

《关于禁止发展、生产和储存细菌(生物)  
及毒素武器和销毁此种武器的公约》  
缔约国会议

11 June 2012  
Chinese  
Original: English

2012 年会议

2012 年 12 月 10 日至 14 日，日内瓦

专家会议

2012 年 7 月 16 日至 20 日，日内瓦

临时议程项目 6

常设议程项目：审查与《公约》

相关的科学技术领域发展

## 使禽流感在哺乳动物间经气溶胶传播

### 执行支助股提交的背景资料文件

#### 摘要

第七次审查会议决定在 2012-2015 年工作方案中纳入一个关于审查与《公约》相关的科学技术领域发展的常设议程项目。在该项目下，缔约国将审议“可能被用于违反《公约》规定的用途的科学技术新发展”等问题。本文件概述了可能与之相关的一项科学发展。2011 年发表的两份研究论文详述了改变高致病性 H5N1 型禽流感病毒，使之能在哺乳动物间经气溶胶传播的机制。这种研究改变了宿主范围并增加了病原体的传染性——这些特点符合一些缔约国用于评估“值得关注的实验”的指标。本文件内容包括：这项研究的背景、2011 年 9 月研究初次发表以来的大事纪、技术讨论还在继续的三个领域的详情、缔约国达成的可能相关的共识。

## 一. 背景

1. 1990 年代末，一种新的禽流感病毒毒株在亚洲分离出来。新毒株按此类病毒的标准命名法命名为 H5N1 病毒。该病毒于 2003 和 2004 年再度出现，此后继续导致亚洲、欧洲和非洲部分地区的禽类感染，目前一些国家将其归为流行病。病毒感染和为控制病毒传播而进行的扑杀导致几百万只禽鸟死亡，对受影响国的家禽业产生了极大影响。这就是众所周知的高致病性禽流感。

2. 流感病毒能够感染数种动物且频繁变种——包括与原宿主身上的其他毒株的遗传物质结合。它们经常跨越病毒种类的界限。家禽和猪身上发现的病毒变种后可感染人类。1997 年发现第一例人感染 H5N1 病毒。2003 到 2012 年，世界卫生组织(卫生组织)收到了 604 例确诊人感染 H5N1 病毒的报告，其中 357 例为致命性。<sup>1</sup> 死亡率接近 60%。<sup>2</sup>

3. H5N1 病毒在动物间通过唾液、鼻腔分泌物、粪便和血液传播。该病毒在自然条件下不会经气溶胶传播。2004 年，确定该病毒是从野禽中的传染源向家禽传播。目前的证据表明，人感染该病毒是由于接触了受感染的体液，主要是动物体液。发现第一例人感染 H5N1 病毒后一直受到关切的问题是，该病毒变种后可经气溶胶在人际迅速传播。通常认为，以往的流感大流行是由于跨种类变异的新毒株迅速复制并在人际经气溶胶传播。

4. 最近引发争议的研究试图通过人工制造能在哺乳动物间经气溶胶传播的 H5N1 病毒。进行这些研究是为了更好地了解这一过程在自然界是如何发生的，并使疾病监控工作更有重点，以便发现这一过程发生的初始步骤，这样可以增加应对和缓解工作的领先时间。

5. 可能存在新的且可能高度致命的病原体，能够经空气传播且预防和治理措施有限，这引起了生物安全关切。是否采取了适当的措施确保新制剂不会由实验室意外泄漏？如果推广或利用相关研究，能否在任何情况下都遵守足够的生物安全标准？如果不能，意外泄漏的可能性和潜在后果如何？

6. 公布研发新病毒的路线图还引发了生物安保关切。例如，这种做法是否与为 2006 年第六次审查会议编写的“介绍与《公约》相关的新的科学和技术发展的背景资料文件”中详述的值得关注的实验有关？<sup>3</sup> 此种信息是否会被有恶意者以违反《公约》目标的方式利用？

<sup>1</sup> [http://www.who.int/influenza/human\\_animal\\_interface/EN\\_GIP\\_20120529CumulativeNumberH5N1cases.pdf](http://www.who.int/influenza/human_animal_interface/EN_GIP_20120529CumulativeNumberH5N1cases.pdf).

