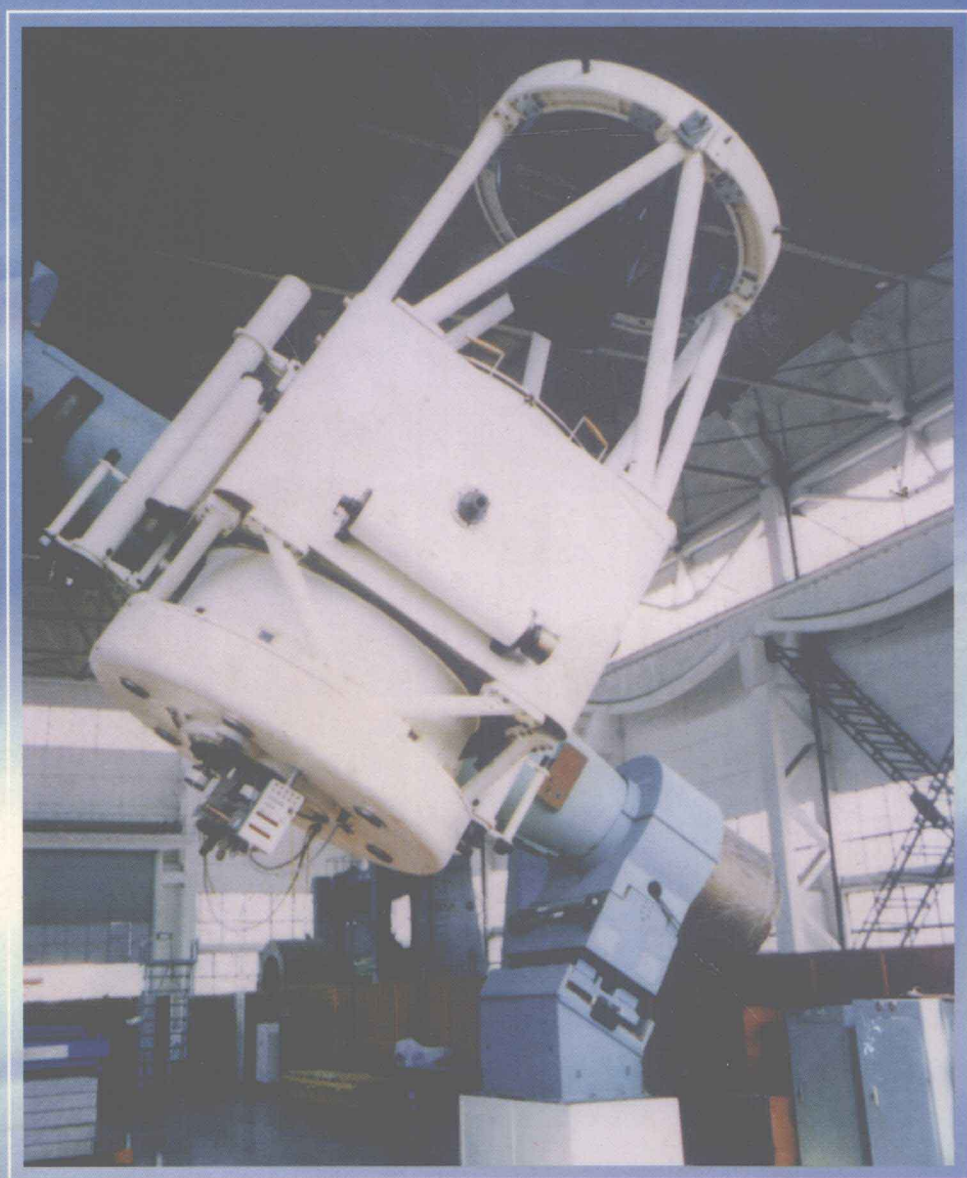


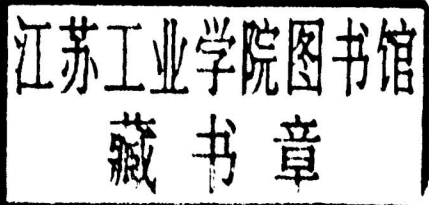
2.16米天文望远镜工程文集



中国科学技术出版社

2.16 米天文望远镜工程文集

这是一本工程文集,也是一本纪念文集。



中国科学技术出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

2.16 米天文望远镜工程文集/苏定强主编. - 北京:

中国科学技术出版社, 2001. 11

ISBN 7 - 5046 - 3201 - 5

I . 2… II . 苏… III . 天文望远镜: 光学望远镜,

2.16 米 - 设计 - 文集 IV . TH751 - 53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 080597 号

