

智能化电力模块在数据机房中的应用与探讨

摘要：

数字经济时代，随着5G、物联网、工业互联网的推广应用，带来数据指数级增长，大量数据都将进入数据机房进行集中处理，这对数据中心都提出了更新更高的要求。面对数据中心高密化、规模化的发展，供电系统作为数据中心的“心脏”，为满足数据中心的生长，以及绿色能源的发展趋势，在建设中不仅要保障供电的安全性，更要对供电系统进行技术创新，为客户创造更大价值。结合相关技术及规范，创新数据中心配电方案，为数据中心供电系统的设计提供思路。

关键词：数据中心电力模块智能锂电

1概述

随着互联网数据业务的发展，短时间内快速爆发成为其发展特征，如抖音单季度用户数新增近2亿，这种情况下，客户对于数据中心交付周期要求在1年或者更短。在这种情况下，传统数据中心的建设方式，很难更上业务的发展。

芯片、服务器等设备算力和功耗持续提升，未来几年单机柜功率密度也将从6~8kW向12~15kW演进。同时，未来云数据中心将成为主要场景，预计到2025年占比将超过70%，面对云计算业务带来的数据量和计算量的爆发式增长，在数据中心资源尤其是一线城市资源日趋紧张的情况下，只有通过提高机房单位面积内的算力、存储以及传输能力，才能*大程度发挥数据中心的价值。另一方面，随着AI、超算等技术和应用的发展，人工智能计算中心、超算中心等也将迎来建设高潮，推动数据中心的快速发展。

预制化和模块化是将是数据中心未来发展的一个方向。与目前广泛使用的微模块相同，采用模块化设计将数据中心供配电分解成多个预制化结构在进行预制组装供配电系统，标准化生产，将复杂的工程变成统一的产品，实现供配电系统的快速部署。

2数据机房供配电方案

2.1项目概况

某项目数据中心机房规划面积约600m²，参考GB50174-2017《电子信息系统机房设计规范》B级机房进行规划，功能区域包括主机房（设备机房、电力机房）、管理区（办公室、互联网设备间等）和辅助用房。单机柜功率不4kW，初步规划机柜数量不少于150台，满足公司未来3~5年的发展使用需求。

2.2数据中心供电系统建设方案

2.2.1高低压建设方案

数据机房的负荷一般由一级负荷、二级负荷和三级负荷组成，根据建筑、空调、给排水等专业提出的用电需求初步估算，主要负荷情况统计如表1所示。

序号	房间名称	面积	IT柜数量	IT负荷	UPS容量(kVA)	动力配电容量(kVA)	总配电容量(kVA)
1	配电间	120	-	-	-	23.34	23.34
2	中心机房 B	100	26	90.1	111.58	42.85	154.43
			12	41.65	51.58	20.50	72.08
			14	48.45	60.00	23.42	83.42
			14	48.45	60.00	23.42	83.42
			14	48.45	60.00	23.42	83.42
3	中心机房 A	330	14	48.45	60.00	23.42	83.42
			14	48.45	60.00	23.42	83.42
			14	48.45	60.00	23.42	83.42
			14	48.45	60.00	23.42	83.42
			14	48.45	60.00	23.42	83.42
4	传输机房	45	-	-	-	9.26	9.26
5	照明等	-	-	-	-	19.83	19.83
小计		595	150	519.35	643.16	303.17	946.32

表1变压器用电负荷测算

根据以上的负荷统计及计算结果，本项目建议设备选型及配置如下：

变压器：1000kVA，1+1配置。每台变压器正常负荷率不大于50%，当一台变压器故障时，另一台变压器带起全部负荷。

2.2.2系统建设方案

数据中心IT设备和核心通信设备主要采用UPS供电。供电方式采用2N架构的UPS供电方式。根据不同用电设备的用电安全等级、建设标准及用电特点等因素，本数据中心UPS供电系统考虑采用高频模块化UPS设备，UPS系统按照2N冗余方式配置，整体系统后备时间按系统延时30min考虑（单边15min）。UPS容量计算：确定UPS系统的基本容量时应留有余量，UPS系统的基本容量可按下式计算。

E P*1.2

式中：E—UPS系统的基本容量(不包含备份不间断电源设备kW/kVA) P—IT设备的计算负荷(kW/kVA)。

本项目共计划建设IT机柜150架，单柜功耗平均4kW，网络机柜11架，单柜功耗1kW，数据中心机柜总功耗为：

考虑同时系数0.85，有功功率： $P = (150 * 4 + 11 * 1) * 0.85 = 520$ (kW)，则视在功率： $S = 1.2 * 520 / 0.95 = 656$ kVA本项目采用2N配置，每套系统配置2台500kVA模块化UPS，每台配置400kVA，预留模块空间，便于后期扩容及维护。

2套1000kVAUPS系统（共4台，模块配置400kVA/台）采用2N架构，组成A、B路双母线系统，每组为2套500kVA并机，共需4台500kVA模块化UPS。IT设备供电采用双路UPS供电方式。本期配置2套2×500kVA并机UPS，组成A、B路双母线系统；正常运行时双母线UPS系统均匀分配供电负荷，当其中一套UPS系统故障或检修时，由另外一套系统承担所有负荷。

2.2.3低压配电系统建设方案

本工程采用电力模块方案，一体化集成从中压变压器到负载馈线端的全功率链路，包含中压变压器、低压配电柜、无功功率补偿柜、模块化UPS及馈线柜等，低压设备采用工厂预制化成套设备。本工程配置2套1250kVA预制化电力模块系统，每套系统配置1套SCB131000kVA变压器、2000A进线柜、1200A母联柜、200kVAR无功功率、2台500kVA模块化

