

# Tmapper 软件如何设置投影坐标系

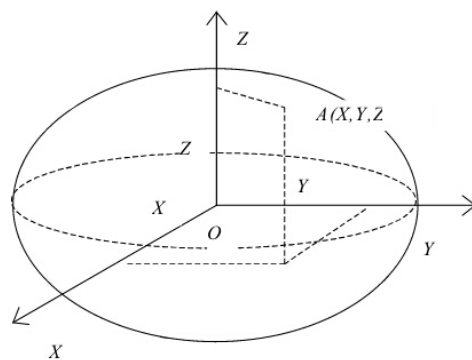
## 一、 为何要进行坐标设置：

通常意义上的坐标，是指对我们生活的地球上某一地物位置的描述，使用 GPS 设备，我们就离不开坐标系，我们通常听到的坐标有 WGS84，北京 54，西安 80 等坐标系统。

既然坐标和我们生活的地球息息相关，为了使用坐标系统，人们就必须定义一个地球的模型。大家知道，地球可以近似的看成一个椭圆形球体。定义一个椭球，一般会给出椭球的长半轴和短半轴，使用长短半轴之差和长半轴之比的数值叫做扁率，所以表示一个椭球一般就用长半轴和扁率这两个参数。在定义 WGS84，北京 54，西安 80 等坐标系统系统时就要先给定长半轴和扁率这些数值（我们统称这些数值为椭球参数），当然，这些数值既然是认为给定的，一定是固定值。

项目	WGS84	北京 54	西安 80	CGCS2000
长半轴(A)	6378137m	6378245m	6378140m	6378137m
扁率（F）	0.00335281066	0.00335232987	0.00335281317	0.00335281068

椭球参数只给出了使用坐标球体的形状，如果以椭球体中心点为原点来表示球体表面某一点的坐标的话，就必须使用空间坐标 X，Y，Z 的方式，数值可能就非常大，且不易读懂。为了规避这个问题，人们又将原本要用的空间坐标系统变成了其他易读易用的坐标表示方式，如 WGS84 坐标就采用经纬度的方式来表示（这种表示方式称为

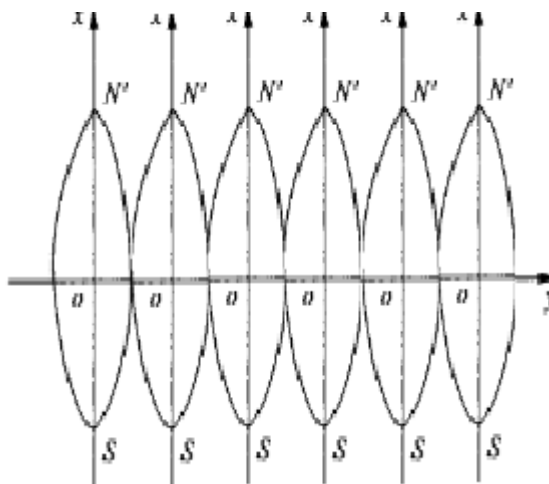


空间直角坐标系示意图

地理坐标系)；北京 54，西安 80 等坐标系统就采用高斯——吕格投影的方式

(这种方式称为投影坐标系统，高斯——吕格投影方式在中国可以用横轴墨卡托投影来替代)，用平面直角的 X，Y 坐标加上海拔高度来表示。

简单理解横轴墨卡托投影方式就是将地球像切西瓜一样切成瓜瓣，然后再将瓜皮的表面拓印在纸面上，再将纸铺平，这样就可以用 X，Y 轴的平面直角坐标来表示。



由于 GPS 接收设备起源于美国，默认的坐标格式是 WGS84 坐标系统，属于地理坐标系统。而我们国家普遍使用的是建国之后确立的北京 54 坐标或 80 年代定义的西安 80 坐标，属于投影坐标系统，所以许多用户在使用 GPS 的时候就需要进行坐标转换。这种转换需要将 WGS84 的椭球转换成北京 54 或西安 80 的椭球（**椭球参数设置**），然后再将投影方式由经纬度的格式转换为 X,Y 的平面格式（**投影参数设置**）。

我们 Tmapper 软件要设置北京 54 或西安 80 坐标系统，就必须先选择**投影坐标系统**，然后分别进行**椭球参数设置**和**投影参数设置**。

## 二、设置投影坐标方法：

点击主菜单“设置”——“坐标设置”图标，进入坐标设置界面。




第一步：选择“投影坐标系统”的选项。



第二步：选择椭球类型：系统自带了 WGS84、北京 54、西安 80 和 CGCS2000 四种椭球，用户可根据需求选择相应的椭球，用户为其他椭球类型时，请选择“自定义”选项。



