

# 破碎運輸車間 散粒物料卸落地点的除塵

M. T. 卡梅申柯 著

冶金工業部安全技術監察局 譯

冶金工業出版社

# 破碎運輸車間

## 散粒物料卸落地点的除塵

M.T. 卡梅申柯 著  
冶金工業部安全技術監察局 譯

冶金工業出版社

書中敘述了破碎運輸車間工艺过程中灰塵产生根源的性質；提出了溜槽尾部除塵裝置的構造和貯矿槽裝矿时的除塵方法；闡述了排風量的計算方法等等。

書中載有設計和改進起塵物料裝卸地点（溜槽尾部、貯矿槽）除塵通風裝置所必需的數據。

本書可供設計部門和生產企業的工作人員，以及科學研究人員參考。

本書由顧仁同志翻譯。

М. Т. Камышенко

ОБЕСПЫЛИВАНИЕ МЕСТ РАЗГРУЗКИ СЫПУЧИХ  
МАТЕРИАЛОВ В ДРОБИЛЬНО-ТРАНСПОРТНЫХ ЦЕХАХ  
ПРОФИЗДАТ-1955

破碎運輸車間散粒物料卸落地点的除塵

冶金工業部安全技術監察局 譯

編輯：崔蔭宇 設計：趙香苓 魯芝芳 責任校對：趙昆芳

---

1958年5月第一版 1958年5月北京第一次印刷 1,600冊

787×1092·1/32·38,100字·印張  $3\frac{8}{32}$ ·定價(10) 0.50元

冶金工業出版社印刷廠印 新華書店發行 選題號56—335 書號0841

---

冶金工業出版社出版（地址：北京市燈市口甲45號）

北京市書刊出版業營業許可証出字第093號

# 目 录

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 序言                      | 5  |
| 第一章 破碎运输车间的灰塵产生根源和空气含塵量 | 7  |
| 1. 灰塵的性質                | 7  |
| 2. 灰塵發散的根源              | 8  |
| 3. 各种工艺联动机附近工作地点的空气含塵量  | 13 |
| 第二章 溜槽輸送散粒物料的除塵方法       | 20 |
| 1. 溜槽尾部密封罩的几种構造         | 20 |
| 2. 被卸落的塊狀物料所帶走的空气量实验計算  | 23 |
| 3. 卸落物料所帶走的空气量的計算       | 38 |
| 第三章 溜槽尾部除塵裝置的構造         | 40 |
| 1. 几种經過試驗的溜槽尾部密閉罩及試驗結果  | 40 |
| 2. 溜槽尾部排風量的計算方法         | 53 |
| 3. 溜槽尾部密閉罩的生产性試驗        | 61 |
| 4. 改进溜槽尾部除塵的途徑          | 72 |
| 第四章 貯矿槽裝矿时的除塵           | 75 |
| 1. 除塵現狀                 | 75 |
| 2. 貯矿槽縫隙密閉裝置的設計         | 77 |
| 3. 密閉罩的試驗               | 82 |
| 4. 排風量的計算               | 87 |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 5. 借潤湿物料的方法降低貯矿槽的灰塵發散量..... | 95  |
| 第五章 降低含塵量的輔助措施.....         | 98  |
| 1. 物料的自动潤湿.....             | 98  |
| 2. 消除由尾部滾筒撒落物料的現象.....      | 99  |
| 3. 皮帶及滾輪的清理.....            | 100 |
| 4. 消除溜槽撒落物料的現象.....         | 101 |
| 参考文献.....                   | 103 |

