

黄河水利职业技术学院
毕业论文(设计)

黄河水利职业技术学院 1: 1000

数字地形测绘

毕业设计（论文）原创性声明和使用授权说明

原创性声明

本人郑重承诺：所呈交的毕业设计（论文），是我个人在指导教师的指导下进行的研究工作及取得的成果。尽我所知，除文中特别加以标注和致谢的地方外，不包含其他人或组织已经发表或公布过的研究成果，也不包含我为获得_____及其它教育机构的学位或学历而使用过的材料。对本研究提供过帮助和做出过贡献的个人或集体，均已在文中作了明确的说明并表示了谢意。

作者 签名：_____ 日 期：_____

指导教师签名：_____ 日 期：_____

使用授权说明

本人完全了解_____大学关于收集、保存、使用毕业设计（论文）的规定，即：按照学校要求提交毕业设计（论文）的印刷本和电子版本；学校有权保留毕业设计（论文）的印刷本和电子版，并提供目录检索与阅览服务；学校可以采用影印、缩印、数字化或其它复制手段保存论文；在不以赢利为目的前提下，学校可以公布论文的部分或全部内容。

作者签名：_____ 日 期：_____

学位论文原创性声明

本人郑重声明：所呈交的论文是本人在导师的指导下独立进行研究所取得的研究成果。除了文中特别加以标注引用的内容外，本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写的成果作品。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本人完全意识到本声明的法律后果由本人承担。

作者签名： 日期： 年 月 日

学位论文版权使用授权书

本学位论文作者完全了解学校有关保留、使用学位论文的规定，同意学校保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和电子版，允许论文被查阅和借阅。本人授权_____大学可以将本学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存和汇编本学位论文。

涉密论文按学校规定处理。

作者签名： 日期： 年 月 日

导师签名： 日期： 年 月 日

黄河水利职业技术学院毕业设计登记表

年 月 日

学生姓名		专业		班级	
设计题目	黄河水利职业技术学院 1: 1000 数字地形测绘				
指导教师评语:					
(签字)					
答辩委员会考评小组评语:					
答辩组长:					
成绩:					
答辩委员会主任:					

黄河水利职业技术学院 1:1000 数字地形测绘

胡科委

(黄河水利职业技术学院, 河南 开封 475003)

摘 要

地面数字测图是利用全站仪或其他测量仪器在野外进行数字化地形数据采集,在成图软件的支持下,通过计算机加工处理,获得数字地形图的方法,其实质是一种全解析机助测图方法。数字测图是通过数字测图系统来实现的,数字测图系统主要由数据输入、数据处理和数据输出三部分组成,其作业过程与使用的设备和软件、数据源及图形输出的目的有关。数字测图使地形图测绘实现了数字化,自动化,改变了传统的手工作业模式。地面数字测图与传统的图解法测图相比,具有自动化程度高、精度高、不受图幅限制、便于使用管理等特点。目前,数字测图技术已基本取代了传统的地形图测图方法,地面数字测图已成为获取大比例尺数字地形图、各类地理信息系统以及为保持其现势性所进行的空间数据更新的主要方法。根据测绘系毕业答辩的需要,测绘系毕业设计第一小组对宿舍楼等三个地块约 936 平方米得范围进行 1:1000 数字地形测绘。该项目的实施步骤为:① 资料收集和实地踏勘;② 编写项目技术设计书;③ 首级控制测量为测区提供基础控制网;④ 图根控制测量;⑤ 外业数据采集和编辑;⑥ 内业数据分析和资料整理;⑦ 成果检查、验收;⑧ 编写技术总结;⑨ 提交成果、资料。

关键词: 数字测图; 控制测量; 数据采集; 图形编辑; 提交资料

目录

目录	I
第一章 绪论	1
1.1 任务来源	1
1.2 作业区自然地理概况	1
1.2.1 地理位置	1
1.2.2 气候环境	1
1.2.3 综述	2
1.3 已有资料情况	3
1.3.1 平面控制资料	3
1.3.2 高程控制资料	5
1.4 引用文件	5
1.5 成果主要技术指标和规格	5
1.5.1 技术指标	5
1.5.2 成图精度	6
第二章 设计方案	7
2.1 资源配置	7
2.2 工作流程	8
2.3 技术规定	9
2.3.1 首级控制测量	9
2.3.2 一级平面控制测量	9
2.3.3 碎部点采集	9
2.3.4 内业绘图	10
2.3.5 图幅整饰	10
2.4 对数字地图进行质量检查和质量评定	11
2.4.1 数字化测图质量评价的内容	11
2.4.2 数字化测图质量评价的特点	11
2.4.3 影响数字化测图质量评价的因素分析	12
2.4.4 数字化测图质量评价指标的筛选	13
2.4.5 数字化测图质量评价指标分层	13
2.4.5 数字成图、质量检查与评定	13
第三章 全站仪简介	14
3.1 全站仪的分类	14
3.2 全站仪的基本原理与功能	15
3.3 全站仪的应用	15
3.3.1 测量距离	15
3.3.2 角度测量	16
3.3.3 测站设立	16
3.3.4 记录测量数据	16
3.3.5 数据传输	17
3.4 全站仪的简单操作流程	17
3.4.1 操作要求	17
3.4.2 注意事项	17
3.4.3 数据传输	17
第四章 测绘软件的选择	19
4.1 绪论	19
4.2 CASS 软件开发的背景	19
4.3 CASS 软件安装要求	20
4.3.1 硬件环境	20
4.3.2 软件环境	20
4.4 CASS 使用	21
4.5 南方软件数据下载	21

