

注册测绘师资格考试应试指南

测绘综合能力强化

注册测绘师资格考试研究组

注册测绘师资格考试应试教材编委会

组织编写

审 定

案例典型
会考实用
覆盖全面
剖析详尽



广东省地图出版社

注册测绘师资格考试应试指南

测绘综合能力强化

注册测绘师资格考试研究组
注册测绘师资格考试应试教材编委会

组织编写
审 定

总 策 划 张新民
执行策划 张少平 林良彬
项目策划 安雪菡

研究组

组 长 王卫民
副 组 长 张新长 李国建 张文星
统筹实施 安雪菡 彭先进

编委会

主 任 张少平
副 主 任 安雪菡
编 委 王卫民 方兆宝 刘文建 刘 武
李国建 宋树军 余井泉 张文星
杨玉荣 张保钢 陈顺清 张新长
练 栩 夏林元 彭先进 曾 菲

广东省地图出版社

图书在版编目(CIP)数据

测绘综合能力强化 / 注册测绘师资格考试研究组编. -- 广州 : 广东省地图出版社, 2012.7

(注册测绘师资格考试应试指南)

ISBN 978-7-80721-479-3

I. ①测… II. ①注… III. ①测绘—工程师—资格考试—自学参考资料 IV. ①P2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 147969 号

测绘综合能力强化

主 编 彭先进

副 主 编 王卫民 张新长 方兆宝

编撰人员 彭先进 方兆宝 刘文建 刘 武 宋树军
陈顺清 曾 菲 杨玉荣 潘 琼

责任编辑 安雪菡 特约编辑 李国建

封面设计 陈桂梅 责任校对 陈昌伟

出版发行	广东省地图出版社	电 话	020-87768354 (发行部)
地 址	广州市环市东路 468 号		020-87768880 (门市部)
邮政编码	510075		020-87677986 (编辑部)
开 本	787 毫米×1092 毫米 1/16	印 刷	佛山市浩文彩色印刷有限公司
印 张	28.75	字 数	710 千字
版 次	2012 年 7 月第 1 版	印 次	2012 年 7 月第 1 次印刷
印 数	2000	定 价	87.00 元

书 号 ISBN 978-7-80721-479-3/P·20

本书如有印装质量问题, 请与我社门市部联系掉换。

版权 (含信息网络传播权) 所有 侵权必究

编写说明

为配合全国注册测绘师资格考试,注册测绘师资格考试研究组精心策划,邀请省内外测绘业界专家、著名学者和广东省测绘学会丰富实战经验的培训专家,根据《注册测绘师资格考试大纲》(2012版),研究资格考试趋势,结合广大考生实际,组织编写了这套《注册测绘师资格考试应试指南》(2012版)系列辅导教材。

本套教材设计全面,分为三本辅导教材《测绘典型案例分析》《测绘综合能力强化》《测绘管理与法律法规详解》和两本分类习题集《注册测绘师资格考试试题解析》《全真模拟考试习题集》,旨在增强考生实战经验、提高考生应试能力。教材系统地介绍了考点涉及的各部分知识,有“同步训练”、“模拟题与答案”、“典型案例”、“真题详解”、“强化训练”和“自测习题”等内容,全面覆盖大纲,同时结合2011年考题中出现的“重点、难点、精粹”进行分别阐述。解题注重实际,讲解通俗易懂,使考生全面掌握基础知识,掌握命题规律,领会解题技巧。

本套教材内容紧扣大纲、针对性强、贴近考试,是参加注册测绘师资格考试的广大考生的必备用书,也是从事测绘工作的专业技术人员的学习参考书。

注册测绘师资格考试应试教材编委会

2012年6月

目 录

第一篇 大地测量与海洋测绘

第 1 章 大地测量	3
※1.1 传统大地控制网	3
※1.2 卫星定位控制网	11
※1.3 高程控制网	24
※1.4 重力控制网	33
※1.5 似大地水准面精化	39
※1.6 坐标转换	46
第 2 章 海洋测绘	58
※2.1 概述	58
※2.2 海控点及岸线地形测量	60
※2.3 水深测量	79
※2.4 海图制图	109
※2.5 水深测量成果质量控制与检查验收	113

