

安徽省高等学校“十二五”省级规划教材
高等教育“十二五”规划教材

《卫星导航定位原理及应用》

习题集与实验指导书

余学祥 董 斌 高 伟 吕伟才 编著
陶庭叶 刘 辉 胡 洪 柯福阳



中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

安徽省高等学校“十二五”省级规划教材
高等教育“十二五”规划教材

《卫星导航定位原理及应用》 习题集与实验指导书

余学祥 董 斌 高 伟 吕伟才 编著
陶庭叶 刘 辉 胡 洪 柯福阳

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

作为测绘科学技术的三大高新技术之一的全球导航卫星定位技术(GNSS技术),在经济建设、国防建设和日常生活中得到了越来越广泛的应用,在测绘领域产生了巨大的影响。

随着GNSS技术的发展、教学和科研成果的积累及教学方式的改进,教学内容越来越丰富,信息量越来越大,为使学生更好地掌握GNSS技术的基础知识、基本理论、基本操作及其在工程中的应用,本教材从GNSS习题、GNSS实验和GNSS实习三个方面强化学生对GNSS技术的理解及应用,提高学生分析问题和解决问题的能力,进一步提升GNSS技术的应用程度和水平。

本教材可作为高等学校测绘工程专业及其相关专业本科生和研究生的实训教材使用,教师可根据专业性质、已有的学习基础、学时数和学生的层次从中选择所需的内容;也可供从事GNSS技术理论研究和应用研究的科研人员和工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

《卫星导航定位原理及应用》习题集与实验指导书 /
余学祥等编著. —徐州:中国矿业大学出版社, 2015.9
ISBN 978 - 7 - 5646 - 2797 - 3

I. ①卫… II. ①余… III. ①卫星导航—全球定位系
统一—高等学校—教学参考资料 IV. ①TN967.1②P228.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第200419号

书 名 《卫星导航定位原理及应用》习题集与实验指导书
编 著 余学祥等
责任编辑 潘俊成
出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司
(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)
营销热线 (0516)83885307 83884995
出版服务 (0516)83885767 83884920
网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com
印 刷 徐州中矿大印发科技有限公司
开 本 787×1092 1/16 印张 11 字数 296 千字
版次印次 2015年9月第1版 2015年9月第1次印刷
定 价 22.00元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)



前 言

1978年2月22日第一颗GPS试验卫星发射成功,开创了以导航卫星为动态已知点的无线电导航定位的新时代,为经济建设、国防建设和人们的日常生活等提供了一种高精度、全天时和全天候的导航定位技术,使导航定位技术产生了一场深刻的变革,促进了相关行业的整体技术进步,为促进世界文明进步提供了一种新的高科技方法。

全球导航卫星系统(Global Navigation Satellite System,GNSS)是泛指所有的卫星导航系统,包括全球的、区域的和增强的,如美国的GPS系统、俄罗斯的GLONASS系统、中国的COMPASS系统、欧洲的GALILEO系统,以及相关的增强系统,如美国的WAAS(广域增强系统)、欧洲的EGNOS(欧洲静地导航重叠系统)、日本的QZSS系统、印度的IRNSS系统等,还涵盖在建和将建的其他卫星导航系统。

本教材结合教学、科研、生产实践和当前的研究热点问题,进一步提升读者在学习GNSS技术过程中对卫星导航定位的基本原理、基本操作、基本应用和数据处理相关理论的掌握水平。本教材反映了GNSS领域中的部分最新成果,如COMPASS卫星的在轨瞬时位置的计算、精密星历SP3-c格式文件的认识、天线相位中心偏差ANTEX Version 1.4格式文件的认识、新型GNSS接收机的认识等。

全书共分三篇。第一篇为习题集与部分参考答案,题型分为名词解释、判断题、多重选择题、填空题、简答题和计算题等六大类,并对部分较难的题目给出了参考答案或解算过程;第二篇为实验指导书部分,涉及GNSS接收机认识、标准文件格式认识、静态相对定位、专项训练、基线向量解算及网平差、测定与测设等方面内容,由13个实验项目组成;第三篇为实习指导书部分,由“GNSS控制测量方案设计”、“GNSS控制测量实习”、“基于CORS系统和CASS软件的数字地形图测绘”等三个相互关联的实习任务组成。

