

CHINA EXCELLENT DATA CENTER 中国优秀数据中心



www.cra-ccua.org.cn

2020年第4期

总第 85期

中国计算机用户协会 (CCUA) 会刊

主办单位：中国计算机用户协会数据中心分会

浅谈金融数据中心 供配电系统的高可用设计

● 台达UPS：全栈布局 逆势而为

● 液冷技术在数据中心的应用研究

主办单位：中国计算机用户协会数据中心分会

编辑：《中国优秀数据中心》编辑部

编辑委员会 Editorial Committee

主 任：王智玉

副 主 任：黄群骥 王建民 李崇辉

委 员：（以姓氏笔画排序）

于庆友 马珂彬 王智檀 邓乃章 尼米智

吕纯强 李 勃 吴建辉 杨 威 杨晓平

郭利群 高 健 黄亦明 裴晓宁

编辑部 Editorial Department

主 编 Editor-in-Chief

蔡红戈 Cai Hongge 010-57724818

副 主 编 Vice Editor-in-chief

王其英 Wang Qiyang

李 勃 Li bo

责任编辑 Editor

高鸿娜 Gao Hongna

蒋 诚 Jiang Cheng

美术编辑 Art Editor

范 范 Fang Fang

广告垂询 Advertisement Inquiry

高鸿娜 Gao Hongna 010-57724817

订阅垂询 Subscription Inquiry

孙建青 Sun Jianqing 010-57724831

地 址：北京市海淀区中关村南大街12号百欣科技楼
101室（100081）

Address: Room 101, BaiXin building, Zhongguancun,
South Street 12, Haidian District, Beijing
(100081)

传真 / Fax: 010-64845679

邮 箱：bianjibu@cra-ccua.org.cn

网 址：http://www.cra-ccua.org.cn

声明：

1. 除非作者事先与本刊书面约定，否则作品一经采用，本刊一次性支付稿酬，版权归本刊与作者共同所有，本刊有权自行或授权合作伙伴再使用。
2. 本刊所载之作品，未经许可不得转载或者摘编。
3. 本刊文章仅代表作者本人观点，与本刊立场无关。

2020-04 目录 CONTENTS

封面 | COVER

- 01 浅谈金融数据中心供配电系统的高可用设计 / 查劲松

专访 | EXCLUSIVE INTERVIEW

- 08 台达 UPS：全栈布局 逆势而为

会员介绍 | MEMBERSHIP INTRODUCTION

- 11 中力神盾电子科技有限公司
12 中邮建技术有限公司
13 江苏金陵科技集团有限公司
14 中邮通建设咨询有限公司

规划设计 | PLANNING & DESIGN

- 15 数据中心 BIM 与 DCIM 技术结合的应用 / 杨军志
20 UPS 蓄电池电源保护电路的设计 / 吕纯强

绿色节能 | ENERGY CONSERVATION

- 26 液冷技术在数据中心的应用研究 / 曹华 贾峻 杨威

样板案例 | TEMPLATE CASE

- 31 北京房山绿色云计算数据中心
33 中国移动（山东济南）数据中心一期

产品之窗 | PRODUCT PRESENTATION

- 37 AIoT 数据中心垂直制冷能效控制系统

行业热点 | INDUSTRY HOT SPOTS

- 40 全球海拔最高的国际级数据中心竣工，西藏有了大数据存储中心

协会动态 | ASSOCIATION DYNAMIC

- 41 “聚焦新基建 发展新 DC 数据中心环境动力系统可靠性专题研讨会”
在线上线下同步召开
42 聚焦新基建 发展新 DC 数据中心柔性配电解决方案研讨会成功举办
43 共话金融业数据中心融合发展
45 聚焦新基建 发展新 DC 数据中心和云计算产业高端研讨会圆满召开

业界要闻 | INDUSTRY NEWS

- 47 2021 年数据中心发展趋势
48 台达为河内电信子公司 HTC-ITC 打造越南首座 Uptime Tier III TCCF 认证数据中心

2020-04 目录 CONTENTS



P08 台达 UPS：全栈布局 逆势而为



P20 UPS 蓄电池电源保护电路的设计



P26 液冷技术在数据中心的应用研究

广告索引
Advertising directory
2020/12

封二
封二对页
前彩一
前彩二
后彩四
后彩三
后彩二
后彩一
封三对页
封三
封底

华为技术有限公司
浩德科技股份有限公司
盛年科技有限公司
Delta（台达集团）
青岛恒华机房设备工程有限公司
南京普天天纪楼宇智能有限公司
依米康科技集团股份有限公司
捷通智慧科技股份有限公司
广东欢联电子科技有限公司
浙江一舟电子科技股份有限公司
北京国信天元质量测评认证中心

浅谈金融数据中心 供配电系统的高可用设计

文 / 中国银行信息科技运营中心 查劲松

供配电系统的稳定运行是保障数据中心在全生命周期内安全运行的基础,在数据中心基础设施众多子系统中,供配电系统是唯一起引起数据中心瞬间瘫痪的子系统,其重要性不言而喻。

据不完全统计,在数据中心全生命周期内因供配电系统引起的宕机事件占比为63%左右;制冷系统故障占比为15%;自然灾害占比为12%;剩余故障原因包括IT设备故障、恶意攻击等。以上数据也进一步说明在数据中心全生命周期内供配电系统的高可用至关重要。

金融行业本质上是经营风险的行业,由于长期积累的“风险防范文化”,无处不在的风险意识和对待风险的审慎态度,也就决定了金融数据中心在供配电系统的高可用方面的要求与其他行业相比会更加严格,因此如何理解并满足金融数据中心对于基础设施运行“安全”的要求是摆在众多设计、施工、运维人员面前的一个重要的课题。

