

81.555

HJZ

119287

耐火材料厂 综合防尘措施

胡鉴中 蔡耀春等 执笔



中国工业出版社

耐火材料厂 综合防尘措施

胡鉴中 蔡耀春等 执笔

中国工业出版社

“耐火材料厂綜合防尘措施”一书闡述了耐火材料厂的防尘技术措施、組織措施、医疗預防措施和防尘措施效果的測定等問題，为耐火材料企业防止硅尘危害提供了切实可行的、有效的綜合措施方案。

本书供从事防尘工作的設計、研究、防尘及安全的工程技术人員参考。

耐火材料厂綜合防尘措施

胡鑑中 蔡耀春等 执笔

*

冶金工业部科学技术情报产品标准研究所书刊編輯室編輯

(北京灯市口71号)

中国工业出版社出版 (北京金明街路10号)

北京市书刊出版业营业許可証出字第110号

中国工业出版社第三印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ ·印张 $4 \frac{3}{4}$ ·字数93,000

1964年12月北京第一版·1964年12月北京第一次印刷

印数0001—2,010·定价(科六)0.60元

*

統一书号: 15165·3566 (冶金-576)

前 言

編写“耐火材料厂綜合防尘措施”一书的用意，在于为耐火材料企业提供一套比較完整的防止硅肺病危害的办法，以贯彻执行国务院“关于防止厂矿企业中硅尘危害的决定”，达到保护劳动者和发展生产的目的。編写工作是在冶金工业部安全局的领导下，由鞍山焦化耐火材料設計研究院、冶金工业部建筑研究院、鞍山鋼鐵公司劳动卫生及职业病研究所、武汉冶金安全技术研究所、鞍山鋼鐵公司耐火材料厂等单位的几位同志共同执笔完成的。在編写以前，曾在下列企业对防尘工作进行了詳細的調查：鞍山鋼鐵公司、武汉鋼鐵公司、太原鋼鐵公司、本溪鋼鐵公司、洛阳耐火材料厂、烟台耐火材料厂、开封耐火材料厂、盖平硅石矿、复县松树砂石矿、海城硅砂矿和江南矿石制粉厂等。在編写过程中，鞍山鋼鐵公司耐火材料厂、江南矿石制粉厂、烟台耐火材料厂和許家屯硅石矿等提供了可貴的防尘工作經驗，丰富了本书的内容。

本书的执笔人是胡鑑中、蔡耀春、董德甫、张錫光和张錫长等五位同志。参加調查工厂的还有陈介然、葛素珍、李伯侯、賀儒梁、刘爱芳等同志。

笔者希望，致力于防尘工作的同志們对本书多提意見，讓我們一起更好地为防尘工作服务而共同努力。

目 录

前言	
緒論	1
第一章 防尘的技术措施	4
第一节 尘源密閉	4
尘源及密閉	4
設備密閉的方式	6
密閉材料	32
严密性处理	33
第二节 吸气和除尘	36
吸气除尘裝置	37
除尘管道	39
除尘器	43
通风机	55
第三节 加湿作业及湿法清扫	58
物料的加湿	58
物料的含湿量限度	60
加湿地点、加湿方法及加湿量指标	62
洒水清扫及湿抹设备	65
水冲洗清扫	67
第二章 防尘的組織措施	68
第一节 防尘工作的管理	68
防尘管理制度	68
防尘設備的維修工段	70
防尘工段的定員	73
除尘設備的操作規程	73
防尘設備的技术档案	78
第二节 防尘設備的維護和檢修	80

