



中华人民共和国国家标准

GB/T 28584—2012

城市坐标系统建设规范

Specifications for the establishment of urban coordinate system

2012-06-29 发布

2012-10-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语与定义	1
4 总则	2
5 建设内容与原则	2
6 城市平面坐标系统的定义	3
7 城市平面坐标系统的实现和维持	3
8 坐标系之间的联系	4
9 城市高程系统建设与维持	5
附录 A (规范性附录) 1954 年北京坐标系主要参数	7
附录 B (规范性附录) 1980 西安坐标系主要参数	8
附录 C (规范性附录) CGCS2000 坐标系主要参数	9
附录 D (资料性附录) 七参数转换方法	10
附录 E (资料性附录) 四参数转换方法	12
附录 F (资料性附录) 重力似大地水准面计算	13

前 言

本标准依据 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由国家测绘地理信息局提出。

本标准由全国地理信息标准化技术委员会(SAC/TC 230)归口。

本标准起草单位:武汉大学、国家测绘局测绘标准化研究所、国家测绘局第一大地测量队。

本标准主要起草人:李建成、肖学年、姚宜斌、岳建利、姜卫平、席青骥。



引 言

2008年7月1日,国家正式启用CGCS2000地心坐标系统。基于CGCS2000坐标系统建设城市坐标系统是当前城市测绘基础设施建设的重点。为使用的方便,一个城市只应建立一套与国家坐标系统相联系的、相对独立和统一的城市坐标系统,并应经测绘行政主管部门审查批准后方可建立和使用。

为了加强城市测量工作,规范和指导CGCS2000地心坐标系统启用后我国的城市坐标系统建设,满足城市经济建设和社会发展的需求,依据《中华人民共和国测绘法》,制定本标准。



城市坐标系统建设规范

1 范围

本标准规定了城市坐标系统(城市平面坐标系统和高程系统)建设的基本原则、建设内容、布网方案、数据处理、坐标系统间的转换等内容。

本标准适用于城市平面坐标系统和高程系统的建设。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 12897—2006 国家一、二等水准测量规范

GB/T 18314—2009 全球定位系统(GPS)测量规范

GB/T 23709 区域似大地水准面精化基本技术规定

CJJ 8—99 城市测量规范

CH/T 2008—2005 全球导航卫星系统连续运行参考站网建设规范

3 术语与定义

以下术语适用于本文件。

3.1

城市坐标系统 urban coordinate system

为了满足城市建设、规划和工程施工的需要而建立,包括城市平面坐标系统和高程系统。为减小投影变形,所建立的城市平面坐标系统往往相对独立,但需与国家坐标系统建立联系。所建立的城市高程系统宜与国家法定高程基准一致。

3.2

高斯平面坐标系 gauss plane coordinate system

根据高斯-克吕格投影(简称高斯投影)所建立的平面直角坐标系,各投影带的原点是该带中央子午线与赤道的交点, x 轴正方向为该中央子午线北方向, y 轴正方向为赤道东方向。

