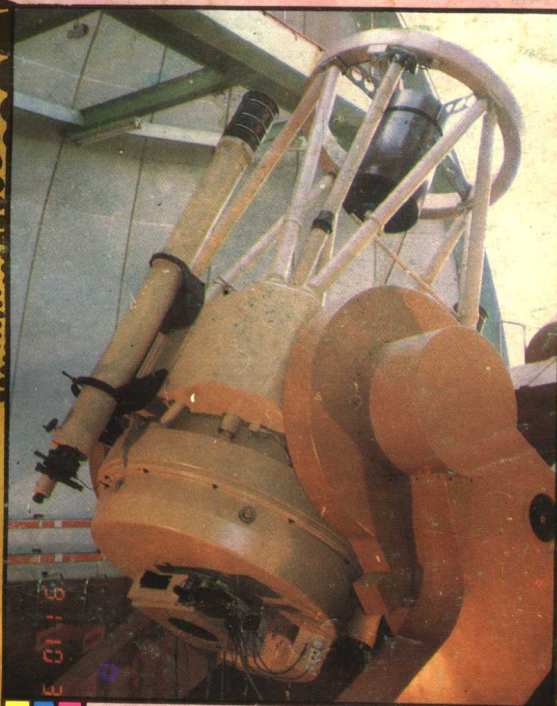


星空探秘丛书

林正山

天文台与望远镜



福建教育出版社

(闽)新登字 02 号

星空探秘丛书
天文台与望远镜

林正山

(插图: 秉昌 景岚 正山)

*

福建教育出版社出版发行
(福州市梦山巷 27 号 邮编: 350001)

福建省新华书店经销
福建省地质印刷厂印刷

(福州市塔头路 2 号 邮编: 350011)

开本 787×1092 1/32 3.5 印张 72 千字 1 插图

1993 年 6 月第 1 版 1996 年 3 月第 3 次印刷

印数: 8,301—28,450

ISBN 7-5334-1247-8/G·909 定价: 4.10 元

如发现印装质量问题, 由承印厂负责调换

序

呈现在读者面前的这一套“星空探秘丛书”，展示了我们地球的伙伴——行星和卫星、流星和彗星……，我们仿佛在太阳系里漫游。我们还要跨出太阳系，到那更为辽阔的恒星世界去，那里的每一颗恒星，都是一个太阳。众多的恒星组成了银河系，而银河系仅仅是宇宙海洋里的一个“小岛”，为此，我们还要到那遥远遥远的星系世界……

探索这遥远的星球世界，跟我们都有关系，因为人人都离不开时间和历法，而时刻和历法是依据天体运动来确定的。人造卫星和宇宙飞船的发射与航程也离不开天文学的指引。至于唯物宇宙观的建立，更离不开天文学所揭示的宇宙的构造和演化规律。

天文学家就是宇宙的探索者，是他们用天文望远镜和各种仪器，在天文台里日日夜夜地观测、计算、研究。这些情况，在这套丛书里都有比较生动的描述。

天文学在人类科学文化发展的历程中扮演过重要的角色；在现代科学技术领域内也是走在前沿的重要学科；在未来，人类开拓星际空间的时代，天文学更是处于主导地位。这也许就是为什么要编写“星空

探秘丛书”的原因吧！

天文学是一门最大众化、广大群众最感兴趣的科学。出现在广阔天空、人人可见的星空现象，给人以宏伟壮丽的景观和惊讶奇妙的感觉。但稀奇天象的出现，也往往给人们以神往与恐惧，甚至有灾难将要来临的预兆，这就使天文学更具有容易引起人们兴趣和注意的特色。天空的神秘感一直成为迷信泛滥的温床；而天文科学知识的普及，正是人类发展自己认识和粉碎迷信的有力武器。

由张元东教授 1984 年发起和推动编写的“星空探秘丛书”，当时在世的著名的天文学家张钰哲、陈遵妫先生担任丛书编委会的名誉主任，作者多为闽籍天文学界名流学者。丛书具有内容充实、资料新颖、通俗易懂、图文并茂等特点，它将为我国科普事业作出新的贡献。

当丛书即将出版之际，不禁使我回忆起在文化大革命前夕，笔者曾与我国著名天文学家戴文赛（1911—1979）教授，多次商讨编写出版一套“天文爱好者丛书”，并已拟好出版计划，但被十年动乱化为泡影。如今，福建教育出版社热心推动我国科学教育和普及事业，投入很多的人力和物力，出版这套丛书，我们感到欣慰和钦佩。

