



和平利用外层空间委员会
科学和技术小组委员会
第五十二届会议
2015年2月2日至13日，维也纳
临时议程*项目13
外层空间活动的长期可持续性

外层空间活动长期可持续性工作组报告草稿

工作组主席编写的工作文件

一. 工作组的设立、职权范围及工作方法

1. 和平利用外层空间委员会科学和技术小组委员会 2010 年在第四十七届会议上设立了外层空间活动长期可持续性工作组。Peter Martinez（南非）当选为工作组主席（A/AC.105/958，第 181-182 段）。
2. 和平利用外层空间委员会 2010 年在第五十三届会议上欢迎工作组的设立，并赞赏地注意到工作组主席关于工作组职权范围和工作方法的建议（A/AC.105/L.277）。
3. 小组委员会 2011 年在第四十八届会议上审议了工作组的职权范围和工作方法草案，并商定，将在委员会第五十四届会议上向委员会成员国提出该文件的修订本（A/AC.105/987，附件四）。
4. 委员会 2011 年在第五十四届会议上通过了工作组的职权范围和工作方法（A/66/20，附件二）。工作组的目标和产出包括阐明外层空间活动长期可持续性的关注领域，审议并以一套自愿准则的形式提出可为和平目的和为造福所有国家而安全、可持续地利用外层空间的措施（A/66/20，附件二，第 11-12 段）。经商定，工作组在科学和技术小组委员会年度届会议期间举行会议，并还将利用机会在闭会期间开展工作（A/66/20，附件二，第 21 段）。

* A/AC.105/C.1/L.341。



5. 按照职权范围和工作方法的规定，工作组设立了若干专家组以加快整个工作组的工作（A/66/20，附件二，第 22 段）。工作组以四个专题领域为核心开展工作：

- (a) 支持全球可持续发展的可持续空间利用（A 专家组）；
- (b) 空间碎片、空间作业和支持协作感知空间态势的工具（B 专家组）；
- (c) 空间气象（C 专家组）；
- (d) 针对空间领域行动者的管理制度和指导（D 专家组）。

6. A 专家组由 Enrique Pacheco Cabrera（墨西哥）和 Filipe Duarte Santos（葡萄牙）担任联合主席，包括约 40 名专家。B 专家组由 Claudio Portelli（意大利）和 Richard Buenneke（美利坚合众国）担任联合主席，包括约 70 名专家。C 专家组由 Ian Mann（加拿大）和 Takahiro Obara（日本）担任联合主席，包括约 40 名专家。D 专家组由 Anthony Wicht（澳大利亚）（后由 Michael Nelson（澳大利亚）接任）和 Sergio Marchisio（意大利）担任联合主席，包括约 50 名专家。每个专家组拟定了工作计划，包括目标、产出和工作方法（A/AC.105/C.1/L.324、A/AC.105/C.1/L.325、A/AC.105/C.1/L.326 和 A/AC.105/C.1/L.327），并且在完成工作时提交了一份工作报告。A、B、C、D 专家组的工作报告分别载于文件 A/AC.105/C.1/2014/CRP.13、A/AC.105/2014/CRP.14、A/AC.105/C.1/2014/CRP.15 和 A/AC.105/C.1/2014/CRP.16。除其他外，工作报告载有关于每个专家组所负责专题领域的准则草案和需由委员会或小组委员会进一步审议的议题。

7. 在科学和技术小组委员会 2012 年第四十九届会议之前，制作了关于外层空间活动长期可持续性的专用网页。这一网页是外层空间事务厅网站的一部分，准入是限制性的，为工作组及其专家组的成员分享信息提供便利。工作组的所有国家联络点也可进入这一专用网页。截至 2014 年 12 月，委员会的 36 个成员国和五个政府间组织指定了工作组的联络点。

二. 专家组的研究结果

8. 专家组 A 至 D 按照各自的具体议题汇总了信息，对同外空活动长期可持续性相关的当前做法、程序和总体性问题做了分析。专家组还认明了现有办法中的一些差距。下文摘要列出专家组的主要研究结果，并说明拟订备选准则的背景。

A. 空间与可持续发展

1. 空间活动与全球可持续发展

9. 经济发展、社会发展和环境保护是可持续发展的三大支柱，空间技术可在其中发挥特殊作用。空间技术可提供支持可持续发展的宝贵工具，而可持续发展带来的好处将能造福于全人类。同时，空间活动本身对于地球的空间环境可能产生有害影响，需要加以应对，以便保障空间活动的长期可持续性。

10. 诸如地球观测、全球导航卫星系统和电信等天基应用能提供客观数据和信息，可完善我们对于各种趋势的了解，帮助评价各种需要，增进更好的知情决策。在经常发生严重灾害的世界中，空间技术能够收集信息，用于预报灾害和触发预警的各种系统和模型。空间技术还可为灾害救济和灾后恢复活动提供关键的支持。

11. 由于外层空间的探索和利用必须有利于所有国家的福祉和利益，国际合作就应当解决为了人类发展而保证外层空间公平准入的问题，这极为关键。国际合作可采取多种形式，包括分享数据，在技术和法律领域开展能力建设活动和为希望建立自身外空活动能力的国家提供支持。

