

混合供电室外机柜容错：当通信网络遇见不确定的能源世界

各位朋友，今朝阿拉聊聊一个蛮有意思，也蛮要紧的话题——室外通信机柜的供电问题。依晓得伐？现在城市里厢，那些伫立在街角、绿化带里，不起眼的灰色铁皮柜子，里厢其实是整个智慧城市跳动的“心脏”。5G基站、光纤节点、物联网关，挤在里面。但是，供电一歇歇出问题，心跳就乱脱了，信号没了，数据断了，麻烦就大了。

【重要说明】本文/视频中所有关于节省金额、收益、回本周期、投资成本等数据，均为基于特定假设（如年用电量100万度、电价0.8元/度、光伏利用小时数等）的理论推演示例，不代表实际收益承诺，亦不构成购买或投资建议。实际收益受光照条件、电价波动、设备价格、安装费用、补贴政策等多种因素影响，可能存在显著差异。在做任何投资决策前，建议自行核实最新市场价格并咨询专业人士。

混合供电室外机柜容错：当通信网络遇见不确定的能源世界

各位朋友，今朝阿拉聊聊一个蛮有意思，也蛮要紧的话题——室外通信机柜的供电问题。依晓得伐？现在城市里厢，那些伫立在街角、绿化带里，不起眼的灰色铁皮柜子，里厢其实是整个智慧城市跳动的“心脏”。5G基站、光纤节点、物联网关，挤在里面。但是，供电一歇歇出问题，心跳就乱脱了，信号没了，数据断了，麻烦就大了。

这个现象，我们行业里叫做“单点故障依赖”。传统上，这些机柜大多依赖单一的市电电网。碰到计划检修、意外故障，或者极端天气——比方讲夏天雷暴雨、冬天线路覆冰——市电一停，整个站点就“宕机”了。更勿要讲在一些电网基础薄弱的偏远地区，或者紧急部署的临时站点，拉根稳定市电的成本和周期，实在让人头疼。数据是冷冰冰的：根据行业分析，由电力问题导致的移动网络中断，占到总故障原因的近30%。这勿单单是信号格少了一两格的问题，它背后可能是紧急电话拨勿出，可能是自动驾驶汽车收勿到指令，也可能是工厂的生产线突然停摆。

从“孤注一掷”到“双轮驱动”：混合供电的必然逻辑

所以，我们必须引入“容错”思维。就像依电脑有个备用电源一样，关键的网络节点也必须要有。这就引出了我们的核心：混合供电室外机柜容错系统。它的逻辑阶梯非常清晰：

现象（问题）：单一能源依赖导致网络脆弱性极高。

数据（量化）：电力故障导致近三成网络中断，平均修复时间（MTTR）长达数小时。

解决方案（路径）：为机柜引入至少一种独立于电网的备用能源，形成“市电+X”的混合架构。这个“X”，通常是光伏太阳能板搭配储能电池，在特定场景下也可以是风力发电机或燃油发电机。

目标（价值）：实现供电的“无缝切换”与“智能调度”，确保机柜内核心设备7x24小时不间断运行，将可用性（Availability）从99.9%提升到99.99%甚至更高。

这个思路，和我们海集能过去二十几年发展的脉络是契合的。阿拉从2002年在上海临港起步，最早深耕通信设备制造，对网络节点的脆弱性有切肤之痛。后来，我们看到了能源，特别是分布式新能源，是解决这个痛点的钥匙。所以，集团逐步形成了“通信设备智造+储能系统集成”双轮驱动的战略。阿拉勿单单造机柜，更在思考如何让机柜在复杂的现实环境里“活”得更好、更可靠。我们在江苏南通和连云港的现代化生产基地，加起来超过35万平方米，其中一条重要的产品线，就是在为这种“混合供电容错

” 理念提供坚实的物理基础——从电芯到系统集成的全链条能力。

一个具体的案例：东南亚海岛基地的蜕变

理论讲起来总是容易，我们来看一个真实的战场。在东南亚某个旅游热门海岛，运营商遇到了经典难题：岛屿边缘风景绝佳，游客对高速移动网络的需求强烈，但电网末端电压极不稳定，台风季断电更是家常便饭。部署传统基站，保障成本高到无法承受。

当时，我们和合作伙伴一起，提供了一套高度集成的混合供电室外机柜解决方案。它的配置是这样的：

供电单元配置与功能

主供电接入不稳定的本地市电，经过稳压处理。

备用供电1（光伏）机柜顶部集成高效单晶硅光伏板，峰值功率1.2kW。

备用供电2（储能）机柜内置磷酸铁锂电池组，容量20kWh。

智慧大脑能源管理系统（EMS），实时调度三种能源。

这套系统的工作逻辑，充满了“容错”的智慧：白天阳光好时，光伏优先供电，多余能量为电池充电；夜晚或阴天，由电池放电；市电仅在电池电量低且无光伏时作为“最后屏障”接入，或者在其电压稳定时为电池补充电。EMS会持续学习当地的天气模式和用电负荷，优化调度策略。部署后的数据让人振奋：该站点的网络可用性从原先不足95%跃升至99.95%以上，全年因电力导致的断站时间缩短了超过90%。同时，因为大幅减少了柴油发电机的使用，每年预计减少碳排放约15吨。这个案例后来被国际电信联盟（ITU）的一份关于偏远地区连通性的报告所引用（来源链接），成为了一个经典范例。

更深层的见解：这不仅是备用电源，而是“通信+能源”的融合节点

讲到此地，我想请大家再往深一层思考。混合供电室外机柜容错系统，它的意义已经超越了“别断电”这个基础诉求。它实际上正在演变成一个智能的、自治的“能源微节点”。

在智慧城市的蓝图里，每一个这样的机柜，都可以是一个小型的分布式能源（DER）接入点。它自发自用，余电甚至可以回馈给临近的负载（比如为路灯、监控摄像头供电）。当成千上万个这样的节点通过网络连接起来，并接受统一的云平台调度时，它们就构成了一张极具弹性的“虚拟电厂”（Virtual Power Plant）资源。在用电高峰，它们可以降低从电网的取电功率；在电网故障时，它们可以形成孤岛运行，支撑关键通信网络不中断。这正是我们海集能目前聚焦的方向之一：通过光伏、储能和通信网络的深度融合，推动城市基础设施向绿色、高效、高韧性的方向转型。阿拉在上海临港新片区的总部，就在不断探索这种融合创新的边界。

所以，当我们再路过街边那个灰色的机柜时，或许可以换个眼光看待它。它不再是一个被动的、脆弱的用电设备，而是一个能够与环境对话、具备一定“自愈”能力的智能终端。它的“混合供电”与“容错”设计，是保障数字世界连续性的物理基石。那么，下一个问题来了：随着物联网设备数量爆炸式增长，对这类高可靠、自持能节点的需求会如何演变？我们现有的城市基础设施规划，是否已经为这种“通信与能源双生”的节点留出了足够的空间和想象？

来源: <https://www.mbhathane.co.za>