第二篇 工程测量与权属测绘

第 3 章 工程测量	125
※3.1 工程测量控制网布设方案与施测方法	125
※3.2 工程建设中的地形图测绘	135
※3.3 城镇规划建设测量	140
※3.4 市政工程测绘	160
※3.5 矿山和隧道测量	164

※3.6	地下管线工程测量	169
※3.7	变形或形变监测	179
※3.8	精密工程控制测量	185
※3.9	工程测量项目质量控制	188
第4章	房产测绘	192
※4.1	房产测绘概述	192
※4.2	房产控制测量	196
※4.3	房产要素测量	198
※4.4	房产图测绘	203
※4.5	共有建筑面积分摊与计算	207
※4.6	房产变更测量	209
※4.7	房产测绘成果管理	211
※4.8	房产测绘相关的术语解释	213
第5章	地籍测绘	216
※5.1	地籍测绘概述	216
※5.2	平面控制测量	217
※5.3	地籍要素测量	221
※5.4	地籍要素调查	222
※5.5	地籍图绘制	225
※5.6	面积量算	226
※5.7	地籍修测	226
第6章	界线测绘	228
※6.1	界线测绘概述	228
※6.2	界线测量准备	229
※6.3	边界点测绘	230
※6.4	边界测绘与边界线标绘	233
※6.5	边界协议书附图及边界位置说明	234
※6.6	《中华人民共和国行政区域界线详图集》的编纂和印刷	235
※6.7	边界线更新测绘	235

第三篇 摄影测量与遥感

第 7 章 测绘航空摄影	239
※7.1 航空摄影工作的实施	239
※7.2 航空摄影质量检查与验收	250
第 8 章 摄影测量与遥感	257
※8.1 摄影测量与遥感概述	257
※8.2 摄影测量与遥感基础	261
※8.3 摄影测量项目基本要求介绍	275
※8.4 航测外业控制测量与调绘	284
※8.5 空中三角测量	294
※8.6 4D 产品生产	298
※8.7 遥感调查工作底图和专题遥感数据成果制作	315

第四篇 地图制图与地理信息工程

第 9 章 地图制图	327
※9.1 地图的基本知识	327
※9.2 地图的数学基础	332
※9.3 地图编绘	335
※9.4 地图设计	342
※9.5 电子地图	352
第 10 章 地理信息工程	357
※10.1 地理信息工程基础	357
※10.2 地理信息工程的需求分析	368
※10.3 地理信息工程技术设计	374
※10.4 地理信息数据	390
※10.5 地理信息数据建库	401
※10.6 地理信息系统开发与集成	406
※10.7 GIS 运行管理及维护更新	411

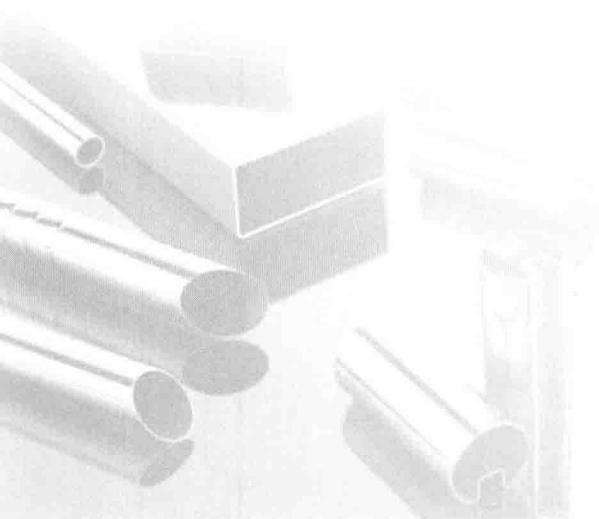
※10.8 地理信息工程质量控制与成果检验	412
第 11 章 导航电子地图制作	418
※11.1 导航电子地图及应用	418
※11.2 产品规格设计	424
※11.3 生产技术设计	426
※11.4 数据采集处理	428
※11.5 地图编译	433
※11.6 检查验收	434
※11.7 出版发行	436
第 12 章 互联网地图服务	438
※12.1 互联网地图服务基础知识	438
※12.2 互联网地图服务构成	439
※12.3 在线地理信息数据集制作与维护	442
※12.4 互联网地图服务系统开发	446
※12.5 互联网地图服务运行维护	448
※12.6 国家地理信息公共服务平台	449