---

# 破碎運輸車間

## 散粒物料卸落地点的除塵

M.T. 卡梅申柯 著  
冶金工業部安全技术監察局 譯

冶金工業出版社

書中敘述了破碎運輸車間工艺过程中灰塵产生根源的性質；提出了溜槽尾部除塵裝置的構造和貯矿槽裝矿时的除塵方法；闡述了排風量的計算方法等等。

書中載有設計和改進起塵物料裝卸地点（溜槽尾部、貯矿槽）除塵通風裝置所必需的数据。

本書可供設計部門和生产企業的工作人員，以及科学研究人員参考。

本書由顧仁同志翻譯。

М. Т. Камышенко

ОБЕСПЫЛИВАНИЕ МЕСТ РАЗГРУЗКИ СЫПУЧИХ  
МАТЕРИАЛОВ В ДРОБИЛЬНО-ТРАНСПОРТНЫХ ЦЕХАХ  
ПРОФИЗДАТ-1955

破碎運輸車間散粒物料卸落地点的除塵

冶金工業部安全技术監察局 譯

編輯：崔蔭宇 設計：趙香苓 魯芝芳 責任校對：趙昆芳

---

1958 年 5 月第一版 1958 年 5 月北京第一次印刷 1,600 册

787×1092·1/32·38,100字·印張  $3\frac{8}{32}$ ·定價(10) 0.50 元

冶金工業出版社印刷廠印 新华書店發行 选题号56—335 書号0841

---

冶金工業出版社出版（地址：北京市灯市口甲 45 号）

北京市書刊出版業營業許可証出字第 093 号

## 目 录

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 序言                      | 5  |
| 第一章 破碎运输車間的灰塵产生根源和空气含塵量 | 7  |
| 1. 灰塵的性質                | 7  |
| 2. 灰塵發散的根源              | 8  |
| 3. 各种工艺联动机附近工作地点的空气含塵量  | 13 |
| 第二章 溜槽輸送散粒物料的除塵方法       | 20 |
| 1. 溜槽尾部密封罩的几种構造         | 20 |
| 2. 被卸落的塊狀物料所帶走的空气量实验計算  | 23 |
| 3. 卸落物料所帶走的空气量的計算       | 38 |
| 第三章 溜槽尾部除塵裝置的構造         | 40 |
| 1. 几种經過試驗的溜槽尾部密閉罩及試驗結果  | 40 |
| 2. 溜槽尾部排風量的計算方法         | 53 |
| 3. 溜槽尾部密閉罩的生产性試驗        | 61 |
| 4. 改进溜槽尾部除塵的途徑          | 72 |
| 第四章 貯矿槽裝矿时的除塵           | 75 |
| 1. 除塵現狀                 | 75 |
| 2. 貯矿槽縫隙密閉裝置的設計         | 77 |
| 3. 密閉罩的試驗               | 82 |
| 4. 排風量的計算               | 87 |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 5. 借潤湿物料的方法降低貯矿槽的灰塵發散量..... | 95  |
| 第五章 降低含塵量的輔助措施.....         | 98  |
| 1. 物料的自动潤湿.....             | 98  |
| 2. 消除由尾部滾筒撒落物料的現象.....      | 99  |
| 3. 皮帶及滾輪的清理.....            | 100 |
| 4. 消除溜槽撒落物料的現象.....         | 101 |
| 参考文献.....                   | 103 |

---

## 序 言

在改善劳动条件的許多措施中，工業通風佔显要地位。这是很自然的，因为在很多場合，通風是保証正常劳动条件的主要手段。

虽然原料实行了綜合利用，应用了最完善的工艺設備，某些工業部門里依然完全不能做到防止这种或那种职业毒害物逸入工作区的空气中。

这些毒害物是指生产性灰塵，尤其在起塵物料（含石英矿石、煤等等）加工和运输过程中产生的灰塵。

灰塵危害着在含塵空气中工作的工人健康。

此外，具有磨擦性的灰塵落入机器和机械的磨擦部分，会使設備零件过早磨損。

散揚起来的灰塵可能白白損失掉，但如果灰塵价值很高就不容許这样白白地損失掉。

因此，收集起塵物料加工时發散出来的灰塵，無論对于改善劳动条件和使工艺过程的合理进行都是必要的。

对破碎运输車間工艺过程中的灰塵發生根源的分析表明，生产厂房內飞揚灰塵的主要根源，是各种装卸过程：从一运输机傾卸到另一运输机上，从給料机傾卸到运输机上，貯矿槽的裝矿等等。

全苏工会中央理事会斯維尔德洛夫斯克全苏劳动保护科学研究所，对傾卸地点——溜槽尾部和貯矿槽的高效率除塵进行了研究。

对破碎和运输起塵物料的生产过程的研究，以及对这些过程中的除塵情况的檢查，提供了設計各种密閉罩以有效地防止灰塵从溜槽尾部發散的可能性。

貯矿槽孔口的几种密閉方法的試驗結果表明，可以設計出用于此項目的最簡單裝置。在實驗室里及生产条件下所作試驗的基础上，得出了溜槽尾部和貯矿槽高效率除塵所必需的空气量（抽風机）計算方法。

本書叙述了破碎运输車間工艺过程中的灰塵产生根源的性質；提出了溜槽尾部除塵裝置的構造和貯矿槽裝矿时的除塵方法；闡述了抽風量的計算方法，且还提出了降低上述車間內空气含塵量的其他措施。

