

基于 VC + + 、ObjectARX 的边角网平差系统的设计

陈影,程耀东,闫浩文

(兰州交通大学 数理与软件工程学院,甘肃 兰州 730070)

摘 要:在总结以前手算及其它语言程序优缺点的基础上,充分利用前期工作成果及现有资源,以 AutoCAD2000 为平台,用 VC + + 及 ObjectARX 等软件结合测量平差的专业知识,设计了集平差计算和图形显示为一体的辅助设计软件,用以计算坐标的精确值,并绘出边角网网形。

关键词:测量平差;AutoCAD2000;ObjectARX;VC + + ;网形

中图分类号: P631

文献标识码: A

文章编号: 1000 - 8918(2007)01 - 0059 - 04

测量平差是测量工作内业数据处理中非常重要的环节。当前,随着计算机及数学科学的不断发展,测量平差技术取得了很大的进步。边角网平差的数学算法已经相当成熟,国内外也出现了许多相关程序,但是利用 Visual C + + 及 AutoCAD 等软件开发的平差程序具有更大优势,不仅具有平差计算的功能,能实现用图形方式表示点位的精度,而且可以在网形的基础上,绘制所计算出的各导线点的误差椭圆。用这些软件开发的程序功能更强也更实用,大大提高了工作效率。

1 系统的设计流程

在施工测量中,手工进行边角网平差,计算效率低且容易出错,使用计算机技术进行平差,既能节省时间又能提高计算结果的准确性;可想而知,如果离开了计算机技术,海量数据的存储和处理,就变得非常困难,甚至无法实现^[1]。本系统不仅实现了边角网平差的计算自动化,而且可以实现网形的自动绘制。设计内容包括:①研究边角网间接平差的计算方法,即建立数学模型;②运用 VC + + 语言实现平差算法,将数据整合后,输出计算结果;③用 VC + + 与 ObjectARX 开发 AutoCAD2000,实现边角网的自动绘制。流程如图 1 所示。

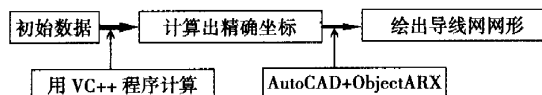


图 1 数据处理流程

2 导线网平差程序设计

边角网是既测边又测角的平面控制网。由于它的点数一般较多,所以平差计算一般采用间接平差法,以同精度的方向观测值作为单位权观测值。

VisualC + + 是 Microsoft 公司推出的开发 Win32 环境程序,面向对象的可视化集成编程系统。它不但具有程序框架自动生成,灵活方便的类管理,代码编写和界面设计集成交换操作等优点,而且通过简单的设置就可使其生成的程序框架支持数据库接口、OLE2、WinSock 网络、3D 控件界面^[2]。ObjectARX SDE for AutoCAD2000 的 Wizard 是专为 VisualC + + 6.0 定做的,而且集成到 VisualC + + 6.0 编程环境之中^[2],所以选用 VisualC + + 6.0 开发平差程序。平差过程为:读入数据→平差→读出数据。

2.1 读入数据

外业采集数据后,以文档的形式存储在计算机内,已被程序调用并处理。由于系统读取数据的格式是程序化的,所以观测数据存档要保持固定的格式。格式如下:

```
10 5 0 //表示从第 10 点描第 5 点归 0
10 8 86.29559 //从第 10 点描第 8 点方位角为 86.29559
3 4 2205.835 //从第 3 点描第 4 点间距离为 2205.835
```

2.2 数据处理

数据读入的过程也是变量赋值的过程,变量赋值后即进入程序的第二阶段——数据处理(计算精确坐标)阶段。部分源代码如下^[3]:

