



和平利用外层空间委员会

由 ARTHUR C. CLARKE 现代技术中心代表斯里兰卡政府  
担任东道主的联合国/欧洲航天局第五期基础空间科学:  
从小型天文望远镜到空间飞行任务讲习班的报告

( 1996 年 1 月 11 日至 14 日, 科伦坡 )

目 录

|  | 段 次     | 页 次 |
|--|---------|-----|
| 导言 .....                                     | 1 - 9   | 2   |
| A. 背景和目的 .....                               | 1 - 5   | 2   |
| B. 讲习班的安排和日程 .....                           | 6 - 9   | 2   |
| 一. 意见和建议 .....                               | 10 - 20 | 3   |
| A. 世界空间天文台 .....                             | 10 - 11 | 3   |
| B. Arthur C. Clarke 现代技术中心望远镜<br>设施的落成 ..... | 12 - 20 | 4   |
| 二. 专题介绍提要 .....                              | 21 - 54 | 5   |
| A. 小型望远镜: 研究 .....                           | 21 - 30 | 5   |
| B. 小型望远镜: 教育 .....                           | 31      | 10  |
| C. 自动望远镜和望远镜联网 .....                         | 32 - 33 | 10  |
| D. 望远镜项目 .....                               | 34 - 37 | 11  |
| E. 太阳 .....                                  | 38 - 42 | 12  |
| F. 双星 .....                                  | 43 - 45 | 13  |
| G. 宇宙论 .....                                 | 46 - 49 | 14  |
| H. 某些选定议题的介绍 .....                           | 50 - 54 | 16  |
| 附件. 讲习班日程 .....                              |         | 18  |

## 导言

### A. 背景和目的

1. 大会在其 1982 年 12 月 10 日第 37/90 号决议中，根据第二次联合国探索及和平利用外层空间会议（82 年外空会议）的建议，决定联合国空间应用方案，除其他事项外，应特别促进发达国家与发展中国家以及发展中国家之间在空间科学和技术方面加强合作。
2. 在 1994 年 6 月 6 日至 16 日在维也纳召开的和平利用外层空间委员会第三十七届会议核准了空间应用专家在其报告（A/AC.105/555，第 62 段）中所概括介绍的建议联合国于 1995 年举办的讲习班、培训班、专家会议以及研讨会方案。随后，大会在其 1994 年 12 月 9 日第 49/34 号决议中核准了 1995 年联合国空间应用方案。
3. 根据大会第 49/34 号决议和 82 年外空会议的建议，在 1995 年空间应用方案活动范围内，特别为亚洲及太平洋经济社会委员会区域各国，举办了联合国/欧洲航天局第五期基础空间科学：从小型望远镜到空间飞行任务讲习班。
4. 该讲习班是与秘书处外层空间事务厅、欧洲航天局（欧空局）和 Arthur C. Clarke 现代技术中心联合举办的。
5. 该讲习班的目的包括：(a) Arthur C. Clarke 中心天文望远镜设施的落成；(b) 审查小型望远镜研究和教育方案；(c) 讨论自动望远镜和望远镜联网；(d) 审查望远镜项目；(e) 讨论关于太阳、双星和宇宙论的新的研究成果；(f) 侧重基础空间科学方面的国际合作；(g) 审查可以利用在万维网上的天文软件和数据库。

### B. 讲习班的安排和日程

6. 讲习班于 1996 年 1 月 11 日至 14 日在科伦坡举办。本期讲习班是每年一期的一系列联合国/欧空局基础空间科学讲习班——1991 年为亚洲和太平洋地区在印度举办的讲习班（A/AC.105/489）；1992 年为拉丁美洲和加勒比地区在哥斯达黎加和哥伦比亚举办的讲习班（A/AC.105/530）；1993 年为非洲地区在尼日利亚举办的讲习班（A/AC.105/560/Add.1）；1994 年

为西亚地区在埃及举办的讲习班（A/AC.105/580）——的继续。

7. 参加讲习班的有来自以下 25 个国家的 74 名天文学家和空间科学家：奥地利、加拿大、中国、哥伦比亚、捷克共和国、埃及、法国、德国、洪都拉斯、印度、印度尼西亚、日本、马来西亚、摩洛哥、巴基斯坦、菲律宾、俄罗斯联邦、南非、西班牙、斯里兰卡、阿曼、泰国、大不列颠及北爱尔兰联合王国、美利坚合众国以及越南。联合国和欧空局为 32 名与会者提供了财政支助，支付他们的旅费和生活费。其他与会者的费用是由以下机构支付的：日本宇宙航空研究所、行星协会、德国航天局、美国亚利桑那大学、美国 Swarthmore 学院、日本国家天文台、日本尾西天文台以及法国南比利牛斯天文台。斯里兰卡政府提供了设施、设备及当地交通。

8. 讲习班的日程（见本报告附件）是由斯里兰卡政府外层空间事务厅、欧空局及 Arthur C. Clarke 现代技术中心共同制定的。

9. 本报告是为和平利用外层空间委员会及其科学和技术小组委员会编写的，介绍了讲习班的背景、目标和安排，并载有讲习班的意见和建议以及技术专题介绍提要。与会者向各自国家政府的有关当局、大学、天文台以及研究机构汇报了他们在讲习班期间所了解到的信息以及所做的工作。讲习班期间介绍的一些选定论文将作为题为《发展全世界天文和空间科学》的技术研究报告的一部分，该研究报告将由联合国在 1996 年出版。这份技术研究报告还包括 1991 年至 1996 年期间举办的联合国/欧空局基础空间科学讲习班的评估材料。

