

禹县农业土地资源调查方法

——兼谈遥感资料在县级农业
土地资源调查中的应用

河南省科学院地理研究所

一九八〇年六月

前 言

禹县土地资源调查，是“禹县农业自然资源调查与农业区划”试点工作的一部分。今年三月初我们接受任务时，为了在时间上适应已在进行中的整个试点工作，领导要求这一工作在六月底以前完成。在这种情况下，我们认为必须依靠明确的指导思想和利用遥感资料，即航、卫片^{注2}判读加野外的方法，才能有足够的工作效率按时完成任务。基于这种认识，我们拟定了现在所采用的方法和步骤。经过三个多月的室内判读分析和野外工作，第一，基本上摸清了禹县各种土地类型的自然特征；第二，鉴定了它们对农、林、牧、付各业的适宜范围和适宜程度；第三，查清了不同质量的各种土地资源及其目前利用类型（耕地、林地、牧地等）的面积；第四，结合土地利用现状分析，提出了今后合理利用和保护土地资源的一些意见，从而比较顺利地完成了任务。有关图件和报告已编绘完成，见《禹县农业土地资源调查》。

下面把这一工作的具体做法写出来，请从事土地资源调查工作的同志指正。

注1、本文经参加调查的同志（具体人员见《禹县农业土地资源调查》附记）的讨论，由王德甫编写。

注2、航空象片和卫星象片，下同

目 录

前 言

- 一、指导思想与方法步骤
 - 二、利用卫星象片找出有关要素的
发生学关系
 - 三、编制地貌、土地类型草图
 - 四、以航判为主编制土地利用现状图
 - 五、野外调查与实地核对
 - 六、综合判读与土地资源制图
- 结束语

目 录

前 言

- 一、指导思想与方法步骤
 - 二、利用卫星象片找出有关要素的
发生学关系
 - 三、编制地貌、土地类型草图
 - 四、以航判为主编制土地利用现状图
 - 五、野外调查与实地核对
 - 六、综合判读与土地资源制图
- 结束语

前 言

禹县土地资源调查，是“禹县农业自然资源调查与农业区划”试点工作的一部分。今年三月初我们接受任务时，为了在时间上适应已在进行中的整个试点工作，领导要求这一工作在六月底以前完成。在这种情况下，我们认为必须依靠明确的指导思想和利用遥感资料，即航、卫片^{注2}判读加野外的方法，才能有足够的工作效率按时完成任务。基于这种认识，我们拟定了现在所采用的方法和步骤。经过三个多月的室内判读分析和野外工作，第一，基本上摸清了禹县各种土地类型的自然特征；第二，鉴定了它们对农、林、牧、付各业的适宜范围和适宜程度；第三，查清了不同质量的各种土地资源及其目前利用类型（耕地、林地、牧地等）的面积；第四，结合土地利用现状分析，提出了今后合理利用和保护土地资源的一些意见，从而比较顺利地完成了任务。有关图件和报告已编绘完成，见《禹县农业土地资源调查》。

下面把这一工作的具体做法写出来，请从事土地资源调查工作的同志指正。

注1、本文经参加调查的同志（具体人员见《禹县农业土地资源调查》附记）的讨论，由王德甫编写。

注2、航空象片和卫星象片，下同

一、指导思想和工作步骤

土地是一个包含了气候、地貌、表层岩石、土壤、植被和水文等自然要素的自然综合体，是这些要素相互作用与相结合的结果。土地资源则不仅仅如此，如果说土地只包括了自然属性的话，那么土地资源还包括经济范畴的社会属性。农业土地资源当然也包括土地的农业利用价值。所以一个县农业土地资源调查的基本任务，在于调查清楚该县范围内构成土地这个自然综合体的各种要素的性质及其相互作用，从而在这一基础上确定不同土地的农业利用价值。土地的农业利用价值是由土地对农林牧付各业的适宜范围和适宜程度来决定的，而适宜性和限制性又由某几种土地因素及其相结合情况所规定。在已开发地区，人类活动对土地影响极大，在土地资源评价时应该充分估计社会和经济因素，考虑现实的利用状况。只有这样才能对一个地区的土地资源作出正确的评价，从而为发扬资源优势，因地制宜地部署农业生产提供科学基础。

根据上述指导思想，调查工作应当抽调不同专业的工作人员共同进行。在当时的条件下，参加这一工作的有经济地理室二人、地貌室一人、土壤室一人和遥感实验室三人。实践证明，不同专业的综合^考虑，既可以对土地这个自然综合体有一个全面的认识，又能将各自有不同侧重的专业统一到土地资源这一共同目标上来。这

