

低碳信息快报

二〇一四年第十六期
(总第六十五期)
2014年9月3日

中国杭州低碳科技馆
国际低碳学术交流中心
(国际低碳信息中心)

编

签发人：吉京杭



中国杭州低碳科技馆

HANGZHOU LOW CARBON
SCIENCE & TECHNOLOGY MUSEUM, CHINA

国外治气案例分析.....	2
英国：调整能源结构.....	2
美国：加强监管.....	4
德国：严格标准.....	6
日本：控制排放.....	10

国外治气案例分析

2013 年以来，我国北京、天津、石家庄等中原和华东部分城市包括杭州在内，多次出现大范围 and 长时间的雾霾天气，空气重度污染，不仅对海陆空各类交通运输造成严重的影响，更对人们的身体健康带来了危害。

有报告显示，中国最大的 500 个城市中，只有不到 1% 的城市达到世界卫生组织推荐的空气质量标准，与此同时，世界上污染最严重的 10 个城市有 7 个在中国。

蓝天白云和空气质量等级“优”成为人民群众的迫切期望。

尽管我们一再强调绝不走“先污染、再治理”的老路，但是不能回避的现实是发达国家曾经出现过的环境问题在我国短时间内集中出现了。借鉴发达国家治理大气污染的经验就显得尤为必要。他们在治理大气污染问题时采取的加强立法、调整能源结构、调整产业结构、提高排放标准等措施，值得现今的中国加以学习和借鉴。

英国：调整能源结构

上世纪 50 年代，伦敦雾霭重重酿成灾难，英国人自此痛定思痛，大力整治环境，并实现产业转型，打造生态社会。时至今日，伦敦蜕变为蓝天白云的“生态之城”，绿色产业成为英国的经济增长领域。从工业革命的先驱到生态文明的领跑者，英国为世界其他国家的工业化、城市化进程提供了借鉴。

1952 年 12 月伦敦大雾，随后两个月 8000 多人死于呼吸系统疾病，这样惨痛的教训加强了英国人整顿环境的决心，催生了英国首部

大气污染防治法案《清洁空气法案》。这一法案规定城镇使用无烟燃料，推广电和天然气，冬季采取集中供暖，发电厂和重工业设施被迁至郊外等。1974年的《控制公害法》又囊括了从空气到土地和水域的保护条款，添加了控制噪音的条款。相继颁布的法令严格执行成为“雾都”获得新生的保证。

伦敦治理大气污染的重要手段还包括扩建绿地。伦敦虽然人口稠密，但人均绿化面积达24平方米，城市外围还建有大型环形绿化带。即使在寸土寸金的伦敦市中心，也仍旧保留着海德公园以及詹姆斯公园等大片绿地。

英国政府还认识到，城市大气污染问题既与燃料结构有关，也是人口、交通、工业高度集聚的结果，需要综合性治理，其中产业转型是关键，不再单纯依赖制造业，而是大力发展服务业和高科技产业。在今天的英国，绿色经济产业是目前为数不多的经济增长领域之一，预计至2015年每年的增长率将超过4%。绿色行业将创造40万个工作岗位，而且这一数字还将不断上升，到2020年，绿色行业从业者将有120万人。

按照英国政府的计划，到2020年，可再生能源在能源供应中要占15%的份额，40%的电力来自绿色能源，既包括对依赖煤炭的火电站进行“绿色改造”，也包括发展风电等绿色能源。到时英国温室气体排放要降低20%，石油需求降低7%。

为更好地建设生态社会，2007年时任伦敦市长利文斯通宣布环保规划，计划在20年内将二氧化碳排放量减少60%，把伦敦建成全

球最环保的城市。根据规划，约 750 万伦敦市民将减少看电视的时间，换用节能灯泡。在商业领域，在节能和环保方面表现出色的企业和政府机构被授予绿色奖章。9 月，英国政府宣布将在全国建设 10 个生态镇。11 月，英国政府宣布将对所有房屋节能程度进行“绿色评级”，以提高房屋能源利用率和减少排放。政府要求从 2016 年开始，所有新建住宅都必须是“零排放”，此类环保住宅将享受免缴印花税的政策优惠。

政府还制定了推广太阳能的计划，补贴屋顶安装太阳能电池板。作为一个岛国，英国还充分利用海上风能，其海上风电站的装机容量位居世界前列。节能低碳已成为英国社会生活的时尚。

