

低端掌上机在控制测量中的前景分析

张战伟¹, 马艳艳¹, 易天阳²

(1. 山东明嘉勘察测绘有限公司, 山东 淄博 255000; 2. 四川省地震局测绘工程院, 四川 雅安 625000)

摘要: 论述了开发低端电子手簿的可行性, 介绍了 HP200LX 掌上机的基本特点, 实用汉字库的建立原理和使用, 软件界面设计的基本原则和具体做法, 以及手簿的功能和特点, 提出了中文电子手簿设计及开发的思路。

关键词: 低端电子手簿; 控制测量; 开发技术; 掌上电脑

中图分类号: P209

文献标识码: A

1 开发低端电子手簿的可行性

随着电子测量仪器和计算机技术的发展, 常规控制测量电子化早已不是个新颖的课题, 目前在测绘界有着许许多多成熟的解决方案, 观测成果必须记录在纸上、靠手工处理计算数据渐渐成为历史。然而, 笔者认为, 低端电子手簿还远远没有走到退出市场的地步, 它还有着独特的优势, 其原因主要有以下几个方面:

1.1 必要性

近几年来, 国土资源部门新一轮变更地籍调查工作项目逐渐展开, 为测绘行业提供了广阔的市场空间。但在老城区, 街巷较窄, 建筑物高大密集, 道旁树木枝繁叶茂的地区, 大大限制了 GPS 和 RTK 的使用, 因此导线、交会测量等常规控制测量被重新摆上重要的位置。目前该类测量记录成果再严格按照规范手工填写对很多单位有些困难, 存放、备份更是不便, 全部电子化势在必行。而且由于工期紧、战线长, 中标单位必定需要同时配备相当数量的作业组和电子手簿^[1]。

1.2 经济性

目前用于测量数据记录的掌上电脑设备品种很多, 有华硕、惠普、联想、三星、戴尔等, 屏幕宽, 容量大, 软件平台版本高, 操作起来交互性好, 但其价格大多在 3500 ~ 10000 元之间, 而 HP200LX, PC -

E500 等低端电子手簿的价格不高于 1000 元。如果需求数量大, 就会造成经济上的压力, 况且有些单位本来就有低端电子手簿库存。

1.3 适用性

HP200LX, PC - E500 等低端电子手簿的开发平台 QBasic, DOS, C 语言等占用空间少, 运行速度较快, 开发常规控制测量记录计算程序较为灵活、方便, 用电量不大。尤其对具有一定测绘理论基础, 有一定计算机工程基础的技术人员来说, 该类工具与别的新产品没有差别, 无非是缺少了一些人性化功能而已。

1.4 独特性

HP200LX, PC - E500 等低端电子手簿的独特优势主要是针对目前产品在使用过程中暴露的问题而言的。目前新产品虽然功能强大, 但大多都是开发商把软硬件系统固化在一起的, 一机一套, 不能根据实际需要增删改动, 也不能移出与其他设备共享, 一切被开发商限制, 被可能的测绘技术与计算机技术脱节造成的影响限制。这些问题在 HP200LX, PC - E500 等低端电子手簿上就不会出现, 因为不仅有一些成熟的软件是公开的, 还可以根据自己的生产经验、知识水平及有关规范量身定做。

2 低端手簿在测量中的作用

利用 HP200LX, PC - E500 等低端电子手簿对

* 收稿日期: 2008-01-28; 修订日期: 2008-05-28; 编辑: 陶卫卫

作者简介: 张战伟(1978-), 男, 河南驻马店人, 工程师, 主要从事 GPS, GIS 开发与应用工作。

测量记录进行电子化,实质上就是通过手簿这个专用的设备,将测量记录按照最适合野外数据采集过程的方式方便快捷地录入到计算机系统中,然后通过一定的转换变成需要的或适合某类软件的格式(图1)。

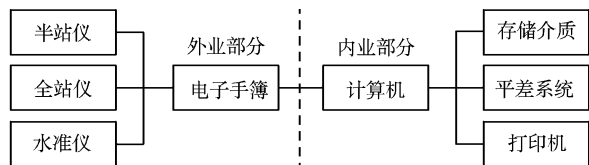


图1 手簿在内外业作业中软硬件间的关系

图1中,前半部分的电子仪器可以与电子手簿直接联机,也可以在现场手工录入,同时经过有关限差检核^[2]。目前广大用户所用的 Leica、拓普康、南方等测量仪器,通讯协议兼容性好,数据格式虽不一样但却是公开明确的,因而编写接口软件相当容易。

