

中储式制粉系统计算

免责声明：上海矿山破碎机网：<http://www.jawcrusher.biz>本着自由、分享的原则整理以下内容于互联网，若有侵权请联系我们删除！

上海矿山破碎机网提供沙石厂粉碎设备、石料生产线、矿石破碎线、制砂生产线、磨粉生产线、建筑垃圾回收等多项破碎筛分一条龙服务。

联系我们：您可以通过在线咨询与我们取得联系！周一至周日全天竭诚为您服务。



更多相关设备问题，生产线配置，设备报价，设备参数等问题

可以**免费咨询**在线客服帮您解答 | 24小时免费客服在线

一分钟解决您的疑惑

点击咨询



中储式制粉系统计算

中储式制粉系统乏气送粉的锅炉，发现磨煤机内有燃烧现象，应如何处理？是立停运包括排粉机在内的制粉系统马上隔离灭火呢中储式制粉系统计算还是先把排粉机的风源切换后，再将磨煤机隔离灭火（而排粉机在这期间一直保持运行）？？先降风温加煤,减小通风，暂停回粉管回粉,开蒸汽灭火疏水,如果仍然没用，停制粉系统，关闭所有风门挡板,进行蒸汽灭火。尤其是换风操作时，要特别小心，先换风再停磨，磨煤机的各风门挡板关闭隔绝空气，着火严重时可以用二氧化碳或蒸汽灭火排粉机不用停，停制粉系统，开启球磨机蒸汽消防，过一点时间再慢驱转动下，看下火灭了就没事了。启动时候小心系统积粉堵塞，看下其他地方中储式制粉系统计算还有火没在我国MW以下小型火力发电机组中,%以上采用了钢球磨煤机中间储仓式制粉系统,钢球磨煤机煤种适应性广运行安全可靠维修方便,但其金属耗量大制粉电耗高,不宜低负荷运行,对于单进单出球磨机一般应采用中间煤粉仓的复杂结构,钢球磨煤机中间储仓式制粉系统节能降耗方面的问题显得尤为突出,特别是燃用烟煤的机组,采用这种系统在安全性和经济性方面的问题更多。华电昌热每台锅炉配一套中间储仓式制粉系统，磨煤机型号DTM-/出力t/h，转速r/面n。磨煤出力指磨煤机本身的碾磨装置对磨的碾磨能力，及单位时间内，在保证一定煤粉细度条件下，磨煤机所能磨制的原煤量。关键词制粉系统燃料安全爆炸近年来，东北地区一些燃用高挥发分煤种的电厂（如黑龙江省的双鸭山电厂吉林省的长山热电厂辽宁省的辽阳石油化纤公司热电厂等）制粉系统

相继发生多起爆炸事故，严重影响了安全生产。

据黑龙江省电力局统计：仅黑龙江省火力发电厂在过去的年中共发生了起制粉系统爆燃事故，其中粉仓爆燃大约占总事故数的%。为了解决中间储仓式制粉系统爆燃问题，东北电力院黑龙江省电力试验研究所黑龙江省电力设计院等科研设计单位对防爆课题均做了大量工作，已经取得了一些经验。

本文仅以辽阳石油化纤公司热电厂为例，介绍一下关于中储式制粉系统防止粉仓爆燃的两种措施的理论计算方法和实际使用效果。此类系统被控量的非线性强耦合系统特性的时变性和磨煤机内煤量无法测定，长期以来难以找到一个可靠的自动控制方案。现在多数电厂仍使用手动控制，此方式下，系统无法稳定于经济运行工况，造成制粉单耗高，甚至时常出现空磨运行和跑粉现象，产生巨大浪费。另一方面，中储式制粉系统的启动和停止操作，对于运行机组的安全性和经济性有较大的影响，制粉系统运行中风粉混合物的煤粉浓度在达到 $\sim \text{kg/m}^3$ 时容易引起煤粉爆炸，而磨煤机在启动和停止运行时，煤粉浓度都要经过这个危险点，再加上磨煤机入口风温达 00°C 以上，爆炸极易发生。至今虽然许多DCS系统中设计了自动启停程控操作，但在实际制粉系统设备运行中，这些控制方案都因达不到实际运行要求，而很少使用。大唐国际高井热电厂至号制粉系统全部为中储式制粉系统，自投产以来一直未实现自动控制，高井热电厂面临着燃用煤种变化大变化快的问题，在煤种变化情况很容易造成运行人员操作不当，而这一原因又直接导致年度高井热电厂号8号制粉系统爆炸事件。年月对号炉号制粉系统实施了MECS全程优化控制系统，实现了磨煤机给煤风量磨温的全部自动化控制，启动和停止操作实现了一键启停，并自动将磨煤机负压差压温度磨煤机内存煤量稳定于最佳工作状态，运行人员手动调整制粉单耗 33.6kWh/t ，自动调整情况下制粉单耗降低为 $30.\text{kWh/t}$ ，达到最佳制粉出力，起到节能降耗，稳定锅炉燃烧的目的。