## 一. 意见和建议

### A. 世界空间天文台

10. 据指出，鉴于发展中国家越来越多地参与天文和空间科学活动，同时考虑到发展中国家参加活动的专业人员预计会迅速增多，因此，建立促进他们参与的最先进的手段是十分重要的。由于有机会使用小型天文望远镜及利用天文档案数据，这将会使发展中国家专业水平合格的天文工作者队伍不断扩大，必须认识到，对于许多科学家来说将需要有机会利用一流设施。由于与主要地面设施有关的费用往往给发展中国家带来过重的经济负担，这种情况将会导致一种不利于出成果的矛盾循环，许多受过最好的训练的科学家将会

到其他国家发展他们的事业，他们的祖国将失去一批宝贵的财富：一批受过良好训练的人才。

11. 在这个一流天文设施的集中已经成为一种势不可挡的趋势的世界上，建立一个世界空间天文台可以提供一种在技术上具有吸引力的解决方法。这还将能促进工业发展、提高和改善通信基础设施，使各地能够独立地主要的天文设施。

### B. Arthur C. Clarke 现代技术中心望远镜设施的落成

12. Arthur C. Clarke 现代技术中心建于 1984 年，目的是为了加速斯里兰卡在电脑、通信、空间技术、机器人和能源等领域现代技术的引进和发展。自该中心成立以来，该中心一直计划将与空间通信和卫星遥感有关的活动结合在一起，并开展一项空间技术领域的实用方案。该方案仅限于地球静止轨道范围内的科学和技术工作。1994 年，实施了基于《亚洲及太平洋空间技术应用促进环境无害和可持续发展北京宣言》——该宣言是在 1994 年 9 月 19 日至 24 日于北京举行的亚洲及太平洋空间技术应用于发展部长级会议上通过的——的行动计划后，该中心于 1995 年成立了空间应用中心。在作出接受捐赠给 Arthur C. Clarke 中心的天文望远镜的决定之后，计划在空间应用中心开始一系列天文方案。

13. 六十年代初，由总督建立的斯里兰卡大学委员会确认了天文教育和研究的重要性，并建议成立一个单独的天文系，并提供必要的设备和基础设施。但是这项建议未能付诸实施。目前，斯里兰卡有 Zeiss 天文馆为该国的天文教育作出贡献。

14. 该国还有几个其他小型天文望远镜，主要用于业余观测。但是，尽管现有基础设施有限，许多组织和个人都对获得天文学知识极感兴趣。

15. 1991 年在印度的班加罗尔举办的首期联合国/欧空局基础空间科学讲习班上（A/AC.105/489），一个由科学家组成的小组代表斯里兰卡指出拥有一台天文望远镜对斯里兰卡的重要性。在这次讲习班上，联合国建议在斯里兰卡成立一个天文台。后来，外层空间事务厅请日本政府考虑向斯里兰卡捐赠一台望远镜。日本政府在考虑了这项要求进行了分析，为斯里兰卡政府提供了一台 45 厘米卡塞格伦反射式望远镜。

16. 1992 年，一批日本政府和联合国官员对斯里兰卡进行了访问，在科伦

坡的斯里兰卡促进科学协会召开了会议。由于该天文望远镜所需基础设施要花费大量资金，并且考虑到该中心技术方面的能力，请该中心接管这个项目。会议决定，将这台望远镜安装在该中心当时正在施工的新大楼的第四层。

17. 会议还决定，由于圆顶造价昂贵，将望远镜室的屋顶建成斜坡式。Arthur C. Clarke 中心的理事会于 1994 年成立了一个由天文学家、科学家和工程技术人员组成的指导委员会，负责制定实施该项目的行动计划。

18. 指导委员会，第一次会议于 1994 年 9 月召开。斯里兰卡科学、技术和人力资源开发部部长十分关心该项目，争取到了接受日本 GOTO 制造公司这台 45 厘米反射式望远镜所需要的核准。这台望远镜于 1995 年运抵斯里兰卡。

19. 指导委员会确定了将考虑作为望远镜项目今后活动的某些领域。委员会决定，这台望远镜将用于开展以下活动：(a) 促进斯里兰卡各大学与天文学有关的学士和研究生学位方案；(b) 与国际天文观测方案建立联系；(c) 在天文学家和该中心工作人员的协助下执行常规观测方案；(d) 在该中心维持一个数据库，并通过 Internet 与其他国家联网；(e) 促进斯里兰卡的天文教育，援助业余天文爱好者学会。

20. 在这项望远镜项目中，该中心将作为东道主，帮助斯里兰卡的科学家和天文学家充分利用该天文望远镜。该望远镜设施是在联合国/欧空局第五期基础空间科学讲习班期间落成启用的（见本报告附件第 5 节）。

## 二. 专题介绍提要

### A. 小型望远镜：研究

#### 俄罗斯/前苏联在利用小型望远镜进行专业天文学研究和教育方面的经验

21. 有人说，俄罗斯联邦的天文学家从来没有拥有过足够的大型光学望远镜，一直使用小型望远镜（反射镜的直径不超过 1 米）进行传统及较现代天文观测。在讲习班上简单介绍了俄罗斯的天文设施，讨论了下列问题：小型光学（星）望远镜用于各种亮度变化的星和活动银河系核（AGN）的光测量，包括参加监测明亮的、变化的星和银河系核方案；目的在于研究星系（即

银河系)结构的星放射速度测定;登记伽马脉冲的含光量,登记微重力透镜等等;小型仪器用于天文教育。

### 埃及赫勒万用于研究和教育的小型天文望远镜

22. 有人说,赫勒万天文台于1903年建于开罗以南25公里之处的一个石灰岩高原。当时,赫勒万是一个有约5,000多居民的村庄,这个地方的特点是晴天多,夜空明净,大气透明度很高。赫勒万的天文观测开始于1905年,用的是30英寸的反射式望远镜。该天文台参加了各种国际活动和项目,例如:1910年对哈雷彗星的观测;观测并发现行星;观测和研究北纬30度以南的一些星系和星云;对月球和其他行星进行摄影观测;以及1952年观测苏丹的日全蚀,并与法国的Meudon天文台合作,发现日冕内环的光谱线。

