



大会

Distr.: General
16 March 2012
Chinese
Original: English

和平利用外层空间委员会
第五十五届会议
2012年6月6日至15日，维也纳

联合国/马来西亚人类空间技术专家会议报告

(2011年11月14日至18日，马来西亚普特拉贾亚)

一. 引言

1. 联合国/马来西亚人类空间技术专家会议于2011年11月14日至18日在马来西亚普特拉贾亚举行。作为人类空间技术举措的一部分，本次会议是在联合国空间应用方案框架下执行的一项新举措（见 www.oosa.unvienna.org/oosa/en/SAP/hsti/index.html）。
2. 作为同类型中的第一次会议，本次专家会议侧重于推动讨论人类空间技术、能力建设和微重力研究的各种惠益以及确定发展中国家合作开展人类空间技术活动并参与空间科学研究的潜在机会。基于会议结果，可对该举措及其工作计划的内容加以修改，以符合讨论期间所评论的各项要求和源于讨论的各项建议。
3. 本次会议是2011年联合国空间应用方案活动的一部分，由秘书处外层空间事务厅组织，并由马来西亚国立大学空间科学研究所与宇航技术私人有限公司、马来西亚国家宇航局和马来西亚彭亨大学合作主办。国际空间站的伙伴机构，即：加拿大空间局（加空间局）、欧洲空间局（欧空局）、日本宇宙航空研究开发机构、美利坚合众国国家航空航天局（美国航天局）和俄罗斯联邦航天局（俄航天局）共同组织了这次会议。
4. 本报告介绍本次会议的背景、目标和方案，提供各专题会议的摘要，并载有与会者提出的建议和意见。报告是遵照大会第65/97号决议编写的。

A. 背景和目标

5. 从一开始，外层空间便引发了人类的想象。伴随技术的发展，空间旅行最



终变成现实。1961年4月12日，尤里·加加林成为勇闯空间的第一人，开启了人类活动的新纪元，人类活动已不再局限于地球表面或地球大气了。十年间，第一批人类踏上了月球表面。在美国航天局阿波罗计划终止后，人类空间活动把重点投向了低地轨道和研究。苏维埃社会主义共和国联盟和美国将若干个临时性空间实验室投入运行。在1980年代，苏联发射了和平空间站，其运行时间超过了十年。冷战的结束催生了新的合作机会，自1998年以来加空间局、欧空局、日本宇宙航空研究开发机构、美国航天局和俄航天局这五大空间机构（代表比利时、加拿大、丹麦、法国、德国、意大利、日本、荷兰、挪威、俄罗斯联邦、西班牙、瑞典、瑞士、联合王国和美国这15个国家）协力开发、发射和运行国际空间站，合作由此达到巅峰。总而言之，在过去50年间，约有500人曾在空间生活、工作过。

6. 1999年7月19日至30日在维也纳举行的第三次联合国探索及和平利用外层空间会议（第三次外空会议）认识到，大型载人空间探索飞行任务超出了一国能力范围，因此在该领域应当优先选择合作。会议引用国际空间站来举例说明冷战的结束使该新范式成为现实。¹第三次外空会议建议尤其通过国际合作来制订今后的空间科学方案，鼓励从未参与过国际空间站行动的国家加入其中。会议还提倡在全世界传播与在国际空间站上各项研究活动有关的信息。²

7. 2010年，为使人们认识到人类空间技术的惠益，促进在载人空间飞行和空间探测相关活动方面的国际合作以及支助在微重力研究和教育领域的能力建设，在联合国空间应用方案下推出了人类空间技术举措。

8. 作为该举措的一部分，2011年2月8日，外层空间事务厅与五个国际空间站伙伴机构在维也纳合作组织了一次关于国际空间站问题的外联研讨会。研讨会介绍了国际空间站上各类教育研究活动的情况，并提供了合作及利用机会方面的信息。来自国际空间站伙伴组织和国际空间站非伙伴国家的与会者出席了此次研讨会。会议议定，该举措可成为认识国际空间站潜力所在和空间站上研究活动的一项有益机制（A/AC.105/2011/CRP.13）。

