

1000MW 超超临界发电机组设计创新优化措施浅谈

作者：杨小华 发布日期：2009-3-20 15:47:43 (阅 437 次)

关键词：超超临界 发电机组 1000MW

1000MW 超超临界发电机组设计创新优化措施浅谈

杨小华

(广东省电力设计研究院, 广东 广州, 510663)

摘要：随着我国火电机组发展逐步进入大容量、高参数、系列化的发展阶段，1000MW 等级超超临界发电机组正逐渐成为主导我国今后一段时间电源建设和发展方向的主力机型，因此非常有必要进一步对1000MW 超超临界发电机组的设计技术进行创新和优化。本文阐述了1000MW 超超临界发电机组优化和创新设计的特点，为1000MW 超超临界发电机组的设计提出了一种新的思维和新的思路。

关键词：1000MW 机组；超超临界；设计创新优化

1 发展“1000MW 超超临界发电机组技术”的重要意义

1.1 我国中长期科技发展的重点领域

近年来随着国民经济的高速发展，全国各地均出现用电负荷紧张局面，与此同时电煤供需矛盾更加尖锐，且长期以来煤炭能耗高，利用效率低，大量的消费造成严重的环境污染。为满足实现我国的可持续发展，发展大型超超临界燃煤发电技术，提高机组热效率，从而提高煤炭的利用效率，减少用煤总量，降低燃煤污染物的排放，是改善环境状况最直接、最现实和最有效的途径，是我国中长期科技发展的重点领域优先主题之一。

1.2 探索 1000MW 等级超超临界发电技术创新的必要性

1000MW 等级超超临界发电技术虽然在欧美和日本得到了成功应用，但在我国尚属起步阶段，在设计、制造、安装、调试和运行维护等方面均还面临较多的技术难题。现有设计技术、标准、规程、规范和规定难于完全满足电厂设计的实际需要。

2 1000MW 等级超超临界发电设计创新优化的成果

根据我院消化、研究、开发国内外最前沿的百万超超临界燃煤发电技术科研成果，目前我院已总结归纳出一套较为成熟的创新的设计理念及新颖的技术方案，并已大量运用于包括平海电厂、海门电厂、潮州三百门电厂等超过 20 台百万超超临界机组的工程实践中。这些科研成果在工程实施中得到了进一步的论证与发展，在百万超超临界燃煤发电技术节能、节水、降耗、环保等方面取得了重大的技术突破。下面以将于今年年底投产的某 2×1000MW 超超临界机组工程为例，例举一些主要创新优化设计成果。

2.1 总平面布置因地制宜，紧凑合理

总体规划充分考虑地形、地质，厂区总平面与工艺系统的有机结合，2 台百万机组厂区用地面积仅 32.3hm²，节省土地 16.7 hm²(>30%)，节省水库大坝加固费用 460 万元。

2.2 主厂房布置与结构体系先进合理

主厂房布置与结构：全国百万机组创新采用低运转层、侧煤仓、8 度地震区的钢筋混凝土结构，电除尘前烟道与联合车间以及引风机前后烟道叠式布置，主厂房区占地减少 30% 以上，容积下降 43% 以上，节省土建造价 >1 亿元，节省四大管造价 2000 万元，节省年运行费 150 万元。

2.3 辅助工艺系统创新优化，节省投资

突破现有规程的限制，推荐合理的煤粉细度，降低 NO_x 排放；取消开式升压水泵；采用安装变频器的国产凝结水泵，安全可靠，高效环保；优化冷端优化参数，高效经济。

超常规的循环水系统：三泵一机、明渠引水、南取南排，节省投资 1.1 亿~3.2 亿元，节省投资 145 万~433 万元。

简捷的输煤系统，包括全国首创管状皮带穿烟囱技术，码头双向卸煤，节省投资 0.5~1 亿元。

2.4 控制系统先进可靠

全厂除运煤系统外采用集中控制室一个控制点，四机一控，电控采用物理分散布置，国内百万机组首次采用 NCS 和 FECS 系统，全厂电缆总长节省达 26%。

2.5 全方位节能减排

采用多项节能减排措施：除上述外还包括同步建设的全世界第一台百万海水脱硫装置、同步建设的 SCR 脱硝装置、输煤的静电除尘、仅启动功能的电动给水泵、凝结水泵等的变频控制、绿色照明、等离子点火装置、内置式除氧器、轴流风机、中速磨、闭式冷却水系统、以现场总线技术为基础的厂用电监控系统等。

全厂能耗及环保设计指标居于国内领先水平：发电标煤耗为 271g/kW·h，厂用电率为 4.4816%(含脱硫、码头)，耗水量为 0.054 m³/s·GW，烟气排放大大优于环保标准，烟尘、SO₂、NO_x 排放浓度分别为 19.2mg/Nm³、73.52mg/Nm³、120mg/Nm³。

3 结论

目前，我国正积极支持和推动大容量、高参数的超超临界机组的国产化及其应用，一批 1000MW 超超临界机组工程正在建设或筹建中。而国内电力设计院中只有寥寥数台已投运且均未满 1 年的 1000MW 超超临界国产机组工程的设计业绩，可以讲我国的 1000MW 超超临界机组设计技术尚处于起步阶段，许多设计优化思路还有待更深入地探讨和研究。为适应今后电力市场的发展需要，提高 1000MW 超超临界机组设计水平，上文将我院在 1000MW 超超临界机组设计中的一些工程实践成果进行了阐述，希望各位与会的同行可以一起探讨，为自主实现我国 1000MW 超超临界机组的设计技术的全面优化，为业主提供高端产品，努力实现社会资源的最优化和客户效益的最大化一同努力。

收稿日期：2008-9-14

作者简介：

杨小华（1954-），女，福建闽侯人，毕业于上海交通大学，教授级高级工程师，主要从事火力发电厂工程热机设计、项目管理和科技管理工作，现任广东省电力设计研究院副总工程师，百万千瓦超超临界技术小组牵头人，同时兼任 1000MW 超超临界机组工程项目设计总工程师。

来源：广东省电力设计研究院