测绘技能

报告文档

第三次模拟

2024-7-17

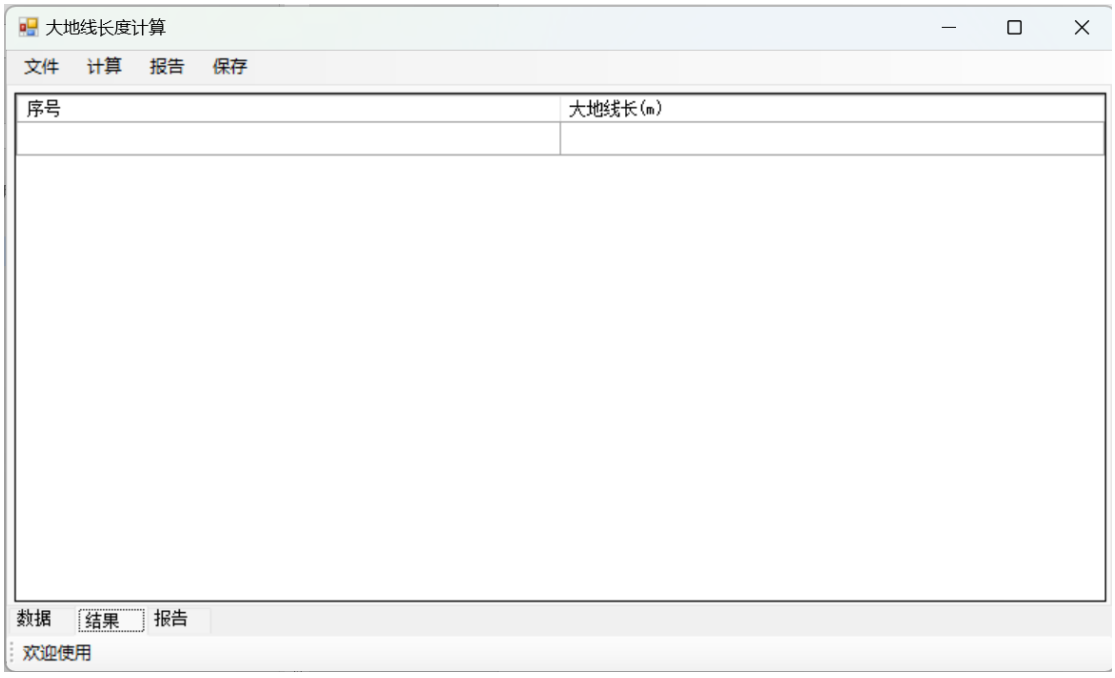
一、程序优化性说明

1．用户交互界面说明

1.1 初始界面

软件运行后，初始界面如下图，包括功能区，显示区，页面切换区和状态区，共同构成本次软件的界面。

