

任意带高斯正形投影平面直角坐标系的选择

王 毅, 张 蓓

(河南省地质测绘总院, 河南 郑州 450006)

摘 要: 坐标系的选择对一项工程来说是一项必须首先进行的工作, 同时坐标系选择的适当与否关系到整个工程质量的好坏, 因此对坐标系的研究是一项非常重要和必需的工作。对于城市而言, 使投影长度变形控制在允许的精度范围之内是建立独立坐标系主要解决的问题, 因此, 独立坐标系的建立主要是根据所在测区的不同来建立与本测区相适应的坐标系, 从而使其投影长度变形控制在允许范围之内。本文讨论通过建立城市抵偿坐标系解决变形问题的方法。

关键词: 抵偿投影面; 综合变形; 长度变形

中图分类号: P226⁺.3

文献标识码: B

文章编号: 1672-5867(2012)01-0194-02

Selection of Rectangular Coordinate System for Gauss Conformal Projection of Arbitrary Zone

WANG Yi, ZHANG Bei

(Henan Institute of Geology, Surveying and Mapping, Zhengzhou 450006, China)

Abstract: Selection of the coordinate system is the basis for a project, which will be related to the quality of the project. Therefore the research on the coordinate system is quite necessary and important. The problem which is needed to be solved for building independent coordinate system is to control the extent of distortion within the permitted accuracy range by indentifying the different features of the target areas. The paper intends to solve the problems of distortion by establishing the compensation coordinate system.

Key words: compensation projecting plane; comprehensive distortion; length distortion

0 引 言

我国《国家三角测量和精密导线测量规范》规定: 所有国家的大地点均按高斯正形投影计算其在 6°带内的平面直角坐标。在 1:10 000 和更大比例尺测图的地区, 还应加算其在 3°带内的直角坐标系。我们通常将这种控制点在 6°带或 3°带内的坐标系称为国家统一坐标系。在实际应用中, 国家统一坐标系往往不能满足工程建设的需要, 所以必须针对不同的工程采用适合它的独立坐标系。

城市独立坐标系的建立方法主要是研究线路工程中如何建立坐标系并使其精度能满足工程需要。按照《城市测量规范》要求, 城市平面控制测量坐标系的选择应以投影长度变形值不大于 2.5 cm/km 为原则。由于城市测量的特点, 采用国家统一坐标系时往往会因为离中央子午线较远而使变形量超限, 因此必须采用独立坐标系。

由于工程项目的内容不同, 因此需采用的独立坐标系也不尽相同。当工程是南北走向时, 由于线路基本上位于中央子午线上, 因此不必要对多个独立坐标系的转换衔接问题进行研究。当工程是东西走向时, 由于线路跨度较长而往往需要建立独立坐标系, 因此需要对独立坐标系的建立问题进行研究。

坐标系是所有测量工作的基础, 所有的测量成果都是建立在其上的, 因此坐标系选择的适当与否关系到整个工程质量的好坏。

1 光山县地方坐标系建立的依据

根据光山县的地理位置和已有坐标系情况, 该项目坐标基准统一采用光山县地方坐标系。光山县地方坐标系是由高斯正形投影 1980 西安坐标系改变中央子午线后建立起来的, 高程系采用 1985 国家高程基准。

本测区地理位置为东经 114°52′~114°56′, 测区中心位置距统一 3°带中央子午线 114°约为:

收稿日期: 2010-10-25

作者简介: 王 毅(1981-), 男, 河南郑州人, 工程师, 学士, 主要从事测量工作。

$$Y_m = 2\pi R_m \times \frac{54}{360 \times 60} = 100.136 \text{ km}$$

归化至高斯平面上长度变形值为:

$$\Delta S = \frac{Y_m^2}{2R^2} = \frac{100.136^2}{2 \times 6378.14^2} = 12.324 \text{ cm/km}$$

地面边长投影至参考椭球面上的变形值为:

$$\Delta D = -\frac{H_m + h}{R_m} = -\frac{60 + 39}{6378.14} = -1.552 \text{ cm/km}$$

综合变形值为 10.772 cm/km, 大于《城市测量规范》(CJJ 8-99) 中规定变形值小于 2.5 cm/km 的要求。根据有关要求应在当地建立一套独立坐标系, 以满足《城市测量规范》(CJJ 8-99) 中规定变形值小于 2.5 cm/km 的要求。

