人类利用自然实现可持续发展的科学依据

刘　恕

1899 年俄国土壤学家道库恰耶夫《关于自然地带学说》一文发表，标志地带性学说的诞生。所谓“地带性学说”系指在地球的陆地表层，存在着自然环境各要素（如气候、土壤、植被、动物等）保持特征相对一致性，并按照一定方向，有规律地呈带状排列的空间分异现象。地带性规律的产生，源于地球球形和地轴倾角导致太阳辐射能分布不均，热量差异的影响。如，太阳光热自赤道向两极的递减所驱使，引起地球表层出现随纬度变化而发生的自然环境各要素（如气候、土壤、植被、动物等）的自然综合体空间分异，称作“纬度地带性”；与其相应，由大气环流对水汽输送沿程分异而呈现出自然综合体分异，称“经度地带性”；随山地和高原的高度增加，辐射平衡和水分变化呈现类似纬度地带序列，称“垂直地带性”。由“纬度地带性”“经度地带性”以及“垂直地带性”共同构建的地带性规律是地理环境的根本特征。

理论是实践的先导，具有为实践提供指导，推动实践发展的价值。对于幅员辽阔的我国，特别在自然禀赋特殊，生态平衡极为脆弱的干旱的荒漠，通常变量多，周期长的生态工程的建设道路上，遵守地域分异规律的地带性特点更为重要。如果在生产活动的实践中，忽略了地球表层地域分异规律，既会出现徒劳无功令人困惑的败笔，也会酿成破坏生存环境的苦果。回顾过往，那些亲历，亲闻的层出不穷真实故事映于眼前，“前事之鉴，后事之师”，让我们从过往的故事中汲取智慧，提升认知水平。

一、并未如愿以偿的好心实意活动

20 世纪 80 年代初，改革开放的春风吹遍中华大地，激发起久郁于人们心中的“要过上好日子”的热情。此时，早已为人尽知的“陇中苦瘠甲于天下”的甘肃陇中地区，引起了国人极大的关心。甘肃陇中地处黄土高原西北部，兰州以东，秦岭以北，属荒漠草原和温带草原地带。年降水平均 300～500 毫米，集中在 7、8 月份，常以暴雨型出现，年际变量大，经常出现干旱年份。陇中的黄土土壤含水量低，稳定性差，遇暴雨时水土流失严重，干旱时又风吹土扬，形成千沟万壑土浪起伏地貌，生态平衡极为脆弱。陇中自秦朝开始，便进入中央版图，一直是中原王朝的西陲门户。两千余年历史过程，陇中人类活动频繁而又活跃；随着时间推移，人口数量日益增多，生态环境压力逐年加重，陇中脆弱的生态环境变得越发难以支撑人类生存的基本保障。我们曾选择了年降水 250～450 毫米之间的定西、张北、尚义、沽源四县为例，以国际通用的满足正常生命活动，人均日常需求热量（12552×103 焦耳）作为评估标准，探寻地处半旱区人口众多的四县，可能满足的每人可占有的粮食热量（103 焦耳）作比对，结果如下表。

地处半旱区人口众多的定西、张北、尚义、沽源四县，人均占有的粮食热量均低于国际通用的满足正常生命活动的热量的需求。其中处于“苦甲天下”陇中的甘肃定西为最低，“在尚无法满足居民基本温饱情况下，导致对自然环境利用过度，缺乏对自然环境的管理而最终使土地荒漠化日益严重”。粮食短缺与贫困相互交集而导致对自然环境利用过度，最终引发荒漠化发生，甘肃陇中正是陷入了，“贫瘠的土地产生贫困的人群，贫穷的人群制造贫瘠的土地”的泥沼，一直难以摆脱“陇中苦

国际通用标准量	定西县	张北县	尚义县	沽源县
12552（100%）	989.2（79%）	1081.6（86%）	1196.2（95%）	1197.6（95%）

