




遨游星空

天文爱好者观测探秘

王思潮 主编



南京出版传媒集团
南京出版社

遨游星空

天文爱好者观测探秘

王思潮 主编

南京出版传媒集团
南京出版社

图书在版编目(CIP)数据

天文爱好者观测探秘/王思潮主编. —南京:南京出版社, 2014. 8

(遨游星空)

ISBN 978 - 7 - 5533 - 0641 - 4

I. ①天… II. ①王… III. ①天文观测—基本知识
IV. ①P12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 180710 号

丛 书 名: 遨游星空

书 名: 天文爱好者观测探秘

主 编: 王思潮

出版发行: 南京出版传媒集团

南京出版社

社址: 南京市太平门街 53 号 邮编: 210016

网址: <http://www.njpbs.com> 淘宝网: <http://njpress.taobao.com>

电子信箱: njpbs1988@163.com

联系电话: 025 - 83283871、83283864(营销) 025 - 83112257(编务)

出 版 人: 朱同芳

责任编辑: 孙前超

封面设计: 张 森

责任印制: 杨福彬

制 版: 江苏凤凰制版有限公司

印 刷: 南京工大印务有限公司

开 本: 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张: 12.25

字 数: 236 千

版 次: 2014 年 9 月第 1 版

印 次: 2014 年 9 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 5533 - 0641 - 4

定 价: 25.00 元

营销分类: 科普

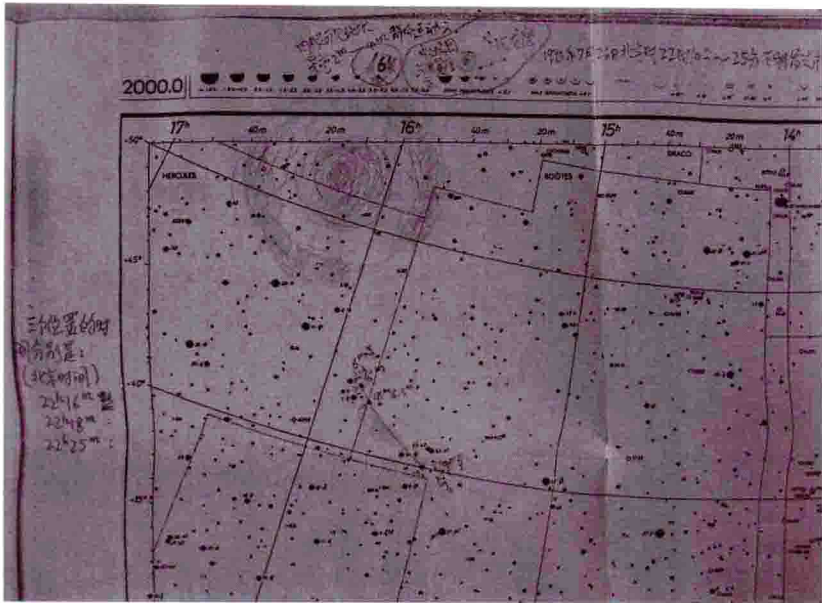


我国天文爱好者首次发现的池谷-张彗星照片

左下方为仙女座大星云（星系M31） 摄于2002年4月4日



张大庆使用自制的20厘米口径望远镜观测



1995年7月26日奇异UFO记录。观测者是业余天文学家张大庆，他在星图上标出不明飞行物位置和形态。左上方是在22时09分开始观测到的“夜空巨眼”，中心有一球状光团直径3度，是满月直径6倍，外环直径约8度，是满月直径16倍。它就像夜空幽灵巨眼，神秘莫测。



2009年7月19日晚，澳大利亚天文爱好者韦斯用36厘米口径望远镜和照相方法，发现木星上被撞击的黑色“伤疤”，其伤疤接近地球大小。随后这次重大发现被专业天文台证实。



