

航片解译在英格兰北部山区高地的土壤 与土地资源调查中的利用*

D. M. Carroll D. Mackney

(英国洛桑试验站英格兰与威尔士土壤调查所)

徐吉炎

(中国科学院林业土壤研究所)

英格兰北部山区高地主要是由海拔 600 米以上的切割高原构成的(图 1)。其西部是



图 1 英格兰北部山区高地的地理位置

Fig. 1 Geographic setting of uplands in mountain areas of Northern England

* 本文承蒙英国洛桑试验站 (Rothamsted Experimental Station) 的英格兰与威尔士土壤调查所 (Soil Survey of England and Wales) 的帮助, Thomson 先生为本篇报告绘制插图, 以及在北约克的 Harrogate 站上的全体英国朋友对本工作的大力支持, 特此一并致谢。

崎岖的山脉,大部分是砂岩和页岩。它是由早古生代到中生代时期形成的一个具有背斜性质的隆起区。该地区的自然景观在很大程度上受更新世冰川作用的影响,许多地段是由冰川漂流沉积物覆盖着,这些漂流物通常是由多石的壤土或粘土组成。

山地寒冷与潮湿的气候提供了泥炭形成的条件。厚的泥炭土覆盖着山丘的顶部。在较低的地方,具有不透水底土的土壤常年积水,因而在泥炭层下形成了潜育土壤。其它重要的土壤是灰化土(Podzolic soils),它们通常在淡棕色B层上有一薄层铁磐,坚硬的铁磐不但阻挡了植物根系的穿透,也妨碍了水分向下渗透,但泥炭同样可以在这些土壤上生长。在石灰岩地区则以薄层(石质)土(Rankers)和黑色石灰土(Rendzinas)为主。

一、航片解译方法

航片解译的第一步是分辨和区划地文图样,它们反映了所观测地区的地质、地形、土壤和半自然植被的特征。然后到野外对所确定的边界进行实地检验,通常还需要对典型的小面积进行详细的调查,以确立土壤类型与航片影象的关系。在取得了对航片影象的认识之后,即可对整个地区进行快速调查。根据其地面的复杂程度,其野外总的观测点为每平方公里1到3个点。其他新的遥感方法也已进行过应用研究。尽管多光谱航片及其假彩色合成影象对于识别土壤湿度和植被类型等更为有效,但由于受价格及仪器的限制,目前尚未广泛利用。卫星象片则因有分辨率较低和暂时还不能进行立体观测的缺点,一般都用于小比例尺土壤调查。因此在英格兰北部山区高地的土壤和土地资源调查中主要使用的是航片解译方法。

航片过去并没有在英格兰和威尔士的土壤调查中广泛应用。这是因为大多数前期的调查工作是在平原区的农用耕地进行的,比例尺较大,航片解译是不太容易的,因此当时航片只是作为调查底图的一种增补手段,并没有形成系统的航片解译方法。而对全英格兰与威尔士中小比例尺进行快速土壤调查和编制土壤图时,航片的使用却是很有效的。Carroll^[2] 早期的工作表明,进行山区高地中小比例尺调查时,不仅可以节省时间,而且可以提高制图的精度。

从1:10000到1:60000比例尺的全色航片都可用于这种中小比例尺的大面积土壤图的编制。尤以1:25000的航片更为实用,它既可以在立体镜下进行足够面积的观测,直接获得地貌立体景观和图象特征信息,同时又避免了过于细微而引起解译上的困难和不必要的混乱,此外这种比例尺航片的摄取与复印张数比1:10000的要少一些。小比例尺的航片,即使它的质量是极好的,在解译和注释上也是困难的。比例尺1:100000的航片还勉强可用,但其精度已有所降低,当比例尺更小时,许多重要的细节和信息都丢失了,没有多大实用价值。摄取航片的时间同样是重要的,对于山区高地,最适宜的时间是秋天,这时快枯死的半自然植被正处于改变颜色的时候。植被的颜色在航片上经常呈现出具有特征的色调。

二、土地资源调查

在英格兰山区高地调查以及航片解译中,我们使用的是由英格兰与威尔士土壤调查

所目前所使用的土地利用潜力分类系统,它是由 Bibby 与 Mackney^[1] 在 1969 年建立的。它将所有的土地,根据其所在的地理位置、海拔高度、地形坡降、土壤类型以及是否存在限制发展农牧业生产的土壤物理性质与自然条件等因素,划分为 7 个等级。而每个等级内又按其影响土地利用潜力的主要因素以脚标注的形式记在等级之后,这种脚标有: w (湿度)、s (土壤限制)、g (地形、坡降等)、e (土壤侵蚀)和 c (气候)等。