23. 由于赫勒万城市的扩建——该城市现在已经成为埃及的重工业中心——以及光和大气污染的结果,使天文观测的质量受到了很大的影响,所以在离赫勒万80公里之外的东北沙漠地带的Kottamia选择了一个新的地点,它在开罗-苏伊士公路沿线的一个海拔476米的小山坡上。Kottamia天文台于1962年建造并开始进行观测。在该天文台装有一架由英国制造的74英寸反射式望远镜。从1964年起,赫勒万天文台利用Carl Zeiss Jena制造的6英寸镜头的Coude折射望远镜专门从事对太阳的观测。每天对太阳黑子进行的常规观测包括三个太阳周期(20、21和22),30多年来,每个月一次的关于太阳光球层的报告送往世界各地的太阳数据中心。过去十年来,为了研究太阳黑子的自行,对太阳的观测手段已经发展为摄影方式。还利用布拉格附近Ondrejov天文台制造的氢子位和钙- $\text{H}\text{K}$ -线滤镜加在一台6英寸Coude折射望远镜上,研究色球层现象。另外,1957年还在赫勒万天文台架起了一个带有弥散率很强的自动准直光谱仪的25厘米横向Coelostat,研究太阳光谱学。有一个关于利用这部设备研究赫勒万空气污染的地面谱线的方案。还有一些1965年在赫勒万安装的小型天文折射望远镜,用于对人造地球卫星的目视和摄影跟踪。通过与捷克共和国和美国的一项方案,该观测站进一步发展,改用激光进行跟踪,而且已经进行了十多年。有几个关于研制赫勒万30英寸反射式望远镜的方案,为其配上一台电荷耦合器件照像机,用于观测地球静止人造卫星。6英寸Coude折射望远镜,25厘米横向Coelostat、30英寸反射式望远镜和人造地球卫星摄影和雷达站都用于开罗大学和开罗的Al-Azaher大学天文系大学生和研究生的实验及实践课。另

外，还用于国家天文和地球物理研究所研究助手的培训课程以及于 1981 年和 1994 年与国际天文学联盟合作为青年天文学家举办的天文培训课程和国际暑期学校。

### 利用小型望远镜进行天文工作：印度经验

24. 有人说，1790 年，印度实现了现代天文学制度化，这是英国对其殖民地的一项援助。1837 年到 1907 年期间，一些口径为 6 英寸到 15 英寸的望远镜先后运抵印度。其中，科学使用价值最大的是十九世纪在马德拉斯使用的 6 英寸和 8 英寸望远镜，在海德拉巴的 Nizamiah 天文台用于 Carte du Ciel 工程的 8 英寸 Cooke 天体摄影望远镜。马德拉斯的望远镜自从改装之后仍在 Kodaikanal 使用：6 英寸望远镜用于拍摄太阳的白光照片，8 英寸望远镜视需要用于公众观测和慧星研究。自从 1947 年印度独立以来，购买了一系列小型望远镜，并造了几台望远镜用于研究工作，主要用于星体光测量。另外，若干组织安装了小型望远镜，特别是 C14 Celestoron 型小型望远镜，用于研究、教育和公众观测。用于夜间天文观测效果格外好的小型望远镜是（Kavalur Vainu Bappu 天文台的）本地制造的 15 英寸反射式望远镜（装在一台老的 6 英寸望远镜腾出来的镜座上）。利用这台望远镜建立起了一个选定的 RS CVn-型双星宝贵的统一数据库，用了 15 年多。

### 亚洲地区利用小型望远镜对各种亮度变化的星进行天文测光的重要性

25. 有人说，亮度变化的星的研究是天文学和天体物理学最重要的部分之一。这些星的幅射强度随着时间变化。为了准确地抓住这种不断变化的现象，必须从各个不同国家的不同天文台对它们进行连续不断的观察。讲习班上还审查了斯里兰卡参加这类国际合作观测的意义。

### 空间观测经验应用于斯里兰卡的新望远镜

26. 有人说，“空间观测”是美国亚利桑那大学的太阳系各种慧星和小行星群统计研究方案的适当名称。斯里兰卡的新望远镜可用于对最亮的物体，或许包括近球小行星进行天体气象学研究，只要达到极限星等 19。现在很容易获得天体气象软件包。根据斯里兰卡基础研究所落成典礼上的演讲编写的一书《基础研究与科学的未来》<sup>1</sup>介绍了斯里兰卡以往发展天体物理可能的研究。

### 利用小型望远镜对近地球物体进行天体测量

27. 有人指出, 随着近几年出现了价格便宜电荷耦合器件探测器, 还有分析图象所需要的个人电脑和软件, 使得各种各样有兴趣的天文学家——不论是专业的还是业余的——都能进行对近地球物体即越过或接近地球行星轨道的小行星和慧星的观测。这类观测对确定必须立即跟踪的最新发现的近地球物体的日心轨道来说是重要的。由于必须立即进行跟踪天体测量, 不宜使用大型望远镜, 因为这些望远镜的使用计划一般都是提前几个月订好的, 通常都用于各种完全不同的课题。因此, 事实证明, 设备合适的小型望远镜加上热心的观测者, 对确保不会因为有一条足够长的观测弧线(弧线界定为将两点分开的轨道距离), 很难确定星历表而发生在近地球物体被发现后又立即失踪的情况是极为宝贵的。这些物体之所以重要, 不仅仅是因为它们对地球行星来说是潜在撞碰物, 而且还有其它一些原因。这些物体还是航空器的目标(今后十年内, 探空火箭飞行任务将要飞往好几个近地球物体), 在二十一世纪, 这些近地球物体将会成为在空间建造大型结构的廉价原材料来源。在讨论了全世界的情况时, 举实例说明那些不同的团体和个人在过去一年多的时间里作出了重要的贡献, 并且详细介绍了澳大利亚 Siding Spring 天文台利用几台小型望远镜开展活动情况。