3.3

高程抵偿面 elevation compensating surface

为了减小或避免长度变形,依据高斯投影长度变形所选择的相对参考椭球面抬高或降低的高程参考面,在该参考面上长度变形较小或为零。

3.4

城市框架网 urban frame network

由若干通过卫星定位技术建立的高精度控制点组成,具有维持城市三维基准、传递高精度的地心坐标和提高控制网精度的作用。

3.5

城市基本网 urban all-around network

通过在城市框架网基础上进一步加密构成,用于提供城市基础控制数据,满足局部城市测量的需

要,同时可用于建立城市内各坐标系统之间的转换关系。

3.6

GPS 水准网 GPS leveling network

顾及似大地水准面精化的需要,将 GPS 网和等级水准网的布网结合考虑,按一定的密度形成的同时具有 GPS 测量成果和高精度水准成果的控制点所组成的网。

3.7

高程异常控制点 control point of height anomaly

GPS/水准点 GPS/leveling point

大地高由 GPS 测定、正常高由水准测量测定的大地点。

4 总则

4.1 城市平面坐标系统基于明确定义的参考椭球,采用高斯投影,由实现坐标系统的城市平面控制网具体体现。

4.2 城市平面坐标系统的选择和定义应以投影长度变形值不大于 2.5 cm/km(相对误差小于 1/40 000)为原则,并根据城市地理位置和平均高程确定。

4.3 城市平面坐标系统由参考椭球、中央子午线、投影面高程和坐标系原点与定向来定义。

4.4 城市平面坐标系统通过城市高精度三维框架网和基本网体现和维持,并与国家统一坐标系和已有城市平面坐标系建立联系。

4.5 城市高程系统建设,宜通过城市 GPS 水准网的建设,进行似大地水准面精化。

5 建设内容与原则

5.1 建设内容

城市坐标系统建设应包括以下内容:

- a) 城市平面坐标系统的定义,包括参考椭球的选择、中央子午线的选择、投影面高程的选择和坐标系原点与定向的确定。
- b) 城市平面坐标系统的实现和维持,包括城市框架网或卫星连续运行参考站建设、城市基本网建设及其进一步加密等。
- c) 城市平面坐标系统成果的统一和转换,包括新建与改造的城市平面坐标系与 1954 年北京坐标系、1980 西安坐标系、CGCS2000 坐标系、城市已有平面坐标系之间转换关系的建立,城市各坐标系成果的统一等。1954 年北京坐标系基本参数见附录 A,1980 西安坐标系基本参数见附录 B,CGCS2000 坐标系基本参数见附录 C。
- d) 城市高程系统建设和维持,包括城市等级水准网建设及城市区域似大地水准面精化。

5.2 建设原则

5.2.1 城市坐标系统建立时应满足相应的精度要求,并能连续稳定地提供可靠的测绘基准服务。

5.2.2 城市坐标系统应以卫星定位等现代大地测量技术为手段,建立集平面、高程信息于一体的综合性城市高精度三维控制网,作为城市坐标系统建立、维持的支撑和体现。

5.2.3 城市坐标系统的建立,应能够为城市的基础测绘工作、城市信息化建设、经济建设、重大工程建设以及城市可持续发展提供高精度、多功能的测绘基准保障,能够满足现在和未来一段时间内的城市测量发展的需要。

5.2.4 城市坐标系统改造时,应建立与城市已有坐标系的联系,保证已有测绘成果的转换和使用。

6 城市平面坐标系统的定义

6.1 参考椭球选择

城市平面坐标系统采用的参考椭球应与 CGCS2000 坐标系定义的参考椭球一致。

6.2 中央子午线和投影面高程选择

6.2.1 如果采用 CGCS2000 坐标椭球,在国家标准的 3°带高斯投影下,城市区域内长度变形值不大于 2.5 cm/km 时,应直接采用国家统一 3°带高斯投影的平面直角坐标系统,其投影面采用 CGCS2000 坐标系参考椭球面,中央子午线采用国家统一 3°带的中央子午线。

6.2.2 如果采用 CGCS2000 坐标椭球,在国家标准的 3°带高斯投影下,城市区域内长度变形值大于 2.5 cm/km 时,可依次选用以下方法:

- a) 采用自定义中央子午线高斯投影平面直角坐标系统,其投影面采用国家坐标系参考椭球面,中央子午线的选择应考虑测区平均大地高,如平均大地高在 160 m 以内,中央子午线可位于城市中心,如测区平均大地高超过 160 m,中央子午线可左右适度调整;
- b) 采用具有高程抵偿面的国家统一 3°带高斯投影平面直角坐标系统,其中央子午线与国家坐标系采用的 3°带相同,投影面采用高程抵偿面,高程抵偿面一般选择为当地的平均高程面;
- c) 采用具有高程抵偿面的自定义中央子午线高斯投影平面直角坐标系统,其投影面一般选择为当地的平均高程面,中央子午线位于城市中心。