防尘设备的计划检修	80
通风机的维修	82
袋式除尘器的维修	85
泡沫除尘器的维修	89
旋风除尘器的维修	92
布袋除尘室的维修	94
防尘罩和管道的维修	95
计划检修指示图表及检查、检修记录簿	97
第三节 个人防护及宣传教育	102
个人防护	102
宣传教育	104
第三章 医疗预防措施	105
健康检查	105
硅肺病的诊断	108
劳动鉴定	109
硅肺病患者的处理	114
硅肺病发病动态观察	117
第四章 防尘措施效果的测定	119
除尘系统的技术测定	119
气体压力测定原理和仪表	119
除尘系统风量的测定	126
通风机出力和效率的测定	130
除尘器性能的测定	132
工作区粉尘的测定	138
计重法测尘	139
计数法测尘和分散度的测定	144
粉尘分析室	145

緒 論

灰塵是固體物質的微粒，它以懸浮狀態存在於空氣之中。在多塵的作業場所，吸入灰塵所引起的肺部各種病患統稱為硅肺病。由游離二氧化硅引起的硅肺病是硅肺病的最重要的形式。含有游離二氧化硅的灰塵稱為硅塵，它是產生硅肺病的根源。硅肺病是一種嚴重的職業病，它威脅着在有硅塵發生的場所作業的人的健康和生命的安全。

解放前，我國遭受帝國主義、封建主義、官僚資本主義的三重壓迫，根本談不上防止硅塵危害的問題，工人患硅肺病而死亡的不計其數。解放後，黨和政府無微不至地關懷職工的身心健康，頒布了一系列的勞動保護政策，在工礦企業中迅速地開展了防止硅塵危害的工作。1956年5月，國務院頒布了“關於防止廠、礦企業中硅塵危害的決定”。此後，與硅塵危害進行鬥爭的工作開展得更加深廣。

冶金工業部門，無論黑色冶金企業，或是有色冶金企業，都存在着硅塵危害。如今在防止硅塵危害的工作中已經取得了顯著的成績。

耐火材料廠是冶金企業中硅塵危害最為突出的部門，因為在耐火材料原料中，幾乎都含有游離二氧化硅。最明顯的是硅磚生產，在生產硅磚的原料中，游離二氧化硅的含量高達95%以上。調查表明，在沒有防塵措施的情況下，在有硅塵發生的場所作業的工人，一兩年內就可能得病。

由於硅塵對職工身體危害嚴重，在經濟上、政治上和技

术力量上就造成了重大的损失，严重地妨碍生产的发展。

消除硅尘危害的关键在于做好防尘工作。国家卫生标准（标准 101—56）是衡量防尘工作的准绳。现行标准规定車間内工作地点的粉尘允许浓度为：灰尘含游离二氧化硅在 10% 以上时，不超过 2 毫克/米³；在 10% 以下时，不超过 10 毫克/米³。达到了这个标准就可以保证工人的持久劳动能力，就能满足保护工人身体健康和发展生产的要求。

建国以来，防尘工作有了巨大的进展。从防尘工作的經驗中，作者总结出来一套比较完整的防尘措施，即在耐火材料厂全面推行“八字”综合防尘措施：密（尘源密闭）、风（吸气除尘）、水（物料加湿及湿法清扫）、改（改进工艺流程）、管（维护管理）、护（个人防护）、宣（宣传教育）、查（体格检查及粉尘测量）。全面实现这些措施，完全可以把空气中的硅尘浓度控制在卫生标准所允许的范围內，从而制止硅尘的危害。在 1956—1957 年，无锡江南矿石制粉厂和鞍山钢铁公司耐火材料厂硅砖車間均先后做好了防尘工作，粉尘浓度长期巩固在 2 毫克/米³ 以內。这两个厂，一个是大厂，生产硅砖，一个是小厂，生产硅砂，灰尘中游离二氧化硅的含量都在 95% 以上，硅尘的危害性很大。但 1962 年这两个厂职工的健康检查表明，在做好防尘工作后入厂的新工人中没有发现硅肺病病例。由此可见，工厂不论大小，只要坚决执行综合防尘措施，硅尘的危害是一定能够防止的。