UPS、1台维修旁路柜、1台IT馈线柜、1台动力馈线柜，电力模块配置如图1所示。

2.2.4智能锂电建设方案



图1电力模块

铅酸电池在通信行业领域数十年来长期占主要地位。但铅酸电池循环寿命短、占地大、对机房承重要求高，生产制造过程容易造成环境污染，各国的铅酸电池发展都趋于萎缩。而锂电池天然具有能量密度高、占地小、长循环寿命等铅酸不具备的优势。铅酸电池与锂电池对比如表2所示。

	性能指标	锂电池	铅酸电池	对比结论
安全	电芯类型	磷酸铁锂	密封铅酸	/
	电池柜均流控制	电池主动均流控制	不具备	锂电领先
易用性	易扩容	新旧电池组混并，分期扩容	不具备	锂电领先
	易维护	靠墙安装，前维护	电池架双列布置	锂电领先
		模块化插拔维护	不具备	锂电领先
	人机界面	电池柜带 LCD 显示	不具备	锂电领先
基本特性	占地	A	4A	锂电领先
	重量	A	3A	锂电领先
寿命	循环次数 (50% DOD)	5 000 次	300 次	锂电领先
	使用寿命	10 年	5 年更换	锂电领先
	出柜率	1, 节省柜位	0	锂电领先

表2铅酸电池与锂电池对比

综上所述，蓄电池方案建议采用磷酸铁锂电池。

IT电池计算书（满载）如表3所示。

配置工具		备注
功率 (kW) P	646	
时间 (min) t	15	用户输入
放电倍率	4.0	
电芯效率 k1	0.86	
UPS 效率 k2	0.95	
并联降额 k3	0.98	
单柜容量 (kWh) C	78	容差 0.98
DC/DC 效率 k4	0.98	
锂电池柜数 N	2.64	理论计算
配置柜数	3.0	实际柜数
备电时间	17.1	实际时间
备电时间	17.1	实际时间

表3锂电池容量测算

因此UPS单机满载条件下，建议每台UPS带1台满配锂电柜（储能模块7+7），1台半柜锂电池柜（储能模块7+0）；IT设备供电所需锂电池柜体总数为8柜，能满足系统备电30分钟，同时支持后续扩容。

2.3电力模块的优势

可靠美观：电力模块采用预制化智能配电成套设备，在模块化、标准化的基础上，将供配电系统、馈电系统、监控管理系统等集成在一起，所有单元提供2N冗余配置，提升系统安全可靠，保证系统外观和结构的一致性。节省空间：相较于传统的UPS系统，集中式设计，使整体结构紧凑，配电柜数量减少，空间节省1倍以上，且电力模块采用母线连接，节约了大量的走线空间。节约用电：配电柜数量减少缩短了链路，全链路效率达97.8%，可有效降低电能损耗。以12MW数据中心为例，采用电力模块每年电费可节省接近200万。

缩短周期：交付周期从2月缩短至2周。传统供电方案需现场连接铜排和线缆，工程质量风险大，周期长，需要2月才能完成交付，电力模块内部连接采用预制廊桥式母排，且在工厂完成预制和调测，现场施工2周即可完成，有助于客户业务快速上线。

3安科瑞蓄电池监测系统介绍设备选型

3.1蓄电池组

蓄电池组通常作为UPS电源的补充，用于提供更长时间的应急电源，以便在柴油发电机组无法提供电力时，为数据中心提供电力支持。

3.2蓄电池组分类

数据中心目前常用的蓄电池有铅酸电池、镍镉电池、锂电池等。其中，铅酸电池是较早应用于数据中心的储能电池之一，它具有成本低、维护简单、环境污染小等优点，但其能量密度较低、寿命较短、容量较小等缺点。镍镉电池虽然能量密度较高，但其存在着容量限制、自放电率高、温度性能差等缺点，因此在数据中心的应用已经逐渐被锂电池所取代。在选择蓄电池组时，需要根据应用场景的要求和预算来选择适合的蓄电池类型。

3.3蓄电池组一次接线图

数据中心中的蓄电池通常采用一定数量的电池串联组成电池组，并通过电线连接到UPS电源系统中。接线应遵循安全

可靠的原则，以确保电池组的正常运行和使用寿命。当主电源发生故障或停电时，UPS电源系统将自动切换到蓄电池备用电源状态，以确保系统的持续运行。蓄电池组一次系统图如图所示。

图2蓄电池组一次接线图

3.4 蓄电池组监控需求及主要设备选型

蓄电池组在数据中心UPS电源系统中发挥着重要作用，因此需要对其进行监控，以确保其正常工作和延长使用寿命。以下是蓄电池组监控的一些常见需求：

电池组状态监测：包括电压、电流、温度、容量等参数的监测，以实时了解电池组的运行状况。

电池组剩余寿命预测：通过监测电池组的工作状态和寿命指标，预测电池组的剩余寿命，提前进行维护和更换，避免电池组失效导致UPS电源系统失效。

自动测试和巡检：定期对电池组进行自动测试和巡检，以发现潜在的故障和异常情况，及时处理。

报警和预警功能：当电池组发生异常或出现故障时，通过报警和预警的方式通知运维人员及时处理，避免事故的发生。

数据分析和记录：通过对电池组数据进行分析和记录，可以了解电池组的历史运行情况，为优化管理和维护提供数据支持。

蓄电池监测主要由S模块、C模块及HS采集器组成。



原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/207333.html>