本教材由安徽理工大学余学祥、安徽农业大学董斌、天津城建大学高伟、安徽理工大学吕伟才、合肥工业大学陶庭叶、河北工程大学刘辉、安徽大学胡洪、南京信息工程大学柯福阳共同完成,安徽农业大学过家春、田劲松和刘新老师对本书的编写做了大量工作。全书由余学祥负责协调与统稿。

在本教材编写过程中,作者参阅了大量文献,引用了相关书刊中的资料和合作单位的科研成果,广州中海达卫星导航技术股份有限公司、广州南方测绘

仪器有限公司和广州思拓力测绘科技有限公司提供了相关资料,在此一并向有关作者和合作单位表示衷心的感谢!中国矿业大学出版社为本书的编辑出版做了大量的工作,在此亦表示感谢!

本教材得到安徽省 2014 年高等学校省级质量工程规划教材项目(编号:ghjc201424)和“测绘工程”省级特色专业项目(编号:tszy201401)以及安徽理工大学 2014 年提升计划校级专业综合改革试点“测绘工程”项目(编号:zy201420)的资助,在此表示感谢!

由于时间仓促,编者虽做了很大努力,但书中难免有疏漏和不妥之处,真诚希望广大读者批评指正。

作者

2015 年 6 月

第一篇 习题集	1
一、 名词解释	1
二、 判断题	2
三、 选择题	7
四、 填空题.....	22
五、 简答题.....	25
六、 计算题.....	30
部分参考答案	38
第二篇 实验指导书	65
实验一 GNSS 接收机认识实验	65
实验二 GNSS 星历文件的认识	86
实验三 GNSS 观测值格式的认识	91
实验四 GNSS 天线相位中心偏差改正文件格式的认识	94
实验五 GNSS 接收机检验	99
实验六 GNSS 静态相对定位实验.....	101
实验七 卫星在轨位置的计算.....	102
实验八 周跳探测.....	106
实验九 伪距单点定位.....	108
实验十 相位平滑伪距差分定位.....	113
实验十一 基线解算软件的认识.....	115
实验十二 基于 CORS 系统的测定与测设	128
实验十三 自动化监测系统的认识.....	130
第三篇 实习指导书	146
实习一 GNSS 控制测量方案设计	146
实习二 GNSS 控制测量实习	151
实习三 基于 CORS 系统和 CASS 软件的数字地形图测绘	155
参考文献	160
附录一 GNSS 测量记录手簿	161

附录二	实验报告.....	162
附录三	课程设计说明书.....	163
附录四	学生实习报告.....	166

第一篇 习题集

本篇由习题集及部分参考答案组成,题型分为名词解释(60题)、判断题(140题)、多重选择题(102题)、填空题(88题)、简答题(60题)和计算题(12题)等六大类,并对部分较难题目给出了参考答案或解算过程。通过该部分的训练,学生能更好地掌握 GNSS 技术的基本概念、基本原理、基本方法及数据处理与分析方法,为今后从事 GNSS 技术的理论研究和应用研究打下扎实的基础。

一、名词解释

1. 卫星星历
2. 天线高
3. 春分点
4. 开普勒第一定律
5. 同步环
6. 多路径效应
7. 周跳
8. 绝对定位
9. 恒星时
10. 卫星的无摄运动
11. 精密星历
12. 相对定位
13. 星历误差
14. 重复观测边
15. 异步环
16. 定位星座
17. 间隙段
18. GPS 信号接收机
19. 岁差
20. 天球
21. 时圈
22. 天球空间直角坐标系
23. 地心空间直角坐标系
24. 地心大地坐标系
25. 极移
26. 站心赤道直角坐标系
27. 站心地平直角坐标系
28. WGS-84 大地坐标系
29. 1980 国家大地坐标系
30. 协调世界时(UTC)
31. GPS 时(GPST)
32. 开普勒第二定律
33. 预报(广播)
34. 广域差分 GPS 系统(WADGPS)
35. 相对论效应
36. 大气折射
37. 观测时段
38. 独立观测环
39. 天线信号通道
40. 多通道接收机
41. 序贯通道接收机
42. 多路复用通道接收机
43. GPS 相对定位的作业模式
44. 坐标联测点
45. 高程联测点
46. 协议坐标系
47. 天球球面坐标系
48. 原子时
49. GDOP
50. 停测段
51. 测量任务书
52. CORS
53. 北斗系统
54. PPP
55. 卫星轨道平面直角坐标系
56. 预报星历

