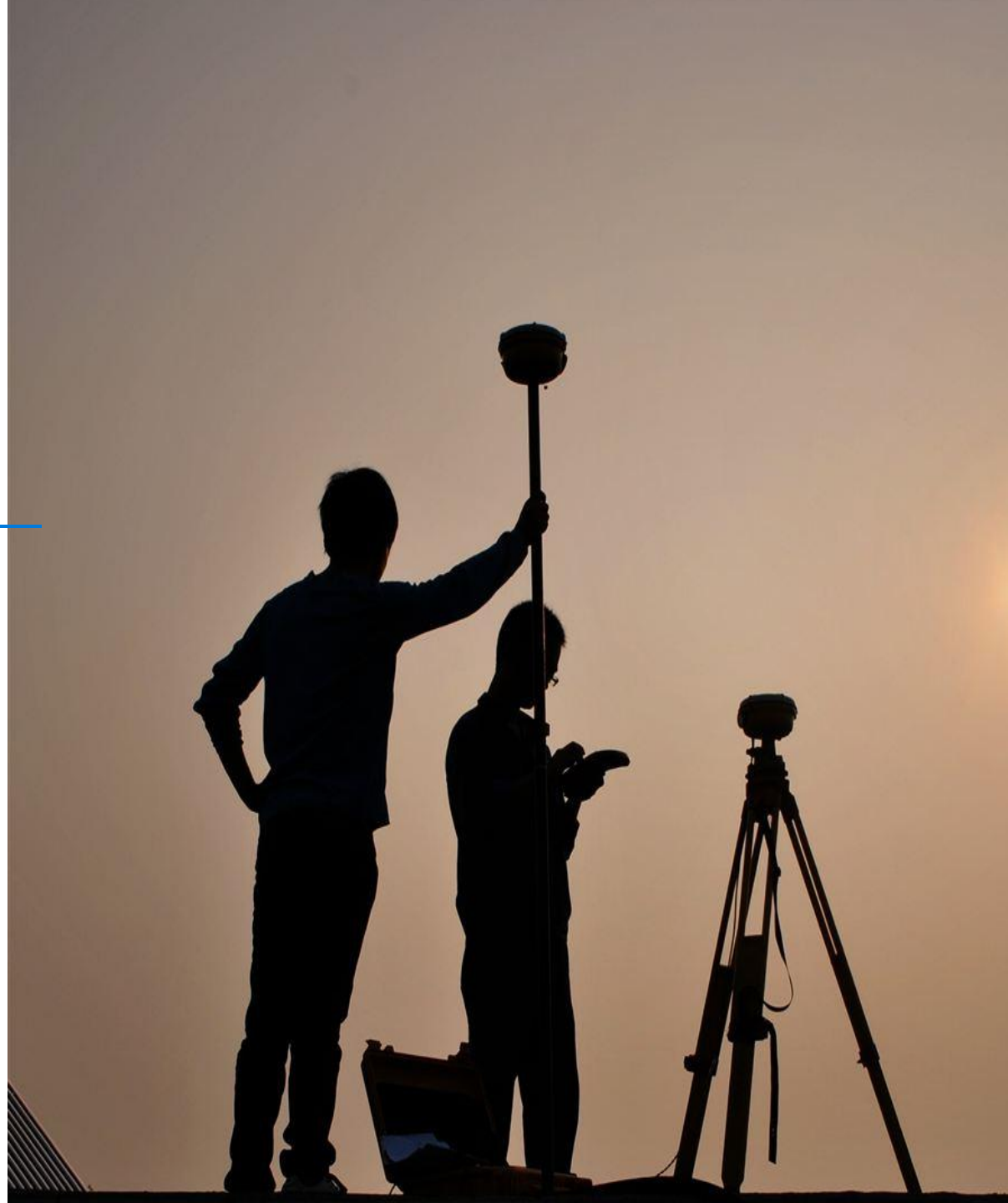


不动产测绘

2

地籍控制测量



目录

CONTENTS

- 2.1 地籍控制测量概述
- 2.2 地籍基本平面控制测量
- 2.3 地籍图根平面控制测量

« 2.1 »

地籍控制测量概述

.....