9. 本次会议寻求下列目标：

(a) 审查包括与空间站方案有关的活动和天基及地基微重力研究在内的人类空间活动的情况；

(b) 对包括能力建设方案和教育方案在内的国家及跨国空间方案提供一个概览；

(c) 讨论如何运用人类空间技术举措来满足各会员国与人类空间技术、能力建设和微重力研究有关的本国需求。

¹ 《第三次联合国探索及和平利用外层空间会议的报告，1999年7月19日至30日，维也纳》（联合国出版物，出售品编号：E.00.I.3），第二章，第388段。

² 同上，第389、390、401和402段。

B. 出席情况和财务支助

10. 参加本次会议的人员是按照在与会议总主题有关领域（包括微重力研究）内的工作经验、参与国际空间站运行工作或者国家、区域或国际空间方案的规划和实施工作的情况选拔出来的。尤其鼓励来自国家及国际实体的决策层专家参会。

11. 来自下列 23 个国家的政府机构、大学和其他学术实体以及私营部门的 125 名专业人员参加了专家会议：阿塞拜疆、加拿大、中国、刚果民主共和国、捷克共和国、德国、加纳、印度、印度尼西亚、日本、约旦、肯尼亚、大韩民国、马来西亚、马尔代夫、尼泊尔、荷兰、尼日利亚、巴基斯坦、俄罗斯联邦、土耳其、美国和越南。

12. 使用联合国和共同赞助方所拨的经费支付了 20 名与会者的机票、每日生活津贴和住宿费。当地主办方向与会者提供了会议设施、秘书事务和技术支助以及往返机场的交通，并为所有与会者组织了一些社会活动。

C. 方案

13. 本次会议的方案由外层空间事务厅与方案委员会联合拟订。方案委员会包括五个国际空间站伙伴机构的代表、马来西亚国家宇航局的两名代表和外层空间事务厅的成员。当地组委会也为成功组办本次会议做出了重要贡献。

14. 方案包括一次主旨演讲、一届专门纪念载人空间飞行五十周年的会议、九届技术专题介绍会议和六届工作组会议。为每届会议指定了主席和报告员，他们为编写本报告提供了意见和注释。详细方案和与本次会议上所作专题介绍有关的文件可在外层空间事务厅网站（www.oosa.unvienna.org/oosa/en/SAP/hsti/expert-meeting-2011.html）上查阅。

15. 在主办组织和外层空间事务厅的代表致欢迎辞之后，马来西亚国家宇航局局长发表了主旨演说，介绍马来西亚在做微重力实验方面的经验。来自五个国际空间站伙伴空间机构之中四个机构的代表和中国载人航天工程办公室的一名代表专门就纪念载人空间飞行五十周年发了言。外层空间事务厅的一名代表作了专题介绍，介绍了人类空间技术举措。

16. 九届技术专题介绍会议分为四类：国际空间站方案；微重力科学；教育、外联和能力建设；以及国家、区域和国际空间方案。下列三个工作组：微重力科学；教育、外联和能力建设；以及人类空间技术举措的六届会议对此予以补充。工作组会议是讨论提出与人类空间技术有关的意见和建议的主要场合。在最后一届联合工作组会议上，全体与会者审查了各项意见和建议。本次会议最后举行了一届总结会议，会上与会者核可了各项建议。

17. 在会议期间，组织了展板会议，为与会者展示与本次会议主题有关议题的已备展板提供了机会。在这两届会议期间，展示了用于微重力相关研究的两类硬件：一个随机定位仪和一个在市场上可买到的托架系统（搭载将随国际空间站飞行的小型实验仪器）。

18. 为配合本次会议，11月17日，在马来西亚国家天文馆举办了航天员公共论坛。由马来西亚国家宇航局和马来西亚国立大学空间科学研究所联合组织的这次外联活动主要面向当地高中生和一般公众，其中来自中国、马来西亚、大韩民国和外层空间事务厅的四名航天员发表了演讲。

二. 技术会议摘要

A. 国际空间站方案

19. 关于国际空间站方案的专题会议的目的是对国际空间站上及相关的活动作一概览，这由国际空间站伙伴空间机构的代表提供。国际空间站是15个国家协同努力的结晶，也是多国长期伙伴关系取得成功并且硕果累累的范例。会上还介绍了国际空间站伙伴国之外其他伙伴参与的一些合作实例。