12. 空间活动本身应当尽可能减少对地球或空间环境的负面影响。推广和研发多种技术以便尽量减少发射空间资产产生的环境影响，尽可能充分利用可再生能源和已有空间资产的再用性或改用性，可为这方面的努力提供支持。

13. 应当促进对空间活动、空间应用以及这类活动和应用对可持续发展的好处的体制和公众意识，同时应特别注意青年和后代的需要。信息分享和教育，是突出可持续空间利用对支持全球可持续发展的重要作用的最佳机会。

2. 频谱保护

14. 无线电频率通信在空间活动中发挥着关键作用。无线电波不仅承载向卫星发送的指令，而且也是卫星将数据送回地球并提供现代信息社会正常运转不可或缺的服务的工具。无线电频率干扰会中断或妨害卫星的运转，造成数据损失或服务中断。

15. 另外，一些天基地球观测系统依赖于电磁频谱的某些区段，有可能受到人为电磁辐射源的干扰。

16. 由于无线电频谱是跨越国界的一种有限资源，因此就需要开展国际协调与合作，确保这种资源的使用公平合理，符合国际电信联盟的《无线电条例》和各项建议。

17. 尽管现在有了一些国际合作机制，但需要进一步努力确保各国或国家集团具有公平的无线电频率准入，确保进行空间活动的同时能够防止对其他国家和政府间组织的空间活动造成有害干扰，并改进各方面措施，在确实发生无线电频率有害干扰的情况下及时加以解决。

B. 地球轨道环境

1. 空间碎片减缓

18. 轨道物体的数量不断增加，尽管全世界都在努力执行国际商定的碎片减缓标准和准则加以抑制，但这种增加仍然造成当前的空间碎片环境不断恶化。产生轨道空间碎片的来源多种多样：失去运行功能的卫星、发射工具的上游级、多重有效载荷的运载器、航天器脱离发射工具时或飞行作业过程中有意释放的

碎片、固体火箭发动机废料以及热压或微粒撞击造成的涂料剥落碎片。航天器或发射火箭上面级发生碰撞或爆炸也可造成碎片。2007 年以来，一些重大的碰撞事件（既有事故事件也有有意为之的事件）使碰撞造成的碎片在全部碎片中的所占比例大为增加。

19. 使用地面传感器，可以发现和跟踪低地球轨道上直径大于约 10 厘米的物体和对地静止轨道上直径大于约 1 米的物体。这些体积范围是由雷达传感器的敏感度决定的，雷达传感器是用于低地球轨道的主要监测和跟踪仪器，而光学望远镜是用于低地球轨道以上直到对地静止轨道的高度的首选传感器。目前处在跟踪之下的物体总共大约为 19,000 个。由于体积过小难以从地面发现、但对空间飞行任务构成重大风险的物体数量远远超过这一数字。即使是小于 1 毫米的微小碎片或流星体，也会对暴露在外的电子导线或其他脆弱部件构成风险，有可能造成功能失灵甚至破坏。

20. 进行碎片危害分析，就必须区分两大风险类别：(a)主要由亚厘米级碎片物体撞击造成的空间飞行任务恶化或终止的风险；(b)某一大型、完整物体与体积达到可编目程度（碎片或整体）的物体发生碰撞造成的灾难性破坏。由于存在的小型碎片颗粒更多，第一类事件较为经常发生，但一般只会影响到单项空间飞行任务。根据预测，第二类事件每 5 到 10 年会在低地球轨道的某些次级区段发生（大多发生在失去运转功能的物体之间），对空间环境造成持续性影响，有可能影响到很多空间飞行任务。

21. 正常运行的空间物体仅占编目物体总数的 5%。其余的编目空间物体有可能造成灾害性碰撞，产生的大体积碎片有可能造成进一步的灾害性碰撞。在某些轨道区段，这种情况可能会造成经常被称为“凯斯勒综合症”的不稳定、失控局面，使碰撞造成的碎片增量超过轨道衰减造成的碎片减量。

22. 2007 年，联大第 62/217 号决议核可了《和平利用外层空间委员会空间碎片减缓准则》。《准则》是减少空间碎片的首次国际协商一致文书，是为所有航天国家提供关于如何减缓空间碎片的指导意见的一个重要步骤。这些定性准则以《机构间空间碎片协调委员会空间碎片减缓准则》的技术内容和基本定义为基础。在适用《和平利用外层空间委员会空间碎片减缓准则》时，建议参照最新版本的《机构间空间碎片协调委员会空间碎片减缓准则》，以便注意建议做法的详情和最新的建议。

23. 一些国家还使用《机构间空间碎片协调委员会空间碎片减缓准则》、《欧洲空间碎片减缓行为守则》和国际标准化组织的 24113:2011 标准（空间系统：空间碎片减缓规定）作为国家空间活动管理框架的参考。在这方面，一些国家已经采取措施将国际公认的空间碎片相关准则和标准纳入本国法规。另外，有些国家指定了政府监管部门，引入学术界和产业界的参与，拟订新的法规准则、指令、标准和框架，以此加强了关于减缓空间碎片的国家机制。

24. 在技术层面，执行了国家空间碎片减缓机制的国家采用一系列方法和具体行动减缓空间碎片，包括改进发射工具和航天器的设计、寿命终止操作（包括钝化和将卫星送入弃星轨道）以及研发用于空间碎片减缓的专用软件和模型。

