

# 对杭州市主城区集中供热方式 调整工作的思考

冯渊

(杭州市城市建设投资集团有限公司能源事业部)

**摘要:** 本文通过分析杭政办函[2008]128号《关于杭州市主城区供热方式调整总体方案》的通知下发后,杭州市主城区集中供热方式的现状和在实施调整中暴露出的问题,阐述杭州市主城区今后集中用能的方式和能源结构优化的方向,以及实施杭州主城区集中供热方式调整的目标、原则和手段;并就政府如何发挥政策和市场导向作用,推动科技创新,实现节能减排谈一些看法和建议。

**关键词:** 能源 调整 建议

中图分类号: X 321

文献标识码: A

文章编号: 1006-8759(2013)01-001-06

## THINKING ABOUT ADJUSTMENT OF CENTRALIZED HEATING IN MAIN URBAN AREA OF HANGZHOU

FENG Yuan

(Hangzhou Urban Construction & Investment Group Co., LTD Energy Division)

**Abstract:** In this paper, the current situation of centralized heating in the main urban area of Hangzhou and problems exposed in the implementation of the adjustment after the issuance of Hangzhou Municipal Government Letter [2008] No. 128, Notice Overall program of heating adjustment in the main urban area of Hangzhou are analyzed; future methods of centralized energy use and direction of energy structure optimization in the main urban area of Hangzhou, as well as the objectives, principles and means to implement centralized heating in the main urban area of Hangzhou are elaborated; and some opinions and recommendations are proposed for government to make use of orientation of policy and market, to promote scientific and technological innovation, and to achieve energy conservation and emission reduction.

**Keywords:**

### 1 目前我市主城区集中供热的现状和在实施调整中暴露出的问题

#### 1.1 我市主城区集中供热的现状

目前, 我市主城区集中供热分为蒸汽网供热和热水网供热两个部分。二十世纪八十年代, 集中

供热主要通过蒸汽网为老城北地区工业企业提供配套的蒸汽供应; 九十年代后期, 集中供热的范围逐步涉及主城区的重要公建、公共服务单位和新建居民小区、学校。以解决采暖、制冷和生活热水为主要任务。

随着我市新一轮城市总体规划的实施, 城市化进程的逐步推进, 城市产业结构的持续优化, “生活品质之城”建设步伐的日益加快, 外迁处于城市中心区域的工业企业已成为必然趋势。按照

杭政办[2002]32号《关于市区范围内市属工业企业搬迁的若干意见》，杭州协联热电有限公司(以下简称杭协热电)供热用户中的相当一部分企业被列入了规划搬迁的名单，这部分企业的逐步外迁已使杭协热电近几年的供热量逐年下降，至2006年，杭协热电供热量为355万吉焦，仅占设计供热能力560万吉焦的63%。

根据杭政函[2007]98号文要求，未来两年还将有11家用热大户需要搬迁，届时杭协热电将进一步减少供热量155万吉焦，外供热量仅为设计供热能力560万吉焦的35.7%。供热量的大幅度降低，迫使杭协热电采用一炉一机的运行方式，这使该企业安全供热发电的保障能力大大降低，一旦发生故障，可能导致近两百家热用户全面停止供热，事故和杭协热电直供用电户的波动；供热量的大幅降低还可能导致供热管线内瞬时流动的蒸汽量低于管道安全运行的极限流量，极易引发热管爆炸事故(7月18日晚美国曼哈顿广场发生的蒸汽管爆炸事件正是如此)；同时，现有部分蒸汽管网已被农居建筑包围，有些距新建道路非常近，已严重威胁到管线和人身的安全。在这种情况下，为确保城市安全，必须研究杭协热电停运和调整现有供热方式的问题。同时鉴于杭州市热力有限公司(以下简称杭州热力)完全依赖杭协热电的蒸汽供应，杭协热电的停运必然导致杭州热力对城市集中供热的难以为继。

