

美国国家档案馆藏中国二十世纪五六十年代航空照片简介

徐 林^①

(LandAirSea Systems 公司)

众所周知,在资金技术等因素的限制下,新中国成立初期到二十世纪八十年代初的三十年间,我国只对很小一部分国土进行过航空普查。但在同一时期,美国中央情报局先通过 U-2 高空侦察机对我国进行了上百次侦察飞行,二十世纪六十年代之后又利用侦察卫星拍摄了大量照片。1996 年开始,这些底片的一部分被相继解密。笔者先后对美国国家档案馆馆藏的卫星与 U-2 底片进行了二十多年的研究工作,本文针对这些解密航空卫星照片的基本情况与获取这些珍贵资料的渠道做一简单介绍。^①

最早解密的锁眼 KH-4 (1960—1972 年)、KH-7 (1963—1967 年) 系列侦察卫星拍摄的照片早已广为人知。KH-4 照片覆盖面广,但分辨率比较低。KH-7 卫星进行定点拍摄,底片分辨率很高,但覆盖面比较窄,而且多集中于军事目标。这两种底片可以向美国国家地质勘探局 (USGS) 订购扫描。一小部分已经扫描过的底片可以在 USGS 网站免费下载。此外,2013 年美国中央情报局解密了 KH-9 (1971—1984 年) 任务相机的底片 (其低分辨率地图相机的底片已经先期解密),笔者是最早接触这种底片的研究人员之一。KH-9 卫星使用 6 英寸宽高密度底片,按拍摄模式每帧底片最长为 63.5 英寸,覆盖大约 600 千米宽的地面,与 KH-4 照片类似,KH-9 底片有非线性枕型畸变。底片垂直向下区域分辨率略低于 KH-7,但该系列卫星每次携带四个返回舱,最多可以返回近百千米长的底片,覆盖面积很广。只是目前 USGS 不提供美国以外区域的 KH-9 扫描订单,只能去美国国家档案馆自己提取底片翻拍扫描。关于这几个系列卫星的具体技术细节,美国政府有关网站有解密文字资料可以查阅。

U-2 高空侦察机拍照的高度一般在 70000~71000 英尺 (21500 米) 左右,在侦察中国期间通常使用 B 型相机。B 型相机可以从一侧水平线一直覆盖到另一侧水平线,理想条件下垂直向下方向的分辨率可在一米之内。1957 年至 1968 年间,美国中央情报局、美国空军与台湾国民党空军的 U-2 在我国大陆地区一共执行了一百三十余次侦察任务,对所有省、自治区、直辖市上空都曾进行过拍摄。U-2 每次执行侦察任务最多可以携带 3500 米 9 英寸宽的底片,在不考虑气候等因素的前提下可以覆盖大约五十万平方千米的国土。二十世纪九十年代末 U-2 底片解密后由美国国家档案馆保存。但与卫星底片不同,美国中央情报局一直没有解密其索引,因此基本没有人对其进行研究。笔者根据解密的文字档案,经过几年努力终于得以对这部分底片进行索引。遗憾的是这部分资源从未数字化,馆方也不提供付费订购的扫描业务,有需要只能去美国国家档案馆调取底片原件进行翻拍或者扫描。不过,美国中央情报局在与国民党空军合作的一百次任务中协议了情报共享,拍摄的底片大部分台湾军方也有留存。2012 年开始,台湾“中央研究院”将台湾空军移交的这部分底片逐渐进行了扫描数字化。笔者从 2018 年开始也应邀参加了这部分照片的整理工作。相对后期的卫星照片而言,U-2 照片时间早,分辨率高,覆盖也很广泛,同时还有数字化带来的方便。通常 U-2 进入我国大陆地区领空就将照相机开机,离开才关闭。这样沿航迹两侧宽两百余千米的地面景物就会随着飞机飞行被不间断地连续拍摄下来。