### 寻找和监测超新星

28. 有人指出, 研究超新星对天体物理学从星系演变到宇宙学的许多领域都有重要意义。超新星的光度变化是了解它们的祖先寿命史的重要线索。特别是 Ia 超新星被普遍用来作为距离指标, 确定哈勃常数, 最近还用来测量我们的星系(即银河系)相对于遥远的星系的运动。为了进行这些及许多其他研究, 必须拥有大量带有准确的多色彩光弧的超新星样本。最近, 在美国亚利桑那的霍普金斯山上, 利用装在 1.2 米望远镜上的电荷耦合器件照像机在较近的 Abell 星团中寻找超新星。其他寻找超新星的活动目前正在加利福尼亚伯克利(美国)、Stromlo 山(澳大利亚)和 Tololo 山(智利)进行。现在出现了一个前所未有的机会(和需要), 使世界各地的小型望远镜能够为这些研究作出贡献, 补充目前的寻找超新星方案, 或甚至更重要的是, 对新发现的超新星进行认真的跟踪观测。



### 菲律宾天文台 15 厘米折射望远镜

29. 讨论了菲律宾大气、地球物理和天文事务管理局天文台 41 年来利用 15 厘米折射望远镜进行观测的情况。还讨论了天文台面临的一些问题及解决这些问题的前景。

### 生产用于常规天文观测和教育的口径小于 1 米的小型天文望远镜的新技术

30. 有人说，世界各地建立起无数天文台。大型装置不仅对天文学而且对其工程问题来说都是促进技术发展的动力。这些装置需要视野最好尽可能宽的地点；或为了完全消除地球的大气障碍，利用空间望远镜。这需要巨额开支，而且所需开支仍在不断增加。大型装置采用分时享用和客座观测是解决上述问题的一个方法，但是这还不够。为了在当地发展必要的背景和基础设施，必须有一系列小型高质量望远镜进行常规观测、教育和研究，以便为国际信息网络作出实质性贡献。望远镜应当有足够的口径，良好的光学质量，应当有专业电脑控制，并且具有充分的灵活性，应用于不同的领域。利用设计和制造大型仪器所积累的经验来制造这类望远镜。例如，最近马来西亚在直径达 3.6 米的大型望远镜的基础上，在一所伊斯兰学院安装了一架带有卡塞格伦望远镜和 Coude 聚焦仪的 530 毫米望远镜，主要用于月球和行星观测。这台望远镜有一个专业的电脑控制系统，能够进行定位调整以照顾到在不同观测条件下大气折射影响和望远镜管的机械变形。在此采用的电子系统和光学技术都来自欧空局在特内里费为了进行卫星通信和空间碎片观测建立的新的地面站的那些仪器的技术。采用的其他技术有电荷耦合器件图象显示器和有源、自适应镜片。由于带有电荷耦合器件照像机和最新干扰仪的现代检验技术，光学部件的设计向前迈进了一大步。由电脑控制的设计控制，也就是说能够在各个不同层面进行局部设计校正，从而改进图象质量，并能够最有效地利用望远镜。天文学的一个特殊领域是观测太阳、月球和行星。太阳望远镜需要特殊的设计。最近在大韩民国安装了一台用于教育的仪器，提供 150 毫米的复消色差物镜，特别适用于太阳观测。这台仪器装有一系列用于太阳成象的专门附件，例如滤光器和跟踪器。这部仪器也能用于夜间观测。

## B. 小型望远镜: 教育

### 公众天文台在天文观测中的作用

31. 有人说, 在日本, 装备有中到大型望远镜 (60 至 100 厘米)、拥有很强观测能力的公众天文台在迅速增加。大多数这类天文台建立于九十年代, 与业余爱好者和研究机构合作已开始进行天文观察。其中大部分天文台以电荷耦合器件成象和 (或) 电荷耦合器件光测量方式运作, 但某些天文台对星和星系作光谱观测。这是日本公众天文台新的发展趋势, 它们作为本地区的当地中心努力普及天文知识和开展天文观测活动。尽管它们仍然面临着许多与研究天文台类似的问题, 如工作人员有限和预算资源不足, 但它们在观测方面的努力将会在近期内为国内和国际网络观测开辟一个新时期。会上简要讨论了某些公众天文台的例子及其预期作用。

## C. 自动望远镜和望远镜联网

### 东方自动望远镜网络

32. 有人说, 东方自动望远镜网络的科学目的是, 以在特定经度和纬度上运作的自动网络作为辅助手段, 不断观测各种亮度变化的星。根据气象档案选出的阿拉伯地区的某些地点具有高质量天文条件。直径为 1.30 米的光测量望远镜——今后将扩大到光谱学——可成为完全自动化的设备。每个地面站收集的数据将通过电信卫星同时传送给网络上的所有科学中心。该项目包括技术上如何使用该设备的传授和培训计划、天文学和天体物理学基础课程及在装备齐全的小直径望远镜上实践的机会。

### 自动天文望远镜作为卫星项目的地面支助 ( Ondrejov

#### 自动望远镜的设计、研制和目前状况)

33. 讲习班讨论了以商业上可获的部件 (施密特-卡塞格伦望远镜、电荷耦合器件照相机和个人电脑) 为基础的 Ondrejov 自动望远镜的设计、研制和目前状况, 侧重于卫星项目 (伽马射线观测台——Burst Alert 坐标分布网络, 高能瞬时探测器和国际伽马射线天体物理学实验室)。对通过电子邮件、电信网络和文件传送协议 (FTP) 连接遥控有关设备的软件解决办法作了解释。软件解决办法是以通用互联网络外壳 (UIS) 为基础的, UIS 驱动望远镜。电荷耦合器件照相机以及与当地和远距离服务部门的通信。UIS

