

# 用 MAPGIS 软件进行北京 54 坐标系与西安 80 坐标系的转换

李洪早

(贵州省有色金属和核工业地质勘查局二总队,六盘水 553004)

**摘要** 为了更好地解决 1954 北京坐标系与 1980 西安坐标系之间的新旧坐标成果转换问题,文章通过采用 MAPGIS 软件下的坐标系转换功能,采用 3 种参数进行北京 54 坐标及西安 80 坐标系之间转换。经过对实践数据的精度分析比较后,得出如下结论:三参数布尔莎模型转换坐标精度较低,不宜采用;七参数布尔莎模型转换坐标精度高,能达到毫米级别误差,测区周边有公共点的情况下,利用七参数布尔莎模型进行坐标系转换较好。

**关键词** 北京 54 坐标系 西安 80 坐标系 坐标转换 MAPGIS

**中图分类号:** P623.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674 - 7801 (2013) 01 - 0079 - 03

## 1 概述

北京 54 坐标系和西安 80 坐标系之间的转换其实是两种不同的椭球参数之间的转换,一般而言,比较严密的是用七参数布尔莎模型,即  $X$  平移,  $Y$  平移,  $Z$  平移,  $X$  旋转 ( $WX$ ),  $Y$  旋转 ( $WY$ ),  $Z$  旋转 ( $WZ$ ), 尺度变化 ( $DM$ )。若得七参数就需要在一个地区提供 3 个以上的公共点坐标对 (即北京 54 坐标系下  $x, y, z$  和西安 80 坐标系下  $x, y, z$ )。

## 2 “北京 54 坐标系”转“西安 80 坐标系”的操作步骤

启动 MAPGIS“投影变换模块”,单击“P 投影转换”菜单下“S 坐标系转换”命令,弹出如图 1 所示坐标转换对话框。

(1) 在“输入”一栏中,坐标系设置为“北京 54 坐标系”,单位设置为“线类单位-米”;

(2) 在“输出”一栏中,坐标系设置为“西安 80 坐标系”,单位设置为“线类单位-米”;

(3) 在“转换方法”一栏中,单击“公共点操作求系数”项;



图 1 坐标转换图

在“输入”一栏中,输入北京 54 坐标系下一个公共点的  $(x, y, z)$ , 如图 2 所示;

(4) 在“输出”一栏中,输入西安 80 坐标系下对应的公共点的  $(x, y, z)$ , 如图 2 所示;

(5) 在窗口左下角,单击“输入公共点”按钮,

[收稿日期] 2012 - 04 - 09

[作者简介] 李洪早,男,1982 年生,工程师,现主要从事测绘等相关工作。

右边的数字变为 1,表示输入了 1 个公共点对,如图 3 所示;



图 2 公共点编辑图



图 3 录入数据图

(6) 依照相同的方法,再输入另外的 2 个公共点对;

(7) 在“转换方法”一栏中,单击“七参数布尔莎模型”项,将右边的转换系数项激活;

(8) 单击“求转换系数”菜单下“求转换系数”命令,系统根据输入的 3 个公共点对坐标自动计算出 7 个参数,如图 4 所示,然后单击“F 公共点文件”下的“保存公共点文件”,这样,下次转换同地区坐标就只需在“F 公共点文件”下打开公共点文件,然后求解转换参数就可转换坐标。如果需要进行西安 80 转换北京 54,同样的方法,只需把输入及输出坐标系变换即可。

### 3 精度验证

下面通过已知点验证,用 1 对公共点、2 对公共点、3 对公共点及多对公共点进行同点坐标转换,精



图 4 转换参数计算图

度分析。

(1) 只知道该地区 1 对已知点的情况下,用上述同样的方法输入 1 对公共点,转换方法采用“三参数布尔莎模型”进行坐标系转换。这种情况下转换精度较低。数据分析见表 1。

表 1 三参数转换坐标系数据分析表

点号	X	Y	Z	备注
1	2937979.9060	18526967.9560	1499.6280	转换坐标
	2937980.001	18526968.04	1499.628	已知点坐标
	±0.095	±0.084	0	误差
2	2925473.9440	18538847.9030	1409.8950	转换坐标
	2925473.937	18538848.02	1409.895	已知点坐标
	±0.007	±0.117	0	误差

(2) 只知道该地区 2 对已知点的情况下,用上述同样的方法输入 2 对公共点,转换方法采用“二维平面转换法”进行坐标系转换。这种情况下只能转换平面坐标。数据分析见表 2。

(3) 条件准许情况下,采用七参数布尔莎模型转换坐标系,数据分析见表 3。

### 4 结论

经过上述数据分析得出结论:三参数布尔莎模型转换坐标精度较低,一般情况下不能采用;二维平

表 2 二维平面转换坐标系数据分析表

点号	X	Y	Z	备注
1	2903209.9582	18512781.2589		转换坐标
	2903209.958 ±0.0002	18512781.26 ±0.0011	1137.704	已知点坐标 误差
2	2925473.9388	18538848.0213		转换坐标
	2925473.937 ±0.0018	18538848.02 ±0.0013	1409.895 0	已知点坐标 误差

表 3 七参数转换坐标系数据分析表

点号	X	Y	Z	备注
1	2903209.9589	18512781.2577	1137.6994	转换坐标
	2903209.958 ±0.0009	18512781.26 ±0.0023	1137.704 ±0.0046	已知点坐标 误差
2	2893049.7062	18529721.7641	1621.3241	转换坐标
	2893049.705 ±0.0012	18529721.77 ±0.0059	1621.325 ±0.0009	已知点坐标 误差
3	2881618.8581	18512380.3750	1259.8062	转换坐标
	2881618.857 ±0.0011	18512380.37 ±0.005	1259.811 ±0.0048	已知点坐标 误差

面转换法转换坐标虽然精度高,但不能对高程进行比较,若测区内只有 2 对公共点时可采用该方法转换;七参数布尔莎模型转换坐标精度高,能达到毫米级别误差,因此,若测区周边有公共点的情况下,推荐采用七参数布尔莎模型转换坐标系。另外笔者做过实践分析,用七参数布尔莎模型转换坐标系,输入的公共点越多,转出的坐标越准确。

## 参考文献

- [1] 张苏红. GIS 技术在土地利用总体规划修编中的应用[J]. 国土资源信息化, 2011, (2): 9, 42 - 45.
- [2] 陶国春. MAPGIS 中北京 54 坐标系与西安 80 坐标系坐标转换的研究[J]. 煤炭技术, 2010, (11): 126 - 127.
- [3] 张江. 坐标转换在铁路勘察设计中的应用探讨[J]. 铁道勘察, 2010, (4): 11 - 13.

## Discussion on transformation between Xi'an 1980 and Beijing 1954 coordinate system using MAPGIS software

LI Hong - zao

(The Second Party of Guizhou Bureau of Nonferrous Metal and Nuclear Industry Geological Exploration, Liupanshui 553004)

**Abstract:** In order to find the better solution for the conversion between the old Beijing 1954 coordinate system and the new Xi'an 1980 coordinate system, the author chooses three parameters for conversion between these two coordinate systems by using coordinate system conversion function of the MAPGIS software in this paper. According to precision analysis result of practical data, the following conclusions are made: 1) the three-parameter Bursa model's precision is relatively lower, therefore it should not be used; 2) The seven-parameter Bursa model's precision is relatively higher, which could reach millimeter-level error, so it had better convert the coordinate system by using seven-parameter Bursa model when the measured area has common points in the boundaries.

**Key words:** Beijing 1954 coordinate system; Xi'an 1980 coordinate system; coordinate system transformation; MAPGIS