

# 密炼机节能提质降本改造方案探析

高巍<sup>1</sup>, 王其营<sup>2</sup>, 李明春<sup>2</sup>

(1. 大连橡胶塑料机械有限公司, 辽宁 大连 116033;

2. 中策橡胶(天津)有限公司, 天津 300452)

**摘要:** 对密炼机节能、提质、降本的改造方案进行对比分析, 包括串联式密炼机组的优势分析及选用、气动和液压上顶栓的对比及改造、转子结构的对比及选择、主电机进行永磁电机置换、半直驱的优势及改造等, 轮胎生产企业可以根据实际情况进行选择, 以取得单一或多方面的效果。

**关键词:** 密炼机; 节能; 提质; 降本; 选择; 置换; 改造

**中图分类号:** TQ330.43

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1009-797X(2025)04-0005-06

**DOI:** 10.13520/j.cnki.rpte.2025.04.002

## 0 前言

在轮胎生产过程中, 炼胶工序胶料指标的合格率和稳定性将决定轮胎的整体质量特别是内在质量, 而终炼胶的平均电单耗则对轮胎单位产品的综合能耗影响较大。本文根据笔者的工作经验, 结合轮胎生产企业的实际以及密炼机技术的最新发展, 对目前已经开展或正在推进的炼胶工序提高胶料质量、降低生产成本、节约各类能源的方案进行分析, 这些方案包括串联式密炼机组的优势分析及选用、气动和液压上顶栓的对比及改造、转子结构的对比及选择、主电机进行永磁电机置换、半直驱的优势及改造等。这些方案的选择以及部件的改造、置换等可以对密炼机节能、提质、降本起到单一的作用, 也可以发挥多重作用, 下面将分别列出并进行分析, 供同行参考。

## 1 串联式密炼机组的优势分析及选用

串联式密炼机组是近年来推广的炼胶装置, 与传统的密炼设备相比, 串联式密炼机组具有以下优势:

(1) 串联式密炼机组是由上方1台带有压砣(上顶栓)的密炼机(上位机)与下方1台不带压砣的大容量密炼机(下位机)组成的炼胶装置, 以复合作用方式取代传统密炼设备的单一作用方式炼胶, 将升温混炼和恒温反应2个工艺阶段合理地安排在2个容积不同的工位机内完成。

(2) 串联式密炼机组上位机和下位机的转子均以

啮合型转子为主, 具备很好的温度控制特性; 尤其是下位机可以实现恒温炼胶, 针对白炭黑组分大的配方, 可以更好的实现其硅烷化反应, 对胶料品质起到较好的保障作用。

(3) 串联式密炼机组可以一次性完成胶料的母炼或者终炼过程, 简化了炼胶工艺, 辅助时间大大缩短。如果折合为炼胶段数, 可以比传统炼胶方式减少0.5~0.8段。相应地, 终炼胶的电单耗也随之下降; 当然, 具体下降比例会随配方不同(特别是白炭黑的组分不同)而有所变化。

(4) 上位机和下位机均采用同一PLC在线控制, 可以提高胶料的机械剪切效率, 使炭黑和各种配合剂分散更均匀, 改善了胶料的扯断强度, 提高了耐磨和耐疲劳性能, 降低了门尼黏度, 胶料指标波动较小, 提高了胶料的均一性。

(5) 采用串联式密炼机组炼胶, 可以减少开炼机及其他辅助设备的配置/使用台数, 设备总投资额相对降低。

(6) 采用串联式密炼机组布局, 设备及原材料、混炼胶储存占地面积缩小, 可以节省土建投资, 降低原材料及胶料物流成本。由于工艺环节减少, 使炼胶工序管理更便捷, 物流更顺畅。

