

铝镁粉加工粉尘防爆安全规程

GB 17269-1998

发布时间:1998-10-1

前言

本标准根据我国铝镁粉加工粉尘防爆的实践经验,参考采用了美国 NFPA651《铝粉生产标准》(1993 年版)和美国 NFPA480《镁粉生产、运输和贮存标准》(1993 年版)编写而成。

本标准由全国粉尘防爆标准技术委员会提出并归口管理。

本标准由冶金工业部安全环保研究院负责起草,中国有色金属总公司安环部、东北轻合金加工厂、洛阳有色金属加工设计研究院、西北铝加工厂参加起草。

本标准主要起草人:张其中、周豪、赵丹力、李晓飞、卢大通、赫崇富、刘守斌、王光立。

1 范围

本标准规定了铝镁粉生产、贮运过程中的防爆安全技术要求。

本标准适用于铝镁粉加工厂（车间）的设计、施工、生产、维修和管理。

本标准不适用于铝镁制品加工过程。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB12476.1—90 爆炸性粉尘环境用防爆电气设备粉尘防爆电气设备

GB15577—1995 粉尘防爆安全规程

GB/T15605—1995 粉尘爆炸泄压指南

GB50058—92 爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范

GBJ16—87 建筑设计防火规范

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 铝镁粉 aluminium and magnesium powder

任何粒径小于 420 μ m 的铝镁或铝镁合金颗粒。

3.2 铝镁粉加工 the manufacture of aluminium and magnesium powder

通过特定的工艺，将金属铝、金属镁及其合金加工成为细微颗粒的过程。

3.3. 铝镁粉防爆 the prevention and protection of dust explosion of aluminium and magnesium powder

预防铝镁粉燃烧、爆炸发生和当燃烧或爆炸发生时使损失减小的技术。

4 管理

4.1 厂长应清楚本厂所有铝镁粉爆炸危险场所的情况，并采取能有效控制铝镁粉爆炸的防爆措施。

4.2 厂长应根据铝镁粉爆炸危险场所的特点，结合本规程，制定本厂粉尘防爆实施细则和安全检查表，并按安全检查表认真进行粉尘防爆检查。厂级每季度

不应少于一次，车间（或工段）每月不应少于一次。

4.3 气体、温度、压力等检测仪表应定期校验。

4.4 工厂应认真做好安全生产和粉尘防爆教育，普及粉尘防爆知识和有关安全法规，使职工了解铝镁粉的爆炸性及爆炸条件，牢记事故开关、警报器、急救设施、防爆设施和避灾路线的位置、用途和使用方法。对重点岗位职工应定期进行安全培训，并经考试合格，方准上岗。

4.5 厂房、库房等铝镁粉爆炸危险场所不应有非生产性明火。

主要生产厂房所用电气设备应是粉尘防爆型的。

4.6 安全、通风、阻爆、隔爆、泄爆等设施应完善有效，未经主管部门许可，不得拆除或弃用。

4.7 新建、改建或扩建铝镁粉加工厂（或车间）应进行安全评价。

4.8 铝镁粉厂房和库房内不应存放汽油、煤油、苯等易燃物。

4.9 铝镁粉厂房和库房不应有漏水现象且相对湿度不得超过 75%；雷、雨、风天气应关闭门窗，防止产品潮湿和粉尘飞扬。

5 厂区布置及厂（库）房结构

5.1 厂区布置

5.1.1 铝镁粉加工厂与居民区、重要公路、非本厂专用铁路、高压输电线路等之间的距离应大于 100m。

5.1.2 厂房的布置应便于房内人员疏散，不应布置成封闭的或半封闭的“口”字形、“门”字形等。

5.1.3 不同的生产工序应分别布置在至少相距 15m 的单独厂房中。如两厂房的间距小于 15m，则其相向墙面中至少应有一面墙能承受 14kPa（表压）的爆炸压力，该墙壁不承重，不得有开口。

