

安阳盈德气化运行 瓶颈改造介绍

主讲人：刘琦

- 一、安阳盈德气化运行概况
- 二、气化长周期运行瓶颈问题
- 三、项目优化改造总结

一、气化运行概况介绍

安阳盈德项目气化装置配备两套气化炉，设计单炉日处理量2300T/D，产气量设计120000Nm³/h（CO+H₂）。采取一开一备的方式运营。对应配置了两套4.3m × 6.0m棒磨机。

自2013年10月2日全厂正式投产，气化装置在没有大修的前提下安稳运行至今，除15年8月底因烧嘴故障造成全系统紧急车一次外，从未因气化原因造成系统停车。

投产第一个年度，安阳盈德项目就超负荷完成生产任务，全年累计完成尿素产出85.6万吨（2013.10—2014.10）。

气化装置运行初期，按60天为周期定期倒炉；随着对系统性能的掌握，倒炉周期逐步延长，陆续实现70天、80天的突破；后将倒炉依据调整为以气化车间判断为主，在14年即实现最长101天的运行记录。通过运行对比和受限因素分析，气化车间确认系统长周期、高效经济运行的瓶颈因素，并展开了对应的公关工作，从目前的运行数据来看，这些工作成效明显。

气化装置之前存在并已消除的瓶颈项目情况如下。

二、气化长周期运行瓶颈问题

众所周知，气化系统高效、长周期运行受限因素很多，虽大同小异，但各个项目也存在区别。我系统近两年的运行及既有数据显示，气化炉运行效率和运行周期的长短暂时主要受以下三个方面的影响：

- 1、磨机筒体密封效果差，主要影响成浆浓度；

2、水洗塔塔盘设计、制作不合理，造成粗合成气洗涤效果差，塔盘结垢严重，造成水洗塔投运周期短；

3、黑水减压阀后缓冲段设计不合理，经常性磨损穿透，严重影响系统安全运行。

下面将对这三个受限因素及改造作详细介绍。

（一）磨机筒体密封改造

气化装置制浆单元磨机设计单台最大负荷干基煤78T/h。实际上受全厂系统处理能力的限制，制浆装置负荷在95T/h左右（湿基）。

这就意味着磨机负荷处在一个比较尴尬的位置：单套磨机运行的话负荷最大，设备消耗大、容易出问题；两套套磨机运行的话负荷偏小，能耗大、经济效益差。

根据现场实际，综合考虑经济效益，气化车间据公司部署最终采用单套磨机投用的运行方式。在这种运行模式下，磨机负荷最大，磨机系统非常较容易出现问题。

在所有问题中，最为突出的是磨机筒体密封泄露问题，而且在两套磨机上均很明显。

在近两年的运营过程中，磨机筒体密封经常出现泄露现象：筒体衬板紧固螺栓密封垫受大负荷作用经常性变形，螺栓受周期性力量作用出现松动，流动状的煤浆在筒体转动中从螺栓孔抛出，进而在设备基础、设备本体上覆盖、积累，自然风干后粉化极易形成扬尘。

为保证装置正常运行和现场安全，一般泄露状态下每月都要清理磨机基座一次，在泄露比较严重的情况下清理次数更多。不仅现场卫生难以维持，设备工作环境恶劣，存在消防隐患，而且现场操作人员清理工作量大。

对生产最为明显的影响是，筒体密封泄露造成了成品煤浆的损失，频繁消漏特别明显地降低了成浆浓度，也加大了废浆处理系统的负荷，使得废浆清理成本显著增加。



改造前：筒体螺栓漏浆严重



改造前：煤粉堆积影响离合器运行

- 为改善现场工作环境、提高经济效益，气化车间对磨机筒体密封进行了改造。
- 新方案确定了以下改造内容：
- 对筒体螺栓及螺栓密封垫进行改造，不仅更换材质，也对密封形式、尺寸重新进行设计；对内衬进行整改、加固。



改造后：筒体漏浆明显减少

改造方案实施后，磨机筒体密封泄露明显减少，设备及基础积煤基本消除，制浆单元成浆浓度在其它条件稳定的情况下得到了很大提升；同时减小了废浆损失、现场清理工作量和检修工作量；降低了易燃易爆工作环境下的安全风险。无论是经济效益上讲还是安全管理绩效上看，都收效显著；不仅有利于保证制浆系统的安全、经济、稳定运行，也减少了对系统长周期安全稳定运行的威胁和影响。

