

# 运用 GPS 对王家寨民俗村资源调查及其精度分析

庄立娟, 秦安臣\*, 赵志江, 高国静, 杜彦超

(1. 河北农业大学园林与旅游学院, 河北保定 071000; 2. 山东省青岛市青岛酒店管理学院, 山东青岛 266100)

**摘要** 运用 GPS 对民俗村进行了实地测量, 并依据测量数据对该村进行了平面图的测绘及面积的计算。同时, 分析使用不同数量的 GPS 对各个特征点进行测量的数值, 结果表明, 随着使用 GPS 数量的增加, 其所测数值也随之接近, 而且使用 3 个 GPS 即可满足实际的测量要求。

**关键词** 王家寨民俗村; 旅游; GPS; 调查; 精度

中图分类号 S127 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)16-06918-03

## Investigation on the Resources of Wangjiazhai Folk Custom Village with GPS Instruments and Analyzing Its Precision Analysis

ZHUANG Li-juan et al (College of Landscape Architecture and Tourism, Agricultural University of Hebei, Baoding, Hebei 071000)

**Abstract** Field measurements of folk custom village were done with GPS instruments. According to measured data, the plane graph was surveyed and mapped and its area was calculated. Measurement value of every characteristic point was analyzed with different number of GPS. The results indicated that the measurement data was closed to each other with the increase of GPS number. 3 GPS instruments could satisfy the requirement of practical measurement.

**Key words** Wangjiazhai folk custom village; Tourism; GPS; Investigate; Precision

王家寨民俗村坐落于白洋淀中心, 是白洋淀 39 个水上村庄之一。该村分一区和二区, 是一处水上世外桃源。该村旅游发展已具有一定规模, 为进一步提升其旅游品位, 笔者运用 GPS 对王家寨民俗村进行了资源调查, 并测绘了平面图以及精度分析, 为以后的规划打下良好的基础, 也为其他农村应用 GPS 技术进行相关工作提供了参考。

## 1 研究方法

### 1.1 GPS315 的参数设置

**1.1.1 坐标系统的设定。**使用美国麦哲伦公司生产的 GPS315 手持机进行实地测量。坐标系统的设定为: 出现首、辅坐标系, 首坐标系选择 USER GRID(设置公里网坐标显示格式), 辅坐标系选择 LAT/LON(经纬度坐标显示格式)<sup>[1]</sup>;

在首坐标系中输入当地中央子午线经度, 中央子午线经度的投影方式为六度带, 其计算公式为<sup>[2]</sup>:

$$\lambda_0 = \left[ \frac{\lambda}{6} \right] \times 6 + 3$$

式中,  $\lambda$  为当地经度;  $\lambda_0$  为中央子午线经度。

由于王家寨位于 N38°55'、E115°56', 故计算得知王家寨的中央子午线经度为 117.000 00E。比例参数设为“1.000 000 0”, “FALSE E”输入“500 000.00”, “FALSE N”输入“0.0”。

**1.1.2 选择坐标系的设定。**本次测量采用北京 54 坐标(BJ54)。首辅坐标系选择 USER(用户自编辑坐标系统)时, 可以直接得到北京 54 坐标(BJ54)<sup>[3]</sup>, 同时要根据测绘局已有的数据, 分别输入坐标转换参数 DELTA A、DELTA F、DELTA X、DELTA Y、DELTA Z。

## 1.2 外业操作

**1.2.1 边界拐点定位。**在拐点处打开 GPS, 将其接收机的内置天线朝向天空, 等待捕捉卫星信号, 待屏幕上数据稳定时, 利用 MARK 键将该点保存到各自航线中<sup>[4]</sup>。在保存过程

中, 可对航点进行编辑<sup>[5]</sup>。为使测量更精确, 试验中同时使用了 4 个 GPS 进行测量, 然后求出平均值(有必要时在直线途中加测量点)。以王家寨一区的建筑区测量为例来说明测量的过程。首先, 选择 2 号房的东南角为起始点, 将 4 个 GPS 打开, 并将 GPS 接收机的显示屏、内置天线水平朝向天空, 等待捕捉卫星信号。待屏幕上数据稳定时, 4 个 GPS 接收机所显示的 Y 坐标分别为 413.851、413.850、413.858、413.848; X 坐标分别为 4 309.886、4 309.885、4 309.876、4 309.893。利用 MARK 键分别将 4 个 GPS 的点保存在各自航线中, 在保存过程中, 对航点进行编辑, 将其命名为 F<sub>1</sub>。通过取 4 个点的平均值, 得出 Y 坐标为 413.852; X 坐标为 4 309.885。然后将 GPS 保持开机状态, 继续移动至 4 号房的东南角, 待屏幕上数据稳定后, 4 个 GPS 接收机所显示的 Y 坐标分别为 413.849、413.850、413.850、413.849; X 坐标分别为 4 309.909、4 309.908、4 309.913、4 309.912。将其保存到航线后命名为 F<sub>2</sub>。通过取 4 个点的平均值, 得出 Y 坐标为 413.850、X 坐标为 4 309.911。继续移动, 直至绕建筑区一周, 此后各点均按此法操作。

