



总顾问 费孝通 总主编 季羨林 副总主编 柳斌

中华万有文库

科普卷

中小天文知识

星空显微镜

—天文台与天文馆

ZHONG XIAO XUE SHENG TIAN WEN ZHI SHI



北京科学技术出版社
中国社会科学出版社

中华万有文库

总 顾 问 费孝通
总 主 编 季羨林
副总主编 柳 斌

科普卷·中小学生天文知识

星空显微镜

——天文台与天文馆

《中小学生天文知识》编委会

主 编	王波波	曹振国		
副主编	魏富忠	胡向阳	向 英	
编 委	王波波	曹振国	魏富忠	胡向阳
	赵文博	谭业武	齐小平	齐旭强
	岑 锋	张 敏	葛智刚	项 华
	王辅忠	吴先映	向 英	

北京科学技术出版社

中国 社会 出版 社

中 华 万 有 文 库

图书在版编目 (CIP) 数据

中小學生天文知識/季羨林總主編.-北京:北京科學技術出版社, 1997. 10 (中華萬有文庫·科普卷)

ISBN 7-5304-1873-4

I. 中… II. 季… III. 天文學-基本知識-
青少年讀物 IV. P1-49

中國版本圖書館 CIP 數據核字(97)第 23749 號

科普卷·中小學生天文知識

星空顯微鏡

主編 王波波 曹振國

北京科學技術出版社出版
中國社會出版社

北京牛山世興印刷廠印刷 新華書店經銷

787×1092 1/32 5.25 印張 97 千字
1998 年 9 月第 1 版 1998 年 9 月第 1 次印刷
印數: 1—10000 冊

ISBN 7-5304-1873-4/Z·922

定價: 120.00 元(全套 20 冊)單冊定價: 6.00 元

中华万有文库

总 顾 问 费孝通

总 主 编 季羨林

副总主编 柳 斌

《中华万有文库》编辑委员会

主 任： 刘国林

秘书长： 魏庆余 和 羹

委 员：（按姓氏笔画为序）

王 斌	王寿彭	王晓东	白建新
任德山	刘国林	刘福源	刘振华
杨学军	李桂福	吴修书	宋士忠
张 丽	张进发	张其友	张荣华
张彦民	张晓秦	张敬德	罗林平
封兆才	和 羹	金瑞英	郑春江
单 瑛	侯 玲	胡建华	袁 钟
贾 斌	章宏伟	常汝吉	彭松建
韩永言	葛 君	鞠建泰	魏庆余

《中华万有文库》

总序言

本世纪初叶，商务印书馆王云五先生得到胡适之、蔡元培、吴稚晖、杨杏佛、张菊生等 30 余位知名学者、社会贤达鼎力相助，编纂出版了《万有文库》丛书。是书行世，对于开拓知识视野，营造读书风气，影响甚巨，声名斐然，遗响至今不绝。

1 千多年以前，南朝学者钟嵘在《诗品》中以“照烛三才，晖丽万有”来指说天地人间的广博万物。今天，我们全国各地的数十家出版发行单位与数千名作者以高度的历史责任感，联袂推出《中华万有文库》，并向社会各界读者，特别是青少年读者做出承诺：传播万物百科知识，营造益智成功文库。

我们之所以沿用《万有文库》旧名，并非意图掠美。首先，表明一个信念：承继中国出版界重视文化积累、造福社会、传播知识的优秀传统，为前贤旧事翻演新曲，把旧时代里已经非常出色事情在新时代里再做出个锦上添花。其次，表明我们这套丛书体系与内容的鲜明特点。经过反复论证，我们决定针对中小学生正在提倡素质教育的需要和农村、厂矿、部队基层青年在提高基本技能的同时还要提高文化与科学修养的广泛需要，以当代社会科学和自然科学的基础知识为基本立足点，编纂一套相当于基层小型图书馆应该具备的图书品种数量与知识含量的百科知识丛书。万有的本意是万物，百科知识是人类从自然界万物与社会万象之中得到的最重要的收获，而为表示新旧区别，丛书之名冠以中华。这就是我们这套丛书的缘

起与名称的由来。

《中华万有文库》基本按照学科划分卷次，各卷之下按照内容分为若干辑，每一辑大体相当于学科的2级分支，各卷辑次不等；各辑子目以类相从，每辑10至100种不等，每种约10数万字，全书总计300余辑3000余种。《中华万有文库》不仅有传统学科的基本知识，而且注意吸收与介绍相关交叉学科、新兴学科知识；不仅强调学科知识的基础性与系统性，而且注重针对读者的年龄特点、知识结构与阅读兴趣而保持通俗性和趣味性；不仅着眼于帮助读者提高文化素质与科学修养，而且还注重帮助读者提高劳动技能和社会生存能力。

