

大比例尺地形图的使用

冶金工业部武汉勘察公司编

测绘出版社

大比例尺地形图的使用

冶金工业部武汉勘察公司编

测绘出版社

大比例尺地形图的使用
冶金工业部武汉勘察公司编

测绘出版社出版
北京印刷二厂印刷
新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本787×1092 1/32·印张9 $\frac{1}{2}$ ·字数200千

1977年11月第一版·1977年11月第一次印刷

印数：1—15000册·定价：0.77元

统一书号：15039·新59

编 者 说 明

在毛主席革命路线指引下，我国的社会主义革命和建设都已取得了伟大的成就。经过无产阶级文化大革命，粉碎了刘少奇、林彪和王、张、江、姚“四人帮”篡党夺权、复辟资本主义的阴谋，全国人民更加意气风发、斗志昂扬，充满着胜利的信心。目前，全国人民紧密地团结在以华国锋主席为首的党中央周围，正在把毛主席开创的无产阶级革命事业继续推向前进，正在为早日实现我国的农业、工业、国防和科学技术的现代化而奋斗。

在工、农业建设和国防建设中，大比例尺地形图应用非常广泛。为了更好地贯彻执行“鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义”的总路线和“以农业为基础、工业为主导”发展国民经济的总方针，全心全意地依靠工农兵进行勘测、规划、设计，我公司测绘专业根据多年来进行大比例尺地形图测绘和使用方面的实践经验，收集了兄弟单位的有关资料，编写了这本书。

为了便于工农业基本建设战线上的广大工农兵、革命干部和工程技术人员更好地学习和使用大比例尺地形图，本书从识图和用图两方面阐述了其基本知识和使用方法。内容力求由浅入深，并结合我国的生产实际，对农田水利、工厂、矿山、交通运输、工业管线等建设方面使用大比例尺地形图问题，做了一些举例说明，使用图者易于了解和应用，同时使初学者也容易弄懂和掌握使用。

本书在公司党委的领导下，测绘专业组成了“工人、干部和技术人员三结合编审小组”集体编辑，由黄懋胥同志执笔写成。在编写过程中，得到不少兄弟单位和设计院的帮助，提出了许多宝贵意见，在此表示感谢。但由于我们政治和业务水平所限，在本书的内容和编辑上可能存在不少缺点和错误，希读者批评指正。

冶金工业部武汉勘察公司

1976年12月

目 录

第一章 绪 言	1
第一节 大比例尺地形图的内容和用途	1
第二节 识图和用图	3
第二章 识图的基本知识	7
第三节 地形图的分幅和编号	7
第四节 比例尺	17
第五节 地形图的定向和方向角	22
第六节 地形图的坐标和高程系统	27
第七节 地形图上地物的表示方法	34
第八节 地形图上地貌的表示方法	38
第九节 图式	49
第三章 地形图的选用	67
第十节 地形图的精度评定	67
第十一节 从精度要求来选用地形图	80
第十二节 复制图纸的变形	84
第十三节 大板复制图的精度	94
第十四节 地形图的缩放	96
第四章 地形图使用的基本内容	104
第十五节 地物点平面位置的确定	104
第十六节 在地形图上进行定向	107
第十七节 确定两点间的距离	113
第十八节 求图上任何一点的高程	118

第十九节	根据地形图求坡度和坡度线	124
第二十节	按地形图作纵、横断面图	138
第二十一节	在地形图上确定两点间的通视和视界	145
第五章	在地形图上计算面积和体积	153
第二十二节	在地形图上测定面积的方法	153
第二十三节	在地形图上计算体积的方法	183
第六章	地形图的使用	207
第二十四节	农田基本建设中地形图的使用	207
第二十五节	城市、工业设计中地形图的使用	218
第二十六节	运输线路设计中地形图的使用	239
第二十七节	工业管线设计中地形图的使用	251
第二十八节	在地形图上计算矿储量	258
第二十九节	从地形图上统计各种地物、地貌数据	262
第三十节	在地形图上决定施工数据	273

