

天文測量學

李必編

測繪出版社



文明屋宇

天文測量學

李必編

測學出版社

本書除論述球面天文学的主要內容外，在实用天文学方面：論述了目前普遍采用的、利用各式經緯仪及天文全能仪（如 Ay 、 T_4 等）測恒星天頂距定緯度、定表差，測北極星定方位角，測太陽定方位角，金格尔法定表差，別夫卓夫法定緯度及多星等高法同时定經度緯度等。

凡教学計劃內列有『实用天文学』課程、而教学时数在 100 学时左右的大專院校、可作为教学参考用書及測量工作者参考。

天 文 測 量 学

著 者 李 必

出版者 測 繪 出 版 社

北京復興門外三里河

北京市書刊出版業營業許可証出字第081號

發行者 新 華 書 店

印刷者 北 京 五 三 五 工 厂

印数(京)1—2,500册 1958年3月北京第1版

开本 $31'' \times 43'' \frac{1}{27}$ 1958年3月第1次印刷

字数 217,616 印張 $9\frac{26}{27}$ 插頁 4

定价(10) 1.50元

天文測量学

目 录

第一章 概 論

§ 1. 天文学研究的对象和分类·····	9
§ 2. 研究天文測量学的任务·····	10
§ 3. 中国及世界天文学簡史·····	11
§ 4. 宇宙概觀·····	13
§ 5. 星等、星座及星名·····	16
§ 6. 天球的性質·····	18
§ 7. 地球的运动·····	20
§ 8. 恒星周日視运动·····	22
§ 9. 太陽周日視运动·····	24
§ 10. 太陽周年視运动·····	26

第二章 天球坐标

§ 11. 地理坐标系·····	29
§ 12. 地平坐标系·····	31
§ 13. 地平坐标的变化·····	34
§ 14. 第一赤道坐标系·····	37
§ 15. 第二赤道坐标系, 时与度的換算·····	38
§ 16. 岁差、章动的概念, 赤道坐标的变化·····	41
§ 17. 地理系坐标、地平系坐标与赤道系坐标的关系·····	45
§ 18. 地理緯度与天体的赤緯、子午天頂距間的关系·····	48
§ 19. 定位三角形及其解算的基本公式·····	51

第三章 時間的量度

§ 20. 量度時間的基本概念.....	55
§ 21. 恒星日、恒星时.....	55
§ 22. 視太陽日、視太陽时.....	57
§ 23. 平太陽日、平太陽时、民用时.....	59
§ 24. 时差.....	61
§ 25. 時間与經度的关系.....	62
§ 26. 标准时、世界时.....	65
§ 27. 地方民用时与标准时的换算.....	69

第四章 天文年历、內插法、时的換算

§ 28. 天文年历.....	72
§ 29. 內插法.....	73
§ 30. 恒星时与平太陽时單位間的关系.....	81
§ 31. 不同經度各地民用时 0^h 的恒星时刻.....	85
§ 32. 化民用时刻为恒星时刻.....	88
§ 33. 化恒星时刻为民用时刻.....	90
§ 34. 化民用时刻为視太陽时刻.....	91
§ 35. 化視太陽时刻为民用时刻.....	93

第五章 蒙气差、視差、光行差

§ 36. 蒙气差.....	95
§ 37. 蒙气差的近似計算式.....	96
§ 38. 蒙气差表的应用.....	99
§ 39. 視差.....	102
§ 40. 視天頂距（或高度）的綜合改正.....	104
§ 41. 光行差的概念.....	106

第六章 無線电时号、天文观测的一般事項

§ 42. 無線电时号的格式.....	110
§ 43. 国际式、平时式时号的收录及归算的方法.....	113

§ 44. 科学式时号用切拍法收录及归算的方法	115
§ 45. 用切拍法收录科学式时号的归算例	119
§ 46. 观测前的准备工作	122
§ 47. 调整垂直度盘和水平度盘	125
§ 48. 观测天体经过蛛丝的方法	126

第七章 表差的测定

§ 49. 测定表差的原理、表速、表差化算至另一时刻	128
§ 50. 观测恒星天顶距（或高度）定表差选星的主要条件	132
§ 51. 观测恒星天顶距（或高度）定表差的观测和计算	134
§ 52. 观测恒星天顶距定表差例	137
§ 53. 观测东、西星定表差	139
§ 54. 金格尔法定表差	140
§ 55. 金格尔法定表差的观测及注意事项	144
§ 56. 金格尔法定表差的计算	147
§ 57. 采用金格尔法计算星历推求表差的公式及用表	149
§ 58. 应用金格尔法计算星历计算表差例	166