20. 国际空间站耗时10年组装而成，需要大约30次飞行任务。它长约110米，宽约74米，重约360吨。它在接近400千米的高度绕地球飞行，每秒平均速度约为7.8千米，由国际上一个空间发射系统机队提供供给。目前，机队运输能力限于俄罗斯联盟号发射系统，但是，在不久的将来，由私营部门开发的太空舱会成为补充。

21. 注意到规模较小的空间机构可以通过寻求与其他较大型组织合作的方式参与国际空间站等大型空间方案。重要的是此类小型组织应当审慎选择拥有卓越技术的领域，以能够开始这种伙伴关系。加拿大机器人机构“专用灵巧机械手”在国际空间站组装和运行活动中发挥了至关重要的作用，这被援引为此类实例。它使加空间局能够对国际空间站方案做出贡献，作为交换，加空间局得以使用国际空间站上的研究设施。还有其他例子说明国际空间站伙伴组织与国际空间站非伙伴组织协作开展了科学和教育活动，例如亚洲国家通过亚洲太平洋区域空间机构论坛而利用了日本实验舱。

22. 国际空间站既有内部实验舱也有外部实验舱供研究人员使用。其特殊的环境可用作多个研究领域的研究平台，如生命科学、生物学和生物技术、物理和材料科学、人类研究以及地球和空间科学等。它还可被用于开展教育活动和论证机器人在空间补给燃料及多体在轨机动等项技术的可行性。它同样适合开展观测活动和利用空间具有的全电磁带宽。其长时间的运行计划促成了长期性活动，例如监测空间天气或长期辐射实验等。重点介绍了人类在国际空间站上的存在使设备和研究设施逐步更新换代并执行必要的修理作业成为可能。在国际空间站条件下的生活和工作被视为研究兴趣。

23. 确认了关于在国际空间站上研究和运行的一些缺点，例如与国际空间站运行的特殊条件有关的缺点。所提到的其他缺点包括难以满足热稳定条件、大幅振动、国际空间站上的大气可能与完全真空的要求不相符以及在国际空间站上会遇到一定程度的电磁干扰。

B. 微重力科学

24. 微重力科学会议为科学家介绍其通过利用微重力环境而取得的最新研究成果提供了机会。会议主要侧重于总体的微重力研究情况，其中特别关注生命科学。一些专题介绍提供了在落塔、回转器和国际空间站上所用小型托架等微重力研究设施方面的信息。

25. 据说，当前的基础物理学问题与重力密切相关。科学家试图通过发展量子引力理论来解决广义相对论和量子力学二者间的矛盾之处。通过做空间实验消除引力因子被视为解决这类问题的途径。还评论说，基础物理学最终将产生今后的应用，但是此类应用不应使用投资收益等标准来衡量。

26. 与此类似，微重力环境被认为有益于研究，可在地球上直接应用，例如蛋白质或酶结晶。发现新蛋白质或新酶的形成需要深刻理解其结构。重点介绍了在微重力环境下可得到晶体结构更精、更高的分辨率。据强调，为了了解重力作用，必须在空间和地面上进行平行实验。

27. 人体细胞或细菌等微生物研究是微重力科学会议的重点。发现重力或重力的缺失对细胞功能和行为有重大影响。认为了解所涉机制对了解某些疾病以及可能形成治疗方法至关重要。

28. 据称，利用能够提供短期微重力环境的地基设施，例如落塔或模拟微重力环境的装置（如：回转器或随机定位仪）等，可代替更为昂贵的空中实验。然而，据强调，可能的话，应当用天基实验对由此获得的结果加以校验。会上强调，为了了解重力作用，可考虑使用超重力。据称，离心分离机装置能够为研究另一端的重力标度提供合适的工具。

29. 一家私营公司介绍了一个在市场上可获得的机会，将小型实验仪器带上国际空间站。注意到由于此类机会对预算要求较低，准备时间较短（一年左右），所以可能尤其适合包括研究生在内的学生。

