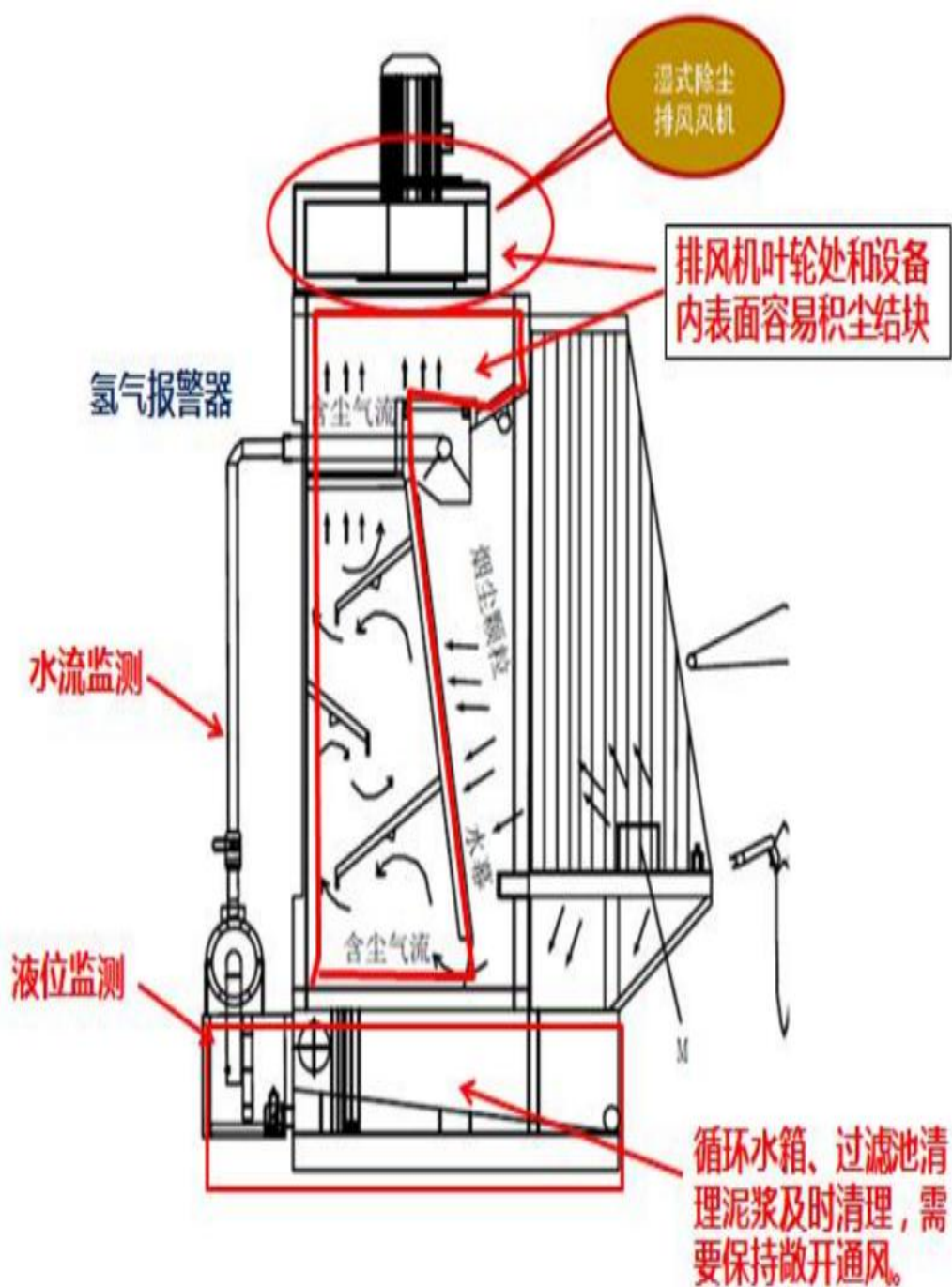
十二、铝镁金属粉尘采用的湿式除尘系统

《粉尘防爆安全规程》（GB15577-2018）8.1.8 铝镁等金属制品加工过程产生可燃性金属粉尘场所宜采用湿法除尘。

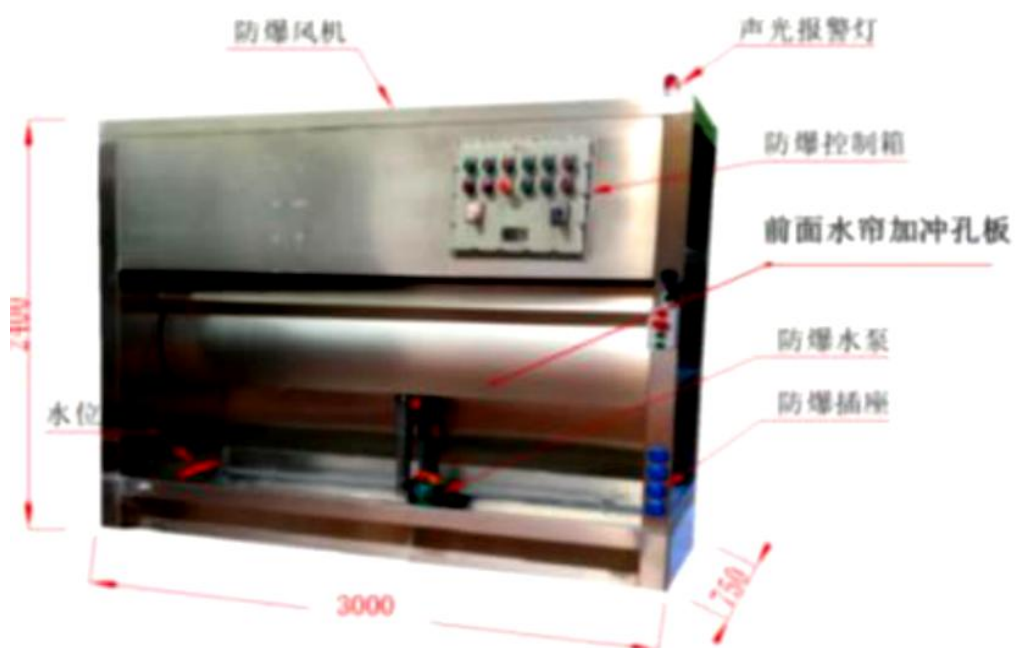


情景描述：喷淋塔式湿式除尘系统实例。

十三、镁铝金属粉尘采用的湿式除尘系统



情景描述：上图为湿式打磨除尘一体机。其重点检查部位如图所示。现场检查经验总结，多数激荡式打磨除尘一体机内部容易积渣；建议采用喷淋式湿式除尘系统。



情景描述：典型湿式打磨除尘一体机，此处仅展示实例和示意图，不做隐患判断。

十三、镁铝金属粉尘采用的湿式除尘系统

《粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范》（AQ 4273-2016）

4.1 应识别、评估生产加工系统存在的粉尘爆炸危险，除尘器的选用应符合以下要求：

e) 木质家具机械加工采用单机滤袋吸尘器时，应符合 AQ 7005 的要求。
双筒单机滤袋除尘不能用于铝镁工作场所，



隐患描述：铝镁粉尘作业现场使用双筒单机滤袋除尘。

《铝镁制品机械加工粉尘防爆安全技术规范》（AQ4272-2016）

9.1.1 应识别、评估铝镁制品机械加工存在的粉尘爆炸危险,除尘器的选用应符合以下要求:d)不得采用正压吹送粉尘至干式巷道式构筑物作为除尘风道或类似结构构筑物的除尘工艺,不得采用以沉降室为主的重力沉降除尘方式。