接受电子信箱信息、编制拟观察的目标清单和确定的每个目标的特定优先程度、提供观测结果及将观测数据传输给远距离用户。虽然 Ondrejov 自动望远镜的主要科学目的是进行伽马射线脉冲光学对应物的后续观测，但还计划将它也用于需要自动化的其他天文领域。整个系统以廉价的部件为基础，因此其他观测点可以很容易地这种系统。

#### D. 望远镜项目

##### 大型天域多物体纤维分光望远镜（LAMOST）项目

34. 据称，中国建议造一种新的分光观测望远镜。为这一项目提出了一种特殊的反射式施密特望远镜结构。光系统是横向装置，主要反射镜为球形组合式。它面向北部天空。在球中心有一个组合式平面镜。孔径为 4 米， $f$ -比率为 5。角视场为 5.0 平方度，利用光纤可同时观测 4,000 个物体。其主要科学目的是对高达 20.5 星等的星系进行 20,000 平方度分光观测，还可观测这一天域中的约 100 万个星系、100 万个类星体和许多可变物体，并确认在这个天域中通过无线电、X-射线、红外线和其他观测所发现的众多物体。

##### 改善埃及的 Kottamia 望远镜的状况

35. 经过评价几个投标后，1994 年最后决定将 Kottamia 望远镜的修复包出去。设在赫勒万的国家天体物理学和地球物理学研究所和埃及科学和教育部分签订了完全由埃及政府资助的合同。这项任务包括为 1.88 米的伸缩套管设计和制造新的光系统。反射镜材料是用 Schott Zerodur 制造的，确保在各种气候变化幅度下观测时的最佳光学质量。为了使工作条件下，即望远镜所有合适位置上光学面达到很高的质量，主要反射镜需要一个新的支撑物或反射镜构件。因此提出用新的 18 支点支撑物取代旧的 9 支点支撑物，这将成为该项目的一部分。新的光学仪器将装进使用了近 30 年的 Kottamia 望远镜，预计于 1997 年初试镜。1995 年 7 月，国家天体物理学和地球物理学研究所代表验收了在德国美因茨的一家工厂主要反射镜 blanc 的实验结果。现用一个 18 支点支撑物如今后的望远镜构架那样支撑着反射镜，仍在对反射镜进行加工抛光。这一过程需要几个月的时间，首先制作表面质量已经很高的球面，然后使其逐步形成近似于所需要的球形。反射镜形状的初步试验结果极好。根据安排，初步验收试验将于 1996 年完成。

### 洪都拉斯天文台：长期国际合作项目

36. 有人说，在世界上任何一个国家中建立天文台都要作出很大的努力；然而，在发展中国家要建立天文台意味着巨大的挑战。在拉丁美洲，在九十年代初，洪都拉斯首先提出建立第一座天文台。遵照以中美洲各国立大学的区域合作为基础的战略，在国际一级与天文学家和有声望的天文研究中心进行接触后，在建立这一研究中心方面已采取了第一个步骤。1994年以来，一座天文台已在位于特古西加尔巴的洪都拉斯国立自动化大学运作。这一学术单位装备有一个42厘米的电脑化望远镜和其他辅助设施。1995年，该天文台主办了第一个拉丁美洲天文学和天体物理学培训班，目前正与其他欧洲和拉丁美洲大学合作，促进中美洲天文学家区域培训方案。几个重要的合作协议正在签订中，以便促进该区域基础空间科学的发展。讲习班讨论了洪都拉斯天文台的主要活动和项目。

### 哥伦比亚建立天文台

37. 有人说，在哥伦比亚所在的安第斯赤道地区，各种地理特点结合在一起，便具有了进行某种观测的巨大科学潜力。其赤道纬度和高耸的山峰（高于4,000米）开辟了许多科学研究机会。哥伦比亚观测点的特点有利于对银盘（在光谱的射电部分）的观测和需要同时看到两个天体半球的观测。其他试验如自动化超新星探测，弥补了北半球或南半球观察点现有工作之不足，讨论了哥伦比亚的科学机会和建立天文台的可行性。

## E. 太阳

### 太阳中微子：简短的发展史和目前状况

38. 有人说，小戴维斯小组在 Homestake 矿用  $C_2Cl_4$  进行的首次太阳中微子试验的结果与理论预测不一致。表明中微子的特性是导致不一致的主要原因的决定性试验是在苏美镓试验（SAGE）和欧洲镓试验（GALLEX）中以镓为目标进行的。对戴维斯试验中  $^{37}Ar$  的产生与用斯坦福大学的磁强计测量的太阳表面磁场强度的相关性进行分析，得出有趣的结果。对太阳内部最近的推断也缩小试验结果和理论间的差距。新一代太阳中微子探测器（Superkamiokande, SNO）以及理论工作将会带来新的发现并会使天文学越来越接近最后解决问题。

### 太阳中微子问题

39. 四个运行中的中微子观察台证实了探测到的太阳中微子通量与预测的太阳中微子通量间长期存在的不一致情况。在这四项试验中，Homestake 试验收集了几乎 25 年的数据。GALLEX 试验对用放射光学方法探测太阳中微子的可靠性进行了检验。迄今为止，所有通过改进太阳、核和中微子物理学来解决太阳中微子问题的努力都失败了。这或许也意味着从四项试验推断的平均太阳中微子通量可能不是解释太阳内部纵深处中微子产生的适当数量。有时人们强调，太阳中微子通量可能随时间而变化。专题介绍侧重于地球上探测的太阳中微子数的周期性变化。