2 光山县地方坐标系的建立

为了消除投影变形过大的影响, 根据测区位置, 另外结合光山县规划部门所用坐标系情况, 采用移动中央子午线的方法来减小变形。具体方法: 将测区坐标系中央子午线移到 114°50′。

测区最远位置距 114°50′ 中央子午线距离约为:

$$Y_m = 2\pi R_m \times \frac{6}{360 \times 60} = 11.126 \text{ km}$$

归化至高斯平面上长度变形值为:

$$\Delta S = \frac{Y_m^2}{2R^2} = \frac{11.126^2}{2 \times 6378.14^2} = 0.152 \text{ cm/km}$$

地面边长投影至参考椭球面上的变形值为:

$$\Delta D = -\frac{H_m + h}{R_m} = -\frac{60 + 39}{6378.14} = -1.552 \text{ cm/km}$$

综合变形值为 -1.4 cm/km, 小于《城市测量规范》(CJJ 8-99) 中规定变形值小于 2.5 cm/km 的要求。

3 结束语

1) 长度变形的抵偿实质上是一种合理平差, 其抵偿值的求定必须遵循最小二乘法原理。

2) 抵偿值只与测区的地理位置和东西宽度有关, 与测区高度无关, 与抵偿投影面有对应关系。

3) 改变测区投影带中央子午线, 使其成为对称投影, 是缩小投影变形的主要措施。采用抵偿任意带投影, 立镜人员不走冤枉路, 并能很好地控制边界。

参考文献:

- [1] 孔祥元, 梅是义. 控制测量学(下) [M]. 武汉: 武汉测绘科技大学出版社, 1996.
- [2] 范一中, 王继刚. 抵偿投影面的最佳选择问题 [J]. 测绘通报, 2000(2): 20-21.
- [3] 陈继光, 岳新文. 高等级公路测设抵偿投影面的选择 [J]. 华东公路, 2000(4): 20-21.
- [4] 秦菊芳, 胡有云. 高等级公路测设长度综合变形问题的研究 [J]. 测绘通报, 2002(9): 28-30.
- [5] 董得. 测量学公式集 [M]. 北京: 解放军出版社, 1990.
- [6] 北京市测绘设计研究院. CJJ 8-99 城市测量规范 [S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1999.

[编辑: 胡 雪]

(上接第 193 页)

能够生成基于 DTD 或 XML Schema 的元数据模版。

2) 元数据录入功能

依据定义的勘测工程元数据模版, 根据不同的作业流程, 由不同的作业人员动态录入元数据信息。

3) 元数据分析功能

能够分析基于数据库、图层、图元、图幅以及工程任务等多层次的元数据提取、查询、分析功能。

4) 元数据存储机制设计

在元数据的存储上, 采用了两种存储策略: 一种是基于 XML 的存储策略; 另一种是基于数据库的存储策略。对于第二种而言以 XML 文档为粒度存储在 LOB 中。

3.3 安全机制

利用数字签名技术, 对多数数据源的测量数据成果进行加密, 保证了测量成果的安全性。同时对开发的应用程序组件单元也进行数字签名加密, 防止非法程序侵入系统。

4 结束语

经过实践检验, 将 workflow 思维和元数据技术应用到城市工程测量生产和管理中, 彻底改变了传统城市工程

测量的作业模式和管理模式, 使得数据成果的生产和管理实现了高度的自动化、一体化和智能化。这一应用使得测绘作业不再局限于某种程序, 而是被纳入智能测绘体系中, 测绘作业自由流转更加灵活, 管理更加方便, 数据共享程度更高, 最大限度实现了一键式作业; 使得城市工程测量进入了一个新的信息化测绘时代, 将能够更好、更快、更优地服务于城市的建设。本项目的成功实施具有典型的示范、带头作用, 产生了巨大的经济效益和社会效益。

本论文研究项目获 2008 建设部优秀勘测工程部级一等奖

参考文献:

- [1] 范玉顺. 工作流管理技术基础 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2001.
- [2] 许有田. 城市工程测量一体化集成应用平台总体设计和总结报告 [R]. 西安: 西安市勘察测绘院, 2007.
- [3] 吴信才. 地理信息系统原理与方法 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2002.

[编辑: 宋丽茹]