



浅谈公路 GPS 测量中的质量控制

杜新¹, 钟生伟², 蔡薇¹, 张峰³

(1. 湖北省航测遥感院, 湖北 武汉 430071; 2. 湖北省测绘产品质量监督检验站, 湖北 武汉 430071;
3. 湖北省基础地理信息中心, 湖北 武汉 430071)

摘要: 公路测量工作是公路工程的基础, 控制测量又对公路测量质量的好坏起着决定性的作用。描述了公路 GPS 控制测量中容易出现的问题, 分析了产生误差的原因, 提出了保证测量质量的具体方法, 对以后公路 GPS 控制测量具有一定的指导作用。

关键词: 规范; 坐标系统; GPS 平差; 质量控制与检查

中图分类号: P228.42

文献标志码: B

文章编号: 1672-4623 (2011) 02-0116-04

随着测绘新技术、新方法的不断发展, 现在已有越来越多公路测量单位采用 GPS 完成公路基础控制测量。这种测量方法大大减轻了测量人员的劳动强度, 提高了作业效率。虽然 GPS 操作比传统仪器简单, 但是设计误差或人为误差造成了精度不高、可靠性不强等问题, 我们在实践过程中不断摸索, 获得了一些提高 GPS 控制测量质量的经验。

1 规范的选择

2007 版《公路勘测规范》修编组根据公路勘测现状, 把原来使用的 JTJ 061-99《公路勘测规范》、JTJ 065-97《公路摄影测量规范》及 JTJ/T 066-98《公路全球(GPS)测量规范》修编合并为 JTC C10-2007《公路勘测规范》。我们在编写公路测量技术设计书的时候, JTC C10-2007《公路勘测规范》作为现行的唯一行业标准, 是指导公路测量工作的主要技术依据, 是保证公路测量质量的基础, 其中有关精度要求、勘测规定等方面的内容, 应优先于国标规范的同类要求, 是必须严格执行的。公路测量工作中具体的作业方法、过程规定等内容主要按照 JTC/T C10-2007《公路勘测细则》执行。

2 坐标系统的选择

坐标系统对公路测量的精度以及公路里程计算影响比较大, 所以 JTC C10-2007《公路勘测规范》对平面控制网坐标系统的设定作了以下规定: 选择平面控制坐标系时, 应满足投影长度变形值小于 2.5 cm/km。

测量边投影变形值有下面两部分组成:

1) 归算到测区投影面的测量边改正, 每公里改正数公式为:

$$D_1 = (H_m - H_n) * 10^5 / R \text{ (cm)} \quad (1)$$

式中, H_m 为观测边的平均高程值/km; H_n 为投影面的高程值; R 为地球半径/km。

2) 投影到参考椭球面上的改正, 每公里的改正值为:

$$D_2 = Y_2 * 10^5 / 2R^2 \text{ (cm)} \quad (2)$$

式中, Y 为测量边平均横坐标值/km。

测量边的投影变形值等于 D_1 和 D_2 的和。归算到测区投影面的改正数既可是正值, 也可负值, 当测量边平均高程比投影面高程大时, 改正数计算为负值, 当测量边的平均高程比投影面高程低时, 改正数计算为正值, 改正值的大小与测量边的平均高度和投影面高度之差成正比, 投影到参考椭球面上的改正数总为正值, 其改正数的大小和测量边的平均横坐标值的平方成正比。

从上述 2 个改正公式可见, 长度投影的改正值大小和测量边的平均高程、投影面高程、测量边的平均横坐标值相关, 我们在选择测区坐标系的时候, 可以通过调整上述三者之间值的大小和相互关系, 来建立一个满足 JTC C10-2007《公路勘测规范》规范要求的坐标系。例如: 我们可以选择靠近测区几何对称轴附近的子午线作为测区中央子午线, 这样测区最远处的测量边的平均横坐标值可以调整到最小, 也可以把测区平均高程作为测区的投影面, 来减小测量边的平均高程, 以此来减小归算到测区投影面的测量边的改正值, 最常用的是根据高斯投影改正数始终为正值的特点, 把归算到测区投影面的测量边的改正值设置为负值, 这样高斯投影改正和投影面改正就可以正负相互抵偿。