4.6 数字测图内业工作的实施.....	22
4.6.1 绘制坐标格网.....	22
4.6.2 选择测点点号定位成图法.....	22
4.6.3 控制点展绘.....	22
4.7 地形地物绘制.....	24
4.7.1 高程点展绘.....	24
4.7.2 文字注记.....	25
4.7.3 绘图输出.....	26
4.7.4 内业操作应注意的问题.....	27
第五章 ESDPS 平差软件的应用.....	28
5.1 ESDPS 的组成.....	28
5.2 平差.....	28
5.2.1 主界面.....	28
5.2.2 导线平差.....	29
5.2.3 数据处理.....	30
5.2.4 图形输出.....	31
5.2.5 输出图形.....	32
第六章 总结及注意事项.....	33
6.1 技术总结.....	33
6.1.1 总结起来有以下特点.....	33
6.2 注意事项.....	34
6.2.1 准备期间注意事项.....	34
6.2.2 操作注意事项.....	34
6.2.3 碎部点选择注意事项.....	34
6.2.4 其他注意事项.....	34
6.3 个人总结.....	35
参考文献:	36
致谢.....	37
附件:	38

第一章 绪论

1.1 任务来源

根据黄河水利职业技术学院毕业设计的需要，测绘系毕业设计第一小组对宿舍楼等三个地块约 936 平方米得范围进行 1: 1000 数字地形测绘，要求 12 月 13 号前完成数字地形测绘和 CASS 数字地形图等资料提交工作。为确保项目按时、保质完成，特编制本项目设计书，以指导作业。

1.2 作业区自然地理概况

本测区位开封市东京大道西段黄河水利职业技术学院。扬帆路贯穿整个测区。鄆县宿舍楼组团地势平坦，主要为楼房，间绿地，交通便捷。居住人口一万余，配备有广播设施体育设施等生活常用设备。

封古称汴梁，位于河南省东部，在中国版图上处于豫东大平原的中心位置。开封是我国七大古都之一，是中国优秀旅游城市、全国双拥模范城、全国创建文明城市工作先进城市，也是河南省中原城市群和沿黄“三点一线”黄金旅游线路三大中心城市之一。全市总面积 6444 平方公里，人口 480 万，其中耕地面积 363.4 千公顷，市区面积 359 平方公里，市区人口 80 万，辖尉氏县、杞县、通许县、兰考县、开封县五县和鼓楼区、龙亭区、禹王台区、顺河回族区、金明区五区。

1.2.1 地理位置

开封界于东经 $113^{\circ} 51' 51''$ — $115^{\circ} 15' 42''$ ，北纬 $34^{\circ} 11' 43''$ — $35^{\circ} 11' 43''$ 。海拔 69 米至 78 米。东临[商丘市](#)，西连省会郑州市，南接[许昌市](#)、[周口市](#)，北靠黄河，与[中原油田](#)隔河相望。总面积 6444 平方公里，其中市区面积 362 平方公里。南北宽约 92 公里，东西长约 126 公里。东距亚欧大陆桥东端的港口城市[连云港](#) 500 公里，西距省会郑州 72 公里，在中国版图上处于豫东大平原的中心部位。

1.2.2 气候环境

开封属暖温带大陆性季风气候，四季分明，光照充足，气候温和，雨量适中，春秋季节多东北风。年平均气温 14°C ，年均降雨量 670 毫米，林木



图 1.1 北方水城——古都开封

覆盖率高于全国平均水平。最佳旅游时间：9、10 月间，此时天气温和，降水量适中，还能观赏盛开的菊花。

开封坐落于广袤的豫东平原之上，境内无山，河流、湖泊较多，气候温和，雨量充足，地上地下水资源丰富，自然生态环境较好。开封的河流分属黄河、淮河两大水系。其中流域面积在 100 平方公里以上的有黄河、涡河、惠济河、贾鲁河等 32 条。城区拥有龙亭、铁塔、禹王台三大园林风景区，包公湖、龙亭湖、铁塔湖有水系相通，湖水面积占城区面积的四分之一，素有北方水城之美誉。据 1999 年统计资料，城区绿化覆盖率为 34.4%，境内森林覆盖率高于全国平均水平。噪音平均值为 57.2 分贝，空气污染综合指数为 88.7，饮用水质达标率大于 95%，均控制在国家标准之内。树木以桐树、柳树、槐树为主。黄河滩区、柳园口湿地自然保护区是众多鸟类的天然栖息地。农作物以小麦、棉花、玉米、大豆、花生为主。石油、天然气、地下矿泉水资源储量也比较丰富。

1.2.3 综述

开封地处中原，交通便利，连接“欧亚大陆桥”的大动脉陇海铁路从市内穿过，京广铁路和京九铁路左右为邻，北京至广州的 106 国道和天水至连云港的 310 国道在此交汇，连（云港）霍（尔果斯）高速公路成为横穿河南的黄金通道，大（庆）广（州）高速，横贯南北，日（照）南（阳）高速斜插东北与西南。黄河公路大桥使得天堑变为坦途。新开封黄河大桥雄伟壮观。全市公路密度高于全国、全省平均水平。开封北距北京 580 公里，东至连云港 530 公里，郑汴洛高速公路距郑州国际机场和郑州海关 50 多公里。开封优越的地理位置使其成为北上南下、西进东出的枢纽城市，同时又是沿亚欧大陆桥东西双向开放、外引内联的对外开放中心城市，具有发展对外经济技术合作和进行大规模经济开发的广阔前景。

