

《禁止或限制使用某些可被认为具有过分
伤害力或滥杀滥伤作用的常规武器公约》
缔约国第二次审查会议

CCW/GGE/XI/WG.1/WP.15
5 August 2005

CHINESE
Original: ENGLISH

第十一届会议

2005年8月2日至12日，日内瓦

议程项目7

战争遗留爆炸物

战争遗留爆炸物问题工作组

关于提高弹药可靠性问题的讨论

澳大利亚编写

导 言

1. 在3月举行的关于战争遗留爆炸物问题的军事专家会议上，澳大利亚代表团着手研讨瑞士、英国和法国代表团所提出的表格。当时本打算详细填写这些表格，但是，经过研讨后，决定采取一种比较笼统的办法。

查明高风险弹药

2. 英国的表格——2005年1月31日CCW/GGE/IX/WG.1/1号文件附件二——是一个有用的模型，因为它采用了一种风险管理办法，要评估某类弹药成为人道主义危险的可能性。从力求尽可能有效地处理人道主义问题的角度而言，采取这种办法十分重要，这样就可以优先处理那些引起问题最多的弹药。因此，减少未爆炸弹药的人道主义影响的关键是将力量用在最需要使力的地方，而不是武断地要求普遍提高可靠性。决定哪些地方需要作出努力的两个因素是：

- (一) 了解哪些类型具有最大的人道主义影响，和
- (二) 所有国家了解其自己的库存弹药，以确定哪些物件构成最大的危险，即哪些元件已知可靠性较低。

3. 爆炸性弹药的种类，其工作原理、净炸药量和设计终端效应都将影响到爆炸性弹药非故意引爆的后果。为此，应当收集经验数据，以量化已知现役爆炸性弹药的可靠性，特别是其在未能按设计发挥作用时产生重大人道主义影响的可能性。这将为评估潜在的人道主义影响提供更为详细的依据。

4. 因此，致力于爆炸物处置的各方——国防部门和非政府组织——提供的信息可用来进一步完善英国提出的风险表格。一旦查明并按优先顺序列出这些风险，即可着手对如何提高具体性质弹药的可靠性开展更加详细和重点突出的评估，并可确定提高可靠性的估计费用。到这一阶段，即可采用法国提出的表格，法国提出的是一个结构良好的进程，可以改进质量保证程序并从而提高所查明弹药的可靠性。

作出改进的可能性

5. 大多数发达国家将努力确保弹药安全可靠，首先是通过良好的设计，然后通过所谓的“安全性和适用性(S3)”的工程设计流程(这仅是物品总体设计认证的一部分)。“安全性和适用性”根据所在国家的不同而有各种名称。在北约方面，盟军弹药公告 15(Allied Ordnance Publication 15)——《评估北约武装部队非核弹药使用安全性和适用性指南》——界定了“安全性和适用性”一词。

安全性和适用性(S3)

6. 安全性评估包括：评估物品的设计在多大程度上可免于爆炸的危险，评价在整个预计使用寿命期间在预定环境部署该物品所造成的风险，以及考虑是否可接受这一风险以满足作战要求。

7. 适用性评估。适用性评估要求有客观证据表明一件武器或设备或其相关部件在整个预计使用寿命期间能够按照设计发挥作用而且这种作用不因使用环境而降低到不可接受的程度。这一定义一般排除了作用效力和杀伤效能，但可以包括某些被认为是该武器或设备的设计功能的一部分的性能特征。预计使用寿命被界定为特定库存的整个寿命环境，被称为“按照目标或处置顺序生产”(MTDS)，或寿命周期。

8. 在人们被迫在比设计和试验武器的环境更为严峻的地区/环境中操作武器之时，事情可能会失控。

9. 设计/操作环境。先进国家的武器设计者努力确保其武器设计可以产生可靠性尽可能最高的武器。这是为了满足将要操作武器的武装部队的需求，还需要将高可靠性作为弹药的一个卖点。理论上如此。

