

粉尘爆炸基础知识与检查要点

牟杰，15867155021（微信），浙江杭州



目录

CONTENTS

1

国内外粉尘爆炸事故

2

粉尘爆炸原理

3

粉尘爆炸参数测试及其应用

4

粉尘防爆标准体系发展

5

重点行业粉尘企业管理和检查要点

1 国内外粉尘爆炸事故-金属类粉尘爆炸



浙江省应急管理科学研究院
Zhejiang Academy of safety science and technology
浙江省安全生产技术检测检验中心
Zhejiang provincial safety production technology test center

2014年8月2日--昆山中荣金属制品有限公司抛光二车间特别重大铝粉尘爆炸事故。146人死亡，114人受伤



事故原因:

- 1.事故车间除尘系统较长时间未按规定清理，铝粉尘集聚。除尘系统风机开启后，打磨过程产生的高温颗粒在集尘桶上方形成粉尘云。
- 2.除尘器集尘桶锈蚀破损，桶内铝粉受潮，发生氧化放热反应，达到粉尘云的引燃温度，引发除尘系统及车间的系列爆炸。
- 3.因没有泄爆装置，爆炸产生的高温气体和燃烧物瞬间经除尘管道从各吸尘口喷出，导致全车间所有工位操作人员直接受到爆炸冲击，造成群死群伤。

1 国内外粉尘爆炸事故-金属类粉尘爆炸



浙江省应急管理科学研究院
Zhejiang Academy of safety science and technology
浙江省安全生产技术检测检验中心
Zhejiang provincial safety production technology test center

昆山汉鼎精密金属有限公司“3·31” 较大爆燃事故调查报告

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。

事故发生后,党中央、国务院高度重视,国家监委主任杨晓渡、国务委员王勇等领导同志相继作出批示,要求尽快查明事故原因,严肃追责。省委书记娄勤俭、省长吴政隆对事故作出批示,省委常委、苏州市委书记周乃翔第一时间赶赴现场,指挥抢险救援工作。4月1日,省长吴政隆深入查看事故现场并主持召开了现场会,要求全力救治伤员,做好处置善后工作。

江苏省应急管理厅 江苏煤矿安全监察局

请输入搜索关键词

热词: 公告 紧急通知 安全生产简报

网站首页 | 新闻中心 | 政务服务 | 政府信息公开 | 互动交流 | 专题专栏

首页 > 新闻中心 > 通知公告

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

发布日期: 2020-04-30 信息来源: 安全生产执法监督局 浏览次数: 4363

苏安办〔2020〕13号

各设区市安委会:

我省铝镁机加工企业数量众多、类型多样,生产加工过程中产生铝镁粉尘(废屑)(以下统称“粉尘废屑”)的收集、储存、回收利用等环节均存在重大安全风险,且先后发生多起火灾爆炸事故,社会影响极大。为认真吸取事故教训,举一反三,深化安全生产专项整治工作,全面提升铝镁机加工行业安全管理水平,防范化解粉尘废屑收集、储存、回收利用等环节的安全风险,现提出如下指导意见。

救援一线 | 泰州消防救援支队成功处置“1·7”巨腾电子科技有限公司仓库爆炸火灾事故

2019-01-08 17:48

PART 1/警情速递

1月7日下午16时许,江苏省泰州市119指挥中心接到报警称:位于泰州市医药高新区巨腾电子科技有限公司(泰州)有限公司仓库发生爆炸。

1 国内外粉尘爆炸事故-金属类粉尘爆炸



浙江省应急管理科学研究院
Zhejiang Academy of safety science and technology
浙江省安全生产技术检测检验中心
Zhejiang provincial safety production technology test center



温州摩托车配件厂的铝手柄抛光车间粉尘爆炸

三门康勒洁具12.11铝合金粉尘爆炸事故



海宁永力电子铝粉尘爆炸事故

1 国内外粉尘爆炸事故-木材加工类粉尘爆炸



浙江省应急管理科学研究院
Zhejiang Academy of safety science and technology
浙江省安全生产技术检测检验中心
Zhejiang provincial safety production technology test center

2015年1月31日 内蒙古根河人造板公司粉尘爆炸，造成6人死亡，4人受伤。



事故原因：

该公司生产纤维板的砂光（打磨）工艺所产生的木纤维粉尘为可燃性粉尘。据初步调查分析，该起事故是由除尘系统的收尘仓发生初始爆炸，引起生产车间内的粉尘发生二次爆炸，引发生产车间和库房的火灾。



1 国内外粉尘爆炸事故-木材加工类粉尘爆炸



浙江省应急管理科学研究院
Zhejiang Academy of safety science and technology
浙江省安全生产技术检测检验中心
Zhejiang provincial safety production technology test center

江苏大江木业集团吴集有限公司 “12·31”较大燃爆事故调查报告

2018年12月31日8时58分左右，位于沭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。

依据《中华人民共和国安全生产法》和《生产安全事故报告和调查处理条例》等法律法规，市政府成立了由原市安监局（现为市应急管理局）牵头，市纪委监委、市公安局、市总工会、沭阳县人民政府参加的江苏大江木业集团吴集有限公司“12·31”

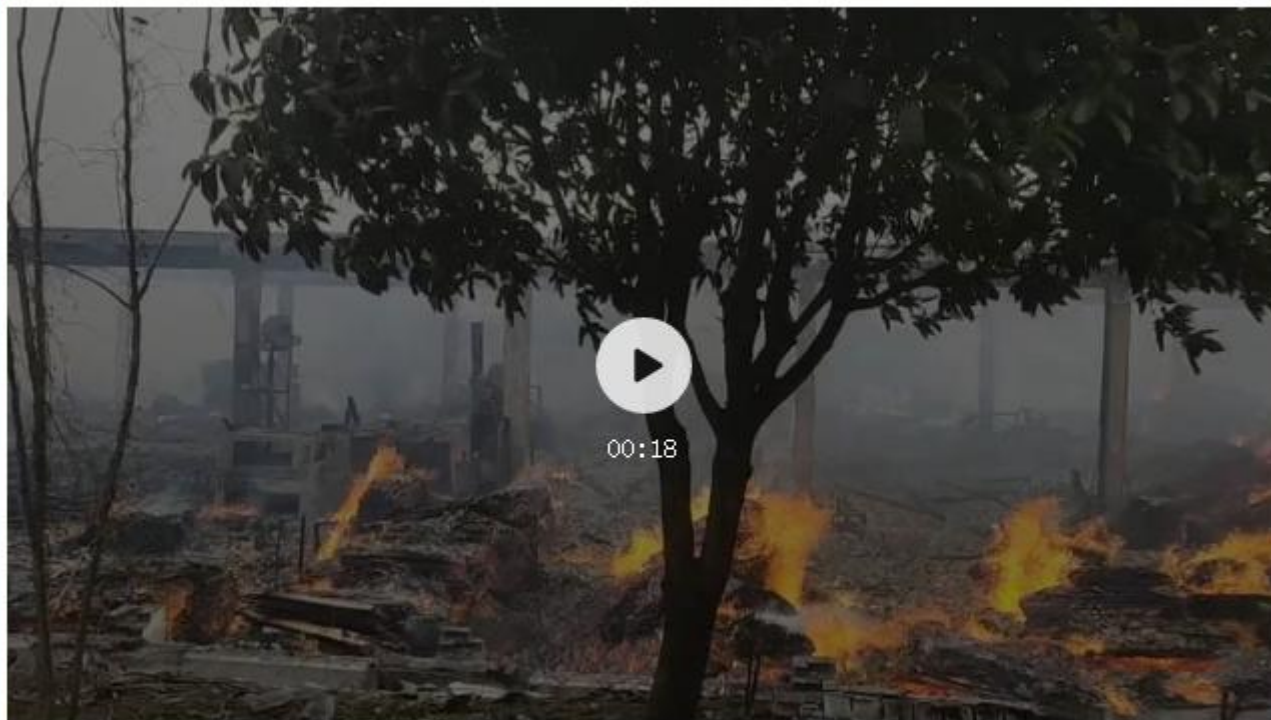
事故直接原因

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。

1 国内外粉尘爆炸事故-木材加工类粉尘爆炸



浙江省应急管理科学研究院
Zhejiang Academy of safety science and technology
浙江省安全生产技术检测检验中心
Zhejiang provincial safety production technology test center



2021年2月23日8时15分许，位于江山市新塘边的江山市铭洋木业有限公司厂房发生火灾。



1 国内外粉尘爆炸事故-粮食饲料类粉尘爆炸



浙江省应急管理科学研究院
Zhejiang Academy of safety science and technology
浙江省安全生产技术检测检验中心
Zhejiang provincial safety production technology test center

2010年2月24日秦皇岛骊骅淀粉公司淀粉粉尘爆炸事故，造成21人死亡，39人受伤。



事故原因：

在检修振动筛时，同时进行清扫作业。
铁质工具点燃了检修和清扫过程中产生的粉尘云。

1 国内外粉尘爆炸事故-粮食饲料类粉尘爆炸



浙江省应急管理科学研究院
Zhejiang Academy of safety science and technology
浙江省安全生产技术检测检验中心
Zhejiang provincial safety production technology test center



2021年2月24日马铃薯淀粉粉尘爆炸，3死5伤！

工业安全及爆炸防护研究所 2月27日

点击上方蓝字关注我们！

2021年2月24日，大士工业区发生爆炸事故！一间工厂传出爆炸声后失火，多名员工被烧到皮开肉绽，慌忙逃离现场。

截止2月25日17时19分，其中3名客工严重烧伤，不治身亡。另外5人则情况危急，其余2人情况稳定，已经出院。

人力部说，初步调查结果显示，这起火患是由**易燃的粉尘**造成的。

据悉，这家公司制造的产品使用了马铃薯淀粉，而这种淀粉是可燃的粉尘。在搬运这种粉尘后，如果清洁工作不足，或在封闭的空间中，这样粉尘就会随着时间而累积。一旦封闭环境累积到足够多的粉尘而又遇到火源时，就会引起爆炸。

绍兴饲料加工厂拆除作业过程中粉尘爆炸事故

新加坡马铃薯淀粉粉尘爆炸事故

1 国内外粉尘爆炸事故-化工类粉尘爆炸

层转《关于江苏省南通市如皋市双马化工有限公司“4.16”粉尘爆炸事件事故情况的通报》的通知

来源: 南通市安监局 发布时间: 2014-05-14 12:31 累计次数: 213次 字体: [大 中 小]

各县(市)、区安监局:

现将江苏省安监局《关于转发国家安监总局<关于江苏省南通市如皋市双马化工有限公司“4.16”粉尘爆炸事件事故情况的通报>的通知》(苏安监[2014]111号)转发给你们,请结合省安监局《关于全省开展危险化学品安全生产大检查的通知》(苏安监〔2014〕105号)和市委办《关于立即开展化工等工矿商贸企业安全专项检查工作的通知》(通安委办〔2014〕33号)文件精神,深刻吸取事故教训,深入开展各项检查工作,从根本上解决当前危险化学品安全管理工作中存在的各项薄弱环节,促进全市危险化学品领域安全生产形势平稳有序,杜绝各类事故的再次发生。

2014年4月16日,南通双马化工粉尘爆炸,造成9人死亡,6人受伤。

直接原因:

在1#造粒塔正常生产状态下,没有采取停车清空物料的措施,维修人员直接在塔底部锥体上进行焊接作业,致使造粒系统内的硬脂酸粉发生爆炸,继而引发连续爆炸,造成整个车间燃烧,厂房倒塌



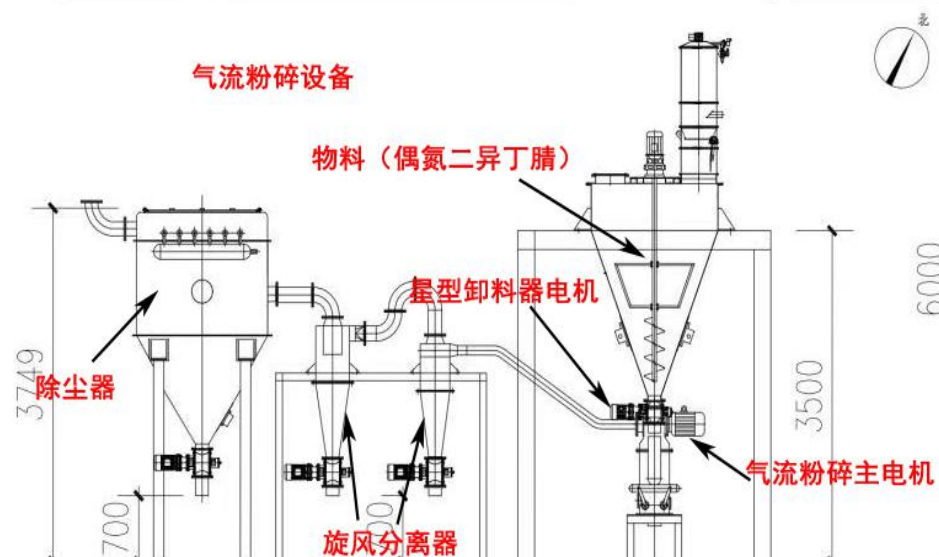
1 国内外粉尘爆炸事故-化工类粉尘爆炸



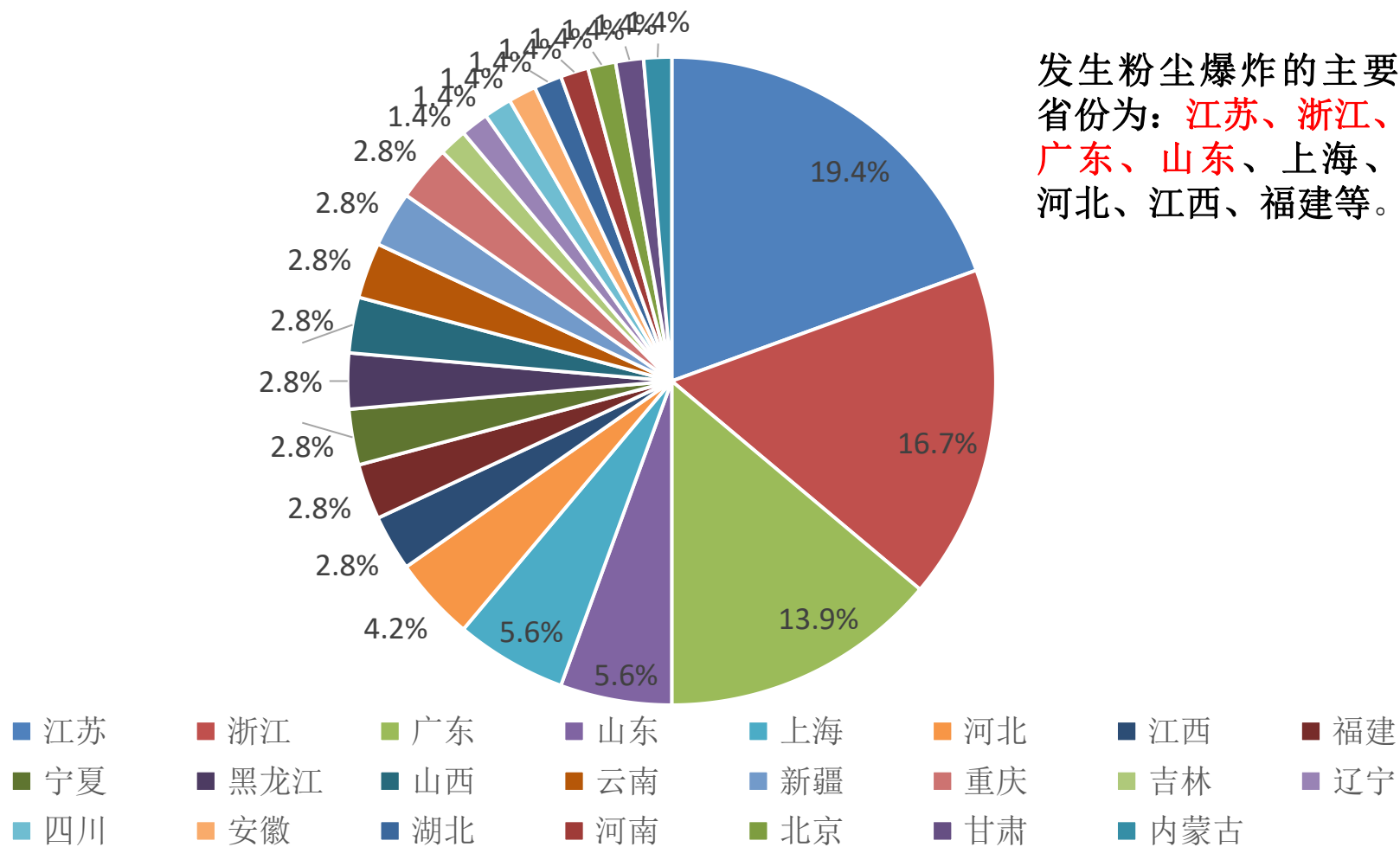
浙江省应急管理科学研究院
Zhejiang Academy of safety science and technology
浙江省安全生产技术检测检验中心
Zhejiang provincial safety production technology test center



2019年3月12日，嘉兴平湖某化工厂偶氮二异丁腈爆炸，造成多人死伤。



1 国内外粉尘爆炸事故-粉尘爆炸统计



2 粉尘爆炸原理



浙江省应急管理科学研究院
Zhejiang Academy of safety science and technology
浙江省安全生产技术检测检验中心
Zhejiang provincial safety production technology test center