根据以往工作中的经验, 一般在平原地区, 我们选择公路平面控制坐标系的时候, 只要测区东西跨

收稿日期: 2011-01-12

度不大于 90 km, 我们把中央子午线选择在测区中央, 把测区平均高程作为投影面, 测量边的投影变形值可以满足 JTC C10-2007《公路勘测规范》规范要求。我们还可以把抵偿面的特点, 把归算到测区投影面的改正数调整为 -2.5 cm/km, 这样高斯投影改正值就允许到 5.0 cm/km, 这样根据公式反算出测区的东西跨度最长可以达到 180 km 左右, 基本可以满足线路较短的公路测量。

在高山地区, 我们通过公式 (1) 计算得出, 只要测区的最高点和最低点高差不大于 318 m, 归算到测区投影面的改正数就不会大于 2.5 cm/km, 再通过高斯投影的改正抵消部分归化改正值, 测区最大高差可以达到 477 m。

3 GPS 网平差起算数据的可靠性检验

作业前对测区内部及附近区域的高等级控制点进行了搜集和查找, 选择符合等级的控制点作为 GPS 网的起算点, 在对 GPS 网进行二维约束平差时, 要检验起算点数据的可靠性, 具体方法有下面几种。

1) 逐点检查法。在进行平差解算时, 不把全部起算点固定, 而是至少保留至一个点当做检查点, 比较此点的平差后坐标和已知坐标, 如果它们之间的差值小于规范规定, 则认为此点可靠性符合要求。然后对网中其他已知点逐个计算一遍, 如果全部符合方可正式平差计算。

2) 方差检验法。在三维无约束平差时, 先要方差估计, 调整观测值的权, 直到验后单位权方差和先验权方差相容。在约束平差时, 用三维无约束平差得到的验后单位权方差当作先验的单位权方差, 逐个放入起算数据进行平差计算, 同时检查验后的单位权方差和先验的单位权方差间的相容性, 如果发现加进某一起算数据后它们不一致, 则可说明这个起算数据可能和这个网存在不兼容的问题。

3) 附和路线法。从一个起算点开始, 通过由多条 GPS 基线向量组成的导线推算到另一个起算点 (一般需要采用多条附和路线), 将推算出的坐标和已知坐标比较, 如果它们之间的差值小于规范规定, 则认为此点可靠性符合要求。然后对网中其他已知点逐个计算一遍, 如果全部符合方可正式平差计算。

4) 边长比较法。先对 GPS 网进行三维无约束平差, 然后通过把 GPS 网投影到高斯投影面上, 进行坐标反算, 求出各起算点之间的边长, 然后用计算边长减去已知坐标的反算边长, 如果它们之间的差值小于规范规定, 则认为此点可靠性符合要求。

在以上方法中, 检查点法最简单易用, 是我们对起算数据可靠性检查中最常用的检查方法。

4 GPS 网平差软件的选择

目前市场上 GPS 品牌众多, 一般都随机配备有 GPS 解算与平差软件, 比如: 美国天宝 (Trimble) 的解算平差软件 TGO, 瑞士徕卡 (Leica) 的解算平差软件 LGO, 日本拓普康 (Topcon) 的后处理软件 Pinnacle, 国内南方的 GPS PRO 4.0, 中海达的 HDS2003, 华测的 Compass 专业版等。还有一些专业的 GPS 后处理软件, 比如: 武汉大学测绘学院的科傻 GPS 数据处理系统, 同济大学的 TGPPS 数据处理系统等。这些软件在最后平差的结果上确是基本相同, 误差只在毫米位上。软件在功能上各有优缺点, 这里不做详细介绍, 只是结合 JTC C10-2007《公路勘测规范》比较一下哪一个软件更符合我们公路测量工作的要求。

在 JTC C10-2007《公路勘测规范》中, 对 GPS 测量主要技术要求和其他 GPS 测量规范有以下不同:

1) 固定误差和比例误差系数的变化。以四等为例, 在 JTC C10-2007《公路勘测规范》中, 固定误差 $a = 5$ mm, 比例误差系数 $b = 3$ mm/km。而在其他 GPS 测量规范中, 固定误差和比例误差系数均是 10 mm+ 10 mm/km。