责任编辑:曹嘉晶

封面设计:刘茗茗

中国科学技术出版社出版

北京海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码:100081

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

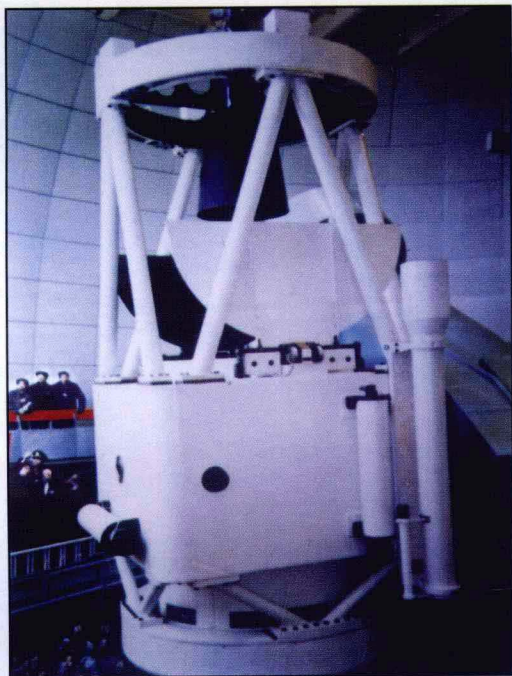
中国文联印刷厂印刷

*

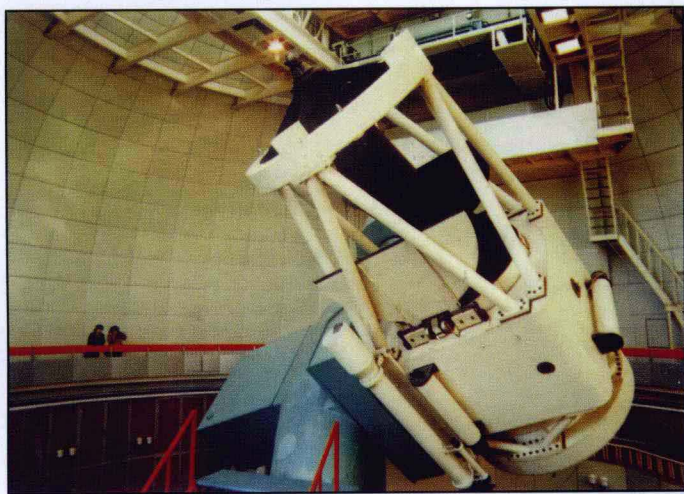
开本:787 毫米×1092 毫米 1/16 印张:18 字数 350 千字

2001 年 12 月第 1 版 2001 年 12 月第 1 次印刷

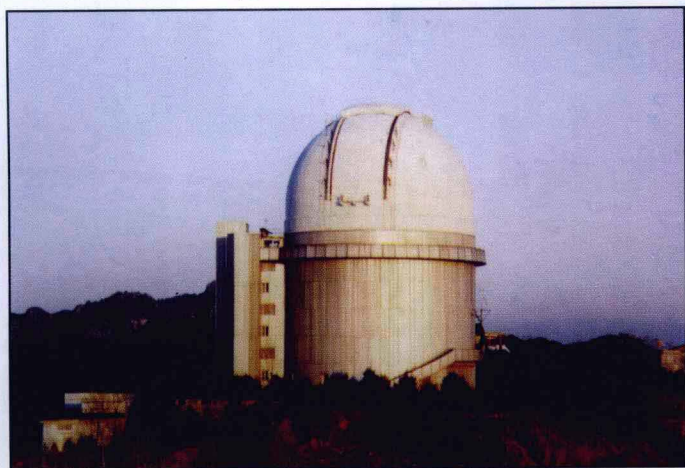
印数:1 - 2000 册 定价:50.00 元



落成典礼时的2.16m天文望远镜
李杭 摄



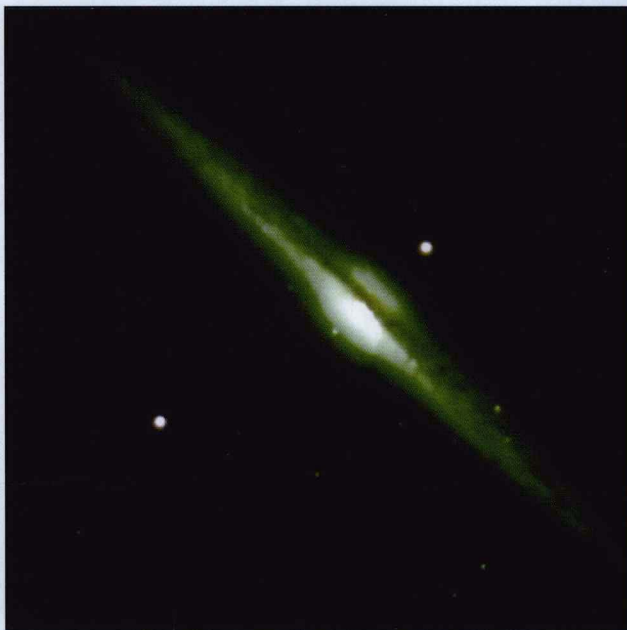
圆顶室中的2.16m天文望远镜



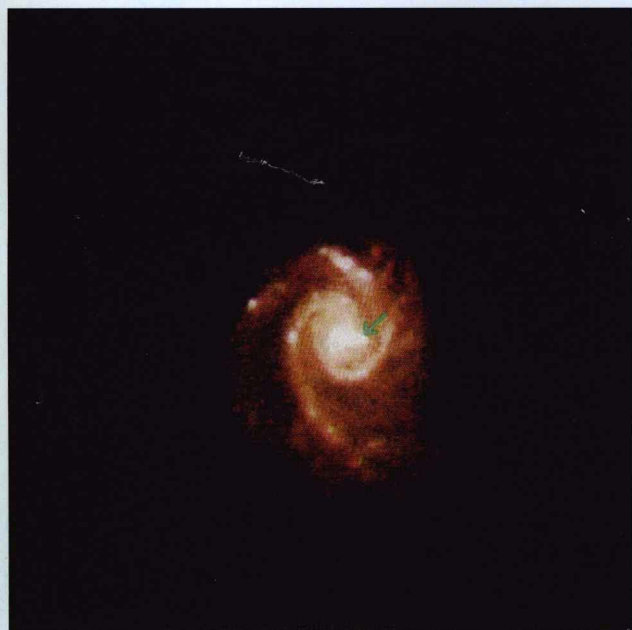
2.16m天文望远镜观测室



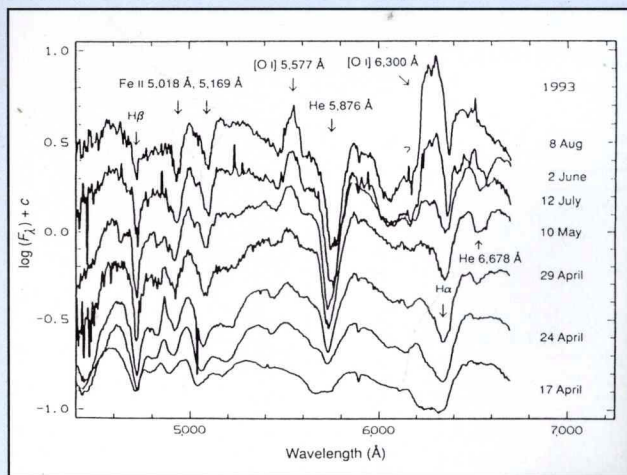
