

降低小型机房配套耗电量的措施探讨

Views on the Application of Nature Color in Landscape Greening

高虹 綦恺

Hong Gao Kai Qi

中国联合网络通信有限公司青岛市分公司
中国·山东 青岛 266071
Qingdao Branch of China United Network
Communication Co.,Ltd.,
Qingdao, Shandong, 266071, China

【摘要】通过采取扩大空调温控范围、对机房进行改造、利用智能休眠系统对电源设备进行智能控制等措施,可以有效降低机房能耗。

【Abstract】The energy consumption of the machine room can be effectively reduced by expanding the temperature control range of the air conditioner, reforming the machine room and using the intelligent sleep system to control the power supply equipment.

【关键词】小型机房;能耗;降低

【Keywords】small machine room; energy consumption; reduce

【DOI】10.36012/etr.v1i4.683

1 引言

随着信息技术的高速发展和普及,各类通信设备数量迅猛增加。配置了网络设备、计算机服务器及其他通讯设备的机房成为数据交换与存储的重要场所,需要特别的措施加以防护。但是,机房耗能严重也成为业绩厂商特别头疼的事情。除了大型数据中心外,网络中还存在大量占地面积小、摆放设备少的小型机房,如早期的模块局、现在的综合业务接入点,以及基站机房等,这些机房虽然单体配套用电不如大型数据中心,但在网络内存在的体量大,带来的额外能耗成本压力大于大型数据中心^[1]。基于此,根据中国节能降耗的发展理念,文章分析了小型机房能耗成本的组成,研究了降低小型机房配套用电的各种措施。

2 小型机房用电损耗分析

2.1 小型机房内设备用电分解

在一个标准机房内,机房内运行的各类设备按照使用功能可分为主设备、电力设备、空调设备、其他设备4大类。其中,主设备用电包括所有网络设备的负载,如基站设备、数据服务器、储存和网络设备等;电力设备,如配套电源及开关、电池;空调设备,小型机房一般使用3匹以下的挂机或柜机;其他设备,如照明、监控门禁系统及消防系统等。对各类设备的理论耗电量和实际耗电量进行测量、统计,并计算损耗占比(见表1)。可以看出,虽然主设备耗电量占比最高,但空调设备和电源设备的用电损耗占比为75%,存在明显的优化空间。

表1 机房内各类设备用电损耗

设备损耗	理论单载频耗电/kW·h	实际单载频耗电量/kW·h	单载频频耗电量/kW·h	损耗占比/%
空调设备损耗	59.4	67	7.6	38
电源设备损耗	17.2	24.7	7.5	37.5
主设备损耗	93.6	97.7	4.1	20.5
其他损耗	1.8	2.6	0.8	4
合计	172	192	20	100

2.2 用电损耗原因分析

采用头脑风暴法,制作空调损耗和电源损耗的关联图,找出影响损耗的6种末端因素。

空调设备类:空调老化,制冷效率低;空调温控范围窄,频繁启动;机房密封,隔热效果差;空调设置错误,产生浪费。

电源设备类:电源模块低载运转,产生浪费;电源模块老化,转化效率低。

2.3 末端因素确认

针对6条末端因素进行确认。

2.3.1 空调超期服役

超期服役的空调器件老化,容易出现故障,制冷效果差,使得机房温度下降慢、空调运行时间长,造成能耗浪费。但空调服役周期一般为10年,且运营商每年有更换计划,对全网影响较小,不作为主要因素。

2.3.2 空调自身温控范围窄

小型机房内使用的智能空调主要是3匹以下,以挂机和普通柜机为主,虽然具有温控功能,但温控范围仅为 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 。当室温处于温控范围内时,空调停止运行;当室温高于或等于温控范围时,空调开始启动运行。由于温控范围窄,空调压缩机会频繁启动运行,而空调压缩机启动时使用功率最大,耗电量最多^[2]。

在实际运行中,一般将空调温度设定在 28℃,但在设备运行规范中,机房温度在 24~32℃均符合设备运行标准。因为小型机房多是通过智能空调完成室温控制,所以,产生大量能耗损失。因此,空调自身温控范围窄是主要因素。