第一章 绪 言

第一节 大比例尺地形图的内容和用途

建国以来，在毛主席和党中央的英明领导下，我国的社会主义建设取得了飞跃的发展。特别是经过无产阶级文化大革命，我们伟大的祖国更加繁荣昌盛、欣欣向荣，工、农业建设如雨后春笋，节节向上，高速前进。你看，在我们伟大祖国的土地上，一片片大寨田接连出现，一条条公路、铁路建成通车，一个个工厂、矿山投入生产，一座座水利枢纽投入灌溉、发电，一处处大型油田在开发、兴建……。

当我们进行国民经济建设的各项工作时，不论是资源调查、规划设计、工程建设和科学试验，都必须贯彻毛主席“精心设计，精心施工”的重要指示。为了做到这一点，首先就要掌握工程场地的实际情况。尤其是在工程规划、设计时，不可能直接在实地上进行总体布置和规划设计，需要使用该地区的大比例尺地形图。有了地形图，一方面可以从图上详细了解该地区的高低、坡度、坡向、建筑物的相关位置、交通线路、河流沟渠、水田旱地、森林牧场等情况，以便合理地结合实际情况考虑总体规划；另一方面还要从图上进行面积、土方、坡度和距离等计算，取得可靠数据，以作方案比较和施工的依据。因而，大比例尺地形图是进行工程规划、设计的重要基础资料之一。正确地阅读和使用大比例尺地形

图是保证建设质量的重要一环。

工程建设规划设计所用的地形图,比例尺通常都比较大。一般常用的有: 1:10000, 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, 以及更大的比例尺。在工程测量上称之为大比例尺地形图。按一般的程序, 在方案或规划设计时, 使用1:10000或1:5000比例尺地形图, 在初步设计或作总体布置时, 多使用1:5000或1:2000比例尺地形图, 在技术或施工图设计时, 使用1:1000或1:500比例尺地形图, 个别的也有使用1:200比例尺地形图的。总之, 是根据具体的需要, 选用适当比例尺的地形图。

工程建设所使用的大比例尺地形图与一般地图或中小比例尺地形图相比, 有不同之处。例如每一项工程建设都有一定的区域范围, 大的(如水利建设、油田的勘探)面积不过数百至数千平方公里, 小的(如一般厂矿建设)面积不超过一平方公里。总的来说, 一般不超过半径等于10公里的范围。在这样小的范围内, 地球表面的弯曲很微小, 可以把这部分球面看成是和测区中心的铅垂线相垂直的平面。故大比例尺地形图一般是不考虑地球曲率的。

大比例尺地形图上既有社会政治经济要素, 又有自然地理要素。按一般规定, 大比例尺地形图应包括测量控制点、居民地、境界、管线及垣栅、道路、水系、地貌、土质、植被和注记等内容。通常, 把房屋、村庄、市镇、街道、铁路、公路、桥梁、管道、杆线等称为地物, 把水田、旱地、梯田、草地、果园、树林、沼泽地等称为地类, 把山峰、沟谷、台地、坎线等称为地貌。

大比例尺地形图的用途是相当广泛的, 它能提供给工程建设人员必要的情况和数据。大比例尺地形图的主要用途是:

1. 确定方位和方向：如可以在地形图上判断已知方向的象限角或方位角，可以用地形图进行实地定向。

2. 确定点位和距离：如可以在地形图上确定某一点的位置，找出任何一点的坐标，量出两点间的水平距离，确定二直线间的夹角，确定相关地物的位置。

3. 能够从图上计算任意一块地区的面积、体积、土方、石方、蓄水数量、最大和最小坡度等数据。

4. 可以在图上了解地面上各种地物、地类、地貌的分布情况，判断其一般和特殊情况；还可以缩小或放大成另一种比例尺的地形图（或带状地形图）。

5. 在图上可以找出任意一点的高程和任意两点的高差，标出洪水线、合水线、分水线，决定两等高线间的最大坡度线、主斜坡，决定崩土峡谷的总纵坡和平均横坡。

6. 可以在图上切取各种线路的纵断面、横断面，确定地面两点间的通视情况和隐蔽地带的界限，决定架空或地下管线的位置、深度和种类，了解河流的流向、水深、宽度和长度等。

