德国可持续发展教育体系及启示

杨小玲 林玉 黄冀军 仝宁

2019年10月底至11月初，生态环境部宣传教育司会同中国环境报社赴德国执行环境宣传与环境教育体系建设培训任务。团组访问了涉及环境教育的德国联邦、州、县直至乡镇等行政管理部门，以及推动可持续发展教育的高校、职业院校、环境站（中心）、博物馆和社会组织等。此文节选自培训报告。

德国可持续发展教育经验及做法

第一，加强顶层设计，各方推动落实。《联合国可持续发展教育十年（2005-2014年）国际实施计划》启动后，德国教科文全国委员会即组建了可持续发展教育全国委员会，并成立可持续发展教育十年协调中心。2011年，该委员会出台了《德国行动计划》，主要内容包括解读“汉堡宣言”“波恩宣言”等可持续发展教育相关文件，以及德国落实可持续发展教育涉及机构及应该采取的举措等。

在此基础上，德国联邦教育与研究部于2017年6月出台《可持续发展教育国家行动计划》，其总体目标是在学前教育、基础教育、职业教育、高等教育、校外教育等6个领域建立可持续发展教育体系，确定每一个领域优先行动计划、具体目标和主要措施，将可持续发展教育理念深植全民教育体系。

德国联邦教育与研究部成立了一个专业委员会，对可持续发展教育实施情况及效果进行评估。2017年10月9日，德国联邦政府发布《可持续发展教育报告》，梳理联邦、各州和地方政府为落实可持续发展教育采取的措施。报告认为，德国联邦政府有关可持续发展教育一系列政策，得到州及各层级地方政府大力支持，并在各个方面得到很好贯彻。

第二，种子资金撬动，社会多元参与。为开发形式多样、内容丰富、覆盖各年龄段的可持续发展教育优秀项目，德国各级政府通过投入种子资金，撬动社会资金广泛支持，形成政府部门引领、全社会积极参与的可持续发展教育格局。联邦环境部和联邦教育与研究部及各州环境、教育部门设立可持续发展专项基金，资助数量巨大的可持续发展项目。联邦环境部管辖的基金会是目前欧洲最大基金会之一，资金规模达到22.4亿欧元，与该部一年财政预算相当。其中，2018年直接用于可持续发展教育的经费为9000万欧元。汉斯·赛德尔基金会浙江代表处代表雷诺（Janne L）认为，“基金会支持的所有项目，其目的皆在于调动全民参与可持续发展”。

在联邦环境部支持下，柏林国家自然博物馆、科技馆等，充分利用场馆现代科技手段，发挥馆藏陈列优势，专门开发可持续发展教育线上和线下课程，将可持续发展教育深度融合于公众参访活动中。柏林未来馆令人印象深刻：这是一座几乎零能耗的建筑，极富现代感，位于柏林中心城区，2019年9月投入使用，11月初已接待10万名参观者。它以探索人类未来生活方式为主题，把涉及能源、环境、食品、健康、城市建设等方面科学知识以通俗方式呈现给观众，用新奇展示和有趣体验激发参观者对未来思考：我们如何更好与自然相处并保护环境？

位于柏林市中心的小小研究员之家，其学前可持续发展教育项目获得联邦教育与研究部及西门子公司资金支持，合作网络遍布德国，是德国唯一具备对早教机构进行可持续发展教育认证的机构，其教学项目及课程开发，聚焦于保护孩子对自然和世界的好奇心与热情。

在巴伐利亚州，共有58个为学生提供课外可持续发展认知及体验教育的环境站，由巴伐利亚州环境与消费者保护部投资建设，在运维及开展活动方面接受社会资金支持，并适当向受教育者收取住宿餐饮等基本费用，保持良好运行状态。环境站负责人介绍：“申请参加培训的需求量很大，我们几乎忙不过来。”这些数量庞大的校外机构多采取体验式、互动式、启发式培训教育理念，不是照本宣科，这是大多数校内教育做不到的，也是环境教育的特质。每个学生从幼儿园（**幼儿园在德国被定义为教育机构**）到小学、初中、高中的每个阶段，都会至少去一次环境站。学生在教育部认可的环境站学习还可以拿到学分。