中国太阳磁场和多通道望远镜。这是我国独创的，世界唯一的，能同时测量太阳不同层面、不同尺度的视频矢量磁场和速度场的综合性望远镜；也是世界上首次问世的以多通道滤光器为核心的第五代磁像仪。被誉为是“地基最完整的太阳物理天文台”和“世界最重要的太阳物理天文台之一”。



郭守敬望远镜LAMOST全景照片



飞向土星 喻京川作品



格林班克 (GBT) 100米射电望远镜 (Green Bank Telescope)。这是世界上最先进的射电望远镜, 大约43层楼高, 已于2011年5月14日投入搜索外星人信号。

编著者名单

(按姓氏笔画排列)

- | | |
|-----|------------------------|
| 王思潮 | 紫金山天文台行星天文学家 |
| 方国权 | 南京市中学生天文台活动基地负责人,高级教师 |
| 叶泉志 | 业余天文学家 |
| 白 涛 | 启明星天文爱好者联盟会长 |
| 成 灼 | 紫金山天文台历书天文学家 |
| 刘 炎 | 紫金山天文台射电天文学家 |
| 孙宁生 | 南京天文指导老师,高级教师 |
| 吴琴娣 | 紫金山天文台太阳天文学家 |
| 张 旻 | 紫金山天文台应用天体力学天文学家,科普部主任 |
| 居小莲 | 南京天文指导老师,高级教师 |
| 徐永煊 | 紫金山天文台空间天文学家 |
| 郭祺伟 | 上海天文指导老师,高级教师 |
| 萧耐园 | 天文学家,南京大学天文系教授 |
| 解仁江 | 牧夫天文论坛坛主 |

导 言

——从天文爱好者到业余天文学家

20年来,我国的天文爱好者异军突出。张大庆和日本池谷共同发现了池谷张彗星,这是我国爱好者首次发现的彗星,张大庆终于实现了寻彗零的突破。为此,我国许多天文爱好者如同过年一般欢呼庆祝。张大庆和叶泉志还先后获得国际彗星威尔逊奖和近地小行星奖,可喜可贺。

随着时代的发展,我国的天文爱好者为寻彗探星各显神通。张大庆就是用自制的望远镜,历经十年野外寒暑,专心搜索,终成正果的。叶泉志独辟蹊径,运用电脑网络与台湾鹿林天文台合作,勇开我国天文爱好者的又一条先河。2007年7月18日,国际天文联合会中央电报局发布第8857号公报,宣布中山大学(广州)学生叶泉志,在由林启生(“国立”中央大学天文研究所,中坜,中国台湾)使用鹿林巡天0.41米RC式反射镜拍摄的图像中,发现了一颗明显的小行星状天体,随后詹姆斯·扬格发现其有微弱的彗星外貌,该彗星被正式命名为鹿林彗星。

叶泉志长期刻苦学习外语、电脑、天文、气象等方面的知识,2006年3月已有搜索小行星、彗星经验。随后,叶泉志与台湾鹿林天文台合作,开始了一项鹿林巡天计划(LUSS)。这是一项非专业的搜索计划,用鹿林天文台0.41米口径望远镜,配上CCD探测器,极限星等可达21星等。林启生利用空隙时间进行拍摄,然后将数据传给叶泉志分析。双方经过一年多的努力,终于发现了这颗新彗星(鹿林彗星)。天文爱好者高兴开辟了第三条新路,即在中国科学院乌鲁木齐南山观测站和台湾天文爱好者蔡元生的支持下,建立了远程控天文台。为纪念已去世的著名天文爱好者周兴明先生,将该台命名为“星明天文台”。他们在夹缝中实现了天文梦,高兴运用远程控天文台近四年多时间,就与陈韬、杨睿等合作发现了2颗新彗星、4颗新星和15颗小行星,成绩斐然。

新一代的天文爱好者与20世纪80年代以前的天文爱好者相比,已非同日而语。

20世纪80年代以前的天文爱好者,若有一台自己的小型天文望远镜,就很神气了。新一代的天文爱好者则是各显神通:如张大庆独自磨制0.4米口径的望远镜探星寻彗;叶泉志掌握外语、电脑网络、天文、气象等多方面的知识,与台湾鹿林天文台合作,进行巡天计划(LUSS);高兴则建立了远程控天文台,与