近几年来，在国家大力倡导节能减排的大环境下，我市能源消费结构将不断优化，市政府专门下发了关于2010年杭城外环线内禁止燃煤的通知，以煤为主的能源消费模式被以天然气等清洁能源为主的能源消费模式所代替已成为大趋势。这是我市“生活品质之城”建设和能源消费结构优化的必然选择。是改善杭州市大气质量、提升杭州市主城区环境品质、改善人民生活居住质量的必然选择；是实现杭州市工业企业“退二进三”战略，主动对接城北地区产业结构规划调整的必然选择；是实现节能减排目标、打造生活品质之城、实现企业可持续发展的必然选择；是确保城市安全、维护热用户利益和社会稳定的必然选择；同时也是企业发展的内在需求。

为此，杭州市政府决定停运供热企业，确保城市供热安全，优化杭城能源结构，改善主城区环境品质，并将现行的以煤炭为一次能源的集中供热

方式改造为主要以天然气为一次能源的集中与分散相结合的供热方式成为必然的选择。

## 1.2 在实施主城区供热方式调整中暴露出的问题

### 1.2.1 能源价格形成机制扭曲，造成价格的传导和资源的配置功能失效。

由于我国能源行业市场化改革的滞后，我国能源价格机制处于扭曲状态，成品油、天然气、煤炭和电力等主要能源品种价格由政府直接定价或者管制，不能反映资源的稀缺程度、市场供求关系和环境成本。特别是近几年国际能源价格的暴涨，造成此矛盾日益突出；同样的，由于我市供热价格受其他因素的制约政府制定的煤电价格联动、煤热价格联动等价格政策无法到位，热价不能反映热能从生产到消费的成本以及能源的品质，这一方面造成供热企业长期在亏损状态下运行，另一方面，热用户在长期享受偏低的供热价格后，心理上无法承受天然气等清洁能源的售价，普遍缺乏用热方式改造的主动性和积极性，造成我市主城区供热方式调整工作的难以推进。

### 1.2.2 政府应用节能新技术、新产品的政策扶持力度不足。

根据未来能源发展的方向和杭州城市的定位，在杭城供热方式一次能源的选择上，应推广使用天然气、太阳能等清洁能源。然而在当前，清洁能源并没有得到广大群众的清晰认识，缺少广泛的群众基础；重要的是相当一部分决策者也没有正确的认识到清洁能源的重要性，在作清洁能源决策时缺乏经验，从而造成政策支持力度不够，影响到清洁能源的推广；同时，由于多数清洁能源技术因为成本高等原因还不能得到广泛的应用。这一系列的因素也造成了供热方式调整过程中热用户对使用清洁能源的积极性不高。

面对杭州市自然能源资源极度匮乏的现状，在供热方式调整过程中必须坚持节约能源、提高效率的原则。然而，在我市主城区供热方式调整过程中，热用户在使用节能新产品和技术时，缺乏有效经济激励措施，造成节能不节钱，使节能新技术、新产品难以推广。

### 1.2.3 分布式能源系统应用需突破政策和技术瓶颈制约。

具备高效、节能、环保等优势分布式能源系统因立法滞后、政策扶持不到位和电力并网技术不成熟等原因，在加上近几年天然气供应缺乏可

靠的气源保障,推广工作举步维艰,曾有部分热用户拟采用分布式能源系统进行自身用热方式的改造,但顾及到相关政策的不到位,最终难以决策。

## 2 实施杭州主城区集中供热方式调整的目标、原则和手段。

### 2.1 杭州市能源结构优化的方向确定了我市主城区集中供热方式调整的目标。

杭州市能源结构优化的方向不仅要符合国家的能源发展的战略和目标,也要符合杭州市城市发展定位及能源供应状况,应全方位地予以综合考虑。

杭州主城区集中供热方式的调整要遵循我市能源结构优化的方向,即以“清洁、节能、高效、多元、经济、稳定、安全”为目标,创建资源节约型、环境友好型城市。

### 2.2 节能减排是我市主城区集中供热方式调整的首要原则。

杭州市城市发展的总体规划指出,杭州是国际风景旅游城市、国家历史文化名城和长三角南翼重要中心城市、浙江省省会城市,而“生活品质之城”是对这一城市定位的浓缩概括。为建设“生活品质之城”,提高环境立市的质量,在杭城供热方式一次能源的选择上,必须推广使用天然气等清洁能源,减少煤炭使用量是我市主城区集中供热方式调整要遵循的首要原则。

