

## 1.2 金沙江下游巨型机组电站群远方“调控一体化”控制系统

### ➤ 简要信息

【获奖类型】应用特等奖

【任务来源】中国长江三峡集团总公司

【课题起止时间】2010年12月~2014年10月

【完成单位】中国水利水电科学研究院

【主要完成人】王德宽、王峥瀛、王桂平、张毅、龚传利、韩长霖、文正国、杨春霞、迟海龙、张捷、刘德龙、赵勇飞、郭洁、刘晓鹏、段振国

### ➤ 背景

金沙江下游河段水量大、落差集中，是我国重要的能源基地。受三峡集团公司委托，我单位负责成都金沙江下游梯级调度中心电调自动化系统建设，对金沙江下游的溪洛渡、向家坝两个巨型电站进行全面的远方集控和调度。目前，溪洛渡、向家坝两电站机组已全部投入商业运营。



图1 金沙江下游梯级调度中心地理位置分布图

## ➤ 主要内容

- 在世界上规模最大的梯级水电站之一首次实现远程调控一体化，设计并实施了基于多重冗余、应用无缝切换的高可靠性软、硬件系统平台；
- 海量数据的传输、处理、存储与可靠性技术应用；
- 海量信息的智能报警和可视化技术应用；
- 远程控制安全控制策略与防误操作技术应用；
- 复杂上级调度环境下巨型梯级水电站 AGC/AVC 及优化调度技术应用；
- 巨型电站闸门远程成组控制技术与安全策略应用；
- 多厂站控制系统配置数据同步技术应用；
- 多类型软、硬件控制系统的智能诊断与维护技术应用。

