

提高磨煤机
耐磨寿命延长检修周期
的整体解决方案

www.high-titan.com



提高磨煤机耐磨寿命
延长检修周期的整体解决方案



浩天泰(北京)能源科技有限公司

电话: 010-88202290

传真: 010-83065069

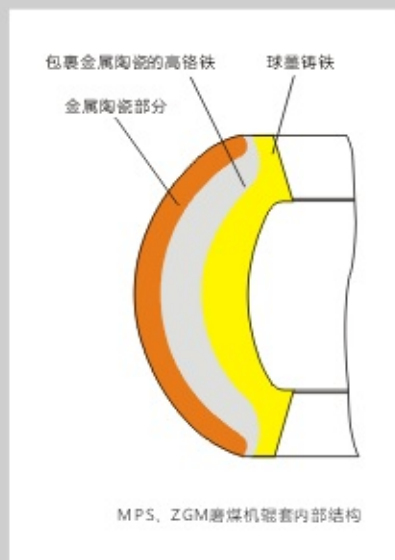
[Http://www.high-titan.com](http://www.high-titan.com)

浩天泰(北京)能源科技有限公司

磨煤机耐磨件寿命不同步的短板问题

磨煤机属于破碎类机械，它的破碎部件及其附属部件磨损快、消耗量大、维护更换费用高。中速立式磨煤机的磨辊套和衬板（也称衬瓦）是破碎功能的核心部件，磨损快、消耗量大，现在使用的多为高铬材质或高铬复合堆焊形式的辊套和衬板，使用1年后进行堆焊修复再使用，对应的检修周期也是一年一检修；在检修更换辊套衬板同时，相应的很多附属配件及磨辊用油也需要进行更换，检修周期长且费用高。

随着近6年来进口维格金属陶瓷辊套和衬板的大量应用，显现出了其耐磨寿命长的优势，目前在国内磨煤机上的连续累计磨损时间达到了29800小时，是同期高铬堆焊产品的4倍。在磨煤机辊套衬板的磨损寿命提高后，磨煤机上其他零部件磨损寿命短的问题就暴露出来了，寿命不同步的短板显现出来，如喷嘴环（叶轮）、导向板（限位板）、防磨板、筒体、磨辊密封风管、拉杆密封、机座密封、磨辊密封件等部件使用寿命跟不上金属陶瓷辊套衬板使用寿命。为了解决这一问题，同步延长检修周期，我们将金属陶瓷材料应用在上述短板项目上，经过近4年的实际应用，证明其工作性能是成熟可靠的，耐磨寿命超过预期，能完全匹配金属陶瓷辊套衬板的使用寿命，彻底延长了磨煤机的检修周期。此产品以广泛应用于300MW、600MW和1000MW发电机组，得到用户的好评。



使用金属陶瓷辊套衬板延长磨煤机核心耐磨件寿命和检修周期

复合铸造耐磨金属陶瓷是最新一代耐磨材料，其寿命是高铬耐磨件的4倍以上。

维格复合铸造耐磨金属陶瓷的辊套衬板由金属陶瓷、高铬铁、球墨铸铁通过特殊的熔铸工艺铸造成型，巧妙的构造设计使其合成物紧密融合成一体。维格金属陶瓷辊套衬板既有金属陶瓷的高硬度和高耐磨性，又具有金属的良好韧性特征，硬度高、耐磨性好、导热性好，是耐磨损性与耐冲击性的完美组合。



