

杜能模式的应用

J. R. 塔兰特

杜能理论的建立是具有一系列前提条件的。其中不少是他根据自己的经验调查得出的。杜能时代以来，运输的前提条件已发生了根本性的变化。正是这些变化，使得杜能的思想显得不符合时代现实。由于运用了现代化的运输方式和冷冻技术，使鲜活产品可以作长途运输，这就破坏了围绕中心市场分布的土地利用系统的形式。在许多城市的市场上，不论在什么季节，都可以买到鲜活产品；由于特定作物季节生长模式的变化，作物供应区也有所改变。尽管有这些困扰，分析这类问题的方法仍然是有用的。在对问题作经验调查时，可以确定影响问题的最重要变量，同时也考虑了它们独立于其它影响因素的效应。要先建立这种模式，然后引入其它变量，直到模式逐渐接近现实为止。在这一阶段上，可以对制约本问题的各种作用有相当了解，也可以检验各控制因素之间的相互作用。

尽管杜能模式的基本理论假说出现了根本的改变，但是我们仍然可以找到这一模式在实际中的应用。它表明，在某些情况下，运输仍然是土地利用布局的决定因子。这一点可以通过以下三种规模加以说明：1、如

果区域规模上无明显杜能圈存在而处于地区内部的农场规模上时；2、如果当地农业经济还未发展到利用市场系统和先进的运输工具而处于地方一级水平时；3、如果接近世界主要市场仍是构成农业生产布局的因子而处于区域一级水平时。

虽然杜能采用的是完全不同于他所建立的大型模式，而是用一系列从中心以扇形形式向外扩散的理论来安排土地等级情况，但是在单个农场周围仍可找到土地利用的同心规式。农场的建筑物通常构成工作中心。农场各片土地的利用，部分取决于离开工作中心的距离。如果土地利用需要劳力、机器和牲畜在土地和建筑之间的经常来回移动，它就不会布局在远离中心的地方。举例来说，饲养奶牛需要在牧场与农场建筑物之间频繁的联系，所以往往在中心附近的地区放牧。而作物种植对这类联系的需要不强，所以大多布局在外围地区。如果一条新建的公路把农场的某部分和其它部分隔开，使这部分和中心的联系减小，就会发生有趣的变化。拥有道路和桥梁需要付出很高费用，所以，并不是在道路的两边拥有土地的所有农场主都能建筑桥梁或道路，相反，他们必须共用这

相近（1.3—1.4 : 1）。

在草原带的真草原群系这个比例小于1，在干旱草原内则大于1，因为这里由于气候干燥积累了大量根残留物。从亚北方半荒漠亚带往南这个比例均小于1。

还有一个事实可证明存在两个大水热区，即枯死有机物质各种形式间（枯落物和

土壤腐殖质）的对比关系。在水热界线以北的地带性土壤—植物群系中，枯死的有机质集中在植物的枯落物中，而在亚北方带和亚热带腐殖质储量大于枯落物储量。

李德美摘译自《Изв. АН СССР, сер. геогр.》，1986, № 2

些设施。这样一来,也许不管在哪个方向上,要找到最近的交叉口都必须经过相当长的路程。所以,被隔离的土地往往出售给位于道路另一边的农场主,或者用来交换位于这个农场这边的一块地。如果即不出售也不交换,公路修建后,这块孤立土地的利用将发生相当的变化,在这块土地上只能发展种植业或肉牛业,而不会用它来发展精耕细作的农业。

奇乔姆列举了一些例子,说明村庄如何根据从村庄到各块土地之间的距离来分配劳动力。土地利用的强度随距离增加而降低,既使较远处土地质量有所提高,也不会例外。他引用了一个西西里村的例子。这个村庄座落在一座小丘上,四周的土地较贫脊,但紧靠村子附近的土地得到了精耕细作;离村子较远处的谷地,尽管肥力较高,但只用于粗放耕作,甚至弃而不用。

在区域规模上,也可以找到与杜能模式极像的情况。乔纳逊指出,西北欧可以视为一个城市中心,起到世界范围内农业生产的市场作用,对园艺业和鲜活品起的作用更明显。

瓦肯伯格和海德指出,欧洲八种作物的年平均产量遵循同心圆模式,离这个市场区距离越远,产量越低。当然,自然条件构成其中多种原因,例如在爱尔兰西部、西班牙和希腊。但至少产量递减的某些原因,应归因于离欧洲主要市场距离的增加。此外,有目的地选择八种作物,以相互抵消欧洲气候和其它自然条件的变化。所以,当选择了类似燕麦那种作物,由于它适宜于种植在湿润、阳光较少的大西洋沿岸,同时就选择了小麦,因为它适合于种植在欧洲东部较干燥地区。