1.2 其他页面

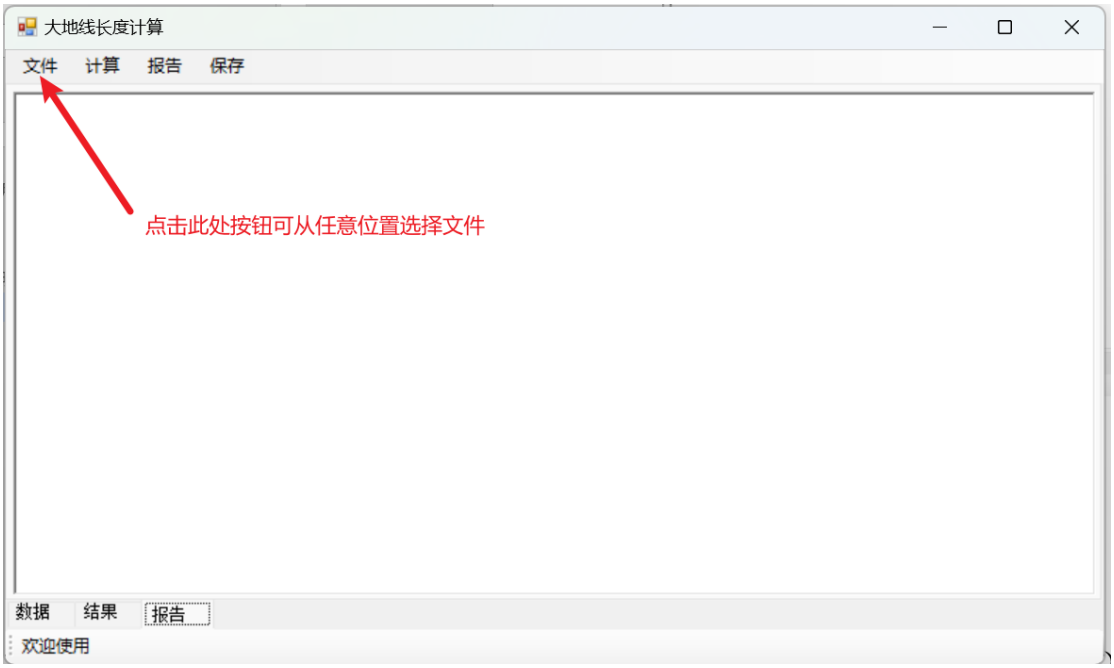


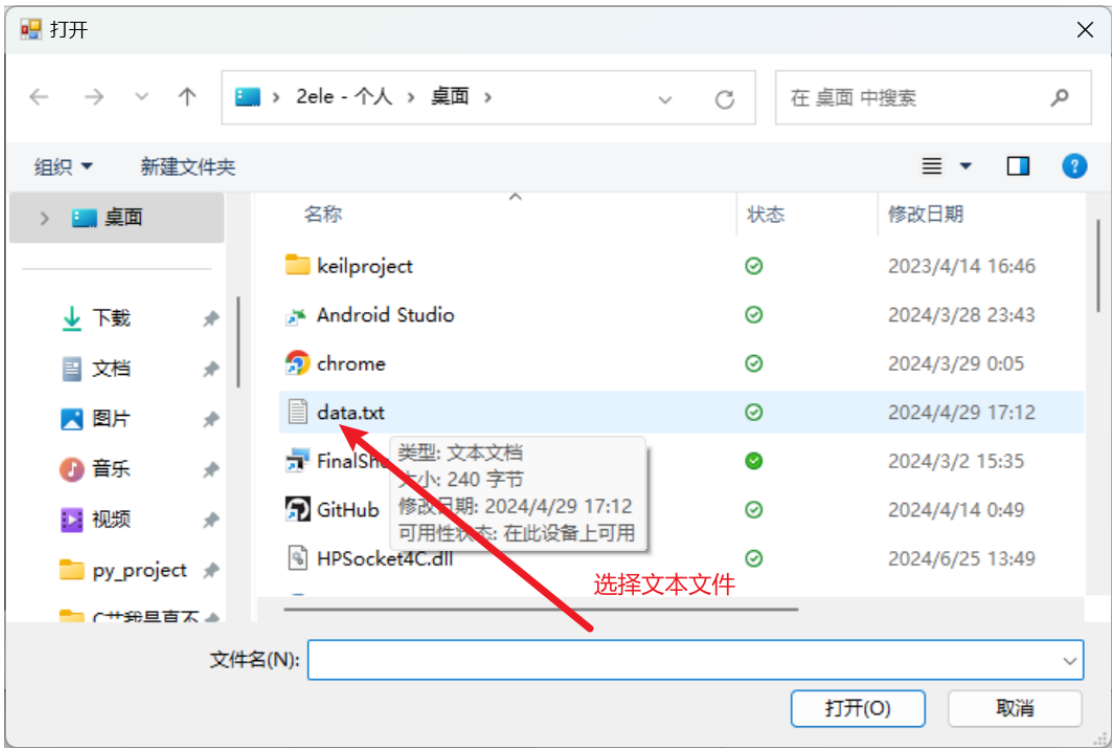
首先是结果显示页面，页面通过使用表格将结果显示在其中，非常方便，同时增加可观行。

