

# 从我做起，减少电子垃圾

## 2021年将达5740万吨

■本报记者 唐凤

在印度德里郊区西兰普，废旧电脑、电视机、手机以及冰箱等废弃电子设备，每天从其他地区运送到这里的电子垃圾市场。许多孩子在垃圾堆中翻拣各种元件，以便从中提取贵重金属出售。

这只是世界电子垃圾回收的一隅，折射出的现状不容乐观。在2021年国际电子垃圾日(10月14日)来临之际，一份最新发布在国际报告显示，今年全球废弃电子和电气设备(WEEE)总量估计将达到5740万吨，比地球上最重的人造物——中国长城还重。

### 20吨手机废弃在法国人抽屉里

去年，联合国多个机构联合发布了《2020年全球电子垃圾监测》。报告称，2019年，全球产生了创纪录的5360万吨电子垃圾，在短短5年内增长了21%。该报告预测，到2030年，全球电子垃圾将达到7400万吨，在16年内几乎翻了一番。

2019年，亚洲产生的电子垃圾最多，约2490万吨，其次是美洲(1310万吨)和欧洲(1200万吨)，非洲和大洋洲分别产生290万吨和70万吨。2019年的电子垃圾重量远远超过了所有欧洲成年人的体重之和。

今年的数据依然较差。《中国科学报》从总部位于比利时布鲁塞尔的WEEE论坛获悉，研究人员估计，欧洲普通家庭的72件电子产品中，有11件不再使用或坏了。此外，每个公民每年还有4-5公斤未使用的电器和电子产品在被丢弃之前束之高阁。

例如手机，一项法国研究估计，仅在普通家庭抽屉等储物空间里就“闲置”着5400万~1.13亿部总重达10-20吨的手机。在美国，每年约有约1.51亿部或更多手机被丢弃，最终被焚烧或填埋。

手机主要由塑料外壳、锂电池、芯片等组成，1块20克的手机电池可污染1平方米土地50年之久。这些电子垃圾不仅污染了环境，还威胁人类健康。

日前，世界卫生组织发布《电子垃圾和儿童健康报告》。数据显示，负责回收铜和金等材料的工人面临着接触1000多种有害物质的风险，包括铅、汞、镍、溴化阻燃剂和多环芳烃等，可通过食物摄入、水源、土壤和灰尘等多



废弃手机含有诸多可回收资源。

图片来源:WEEE论坛

种途径与人体接触。这些有毒物质影响儿童的神经发育、肺功能、呼吸系统等。

研究人员认为，全球电子垃圾每年增长200万吨，增长率约为3%-4%，这归因于较高的电子产品消耗率(每年增长3%)、较短的产品生命周期和有限的维修。而且，人们对数据和数字服务需求的不断增加也加剧了电子垃圾问题。

### 数字洪流带来的电子垃圾潮

前段时间发布的一份欧洲报告称，“视频点播、电影、社交媒体剪辑和游戏流媒体占用了数据中心近85%的带宽。”流媒体的发展让手机使用增多，消费用户的激增又推动了流媒体发展。

国际电联和WEEE论坛的一项联合研究也显示，互联网用户自2010年以来翻了一番，信息流量以每年约30%的速度增长，到2023年，全球互联网用户将达到53亿(占世界人口的66%)。移动互联网用户预计将从2019年的38亿人增加到2025年的50亿人。

研究人员认为，智能手机将继续处于数据使用增长的中心。智能手机的使用生成了大部分移动数据流量，预计到2025年将达到95%。流量的增长既受到智能手机信息订阅数量不断增加的推动，也受到每次订阅平均数据量不断增加的影响，原因主要是观看分辨率更高的视频内容。

反过来，随着5G时代的到来，新一轮换机潮正在来临。中国信息通信研究院统计，2021年1至3月，国内手机市场总体出货量累计9797.3万部，同比增长100.1%；其中5G手机6984.6万部，占同期的71.3%。

此外，物联网设备数量将从120亿增加到250亿，加之云计算、5G、自动驾驶汽车、区块链、机器学习和人工智能的兴起，这些科技进步都需要越来越多的服务器设备。相关报告指出，虽然这类用于互联网连接的专业设备产生的电子垃圾重量远低于消费设备，但可获得的相关数据非常少，是一个需要填补的信息缺口。

但电子垃圾回收一直裹足不前。2019年，只有17.4%的电子垃圾被回收。这意味着金、

银、铜、铂和其他价值高的可回收材料(保守估计价值为570亿美元)大多被丢弃或焚烧，其价值超过大多数国家的国内生产总值。即便在欧盟，生产者延伸责任立法已到位近20年，但正式电子垃圾回收率也仅为55%(2018年)。

