

当进相工况,  $I_{3p} = \frac{1}{2} I_{pe} = 75 \text{ A}$ ,  $I_Q = 112.5 \text{ A}$

$$\begin{aligned} \text{得 } U_3 &= I_3 \cdot X = \sqrt{I_{3p}^2 + I_Q^2} \cdot X \\ &= \sqrt{75^2 + 112.5^2} \times 8 = 1.2 \text{ (kV)} \end{aligned}$$

$$\varphi_3 = \text{tg}^{-1} \frac{I_Q}{I_p} = \text{tg}^{-1} \frac{112.5}{75} = 56^\circ$$

$$\begin{aligned} \Delta U_3 &= U_3 \cos \varphi_3 = U_3 \cos(90^\circ - 56^\circ) \\ &= 1.2 \times 0.83 = 0.99 \text{ (kV)} \end{aligned}$$

当进相状况,  $I_{4p} = \frac{1}{4} I_{pe} = 37.5 \text{ A}$

$$\begin{aligned} \text{得 } U_4 &= I_4 \cdot X = \sqrt{I_{4p}^2 + I_Q^2} \cdot X \\ &= \sqrt{37.5^2 + 112.5^2} \times 8 = 1.04 \text{ (kV)} \end{aligned}$$

$$\varphi_4 = \text{tg}^{-1} \frac{I_Q}{I_p} = \text{tg}^{-1} \frac{112.5}{37.5} = 71.6^\circ$$

$$\begin{aligned} \Delta U_4 &= U_4 \cos(90^\circ - 71.6^\circ) = 1.04 \times 0.95 \\ &= 0.99 \text{ (kV)}. \end{aligned}$$

假定系统电压为恒定, 机端电压在发电机额定送出有无功负荷与进相失步工况之间, 机端最大电压变化量, 从以上计算的几组数据看, 送出额定有无功负荷时, 最大的电压变化量为  $\Delta U = 1.33 \text{ kV}$ , 进相时最大的电压变化量也不过为  $\Delta U = 1.33 \text{ kV}$ 。那么, 最大电压变化差率为  $\Delta U \% = \frac{2\Delta U}{U_{\text{相}}} \times 100 = \frac{2 \times 1.33}{22.23} \times 100 = 12\%$ 。

#### (4) 分析结论。

电力系统允许电压变化  $\pm 5\%$ 。而在实际运行中, 由于线路阻抗和变压器阻抗的作用, 水轮发电机正常运行工况, 机端电压变化可达到  $15\%$ 。例如, 香水水电站水轮发电机额定容量为  $12500 \text{ kVA}$ , 额定

电压为  $10.5 \text{ kV}$ , 并网时, 机端电压为  $9.5 \text{ kV}$ , 发电机带额定负荷时, 机端电压为  $11 \text{ kV}$ 。即发电机空载与额定负荷运行工况之间的电压变化率为  $15\%$ 。而发电机正常运行与进相运行工况之间的电压变化率为  $12\%$ 。综上推测, 该装置无法判断所保护的发电机是运行在正常工况, 还是运行在进相失步工况。其结果是装置在机端低电压闭锁状况, 发电机失磁时, 该装置将会拒动。

#### (5) 处理方法。

根据以上分析和实际运行情况测试, 认为在水轮发电机运行中, 失磁保护用 DVP-683 装置, 采用机端低电压闭锁, 将存在失磁保护拒动。现场实际解决方法为:

取消装置机端低电压闭锁设定, 保留励磁电压, 励磁电流两种设定方式。

为了避免起励升压过程中, 励磁电压, 励磁电流低于设定值时的装置误动, 在装置跳闸出口, 加设发电机出口断路器的辅助开关接点作为装置动作时的闭锁。

### 3 结束语

该装置处理后, 经在江油市香水电站实际应用结果表明检测值准确。对在试运行过程中所出现的两次发电机失磁, 实现了可靠保护。最终的处理结果, 得到了设计院的肯定, 并出具了补充修改通知单。

#### 作者简介:

廖秉东(1958年-), 男, 四川仁寿人, 中国水利水电第十工程局机电安装分局试验室, 工程师, 一直从事新建水电厂的电气调试工作。

## 省青工委召开“四川省 21 世纪水电发展战略思路”研讨会

1999年12月22日, 省学会青年工作委员会在成都召开了“四川省 21 世纪水电发展战略思路”研讨会。出席会议的有青工委委员, 特邀代表以及成勘院胡敦渝院长、张小庆书记、章建跃和郭勇副院长。

会议由青工委主任委员艾明建主持, 他在发言中首先对出席会议的代表表示欢迎, 并介绍了召开此次会议的目的是为了贯彻中央西部大开发战略部署, 结合邹广严副省长为《四川水力发电》撰写的题为“抓住西部大开发战略机遇, 加快四川水电建设, 实现“西电东送”目标”的文章, 畅谈四川省 21 世纪水电发展的战略思路。他还向与会代表介绍了四川省到 1999 年底, 全省发电装机容量将达到  $1600 \text{ 万 kW}$ , 其中水电将突破  $1000 \text{ 万 kW}$ , 提前完成了“九五”计划, 省政府将以新闻发布会的形式向社会公布, 也表明了邹广严省长对电力发展的重视。他还向与会者介绍了邹省长撰文的经过。樊

天龙副理事长兼秘书长在会上发言向青工委举行此次会议表示祝贺, 介绍了青工委在水电学会中所起的重要作用, 谈到国电公司最近在贵阳召开的会议上提到的电力发展计划以及目前国家水电开发形势。会议东道主——国电公司成勘院胡敦渝院长在讲话中向与会代表表示欢迎, 介绍了近期国家水电开发形势以及对四川水电建设发展的看法。

出席研讨会的代表畅所欲言, 各抒己见, 对四川省在 21 世纪如何发展水电提出了各自的看法和意见, 希望省政府真正重视四川水电资源的开发, 团结一致, 步调一致, 共同呼吁加快四川水电建设的步伐。

研讨会触及许多水电开发较深层次的问题, 与会者发言踊跃, 会场气氛热烈。会议在完成了预定的议程后圆满结束。

与会代表对成勘院为此次会议付出的辛勤劳动表示感谢。

(本刊记者 李燕辉)