

# 试析智能变电站交直流一体化电源系统应用

覃光苕 皮艳

(国网四川省电力公司达州供电公司)

摘要：新时期背景下，我国用电量呈持续增长趋势，电网建设步伐随之加快，为确保社会生产生活的顺利展开，变电站也实现了智能化控制。本文主要围绕智能变电站交直流一体化电源系统应用进行了探讨、分析，以供参考。

关键词：智能变电站；交直流一体化；电源系统；应用

变电站运行期间，电力系统的运行效果直接决定着供电的可靠性。现阶段，我国正大力推行智能电网建设，互联网、自动化技术及先进的设备被广泛的应用到了变电站中，这就进一步强化了电源管理的可靠性。基于智能变电站系统的前提来说，交直流一体化电源是重要构成部分，相较于传统电源系统，其特点主要以统一安装配置及监测控制、经济性、安全性等为体现，故得到了良好的应用。

## 1、智能变电站交直流一体化电源系统应用特点分析

基于交直流一体化电源系统的前提来说，主要是指以综合重组传统变电站的各类电源使用装置为前提，从而形成的统一运行模块。同时，借助直流电源蓄电池组，达到共享的目的，这不仅可确保电源供应，且也能进一步促进电源运行系统性的提高。

### 1.1 实现智能化和网络化

一般而言，随着变电站设备的增加，所用电源的复杂程度也会随之提高，这就增加了后期的维护及保养难度。一体化建设的实施，基于重组及设计线路的前提下，可进一步强化电源供应的稳定性、安全性。交直流一体化电源系统在智能变电站中占据重要地位，不仅对功能设计进行了完善，且也优化电源系统的整体设计、安装过程，在一定程度上节约了电源系统的占地空间，规避了平台利用率较低等情况的发生<sup>[1]</sup>。在一体化设计的基础上，形成了新的供电模式，随着组屏数量的减少，满足了整体集中统一要求，且也对系统供电运行过程进行了简化，可实现对各电源子系统的统一监控及分析，这就为后期使用，或是维护提供了一定的便利。此外，也有效解决了不同电源通信兼容问题，进一步促进了变电站系统智能化及自动化水平的提高。

### 1.2 提高了安全性和经济性

基于信息技术的前提来说，基础设备实现了自动检测，这就有效强化了系统的安全性。一体化电源系统，通过对设备及信息技术的有机集合，从而形成了一个整体系统，各子系统间互相关联，这就为总体控制提供了保障。同时，也推进了内部网络化的实现，可对各子系统运行状态、参数进行统一的调整、控制，尤其是电源盲点部位，能够及时监控，这就有效规避了系统运行不稳定，或是不安全情况的发生<sup>[2]</sup>。另外，各模块间参数经

全面互换，能以不影响整体运行为前提，对单个开关，或是模块进行检测，这就避免了作业流程复杂问题的发生，为整体设备检修的连续性提供了保障。与传统变电站电源相比，交直流一体化电源系统运行成本相对较低，可进一步满足电力系统的经济、实用需求，且系统整体结构得到优化后，也提高了相关设备的集成度，这就为人力分配的合理性提供了保障。此外，基于蓄电池的前提下，还能最大化的降耗污染，促进了经济及社会效益的改善。

### 1.3 提升电源管理水平

就传统变电站电源而言，其运行过程具备复杂性特点，极有可能发生安全事故，不利于电源管理的高效展开。而将交直流一体化电源系统应用于智能变电站中后，对电源使用的维护过程进行了统一，这不仅进一步提高了变电站电源使用效率，且也能精准设计各条线路，提升了电源管理的科学性及智能化。值得注意的是，全部电源设计方案及安装服务均是厂家统一提供，故这就有效规避了电源管理过程不准确，或是不及时问题的发生。通过对各线路历史数据的科学管理，可结合事故情况对位置展开精确的判断，并做出报警处理，对结果分析后，也能更加合理的控制电池管理的输出，这就为电站运行的安全性、稳定性奠定了扎实的基础<sup>[3]</sup>。

## 2、电源系统模块化设计

### 2.1 模块化特点

(1) 通过对设计过程的简化处理，可进一步促进出图效率及质量的改善。同时，基于模块化处理一体化电源系统的前提下，可为多个器件转换为多个模块的顺利性提供保障。另外，结合现场负载需求，科学合理的组合设计模块，能够进一步缩短电源设备的交付周期，这就在一定程度上减少了设计工作量。

(2) 基于模块化设计的前提来说，利用流水线生产单个模块，可为标准化程序的合理运用提供保障，这就有效弥补了现有整柜生产的不足，在一定程度上规避了因人工生产电源而引发的失误问题，改善了电源生产水平、效率。

(3) 针对一体化电源系统而言，经模块化设计后，用户通过对构成系统的数个标准大模块进行操作、管理，就能更加快速且简单的定位电源设备故障，缩短了故障

解决时间，促进了设备现场维护效率的改善，且也进一步缩减了维护周期及成本。同时，标准模块化设计也降低了替换老旧模块的难度，促进了单位运行效率的提高<sup>[4]</sup>。