### 每个人都很重要

联合国调查训练研究所波恩办公室主任Ruediger Kuehr表示，电子设备组件在世界“城市矿山”中的价值是巨大的。“1吨废弃手机的含金量比1吨金矿还多。”Kuehr说。例如，100万部手机中嵌入了24公斤黄金、16000公斤铜、350公斤银和14公斤钯，这些资源可以回收并再次利用。

联合国大学SCYCLE项目高级项目官员Kees Balde告诉《中国科学报》：“与原始金属开采相比，从废料中回收黄金和其他材料可以大量降低二氧化碳排放。”例如，每回收1吨WEEE，可避免约2吨二氧化碳排放。

WEEE论坛在这份名为《WEEE流动研究与展望》的报告中指出，过去20年，电子垃圾回收取得了巨大进展，但由于许多复杂的原因，成员国仍难以实现目标。

例如，按重量计算，废弃炉灶和冰箱等大型家电构成了电子垃圾的最大组成部分。它们含有钢、铜和铝，使其面临更高的盗窃风险。此外，有数据显示，不法分子携带着130万吨诸如笔记本电脑、电路板或冰箱等无证设备逃离欧洲。

但总体而言，提高电子垃圾收集率需要每个人的参与。WEEE论坛总干事Pascal Leroy提到，只要人们不将旧的、坏的电子废物送到合法回收站，就需要继续开采新材料，这又会造成巨大的环境破坏。“今年国际电子垃圾日就呼吁，我们每个人在实现电子产品循环方面发挥关键作用。”

除了便利、经济补偿和社会规范等因素外，提高意识也有助于人们采取行动处理电子垃圾。”相关研究人员，WEEE论坛的Magdalena Charytanowicz告诉记者，“我们希望借助有关电子垃圾收集的讲座和社交媒体宣传，敦促消费者妥善处理报废电子产品。而且，消费者即便想正确处理，也需要充分的信息和方便的基础设施。”

# 能源价格暴涨给德国能源转型带来阵痛

■新华社记者 沈忠浩

以供应短缺、价格上涨为主要特征的能源危机正在欧洲发酵，德国也受到了波及。据当地媒体报道，德国批发电价近日创下10年新高；德国莱茵电力和天然气公司日前突然解除与数百家用户的能源供应合同……在电力、天然气价格今冬将继续上涨的普遍预期下，德国能源转型面临挑战，再度成为外界关注焦点。

### 能源转型着眼供需两端

作为欧洲最大经济体，德国能源转型起步早，着眼供需两端，大力开发可再生能源，注重提高能效，并已取得显著进展。

在供给端，德国政府明确向以风能、太阳能、生物燃料为主的可再生能源转型，将提高可再生能源占比作为能源转型的核心政策目标之一。据德国政府统计，截至2020年的5年间，德国燃煤发电量减少了一半。与此同时，德国可再生能源发电比例已从2000年的6%上升到2020年的46%，并设立了到2030年提升至65%的目标。

### 全球科技参考

中国科学院兰州文献情报中心

### 美国研发低成本地球辐射能量监测传感器

近日，美国宇航局(NASA)发布消息称，NASA兰利研究中心正在研发一款新的、最先进的地球辐射能量监测传感器(DEMETER)。该款小型、轻量级传感器将有助实现对从日常天气到自然灾害再到气候变化等重要地球现象的更高分辨率监测。

地球辐射收支(ERB)即地球吸收、反射和发射回太空的太阳能的多少。DEMETER不仅将大大减少用于监测ERB的卫星的尺寸和重量，还将增加这些仪器的效用，以满足气候模拟不断变化的需求。

DEMETER将从近地轨道使用非扫描广角光学模块和二维探测器阵列测量0.2μm至≥50μm之间的地球反射太阳辐射和热辐射。DEMETER将把可用ERB数据的分辨率提高10倍，并使用车载数据处理单元为研究人员提供近乎实时的ERB数据访问权限。DEMETER将解决发射成本问题，因其重量可能只有90公斤，而且可通过“推扫式”传感器以更快的能量实现更好的全球覆盖。DEMETER另一个独特特征是其送入轨道的航天器结构，它可以很容易地重新配置，以携带新的有效载荷元素或支持不同的轨道环境。

研究人员表示，虽然DEMETER2028

其中，风能在德国可再生能源中发挥主导作用，风能发电比例已达24%。德国政府表示，未来将继续扩大风电装机容量，特别是离岸风电，并为此制定了促进计划。

在需求端，德国通过多重举措降低能耗，特别是建筑节能，通过技术创新和政策措施提高能源利用效率。2008年至2017年，德国一级能源消费减少5.5%。德国政府认为，只有在强有力的能效战略基础上，能源转型才能实现经济、环境、社会保障方面的积极意义。