表 1.1 测区范围

测区名称	黄河水利职业技术学院宿舍楼组团西区	黄河水利职业技术学院宿舍楼组团东区
承担单位	十三局毕业设计第一小组	十三局毕业设计第二小组
测区位置	1、东起阳光长廊北路，西至水院梨园，南起图书馆，北至外墙。 2、坐标范围： X: 99.0 km -100.25km, Y: 610.5km-615.0km;	1、东起校园外墙，西至阳光长廊，南始开水房，北至校园围墙。 2、坐标范围： X: 89.0 km -93.0km, Y: 614.5km-620.5km;
项目规模	面积 468m ²	面积 468m ²
	合计：面积 936m ²	

1.3 已有资料情况

1.3.1 平面控制资料

1、黄河水利职业技术学院于 2004 年布设的四等 GPS 加密控制网成果:采用开封独立坐标系,中央子午线 114° , 投影面为大地水准面。该网平差后,单位权中误差为 $\pm 0.76\text{cm}$, 最弱点点位中误差为 $\pm 2.36\text{cm}$, 最弱边相对中误差为 $1/117000$ 。其中 HY05

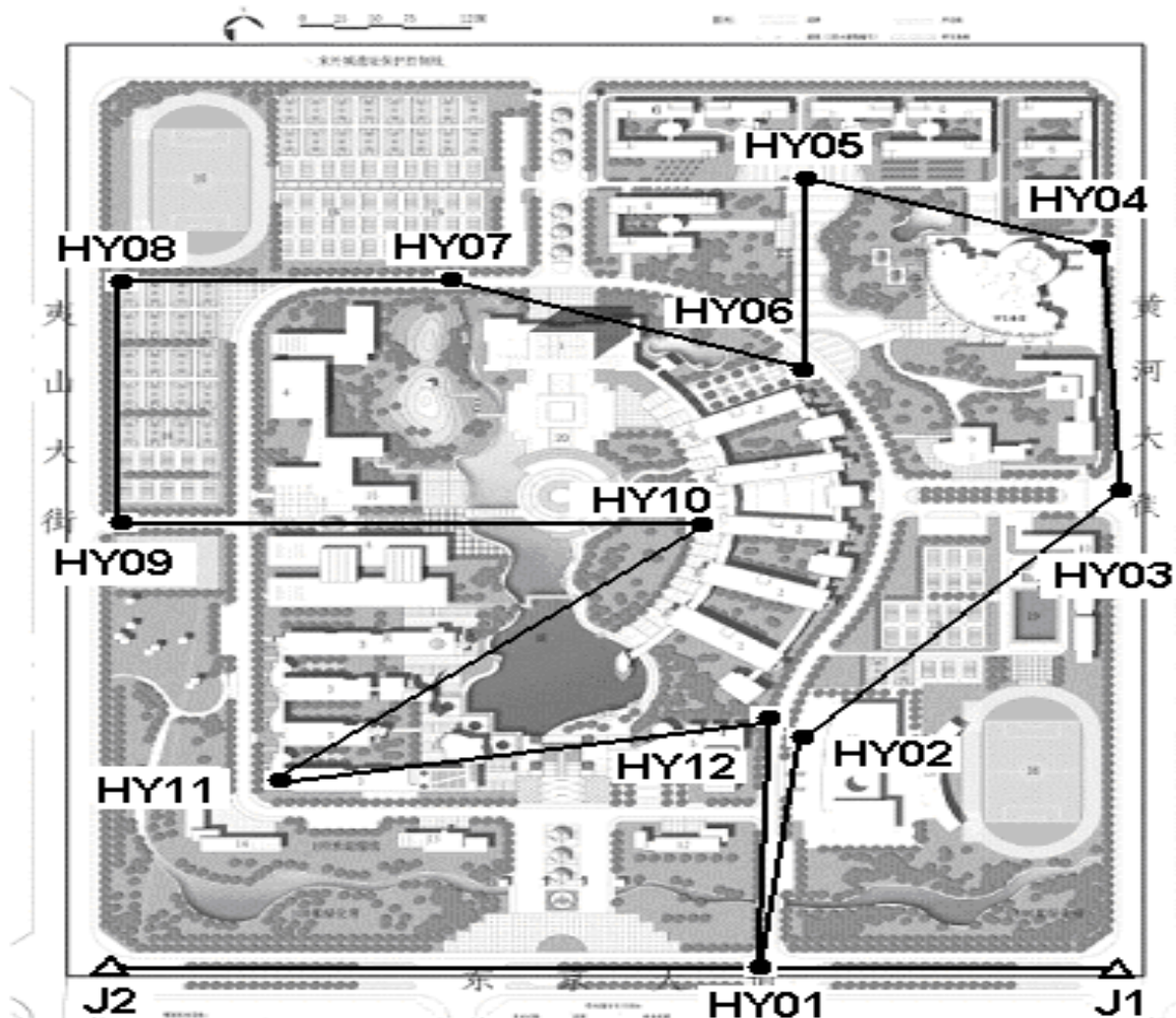


图 1.2 测区已有控制点分布示意图

(扬帆路)、HY06 (图书馆东)、等两个点位于测区内或测区周边, 点位保存完好, 该成果可作为校内一级及以下等级平面控制测量的起算数据。

表 1.2 平面和高程控制测量起算数据

点名	X (m)	Y (m)	H (m)
HY01	52621.513	47649.274	73.540
HY02	52881.773	47677.223	73.612
HY03	53098.282	47897.228	73.681
HY04	53375.214	47892.383	73.607
HY05	53432.767	47673.609	73.543
HY06	53223.121	47673.948	73.549
HY07	53337.380	47415.099	73.624

HY08	53336.891	47176.229	73.661
HY09	53097.367	47176.976	73.534
HY10	53093.745	47592.205	
HY11	52795.148	47282.878	73.708
HY12	52885.537	47642.142	

1.3.2 高程控制资料

1、黄河水利职业技术学院 2004 年完成的黄河水院基本高程控制网成果。经踏勘，测区内及周边有 2 个二等水准点（HY05、HY06）点位稳定，成果可靠，可作为四等及以下等级水准连测的起算数据。