维格复合铸造金属陶瓷辊套衬板特点：

- > 由不同材质熔铸生成
由金属陶瓷、高铬铁、球墨铸铁通过特殊熔铸工艺制成，兼有金属和陶瓷的优点，耐磨性能优异，在国内发电厂磨煤机上磨损使用时间达到29800小时。
- > 构造紧密、韧性好
整体结构坚实紧密，不会因为骤冷、骤热或金属撞击而脆裂崩块，是耐磨损性与耐冲击性相对稳定的强韧金属陶瓷，所有维格的辊套衬板经过多年的运行证明未出现上述缺陷情况。
- > 硬度高、耐磨性好
金属陶瓷硬度达到HRC68以上，远高于高铬铸铁和堆焊的硬度。
- > 工作面的蜂窝状结构
蜂窝状的粗糙工作表面由金属陶瓷与高铬铁紧密融合成一体，增大了表面摩擦，形成更有效的研磨区域，提高磨煤机研磨效率。大部分电厂在使用金属陶瓷辊套衬板后，出现了磨煤机出力提高5%左右，磨煤机电流降低2-5A的意外节能收获。
- > 工作面磨损均匀
金属陶瓷工作面磨损均匀，彻底杜绝了高铬产品固有的深犁沟、凹坑现象。



HP、RP磨煤机辊套内部结构

磨煤机采用维格金属陶瓷辊套衬板的优势：

- > 耐磨性好、使用寿命延长
金属陶瓷硬度高、耐磨性能好，每1000小时的磨损在2~3mm左右，使用寿命是高铬产品的3~4倍以上。对于MPS和ZGM磨煤机，辊套可以翻面（双面）使用，衬板无需检修，其寿命是高铬产品的4倍。右图为大连庄河电厂ZGM113G磨煤机金属陶瓷辊套双面使用运行29800h后的情况，其工作表面磨损均匀，无犁沟，最大磨深55mm。
- > 延长设备检修周期、降低维护费用
金属陶瓷辊套衬板使用寿命长，可以实现磨煤机两、三年一小修，即仅进行辊套翻面，四、五年一大修，从而降低设备的检修维护费用。



> 可长时间保持设备的良好性能

金属陶瓷辊套衬板磨损量小、粗糙的蜂窝状表面磨损均匀，能较好的保持辊套衬板的配合形线，不会象右图那样出现高铬铁磨损后期的犁沟现象，磨损后期对磨煤机出力变化影响小，没有发生磨煤机出力降低5%~10%的现象，完全解决了磨损后期磨煤电耗高、振动大的历史问题，提高了磨煤机安全运行的稳定性。



某电厂高铬辊套运行
5300h后工作表面磨损出现
深犁沟，最大磨深65mm

铬基金属陶瓷喷嘴环（叶轮）、导向板、导向块、防磨板和筒体提高磨煤机附属耐磨件寿命

> 铬基金属陶瓷喷嘴环（叶轮）、导向板、导向块、防磨板和筒体，是在我公司的国家发明专利（专利号：ZL 2012 1 0365829.2）基础上开发应用的。核心的耐磨陶瓷粒子通过表面改性处理，促进了氧化物、碳化物与金属铬的界面结合效果和强度，使得基体组织晶体细化，微观硬度大幅提高，形成紧密结合的铬基金属陶瓷复合材料。其主要功能是有有效抗除微观的硬质合金和金属陶瓷粒子在磨损过程中被剥离出母体，提高金属陶瓷复合材料的整体耐磨性，大幅提高喷嘴环（叶轮）导向板、导向块、防磨板和筒体的使用寿命。

> 铬基金属陶瓷作为一种复合材料，既具有陶瓷材料的高硬度、高耐磨性和高温抗蠕变、抗冲刷等优势外，还具有金属材料的韧性、强度、热稳定性和可加工性，完全满足各种切削和螺纹联接要求，制造完成后的硬度达到HRC60以上。

> 铬基金属陶瓷喷嘴环（叶轮）使用寿命长，是现有产品寿命6倍以上。从而保证了磨煤机一次风的设计流量和流速，消灭了因喷嘴环磨损造成的排渣量大和出力不足的普遍现象。根据实际使用磨损测得，铬基金属陶瓷喷嘴环磨损量为每10000小时1-2mm，而现在磨煤机上经常使用的耐磨材料磨损量为每10000小时12mm以上。

> 铬基金属陶瓷导向板、导向块的超耐磨性，保证了压架的设计安装间隙，彻底解决因导向板、导向块磨损造成的磨辊不同心、摆动等致命缺陷。铬基金属陶瓷磨辊防磨板和筒体防磨板，可以有效防止风粉混合物的冲刷侵蚀，大幅延长使用寿命。