明确的资金导向，社会各界积极参与支持，使德国可持续发展教育在校园内外都得到很好普及，形成共同推进可持续发展教育合力。

第三，职业教育定向发力。有识之士认为，德国制造的根基在于职业教育。为保持经济竞争力，德国需要的不是更多博士，而是更多技师。职业教育得到德国政府高度重视、全民认可，具有很大吸引力和影响力：技工工资高于全国平均工资，平均年薪高于大学毕业生，不少行业技工工资远高于普通公务员，甚至高过大学教授；而且其制造业技工需求量大，每年有2/3初中毕业生选择进入职业学校接受教育。

德国高度重视将可持续发展理念深度融入职业教育中。2015年以来，德国在职业教育领域开始新一轮针对可持续发展教育的改革。2017年公布的《国家行动计划》更进一步明确职业教育领域开展可持续发展教育目标：包括筛选、收集相关教学案例并通过网络平台加以传播；为教师提供可持续发展教育继续教育机会；依据各类指标，在企业和学校中建立可持续发展教育场所；依据可持续发展教育要求修改《职业教育条例》等。

需要指出的是，德国职业教育“双元制”，使得可持续发展教育得以在学校和企业层面同时展开。这不仅要求将可持续发展教育纳入到职业教育课程体系，还要求培养学生职业实践能力，即：行业企业也要行动起来，共同参与到可持续发展教育中。同时，一些特定行业还制定了环境行为准则，不仅教育实习学生，也推动企业研究制定最佳可持续发展解决方案。目前，德国已在工业电气和金属工业等领域设计开发了与可持续发展相关的行业企业培训课程。随着《国家行动计划》深入推进，将有越来越多行业企业加入到可持续发展教育行列中来。

可持续发展教育师资培训也是《国家行动计划》中职业教育领域重要目标之一。这些培训可以在彼得·莱纳(Peter Lenne)这样的职业学校进行，也可以在著名的柏林洪堡大学获得。

可持续发展教育已成为德国职业教育重要一环，也是提升德国工业企业竞争力重要手段。

第四，可持续消费成为自发选择。近年来，随着德国对可持续消费政策调整，在企业和消费两端都取得较好效果。

一是率先制定环保标志。早在1977年德国就提出蓝色天使计划。该计划有三个主要目标：(1)引导消费者购买对环境冲击小的产品；(2)鼓励制造者发展和供应不会破坏环境的产品；(3)将环保标志当作环境政策的市场导向工具。这一计划得到民众普遍认同，使得德国消费者与生产者环保意识高涨。民意调查显示，100%的德国民众愿意购买蓝天使产品，68%的民众甚至愿意支付较高代价购买支持这类产品。

二是在可持续发展教育尤其在青少年及儿童教育中倡导可持续消费理念。如在小小研究员之家开发的教材中，设定了更高效利用能源、更少使用资源、推动公平贸易（Fair Trade）、物品长久使用等教学内容。在柏林未来馆，通过一些互动设施，让参观者了解人类生活方式和行为对环境的影响，从而自觉采取行动减少不必要消费。

三是各级政府通过政策引导，让可持续消费成为自发选择。如碳税征收和政府对新建可再生能源项目给予贷款及补贴，吸引越来越多企业研发和生产更多环境友好产品，也让不少地方及民众在能源使用上更倾向于选择可再生能源，从而进一步影响公众消费观念，形成良性互动。

四是建立政府与企业和公民之间的“对话进程”机制。对话机制由联邦环境部发起并已持续开展20多年，通过对话使公众能够切实了解哪些产品和服务是可持续的，共同探索可持续生活方式。

从随处可见的屋顶太阳能板，到选购当地食材的可持续饮食观念；从比比皆是的节能建筑与设施，到体现绿色出行的便捷公交，可以说，可持续消费观念在德国得到较好普及。

德国经验对做好我国生态环境教育的启示

党的十九大提出推进绿色发展，要求加快建立绿色生产和消费的法律制度和政策导向，建立健全绿色低碳循环发展的经济体系，构建市场导向的绿色技术创新体系，构建清洁低碳、安全高效的能源体系，倡导简约适度、绿色低碳的生活方式。