6.2.3 城市东西跨度过大或地形变化复杂,采用一个具有高程抵偿面的自定义中央子午线坐标系仍然无法满足长度变形值不大于 2.5 cm/km 要求时,可分区域定义具有不同高程抵偿面的自定义中央子午线城市平面坐标系。

6.3 坐标系原点和定向



6.3.1 城市平面坐标系原点一般选择为城市区域的中心点或易于长期保存的、稳定可靠的城市高等级控制点。坐标系原点坐标可加入常数,该常数选择应保证城市平面坐标系所有坐标值为正值。

6.3.2 城市平面坐标系定向用于确定整个坐标系的起始方位角,一般应与国家坐标系的定向一致。

7 城市平面坐标系统的实现和维持

7.1 城市框架网建设

7.1.1 城市框架网的精度应不低于 GPS B 级网的精度要求。新建城市框架网点的布网、选埋、观测和数据处理应按 GB/T 18314—2009 中 B 级网的相关规定执行。

7.1.2 城市框架网点应不少于 5 个,且均匀分布于整个城市。

7.1.3 城市框架网点应优先选用区域内已经建成的国家卫星定位连续运行参考站、城市卫星定位连续运行参考站、国家 GPS A 级网点、国家 GPS B 级网点、中国地壳运动观测网络基准网点、中国地壳运动观测网络区域网点。如城市有已建成的覆盖全市域的城市连续运行卫星定位服务系统(CORS),可直接以 CORS 的参考站网作为城市的框架网。

7.1.4 新建城市连续运行卫星定位服务系统(CORS)应按 CH/T 2008—2005 的相关规定执行。

7.2 城市基本网建设

7.2.1 城市基本网的布设应与城市高等级水准网的布设统筹考虑,宜布设为 GPS 水准网。

7.2.2 城市基本网的精度应不低于 GPS C 级网的精度要求。新建城市基本网点的布网、选埋、观测和数据处理应按 GB/T 18314—2009 中 C 级网的相关规定执行。

7.2.3 城市基本网以城市框架网点为基础,在城市范围内均匀布设,点位平均间距为 7 km~12 km。在市内及城郊,点位平均间距为 5 km~8 km;在远城区和市外,点位平均间距为 10 km~15 km。

7.2.4 城市基本网点优先选用区域内已有的省级、城市高等级控制点和具备进行卫星定位观测条件的一、二等水准点。

7.2.5 所选定的城市基本网点应便于水准联测。

8 坐标系之间的联系

8.1 坐标系之间联系的建立

8.1.1 应建立城市平面坐标系与现行的国家坐标系之间的转换关系。

8.1.2 城市平面坐标系应建立与 2000 国家大地坐标系的联系。应实现城市平面坐标系与 CGCS2000 坐标系、1954 年北京坐标系、1980 西安坐标系之间的相互转换,以及城市平面坐标系新、旧网之间的相互转换。

8.1.3 如城市旧平面坐标系所依据的各项参数因某些原因而不明确,不能直接计算相互的联系,可通过选择 5 个以上具有其他坐标系坐标的控制点与具有城市平面坐标系坐标的网点进行联测,通过坐标转换解算两者之间的转换参数。联测及数据处理按 GB/T 18314—2009 中 C 级 GPS 点测量有关要求执行。

8.1.4 对城市控制网的改造,可通过对新城市坐标系的控制点与改造前的旧坐标系的控制点进行联测,将 5 个以上分布均匀、稳定可靠的旧网点联测到新网中,通过坐标转换解算新、旧网之间的转换参数。联测及数据处理按 GB/T 18314—2009 中 C 级 GPS 点测量有关要求执行。

8.2 坐标转换

8.2.1 坐标转换方法包括“七参数”法(参心平移量: ΔX 、 ΔY 、 ΔZ ;尺度比: M ;坐标旋转量: ω_X 、 ω_Y 、 ω_Z)和“四参数”法(参心平移量: Δx 、 Δy ;尺度比: M ;坐标旋转量: α)。

