

# 一种兼容翻卸敞车和底开门敞车的翻车机安全性分析

侯晓娜<sup>1, 2</sup>

(1 华电曹妃甸重工装备有限公司 河北 唐山 063210; 2 河北省散料装备技术创新中心 河北 唐山 063210)

**摘要:** 铁路煤炭运输敞车有两种结构, 分别是可翻卸式和底开门式。目前, 火力发电厂煤炭主要通过翻车机系统进行卸载。由于底开门式敞车结构特点, 无法进行翻卸, 为适应翻车机卸料系统, 设计出一种新型翻车机, 兼容翻卸敞车和底开门敞车, 有效地提高煤炭运输效率。并采用有限元软件对车体结构进行静强度分析, 验证方案的安全可靠性。

**关键词:** 翻卸敞车; 底开敞车; 翻车机; 有限元

## 0 引言

翻车机是一种广泛应用于港口、冶金及电厂等的一种非标专用机械设备, 用来将敞车中的矿石、煤炭等散料进行倾卸翻卸, 自动化程度高、安全性能好, 为行业提供便利快捷的服务, 是一种高效率的卸车专用设备, 最近几年以来发展迅速。但是, 由于底开门式敞车无法进行翻卸, 需要对翻车机本体结构进行改善, 以满足不翻转即可对底开门敞车进行卸料, 翻转可对翻卸敞车进行卸料。笔者以枣矿某翻车机项目为研究对象, 通过结构改进优化, 设计出一种兼容翻卸敞车和底开门敞车的翻车机, 并进行有限元分析来研究其强度刚度, 保证其安全性能。

### 1 常规翻车机本体结构

常规翻车机本体结构由拖车梁、靠车梁、压车梁、端环组成, 大梁的主要作用是固定支撑敞车。端环起到固定支撑三条梁的作用, 在翻转作业时与滚轮架支撑旋转, 如图1所示。

### 2 兼容翻车机本体结构

对于底开门敞车, 为使物料从底门卸出, 将翻车机拖车梁设计为镂空式, 同时考虑到拖车梁为主承载结构, 需要进行加强, 将镂空部位设计为双箱型形式, 以此加大结构的强度和刚度结构见图2、图3所示。