10. 有些武器的设计和试验是为了要承受在全球使用的各种严酷情况。一般要求的工作温度范围从干热(储存温度为 71°C，没有太阳能效应的工作温度为 49°C)，到低温(储存温度为- 46°C，工作温度为- 46°C)。此外，要在全球工作，还须暴露在高湿度地区。许多武器的设计和试验无法确保其能够在全世界安全可靠地工作。问题是，人们现在看到武装部队可能在比其武器试验的气候条件更为严酷的气候区行动。这可能导致可靠性问题、安全问题和出现哑弹。

11. 武器在寿命周期中会经历各种环境，众多的环境影响因素会对武器产生影响。环境影响因素可包括：昼夜温差、振动、冲击、湿度、太阳辐射、降水、沙尘、盐雾和电磁辐射。这些因素单独或组合的作用可能导致弹药受损，从而可能降低弹药的可靠性，导致哑弹增加。

12. 底线是，如果操作的武器是经过设计和试验以确保能够应付所在的环境，则武器具有不可接受的哑弹率的可能性就小得多。应当鼓励没有采用某种形式的 S3 程序的国家采用此种程序。

提高可靠性的费用

13. 瑞士提出的表格(2005 年 1 月 31 日 CCW/GGE/IX/WG.1/1 号文件附件一)表明，可靠性的提高将主要通过强化设计、生产和储存来实现。在努力提高弹药可靠性方面，重要的是要意识到成本/改进比率并非线性，因此，若追求更高的可靠性，费用往往会大幅度增加。

14. 同样重要的是要认识到，可靠性的明显提高不能单靠改进生产工艺，还必须明显改进爆炸性弹药所用的基本技术。因此，正如附件三中法国提出的表格所说的，有意义的逐步改进只有通过新的设计特别是引信设计才可能实现，其研制采用一种系统工程设计办法，基于新的技术，并同时改进试验和材料管理。本文件附有北约引信系统设计准则，大可参照该准则来改进设计做法。

15. 为了使置信度达到 98-99%，必须大量增加为验收新的批量生产中每批产品所必须测试的爆炸性弹药的数量，这将加大生产批次被拒绝的可能性和生产的废品率等。关于低/中/高费率的标准，这取决于以美元计的界限划在哪里，但为提高可靠性水平而增加的年度费用可能是 10-50%之间的任一数值。因此，对许多缔约国而言，费用的增加可能无法承受。这就表明，应当优先致力于前沿设计和投入使用前的生产前试验，同时在弹药的整个寿命周期对其进行全面管理。

附件一、二和三中的表格

16. 要进一步加强迄今为止所制定的表格中列出的工作，就要求各缔约国进一步详细查明它们在问题最多的所列各类弹药方面的经验。长期来说，这将有助于把有限的资源以尽可能最及时的方式优先用于谋求最大限度的人道主义回报。以下的评论尽管不全面，但表明了如何借助分析来缩小补救问题的范围。

(一) 小武器弹药<14.5 毫米

17. 整弹。如果士兵在战场上要射击而小武器弹药没有起作用，它很可能被士兵扔在战场上。这样就将在地上留下一枚整弹，将来某个时候可能被平民拾取。这就出现了随后发生事故的某种可能性，特别是如果儿童发现了这发整弹。假定有关枪械操作状态良好，那么该弹不起作用的原因可能包括：

- (一) 底火锈蚀，
- (二) 底火/发射药中的化学品性能退化(将在以下的现役弹药监测部分分别讨论)，和
- (三) 水蒸汽进入发射药。

18. 整弹设计可有一些特性来防止失灵，如在底火周围覆以某种形式或防水的涂层如清漆/虫胶漆，应用适当的收口压力以确保弹丸与弹壳密合。

19. 不同的包装设计也可对弹药服役的有效期产生重大影响。有些包装盖上有橡胶密封件，有些则没有。贮存箱防冲撞能力和隔热/隔冷能力也可对弹药的长期适用性产生重大影响。

