

Research Progress in Field Surveying and Mapping for Basic Surveying and Mapping

Dawei Li

Xinjiang Uygur Autonomous Region First Surveying and Mapping Institute, Changji, Xinjiang, 831100, China

Abstract

Basic surveying and mapping, as a means of obtaining geographic information data, is carried out every year. In the development of decades, relying on advanced surveying and mapping technology, the field mapping of basic surveying and mapping has also made certain progress and development, and also brought convenience to people's life and surveying and mapping cause.

Keywords

basic surveying and mapping; field mapping; research progress

浅谈基础测绘外业调绘的研究进展

李大伟

新疆维吾尔自治区第一测绘院, 中国·新疆 昌吉 831100

摘要

基础测绘作为一种获取地理信息数据的手段, 每年都要进行, 在几十年的发展中, 依靠先进的测绘技术, 基础测绘外业调绘也有了一定的进步和发展, 也为人们的生活和测绘事业带来了便利。

关键词

基础测绘; 外业调绘; 研究进展

1 引言

人类文明在历史的长河上不断发展, 从最初的结绳记事到天上的北斗卫星, 也见证了测绘技术的发展。测量技术并非现代才有的技术, 早在史记中就有记载, 在大禹治水期间, 中国就有了测绘技术的记载, 人们的社会活动就有了测绘的足迹。

当今社会, 人们的生活更是离不开测绘技术, 测绘事业为人类的发展和进步作出了巨大的贡献, 中国也非常重视测绘事业的发展, 其中最为重要的就是基础测绘, 基础测绘举行的频次是一年一次, 基础测绘的作用是为各项专业测绘提供基础地理信息数据, 国家各个部门的发展也要以基础测绘数据为依据。基础测绘有统一的标准, 在统一的测绘系统下, 利用先进的遥感技术, 获取准确的地理信息, 获得了一幅幅国家基本比例尺测绘图, 不断对地理信息系统进行更新和换代^[1]。

【作者简介】李大伟(1981-), 男, 中国新疆昌吉人, 本科, 工程师, 从事地理信息系统、航空摄影测量、遥感影像、基础测绘研究。

2 基础测绘中的航空摄影测量和外业调绘

2.1 航空摄影测量

测绘学科有一定的发展历史, 早在19世纪中叶, 测绘学科就出现了一次质的飞跃, 那就是航空摄影测量的出现, 自此, 摄影和测绘开始了一次大胆的融合, 可以从影像获取开始, 得到相应的测绘信息^[2]。后期出现了航空摄影技术, 这又是在航空技术下采用的一种摄影测量手段, 也是测绘和航测的又一次大的融合, 自此产生了新的测绘手段, 和传统测绘技术有很大的区别, 让测区的范围变大, 生产效率变高, 作业速度变快, 获得测量产品的成本更低, 可以更真的表示地貌信息, 而且采用极高的自动化手段进行作业, 因为这种融合, 全国大范围内开始使用航空摄影测量技术^[3]。我国首次出现航空摄影测量技术是1931年, 那一年利用航空摄影测量技术进行了河道的测绘。新中国成立之后, 航空摄影测量得到了更深层次的发展, 也成为开展基础测绘的主要手段之一, 因此, 中华人民共和国成立之后的大部分基础测绘使用的都是航空摄影测量技术^[4]。

2.2 外业调绘

根据作业形式不同, 航空摄影测量分为内业和外业两个部分, 其中外业工作是内业工作的基础, 外业工作的重点

是野外像片调绘和像片控制联测等,而野外像片调绘则是外业调绘工作的重中之重。在传统的测绘工作中,外业调绘的工作主要由外业调绘员进行,他们利用已经绘制好的航空摄影测量片,然后在像片上对影像进行判读,然后根据国家基本图示的要求,把各种调绘到的地理信息元素记录到像片上,到了室内,再进行清绘工作,为内业工作的进行提供依据,也为获得最后的地理信息数据奠定基础^[5]。

3 外业调绘的变迁

3.1 调绘形式的变迁

在过去,测绘产生的产品仅仅是白纸图,外业调绘还停留在像片调绘的时代,作业员需要在野外针对航空摄影获得的像片,然后在实地对要素一一核对,然后再进行一定的对照研判,然后再用铅笔在像片上进行一一标注,然而这并不意味着工作已经结束,在他们完成外业调绘之后,还要按照国家图示的要求,再对像片进行图廓整饰,用的是五色墨水,描绘完成后才能形成最终的调绘成果。而今测绘已经进入了数字化时代,外业调绘也不再是依赖像片调绘的工作,而是全面进入了数字化时代。在数字化时代,外业调绘已经实现了电子平板调绘,电子平板中装载有多张经过纠正的航空摄影测量的影像,外业调绘人员仅仅需要带一个平板,就可以进行野外调绘,针对每个调绘的要素,平板中都有相对应的符号,外业调绘人员仅需将这些符号标注在图里即可。平板调绘几乎无需清绘工作,在外业调绘的数据,内业直接就可以进行入库操作,因此清绘工作不再烦琐^[6]。