**作者简介:** 高巍(1974-), 女, 副总工程师, 橡胶研究所所长, 教授级高级工程师, 已经发表论文10余篇。

(7) 串联式密炼机组的填充粉料及小料助剂均为密闭输送、自动投料、智能混炼(或半智能混炼),自动化程度高、污染减少。

(5) 从上位机到下位机是自动排料(中间设置一过渡翻板门,可以把排料压入下位机,或把不合格胶料导出),比传统密炼设备减少了母胶压片、冷却、码片、停放储存、运输、粉碎(切胶)、投料的过程,减少了一半操作工,同时也减少了人为因素或环境因素对炼胶过程的影响,生产效率提高,劳动力成本降低。

(9) 下位机转子密封圈采用高强度非金属复合材料,不需要油料即可满足密封圈密封和润滑要求,减少了油料对胶料的污染,比传统密炼设备密封圈节约油料40%以上。

(10) 虽然串联式密炼机组产能提高50%以上,但是投料口处的排风量相同;由于下位机内胶料温度较低(90℃左右),炼胶烟气产生较少,串联式密炼机组的烟气排放量与单台密炼机基本一样,所以环保设施运行成本降低50%以上。而且由于下辅机采用全自动开炼机,操作工劳动强度降低。

综上所述,轮胎生产企业可以根据实际情况,在新增炼胶产能时考虑选择串联式密炼机组;也可以对现有的密炼设备进行串联式炼胶的改造,以达到节能、提质、降本的目的。

## 2 气动和液压上顶栓的对比及改造

目前,新制造的密炼机/组都采用液压上顶栓,而在用密炼机则有气动和液压上顶栓两种。其中前期生产的密炼机基本都是气动上顶栓,后期生产的一般为液压上顶栓。而液压上顶栓的液压系统又有三种配置:①交流电机+柱塞泵;②交流电机+变频控制+柱塞泵;③伺服电机+伺服泵。为提高混炼胶料的质量和生产效率,许多企业将气动上顶栓改造为液压上顶栓;为降低能源消耗,又把液压站的“交流电机+柱塞泵”改造为“伺服电机+伺服泵”。下面以GK270或F270密炼机(以下统称为“270密炼机”)为例,对气动上顶栓及3种配置的液压上顶栓的使用效果和经济效益进行简要对比,以便于根据实际情况进行选择或改造。

### 2.1 气动上顶栓

正常情况下,270密炼机气动上顶栓耗用压力为0.6~0.75 MPa的压缩空气约500 m<sup>3</sup>/h,连续生产,每天耗用压缩空气约12 000 m<sup>3</sup>;如果上顶栓风缸内壁

出现划痕或活塞的密封圈老化,则压缩空气用量会大幅增加。按照压缩空气成本0.1元/m<sup>3</sup>计算,则每天压缩空气的耗用成本约1 200元。

采用气动上顶栓,在压砣升降时,因气缸排气会产生噪声污染;在压砣刚下降时,与混炼室室壁有明显的撞击,特别是在天然胶塑炼时的撞击更明显;因压缩空气压力较低,而且压缩空气系统(或1台空压机)同时驱动多台密炼机上顶栓,压力波动值大,在进行母胶混炼时,胶料的分散效果较差,炼胶周期较长。

### 2.2 “交流电机+柱塞泵”液压上顶栓

270密炼机液压上顶栓最初的液压系统配置基本都是“交流电机+柱塞泵”,电机功率为55 kW。

按照此配置,上顶栓液压系统每天的耗电量约为1 000 kWh,按照0.75元/kWh的电费单价核算(下同),每天的运行成本约750元,比气动上顶栓的运行成本低450元/天左右。

改为液压上顶栓后,消除了气动上顶栓的排气噪声污染,压砣与混炼室室壁的撞击明显减轻;1套液压站驱动1台密炼机的上顶栓,不受其它机台动作影响,炼胶周期内上顶栓对胶料压力稳定性好;压砣上、下行时间缩短,因液压上顶栓的压力提高,胶料的分散效果明显改善,工艺配方时间(炼胶周期)可以缩短5~10 s。

