

散料运输系统扬尘问题—离散元解决方案

随着我国对环境的重视程度逐渐提高，对生产产生的污染把控更加严格，轻微则需要整改，严重的情况下让停业整顿，对转运站来说运营成本急剧增加。物料在转运过程中，会发生一些常见的问题，如产生扬尘。转运站通常使用大量的除尘设备进行降尘，这不仅是一笔巨大的投入，而且随着设备本身的老化，处理扬尘的能力逐步下降，除尘效果往往达不到预期的效果。长期在扬尘环境下作业，会对工作人员的健康产生危害，增加企业的用人难度及用人成本。现我们通过离散元（DEM）仿真来分析，如何从根本上解决扬尘的产生量，降低或不使用除尘设备达到环境要求。



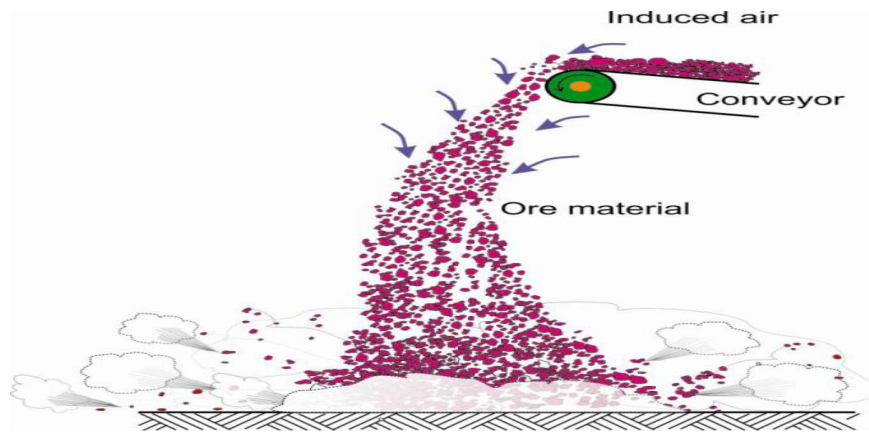
图 1 国内某输煤系统现场扬尘



图 2 国内某输煤系统现场工况

造成扬尘的原因？

- 未考虑到物料本身特性，对于细小且干燥的物料，极易发生扬尘；
- 设备设计之初，未考虑到管道填充率的问题；
- 物料流速过快，形成诱导风过大；
- 物料与设备发生大角度碰撞、冲击过于松散、不汇聚；
- 物料与皮带相对运动严重；
- 未考虑到设备的运行环境，造成扬尘的产生；
- 落料管结构不合理对料流路径和落点判断不准，从而增加扬尘的风险。



对于转运站来说，扬尘的产生主要有以下三个原因：流速过快、垂直冲击、落在接收皮带上时发生二次运动。市场上现有的转运站设备设计之初无法避免扬尘的产生，在设计人员无法得知物料的运行轨迹、速度等情况，只能凭借自己以往的设计经验进行猜测，想从结构上调整降低扬尘的产生量。这就产生了一个巨大的问题，这种猜测往往是个人主观的想象，没有实际可靠地依据。不能多方面的考虑到物料的特性、设备使用环境等状况。在转运站使用过程中，只能通过除尘设备进行降尘处理，没有从根源上解决扬尘的问题。投入大量的资金，最后结果还未达到预期的要求。