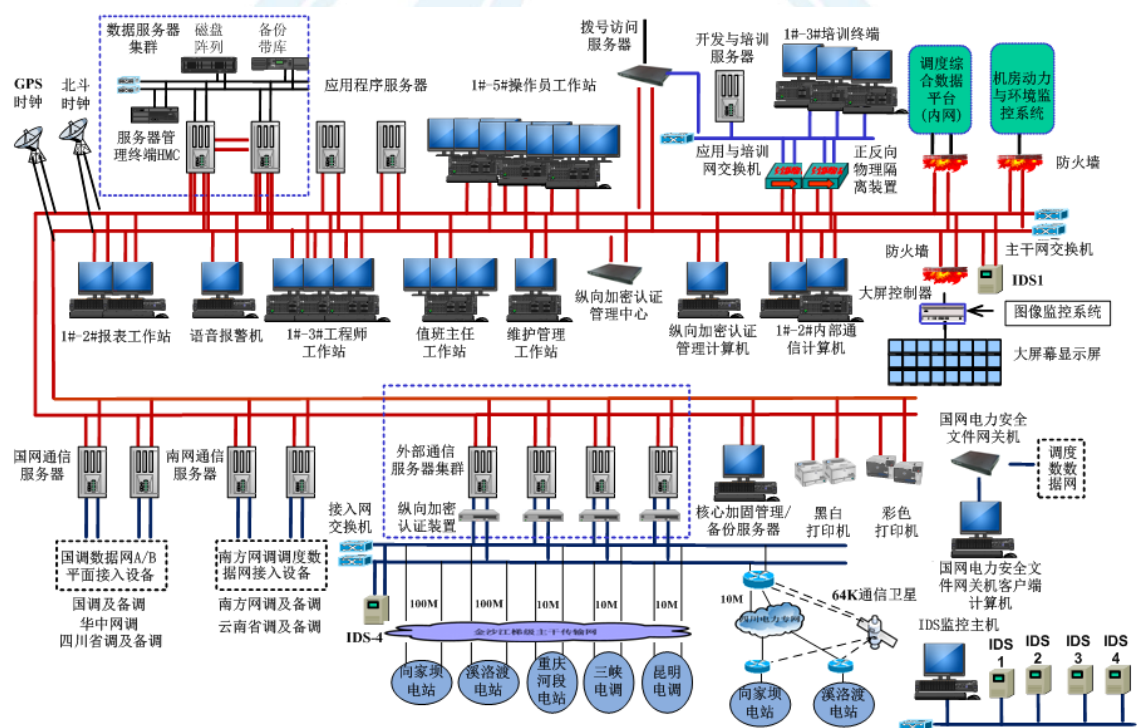


图 2 金沙江下游集控中心电调自动化系统结构图

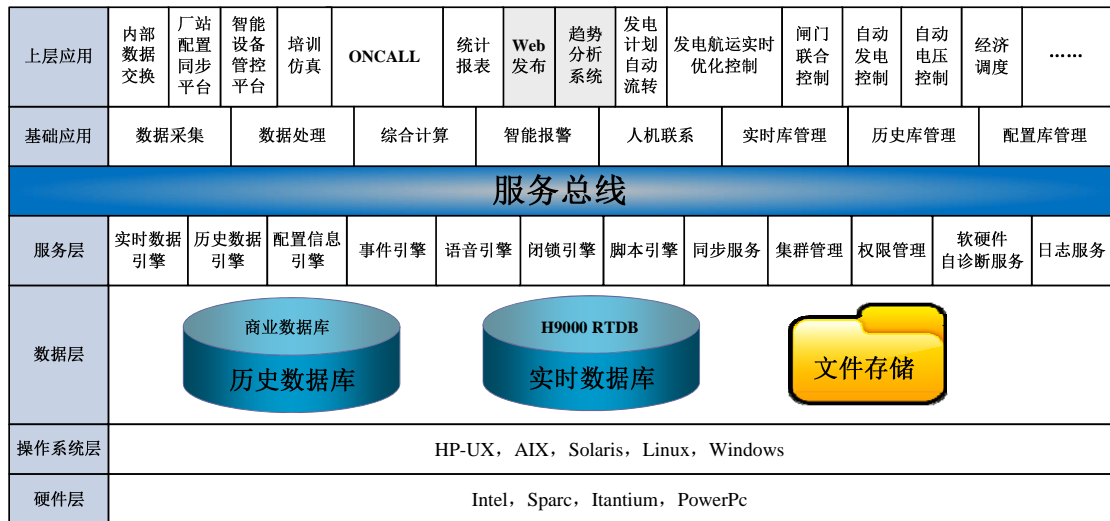


图 3 系统结构图

### ➤ 创新点

- 在世界上规模最大的梯级水电站之一首次实现远程调控一体化；
- 在国际上首次研制成功大型水利枢纽发电航运安全与闸门实时优化远程控制技术；
- 国际上首次研制成功高可靠性的基于多重冗余服务器集群的 M-SPC 多规约、多通道的通信技术；
- 首次研制成功通信双缓存异步处理技术，提升通信速度约 10 倍；
- 改进国际通信标准，首次设计研制了通信单边点表技术，显著提升系统的安全性和可维护性；
- 首次研制成功配置信息异地在线同步技术，解决了广域多站大型控制系统配置信息同步的难题；
- 首次采用了梯级集控中心与厂站同步接机调试技术，实现电站与集控同时具备现场自动控制能力；
- 研制成功了面向设备对象、基于相关量分析的实时智能报警技术。

### ➤ 推广应用情况

金沙江下游巨型机组电站群远方“调控一体化”控制系统自 2012 年 9 月上旬运行以来，通过近 2 年的时间，完成了向家坝、溪洛渡共 26 台巨型机组，44 套现地控制单元（LCU）与电站的同步接入、同步投运工作。在“边调试、边运营、边完善”的复杂环境中，创造了巨型机组电站群远程“调控一体化”、与电

站接机发电同步实施、平均每 15 天接入一套现地控制单元、全程零误操作、零安全事故的辉煌业绩，实现了“无缺陷、长周期、不间断”系统运行目标。该项目于 2014 年 10 月通过最终验收，项目的技术水平及实施水平获得用户高度评价。

该项目的实施，标志着我国巨型梯级水电站“调控一体化”技术的已居国际领先水平。该系统为类似项目的实施提供了宝贵的经验，有着广泛的应用前景。目前，以该系统为基础的“调控一体化”监控系统已成功推广到黄河上游集控中心电调系统化系统、中广核成都集控中心等项目。

