

EDEM BulkSim 解决方案之螺旋卸车机 2017-09-30 王一强



螺旋卸车机在煤炭、冶金和化工行业应用广泛的卸料设备，利用螺旋体的正反螺旋产生推力完成卸料。其优点在于卸料效率高，对车皮损害小

在如今国内散料输运行业就快要被离散元仿真承包的环境下，螺旋卸车机也得到了EDEM BulkSim 的宠幸。下面就以一个桥式螺旋卸车机为素材，展示基于 EDEM BulkSim 离散元仿真分析的螺旋卸车机设计解决方案。

简单来说，所需要的设置有：通过颗粒工厂让车皮填充足够量的物料；定义螺旋体前后移动、同时自旋转，再逐层下降直到车皮底部的组合机械运动。最后得到的仿真效果

DEM BulkSim 有强大的分析功能。通过求解器仿真，可以得到所有物料颗粒速度的速度、每个卸料口的出料流量、螺旋体受到的精确磨损值等等。

在进行仿真时不需要卸车机的所有部件，只需将物料接触部位导入软件即可。

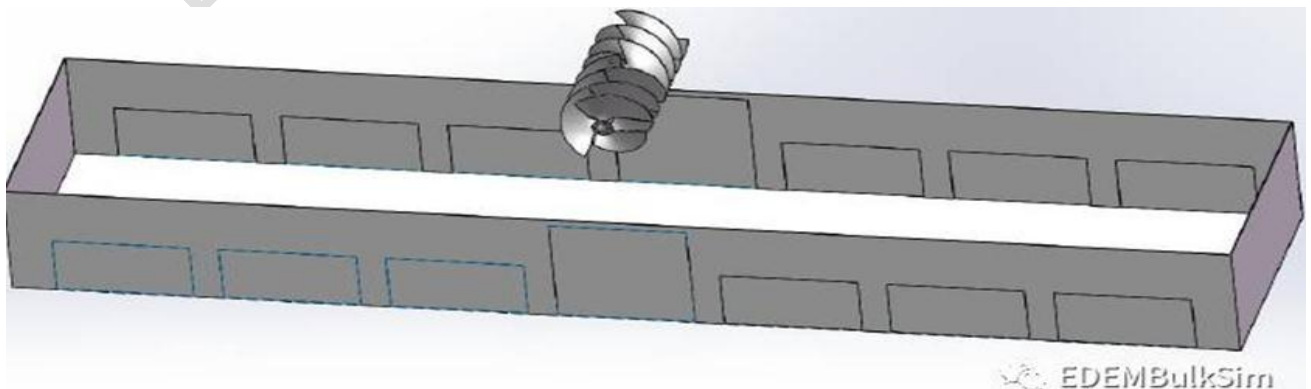
最简单有效的仿真方案如下图例所示，一个 12 米、长 3 米宽，卸料门两侧各 6 扇的车皮，一个被定义周期运动的 900mm 直径螺旋体。