1.4 引用文件

- (1) 中华人民共和国行业标准《城市测量规范》（CJJ8-99），以下简称《规范》；
- (2) 《全球定位系统城市测量技术规程》（CJJ73-97），以下简称《GPS 规程》；
- (3) 国家测绘局发布的《1:500 1:1000 1:2000 数字地形测量技术规程》（GB3302/T1004-2004）；
- (4) 《数字测绘产品检查验收规定和质量评定》（GB/T 18316-2001）；
- (5) 《国家测绘项目竣工验收规程》；
- (6) 《河南省测量技术规定》（HCB001-2008）。

1.5 成果主要技术指标和规格

1.5.1 技术指标

- 1、平面坐标系采用开封市独立坐标系；
- 2、高程系统采用 1985 国家高程基准；
- 3、山地基本等高距为 1.0m，平地基本等高距为 0.5m，平坦地区不绘等高线；
- 4、地形图文件保存为 DWG 格式，用图幅编号命名，如 089-613-01.DWG。文件采用正方形分幅，规格为 50cm×50cm，分幅和编号按《国家测绘图式》附录 D 执行；
- 5、测图比例尺为 1:1000；
- 6、一级控制点精度：
 - (1)、最弱点平面精度相对于起算点点位中误差不应大于±5cm；
 - (2)、最弱点高程精度相对于起算点高程中误差不应大于±2cm。

1.5.2 成图精度

1、平面精度：

(1) 一类地物点（指城镇道路，街（巷）道两侧，以及位于城镇的居住区、企事业单位内部的明显建筑物角点）的点位中误差不大于±5.0cm，间距中误差（同类邻近地物点间距的中误差）不大于±5.0cm；

(2) 二类地物点（指其他建筑物和简单房屋的明显角点）的点位中误差不大于±7.5cm，间距中误差不大于±7.5cm；

(3) 三类地物点（除一类、二类地物点外的其它地物点）的点位中误差不大于±25.0cm，间距中误差不大于±20.0cm；

(4) 非同类邻近地物点间距中误差不应超过按公式 $m_{\text{间}} = \pm \sqrt{\frac{md_i^2 + md_j^2}{2}}$ 计算的结果（ md_i 和 md_j 为不同类别地物点的点位中误差），其限差详见表 4.1。

表 1.3 邻近地物点间距中误差单位：cm

	一类地物点	二类地物点	三类地物点
一类地物点	±5.0	±6.4	±18.0
二类地物点	±6.4	±7.5	±18.5
三类地物点	±18.0	±18.5	±20.0

1.5.2.2 高程精度：平坦地区高程注记点中误差不大于±0.15m，海拔 50m 以下的等高线插求点相对于邻近图根点的高程中误差应≤1/2 等高距（即 0.50m），海拔 50m 以上的等高线插求点相对于邻近图根点的高程中误差应≤2/3 等高距（即 0.67m）。

表 1.2 等高距要求

比例尺	地形类别			
	平地	丘陵地	山地	高山地
1: 500	0.5	1.0 (0.5)	1.0	1.0
1: 1000	0.5 (1.0)	1.0	1.0	1.0
1: 2000	1.0 (0.5)	1.0	2.0 (2.5)	2.0 (2.5)

注：括号内的等高距依用途需要选用

第二章 设计方案

2.1 资源配置

表 2.1 硬件配置

序号	名称	数量
1	全站仪	2
2	棱镜	4
3	钢尺	2
4	卷尺	2
5	脚架	6
6	对中杆	4

表 2.2 软件配置

序号	软件名称	软件用途
2	武汉大学科傻软件	平面和高程测量平差软件
4	南方公司 CASS	绘图软件
6	ESDPS	平差软件
7	NASEW95	平面和高程测量平差软件