3.2 调绘手段的变迁

在像片调绘时代,作业员调绘只能依赖像片和铅笔,因为很多地方车到不了,因此调绘人员只能靠自己的一双腿,作业质量和作业员的经验非常有关系。但是仅靠经验,还是不能避免各种人工错误。例如,纸图调绘时代,老作业员遇到调绘电力线也总是把握不好,尤其是在判断电力线的折点上,都存在一定难度,经常存在判断移位的情况。在电子调绘时代,这种问题完全不存在,作业员在判断电力线的折点时,可以依仗 GPS 的定位技术,可以对电力线的折点进行精准定位,这种定位方法要比凭照经验定位要精准的多,而且效率也高的多。在纸质调绘年代,作业员必须对像片的影像进行判断,才能对自己的定位进行判断,这种判读方法对作业员的经验要求比较高,即使是老作业员,也存在判断错误的情况发生。使用了电子平板进行调绘,因为电子平板自带的定位功能,作业员一打开平板,就可以在电子平板上看到自己的定位,也就更容易对影像进行判读,作业精度和效率都有了大幅度提升^[7]。

3.3 调绘内容的变迁

基础测绘是国民经济的重要组成部分,随着时代的变化,中国经历了多年的经济建设变化,多条高速铁路、高速公路建成了,大部分地区使用了风能发电和太阳能光伏发

电,推动了共享经济的发展,我们的调绘地图也应该与时俱进跟上时代的脚步。从观察 2017 年国家基本图示不难看出,新增了 21 个要素在 1 : 10000 基础测绘中,这些元素是过去的基础测绘里没有的元素,这些元素充分说明着中国的基础测绘内容也随着国民经济的发展在不停的更新变化着,更体现了基础测绘时刻为经济建设而服务^[8]。

3.4 调绘作用的变迁

航空摄影测量中有一道重要的工序,那就是调绘,尽管调绘仅仅是测量成果的中间产品,但是它的作用也是无可替代的。传统的航测作业中,调绘表现为一张一张的像片,调绘的作用也是为内业作图提供参考。而现代航空摄影测量技术的变革下,测绘结果已经不仅仅表现为一张张的纸图,它由一系列文件组成,因此它也为内业测量提供着依据,而不仅仅是一份测图依据。调绘的从一份测图依据变为入库编辑文件的变革充分说明,调绘作业也在航空摄影测量技术的变革下发生着巨大的变化^[9]。

3.5 调绘性质的变迁

航空摄影测量有两种技术路线,分别是先内后外,还有一种就是先外后内。传统的外业调绘一般采用的是先外后内,作业员要拿着像片进行全野外调绘,对各种元素进行标注,然后再到内业进行清绘工作。一般遵循的原则是内业定位,外业定性。外业调绘人员除了要标注各种地物信息之外,还要进行地貌、地形的描绘。而经历了巨大变革的航空摄影测量技术的支持下,目前基础测绘的主要技术路线是先内后外,内业根据航空摄影测量获得的影像勾画草图,然后再由外业调绘人员以内业人员勾画的草图作为底图去野外调绘,外业调绘人员还要进行一些重要地物的补测,这些是内业人员无法在内业完成的。特别是电力线的拐点的判断,外业人员可以利用 GPS 技术来进行,勾画得非常精准。在航空摄影测量技术的支持下,外业调绘人员调绘使用的是电子平板,在调绘时,不但能够实现精准定位,还能保留调绘人员的调绘轨迹,另外还能保留一些照片作为调绘的证据,说明在航空摄影测量技术的变化下,基础测绘的性质也发生了巨大的改变^[10]。

4 调绘变迁的意义

4.1 减轻了劳动强度

调绘的变迁首先表现为劳动强度大大下降。传统的调绘下,作业员大多数情况下只能依靠自己的双腿,每天都要因为调绘走五六十公里路,调绘人员每天走了这么多路,回到驻地还要进行内业清绘工作,因此工作强度非常大,很多工作人员时间一长都得了疾病。而现在调绘人员都有配车,大多数调绘是利用车辆完成的,因此调绘强度之前相比之前要轻很多。在过去的基础测绘外业调绘中,每个像片由 16 张像片组成,而且每个像片都要接边,因此清绘时需要作业员一笔一划地对各种元素进行清绘,还要进行接边,因此工