武仙座 球状星团M13
2.16m 天文望远镜摄



后发座 河外星系NGC4565
2.16m 天文望远镜摄

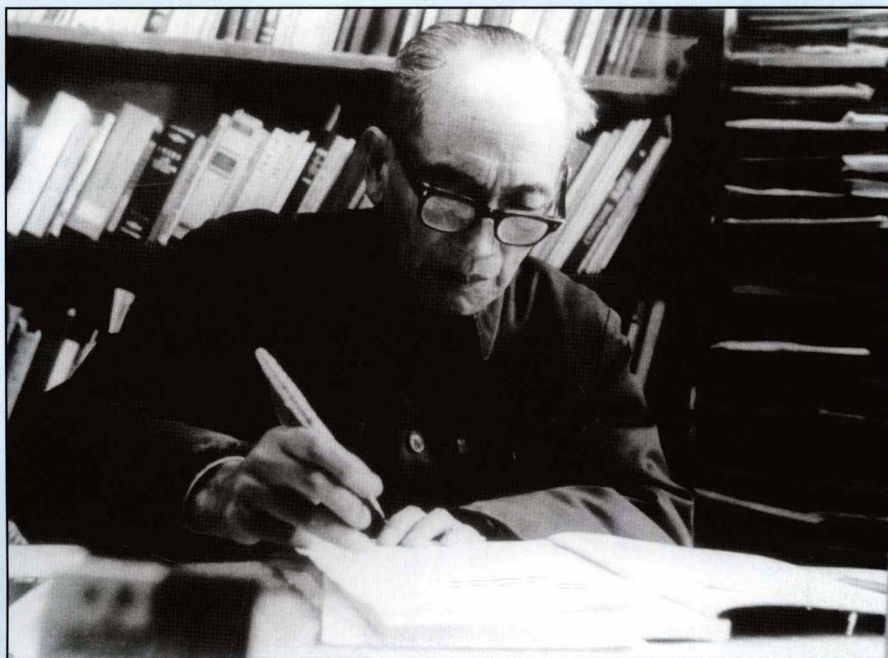


超新星1996b0
2.16m 天文望远镜摄, 箭头所指为超新星.
这颗超新星是用60cm中间试验望远镜发现的



超新星SN1993J的光谱

2.16m天文望远镜卡焦光谱仪拍摄的超新星SN1993J的不同日期的光谱, 北京天文台王力帆和胡景耀发现了氧禁线的蓝移, 并用手指模型作了解释, 文章发表于Nature, Vol.369, 2 June 1994



我国著名光学家龚祖同先生(1904~1986)



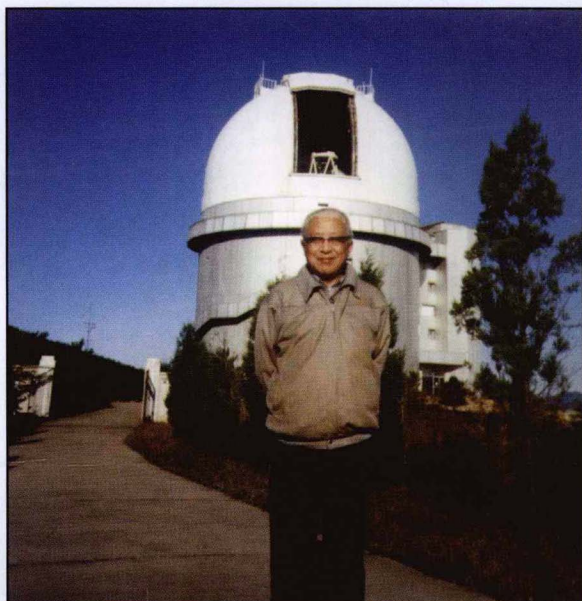
我国著名天文学家程茂兰先生(1905~1978)

2.16m光学天文望远镜主要获奖者（缺2.包可人，15.张卫一）照片

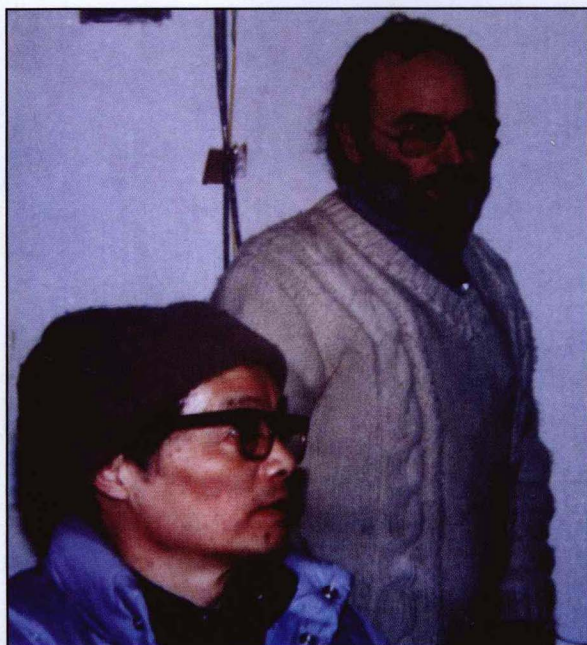


1. 苏定强

1977年10月17日美国天文考察组访问南京天文仪器厂，当苏定强向他们介绍到2.16m天文望远镜R-C系统改正器的设计结果时，全体外宾热烈鼓掌，考察组成员H.J.Smith摄下了这一瞬间的情景

