

# 浅析电气工程自动化的设计与应用

张树杰

黑龙江省九三电业局

DOI号: 10.18282/hwr.v1i2.744

**[摘要]** 电气工程自动化是一种集计算机技术、机电一体化技术、电力电子技术、信息网络技术、以及电机电器技术等在内的综合性技术,它广泛地运用在各个行业,在提高企业自动化生产管理水平起着重大的作用。本文阐述了电气工程自动化设计的原则以及电气工程自动化的设计思维,对电气工程自动化的设计与应用进行了简要分析,以供参考。

**[关键词]** 电力系统; 自动化; 人工智能

## 1 电气工程项目管理的现状

在电气工程项目的实施上,企业实行的是粗放的管理模式,大多以为电气工程项目管理就是将任务分配给有关部门或相关人员,并想象他们会取得预期的进展,这导致了很多项目延迟或虽有目标和总体规划,但没有具体的实施方法。

一些电力企业,还停留在管理不当的层面,企业的硬件和软件存放不规范,现场仪表材料放置杂乱,更不用说整个管理过程利用计算机来进行。

## 2 电气工程自动化的设计思维

### 2.1 统一监控模式

统一监控模式不仅操作维修十分方便,而且控制站不需要过高的防护,系统设计起来也非常简单。不过因为这种方法是把系统的各种功能同时集中在同一个处理器中,因此难度比较大,任务比较重,同时,对处理器的处理速度也会有一定程度的影响。因为所有的电气设备都进了监督控制之中,导致主机的冗余降低,需要更多的电缆,进而使得投资的增加,长距离电缆的干扰也有可能影响到系统的安全可靠。

### 2.2 远程监控的模式

远程监控模式有节约安装成本,节省原材料,节省大量的电缆,配置灵活以及较高的安全可靠等特点。但是因为各种现场总线通信线的速度不是非常的高,从而使发电厂电气部分相关的通信量比较大,因此,远程监控模式主要用于监测小系统,并不适用于工厂电气自动化的系统建造。

### 2.3 现场总线控制模式

现今,现场总线、以太网等已经广泛应用于变电站综合自动化体系,并且拥有了非常丰富的经验,智能化电气装备也得到了快速的发展,这些技术和装备的发展都为网络控制体系应用于发电厂电气系统打下了牢固的基础。现场总线控制模式使系统的设计更具备针对性,对于不一样的间隔有着不一样的功能,因此就可以根据间隔的不同情况来设计。

这种控制方法不仅具有远程监控模式的全部优势,还能够减少许多的隔离设备,接线盒等,并且智能设备现场的安装,由通信线路连接的监控系统,节约了更多的控制电缆,节省了大量的投资以及安装维护的工作费用,进而使得成本不断减少。

## 3 电气工程自动化的设计与应用

以下对电气工程自动化在水电站中的设计和应用做简要的分析。

### 3.1 水电站自动化的设计要求

(1)水轮发电机组运行方式方面。对于水轮发电机组的运行方式自动控制方面,要保证开停机和并列、发电转调相和调相转发电等方面运行的自动化。

另外,在保证水轮机组能够正常运行的基础上,尽量减少水轮机组的运行成本,电气系统能够正确的选择出最佳的运行机组,并且对负荷实现经济分配,同时还能根据负荷的变化对功率进行有效的调节,使机组能够维持最经济的运行,减少资源的浪费。

(2)加强对水轮发电机组的监测。电气工程自动化系统能够对水轮发电机组的正常运行进行有效的监测,包括对机组润滑和冷却系统工作的监视、对发电机定子和转子回路电量的监视、对机组调速系统的监视,以及对发电机定子绕组的铁芯和各部分轴承温度的监测等。

电气工程自动化系统对水轮机组进行有效的监测,能够及时发现机组运行中可能出现的一系列安全隐患,并且能够迅速的做出相应的保护措施,发出紧急信号等。

(3)对水利工程建筑设施进行监视。电气工程自动化系统能够对整个水利工程建筑的运行状况进行科学合理的控制和监测,包括对上下游水位的测量和监视、对闸门的工作状态进行监视、对饮水压力管、检测拦污栅是否存在堵塞等情况进行监测保护。