2.1几个基本概念？

2.2什么是粉尘爆炸？

2.3为什么粉尘会爆炸？

2.4粉尘爆炸必要条件是什么？

2.5哪些种类的粉尘会发生爆炸？

2.6粉尘爆炸影响因素

2.7粉尘爆炸危害

2.1 几个基本概念



(1) 粉尘。国际标准化组织定义：粒径小于 $75\mu\text{m}$ 的固体悬浮物（人类头发的直径）。GB/T15604-2008《粉尘防爆术语》：细微的固体颗粒。可分为：呼吸性粉尘/漂尘/降尘/可见粉尘/显微粉尘等。特点：在其自重作用下能够沉降下来，但又可在空气中悬浮一些时间。

(2) 可燃性粉尘。能与气态氧化剂（主要是空气）发生剧烈氧化反应的粉尘。美国消防规范（NFPA）：直径小于420微米，在分散状态下点火会引起火灾或爆炸的细微颗粒物。

可燃物质形成的粉尘在一定条件下都可能发生爆炸！！

2.2 什么是粉尘爆炸

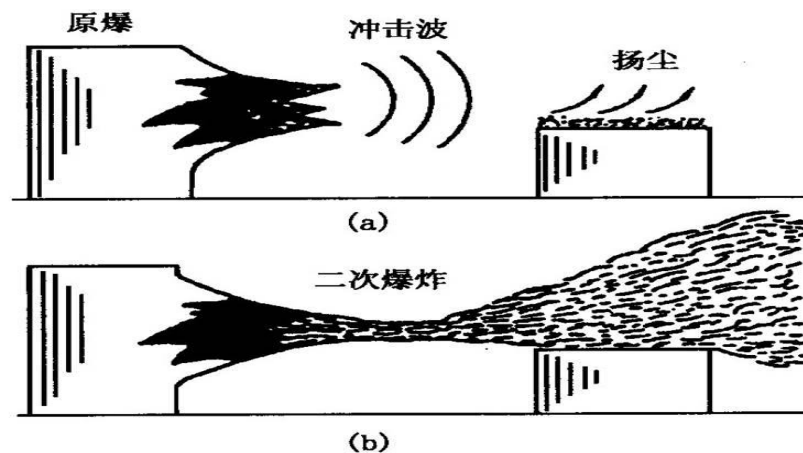


(1) 指粉尘在爆炸极限范围内，遇到热源(明火或温度)，火焰瞬间传播于整个混合粉尘空间，化学反应速度极快，同时释放大量的热，形成很高的温度和很大的压力，系统的能量转化为机械能以及光和热的辐射，具有很强的破坏力这样一种状态。火焰在粉尘云中传播，引起压力明显跃升 ($P_{ex} - P_{igniter} \geq 0.03\text{MPa}$) 与温度明显跃升的现象。

(2) 一次爆炸：也叫初始爆炸，由初始点火源引起的爆炸。

(3) 二次爆炸：第一次爆炸气浪把沉积在设备或地面上的粉尘吹扬起来，在第一次爆炸的余火引燃下引起第二次爆炸。粉尘爆炸的破坏通常是由二次爆炸引起的，防止“二次爆炸”主要是减少爆炸传播途径上的粉尘，减少粉尘爆炸的能量来源。

(4) 多次爆炸：随着爆炸引起极大的震动，沉积在不同部位的粉尘扬起，形成多个粉尘云，从而产生连环爆炸。

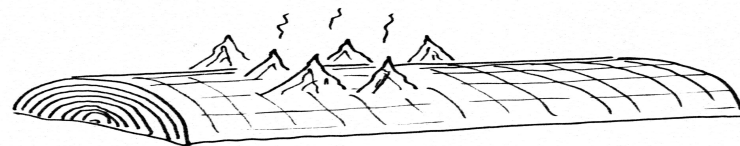


2.3 为什么粉尘会爆炸



浙江省应急管理科学研究院
Zhejiang Academy of safety science and technology

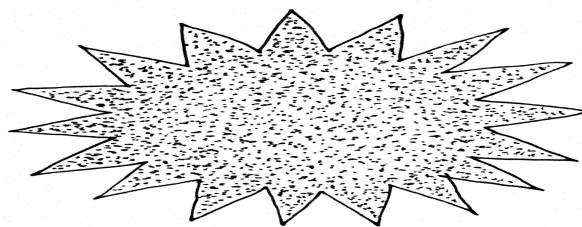
浙江省安全生产技术检测检验中心
Zhejiang provincial safety production technology test center



(a) SLOW COMBUSTION



(b) FAST COMBUSTION

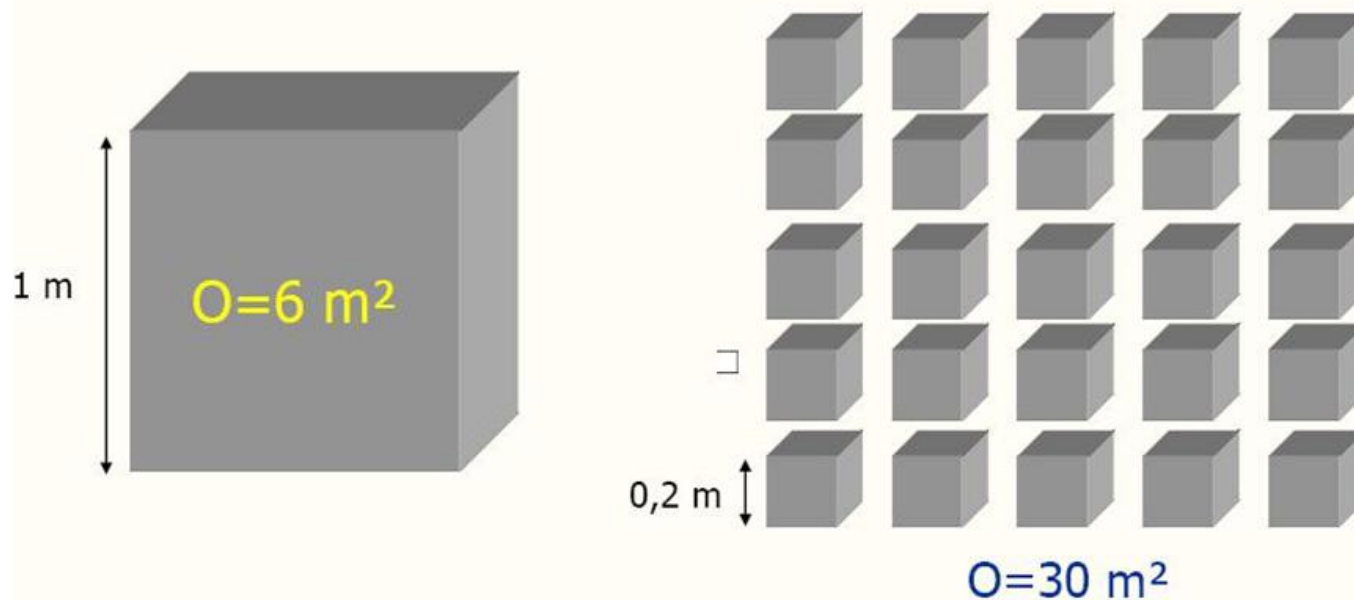


(c) EXPLOSION

2.3 为什么粉尘会爆炸



Conditions for dust explosions



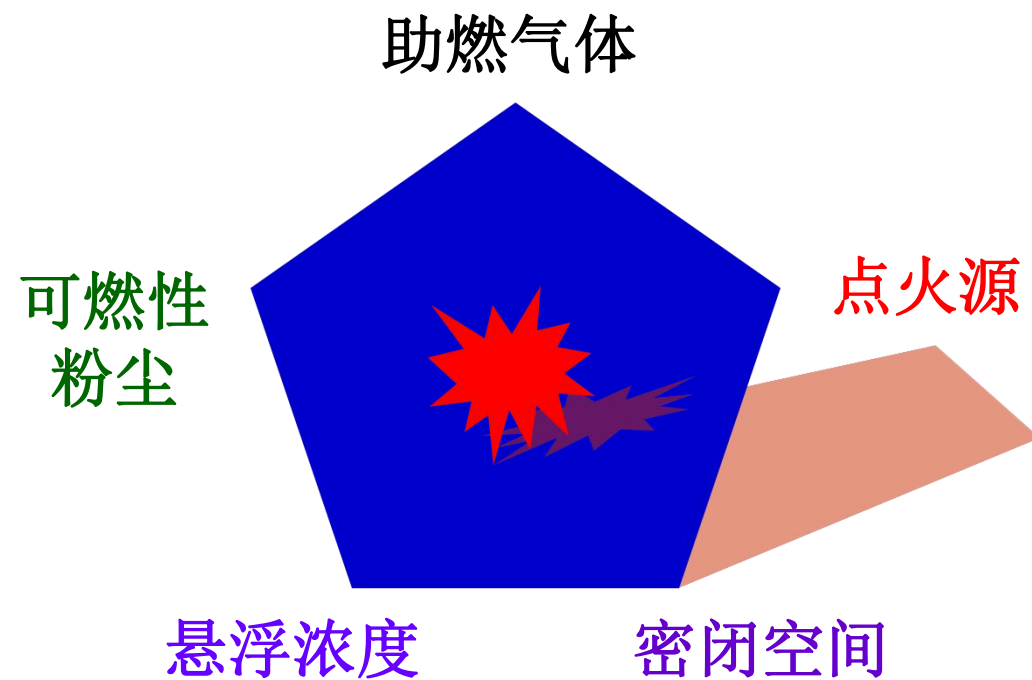
500 μm long \Rightarrow 12.000 m^2

Increase of the surface!

2.4 粉尘爆炸的必要条件是什么



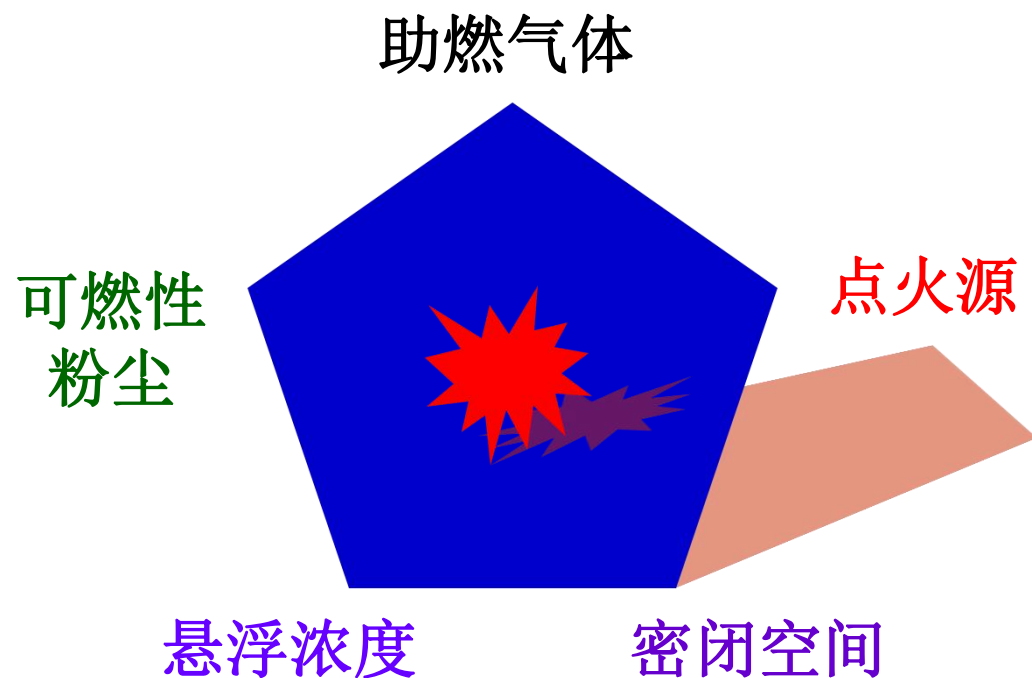
浙江省应急管理科学研究院
Zhejiang Academy of safety science and technology
浙江省安全生产技术检测检验中心
Zhejiang provincial safety production technology test center



粉尘爆炸五要素



2.4 粉尘爆炸的必要条件是什么



粉尘爆炸五要素

(a) 可燃粉尘: 可与助燃气体发生氧化反应而燃烧的粉尘是导致粉尘爆炸的主体条件。

(b) 助燃气体 (氧气): 助燃气体存在 (一定的氧含量) 是导致粉尘爆炸的支持条件。

(c) 悬浮浓度: 悬浮在空中一定浓度的可燃性粉尘 (粉尘云) 是导致粉尘爆炸的状态条件。

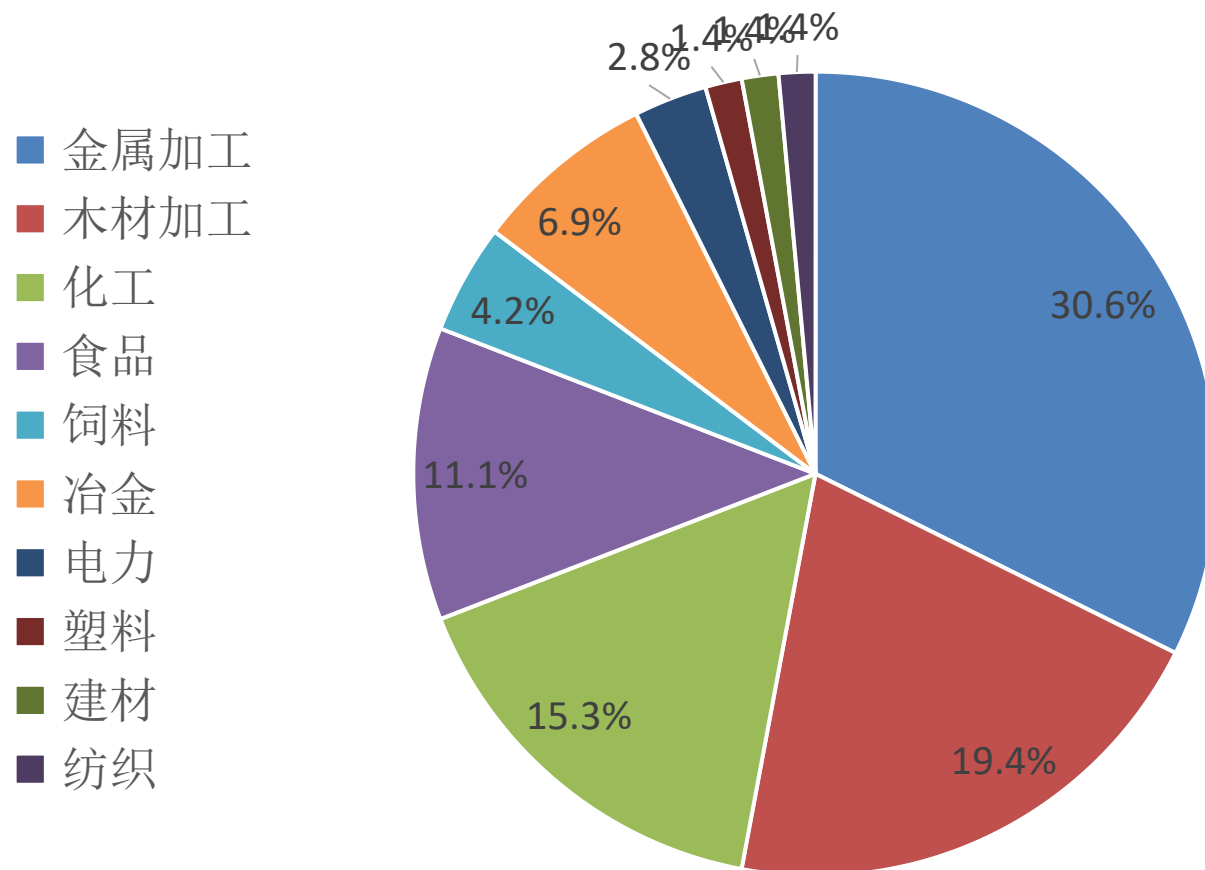
(d) 点火源

达到MIE (最小点火能), 能使局部粉尘云的温度发生突变形成火焰的高温热源是导致粉尘爆炸的激发条件。

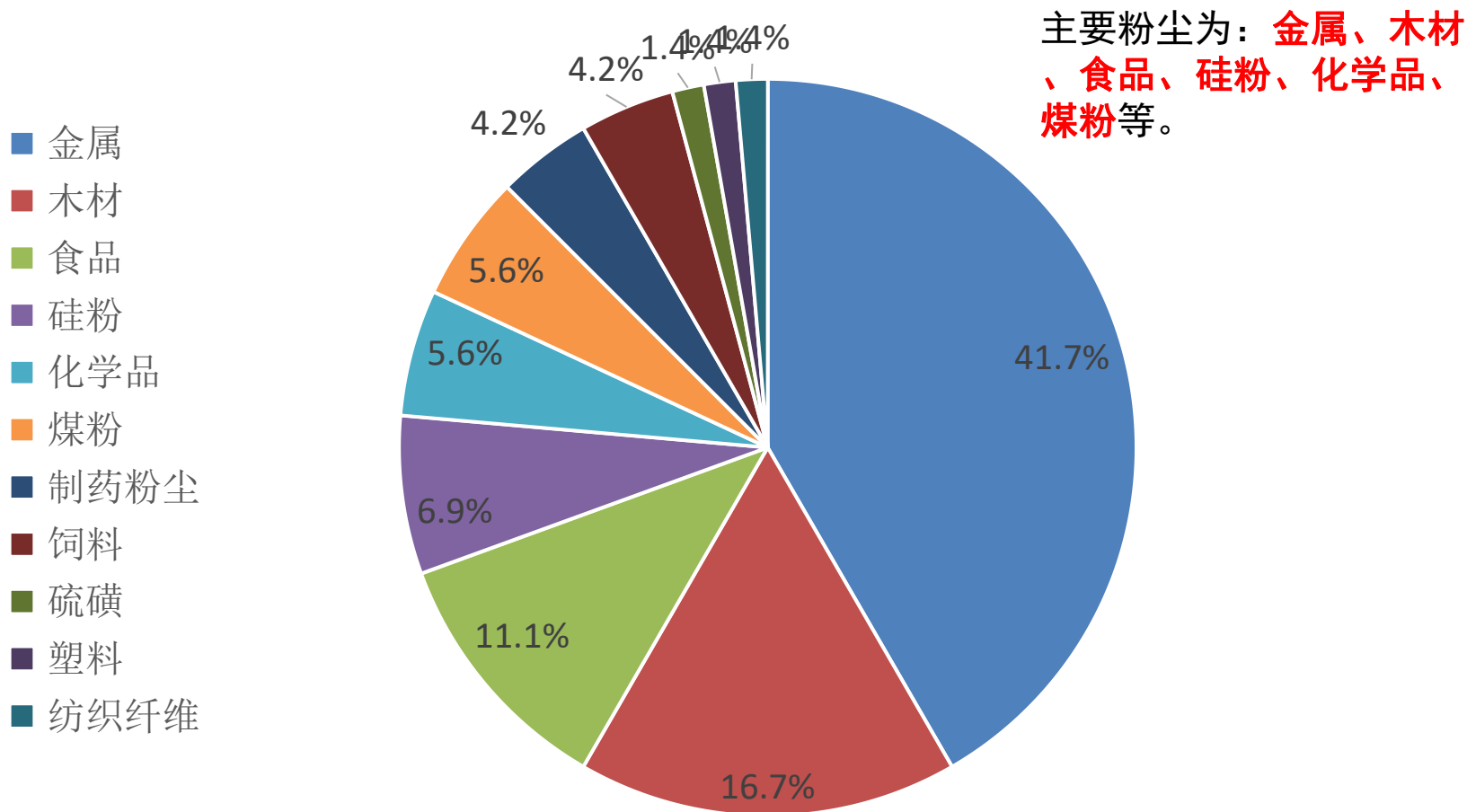
(5) 相对密闭的空间:

相对密闭的空间是导致粉尘爆炸的约束条件。

2.5 哪些种类的粉尘会发生爆炸?



