



注册测绘师资格考试应试辅导丛书

测绘综合能力

考点分析及试题解析



胡伍生 | 主编

沙月进 郑天栋 | 副主编

本书为注册测绘师资格考试三个考试科目辅导教材之一，由东南大学的专家、教授，依托现行考试大纲和2011年、2012年考试真题，基于多年专业积累和本科目出题特点编写而成，是参加注册测绘师资格考试必备的复习用书



人民交通出版社

China Communications Press

测绘综合能力 考点分析及试题解析

CEHUI ZONGHE NENGLI KAODIAN FENXI JI SHITI JIEXI



胡伍生 | 主编

沙月进 郑天栋 | 副主编



人民交通出版社
China Communications Press

内 容 提 要

本书为注册测绘师资格考试三个科目辅导教材之一,依托现行考试大纲和 2011 年、2012 年考试真题,基于编写人员多年专业积累和本科目出题特点编写而成。

全书共 13 章,主要内容包括:大地测量、海洋测绘、工程测量、房产测绘、地籍测绘、行政区域界线测绘、测绘航空摄影、摄影测量与遥感、地图制图、地理信息工程、导航电子地图制作、互联网地理信息服务。书后附 2 套模拟题,请考生认真练习。

本书可供参加注册测绘师资格考试的考生复习备考使用。

图书在版编目(CIP)数据

测绘综合能力考点分析及试题解析/胡伍生主编.

—北京:人民交通出版社,2013.4

ISBN 978-7-114-10399-5

I. 测… II. ①胡… III. 测绘—工程师—资格考试—题解 IV. ①P2-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 036633 号

注册测绘师资格考试应试辅导丛书

书 名:测绘综合能力考点分析及试题解析

著 作 者:胡伍生

责任编辑:刘彩云 吴燕玲

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址:<http://www.ccpres.com.cn>

销售电话:(010)59757973

总 经 销:人民交通出版社发行部

经 销:各地新华书店

印 刷:北京交通印务实业公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:19

字 数:440 千

版 次:2013 年 4 月 第 1 版

印 次:2013 年 4 月 第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-10399-5

定 价:48.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

前 言

2007年,我国建立了“注册测绘师”制度。注册测绘师,是指经考试取得《中华人民共和国注册测绘师资格证书》,并依法注册后,从事测绘活动的专业技术人员。根据《中华人民共和国测绘法》,原人事部和国家测绘局共同颁布了注册测绘师制度的有关规定及配套实施办法,并于2011年4月进行了首次注册测绘师考试,这标志着我国“注册测绘师”制度进入实施阶段。这对于加强测绘行业的管理,提高测绘专业人员素质,规范测绘行为,保证测绘成果质量,推动我国测绘工程技术人员走向国际测绘市场具有重要意义。

注册测绘师考试共设3个科目:《测绘管理与法律法规》、《测绘综合能力》和《测绘案例分析》。科目一《测绘管理与法律法规》,主要考查测绘地理信息专业技术人员在测绘地理信息项目实施和管理中,运用现行相关法律法规和标准规范解决实际问题的能力;考试题型为单选题(80题,每题1分),多选题(20题,每题2分),总分为120分。科目二《测绘综合能力》,主要考查测绘地理信息专业技术人员运用测绘地理信息专业理论和现行标准规范,分析、判断和解决测绘地理信息项目实施过程中专业技术问题的能力;考试题型为单选题(80题,每题1分),多选题(20题,每题2分),总分为120分。科目三《测绘案例分析》,主要考查测绘地理信息专业技术人员对《测绘管理与法律法规》和《测绘综合能力》科目在实务应用时体现的综合分析能力及实际执业能力;考试题型为综合分析题(7题,每题12~18分),总分为120分。

为了帮助广大测绘专业人员以及有志于测绘执业的考生快速、高效地掌握考试大纲要求的知识,顺利通过考试,人民交通出版社组织东南大学交通学院测绘方面的专家、学者,编写了本套辅导教材(分为三册:《测绘管理与法律法规》、《测绘综合能力》和《测绘案例分析》)。本套辅导教材的特点:(1)考点突出。针对考试,我们细致分析了考试大纲的深度和宽度,将主要知识点汇总呈现在每一章的章首,并对其进行必要的阐释,便于考生抓住考点进行合理复习。(2)题量丰富。做题的复习效果要远远好于看大段的文字,更有利于复习时间紧张的考生,在极为有限的复习时间内掌握大量考点。本套教材根据考点,优选数道经典例题,通过提供参考答案及具体解析,帮助考生掌握必备基础知识,提高复习效率。(3)真题后测。在本书最后附有2套模拟题,这此题或来自2011年、2012年真题,或是真题的延伸,可以较好地检验考生的综合复习效果,增加考生实战经验,便于考生在短时间内提高应试能力。