57. 载波相位观测值

58. 粗码

59. 精码

60. RINEX 格式

二、判断题(以下说法是否正确? 正确的打“√”,错误的打“×”。)

1. 在同一测站上,相邻两天出现的卫星分布图形是相同的,只是后一天相对于前一天提前 4 分钟。()

2. 在同一测站上,相邻两天出现的卫星分布图形是相同的,只是后一天相对于前一天提前 2 分钟。()

3. GPS 卫星的核心设备是双叶太阳能板,以保证卫星的正常工作用电。()

4. GPS 卫星的核心设备是原子钟,为 GPS 测量提供高精度的时间标准。()

5. GPS 地面监控系统包括 1 个主控站、3 个注入站和 5 个监测站,共 9 个站组成。()

6. GPS 地面监控系统包括 1 个主控站、3 个注入站和 5 个监测站,共 6 个站组成。()

7. 在 GPS 系统中,启用备用卫星以代替失效的工作卫星的职能,由主控站执行。()

8. 在 GPS 系统中,启用备用卫星以代替失效的工作卫星的职能,由监测站执行。()

9. 在 GPS 系统中,启用备用卫星以代替失效的工作卫星的职能,由注入站执行。()

10. 在 GPS 系统中,卫星的星历是通过主控站注入的。()

11. 在 GPS 系统中,卫星的星历是通过监测站注入的。()

12. 在 GPS 系统中,卫星的星历是通过注入站注入的。()

13. 在 GPS 系统中,卫星的星历是通过用户设备注入的。()

14. GPS 用户设备的核心设备是原子钟,为 GPS 测量提供高精度的时间标准。()

15. GPS 用户设备的核心设备是接收机和天线。()

16. GPS 用户设备的核心设备是接收机和微处理器。()

17. GPS 用户设备的核心设备是天线和电源。()

18. 利用双频接收机可以消除或削弱电离层对电磁波信号延迟的影响。()

19. 利用单频接收机可以消除或削弱电离层对电磁波信号延迟的影响。()

20. 对于码相关型接收机,其工作的基本条件是必须掌握测距码的结构;而对于平方型接收机,可以不必掌握测距码的结构。()

21. 对于平方型接收机,其工作的基本条件是必须掌握测距码的结构;而对于码相关型接收机,可以不必掌握测距码的结构。()

22. 在 GPS 测量中,描述卫星的运行位置和状态是在空间固定的坐标系统中进行的。()

23. 在 GPS 测量中,描述卫星的运行位置和状态是在与地球体相固联的坐标系统中进行的。()

24. 在 GPS 测量中,表达地面观测站的位置和处理 GPS 观测成果是在空间固定的坐标系统中进行的。()

25. 在 GPS 测量中,表达地面观测站的位置和处理 GPS 观测成果是在与地球体相固联的坐标系统中进行的。()

26. 地球公转的轨道与天球相交的大圆称为黄道。黄道面与赤道面的夹角 ϵ 称为黄赤交角,约为 23.5° 。()

27. 地球公转的轨道与天球相交的大圆称为黄道。黄道面与赤道面的夹角 ϵ 称为黄赤

交角,约为 25.5° 。()