其次是报告页面，通过文本将信息显示出来。

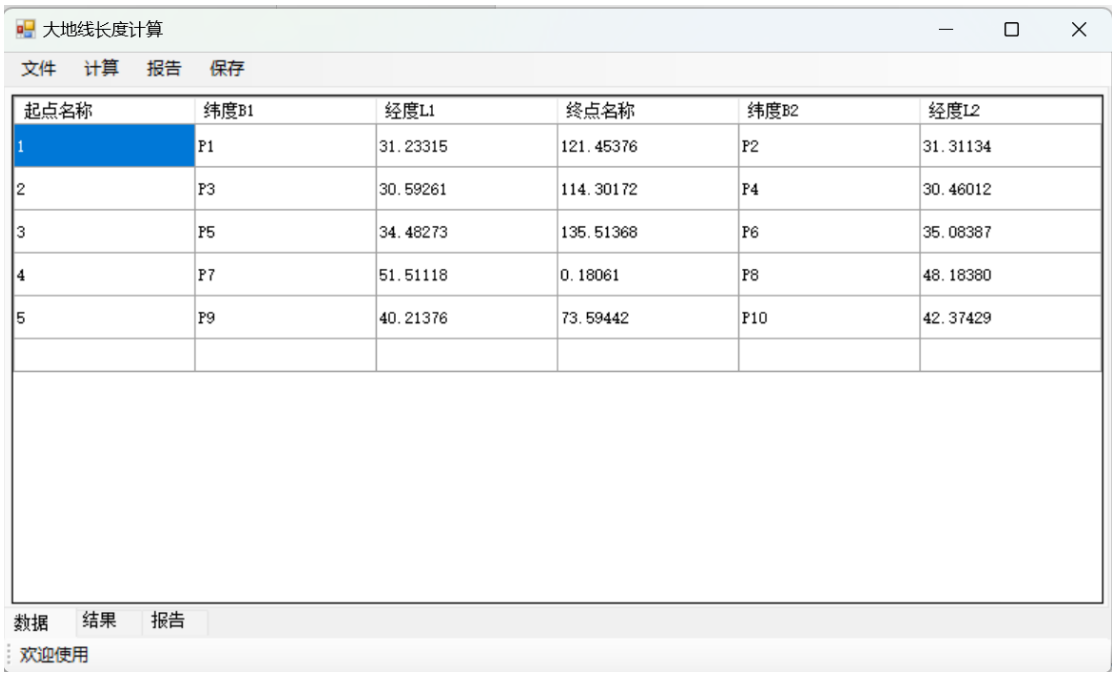
2．程序运行过程说明

2.1 打开文件





首先通过导入文件，可查看具体要算的大地线，然后即可在表格中查看具体信息，包括起点名称，纬度 B1，经度 L1,终点名称,纬度 B2,经度 L2。



起点名称	纬度B1	经度L1	终点名称	纬度B2	经度L2
1	P1	31.23315	121.45376	P2	31.31134
2	P3	30.59261	114.30172	P4	30.46012
3	P5	34.48273	135.51368	P6	35.08387
4	P7	51.51118	0.18061	P8	48.18380
5	P9	40.21376	73.59442	P10	42.37429

