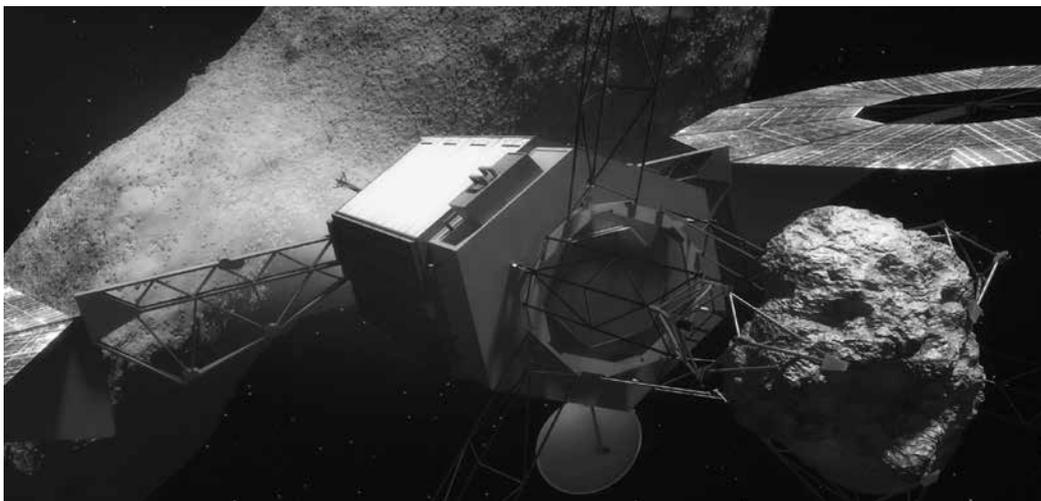




空军能否在地球防卫和小行星资源开发中有所作为?

Asteroid Strike! Asteroid Mining! Will the Air Force Have a Role?

彼得·葛礼胜, 美国空军中校 (Lt Col Peter Garretson, USAF)



道格拉斯·考帕 (Douglas Kaupa) 和我曾在《空天力量杂志》英文版 2008 年秋季刊 (中文版同年冬季刊) 发表过一篇呼吁国家重视小行星撞击风险的文章, 其中讨论了美国国防部和美国空军能为星球防卫发挥哪些作用。¹ 其实这些想法并非我们首创, 我们只是沿循空军前辈的思路, 对这一问题提出重要思考的前辈中, 有空军退休准将西蒙·沃顿博士 (Dr. Simon “Pete” Worden)、空军退役上校林德利·约翰逊博士 (Dr. Lindley Johnson)、空军上校马蒂·弗朗斯 (Marty France)、空军上校雷克斯·基兹亚 (Rex Kiziah) 和吉姆·厄贝格博士 (Dr. Jim Oberg)。² 在《太空预报 2020》(Spacecast 2020) 和《美国空军 2025》(Air Force 2025)

这两部论文集中, 高瞻远瞩的美国空军在二十年前就预见到其未来的星球防卫角色和保护地球的使命。³ 此外, 我在空军战略规划局担任“未来技术”总管期间, 管理的最后一个重大项目, 就是一项多部门参加的“战争游戏”推演, 其目的在于了解美国政府应如何以现实的方式, 尝试避让即将发生的小行星撞击。这场推演是迄今为止唯一的一次, 参与的部门包括国家安全委员会、联合参谋部、国防部长办公室、国家航空航天局、国防威胁降低局、导弹防御局、海岸警卫队和国土安全部。

2010 年, 我在前空军参谋长领导的战略研究组担任战略专家期间, 在一份内部备忘录中列举了空军在担当星球防卫角色中可用

的资源 and 潜在的组织影响。我认为，假如这项使命高度匹配空军的其它作战需求（太空态势感知 [SSA] 和太空控制），那么，它就应成为空军的一项深太空探索使命，空军将为之制定使命需求，促进开发对来袭行星进行转向推移、贴近操作、以及强行捕获等技术。进一步，这项使命有助于提升我空军形象，体现我空军是一支保卫人类福祉的、有着远见卓识的全球空军，这项使命将激动人心，将吸引人才，并将获得公众的支持。⁴