2.3.3 机房密封隔热效果差

目前,常用标准机房结构可以分为 3 种:独立自建板房、独立自建砖房和楼内附属机房。独立自建板房采用彩钢板,具有重量轻、安装简便的优点,受到运营商的青睐,但彩钢板与砖石相比,也有温度易传导、保温效果差的缺点。通过对比测试典型机房(环境、面积相近)的室内外温度变化曲线可以发现,自建板房的机房温度与室外温度的温差明显小于其他两种机房,这说明自建板房的保温隔热效果要比其他两种机房差。目前,自建板房占比一般在 15%左右。因此,机房密封隔热效果差是主要因素。

2.3.4 空调设置错误

在日常工作中,若机房空调设置不当,就会造成空调不制冷甚至吹热风的现象。但总体数量偏少,不作为主要因素。

2.3.5 电源模块低载运转

电源模块负责对引入机房的市电进行交直流转换供给主设备使用。小型机房使用的电源开关一般配置 1~8 块电源模块,采用多模块平均负荷方法,对负载电流进行平均分担。电源模块的能量消耗包括输出功耗、带载损耗、空载损耗 3 个部分,其中,输出功耗是根据负载电流大小决定的,无法降低能耗;带载损耗取决于整流模块的工作效率,当负载率在合理范围(60%~80%)内时,工作效率最高,带载损耗最低;空载损耗是负荷未达额定容量造成的,可通过降低整流模块的工作数量、提高负载率而降低。

经过分析,电源模块负载保持在 60%~80%时,电源模块的工作效率最高,损耗最小。如果电源模块负载低于 30%,则有 37%的电力损耗,可称之为低载模块。目前,在网运行的电源模块中,55%的运转负载率在 35%~50%,运转负载率在 60%~80%的电源模块数量占比为 12%,运转负载率低于 30%的电源模块数量占比为 22%。大量低载模块是造成电源损耗的主要因素。

2.3.6 电源模块老化

电源模块器件容易老化,老化后的模块平均交直流转换效率比正常的低,造成损耗增加。但电源开关服役周期一般为 7 年,且运营商每年有更换计划,对全网影响较小,不作为主要因素。

2.4 要因确认

综上所述,空调自身温控范围窄、机房密封隔热效果差、

电源模块低载运转是造成空调设备、电源设备用电损耗高的主要原因。

3 节能措施的运用

3.1 对空调运行进行智能控制

通过给机房空调安装外部温控器的方法实施空调开关机的智能控制。利用常见的电子元器件可实现测温、定温和遥控功能所需功能,材料成本不足 300 元。

当给温控器设置一个中间温度后(如 28℃),温控器自动生成±4℃的温控上下限值(24~32℃)。当温控器监测到机房温度达到设定温度上限值时,遥控空调开机制冷,使机房温度降低;当温控器监测到机房环境温度下降到设定温度下限值时,遥控空调关机,使机房温度自然上升。如此反复,可以保持机房温度在 24~32℃。

3.2 对板式机房加装隔温层

根据前期分析,砖房的保温隔热性能较好,在原有板房的周边加盖一层砖墙,总造价一般不超过 6000 元。这样,原板房与新盖砖墙之间形成一层空气隔热层,有效地将室内温度与室外温度隔离,从而达到隔热的目的。

3.3 升级智能休眠系统对电源设备进行智能控制

通过减少设备配置的电源模块数量,人为地增加电源模块的负载,从而减少电源模块损耗。但电源模块是设备运行的重要保障,必须具有硬件备份功能。同时,设备负载电流与业务量、设备运行状态密切相关,变化幅度较大,可用模块过少,容易造成模块过载运行,带来安全隐患。所以,不能简单地依靠减少模块数量,提高单个模块的负载。

电源模块智能休眠技术可以根据负载电流大小,与系统的实配模块数量和容量相比较,通过智能“软开关”技术,自动调整工作模块的数量,使部分模块处于休眠状态,使保持工作的模块保持最佳负载率,从而降低系统的带载损耗和空载损耗,实现节能目的。据统计,开启休眠功能后,一般机房日用电量可在 3~4.2kW·h。基站负载电流越小,节能效果越好。

4 结语

综上所述,文章通过一系列技术革新和改造,达到了节能减排的目的,降低了企业运营成本,从而使企业能够全力开拓更大的市场。

参考文献

- [1]孙成伟.基于能源利用评估的机房温度场重建技术研究[D].沈阳:沈阳理工大学,2013.
- [2]蒋雅靖.电讯通信机房新风系统节能研究[D].上海:东华大学,2011.