

苏联地理综合定位站的建设和发展

李 德 美

前言 建立地理综合定位站是近二十多年来苏联地理学发展的一的重要方面。它对于地理学理论和方法的革新,对于使地理学联系生产实际都起了积极的推动作用。在国际地理界这类综合定位站还为数不多,因此受到普遍重视和好评。

很多世纪以来,地理学主要依靠传统的野外考察方法和资料收集对自然现象和过程进行描述。进入二十世纪以后由于社会经济建设和各分支学科的发展,这些传统的方法已不能满足需要。于是各部门先后建立了研究地理系统单项要素的各类定位站。如分布最密、专门从事水热平衡各要素观测的水文气象站,农业部下属的农业试验站、林业站、果业站、草原站,土壤研究机构下属的土壤地球化学站、生物部门为数不多的生物地理群落站等。这些站网建设大大促进了各分支学科理论和实践上的发展。到五十年代以后人们愈来愈感到迫切需要把上述单一的试验站转变为综合性的地理定位站。这主要是由于: 1、单一的短时间的观测不足以认识现象的本质和动因。例如乌克兰从二十年代就开始出现干旱,一直延续到现在。这种现象只有根据综合性大纲进行多年定位观测才能判定,并找出发生干旱的主要原因,进而提出系统的防治干旱的措施。2、新的时期不仅要阐明自然环境单一要素的状况和动态,而且要求阐明整个自然系统的状况和动态,特别是对人类活动造成的后果进行预测和管理。这就要求精确地、完整地定量着定有关地理系统结构和动能的各种参数,而这些参数只有在定位试验过程中才能取得。地理综合试验站能同时运用地球物理,地球化学和生物的方法,把理论、方法和实践结合起来。高质量的综合性定位试验研究是建立先进理论、检验新的手段和方法、取得实际结果的必要条件。

建站简史 苏联建立综合性地理定住站已有四十多年的历史。早在四十年代初期,苏联科学院地理研究所的Г.А.阿夫修克就在天山建立了天山高山自然地理站,该站对形成定位站研究的思想体系,培养建站和管理人才起了积极的作用。1950年苏联生产力研究委员会(СОПС)建立了贾尼别克斯基定位站。1970年梯比利斯大学建立了马尔特科姆勃卡雅自然地理站。另外西伯利亚地理所和远东与太平洋地理研究所也都先后建立了定位试验站。在所有这些定住站中苏联科学院地理研究所的库尔斯克野外试验基地(КПЭБ)是历时最长,综合性最强,贡献最大的定位站。

库尔斯克定住站是由А.М.格林在М.И.李沃维奇的领导下于1985年在水文站的基础上建成的。当时主要研究在人类活动影响下水量平衡各要素的变化。1961年由И.П.格拉西莫夫,Л.П.阿尔曼德等人倡议将之改变为综合性地理定位站,并将站址迁移到中央黑土保护区附近的集体农庄和农业试验站的土地上。不久,1966年正式定为苏联地理所库尔斯克野外试验基地。

建站宗旨 库尔斯克定位站设置在苏联欧洲部分人烟最稠密,人类活动给自然环境造成重大变化的中心地带。与此同时,西伯利亚地理研究所于1958—1966年在泰加林带

和南部草原区建立的试验站则是处在人烟较稀少，自然环境变化不大，但正在被人们积极开发的东部地区。因此两个站的建站宗旨也有所不同。库尔斯克定位站主要研究在人类活动不断加剧的情况下森林草原带初等地理系统（ЭГС）存在的机制，它们的物质与能量交换过程，时间变化，并进而确定森林草原带主要生态系统生物产量的潜力及其利用方法，实行对地理系统状况的监测、预报和管理。西伯利亚地理所的定位站从开发西伯利亚地区的现实任务出发，主要对单个和相关地理系统时空变化的区域特征，对它们可能接受人为作用的能力和可能发生的变化进行定量评价，从而对不同稳定程度的地理系统合理利用提出理论根据和实际建议。因此库尔斯克站着重研究自然—人为地理系统，以及影响它们的功能的那些“外部”因素。西伯利亚站则注重研究一些相关地理系统的自然状况，它们自身发展的内部结构和接受经济开发的潜力。