**1.2.2 创建航线。**在主菜单页面上按“航线”进入航线页面, 选“EMPTY”按键, 进入航线设置页。继续按鼠标键, 显示查找页面, 选择航点所在位置, 按“确定”键选择航点, 此时, 所建立的路线上即有一个航点<sup>[6]</sup>。添加其他航点时, 可以反复操作, 确认所有的目的地都已全部输入后, 选“保存航线”, 这样就创建了一条航线。将一区建筑区的拐点全部测完后, 将其保存到航线中。

**1.2.3 周长和面积的测定。**主要是把景点的边界拐点作为航点, 在沿景点边界行走的过程中随时选点, 但最多不超过 30 个。依次对这些航点定位并保存到新建航线。最后在航线上打开菜单, 设置【查看地图】即可得到所求区域的周长、面积, 并能显示某区域的缩小图形<sup>[7]</sup>。通过对建筑区各拐点的测量, 由此得出建筑区的面积分别为 9 511.9 511、10 224 和 9 511 m<sup>2</sup>; 周长分别为 0.5、0.4、0.5、0.4 km, 取 4 个点的平均值, 得出建筑区的面积为 9 689.3 m<sup>2</sup>, 周长为 0.5 km。

**1.3 调查结果** 一区的调查结果见表 1, 浮桥区和二区的

基金项目 河北省保定市科技发展与研究计划项目资助(06F01-3)。

作者简介 庄立娟(1981-), 女, 河北唐山人, 硕士研究生, 研究方向: 生态旅游。\* 通讯作者, 博士, 教授, 博士生导师, E-mail: acqin@163.com。

收稿日期 2008-03-31

调查结果见表2, 民俗村的调查结果见表3

表1 一区调查结果

Table 1 Investigation results of the 1<sup>st</sup> area

范围	点号	Y坐标	X坐标	高程 m	周长 km
Region	No.	Y coordinate	X coordinate	Elevation	Circumference
外环区 Outer ring area	LMK001	413.820	4 309.836	4.3	1.1
	LMK002	413.861	4 309.842	5.3	
	LMK003	431.889	4 309.920	6.0	
	LMK004	431.904	4 309.987	3.0	
	LMK005	431.918	4 310.003	1.3	
	LMK006	413.882	4 310.044	0	
	LMK007	413.789	4 310.155	0.3	
	LMK008	413.701	4 310.110	0	
	LMK009	413.584	4 309.903	1.7	
	LMK010	413.624	4 309.775	5.0	
	LMK011	413.750	4 309.784	11.3	
	LMK012	413.775	4 309.793	10.7	
	LMK013	413.807	4 309.832	4.3	
建筑区 Building area	F <sub>1</sub>	413.852	4 309.885	1.3	0.5
	F <sub>2</sub>	413.850	4 309.911	4.7	
	F <sub>3</sub>	413.869	4 309.909	5.3	
	F <sub>4</sub>	413.871	4 310.032	4.7	
	F <sub>5</sub>	413.851	4 310.026	2.0	
	F <sub>6</sub>	413.848	4 310.048	3.7	
	F <sub>7</sub>	413.810	4 310.051	3.7	
	F <sub>8</sub>	413.805	4 309.867	6.7	
	F <sub>9</sub>	413.835	4 309.886	6.7	
池塘区 Pond area	Y <sub>1</sub>	413.804	4 309.861	1.0	1.0
	Y <sub>2</sub>	413.798	4 309.810	2.3	
	Y <sub>3</sub>	413.635	4 309.772	6.7	
	Y <sub>4</sub>	413.597	4 309.841	9.0	
	Y <sub>5</sub>	413.579	4 309.858	4.3	
	Y <sub>6</sub>	413.647	4 309.996	9.0	
	Y <sub>7</sub>	413.664	4 310.066	0.7	
	Y <sub>8</sub>	413.755	4 310.144	6.0	
	Y <sub>9</sub>	413.783	4 310.131	5.3	
	Y <sub>10</sub>	413.796	4 310.062	5.3	
	Y <sub>11</sub>	413.803	4 309.861	4.0	