样可以避免各专业互相脱节，对一些带综合性的问题又可以就地解决，即使需回室内进一步讨论，也便于就同一观察目标发表意见，容易统一认识。

将遥感技术用于土地资源调查与研究，国外已有许多经验可以借鉴，国内在这方面有些单位也已作了不少成功的尝试，实践证明，航、卫片判读加野外调查的方法，是一种既可以加快调查速度，又可以提高调查质量的先进方法。

当然，对于我们说来，恐怕对于大多数省说来，采用这种方法首先遇到的问题缺乏成套的判读仪器和重复的遥感资料。我们仅有一台彩色合成仪，几架用于航空象片判读的反光立体镜和手持放大镜，遥感资料主要是一套美国地球资源技术卫星MSS象片和1977年10月拍摄的航空象片。但是，结果表明，只要使用得当，仅有这些设备也能使现有这些遥感资料在县级农业土地资源调查中发挥作用。

在禹县工作中，我们采取了两种措施，来弥补设备与重复资料的不足。一是进行反复判读；一是采用其他方法和参考现有文献，对判读结果进行细心求证。为了与这两种判读措施相适应，将整个工作分下列五步来进行：室内卫片、航片判读与作图分两次进行，野外调查与核对也分两次进行。第一阶段的判读，以判读卫片为主，从而编制出地貌类型与土地类型草图，以便据此确定第一次野外调

查路线和内容；第二^次判读以航判为主，辅以其他方法室内验证，从而编制出土地利用现状图、土地资源图。第一次野外工作在第一次室内判读之后，并且以实地调查为主；第二次野外，以核对图件为主室内判读与野外调查穿插进行，可以增加判读的经验，提高判读的作用，加深对调查区域内土地资源的认识。第五阶段，是在前四个阶段工作的基础上，综合有关的文献资料、判读结果、野外调查材料，编制土地合理利用和保护分区图及编写总结报告。

二、利用卫片找出有关要素的发生学关系

卫星象片的主要特征之一，是它的复盖面积大，一张放大到1:100万比例尺的象片，横竖不过24厘米，可是它却包括了地面三万多平方公里^量的范围。禹县位于郑州幅象片（图1）的西南角，总面积为1472平方公里，占象片的4.5%，可以看到全县的面貌，和洛阳幅象片拼接起来，可以看到周围百余公里的地理环境。嵩、箕山地是秦岭的余脉，禹县北面是嵩山的东延部分，西面是箕山的东端，颍河发源于登封县箕山的北坡，向东流几十公里在禹县西北角白沙集附近进入该县，呈西北东南向从县中间穿过，而后进入予东平原区。通过概览两张象片，可以得到下列一些印象：

