

粉料自动配料装置的除尘系统

于 健

(青岛科技大学 宜利达工业公司, 山东 青岛 266042)

摘要: 介绍了一套粉料自动配料装置除尘系统的结构、工作原理和各具体技术参数的选取方法。该除尘系统由回收除尘系统和集中除尘系统两部分组成, 分别用于完成大批量投料和自动称量投料两个区域的粉尘回收工作。该除尘系统除尘效果较好, 工作性能稳定。

关键词: 粉料自动配料设备; 除尘系统; 回收除尘系统; 集中除尘系统

中图分类号: TQ330.4⁺93 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-890X(2002)08-0489-04

粉料自动配料装置称量快速、称量精度高, 并可使多配料批次间保持较好的一致性, 因此应用日益广泛。但是自动配料时造成的粉尘飞扬严重影响了环境。

青岛宜利达工业公司曾经为上海印钞厂自动称量配墨装置设计了一套除尘系统。该系统经过近 3 年的实际应用, 效果很好, 彻底解决了原自动配料过程中的粉尘污染问题。本文对此除尘系统进行简要介绍。

1 除尘系统的使用环境和功能

1.1 粉料自动配料装置

粉料自动配料装置的结构形式为直线型多工位分步配料(见图 1)。自动称量的粉料有碳酸钙、钛白粉、炭黑和色料等 20 种。按照粉料的性质和加料顺序, 配料装置设计了 5 个加料工位, 这 5 个加料工位呈直线型排列, 每个加料工位均包括 4 套独立的粉料罐、螺旋输送器和气动控制装置, 以完成 4 种不同粉料的自动配料。

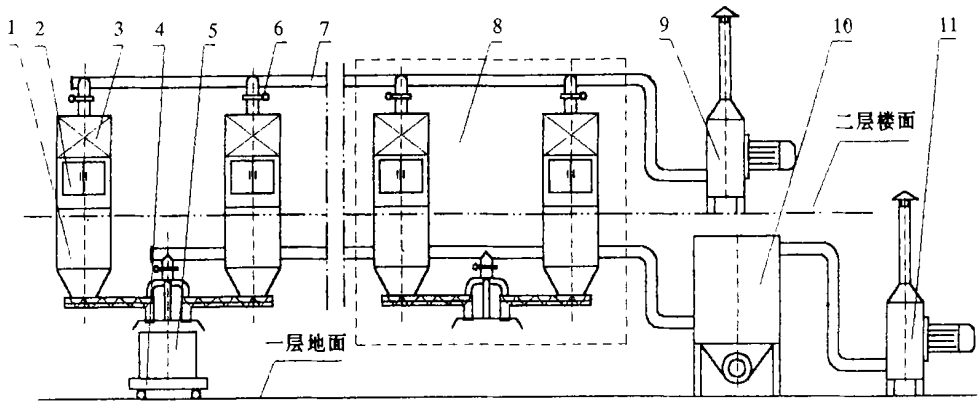


图 1 粉料自动配料装置及其除尘系统

1—螺旋输送机; 2—投料室; 3—回收除尘器; 4—运输车; 5—盛料容器; 6—控制蝶阀; 7—回收除尘管路;

8—加料工位; 9—回收除尘风机; 10—集中除尘器; 11—集中除尘风机

带有电子秤的运输车上载有圆筒形盛料容器。粉料自动配料称量时, 运输车运行到一个加

料工位时自动停车, 该工位的 4 个螺旋输送机依次自动投料和称量, 加料完毕后运输车自动向下一个配料工位运行。

1.2 除尘系统的功能

(1) 操作人员将袋装或筒装的粉料向投料室

作者简介: 于健(1956-), 男 山东青岛人, 青岛科技大学宜利达工业公司工程师, 主要从事橡胶机械的设计与制造工作。

内投放时, 投料室上方的除尘器开始工作, 把投料时飞扬起来的粉尘吸走, 从而消除投料室周围的粉尘污染, 保证环境清新和人身健康。

(2) 当配料工位的螺旋输送机进行投料时, 该处的分支除尘系统开始工作, 把自动加料时飞扬起来的粉尘吸走, 从而保持该配料工位周边环境的清洁。

2 除尘系统

除尘系统由两部分组成: 回收除尘系统和集

中除尘系统。虽然都是除尘系统, 但它们的工作原理、使用功能和粉尘处理结果却均有所不同。

2.1 回收除尘系统

回收除尘系统主要是由除尘风机、除尘器(共 20 个)、除尘管路、控制蝶阀、电控元件和气控元件等组成的, 其布置形式如图 2 所示。除尘风机引出的除尘管路连接着 20 个除尘器, 每个除尘器上方均安装 1 个控制蝶阀。通过蝶阀的开关控制整个回收除尘系统的通风量和每个除尘器的工作状态。