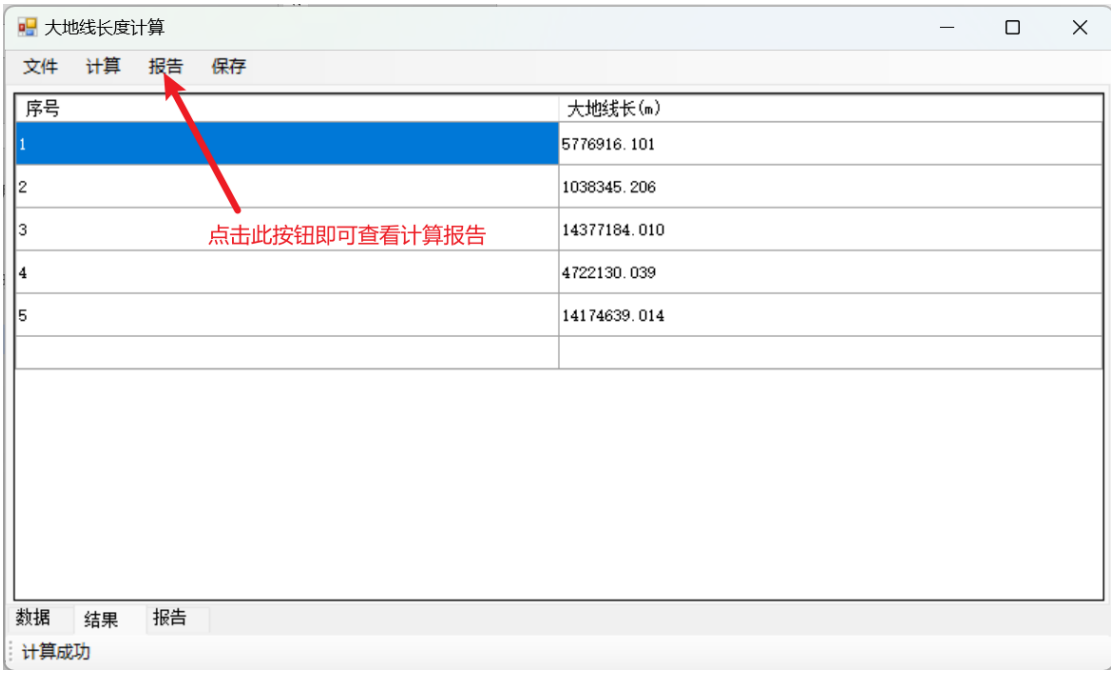
2.2 计算大地线长

点击功能区的计算按钮即可计算

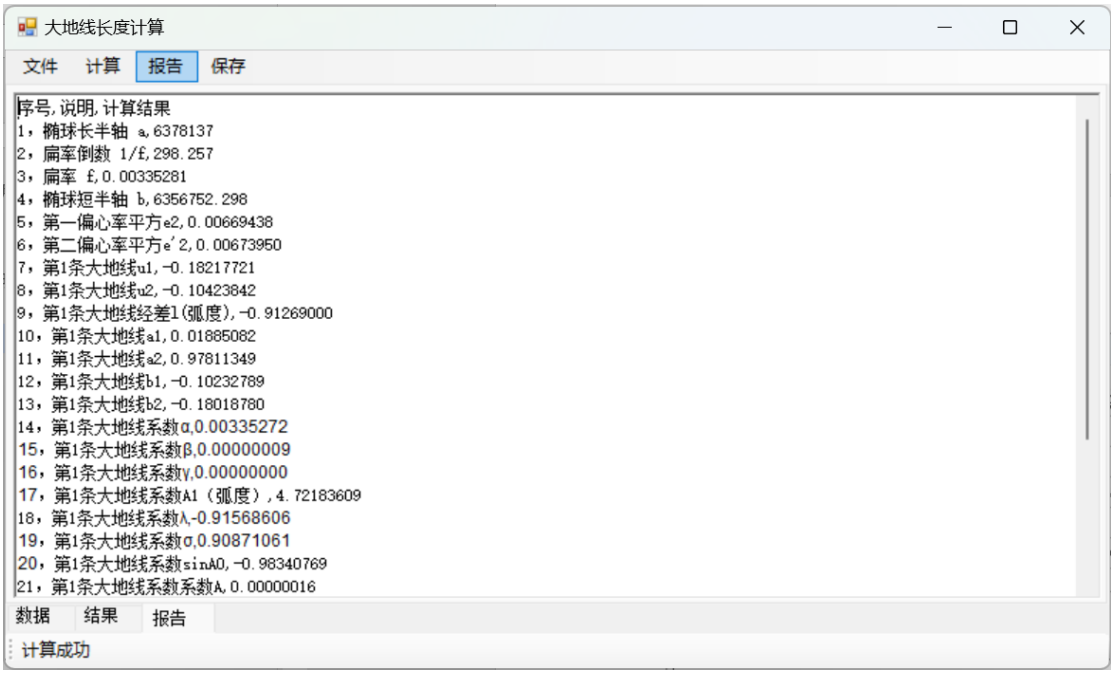
同时会切换界面至结果显示界面，可清晰看到计算结果

左下角的状态区也会改变，显示“计算成功”