### 2.3 科技创新是实现主城区集中供热方式调整的有效手段。

杭州市自然能源资源十分匮乏,煤炭、天然气、石油等一次能源基本依靠外部调入,且因杭州远离一次能源的主要生产基地,能源运输受铁路运输能力和港口装船能力增长的制约较大,增加了持续稳定供应的难度。面对这一现状,要实现我市主城区供热方式的转换,就必须走节约能源、提高效率的道路,而依靠科技进步是其关键所在。

一是推广供热节能技术和产品。

通过推广供热节能领域先进、成熟、适用的新成果、新技术产品,强化管理工作,建立并定期公布和调整供热节能产品目录,促进供热节能工作的质量和效率。

二是推广以分布式能源系统为代表的冷、热、电三联供。

目前,以分布式能源系统为代表的冷、热、电

三联供因其高效、节能、环保等优势,在国际上方兴未艾。杭州“十一五”规划明确指出“支持热电联产,开展分布式能源试点工作”。在以建设资源节约型、环境友好型社会为目标的今天,发展分布式能源系统是解决主城区集中供热和实现城市安全供热的有效途径。

三是推广新能源和可再生能源。

加强对核能、太阳能等新能源和可再生能源的科技攻关力度,不断提高其在能源结构中的比重,为杭城的供热系统提供“多元化”的能源保障体系,确保供热的稳定和安全。

## 3 从我市主城区供热方式调整的实施,论我市相关配套政策的完善。

### 3.1 形成由市场调节为主导的能源价格机制,理顺不同能源之间的比价关系。

价格机制是市场机制的核心;为形成相对公平和真实反应供给-消费成本的能源价格,政府需在妥善处理不同利益群体关系、充分考虑社会各方面承受能力的情况下,积极稳妥地推进能源价格改革,逐步理顺能源价格形成机制,着重在全面实现煤炭价格市场化、推进电价改革、完善石油天然气定价机制并及时反映其国际市场价格变化和国内市场供求关系上下功夫,形成由市场调节为主导的能源价格机制,理顺不同能源之间的比价关系,形成多种能源价格的联动机制,提高优质能源的价格竞争力,促使消费者自觉地选用清洁能源,并把资源配置到最有效率的地方。

### 3.2 按谁污染谁买单,谁环保谁受益的原则,注重培育和建立环保指标市场和节能技术与产品市场。

#### 3.2.1 大力培育节能技术与产品市场。

杭州市围绕市经济工作总体目标,按照节能降耗工作指导思想、思路和目标,对节能降耗工作也提出有力的对策措施:一是转变观念,增强节能意识,切实推进节能降耗工作。二是要转变经济增长方式,加快调整产业结构,把优化产业作为节能降耗工作中的一个战略性选择。三是要转变政府职能,更好地为企业服务。

所以,建立专业的节能市场,集中展示并推广销售各地的节能产品,为研发商和用户搭建一座平台,既符合国家节能政策,也符合市场需求的;并注重培育节能服务体系。有关部门要抓紧研究

制定加快节能服务体系建设的指导意见,促进各级各类节能技术服务机构转换机制、创新模式、拓宽领域,增强服务能力,提高服务水平。加快推行合同能源管理,推进企业节能技术改造,通过一系列的扶持政策来培育节能产品和技术市场。

3.2.2 以市场配置环境资源,靠价格杠杆撬动污染减排。

要逐步消除节能不节钱现象,政府就要加大谁污染谁买单,谁环保谁受益的政策力度,通过制定刚性政策来提高高能耗行业的准入门槛,通过提高技术规范标准来引导产业升级,按谁污染谁买单,谁环保谁受益的原则,由政府搭建市场平台,环境商品“价格”由市场环境资源的稀缺性调节(政府主导),以经济利益促企业治污。为使排污交易公平、公正的推动污染减排就需要建立一整套完整的制度加以保证。

3.2.2.1 必须建立环境价格的形成机制。

为从理论上为“以市场配置环境资源,靠价格杠杆推动污染减排”提供支撑,拟定《排污权有偿使用收费管理暂行办法》,形成“多削减多受益,少削减多付费”、“污染者付费,治理者受益”的有效机制。削减量超过削减指标,可以进入市场进行销售,使企业获得经济收益。实行环境资源有偿使用,以真正体现环境资源的稀缺性和“污染者负担”的原则。

