

Doi:10.3969/j.issn.1672-0105.2014.02.014

# 基于水电节能管理的节约型校园建设

## ——以惠州学院为例

何耀强

(惠州学院 后勤基建处, 广东 惠州 516007)

**摘要:** 创业教育资源指有利于实现创业教育目标的各种因素, 高校学生社团创业教育资源的价值结构包括载体价值、知识价值、教育价值、实训价值和实战价值, 可以通过创办校内专业创业社团, 建设校外创业实训基地; 优化社团导师团队, 提升创业实效; 寻求创业资源, 培育创业项目; 创新高校学生社团运行模式, 探索“社会性企业”运作机制等路径, 更好地利用高校学生社团创业教育资源。

**关键词:** 水电管理; 节能管理; 节约型校园

中图分类号: G647

文献标识码: A

文章编号: 1672-0105 (2014) 02-0051-04

## Developing Energy-saving Campus Based on Improving Management of Water and Electricity --Taking Huizhou University as an Example

HE Yao-qiang

(Huizhou University Department of Logistics & Infrastructure, Huizhou, 516007, China)

**Abstract:** Developing energy-saving campus is the necessary approach for a modern university which pursues sustainable development. Taking Huizhou University as an instance, this paper explores problems existing in most universities as regarding energy saving management of water and electricity consumption, and it also proposes solutions and approaches as well. It is hoped that this paper would provide references for universities when conducting energy saving management of water and electricity.

**Key words:** management of water and electricity; energy-saving management; energy-saving campus.

节约型校园建设是一项系统工程, 它涉及技术、管理、教育等多个层面。本文仅以惠州学院为例, 探析在当前情况下校园水电节能管理中出现的问题以及解决问题的思路和方法, 希望能为高校水电节能工作更有效地开展提供参考。

### 1 惠州学院水电节能管理现状

惠州学院占地面积 171 万平方米, 校舍总建筑面积 38.6 万平方米。2011 年~2013 年, 惠州学院积极实施节能降耗工程, 淘汰了大量的高能耗白炽灯, 开展了雨水收集利用工程。在此同时, 惠州学院还积极参与国务院机关事务管理局组织的创建节约型公共机构示范单位 (第一批), 广东省经济和信息化委员会组织的“广东省万家企业节能低碳行

动”, “广东省公共机构能效伙伴项目”计划等, 充分利用国家产业政策, 创新采用合同能源管理模式, 对学院高能耗设备进行更新改造, 为惠州市乃至广东省公共机构实施节能减排, 起到表率作用。

#### 1.1 水电消耗情况

2011 年~2013 年, 惠州学院有全日制在校学生约 13 000 人, 教职工约 1 000 人, 教职工家属及其他驻校人员约 2 000 人。

具体水、电消耗情况详见表 1、表 2。

需要说明的是, 学院承担了市属公共机构党政干部的继续教育培训任务, 学院体育馆、游泳馆也承担了惠州市全民健身活动工作任务, 全天候向社会开放, 这些正常教学任务以外项目增加了学校能源支出, 但无法计入单位能源消耗统计。

收稿日期: 2014-04-25

作者简介: 何耀强 (1970—), 男, 广东惠东人, 研究实习员, 研究方向: 高校管理。

表1 惠州学院2011年-2013年电消耗统计表

年份	总量 万kWh	生均用量 kWh/生.a	人均用量 kWh/人.a	单位面积用量 kWh/M <sup>2</sup> .a
2011	1260	587.5	658.5	38.18
2012	1310	586.1	656.2	39.24
2013	1370	587.6	655.9	39.98

表2 惠州学院2011年-2013年水消耗统计表

年份	总量 万M <sup>3</sup>	生均用量 M <sup>3</sup> /生.a	人均用量 M <sup>3</sup> /人.a	单位面积用量 M <sup>3</sup> /M <sup>2</sup> .a
2011	159	69.3	83.1	4.82
2012	166	70.1	83.2	4.96
2013	171	70.5	83.6	5.05