我还估计，就应对更可能发生的行星撞击的低端威胁而言，要建设起相应的初始作战能力，可能需要美国花费大约 5 亿美元，以利用类似金星轨道中天基太空监视红外望远镜等太空态势感知资产来完成监测，还要拨出资金预备可随时发射的侦察探测器（每个成本约 1.5 亿美元），和装载拦截器的太空母舰，母舰应可接纳带有与多种运载火箭对接的连接口的各种成套装备（每艘约 2.5 亿美元）。

自不必说，大多数人对自认为不“真实”的战争提不起胃口，认为这些只是“低概率”事件。事实上，在我和考帕开始推动星球防卫概念的多年前，空军太空司令部中的一批早期倡导者曾向联合需求监督委员会提交了一个提案，请求就保卫地球建立一项正式使命需求。但受制于当时的认知，委员会拒绝了这项提案。于是，直到现在，防卫地球这颗星球的任何正式需求尚未建立；重复一遍：尚未建立。

不过，最近引起总统级别关注的那颗击中俄罗斯的流星和那颗与地球擦肩而过的小行星，或许激发了一些兴趣，促使我们认真思考如何应对这类突发的“黑天鹅”事件，并相应制定风险评估和“地平线”预报。在

官僚体制中，自上而下的兴趣屡屡成功，而自下而上的建议总是石沉大海。但愿，在目睹一颗火流星临空突袭俄罗斯军工重镇车里雅宾斯克之后，一些人能够猛然醒悟。这次流星突袭，致使 1,100 人受伤，造成 3,300 万美元经济损失，损坏 4,000 幢房屋，爆断手机通信，并将百多万平方英尺玻璃窗户震碎。⁵ 这一《布鲁斯威利斯科幻》式的故事，曾经只引起些不置可否的浅笑，如今却是严峻的议题。事实上，这颗流星险些击中俄罗斯的一个核武库和一处化学武器存储设施。⁶

此外，俄罗斯的一位资深政治家弗拉基米尔·日里诺夫斯基公开地（错误地）把这次流星突袭归咎于美国：“那不是流星，而是美国人在测试他们的新武器”。⁷ 这种意图性误判可能引发最为严重的后果。时任美国战略司令部军事行动部主任的沃顿准将在国会作证时就曾假设，这样的流星事件，如果恰好发生在处于冲突状态的两个核国家之间，例如印度和巴基斯坦之间，风险之大可想而知。⁸

现在，我们必须把小行星态势感知作为一项严肃的任务来对待。除了美国空军的空军太空司令部（Air Force Space Command）之外，美国在 1985 年成立美国太空司令部（U.S. Space Command）后，曾启动一项研究，称为“自然灾害影响警告信息中心”，不过此项目还未等到正式实施，该司令部就被解散并入美国战略司令部，此后战略司令部再没有重启这项研究。⁹ 尽管《美国国家太空政策》为国防部规定了以国土防御和太空控制为目的的太空态势感知使命，迄今为止国防部仍未将对小行星的态势感知视为这项使命的一部分。¹⁰ 事实上，《2008 年美国航空航天局 H.R. 6063 法案》强行规定总统的“科技政策办公室”主任指定牵头机构，但我无法说

服空军、国防部长办公室或美国战略司令部捍卫其资产，揽下这项责任。¹¹

然而行星撞击地球的风险不会消失。谈及 DA14 号小行星在 2012 年近距离掠过地球时，太空探险者协会公开声明：“我们知道有 50 万到 100 万颗小行星与 DA14 大小相仿或者更大，而到目前为止，我们发现的这种‘宇宙冰雹’还不到其总数的 1%，我们的地球年复一年绕太阳运行，必须在这些宇宙冰雹间穿行。”¹² 此外，该协会向联合国和平利用外层空间委员会提交的报告指出，随着新型望远镜的问世，再过十多年的时间，我们将有可能追踪多达 100 万个近地物体，其中 10,000 颗有某种可能在未来 100 年内撞击地球，其中又有 50 到 100 颗威胁特别巨大而需要人类积极监视，必要时迫其转向。¹³