作者根据多年在金融信息系统建设工作的经验,从实际案例出发,总结了部分金融数据中心供配电系统高可用设计时需要重点关注的内容,以供数据中心设计人员、施工人员和运维人员借鉴和参考。

一、系统的高可用

(一)系统可用性

系统可用性一般用来表明系统在使用过程中(尤其在

不间断连续使用的条件下),可以正常使用的时间与总时间之比,因此可用性便做为衡量系统安全稳定运行的一项有效的量化指标。无论是在数据中心的建设过程中,还是在投产之后的全生命周期内的运维工作中,都是围绕着可用性指标,通过设计、计划、组织、指挥、协调及控制等多种活动过程来不断满足和提升可用性指标。

可用性可以用下列公式进行表达:

$$A(t) = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} \quad \text{式1 系统可用性公式}$$

其中:

A(t): 代表系统可用性

MTBF: 代表设备/系统平均无故障工作时间

该指标反映了系统的可靠性水平。

MTTR: 代表设备/系统平均修复时间

该指标与故障的判断、定位、处理、修复等运维工作密切相关,体现了运维的管理水平和系统的可维护水平。

从上式可以看出,可用性指标综合反映了系统的可靠性、可管理性以及可维护性水平。

对于数据中心一年四季不间断连续运行的场地设施而言,系统可用性与系统年宕机时间的关系如下:

$$T = (1 - A(\text{年})) \times 8760(\text{h})$$

T: 年宕机时间

具体计算如表1所示。

表 1 可用性与年宕机时间

可用性	年宕机时间
99%	87.6h
99.9%	8.76h
99.99%	52.56min
99.999%	5.256min

很明显,可用性越高,意外宕机时间就越短,可用性越低,意外宕机的时间就越长,因此系统是否具备高可用,实际上也就是看一旦因故障或意外造成系统中断的时间长短,强调的是当系统出现中断后的“恢复”能力。对于金融行业来讲,为了满足业务连续性管理目标,减少因系统中断导致的损失,一般要求系统可用性不低于五个9。

要提高系统的可用性,则必须通过提高 MTBF 并降低 MTTR 来实现,也就是说需要通过提高系统的可靠性以及系统的可管理、可维护水平来实现系统的高可用。

(二)系统高可用的实现

在谈到系统高可用的设计方案时,往往许多人都会说系统架构按容错方式设计,因而系统就具有高可用。其实,这其中存在一个误区,即系统虽具备容错能力但并不代表系统就一定能够达到高可用。

首先我们看看什么是“容错”。在《数据中心设计规范》GB50174-2017中对“容错”做出了如下定义:具有两套或两套以上的系统,在同一时刻,至少有一套系统在正常工作。按容错系统配置的基础设施,在经受住一次严重的突发设备故障或人为操作失误后,仍能满足电子信息设备正常运行的基本需求。

上述对于系统“容错”的定义充分说明了系统容错能力的基本目标是指系统“在经受住一次严重的突发设备故障或人为操作失误后”,仍能保持正常运行,对于可修复系统而言,也就可以在系统不中断的情况下对故障进行修复,但同时也揭示了当出现“一次严重的突发设备故障或人为操作失误后”,虽然系统仍能正常运行,但在修复期间系统仍有中断的风险。

无论设备的制造工艺、制造技术如何先进,元器件质量如何可靠,MTBF 如何提升,设备出现故障的概率是一定存在的。而且随着使用时间的增加,故障出现的概率也会随之增加,同时对于可修复系统而言,当设备出现故障以后,还需要花费时间将其修复,因此对于不间断连续运行的系

统,必然需要通过一定的冗余容错手段来保证整个系统的高可用,减少设备故障造成的影响,降低因设备故障造成系统中断的概率,因此是否具备容错能力是系统是否具备高可用的前提,系统架构的容错设计是实现系统高可用的基础,但是系统具备容错能力,并不代表系统就具备高可用。

对于可修复不间断连续运行的系统而言,风险必然存在。判断一个系统是否具备高可用,除了容错能力之外,关键还在于对该系统是否具备较高的可管理和可维护能力。也就是该系统从设计、实施一直到后续运维整个生命周期中,对于风险的管控与化解能力。系统的容错能力给系统故障的可修复创造了基本条件,但是修复时间的长短则更多的取决于故障的可定位、故障部件/设备的可修复替换、应急措施等等。总的来说,要实现系统的高可用,架构设计、建设实施以及日常运维三者缺一不可,架构设计是基础,建设实施是保障,日常运维是关键,三者之间相辅相成。

金融行业由于自身行业的特点,更加关注风险,更侧重于对风险的识别、评估和管控,因此金融数据中心对于系统的高可用要求除了在系统容错能力上需满足国标 GB50174-2017之外,还会进一步考虑因一次突发设备故障或人为操作失误后导致系统可靠性严重下降,从而可能产生的二次甚至三次故障的风险,并寻求风险的化解方法或应对措施。此为金融行业在对待系统的高可用时与其他行业最大的不同。

要达到金融数据中心供配电系统的高可用要求,针对系统的风险分析就至关重要,需要围绕风险,以风险为核心开展架构设计、建设实施和日常运维等工作。

二、案例

下面结合实际案例进一步阐述金融数据中心供配电系统高可用设计时需重点关注的问题。

(一)案例一

1. 案例概况和分析

某金融数据中心 UPS 配电系统架构如图1所示,该供配电系统包括四路市电、四台变压器、四组 UPS、八台 STS、16台精密配电柜,为分别放置于 A、B 两层的 IT 设备提供双路电源。