受生态环境部宣教司委托，2018年生态环境部环境与经济政策研究中心开展了一项公民生态环境行为调查，结果发现，我国绿色消费等领域存在非常明显的“高认知度、低践行度”现象，超五成（56.2%）受访者在购物时未能经常自带购物袋，超四成（45.8%）受访者认为自己在“选购绿色产品和耐用品、不买一次性用品和过度包装商品”行为上做得一般，近八成（79.6%）受访者未能经常改造利用、交流捐赠或买卖闲置物品，环境保护逐渐形成社会共识却难以形成集体行动。由此可见，进一步加强生态环境宣传教育、提高全社会生态环境素养、将环保理念转变为切实行动，在当前和今后一段时期尤为重要。借鉴德国可持续发展教育的实践，可以重点考虑加强如下工作：

一是加强政策引导。“十四五”是我国由全面建成小康社会向基本实现社会主义现代化迈进的关键时期，是“两个一百年”奋斗目标的历史交汇期。全面提高公民生态环境素养，推动全社会共同行动参与并支持生态环境保护事业，对于进一步改善环境质量、满足人民群众对良好生态环境需求、增进民生福祉，将发挥重要作用。可以考虑在国家层次制定生态环境宣传教育行动计划，明确我国当前和今后一段时期生态环境宣传教育目标、政策、措施、路径等，推动构建全社会共同支持、全民共同参与的生态环境宣传教育生动局面。

二是推动建立稳定、多元化投入机制。稳定和多元的经费投入机制，为德国环境教育提供了坚实基础保障，是德国《国家行动计划》稳步实施的关键因素。相比之下，我国生态环境宣传教育费用从来源和量级上都有很大提升空间。在党中央国务院以前所未有决心和力度解决突出生态环境问题大背景下，生态环境宣传教育费用未能同步体现出有条件有能力解决突出生态环境问题窗口期应有态势。鉴此，有必要加大财政资金投入力度，将生态环境宣传教育纳入财政资金重点支持范畴，形成稳定资金保障；在此基础上，带动全社会尤其是企业积极投入，探索建立生态环境宣传教育基金，为生态环境宣传教育工作提供持续、稳定和较为充分的经费投入。

三是加强生态环境宣传教育基地建设。与其他宣传教育方式比较，生态环境宣传教育更加讲求与大自然亲密接触。利用环境宣传教育基地开展生态环境宣传教育，以其直观性、生动性和寓教于乐特点，成为开展环境宣传教育重要平台，也被证明是事半功倍、行之有效的做法。

我国目前在生态环境教育基地建设方面进行了积极探索，各地建有一定数量、功能、层次不尽相同的教育基地，但也面临很多问题，表现在诸如重建设、轻运行，利用效率低下、公众参与热情不高，管理不规范、运维费用不足等方面。有必要在现有工作基础上，对生态环境宣传教育基地进行统筹谋划，开展试点示范，形成主题明确、各具特色、运转良好的基地模式，并逐步在全国范围推广。在有条件地方打造诸如柏林未来馆那样的样板和龙头，以“明星展馆”形象引领绿色生活时尚，引导全社会践行绿色生活方式。开发各具特色的线上线下项目，制作主题鲜明、创意新颖、形式多样、便于传播的宣传产品。开展业务培训，打造一支热爱环境宣传教育、精通环境宣传教育的辅导员、讲解员师资队伍。强化保障措施，为环境宣传教育基地开展活动创造有利条件，通过种子资金带动社会资金投入以及资源支持。

四是加强生态环境职业教育。随着我国生态环境保护事业蓬勃发展，人才需求与培养呈现水涨船高积极态势，但整体看，职业教育仍面临对生态环境教育重视不够、课时偏少、投入不足以及与生态环境行业发展疏离、校企合作不深、人才培养针对性适应性不强等问题，需要推动教育部门、人力资源部门统筹考虑，从如下几个方面予以改进：一是高度重视，创新思路和方法，真抓实干，在各类职业教育领域推动普及绿色发展理念；二是做好专业及课程顶层设计，聚焦生态环境保护事业急需，优化学科专业结构，升级改造传统专业，淘汰不适合现实需求专业；三是强化应用型办学机制，紧密对接行业、区域需求，打造学校教学与实践培训结合、以实践培训为主的生态环境职业教育模式。

