数字能源管理系统
方案

版本 V1.0

eTon-Tech 易通技术

深圳易通技术股份有限公司

研发部系统组制作

目录

1 项目背景 3

2 解决方案 4

2.1 需求分析 4

2.2 系统总体设计 6

2.2.1 能量碎片化管理 6

2.2.2 智能新风系统 8

2.2.3 空调智能控制 9

2.2.4 数字能源管理系统 10

2.2.5 方案实施效益分析 12

3 方案清单 15

eTon-Tech 易通技术

1 项目背景

近年来，随着移动互联网、物联网的快速发展，4G、5G 通信技术已经融入大众生活，成为经济社会发展和人们不断提高的精神和物质生活需求的必然产物。同时催生了运营商对基站、机房等基础设施的大量建设，在工信部发布的《2019 年中国无线电管理年度报告》中提到，2019 年，公众移动通信依然是无线电技术应用规模最大的领域。截至 2019 年年底，我国移动电话用户总数已超 16 亿户，其中，4G 用户总数达到 12.8 亿户，居世界第一。移动互联网接入流量消费保持较快增长，移动互联网接入流量消费达 1220 亿 GB，比 2018 年增长 71.6%；移动互联网月户均流量（DOU）达 7.82GB/ 户/ 月，是上年的 1.69 倍。依托移动通信网络，我国已建成全球覆盖范围最广的物联网，蜂窝物联网连接数达到 10.3 亿个，泛智能终端产品超过 3000 款。

2019 年，5G 成为公众移动通信领域发展最大的亮点，在不到半年的时间里完成了从“起跑”到“加速”的全过程。商用 3 个月间，我国 5G 套餐签约用户数量已超 300 万，并以每月新增百万用户的速度扩张。截至 2019 年年底，我国已建成 5G 基站逾 13 万个，有 104 个型号的 5G 基站、终端获得无线电发射设备型号核准证。基站、机房建设的步伐将越来越快：

但是，在移动通信网络中，基站同时还是耗电大户，大约 80%的能耗来自广

泛分布的基站。现实情况是，每 GB 流量约消耗 2 千瓦时的电量，也就是说下载一部 1GB 的电影相当于你家里的 2000 瓦吹风机连续工作 1 小时。若按每度电 1 元计算，你下载一部 1GB 的电影，运营商需消耗 2 元的耗电量，如今无限流量套餐流量上限动辄 40GB，而可预见的 5G 流量需求只会升不会降，可想而知，随着 5G 流量需求暴增，运营商的能源消耗压力将越来越大。

另一方面，我国已成为名副其实的能源消耗大国，节能减排刻不容缓。随着我国工业化的快速大规模推进，也消耗了大量的资源和能源，资源环境承载力已接近上限。因此，国务院印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知。工信部也陆续发布了多项指导性文件，其中在信息通信行业发展规划（2016-2020 年）（工信部规〔2016〕424 号），引导和推进“十三五”信息通信业节能减排工作，要求单位电信业务总量综合能耗较 2015 年底下降 10%。

针对目前基站、机房固有能耗结构，汕尾电信分公司拟利用创新性的技术改进，提供实现基站、机房能耗降低、减少有害物质排放及远程智能化管理的解决方案。本项目选取陆丰金厢、陆丰陂洋等两个局点的直流供电系统进行试点改造，替换现有蓄电池组并部署运维监测设备。

2 解决方案

2.1需求分析

目前，通信基站、机房内主要设备有交流配电模块、直流系统、动力环境监控、空调、智能门禁及通信相关装置等大量设备，为保证设备工作在合适的温度环境及考虑设备的安全等因素，一般配备空调进行温度调节，并且采用密闭的空间设计，避免空调冷气外泄。因此，室内设备的发热和外部环境透过箱体传导的热量只能通过空调持续制冷，才能维持室内温度的下降，无法做到真正的节能

