

观点

随着电动车大量增加，铅蓄电池重金属污染正逼近我们的生活环境——

铅蓄电池该如何产如何收？

本报记者 崔国强



随着城市上下班高峰期的交通越来越拥堵，电动车便捷性优势得以体现。电动车的大量增加，使其能源供给设备铅蓄电池的使用量也成几何倍数地增加。因为含有重金属铅，铅蓄电池的生产和回收稍有不慎就会污染环境。当前铅蓄电池回收再利用的现状如何？铅蓄电池的生产和回收应注意哪些问题？记者走访了北京市的电动车销售点、电池企业、专家，一探究竟。

不规范回收成“顽疾”

在雅迪电动车马家堡店，电动车主刘先生向记者介绍说，自己的电动车是2014年初买的，一个月前刚换了铅蓄电池。当被问到旧电池去向时，他说以30元的价格卖给收废品的小贩了。在新街口、西局东街等多个电动车销售点，记者都没有看到废旧铅蓄电池回收业务，只能以旧换新，每个铅蓄电池最多顶10元到20元；而有些废品收购站以20元到40元不等的价格回收废旧铅蓄电池，具有价格上的“优势”。

据中国电池工业协会工程师张曼昱介绍，《废电池污染防治技术政策》规定充电电池的制造商、进口商和使用充电电池的制造商承担废旧充电电池的回收责任。进行回收处理的厂家，必须具备有环保部门核定的回收和处置资质。“电动车蓄电池的使用寿命只有1年到2年，大部分铅酸蓄电池在使用1年后就得更换。目前回收和处置许可基本上可以说是‘绑定’发放。仅上海等地为推进回收工作，将回收许可和处置许可区分发放，北京市只有北京生态岛科技有限公司一家有焚烧、填埋、资源综合利用等回收处置功能的专业处理机构。电池回收面临回收点难落地、社区收集站难落实的困境，很多非法、违规企业没有专业处理设备，高价购得的废电池难以做到无害化处置。废铅蓄电池回收利用中对违法违规企业监管不力，存在着‘小作坊管不到，小企业管不了’的现象，导致铅蓄电池回收不规范成为‘顽疾’。”张曼昱说。

张曼昱对铅蓄电池不规范回收处置的危害作了解读。“我国每年产生的废铅蓄电池数量超过260万吨，近80%的废铅蓄电池通过个体商贩流入非法回收和处理环节，北京市电动自行车保有量超过300万辆，95%左右使用铅蓄电池，全年产生废旧铅酸蓄电池超过2万吨。铅蓄电



池部件包括含铅极板、酸性电解液和塑料外壳，不少小商贩只回收铅，将酸液随意排放，再将铅卖给一些非法冶炼厂，造成2次污染，资源综合利用率低。酸液未经处理排放会造成水、土壤的污染。非法冶炼过程中环保设施欠缺，冶炼过程会造成大气污染。人体长期暴露在铅含量较高的环境中，会造成体内铅含量超标甚至铅中毒，损害大脑神经系统，也会影响造血功能以及肾脏和骨骼。”张曼昱如是说。

由于我国铅酸蓄电池生产企业存在数量多、规模小、品质参差不齐的问题，众多中小型企业生产工艺和污染治理仍在使用落后的工艺技术，成立专门的工程技术中心对铅蓄电池回收再利用进行专业管理势在必行。

6月13日，国家环境保护铅蓄电池生产和回收再生污染防治工程技术中心在浙江省长兴县成立。工业和信息化部节能与综合利用司副司长杨铁生向《经济日报》记者介绍说：“工程中心将积极推广铅蓄电池内化成工艺，减少生产过程中污染物产生量；加强涉重金属电池产品的原材料替代；同时将建立废铅蓄电池再生利用技术装备示范工程，加快开发废旧铅蓄电池机械拆分技术与装备。通过鼓励大型冶炼综合企业从事废铅蓄电池的再生利用，将建立1-2个年生产能力5万吨以上、铅回收率大于98%的废铅蓄电池机械拆解、破碎、分选、再生利用集成技术与装备应用示范工程，提高废铅蓄电池的资源化利用技术水平，为建立规范废铅蓄电池回收再利用体系提供技术支撑。”

新技术促“绿色革命”