作量非常大,而现在都是使用电子平板调绘,而且绘制各种元素都有相应的表达,也省略了各种像片之间的接边环节,这样的劳动强度减轻了不少^[11]。

4.2 降低了产品成本

技术的进步不仅仅体现在使用便利上,还要看它的经济效益,如果一项技术仅仅是能带来便利,而耗费成本很多,那么显然是会不被人接受的。调绘作为一项技术,需要使用大量的生产材料,首先体现在它使用的像片上,像片需要打印,还需要冲洗打印,因此这些材料成本是非常大的,而现代调绘不再使用相片纸,而使用的是平板调绘,数码像片可以多次使用,调绘只需投入成本的是一个平板电脑和数码像片,因此这种投资就相比像片纸要小得多。再次就体现在使用的劳动上,在过去的像片调绘时代,每个像片的调绘都需要耗费大量的人工,否则根本完不成所有的调绘任务。而采用平板调绘,需要的人工就少得多,因此节约了大量的调绘成本,也让基础测绘任务的经费节约了不少^[12]。

4.3 提高了作业效率

航空摄影测量技术的普及,让测绘的工作效率得到了一定程度的提升。传统的航测调绘时,尽管有了航空摄影测量技术,但是调绘大多数还是依靠调绘人员的双腿一步步走过来,因此效率不高。但是在现代航空摄影测量调绘中,因为交通状况好得多,很多地方都通了硬化道路,因此调绘人员可以使用车辆作为交通工具,这就让调绘的成本节约了不少,而且调绘速度也快了。在像片调绘时代,因为调绘效率不高,因此即使是老作业员,一年下来也仅能调绘十几副图,而使用电子平板调绘后,同样的作业员调绘效率提高了几倍甚至几十倍,因此调绘人员一年能完成的工作量也成几倍甚至几十倍的增长,因此调绘产生了质的飞跃。

4.4 满足了社会发展的需要

改革开放以后,中国的国民经济飞速增长,人均GDP也产生了质的飞跃,因为国民经济的飞速发展,因此基础测绘也要顺应时代的潮流,产生质的飞跃。因此国家下达的基础测绘任务也在逐年增加,基础测绘必须顺应时代潮流,调绘速度也必须跟上时代的步伐,才能让基础测绘满足国民经济的需求。

5 结语

地理信息中有一门重要的学科,那就是地理信息,而航空摄影测量则是测量的一个重要的分支,一直在随着时代

的进步而发展。航空摄影测量不仅仅代表一项技术,而是一项多种技术融合下的产物。随着5G技术和人工摄影测量技术的不断发展,计算机的处理能力也产生了质的飞跃,这就要求测绘学科也必须与时俱进,产生质的飞跃。未来的航空摄影测量的调绘可能使用的都是无人机技术,外业采集了数据,再通过5G技术传播到内业的作业系统中,采用云计算技术产生内业数据,再经过入库操作,最终形成合格的测绘产品。作业员仅需要足不出户,就可以实现外业调绘,将为国民经济建设提供更加可靠的数据。外业调绘技术经历了数十年的变化,充分体现着测绘技术的进步,在未来时代,外业调绘技术也将不断进步,将为人类的文明和进步不断做出巨大的贡献。

参考文献

- [1] 蔡忠,金飞,魏立.输电线路移动外业调绘核查系统设计与应用[J].电力勘测设计,2022(4):77-80.
- [2] 王法景,盛辉,李耀琛.移动端体育场调绘系统的设计与实现[J].地理空间信息,2022,20(3):113-116.
- [3] 周烽松,敖敏思,楚彬,等.融合CORS的自然资源移动调绘系统设计与实现[J].测绘地理信息,2021,46(6):142-145.
- [4] 黄振喆,郑智成.山地(高山地)地区1:10000基础地理信息更新像片调绘技术问题处理探讨[J].测绘与空间地理信息,2021,44(7):144-145+150.
- [5] 方文东.“3S”一体化综合调绘技术在农村集体土地“三权”确权登记中的应用[J].资源信息与工程,2021,36(2):47-49.
- [6] 杨武刚.土地变更调查与地理空间框架更新1:1000摄影测量外业调绘与补测工作探讨[J].黑龙江交通科技,2021,44(3):226+228.
- [7] 余世元.工程地质调绘在公路工程线路比选中的应用[J].福建建设科技,2021(1):88-90.
- [8] 孔令尧.基于电子调绘的地理国情外业调查与核查方法研究[J].经纬天地,2020(6):53-56.
- [9] 李亚东.无人机森林资源二类调查摄影测量系统关键技术研究[D].北京:北京林业大学,2020.
- [10] 基于Windows系统的调绘核查系统研制.重庆市,自然资源部重庆测绘院,2020-11-12.
- [11] 纪冬华,武华松,解琨.1:10000 DLG数据外业调绘有关问题的探讨[J].测绘与空间地理信息,2020,43(6):205-207.
- [12] 黄尔双,王萃.3S一体化综合调绘技术在分宜县第三次全国国土调查中的应用[J].江西测绘,2020(1):56-59.