eTon-Tech 易通技术

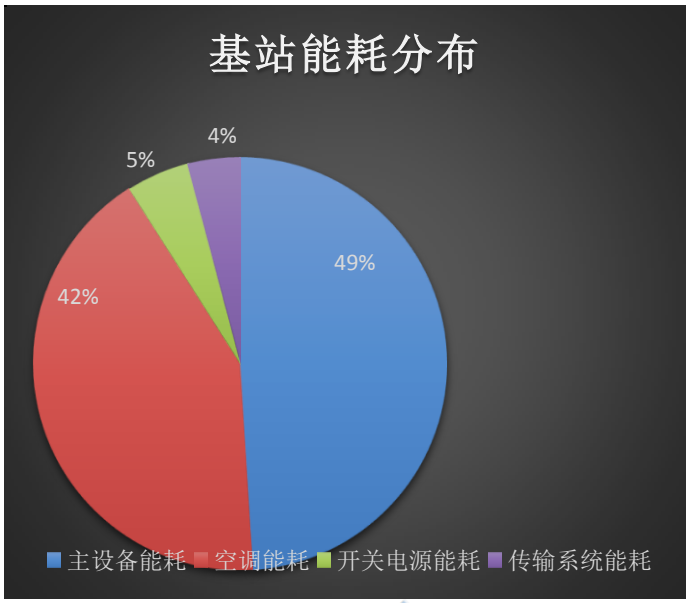


图 2 基站电能消耗分布图

其次，蓄电池是通信电源直流系统的重要组成部分，是保证通信系统安全、可靠运行的关键。而目前通信直流系统的主流选择为阀控式铅酸蓄电池，因其有着技术成熟、性能稳定、可靠，适用性好等特点，性价比较高。但铅酸蓄电池的运行状况并不乐观，其对环境温度敏感，对蓄电池组内单体的一致性要求较高，并且长期浮充电使功率输出能力下降等问题严重影响了直流系统稳定可靠运行。

其一，铅酸蓄电池经过一段时间使用以后，常易因有效活性物质的脱落、蓄电池性能下降、正极栅格腐蚀以及硫化（Sulfuration）等原因，其容量逐渐减低。为了核对蓄电池组的实际容量，就必须定期对蓄电池进行核容（即放电），放电核容是目前衡量铅酸蓄电池性能最科学、准确的手段。蓄电池组按照常规巡检要求，最低要求是每个季度进行一次放电。在实际运行中，由于巡检难度以及工作人员、设备配套、劳动强度大等系列因素，很少用户可以满足这个季度巡检放电要求。蓄电池得不到合理的放电维护，蓄电池组的寿命大大缩短。同时，由于无法及时发现蓄电池组存在的质量问题，蓄电池组失效带来的安全隐患就无法克服。

其二，铅酸蓄电池对温度非常敏感，电池容量会随着温度的变化而改变。蓄电池的标准环境温度范围是 20℃~30℃，一般取 25℃最佳。蓄电池浮充温度每上升 10℃，其使用寿命将减半，因此一旦供电异常或基站空调损坏，环境温度的急剧变化将会导致铅酸蓄电池性能急剧恶化。温度对铅酸蓄电池的影响主要表现在以下两方面：

（1）高温对铅酸蓄电池使用寿命的影响

环境温度升高时，铅酸蓄电池的电解液温度随之升高，其扩散速度增加，内阻降低，电池电动势略增加，在一定范围内蓄电池的容量随着温度的增加而增加。但是环境温度过高，铅酸蓄电池放电深度越大，电解液密度越高，板栅腐蚀越剧烈；时间愈长，腐蚀层愈厚，伴随着板栅腐蚀而产生板栅变形拉伸，导致活性物质脱落，最终导致蓄电池容量下降直至失效。

（2）高温易造成热失控事故

阀控密封铅酸蓄电池在充电后期或浮充状态下，输入的电能只有一部分作为有用功转化为化学能，另一部分则直接或间接地转化为热能，使电池温度升高。如果充电过程中电池温度升高，电池与环境间的热交换状况变差，电池温度将迅速上升，电池内阻下降，导致浮充电流增大，电流的增大又进一步加剧电池温度的升高，形成恶性循环，最终导致热失控现象。阀控密封铅酸蓄电池的热失控除了引起逸气、失水和电池壳体鼓胀外，严重时甚至会引起电池爆炸。

根据上述情况，对基站、机房进行节能综合管理是一个必然的选择。我公司研制的基站、机房数字能源管理系统具备节能综合管理能力，通过蓄电池能量碎片化管理、机房智能新风系统控制、空调智能控制以及远程数字能源管理系统平台，实现蓄电池远程充放电管理、基站及机房通风技能、空调智能控制等功能，达到节能减排的效果，数字化的呈现出来，用能一目了然。

