

# 关于火力发电厂节能和运行经济性的思考

樊志鹏

(国电电力大连庄河发电有限责任公司, 辽宁 大连 116400)

**摘要** 火力发电厂是国家重要企业组成, 是我国电力重要来源。在经济不断发展的背景下, 社会对电力能约的需求逐渐提升, 其中锅炉作为火电厂重要动力设备, 不仅对电厂供电能力起到重要作用, 也对火电厂的经济效益产生直接的影响。但是我国火力发电厂在供电煤耗等方面存在较大问题, 不能满足当前发展需求, 需要找到有效的改善策略, 提升火力发电厂的节能性与经济性。本文主要对火力发电厂节能和运行经济性进行探讨, 阐述了火力发电厂运行特点, 分析火力发电厂经济运行中的问题及影响因素, 并提出了火力发电厂节能和运行经济性策略。

**关键词** 火力发电厂 节能 运行 经济性

中图分类号: F426; TM62

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)12-0069-03

火力发电厂是我国电力能源的重要来源地, 对社会发展以及人们的生活活动有重要意义。一方面, 在经济快速发展的过程中, 我国能源发展以及供求局面发生较大改变, 资源在经济发展中的影响逐渐突出, 使得能源节约刻不容缓。另一方面, 在电力体制改革的背景下, 火力发电厂需要发挥引领作用, 强化能源节约理念, 建立有效的措施降低耗煤量, 节约发电成本, 并提升火力发电厂的管理规范, 强化运行经济性。

## 1 火力发电厂运行特点

### 1.1 复杂性

火力发电厂是通过燃烧各种化石燃料产生的热能进行成功发电的工厂, 具体流程主要为将化石燃料集中在锅炉中加入热水, 并将其加热, 使其汽化形成水蒸气, 并依靠水蒸气产生的压力引发汽轮机运行, 在此过程中可将化学能朝向热能转化, 并将热能转化为机械能, 最终将机械能转化为电能, 实现一系列能量转化。火电厂中能源种类的丰富性与多样性体现出火力发电厂节能和运行经济性的复杂性特点。

### 1.2 整体性

火力发电厂节能与运行经济性还具有整体性, 对于火电厂来说, 在实际的运行过程中涉及整体系统, 并包括了火电厂生产管理的各个环节, 在实际管理与运行中需要各环节的资源节约, 例如水源、煤料以及电力资源节约。因此在各个环节中都可进行规范化管理与分析, 从而达到经济化与节能化的效果。

### 1.3 全面性

火力发电厂节能与运行经济性还具有全面性特点, 对于火电厂的节能工作来说, 不仅局限在某个方面或

某个环节, 而是需要火力电厂整体的规划与协调, 在各个环节中达到节能的目的。例如管理政策与规章制度的制定等方面都会对火电厂的节能与运行经济性产生影响。当前火力发电厂的问题, 既有力度的原因, 也与机制有直接关系。因此, 解决火力发电厂问题, 既需要体制机制又需要信心, 更需要从根本上加深长效机制, 只有这样才能包容覆盖面, 深化秩序。

## 2 火力发电厂经济运行中的问题

### 2.1 中小型火力发电厂热效率较低

在传统火力发电厂的背景下, 我国大部分发电厂都是中小型企业规格, 但是随着社会的不断发展, 经济的不断提升, 技术的不断创新, 机组表现出参数较高, 容量充足等特点, 这会对中小型火力发电厂带来较大的限制与影响, 使得中小型火电厂的发展受到阻碍。例如在政府层面提高了对发电厂的要求, 限制发电厂使用脱硝工艺和脱硫工艺, 这会大大影响发电厂的工作效率, 提升工作难度。并且对于中小型火电厂来说, 热效率较低, 不仅对资源产生较大浪费, 还对环境造成较大破坏, 因此受到多方面因素的影响与限制。

### 2.2 电网调峰需求变化较大

在火力发电厂的节能与运行经济性发展中还存在电网调峰需求不稳定的情况。通常情况下, 火电厂需要及时从电网中获取指令, 进行调峰工作, 并代表着火电厂的运行阶段与环境是动态变化的, 这需要适量的减少蒸汽数量, 而这会造成严重的资源浪费, 不满足火电厂的经济性以及节约性原则。

### 2.3 火电厂设计落后

设计落后也是导致火力发电厂运行经济性不足的

重要原因,由于我国火电厂的发展时间较长,随着机械技术的不断发展,当前的火电厂设计原理已经不符合当前的发展形态。对于各方面技术来说需要更新,并积极探索节电措施,降低火电厂的能源消耗。