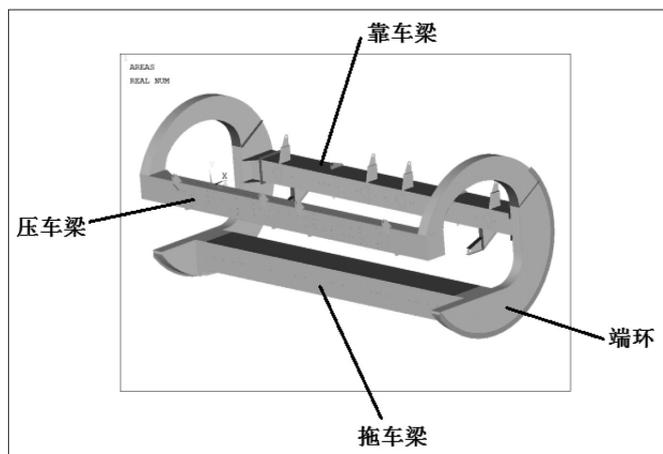


图1 常规翻车机本体

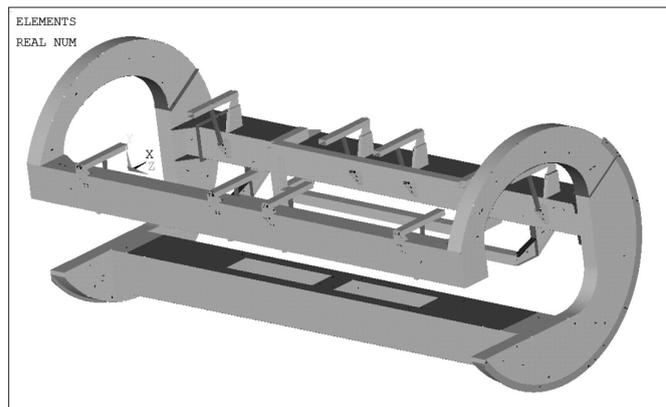


图2 兼容翻车机本体结构

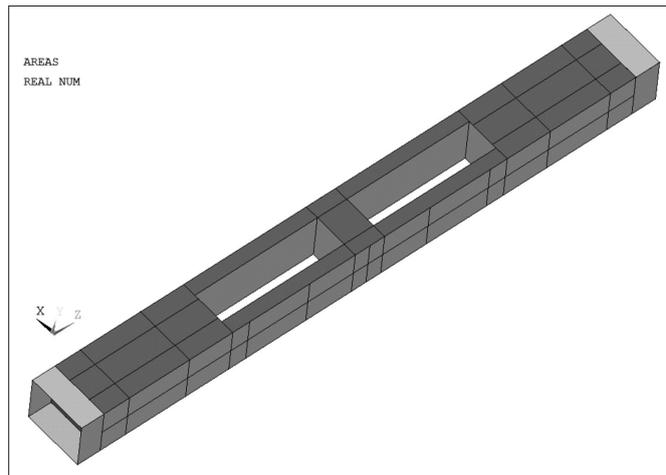


图3 镂空式拖车梁

### 3 翻车机载荷的计算

翻车机载荷的确定是进行翻车机钢结构有限元计算的第一步, 作用在翻车机上的主要载荷有: 翻车机结构自重、敞车以及载运散货重量、压车机构压车力、靠车机构靠车力, 驱动齿轮处的切向驱动力。

在物料翻转卸载过程中, 靠车梁、顶梁、靠车机构和压车机构承受着不断变化的弯矩、扭矩等。翻车机的载荷计算比较复杂, 本文依据翻车机在不同翻转角度时的实际工作情况来求解载荷的变化情况, 并将载荷施加于力学模