2) 同步环闭合差的不同。在 JTC C10-2007《公路勘测规范》中, 各级 GPS 网同步环闭合差如下:

$$W_x \leq \frac{\sqrt{n}}{5} \sigma$$

$$W_y \leq \frac{\sqrt{n}}{5} \sigma$$

$$W_z \leq \frac{\sqrt{n}}{5} \sigma$$

$$W \leq \frac{2\sqrt{n}}{5} \sigma$$

式中, σ —标准差 (mm); n —环或附和路线的边数。

而在 CJJ73-97《全球定位系统城市测量技术规程》中, 同步环闭合差则给出了固定值, 如四等的坐标分量相对闭合差 6 ppm, 环线全长相对闭合差 10 ppm。

3) 异步环闭合差的不同。在 JTC C10-2007《公路勘测规范》中, 各级 GPS 网异步环闭合差如下:

$$V_x \leq \sqrt{\frac{4n}{3}} \sigma$$

$$V_y \leq \sqrt{\frac{4n}{3}} \sigma$$

$$V_z \leq \sqrt{\frac{4n}{3}} \sigma$$

$$V \leq 2\sqrt{n} \sigma$$

式中， σ —标准差 (mm)； n —环或附和路线的边数。

在 CJJ73-97《全球定位系统城市测量技术规程》中，各级 GPS 网异步环闭合差如下：

$$W_x \leq 2\sqrt{n}\sigma$$

$$W_y \leq 2\sqrt{n}\sigma$$

$$W_z \leq 2\sqrt{n}\sigma$$

$$W \leq 2\sqrt{3n}\sigma$$

式中， σ —标准差 (mm)； n —环或附和路线的边数。

在 GB/T-18314-2009《全球定位系统 GPS 测量规范》中，各级 GPS 网异步环闭合差如下：

$$W_x \leq 3\sqrt{n}\sigma$$

$$W_y \leq 3\sqrt{n}\sigma$$

$$W_z \leq 3\sqrt{n}\sigma$$

$$W \leq 3\sqrt{3n}\sigma$$

式中， σ —标准差 (mm)； n —环或附和路线的边数。

从以上的不同之处可以看出，JTC C10 -2007《公路勘测规范》对精度比其他规范要求更加严格，根据作者验算，国内外大部分 GPS 数据处理软件内的同步环、异步环限差是根据 GB/T-18314-2001《全球定位系统 GPS 测量规范》和 CJJ73-97《全球定位系统城市测量技术规程》里的公式设置的，可能在这些软件中计算合格的数据，已经不能满足我们在公路测量的需要。目前作者只发现南方 GPSPRO 4.0 数据处理软件里同步环、异步环限差采用符合了 JTC C10 -2007《公路勘测规范》要求的公式，希望大家在生产中注意这个问题。市场上常用的主要 GPS 平差软件使用规范比较表见表 1。

表 1 主要 GPS 平差软件使用规范比较表

平差软件名称	软件限差是否有此规范公式			
	全球定位系统 GPS 测量规范 GB/T-18314-2009	全球定位系统城市测量技术规程 CJJ73-97	公路全球定位系统 GPS 测量规范 JTJ/T066-98(作废)	公路勘测规范 JTC/C10 -2007
TGO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pinnacle	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
南方 GPSPRO 4.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
中海达的 HDS2003	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
华测 Compass	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
科傻 GPS 数据处理系统	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
同济 TGPPS 软件	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PowerADJ4.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
合众思壮 LandTop2.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5 外业提高 GPS 控制网精度方法

为了提高 GPS 测量的数学精度，可以通过改变观测方案的方式来减弱甚至完全消除各种因素对卫星信号的影响。作者通过以往在外业数据采集和处理工作中的经验，通过仔细分析和总结，可以得到如下几点结论：

1) 观测时间的长短对于精度影响巨大。随着时间的加长，GPS 观测精度逐渐增加。在平原地区的公路，观测条件比较好，一般按照 JTC C10 -2007《公路勘测规范》规定的观测 60 min 就可满足精度要求。在一些高山区的公路，观测条件比较差，为了提高精度，我们可以适当的延长观测时间到 90 min 甚至 120 min。