2.3 查看计算报告



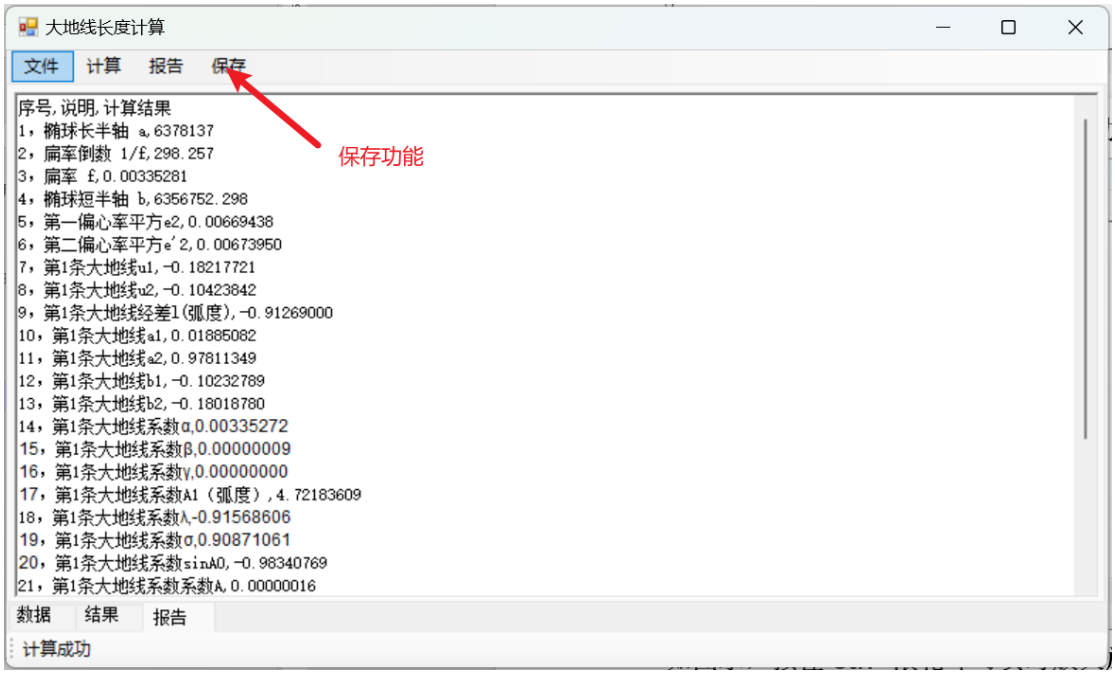
点击此按钮即可查看计算报告，会自动切换页面至报告显示界面



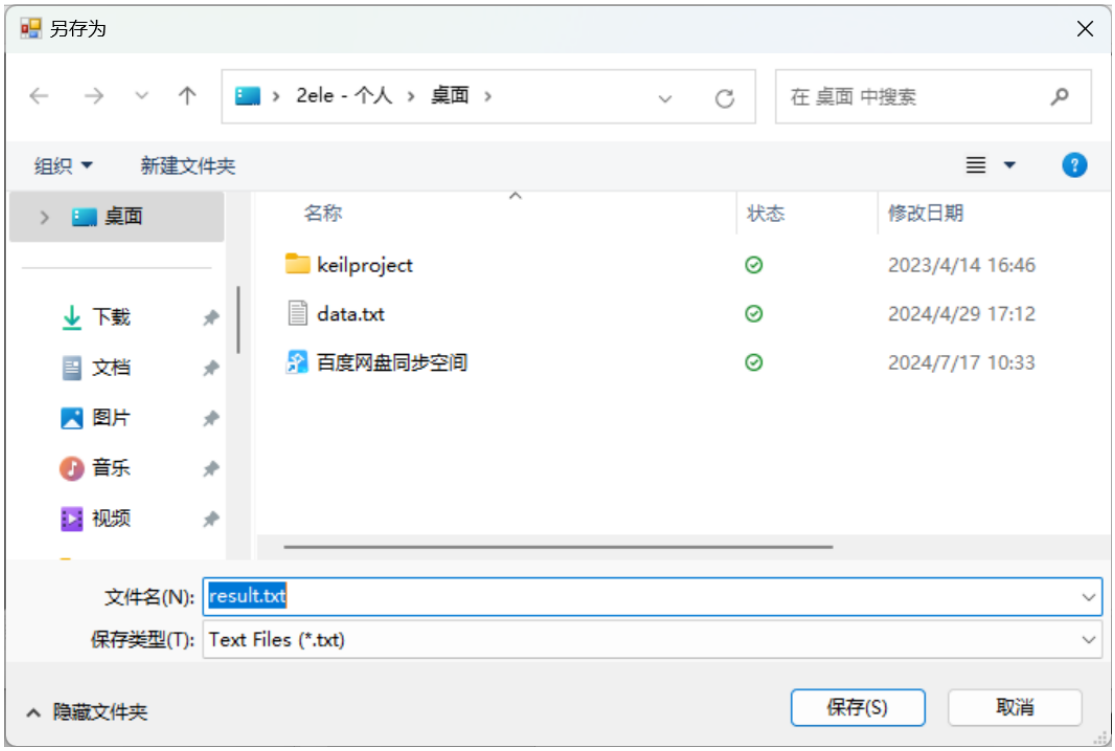
如图示，按住 Ctrl+滚轮即可实时放大放小

2.4 保存计算报告

点击功能区按钮“保存键”即可实现保存当前报告内容



同时会弹出运行框，自由选择保存位置，保存为“result.txt”文件



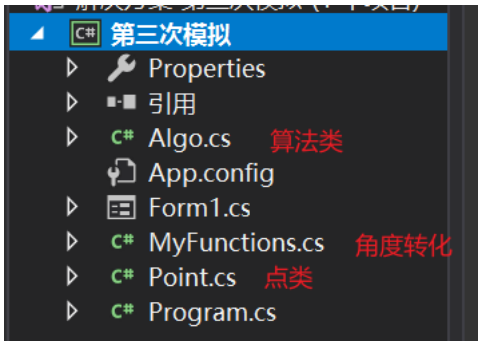
3．程序运行结果

程序运行结果如下:

```
序号,说明,计算结果
1，椭球长半轴 a,6378137
2，扁率倒数 1/f,298.257
3，扁率 f,0.00335281
```