瘠甲于天下”的窘境。

1983 年起，甘肃提倡以“种树种草、发展畜牧、改造山川、治穷致富”取代“以粮为纲全面发展”，作为当时的一种大政方针。为助力甘肃“种树种草治穷致富”，陇中摆脱“苦瘠甲于天下”窘境，1983 年 7 月共青团开展号召全国青少年为陇中贡献树草籽种的“采种支甘”活动。“采种支甘”得到全国各地热情的青少年积极响应。自此，来自幅员辽阔我国的南方边陲，北国雪乡以及全国各地的常青的松柏、古老的银杏、多见的桑、槐、椿树、泡桐还有热带榕树、樟树等等各种籽种，以及来自少先队员所采集的身边绿化庭院花草树木籽种，一包包、一袋袋携带着爱心和诗意，由全国各地纷沓而至甘肃。我们姑且先不去讨论，种树种草是否为定西摆脱苦瘠而致富的发展方略；仅就于一个幅员辽阔，领土面积跨越几个自然地理气候带的我国，各地纷沓而至的各种林、草籽种而言，显而易见，忽略了自然地带性规律；加之各地籽种，并未经检疫筛选，纯度低下，充满杂籽，有的并未成熟，并发现带有病虫，存有传拖植物病虫害的危险，为此不得不将路远迢迢，饱含热情寄至甘肃定西车站的林、草籽种，就地焚毁，以防止带入病虫害。当时，中国地理学会在兰州召开理事会，与会学者专家认为，“采种支甘”群众性活动无益于陇中摆脱贫困，劳民伤财，建议停止。专家建议以及“支甘”种子出现的问题，通过媒体向上反映，很快得到中央支持，自 1986 年 5 月，这场青少年好心好意“采种支甘”活动便停止了。

时光做证，岁月为鉴，近年来，曾“苦瘠甲于天下”的陇中人，尊重地带性规律，顺应本地自然环境特征，围绕传统作物马铃薯和中药材发展特色经济，走上绿色可持续发展的道路。定西作为马铃薯之乡（全国马铃薯全产业链发展高地），已构建起从种薯培育，深度加工产业链条；陇中以黄芪、党参、当归等药材之乡闻名于世，2024 年带动 55 万户农民户均增收。走上可持续发展之路的陇中开始治理沟壑，水土保持率逐年提高，在建设中国现代化进程中迎来新发展时期。至今，在兰州滨河路上，我们仍可见到一座纪念 20 世纪 80 年代初“种树种草”的小型雕塑，它既展现了 20 世纪 80 年代初，人们为摆脱贫困的激情；同时也可透过它，给人以感悟和启迪，告知人们，在从事各种经济、生产活动，制定区域发展规划时，不可忽视作为生产实践活动基石的地带性规律。

二、残留的鱼鳞坑和零星的“小老树”

甘肃陇东地表由第四系黄土覆盖，河流切割形成平坦的塬地和起伏交错的梁峁。车行陇东塬上，偶见起伏交错的梁峁地上有着残留的鱼鳞坑和零星的，孤立着的被群众称为酷似人身衰弱老年的“老头树”。“老头树”，顾名思义即为林业术语的“小老树”，指树龄虽大但树体矮小，长势衰退的树木而言，（据不完全统计全国沙地上的“小老树”，数以百万亩计）。甘肃陇东梁地上的“小老树”，大多为枝叶稀少，长势衰弱，濒临枯萎，胸径不足 10 厘米，树高不过 2 米，生长十分缓慢的人工栽植的二白杨。二白杨杨柳科，杨属植物，乔木高可达 20 米，分布于干旱的甘肃河西走廊有水灌溉的渠旁路旁。常年有水肥滋润的二白杨，枝繁叶茂，挺拔的树干可高至 20 米。显而易见，地处暖温带年降水 400～700 毫米间的陇东地区，当年雨水可滋养农作物，为适宜生长成熟的旱作农业的地区，但失去灌溉水肥滋养生长在起伏交错的梁峁的二白杨，当然地衰败死亡或停滞正常生长发育。这些残留的鱼鳞坑和零星的二白杨小老树景象，好似一本被翻开的教科书，页面上，记录下当人们无视地带性规律，这一人类认识自然的钥匙和从事生产实践的理论基石，而盲目地按照自我的意愿，巧妆打扮自然界，这是在起伏梁峁地上“小老树”出现的必然后果。车在黄土塬上沿路继续前行，“老头树”渐行渐远、渐少，泡桐、楸树、盛开着紫花的紫荆木、山杏、侧柏、沙棘，迎面映入眼帘。

“实践是检验真理的标准”，实践的检验更能够提升人们的智慧。经历实践检验，人们开始选用适应贫瘠坡地的乡土树种，将油松、国槐、山杏、侧柏、沙棘、柽柳、紫穗槐等混交的人工植被铺设在丘陵起伏，沟壑纵横的坡地上。“小老树”消失，乡土树种，云杉、国槐、侧柏、沙棘出现，表明地带性这一人类在地球陆地表层从事生产实践的理论基石的真理光辉，业已神秘地出现在人们面前。

三、衰败的沙枣林

沙枣，胡颓子科，胡颓子属，落叶乔木或小乔木，根系发达，有根瘤，天然分布于荒漠及半荒漠内陆河两岸及地下水溢出带，为荒漠内陆河河岸林结构中的旱中生树种。沙枣蒸腾强度高，枝繁叶茂的沙枣蒸腾量耗水量很大，据俄国学者叶利谢耶夫资料，一株 10 年生枝繁叶茂，约有 10 公斤叶片沙枣树，每个