目前笔者已经从十几万张 U-2 底片中整理出两千多张我国县级以上城镇、机场与“两弹一星”设施的照片。在各种因素影响下,台湾底片相对美国国家档案馆保存得质量稍差一些,同时海量扫描过程中对于一部分底片的曝光控制不够理想,扫描分辨率也稍低一些,此外还有一部分是 1:1 比例印制的低分辨正片。但从已经数字化的角度而言,此批资料堪称特定时期有关我国大陆地区最强大的航空图像库 (图 1~图 9)。如有特殊需求,还可以从台湾地区有关机构或者美国国家档案馆提出具体图像底片进行重新扫描。

与卫星照片相比,U-2 照片通常几何畸变小,线性程度高,相对比较容易校正。分辨率一般也比 KH-7 照片高。笔者曾协助启动美国哈佛大学人类学系等研究机构利用二十世纪五十年代末 U-2 在叙利亚与伊拉克地区拍摄的照片进行过两河流域的遥感考古工作,取得了该领域内的一些新突破^②。

为了精确估算地面目标的高度,航拍与卫星照片通常为相隔 20 度一组拍两张。可以进行 3D 合成或者通过软件构筑区域 3D 模型 (图 10)。

^① 作者为 LandAirSea Systems 公司技术总监。

^② HAMMER E, UR J. Near Eastern Landscapes and Declassified U2 Aerial Imagery[J]. Advances in Archaeological Practice, 7 (2): 107-126.