4，椭球短半轴 b,6356752.298
5，第一偏心率平方e2,0.00669438
6，第二偏心率平方e'2,0.00673950
7，第1条大地线u1,-0.18217721
8，第1条大地线u2,-0.10423842
9，第1条大地线经差l(弧度),-0.91269000
10，第1条大地线a1,0.01885082
11，第1条大地线a2,0.97811349
12，第1条大地线b1,-0.10232789
13，第1条大地线b2,-0.18018780
14，第1条大地线系数?,0.00335272
15，第1条大地线系数?,0.00000009
16，第1条大地线系数?,0.00000000
17，第1条大地线系数A1（弧度）,4.72183609
18，第1条大地线系数?,-0.91568606
19，第1条大地线系数?,0.90871061
20，第1条大地线系数sinA0,-0.98340769
21，第1条大地线系数系数A,0.00000016
22，第1条大地线系数系数B,0.00005544
23，第1条大地线系数系数C,0.00000000
24，第1条大地线系数?1,-1.51956024
25,第1条大地线系数S ， 5776916.101
26，第2条大地线系数S ， 1038345.206
27，第3条大地线系数S ， 14377184.010
28，第4条大地线系数S ， 4722130.039
29，第5条大地线系数S ， 14174639.014

二、程序规范性说明



通过定义多个类来实现功能封装,通过全局变量来实现各个按钮之间的联系。其中 Algo 类负责大地线长计算的相关算法及公式的实现。Point 类这个记录初始点的信息和结束点的信息,Myfunctions 类实

现角度的转化。

```
private void 打开ToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)...
1 个引用
private void 计算ToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)...

1 个引用
private void 报告ToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)...
1 个引用
private void 保存ToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)...
```

一、功能说明

1. 文件读取：程序支持打开并读取包含地理坐标信息的文本文件。

2. 数据展示：将读取的坐标数据展示在表格中，方便用户查看。

3. 大地测量距离计算：根据给定的椭球参数和坐标点，计算两点之间的大地测量距离。

4. 结果展示：将计算结果展示在另一个表格中，并支持导出报告。

5. 报告生成与保存：生成包含椭球参数、计算过程及结果的报告，并提供保存功能。

二、结构设计

1. 主窗体（Form1）：程序的主界面，包含菜单栏、状态栏、标签页控件等。

2. Algo 类：封装大地测量距离计算算法，包括 Bessal_P 方法。

3. MyFunctions 类：提供辅助功能，如将度分秒格式转换为弧度。

4. Input 结构体：用于存储输入参数，包括椭球参数和坐标点。

5. Point 类：用于存储地理坐标点信息。

通过以上设计，程序实现了从文件读取坐标数据、计算大地测量距离、展示结果以及生成报告的功能，为大地测量工作提供了便捷的

工具。

2. 核心算法源码

Form1.cs

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.IO;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;
using static 第三次模拟.Algo;

namespace 第三次模拟
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        string[] all_lines;
        Input input = new Input();
        Algo algo = new Algo();
        MyFunctions my = new MyFunctions();
        List<Input> list = new List<Input>();
        public Form1()
        {
            InitializeComponent();
        }

        private void 打开ToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            OpenFileDialog op = new OpenFileDialog();
            if (op.ShowDialog() == DialogResult.OK)
            {
                all_lines = File.ReadAllLines(op.FileName, Encoding.Default);
            }
            else
            {
                return;
            }
            try
            {
                string firstLine = all_lines[0];
                string[] firstLineParts = firstLine.Split(',');
                input.a = int.Parse(firstLineParts[0]); // "6378137"
                input.fdao = double.Parse(firstLineParts[1]); // "298.257222"
                input.fdao = Math.Round(input.fdao, 3);
                for (int i = 2; i < all_lines.Length; i++)
                {
                    string line = all_lines[i];
                    string[] parts = line.Split(',');
```

```
                    if (parts.Length == 6)
                    {
                        Input inp = new Input
                        {
                            a = input.a,
                            fdao = input.fdao,
                            B1 = double.Parse(parts[1]),
                            L1 = double.Parse(parts[2]),
                            B2 = double.Parse(parts[4]),
                            L2 = double.Parse(parts[5]),
                        };
                        list.Add(inp);
                        dataGridView1.Rows.Add(i - 1, parts[0], parts[1], parts[2],
parts[3], parts[4], parts[5]);
                    }
                }

            }
            catch
            {
                MessageBox.Show("文件格式错误!");
                toolStripLabel1.Text = "文件格式错误!";
                return;
            }
        }
        private void 计算ToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            for (int i = 0; i < list.Count; i++)
            {
                Input item = list[i];
                double S = algo.Bessal_P(item);
                toolStripLabel1.Text = "计算成功";
                dataGridView2.Rows.Add(i + 1, S.ToString("F3"));
            }
            tabControl1.SelectedTab = tabPage2;