库尔斯克站和西伯利亚站的主要特征

| 特 征 | 库 尔 斯 克 站 | 西 伯 利 亚 |
|------------------|--|-----------------------------|
| 社会要求—— 主要工作目的 | 揭示和评价人在形成地理系统结构和功能中的作用，自然—人为地理系统（ПАГ）的效益 | 揭示和评价新的经济开发区自然综合体的潜力 |
| 主要学术任务 | 研究主要地带内初等地理系统（ЭГс）在结构和功能上的时空差异 | 研究相关地理系统结构和功能的时空变化 |
| 主要研究对象 | 主要地带物地理系统——地带内有代表性的单元 | 相关的初等地理系统 |
| 达到目的的战略 | 研究主要初等地理物系统内生物群的物质与能量流和调节的作用 | 研究地理系统结构和时空变化的指示器 |
| 重 点 | 评价为使自然人为系统发挥最佳功能而利用外部因素的效益 | 阐明地理系统在相关的时空系列中自我调节的原因 |
| 主要研究方法 | 尽可能连续测量初等地理系统中主要物质与能量流和循环 | 对于初等地理系统空间上相关相的各要素进行系统的同步观测 |

基于上述目的，库尔斯克站选择的中央森林草原带内主要的有代表性的单元是：自然、农业和城市化地理系统。在这些系统内进行综合性试验以探明它们的生物地球物理和生物地球化学特征。在试验过程中形成了四个研究方向：1、地理系统的功能机制和进行模拟的原则；2、用遥感方法测定地理系统地球物理特征值和监视地理系统的状况；3、人类活动对环境影响的经济和非经济评价方法；4、环境监测的理论和方法。

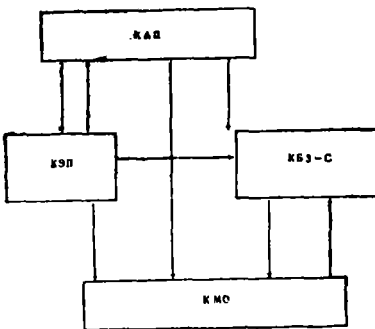
定住站试验工作的发展 随着社会要求的变化，地理学的发展和定位站本身工作经验的积累，库尔斯克站的试验工作不断深入和扩展。概括起来，它的工作可分为三个

阶段：1.清查阶段，调查和评价试验区的景观类型，各类资源现状，人类活动影响的程度和范围，地理系统功能的主要机制。这个阶段的工作实际上已完成。2.研究主要地理系统功能的局部机制和相互作用的时空形式。这是试验站工作的基础。3.地理系统模拟阶段，建立地理系统局部和总的功能模型，进行数学模拟，这个阶段正在形成和发展。各阶段的工作大纲大致如下：

1961~1974年——在中央黑土保护区和库尔斯克农业试验站的农田上综合研究主要地理系统的结构和功能。为此组成了五个专门组：1.热平衡组；2.水平衡组；3.土壤水文组；4.农业植物地理组，包括植物生理、植物地理和植物气候，对天然植物和农作物生物量的积累进行观测；5.自然地理组。野外试验工作分四个季节进行。夏季生长期是进行观测试验的主要时期。主要的任务是：1、通过日射观测和梯度观测测量地表热量平衡的四要素：辐射平衡，总蒸发的热消耗，大气湍流热交换和土壤中的热交换；2、地表水平衡各要素量测，重点是入渗；3、土壤水分运动和热量状况；4、水热状况形成的规律性；5、植物生物量的积累，土壤剥蚀过程与水热状况的关系；6、通过量测二氧化碳直接决定光合作用强度的方法确定生物数量上的增长和质量（化学）上的变化；7、将取得的试验结果推广到更广泛的地区；8、确定地理系统在经济利用和改造过程中各种特征值变化的趋势和数量，计算土壤改良措施的效益。春季和秋季主要观测土壤水分积累过程，冬季主要测量雪被动态。