2.5 哪些种类的粉尘会发生爆炸?



2.5 哪些种类的粉尘会发生爆炸？



几乎所有可与空气发生氧化反应的粉尘都可发生粉尘爆炸。

- (1) 粮食及农产品粉尘，例如玉米淀粉、面粉、小麦粉尘、大麦粉尘、麦芽粉尘、燕麦粉尘、大豆粉尘、奶粉、食糖、葡萄糖粉等。
- (2) 金属粉尘，例如镁粉、铝粉、锌粉等。
- (3) 石油化工粉尘，例如聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、ABS等各种聚合物塑料和树脂。
- (4) 纺织工业粉尘，例如亚麻、棉花、毛纤维等。
- (5) 制药工业粉尘，例如各种医药中间体、粉剂。
- (6) 农药与杀虫剂，例如环嗪酮（杀虫剂）、恶唑酰草胺（除草剂）等
- (7) 煤粉、焦炭粉尘、沥青粉尘、石油焦粉尘。
- (8) 木材粉尘。
- (9) 非金属单质，例如硫磺粉、磷粉、硅粉等。
- (10) 其它化工粉尘，例如抗氧化剂、缓释剂等。

2.5 哪些种类的粉尘会发生爆炸？



工贸行业重点可燃性粉尘目录（2015 版）

序号	名称	中位径 (μm)	爆炸下限 (g/m^3)	最小点火能 (mJ)	最大爆炸压力 (MPa)	爆炸指数 ($\text{MPa}\cdot\text{m}/\text{s}$)	粉尘云引燃 温度 ($^{\circ}\text{C}$)	粉尘层引燃 温度 ($^{\circ}\text{C}$)	爆炸危险 性级别
一、金属制品加工									
1	镁粉	6	25	<2	1	35.9	480	>450	高
2	铝粉	23	60	29	1.24	62	560	>450	高
3	铝铁合金粉	23			1.06	19.3	820	>450	高
4	钙铝合金粉	22			1.12	42	600	>450	高
5	铜硅合金粉	24	250		1	13.4	690	305	高
6	硅粉	21	125	250	1.08	13.5	>850	>450	高
7	锌粉	31	400	>1000	0.81	3.4	510	>400	较高
8	钛粉						375	290	较高
9	镁合金粉	21		35	0.99	26.7	560	>450	较高
10	硅铁合金粉	17		210	0.94	16.9	670	>450	较高
二、农副产品加工									
11	玉米淀粉	15	60		1.01	16.9	460	435	高
12	大米淀粉	18		90	1	19	530	420	高
13	小麦淀粉	27			1	13.5	520	>450	高
14	果糖粉	150	60	<1	0.9	10.2	430	熔化	高
15	果胶酶粉	34	60	180	1.06	17.7	510	>450	高
16	土豆淀粉	33	60		0.86	9.1	530	570	较高
17	小麦粉	56	60	400	0.74	4.2	470	>450	较高
18	大豆粉	28			0.9	11.7	500	450	较高
19	大米粉	<63	60		0.74	5.7	360		较高

序号	名称	中位径 (μm)	爆炸下限 (g/m^3)	最小点火能 (mJ)	最大爆炸压力 (MPa)	爆炸指数 ($\text{MPa}\cdot\text{m}/\text{s}$)	粉尘云引燃 温度 ($^{\circ}\text{C}$)	粉尘层引燃 温度 ($^{\circ}\text{C}$)	爆炸危险 性级别
20	奶粉	235	60	80	0.82	7.5	450	320	较高
21	乳糖粉	34	60	54	0.76	3.5	450	>450	较高
22	饲料	76	60	250	0.67	2.8	450	350	较高
23	鱼骨粉	320	125		0.7	3.5	530		较高
24	血粉	46	60		0.86	11.5	650	>450	较高
25	烟叶粉尘	49			0.48	1.2	470	280	一般
三、木制品/纸制品加工									
26	木粉	62		7	1.05	19.2	480	310	高
27	纸浆粉	45	60		1	9.2	520	410	高
四、纺织业加工									
28	聚酯纤维	9			1.05	16.2			高
29	甲基纤维	37	30	29	1.01	20.9	410	450	高
30	亚麻	300			0.6	1.7	440	230	较高
31	棉花	44	100		0.72	2.4	560	350	较高
五、橡胶和塑料制品加工									
32	树脂粉	57	60		1.05	17.2	470	>450	高
33	橡胶粉		30	13	0.85	13.8	500	230	较高
六、冶金/有色/建材行业煤粉制备									
34	褐煤粉尘	32	60		1	15.1	380	225	高
35	褐煤/无烟煤 (80:20)粉尘	40	60	>4000	0.86	10.8	440	230	较高
七、其他									
36	硫磺	20	30	3	0.68	15.1	280		高
37	过氧化物	24	250		1.12	7.3	>850	380	高
38	染料	<10	60		1.1	28.8	480	熔化	高

序号	名称	中位径 (μm)	爆炸下限 (g/m^3)	最小点火能 (mJ)	最大爆炸压力 (MPa)	爆炸指数 ($\text{MPa}\cdot\text{m}/\text{s}$)	粉尘云引燃 温度 ($^{\circ}\text{C}$)	粉尘层引燃 温度 ($^{\circ}\text{C}$)	爆炸危险 性级别
39	静电粉末涂料	17.3	70	3.5	0.65	8.6	480	>400	高
40	调色剂	23	60	8	0.88	14.5	530	熔化	高
41	萘	95	15	<1	0.85	17.8	660	>450	高
42	弱防腐剂	<15			1	31			高
43	硬脂酸铅	15	60	3	0.91	11.1	600	>450	高
44	硬脂酸钙	<10	30	16	0.92	9.9	580	>450	较高
45	乳化剂	71	30	17	0.96	16.7	430	390	较高

粉尘爆炸与否以及爆炸威力大小与自身特性相关，一定要以爆炸检测结果为准！！！！

注：“其他”类中所列粉尘主要为工贸行业企业生产过程中，使用的辅助原料、添加剂等，需结合工艺特点、用量大小等情况，综合评估爆炸风险。

2.6 粉尘爆炸影响因素



- a、粉尘自身性质。活泼金属或有较强的还原剂**H、C、N、S**等元素存在,当它们与氧化物共存时,易发生氧化反应,释放出大量的燃烧热。
- b、粉尘的粒度、挥发性、水分、灰分等;
- c、粉尘分散情况;
- d、点火源强度;
- e、氧含量;
- f、粉尘云的温度;
- g、湍流情况;

2.7 粉尘爆炸危害



- (1) 具有极强的破坏性。粉尘的燃烧速度和爆炸压力虽然比气体小，但因燃烧的时间长，产生的能量大，所以产生破坏和烧毁的程度要大得多。
- (2) 容易产生二次爆炸、多次连环爆炸。
- (3) 能产生有毒气体，往往造成爆炸过后的大量人畜中毒伤亡。一氧化碳；爆炸物(如塑料)自身分解的毒性气体。
- (4) 发生粉尘爆炸的时候，会有燃烧的粒子飞散，如果飞到可燃物或人体上，会使可燃物局部严重碳化或人体严重烧伤。

粉尘爆炸与否以及爆炸威力大小与自身特性相关，一定要以爆炸检测结果为准！！！！

3 粉尘爆炸参数测试及其应用



浙江省应急管理科学研究院
Zhejiang Academy of safety science and technology
浙江省安全生产技术检测检验中心
Zhejiang provincial safety production technology test center

3.1粉尘爆炸参数种类

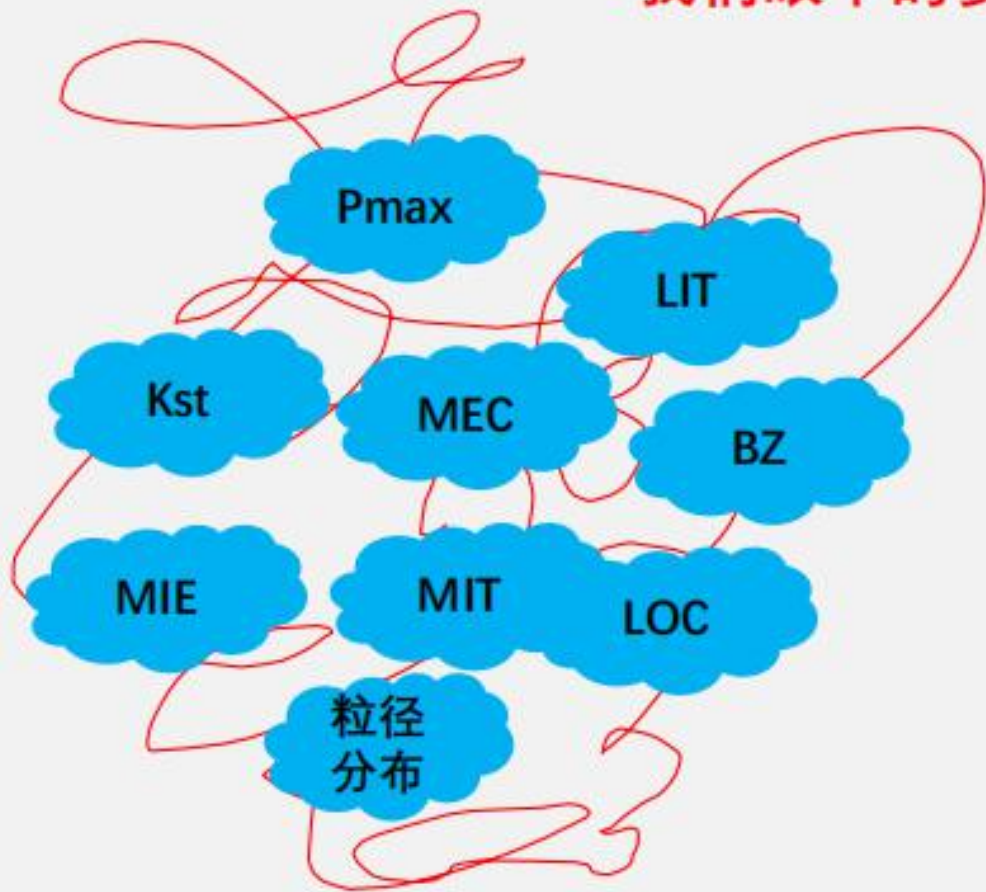
3.2粉尘爆炸参数作用

3.3粉尘爆炸参数测试

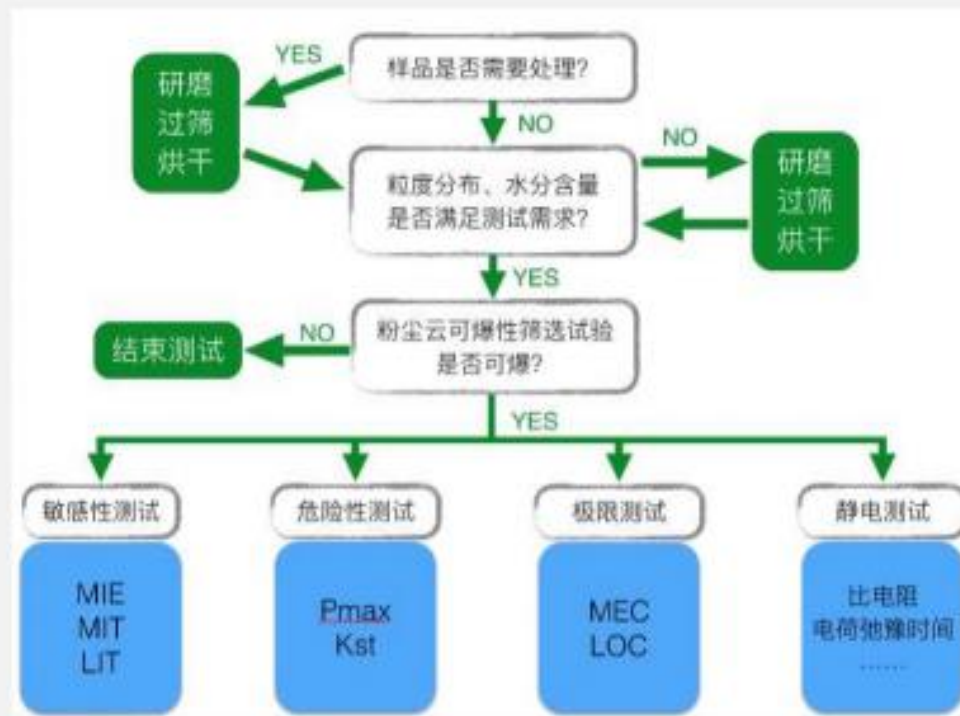
3.1 粉尘爆炸参数种类



我们眼中的参数



“医生”眼中的参数



3.1 粉尘爆炸参数种类



一、敏感性参数

(1) 粉尘层最低着火温度。

粉尘层最低着火温度在粉尘层受热时，使粉尘层的温度发生突变（点燃）时的最低加热温度（环境温度）。

(2) 粉尘云最低着火温度。

悬浮在空气中的粉尘，如果遇到温度足够高的热源，就可能发生着火或爆炸。空气中粉尘云的着火是由于能量的传递引起爆炸的初始阶段，一旦粉尘浓度在爆炸范围内的粉尘云被引燃，就会形成粉尘爆炸。