整体来说,手簿软件系统在测量中可充当的角色如图2所示。

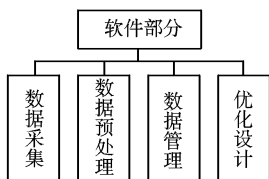


图2 手簿软件系统在测量中可充当的角色

以上几部分以数据采集部分工作量最大,软件设计包含严密的限差检验,在开发过程中一般应遵循如下原则:①能广泛地适用于我国各行业测绘工作;②对野外观测数据进行实时限差检查、成果计算,测量限差按现行规范执行;③设计良好的用户界面,人机对话采用汉字菜单提示,便于测量人员操作、掌握;④程序便于维护和扩充;⑤数据记录格式便于用户利用。

3 中文电子手簿的设计、开发思路

对于野外测量用的电子手簿,应具有通用性好,存储量大,数据保存可靠性高等特点。重点、难点问题主要在于对常见情况的处理,在电子手簿内部进行数据的格式转换、预处理、处理等。

3.1 用户界面设计

用户界面是连接计算机和操作者的纽带,低端掌上机虽然与时下掌上机在这方面无法比拟,但给用户提供了良好的人机对话环境。

3.1.1 菜单的设计

菜单的设计在用户界面设计中占有相当一部分内容。设计一个高质量的菜单不仅能使系统漂亮美观,更主要的是操作简单,使初学者更易上手。

设计下拉式菜单一般有如下几个步骤:①保存屏幕弹出前的矩形区域;②显示菜单正文;③产生光条;④读取按键信息;⑤处理用户按键及分支出其他菜单;⑥恢复屏幕弹出前的原始状态。

根据 HP200LX 掌上机的实际情况,采用循环式下拉菜单。软件的主菜单设计成循环式,用左右箭头键可选择各主菜单项;子菜单为弹出下拉式,按回车键或上下箭头键可显示子菜单项。

3.1.2 界面设计的主要技术问题

界面设计的主要技术问题有以下几个:菜单的重画、弹出式窗口、亮条的移动以及键盘中断信息的获取。

对于图形界面,在程序执行期间会将原始的画面破坏掉,因而在子程序结束时需将菜单重画出来,而且要恢复到程序执行前的状态,即要记录当前的主菜单项和子菜单项。弹出式窗口是计算机软件界面的基础。弹出一个窗口,首先要给出一窗口的大小,如给出2个对角坐标。知道窗口所占屏幕区域后,要把这一区域内即将覆盖的信息存于内存。这样,在删除窗口时,能够恢复原屏幕的全部信息。存完要被覆盖的信息后,就可画出用户的窗口,进行一系列所需的操作。下面给出窗口的结构:

```

typedef struct WIND /* 定义窗口的数据类型 */
{
    int x1,y1,x2,y2; /* 窗口的左上角、右下角坐标 */
    int Px,Py; /* 窗口内当前光标所在的位置坐标 */
    char * Sav; /* 存储将被窗口覆盖部分的信息 */
} WIND;
  
```

亮条的移动是通过调用 C 语言的 bar() 函数来实现的,在亮条移开之前用屏幕背景色在原位置再重新画一次。

键盘中断信息的获取是通过 Bios 16 号中断的 0 号功能实现的。下面给出例子程序 GetKB():

```

int GetKB()
{
    int Ch,L,H;
    Ch = bioskey(0); /* 等待按键 */
    L = Ch&0x00ff; /* 取低 8 位 */
    H = (Ch&0xff00) >> 8; /* 取高 8 位 */
    return(L = 0? H + 256;L); /* 特殊功能键返回大于 256 的整数 */
}
  
```

在图形方式下输入信息的回显及文本信息的输出是通过 C 语言的 `outtextxy()` 函数实现的,将输入信息的回显字体改为 16×16 点阵,得到 ASCII 码,再将 ASCII 码转换为汉字内码,从用户字库中调字模即可^[3]。

3.2 HP200LX 软件设计的技巧

在 HP200LX 上进行软件设计时应注意:

(1)编程语言的选择:HP200LX 编程语言有 2 种选择,一种是采用 HP200LX 本身的编程语言,可以开发出类似 HP200LX 固有风格的界面,但这需要学习其专用编程语言;另一种是采用 DOS 方式下的通用高级编程语言来开发软件,这种方式开发周期短,见效快,因此一般选择后者。