本書載有設計和改进起塵物料傾卸地点（溜槽的尾部、貯矿槽）的除塵通風裝置所必需的数据。本書适用于設計机构和生产企業的工作人員，以及科学研究人員。

---

# 第一章 破碎運輸車間的灰塵产生 根源和空气含塵量

## 1. 灰塵的性質

有灰塵产生的生产过程很多，所加工的起塵物料也多种多样，因此决定了向四周發散各种各样的灰塵。

按照通常的分类法，工業灰塵可分为下列几类：

1. 無机灰塵，它又可以分为下面兩種：

- 1) 矿物灰塵（石英、石棉、水泥、陶瓷等的粉末）；
- 2) 金屬灰塵（鉄、鋅、鉛等的粉末）；

2. 有机灰塵，它也可以分为下面兩種：

- 1) 植物灰塵（煤炭、泥煤、木炭等粉末）；
- 2) 动物灰塵（兽毛、骨質、皮革等粉末）；

3. 混合灰塵，如石英和金屬的粉末。

除动物灰塵外，上述三类灰塵都可能飞散在破碎運輸車間里。如大量吸入这些灰塵，就会發生各种職業疾病。

此外，灰塵又可能是各种傳染病菌的媒介物。

空气中的含塵量說明空气的污染程度及其中的灰塵濃度。空气含塵量多半用重量指标表示，通常为1米<sup>3</sup>空气中含多少毫克灰塵。

用單位体积（一般为1厘米<sup>3</sup>）空气內的塵粒数表示空气的含塵量时，灰塵的粒度（分散度）具有重要意义。

对身体危害最大的是“細小的”灰塵微粒。經過研究确定，能侵入肺泡的塵粒直徑就不超过 10 微米，絕大多數塵粒（95—99%）的直徑在 5 微米以下。

灰塵不仅能影响工人身体健康，並加速工艺設備，尤其电动机的损坏，以致花費过多的維護費用或造成停歇。因而，电动机必須加設护罩，設置通風裝置及采取其他許多預防措施。

通常由設備中發散出的灰塵都是白白損失掉的，然而这在加工重金屬矿石时是完全不能容許的，因为灰塵中的金屬含量要比同体积矿石中的含量高一倍。

在耐火制品生产中，也不希望損失物料。因为在这种生产中，产品質量的优劣在頗大程度上决定于混合料中的粉末数量。这对于所有其他企業也都一样，只要它們的最終产品是粉末。

空气中灰塵含量高还有發生火災的危險，因为在一定的空气含塵濃度下会产生爆炸性混合物。例如，按照現行分类法，泥煤粉塵乃最易爆炸的混合物，其最低爆炸濃度为 15 克/米<sup>3</sup>。

实行有效的除塵，是預防職業病、防止工艺設備损坏和所加工物料損失、防火等等的根本办法。

## 2. 灰塵發散的根源

在加工和运输起塵物料的工艺过程中，灰塵發散的根源很多。

起塵物料的破碎、磨碎、篩分和运输等过程都有大量灰

塵产生。

許多灰塵發散根源在灰塵产生性質上都是彼此相似的。按照相似特征將这些根源分类，有助于我們完成制定統一的除塵理論和方法的任务，並能使我們更正确地去解决在工艺过程除塵中所發生的許多問題。

現在我們以选矿厂的現代化破碎运输車間为例，按照我們所指定的特征来划分灰塵产生根源。我們所以选择这个对象，乃因为破碎車間是一个单独的整体，它由下列設備組成：破碎机、篩分設備、倉庫（矿倉）、貯矿槽、給矿运输裝置、取样和檢驗設備等。