2. 空间碎片监测

25. 由于潜在危险空间碎片物体的大量存在，个别物体及其合成总体的演变十分复杂，此类物体散布的近地空间浩瀚辽阔，对近地空间状况实行日常监测极具挑战性，需要投入大量的经费、技术和人力资源。

26. 目前世界上没有任何国家能靠自身能力提供轨道状况的完整和随时更新的情况报告。因此，客观上就需要结合利用这个领域内的各方能力。对近地空间物体实施光学观测的工具和技术从资金上看已经不再昂贵，所有有关国家都可获得，使近地空间人为碎片研究得到尽可能广泛的参与变得相当可行。

27. 对于空间碎片监测数据，如果不了解背后的方法，就不可能正确地诠释和使用。在规划、分享和协作利用数据的过程中必须考虑到这一事实。因此，调查近地空间人为空间碎片环境国际合作的一个关键方面（除了交换数据之外）就是，制订和协调共同的方法评价数据质量，加以诠释，并评估将数据用于具体任务的潜力。

28. 目前仅有少数国家对近地空间的空间碎片进行日常观测。制订共同和相互商定的方法核实从其他方面收到的信息并以合格的方式汇总不同来源提供的的数据，一向并仍然是一个相关问题。这一事实不可避免地限制了协作的实际能力和效率。另外，一些国家本身并不进行观测，但具备合格的科学人员，包括物理学、数学和材料工程学的专家，对于这些国家，目前还没有一种采用同一方法、但却能由各方利用来交换经核查信息的国际机制。

29. 问题的另一方面对于研究近地空间的空间碎片环境同样重要，这就是没有用来提呈测量数据的标准方法，这类数据属于初级性质，是关于空间碎片的推导产品，包括轨道信息（质心运动参数）、质量估算值、体积、与质心相关的姿态运动参数以及反射特性。虽然不同国家在国家和国际层面开展了大量工作，但是，目前并没有得到良好科学推动和在实践中得到充分支持的通用格式可用以界定各种类型信息的结构和内容、获取和处理信息的模型、或诠释和实际应用信息的方法。所有这些问题尚有待彻底商定。

3. 轨道数据的准确性

30. 轨道数据的准确性取决于多种因素，如采用测点的数量和精度、轨道测量弧上的测点分布、跟踪传感器的地理分布以及轨道测量的可持续性和传播技术。关于功能正常物体和功能丧失物体的轨道数据，可能取自不同的来源。

31. 对于功能正常物体，通常用传统的手段取得轨道数据，如对于通过遥测手段获得的地面控制站轨迹测量数据加以处理。使用机载导航技术的功能性空间物体越来越多，但所需要达到的轨道数据精度主要由飞行任务或操作要求所决定，而这些要求并不一定符合空间飞行安全标准。因此，即使是功能正常空间物体，也需要订立通用的办法以便达到和保持必要的轨道数据准确性。对于没有运行中机载设备的空间物体，唯一的轨道信息直接来源，是处理通过雷达和

主动及被动光学仪器获得的测量数据的实体。雷达是低地轨道大型物体的主要信息源，而高空轨道物体的大部分数据则借助被动式电子光学传感器提供。

32. 这类传感器的当前地理分布和能力有限，在很多情况下并不能依靠它们及时推导出质量适合交会分析的轨道并随后作出关于避撞操作的决定。对于“立方卫星”这类数量不断增加的小型完整空间物体，这个问题变得更为突出。

33. 对于几乎不断有意改变轨迹的物体，例如借助电子推进引擎变轨的物体，当前未能得到解决的一个问题是，确定和预测轨迹参数并估算这类参数的准确性（位置和速度的不确定性）。功能丧失的空间物体还存在另一个问题。由于气体外溢、有效截面多变、表面反射特性不确定及其他因素造成未知加速，因此无法建立准确的轨道移动动态模型。

4. 交会评估

34. 当前，在轨的功能正常航天器有 1,000 个左右，另有数以万计的空间碎片。功能正常的铱星 33 与功能丧失的宇宙 2251 号在 2009 年 2 月发生的碰撞证明，灾难性卫星碰撞是一种现实的可能。

35. 交会评估可分为两类：发射前筛查和轨道交会评估。

(a) 发射前筛查和发射阶段

36. 《和平利用外层空间委员会空间碎片减缓准则》准则 3 鼓励运营各方在系统的发射阶段采取措施避免碰撞。为了实施这一准则，发射工具运营方应制订发射窗口计划，避免与轨道物体发生可能的交会。有些发射工具运营方通过筛查与国际空间站发生碰撞的可能性调整发射时间，其中少数还筛查与功能正常的航天器发生碰撞的可能。有些交会评估组织提供发射前避撞筛查服务，协助发射工具运营方进行筛查和调整发射时间。但是，这一程序存在若干差距。

37. 例如，对于计划的入轨轨迹（即所有有效载荷射入最后轨道之前）和如上所述与用于交会评估分析相关的各种不确定性，没有通用的提呈标准。另外，对于在实际入轨阶段（直至所有有效载荷初步进入轨道为止）进行交会评估分析，也没有通用的做法。即使有能力进行交会评估，调整发射轨迹的能力也由于发射工具的设计和技术而受到限制，无法通过一项准则得到解决。为了填补这一差距，需要开展进一步的技术研发。