表2 浮桥区和二区调查结果

Table 2 Investigation results of floating bridge area and the 2<sup>nd</sup> area

范围	点号	Y坐标	X坐标	高程 m	周长 km
Region	No.	Y coordinate	X coordinate	Elevation	Circumference
浮桥区 Floating bridge area	Q <sub>1</sub>	413.906	4 309.930	9.0	-
	Q <sub>2</sub>	414.144	4 309.993	22.0	
	Q <sub>3</sub>	414.161	4 310.063	5.7	
	Q <sub>4</sub>	414.321	4 309.955	3.3	
	Q <sub>5</sub>	414.578	4 309.989	5.3	
	Q <sub>6</sub>	414.553	4 310.077	1.7	
	Q <sub>7</sub>	414.493	4 310.134	2.0	
外环区 Outer ring area	E <sub>1</sub>	414.163	4 310.070	3.7	0.6
	E <sub>2</sub>	414.116	4 310.072	4.0	
	E <sub>3</sub>	414.075	4 310.105	4.7	
	E <sub>4</sub>	414.037	4 310.144	2.3	
	E <sub>5</sub>	414.071	4 310.228	3.7	
	E <sub>6</sub>	414.188	4 310.252	4.7	
	E <sub>7</sub>	414.219	4 310.069	0	
	E <sub>8</sub>	414.166	4 310.083	2.3	
建筑区 Building area	B <sub>1</sub>	414.224	4 310.117	1.3	0.4
	B <sub>2</sub>	414.212	4 310.226	3.7	

area	B <sub>3</sub>	414.102	4 310.222			
	B <sub>4</sub>	414.119	4 310.110	14.0		
	B <sub>5</sub>	414.209	4 310.112	7.3		
	池塘区 Pond area	P <sub>1</sub>	414.223	4 310.077	0	0.3
		P <sub>2</sub>	414.309	4 310.088	1.7	
area	P <sub>3</sub>	414.344	4 310.117	1.0		
	P <sub>4</sub>	414.354	4 310.151	1.0		
	P <sub>5</sub>	414.262	4 310.168	1.0		
	P <sub>6</sub>	414.231	4 310.086	2.0		

表3 民俗村调查结果

Table 3 Investigation results of Ethnic Culture Village

类型	面积 Area m <sup>2</sup>			面积所占比例
	一区 Region I	二区 Region II	面积和 Total area	Percentage of area %
建筑面积 Building area	9 689.3	11 500.8	21 190.1	15.8
池塘面积 Pond area	53 774.8	7 075.0	60 849.8	45.3
植被面积 Vegetation area	9 331.1	29 711.2	39 042.3	29.0
各区总面积 Total area	85 888.9	48 585.6	134 474.5	100.0

1.4 绘制现状图 利用CAD 绘制平面图, 所测数据的横坐标为BJ54 坐标的东西方向, 纵坐标为BJ54 的南北方向。绘图时, 以最西南角的点作为原点, 其他点均以这个点作为原点, 通过相对坐标得出各点的位置, 各点间通过直线相连, 得出的不规则多边形即为所测图形(图1)。因建筑区是经过精确测量的, 所以其他部分以建筑区为基准, 在基本不改变现状的前提下, 出于对图形美观的考虑, 对图形进行适当调整, 绘制出平面图(图2)。