我国目前生产铅酸蓄电池多采用极板外化成生产工艺，采用内化成生产极板的企业只占5%左右，而采用内化成生产电池有利于提高电池性能、节能减排、降低生产成本。传统的含镉外化成电池在使用过程当中失水较多，在高温季节容易充鼓变形，使用不当和回收过程中破损产生的泄漏会对环境造成污染。2012年，工信部和环保部联合发布的《铅酸蓄电池行业准入条件》明确规定，采用落后工艺和含镉超过0.002%的电池企业应于2013年底进行淘汰。

作为工程技术中心的依托企业，长兴县本土企业超威集团经过长期技术攻关，研究出了能够解决铅蓄电池生产环节污染问题的无镉内化成技术，获得了生产铅蓄电池的“绿色通行证”。

据超威集团研究院院长刘孝伟介绍，无镉内化成工艺取消了传统的外化技术的极板化成工序，也取消了对极板的充电、水洗、抗氧化处理和2次干燥，简化了工艺操作，节省了大量的工时和能源消耗，降低了劳动强度，减少了员工人数的15%；通过运用铝钙合金新配方解决了蓄电池生产中无害化配方的行业技术难题，降低了电池生产成本，减少了酸雾和废水的排放量。不仅大大降低了企业环保治理的费用，而且有效提高了产品的一致性，使电池质量明显提高。

“无镉内化成工艺和传统外化成相比

减少用水90%、节电28.5%，降低成本15%，减少酸雾排放强度50%以上，每只6-DZM-12AH电池可减少综合成本0.8到1元。内化去镉既有利于企业，有利于环境，更有利于消费者。超威集团现在每年可节约工业用水400万吨，如果无镉内化技术能在电池行业中推广，每年可减少重金属废水排放900多万吨，减少重金属铅排放9吨以上；同时减少重金属污水处理费投入近10亿元，间接效益和直接效益达15亿元，对我国铅蓄电池行业的清洁生产与环保节能减排以及整个行业的绿色发展具有十分重要的推动与促进作用。”刘孝伟说。

在铅蓄电池回收再利用环节，超威集团探索出了“原子经济法”，让废旧的铅蓄电池中的铅变成可用原料，实现就地回收、就地生产。

超威集团董事长周明明介绍，原子经济法铅回收是与当前国内外废旧铅酸蓄电池“热处理”和“湿处理”截然不同的一种全新回收方法，通过原子经济反应，用化学方法将废铅蓄电池转化成可直接利用的铅粉，处理过程中无粉尘、废气、废水排放，产生的废渣为传统工艺的5%到10%，回收利用率达99%以上，能耗仅为传统工艺的50%，实现了废旧铅蓄电池回收流程由高能耗、低回收、高污染的复杂流程向低能耗、高回收、低污染的绿色流程转变。

“项目正在‘提速换挡’，从日产10千克氧化铅粉的试产到日产氧化铅粉200千克，目前正在设计年回收5万吨废旧铅蓄电池生产线，目标是建成全球首条废旧铅蓄电池回收高值利用示范线。”周明明说。

强制回收 防止污染

时，价格中可以自动扣除押金。德国的马格德堡近郊区兴建了一个“湿处理”装置，除铅酸蓄电池外，各类电池均溶解于硫酸，借助离子树脂从溶液中提取各种金属物，用这种方法获得的原料比热处理方法纯净，因此市场上售价更高，而且电池中包含的各种物质有95%都能提取出来，还可省去分拣环节，这套装置年加工能力可达7500吨。

在废电池的处理方面，瑞士有2家专门加工利用旧电池的工厂，其中一家工厂采取的方法是将旧电池磨碎，然后送往炉内加热，这时可提取挥发出来的汞，温度更高时铊也蒸发，锰和铁熔合

后成为炼钢所需的锰铁合金。这家工厂一年可加工2000吨废电池，可获得780吨锰铁合金、400吨铊和3吨汞。另一家工厂则是直接从电池中提取铁元素，并将氧化锰、氧化铊、氧化铜和氧化镍等金属混合物作为金属废料直接出售。

建于日本北海道山区的野村兴产株式会社主要业务是废弃电池处理和废荧光灯处理。每年从全国收购的废电池达13000吨，收集的方式93%是通过民间环保组织收集，7%是通过各厂家收集。以往，主要是回收其中的汞，但目前日本国内电池已经不含汞了，主要回收电池的铁壳和其他金属原料，并进行二次

产品的开发制造，如其中一个产品可用于电视机显像管。

美国对含铅废物的风险控制采用从“产生到灭亡”全生命周期控制技术，从联邦法规、州法规和地方法规三个层次进行立体的风险管控，是世界上铅废物风险管控最严厉的国家。日本目前也已形成以《家用电器再生利用法》为核心，以《推进建立循环型社会基本法》、《资源有效利用促进法》为导向，以《绿色采购法》等为补充的管理含铅废物的法律体系。美国、日本在回收废旧电池后交到企业处理，每处理一吨政府给予一定补贴。