2.2 工作流程

为了更好的组织项目实施计划，并使内、外业工作能够合理协调，制订如下工作流程表：

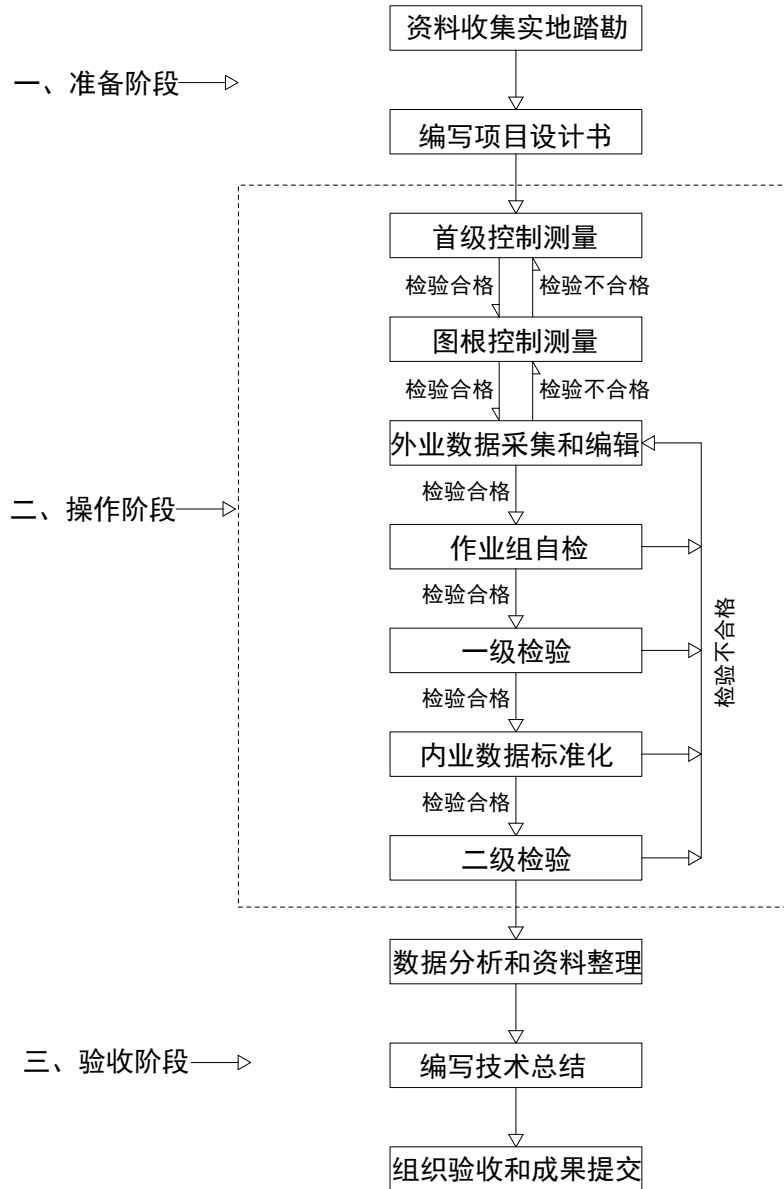


图 2.1 工作流程图

2.3 技术规定

2.3.1 首级控制测量

首级控制点的平面按城市一级控制点要求布设，采用 GPS-RTK 方法施测或静态 GPS 观测，高程以四等水准联测。

2.3.2 一级平面控制测量

1、一级控制点设计

测区内或周边有 2006 年和 2007 年布设的一级控制点，顾及到区域地面沉降和新水准成果的启用，本次只采用其平面成果，高程重新连测四等水准。

2.3.3 碎部点采集

本次实习采用草图法进行数字测图，因此在进行碎部点采集的同时必须绘制草图，草图绘制基本原则是：草图要能正确反映实际地物内部及地物间的关系，至少绘制草图人员要必须看得懂草图含义，草图上碎部点编号要严格与全站仪上数据编号一致，因此在碎部点采集过程中草图人员和观测人员要经常和对点号，防止出现连环错位。

在测图上，有一个基本原则：就高不就低，即当高等级边界和低等级边界重合了，要舍弃低等级的边界，绘制高等级边界，因此在测和绘的过程中严禁出现同一边界重复绘制的现象。

在跑碎部点的时候，每到一片区域，跑尺人员要有大局观念，眼睛扫过测区，大致把当前区域根据地物地性不同，分为几个小区域，然后一个接一个地进行这些小区域测量，在小区域内部，首先测边界，然后测内部更细致的碎部点（熟练后可同时测量），做到不重不漏不跑冤枉路，最后按照就高不就低原则处理小区域间的碎部点测量。

测量过程中地物要素的取舍要取决于测图比例尺和《1:500、1:1000、1:2000 地形图图式》中相关规定进行，切不可自作主张，为图方便随便舍弃一些重要必测的地物。具体要点如下：

①点状要素(独立地物)能按比例表示时，应按实际形状采集，不能按比例表示时应精确测定其定位点或定线点。有方向性的点状要素应先采集其定位点，再采集其方向点(线)。

②具有多种属性的线状要素(线状地物、面状地物公共边、线状地物与面状地物界线的重合部分), 只可采集一次, 但应处理好多种属性之间的关系(就高不就低原则);

③线状地物采集时, 应视其变化测定, 适当增加地物点的密度, 以保证曲线的准确拟合;

④碎部点采集与控制测量同时进行, 碎部点坐标应以经平差后的控制点坐标计算得到, 当控制测量成果检核超限时, 测量控制点应重测, 且重新计算碎部点坐标(一步测量法);

⑤各类建筑物、构筑物及主要附属设施数据均应采集。房屋以墙为主, 临时性建筑物可舍去。对居民区可视测图比例尺大小或需要适当加以综合。建筑物、构筑物轮廓凸凹在图上小于 0.5 mm 时, 可予以综合;

⑥地上管线的转角点均应实测, 管线直线部分的支架线杆和附属设施密集时, 可适当取舍;

⑦水系及附属物, 应按实际形状采集。水渠应测记渠底高程, 并标记渠深; 堤、坝应测记顶部及坡脚高程; 泉、井应测记泉的出水口及井台高程, 并测记井台至水面深度;

⑧地貌一般以等高线表示, 特征明显的地貌不能用等高线表示时, 应以符号表示。山顶、鞍部、凹地、山脊、谷底及倾斜变换处, 应测记高程点;

⑨露岩、独立石、梯田坎应测记比高, 斜坡、陡坎比高小于 1/2 基本等高距或在图上长度小于 5 mm 时可舍去。当坡、坎较密时, 可适当取舍;

⑩一年分几季种植不同作物的耕地, 以夏季主要作物为准; 地类界与线状地物重合时, 按线状地物采集; 居民地、机关、学校、山岭、河流等有名称的应标注名称。

2.3.4 内业绘图

实习所用的内业成图软件为南方测绘软件公司开发的南方 CASS2008, 主要包括传输数据、展点、画图、修饰等工作步骤, 具体软件使用方法和处理原则根据上课所讲理论方法进行。

2.3.5 图幅整饰

图幅整饰的主要内容有图面修饰、图纸接幅、图框生成等项目。

2.4 对数字地图进行质量检查和质量评定

根据数字地图的特点和用途；衡量其质量的指标体系应该在传统纸质地图的基础上加入新的内容，下面分析数字化测图质量评价的内容与特点。

2.4.1 数字化测图质量评价的内容

数字化测图实现了地形图的数字化、信息化，测量结果是以计算机可识别的数字代码系统来反映地表各类地理属性特征。因此，数字化测图质量评价除与模拟法测图质量评价具有相同的评价内容外，还具有其特有的评价内容。主要包括：