28. 以春分点为参考点,以春分点的周日视运动确定的时间系统称为世界时。()
29. 以春分点为参考点,以春分点的周日视运动确定的时间系统称为恒星时。()
30. 瞬时天球坐标系和瞬时地球坐标系的原点相同,Z轴指向相同,但X轴指向不相同。()
31. 瞬时天球坐标系和瞬时地球坐标系的原点相同,X轴指向相同,但Z轴指向不相同。()
32. 瞬时天球坐标系和瞬时地球坐标系的坐标轴指向都相同,但原点不相同。()
33. 测站对卫星的高度角和方位角在WGS-84空间直角坐标系中表示最为方便。()
34. 测站对卫星的高度角和方位角在WGS-84站心赤道直角坐标系中表示最为方便。()
35. 测站对卫星的高度角和方位角在WGS-84站心地平坐标系中表示最为方便。()
36. 新北京54坐标系大地原点与1980年国家大地坐标系(简称C80)的相同,椭球轴向与C80椭球轴指向相同,椭球参数与旧54坐标系的椭球参数相同。()
37. 新北京54坐标系大地原点与旧54坐标系的相同,椭球轴向与1980年国家大地坐标系(简称C80)椭球轴向相同,椭球参数与C80的椭球参数相同。()
38. 新北京54坐标系大地原点与1980年国家大地坐标系(简称C80)相同,椭球轴向与旧54坐标系的椭球轴向相同,椭球参数与旧54坐标系的椭球参数相同。()
39. 恒星时和平太阳时均以春分点为参考点,都具有地方性。()
40. 恒星时以春分点为参考点,而平太阳时均以平太阳为参考点,但都具有地方性。()
41. 恒星时以春分点为参考点,具有地方性;而平太阳时均以平太阳为参考点,但具有世界性。()
42. 协调世界时是一种秒长严格等于原子时秒长的不连续的时间系统。()
43. 协调世界时是一种秒长严格等于原子时秒长的连续的时间系统。()
44. GPS时属于原子时系统,其秒长和原点与国际原子时的相同。()
45. 作用于GPS卫星上的各种力,可分为中心引力和非中心引力两类。()
46. 在世界时UT0中引入了极移改正得到的世界时,表示为UT2。()
47. 在世界时UT0中引入了极移改正和地球自转速度的季节性改正,由此得到的世界时,相应表示为UT1和UT2。()
48. 在世界时UT0中引入了地球自转速度的季节性改正,由此得到的世界时,表示为UT1。()
49. 卫星运动的基本规律和特征是由中心力决定的。()
50. 卫星的真近点角是在轨道平面上卫星与近地点之间的地心角角距,该参数为时间的函数,它确定了卫星在轨道上的瞬时位置。()
51. 卫星的真近点角是卫星轨道平面与地球赤道面之间的夹角,它确定了卫星在轨道上的瞬时位置。()
52. 卫星的真近点角是在轨道平面上升交点与近地点之间的地心夹角,它确定了卫星在轨道上的瞬时位置。()

53. 升交点是当卫星由南向北运行时,其轨道与地球赤道面的一个交点。()
54. 升交点是当卫星由北向南运行时,其轨道与地球赤道面的一个交点。()
55. 在 GPS 定位中,轨道平面坐标系的 X 轴指向升交点,Y 轴垂直于 X 轴指向地极北方向,原点位于地球质心。()
56. 广播星历和精密星历都属于实时星历,只是后者的精度比前者高。()
57. 码相位观测,是测量 GPS 卫星发射的测距码信号(C/A 码或 P 码)到达用户接收机天线的传播时间,因此这种观测方法也称为时间延迟测量。()
58. 载波相位观测,是测量接收机接收到的、具有多普勒频移的载波信号,与接收机产生的参考载波信号之间的相位差。()
59. 载波相位观测,是直接测量接收机接收到的、具有多普勒频移的载波信号。()
60. 载波相位观测是目前最精确的观测方法,对精密定位具有极为重要的意义。()
61. 码相位观测是目前最精确的观测方法,对精密定位具有极为重要的意义。()
62. 全球定位系统采用单程测距原理。()
63. 全球定位系统采用双程测距原理。()
64. 一般来说, GDOP 值越小,所测卫星在空间的分布范围越合理;反之,所测卫星的分布越差。()
65. 一般来说, GDOP 值越大,所测卫星在空间的分布范围越合理;反之,所测卫星的分布越差。()
66. 一般来说, GDOP 值越小,所测卫星在空间的分布范围越差;反之,所测卫星的分布越好。()
67. 一般而言,采用伪距法进行绝对定位时,至少要同步观测到 4 颗 GPS 卫星。()
68. 差分技术的目的是消除公共误差,提高定位精度。()
69. 在 GPS 测量中,卫星的轨道误差以及测站的多路径效应误差都属于系统误差。()
70. 在 GPS 测量中,大气折射误差以及测站的多路径效应误差都属于偶然误差。()
71. 与绝对定位相比,相对定位的定位精度得到了明显的提高,这是由于采用了求差这一数学处理方法而取得的。()
72. 与绝对定位相比,相对定位的定位精度得到了明显的提高,这是由于两测站上的公共误差具有相关性而取得的。()
73. 由于同一卫星的星历误差,对不同测站的同步观测量的影响具有系统性性质,因此在两个或多个测站上对同一卫星的同步观测值求差,可以明显地减弱卫星星历误差的影响。()
74. 由于同一卫星的星历误差,对不同测站的同步观测量的影响具有偶然性性质,因此在两个或多个测站上对同一卫星的同步观测值求差,仍不能减弱卫星星历误差的影响。()
75. 在 GPS 测量中,采用双频改正技术,可以消除或削弱对流层和电离层延迟对定位成果的影响。()
76. 在 GPS 测量中,采用双频改正技术,可以消除或削弱电离层延迟对定位成果的影响,但不能削弱对流层延迟对定位成果的影响。()
77. 在 GPS 测量中,采用双频改正技术,可以消除或削弱对流层延迟对定位成果的影响,但不能削弱电离层延迟对定位成果的影响。()