1、禹县位于予西山地向予东平原过渡的交接处，由低山、丘陵、山前洪积冲积岗地和河谷平原所组成。

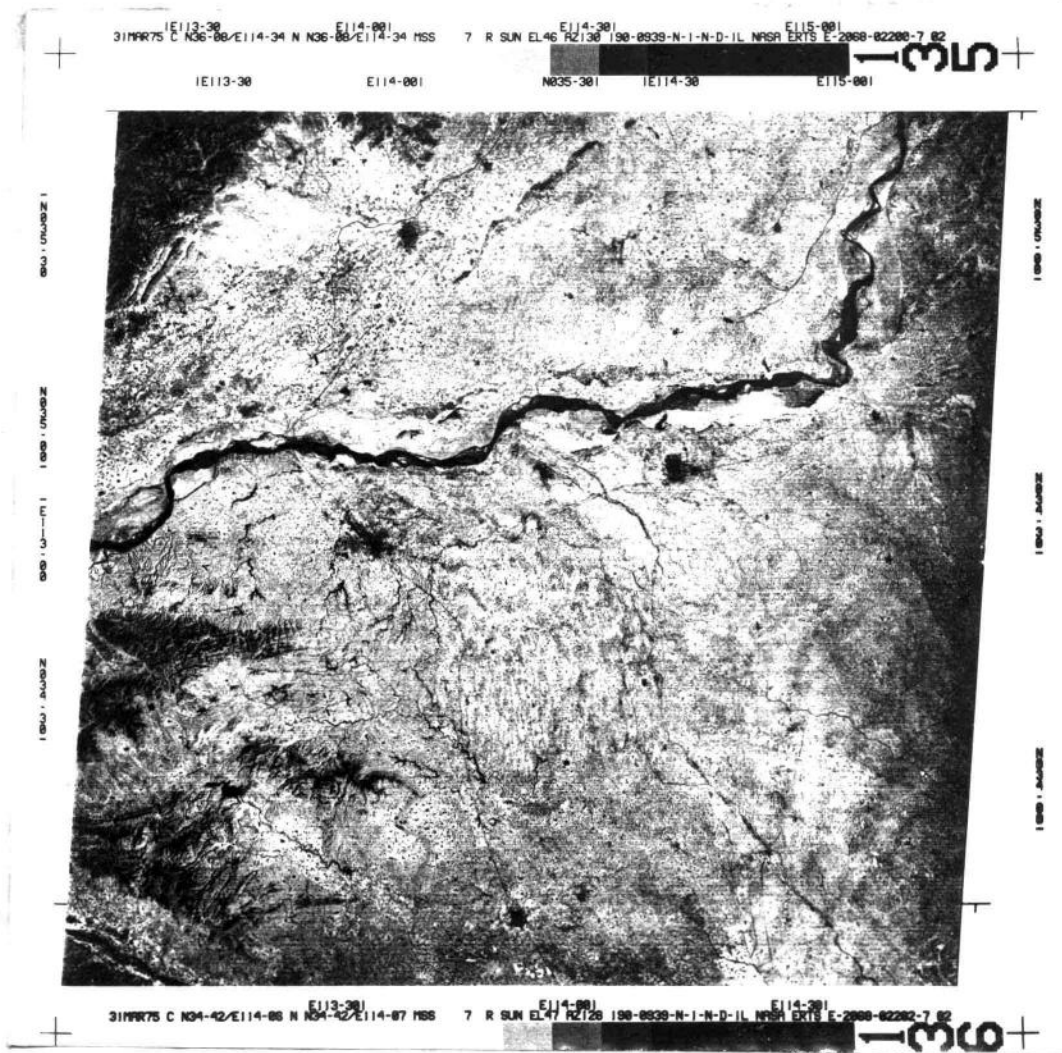


图1、ERTS—2 MSS7 郑州幅象片，成象于1975年3月31日。象片上黑色条带是黄河，黄河下面在中心偏西（北方向上，后面象片均如此）的位置上有一边缘模糊的黑色斑块是郑州市，中心稍偏东北的长方形黑色斑块是开封市，西南角勾出轮廓线者是禹县全境。

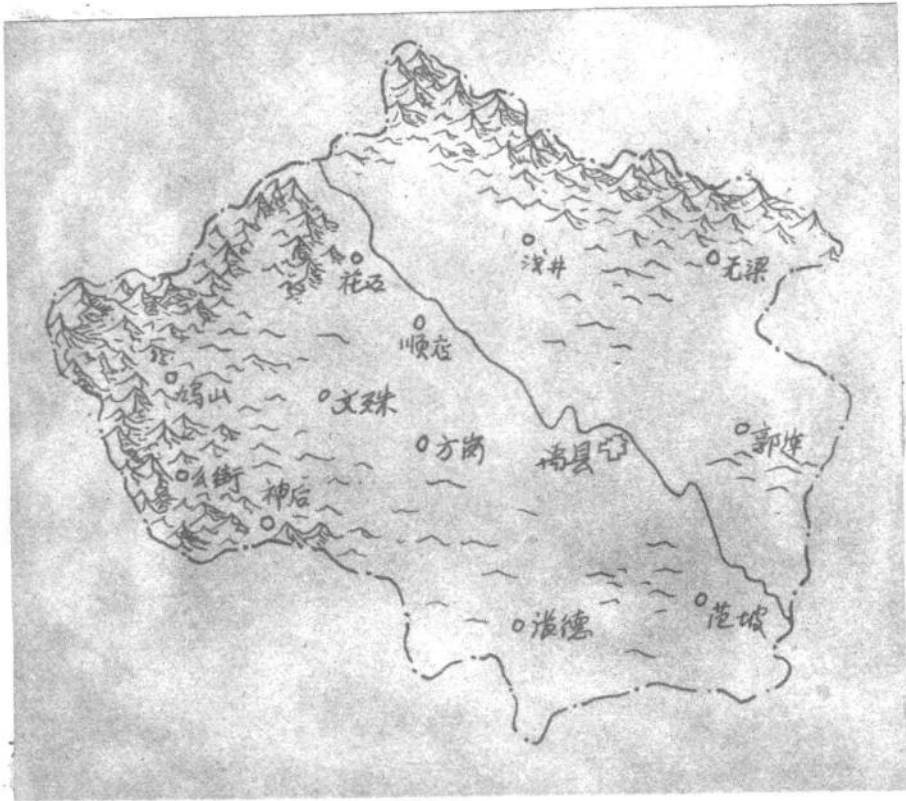


图 2、禹县地势略图

2、组成山地丘陵的岩石，在象片上主要有两种形态。一种层状构造不明显，估计是一些变质岩如石英岩、千枚岩等。一种层状显著。软硬相间的岩层，由于耐风化的程度不同，在地形上往往形成坡折。因此在象片上也有所反映。比如在神后和方山等地，岩层倾向东南，和山体的一坡坡向一致，坡度平缓，而另一坡与岩层相