(b) 在轨阶段

38. 现在，越来越多的航天器运营方日趋重视避撞。为了实现这个目标，有些运营方从事交会评估。还有些运营方，由于可能没有足够的飞行动态经验、准确轨道数据的准入或全时运营队伍，因此与有能力的适当组织合作开展交会评估，针对其他空间物体筛查运转中航天器的轨道参数以便查明潜在的交会。有些运营方与其他运营方直接联系，为所负责的航天器开展交会评估和避撞操作。

C. 空间气象环境

1. 空间气象

39. 空间气象，是太阳事件改变太阳系空间环境，进而造成地球自然环境及天基和地面基础设施的各种变化的合成。这些太阳事件包括耀斑，即太阳表面能量光子和带电粒子突然喷发；日冕物质抛射，即太阳抛射出数十亿吨磁化等离子体；以及太阳风暴，即以 400 至 800 公里/秒的速度从太阳连续流出并穿过太阳系的带电粒子。在地球上，这些带电粒子和高能光子对近地空间环境的动态环境造成影响，尤其是磁圈、电离层甚至是中性大气层，进而影响地面和空间基础设施的运行。

40. 这类空间气象现象对宇航员造成更多的辐射危害，造成航天器表面带电和航天器构件的内部带电、造成航天器太阳能电池板和材料的衰退、电子器件的异常行为、计算机记忆单位失灵、光学系统失明、航天器跟踪信息的衰减或损失、高度的异常降低或损失（有时还由于电子氧而造成航天器表面材料或涂层加剧侵蚀或退化）。

41. 空间气象还造成电离层的变化，使高频通信中断，改变全球导航卫星系统的信号。飞越南北两极的商业航班必须付出巨大代价改道飞行以保护机组人员免受辐射并确保通信能力。日冕物质抛射会扰乱地球磁场，造成大规模断电。由于全球银行和金融系统的运转有赖于全球导航卫星系统发出的时间信号，太阳风暴造成这一服务的缺失可能会使这一经济部门运行中断，受到无法预估的次级冲击。空间气象还可对一些地面基础设施造成不良影响，包括高压电传输系统和输油管线系统。

42. 除此之外，空间气象造成的大气膨胀还会改变卫星轨道，使空间位置认知信息发生误差。这种情况的发生有两种方式，首先，空间碎片总成及其演变与由高度所决定的大气密度密切相关，而大气密度处在太阳的影响之下。其次，预测交会进而避免碰撞的能力也取决于关于大气密度的准确知识。

2. 空间气象预测模型和工具

43. 可以通过协同方法监测日光层空间气象，对减缓空间气象影响实现重大改进，包括空间气象动态建模、生成空间气象预报、研究空间气象对各种技术系统的影响以及制订和执行易受冲击的地面和天基基础设施包括卫星的设计和制造技术标准。

44. 有各种地基和天基传感器被用来收集有关太阳、星际空间环境、地球磁圈、辐射带和电离层状况的信息。必须汇总这些观测以便对空间气象状况有一个综合全面认识。这些数据还被用于空间气象的建模和预报。

45. 对于构成空间气象的不同现象已经研发了多种模型。其中包括用于太阳黑子、太阳耀斑、日冕物质抛射、日冕、太阳风暴的模型。另外还有这些太阳现

象与星际空间环境以及与地球磁圈、范艾伦辐射带和地球电离层及大气层互动关系的模型。

46. 空间气象现象对空间系统构成的风险，可以从工程和操作的角度加以减缓，途径是实行某些设计方法、技术标准和操作做法，减少或避免空间气象对运行中的空间系统产生的有害影响。

47. 空间气象服务的长期改善需要全世界的伙伴相互协调，坚定努力。需要开展国际合作建立起共同的卫星系统实施重要观测，保持对区域数据的可靠准入，推进服务能力，确保向空间气象信息和数据服务的用户所提供终端产品的全球一致性。

3. 空间气象预报和建模的当前差距

48. 对于关键数据、原数据、设计准则、空间气象模型和预报、空间气象影响发生以及相关信息的报告，如卫星运行失常纪录，迫切需要采取协调一致的处理办法。要实现这一点，就应当在一切可能的条件下使用通用的数据格式和数据存储方式，既能校验国际来源的数据，也能向所有国家参与空间活动的实体提供这类数据。所认明的差距如下：

(a) 需要改进协调，支持和促进关键空间气象数据的收集、存档、分享、互验和散发；

(b) 需要有更为先进的空间气象模型和预报工具为用户需要提供支持；

(c) 需要协调空间气象模型产出和预报的分享和散发。

49. 航天强国通过航天器设计方法和作业技术所取得的减缓空间气象潜在有害影响的经验，对于新近参与空间活动的各方可能十分有用。这方面的经验尤其有助于支持和促进收集、分享、散发和获得与减缓空间气象对各种地面和天基系统的影响有关的既定做法及相关风险评估的信息。教育、培训和能力建设，对于发展和保持全球空间气象监测和预报能力及减缓空间气象对空间系统有害影响的全球能力也是重要的。

