

附件

通信行业节能技术指导目录（第一批）

序号	技术名称	技术原理	主要节能指标	应用条件及范围	技术应用现状和推广前景
1	基站主设备动态节电技术	<p>基站主设备动态节电技术包括：基站时隙关断技术、载波关断技术、基站智能调压技术等采用功放控制实现节能的多项节能技术。</p> <p>（1）基站时隙关断技术</p> <p>基站时隙关断技术通过硬件或软件控制实现小区根据每时隙资源利用率进行时隙级别动态的关闭或打开射频模块中的功率放大器，实现在无信号发射时射频模块功耗的明显降低。</p> <p>（2）载波关断技术</p> <p>载波关断技术根据载波的分钟级业务负荷情况进行判断，当业务载波空闲时长超过门限时间时，关闭该载波功放；当业务负荷上升时，立即激活被关断的载波，满足业务需求。</p> <p>（3）智能调压技术</p> <p>智能调压技术是指在多载波基站中，根据话务量的大小动态调整开启载频的数量，然后结合调整后的载频数量和功率调整功放的工作电压，提升功放的非最大发射功率下的工作效率，实现基站节能。</p>	与普通基站相比，采用基站主设备动态节电技术，节电10%-20%。	时隙关断、载波关断技术：适用于2G单载波基站和3G基站； 智能调压技术：适用于2G多载波基站和3G基站。	该技术在基础电信运营企业中得到了不同程度的推广和应用，全行业的平均应用比例达到75%。按照年节电率10%计算，若行业全部采用该项节能技术，每年可再节约电量约2.5亿千瓦时。

序号	技术名称	技术原理	主要节能指标	应用条件及范围	技术应用现状和推广前景
2	服务器动态节能技术应用	<p>服务器动态节能技术是根据业务负荷的变化,通过处理器降频、休眠和关内核,风扇智能调速等技术,实现服务器整体能耗的降低。包括:</p> <p>(1) 处理器节能技术</p> <p>处理器节能技术包括处理器降频、处理器休眠和处理器关内核等技术。</p> <p>处理器降频技术是在业务负荷下降到某一门限值时,处理器内核工作频率下降,处理器核电压相应调整,使处理器实际功耗降低。</p> <p>处理器休眠技术是在业务负荷下降到某一门限值时,使空闲内核进入休眠状态。</p> <p>处理器关内核技术是根据业务负荷大小动态开启、关闭处理器内核,不需要处理器所有内核同时处理时,将部分处理器内核释放、使其处于空闲状态,将空闲的处理器内核关闭。</p> <p>(2) 风扇智能转速控制技术</p> <p>服务器系统监控模块利用温度传感,收集服务器工作中的环境、板卡和主要电路的实时温度,并根据既定的策略,调整风扇模块的供电电压,使之运行在合理的转速,以降低风扇能耗。</p>	根据实际运行负载的情况,服务器动态节能技术应用后,节能 10% 左右。	目前各类服务器均可支持一种或多种动态节能技术。	服务器动态节能技术较为成熟,使用简单,节能效果明显,可广泛应用于服务器负荷不平衡的场景。随着信息技术的发展,服务器的数量还会持续增加,该项技术的节电潜力巨大。
3	瘦客户机应用	瘦客户机结合虚拟化技术,具备传统网络终端机的诸多优点以及 PC 的功能,适合作为企业商用云计算终端。云计算架构一般为“云”+终端。服务和计算都在“云”,而业务的使用和展现都在云计算终端。用户通过云计算终端使	从终端角度,瘦客户机方案能耗为传统 PC 方案的	主要适用于营业厅、呼叫中心、远程办公等领域。	基础电信运营企业已经在呼叫中心、营业厅等场合规模采用,并逐步开始在办公领域推广。目前全网瘦客户机部署已经超过 5

序号	技术名称	技术原理	主要节能指标	应用条件及范围	技术应用现状和推广前景
		用“云”内的各种服务。 瘦客户机应用包括前端的瘦终端和后端桌面虚拟化系统，通过采用低功耗的终端设备代替传统 PC，以及整合后的资源动态管理和提高利用率有利于节能。瘦客户机的使用模式，实现了终端与用户桌面分离，无需配置多个传统 PC，能够减少传统 PC 数量，降低能耗。	40%-60%。		万台。如果在行业内推广，以 100 万的终端数量计算，预计每年节省耗电超过 4 亿度。
4	开关电源高效模块及休眠技术	开关电源高效模块：开关电源运行效率和负载率相关，负载越大效率越高。通过在组合开关电源内插入高效整流模块，提高电源系统的效率，减少电源设备自身损耗，降低电源运行的发热能耗，节约电能。 开关电源智能休眠技术：是通过对高频开关电源进行智能化控制，自动关闭冗余模块，部分电源模块进入休眠状态，减小空载损耗并提高模块效率，使系统工作在最佳效率点，从而实现节能的目的。休眠的模块会在需要供电时迅速恢复，可以确保通信安全。	与普通模块相比，综合使用开关电源高效模块及休眠技术可节电 6-10%左右。	适用于基站和接入网机房开关电源系统。	截止到 2013 年底，三家基础电信运营企业已使用开关电源高效模块技术约 7.5 万套，使用开关电源休眠技术约 55 万套。 综合使用开关电源高效模块及休眠技术，若在全行业广泛推广，每年可产生巨大的节能效益。
5	通信用 240V/336V 直流供电技术	系统由多个并联冗余整流器和蓄电池组成。在正常情况下，整流器将市电交流电源变换为直流电源供给受电设备，同时给蓄电池充电，受电设备需要的其它电压等级的直流电源，采用 DC/DC 变换器变换得到。市电停电时，由蓄电池放电为受电设备供电；长时间市电停电时，由备用发电机组替代市电，提供交流输入电源。	与传统 UPS 相比，节电 9%-15%。	主要应用于数据中心。	目前基础电信运营企业将该技术主要应用在现网的老旧 UPS 改造，以及新规划建设 IDC、IT 等业务平台机房。同时，该技术也可为信息行业、工业、国防、医院等各个领域的计算机业务终端、网络服务器、网络设备、数据存储设备提供更高效节能、可靠的供电。