截，坡度较陡。这种形态和含煤岩系所造成的特有地形相似，因此，可以推断为砂岩、页岩及灰岩的分布区。

3、通常山地丘陵区外围的冲积洪积岗地上，物质成份及其质地分布，都有一定的规律性，洪积物地貌部位高的部分质地粗，含碎石，在象片上的色调亮，下部的质地细，多呈红棕色，在象片上色调暗。禹县的河流下切强烈，说明这里是抬升区，冲积洪积岗地已被进一步切割分化。岗地的范围可以根据明显的色调差异，从山地丘陵区与阶地区之间勾出。在图 3 上，岗地显灰白色色调，其中浅灰白色者，更靠近山地，利用放大镜观察，具有明显的立体感，距山地稍远者灰白色稍暗，立体感较差。这种色调的差异，代表了物质组成与地势高低的不同。岗地的轮廓与种类在图 4 上也有同样的反映，不过色调与图 3 正好相反。

4、在图 3 上，颍河两岸有一宽阔的深灰色条带，即河流阶地分布地带。深灰色条带的轮廓就是阶地的轮廓。阶地上的物质由河流冲积而成，大部分来自上游，也有部分来自河流两侧的山地丘陵和岗区。

三、编制地貌和土地类型草图

卫星象片上明显地反映了地貌形态及其物质组成，但是却很难用目视判读的方法确定具体的高度数值。地形图用等高线描绘地形，



图3、ERTS-2 MSS-7 洛阳幅象片的一部分。成象时间为1975年10月16日，禹县的中西部。象片偏左上部不规则黑色斑块是白沙水库，连着水库向东南方向蜿蜒伸长的是颍河，颍河上的黑斑点是禹县城。

有精确的标高和详细的注记，但是却没有直观的形象。将二者结合起来，互为补充，相得益彰，对于判读和作图都大有好处。

实际上，预判一开始就需要以地形图作参考。应当首先建立象片与地形图上同名地物的联系。图版4中，不论是在河流阶地上，还是在丘陵岗地的灰色底子上，星罗棋布着许多黑色小点，排列没有规则，大小形状也不一致，这是居民点，经与地形图对照，人口



图4、是郑州幅MSS—7象片的一部分，

轮廓线是禹县县界。

4
在一半以上的村庄均可辨认，五百口人以下的居民点与周围色调有较大反差者，或者是砖瓦水泥结构的也能辨认出。禹县一千口人以上的居民点约有130个，五百口人以上的居民点有276个*。一个县有这么多的居民点作参照物，加上各种注记的启发，可以在

*依据1971年出版1:25000地形图资料。

象片上多辨别出许多原来无从辨认的东西。

在经过卫星象片的判读之后，根据地形图上给出的标高，勾绘了地貌草图。我们将地势的高低作为划分地貌类型的主要依据，但是，当高度指标与地貌形态或成因发生矛盾时，并不拘泥于高度标准。在地貌草图的基础上，根据疏松土层的^{性质}质地与厚度，地下水丰富程度等条件，勾绘了土地类型草图。地貌、土地类型的具体划分见《禹县农业土地资源调查》的有关部分。

四、以航判为主编制土地利用现状图

利用卫星象片判读地貌和土地类型图效果比较好，但是，从上边勾划出土地利用现状图，却存在问题。一方面单凭目视判读黑白象片本来就比较困难；另一方面在我们现在所合成的彩色影象上连作物与树林都不易区分。但是，航片的比例尺大，分辨力高，只要具备专业的和有关航片性质的基本知识，判读起来比较容易。

判读所用的航片拍摄于1977年10月。比例尺较大，但不是同一次拍摄，区域不同比例尺各不相同，有1:8000的，1:12000的等。都没经过纠正。但是航片只是用来判读，并不用于作图。编图是参照航片在1971年出版的1:25000地形图上进行。成图1:5万，缩小一倍，精度基本上可以保证。判读出的一定利用方式的范围，参照明显的同名地物以目估法转绘。