### 2.3 “交流电机+变频控制+柱塞泵”液压上顶栓

按照此配置,上顶栓液压系统每天的耗电量约为800 kWh,则每天的运行成本约为600元,比气动上顶栓的运行成本降低600元/天左右。

对炼胶效果的改变与“交流电机+柱塞泵”液压上顶栓相同;另外,液压系统油箱内的油温会降低15℃以上,延长了液压油和密封件的寿命,液压系统故障率降低。

### 2.4 “伺服电机+伺服泵”液压上顶栓

按照此配置,上顶栓液压系统每天的耗电量约为280 kWh,每天的运行成本约为210元,比气动上顶栓的运行成本降低990元/天左右。

由于“伺服电机+伺服泵”在控制原理上有所改变,上顶栓压力控制更为平稳,工艺性能更稳定,产能效率也有一定提高;同时,液压系统油箱内的油温会降低30℃以上,液压系统整体使用效果会更明显。

“伺服电机+伺服泵”配置的效果之所以比较明显,主要原因是伺服泵利用伺服电机精准控制,可以

根据上顶栓压砣的不同工况给予不同的供油量，从而达到节能的目的。由于供油量由伺服电机精准控制，进行循环的油量明显减少，从而使液压系统的用电量降低；同时，由于用伺服电机取代比例阀，减少了由比例阀压差引起的油温上升，噪音也明显下降；而且伺服泵的液压系统结构简单，维护更加方便。

同样的道理，对270密炼机下顶栓液压系统进行“伺服电机+伺服泵”改造，其效果也比较明显。下顶栓液压系统的交流电机功率为15 kW，可以选用7.5 kW的伺服电机。如果油泵不变，则节电率比“交流电机+柱塞泵”配置降低60%以上，比“交流电机+变频控制+柱塞泵”降低40%以上，其节电效果更为明显。

### 3 转子结构的对比及选择

转子是密炼机的关键部件，其结构与形状直接影响密炼机的操作性能、炼胶质量、生产效率、能源消耗等。转子的分类方法有多种，目前大容量密炼机主要按照是否啮合分为啮合型转子和剪切型转子两类，而且转速以中速（30~50 r/min）和高速（ $\geq 60$  r/min）为主。随着子午胎技术的迅速发展，对转子的要求也越来越高、越来越多元化。具体而言，主要体现在填充系数高、吃料性能好、温度均匀、分散性提高等方面，以满足轮胎企业高效、高质、低耗的炼胶需求。下面以啮合型和剪切型两类转子进行简单对比分析：

#### 3.1 转子结构

密炼机转子结构有穿轴式和整体铸造式两种结构，其中穿轴式结构是转子体为铸造、芯轴为锻造，通过相应的装配工艺完成转子体和芯轴装配，形成一个整体；而整体铸造式结构则是转子体和芯轴作为一个整体进行铸造，然后进行加工。对同一台密炼机，可以配备两种结构的转子，其装配尺寸完全相同，这样可以便于用户的选择。目前，啮合型转子以穿轴式结构为主，而剪切型转子则是穿轴式结构和整体铸造式结构并存。正常情况下，啮合型转子的强度要高于剪切型转子。

#### 3.2 冷却方式

穿轴式结构的转子采用螺旋槽强制冷却，整体铸造式转子一般为中空浸泡冷却、棱峰强制循环冷却。正常情况下，螺旋槽强制冷却、棱峰强制循环冷却要优于中空浸泡冷却。

#### 3.3 凸棱形式

啮合型转子的棱峰特别宽，与胶料接触面积大；剪切型转子的棱峰较窄，与胶料接触面积小。

#### 3.4 工作机理

啮合型转子在工作时，胶料在棱峰与密炼室内壁之间发生剪切；同时也在转子棱峰与另一根转子的基圆之间发生剪切，综合了密炼机与开炼机的特点，对于分散困难的胶料混炼优势比较突出。而剪切型转子棱峰只与密炼室内壁之间发生剪切，分散效果不如啮合型转子。