2.1.1 地籍控制测量的分类

地籍控制
测量



地籍控制测量是根据界址点和地籍图的精度要求，视测区范围的大小、测区内现存控制点数量和等级等情况，按地籍控制测量的基本原则和精度要求进行技术设计、选点、埋石、野外观测、数据处理等测量工作

分类

按照精度高低



地籍基本控制测量和地籍图根控制测量

按照区域大小



国家控制测量和城镇控制测量

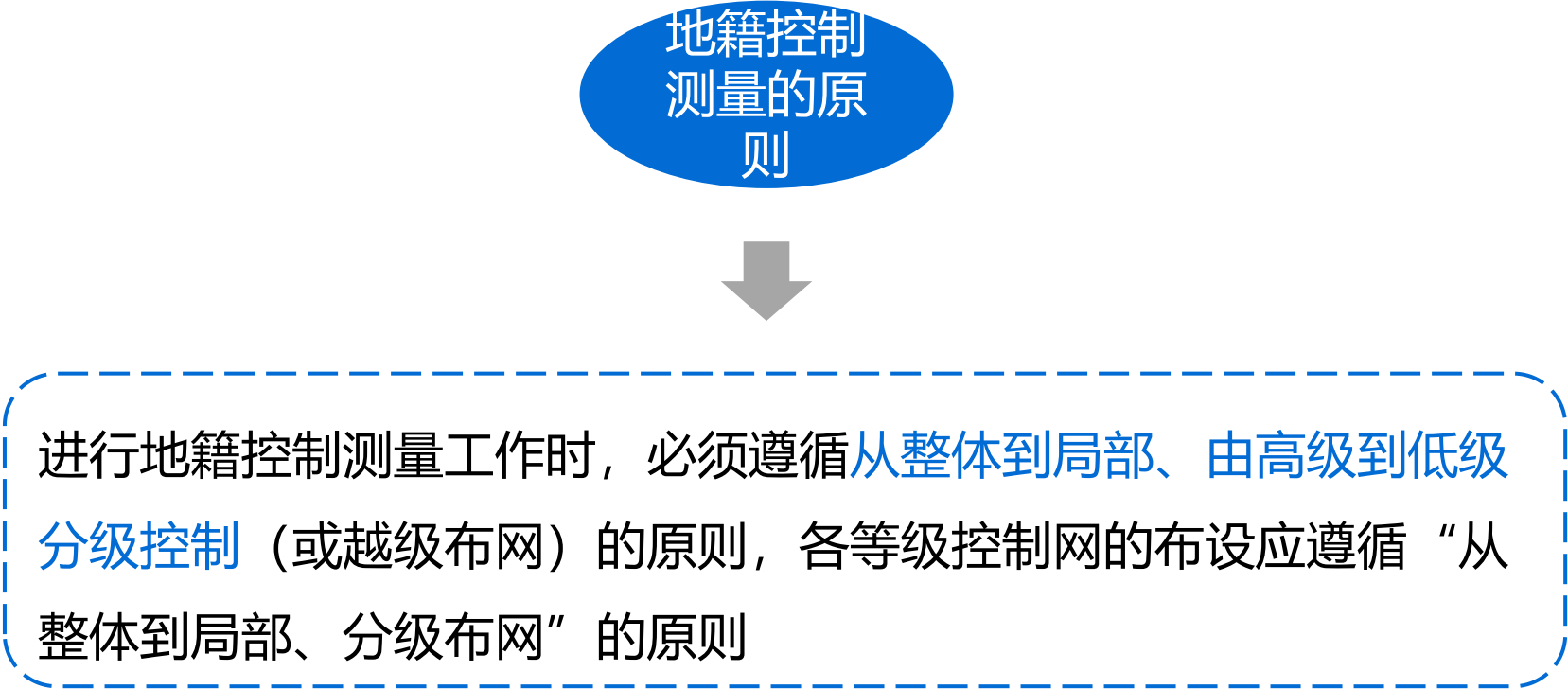
按照工作任务



地籍平面控制测量和高程控制测量

2.1.2 地籍控制测量的原则

地籍控制
测量的原
则



进行地籍控制测量工作时，必须遵循从整体到局部、由高级到低级分级控制（或越级布网）的原则，各等级控制网的布设应遵循“从整体到局部、分级布网”的原则

2.1.3 地籍控制测量的特点

地籍控制测量除具有一般地形控制测量的特点之外，无论在精度要求还是密度要求上都有别于地形控制测量

(1) 地籍测量的图件成果要求比例尺度比较大 (1 : 500 ~ 1 : 2000) , 为了保证界址点和图面地籍元素的精度要求, 进行平面控制时, 精度要求都比较高

