

# 水电站直流系统组成及自动化控制技术的探讨

谢晓军(四川省洪雅七里沟联办电厂,四川省眉山市 620020)

**【摘要】**由于我国经济和人口迅速发展,使得国内的电力、水力资源尤为紧缺,相关部门也在积极研究有关的方法和对策,解决人口大国的电力问题。直流系统在水电站的建立过程中是最为重要的核心组成部分,相关部门为了降低直流系统人工调节控制的难度系数,对水电站的直流系统组成有了自动化系统的改进。本文以水电站直流系统的组成以及新自动化技术的研究展开讨论。

**【关键词】**水电站;直流系统;自动化;技术研究

**【中图分类号】**TV736

**【文献标识码】**A

**【文章编号】**2095-2066(2016)20-0070-02

火力发电工程在我国一直都是电能生产的支柱型产业。火力发电在发电的过程中,主要通过燃烧各种燃料,利用燃料产生的能量,去提供热量和电能,但这种生产能量的成本比较昂贵,工程也较庞大。随着现在社会主义发展的迅猛,现代化建筑的迅速发展,国家针对水力发电这一新型的能源利用方案展开了研究,并对该设施提出了全新的优化方案,利用新能源替代之前的火力发电成本高昂的问题减小社会用电的生产压力。直流系统作为水电站的电源供给设备,是电气设备正常运转的基础性设施,将先进的科学技术融入至水电站建设的行业中是电力发展的必经过程。

## 1 四川洪雅七里沟电厂大坪水电站工程概况

大坪水电站位于眉山市洪雅县高庙镇黑腔岩处,为白沙河梯级规划的第1级电站,海拔约1700m。兴建于1993年,1994年投运,为高水头、无调节引水式电站。电站设计水头254m,设计引水流量 $0.78\text{m}^3/\text{s}$ ,卧轴冲击式水轮发电机组,装机容量 $1\times 1600\text{kW}$ ,属于小(2)型电站。水轮机型号为CJA237-

W-100/1 $\times$ 9。发电机型号为SFW1600-12/1730。大坪一级电站主变容量为 $1\times 2000\text{kVA}$ ,型号为S7-2000kVA/10。电气主接线采用发变组单元式接线方式。机组出线为6.3kV,经主变升压至10kV后,出线与二级站10kV出线和响水洞电站10kV出线汇接,经10kV大坪输电线至高庙电站914开关并入35kV升压站。电厂原有设备的使用年限达21年之久,设备严重老化,整流充电装置经常出现过压、欠压或无故退出运行现象,内部部分电子元件严重老化,且由于该产品生产厂家已停产而无备品更换。

根据以上情况,相关设计部门对水电站的直流系统进行自动化的研究和改造,选择适合该水电站的电源设备和相关配套设施,以保证在正常使用过程中可以全面提升利用效率的目标。

## 2 水电站直流系统的组成

直流系统通常应用在水力、火力发电站,只为给相关信号设备、保护、自动装置、事故照明、应急电源及断路器分、合闸

工配合比展开优化设计,选择低水化热的水泥,选择优质的骨料级配和复合外加剂,这样才能有效降低水泥用量,减少水化热温升,从本身上提升混凝土的抗裂能力。

在混凝土浇筑过程中通常需要将出口机温度降低、减少混凝土运输到仓面温度的回升两方面工作做好。其中,降低出口机温度主要包括冷水拌合、二次风冷及加片冰等措施,而减少混凝土运输到仓面温度回升则应采用以下几项措施,例如仓面喷雾、减少在外界暴露的时间、加快混凝土覆盖等。冷却工作主要包括一期通水冷却及二期分层冷却两方面工作,其中一期通水冷却是指利用控制冷却水的流量达到冷却目的,注意一期冷却水的温度不能超过 $6^{\circ}\text{C}$ ,而二期分层冷却应先对坝体温度进行观测,然后利用分层冷却的方式从低到高进行冷却,注意而且冷却水应该控制在 $6\sim 8^{\circ}\text{C}$ 之间。在水利水电混凝土拱坝工程建设中,应不断测量混凝土的温度,最好可以每隔4h进行一次测量,同时还要对坝体冷却水温度、出口机温度进行测量,并将记录工作做好。注意测点分布一定要均匀,通常每浇筑层应设置3个测量点,每百米仓面应设置1个以上测量点。