78. 在高精度 GPS 变形监测,最好采用同一种类型的天线。()
79. GPS 测量工作与经典大地测量工作相类似,按其性质可分为外业和内业两大部分。()
80. GPS 网的基准包括位置基准、方位基准和尺度基准。GPS 网的基准设计,实质上主要是指确定网的位置基准问题。()
81. GPS 网的基准包括位置基准、方位基准和尺度基准。GPS 网的基准设计,实质上主要是指确定网的方位基准问题。()
82. GPS 网的基准包括位置基准、方位基准和尺度基准。GPS 网的基准设计,实质上主要是指确定网的尺度基准问题。()
83. GPS 基线向量观测值中,已包含了位置信息、尺度信息和方位信息。()
84. GPS 网的图形设计,也就是根据对所布设的 GPS 网的精度要求和其他方面的要求,设计出由异步 GPS 边构成的多边形网。()
85. GPS 网的图形设计,也就是根据对所布设的 GPS 网的精度要求和其他方面的要求,设计出由同步 GPS 边构成的多边形网。()
86. 观测成果的外业检核是确保外业观测质量,实现预期定位精度的重要环节。()
87. 观测数据的剔除率是指由于不合格而剔除的观测值个数与参加同步边平差计算的观测值总数之比。()
88. 外业观测成果的检核,只能说明观测值中是否含有大的粗差,而观测值中小的粗差以及 GPS 网本身的精度和可靠性如何,还需要通过 GPS 网平差来实现。()
89. 外业观测成果的检核,可以识别观测值中小的粗差,说明 GPS 网本身的精度和可靠性。()
90. GPS 网的非经典自由网平差,也称为自由网平差或伪逆平差,是一种没有必要起算数据的平差方法。()
91. GPS 网的经典自由网平差,是一种没有必要起算数据的平差方法。()
92. GPS 网的非经典自由网平差,是仅具有必要起始数据的平差方法。对于 GPS 网来说,即仅具有一个起始点,其坐标值在平差中保持不变。()
93. GPS 网的经典自由网平差,是仅具有必要起始数据的平差方法。对于 GPS 网来说,即仅具有一个起始点,其坐标值在平差中保持不变。()
94. 根据多余观测分量,仅能得知观测误差或粗差在多大程度上被平差系统所吞没,以及在多大程度上反映到残差中来。()
95. GPS 网的内可靠性亦称观测的可控性,是指在一定的显著水平和检验功效下,用数理统计的方法所能探测出的在基线向量中存在的最小粗差。()
96. GPS 网的外可靠性,是指每个可识别的粗差临界值,即可识别的最小粗差,对平差的未知参数及其这些参数的函数的影响。()
97. GPS 网的外可靠性亦称观测的可控性,是指在一定的显著水平和检验功效下,用数理统计方法所能探测出的在基线向量中存在的最小粗差。()
98. GPS 网的内可靠性,是指每个可识别的粗差临界值,即可识别的最小粗差,对平差的未知参数及其这些参数的函数的影响。()
99. 在 GPS 网的设计中,可考虑采用改善网的图形结构来提高网的整体可靠性;对个

别观测值,可考虑提高观测精度来改善该观测值的可靠性。()

100. 大地高是地面点沿法线投影到椭球面的距离。()

101. 正高是地面点沿法线投影到椭球面的距离。()

102. 正常高是地面点沿法线投影到椭球面的距离。()

103. 高程异常是似大地水准面至椭球面之间的高程差。()

104. 高程异常是大地水准面至椭球面之间的高程差。()

105. 大地高是地面点沿铅垂线投影到椭球面的距离。()

106. 正常高是地面点沿法线到似大地水准面的距离。()

107. 正常高是地面点沿铅垂线到似大地水准面的距离。()

108. 测量时间的基准,包括时间的单位(尺度)和原点(起始历元)。其中时间的尺度是关键,而原点可以根据实际应用加以选定。()

