



# 通信机房 节能技术应用综述

中国电信集团公司 编著  
中国电信股份有限公司广州研究院

GREEN  
TELECOM





# 通信机房 节能技术应用综述

中国电信集团公司 编著  
中国电信股份有限公司广州研究院

GREEN  
TELECOM

人民邮电出版社  
北 京

## 图书在版编目 (C I P) 数据

通信机房节能技术应用综述 / 中国电信集团公司,  
中国电信股份有限公司广州研究院编著. — 北京: 人民  
邮电出版社, 2010.1

ISBN 978-7-115-21782-0

I. ①通… II. ①中… ②中… III. ①通信设备—机  
房—节能—技术 IV. ①TP308

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第202844号

## 通信机房节能技术应用综述

- ◆ 编 著 中国电信集团公司  
中国电信股份有限公司广州研究院  
责任编辑 李 强
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号  
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
北京铭成印刷有限公司印刷
- ◆ 开本: 700×1000 1/16  
印张: 11.25  
字数: 177千字  
印数: 1—3 500册
- 2010年1月第1版  
2010年1月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-21782-0

定价: 35.00元

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223  
反盗版热线: (010)67171154

## 内 容 提 要

本书全面介绍了目前适用于通信机房的节能技术，主要包括了通信机房的空调节能技术、变频技术、新风节能技术、太阳能和风力发电技术以及谐波治理等技术。书中通过大量、翔实的数据和实例，把理论和实践进行了紧密的结合，为相关从业人员提供了丰富的实践经验。

本书可供通信行业的各级管理人员和技术人员、相关研究单位技术人员以及通信设备提供商使用，也可供其他相关人员作为参考材料。



# 前 言

节能减排和应对气候变化已经成为我国当前经济社会发展的一项重要而紧迫的任务，国家对此高度重视。2006年，《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》首次在国家整体规划的层面上明确提出了“节能减排”的目标。在“十一五”期间，单位国内生产总值能耗和主要污染物排放总量要分别降低20%和10%左右，这是贯彻落实科学发展观，构建社会主义和谐社会战略思想的重大举措，也是加快建设资源节约型、环境友好型社会的迫切需要。

作为通信大国，我国每年通信行业消耗的能源非常巨大。特别是近几年我国通信事业的飞速发展，使通信行业能耗成本不断增加。因此，响应国家关于建设节约型社会的号召，在通信网络运营生产工作中大力加强节能降耗，是当前通信运营商的一项重要工作。

中国电信集团公司自2004年以来，按照政府要求，高度重视，积极部署，结合电信行业重在节能的行业特征和企业具体情况，积极推动节能减排工作在企业的深入开展。各级电信公司积极响应，认真落实，开拓思路，勇于探索，试点并推广了大量的节能减排措施，取得了非常大的成效。

为了推广目前已经取得明显成效的节能技术和方案，帮助各地通信公司开展节能减排工作，本书根据通信企业中通信网络和通信机房的能耗特点，给出了节能工作开展的方向，并从通信设备、空调系统、高低压配电系统、气流组织、新风技术、可再生能源利用等方面进行分析，针对能耗高的情况提出各种解决方案，通过宣传普及节能减排的科学知识和方法，指导各单位根据各自的实际情况开展节能减排工作，做到科学节能，有效节能。

本书是中国电信集团公司电源技术支撑中心组织相关专家和技术人员在《中国电信节能技术与应用》技术蓝皮书的基础上组织编撰而成的。参加本书编写的人员包括杨世忠、侯福平、董宏、孙文波、赖世能、慕家骁、揭文彪、范永聪、张飘、杜志炜和陈宏等。