2.2系统总体设计

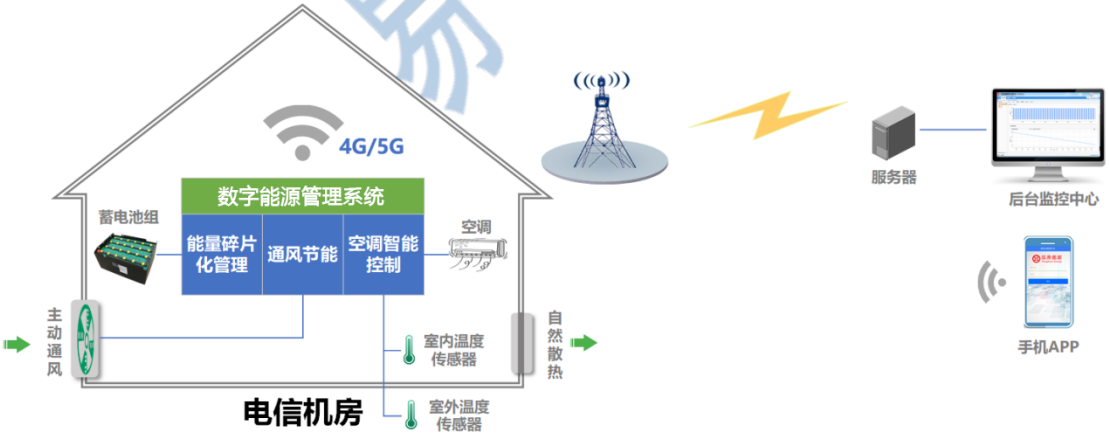


图 3 系统总拓扑图

2.2.1 能量碎片化管理

基站直流系统在改造之前是由两组 48V 电池组并联使用互为备用，由于串联电池组的容量受制于最差的那个电池单体，因此任意一只电池单体容量下降或

开路都会影响整组蓄电池的输出。为保证蓄电池的使用性能需要更换整组蓄电池组，蓄电池的利用率降低，而如果不能及时更换，使蓄电池带病工作，将严重影响基站的供电可靠性。

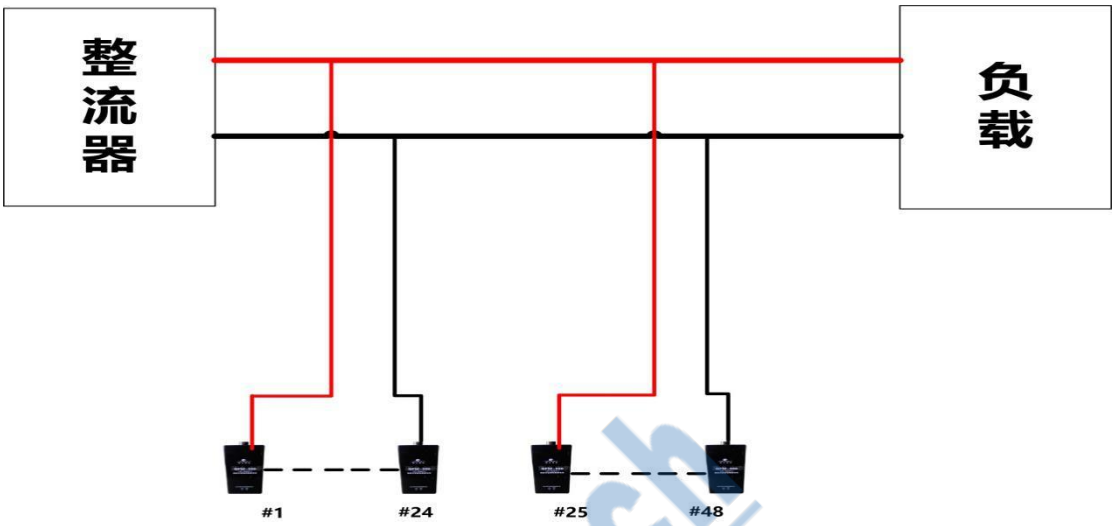


图 4 改造前的线路连接

为解决基站蓄电池利用率低的问题，在不改变传统整流器连接关系的情况下，将双组并联的电池改造成多组并联管理单元的接线方式，如图 5 所示。由管理模块、单体数据采集模块、4-8 个电池单体串联而成的电池串构成管理单元，由集中控制器接收并处理各电池单体的电压、温度信息，与后台软件通信将数据上传至云平台并执行后台软件发送的指令，控制各管理模块对蓄电池进行充放电。其中集中控制器与单体数据采集模块、管理模块之间通过 RS485 通信，集中控制器与后台软件之间的通信可以通过基站已有的动环系统网络通道或 TCP/IP、4G/5G、RS485 进行传输。