生长季将会蒸腾掉 9.2 立方米的水。如果我们按每亩生长 133 植株密度估算，则是每亩。年蒸腾消耗水量 1226 立方米。但这一蒸腾强度高，耗水量很大的树种曾在年均降水量仅 150～200 毫米，蒸发量近 2000 毫米的武威市大面积栽植。据有关资料，武威曾拥有沙枣林 20 万亩以上。如此大面积沙枣林地就好似绿色抽水机与其他新的农业项目发展灌溉用水量增加一起，共同造成地下水位下降。20 世纪后半叶武威的地下水位从 10 米下降至 20～40 米，直到沙枣根系无水可吸，沙枣片林枯梢死亡面积有 13.5 万亩（占历来栽植面积的 67.5%）之多，沙枣林人工生态系统崩溃。大面积沙枣林人工生态系统的崩溃虽势在必然，但其后果影响到石羊河水系下游的尾闾绿洲－民勤。民勤绿洲是内陆河石羊河尾上的“最后的绿洲”，腾格里和巴丹吉林两大沙漠环抱其中，是典型的干旱荒漠地区中正在退化着的人类居住地。一段时间以来，由于石羊河流域上游经济活动用水增加，进入民勤绿洲的水量本已开始逐年减少，加之营造大面积耗水量大的沙枣林和绿洲内新垦农地对地下水采集，地下水位日趋下降，个别地段降至 40 米，引发民勤绿洲土地荒漠化。民勤绿洲的遭遇既折射出干旱荒漠地区土地荒漠化演进过程；同时民勤绿洲也成为引世人关注的检测荒漠化防治理能力的考场。民勤绿洲是否会成为第二个罗布泊而消失？一张严峻的考卷摆放在省、市和民勤的干部、群众面前。面对正在败落的民勤绿洲，省、市和民勤的干部、群众，结合多年实践的体验，给出了“增强节水意识，以节水为核心”的答案。以“节水为核心”包括，退耕、关井；变广种薄收为农膜保墒节水，利用塑料大棚集约经营农业；调整产业结构，加快发展草食畜牧业；收缩绿洲边远散居住户，集中供水以及选用适生本地生态环境的梭梭为营造人工植被固沙的主体植物等多样举措的一个符合自然规律、切合实际又便于操作可行方略。在中央、省级相关部门支持、扶植，干部群众认识一致地努力下，民勤绿洲迈出了具有开创性战略的一步，一个衰败着的石羊河尾上的最后绿洲“浴火重生”。《中国绿色时报》曾刊出意大利环境国土部部长代表瓦伦蒂尼硅发言，“中国政府在干旱荒漠的阿拉善农区，走出传统生产方式，采用节约用水、多采阳光的现代化农业技术，配合种植业结构向商品化的转变，使退化土地得以有效利用，产品产量和产品类型增多，农民收入也显著增加”（中国绿色时报，2006 年 31 日）客观地评价“浴火重生”的民勤绿洲。民勤绿洲的真实故事，让人们进一步感受到，地带性规律不仅是人们认知自然的钥匙；更是人类在地球表层合理利用自然、实现可持续发展的科学依据，以及制定区域发展规划的理论基础。理论基础是实践的基石，人们在实践中，不可忘却它，忽略它！

四、“显赫林带工程”的千秋

被称作“显赫林带工程”是指在过往的 20 世纪，以两个显赫名字冠名的林带建设工程：一是美国的富兰克林。罗斯福防护林带建设工程（1935－1942），一是苏联的以斯大林冠名的“改造大自然计划”中的林带建设工程（1948－1953）。两大林带建设工程都兴师动众，都曾经是时代的最强音。“罗斯福防护林带工程”纵贯了六个大草原州，形成宽 160.9 千米，长 1850 千米的林带，总计植树约 2.23 亿株（以欧洲赤松，美洲榆，杨树，椴树等乔木为主，外缘有低矮灌木配置），到 1942 年，堪称美国林业史上最大的生态工程已隐约展现。“斯大林改造自然计划”，预定的目标除实行草田轮作制，修建水库、池塘增加农业用水源外，在 1950 到 1965 的 15 年，营造总长度 5320 公里，面积达 570 万公顷，走向为东北西南向，以橡树为主，伴有白桦、白杨树种的国家林带建设工程。在 1949—1953 五年间，该项工程已完成营建防护林 289 万公顷，保存 184 万公顷。

时光流逝，1954 年调查发现，“罗斯福防护林带工程”保存率已降至近半；在 2002 年 4 月，作家蒂莫西。伊根进行实地考察时，“偶尔能遇到一排榆树或毛白杨，尽管被风吹得扭曲变形，零散地矗立。富兰克林·罗斯福宏大的乔木梦而种下的树，大都消失。”据有关资料（赵宗哲主编，《农业防护林学》中国林业出版社，1993）1960 年，冠以显赫名字的“斯大林改造自然计划”的林带工程营造的防林面积仅仅保存 6 万公顷，为 1949—1953 五年间营造面积的 2%。不言而喻，一项冠以显赫名字“斯大林”的林带工程也已消失。