本书在编写过程中，得到了业内各界的大力支持，并提供了大量的信息，资料、数据及实例，在此表示衷心感谢！

由于时间仓促，加之编者水平有限，书中难免有谬误之处，恳请读者批评指正。

本书编写组

# 目 录

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 第 1 章 通信机房节能技术概述 .....             | 1  |
| 1.1 通信机房节能技术总则 .....               | 1  |
| 1.1.1 通信企业节能技术研究的重点 .....          | 1  |
| 1.1.2 通信机房节能技术的特点 .....            | 3  |
| 1.1.3 节能项目节能量的评估审核 .....           | 5  |
| 1.1.4 节能减排指标的制定 .....              | 6  |
| 1.2 通信机房用电分析及节能方法概述 .....          | 6  |
| 1.2.1 节能的方向 .....                  | 6  |
| 1.2.2 通信机房用电分析 .....               | 7  |
| 1.2.3 实用的节能降耗技术 .....              | 13 |
| 1.2.4 管理节能方法 .....                 | 19 |
| 1.2.5 小结 .....                     | 22 |
| 第 2 章 通信机房的气流组织 .....              | 23 |
| 2.1 通信机房气流组织形式与原则 .....            | 23 |
| 2.1.1 通信机房气流组织形式 .....             | 23 |
| 2.1.2 通信机房气流组织原则 .....             | 28 |
| 2.2 下送风机房气流组织 .....                | 30 |
| 2.2.1 下送风机房气流组织结构 .....            | 30 |
| 2.2.2 柜底前半部开口进风的下送风机柜结构和功能要求 ..... | 33 |
| 2.2.3 下送风气流组织结构的输送能力计算 .....       | 36 |
| 2.2.4 小结 .....                     | 39 |
| 2.3 上送风机房机柜精确送风技术 .....            | 39 |
| 2.3.1 工作原理 .....                   | 39 |
| 2.3.2 计算方法举例 .....                 | 41 |
| 2.3.3 主要特点和优势 .....                | 41 |
| 2.3.4 注意事项和存在问题 .....              | 43 |
| 2.3.5 适用场合 .....                   | 43 |
| 2.3.6 实际使用案例 .....                 | 43 |



|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| 2.3.7 小结 .....                    | 44        |
| <b>第3章 通信机房空调节能技术 .....</b>       | <b>45</b> |
| 3.1 通信机房专用空调与舒适性空调的比较 .....       | 45        |
| 3.1.1 通信机房环境特点及空调工作原理 .....       | 45        |
| 3.1.2 机房专用空调和舒适性空调技术参数的比较 .....   | 47        |
| 3.1.3 可靠性比较 .....                 | 50        |
| 3.1.4 机房专用空调和舒适性空调应用差异 .....      | 51        |
| 3.1.5 几种空调实际运行参数的对比 .....         | 52        |
| 3.1.6 注意事项和存在问题 .....             | 58        |
| 3.1.7 经济性分析 .....                 | 59        |
| 3.1.8 小型通信机房空调的建议配置标准 .....       | 59        |
| 3.1.9 小结 .....                    | 60        |
| 3.2 通信机房专用空调的自适应控制 .....          | 60        |
| 3.2.1 工作原理 .....                  | 61        |
| 3.2.2 主要特点和优势 .....               | 62        |
| 3.2.3 注意事项和存在问题 .....             | 63        |
| 3.2.4 适用场合和条件 .....               | 64        |
| 3.3 通信机房空调室外机雾化喷淋和冷凝水回收节能技术 ..... | 64        |
| 3.3.1 工作原理 .....                  | 64        |
| 3.3.2 主要特点和优势 .....               | 66        |
| 3.3.3 空调室外机节能系统的测试 .....          | 66        |
| 3.3.4 注意事项和存在问题 .....             | 69        |
| 3.3.5 适用场合和条件 .....               | 69        |
| 3.3.6 小结 .....                    | 69        |
| 3.4 中央空调水处理技术 .....               | 70        |
| 3.4.1 中央空调循环冷却水处理的工作原理 .....      | 71        |
| 3.4.2 冷冻水处理的工作原理 .....            | 73        |
| 3.4.3 采暖水处理的工作原理 .....            | 76        |
| 3.4.4 主要特点和优势 .....               | 76        |
| 3.4.5 注意事项和存在问题 .....             | 78        |
| 3.4.6 适用场合和条件 .....               | 79        |
| 3.4.7 实际使用案例 .....                | 79        |
| 3.4.8 小结 .....                    | 79        |