1992 年正是中国天文学会成立七十周年，丛书

的出版也可以说是为这个纪念所献上的一份有意义的礼物。

中国科协研究中心
中国科普研究所 研究员

李元

1991年12月于北京

开头的話

天文台与望远镜向来是广大青少年科学爱好者十分感兴趣的对象。因为，它是当代高科技的象征。现在人们常将“天体的起源”、“物质的结构”和“生命的奥秘”称为自然科学的三大前沿课题。研究这些课题必将使人类更深刻地认识自然界，并带来科学技术和生产力的革命性的变革。在这三个重大课题中，“天体起源”本身就属于天文科学范围，而其它两个课题也都直接与天文科学有密切关系。这说明开展天文知识的科学普及工作有着十分重大的意义。

我国是世界上著名的文明古国。历史上在建立天文台、制造天文仪器等方面曾经是十分先进的。新中国建立四十年来，现代天文科学事业取得了飞跃的发展。我国在兴建天文台和研制天文仪器方面做了大量工作，取得了丰硕成果，有许多项目达到世界先进水平。

本书着重介绍古今中外天文台的概况，及有关天文望远镜的有趣知识，使大家既能从纵向了解历史上天文台及天文仪器的演化概况，还能从横向了解当前世界各国天文设施及天文仪器日新月异的发展水平。

作为一本资料性的科普趣味读物，本书引用了多方面的资料，其中部分节译自日本的《世界の天文台》（磯部琇三著）及美国时代公司的《自然生活文库——宇宙》。

本书编写中得到丛书编委会的指导与帮助，在此，对编委会表示衷心的感谢！

由于作者水平有限，书中疏漏之处在所难免，希望读者提出宝贵意见。

目 录

一、天文台之夜静悄悄	1
1. 先从圆顶室说起	1
2. 天文台的种类及功能	4
3. 天文台的建筑造型	6
二、世界古天文台巡礼	12
1. 指向线天文台	12
2. 中国古天文台	14
3. 中亚、欧洲等地的古天文台	21
三、现代“千里眼”	23
1. 先说说“电磁波”	25
2. 光学望远镜	27
3. 射电望远镜	43
4. 空间望远镜	47
5. 扩展“千里眼”的视野	50
四、世界著名天文台掠影	58
1. 亚洲地区	58
2. 欧洲地区	70
3. 北美地区	79
4. 南美地区	85
5. 非洲地区	88
6. 澳洲地区	88
五、建造爱好者的小天文台	91

1. 天文爱好者的观测地位	91
2. 爱好者小天文台的设置	92
3. 怎样建造观测室	94
参考书目	98

一、天文台之夜静悄悄

这里是世界闻名的南京紫金山天文台（图见彩色插页），它是我国现代天文观测、研究机构的发祥地。

傍晚，一片晚霞把天空装饰得格外绚丽。从东方远望紫金山天文台，苍松翠柏的碧绿色和天空的红霞交相辉映，天文台里一个个银白色的圆顶室在落日的余晖下熠熠发光。瞧！天文台最高处的圆顶是人造卫星观测楼，背景就是南京市。近处圆顶是安装着双筒望远镜的观测室。远处一线长江隐约可见。当夜幕降临之后，天文工作者们就要在这里操纵各种精密复杂的天文仪器观测天象了。这是一个多么美丽又令人神往的地方啊！

1. 先从圆顶室说起

人们常说：“望远镜是天文学家的眼睛”。现代的天文望远镜使天文学家们能观察研究远离地球 100 亿光年之外的遥远天体。天文望远镜是十分精密而又娇贵的仪器，通常都安装在圆顶室里。无论是炎热的盛夏，还是酷冷的严冬，只要是夜间天空晴朗，天文工作者都要坚持在圆顶室里用望远镜进行观测，不知道度过了多少个静悄悄的夜晚。

使用光学天文望远镜观测天体对周围环境的要求是十分苛刻的。比如：有大风的夜空，星象会抖动，不能观测；建

筑物周围环境热辐射的不对称性和大气的折射也会影响星象的宁静度和清晰度。此外，大地的轻微抖动——比如说从望远镜附近驶过一辆汽车，从望远镜中看到的星空就抖动得十分厉害。为了保证天文望远镜有一个良好的观测环境，圆顶室在建筑上采取了一系列特殊措施。