每个时代中的最大图书读者群是10至20岁左右的青少年。每个时代深远影响的图书，是那些满足社会需要，具有时代特点，在最大读者群中启蒙混沌、传播知识、陶冶情操、树立信念的优秀图书。我们相信，只要我们扎扎实实地做下去，经过几个以至更多的暑寒更迭，将会有数以百万计的青少年读者通过《中华万有文库》获取知识，开阔眼界，《中华万有文库》将在他们成长的道路上留下明显的痕迹，伴随他们一同走向未来，抵达成功的彼岸。

海阔凭鱼跃，天空任鸟飞，凭借知识力量，竞取成功，争得自由。在现代社会中，没有人拒绝为获取知识而读书，这是《中华万有文库》编纂者送给每位读者的忠告。追求完美固然是我们的愿望，但世间只有相对完善，《中华万有文库》卷帙庞大，子目繁多，难免萧兰并擷，珉玉杂陈。这些不如人意之处，尚盼大家幸以教之。我们虚心以待。是为序。

《中华万有文库》编委会

目 录

天文台	(1)
天文台的选址	(1)
天文台的圆顶室	(2)
天文台的历史	(5)
天文台的建筑造型	(6)
天文台的种类与功能	(9)
光学天文台	(9)
射电天文台	(9)
空间天文台	(9)
教学天文台	(10)
大众天文台	(10)
国外古天文台	(12)
指向线天文建筑	(12)
玛雅天文台	(13)
撒马尔罕天文台	(14)
韩国庆州古观星台	(15)
印度古天文台	(15)
卡塞尔古天文台	(17)
中国古天文台	(18)
洛阳灵台	(18)

登封观星台	(20)
上都回回司天台	(25)
南京回回司天台	(27)
由金至元的司天台	(29)
元代的天文台	(29)
明清天文台	(32)
北京古观象台	(32)
北京古观象台的观测仪	(34)
明制浑仪	(35)
明制简仪	(38)
明制圭表	(41)
清制古仪	(47)
古仪的结构及其功能	(48)
古仪现状	(56)
北京古观象台的传教士	(59)
利玛窦	(59)
汤若望	(61)
南怀仁	(64)
纪理安	(67)
戴进贤	(67)
古天文仪器蒙难记	(69)
著名天文台	(73)
紫金山天文台	(73)
北京天文台	(75)

云南天文台	(75)
上海天文台	(77)
陕西天文台	(78)
台北天文台	(79)
东京天文台	(80)
日本国立天文台	(81)
贝加尔湖畔的太阳天文台	(84)
格林威治天文台	(85)
焦德雷尔班克射电天文台	(86)
穆拉德射电天文台	(86)
巴黎天文台	(87)
日中峰天文台	(88)
马克斯·普朗克射电天文研究所	(89)
马克斯·普朗克天文研究所	(89)
前苏联科学院专门天体物理台	(90)
海耳天文台	(91)
叶凯士天文台	(92)
莫纳克亚天文台	(93)
美国国立射电天文台	(93)
基特峰国家天文台	(94)
里克天文台	(94)
得克萨斯大学天文台组织	(95)
阿雷西博天文台	(95)
欧洲南方天文台	(96)

拉斯康帕那斯天文台	(97)
托洛洛山美国美洲际天文台	(97)
加那利群岛天文台	(97)
斯特隆洛山天文台	(98)
澳大利亚国家射电天文台	(99)
考尔古拉太阳观测台	(99)
天文馆	(99)
北京天文馆	(100)
中央观象台	(101)
国立天文陈列馆	(103)
德国西柏林天文馆	(105)
德国东柏林天文馆	(106)
美国波士顿天文馆	(107)
美国纽约天文馆	(107)
华盛顿的天文馆	(108)
洛杉矶天文馆	(109)
日本天文馆	(110)
天文爱好者的天文台	(113)
天文爱好者的成就	(113)
小型天文台的结构	(114)
小型观测室的建造	(115)
移动式天文台	(117)
附录一：装备大型望远镜的天文台	(119)

附录二：几个重要的天文台·····	(123)
附录三：世界主要天文台简表·····	(125)
附录四：世界主要天文馆简表·····	(138)
附录五：天文刊物简介·····	(146)

天文台

天文台的选址

天文台是进行天文观测和天文研究的机构。这里拥有各种类型的天文望远镜和测量计算装置，可观测天体，分析资料，并利用观测结果，编制各种星表和历书，进行授时工作；计算人造卫星轨道；进而揭示宇宙奥秘，探索自然规律。

由于天体的辐射到达地面以前要穿过地球的大气层，因此地球大气条件对天文观测有很大的影响。在光学观测方面：云量会影响观测的时间；大气的吸收会使星光减弱；大气温度和密度的起伏变化，会使大气折射率出现不均匀的状态，引起望远镜中的星象抖动、扭曲或弥散，并减弱进入接受器的星光；大气的吸收和不稳定性会降低望远镜的观测质量。在毫米波段的射电观测方面，水气吸收的影响最为严重。除气候因素外，人为的因素也影响天文观测，如城市、工矿的灯光会使夜天光增亮；烟尘增加大气吸收，会影响对暗星的观测；无线电发射台的电波会给射电观测带来干扰。因此，天文台台址必须精心选择，建设在观测