隐患描述：铝镁粉尘作业岗位采用沉降式除尘器。

十三、镁铝金属粉尘采用的湿式除尘系统

《铝镁制品机械加工粉尘防爆安全技术规范》（AQ4272-2016）9.1.2 干式除尘系统应按照粉尘爆炸特性采取预防和控制粉尘爆炸的措施,选用降低爆炸危险的以下一种或多种防爆装置。a) 泄爆装置；b) 惰化装置；c) 隔爆装置；d) 抑爆装置。9.8.1 除 9.8.2 情况外，干式除尘器应布置在厂房建筑物外部。9.8.2 干式除尘器如布置在厂房建筑物内,除尘器应符合 9.2 的要求,同时符合下列要求，并选用防爆装置。



情景描述：干式金属喷砂除尘布置在室外。



隐患描述：干式金属喷砂除尘布置在室内，未采取任何防爆措施。



隐患描述：铝镁金属制品机械加工除尘系统设置在室内，且除尘器管道泄爆片安装错误。



隐患描述：铝镁金属制品机械加工除尘系统设置在室内，且除尘器无泄爆装置、锁气卸灰装置等控爆措施。

十三、镁铝金属粉尘采用的湿式除尘系统

《铝镁制品机械加工粉尘防爆安全技术规范》（AQ4272-2016）9.5.1.4 风管的设计风速按照风管内的粉尘浓度不大于爆炸下限的 25% 计算,且不小于 23 m/s,并应满足风管内不出现粉尘堵塞的要求。



情景描述：铝镁制品机械加工粉尘除尘系统设置了风速监测装置。

《铝镁制品机械加工粉尘防爆安全技术规范》（AQ4272-2016）

10.4 采用水湿或水浸加工工艺的设备符合下列要求:

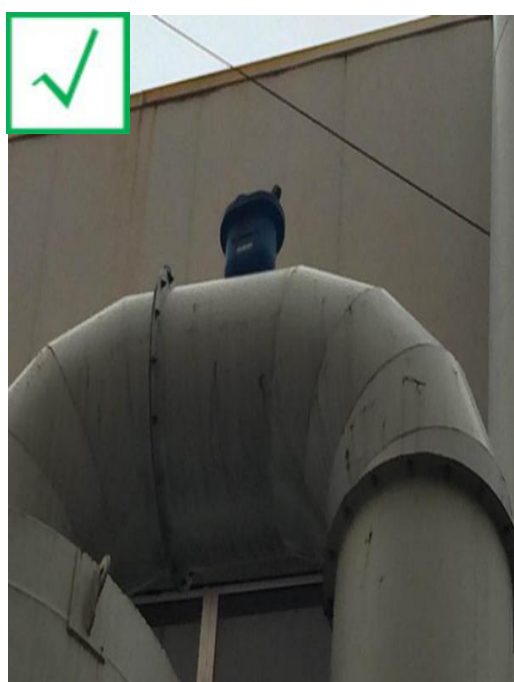
- a) 水湿或水浸加工区、水质过滤装置、循环用水储水池(箱)及水质过滤池(箱)不得密闭,应有通风气流;
- b) 设计用水量、水压应按照水湿或水浸加工区、水质过滤装置、循环用水储水池(箱)及水质过滤池(箱)内的氢气浓度不大于爆炸下限的 25% 计算;
- c) 应识别及评估铝镁粉尘与铁锈、水或其他化学物质接触或受潮发生放热反应产生自燃的危险,宜在水池(箱)设置温度监测报警装置和(或)宜在产生氢气的危险区设置氢气浓度监测报警装置,当出现异常状况时应发出声光报警信号。

可能造成的后果: 湿式除尘塔未设置氢气探测及排空装置, 在除尘塔内密闭空间在如果有铝镁粉尘沉积, 则会与水发生放热反应并产生氢气, 如不能及时将氢气排出则可能发生爆炸事故。