市电1和市电2分别通过 ATS-2A-1和 ATS-2B-1两台 ATS 互为主备之后,再经 ATS-2A-2和 ATS-2B-2两台 ATS 为 K 组 UPS 和 J 组 UPS 提供输入市电,后备柴油机组则经 ATS-2A-2/ATS-2B-2两台 ATS 分别为

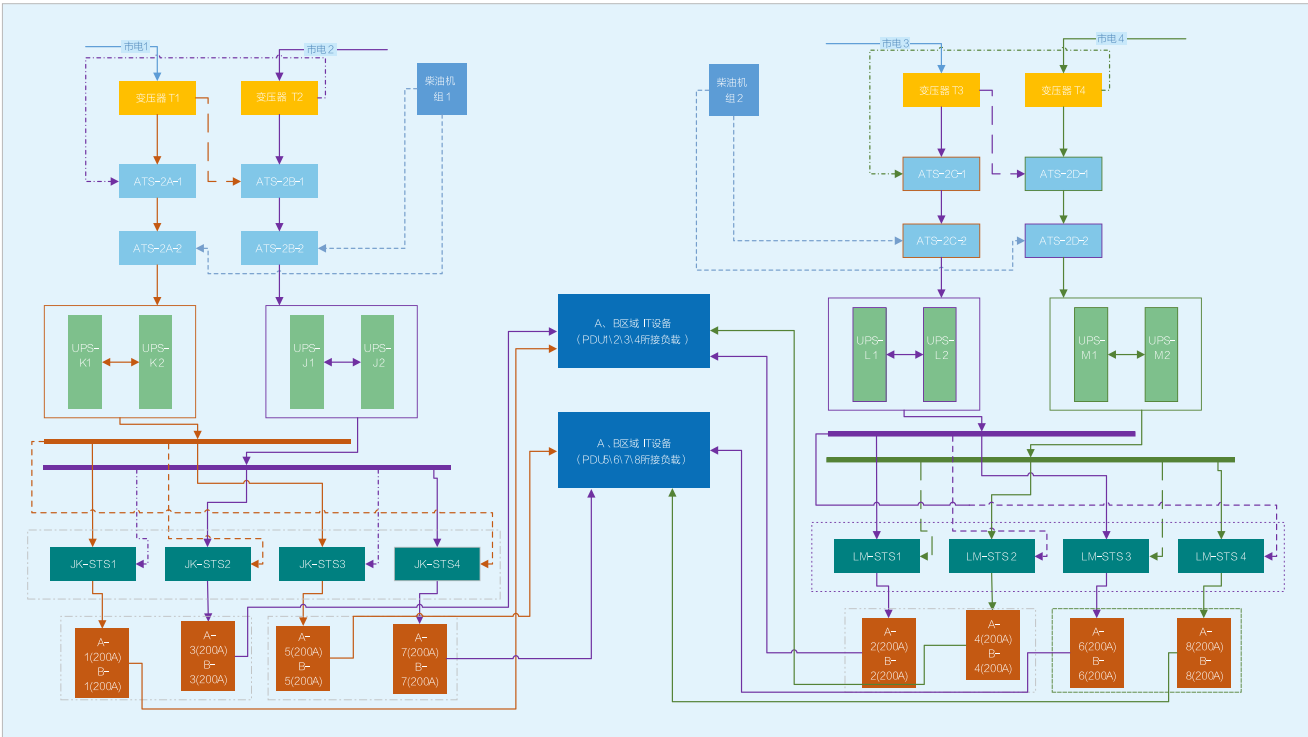


图 1 某金融数据中心 UPS 配电系统架构

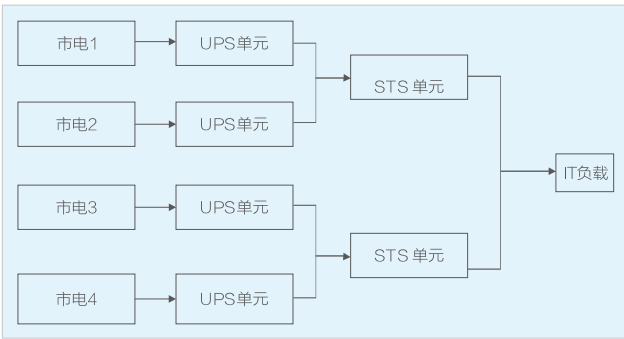


图 2 A 系统可用性模型

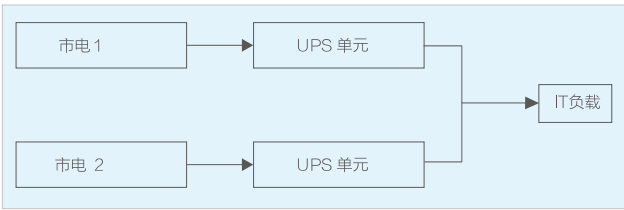


图 3 B 系统可用性模型

市电1和市电2提供后备电源。K组UPS的输出分别连接JK-STSi和JK-STSi3两台STS, J组UPS的输出则分别连接JK-STSi2和JK-STSi4两台STS, JK-STSi1/JK-STSi3STS1与JK-STSi2/JK-STSi4互为主备之后为末端IT设备提供一路电源。

与此类似,市电3和市电4之间也是通过ATS互为

备,同时市电3和市电4所分别下连的L组UPS和M组UPS的输出在通过四台STS互为主备之后为末端IT设备提供另一路电源。

该系统架构对于容错的设计目标为当四路市电中任意两路市电同时中断时,不影响IT负载运行;四组UPS中任意两组UPS的输出同时中断时,不影响IT负载运行。下面,针对上述供配电系统架构做简要的可用性模型分析。