        }

        private void 报告ToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            StringBuilder report = new StringBuilder();
            report.AppendLine("序号,说明,计算结果");
            foreach (var entry in GlobalVariables.Variables)
            {
                report.AppendLine(entry.Key + ',' + entry.Value.ToString());
            }

            int currentLine = 25;

            for (int i = 0; i < dataGridView2.Rows.Count - 1; i++)
            {
                string coefficientS =
dataGridView2.Rows[i].Cells[1].Value?.ToString() ?? "数据无效";
                currentLine++;
                report.AppendFormat("{0}, 第{1}条大地线系数S  , {2}\n", currentLine++,
```

```
i + 1, coefficientS);
            }

            // 更新富文本框的内容
            richTextBox1.Text = report.ToString();
            tabControl1.SelectedTab = tabPage3;
        }
        private void 保存ToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            SaveFileDialog saveFileDialog = new SaveFileDialog();
            saveFileDialog.Filter = "Text Files (*.txt)|*.txt|All Files (*.*)|*.*";
            saveFileDialog.FileName = "result";

            if (saveFileDialog.ShowDialog() == DialogResult.OK)
            {
                string filePath = saveFileDialog.FileName;
                using (StreamWriter writer = new StreamWriter(filePath))
                {
                    writer.Write(richTextBox1.Text);
                }
            }
        }
    }
}
```

Algo.cs

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

namespace 第三次模拟
{
    class Algo
    {
        private static bool isFirstCall = true;
        public struct Input
        {
            public double a;
            public double fdao;
            public double b;
            public double e2;
            public double epie2;
            public double L1;
            public double B1;
            public double L2;
            public double B2;
        }

        public static class GlobalVariables
        {
            public static Dictionary<string, string> Variables { get; set; }
```

```
        }

        public double Bessal_P(Input input)
        {
            #region 变量
            double u1;
            double u2;
            double L;
            double a1;
            double a2;
            double b1;
            double b2;
            double p;
            double q;
            double lamda;
            double sigema;
            double A1;
            double Sin_sigema;
            double Cos_sigema;
            double sin_A0;
            double sigma1;
            double alpha = 0;
            double beta;
            double gamma;
            double epsilon;
            double k2;
            double A = 0;
            double B = 0;
            double C = 0;
            double xs;
            double S;
            double temp;
            #endregion
            input.b = input.a * (1 - 1 / input.fdao);
            input.e2 = ((input.a * input.a) - (input.b * input.b)) / (input.a *
input.a);
            input.epie2 = (input.a * input.a - input.b * input.b) / (input.b *
input.b);
            //辅助计算
            u1 = Math.Atan(Math.Sqrt(1 - input.e2) * Math.Tan(input.B1));
            u2 = Math.Atan(Math.Sqrt(1 - input.e2) * Math.Tan(input.B2));
            L = input.L2 - input.L1;
            a1 = Math.Sin(u1) * Math.Sin(u2);
            a2 = Math.Cos(u1) * Math.Cos(u2);
            b1 = Math.Cos(u1) * Math.Sin(u2);
            b2 = Math.Sin(u1) * Math.Cos(u2);

            //逐次趋近法
            lamda = L;
            temp = 0;
            while (true)
            {
                p = Math.Cos(u2) * Math.Sin(lamda);
                q = b1 - b2 * Math.Cos(lamda);
                A1 = Math.Atan(p / q);
                if (p > 0 && q > 0)
```

```
                    A1 = Math.Abs(A1);
                else if (p > 0 && q < 0)
                    A1 = Math.PI - Math.Abs(A1);
                else if (p < 0 && q < 0)
                    A1 = Math.Abs(A1) + Math.PI;
                else
                    A1 = 2 * Math.PI - Math.Abs(A1);
                if (A1 < 0)
                {
                    A1 = A1 + 2 * Math.PI;
                }
                else if (A1 > 2 * Math.PI)
                {
                    A1 = A1 - 2 * Math.PI;
                }
                Sin_sigema = p * Math.Sin(A1) + q * Math.Cos(A1);
                Cos_sigema = a1 + a2 * Math.Cos(lamda);
                sigema = Math.Atan(Sin_sigema / Cos_sigema);
                if (Cos_sigema > 0)
                {