图 1 所示，系在設計大多数多金屬矿石选矿厂时推荐采用的三段破碎流程。

在研究破碎流程中的各种灰塵發散根源时，用以完成破碎、磨碎以及其他类似的物料机械加工作业的一切設備，算做**机器类**起塵根源。

物料倒在运输設備上的过程或者从一台运输設備到另一台运输設備的裝卸过程，統归**裝卸过程类**起塵根源。

各种貯矿槽、矿倉、倉庫等裝矿时起塵，算做**容器类**起塵根源。

物料进入篩分、篩选、分級等設備时起塵，为**篩类**起塵根源。

在上述流程中（見图 1），物料的加工和运输过程系依下列程序进行。

用鐵路平底車將粒度达 1500 毫米的矿石从矿山运到破碎車間的厂区。

平底車借翻車机 1 將矿石倒入粗碎用圓錐破碎机的受矿

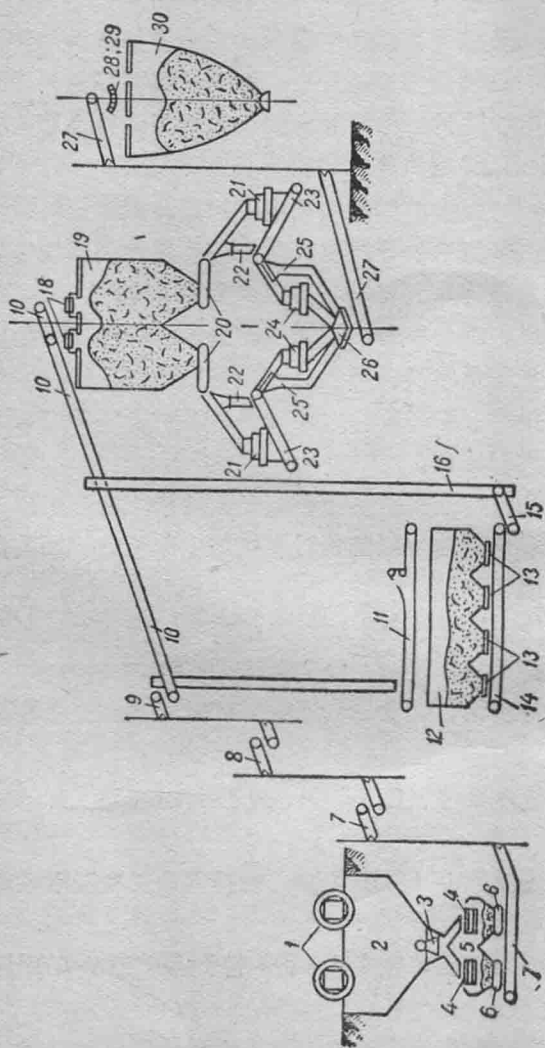


图 1 破碎运输車間的流程图

槽 2。倒下的物料（矿石）將空气帶入。当流动的空气和矿石达到矿槽的底部时产生压力，以致大量含塵空气逸入矿槽上面的厂房。

在圓錐破碎机 3 內經過第一段破碎后，粒度达 140 毫米的矿石順溜槽落到重型給矿机 4。这里由于矿石的傾卸而产生两个塵源。矿石由給矿机 4 落入中間矿槽 5，这里由于往容器內裝矿而引起灰塵發散。輕型給矿机 6 从这些矿槽中，把物料卸在皮帶运输机 7 上，于是形成塵源。

之后，矿石用兩組平行的运输机 7、8、9、10 运输。

在由运输机 9 到运输机 10 的裝卸过程中，可以根据需要将矿石放入貯矿槽 19 或运往矿倉。現在我們看一看图 1 下一部份所示矿倉內的物料流动情形。

运输机 11 所载矿石借卸矿車倒入貯矿槽 12，产生一个塵源。給矿机組 13 从貯矿槽中將物料倒卸在运输机 14 上，然后依次倒卸在运输机 15、16 上，最后倒卸在运输机 10 上。这里所有起塵根源在性質上都是相同的，都是由于裝卸引起的。

矿石由运输机 10 倒卸在梭式运输机 18 上。梭式运输机把矿石裝入中碎間的貯矿槽 19 內。由板式給矿机 20 將矿石卸在固定篩 22 上。

通不过篩格的大塊矿石进入圓錐破碎机 21。破碎机在“堵塞”式給矿下运轉时，有大量灰塵从破碎机的上部發散出来。在破碎机裝矿不足、連續給矿时起塵不多。

矿石經過第二段破碎后，由破碎机落到傾斜运输机 23 上（此时产生一个塵源），再由后者运到可动篩 25 上。物料在此处傾卸时有灰塵發散。

經過篩分之后，矿石順溜槽落在运输机26上，此时产生一个塵源，而篩上的殘留矿石运往破碎机24内进行第三段破碎。此时也有相当数量的灰塵产生。已細碎的矿石順溜槽倒在运输机26上，倒落地点亦有灰塵产生。

矿石經過三个破碎阶段后，从运输机26倒在运输机27上，后者可以把它送到运输机28或29上。矿石由一运输机傾卸到另一运输机上时揚起灰塵。裝在最后兩台运输机上的卸矿車將矿石倒入选矿厂主要厂房的貯矿槽30。

必須指出，在任何一个工艺流程中，还有一个使生产厂房内空气含塵的根源，即輸送物料的裸露的运输机和給矿机。但是，因为只要將物料湿潤就能大大減少由此發散的灰塵量，所以，对于这些根源，我們不在此研究。

在本流程中，各种灰塵發散地点共有四十七处。其中三十一处（66%）是傾卸地点；八处（17%）發生在容器裝矿时；四处（8.5%）是由于机器破碎矿石而造成的，在篩分、篩选时也有四处（8.5%）。

对选矿厂破碎車間灰塵發散地点所作的上述分析表明，矿石由一运输机卸到另一运输机、由給矿机卸到运输机以及貯矿槽的裝矿等，是厂房内空气含塵的主要而又为数最多的根源。这两种根源佔灰塵产生根源总数的83%，先解决傾卸地点的除塵問題，然后再解决矿槽的除塵，可以大大減少任何破碎运输車間工艺过程中的灰塵發散量。至于涉及破碎、磨碎、篩选等設備，則灰塵的發散量与生产特点有关，要根据每个不同的情况加以具体解决。