综合防尘措施的实现是建立在从多方面创造条件的基础上的。在工艺流程、厂房建筑、给水排水、总图布置等各个方面，均应充分考虑防尘的要求。必须指出，工艺流程是实现防尘措施的先决条件，防尘工作对工艺流程的机械化程度是

有所要求的。很明显，在那些人工运输粉料、随地敞放粉料的生产方式下，是不能把防尘工作做好的。

对于耐火材料厂说来，防尘问题不管是现在还是将来，始终是一个十分重要的问题。硅尘危害以及因此而引起的硅肺病，必须依靠预防，而不能把希望寄托在对硅肺病人的治疗上面，也不能单靠采用分批轮换工人的办法。问题的根本解决，在于坚决贯彻执行国务院“关于防止厂矿企业中硅尘危害的决定”，认真执行综合防尘措施，切实地把现场粉尘浓度降至国家卫生标准规定的范围以内。企业领导应树立“生产必须防尘，防尘为了生产”的观点，把防尘工作作为企业管理的一项十分重要的内容，当作一项经常性的工作来做。任何突击手段或只靠某一种技术措施的做法是绝不会把防尘工作做好的。

第一章

防尘的技术措施

在耐火材料的生产过程中，有大量灰尘产生。防尘技术措施的任务就是尽可能地减少灰尘的产生和不使工人与灰尘接触。

防尘技术措施是以“密”（密闭尘源）、“风”（吸气除尘）、“水”（加湿及湿法清扫）为中心的。經驗表明，凡贯彻了綜合防尘的原則，采取了正确的防尘技术措施，并充分发挥其作用的耐火材料企业，一定可以达到国家规定的卫生标准。

第一节 尘源密闭

尘源及密闭

耐火材料厂的破碎、粉碎、篩分和运输设备是灰尘的主要发源地。灰尘的粒度微細。从硅砖和粘土車間分析：工作区空气中的灰尘，粒度小于5微米的占总数的90—98%；吸气除尘管道内的灰尘，粒度小于5微米的占总数的79—89%。象这样的微粒，在空气中是不容易沉降的。在原料中通常总含有这种微粒，在工艺过程中，物料互相冲击和破碎、磨碎物料时也产生这种微粒。灰尘通过设备本身和外罩的不严密处进入厂房，这是因为：（1）伴随着物料的运动，微粒本身也具备了运动的速度；（2）微粒在物料相互冲击或从加工机械获得了运动的能量；（3）运动的物料携带了一定数量的空气。当物料停止运动或变换运动的方向和

速度时，携带空气仍然继续流动并必然要从罩内挤出而进入厂房。微粒被气流所夹带。充满灰尘的气流进入了厂房，随即在整个厂房中弥散起来。前两个原因是次要的，后一个原因是主要的，因此防止含尘气流从设备内部冲出是一项最主要的防尘措施。

严格的密闭散发灰尘的设备，对车间的防尘有着特别重要的意义。鞍山钢铁公司耐火材料厂的經驗证实了这一点。该厂硅砖车间，在设备严格密闭以前，虽然有了吸气除尘装置，但车间的粉尘浓度曾高达 400 毫克/米³；在实施设备的严格密闭之后，粉尘浓度就降到了 2—3 毫克/米³。

设备密闭的目的是将灰尘限制在局部范围之内，并且为吸气除尘创造条件。设备密闭得愈好，吸气量就可以愈少，因为只要吸出相对不大的空气量就能够造成密闭罩所要求的负压了。设备严格密闭之后吸气除尘系统的能力可以减少，造价可以降低，日常维护费用也可以减少。

设备密闭型式选择得是否正确，直接影响生产操作和防尘效果。归纳起来有以下三种密闭型式：

1. 局部密闭——在设备扬尘处局部密封，就地排除灰尘的密闭。对集中并连续扬尘且瞬时增压不大的尘源，宜采用局部密闭，例如皮带机的受料点及筒磨机的进料口等的密闭。装设局部密闭罩的地点一般不常检修，但在检修时要把整个密闭罩拆下。