陈韬、杨睿等合作，异军突起。

但是新一代的天文爱好者将面临更大的挑战，天文台专业望远镜的口径越来越大，灵敏度越来越高，巡天自动搜索的速度越来越快，不仅能搜索星海中的“大鱼”，连“小鱼”“小虾”也能打捞上来。

新一代的天文爱好者如何应对，需要调查、思考和实践。实际上，专业天文设备的升级换代确实为新一代的天文爱好者关上了半扇门，但同时又打开了一扇更大的门，就看你会不会找到机会。

首先，天文台专业望远镜各有自己的侧重项目；而太空茫茫，宇宙中仍有很多宝地，留待天文爱好者去搜索。例如，2009年7月19日晚，澳大利亚天文爱好者安东尼·韦斯用0.36米口径望远镜和照相方法，就发现木星上突然出现一个新的黑色“伤疤”。得知这一消息之后，美国宇航局位于加利福尼亚州帕萨迪纳的喷气推进实验室的科学家，于美国太平洋时间20日凌晨3点至上午9点，利用宇航局位于夏威夷莫纳克亚山山顶的红外望远镜收集相关证据，证明木星确实遭遇撞击。这是天文爱好者一次重大发现。

更重要的是，天文爱好者还可以在新开拓的领域上施展才干。近几十年来，经深入研究，已发现有一些可能与外星飞行器有关的活动。若能取得更多高质量的观测资料，进一步证实与外星飞行器的关系，这将是十分有意义的科研进展。这方面，张大庆已作出了重要的贡献。

同时，天文爱好者可以在天文台专业望远镜探测资料的基础上，乘“龙”而上。例如叶泉志与台湾鹿林天文台的合作。又例如，最先进的格林班克(GBT)射电望远镜已于2011年5月13日投入外星人信号的搜索。这台望远镜大约43层楼高，重7700吨，所获数据量可以达到每秒钟将近1000兆字节，即1个G。它有望用大约一年时间完成外星文明的搜寻。这样，每位有电脑和网络的天文爱好者都可以坐在家里搜寻，协助处理这台望远镜收集的海量数据，一旦找到外星人的信号，并得到证实，便将成为世纪大发现！

天文爱好者还有望成为专业天文学家的后备军。20世纪50年代，我国就已有一批活跃的天文爱好者。到80年代，这些天文爱好者有一部分人已成为专业天文学家的骨干(包括研究员、教授)，有些人还成为院士。希望成为专业天文学家的天文爱好者，除了熟悉观测外，在学校还要打好学习基础，尤其是数学、物理和英语。