五是倡导绿色价值观念，推进可持续消费。中国人民大学环境学院不久前发布的一份《中国可持续消费研究报告》显示，参与调查的七成消费者已经具备一定可持续消费认识，但从意识到行动转换却不显著；推动及落实可持续生产和消费仍面临诸多困难挑战，包括产品信息透明性低、信息不完整，以及消费者认识与行为差距等。

践行绿色生活方式，是《国务院办公厅关于印发“无废城市”建设试点工作方案的通知》中重要内容。本着集中有限人力、物力、财力，重点突破、带动整体的指导思想，可考虑率先在11+5个无废城市建设试点中，积极推进可持续消费，具体可考虑开展如下工作：一是结合本地实际，建立评价、监测和指导可持续消费行为习惯的指标体系；二是发挥舆论引导、思想引领、文化传承功能，大力营造可持续消费文化氛围，培育绿色价值观念，使公众思想上接受、行为上践行可持续消费；三是推动试点城市标配一个以可持续消费为主题的环境教育基地；四是抓重点人群，开展针对试点城市相关领导、重点企业、NGO等的可持续消费专题培训。

多积尺寸之功 守护碧水蓝天

◆余刚平

雅安是世界第一只大熊猫科学发现地，是大熊猫国家公园核心区，森林覆盖率67.38%，在四川省位列第一。全域创建“绿色发展示范市”，推动实现绿美生态建设走在全省前列。

背水一战 誓保蓝天

国宝大熊猫生活的地方，应该是天蓝水清，但是在2016、2017、2018年3年时间里，雅安的空气质量却是每况愈下。

2018年，雅安市因2016年、2017年连续两年空气质量不升反降，成为全省唯一被省里约谈的城市；因上一年度环境保护“党政同责”考核全省排名靠后，再次被省里约谈；因中央生态环保督察组反馈问题整改进度偏慢，被要求作大会说明；省级大气强化督查新一轮发现问题率达到了75%，点位问题触目惊心；在雅安市党风廉政建设群众满意度测评中，群众对雅安空气质量强烈不满。

在此情况下，雅安市“背水一战”，用行动将城市环境空气质量“治出来”“管出来”。

“寻方问药”。2018年8月底，我带着大气环境科室科长到中国环境科学研究院为雅安市制定空气质量达标规划。源解析显示：雅安市$PM_{2.5}$本地源占六成，输入源占四成；本地源中，燃烧源贡献29%，机动车尾气贡献28%，扬尘贡献12%，其次才是工业源、餐饮油烟等。

“按方抓药”。同年9月，雅安市委、市政府召开市级主要部门负责人参加的研究大气污染防治工作专题会和“奋战4个月打赢2018年冬季蓝天保卫战动员大会”的视频会议，市委书记、市长分别就打赢蓝天保卫战做了周密的安排和部署。

“再调药方”。今年3月，中国工程院院士张远航、刘文清等国内高校和科研单位的顶级专家学者应邀在雅安市开展大气污染防治形势分析，提出要把精细化管理和科技支撑紧密结合起来，找准污染源，建好源清单，尤其要把污染反弹的原因搞清楚，才能对症下药，精准施策。

获得国家大气污染防治专家把脉会诊的“治疗处方”和市委市政府主要领导的重视和部署，坚定了我们打赢蓝天保卫战的信心和决心。但是，我们也充分认识到，生态环境保护涉及方方面面，任务复杂艰巨，不是一朝一夕就能办到的，必须多积尺寸之功。