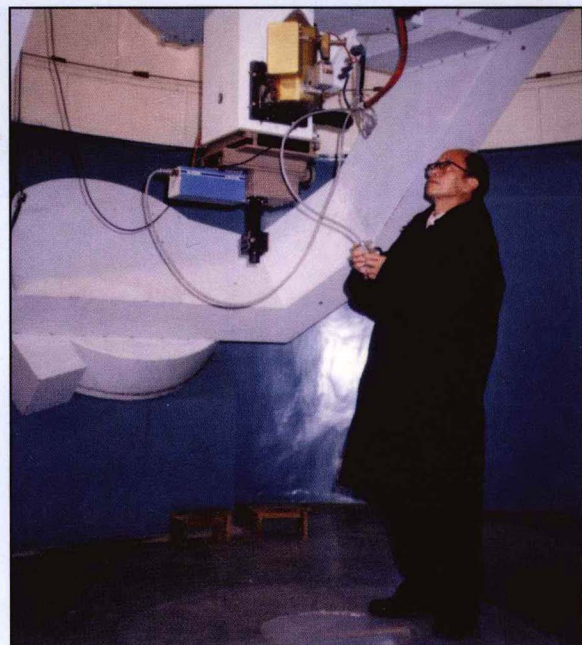


3. 潘君骅



4. 黄磷

1989年12月5~17日, 2.16m天文望远镜作为14国国际联测的重要仪器之一, 投入运行。照片是黄磷与Jean Guerin在控制室注视导星的情况



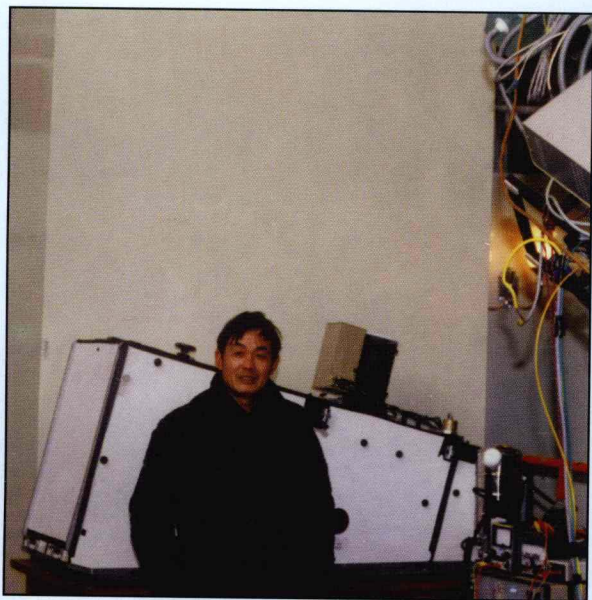
5. 黄玉棠



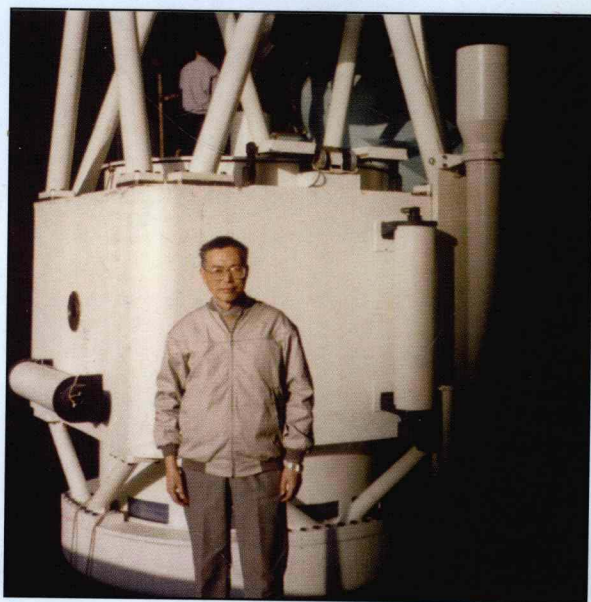
6. 沈磐安



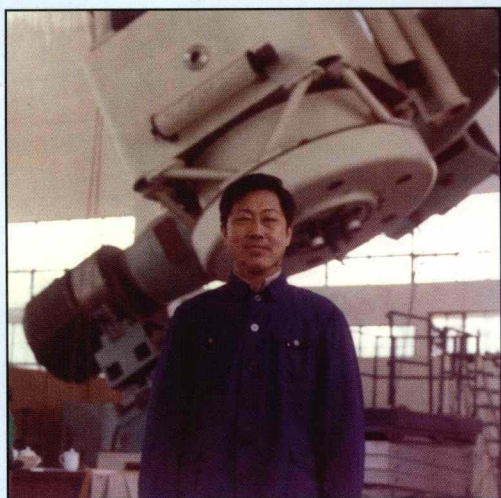
7. 蒋筱如



8. 夏立新



9. 黄铁琴



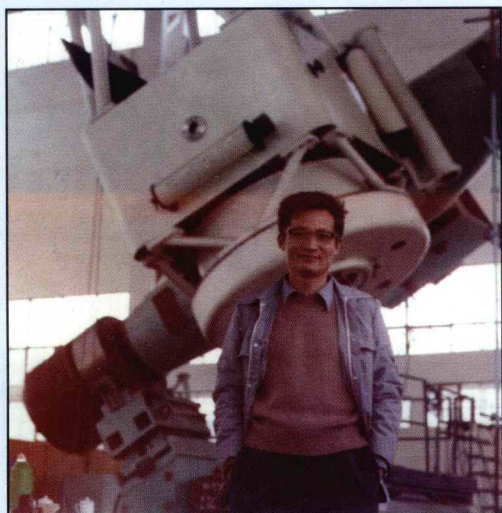
10. 李德培



11. 蒋世仰



12. 陈禄顺



13. 胡景耀



14. 竺松

目 录

2.16m 天文望远镜工程概述	编委会(1)
2.16m 天文望远镜大事记	苏定强(5)
2.16 米光学天文望远镜获国家科技进步奖一等奖主要完成单位、主要完成者名单; 获荣誉证书人员名单	
2.16m 天文望远镜总体研制报告	潘君骅(19)
中国 2.16m 天文望远镜的主光路系统	苏定强 周必方 俞新木(26)
2.16m 天文望远镜导星镜与寻星镜光学系统	周必方(36)
2.16m 天文望远镜目视、光电偏置导星及光标光路光学系统设计	徐钦贵(39)
卡塞格林望远镜改正透镜系统的自动设计	苏定强 俞新木 王兰娟 叶稚凤(41)
偏轴偏心光学系统的像质计算	苏定强 俞新木(59)
在 2.16m 天文望远镜上开展大视场、CCD、红外和光干涉观测的设想	苏定强(67)
2.16m 天文望远镜主镜、副镜及扁球面镜的检验	苏定强 潘君骅 李德培(71)
2.16m 天文望远镜主要光学镜面的磨制	李德培(79)
2.16m 天文望远镜光学系统的调整	李德培(90)
2.16m 天文望远镜光学系统经典 Hartmann 检验和阴影检验的结果 ...	李德培 羿美良(97)
2.16m 天文望远镜光学系统的 Shack - Hartmann 检测	 崔向群 袁吕军 徐文莉 姚正秋 邹维曜(103)
2.16m 天文望远镜机械设计综述	潘君骅(109)
2.16m 天文望远镜副镜笼设计	蒋筱如(111)
2.16m 天文望远镜副镜与金属粘接的零膨胀胶接技术	陆翡翠(118)
2.16m 天文望远镜卡焦照相机设计	祝 捷(124)
2.16m 天文望远镜导星镜及寻星镜的结构设计	薛俊荪(130)
2.16m 天文望远镜卡焦新公用接头设计	陆文治(135)
2.16m 天文望远镜折轴系统及扁球镜的结构设计	陈禄顺(139)
2.16m 天文望远镜极轴、赤纬轴设计	张卫一(150)
2.16m 天文望远镜极轴与纬轴正交度测试方案	潘君骅(158)
2.16m 天文望远镜驱动齿轮副的研制	夏立新(161)
大型天文望远镜驱动系统的传动精度评价函数	夏立新(173)
2.16m 天文望远镜轴角指示系统的研制	夏立新(178)
2.16m 天文望远镜赤纬反力矩机构设计	潘君骅(181)
2.16m 天文望远镜北基墩对观测区的限制及基墩形状的改善	潘君骅(184)

在南京天文仪器研制中心“四大件”车间内安装 2.16m 天文望远镜的设计计算 潘君骅(201)

2.16m 天文望远镜控制系统 黄玉棠 竺 松 张景明(204)

2.16m 天文望远镜电控系统 沈磐安(222)

2.16m 天文望远镜光电自动导星系统 朱 勇(235)

2.16m 天文望远镜的运行和它在我国天文研究中的地位 胡景耀(240)

2.16 米反光望远镜设计任务书 (246)

2.16m 天文望远镜鉴定意见 (250)