在俄罗斯，建立小行星防御系统的呼声不断升高，他们已经审查了有意义的建筑设计，并且在其国家安全系统中将此威胁意识提升到更高水平。美国空军对俄罗斯太空计划有着传统的尊重，他们的举措应该启发我空军中更多的有识之士认真关注星球防卫的需要。¹⁴ 进一步，我们应该考虑地缘政治的联系。早在 2012 年 4 月，俄罗斯安全委员会秘书尼古拉·帕特鲁舍夫和俄罗斯联邦航天局副局长维塔利·达维多夫就提出，他们在该年 6 月份的第三次国际安全会议上，将讨论小行星防御的国际合作必要性，将把这个议题作为一项讨论重点。当时谁也没有想到，就在不到一年间，即次年的 2 月 15 日，火焰会从天而降，几乎摧毁他们的核/化学武器重镇。后来帕特鲁舍夫证实：“来自小行星的太空威胁”是这次会议上的一个重要专题，并呼吁在加强防备和迫使小行星转向措施等方面开展国际合作。¹⁵ 这样的地缘政治联系，牵涉到我们之间最严肃的信任——核

设备安全。我们还注意到中国外交部提交给俄罗斯的关于中国不愿意签署全面禁止核试验条约的解释：“和平利用核爆炸的大门不应该关闭，至少不是现在，”因为“人类需要不断开发‘和平’的核武器，一旦发现某个巨大的小行星飞越太空冲向地球，我们可有所准备。”¹⁶

我还主张，美国空军应该准备迎接这样的世界：亿万富翁支持的私人公司——诸如“行星资源公司”和“深太空工业”等——能够展开太空普查、访问、移动和开采小行星。在这样的世界中，来自太空的财富将不只是零星的积累，人类的经济将向外拓展，进入太阳系内部。¹⁷ 发展必要的技术，将允许已在航空领域大展身手的空军，进一步在太空领域扮演类似的新角色；空军通过大力发展喷气发动机和大型飞机，已经有力促进了洲际航空运输——全球贸易总额中有 35% 目前通过空运完成。¹⁸ 未来，在深太空运输、强行捕获或偏转小行星的运作中，通过减轻小行星撞击风险，我们不仅能在追求全球公众利益的旗帜下提升空军和安全资产，而且能够为太空运输革命和挖掘太空财富奠定基础，因为即使最小的金属小行星，也价值数万亿美元。¹⁹

如果我空军想保持高瞻远瞩，引领美国迈向真正的永久太空强国，使其能够在诸如小行星撞击这样的现实威胁中生存下来，那么，我们就必须不仅仅追求狭义的军事力量，而应着眼于建设整体性太空能力和支撑这种能力的工业，一如当年的美国海军鼻祖阿尔弗雷德·塞耶·马汉引领海上力量走上正轨，一如美国空军鼻祖威廉·“比利”·米切尔引领空中力量蓬勃发展。这一次，美国空军已经“误了船”（太空飞船）。如果空军真正想成为“美国的航天部队”，就不应回避这个“日

