

新加坡环境保护及垃圾处理成功经验 对上海实施垃圾分类的启示

杨光婷¹,张成霞²

(1. 贵州大学 外国语学院, 贵州 贵阳 550025; 2. 贵州大学 国际教育学院, 贵州 贵阳 550025)

摘要:指出了新加坡作为一个花园城市,人口密度大、土地资源匮乏,在城市化的进程中,也出现过环境污染、垃圾处理不当等问题。但是新加坡政府因地制宜,制定了相应的政策和措施,其中城市垃圾的处理和分类,成为新加坡环境保护的最大亮点。中国上海从2019年7月1日起,颁布了《上海市生活垃圾管理条例》,通过立法的方式严格保障垃圾分类的实施。借鉴新加坡环境保护和垃圾处理的成功经验,针对我国上海在垃圾分类及资源利用等方面出现的问题,提出了启示和建议,以便更好地完善我国垃圾分类和处理模式。

关键词:环境保护;垃圾分类;垃圾处理;启示;建议

中图分类号:X324

文献标识码:A

文章编号:1674-9944(2019)22-0092-04

1 引言

新加坡是东南亚的一个城市岛国,位于北纬 $1^{\circ}18'$,东经 $103^{\circ}51'$,国土面积只有 714.3 km^2 ,新加坡经济繁荣,航运发达,是重要国际金融中心和世界上最大港口之一。不仅如此,这弹丸之地还拥有着天然的地理环境和怡人的气候,地处热带,三面环海,气候多雨,为新加坡植被的生长提供了天然有利的条件,新加坡的绿色覆盖率达到了整个城市的50%,有“花园城市”的美称。

2 新加坡的环保理念

2.1 新加坡环保理念的形

新加坡如今是一个国际化大都市,经济发展迅速;又因植物茂盛,草木葱茏被誉为“花园城市”。可新加坡曾经也是一个人口聚集、土地短缺,资源匮乏的城市岛国。新加坡的土壤结构不适于耕种,水和粮食在内的农产品多半都是依赖进口。新加坡政府深刻认识到本国的国情,新加坡的城市化进程决不能以牺牲环境为代价,走一条先发展再修复的道路,在发展经济的同时,重视环境保护,两者并驾齐驱。

正因为如此,新加坡政府对国民环保意识的培养非常重视,环保教育被列入学校课程之一,学校为学生提供“生态保护园”,学生们自己动手在园内种植植物,观察并记录它们的生长情况;对于普通民众,新加坡每年都会开展“清洁绿化周”行动;政府还设立环保教育基地,如:垃圾岛、新生水厂等,要求学校师生、社会大众到现场进行参观,增强大家的环保意识。在政府和人们的不断努力下,环保意识逐渐在新加坡人的心中建立起来。

2.2 新加坡的环保法律制度

除了让人们形成强烈的环保意识之外,新加坡政府对于破坏环境的行为也制定了严厉的预防措施和惩戒制度。新加坡所有注册的汽车,都要定期检查车辆排气系统,确保排烟排气量不超过指标;对于排放空气污染物的企业,必须安装特殊的清洁环保设备,确保排放的气体符合国家的标准。新加坡还是东南亚第一个对碳排放量收税的国家,碳排放量超标的企业必须缴纳碳税,这一系列的措施都严格地保障了新加坡环保法律的实施。

法律除了不仅对工业企业等监督严格,对于个人的约束也十分强硬。新加坡法律规定禁止在新加坡全境生产和销售口香糖;全国室内场景以及大多数户外公共场所都禁烟,违反者会受到高昂的罚款,最高可达5万元人民币;破坏公共环境的人会穿上“垃圾虫”的衣服参加社会活动,以警示公众。情节严重或者屡犯不改者,则会面临监禁或者鞭刑。有了公民们强烈的危机意识、约束意识再加上严格法律保障,新加坡的发展避免了破坏环境带来的高昂代价,走出了一条绿色发展的道路。

3 新加坡垃圾处理方式

新加坡虽然国土面积只有 714.3 km^2 ,但是由于经济发展迅速,人口数量也逐渐增加,垃圾与日俱增。据新加坡环保部统计,截止到2015年,新加坡垃圾产生量位列前三的分别是建筑垃圾141.18万t、黑色金属134.85万t、废纸/纸板119.22万t,回收率分别达到了99%、99%和51%。虽然生活垃圾产生量是78.55万t,但是回收量仅仅只有13%。由此可见,生活垃圾的回收利用效率很低,怎样降解生活垃圾,提升它的回收利用效率是大家都关注的焦点。