20. 弹丸。一般而言，发射并落在地面的小武器实心弹对人的危险可忽略不计(不包括铅毒)。但是，当考虑到内装高爆炸药和燃烧材料的弹药如 12.7 毫米多用

途弹之时，情况可能就不同了。这类弹药采用烟火引信(PIE)，通过弹着冲击力迅速挤压炸药将其引爆。此类弹丸如果在弹着时没有触发，将构成真正的危险。但在弹丸后来受热或受到冲击之时，危险才会变为现实。弹丸没有起作用，必定是入射角很小，弹丸跳飞所致。这类起爆故障的原因还可能包括弹着点在雪地或泥地上，尤其是当距离很远时。因此，在改进这些烟火起爆弹丸的情况方面，可做的事情不多。

(二) 炮弹>14.5 毫米

21. 关于 14.5 毫米以下的小武器弹药的评论也适用于 14.5 毫米以上的炮弹。如果弹药为电起爆，可能还有其他故障方式。而且，如果弹药配有引信，引信可能是烟火引信，也可能是某种机械引信，由于各种各样的原因而可能出现故障。S3 流程包括对引信设计进行详细评估，并在经历环境考验之后测试引信。S3 程序加上对所有批次的炮弹在整个寿命周期内定期进行试射，将有助于查明不令人满意的设计或使用寿命已终结的弹药批次。

22. 配装某种形式的自毁装置，很可能是保证绝大多数此类弹药不在战场上成为哑弹的最好办法。

(三) 子弹药

23. 世界各地各子弹药生产商生产的子弹药哑弹率各不相同。有些是在可接受的范围之内，但也有证据表明，许多较老的武器系统没有达到目前的可靠性标准。无论子弹药投送方式如何，缔约国都应当努力争取使子弹药达到尽可能最高的作用率。作为可靠性保证程序的一部分，应对不同批次的子弹药定期进行试射，达不到所要求的作用率的批次不应当投入使用。

24. 在子弹药中配装某种形式的自毁系统，在弹着后一段确定的短时间里起作用，将会极大地降低哑弹率。

(四) 坦克弹

25. 动能弹。一旦发射并落在地上，大多数动能弹都不大可能对人构成危险。

(五) 导弹

26. 导弹在许多情况下都配装一种装置，供操作者指令销毁飞行中的导弹。但并非所有系统都是如此。作为一般原则，所有导弹都最好有某种形式的指令销毁/自毁装置。但对于那些发射后不用管的导弹，这显然很困难。关于发射后不用管的导弹，也许可将其编程，一旦在飞行中通过内置检测发现严重的导弹故障，即可采取某些行动，包括自毁。

27. 如果导弹在解除保险之前坠落，战斗部在弹着时可能会也可能不会受到很大的反作用力。如果战斗部在弹着时仍然基本完好，就会对平民构成真正的危险。若所有导弹都装有某种形式的自毁系统，且该系统能在导弹到达通常的安全解除保险距离之前起作用，则自毁系统有可能危及发射人员。自毁系统的设计必须使其不能在导弹到达与发射人员安全分离的距离之前起作用。

28. 导弹一般有下列电启动装置：

- 战斗部，
- 电池
- 气压瓶，和
- 火箭发动机。

29. 设计者将努力确保电启动装置得到充分屏蔽，以防止电启动装置无意中受到电磁辐射照射。一枚落到地上且没有起作用的受损导弹外壳可能破裂。这可能会使连接电启动装置的电线暴露在外。如果受损导弹随后受到电磁辐射，则可能引起事故。设计者可以考虑对某些导弹进行内部电磁屏蔽，以尽可能减小在导弹外壳受损的情况下电磁辐射构成的危险。也许最好的办法是配装自毁装置。

(六) 自由飞行火箭弹

30. 自由飞行火箭弹，如现有各种反坦克火箭弹，在成为哑弹后可能构成严重危险。若采用压电引信，情况更为糟糕。在此种火箭弹落地且没有起作用的情况下，引信有可能因温度变化而起作用，如因人的影子投在引信上而引发。天空飘过的云朵也可能产生同样的效果。

31. 有些火箭弹引信可带有一种“擦发”功能，这种装置在火箭弹以小角度撞击目标并开始跳飞时使引信起作用。有些引信没有配装此种装置。这样，火箭弹如落在诸如雪地等软地面上，最终停止运动时仍会处于待发状态。

