

# 高压设备(电缆、GIS)特殊试验技术

郭忠敏, 韩兴国

(四川大唐国际甘孜水电开发有限公司, 四川康定 626001)

**摘要:**四川大渡河长河坝(黄金坪)水电站地处山区, 机组变压器高压设备布置在洞内。由于地下厂房空间狭小, 布置试验套管困难, 为进行500 kV高压设备(电缆、GIS)耐压试验, 制定了专题、特殊试验技术并通过了专家论证, 成功解决了地下洞室内电站高压设备耐压试验问题。

**关键词:**高压设备; 特殊试验; 技术应用; 长河坝(黄金坪)水电站

中图分类号: TV7; TV734.3

文献标识码: B

文章编号: 1001-2184(2016)02-0001-01

## 1 概述

四川大渡河长河坝(黄金坪)水电站装机容量分别为2 600 MW(850 MW)。电站以500 kV一级电压接入电力系统。长河坝水电站电源送出路径为: 发电机变压器→厂内500 kV GIS→500 kV电缆→厂外500 kV GIS出线场→500 kV架空线→康定变电站。由于该电站地下厂房内没有空间布置高压试验套管, 为进行厂内500 kV电缆和GIS耐压试验, 制定了专题、特殊试验技术。

## 2 特殊试验计算及依据

高压设备性能参数。电缆型号: YJLW02—300/500, XLPE挤包绝缘, 额定电压( $U_0/U$ ): 300/500 kV, 短路电流: 63 kA, 额定工频耐受电压: 25 kV, 截面: 1 000 mm<sup>2</sup>, 长度(单相): 500~1 000 m。GIS型号: SR-550, SF<sub>6</sub>气体绝缘, 额定电压( $U_0/U$ ): 317.5/550 kV, 短路电流: 63 kA, 额定工频耐受电压: 740 kV。

依据《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150—2006, 500 kV电缆应通过510 kV现场试验; 550 kV GIS应通过592 kV现场试验。按照地下厂房高压设备布置情况, 试验设备应布置在户外, 地下GIS和电缆只能一同施压。但由于所设电缆的电压耐受标准低于GIS, 故地下550 kV GIS只能按电缆标准进行耐压。经推敲, 组合了厂内外高压设备耐压顺序, 所形成的特殊试验技术方案如下:

第一步。将厂外GIS与电缆连接气室内的两端导体安装屏蔽头, 气室抽真空充SF<sub>6</sub>气体至额

定压力。将高压试验设备布置在厂外, 通过出线套管对厂外500 kV GIS耐压。升压顺序: 318 kV(15 min)→460 kV(10 min)→592 kV(1 min)。

上述试验完成后进行第二步: 完成厂外GIS电缆气室导体连接; 完成地下GIS电缆气室导体连接; 气室抽真空充SF<sub>6</sub>气体至额定压力。高压试验设备仍布置在户外, 通过出线套管、厂外GIS对地下500 kV电缆和GIS耐压。升压顺序: 318 kV(3 min)→510 kV(5 min)→330 kV(60 min)。

## 3 特殊试验技术的论证及应用

由于《专题特殊试验技术》与国标《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150—2006有差异, 2015年6月下旬, 业主组织并召开了高压设备(电缆、GIS)特殊试验技术专家咨询会, 来自中国电力科学院、国网电力科学院、湖北电力科学研究院的专家们提出了宝贵意见, 形成了会议纪要, 同意通过GIS对电缆进行试验: 318 kV(3 min)→510 kV(5 min)→330 kV(60 min), 同时带上厂内GIS进行试验。建议对电站500 kV电缆进行局部放电试验。该技术方案的完善得到了专家的支持, 现场试验也得到了专家的科学指导。

2015年8月中旬, 在完成了GIS三相耐压试验及局放试验合格后、进行500 kV电缆A相高压电气试验时出现异常, 试验未获通过, 情况如下:

进行500 kV电缆高压电气试验时, 电缆室内的终端已与GIS正常连接, 在厂外终端加压, 带少量GIS设备进行耐压试验。试验步骤为: 317.5 kV(5 min)→510 kV(5 min)→330 kV(60 min), 试验电源频率为68 Hz。 (下转第25页)