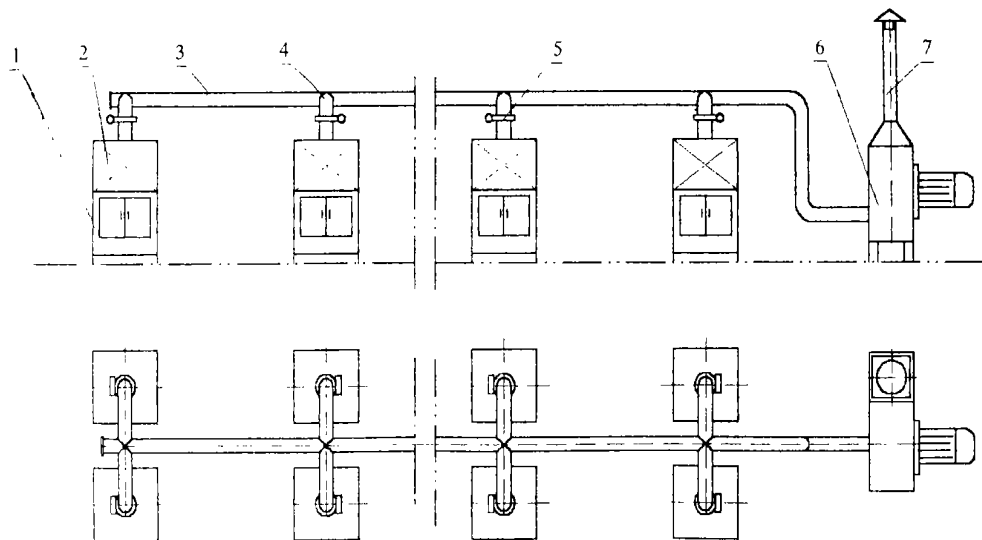


图 2 回收除尘系统的布置

1—投料室; 2—回收除尘器; 3—除尘主管道; 4—除尘支管道; 5—控制蝶阀; 6—回收除尘风机; 7—出气通风管道

(1) 工作原理

投料室门打开, 回收除尘风机即开始工作, 同时, 该投料室上方与除尘器相连的控制蝶阀打开, 通风除尘开始。除尘器内的负压将投料时飞扬起来的粉尘吸入除尘器内, 另有一些弥漫在投料口周围的粉尘来不及扩散也被吸入除尘器内, 被吸走的粉尘粘附在滤袋上。当投料完成后, 投料室门关闭, 除尘风机停止工作。数秒钟后, 控制蝶阀自动关闭, 同时, 除尘器上的脉冲压缩空气开始工作, 将粘附在滤袋上的粉尘吹落到投料室下方的储料罐里, 从而完成飞扬粉料的回收利用。脉冲压缩空气吹气时间为 30~60 s, 到时时自动停止, 一次人工投料过程的回收除尘工作完成。

(2) 技术参数的计算和选择

回收除尘系统用一个除尘风机控制着 20 个除尘器的工作。除尘风机的功率、通风管路的直

径和除尘器的过滤面积如何相互配合以达到良好的除尘效果都是值得考虑的问题。

本系统选用脉冲袋式除尘器, 其过滤面积 S 为 8 m^2 。

人工向投料室投料时, 短时间内的粉尘浓度较高(取空气粉尘平均质量浓度为 $4 \text{ g} \cdot \text{m}^{-3}$, 按这种环境条件选择滤袋的计算负荷参数)。除尘器需处理的含尘气体量 Q 为:

$$Q = SP = 160 (\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1})$$

式中 P ——滤袋负荷(处理气体量), 其值为 $20 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ 。

进而可求得通风管道最小直径 D 为:

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi v}} = 75 (\text{mm})$$

式中 v ——管道内气体流速, 其值为 $10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 。

考虑到气体流动过程中的局部压力损失、泄

漏以及对除尘管道最小内径的规定, 将通风管道的实际内径 D' 确定为 150 mm, 此时的通风量 Q' 为:

$$Q' = \pi \left(\frac{D'}{2}\right)^2 v = 636 \text{ (m}^3 \cdot \text{h}^{-1}\text{)}$$

能够达到此通风量的除尘风机功率 N 为:

$$N = Q' H_q k / \eta \eta_j = 0.68 \text{ (kW)}$$

式中 H_q ——风机全压;

k ——电机容量安全因数, 其值为 1.5;
 η ——风机全压效率, 其值为 0.8;
 η_j ——风机机械效率, 其值为 0.95。

根据除尘风机的功率选取的离心通风机型号为 No3.2A, 其通风量为 991 ~ 1 910 $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$, 电机功率为 1.1 kW。

2.2 集中除尘系统

集中除尘系统的组成见图 3。

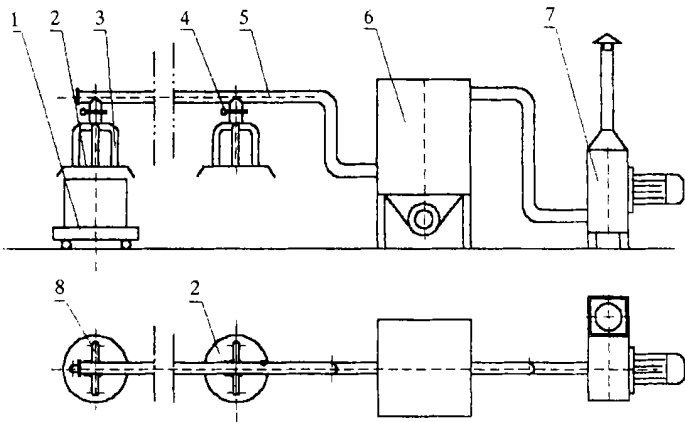


图 3 集中除尘系统的组成

1—运输车和盛料容器; 2—防尘罩; 3—吸尘管; 4—控制蝶阀; 5—除尘主管路; 6—集中除尘器; 7—集中除尘风机; 8—吸尘管

集中除尘系统也只采用一个除尘风机。与回收除尘系统不同, 集中除尘系统只使用一个除尘器。由除尘器浊室引出的主管路连接着 5 个加料工位处的 4 个支管路, 支管路与主管路垂直相连并带有一个控制蝶阀, 每个支管路连接有 4 根吸尘管, 每个吸尘管下端为 1 个吸尘口。调节支管路上的控制蝶阀可以控制集中除尘系统中的通风量和吸尘管的工作状态。

(1) 工作原理

运输车运行至某加料工位停止, 集中除尘风机启动, 该加料工位除尘支管路上的控制蝶阀自动打开, 集中除尘开始。当螺旋输送器向容器内加料时, 飞扬起来的粉尘快速上冲并向四周扩散, 在防尘罩的阻流作用下, 这些粉尘被 4 个吸尘口产生的负压快速地吸走, 使飞扬起来的粉尘没有向防尘罩外弥漫和扩散的机会。

集中除尘工作时, 尤其是在螺旋输送机投放色料时, 可以明显地看到粉尘被吸走时的状况, 如图 4 所示。

该工位加料动作完成后, 运输车离开, 除尘风

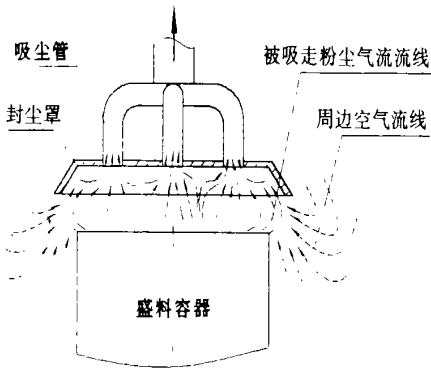


图 4 粉尘被吸走时的状况

机断电(由于惯性作用, 风机还在运转), 控制蝶阀关闭。运输车运行至下一工位时, 除尘系统重复上一工位的全部动作。在全部加料工作都完成后, 除尘风机停止运转, 脉冲压缩空气开始喷吹工作, 将粘附在滤袋上的混合粉尘吹落(喷吹时间为 30 ~ 60 s)。