用好“法宝” 污染零容忍

对大气污染问题，我们必须坚持零容忍。而抓污染源治理、用数据监督质量、用技术手段监控点位、联防联控共同应对则成为打好当年冬季蓝天保卫战的四大“法宝”。

全域禁烧，严肃责罚。露天“五烧”曾经是雅安一大“顽疾”，也是环境安全的污染源。针对顽疾，市委市政府先后就“禁烧”召开多次专题会议，明确以打击焚烧秸秆为重点，对露天“五烧”行为一律实施处罚，形成震慑效应。

2018年9月以来，累计发现和扑灭中心城区及周边火点1800余处，对1600余名群众进行了批评教育，罚款5.7万元。同时，市目标绩效、农业农村、生态环境、综合执法等部门部署落实、巡查监督，各县（区）周密严查、处罚问责，打响了全民禁烧战。

2019年5月13日，雅安市生态环境局联合媒体开展重点区域暗访，并同步就发现的问题报告市委、市政府主要领导，书记、市长分别与问题严重的3个县的县委书记、县长通电话，提出整改要求。当晚纪检、监察部门对禁烧工作履职不力的干部启动问责。次日上午，3个县分别向市委、市政府作出书面检查。

测管联动，精准打击。我们运用国控站点、省控站点“六参数”的小时变化，重点关注异常数据，以点带面开展网格排查，锁定违法排污事实，并立案查处。

2019年初，一国控站点数据明显高于其他站点，夜间尤为突出。经排查比对该站点周边两个排污单位的生产班制、工艺特点并结合站点数据变化，发现三者之间存在“正相关”，经进一步监督性监测结果显示：两家产尘企业均存在超标排污行为。市环境监察支队迅速立案查处，从重处罚。

为进一步细化监管密度，强化监管能力，今年我们还将进一步加密“网格化微站”，扩大覆盖面，强化精准分析和定位，更加有效地对违法排污行为进行精准打击。

科技治霾，事半功倍。2019年年初以来，雅安先后引进无人机高空巡航等先进科技和手段，并利用公安、森林、国土、农业部门已建视频监控系统和无人机高空巡查，监控“五烧”行为、企业排放大气和水污染物，开展入河排污口监管等助力蓝天保卫战、碧水保卫战，取得了显著成效。目前，正加快激光雷达和VOCs走航监测车购置、机动车污染防治监控平台搭建等能力建设，为进一步提升雅安空气质量奠定坚实科技基础。

省厅调度、全省联动。四川省生态环境厅将全省分为成都平原经济区、川东北、川南和川西高原4个片区并实施有治理针对性的联防管控。通过签署生态环境保护一体化发展合作框架协议，建立起大气、水污染联合会商机制、联合预报预警系统、非道路移动源管理一体化平台、重污染天气及突发环境应急事件联合处置机制等。

全省联防联控联治机制有效运行，2019年10月全国168个重点城市综合指数排名前20中，四川省有13个城市上榜，省厅调度、全省联动、联防联控效果凸显。

守护生态 造福民生

专揽棘手活，不怕麻烦事。如今，雅安环保人用“辛苦指数”赢得群众“幸福指数”，从整体上推动生态环境质量全面改善。

空气质量显著提升，进入全国第一梯队。$PM_{2.5}$大幅下降，优良率稳步提升。据生态环境部通报，今年1-9月在全国168个重点城市中，雅安空气改善幅度排名第二，空气质量排名第十三；9月单月空气质量排名第三。截至2019年11月15日，雅安市$PM_{2.5}$浓度为27微克/立方米，同比下降21%；优良天数为295天，优良率92.4%。在全国168个重点城市排名第八。

水环境质量优，处全国领先水平。2019年一季度，雅安地表水环境质量全国第一，二季度全国第三。饮用水方面，市县两级集中式饮用水水源地水质达标率100%。

我们将继续坚持以守护良好生态环境这个最普惠的民生福祉为初心，以跳起摸高的勇气定目标，以壮士断腕的决心治污染，坚定不移守护碧水蓝天。

作者系四川省雅安市生态环境局党组书记、局长

厅局长论坛

基层者说

发挥好LDAR在VOCs减排中的作用

◆蒋萍 雷成海

泄漏检测与修复（简称LDAR）是对装置的潜在泄漏密封点进行检测，对存在泄漏的组件进行及时维修或者替换，减少泄漏排放的管理制度，源自石化行业，后逐步发展至焦化、农药、医药等其他涉及挥发性有机物（简称VOCs）排放行业。