<sup>2</sup> 关于该病毒致命性的进一步讨论，见下文“技术讨论领域”部分。

<sup>3</sup> BWC/CONF.VI/INF.4, 附件一。

## 二. 大事纪

7. 2011年9月中，在马耳他举办的欧洲流感科学工作组会议上，鹿特丹大学的 Ron Fouchier 博士介绍了一项研究，表示其团队发现了一种方法，可使 H5N1 病毒在哺乳动物间传播。随后《科学美国》关于会议的报道称，只要经过五次基因替换就可使病毒在雪貂间传播。<sup>4</sup> 据称 Ron Fouchier 博士拒绝说明具体发现了哪几次变异。

8. 到 11 月中，网络上、广播节目中以及技术刊物上开始有报道称，Ron Fouchier 博士的研究促使生物安保界的一些人士深入考察已有的研究成果。11 月 17 日，美利坚合众国政府的顾问小组美国国家生物安保科学顾问委员会(国家生物安保科学顾问委员会)确认称，正在审查一篇基于 Fouchier 博士的研究成果的论文。但近一周后，2011 年 11 月 23 日，公众才知道委员会还在审查另一篇论文，该论文的基础是美国威斯康星大学麦迪逊分校 Yoshihiro Kawaoka 博士带领的另一组研究人员所作的类似研究。两篇论文都得到了国立卫生研究院的资助。

9. 2011 年 11 月 21 日，美国国家生物安保科学顾问委员会就该研究提出了一系列建议，并将研究转交美国卫生与公众服务部。<sup>5</sup> 国家生物安保科学顾问委员会建议两篇论文都不要全文发表，不要公布全部数据和实验细节。还建议对论文加以改动，在其中说明：

- (a) 研究目的；
- (b) 可能给公共卫生带来的益处；
- (c) 启动研究之前进行的风险评估；
- (d) 持续的生物安全监督、控制和职业健康措施；
- (e) 生物安保惯例和选定制剂规定的遵守情况；
- (f) 解决生物安全、生物安保和职业健康问题为何是所有生命科学研究中的负责任的做法。

国家生物安保科学顾问委员会肯定了研究成果的重要性，但只是建议公布核心成果，即：H5N1 病毒有可能在雪貂间传播，同时也能保持高度的致命性。委员会建议，具体的变异数据及其他详情仅在有限范围内与研究界和公共卫生界有权直接利用这些数据的人员共享。国家生物安保科学顾问委员会委员随后在《自然》和《科学》杂志上都发表了声明，详细说明了相关研究为何值得关切。

10. 约一个月后，即 2011 年 12 月 20 日，美国卫生与公众服务部正式表示支持这些建议，请《自然》和《科学》两家杂志的编辑略去一些细节。杂志编辑称，

<sup>4</sup> 关于以雪貂为模型的流感传播实验的进一步讨论，见“技术讨论领域”。

<sup>5</sup> [http://www.aaas.org/news/releases/2011/media/1220herfst\\_nsabb\\_rec.pdf](http://www.aaas.org/news/releases/2011/media/1220herfst_nsabb_rec.pdf)。

他们将遵守这一要求，条件是创建一个机制，通过该机制向有需要的科学工作者提供这些略去的细节。

11. 国家生物安保科学顾问委员会的建议逐步体现出更广泛的影响。例如，2011年12月30日，卫生组织发表了一项声明，其中表示关切称，H5N1病毒研究及其影响可能削弱其新建立的大流行性流感防范框架。

12. 2012年初，大众媒体开始认真地报道这一事件。《纽约时报》1月7日的一篇社论称该研究为“设计好的末日”。1月15日，加拿大《国家邮报》称该研究“将禽流感变成武器”。

13. 卫生和科学界快速作出回应。1月17日，卫生组织宣布将举办国际讨论会，“找出需要处理的问题，然后努力解决它们。”随后，39位带头的流感研究人员于1月20日在《自然》和《科学》上发表声明称，他们将暂停“涉及导致产生更易于在哺乳动物间传播的病毒的任何高致病性禽流感 H5N1 病毒研究”。同一天，18位带头的病毒学家致信国家生物安保科学顾问委员会，请委员会重新考虑其建议。

