

浅谈百万燃煤机组基建期生产准备工作

袁晓娟

达州兴川能源有限公司, 四川 达州 635000

DOI:10.61369/ME.2025120014

摘要 : 百万燃煤机组作为电力系统的核心电源之一, 其基建期生产准备工作的质量直接决定机组投产后的安全稳定性、经济运行水平及环保达标能力。达州兴川能源有限公司 $2 \times 1000\text{MW}$ 超超临界燃煤发电工程项目作为四川省“十四五”火电重点项目, 本文结合该项目生产准备实践, 从组织体系构建、核心准备内容实施、关键环节控制三个维度, 系统探讨百万燃煤机组基建期生产准备的核心逻辑与实践路径, 希望为同类工程提供可借鉴的参考经验。

关键词 : 百万燃煤机组; 基建期; 生产准备; 超超临界机组; 项目管理

On the Production Preparation Work of the Construction Period of the Million-ton Coal-Fired Unit

Yuan Xiaojuan

Dazhou Xingchuan Power Co., Ltd. Dazhou, Sichuan 635000

Abstract : As a cornerstone of power systems, the quality of production preparation during the construction phase of million-kilowatt coal-fired units directly determines their operational safety, economic efficiency, and environmental compliance post-commissioning. The $2 \times 1000\text{MW}$ ultra-supercritical coal-fired power generation project by Dazhou Xingchuan Energy Co., Ltd., a key thermal power initiative under Sichuan Province's 14th Five-Year Plan, serves as a case study. This paper systematically examines the core principles and practical approaches for production preparation in such mega-scale coal-fired units, focusing on three dimensions: organizational framework development, implementation of core preparatory measures, and control of critical processes. The findings aim to provide actionable insights for similar engineering projects.

Keywords : million coal-fired units; construction period; production preparation; ultra-supercritical units; project management

基建期生产准备是衔接工程建设和商业运营过渡阶段, 要达到“基建与生产一体化”, 提前谋划人员、技术、物资、制度等要素, 确保机组零缺陷启动、无尾工交接。达州兴川能源 $2 \times 1000\text{MW}$ 项目坚持高标准、高质量、高水平原则, 创建全周期、全要素生产准备体系, 其实践经验对同类机组具有重要参考价值。

一、百万燃煤机组基建期生产准备的组织体系构建

(一) 组织架构设计

项目成立以公司负责人为组长的生产准备领导小组, 作为最高决策机构; 设生产准备工作组, 细分为8个专业小组, 即生产准备组、人力资源及后勤保障组、安全质量环保监察组、技术监督与信息化建设组等, 明确各小组在人员配置、技术准备、物资保障等方面具体工作职责。该种架构设计达到的是决策、执行、监督相呼应的闭环管理, 使生产准备与工程建设进度保持同步。

(二) 工作制度保障

项目形成了季度例会加专题会议的汇报制度来开展生产准备。季度例会全面复盘工作进度, 协调解决跨部门问题, 人员培

训、技术规程编制等重要任务随时开会确保重点工作落实。同时建立生产准备工作检查评估机制, 在生产准备大纲审定后三个月、厂用电受电前、机组整套启动前进行自评与上级评价, 形成计划、执行、检查、整改的持续改进循环, 确保生产准备工作质量。

(三) 管理模式创新

项目用“自主运营加外部委托”的方式来优化资源配置, 实行生产管理模式。运行管理采用主机集控加辅控系统一体化控制, 主机集控、化验等重要岗位自主经营, 设备管理实行点检定修制, 热控、电气二次等重要检修工作由自主完成, 常规维护和等级检修委托给专业单位。既能确保核心业务独立管理, 又能通过专业外包提高经营效率, 给基建期生产筹备指出了实施途径。

二、百万燃煤机组基建期生产准备的核心内容实施

(一) 人员准备：打造高素质专业化队伍

人员配备按先管理后生产、先运行后检修、先高岗后低岗原则，确保人员早到位、早培训、早胜任。项目人员配置周期为2025年2月至2027年6月，分批完成生产管理人员、集控运行人员、辅控人员、点检及维护人员的配置。生产管理人员要有3年以上的同类岗位工作经验，运行人员中技术熟练人员的比例不得低于50%，值长要有600MW以上机组6年及以上运行经验。

培训工作建立三级体系，即理论培训、同类型机组实习、现场实操。生产管理人员主要学习设备选型依据、系统原理和管理标准；运行人员参加仿真机培训、设备厂家专项培训，累计培训时间不少于800学时；检修人员参加设备监造、安装调试，掌握关键设备检修工艺。分层分类培训，确保所有人员持证上岗，满足机组调试和运行的要求。为提高培训效果，项目创新实施了师带徒责任制，给每一位新员工安排有经验丰富的技术骨干当导师，签订培养协议，确定阶段性培养目标和考核标准。每月组织技能比武、案例分析会，以设备常见故障、应急处置流程等为主，进行实战化训练，用考促学提升人员技能。对超超临界机组

