

美国天文学界制定规划应对财政困难时期

2010年8月13日,美国科学院国家研究委员会发布了题为《天文和天体物理研究之新世界与新视野》的天文发展规划¹⁾(简称《规划》),作为美国科学基金委、宇航局、能源部今后十年(2012—2021)资助天文研究和项目的重要指南。

《规划》指出三个战略重点:探测第一代恒星、星系与黑洞;搜寻近邻的类地行星;掌握宇宙的基础物理,依此对空基和地基大中型项目进行了优先级排序,为美国天文发展制定了一份平衡、灵活而全面的蓝图。尽管有一些异议,该《规划》在美国天文界得到了广泛的支持。

1 《规划》概要

大视场近红外巡天望远镜(WFIRST)与大口径全景时变巡天望远镜²⁾(LSST)分别被列在空基和地基大型项目之首。以这两个大规模巡天作为今后一二十年引领美国天文发展的旗舰项目,充分体现了巡天对天文学的重要性。

本届规划委员会不同寻常地将三个有类似硬件要求的项目合并为WFIRST。除了专门识别系外行星和研究暗能量的任务之外,WFIRST还满足了近红外巡天的需求,其造价估计为16亿美元,预期于2020年发射。紧接着的空基大型计划将增加对由灵活多样的中型项目组成的美国宇航局探索者一揽子计划的资助。这个计划得到高度的重视,是因为它能够快速应对新的科学发现和进展,抓住新的机遇,同时也是对WMAP(研究宇宙微波辐射背景)、Swift(研究伽玛射线暴)、WISE(执行近、中红外巡天任务)等项目的科学价值与性价比的充分肯定。其次的激光干涉空间天线(LISA)由三个卫星各自相距约500万公里组成一个三角形阵列,用于探测致密双星、并合黑洞等产生的引力波。排在第四位的国际X射线天文台(IXO)将极大地增进我们对伴随着恒星与星系各个演化阶段的炽热气体的认识。《规划》建议对LISA和IXO提供技术研发的资助,而非正式立项。在空基1—10亿美元的中型项目中,该委员会挑选了为研究近邻类地行星和通过宇宙微波辐射背景研究暴涨过程做准备的两个技术研发计划。

LSST是一个口径为8.4m的大视场光学望远镜,每两天即可对其可观测天区完成一次扫描,估计造价4.65亿美元,预期2010年代后期开始科学运行。它的研究内容覆盖了从太阳系到宇宙学包括时域天文的很多方面,如暗物质、暗能量、时变天体和极危险的近地小行星等。地基第二优先计划则要求美国科学基金委建立一个与美国宇航局探索者计划相应的中型项目(每项400万—1.

35亿美元)一揽子计划。巨型拼合镜面望远镜(GSMT)被列为第三。《规划》建议美国科学基金委尽快地从两个由美国主导的GSMT项目(30m望远镜和巨型麦哲伦望远镜)中遴选一个,资助其25%的费用。排在第四位的大气切连科夫望远镜阵是一个由欧洲主导的研究极高能量伽玛射线的国际合作项目。口径为25m的大视场亚毫米波望远镜CCAT是唯一入选的地基中型项目。

《规划》还推荐了11个小型项目和计划,并给出一系列其他建议。例如:呼吁美国不仅要争取必要的国际合作伙伴,而且要通过多种形式参与其他国家主导的国际项目;建议每五年举行一次国际天文战略规划会议;敦促资助机构制定计划,为长期维护海量的天文数据做准备;提议设立独立的常务委员会,为资助机构执行《规划》提供咨询。

2 决策

这次规划历时两年,组织了5个科学专题组,4个项目优先级专家组,6个基础设施研究组,开了无数会议,整个美国天文界贡献了700多份材料。规划委员会主席、斯坦福大学教授罗杰·布兰福德(Roger Blandford)强调,决策过程中坚持了科学第一位的原则。因天文学是一门发现性的科学,所以该委员会将快速应对新机遇的能力作为推荐项目的考虑因素之一。同样地,《规划》力求平衡发展,如大项目与中小型项目的平衡,核心科研与项目建设的平衡,技术研发与新项目的平衡,各个研究领域之间的平衡等。

布兰福德回顾说,一定意义上,该委员会面临的最大的挑战是要在财政预算的限制内寻求最多的科学产出。因此,这次规划比以往更注重财政与项目预算的现实性,雇用了独立的公司,帮助评估项目的成本、技术成熟程度、进度和风险,针对不同的财政预算,分别制定方案。例如,在悲观的预算条件下,建议能源部先资助LSST,然后是WFIRST。

3 反响

虽然《规划》得到了广泛的支持,但异议总不可避免。对于加州理工学院光学天文台台长绪里·库卡尼(Shri Kulkarni)而言,系外行星部分最令人失望:内容狭窄,纸上谈兵,不能有效地分配资源。也有人抱怨,大型国际射电望远镜项目平方公里阵(SKA)未得到推荐。

1) http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12951

2) <http://www.lsst.org/>

议论最多的还是大型光学望远镜. 两个 GSMT 团队很快注意到, LSST 被排在地基项目首位的理由是技术成熟, 而不是科学上领先. 而建议美国科学基金委“立即”遴选一个 GSMT 项目参与的提议也受到不同程度的欢迎和质疑. 两个 GSMT 项目都得到不少国际合作伙伴和私人基金的资助与承诺, 都认为美国政府的参与不会决定它们的成败. 也有人质疑, 美国科学基金委近期没有能力资助 GSMT, 立即做决定, 是否太草率.

最令人失望的, 莫过于资金的紧张. 援引卡内基天文台台长温迪·弗里德曼(Wendy Freedman)的话:“该委员会不得不做出艰难的选择, 我认为他们做了合理的选择. 这是一份出色的报告, 将对我们非常有利.”

(中国科学院国家天文台 詹虎 编译自 Physics Today, 2010, (10):25)