收稿日期:2019-10-26

基金项目:贵州大学重点课程建设项目(编号:2017003)

作者简介:杨光婷(1994—),女,硕士研究生,研究方向为汉语国际教育、东盟国家文化教育。

通讯作者:张成霞(1963—),女,副教授,博士,研究方向为高等教育国际化、东盟国家文化教育。

3.1 建筑垃圾处理方式

新加坡的建筑造型奇特,都是采用了环保和节能材料修建,建筑师们的设计理念也都是朝着绿色生态的目标。但是每年还是会大量的建筑废料。原先这些废料大部分的处理方式是通过垃圾场填埋,还有小部分可回收的废料用于临时道路的修建。后来建筑师们调研发现建筑垃圾里的混凝土可以代替普通石头用于修建,政府就允许开发商使用再生的混凝土材料建造不超过20%的建筑结构。这样不仅能够增加建筑材料的选择,还能变废为宝,使建筑过程更加绿色环保。

除了从再次利用方面考虑,新加坡也注重从源头上减少垃圾产生,与之相关的政府措施包括2005年推出Green Mark绿色建筑评价标准,将环境友好、可持续发展等理念贯穿到建筑物建造的整个周期中,考核的具体标准有该建筑物的资源损耗量、环保程度、创新方面、室内环境质量等几个方面。最具代表性的就是由新加坡著名建筑事务所WOHA操刀设计的“Parkroyal on Pickering”皇家公园酒店。该酒店建造采用的是可回收再生的建筑材料,酒店内部设有自动光感系统,通过人像感应才会通电,这样可以避免电力资源的浪费;建筑物外部通过太阳能收集电能支持酒店的电力使用,外部还通过收集下雨的雨水灌溉外部墙上的绿植。该建筑是新加坡首间使用太阳能系统的酒店,是绿色建筑标志。

3.2 电子垃圾处理方式

高科技的普遍化不断推动着信息化、智能化、产业化发展,使新加坡快速成为一个科技创新型国家,但同时也面临着发展科技背后带来的负面影响,即电子垃圾的处理和回收问题。“电子垃圾”主要包括废弃的电冰箱、洗衣机、电视机等家用电器和手机、平板电脑等通讯电子产品。据调查,新加坡每年会产生超过数万吨的电子垃圾,这些电子垃圾没有经过妥善分类处理,而是被人们当做生活垃圾混入垃圾填埋场进行填埋,导致无法降解和回收,对环境的危害极大。后来新加坡电信和邮政推出了电子垃圾回收计划,名为“ReCYCLE”计划,现在大家可把废弃的手机和电子设备,通过邮筒邮寄或放置在指定的回收桶内回收。也可以在邮局索取特制的“ReCYCLE”信封,装好电子垃圾后投入邮箱,由有关人员分类后,进行回收处理。对于一些废旧家电,将其拆分为不同的回收部分,这些部分很多都是铁、铜、铝、塑料等组成,将这些金属重新高温熔铸变成金属块或合金,塑料通过化学反应转化为工业燃料,回收转化为再生资源。

3.3 生活垃圾处理方式

新加坡收集回来的生活垃圾多数采用焚化和填埋的方式进行处理。焚化可以节约填埋空间,但是费用高昂,除了焚化之外,垃圾填埋也是新加坡垃圾处理的一大特色。新加坡政府投入数亿新元在新加坡南部的实马高岛岸建立一个容量达到6300万 m^3 的垃圾填埋场,被人们称为“垃圾岛”。但是实马高岛不是人们想象中又脏又臭的垃圾岛,而是一个植被茂盛,物种多样的生态岛。在岛上设有一个浮动废水处理厂,目的是为了把

因降雨而累积在垃圾填埋区中多余的水,经过设备处理达到排放标准后,排入非填埋区进行循环利用。岛上还种植红树林等植被,通过观察这些植被的生长情况,对垃圾填埋区域的土壤进行监测,防止有害物质对于土壤的损害。实马高岛不仅是世界上第一个通过填埋垃圾建成的岛屿,而且也是绿色环保型岛屿的典范,体现了可再生、无污染的环保理念。“垃圾岛”的建造不仅对于新加坡是一个里程碑式的突破,对于世界各国的环境保护都具有效仿和借鉴的意义。