## 7 系统工程在施工管理中的应用

随着科学技术的快速发展,当前很多水利水电工程管理工作都开始应用智能系统,设计与现场情况相一致的软件,然后应用软件对工程实际施工情况展开模拟分析,然后将分析结果作为施工过程中的重要参考因素。在实际应用过程中,利用模拟软件可以对施工环境、场地因素及自然气候等多种因素对工程施工带来的不便进行分析,并在此基础上建立施工模型,针对施工过程中遇到的难点问题及可能存在的风险

因素展开分析,这样可以有效提升工程施工进度,最终达到降低成本、提升工程效益的目的。

## 8 结语

综上所述,水利水电工程存在很强的技术性,必须将技术管理与安全生产联系起来,才能获得预期的效果。因此,在实际施工过程中应该制定出科学的施工组织方案,以保证工程的质量与安全,提升工程效益。通过本文的分析和研究,我们了解了混凝土拱坝工程中的相关施工要点,对此我们在以后的工作中还需要多总结工作经验,以避免安全事故的发生,同时还要充分借鉴国外先进的管理技术,不断对现有管理技术标准进行完善,以保证工程施工高效、优质的完成,只有这样企业才能在激烈的市场竞争中获得更好的发展。

### 参考文献

- [1]傅少君,张石虎,解敏,陈胜宏.混凝土拱坝温控的动态分析理论与实践[J].岩石力学与工程学报,2012,01:113-122.
- [2]张仕海.水利水电工程建设中混凝土防渗墙施工技术的运用[J].建筑与预算,2015,06:58-60.
- [3]钟登华,任炳显,李明超,吴斌平,李名川.高拱坝施工质量与进度实时控制理论及应用[J].中国科学:技术科学,2010,12:1389-1397.
- [4]夏雨,张仲卿,李东阳,赵小莲.混凝土坝施工仿真分析在水工建设中的发展[J].人民长江,2008,11:93-97+123.
- [5]林鹏,王仁坤,康绳祖,张海超,周维垣.特高拱坝基础破坏、加固与稳定关键问题研究[J].岩石力学与工程学报,2011,10:1945-1958.

收稿日期:2016-6-30

操作提供直流电源的电源设备。直流系统是一个独立的电源,它不受发电机、厂用电及系统运行方式的影响,并在外部交流电中断的情况下,保证由后备电源-蓄电池继续提供直流电源的重要设备。直流系统示意图如图1所示。

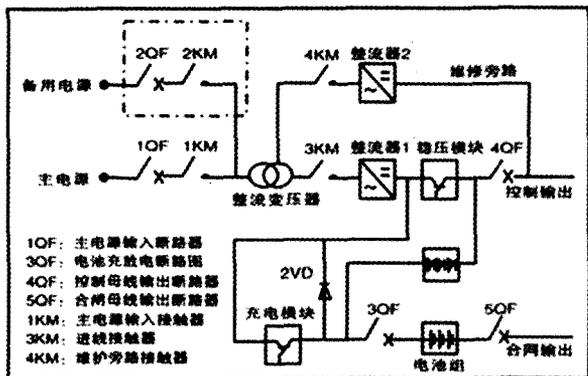


图1 直流系统示意图

从图1中可以分析出直流系统的组成部分主要包括分为以下几个方面:

### 2.1 整流系统

在水电站中,整流系统就是将交流电整合成直流电的模块形式,按照设计师的不同理念还可分为风冷模块、独立风道模块、自冷模块、自能风冷模块和自能自冷模块。整个模块设备自身带有相对完整的自我保护功能,可以对输入输出的电压以及限流等情况进行保护操作。

### 2.2 监控系统

在监控系统的相关设置中主要分为按键型和触摸型两种。这两种监控的设置,都可与操作人员进行有效互动并及时反映出此时系统的各个数据,还可以人工的进行数据的设置和相关的调节。

### 2.3 绝缘系统

直流系统中的绝缘系统可以有有效的监控出系统中相关线路是否漏电的情况。如果发生类似的情况会及时的显示在人际互动的屏幕上,发出警告的标识,方便操作人员及时进行修正和完善。

