

上海地区家用电器待机能耗的研究和对策

王 康

(上海市电力公司,上海 200122)

摘 要:对上海地区主要的家用电器(空调、家庭视频、音频系统、电脑)的待机能耗现状进行了调研,介绍了调研情况和分析结果。调研表明了家用电器的待机能耗后果是惊人的,提出了降低我国家用电器待机能耗的措施。

关键词:家用电器;待机能耗;节能

中图分类号:TM 925;TM 92 **文献标识码:**A **文章编号:**1006-6357(2007)02-0001-04

Study on Power Consumption of Household Electrical Appliances at inactive State in Shanghai area and Preventing Measures

Wang Kang

Shanghai Municipal Electric Power Company, Shanghai 200122, Shanghai China

Abstract: At inactive state, the power consumption of various household electrical appliances such as air conditioner, household audio & video system, computer and its relative accessories is investigated and analyzed. Though the power consumption of each appliance is small, the amount summed up is enormous, thus the power consumption of household electric appliances at inactive state must be paid attention to. The measures of saving power for this are finally introduced.

Key words: Household electrical appliances; Power consumption at inactive state; Power saving

1 概述

待机能耗是指具有待机功能的电器设备在不使用的时候,没有断开电源所发生的电能消耗。单位时间发生的待机能耗称之为待机功耗。随着技术更新换代以及网络化的发展需求,电器制造商开发了遥控开关、持续数字显示、网络唤醒、定时开关等各种待机功能。设备不使用的时,维持待机功能需要耗能的状态称之为待机状态;待机状态所持续的时间称为待机时间。具有待机能耗的电器设备主要有:空调,电脑系统(包括电脑主机、显示屏、电脑音响、打印机、扫描仪),家庭视频、音频系统(包括电视机、DVD、VCD、音响、功放、卫星接收器)等。待机功能在为用户提供了方便的同时,也造成了大量的能源浪费。

近期的一项调查显示,待机能耗已经占到了国际经济合作组织国家(OECD)民用电力消耗的3%~13%。

2001年,中国节能产品认证中心在调查后发现,我国城市家庭的平均待机能耗相当于这些家

庭每昼夜都在点亮着一盏15~30W的“长明灯”。根据我们的调查分析,2005年上海地区空调、家庭视频、音频系统、电脑系统这3类主要家用电器的待机能耗总量约为7亿kWh,其中居民主要家用电器待机能耗总量为4.48亿kWh,占2005年同期上海城乡居民用电总量的4%。其中还未包括其他电器待机能耗的耗能量。

待机能耗不仅浪费宝贵的能源,同时也产生巨大的环保压力。因此,对家用电器待机能耗的分析和治理,是建设环境友好型、资源节约型社会,完成“十一五”节能降耗目标任务的重要举措。

2003年底,上海市经委提出了要对家用电器待机能耗问题系统研究的任务,上海久隆电力科技有限公司在上海市节能协会和上海市节能监察中心的指导帮助下,完成了“家用电器待机能耗研究和对策”的课题,并成功研制了具有自主知识产权的家用电器智能化待机节电(转换)器。

2 家用电器待机能耗现状分析

自2004年以来,上海久隆电力科技有限公

司会同上海市能源利用监察中心,对空调、电脑、家庭视频、音频系统等 3 类主要家用电器进行了 500 多台次的抽样检测,发放调查问卷 2000 余份,并利用 40 余次有关方面组织的大型节能宣传活动进行咨询服务,累计现场咨询服务 1 万人次。通过调查研究,对上海地区主要家电设备的待机能耗现状有了深入的了解。

我们认为,待机能耗与设备自身的待机功耗和用户的使用习惯密切相关。一台家用电器待机能耗值 E 与待机时间 t 、家用电器的待机功耗 P 有关。即

$$E = Pt$$

下面我们分别对空调(非中央空调)、家庭视频、音频系统、电脑系统的待机能耗情况和使用现状进行分析。

2.1 空调待机能耗

2004 年我们对上海市浦东新区陆家嘴地区 1000 多户居民家电使用情况进行了调查。空调在夏季的平均使用时间为 43 d,冬季的平均使用时间是 10 d,也就是说一台空调一年仅使用约 2 个月,年关机时间长达 7 300 h,50% 的用户在关机时设备依旧连通电源,处于待机状态。