折轴阶梯光栅分光仪获国家科技进步奖三等奖主要完成单位、主要完成者名单 (251)

2.16m 天文望远镜折轴阶梯光栅分光仪 潘君骅(252)

2.16m 天文望远镜圆顶室 毛同生 蒋世仰(260)

2.16m 天文望远镜圆顶的传动系统 毛同生 蒋世仰(268)

2.16m 天文望远镜圆顶随动系统 邱永华 张景明(273)

编后记 主 编(284)

2.16m 天文望远镜工程概述

2.16 米天文望远镜工程文集 编委会

摘要 2.16m 天文望远镜是我国自行研制的、国内最大的光学天文望远镜,1998 年获国家科技进步奖一等奖。本文描述了这架望远镜的光学系统、机械结构和控制系统,重点介绍了其中重要的、创新的、困难的和完成得较好的工作,叙述了使用这架望远镜获得的天文发现,简要地描述了这架望远镜的研制历史。文章也简略地介绍了折轴阶梯光栅分光仪和这架望远镜的圆顶。

关键词 天文望远镜,天文仪器,光学工程,中国天文学

天文学研究的对象是遥远暗弱的天体,望远镜的作用是收集天体的辐射并形成清晰的像,它是天文学研究中最重要、最基本的仪器,没有望远镜就没有现代天文学。2.16m 天文望远镜由中国科学院南京天文仪器研制中心、中国科学院北京天文台和中国科学院自动化研究所研制,是我国自行研制的、国内最大的、也是远东最大的光学天文望远镜。2.16m 天文望远镜获 1998 年国家科技进步奖一等奖。

2.16m 天文望远镜通光口径 2.16m,是一架能进行多种天文工作的普适型望远镜,有卡塞格林、折轴和主焦点 3 个系统,前两个系统已经完成,主焦点系统是第二期工程,已完成光学设计。主镜焦比 3,卡塞格林系统焦比 9,折轴系统焦比 45。卡塞格林系统采用了同时消去球差和彗差的 Ritchey - Chretien(R - C)系统,这个系统设计的关键是像场改正器,视场直径定为 $52'.6$ (线直径 300mm),采用了由两片熔石英透镜组成的像场改正器,设计任务书定的设计指标为波段 $3650 \sim 12000\text{\AA}$ 之间,任一宽为 $1000\text{\AA}$ 的范围,星像能量(指几何光能,下同)的 75%集中在 $0'.5$ 内(用一套或两套改正器实现),设计结果为在 $3650 \sim 14000\text{\AA}$ 整个波段范围,星像能量的 100%集中在 $0'.32$ 内(只需用一套改正器即可实现),远超过设计任务书的要求,也显著超过了国外的类似设计,这个像场改正器是 20 世纪 70 年代中期设计的,1996 年,著名天文光学家 R. N. Wilson 在他新出的专著“Reflecting Telescope Optics”中以将近一页的篇幅介绍了 2.16m 天文望远镜的这个改正器,称这个设计是最好的,说我们的设计结果已成为这类改正器的标准。这个改正器已实际完成,拍摄的底片上视场中心和边缘星像都呈很小的圆斑,从底片上和通过阴影检验都看不出视场中心和视场边缘像质的区别。这个带改正器的系统当初是为照相工作考虑的,当前底片的重要性已大为下降,但需要大视场和优秀像质的多目标光纤光谱观测已成为望远镜最重要的工作模式之一,这个系统正适于这项工作。在传统的望远镜中,卡塞格林系统和折轴系统用不同的副镜,不仅增加了机械结构的复杂性,更严重的是往往降低了光学系统准直的精度,使像质变坏,有的转换还要花去不少时间。我们提出了卡塞格林系统和折轴系统共用同一个副镜的思想和一系列新的折轴系统,2.16m 天文望远镜上采用了其中加有一块中继镜的方案,这种折轴系统与卡塞格林系统的转换极为方便。我们还发现,转换时只要副镜做小量平移(在 2.16m 天文望远镜上约 11mm),同时将中继镜面形取为适当的扁球面,得到的折轴系统可同时消去球差和彗差,