8.2.2 可采用“七参数”法建立城市区域内不同的国家坐标系之间的转换关系。“七参数”法参见附录 D。

8.2.3 可采用“四参数”法建立城市区域内国家坐标系与城市平面坐标系之间、新旧城市平面坐标系之间的转换关系。采用“四参数”法时,不同坐标系坐标应该在统一的中央子午线和投影高程面下求取坐标转换参数,以避免投影变形不一致的影响。“四参数”法参见附录 E。

8.2.4 如果城市平面坐标系相对于某一种国家坐标系有明确的定义,可先按“七参数”法建立不同的国家坐标系之间的转换关系,再依据城市平面坐标系的定义由转换后的国家坐标系直接投影到城市平面坐标系。

8.2.5 坐标系之间的转换应该选择兼容性好的公共点求取坐标转换参数。

8.3 转换精度检验

8.3.1 应通过参与转换的公共点残差来评定坐标转换精度。

8.3.2 应均匀选择至少 5 个以上的外部检核点来进行坐标转换精度的外部检核。

8.3.3 转换精度检验中应保证用于转换检验的成果的可靠性,对于残差过大的点,要重点分析其原因,避免因个别点的粗差影响对整体转换精度的评定。

9 城市高程系统建设与维持

9.1 城市高程系统建设内容

城市高程系统通过城市等级水准网进行建设,宜基于城市区域内合理布设的 GPS 水准网,建立高精度高分辨率似大地水准面模型,利用“GPS+大地水准面”快速高效获取高程信息。似大地水准面模型应通过 GPS 水准网,结合重力资料、地形资料、重力场模型等,采用精密似大地水准面确定理论和方法予以实现。

9.2 城市 GPS 水准网建设

9.2.1 实现城市高程系统的水准网按不低于二等水准网的要求建设,按 CJJ 8—99 有关规定执行。

9.2.2 城市水准网点优先选用城市框架网点和城市基本网点。并保证 70% 以上的城市框架网点和城市基本网点纳入到城市水准网中,构成城市 GPS 水准网,以用于似大地水准面建模。

9.2.3 城市水准网的联测及数据处理按 GB/T 12897—2006 中一、二等水准测量的有关规定执行。

9.3 城市似大地水准面确定

9.3.1 城市似大地水准面参考基准

大地坐标系采用 CGCS2000 坐标系,高程基准采用 1985 国家高程基准,重力基准采用 2000 国家重力基本网。

9.3.2 城市似大地水准面精度与分辨率

城市似大地水准面精度与分辨率要求如下:

- a) 似大地水准面的精度由格网平均高程异常相对于本区域内各高程异常控制点的高程异常平均中误差表示。似大地水准面的分辨率由似大地水准面模型采用的等角格网间距表示。
- b) 重力似大地水准面与基本网的 GPS 水准所确定的高程异常进行独立比较,其中误差应小于 ± 0.02 m,似大地水准面分辨率不低于 $2.5' \times 2.5'$ 。

9.3.3 格网平均重力异常及分辨率

格网平均重力异常及分辨率要求如下:

- a) 在似大地水准面计算时,应利用已有的或通过实测重力资料确定的格网平均重力异常,作为重力似大地水准面计算的基础数据。
- b) 格网平均重力异常的分辨率应与似大地水准面分辨率及该区域内重力点的密度相匹配。每个平均重力异常格网中宜有一个实测重力点,其精度应不低于加密重力点的精度。
- c) 城市似大地水准面计算采用的格网平均重力异常分辨率不低于 $2.5' \times 2.5'$ 。
- d) 格网平均重力异常的精度应符合 GB/T 23709 的规定。

9.3.4 数字高程模型分辨率和精度

所采用的数字高程模型(DEM)的分辨率不低于 $10'' \times 10''$,数字高程模型应使用精度不低于国家 1:50 000 比例尺数字高程模型的数据。

