

联合国教育、
科学及文化组织



世界科学知识
与技术伦理委员会

预防原则

2005年3月

科技伦理委员会

预防原则

世界科学知识与技术伦理委员会
(COMEST)



联合国教育、科学及文化组织出版，2005年
7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP

教科文组织车间排版和印刷
SHS-2005/WS/21 //cld 25517

© UNESCO 2005
Printed in France

前言



在当今科学研究与技术开发迅速发展的环境中，各种各样应用新知识和创新的方法应运而生，为我们提供了比以往任何时候都多的可能和挑战。我们注定要从这一进程所带给我们的更多选择中受益。然而，更多的选择同时也产生了更多的责任。我们深知自己在这个世界中作为乘务员的角色，为了子孙后代，我们必须慎重做出选择。

在关于预防原则的辩论中，人们表示需要以合乎伦理的方式进行预防。虽然预防并不是一个全新的概念，但是随着时间的推移，对预防原则的理解也因人而异，预防原则的应用有时是存在争议的。

预防原则最初是出于环境的考虑，如今它已发展成为一条伦理原则，范围较之以前宽广得多，预防原则作为政策指南的潜在价值应当得到正视。

鉴于联合国教育、科学及文化组织（教科文组织）在科技伦理方面所肩负的使命，它有责任对预防原则进行改造，从而使会员国能够适当地利用该原则对科技所提供的各种选择进行伦理评估。

为履行各会员国赋予的使命（31 C/5），考虑到新技术产生的影响，教科文组织与其咨询机构 - 世界科学知识与技术伦理委员会（科技伦理委员会）组织了一个专家小组，为预防原则制定明确的定义，澄清可能的用途，其目的是构建一个伦理平台，确保对危机进行适当的管理，以向公众和决策者提供正确的信息。

我们谨此呈上科技伦理委员会预防原则问题专家小组的报告，它为会员国开展讨论提供了一个坚实的基础，并以务实的方式对该原则加以澄清。这是教科文组织为在科技伦理领域里加强能力和提高认识而正在进行的广泛努力之一部分。

我们感谢专家小组为完成此项任务所奉献的智慧、热情和努力，从而产生了这一杰作。

Jens Erik Fenstad

世界科学知识与技术伦理委员会主席

松浦晃一郎

联合国教育、科学及文化组织总干事

目录



1.	引言	7
1.1	预防原则概述	7
1.2	预防原则的沿革	9
方框 1.	石棉的例子	10
1.3	概念和定义	12
方框 2.	预防原则：工作定义	14
方框 3.	似然与概率	15
2.	预防作为伦理责任和法律规范	17
2.1	预防作为伦理责任	17
2.2	法律问题	21
方框 4.	《国际法院规约》第三十八条	22
3.	复杂性、风险和成本效益分析	25
3.1	复杂系统、刚性和弹性	25
3.2	科学评估中的多重不确定性	26
3.3	风险	28
3.4	考虑成本与收益	30
3.5	结论	31
方框 5.	预防原则的适用条件：异种器官移植的例子	31
4.	应用问题	35
4.1	对科学的影响	35
4.2	对政策和管理的影响	38
4.3	对工业和贸易的影响	40
4.4	对社会和文化的影响	42
	参考书目	45
	附件 1：实际指导：关于预防原则的常见问题解答	49
	附件 2：世界科学知识与技术伦理委员会专家小组成员	53

1. 导言



1.1 预防原则概述

无论是现在、过去还是将来，人类的生活都充满风险，而处理这些风险的本能是我们生存的基本条件。水手驾驶配备救生艇的船舶航行并不是因为他们期待遭遇灾难，而是因为他们明白，不为航行中可能遇到的危险做好准备是不理智的。科学技术不但减轻了生活中的一些困难，还有助于避免或减小自然界某些最具威胁的风险。近代历史便有大量因技术和科学发展而产生正面影响的例子。在上个世纪许多国家的人均寿命都显着增加，人类生活的不少困难都已成为历史。然而，人们也越发清醒地认识到，科学技术也给人类的生存或生活质量造成了新的威胁。当人类发展已经走到了这个阶段，人类便必须控制自身对生物圈的影响，因为人类的生存正是依赖于这个生物圈作为基础。

国家和国际的早期环境政策的特点乃是对自然环境实施治疗措施：随着人口日益增多以及工业化对环境产生的影响越发严重，环境本身已无法实现自我治疗，故在修补人类活动所造成的破坏方面，它不得不依赖于外来的帮助。基于衡平和可行性方面的原因，各国

