

中国高校最大的太阳能利用项目在上海海洋大学通过验收

学生洗一次热水澡平均只花2元

本报记者 马亚宁

“未来10年,利用10万个屋顶太阳能发电,相当于新建一个30万千瓦的电站。”沪上曾有一项“10万家庭太阳能屋顶计划”,让人憧憬。如今,星罗棋布的各式太阳能设备已悄然爬上高高的楼顶,为未来的“阳光生活”积累了许多宝贵的“绿色经验”。

日前,中国高校最大的太阳能利用项目——《太阳能与分布式供能系统在低碳校园建筑中的技术集成与示范》在上海海洋大学通过市科委“创新行动计划”专家组验收。其中,仅太阳能加热系统一项,就可为学校每年节省费用超过200万元,而学生洗一次热水澡平均只花2元钱。

每套学生公寓有淋浴房

入秋后,冷空气一波接着一波,来沪不久的大一新生王兆明有点不适应临港新城校区阴冷的天气。每天最惬意的事就是下了晚自习,回宿舍洗个热水澡,然后钻进被窝睡个热乎乎的安稳觉。对于已毕业的师兄师姐,在宿舍洗个热水澡是奢望。原来在军工路校区时,同学们只能到公共浴室洗澡,碰上人多,有时还洗不上;若是自己拎着热水瓶去水房打水,洗一次澡得来回走几趟,大家感觉很不方便。搬来新校区后,每套学生公寓都有淋浴房,插进磁卡打开水龙头,就能洗上热水澡,感觉很舒服。

2008年,上海海洋大学整体搬迁至临港新城新校区后,绿色校园成为一大亮点。学校全部本科生公寓和部分研究生公寓都“头顶”一块块亮灿灿的“板”——太阳能集热器,通过一整套太阳能热水系统和燃气锅炉辅助加热相结合的节能方案,可以向全校1.38万名住宿学生提供热水。整个系统集水控和电控于一体,学生使用校园一卡通付水费,既为系统日常管理提供了便利,也方便了学生的使用。

后勤管理处处长俞渊的案头有本“数字流水账”,清楚记录了学生公寓太阳能中央热水系统如何“勤俭持家”:6472平方米铜铝合金复合太阳能板,覆盖于32幢学生公寓屋顶,与整幢建筑融为一体,构成全国高校中最大的太阳能建筑一体化工程。

这些光亮如镜的神奇屋顶,见到太阳就使劲吸取着光和热。每栋楼屋顶的太阳能集热板源源不断输送热量给2个盛满15吨水的储水箱,循环加热。每到下午3时左右,水箱温度可加热到50℃至52℃。整个系统每平方米太阳能板日产热水



■ 上海海洋大学临港新城校区全部本科生公寓和部分研究生公寓都“头顶”一块块亮灿灿的“板”——太阳能集热器

胡崇仪 摄

【焦点关注】

居民自发“绿电”何时能出售?

到今年12月15日,赵春江家的太阳能屋顶已连续发电6年了。在闵行区山花路一幢小高层公寓的顶楼,记者见到这个一直坚持使用家庭太阳能光伏发电设备的主人。他一只手指着计量电表定格在17883千瓦时(度),一只手紧攥着国家电网公司关于允许分布式太阳能发电上网的红灯文件复印件,“真希望有关部门早点制定家庭太阳能发电上网的具体电价,也好知道我家屋顶累计发的近1.8万千瓦时(度)‘绿电’,到底值多少钱。”

三分之一电量并入电网

作为多年前制定“10万家庭太阳能屋顶计划”的参与者,自2006年底开始,上海电力学院太阳能研究所所长赵春江自掏腰包给自家屋顶设计戴上了“太阳

帽”:通过太阳能屋顶与建筑一体化设计,将22块太阳能电池板略微倾斜,与水平线保持25度夹角,平铺在位于11层楼的自家屋顶上。6年来,这座建筑面积20多平方米、约3000瓦的家庭太阳能屋顶电站天天无故障运行,日均发电近9000瓦时,除了供家里白天用电外,剩下的三分之一电量并入大电网,逆向“发电”。

刚开始,太阳能屋顶“发电”,不仅不赚钱,反而要交电费。原来,电力部门当时只有单相脉冲电表,记录用户用电量。若逆向上网发电,脉冲电表照走不误,根本分不清用户是用了一度电,还是发了一度电。2011年4月,电力公司得知赵春江家的太阳能屋顶“好心发电”却被收电费,专程上门更换电表。“改装成智能双向电表后,屋顶太阳能‘绿电’能被识别了。虽然还是无法出售‘绿电’,至少可与自家的耗电量相抵销。”

量为70公斤,热效率大于50%,日产热水量为845吨,可同时满足近1.6万人的每日热水需求,较传统的燃气热水系统节能40%~56%。

太阳能不足热源泵来补

当然,太阳能并不是万能的。“公寓楼高、用户多,屋顶面积有限,完全依靠屋顶太阳能很难使巨量水箱一次性升温至学校额定的洗澡水温60℃,加热的‘最后冲刺’往往需要辅助能源热来补充。而且,天阴下雨、冬季严寒以及每晚8时以后的用水高峰期,太阳光不给力,也需要传统能源补位。”上海海洋大学后勤管理处节能办的郭斌告诉记者,考虑到屋顶太阳能存在“受多重影响所带来的不足”,整个太阳能热水系统从一开始就外接辅助能源。建造