9.3.5 高程异常控制点精度

用于精化城市似大地水准面的高程异常控制点,其坐标精度应不低于 C 级 GPS 网点的精度,其高

程精度应不低于二等水准的精度。

9.3.6 似大地水准面的计算

似大地水准面计算基本流程见图 1。

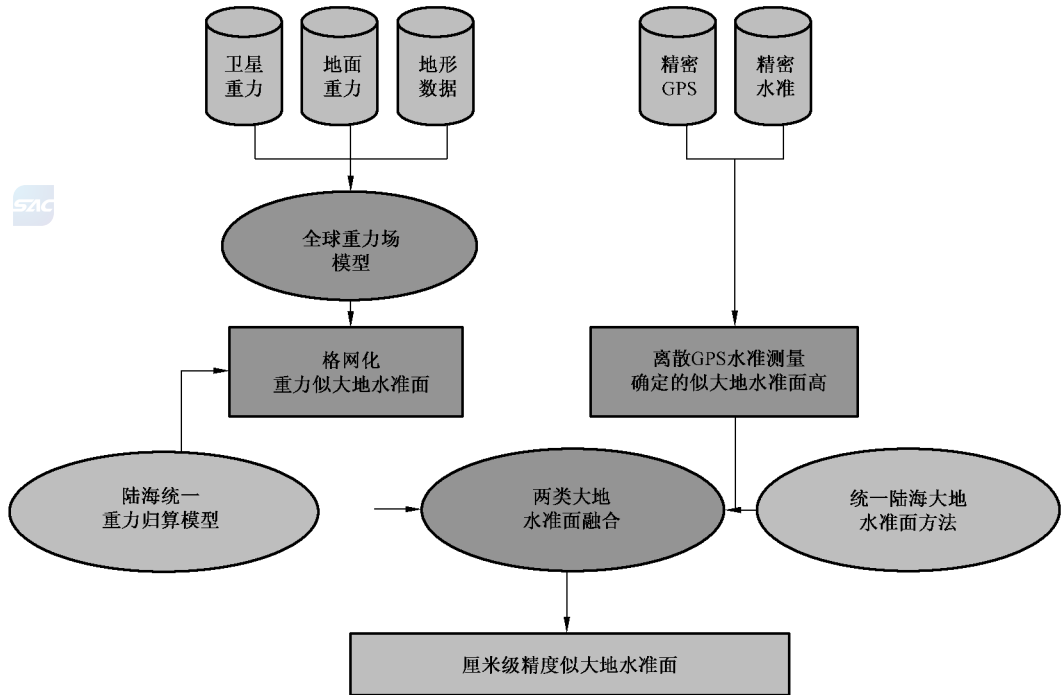


图 1 似大地水准面计算流程

具体流程见附录 F。

9.3.7 重力似大地水准面与 GPS 水准似大地水准面的拟合

将离散的 GPS 水准与对应的重力似大地水准面不符值序列通过某种数学或物理方法消除或减弱，如多项式法、球冠谐方法等。

9.3.8 似大地水准面的质量检验

似大地水准面的质量检验要求如下：

- a) 利用 GPS 点成果和似大地水准面成果所计算的水准高与已知(或水准联测)的水准高进行比较,用于评定似大地水准面外符合精度；
- b) 似大地水准面的质量检验可按 GPS 静态检核、GPS RTK 等不同方式进行；
- c) 检验点布设原则、外业观测和数据处理按 GB/T 23709 规定执行。

9.3.9 资料提交

提交的资料应包括：

- a) 似大地水准面计算软件；
- b) 似大地水准面计算报告；
- c) 检测报告。

附 录 A
(规范性附录)

1954 年北京坐标系主要参数

A.1 1954 年北京坐标系地球椭球基本参数

长半轴 $a=6\,378\,245\text{ m}$

短半轴 $b=6\,356\,863.018\,8\text{ m}$

扁率 $\alpha=1/298.3$

第一偏心率平方 $e^2=0.006\,693\,421\,622\,966$

第二偏心率平方 $e'^2=0.006\,738\,525\,414\,683$



附 录 B
(规范性附录)

