
和平利用外层空间委员会空间碎片缓减准则

1. 背景

自从和平利用外层空间委员会 1999 年发表《关于空间碎片的技术报告》^a 以来，人们已经达成了一项共识，认识到当前的空间碎片环境对地球轨道上的航天器构成了危险。在本文件中，空间碎片系指地球轨道上的或重返大气层的所有不起作用的人造物体，包括其残块和组合单元。由于碎片的总数不断增加，发生有可能导致潜在损害的碰撞概率也将随之增加。此外，如果碎片在重返地球大气层后继续存在，那么还会发生对地面造成损害的危险。因此，立即执行一些适当的碎片缓减措施被认为是有助于为子孙后代维护空间环境的审慎而必要的步骤。

地球轨道空间碎片历来有两个主要来源：(a)意外解体和有意自毁产生长期存在的碎片，以及(b)运载火箭轨道级和航天器运行过程中有意分离的碎片。今后，预计碰撞产生的残块将会成为空间碎片的一个重要来源。

空间碎片缓减措施可以分为两大类：一类是近期内减少生成具有潜在危害性的空间碎片；一类是从长远上限制此类碎片的生成。前一类措施包括减少产生与飞行任务有关的空间碎片和避免分裂解体。后一类措施涉及寿终程序，从航天器运行区域中清除退役的航天器和运载火箭的轨道级。

2. 理由

之所以建议采取空间碎片缓减措施，是因为有些空间碎片可能会损害航天器，从而导致飞行任务的损失，或者，在载人航天器情况下导致生命的丧失。对于载人飞行轨道而言，空间碎片缓减措施由于乘员安全问题而显得非常重要。

机构间空间碎片协调委员会（空间碎片协委会）已经拟定了一套缓减准则，这些准则反映了若干国家和国际组织形成的一系列现行做法、标准、规则和手册中的缓减措施基本内容。和平利用外层空间委员会承认在全球空间界得到更加广泛认可的一套高水平的定性准则所带来的惠益。因此，（由委员会科学和技术小组委员会）设立了一个空间碎片工作组，以便在考虑到联合国关于外层空间的各项条约和原则的情况下，以空间碎片协委会空间碎片缓减准则中的技术内容和基本定义为基础，拟定一套推荐准则。

^a [联合国出版物，出售品编号：E.99.I.17。](#)

3. 适用

会员国和国际组织应通过国家机制或其各自的有关机制，自愿采取措施，确保通过空间碎片缓减做法和程序，在切实可行的最大限度内执行这些准则。

这些准则适用于新设计的航天器和轨道级飞行任务规划和操作，如果可能的话，也适用于现有的航天器和轨道级。这些准则不具有国际法的法律约束力。

此外还认识到，在某些例外情况下，可以不执行个别准则或其中的某些部分。

4. 空间碎片缓减准则

在航天器和运载火箭轨道级的飞行任务规划、设计、制造和操作（发射、运行和处置）阶段，应考虑以下准则：

准则 1：限制在正常运作期间分离碎片

空间系统应当设计成不在正常运作中分离碎片。如果这样做不可行，则应尽可能降低分离的任何碎片对外层空间环境的影响。

在航天时代早期的几十年中，运载火箭和航天器的设计者允许有意分离与飞行任务有关的大量物体，使之进入地球轨道，其中主要包括传感器罩、分离装置和伸展装置。由于认识到此类物体所造成的威胁，专门设计上的努力已有效减少了空间碎片的这一来源。

准则 2：最大限度地减少操作阶段可能发生的分裂解体

航天器和运载火箭轨道级的设计应当避免可能导致意外分裂解体的故障形式。如果检测到将会导致发生此类故障的状况，则应计划并执行加以处置和钝化的措施，以避免分裂解体。

从历史上看，有些分裂解体是由空间系统故障引起的，如推进系统和动力系统的灾难性故障。通过将可能发生的分裂解体情况纳入故障模式分析，可以减少这些灾难事故的发生。

准则 3：限制轨道中意外碰撞的可能性

在航天器和运载火箭级的设计和飞行任务规划期间，应当估算并限制系统发射阶段和轨道寿命期内发生意外碰撞的可能性。如果现有的轨道数据表明可能会发生碰撞，则应考虑调整发射时间或者进行在轨避撞机动。

已经发现了一些意外碰撞。大量的研究表明，随着空间碎片数量和质量的增加，碰撞可能会成为新空间碎片的主要来源。有些会员国和国际组织已经采取了避免碰撞的措施。

准则 4：避免故意自毁和其他有害活动

由于碰撞风险的增加可能会对空间操作造成威胁，应当避免任何在轨航天器和运载火箭轨道级的故意自毁和可产生长期存在的碎片的其他有害活动。

如果有必要进行有意分裂解体，则应在足够低的高空进行，以缩短所产生的残块的轨道寿命。

准则 5：最大限度地降低剩存能源导致的任务后分裂解体的可能性

为了限制意外分裂解体对其他航天器和运载火箭轨道级所造成的危险，所有随载储存能源，凡不再需要用于飞行任务操作或任务后处置的，均应作耗尽或安全处理。

迄今为止，在所编目的空间碎片中，由航天器和运载火箭轨道级分裂解体造成的空间碎片最多。这些分裂解体大多是意外形成的，其中许多是由于废弃那些携带大量剩存能源的航天器和运载火箭级所造成的。最有效的缓减措施是在飞行任务结束时对航天器和运载火箭轨道级做钝化处理。钝化处理需要清除包括剩余推进剂和压缩液体在内的各种剩存能源，并对储电装置实施放电处理。

准则 6：限制航天器和运载火箭轨道级在任务结束后长期存在于低地轨道区域

对于已经结束轨道操作阶段而穿越低地轨道区域的航天器和运载火箭轨道级，应当在控制下将其从轨道中清除。如果这不可能，则应在轨道中对其进行处置，以避免它们在低地轨道区域长期存在。

对于从低地轨道清除物体的可能方法作出决定时，应予以适当注意，确保那些持续存在而到达地球表面的碎片不会对人员或财产造成不应有的危险，包括有害物质所造成的环境污染。

准则 7：限制航天器和运载火箭轨道级在任务结束后对地球同步区域的长期干扰

对于已经结束轨道操作阶段而穿越地球同步区域的航天器和运载火箭轨道级，应当将其留在轨道内，以避免它们对地球同步区域的长期干扰。

对于地球同步区域内或附近的物体，可以通过将任务结束后的物体留在地球同步区域上空的轨道来减少未来碰撞的可能性，从而使之不会干扰或返回地球同步区域。

5. 更新

会员国和空间碎片领域的国际组织应继续本着国际合作精神，最大限度地扩大空间碎片缓减措施所带来的惠益。将对本文件进行审查，并可能在获得新发现的情况下对文件进行必要的修改。

6. 参考

本文件发表时既有的空间碎片协委会准则参考文本现载于 A/AC.105/C.1/L.260。

关于对空间碎片缓减措施更多的深入描述和建议，会员国和国际组织可以参考最新版本的空间碎片协委会空间碎片缓减准则和其他辅助文件，这些文件可在空间协委会网站（www.iadc-online.org）上找到。