本书编写人员及分工如下:东南大学胡伍生(第3章),沙月进(第7、8章),郑天栋(第9、11章),喻国荣(第1章),范国雄(第2、4、5、6章),章其祥(第10、12章)。

书中难免有疏漏和不当之处,欢迎大家多提宝贵建议,主编的联系方式为QQ:109145221,E-mail:wusheng.hu@163.com。注册测绘师考试QQ群192881063。希望考生们多沟通、多进步,顺利通过考试!

胡伍生

2013年1月 南京

目 录

1 大地测量	1
1.0 考点分析	1
1.1 考点一:大地测量坐标系统与参考框架	1
1.2 考点二:传统大地测量控制网	13
1.3 考点三:GNSS 连续运行基准站网	26
1.4 考点四:卫星大地控制网	36
1.5 考点五:高程控制网	46
1.6 考点六:重力控制网	55
1.7 考点七:似大地水准面精化	62
1.8 考点八:大地测量数据库	66
2 海洋测绘	74
2.0 考点分析	74
2.1 主要知识点汇总	74
2.2 例题	79
2.3 例题参考答案及解析	84
3 工程测量	88
3.0 考点分析	88
3.1 考点一:工程控制网	88
3.2 考点二:工程地形图测绘	94
3.3 考点三:施工测量	101
3.4 考点四:地下管线测量与工程竣工测量	114
3.5 考点五:变形测量与精密工程测量	119
4 房产测绘	127
4.0 考点分析	127
4.1 主要知识点汇总	127
4.2 例题	134
4.3 例题参考答案及解析	138
5 地籍测绘	142
5.0 考点分析	142
5.1 主要知识点汇总	142
5.2 例题	147
5.3 例题参考答案及解析	150

6 行政区域界线测绘	154
6.0 考点分析	154
6.1 主要知识点汇总	154
6.2 例题	158
6.3 例题参考答案及解析	160
7 测绘航空摄影	163
7.0 考点分析	163
7.1 主要知识点汇总	163
7.2 例题	165
7.3 例题参考答案及解析	167
8 摄影测量与遥感	169
8.0 考点分析	169
8.1 主要知识点汇总	169
8.2 例题	175
8.3 例题参考答案及解析	179
9 地图制图	182
9.0 考点分析	182
9.1 考点一:地图概述	182
9.2 考点二:地图设计	197
9.3 考点三:地图编绘	213
9.4 考点四:地图印刷、地图质量控制和成果归档	226
10 地理信息工程	230
10.0 考点分析	230
10.1 考点一:地理信息工程概要	230
10.2 考点二:地理信息工程技术设计	234
10.3 考点三:地理信息数据与数据库	239
10.4 考点四:GIS 开发、运行管理与质量控制	246
11 导航电子地图制作	254
11.0 考点分析	254
11.1 主要知识点汇总	254
11.2 例题	258
11.3 例题参考答案及解析	263
12 互联网地理信息服务	268
12.0 考点分析	268
12.1 主要知识点汇总	268
12.2 例题	273
12.3 例题参考答案及解析	275
13 模拟题	278
参考文献	296

