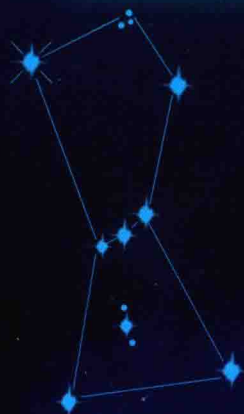


成 军 罗明军◎主编

北纬 22度 星空

Starry night at 22°N



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

深圳市中小学“好课程”

深圳市龙岗区第六批校本课程

深圳市龙城高级中学校本课程

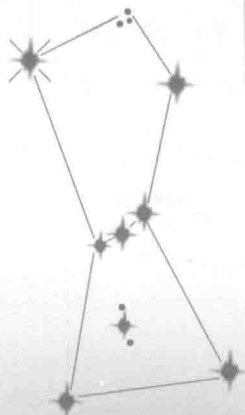
北纬

22°



Starry night at 22°N

星空



成 军 罗明军◎主编



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

北纬 22 度星空/成军, 罗明军主编. —北京: 经济管理出版社, 2018. 1

ISBN 978-7-5096-5556-6

I. ①北… II. ①成… ②罗… III. ①天文学—高中—教材 IV. ①G634.551

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 313982 号

组稿编辑: 钱雨荷

责任编辑: 胡茜 钱雨荷

责任印制: 黄章平

责任校对: 王淑卿

出版发行: 经济管理出版社

(北京市海淀区北蜂窝 8 号中雅大厦 A 座 11 层 100038)

网 址: www.E-mp.com.cn

电 话: (010) 51915602

印 刷: 北京印刷集团有限责任公司印刷二厂

经 销: 新华书店

开 本: 880mm×1230mm/32

印 张: 4.375

字 数: 148 千字

版 次: 2018 年 3 月第 1 版 2018 年 3 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5096-5556-6

定 价: 45.00 元

·版权所有 翻印必究·

凡购本社图书, 如有印装错误, 由本社读者服务部负责调换。

联系地址: 北京阜外月坛北小街 2 号

电话: (010) 68022974 邮编: 100836

编委会名单

主 编：成 军 罗明军

副主编：曹欢颜 姜 严 梁 贇 罗 睿 蒙桂梅

彭传楼 谢新春 阳彩平 张红娟

课程编写说明

《北纬 22 度星空》是在广东省深圳市龙岗区龙城高级中学地理教师的指导下，学生在参与活动的过程中，充分利用学校天文台及相关的软硬件设施，主动在实践获得天文学地理学方面的基础知识，培养学生动手能力、团队合作能力、展示自我的能力，促进学生形成浓厚的学习兴趣，养成科学的操作习惯，创造性地运用知识解决实际问题的能力，提升社区服务意识。

《北纬 22 度星空》是广东省深圳市龙岗区龙城高级中学地理教研组、深圳市罗明军名师工作室部分地理教师编写的校本课程。该课程针对目前高中生天文学科素养存在的问题，倡导在学校地理教师的指导下，积极引导参与天文科普活动的理念。重在充分提升天文科普进社区的服务意识。

参与《北纬 22 度星空》编写的教师有广东省深圳市龙



岗区龙城高级中学的罗明军、成军、罗睿、蒙桂梅、谢新春、曹欢颜、姜严、张红娟、阳彩平、彭传楼、梁赞。

感谢龙城高级中学马锐雄校长及相关领导和同事们的大力支持。

成 军

2016 年 11 月

目 录

第一章 天文望远镜

- 第一节 初识普及型天文望远镜 1
- 第二节 制作天文望远镜 16

第二章 校园天文台及望远镜操作

- 第一节 校园天文台科普望远镜 KPW400 简介及
操作指导 23
- 第二节 Celestron 114 SLT 自动寻星望远镜简介及
操作 34

第三章 天象馆与四季星空

- 第一节 校园天象馆简介 45
——运用单球式天象仪认识四季星空



第二节 春季和夏季星空 57

——找找北斗七星、狮子星座

第三节 秋季和冬季星空 64

——找找秋季四边形、猎户座

第四章 常见的天文现象及观测

第一节 太阳黑子及观测 71

第二节 日食与月食的原理及观测 81

第三节 月相原理及观测 96

第四节 凌日原理及观测 106

第五章 社区服务与科普宣传

第一节 参观深圳市国家气象观测台 117

第二节 社区天文科普宣传 122

参考文献 129

| 第一章 |

天文望远镜



第一节

初识普及型天文望远镜

【活动目标】

- (1) 了解普及型天文望远镜的基本知识。
- (2) 组装星特朗 90HT 望远镜，熟悉望远镜的结构，知晓安装大体步骤与操作技能。
- (3) 了解天文望远镜的几个注意事项。