7. 在地形图上可以计算各专业所需要的数据（如村庄、树林、农田、园田等的统计数据，房屋的数量等），以及决定各设计对象的施工数据。

8. 可以使用地形图做底图制作各种专题地图：如农田水利规划图、农作物分布图、水文图、钻孔布置图、建筑物总体平面图等。

第二节 识图 and 用图

大比例尺地形图是反映地面上的地物、地貌，但不是直

观的景物，用图者要有一定的识图知识和使用技能，才能正确地使用地形图，充分发挥地形图的作用。所以，每一个工程建设人员、科学研究者和国防建设人员都必须具有识图和用图的本领。

所谓识图是指了解地形图的基本知识、内容和表现方法。根据我国当前的实际情况，用图者必须熟悉下列一些问题。

1. 图号：为了区别各幅地形图所在的位置和连接的关系，每一幅地形图上都编有图号。施测大比例尺地形图的区域，是按工程建设需要而定的，一般工区面积虽然不大，由于比例尺大，每幅图面积有限，图幅数量还是较多的，一般不用地名作图号。为了便于拼接、易找和使用的方便，大比例尺地形图除1:5000和1:10000地形图采用国际分幅编图号外，大多采用矩形分幅法，以图幅的排列次序或坐标数据来编图号。

2. 地形图的平面坐标和高程系统：为了考虑工程建设场地与外面的连接、以及包括邻近地区城镇、厂矿的全面分析问题，大比例尺地形图的平面坐标系统往往采用统一坐标系、城市坐标系或相邻工矿场地的坐标系，也有采用本工程场地的施工坐标系。在高程方面多数采用全国统一的黄海高程系统，也有的采用假定高程系统。用图者应该了解各系统的关系。

3. 比例尺和方位：在每一幅地形图的下端中央均注有比例尺。地形图的方位有真北、磁北或其他方位。

4. 图式：为了使地面上所有的地物、地貌，都能表示在图上，并使用图者容易识别所表示的是何种地物、地貌，采用最简单、明显、易懂的图例符号，有关这些符号的规定叫做地形图图式。地形图图式由国家统一制定。但由于用图

的专业不同，各专业部门都有一些补充规定。用图者对相应比例尺的地形图图式及补充规定应当有所了解，对各种符号应该熟悉。

5. 等高线：等高线是表示地貌的主要手段，用图者对于等高线的意义、特性和优缺点，都应有详细的了解。

此外，还应了解地形图的投影和图廓外的各项注记。

在使用地形图时，除了熟悉上述问题外，应注意下列几方面：

1. 必须了解地形图的质量，如测图的时间、成图的精度和内容的取舍程度等，考虑能否满足该项工程用图的要求。因为这些都会直接影响设计图纸和工程建设的质量，不能不加以注意。

2. 由于距离的丈量，面积、体积的计算等，都要在图纸上量算。同时，设计建、构筑物及总体布置也要在图纸上摆设。因此，必须考虑复制图纸的变形误差问题。目前所使用的复制图纸，各有不同的伸缩变形，用图者应考虑和处理图纸变形的影响。

3. 在地形图上求作各种图形或计算数据时，应根据图的线条、数字准确地量取，才能保证成果的质量。量取点位坐标时，应以图上方格网线为依据，先检查图纸变形，再行量取。如果精度要求较高，应尽量避免图解数据，可以采用细部坐标点数值或注记数据来计算，或在原图板上用卡规、复比例尺来量取。总之，应掌握一套可靠、合适的方法来进行工作。

4. 在转绘地形图时，应以图上方格网（10厘米×10厘米）为转绘依据，按图纸的实际比例尺来展绘各种地物、地貌。如果缩小或放大地形图，尽量采用复照的方法，并且可

以用控制点来检核其缩放的质量。

5. 使用地形图时，应尽量保护图纸不受损污，不要任意折叠，以免发生过大的变形。使用蓝晒图或熏晒图时，应切忌在太阳下曝晒或接触有碱性的水分（包括汗水），以免图纸上的线条发生变色或褪色。如发现复制图上有错误和可疑的地方，应及时在实地对照改正。