//组成法方程

```
for(i=0;i<BN;i++)
    for(j=0;j<BN;j++)
```

```

    for(k=0;k<azi_N+dis_N;k++)
        N[i][j] += B[k][i] * B[k][j] * p[k];
    for(i=0;i<BN;i++)
        for(j=0;j<BN;j++)
            NB[i][j] = N[i][j];
//组成自由项阵
    for(i=0;i<BN;i++)
        for(j=0;j<(azi_N+dis_N);j++)
            U[i] += p[j] * B[j][i] * l[j];

    inverse(N,BN);
//计算近似值改正数
    for(i=0;i<BN;i++)
        for(j=0;j<BN;j++)
            dx[i] += N[i][j] * U[j];
//计算真实坐标
    for(i=0;i<unknownN*2;i++)
    {
        X[i+knownN] = x[i+knownN] + dx[2*i]/100;
        Y[i+knownN] = y[i+knownN] + dx[2*i+1]/
100;
    }
    pvv=0.0;
    for(i=0;i<azi_N+dis_N;i++)
    {
        for(j=0;j<BN;j++)
            {v[i] += dx[j] * B[i][j];}
        v[i] -= l[i];
        pvv += p[i] * v[i] * v[i];
    }
    double K;
    m0=sqrt(pvv/(azi_N+dis_N-BN));
    for(i=0;i<2*unknownN;i+=2)
    {
        mx[i/2+knownN] = m0 * sqrt(N[i][i]);
        my[i/2+knownN] = m0 * sqrt(N[i+1][i+1]);
        m[i/2+knownN] = sqrt(mx[i/2+knownN] * mx[i/2+
knownN] + my[i/2+knownN] * my[i/2+know
nN]);
        K=sqrt(pow(N[i][i]-N[i+1][i+1],2)+4*
pow(N[i][i+1],2));
    }

```

2.3 读出数据

计算出精确坐标后,数据的输出也要有统一的

```

acedRegCmds -> addCommand("ASDK_COMPLEX",
    "ASDK_DAOXIAN",
    "CYDX",
    ACRX_CMD_MODAL,

```

格式,以便随后 ObjectARX 开发的 AutoCAD2000 能顺利调用文件,输出的数据格式为

```

8967.531281 5893.419093 //前一个数表示第一点 x 精确
值,后一个数表示 y 值。

```

3 利用 AutoCAD2002 二次开发的 ObjectARX 技术绘制边角网图形

目前有 3 种软件开发环境可用于 AutoCAD2000 的开发: AutoLISP/Visual LISP、VBA 和 ObjectARX。ObjectARX 是对 AutoCAD2000 进行二次开发的最强有力的开发工具。一个 ObjectARX 应用程序是一个 DLL(动态链接库),共享 AutoCAD 的地址空间,对 AutoCAD 进行直接函数调用^[4]。这样大大提高了运行速度,程序功能显著增强,并且 ARX 支持 MFC 基本类库,能简捷高效地实现许多复杂的功能,被广泛采用^[5]。

3.1 ObjectARX 应用程序结构

ObjectARX 是一种较新的开发 AutoCAD 应用程序的工具,它以 C++ 为编程语言,采用先进的面向对象的编程原理,提供与 AutoCAD 直接交互的开发环境,能使用户方便快捷地开发出高效简洁的 AutoCAD 应用程序^[6]。

ObjectARX 应用程序是动态链接库(DLL)。AutoCAD 以 AcrxEntryPoint() 为 ARX 模块的调用入口,取代了 C 或 ADS 程序的 main() 函数。AcrxEntryPoint() 函数不仅是 AutoCAD 与 ObjectARX 应用程序通信的入口,而且是 ObjectARX 应用程序传递信息和向 AutoCAD 返回状态码的一个途径。所有通过 ads_defun() 调用函数的请求都是 AcrxEntryPoint() 产生的。如果用 ObjectARX 或 ads_regfunc 定义了一个新的命令,AutoCAD 立即执行与此命令相关联的函数^[7]。

3.2 ObjectARX 应用程序的编译和链接

ObjectARX 的应用程序需在 VC++6.0 环境下进行编译、链接生成 .arx 文件,才能在 AutoCAD 中加载、运行。在进行编译前还要对 VC++6.0 中的一些选项(如 Project\setting\link)进行设置。

编译链接选项: Build\Build xxx.arx。

3.3 开发代码

本程序的部分开发代码如下:

```
//命令函数
```

```
draw_daoxian);

FILE * fp;
char data_file_name[200];           //定义变量
char result[150];
char str[100];
double x[1000],y[1000];
//以下是记录精确坐标的文件路径
strcpy( data_file_name,"f:\\\\有用程序\\我的项目 VC6.0\\画图数据文件.txt");
if( RTNORM! = ads_findfile( data_file_name,result))
{
    acedAlert("数据文件找不到!");
}

fp = fopen( result,"r" );
int count;
count = 0;
double textHeight,textAngle,angle,factor;
textHeight = 20; textAngle = 0.0;
factor = 0.7;   angle = 0.0;
fscanf( fp,"%lf %lf\\n",&x[0],&y[0]);
ads_printf(" number:%0.4f,%0.4f\\n",x[0],y[0]);
AcGePoint3d pos(x[0], y[0], 0.0);
while( ! feof( fp))
{
    fscanf( fp,"%lf %lf\\n",&x[ count + 1],&y[ count + 1]);
    ads_printf(" number:%0.4f,%0.4f\\n",x[ count ],y[ count ]);
    draw_line( x[0],y[0],x[ count + 1],y[ count + 1]);
    x[0] = x[ count + 1];
    y[0] = y[ count + 1];
    count + +;
}
//以上代码为读入数据并画出图形
```