【基本知识】

一、普及型天文望远镜的三种光学类型

1. 折射式

使用方便，视野较大，星像明亮，但有色差，会降低分辨率，使用和维护比较方便。光路图如图 1-1 所示。

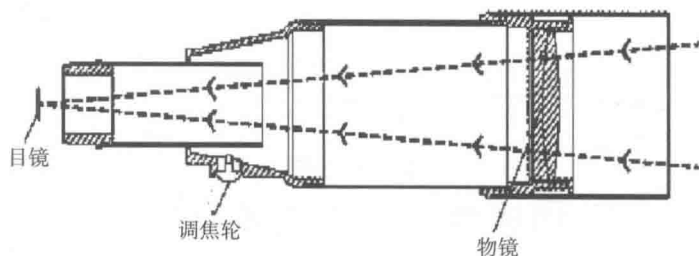


图 1-1 折射式天文望远镜的光路

2. 反射式

无色差，但彗差和像散较大，使得视野边缘像质变差；常用的有牛顿式反射镜，光学系统简单，同样的价格，能买到的反射镜口径最大，获得最强的集光力。但是，由于需要调节光轴，对于初级天文爱好者使用较为困难；主镜筒开放，与外界空气接触，气流干扰观测，而且容易腐蚀主反射镜的镀膜。光路图如图 1-2 所示。

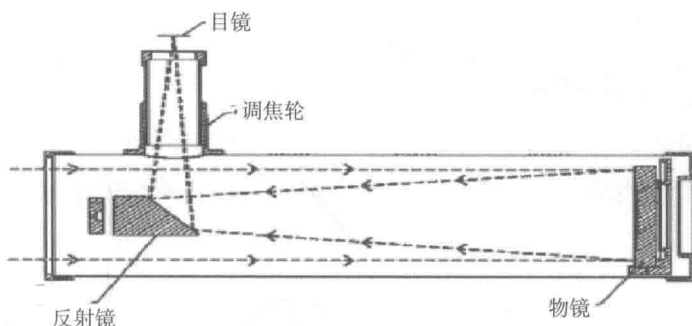


图 1-2 反射式天文望远镜的光路

3. 折反射式（马卡）

综合了折射镜和反射镜的优点：视野大、像质好、镜筒短、携带方便。主要有两种：施密特-卡塞格林式和马克苏托夫-卡塞格林。但是，由于副反射镜挡住了部分入射光线，影响进光。光路图如图 1-3 所示。

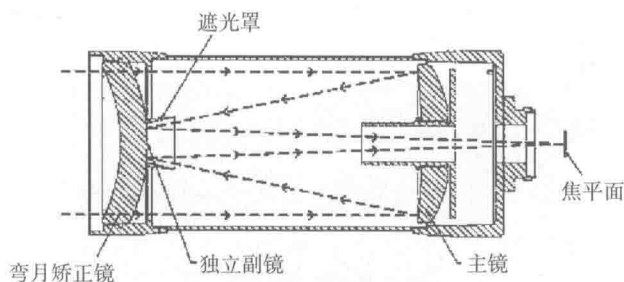


图 1-3 折反射式天文望远镜的光路

二、天文望远镜的主要参数及应用

1. 口径

口径是物镜的有效口径，一般用 D 表示。在理论上决定望远镜的性能。口径越大，聚光本领越强，分辨率



越高，可用放大倍数越大。在天文望远镜型号表述中，第一个数字参数往往表示口径，如博冠 60/700 天文望远镜，说明该望远镜口径为 60mm（物镜焦距为 700mm）。相对口径是指有效口径 D 和焦距 F 的比值，用 A 表示： $A = D/F$ 。