3.2.2.2 必须建立规范的排污权交易市场。

要大胆改革现有的“分配初始排污权”,从无偿分配向有偿出售转变,通过定价出售、市场拍卖等形式,使现有的排污许可证“值钱”起来。同时,要科学确定初始价格,建立有效的排污权价格体系,从而有助于实现污染减排目标,有利于促进污染的治理,有助于实现区域产业结构调整。

3.2.2.3 必须加强排污权交易市场的监管和建立交易绩效评价体系等。

排污权交易在我国还面临着诸多问题:由于普遍技术水平较低和缺乏环保资金,减排的供应方严重不足,大部分企业排污都处于超标运行状态,自顾尚且不暇,何来余力出售减排指标?另外,如果企业向环保部门“寻租”的成本低于购买减排指标的费用,还可能带来“寻租”腐败等问题。所以建立交易绩效评价体系和加强排污权交易市场的监管就显得非常重要。同时,不能指望能够找到一种完美制度让所有的问题迎刃而解,我们所能做

的,只是在种种的备选方案中挑选出最优的一种选择。依靠一种以经济为诱因的制度,把环保问题纳入市场经济的轨道,让“看不见的手”自发地进行调节,从而降低减排的成本,最终达到控制污染物排放总量的目的,这恐怕就是目前人类能够选择的最佳路径。

3.2.2.4 政府在政策运行过程中,必须以一个完整的政策周期既政策制定、政策执行、政策评估、政策监控和政策终结实施同步监控,一旦发现与原定的政策目标不一致的地方应立即采取纠偏措施,提出可行的整规意见,促使政策取得预期的目标。大胆应用政策周期理论,进一步提高政府部门制定政策的合理性和有效性。

3.2.2.5 建立完善的信息和咨询子系统,有效地将各方的意见予以汇总、归纳、分析,并及时顺畅地将建议传递到决策部门。

3.2.3 具体举措建议

杭州市的能源及科技部门和有关公司都已经行动起来;正在研究实现节能减排的有效途径和长效机制,为此,杭州市可重点在打造100个城市“综合体”中选择一家聚杭州市节能产品展示销售中心、节能技术推广中心、节能技术孵化中心、节能宣传活动中心、排污权交易中心等功能为一体的,打造成引领全市节能减排的桥头堡和提供节能综合服务的城市“综合体”。该方案是否可行值得相关部门研究。

3.3 政策引导,加大推广使用新技术、新设备的力度,解决技术、政策瓶颈。

3.3.1 着重发展分布式能源

所谓“分布式能源”(distributed energy sources),是指分布在用户端的能源综合利用系统。一次能源以气体燃料为主,可再生能源为辅,利用一切可以利用的资源;二次能源以分布在用户端的热电冷(植)联产为主,其他中央能源供应系统为辅,实现以直接满足用户多种需求的能源梯级利用,并通过中央能源供应系统提供支持和补充;在环境保护上,将部分污染分散化、资源化,争取实现适度排放的目标;在管理体系上,依托智能化技术实现现场无人职守,通过社会化服务体系提供设计、安装、运行、维修一体化保障;各系统在低压电网和冷、热水管道上进行就近支援,互保能源供应的可靠。分布式能源实现多系统优化,将电力、热力、制冷与蓄能技术结合,实现多系

统能源容错,利用效率发挥到最大状态,建立一个以低压电网、冷热水管网和信息网络系统联合构成的能源网络系统。

分布式能源深为世界各国的高度重视,认为它将成为人类能源可持续发展的一个必经阶段,成为目前解决资源短缺和环境污染的最佳技术选择。分布式能源也是缓解我国严重缺电局面、保证可持续发展战略实施的有效途径之一,发展潜力巨大。它是能源战略安全、电力安全以及我国天然气发展战略的需要,可缓解环境、电网调峰的压力,能够提高能源利用效率。杭州市可重点在打造 100 个城市“综合体”中大力推广分布式供能的应用。