|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 3.5 空调冷媒控制器节能技术 .....               | 79 |
| 3.5.1 工作原理 .....                    | 79 |
| 3.5.2 主要特点和优势 .....                 | 81 |
| 3.5.3 注意事项和存在问题 .....               | 81 |
| 3.5.4 适用场合和条件 .....                 | 82 |
| 3.5.5 实际使用案例——合肥通用机械研究所的第三方测试 ..... | 82 |
| 3.5.6 小结 .....                      | 83 |
| 第4章 变频技术 .....                      | 84 |
| 4.1 变频技术的工作原理和变频器的连接方式 .....        | 84 |
| 4.2 中央空调系统水泵变频技术 .....              | 86 |
| 4.2.1 变频调节水泵转速的节电原理 .....           | 86 |
| 4.2.2 主要特点及负载分类 .....               | 87 |
| 4.2.3 注意事项和存在问题 .....               | 87 |
| 4.2.4 适用场合 .....                    | 88 |
| 4.2.5 小结 .....                      | 88 |
| 4.3 中央空调主机变频技术 .....                | 88 |
| 4.3.1 工作原理 .....                    | 88 |
| 4.3.2 主要特点和优势 .....                 | 89 |
| 4.3.3 注意事项和存在问题 .....               | 90 |
| 4.3.4 适用场合和条件 .....                 | 91 |
| 4.3.5 小结 .....                      | 91 |
| 4.4 机房专用空调主机变频技术 .....              | 91 |
| 4.4.1 工作原理 .....                    | 91 |
| 4.4.2 主要特点和优势 .....                 | 92 |
| 4.4.3 注意事项和存在问题 .....               | 92 |
| 4.4.4 适用场合和条件 .....                 | 93 |
| 4.4.5 小结 .....                      | 93 |
| 第5章 新风节能技术 .....                    | 94 |
| 5.1 机房新风直接引入节能技术 .....              | 94 |
| 5.1.1 工作原理 .....                    | 94 |
| 5.1.2 主要特点和优势 .....                 | 96 |
| 5.1.3 注意事项和存在问题 .....               | 97 |
| 5.1.4 适用场合和条件 .....                 | 98 |





|       |                    |     |
|-------|--------------------|-----|
| 5.1.5 | 实际使用案例 .....       | 99  |
| 5.1.6 | 小结 .....           | 104 |
| 5.2   | 机房新风水帘过滤节能技术 ..... | 105 |
| 5.2.1 | 工作原理 .....         | 105 |
| 5.2.2 | 主要特点和优势 .....      | 106 |
| 5.2.3 | 注意事项和存在问题 .....    | 107 |
| 5.2.4 | 适用场合和条件 .....      | 107 |
| 5.2.5 | 小结 .....           | 108 |
| 5.3   | 机房新风热交换节能技术 .....  | 108 |
| 5.3.1 | 工作原理 .....         | 108 |
| 5.3.2 | 主要特点和优势 .....      | 110 |
| 5.3.3 | 注意事项和存在问题 .....    | 111 |
| 5.3.4 | 适用场合和条件 .....      | 111 |
| 5.3.5 | 小结 .....           | 111 |
| 5.4   | 乙二醇热交换节能技术 .....   | 111 |
| 5.4.1 | 工作原理 .....         | 111 |
| 5.4.2 | 主要特点和优势 .....      | 112 |
| 5.4.3 | 注意事项和存在问题 .....    | 113 |
| 5.4.4 | 适用场合和条件 .....      | 113 |
| 5.4.5 | 实际使用案例及测试情况 .....  | 114 |
| 5.4.6 | 小结 .....           | 118 |
| 第 6 章 | 自然能源的利用 .....      | 119 |
| 6.1   | 太阳能光伏发电技术 .....    | 119 |
| 6.1.1 | 工作原理及主要供电类型 .....  | 120 |
| 6.1.2 | 主要特点和优势 .....      | 125 |
| 6.1.3 | 注意事项和存在问题 .....    | 125 |
| 6.1.4 | 适用场合和条件 .....      | 126 |
| 6.1.5 | 实际使用案例 .....       | 126 |
| 6.1.6 | 小结 .....           | 134 |
| 6.2   | 风力发电技术 .....       | 135 |
| 6.2.1 | 工作原理 .....         | 135 |
| 6.2.2 | 主要特点和优势 .....      | 137 |
| 6.2.3 | 注意事项和存在问题 .....    | 138 |