皮特在分析中包涵了动态要素,从而发展了这一方法。随着中心城市需求的增加和运费的减少,农业耕作将向未开垦的荒地迅速扩散。他应用英国十九世纪进口的资料,分析了世界农业的生产地带,并特别分析了作为杜能模式中世界城市的西欧和北美,由于农产品价格上涨和需求增加,引起商品农业

向新大陆内部的扩展,早在十九世纪七十年代之前,由于英国食品消费增加到了一个很高水平,使市场附近的农地面积扩展到了海外,因为在英国本土上已经没有土地可用于发展农业了。由于运输方式的进步,这种向外扩展得到了巩固,随后向外扩展也因此而大大加速。杜能模式为工业革命和人口增长提供一个纽带,工业革命和人口增长又导致需求增加和农耕发展,这首先出现在北美,而后波及南半球的一些国家。

与其它决定性模式不同的是,杜能研究方法,是以中心市场所引起的土地利用变化为基础,含有动态因素,因此能用于迅速的、世界范围的变化,并获得满意效果。杜能模式中的一些特殊假设,确实值得怀疑和改变。但作为大尺度和小尺度农业生产布局的研究方法,这个模式仍具有相当的价值。而且,从一开始起,杜能模式就构成了这类研究的基础。

经过众多学者的发展,杜能思想成了比较普遍的地租理论。加里森和马波尔阐述了一种典型的规范化方法,其中必须采用这种常规理论。这种方法是:“每个空间区位都存在着相关的最优土地利用强度、土地利用类型、市场组合,以及按农业企业组成的土地利用的空间有序模式的选择问题。”

这与由最小成本或最大利润决定的工业区位模式有许多共同之点。农业区位论和工业区位论不同之处在于前者必须考虑一系列的生产活动,而后者只需考虑一种生产活动。而且,农业生产中不考虑原材料的运输费用。也有少数例外,例如,在杜能模式中,经过短途运输,将人畜粪从中心城市运到园艺带中。这一点是工业区位论中很重要的一点。

最后,哈维指出,在杜能模式中,有两个方面需要进一步发展。第一,作为空间平衡模式,很难反映时间的变化。例如,假设运输方式的变化将导致直接和明显的土地利用模式变化,但在实际中并非如此。第二,没有考虑经济规模。例如,同样规模的经济,

在大中心市场的生产成本要低于小型市场的生产成本。所以，可以假定，如果规模经济足以抵消从大中心到小中心的运费，大中心的生产系统将导致小中心的生产系统的消亡。

如果对多种农产品都有需求，在一系列约束条件下，杜能所建立的经济地租应取最大值。在约束中，最基本的是单位面积的生产运输总费用不能大于单位面积的产值。我们可以用线性规划来表述这类问题。假设中心城市周围有三个生产带，对三种作物有需求，线性规划方程为：

$$\text{Max} Z = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 S_{ij} X_{ij}$$

S_{ij} 是第 j 种作物在 i 带的单位面积纯收入， X_{ij} 是第 j 种作物在 i 带的面积。这最大值受到下列方程的约束：

$$1、\sum_{j=1}^3 X_{ij} \leq L_i$$

L_i 是 i 带可利用耕地的全部总数量。用于各种作物的土地面积不得超过 i 带的总面积。这一约束在三个带中都存在。

$$2、\sum_{j=1}^3 C_{ij} X_{ij} \leq K_i$$

C_{ij} 是 i 带中第 j 种作物单位面积所需投资； X_{ij} 是 i 带中第 j 种作物面积， K_i 是 i 带中可投入的资本总量。这一约束也存在于三个带中。

要使第一个表述式达到最大值，并不需要将所有可用的资本和土地全部投入。因此，约束，即限制条件，就表现为不等式。例子就是在六个不等式下，通过传统的线性规划方法对一个变量求最大值。

另外，还有一些例子说明了线性规划可

用于不同地区总资源的分配。由于技术的灵活特征，在分析中包括限制条件可以比杜能模式多。希蒂和爱格伯曾用线性规划方法分析了美国 122 个生产区的大田作物（包括小麦、玉米、燕麦、大麦、甜高粱、棉花和大豆）的布局。布局的标准是：在满足国家需求的同时，总供给费必须最低。供给费用减少到最小值，是在各区各作物可用地的众多约束条件下实现的。面积约束则从 1953 年种植的七种作物的实际面积得到。这一分析是在美国生产迅速发展和国家实行面积控制之前，由于战后价格较高，当时面积接近或已达到最大值。还有七个约束，是根据国家对七种作物的需求得出。应满足国家的需求但不要超过这种需求。