- (1) 地物分层的合理性；
- (2) 地物属性代码选择的正确性；
- (3) 闭合图形的封闭性；
- (4) 结点的匹配精度；
- (5) 图形拓扑关系的正确性；
- (6) 地物各层是否有重复的要素；
- (7) 地物各层是否有混层现象；
- (8) 图形编辑的完整性；
- (9) 各层颜色选择的正确性；
- (10) 数据文件名称，数据格式，数据组织的正确、完整性；

2.4.2 数字化测图质量评价的特点

数字化测图是利用先进的仪器，通过测量获取可供传输、处理、共享的数字地形信息，即获取以计算机磁盘为载体的数字地形图。数字化测图实现了测量的高精度，测量精度在成图过程中无损失，利用计算机软件成图，可以做到符号、文字、注记等符合规范要求，等高线通过自动拟合处理光滑美观，实现了图面的规范化。数字化测图质量评价的特点：

(1) 数字化测图依据野外记录室内编辑成图，容易发生漏测、记错现象，数字地形图的质量检查应重点检查地物要素测量是否齐全，属性注记是否与实际相符合。

(2) 等高线的勾绘依据野外测点的分布，对于经验不丰富的立尺人员，有些地貌关键点位容易被漏测，易造成等高线失真，数字化测图的质量评价应重点检查等高线是否反映客观实际。

(3) 数字化测图实现了信息分层管理，不同层颜色不同，数字化测图的质量评价应重点检查数字地图分层是否合理，地图信息是否有混层交叉现象，地形要素在同层是否有重复要素。

(4) 数字化测图利用先进的仪器进行测量，测量精度高，测点点位精度在数字化测图的质量评价中则是处于次要地位，但仍是必要的检查内容。

(5) 数字化测图是 GIS 数据库的重要信息源，拓宽了地形图的应用范围。因此，数字化测图的质量评价应重点检查闭合图形的封闭性、结点的匹配精度、图形拓扑关系的正确性。

(6) 数字化测图是以计算机可识别的数字代码系统来反映地表各类地理属性特征, 数字化测图的质量评价应重点检查地物的属性代码选择的正确性, 数据格式、数据组织的正确性。

(7) 数字化测图的图幅分幅是计算机自动完成的, 接边精度高, 在数字化测图质量评价中处于次要地位, 但图名、图幅接合表仍是必要检查内容。

(8) 数字化测图改变了传统的测量模式, 允许图根控制和碎部测量同时进行; GIS 测量技术的使用, 也改变了传统的控制测量模式与要求, 因此, 控制测量在数字地形图质量检查中处于次要地位, 但仍是必要的检查内容。

总之, 数字化测图改变了人们对传统地形图的认识。因此, 数字化测图质量评价应根据数字化测图质量评价的特点, 建立逻辑严密、易于操作、科学合理的质量评价指标体系。

2.4.3 影响数字化测图质量评价的因素分析

衡量数字化地形图产品质量的指标主要有位置精度、属性精度、逻辑一致性、完备性等, 这些指标可作为一级评价指标。而每一个一级评价指标又由许多指标决定其好坏, 为了便于建立量化的数字化地形图评价模型, 把一级评价指标再进一步细分, 形成二级评价指标。

数字化测图的外业、内业的工作内容和程序决定了数字化测图质量评价工作是一项技术性强、影响因素多的工作。虽然影响数字化测图产品的因素众多, 其中有些因素是主要因素, 有些是次要因素, 评价数字化测图产品的质量不可能考虑全部的影响因素, 只需分析影响数字化测图质量的可能存在的因素, 然后进行分析, 综合取舍, 合理确定评价指标, 使其具有代表性和可操作性, 这是非常重要的。

根据数字化测图的工作内容与特点, 从 7 个方面(见表 3.2 列出影响数字化测图产品质量的可能因素, 共计 41 项(略)可能有些因素还未列出, 如果在数字化地形图评价时全部考虑这些影响因素, 指标权重难以确定, 为减少确定评价指标过程中主观因素的影响, 需要利用层次分析法进一步筛选评价指标, 以便建立科学合理、便于操作的数字化测图质量评价指标体系^[11]。

表 2.2 数字化测图质量评价指标体系

第三层评价指标	第二层评价指标	第三层评价指标
C1 工作基础	B1 技术实力	A1 是否具有测绘许可证, 测绘许可证的等级 A2 投入生产项目的技术人员职称结构 A3 投入生产项目的仪器设备的数量、先进性
	B2 技术准备	A4 测量技术方案的设计是否合理 A5 采用的作业方法是否先进 A6 技术保障措施"后勤保障措施是否到位
C2 产品质量	B3 资料的规范性	A7 控制测量的资料是否完整"齐全 A8 规定上交成果文档资料的正确"规范性 A9 仪器检验资料是否齐全, 是否符合有关规范的规定 A10 数据文件名称"数据格式"数据组织的正确"完整性 A11 测量工作技术总结报告的完整性 A12 自检报告资料的完整性
	B4 数学精度	A13 数学基础 A14 平面控制测量成果精度 A15 高程控制测量成果精度 A16 地物点相对临近图根点的精度

		A17 地物点之间的相对位置精度
B5 属性精度		A18 地物测绘取舍是否合理 A19 地物属性代码选择是否正确 A20 地物符号使用是否规范 A21 等高线是否反映地面实际地形 A22 地形点的密度是否满足要求
B6 逻辑精度		A23 地物的分层是否合理!是否有混层现象 A24 闭合图形的封闭精度 A25 结点匹配精度 A26 图形拓扑关系的正确性 A27 地物各层是否有重复的要素
B7 整饰质量		A28 图廓整饰质量 A29 属性注记质量 A30 图形编辑质量 A31 线划质量 A32 符号质量