“四新”技术（新技术、新工艺、新设备、新材料）专门邀请设备厂家技术专家进行培训，就如何操作、注意事项等进行现场培训^[1]。

(二) 技术准备：构建标准化技术支撑体系

技术准备以“规程编制、系统图绘制、标准化文件制定”为主线，贯穿基建全过程。项目在2025年6月至2027年8月间完成全部专业技术文件的编制和健全工作，即运行规程、检修规程、系统图册、保护定值清单等主要文件。运行规程在分部试运前编制完成，包含集控、化学、脱硫、燃料等专业，规定了设备启停操作、运行调整、事故处理流程；系统图册有锅炉、汽机、电气等9大专业，根据现场实际情况不断改进，确保与现场设备一致。

同时制定标准操作票、检查卡、试验卡及事故预案，电气专业相关技术文件在厂用电受电前发布初版，其余专业在整套启动前完成。建立16个专业的技术监督网，签订技术监督协议，全过程开展设计、安装、调试的技术监督，确保设备健康。技术文件编制时实行“三审三校”，同类型机组技术专家、监理单位、设备厂家共同审核，确保文件正确、可操作。对复杂系统、重要设备专门制定专项技术方案，组织各方面联合研讨，全面识别技术风险及实施难点，拟定相应控制措施。建立健全技术文件动态更新机制，根据现场安装调试过程中出现的设计变更、设备优化等情况，及时对规程制度及系统图册进行修改，确保技术文件与现场实际一致^[2]。此外，还需要建立数字化技术文件管理系统，使文件在网上能够被查阅、版本进行追溯以及可以执行权限控制的功能，使现场工作员可以迅速地获得准确技术指导，并提升工作效率。

(三) 物资准备：保障试运与投运需求

物资准备遵循“需要多大、库存多小”的原则，做到提前做好准备燃料、备品备件、消耗材料等物资。燃料方面，2026年5

月到9月完成燃煤、燃油合同的签订；在2026年11月第一列火车把煤运到厂，确保机组启动试运转时燃料供应；备品备件重点是储备事故性备品和易损件，参照同类型机组经验，编制详细清单，在2027年6月前完成移交入库；安全设施及防护用品在2025年3月到2027年10月分批分期配齐，包括安全标志、消防器材、通风装置等，符合安全施工要求。

物资准备时，创建“计划-采购-验收-存储”全程控制体系，依照工程进度及时修正采购计划，确保物资供应同试运节点精确对应，防止出现库存堆积或者缺货状况。为确保物资质量，制定了严格验收标准和程序，对关键设备及备品备件实行五方确认制度，即施工、监理、工程部、生产准备部、设备厂家共同参与验收，逐项核对规格型号、技术参数、质量证明文件。对特种设备、关键材料联合国家、省、市三级检验检测机构进行检验，符合安全使用要求。存储管理上，采取智能化仓储系统，对备品备件执行分类编码并定位存放，做到库存情况随时掌控且自动发出警报^[3]。建立周转材料领用、归还登记制，对周转材料实施管理，减少损耗。还要预先规划好燃料储存场地、运输路线，准备足够燃料检测设备，建立燃料质量检验制度，确保入厂燃料满足机组运行需求。

(四) 信息化建设：赋能智慧电厂运营

项目按照智慧电站建设理念，创建了包含生产、管理、经营的信息化体系。2025年7月到2027年6月，完成集成运营平台HIAP、SIS系统、ERP系统建设，实现生产实时数据采集、设备状态监控、办公协同等功能。SIS系统为生产实时数据中心，在机组168小时满负荷试运行之前完成和上级单位数据对接；建立计算机网络安全防护体系，确保信息系统稳定运行。

信息化建设同生产准备深度融合，利用数字化移交、三维可视化系统、智能巡检等方式，给机组调试、运行维护提供技术支持，提高生产运营智能化水平。在数字化移交上建立三维数字化电厂平台，把设备图纸、技术资料、安装记录等信息都纳入进去，实现设计、建设、运维的全生命周期数据追溯。智能巡检系统用上红外热成像仪和声音监测器，配合移动终端实现巡检任务指派、数据上传、缺陷上报等闭环管理，提高设备缺陷发现率和处理效率。信息化系统建设同时，建设网络安全防护体系，配置防火墙、入侵检测等安全设备，定期进行网络安全应急演练，确保生产数据安全。开展信息化系统操作培训，使相关人员熟悉掌握系统功能，充分发挥信息化在生产准备、运营管理中支撑作用，实现“数据驱动生产、智能赋能管理”^[4]。

三、百万燃煤机组基建期生产准备的关键环节控制

(一) 时间节点协同控制

生产准备工作要依照工程里程碑节点如表1，达成与建设进度精确对接。以2025年9月30日第一罐混凝土浇筑为起点，根据里程碑节点倒排生产准备计划。例如，厂用电受电前6个月完成人员培训，分部试运前发布技术规程，试运前1个月物资到位，确保各环节有序衔接。项目制定了三个层次进度计划，生产准备工作