5.1.4 电动机、操作盘（台）等应安装在无粉尘爆炸危险的单独房间内。

5.1.5 库房布置应远离生产厂房。中间库房与生产车间应有隔离带或隔离墙。隔离带宽度不应小于 30m，用走廊连接；隔离墙应采用耐侧压、不承重结构。

5.1.6 厂（库）房两侧应设有宽度不小于 3.5m 的消防车道。如无车道，应沿厂（库）房两侧保留宽度不小于 6m 的平坦空地。尽头式消防车道应设不小于 12m×12m 的回车场。穿过建筑物的消防车道，路面净宽及距建筑物的净高均不

应小于 4m。

5.1.7 厂区周围应采取必要的安全措施，确保无关人员不得进入。

5.2 建筑结构

5.2.1 加工、包装、转运及储存铝镁粉的工房和库房宜为不带地下室的单层建筑。

5.2.2 铝镁粉加工与贮存的工房和库房应采用钢筋混凝土柱、梁的框架结构，墙不承重。

5.2.3 铝镁粉加工厂房内墙表面宜采用平整不易积尘和易清扫的结构，且不应向上拼接。非整料构筑的墙体，墙面应用砂浆抹平，不得留有孔隙。

5.2.4 铝镁粉主加工车间，可根据需要分隔成若干小单元。隔墙应采用耐侧压、不承重的非燃性材料构筑。

5.2.5 所有门、窗框架均应采用金属材料制作。

5.2.6 当工房内发生爆炸时窗户应能自动开启。窗扇应在窗框顶部铰接，向外开启，并配有摩擦式窗门。

5.2.7 每间厂房至少应有两个宽敞并彼此相隔一定距离的出口，厂房内工作地点到出口或楼梯的距离，单层不应超过 30m，双层不应超过 25m。

5.2.8 高架平台的通道应便于上下，危险时便于撤离。

5.2.9 工房内的地面或平台应采用硬质防滑导静电的非燃性材料制作，且不应有积尘接缝。

5.2.10 工（库）房屋顶不得漏水，宜采用“轻型”或“抗爆”结构。

5.3 运输通廊

5.3.1 距离不超过 15m 的建筑物和主加工车间的小单元之间可用非燃性材料构筑的密闭通廊相连接。

5.3.2 通往铝镁粉工（库）房的密闭通廊，应根据 GB/T15605 进行泄压设计，同时应设防火门。

5.3.3 每条密闭通廊均应设一个通向外部的出口。

5.4 铝镁粉加工厂工（库）房布置与结构除应遵守本章规定外，还应遵守 GBJ16 中相关条款。

6 设备与操作

6.1 一般规定

6.1.1 在铝镁粉生产和装卸过程中，应有防止静电放电和电气火花的措施。

6.1.2 在铝镁粉工房内，应使用防爆工具。

6.1.3 拆卸粉末加工、处理、收集、运输设备或设施时，无论是在室内还是在室外，均应使用防爆工具。

6.1.4 从地面、设备等处清扫回收的粉料，在送回加工设备进行再加工前，应除去杂质。

6.1.5 在铝镁粉加工工房内进行焊接、切割等明火作业时，应遵守下列规定：

- a) 有经安全负责人批准且经消防部门签字的作业证；
- b) 作业开始前，设备应停止运转并彻底清扫设备内或作业场所的粉尘和易燃物并经检查确认；
- c) 作业开始前，必须将盛有产品的桶（罐）全部运出工房；
- d) 应将进行明火作业的区段与其他区段彻底隔离；
- e) 在高空进行明火作业时，应有防止因火花飞溅而引起周围易燃易爆物质燃烧或爆炸的措施；
- f) 进行明火作业期间，应有安全人员在场监护；
- g) 进行明火作业期间和随后的冷却期间，不允许有粉尘进入明火作业场所。

