



在东北亚使用核武器的人道主义影响： 对降低核风险的影响

内容提要

减少东北亚使用核武器风险项目 (NU-NEA)

2023 年 3 月



在东北亚使用核武器的人道主义影响: 对降低核风险的影响

内容提要

许多观察家认为，截至 2023 年初，核战争的风险--即通过引爆核武器（以下简称“核武器使用”）进行攻击的风险，已达到冷战结束以来的最高水平。由于在乌克兰冲突、印度-巴基斯坦冲突、朝鲜冲突和中东冲突期间的核威胁行为，这种风险正在增加。东北亚是四个潜在的爆发点之一，在这些爆发点上，核武器可能会自上一次于 1945 年 8 月 9 日在长崎使用以来被首次使用（在本报告中以下简称“首次使用”）。¹

东北亚包括两个核武器国家（中国和俄罗斯），第三个核武器国家，作为安全保障者的重要存在（美国），第四个也是最近才自我宣布的（如果不是被普遍接受的话）拥有核武器的国家（朝鲜民主主义人民共和国，简称朝鲜），以及美国“核保护伞”下的两个无核武器国家，它们拥有生产核武器的技术，至少有一些声音主张获得或拥有核武器（大韩民国，简称韩国和日本）。在这群行活动者中，再加上长期酝酿且偶尔沸腾的朝鲜半岛核武器问题、台湾的紧张局势以及其他地区争端，一些潜在的核武器“使用案例”变得有理有据。

降低东北亚核武器使用风险项目（NU-NEA）的第二年，旨在更好地了解该地区使用核武器的风险。为此，我们对使用核武器可能造成的直接死亡和延迟的癌症死亡进行了定量估计。我们模拟并分析了五个不同的核“使用案例”。假设的使用案例是合理的，跨越了从单一引爆到有限的全球核战争的结果范围，并

¹ 东北亚或东亚没有法律或制度上的定义。联合国亚洲及太平洋经济社会委员会（UNESCAP）使用“东亚和东北亚（ENEAS）”来指代“中国；朝鲜民主主义人民共和国；中国香港；日本；中国澳门；蒙古；大韩民国”。参见联合国亚太经社会（未注明日期），“4 亚太地区及次区域国家名单”，网址为 <https://data.unescap.org/dataviz/methodology/list-of-countries-in-the-asia-pacific-region-and-subregions.html>

对与“亚洲”及其次区域相关的有争议的用法的检查可在 P. Hayes 和 C. I. Moon, 编辑（2018 年），东亚的未来，Palgrave MacMillan, 网址：<https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-10-4977-4>

包括在东北亚引发的一系列核行为者和目标，涉及朝鲜半岛，以及在某些情况下蔓延到其他地区或大陆。对以下六种影响造成的估计死亡和辐射引起的癌症进行了评估：

- 核爆炸产生的热通量（热量）。
- 火灾：由热通量点燃的多处火灾，在飓风的包围下凝聚成大面积的火灾，因为火灾产生的热量将后面的冷空气拉进来。爆炸超压造成的物理损害为火风暴提供了燃料，它可以燃烧数周。
- 爆炸超压，造成建筑物损坏和倒塌。
- 核爆炸本身产生的瞬时辐射。
- 落尘辐射，因为来自爆炸的放射性物质和被污染的碎片通过风和雨扩散。
- 暴露在瞬时辐射和落尘辐射中，但没有迅速或在短期内（几个月到一年内）被核爆炸杀死的人因遭受辐射引起的癌症死亡。

在 NU-NEA 项目第一年开发的 30 个可信的用例中，有 5 个用例被模拟和定量评估：

1. "我们还在这里"变体 1，涉及朝鲜使用核武器，美国紧随其后，共引爆 3 次 10 千吨（kiloton）和 8 千吨的武器。
2. "美国领导人的傲慢"，涉及美国首先使用核武器，随后是朝鲜和中国，共引爆 18 次，当量从 8 到 300 千吨。
3. "恐怖分子使用"变体 1，由一个恐怖组织引爆一枚 10 千吨的武器。
4. "来自乌克兰的冲突向东蔓延"，涉及俄罗斯首先使用核武器，随后是美国，共引爆了 8 枚 8、150 和 200 千吨的武器。
5. "在台湾进展不顺利"，涉及中国首先使用核武器，随后美国作出反应，共有 24 次引爆，当量从 8 到 300 千吨不等。

下表总结了上述评估的五种使用情况中的每一种情况所造成的迅速和短期死亡以及由辐射引起的癌症死亡的估计。即使在最有限的核冲突中，死亡人数也是几万或几十万，更广泛的冲突导致数百万人死亡和几十万癌症死亡。应该注意

的是，即使是这里评估的最广泛的冲突，也是假设是在没有全面交换洲际核导弹攻击的情况下停止的，当然也可能是以这种方式结束的。在下面的表格中，“迅速”死亡是指在爆炸后立即由物理损害或火灾造成的死亡，包括没有立即死亡但在几天或几周内死亡的受害者，而“短期”死亡包括在核攻击后一年内因受伤而死亡的受害者。