2. 放大倍数

物镜焦距与目镜焦距的比值， $G = F/f$ 式中， F 为物镜焦距， f 为目镜焦距。如博冠 60/700 天文望远镜，使用 H10mm 目镜，放大倍数 = 物镜焦距 700mm/目镜焦距 10mm，为 70 倍；放大倍数变大，看到的影像也越大。放大倍数不是越大越好，最大可用放大倍数一般不大于口径毫米数的 1.5 倍，超过最大有效放大倍数后，影像变大清晰度却不会增加。

3. 焦比

物镜焦距长度与口径的比值，相当于相机镜头上的光圈。如果口径不变，物镜焦距越长，焦比越大，容易得到越高的倍率；物镜焦距越短，焦比越小，不容易得到越高的倍率，但影像更亮，视野更大。

4. 视场

如果用望远镜观看天空，那么所看见的天空部分的角直径叫作望远镜的视场。用 ω 表示。对同一架望远镜来说，视场同目镜的焦距有关，焦距越短，视场就越小。

5. 分辨角

望远镜的分辨角，指的是其像点刚刚能够分辨开的两个点的角距离。

(1) 短焦距镜（小焦比，焦比 ≤ 6 ）。适合观测星云、寻找彗星（如图 1-4 和图 1-5 所示）。



图 1-4 面纱星云

资料来源: <http://apod.nasa.gov>。



图 1-5 泛星彗星与螺旋星云

资料来源: <http://apod.nasa.gov>。



[思考] 从观测效果来看, 这两类天体的共同特点是什么?

(2) 长焦距镜 (大焦比, 焦比 > 15)。适合观测月球和行星 (如图 1-6 和图 1-7 所示)。



图 1-6 月面

资料来源: 刘润普供图。



图 1-7 木星

资料来源: 刘润普供图。

[思考] 从图片内容来看, 这类天体的观测要求主要

是什么？

(3) 中焦距镜（中焦比， $6 < \text{焦比} \leq 15$ ）。适合观测双星、聚星、变星和星团（如图 1-8 和图 1-9 所示）。



图 1-8 NGC 星团

资料来源：<http://apod.nasa.gov>。



图 1-9 英仙座双星团

资料来源：<http://apod.nasa.gov>。

[思考] 根据焦比，博冠 60/700 天文望远镜最适合观测哪些类型的天体？



6. 分辨率

望远镜分辨影像细节的能力。分辨率主要和口径有关。

7. 集光力

聚光本领，望远镜接收光量与肉眼接收光量的比值。人的瞳孔在完全开放时，直径约 7mm。70mm 口径的望远镜，集光力是 $70 \div 7 \times 2$ 为 100 倍。

8. 极限星等

极限星等是望远镜所能观测到最暗的星等，主要和口径、焦比有关。正常视力的人，在黑暗、空气透明的场合最暗可看到 6 等星，而 70mm 口径望远镜的集光力是肉眼的 100 倍，能看到比 6 等星再暗五个星等的 11 等星。

三、天文望远镜的主要结构

不同型号的天文望远镜结构差异很大，但总体而言，主要有以下五个共同部分：主镜筒、寻星镜、目镜、三脚架台和脚架。根据望远镜采用的不同支架机构，一般分为地平式（不能跟踪天体）、赤道仪式和经纬式。下面以入门级望远镜星特朗 90HT90/660 为例，解析类似型号天文望远镜的大体结构。如图 1-10 和图 1-11 所示。

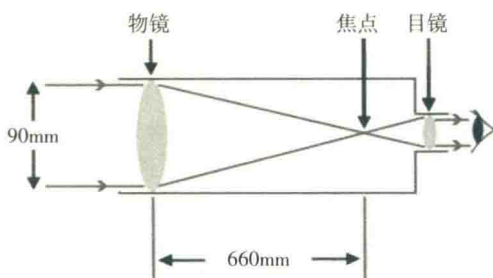


图 1-10 星特朗 90HT90600 主镜筒示意



图 1-11 星特朗 90HT90600 结构示意图

【组装操作】

1. 准备

检查、清点零部件，确认零部件是否完整，记住零