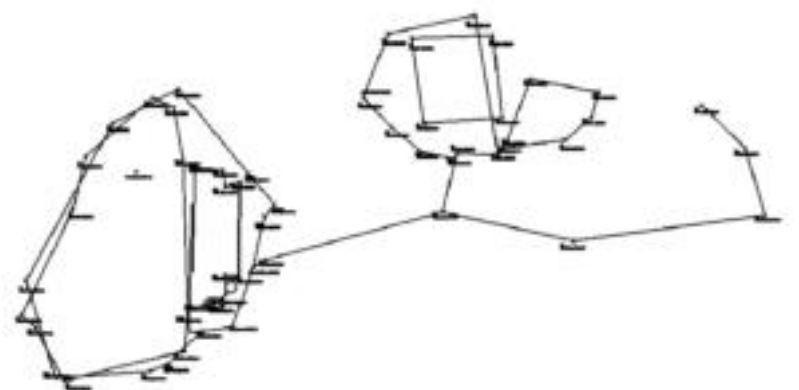


图1 王家寨民俗村特征点图

Fig.1 Feature points in Wangjiazhai Ethnic Culture Village

## 2 精度分析

通过使用不同数量 GPS 对各个特征点进行测量, 分别得出各区以及民俗村不同的面积值(表4)。

由表4 可知, 使用1 个 GPS 与使用2 个 GPS 测量的面积之差为1 538.0 m<sup>2</sup>, 使用2 个 GPS 与使用3 个 GPS 测量的面积之差为1 855.0 m<sup>2</sup>, 使用3 个 GPS 与使用4 个 GPS 测量的面积之差为282.3 m<sup>2</sup>, 随着使用 GPS 数量的增加, 其所测的面积值越接近, 面积之差呈现缩小的趋势, 精度也随之提高。通过分析使用不同数量的 GPS 所测数值(与使用4 个 GPS 所测数值进行比较), 可知: 使用1 个 GPS 与使用4 个 GPS 测量的面积之差为3 675.3 m<sup>2</sup>, 面积之差较大, 使用2 个 GPS 与使用4 个 GPS 测量的面积之差为2 137.3 m<sup>2</sup>, 面积之差也较大, 但是, 使用3 个 GPS 与使用4 个 GPS 测量的面积之差仅为