### 3 火力发电厂运行经济性影响因素

#### 3.1 耗煤量较大

对于火电厂运行经济性来说受到多方面因素的影响与限制,其中耗煤量较大是主要的影响因素,较大的耗煤量不仅对火电厂的投入成本产生较大影响,还对一系列脱硫及除尘的工艺成本造成影响。也就是说,煤耗量的减少不仅可以为火力发电厂带来较大的经济效益,还会对社会带来较大贡献。而实际情况中较大的耗煤量受到多种因素的影响,其中对于热力学层面来说,机组参数与耗煤量存在密切关联,表现出机组参数越大,耗煤量越低,而机组参数越低,耗煤量则越大。并且经过相关实践表明,过热器出口部位的蒸汽温度与耗煤量也有较大关联,若提升过热器出口部位的蒸汽温度则会降低耗煤量,且存在明显的函数规律关系(蒸汽温度上升 $11^{\circ}\text{C}$ ,煤耗会降低 $1.43\text{g}/\text{kw}\cdot\text{h}$ )。同时耗煤量还受到压力的影响,使得压力增大,煤耗降低。除此之外,煤炭价格也与火电厂的经济性与节能性存在一定关联,因此需要重视煤炭的价格,了解市场对煤炭的诉求,采取多方面建议,最大程度符合市场需求的价格,提高经济效益。但是在实际情况中一些煤炭供应商为了一味地增加收益,将一些劣质煤炭与优质煤炭混合进行供应,使得火电厂煤炭品质明显下降,影响了火电厂的产出率。并且还会导致火电厂工作机组工作异常,工作寿命缩短,增加发电成本<sup>[1]</sup>。

#### 3.2 设备管理不规范

在火力发电厂运行经济性发展过程中还会受到设备管理的影响,若设备管理不规范则会造成较大的负面影响,从而造成能源浪费现象。由于火电厂在实际发电工作中会涉及较多类型的设备,且设备的数目庞大,提高了发电厂的储备难度。对于传统的设备管理工作来说,通常采用分级仓储的方式进行管理,而此种方式无法与现阶段的需求相符合,并造成了较大的资源浪费。同时工作机组设备没有得到及时且规范的管理与养护,使设备质量下降,并影响实际的使用与运行。另外,一些设备在维修与保养中缺少规范性,使其在实际的工作中效率较低。当前时期,我国大部分火力发电厂都制定了设备维修制度与方案,但是其方案较为死板,缺乏灵活性。例如在发电过程中一些

设备正处于正常工作状态,不需要进行设备维护,但是根据维修方案中的有关规定,需要对设备进行定期维护与保养,检查设备中存在的故障风险。而在实际情况中,一些电力厂为了节省时间与精力,没有严格执行定期检修制度,使得实际的生产效率下降。因此,在设备管理中存在的不规范现象以及不科学现象都会对资源以及时间造成较大浪费,使得产出效率下降,并损害火电厂的经济性<sup>[2]</sup>。

#### 3.3 其他因素

从当前的发展形势来看,大部分火电厂都是通过折旧法完成工作,并在时间范围允许的条件下企业的折旧费不会发生较大变化,但是还有些火电厂会依靠其他方式进行折旧。例如,最常用的折旧法为加速折旧法,在最开始阶段获取较高的额度,但是随着时间的延长折旧额度逐渐下降,在下降至一定范围内则不会发生改变。同时不同的折旧法对应的折旧额度会产生较大差异,这会大大影响火电厂的成本收益。另外,火电厂的正常发电过程中不仅会产生电能还会产生一定的电能消耗,例如在电能运输环节中受到机械设备的影响,提高电能消耗量。火电厂用电量与发电成本具有直接的正向相关,也就是说,随着厂用电量的提升,发电成本也会明显增加,而随着厂用电量的降低,发电成本也会明显降低。对于火力发电厂当前阶段的用电量来说,影响厂用电量的因素十分复杂,其中包括了设备的整体水平、辅机设备的工作情况以及发电主机的质量等。这些因素都会对火电厂的运行经济性产生一定程度的影响,因此发电厂应当加强对其的重视,了解发电厂存在的实际情况,并采取有效的措施进行解决<sup>[3]</sup>。

### 4 火力发电厂节能和运行经济性策略

#### 4.1 注重燃料管理,降低耗煤量

针对火力发电厂节能和运行经济性发展需要制定科学有效的措施,其中最主要的策略为注重燃料管理,降低耗煤量。在火力发电厂中需要注重厂煤检质和计量工作,并保证入炉的煤炭资源质量合格,提升燃煤储量,在此过程中既要降低储存成本以及订货成本,还要降低意外事件的发生率,如因燃煤短缺而被迫非正常停机情况等。同时还需要加强存煤的科学管理,选择合理的储煤方式,保证锅炉安全性,并注重经济运行,在此基础上可以选择几个煤种进行搭配燃烧,从而达到降低燃料费的目的。在火电厂中锅炉燃烧效率是最大的燃料消耗设备,锅炉燃烧过程中产生的能量损失包括多种,其中涉及化学不完全燃烧损失、排