### 3.3.2 推广分布式能源要解决的主要问题。

一是思想认识有差距,我们不得不正视中国与发达国家之间的巨大认识差距。如同我国目前的能效水平和环境保护水平一样,鼓励分布式能源等先进技术的法律政策水平,与发达国家相比,在世界上仅停留在一个相当初级的阶段,大约存在着 15-20 年的差距,而这源于思想认识的差距。可以说,中国政府保护环境,提高资源利用效率,坚持可持续发展的决心是不容置疑的,主要问题还是主管部门的观念有待更新。以我国电力行业的发展轨迹为例,“大机组、大电网、超高压”这种“大的必然就是好的”的电力发展观是一种非常落后的观念,违反了“实践是检验真理的标准”的科学发展观。如果大的就是最节能的,为什么世界能源利用效率最高的丹麦 15 年来大型凝气发电厂的容量没有增加?因为他们的观念是:用户端能源利用效率最高的才是最好的,因为实践证明分布式能源的用户端能源综合利用效率最高。

因此,发达国家的成功经验已经为我们指明了道路,以可持续发展为核心建立更加有效的能源管理体系,积极发展分布式能源技术,推动新型能源服务体系的普及,是我们解决当前能源供应困难的正确途径。人口、资源和环境问题目前依然是中国面临的巨大挑战。而分布式能源技术无疑是可以帮助中国打赢一场可持续发展的“人民战争”,政府主管部门应该积极学习国外先进经验,转变观念,尽快制定行之有效的政策,推动这一技术在中国的快速发展。

二是立法滞后,法律障碍是当前分布式能源发展的最大障碍之一。当前最关键的是修改电力

法,解决分布式能源系统发电内部直供问题。如果不解决内部直供问题,城区、工业园区分布式能源系统都受到限制。

分布式能源在中国的发展并不能令人满意,尽管 2000 年以来,世界各国的分布式能源已经呈现快速发展的态势,可是在中国的情景基本上还停留在原地踏步的窘态,几个试验工程均不够理想,因为分布式能源项目在中国连合法并网的问题至今都悬而未决。电力部门处于企业自身利益而不愿配合的态度并不难理解,因为全世界在发展分布式能源之初都曾遇到这一阻力,其他国家的解决经验是采取有效的法律和行政手段,关键是政府主管部门要有目标、有要求,建立明确无误的产业政策导向。

因此,《电力法》是中国当前最受争议的法律之一,它的立法基点首先是保护投资者、经营者,而不是首先保护使用者(消费者)。特别是在第 25 条中规定:“一个供电营业区内只设立一个供电营业机构”。以此剥夺了《民法通则》和《合同法》,以及《消费者权益保护法》赋予消费者公平交易和选择的权利。《电力法》第 63 条进一步规定:“违反本法第 25 条规定,未经许可,从事供电或者变更供电营业区的,由电力管理部门责令改正,没收违法所得,可以并处违法所得五倍以下的罚款”。此后颁布的《电力供应与使用条例》第 30 条更进一步地规定:用户不得有下列危害供电、用电安全,扰乱正常供电、用电秩序的行为:其中之一就是:“未经供电企业许可,擅自引入、供出电源或者将自备电源擅自并网”。政府将裁决的权利交给了当事一方的企业,也就是说供电企业不同意,你就别想建分布式能源。对于供电企业,就利益而言有什么理由要同意用户使用分布式能源?用户节能、环保、节省能源开支与供电企业有何相干?当然不可能指望供电企业会自觉地“积极推动”分布式能源的建设。这是政府必须肩负的责任,因为可持续发展是一项公共利益。欣慰的是《电力法》的修改工作已经全面展开,我们将“可持续发展”的理念作为新《电力法》的核心,依照“以人为本”的理念把广大人民群众的根本利益放在首位,有益于先进技术的应用,并明确规定各级政府的职责,以便对有关政府官员的监督和问责。

三是电力并网技术不成熟,由于分布式能源系统采用的发电方式多种多样,频率相差很大,如

何解决发电设备同步运行是分布式能源系统给传统电力系统带来的挑战之一。

其次,我国大部分配电网主保护系统采用的是速断、限时速断保护形式,这种保护配合在现有的辐射型配电网,能够有效地保护全部线路。但如果在配电网中接入分布式能源系统后,原有的保护配合就不可能可靠地保护整条线路,可能出现保护死区。