282.3 m<sup>2</sup>, 差值很小, 面积之差的比率仅为0.2%, 几乎可以忽略, 因此, 测量时仅用3个GPS即可满足实际的测量要求。

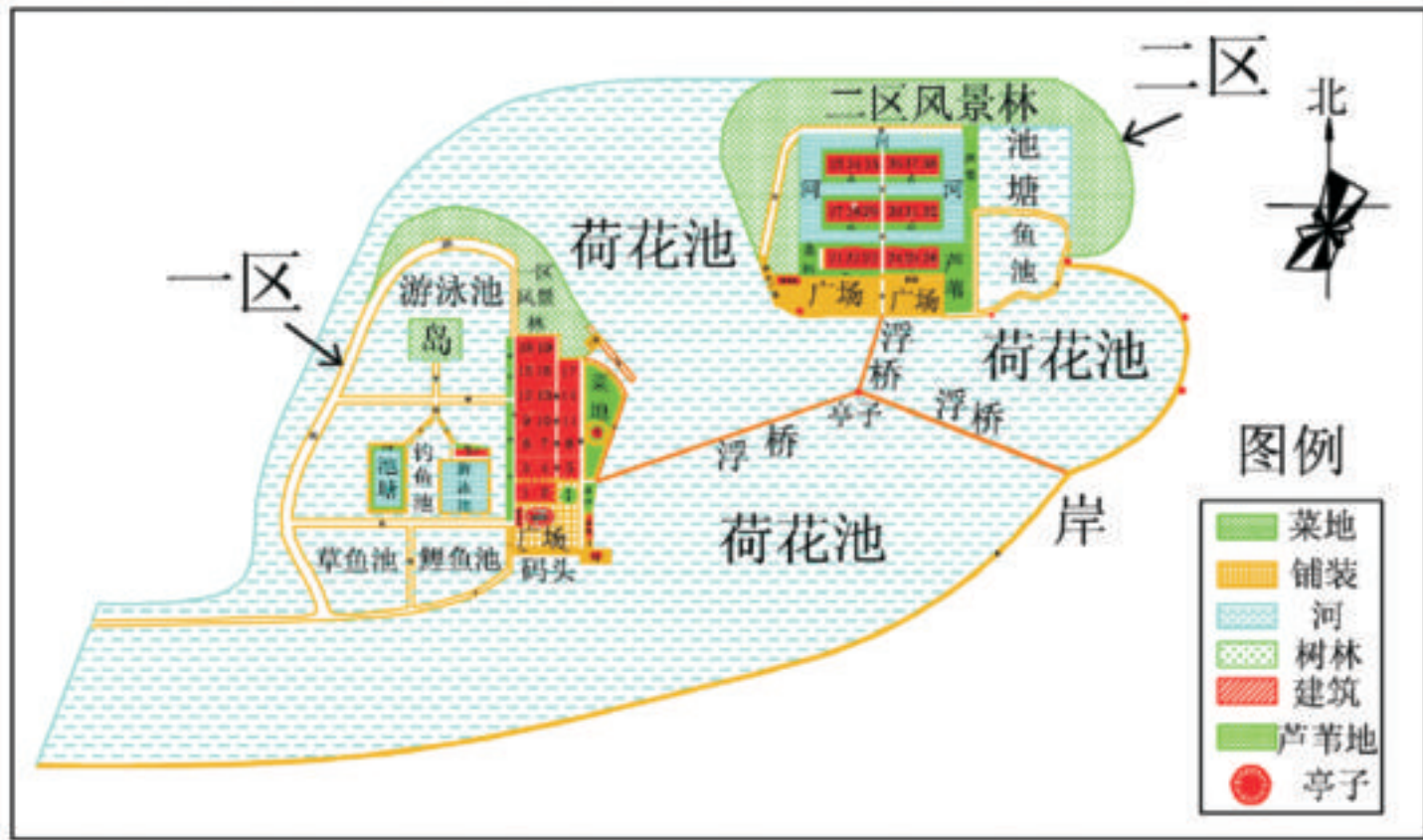


图2 王家寨民俗村平面图

Fig.2 Hare graph of Wangjiashai Ethnic Culture Village

表4 不同数量GPS测量的面积值

Table 4 Area value measured by different mount of GPS

GPS 个数 GPS number 个	类型 Type	面积Area m <sup>2</sup>			总面积之差 Total area difference m <sup>2</sup>		总面积之差比率 Ratio of total area difference %	
		一区 Region I	二区 Region II	和 Total area	相邻个数GPS 测量 Measured by adjacert number of GPS instrunerts	不同个数GPS 测量 Measured by non adjacert number of GPS instrunerts	相邻个数GPS 测量 Measured by adjacert number of GPS instrunerts	不同个数GPS 测量 Measured by non adjacert number of GPS instrunerts
1	建筑面积	9 551.0	10 276.0	19 787.0	1 538.0(1 ~2)	3 675.3(1 ~4)	1.1(1 ~2)	2.7(1 ~4)
	池塘面积	52 756.0	5 738.0	58 494.0				
	植被面积	9 331.1	29 711.2	39 042.3				
	各区总面积	90 153.1	47 996.6	138 149.7				
2	建筑面积	9 511.0	11 520.5	21 031.5	1 855.0(2 ~3)	2 137.3(2 ~4)	1.4(2 ~3)	1.6(2 ~4)
	池塘面积	54 508.0	6 547.0	61 055.0				
	植被面积	9 331.1	29 711.2	39 042.3				
	各区总面积	87 388.6	49 223.1	136 611.7				
3	建筑面积	9 748.7	11 547.7	21 296.4	282.3(3 ~4)	282.3(3 ~4)	0.2(3 ~4)	0.2(3 ~4)
	池塘面积	53 529.7	7 146.7	60 676.4				
	植被面积	9 331.1	29 711.2	39 042.3				
	各区总面积	86 310.5	48 446.3	134 756.8				
4	建筑面积	9 689.3	11 500.8	21 190.1				
	池塘面积	53 774.8	7 075.0	60 849.8				
	植被面积	9 331.1	29 711.2	39 042.3				
	各区总面积	85 888.9	48 585.6	134 474.5				

注: 括号中值表示不同个数GPS测量之间进行比较。

Nte: The values in the brackets stand for different GPS number for comparison.

### 3 小结

笔者通过运用GPS对王家寨民俗村进行实地测量, 根据测量数据对该村进行了平面图测绘及面积计算, 从而为该村的进一步规划打下了良好的基础, 提高了效率和测量精度。同时, 通过分析使用不同数量的GPS对各个特征点进行测量的数值, 得出结论为: 随着使用GPS数量的增加, 其所测数值也随之接近, 而且使用3个GPS即可满足实际的测量要求。

#### 参考文献

[1] 刘大杰, 施一民, 过静馨. 全球定位系统(GPS)的原理与数据处理[M].

上海: 同济大学出版社, 1996.

[2] 袁安存. 全球定位系统(GPS)原理与应用[M]. 大连: 大连海事大学出版社, 1999.

[3] 周忠谟, 易杰军. GPS卫星测量原理与应用[M]. 北京: 测绘出版社, 1999.

[4] 高成发, 黄鹤年. GPS测量[M]. 北京: 人民交通出版社, 2000.

[5] 徐长利, 吴宪宝. GPS在二类调查外业中的应用[J]. 林业勘查设计, 2002(2): 72-73.

[6] 曹幼元. 手持式GPS在地质勘察中的应用[J]. 地质与勘探, 2002(5): 71-73.

[7] 夏友福. GPS测量面积的方法研究[J]. 西南林学院学报, 2005, 25(1): 65-67.