铬基金属陶瓷耐磨件其主要特点有：

- > 淬硬前易加工，可以切削、钻眼、攻丝。
- > 淬硬后硬度达到HRC60以上，耐磨性能超好。



加工后的金属陶瓷喷嘴环



包装待发的金属陶瓷喷嘴环



正在安装的新式高效低阻
力金属陶瓷喷嘴环

采用纳米金属陶瓷延长磨辊密封风管寿命

> 磨辊密封风管在磨煤机内有一个上下的往复运动，同时由于磨辊的摆动，也要接受一个横向的摆动力。磨辊密封风管的密封部件原设计是锡基青铜内壁和球体接触滑动形成一个密封配合，保证密封风压的建立，防止粉尘侵入到磨辊内部，污染润滑油。但是由于锡基青铜内壁耐磨性能较差，磨损后间隙变大，无法建立密封风压，当大量的煤粉沿着缝隙侵入到磨辊内部时，会将磨辊轴承的油隙填满，造成磨辊无法转动，使得磨煤机被迫转入大修，影响机组的安全稳定运行。锡基青铜的内壁滑动性好，但耐磨性差，基本在9000小时就要更换了，直接影响磨煤机的检修周期。

> 纳米金属陶瓷磨辊密封风管应运而生，其特点在基体中添加纳米金属陶瓷，提高其耐磨性，并充分利用其自润滑的特点，克服了不规则的运动造成的磨损，同时其机械强度远大于锡基青铜，耐磨寿命超过5倍以上。

纳米金属陶瓷密封解决磨煤机机座（下架体）漏风、漏粉问题

> 磨煤机机座（下架体）漏风、漏粉是一个顽症，磨煤机生产厂家基本采用碳精环结构，无法完全解决漏风漏粉问题。有的厂家将碳精环取消，改造为橡胶带包裹在传动盘上，采用堵外部密封的方式，短时间内的漏粉问题解决了，橡胶会夹带着颗粒对传动盘造成磨损，形成再次泄漏，寿命短，没有根除漏风漏粉的原因。要解决这一难题，要从根本处下手解决。

磨煤机机座（下架体）密封漏粉原因分析：

- > 机座（下架体）密封体上部与传动盘止口处的密封间隙因初期安装原因以及后期受到振动和磨损而逐渐扩大，造成了密封风大量泄漏到一次风室，构不成有效密封，粉尘和碎块通过这个扩大了间隙进入到密封风室。
- > 泄漏进密封风室的粉尘和碎块在腔体内堆积，侵入到炭精环和传动盘轴颈处的动静接触位置，高速转动的传动盘带动碎块撞击分段炭精环的接缝处，造成炭精环的磨损，甚至破碎，无法形成有效的密封，造成漏风、漏粉现象。

磨煤机机座（下架体）密封采用纳米金属陶瓷软密封的解决方案：

设计思想：首先建立密封腔室，使得密封风压建立，保证其风压永远高于一次风压力，尽量避免一次风携带颗粒进入密封风室。

- > 机座（下架体）密封体与传动盘止口处的密封结构，采用迷宫密封形式，并设计为间隙可调形式，这样可以保证密封腔体的上部得到可靠密封，防止磨煤机振动或磨损造成的间隙过大，粉尘和碎块被带入密封风室。
- > 密封风室一分为二设计成双室结构，并使下密封风室风压高于上密封风室风压，这样建立起可靠的密封腔室，有效防止粉尘和碎块侵入。
- > 上密封风室内有粉尘阻挡装置，用于阻挡可能进入上密封风室的粉尘侵入下密封风室。这样，即便有少量粉尘、碎块侵入到上密封风室，也不能进入到下密封风室，从而保证了下密封风室的清洁，这样就减少了对炭精环的磨损和撞击，有效提高炭精环的使用寿命和密封效果。
- > 下部密封采用分段式炭精密封环和高温软密封相结合的形式，包裹在传动盘上的高温软密封中添加了纳米金属陶瓷，主旨是耐高温、耐磨损且有自润滑作用，软密封为柔性材料特制而成，耐撞击，不会破碎，始终紧裹在传动盘上，密封效果极佳，防止密封风外泄，保障密封腔室的形成，完全杜绝热风 and 灰尘外泻，炭精密封环和高温软密封均可以实现自动补偿磨损间隙。