6.1.6 进行各项工作时，不得使粉尘飞扬或泄漏。

6.2 设备

6.2.1 装运铝镁粉的容器应用不产生火花的金属材料制作，且应加盖密封。

- a) 应附有设备安全操作说明；
- b) 轴承应防尘密封；
- c) 应设过载保护装置；
- d) 宜设联锁控制装置或对每个车间设紧急控制装置；
- e) 内外应便于清扫，无粉尘积聚的孔隙；
- f) 均应接地，避免静电积累；
- g) 应采用密封良好的滚动轴承；
- h) 应密封良好，严禁泄漏；
- i) 存在有爆炸危险的设备，应有防爆措施。

6.2.3 应避免设备自身摩擦产生摩擦热。

6.2.4 在制粉设备的进料口，应设适当的格筛、磁性或气动分离器等装置，避免混入原料中的铁块等异物进入制粉设备。

6.2.5 铝镁粉加工厂应根据本厂设备运行状况，规定设备定检周期、停修时间和维修标准，并严格执行。

6.2.6 检修设备的施工单位应制定安全措施。如需使用汽油、煤油、柴油等，还应制定专项安全措施，经主管部门和安全部门审定，主管负责人和安全负责人批准，由施工负责人执行。

6.2.7 检修用的材料、填料、润滑油等应符合有关规定。如用新材料或其他型号、品号的材料作为代用品应经试验或经主管负责人审批。

6.2.8 检修时除拆卸指定的检修设备、指定检修的部位外，不得触动未经安全处理的其他设备。

6.2.9 检修设备施工单位，必须制定施工网络图，严格按程序分布作业，不得在一个工房内或一个系统内同时进行多部位检修。

6.3 操作

6.3.1 铝镁粉工房内的粉尘浓度应控制在 $4\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。

6.3.2 铝镁粉干磨时，应遵守下列规定：

a) 铝粉、铝镁合金粉干磨系统内应充氮气保护。设备起动时保护气体中的含氧量为 $2\%\sim 5\%$ 。经一段时间进入正常运转后，保护气体中含氧量，铝粉为 $2\%\sim 8\%$ ，铝镁合金粉为 $2\%\sim 6\%$ 。当多次调整仍不能达到此数值时，应立即停车处理；

b) 球磨机出口气体和粉尘混合物温度：磨制铝粉不得超过 80°C ，磨制铝镁合金粉不得超过 60°C ；

c) 球磨机系统鼓风机运转时，入口的表压应保持 $200\sim 1500\text{Pa}$ ，当多次调整仍不能达此数值时，应立即停车处理；

d) 起动铝镁粉制粉设备前，应通知各有关岗位人员。正常运转后，每隔 $30\sim 60\text{min}$ 应检查一次运转情况。当各测点温度、压力或气体成分不符合规定时，应及时调整；如调整无效，应立即停车处理；

e) 球磨机和铝镁合金粉筛分机在起动或停车时，球磨间、筛分间不准有人，在运转过程中应关闭防爆门；

f) 当球磨机系统使用选粉机时，应检查选粉机的转子同外壳有无摩擦及异常

现象；

g)启动设备的顺序应为：选粉机、鼓风机、油泵、球磨机、给料机。停车顺序相反；球磨机、鼓风机密封填料温度：磨制铝粉不超过 75℃，磨制铝镁合金粉不超过 65℃；

h)更换密封填料前应停止设备运转，待系统温度降至 30℃ 下或室温时再更换填料。更换填料时应备好定子油或机油，取下的填料应立即浸入油中；

i)当处理球磨机系统堵料等工作需打开球磨机系统时，应使球磨机系统冷却到 30℃ 以下或室温时方准进行，处理堵料时防止粉尘飞扬，且应使用防爆工具。

6.3.3 铝粉抛光及铝镁合金粉筛分、破碎时，均应执行 6.3.2 条相关条款。

6.3.4 铝粉湿磨应遵守下列规定：

a)在不与金属发生化学反应的液体中磨制铝粉时，磨制设备应满足下列条件之一：

- 1) 采取泄爆措施的设备内充满空气；
- 2) 采取惰化措施的设备内含有足以氧化任何新生铝表面的氧气。

b) 在不与金属发生化学反应的液体中制膏或对铝粉进行其他处理时，相应设备应满足下列条件之一：

- 1) 在充满空气的设备中处理铝粉；
- 2) 在足以氧化任何新生铝表面的惰化气氛中处理铝粉。
- c) 在 a) 和 b) 中应维持露点大大低于冷凝点。
- d) 球磨机轴承应使用集电器电刷透过润滑膜接地；
- e) 溶剂处理场所应具有良好的通风（自然或人工通风）；
- f) 溶剂泵或膏剂浆泵应安装当泵干运行时能自动停泵的装置。