现在的伦敦“雾都”不再，宛若一个生态的公园。伦敦从“雾都”向“生态之城”的转变，正是一些工业化国家实施经济转型、努力与大自然和谐共处的缩影。

美国：加强监管

作为最发达国家，美国曾因工业排放、汽车尾气等造成严重的大气污染。1943 年，曾发生著名的“洛杉矶雾霾事件”，烟雾笼罩城区，明明是白昼，却昏天黑地，能见度只有三个街区。然而这只是开始，1952 年和 1955 年洛杉矶又两次发生严重的“光化学烟雾”，短短数日内几百位老人因呼吸系统衰竭而死亡。1966 年，浓浓雾霾把纽约变为“云中的城市”，毒霾还夺走 169 条鲜活的生命。

为了治理大气污染，美国采取了大量措施，走过了漫长之路。根据美国环境保护署的最新报告，40 多年，美国经济总量翻了两倍，

而大气污染却降低了 70%。

美国防治大气污染的主要措施为：

一是成立专门的空气质量管理机构。1970 年，美国环境保护署（EPA）成立，结束了美国没有联邦政府机构共同应对危害人体健康及破坏环境的污染物问题的局面。在 EPA 的领导下，对大气污染实行划区域管理。将全国各州划分成十个大的地理区域，设立区域办公室，由它们作为 EPA 的代表，对所辖区域的综合性环保工作进行监督，在这些州内代表 EPA 执行联邦的环境法律、实施 EPA 的各种项目，协调州与联邦政府的关系，以促进跨州区域性环境问题的解决。

二是出台法规为空气污染防治提供法律保障。1970 年，联邦政府通过了《清洁空气法》，其后多年里又对其进行了多次修订。该法案被视为一座里程碑。法案规定由联邦政府制定空气质量标准，列出了空气污染物名单，制定了车辆监测、燃料生产等多项规定。1971 年，美国政府又颁布了《国家环境空气质量标准》，要求对 6 种空气污染物进行管制。其他，在州及地方政府层面也形成了一系列防治大气污染的法案。

三是实时监测小颗粒。美国环保署 1997 年根据《清洁空气法案》，又设立了专门针对大气 PM_{2.5} 含量的标准，以便更好检测空气中的细小颗粒物。美国对 PM_{2.5} 的管理重点是严密监控、实时公开、立法规范。他们在全国范围内设立了数以千计的颗粒物检测站点。环保署的官方网站，面向公众公布测得的空气质量指数。其中 PM_{2.5} 指数每小时更新一次。为了更直观，网站通常通过六种颜色表示空气污染情况。

绿色表示“良好”，黄色、橙色、红色、紫色依次加重，酱红色则表示“危险”。民众还可要求环保署通过电子邮件发送指定地域的空气质量。

其他措施还包括，引入空气污染排放交易机制、开发空气污染治理先进技术、提高民众环境保护意识等。

德国：严格标准

上个世纪六七十年代，德国曾面临相对严重的空气污染问题，尤其是以煤铁重工业著称的鲁尔区。经过数十年持之以恒的治理，德国已经基本解决这一问题。在这一过程中德国采取了不少成功的措施，同时也有值得汲取的经验教训。

从19世纪的工业化过程开始，一直到20世纪60年代，德国持续了100多年几乎不加任何控制措施的废气排放过程。即便1952年的伦敦烟雾事件也没有引起德国的重视，因为当时的德国正处于战后恢复时期，发展经济才是第一要务。

1961年，德国政治家维利·勃兰特首先提出“鲁尔区的天空必须重新变蓝！”的选举口号。而真正引起人们重视的，是1962年导致150多人死亡的鲁尔区雾霾事件。据称当时部分地区的空气中二氧化硫浓度高达5000微克每立方米，不少人出现呼吸困难等症状。痛定思痛，鲁尔区所在的北威州于1964年出台了德国第一部地区污染防治法，设定了空气污染浓度的最高限值。1971年，空气污染治理首次纳入联邦德国的政府环保计划。1974年，德国第一部联邦污染防治法正式生效，二氧化硫、硫化氢和二氧化氮都开始执行更为严格的

污染限值。

几十年来，德国政府不断制定和完善治理空气污染的环保法规，欧盟的法规，如涵盖 9 种污染物环境标准的《欧洲空气质量和清洁空气欧盟委员会指令（2008/50/EC）》也对德国有很大影响。而德国重点控制的空气污染物则随着时间的推移不断变化：20 世纪 60 年代主要是烟尘和粗尘，目标是鲁尔区的蓝天；到了 70 年代和 80 年代，二氧化硫和氮氧化物成为主要控制对象，原因是影响欧洲的酸雨问题；从 90 年代中期开始才逐渐重视臭氧；近年来又新增了细颗粒物，即备受关注的 PM2.5。