1980 西安坐标系主要参数



B.1 1980 西安坐标系参考椭球基本参数

长半轴 $a=6\,378\,140\text{ m}$

地球引力常数(含大气层) $GM=3\,986\,005\times 10^8\text{ m}^3\text{s}^{-2}$

引力位二阶带谐系数 $J_2=1\,082.63\times 10^{-6}$

地球自转角速度 $\omega=7\,292\,115\times 10^{-11}\text{ rads}^{-1}$

B.2 1980 西安坐标系参考椭球主要几何和物理常数

扁率 $\alpha=1/298.257$

第一偏心率平方 $e^2=0.006\,694\,384\,999\,59$

第二偏心率平方 $e'^2=0.006\,739\,501\,819\,47$

椭球正常重力位 $U_0=6\,263\,6830\text{ m}^2\text{s}^{-2}$

赤道正常重力 $\gamma_0=9.780\,32\text{ ms}^{-2}$

附 录 C
(规范性附录)
CGCS2000 坐标系主要参数



C.1 CGCS2000 坐标系地球椭球基本参数

CGCS2000 坐标系的大地测量基本常数采用无潮汐系统,具体数值如下:

长半轴 $a=6\,378\,137\text{ m}$

扁率 $\alpha=1/298.257\,222\,101$

地球引力常数 $GM=3.986\,004\,418\times 10^{14}\text{ m}^3\text{ s}^{-2}$

地球自转角速度 $\omega=7\,292\,115\times 10^{-11}\text{ rads}^{-1}$

附 录 D
(资料性附录)
七参数转换方法

D.1 七参数转换方法

设坐标系 A 和坐标系 B 之间有七个转换参数,即 3 个平移参数、3 个旋转参数和 1 个尺度参数(见图 D.1)。

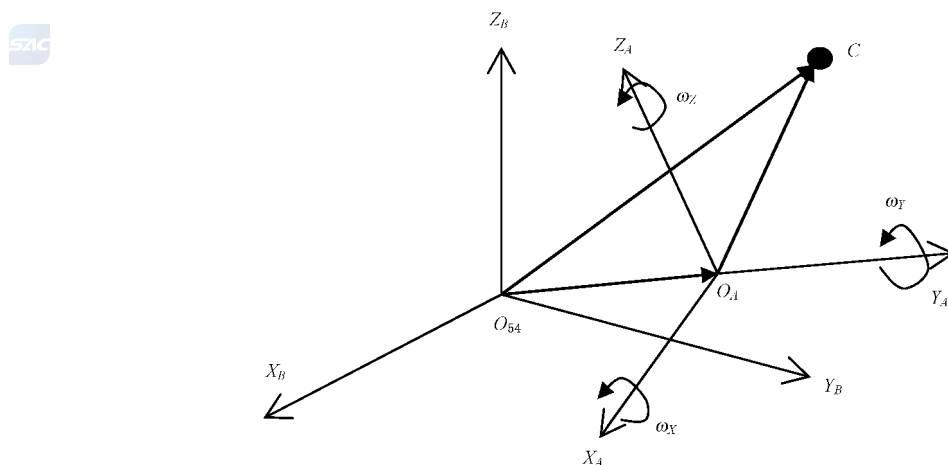


图 D.1 七参数转换示意图

若 $(X_A \ Y_A \ Z_A)^T$ 为某点在坐标系 A 下的空间直角坐标;
 $(X_B \ Y_B \ Z_B)^T$ 为该点在坐标系 B 下的空间直角坐标;
 $(\Delta X_0 \ \Delta Y_0 \ \Delta Z_0)^T$ 为坐标系 A 转换到坐标系 B 的平移参数;
 $(\omega_x \ \omega_y \ \omega_z)^T$ 为坐标系 A 转换到坐标系 B 的旋转参数;
 m 为坐标系 A 转换到坐标系 B 的尺度参数。
 则由坐标系 A 转换到坐标系 B 的转换关系为

$$\begin{bmatrix} X_B \\ Y_B \\ Z_B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta X_0 \\ \Delta Y_0 \\ \Delta Z_0 \end{bmatrix} + (1 + m)R(\omega) \begin{bmatrix} X_A \\ Y_A \\ Z_A \end{bmatrix} \quad \dots\dots\dots (D.1)$$