(3) 粉尘最小点火能。

粉尘云最小点火能量 MIE 是粉尘云处于最易被点燃条件下，可使粉尘云中发生自持的火焰传播（爆燃）的最小能量。

粉尘	最小点燃能量/mJ
玉米淀粉	4.5
木粉尘	7
橡胶粉尘	13
树脂	3
硫	1
铝粉尘	2
聚乙烯	25
聚氨酯	15

3.1 粉尘爆炸参数种类

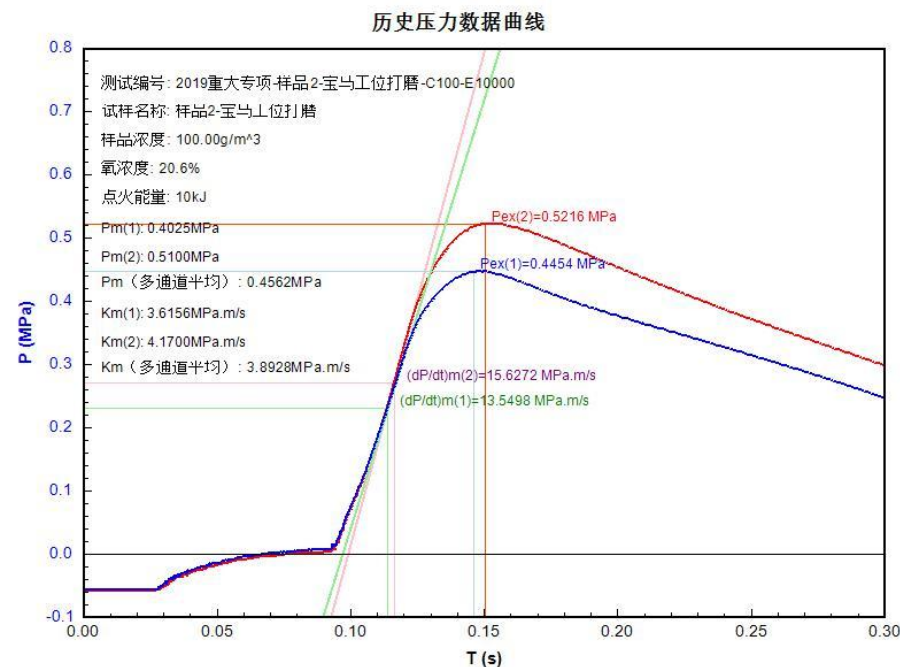
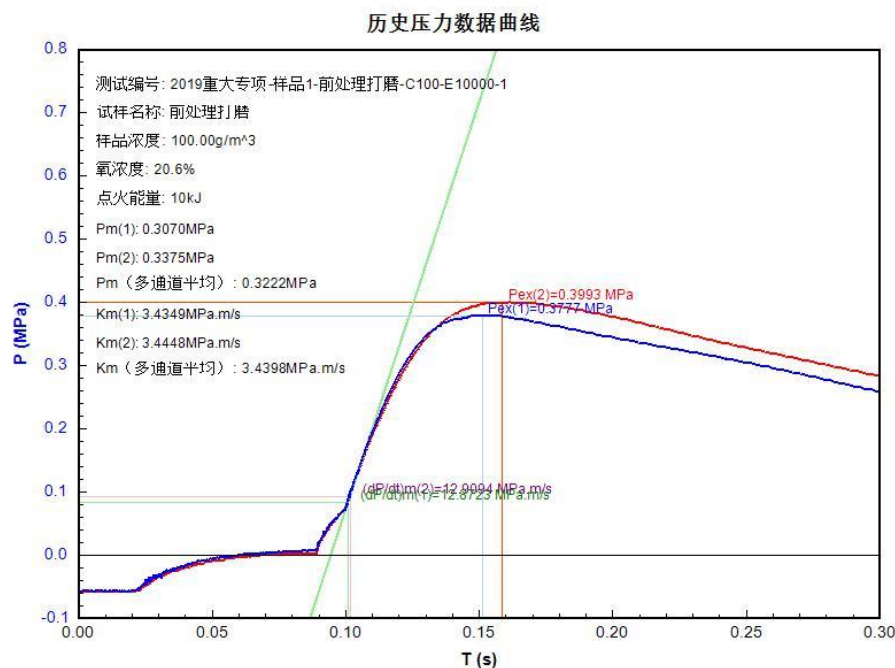


二、严重性参数

(1) 最大爆炸压力。

(2) 最大爆炸指数 K_{st} 。

最大爆炸压力 P_{max} 和最大爆炸指数 K_{st} （规格化爆炸压力上升速率）反应了爆炸的破坏力



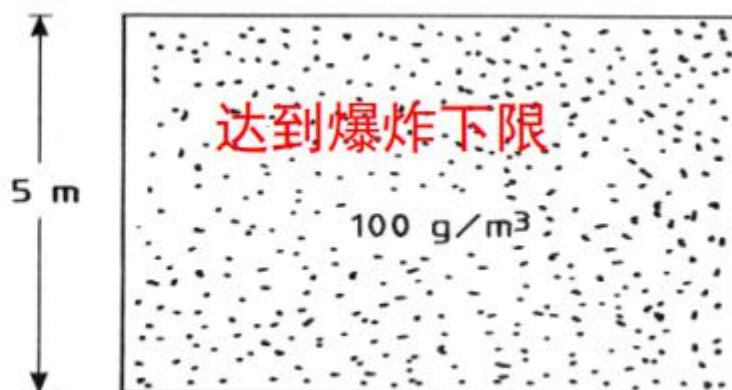
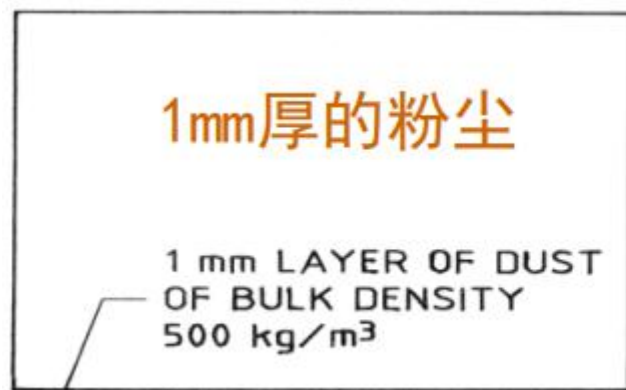
3.1 粉尘爆炸参数种类



三、极限参数

(1) 粉尘爆炸最低下限浓度

爆炸下限 LEL 的定义为可以发生自持的火焰传播（爆燃）的最低粉尘浓度。



(2) 极限氧浓度

极限氧浓度 LOC 是可以维持粉尘云中火焰传播（爆燃）的最低氧浓度。

3.2 粉尘爆炸参数作用



了解了粉尘可爆是否足够？

防护类型	具体措施	关联参数
预防	避免可燃粉尘	BZ、可爆性
	控制粉尘浓度	MEC
	惰化保护	LOC
	预防点火源	MIE、MIT、LIT、自燃温度、放热分解、 R 、撞击感度
保护	抗爆设计	p_{max}
	泄压保护	p_{max} 、 K_{St}
	抑爆设计	p_{max} 、 K_{St}

巧妇难为无米之炊

专家不是神，难做无数据之防爆

3.2 粉尘爆炸参数作用



序号	检测参数	参数意义
01	粒度分布	粒度分布用于除尘系统设计和粉尘点燃风险评价。较大的粒度需要较高的管道风速,并可使用旋风分离器除尘。粒度较大的粉尘在空气中悬浮的时间短,不易被点燃。
02	热重-差示扫描量热 TG-DSC	TG-DSC 分析可以获得物料的热稳定性特性,包括熔化、分解、氧化反应对应的温度和热量释放速率。
03	是否可爆测试 (20L 球型爆炸测试系统)	这是爆炸性的最基本参数。如果样品不可爆炸,则粉尘场所为非爆炸危险场所,无须进行防爆设计。常用的防爆设计包括建筑防火防爆、使用防爆电气设备、静电接地、爆炸泄压等。
04	最大爆炸压力 P_{max} (20L 球型爆炸测试系统)	最大爆炸压力 P_{max} 和爆炸指数 K_{st} (规格化爆炸压力上升速率)反应了爆炸的破坏力,是爆炸泄压、爆炸隔离、爆炸抑制和抗爆容器设计的基础数据。
05	爆炸指数 K_{st} (20L 球型爆炸测试系统)	
06	爆炸下限 LEL/MEC (20L 球型爆炸测试系统)	爆炸下限 LEL 的定义为可以发生自持的火焰传播 (爆燃) 的最低粉尘浓度。爆炸下限是评价可燃粉尘云形成难易程度的指标,是除尘系统设计、清扫频次的依据。
07	极限氧浓度 LOC (20L 球型爆炸测试系统)	极限氧浓度 LOC 是可以维持粉尘云中火焰传播 (爆燃) 的最低氧浓度。极限氧浓度是气氛惰化防爆设计的基础数据。
08	粉尘云最小点火能量 MIE (哈特曼管测试装置)	粉尘云最小点火能量 MIE 是粉尘云处于最易被点燃条件下,可使粉尘云中发生自持的火焰传播 (爆燃) 的最小能量。粉尘云最小点火能量是确定防爆方法的依据。当最小点火能量非常低时,应采取特殊的防爆措施。MIE 测试时,通过在放电回路串联电感负载延长放电时间,称为“带电感”。MIE (不带电感/无负载) 适用于评价静电点燃危险。带电感适用于评价静电以外的其它点燃源的点燃危险。
09	粉尘云最低着火温度 MIT-C (G-G 炉)	粉尘云最低着火温度 MIT-C 是粉尘在悬浮状态下的最低着火温度。主要用于防爆电气设备选型和控制发热设备的热表面温度。
10	粉尘层最低着火温度 MIT-L (热板炉)	粉尘层最低着火温度 MIT-L 是粉尘在堆积状态下的最低着火温度。主要用于防爆电气设备选型和控制发热设备的热表面温度。
11	粉尘比电阻 (粉尘电阻率) DR、粉尘电导率 DC	粉尘电阻率用于静电除尘器设计、防爆电气设备的选型 (导电粉尘或不导电粉尘) 和静电累计风险评价。电导率是电阻率的倒数。

泄爆面积计算方法

NFPA 68

$$A_{v-68} = 10^{-4} (1 + 1.54 P_{stat}^{4/3}) K_{St} \cdot V^{3/4} \sqrt{\frac{P_{max}}{P_{red}}} - 1$$

EN 14491

$$A_{v-EN} = [3.264 \times 10^{-5} P_{max} \cdot K_{St} \cdot P_{red}^{0.569} + 0.27 (P_{stat} - 0.1) P_{red}^{0.5}] \cdot V^{0.753}$$



- 1、企业提供粉尘参数
- 2、提供除尘设备设计说明书

3.2 粉尘爆炸参数作用



参数	参数描述	参数应用
P_{max}	最大爆炸压力	用于除尘系统以及生产装置的泄爆面积计算、隔爆装置选型计算、抑爆、惰化设计
K_{st}	最大爆炸指数	
LEL	最低爆炸下限	用于除尘系统设计、浓度传感器设计、粉尘浓度控制、清扫频次
MIE	粉尘云最小点燃能量	用于装置现场点火源控制
MIT-C	粉尘层最低着火温度	工业过程及表面温度控制
MIT-L	粉尘云最低着火温度	工业过程及表面温度控制
LOC	极限氧浓度	惰化处理

泄爆面积
计算方法

NFPA 68

$$A_{v-68} = 10^{-4} (1 + 1.54 P_{stat}^{4/3}) K_{St} \cdot V^{3/4} \sqrt{\frac{P_{max}}{P_{red}} - 1}$$

EN 14491

$$A_{v-EN} = [3.264 \times 10^{-5} P_{max} \cdot K_{St} \cdot P_{red}^{0.59} + 0.27 (P_{stat} - 0.1) P_{red}^{0.5}] \cdot V^{0.753}$$



- 1、企业提供粉尘参数？
- 2、提供除尘设备设计说明书？

3.2 粉尘爆炸参数作用



- 1、企业了解自己工厂里的粉尘爆炸性质吗？
- 2、除尘设计厂商了解他所设计的单位的粉尘性质吗？
- 3、专家检查指导服务了解此企业的粉尘爆炸性质吗？

用数据丈量安全

燃烧特性	
燃烧等级	5
粉尘层最小着火温度	280℃
爆炸下限浓度	20g/m ³
自燃温度	≥140℃
引燃特性	
粉尘云最小点燃能量MIE	3~10mJ
粉尘云最小着火温度	≥300℃
爆炸特性	
最大爆炸压力	≤10bar
爆炸指数	≤200bar·m/s
分解属性	
是否易于自分解	否
极限氧浓度.....	

3.3 粉尘爆炸参数测试



浙江省应急管理科学研究院
Zhejiang Academy of safety science and technology
浙江省安全生产技术检测检验中心
Zhejiang provincial safety production technology test center



浙江省应急管理科学研究院 粉尘爆炸与防护实验室

粉尘爆炸性参数检测简明介绍

1 粉尘爆炸与防护实验室简介

浙江省应急管理科学研究院粉尘爆炸与防护实验室为浙江省应科院工业爆炸与防护方向重要实验室，设置在安全工程研究所。工业爆炸与防护方向实验室主要面向工业爆炸与防护领域开展相关科研和技术服务工作。本实验室拥有完整的科研人员队伍，目前主持相关国家省部级科研项目达 10 余项，其中国家重点研发计划项目 1 项，浙江省重大专项 2 项，浙江省自然科学基金项目 1 项，浙江省公益技术发展项目 3 项，应急管理部重点实验室开放基金项目 1 项，浙江省安全工程与技术重点实验室项目 3 项等各类科研项目，同时相关科研人员发表和申请了大量论文和专利。

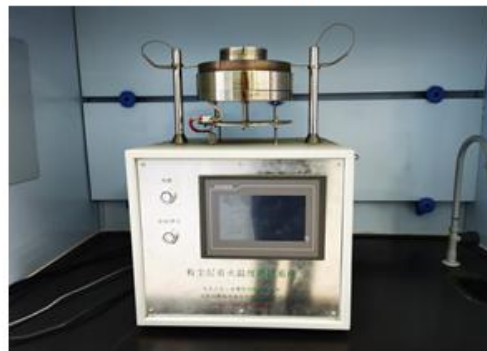
粉尘爆炸与防护实验室目前拥有包括超声波振动筛、真空干燥系统、湿度测试装置、热重-差示扫描量热等前处理设备，同时配置有 20L 球爆炸系统、哈特曼管测试装置、G-G 炉、热板炉、粉尘比电阻测试系统、气体爆炸极限测试系统等粉尘爆炸参数测试设备，涵盖所有相关粉尘爆炸参数的测试。本实验室提供粉尘爆炸性参



20L 球形爆炸测试系统



哈德曼管测试装置



粉尘层着火温度测试仪器



粉尘云着火温度测试仪器

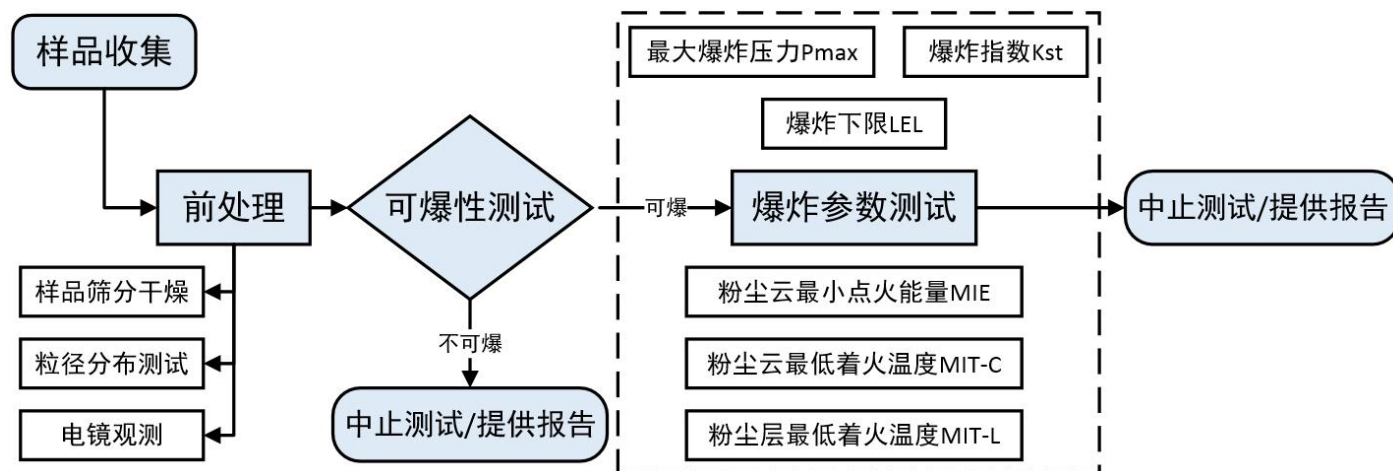


超声波振动筛



粉尘比电阻测试装置

3.3 粉尘爆炸参数测试



3.3 粉尘爆炸参数测试

文件编号:2021-FC-001

铝制品抛丸粉尘可爆性分析研究报告

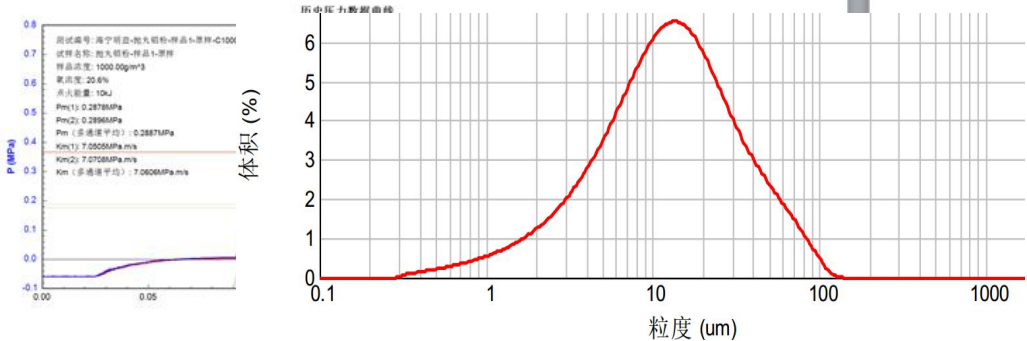
浙江省应急管理科学研究院
2021 年 3 月

附件 2：铝制品抛丸粉尘爆炸数据记录

表 3 铝制品抛丸粉尘爆炸数据记录表 编号:2021-FC-001

样品名称	铝制品抛丸粉尘	样品来源	
收样日期	2020 年 12 月 11 日	测试日期	2020 年 12 月 17 日
送检单位			
预处理	原样未处理		
样品描述	黑灰色粉末		
测试设备	20L 球形爆炸测试装置	测试标准	ASTM E1226-19
点火能量	化学点火, 10kJ	点火延时	60ms
环境温度	20.5℃	相对湿度	41%
测试结果			
参数	参数值	设备	
含水量/%	5%以下	干燥箱和天平	
中位径/um	12.481	马尔文激光粒度分析仪	
是否爆炸	是	20L 球形爆炸测试装置	