### 太阳系中与太阳活动有关的带外行星

40. 最近据证实，在 1972 至 1989 年期间，带外行星——海王星的亮度与太阳黑子数间存在一种反相关关系，但 1990 年这种反相关关系突然消失。有人表明，1892 至 1947 年期间，另一个带外行星，即木星的大红斑的可见度与太阳黑子数相关，而 1947 年这种相关关系消失。1947 年和 1990 年都是黑子数异常高——表明太阳活动非常活跃——的时期。据指出，论文的目的是利用最新数据研究上述两个带外行星和太阳活动的异常行为是否有着共同的原因，如当地星际媒体的密度变化。

### 关于越南潘切 1995 年 10 月 24 日日食期间 日冕的某些研究结果

41. 有人说，光学天文学家和射电天文学家在越南对太阳的研究取得了引人注目的成果。讲习班讨论了对 1995 年 10 月 24 日越南潘切日食的观测和在越南发展光学天文学和射电天文学的可能性。

### 超新星中微子的特性

42. 讲习班上介绍了超新星释放的中微子形状因子的推算限制。对这些限制与高温和密集本底里中微子特性在理论上的推测作了比较。

## F. 双星

### 双星研究合作观测方案

43. 大多数双系统都是复杂的，需要观察研究深入了解这个问题。有许多需

要天文学家合作获取数据的实例。讨论下列需要注意的几类系统：(a)需要持续监测的系统；(b)需要全日期间的系统；(c)需要最低限度研究时间的系统；(d)具有拱线转动的系统；(e)需要在分隔的一段时期内进行多波长研究的系统；(f)长时期的大气食双系统；(g)不同地理位置的月球掩星。

### 半分离近双系统的异常重力暗化和质量损失

44. 对已观测到的光度椭圆周期性影响进行定量分析，便可根据观察结果为失真近双星组成部分推断出引力暗化值。这些研究表明，以观察为依据对主要序列组成部分确定的重力暗化与现有的放射和对流恒星大气理论大体是一致的。或者，对于填入洛希瓣的半分离双星次要组成部分来说，根据观察推断的重力暗化值比一大得多。与填入洛希瓣的次要组成部分的流出物质有关的焓运输使这一点得到解释。

### RS CVn 双系统研究国际合作

45. 通过泰国清迈大学和中国北京天文台的国际合作，在泰国国家研究委员会和中国国家自然科学基金会支助下，确定了 1995 - 1997 年期间有关 RS CVn 双系统的光测量和分光研究两个机构进行了下列有关 RS CVn 双系统的下述研究：确定 RS CVn 双系统中基本参数和星斑长期变化所需的光测量观测；和通过 TiO 频带测量 RS CVn 双系统的星斑温度所需的分光观测。

## G. 宇宙论

### 宇宙论挑战

46. 讲习班讨论了宇宙论目前的困境，按照宇宙论，宇宙的年龄（假定宇宙是创世大爆炸时开始形成的）不足以包括旧的星和星系。创世大爆炸宇宙论还存在一些其他问题，讲习班上还突出地说明了其他问题。讲习班上介绍了似稳状态宇宙论提出的某些其他设想，提出了区分两种模型的观测试验。希望即将问世的望远镜将对这一问题提供答案。

### 与低红移、活动星系有关的类星体的 X 射线探测

47. 从 X 射线 Roentgen 卫星 (ROSAT) 获得的档案数据表明，在抽样的 26 个具有活动核的最亮星系 (塞弗特星系) 中，一个观测点的空域有 54 个

X 射线源实际上与这些星系相关联。几乎所有的这些 X 射线源是其红移比中心星系高得多的类星体或相关物体。这些类星体和星系配对的明显现象证实了 30 年前的一个论据，即类星体本质上是红移物体，是从附近的活动星系喷射出来的。目前宇宙不断扩展和创世大爆炸形成宇宙的理论就站不住脚了，因为观察需要银河外红移不考虑扩展速度，而且还需要不断形成新的物质和新星系。由于最大的望远镜（4 - 10 米）纳入以传统红移假设为依据的方案，剩下的唯一可能性是 1 - 3 米的望远镜利用这一机会研究一个更有说服力的宇宙论。

### 星系发射形态制图（GEM）项目：

#### 国际合作研究银河辐射发射

48. 有人指出，星系（即银河系）磁场内移动的相对论电子的同步辐射是低频率（从 300 兆赫到几吉赫）的漫星系发射的主要组成部分。电离氢高频率（>50 吉赫）的自由——自由发射开始成为主要组成部分。需要制作准确和完整的 0.5 - 10 吉赫的漫星系发射形态图，以便研究银盘和星系磁场中的宇宙射线电子。银河信号也是影响宇宙微波本底辐射（CMBR）试验的最相关的突出因素。因此，更好地了解长波长时的星系发射形态对获取目前和今后 CMBR 试验中大量的宇宙论信息是一项重要任务。已开展了国际协作（哥伦比亚、意大利、西班牙、美国），其目的是设计和建立一个专门系统（星系发射形态图（GEM）项目），以便在处于不同纬度的若干个地点进行观测。仪器包括 1 个 5.5 米的抛物面反射器和 408,2300 和 5000 兆赫的接受器。在几个频率下取得数据，便可确定不同发射过程的光谱指数。初步分析和原型试验表明，从观测方案开始起算的几年之内便可大大改进现有的发射形态图。美国加利福尼亚白山研究站的首次观测活动已于 1994 年 11 月完成。在哥伦比亚一个位于赤道的地点的观测于 1995 年 2 月开始。讲习班上介绍了这些观测的初步结果。

