

天津翔悦

天津翔悦密封材料有限公司



弗莱希波·泰格
金属波纹管有限公司



温州环球阀门制造有限公司



北新集团建材股份有限公司

300MW机组深度调峰能力的探索与分析

国电菏泽发电厂（274032） 周海清 杨真学 宋绍伟

摘要：随着我国国民经济的高速发展和人民生活水平的提高，在各大电网容量不断扩大的同时，用电结构也在不断变化，市政用电比重逐年上升，工业用电比重相对下降，各大电网峰谷差日趋增大，因此必须加大占全国火电机组装机容量1/3的国产300 MW机组的调峰任务。菏泽发电厂2×300 MW机组积极参与120 MW的调峰，避免了超高压机组的频繁启停，为国内同类电厂提供了良好的经验。

关键词：火力发电机组 调峰 可靠性 经济性

随着我国国民经济的高速发展和人民生活水平的提高，在各大电网容量不断扩大的同时，用电结构也在不断变化，市政用电比重逐年上升，工业用电比重相对下降，各大电网峰谷差日趋增大，因此电网的调峰问题将越来越突出。由于山东省电网的组成结构以火电为主，因而大容量火电机组参与深度调峰和启停调峰已成为必然。电厂在电网负荷率偏低的情况下想要开机，机组调峰率不高肯定行不通。因此，提高机组调峰率不仅是电网的需要，也将是电厂在激烈市场竞争中生存的需要。

1 概述

国电菏泽发电厂坐落于牡丹之乡—菏泽市东郊，是中国国电集团公司控股的一座发展中的大型火力发电企业，现装机总容量850MW。一期工程安装2×125 MW燃煤机组，1992年7月两台机组全部投产，锅炉系上海锅炉厂按无烟煤设计制造的超高压、单汽包、中间再热，自然循环，四角切园燃烧煤粉炉；二期安装2×300MW燃煤机组，2003年8月全部移交商业化运营，锅炉系英国Mitsui Babcock公司生产的MBEL—1025/17.3—541/541型锅炉。该锅炉为单炉膛、平衡通风、一次中间再热、亚临界参数、自然循环、单汽包锅炉，蒸发量为1025t/h，燃烧器采用的是带旋风子分离器浓淡型直流缝隙式燃烧器，正压直吹式制粉系统，“W”型火焰燃烧方式；三期工程2×330MW燃煤发电机组，正在积极试运。

菏泽电厂已投产的四台机组并入山东电网。山东电网是以300MW机组为主力机组，以500KV电网为主框架的超高压电网，2003年下半年与华北电网联网运行，目前并入山东电网的发电企业均为火力发电厂，电网的峰谷差主要依靠机组的旋转备用容量和中小机组的二班制运行实现。因此，利用大机组深度调峰的能力减少中小机组频繁启停成为电源企业探索企业持续发展的首选方案。

2 问题的提出

进入2004年，山东电网峰谷差逐渐增大，由于电网为纯火力发电厂构成，火力发电机组自身的调峰能力不能满足电网峰谷差的变化，因此，菏泽电厂125MW机组多次出现两班制运行。由于晚停早开时，汽轮机组处于极热态启动，对机组的安全造成巨大的影响。

菏泽电厂125MW机组最低技术出力为85MW，300MW机组最低技术出力为180MW。为满足电网负荷要求，省调多次要求菏泽发电厂125MW机组两班制运行参与电网调峰，控制全厂负荷450MW。针对#1、2机组夜间频繁短时停机的情况，菏泽发电厂研究制定机组深度调峰方案，利用300MW机组调峰能力，将一台125MW机组短时启停的运行方式调整为300MW机组同125机组同时参与电网调峰。

3 几种调峰方式的探索

为满足电网负荷要求，省调频繁要求菏泽发电厂125MW机组两班制运行参与电网调峰（晚峰22点以后停1台125MW机组，次日清晨6点开启），控制全厂负荷445MW，见表1。针对#1、2机组夜间频繁短时停机的情况，菏泽发电厂根据二期W火焰锅炉稳燃能力较强的特点，研究制定了300MW机组深度调峰方案，利用300MW机组调峰能力，将一台125MW机组短时启停的运行方式调整为300MW机组同125机组同时参与电网调峰。

表1 中调要求调峰方案

| 机组 | 全厂 | #1机组 | #2机组 | #3机组 | #4机组 |
|---------|-----|------|------|------|------|
| 负荷 (MW) | 445 | 0或85 | 85或0 | 180 | 180 |

方案一：二期机组调峰时

(1) 值长根据情况及早确定某号机组参与调峰（二期最好调#4机组，因各油抢出力小且出力均匀）。

(2) 二期参与调峰的机组，负荷在150MW以上，非特殊情况不得投油（根据以前调峰经验150MW燃烧稳定）。150MW负荷以下投油执行厂规定。非调峰机组负荷，二期不超过170MW，一期每台机组不超过80MW，见表2。

表2 机组深度调峰（二期机组调峰时）方案1

| 机组 | 全厂 | #1机组 | #2机组 | #3机组 | #4机组 |
|---------|-----|------|------|------|------|
| 负荷 (MW) | 445 | 80 | 80 | 155 | 130 |