第八章 地理纬度的测定

§ 59. 测定地理纬度的基本原理，测恒星高度（或天顶距） 定纬度选星的主要条件	168
§ 60. 观测北极星高度（或天顶距）定纬度的观测和计算	169
§ 61. 观测北极星高度（或天顶距）定纬度的计算用表	171
§ 62. 观测北极星高度（或天顶距）定纬度例	174
§ 63. 别夫卓夫法测纬度的概念	176
§ 64. 别夫卓夫法测纬度的计算	177
§ 65. 别夫卓夫法测纬度例	182

第九章 无线电法测经度

§ 66. 无线电法测经度的基本原理	184
§ 67. 无线电法测经度的观测和计算	185
§ 68. 无线电法测经度例	188

第十章 地面目标方位角的测定

§ 69. 测定地面目标方位角的基本原理, 选星的主要条件	191
§ 70. 天体方位角的计算	194
§ 71. 测定方位角的观测和应注意的事项	197
§ 72. 测北极星定地面目标方位角的计算例	198
§ 73. 测太阳时角定方位角的观测和计算	201
§ 74. 测太阳时角定方位角的计算例	202
§ 75. 测太阳同时确定时表的概略表差及地面目标方位角的观测	204
§ 76. 测太阳同时确定时表的概略表差和地面目标方位角的计算	205
§ 77. 测太阳同时确定表差和方位角的计算例	210
§ 78. 采用有跨水准器的仪器测量北极星确定地面目标方位角 的观测	214
§ 79. 水平度盘读数的改正	214
§ 80. 采用有跨水准器的仪器测量北极星求地面目标方位角的计算	218
§ 81. 采用有跨水准器的仪器观测北极星定地面目标方位角例	221

第十一章 多星等高法同时测定经度和纬度

§ 82. 多星等高法同时测定经度和纬度的基本原理	225
§ 83. 马扎也夫多星等高法的观测	227
§ 84. 推求测星的误差方程	228
§ 85. 自由项 l_0 的计算	231
§ 86. 自由项 l_0 的改正	232
§ 87. 用图解法求经、纬度	239
§ 88. 用平差法求经、纬度	242
§ 89. 马扎也夫多星等高法定经纬度例	244
§ 90. 威特 60° 多星等高仪的概念	252
§ 91. 威特 60° 等高仪的校正和观测	255
§ 92. 威特 60° 棱镜等高法求经纬度	257
§ 93. 威特 60° 多星等高法定经纬度例	258
§ 94. 新式等高仪简介	263

天文測量學

李必編

測學出版社

本書除論述球面天文学的主要內容外，在实用天文学方面：論述了目前普遍采用的、利用各式經緯仪及天文全能仪（如 Ay 、 T_4 等）測恒星天頂距定緯度、定表差，測北極星定方位角，測太陽定方位角，金格尔法定表差，別夫卓夫法定緯度及多星等高法同时定經度緯度等。

凡教学計劃內列有『实用天文学』課程、而教学时数在 100 学时左右的大專院校、可作为教学参考用書及測量工作者参考。

天 文 測 量 学

著 者 李 必

出版者 測 繪 出 版 社

北京复兴門外三里河

北京市書刊出版業營業許可証出字第081號

發行者 新 華 書 店

印刷者 北 京 五 三 五 工 厂

印数(京)1—2,500册 1958年3月北京第1版

开本 $31'' \times 43'' \frac{1}{27}$ 1958年3月第1次印刷

字数 217,616 印張 $9\frac{26}{27}$ 插頁 4

定价(10) 1.50元

前 言

本書是根据我国目前高等院校航空測量專業、制圖專業的天文測量教学大綱（并参考了苏联同等院校的教学大綱）及中等專業學校的天文測量教学大綱合并編写的。請采用本書的教师在教学当中、根据目前各專業班教学大綱的規定，进行必要的取舍，以利教学。

本書是在學習苏联的基础上，根据苏联高等測繪院校目前使用的教科書，并結合我国目前广泛采用的作業方法編写的。由于教学急需，曾經內部印刷一次。但因工作关系，時間十分短促，只校对一次，故存在錯字不少，增加了閱讀者的困难，深为抱歉。自1955年以来，先后由几位教师在航測与制圖本科試用过七个班；在大地中等科試用过六个班。根据刘道隆付教授及李鐘明、乔机等教师在教学实践中的体会，提出了一些宝贵的意見；根据这些意見进行了修改和补充。最后，經唐昌先主任及苏联專家庫圖佐夫等加以审訂。