益增长的产业”，以及作为一支太空部队和太空卫士的最重大的防卫使命——星球防卫，这项使命将界定我们的深太空发展需求。放弃这一需求，无异于重蹈陆军航空兵的覆

辙——当年的陆军，把空中力量短视为对陆地部队的支援，致使空军独立成军。真正的太空部队，不能只向下看，更应向外看，不仅看到危险源，更应看到财富和机会。★

注释：

1. Lt Col Peter Garretson and Maj Douglas Kaupa, “Planetary Defense: Potential Mitigation Roles of the Department of Defense”, [星球防卫：美国国防部应承担缓险重任], Air and Space Power Journal, 22, no. 3 (Fall 2008): 34-41, <http://www.nss.org/resources/library/planetarydefense/2008-PlanetaryDefense-PotentialMitigationRolesOfTheDepartmentOfDefense.pdf>.
2. 例如，参看 James Oberg, “Planetary Defense: Asteroid Deflection & the Future of Human Intervention in the Earth's Biosphere” [星球防卫：小行星偏转与地球生物圈人为干预的未来], (presentation at the Futures Focus Day Symposium sponsored by the commander in chief, US Space Command, Colorado Springs, CO, 23 July 1998), <http://abob.libs.uga.edu/bobk/oberg.html>.
3. 参看 “Preparing for Planetary Defense: Detection and Interception of Asteroids on Collision Course with Earth” [星球防卫准备：小行星撞击地球的探测和拦截], 收录于 Spacecast 2020 [太空预报 2020], (Maxwell AFB, AL: Air University, Air Education and Training Command, 1994), R-1 through R-33, <http://www.nss.org/resources/library/planetarydefense/1994-DetectionAndInterceptionOfAsteroidsOnCollisionCourseWithEarth.pdf>; 另参看 COL John M. Urias et al., “Planetary Defense: Catastrophic Health Insurance for Planet Earth” [星球防卫：为地球预备灾难健康保险], 收录于 Air University 2025 Support Office, Air Force 2025 [美国空军 2025], (Maxwell AFB, AL: Air University 2025 Support Office, 1996), <http://www.nss.org/resources/library/planetarydefense/1996-PlanetaryDefense-CatstrophicHealthInsuranceForPlanetEarth-Urias.pdf>.
4. Peter Anthony Garretson and Lindley N. Johnson, “Results of Multi-Agency Deflection and Disaster Exercise” [多机构参与的小行星偏转与灾难演习结果], (presentation at the First IAA Planetary Defense Conference: Protecting Earth from Asteroids, Granada, Spain, 27-30 April 2009), http://www.cfr.org/content/thinktank/Planetary_Defense_Garretson_v11.pdf; 另参看 Headquarters Air Force, Directorate of Strategic Planning, Natural Impact Hazard (Asteroid Strike) Interagency Deliberate Planning Exercise After Action Report [自然灾害风险（小行星突袭）跨部办公室接到行动报告后特别规划演习], (Washington, DC: Headquarters Air Force, Directorate of Strategic Planning, December 2008), <http://www.nss.org/resources/library/planetarydefense/2008-NaturalImpactAfterActionReport.pdf>.
5. “Russian City Hit by Meteor: 1,200 People Hurt” [流星击中俄罗斯城市，1,200 人受伤], ABC News, 16 February 2013, <http://abcnews.go.com/GMA/video/russian-city-hit-meteor-1200-people-hurt-18518828>.
6. Hans M. Kristensen, “Meteors against Nukes” [如果流星击中核设施], FAS Strategic Security Blog, 17 February 2013, <http://www.fas.org/blog/ssp/2013/02/meteors-against-nukes.php>; 另参看 Associated Press, “About 1,100 Injured As Meteorite Hits Russia with Force of Atomic Bomb” [威力如原子弹的流星击中俄罗斯，约 1,100 人受伤], Fox News, 15 February 2013, <http://www.foxnews.com/science/2013/02/15/injuries-reported-after-meteorite-falls-in-russia-ural-mountains/>.
7. Michael Santo, “Russian Politician States Friday's Meteor Explosion Really a 'U.S. Weapons Test'” [俄罗斯政治家称周五流星爆炸实为“美国武器测试”], Examiner.com, 16 February 2013, <http://www.examiner.com/article/russian-politician-states-friday-s-meteor-explosion-really-a-u-s-weapons-test>.
8. US Space Command, “Hearing Statement: 'The Threat of Near-Earth Asteroids', Brig. Gen. Simon Worden, United States Strategic Command” [美国战略司令部西蒙·沃登准将证词：近地小行星的威胁], 3 October 2002, SpaceRef Interactive, <http://www.spaceref.com/news/viewsr.html?pid=6723>.
9. SSgt A. J. Bosker, “Near-Earth Objects Pose Threat, General Says” [将军称近地天体构成威胁], Space Daily, 17 September 2002, <http://www.spacedaily.com/news/deepimpact-02s.html>.
10. President of the United States, National Space Policy of the United States of America [美国国家太空政策], (Washington, DC: White House, 28 June 2010), 7, 13, 14, http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/national_space_policy_6-28-10.pdf.