(2) 地籍首级平面控制网点的等级分为三、四等或D、E级和一、二级, 主要采用GNSS静态相对定位建立地籍首级平面控制网; 一、二级地籍平面控制网也可采用导线测量方法施测; 地籍图根控制网点可采取RTK、GNSS快速静态定位模式或导线测量方式

(3) 《地籍调查规程》(TD/T 1001—2012) 中明确规定, 界址点的点位中误差不得超过 $\pm 5\text{ cm}$, 故高斯投影的长度变形是不可忽视的

(4) 为满足实地勘测的需要, 基本控制和图根控制点应有足够的密度, 以便于细部测量要求

(5) 地籍图根控制点的精度与地籍图的比例尺无关, 取决于界址点的坐标精度

2.1.4 地籍控制测量精度和密度

2.1.4.1 地籍控制测量的精度

地籍控制测量的精度是以界址点的精度和地籍图的精度为依据而制定的。施测方法的不同，造成各等级地籍控制网点的主要技术指标也不尽相同，地籍平面控制网的基本精度应符合[以下规定](#)：

(1) 四等或E级网中最弱边相对中误差不得超过
 $1/45\ 000$;

(2) 四等或E级以下网最弱点相对于起算点的点位中
误差不得超过 $\pm 5\text{ cm}$

2.1.4 地籍控制测量精度和密度

2.1.4.2 地籍控制点埋石密度

为满足日常地籍工作的实施，通常在城镇地区，对一、二级地籍控制点全部埋石。通常情况下，地籍控制网中各点间的平均距离如下表所示

地籍控制网点密度

区域	密度
城镇城区	100 ~ 200 m
城镇稀疏建筑区	200 ~ 400 m
城镇郊区	400 ~ 500 m

2.1.5 地籍测量中常用的坐标系

使用国家统一坐标系，让地籍测量不仅为地籍管理工作服务，还为城市空间规划、土地整理、各类工程建设等多途径提供服务，突显了现代地籍的特点

1. 1980年国家大地坐标系

1980年国家大地坐标系，原点位于我国中部陕西省西安市西北方向约60 km处的泾阳县永乐镇境内，简称西安80坐标系



1980年国家大地坐标系参数

坐标系类型	参心坐标系
参考椭球	椭球参数采用1975年第16届国际大地测量与地球物理联合会的推荐值
椭球长半径	$a = 6\,378\,140\text{ m}$
椭球扁率	$f = 1/298.257$
地球重力场二阶带球谐系数	$J_2 = 1082.63 \times 10^{-6}$
地心引力常数 G_M	$G_M = 3.986\,005 \times 10^{14}\text{ m}^3/\text{s}^2$
自转角速度	$\omega = 7.292\,115 \times 10^{-5}\text{ rad/s}$

2.1.5 地籍测量中常用的坐标系

- 使用国家统一坐标系，让地籍测量不仅为地籍管理工作服务，还为城市空间规划、土地整理、各类工程建设等多途径提供服务，突显了现代地籍的特点。
- 坐标系的统一，也利于地籍图件成果的管理，便于各种比例尺图幅的编绘，增强了地籍成果的通用性，便于成果共享，为土地、规划、房产等部门提供便利，提高效率，节约经费
- 目前国家统一坐标系，除了1954北京坐标系、西安80坐标系以外，还有现在常用的WGS-84坐标系和2000国家大地坐标系