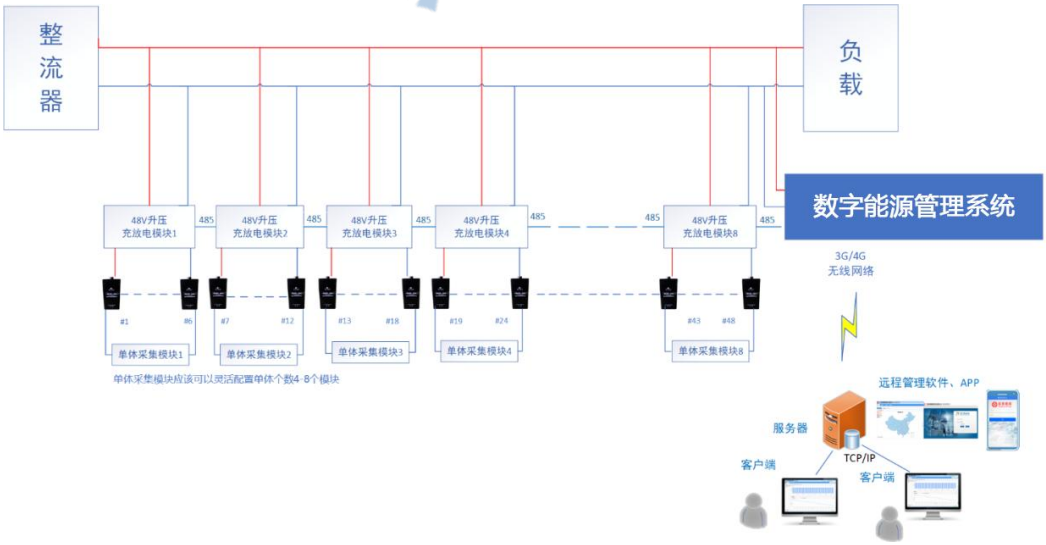


图 5 改造后的线路连接

2.2.1.1 关键特性

- 独立并联：支持新、旧电池串并联使用，提高蓄电池的利用率，降低维护时间和经济成本。
- 断电升压：在市电停电或整流器输出异常时，能够将电池串电压提升，无缝为负载供电；
- 续航能力预测：对电池的充放电过程进行远程控制及实时监测，通过对充放电电流积分估算电池容量，为准确的续航能力评估提供精确的数据支撑；
- 在线监测：在线监测各电池组总电压、电流及电池单体的电压；
- 远程控制:通过后台软件有效控制下位机并联设备各 DC/DC 管理模块的工作；
- 告警自动脱离：各 DC/DC 管理单元在告警时自动脱离母线停止放电，能完全隔离电池串而不影响其他管理单元的使用，保障系统运行安全。
- 双向 DC/DC 控制：双向 DC/DC 控制使充电时直流母线降压为电池串充电，放电时提升电池串电压为负载供电；
- 强大的后台监控软件:基于 B/S 模式,管理员通过网页或 APP 即可登录系统，实现远程一键控制充放电工作、在线检测电池运行状态、远程控制系统设备工作、实时对电池异常情况进行报警；软件可生成各种分析图表协助分析。

2.2.1.2 技术参数

表 1 技术参数

序号	指标	范围
1	支持接入单体电池个数	4-8 个单体
2	电池组输入电压范围	DC6.5V～20V
3	电池组额定电压	DC48V
4	支持负载最大电流	120A
5	电池组核容电流	0~50A 可调
6	电池组充电电流	0~30A 可调
7	电池组电压检测精度	±0.50%
8	电池组充放电流检测精度	±1%
9	直流母线电压纹波系数	±0.50%
10	温度检测精度	±1℃
11	升压放电转换效率	大于 95%

2.2.2 智能新风系统

一些基站、机房，采用通风散热的方式，为节省空调的能耗。但是，外部的空气质量带有大量的尘埃，不能进入基站、机房内，因此需要对外部空气进行过

滤。过滤则需要采用空气过滤网，空气过滤网使用一段时间后往往需要更换，针对分散的、无人值守的基站、机房，频繁更换空气过滤网则需要大量的人力、物力，使得成本变相上升。