4 效果检验

此系统操作简单、直观。边角网平差系统界面由简单的按钮或下拉菜单组成,绘图部分只要记住几个简单命令即可(图2)。

4.1 平差程序操作

点工具栏的“选择”下的“边角网”,打开对话框后,选中“边角网数据文件”,点“打开”按钮。程序即自动计算完毕。此时“绘图数据”文档中已经记录了精确坐标值。操作过程如图3、图4所示。



图2 菜单



图3 文件

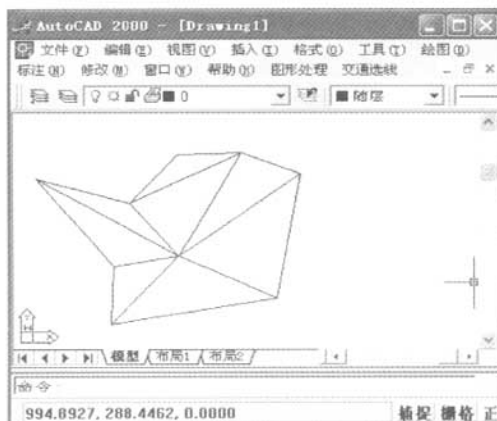


图 4 图形

4.2 绘制图形

打开 AutoCAD2000, 选择工具栏的“工具”中的“加载应用程序”, 把用 ObjectARX 开发的程序加载进 AutoCAD2000 中。加载成功后, 在 AutoCAD2000 命令栏输入“cydx”可以在命令栏发现坐标数据, 接下来在命令栏输入“z”, 回车, 再输入“e”后, 即在视图框中画出图形。绘出的图形如图 4。

5 结束语

笔者简要地介绍了用 VC++ 开发边角网平差程序以及如何用 VC++、ObjectARX 开发 CAD 系统、绘出边角网网形。该软件在工程设计和施工部门具有广阔的应用前景。笔者介绍的有关方法, 将对测绘施工人员及运用 ObjectARX 开发 CAD 软件的人员有一定的指导意义和参考价值。

参考文献:

- [1] 郭小龙, 周世健, 鲁铁定, 等. 测量平差电算程序中矩阵求逆实现与优化[J]. 测绘科学, 2004, 29(2): 74.
- [2] 黄庆生. 精通 VisualC++ 6.0[M]. 北京: 人民邮电出版社, 1999.
- [3] 马明东. 面向对象的测量程序设计[M]. 北京: 教育科学出版社, 2000.
- [4] 余承飞, 方勇. AutoCAD2000 二次开发技术(ObjectARX)[M]. 北京: 人民邮电出版社, 1999.
- [5] 刘玉江. ObjectARX 在 AutoCAD2000 二次开发中的应用[J]. 铁道建筑技术, 2004(4): 67.
- [6] 张耀东, 顾景文. 用 ObjectARX 开发 AutoCAD2004 应用程序[J]. 微计算机信息, 2004, 20(12): 130.
- [7] 程耀东. ObjectARX2000 开发方法研究[J]. 兰州铁道学院学报, 2003, 22(4): 57.

THE DESIGNING OF THE MEASUREMENT ADJUSTMENT SYSTEM BASED ON VC++ AND ObjectARX

CHEN Ying, CHENG Yao-dong, YAN Hao-wen

(College of Mathematic and Software Engineering, Lanzhou 730070, China)

Abstract: The automation of the measurement adjustment is the aim of the surveyors. Many countries have designed softwares, but the softwares have some disadvantages. This paper introduces a new way to design a measurement adjustment system on the basis of the study of the merits and shortcomings of the previous programs. The system based on VC++ and ObjectARX and AutoCAD2000 has its power roof garden. The system can calculate coordinate exactitude value and draw the net shape. The operation is very easy and hence it can serve as the surveyor's effective helper.

Key words: measurement adjustment; AutoCAD2000; ObjectARX; VC++; net shape

作者简介: 陈影(1981-), 汉族, 河北省沧州市人。2004年毕业于河北理工大学测绘工程专业, 现为兰州交通大学数理与软件工程学院硕士研究生, 研究方向: 3S集成、GIS开发与应用。