其中:

$$R(\omega_X) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\omega_x & \sin\omega_x \\ 0 & -\sin\omega_x & \cos\omega_x \end{pmatrix} \quad \dots\dots\dots (D.2)$$

$$R(\omega_Y) = \begin{pmatrix} \cos\omega_y & 0 & -\sin\omega_y \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin\omega_y & 0 & \cos\omega_y \end{pmatrix} \quad \dots\dots\dots (D.3)$$

$$R(\omega_Z) = \begin{pmatrix} \cos\omega_z & \sin\omega_z & 0 \\ -\sin\omega_z & \cos\omega_z & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \dots\dots\dots (D.4)$$

一般 ω_X 、 ω_Y 和 ω_Z 均为小角度,将 $\cos\omega$ 和 $\sin\omega$ 分别展开成泰勒级数,仅保留一阶项,则有

$$\begin{aligned}\cos\omega &\approx 1 \\ \sin\omega &\approx \omega\end{aligned}\quad \dots\dots\dots(\text{D.5})$$

则有

$$R(\omega) = R(\omega_Z) \cdot R(\omega_Y) \cdot R(\omega_X) = \begin{bmatrix} 1 & \omega_Z & -\omega_Y \\ -\omega_Z & 1 & \omega_X \\ \omega_Y & -\omega_X & 1 \end{bmatrix} \quad \dots\dots\dots(\text{D.6})$$

D.2 特别说明

- a) 至少需要 3 个以上的具有不同坐标系空间成果的公共点,才能利用七参数方法建立不同空间坐标系之间的转换关系。
- b) 在涉及 1954 年北京坐标系或 1980 西安坐标系的转换中,在利用式(D.1)求转换参数时,需要用到 1954 年北京坐标系或 1980 西安坐标系下的空间直角坐标 $(X_{54/80} \ Y_{54/80} \ Z_{54/80})^T$,而 $(X_{54/80} \ Y_{54/80} \ Z_{54/80})^T$ 可由空间大地坐标 $(B_{54/80} \ L_{54/80} \ H_{54/80})^T$ 转换得到。事实上,1954 年北京坐标系或 1980 西安坐标系的大地高 H 通常无法直接观测得到,可近似的用水准高加上高程异常($H = H_{\lambda} + \xi$)得到。

附 录 E

(资料性附录)

四参数转换方法

E.1 四参数转换方法

平面坐标系之间的相互转换实际上是一种二维转换。一般而言,两平面坐标系之间包含四个原始转换因子,即两个平移因子、一个旋转因子和一个尺度因子。则由坐标系 A 转换到坐标系 B 的转换关系为

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}_B = \begin{bmatrix} \Delta x \\ \Delta y \end{bmatrix} + (1+m) \begin{bmatrix} \cos\alpha & \sin\alpha \\ -\sin\alpha & \cos\alpha \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}_A \quad \dots\dots\dots (E.1)$$

式中:

- $\begin{bmatrix} x & y \end{bmatrix}_A^T$ ——某点在坐标系 A 下的空间直角坐标;
- $\begin{bmatrix} x & y \end{bmatrix}_B^T$ ——该点在坐标系 B 下的空间直角坐标;
- $\begin{bmatrix} \Delta x & \Delta y \end{bmatrix}^T$ ——坐标系 A 转换到坐标系 B 的平移参数;
- m ——坐标系 A 转换到坐标系 B 的尺度参数;
- α ——坐标系 A 转换到坐标系 B 的旋转因子。