109. 测量时间的基准,包括时间的单位(尺度)和原点(起始历元)。其中时间的原点是关键,而尺度可以根据实际应用加以选定。()

110. GPS 卫星信号中含有多种定位信息,根据不同的要求可以从中获得不同的观测量,目前广泛采用的基本观测量主要有两种,即码相位观测量和载波相位观测量。()

111. GPS 卫星信号中含有多种定位信息,根据不同的要求可以从中获得不同的观测量,目前广泛采用的基本观测量主要有两种,即多普勒观测量和载波相位观测量。()

112. GPS 卫星信号中含有多种定位信息,根据不同的要求可以从中获得不同的观测量,目前广泛采用的基本观测量主要有两种,即码相位观测量和多普勒观测量。()

113. 在绝对定位中,由于卫星的运动以及观测卫星的选择不同,所测卫星在空间的几何分布图形是变化的,因而精度因子的数值也是变化的。()

114. 在静态绝对定位中,在某一时段内,各历元观测到的卫星相同,则该时段内所测卫星在空间的几何分布图形是不变的,因而精度因子的数值也是不变的。()

115. 在静态绝对定位中,在某一时段内,虽然各历元观测到的卫星相同,该时段内所测卫星在空间的几何分布图形是变化的,但精度因子的数值是不变的。()

116. 在静态绝对定位中,在某一时段内,虽然各历元观测到的卫星相同,但该时段内所测卫星在空间的几何分布图形是变化的,因而精度因子的数值是也变化的。()

117. 采用 GPS 进行定位时,大部分情况下需要采用广播星历,以及时提供解算成果。()

118. 采用 GPS 进行定位时,大部分情况下需要采用精密星历,以及时提供解算成果。()

119. 电离层对载波相位观测值和伪距观测值的影响相同。()

120. 电离层对载波相位观测值和伪距观测值的影响,大小相同,符号相反。()

121. 电离层对载波相位观测值和伪距观测值的影响,符号相同,大小不同。()

122. 在短基线(<20 km)上使用单频接收机可以获得很好的相对定位结果。()

123. 在长基线(>20 km)上使用单频接收机可以获得很好的相对定位结果。()

124. 在长基线(>20 km)上使用单频或双频接收机都可以获得很好的相对定位结果。()

125. 在短基线(<20 km)上使用单频或双频接收机都可以获得很好的相对定位结果。

- ()
126. GPS 测量规范(规程)是国家测绘管理部门或行业部门制定的技术法规。()
127. GPS 测量规范(规程)是各测绘单位分别制定的技术法规。()
128. 当同步闭合环的闭合差较小时,通常只能说明 GPS 基线向量的计算合格,并不能说明 GPS 边的观测精度高,也不能发现接收的信号受到干扰而产生的某些粗差。()
129. 当同步闭合环的闭合差较小时,则说明 GPS 基线向量的计算合格, GPS 边的观测精度高,接收的信号未受到干扰。()
130. 观测工作的进程计划涉及网的规模、精度要求、作业接收机数量和后勤保障条件等,在实际工作中应根据最优化的原则合理拟定。()
131. GPS 数据预处理的主要目的,是对原始观测数据进行编辑、加工与整理,分流成各种专用的信息文件,为进一步的平差计算做准备。()
132. GPS 数据预处理的主要目的,是利用原始观测数据进行基线向量的解算,为进一步的 GPS 网平差做准备。()
133. GPS 数据预处理主要包括数据的粗加工和观测数据的预处理两项内容。()
134. 北斗系统目前与 GPS 系统一个重要的区别在于北斗系统定位方式为主动式定位。()
135. 北斗二代系统与 GPS 相同,均采用被动式定位。()
136. 北斗二代以被动式定位为主,并保留了主动式定位。()
137. 北斗系统空间部分由地球同步轨道、倾斜轨道和中圆轨道卫星组成。()
138. 北斗系统和 GPS 系统类似,也是由空间部分、地面部分和用户部分组成。()
139. 北斗系统是目前唯一一个所有卫星均提供三频信号的卫星导航定位系统。()
140. 北斗系统与 GPS 系统采用相同的坐标框架和时间基准。()

三、选择题(每小题中有 1 个或多个正确答案,将正确答案的字母填入题中的括号内。对于多项选择,须选出全部正确选项。)