为解决上述问题，我司组织专业人员专门去到多地考察后研发出一套智能新风系统产品，在基站、机房密闭空间的一方侧壁开一进风口，将智能新风系统进风装置固定壁体上，然后在另一方侧壁顶部开一个或数个出风口，出风口只安装滤网，实行主动进风、被动出风的散热方式。智能新风系统与数字能源管理系统通过 RS485 通信方式连接，控制智能新风系统运行。当系统检测到室内温度过高、室外温度在合理区间时，系统将关闭空调，继而启动智能新风系统，通过通风散热与外部进行热量交换，保证室内温度适合重要设备的运行，利用风机的低能耗长时间运行，在不影响基站、机房室内温度的情况下，实现了真正的节能效果。

2.2.2.1 关键特性

- 结构较空调简单，能保证长时间稳定运行。
- 滤网具备自动除尘功能，使用寿命更长。
- 滤网可以根据环境要求，选择不同过滤精度的材料，保证室内颗粒≤5μ m。
- 根据基站、机房实际空间大小选择风机数量，以维持室内室外热交换的效率。
- 可采用特殊导热材料对机房门进行改造，配合风机，加快室内散热速度。

2.2.3 空调智能控制

由于室内设备自发热量就很大，大部分基站、机房内都安装了空调以调节室内温度，维持重要设备的稳定运行。但是，空调自身能耗极大，其次，长时间的连续运行也容易造成自身故障，一旦故障造成空调无法启动时，在外部环境和设备发热双重影响下，密闭空间内部极易产生高温，轻则损坏重要设备而使基站、机房失去服务能力，重则造成安全事故，隐患极大。

根据上述情况，我公司的空调智能控制装置通过温度传感器实时检测基站、机房内部及外部环境温度，当检测到室外环境温度过高，无法通过智能新风系统进行的热交换达到室内降温的效果，则关闭智能新风系统，控制空调启动，以降低室内温度，保证机房设备的安全。当检测到室外环境温度处于适合通风散热区间，则控制空调停止，系统检测空调停止后将开启智能新风系统，实现对基站、机房室内温度的智能控制，以维持重要设备和蓄电池的平稳运行。

eton-tech 易通技术

2.2.3.1 关键特性

- 空调开启和关闭根据室内室外温度检测自动控制，达到节能的效果。
- 支持电池高温环境使用，提高基站室内温度控制范围，降低基站空调电能损耗。
- 防止空调长时运行，且无需自身滤网滤尘，降低空调故障及维护频率。

2.2.4 数字能源管理系统

2.2.4.1 平台总体架构

平台由监测历史时序数据库、物联网通信服务系统和数字能源管理管理系统平台。时序数据库管理从监测终端采集的实时数据；物联网通信服务系统负责接收智能基站空调监测终端上传的数据信息，数字能源管理系统平台完成面向用户日常的业务管理相关的功能。

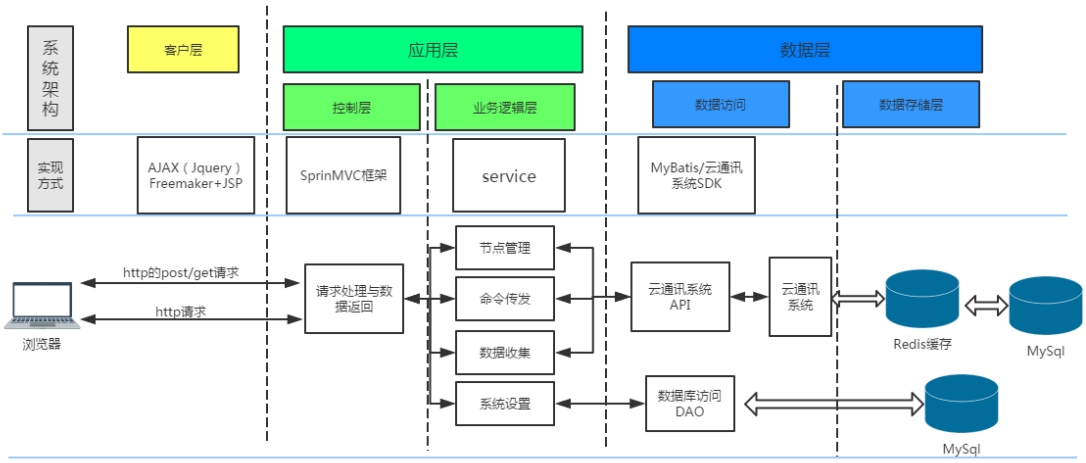
平台采用了规模可扩展的架构，可以部署在单台服务器上。随着系统用户数及基站供电监测终端的数量规模扩大时可采用多台服务器的分布式方案。比如设置一台应用服务器，一台数据库服务器和多台通信服务器，可以支持海量的用户及基站供电监测终端设备。