2.1.5 地籍测量中常用的坐标系

1980年国家大地坐标系参数

1. 1980年国家大地坐标系

1980年国家大地坐标系，原点位于我国中部陕西省西安市西北方向约60 km处的泾阳县永乐镇境内，简称西安80坐标系



坐标系类型	参心坐标系
参考椭球	椭球参数采用1975年第16届国际大地测量与地球物理联合会的推荐值
椭球长半径	$a = 6\,378\,140\text{ m}$
椭球扁率	$f = 1/298.257$
地球重力场二阶带球谐系数	$J_2 = 1082.63 \times 10^{-6}$
地心引力常数 G_M	$G_M = 3.986\,005 \times 10^{14}\text{ m}^3/\text{s}^2$
自转角速度	$\omega = 7.292\,115 \times 10^{-5}\text{ rad/s}$

该坐标系的主要优点

(1) 地球椭球体采用1975年国际大地测量与地球物理联合会推荐参数，更加精确

(2) 椭球定位以我国范围高程异常值平方和最小为原则求解参数，椭球面与我国大地水准面获得了较好的吻合

(3) 全国整体平差，消除了分区局部平差对控制的影响，提高了平差结果的精度

(4) 大地原点选择在我国中部，缩短了推算大地坐标的路程，减少了推算误差的积累

2.1.5 地籍测量中常用的坐标系

2. WGS-84坐标系

WGS-84坐标系 (World Geodetic System 1984) 是美国根据卫星大地测量数据建立的大地测量基准，是目前GPS所采用的坐标系。



WGS-84坐标系主要参数

坐标系类型	地心坐标系
参考椭球	椭球参数采用1979年第17届国际大地测量与地球物理联合会推荐值
椭球长半径	$a = 6\,378\,137\text{ m}$
椭球扁率	$f = 1/298.257\,223\,563$
地球重力场二阶带球谐系数	$J_2 = 1\,082.63 \times 10^{-6}$
地心引力常数 G_M	$G_M = 3.986\,004\,418 \times 10^{14}\text{ m}^3/\text{s}^2$
自转角速度	$\omega = 7.292\,115 \times 10^{-5}\text{ rad/s}$

2.1.5 地籍测量中常用的坐标系

3. 2000国家大地坐标系

2000国家大地坐标系 (China Geodetic Coordinate System 2000, 简称CGCS2000坐标) 于2008年7月1日全面启用, 它是全球地心坐标系在我国的具体体现



2000国家大地坐标系主要参数

坐标系类型	地心坐标系
椭球长半径	$a = 6\,378\,137\text{ m}$
椭球扁率	$f = 1/298.257\,222\,101$
地球重力场二阶带球谐系数	$J_2 = 1\,082.629\,832\,258 \times 10^{-6}$
地心引力常数 G_M	$G_M = 3.986\,004\,418 \times 10^{14}\text{ m}^3/\text{s}^2$
自转角速度	$\omega = 7.292\,115 \times 10^{-5}\text{ rad/s}$

2.1.6 平面坐标转换

2.1.6.1 坐标转换在地籍测量中的应用范围

坐标转换也称换带计算，是将某点位置从一个坐标系中的坐标转换到另一个坐标系中的换算过程

坐标转换在地籍测量中的应用范围

(1) 在工程应用中，往往要用到相邻带中的点坐标，有时工程测量中要求采用 3° 带、 1.5° 带或任意带，而国家控制点通常只有 6° 带坐标，这时就产生了 6° 带同 3° 带（或 1.5° 带、任意带）之间的相互坐标换算问题

(2) 另一种情况是 3° 带对 3° 带或 1.5° 带对 1.5° 带的坐标变换，例如，当在分带子午线的西带作业时，有时要用到东带已测的地籍控制成果，只有将其转换到西带才能应用

(3) 如果城市地籍测量需限制投影变形在 2.5 cm/km 以内时，采用高斯投影的任意带平面直角坐标系是可取的。这种情况下，须进行高斯投影分带的坐标变换方法能解决问题

2.1.6 平面坐标转换

2.1.6.2 常用的坐标转换方式

坐标转换计算利用高斯投影坐标正、反算公式进行，它适用于任何情况下的换带计算工作

具体做法是：首先根据已知定的平面坐标 (x_1, y_1) ，用高斯投影坐标反算公式求得该点的其大地坐标值 (L, B) ，再按高斯投影坐标正算公式求其在选定的投影带的平面坐标 (x_2, y_2) 。