2. 整体密闭——留有观察孔和操作门，将设备除传动部件外全部封闭在罩内的密闭。对全面扬尘的尘源应采用整体密闭，例如干碾机、湿碾机、提升机、粉料运输皮带机等。整体密闭罩的特点是：产品加工在罩内进行，工人在罩外操作，停车时可以进入罩内检修，在设备大修时必须拆卸

防尘密闭罩。

3. 大密闭（密闭小室）——将扬尘设备全部封闭在罩内的密闭。对检修频繁而采用整体密闭造成不方便的设备，可采用大密闭，例如振动筛的密闭小室、皮带转载点的密闭小室及小型耐火材料厂把干碾机、提升机、筛子封闭在一起的砖砌体等。大密闭罩的特点是：产品加工在罩内进行，操作工人可以随时进去检修，在设备大修时不必拆卸防尘密闭罩。

整体密闭罩和大密闭罩的罩内空间大，具有缓冲作用，即当卸入大量物料而携带空气量很大时，罩内的增压不会太大，因此吸尘的工作比较稳定，防尘的效果比较好。

设置防尘密闭罩的基本要求如下：

1. 不妨碍操作；
2. 必须周密地考虑检修设备的要求，留出必要的检修孔和操作门等；
3. 外罩上的孔、门必须在满足操作的条件下为最小；
4. 结构应坚固和严密，不应由于振动或受料块的撞击而丧失了严密性。

设备密闭的方式

耐火材料厂的扬尘设备可分为：破碎设备、粉碎设备、混合设备、运输和給料设备等。

1. 破碎设备

（1）齿辊破碎机。齿辊破碎机多用来破碎未经干燥的软质粘土。灰尘的产生取决于软质粘土的水份。当水份大于15%时，可以不密闭；当水份小于15%时，灰尘产生在进料口和出料口下的受料地点。应采取整体密闭，并在进料口的密闭罩上设置吸气罩。在我国，大多数软质粘土的水份在

15%以下，一般应考虑密闭。

齿辊式破碎机的密闭装置如图1所示。

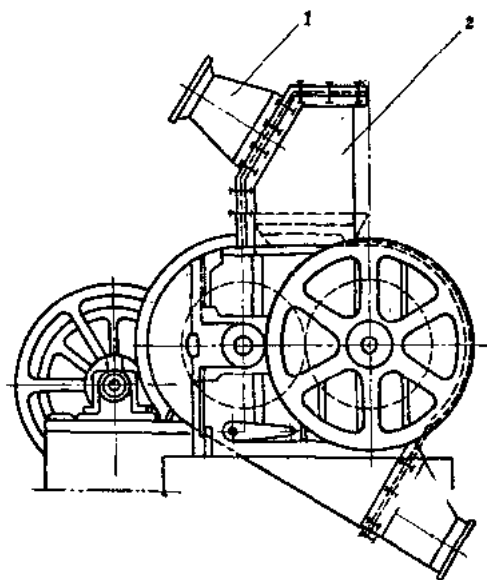


图1 齿辊式破碎机的密闭装置

1—吸气罩；2—加料口

(2) 颚式破碎机。颚式破碎机一般用来破碎较硬的原料，例如硅石、镁石、粘土熟料等。当物料水份较少时，产生大量灰尘，因而应严格密闭设备的进料口、出料口和外壳上的孔洞，并在进料口的溜槽或给料机上设置吸气罩。