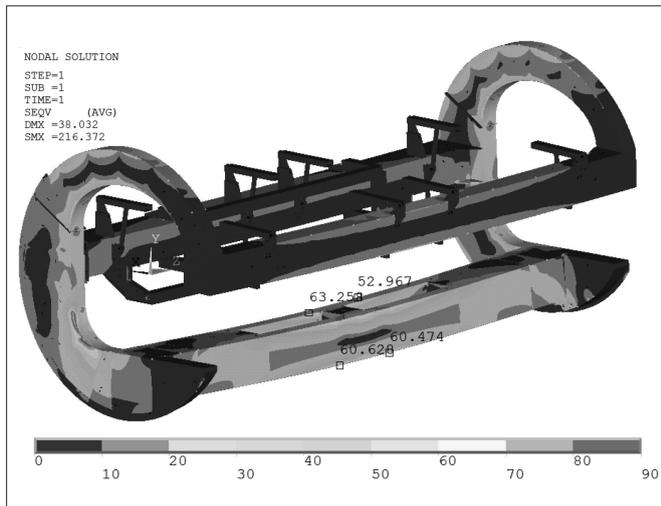


图4 车体进入端环一半位置应力云图

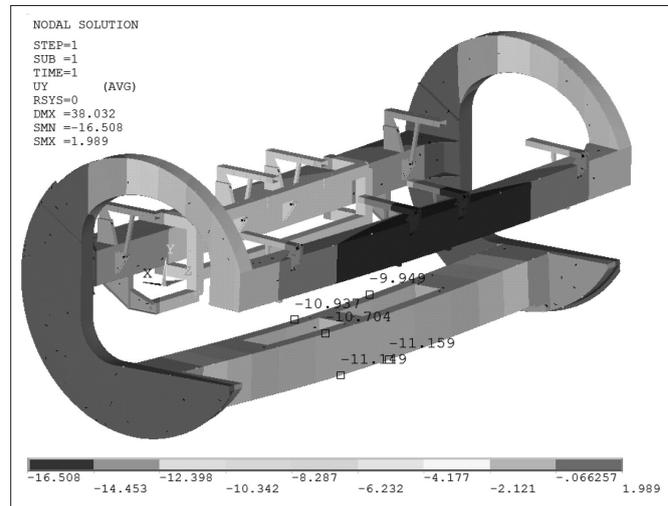


图5 车体进入端环一半位置应变云图

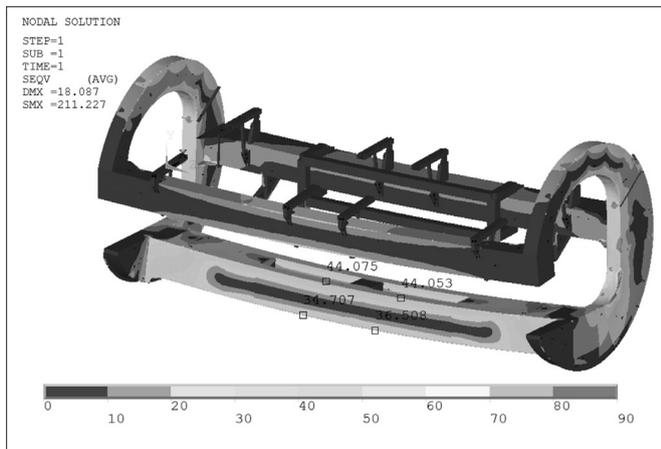


图6 车体完全进入端环应力云图

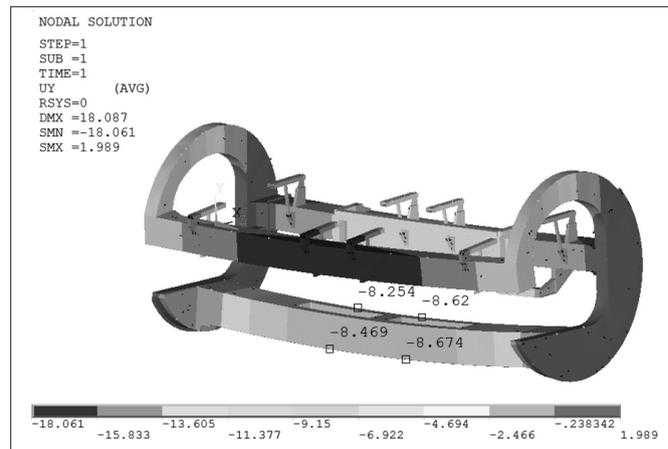


图7 车体完全进入端环应变云图

型。

#### 4 翻车机本体结构强度刚度有限元分析

利用有限元计算软件,对翻车机进行建模,其中,翻车机端环、压车梁、靠车梁、顶梁采用 SHELL63 壳单元,压车和靠车机构采用梁单元,配重以及其他附属结构采用质量单元。根据翻车机在实际工作中的自由度定义模型的约束类型,将各个计算载荷施加到力学模型,通过仿真得到翻车机本体应力应变云图(见图4~图7)。

通过以上计算,转子钢结构应力水平最大值约80MPa,变形量最大值约10mm,应力应变值均小于构件许用值。因此,结构刚度强度满足安全使用的要求。

#### 5 结语

通过结构优化,该翻车机满足两种敞车卸车的使用要求,运用有限元软件对翻车机转子钢结构进行模拟仿真,计算出结构的强度刚度,为翻车机结构的优化改造提供有力的数据和理论支持。

#### 参考文献:

[1] 金嘉琦,高兴.翻车机的技术现状与应用[J].科技视界,2013(30):12-13.

[2] 纪雪林,刘红磊,周永超.单车翻车机主钢结构的载荷计算及有限元分析[J].起重运输机械,2017(02):77-79.

作者简介:侯晓娜(1988-),女,汉族,河北唐山人,本科,工程师,研究方向:散料输送设备设计。