|  |  |
| --- | --- |
| 授课章节  名称 | 第十四章 碎部测量 |
| 使用教具 | 经纬仪、钢尺、直尺等 |
| 教学目的 | 知识目标：了解测定碎部点的方法和地物测绘的一般原则等知识。  技能目标：理解握测定碎部点的方法，学会碎部测图的操作。  情感目标：让学生理解掌，地物测绘的一般原则等相关知识。 |
| 教学重点 | 让学生理解掌握测定碎部点的方法，碎部测图的方法，地物测绘的一般原则等相关知识。 |
| 教学难点 | 让学生理解掌握测定碎部点的方法，碎部测图的方法，地物测绘的一般原则等相关知识。 |
| 教学方法 | 讲授、演示、小组讨论 |
| 更新、补  充、删节  内容 | 无 |
| 教学后记 |  |

授课提纲或板书设计

|  |
| --- |
| 第十四章 碎部测量  14-1 测定碎部点的方法  14-2 碎部测图的方法  14-3 地物的测绘 |

课 堂 教 学 安 排

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **教学环节**  **及时间分配** | **教学主要内容与过程** | **教法运用** |
| 一、组织教学  3分钟  二、复习回顾  4分钟  三、新课导入  3分钟  四、新课讲解  70分钟  五、课堂小结  5分钟  六、作业  5分钟 | 考勤，营造课堂氛围  同学们我们现在开始上课，上节课我们进行了经纬仪的实际操作，大家回想一下相关操作步骤，是否已能熟练操作。  今天我们进行第十四章碎部测量的学习。   第十四章 碎部测量  碎部测量是利用平板仪、经纬仪或水准仪等仪器在某一测站点上测绘各种地物、地貌的平面位置和高程的工作。  碎部测量的工作主要包括两个过程：一个是测定碎部点的平面位置和高程，一个是在图上描绘地物、地貌。这两个过程在碎部测量中是互相配合的，一面测定碎部点，一面随即描绘地物符号、地性线、地貌符号，这样可以避免错误和遗漏。  本章重点介绍碎部测量中地物、地貌的测绘及其表示，介绍碎部测量的几种方法以及等高线的应用等主要内容。 14-1测定碎部点的方法 一、极坐标法  极坐标法是根据测站点上的一个已知方向，测定已知方向与所求点方向间的角度和量测测站点至所求点的距离，以确定所求点位置的一种方法。  极坐标法适用于通视良好的开阔地区，施测的范围较大。测地物时，绝大部分特征点的位置都是独立测定的，不会产生误差的累积。少数特征点测错时，在描绘地物、地貌时一般能从对比中发现，便于现场改正。 二、方向交会法  方向交会法（又称角度交会法)，是分别在两个已知测点上对同一个碎部点进行方向交会以确定碎部点位置的一种方法。 如图14-2所示，A、B为地面上两个已知测站点，其在图上的相应点为a、b。今欲将河流对岸的电杆C和独立树D测绘到图上，首先置平板仪于A点，经整平、对中，以ab线定向后，用照准仪瞄准电杆C，在图板上绘出ac’的方向线。依次瞄准独立树D，在图板上绘出ad的方向线。然后将平板仪搬至B点，经电杆独立对整平、对中，以ba线定向后，用同样的方法瞄准C、D各点，在图板上可绘出bc”、bd”方向线。由ac'与bc两条方向线相交得c点，由ad'与bd”两条方向线相交得d点。c、d两点即为实地上电杆C和独立树D在图板上的位置。  方向交会法常用于测绘目标明显，距离较远，易于瞄准的碎部点。如电杆、水塔、烟囱等地物。方向交会法的优点是可以不测距离而求得碎部点的位置，若使用恰当，可以节省立尺点的数量，以提高作业速度。极坐标法和方向交会法常常是互相配合使用的。  以上只讲到了确定碎部点的平面位置，如果需要确定碎部点的高程，则必须测得测站至碎部点的竖角。极坐标法只要根据仪器测得的竖角和视距，按视距测量中所介绍的方法计算碎部点的高差主值A，然后按下式计算碎部点的高程H。 H=Ho+h+i-v 式中：H。——测站点高程； i——测站点仪器高； v——碎部点目标高。 方向交会法是不读视距的，测站点至碎部点的距离由图上量取（为水平距离），按测图比例尺化算至地面上距离，然后可按下式计算高差主值A。 h=S·tga 式中：S—一测站点至碎部点的水平距离，由图上量取，按测图比例尺化算而得； a——测站点仪器瞄准碎部点的地面位置的竖角。