方案二：一期机组调峰时

参与调峰的机组负荷不低于50MW，其它不调峰的机组负荷二期不低于150MW（不投油），但不高于170MW；一期不调峰机组负荷不高于80MW（不投油），见表3。

表3 机组深度调峰方案2

| 机组 | 全厂 | #1机组 | #2机组 | #3机组 | #4机组 |
|---------|-----|------|------|------|------|
| 负荷 (MW) | 445 | 55 | 80 | 155 | 155 |

两种方案的比较：方案一比中调要求1台125MW机组两班制运行每次节约用油8吨，方案二比中调要求1台125MW机组两班制运行每次节约用油5吨；并且，二期W火焰锅炉稳燃能力较强，机组可靠性高。为此，菏泽发电厂要求按照方案一方式进行深度调峰，取得了良好的经济效益。

4 提高机组可靠性是调峰运行的基础

4.1 正确投助燃油，找到稳燃和降耗的平衡点

经过试验分析和总结经验，确定在燃烧劣质煤时，若锅炉燃烧恶化需要投油助燃时，坚决果断投油助燃，并有管理人员现场指导，避免因煤质问题导致锅炉灭火。本着保安全和经济节约并重的原则，尽量减少投用油枪数量和投油时间，燃烧稳定后及时解列助燃用油。同时，为降低耗油量，出台了新的燃油管理办法，对燃油耗量实行定额管理，加大对非正常用油的考核力度，以此引导运行人员在因设备问题或煤质原因需投油助燃时，尽量通过调整机组负荷、改变制粉系统运行方式（利用绞龙）等措施，减少投用油枪数，降低耗油量。

4.2 提高运行技术，合理调整燃烧

在正常情况下，锅炉燃烧炉膛负压是-70Pa，氧量4~5%，一次风温150度左右。但在燃用劣质煤时，通过多次试验和分析，确定了特殊的运行方式，即通过提高一次风温，降低一次风压，使炉膛燃烧维持在较低的氧量和较高的一次风温水平，并根据负荷及煤质的变化，合理配置二次风、三次风，提高炉膛温度，防止结焦，稳定燃烧。同时在燃烧劣质煤时，要求运行人员必须加强巡检次数，并重点对炉膛燃烧状态和捞渣机渣量的监视，避免进行大幅度配风和扰动操作，防止燃烧进一步恶化。

4.3 加强燃料分析，做好配煤掺烧工作

根据一期、二期锅炉的不同特性，燃烧优质煤、一般煤和劣质煤。健全了配煤掺烧快速反映机制，管理人员和检验人员随时候命，锅炉燃烧出现不稳时，快速启动应急预案，化学分析人员和燃料部、发电部管理人员紧急行动，指导上煤和锅炉燃烧调整，确保煤种正确更换或掺配，维护机组稳定。燃料皮带运行各班随时做好配煤掺烧记录，每月进行一次检查分析，总结经验、不断提高，确保机组安全运行。

4.5 运检协作，加强设备查漏消缺，提高机组可靠性

300MW机组按调度命令低负荷120MW运行时，运行操作的难度高，风险也大。低负荷120MW时，因煤粉浓度的制约，必须2台磨运行。虽然在配煤、燃烧上采取了一系列的措施，但跳磨煤机或跳给煤机对机组的安全运行威胁仍非常大，如处理不当将导致锅炉全火焰丧失MFT。为此，要进一步提高设备的可靠性，必须加强对辅机的可靠性状态分析和管理工作。1. 严格执行设备缺陷的管理制度和定期分析制度，提高设备的可靠性。2. 强化“四管”检查工作，利用一切停炉机会入炉查看，对磨损严重部位早做修补并采取防磨损措施，延长设备使用寿命。3. 针对设备情况把一些平时大修才做的改造项目，利用短时间停炉机会及时完成，尽最大努力减少因设备原因造成机组非计划停运。

5 效益分析

自2004年12月开始，菏泽电厂根据电网运行方式和机组状况，共进行了50余次深度调峰，均按方案一进行深度调峰，累计节油400吨，燃油每吨0.5万元计算，直接经济效益： $8 \times 50 \times 0.5 = 200$ 万元。由于实施大机组深度调峰，减少了125MW机组的停机，也获得了可观的社会效益：一是机组采用深度调峰时，减少了机组启停，延长了机组寿命，特别对缓解锅炉承压部件的疲劳损伤有较大的益处；同时减轻了因电除尘器停用对大气环境的污染。

6 结语

大型火电机组以调峰方式运行，是对电网有利而对电厂本身不利的一种调度方式。鉴于电力行业所具有的社会性的特点，做了一些探索。当前，电厂面临厂网分离、竞价上网的机遇与挑战，这就促使电厂需加倍地努力工作。

7 参考文献

[1] 赵峻屹. 大机组深度调峰运行的可靠性与经济性研究方式的探讨[J]. 山西电力, 2005, (8): 27-30.

文章作者: 周海清

发表时间: 2006-07-21 00:00:00

[\[关闭窗口\]](#) [\[打印文章\]](#) [\[回到顶端\]](#)