

现在,当我们到了一个陌生地方,只需动动手指,打开手机上的电子导航地图,便可以定位当前所在位置。那么,古代的地图是怎样的呢?地图发展过程中的变与不变是什么呢?其实,不断发展变化的是地图制图技术,不变的是地图绘制原理。

让我们在自然资源部第三地理信息制图院重点实验室专家的带领下,一起穿越时空,探寻一下地图的“前世今生”吧。

# 地图的『前世今生』

## 从宋代《禹迹图》到现代三维地图



珠穆朗玛峰3D打印模型。



贡嘎山三维冰川景观图。

### 1 古人如何绘制地图?

距离、方位、比例尺是地图的三要素,古人是怎么确定这三种要素的呢?

在古代传递紧急公文时,有一种说法是:“八百里加急”,那么,古人如何确定日行八百里呢?西汉时发明了一种专门用来丈量行驶距离的马车,名为“记里鼓车”,这种车有上下两层,车每行一里路,敲鼓一下,车每行十里,敲打铃铛一次,驾车人通过记录鼓声和铃声次数,就知道走过的距离了。

当送信使者查看下一个驿站地图时,驿站方位是不能错的。中国古代用来指示方位的是指南车,与指南针利用地磁效应不同,它不依靠磁性,仅利用齿轮传动来指明方

向。驾车人使用车上的木人指示方向,不论车子转向何方,木人的手始终指向同一个方向。

有了距离和方位,就可以简单描述一个地物的位置了,如一条河流:长度八十里,起点向东,二十里后向东南,再十里后转向南。

但是,上述两种方法只能绘制局部地图,当古人要绘制全国地图时该怎么做呢?西晋有个很厉害的地图学家裴秀,他设计出了“计里画方”的新型地图绘制方法。这是一种按比例尺绘制地图的方法——绘图时以方格边长代表实地里数,然后按方格绘制地图内容,测量出的山川、河流要素,就可以成比例缩小放在方格内了。

宋代《禹迹图》就是使用这种绘制方式,图上标注了“每方折地百里”,即图上一个大方格代表实际100里,1里约等于现在的500米,一个小方格约1.1厘米,换算得出整幅图的比例尺约1:450万左右。该地图横向70格,竖向73格,一共5110格,可根据格子数量直接推算整幅图的面积。这种方法沿用了1500余年直到清初,在我国和世界地图制图学史上都具有重要意义。



“计里画方”禹迹图。

### 2 现代利用遥感等技术绘图

在现代制图流程中,我国制图人员使用卫星拍摄遥感影像数据、无人机拍摄城市影像数据和实地测量矢量数据等方式,获取带有方向和距离属性的数据后,再对获取的数据进行批量化整理、生产、质量检查,然后再匹配形象的地图符号,最后利用自然资源部第三地理信息制图院研制的快速地图制图系统,在几分钟内就能完成一幅地图输出。

前段时间特别火的《黑神话:悟空》国产游戏,悟空经历的各个地图关卡场景,使用了三维立体渲染技术来构建,让人有身临其境的感觉。大家可能会想,在二维的地图上只能有横纵方向,三维空间在地图中该如何表达?

原来,三维立体渲染技术的出现让地图发生了令人瞩目的变化。现在制图人员可使用带有高度的数据,在三维渲染软件中进行高度的拉伸恢复出真实的地形模型,并将高分辨率遥感卫星影像作为模型纹理贴图,构建出地理场景。同时,调整灯光、环境、相机等参数,这样就可以得到具有超真实感的地理景观图了,而且还可以使用3D打印技术将三维地图打印出来。

穿越了时空,感受了中国地图的发展,大家是不是对地图更感兴趣了呢?

李刚梅 华西都市报封面新闻记者 叶海燕  
本文相关资料来源:四川测绘地理信息局自然资源部第三地理信息制图院供图