#### 银盘的稳定性

49. 1989 年发表的 Kennicutt 的观测结果表明，银盘中星的形成与星际气体的稳定特性密切相关，根据上述观察结果，制作了银盘化学演变模型，其主要特点是包括了星形成的开始以及有和无辐向流的沉降。Kennicutt 指出，银盘内星的形成只是在星际气体表面密度高于临界值的空域才是活跃的，而

临界值则是由 Toomre 参数  $Q$  决定的。根据这一观测结果，人们假设，只有在非重子暗物质球状环中沉降形成的不同旋转银盘内星际气体表面密度达到其临界线时，星的形成才开始。将这些模型的预测与已观测到的太阳周围的星系（即银河）的特性作了令人满意的比较。在各种其他研究中，特别分析了这些模型利用宇宙化学方法预测星系年龄的能力。

## H. 某些选定议题的介绍

利用现代天文台数据进行档案研究的重要性：自第一期联合国/欧洲航天局讲习班以来的发展情况（1991 - 1995 年）

50. 讲习班讨论了在发展中国家分配和利用空间机构科学档案的效果，在这方面考虑了使用和分配问题。应从推动参与基础空间科学这一总的背景下讨论这个问题。试图确定今后的方向，保持住发展的推动力，避免经济发展波动引起的典型的忽好忽坏的发展趋势。讲习班上讨论了单从空间的角度并结合利用小型望远镜参与和确定联合空间和地面观测方案，利用档案确定今后的活动。

### 其他天文软件包

51. 有人说，联合国与一家研究公司合作，一直在使用 Mathematica 软件包通知发展中国家这些可利用的科学手段，在这种时候，必须审查活跃在世界各地的科学家正在使用的其他软件。对于拥有大量需分析的数字经济数据的观测天文学家来说，主要的挑战是数据减少、图象处理、模型比较、交互调准、数据模拟、直观化等等。还有一些很好的其他软件包，如天文图象处理系统\*，图象缩小和分析设施\*\*，慕尼黑图象数据分析系统\*\*\*和交互式数据描述语言\*\*\*\*。头三个软件包可与主办机构签订合同免费获得。交互式数据描述语言是一种商业性软件包，可在各种类型的计算机平台上使用，并广泛地用

---

\* 国家射电天文台研制(<http://www.cv.nrao.edu/aips/>)。

\*\* 国家光学天文台研制(<http://iraf.noao.edu/>)。

\*\*\* 欧洲南方天文台研制(<http://www.eso.org/midas-info/midas.html>)。

\*\*\*\* 研究系统有限公司研制([http://sslaboratory.com/projects/IDL/idl\\_ssl\\_home.html](http://sslaboratory.com/projects/IDL/idl_ssl_home.html))。



于空间天文学（它是 ROSAT 的天文卫星任务软件归约包的主要语言）。所有这些软件包都能处理某些最一般的商业和科学数据格式（灵活图象转送系统，公用数据格式和分级数据格式）。这些软件包为图象处理和数据简化提供了一般手段，侧重于但不限于天文应用。所有这些软件包都有积极的顾客支助战略，最有用的是定期业务通讯、有关的会议（如天文数据分析软件和系统年会）、软件用户团体、布告栏讨论、常问的问题等等。讲习班介绍了这四个软件包的有关用途、现有的平台、有关图书馆和有关资源以及许多现有的和潜在的天文应用。

### 猎户星座域发射谱线星

52. 有人说，根据印度尼西亚和日本的合作方案，利用木曾施密特望远镜对猎户星座域氢主星的发射谱线星进行了探测。在一个 300 平方度空域里（12 个木曾天域）探测到约 1200 个发射星和几个发射物体，其中 800 多个是新发现的。极限星等约为  $V = 17$ 。上述大多数星的星等幅度为  $V = 14 - 16$ ，这意味着它们大部分是 T Tauri 型星。尽管外域观测极限星等没有内域观测极限星等那么深，但大致确定了发射谱线星的分布界线。

### 选定的月球表面远距离分光反射率

53. 对月球南部高地域相对分光反射率变化的研究表明，变化值在波长 4000 和 8000 埃之间。

54. 测量中使用的五个窄通带滤波器的高峰传输分别为 4035, 4765, 5538, 6692 和 7922 埃。各域不同波长的强度按亮度和观测角度校正。按  $\lambda=5538$  埃将它们调整到一。对不同类型表面的相对分光反射率以及目前的结果和以前推断的结果进行了比较。

### 注

<sup>1</sup> C. Wickramasinghe, ed., *Fundamental Studies and Future of Science*(University College Cardiff Press, 1984), pp. 377-385 .

*Annex*

**PROGRAMME OF THE WORKSHOP**

---

| <i>Date/Time</i>                             | <i>Subject</i>  | <i>Speaker/Country/<br/>Organization</i> |
|--|---|--|
| <b>11 January 1996</b>                       |   |  |
| 0800-0850                                    | Registration  |  |
| <b>Opening session</b>                       |   |  |
| 0900-0910                                    | Welcoming address by the Chairman of the Board of Governors of the Arthur C. Clarke Centre for Modern Technologies                      | K.K.Y.W. Perera                          |
| 0910-0925                                    | Address by the Deputy to the Director-General of the United Nations Office at Vienna and Director of the Office for Outer Space Affairs | N. Jasentuliyana                         |
| 0925-0930                                    | European Space Agency address   | V. Hood                                  |
| 0930-0945                                    | Address by the Minister of Science, Technology and Human Resources Development of Sri Lanka   | B. Soysa                                 |
| 0945-1000                                    | Keynote address by the Patron of the Arthur C. Clarke Centre for Modern Technologies  | A. C. Clarke                             |
| 1000-1030                                    | Theme address by the Director-General of the Institute of Space and Astronautical Science: Space activities in Japan                    | R. Akiba                                 |
| 1030-1100                                    | <b>Break</b>  |  |
| <b>Session 1. Small telescopes: research</b> |   |  |
| Chairman: B. Warner (South Africa)           |   |  |
| 1100-1130                                    | Russian/Former Soviet Union experience in small telescope usage for professional astronomy and education                                | N. Bochkarev<br>(Russian Federation)     |
| 1130-1200                                    | Small astronomical telescopes for research and education at Helwan, Egypt   | M. A. Mosallam Shaltout<br>(Egypt)       |