在实际作业中，高差主值h常以S和a为引数，从《高差计算表》中直接查取，或者用电子计算器进行计算。 为使计算简便，可将（14-1）式化简。若使H。+i-2为一个整数M，则（14-1）式可化简为 H=M+h(14-3），式中M=Ho+i-v 例如某测站高程H。=40.38m，仪器高i=1.54m。代入（14-1）式得H=40.38+1.54-7+h=41.92-v+h 上式可改写为H=41,00+0.92-+h 从上面的等式中知道，如果在测定碎部点读取竖角时，仪器中丝对准标尺上0.92m处或1.92m处，即v=0.92m或v=1.92m，则上面等式可化简为H=41.00+A，这样得出的41.00m或40.00m的整数，便于记忆和计算高程，称为便利高。  施测完碎部点的平面位置和高程以后，应立即在碎部点旁注记碎部点的高程。如“.53.2”或“·48.7”（米为单位）。 14-2碎部测图的方法 碎部测图的方法，按使用的仪器不同，一般有如下几种： 一、平板仪测图 平板仪是碎部测图中常用的一种仪器。测图的步骤如下： 1.在测站上整置仪器，进行对中、整平、定向工作，并量取仪器高； 2.用照准仪瞄准碎部点上的视距尺，使照准仪的直尺边正确地通过图板上测站点的刺孔，读取测站至标尺的视距和竖角，根据《高差计算表》查取高差主值h，按（14-1）式计算高程； 3.按测图比例尺，用卡规（或叫两脚规）在复式比例尺（或三棱尺）上截取水平距离在图上的长度，沿照准仪的直尺边将碎部点刺于图板上，并在点位旁注记高程； 4.重复上述2、3步骤，将测站四周所要测的全部碎部点测完； 5.根据所测的碎部点，按规定的图式符号，着手描绘地物、地貌。并随时注意和实地对照检查，发现错误立即改正。必须经检查后，方可迁至下一测站工作。 二、小平板仪配合经纬仪测图  测图步骤如下： 1.首先将经纬仪安置在距测站点1m~2m处便于观测的适当位置，经整平后，将经纬仪望远镜视准轴置于水平位置，在测站点上竖立标尺，将望远镜对准标尺，读取中丝读数i作为仪器高。 2.将小平板仪安置在测站点上，经对中、整平、定向后，用测斜照准仪瞄准经纬仪垂球线，并量取测站点至经纬仪的距离，沿直尺斜边按所用测图比例尺，将经纬仪的位置在图板上标出。如图14-4所示，a为测站点，d为经纬仪在图板上的位置； 3.测定碎部点时，首先在图板上a点处插一测针，用测斜照准仪紧靠测针照准碎部点P上的标尺，在图板上绘出方向线ap。由经纬仪观测P点的标尺，读取视距和竖角，计算出D点至P点的水平距离及P点的高程，按测图比例尺用卡规截取图上距离dp。以d点为圆心，以dp为半径画弧，与ap方向线相交于p点，即为所测碎部点P在图上的位置，并在点位旁注记高程； 4.按第3步骤的方法，将测站周围所需要测的全部碎部点测完； 5.根据测得的碎部点，按规定的图式符号描绘地物、地貌。经检查后，即可迁站。在平坦地区，小平板仪也可配合水准仪进行测图。为了能在一个测站上测较多的碎部点，可使用较长的地形尺。 三、经纬仪测图  采用经纬仪与分度规（又称量角器）配合进行碎部测图，它的优点是使用灵活方便，不必配备平板仪，速度和精度均能达到一定的要求。 （一）分度规极坐标展点测图  施测方法如图14-5所示。在测站点A上整置经纬仪，选择另一控制点B作为起始方向（或称零方向），然后照准所要测的碎部点P上的标尺，读出与起始方向之间的水平角、视距和竖角。图板可安放在经纬仪一旁的适当位置，将分度规的中心圆孔固定在图板上a点，按经纬仪所测的碎部点P与起始方向之间的水平角放置分度规，并在分度规直径刻划上，按测站点至碎部点的水平距离按测图比例尺截取图上长度，即可定出碎部点P在图上的位置。根据经纬仪所测的竖角及视距，并量取仪器高，用（14-1）式可求出碎部点的高程。 （二）直角坐标展点测图  用分度规按极坐标展点，分度规的角度精度对长距离的碎部点在图上的位置将会引起较大的移动，而影响测图精度。解决这一问题的办法是采用直角坐标展点。为了直接由经纬仪读出测站点至碎部点的坐标方位角，经纬仪在照准已知点B定向时（图14-5）应将度盘配置成AB的坐标方位角αAB。这样，在经纬仪照准碎部点P时的读数就直接是AP的坐标方位角aAP了。 