目 录

- 导言——从天文爱好者到业余天文学家/ 1
- 第一章 充满诱惑的星空/ 1
- 第二章 天文观测的基本工具和技术/ 4
- 一 室外观测的准备/ 4
- 二 平面星图/ 4
- 1 活动星图的使用/ 5
- 2 电子星图/ 6
- 3 纸质全天星图/ 9
- 4 星表/ 10
- 5 星等和目视估计/ 10
- 三 肉眼观测/ 10
- 四 望远镜/ 11
- 1 望远镜的基本结构和原理/ 11
- 2 双筒镜及其使用/ 15
- 3 天文望远镜及其使用/ 16
- 五 观测绘图/ 19
- 六 天文摄影/ 20
- 1 照相底片/ 20
- 2 数码和视频天文摄影/ 20
- 3 CCD/ 21
- 4 CMOS/ 22
- 七 观测注意事项/ 23
- 第三章 天文爱好者升级之路/ 26
- 一 书籍杂志与天文观测/ 26
- 二 因特网、软件、图像处理/ 27
- 三 业余小天文台的建立/ 28
- 四 天文爱好者组织与活动/ 30
- 1 牧夫天文论坛/ 30
- 2 启明星天文爱好者联盟/ 32
- 3 天荒坪天文基地简介/ 35
- 第四章 星座与星空的肉眼观测/ 37
- 一 星座/ 37
- 二 黄道十二星座/ 39
- 1 如何识认黄道十二星座/ 39
- 2 黄道十二星座与人的性格命运有关吗? / 47
- 三 四季星空的肉眼观测/ 51
- 1 狮子东来的春夜星空/ 51
- 2 诗情画意的夏季星空/ 54
- 3 秋高气爽的秋季星空/ 58
- 4 星光灿烂的冬季星空/ 60
- 第五章 天象的观测/ 64
- 一 月面的目视观测和照相观测/ 64
- 二 月全食的目视观测和照相观测/ 68
- 三 日食和日全食的观测/ 69
- 1 日食的观测方法/ 69
- 2 日食观测何处最佳? / 73
- 3 平安欢快地迎接日全食/ 74
- 四 水星和金星的观测/ 74
- 五 火星的观测/ 79
- 六 木星的观测/ 87
- 七 土星的观测/ 94
- 八 彗星的观测/ 98
- 九 流星和流星雨的观测/ 105
- 1 对观测地点和星空的要求/ 105
- 2 观测前的准备/ 106
- 3 对观测和记录的要求/ 107

- 4 照相和摄像方法/109
 - 5 无线电观测方法/110
 - 6 填写 IMO 制作的规范报表/110
- 十 人造天体的观测/113
- 1 人造天体的目视观测/113
 - 2 人造天体的数码相机照相/117
 - 3 用望远镜加摄像机拍照/117
 - 4 用望远镜加摄像机作成像拍照/121
 - 5 人造天体图像处理/122

第六章 探索性观测/123

- 一 太阳黑子观测/123
- 1 太阳黑子的投影观测/124
 - 2 太阳黑子观测资料的处理/127
 - 3 太阳黑子的照相观测/132
- 二 小行星的搜寻与发现/134
- 三 火流星观测和陨石的搜索/137
- 1 火流星的观测/137
 - 2 陨石的识别与寻找/140
- 四 UFO 的观测和探索/142
- 1 螺旋状、扇状、光团状等 UFO 出

- 现的规律/142
- 2 搜索前的准备/143
- 3 搜索的方法/144
- 4 及时做好观测记录/144
- 5 张大庆的一份观测报告/145

附 录

- 附录 1 月球常用数据/151
- 附录 2 月面图/152
- 附录 3 2012 年~2040 年中国可见日全食和日环食情况表/153
- 附录 4 2010 年~2040 年世界月食表/155
- 附录 5 中国古代的星空划分/157
- 附录 6 中国主要的地面望远镜/158
- 附录 7 中国主要天文台简表/169
- 附录 8 中国各大城市日出日没时刻表/171

后 记/183

第一章 充满诱惑的星空

随着城镇灯光污染的日渐加重，现在生活在纷繁城市的人们，多数人从未感受过星空美的震撼。然而全世界有数万计的天文发烧友，在晴朗的夜晚，远离灯光污染的城镇，尽情享受心灵与星空的接触，他们仿佛到了另一颗宁静的星球。对他们来说，探索宇宙之美是他们所要做的最开心的事。

我国一位天文爱好者曾动情地回忆他童年与流星雨相遇的情景，他说：“还记得上小学的时候，小小的我挎着书包，天还没亮就顶着夜色，走在上学的路上。走着走着，突然有流星划过天际。那一刻我愣了，感觉好美。我还没从惊叹中恢复过来，紧接着有越来越多的流星开始划过天空。那一道道亮光在我眼前闪亮，霎时绽亮了天空黑色的幕布，那壮丽的美景深深印在我的心里。那一刻我呆呆地不知所措，心里既紧张又兴奋，只是傻傻地望着天空，望着那一道道银色彩虹。漫天的流星像飞梭，从这一头闪亮到另一头，壮丽极了，令人惊叹，惊叹世间竟有如此美景！这美景已深深烙记在我年幼的心里，永难抹去。那时候我就有个念头：在有生之年能再看到如此美的流星，真老而无怨，死而无憾了。小小的我当时就是这个想法。人一辈子能有幸遇到几次这样美的流星雨呢？”