诚然，两大林带工程的损毁有多种因素的耦合，“斯大林改造大自然计划”的消失，与政局变幻、人亡政息以及政治干预下李森科技术路线（橡树丛植法）失误的诸多因素有关；“罗斯福总统提出植林工程”也与小麦价格飙升，受利益所驱农民砍掉防风林带种小麦等社会因素关联。但不能忽视的是，在“罗斯福总统在提出植林工程”初期，有学者提出，“人类无法改变（下转第 14 页）



2013年7月20日，作者与百岁润老在北京医院

听取文件下发后地方领导同志的反应，以及他们的意见或建议。

潇洒于光远，严谨杜润生

于光远潇洒，杜润生严谨，这是老一辈经济学界公认的，也是我在与他二老长期的交往中看到的。

河北省清河县，不产山羊，却是全国最大的羊绒生产基地，念的是“两头在外的生意经”。1996年，我奉杜润老指示到清河考察，县长周国江得知是杜润生派来的，肃然起敬：“杜润生啊，理论高深，语言逻辑相当严谨，他的讲话就是文章。当年，我们读杜润生的文章就像读圣经一样！”

杜润生还在小院儿办公的时候，业界的一位朋友因公需要请他写封信给所在单位领导，朋友知道我和润老的关系，邀请我一起造访润老求助，我欣然同意，心想这是件好事，润老一定会支持。那天，我们俩带着起草好的函件，拎了一个果篮来到西黄城根九号院，润老热情接待了我们，没有想到等朋友说明情况后，润老脸色严肃下来：“这事儿我不能做，不合适！”润老说：“我虽然和你们部长很熟悉，但这件事由我来说话不合适，会给人家出难题的。”我一看事儿要砸，赶忙接过朋友的话茬，详细叙述一遍事情的来龙去脉，润老极为认真地询问详情，又把函件草稿改了个底掉，让秘书誊抄清楚，这才放心地签上名字。出了九号院儿，朋友擦擦脸上的汗，感慨不已：“百闻不如一见，杜润生严谨，可见一斑啊！”

2015年10月9日，杜润生走完102年人生旅程，仙逝于北京医院。11日，我来到木樨地24号楼，进楼门上电梯，里面站着几个中年人，其中一个高挑的个子，看着面孔似曾相识。电梯出口，靠窗摆了一张桌子，桌子上放有签到簿，签到簿已有不少人签名，我拿起看了看，最下面的名字竟然是大名鼎鼎的“文革”名人聂元梓，没有话说，在聂元梓的大名下面，恭恭敬敬地签上了自己的名字。润老家，不大的客厅里悬挂着杜润生的遗像，照片上的润老，形象消瘦但神采奕奕，满面笑容。遗像下面摆放着不少花篮和花圈、花束。那几位中年人之后，我向润老遗像三鞠躬，腰弯下来，二十多年的交情顿时涌上心头，眼泪跟着流了下来，起身拉住润老女儿杜霞姐的手，啜泣不止。霞姐拉着我坐在沙发上，只听那位高个子的中年人正在摄像头前发表感言：“那一年，杜叔叔随我父亲外出考察，中午吃饭时，杜叔叔就是不上桌，我父亲招呼他他也不来。原来，饭桌上有应该保护的野生动物。后来我父亲说，这个杜润生，生活严谨得很呢！”

讲这个故事，我是想告诉读者，严谨的杜润生，对谁都严谨，哪怕是国务院总理。□

（上接第17页）大平原的基本自然属性，植林工程要躬行”的警告；1955年，当“斯大林改造大自然计划”的防护林带营造最为轰轰烈烈前5年时间，苏联林业研究所科学家，已得出“在荒漠草原主要限制因素是缺少降水，在没有引水灌溉的条件下，造林难以成功”“在干草原的平原无论用播种或栽植营造片林，都不见得是合理”的结论。可见，两大显赫林带工程失败结局的根本原因是超越了干草原和荒漠草原地带的地带性阈值和临界。“人类无法改变自然的属性”，违背了地带性规律结果必然产生事与愿违的后果，即或是显赫的领导人命名也未能躲避以败笔结束的后果。

人类在漫长地了解自然界、认识自然过程中，逐渐明白，“地带性规律”与人类活动有着极为密切的相关性，它是人类在地球表层合理利用自然、实现可持续发展的科学依据，以及制定区域发展规划的理论基础。□

（作者系甘肃省原副省长、中国科协原副主席）