1 大地测量

1.0 考点分析

考点一:大地测量坐标系统与参考框架

考点二:传统大地测量控制网

考点三:GNSS 连续运行基准站网

考点四:卫星大地控制网

考点五:高程控制网

考点六:重力控制网

考点七:似大地水准面精化

考点八:大地测量数据库

1.1 考点一:大地测量坐标系统与参考框架

1.1.1 主要知识点汇总

1)组成

(1)大地测量系统,包括坐标系统、高程系统、深度基准和重力参考系统。

(2)大地参考框架,有坐标(参考)框架、高程(参考)框架、重力测量(参考)框架。

2)大地测量坐标系统和大地测量常数

(1)大地测量坐标系统:根据坐标系统原点位置不同,分为地心坐标系统和参心坐标系统;从表现形式上,分为空间直角坐标系统和大地坐标系统。

(2)大地测量常数:地球椭球的几何参数(长半轴、短半轴、扁率、第一偏心率、第二偏心率等)和物理参数(质量、自转角速度、重力场参数等)。

3)大地测量坐标框架

(1)参心坐标框架:全国天文大地网(1954 年北京坐标系、1980 年西安坐标系)。

(2)地心坐标框架:2000 年国家大地控制网,简称 ITRF。

4)高程系统和高程框架

(1)高程基准

1956 年黄海高程系,水准原点高程为 72.289m;1985 年国家高程基准,水准原点高程为 72.260m。

(2) 高程系统

我国高程系统采用正常高系统,正常高的起算面是似大地水准面。

(3) 高程框架

① 高程框架是高程系统的实现。

② 水准高程框架,由国家二期一等水准网,以及国家二期一等水准复测的高精度水准控制网实现,以青岛水准原点为起算基准,以正常高程系统为水准高差传递方式。

③ 高程框架分为四个等级,分别称为国家一、二、三、四等水准控制网。

④ 高程框架的另一种形式是通过(似)大地水准面精化来实现。

5) 重力系统和重力测量框架

(1) 重力是重力加速度的简称。

(2) 重力测量是测定空间一点的重力加速度。

(3) 重力基准是标定一个国家或地区的绝对重力值的标准。

(4) 重力参考系统是指采用的椭球常数及其相应的正常重力场。

(5) 重力测量框架是由分布在各地的若干绝对重力点和相对重力点构成的重力控制网,以及用作相对重力尺度标准的若干条长短基线。

(6) 2000 年国家重力基本网。

6) 深度基准

(1) 深度基准面:①最低低潮面;②大潮平均低潮面;③实测最低潮面;④理论深度基准。

(2) 我国从 1957 年起采用理论深度基准面为深度基准。该面是按苏联弗拉基米尔计算的当地理论最低低潮面。

7) 时间系统与时间系统框架

(1) 时间系统规定了时间测量的参考标准,包括:时刻的参考标准和时间间隔的尺度标准。任何一种时间基准都必须建立在某个频率基准的基础上,频率基准规定了“秒长”的尺度。

(2) 常用时间系统:世界时、原子时、协调时、GPS 时、力学时。

(3) 时间系统框架:时间频率基准、守时系统、授时系统、覆盖范围。

8) 常用坐标系及其转换

(1) 常用坐标系

常用坐标系包括:

① 大地坐标系(大地经度 L 、大地纬度 B 、大地高 H 、法线)。

② 地心坐标系。

③ 空间直角坐标系(坐标系原点、 X 轴、 Y 轴、 Z 轴)。

④ 站心坐标系(左手坐标系)。

⑤ 高斯直角坐标系(投影带、中央子午线、投影变形、 6° 带、 3° 带)。

(2) 坐标系转换

坐标系转换包括:

① 同一坐标系统内空间直角坐标、大地坐标、高斯平面坐标间的转换。

② 不同大地坐标系三维转换(坐标联测、公共点、布尔沙模型、莫洛坚斯基模型)。

1.1.2 例题

1)单项选择题(每题的备选项中,只有1个最符合题意)

(1)我国现行的大地原点设在()。

- A. 北京 B. 青岛 C. 地心 D. 西安

(2)关于全国天文大地网说法正确的是()。

- A. 椭球定位参数以我国范围内坐标值平方和最小为条件求定
B. 1980 年国家大地坐标系的椭球短轴应平行于由地球质心指向 1980 年地极原点方向
C. 天文大地网整体平差结果建立的大地坐标系:1980 年国家大地坐标系和地心坐标系
D. 地球椭球参数采用的是国际 1980 年椭球参数