可用性模型简化如图2(称为A系统)。

典型的2N架构可用性模型如图3(称为B系统)。

图2和图3很明显的差异在于A系统中串联了STS单元。

A系统的可用性可按下式计算:

$$A_{(A)}=1-[(1-A_{(A-1)}\times(1-A_{(A-2)}))]$$

其中 $A_{(A-1)}$ 和 $A_{(A-2)}$ 分别为两路电源的可用性。

假设A系统中各路市电与各UPS单元的可用性均为99%,STS单元的可用性均为A(STS)则两路电源的可用性 $A_{(A-1)}$ 和 $A_{(A-2)}$ 计算如下:

$$A_{(A-1)}=A_{(A-2)}=(1-(1-(1-99\%)^2))\times A_{(STS)}$$

同样假设B系统中各路市电和UPS单元的可用性均为99%,则B系统的可用性为:

$$A_{(B)}=1-(1-99\%)^2\approx 99.96\%$$

当STS单元的可用性A(STS)发生变化时,A、B两

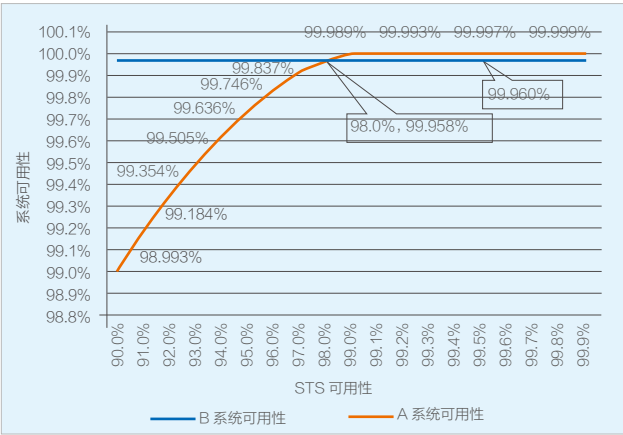


图4 A、B两种系统架构可用性对比

种系统架构的可用性变化对比如图4。

从图4可以得知，当市电和UPS可用性一定时，A系统的可用性的高低取决于STS单元的可用性，当STS单元的可用性高于市电与UPS单元串联之后的可用性，则整个系统的可用性相对B系统来讲能够得到一定的提升；但是当STS单元的可用性低于市电与UPS单元串联之后的可用性时，则A系统的可用性将低于B系统的可用性，并随着STS单元的可用性的下降急剧下降。