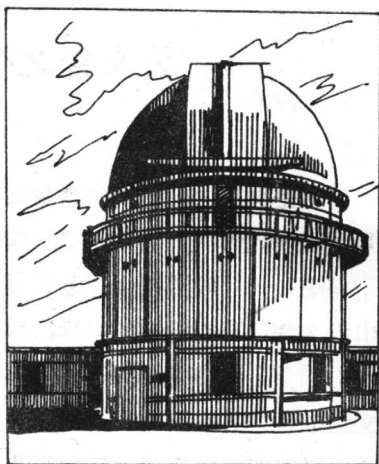


图 1.1 我国云南天文台
一米望远镜观测室

圆顶室通常是圆柱形结构，顶部是一个可以在 360 度范围内水平转动的半球壳体——圆顶。为了避免圆顶室周围大地环境热辐射的影响，常把圆顶室建得较高，使望远镜远离地面。例如云南天文台一米望远镜观测室里的望远镜就安装在距地面 15 米的高处。此外，还在圆顶室周围种上草和灌木丛。在圆顶之上有两扇狭长的活动天窗，可沿水平方向分开（参见图 1.1）。有些圆顶上只有一扇天窗，可在圆顶上作俯仰运动。现代化的圆顶室内不仅天文望远镜的转向采用电子计算机控制，圆顶窗口和窗孔的朝向也都靠电子计算机控制。

圆顶外表涂成银白色，以便能反射掉大部分太阳辐射。圆顶室还采取隔热措施，以减小室内温度变化对望远镜的影响。

有的天文台还对室内的地板采取冷却措施，以防止热气流上升破坏望远镜的成像质量。为消除外界振动的影响，圆顶室中心都建有一座专门安置望远镜的钢筋水泥基墩，圆顶室的基墩和各层楼地板分离开来。圆顶室内还安置了观测椅、观测梯。

圆顶室的底层通常安置精密计时器，如石英钟、原子钟等，它们有很高的计时精度，几百上千年的误差不大于1秒。此外还安放电子计算机和其它各种现代化仪器设备。

建设安装大口径天文望远镜及其圆顶室是一件很困难的事。例如，它要求直径几米的望远镜主镜面的任何地方和理想曲面之间的误差小于1微米，它相当于一根头发丝直径的百分之一！支撑这样高精度的主镜对机械装置的要求也很高。望远镜的主镜轴应正确到十分之一角秒。它相当于约20千米的距离上仅有1厘米的张角！望远镜的造价因此十分昂贵，口径4米左右的望远镜造价达5000万元之巨；而与之配套的圆顶室也很昂贵，口径4米望远镜的圆顶室造价与望远镜本身的造价几乎相等。

美国的里克天文台建立于1888年，当时美国总统亚当斯致开幕词时说：“一个国家天文台数目的多少，是这个国家文明程度的表现。”他的说法是有一定道理的，因为建造大型望远镜、建造圆顶室，在天文台中应用各种先进科学仪器，不仅需要高技术，还需要大量的物质财富。无怪乎人们常把圆顶室图案画在报刊的题头作为先进科学技术的象征了。

2. 天文台的种类及功能

天文台是天文观测和天文研究机构。

现代天文台的诞生是 1609 年发明天文望远镜以后的事了。最早建立的现代天文台有法国巴黎天文台（1667 年）、英国格林威治天文台（1675 年）、美国里克天文台（1888 年）和美国叶凯士天文台（1897 年）等。我国最早建立的现代天文台是南京紫金山天文台，它于 1934 年建成。

天文台按学科和任务性质区分，有综合性天文台与专业天文台。按设备性质可分为三类：光学天文台、射电天文台和空间天文台。

（1）光学天文台

装备有光学望远镜，主要从事天体测量或天体物理学方

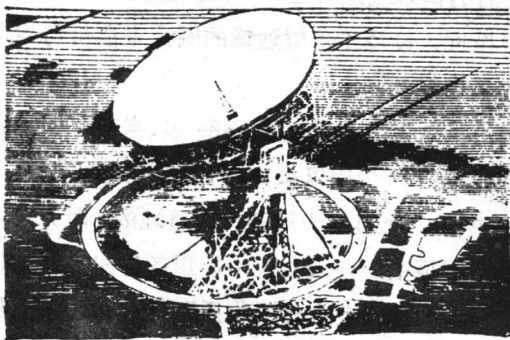
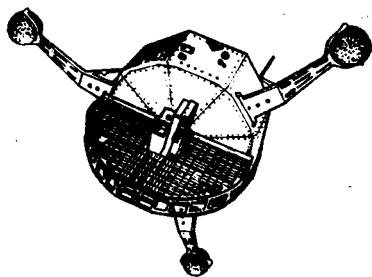
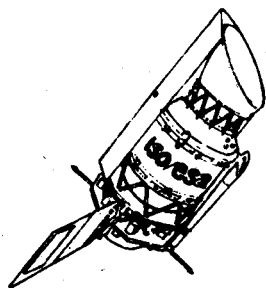