(3)大地坐标系的基准面是()。

- A. 地球表面 B. 大地水准面 C. 参考椭球面 D. 似大地水准面

(4)在 20 世纪 50 年代我国建立的 1954 年北京坐标系属于()坐标系。

- A. 天球坐标系 B. 地心坐标系 C. 参心坐标系 D. 球面坐标系

(5)建立 1980 年国家坐标系所采用的参考椭球是()。

- A. 克拉索夫斯基椭球 B. 1975 年国际椭球
C. 高斯椭球 D. 1980 年国际椭球

(6)WGS-84 坐标系的基准面是()。

- A. 参考椭球面 B. 大地水准面 C. 似大地水准面 D. 地球表面

(7)2000 年国家大地坐标系的启用时间是()。

- A. 2000 年 1 月 1 日 B. 2000 年 7 月 1 日
C. 2008 年 1 月 1 日 D. 2008 年 7 月 1 日

(8)下列坐标系统不属于地心坐标系统的是()。

- A. ITRF B. 2000 年国家大地坐标系
C. WGS-84 坐标系 D. 1980 年西安坐标系

(9)在测量上常用的坐标系中,()以参考椭球面为基准面。

- A. 空间直角坐标系 B. 高斯平面直角坐标系
C. 大地坐标系 D. 天球坐标系

(10)在测量工作中,不能作为基准面的是()。

- A. 大地水准面 B. 参考椭球面 C. 平面 D. 圆球面

(11)测量上所选用的平面直角坐标系 X 轴正方向指向(),而数学里平面直角坐标系 X 轴正方向指向()。

- A. 东方向 东方向 B. 东方向 北方向
C. 北方向 东方向 D. 北方向 北方向

(12)点的地理坐标中,平面位置是用()表达的。

- A. 直角坐标 B. 高程 C. 距离和高程 D. 经纬度

(13)椭球面上两点之间的最短线路是()。

A. 直线 B. 弧线 C. 大地线 D. 经线或纬线

(14) 利用卫星定位技术确定待定点在某一参考坐标系中的高斯坐标, 应与该参考坐标系中的原有控制点联测, 联测的点数不得少于()个点。

A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

(15) 1956 年国家高程基准是使用青岛验潮站()年的验潮数据推算得到。

A. 1949~1956 B. 1950~1956 C. 1954~1956 D. 1956

(16) 我国采用()作为测深基准面。

A. 似大地水准面 B. 理论最低基准面
C. 大潮平均低潮面 D. 平均低潮面

(17) 我国高程系统采用正常高系统, 地面点的正常高的起算面是()。

A. 似大地水准面 B. 大地水准面
C. 参考椭球面 D. 青岛平均海水面

(18) 下列属于高程框架的实现形式有()。

A. 三角高程测量 B. 水准测量
C. GPS 水准高程测量 D. 高程系统测量

(19) 我国的水准原点设在(), 大地原点设在()。

A. 北京 北京 B. 北京 西安 C. 北京 青岛 D. 青岛 西安

(20) 外业测量的基准面和基准线是()。

A. 大地水准面和法线 B. 椭球面和法线
C. 椭球面和铅垂线 D. 大地水准面和铅垂线

(21) 内业测量的基准面和基准线是()。

A. 大地水准面和法线 B. 椭球面和法线
C. 椭球面和铅垂线 D. 大地水准面和铅垂线

(22) 通常所说的某山峰海拔高是指山峰最高点的()。

A. 高度 B. 高差 C. 相对高程 D. 绝对高程

(23) 在现代大地测量中 UTC 代表的时间系统是()。

A. 世界时 B. 力学时 C. 原子时 D. 协调时

(24) 我国东起东经 135° , 西至东经 72° , 共跨有 5 个时区, 我国采用()的区时作为全国统一的标准时间, 称为北京时间。

A. 东 8 区 B. 东 7 区 C. 东 6 区 D. 东 5 区

(25) 把原子时的秒长和世界时的时刻结合起来的一种时间称为(), 它不是一种独立的时间。

A. 世界时 B. 原子时 C. 协调时 D. GPS 时

(26) 不同大地坐标系系统间进行相似变换, 实现这一变换需要求解转换参数, 平面坐标系系统间转换求解转换参数的个数以及至少需要的公共点的个数是()。

A. 2, 2 B. 2, 4 C. 4, 4 D. 4, 2

(27) 高斯投影属于()。

A. 等角投影 B. 等距离投影 C. 等面积投影 D. 等体积投影

(28) 由高斯平面坐标计算该点大地坐标, 需要进行()。

A. 高斯投影正算 B. 高斯投影反算 C. 大地主题正算 D. 大地主题反算

(29)下列选项关于高斯投影说法正确的是()。

- A. 中央子午线投影为直线,且投影的长度无变形
- B. 高斯投影是等面积投影
- C. 离中央子午线越近,投影变形越大
- D. 纬度线投影后长度无变形

(30)已知椭球面两点的大地坐标(经度、纬度),进行椭球面两点间的最短距离计算,称为()。

- A. 高斯正算
- B. 高斯反算
- C. 大地主题反算
- D. 大地主题正算

(31)坐标纵轴方向是指()方向。

- A. 中央子午线
- B. 真子午线
- C. 磁子午线
- D. 铅垂线

(32)下列说法错误的是()。

- A. 高斯平面直角坐标系的纵轴为 X 轴
- B. 高斯平面直角坐标系与数学中的笛卡尔坐标系不同
- C. 高斯平面直角坐标系中方位角起算是从 X 轴的北方向开始
- D. 高斯平面直角坐标系中逆时针划分为 4 个象限