德国联邦环境局发言人说，如果空气出现严重污染，必须立即采取行动快速应对：一是对部分车辆实施禁行，或者在污染严重区域禁止所有车辆行驶；二是限制或关停大型锅炉和工业设备；三是限制城市内的建筑工地运作。此外，还要注意避免燃烧木头、焚烧垃圾等行为。

为减少雾霾天气带来的污染，除上述短期措施外，德国还采取一些长效机制提高空气质量：

一、对所有机动车设定排放标准。如对小汽车、轻型或重型卡车、大巴、摩托车等各类车辆都设定排放上限。2014 年 1 月 4 日，欧盟委员会新发布公告称，对部分新款公交车和重型卡车执行“欧 6”排放新规。按照“欧 6”标准，欧盟境内部分公交车和重型卡车尾气中的氮氧化物和颗粒物含量要比此前执行的“欧 5”标准分别低 80%和 66%。

二、严格大型锅炉和工业设施排放标准。2008年，欧盟投票通过《工业排放指令》，计划于2013年开始执行。指令对于燃煤电厂的氮氧化物、二氧化硫和颗粒物的排放制定更严格的监管标准。根据指令，燃煤电厂的运营商必须出示“可行的最佳技术”证明对环境影响的减少，以此获得继续经营的许可，否则将被关停。但是，在强化燃煤电厂排放监管的同时，欧盟也赋予成员国一定灵活性。

三、规定机械设备排放标准。自2011年1月起，欧洲对部分柴油发动机非道路机械执行新排放标准，为满足限值，柴油发动机必须配备微粒过滤器。

空气污染必须得考虑所有相关的污染源和污染物，并要从多个方面来应对。德国现在考虑的主要对象包括：燃料质量（如汽油和取暖油的硫含量）和原料（如低溶剂涂料）；根据现有技术的单源排放限值（从摩托车到电厂）；对于小源（乘用车）的型式试验，大型工厂和道路工程的审批程序等。此外，由于空气污染物中很大一部分是通过空气流动从邻国输入的，因此对于德国的空气质量，跨境空气污染管制政策的设计也具有战略的重要性。

针对越来越严格的环保法规，德国联邦政府，各州和地方当局共同合作制定了符合各自地方实际情况的清洁空气行动计划，例如“柏林清洁空气计划2011—2017”。以细颗粒物PM_{2.5}为例，柏林市详细研究了其主要来源，结论是城市交通排放约占29%，柏林的其他来源约占15%，而来自柏林以外地区的其他来源则约占56%（其中交通占9%）。因此，柏林有针对性地采取了诸如设立“环保区”、建设绕行道

路、建立城市物流中心、推广电动车、强制公交安装微粒过滤器、推进建筑机械和客船加装颗粒过滤设备等等一系列的措施。

回过头来看，德国治理空气污染的过程要比人们想象的更为艰巨和复杂，它不仅需要巨额资金的投入，还需要坚持不懈的努力。在赞叹鲁尔区重现蓝天碧水的时候，很少有人会去想过去 50 年德国为了鲁尔区的环保和转型究竟花了多少钱。仅以针对鲁尔区的众多优惠政策中煤炭价格补贴为例，德国政府就在很长一段时期内每年给鲁尔集团近百亿马克的补贴。其他如关闭污染企业、解决失业问题、治理污水、集中整治土地等也得投入大量资金。例如旨在推动鲁尔地区生态和经济改造的“国际建筑展埃姆舍尔公园”（IBA）计划，从 1991 年至 2000 年的 120 个更新项目就耗资超过 800 亿欧元。

空气污染治理的重点是有针对性地减少和避免空气污染物对人类健康和环境造成有害影响，因此，治理空气污染追求实效最重要，必须直接针对污染源本身来限制和采取措施，不能寄希望于转移污染排放地或片面追求个别地区的大气污染物浓度数值达标。前者可以回顾过去数十年高污染企业一直在向发展中国家或不发达地区转移的事实；而后者则源自于鲁尔区加高烟囱，降低了当地空气中的污染物浓度数值，却导致半个欧洲下酸雨的恶果。

在不断推进空气污染治理的过程中，德国非常重视科技的应用。这一方面表现在德国不断加强空气净化处理等环保产业；另一方面也可以从分析研究空气污染的源头、应用各种现代化的检测手段、实时在线监测污染源等举措得到体现。严谨的德国人在执行环保法规方面