### 3.2 水电站电气工程自动化的应用

(1)在调节水库式电站调速器中的应用。由于水库式电站在运行时,水头变化的范围极大,因此,这类电站的调速器和启动开度的设计一般是按照水轮机设计水头来设

计。但是,一旦水电站的水头降低,水轮机在低水头下运行时,调速器就会失去正常的转速,使调速器在启动时开度变大,这就需要更换芯片,或者在开度指示仪中串联电阻使调节器的输出值能够与开度指示产生差值开机组。因此,在水库式电站中应用电气工程自动化系统能够根据水电站水头的高低,进行自动编程和调节。

(2)在轴流浆式水轮机调速器中的应用。在中低水头电站中,主要会应用轴流浆式水轮机。因为它的水轮机叶片随水不同,能够使水轮机的动行水头范围增大,这也会在很大程度上提高发电厂的经济效益。

另外,在轴流浆式水轮机运行过程中,水轮机水头的变化会随着上下游水位的变化而变化,采用电气工程自动化系统后,能有效调节机组运行的性能差,使其达到最佳状态,并且还可以针对不同的水头和上下游水位,以及手动协联导叶、桨叶等因素的变化而获得最佳协联曲线,使发动机组能够达到最佳的运行状态。

(3)在水电站综合监测系统中的应用。在整个水电站的运行系统中,有效的监测系统是必不可少的。

稳定可靠的监测系统不仅能够对电气工程自动化系统自身设备的运行进行有效的监视,还能够对水电站的水轮发电机组和整个水电站建筑设施进行全面的监视。电气工程自动化系统能够将所有监测现场的设备传感器、驱动器、执行机构等设备与控制器进行连接,实现数字化的通信监测系统,进而能够有效地完成对水电站运行各个环节的监测和控制。

#### 4 电气工程自动化研究的偏向

##### 4.1 智能防护以及变电站综合自动化

电力系统防护新原理的探究,把国际最新的模糊理论,人工智能,综合自动控制系统,自适应控制理论,网络通信,计算机新技术运用于新的继电保护装置上,从而使新的继电保护装置可以实现智能控制,大大提高了电力系统的安全级别。

变电站自动化体系的长期钻研,开辟的分层分布式的变电站综合自动化装备可以应用于多种品级变电站。在国际领先水平的微机防护领域钻研基础上,变电站综合自动化范畴的研究已经达到了先进水平。

##### 4.2 电力市场的理论与技术

由于中国当前经济发展形势的具体情况,电力市场的需要以及电力工业技术的经济形势,仔细地研究电力市场

运营方式,深入研究、明确操作过程中每一步的具体规则;提出了适合中国目前的电力市场运作方式的期货交易,具体的数学模型和算法,紧紧地围绕着中国现阶段电力市场模拟运营中急待解决的理论性的问题。

##### 4.3 电力系统的实时仿真

对电力负荷监控,电力系统实时仿真模型的建立等进行了钻研,建立了一个高校第一所包含实时仿真设备的实验室。这个仿真体系既可用于多种电力体系稳态和暂态尝试并提供许多的实验结论,还能和各类控制装置组合成闭环体系,帮助研究人员测试新的装置,为智能防护和快捷交流输电体系提供优良的研究条件。

##### 4.4 运行电力系统的员工培训仿真体系

电力系统仿真培训体系是为满足中国电力企业职工岗位培训的要求,把多媒体技术、计算机以及网络的最新成就和传统理论共同结合,利用专家系统,计算机辅助智能教学理论,实施电力系统的知识培训的强有力手段。该系统设计创新,教学资源配置分布合理,系统硬件扩充容易且方便,所以学员可以在理论上无限延伸。

##### 4.5 电气装备状态监控与故障诊断方式

通过把光纤手艺,数字信号处置手艺,传感手艺,计算机技术和模式识别等一起组合,细心研究监测的基本方法和电气设备的故障诊断机制,开发了开关设备、发电机等基本电气设备的监测体系,大大提高电力设备和供电体系的运行安全。

#### 5 结束语

在水电站中应用电气工程自动化系统,不仅能够有效的提高水电站在运行过程中的运行效率,保证水电站运行的安全性、可靠性,还能最大程度的降低水电站的成本,减少资源的浪费,提高水电站的经济效益。

因此,电气工程自动化系统的优化设计和应用,是发展新型工业的必然选择,也是推进新时期我国产业转型的重要手段。

#### 参考文献:

- [1] 章昌南. 浅谈我国工业自动化发展状况[J]. 金属加工, 2005(19).
- [2] 徐德淦. 电机学[J]. 北京:机械工业出版社, 2004.
- [3] 唐杰, 牟佳媛. 电气工程中自动化技术的运用[J]. 科技创新与应用, 2014年