E.2 特别说明



- a) 至少需要 2 个以上的具有不同坐标系成果的公共点,才能利用四参数方法建立不同空间坐标系之间的转换关系。
- b) 在利用式(E.1)求不同平面坐标系之间的转换参数时,参与求转换参数的不同坐标系已知平面坐标宜统一到相同的投影中央子午线和投影面高程,以减少高斯投影变形对转换参数求解的影响。

附录 F

(资料性附录)

重力似大地水准面计算

F.1 参考重力场的选择

可选择 EGM96、WDM94、EGM2008、Eig03c、Eig04c 或 GGM02c 等全球重力场模型。

F.2 地面重力观测值的归算

地面重力观测值的归算要求如下：

- a) 当地面重力数据分布不均匀,重力资料稀疏,而且分辨率较低时,需利用高分辨率 DEM 数据,通过重力值的归算、推估、内插获得高平滑度的重力异常；
- b) 宜采用地形均衡异常方法进行归算、内插和推估格网空间异常。

F.3 推估内插形成格网地形均衡异常

推估内插形成格网地形均衡异常要求如下：

- a) 为形成平均重力异常基础格网数据,用离散点的均衡重力异常值作为已知(采样)值,按 Shepard 拟合方法确定一个插值函数 $F(\varphi, \lambda)$, 其中 φ, λ 为内插点的球面纬度和经度；
- b) 用已知插值函数 $F(\varphi_i, \lambda_i)$ ($i=1, 2, \dots, m$) 计算每个格网结点上的均衡异常, 其中 φ_i, λ_i 为第 i 个结点球面坐标, m 为结点总数。

F.4 利用 DTM 恢复格网平均空间重力异常

利用 DTM 恢复格网平均空间重力异常要求如下：

- a) 将每个格网均衡异常按地面重力归算的逆过程,即在格网均衡异常中分别减去布格改正、局部地形改正和均衡改正,分别恢复为大地水准面上和地面空间重力异常；
- b) 前者用于按 Stokes 公式计算大地水准面,后者用于按 Molodensky 级数计算高程异常。

F.5 移去位模型重力异常生成残差空间异常和残差法耶异常

移去位模型重力异常生成残差空间异常和残差法耶异常要求如下：

- a) 由位模型系数利用 FFT 技术计算格网平均空间异常；
- b) 将地面空间异常减去模型重力异常得到格网残差空间异常；
- c) 在残差空间异常中加上局部地形改正得到残差法耶异常。

F.6 计算格网残差重力大地水准面高与残差高程异常

计算格网残差重力大地水准面高与残差高程异常要求如下：

- a) 应用 Stokes 公式由格网平均残差空间异常,利用 FFT 技术计算每个格网中点的残差重力大

地水准面高；

- b) 将 Molodensky 级数的零阶项与一阶项合并,取 G_1 近似等于局部地形改正,与残差空间异常相加形成残差法耶异常,应用 Stokes 公式由格网平均残差法耶异常并考虑地形的间接影响计算残差高程异常。

F.7 由位模型值恢复重力大地水准面高和高程异常

由位模型值恢复重力大地水准面高和高程异常要求如下：

- a) 利用位模型系数由 FFT 技术分别计算位模型的大地水准面高和高程异常；
- b) 将位模型的大地水准面高和高程异常分别加上残差重力大地水准面高和残差高程异常,得到重力大地水准面和重力似大地水准面。





中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准

城市坐标系统建设规范

GB/T 28584—2012

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

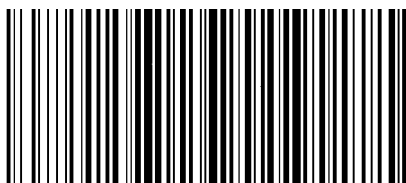
网址: www.gb168.cn

服务热线: 010-68522006

2012年10月第一版

*

书号: 155066 · 1-45716



GB/T 28584-2012

版权专有 侵权必究