情景描述: 湿式除尘器设置的氢气浓度检测仪和压差监控, 以防止除尘器除雾层堵塞造成压损过大从而降低管道风速。

十三、镁铝金属粉尘采用的湿式除尘系统



情景描述：氢气自动排放阀。



情景描述：湿式除尘系统最高处安装了氢气自动排放阀；湿式除尘器设置了压差监控，可防止管道喉口或除尘器除雾器堵塞造成压损过大从而降低管道风速。

十三、镁铝金属粉尘采用的湿式除尘系统

《铝镁制品机械加工粉尘防爆安全技术规范》（AQ4272-2016）

9.3.2 湿式除尘设计用水量、水压应能满足去除进入除尘器粉尘的要求。应设置水量、水压的连续监测报警装置,当水量、水压低于设定值时应发出声光报警信号。



隐患描述：打磨湿式自动补水关闭。



情景描述：湿式除尘系统设置了流量监测。



情景描述：湿式除尘器进水管水流量监测。

十三、镁铝金属粉尘采用的湿式除尘系统

《粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范》（AQ4273-2016）

5.2.4 湿式除尘循环水应进行粉尘、油污及杂质过滤，除尘器及循环用水管道内应无积尘。 5.2.5 湿式除尘循环用水储水池（箱）的盛水量应满足湿式除尘设计用水量，水质应清洁，池（箱）内不应存在沉积泥浆。



隐患描述：循环用水不能满足除尘使用，且未进行过滤沉淀。



情景描述：循环用水满足使用且进行过滤沉淀，水质较为干净。



情景描述：湿式除尘水箱过滤器。



情景描述：湿式除尘器配套水箱采用压滤机进行压滤。

十三、镁铝金属粉尘采用的湿式除尘系统

《粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范》(AQ4273-2016) 中第 5.2.2 湿式除尘设计用水量、水压监测报警装置, 当水量、水压低于设定值时应发出声、光报警信号。

可能造成的后果: 湿式除尘器水量、水压不能达到设计要求时。粉尘会经过除尘塔再经过风机直接排出(有过滤层的除尘塔则会出现粉尘堵塞过滤层, 影响系统的吸风效果)。除尘塔内为密闭空间, 铝镁粉尘会与水发生放热反应并产生氢气无法排出, 可能发生爆炸事故。

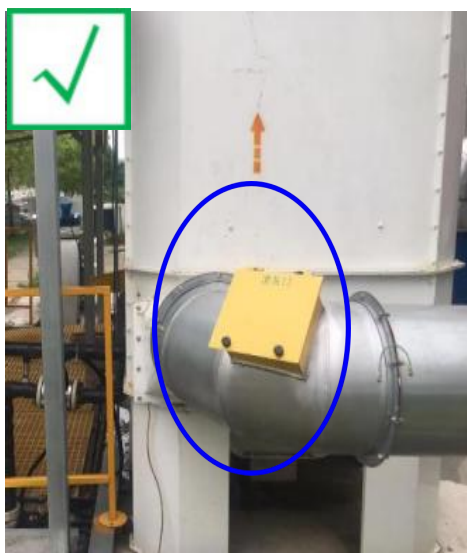


情景描述: 湿式除尘系统设计了水流量、水压监测报警装置。

《铝镁制品机械加工粉尘防爆安全技术规范》（AQ4272-2016）

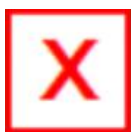
9.5.1.6 在水平风管每间隔 6 m 处,以及风管弯管夹角大于 45° 的部位,宜设置清灰口,风管非清理状态时清灰口应封闭,其设计强度大于风管的设计强度。