有极佳的像质,设计任务书上定的设计指标为视场直径 $5'$,星像能量的 75%集中在 $0''.5$ 内,这也是传统折轴系统的像质,而我们的折轴系统设计结果星像能量的 100%集中在 $0''.1$ 内,且星像为对称的椭圆形(传统折轴系统为不对称的彗差形),远优于设计任务书的要求,也远优于传统的折轴系统。1995 年,2.16m 天文望远镜的折轴光谱仪完成,这个折轴系统正式装好并投入使用,它确实是成功的,这不仅是光学设计的成功,也是相应机械结构和光学加工检验的成功。这种创新的折轴系统受到了国际上的高度好评。1977 年,以第 15 届国际天文学联合会主席、美国基特峰国家天文台台长 L. Goldberg 为首,由 10 位美国著名天文学家(其中 6 位是美国科学院院士)组成的考察组访问中国时盛赞说我们的设计思想今后必将被世界其他国家所仿效。著名天文光学家 A. B. Meinel 将这种折轴系统中的中继镜命名为 SYZ (表示苏定强、俞新木、周必方)中继镜,在他提出的 4m、10m、15m 大望远镜方案中都用了 SYZ 中继镜。正在研制中的世界最大的望远镜——欧洲南方天文台(ESO)的 VLT 也采用了共用副镜的思想和类似的折轴系统。目前,在 2.16m 天文望远镜折轴焦点安放了高分辨的阶梯光栅光谱仪,折轴焦点的存在还为自适应光学系统的设置和今后建立光干涉系统创造了条件。加有像场改正器的主焦点系统视场直径 $50'$,设计结果像质也优于国外。2.16m 天文望远镜的主镜坯是 20 世纪 50 年代末苏联浇铸的,牌号为 JIK5,膨胀系数不到一般光学玻璃的 $1/2$,但它系由三坩浇成,不仅气泡、杂质、条纹多,且表面各处硬度不同,给加工带来了极大的困难,采用了小抛光盘局部手工修改的高难度方法,才使光能集中度达到了 80% 的光能集中在 $1''.19$ 内,尚属良好,能适应台址和满足大多数天文工作的要求,但与国际先进水平尚有差距。

2.16m 天文望远镜主镜外径 2.20m,边厚 330mm,重 2.2t,由重锤杠杆系统支承,计算的自重变形仅 $1/10 \sim 1/20$ 波长,主镜背面挖有 18 个不通孔,侧支承安装在其中。副镜外径 730mm,倒悬在空中,为了减少挡光,各种机构必须尽量隐藏在副镜的背后,在系统转换和调焦时副镜需做直线运动,自行研制了大尺寸高精度的直线轴承作为调焦导轨,用步进电机经过 1:100 蜗轮蜗杆减速箱带动螺距 12mm 的滚珠丝杆实现副镜的直线运动,运动部分重 400kg,受的重力状态是变化的,研制的结果运动分辨率精达 $0.6\mu\text{m}$ 。位于主光轴和赤纬轴交点处的第 1 平面镜,卡塞格林系统和折轴系统转换时它要转出或转入光路,这里空间有限,为了少挡光,各种机构还要尽可能藏在副镜的影区内。实际研制结果,在 2.16m 天文望远镜中,折轴系统和卡塞格林系统转换的时间只需要 4 分钟。由于副镜和第 1 平面镜的机械结构精确,转换后不需做任何校正,这对临时改变观测计划、应付突发事件是极有利的。在主镜室的背后卡塞格林焦点处设有电机驱动的 x、y 平台,它的方位可由手动旋转,平台上可连接不同的后端设备,并可安置高频摆镜(tip-tilt 镜)。镜筒由主镜室、副镜室、中间块和 Serrurier 桁架组成,总重 23t。2.16m 天文望远镜采用的是非对称双柱式赤道装置,即英国式装置,这种装置的主要优点是给卡塞格林焦点的使用提供了很大的空间。极轴是一个巨大的铸钢件,为加工方便由 3 段组成,在它中部的两侧分别安置了镜筒和平衡重。由于极轴中间要通光,赤纬轴两轴承的间距被限制为 600mm,并以悬臂梁方式支承镜筒,受重力的状态又有极大的变化,采用了径向推力球轴承,加合理的预紧力,最后实测的结果垂直与水平两不同位置的弹性变形仅 $26''$ 。2.16 m 天文望远镜整个转动部分重 90t,支承在南北基墩上的圆柱式静压油垫轴承上,轴向分力则由北端的平面止推油垫平衡,整个 90t 重的转动部分由 60 个大气压的压力油托起。在极轴北轴颈的外端面上安装了一个直径 1960mm、720 齿的大

齿轮,与跟它啮合的 50 齿的小齿轮组成一对精密齿轮副,整个齿轮系统共有 11 个齿轮同时工作,齿轮系统中并有反力矩装置,确保了传动系统的消间隙和很好的跟踪运动。由于采用了油垫和齿轮的传动效率高,只需 3W 的功率即可实现对天体的恒速跟踪。

2.16m 天文望远镜由力矩电机驱动,采用速度反馈和位置反馈的闭环控制系统,用高精度的光栅信号作为速度反馈信号,两个双通道多极旋转变压器作为位置反馈信号,用高精度的晶体数字频率给定和锁相技术来确保速度跟踪与定位的极高精度。计算机控制系统采用微机局域网络控制,在不同的控制单元中分别由各自的智能 CPU 控制,再由上位机对它们进行协调管理、函数计算和逻辑控制等,除自动定位、交替对星、紧急保护、人机对话功能外,还可以进行轴角检测的数据处理、校正大气折射和储存星表等。控制系统已经随着技术的发展,又进行了 2 次更新。

在 2.16m 天文望远镜的机械结构、控制系统方面,采用了油垫轴承、齿轮副传动、数字锁相、计算机控制等先进技术,并在副镜笼、齿轮副传动、赤纬轴、第 1 平面镜等机构和控制系统中有我们的特色和创新。跟踪精度是反映望远镜机械系统和控制系统综合性能最主要的指标,设计任务书提的要求是 $2''/30\text{min}$,实测的结果为长时间跟踪精度峰——峰值 $0''.55$,远优于设计任务书的要求。