序号	技术名称	技术原理	主要节能指标	应用条件及范围	技术应用现状和推广前景
6	智能换热技术	智能换热技术包括热管换热、双冷源双循环空调等。该项技术是间接利用室外低温空气,工作时室内外空气隔绝,通过换热媒介与室内外循环风机,将机房内热量换至室外,为机房降温的技术。该项技术可独立使用也可与机房空调配合使用。在机房室外温度高时,使用空调系统;在室外温度低时,使用换热功能为机房制冷,达到节能的效果。	与单纯使用空调制冷相比,节电 5-20%。	主要应用于基站、通信机房等。在室外比室内温度低 5° C 以上,持续时间较长的地区节能效果明显。	目前,基础电信运营企业正在逐步采用该项技术,采用智能换热技术的基站和通信机房数量约为 3.4 万个。可根据实际情况进一步扩大应用范围。
7	智能通风技术	该项技术是一种向基站和通信机房提供空气过滤、循环、运行控制的节能技术,通过引入外部冷空气,排出内部热空气为基站和通信机房降温。该项技术可独立使用也可与空调配合使用。在确保环境要求的前提下,智能通风机组采集基站和通信机房室内外温度、室内湿度数据,逻辑判断后,在适合条件下运行。	与单纯使用空调制冷相比,节电 15-20%。	主要应用于基站和通信机房等。智能通风技术适宜采用的气候带广泛,在空气洁净度较好、气温温和的地区节能效果较好(特别是山区基站节电效果明显)。	目前,基础电信运营企业使用智能通风基站数量超过 17 万个。目前,该技术成熟,设备运行稳定,节能效果好,可广泛推广应用。
8	精确送风技术	该项技术主要包括精确上送风和精确下送风。该项技术是将冷风直接输送到机柜内部设备进风口,防止冷风和设备热排风的混合损失,减少冷量浪费并改善空调机组工况。	能使空调系统节电 20% 左右。	适用于能耗设备发热量较大或不均匀的机房,尤其适合于能耗密度较大设备,在条件具备并充分考虑安全性的情况下均可采用机柜内精确送风方式。	目前在基础电信运营企业的数据中心机房得到规模应用,未来在通信机房也有较大的改造空间。
9	基站热反射涂料技术	热反射涂料具有较高太阳光反射比和较高半球发射率,施涂在基站外表面,利用自身高反射性来减少基站屋顶和墙体日射得热量。当室外温度比室内温度高时,热反射涂料通过减少对太阳辐射热的吸收来降低基站外表面温度,减	反射涂层能够通过降低房屋外表面温度来节约空调能	适用于全年日照数超过 1400 小时且月平均气温大于 10 度的月份不小于 7 个月,有暴晒在阳光下的外	目前基础电信运营企业已在基站进行了小范围的应用,可根据实际情况逐步推广。

序号	技术名称	技术原理	主要节能指标	应用条件及范围	技术应用现状和推广前景
		少热量由室外向室内传递；当室外温度比室内温度低时，同样通过基站外表面温度的降低可加速室内热量向室外传递。基站热负荷的减少，可降低温控设备运行能耗。	耗，节能约10%左右。	墙或屋面的自建基站。	
10	移动通信无机房基站	移动通信无机房基站是采用一体化机柜，其内部可直接安装通信基站设备、交直流配电、蓄电池、温控设备及其他配套设备。一体化机柜具备防水、坚固、密封、防盗的室外安装能力，能为内部设备正常工作提供可靠的机械和环境保护，不需建设传统的土建基站机房。 相对于有机房基站，无机房基站配套设施（包括土建机房、机房内的交流配电箱、开关电源架、蓄电池组、空调室内外机、动环监控设备、地砖、墙体、室内走线架、安装机架、门等多种配套设备和材料）大幅减少，取而代之的是1至3个一体化无机房机柜。	与有机房基站相比，节电30~50%。	适用于野外、楼顶、交通干线、城市绿化带以及其他利用边角地带（无需浪费大幅地块）建设的基站建设场景，环境适应性较强。	移动通信无机房基站，具有“投资省、建设快、质量稳、易搬迁、节能环保”等诸多优点，满足2G/3G/4G移动通信基站建设需求，是未来移动通信基站建设的重要发展方向，无机房基站建设模式用最少的配套和土地资源，实现有效移动通信网络建设，节材、节地、节电，可在通信行业大力推广。