烟损失、机械不完全燃烧损失、散热损失、灰渣物理热损失等,只有通过减少各项损失才能达到锅炉燃烧的节能控制。具体来说,在锅炉运行过程中可采用提高风温,降低风速以及减少风量的方式提高锅炉的燃烧效率。

#### 4.2 加大技改力度,降低厂用电

为了提升火力发电厂节能和运行经济性,需要加大电动给水泵的技改力度,在正常情况下,火电机组给水系统会配置三台50%容量的电动调速给水泵,其中两台可以正常工作,一台处于备用的状态,并且会增加消耗量。为了降低机供电的煤耗,需要提升机组的效率,并将电动调速给水泵调整为汽动给水泵,在测试结果中将机组厂用电率降低超过2%,并保证供电煤耗率大大下降,下降为 $2\text{--}3\text{g}(\text{Kw}\cdot\text{h})$ ,同时在投资两年内需要全部收回。并且还需要加强汽轮机流通部分的技改力度。当前时期,我国发电厂对125MW、200MW和300MW的机组积极推广试用版,并且取得良好的效果与经济收益,提升了机组的可调性与可靠性。在实践研究中,采用现代化技术可对早期国产机组进行改造,并能增加机组容量,大大减少污染,提高效率。另外,对于火力发电厂节能和运行经济性发展来说还需要积极探索低负荷运行节能新措施。当前时期的电力行业出现了供大于求的局面,并且在机组低负荷运行时间增加的过程中存在较大的不利形势,各地区的火力发电厂开始对低负荷运行节能的新举措进行积极探索,并优化辅机运行方式,对变频调速技术进行大力推广,该种措施的影响可实现低速启动效果,并能有效地适应负荷变化,使得发电厂的用电率明显降低。

#### 4.3 提高锅炉效率,减少热量损失

为了提升火力发电厂节能和运行经济性,还需要提高锅炉效率、减少热量损失。想要保证锅炉运行的稳定性,需要从以下几方面入手。首先,需要通过有效的措施避免锅炉正气含盐量较高带来的影响,在实际操作过程中,工作人员需要严格按照相应要求以及规定的操作程序进行控制,从而降低水质杂质,并减少水分重的盐分,可以使产生的蒸汽质量更高,减少蒸汽中的盐含量。其次,需要定期清洁锅炉受热器表面,避免产生较大的杂质,影响其质量,造成能源浪费与消耗。最后,由于锅炉属于特种设备,在实际运行过程中需要对相应的工作人员进行严格的技术培训,从人员方面进行优化与控制,保证运行人员持证上岗,并满足实际岗位要求。管理部门需要对工作人员定期

检查与监督,了解其工作情况以及专业水平,保证相应工作人员的业务能力不断提升,并在锅炉出现问题时及时发现并解决,降低锅炉运行风险,提高运行安全保障。另外,锅炉的漏风会导致排烟温度过高,为了减少排烟热损失,需要减少锅炉漏风量。在此过程中需要加强不同运行模式的检测,了解锅炉总风量的数值,并结合实际情况设置科学合理的波动范围,在超出合理范围内需要进行警示,并及时控制。同时需要定期检测锅炉水封槽的水位变化,避免温度波动较大,并在温度异常升高时及时调整干式排渣机的冷却风量。

#### 4.4 提升技术人员的职业素养

在火力发电厂锅炉节能降耗的过程中需要注重技术人员职业素养的提升,技术人员的技术水平与综合素养对节能情况有较大的影响。若技术人员没有重视设备的维修,不按照相应操作规范执行则会削弱火电厂运行的经济性。同时在电力厂的设备维修与保养方面需要工作人员具备较高的技术水平,确保工作人员将相应的设备进行完善的检查与修复。在此过程中,企业应当定期开展培训工作,组织技术人员参与培训,提升其专业水平与职业素养,使其满足企业节能需求及运行经济性原则。

### 5 总结

综上所述,火力发电厂是能源消耗的大户,在实际运行过程中其运行效果与质量对火力发电厂节能和运行经济性有重要影响。当前人们越来越重视火电厂的运行经济性,但是在实际运行过程中受到诸多方面的影响使其存在较大问题,其中包括耗煤量较大、设备管理不规范以及其他因素的影响,因此需要制定有效的措施,通过注重燃料管理,降低耗煤量,加大技改力度,降低厂用电,提高锅炉效率,减少热量损失,提升技术人员职业素养,从而提升火力发电厂的经济运行水平与节能效果。

#### 参考文献:

- [1] 常楠楠. 火力发电厂电气节能降耗的问题与解决措施[J]. 电工材料, 2021(04):29-30,34.
- [2] 任志强. 火力发电厂锅炉节能降耗的对策与措施研究[J]. 应用能源技术, 2021(09):55-57.
- [3] 张春光, 范丞龙, 王钦, 等. 探析新时期火力发电厂电气节能降耗技术应用[J]. 科学与信息化, 2021(10): 112.