大量研究表明，VOCs不仅构成复杂，还是$PM_{2.5}$的重要前体物和参与物，其与近地面臭氧（O_3）污染也有着密切联系。美国环保局统计数据显示，LDAR可帮助石油炼制、石油化工行业动静密封点分别实现VOCs减排63%和56%。可见，若能充分、顺畅地将LDAR融入环境管理中，将对重点行业VOCs减排起到明显促进作用。

但是，通过近年来开展辖区督察工作发现，目前实践中推行LDAR仍面临一些问题：

一是企业作为运行主体，对LDAR工作的重视与支持不足。虽然大型石化、化工企业受安全生产约束，建立了泄漏警报及应急响应机制，具备与LDAR顺利衔接的先天条件，但前者多针对火灾、爆炸等突发状况，设备灵敏度往往不符合LDAR要求，可识别的源项因子也不完全匹配。对于其他重点行业企业，LDAR磨合与融入更加显得先天欠缺、后天不足。以焦化行业为例，企业化产工序往往在初步设计阶段出于安全考虑设置了报警装置（**如一氧化碳报警器**），却错误地认为维护好这些装置就能完成无组织排放的管控。对于政府推行LDAR没有给予足够重视。此外，LDAR工作开展过程中，企业内部人员参与度差，配合不够积极，本应根据生产计划、设备维修保养计划制定LDAR检测时间表，却变成例行公事。管理制度看似建立，却谈不上良好运行。

二是政府作为监管部门，对LDAR工作的认识与理解不足。泄漏点的“识别—检测—修复—复测”闭路循环本应是一个促进企业VOCs无组织排放管控的良性刺激手段，但一些基层环境主管部门对LDAR专业知识基本处于“不懂”状态，认为漏点多就是问题多、漏点“少少益善”，甚至没有漏点就是好企业。这种想法传导到企业，表现为“现场检测—发现问题—现场修复”，在报告中不留痕迹、不提建议，报告信息量大打折扣。工作流程“看上去很美”，却对环境监管失去了借鉴价值。

三是检测机构作为技术服务单位，对LDAR工作的规范化发展贡献不足。检测机构在LDAR推进过程中，既应为企业提供真实有效的技术服务，又应为环境主管部门提供科学、合规的监管支持。但第三方机构往往在人员、资质、技术等方面水平参差不齐，工作开展过程中，多追求效率而忽视与企业和监管部门的沟通互动，造成整体工作停留在书面上，难落到环境管理实际当中。

针对上述问题，笔者认为，可从以下几方面探寻解决对策：

一是树立“治理”与“管理”双管齐下的正确导向，解决认识问题。政府制定重点行业污染治理方案、对企业开展环境监管过程中，不仅应该做政策的制定者，还要做政策的解说者、推行者。这要求一线环境监管人员要通过学习掌握LDAR工作的开展要点和监管方法，做好政策解读和过程跟进。

二是加强专业技术培训与宣贯，解决能力问题。环境主管部门可定期邀请实践经验丰富的专家或兄弟单位，对辖区企业及一线环境监管人员进行现场教学和案例解读。一方面，充分认清LDAR在环境管理特别是VOCs无组织排放管控过程中的重要作用；另一方面，明确自身在该项工作中的角色定位，以更强的专业知识储备、更积极的态度、更充足的精力投入工作。

三是规范建立评价机制，严格第三方准入，解决服务问题。一方面通过建立有效的第三方评价机制从检测资质、人员水平、仪器管理等方面逐步规范基础能力建设，提升检测机构服务意识和职业规范水平；另一方面，监管部门及相关方应探索出一套切实可行的管理方法和技术方法，对LDAR工作中档案建立、现场检测、维修复测、排放核算、报告编制等基本环节进行系统评价，确保整体工作的合规性。上述考核结果应通过地方管理平台定期向社会公开，方便企业选择第三方服务。

作者单位：生态环境部华北督察局