

# 基于智能微电网的绿色数据中心供电方案研究

雷宇<sup>1</sup> 陈银亮<sup>2</sup>

(1. 中国联合网络通信有限公司河南分公司 河南郑州 451000 2. 河南省科电电气自动化有限公司 河南郑州 451000)

摘要：近些年来互联网、大数据等相关技术与服务快速发展，随之而来的是互联网数据中心的快速增建扩展；互联网数据中心最需要解决的是电力供应相关问题，例如电力供应的稳定性和节能性；为了解决互联网数据中心电力供应的相关问题，同时为了响应国家双碳目标，本文提出一种基于智慧微电网的绿色数据中心供电方案，就系统运行特点进行分析。

关键词：绿色数据中心；智能微电网；稳定性；绿色节能

## 0 引言

互联网技术、信息技术近些年蓬勃发展，随着互联网市场的不断扩大，企业的服务也由实体服务变成了数据服务，随之而来的是信息数据的爆发式增长，导致社会的各个行业中对数据中心的需求不断增加<sup>[1]</sup>。在互联网时代的今天，数据中心逐渐变成一种战略资源，像人力资源、自然资源一样，成为了信息时代下各个行业不可或缺的一部分，数据也成为了企业的着重关注点。数据中心作为数据的集散地成为了互联网时代企业实体建设的关键环节，其中保持数据中心的供电稳定性、节能性至关重要。微电网技术作为数据中心供电解决方案，能够有效解决数据中心供电的两个痛点，微电网系统作为电网的重要组成部分，可以向用户提供电力供应，并且微电网由多个分布式电源及相关负载按照一定的拓扑结构组成，能够进行整个微电网系统的自我保护、控制和管理，基于智能微电网技术的数据中心供电能够具备清洁和智能化的特点<sup>[2]</sup>。

## 1 常规数据中心供电方式分析

在数据中心运行的时候，微电网系统的供电质量一定会对数据中心的各个组成部分的运行产生重要影响，数据中心中具有不同类型的设备，对供电质量的要求也不尽相同。因此，数据中心微电网系统在构建和运行调配电能的时候，应该具备合理性、稳定性和节能性。在数据中心的众多设备中，服务器设备属于数据中心的的核心组成部分，数据中心微电网系统对于服务器的供电应该具备更高的优先级，更好的保障服务器设备的稳定运行，当服务器遇到供电风险时能够更好的保障服务器不

受到影响。在数据中心微电网系统中还需要解决其他设备的供电问题，例如照明系统用电，精密空调用电、消防用电等。微电网系统的构建就是要解决系统各个部分的电力调度问题，所以需要各个设备分系统进行负荷分级<sup>[3]</sup>。

机房服务器是属于一级负荷由两路电源供电，因此，机房服务器需要用冗余双总线方式接入两路市电，同时为了进一步保障机房服务器的供电稳定性，在机房服务器前增设 UPS 不间断电源<sup>[4]</sup>。为了避免两路市电同时断电时机房供电收到影响，增设柴油发电机供电方式。柴油发电机电源进行供电时，电源接入柴油发电机配电柜，之后接入市电供电柜供电线路依旧采用市电供电线路<sup>[5]</sup>。

根据图 1 所示供电系统包括两路市电供电，市电 I 段电源出现进入 10kV 配电柜经由变压器低压配电柜后接入 UPS 电源最后输入到服务器；市电 II 段在低压配电柜处经由母线相连接，柴油发电机经由 10kV 柴油发电机配电柜接入 10kV 配电柜。

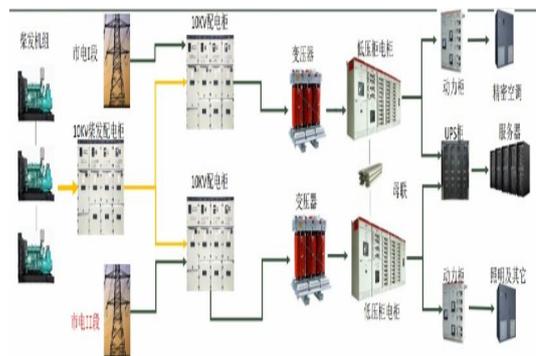


图 1：微电网供电系统架构

## 2 数据中心智能微电网供电方式



### 2.3 智能微电网关键技术

#### (1) 并网运行模式

智能微电网在接入市电的模式下，通过电网的连接点接入市电电网，若是微电网内拥有可再生能源发电设备，还可以与大电网进行功率交换，提高应用效率。在这样的运行状态下，微电网的各个部分在控制系统的统一指令调动下，进行正常的功率输送，确保微电网系统的稳定运行。

#### (2) 独立运行模式

智能微电网在独立运行模式下与市电电网断开，利用微电网的独立可控电源输送功率，微电网独立电源一般包括柴油发电机组、其他绿色可再生能源。在控制系统的调动下，微电网内部基本上实现供需平衡，若有新的负荷需要进入微电网系统中去，控制系统会根据实际情况调控更多功率进入。

#### (3) 模式切换

在独立运行模式和并网运行模式进行转换时，控制系统会发出切换指令进行切换，微电网系统会实时监测系统各项指标，在切换模式时系统各项指标若是出现异常，微电网系统电源会进行调节，从而防止切换过程中受到冲击。

### 3 结论

互联网的发展给数据中心的建设带来了新的要求，并且在双碳目标下，创建节能低耗数据中心成为了新建数据中心的主要需求，传统供电系统电源利用率低能耗高等特点严重阻碍双碳目标的达成。智能微电网绿色数据中心具有低耗能、高稳定和高自动化的，满足了低碳经济的需求。本文提出的数据中心智能微电网供电方式，实现了数据中心园区的供电资源共享，减少设备使用数量降低了碳排放；智能化和智慧化运行，实现了市电、油机、绿电根据设备优先级的准确切换；所有执行全程

无需人工干预，自动化完成，大大降低了人力资源成本。数据中心智能微电网供电方式具有低碳、节能、安全、稳定等特点，在互联网数据中心的建设中有着十分巨大的前景。

#### 参考文献：

- [1]牛博彦,王楠,王兆峰等.智慧能源站数据中心高可靠性供电方案研究[J].科技创新导报,2020,17(04):12-13.
- [2]赵嘉琦,李瑞.微电网技术研究进展[J].山西电力,2022(05):10-13.
- [3]林志鹏.针对绿色数据中心后备电源提出的分布式电源和集中供电电源解决方案应用[C].2017年中国通信能源会议论文集.,2017:84-86.
- [4]张广明.数据中心供电连续性要求与备用能源配置方案设计[J].智能建筑电气技术,2021,15(01):3-10.
- [5]华丽.智慧能源站数据中心节能措施的研究[J].智能建筑与智慧城市,2022(05):144-146.

作者简介：雷宇，1979年4月24日，男，汉，籍贯：河南省南阳市，学历：中国人民解放军战略支援部队信息工程大学计算机及应用专业学士学位，郑州大学行政管理专业硕士学位，职称职务：中国联合网络通信有限公司河南省分公司高级工程师，研究方向：数据中心、云计算、大数据、AI技术应用与研究。

陈银亮，1987年11月12日，男，汉，籍贯：河南省新安县，学历：河南工程学院电子信息工程专业，职称职务：河南省科电电气自动化有限公司总经理，高级注册电气工程师、高级电气工程师，研究方向：电气自动化，数据中心微电网应用设计。

基金项目：中国联通河南中原数据基地智能微电网项目（项目编号：2108-410172-04-02-422274）