

300MW 火电机组及光伏运行要点

江泽龙

国能神皖马鞍山发电有限责任公司

DOI:10.12238/jpm.v6i5.7986

[摘 要] 在当前多元化的能源格局中，300MW 火电机组与集中式光伏发电均占据重要地位。本文聚焦于 300MW 火力发电机组汽机（涵盖主机、辅机及各大系统）的运行要点以及集中式光伏发电的运行关键内容。通过对二者运行要点的深入剖析，旨在为相关运行维护人员提供技术参考，保障能源的稳定生产与供应，促进火电与光伏产业的高效发展。

[关键词] 300MW 火电机组；汽机运行；集中式光伏发电；运行要点

Key points of 300MW thermal power unit and photovoltaic operation

Jiang Zelong

Guoneng Shenwan Maanshan Power Generation Co., LTD

[Abstract] In the current diversified energy landscape, both 300MW thermal power units and centralized photovoltaic power generation play significant roles. This paper focuses on the operational key points of 300MW thermal power units (including main engines, auxiliary equipment, and major systems) and the critical aspects of centralized photovoltaic power generation. By thoroughly analyzing these operational key points, it aims to provide technical references for relevant operation and maintenance personnel, ensuring stable production and supply of energy, and promoting the efficient development of the thermal power and photovoltaic industries.

[Key words] 300MW thermal power unit; steam turbine operation; centralized photovoltaic power generation; operation points

一、引言

随着全球能源需求的持续增长以及对清洁能源利用的不断推进，火力发电与光伏发电在能源供应体系中发挥着不可或缺的作用。300MW 火电机组凭借其稳定的出力和灵活的调节性

能，在电力系统中承担着基荷与调峰的重要任务。而集中式光伏发电作为清洁能源的代表，以其环保、可再生等优势，装机容量近年来呈现快速增长趋势。深入了解 300MW 火电机组汽机的运行要点以及集中式光伏发电的运行关键，对于提高能源

生产效率、保障电力系统稳定运行具有重要意义。

二、300MW 火力发电机组汽机运行要点

（一）主机运行要点

汽轮机本体

运行中，汽轮机振动是关键指标，振动过大易致轴承损坏、叶片断裂。运行人员借助轴承座振动传感器，实时监测振动值，正常运行时，轴振动双幅值通常不超 $75\mu\text{m}$ 。一旦超标，需针对转子不平衡、轴承磨损等原因处理。同时，汽轮机在启动、停机及负荷变化时，因转子与汽缸受热膨胀不同产生胀差，若胀差过大，动静部分会摩擦。运行时要严控蒸汽参数变化速率，合理安排暖机时间，将胀差控制在 $\pm 3\text{mm}$ 左右。

发电机

发电机运行时，绕组电流及铁芯磁滞损耗产热，温度过高影响绝缘。运行人员需重点监测定子绕组、转子绕组及铁芯温度，定子绕组温度一般不超 120°C ，转子绕组不超 110°C 。温度接近报警值，要检查冷却系统。励磁系统为转子提供直流励磁电流，运行中要确保励磁调节器参数正确，能依工况自动调节励磁电流，同时关注励磁回路连接，防止失磁或过励磁。

（二）辅机运行要点

给水泵

给水泵的主要功能是为锅炉提供必需的给水。在运行过程中，必须根据锅炉的负荷情况，通过调整其转速或者调节出口处的调节阀来精确地控制流量和压力。此外，为了确保设备的正常运行和延长使用寿命，需要实施最小流量保护措施，以避免汽蚀现象的发生。运行人员有责任密切监测给水泵的轴承温度，确保其不超过 80°C ，同时也要监控振动情况，保证振动幅值不超过 4.5mm/s 。一旦发现任何异常情况，应立即停机进行检查，以确保设备的安全和稳定运行。

凝结水泵

凝结水泵的作用是将凝汽器中的凝结水抽出，并将其输送到除氧器中。在运行时，需要将凝汽器的水位精确控制在中心线的上下 $\pm 50\text{mm}$ 范围内。这一目标可以通过调节出口处的调节阀或者改变运行的台数来实现。同时，为了保证凝结水泵的正常工作，必须确保密封水系统的正常运行，密封水的压力需要高于泵进口压力 0.05 到 0.1MPa 。为了维护设备的长期稳定运行，还需要定期检查密封部件，以防止泄漏和确保系统的密封性能。