30. 来自外层空间事务厅的一名代表对人类空间技术举措科学活动的目标、活动和现行计划作了专题介绍。重点介绍了失重仪分布项目和教育项目，据称这两个项目肯定会用来进行该举措产生的能力建设。据介绍，回转器或台式落管等小型仪器可能会用于分布。

C. 教育、外联和能力建设

31. 教育、外联和能力建设会议侧重于教育和能力建设领域的挑战和方案。观察到包括目前航天国家在内的许多国家的年青一代趋于对科学技术失去兴趣。该趋势被确定为教育和培训所面临的挑战。还认识到，能力建设是朝着本土空间技术方案迈出的重要一步。又重点介绍了政府政策和决定在促进多个领域，特别是空间科学技术领域的教育和研究方面发挥的关键作用。

32. 据说，为了执行一个空间科学和空间技术方案，有足够多的专门知识至关重要。还说具有本土能力的地方产业对于支撑人力资本开发是必要的。强调了

注重空间科学若干领域和就资源短缺国家能力建设开展国际协作的重要性。经指出，建立地方培训和教育设施是防止人才外流到其他国家并确保获得地方专门知识和能力的一种手段。此外，在从小学到大学的各个教育级别提供空间科学和技术指导被认为是必要的。

33. 强调了在面对当前饥饿、疾病和贫困等问题时，使发展中国家公众了解空间科学技术惠益的重要性。还强调了由于缺少信息，国家卫星获得的数据经常未被充分利用。

34. 发现教师和教育工作者认识到空间环境并可能把空间环境应用于数学、科学和技术等学科很重要，应当加以提高。提出天基教育项目是抓住并提高学生科学技术兴趣的一种途径。还认为这类项目尤其适合学生认识到合作的重要性。

35. 还注意到，归功于国际空间站的长期运行，利用国际空间站的教育项目能够影响到相当数量的学生。举出了“空间种子”和“国际空间站业余无线电”等项目的示例。超过 400,000 名学生研究了在国际空间站上生活的金圆蛛。此外，航天员经常支助教育活动，例如在学校发表演讲或进行教育性演示等。

36. 向与会者介绍了联合国教育、科学及文化组织（教科文组织）开展的活动。一般说来，这些活动是其科学教育和空间活动的一部分，特别是其现有大学网络和联系学校项目网络的一部分。注意到一个潜在协作领域将是利用教科文组织现有的大学网络，以便鼓励将国际空间站用作一种教育途径，面向本科生和研究生、教师以及研究人员。赋予此类协作的一项目标是突出强调通过使用国际空间站，为了人类福祉而和平利用空间以及科学技术研究合作。

D. 国家、区域和国际空间方案

37. 国家、区域和国际空间方案会议旨在为与会者提供一个机会，交流关于现在和今后空间方案以及国家、区域和国际合作的信息。强调国际合作是执行国家空间方案的一项重要因素。频繁提到空间科学技术是增强一国社会经济状况的一个途径。

38. 发现各国国家空间方案的现状差别很大。一些国家在拟订和执行本国空间方案方面取得了相当大的进展，而其他国家仍有待创建一个专门拟订和执行国家空间战略的组织。其他国家已经或正准备将航天员送入空间。

39. 会议期间所作专题介绍的很大一部分概述了与开发和发射主要用于遥感或通信的本土卫星相关联的国家方案。发现在初期与其他实体合作以构建本土能力是有用的。强调许多后续项目或者有相关国家更多地参与卫星开发，或者完全本地化开发卫星。

40. 对中国载人空间方案作了概览，包括其实现永久性空间站的三步走战略。迄今为止中国首次空间交会对接飞行任务所取得的成功标志着向中国空间实验室的运行迈出了一大步。还展示了今后的一个空间站。

41. 会议还重点介绍了马来西亚和大韩民国成功航天员方案的示例以及对社会

经济发展的相关益处。

42. 远程医疗被确定为人类空间相关技术实际应用的一个显著示例，发现人类空间相关技术对社会经济发展有直接的有益影响。一般来说，远程医疗和遥感能够在拟订可持续资源管理战略和尤其在偏远地区及广阔的地理区域提供保健机会方面发挥重要作用。在这方面，注意到获得保健和有关保健的费用在世界分布不均，其中全世界 90% 的费用发生在人口约占世界人口 16% 的高收入国家。