图5、居民点位于耕地之间，形象迥别，易于辨认，利用放大镜观察，房屋具有明显的立体形象。村中的街巷呈白色细线格子状，空旷地方和村子周围常有浓郁的“四旁”林木，呈黑色，打谷场、菜园地，小片果园常分布在村头上。

于土地资源图的基础图件，对于居民点来说主要考虑的是使用面积，所以图上的所谓居民点包括有工矿用地和职工生活区。而且居民点的范围包括一般分布在村旁的一些非耕种用地，如打谷场、村边树园等。

2、果园：果园不包括“四旁”零散果木，而指成片经营的果品园林。它们最突出的特点是在象片上成点阵状排列。这使它们虽

1、居民点判读与转绘：居民点在一比两万五比例尺地形图上，无论大小都有表示，而且都是依地形图本身的比例尺按比例绘制。但是，地形图出版于1971，图上的居民点范围是1969年9月调绘时的大小，航片拍摄于1977年10月，需要将这八年中扩建的范围和新建的村落转绘到地形图上。另外考虑到我们所编绘的土地利用现状图属

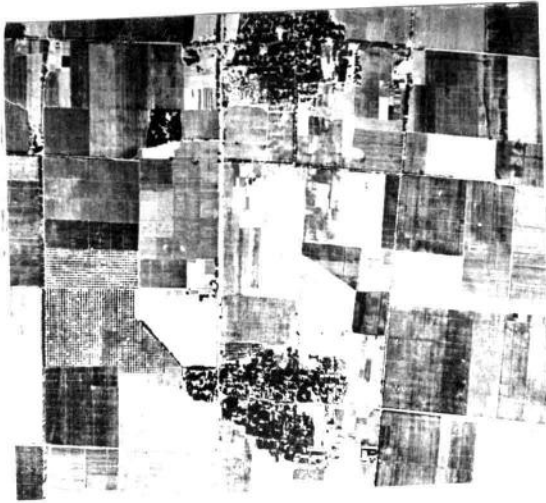


图 6，果园

象片下部村庄的西北角，在黑灰色与灰白色田块之间，有一块约两个平方厘米的小点成方阵排列的地块是果园

还可以估计出树种来。

4、旱作耕地：旱作耕地大致可以分为两种类型。一是山地型耕地，主要是梯田，沿山坡向上，山坡越陡梯田宽度越窄，田块越来越小，山谷中的河谷平地，成条带状，色调较暗，水肥条件好，是山区的基本耕地，另一种是平原型。航片上除去村庄，树林，果园等，由道路隔成一方方的田块，几乎全是耕地。方块的大小有变

然常分布于作物用地之间，却和作物及其他用地具有明显的差别。果树的行距与株距均可直接量出。但是，有规则排列的不一定都是果园，这是要特别注意的。

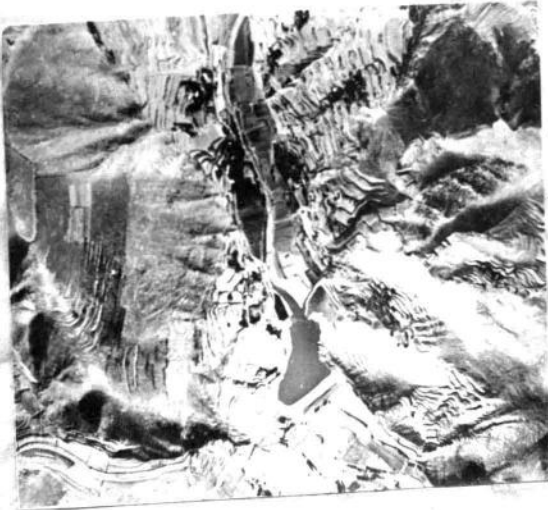
3、树林。树林在 1 : 12000 比例尺的航片上比较易于辨认，郁闭度较大者，色调浓重，多成不规则的片状，常出现于河滩或其他不易耕种的地方。郁闭度较小者，可以分辨出一棵棵的树木。同时，根据生长的环境、树冠的形态

图7、象片中部河流西岸的这片树林很象果园，但却不是，而是粮林间作的泡桐树林，泡桐叶片阔大，树冠茂密，树干高大，果园树干低矮，树的高度可以用立体量测仪测出。象片比例尺约为1:2万，下同。



图8、山区的梯田

象片中部南北向条带上部是堰滩地，下部近锥形的黑色斑块是山间小型水库。沟的东西两坡上是在黄土上开垦的梯田。



化，但一般不太悬殊。各方块色调深浅不一，主要受有关作物、作物长势的影响。生长庄稼的色调暗，没生长庄稼的色调亮。地块