本書基本上保持了苏联教材的一些特点：如全書系統性較强；如从实际需要出發，尽量采用我国目前普遍采用的一些方法；如理論联系实际，每一方法都举出了一定的实例；如叙述力求詳尽，便于自学。

本書适合教学时数为100—120学时（講授60—80学时）的教学班采用；并可供大地、航空、地形、交通、水利、地質勘探、軍事工程等測量人員作業参考。

为了体现高等教育部『学少些，学好些』的号召和精簡編幅起見，凡上述教学大綱里沒有規定的內容，一律省去；各种計算用表，也沒有編入，在教学和作業时，請从天文年历、天文測量

計算用表等資料中采取；至于復習材料，都未編入，請教師結合
實際情況，选取適當題材，進行課堂實習。

本書承劉道隆、李鍾明、關興君、何增輝等教師校訂；王崇
華教師檢算實例；張三連、陸長春兩同志繕正；張睿文付教授、
何紹基、孫秀文等教師以及天文教研室其他同志也作了許多幫
助，統此致謝。

由于編者理論水平有限，書中難免缺點和錯誤，凡採用本書
的教師、同學及天文工作同志，如發現了缺點和錯誤，敬請隨時
通知編者，以便作進一步的修正。

李 必

1958年2月于北京

天文測量学

目 录

第一章 概 論

§ 1. 天文学研究的对象和分类.....	9
§ 2. 研究天文測量学的任务.....	10
§ 3. 中国及世界天文学簡史.....	11
§ 4. 宇宙概観.....	13
§ 5. 星等、星座及星名.....	16
§ 6. 天球的性質.....	18
§ 7. 地球的运动.....	20
§ 8. 恒星周日視运动.....	22
§ 9. 太陽周日視运动.....	24
§ 10. 太陽周年視运动.....	26

第二章 天球坐标

§ 11. 地理坐标系.....	29
§ 12. 地平坐标系.....	31
§ 13. 地平坐标的变化.....	34
§ 14. 第一赤道坐标系.....	37
§ 15. 第二赤道坐标系, 时与度的换算.....	38
§ 16. 岁差、章动的概念, 赤道坐标的变化.....	41
§ 17. 地理系坐标、地平系坐标与赤道系坐标的关系.....	45
§ 18. 地理緯度与天体的赤緯、子午天頂距間的关系.....	48
§ 19. 定位三角形及其解算的基本公式.....	51

第三章 時間的量度

§ 20. 量度時間的基本概念	55
§ 21. 恒星日、恒星时	55
§ 22. 視太陽日、視太陽时	57
§ 23. 平太陽日、平太陽时、民用时	59
§ 24. 时差	61
§ 25. 時間与經度的关系	62
§ 26. 标准时、世界时	65
§ 27. 地方民用时与标准时的换算	69

第四章 天文年历、內插法、时的換算

§ 28. 天文年历	72
§ 29. 內插法	73
§ 30. 恒星时与平太陽时單位間的关系	81
§ 31. 不同經度各地民用时 0^h 的恒星时刻	85
§ 32. 化民用时刻为恒星时刻	88
§ 33. 化恒星时刻为民用时刻	90
§ 34. 化民用时刻为視太陽时刻	91
§ 35. 化視太陽时刻为民用时刻	93

第五章 蒙气差、視差、光行差

§ 36. 蒙气差	95
§ 37. 蒙气差的近似計算式	96
§ 38. 蒙气差表的应用	99
§ 39. 視差	102
§ 40. 視天頂距（或高度）的綜合改正	104
§ 41. 光行差的概念	106

第六章 無線电时号、天文观测的一般事項

§ 42. 無線电时号的格式	110
§ 43. 国际式、平时式时号的收录及归算的方法	113

§ 44. 科学式时号用切拍法收录及归算的方法·····	115
§ 45. 用切拍法收录科学式时号的归算例·····	119
§ 46. 观测前的准备工作·····	122
§ 47. 调整垂直度盘和水平度盘·····	125
§ 48. 观测天体经过蛛丝的方法·····	126