第一篇

大地测量与海洋测绘

第 1 章 大地测量

第 2 章 海洋测绘



第1章 大地测量

※1.1 传统大地控制网

【考点直击】本章重点掌握:传统大地控制网的布设方法、布设原则与方案;三角高程测量观测方法,高差计算方法,精度影响因素及其计算;导线测量的布设;大地测量数据库的建立与维护。

1.1.1 传统大地控制网的布设

1.1.1.1 传统大地控制网的布设

采用传统大地测量技术建立平面大地控制网就是通过测角、测边推算大地控制网点的坐标。主要方法有:三角测量法、导线测量法、三边测量法和边角同测法。

三角测量法

三角网由地面上的控制点相互连接成三角形网状构成,其测量形式有:大地四边形、中点多边形、三角锁、三角网。

三角测量法:实测所有三角形的内角,用正弦公式求得所有的三角形边长,再由起算边的坐标方位角推算出所有边的坐标方位角,进而利用推算导线点坐标的方法计算出待定三角点坐标值。三角测量法是我国建立天文大地网的主要方法。

三角测量法的优点是:检核条件多,图形结构强度高;采取网状布设,控制面积较大,精度较高;主要工作是测角,受地形限制小,扩展迅速。缺点是:在地形障碍或隐蔽地区布网困难,网中推算的边长精度不均匀,距起算边越远精度越低,即存在精度最弱点。在网中适当位置加测起算边和起算方位角,就可以控制误差的传播,弥补这个缺点。

三边测量法

测定网的所有边长,推算控制点坐标。需要一个起始点坐标和起始方位角或已知两点以上的坐标。在设计选点时,必须重视图形结构,以边长接近该等级平均边长的近似正三角形为理想图形。各三角形的内角不应大于 120° 和不宜小于 30° ,特殊情况也不应小于 25° 。

边角同测法

测定网的所有边长和角度或部分边长与角度,推算控制点坐标。需要一个起始点坐标和起始方位角或已知两点以上的坐标。对网形要求较宽松,对短边优先联测。

三边测量法和边角同测法只在特殊情况下采用,我国天文大地网布设中没有采用。

导线测量法

导线网的形状由多边形或多结点组成,测定网的所有边长和角度。需要一个起始点坐标和起始方位角或已知两点以上的坐标。对网形要求较低,对短边优先联测。导线宜布设成直伸等边形,相邻边长之比不宜超过 $1:3$,其图形可布设成单线、单结点或多结点等形式。当导线用作首级控制时,宜布设成多边形网。

优点是:单线推进速度快,布设灵活,容易克服地形障碍和穿过隐蔽地区;边长直接测定,

精度均匀。尤其是电磁波测距技术的发展,使导线测量应用比较普遍。主要缺点是:几何条件少,图形结构强度低;控制面积小。我国在西藏地区天文大地网布设中主要采用导线测量法。

1.1.1.2 国家三角网布设原则

国家三角网分为一、二、三、四等,一、二等三角测量属于国家基本控制测量,三、四等三角测量属于加密控制测量。国家三角网布设原则是:

1. 分级布设,逐级控制

三角网每一等级三角测量的边长逐渐缩短,三角点逐级加密;先完成的高等级三角测量成果作为低一等级三角测量的起算数据并起控制作用。

2. 具有足够的精度

国家三角网的精度应能满足大比例尺测图的精度。在测图中,要求首级图根点相对于起算三角点的点位误差,在图上应不超过 $\pm 0.1\text{mm}$,相对于地面点的点位误差则不超过 $\pm 0.1\text{Nmm}$ (N为测图比例尺分母)。而图根点对于国家三角点的相对误差,又受图根点的误差和国家三角点误差的共同影响,为使国家三角点的误差可以忽略不计,应使国家相邻三角点的点位误差小于 $\pm (1/3) \times 0.1\text{Nmm}$ 。

表 1-1-1 不同比例尺测图对相邻三角点点位的精度要求

测图比例尺	1 : 50000	1 : 25000	1 : 10000
图根点相对于三角点的点位误差(m)	± 5	± 2.5	± 1.0
相邻三角点的点位误差(m)	± 1.7	± 0.83	± 0.33