从以上可用性分析结果及上述某银行供配电系统的日常运维情况来看，图5所示的供配电系统架构存在如下问题：

（1）STS的可用性对整个系统的可用性有显著影响，系统容错能力的实现需基于STS的顺利切换。STS的存在反而增加了系统的运行风险。

（2）系统架构过于复杂，不仅增加了投资成本，也增加了运维难度，操作风险也同样随之增加。

（3）末端配电很难做到负荷均衡，系统容量受限于STS的容量。从实际运行情况看，由于负荷增加，末端配电已无法保持2N架构，失去了当初设计的意义。

2. 供配电架构高可用设计建议之一

系统架构应清晰简洁，运维简单。大量冗余设备的堆砌只能增加投资成本和运维的难度，对系统可用性毫无帮助，反而增加了故障点。

（二）案例二

1. 案例概况

某数据中心UPS配电系统架构如图6，该数据中心计划对原四台400kVA UPS更换成四台500kVA UPS。

变更时，发电机组并联输出作为主用供电回路，为UPS提供输入电源，同时由于水冷系统没有设置蓄冷罐，考

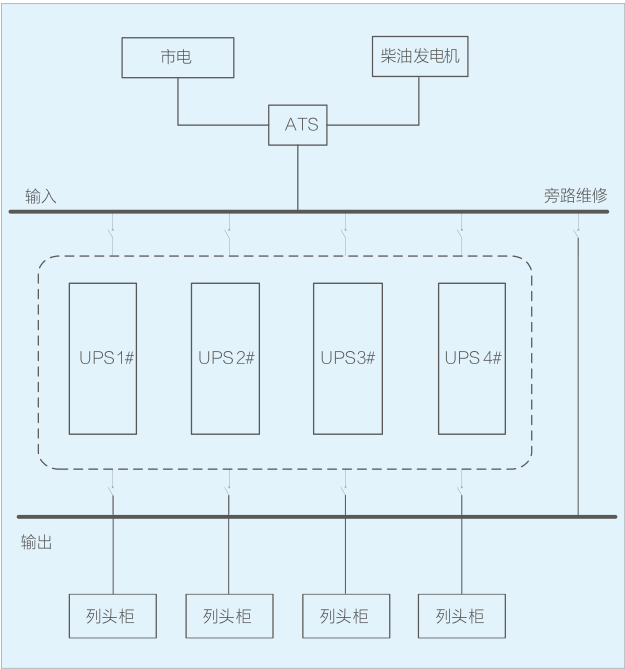


图5 某数据中心UPS配电系统架构

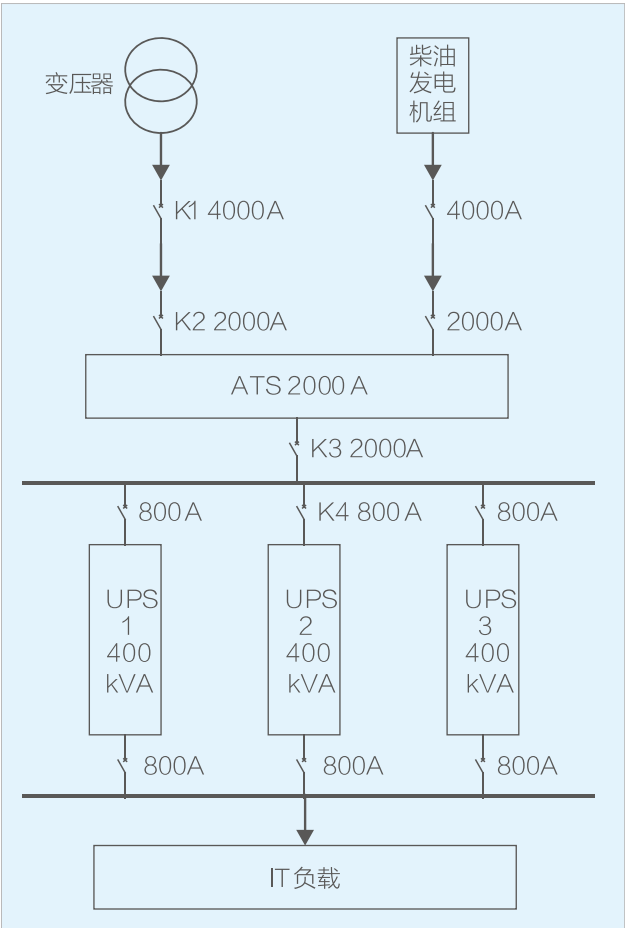


图6 某金融数据中心UPS配电系统架构（A路）

虑到电源切换时将有大约 15 分钟的冷源缺失情况，因此在变更时发电机组未带载制冷系统。

在 UPS 实施更换的过程中，3 台柴油发电机组相继停机，造成机房内 IT 设备供电中断大约 6 分钟。该事件影响到多家金融机构生产系统、开发测试系统和灾备系统环境。

造成该事件的原因在于，由于 UPS 安装场地空间的限制以及缺乏冗余的备用断路器，导致 UPS 更换时不得不由 4 台 UPS 带载，变更为由 2 台 UPS 带载，从而造成 UPS 过载跳转至旁路，另外再叠加柴油机组带容性负载能力较弱的特性，最终导致了事件的发生。

该案例的详尽分析请参见本文作者发表于本刊 2018 年第四期《浅谈数据中心场地设施重大变更的风险控制》一文。

从故障分析结果及事后对该数据中心场地设施进行风险评估后，发现该数据中心在供配电系统设计时存在以下问题：

（1）系统架构：末端 IT 设备负载虽是两路供电，但市电输入仍是单路供电，发电机组只做作为应急电源，其四台 UPS 的输入均为同一路市电，UPS 的输入电源没有容错，存在单点隐患。

（2）场地规划：UPS 配电间场地空间不够，无法腾挪，只能在线对 UPS 并机组逐台下线，最终造成 UPS 过载，引发故障。

（3）器件冗余：UPS 输入、输出配电柜没有预留相应的备用断路器，导致变更方案的局限性，并对变更时配电系统的可用性造成了一定影响。

2. 供配电架构高可用设计建议之二

应在数据中心全生命周期内全面考虑供配电系统架构的容错能力，需充分考虑到关键设备的维修、更换或扩容等

重大变更的实施风险，一方面通过架构设计，另一方面通过预留足够的物理空间、备用器件等，以降低因实施重大变更可能造成的系统可用性下降所带来的故障发生的概率。

（三）案例三

1. 案例概况

某金融数据中心 UPS 配电系统为 2N 架构，两路市电以及六台 400kVA UPS 分成组成 A、B 两路电源，为末端 IT 设备提供双路输入电源。每组 UPS 由三台 400kVA UPS 并机组成。UPS 配电系统 A 路电源架构如图 7 所示。

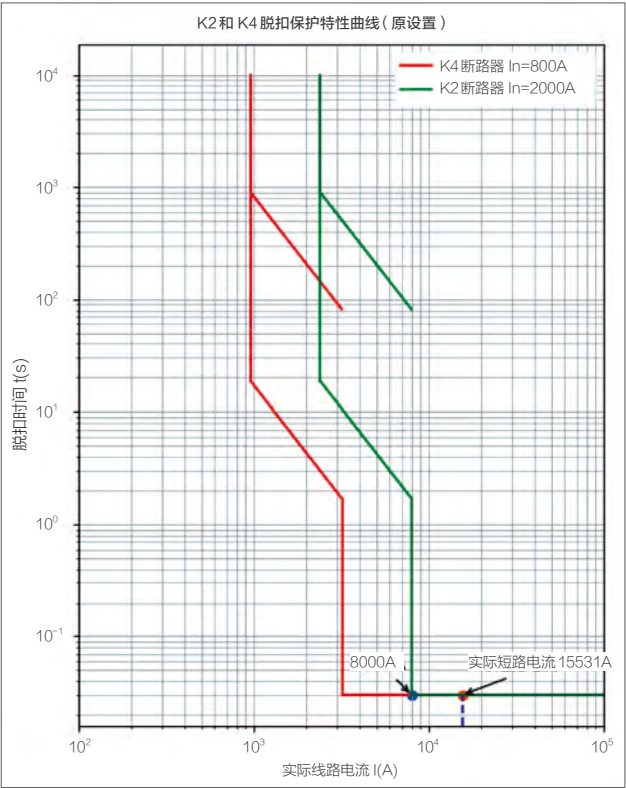


图 7 K2、K4 脱扣保护曲线

表 2 整定值原设置

断路器名称	额定电流 (In)A	过载保护 (L) I1 整定值	选择性短路保护 (S) I2 整定值	瞬时短路保护 (I) I3 整定值	I3 整定电流	ABBPR122/P 保护功能	故障情况
K1	4000	1 × In	——	4 × In	16000	LSI	未跳闸
K2	2000	1 × In	——	4 × In	8000	LI	跳闸
K3	2000	1 × In	——	——	——	LSI	未跳闸
K4	800	1 × In	——	4 × In	3200	LSI	跳闸