- GPS 卫星星座的标准配置()
 - 21 颗工作卫星和 3 颗备用卫星
 - 24 颗卫星平均分布在 6 个轨道平面上
 - 轨道平面倾角为 55°
 - 卫星运行周期为 12 小时
- GPS 卫星的核心设备包括()
 - 原子钟
 - 双频发射和接收机
 - 双叶太阳能板
 - 微处理器
- GPS 信号接收机的核心设备包括()
 - GPS 接收机
 - 微处理器
 - 电源
 - 天线
 - 终端设备
- 与经典测量方法相比,GPS 的特点有()
 - 定位精度高
 - 经济效益显著
 - 任何环境下均可使用
 - 自动化程度高
 - 可全天候观测
 - 可同时测定点的三维位置
- 当前 GPS 天线设计中的重要任务,主要包括()

- A. 改善天线对不同 GPS 测量工作的适应性
 - B. 提高相位中心的稳定性
 - C. 加强抗干扰能力,减弱多路径的影响
 - D. 改进天线的生产工艺
6. 新北京 54 坐标系(新 P54 坐标系)的特点包括()
- A. 属参心大地坐标系
 - B. 椭球参数(长半轴和扁率)与旧 P54 坐标系的相同
 - C. 椭球轴向与 1980 年国家大地坐标系的椭球轴向相同
 - D. 大地原点与 1980 年国家大地坐标系的大地原点相同
 - E. 高程基准为 1956 年青岛验潮站求出的黄海平均海水面
 - F. 是将 1980 年国家大地坐标系内的空间直角坐标经三个平移参数平移变换至克拉索夫斯基椭球中心得到的
7. 新北京 54 坐标系(新 P54 坐标系)的特点包括()
- A. 属参心大地坐标系
 - B. 椭球参数(长半轴和扁率)与 1980 年国家大地坐标系的相同
 - C. 椭球轴向与旧 P54 坐标系的椭球轴向相同
 - D. 大地原点与 1980 年国家大地坐标系的大地原点相同
 - E. 高程基准为 1956 年青岛验潮站求出的黄海平均海水面
 - F. 是将旧 P54 坐标系内的空间直角坐标经三个平移参数平移变换至克拉索夫斯基椭球中心得到的
8. 新北京 54 坐标系(新 P54 坐标系)的特点包括()
- A. 属参心大地坐标系
 - B. 椭球参数(长半轴和扁率)与 1980 年国家大地坐标系的相同
 - C. 椭球轴向与旧 P54 坐标系的椭球轴向相同
 - D. 大地原点与旧 P54 坐标系的大地原点相同
 - E. 高程基准为 1956 年青岛验潮站求出的黄海平均海水面
 - F. 是将 1980 年国家大地坐标系内的空间直角坐标经三个平移参数平移变换至克拉索夫斯基椭球中心得到的
9. 协调世界时()
- A. 是为了避免发播的原子时与世界时之间产生过大的偏差而建立的一种时间系统
 - B. 秒长严格等于原子时的秒长
 - C. 采用闰秒(或跳秒)的办法使协调时与世界时的时刻相接近
 - D. 是一种连续的时间系统
10. 协调世界时()
- A. 是为了避免发播的原子时与世界时之间产生过大的偏差而建立的一种时间系统
 - B. 秒长严格等于原子时的秒长,起点与国际原子时系统相同
 - C. 采用闰秒(或跳秒)的办法使协调时与世界时的时刻相接近
 - D. 是一种不连续的时间系统
11. GPS 时间系统()