4 上海城市垃圾分类的发展状况

中国近几年由于经济的快速发展,也面临了发展工业、科技背后导致的环保问题,其中尤其是垃圾的分类和处理成为环境保护路上的难关。早在2000年,就已经创建了生活垃圾分类收集试点城市,北京、上海、广州等几个城市率先推行。但是由于缺乏法律法规的强制保障,以及国民垃圾分类意识不强,垃圾分类技术不成熟等原因,垃圾分类工作的开展成效甚微。而上海作为我国金融中心,经济繁荣发展的同时,环境承载力承受巨大挑战,实施垃圾分类迫在眉睫。2019年1月31日,上海市人大会议表决通过《上海市生活垃圾管理条例》,规定于7月1日正式实施垃圾分类。从此上海市垃圾分类有了法律法规的保障,以更强硬和严格的手段推行垃圾分类条例,为全国范围实施垃圾分类奠定了基础。

4.1 上海生活垃圾分类的现状

“来自环境保护部报告显示,2014年和2015年,上海产生的城市生活垃圾量分别为742.7万t和779.9万t,居全国第一和第二位。而从垃圾的运送量和处理量上看,上海远远落后于其他省份。由此可见,上海垃圾“总量大难处理”,需及时从源头上控制垃圾产量,增加垃圾回收率、利用率。”^[1]其次,上海垃圾分类除了“总量大”“难处理”外,还存在“混合垃圾”的弊端。许多居民因为不了解垃圾分类的知识,导致垃圾混乱堆放,这恰恰抑制了居民参与垃圾分类的积极性。今年上海市7月实行的《条例》中,将垃圾分为四类,分别是可回收垃圾、有害垃圾、干垃圾和湿垃圾,还通过现代信息技术手段包括网络、媒体、广播等将垃圾分类的知识进行了普及和宣传。这样有利于提高人们对于垃圾分类的认识,并且将垃圾分类落实到行动上来。

4.2 上海垃圾分类的难点

4.2.1 居民参与度高,但对于垃圾具体分类不明确

大部分居民在社区居委会或者日常的广告、宣传中对于垃圾分类的知识有些了解,大家都有意愿参与到垃圾分类的行动中去,但是从实际行动中看出居民对于垃圾分类质量有待提高。有的居民不能判断清楚什么垃圾属于湿垃圾或者可回收垃圾,在分类时就出现了极大的困惑,出现了混扔垃圾的状况。

4.2.2 缺乏有效监管机构和法律来保证垃圾分类的长期执行

在正式的法律法规出台之前,居民们都把垃圾分类当成想做才做,不想做就不做的随意念头,没有法律的

威慑和高压,基层部门执法管理难。社区发出通知时,只能通过说教和居民沟通,让他们理解并接受。缺少法律条文的强制性和监督机构共同执法,且各监管部门之间缺少相互配合,可能会存在推卸责任的隐患。

4.2.3 垃圾处理环节缺乏清晰有序的指导

在上海垃圾收运主要是从居民住户源头上收集或从垃圾中转站中运收,在这一过程中,垃圾回收、运输、处置这一系列过程存在脱节现象。导致垃圾非法倾倒事件频发,生活垃圾违规处置问题突出。甚至出现不同种类的垃圾,因为缺少清楚分类和回收地址,与其他生活垃圾一起被处置的情况。而且湿垃圾处理能力严重滞后。中心城区未见湿垃圾处理处,郊区县城也仅仅只有少数地方设有垃圾处理厂,大大地延迟了垃圾处理的效率。

5 新加坡垃圾分类处理对上海垃圾分类处理的启示

新加坡作为一个花园城市,绿色环保理念深入人心、环保法律制定严格、垃圾处理方式绿色环保。上海和新加坡一样,有着相似的背景和发展状况,人口密度大,土地资源有限,在经济迅速发展的同时环境承载力也受到极大挑战。面临经济发展中的城市化问题和环保问题,新加坡在治理本国的环境问题尤其是在垃圾回收处理、法律法规的制定等方面是值得各国借鉴的。我国可以参考新加坡环境治理的模式,再以我国上海为例,结合城市环保工作的制定,把这一系列政策和法规通过试点后推广到中国各大小城市,让全民都参与到环保建设中,主动学会垃圾分类相关的知识,建设更好的美丽中国。