(33)在高斯 6° 投影带中,带号为 N 的投影带的中央子午线的经度 L 的计算公式为()。

- A. $L=6N$
- B. $L=6N-3$
- C. $L=6N-6$
- D. $L=N/6$

(34)某点的大地坐标为 $N20.5^\circ$ 、 $E119.5^\circ$,按高斯投影 3° 带的分带投影,该点所在 3° 带的带号及其中央子午线经度为()。

- A. 20, 119°
- B. 40, 120°
- C. 119, 20°
- D. 39, 120°

(35)某点在高斯投影 6° 带的坐标表示为 $X=3106232\text{m}$, $Y=19479432\text{m}$,则该点所在 3° 带的带号及其中央子午线经度为()。

- A. 37, 111°
- B. 37, 114°
- C. 38, 114°
- D. 31, 114°

2) 多项选择题(每题的备选项中,有 2 个或 2 个以上符合题意,至少有 1 个错项)

(36)大地测量框架包括()。

- A. 坐标参考框架
- B. 时间参考框架
- C. 高程参考框架
- D. 重力测量参考框架
- E. 深度参考框架

(37)大地测量系统包括()。

- A. 坐标系统
- B. 高程系统
- C. 深度系统
- D. 重力参考系统
- E. 深度基准

(38)下列叙述正确的是()。

- A. 地球自转轴的方向在空间的指向是固定不变化的
- B. 地球自转轴在地球内部存在相对位移
- C. 地球的自转速度是不变的
- D. 地球的自转速度是变化的
- E. 地球的自转速度是随季节变换的

(39)关于全国天文大地网说法正确的是()。

- A. 椭球定位参数以我国范围内高程异常值平方和最小为条件求定

- B. 1980 年国家大地坐标系的椭球短轴应平行于由地球质心指向 1980 年地极原点方向
- C. 天文大地网整体平差结果建立的大地坐标系——1980 年国家大地坐标系和地心坐标系
- D. 地球椭球参数采用的是国际 1975 年椭球参数
- E. 全国天文大地网是分级平差的

(40) 1980 年国家大地坐标系和 2000 年国家大地坐标系之间的区别与联系, 下列说法正确的是()。

- A. 参考椭球不同
- B. 坐标系原点不同
- C. 定位方法不同
- D. 两个坐标系的坐标轴相互平行
- E. 两个坐标系的起始方位一致

(41) 下列坐标系统属于参心坐标系统的是()。

- A. 1954 年北京坐标系
- B. 1980 年西安坐标系
- C. ITRF
- D. WGS-84 坐标系
- E. 2000 年国家大地坐标系

(42) 地面点的空间位置可用()来表示。

- A. 空间直角坐标
- B. 地理坐标
- C. 高斯平面直角坐标
- D. 平面坐标与高程
- E. 大地坐标

(43) 描述参考椭球大小和形状的参数是()。

- A. 长半轴、短半轴
- B. 长半轴、扁率
- C. 短半轴、扁率
- D. 长半轴、偏心率
- E. 扁率、偏心率

(44) 下列选择关于地心坐标系描述正确的是()。

- A. 地心坐标系的基准面是大地水准面
- B. 地面点的地心经度与大地经度一致
- C. 地心坐标系原点位于整个地球(包括海洋和大气)的质心
- D. 地心坐标系中的坐标永远保持定值
- E. 地心坐标系中的坐标轴与 WGS-84 坐标轴一致

(45) 下列关于坐标系描述不正确的是()。

- A. 空间直角坐标系的原点选在地球中心
- B. 空间直角坐标系的 Z 轴与地球自转轴平行并指向北极
- C. 在空间直角坐标系中, 地球表面上位置间的相互关系很直观
- D. 测量上所有坐标系都是右手系
- E. 坐标转换是将地面点的位置从一个坐标系挪移到另一个坐标系中