工作是非常重要的。

(5) 合同执行过程中,所有参与合同管理的人员应认真学习合同相关条款,严格按照合同规定管理、执行合同,切忌在合同管理过程中掺杂个人感情,违背合同原则管理合同,若违背合同原则及条款管理合同,轻则出现企业诚信问题,重则导致法律纠纷,甚至刑法处罚。同时,必须建立合同档案,每一份合同都应有一个编号,不得重复或遗漏。合同文本的签收记录,合同分批履行的情况记录,变更、解除合同的协议(包括文书、电传等)等均应妥善保管;合同的主要内容,如:序号、合同编号、经手人、签约日期、合同标的、价金、对方单位、履行情况及备注等应逐一填写,做到准确、及时、完整;同时,为了避免给公司造成不必要的损失,应禁止非设备合同经办人使用合同章。

(6) 设备合同变更管理时,要严格按照合同清单执行数量变更,原则上,合同清单中没有的项  
(上接第1页)

(1) 2015年8月,首次对500 kV电缆A相进行耐压试验,在510 kV电压持续1 min 29 s时跳闸,试验未通过。当时怀疑试验设备可能存在质量问题,遂对试验设备进行了调整;

(2) 使用调整后的试验设备第二次对500 kV电缆A相进行耐压试验,在510 kV电压持续1 min 3 s时跳闸,试验未通过,实施过程中试验设备受损,遂更换了试验设备;

(3) 更换试验设备后,对500 kV电缆B相进行耐压,试验通过;

(4) 使用更换后的试验设备对500 kV电缆C相进行耐试验,试验通过;

(5) 再次使用更换后的试验设备对500 kV电缆A相进行耐压试验,试验电压上升至410 kV时跳闸,试验未通过。

针对上述出现的问题,专家们认为试验情况

表1 试验设备表

名称	数量	技术参数
变频电源	1	输出30~300 Hz,电压400 V,电流1 250 A,正弦波,450 kW
中间变压器	1	变比:低压450 V,高压12 kV;输出功率:450 kVA
高压电抗器1	8	电感量:100 H;额定电压:250 kV;额定电流:6 A
高压电抗器2	4	电感量:50 H;额定电压:125 kV;额定电流:6 A
分压器	1	额定电压:1 000 kV;电容量:750 pF;精度:0.1 kV

注:测量证书编号:(计)字201223093号。

目不能随便新增设备和单价。因为一旦可以随意调整,就失去了招投标工作的严肃性,也极有可能导致合同执行偏差,甚至企业国有资产流失等风险,从而不利于企业及合同管理人员的健康发展。

### 3 结语

设备合同管理中存在较多的风险,特别是人为造成的风险。但是,笔者相信:只要企业加强法制及诚信教育与管理,企业中的合同管理人员不断学习合同法等法律法规、不断提高自身的合同管理水平与修为,认真分析设备合同管理中可能出现的风险,根据相关法律法规及合同条款注意防范或转移风险,我们的设备合同管理就算合格,企业的合同管理水平也会得到很大程度地提高。

#### 作者简介:

李大刚(1974-),男,四川蓬溪人,工程师,学士,从事水电工程建设技术与管理工作。  
(责任编辑:李燕辉)

说明A相电缆并没有被击穿,局部GIS存在放电,进而造成试验未能完成。专家们建议:A相GIS与电缆连接时,应进一步将气室清理干净,加强工艺控制,将毛刺彻底打磨等。在现场将A相GIS电缆气室导体有效隔断,两端安装屏蔽球,独立对电缆进行耐压试验,试验获通过。所采用的试验设备见表1。

试验环境:气温范围为10 ℃~40 ℃;相对湿度≤80%;风速为0~3 m/s。

### 4 结语

四川大渡河长河坝(黄金坪)水电站地处山区,机组变压器高压设备布置在洞内,由于地下厂房空间狭小,布置试验套管困难,为解决500 kV高压设备(电缆GIS)耐压试验存在的问题,制定了专题、特殊试验技术并通过了专家论证,成功解决了地下洞室水电站高压设备耐压试验存在的问题。该高压设备(电缆、GIS)特殊试验技术及测试方式值得今后水电站高压设备测试时借鉴。

#### 参考文献:

- [1] 电气装置安装工程电气设备交接试验标准,GB 50150—2006[S].
- [2] 额定电压550 kV交联聚乙烯电力电缆及其附件—试验方法和要求,GB/T 22078—2008[S].

#### 作者简介:

郭忠敏(1986-),男,山西大同人,工程师,学士,从事水电工程建设技术与管理工作;  
韩兴国(1955-),男,广东广州人,高级顾问,工程师,从事水电工程建设技术与管理工作。  
(责任编辑:李燕辉)