本测试结果只对送检的样品有效，作为企业研究数据所用，当对本产品的生产、加工、运输和储存等进行风险评估时，应向有关专家咨询以解读所测爆炸性参数。



附件 3：铝制品抛丸粉尘扫描电子显微镜图像

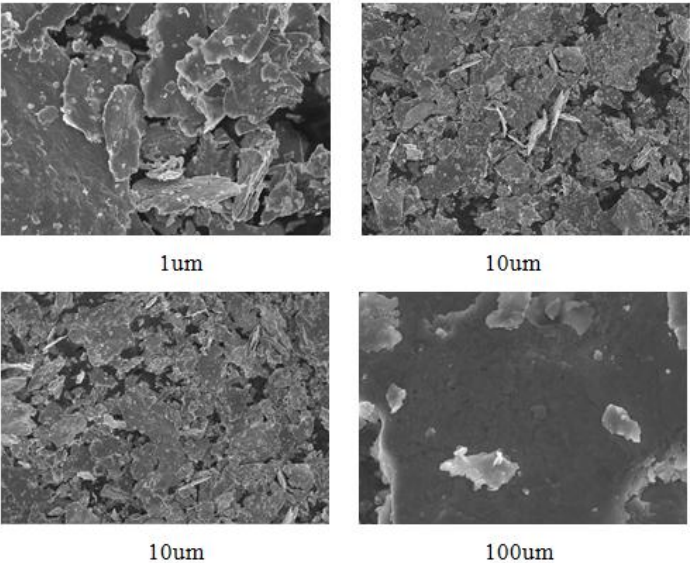
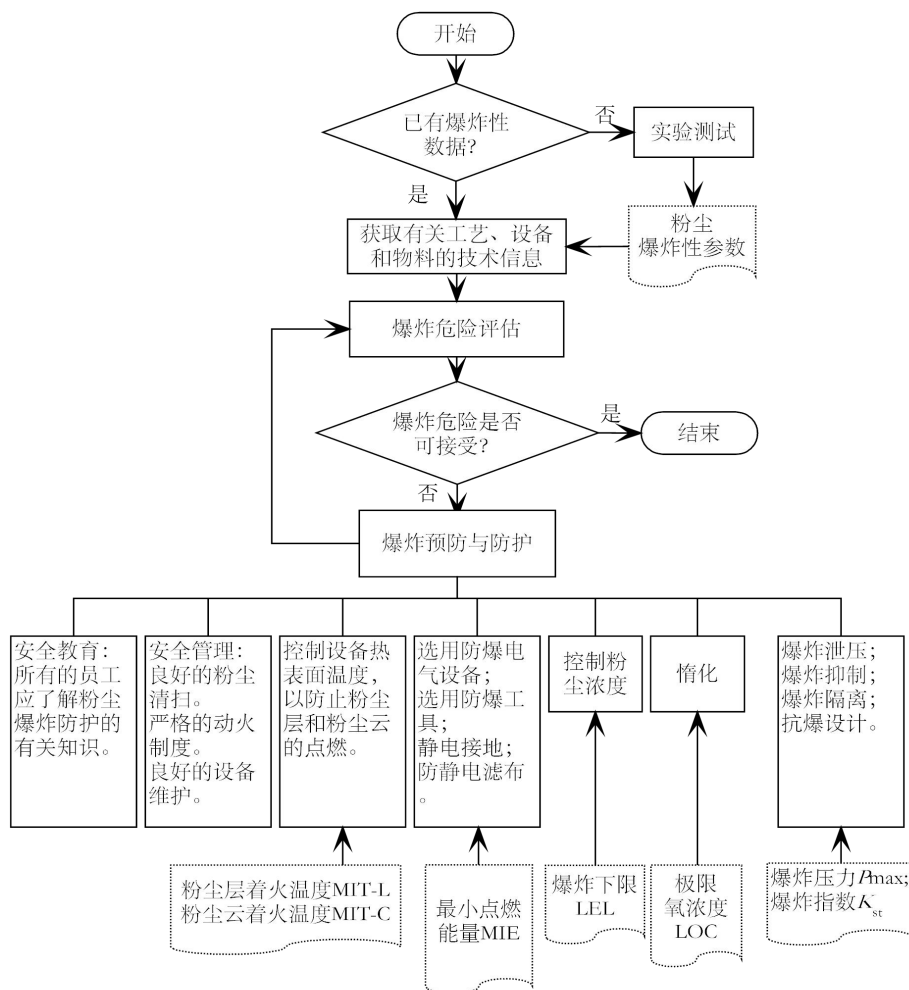
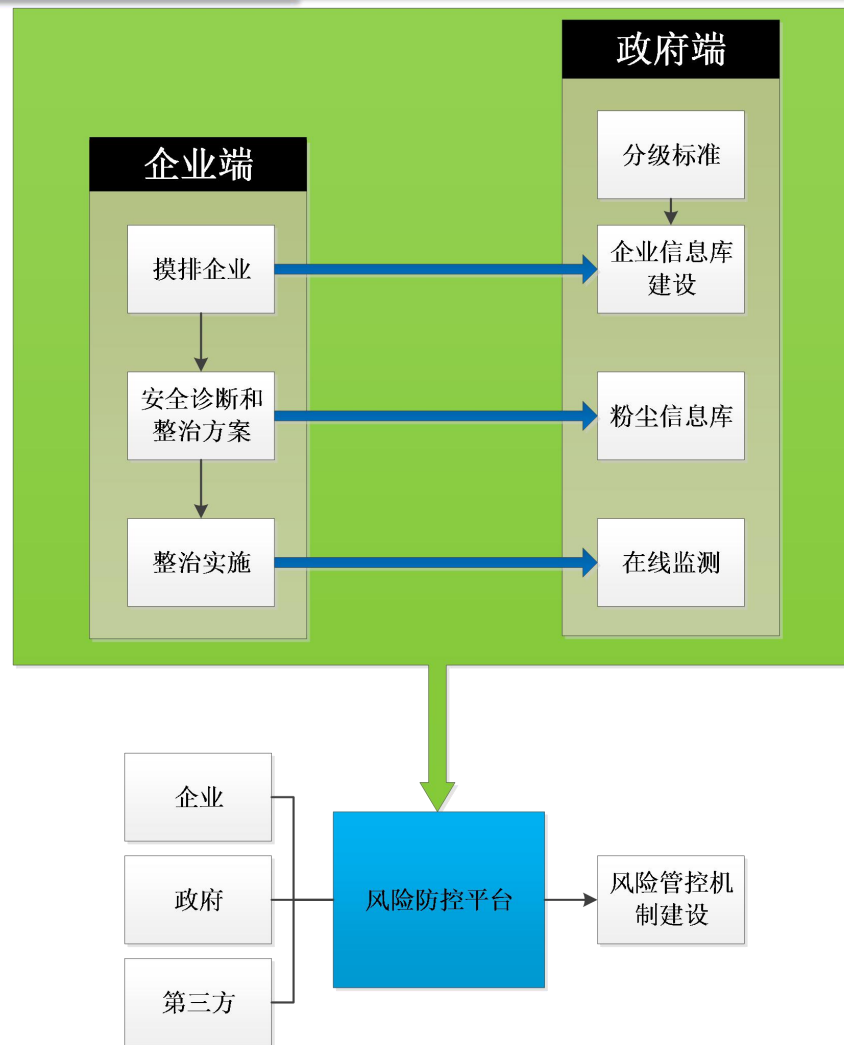


图 9 铝制品抛丸粉尘扫描电子显微镜图片

3.3 粉尘爆炸参数测试



粉尘爆炸评估基本过程



涉燃爆粉尘企业风险管控平台建设

本实验室除粉尘爆炸测试外，同时本实验室开展诸如粉尘爆炸区域划分、粉尘爆炸风险评估、防爆方法研究与防爆工艺设计、粉尘爆炸防护整体解决方案、粉尘爆炸政府数字化管控平台建设、粉尘爆炸专家指导服务与培训、粉尘相关检查方案管控要求撰写、企业重大隐患验收指导、事故调查与场景还原、设备研发和相关科研项目申请合作等相关业务。

4 粉尘防爆标准体系发展



浙江省应急管理科学研究院
Zhejiang Academy of safety science and technology
浙江省安全生产技术检测检验中心
Zhejiang provincial safety production technology test center

1、欧美粉尘防爆标准发展历程

20世纪初欧美等发达国家首先开始对粉尘爆炸开展研究。20世纪40年代中期德、美等国建立了粉尘防爆相关标准规范；20世纪70至80年代，粉尘防爆研究快速发展，开展了一系列大中型爆炸试验，防爆方法与标准趋于一致；IEC与ISO防爆标准陆续出台，20世纪90年代后，欧洲标准化委员会成立了CEN/TC305“爆炸性气氛危险区爆炸预防与防护标准技术委员会”（简称非电气防爆标委会），形成了统一的欧洲标准。目前，国际上采用较多的是欧盟EN系列防爆标准以及美国防火协会(NFPA)系列粉尘防爆标准。**NFPA的相关粉尘防爆标准体系相对比较完善且更新及时。**

目前，国际上以美国、欧盟的粉尘防爆标准体系较为权威，**美国以NFPA颁布的粉尘防爆标准体系为主,欧盟以EN系列标准为主。**此外，**德国也建立了VDI系列粉尘防爆标准体系。**欧盟EN标准为主的粉尘防爆标准体系与德国VDI标准体系类似。**欧美粉尘防爆标准主要包括基础性通用（测试）标准、行业领域粉尘防爆技术标准、防爆产品技术与管理标准等。**

4 粉尘防爆标准体系发展



浙江省应急管理科学研究院
Zhejiang Academy of safety science and technology
浙江省安全生产技术检测检验中心
Zhejiang provincial safety production technology test center

2、我国粉尘防爆标准发展回顾

我国于五十年代开始对煤矿粉尘爆炸进行研究，但企业作业场所粉尘防爆研究却始于八十年代初。改革开放后的三十多年，我国各行各业得到快速发展，粉体生产与粉体加工技术也得到空前发展，粉尘爆炸事故随之开始频发。

1987年，哈尔滨亚麻厂发生特大亚麻粉尘爆炸事故，造成58人死亡、65人重伤。这起事故引起了全社会对粉尘爆炸危害的重视，1990年原国家劳动部组织成立了“全国粉尘防爆标准化技术委员会”，开始着手制定粉尘防爆安全标准。2006年6月，为加强全国安全标准化工作，原国家安全生产监督管理总局成立了全国安全生产标准化技术委员会；原“全国粉尘防爆标准化技术委员会”改编为“全国安全生产标准化技术委员会粉尘防爆分技术委员会”，我国粉尘防爆安全标准开始进入稳步发展轨道。目前，已正式颁布的国家和行业粉尘防爆安全标准共有20余项。

4 粉尘防爆标准体系发展



浙江省应急管理科学研究院
Zhejiang Academy of safety science and technology
浙江省安全生产技术检测检验中心
Zhejiang provincial safety production technology test center

3、我国粉尘防爆标准体系

粉尘防爆安全标准目前已涵盖了冶金、纺织、粮食与饲料生产加工、烟草加工、木材加工、机械与轻工生产、金属粉尘加工、化工与塑料生产、煤粉生产、港口等行业和领域。

“8·2”昆山事故后，为遏制铝镁制品机械加工过程粉尘爆炸事故，进一步防范除尘系统粉尘爆炸，提高粉尘爆炸危险场所除尘系统安全水平，粉尘防爆标委会着手组织编制了《铝镁制品机械加工粉尘防爆安全技术规范》、《粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范》二项标准。

并重新编制了《粉尘防爆规程》GB15577-2018替代了2007版本，同时发布《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准（2017版）》（安监总管四〔2017〕129号），简称粉尘防爆十大重点隐患。

5 重点行业粉尘企业管理和检查要点



浙江省应急管理科学研究院
Zhejiang Academy of safety science and technology
浙江省安全生产技术检测检验中心
Zhejiang provincial safety production technology test center

为有效防范化解重大风险，坚决遏制我省工矿领域重大安全生产事故发生，根据《关于进一步加强安全生产工作坚决打赢遏制重大安全事故攻坚战的意见》，省应急管理厅制定《工矿领域遏制重大事故攻坚整治实施方案》，为更好配合整治方案的实施，特制定《浙江省涉爆粉尘企业安全条件要求（检查手册）》，以利于现场风险排查和落实风险防控措施。

浙江省涉爆粉尘企业安全条件要求 （检查手册）

浙江省应急管理厅
2021年3月

一、编制说明

近些年来，粉尘爆炸事故持续不断，其中以2014年台湾游乐场粉尘爆炸导致146人死亡、2015年台湾游乐场粉尘爆炸导致500多人受伤为甚，除此之外，各地区粉尘爆炸事故频发，这一系列事故不仅威胁了人民群众生命安全，同时稳定带来了不和谐、不稳定的因素，引发了社会各界的极大担忧。据统计，浙江涉爆粉尘企业总数达5000家，铝镁等金属粉尘企业超过700家。近年来浙江省应急管理厅安全生产基础工作的重点领域，省内各地按照国家的要整治，取得了一定的进展，涉爆粉尘企业的安全生产状况的改善，风险防控水平得到了很大的提高。但是在粉尘企业风险底数不清、隐患判定不明确、措施整改不到位、执法不精准，导致安全生产基础工作不牢，仍然存在安全生产事故的风险可能性。为有效防范化解重大风险，工矿领域重大生产安全事故发生，我省根据《关于进一步加强安全生产工作坚决打赢遏制重大安全事故攻坚战的意见》领域遏制重大事故攻坚整治实施方案，为更好配合整治方案的实施，特制定本涉爆粉尘企业检查指导手册，以利于现场风险防控措施。

二、主要编制内容

5 重点行业粉尘企业管理和检查要点



浙江省应急管理科学研究院
Zhejiang Academy of safety science and technology
浙江省安全生产技术检测检验中心
Zhejiang provincial safety production technology test center

5.1 铝镁等金属粉尘企业防爆安全检查要点

5.2 木工企业粉尘防爆安全检查要点

5.3 粮食、饲料加工企业粉尘防爆安全检查要点

5.4 静电喷塑企业粉尘防爆安全检查要点

5.1 铝镁等金属粉尘企业防爆安全检查要点



浙江省应急管理科学研究院
Zhejiang Academy of safety science and technology
浙江省安全生产技术检测检验中心
Zhejiang provincial safety production technology test center



干式除尘系统



湿式集中除尘系统



湿式除尘一体机

5.1 铝镁等金属粉尘企业防爆安全检查要点



一、建构筑物与布局（干式除尘系统、湿式集中除尘系统）

1.1 建筑物结构	存在粉尘爆炸危险作业场所的建筑物宜为框架结构的单层建筑，其屋顶宜采用轻型结构。如为多层建筑应采用框架结构。	GB15577-2018 (5.1、5.2、5.5) 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准(2017版)》	<p>①通过核查现场粉尘爆炸危险场所的建构筑物和设计图，核查是否存在设置在砖混、砖木等非框架结构的多层建构筑物，参考下图图示。</p> <div><p>框架结构(✓)</p><p>砖混结构(✗)</p></div> <p>②对于粉尘爆炸危险作业场所超过10人以上的，则需核查建筑物是否设有足够泄爆面积，主要以门、窗作为泄爆口，可按照公式 $A=10CV^{2/3}$ (C泄压比，取0.110，V为房间的容积 m^3) 初步核算最小泄爆面积；以门、窗作为泄压设施时，采用安全玻璃等在爆炸时不产生尖锐碎片的材料，避开人员密集场所和主要交通道路，以屋顶为泄压设施时，质量不宜大于 $60kg/m^2$。</p> <p>③核查粉尘爆炸危险作业场所是否具有独立安全出口（直通室外）。</p>
-----------	-------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

一、建构筑物与布局（干式除尘系统、湿式集中除尘系统）

安全出口

办公室、休息室等应紧贴附甲、乙类厂房设置

(1) 应采用不低于二级耐火等级建筑

办公室

办公室

休息室

休息室

(3) 设置独立的安全出口

甲、乙类厂房内不应设置办公室、休息室

(2) 用耐火极限 $>3.0h$ 的防爆墙和厂房隔开

甲、乙类厂房

库房

办公室、休息室贴附甲、乙类厂房设置平面图

[注释] 防爆墙应按生产单位可能产生的爆炸压力设置。泄压面积大小、爆炸的频率与建筑成本等因素综合考虑进行设计。可采用钢筋混凝土墙、配筋砌块等。参见国家标准GB 50038《抗爆、防爆门窗及屋盖、墙体建筑构造》。

5.1 铝镁等金属粉尘企业防爆安全检查要点



浙江省应急管理科学研究院
Zhejiang Academy of safety science and technology
浙江省安全生产技术检测检验中心
Zhejiang provincial safety production technology test center

一、建构筑物与布局（干式除尘系统、湿式集中除尘系统）

1.3 外部环境	存在粉尘爆炸的工艺设备或存在粉尘爆炸危险场所的建构筑物，不应设置在公共场所和居民区内	GB15577-2018 5.1 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准（2017版）》	①核查存在爆炸危险的工艺设备或者存在粉尘爆炸危险场所建构筑物周边情况，确定其是否设置在公共场所和居民区内
	粉尘爆炸危险场所与其他厂房、员工宿舍、会议室等人员密集场所安全距离不足。	GB15577-2018 5.7 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准（2017版）》	①可以采用平面布置图进行核查，也可以现场勘查（激光测距仪）。核查粉尘防爆危险场所所在厂房与其他厂房、员工宿舍、会议室等人员密集场所建筑物的防火间距应符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014中3.4.1的要求。按乙类火灾危险性要求，保持对居民区、员工宿舍等民用建筑不小于25米或者50米（高层）的防火间距，与重要公共建筑距离不小于50m。

5.1 铝镁等金属粉尘企业防爆安全检查要点



浙江省应急管理科学研究院
Zhejiang Academy of safety science and technology
浙江省安全生产技术检测检验中心
Zhejiang provincial safety production technology test center