|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 6.2.4 适用场合和条件 .....             | 138 |
| 6.2.5 实际使用案例 .....              | 138 |
| 6.2.6 小结 .....                  | 139 |
| 6.3 风光互补供电技术 .....              | 139 |
| 6.3.1 工作原理 .....                | 139 |
| 6.3.2 主要特点和优势 .....             | 141 |
| 6.3.3 注意事项和存在问题 .....           | 141 |
| 6.3.4 适用场合和条件 .....             | 142 |
| 6.3.5 实际使用案例 .....              | 142 |
| 6.3.6 小结 .....                  | 148 |
| 第7章 电力质量的改善——低压配电系统谐波治理技术 ..... | 149 |
| 7.1 谐波的基本概念 .....               | 149 |
| 7.1.1 谐波的定义 .....               | 149 |
| 7.1.2 描述谐波的相关参数 .....           | 150 |
| 7.2 谐波的产生 .....                 | 151 |
| 7.3 谐波的影响 .....                 | 153 |
| 7.3.1 谐波对变压器的影响 .....           | 153 |
| 7.3.2 谐波对电缆的影响 .....            | 154 |
| 7.3.3 谐波对油机的影响 .....            | 154 |
| 7.3.4 谐波产生的干扰 .....             | 155 |
| 7.4 谐波与节能的关系 .....              | 156 |
| 7.4.1 谐波对功率因数的影响 .....          | 156 |
| 7.4.2 谐波电流增加损耗 .....            | 156 |
| 7.4.3 注意事项 .....                | 157 |
| 7.5 谐波的治理 .....                 | 157 |
| 7.5.1 谐波治理的原则 .....             | 157 |
| 7.5.2 谐波治理的方法 .....             | 158 |
| 7.6 适用场合和条件 .....               | 160 |
| 7.7 实际使用案例 .....                | 160 |
| 7.8 小结 .....                    | 165 |
| 附录 .....                        | 166 |

# 第 1 章 通信机房节能技术概述

## 1.1 通信机房节能技术总则

我国是世界上人均能源拥有量最低的国家，也是世界上能耗最高的国家之一，单位产值能耗是日本的 6 倍，是美国的 3 倍，国内大部分城市经常受到限电的困扰。据估算，我国能源效率每提高 1%，直接的经济效益将达 130 亿元人民币。节能是 21 世纪我国重要的战略举措，越来越受到政府和社会的重视。国务院总理温家宝做 2006 年政府工作报告时提出，2006 年开始的“十一五”期间（2006—2010 年），单位国内生产总值能耗要降低 20% 左右，主要污染物排放总量减少 10%， “十一五”期间我国的年节能率要达到 4.4%。这是能耗指标首次与经济增长、物价、就业和国际收支并列成为我国的宏观调控目标。

节能减排是当前我国经济社会发展的一项紧迫任务，是关系我国经济社会可持续发展，造福子孙后代的一件大事，也是关系全球环境的一件大事。2007 年，国务院专门印发了《节能减排综合性工作方案》，进一步明确了节能减排的目标任务、总体要求，以及今后一个时期的工作重点和主要措施。节能减排工作已经成为当前各地区、各部门重中之重的一项工作。响应国家关于建设节约型社会的号召，在通信网络运营生产工作中大力加强节能降耗，是当前通信运营商的一项重要工作。通信机房的节能降耗是一项技术性非常强的工作，对应不同的实际场景和环境有不同的节能思路、方法和技术。

### 1.1.1 通信企业节能技术研究的重点

根据通信网络结构的特点和能源消耗的构成，通信运营企业的耗能主要是用电，电能的消耗可以分为生产用电、营业用电、办公用电和生活用电等，如表 1-1 所示。



表 1-1 通信运营企业用电类别

| 类 别  | 主 要 用 途                               |
|------|---------------------------------------|
| 生产用电 | 生产大楼或通信机房各类通信设备、空调、照明设备以及生产大楼用电梯等电能消耗 |
| 办公用电 | 办公大楼或办公室各类电器、照明设备以及办公大楼用电梯等电能消耗       |
| 营业用电 | 电信营业场所各类电器和照明设备等电能消耗                  |
| 生活用电 | 由办公或生产区域院内交流配电引出的职工宿舍生活用电能消耗          |

