

3.3 基于虚拟现实的水电仿真培训关键技术及系统成套

➤ 简要信息

【获奖类型】应用二等奖

【任务来源】横向合同

【课题起止时间】2003 年 6 月~2016 年 5 月

【完成单位】中国水利水电科学研究院，北京中水科水电科技发展有限公司

【主要完成人】王德宽，张卫君，王桂平，张显兵，王翔，李雪强，王峥瀛

➤ 背景

水科院自动化所自80年代起，进行水电厂有关设备的仿真技术研究，在H9000分布开放计算机监控系统的基础上，研制开发了一套面向水电厂运行仿真培训的OTS2000系统，建立了标准化的仿真模型体系和SimuLog系统仿真描述语言，编制了标准化的SimuGen仿真语言编译器和SimuLog实时仿真器及软件系统。OTS2000仿真培训系统与H9000系列监控系统完全兼容,两者相辅相成有机配合，可以较好的满足用户的需要。近年来，随着仿真技术及计算机技术的发展，将三维虚拟现实技术、图形化建模技术等新技术应用到OTS2000系统，研制开发出基于虚拟现实的水电仿真三维平台Simu3D，图形化建模调试平台SimuStudio，增强了OTS2000系统的培训效果，提高了建模的效率与模型精度，提高了仿真培训系统的市场竞争力。

➤ 主要内容

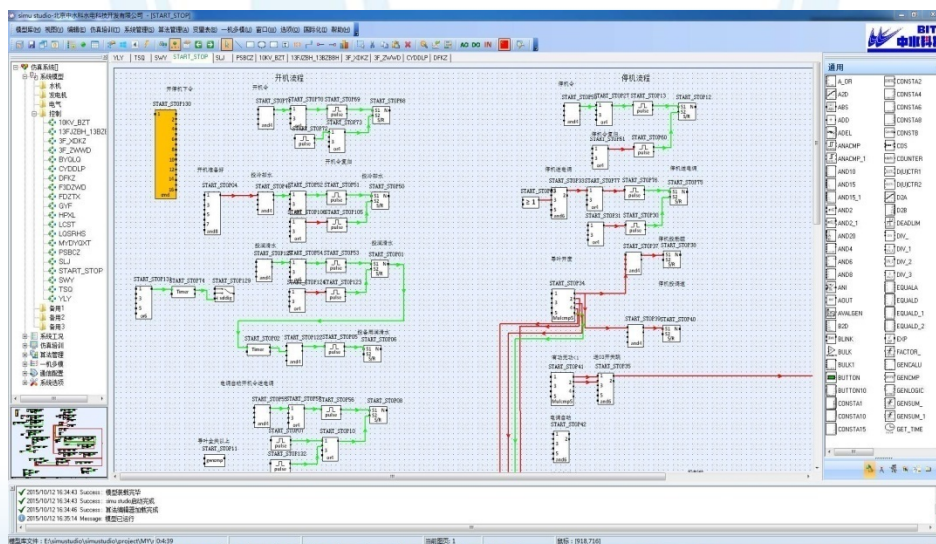
- 仿真平台系统架构设计；
- 仿真建模语言 SimuLog 语言设计与开发；
- 培训学员站、教员站软件设计开发；
- 智能考核评分系统研究开发；
- 水电仿真虚拟现实平台研究及电厂设备三维建模；
- 仿真建模调试平台研究开发及水电厂设备数学模型研究；
- 仿真系统成套工程项目集成。

➤ 创新点

- 系统功能模块化；
- 仿真系统与监控系统一体化设计；
- 设计开发自定义仿真建模语言 SimuLog；
- 根据设备物理原理建模，水电机组模型丰富；
- 智能考核评分及“教-学-练-考-评”完整培训考核评价体系；
- 图形化建模平台；
- 多厂同台仿真；
- 自主开发的三维仿真和虚拟现实引擎。



OTs2000 平台模块结构



SimuStudio 图形化建模平台


➤ 推广应用情况

水电仿真培训系统在研制过程中，逐步投入应用到如白山、三峡、瀑布沟、溪洛渡等电站仿真培训，在各系统投入运行后，应用单位都会利用此系统定期开

展培训及考核鉴定。

结合长沙电力职业技术学院（国网湖南电力培训中心）仿真项目，完成基于虚拟现实的三维仿真平台研发并成功应用到此项目中。项目采用纯数字仿真模式，实现对凤滩水电站的主要生产环节、流程和设备仿真，通过先进的虚拟现实技术，结合强大的后台模型运算支撑平台，模拟水电站正常操作及重要故障、事故。仿真培训系统运行操作界面与电厂监控系统高度一致，并通过三维虚拟现实技术提供了和现场尽可能一致的现地操作环境，学员在仿真系统上进行模拟操作培训，可以熟练掌握水电站操作控制基本技能及故障和事故的处理过程，快速掌握水电站运行技能。

基于虚拟现实的水电仿真培训系统成功应用后，随即推广到安康水电站、华电柬埔寨额勒赛水电站仿真项目。



责任编辑：刘盈斐、廖丽莎、殷殷