三. 工作组会议摘要

43. 从第二天到最后一天，工作组会议是围绕下列主题组织的：微重力科学、教育、外联和能力建设，以及人类空间技术举措。会议的目的是使与会者发表与这些主题相关的言论和评论，其最终目的是向该举措以及各国政府和机构制定共同建议。就每一主题，组织了三届工作组会议，其中基于与会者的评论和发现，首先确定继而细化了与该主题有关的潜在建议。随后向全体与会者提供了这些建议，并在会议最后一天形成了联合工作组会议的一套建议，之后在总结会议期间将这套最终建议提交给了所有与会者，供其核可。

A. 微重力科学

44. 关于如何推动微重力科学研究的办法、手段、挑战和建议是微重力科学工作组讨论的主题。经查明，天基和地基研究是开展微重力研究的补充。讨论了推动微重力研究的主要办法，这些方法与基础设施、能力建设、国际合作和工业机会有关。

45. 像国际空间站这样的在轨空间设施能够为研究和实验提供一个理想的微重力环境，以便更好地理解基础科学问题并为地球上物理学、流体科学、材料科学、生命科学和工程科学等领域的问题提供解决方案。此外，这类空间设施被认为是开发和校验长期空间探测技术的适当平台。

46. 除其他外，提到了微重力模拟器（如回转器）、落管、落塔和抛物线飞行作为地基微重力研究设施的示例，应当鼓励利用地基微重力研究设施。强调应当鼓励各国设立国家微重力中心，这可对微重力科学基础设施和能力建设做出重要贡献。认为使用微重力和超重力设施的扎实地基研究方案对于推动空间飞行实验至关重要。

47. 强调了微重力研究国际合作的重要性。鼓励非航天国家通过单独的科学协作、跨国机构协定和设立国家或区域专家中心来寻求与航天国家的合作。这类举措可促进单独国家科学技术方案方面的能力建设。还鼓励各国在其努力构建人类空间技术能力的过程中探索商机。

48. 重要的是外层空间事务厅向非航天国家提供信息资料，以培养并使科学家和一般公众认识到人类空间飞行和空间技术方案的可能性及惠益，并确定微重力研究及其应用方面的地基研究方案和国际合作机会。

B. 教育、外联和能力建设

49. 委托教育、外联和能力建设工作组提供与教育、外联和能力建设有关的观察资料并给出建议。
50. 空间教育常被视为抓住及培养兴趣并扩大想象力的一个工具。注意到空间教育将数学、科学和工程相结合是至关重要的。重点介绍了工程教育的跨学科特征。实际训练、基于项目的培训（尤其是基于跨境项目的培训）和关于微重力的具体课程被引述为实现教育目标（如提高关于空间科学的技能、知识和兴趣，改进在跨国环境中的团队合作技能和工作及联网能力）的手段。
51. 与会者指明了在年幼时和在大学级别进行空间教育的差距。强调了在所有教育级别始终保证连续空间教育的重要性。此外，认为有必要在幼儿期就开始空间教育。增加学生的外联活动和实践经验也是可取的。
52. 与会者指明了使公众对空间科学形成并保持认识是一项挑战。向公众提供空间科学知识是可取的。在这方面，重要的是空间教育项目使用能被目标听众轻松理解的语言。建议将简明易懂作为加强公众空间教育的一个因素。
53. 尤其关注了培训员培训的必要性。与会者注意到培训员数目以及可用的能力、资源和设施构成了挑战。提议创立一个奖项，以激励为创新空间科学专题介绍集思广益。