政府谋求对这种破坏的经济成本进行分摊，要求污染者支付污染成本。然而，人们很快认识到，这种污染者付费原则只有在预防性政策也同时实施的情况下才能行得通，它将破坏限制在可以修复或弥补的范围内。这种“预防胜于治疗”的模式标志着政府在环境保护方面所采取的行动已进入了第二阶段，而这一阶段的特点是相信科学能够可靠地评估风险并将风险量化，预防原则可被用于消除或减少进一步的环境破坏。

随着越来越多不可预知、不能确定并且难以估计但却可能造成灾难性后果的风险的出现（如基因改造生物或气候变化等所带来的风险），各国需要制定一种保护人类和环境的全新预防模式：预防原则，以免他们遭受因人类活动所导致的不确定性风险。预防原则的出现标志着由风险的破坏后控制（以承担民事责任作为补救手段）到破坏前控制（预防措施）的转变。

在过去几十年中，预防原则已经成为在可持续发展、环境保护、卫生、贸易和食品安全领域中大量并且日益增多的国际条约和宣言的基本原则。预防原则的最基本形式是

一种用来处理在风险评估和管理中遇上科学不能提供确定答案时所应采取的策略。它包含着在不确定状态下行动的智慧：“三思而后行”、“有备无患”以及许多其它民间谚语都反映了这种智慧的某一方面。预防代表着以行动来保障人类健康和环境，免于受到严重破坏的潜在危险。然而，在国际上，人们对于什么是预防却有着不同的观点，对预防原则也有不同的解释。

预防原则常常被视为可持续发展所必不可少的原则。可持续发展是指在满足当前需要的同时，亦不损害子孙后代并可满足他们需要的能力。通过保证不对自然资源基础造成严重、尤其是无法挽回的破坏 - 因为那样可能危及后代子孙满足自身需要的能力，预防原则建基于当代人之间以及跨代人之间应当实现平衡的伦理观念之上。

由于预防原则在各种国际性法律文件中越来越多地出现，以及它对科技发展的潜在意义，这都使得有必要对什么是预防原则达成一种共识。教科文组织作为一个政府间组织，其重点任务之一就是促进科技伦理的建立，它谋求向会员国提供关于预防原则的明确含义，以便促使在该领域建立标准，提高对预防原则所基于的伦理观念的认识，并帮助会员国增强相关人员和机构的能力。

在联合国系统内，预防原则被纳入了1992年的《关于环境与发展的里约宣言》以及《联合国气候变化框架公约》。后来，预防原则又被写入1994年的世界贸易组织（世贸组

织）《关于适用动植物卫生检疫措施的协定》（SPS协议）的预防条款（第5.7条），并被写入2000年1月在蒙特利尔批准的《生物安全议定书》。实际上，今天将这一原则明确写入《生物安全议定书》的执行条款中，是一个涉及范围更加广泛、旨在将该原则纳入法律框架的运动之一部分。

由于上述原因，作为1999年世界科学大会的后续行动，并根据2002-2003双年度计划与预算（31 C/5），教科文组织决定加强世界科学知识与技术伦理委员会（科技伦理委员会）作为一个多文化和跨学科的咨询机构的作用，着重于环境伦理，并考虑到自然和人类两方面。有鉴于不断涌现的新技术所产生的影响，它的主要目标就是提供一个伦理平台，用以管理风险并向公众和决策者提供信息之用。在这种背景下，预防原则将是一个首要的考虑因素，而环境责任和可持续发展等的概念更会受到特别重视。因此，教科文组织和科技伦理委员会将侧重于一系列已确定未来要解决的问题，如复杂性对于制订决策方案的影响。从实际和眼前来看，这些问题都具有重要的意义，因为处理无法完全预测的复杂系统（例如气候变化）需要观念的转变，从思考后果可以计算的发展，转变为认识并且准备去面对和处理基本上不可预知的事态发展。

本报告就是该行动的一部分，它旨在缩小对预防原则理解上的差距，以及向决策者和科学家阐明预防原则，从而让大家在更加知情的情况下对它展开辩论，并在将来有可能进

一步执行预防原则时作为参考。这对国家和国际的环境及卫生政策，以及对世界贸易都具有积极意义。科技伦理委员会正在致力于解决预防原则的其余问题，批判地讨论预防原则所遭遇的反对意见，以及澄清应用过程中经常出现的误解。