平台软件完全独立于运营商的其他业务平台，因此全部服务器可部署在电信机房或者其他公有云平台。

2.2.4.2 平台的通信服务

平台的通信服务支持大规模监测终端的接入，可多台服务器并行工作。它的主要功能就是接收监测终端上传的采集的实时数据，以及下发管理服务器下发给监控终端的控制命令，另外还要对实时数据进行管理并为上层应用提供数据访问接口，其系统结构如下图所示。

eton-tech 易通技术



平台的通信服务系统结构图

2.2.4.3 平台管理系统

平台管理系统的用户包括系统管理员、专业网络维护人员和普通查询客户。系统管理员负责系统的配置管理及数据备份等工作。部门无线基站维护人员可对自己负责的基站的网络监测终端进行管理，普通客户可查询系统提供的非敏感的统计数据等。系统主要功能如下。

（1）系统管理：系统管理员对系统进行配置，组织部门或区域管理，部门用户账号及权限管理。监测历史数据管理和备份等。

（2）基站信息管理：输入或导入基站相关的基本信息，铁塔公司站址与运营商站址对照表信息。

（3）监测终端管理：管理系统监测终端入网激活，分配监测终端所属的组织部门，管理网络监测终端的资料，查询终端的实时状态，设置终端的告警门限和负责人等。

（4）基站数据管理：查询统计基站的交流供电参数列表或曲线；查询蓄电池的电压曲线；查询统计停电记录、发电记录；查询告警记录和断站记录列表。

（5）停电告警处理：基站维护人员或系统用户查询监测终端告警记录，以及告警统计信息。根据基站蓄电池放电曲线，放电时长等数据，决定是否安排发电。

（6）监测数据统计：查询统计整个组织部门的停电次数、总停电时长，总发电次数；查询告警总次数和断站总次数；退服总次数、退服总时间等。

（7）监测数据可视化：在大屏上以地图为背景，显示指定部门或区域的全部基站的实时信息。显示按月度统计的指定部门或区域的停电次数、停电总时长、

发电次数、发电总时长、退服断站次数、退服断站总时间等统计图表。

（8）用电数据导出：按月度输出基站空调用电记录、总计用电量等供财务与铁塔结算时参考对照。

2.2.5 方案实施效益分析

2.2.5.1 经济效益

➢ 铅酸蓄电池延寿

在传统的基站、机房模式下，每个铁塔基站一般需配备 2 组备用铅酸蓄电池组（并联，在网），以确保电网停电状态下为铁塔设备提供 3 小时续航供电能力。普遍存在的问题有：

基站电池一致性差，导致电池整体性能快速下降；

基站电池使用环境恶劣：电池处于长期浮充工况，温度每上升 10℃，使用寿命减半，即使更换电池也无法避免续航能力迅速下降的问题；

无法及时准确地评估电池续航能力，只能例行更换或出现问题再处理。

由于上述等原因，导致蓄电池组在使用 2-3 年后就达不到续航要求，而蓄电池使用标准年限为 6 年。在数字能源管理系统投入使用后，在能量碎片化管理及室内温度智能控制下，配合我公司的蓄电池修复再生技术，可以使铅酸蓄电池延长 3 年以上的使用寿命。一般基站两组 24 个单体电压为 2V 的蓄电池计算，蓄电池单体容量一般为 300Ah～500Ah，按 300Ah 计算则每个站就有 14400Ah，则每年因为铅酸蓄电池延寿减少 2400Ah 以上的蓄电池投入。按 1.3 元/Ah 的采购价格计算，相当于一个站每年降低了超过 3000 元的蓄电池采购成本。假设中国电信股份有限公司汕尾分公司在 100 个基站、机房内使用数字能源管理系统，则因铅酸蓄电池延寿而降低的蓄电池采购成本将达到每年 30 万元，具有巨大的经济价值。