32. 配装擦发功能和/或某种形式的自毁装置是可取的改进办法。两种装置都会减少落在地面的待发导弹构成的危险，特别是那些装有压电引信的导弹。

(七) 寿命周期和现役弹药监测

33. 采取各种设计措施以减少各种弹药非正常作用的可能性，仅仅是一个起点。采用诸如 S3 等严格的程序，可查明弹药可能有的设计问题或敏感领域。假定采用了这种程序，则在生产过程中如果再进行生产质量保证和验收试验，将可进一步保证可靠性。这样做应当有助于查明低于可接受标准的生产批次。其后，弹药就交到军方手中，可能储存 20 年或更长时间才付诸使用。

结 论

34. 所列各表都有一些用处，因为它们有助于明确很可能最为人关注的弹药类型，可用作指导，使弹药生产商注重那些有可能作出改进的方面。但是，下一步是填入细节，由各缔约国的相关国家专家共同阐明可以采用哪类程序来提高弹药的可靠性。

35. 十分关键的是，要在整个储存寿命期间对弹药进行定期检查，以监测弹药物品的状况。其中包括弹药中的活性材料。理想的情况是，在出厂时就记录弹药活性材料中各种化学品的基线水平。应当对不同批次的弹药样品进行定期分解，以监测化学品性能退化的情况。对弹药的检查将包括所有部件和包装。现役弹药监测(ISS)方案加上定期试射方案，是尽可能避免使用中出現哑弹的最好办法。如果将设计良好的弹药留在库房中，不通过现役弹药监测方案加以检查，弹药很可能最终会出现化学和/或物理性能退化，以至于在战场上不安全、不可靠。

附 件

北约关于减少未爆炸弹药的政策：引信系统设计准则

背景：为了本政策的目的，未爆炸弹药是指已实际使用但其爆炸部件却未能如预期那样起作用的已发射或已布设弹药。未爆炸弹药在战术行动和维持和平行动中，对北约和盟军部队构成很大危险，并对平民群体造成长期危险的环境条件。

一般政策：未爆炸弹药的出现可能有各种原因，如弹药和/或武器系统设计不当、弹药生产过程中质量控制不足、储存不当、实际使用环境的影响，包括地形、人为操作失误等。由于原因有多种多样，需要采用一种系统工程设计的办法，以确保减少未爆炸弹药。关于弹药的引信系统，应将下列设计准则纳入此一系统工程设计办法。

引信系统设计准则：

1. 引信系统的设计、生产和试验应当确保其性能在所有使用环境中都具有尽可能高的可靠性。
2. 引信系统的设计应做到在相关情况下便于进行有效的自动和/或人工质量保证测试和检验。
3. 引信系统的设计应使其在整个寿命周期中在真正发生事故的情况下以及在所有特定的自然环境和外界感应环境的条件下都具有所要求的安全度。
4. 引信系统的设计应使其不能人工解除保险。
5. 引信系统中应配有装置，以便于使用爆炸物处置工具、设备和程序来确保其安全。
6. 应当考虑配装防故障装置、恢复保险状态装置、自毁装置等(参见 STANAG 4187)。
7. 人工布设的弹药的引信系统应在计划使用期结束时、在布设期结束时或在出现系统故障时自毁或自动恢复保险状态。
8. 对于电引信系统，其设计中应有一个装置可在引信系统工作寿命结束后耗尽发火能量。消耗发火能量所需的时间应减到引信系统作业要求所允许的最短的

时间。消耗能量的方法的设计不应降低该系统解除保险之前的安全和解除保险装置的总体安全性。

9. 带有不中断的起爆系列的引信系统中所用电起爆器不能由任何直接作用于起爆器的小于 500 伏的电压引爆，也不能在安装到弹药或任何弹药子系统期间或之后由作用于引信系统任何可接触部件的小于 500 伏的电压引爆。

10. 只有那些根据 STANAG 4170 的要求被定为可接受的抛射药、导爆药或扩爆药的炸药才可用于在没有物理干预的情况下引爆高爆主装药。

-- -- -- -- --