6.3.5 粒化加工应遵守下列规定：

- a) 严禁将潮湿的铝、镁锭加入熔炉或坩埚；
- b) 加工过程中，熔炉、坩埚周围不得有火焰冒出；
- c) 粒化前，应试风压、检查粒化室，确认安全后，再吹净扩散板上的铝镁粉尘，开动粒化室的风机，然后进行粒化；
- d) 粒化室内，不允许产生正压；
- e) 发现火花喷出时，应立即停止粒化。

6.3.6 铣削法加工镁粉，铣削镁环的温度不得超过 120℃。

6.3.7 给加工设备供料或泄料用的容器，应确保静电接地。

7 贮运

7.1 移动式容器

7.1.1 厂内运输铝镁粉的容器应采用不产生火花的金属材料制作。

7.1.2 所有轮式容器、手推车和自动装卸车均应静电接地。

7.2 气力输送管道

7.2.1 输送管道应使用不易产生火花的有色金属或不锈钢材料制造。

7.2.2 应保证输送管道整体具有良好的导电性并具有良好接地。

7.2.3 输送管道应设泄爆口。泄爆口应通到建筑物外，且应按 GB/T15655 进行设计。

7.2.4 在管道破裂可能对其他设备或人员造成损害又无法通过泄爆口完全泄压的区域，管道设计承受的瞬时内压：铝粉不低于 690kPa(表压)，镁粉不低于 860kPa(表压)。在管道破裂不会对其他设备或人员造成损害的区域可使用承受内压较低的管道作为辅助泄爆口。

7.2.5 在露天或在潮湿环境中设置的输送管道应严格密封。

7.3 气力输送载体

7.3.1 用空气作为输送气体时，运输系统内铝粉浓度应低于其爆炸下限值的 50%，镁粉浓度必须低于其爆炸下限。

7.3.2 当被输送的铝镁粉浓度接近或达到爆炸下限时，应采用惰化气体输送。

a)在保证惰化效果的前提下，惰性气体中应含有适量的氧化剂；

b)应连续监测惰化气流中的氧含量。当氧含量不在规定范围内时，监测系统应发出声响报警。

7.3.3 输送气体的流速：铝粉不低于 23m/s，镁粉不低于 18m/s。

7.3.4 若输送气体来自相对较暖环境，而管道和收集器内的温度又相对较低时，应对管道和收集器采取加热措施，避免因输送气体的温度低于露点而发生冷凝。

7.3.5 用液体收集粉料(如喷雾塔)时，所用任何液体的闪点不能低于 37.8℃。液体与铝镁粉不发生反应或仅在良好运行条件下以受控速率发生反应。遗留在产品上的液体应满足后续生产工艺过程的要求。

