



端帮大倾角带式输送机端帮布置效果

露天矿用端帮大倾角带式输送机

陈洪亮

中煤科工集团沈阳设计院研制的露天矿用端帮大倾角带式输送机具有沿端帮大角度连续输送和自主自适应行走能力，主要用于露天矿深部煤炭连续出坑运输，可解决露天矿连续运输系统下坑至煤层底板难、端帮带式输送机与卡车运输交叉干扰、端帮连续运输系统制约内排跟进等行业共性难题。

端帮大倾角带式输送机性能参数及工作原理

端帮大倾角带式输送机沿露天矿端帮从坑内到地面连续布置，最大输送能力3 500 t/h，物料最大粒度300 mm，最大适用综合边坡角 40° ，双履带协同行走最大速度为6 m/min，平均对地比压为0.10 MPa，工作坡度为1:20，行走坡度为1:10。

端帮大倾角带式输送机采用压带带式输送机进行大倾角运输，依靠承载输送带和覆盖输送带夹持物料保证物料不下滑；采用大跨度桁架跨越端帮运输平盘与端帮剥离运输通道立体交叉、互不影响；

采用双履带协同移动技术实现2组履带行走的同步控制与协调动作，解决2组履带之间行走速度、方向和位置等移动不同步的难题；采用大跨度桁架姿态自适应调整系统实现大跨度桁架的自适应俯仰和横向自主调平。

端帮大倾角带式输送机功能特征

(1) 沿端帮坡面大角度大运量连续运输

露天矿综合边坡角多为 $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ，常规带式输送机难以沿此角度连续出坑运输，端帮大倾角带式输送机具备沿端帮坡面大角度、大运量连续高效运输煤炭的能力。

(2) 灵活移设满足剥、采、排协调发展需要

露天矿剥、采、排工作面动态推进，端帮大倾角带式输送机具有灵活移动的特点，可沿端帮横向快速移动，不影响剥、采、排工程的动态协调发展。

(3) 适应端帮形态变化的设备姿态自适应调整



采用大倾角带式输送机的煤炭连续运输系统效果

露天矿端帮形态具有随机变化的特点，端帮大倾角带式输送机具备姿态自适应调整能力，可完全适应端帮形态的随机变化。

(4) 采剥运输系统立体交叉互不干扰

露天矿剥离系统卡车经端帮平盘运输，采煤系统的端帮带式输送机沿端帮坡面布设，二者必然会发生交叉，端帮大倾角带式输送机采用大跨度桁架跨越端帮运输平盘，实现采剥运输系统的立体交叉，互不影响。

端帮大倾角带式输送机关键技术

(1) 压带带式输送机覆盖带压力计算方法

压带带式输送机覆盖带压力是大角度输送的根本保证，压力过小物料发生下滑，压力过大运行阻力显著增加，甚至会阻止物料进入压带段。覆盖带压力的精确计算是决定项目成败的关键技术。

(2) 大跨度设备端帮自适应行走技术

2组端履带行走必然会产生位置、速度和方向误差，导致拉扯大跨度设备的主体结构；此外，露天矿端帮形态随机变化，设备结构必须进行自主调整姿态。双履带的行走误差和姿态自适应调整是实现大跨度设备行走的关键技术。

(3) 大跨度设备协同行走控制技术

大跨度设备双履带行走时会产生速度、方向和位置误差，实现双履带的协同行走并控制行走误差是控制系统首要解决的技术难题。

端帮大倾角带式输送机技术创新点

(1) 自主研发了首台套露天矿用端帮大倾角带式输送机

突破了压带带式输送机大角度连续输送技术，

解决了深部煤炭沿端帮大角度、大运量连续出坑运输的难题；攻克了履带式大跨度桁架适应端帮形态变化的自适应行走技术，解决了大跨度连续运输设备随工作面动态推进的快速移设，以及采剥运输系统交叉干扰的难题。

(2) 首次研发了大跨度输送设备智能控制技术

开发了大跨度设备双履带移动控制技术，解决了各履带移动速度和方向不一致的难题；研究了排料臂转载点自动对中技术，实现了设备快速对中恢复生产。

端帮大倾角带式输送机技术优势

(1) 运输距离短

卡车爬坡角度小，运输煤炭出坑道路展线长度是直线运距的10倍多，而端帮大倾角带式输送机可沿露天矿端帮直线运输出坑，大幅缩短了煤炭的运输距离。

(2) 工艺兼容性好

端帮大倾角带式输送机采用大跨度桁架跨越端帮平盘，与端帮剥离卡车运输通道立体交叉，采煤与剥离运输互不影响；采用履带行走可随工作面动态推进，不制约内排发展；端帮大倾角带式输送机可与露天矿主流工艺技术高度兼容。

(3) 效率高污染小

与卡车运输相比，大倾角带式输送机采用电力驱动方式，能耗更低、碳排放更少、运输扬尘更少。

工业性试验

端帮大倾角带式输送机计划在2022年在国家能源集团西湾露天矿开展工业性试验，通过制定安全、绿色、高效的煤炭出坑运输解决方案，以期解决西湾露天矿深部煤炭采用卡车运输距离、费用高等问题。

■ 责任编辑：李金松

作者简介：

陈洪亮，高级工程师，硕士，主要从事散料输送工艺与装备研发方面的工作。E-mail: 13889100824@qq.com

作者单位：中煤科工集团沈阳设计研究院有限公司
<http://www.zmsyy.com>