D. 监管制度

1. 登记信息

50. 联大 1974 年 11 月 12 日第 3235 (XXIX)号决议通过、于 1976 年 9 月 15 日生效的《关于登记收入外层空间物体的公约》是在联合国主持下制定的五项国际外层空间条约之一。截至 2014 年 12 月，《登记公约》已有 62 个缔约国和四个签署国。另外，还有三个国际组织宣布接受《登记公约》的权利和义务。未加入《登记公约》的国家可以参照联大 1961 年第 1721 B (XVI)号决议自愿提交登记资料。

51. 按照《登记公约》，发射进入或越出地球轨道的每一空间物体应当登入发射国保持的登记册。《公约》关于“发射国”的定义是，(a)一个发射或促使发射外空物体的国家；或(b)一个从其领土上或设备发射外空物体的国家。

52. 联大第 62/101 号决议建议加强国家和国际政府间组织登记空间物体的做法，并建议，关于协调各种做法的问题，应当考虑向联合国秘书长提供适当的附加资料，说明地球静止轨道位置、运行状态的任何变化（特别是当空间物体不再发挥功能时）、衰变或重返的大致日期、将空间物体移至弃星轨道的日期和实际状况、监管发生变化的日期、新的拥有者或经营者的身份、轨道位置的任何变化以及空间物体功能的任何变化。

53. 缺少关于射入轨道的空间物体的综合信息，造成对在轨物体及其位置的了解零星不全。这不良地影响到了对空间状况的认识，而如果发生潜在的紧急情况，例如没有足够的信息识别空间物体和（或）其运营方，或者不清楚空间物体坠落地点处于何方控制或管辖之下，最终也会对安全产生不良影响。因此，监管与登记之间关联的重要性十分突出。如联大第 62/101 号决议所建议，为了提供关于空间物体的适当和准确信息，就要求在空间物体的运营方和监管国之间建立密切联系。某一空间物体的登记国，最好也就是最初负责监管该物体空间运行的国家。

2. 监管做法

54. 和平利用外层空间的国际合作是增强外空活动长期可持续性的关键手段之一。具体而言，国际合作是发展中国家和刚启动空间方案的国家获益于空间能力较先进国家的经验的基础。应当根据国际法、国家法规和适用的多边承诺开展国际合作。

55. 发展国家监管框架，是促进增强外空活动长期可持续性行为的一次机会。在这方面，必须鼓励有可能受到任何监管动态影响的外空活动参与方提供咨询投入。除了提供咨询之外，各类非政府实体在增强关于外空活动长期可持续性问题认识方面，也发挥着作用。

56. 空间活动的监管可能牵涉处理不同问题的多重监管机构，如发射安全、在轨操作、无线电频率使用、遥感活动、寿命终止处置和管制物品。因此，必须确保监管或开展空间活动的主管机构内部和之间有适当的通信和协商机制。有关监管机构内部和之间的通信可促进连贯一致、可预测和透明的监管，确保实现预期的监管结果。

57. 规章应当解决人和财产面临的风险，应当为特定国家管辖和（或）控制之下空间活动的参与方提供清晰的指导。

58. 现有的国际标准和建议采用的做法可对监管起到充实作用。其中包括国际标准化组织、空间数据系统协商委员会和各国标准化组织颁布的标准以及机构间空间碎片协调委员会和空间研究委员会颁布的建议做法。

59. 传播信息和开展有适当针对性地宣传和教肓，可帮助所有空间活动参与方更好地认识和理解其所持义务的性质，特别是执行方面的义务，从而促使更好地遵守现行监管框架和目前用来增强外层空间活动长期可持续性的做法。在监管框架发生变化或予以更新从而给空间活动参与方带来新的义务时，这一点尤为重要。

E. 信息分享

1. 负责控制航天器或开展交会评估的实体的联系信息

60. 在经过交会评估预计会发生轨道抵近或为了避免轨道碰撞而调整了轨迹时，及时通知是重要的。另外，负责航天器操作同负责交会评估的有关实体之间及时取得协调，也是重要的。

61. 联系信息有助于相关实体间开展协调，作出适当的轨迹调整决定。这类联系信息还有助于具有空间监测能力的国家向可能受到影响的航天器运营实体提供有关抵近运动的通知。另外，掌握碎片发生事件信息的实体也可以利用联系信息与负责发射作业、航天器操作或会合评估的其他实体分享这方面的信息。

62. 有些国家的国家法规规定私营卫星运营商向航天器的控制实体提供联系信息，尽管如此，对于各国汇编并同其他国家分享这类联系信息以便及时协调避免碰撞，目前没有共同商定的做法。目前的空间物体登记程序也没有规定负责交会评估的实体交换联系信息。即使为负责航天器运行的实体提供了联系信息，可能也不会提到监管国，可能也不会及时更新信息。

2. 发射前通知和有控再入

63. 在空间物体发射过程中或空间物体有控脱离轨道的过程中，对发射工具各级或航天器残片坠入的地区发送提前通知是可能的。在拟订空间物体发射的计划过程中或拟订有控再入计划的过程中，可估算出预计的溅落区域和坠落时间。