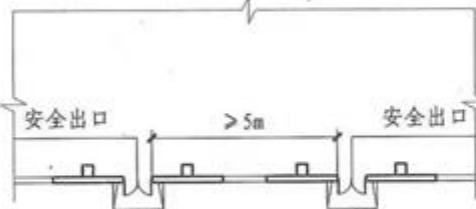
一、建构筑物与布局（干式除尘系统、湿式集中除尘系统）

1.3 外部环境	存在粉尘爆炸的工艺设备或存在粉尘爆炸危险场所的建构筑物，不应设置在公共场所和居民区内	GB15577-2018 5.1 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准（2017版）》	①核查存在爆炸危险的工艺设备或者存在粉尘爆炸危险场所建构筑物周边情况，确定其是否设置在公共场所和居民区内
	粉尘爆炸危险场所与其他厂房、员工宿舍、会议室等人员密集场所安全距离不足。	GB15577-2018 5.7 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准（2017版）》	①可以采用平面布置图进行核查，也可以现场勘查（激光测距仪）。核查粉尘防爆危险场所所在厂房与其他厂房、员工宿舍、会议室等人员密集场所建筑物的防火间距应符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014中3.4.1的要求。按乙类火灾危险性要求，保持对居民区、员工宿舍等民用建筑不小于25米或者50米（高层）的防火间距，与重要公共建筑距离不小于50m。

5.1 铝镁等金属粉尘企业防爆安全检查要点



一、建构筑物与布局（干式除尘系统、湿式集中除尘系统）

1.4 疏散通道	粉尘爆炸场所应设有安全疏散通道，疏散通道的位置和宽度应符合GB50016的相关规定；安全疏散通道应保持畅通，疏散路线应设置应急照明和明显的疏散指示标志。	GB15577-2018 5.6	<p>①通过对粉尘爆炸危险场所消防设计方案、厂房布置图与现场检查，按照《建筑设计防火规范》的要求，核查疏散通道口数量、疏散口距离、宽度以及现场是否被阻塞，疏散通道是否设置了明显的标志和路线。</p> <p>②安全出口数量：单层厂房的每个防火分区或者多层厂房的每个楼层安全出口一般要求不少于2个，且相邻出口距离不应小于5m。如果粉尘爆炸危险场所面积小于150m²，且人数不超过10人，可以设置一个。</p> <div><p>单层厂房的每个防火分区</p><p>多层厂房一个防火分区的每个楼层</p></div> <p>③疏散通道要求：检查时，疏散通道的净宽度不小于下表的要求。用于疏散的楼梯应采用封闭楼梯或室外楼梯。</p> <table><tr><td>通道</td><td>门</td><td>疏散楼梯</td><td>走道</td></tr><tr><td>最小净宽度（m）</td><td>0.90</td><td>1.10</td><td>1.40</td></tr></table>	通道	门	疏散楼梯	走道	最小净宽度（m）	0.90	1.10	1.40
通道	门	疏散楼梯	走道								
最小净宽度（m）	0.90	1.10	1.40								

5.1 铝镁等金属粉尘企业防爆安全检查要点



二、干式除尘系统

2.1 除尘方式	除尘系统不应采用干式静电除尘和重力沉降室除尘方式。	GB15577-2018 8.4.2 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准（2017版）》	 <p>重力除尘巷道（✖）</p>
	除尘系统禁止采用干式巷道式构筑物作为除尘风道。	GB15577-2018 8.3.2 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准（2017版）》	<p>①通过对防爆设计改造方案和现场检查，确定是否存在干式巷道式构筑物作为除尘风道。下图为典型示例图片。</p>  <p>干式巷道式构筑物作为除尘风道（✖）</p>
	铝镁等金属粉尘禁止使用正压吹送的除尘系统	GB15577-2018 8.1.7 AQ4272-2016 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准（2017版）》	<p>①现场检查铝镁等金属抛光打磨工艺，不得采用正压吹送粉尘方式，下图为常见的正压除尘方式。</p>  <p>常见典型的金属抛光打磨粉尘的直排除尘（✖）</p>

5.1 铝镁等金属粉尘企业防爆安全检查要点



二、干式除尘系统

2.2 除尘器布局	除尘器宜布置在厂房建筑物外部。	GB15577-2018 (8.4.3) AQ 4273-2016 (11.6、11.7)	<p>①核查除尘器是否位于厂房建筑物外部。</p> <p>②如果干式除尘器安装在厂房内，核查是否安装在厂房内的建筑物外墙处的单独房间内，且确认除尘器每班的收尘量不大于 2kg。通过消防设计方案，核查房间是否采用了耐火极限不低于 3h 的防火隔墙和 1.50h 的楼板，核查房间外墙处是否开有泄爆口（如易于泄压的门、窗等），泄爆面积是否有对应计算文件，或者初步估算最小泄爆面积 $A=10CV^{2/3}$（C 泄压比，取 0.110，V 为房间的容积 m^3）。</p> <p>②布置在厂房建筑物外部的风管、除尘器是否采取防水雾、雨水渗入的措施。</p> <p>③布置在厂房建筑物外部的除尘器是否设置防雷安全设施。</p>
-----------	-----------------	--------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.1 铝镁等金属粉尘企业防爆安全检查要点




二、干式除尘系统

2.3 除尘系统设置	不同类别的可燃性粉尘不应合用同一除尘系统。	GB15577-2018 8.1.1 AQ4273-2016 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准（2017版）》	<p>①核查企业生产工艺、企业风险辨识结果、粉尘系统设计方案等判断企业产生的可爆粉尘种类及其处理方式，核查是否存在不同类别可燃性粉尘共用同一除尘系统情况存在。下图是一种不同类别粉尘进入同一除尘器的情形。</p>  <p>不同类别粉尘进入同一除尘器（✖）</p>
------------	-----------------------	---------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.1 铝镁等金属粉尘企业防爆安全检查要点



二、干式除尘系统

2.3 除尘系统设置	粉尘爆炸危险场所除尘系统不应与带有可燃气体、高温气体、或其它工业气体的风管及设备连通。	GB15577-2018 8.1.2 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准（2017版）》	<p>①核查企业生产工艺、企业风险辨识结果、粉尘系统、可燃气体收集处置（如 VOC 处理）方案等判断企业产生的可爆粉尘、可燃气体、高温气体种类等。若存在可燃粉尘和可燃气体种类、高温气体等共存的情况，应保证除尘系统与带有可燃气体的通风系统应独立设置，不应互相连通。确保可燃粉尘的除尘系统和高温烟气（或含有高温热颗粒的）的通风系统或除尘系统不应互相连通。</p>  <p>与带有可燃气体、高温气体、或其它工业气体的风管连通（*）</p>
------------	---------------------------------------------	------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.1 铝镁等金属粉尘企业防爆安全检查要点



二、干式除尘系统

2.3 除尘系统设置	不同防火分区的除尘系统不应连通。	<p>GB15577-2018 8.1.4 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准（2017版）》</p>	<p>现场检查除尘系统的连通情况，例如以下情形。</p> <p>①两幢（或多幢）建筑物厂房之间设有消防通道，这两幢（或多幢）建筑物厂房，设置的除尘系统风管互联互通（图示）；两幢建筑为不同防火分区，直接定为互联互通。</p> <div><div><p>建筑物A 三层</p><p>建筑物A 一层</p><p>除尘器</p><p>建筑物B</p><p>两栋厂房共用一套除尘器（✖）</p></div><div><p>穿防火墙（✖）</p></div><p>②如果单层建筑厂房内除尘风管穿过防火分隔墙、多层厂房除尘风管穿越楼板或者多层共用同一个除尘器（图示）则定为互联互通。</p><div><p>穿楼板（✖）</p></div><div><p>多层共用一个除尘器（✖）</p></div></div>
------------	------------------	---------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.1 铝镁等金属粉尘企业防爆安全检查要点



二、干式除尘系统

2.4 控爆措施	存在粉尘爆炸危险的工艺设备，应采用泄爆、抑爆和隔爆、抗爆中的一种或多种控爆方式但不能单独采取隔爆。	GB15577-2018 7.1.3 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准（2017版）》	<p>主要通过防爆设计方案、产品说明书等资料审查和现场检查相结合的方式。首先判定是否采取控爆措施以及采取的控爆防爆措施类型，确定是否只是采取了隔爆措施，其次根据各种防爆措施的类型，按照防爆设计方案和要求进行核查。</p> <p>①泄爆。</p> <p>1) 泄压装置技术资料审查。企业提供泄压装置的检测或认证证书；提供含有效泄压面积、开启压力等基本参数的资料或者说明书（可见泄压装置铭牌）；提供含按照《粉尘爆炸泄压指南》（GB/T15605-2008）设计的泄压计算文书的防爆改造方案材料，泄压面积可参考下述公式核验（参考《涉爆粉尘企业检查手册技术指南（试行）》）。若无法提供泄压装置技术资料或者采用自制泄压装置则可以直接判断为未经设计、不符合要求的泄压装置。</p> <p>2) 现场检查泄压装置安装使用合理性。从泄压口安装位置、大小、强度等，结合泄压装置的铭牌和技术资料，检查安装使用的合理性。泄压口朝向：是否朝向安全方向，避免朝向人员较多的地方。</p>  <p style="text-align: center;">泄压方向朝向车间（×）</p> <p>泄压口位置：干式除尘系统袋式外滤除尘器的泄爆口是否在容易被除尘器滤袋（滤筒）遮挡的位置或者其他障碍物阻挡的位置。</p>
----------	---------------------------------------------------	------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.1 铝镁等金属粉尘企业防爆安全检查要点



浙江省应急管理科学研究院
Zhejiang Academy of safety science and technology
浙江省安全生产技术检测检验中心
Zhejiang provincial safety production technology test center

二、干式除尘系统

泄爆措施检查

泄压口位置：干式除尘系统袋式外滤除尘器的泄爆口是否在容易被除尘器滤袋（滤筒）遮挡的位置或者其他障碍物阻挡的位置。



被滤袋阻挡 (×) 被障碍物阻挡 (×)

泄压面积：泄压装置有效泄压面积是否足够，核对泄压面积设计和泄压装置铭牌标识的泄压装置尺寸，判断是否小于设计计算值；现场检查泄压导管的截面积是否不小于泄压口面积。



泄压面积不足，可以核验泄压面积计算文书 (×)

5.1 铝镁等金属粉尘企业防爆安全检查要点



浙江省应急管理科学研究院
Zhejiang Academy of safety science and technology
浙江省安全生产技术检测检验中心
Zhejiang provincial safety production technology test center

二、干式除尘系统

泄爆措施检查



泄爆导管截面小于泄爆口，有效泄压面积变小（✖）

泄压装置强度：检查泄压装置的铭牌或者说明书，静开启压力 p_{stat} （或爆破压力）应小于被保护容器的强度 p ，容器的强度至少应到达预计的最大泄爆压力 $p_{red,max}$ （查阅粉尘爆炸特性参数）。



泄压装置铭牌上显示的参数

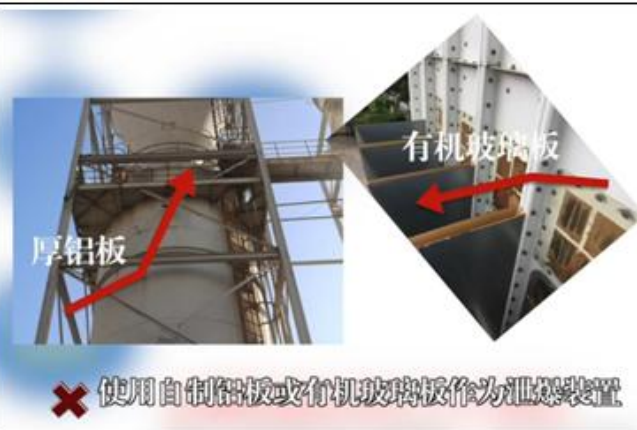
5.1 铝镁等金属粉尘企业防爆安全检查要点



浙江省应急管理科学研究院
Zhejiang Academy of safety science and technology
浙江省安全生产技术检测检验中心
Zhejiang provincial safety production technology test center

二、干式除尘系统

泄爆措施检查

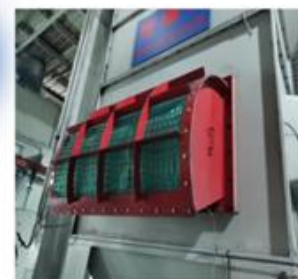


不规范、未经设计的自制泄压装置 (✖)

室内泄压: 如果是室内泄压, 则检查泄爆装置是否为无火焰泄压装置。



无火焰泄压装置材料阻火 (✓)



✖ 无火焰泄压装置使用棉质材料作为阻火材料不能防止火焰喷出

无火焰泄压装置采用棉质材料 (✖)

5.1 铝镁等金属粉尘企业防爆安全检查要点



浙江省应急管理科学研究院
Zhejiang Academy of safety science and technology
浙江省安全生产技术检测检验中心
Zhejiang provincial safety production technology test center

二、干式除尘系统

②隔爆

1) **隔爆装置技术资料审查**。提供隔爆装置的检测或认证证书；提供含适用粉尘类型、适用粉尘爆炸特性、安装方式、安装距离等基本参数的资料或者说明书（可见隔爆装置铭牌或者检测报告）。若无法提供隔爆装置技术资料或者采用自制隔爆装置则可以直接判断为未经设计、不符合要求的隔爆装置。

2) **现场检查隔爆装置安装使用合理性**。现场检查隔爆阀的选型和安装是否与隔爆阀技术资料中的适用范围、安装要求等保持一致。必要时，可以打开隔爆阀观察维护使用情况。检查是否存在“建筑物厂房外部的除尘器的进风管直通建筑物内部”的情况，如有则需要安装隔爆阀。



隔爆阀



假冒的隔爆阀 (✖)

垂直安装 (✖)

隔爆措施检查



✖ 隔爆阀维护保养不到位，积累了大量粉尘和异物

隔爆阀内大量粉尘和异物 (✖)



除尘器的进风管直通建筑物内部 (✖)

5.1 铝镁等金属粉尘企业防爆安全检查要点



二、干式除尘系统

③抑爆

1) **抑爆系统技术资料审查。**提供抑爆系统的检测或认证证书；提供抑爆系统的设计说明。若无法提供技术资料则可以直接判断为未经设计、不符合要求的抑爆系统。

2) **现场检查抑爆系统安装使用。**现场检查抑爆系统的安装是否与技术资料中的适用范围（粉尘类型、爆炸等级、抑爆介质与粉体的禁忌）、安装要求、技术参数等保持一致。现场检查抑爆系统的抑爆介质的数量、压力等参数是否符合使用要求。



抑爆系统

④抗爆

1) **抗爆措施技术资料审查。**核查抗爆设计方案和性能证明文件，除设备主体外，相关附件应具备相同的耐压性能。若无法提供技术资料则可以直接判断为抗爆措施未经设计。

其他控爆措施检查

5.1 铝镁等金属粉尘企业防爆安全检查要点



浙江省应急管理科学研究院
Zhejiang Academy of safety science and technology
浙江省安全生产技术检测检验中心
Zhejiang provincial safety production technology test center

二、干式除尘系统

<p>干式除尘系统应设置锁气卸灰装置。</p>	<p>GB15577-2018 8.4.6 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准（2017版）》</p>	<p>①核查干式除尘系统是否设置锁气卸灰装置。现场检查锁气卸灰装置是否在除尘系统工作时，连续运转卸灰。电动锁气卸灰装置电动机是否在持续运转。</p> <p>②核查锁气卸灰装置是否安装了卸灰故障监测报警装置，是否对监测报警进行了管控。</p> <div data-bbox="821 535 1411 1011"></div> <div data-bbox="1416 535 2050 1011"></div> <p>星型卸料器或者旋转阀</p>
-------------------------	---------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

锁气卸灰装置

5.1 铝镁等金属粉尘企业防爆安全检查要点



三、湿式集中除尘系统

3.1 除尘方式	铝镁等金属粉尘禁止使用正压吹送的除尘系统	GB15577-2018 8.1.7 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准（2017版）》	<p>①现场检查铝镁等金属抛光打磨工艺，不得采用正压吹送粉尘方式，下图为常见的正压除尘方式。</p>  <p>常见典型的金属抛光打磨粉尘的直排除尘（✖）</p>
3.2 除尘系统设置	不同类别的可燃性粉尘不应合用同一除尘系统。	GB15577-2018 8.1.1	<p>①核查企业生产工艺、企业风险辨识结果、粉尘系统设计方案等判断企业产生的可爆粉尘种类及其处理方式，核查是否存在不同类别可燃性粉尘共用同一除尘系统情况存在。下图是一种不同类别粉尘进入同一除尘器的情形。</p>  <p>不同类别粉尘进入同一除尘器（✖）</p>

5.1 铝镁等金属粉尘企业防爆安全检查要点



三、湿式集中除尘系统

<p>粉尘爆炸危险场所除尘系统不应与带有可燃气体、高温气体、或其它工业气体的风管及设备连通。</p>	<p>GB15577-2018 8.1.2 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准（2017版）》</p>	<p>①核查企业生产工艺、企业风险辨识结果、粉尘系统、可燃气体收集处置（如 VOC 处理）方案等判断企业产生的可爆粉尘、可燃气体、高温气体种类等。若存在可燃粉尘和可燃气体种类、高温气体等共存的情况，应保证除尘系统与带有可燃气体的通风系统应独立设置，不应互相连通。确保可燃粉尘的除尘系统和高温烟气（或含有高温热颗粒的）的通风系统或除尘系统不应互相连通。</p> <div data-bbox="1231 506 2287 992"></div> <p>与带有可燃气体、高温气体、或其它工业气体的风管连通（*）</p>
<p>不同防火分区的除尘系统不应连通。</p>	<p>GB15577-2018 8.1.4 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准（2017版）》</p>	<p>现场检查除尘系统的连通情况，例如以下情形。</p> <p>①两幢（或多幢）建筑物厂房之间设有消防通道，这两幢（或多幢）建筑物厂房，设置的除尘系统风管互联互通（图示）；两幢建筑为不同防火分区，直接定为互联互通。</p> <p>②如果单层建筑厂房内除尘风管穿过防火分隔墙、多层厂房除尘风管穿越楼板或者多层共用同一个除尘器（图示）则定为互联互通。</p>