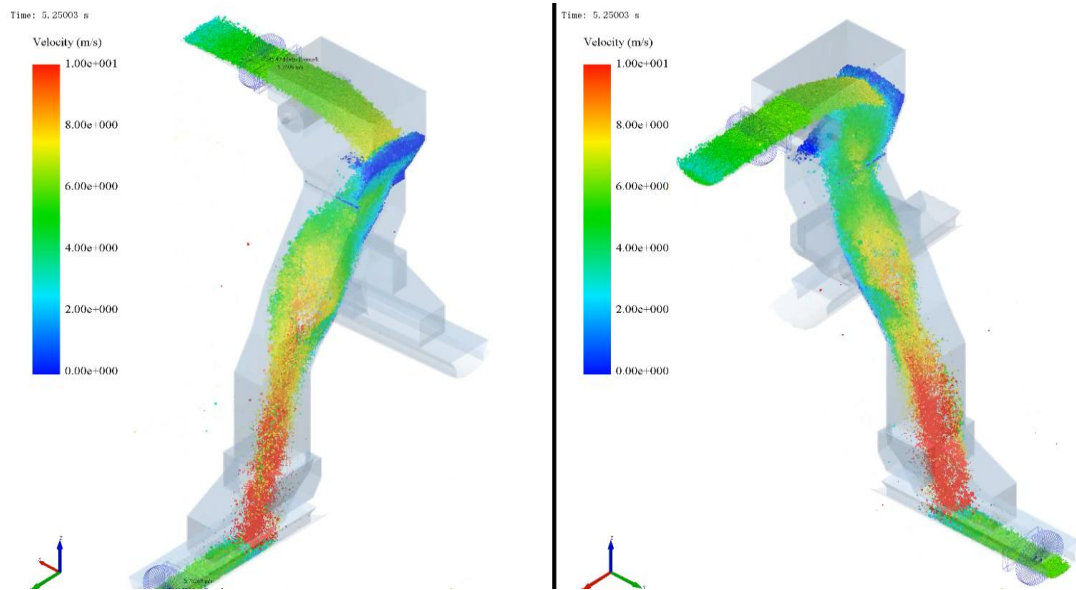
传统的解决方案有：静电除尘、布袋除尘、干雾除尘、无动力除尘。

但以上方案在实施时，往往都是无法从根源上解决扬尘的问题，整个转运系统仍然会产生大量的扬尘。不仅要采购大量的除尘设备，还要有专人进行设备的维护，增加运转站的运营成本。

离散元仿真优势

- ◇ 基于设备设计之前，了解物料特性，为设计提供依据；
- ◇ 根据物料的特性（大小颗粒、干湿料流、甚至混合物料）进行有针对性的结构设计，有针对性的选择设备材料；
- ◇ 提前判断物料的落点，即易发生冲击位置，对它进行优化从而减小直接冲击，有效的降低扬尘产生量；
- ◇ 对物料在设备运行过程进行模拟，通过仿真结果分析，对易产生扬尘的位置进行结构改进，防止或减少扬尘的产生量；
- ◇ 物料以集束型在流槽内流动，减少物料与空气接触面积，降低扬尘的产生量；
- ◇ 无需制造样机进行实验，加速设计周期，减少设计成本，提供设计依据。

案例分析：



关注我们下方微信公众号，可以在我们微信公众号中看到本次堵料的仿真视频

从视频中我们可以清晰的看到，物料在设备运行过程中会发生的情况，物料在流管流速高达 **11.8 米/秒**，物料在流管内速度过快极易形成诱导风。另外，物料与物料之间的碰撞、物料与设备的碰撞，导致物料在运输过程中不汇聚，与诱导风相结合后形成扬尘。物料由流管下落至皮带角度达 **70°** 左右，且速度达 **10m/s** 左右，物料在皮带上相对运动距离长，加剧了扬尘的产生。

若使用离散元技术进行料流分析，视频中的问题会很轻易地解决掉。我们使用校准后物料进行仿真模拟计算，通过得到的仿真结果，可以快速确定扬尘的产生部位、原因，并且能够准确地进行优化。

针对扬尘问题，优化措施有很多，根据具体工况来决定相应的解决方案。常见的措施比如采用汇聚型弧线导流板和六边形落料管结构，改变料流的速度及落点角度，通过结构的优化设计，达到从源头上减少扬尘的产生量。



德颐姆方案公司

中国代表处

欢迎关注散料输最专业微信：EDEMBulkSim

我们的宗旨 OBJECTIVE

提供最好的离散元专业知识和软件系统；

提高客户的内部工程专业技能，通过减少原型制造和测试成本，

降低返工和设备故障的风险；

更好的控制最终产品工序和质量，并加速产品创新，

为客户带来丰厚的投资回报