1975年——建成了库尔斯克遥感试验场（КАП），利用遥感方法研究地理系统的功能和结构。它曾作为美国南达科他遥感试验场的对比站供美苏进行双边研究。

1976——建成了库尔斯克模型区（КМО），大大扩充了研究范围。它不仅在代表性地区工作，而且包括各种不同类型地理系统的较广泛的地区。它利用多系统模型研究各类系统的物质与能量交换和它们间的横向联系。模型区在城市市区，原子能电站，选矿公司等地设立了观测点成为一群点的系统。库尔斯克模型区现在已成为经互会成员国就



库尔斯克站科研结构示意图

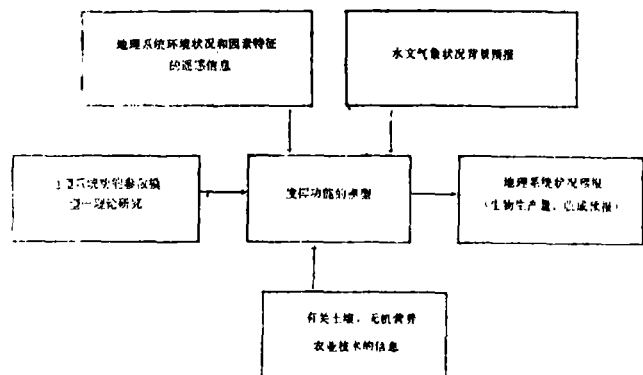
КАП—库尔斯克遥感试验场，用遥感方法进行环境研究

КЭП——库尔斯克试验场，地理系统研究模和拟

КБЗ-С—库尔斯克生物圈保护区试验站，

环境监测（监视，控制、理管）

КМО—库尔斯克模型区，人与环境相互作用的评价方法



人类活动对自然影响的经济评价和非经济评价进行研究的基地。

1977年——成为全苏首批七个《生物圈保护区》的一员(КБЗ-С)，对生物圈、地生态系统的主要参数进行系统的长时间的观测，监视和评价它们的变化，受污染的情况提出自然保护的综合措施。库尔斯克生物圈保护区包括绝对保护区，人类活动很盛的地区和缓冲区(过渡区)。在所有这三个区平行观测列入监测计划的各种特征值。库尔斯克生物圈保护区还开展广泛的国际合作，研究生物圈监测的理论和方法。

1981年——库尔斯克野外试验基地正式承担了地理系统定位站研究的学术领导职能，苏联科学院地理研究所也成为苏联国家科委相应计划的领导机构。

由此可见，库尔斯克站的工作内容不断丰富和发展，近十年来他们还承担新的科研任务，地理学面临新的希望。

试验研究方法 在定位站成立的初期，工作基本上是沿用地理学传统的比较描述，制图和量测个别容易取得的一些参数，但对这些方法都作了一些补充和改进。随着工作的深入，站上的工作人员大量引用了定量方法，最主要的是资源利用效益平衡法和数学模拟。平衡法要求对地理系统结构和功能的大部分参数进行仪器量测，为此广泛采用了地球物理、地球化学和生物方法。定位站进行了新颖的有现实意义的试验项目，这就是评价下列因素在形成地理系统结构和功能中的作用：土壤呼吸，植物气候参数，大气降水带入的化学物质，草被对化学物质的截留，森林草原植被对太阳辐射和湿度的适应性。

定位站积极引用系统方法。地理系统是一个复杂的，有一定整体性，但空间规模不定的系统。所有地理系统都是由地壳上最小的地域单元——初等地理系统组成，它们的大小和形成取决于具体的地理条件，它们可看成是地理空间的“分子”。地理定位站的研究对象就是不同类型的初等地理系统。