- A. 全球定位系统(GPS)建立了专用的时间系统
B. 由 GPS 的主控站原子钟所控制 C. 起点与国际原子时系统相同
D. 采用原子时秒长 E. 连续的时间系统, 不跳秒
12. GPS 时间系统()
A. 全球定位系统(GPS)建立了专用的时间系统
B. 由 GPS 的主控站原子钟所控制 C. 起点与协调世界时系统相同
D. 采用原子时秒长 E. 不连续的时间系统
13. GPS 时间系统()
A. 全球定位系统(GPS)建立了专用的时间系统
B. 由 GPS 的监测站原子钟所控制 C. 起点与协调世界时系统相同
D. 采用原子时秒长 E. 不连续的时间系统
14. WGS-84 大地坐标系()
A. 美国国防部研制确定的大地坐标系
B. 原点在地球质心
C. Z 轴指向 BIH 1984.0 定义的协议地球极(CTP)方向
D. X 轴指向 BIH 1984.0 的零子午面和 CTP 赤道的交点
E. Y 轴与 Z、X 轴构成左手系
F. 长半轴 $a=6378140$ m, 扁率 $f=1/298.257$
15. WGS-84 大地坐标系()
A. 美国国防部研制确定的大地坐标系
B. 原点在地球质心
C. Z 轴指向 BIH 1984.0 定义的协议地球极(CTP)方向
D. X 轴指向 BIH 1984.0 的零子午面和 CTP 赤道的交点
E. Y 轴与 Z、X 轴构成右手系
F. 长半轴 $a=6378140$ m, 扁率 $f=1/298.257$
16. WGS-84 大地坐标系()
A. 美国国防部研制确定的大地坐标系
B. 原点在地球质心
C. Z 轴指向 BIH 1984.0 定义的协议地球极(CTP)方向
D. X 轴指向 BIH 1984.0 的零子午面和 CTP 赤道的交点
E. Y 轴与 Z、X 轴构成左手系
F. 长半轴 $a=6378137 \pm 2$ m, 扁率 $f=1/298.257233563$
17. 1980 国家大地坐标系()
A. 地心坐标系
B. 大地原点在陕西省泾阳县永乐镇
C. Z 轴平行于地球质心指向地极原点 JYD1968.0 的方向
D. 大地起始子午面平行于格林尼治平均天文台子午面
E. X 轴在大地起始子午面内与 Z 轴垂直指向经度 0 方向
F. Y 轴与 Z、X 轴构成左手系

- G. 长半轴 $a=6378140(\text{m})$, 扁率 $f=1/298.257$
18. 1980 国家大地坐标系()
- A. 参心坐标系
 - B. 大地原点在前苏联的普尔科沃
 - C. Z 轴为从地球质心指向地极原点 JYD1968.0 的方向
 - D. 大地起始子午面平行于格林尼治平均天文台子午面
 - E. X 轴在大地起始子午面内与 Z 轴垂直指向经度 0 方向
 - F. Y 轴与 Z、X 轴构成右手系
 - G. 长半轴 $a=6378245 \text{ m}$, 扁率 $f=1/298.257$
19. 1980 国家大地坐标系()
- A. 参心坐标系
 - B. 大地原点在陕西省泾阳县永乐镇
 - C. Z 轴为从地球质心指向地极原点 JYD1968.0 的方向
 - D. 大地起始子午面平行于格林尼治平均天文台子午面
 - E. X 轴在大地起始子午面内与 Z 轴垂直指向经度 0 方向
 - F. Y 轴与 Z、X 轴构成右手系
 - G. 长半轴 $a=6378140 \text{ m}$, 扁率 $f=1/298.257$
20. 用作确定时间基准的周期运动现象,应符合以下要求()
- A. 运动应是连续的
 - B. 运动应是周期性的
 - C. 运动的周期应具有充分的稳定性
 - D. 运动的周期必须具有复现性
21. 开普勒轨道根数()
- A. 轨道椭圆的长半径 a 及其偏心率 e 确定了椭圆的形状和大小
 - B. 升交点赤经 Ω 和轨道平面倾角 i 唯一地确定了卫星轨道平面与地球体之间的相对定向
 - C. 近地点角距 ω 表达了开普勒椭圆在轨道平面上的定向
 - D. 卫星的真近点角 V 确定了卫星在轨道上的位置
 - E. 椭圆的一个焦点与地球质心重合
22. 开普勒轨道根数()
- A. 轨道椭圆的长半径 a 及其偏心率 e 确定了椭圆的形状和大小
 - B. 近地点角距 ω 和轨道平面倾角 i 唯一地确定了卫星轨道平面与地球体之间的相对定向
 - C. 卫星的真近点角 V 表达了开普勒椭圆在轨道平面上的定向
 - D. 升交点赤经 Ω 确定了卫星在轨道上的位置
 - E. 椭圆的一个焦点与地球质心重合
23. 开普勒轨道根数()
- A. 轨道椭圆的长半径 a 及其偏心率 e 确定了椭圆的形状和大小
 - B. 升交点赤经 Ω 和轨道平面倾角 i 唯一地确定了卫星轨道平面与地球体之间的相对定向
 - C. 卫星的真近点角 V 表达了开普勒椭圆在轨道平面上的定向
 - D. 近地点角距 ω 确定了卫星在轨道上的位置