C. 人类空间技术举措

54. 人类空间技术举措工作组首先由外层空间事务厅一名代表作专题介绍。该代表介绍了背景信息并概述了该举措及其目标，即为国际空间站伙伴国和非伙伴国之间交流信息提供一个论坛，使各会员国了解在国际空间站及其他设施上进行微重力研究的机会，并支助各会员国提高本国有关微重力研究的能力水平。
55. 美国航天局一名代表代表国际空间站所有伙伴机构作了专题介绍，介绍国际空间站伙伴关系在 2002 年拟订的一项机制：非伙伴参与政策。该政策规定了非国际空间站伙伴如何参与国际空间站，过程是非伙伴应当首先与五个国际空间站伙伴（加空间局、欧空局、日本宇宙航空研究开发机构、美国航天局和俄航天局）之一组成一个小组，国际空间站伙伴关系将在随后审查双边合作以核准。鼓励非伙伴审查其研究和教育协作想法并就此联系某个国际空间站伙伴。
56. 来自美国航天局的这名代表还代表所有的国际空间站伙伴介绍了进行中的“国际空间站造福人类”飞行任务，并提议国际空间站和该举措开展一次伙伴关系活动，以便利将国际空间站研究和教育的惠益扩展到世界的合作。注意到国际空间站伙伴确定了国际空间站上的活动能够造福整个人类的三个领域：教育、对地观测和灾害应变、人类健康。举出了科学合作、在全球扩大研究应用以及激发全世界学生科学、技术和数学兴趣的示例说明整个人类如何能够受益于国际空间站。就所拟议的国际空间站伙伴关系、该举措及联合国其他组织如何能够合作，以便在全球扩大国际空间站的惠益这个构想作了简单的专题介

绍。根据该构想，该举措将承担联络国际空间站伙伴与教科文组织、世界气象组织、联合国环境规划署和世界卫生组织等联合国其他机构的角色。

57. 随后，专家会议与会者受邀提出与该举措有关的任何评论和意见。与会者认为与空间有关的活动是实现下列方面的一种手段：培育国家自豪感、反映国家综合实力、满足人类好奇心、为人类长距离空间旅行和空间生活做准备、开展科学研究、促进优秀的工程、开发新技术、利用空间产生新的生产进程以及利用空间技术实现可持续发展。

58. 强调国际空间站通过多种方式造福人类，例如通过协作增进相互了解、提供外联和教育活动、附带利益改善地球生活质量、为生命科学提供一个平台以及提供潜在的经济效益。

59. 中国载人航天工程办公室代表表示愿意与外层空间事务厅合作实现该举措的目标。建议双方应当建立一个适当的合作框架。将在该框架下提供三点：全世界科学家在中国空间实验室和今后空间站上的飞行实验机会；一个国际航天员方案，包括航天员甄选、培训和飞行机会；以及推出配套项目，向发展中国家提供中国的人类空间技术、设施和人力资源，以期促进人类空间技术及其应用方面的能力建设活动。

60. 组织工作组是让与会者表达其对该举措的期望。讨论期间表达的想法和建议包括提供下列方面：通过地基研究培训和教育支助能力建设；空间活动机会；支助确定国家战略以发展空间活动；推动合作，包括促进创立共同兴趣小组；尤其是提高各国政府和决策者关于空间惠益的认识；关于人类空间技术及其应用的信息。

四. 意见和建议

61. 专家会议的最后一天专门用于审定会议与会者的意见和建议。首先主席介绍了每个工作组的讨论结果，供与会者分享和审议。随后在总结会议上，提出了最终建议，供与会者审议并核可。

62. 讨论期间，发现对空间科学技术、其相关惠益、接近空间和获得研究机会等问题的认识有所欠缺，这在各国政府和政策制定者中尤甚，但在潜在用户和公众中也存在。

63. 有评论说，国际空间站是今后改善生活质量的一个孵化器。此外，它还被视为空间殖民化和为人口过剩区域开发生境的第一步。确定了若干项惠益：教育、对地观测、生命科学和经济效益。国际空间站提供了一个适合研究的独特环境。

64. 与会者指明了缺少获取国际空间站上所得实验结果的途径。这包括缺乏了解获取此类数据的现有途径。有评论说，需要关于空间站替代方案的信息。

65. 强调与空间有关的领域能力有所欠缺。确定必须通过培训和教育以及提供微重力模拟仪发展能力。还表示必须通过实际支助使用空间研究设备和设施以及通过外联活动拟订政策、战略和治理。