3. 具有一定的密度

控制点的密度,主要根据测图方法及测图比例尺的大小而定。比如,用航测方法成图时,密度要求的经验数值见表 1-1-2,表中的数据主要是根据经验得出的。

表 1-1-2 各种比例尺航测成图时对平面控制点的密度要求

测图比例尺	每幅图要求点数	每个三角点控制面积	三角网平均边长	等级
1 : 50000	3	约 150 km ²	13km	二等
1 : 25000	2~3	约 50 km ²	8km	三等
1 : 10000	1	约 20 km ²	2~6km	四等

由于控制网的边长与点的密度有关,所以在布设控制网时,对点的密度要求是通过规定控制网的边长而体现出来的。对于三角网而言边长 S 与点的密度(每个点的控制面积)之间的近似关系为 $S = 1.07 \sqrt{Q}$ 。

将表 1-1-2 中的数据代入此式得出:

$S = 1.07 \sqrt{150} \approx 13(\text{km})$

$S = 1.07 \sqrt{50} \approx 8(\text{km})$

$S = 1.07 \sqrt{20} \approx 5(\text{km})$

因此国家规范中规定,国家二、三等三角网的平均边长分别为 13km 和 8km。

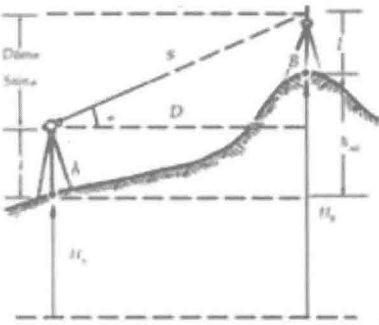


图 1-1-1 三角高程观测示意图

4. 具有统一的技术规格和要求

由于我国三角锁网的规模巨大,必须有大量的测量单位和作业人员分区同时进行作业,为此,必须由国家制定统一的大地测量法式和作业规范,作为建立全国统一技术规格的控制网的依据。《大地测量法式》是国家为开展大地测量工作而制定的基本测量法规,主要由具体的布网方案、作业方法、使用仪器、各种精度指标等内容。

1.1.2 三角高程测量

在传统大地测量中,三角高程测量是测定各等级大地点高程的基本方法。各等级所有三角边和导线边均须对向观测垂直角,用以推算高程。

1.1.2.1 垂直角观测方法

方法有两种,一是中丝法,二是三丝法。中丝法是以望远镜十字丝的水平中丝为准,照准目标测定垂直角。三丝法是以望远镜三根水平丝为准,以此照准同一目标来测定垂直角。

中丝法和三丝法的实质是一样的,由于经纬仪的类型不同,其望远镜中的水平丝根数也不同。当然,有三根水平丝的仪器,也可进行中丝法观测。在实际作业中观测者可灵活选用。

在测站上均有若干个观测方向时,应将所有方向分成若干组,每组包括 2~4 个方向。每组一测回的观测方法是:盘左时,依次照准该组中所有方向,并分别读取垂直度盘读数;在盘右时,依相反的次序照准该组中所有方向,读取垂直度盘读数。

根据规定,各等级三角点上每一方向按中丝法观测时应测四测回,三丝法观测时应测两测回。

1.1.2.2 高差计算公式

单向观测高差计算实用公式

如图 1-1-1,在 A 点观测 B 点的高差为: $h_{ab} = D_{AB} \tan \alpha_{AB} + CD_{AB}^2 + i_A - l_B$

式中, D_{AB} 是 A、B 两点间的水平距离; C 为垂直折光差与地球弯曲曲率综合影响的系数,又称球气差系数; α_{AB} 为 A 点观测 B 点的垂直角; i_A 为 A 点的仪器高; l_B 为 B 点觇标高。

用倾斜距离 d 计算高差的单向公式

在光电测距中,常采用直接测定的倾斜距离 d 计算高差,其公式如下:

$$h_{ab} = S_{AB} \sin \alpha_{AB} + \frac{1-K}{2R} S_{AB}^2 \cos^2 \alpha_{AB} + \left(1 - \frac{H_B}{R}\right) + i_A - l_B \quad (1-1-1)$$