本文是在利用MECS制粉稳态优化控制的基础上，介绍一种中储式制粉系统的全程优化控制的设计方案和实施效果。

中储式制粉系统全程优化控制的总体方案.1制粉系统控制存在的难点自上世纪年代起，国内许多单位开始了对中储式制粉系统实施自动控制的研究工作，但进展缓慢。由于气固二相流的湍流效应，使磨煤机出入口差压与磨煤机实际负荷呈现出强烈的稳态非线性回滞特征（图所示）和动态的大迟延特性。这也是以往用给煤量控制差压的控制系统无法稳定的原因；不一致非稳定的磨煤机负荷特征表达：由于无法实现对磨煤机内部存煤量（负荷）的在线测量，磨煤机负荷判定只是由负荷特征量间接判断，运行人员和许多控制方案最常用的负荷特征为：磨煤机出入口差压磨煤机电流。差压由于其非线性只能对负荷的极端情况进行判断；磨煤机电流与负荷存在非单值对应关系（如图示），并最大磨煤机电流会因磨煤机钢球量的多少煤的含水量和机械性能随时改变；磨煤机噪声也存在着噪声饱和现象（在磨煤机负荷较高时磨煤机特征噪声能量不再降低），同时存在着因钢

球添加量和因环境产生的噪声漂移。由于以上制粉系统控制难点的存在和相互影响，使多数制粉系统控制方案无法实施，或实施一段时间后，控制品质下降，而无法继续使用。中储式磨煤机制粉系统全程优化控制的总体方案中储式制粉系统MECS全程优化控制由稳态优化控制和启停过程优化控制两部分组成，这两部分共同完成制粉系统运行的全过程控制，在此控制方案实施后，运行人员只需根据运行机组的要求，发出启动或停止命令，就可实现过程优化控制。制粉系统稳态控制方案和原理：中储式制粉系统为多变量强耦合强时变性的复杂系统，由于被控系统的这些特性，简单的单回路控制或单回路耦合控制方案都被实践否定。

此层分别为：.1模糊解耦控制层：此层为系统控制的基层，对各个被控变量实施模糊调节，并通过解耦器和控制器实施对所有系统执行机构的实时控制。为方便于将实际运行人员的经验归纳为对各被控制量调节方案，的调节本层SISO模糊调节器组作为基本调节手段，SISO模糊控制器主要包括个部分：模糊量化处理：是将实测的物理量转化为能被规则所理解和应用的模糊量的过程。

模糊控制规则：中储式制粉系统计算往往是由一组根据人们在实际工作中的经验总结归纳出来的规则，这些规则是用模糊语言来描述的，可用不同的模糊规则表表示非模糊化处理：是将模糊决策的结果转化为一个确定的，被控制对象所能接受的控制量过程。解耦系数控制层：制粉系统作为多入多出强耦合系统，控制系统对其中任何一个控制量的调整，都会引风多个被控量的变动，这就要求对系统采用解耦控制。但是对于具有强烈非线性特征的多入多出系统，利用简单的不变的解耦系数矩阵来控制系统，只能使用于单一工况小范围控制。系统的解耦参量集为 $W\{w,w,wi,w,w,wij\}$ $W=KC$ 其中 $K\{k,k,km\}$ 知识库项集，给出不同工况的解耦系数矩阵； $C\{c,c,cp\}$ 辨识器系统状态特征输出集，为实时被控系统对各个工况的隶属度。其功能为通过被控系统控制量 U 和被控参量 Y 和工况特征库 Z 给出个工况的隶属度 C ，： $C=F(U,Y,Z)$ 系统优化控制层：中储式制粉系统自动控制的目的主要为两个，一是使被控系统的运行参量长期平稳地运行于规定的范围内；二是尽可能提高磨煤机的制粉效率，降低制粉单耗。对于多入多出复杂的非线性系统，系统输入量集 U 和输出量集 Y 的关系可表为： $dY/dt=G(U,Y)$ G 代表非线性的函数关系。欲使其系统稳定，需要 $dY/d =$ ，： $G(U,Y) =$ ，式代表一个非线性的多项式方程组，在强烈的非线性条件下，并非所有的 Y 值都可通过找到相对的 U 值满足式，被控系统可能只能在一定范围内可以实现稳定控制，由此控制目标的选定对于系统实现稳定控制十分重要。

系统优化控制层的主要功能有个：系统特性分析：此模块主要是分析在不同控制目标下的系统运行特性，其中包括被控参量稳定系数参量均值统计系统过程极值系统特征过程取样。计算系统制粉出力与被控参量的关系，对系统在不同工况下的运行性能进行定量评判；系统优化定值计算：根据系统实时数据和历史系统运行指标及系统运行性能评判，给出系统优化控制目标，被控参量定值集 SP 。