第三步：设置椭球参数：点击椭球类型后方的  图标，进入参数设置

页面，该界面选项有：长半轴、扁率、Dx、Dy、Dz、Rx、Ry、Rz 和 k。

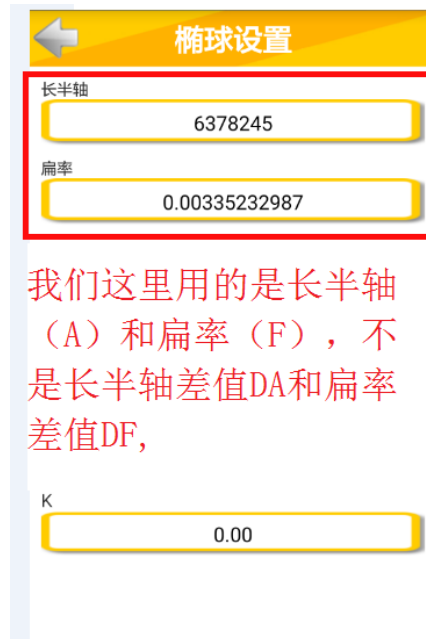
The screenshot displays two side-by-side panels. The left panel, titled '坐标设置' (Coordinate Settings), includes a dropdown for '投影坐标系' (Projected Coordinate System) set to '北京54' (Beijing 54), a dropdown for '椭球类型' (Ellipsoid Type) set to '北京54', and a dropdown for '投影类型' (Projection Type) set to '横轴墨卡托投影' (Transverse Mercator Projection). The right panel, titled '椭球设置' (Ellipsoid Settings), contains input fields for '长半轴' (Semi-major axis) with value 6378245, '扁率' (Flattening) with value 0.00335232987, and 'K' with value 0.00. Below these are pairs of input fields for Dx/Rx, Dy/Ry, and Dz/Rz, all set to 0.00. A red rectangle highlights the '长半轴' and '扁率' fields in the right panel.

选择系统自带椭球时，比如北京 54，西安 80 等默认了该椭球的长半轴和扁率信息，不用再设置椭球的长半轴和扁率的数值。如果是自定义椭球，需要手动输入长半轴和扁率的信息。

This is a close-up of the '椭球设置' (Ellipsoid Settings) panel. It shows the '长半轴' (Semi-major axis) field with the value 6378245 and the '扁率' (Flattening) field with the value 0.00335232987. Both fields are enclosed in a red rectangular box. Below them is the 'K' field with the value 0.00. A red text box is overlaid on the image, containing the following text: '选择系统自带椭球时，此处不用修改。选择自定义椭球时，请输入长半轴和扁率数值。' (When selecting a system default ellipsoid, no modification is needed here. When selecting a custom ellipsoid, please enter the semi-major axis and flattening values.)

注意，本软件直接使用长半轴（A）和扁率（F），市面上有些设备此处参数选项为长半轴和扁率的差值，即 DA 和 DF。DA 的含义是两个椭球长半轴的差值，DF 就是两个椭球扁率的差值，这两个椭球其中一个就是 GPS 使用的 WGS84 的椭球，另外一个就是用户需要转换的椭球。比如，用户需要转换为北

京 54 坐标， $DA=A_{84}-A_{54}=6378137-6378245=-108$ ，同样 DF 也是这个道理， $DF=F_{84}-F_{54}=0.00335281066-0.00335232987=0.00000005$ 。同样需要转换西安 80 相对应的 DA 和 DF 分别是 -3 和 0.0000000025。有些用户拿到 -108 和 0.00000005 这些数值后往往不知道在 Tmappr 软件中如何输入，理解了以上的含义后你直接在 Tmapper 软件中选择北京 54 椭球就行了，根本不用输入这些数值。