从某种程度上说,电能消耗主要包括日常运作用电和通信网络用电两部分。通信网络的节能工作主要在通信机房,在通信机房中,电能消耗主要包括以下 3 个方面,如图 1-1 所示。

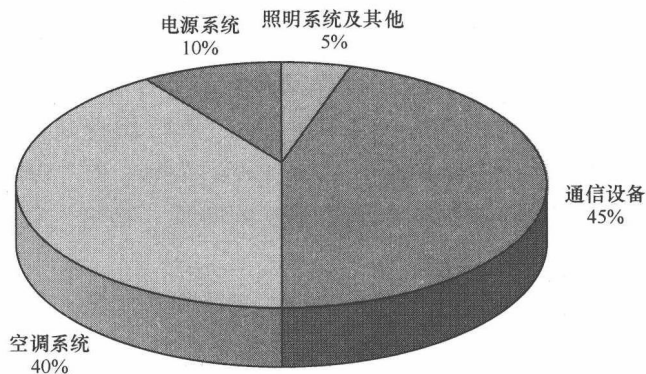


图 1-1 通信机房中电能的消耗比例

### 1. 通信设备的用电

从数据统计中可以得知,通信设备用电占了总用电量的 40%~50%。

通信网络的规划、设计、建设部门应该充分考虑通信网络系统设备在节能降耗方面的需求。一方面,目前通信网络在用设备新旧交错,从耗电来看也是参差不齐,通过通信网络的规划设计,选择高效节能的产品、技术,更换效率低下的在网设备,合理调整用电负荷,能够非常有效地达到节能的效果。另一方面,需要采用投资设备更新改造的方法,用节能的新型设备替换下耗电大的老旧设备。受通信网络发展和建设等诸多因素的制约,通过设备改造来达到节能减排的目标需要综合考虑。例如,一般不会仅仅因为在用的交换设备耗电比较大,不考虑其他因素就要求运营企业大量更换,选择更加节能和先进的设备。



## 2. 电源系统用电

电源系统用电包括通信电源系统设备本身进行电能转换过程的损耗,接近总用电量的10%。

## 3. 机房环境用电

机房环境用电包括机房照明、空调制冷和制热。其中照明及其他用电占总用电量的5%左右,空调用电占总用电量的40%以上。

使用空调系统可以控制通信机房的环境,如温度、湿度、洁净度和新风量等,保障了通信设备的正常运行。空调系统是通信机房的主要耗能设备,从实际情况来看,机房环境节能是大有潜力的。因此,作为通信网络运营部门,考虑更多的是从机房环境着手,主要考虑机房空调设备的节能技术,合理处理好机房环境保障和节能的关系。

从某种意义来说,节能降耗有两种方法和思路:一种是“挖潜节流”,即通过一定的管理办法和技术手段,提高效率,减少能耗,将原来所耗费资源的富余量节省下来,例如机房空调的自适应控制技术、中央空调变频控制技术等都是从节流的角度去考虑的;另一种是“开源拓流”,就是引入新的可利用能源,如机房新风节能系统、机房热交换节能系统、风力及光伏发电系统等技术,都是从开源的方向去考虑的。

### 1.1.2 通信机房节能技术的特点

#### 1. 节能的系统性

首先,节能是一个系统工程,不能简单地评估和选择某一种节能方法或者节能措施,要因地制宜,根据当地的实际情况和条件,综合性地全面考虑,合理选择节能方法和技术。例如,我国幅员辽阔,各地地理环境差异很大,采用机房新风节能系统、机房热交换节能系统和乙二醇节能系统都是能够很好利用室外冷空气资源作为冷源,替代空调制冷而减少能耗的有效方法,在我国北方低温季节使用效果很好,有广泛的应用前景。但在南方却因为室内外温差较小,可利用率低,没有太好的效果。