2005 年,我们深入居民小区、机关、企业对 100 余台 28 种不同型号进口和国产品牌的空调进行了检测。测试结果显示,一台空调(非中央空调)的待机功耗为 1.3~29.7 W,一台空调平均待机功耗约为 5.3 W。可见空调使用率低,待机时间长,一部分设备的待机功耗相当大。

从调查可知,对空调的使用习惯可分为 4 类:第 1 类是全年不用或几乎不用,且完全断开电源;第 2 类是仅夏、冬季使用,但关机时完全断开电源,春秋季节不使用且完全断开电源,无待机状态;第 3 类是仅夏、冬季使用,其中关机时连通电源,处于待机状态,春秋季节不使用时完全断开电源;第 4 类是常年使用,即使在关机时也依旧连通电源,处于待机状态。

据有关统计资料显示,2005 年上海地区空调总量约 821 万台。依据调查结果,上述 4 类空调使用习惯所对应的空调台数占上海地区空调总台数的比例分别为:8.30%,41.70%,21.50%,28.50%。其中,第一类、第二类情况,因不使用时完全断开电源,不存在待机能耗现

象;第三类情况的空调年待机时间平均约为 3 000 h;第四类情况的空调年待机时间平均约为 7 320 h。

通过调研后测算,2005 年上海地区,空调(非中央空调)的待机能耗达 1.55 亿 kWh。其中居民空调(非中央空调)待机能耗的总量为 0.90 亿 kWh,办公场所空调(非中央空调)待机能耗的总量为 0.65 亿 kWh。

2.2 家庭视频、音频系统待机能耗

经调查显示,我国彩色电视机待机能耗分布的离散度较大,许多在用的老型号产品没有考虑降低待机能耗的设计;新产品在待机能耗方面虽有所改善,但平均待机能耗水平依然较高。经过对百余台不同型号的彩电,以及其他相关视频、音频设备进行检测统计,一台彩电的待机功耗为 1~16.8 W,平均待机功耗约为 6.9 W;一台录像机的平均待机功耗约为 10.8 W;一台影碟机的平均待机功耗约为 3.9 W;一套组合音响设备的平均待机功耗约为 8.3 W。

经调研后测算,2005 年上海地区家庭视频、音频系统的待机能耗总量为 3.07 亿 kWh,其中,居民家庭视频、音频系统待机能耗的总量为 2.68 亿 kWh;办公场所家庭影院的视频、音频系统待机能耗的总量为 0.39 亿 kWh。

家庭视频、音频系统的待机能耗量占被调查的 3 类主要家用电器待机能耗总量的比重很大,达到了 44%。

2.3 电脑系统待机能耗

随着办公自动化和网络信息的迅速发展,电脑、打印机、扫描仪等家用电器迅速普及,电脑的家庭拥有量及企业拥有量都在不断提高。调查发现,用户为了使用方便,电脑处于待机的时间也是相当长的。根据测试数据统计,一台国产组装电脑的待机功耗为 3.7~11.5 W,一台进口品牌电脑待机功耗为 2~6 W,一台电脑显示屏待机功耗为 0.7~4 W;一只电脑音箱待机功耗为 1.9~2.5 W。每套电脑系统(电脑主机+显示屏)的平均待机能耗约为 6 W。

据测算,2005 年上海地区电脑系统待机能耗总量达 2.37 亿 kWh,其中居民用电脑系统待机能耗量为 0.90 亿 kWh;办公用电脑系统待机能耗量为 1.47 亿 kWh。