根据一般的系统论原理，复杂系统的突出性质按其复杂程度依次为稳定性，抗干扰性，可控性和自身组织。这四种特性是相互联系的，后一特性只有在前一特性存在的前提下才有意义。地理系统的稳定性表现在经受外部作用后，能通过更换和复生，仍然保持本身的特性和履行社会经济职能的能力。抗干扰性表现为对环境的适应性。可控性为通过有针对性的管理提高地理系统的社会效益。自身组织为针对环境变化改造自身的能力。然而这些特性都不能直接量测，只能利用各种间接说明这些特性的指标和指示器。最有代表性的指标有：

1、活跃的生命素循环强度与生物量形成速度的对比关系；2、利用非生物资源(能量，水，无机营养)造成生物量的效益；3、动物种群的年令和性别结构；4、有机物结构；5、地理系统履行其社会经济职能的《边缘状况》；污染物的最大允许浓度(ПДК)，污染物的最大允许抛出量(ПДВ)和最大允许负荷(ПДН)(放牧，施肥量，取水量，森林砍伐量等)。

常用的指示器有：生境边界上的生物种类，土壤的营养元素，土壤的水热状况，物候，植被产量，地表径流系数和水平衡。

地理系统模拟是库尔斯克站正在大力发展的方法。但是应当承认，从建站一开始就运用了图式模型和概念模型。现在已有很多人研究建立了地理系统局部结构和功能模

型，有的人並完成了初步的数字模型。例如，A.M. 格林等人的水平衡模型；B. Л. 乌提欣等人的草原和农业植物区模型；Ю. Л. 劳涅尔等的动力和水热平衡模型等。今后的任务是进一步研究建立地理系统完整的、综合的结构—功能模型。

建立遥感试验场是定位站发展的重大的一步。遥感试验场的任务是利用遥感方法确定自然和农业地理系统的特征值。它运用不同高度的量测器运载机和传送机，量测地理系统功能主要参数的物理量，並建立了信息计算中心，配备有不同级别和用途的计算机。遥感方法的优越性在于它量测过程的“不接触性”，它保证高效率、高精度、大面积、连续性的取得原始信息，使地理系统主要参数量测过程自动化。计算中心並对这些参数进行加工和综合，使它们便于在预报和管理模型中应用，有利于建立收集、整理、计算、储存地理资料的现代信息系统。

库尔斯克定位站的工作人员不主张用标准化的方法工作。他们认为科研部门的主要特点是创新，而不能满足于重复老一套。因此他们不断改善老的方法，研制新的方法。今天定位站已成为研制和验收新的研究方法的科学基地。

结语 从以上分析看，库尔斯克定位站建立24年以来取得了巨大的成就。在研究的地区范围上从单一的变化不大的自然地理系统扩充到受人类活动影响很大的、当代经济生活中最广泛的自然—人为地理系统。这些地理系统都与人们的生活有着密切的联系，它们经常处于危机状态，因此发展受到人们急切的关注。同时定位站也研究地理系统中一个或某几个要素受到控制和管理，使它们的危机状态处于缓和的情况。在方法上，它已由传统的比较描述、制图和测量个别参数发展到广泛的定量量测，自动化遥感测，建立图式模型、概念模型和数学模型，直到建立综合性的、多系统的模型区。经过二十多年研究的结果，已经充分认识到森林草原地带自然—人为地理系统的水热平衡，农业和城市的水平衡和水化学变化，地下水形成的时空机制，並详细量测了森林草原和农业地理系统的生物产量。今天有关地理系统的物质能量流状况在苏联研究得最充分，研究结果还表明，吸收自然资源（热量和水）最充分的是森林，最不充分的是农业地理系统，利用所吸收的资源最有效的（转化为生物产量最多）是草原，其次是森林，农业地理系统占第三。这为当地的农业发展提供了光明的前景。