2) 注意观测时刻的选择。中午太阳的照射最强烈，电离层电离度最大；对流层最不稳定，对接收到的卫星信号的影响最大。一般情况下，观测时间选择在上午或者下午，尽量避免中午。因为强烈的太阳照射，使电离层增加，折射影响增大。温度升高，引起的大气

的影响巨大，降低了观测精度。

3) 尽量避免天气不是很好的情况下观测。尽管 GPS 测量是全天候的，但是卫星信号传播受天气变化影响巨大。在阴天，云层厚度增加，大气湿度升高。大气对卫星信号的折射和吸收明显增强，接收机接收到的信号有限，即使在这种情况下，进行了长时间观测，我们还是无法接收到足够的卫星信号。

4) 在观测时适当增加观测时段数。因为随着观测时段的增加，得到的独立基线就会增加，而增加独立基线数对于提高 GPS 网的精度和可靠性有很大的作用。

5) 严格按照规范的要求增加重复设站数，通过重复设站，可以消除在对中、量取仪器高时人为出现的错误，通过重复设站也可以增加时段数。

6) 尽量使每个测站有 3 条以上的独立基线，因为测站所连的基线越多，点的可靠性越大。

7) 布网的时候最小异步环的边数不要超出 JTC C10 -2007《公路勘测规范》的要求，例如：三等不大于 8 条、四等不大于 10 条，这一点在带装的公路 GPS 控制

网中特别要注意,因为异步环闭合差是检查GPS基线质量的最佳方法。

8) JTCC10-2007《公路勘测规范》对四等和一级点的最短边是有规定的,对于短边,一定要进行同步观测,以得到它们之间的观测基线。例如:图1中所示为一异步环。

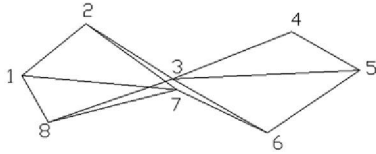


图1 异步环

点3和点7是一对通视的GPS点,相对其他基线边相距很近,假设小于1km,为了保证全网精度,点3和点7必须进行同步观测。因为若点3和点7均有1cm的点位中误差,则3-7的边长中误差为 $\sqrt{2}$ cm,3-7的相对中误差为 $\frac{\sqrt{2} \times 10}{1000000}$ 14.1*10⁻⁶,即3-7的相对精度很低。因此,若点3和点7不进行同步观测,就会影响GPS网的相对精度。

9)除了联测的起算点个数要满足规范要求外,起算点均匀分布也是保证GPS精度的重要条件。6内业优化处理的方法

1)基线解算的过程一般是自动进行的,若自动解算不能得到固定解,人工干预处理需要注意:

假如个别卫星观测时间太短,可以利用软件删去该卫星的观测数据,不让不健康的数据参加基线解算,以提高基线解算的质量;假如多个卫星在相同的时间段内发生周跳,可利用软件剔除周跳严重的时间段;假如只是个别卫星发生周跳,就采用删除个别卫星的观测值,这样也可以提高基线解算的质量;对于多路径效应造成的观测值残差,可以缩小编辑因子来剔除;如果还不能满足,也可以删除这个时间段或这个卫星的观测数据。

2)根据公路勘测GPS控制网点位布设特点优化网形。

在公路勘测中GPS主要用于布设首级平面控制网,根据JTCC10-2007《公路勘测规范》的要求,首级平面控制点平均边长为1km左右,每隔5km左右要布设一对相互通视的GPS点。这样的布设主要是为了以后使用全站仪在每两对GPS点之间布设附合导线。但是这样就会出现1km、5km这样悬殊较大的相邻边,而且由于现在GPS普及,每个单位同时参加作业的机器数目比较多,这样悬殊较大的相邻边更多。这样的边虽然其满足规范的要求,但是假如不加区别的把全

部基线都放入网中平差,由于长基线的系统误差比短基线的系统误差明显要大,因而长基线的绝对精度要比短基线低很多,长基线的误差传递到短基线中,这样就降低了短基线的精度,影响了整个GPS控制网的精度。

为了解决上述问题,笔者采用了一种有效的优化方法,较好地解决了这个问题。此法的就是先按

常规解算基线和闭合环检校,各项检验合格后,把GPS控制网中形成异步环的较长基线(10km以上)