五个模拟使用案例中每个案例的估计可能的直接死亡和癌症死亡人数²

估计可能的死亡人数	迅速 (数天至数周)	短期内 (数周至数月)	额外影响: 火风暴	0.5 psi 范围内的总 死亡人数 (总人口, 致死率%)	辐射剂量高 (落尘辐射) (短期死亡人数)	辐射诱发的癌症 (长期死亡人数)
使用案例 1 空爆: 1, 地面爆: 2	5,500	5,600	火风暴不太可能	11,000 (41,000, 27%)	低级落尘辐射	16,000 – 36,000
使用案例 2 空爆: 11, 地面爆: 7	1,100,000	810,000	170,000	2,100,000 (6,200,000, 33%)	11,000 – 1,200,000	480,000 – 920,000
使用案例 3 地面爆: 1	82,000	140,000	小型集中火风暴	220,000 (890,000, 25%)	0 – 1,600,000	410,000 – 560,000
使用案例 4 空爆: 8	170,000	100,000	15,000	290,000 (800,000, 36%)	低级落尘辐射	14,000 – 85,000
使用案例 5 空爆: 16, 地面爆: 8	1,500,000	930,000	190,000	2,600,000 (7,600,000, 35%)	400 – 19,000	96,000 – 830,000

这些结果表明，包括许多高当量(50-300 千吨)空爆的使用案例造成了更高的相对影响，大约为 35%的致死率，而引爆次数有限，或主要是地面爆炸的使用案例造成的影响，平均大约为 25%的致死率。随着冲突的升级，特别是当核爆炸点燃熊熊大火时，人道主义影响不仅会增加，而且往往会增长几个数量级。这种影响的快速增长是由于高当量武器的空爆所导致的火风暴的发生，它造成了远距离的热通量，表明火风暴可以成为核武器杀伤力的一个重要因素。此外，如果考虑到高辐射剂量造成的急性健康影响和长期癌症死亡，即使是表面爆炸数量有限或使用相对低当量武器的用例，也会造成不成比例的高死亡人数。

例如，在用例 3 中，城市地区的一次地面爆炸导致的估计癌症死亡人数与用例 2 和 5 中显示的有限的全球核战争案例的数量级相同。在用例 3 中，尽管只有一枚核武器在城市地区被引爆，暴露在高落尘辐射下的短期死亡人数也可能与用例 2 和 5 中的死亡人数相同或更高。这一结果强调了核用例的长期和健康影响

² 请注意，由于四舍五入，此表中的个别影响加起来可能不等于第五列中显示的确切总数。

是多么不可预测，因为几乎不我们可能预见冲突是否会是一次引爆、18次引爆、24次引爆或更多之后结束，以及城市地区是否会成为目标。即使冲突没有升级为全球核战争，也有可能仅在一次核爆炸后就能感受到与全球规模核战争所产生的预期一致的影响。

除了人类生命的毁灭性损失外，一系列的经济和社会影响，如数十亿美元的基础设施损坏和医疗费用，以及更多的全球、区域和地方生态影响，如气候影响、对海洋的影响，也将由这些用例引起。对这些及其他影响的评估将在第三个项目年度进行。

NU-NEA 项目中评估的用例旨在是合理的，但也只抓住了本项目中确定的可能的核战争途径及其后果的一小部分，而这些途径甚至还没有开始概括核冲突可能开始和发展的全部方式。然而，从本项目评估的有限数量的用例中可以得出一些结论：

- 基于区域问题的核冲突在首次使用核武器后的几小时或几天内就会升级为全球核冲突。
- 任何核爆炸，即使是在相对无人居住的地区，都可能导致至少数千人死亡，可能出现的落尘，即使落尘量较低，会跨越国际边界，造成额外的健康风险，也会加剧政治紧张局势。
- 即使集中在军事目标上，核爆炸也可能在几天或几个月内杀死数十万人，并造成数十万额外的癌症死亡和巨大的经济损失。
- 有时由核爆炸引起的大规模火灾或火灾风暴的影响可能超过核使用的其他直接影响造成的杀伤力。历史上，核使用的军事规划缺乏对火风暴影响的充分考虑。
- 为该项目开发的许多我们认为合理的核使用案例都源于对手之间对意图的误解和缺乏沟通，强调了国家之间需要沟通以避免使用核武器，尤其是在冲突和危机时期。
- 有许多合理的途径会导致核战争，从而产生灾难性的影响。这些途径中的大多数都涉及陷入核战争的“滑坡”，即一方的行动被另一方误解，导

致冲突升级，比对手的意图或预见的更进一步、更快。因此，这些潜在的核战争途径往往被决策者所忽视。

- 当务之急是通过制定和应用区域和全球政策措施来减少选择或误入这些途径之一的风险，例如提高核库存、部署以及行动和声明理论的透明度--特别是将核火风暴纳入到核目标中与之有关的透明度--如增加通过核热线的沟通。

- 此外，必须探索政策措施，减少核武器在安全政策中的作用，恢复军备控制和裁军外交。这些措施包括引入不首先核威胁准则；解决地区冲突；以及最终建立一个地区安全框架，包括朝鲜半岛无核化和该地区的无核武器区，以实现完全消除核武器。