5.1 制定严格法律法规保障垃圾分类的实施

新加坡在环保方面是立法必严,制定严格的法律条文来保障环保工作的落实,同时加大监督工作力度,严格执法。新加坡政府首先制定了一系列固废处理的法规和标准,包括《环境保护和管理法》《环境公共健康(有毒工业废弃物)管理条例》《环境公共健康(一般废弃物收集)管理条例》等^[5]。目前,我国虽然在环境保护方面也颁布了很多法律,但是对于垃圾分类和处理缺少相关法律的约束,缺少了具体实施的细则,操作性不强。导致垃圾在源头上大量产生,人们在分类上含混不清,政府在处理上力度不够。可以效仿新加坡建立政府主体,企业助力,民众参与的模式,调动各界企业、工厂的政府发挥主体地位,制定完备的垃圾分类法律条例,以立法的手段保障实施的强制性。对违反法律法规的个人,处以严厉的惩罚,包括罚金和参与环保活动等。其次国家环保局制定统一的垃圾分类标识,通过网络、媒体进行宣传,各基层组织向大众进行普及。经提醒和劝告后仍将垃圾任意分类者,社区物业可进行停电、停水的方式责令改正。

5.2 提高公民的环保意识

新加坡人们的环保意识是在从小耳濡目染的环境中培养的,并且久而久之形成了环境危机感。为了提高公民垃圾分类的积极性,新加坡政府除了重视学龄期儿

童的学校环保教育之外,还让学生走进大自然,接触大自然。对于社会人士的宣传,除了新闻媒体、广播宣传之外,还通过设立热线电话,方便民众随时进行监督和建议,每个社区每个月都有1-2次环保活动,在活动中培养大家的环保意识。而上海对于垃圾分类,绿色账户等宣传主要依托于电视、报纸等媒体报道,宣传主题不够丰富、力度不够充足、效果不够明显。市民还未形成垃圾自觉分类、正确投放垃圾的意识。上海在我国是金融中心,各项发展都是走在我国发展的前列,更应该是树立模范榜样,将环保意识,垃圾分类的知识更好地融入人们的生活中。

5.3 提高垃圾焚烧技术水平

根据新加坡“环保绿化计划2012”计划,新加坡目前已经达到60%的垃圾再循环利用率,多数是采用焚化技术来减少垃圾体积^[3]。在焚化垃圾的过程中,垃圾燃烧产生的热能被转化为电能,为新加坡居民日常生活提供电力来源;焚化垃圾还减少了由于垃圾填埋所导致的土地资源问题。我国可以根据本国实际借鉴新加坡垃圾焚烧处理的成功之处,如焚烧厂地址的选取、焚烧设备的环保标准、焚烧后的清理工作等都需要多方考量,就目前而言,我国焚化垃圾产生的主要问题是有害气体的排放及清洁处理,还需要在焚化过程中监测有害气体的排放量。在垃圾焚烧产生的污染方面,我国可以学习新加坡的管理经验,请第三方机构进行管理和监督,及时提供可靠的监测数据。

6 结语

新加坡不论是在环保意识的培养、环保法律的制定、垃圾分类处理等方面都是走在世界前列。不仅政府和人民有着强烈的危机感,还制定相应的法律严格保障实施,设立相应的机构,对新加坡的环保蓝图进行规划。不仅利用焚化方法将垃圾转化为电能,还将建筑垃圾变废为宝成为建筑材料,还开发清洁能源,降低了新加坡对旧能源的依赖程度,通过一系列的措施,使新加坡的经济发展和环保事业并驾齐驱,成为了东南亚经济繁荣、环境友好的花园城市。

我国上海和新加坡有很大的相似,两者都是经济发展迅速,人口集聚之处,上海作为我国城市发展成功的样板,在环保方面也还存在较多问题。我国可以借鉴新加坡等发达国家的环境管理经验,从加大宣传力度、形成社会共识、制定严格法律等方面着手,制定出属于符合我国国情的环境保护手册,提高我国垃圾处理水平,使上海垃圾分类和处理也能达到国际国内领先水平,成为国内各大城市争先学习效仿的榜样,并将上海环保的范例应用于全国各地,从而推进中国特色社会主义生态文明建设,将环境保护贯穿于我国的现代化全过程,为子孙后代留下更加宽广的发展空间。

参考文献:

- [1]邓诺亚,张怡云,邢乐琰.探索上海垃圾分类新办法[J].农家参谋,2019(3).
- [2]胡苑,张锋.上海城市生活垃圾综合治理的瓶颈与建议[J].党政论坛,2018(9):61~62.