本报告的其余部分结构如下：第1.2节说明预防原则的沿革。第1.3节审查预防原则的概念和定义并识别各种定义的共有元素，然后在此基础上给预防原则下一个工作定义。第2.1节解释预防原则的伦理基础，以及有关责任、同代之内和跨代之间的平衡和议事民主的问题。第2.2节涉及法律问题。

第3.1节探究复杂系统的特点并详细介绍刚性和弹性的概念。第3.2节讨论在科学评估中多重方面的不确定性，这些不确定性是预防原则的核心问题。第3.3节讨论风险的概念，以及与其相关而预防原则又可能对其有帮助的决策问题。第3.4节涉及成本效益分析的可能性和局限性，因为成本效益分析是决策过程中被广泛使用的手段。

第4节讨论一系列应用预防原则方面的问题。第4.1节审查预防原则对科学的主要影响。第4.2节讨论其对政策和管理的影响。第4.3节讨论它对于工业和贸易的影响。最后，第4.4节讨论预防原则对社会和文化的影响。一些能使用预防原则以提供帮助的决策问题列举在了两个方框中。附件1以常见问题解答的形式总结了本报告的一些要点并提供了实际指导。

1.2 预防原则的沿革

预防原则是一个比仅仅谋求安全还要精细的概念。预防性“思维”的历史则要久远得多。报告《预警的最新启示》（Harremoës等人，2001年）提到了John Snow 博士的例子，后者在1854年建议取下伦敦一个水泵的手柄，以遏止霍乱的传播。虽然当时只有薄弱的证据显示霍乱传播与接触水泵之间有因果关系，并不是“铁证如山”，然而，这个十分简单、花费也不高的措施在遏制霍乱传播方面却非常有效。报告接着提及了一系列其它的例子，如石棉。在这些例子中，如果潜在的——虽然当时未证实但仍可化解的——伤害的预警受到重视，预防方针就可挽救许多生命。方框1简要地说明了石棉的例子。

但是，预防原则肇始于20世纪的70年代。一些学者提出预防原则起源于瑞典，另一些则主张它源自于德国。在德国，预防原则（“Vorsorgeprinzip”）可以追溯到一项旨在保护空气清新的法案（1970年）的第一份草案。该法于1974年通过，它涵盖了空气污染、噪音、振动以及类似过程等的一切潜在来源。德国环境政策对预防原则做出最为明确的阐述是在晚些时候，它这样写道：“我们对后代的责任要求我们必须保护生命的自然基础，和必须避免造成那些无法挽回的破坏，如森林的衰减。”因此：“预防原则要求我们就着机会和可能性来预先避免(我们周遭)自然界会遭受到的破坏。Vorsorge 还意味着通过全面、同步（协调）的研究，尤其是关于因果关系……的

研究，来及早发现健康和环境所面临的危险。它亦意味着，在尚无最终科学定论时就采取行动。预防代表着所有的经济部门都要制订出技

术方案以显著地减少环境的负担，特别是那些因有害物质侵入所造成的负担。”（Bundesministerium des Innern，1984年）。

方框1： 石棉的例子

如今，人们都知道，石棉是导致间皮瘤的罪魁祸首，这是一种潜伏期很长的疾病，一旦发病通常在一年内就会死亡。保健专家估计，在未来的35年间，仅欧盟就会有大约 250 000 400 000 人因过去接触过石棉而死于间皮瘤、肺癌和石棉沉滞症。

石棉开采始于1879年，当时的科学并不知道石棉的危险性。1998年，全球石棉年产量增加到200万吨。欧盟的进口量在20世纪70年代达到了顶峰，并在1980年之前一直保持在每年800 000吨以上，1993年降至100 000吨。一个国家进口石棉的高峰期与该国爆发间皮瘤的高峰期之间有50至60年的差距。

早期的警告和行动按照时间顺序概述如下：

- | | |
|-------------|--|
| 1898年 | 英国工厂巡视员Lucy Deane警告石棉粉末将产生有害和“灾难性”的后果； |
| 1906年 | 法国工厂的报告称，有50名石棉纺织女工死亡，建议采取控制措施； |
| 1911年 | 对老鼠进行的试验表明有“合理理由”怀疑石棉粉末有害； |
| 1911年和1917年 | 英国工厂部未能找到足够的证据来支持采取进一步的行动； |