删除,然后再进行约束平差,此时控制网的网形为导线的形式(注意边数不超过规范要求),但由于基线均已通过检核,其平差结果也是可靠的。

7 结 语

本文结合公路相关规范和自己多年的野外作业经验,详细探讨了公路GPS控制测量生产流程中容易出现影响成果质量的因素,总结了一些质量控制措施。通过把上述质量控制措施在生产中的应用,有效地减少和控制各个环节可能出现的质量问题,能够规范生产作业过程,控制减少质量事故的发生,有效提高GPS测量的成果精度。

参考文献

- [1] JTCC10-2007 公路勘测规范[S].
- [2] JTJ/T C10-2007 公路勘测细则[S].
- [3] JTJ 061-99 公路勘测规范[S].
- [4] 张晓佳,何东坡,丁明霞.公路GIS数据的采集及质量控制[J].测绘与空间地理信息,2007(2):40-41
- [5] 黄勇,王伟,刘卫国,等.GPS作业过程中的质量控制初探[J].北京测绘,2007(3):50-53
- [6] 杨元兴,罗海燕.广州市GPS控制网的设计特色和技术要点[J].测绘科技情报,2002(1):10-13
- [7] 牛卫东.大规模高精度GPS网实施方案的优化[J].海洋测绘,2004(3):24-27
- [8] 周忠谟.GPS卫星测量原理与应用[M].北京:科学出版社,1997
- [9] GB/T 18314-2001 全球定位系统(GPS)测量规范[S].
- [10] CJJ73-97 全球定位系统城市测量技术规程[S].
- [11] 许娅娅,黄文元.山区公路测量坐标系的选择方法研究[J].测绘通报,2008(7):12-14
- [12] JTJ/T 066-98 公路全球(GPS)测量规范[S].
- [13] 李洪涛,许国昌,薛鸿印,等.GPS应用程序设计[M].北京:科学出版社,1999
- [14] 徐绍铨,张华海,杨志强,等.GPS测量原理及应用[M].武汉:测绘科技大学出版社,1999
- [15] 高成发.GPS测量[M].北京:人民交通出版社,1999

第一作者简介:杜新,工程师,长期从事GIS数据采集、检查工作。

Experience on the Geological Engineering Survey in Guinea Bauxite Exploration by LI Baojie

Abstract Exploration for bauxite in Guinea is a large survey area, short period, lack of available information, and other adverse conditions. The paper summarized the methods, experience and skills of the coordinate system choice, control network, topographic mapping, engineering survey etc. in its geological exploration.

Key words GPS-net, topographic survey, geological engineering survey (Page:114)

Quality Control Research on the Highway GPS Survey by DU Xin

Abstract Highway Surveying work is the basis of highway engineering design, control, measurement and measure their quality on the highway played a decisive role. This paper described the road when the GPS control survey prone to problems, analyzed the cause of the error, put forward specific measures to ensure the quality of measurements, GPS control survey of the future highway has a guiding role.

Key words standard, coordinate system, GPS adjustment, quality control and inspection (Page:116)

Cross-section Morphology Analysis of the Yangtze River by WANG Yan

Abstract Extracting different historical period cross-sections at different locations could capture river flushes and siltation. This paper achieved creating DEM by the river point data through the Spline interpolation, extracting the cross section lines by using the ISurface interface to generate sections, implementing flushes and siltation analysis by copulating the cross-sections' areas. The shape of cross-sections, extracted at different locations in the Yangtze River, according to the actual style of river potential evolution, react the river situation very well.

Key words cross-section, ArcEngine, cross-section analysis (Page:120)

Subsidence Monitoring Methods and Data Processing of Guangzhou Metro by LIU Jianting

Abstract The ground subsidence observation is the most important thing for the safety of subway construction. The surveying data can evaluate the construction impact on the ground surface and the environment. The topics discussed in this paper included the method of subsidence observation used in Guangzhou subway construction, the data processing of subsidence observation and the deformation analysis for ground and buildings affected by the mentioned construction. The paper also gave a way to forecast the deformation value.

Key words subsidence observation, DSZ precise level, data processing, statistical analysis (Page:122)

MapGIS Second Development to Solve the Second Survey of Ownership Knee Moving Problems by HE Qihua

Abstract This paper instructed using Visual Basic(VB) 6.0 based on MapGIS-SDK 6.7 to do second development to develop more suitable function for the instruction of the second survey database, which to make up for the shortage of the second Survey software in the instruction of database.