                    sigema = Math.Abs(sigema);
                }
                else if (Cos_sigema < 0)
                {
                    sigema = Math.PI - Math.Abs(sigema);
                }
                sin_A0 = Math.Cos(u1) * Math.Sin(A1);

                alpha = (input.e2 / 2 + input.e2 * input.e2 / 8 + input.e2 * input.e2 *
input.e2 / 16) -
                        (input.e2 * input.e2 / 16 + input.e2 * input.e2 * input.e2 /
16) * (1 - Math.Pow(sin_A0, 2)) +
                        (3 * Math.Pow(input.e2, 3) / 128) * (1 - Math.Pow(sin_A0, 2)) *
(1 - Math.Pow(sin_A0, 2));

                beta = (Math.Pow(input.e2, 2) / 16 + Math.Pow(input.e2, 3) / 16) * (1 -
Math.Pow(sin_A0, 2)) -
                       (Math.Pow(input.e2, 3) / 32) * (1 - Math.Pow(sin_A0, 2)) * (1 -
Math.Pow(sin_A0, 2));

                gamma = Math.Pow(input.e2, 3) / 256 * (1 - Math.Pow(sin_A0, 2)) * (1 -
Math.Pow(sin_A0, 2));

                sigma1 = Math.Atan(Math.Tan(u1) / Math.Cos(A1));

                epsilon = ((alpha * sigema) + (beta * Math.Cos(2 * sigma1 + sigema) *
Math.Sin(sigema)) +
                        (gamma * Math.Sin(2 * sigema) * Math.Cos(4 * sigma1 + 2 *
sigema))) * sin_A0;
                lamda = L + epsilon;
                if (Math.Abs(epsilon - temp) <= 1e-10)
                {
                    temp = epsilon;
                    break;
                }
                temp = epsilon;
```

```
            }
            //计算S
            k2 = input.epie2 * (1 - Math.Pow(sin_A0, 2));
            A = (1 - k2 / 4 + 7 * k2 * k2 / 64 - 15 * k2 * k2 * k2 / 256) / input.b;
            B = k2 / 4 - k2 * k2 / 8 + 37 * k2 * k2 * k2 / 512;
            C = k2 * k2 / 128 - k2 * k2 * k2 / 128;
            sigma1 = Math.Atan(Math.Tan(u1) / Math.Cos(A1));
            xs = C * Math.Sin(2 * sigema) * Math.Cos(4 * sigma1 + 2 * sigema);
            S = (sigema - B * Math.Sin(sigema) * Math.Cos(2 * sigma1 + sigema) - xs) /
A;
            if (isFirstCall)
            {
                GlobalVariables.Variables = new Dictionary<string, string>
                {
                    { "1，椭球长半轴 a", input.a.ToString("F0") },
                    { "2，扁率倒数 1/f",input.fdao.ToString("F3") },
                    { "3，扁率 f",  (1 / input.fdao).ToString("F8") },
                    { "4，椭球短半轴 b", input.b.ToString("F3") },
                    { "5，第一偏心率平方e2", input.e2.ToString("F8") },
                    { "6，第二偏心率平方e'2", input.epie2.ToString("F8") },
                    { "7，第1条大地线u1", u1.ToString("F8") },
                    { "8，第1条大地线u2", u2.ToString("F8")},
                    { "9，第1条大地线经差l(弧度)", L.ToString("F8") },
                    { "10，第1条大地线a1", a1.ToString("F8") },
                    { "11，第1条大地线a2", a2.ToString("F8") },
                    { "12，第1条大地线b1", b1.ToString("F8") },
                    { "13，第1条大地线b2", b2.ToString("F8") },
                    { "14，第1条大地线系数α", alpha.ToString("F8") },
                    { "15，第1条大地线系数β", beta.ToString("F8") },
                    { "16，第1条大地线系数γ", gamma.ToString("F8") },
                    { "17，第1条大地线系数A1（弧度）", A1.ToString("F8") },
                    { "18，第1条大地线系数λ", lamda.ToString("F8") },
                    { "19，第1条大地线系数σ", sigema.ToString("F8") },
                    { "20，第1条大地线系数sinA0", sin_A0.ToString("F8") },
                    { "21，第1条大地线系数系数A", A.ToString("F8") },
                    { "22，第1条大地线系数系数B", B.ToString("F8") },
                    { "23，第1条大地线系数系数C", C.ToString("F8") },
                    { "24，第1条大地线系数σ1", sigma1.ToString("F8") },
                };
                isFirstCall = false;
            }

            return S;
        }
    }
}
```

MyFunctions.cs

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
```

```
namespace 第三次模拟
{
    class MyFunctions
    {
        public double ddmmssTorad(double ddmmss)
        {
            double degrees;
            double minutes;
            double seconds;

            degrees = Math.Floor(ddmmss);
            minutes = Math.Floor((ddmmss - degrees) * 100);
            seconds = (ddmmss - degrees - minutes / 100) * 10000;

            double rad = (degrees + minutes / 60.0 + seconds / 3600.0) * (Math.PI /
180.0);

            return rad;
        }

    }
}
```

Point.cs

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

namespace 第三次模拟
{
    public class Point
    {
        public string name1;
        public double B1;
        public double B2;
        public string name2;
        public double L1;
        public double L2;
    }
}
```