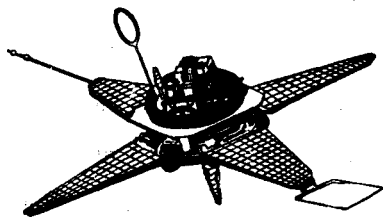
图 1.2 英国焦德雷尔班克射电天文台的 76 米天线鸟瞰图



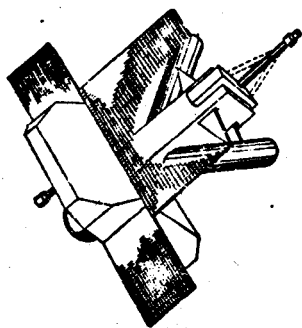
①轨道太阳观测台 1 号
(美国 1962 年 7 月发射)



②红外空间天文台“ISO”
(欧洲空间组织)



③预报号太阳观测台
(前苏联 1972 年 4 月发
射)



④依巴谷空间天体
测量卫星

图 1.3 形形色色的空间天文台

面的研究工作。全世界现有光学天文台 360 多个。

(2) 射电天文台

早期,射电望远镜大多安装在光学天文台上。但由于射电望远镜对工作环境的要求与光学望远镜不同,不少国家已单独建立射电天文台。现在全世界的射电天文台约 60 多个。

(3) 空间天文台

这实际上是以人造卫星或宇宙飞行器形式发射往太空的观测仪器(图 1.3)。空间天文台因能摆脱地球大气层对天文观测的影响,因而能获得更好更全面的观测资料。

此外,有的天文台对外开放,供广大群众观测天象。此类天文台亦称为大众天文台,北京天文馆内的小天文台,就是这一类的天文台。

天文台主要的工作是观测各种天体,研究天体的运动,物理性质与演化规律,研究宇宙的结构。有的天文台还研究与制造天文仪器设备。有的天文台发播标准的时间讯号(时号),以供应社会各方面的需要。有的天文台根据观测的结果,编制各种星图、星表,编制历书。比如《新编万年历》、《中国天文年历》、《天文航海历》、《天文航空历》等历书,就是紫金山天文台编算的。这些历书在国防建设与经济建设中有广泛的应用。

3. 天文台的建筑造形

天文台的建筑物不仅是安放天文望远镜的场所,也是天文工作者进行观测、研究活动的地方。根据天文观测条件的

要求及建筑师们构思的不同，天文台的建筑造形呈现出千姿百态。下面介绍的是在天文与建筑方面有一定特色的天文台。

图 1.4 是 1919~1920 年建于德国波茨坦市的爱因斯坦天文台。爱因斯坦的相对论对许多人来说既新奇又神秘，建筑师就抓住大家的这一心理作为建筑表现的主题。他采用略带流线的体形，不规则形状的窗孔，选用带有混沌感材料，还在墙上设计了一些莫名其妙的突起，这些都使整个建筑造型显得十分奇特。它成了表现主义建筑学派的代表作之一。

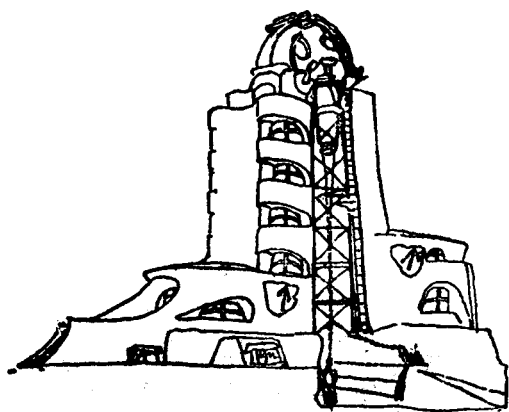


图 1.4 爱因斯坦天文台

美国麦克唐纳天文台的 2.7 米反射望远镜观测室的外形是一个橄榄形柱体（图 1.5）。它的圆顶呈筒形，造型新颖美观。

美国高山天文台（图 1.6）位于科罗拉多州。该台采用石

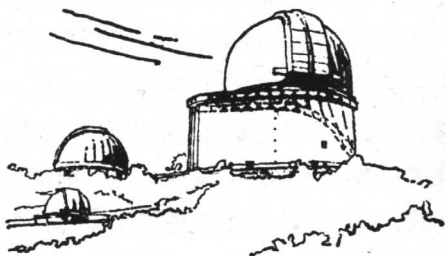


图 1.5 美国麦克唐纳天文台 2.7 米反射镜圆顶室



图 1.6 美国高山天文台