不打折扣，所以很少有人会想方设法为超标的应报废汽车造假，以通过年检继续使用。而对企业而言，尽可能利用先进技术来使得环保达标也自然成为最好的选择，因为超标排污交的罚款要大大高于企业自身进行环保治理的费用。

日本：控制排放

二十世纪初，日本进入高速发展时期，以钢铁业和采矿业为甚。工业的发展给环境带来了巨大的压力，深受空气污染影响。战败后，日本的采矿业陷入停顿，空气污染一度缓解，但战后经济复兴让一切死灰复燃。战后，日本大力推动以京滨、中京、阪神、北九州等四大既定工业带为核心、以“太平洋条形地带构想”为基础的“新产业城市”规划。在这一过程中，由石化产业造成的“联合企业公害”开始出现，最典型的莫过于“四日市公害”。1961年，日本四日市由于石油冶炼和工业燃油产生的废气，严重污染大气，引起居民呼吸道疾病骤增，尤其是哮喘病的发病率大大提高。1964年，四日市连续3天浓雾不散，严重的哮喘病患者开始死亡。1967年，一些哮喘病患者不堪忍受痛苦自杀。到1970年，四日哮喘病患者达到500多人，有10多人哮喘病死去，实际患者超过2000人。

在这种情况下，日本政府开始重视环境问题。先是开始调集专家分析大气污染的原因，得出结论主要是由于光化学烟雾，污染的主要来源是工厂和汽车排放的废气。找到根本原因后，政府开始分阶段进行治理。前20年主要聚焦在对工厂的治理上，后30年致力于汽车污染治理，同时在治理期间日本政府一直注重城市绿化。

一、工厂治理。

在针对工厂的治理上，主要是针对工厂烟囱排放出来的气体硫化氢等有害物质。日本政府根据工厂烟囱高度、工厂所在区域大气污染状况等，制定相应的排放标准。此时，如果搞一刀切，全面限制工厂气体排放，可能会影响日本城市化进程，所以日本政府将初始化目标定为：让区域内大气污染状况受到抑制，不再继续扩大。也就是让一个地方的大气状况“今年比去年好，明年比今年好”。总之，全力让企业死守排放标准，逐步实现大气污染彻底治理。日本政府为了让企业都重视排放标准，于1968年推出《大气污染防治法》，将各种工厂排放气体标准上升到法律层面，保证处罚有法可依。各地方政府、居民等纷纷缔结公害防止协定，居民可以进入工厂监督污染物质的排放情况。

同时，日本政府请专家替工厂想办法减排：政府出钱让科研机构研发可以装在工厂烟囱上、能去除有害气体的装置，并研发可代替工厂原料中硫磺成分的物质等。这些新设备和新原料，政府均让工厂以按揭的方式购买，并用于日常运转中。这种做法当时在大阪率先开展，取得了良好的效果后，在日本全国推广开来。

二、控制排量污染

工厂造成的大气污染治理取得阶段性胜利后，日本政府在后30年着手治理汽车尾气。由于经济发展，私家车成为主流，路上的汽车越来越多，交通拥堵、汽车尾气排放量陡增。对于民众，政府不能像对待工厂那样“限制排量”，也不能强制人们不开车。日本政府便请

来科研机构对汽车进行改良，科研机构与汽车厂商共同改良汽车引擎，将其升级为性能良好、且排放量低的引擎。这类汽车一经推出便得到广大民众的拥护，很快就淘汰了耗油高、排放量大的汽车。即使到今天，日本汽车厂商还在不断致力于清洁能源汽车的开发。电动车、油混合动力车等在日本不断推陈出新。此外，日本政府还大力修建四通八达的铁道交通网，开车上班的人越来越少，坐电车已成为人们的主要出行方式，家庭汽车的使用也大幅降低。

三、城市绿化

城市绿化一直贯穿整个治气阶段。政府规定，新建大楼必须有绿地，必须搞楼顶绿化。东京的绿化很少种草，而是种树，不但要绿化面积，还追求绿化体积。大量树木对城市空气的净化作用自然是不可忽视的。

日本在这场夺回蓝天的“保卫战”中打了一场胜仗。如今，蓝天、白云、青草、碧水……已经成为了这个国家的代名词。

韩俊、钱晶晶、金晓芳、沈娅瑜、胡周颖综合编辑



欢迎关注中国杭州低碳科技馆官方微信。
查找微信号“zghzdtkjg”，或扫描右侧二维码。

报：中国科协、浙江省科协

送：中国科技馆、浙江省科技馆，市科协主席、副主席

总编：牛卢璐

校对：韩俊