例如，某点A在新54坐标系6°带的平面坐标为 $x_1=3\ 589\ 644.287$ ， $y_1=20\ 679\ 136.439$ ，求A点在3°带的平面直角坐标 (x_2, y_2)

2.1.6 平面坐标转换

2.1.6.3 坐标转换实例

1. 四参数计算

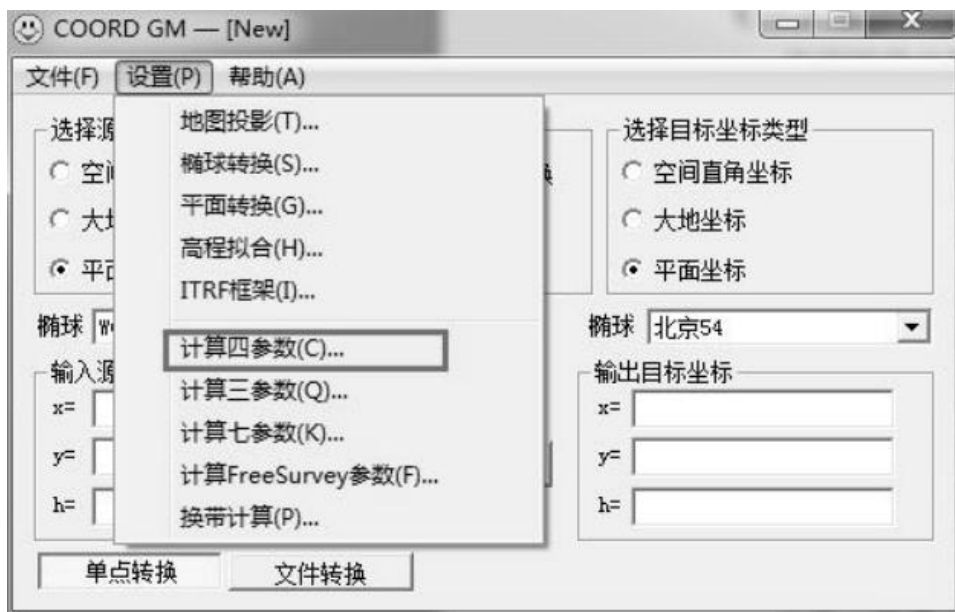
(1) 制作参与计算的数据文件

	A	B	C	D	E
1	A1	3390968.750	382658.168	3390977.470	382693.450
2	A2	3390909.851	382757.654	3390905.105	382783.616
3	A3 (检查)	3390871.232	382684.731	3390877.178	382705.968

参与计算的数据文件 (非涉密数据)

2.1.6 平面坐标转换

(2) 设置—计算四参数—文件导入，选择刚刚做好的数据文件—点击“计算”，然后我们可以看到计算的四参数结果，及其参数精度（用RMS表示，单位为米，越小越好）（见图）。点击“导出”，可以以文本形式导出保存算好的四参数；选择“确定”命令，将该参数用于坐标转换计算。