3 家电设备待机能耗现象存在的原因分析

通过对空调、彩电、电脑等家用电器的的工作原理和使用过程所作的分析,待机能耗产生的原因主要有以下两方面。

3.1 家电设备自身存在待机功耗

以空调为例。空调处于待机状态时,控制电路中的电源部分、红外接收部分、温控部分、继电器、风量控制和风扇电动机及集成块等,均在充电状态,主体设备上的红色指示灯一直保持不灭,在这过程中主体设备内的遥控开关回路始终保持工作状态,时刻准备等待着被遥控器“叫醒”,这就是红外线遥控功能。当红外接收管收到由红外遥控器发出的“关”或“开”的指令时,由集成电路判别并指令各执行部分处在相应的一个相对稳定的状态,但此时各控制部分仍在工作着,该工作状态需要有电压为16 V和5 V电源的正常供应才能维持。所以控制电路因工作所消耗的电量与空调器受红外遥控器控制在“开”或“关”时,所消耗的电量基本不变,这部分电量就是我们所指的“待机能耗”。

空调处于待机状态时,空调外机的部分电路仍处于运行状态,等待空调被唤醒后,立刻履行记忆功能,在短时间内就能运行空调,方便用户不用长时间等待空调的重新启动。该功能的工作电路一直是处于连通工作状态,时刻准备接受空调开启的信号,接通外机本身的运行电路,这部分控制电路在空调待机状态下因工作所消耗的电量,也是待机能耗产生的原因。我们在上海市闸北区一户居民家里测得一台3匹(1马力=0.736 kW)立式非遥控空调,待机功耗高达29 W。

3.2 消费者对待机能耗的认识不足

待机的现象在我们日常生活中具有一定的普遍性。随着电子网络技术的不断发展,越来越多的产品具备了各种形式的待机功能以方便用户使用,一些产品如音响、DVD、电视机等已不再设有完全关机装置。为了避免频繁插拔电器插头的麻烦,或是为了保存对电器使用状态的设置,许多用户很习惯地采用不断开电源而仅用遥控器方便地闭合电器,使电器长期处于待机状态,很多人还不一定知道待机会耗电。这种“无意识浪费能源”尚

未引起消费者足够的重视和关注。

4 家用电器待机能耗的后果

4.1 资源影响

上海地区每年仅以前面推算7亿 kWh 待机能耗估算,如果平均每发电1 kWh,需要耗煤322.8 g 标准煤(相当于468 g 原煤)。那么白白就浪费了30多万吨原煤。

待机能耗增加了用电负荷,加剧了电力供需矛盾;每年约7亿 kWh 的待机能耗也直接造成消费者约3亿元电费支出的浪费。

因此,降低待机能耗,不仅仅意味着消费者节约了用电开支,更直接减少了能源的浪费。

4.2 环境影响

电力工业的发展所造成的环境污染,引起越来越多社会各界的关注。依据世界银行在评估中国项目时采用的污染物排放系数(碳的排放系数为3.39 g/kWh,氮氧化物的排放系数为4.07 g/kWh,硫化物的排放系数为53.10 g/kWh,固体颗粒物的排放系数为24.80 g/kWh),我们能够推算出:仅因空调,家庭视频、音频系统,电脑系统这3类主要家用电器的待机能耗,就给我我国增加了2300 t 碳排放量,2800 t 氮氧化物的排放量,37000 t 硫化物的排放量,17000 t 固体颗粒排放量,给我国的环境保护增加了巨大的压力。

5 降低我国家用电器待机能耗的措施

降低待机能耗问题目前已成为国际社会普遍关注的热门话题,降低家用电器待机能耗不仅意味着为消费者节省用电开支,对缓解日趋紧张的能源压力有积极作用,更直接的是减少了能源浪费和环保压力。

5.1 借鉴国外经验

国际能源署(IEA)是降低待机能耗的积极倡导者和推动者,自1999年以来,IEA已多次召开国际会议,商讨研究降低待机功耗的技术途径,以及相关的支持政策和活动,2000年还推出了到2010年将所有产品的待机功耗降到1 W以下的“1 W计划”。