(46) 建立参心坐标系的主要工作有()。

- A. 选择或求定椭球参数
- B. 进行椭球定位、定向
- C. 确定坐标形式
- D. 确定大地原点
- E. 与其他坐标系的转换参数

(47) 不同时期的坐标框架之间存在着系统性差异, 这些差异主要表现为()。

- A. 定位基准差异
- B. 时间基准差异

C. 定向基准差异

D. 框架点差异

E. 原点差异

(48)关于大地水准面的叙述正确的是()。

A. 大地水准面有无数个

B. 大地水准面处处与铅垂线正交

C. 大地水准面上重力位处处相等

D. 大地水准面是个规则的几何图形

E. 大地水准面与参考椭球面平行

(49)在测量工作中,常常采用的标准方向有()。

A. 真子午线方向

B. 磁子午线方向

C. 极坐标方向

D. 坐标纵轴方向

E. 北极星方向

(50)下列选择中,时间系统选择原子秒长的是()。

A. 世界时

B. 原子时

C. 协调时

D. GPS 时

E. 种差时

(51)描述一个时间系统框架通常需要涉及()几个方面的内容。

A. 时间频率基准

B. 守时系统

C. 定时系统

D. 覆盖范围

E. 所在时区

(52)下列关于中央子午线的说法错误的是()。

A. 中央子午线通过英国格林尼治天文台

B. 中央子午线又叫起始子午线

C. 中央子午线经高斯投影无长度变形

D. 3° 带中央子午线的经度能整除 3

E. 中央子午线位于高斯投影带的中间

(53)下列选项关于高斯投影说法不正确的是()。

A. 中央子午线投影为直线,且投影的长度无变形

B. 高斯投影是等面积投影

C. 离中央子午线越近,投影变形越大

D. 纬度线投影后相互交于一点

E. 子午线投影后相互平行

(54)某点 6° 带高斯坐标为 $X=3345678\text{m}$, $Y=19456789\text{m}$,则下列叙述正确的是()。

A. 该点到坐标原点的距离为 $d=(X^2+Y^2)^{1/2}=19742340\text{m}$

B. 3° 带高斯坐标为 $X=3345678\text{m}$, $Y=19456789\text{m}$

C. 3° 带高斯坐标为 $X=3345678\text{m}$, $Y=456789\text{m}$

D. 所在 3° 带中央子午线为 111° ,带号为 37

E. 3° 带实际平面坐标为 $X=3345678\text{m}$, $Y=-43211\text{m}$

(55)已知 37 带内 A 点高斯平面坐标(X_A, Y_A)和 39 带 C 点高斯坐标(X_C, Y_C),下列说法正确的是()。

- A. A、B 两点的平面距离为 $D = \sqrt{(X_C - X_A)^2 + (Y_C - Y_A)^2}$
- B. 求两点间的距离需要高斯反算, 得到大地坐标 $(B_A, L_A), (B_C, L_C)$
- C. 求两点间的距离需要高斯正算, 得到大地坐标 $(B_A, L_A), (B_C, L_C)$
- D. 求两点的椭球面上的距离是计算两点的大地线
- E. 求两点的椭球面上的距离是计算两点所在大圆的弦长

1.1.3 例题参考答案及解析

1) 单项选择题(每题的备选项中, 只有 1 个最符合题意)

(1) D

解析: 我国现行的大地原点设在陕西省西安市泾阳县永乐镇。

(2) C

解析: 天文大地网整体平差结果是建立两套大地坐标系——1980 年国家大地坐标系和地心坐标系。

(3) C

解析: 大地坐标系以参考椭球面为基准面, 地面点的位置用大地经度、大地纬度和大地高表示; 大地水准面是高程系统的基准面; 我国高程系统是正常高系统, 其基准面是似大地水准面。

(4) C

解析: 1954 年北京坐标系属于参心坐标系。

(5) B

解析: 建立 1980 年国家坐标系所采用的参考椭球是 1975 年国际椭球。

(6) A

解析: WGS-84 坐标系的基准面是参考椭球面。

(7) D

解析: 2000 年国家大地坐标系的启用时间是 2008 年 7 月 1 日。

(8) D

解析: ITRF 是国际公认的应用最广泛、精度最高的地心坐标框架; 2000 年国家大地坐标系是 ITRF2000 地心坐标系统; WGS-84 坐标系是 GPS 专用的地心坐标系。