英格兰北部山区高地的最好土地等级通常是 4 级,极少为 3 级,它们的大部分都是山区很好的牧场,部分这类土地也用于耕种,主要是种饲料作物,如萝卜、油菜和少量的谷物。等级为 5 的土地可直接适用于发展畜牧业,或需进行适当的改良,如人工种植优良草种。而等级为 6 的土地则由于气候 (c)、土壤 (s)、坡降 (g)、湿度 (w) 等因子的限制,草场质量较差,一般仅作为放牧场。这类土地进一步改良比较困难,费用较高。等级为 7 的土地对发展农牧业的价值就十分有限了。

尽管在评价土地利用潜力等级时,土壤图总是需要的,但许多有用的信息往往可以直接从航片中获得。植被组合通常在航片上表现出明显的特征,而它又常与土壤类型的分布密切相关。坡度单元与等级的划分在航片上比在地形图上更为容易。因为土壤侵蚀、岩石裸露和坡度的突然变化而形成的不规则图型都很容易从航片中精确地确认出。

三、土壤与土地资源的航片解译实例

Carroll^[3] 等人建立了英格兰与威尔士航片解译系统与方法。这里我们选出几个典型的航片作为解译实例。为了图示清楚,选用 1:10560 大比例尺航片,在航片上仅划出了土壤与土地利用潜力等级分类的总的解译边界,并根据野外实地调查检证,确定土壤类型以及土地利用潜力等级。

以下选出的航片是由 Meridian 航测图有限公司 (Meridian Airmaps Limited) 于 1968 年 4 月和 6 月摄取的,比例尺 1:10560。

(1) 航片编号: 49-68-215 (见图版 I 照片 1)

位置: Cautley Crag, Sedfergh, Cumbria

单元 1: 覆盖在早古生代粗砂岩和板岩上的棕壤, 4c (土地利用潜力等级,下同); 单元 2: 覆盖在早古生代粗砂岩和板岩上的具有铁磐的灰化土, 5cw; 单元 3: 覆盖在早古生代粗砂岩和板岩上的泥炭薄层土, 6sc; 单元 4: 泥炭土, 6cw; 单元 5: 岩屑堆, 6gc; 单元 6: 裸露岩石, 7cs。

(2) 航片编号: 43-68-123 (见图版 I 照片 2)

位置: Buckstones Moss, Near Huddersfield, West Yorkshire

单元 1: 覆盖在石炭纪粗砂岩上的灰化土和泥炭薄层土, 5gs; 单元 2: 覆盖在石炭纪页岩上具有泥炭表层的潜育土, 5sw; 单元 3: 厚泥炭, 具有轻度侵蚀, 6cw; 单元 4: 厚泥炭, 具有重度冲沟侵蚀, 6cw; 单元 5: 泥炭, 片蚀, 露出粗砂岩和灰化土, 6ce; 单元 6: 采石矿处。

(3) 航片编号: 25-68-022 (见图版 I 照片 3)

位置: Langsett, Near Penistone, South Yorkshire

单元 1: 覆盖在石炭纪页岩上的潜育土, 缓坡, 4sw; 单元 2: 覆盖在石炭纪页岩上的潜育棕壤, 陡坡, 4g; 单元 3: 覆盖在石炭纪砂岩上的棕壤, 缓倾向坡, 3s; 单元 4: 砖厂地; 单元 5: 水库。

(4) 航片编号: 46-68-036 (见图版 I 照片 4)

位置: Newby Moor, Clapham, North Yorkshire

单元 1: 冰川漂砾的潜育土, 4sw; 单元 2: 在冰川漂砾物上具有腐殖质或泥炭表层的潜育土, 5sw; 单元 3: 泥炭盆地。

四、结 语

在英格兰北部山区高地的土壤和土地资源的调查中, 中小比例尺全色航片比其他遥感方法更为实用。对于 1:250,000 小比例尺图的编制来说, 最适宜的航片比例尺是 1:100,000, 而对 1:25000 中比例尺图的编制, 则是 1:25000 的航片。航片摄取的时间最好是在秋季、半自然植被在枯死之前改变颜色的时候。利用航片进行土壤和土地资源调查可以节省野外调查工作量约 40% 以上。在 1:250,000 图的调查与编制中, 以前 100 平方公里的面积通常需用 10 天左右, 在使用航片解译方法之后, 尽管野外工作仍需记录与鉴别土壤类型, 但由于大大减少了采样数目和确定边界的时间, 一般仅需五、六天, 缩短时间近一倍左右, 同时提高了精度。

参 考 文 献

- [1] Bibby, J. S. and Mackney, D., 1969: Land use capability classification. Soil Survey Tech. Monogr. No. 1.
- [2] Carroll, D. M., 1972: Air-photo interpretation or soil mapping in the Yorkshire Pennines. E. Midland Geogr. No. 5, 296—303.
- [3] Carroll, D. M., Evans, R. and Bedelow, V.C., 1977: Air-photo interpretation for soil mapping. Soil Survey Tech. Monogr. No. 8.