14. 主管研究人员还提供了更多信息。Kawaoka 博士于1月25日在《自然》上发表评论称，他创造的病毒可在雪貂间经空气传播，但并不致命。Fouchier 博士的病毒在传播性增加的同时致命性也有所降低，这是在2月29日的报告中首次提出的，并于3月6日在《科学》的一篇评论中得到证实。1月26日的《自然》刊登了 Fouchier 博士及一位同事的访谈，二人在访谈中为其研究工作辩护。2月10日的《科学》刊登了 Fouchier 博士及其同事撰写的一篇文章，其中概述了他的工作为何重要并应发表。Kawaoka 博士和 Fouchier 博士都参加了2月16至17日的卫生组织国际技术磋商(见下文第19段)。Fouchier 博士还在2月末举行的美国微生物学会的生物防御和新发疾病会议期间提供了关于其研究的补充细节。

15. 1月末，科学出版物上开始有文章质疑这种研究对公共健康的益处，称以目前的监控能力无法保证发现变异。随后，2月初有文章质疑研究对生产疫苗的价值。3月29日，《自然》上发表的一篇文章更详尽地考察了目前的流感监控状况。

16. 从1月末到2月上半月，技术刊物和大众刊物都重点关注了 H5N1 病毒研究。例如，《纽约时报》刊登了一系列领头科学家的来信。美国全国公共广播电台讨论了是否可能采取类似 1970 年代初重组 DNA 研究早期采用的自我管制方式。《内科学年鉴》刊登了一些意见，详述了辩论双方的观点。《美国国家科学院院刊》上刊登的一篇评论强调了该问题上以科学为决策依据的重要性。《柳叶刀》上的一篇文章回顾了迄今为止的事态发展。《生物安保和生物恐怖主义》上的一篇文章详述该研究的相关风险。《科学》刊登了一系列评论，如《H5N1 病毒的讨论：错误的问题》、《生命科学的十字路口：可经呼吸传播的 H5N1 病毒》和《政府管制科学的界限》。美国微生物学会期刊《mBIO》刊登了四篇论文，其中一篇社论回顾了事件发展，一篇文章论述了国家生物安保科学顾问委员

会所提建议的依据、影响和意义，一篇评论认为科学应属于公共领域，一篇文章探讨了对待既有卫生利益又可能被恶意利用的研究的方式。

17. 从 2 月初开始，主要科学机构召开了一系列会议，回顾这项研究及其引起的政策回应。2 月 2 日，纽约科学院举办了会议“两用研究：H5N1 流感病毒及其他”。许多参与了研究的主要人物参加了会议，关于会议的一篇报道指出，会上“就公布或不公布全部研究细节可能带来的风险和益处直截了当地交流了的评论”<sup>6</sup> 这次会议及其后多次会议的讨论重点问题是生物安全、病毒的致命性及将雪貂用作人类模型。<sup>7</sup>

18. 2 月 15 日，哈佛大学公共卫生学院举行了第二次会议。据称，与纽约科学院的会议相比，这次会议“不那么激烈”，但在对待研究成果方面，各种处理方式依然分歧严重，似乎没有妥协的余地。

19. 2 月 16 至 17 日，卫生组织举行了技术磋商。与会者仅限于“在研究的某方面……，或在将病毒送往卫生组织的过程中有一定作用，或在执行解决方案时可能起作用的人员。”<sup>8</sup> 此前磋商的报告是本次会议的背景；会上讨论了备选方案概况；就下一步提出了建议；达成了一系列一致。<sup>9</sup> 与会者呼吁延长暂停研究的期限，但支持最终全文发表两份研究论文。随后国家生物安保科学顾问委员会主席（他参加了卫生组织的会议）发表声明称，会议未能就近期发表两份编辑后的论文达成一致，对此他感到失望。

20. 3 月 29 日，美国国立卫生研究院发布了新的《关于受关注的生命科学两用研究的政府监督政策》。<sup>10</sup> 该政策内容包括：目的和原则、定义、范围、部门和机构的责任以及磋商。该机构还呼吁所有资助特定病原体研究的美国机构审查其资助的项目，根据国家生物安保科学顾问委员会的定义检查其中是否包括受关注的两用研究。