(9) C

解析: 参考椭球面为大地坐标系基准面, 点的坐标用纬度 B 、经度 L 表示。

(10) D

解析: 大地水准面是外业工作的基准面; 参考椭球面是内业计算的基准面; 工程测量中往往以某个平面作为基准面。

(11) C

解析: 测量上所选用的平面直角坐标系 X 轴正方向指向北方向, 而数学里平面直角坐标系 X 轴正方向指向东方向。

(12) D

解析: 点的地理坐标中, 点的平面位置是用大地纬度、大地经度表达的。

(13) C

解析: 大地线是椭球面上两点之间的最短线。

(14)B

解析:两个平面坐标系的转换至少联测 2 个原有控制点才可以完成转换,两个空间直角(三维)坐标系的转换至少联测 3 个原有控制点才可以完成转换。

(15)B

解析:1956 年国家高程基准是以 1950~1956 年间这 7 年的验潮资料计算的。

(16)B

解析:我国从 1957 年起采用理论深度基准面为深度基准。该面是按苏联弗拉基米尔计算的当地理论最低低潮面。

(17)A

解析:正常高的起算面是似大地水准面,由地面点沿垂线向下至似大地水准面之间的距离,就是该点的正常高,即该点的高程。

(18)D

解析:高程框架的实现形式,是以高程系统和通过(似)大地水准面精化来实现的。

(19)D

解析:我国的水准原点设在青岛的观象山,大地原点设在陕西省西安市泾阳县永乐镇。

(20)D

解析:外业测量的基准面和基准线是大地水准面和铅垂线。

(21)B

解析:内业测量的基准面和基准线是参考椭球面和法线。

(22)D

解析:海拔高是指点的绝对高程,从大地水准面算起。

(23)D

解析:世界时 UT,原子时 AT,力学时 DT,协调时 UTC,GPS 时 GPST。

(24)A

解析:北京所处时区为东 8 区。

(25)C

解析:协调世界时 UTC 不是一种独立的时间,而是时间服务工作钟把原子时的秒长和世界时的时刻结合起来的一种时间,采用跳秒(闰秒)的方法使协调时与世界时的时刻相接近,其差不超过 1s。它既保持时间尺度的均匀性,又能近似地反映地球自转的变化。

(26)D

解析:平面坐标系统的相似变换需要求解 2 个平移量(Δx 、 Δy)、1 个旋转角 α 和 1 个缩放比 K 共 4 个参数,每个平面公共点依坐标(x 、 y)可列 2 个方程,求解 4 个参数至少需要 4 个方程,因此需要的公共点数为 2 个。三维坐标转换求解 7 个转换参数(3 个平移量、3 个旋转角和 1 个缩放比),至少需要 3 个公共点。

(27)A

解析:将椭球面图形投影到平面上,会发生变形,为了保持相似性,可采用的投影方法有等角投影、等面积投影和任意投影(包括等距离投影)等。高斯投影,即等角横切圆柱投影,假想用—个圆柱横切于地球椭球体的某—经线上,这条与圆柱面相切的经线,称中央经线(中央子午线)。以中央经线为投影的对称轴,将东西各 3° 或 $1^\circ 30'$ 的两条子午线所夹经差 6° 或 3° 的带状地区按数学法则、投影法则投影到圆柱面上,再展开成平面,即高斯—克吕格投影,简称

高斯投影。这个狭长的带状的经纬线网叫做高斯—克吕格投影带。这种投影,将中央经线投影为直线,其长度没有变形,与球面实际长度相等,其余经线为向极点收敛的弧线,距中央经线愈远,变形愈大。赤道线投影后是直线,但有长度变形。除赤道外的其余纬线,投影后为凸向赤道的曲线,并以赤道为对称轴。经线和纬线投影后仍然保持正交。

(28)B

解析:由大地坐标计算高斯平面坐标(椭球面到平面),称为高斯正算;由高斯平面坐标计算大地坐标称为高斯反算。

(29)A

解析:高斯投影有以下特点:①中央子午线投影为直线,且投影的长度无变形;②赤道线投影后为直线;③经线与纬线投影后仍然保持正交;④离中央子午线越远,长度变形越大。高斯投影是一种等角投影。子午线投影后汇聚在南北极点。

(30)D

解析:已知椭球面两点的大地坐标(经度、纬度),进行椭球面两点间的最短距离(大地线)及大地方位角的计算,称为大地主题反算;已知大地线一端点坐标,以及大地线长、大地方位角,求另一端点大地坐标,称为大地主题正算。由大地坐标计算高斯平面坐标(椭球面到平面),称为高斯正算;由高斯平面坐标计算大地坐标称为高斯反算。

(31)A

解析:高斯投影后以中央子午线为坐标纵轴(X轴),赤道为坐标横轴(Y轴)。

(32)D

解析:高斯平面直角坐标系中顺时针划分为4个象限。

(33)B

解析:在高斯 6° 投影带中,带号为 N 的投影带的中央子午线的经度 L 的计算公式为 $L=6N-3$;在高斯 3° 投影带中,带号为 N 的投影带的中央子午线的经度 L 的计算公式为 $L=3N$ 。