66. 经过沟通，表达了对发展中国家和国际空间站伙伴间增加合作的期望。应将这种合作从个人扩大到组织。建议开展机构合作，以推动微重力研究。在微重力科学领域具有长期经验的国家和新进入此领域的国家间应当确立国际科学合作。强调将需要国际合作来获得飞行机会。

67. 指出回转器、落塔、抛物线飞行和离心分离机等地基研究设施的利用可推动微重力研究，并且作为开展飞行实验的准备措施是必不可少的。建议应当评价商业飞行机会。强调应当研究超重力及其影响，提议一个大型人类离心分离机作为开展超重力实验的地基工具，以期研究重力对人体的影响。提出开发软件以模拟人体生理并向科学家和公众提供信息资料是地基微重力研究的潜在活动。

68. 查明空间教育是抓住和培养青少年科学兴趣并激发其想象力的一个工具，但是应以更吸引人的方式和用适合对象人群的语言提供此类教育。强调空间教育应当成为主流教育的一部分，应当提供给教育体系所有级别（从年幼到大学级别）的学生。

69. 认识到数学、工程和科学等基础学科内的扎实教育对于为空间教育铺平道路是必不可少的。强调教育工作者在实施空间教育计划方面发挥着必要作用。查明的挑战有培训员的数目、他们的能力、现有设施和可用资源。强调充分培训教育工作者的必要性。表示期望获得面向公众和面向跨境教育项目的空间教育，以使不同国家的学生增加与其他国家的学生建立网络并获得国际经验的能力。

70. 基于这些意见，与会者拟订并核可了下列 10 项建议：

(a) 人类空间技术举措应当采取行动，使包括政府和私营部门的决策者、研究人员和学生在内的利益攸关方认识到空间科学技术的社会经济潜力并发起外联活动；

(b) 该举措应当查明与空间有关的研究机会并告知会员国，组织会议上受邀专家可向利益关系方提供信息；

(c) 该举措应当制定能力建设方案，包括通过提供教育材料、分配和（或）获得仪器、国家或区域专家中心、培训员培训、交流方案以及竞赛和激励方案；

(d) 该举措应当作为国际协作的催化剂，促进共同利益集团的形成，就各国空间能力概况开展定期调查，拟订一套协作准则，促进多国机构协定和创建区域专家中心；

(e) 该举措应当通过提高认识、促进方便用户的数据访问机制和提供关于独立应用生境（包括地球上能源效率）的知识，促进知识交流和数据分享；

(f) 鼓励各国政府、机构和个人将人类天基平台用于有关下列主题的研究；在跨文化、封闭和隔离环境中的心理和社交；疫苗开发；营养、农业和粮食保障；人类生理和老化；空间技术用于今后探索；以及空间环境；

(g) 鼓励各国政府、机构和个人探索重力相关科学地基研究，准备天基

实验并利用微重力模拟器（如回转器）、微重力仪（如抛物线飞行、落管和落塔）、超重力仪（如离心分离机）和软件模型；

(h) 鼓励各国政府、机构和个人探讨空间教育和研究活动的商业运作机会，如次轨道飞行和长期实验；

(i) 鼓励各国政府和机构以空间教育为工具，激发和激励人们对科学和技术的兴趣，并维持这种兴趣；

(j) 鼓励各国政府将空间教育纳入本国学校数学、物理学、生物学、化学和社会科学等不同学科的课程，并纳入大学课程。

五. 结论

71. 举行联合国/马来西亚人类空间技术专家会议的目的是为了传播关于在国际空间站上各项活动、不同的国家、区域和国际空间方案以及微重力研究和教育的信息。它还旨在界定人类空间技术举措的潜在活动，尤其是在微重力研究和教育领域内能力建设方面的潜在活动。

72. 工作组会议期间集中讨论了人类空间技术的潜在惠益、促进人类空间技术及其应用的方式方法以及如何便利获取与空间有关的研究机会并提供空间教育。与会者在会议期间拟订并核可了针对该举措以及政府、机构和个人的最终建议。本次会议结果将成为支助该举措发展的出发点。

73. 在过去 50 年的人类空间探索期间，人类空间技术已成为文明进步必不可少的技术。该举措旨在世界各地共享人类空间技术并使各国团结在人类空间探索的努力中，从而为国际合作创造新机会。