计算的四参数结果及其参数精度

2.1.6 平面坐标转换

(3) 转换参数精度检查（进行数据转换也是这个流程）



转换参数精度检查

2.1.6 平面坐标转换

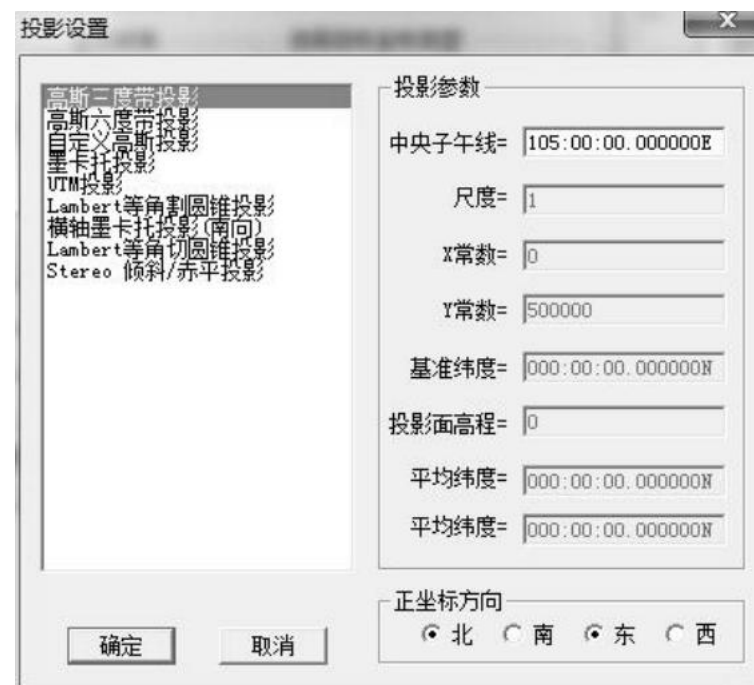
2.1.6.3 坐标转换实例

2.七参数计算

计算形式：源坐标B、L—目标坐标X、Y。

(1) 先将源坐标X、Y转换成对应椭球的经纬度坐标B、L。

① 设置投影参数 (见图)



设置投影参数

2.1.6 平面坐标转换

② 选择文件格式（见图）



选择文件格式

③ **选择文件进行转换浏览**，选取2000坐标源文件—转换前勾选“平面坐标”，转换后勾选“大地坐标”，不勾选任何“坐标转换”方式，前后椭球均为CGCS2000—点击“=>”—确定设置转换关系。此时在源文件下生成了一个“源文件名称.txt1”的文件，可重命名把“txt1”改成“txt”、“北东”改成“B、L”即可。此时我们就得到了源坐标的经纬度B、L。

2.1.6 平面坐标转换

(2) 制作参与计算的数据文件

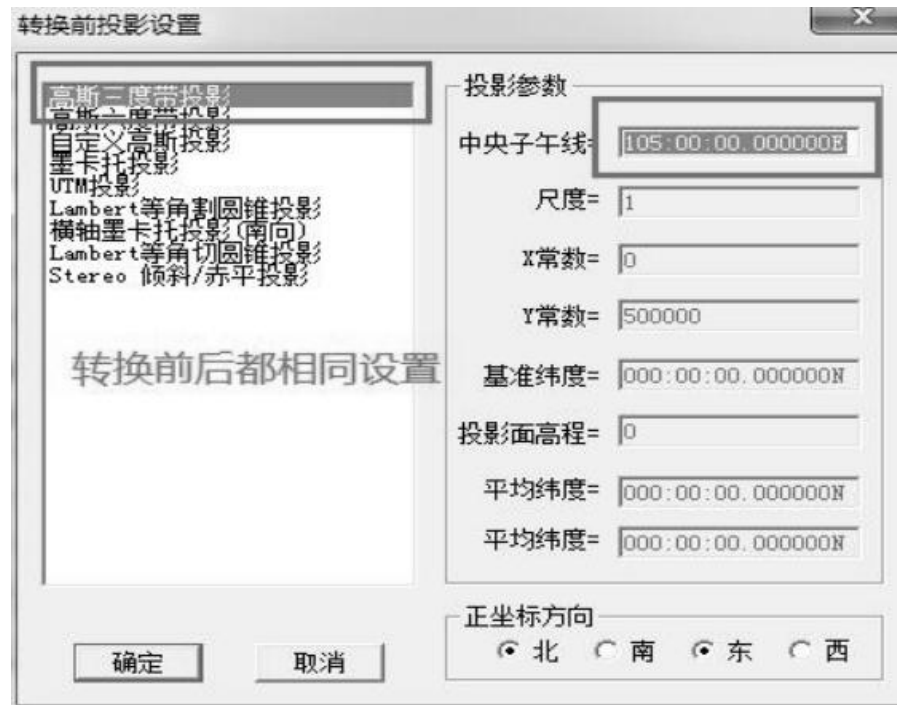
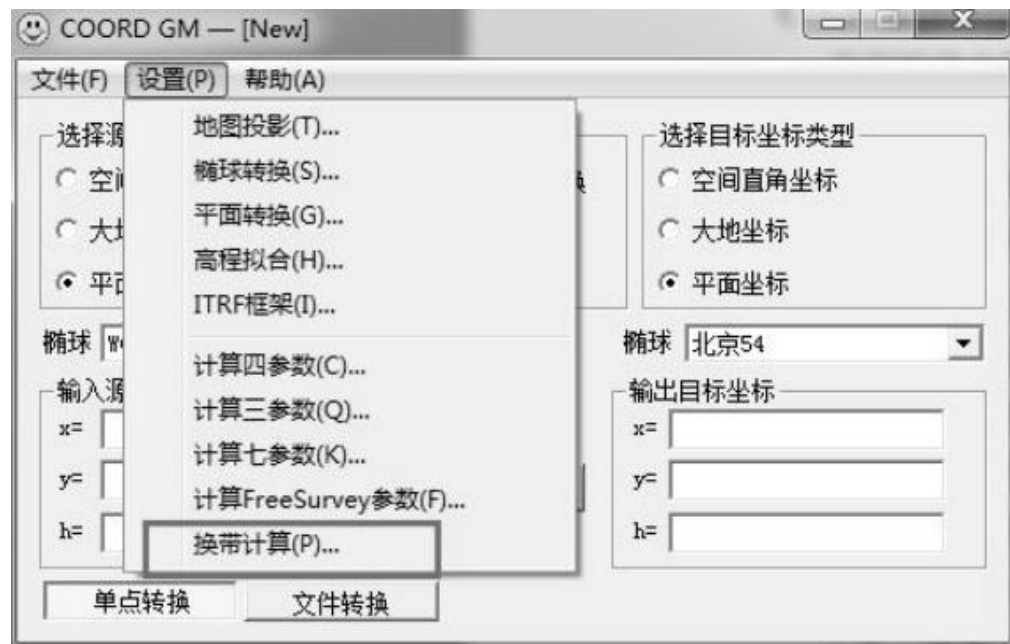