备注:表1、表2数据来源于《惠州学院后勤基建处水电与土木维修科年度统计报表》

## 1.2 水电利用效率分析

惠州学院建筑面积比较分散,用电设备种类繁多,不仅包括空调、照明、动力、热力系统、厨房炊事用具,还包括专用实验设备和空气环境调节设备,随着办学规模扩大,未来几年,全校用能总量将保持一定速度的刚性增长。

建筑空调系统电利用效率分析。惠州学院校园建筑基本实现空调全覆盖。根据水电消耗监测,校园空调电量占校园总用电的40%左右,是校园水电节能管理关注的重点,能效提升空间较大,也是节能潜力最大的用电设备。根据对学院图书馆、体育馆、游泳馆中央空调系统的能效调查,发现中央空调系统效率并不高,主要原因是系统设计负荷偏大,大部分时间主机不能做到满负荷工作,同时运作、维修不到位,管理能力不足等情况,也导致空调能效偏低。而分体空调能效则主要取决于管理力度以及工作人员的节能意识。

校园照明系统电利用效率分析。校园照明系统分为校园路灯、庭院灯等公共照明和室内照明。近几年,惠州学院基本解决了照明光源的绿色化问题,室内光源全部更换成了T5、T8或紧凑型荧光灯,室外光源也更换成光效效率较高的节能灯。影响校园照明系统效率的是照明控制问题,如教室、图书馆等公共场所,存在人离不关灯或人很少大量开灯,师生节能意识薄弱,校园路灯后半夜节能等问题。生活供热系统电利用效率分析。目前,惠州学院学生宿舍生活热水主要采取单元式电热水器供应,管理粗放,电耗大,根据学院在校学生的人数

16142人计算,每个学生每月25元左右热水电费,每年热水生产能源消耗超过400万元,相当于600吨当量标准煤,利用再生能源解决热水供应问题是当务之急。

生活给水系统水利用效率分析。惠州学院校区地势复杂,且校园建筑分散,水电基础设施较为薄弱,跑冒滴漏时有发生,高耗水设备也局部存在,影响生活用水的效率。

## 2 惠州学院水电节能管理存在的问题

### 2.1 用能总量刚性增长

近年来,惠州学院教学科研与社会服务发展迅速,新建建筑和设备量不断增多,特别是教学、科研、生活条件不断改善导致能耗需求上升,在未来的若干年内,学校用能总量将继续保持刚性增长。

### 2.2 能效提升空间大

通过对用能系统、主要用能设备的能源审计和能效分析,可以看出,惠州学院在照明系统、学生生活热水系统、空调系统、校园生活供水系统等与用能效率高的系统相比,仍有一定的节能空间,可以通过设备改造、精细化管理等手段实现能效提升,节约能源资源。

### 2.3 管理能力不足

惠州学院没有专门的水电节能管理机构,水电管理技术力量集中在学院后勤基建处水电与土木维修科。但由于学院用电用水量总量大、范围广,在水电节能管理人力配备、资金投入等方面还跟不上能效提升管理的要求,特别是由于部门人员老龄化、合同工流动性大等特点,三级节能管理网络未发挥更大的作用,需要进一步加强节能管理网络建设、资金投入、制度建设等。

### 2.4 节能意识不强

师生的节能意识还需加强,学院每年通过各种形式开展节能与环保宣传,增强广大师生的节能意识,但在公共场所,如教室、图书馆等,由于用电多少与己无关,师生并未形成随手关灯关空调的良好习惯,造成较大的能源浪费。

## 3 惠州学院水电节能管理的对策及建议

### 3.1 制定水电节能管理总体规划

学院应按照绿色、生态、低碳、环保理念,重新进行校园的总体规划,制定《学院水电节能总体

规划方案》，规划方案需充分体现资源节约和环境保护的要求；总体规划、控制性详细规划以及基础设施、建筑、能源等专项规划符合相关评价要求；新建建筑设计全面执行《绿色建筑评价标准》中的一星级及以上的评价标准，部分建筑开展高星级绿色建筑示范；重点对学校场地、道路交通、校园水系、校园环境、能源规划、建筑设计等实施绿色规划。在校区新建筑中开展水雨水利用、可再生能源规模应用、新型墙体与窗框材料应用和用能监测与集中节能控制等方面开展示范<sup>[1]</sup>。