总之，在使用地形图时，一方面要鉴定图纸的质量，另一方面要保持地形图的整洁和精度。

第二章 识图的基本知识

第三节 地形图的分幅和编号

在使用地形图的时候，首先会遇到一个问题：就是如何很快地在许多图纸中找到自己所需的图幅？为了解决这个问题，要有一套科学的、统一的分幅、编号的方法。

图幅的分幅原则：一方面将测区划分为许多方块，每一方块为一幅图，要求各图幅之间有明确的边界，不致使测区发生漏测和重叠的现象，而且能够很好地拼接起来；另一方面要考虑测绘、使用、保管的方便，使各种比例尺的地形图的图幅大小近于相等，同地区各种比例尺的分幅相互联系，并给以科学的编号。还要列出图幅分幅的“接合表”。

当前，大比例尺地形图的分幅编号方法可以分为两种：一种是国际分幅法；另一种是矩形分幅法。一般情况下，除了1:10000比例尺和1:5000比例尺地形图采用国际分幅法外，其他各种大比例尺地形图采用矩形分幅法。有时1:10000和1:5000比例尺图也采用矩形分幅法。

一、国际分幅和编号方法

这种地图分幅编号方法是以1:100万比例尺地图作为各种比例尺地图的分幅和编号的基础。它是用各幅地图图幅的分度和注记，做为地图的编号。每幅地形图的两侧都以子午

线为界，上下以纬线为界，而成梯形图廓。

1:100 万地图的分幅是从地球赤道向两极，纬度每差 4° 为一列，依次以拉丁字母 A、B、C、D……V 表示；经度由 180° （与格林威治子午线相对的）子午线起，从西向东，经度每隔 6° 为一行，依次以数字 1、2、3……60 表示。如图 1 所示。

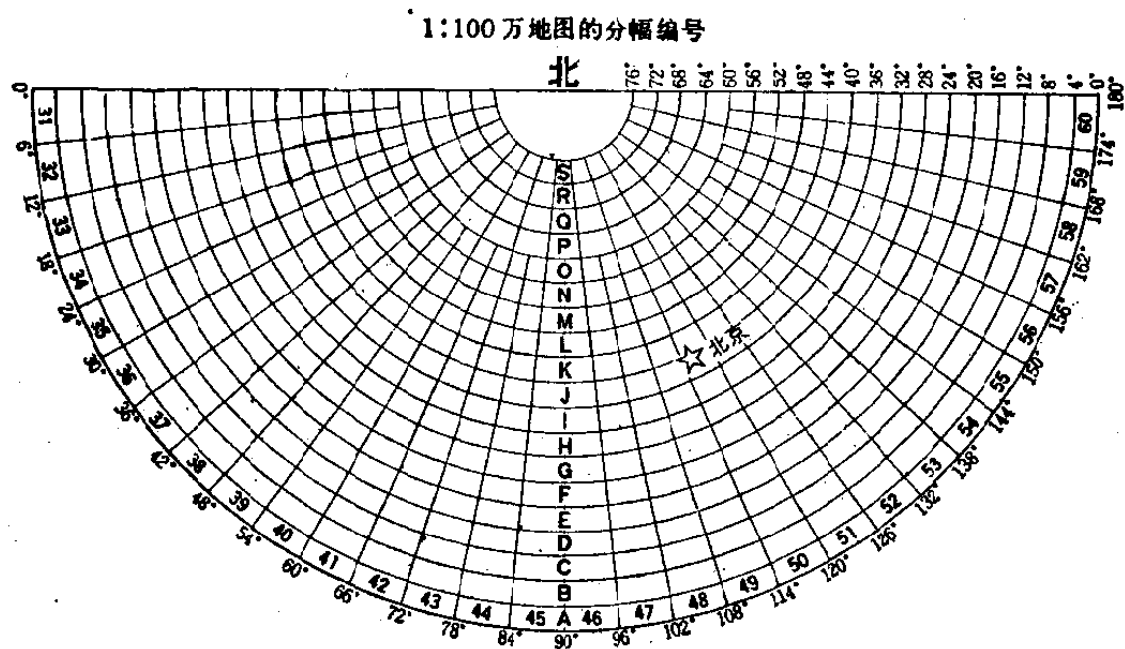


图 1

每幅 1:100 万地图的编号以它的“纵列号—横列号”表示。例如：北京所在的 1:100 万地图的图幅编号为 J-50。

大、中比例尺地形图的分幅编号，是以 1:100 万地图的编号为基础，继续向下编排。如图 2 所示，* 将一幅 1:100 万地图分为 $12 \times 12 = 144$ 幅 1:10 万地形图。其图号是在 1:100 万地图编号后面加数字 1、2、3……144 表示。每幅 1:10 万地图的纬差 $20'$ 、经差 $30'$ 。例如北京某点所在的 1:10 万地图的图幅编号为：J-50-5。