其次,节能是一项长期性的工作,必须坚持,不能片面地追求短期利益和效果。同时,应结合当地的实际情况,选择合适的节能技术。应该先



进行试点并详细测试，重点是节能的效果和可能产生的负面影响，取得经验后再逐步推广。

## 2. 节能的安全性

节能工作应以确保通信生产安全和设备使用寿命为前提，提供满足要求的机房环境，确保通信设备安全供电和通信网络畅通，满足通信运营的基本要求。节能不能以牺牲通信网络的安全作为代价，更不能影响通信生产安全。要关注和评估各种节能技术可能带来的负面影响，并努力使之降到最低。提倡通过合理调整设备工况实现节能目标，不能因为节能而影响机房设备的运行安全，破坏机房的环境。

## 3. 节能的有效性

在一定的程度上，“开源拓流”是无限的，要设法尽可能充分地利用室外冷源、太阳能等取之不尽、用之不竭的可再生能源，以节省有限的不可再生资源，这里面可以有巨大的可利用空间。

“挖潜节流”是有限的，节能只能把一些原来富余的电量、水量、燃料节约下来，而不能把正常生产该消耗的能量也节省掉。所谓的节流，节约的是富余的那部分，就是剔除了必须消耗的能量之外富余的能源。而这部分能源并不仅是某一种技术能节约多少，它还取决于本身富余量有多少。所以，不能笼统地说，某一种节能技术能节约多少，而只能说，这种技术运用在某一个场合、某一个局站、某一个设备上能节约多少。只能根据当时当地的富余量，考虑能源节约的效果。

## 4. 节能的经济性

节能实际上有两种效果，一种是节约资源，另一种是节约金钱。从某种角度来说，节约是节约资源，但不一定可以节约资金，二者不能混为一谈。

采用节能技术要增加或改造一定数量设备，或者要增加维护工作量及管理工作量。在开展节能工作的时候，所投入的成本有时会比节约的资金还要多，所以单从节约资源的角度来说，节能是非常有意义的，但从经济的角度来说，不一定可以达到节省的效果。应在对节能项目是否做到既节约能源又降低运营成本进行跟踪测试，经济效益分析并做出综合评估之后，才能最终确定节能效果。





### 1.1.3 节能项目节能量的评估审核

如何验证节能技术的成效,评估节能降耗的效果,是直接影响节能工作开展的关键。国家专门发出了《节能项目节能量审核指南》,对此做出了具体指导。

要正确评估节能降耗的效益,首先要做好能耗特别是用电量的基础计量工作:要采取必要的投入,例如增加计量电能表特别是智能型电能表或带远程抄表功能的电能表;动力与环境集中监控系统应具备用电量的采集和统计分析功能等,确保能够准确采集到各种基础数据。

对于通信网络系统设备的节能,可以参考绿网联盟(Green Grid)技术委员会关于机房能耗评估体系中对数据中心能量效率阐述的能源使用效率(PUE, Power Usage Effectiveness)机房能耗评估体系来进行整体评估审核。

通信网络系统设备能源使用效率(PUE)的定义如下:

$$\text{PUE} = \text{全部设备能耗} / \text{主设备能耗}$$

主设备能耗包括网络通信设备,例如交换设备、传输设备、数据设备等设备的能耗。在数据中心的,这部分能耗包括所有相关的IT设备的负荷,如计算设备、存储设备、网络;通信设备,也包括辅助设备如KVM转换器、监视器和工作站(笔记本或者其他用来监视或控制数据中心的设备)等。

全部设备能耗包括以下所有支持通信网络运行设备的能耗。

- 供电设施如UPS、开关柜、发电机、PDU、电池、向外传送能源过程中的损耗部分。
- 制冷系统设施如冷水机组、机房精密空调(CRAC)、直接扩散空气处理器(DX)、泵和冷却塔。
- 主设备。
- UPS在低负荷下运转时造成的能源效率降低。
- 其他因素,如数据中心的照明等。

对于机房空调的节能降耗,目前使用较为普遍的有以下几种定性的比较评估方法。

- 节能改造前后COP(制冷效率)值的测量比较。
- 利用同一工况的双区域进行功能效果比较(一区域改,另一区域不改)。
- 在稳定负荷下,用挂表的方式对全年同期电费(电量)比较。