（三）各大系统运行要点

汽水系统

汽水系统水质对于确保机组的安全和经济运行至关重要。因此，运行人员必须定期对给水、炉水以及蒸汽的水质进行分析，确保给水中的溶解氧含量不超过 7 微克每升，硬度不超过 2 微摩尔每升。一旦水质检测结果不符合标准，必须立即采取措施，利用化学水处理设备和加药方法来调节和改善水质。此外，为了保证机组的稳定运行，还需要将汽轮机的进汽压力和温度等关键参数控制在设计允许的范围内。例如，对于 300MW 的机组，其主蒸汽压力应维持在大约 16.7 兆帕，温度则应保持在大约 538 摄氏度。为了达到这些参数的稳定，需要通过调整锅炉的燃烧状况以及汽轮机的调速汽门来实现。

循环水系统

循环水系统的主要功能是为凝汽器提供必要的冷却介质，以确保其正常工作。在运行过程中，需要根据汽轮机的负荷情况以及环境温度的变化，通过调整循环水泵的运行台数或者改变叶片的角度来调节循环水量。运行人员必须密切监控凝汽器的真空度，对于 300MW 的机组来说，在正常运行状态下，真空度应保持在 95% 以上。如果发现真空度有所下降，必须迅速查明原因，并采取相应的措施进行处理，以避免对机组运行造成不利影响。

三、集中式光伏发电运行要点

（一）光伏组件运行要点

温控：光伏组件发电效率受温度影响很大，温度每升高 1℃，输出功率大约会降低 0.4%-0.5%。因此，在实际运行过程中，需要合理布局电站，确保组件之间有良好的通风和散热条件。在高温环境下，还可以通过喷淋系统进行降温处理，从而有效提升发电效率。

清洁：组件表面如果覆盖有灰尘和污垢，会严重影响光的吸收，进而影响发电效率。因此，需要定期对组件进行清洁，一般建议 1-3 个月清洁一次。清洁工作可以手工擦拭，也可以使用专用的清洁设备，但必须注意避免使用尖锐工具以免刮伤组件表面。清洁完成后，需要仔细检查组件，对于发现的破损或隐裂的组件要及时进行更换，以确保发电系统的稳定运行。

（二）逆变器运行要点

效率优化：逆变器的主要功能是将直流电转换为交流电，其转换效率会直接影响到整个发电系统的发电量。因此，运行人员需要定期对逆变器进行监测，确保高效逆变器的转换效率能够超过 98%。为了优化效率，可以通过调整控制策略、合理匹配容量，以及采用最大功率点跟踪（MPPT）技术，使逆变器尽可能地维持在最大功率输出点附近，从而提升整体的转换效率。

故障处理：逆变器在运行过程中可能会出现过流、过压、过热等故障。运行人员必须密切关注逆变器的运行状态，并通过监控系统及时获取故障信息，以便快速进行诊断和处理。例如，如果逆变器因过热而触发保护机制，需要检查散热风扇和散热器是否工作正常，清理积尘，必要时修复或更换风扇，以恢复逆变器的正常运行。

（三）监控系统运行要点

数据分析：对于集中式光伏电站而言，监控系统能够实时

采集各种设备的运行数据。运行人员需要及时对这些数据进行分析，以判断设备的运行状态，并排查潜在的隐患。例如，通过分析组件的电流和电压数据，可以判断组件是否存在故障或被遮挡；通过分析逆变器的功率数据，可以评估其运行效率，从而确保整个系统的高效稳定运行。

远程操作：利用先进的通信技术，监控系统可以实现对电站设备的远程监控和操作。运行人员可以在监控中心远程启动或停止设备、调整相关参数。在进行远程操作时，必须严格遵守操作规程，确保操作的安全性和准确性。同时，要确保通信的稳定性，以便能够及时处理可能出现的故障，保证远程操作的正常进行。

四、结论

300MW 火电机组汽机与集中式光伏发电在运行过程中均有各自的要点。对于 300MW 火电机组汽机，需密切关注主机、辅机及各大系统的运行状态，严格控制各项参数，及时处理异常情况，以保障机组的安全稳定运行和高效发电。而集中式光伏发电则要注重光伏组件、逆变器及监控系统的运行维护，优化发电效率，确保清洁能源的稳定供应。通过掌握二者的运行要点，能够有效提升能源生产的可靠性与经济性，为能源行业的可持续发展提供有力支持。

[参考文献]

[1]林刚，黄源，朱志平. 300MW 火力发电机组运行技术[M]. 北京：中国电力出版社，2020.

[2]李华，陈斌. 太阳能光伏发电系统设计与应用 [M]. 北京：机械工业出版社，2019.

[3]周扬，徐静. 火电机组优化运行与节能技术 [J]. 电力科学与技术学报，2022，37（3）：156-163.