(34)B

解析:该点的经度是 $L=E119.5^\circ$, 3° 带的带号计算公式是: $N=L/3$ (四舍五入取整),计算可得 $N=40$ 。中央子午线的计算公式: $L_0=3^\circ\times N$,该点所在 3° 带中央子午线为 $L_0=3^\circ\times 40=120^\circ$ 。

(35)A

解析: $Y=19479432m$,前两位为该点在 6° 带的带号,为19号带。 $479432-500000<0$,说明该点在中央子午线左侧, 6° 带对应的 3° 带应该是 $2\times 19-1=37$ 号带,其中央子午线经度为 $37\times 3^\circ=111^\circ$ 。

2) 多项选择题(每题的备选项中,有2个或2个以上符合题意,至少有1个错项)

(36)ACD

解析:大地测量框架包括坐标参考框架、高程参考框架、重力测量参考框架三种。

(37)ABDE

解析:大地测量系统包括坐标系统、高程系统、深度基准和重力参考系统。

(38)BD

解析:由于地球内部存在质量迁移,所以地球自转轴在地球内部存在相对位移,地球的自转速度是变化的。

(39)ACD

解析:天文大地网整体平差结果是建立两套大地坐标系——1980年国家大地坐标系和地

心坐标系,地球椭球参数采用的是国际 1975 年椭球参数,椭球定位参数以我国范围内高程异常值平方和最小为条件求定,椭球的短轴平行于由地球质心指向 1980 年地极原点(JYD)的方向。全国天文大地网采用整体平差。

(40)ABC

解析:我国常用大地测量坐标系概况见表 1-1。

大地测量坐标系概况 表 1-1

坐标系	地球椭球	基本几何参数	坐标系原点
1954 年北京坐标系	克拉索夫斯基椭球	长半轴 $a=6378245\text{m}$ 扁率 $\alpha=1:298.3$	参心坐标系
1980 年国家大地坐标系	IUGG 1975 年椭球	长半轴 $a=6378140\text{m}$ 扁率 $\alpha=1:298.257$	参心坐标系
2000 年国家大地坐标系	CGCS 2000 年椭球	长半轴 $a=6378137\text{m}$ 扁率 $\alpha=1:298.257222101$	地心坐标系
WGS-84 坐标系	WGS-84 椭球	长半轴 $a=6378137\text{m}$ 扁率 $\alpha=1:298.257223563$	地心坐标系
地球椭球的基本物理参数,主要有重力场二阶带谐系数、地心引力常数、地球自转角速度			

(41)AB

解析:A、B 属参心坐标系。ITRF 是国际公认的应用最广、精度最高的地心坐标框架,WGS-84 是 GPS 定位的地心坐标系,2000 年国家大地坐标系是 ITRF 2000 地心坐标系。

(42)ADE

解析:描述地面点的三维空间位置可用空间直角坐标(X,Y,Z)、大地坐标(经度 B ,纬度 L ,大地高 H)、平面坐标(x,y)与高程 h 等来表示。地理坐标(经度 B ,纬度 L)只能描述地面点在椭球面的投影;高斯平面直角坐标只能反映二维。

(43)ABCD

解析:描述参考椭球的参数主要有长半轴、短半轴、扁率、偏心率;扁率、偏心率可由长半轴、短半轴计算得到。参考椭球的大小和形状可由长半轴、短半轴完全确定;一条半轴(长半轴或短半轴)加扁率或偏心率可以计算出另一条半轴,也能确定椭球形状和大小。但仅有扁率和偏心率不能确定椭球大小。

(44)BC

解析:地心坐标系是以参考椭球面为基准面,故 A 不对;地面点的地心经度与大地经度一致,但是地心纬度(向径与赤道面夹角)与大地纬度(法线与赤道面夹角)不一致,故 B 正确;地心坐标系原点位于整个地球(包括海洋和大气)的质心,故 C 正确;地心坐标系定向为国际时间局测定的某一历元的协议地极和零子午线,定向随时间的演变满足地壳无整体运动的约束条件,因此,地心坐标都是针对某一历元时刻的,D 不对。

(45)ACDE

解析:在测量应用中,常将空间直角坐标系的原点选在地球参考椭球的中心,故 A 不对。空间直角坐标系的 Z 轴与地球自转轴平行并指向参考椭球的北极,故 B 正确。在空间直角坐标系中,数学公式的表达较为简单,但是地球表面上位置间的相互关系很不直观,并且没有明确的高程概念,故 C 不对。在描述两点间关系时,站心坐标系直观方便,是个左手坐标系,故 D