之初就以常压燃气热水锅炉作为辅助加热设备,充分利用太阳能热水系统的经济性与锅炉热水系统的高效性,在任何天气情况下,都能保证满足学生及职工用热水要求,且最大程度节省了投资和运行成本,性价比比高。

2010年12月,海洋大学又对辅助能源系统进一步改造试点,在原有燃气热水补偿锅炉的基础上加装低温空气能热泵机组,并加装中间过渡水箱以充分有效的利用太阳能。自2011年初新系统投入使用以来,该幢楼的热水用能节约标准煤10吨以上。“如此,以太阳能蓄能系统为主,辅以新式空气能热泵技术和传统燃气加热,热水持续供应有了‘三重保险’,无论学生们何时回到宿舍,都能刷卡洗澡,即插即用,每分钟的热热水澡费仅为0.24元。这比用电热水器加热洗澡便宜又安

上网电价迟迟未动

多年来身体力行搞太阳能屋顶发电,赵春江摸出上海屋顶搭建太阳能光伏电板的独特优势,为未来居民家庭太阳能屋顶发电积累了难得的经验。比如太阳能光伏板与南面屋顶一体化设计,既隔热又防水,发电效率高。家庭太阳能发电系统只需太阳能电池板、并网逆变器、交流保护开关箱和计量电表四个简单部件,就能组装运转,成本可控,安装简单,不占家庭空间,即使在梅雨季节也不影响太阳能发电的使用效率。“你看,今天光照一般,刚刚上午十时多,就已发电5.5度了,”赵春江说,“天落雨”还能将光伏板冲刷得干干净净,有利于后续发电效率的持续。所谓的太阳能电池板电磁辐射,几乎对人体毫无

影响,我们全家天天生活在太阳能屋顶下,照样健健康康的……

今年10月26日,国家电网分布式光伏发电并网意见正式出台。赵春江第一时间找来相关文件仔细研读,如获至宝。可等了半个多月,有关部门的上网电价迟迟未见动静。

有电力部门的老朋友打来电话询问消息,老赵很无奈地说:“我只是一个研究人员,自建太阳能屋顶,初衷就是做实验,探索上海太阳能屋顶发电的可行性。盼着盼着,电力公司终于积极推动‘绿电’上网了,相关的定价部门又迟迟不动。如今,家庭太阳能屋顶发电设备已经技术成熟,安装成本不过三四万元,许多家庭跃跃欲试。可相关电价迟迟不出台,投入成本的回收期无法计算,难住了心向环保,热衷‘绿电’的普通人家啊。”此时,赵春江家的门铃响起,又一家外地“取经者”慕名前来——来自江苏南通的一家小型养殖场农户登门参观求教屋顶太阳能发电的安装与运转。

采用合同能源管理模式

与此同时,整个加热系统的环境效益十分明显。除太阳能和空气能为天然能源外,燃气热水锅炉采用微燃机为动力,使用的天然气是低碳能源。微燃机燃气燃烧后废气的余热在系统中循环利用,不仅提高了整个系统能量利用效率,还减少了废气排放,对环境产生破坏和影响大大降低。整个校园内,太阳能热水器系统每年减排粉尘约100吨、二氧化硫超过10吨、二氧化碳36吨以上。而且,仅太阳能加热系统一项,按海洋大学学生公寓平均每天用水量679吨计算,太阳能热水系统每年可节省费用超过200万元。由于太阳能和分布式供能系统

影响,我们全家天天生活在太阳能屋顶下,照样健健康康的……

今年10月26日,国家电网分布式光伏发电并网意见正式出台。赵春江第一时间找来相关文件仔细研读,如获至宝。可等了半个多月,有关部门的上网电价迟迟未见动静。

有电力部门的老朋友打来电话询问消息,老赵很无奈地说:“我只是一个研究人员,自建太阳能屋顶,初衷就是做实验,探索上海太阳能屋顶发电的可行性。盼着盼着,电力公司终于积极推动‘绿电’上网了,相关的定价部门又迟迟不动。如今,家庭太阳能屋顶发电设备已经技术成熟,安装成本不过三四万元,许多家庭跃跃欲试。可相关电价迟迟不出台,投入成本的回收期无法计算,难住了心向环保,热衷‘绿电’的普通人家啊。”此时,赵春江家的门铃响起,又一家外地“取经者”慕名前来——来自江苏南通的一家小型养殖场农户登门参观求教屋顶太阳能发电的安装与运转。

的初期投资较大,成本回收周期较长,今年9月份开始,海洋大学太阳能供热系统又将与高校后勤科技公司合作,采用合同能源管理模式。双方协议共同出资800万元,共担设备的日常维护、系统更新和技术升级等。在未来10年内,预计每年可以获得160万元的收益,逐步回收成本。

“在4年的安装和使用过程中,整套高校屋顶太阳能供热系统的智能集成程度较高,已将能耗减少到最低,节能达20%以上,有一定的赢利空间,只要技术维护和管理到位,市场风险只会越来越小。”俞渊说,这对加快和促进上海海洋大学建设成为上海市首家绿色节能校区、对临港新城地区的节能减排有较好的示范和带动作用,也将会为上海乃至高校校园节能建筑的设计和应用起到一定的示范和推广作用。