	A	B	C	D	E	F	G
1	A1	030:38:00.218392N	103:46:33.769713E	0	3390977.47	382693.45	0
2	A2	030:37:58.341381N	103:46:37.528786E	0	3390905.105	382783.616	0
3	A3	030:37:57.061855N	103:46:34.806820E	0	3390877.178	382705.968	0

参与计算的数据文件（非涉密数据）

2.1.6 平面坐标转换

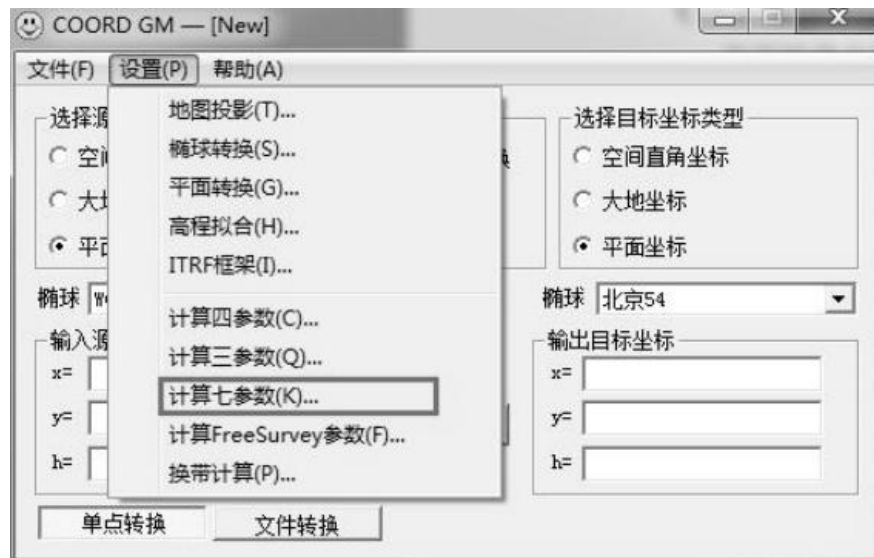
(3) 设置换带中央子午线



设置换带中央子午线

2.1.6 平面坐标转换

(4) 计算七参数



计算七参数

(5) 转换参数精度检查（进行数据转换也是这个流程）

① 设置中央子午线（参看第一步）。

② 单点转换—输入源坐标（2000坐标）—输入源椭球选择CGCS2000，输出目标椭球选择国家80—勾选“七参数转换”，勾选两个“平面坐标”—点击“转换坐标”—将转换后的坐标与已知的80坐标进行比较，[如图所示](#)