7.2.3 风管的设计风速应满足风管内不出现粉尘堵塞、风管内壁不出现厚度大于 1mm 积尘要求。



情景描述：上图铝镁制品加工车间内风管设置了清灰口；下图风管弯头设置了清灰口。

十三、镁铝金属粉尘采用的湿式除尘系统



隐患描述：铝镁制品加工除尘系统风管弯头未设置清灰口，风管内粉尘堵塞堆积厚度大于1mm。

《铝镁制品机械加工粉尘防爆安全技术规范》（AQ4272-2016）

9.3.3 湿式除尘循环用水储水池(箱)、水质过滤池(箱)及水质过滤装置不得密闭,应有通风气流。

9.3.4 湿式除尘循环用水应进行粉尘、油污及杂质过滤,除尘器及循环用水管道内应无积尘。

9.3.5 湿式除尘循环用水储水池(箱)的盛水量应满足湿式除尘设计用水量,水质应清洁,池(箱)内不得存在沉积泥浆。



隐患描述：铝镁湿法除尘装置的水槽通风不良，铝屑泥浆堆积结块。



隐患描述：铝镁制品喷砂抛丸湿式除尘系统污水沉积池金属泥渣堆积。

十三、镁铝金属粉尘采用的湿式除尘系统



隐患描述：铝屑废弃物未与纸巾等杂物分开收集。



隐患描述：左图为湿式除尘水槽未及时清理污泥，右图为铝粉尘湿式除尘装置内存在大量干粉。

十四、粉尘爆炸危险场所监测预警信息系统

《工贸企业粉尘防爆安全规定》（应急管理部令第6号）第十五条 采用干式除尘系统的粉尘涉爆企业应当按照《粉尘防爆安全规程》等有关国家标准或者行业标准规定，结合工艺实际情况，安装使用锁气卸灰、火花探测熄灭、风压差监测等装置，以及相关安全设备的监测预警信息系统，加强对可能存在点燃源和粉尘云的粉尘爆炸危险场所的实时监控。

《粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范》（AQ 4273-2016）

5.1.4 袋式外滤除尘器要求如下：

a) 除尘器应设置进、出风口风压差监测报警装置，除尘器安装或滤袋更换在不超过8h的使用期内应记录除尘器的进、出口风压的监测数值，当进、出口风压力变化大于允许值的20%时，监测装置应发出声光报警信号。

