

扩大地质工作为农业服务的领域

张家骥

陆中光

(地质矿产部地矿司) (江西省地质局地矿处)

农业是国民经济的基础。现代农业发展取决于农业科学及其相关科学技术应用的广度和深度,农业只有吸收多学科和部门的科学技术,才能成为技术密集型产业,从传统农业向现代化农业转变。

农业自然资源和生态环境是人类赖以生存的基础。随着社会的发展和人口增加,对农业资源的索取和环境的压力与日俱增,我国农业自然资源人均占有量,显著低于世界平均数,耕地为三分之一,草原为二分之一,水资源为四分之一,林地为八分之一,尚可利用的土地资源不足。因此,科学地评价和利用我国的农业资源,已是当前最紧迫的任务。

现代农业不仅需要地质工作提供更多的水、能源、矿肥和其他矿产资源,而且要求对农业自然资源、环境和灾害,做出兴利避害的地质条件评价。树立为大农业服务,为合理利用各种农业自然资源与环境,保持生态良性循环,促进农、林、牧、副、渔全面发展,做出地质工作应有的贡献。

全面为农业现代化服务,首先应做好周密的调查研究,制定长远安排和实施步骤,有计划地组织力量开拓道路做出成就。这自然涉及地质工作许多领域,本文仅从几个侧面提出粗浅认识。

一、土地资源调查评价

土地资源是农业最基本的生产资料和劳动对象,地质工作对土地资源调查,可在以下方面发挥作用。

1. 土壤地质学

土壤是土地资源的核心。岩石经过风化作用形成成土母质,再经生物积累作用而成土壤,其形成的全过程基本受地质规律制约,因此是一种地质资源。由于这种关联,土壤学早期附属地质学,我国解放前和现在有些国家,土壤调查归地质部门,我国有些土壤学家,当年曾在地质调查所工作结合地质学方法,对土壤进行分类命名,研究其分布特征。

当然,今日之土壤学,已非地质学所能包容,现代土壤学已是生物学——地质学——化学结合点的边缘科学。鉴于土壤是生物生长发育的环境,从应用观点出发,我国将土壤学归属生物学部。

土壤地质学无论是研究内容和方法,仍属地质学范畴,基础理论研究和区域调查,应结合地质工作进行。现在以县为单位的土壤普查,正分批在全国展开,迫切要求系统区域土壤地质资料。因此,地质部门重建我国土壤地质学,无疑将有深远意义。

地质部门的土壤地质工作,应从地质学角度,研究土壤(包括成土母质)形成的地质背

景,查明区域土壤类型和分布特征,提出开发、利用、改良和保护土壤的地质依据。第四纪地质、水文地质、环境地质工作必须结合区域地质调查工作进行。

2. 土壤地球化学

土壤化学成分,主要受基岩和成土母质的地球化学条件制约。土壤地球化学是运用地球化学原理,研究土壤中元素分散富集和运移规律。

农作物必需的十六种矿质营养元素,在土壤中的含量和性状,是影响产量的重要因素。医学家们则强调,土壤中的微量元素通过食物链进入人体,对健康有着重要影响。如我国西部地区土壤中的低钼带,往往是农牧业的低产区,其分布和基岩地球化学分带一致。因此,在农业区划中,区域土壤地球化学图件是重要的背景材料。

区域土壤和水文地球化学特征,还与地方病防治密切相关,已知30多种化学元素含量异常(过剩或缺乏),可形成生物地球化学省,引起地方性人畜疾病。太行山南段的食道癌高发区,就是因地下水和粮食中钼含量低,而硝酸盐、亚硝酸盐高。地质环境与人体健康的关系,这是医学地质学的任务。

区域地质调查中的金属量测量、区域化探扫面和石油普查中的土壤地球化学调查,都能为农业提供有益资料。

3. 地貌学

地貌学是研究地貌的形态、时代、成因和分布规律。解放前,地貌调查由地质工作附带进行,侧重于区域地貌和地貌发育史,解放后,地貌学得到迅速发展,成为地质学和地理学之间的边缘科学。

现代地貌是晚近时期的地质产物,它是农业自然环境的组成要素。制作地貌图件是划分土地类型的第一步,在农业垂直地带变化明显的丘陵山地,更为重要。农业土地利用、水土保持、泥石流和流砂防治、农田水利以及旱、涝、碱综合治理,都离不开地貌工作,地貌分析还是寻找地下水的重要手段。