(2) 技术参数的计算和选择

由于集中除尘系统工作的场所也是工作人员经常活动的场所, 因此要求集中除尘系统必须除

尘彻底且性能稳定可靠,也就是说,在选择除尘器、通风管路和集中除尘风机时均要比回收除尘系统的配置更充分。

选择的除尘器过滤面积为 18 m^2 ,通风管路主管路直径为 250 mm,支管路直径为 150 mm,除尘风机型号为 No3.6A (功率为 3 kW)。这些参数的计算和选取方法与回收除尘系统相同。

国内外简讯 11 则

△2002 年 5 月 23 ~ 24 日,荣成荣达橡胶制品有限公司通过了中国轮胎产品认证委员会认证中心对工厂质量保证能力的强制性认证审查和对产品的一致性检查,审查专家对现场的审查和检验结果非常满意。强制性认证证书待产品抽样检测合格后由认证中心审批颁发。

(荣成荣达橡胶制品有限公司 姜学光供稿)

△2002 年 2 月 6 日,北京橡胶工业研究设计院机电技术开发有限公司研制的 LCX2024B-YT 斜交轮胎成型机获得中国石油和化学工业协会颁发的 2001 年度石油和化学工业科技进步三等奖,荣成荣达橡胶制品有限公司董事长周明君作为该项目的主要研制人之一,受到了表彰和奖励。

(荣成荣达橡胶制品有限公司 姜学光供稿)

△泰国政府宣布将 NR 产量削减 10%,即减产 27.5 万 t。政府鼓励胶农种植其它作物,砍掉 25 年以上老树制作家具。

RPN, 2002-01-28, P6

△继 2001 年 NR 需求量下滑之后,2002 年全球 NR 需求量将再度增长。一是等待 NR 降价的买主将回到市场,二是各轮胎公司的生胶储备很低,极需补充库存,都将造成 NR 需求增长。

RPN, 2002-01-28, P15

△2001 ~ 2006 年全球聚丁二烯需求量的年平均增长率为 3.9%,而 1996 ~ 2001 年的年平均增长率为 2.7%。3.9% 的增长率超过了生产能力的增长速度,因而现有聚丁二烯厂的开工率将从 81.1% 提高到 86.4%。

RPN, 2002-01-28, P16

3 除尘系统实用效果

当地的环境卫生监测部门现场对该自动配料装置进行了“空气物理因素”检测。结果为:设备周围空气粉尘质量浓度为 $1.6 \sim 2.2 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$,远远低于国家《工业企业设计卫生标准》(TJ 36—79)中 $10 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ 的规定。

收稿日期: 2002-03-29

△盖茨和尼塔公司计划在泰国开办一生产传动带的合资厂。该厂将于 2003 年 2 月投产,可生产各种同步带、微型 V 带、V 带以及与传动有关的产品。

RPN, 2002-02-04, P2

△未来 5 年美国 PU 需求量将以年平均 4% 的速度增长,最后达到 340.2 万 t。有 85 种 PU 制品将以 9% 的平均增长率增长,但它们仅消耗 PU 总产量的 9%。

RPN, 2002-02-04, P3

△为提高 NR 价格,印度尼西亚将紧随泰国和马来西亚之后削减 NR 产量,2002 年削减 4% 的 NR 产量,2003 年削减 6% NR 产量。印度尼西亚 2001 年 NR 产量为 155 万 t,是居泰国之后的世界第二大 NR 生产国。

RPN, 2002-02-04, P4

△埃克森美孚公司计划购买 Solutia 公司在 AES 中 50% 的股份,从而完全拥有 AES 公司。AES 是 1991 年埃克森美孚和 Solutia(前孟山都)合伙组建的有限公司,年销售额约 3 亿美元,雇员人数为 700 人。

RW, 225[5], 8(2002)

△荷兰帝人芳纶公司将与阿克苏·诺贝尔公司合作提高其 Delfzijl 单体和聚合物厂以及 Emmen 纺丝厂的生产能力。扩建完工后,帝人公司芳纶年产量将从 7 500 t 提高到 18 500 t。

RW, 225[5], 8(2002)

△2002 年世界弹性体总消耗量将增长 4.8%,增长 85 万 t,达到 1 842 万 t 的新记录。

IRJ, [61], 39(2002)