The screenshot shows the 'COORD GM' software window with the following settings:

- 选择源坐标类型:** ☒ 平面坐标
- 椭球:** CGCS2000
- 输入源坐标:** x= 3390922.651, y= 382595.346, h=
- 坐标转换:** ☒ 七参数转换, ☐ 平面转换, ☐ 高程拟合
- 选择目标坐标类型:** ☒ 平面坐标
- 椭球:** 国家80
- 输出目标坐标:** x= 3390940.710467, y= 382624.745185, h= 0.000000
- Buttons:** 单点转换, 文件转换, 转换坐标

转换参数精度检查

« 2.2 »

地籍基本平面控制测量

• • • • •

(1) 已有的国家二、三、四等三角点和国家B、C、D、E级GPS点，已有的三、四等城市平面控制点（含GPS）和一、二级城市平面控制点（含GPS）都可直接作为地籍首级平面控制网点

(2) 凡是要利用已有控制成果的，必须对控制点的点位保存状况、数据成果正确性进行检查和分析，在投影面上，相邻控制点的水平间距与原有坐标反算边长的相对误差不超过右表的规定，对存在问题的点位可避而不用

已有相邻控制点间距检查的规定

等级	相邻控制点的水平间距与原有坐标反算边长的相对误差小于或等于
二等、C级	1/120 000
三等、D级	1/80 000
四等、E级	1/45 000
一级	1/14 000
二级	1/10 000

2.2.2.1 概述

利用GNSS定位技术进行地籍控制测量有如下优点：

- 第一，无需通视，解决了常规地籍控制测量点位选取的局限条件；
- 第二，没有像常规三角网（锁）布设时要求近似等边及精度估算偏低时，应加测对角线或增设起始边等烦琐要求，只要使用的接收机精度与地籍控制测量精度相匹配，控制点位的选取符合GNSS点位选取要求，那么所布设的GNSS控制网精度就完全能够满足地籍测量工作的要求

(1) 由于GNSS定位技术的不断改进和完善, 其测绘精度、测绘速度和经济效益, 都大大地优于目前的常规控制测量技术, 定位技术可作为地籍控制测量的主要手段。

(2) 对于边长小于8~10 km的二、三、四等基本控制网和一、二级地籍控制网的GNSS基线向量, 都可采用GPS快速静态定位的方法。由试验分析与检测证明, 应用GNSS快速静态定位方法, 施测一个点的时间, 从几十秒到几分钟, 最多十几分钟, 精度可达到1~2 cm, 完全可以满足地籍控制测量的需求, 可以成倍地提高观测时间和经济 效益。

(3) 建立GNSS定位技术布测城镇地籍控制网时, 应与已有的控制点进行联测, 联测的控制点最少不能少于2个。

2.2.2.2 GNSS控制网的建立

1. GNSS控制网布 设原则

(1) GNSS网一般应通过独立观测边构成闭合图形，以增加检核条件，提高网的可靠性

(2) GNSS网点应尽量与原有地面控制点相重合

(3) GNSS网点应考虑与部分水准点相重合，以便为大地水准面的研究提供资料

(4) 为了便于观测和水准联测，GNSS网点一般应设在视野开阔和容易到达的地方

(5) 为了便于用经典方法联测或扩展，可在网点附近布设一通视良好的方位点，以建立联测方向

2.2.2.2 GNSS控制网的建立

2. GNSS控制网施测步骤

(1) 技术设计

① 已有资料的收集与整理

② GNSS网基准设计。包括位置基准、方位基准、尺度基准

③ GNSS网形设计

④ 精度设计

卫星定位测量控制网异步环或附合线路边数的规定

等级	二等	三等	四等	一级	二级
异步环或附合线路的边数	≤ 6	≤ 8	≤ 10	≤ 10	≤ 10

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/717013006005006115>