



2018年中国水利学会大禹奖

水电机组智能评估及诊断技术研究与应用

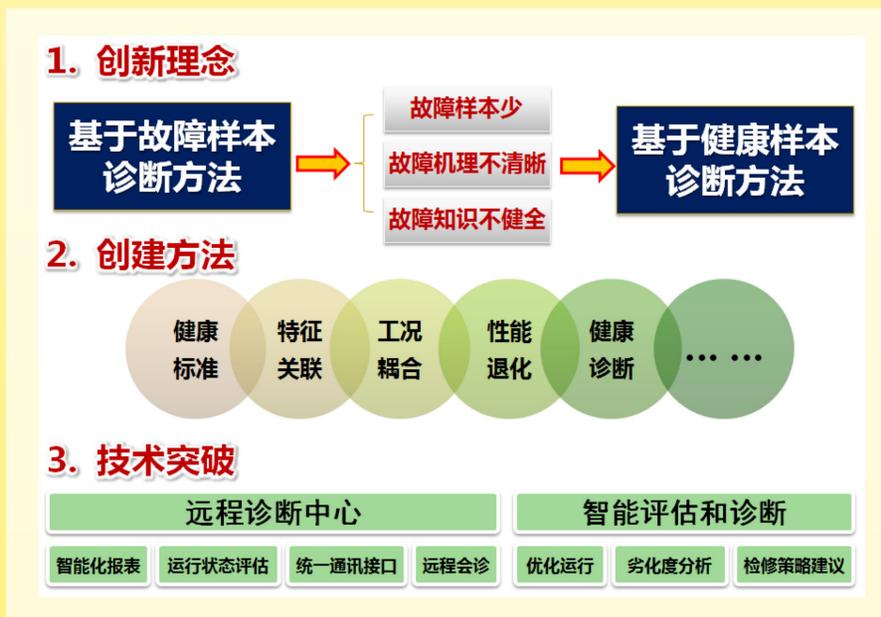
获奖等级：一等奖

完成单位：中国水利水电科学研究院 中国长江三峡集团有限公司
北京中水科水电科技开发有限公司

完成人员：潘罗平 程永权 周叶 陈国庆 安学利 毛江 唐澍 程健 曹登峰 唐波
谭志锋 李友平 刘娟 李萍萍 夏伟

项目介绍：

针对当前水电机组安全高效运行领域存在的健康状态评估不准确、故障样本少、故障知识不健全、大型机组安全高效运行准则缺乏等问题，本项目开展了基于健康大数据的水电机组健康评估、智能诊断专家知识库、大型机组安全稳定运行分区准则、大型水电机组远程状态监测与诊断系统平台等研究及开发。研究成果能有效保障国家巨型水电机组的安全高效运行，为国家节能减排战略提供可靠有效的解决方案，为大型水利水电工程智能化运行管理提供成熟经验和可靠技术支撑。