第七章 表差的测定

§ 49. 测定表差的原理、表速、表差化算至另一时刻·····	128
§ 50. 观测恒星天顶距（或高度）定表差选星的主要条件·····	132
§ 51. 观测恒星天顶距（或高度）定表差的观测和计算·····	134
§ 52. 观测恒星天顶距定表差例·····	137
§ 53. 观测东、西星定表差·····	139
§ 54. 金格尔法定表差·····	140
§ 55. 金格尔法定表差的观测及注意事项·····	144
§ 56. 金格尔法定表差的计算·····	147
§ 57. 采用金格尔法计算星历推求表差的公式及用表·····	149
§ 58. 应用金格尔法计算星历计算表差例·····	166

第八章 地理纬度的测定

§ 59. 测定地理纬度的基本原理，测恒星高度（或天顶距） 定纬度选星的主要条件·····	168
§ 60. 观测北极星高度（或天顶距）定纬度的观测和计算·····	169
§ 61. 观测北极星高度（或天顶距）定纬度的计算用表·····	171
§ 62. 观测北极星高度（或天顶距）定纬度例·····	174
§ 63. 别夫卓夫法测纬度的概念·····	176
§ 64. 别夫卓夫法测纬度的计算·····	177
§ 65. 别夫卓夫法测纬度例·····	182

第九章 无线电法测经度

§ 66. 无线电法测经度的基本原理·····	184
§ 67. 无线电法测经度的观测和计算·····	185
§ 68. 无线电法测经度例·····	188

第十章 地面目标方位角的测定

§ 69. 测定地面目标方位角的基本原理, 选星的主要条件	191
§ 70. 天体方位角的计算	194
§ 71. 测定方位角的观测和应注意的事项	197
§ 72. 测北极星定地面目标方位角的计算例	198
§ 73. 测太阳时角定方位角的观测和计算	201
§ 74. 测太阳时角定方位角的计算例	202
§ 75. 测太阳同时确定时表的概略表差及地面目标方位角的观测	204
§ 76. 测太阳同时确定时表的概略表差和地面目标方位角的计算	205
§ 77. 测太阳同时确定表差和方位角的计算例	210
§ 78. 采用有跨水准器的仪器测量北极星确定地面目标方位角 的观测	214
§ 79. 水平度盘读数的改正	214
§ 80. 采用有跨水准器的仪器测量北极星求地面目标方位角的计算	218
§ 81. 采用有跨水准器的仪器观测北极星定地面目标方位角例	221

第十一章 多星等高法同时测定经度和纬度

§ 82. 多星等高法同时测定经度和纬度的基本原理	225
§ 83. 马扎也夫多星等高法的观测	227
§ 84. 推求测星的误差方程	228
§ 85. 自由项 l_0 的计算	231
§ 86. 自由项 l_0 的改正	232
§ 87. 用图解法求经、纬度	239
§ 88. 用平差法求经、纬度	242
§ 89. 马扎也夫多星等高法定经纬度例	244
§ 90. 威特 60° 多星等高仪的概念	252
§ 91. 威特 60° 等高仪的校正和观测	255
§ 92. 威特 60° 棱镜等高法求经纬度	257
§ 93. 威特 60° 多星等高法定经纬度例	258
§ 94. 新式等高仪简介	263

天文測量學

第一章 概 論

§ 1. 天文学研究的对象和分类

天空中的恒星（包括太陽）、行星（包括地球）、衛星（包括月亮）彗星、流星以及星团星云等等，天文学上統称为天体。天文学就是研究这些天体的大小、位置、运动以及物理結構、化学成分等問題的科学。

天文学是自然科学中發达最早的一門科学，古代劳动人民早已知道觀測天象确定季节，以利农作；識別星辰而定方向，以利迁移。現代天文学的研究已有飞躍的發展。最近苏联已成立了星际交通委員會，并成功地發射了載有生物的人造衛星，准备对天体作更进一步的研究。由此可見研究天文学具有更現實的意义。

天文学在过去一段很長的时期里都是研究天体的表面現象和运动。但是現在已經进展到研究天体的物理結構和化学成分了。天文学涉及的範圍較广。許多世紀以来所积累的資料極為丰富。为了便于學習和研究，一般將它分为下列几类。

一、球面天文学 它是研究如何确定天体在設想的天球上的視位置和視运动。并利用球面坐标法把这种位置表示出来。球面天文学是其他天文学的重要基础。它的基本內容的一部分，我們將在本書第一章至第五章分別論述。

二、实用天文学 它是介紹天文測量儀器構造的原理，使用的方法，觀測天体的技术和理論，觀測結果的整理和計算等問題的技术科学。它的基本內容的一部分我們將在本書第六章至第十