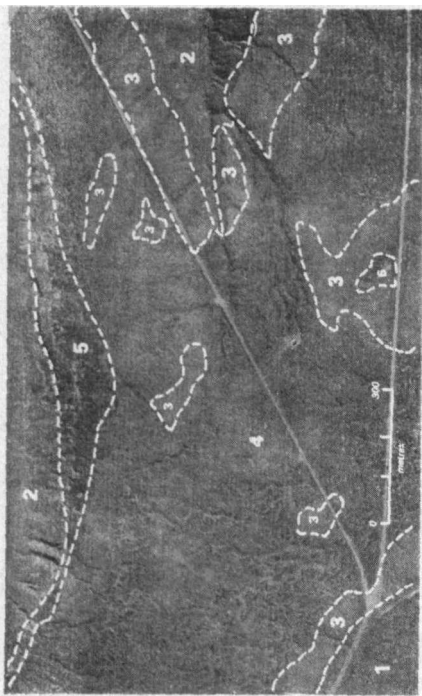
APPLICATION OF AIR PHOTO INTERPRETATION IN SOIL AND LAND USE CAPABILITY SURVEY IN UPLANDS OF NORTHERN ENGLAND

D. M. Carroll, D. Mackney and Xu Jiyan

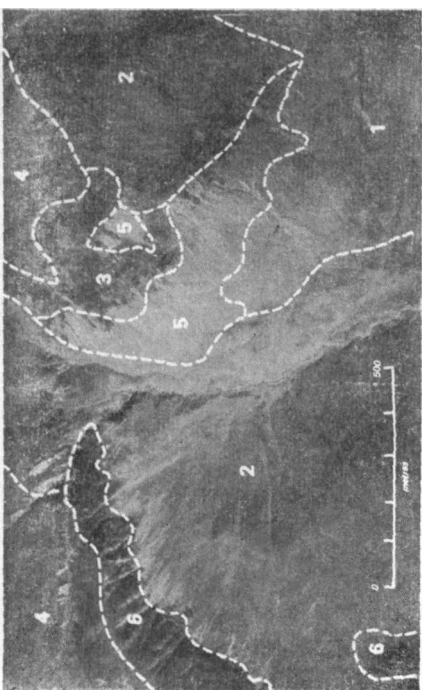
(Institute of Forestry and Soil Science, Academia Sinica)

Summary

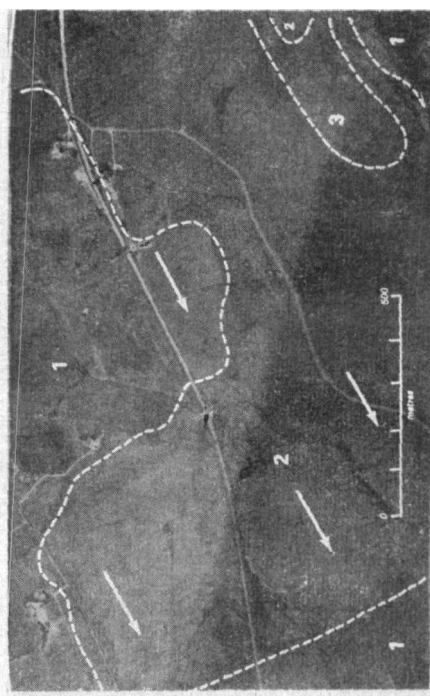
There are varieties of peats and peaty soils in the uplands of mountain area in northern England which were developed mainly on sedimentary rocks and glacial drift under the condition of wet and cold climate. The air photo interpretation has been extensively used in the national small-scale soil mapping programme. It was showed that medium-scale panchromatic prints were used better than colour prints and satellite image for interpretation. In this paper the methodology for soil and land use capacity survey with air photos is described and evaluated.



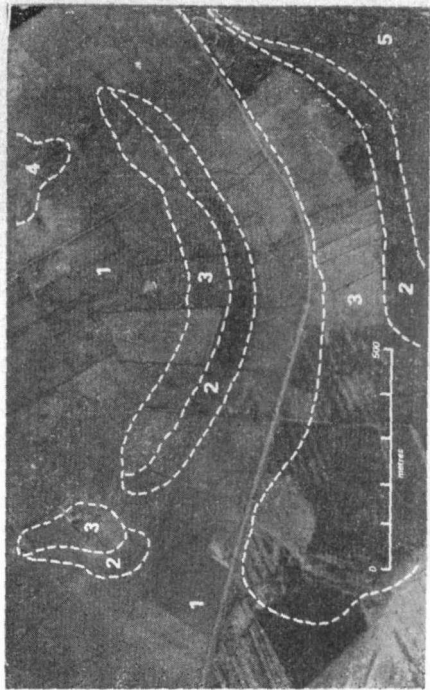
照片 2 航片 43-68-123 解译图
Fig. 2 The map of interpretation on air photo 43-68-123



照片 1 航片 49-68-215 的解译图
Fig. 1 The map of interpretation on air photo 49-68-215



照片 4 航片 46-68-036 解译图
Fig. 4 The map of interpretation on air photo 46-68-036



照片 3 航片 25-68-022 的解译图
Fig. 3 The map of interpretation on air photo 25-68-022