成年以后，他还幻想着和自己的女朋友一起，相拥着看流星雨，看黑色的夜空划满银色的光。

我国牧夫天文论坛的创始人解仁江说：“回归大自然也早已成为了多数人的共识，也许是为了暂时忘却现实生活中的琐事和烦恼，人们总喜欢远离城市，去体验那种无忧无虑。当真正面对茫茫夜空，你会从内心深处得到极大的愉悦和放松，正像德国哲学家康德在二百多年前说的那样，‘世界上有两件东西能够深深地震撼人们的心灵，一件是我们心中崇高的道德准则，另一件是我们头顶上灿烂的星空’。这也许就是人们竞相去沐浴星光的根本原因。平日在城市中难得一见的银河，在这里宛如明亮的牛奶瀑布，让你甚至感觉自己可以触摸到它。这时你才会真正理解诗人为什么形容星空壮丽；你会猛然发现自己果然是生活在银河系当中，因为那浩瀚的星空正笼罩在你的头上。当然，那种感觉只有你亲身经历过才会体验得到。”你还可以用高质量的望远镜观测土星光环，这时你会感觉仿佛乘上宇宙飞船，飞近那梦幻般的光环世界。

如果你幸运，还可能与神秘的 UFO 相遇。1995 年 7 月 26 日晚，著名天文爱好者张大庆在开封郊外寻找彗星时，偶然抬头看天，发现天龙(星座)背上竟然有一

团明亮的白雾状光斑,光斑有一角直径约8度的外环,是满月角直径的16倍,外环有一半缺口对着南方稍偏西,中央有一球状光团,角直径3度,是满月角直径的6倍,其亮度超过银河数倍。整个UFO就像夜空中的幽灵巨眼,神秘莫测。张大庆十分激动。更令人意外的是,随后忽然有一颗星星忽明忽暗地从球状光团的中间“走”出来,速度十分慢。张大庆将该星星不同时间的移动位置准确地标在自己的星图上。他的观测报告对破解UFO世界之谜有重要的帮助。

我国的天文爱好者是单飞和群飞齐上。一些天文爱好者组织起来,他们认为,独乐乐,不如众乐乐。他们要一起玩转天文。启明星天文爱好者联盟(简称“启明星”)就是其中之一。会长白涛介绍:“是星空这个共同话题将我们聚在一起。会员们对天文的兴趣多种多样,有的热衷于野外观星,有的钻研深空摄影,有的偏爱观赏流星雨,有的痴迷追逐日、月食,有的喜欢天文收藏,有的对天文器材情有独钟,还有的干脆办了一场天文婚礼。当年,人马座王子和天蝎座公主在爱情星球邂逅,是启明星群策群力导演了这场现实版‘星月童话’。看男男女女,老老少少,不苟言笑的张江男腼腆微笑,大方洒脱的校园女英姿飒爽,老伯伯翻山越岭,童心未泯,小孩子则是永远有‘十万个为什么’。他们年龄最大的88岁,最小的只有5岁,年龄相差虽大,却往往一见如故,结为忘年之交;他们来自天南地北,口音各异,却能相谈甚欢,无所不聊;他们有着与生俱来的好奇心,执著、认真、努力面对人生,心里装得下整个宇宙。88岁精神矍铄的何允老先生,作为启明星最年长的会员,他怀着一颗年轻的心,坚持参加各项交流活动。‘痴将一生望星空’是他的人生写照,也是对启明星的最佳诠释。”

改革开放以来,牧夫天文论坛、启明星天文爱好者联盟、北京巡天会、云南大有可观天文爱好者俱乐部、广东南十字星会、青岛天文爱好者协会、五羊天象馆、南京巡星会、宁波天文爱好者协会、各高校天文协会等等,各种形式的业余天文组织和机构如雨后春笋,不断显示出勃勃生机。我们预期,这样的组织和机构将越来越多,越来越强。