➢ 能源节省

eTon-Tech 易通技术

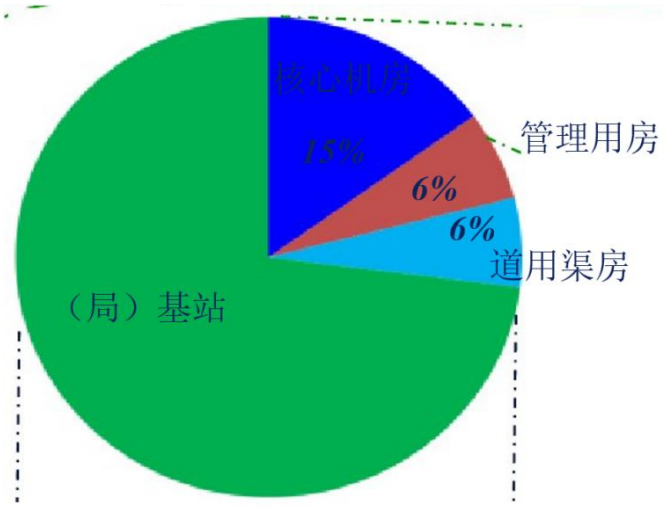


图 6 营运商能耗占比

汕尾市位于广东省东南沿海，东连揭阳市、西接惠州市、北靠河源市、南濒南海，属亚热带季风气候，年平均气温在 22℃左右。因此，在传统全封闭式机房模式下，机房内的电源设备、发射设备、传输设备等都是较大的发热体。要保持机房一定的工作环境温度(基站环境标准 GB50174-93 规定长年基站温度 18°C-28°C)，主要靠空调来实现。一年 365 天大部分时间空调均处于运行状态(制冷)，即使是夏天，有时夜间温度在 20°C 左右(此温度也满足室内通讯设备工作环境要求)，空调也是开启的。据统计分析，平均每个基站空调的电费支出约占整个基站电费支出的 54%左右，空调成为基站机房中的主要耗电设备。而使用全新的基站——数字能源管理系统，智能控制智能新风系统下，可以使基站节省电费 3%以上，而一般基站一年的耗电量在 2.5～3.0 万度之间，按 2.5 万度计算的话，每站每年则可以节能用电 750 度以上，在如此大的基站、机房基数下，经济效益也是很可观的。

➢ 运维成本

为维持基站服务的稳定性，站内蓄电池的健康状况是需要时刻关注的，一旦交流失电，而蓄电池支撑时间不够长，应急发电跟不上时，基站服务停电中断，伴随着扣罚费用的损失。因此，在传统运维模式下，运维的主要工作量都跟蓄电池有关，若要保证蓄电池在失电后支撑三个小时，则需要时刻对蓄电池进行放电核容，得到实际的蓄电池容量信息。

然而，由于运维受到诸如区域政策、地理地形、设备分类等多方面因素的影响，每次运维都产生不低的消耗，且过去放电发现劣化蓄电池后，又不一定带有

备品更换，对成本又造成了一定的影响。而在数字能源管理系统投入使用后，通过对蓄电池进行能量碎片化管理，在远程就能实时检测蓄电池的相关参数，采用能源托管服务后，基站蓄电池由服务提供商进行维护，则每年每站可以节省实际运维费用在 2000 元以上。

2.2.5.2 社会效益

➢ 消除安全隐患

根据我们对基站修复蓄电池的实际经验，发现超过 50%的蓄电池组“带病”工作，有一部分基站的后备蓄电池已经没有放电能力了，一旦停电，基站将在短时间内不得不停止服务。这损失的不仅仅是营业收入和服务质量，也给区域应急通信埋下了巨大的隐患，因为发生台风、地震、海啸、水灾等自然灾害导致停电时，蓄电池组的应急供电能力将至关重要。

数字能源管理系统投入使用后，不仅通过灵活有效的远程维护管理，提高了在用蓄电池的性能，同时智能调节室内温度，延长了蓄电池的使用寿命。其预警和报警功能，能有效消除蓄电池组失效所带来的安全隐患，使蓄电池真正起到后备电源的作用。

➢ 节能减耗

我国已成为名副其实的工业大国。据统计，在 500 多种主要工业品中，我国有 220 多种产品产量居全球第一位。工业化的快速大规模推进也消耗了大量的资源和能源。2018 年，我国能源消费总量达 46.4 亿吨标准煤，比上年增长 3.3%；其中，工业能耗占比接近 70%，资源环境承载力已接近上限。而基站、机房又是能源消耗大户，2018 年通信行业 2018 年电信业务总量达到 65556 亿元，按照单位电信业务总量电耗 0.022 千瓦时/元（2015 数据）计算，2018 年耗电量达 1442 亿度。