64. 提供此类信息对于外空活动长期可持续性具有两方面的重要意义：

(a) 大型航天器有控再入的提前通知是一个安全问题。及时的通知有助于降低位于地球表面和地球空气空间的资产可能受到损伤或破坏的风险；

(b) 此种通知是增强国与国之间透明度和信任，展现负责任的行为和有助于建立对此种事件的适当认知的措施之一。

65. 提供特别通知的做法在航空和航海方面得到了成熟的发展，目前正在使用。除其他外，这些通知包括关于空中和海上某一时段可能对飞机和船舶构成危险的危险地带信息。

66. 目前仅有少数国家具有监测物体非控制再入地球大气层的技术能力，而对于非控制再入的地点和时间，没有任何国家的预测技术能力可以达到能据以发

出行动警报的精确度。需要对这个问题开展进一步研究和外延探讨才有可能制订出合作准则。

3. 轨道信息分享标准

67. 对于确保轨道作业的安全及确定和分析空间碎片物体的物理特性而言，接收、积累、分享和发送轨道信息是必要的。

68. 严格地说，在就可能的避撞操作作出决定时，不应当使用准确性没有经过简化运动模型评估或计算的轨道数据。简化运动模型为评估处于接近运动中的物体的预计质心坐标位置提供着重要的误差幅度。

69. 现有的国际公认轨道信息标准为描述数据和生成数据的模型提供了程度可观的灵活性。但是，正式使用按照这些标准提供的信息并不一定能得出正确的结论，因为用来处理基本测量数据的模型，包括精度估算模型，可能是互不相同的。

70. 另一个重要问题涉及到分享和使用轨道信息的程序。收集和散发信息的基本模式有两种：数据集中存档和信息分散存储。可以利用其中任何一种按照要求或通过电子邮件分享信息。

三. 外空活动长期可持续性准则

71. 专家组审议了和平利用外空委员会、国际政府间组织和非政府组织实体提供的投入，以便确定外空活动长期可持续性涉及的关注领域。专家组还审议了与安全开展空间活动有关的当前做法、操作程序、技术标准和政策。在所收集到的所有信息的基础上，专家组以备选准则的形式提出了能够为所有国家的利益加强外层空间安全和可持续利用的措施建议。专家组还提出了和平利用外空委员会可进一步审议的一些专题。

72. A 专家组（支持全球可持续发展的可持续空间利用）在工作报告（A/AC.105/C.1/2014/CRP.13）中提出了七项备选准则和可进一步审议的四个专题。B 专家组（空间碎片、空间作业和支持协作感知空间态势的工具）在工作报告（A/AC.105/2014/CRP.14）中提出了八项备选准则和可进一步审议的三个专题。C 专家组（空间气象）在工作报告（A/AC.105/C.1/2014/CRP.15）中提出了五项备选准则和可进一步审议的两个专题。D 专家组（针对空间领域行动者的管理制度和指导）在工作报告（A/AC.105/C.1/2014/CRP.16）中提出了十一项备选准则和可进一步审议的五个专题。四个专家组提出的这三十一项备选准则和工作组主席另外提出的两项备选准则已经由主席列入一份单一文件（A/AC.105/C.1/L.339）供工作组审议。

73. 在专家组汇编的四份工作文件和委员会成员国提供的投入基础上，工作组主席编制了一套外层空间活动长期可持续性准则综合草案（A/AC.105/C.1/L.340）。截至本文件之前的工作组议事工作详情摘要，见本报告附件一。

四. 专家组建议委员会今后审议的专题

74. 专家组认明了与外空事务长期可持续性有关、有待解决或现有知识不足以提出备选准则的一些问题。因此，各专家组建议，把这些问题列为和平利用外层空间委员会及其科学和技术小组委员会和法律小组委员会今后审议的专题。这些专题列于下列各分段：

(a) 和平利用外层空间委员会应当审议结合可持续发展利用外层空间自然资源的问题；

(b) 委员会应当考虑整理一份有利于安全开展空间活动包括可持续利用外层空间自然资源的措施、做法、标准和其他要素的汇编。可向空间活动所有参与方包括国家和国际政府间组织免费提供和推广这一汇编；

(c) 委员会应当为支持地球上的可持续发展努力制订关于空间福祉和公平、高效和合理空间准入的多种倡议；

(d) 委员会应当考虑制订避免外层空间有害污染的新标准以促进外层空间包括天体的长期可持续性；

(e) 委员会应当审议主动清除空间碎片所引起的科学、技术和法律问题。例如，有待处理的监管问题包括，识别与空间物体有关的发射国和责任国、是否有必要取得所涉一国或多国同意的问题以及此种活动的费用和风险由谁承担的问题。委员会应当审议主动清除空间碎片是否可由某单一国家进行或授权，或是在国际协商一致之下建立一种主动清除空间碎片国际框架更为适当的问题；

(f) 委员会应当审议不同方法和手段奠定地基和天基研究和作业基础设施的协调基础，以便确保关键性空间气象观测的长期连续性；

(g) 委员会应当审议不同方法和手段改进空间气象信息的协调，包括观测、分析和预报，以便支持与卫星、航天器和亚轨道运载工具包括火箭和载人空间飞行使用的运载工具运行相关的决策和风险减缓；