螺旋卸车机一般面临以下三大问题：

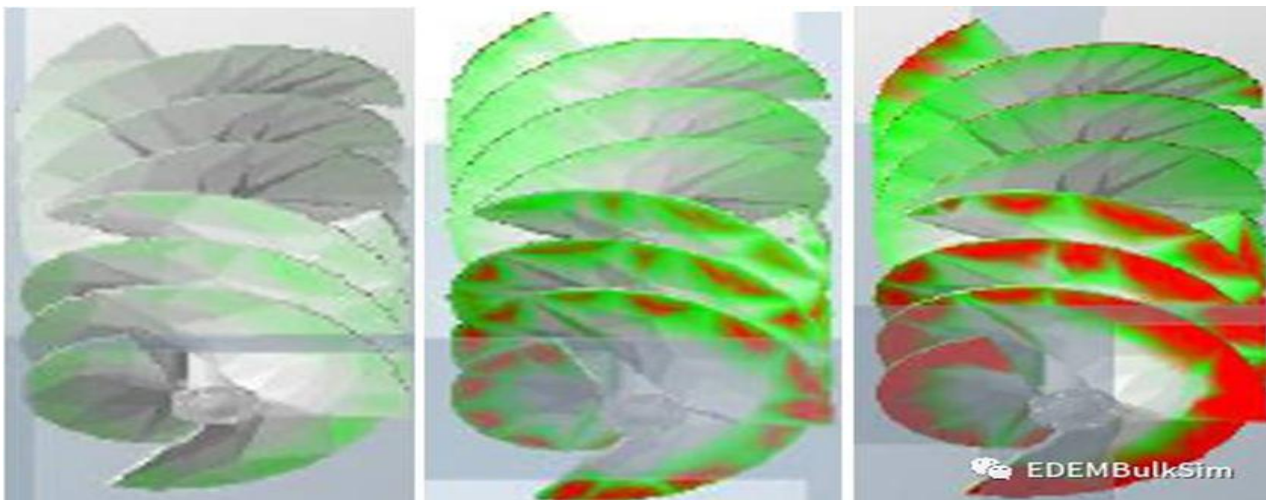
- 叶片磨损严重
- 排料不流畅，效率低
- 因卡料导致螺旋体损坏

通过 EDEM BulkSim 仿真分析，可以得到以下可靠信息来避免上述问题：

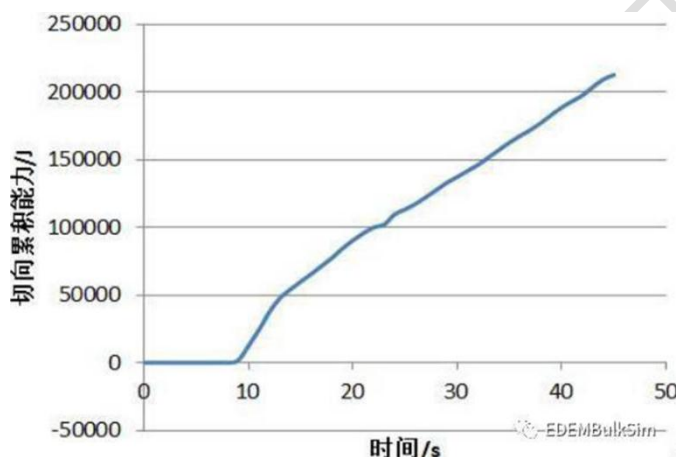
1. 设备的真实精确卸料效率
2. 物料在螺旋体内部的分布、流动情况的任意角度高清视频
3. 螺旋体受到的四大类磨损的精确位置和数值
4. 改变螺旋体直径、螺距或转速等参数，经过多次仿真分析，得出最高效科学的螺旋体设计。



下图为随时间变化，根据磨损大小着色的螺旋体磨损对比图



从左至右分别为螺旋体在 10 秒，20 秒和 30 秒时受到的累计磨损的分布情况。红色代表严重，灰色代表轻微，绿色代表适中。从图中可以很准确地判断出，越靠外侧，螺旋叶片受到的磨损越严重。同时还可以导出每个部件受到的磨损的量化数值，可以精确到每一秒受到多少牛顿的冲击力或多少焦耳的磨损能量。



左图曲线是通过软件导出的数据制作成的曲线图。曲线表示螺旋体受到的切向累积磨损，单位为焦耳。通过对图中曲线的拟合，容易得出拟合直线的斜率，从而轻松判断任意时间螺旋体受到的磨损值。

这时只有依靠强大而可靠的离散元仿真分析，才能得到颗粒分布、颗粒速度和磨损值这类传统实验无法得到的数据，甚至可以在几乎零成本的情况下完成新设计的验证。

通过使用 EDEM BulkSim 进行数次仿真，不用现场试验，工程师便可以做到对新设计胸有成竹信心满满！让工程师不再依靠模棱两可的工程经验，而是可靠的仿真数据和结论进行设计

如果您有螺旋卸车设备，却没有 EDEM BulkSim，那就好像一个豪华的书房画室，却没有笔墨纸砚一样——价值无法得到充分的开发与展示！

上文提到可通过改变螺旋体几何参数来探究最佳设计方案。若想提高卸料效率，必然会提高转速、螺距或直径。然而在实际中，这几个参数都是有临界值的。

- 直径达到一定值后，螺旋叶片可能会受力过大
- 螺距过大可能无法形成对物料的有效推力
- 转速过快可能造成物料滑动打转，同时能耗过大