### 2.4 巡查系统

巡查系统主要是对直流系统中用电输出设备的一种循环检测模式,它可以有效的将电压控制在合理的数值中,在电压异常时有效的进行调节,还可以在系统故障的时候,准确判断出系统出现故障的位置以及故障的原因。

### 2.5 降压系统

降压系统主要提供的是降压稳压的功能。当使用过程中,若出现电压不稳定的情况时,该系统可以及时的进行调节,以提供正常的使用条件。

### 2.6 配电系统

配电系统可以正确的显示出该系统现在所属的所有状态以及相关的操作,方便操作人员正确的判断和正规的使用。

## 3 直流系统自动化控制技术

随着国民经济水平的发展,国家在相关设备上的资金投入也越来越多,这对水电站的技术完善和设备更新起到了十分重要的推动作用。直流系统在水电站的发电过程中占有重要的位置,也是保证直流系统的正常稳定供电的基础性设备,还是今后推动水电站自动化技术革新的关键通道。在水电站直流系统技术自动化的全面升级道路中,在今后的技术指向将逐步转变为一体化的发电生产模式。为了实现今后全面提

升的目标,需要控制的内容有以下几个方面的内容:

### 3.1 完善自动运算的技术

在水电站的使用过程中需要有大量的数据运算处理,如果由于技术的革新,在短时间内完善数据的相关处理工序,使得运算速度得到提升有助于水电站相关控制中心的技术人员数据分析,并及时有效的反馈正确的操作信息和操作流程,同时,在系统遇到不同的数据类型时,也可以采用正确规范的数据流程进行数据分析,从而直观的反映出此时系统的各项指标和输电的状态,使系统在使用过程中,提升到一个全新的速度。

### 3.2 完善自动监控的技术

在自动监控技术中,传感技术是水电站比较普遍的一种控制方式,使用规范的传感技术,可以正确地分析处理信息并对水电站的相关数据产生系统性的分析。如果完善水电站的自动监控技术,就可以对直流系统的使用监控提供了很大的帮助,还可以减少许多人工的流失。并且由于监控设备的完善,会使传感技术的自动获取信息技术的时间更加快捷,可以提前预测出该水电站之流系统出现的风险隐患,参照之前的监控数据得出隐患的大小,有效地规避风险的产生,并及时通知专业技术人员排除隐患,以保证系统的正常运作。

### 3.3 完善自动传输功能技术

在之前所有的信息处理完毕之后,还需要将今天的信息上传至相应的传输中心中,以保证监控每日的水流大小,保证供电设备的正常运行。远程控制传输通常以无线的形式进行数据的传递和交流,实现远程数据传输,可以使相关的工作人员快速的对数据产生技术上的判断,科学的控制水电站的各项指标,将各种技术设备引导自动化的道路上,有效地提升了水电站的工作效率,对相关数据进行合理的掌控和自动化的调节,加快相关能源的运输使用速率。这一项目的开发和利用应该就是今后水电站自动化的发展趋势。

## 4 结束语

水电站的发电模式随着现代技术的发展,已不再是过去单一的火力发电模式。在现代技术不断发展的背景下,新的水电站产业已经为发电产生了新的途径。同时,水电站的发电理念还有效的利用了自然资源。国家在发展过程中,相关用电的项目也逐步增多,水电站产生电力的任务也与日俱增,因此,对水电站的技术完善在今后的任务中是必不可缺的。通过对直流系统的完善和创新,使直流系统进入自动化的轨道,并在操作过程使效率得到显著提升。由此可见水电站自动化的改进意义重大,需要相关部门和技术人员共同研究和推进,使技术更加先进和实用。

### 参考文献

[1]林宜东.浅谈斑竹水电站直流系统的组成及自动化控制的应用[J].机电信息,2013,24:35~36.  
[2]孟炜.某水电站直流系统的构成与自动化控制技术[J].内蒙古水利,2016,02:56~57.

收稿日期:2016-6-27

作者简介:谢晓军(1977-),男,四川眉山人,工程师,大专,从事水利发电厂电力运行、管理工作。