水土流失是土壤的现代侵蚀作用,对农业自然资源 and 环境的破坏是毁灭性和不可逆转的。我国水土流失极为严重,面积已由建国初期的116万平方公里,增加到150万平方公里,每年流失土壤50亿吨,其中营分流失相当于4000多万吨氮、磷、钾肥料。水土保持需要多学科和部门配合;第四纪地质、地貌和水文地质有重要作用。一九八一年地质学报发表张宗祜《我国黄土高原区域地质地貌特征及现代侵蚀作用》一文,就是从地质地貌观点,论证治理水土流失的方向和措施。

目前,我国只有几所高等院校地理系设有地貌专业,详细地貌调查限于工业、国防和有找矿意义的重点地区,大量中比例尺区域地貌图件,主要由水文地质队和区域地质调查队填制,成果内容往往满足不了农业要求。农村更缺乏地貌人员,所作图件难以达到专业水平。因此,各种区域地质调查,应尽可能针对农业需要提供地貌资料。

二、水资源调查评价

水资源是各种水体互相循环转化的统一体,并且与其它自然要素如气候、土壤、地貌、植被等互相制约。因此,水文地质工作就不仅是地下水的寻找,而应在水资源综合调查和环境综合评价的广泛领域,发挥自己专业的作用。

1. 水资源综合调查评价

地下水和地面水综合调查,从整体认识水资源质与量的动态变化规律,这是合理开发、利用和保护水资源和整治江河的基础。江西省地质局与省水利部门合作,在锦江流域水资源综合调查中,已有初步经验。

水资源综合调查,需要陆地水文学、水文地质学和气象学的密切配合,但在涉及面的广度和难度上,地质工作均居首位,陆地水文学必须依托于地质背景,美国将全国水资源调查归属地质调查所,显系有见于此。应该指出本文此处表达之意,仅指水文地质工作应在广泛领域论证水资源的地质条件。诸如:(1)地下水可用资源评价;(2)水资源天然调蓄能力评价;(3)地表水和地下水的转化条件;(4)人工调蓄工程的地质条件;(5)河流、湖泊、岩溶的发育和变迁;(6)陆地水文下垫面的地质条件。

2. 水的农业环境评价

地下水位是农业生产环境的重要素质,当天然和人工因素,使地下水位不符合种植业要求时,将出现病害。诸如:

(1)北方土壤盐渍化:多因地表引灌、排水不配套,使地下水位高于土壤盐渍化的临界水位。

(2)南方土壤潜育化、次潜育化:因地下水排泄不畅,耕植层浸泡于地下水位之下,长期缺氧还原,有机质难以分解,使土质板结贫瘠。

(3)南方丘陵区冷浸田和烂泥田:前者因山区裂隙泄水,地下水位过高,地温低于水稻所需温度;后者因地下水与土壤毛细管带接触,产生沼泽化。

解决这些问题,主要靠长期水文地质动态观测,预测农业环境变化趋势,兴利避害防患于未然。旱、涝、碱的综合治理,实质是正确处理地下水和地表水的关系,河南省地质局与水利部门合作的科研攻关组,通过三年对商丘地区地下水动态研究,制定综合治理方案,使农业生产获得丰收。

3. 地下热水调查

我国已知地下热水点有 2100 多处,绝大部分为低于 100℃ 的中低温热水,实践证明用于发电,多数经济效益不佳,但对农业育种、栽培、养殖、温室采暖、烘干谷物,则有广泛效益,温泉灌田养鱼,古籍多有记载。今后在东部和南方缺能地区,应多找农用中低温热水,这种热水田分布普遍,热储范围较大。

三、遥感技术应用

遥感技术是农业自然资源调查先进有效方法,具有视野广阔、速度快、费用低等优点,结合地面抽样调绘,能大面积反映农业自然资源信息及其动态变化,如土地、水系、植被、气候、光热条件等。

陆地卫星可获得大区域周期性记录,以研究宏观特征和动态变化。航空象片是地表真实面貌的光学缩影,可反映微细变化,编绘较大比例尺图件,是地貌、土地、植被调查的主要方法,航空红外摄影能反映土壤的类型、结构、含水性和温度,对于查明干旱地区水文地质条件以及测定岩溶和古河道,都有明显效果。