颚式破碎机的密闭装置如图2所示。

颚式破碎机的振动力很大，密闭装置的严密性经常遭到破坏，最好增设一个大密闭罩并从其中吸出一定量的空气。鞍山钢铁公司耐火材料厂的经验表明，这样做的效果很好。

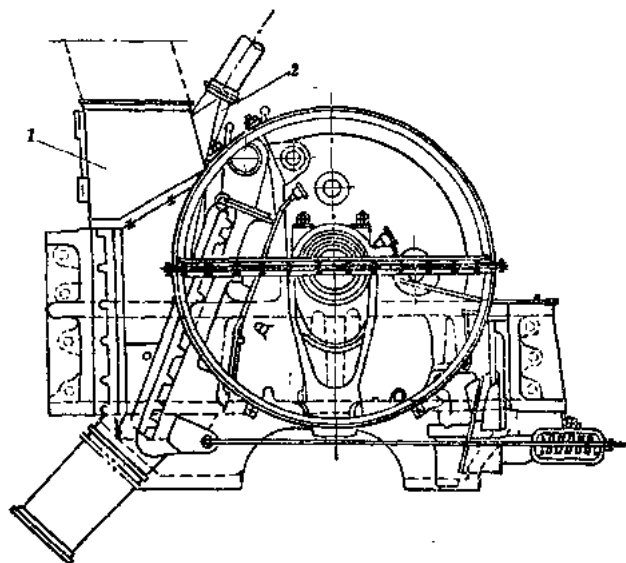


图 2 颚式破碎机的密闭装置

1—检查孔；2—吸气罩

(3) 对辊破碎机。对辊破碎机一般用来细碎硅石、镁石、白云石等原料，它不是一种大量扬尘的设备，但当物料从很高的流槽落下时在进料口发生增压，扬起大量灰尘，故应将进料口密闭并吸出空气，出料口做成密闭的漏斗。

对辊式破碎机的密闭装置如图 3 所示。

(4) 锤式破碎机。锤式破碎机用来破碎石灰、粘土等中等硬度的物料，也有用来破碎供作回转窑煅烧的镁石和白云石。锤式破碎机在高速旋转时鼓出大量的空气，形成出料口的较大增压（达 2—3 毫米水柱），使灰尘大量扬起，特别是开空车时，鼓出的空气最多，扬尘的情况就更为严重。为减少灰尘起见，必须在锤式破碎机底部设置一个密闭的贮料斗，经常保持有一定的贮料量，目的是建立料封，以减少

空气的鼓出。进料口也应当密闭，并設立吸气罩。此外，还应十分注意机体各部的严密性。

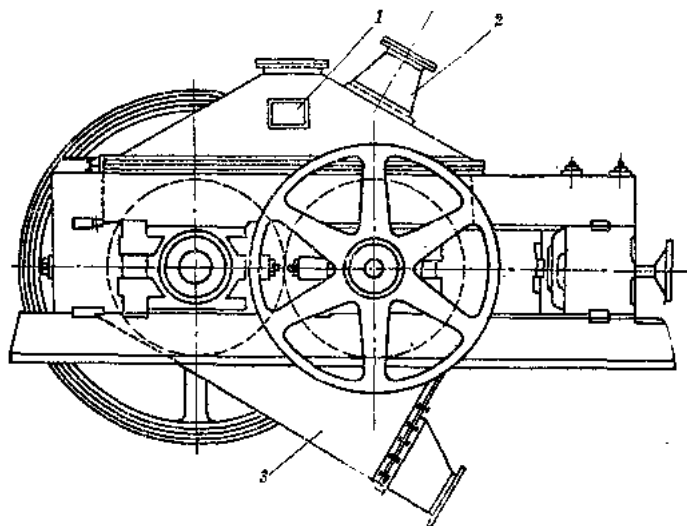


图 3 对辊式破碎机的密闭装置

1—清理孔；2—吸气罩；3—貯槽

锤式破碎机的密闭及吸气装置示于图 4。

锤式破碎机的检修频繁，且振动力大，上述装置的严密性很难得到保证。在条件许可时，可以考虑设置一个密闭小室，并从小室中吸出一部份空气。

(5) 圆锥破碎机。圆锥破碎机如同颚式破碎机一样，用来粗破碎硅石、镁石等硬质原料，而短头圆锥破碎机则用来细碎上述原料。这种设备有一个坚固的外壳，因此只要将进料口和出料口严密封闭，并在进料口密闭罩上设吸气罩即可。此外，应密闭外壳上穿过传动主轴的孔。