（二）水洗塔塔盘改造

安阳盈德气化装置的水洗塔是配套4.2MPa、日处理2300t煤炭的气化炉而设计，采用两层固阀、三层泡罩塔盘的设计方案。合成气从塔体中部进入，依次经过固阀、泡罩塔盘后送入变换工序；来自变换的冷凝液和来自渣水工序的高温灰水分别从顶层泡罩板和第二层固阀板进入，与合成气接触后增温、洗尘。同时水洗塔底部的黑水室可蓄水约50m³，以保障洗涤水泵供水的稳定。

气化装置投用后，随着运行时间的加长及水系统运行的稳定，水洗塔限制因素逐步表现出来：在单系统运行后期，水洗塔往往表现非常不稳定，经常性往后系统带水，严重时变换工序排水不及，往往需要降负荷处理。而截止2015年4月的七次累计在线倒炉，有4次都是因为运行后期，水洗塔塔盘压差增大，向后系统严重带水，而被迫在线倒炉。在排除水质波动、煤种变化的影响后，确认主要原因是水洗塔塔盘设计不合理。拆检清理也可以发现固阀筛孔位置结垢、积灰异常严重，事实上，在超过60天的运行周期后，停车检查均发现水洗塔第一层、第二层固阀塔盘结垢、积灰明显。

在确认水洗塔塔盘问题后，车间立即联系了华理相关专家，并得到了及时的回复和详细的核算数据、建议整改方案：对固阀塔盘进行升级扩孔，加大塔盘尺寸。新的固阀塔盘在2015年2月份停车检修时首先在A系统上完成更换，投用后126天计划倒炉，停车后检查塔盘轻微积灰，在不清理的情况下完全可以再运行1~2个周期。检查结果也说明我们的判断和整改思路是正确的，整改措施是有效的。



整改后的塔盘投用126天后检查结果

（一）黑水减压阀后缓冲段改造

水煤浆气化工艺的从业人员基本上都有一个共识，即渣水工序的管道和弯头特别容易磨穿吡漏，其中一个特别严重的地方就是气化炉排水减压阀后弯头部。在经过装置大型化和高压化的发展后，减压阀后弯头在设计中也逐步改进为可拆卸检查的缓冲段，但仍回避不了容易磨穿泄露的问题。

我项目在2015年之前的运行中，也一直受减压阀后缓冲段磨穿泄露的问题的困扰，在运行中数次发生磨穿吡漏的事故，不仅检修危险性高，而且容易造成系统波动，虽未造成停车事故，但一直隐约威胁着系统的安全运行。

针对此处存在的问题，气化车间先是按照常规处理思路设置增厚的防冲板，后是采用双阀同时投用的办法运行，但是收效有限。

为从根本上解决减压阀后缓冲段的磨损问题，气化车间在经过计算后决定对缓冲段进行彻底整改，并在2015年2月首先对A系统进行了整改：在原有管道的基础上，增加新的延长管段，从而拉长防冲法兰盖与角阀出口的距离，以减小减压后黑水对法兰盖的正面冲击从而延长缓冲罐的使用时间。

整改后的装置投用126天后停车检查发现，新增缓冲管及原来的缓冲线磨损非常小，从现场情况来看，至少可以再安全运行1~2个周期。这说明针对性的整改是非常有效的。

三、项目优化改造总结

众所周知，气化装置作为煤化项目中的关键环节，其长周期安稳运行受各种因素影响，水煤浆气化装置也同样如此。从目前积累的经验来看，影响水煤浆气化装置长周期运行的因素主要有烧嘴质量、气化炉内衬砖工况、水循环路线中的关键泵机工况、煤浆质量、灰黑水控制质量等。而且在每一个工厂、每一个阶段，起主要作用的影响因素又可能各不相同。

但是不管影响因素是否相同，瓶颈环节的位置是否一致，有一点是不变的，即气化工艺人员和管理人员在系统运行过程中，总是会面临各种问题，尤其是又可能遇到带来长期影响的问题。

而这些问题，正是我们日常管理工作的重心之一。面对这些问题，我们总是遵循着“发现问题—思考问题—查找原因—计划改进—彻底解决”的路线给予解决。但是系统数据的积累、设备性能的掌控才是我们处理这些问题的基础和前提，因此，对系统日常管理中的数据积累和基本参数的掌握务必在日常工作中细抓起来。另一方面，我们认为复杂的问题往往是由简单的问题导致的，因此在日常工作中，不应积累问题，不宜放过“小问题”。

相信实时抓住细节，遵循科学的思路，在听取专业的意见的前提下，与生产工序相关的技术瓶颈是没有不能攻克的。

欢迎各位专家莅临安阳盈德参观指导！