纳米金属陶瓷拉杆软密封解决 拉杆密封的漏风、漏粉问题

> 拉杆密封泄漏问题也是MPS和ZGM磨煤机的顽症，我公司的专利发明解决了这一难题。

MPS和ZGM磨煤机的拉杆及拉杆密封的磨损分析：

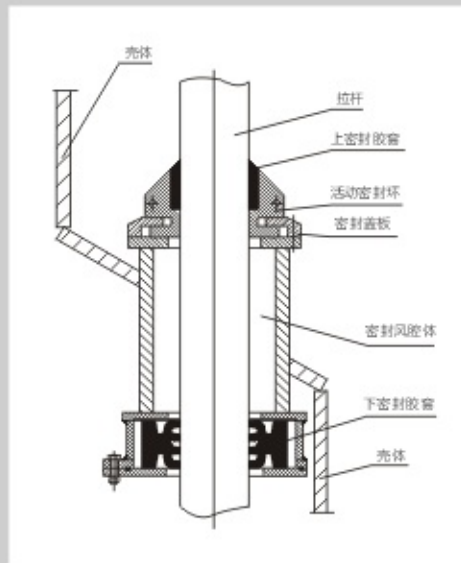
- > 拉杆上下方向的往复运动造成的磨损
- > 拉杆水平方向的摆动造成的磨损
- > 风粉冲刷造成的磨损
- > 夹带进密封腔内的碎屑造成的磨损
- > 原设计的横向位移小，当磨辊摆动大时，拉杆和密封体顶上，形成支点，造成磨损，这是拉杆断裂的主要诱因。
- > 拉杆和拉杆密封磨损后，大的颗粒落在油缸基础周围，一次风夹带着煤粉四处飘扬，污染了周边的环境和油缸，导致微细颗粒进入液压油系统，堵塞比例溢流阀，加载力无法调节，这就是停启一下加载油泵后，就能恢复加载力的主要原因所在。

纳米金属陶瓷拉杆软密封的改造方案：

- > 本方案拉杆密封的关键部位采用纳米金属陶瓷软密封元件，工作温度可达180℃，耐磨性能好，有自润滑作用，软密封体对拉杆没有磨损，同时隔绝热风，避免其向下腔泄漏。
- > 拉杆密封的上部活动密封环与压环构成径向密封形式，活动密封环可以在水平方向随拉杆摆动，活动密封环内衬的软密封件与拉杆进行接触摩擦密封。活动密封环为拆分结构，可在磨煤机内部进行拆装，而且其顶部做成锥形结构，可以避免物料的堆积。
- > 拉杆下部密封采用采用橡胶制作，安装后形成弹性密封接触，可以补偿间隙，对拉杆没有磨损，可以避免密封风和微量粉尘外泄。

改进方案的优点：

- > 密封效果好
纳米金属陶瓷软密封件和拉杆可以实现无间隙接触，有利于形成密封腔体，保证密封风压力高于一次风压力，阻止粉尘的侵入。避免风粉混合物的外泄，保护了磨煤机周围的干净整洁，提高了液压系统安全稳定运行的可靠性。
- > 磨损速度慢
纳米金属陶瓷软密封件是为使用磨煤机内部工况而特制的，耐高温、耐磨损。上部锥形活动密封环，避免了物料在顶面的堆积及其造成的磨损加速情况。
- > 延长拉杆的使用寿命
软密封件不会对拉杆造成磨损，延长拉杆的使用寿命，不会形成支点，降低了拉杆断裂的风险。
- > 便于安装、密封件更换方便
拉杆密封为拆分式结构，可以在不拆卸拉杆及其他大部件的情况下进行安装更换。拉杆密封件更换方便，在日常检修时可进行拉杆密封件的更换。



已安装使用的拉杆密封