数字能源管理系统投入使用后，可以降低空调制冷的使用量，切实做到节能减耗前提下，维持基站、机房自身的稳定服务能力。

➢ 环境效益以及可持续发展

（1）降低铅、硫酸对环境的污染

蓄电池远程充放电系统投入使用后，能有效延长蓄电池的使用寿命，减少报废蓄电池的数量，降低铅和硫酸的使用量以及对地球环境的污染。

一个合格的铅酸蓄电池，其重量中 70%左右的成份是铅，10%左右为稀硫酸，

其余为塑料外壳。根据生产厂家提供的数据，每 Ah 铅酸蓄电池的生产大约消耗 70 克铅。以国内基站为测算对象的话，总量为超过 600 万个基站，每个站配置两组 24 个单体电压为 2V 的蓄电池，蓄电池单体容量一般为 300Ah～500Ah，按 300Ah 计算则共有 891 亿 Ah。而在实际使用中，大部分蓄电池在 5 年内就因不能满足工作需要而报废，则每年将报废 178 亿 Ah。按照等量材料消耗计算，需耗用铅 124 万吨，耗用稀硫酸 17 万吨。如此体量的铅和稀硫酸，在生产及报废过程中，对环境保护来说也是一个巨大的阻力。

而数字能源管理系统投入使用后，配合我司的蓄电池再生修复技术，能使蓄电池的使用寿命延长一倍甚至更长时间，就相当于每年可减少使用铅 124 万吨，稀硫酸 17 万吨。以上仅为中国铁塔基站的数据，考虑到其他行业的铅酸蓄电池使用量，那减少的铅、硫酸消耗量至少可以翻倍。

（2）节能环保，促进废旧电池的梯次利用

目前随着新能源汽车数量的爆炸式增长，电动汽车用锂电池的发展十分迅速，也必然产生大量淘汰掉的旧电池。而退换下来的锂电池只有 20%～30%的材料值得回收，远低于铅酸电池的 95%，如果不进行梯次利用，一味的制造和遗弃将会对环境造成更大的污染。因此，国家出于环境保护、资源配置等考虑推行旧动力用锂电池的梯次利用政策，得到了营运商及中国铁塔的大力响应。但是，以往因回收再利用的劣化电池遇到性能参差不齐、难以评估和重组，无法将一致性差的旧电池接入基站作为后备电源，想利旧也有心无力。

数字能源管理系统中能量碎片化管理模块实现将旧电池并联接入基站直流系统继续使用，将动力电池利旧实施在野外相对偏远的基站里，既利用了锂电池循环性能好、高温性能优秀等特点解决基站后备能源问题，又降低了动力锂电池只能“生产—废弃”单一模式下对生态环境造成的污染，切实响应了国家环境保护和可持续发展的要求。

3 方案清单

序号	产品号	产品描述	单位	数量
一	**机房侧硬件**			
1	数字能源管理系统主机		套	2

序号	产品号	产品描述	单位	数量
2	能量碎片化管理装置	管理两组 500Ah 蓄电池 电池组输入电压范围 DC6.5V～20V 电池组额定电压 DC48V 支持负载最大电流 120A 电池组核容电流 0~50A 可调 电池组充电电流 0~30A 可调 电池组电压检测精度±0.50% 电池组充放电流检测精度±1% 直流母线电压纹波系数±0.50% 温度检测精度±1℃ 升压放电转换效率大于 95%	套	2
4	智能新风系统	RS485 通信方式连接 滤网自动除尘功能。 滤网可以根据环境要求，选择不同过滤精度的材料，保证室内颗粒≤5μ m。	台	2
5	空调智能控制装置	空调开启和关闭根据室内室外温度检测自动控制，达到节能的效果。 支持电池高温环境使用，提高基站室内温度控制范围，降低基站空调电能损耗。 防止空调长时运行，且无需自身滤网滤尘，降低空调故障及维护频率	台	2
5	蓄电池组	2V 阀控式密封铅酸蓄电池 500AH 24 单体/组	组	4
二、软件部分				
1	空调监测终端定制开发	终端直流供电板	项	1
		市电/光伏发电识别	项	1
		联网通信程序	项	1
1	电池监测终端定制开发	电池单体采集数据对接	项	1
		联网通信程序	项	1
2	通信服务系统	Http 通信服务	项	1
		TCP/UDP 通信服务	项	1
		数据采集处理	项	1
		控制命令处理	项	1
		时序数据管理	项	1
3	数字能源管理系统	数据管理	项	1
		设备管理	项	1
		触发器管理	项	1
		中性管理	项	1
		用户管理	项	1
		监测数据统计	项	1
		监测数据可视化	项	1