2.4.4 数字化测图质量评价指标的筛选

利用层次分析法对影响数字化测图质量评价的 41 项因素进行筛选，（计算过程省略）最后确定 32 项评价指标，见表 2.2

2.4.5 数字化测图质量评价指标分层

经过系统分析，数字化测图质量评价指标总计 32 项，按评价指标的相近性综合成七大类别，其中技术实力、技术准备是反映测绘生产单位工作基础的指标；资料的完整性、数学精度、属性精度、逻辑精度、整饰质量是反映测绘成果的指标。为便于确定指标权重和建立模糊综合评价模型，将评价因素分层，建立多指标多层次的评价指标体系。具体评价指标体系见表 2.2 为方便起见，第一层的评价指标用 A 编号，第二层的评价指标用 B 编号，第三层的评价指标用 C 编号。

本文建立的数字化测图评价指标体系，主要分两大模块，即工作基础评价和产品质量评价。这两个模块的评价可以独立进行，也可以综合评价，根据实际需要确定。工作基础模块可用于测绘工程招标阶段对生产单位资格的评价，在验收阶段用来衡量

测绘生产单位的综合实力，作为对生产单位提供数字化测绘产品质量评价的参考。表 2.1 中的多指标多层次数字化测图质量评价指标体系，全面地反映了数字化测图的特点，逻辑严密，具有较强的可操作性、实用性。

2.4.5 数字成图、质量检查与评定

在本次数字测图基本完成后,又对此次测图的 2/3 的地物、地貌点与图根控制点进行了联测,采集的数据如图 3.11 原数据相比较 90%以上都符合限差要求。少数地物、地貌有明显错误或粗差经过休测后,都已经满足了要求。

第三章 全站仪简介



图 3.1 尼康全站仪的重要部件图

3.1 全站仪的分类

八十年代末、九十年代初，人们根据电子测角系统和电子测距系统的发展不平衡，将全站仪分成两大类，即积木式和整体式。

积木式 (Modular)，也称组合式，它是指电子经纬仪和测距仪既可分离又可组合。

整体式 (Integrated)，也称集成式，它是指电子经纬仪和测距仪做成一个整体，无法分离。

九十年代以来，基本上都发展为整体式全站仪。随着计算机技术的不断发展与应用以及用户的特殊要求与其它工业

技术的应用，全站仪出现了一个新的发展时期，出现了带内存、防水型、防爆型、电脑型等等的全站仪，使得全站仪这一最常规的测量仪器越来越能满足各项测绘工作的需求，发挥更大的作用。

3.2 全站仪的基本原理与功能

全站仪是一个由测距仪、电子经纬仪、电子补偿器、微处理机组的一个整体。测量功能可分为基本测量功能和程序测量功能。基本测量功能包括电子测距、电子测角（水平角、垂直角）；程序测量功能包括水平距离和高差的切换显示、三维坐标测量、对边测量、放样测量、偏心测量、后方交会测量、面积计算等。特别注意的是只要开机，电子测角系统即开始工作并实时显示观测数据；其它测量功能只是测距及数据处理。它可以同时测量空间目标的距离和角度数据，直接得到三维坐标数据。全站仪测图的基本流程如图 2.5：

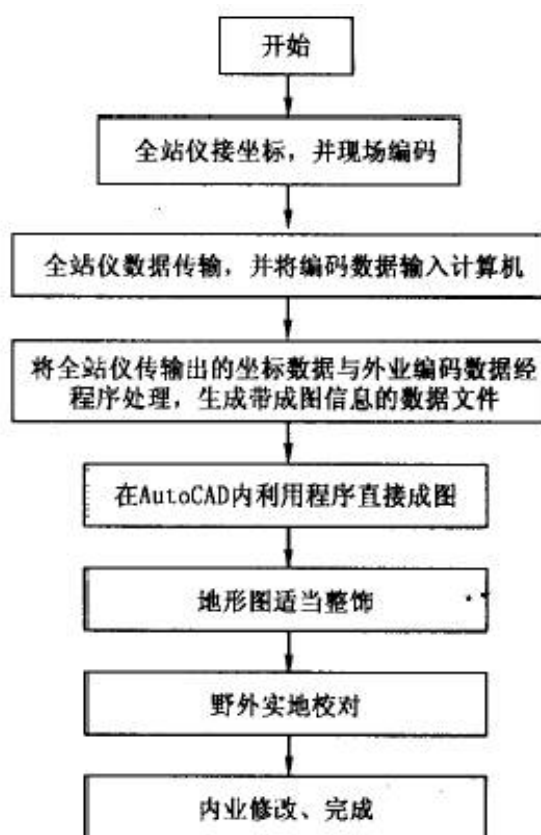


图 3.2 全站仪测图的基本流程

3.3 全站仪的应用

3.3.1 测量距离

在基本测量屏幕（BMS）或任何观测屏幕上按[MSR1]或[MSR2]可测量距离。仪器进行测量期间，棱镜常数以较小字体显示。如果平均计数设定为0，测量将连续进行，直到按

[MSR1]、[MSR2] 或[ESC]。每次测量时，距离都会被更新。如果平均计数设定为 1- 99 中的一个值，平均后的距离将在最后一次照准之后显示出来。域名 SD 改变成 SDx，以表示平均后的数据。

测量设定按 [MSR1] 或[MSR2] 一秒钟可查看测量设定。用[^] 或[v] 在域之间移动光标。用[<] 或[>] 在选择域中改变数值。变目标高度 (HT)、温度或气压，常数 (棱镜常数)

