

[燃机电厂]

燃气轮机发电厂有效降低综合用电率的分析

文/中国石油集团电能有限公司气电公司 张 通

综合电厂整体能耗是燃机电厂经济绩效的主要指标之一，寻求合理的能耗至关重要。介绍了燃机电厂通过优化用电方式、加强维护和技术改造来降低综合电厂能耗的主要途径，希望能够对燃机电厂经济效益与社会效益的提升带来理论支持。

综合用电量是衡量燃机电厂经济性能的最重要经济技术指标之一。鉴于我国电力市场和煤炭市场的持续变化，所有电厂都在继续发掘自身潜力并加强能力管理，以寻求最为合理的能耗。因此，作者分析了部分燃机电厂辅助发动机和系统的电力消耗现状，讨论可能的节能方向，并建议采取操作调整和优化措施来降低综合电力消耗，从而最大限度上节约成本。

燃机电厂降低综合厂用电率的实际需要

1. 综合厂用电量过高

从能量利用的角度来看，燃机电厂发电过程中化学能转化为电能。在此过程中，锅炉、汽轮机和其他设备必须消耗发电机中产生的一些电能，才能完成化学能向电能的连续转换过程。发电厂的总能耗率是指综合消耗的电能与发电机的电能之比，这一数据代表了燃机电厂发电的经济性和可操作性。目前，我国大部分燃机电厂机组设备老化，发电消耗功率较高，经济型较差，综合厂用电量过高。

2. 降低能耗

电厂的总功耗是衡量燃机电厂经济性能最重要的经济技术指标之一。为了减少发电系统的功耗有必要加强技术措施，以优化和适应机组的实际情况。此外，还应当改善设备的维护和管理方法并进行节能技术改造，以技术创新改造来提高设备单位效率。因此，在燃机电厂的设计阶段就应当仔细选择辅助机器，以避免出现两个极端情况：首先是动力不足并导致设备无法满足高负载要求；其次是设备效率低下且占用太多空间。但是在实践过程中，其辅助机器的设计跨度往往过大，导致如果电力需求不足，则设备的长期低负荷运行会导致系统的高功耗。近年来除尘、脱硫和反硝化等各种环保改革使辅助机械的运行失衡，这给高能耗锅炉的安全性、经济性都带来了很大的不确定性。

3. 风烟系统耗电较多

烟气废气系统的功率降低带来了显著的负面影响。通常来说风烟系统主要包括鼓风机、风扇，而它们的总能量消耗之和就是风烟系统的电

能消耗。针对这一情况，企业需要在确保所需锅炉燃烧的前提下，降低系统的流阻。此外，设备制造商还应当在销售产品前为电力企业提供主鼓风机风扇的效率曲线，以便确定风扇单体的效率，只有这样电厂才能确保整个系统区域内的风扇高效运行，明确并优化接入点管理并提高动静叶片和风扇确定关系的效率。

4. 锅炉耗电量

考虑到锅炉运行中过量的空气系数过高是导致风扇流量增加和能耗增加的主要原因。因此，技术人员应当准确掌握不同类型的煤炭具有不同的空气系数。同时，通过试验确定不同类型煤炭的负荷最佳氧气运行速率和引风机流量，以便操作员进行监控和控制。此外，燃机电厂还应当对引风机和辅助风机的单位能耗进行综合监测，分析并调节引风机使用状况，组织各种脱硫风机的负载条件运行试验，在选择最小总功率条件的同时保持轻微的超压风机进气，调整和优化相应曲线。最后，燃机电厂应在集成模式下选择引入引风机和辅助风扇的组合，增加变频器或选择由蒸汽机驱动的新机组，在此基础上进行环保设备的全面改造，例如取消脱硫旁路挡板后，风机性能可以满足运行要求，而不需要进行一体化改造。

燃机电厂降低综合厂用电率的常见技术

1. 合理降低系统运行阻力

燃机电厂在合理降低系统运行阻力时应当设置监控压力上限和下限。结合辅助风扇的功率监控，就可以及时确定主要压差监控设备的运行条件。在这一过程中，烟气的泄漏将会受到严密监控，因此企业需要每天建立定期检查和监视机制，查找泄漏点并尽快进行处理。如果在处理过程中检查到电流的增加，则需要将空气泄漏率设定为低于8%。如果泄漏率高长期大于8%时，企业需要调整密封间隙或改善空气预热器的密封结构，才能够合理降低系统运行阻力。

2. 加强机组运行协调性

燃机电厂通过产能调整、技术创新等方式可以显著降低电力消耗。目前，大部分电厂综合电力消耗为9.66%。在机组运行期间，加强与电网调度的沟通，并实时跟踪发电计划。综合电厂能耗率反映了发电自需费用占综合电厂产能的比重，提高发电量、减少总能耗，并根据发电计划实时

调整发电机出力。因此需要值班人员了解每一个机组的现状，加强与上级部门的沟通协调，增加发电量，从而为企业获得更大的经济效益。

3. 及时调整主辅机运行方式

燃机电厂应当根据实际情况及时调整主辅机的运行方式。技术人员需要在保证设备安全运行的前提下，根据实际情况来调整主、副模式运行，从而减少不必要的电能消耗，并提高运行效率。由于空气冷却系统受季节和温度变化的严重影响，尤其是在夏季当温度很高以保持较低的背压时，风扇基本上已完全供电并且功耗很高。因此技术人员可以根据实际情况利用昼夜温差较大的条件适当地停止一些空气冷却风扇，而在夏季降雨较多时，可以根据环境温度及时调整风扇功率，以减少功耗。

4. 做好机组检修维护工作

做好机组检修维护工作需要长期的努力，企业需要做好主要设备和辅助设备的维护工作，并在此基础上提高设备的可靠性。例如，改善设备维护水平并防止机组意外故障是减少集成机组能耗的重要措施之一。考虑到设备由于技术原因而关闭，整个系统都已关闭，但是公共系统的功耗基本保持不变，这就会导致集成系统的功耗增加。此外，维护人员应当进行定期维护工作并对整个系统的主系统进行定期维护工作，以减少因故障造成的产能损失。同时，锅炉的烟气系统应定期检查，以防止烟气逸出并增加引风机的功耗。考虑到电动供水泵是最耗电的辅助机器，因此维护人员应及时检查进料泵阀是否泄漏，从而提高效率、减少燃机电厂用电量的损失等。另外，燃机电厂在进行机组的检修维护工作时，采取技术革新也是必不可少的，可以通过技术手段来提高机组运营效率，并降低系统的功耗。

结束语

随着我国经济水平的不断提高，企业的节能意识也在觉醒，燃机电厂总用电量的减少已成为各发电公司节能的主要指标，并在极大程度上提升了企业的生产效率。因此燃机电厂需要使用先进技术来降低综合厂用电率，从而提高企业的经济效益与社会效益。EA

(收稿日期：2020.01.02)

(编辑：朱金凤)