#### 3.5 数量区别

目前，剪切型转子数量远远高于啮合型转子，但是随着半钢轮胎配方中白炭黑填充比例加大，对胶料的分散性及胶料品质要求提高，啮合型转子因其良好的冷却和分散效果而被逐步推广。

#### 3.6 使用影响

啮合型转子对质量提升有帮助，因此可以称之为“质量型”转子；而剪切型转子的生产效率较高，则可以称之为“产量型”转子。

#### 3.7 自身分类

从目前的情况看，啮合型转子的结构形式较少，主要是PES5结构。而剪切型转子种类较多，以大连橡胶塑料机械有限公司（DXS）为例，目前剪切型转子就有六种以上，其结构形式、特点、适合工艺及转子速比等对比详见表1。

通过对啮合型和剪切型转子的对比，轮胎生产企业可以根据实际，在新购密炼机时应对转子类型和特点进行全面分析、对比、选择和配置，也可以根据配方变化对在用密炼机转子进行优化或置换，以便于稳定炼胶工艺和胶料指标，提升炼胶生产效率，增加胶料的种类，提高密炼机的适应性，并降低胶料的电单耗，这是炼胶工序密炼机节能、提质、降本的关键。

### 4 主电机进行永磁电机置换

近年来，永磁电机因其高效节能、结构简单等优势，在轮胎生产企业得到广泛应用，其中密炼机主电机进行永磁电机置换的节电效果最为明显。下面对永磁电机的优缺点进行简要介绍，并对置换永磁电机后的效益进行对比分析。

#### 4.1 永磁电机的优缺点

永磁电机具有以下优点：

（1）由于永磁电机没有电枢绕组和换向器等零部

表 1 剪切型转子分类

序号	转子形式	特点	适合工艺	转子速比	备注
1	SG 四棱高效型转子	剪切力大, 分散性好, 效率高。	塑炼、混炼	异步或同步	相当于神钢的 4WH 转子, 因效率较高, 目前应用最多
2	TB 四棱同步转子	分散性、同一性好, 排胶温度低。	塑炼、混炼、终炼	同步	相当于 Ferrel 的 ST 转子, 冷却效果好。
3	LG 六棱高效转子	剪切力大, 分散性好, 效率高。	塑炼、混炼	同步	比 SG 四棱高效转子效率提高 11%, 炭黑分散度等级高 2 级。
4	DW 低温非对称转子	分布性能好, 属低温转子。	终炼、高组份白炭黑胶料混炼和高硫配方终炼	异步	转速提升 8 r/min, 排胶温度下降 5 °C, 工艺配方时间减少 5 s; 吨胶耗电下降 7.5%, 产能提升 11%。
5	SZ 四棱终炼转子	升温慢、效率较低	终炼	异步	类似于 GK-N 系列的 ZZ2 转子, 比较适合终炼。
6	NTB 四棱新同步转子	分布性能好, 属低温转子。	高组份白炭黑胶料混炼、终炼	同步	适用于温度敏感的配方材料混炼和终炼, 效率提高约 10%。

件, 故与传统电机相比, 结构简单, 体积较小, 重量较轻; 而且在运行时, 故障率远低于传统电机。

(2) 由于永磁电机消除了电枢电阻损耗和铁损耗, 故永磁电机的效率比传统电机要高; 而且永磁电机电流和功率之间的相位角接近于零, 因此功率因素较高, 更为节能。

(3) 永磁电机启动时具有较大的启动转矩, 比较适用于密炼机等重负载设备的启动; 由于使用永磁材料作为磁源, 不需要使用励磁电流, 从而减少了电流损耗和电机内部的温度上升。

(4) 永磁电机的电枢反应很小, 抗过载能力非常强, 而且力能指标比传统电机更优秀。

(5) 综上, 永磁电机结构简单、效率高, 能够达到高效、节能的目的, 因此才被广泛使用。

当然, 在目前的情况下, 永磁电机也有其局限性或缺点:

(6) 对控制系统要求高。为了充分发挥永磁电机的优点, 需要借助控制系统来实现电机的高效率、高功率因素等性能。

(7) 可能会出现退磁。永磁材料在集聚高温、振动、过载电流等情况下, 有可能会发生不可逆的退磁, 影响电机性能。随着永磁电机的使用时间增长, 有些永磁材料会逐渐退磁, 影响电机性能。

(8) 永磁材料的成本较高, 会增加永磁电机制造成本。

(9) 虽然永磁电机结构简单, 但维护和保养却比较困难, 需要专业的技术人员进行处理。

## 4.2 置换永磁电机后的效益分析

虽然永磁电机目前还存在一些缺点或不足, 但是瑕不掩瑜, 永磁电机高效节能的优势使之在轮胎行业得到广泛应用。特别是从密炼机主电机的置换来看,

由于密炼机主电机功率较大, 其节电效果(节电基数或绝对值)比较明显。

### 4.2.1 密炼机直流电机的置换

上世纪九十年代生产的大容量密炼机基本都是配备直流主电机, 通过直流调速器完成密炼机的转速调整。通过使用验证, 直流电机的能耗较高, 故障较多, 对炼胶工序的生产影响较大。

鉴于上述情况, 将密炼机的直流主电机置换为永磁电机后, 其节能效果最为明显, 下面进行简单分析:

(1) 电机功率选择。以 270 密炼机为例, 其主电机功率为 1 250 kW(BB270 为 1 600 kW), 由于密炼机是重负荷设备, 需要的转矩较大, 故置换永磁电机的功率按照与直流主电机相同的功率选择。

(2) 转速控制。置换永磁电机后, 增加高压变频器进行转速控制, 原直流调速装置淘汰。

(3) 电压选择。早期生产的大容量密炼机主电机的电压等级为 6 kV, 后来统一到 10 kV; 在进行永磁电机置换时, 电压等级统一选择 10 kV。

(4) 电机外形尺寸及安装。为便于安装, 永磁电机的外形尺寸及地脚螺栓位置都应该与原电机相同, 这样可以缩短电机的置换周期。

(5) 节电效益。密炼机在炼胶过程中, 由于配方的硬度不同、同一炼胶周期的动作不一样, 电机的负载率就有明显变化。直流电机在负载率较小(轻载)时, 其效率和功率因数要比额定点下降较多(交流电机也如此); 而永磁电机却能在 20%~120% 的负载率范围内都能保持较的效率和功率因数, 即经济运行负载率范围宽, 所以针对不同胶料使用时其节能效果显著。从目前已经置换的直流主电机情况看, 永磁电机比直流电机节电 10%~15%, 具体的节电比例与胶料配方及生产组织模式等有一定关系。以 270 密炼机为例,

如果电机功率因数为 0.85, 每天工作 23 h, 每年工作 340 天(下同), 则每年可以节电 83 万 kWh 以上 ( $1\ 250 \times 0.85 \times 23 \times 340 \times 10\%$ ); 按照 0.75 元/kWh 的电费单价核算, 每年可以节约电费 62 万元以上。按照目前永磁电机的价格, 投资回收期可以控制在 1.5 年左右。

#### 4.2.2 密炼机交流电机的置换

密炼机交流电机一般都配备高压变频器, 以完成密炼机的转速调整。与直流电机相比, 其能耗稍低, 故障减少, 但是与永磁电机相比, 仍然处于劣势, 下面进行简单分析:

(1) 电机功率选择。置换永磁电机的功率按照与交流主电机相同的功率选择。

(2) 转速控制。置换永磁电机后, 原交流电机的高压变频器的参数如果满足需要, 可以继续使用, 否则选用与永磁电机匹配的变频器。

(3) 电压选择。在进行永磁电机置换时, 电压等级选择 10 kV。

(4) 电机外形尺寸及安装。永磁电机的外形尺寸及地脚螺栓位置都与原电机相同, 以方便安装。

(5) 节电效益。从目前已经置换的密炼机交流主电机情况看, 永磁电机比交流电机节电 5% 左右。仍以 270 密炼机为例, 每年可以节电 41 万 kWh ( $1\ 250 \times 0.85 \times 23 \times 340 \times 5\%$ ), 每年可以节约电费 31 万元, 投资回收期可以控制在 3 年左右。

## 5 半直驱的优势及改造

传统密炼机的驱动系统基本都是由“交流/直流电机(变频器/调速器)+3 级减速机+速比齿轮”组成, 由于传动环节较多, 传动效率较低。目前, 最新的密炼机驱动方案调整为“永磁(变频)同步电机+行星减速机+速比齿轮”的一体式半直驱驱动。与传统的传动方案相比, 半直驱驱动方案具有以下优势:

(1) 冷却效果好, 噪声低。半直驱驱动方案采用夹套式水冷系统, 与使用空水冷却器的变频电机相比, 电机体积小, 冷却效果好; 没有冷却风机, 噪声大大降低; 无需外置的润滑油冷却设备, 省掉了空水冷却器和油冷却器装置及其电机, 可以节约密炼机耗电总量的 0.5%; 减少了冷却水用量, 齿轮箱内齿轮油的寿命延长。

(2) 传动效率高, 能耗低。正常情况下, 交流电机因为转子感应电流损耗、带载启动、波动负载等因

素, 导致交流电机效率较低, 一般在 88% 左右; 3 级减速机由于齿轮和轴承传动、搅油损失等因素, 其传动效率只有 94%; 速比齿轮传动效率一般为 98%, 变频器效率为 97%; 四方面的效率累积, 交流变频异步齿轮系统的效率仅为 79% ( $97\% \times 98\% \times 94\% \times 88\%$ )。而永磁电机无励磁损耗, 在 20%~120% 负荷均为高效区, 使永磁电机的效率可达 97%; 行星减速机传动级数减少、搅油损失降低, 其传动效率可达 98%; 速比齿轮传动效率为 98%, 变频器效率为 97%; 四方面的效率累积, 永磁同步齿轮系统的效率可达 90% ( $97\% \times 98\% \times 98\% \times 97\%$ )。即半直驱驱动方案的效率比传统驱动方案效率可提高 11% (90%~79%)。

(3) 密炼机工作时负载是周期性变化的, 包括投料、炼胶、填辅料、排料等过程, 每个周期约 180 s。投料时, 需要电机过载 2.5 倍左右, 保持 10 s。所以, 电机工作时的输出功率、电流曲线都是周期性变化的, 而且要求电机设计时具备短时过载、不失步的能力。同样也要求变频器的容量与负载、电机匹配, 满足其周期性变化和短时过载的要求。并且要求电机具备快速反转的能力, 而快速反转是永磁直驱电机的巨大优势之一。

(4) 体积小、重量轻。一体式半直驱驱动采用紧凑式结构设计, 定子端部短、槽满率高, 电机体积、重量可较同参数“交流/直流电机+3 级减速机+速比齿轮”结构减小 30% 左右, 节省设备的安装空间和厂房建筑投资费用。

(5) 效益分析。除半直驱驱动方案的效率比传统驱动方案效率提高 11% 外, 还有冷却器的节电、节水及齿轮油寿命延长等效益(总量按照效率提高 1% 核算), 则总的效益可以按照提高 12% 计算。仍以 270 密炼机为例, 每年可以节电(或视同节电) 100 万 kWh 左右 ( $1\ 250 \times 0.85 \times 23 \times 340 \times 12\%$ ), 节约电费 75 万元。按照“总投入-(旧减速机、电机、电缆等折现、电机维修费用等)”的模式核算, 改造的投资回收期在 2.5 年左右。