- 通过等时间间隔通断累计, 进行节能技术投入与不投入的比较。

对于其他节能降耗措施, 也可以参考上述评估方法进行评估。

由于节能技术的属地化特性, 决定了节能降耗的效果必须依赖现场的环境条件, 很难通过实验室的仿真来进行测试。若在现场做评估, 由于实际环境的差异, 又难以通过精确比较进行定量的节能效果分析, 可比性也比较差。

#### 1.1.4 节能减排指标的制定

通过制定节能减排指标来推动节能减排工作的开展, 有如下特点。

- 导向性。节能减排指标具有强烈的导向作用。
- 可适应性。中国电信各级单位分布在全国各地, 且都有各自不同的具体情况和特点。制定节能减排指标既要考虑到统一性, 又要适应大多数的实际可能。
- 可操作性。制定的节能减排指标应能够进行分解, 确保层层落实, 责任到位。

## 1.2 通信机房用电分析及节能方法概述

近几年中国通信行业的飞速发展使得用电成本不断增加, 电力资源作为通信行业的支柱能源, 在建设和发展中具有不可替代的作用。节约能源, 降低成本已经成为通信行业增收节支的一个重要环节。

### 1.2.1 节能的方向

节能工作可以从以下几个方面开展。

- 通信设备。从芯片级入手考虑通信设备的选型; 采用节能型通信设备, 同时将交换、传输、数据等通信设备的耗电量指标纳入设备选型及采购入围的重要参考因素; 关、停、并闲置的通信设备。
- 通信电源设备。淘汰效率低的变压器; 更换效率低下的电源设备; 合理调整电源设备供电负荷率; 治理通信电源谐波; 合理补偿功率因数; 强化电源维护管理制度; 减少配电线损耗; 采用通信电源休眠节能技术以及高压直流供电技术; 提高通信电源设备的转换效率等。
- 机房空调与环境。机房门窗隔热封堵; 调整机房设备布局; 机房



下送风的应用；机柜内冷却；上送风机房气流组织的改善；合理调整机房空调温度设定；更换旧空调主机；室外机冷水雾化冷却节能；空调电费精确化管理；空调维护管理制度的强化；空调风机变频调速节能；送风管路合理调整；空调水泵变频调速节能；小型机房一体化空调机节能等。

- 办公营业场所。办公空调精确管理；办公空调维护检查；办公电子设备使用精确管理；照明精确管理；推广使用相同亮度的节能灯；改善自然采光；照明的分段控制；采用高效照明灯具；节能项目考核检查制度的强化等。
- 应用节能新技术。新风节能技术（包括新风直接入机房的节能方式和室内外热交换板节能方式）、变频节能技术、空调变设定节能技术、新型制冷剂技术、通信电源休眠节能技术、高压直流供电技术、乙二醇节能技术、空调室外机雾化喷淋技术、机房一体化空调节能技术等、空调冷水机组水化学处理节能技术、上送风 IDC 机房采用全封闭冷气通道送风节能技术、机房新风水帘过滤节能技术等。
- 新能源利用。太阳能的利用、风能的利用、地热能的利用等。

### 1.2.2 通信机房用电分析

从通信部门的统计数据中我们可以得知：通信设备能耗占总能耗的 45%，空调系统占 40%，电源系统占 10%，照明系统及其他占 5%。由于单台通信设备、单台电源设备及单台照明设备的用电一般在投入运行后基本不变，因此只有在设备采购选型时考虑选择节能性设备，从源头上最大限度地节约用电。空调系统能耗与设备选型、环境温度、气流组织、送风方式等有很大的关系，成为电信行业节能的首要对象。以下对通信机房的用电进行分析。

#### 1. 通信设备

某知名电源厂商公布的数据，芯片级每降低 1W 的功耗，由此而带来的电源转换、配电系统、UPS、制冷系统和变压器等一系列设备的功耗降低，将会达到 2.68~2.84W。这种芯片级的节能降耗，将是通信实现绿色节能的首要措施，如图 1-2 所示。