于是，按照线性规划求下面最小值：

$$Sc = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m X_{ij} C_{ij}$$

Sc 是全部供给费用。 X_{ij} 是 i 区第 j 种耕作活动的规模。 C_{ij} 是 i 区第 j 种耕作活动的单位面积费用。（例中 $m=7$ ， $n=122$ ）

这一最小值遵循下面的不等式条件：

$$1、\sum_{j=1}^m X_{ij} A_{ij} \leq S_i$$

A_{ij} 是 i 区单位个第 j 种作物的土地占用量； S_i 是 i 区可用地总量。

$$2、\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n X_{ij} = D_j$$

D_j 是第 j 种商品的全国需求量。

美国大田作物分布的许多结论，都来自于这种分析。如果美国政府终止目前的大田作物贮存政策，转而执行与国家需求线性相关的农业政策，那么，大田作物的生产分析

• 原文如此。应为 $\sum_{i=1}^n X_{ij} = D_j$

模式将会发生变化。例如，小麦将偏离边缘生产区，饲料作物生产会更加集中于条件优越的地区，棉花种植范围也将从东南部向西南部转移。土地资源对作物的理想布局，与大田作物的实际布局之间存在差别。这种差别更多地反映了所用资料和所建立的不等式的缺陷。例如，在模式中忽视畜牧业这一项，就是一个严重的缺陷。

赫斯用线性规划得出了一个更进步、更综合的土地利用布局结论，作为美国农业部水资源分配研究中的一部分：该论文讨论线性规划方法在萨斯奎哈纳河流域的不同地区与不同作物布局中的应用。在分析中，目标函数是将最终农产品（不包括区内消耗的饲料量）的生产费用和最终农产品与畜产品从流域各地到各有利市场区的运输费用降低到最小程度。所有不等式与前面例子中所用的相同：区内某种作物用地不能超过本区所有可用地的数量；另一不等式表示中间产品（如饲料）能生产最终产品的比率。由于有一组约束条件，最终产品的生产函数可以灵活变动。还有一组约束条件是固定的，以保证最终产品在一个地区的运输量要达到一定的“门坎”值。这一点在线性规划中非常重要，因为存在这样一个倾向，即在分析中可能不考虑规模经济，而在某些地区布局很小数量的商品生产。最后的不等式要求所有农产品的运输量均具有非负特征。在这个线性规划中，选用了四种作物七个市场区，但所得最优化结果在许多重要方面与实际情况不相符合。由于存在这些巨大差异，作者认为模式不适用，所以需要进一步研究，以确定约束关系。另一方面，应确保约束条件不会使模式准确地重现现实；简单地重现实际的农业模式是没有什么用处的。作为农业规划的预测工具，

线性规划反映出资源在将来应如何分配，以求得目标函数的最大值。这种分析，并不象上面例子中所用的不等式只限于线性关系，只要实践证明可行，也可以用二次或更复杂的函数。线性规划中有一个很重要的领域，就是用不等式来表示农场主对农业系统中可能变化的反应，特别是在一些地区，作为利润增加的代价，要产生这些变化就必须放弃已有的习惯。这要求我们从决定论转到行为方面，同时还要放宽单纯决定模式中的限制条件。

在所有农业布局的标准模式中，有两个最基本的限制假设（也包括杜能的假设）是：1、每个实施者拥有完整的信息；2、每个实施者具有完备的知识，并将作出使利润最大的合理决策。很明显，在实际中不会出现这些假设。产量和价格只有在收获与出售时才能知道，农场主必须在它们不确定时就作出土地利用的合理决策。这一土地利用决策的合理程度，受到有用的信息量多少、估计的准确性、农场主对各种作用的了解程度和他执行决策能力的高低所制约。此外，还存在一个农场主对待自己的土地的态度问题。邦泽尼对意大利南部和北部的农业作过对比，它可以作为农场主态度对比的典型例子。正是这类困难使我们摆脱布局的标准经济模式，转而研究单个农场主的决策过程。决策过程的研究，有两种方法。第一种方法是在可测定的风险度和不确定程度下，得出决策问题的标准答案。第二种方法是检验农场主的行为，并把行为模式和标准经济模式中的假设条件结合起来。

帅江平译自《Agricultural Geography》New
Dehli, Tata McGraw-Hill
Publishing Company Limited,
1984, P. 369—376 史惠泉校