5.1 铝镁等金属粉尘企业防爆安全检查要点



三、湿式集中除尘系统

<p>3.3 湿式集中除尘系统</p>	<p>湿式除尘器水量、流速应该能够满足去除进入除尘器粉尘的要求，并设置液位、流速的连续监测报警装置；应及时清除泥浆，并保证水槽（箱）及水质过滤池（箱）无论除尘器处于开启或者停止状态，都有良好的通风。</p>	<p>GB15577-2018 8.4.10</p>	<p>①湿式除尘系统技术资料审查。提供湿式除尘器设计方案和防爆说明，核查水量、流速、设计除尘效率以及控爆措施等技术参数。若无法提供技术资料则可以直接判断为未经设计的湿式除尘系统。</p> <div data-bbox="1221 386 2014 773"></div> <p>自制、未经设计的水喷淋除尘巷道（✖）</p> <p>②现场检查安装情况。核查其水量、流速、除尘效率等能否与除尘系统设计方一致；核查是否装有液位、流速等报警装置；铝镁等金属粉尘室内湿式除尘器装置是否装设有氢气探测装置，并核查其是否具有检测报告和报告有效期。</p> <div data-bbox="1133 951 2099 1365"></div> <p>典型湿式集中除尘系统（喷淋塔）</p>
---------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

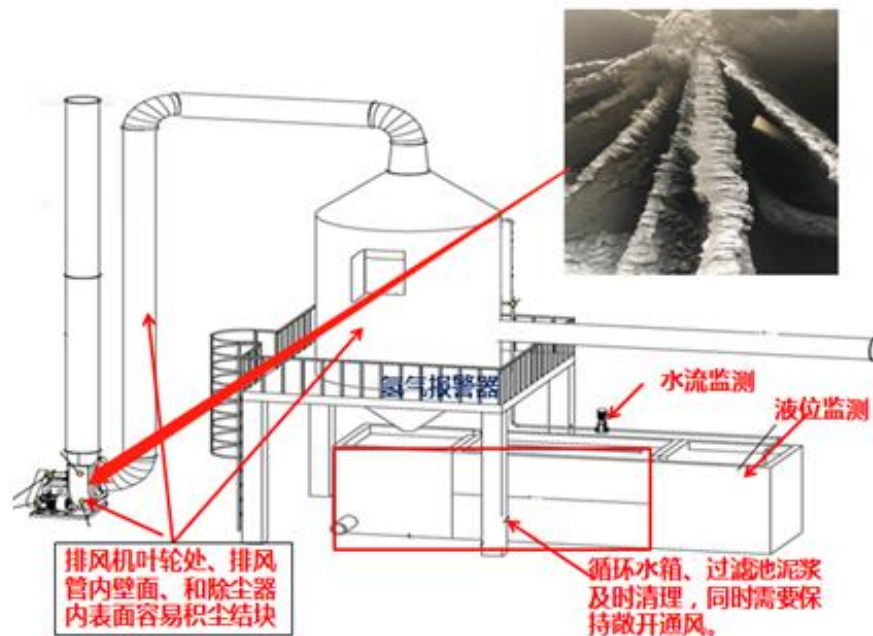
5.1 铝镁等金属粉尘企业防爆安全检查要点



浙江省应急管理科学研究院
Zhejiang Academy of safety science and technology
浙江省安全生产技术检测检验中心
Zhejiang provincial safety production technology test center

三、湿式集中除尘系统

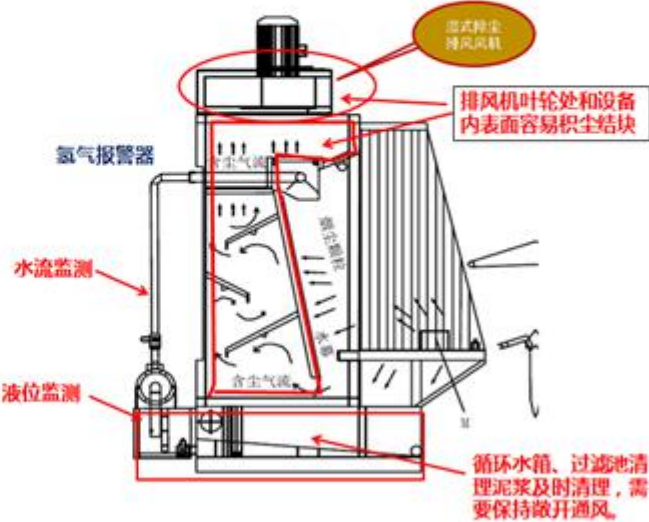
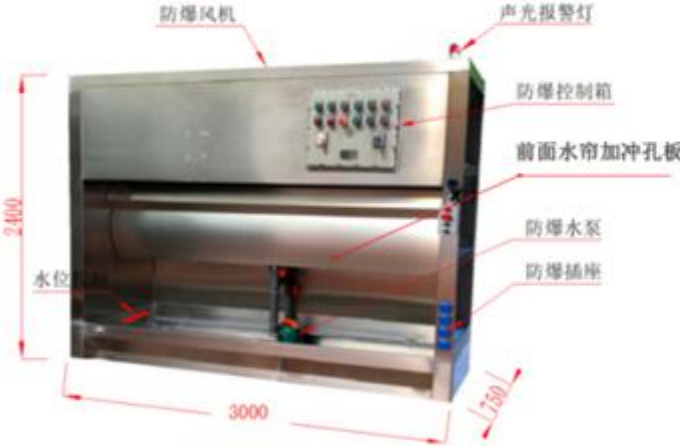
③现场检查使用维护情况，报警监测数据情况：现场查看和询问报警数据、历史数据的分析使用和维护情况。核查现场除尘器风机叶轮处、管道内以及防护构件隔爆阀部位、设备内部是否有积尘结块；核查湿式除尘系统内部及水池泥浆是否及时清理，水池是否被密封，应留出排氢口。



湿式集中除尘系统检查重点

5.1 铝镁等金属粉尘企业防爆安全检查要点

三、湿式除尘一体机

四、湿式除尘“一体机”			
4.1 湿式除尘“一体机”	<p>湿式除尘器水量、流速应该能够满足去除进入除尘器粉尘的要求，并设置液位、流速的连续监测报警装置；应及时清除泥浆，并保证水槽（箱）及水质过滤池（箱）无论除尘器处于开启或者停止状态，都有良好的通风。</p>	GB15577-2018 8.4.10	<p>①湿式除尘系统技术资料审查。提供湿式除尘器设计方案和防爆说明，核查水量、流速、设计除尘效率以及控爆措施等技术参数。若无法提供技术资料则可以直接判断为未经设计的湿式除尘系统。</p> <p>②现场检查安装情况。核查其水量、流速、除尘效率等能否能够与除尘系统设计方一致；核查是否装有液位、流速等报警装置；铝镁等金属粉尘室内湿式除尘器装置是否装设有氢气探测装置，并核查其是否具有检测报告和报告有效期。</p> <div></div> <p>典型湿式除尘“一体机” 湿式除尘“一体机”重点检查部位</p> <p>③现场检查使用维护情况，报警监测数据情况：主要检查水流、水位监测，铝镁粉尘的还需检查氢气报警器，检查设备内部、风机叶轮的湿粉尘积累情况。检查水箱泥浆积累，是否及时清理，是否保持通风。</p>

5.1 铝镁等金属粉尘企业防爆安全检查要点



浙江省应急管理科学研究院
Zhejiang Academy of safety science and technology
浙江省安全生产技术检测检验中心
Zhejiang provincial safety production technology test center

五、防火防爆

5.1 明火	粉尘爆炸场所不应存在明火，当需要动火作业时，应遵守动火作业管理制度。	GB15577-2018 6.2.1	①检查动火作业管理制度和清扫制度，是否建立动火作业审批制度以及动火作业前粉尘清扫要求（动火作业场所 10m 范围内以及设备内部的可燃粉尘需要清扫）以及相关防范措施（配备灭火器材、作业区段内粉尘作业设备停止运行）。 ②检查动火作业票，检查风险分析内容和动火作业的准备和防范措施是否遵守动火作业管理制度。 ③检查标识，在粉尘作业场所是否张贴“禁止烟火”等标识。
	粉尘爆炸危险场所应制定设备设施检修安全作业制度和应急处置措施。检修作业应进行审批。	GB15577-2018 10.1	①检查检修安全作业制度是否建立，制度检维修作业涉及动火作业管理是否符合动火作业管理制度。

5.1 铝镁等金属粉尘企业防爆安全检查要点



浙江省应急管理科学研究院
Zhejiang Academy of safety science and technology
浙江省安全生产技术检测检验中心
Zhejiang provincial safety production technology test center

五、防火防爆

5.1 明火	粉尘爆炸场所不应存在明火，当需要动火作业时，应遵守动火作业管理制度。	GB15577-2018 6.2.1	①检查动火作业管理制度和清扫制度，是否建立动火作业审批制度以及动火作业前粉尘清扫要求（动火作业场所 10m 范围内以及设备内部的可燃粉尘需要清扫）以及相关防范措施（配备灭火器材、作业区段内粉尘作业设备停止运行）。 ②检查动火作业票，检查风险分析内容和动火作业的准备和防范措施是否遵守动火作业管理制度。 ③检查标识，在粉尘作业场所是否张贴“禁止烟火”等标识。
	粉尘爆炸危险场所应制定设备设施检修安全作业制度和应急处置措施。检修作业应进行审批。	GB15577-2018 10.1	①检查检修安全作业制度是否建立，制度检维修作业涉及动火作业管理是否符合动火作业管理制度。

5.1 铝镁等金属粉尘企业防爆安全检查要点



五、防火防爆

5.2 防爆电气	粉尘爆炸危险区域内电气设备设施应该防爆。	GB15577-2018 6.3.3、6.3.4 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准（2017版）》	<p>①确定防爆分区。核查企业相关风险隐患分级等资料，核查粉尘爆炸环境区域是否划分为 20、21 和 22 区域，划分原则参考《涉爆粉尘企业检查手册技术指南（试行）》。</p> <p>②核查 20 区是否有电气设备，20 区一般建议不使用电气设施，如果确实需要，则检查电气的防爆等级。检查防爆标志电气设备设施是否有强制 3C 认证或工业产品生产许可证书（只提供其一即可），20 区严禁非防爆电气的使用。</p> <p>注：20 区使用的防爆电气非常难以获得，一般建议电气设施移出 20 区至 21 或者 22 区。</p> <p>③核查 21 区电气设备设施，是否有强制 3C 认证或工业产品生产许可证书（只提供其一即可），证书上有标注防爆电气。</p> <div data-bbox="674 539 1061 1100"> <p>中国国家强制性产品认证证书 CCC 认证编号: 202012304000402</p> <p>制造商: 浙江防爆电气有限公司 生产地址: 浙江省绍兴市上虞区 19 号 303 号 生产厂: 浙江防爆电气有限公司 生产地址: 浙江省绍兴市上虞区 19 号 303 号 产品名称: 防爆配电箱 产品规格: 防爆配电箱 额定电压: 220V/380V 5A 防爆标志: Ex d IIB T6 Gb/Ex tD A21 IP65 T80°C 防爆合格证号: CE16.1576 出厂日期: 2020 年 12 月 浙江防爆电气有限公司</p> <p>认证方式: 型式试验、工厂检查、获证后监督</p> <p>上述产品符合 GB 2023.01-2019《强制性产品认证实施规则 防爆电气》 和 CNEX-C2301-2019《强制性产品认证实施规则 防爆电气》的要求。</p> <p>产品规格和型号: (见 1 页)。</p> <p>颁发日期: 2020 年 10 月 24 日 有效期至: 2025 年 10 月 23 日</p> <p>证书有效期内产品符合强制性产品认证标准的要求。</p> <p>主任: 蔡人志</p> <p>CNEX 南阳防爆电气研究所有限公司 CNAS</p> <p>网址: www.cnex-cnex.com 地址: 中国河南省南阳市卧龙区 20 号 邮政编码: 473008 0377-63287734 电话: 400-01-01-01</p> <p>CN 0006402</p> </div> <div data-bbox="1076 525 1496 1100"> <p>防爆控制箱 Ex 型号: BXX 额定电压: V 额定电流: 100 A 防爆标志: Ex d IIB T6 Gb/Ex tD A21 IP65 T80°C 防爆合格证号: CE16.1576 出厂日期: 2020 年 12 月 华荣科技股份有限公司</p> <p>警告: 严禁带电作业</p> <p>有电 危险</p> </div> <div data-bbox="1501 775 2153 1100"> <p>粉尘防爆型三相异步电动机 Ex 型号: YB2-002-4 标准编号: JB/T10352-2015 防爆标志: Ex tD A21 IP65 T130°C 功率: 0.75 kW 电压: 380 V 接法: Y 转速: 1400 r/min 频率: 50 Hz 防护等级: IP65 工作制: S1 质量: 1.9 kg 防爆合格证号: CNEX18.6116 出厂编号: 18060101 南京控特电机股份有限公司</p> <p>Ex 防爆符号 防爆型式 21 区 防尘防水等级 温度级别</p> </div>
	防爆电气设备应适合所在爆炸性环境危险区域。	GB50058-2014 5.2.2	<p>①核查 20 区电气设备铭牌上的防爆标志，是否有 <u>iD</u>、<u>mD</u> 或 <u>tD</u> 其中一个，防尘等级 IP6X；示例: <u>ExtD</u> A20 IP65 T130°C，表示用于 20 区的“<u>ID</u>”粉尘环境防爆电气设备。</p> <p>②核查 21 区电气设备铭牌上的防爆标志，是否有 <u>iD</u>、<u>mD</u>、<u>tD</u> 或 <u>pD</u> 其中一个，防尘等级 IP6X。示例: <u>ExtD</u> A21 IP65 T130°C，表示用于 21 区的“<u>ID</u>”粉尘环境防爆电气设备，防尘等级 IP6X。</p> <p>③22 区电气设施原则采用相应等级防爆电气。如果仅采用 IP5X 及以上电气设备，则应及时清扫。粉尘作业场所其他区域的电气设施则做好防尘措施，并及时清扫。</p>

强制 3C 认证 防爆标志 注：老的标准以 DIP 表示粉尘防爆型，如 DIP A20 表示 20 区防爆电气

5.1 铝镁等金属粉尘企业防爆安全检查要点



六、粉尘清理

6.1 清扫制度	企业对粉尘爆炸危险场所应制定包括清扫范围、清扫方式、清扫周期等内容的清扫制度	GB15577-2018 9.1	<p>①检查企业是否制定清扫制度，制度内容包括但不限于清扫范围、清扫方式、清扫周期、清扫达到的要求等内容。</p> <p>②检查企业清扫制度是否包含日常运行过程及节假日期间、设备检维修期间和动火作业等特殊作业前的粉尘清扫制度。</p> <p>③对照清扫制度检查清扫记录，是否按照清扫制度规定执行。</p>
6.2 积尘情况	所有可能沉积粉尘区域（包括粉料储存间）及设备设施的所有部位应进行及时全面规范清扫。	GB15577-2018 9.4 AQ4272-2016 12.1	<p>①现场检查除尘管道是否有便于观察和清扫的开口，粉尘在管道内部不应沉积；</p> <p>②现场检查粉尘作业场所存在的地下管沟、电机内、电柜内部等相对隐蔽容易疏忽的空间粉尘存在的积尘情况，也应及时规范清扫。</p> <p>③现场检查粉尘作业场所地面、作业台面、设备设施表面的积尘，厚度不得超出标准或者清扫制度的规定（铝镁粉尘 0.8mm），以积尘情况的现场检查验证粉尘清扫制度的执行情况和制度的合理性（如清扫周期、清扫部位等）。</p>
6.3 清扫方式	应根据粉尘特性采用不产生扬尘的清扫方法，不应使用压缩空气进行吹扫，宜采用负压吸尘方式清洁	GB15577-2018 9.5	<p>①询问清扫方式并检查现场清扫工具，除了不应采用吹扫方式清扫外，清扫工具应该为不产生火花工具（如使用铁质工具）。</p> <p>②遇湿自燃金属粉尘（如铝镁粉尘等活泼金属），不应采用洒水增湿方式清扫。</p>
6.4 粉尘储存处置	清扫、收集的粉尘应防止与铁锈、水或其它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，且存放在指定的安全区域，收集的粉尘应作无害化处置。	AQ4272-2016 12.3	<p>①检查铝镁等活泼金属粉尘储存场所的条件，储存场所与其他危险化学品是否存放在一起，储存地方是否防水防潮。</p> <p>②如果是铝镁等金属的湿粉尘，宜在通风良好的场所采取足量水浸泡的贮存方式，不得暴晒，或在采取通风、氢气监测等一种或多种恰当的防火防爆措施的相关场所中少量暂存。</p> <p>③检查和询问废弃粉尘处置方式和周期，是否明确废弃粉尘去向并建立相关制度，废弃粉尘是否得到及时处置。</p>