根据上述分析, 轮胎生产企业在新增密炼机时, 可以考虑半直驱驱动方案的选择, 也可以根据实际情况, 对在用密炼机进行半直驱驱动方案的改造, 以降低能耗、提高综合效益。

## 6 结语

通过对串联式密炼机组优势介绍、上顶栓气改液

的效益分析、转子结构对比、永磁电机置换效益核算、半直驱的优势阐述等，轮胎生产企业可以根据实际情况选择一个或数个方案进行实施。虽然这些方案的实

施都需要一定的投资，但是只要合理安排，对炼胶工序的节能、提质、降本将起到明显的促进作用。

## Analysis of energy-saving, quality improvement and cost reduction renovation plan for internal mixer

Gao Wei<sup>1</sup>, Wang Qiying<sup>2</sup>, Li Mingchun<sup>2</sup>

(1. Dalian Rubber & Plastics Machinery Co. LTD., Dalian 116033, Liaoning, China;

2. Zhongce Rubber (Tianjin) Co. LTD., Tianjin 300452, China)

**Abstract:** This article compares and analyzes multiple retrofitting schemes for energy-saving, quality improvement, and cost reduction of internal mixers, covering the following aspects: advantages analysis and selection of series internal mixer units, comparison and retrofitting schemes of pneumatic and hydraulic top plugs, comparison and selection of rotor structures, permanent magnet motor replacement scheme for main motors, and advantages and retrofitting points of semi direct drive technology. Tire manufacturing enterprises can choose appropriate solutions based on their actual situation to achieve single or multiple optimization effects.

**Key words:** mixer; energy saving; quality improvement; cost reduction; choice; replacement; transform

(R-03)

## 赢创与平煤神马签署过氧化氢许可协议

Yingchuang and Pingmei Shenma signed a hydrogen peroxide license agreement

赢创与中国平煤神马集团尼龙科技有限公司（以下简称：神马）签署许可协议，将授权神马采用赢创的过氧化氢（H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>）生产技术，在河南省平顶山市建造一座年产能 20 万 t 的过氧化氢超大型工厂。新工厂生产的过氧化氢将专供神马用于生产己内酰胺，一种尼龙 6 的重要单体材料。签约仪式于 2025 年 3 月 5 日在平顶山举行，工厂预计于 2026 年投产。

神马在中国化纤行业占据重要地位，生产布局覆盖了尼龙 6 和尼龙 66 的全产业链。公司计划到 2026 年，将其己内酰胺的年产能提升至 60 万 t。通过同步升级其过氧化氢生产技术和产能，神马将进一步保障己内酰胺生产的供应安全和产品质量。选择赢创的流化床技术将使神马能够满足过氧化氢生产的最新、最严格的国家工艺安全要求。

赢创活性氧化物业务线负责人 Michael Träxler 表示：“作为过氧化氢技术的领导者，我们很高兴能够成为神马的首选技术授权合作伙伴。赢创不仅提供易于操作且安全可靠的技术，我们还能确保快速交付，并致力于建立长期合作关系。这些都为客户带来了极大的价值，并深受客户的信赖和赞赏。”

中国平煤神马集团副总经理及神马实业股份有限公司党委书记兼董事长李本斌表示：“我们非常高兴以此次合作为契机，与赢创建立长期合作关系。赢创安全高效的过氧化氢生产技术将助力神马提升尼龙产业链的生产效益和产品品质，使我们更好地服务于市场需求，满足客户对高质量产品的期望。”

赢创大中华区总裁夏赋良表示：“此次合作是赢创过氧化氢业务在中国发展的又一个里程碑，彰显了我们对中国市场的长期承诺。我们期待在这次合作的基础上与神马探索更多的合作领域，实现更大的增长和成功。”

此次与神马的协议是赢创在中国的第三个过氧化氢生产授权项目。去年，福华通达化学股份公司采用赢创技术在四川省乐山市开始建设一座 20 万 t 的过氧化氢工厂。

摘编自“PUWORLD”

(R-03)