### 3.2 健全节电节水管理体制

以创建节约型公共机构为契机，健全节能三级管理组织体系。一是惠州学院节能减排工作领导小组，负责学校水电节能工作的整体规划，决定水电节能管理改造方案，落实水电节能资金，发布水电节能管理制度等；二是学院水电节能管理办公室，负责领导小组的日常工作，总体协调学院水电节能管理、改造和宣传工作；三是各部门、各单位节电节水责任人和联系人制度，明确由各部门负责本单位的节电节水工作，要求各单位制定适合本单位的节电节水管理措施，定期自查、督促、落实节电节水减排日常工作。

成立绿色校园技术支撑专家小组。在三级节能管理网络基础上，学校成立绿色校园技术支撑专家小组，由学校建筑、电气、材料、控制、信息等相关学科的专家组成，为校区规划建设和既有建筑节能管理与改造提供技术支持，将绿色、生态、低碳理念融入校园规划、建设、管理。

健全节电节水管理制度，规范运行操作程序。在现在基础上，加强节能管理制度建设，节能管理制度实现“重心下移”，重点对公共场所、教室、实验室用能管理进行规范；规范节能运行操作程序，根据楼宇设备设施类型和用能特点建立可操作的节能运行操作程度和管理规定，加强对物业管理、设备操作人员的操作规范培训，实现节能运行与管理。

落实节电节水建设资金。根据节电节水实施计划和资金预算，学院拟引进专业节能服务公司以合同能源管理模式完成节能改造项目建设。包括建筑节能信息化项目建设、高能耗设备节能改造、节水管理体系建设、节水设备改造和可再生能源利用等。同时，学院也安排专项资金作为方案实施的

补充。

### 3.3 采用先进技术建设智慧校园

以惠州学院校园网为依托，集成网络、信息、控制等物联网技术，建成惠州学院能耗监测与控制中心。实现校园能耗从传统的手工抄表向远程集抄，设备管理从就地管理向远程智能控制，能耗费用管理从“大锅饭”式的粗放管理向精细化的定额管理转变，实现校园能耗管理理念、模式和方法的转变。建设校园能耗智能管理的主要实施内容包括三个方面六个子项目。

能耗监测。建设校园能耗监测平台，对校园供电、供水和建筑冷热量及用能参数进行实时监测，掌握校园实时用量，实现校园用能定量化管理，为深入开展能耗管理打下基础。本项目建设两个子项目，分别为惠州学院能耗监测平台和惠州学院校园智能节水管理平台。项目对校区所有建筑物用水和主要建筑物电能进行采集频率不高于5分钟的数据采集。

关键设备智能控制。对校园典型用能设备在能耗监测基础上进行远程智能控制，主要包括校园路灯系统、生活热水热泵系统和图书馆、体育馆、游泳馆中央空调系统。实现关键设备开关机、控制和能耗分析功能。

能耗结算管理平台。开发惠州学院能耗结算与定额管理平台，实现分能耗种类、用户属性，分部门分户结算、分析和报表功能。并根据校园公共服务平台和短信、邮件系统，实现各部门用能量结算信息实时查询与信息发布功能。

### 3.4 实施合同能源管理创新节能机制

创新节能机制，充分发挥国家的政策优势，采用合同能源管理模式对学院实施整体节能改造，打造一个节约型的绿色校园。具体项目包括：

实施照明节能计划。一是实施绿色照明计划。将全校约2万支T8传统日光灯更换成节能灯，将体育馆、游泳馆约1000套高功率照明射灯更换成高效节能灯具，实现惠州学院校区灯光照明绿色化，提升校园照明能效。据测算，绿色照明计划实施后可实现节电率50%，每年可减少公共场所和学生公寓照明用电约150万kWh。二是实施公共教室照明智能控制。在公共教室安装远红外智能控制开关，在耗电量大、用电时间长的公共照明线路通过降压、整流、间隔控制、轮流开灯等改造与管理方法

开展走廊灯节电改造<sup>[2]</sup>。

供热系统节能改造。对学院食堂炊事、学生公寓生活热水、游泳馆恒温设备开展节能改造。根据分散式供热思路,按照能源品位高低采用本地区适宜的节能技术包括沼气、热泵、太阳能、节能节水型设备等,提升集中供热系统能效。据测算,全部改造完成后,整体节电率达到30%左右。