7.4 气力输送风机

7.4.1 向运输管道提供载粉气体（空气或惰性气体）的风机叶片和机壳应采用导电、不产生火花的金属（如青铜、不锈钢或铝）制做。

7.4.2 运输的粉料在进入最终集料装置前，不应通过风机。

7.4.3 风机起动或停止时，人员不得进入距风机 15m 以内的范围，停止运转前不应进行维护工作。

必要时（如测压力），只有具备相关知识和相应资格的操作者在技术人员的指导下才能接近正在运行的风机。在操作者接近风机前应停止供应粉料（输送管道内只有载粉气体）。

7.4.4 风机应置于铝镁粉加工厂房之外。风机应用滚动轴承。轴承应有温度显示装置和超温音响报警器。

风机应与加工机械实行电气联锁。当风机停止运转时，加工机械也能及时停止运转。

7.5 贮存

7.5.1 加工好的铝镁粉应装入无水分、无油、无杂质的金属桶或其他封闭式容器，并密封良好，存于干燥地方。

7.5.2 装有铝镁粉的桶或容器，应置于距门窗、采暖热源 1m 以外，每两排桶间留有不小于 0.5m 的通道。严禁堵塞安全门和防火器材通道。

7.5.3 为避免产品局部发热产生自燃，应经常检查（如用手触法进行检查）。发现温度升高，应迅速将产品转移到安全地点继续观察，直至安全冷却为止。

8 采暖

8.1 工房应采用间接热风、水暖器或汽暖器采暖。不得用火炉或明火采暖。

8.2 用水暖器或汽暖器采暖时，应遵守下列规定：

a) 采暖管道应明设；蒸汽或高温水管道的入口装置和换热装置不应设在有爆炸危险的工房内；

b) 管道和散热器及其联接处，不应有漏水、漏汽现象发生。

8.3 当采用间接热风采暖时，应遵守下列规定：

a) 热风源应位于无粉尘的区域；

b) 输送热风的风机应安装在无粉尘的区域；

c) 制造热风的空气应来自工房外或无粉尘区域;

d) 应确保热风接触铝镁粉时不发生冷凝。

9 集尘

9.1 通风除尘

9.1.1 产生铝镁粉尘的地点应设通风除尘设施。

9.1.2 应采用粉尘防爆型风机, 并将风机置于净化装置之后。

9.1.3 除尘器应符合下列规定:

a) 干式除尘器应位于工房外的安全位置。除尘器周围设防护屏或栅栏;

b) 应采用不易产生火花的有色金属或不锈钢制造除尘器;

c) 过滤式除尘器滤料应为导静电材料。

9.1.4 管道系统应执行 7.2 条中相关规定。

9.1.5 整个除尘器系统应保持良好的电接触, 并接地。

9.1.6 旋风除尘器或其他干式除尘器应安装内部温度显示仪表并配备超温报警装置。其报警温度的设定值应低于粉尘云或粉尘层的最低着火温度。

显示仪表应安装在易于观察的位置。

9.2 粉尘清扫

9.2.1 管理人员应注意因操作人员清扫无规律而在建筑物或机械任何部位的表面过度累积粉尘。

应在停机和切断动力情况下进行定期清扫。清扫周期可根据条件而定, 但每周不少于一次。设备可用沾水抹布清擦; 地面可用刷子和潮湿锯末清扫。清扫后, 应对设备彻底检查一次。

除尘器中的集尘应每班清理。

9.2.2 加工和运输过程中泄漏出的落地粉、油粉、油膏等应立即用不产生火花的导电铲子及软扫帚或天然纤维硬毛刷子清理, 并收集在专用金属容器内, 放在指定地点妥善管理。然后再用真空吸尘器将剩余的粉尘吸净。禁止用压缩空气吹扫。在人员不能进入和无法使用真空吸尘器的区域, 只有在严格禁止可燃物进入或接近该区域, 并同时停止设备运转的情况下, 才允许用压缩空气吹扫。

9.2.3 在生产区用水清洗时, 应同时满足下列条件, 否则不允许用水清洗:

——经技术负责人批准, 并规定用水时间;

- 操作人员经过培训；
- 具备使氢气浓度低于爆炸下限的良好通风；
- 将清洗粉尘的水完全排放到安全地点；

9.2.4 使用真空吸尘系统应遵守下列规定：

- 只能用于粉尘太少或太分散而不易用手刷方式彻底清除的情况；
- 有效的连接与接地，使静电积聚降至最少；
- 电机应为粉尘防爆型；
- 软管、吸尘嘴和接头应采用导电，不产生火花材料制造；
- 收集的粉尘应卸入厂房外的专用容器中。