式中, H_B 为照准点的大地高; α_{AB} 为 A 点观测 B 点的垂直角; i_A 为 A 点的仪器高; l_B 为 B 点觇标高。

大气垂直折光及其减弱措施

形成大地密度垂直梯度的主要原因是地球质量对大气分子的引力作用,使大地按上疏下密的基本状态分布。同时,它还随着温度的变化而变化。在不同的地区、不同地形条件、不同季节、不同时刻、不同地面覆盖物以及视线超出地面不同高度的情况下,形成的大气密度梯度都不会相同。也就是说,在各种不同情况下,折光系数 K 都有可能有很大差异。根据我国几个地区的统计资料, K 值一般在 0.09~0.16 之间(在平原地区布设短边导线时,由于视线接近地面,受近地大气折射的影响, K 值会出现负值)。

由于折光系数 K 的变化很复杂,完全准确地掌握其变化规律将比较困难,只能根据实验资料概括出一般变化规律。经验证明,中午前后 K 值最小且比较稳定;日出日落时 K 值较大

且变化较快。

在实际作业中,如有必要,则应准确地测定某一区域规定作业时间内的平均折光系数,用以计算各个单向观测高差。此外,根据垂直折光的性质和折光系数变化规律,可采取选择有利观测时间、对向观测、提高观测视线的高度、利用短边推算高程等措施,减弱大气垂直折光的影响。

1.1.2.3 三角高程测量的精度

由高差的计算公式可知,观测高差 h 与垂直角 α 、边长 S 、仪器高和觇标高、大气折光系数 K 值有关。这些数值有了误差,必然引起高差产生误差。

根据理论推导和实测三角高程精度统计,对向高差中数的中误差,在最不利的观测条件下所达到的精度为 $m_h = \pm 0.025S$ 。式中, m_h 以米为单位; S 以千米为单位。从式中可以看出高差中数中误差与边长成正比关系。

1.1.3 导线测量

1.1.3.1 导线的布设

导线是布设国家水平大地控制网的方法之一,导线测量分一、二、三、四等,其布设原则与三角测量类似。一、二、三、四等导线测角、测边的精度要求,应使导线推算的各元素精度与相应等级三角锁网推算精度大体一致。

一、二等导线一般沿主要交通干线布设,纵横交叉构成较大的导线环,几个导线环连接成导线网。三、四等导线是在一、二等导线网(或三角锁网)的基础上进一步加密,应布设为附和导线。国家导线网布设规格如表 1-1-3 所示。

表 1-1-3 国家导线网布设规格

等级	导线长度 (km)	导线节长度 (km)	导线边长 (km)	导线节边数	转折角测 角中误差(")	边长测定 相对中误差
一	1000~2000	100~150	10~30	<7	± 0.7	<1:25 万
二	500~1000	100~150	10~30	<7	± 1.0	<1:20 万
三		附和导线<200	7~20	<20	± 1.8	<1:15 万
四		附和导线<150	4~15	<20	± 2.0	<1:10 万

1.1.3.2 导线边方位角中误差

一等导线布设成两端有方位角控制的自由导线;二等以下都布设成附和导线;某些特种控制导线也有采用一端有起始方位角的自由导线。

1. 一端有已知方位角的自由导线

一端有已知方位角的自由导线最弱边方位角的中误差的计算公式为:

$$m_{T_n} = \pm \sqrt{m_{T_0}^2 + nm_{\beta}^2} \quad (1-1-2)$$

式中, $m_{T_0}^2$ 为已知方位角 T_0 的中误差; m_{β} 为转角观测中误差; n 是导线中折角的个数(或边数)。若不考虑已知方位角的影响,由此式可以看出 m_{T_n} 与 $\sqrt{n}$ 成正比, n 越大 m_{T_n} 就越大。

2. 两端有已知方位角的自由导线

两端有已知方位角的自由导线最弱边方位角的中误差计算公式为:

$$m_{T_{\text{中}}} = \pm \sqrt{\frac{m_{T_0}^2}{2} + \frac{n+1}{4}m_{\beta}^2} \quad (1-1-3)$$