德国联邦经济和能源部指出，德国的能源供给正发生根本性转变——远离核燃料和化石燃料，转向可再生能源并注重提高能源效率。

### 供应缺口加剧转型阵痛

尽管德国能源转型雄心勃勃，但作为一项长期战略，其面临的阶段性挑战和矛盾比较突出。

一方面，在2022年关闭所有核电站，2038年淘汰煤电，2045年实现碳中和等目标约束

下，德国扩大可再生能源供给更加紧迫。

德国应用科学研究机构弗劳恩霍夫协会负责人雷蒙德·诺伊格鲍尔认为：“风力发电的扩张将很快达到极限，德国需要通过氢能经济来保持能源独立。”2020年6月，德国政府通过国家氢能战略，目标是支持“绿色氢能”扩大市场。

另一方面，风能、太阳能等可再生能源供给不足，潜在的供应缺口持续影响德国能源供应稳定和安全。近期，欧洲能源市场拉响供应警报。经历去年寒冬和今年酷暑后，欧洲能源储备水平降至历史低位，天然气、煤炭紧缺，能源价格上涨幅度较大。分析人士认为，在欧洲加速向绿色能源转变的同时，能源供应韧性有所下降。

德国顶住美国的压力，力保“北溪-2”天然气管道项目完工，反映出其在相当一段时间内将继续依赖化石燃料。

德国政府表示，输入电网的电力过于分散，电力供应和消费灵活性不足，能源管理的数字化水平低等问题，是可再生能源供应需要解决的现实挑战。

年才能发射，但关于DEMETER系统性能和发射任务的最终报告定于2022年9月提交。能够快速部署ERB卫星对于最大限度提高监测数据价值、形成关于ERB如何塑造世界的宝贵见解至关重要。(刘文浩)

### 日本校企合作开发稀土高效回收工艺

近日，日产汽车公司和早稻田大学联合开发的从电动汽车电机磁铁中回收高纯度稀土化合物的工艺，预计将于21世纪20年代中期实现商业应用。

电动汽车中的电机大多数使用钕磁铁，含有稀有的稀土金属，如钕和镨。但由于采矿和提炼工艺会破坏环境，以及供需平衡转变导致市场价格波动，因此减少使用稀土金属非常必要。

双方成功开发出一种不需要拆卸电机的火法冶金工艺。步骤包括将渗碳材料和生铁添加到电机中，然后将其加热到1400℃直至熔化；添加氧化铁以氧化熔融混合物中的重稀土元素(REE)；在熔融混合物中添加少量硼酸盐助熔剂，即使在低温下也能溶解稀土氧化物并高效回收REE；该熔融混合物分离成两个液体层，含有REE的熔融氧化物层(熔渣)漂浮在顶部，而密度较高的铁碳(Fe-C)合金层则沉入底部；然后从炉渣中回收REE。(刘文浩)

### “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《自然》

### 研究揭示全球植物形态和功能谱中的细根性状

爱沙尼亚塔尔图大学 Carlos P. Carmona 等研究人员揭示全球植物形态和功能谱中的细根性状。这项成果近日发表于《自然》。

研究人员表示，植物性状决定了单个植物如何应对异质环境。尽管单个性状有很大的变异性，但性状的协调和权衡导致一些性状组合比其他性状更普遍，这一点在植物形态和功能的全球谱(GSPFF)以及地面和细根性状的根系经济空间(RES)中分别有所体现。

研究人员将定义这两个功能空间的性状结合起来。分析证实了GSPFF的主要趋势，并表明RES捕获了额外的信息。解释数据集中的非冗余信息所需的4个维度可以概括为地上部分和细根部分，分别对应于GSPFF和RES。这两个平面都显示了高水平的物种聚集，但在不包括任何尺寸相关性状的细根平面上，生长形式、科和生物群落之间的分化要比地上平面低。

因此，许多具有类似细根综合症的物种显示出截然不同的地面性状。这突出了在探索不同的自然选择压力和整个植物性状整合之间的相互作用时，将地下器官纳入GSPFF的重要性。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03871-y>

《细胞》

### 粘连蛋白介导DNA环挤出机制获揭示

奥地利维也纳生物中心分子病理学研究所Jan-Michael Peters研究组发现粘连蛋白通过“摆动和钳夹”机制介导DNA环挤出。这一成果近日发表于《细胞》。

研究人员分析了人类粘连蛋白NIPBL复合物如何介导环挤出，并使间期细胞中的染色质折叠。他们已经确定了环挤出所需的DNA结合位点和大规模构象变化，并确定了这些是如何协调的。结果表明，DNA通过自发的50nm规模的粘连蛋白铰链转移，将DNA交给SMC3的ATPase头部，在那里结合ATP，然后DNA被NIPBL夹住。

在这个过程中，NIPBL从铰链“跳跃”到SMC3头部，从而可能将铰链摆动与ATP依赖性DNA夹紧结合起来。这些结果揭示了粘连蛋白NIPBL和可能的其他染色体结构维持复合物如何介导环挤出的机械原理。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2021.09.016>