c) 除尘器的进风口宜设置隔爆阀及温度监测报警装置，当温度大于70℃时，隔爆阀应关闭，温度监测装置应发出声光报警信号。

5.1.5 除尘器按下列要求选择和设置清灰装置：

c) 袋式外滤除尘器的清灰参数（气流、气压、清灰周期、清灰时间间隔等）应按滤袋积尘残留厚度不大于1mm设定。

d) 袋式外滤除尘器设置清灰压力监测报警装置，当清灰压力低于设定值时应发出声光报警信号。

5.1.7 除尘器按下列要求设置输灰装置：

b) 设置输灰装置运行异常及故障停机的监控装置，出现运行异常及故障停机状况时应发出声光报警信号。

d) 气力输灰安全要求：设计气力输灰管道的风量及风速应按管道内不出现粉尘堵塞及管道温度不大于70℃计算。

设置风压监测报警装置，当风压低于设计值时应发出声光报警信号。

十四、粉尘爆炸危险场所监测预警信息系统

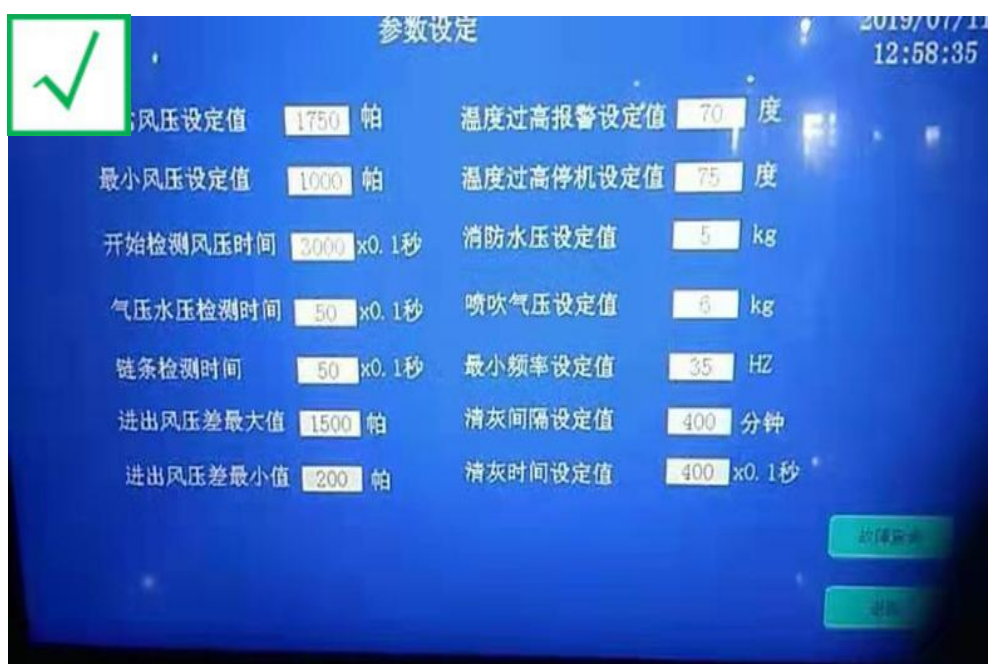


情景描述：火花探测报警装置的电控柜。

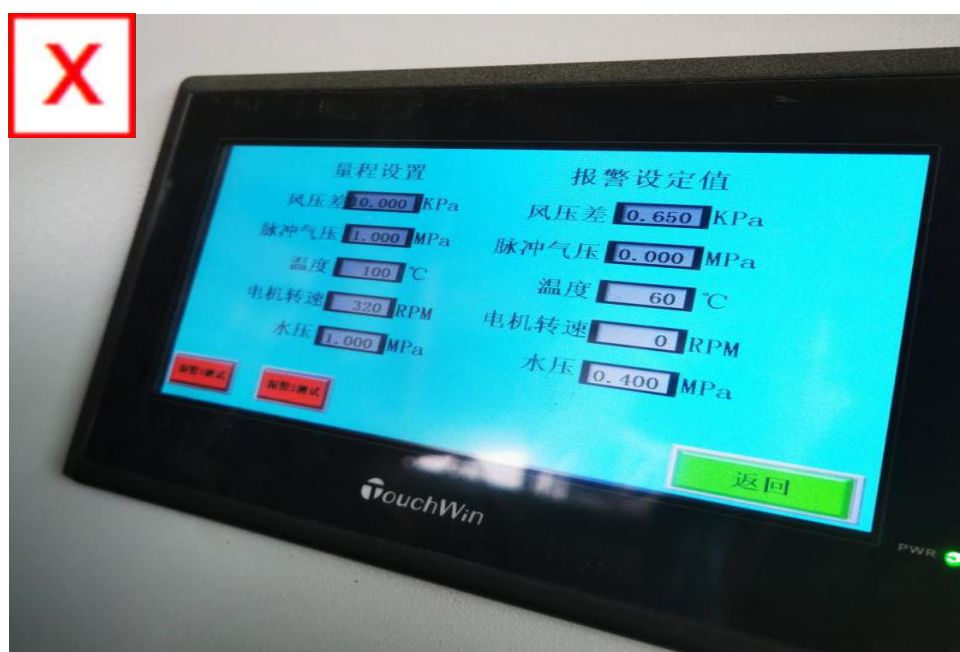


情景描述：温度、压差、压缩空气压力、锁气卸灰故障监测及声光报警装置。

十四、粉尘爆炸危险场所监测预警信息系统



情景描述：温度、压差、压缩空气压力、锁气卸灰故障监测及声光报警参数设置界面。



隐患描述：火花探测报警装置的电控柜界面设置错误，电机转速、温度、脉冲气压均有误。



情景描述：火花探测报警装置的电控柜界面。