## 2.2 模块化设计

### (1) 全模块化电源系统

在模块化设计的过程中，为进一步促进电源系统全模块化的提高，就需充分考虑电源系统各器件的各功能，重视设备维护工作的简化，并整合较集中的功能。基于模块化设计的前提来说，主要包含了充电模块、馈线开关、交流进线电源、直流系统等，利用设备标准化，可实现厂家的流水线生产作业。通过对系统设计的优化，可进一步促进系统维护效率的提高<sup>[5]</sup>。

### (2) 馈线模块化

针对出接口及标准通信接口的构成而言，需对各厂家、各型号开关规格参数进行汇总，以达到共用尺寸模块的目的，这也是避免开关和模块间连接不灵活，或是不可靠问题发生的关键。同时，对于二次电缆使用 PCB 板走线，于模块内部集成电流传感器、电压、温度检测功能，从而实时采集电流/压、温度等参数，基于智能采集的前提下，也可对相关数据进行模拟，经转换后上传至总监控进行处理分析<sup>[6]</sup>。另外，对电流、电压等数据进行汇总，也能进一步促进模块通用性的提高，为生产及后期的维护提供了便利。图 1 为馈线开关模块化原理。

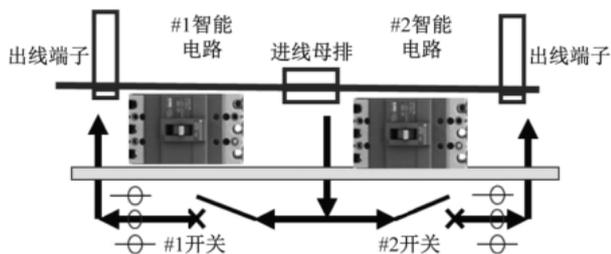


图 1

### (3) 功率模块

一般而言，由于厂家技术存在一定的差异，故功率模块规格尺寸也不尽相同。而集成设计功率模块，可促进使用过程规范性的提高。对于集成后的大模块，完成标准接口设计后，可促进在线维护质量，或是效率的改善<sup>[7]</sup>。

### (4) 直流部分交流进线模块化

以 220kV 及以下变电站交直流一体化电源系统为例，考虑到电源包含两路交流电源，为避免供电可靠性受到影响，就可利用交流监控单位检测供电质量。同时，使用交流接触器自动投切两路电源。值得注意的是，对于直流部分交流进线的各组成器件来说，考虑到其作为个体存在，信号选择等方面存在明显的差异，对此就需经断路器、接触器等展开模块化设计，从而集成于一个

模块内<sup>[8]</sup>。

## 3、智能变电站交直流一体化电源系统的具体应用

### 3.1 功能应用

在智能变电站中，交直流一体化电源得到了良好的应用，获取了明显的成效。基于直流馈线屏的前提来说，其能够自动调节电压，并对功能、电源系统蓄电池运行情况等展开监测。对于 220kV 蓄电池组，应用了固定阀，从而实现对蓄电池的控制。交流供电往往是使用 N+1 冗余整流充电模块，基于直流馈线屏等前提下，达到供电的目的。供电项目主要包含了变电站保护系统、计量测控系统等，如若发生交流断电情况，蓄电池组就会经直流馈线屏实现供电<sup>[9]</sup>。将交流技术与直流技术结合，能够对整流环节进行简化，这就有效节约了资源。

### 3.2 安全性应用

相较于传统变电站系统，智能变电站电源系统的安全性更高，这与智能变电站应用一体化电源系统有着直接的关联，可对电源线路走向进行调整，及时分离直流及交流系统，从而就降低了安全事故发生风险。以 PGD9 型号的交直流一体化电源系统为例，该系统已通过了国家试验，获取了相关专利，在一些智能变电站中得到了良好的应用，如 110kV、220kV 等，效果明显，故障发生率非常低。

## 4、结语

综上，交直流一体化电源系统在智能变电站中发挥着重要作用，可促进系统运行效率的提高，强化了运行的安全性、稳定性，值得推广。

### 参考文献：

- [1]王炳林,郭巍.变电站交直流一体化电源系统的设计与应用[J].冶金动力,2019(05):377.
- [2]刘聪.智能变电站交直流一体化电源系统的分析及其应用[J].硅谷,2019(08):189-190.
- [3]殷建刚,彭丰,杨兵.并联智能直流电源系统在某 110kV 变电站中的应用[J].湖北电力,2020(04):231.
- [4]魏娜.并联智能交直流电源一体化系统应用专题研究[J].科技创新与应用,2019(36)
- [5]牛晓玲.基于智能变电站交直流一体化电源系统研究[J].微型电脑应用,2020,36(4):121-123.
- [6]马伟.交直流一体化电源诊断与监测系统的应用研究[J].北京:华北电力大学,2019(6):347.
- [7]冯海洋.论智能变电站一体化电源的安全可靠性[J].中国电力教育,2021,(30):134-135.
- [8]苗梅.智能变电站站用电源系统的设计及应用[J].北京:华北电力大学,2019(3):11.
- [9]孔荣荣,张丽娜.浅析变电站交直流一体化电源的应用与发展[J].科技与企业,2019,(5):190.