(h) 委员会应当努力制订与影响外空活动长期可持续性的一些关键问题相连的用语定义。监管通常在对监管范围有清楚了解的情况下才最为有效。另外，地面基础设施与空间基础设施之间日趋加强的联系表明，对于各国而言，国家法规框架内的空间活动定义今后可能变得十分重要；

(i) 委员会应当努力制订与空间物体所有权相关的规章。所有空间物体在处于现行国际法之下的同时，也处于某一国家的管辖之下，无论空间物体的经费来源、功能性或完整性如何，空间物体有多个所有方的情况越来越多。接纳外方有效载荷的情况日渐普遍，增加了单一卫星承载的所有权权益数量。现在，单次发射可将许多不同实体的有效载荷送入轨道（例如发射多颗“立方卫星”），这种情况有可能模糊责任和所有权的界限；

(j) 委员会应当按照联大 2007 年 12 月 17 日第 62/101 号决议的建议，努力加强国家和国际政府间组织登记空间物体的做法。关于所提供信息的质量和及时性，目前存在多种做法，这突显了全球信息分享的实用性；

(k) 委员会应努力改进各国在发放许可、登记费和保险要求方面做法的一致性。目前各国在发放许可、登记费和保险要求方面的做法不一致，可能会助长“监管选择”，这无助于就外层空间活动长期可持续性采取高效的的做法和程序；

(l) 委员会应努力落实一个进程，评价外层空间活动长期可持续性准则的实施影响并审议取得的进展，必要时更新准则。

附件一

工作组及其各专家组工作的议事过程摘要

1. 在和平利用外层空间委员会 2006 年第四十九届会议上提出了秘书处编写的一份工作文件，标题为“和平利用外层空间委员会的未来作用和活动”（A/AC.105/L.265）。这份工作文件是应委员会 2005 年第四十八届会议提出的请求编写的，在该届会议上，委员会 2004-2005 年主席 Adigun Ade Abiodun（尼日利亚）编写的有关委员会未来作用和活动规划问题的一份非正式文件和科学和技术小组委员会 2001-2003 年主席 Karl Doetsch（加拿大）所作的一次特别专题介绍（A/60/20，第 316 和 317 段）推动了关于委员会未来作用和方向的讨论。
2. 委员会商定在第五十届会议上继续审议这个问题，并且还商定，委员会 2006-2007 年主席 Gerard Brachet（法国）将主持闭会期间不限员额非正式磋商，以期提出在今后工作中可与考虑的要素清单（A/61/20，第 297 段）。
3. 2007 年，向委员会第五十届会议提出了委员会主席编写的一份工作文件（A/AC.105/L.268，尤其是第 26-29 段），在未来和平利用外层空间方面的问题中尤其提到了外空活动的长期可持续性。文件中建议在科学和技术小组委员会内成立一个工作组，为处理空间活动的新现实拟订建议，并提出关于前进道路的建议。
4. 2008 年，科学和技术小组委员会及和平利用外层空间委员会讨论了将外层空间活动长期可持续性列为科学和技术小组委员会议程项目的设想，并讨论了这一议程项目可包含的内容。此后，在 2009 年科学和技术小组委员会第四十六届会议上，法国提出了一项提案，在一年多年工作计划之下将外层空间活动长期可持续性列为科学和技术小组委员会的一个新的议程项目（A/AC.105/C.1/2009/CRP.14）。全体工作组商定将这项提案提交委员会作出决定（A/AC.105/933，第 170 段和附件一第 20-22 段）。
5. 委员会在 2009 年第五十二届会议上商定，科学和技术小组委员会从 2010 年第四十七届会议起应列入一个新的议程项目，题为“外层空间活动的长期可持续性”（A/64/20，第 160-162 段）。此后，科学和技术小组委员会在 2010 年设立了外层空间活动长期可持续性工作组，并选出了工作组主席（A/AC.105/958，第 181 和 182 段）。
6. 委员会在 2010 年第五十三届会议上欢迎工作组的设立，并商定请委员会成员国和委员会的常驻观察员提交资料，说明其有关外层空间活动长期可持续性的活动，并指定联络点以便取得进一步的闭会期进展（A/65/20，第 152、157 和 158 段）。
7. 工作组在 2011 年科学和技术小组委员会第四十八届会议期间举行了四次次会议，并商定设立闭会期专家组。
8. 委员会在 2011 年第五十四届会议上通过了工作组的职权范围和工作方法（A/66/20，附件二）。委员会还注意到，鉴于已经提名了专家组主席、联合主席

和专家，各专家组可开始工作（A/66/20，第 152 段）。委员会还请委员会成员国和在委员会有常驻观察员地位的政府间组织指定与工作组联络的联络点，并提名合适的专家参加专家组（A/66/20，第 153 段）。

9. 工作组在 2012 年的小组委员会第四十九届会议上举行了三次会议。工作组注意到，B、C 和 D 专家组在 2011 年 10 月第六十二届国际宇航大会间隙举行了非正式会议。工作组还举办了一次讲习班审议各专家组的闭会期活动，工作组在该次会议上商定了对各专家组的程序性指导意见（A/AC.105/1001，附件四）。