| <i>Date/Time</i>   | <i>Subject</i>   | <i>Speaker/Country/<br/>Organization</i>      |
|--|--|---|
| 1200-1230  | Astronomy with small telescopes: the Indian experience   | R. K. Kochhar (India)                         |
| 1230-1300  | On the importance of astronomical photometry of variable stars with small telescopes in the Asian region                             | M. Kitamura (Japan)                           |
| 1300-1400  | <b>Lunch</b>   |   |
| 1400-1430  | Spacewatch experience applied to the new telescope in Sri Lanka  | T. Gehrels<br>(United States of America)      |
| 1500-1530  | Astrometry of near-Earth objects using small telescopes  | D. Steel (Australia)                          |
| 1530-1600  | Multi-site small-telescope studies of pulsating variable stars   | P. Martinez (South Africa)                    |
| 1600-1615  | <b>Break</b>   |   |
| <b>Session 2. Small telescopes: research (continued)</b> |  |   |
| Chairman: B. Hidayat (Indonesia)                         |  |   |
| 1615-1645  | Searching for and monitoring supernovae  | R. Jayawardhana<br>(United States of America) |
| 1645-1715  | The 15-cm refractor telescope of the astronomical observatory in the Philippines   | B. M. Soriano (Philippines)                   |
| 1715-1745  | New technologies to produce small telescopes with apertures smaller than 1 metre for routine astronomical observations and education | P. Koehler (Germany)                          |
| 1800-1900  | Working Group session: Astronomy in Sri Lanka  |   |
|  | Chairmen: T. Gehrels (United States of America)<br>D. de Alwis (Sri Lanka)   |   |
|  | Rapporteur: K.P.S. Chandana Jayaratne (Sri Lanka)  |   |

---

| <i>Date/Time</i>  | <i>Subject</i>  | <i>Speaker/Country/<br/>Organization</i> |
|---|---|--|
| <b>12 January 1996</b>  |   |  |
| <b>Session 3. Small telescopes: education</b>                 |   |  |
| Chairman: J. S. Mikhail (Egypt)                               |   |  |
| 0900-0930   | The role of public observatories in astronomical observations   | T. Kogure (Japan)                        |
| 0930-0950   | Popularization of astronomy and the general knowledge of the public   | B. Hidayat (Indonesia)                   |
| 0950-1010   | Astronomy teaching in a networked world   | A. K. Bagchi (Oman)                      |
| 1010-1020   | Use of electronic and print media in Sri Lanka to educate the public and school children on astronomy from grass-root level | K.P.S. Chandana Jayaratne (Sri Lanka)    |
| 1020-1030   | Basic Space Science education in developing countries   | M. Ilyas (Malaysia)                      |
| 1030-1045   | <b>Break</b>  |  |
| <b>Session 4. Robotic telescopes and telescope networking</b> |   |  |
| Chairman: S. Karunaratne (Sri Lanka)                          |   |  |
| 1045-1115   | The Oriental Robotic Telescope (ORT) Network  | F. R. Querci (France)                    |
| 1115-1145   | Robotic astronomical telescopes as ground-based support for satellite projects: the Ondrejov robotic telescope              | J. Soldan (Czech Republic)               |
| 1145-1215   | Asteroseismology with a network of small telescopes   | B. Warner (South Africa)                 |
| 1215-1315   | <b>Lunch</b>  |  |
| 1315  | Departure to the Arthur C. Clarke Centre for Modern Technologies  |  |
| 1450  | Arrival at the Arthur C. Clarke Centre for Modern Technologies  |  |

---

| <i>Date/Time</i> | <i>Subject</i> | <i>Speaker/Country/<br/>Organization</i> |
|------------------|----------------|--|
|------------------|----------------|--|

---

**Session 5. Inauguration of the telescope facility at the  
Arthur C. Clarke Centre for Modern Technologies**

|       |   |                  |
|-------|---|------------------|
| 1505  | Welcoming address by the Chairman of the Arthur C. Clarke Centre for Modern Technologies  | K.K.Y.W. Perera  |
| 1515  | Speech by the Deputy to the Director-General of the United Nations Office at Vienna and Director of the Office for Outer Space Affairs        | N. Jasentuliyana |
| 1525  | Speech by the Ambassador of Japan   | Y. Noguchi       |
| 1535  | Speech by the Minister for Science, Technology and Human Resources Development of Sri Lanka   | B. Soysa         |
| 1545: | Presentation of the telescope to the Minister for Science, Technology and Human Resources Development of Sri Lanka by the Ambassador of Japan |                  |
| 1555  | Vote of thanks by the Director of the Arthur C. Clarke Centre for Modern Technologies   | S. Karunaratne   |
| 1600  | <b>Break</b>  |                  |

**Session 6. Telescope projects**

Chairman: N. C. Wickramasinghe (United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland)

|           |   |                                   |
|-----------|---|-----------------------------------|
| 1615-1645 | The large sky area multi-object fibre spectroscopy telescope (LAMOST) project                                     | Y. Chu (China)                    |
| 1645-1715 | Status of the upgrade of the Kottamia telescope in Egypt  | P. Koehler (Germany)              |
| 1715-1745 | Observing facilities of the Max-Planck-Institut für Radioastronomie under the aspect of international cooperation | R. Schwartz (Germany)             |
| 1745-1815 | The astronomical observatory of Honduras: a project for permanent international cooperation                       | M. C. Pineda de Carias (Honduras) |