某工作日上午，A 路电源中 UPS2 主机发生短路故障，短路故障发生时该台 UPS 的输入开关 K4（800A）和低压配电室的市电输出开关 K2（2000A）几乎同时跳闸，A 路电源中断，该事件导致末端部分 IT 设备电源以及硬盘损坏。

UPS 主机的短路故障分析作者将另文做详尽分析，在此先简要讨论 K4 和 K2 断路器的跳闸原因。从图 7 可以看出，该 UPS 配电系统关键断路器包括市电输出总开关（K1）、UPS 并机输入总开关（K2）、UPS 并机输入开关（K3）、UPS 主路输入开关（K4）。上述断路器的脱扣保护均采用的是 ABB 的 PR122/P 电子脱扣器，其保护功能可分为过载保护（L）、选择性短路保护（S）和瞬时短路保护（I）。由于 K2 无选择性短路保护功能，故四个断路器分别只设置了过载保护和瞬时短路保护整定值，整定值原设置如表 2。

图 7 为 K2、K4 断路器脱扣保护曲线，从图 7 中可以明显看出 K2 和 K4 的瞬断保护曲线在 8000A 处产生了重叠，因此当线路上的电流一旦超过 8000A，则 K2 和 K4 的瞬断保护机制将启动，并在 30ms 内脱扣。

经查阅 K2 断路器的日志记录，发现短路故障发生时线路上的短路电流最大达到了 15531A，说明当故障发生时，线路上的实际电流已远远超过了 K2 和 K4 所设定的瞬时短路保护整定电流，且由于瞬时短路保护时间小于或等于 30ms，因此短路故障发生时 K2 和 K4 基本上在同一时间出现跳闸是必然的。

上述分析表明该数据中心在供配电系统设计时存在以下问题：

（1）断路器电子脱扣型号选择不当，由于 K2 电子脱扣器不具备选择性短路保护功能，导致上下级断路器间无法利用选择性保护来实现区域保护。

（2）在设置断路器瞬断保护整定值时，一方面未核算线路中的短路电流值，另一方面也未考虑增大上下级断路器瞬断保护整定值之间的差值，故当实际短路故障发生时，断路器未实现分级、分区域保护功能，导致末端设备掉电的故障发生。

3. 供配电架构高可用设计建议之三

需要对配电传输路径上的关键设备、设施的选型以及设计参数、运行参数进行严谨的科学合理的分析和配置。

（四）案例四

1. 案例概况

图 8、图 9 均为 UPS 配电系统 2N 架构，两者之间的区别在于 ATS 的配置，图 8 中配置了两级 ATS，而图 9 只配

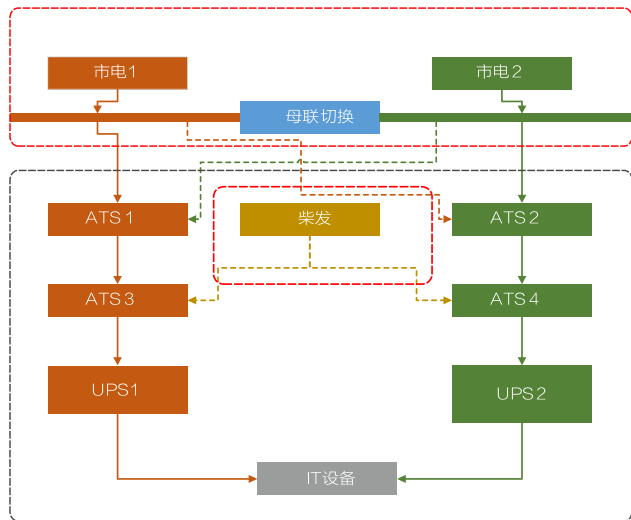


图 8 UPS 配电系统 2N 架构

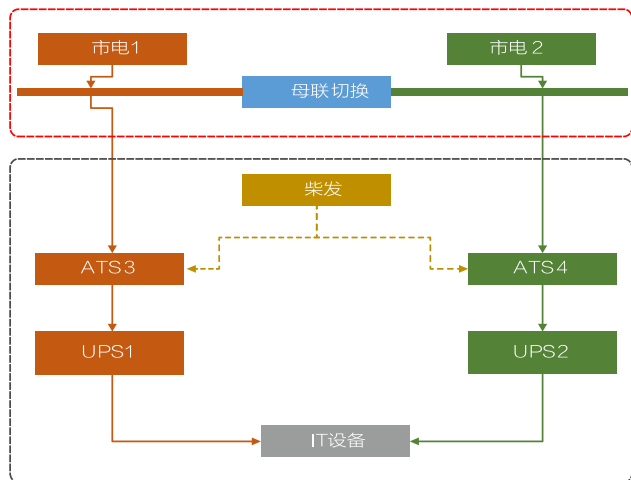


图 9 UPS 配电系统 2N 架构

置了一级 ATS。

从架构的简单、清晰来讲，图 9 比图 8 要更胜一筹，但是，往往许多金融行业数据中心更倾向于选择图 8 这种架构，其原因就在于金融行业数据中心场地设施的运维管理的职责和分工界面的不同。