按照国家的统一规定，1:5000、1:10000 比例尺地形图



图 2

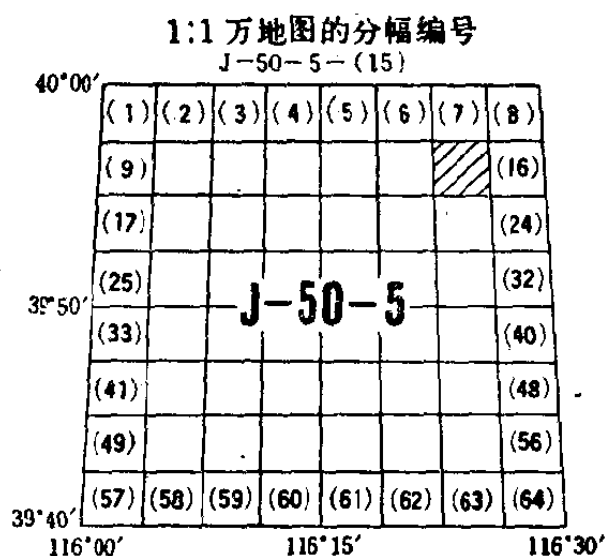


图 3

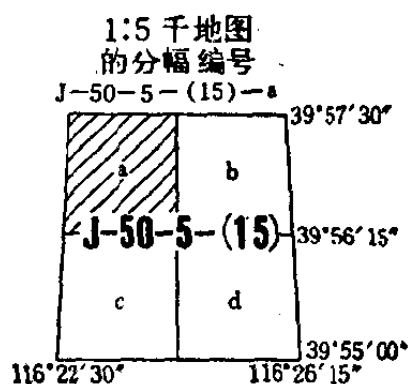


图 4

一般也用国际分幅。1:5000、1:10000 比例尺地形图的分幅编号以1:10万地形图为基础进行分幅编号。如图3所示，一幅1:10万地形图分为 $8 \times 8 = 64$ 幅1:10000比例尺地形图。分别在1:10万地形图编号之后加带括号的数字 (1)、(2)、(3) …… (64) 表示。每一幅1:10000地形图纬差2'30"、

经差3'45"。例如：北京某点所在的1:10000地形图的编号为：J-50-5-(15)。

1:5000地形图的分幅又是以 1:10000 地形图为基础划分的。如图 4 所示，将一幅 1:10000 地形图划分为 $2 \times 2 = 4$ 幅1:5000地形图。其编号是在1:10000地形图编号之后再分别加小写汉语拼音字母 *a*、*b*、*c*、*d* 表示。每一幅 1:5000 地形图纬差1'15"、经差 1'52".5。例如北京某点所在的 1:5000 地形图编号为：J-50-5-(15)-*a*。

为了使读者更明确起见，将有关采用国际分幅的大比例尺地形图的图幅大小、编号及举例，列表于下：

表一

比 例 尺	纬 差	经 差	相当于前比例尺图 所包含幅数	北京某点所在图号
1 : 10000	2'30"	3'45"	相当于 1 : 10万地图 的1/64幅	J -50-5-(15)
1 : 5000	1'15"	1'52".5	相当于 1 : 10000 地 形图的 1/4 幅	J -50-5-(15)- <i>a</i>

至于梯形图廓的直角坐标，是应用专门编制的坐标表来查算的。对1:5000和1:10000地形图的图廓坐标，一般是从3°分带的《大比例尺图廓坐标表》中直接查取，其查法见该表说明，这里不作叙述。

由上可知，国际分幅和编号是以经差和纬差来划分的，而且有严密的相继性。在用图时，只要知道地面某点的地理坐标，就可以查出其所在的各种比例尺地形图图号。

二、矩形分幅和编号方法

国际分幅方法主要应用于国家基本图，工程建设使用的