文/本报记者 崔国强

江西省南城县洪门镇曹源村——

又见“鸟叔”村里来

本报记者 赖永峰 通讯员 彭国正

鹭、池鹭、牛背鹭等鸟类纷纷到湖区“安家落户”时，一些有着同样装束的观鸟、拍鸟“发烧友”就会逐鸟而来。老邓从电视上了解到这些专门进行野生鸟类摄影的爱好者有个共同的名字——“鸟叔”。

“‘鸟叔’为什么争相到村里来，还不是咱们这里鸟多、生态好？”没有多少文化的老邓是个明白人，他深有感触地说：“前些年咱们库区边上渔民多，全‘靠水吃水’，圈地、布网、养鱼，瞎折腾，收入一下子没见长，以前‘棒打鸭子瓢舀鱼’的情况却没了。就好像在后来县里实施生态移民搬迁工程，人搬走了，水草恢复，水质改

善，树木茂盛，鸟又飞回来了，现在咱小村都成了鹭鸟的‘天堂’。”老邓说，在村里像他这样“留守”的村民眼下只剩下不到五六家，不管是搬迁的还是没搬的日子都比以前好。

资深“鸟叔”邱敏是一名普通的公务员，也是当地摄影家协会的一名“铁杆鸟粉丝”，他已经是第3年在小满时节扛着相机来到库区逐鸟。他告诉我们，洪门湖区林密、水清、鱼游的良好环境简直就是候鸟的“天堂”，每次近距离观察拍摄鸟儿建巢、嬉戏、孵化、哺育雏鸟的全过程，传播自然生态美景，都觉得特别有成就

感。“如果你是一名‘摄友’，来到这里的相机也一定是‘咔咔响’，纯天然、无污染的湖区简直太美了！”

据了解，位于赣东南部的黎滩河中游的洪门湖，因景色秀丽一直是多种水鸟的栖息地和越冬地，为江西省第二大候鸟越冬地，也是夏候鸟的主要栖息地。目前，洪门湖区湿地已发现水鸟共有9目13科42种，其中16种为留鸟，夏候鸟6种，冬候鸟16种，旅鸟4种，受法规保护的水鸟32种，正因为百鸟齐聚，无怪乎每年春夏时节追逐前来赏鸟拍鸟的“鸟叔”就超过五六百人呢。

郝吉明院士：

2030年前后全国空气质量普遍将达标

本报记者 李鹏翔

近日，北京灰霾防治合作交流协会正式成立，成为我国首个以推动灰霾防治合作为业务范畴的社会团体，中国工程院院士郝吉明当选为理事长。

郝吉明表示，“大气十条”出台以来，我国灰霾治理效果凸显，2014年空气质量总体改善，空气污染浓度比2013年明显降低，重污染天数明显减少，监测的74个城市中有8个空气质量达到标准，特别是深圳这样千万人口以上的城市达标成为空气质量进展的重要标志。

然而，为何公众的实际感觉并非如此？郝吉明认为，重污染的治理需要一个过程，因此应当制定空气质量改善的分阶段目标，而真正在全国实现普遍空气质量达标将在2030年前后。

郝吉明认为，要想实现空气质量的改善，首当其冲地要大幅度削减污染排放，而且重点地区的削减幅度任务更艰巨。一方面，需要强化多种污染物协同减排，控制污染源直接排放的颗粒物、控制二氧化硫以及控制以农业为主的氨排放；另一方面，要采取区域协作的方式，如建立京津冀、长三角的协同机制。

削减污染排放只是第一步。郝吉明表示，更为关键的，一是推动产业结构调整，促进新兴产业链的发展；二是加快清洁能源的利用，推进我国能源生产和消费革命，如实施清洁、高效集中和可持续的战略利用煤炭资源；三是全方位推动大气污染控制领域的科技创新，建立协同创新的技术链，通过基础研究来提升科学认知能力，加强技术研发，提升源头减排的能力。同时，长远看来，新《环保法》中将“环境保护工作同经济建设和社会发展相协调”转变为“使经济社会发展与环境保护相协调”，才是其真正的“最严格”之处。