地质部门利用遥感技术为农业服务,已有明显成果。如广东顺德地区分布大面积桑蔗基鱼塘、桑林、蔗田、鱼塘相互滋养,形成良性生态循环,为我国重要农副产品出口基地,一九八〇年地质部航空物探地质总队,对该区进行 1000 多平方公里 1:5 万航空彩色红外摄影,

迅速查明桑林、蔗田和鱼塘的分布面积，提供大量土质、水质、肥力和生态特征信息，使全面规划有了科学依据。

地质部门遥感技术设备有一定基础，如现有的数字双道红外扫描仪，测量区域土壤温度，误差不超过 0.5°C 。遥感成果具有多用性，为农业服务比起地质找矿，更易见之成效。



广东的端砚，居于我国诸名砚之首，它同宣纸、徽墨、湖笔一起被誉为“文房四宝”的佳品。

端砚的石料，采自肇庆（古称端州）北东二十公里，西江羚羊峡出口的端溪一带。故有“端州砚出端溪水，匠人入水伐山髓”之说。

端砚的制作始于唐朝初年，已有一千三百多年悠久历史。端砚石质细腻，贮水不涸，溜不损毫，发墨快，光泽好，且石色秀美，如加以精雕细琢，更可作为艺术珍品，因此，为历代文人学者所崇爱。宋代大诗人苏东坡有一块端砚叫“壁水砚”，背后刻有《砚铭》，被视为砚中之宝。

端砚石料得天独厚，生于特殊的地质环境。据考察，砚石系三亿五千万年前古生代泥盆纪浅海相砂质、泥质沉积物，在漫长的地质作用下，固结成一套砂岩、页岩；尔后，受到区域变质作用，有部份变成板岩。砚石层属于中下泥盆统桂头群，由上而下共分三层：第一层称麻子坑，处在半山峭壁上，为含泥质砂质绢云板岩，是主要矿层，厚0.6米，已大量开采；第二层为紫色页岩，厚5米，曾开采过，但质量不佳；第三层俗称老坑，为含泥质硅质绢云板岩，是历代以来主要开采层，厚0.6米，已采至西江水面下。矿层的顶底板为砂岩与页岩，岩性坚硬、稳固。

端溪砚石质地温润，细而不滑，坚而不燥，尤以老坑为最佳。在显微镜下观察：砚石呈变余泥质结构、粉砂结构、显微鳞片变晶结构，板状构造。主要矿物成份是绢云母、泥质、硅质，其次有少量氢氧化铁、石英，另有微量白云母、电气石、锆石、绿泥石等。由于矿物组分分布不均匀，以及由变质作用引起的结构构造的变化，使砚石显出不同形态和颜色的纹彩。含碳质高者呈青黑色，含铁质高者显紫红色，带绿色者是由绿泥石引起的。因此，构成砚石各式各样的“石品”，如鱼脑冻、蕉叶白、青花、玫瑰紫、天青、火捺、猪肝冻、金银线、冰纹、石眼等。诸石品中以具“石眼”的砚石最为难得，十分珍贵。石眼视作端砚特有的标志，真假端砚的考据。——其实，“眼”是一种色晕或矿物颗粒的集合体，在砚石层中分布，大小都不会均匀，并非每段砚石都必有“眼”，而无“眼”者也未必不是优质砚石。

端砚成品的品种很多，如淌池、单打、走水、斗方，以及各种雕花砚、太史砚、兰亭砚等。其中的优质上品，相当名贵。如一个刻有“星岩新姿”的端砚，在一次全国工艺美术展览会上，标价竟达人民币一万五千元。近年来，肇庆端溪名砚厂砚雕艺人精益求精，因石构图，因材施教，生产了很多造型新颖的产品。其中，象仿古象形砚类，根据砚石的天然形象雕琢成一件件自然景物。有鸛鹑、双鹅、孔雀、龙凤、神龟、玉兰、梅竹等，件件形象逼真、栩栩如生，深受人们的赞赏。

端砚石的开发，端砚的制造这一历史悠久的传统生产，正在焕然一新，有如绚丽的奇花，在岭南开放。

（作者：王振海，工作单位：广东省地质局资料处）