再次,当负荷波动时,通过调节变电所的有载调压变压器抽头或无功补偿器投入容量,可使目前的配电线路的负荷电压保持在允许波动范围内。但当配电网线路接入分布式能源系统电源后,这种调节手段就有可能无法满足用户的电压要求。

此外,分布式能源系统接入公用电网,为电力市场引入了更多的竞争因素和市场主体,既繁荣了电力市场,又增加了电力市场交易的复杂性。例如,如何计算分布式能源系统的接网费、大电网为其提供备用的费用以及其向大电网出售富余电量的价格,成为世界各国在发展分布式能源系统讨论的焦点之一,也是当前我国分布式能源推广面临的重要问题之一。

杭州市正在研究分布式能源的应用,准备投资与分布式能源的企业都在积极行动。投资方除本地企业之外,美国通用电器作为设备提供商也已经涉足杭州市场。而最为关键的是,杭州市有关领导已经明确表态,认可分布式能源是实现节能减排的有效途径,包括环保部门,科技部门和有关公司都已经行动起来。目前杭州市推行冷热电三联供面临的重大问题则是三个:电力并网、天然气来源和杭州市政府出台配套鼓励政策。

近期国家发改委发布了《天然气利用政策》,将天然气利用领域归纳为四大类,即城市燃气、工业燃料、天然气发电和天然气化工。综合考虑天然气利用的社会效益、环保效益和经济效益等各方面因素,根据不同用户的用气特点,将天然气利用分为优先类、允许类、限制类和禁止类。其中,城市燃气列为优先类,而分布式能源属于终端客户需求,属于优先类范畴,故在气源的配给上应按照这一原则优先供应。

#### 3.4 制定使用新技术、新设备的相关鼓励政策。

##### 3.4.1 资源价格政策

取消现行不利于资源节约和环境保护的自然

资源价格补贴政策;在条件成熟时,实行阶梯式计量价和企业超定额加价制度。

##### 3.4.2 税收优惠政策

环保产业和技术改造进口设备税收优惠政策。对企业积极开展资源节约、循环利用、生产资源产品、综合利用回收资源的,在财税政策上予以优惠。

##### 3.4.3 产业经济政策

通过政策调整,鼓励企业发展循环经济,使循环利用资源和保护环境的企业得到发展,实现企业和个人对环境保护的外部效应内部化。对示范项目,政府要给予直接投资或资金补助。对节能型企业、行业和绿色产品的推广应用给予适当的补助和资助。

##### 3.4.4 政府采购政策

在政府采购中,确定购买循环经济产品的比例,推动政府的绿色采购。政府要优先采购具有绿色标志、通过 ISO14000 环境管理体系认证及非一次性、包装简化、用标准化配件生产的产品。

##### 3.4.5 政府奖励政策

参照发达国家经验,设立资源节约贡献奖、环境保护贡献奖、发展循环经济成就奖等,树立典型,引导企业和公众支持发展循环经济。

##### 3.4.6 生态补偿政策

对通过发展循环经济而节约了环境容量的区域和企业给予相应的生态补偿。要将分布式能源作为推行循环经济的一个重要手段,列入市级及各区、县(市)的投资计划,重大项目给予投资和资金补助。

##### 3.4.7 资金投入政策

统筹资源配置,加强资金监管,为分布式能源的发展和循环经济发展提供保障。设立发展循环经济专项资金。加大有利于循环经济发展的基础设施建设投入。

#### 3.5 健全相关机制。

##### 3.5.1 加强领导,明确职责。

由于分布式能源是循环经济中的一个重要组成部分,因此推广分布式能源也必须按照推广循环经济一样在组织上予以确保,在杭州建立发展循环经济建设节约型社会工作领导小组及其办公室,要充分发挥其作用。领导小组负责制定全市发展循环经济的方针政策、发展规划、资金保障、监

(下转第 13 页)

## 4 结论与建议

拉萨市环城路市政工程运营期夜间人工照明改变了光照长短和光照强度,使拉鲁湿地鸟类不能准确判断自然光照和季节的变化,影响鸟类的繁殖、迁徙、换羽、鸣啭、生活习性等。

针对上述影响分析,提出对拉鲁湿地鸟类的保护措施建议:

(1)优化人工照明设计。在对环城路进行道路照明设计时应严格按照公路照明设计标准中的要求进行设计,在道路照明满足相应标准的前提下,通过对照明方式、灯具布置、光源选择等方面进行优化处理,尽量减小道路照明对周围环境的光污染影响。例如,保障一定的照明均匀度,采用光线比较柔和的灯具如 LED 灯;照明光色避免选择黄色、蓝色等近似于夜间自然光的颜色<sup>[7]</sup>;改变光束角,对照明设计进行合理的遮盖,并将散射光的圆形灯改为不散光的平底等,避免出现直射天空或鸟类巢穴的光束<sup>[8]</sup>。

(2)优化路面方案。在拉鲁湿地路段应采用混凝土路面,这样可使道路照明标准比沥青路面降低 30%,从而减小了光污染的污染源强。

(3)保证鸟类对昼夜交替的判断。避免大面

积、长时间的泛光照明,保证鸟类对自然的昼夜交替变化的正确判断<sup>[9]</sup>。

(4)保护鸟类迁徙、繁殖。在鸟类迁徙时期,适当降低照明等级,严格控制照明时间,在鸟类繁殖期进行灯光管制。

## 参考文献

- [1] 拉萨拉鲁湿地生态恢复与重建研究报告[R]. 西藏自治区环境科学研究所,成都科技大学环保科技研究所,2002.8.
- [2] 钱国桢.光照与鸟类的繁殖[J].动物学杂志,1964年6期:P295~P298.
- [3] 范志勤.动物行为[M].北京:科学出版社,1988.
- [4] 汪阳,孙勤芳,朱琳.公路建设对生态敏感区域生态系统稳定性的影响评估[J].生态与农村环境学报,2011.3:P93~P97
- [5] 张录强,张录强,杨振才,孙儒泳等.鸟类繁殖的光周期效应[J].淄博学院学报(自然科学与工程版),2000年12月第2卷第4期:P72~P78.
- [6] 马剑,刘博,刘刚,等.人工光照对迁徙类鸣禽行为影响个案实验研究[J].照明工程学报,2010年6月第21卷第3期:P8~P12.
- [7] 刘博,人工照明对京津地区候鸟影响研究[D].天津大学博士学位论文,2009年12月.
- [8] 王守山,动物的温柔杀手——光污染[J].中学生物教学[J],2009年第11期:P6~P7.
- [9] 马剑,刘刚等.颐和园夜间照明对雨燕影响的试验研究[J].照明工程学报,2009年6月第20卷第2期:P1~P5.

(上接第 6 页)

督管理等工作,统筹协调全市循环经济发展过程中出现的新情况、新问题。各区、县(市)也要建立相应的组织机构。

明确政府、企业与公众的职责,落实政府部门的工作职责,形成政府、企业与公众间以及政府各部门间共同促进循环经济发展的合力。

### 3.5.2 健全决策机制。

建立发展循环经济的科学决策、依法决策和民主决策机制,使之规范化、制度化和程序化。加快推进政府信息公开,使政府工作自觉接受社会公众的监督,让社会公众积极参与到民主决策中来。

### 3.5.3 建立绿色核算与考核机制。

积极探索资源环境价值评估方法,建立以绿色 GDP 为主体的政绩考核制度。改变自然资源估价不足、环境资源零价消费的现象。牢固树立正确

的政绩观,努力形成保护生态就是造福人民、保护生态就是造福子孙、保护生态就是保护生产力的观念。

### 3.5.4 建立资源环境责任追究制度。

对于在发展循环经济过程中弄虚作假,并产生严重资源环境后果和经济社会后果的,要追究有关领导的责任。

## 参考文献

- [1] 中华人民共和国节约能源法.
- [2] 中华人民共和国可再生能源法.
- [3] 电力法.
- [4] 循环经济促进法.
- [5] 杭州市城市总体规划(2001-2020年).
- [6] 杭政办函[2008]128号,杭州市人民政府办公厅转发市城建投资集团关于杭州市主城区供热方式调整总体方案的通知.
- [7] 杭政办[2002]32号,关于市区范围内市属工业企业搬迁的若干意见.