21. 2 月 22 日，《自然》的编辑发表社论确认称，根据他们的评估，全文发表论文的益处大于目前公布的风险。社论表示，他们将在审查安全风险后全文发表其收到的这篇论文，今后类似的论文也应接受这种审查。

22. 2 月 24 日，开始有报告称，参与研究的大学之一因关于研究的争议加强了安全警戒。

23. 2 月末，国立卫生研究院(隶属于美国卫生与公众服务部)的高层称已获得新信息并对原有数据作了澄清，请国家生物安保科学顾问委员会审查论文修订稿。

<sup>6</sup> <http://www.cidrap.umn.edu/cidrap/content/influenza/avianflu/news/feb0312webinar-jw.html>。

<sup>7</sup> For further discussion of these issues, see Areas of technical debate.

<sup>8</sup> <http://www.lauriegarrett.com/index.php/en/blog/3143/>。

<sup>9</sup> [http://www.who.int/influenza/human\\_animal\\_interface/mtg\\_report\\_h5n1.pdf](http://www.who.int/influenza/human_animal_interface/mtg_report_h5n1.pdf)。

<sup>10</sup> [http://oba.od.nih.gov/oba/biosecurity/pdf/united\\_states\\_government\\_policy\\_for\\_oversight\\_of\\_durc\\_final\\_version\\_032812.pdf](http://oba.od.nih.gov/oba/biosecurity/pdf/united_states_government_policy_for_oversight_of_durc_final_version_032812.pdf)。

3 月末，国家生物安保科学顾问委员会再次召开会议审查论文新稿，并于 3 月 30 日根据上述澄清和新信息投票推翻了之前的建议。成果文件中包括国家生物安保科学顾问委员会多数委员得出的若干结论，以及少数委员得出的一系列结论。<sup>11</sup> 国家生物安保科学顾问委员会还就若干新建议达成了一致，包括：

- (a) Kawaoka 的论文修订稿应全文发表；
- (b) Fouchier 的论文修订稿中的数据、方法和结论应发表，但需要修改；
- (c) 制定关于受关注的两用研究的监督和交流的国家政策，并参与制定这方面的国际政策；
- (d) 迅速建立机制，在有监督的条件下提供敏感的科学信息。

此后，有人质疑国家生物安保科学顾问委员会推翻建议的过程。4 月 20 日，美国卫生与公众服务部表示支持公布两项研究的建议。

24. 4 月 3 至 4 日，联合王国皇家学会主办了一次题为“H5N1 病毒研究：生物安全、生物安保和生物伦理”的国际科学会议，讨论研究方面的惯例和政策。会议讨论了一些并非专门针对此前几次会议的更宽泛的问题。这也是国家生物安保科学顾问委员会建议全文发表 Kawaoka 博士的论文后 Kawaoka 博士首次有机会介绍其研究成果。Kawaoka 博士详细介绍了其研究方法和发现的具体变异。

25. 3 月中旬，有媒体报道指出，荷兰政府决定，Fouchier 博士的研究是在荷兰进行的，其论文在欧盟之外发表需要出口许可证。报道引用了卫生、福利和体育部长 E.I. Schippers 博士 3 月 7 日致荷兰议会的信函。4 月初，科学和大众媒体都已开始报道此事。4 月 17 日，《自然新闻》报道称，Fouchier 博士确认将发表其论文而不申请出口许可。4 月 23 日，荷兰政府主办了一次国际专家会议，讨论发表该研究的风险和益处。会议旨在进一步表明荷兰政府的态度和政策立场，包括在出口管控问题上的态度和政策立场。第二天，《自然新闻》报道称，Fouchier 博士决定为其研究论文申请出口许可。4 月 27 日，荷兰政府发放了出口许可证，批准 Fouchier 博士发表其论文。

26. 4 月 26 日，美国参议院国土安全及政府事务委员会举行关于 H5N1 病毒研究的听证会，表明国会进一步介入此事。国立过敏和传染病研究所所长 Anthony Fauci、国土安全部主管科学和技术事务的副国务卿 Daniel Gerstein、国家生物安保科学顾问委员会代理主席 Paul Keim 和宾夕法尼亚大学医学院生物安保中心主任 Tom Inglesby 陈述了证词。

27. 5 月 1 日，美国国家科学院、国家工程院和医学研究所召开了题为“生命科学两用研究方面提出的问题、获得的经验和可能的战略：H5N1 病毒研究之争议”的会议。<sup>12</sup> 会上探讨了更为宽泛的问题，如生命科学及相关技术的不断发

<sup>11</sup> [http://www.nih.gov/about/director/03302012\\_NSABB\\_Recommendations.pdf](http://www.nih.gov/about/director/03302012_NSABB_Recommendations.pdf).