5.1 铝镁等金属粉尘企业防爆安全检查要点



七、管理制度

7.1 风险辨识	企业应辨识粉尘爆炸危险场所风险	GB15577-2018 4.1	①核查企业是否能提供粉尘爆炸性环境危险区域划分图，并标注 20 区、21 区和 22 区范围。 ②核查企业是否制定了粉尘爆炸风险管控措施表或规范，并制定相应的粉尘防爆安全检查表。
7.2 管理制度	建立相应的粉尘防爆安全制度	GB15577-2018 4.2	①核查企业是否制定了粉尘清理制度。 ②核查涉粉岗位安全操作规程是否包含防范粉尘爆炸的安全作业和应急处置措施等内容。 ③核查企业是否制定了涉粉设备设施的的安全管理制度。 ④核查企业安全检查制度是否包含相应粉尘防爆安全检查程序、内容和周期。
7.3 教育培训	开展粉尘防爆安全教育培训和应急管理	GB15577-2018 4.4	①现场询问和核查企业主要负责人、安全管理人员和粉尘爆炸危险岗位的作业人员及设备设施检维修人员是否进行专项粉尘防爆安全技术培训。 ②核查涉粉企业的粉尘防爆安全技术培训和应急内容是否纳入了新员工三级安全教育范围内。 ③核查培训内容是否包含粉尘防爆有关法规、标志，本企业涉及可燃爆粉尘的爆炸特性及危险程度、涉及的粉尘相关禁忌、企业防爆要求及措施、粉尘爆炸应急处置及救助。 ④核查企业是否建立粉尘爆炸事故应急预案，并每年开展一次应急演练。 ⑤核查企业是否建立了可操作性强的粉尘爆炸事故应急预案，是否重点突出险情出现时的快速撤离、排险处置和爆炸后紧急救护等相关流程，险情是否根据实际情况由相关报警或实际情景来判断。
7.4 标志标识	粉尘爆炸危险场所及重点设备设施应进行安全警示标志	GB15577-2018 4.4 GB2894-2008 4.1.3	①核查粉尘爆炸危险场所入口是否设置了：禁止烟火、禁止穿化纤服装、请勿扬尘、当心爆炸等标志。 ②核查泄爆口、控爆设施、防静电接地桩等是否进行了图形或名称标注。 ③核查粉尘爆炸危险场所内设备设施作业时会增大爆炸风险时是否进行相应的安全标注；如防爆配电柜在作业时严禁打开等。 ④核查安全警示标志是否设置在醒目处且容易辨识。

5.2 木工企业粉尘防爆安全检查要点



一、建构筑物与布局

二、除尘系统

2.1 除尘方式	除尘系统不应采用干式静电除尘和重力沉降室除尘方式。	GB15577-2018 8.4.2 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准（2017版）》	
	除尘系统禁止采用干式巷道式构筑物作为除尘风道。	GB15577-2018 8.3.2 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准（2017版）》	<p>①通过对防爆设计改造方案和现场检查,确定是否存在干式巷道式构筑物作为除尘风道。下图为典型示例图片。</p> 

重力除尘巷道（✖）

干式巷道式构筑物作为除尘风道（✖）

5.2 木工企业粉尘防爆安全检查要点



二、除尘系统

集中式 除尘

其他可燃性粉尘除尘系统采用正压吹送时,应采取可靠的防范点燃源的措施。

GB 15577-2018
(8.1.7)
AQ 4273-2016
《工贸行业重大
生产安全事故隐
患判定标准
(2017 版)》

结合设计文件、设备使用说明书、粉尘防爆设计或改造方案等进行现场检查,除了核实防范点燃源措施是否存在外,重点核查这些防范措施的有效性和安装、使用的合理性,必要时可拆下或者现场要求企业操作进行核查。

①如风机前端加设铁、石等易与风机叶片碰撞产生火花的杂物去除装置,可要求企业现场演示或者直接观察,可以要求提供相关的维护或者检查记录。

②如采用火花探测与熄灭系统时,首先结合设计文件、产品说明书确定安装位置和距离是否合适,安装位置至少在最后一根支管汇入总管之后,并做好标志标识(图示);火花探测器与喷头之间的安装距离应根据火花探测系统的响应时间与风速等工艺条件确定,初步可以按照公式 $L=v \cdot t$ (v 为管道风速, t 为产品总延时) 进行计算,距离不应小于计算值。其次检查熄灭系统水的工作压力,检查压力表是否带压状态,一般要求控制在 0.6Mpa 以上。



正压吹送未采取防点燃源地措施 (✖) 火花探测与喷头距离不足 (✖) 熄灭系统水压不足 (✖)

5.2 木工企业粉尘防爆安全检查要点



浙江省应急管理科学研究院
Zhejiang Academy of safety science and technology
浙江省安全生产技术检测检验中心
Zhejiang provincial safety production technology test center

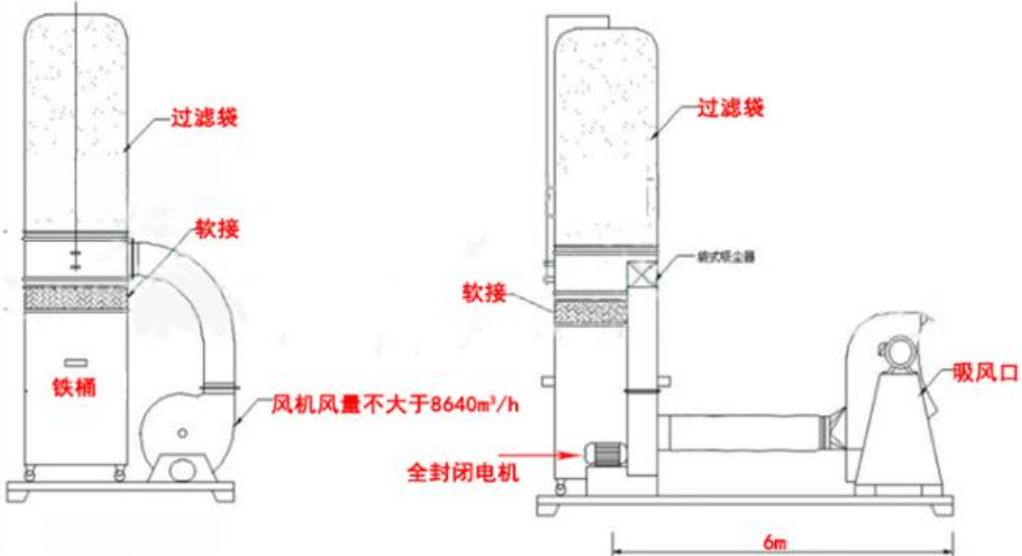
二、除尘系统

单机滤袋式吸尘	其他可燃性粉尘除尘系统采用正压吹送时,应采取可靠的防范点燃源的措施。	GB 15577-2018 (8.1.7) AQ 4273-2016 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准 (2017版)》	<p>①现场检查风机叶片是否运转正常,无摩擦、碰撞,无异常杂音等现象。</p> 
---------	------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.2 木工企业粉尘防爆安全检查要点



二、除尘系统

2.2 除尘器布局	单机滤袋式吸尘	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； 6) 除尘器的设置距任意出口的距离至少为 6m ，距日常操作中有人员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 。	<p>AQ4228-2012 (6.2.5.6)</p> <p>①检查收尘滤袋是否设在封闭的包围体内，应为非封闭。 ②检查单机滤袋吸尘装置风机的铭牌，确认风量是否小于$8640\text{m}^3/\text{hr}$，如果大于$8640\text{m}^3/\text{hr}$应布置在室外。 ③检查单机滤袋装置风机电机的铭牌或者说明书，确认电机是否为全封闭性电机（可以简单以铭牌上的防护等级（IP4X以上）进行初步判定）。 ②现场确认单机滤袋式吸尘器之间距离是否大于6m，与作业人员是否大于6m。 ③检查单机滤袋式吸除尘装置周边1.5m范围内、与砂光机连接的单机滤袋吸尘器周边2.5m范围内情况，不得有粉尘及木屑堆积，不得放置木料、木制品等易燃物品。</p> 
-----------	---------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.2木工企业粉尘防爆安全检查要点



二、除尘系统

2.2 除尘器布局	集中式中央除尘	不同防火分区的除尘系统不应连通。	(GB 15577-2018 (8.1.4) GB 50016-2014 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准(2017版)》	
	单机滤袋式吸尘			①木材砂光机若配置单机滤袋式吸除尘装置，应一机一配，不得多台木材砂光机共同连接1台单机滤袋式吸除尘装置。

三、防火防爆

四、粉尘清理

五、管理制度

5.3粮食、饲料加工企业粉尘防爆安全检查要点



浙江省应急管理科学研究院
Zhejiang Academy of safety science and technology
浙江省安全生产技术检测检验中心
Zhejiang provincial safety production technology test center

一、建构筑物与布局

二、除尘系统

三、防火防爆

四、粉尘清理

五、管理制度


3.1 明火			
3.2 防爆电气			
3.3 机械火花	在粉碎、研磨、造粒等易于产生机械点火源的工艺设备前，未按规定设置去除铁、石等异物的装置。	GB 15577-2018 (6.4.2) 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准(2017版)》	<p>①检查以下设备的使用说明书或者设计方案，核查这些设备前是否设置除去金属杂质的磁选设备、清除无机杂质或其它杂质的清理设备；粮食、饲料进入高速旋转的设备进行研磨、粉碎、碾削、脱壳等设备。操作时，塑料造粒机前应安装磁分离装置。②检查上述工艺设备的相关的操作规程，是否有除杂设备或设施相关说明和定期对除杂设备或设施进行有效的清理要求。③现场检查上述工艺设备，是否按照规范设置磁铁、气动分离器或筛子等能去除杂物的设备或设施，是否得到及时清理和维护。</p> <p>未设置或者维护不到位的除铁除杂装置 (×)</p>
	斗式提升机应设置打滑、跑偏等安全保护装置，当发生故障时应能立即自动启动紧急联锁停机装置，停机反应时间不大于 1s	GB1908 1-2008 (8.2.1)	<p>①检查斗式提升机使用说明或者设计方案，核查是否采取打滑、跑偏、卡死等安全保护装置。</p> <p>②检查斗式提升机相关的操作规程或者控制室操作系统，核查是否打滑、跑偏、卡死等安全监测报警装置。</p>

5.4 静电喷塑企业粉尘防爆安全检查要点



一、建构筑物与布局

二、除尘系统

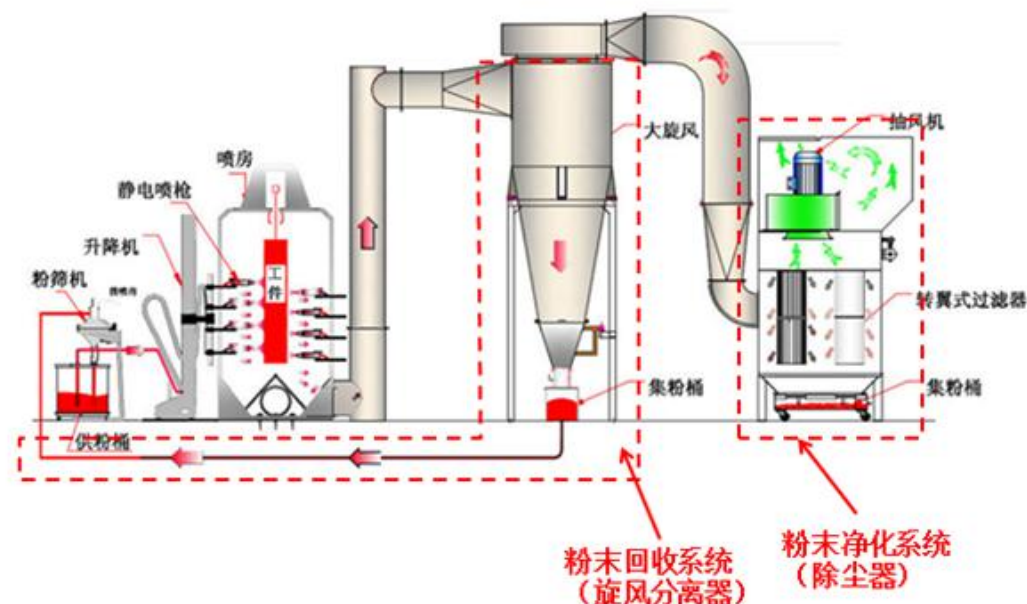
2.2 场所布局	粉末静电喷涂作业与喷漆作业不宜设置在同一作业区内。喷粉作业区宜布置在单层厂房内。	GB 15607-2008 (4.4.1, 4.4.2)	<p>①若设置在同一作业区内，其爆炸危险区域和火灾危险区域应按喷漆区划分。</p> <p>②如布置在多层厂房内，宜布置在建筑物顶层，如布置在多跨厂房内，宜布置在边跨。</p>
2.3 回收系统/ 净化系统	与喷粉室相连的粉末回收装置、过滤器应设置能将爆炸压力引向安全位置的泄压装置。	GB 15607-2008 (6.4.4)	<p>①主要通过防爆设计方案、产品说明书等资料审查和现场检查相结合的方式，判定粉末回收系统和净化系统是否采用泄压装置，如果为室内泄压，则采取无火焰泄压。</p> 
	存在粉尘爆炸危险的工艺设备，应采用泄爆、抑爆和隔爆、抗爆中的一种或多种控爆方式但不能单独采取隔爆。	GB 15577-2018 (7.1.3) 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准（2017版）》	

5.4 静电喷塑企业粉尘防爆安全检查要点



一、建构筑物与布局

二、除尘系统



②通过企业提供泄压装置的检测或认证证书和含有效泄压面积、开启压力等基本参数的资料（可见泄压装置铭牌）以及提泄压计算文书的防爆改造方案材料，参考《涉爆粉尘企业检查手册技术指南（试行）》泄压面积公式核验泄压面积。若无法提供泄压装置技术资料或者采用自制泄压装置则可以直接判断为未经设计、不符合要求的泄压装置。

③从现场检查泄压口安装位置、大小、强度等是否符合防爆设计方案。如泄压口应朝向安全方向，避免朝向人员较多的地方等。

5.4 静电喷塑企业粉尘防爆安全检查要点



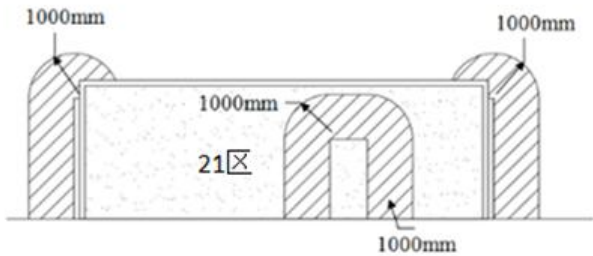
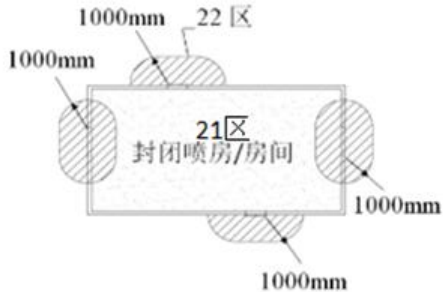
一、建构筑物与布局

二、除尘系统

三、防火防爆

四、粉尘清理

五、管理制度

三、防火防爆			
3.1 明火			
3.2 防爆电气	粉尘爆炸危险区域内电气设备设施应该防爆。	GB15577-2018 6.3.3、6.3.4 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准（2017版）》	<p>①确定防爆分区。核查企业相关风险隐患分级等资料，核查粉尘爆炸环境区域是否划分为21和22区域。可以按照下图和方法初步划分：喷粉室内为21区，开口处各方向1m内区域为22区。</p> <div><p>区划分示意图</p></div> <p>②核查22区和21区电气设备设施，是否有强制3C认证或工业产品生产许可证书（只提供其一即可），证书上有标注防爆电气。</p>
	防爆电气设备应适合所在爆炸性环境危险区域。	GB50058-2014 5.2.2	
	喷粉区内所有导体都应可靠接地。	GB15607-2008 4.10	①现场检查是否有接地装置。
	喷粉用高压静电发生器和联接电缆与粉末喷枪配套后，当电压调到最大值时，对地短路应无火花产生。	GB6514-2008 5.3.3.5	<p>①现场试验确认。</p> <p>②提供塑料粉尘最小点火能等爆炸性参数，其中最小点火能可以与计算值（参考 $C = 1/2 (S/d) U^2$，S 喷枪头截面积，d 为喷头距离）进行比较，初步分析喷塑粉的爆炸敏感性。</p>

- 1、要从粉尘爆炸的机理出发，以粉尘燃爆参数为基础。**对于涉燃爆粉尘行业，粉尘爆炸基本特性参数是一切防爆设计、设备改造、法规规范制定、风险评估分级、专家技术服务、企业自身管理、政府常态化管控的最根本的内容，涉尘企业和涉及工艺千差万别，只有在充分了解不同粉尘、不同场景下的粉尘爆炸特性参数，并基于参数进行对应的设计和管理是涉燃爆粉尘行业安全发展的根本和基础。
- 2、涉燃爆粉尘企业管理需要长效管理、评估分类、分级管理、动态数字化管理。**
- 3、加强企业对粉爆认识；同时需要设置能力门槛，规范除尘设计厂商设计，最好可以提供产品的设计验证，新改扩项目有相关三同时程序，设计安装之前要有论证评估程序。**
- 4、专家指导应系统专业全面，避免重复。**
- 5、现阶段除了解决有无问题，更重要的是是否有效的问题。**



THANK YOU
谢 谢!

牟杰 15867155021 mujie108@163.com