美国在2001年发布了总统令,要求在联邦政府采购中尽量采购待机能耗低于1 W的产品。

环保署(EPA)1992年开始实施“能源之星”(Energy Star)工程,1995年能源部也加入,与环保署一起负责管理“能源之星”专案,贴有“能源之星”标识的产品不仅节能,减少空气污染,节约资金,而且品质也有保障。

英国政府拟立法限制电子设备待机能耗。

德国政府为了帮助公众在购买家用电器时识别电器的耗电情况,根据欧盟《能源消耗标示法规》制定了产品能耗标签制度,规定电器上必须贴有欧盟能源标签。为了培养公众养成良好的节电习惯,政府建议,在不用电视、CD机、电脑和其他电器时,应该把电源关掉,而不是让它们处于待机状态。

5.2 采用新技术

家用电器待机功能,是一种为广大消费者提供方便使用的功能,它本身是科学技术手段。那么,既要方便使用,又要杜绝浪费,同样要依靠科学技术。我国在节能研发方面的工作起步较晚,节能产品设计技术方面落后于欧美等发达国家。一方面,我们要引进消化国外先进技术降低待机能耗,另一方面,我们要增加在节能产品技术研发方面的投入,自主创新,研发节能新产品。

5.3 制定严格的能效标准

据有关资料报道,目前美国、欧洲等发达国家对待机能耗的控制采取越来越严格的标准,在其节能项目中不断缩小待机功耗的最大限定值。

2004年,欧盟的待机能耗标准正式生效,不符合该标准的产品不能进入欧盟市场。欧盟规定,计算机在睡眠和关闭状况下的功耗必须分别低于10W和3W。

美国规定,电视机待机功耗要小于3W,家庭视频、音频系统待机功耗要小于6W,电脑显示器在睡眠和关闭状态下的待机功耗必须分别低于4W和2W。

日本和澳大利亚等国也对待机能耗水平作出了规定。

我国有关部门于2006年3月1日正式实施《彩色电视机广播接收机能效限定值及节能评价》中制定的彩电能效标准,提出了彩电的待机能耗的最大限定值。

5.4 实行激励政策

降低待机能耗作为节能的一个内容,具有公共事务的性质,要求企业生产符合节能标准的产品,仅仅依靠市场机制的作用是非常有限的。借鉴国际上的成功经验,我们建议,应该结合我国实际,尽快制定出有关技术政策和标准,强化市场准入机制,不断促进待机能耗水平的降低。政府在制定“政府采购计划”和相关政策时,规定必须购买通过节能认证的产品,即对通过节能认证的企业实施采购、补贴、税收等激励政策。近日,经上海市节能产品评审委员会通过的一批节能产品,其中几款家用电器待机节电器被正式列入上海市经委、上海市发改委、上海市技监局、上海市财政局联合发布的2007年《上海市节能产品应用推荐目录》(第一批)。

5.5 加强节能宣传和教育

作为社会可持续发展战略的节能工作,需要国家和社会各界的大力支持,是政府、企业及个人都要承担的一种社会责任。进行广泛深入的宣传,提高全社会的节能意识,普及节能降耗的科技知识是十分必要的。

上海科技成果转化促进会曾将一些具有自主知识产权的家用电器待机节电器陈列在上海科技馆,进行节能科普教育。还在上海市政协办公大楼内开设了科技成果展示厅,在待机状态的空调上用智能化待机节电器,实物演示,观察节能效果,既介绍了解决待机能耗的技术,又宣传了节能知识,取得了好的效果。

6 结束语

我国既是全球人均能源拥有量较低的国家,同时也是世界上产值能耗偏高的国家,其中待机能耗占有相当的份额,这对有限的自然资源形成压力,对环境保护形成压力,对“十一五”末GDP万元产值降能20%的目标任务形成压力。我们认为,只要坚持科学发展观,科技创新,管理创新,观念创新,大幅度的降低待机能耗是可以预期的。

收稿日期:2007年2月

王康 高级经济师,国际注册管理咨询师(CMC),上海久隆电力科技有限公司总经理