- | | |
|------------|--|
| 1930年 | 英国的“Merewether告”发现，Rochdale 工厂中66 %的长期工人患有石棉沉滞症； |
| 1931年 | 《英国石棉管理条例》仅对制造业中的粉末控制以及对石棉沉滞症的赔偿做出规定，但未能得到有效执行； |
| 1935-1949年 | 有报告指，石棉制造业的工人患上了肺癌； |
| 1955年 | Richard Doll（英国）的研究指出，Rochdale石棉工人患肺癌的风险很高； |
| 1959-1964年 | 南非、英国和美国等地的工人、邻近的“旁观者”和公众被发现患上间皮癌； |
| 1998-1999年 | 欧盟和法国禁止一切形式的石棉； |
| 2000-2001年 | 世界贸易组织支持欧盟/法国的禁令，驳回加拿大的上诉。 |

在石棉的例子中，因缺乏关于伤害的充分科学证据，导致拖延了很长时间才采取行动，实施降低风险的规定。1898-1906年的预警发出后，有关人士并没有采取任何种类的预防措施来减少对石棉的接触，也没有对工人进行长期的医疗及粉末接触调查，虽然这些在当时是可以做到的，并且会有助于强化对粉末级别更严格的控制。据荷兰的一项调查估计，如果在1965年，当皮瘤的假设看似有理但未经证实时，而不是1993年，当石棉的危险性已得到广泛承认时，颁布禁令，那将能够挽救该国大约34 000名的受害者和190亿欧元的建筑成本（获利）和赔偿费。据荷兰卫生部统计，在1969-2030年期间，将会有52 600名受害者，牵涉300亿欧元的成本。

如今，它给开采国和使用国留下了巨大的健康和污染成本，然而现在石棉仍在被继续使用，大多是在发展中国家。

（资料来源：欧洲环境署，2001年）

德国对预防原则的解释是许多定义中的一个。各种国际条约似乎对于预防原则的共有定义各执一词。在国际条约中，几项北海条约（不来梅，1984年；伦敦，1987；海牙，1990年；埃斯堡，1995年）是最早将预防原则置于重要地位的的例子。有趣的是各项北海条约中对预防原则说法上的变化：

从：“……及时预防措施……”鉴于“知识不够”（1984年）；到：“……预防方针是必要的，这甚至可能须要在还没有十分确定的科学证据证明因果关系之前就采取行动……”（1987年）；以及：“……应用预防

原则……即使当时没有科学证据证明因果关系的存在……”（1990年）到最后：“……指导原则……是预防原则……以减少排放为目标……旨在彻底消除”。（1995年）

1.3 概念和定义

在文学作品以及国际条约和宣言中，可以找到各种各样的定义，表1列举了一些定义。《里约宣言》定义中使用的三重否定(即纵然没有确凿的证据来证明危险，这亦不能将不干预合理化)相当弱：它提倡考虑预防干预，但并不要求

表 1. 预防原则的定义范例

来源	定义	可选择/强制行动
《伦敦宣言》（第二次保护北海国际会议，1987年）：	“为保护北海免受最危险物质的潜在侵害，同意采取预防方针是必要的，这甚至可能需要在还没有十分明确的科学证据来确立因果关系之前就采取行动，控制这类物质的流入。”	包括限定用语，如“可能需要……采取行动”和“在十分明确的…证据…之前”。
《里约宣言》（联合国，1992年）：	“为了保护环境，各国应根据它们的能力广泛地采取预防性措施。凡遇到有可能造成严重或不可挽回的损害的地方，缺乏充分的科学肯定性将不能用作延迟采取防止环境退化有成本效益的措施的理由。”	包括限定用语，如“根据它们的能力”和“……延迟采取……有成本效益的措施”。

欧盟关于预防原则的来文
(欧盟, 2000年)

“在科学证据不充足、不具有决定性或者不确定的情况下, 而且初步的科学评估表明, 有合理的理由担心, 环境、人类、动物或植物健康所面临的潜在有害影响, 或许会与欧盟所选定的高级别保护不协调时, 预防原则便该应用。”

要求实施干预, 以坚持欧盟选定的高级别保护。

实施这种干预。另一方面, 欧盟来文中的定义则要求实施干预, 以坚持欧盟所选定的高级别保护。

共有元素

尽管对预防原则的各种表述在措辞上有出入, 但有一些关键元素是大多数定义所共有的。在科学界和决策者之间, 也正在形成关于预防原则的广泛共识。它们是:

- 当科学上对损害的因果关系、规模、可能性和性质有相当大的不确定性时, 预防原则可以发挥作用;
- 某种形式的科学分析是强制性的, 纯粹幻想或凭空猜测不足以触发预防原则。能够触发预防原则的那些忧虑理由仅限于那些有似然性的, 又或在科学上站得住脚(即不容易被驳倒)的忧虑;
- 由于预防原则涉及对其结果和可能性都可知甚少的风险, 所以未经量化的可能性亦

足以引发考虑使用预防原则。这将预防原则与防止原则区别开来: 如果有可靠的依据来量化可能性, 那么防止原则则应该被使用。在这种情况下, 风险便可以通过一些方式来控制, 比如, 达成一个可以接受的行动风险级别, 并采取足够措施使风险低于这一级别;

- 预防原则的应用该仅限于那些无法接受的危险; 尽管有几个定义更为具体: 可能威胁到后代或其它人群(例如其它国家居民)生活的影响应当得到明确的考虑。有些表述提到“损害或有害影响”, 有些提到“严重”伤害, 有些提到“严重的和无法挽回的损害”, 还有一些提到“全球性的、无法挽回的和影响多代人的损害”, 这些不同条款的共同之处在于它们都包含了承载价值的语言, 因此表达了对可接受损害程度的道德判断;
- 要求在可能的损害发生之前, 或者在确定这类损害会发生之前就进行干预(也就是说排除了“等着瞧”的策略);

- 干预应当与所选定的保护级别以及可能造成的损害大小相对应。有些定义呼吁采取“具有成本效益的措施”或者在其它方面提及成本，而另一些定义则只谈到防止对环境的破坏。成本只是评估相应性时的其中一个考虑因素。很少风险能被减少到零。在任何情况下，完全禁止可能都不是对潜在风险的适当反应。然而，在某些情况下，对于特定的风险，它是惟一可能的应对措施；
- 有一些常用的干预措施：
 - (1) 限制损害发生可能性的措施；
 - (2) 遏制损害的措施，也就是如果损害发生的话，限制损害的范围并提高损害的可控制性；

方框 2：预防原则，工作定义

当人类活动有可能导致道德上无法接受，在科学上虽不能确定但似乎可能的损害时，就应当采取行动以避免或减小这种损害。

道义上无法接受的损害是指对人类或环境有下列的损害

- ◆ 威胁到人类的生命或健康，或者
- ◆ 严重和实际上无法挽回的损害，或者
- ◆ 对当代或后代不公平的损害，或者
- ◆ 未有充分地考虑那些受影响者的人权而实施的损害。

判断是否有似然性时应当基于科学分析。分析应该持续地进行以便复审已选定的行动。

不确定性虽然可适用于因果关系或者可能造成的损害，但不一定仅限于这两者。

行动是指在损害发生前进行干预，以避免或减小损害。行动应当有选择地进行，与潜在损害的严重性相适应，并考虑到其正面和负面的影响。另外，亦应对行动和不行动作出道德含义的评估。选择的行动应当是参与性过程的结果。

- 必须持续地进行有系统性的实验式探求，找出更多的证据并达致更好的理解（长期监测和学习），以便尽一切可能去超越预防原则，让情况可转变到更为传统的风险管理。

方框2中列出了预防原则一种可能的表述方式，它抓住了预防原则的关键要素，并且考虑了早期定义所受到的批评。这一工作定义乃是本报告的基础。

再一次重申，能够触发预防原则的忧虑理由须要有似然性或站得住脚。某种活动

是否会造成损害的假设应当与其背景知识和理论相符。如果一项假设需要推翻普遍接受的科学理论和事实，那么它就不是有似然性的。假设应当假定因果关系的机制或过程，但如果不清楚因果关系的机制，则应当有某种证据证明有统计相关系数存在的可能。然而，如果假设假定了全新和不熟悉的机制和过程，它就不是有似然性的。另外，晦涩难懂而复杂的假设亦不如简单而直接的假设看似有理。似然性不须要与可能性联系在一起，这两个概念不应被混淆。对于预防原则，重要的是理解似然性与可能性之间的差异：请参见方框3中的例子。

方框 3：似然与概率

当我们判断一项假设是似然的而另一项假设是不似然的时候，我们并不是说这个似然的假设比那个不似然的假设的发生概率更高，而是说这个似然的假设比另一个不似然的假设的真实可能性更大。只有当我们有足够的证据时，我们只能判断它们之间的相对概率。而当我们缺乏足够的证据时，我们便应当暂停对哪个假设为真作出判断。但是，我们不应暂停我们的实际判断，因为我们仍须决定如何处置这些有可能性的假设。因此，如果我发现我的皮肤上长出了一个小瘤子，我的两个假设是“它是癌”和“它是良性的”，我不须要在确定了这个瘤是癌的概率之后才去看医生和作检查。我可以将这一是癌的假设看作有真的可能，即使我认为它不是真的，或认为它为真的可能性非常低。