10 电气

10.1 电气设备应依据 GB12476.1 的规定选用尘密型（DT）防爆电器；处理设备故障时的照明电压应为 12V。

10.2 铝镁粉爆炸危险场所的高低压配线应采用铜芯电缆。

10.3 每个工房均应设置手动遥控开关，开关位置距工房门应大于 3m。

厂长办公室、调度值班室等地点，也应设手动遥控开关。

10.4 生产厂房应设置应急照明系统。该系统应为通向安全门的通道提供不低于 10lx 亮度的照明。当生产厂房照明系统出现故障时，应急照明系统应立即自动运行。

10.5 在允许使用闪光灯和蓄电池灯的场所，可用其作照明灯具。

10.6 铝镁工（库）房应采取防雷措施。

10.7 在粉尘爆炸危险场所，有可能积聚静电的金属设备、管道及其他导电物体均应接地，接地电阻不宜大于 100。

10.8 铝镁粉尘爆炸危险场所电气设备、操作，除应遵守本章条款外，尚应遵守 GB50058 中的相应条款。

11 个体防护

11.1 生产人员应按国家有关规定选用劳动保护用品。

11.2 在工艺流程中使用惰性气体的场所应配备呼吸保护装置。

11.3 粉尘爆炸危险场所不允许生产人员贴身穿用化纤材料制做的衣裤。

11.4 铝镁粉加工操作人员的外衣应选用耐火、不易产生静电的布料制作，同时应易清洁和易脱下。

12 灭火与事故抢救

12.1 灭火

12.1.1 灭火人员应经过专门训练。

12.1.2 灭火设施和灭火器应随时可用。

12.1.3 禁止使用能扬起积尘的灭火方法。

12.1.4 铝镁粉灭火应遵守下列规定：

a)火灾初起时，应首先用干沙、惰性干颗粒（粉末）构成隔离带，将火源围隔起来。撒播灭火剂时应特别小心，避免扰动铝镁粉末而形成粉尘云；

b)用不产生火花的金属锹或铲认真撒播干性灭火剂；

c)关闭风机和门窗，减少空气流通；

d)干性灭火剂应保持清洁与干燥，并与撒播工具放在同一个易于使用的地点；

e)可用翻砂造镁的废渣作为灭火剂，扑灭镁粉火灾；

f)不准使用水、泡沫或二氧化碳灭火器灭火。

12.1.5 粉末溶浆灭火应遵守下列规定：

a)稀浆状铝镁粉发生火灾时，应按消防系统有关规定灭水，不允许用卤化物灭火剂；

b)半湿性物质或过滤块状物发生火灾，应使用干性灭火剂；

c)不允许将二氧化碳或氮气用于扑灭任何形式的镁火灾；

d)用二氧化碳扑灭铝溶浆火灾时，残留物应立即用干沙或其他干性灭火剂覆盖。确认残留物和覆盖物的温度均降到环境温度后，方可进行处理。应采用有盖容器进行小份额分批处理。

e)只有在其他灭火方式失败而火灾继续扩大时，才可用水扑灭铝镁粉溶浆火灾。应采用喷雾或低速喷水的灭火方式，避免形成粉尘云；应持续供水，直至火灾被完全扑灭。灭火后，应立即清除场地中的湿粉、糊、稀浆；清除过程中应进行通风，避免铝镁粉与水反应生成的氢气积聚；应在远离生产厂房的安全区设置贮污装置。

12.1.6 如人身上着火时不准奔跑，应立即脱掉或撕掉衣服。无法撕掉衣服时，可用湿棉被（呢布）灭火，同时应防止火花落入周围的产品中。

12.2 事故抢救

12.2.1 工厂应制定铝镁粉爆炸事故抢救方案，并报主管部门批准。

12.2.2 应在当地消防部门的密切配合和指导下组建兼职消防组织，并定期对全体职工进行避灾及抢救演习。

12.2.3 参加事故抢救的专、兼职人员，均应接受事故抢救最高指挥员的统一指挥。

12.2.4 事故现场必须做好治安保卫，维护好现场秩序。