10. 委员会在 2012 年的第五十五届会议上收到了介绍四个专家组工作计划的工作文件（A/AC.105/C.1/L.324、A/AC.105/C.1/L.325、A/AC.105/C.1/L.326 和 A/AC.105/C.1/L.327）。向委员会成员国和委员会常驻观察员提供了这些文件征求意见。所有四个专家组都在该届会议的间隙期间举行会议，并商定在 2012 年 10 月的国际宇航大会期间举行非正式会议。

11. 工作组在 2013 年的小组委员会第五十届会议期间举行了五次次会议，并收到了已经提供给委员会第五十五届会议的上述专家组工作计划。另外，工作组还收到了载有工作组主席的进度报告的一份会议室文件（A/AC.105/C.1/2013/CRP.10）。

12. 同样在小组委员会第五十届会议上，并按照工作组的职权范围和工作方法（A/66/20，附件二），外层空间活动透明度和建立信任措施政府专家组主席向工作组介绍了该政府专家组开展的活动。另外还组织了一次讲习班，由国家非政府组织和私营界实体的代表介绍开展可持续空间活动方面的经验和做法。

13. 委员会在 2013 年第五十六届会议期间准许工作组举行两次全体会议以便利用口译服务。工作组收到了载有专家组拟议的准则草案汇编的文件 A/AC.105/1041。所有四个专家组都在该届会议的间隙期间举行了会议，并举行的一次专家组联席会议。经商定，将以联合国所有官方语文提供 A/AC.105/1041 的一份修订本。委员会还注意到，A、B 和 D 专家组决定在 2013 年 9 月的第六十四届国际宇航大会间隙期间举行非正式会议。

14. 小组委员会在 2014 年第五十一届会议上收到了工作组主席编写的一份工作文件（A/AC.105/C.1/L.339），其中载有关于报告草稿和一套初步的工作组准则草案的建议。另外还以会议室文件的形式提供了 A、C 和 D 专家组的工作报告（A/AC.105/C.1/2014/CRP.13、A/AC.105/C.1/2014/CRP.15 和 A/AC.105/C.1/2014/CRP.16）。

15. 工作组在小组委员会该届会议期间举行了五次次会议，除了其他文件以外，收到了俄罗斯联邦提交的有关外层空间活动长期可持续性的两份工作文件（A/AC.105/C.1/L.337 和 L.338）以及同样是俄罗斯联邦提交的一份会议室文件 A/AC.105/C.1/2014/CRP.17。该份会议室文件载有三项新拟议的准则，包括关于设立一个统一的、联合国主持下的近地空间监测信息中心的一项提案。

16. 在该届会议过程中，工作组主席举行了多次非正式磋商，在磋商中讨论了汇总准则草案的多项提案。美国在会议室文件 A/AC.105/C.1/2014/CRP.14 中提出了一项此类提案。经过非正式磋商，主席提出了一份非文件，载有关于准则

汇总和分类的一项提案供委员会第五十七届会议审议（A/AC.105/1065，附件三，第12段）。

17. 工作组还商定，由工作组主席提交一份提案，安排有关代表团就准则中使用联合国六种官方语文的用语涉及到的问题开展磋商。另外，工作组提到，根据委员会第五十六届会议上达成的一致意见，工作组主席将向法律小组委员会第五十三届会议通报工作组取得的进展。

18. 委员会在2014年第五十七届会议上允许工作组举行全体会议以便利用口译服务。工作组在该届会议期间举行了五次会议和若干次非正式磋商。工作组收到了外层空间活动透明度和建立信任措施政府专家组的报告（A/68/189）、俄罗斯联邦提交的一份工作文件（A/AC.105/L.290）、由主席编写、载有关于报告草稿和一套初步工作组准则草案的建议的一份工作文件（A/AC.105/C.1/L.339）、主席关于汇总准则草案的提案（A/AC.105/2014/CRP.5）以及巴基斯坦、委内瑞拉玻利瓦尔共和国和荷兰提出的准则草案修正建议（分别为A/AC.105/2014/CRP.12、A/AC.105/2014/CRP.16和A/AC.105/2014/CRP.22）。

19. 工作组在一次会议上讨论了上述政府专家组的报告（A/68/189）以期认明该政府专家组的建议与工作组所开展工作之间的内在关联。

20. 工作组还商定设立一个翻译和术语参考小组。翻译和术语参考小组由四个专家组的联合主席和第一语言为联合国官方语文之一者各一名组成。在闭会期间，翻译和术语参考小组将通过电子手段实现协调，在科学和技术小组委员会及委员会届会的间隙举行会议。

21. B 专家组继续在委员会第五十七届会议间隙期间就其报告举行了非正式磋商，并在文件A/AC.105/2014/CRP.14中向工作组提交了工作报告。

22. 由于工作组2011年在委员会第五十四届会议上商定的工作计划在委员会举行第五十七届会议时结束，委员会讨论了工作计划展期的问题和工作组完成工作的时间框架。委员会的报告（A/69/20）第199段载有一份详细的时间表，其中说明，准则应在2016年最后完成，经委员会批准并送交联大通过。

23. 考虑到在委员会第五十七届会议之前、期间和之后收到的评论和提案，工作组主席汇编了经过更新的一套准则草案（A/AC.105/C.1/L.340）。经过更新的这些准则草案已在2015年小组委员会第五十二届会议之前分发，并将在该届会议期间予以审议。