



大地测量学基础实习报告

姓名：周舒杰

学号：2020302142203

年级：2020

课程：大地测量学基础

时间：2021.12.9

1 实习内容

本次实习为大地测量学基础的第三次上机实习，实习内容为：

- 以高斯平均引数法 MATLAB 脚本代码为模板，编写 C++ 代码，实现高斯平均引数大地主题正反算。
- 编写高斯投影正反算 C++ 程序。

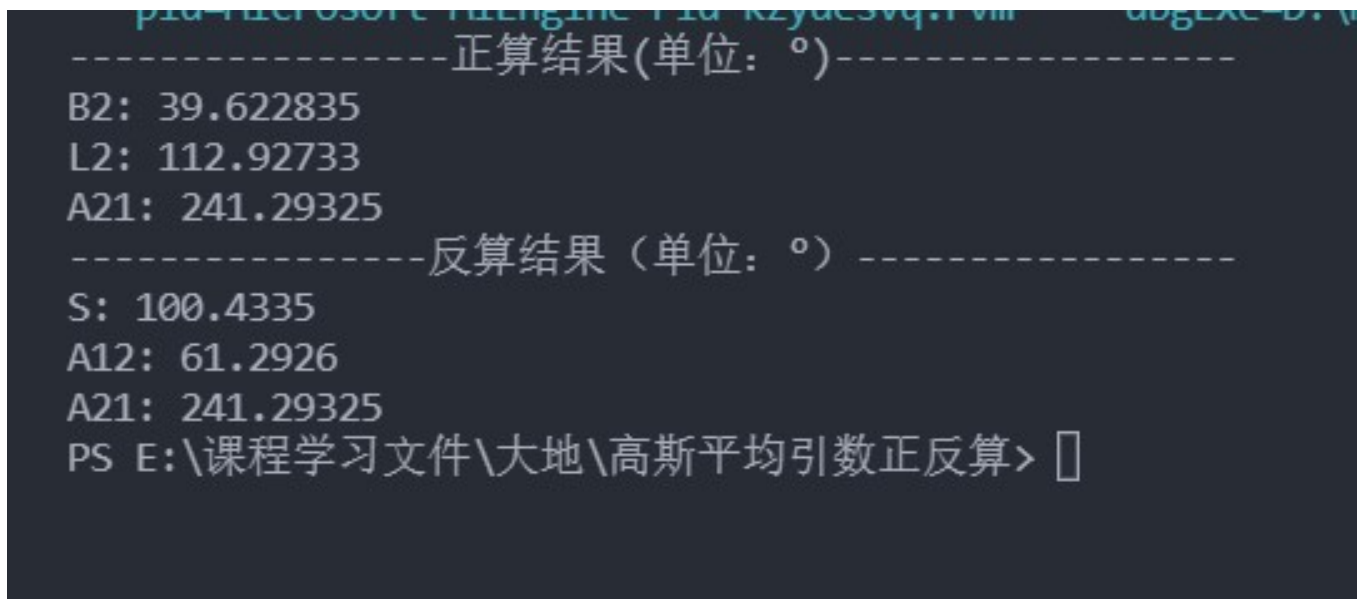
2 高斯平均引数大地主题正反算

2.1 方法简述

高斯平均引数法的大地主题解算是相对于勒让德级数式的一个改进、优化的方法，把原来从一侧级数展开推广到从中间级数展开，使得计算的速度和结果精度都得到了提升。高斯平均引数法在短距离的大地主题解算上具有很好的效果。

2.2 程序说明

高斯平均引数正反算 C++ 程序是根据老师所发的 MATLAB 代码翻译而来，基本具有相同的结构。程序有两个函数分别用于正算和反算，他们都放置在 src 文件夹的 Gauss_forward_backward.cpp 中。根据给出的已知点 $B_1 = 39.6224^\circ, L_1 = 112.9263^\circ, A_{12} = 61.2926^\circ, S = 100.4335$ ，计算出 B_2, L_2, A_{21} 为正算，然后将正算结果带入反算的程序中，得到 A_{12}, A_{21}, S 要求前后的 A_{12}, S 严格相等。计算结果如图：



```
-----正算结果(单位: °)-----
B2: 39.622835
L2: 112.92733
A21: 241.29325
-----反算结果(单位: °)-----
S: 100.4335
A12: 61.2926
A21: 241.29325
PS E:\课程学习文件\大地\高斯平均引数正反算> 
```

图 1: 高斯平均引数法计算结果

3 高斯投影坐标正反算

3.1 方法简述

高斯投影分为 6° 带投影和 3° 带投影。正算为根据点的 B, L 计算 X 和 Y ，反算是根据 X, Y 反算 B, L 。以投影带的中央子午线为原点建立大地坐标系，由于经度 $l = L - L_0$ 很小，故可在原点位置进行级数展开来计算 y 和 x ，具体方法课本提供了详细说明。

3.2 程序说明

高斯投影坐标正反算程序主要根据课本所提供的系数和公式进行编写，并根据课本算例进行检核，在检核的过程中遇到和中央子午线选择问题，经过询问老师得知中央子午线的选择应为最靠近的投影带的中央子午线。程序有两个功能函数，分别为正反算的函数，在 src 文件夹下的 Gauss_projection_fwward.cpp 中。程序很好的契合了课本算例 $B = 30^{\circ}30'$, $L = 114^{\circ}20'$ ，所以我又重新选取了 $B = 40^{\circ}$, $L = 120^{\circ}30'$ 的算例，并得到最终结果如下：

```
-----正算结果（单位：m）-----  
X: 4432526.1  
Y: -213496.65  
-----反算结果（单位：°）-----  
B: 40  
l: -2.5  
L: 120.5  
PS E:\课程学习文件\大地\高斯平均引数正反算\
```

图 2: 高斯投影坐标正反算