<sup>12</sup> <http://sites.nationalacademies.org/PGA/stl/H5N1/index.htm>

展、H5N1 病毒和 1918 年流感大流行的案例研究、社会与科学的契约的性质以及管理、监督和前途方面的考虑。

28. 5 月 2 日, Kawaoka 博士等人撰写的题为《H5 HA 型流感病毒经实验性改造后使 H5 HA/H1N1 重配病毒可在雪貂间经呼吸飞沫传播》的论文在《自然》上发表。<sup>13</sup> 同一期杂志中还有“新闻聚焦”栏目对论文的报道、一位资深记者的评论、关于发表“有风险的研究”的社论、“新闻和观点”栏目对论文的评论以及“传播可能有生物安保影响的两用信息的风险及益处评估框架”。

29. 5 月末, 卫生组织称正在“计划就围绕两份 H5N1 病毒研究论文的讨论中强调的广泛的问题进行国际磋商。计划开展科学、公共卫生和安全界、政府部门、国际机构和公众等多方面利益攸关方参与的讨论。”<sup>14</sup>

### 三. 技术讨论的领域

30. 纵观上述各种讨论、会议和出版物, 有三个问题一再引起技术讨论。

#### A. 生物安全和生物安保的考虑

31. 目前已开展了大量工作, 以决定需要采取哪些防范措施, 防止可经气溶胶传播的 H5N1 病毒泄漏并降低故意转移病毒的风险。重点关切是未来工作中必须采取哪些防范措施及此项研究中已采用的防范措施。上述研究在符合 BSL 3+标准的实验室进行, 相关实验室刚经过有关政府主管部门检查。所采取的防范措施许多已经过长期讨论。Kawaoka 博士的论文中概述了有关安排, Fouchier 博士的论文发表前, 其在荷兰的实验室在网站上公布了一系列信息, 说明了实验室开展了哪些活动以及采取了哪些防范措施管理风险。

32. 不仅政府和参与研究的研究人员有生物安全和生物安保方面的关切。2 月 23 日, 加拿大公共卫生局发布了“生物安全建议”, 称可迅速传播的 H5N1 流感病毒是 4 级危险制剂, 实验室和活体实验中的阳性样本应在最高封闭性设施处理(即 BSL 4 设施)。2 月 29 日, 欧洲疾病预防控制中心公布了可在雪貂间传播的实验室造病毒的风险评估。评估结论称尚不明确病毒在动物模型中的致病性, 但强调需要考虑设立一些机制, 以采取有力的生物风险管理方式。

33. 大众和科学媒体也开始讨论理想的生物安全防范措施。4 月 10 日, 《金融时报》上的一篇文章考察了在 BSL 3 或 BSL 4 实验室开展此类研究的论据。12 月份的《自然》发表了一篇类似但更具技术性的文章。3/4 月份的《mBIO》上的两篇论文进行了更全面的详细评估。一篇论文支持未来在能够提供足够生物安全

<sup>13</sup> <http://www.nature.com/nature/journal/vaop/ncurrent/full/nature10831.html>。

<sup>14</sup> [http://www.who.int/influenza/human\\_animal\\_interface/avian\\_influenza/h5n1\\_research/update\\_20120529/en/index.html](http://www.who.int/influenza/human_animal_interface/avian_influenza/h5n1_research/update_20120529/en/index.html)。