有128项任务，每项任务由谁完成、何时完成、怎样考核都具体指明。建立进度动态跟踪机制，每周召开进度协调会，用Project项目管理软件对任务完成情况进行实时监控，对滞后节点分析原因，制定赶超措施。对于厂用电受电、整套启动这些重要节点，提前三个月制定专门保障方案，把人员、技术、物资等配套准备工作安排好，并且进行模拟演练找出其中存在问题。同时加强EPC总承包商、设备厂家之间沟通协调，建立节点联动机制，确保工程建设与生产准备进度深度契合，避免因为一方滞后而影响整体推进。

表1：生产准备核心任务与工程节点对应表

工程里程 碑节点	对应生产准备核心任务	完成时限	责任主体
第一罐混凝土浇筑	三级组织体系搭建、工作制度制定、人员配置计划编制	2025年9月30日前	生产准备领导小组、工作组
#1机组厂用电受电	电气专业技术文件发布、人员电气培训完成、安全设施配齐	2027年2月28日前6个月	技术监督与信息化组、安环监察组
机组整套启动	全专业技术文件发布、燃料到位、备品备件入库	2027年8月31日前1个月	各专业小组、物资保障组
168小时满负荷试运	试运方案编制演练、缺陷管控机制建立、环保设施调试	2027年9月30日前	生产准备组、调试组、安环监察组
商业运营移交	技术资料归档、物资移交、人员定岗定责	2027年10月底前	生产准备部、各专业小组、EPC总承包商

（二）试运与移交管控

项目把试运分为分部试运和整套启动试运两个阶段。分部试运期间，设立专项小组负责设备启停操作、参数记录、缺陷处理，确保单设备及分系统满足设计要求；整套启动前，设立启动验收委员会审议试运准备情况，协调外部条件；168小时试运期间，全面考核机组性能指标，包括供电煤耗、脱硫效率、保护投入率等，确保达到设计标准。

移交阶段主要完成技术资料、备品备件、专用工具移交工作，2027年8月至10月完成竣工资料、设备说明书、试验记录等整理归档，确保移交资料完整、准确，为商业运营打下基础。试运行管控严格按照“方案先行”方针，制订出分步调试、整套启调方案，对复杂试运行方案开展多部门联合评标工作。实施持

单检查制度，试运前由施工、调试、监理、工程部、生产准备部五方对照检查卡逐项确认，安环部全程监督见证，确保试运条件满足要求。建立缺陷分级管理制度，将发现缺陷分为紧急缺陷、重要缺陷、一般缺陷三级，确定处理时限和责任单位，实行“发现—登记—处理—销号”闭环管理。移交时用清单移交方式，将技术资料、备品备件等分项移交清单，双方逐项核对签认存档。对于特种设备等关键资产，同时办理使用登记手续，确保移交之后可以立即投入合规使用。

（三）风险防控体系构建

项目建立全方位风险防控体系，安全方面开展危险源辨识，发布基建期、生产期危险源清单，编制综合应急预案、专项应急预案；质量方面严格执行设备验收标准，对安装过程中隐蔽工程、关键工序全程监督；环保方面提前落实脱硫、脱硝、废水处理系统调试与验收，确保机组投运后满足超净排放要求。通过风险预判、过程控制、应急处理，确保生产准备工作安全、有条不紊地进行。安全管理中安全风险防控，按一定周期进行专项安全检查和隐患排查治理，对高风险作业实行“作业票”制度，并且设置专职安全员现场监督。质量控制上实行“三检制”，即自检、互检、专检，对焊接工艺、设备安装精度等进行全过程跟踪检测，保存质量记录以备查。环保管控要提前对接环保部门，确保脱硫、脱硝、废水处理系统与主机同步投运、达标排放。同时建立风险预警机制，运用信息化系统对设备运行参数、环保排放数据等进行实时监控，发现异常就立即发出预警，达到对风险超前防控目的^[5]。

四、结语

达州兴川能源2×1000MW项目借助创建三级组织架构，执行全要素核心筹备，加强关键环节把控，塑造起完备科学生产预备模式，为机组高水平达标投产筑牢根基。实践证明，百万燃煤机组基建期生产准备要坚持以基建生产一体化理念，以标准化为指导、以协同性为保障、以智能化为支撑，提前化解潜在风险，优化资源配置，才能使机组投产后安全、稳定、经济、环保地运行。随着新型电力系统建设不断推进，百万燃煤机组生产准备工作要进一步增强灵活性、环保性和智能化趋势以保障能源转型。

参考文献

- [1] 目俊复,王君峰,姜孝国,等.超超临界循环流化床锅炉技术研发进展[J].中国电机工程学报,2024,44(17):6883-6900.
- [2] 柯劲平.超超临界燃煤机组的现状与发展前景[J].电力设备管理,2024,(23):69-72.
- [3] 王勇刚,杨光锐,官伟基,等.超超临界机组基建中无损检测存在的问题及处理[J].无损探伤,2022,46(01):43-45.
- [4] 朱旭峰,钱成浩,殷仁俊,等.超超临界燃煤机组工程智能建造创新实践[C]//《施工技术》杂志社.2024年全国土木工程施工技术交流会论文集(上册).中能建建筑集团有限公司,2024:121-125.
- [5] 钱晨.1000MW超超临界燃煤机组不同工况下的汽温调整[J].中国高新科技,2024,(19):89-91.