Key words second development, second survey, ownership (Page:125)

Teaching and Practice Reform of "Quantitative Remote Sensing" Course by CHEN Jian

Abstract According to the development characteristics of remote sensing professional and the specific situation of students in universities, this paper analysed quantitative remote sensing course based on the current situation to determine the course teaching outline and content. The teaching methods and means in practice of the course were summarized and discussed so that the course was adopt to China's remote sensing science and technology development and personnel training needs.

Key words quantitative remote sensing course, multimedia, heuristic teaching, project-based teaching (Page:127)

Discussion on the Construction of GIS Practice Base under University-Industry Cooperation for Local Colleges by ZHENG Chunyan

Abstract CEEUSRO is an important way to training GIS applied talents. Taken Jiaying University as an example, the paper analyzed the existing training modes of GIS talents based on CEEUSRO for local colleges. Aiming at these main problems for local colleges to establish practice base, some improvement measures were proposed.

Key words CEEUSRO practice base, GIS, local colleges, training mode (Page:130)

Construction and Research of Map Website of Hubei Province by LI Yongfeng

Abstract Map Website of Hubei Province provides a map service platform for public, and it is a promotion version based on the original dynamic electronic Map Website of Hubei Province. In this paper, the construction and research of Hubei Map Website was introduced. And we mainly discussed system function, system architecture and key technology of this website. In the end, we made an analysis and summarize of status and development for Hubei Map Website.

Key words Hubei Map Website, electronic map, tile, map publish, geographic information platform (Page:132)

South Tibet Toponym Proving National Ascription of Monba and Lhoba by LIAO Xiaoyun

Abstract After author conducted filler research on south Tibet toponyms in the Map of China and raised the number of south Tibet toponyms on map from the original 9 to 36, according to the characteristic that the names of Lhoba and Monba coinciding with the toponyms of residence, and the Lhoba language meaning of south Tibet toponym 'Pasighat' coinciding with the Tibet meaning of Sichuan toponym 'Zhaxika', we demonstrated the close connection between the two national minorities and mainland together with south Tibet in cultural geography, and further explained people of Lhoba and Monba living in the south Tibet areas for generations are not trans-border ethnic people in this paper.

Key words south Tibet, toponym, Monba, Lhoba, ascription (Page:136)

Characteristics of Compilation of Atlas of Fujian Provincial Administrative Divisions by DAI Jiping

Abstract Material usage, content selection and symbol and color design of Atlas of Fujian Provincial Administrative were discussed and analyzed in this paper, which can stress the subject of administrative divisions.

Key words administrative divisions, features, symbol (Page:142)

Implementation of User Information Custom Service in Personalized Electronic Map by FAN Baomei

Abstract The paper described key technologies and implementation methods of user information custom service in electronic map in details, from the aspect of information classification, data mining and map marker adding, and designed and realized the function modules in implements.

Key words personalization, electronic map, information custom (Page:144)

Design and Compilation of Henan Province City-County Administrative Boundary Atlas by YANG Xiaochao

Abstract The Atlas of County-city Boundary in Henan Province contains zonal maps based on materials of administrative boundary survey agreement (attached maps, agreements, and boundary post coordinates). This paper introduced basic layouts, contents and features of this atlas which was followed by technical flow and requirements. We also discussed major technical problems in the map compilation. The importance of this work was summarized as well.

Key words administrative regions at city-county level, detailed boundary atlas, zonal topological maps, printing (Page:147)

Design and Implementation of Web Thematic Atlas Based on XML by ZENG Xingguo

Abstract Thematic atlas is a collection of relative maps which reflect the statistic data about natural resources, social economy, develop planning etc of a specific area. Publishing thematic atlas in web Environment will acquaint the masses get more information from the thematic atlas services, which means a lot. However, there existed some problems in online thematic atlas such as the organization of structure, the representation of maps, and the retardation of thematic data update. To solve these problems, this paper created the concept of dynamic online atlas, taking use of the technology as xml, experts designing, real time map producing and the result is approved by experiment.

Key words thematic atlas, thematic map update, experts design, online dynamic atlas, online map representation (Page:150)