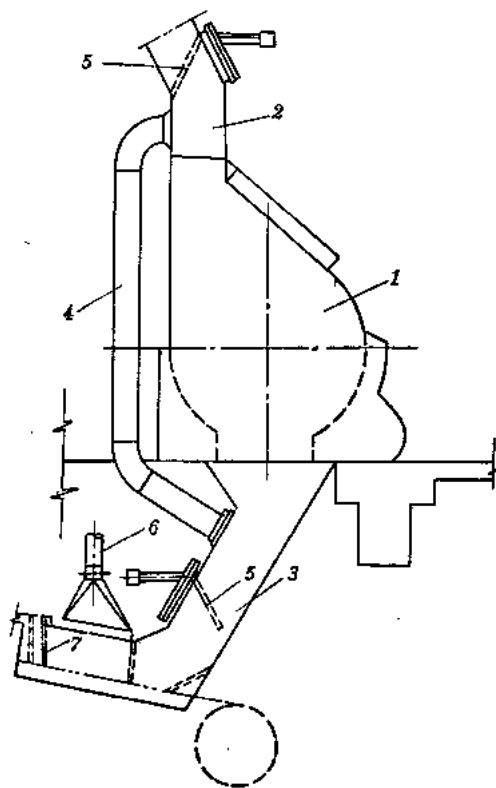


图 4 锤式破碎机的密闭及吸气装置

1—机体；2—进料流槽；3—出料流槽；4—旁通管；5—档板；6—吸气罩；7—遮尘帘

圓錐破碎机的吸气罩及受料口活动密閉裝置如图 5 a 和 b 所示。

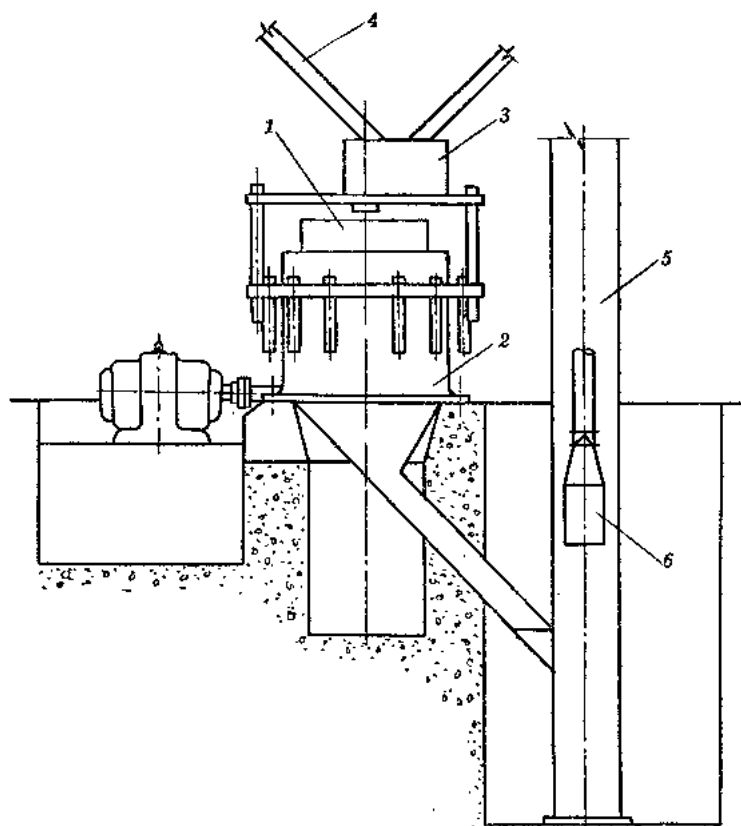


图 5a 圓錐破碎机

1—受料口；2—机体；3—过料器；4—流槽；5—翻斗机；
6—吸气罩