金融行业数据中心按照规模以及影响范围的不同，一般分为总部级（总行级）数据中心、省级（省分行）数据中心以及地市级（二级分行）数据中心。在金融行业内部，与数据中心供配电系统维护相关的部门一般包括总务、信息科技等部门，从维护职责和分工界面来讲，总务部门的维护工作一般包括中高压配电至变压器（包括变压器设备）部分，而信息科技部门的维护工作则一般从变压器输出至末端 IT 设备配电部分，也有部分信息科技部门只负责 UPS 输入至末端 IT 设备配电部分。另外，金融行业省级和地市级

数据中心由于规模不大,往往只占据整栋建筑物的局部区域,与建筑物的其他办公区域共用变压器,无专用变压器供数据中心使用,而且变压器端的维护一般还外包给物业公司,这就造成变压器端的日常维护往往是按照民用建筑的维护要求运维,在预防性维护、应急演练、应急操作等方面无法满足金融数据中心的维护要求,因而,信息科技部门在主导数据中心的建设时,从自身维护职责出发,为减少外部因素对供电系统可用性的影响,对供配电架构就有着特殊的需求。

具体到上述图8、图9两种供配电系统架构来讲,图8所示的供配电系统架构虽然稍显复杂,但是当两路市电之间的母联切换装置因人为原因等无法动作或切换时间过长时,ATS就可做为两路市电之间顺利切换的一道保障。图9所示的供配电架构更适宜于变压器输入、输出或者整个配电系统均为一个运维部门负责的场景。

另外,近几年随着技术的进步,分布式电源、高压直流、模块化UPS、智能小母线等产品的应用越来越广泛,而这些产品和技术在给数据中心带来快速部署、灵活扩展、按需分配等诸多能力提升的同时,也会给运维带来新的挑战。数据中心供配电系统的高可用在设计时一方面需要考虑到用户的实际运维能力,避免因运维能力与新技术应用之间的差距过大,不仅没能体现出新产品新技术的优势,反而增加了运维过程中的操作风险;另一方面,用户的运维能力也需要不断的持续提升,才能跟上技术进步和发展的脚步,才能在数据中心全生命周期内真正实现系统高可用的目标。

2. 供配电架构高可用设计建议之四

高可用性设计需要充分结合用户的运维能力。

三、总结

金融数据中心供配电系统的高可用设计是一个复杂的系统工程,建议按以下几个阶段去实施:

1. 第一阶段 确定系统的可用性目标

系统的可用性目标直观反映了对于风险的认识和接受程度。系统可用性目标将一直贯穿于数据中心从设计、建设一直到投产、运维全生命周期中。只有确定了系统可用性目标,系统架构的设计,不论是2N架构也好,还是DR或者RR架构也好,才能做到有的放矢,同样也只有围绕可用性目标,制订相应的运维措施,采取相应的运维手段,持续提升运维能力,才能在真正体现出系统的高可用的设计价值。

可用性目标的设定需要通过深入了解用户,包括用户对可用性的要求以及用户的信息系统架构、运维组织架构、运维职责分工等等,进行科学合理的设置。

2. 第二阶段 系统架构设计

系统架构设计应以可用性目标为核心,结合用户的运维能力,兼顾投资成本,充分考虑数据中心全生命周期内的运行场景、故障场景以及重大的变更场景。

3. 第三阶段 可用性分析和风险评估

对架构进行深入的可用性分析和风险评估,一方面以验证架构的容错能力是否满足已设置的可用性目标,另一方面可识别系统的风险,便于建设、运维时对于风险的管控和化解。

4. 第四阶段 深化设计

系统架构确定以后,在进行深化设计时,设计人员还需要对供配电系统传输路径上的各设备、设施进行合理选型和科学配置,以确保系统的可用性目标得以顺利实现。

总之,数据中心供配电系统必然存在“风险”,其中包括像设备故障这类的系统固有风险、运维过程中的操作风险,以及因外部环境变化所引起的中断风险等等。而金融行业又是经营“风险”的行业,在银监发布的《商业银行数据中心监管指引》当中也针对商业银行数据中心的风险管理提出了具体要求。

因此金融行业一方面出于自身对于“风险”的认识以及对“风险”的审慎的态度,另一方面出于外部监管的要求,也就决定了金融行业数据中心在对供配电系统高可用的要求与其他行业有着明显的区别。在进行金融数据中心供配电系统高可用设计时,必须认真分析各类风险所带来的系统可用性的变化,从而通过系统架构、故障容错、应急预案、提升运维能力等等来化解各类风险。

作者简介:

查劲松, 中国银行总行高级工程师。主要负责中国银行数据中心基础设施的规划、建设和运维。曾负责主持编写中国银行一级分行机房建设技术规范、负责UPS、精密空调等设备选型,并多次承担中国银行总行、一级分行数据中心规划建设咨询、设计方案评审、项目管理指导、测试验收和风险评估等工作。



台达 UPS：全栈布局 逆势而为

2020年，在疫情冲击下，新型基础设施建设被提升至新的高度；5G应用的落地，业界对数据中心的可靠度、能耗都提出了更高要求。

回顾上半年，疫情导致的大面积集中在家办公、网络授课，使得网络稳定问题愈加凸显。作为基础算力设施的数据中心也迎来了更加严峻的挑战。而供电系统作为数据中心正常运行的电力保障，其重要性和地位不言而喻。在供电系统中，UPS是不可缺少、至关重要的一环。

日前，中国计算机用户协会数据中心分会编辑就台达关键基础架构解决方案产品处的产品布局及发展规划等内容，与台达-中达电通关键基础架构解决方案产品处大功率UPS高级产品经理叶新平进行了采访与交流。