基于GA-BP神经网络的“雾霾”天气预测研究

艾洪福

(吉林农业大学,吉林 长春 130116)

摘要:指出了随着城镇化进程的快速发展,空气质量问题受到极大关注。大数据背景下,基于人工智能相关技术,对“雾霾”天气进行科学、合理地预测与预警已经成为研究的热点。基于遗传算法和BP神经网络,建立了“雾霾”预测模型,收集了长春市的PM_{2.5}含量数据,通过实例进行了验证,结果表明:该模型相较于传统的BP神经网络模型,在预测的准确度上有了较大的提高。为长春市空气质量的预测、预警提供了可行的理论依据。

关键词:遗传算法;BP神经网络;“雾霾”预测

中图分类号:X51

文献标识码:A

文章编号:1674-9944(2019)22-0095-03

1 引言

近几年,随着空气质量相关研究,有关政策的出台,长春市的环境质量得到了进一步的提高。空气质量尤其是“雾霾”的预测可以为环境保护部门提供科学依据,及时有效的预警可以减少恶劣天气给百姓生活带来的影响。因此,研究并建立科学合理的“雾霾”天气预测模型显得尤为重要。传统的“雾霾”预测方法主要包括MS方法、MLRM、ANN等方法^[1]。“雾霾”天气的形成一般与气候因素、颗粒污染物含量等因素有关,尤其是PM_{2.5}的含量。而这些因素具有明显的非线性、不确定性。传统的BP神经网络预测模型虽然在该领域取得了一定的研究成果。但是BP神经网络在探寻较大的解空间时易陷入局部最优的缺点,降低了该模型的预测准确度,而遗传算法利于全局择优^[2]。为了提高预测的准确性,本文提出了基于遗传算法的BP神经网络预测模型。

2 遗传算法

遗传算法借鉴了进化生物学中的一些现象而发展起来的,用于解决最优化的搜索算法。随着近几年人工智能研究的发展,遗传算法也是该领域的重要分支。遗传算法具有以下特点:①利于全局择优;②时算法本身易于实现并行化;③采用概率的变迁规则指导搜索方向;④具有自组织、自适应和自学习性。

3 BP神经网络

神经网络作为人工智能的一个重要分支,在很多领域得到了很好的应用,并体现其应用价值。在人工

神经网络的众多网络模型中,BP神经网络应用尤为广泛,该网络模型是一种按误差逆向传播算法训练的多层前馈网络,具有非线性动力学特征^[3]。BP神经网络经典模型为三层结构,即:Input Layer(输入层)、Middle Layer(中间层或隐含层)和Output Layer(输出层)。

BP人工神经网络的原理描述如下:一般将收集到的数据划分为训练样本和测试样本两部分,通过训练样本集来训练网络模型,然后根据训练好的网络模型进行测试验证,保证该模型的有效性。基于训练样本的学习过程可细分为两个阶段,一个阶段为信息数据的正向传递,另一阶段为误差的反向传递,相对误差采用梯度下降算法^[4]。对于激活函数的选择上可根据数据集的特点进行有效选择,由于本研究的数据集不存在负数的情况,故选择了S型函数作为激活函数^[5]。

4 基于GA改进BP神经网络

由于BP神经网络在实际应用中不仅收敛速度慢,同时非常容易陷入误差局部极小值等缺点。而遗传算法具有全局搜索最优解的功能。为了提高预测准确率,本研究将结合GA算法与BP神经网络的各自优点,建立“雾霾”预测模型。该模型将利用遗传算法来处理BP人工神经网络的连接权值和阈值,在BP神经网络的训练中使用GA算法优化后的阈值和连接权值,这样能够使得BP神经网络快速获得全局最优解^[6]。不仅提高了该模型的运行效率,同时大大提高了预测的准确率。

5 基于GA-BP神经网络的“雾霾”预测实例

5.1 数据的获取

本研究所用的数据均来源于空气质量数据查询网。

收稿日期:2019-10-16

基金项目:吉林省教育厅“十三五”规划课题(编号:JKKH20180651KJ)

作者简介:艾洪福(1980—),男,讲师,硕士,研究方向为环境质量、数据挖掘。

[3]陆峻岭,罗莹华,谢泽堂,等.新加坡生活垃圾分类收集处理对我国的启示[J].再生资源与循环经济,2016,9(2):41~44.

[4]盛任立.新加坡城市固废处理现状与经验探析[J].环境保护,

2015,43(7):73~76.

[5]陶杰.新加坡:处理城市垃圾有看点[J].决策探索(上半月),2013(10):76~77.