

挪 威  
工 作 文 件

化学武器公约的核查  
在冬季条件下对化学战剂的取样和分析

导言

由于挪威参加了化学武器特设工作小组，挪威外交部于1981年开展了一项关于冬季条件下化学战剂的取样和分析的研究计划，以作为挪威对裁军谈判委员会工作的一项贡献。

该研究计划的一项主要目标就是集中研究化学武器公约范围内必须处理的核查问题。更具体地说，目标是明确在冬季条件下是否可能对雪进行取样，以核查指控的使用化学战剂的情况。特别是研究了是否可能在指控的使用发生数星期之后核查到阳性的结果，以确定在冬季条件下进行现场视察的切实时间范围。

研究计划的第一部分是在1981/82年间进行的，已就其结果作出报告，并于1982年8月提交给化学武器特设工作小组。该报告的摘要见挪威关于化学武器公约核查的工作文件(CD/311)。报告的英文版附在CD/311号文件之后。

研究计划的第二部分是在1982/83年冬进行的。本工作文件总结了该第二部分的结果以及可以研究计划的结果得出的关于对指控的化学武器使用进行核查的一些建议。

挪威研究计划的说明及结果

1981/82、1982/83冬季进行的调查是根据如下设想进行的，即对无防护的军队或平民使用了低浓度的化学战剂(0.25g/m<sup>2</sup>)。特别注意了进行野外条件的实验，将样品置于室外，暴露于冬季常见的气候条件如刮风、温度变化及降雪等情

况下任其衰变。

挪威研究计划的第一部分调查了典型的神经剂和芥子气。

挪威研究计划的第二部分也进行了同样的调查，其中包括了失能剂和前体。第二部分的分析方法及详细结果在一份研究报告中作了说明，该报告附于本工作文件英文版之后。

为使方法尽可能切实可行，研究计划第二部分还调查了在投出含有控暴剂CS的榴弹后，从雪样中检测CS的可能性。虽然CS只是一种控暴剂，但它仍可作为热散发的固体化学剂的实例。

为确保结果的最大可靠性，并排除来自自然或人为情况造成的其他化合物的错误的阳性结果的可能性，在不同的环境，包括森林和市区作了不含物剂的对照取样。为了模拟战场情况，爆炸了大量TNT炸药，并在附近对含有大量爆炸分解产物的积雪作了取样。

挪威研究计划期间进行的实验表明，在冬季条件下，不同化学剂的稳定性是不同的。这将显著影响通过对指控的攻击发生一定时间后的雪样进行分析而核查使用了化学剂的可能性。在调查的化学剂中，下列化学剂较为稳定：

- 2-chlorobenzalmalononitrile (CS),  $\alpha$ -chloroacetophenon (CN), 10-chloro-5, 10-dihydrophenarsazine (DM 或亚当毒气 )
- 前体混合物的直接分解产物 (methylphosphonyl dichloride 和 methylphosphonyl difluoride(1:1) 混合)
- 神经剂 ethyl S-2-diisopropylaminoethyl methylphosphonothiolate (VX)

这些化合物中，除VX外，在攻击之后长达一个月的时间内的取样中仍可望有25%的原物剂可供分析。VX略不稳定些，这里的值在1%—10%之间。对所有化合物均有好的选择性的和灵敏度很高的分析方法可供利用，并且在冬季条件下化学攻击发生数星期后核查这些物剂的存在并无困难。

塔崩、沙林和索曼等神经剂以及糜烂性毒剂芥子气经发现都明显地不够稳定。两星期后，样品中一般只剩下0.1%的原物剂。但使用的分析方法具有好的选择性和灵敏度是很高的，通过雪样的化学分析对使用进行核查是极有可能的。一个月之后仍有可能分析这些神经剂，但芥子气含量则低于分析方法的灵敏度限额。所剩神

剂含量为原含量的 1/100000。对使用沙林的核查以及在更大的程度下对使用芥子气的核查是不肯定的，并在很大程度上取决于天气条件。这已为研究计划的第一部分的实验所表明，实验发现，4 星期以后就测不到沙林了。

高温及强风不利于核查到阳性结果。如估计的那样，若降雪覆盖了样品，则可减少蒸发，从而可增加核查的可能性。实验证实了这一点，其意义对沙林、索曼及芥子气等物剂特别重要。在这种条件下，4 星期后也可以测到并分析芥子气。

### 结束语

为了对指控的使用化学武器的情况进行核查，最为重要的终究是其结果必须极端可靠。

多数化学剂在自然环境中是找不到的，如在战场上取得的样品中查到这些物剂，则明显表示有违反公约的情况。多数化学品在自然环境中会蒸发并分解，化学战剂也是如此。使用发生后的一段时间内，所留下的含量会低于现有分析方法的灵敏度限额。过了这段时间，唯一的办法就是核查是否存在分解产物。作为证据，这就不如查到物剂本身有说服力，查到化学剂中已知的应有杂质也同样不够有力。

研究计划证明了时间因素的重要性。因此，一旦收到关于指控的使用的报告就应进行取样。必须避免样品中的化学剂在运往实验室途中进一步分解，这就要求运输迅速，处理得当。为确保样品的完整，应由具有必要知识的人员进行取样和运输，其人选应由协商委员会或协商委员会的下属机构（事实调查小组/执行理事会）决定。有必要预先选择并训练上述人员，并应能做到召之即来。

准备进行分析的一个或数个实验室应由同一下属机构选择并监督。为确保化学分析具有极高的选择性和灵敏度，应采用先进的分析方法，这就要求受过高度训练的科学家以及先进的设备，如气相色谱仪/质谱仪结合（GC/MS），以及高性能液相色谱仪（HPLC）。此种设备目前已有销售，许多民用化学实验室都使用这种设备，所需的分析程序原则上也是如此。不过，有许多不同的化学战剂，这些战剂都是各种不同类型的化合物。因此就需要运用不同的技术，这些技术都需要熟练的操作人员。此外，为取得结果的最大可靠性，还需要对每种化学剂采用一种以上的不同的分析方法，分析结果也反映在样品的质量中，这就强调了收集样品必须得

**当的重要性。**

**为了改进分析技术，选择的实验室最好有少量的可能的化学战剂，用于分析训练及作为参考化合物。**

**一些国家的实验室在这方面已有了切实的经验，应提倡这些实验室之间进行合作。这有利于发展灵活的程序并吸收这方面取得的任何新的科技成果。**

**协商委员会应负责定期更新取样程序和分析方法。**

×× ×× ×× ×× ××