建筑节能改造与示范。行政大楼是学院的政务中心,采用先进的建筑节能技术,充分利用太阳能、地能等可再生能源进行节能改造,具有建筑节能技术展示和研究的双重作用。主要节能改造内容包括地源热泵、室内温度智能控制系统、太阳能光伏和光热利用、智能照明、雨水收集、节水灌溉和完善的弱电控制系统等。据测算,整体节电率达到20%左右。

### 3.5 建立高效节水体系

建立节水监测平台,掌握校园用水现状。构建覆盖整个校区的供水区域和建筑物大表的远程用水监测、分析、统计、报警和管理体系。根据实际,安装远程水表,实现校园一级表计、二级表计(区域表)和建筑物入户表计实现远程监测、统计分析、与学校短信平台衔接实现用水过量、超量程用水、水表状态与故障报警。

实施水平衡测试,进行用水合理化分析。学院至少每三年进行一次全面的校区水量平衡分析,成立专门的水量平衡测试工作小组,培养具备专业资质的水平衡测试人员,在完善表计计量网络的基础上,按规范进行水量平衡测试并出具测试报告,所有测试报告经惠州市节水管理办公室审核通过,对发现的问题及时进行整改,通过水量平衡分析使校园供水系统处理合理用水状态。

选用国家鼓励发展的节水设备,改造高耗水设备,加大以节水为重点的技术改造力度,促进节水技术、设备水平的提高。如:采用组合式污水处理及再生利用装置,中水再生利用装置等,该类装置、设备适用于处理生活污水、洗涤废水、洗浴污

水和建筑中水以及其他可生物降解的污水处理再生利用,处理后再生利用水水质达到《生活杂用水水质标准》CJ25.1-2-89要求。惠州学院对整个校区教学楼和学生宿舍卫生间的高耗水设备实施了整体设施改造,更换节水龙头。据测算,节水率达到了15%以上。

利用非传统水源。建设学院生活污水处理厂,处理后中水全部回收利用,通过中水管道为校区绿化、道路冲洗、景观用水、卫生间用水等提供水源,实现校区景观用水、绿化用水、卫生间用水不使用市政自来水和地下水等传统水源,较好地遵循了校区用水按高质高用、低质低用的原则,降低用水成本。同时,建设雨水收集系统,充分利用天然水资源,减少传统水源的消耗量<sup>[3]</sup>。

### 3.6 宣传与教育并重培养绿色人才

开展绿色宣传活动。学院后勤基建处、团委、学生会等部门定期开展形式多样、内容丰富的节约型校园宣传活动。例如:举办“绿色惠大低碳生活”、“熄灯一小时为地球疗伤”等活动。

建设绿色课程体系。以生态文明理念为指导,优化和调整课程设置,加强节能环保和可持续发展教育,培养具有良好综合素质和坚实专业技能的专门人才。教务部门为一、二年级本科生安排《环境与可持续发展》等通识课程,通过绿色课程教学,使每个学生在大学阶段可以接受一次环境文明和可持续发展的课堂教育,普及可持续发展的基本知识和基本理论,提升学生的可持续发展意识。

建设绿色实践体系。培养绿色青年社团,为广大学生提供社会实践与科技竞赛的平台,以学生为主体,创建形式多样,内容丰富的绿色实践体系。同时,发挥学生的自我管理、自我教育、自我服务能力,依托学院建筑节能研究中心,鼓励青年学生开展节约能源和生态环境保护系列宣传公益活动,增进广大学生参与节能环保的积极性,提高节能环保意识。

### 参考文献:

- [1] 魏荣峰. 浅谈营造校园节能建筑[J]. 宁德师专学报:自然科学版,2006,18(3):209-292.
- [2] 王东华,刘柳芳. 大学校园节能照明智能控制系统设计[J]. 光源与照明,2012(2):27-28.
- [3] 李开儒. 浅谈高校节约型校园建设中的规划设计策略[J]. 建筑经济,2012(1):74-76.

(责任编辑:倪建发)