1.1.3.3 导线测量作业及概算

导线测量的外业和三角测量基本相同,包括选点、造标、埋石、边长测量、水平角观测、高程测量和野外验算等工作。

1. 选点、造标和埋石

选点时导线边沿线的地形必须适合光电测距,应注意两端点两侧的气象数据对于整个测线有较好的代表性。导线点最好设在交通线附近的小山头上,以利于测角、测距,并使运输方便,特别是便于光电仪器、器材的运送,同时也便于以后的发展。导线两端点的高差(h)不宜过大。导线的造标和埋石与三角测量相同。

2. 边长测量

对于一、二等导线边的距离测量要采用标称精度不低于 $\pm(5+1\times 10^{-6}\cdot d)\text{mm}$,测程不短于15km的远程光电测距仪。距离测量的技术要求见表1-1-4。

表 1-1-4 一、二等导线边距离测量的技术要求

项目	一、二等
每边观测总测回数	16
最少观测时段	往返测或两个不同时间段观测
每时间段观测的最多测回数	10
同时间段经气象改正后的测回互差限值(mm)	20
一测回读数次数	4
一测回的读数互差限值(mm)	20
不同时间段经气象改正和归心修正后的测回互差限值(mm)	$5+3\cdot S$ (S 以千米为单位)

对于三、四等导线边的距离测量可采用测程3km至15km的中程测距仪。距离测量的技术要求见表1-1-5。

表 1-1-5 三、四等导线边距离测量的技术要求

等级	使用测距仪 精度等级	每边测回数		备注
		往测	返测	
三等	I	2	2	或用不同时间代替往返测
	II、III	4	4	
四等	I、II	2	2	
	III	4	4	

3. 水平角观测

当导线点上应观测的方向数为2个时,各等级均采用角观测法,即在总测回中,以奇数测回和偶数测回(各为总测回一半)分别观测导线前进方向的左角和右角。观测右角时仍以左角起始方向为准换置度盘位置。

在导线交叉点上,应观测方向数多余2个时,对于一、二等导线采用全组合测角法进行观测;对于三、等导线采用方向观测法进行观测。

选择最有利的观测时间观测。对于一、二等,一个测站上的全部测回至少分配在两个不同时间段完成。水平角观测各项限差,按相应等级三角测量水平角观测限差规定执行。水平角观测操作程序和注意事项以及归心元素的测定,与同等级三角测量相同。

方向权数或测回数见表1-1-6。

表 1-1-6 水平角观测方向权数或测回数

仪器类型	方向权数 $P=M \times N$		测回数	
	一等	二等	三等	四等
J1 型	60	40(42)	12	8
J2 型	—	—	16	12

4. 垂直角观测

垂直角观测方法和各项限差要求均与三角测量的垂直角观测方法完全相同。各等级导线点上对每一方向按中丝法测 6 测回或按三丝法测 3 测回。

5. 导线测量概算

导线测量外业概算主要是为检核野外角度观测、边长测量的质量,并为平差计算做准备。

1.1.4 大地测量数据库建立与维护

1.1.4.1 大地测量数据库数据特性

大地测量数据很强的空间特性,从数据来源可分为:原始观测值,如方向、边长、高差、重力等;平差值,如在原始观测基础上经数据处理得到的坐标、高程等;再生数据,如用平面直角坐标转化得到的经、纬度等;总结资料及文字说明等属性信息。数据具有如下特性:

1. 准确性。大地测量数据具有很高的精度,其原始观测值不能含有粗差,数据处理模型应当严密,文字说明资料应当完整可靠。准确性是建立大地测量数据库的首要条件,必须采取一定的手段保证入库数据的正确可靠。

2. 长期性与实时性共存。大地测量控制点是永久性的埋设点,所有的控制点资料将被长期保存和使用,同时对控制点的当前状态又要准确反映出来,如点位的完好情况,是否可用,是否变动等,因而又具有实时性。这就要求数据库具有更新功能,同时尽量保存已有的历史资料,不要轻易删除。只有系统管理员才能进行删除工作。

3. 周期性与累积性。大地测量工作需隔一定时期进行重复观测,如国家水准网的复测等,因而具有周期性。随着研究工作和国家经济建设的不断发展,大地测量工作是不不断扩展的,其数据量不断累积扩大,这就要求设计的数据库系统具有较好的存档对照和扩展性。