鉴定对 2.16m 天文望远镜的评价是:该望远镜首创使用中继镜作折轴系统转换,光学系统中像场改正器的设计达到了国际领先水平,这是 1 台 2 米级的达到国际先进水平的光学望远镜。

目前,在 2.16m 天文望远镜上配有 3 个后端设备:①卡塞格林焦点 CCD 直接成像系统,用的是 TEK 1024CCD,视场 $4'.3 \times 4'.3$,液氮制冷下 $4000 \sim 8000\text{\AA}$ 量子效率在 $65\% \sim 80\%$ 间;②卡塞格林焦点 OMR 低色散光谱仪,这是向美国订购的,一个照相机,有 4 块不同的光栅,可获得 $400\text{\AA}/\text{mm}$ 、 $200\text{\AA}/\text{mm}$ 、 $100\text{\AA}/\text{mm}$ 、 $50\text{\AA}/\text{mm}$ 共 4 种色散,使用的也是制冷 TEK 1024CCD;③折轴阶梯光栅分光仪(光谱仪),这是南京天文仪器研制中心和北京天文台研制的 2.16m 天文望远镜上最大的后端设备,1999 年获国家科技进步奖三等奖。分光仪中的分束镜将天体的光分成两段,蓝区($3300 \sim 5600\text{\AA}$)和红区($5600 \sim 11000\text{\AA}$),分别用 79 线/mm 和 31.6 线/mm 两块阶梯光栅,各个波段都有低中高 3 个照相机,蓝区色散从 $7.4\text{\AA}/\text{mm}$ 到 $0.4\text{\AA}/\text{mm}$,红区色散从 $17.6\text{\AA}/\text{mm}$ 到 $0.7\text{\AA}/\text{mm}$,接收器都是 CCD。通过 1 小时的曝光,可得到目视星等 10 等星的高信噪比的高色散光谱,为我国开展恒星的化学元素丰度、类太阳活动、磁场、自转等研究提供了重要的条件。此外,一个包括缩焦成像和光谱观测的 BFOSC 系统已向国外定购,不久将装在卡塞格林焦点。

2.16m 天文望远镜安置在北京天文台兴隆观测站(东经 $117^\circ.5$,北纬 $40^\circ.4$)。北京天文台和江南造船厂研制了转动圆顶,圆顶室顶高 35m、外径 22m,圆顶转动机构和天窗设计精巧,圆顶轨道经过研磨,转动平稳。

现在每个晴夜 2.16m 天文望远镜都安排观测,由于望远镜故障不能观测的日子每年只有 2~3 天,1989 年投入运行以来获得了大批优秀的天文成果。到 1998 年 10 月已发现了 500 多个活动星系核,包括 200 多颗类星体,一批 BL Lac 天体、Seyfert 星系,发现的个别类星体在宇宙学研究上具有重要意义;证认并研究了我国发现的 29 颗超新星,其中一些特殊的超新星引起了国际天文学界的关注;发现了一批具有 W-R 星特征的 Seyfert 星系;发现了与 Seyfert 星系成协的星爆星系;发现了 11 个激变变星;发现了在分子云周围的一批 T Tauri 星;完

成了极亮红外星系巡天样本;发现了海尔-波普彗星的钠喷发;取得了一大批特殊变星的观测资料等等,为我国天文学作出了重大贡献。2.16m 天文望远镜同时参加了 AGNs、WET、MUSICOS、WEBT、STEPH 等多项国际联测,北半球从夏威夷到高加索近 120° 的经度范围内,2.16m 天文望远镜是唯一的一架性能优良、正常运行的望远镜,所以它在全球联测中占有重要的位置。

2.16m 天文望远镜的投入运行使我国天文观测研究走出了银河系,由光度测量进入了光谱观测,这两点都标志着 2.16m 天文望远镜使我国天文学上了一个新台阶。

1958 年,我国天文工作者提出了建造 2.16m 天文望远镜的设想,如果较快研制成功,当时从口径来讲在世界上可排在第五,从国家来讲可排在第三,是一个伟大的壮举。考虑到 2.16m 天文望远镜工程的艰巨性,决定先研制一架 60cm 的中间试验望远镜,1968 年这架望远镜完成。但由于文化大革命,直到 1972 年才重新启动研制 2.16m 天文望远镜,1974 年批准并下达设计任务书。当时参加 2.16m 天文望远镜设计的科技人员,绝大多数从未出过国,更未见过大望远镜,知识分子又是处在社会低层,他们就是凭着为国家和为科学事业献身的一颗心,凭着自力更生、艰苦奋斗的精神,完成了对它的设计。在这样的情况下,2.16m 天文望远镜上还能有创新和不少高水平的设计,确实不易。20 世纪 70 年代后期,2.16m 天文望远镜进入了全面加工阶段,上海、南京的一些大工厂在大件加工上给予了热情的支持,80 年代 2.16m 天文望远镜进入总装调试,1989 年在北京天文台兴隆观测站开始了运行,当时能工作的还只有卡塞格林一个焦点。从 1989 年到 1996 年又经过了 7 年不断的完善和大量的观测,在 1996 年通过了鉴定,这期间 2.16m 天文望远镜取得了大批优秀的天文成果,它已成为我国天文学和天体物理学研究的最主要的观测设备(鉴定评语)。

2.16m 天文望远镜的研制经历了两代人的努力,一些我国著名的老科学家关心、参与了这项工作。前期,龚祖同先生亲自领导了 2.16m 天文望远镜的技术工作和主持了大量的审定会议,许多中青年科技人员为 2.16m 天文望远镜和它前期的 60cm 中间试验望远镜奉献了青春和一生中大部分的工作时间。2.16m 天文望远镜的研制和使用,使我国一大批天文仪器专家和天体物理学家得以成长。2.16m 天文望远镜是我国建造世界级大望远镜和中国天文学进入世界前沿的征途中走过的极重要的一步,是我国天文学发展史上的一块里程碑。

2.16m 天文望远镜大事记

苏定强

摘要 本文叙述了中国自力更生研制 2.16m 天文望远镜的历史。全文以科技方面的内容为主,较详细地介绍了重要的、创新的、困难的和完成得较好的工作,也如实地叙述了研制中出现的问题和事故。与这些科技工作相联,文章同时介绍了我国两代科技人员和有关领导在这项工作中的活动和贡献。