(2)汉字的显示速度:C 语言和 QBasic 语言都可实现 DOS 方式下的汉字显示,但两者显示汉字的显示速度有所不同。用 QBasic 语言编写的程序显示汉字的显示速度较慢,用 C 语言编程显示汉字时采用非直接写屏技术速度较直接,写屏方式要慢。为加快汉字的显示速度,还要采用小字库技术,即仅将本系统需要的所有汉字做成用户字库,其余的舍弃。

(3)显示屏的利用:由于显示屏与 CGA 方式 (640×200) 兼容,较 VGA 方式 (640×480) 要小,因此在编程时充分利用显示屏的高度,屏幕的显示行不宜过多,尽量避免无用信息的存在。当屏幕较小,主菜单及各子菜单项不足以将所有功能都表示出来时,解决办法是在子菜单项下采用弹出式窗口,进一步扩充菜单项的内容。

3.3 开发出的电子手簿具有的功能及特点

3.3.1 主要功能

(1)投影换带:可以进行 6° 带高斯坐标向 3° 带坐标转换的计算, 3° 带坐标邻带换算, 3° 带坐标向 1.5° 带坐标转换及高斯投影正反算,所有这些计算可在 2 种椭球面上进行,即克拉索夫斯基椭球和 IU-GG(国际大地测量学与地球物理学联合会)推荐 1975 年国际椭球。

(2)水准、导线网测量记簿:既可自动从全站仪上采集数据,又可手工输入导线观测值,适用于大比例尺野外测图的导线网测量数据的记录,可进行多个方向测量(最多为 5 个方向)。程序能判断 2C

差、测回互差等是否超限,如果超限会提示用户重测,直到符合限差为止。

(3)水准、导线数据处理:对单导线进行严密平差计算,包括双定向导线、单定向导线、闭合导线和无定向导线,克服了近似平差的不合理性。对导线网的数据处理采用按方向严密条件平差法。

(4)与专业平差软件的接口:提供了与其他专业控制测量平差软件的接口,使电子手簿能作为各种成规控制平差软件的前端数据采集部分。

3.3.2 主要特点

(1)数据采集方式灵活。数据采集方式主要是联机方式,也可采用光学仪器测量加手工输入数据的作业方式,方便使用。

(2)提示内容丰富。软件运行的每一步都有详尽的提示,简单易学,只要经过简单培训即可掌握。

(3)图文并茂。在交会测量及其他碎部测量中,用户可对照图形提示信息进行操作,界面友好、直观,使用方便。

(4)容错能力强。在软件设计过程中,已充分考虑到可能出现的各种误操作,因而采取了相应的防范措施,不会因用户操作不当而招致严重的后果。

(5)数据安全性高。所有的测量数据都放置于 PCMCIA 卡上,不会因为程序中断、计算机出现故障等原因而将测量数据丢失。

4 结束语

以 HP200LX 为代表的低端掌上机,可由用户自行设计软件界面,建立实用的汉字库,实现汉字菜单显示,具有数据采集方式灵活、提示内容丰富、图文并茂、容错能力强、数据安全性高等特点,可广泛应用于控制测量和各行业的测绘工作中,为测绘行业的发展提供又好又经济的测绘工具。

参考文献:

- [1] 李广云,李建文,陈继华,张建军. HP100LX/200LX 掌上计算机的操作及其在测量中的应用[M]. 郑州:中国人民解放军测绘学院出版社,1997.
- [2] 罗志清. 测量学[M]. 昆明:云南大学出版社,2006.
- [3] 谭浩强. C 语言教程[M]. 北京:清华大学出版社,2006.

Analysis on the Prospects of Low – end Pocket PC in Controlling Surveying and Mapping

ZHANG Zhan – wei¹, MA Yan – yan¹, YI Tian – yang²

(1. Mingjia Surveying and Mapping Limited Corporation, Shandong Zibo 255000, China; 2. Surveying and Mapping Engineering Institute of Sichuan Earthquake Administration, Sichuan Yaán 625000, China)

Abstract: On the basis of studying low – end pocket PC, using HP200LX as vector, low – end pocket is introduced in detail. The basic characteristics of HP200LX, establishment mechanism and utilization of practical character base, basic ruel and ways of software interface design, and function and characteristics of book are introduced in this paper. This equipment has the characteristics of good interface, easy using and easy learning.

Key words: Electronic books in hand; control surveying; pocket PC