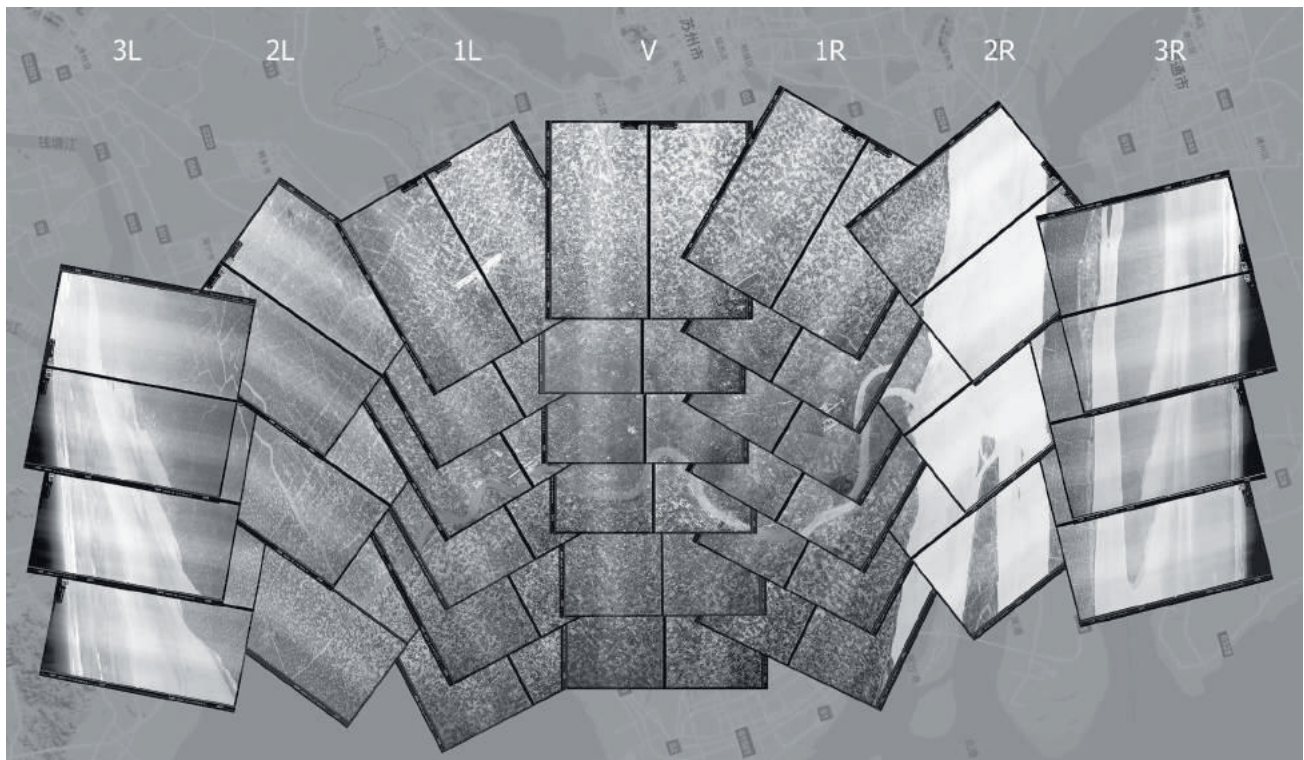


图1 1964年7月U-2执行侦察任务时在两分钟内于上海地区拍摄的30帧、60幅底片的覆盖合成图。中央为上海市区与浦东，左侧为杭州湾与浙江省一部分，右侧为崇明岛、长江口与江苏省启东地区