库尔斯克站一个明显的特征是地理学各个专业专家的才能在这里都得到充分发挥。最先参加站上工作的是水文学家，然后是气象学家。过一段时间又有生物地理学家，土壤学家的自然地理学家，地貌学家。最近几年又有了古地理学家，制图学家和经济地理学家。他们参加站上的工作不是“服务”性质，而是独立承担科研任务，並在综合性研究任务中进行合作。现在他们正在为研究各种系统间的横向联系，建立综合性的整体的地理系统模型而共同努力。在这项研究中各个专业贡献的大小虽然不一样，但成绩都很显著，都是完成综合性任务中不可缺少的一部分。

库尔斯克定位站与国内外建立了广泛的联系。最近8年来它每年接受30—50名地理系和生物系的大学生来试验站进行生产实习，取得80多个科研单位和高等院校的专家们的咨询意见，它与美国南达科他遥感试验场建立了对比研究的双边关系，被定为经互会成员国研究人类活动对环境影响的经济评价和非经济评价的科研基地。有17位专家在这里长期见习。在试验站举行了12次国际讨论会，一次学术座谈会和两次共同试验，总共

农业生态区划的原则和依据

K.B. 兹沃雷金

自然区划的概念含有多种意义。第一，它研究某些事实的积累並对其揭示；第二，探讨应用事实，使之易于理解的方法和获得特定成果；第三，它本身就是成果，即是一份登载有必要的文字说明、图表，以及其它附件的地图。

作为科学研究，自然区划是研究整个地球表面所固有的，但又在某些地区（即区域）以不同结合形式出现的某些自然现象的空间组合。比如，两个同样的暖区，但其中一个为干旱，另一个潮湿，于是就具有不同的土壤植被；又如，在两个同样干旱区域内，因为其中一个温暖，而另一个寒冷，所以也出现不同的土壤植被。

可见，按照不同现象表现程度来揭示相同等级区显然是不合逻辑的。所以，要用区域界线来圈绘任何一个主要现象表现程度不同的分布区，而所有其余现象则被作为伴生现象，在空间差异上与主要现象相符合，並且可以充当主要现象的标志，或被看作为起制约作用的原因因素。

科学研究的任务就是揭示和解释主要现象依其制约因素而形成的区域差异。

自然区划可以是一般认识意义的自然地理区划。它具有实用意义，尽管内容不同，但科学性程度必须相同，区别仅仅在于以什么现象作为主要现象，和该现象在成因上与哪些制约因素有关。因此，原始资料在范围和性质上可能不同，所达到的区域界线精确度並非永远具有相等价值。但是，这是次要部分，起决定性作用的区选择主要现象，它决定任何自然区划的第一原则，即相关性原则。第一，应该根据制约因素直接和间接的按主要现象的指示现象来研究主要现象，並只从因果关系上进行研究；第二，不能先验论地选择重要因素和最后确定其对主要现象的空间差异的影响范围，而应是论证研究的结果。

农业生态区划中的主要现象乃是农业植物群落的空间差异及其由于环境条件影响而形成的农作物的生长和发育特点。最近以来，为了揭示区域界线，人们注意了大量关于栽培植物的品种生态型分布，作物物候期（按日期），各年产量变化，施肥效果，病虫害，冰雪害、秋播作物被冰雪闷死和冻害以及其他与区域环境特点有关不利现象。

在研究农业用地的区域差异时，如果应用一般认识意义的自然地理区划，那么，相

有500多位外国人来站上参加会议和工作。它还组织了二次全苏会议和三次工作会议。试验站广泛运用了各种合同关系，它已与科学院、生产部门、监督部门和企业单位签订了21份合同，取得了人力，财力和智力的支援，保证它能不断发展並完成各项科研计划。一般说来，一个定位站的成熟要有20—40年的时间。库尔斯克站的工作已有力地证明，定位站试验研究是推动地理学的理论和方法向前发展的重要手段。