即使在城镇,虽有灯光影响,依然有机会搜寻夜空。在冬天月份的满月前后,接近午夜时分,会惊现皓月顶空照奇观。可选择灯光影响较小的地方和玉宇无尘的晴夜,当一轮皓月升至顶空时,整个星空宛若“月亮女神”的一统天下,连北方掌控天轴的北极星也逊让三分;北极星东方的北斗七星仿佛是月亮女神的侍从;南方著名的亮星或星座金牛、猎户、天狼、狮子等诸神也在向月亮女神朝拜。月亮女神仿佛还用一把魔棍将大地点化成银白色的梦幻世界,此时天上人间尽显晶莹剔透的朗朗乾坤。

2013年,中国嫦娥三号飞船已成功在月面虹湾平原软着陆,“玉兔号”月球车已与飞船成功分离,并开展了巡视勘察。虹湾是一片较平坦的平原,长达200多千米。我们可选择农历初五至十二的晴夜,此时阳光斜照,月球上的高山平原富有立

体感,我们可以充分感受异样星球的别样风光。

月全食更为迷人。在2000年7月16日晚的月全食,月亮女神右脸微红,右上方发出淡淡的黄白色光彩,左脸有些朦胧暗黑,整颗星球极富立体感,仿佛是一颗来自远方的神秘星球,正静静地悬挂在东南方的半空中,散发出清幽的红光。就在红月开始浮现的一瞬间,满天繁星突然放出异样的光彩,它们仿佛都睁大了眼睛,注视着这颗迷人星球的飘然而至。

若遇上阴雨天,你也不必泄气,可上网游历,此时,你仿佛乘坐时光飞船,穿梭在浩瀚的宇宙之中。

如果你还不满足,希望自己探索神秘的宇宙,这本书也将成为你的引路人。

第二章 天文观测的基本工具和技术

一 室外观测的准备

① 制定一份详细的室外观测计划。

② 进行室外天文观测,无论是在白天(如观测太阳)或是在夜间均应选择观测方向较为开阔的地点。若在夜间观测则还应注意避免城镇灯光的影响。

③ 应事先准备好要携带的器材和物品,比如星图(《世纪天图》、《新编全天星图》及活动星图,或是已安装了 SKYMAP 等电子星图的笔记本电脑),蒙上红纸的手电筒、手表、秒表、对时用的收音机、望远镜、照相机或其他摄录设备,如 CCD、网络摄像头、摄像机等,另外还有记录本、笔、扶手椅或躺椅、防潮垫及 5 m^2 以上的织物罩、食品和饮料等。携带的器材和物品应根据你的观测项目及持续时间长短来确定。天文爱好者(以下简称“爱好者”)可以参考上面的清单自行决定,或增或减,以能够维持自己观测计划的正常进行为度。

④ 眼睛应休息好。尤其是打算夜间观测的爱好者,进入场地观测之前,最好做一下暗适应训练以逐步适应黑暗的环境。有人认为,在没有灯光的黑暗处,闭上眼睛,坐十分钟,是一种比较好的暗适应方法。

⑤ 应在目标仰角较高时观测。一般认为,目标天体高度角低于 30° 时就可以放弃观测,因为高度角越低,大气折射和大气色散效应越厉害;这时星光穿过的大气层较厚,受到大气消光、大气湍动的影响会更加严重。当然,为了特别的目的,在天体高度角低于 30° 时仍坚持观测也未尝不可。