成果技术路线

成果创新：

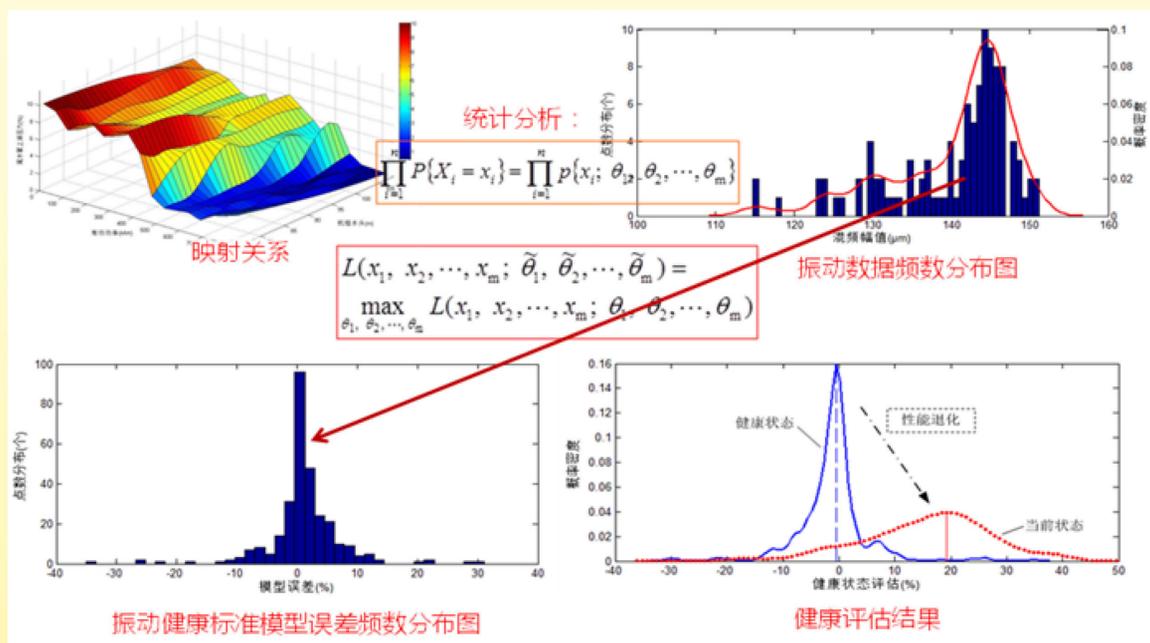
1. 开展了基于试验、监测和运行维护等海量数据下的机组特征参数与运行工况参数之间耦合关系的分析研究；开展了机组健康标准评定、机组性能退化机理及退化趋势预测研究，构建基于健康大数据的水电机组智能评估和诊断理论及方法，建立了多维度水电机组健康评估、异常检测和性能退化预测模型。





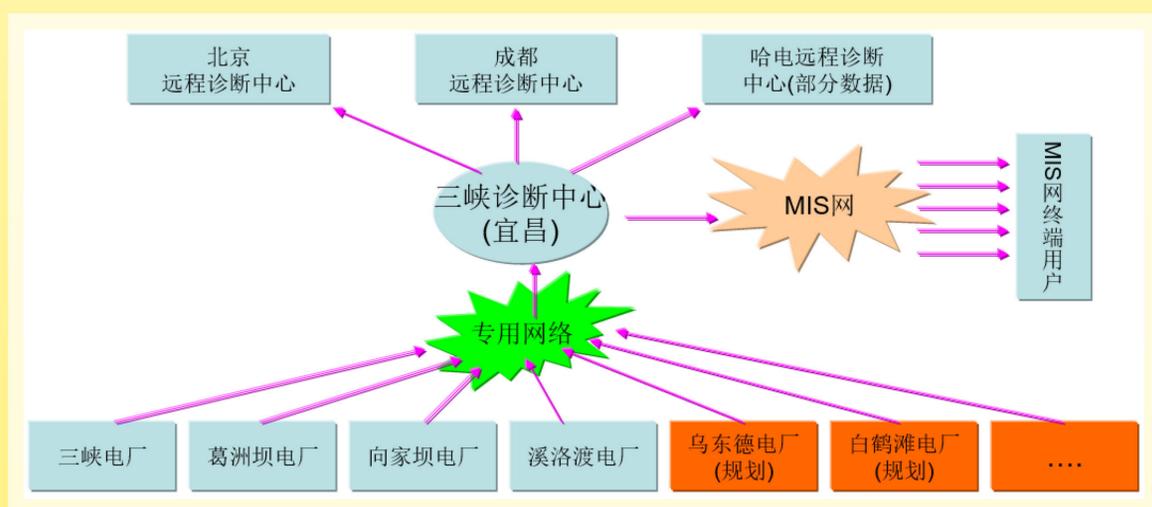
2018年中国水利学会大禹奖

水电机组智能评估及诊断技术研究与应用



基于健康大数据的水电机组状态评估

2. 将机理清晰、征兆明确的常见故障进行分类，设计了水电机组智能诊断与故障识别的实现方案，通过对这些故障开展基于规则的故障树构造，实现了水电机组常见故障的实时诊断和自动识别。



专家远程会诊平台

3. 系统开展了水电机组启动试运行试验、全水头机组运行稳定性和能量特性试验研究，利用机载测试技术完成转轮动应力、主轴及导叶扭矩等关键旋转部件的力特性试验研究，提出了大型机组安全稳定运行分区准则，建立了安全稳定运行评价标准。