图2 U-2合成照片局部：上海人民广场西北侧正在打基础的上海人大常委会办公楼工地。此位置现在为上海市人民政府所在地

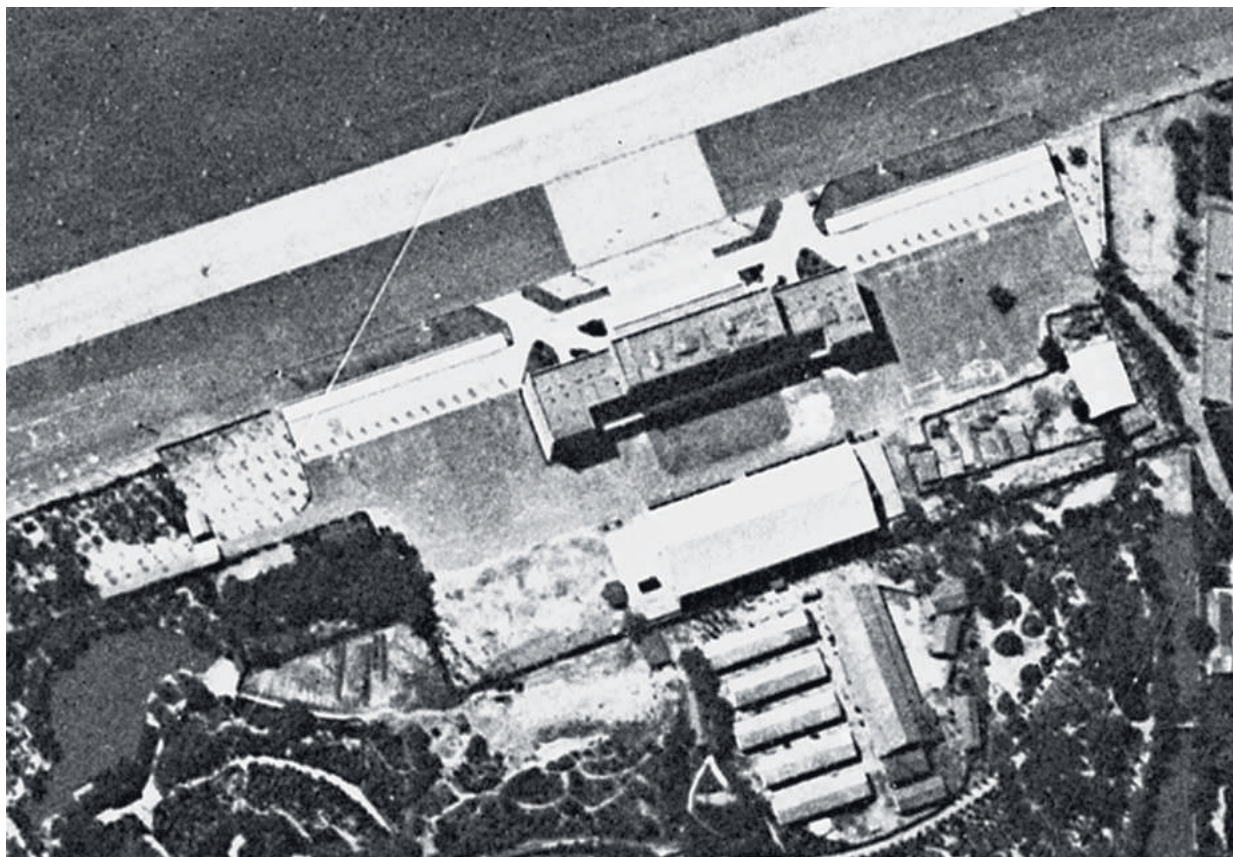


图3 1966年7月KH-7卫星拍摄的建成后的上海人大常委会办公楼



图4 U-2侦察机于1962年3月拍摄的建设中的南京长江大桥。长江中可见施工中的桥墩，两侧铁路引桥也已经开始打桥墩，公路引桥还没有动工。值得注意的是下方津浦铁路浦口站与沪宁铁路下关站之间正在运营的火车轮渡