敏锐智行

台达拥有优异的电力电子及控制技术，在数据中心领域有诸多优秀应用案例和行业解决方案。面对需求的极速变化，供配电将向什么趋势发展？

“首先，是一个‘更’字，供配电系统将要求更高的可靠性、更低的能耗、更低的投资、更小的空间、更快的建设周期来面对市场的需求变化；”叶新平回答，“其次，是‘至简’，大道至简，供配电的结构重组、优化筛减、复杂的结构必须做减法；最后是“预制化”，提前工厂预制、优化结构设计，例如跨接桥架改用内部母排的连接、工厂预制联调完成等，来实现项目的快速交付。”

面对这样的趋势，台达作为有超过20年UPS设计和制造的经验、拥有竞争优势的优秀厂家，其实早已凭借敏锐的嗅觉证明了自己的实力。

2019年，台达携手阿里巴巴推出全新IDC供电方案——数据中心巴拿马电源，颠覆了传统IDC供电架构，让供电传输一步到位，更加高效和可靠，引发行业关注热潮。产品设计初期备受内部争议的这款产品，发布之后不久就历经疫情，目前在阿里巴巴基地、江苏移动、浙江移动等客户的应用下，仍获得不错的市场评价和口碑。

叶新平相信巴拿马电源在未来5年内都将获得两位数的快速增长，但其实，“巴拿马电源在研发初期分歧很大。”据叶新平介绍，巴拿马电源设计初期面临市场不确定性、容量颗粒度、移相变压器脉冲数选择、模块架构的重新设计、颠覆的架构与传统架构的冲突、设备的入网等。“到底最佳颗粒度是选600KW还是1.2MW、1.8MW还是2.4MW？移相变压器是36脉冲、72脉冲还是96脉冲？10kV的供电，供电局能审批通过吗？”面对一个个



叶新平

未知数，面对一个个困难与挑战，最终研发团队逐个克服。据台达官方介绍，巴拿马电源效率达到98.5%，1600KW占地仅6m²，功率因数0.99，谐波小于3%。

好的产品需要敏锐的嗅觉、具有战略意义的决策，也离不开优秀的研发团队。巴拿马电源项目从2016年开始研发，面对一个如此长线的开发项目，需要非常强大的技术团队去支撑。叶新平简单介绍了台达的研发团队：“台达拥有基础研究研发团队和产品研发团队，并在上海设有博士后研发工作站。台达每年投入7%~8%的销售收入到研发，2019年的研发投入约为8亿美金。”

全栈布局

不仅有敏锐的洞察，台达更是在UPS领域拥有诸多积淀和技术上的领先优势，多年来以优质的UPS产品系列全栈布局，无惧接下来瞬息万变的行业大潮。

有观点认为，未来的数据中心战场，主角将是大规模数据中心、超

大规模数据中心。叶新平表示，台达UltrOn DPS通过监控系统1+1的冗余、大数据技术+关键器件预检功能、人工智能（自我学习放电曲线+自动跟踪市电波形等）功能、整体设计轻载高效做到了更高的可用性、适应性、总拥有成本，在无需额外硬件的情况下，可做到8台单机并联，可满足电力扩容或N+X冗余，符合大型或超大型数据中心对电力的需求。

针对传统数据中心改造、企业级中小型用户等不同应用，台达也打造具有针对性的解决方案。如，针对传统数据中心的空间挑战，台达ModulOn DPH系列模块化UPS，19"机柜的空间达到500kVA高功率密度，可提供MW等级电源保护；针对企业级数据中心及中小型数据中心市场，有追求更高性价比的塔机UltrOn HPH系列UPS和Modulon HIFT海福系列UPS。

“配合供配电高密度的发展趋势，台达的UPS产品线从20k的模块起步，到25k、50k、60k、300k都有，整个产品线的规划都比较齐全。”叶新平同

时也强调,“2020年台达也已经获得很不错的成绩,疫情来袭出差减少的情况下还保持了销售的成长,更是台达的产品规划、战略布局是分不开的。”

未来,台达计划发布预制化方案、数据机房背板微模块方案,并且也计划开发更多规格、容量的巴拿马电源,方便用户根据自身情况选择。在UPS领域,计划在未来1年~2年发布适配大型超大型IDC的、1.2MW、1.5MW的UPS。

赢得未来

对于数据中心行业来说,今年是可以载入史册的一年。上半年的疫情导致大面积停课停工,由此带来的远程教学、在线办公对整个计算机行业提出了计算、存储、网络等方面的最高要求,作为基础算力中心的数据中心负载

突增,承载了巨大的压力。一时间,扩容成为网络热词。可以说,疫情揭露了数据中心行业仍然存在的不足,对行业的发展提出了挑战。

但同时疫情也是数据中心行业的一个历史性机遇。叶新平提到,因疫情促使医疗行业、互联网行业的系统升级,台达年初就奋斗在复工的第一线,目前仍然处于产能满载的状态。鉴于现有的网络沟通依旧有升级空间,物联网、大数据、高新科技应用依旧需要数据中心的支撑,未来行业发展值得期待。

作为全球UPS市场的领导品牌之一,台达配备有完善的全国售后服务团队,在全国有70余个分支机构(含维修中心),设有热线电话及7×24小时服务。面对重要客户,台达可以提供多样化的定制服务。例如,在每年的数据



高峰双11,可以提供定制驻场服务。派遣人员将提前1天~2天到现场,对设备进行全部检查,并留守2~3位人员以及一些应急的备品备件,随时应对任何的变化,确保设备的安全运行。

未来,台达将继续秉持“环保 节能 爱地球”的经营使命,持续推出具备更高效率、更高可靠度、更低总拥有成本、更智能的不间断电源系统产品,以符合客户的需求,满足市场的需要。