措施的 BSL 3+实验室开展研究，同时增加有能力处理病毒的实验室的数量和分布。另一篇论文认为此类研究应在 BSL 4 实验室进行，因为此类病毒可能在泄漏后传播。3 月的《生物安保和生物防御》上还有一篇文章又提出了一些论据，支持对可传播的 H5N1 病毒采取有力的实验室安全和安保措施。最近一期美国生物安全协会期刊《生物安全应用》探讨了生物安全人员在处理此类问题时可能发挥的作用。该期刊探讨了生物安全委员会制度及各类期刊可发挥何种作用。

34. 目前还考虑了 H5N1 病毒研究中的风险宣传。《科学新闻》2012 年 1 月的一篇文章回顾了 Fouchier 博士和 Kawaoka 博士不同的宣传策略。《基因工程和生物技术新闻》中的一篇文章提出了四点意见，其中详述了关于未来工作的考虑和从最近的事件中所获经验。

## B. H5N1 流感病毒的致命性

35. 目前关于野生型 H5N1 病毒对人类的致命性已有大量讨论。最常引用的致命程度是 60%(每 10 位感染患者中将有 6 人死亡)。它依据的是卫生组织在将确认的该病毒致死病例与确诊的感染病例作了比较后提供的数据。

36. 这些数据可能未考虑未经实验室检测确诊的感染病例、感染患者无法或未获得公共医疗的病例或可能导致轻微或无症状反应的病例。有发表的研究指出了普通人群中存在的 H5N1 病毒抗体，说明确诊病例之外还有人受到感染。关于此类人口的百分比已有大量讨论。有些研究称这一百分比可能高达 5.6%，另一些研究认为在 2%左右，还有许多研究报告这一百分比为 0%。这些研究确定感染所用的方法不同。另外尚不清楚的是这些抗体在血液中能够存在多久。有一种意见是，由于病毒进化过程中天然产生的基因差异，对某一进化支(在特定时刻和地点分离出的一个独特的基因组成)的检测可能无法发现其他版本。

37. 如果大量感染病例未得到考虑，计算出的病毒致命性将大为降低，而这将影响风险评估。但有人指出，即便“病毒的毒性比现在小 20 倍，其毒性仍超过 1918 年[大流行流感病毒]”。<sup>15</sup> (1918 年流感病毒的致命性据估计为 2%左右，但导致的死亡人数估计为 5,000 万至 1 亿。)

## C. 将雪貂作为人类模型

38. 如果某一流感病毒能通过气溶胶在雪貂间传播，那么它能以同样的方式在人际传播吗？有专家认为不一定如此。这些专家称，一种可通过气溶胶传播的病毒故意或意外泄漏之后不一定会在人际传播。但也有专家称，尽管有这些局限，应认为病毒在雪貂中的可传播性和致命性能够反映其对人类产生的安保和安全影响。由于医学研究中限制使用人类样本，很难想出一种能在病毒大爆发自然发生前确切测试这种可能性的方式。

<sup>15</sup> <http://www.cidrap.umn.edu/cidrap/content/influenza/avianflu/news/feb0312webinar-jw.html>。

39. 标准惯例是使用与人类尽可能相近的动物模型为参考，研究病毒在人体内的活动。这一环节是开展研究的公共卫生方面的理由。人类流感研究选择雪貂为模型，此举的科学依据已于 2011 年在马耳他举行的流感大会之前发表。<sup>16</sup> 3 月 7 日欧洲疾病预防控制中心在一份研究报告中重申了以雪貂为模型这一问题。<sup>17</sup>

40. 流感专家注意到，很多种流感病毒对雪貂和人类具有类似的毒性和传播性；流感的许多临床症状也是如此。病毒在人类和雪貂身上用于结合并感染上呼吸道细胞的受体也相同(鸟类则有所不同——因此当一种可在鸟类间传播的病毒进化为可在哺乳动物间传播时，使用这种方法比较容易发现)。过去也曾用雪貂评估人用疫苗及带来抗药性的变异的影响。