按坐标正算公式： xp=xA+SAPcosαAP yp=yA+SAPsinαAP 按坐标值xP、yP展绘，得P在图上的位置。展绘P点的工具可用特制的展点仪或用边缘刻有毫米分划而质量较高的三角板。 四、小平板仪与皮尺配合测图  在平坦地区，作大比例尺测图时，还可利用小平板仪与皮尺配合进行碎部测图，即将小平板仪安置在测站点上，用测斜照准器来瞄准碎部点的方向，距离直接用皮尺量出。使用这种方法时，测站点到碎部点的距离不能太长，它适用于测绘地物平面图。在城市中经常用这种方法修测地形图。 14-3地物的测绘 一、测绘地物的一般原则  地物一般可分为两大类：一类是自然地物，如河流、湖泊、森林、草地、独立岩石等。另一类是经过人类物质生产活动改造了的人工地物，如房屋、高压输电线、铁路、公路、水渠、桥梁等。所有这些地物都要在地形图上表示出来。  地物在地形图上的表示原则是：凡是能依比例尺表示的地物，则将它们水平投影位置的几何形状相似地描绘在地形图上，如房屋、双线河流、运动场等。或是将它们的边界位置表示在图上，边界内再绘上相应的地物符号，如森林、草地、沙漠等。对于不能依比例尺表示的地物，在地形图上是以相应的地物符号表示在地物的中心位置上，如水塔、烟囱、纪念碑、单线道路、单线河流等。测绘地物必须根据规定的测图比例尺，按规范和图式的要求，经过综合取舍，将各种地物表示在图上。国家测绘局和有关的勘测部门制定的各种比例尺的规范和图式，是测绘地形图的依据，必须遵守。 二、居民地的测绘  居民地房屋的排列形式很多，农村中以散列式即不规则的排列房屋较多，城市中的房屋排列比较整齐。测绘居民地根据所需测图比例尺的不同，在综合取舍方面就不一样。对于居民地的外轮廓，都应准确测绘。其内部的主要街道以及较大的空地应区分出来。对散列式的居民地、独立房屋应分别测绘。 测绘房屋时，一般只要测出房屋三个房角的位置，即可确定整个房屋的位置。  三、道路的测绘 （一）铁路  铁路符号按图式规定表示。测绘铁路时，标尺应立于铁轨的中心线上。对于1：2000或更大比例尺测图时，可测定下列点位，如图14-7为路堤，特征点1用于测绘铁图14-6路的平面位置；特征点2、3用于测绘路堤部分的路肩位置；特征点4、5用于测绘路堤的坡足或边沟的位置。有时特征点2、3可以不立尺而是量出铁路中心至它们的距离直接在图上绘出。铁路线上的高程是测铁轨面的高度，因此，在测出铁路中心位置后，应将标尺移至轨面上测定高程（曲线部分测内轨面），但图上注记仍标在中心。图14-8是路堑，与路堤比较可以看出除1、2、3、4、5点要立尺之外，在6、7点路堑的上边缘也要立尺。 铁路的直线部分立尺点可稍稀一些，曲线部分及道岔部分要密一些，这样才能正确地表示出铁路的实际位置。 铁路两旁的附属建筑物如信号灯、板道房、里程碑等，都要按实际位置测出。 （二）公路  公路在图上一律按实际位置测绘。在测量方法上有的采用将标尺立于公路路面中心，有的采用将标尺交错立在路面两侧，也可以将标尺立在路面的一侧，实量路面的宽度，作业时可视具体情况而定。  公路的转弯处，交叉处，标尺点应密一些，公路两旁的附属建筑物都应按实际位置测出，公路的路堤和路暂的测绘方法与铁路相同。 四、管线的测绘  架空管线、在转折处的支架塔柱应实测，位于直线部分的可用挡距长度在图上以图解法确定。塔柱上有变压器时，变压器的位置按其与塔柱的相应位置绘出。电线和管道用规定的符号表示。 五、水系的测绘  水系包括河流、渠道、湖泊、池塘等地物，通常无特殊要求时均以岸边为界，如果要求测出水涯线（水面与地面的交线）、洪水位（历史上最高水位的位置）及平水位（常年一般水 位的位置）时，应按要求在调查研究的基础上进行测绘。 六、植被的测绘  测绘植被是为了反映地面的植物情况。所以要测出各类植物的边界，用地类界符号表示其范围，再加注植物符号和说明。 如果地类界与道路、河流、拦栅等重合时，则可不绘出地类界，但与境界、高压线等重合时，地类界应移位绘出。  本节课主要学习了哪些内容？同学们理解收获了多少？  补充：1、测定碎部点的方法。  2、碎部测图的方法。 | 提问  演示  讲授  讲授  演示  讲授  演示  讲授  指导阅读  讲授  演示  讲授  学生总结，老师评价概括 |