图5 KH-4 卫星于 1967 年 8 月拍摄的已经开始铺设桥面的南京长江大桥。长江两侧的铁路引桥仍在施工中，公路引桥则刚刚开始建造



图6 KH-4 卫星于 1970 年 12 月拍摄的竣工后的南京长江大桥



图7 U-2 侦察机 1963 年 9 月在北京西郊上空远距离拍摄的清华大学校区



图8 KH-7 卫星 1966 年 12 月拍摄的清华大学



图9 KH-9 卫星于 1972 年 1 月拍摄的雪后清华大学

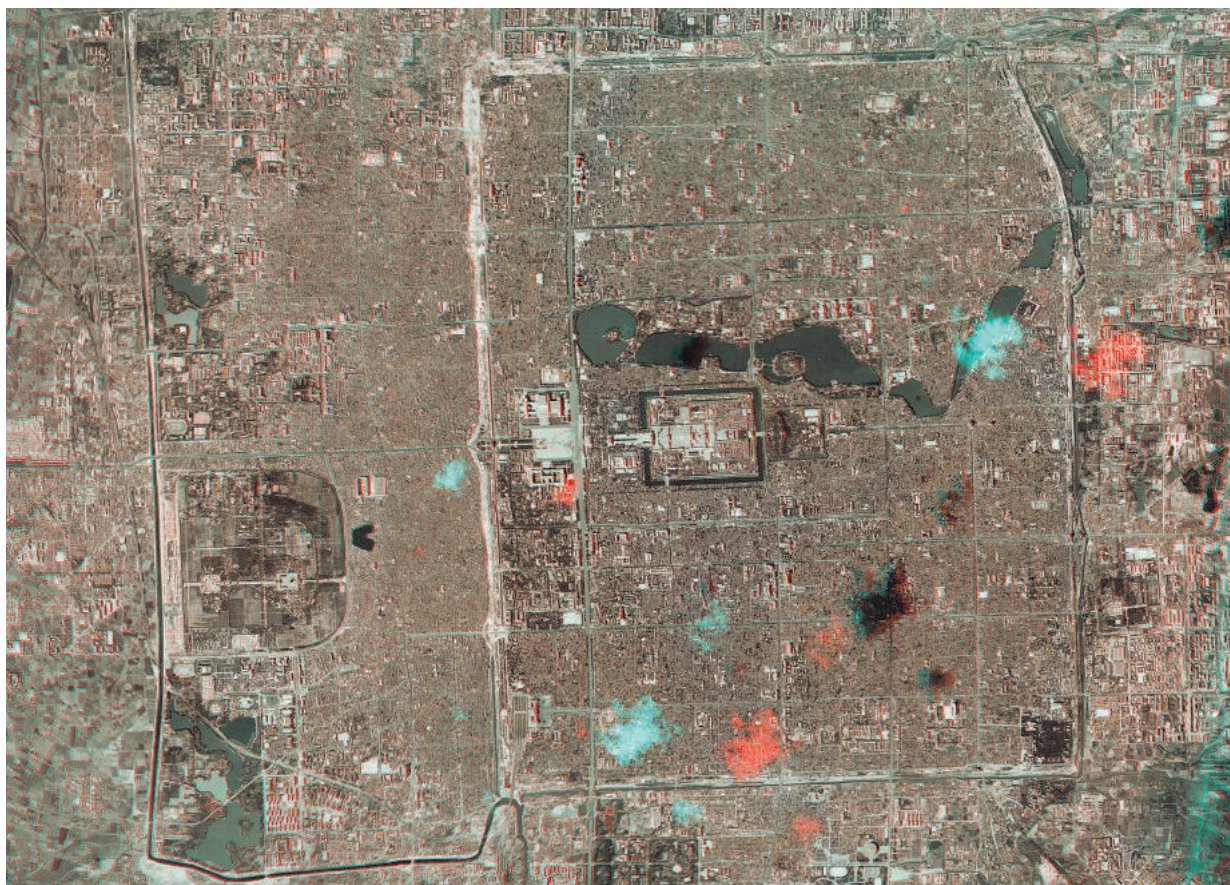


图10 笔者利用 KH-7 卫星 1966 年 9 月连续拍摄的两张照片合成的北京市假彩色 3D 照片

如需美国国家档案馆的底片资料可以直接联系位于美国马里兰州 College Park 的第二馆（该馆亦收藏地图与美国建筑图纸）：<https://www.archives.gov/research/cartographic>。美国国家档案馆馆藏底片除 KH-4 与 KH-7 底片外其他类底片均储存在堪萨斯州地下储藏设施内，如果需要提取则需提前四天至一周时间以电子邮件方式预定。美国国家档案馆的这部分解密资料没有在线索引方式，只是在馆内提供一些辅助索引的数据。研究人员需要自己进行索引，然后提供胶片片筒编号馆方才能受理预定。馆方每次最多允许预定十筒底片，每周不超过两次。底片恒温空运到馆内之后，预定者可以在观片台上检视。美国国家档案馆的这些服务均为免费。但馆内规定底片不可以触摸，如果需要数字化则需自带翻拍设备或者使用经过馆方批准的扫描设备。此外，还可以找到私人付费的翻拍扫描服务，只是价格比较昂贵。笔者在美国国家档案馆工作的十余年间见到过一些常年在馆内自带设备进行影像收集研究工作的美国、德国、日本等政府研究人员。

美国国家地质勘探局的有关底片是美国国家档案馆提供的复制件，下载订购可从相关索引网站着手：<https://earthexplorer.usgs.gov/>。以坐标或者通过地图选好需要的地域与时间范围后在下一步的 Data Sets 中打开 Declassified Data 一栏，其中 1996 年为 KH-4 卫星数据，2002 年为 KH-7 数据，2013 年为 KH-9 数据。按下 Results 后会给出图片数据的描述，并可以通过打开缩略图来初步判别气象条件与图像质量。全分辨率扫描如果提供免费下载则需建立账号后进行下载，或者订购付费扫描（通常需要几个星期时间拿到数据）。此外，也可以依据 USGS 得到的索引信息去美国国家档案馆预定原片。

以上两部分资料版权为美国国家档案馆，均可用于发表。

台湾“中央研究院”的底片目前没有详细线上资料，学术研究领域有具体需要可以联系该院人文社会科学研究中心的廖兹铭老师：<https://www.rchss.sinica.edu.tw/people/bio.php?PID=14>。“中央研究院”欢迎大陆学者过去做具体研究与合作工作，但通常不会提供海量数据的拷贝。资料为该院版权。

有关解密图片的历史、索引与这些研究机构的更具体运作情况也可以与我本人联系：coldwarimages@gmail.com。

二十世纪五六十年代我国国土面貌处于一个承上启下的阶段。一方面大部分地区与 1949 年前差别不大，另一方面正处于改革开放带来的巨大变化之前。希望这批相对比较完整的资料可以在我国城市规划发展史、建筑史、军事史与考古等方面的研究中发挥应有的作用。