3.3.2 角度测量

HA 重设和角度操作如果要打开角度菜单，在 BMS 按[ANG]。要从此菜单选择操作命令，按相应的数字键，或者按[<] 或[>] 突出显示操作命令，然后再按[ENT]。* 单显示屏不支持盘左 / 盘右测量。设定水平角度为 0 如果要把水平角度重设为 0，在角度菜单按[1] 或选择 0 设定。显示将返回到基本测量屏幕 (BMS)。输入水平角度如果要显示 HA 输入屏幕，按[2]或在角度菜单选择输入。用数字键输入水平角度，然后按[ENT]。重复角度测量之后记录前视点 1. 如要激活重复角度测量，在角度菜单按[3] 或选择重复。HR = 0 显示出来。2. 照准后视并按[ENT]。3. 照准前视并按[ENT]。水平角度是累计的，数值被再次保留。4. 如要结束重复角度测量，按[ESC]。5. 当在后视与前视之间累计了足够的水平角度时，按[MSR1] 或[MSR2] 进行前视测量。如要输入 123° 45' 50"，键入 [1] [2] [3] [.] [4] [5] [5] [0]。显示的数值四舍五入到最小的角度增量值。

3.3.3 测站设立

如果要打开测站设立菜单，在 BMS 按[STN]。如果要从此菜单选择操作命令，按相应的数字键。或者，按[<] 或[>] 突出显示操作命令，然后按[ENT]。按[^] 或[v] 上翻或下翻页面。最后使用的功能被突出显示。设立带已知坐标或方位角的测站 1. 按[1]或在测站设立菜单选择已知。2. 在 ST 域输入一个点名称或编号。- 如果输入点的编号或名称是已有点，它的坐标将显示出来，同时光标移到 HI

(仪器高度)域如果是新点，坐标输入屏幕出现。输入这个点的坐标。在每个域之后按[ENT]。在 CD 域按[ENT] 时，新点被存储。如果指定的点有一个代码，代码将在 CD 域中显示。3. 在 HI 域输入仪器高度，然后按[ENT]。后视屏幕出现。

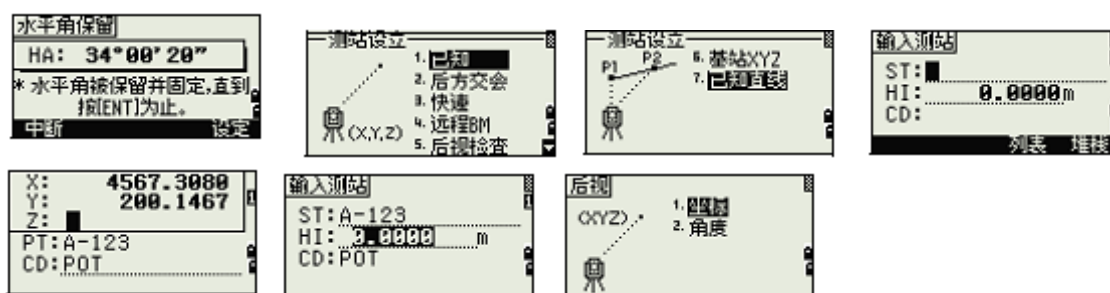


图 3.3 图示

3.3.4 记录测量数据

从观测屏幕记录数据如果要在观测屏幕记录点，按[ENT]。点缺省为最后记录的点 +1。您可以从点列表或点堆栈输入点名称。更多信息，请查看从点列表输入点和从堆栈输入

点。也可以使用代码列表或代码堆栈。更多信息，请查看从代码列表输入代码和从堆栈输入代码。如果要记录点，在最后一行域中按[ENT]。重复功能记录附加测量、放样记录和控制测量时，您可以选择只存储原始数据、只存储XYZ数据、或两者都存储。更多信息，请查看角度



图 3.4 图示

3.3.5 数据传输

如果要进入下载设定屏幕，在通信菜单按[1] 或选择下载。如果要显示将要下载的记录总数，在数据域按[ENT]。格式 NIKONSDR2x、SDR33 数据 原始坐标

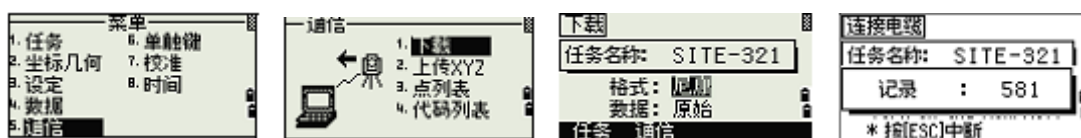


图 3.5 图示

3.4 全站仪的简单操作流程

3.4.1 操作要求

- (1) 整平对中，对中偏差不得超过 1 mm ；
- (2) 启动全站仪，进入文件管理界面，建立文件名，并选择该文件在文件下存储；
- (3) 以后视点为检核点进行检核，偏差在限差范围内方可进行点收集，否则查明原因，符合限差要求方可采集数据；
- (4) 采集碎部点数据信息。

3.4.2 注意事项

- (1) 一个测站应一个方向观测，切勿盘左盘右不分；
- (2) 一个测站仪器如有碰动需重新对中整平检核；
- (3) 勤建测站名以便于文件管理和查询。

3.4.3 数据传输

简单的数据通讯可以采用“超级终端来实现，“超级终端”是微软随操作系统一起发布的一个进行串口通讯的工具。操作系统是 Win2000 或 WinXP 的“超级终端是标准配置，在 Win95 和 Win98 下要用系统安装盘安装一下。打开方式是：开始→程序→附件→通讯→

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要
下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/738017125075006074>