更多内容详见科学网小柯机器人频道：  
<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

### 科学线人

全球科技政策新闻与解析

### 评选委员会成员揭秘男性横扫诺奖原因



2021年诺贝尔化学奖授予 Benjamin List 和 David MacMillan。

图片来源: JONATHAN NACKSTRAND

今年的诺贝尔自然科学奖得主全部为男性，虽然科学界对此感到失望，但并不震惊。这与诺贝尔基金会121年来大部分情况是一致的。

近日，两位诺奖评选委员会成员向《科学》分享了内部数字，这些数字突出了造成这种差异的一个原因：获自然科学奖提名的女性很少，尽管近年来这一数字已增加了1倍。

近年来，呼吁解决诺奖得主性别失衡问题，以及北美和欧洲以外有色人种和科学家稀缺问题的呼声达到了高潮。

2018年，颁发诺贝尔物理学奖和化学奖的瑞典皇家科学院宣布改变提名程序，以鼓励诺奖得主的多样性。评选委员会扩大了被邀请的推荐提名人的名单，还调整了请柬的措辞，明确提到代表性不足的群体，并要求科学家可最多提名3个发现。颁发诺贝尔生理学或医学奖的卡罗林斯卡学院也做出了类似改变。

评选委员会通常对提名数据守口如瓶，援引诺贝尔基金会的一项法规，规定提名必须保密50年。但该委员会成员与《科学》杂志分享了数据摘要。

诺贝尔生理学或医学奖的提名总数从2015年的约350人跃升至今年的874人。这些年来，女性提名者的比例增加了1倍多，从2015年的5%升至今年的13%。化学委员会也看到了类似的增长，自2018年以来，女性提名者的比例增加了1倍。物理委员会一名代表拒绝透露确切数字，但在一封电子邮件中写道，“在过去几年里，被提名的女性人数显著增加。”

此外，诺贝尔奖观察人士表示，评选委员会本身的组成也有改进空间。今年的物理委员会由7名男性和1名女性组成，化学委员会由6名男性和2名女性组成，生理学或医学委员会的女性比例最高，由13名男性和5名女性组成。

能见度并不是问题唯一的关键。美国威斯康星大学麦迪逊分校分子生物学家Jo Handelsman认为，一个更加透明的过程可能会促使提名更多女性候选人。“对于大多数人来说，如何进入候选人名单是一个谜。如果女性不了解这个政策过程是什么，那么她们就无法与能够帮助她们获得提名的合适人选联系在一起。”她说。(辛雨)

### 南非科学家化身漫画“超级英雄”



“超级科学家”项目将当地的科学家和研究生描绘成漫画风格的超级英雄。

图片来源: CLYDE BEECH FOR CODEMAKERS

如果让世界各地的孩子画出科学家形象，他们笔下很可能出现一个年长的白人男子。现在，南非出现了一种打破这种刻板印象的新方法。

在南非，黑人占人口的80%，但黑人研究人员在学术界占少数。非营利教育机构CodeMakers创始人Justin Yarrow说，许多社区的孩子很少遇见工作中的科学家。“你让他们说出一位科学家的名字，要么是爱因斯坦，要么没有概念。”他说。

Yarrow所在的组织在乌姆拉齐的低收入社区教授编程方法，他想要给孩子们展示一种不同的科学面孔——看起来更熟悉、更亲近的面孔。

“我在一所学校教编程，试图让学生更多地参与科学。我曾经把科学家资料、小测验之类放在布告栏上，但坦白说，这是彻底失败的尝试。”Yarrow说，“我开始思考，怎样才能让孩子参与到科学中来？怎样才能改变人们对科学家外在形象的认识？”

两年前，他开始制作一款游戏，后者使用一套可交换的便宜卡片，把当地科学家描绘成漫画风格的超级英雄，希望借此激发孩子的想象力和志气。Yarrow说，“我们在卡片中内置了一个游戏，玩家需要了解这些角色。这让他们知道科学家不只是墙上或屏幕上出现的人物。”

他们选择了不同领域具有代表性的科学家。“我们试图反映南非的人口结构，还对来自南非、肯尼亚、乌干达、加纳、卢旺达、赞比亚和博茨瓦纳的科学家进行了分析。”Yarrow说。

目前，这一名为“超级科学家”的项目已向非洲各地的学校、社区中心和诊所捐赠了1.5万张卡片、活动手册和其他材料。Yarrow说，该项目网站的第二大流量来源是美国，仅次于南非。美国教师下载“超级科学家”的图片挂在教室里。最重要的是，这些卡片似乎很受孩子的欢迎。“我们很乐意让‘超级科学家’成为一个国际项目。”(文乐乐)