4. 数据加工处理运算复杂。从原始观测值经预处理到平差需进行一系列复杂的数学过程,如观测值的粗差检测、归化与投影、平差计算、成果质量检验与精度评定等,因而要求数据库系统有较强的运算处理能力。

1.1.4.2 系统设计

大地测量数据库分为逻辑层、网络数据库管理 DBMS 层、物理层。逻辑层是系统功能的外在体现,可通过 VC、VB、SQL Server 等来编程实现;DBMS 层一般可选用已有的商用系统;物理层存放具体的数据,需对库结构进行具体设计,应使数据冗余度小,各库之间有关联字段,便于实现逻辑层要求的功能等。

1.1.4.3 大地测量数据库的运行与维护

一个大地测量数据库系统经过充分测试确认合格后,即可投入运行。在运行的同时还需对数据库的数据不断进行维护,删除过时无用的数据,追加新增数据,同时做好文档库的记载,使数据库始终处于最新的正确状态。做好数据库的维护工作是保证数据库生命力的关键,在设计数据库时就要充分考虑数据库的维护费用,一般占总费用的 30% 左右。

1.1.4.4 国家大地测量数据库维护的设计与实现

国家大地测量数据库是国家基础地理信息平台的重要组成部分,是大地测量成果档案管理和服务的重要手段。我国的国家大地测量数据库于20世纪90年代建成,存储着我国2002年以前统一施测和完成的各期三角、水准、重力、GPS、长度和天文等国家级大地测量成果信息,它标志着我国大地测量成果资料的存储、管理和使用进入了信息化阶段,使大地测量成果资料的管理和服务水平大幅提升,在国民经济建设中发挥着重要作用。

1. 系统设计

通过系统体系结构的改造和系统功能的完善,确保系统的安全性和可扩展性,提高系统在网络环境下的数据管理和信息服务能力;完善数据库存储内容,保持国家大地测量数据库的现势性。

2. 功能设计

成果是国家大地测量数据库的一项基础职责,实现全面、便利的信息服务和专业化应用是保持国家大地测量数据库良好生命力的必要条件。

(1)国家大地测量数据库系统:面向WEB用户,提供全面的综合性大地测量信息服务,基于WebGIS技术实现信息查询、图形绘制、数据编辑、数据分析统计和各类专业数据处理功能。从模块级、图层级和报表级对WEB用户权限进行层层控制,建立数据库登录及数据访问日志。

(2)国家大地测量数据库与其他系统接口:面向数据管理员,提供完善的数据库管理和维护功能。实现数据维护、数据分发、数据库安全管理等功能。

(3)大地测量成果目录查询系统:面向WEB用户,提供各类大地测量控制点成果目录和测量控制网图的查询功能。

3. 数据库设计

成果数据库和大地测量成果目录数据库。两者采用国家大地测量数据库分为两大部分:大地测量不同的数据库管理平台,从物理上完全独立,在数据共享环境下,充分保证了大地测量成果中涉密数据的安全。

(1)大地测量成果数据库。主要包括地理底图,三角测量成果、水准测量成果、GPS测量成果、重力测量成果的空间数据及属性数据,系统功能表,用户信息和系统日志等内容。采用Oracle9i数据库管理平台。

(2)大地测量成果目录数据库。主要包括三角测量、水准测量、GPS测量、重力测量的成果目录数据,三角测量、水准测量、GPS测量、重力测量的控制网图,辅助信息等。采用SQL Server 2000数据库管理平台。

4. 体系结构设计及实现技术

(1)体系结构设计

一个数据库系统的体系结构是决定其性能和安全的因素。目前,软件系统的体系结构主要有C/S(客户端/服务器)与B/S(浏览器/服务器)两种,两者各有优点和缺点。C/S结构对信息安全的控制能力很强,响应速度快,大量数据的输入比较方便,但是软件的运行对系统环境的依赖性较强,缺乏灵活性,维护成本较大。B/S结构灵活性强,操作简单,对系统的运行环境要求较低,一般情况下只要有操作系统和浏览器就能够运行,系统维护较为灵活,但是对安全的控制能力相对较弱,大量数据的处理能力较弱。