11. “H.R. 6063, National Aeronautics and Space Administration Act of 2008” [2008 年美国航空航天局 H.R. 6063 法案], (Enrolled As Agreed to or Passed by Both House and Senate), National Space Society, 4 May 2009, <http://www.nss.org/resources/library/planetarydefense/HR6063.html>.
12. “13 February 2013 Status Update” [2013-02-13 状态更新], Association of Space Explorers, <http://www.space-explorers.org/committees/NEO/neo.html>; 另参看 “Asteroid Discovery – 1980-2012 – UHDTV” [1980-2012 年发现的小行星], YouTube video, 3 min. 14 sec., 6 September 2012, <http://www.youtube.com/watch?v=xJsUDcSc6hE>.
13. Russell L. Schweickart, chairman, Association of Space Explorers Committee on Near-Earth Objects, “The Asteroid Impact Threat: Decisions Upcoming” [小行星撞击威胁：决策迫在眉睫], (presentation at the 37th Committee on the Peaceful Uses of Outer Space Scientific Assembly, Montreal, Canada, 13-20 July 2008), [1], [2], <http://www.oosa.unvienna.org/pdf/natact/neo/2008-aseE.pdf>.
14. V. V. Adushkin et al., “Conceptual, Technological and Legal Bases of Creation of the International Planetary Defense System” [创建国际星球防卫系统的概念、技术和法律基础], n.d., http://www.tsi.lv/space/SGS1020_221%20-%2005.07.10/Adushkin/IAA-RACT%20C2%20S3-03.pdf.
15. “Patrushev Speaks on International Planetary Defense Cooperation” [帕特鲁舍夫就国际星球防卫合作发表演讲], LaRouchePAC, 9 June 2013, <http://larouhepac.com/node/22979>.
16. Patrick E. Tyler, “Chinese Seek Atom Option to Fend Off Asteroids” [中国寻求用原子弹抵御小行星], New York Times, 27 April 1996, <http://www.nytimes.com/1996/04/27/world/chinese-atom-option-to-fend-off-asteroids.html>.
17. “Mining Asteroids: Planetary Resources” [开采小行星，挖掘行星资源], YouTube video, 3 min., 15 sec., 24 April 2012, <http://www.youtube.com/watch?v=V5XXVblllw>; and http://www.youtube.com/watch?v=pLY_fmVFDhM.
18. US Department of Transportation, Federal Aviation Administration, The Economic Impact of Civil Aviation on the U.S. Economy [民航对美国经济的经济影响], (Washington, DC: US Department of Transportation, Federal Aviation Administration, August 2011), http://www.faa.gov/air_traffic/publications/media/FAA_Economic_Impact_Rpt_2011.pdf.
19. “How Much Is an Asteroid Worth?” [小行星价值几何?], Kurzweil Accelerating Intelligence, 15 February 2013, <http://www.kurzweilai.net/how-much-is-an-asteroid-worth>.



彼得·葛礼胜，美国空军中校 (Lt Col Peter Garretson, USAF)，作为一名改革战略学者、未来学者、技术探索者，葛礼胜中校在美国空军总部担任改革战略规划职务，目前任职非正规战略/规划/政策处长，重点研究美国如何通过称为“航空企业开发”的全国参与概念来提高伙伴国家合法参与航空开发，前瞻规划和塑造和平时期领空运作，推进美国及其伙伴国的政府外交、国家安全和经济发展。此前，葛礼胜中校在空军参谋长领导下的战略研究组中担任空中力量战略学家和战略政策研究顾问，并在空军总部战略规划处任未来技术处长四年。他曾作为美国第一位现役军人取得美国外交关系委员会国际事务学者名额去印度著名战略智库防务研究和分析研究所 (IDSA) 担任访问学者。其它经历包括跟随国防部高级研究项目局主管担任实习生，洛斯阿拉莫斯国家实验室军队学校研究员，资深飞行员，以及获得国家太空协会的太空开拓者奖。葛礼胜中校 2005-2009 年参与制订了空军未来战争推演系列，构思及组织了首次多部门合作的流星避险和灾难演习，以及首次美英法三国战略研讨会。他参与了多部文件的编写，包括 2011 年国家军事战略、五角大楼太空太阳能利用研究报告、无人机飞行计划、空军学习愿景、空军能源地平线计划、国防部高级研究项目局百年星际飞船计划等；他还倡导了空军战略环境评估项目、空军未来研究部和蓝色地平线计划。葛礼胜中校发表了多篇专著和文章，涉及太空政策、太空战略、预设场景策划研究、利用太空和能源推进美印战略合作、太空太阳能利用、星际防卫、科幻作品在战略规划中的作用、战争推演的未来、格栅计算、增强/合成现实、美国空军亚洲战略，等等。他目前正在撰写一部有关美国太空大战略的著作。