⑥ 最好在有经验的人指导下,耐心寻找,仔细观测。

⑦ 夜间气温降低,要注意防寒保暖。夏天,还应防范蚊虫叮咬,可准备一些防蚊油之类的防护品。

⑧ 特别提醒:一定要注意安全。

二 平面星图

把分布在天球上的天体,按照它们的球面视位置投影到平面上绘制而成的图称为“平面星图”。平面星图用来表示天体的位置、亮度和形态,是天文观测的基本

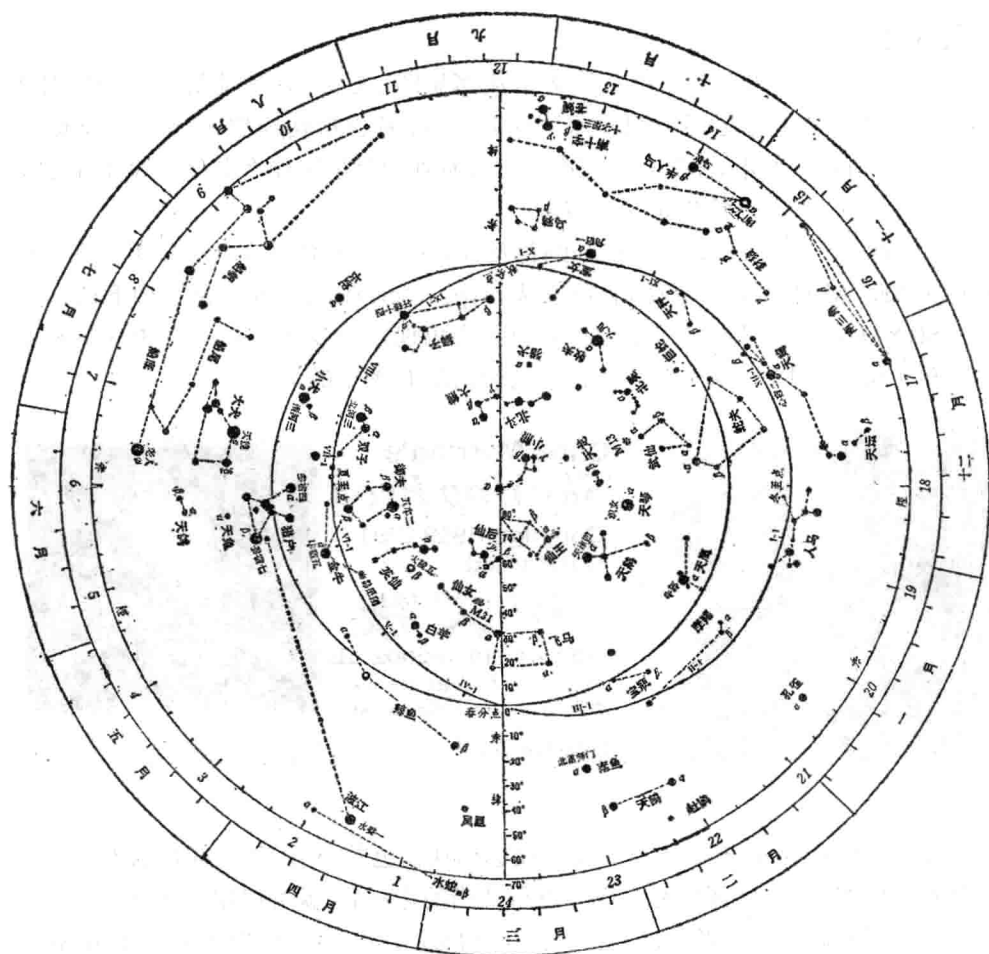
工具之一。下面介绍三种平面星图:活动星图、电子星图及纸质全天星图。

1 活动星图的使用

学习天文,可以从认星开始,刚入门的爱好者,可在天文辅导老师或有经验的爱好者指导下,使用活动星图来认星。

(1) 活动星图介绍

活动星图一般由星盘和地盘两部分组成。星盘和地盘是把天球赤道坐标系和地平坐标系分别投影到天球赤道面制成的,因此活动星图的重要作用是:能反映表示天体位置的两个坐标系(赤道坐标系和地平坐标系)之间的相互关系,也能像天球仪那样表示星空的周日旋转。



活动星图星盘