条件最好的地方，尽可能减少各种不利因素的影响，否则，价格昂贵的大望远镜只能起到小望远镜的作用。

天文台选址是一项科学研究工作。建设一个光学观象台，要先根据气象资料，确定一些晴日、晴夜多又离城市、工矿远的地区，再从中选出几个视野开阔、局部气流平稳、温差小、湿度低、交通便利、水电供应充分的候选地址，进行天文宁静度、大气消光和气象方面对比观测，然后选出最好的台址。对于太阳观测台台址，要着重研究白昼的条件。对于射电观测台台址，应尽可能避免无线电干扰。准备设置各种天线阵的射电观测台，要选择足够平坦的地区。为了进行毫米波观测和红外观测，则要选择水汽含量最少的地方。

天文台的圆顶室

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。

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 1 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。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混凝土基墩，圆顶室的基墩和各层楼房地板分离开来。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他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复杂的事。例如：它要求直径几米的望远镜主镜面的任何地方

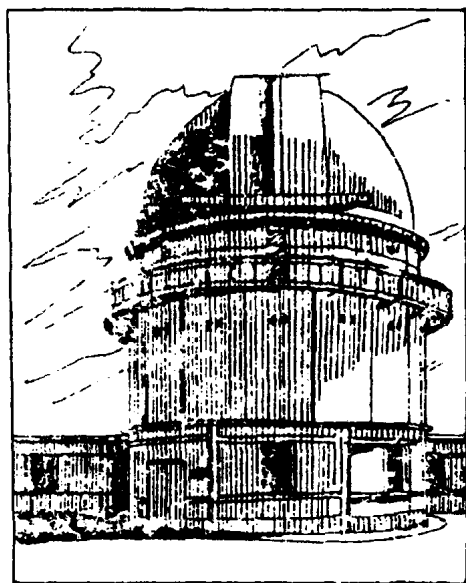


图1 我国云南天文台1米望远镜观测室

和理想曲面之间的误差小于1微米，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，望远镜的主镜轴应精确到 $1/10$ 角秒，它相当于约20千米的距离上仅有1厘米的张角，因此望远镜的造价十分昂贵，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。

天文台的历史

大约在公元前 2600 年埃及建立的天文台是现在已知的最古老的天文台。公元前 2000 年左右，巴比伦也建立了天文台。中国古代观测天象的地方叫灵台。《诗经·大雅》说：“经始灵台，经之营之。庶民攻之，不日成之。”可见至少在 2500 年以前，中国已有天文台。古代天文台既是天文观测的基地，又是奉神占星的场所。

著名天文学家喜帕恰斯和托勒密使用仪器进行大量观测，但这并不表明他们有固定的观测基地。中世纪伊斯兰学者乌鲁伯格在中亚的撒马尔罕，德国的 G. 米勒在纽伦堡，丹麦的第谷在哥本哈根附近的汶岛，都建立自己的天文台。这些天文台是 15~16 世纪重要的天文台。1609 年发明天文望远镜以后，在欧洲陆续建立了一些天文台。1667 年法国建立巴黎天文台，1675 年英国建立格林威治天文台，1888 年美国利克天文台装备了口径 91 厘米的折射望远镜，1897 年美国叶凯士天文台装备了口径 1 米的折射望远镜。这些天文台当时主要从事天体测量和天体力学方面的研究工作。

随着天体物理学的迅速发展，不少天文台都建造大口径反射望远镜，并选择观测条件最佳的台址。1908 年，美国在威尔逊山天文台建立世界上第一座太阳塔，1948 年在帕洛马山天文台建成口径 5 米的反射望远镜。1975 年，前

苏联在高加索的泽连丘斯卡亚的专门天体物理台建成口径 6 米的反射望远镜。

天文台的建筑造型

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，天文台的建筑造型千姿百态。下面介绍的是在建筑方面有一定特色的天文台。

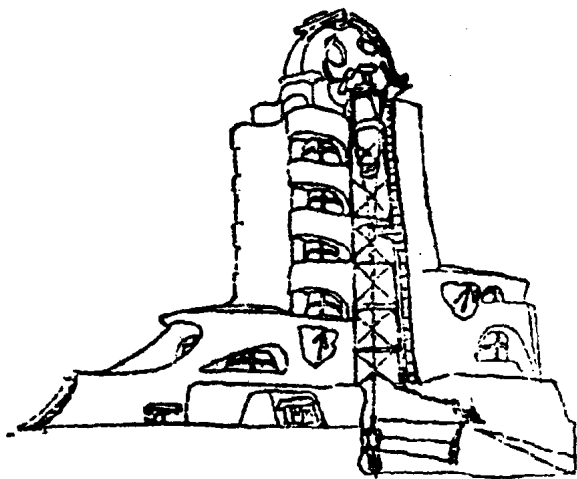


图 2 爱因斯坦天文台