郝吉明称：“PM_{2.5}是小颗粒，却体现大责任，体现的是社会责任。同时，小颗粒带来的是大挑战，因为它来源广、成因复杂、任务重。另外小颗粒考验大智慧，因为PM_{2.5}不仅仅是环境问题，还牵涉经济结构和发展模式。改善空气质量是持续不断的过程，任重道远，是政府、企业和公众的共同责任，需要区域合作、共同应对。想看真正的蓝天，需要坚定也需要耐心，要真正做到同呼吸共奋斗。”



水蒸发提供微能量

蒸发驱动迷你引擎问世

本报记者 余惠敏

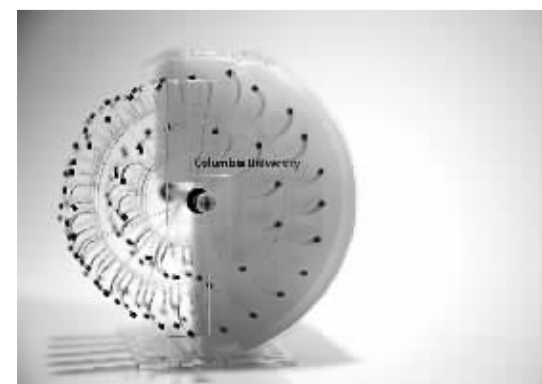
人类日常生活环境中司空见惯的水蒸发现象，能为我们提供大量有用的微能量，还有巨大潜力尚待挖掘。这是6月16日英国《自然·通讯》上报道的世界第一例蒸发驱动引擎给我们带来的启示。它由美国哥伦比亚大学研究团队研制，能完成一些常见的任务，例如驱动和发电。在论文通讯作者奥祖尔·沙欣的演示中，这类引擎能驱动迷你车或者点亮发光二极管（LED）。

物质由液态转化为气态的过程就叫做蒸发。在自然界，水的蒸发是一种普遍的现象，是地球气候能量转移的主要形式。尽管在自然界中存在大量蒸发现象，人造蒸发装置构架也很简单，但在过去的工程系统中，很少只使用蒸发作为能量来源。

奥祖尔·沙欣和他的团队发明了“湿度驱动人工肌肉”，其英文缩写为HYDRAs (hygroscopy driven artificial muscles)。这种“湿度驱动人工肌肉”将细菌芽孢附着在8微米厚的聚酰胺胶带上。在细菌芽孢中，水被限制在纳米尺度的腔里，依靠湿度可以产生很大的压力变化。这样，在潮湿和干燥的条件下，胶带能改变自身的曲率。当很多胶带并行组装在一起时，它们就能克服重力提起重物。

接下来研究者们用这些“湿度驱动人工肌肉”材料制造了旋转状和活塞状的蒸汽驱动引擎，当放在水-气界面中时它们就能自动启动和运行。他们设计了放在水面上的发电机，用收集的蒸发能量点亮了发光二极管管；还设计了一种重量仅为0.1千克的微型车，当车里面的水蒸发时，就会驱动微型车前进。

这种迷人的“蒸发驱动引擎”，未来或许能被用来驱动机器人系统、传感器等装置，甚至驱动在自然环境下工作的机械。



哥伦比亚大学发明的世界首款蒸发驱动引擎，该装置内湿纸条的蒸发为其提供了不断旋转的能量。（照片由论文作者提供）



欧盟相关法案限制铅及其化合物的使用，提倡各成员国生产和使用危险物质含量为零或很低的电池，鼓励建立有效的电池回收体系，开展废旧电池再生利用技术研究。为加强对废电池的回收管理，德国实施了废电池回收管理新规定，规定要求消费者将使用完的干电池、纽扣电池等各种类型的电池送交商店或废品回收站回收，商店和废品回收站必须无条件接受废电池，并转送处理厂家进行回收处理。同时，他们还还对有毒性的镍镉电池和含汞电池实行押金制度，即消费者购买每节电池中含有一定的押金，当消费者拿着废旧电池来换



一大早，江西省南城县洪门镇曹源村杨梅沅村小组已是处处百啾千声，“留守”的老渔民邓应龙像往常一样穿上解放鞋，背上鱼篓，出门前往自家的库汉察看水情。走了几分钟，老邓发现有新情况——平素人迹罕见的村里来了几个既陌生又熟悉的“客人”，他们全副武装，背上紧挎大旅行包，拿着“长枪短炮”，静静地蹲守在灌木丛或草地中。

说这些人陌生，是因为小村位于洪门水库库区深处，是个宁静的“桃花源”，来的生面孔少；说熟悉，是因为这几年每到“五一”前后的时间，成千上万只白