41. 据称，病毒只需五次变异即可由鸟类间传播变为雪貂间传播。有专家预测，病毒目前虽不可人际传播，但其完成这一过程所需的变异次数将更少。

42. 另一方面，目前已确定的是，有些流感病毒能够在雪貂间传播，但不能人际传播。另已指出的是，鉴于在实验中使用雪貂的成本、物流和实际问题，所用雪貂的数量通常很少；由于数量太少，可能从数学角度无法从实验结果中得出更广泛的结论。还有专家认为，雪貂和人类有重大临床差异，例如雪貂打喷嚏而人类咳嗽。雪貂中神经受损的病例似乎也比人类普遍。这可能说明雪貂比人类更易感染流感，尤其是 H5N1 病毒。Fouchier 博士和 Kawaoaka 博士都曾参与过一些以雪貂为模型、得出的 H1N1 流感病毒的致病性超过其实际致病性的流感研究。

#### 四. 缔约国达成的可能相关的共同谅解

43. 2008 年，《生物武器公约》闭会期间会议议题包括：

(a) 改善生物安全和生物安保，包括实验室病原体 and 毒素的安全和安保的国家、区域和国际措施；

(b) 监督、教育、提高认识、通过和/或拟订行为守则，防止在生物科学和生物技术研究的进展中发生可能用于《公约》禁止的目的的滥用情况。

44. 2008 年缔约国会议的报告<sup>18</sup>称：

“19. 关于会议所讨论的两个议题，缔约国承认，需要采取相应的措施，仔细评估风险，将安全关注与不妨碍和平利用生物科学技术两者加以平衡，并考虑到国家和地方情况。

<sup>16</sup> <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3180220/>。

<sup>17</sup> [http://ecdc.europa.eu/en/activities/sciadvice/Lists/ECDC%20Reviews/ECDC\\_DispatchForm.aspx?List=512ff74f-77d4-4ad8-b6d6-bf0f23083f30&ID=1260](http://ecdc.europa.eu/en/activities/sciadvice/Lists/ECDC%20Reviews/ECDC_DispatchForm.aspx?List=512ff74f-77d4-4ad8-b6d6-bf0f23083f30&ID=1260)。

<sup>18</sup> BWC/MSP/2008/5。

...

25. 缔约国在审议科学工作的监督问题之后承认，应该发展各国禁止和预防生物物剂或毒素被用作武器的框架，包括制定措施，在私人 and 公共部门以及在整个科学生命周期内监督有关的人、物、知识和信息。缔约国确认，需要确保这些措施与风险相配，不造成不必要的负担，切合实际，不会不适当地限制经允许的生物学活动，并一致认为，须在监督框架的设计和实施的各个阶段，让本国的利益攸关方参与进来。缔约国还指出，在可能和适当时，须协调国家、区域和国家的监督工作。

26. 缔约国确认，须确保从事生物科学工作的人了解他们根据《公约》和国家立法和准则所担负的义务，清楚地知道其活动的内容、目的以及可预料的社会、环境、卫生和安全后果，鼓励他们发挥积极的作用，应对生物物剂和毒素可能作为武器被滥用包括为恐怖主义目的而滥用所构成的威胁。缔约国指出，在有关科学和工程培训计划和继续专业教育中正式要求加上有关的研讨会、模块或课程，包括可能的法定内容，有助于提高认识和执行《公约》。

27. 缔约国一致认为下述教育和提高认识方案具有价值：

- (一) 解释恶意利用生物科学和生物技术导致的危险；
- (二) 说明那些利用生物科学的人应承担的道德和伦理义务；
- (三) 针对可能违背《公约》宗旨和相关国内和国际法律及法规的活动，包括生物资源的进出口提供指导；
- (四) 辅之以可用的教学材料、师资培训计划、研讨会、讲习班、出版物、视听材料；
- (五) 面向那些在高级别上负责监督研究工作或评价项目或出版物的领头科学家和其他人，以及面向未来一代科学家，目的是建立负责任的文化；
- (六) 与国际、区域和国家各级的现有工作结合起来。

...

29. 缔约国指出，平衡“自上而下”的政府或机构管制与科研机构和科学家自身“自下而上”的监督，这一点很重要。在监督框架内，缔约国承认，有必要及时了解生物科学和生物技术有可能被用于《公约》所禁止目的的进展，为此需要加强与科学界的联系。缔约国欢迎科学界和学术界包括各国及国际性的科学和专业协会对其工作所作的重要贡献，欢迎工业界所发起的处理科学技术最新发展的倡议，并鼓励科学团体与各个缔约国加强合作。”