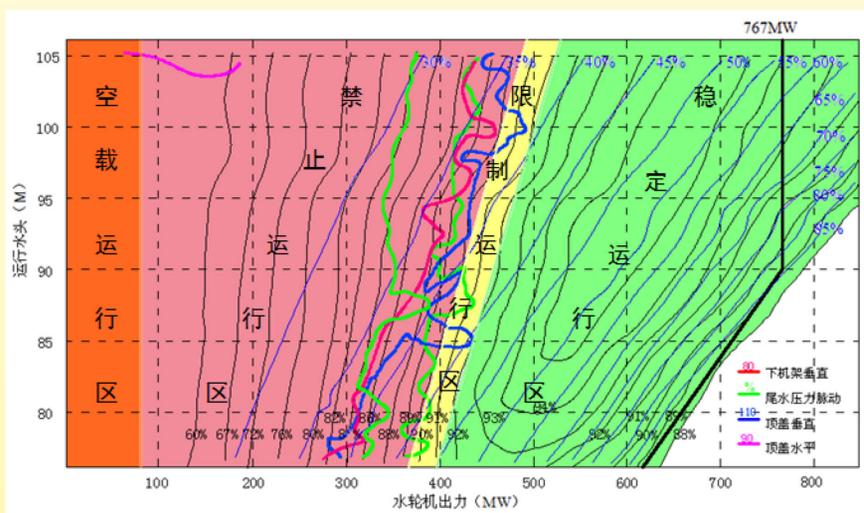




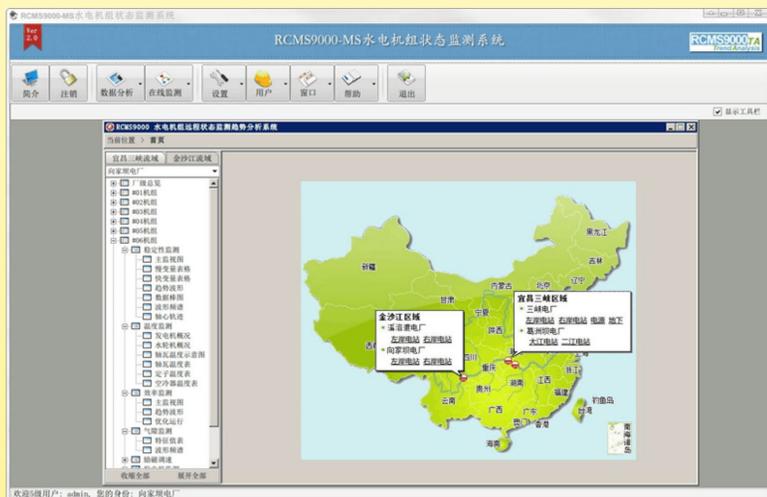
2018年中国水利学会大禹奖

水电机组智能评估及诊断技术研究与应用

4. 开展了超大规模、跨流域、多机组、多系统的大型水电设备集中监测与诊断策略研究，实现了机组故障的及时诊断与远程会商，建立了机组设备全生命周期履历档案。



大型机组安全运行分区



水电机组远程状态监测与诊断系统平台

应用范围：

本项目提出的水电机组安全高效运行关键技术及智能化健康评估系统，已成功应用于三峡、溪洛渡、向家坝等巨型电站，建立了“三峡集团水电机组状态监测和故障诊断中心”，并成功应用到几内亚凯乐塔、埃塞俄比亚GIBE III等“一带一路”相关国家大中型电站安全高效运行。应用机组达285台，机组装机容量达8020万千瓦，取得了重大的经济和社会效益。

基于项目整体技术的中国长江三峡集团公司诊断中心，已经集成了三峡、溪洛渡、向家坝等多个巨型电站81台机组的全部监测数据，是电力行业集成监测类型最齐全、机组数量及装机容量最大的水电机组状态监测与故障诊断中心。在此平台上已开展了机组运行状态报告编制，累计出具各类评价和研究报告6000余份；诊断出水力、机械、电气等多类故障；提升了机组运行效率；为保障公司机组安全、稳定、高效运行正逐步发挥积极的作用并提供技术支撑。