关键词 天文望远镜,天文仪器,光学工程,中国天文学史

一、20 世纪 50 年代后期 研制 2.16m 天文望远镜设想的提出 最初的设计

我国著名天文学家程茂兰先生*在法国工作 30 多年后,于 1957 年回国。程先生从事的是实测天体物理学,在法国主要用 Haute - Provence 天文台的 1.2m 望远镜做共生星的光谱研究,取得很大成绩。程先生回国时法国正在建造一架口径 1.93m 的更大的望远镜。为了发展我国的天体物理学,特别是实测天体物理学,也为了使程茂兰先生的研究工作能继续下去,当时国务院同意向英国订购一架口径 1.88m 的望远镜。1958 年中国科学院决定在北京建立以天体物理研究为主的综合性天文台——北京天文台,是年先成立了筹备处,程茂兰被任命为主任,肖光甲为副主任,开始了人员的调集、仪器的计划和选址工作。

1958 年在大跃进的浪潮中,紫金山天文台的青年天文工作者初毓桦同志提出了我国自行研制 2m 望远镜的设想,这个设想得到了许多天文和工程方面的同志的赞同,也得到了中国科学院领导的大力支持。当时,国际上已建成的最大的光学望远镜是美国的 5m、3m 和 2.5m 望远镜,前苏联正在建造 2.6m 望远镜,如果将口径定在 2.16m 并较快建成,依望远镜的口径在国际上可排在第五,依国家中国可排在第三,是一个伟大的壮举。这架望远镜的完成不仅会对我国天文学的发展作出巨大贡献,且会对我国光学、精密机械和自动控制等先进技术的发展产生巨大的推动和影响。

1958 年在中国科学院江苏分院的领导下,紫金山天文台的科技人员与南京工学院机械、动力、无线电 3 个系的师生在初毓桦同志和南京工学院汝元功老师率领下,参照苏联 2.6m 望远镜的结构形式,于当年完成了 2.16m 天文望远镜的初步设计,在大口径光学天文望远镜的设计上做出了可贵的开拓性的探索。

1958 年 12 月中国科学院在南京紫金山北麓的板仓村与樱驼村之间建立南京天文仪器厂。

我国著名光学家中国科学院长春光机所王大珩所长、龚祖同副所长,北京天文台的领导

* 本文中的称呼全部按当时的习惯

和许多天文工作者,对研制 2.16m 天文望远镜倾注了极大的热情和关注。

1959 年 4 月,中国科学院所长会议决定成立“216”任务联合作业,由中国科学院所属长春光机所、机械研究所、自动化研究所、紫金山天文台、北京天文台筹备处等单位组成,南京工学院继续参与合作。会后召开“216”联合作业单位领导人会议,确定按专业分工,对“216”初步设计进行修改,这就是第 1 次联合作业会议。

1959 年 5~7 月,长春光机所、机械研究所、自动化研究所对 2.16m 天文望远镜初步设计做初步审核。长春光机所龚祖同副所长在 5~6 月间访问苏联,带去图纸征求意见,共征得 12 条意见。国内对机械加工工艺也做出了一些调查,所接触到的一机部属下大型工厂,对“216”任务所要求达到的精度几乎均缺乏加工条件。

1959 年 11 月 5~7 日,在中国科学院吴有训副院长和杜润生秘书长主持下在北京召开第 2 次联合作业会议。会上,大家进一步认识到“216”任务对发展我国天体物理和尖端技术研究的意义。会议强调,发展我国天文仪器必须走自力更生的道路,提出将“216”任务列入国家专案计划,同时决定做一个缩小 3.6 倍,即口径为 60cm 的中间试验望远镜,确定长春光机所为联合作业负责单位,北京天文台为副负责单位,龚祖同副所长为“216”工程总负责人。

1959 年 12 月 19 日,北京天文台提出 2.16m 天文望远镜设计任务书(草案)及总体设计说明。

此后又举行了好几次会议,包括第 3 次联合作业会议,请南京工学院作为 2.16m 天文望远镜联合作业负责单位之一,讨论了 60cm 中间试验望远镜及其圆顶的设计等问题。

二、20 世纪 60 年代 继续进行了 2.16m 天文望远镜的研究和设计 研制 60cm 中间试验望远镜

1961 年 1 月 30 日~2 月 2 日,在中国科学院杜润生秘书长和数理化学部恽子强副主任的主持下召开了“216”第 4 次联合作业会议,讨论了“216”联合作业主要负责单位由长春光机所转为在南京的中国科学院江苏分院的问题。

1961 年 3 月 30 日,中国科学院致函国家科委,报告联合作业负责单位由长春光机所转到江苏分院,建议国家科委将“216”任务列为国家重大科技项目。1961 年 4 月 23~29 日,在南京召开 60cm 中间试验望远镜加工会议,会上传达国家已将“216”任务列入 1961 年国家重大科技计划。

1961 年“216”联合作业负责单位转到中国科学院江苏分院后,在南京成立了“216”办公室。当时南京天文仪器厂和“216”办公室都直属江苏分院,1962 年 9 月江苏分院撤消,这两个单位挂靠紫金山天文台,1966 年 1 月这两个单位又从紫金山天文台独立出来,合并成为一个单位——中国科学院天文仪器厂(实际上“天文仪器厂”和“南京天文仪器厂”这两个名词以后是经常混用的),属中国科学院直接领导,以后 2.16m 天文望远镜的研制工作主要就在这里进行。当时天文仪器厂的第一把手是副厂长钱荣,20 世纪 60 年代先后担任过“216”办公室主任或副主任的是赵文彪、董剑鸣、张哲民,先后协助他们工作的有刘思祥、马秀英、邹健和贺可民同志。20 世纪 60 年代初期和中期,一大批青年科技骨干从各研究所和大学调到或分配到这里,如黄铁琴、包可人、郝庆祥、张卫一来自长春光机所;张俊德、李德培来自紫金山天文台;苏定强来自南京大学天文系;郭乃竖、沈磐安来自西安光机所;蒋筱如、周必