我们这里用的是长半轴 (A) 和扁率 (F)，不是长半轴差值 DA 和扁率差值 DF，

对于  $D_x$ 、 $D_y$ 、 $D_z$ 、 $R_x$ 、 $R_y$ 、 $R_z$  和  $k$  选项，一般可以只输入  $D_x$ 、 $D_y$ 、 $D_z$  数值， $R_x$ 、 $R_y$ 、 $R_z$  和  $k$  数值保持默认数值 0 不变（特殊情况如有  $R_x$ 、 $R_y$ 、 $R_z$  和  $k$  这些数值时，请特殊对待，切勿生搬硬套）。 $D_x$ 、 $D_y$ 、 $D_z$  的含义就是两个椭球在空间坐标 X,Y,Z 轴上的差值，即 84 椭球和用户要转换椭球在空间坐标 X,Y,Z 轴上的差值， $D_x=X_{\text{空间 84}}-X_{\text{空间 54}}$ 。

$D_x$ 、 $D_y$ 、 $D_z$  等数值，每个地方都不一样，具体数值我们无法提供，请向当地相关部门询问。

← 椭圆设置

一般可只输入Dx, Dy, Dz 这三个数值，其他的保持默认不变。

Dx

0.00

Dy

0.00

Dz

0.00

K

0.00

Dx

0.00

Dy

0.00

Dz

0.00

Dx, Dy, Dz等这些数值，每个地方都不一样，具体数值我们无法提供。

注意：市面上有些设备 Dx、Dy、Dz 数值是用用户坐标减 84 坐标，即  $Dx = X_{\text{空间}54} - X_{\text{空间}84}$ ，这样的数据就会和 Tmapper 软件使用的 Dx 数据正好符号相反，所以在拿到 Dx、Dy、Dz 数值，输入后发现坐标不正确时，请尝试将原参数正负号颠倒后输入。

← 椭圆设置

如果坐标差异较大，请尝试将Dx, Dy, Dz同时改变正负号后输入。

Dx

0.00

Dy

0.00

Dz

0.00

K

0.00

Dx

0.00

Dy

0.00

Dz

0.00

在设完椭圆参数后，请点击左上角  图标，系统弹出确认的对话框，点击“是”后，设置的参数即可生效。

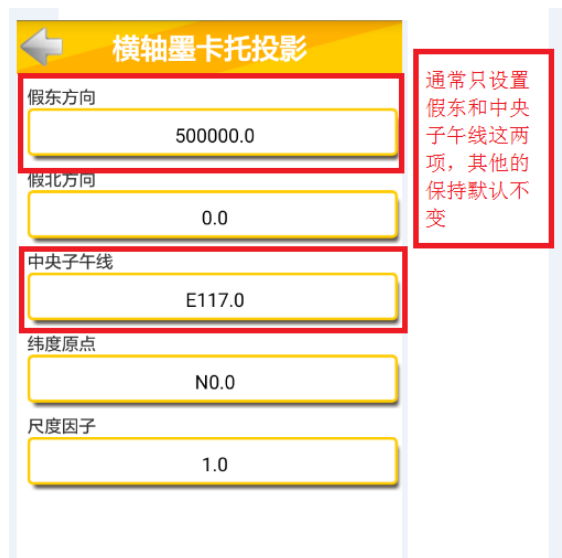


第四步：设置投影类型：系统默认为横轴墨卡托投影，国内北京 54、西安 80、CGCS2000 坐标系统定义的投影方式都可选用该投影方式。

点击投影类型后方的  图标，进入参数设置页面。



此处共有假东方向、假北方向、中央子午线，纬度原点，尺度因子等 5 个参数，通常情况下可只设置假东方向和中央子午线。



横轴墨卡托投影

假东方向: 500000.0

假北方向: 0.0

中央子午线: E117.0

纬度原点: N0.0

尺度因子: 1.0

通常只设置假东和中央子午线这两项，其他的保持默认不变

对假东方向而言，通常情况下使用的数值是 500000。中央子午线在中国通常有 72,75,78,81,84,87,90,93,96,99,102,105,108,111,114,117,120,123,126, 129, 132,135 等数值，可尝试使用以上数值中距当地地理坐标经度值上下临近的数值（例如：当地经度值为 115.124678 度时，可尝试使用 114 或 117）。

注意：对于特殊定义的投影参数，以上假东方向、假北方向、中央子午线，纬度原点，尺度因子等数值需要按照定义值实际输入，切勿生搬硬套本说明数据。

在设完投影参数后，请点击左上角  图标，系统弹出确认的对话框，点击“是”后，设置的参数即可生效。



横轴墨卡托投影

假东方向: 500000.0

假北方向: 0.0

中央子午线: E117.0

纬度原点: N0.0

尺度因子: 1.0

提示: 是否保存此坐标投影?

否 是

完成以上设置后，就可以使用转换后的投影坐标系统了。