系统控制基本方法.1制粉系统稳态调节控制：稳态调节可分为风量调节和给煤调节：.1.1系统风量调节：调节热

风门开度再循环风门开度稳定系统磨入口负压磨出口温度。

利用解藕调节方式，同向调节热风门和再循环风门控制磨负压，异向调节热风门和再循环风门控制磨出口温度，在再循环风门关闭后，系统热风门主要控制磨入口负压，磨入口负压控制于 $- \sim - \text{Pa}$ ，温度控制于 \sim 之间。系统给煤调节的主要目的为：磨内存煤量控制（负荷控制）：系统的存煤量通过磨煤机电流和磨煤机噪声体现，本系统通过磨煤机噪声和电流计算出一个综合的磨煤机负荷值，其最大磨电流对应%负荷，在最大磨电流的空磨方以噪声负荷测量为主，噪声增大负荷减少；在最大磨煤机电流的满磨方以磨电流为主，降低A电流时对应负荷值为00%。

磨出口温度调节：通过给煤量调节，使磨出口温度稳定，并保持在系统小于磨出口温度定值 以下，在磨出口温度小于定值 后，将通过减少给煤量保证磨出口温度。磨出入口差压调节：磨出入口差压的稳定和数值大小是系统制粉效率的重要指标，当差压过小，系统风中含粉量较小，制粉效率较低；当差压过大，系统通风量较小，制粉效率下降，其最佳磨出入口差压因煤质不同有所不同，一般应在PaPa之间。制粉优化控制：在制粉系统的给煤调速指令热风门再循环风门进入自动控制状态，控制方式处于优化控制模式时，MECS系统根据制粉系统的实际工况计算出磨煤机出入口差压定值和磨煤机负荷定值，在此定值下运行系统出力可达到最佳，制粉效率达到最大。但由于制粉系统热出力限制，差压上限限制等因素制约，在某些情况下，实际磨煤机负荷和差压无法完全达到理想定值。降低制粉电耗的方法：长期将制粉系统处于自动优化控制，并在粉仓粉位达到高位时及时停止制粉系统，粉仓粉位处于低位时再启动制粉系统，并重新投入优化自动控制，可降低制粉电耗。制粉系统启动和停止过程控制方案和原理：系统启动和停止的要求为：安全性：在启动过程中温度风量提升平稳，负压稳定，在制粉停止过程中，温度风量下降平稳，负压系统稳定系统内煤粉充分抽空，系统内温度下降到规定值，从而消除系统内煤粉爆燃现象减少风量变化对炉膛负压的扰动。

要保证在高安全性高平稳性和高经济性下完成系统启停动作，就必须在系统过程控制中，实现对各执行机构的调节控制。

但在复杂系统中由于过多的执行机构，在每个过程中采用不同的控制回路，从而使这种过程控制与调节控制变得异常复杂，不易组态和调试。

以号磨煤机制粉系统启停控制为例，系统执行机构包括：磨煤机入口风门：总风门热风门温风门冷风门；排粉机风门：入口风门出口风门；给煤机转速；被控电机：磨煤机排粉机给煤机。

被控参量包括：磨煤机入口负压出口负压排入口负压磨煤机出口温度磨煤机出入口差压磨煤机电机电流排粉机电机电流。号磨煤机制粉系统优化控制系统采用三种方法进行控制：简明直观的过程与分段调节组态：为实现

复杂控制方案的简明直观表述，在控制系统中采用了MECS优化控制系统的组态方式，其过程控制模块如图所示，此模块功能为在此过程开始后，SI入口为，Q口输出，触发此过程所需执行动作同时标定此过程的过程数，等待此过程的动作与调节目标完成后，完成条件C输入为，此过程结束，过程完成SO输出为，该过程完成。利用过程数标定，可以将每个执行机构在不同运行阶段的控制回路采用树状组态图，图为以磨煤机出口热风门程控调节示意图。多执行器的协调控制：利用图的树状组态图，可实现每个执行器调节的独立组态，但在制粉系统的实际过程控制中，许多执行机构的调节需要协调动作，如在制粉系统启动过程中，排粉机入口风门开启同时，协调开启磨煤机入口压力冷风门温风门，以保证风量温度均衡增加，负压稳定。过程控制仿真系统：制粉系统启停过程中的系统各回路调试不同于稳态控制的调试；制粉系统启停每个过程切换时间短操作动作快设备多，并且包括许多大型设备的操作，因此对自动控制的安全性可靠性要求高，不容许在线反复调试。

为此我们利用MECS系统建立了全面制粉系统模型，对制粉系统风量风温和载煤量系统于各个执行机构的相互关系进行全面仿真，并利用制粉系统启停的历史数据对模型进行修正和训练，以使系统模型更逼近实际系统。

原文地址：<http://jawcrusher.biz/xkj/iKnHZhongChurGXEW.html>