（该例子摘自Resnik，2003年）

预防原则与创新

有些人担心，采取预防性方针来预防在道德上无法接受的潜在危险或许会抑制创新或阻碍科学的进步。他们指出了新技术通常会带来新风险的这一事实。然而，要理解新出现的复杂系统，在满足人类需求的同时付出较低的健康成本和造成较低程度的生态破坏，人类往往面临着巨大的挑战与机遇。更广泛地运用预防原则有助于促进创新和科学，以新工业革命中的熟练技术和有系统的科学来取代19世纪第一次工业革命的技术和简单科学。这能有助于平衡创新的好处和它们所带来的危险。

虽然历史上有许多例子（石棉）涉及错误的消极性（没有采取后来证明是有必要的预防性干预措施），但亦有人担心过度采取预防原则有可能导致错误的积极性（后来证明是不必要的预防性干预措施）。这两种极端之间的微妙平衡必须就个案来决定，而这个平衡在决定将要采取的措施的适当性时应予以考虑。

虽然预防原则确实可能会使某些方面的创新和科学发展“不宜进行”或“放慢速度”，但预防原则同时也会激起其它的创新和熟练技术的进步。预防原则推动了那些为了替代具有潜在危害的技术而开发的技术。氟氯化碳的情

况就是这样，由于有关氟氯化碳会破坏臭氧层的假设被认为是似然的，氟氯化碳因而遭到禁止。这一禁令引发许多创新，导致几乎所有使用氟氯化碳的地方都更换了更加清洁的替代产品。预防原则激发了技术的多样化。如果同时有几种相互竞争的技术被用来满足人类的需求，而不是只有一种全球通用的、近乎垄断的技术，如石棉、卤烃和聚氯联二苯，那么未来任何意外的规模和所产生的社会影响都不会像现在这么大。各种各样的技术和满足需求的不同方法能够有助于对付那些表面上看起来很难对付的“社会无知”以及随之而来的意外。

预防原则不是什么

为避免误解和混淆，详细解释一下预防原则不是什么是很有用的。预防原则不是基于“零风险”但旨在实现更低或更能为人们接受的风险或危险。它不是基于忧虑或情绪，而是一种基于伦理规范的理性决策依据，它旨在最大程度地利用复杂过程中的“系统科学”，以做出更加明智的决定。最后，像任何其它原则一样，预防原则本身并不是一种决策法则，它无法保证个案与个案的一致。正如在法院审理的案件中，每个案件都多多少少有些不同，有着各自的事实、不确定性、情况和决策者，而且判决的要素也不能被排除。

2. 预防作为伦理责任和法律规范



本节将审查预防原则的伦理基础和法律地位。第2.1节将对伦理责任的概念、衡平问题、环境保护以及民主与道德发言权分别作出讨论。第2.2节将讨论伦理和法律原则在法律中的作用、法律约束性与指导性的问题、区别预防原则与预防方针的实用性、预防原则在国际协议和国家立法中的引进方式以及举证责任的问题。

2.1 预防作为伦理责任

预防原则有伦理上的基础，它的应用与价值息息相关。方框2中给预防原则下的工作定义谈到了“道德上无法接受的损害”。道德指的是那些引导我们行为的好坏信念和做法。伦理则是对于这些道德信念和做法的直接哲学反思。

伦理规范中一个经常遭人们垢病的特征就是伦理显然有太多不同的理论。这些伦理理论当中的某些理论如果在某一特定的情况下被一致地使用，它们甚至可能会产生相互矛盾的道德责任或道德禁令。这种多元化似乎与伦理规范的统一性要求以及伦理规范本身的普遍性原则相矛盾。

然而，那些总是无法在道德思想的抽象原则、宗教或伦理理论上形成一致看法的人，对具体情况下所采取的特定行动的对与错却常常能够达成共识。这是因为道德判断建立在比其所遵循的伦理理论更为坚实的基础上，故它们多元化的可能性较低。这表明尽管伦理理论是多元化的，但将伦理视为只是相对的却不是惟一的选择。实际上，在特定问题中有许多相似的道德判决便可用来揭示伦理规范是有其普遍性的基础，虽然现今的伦理学理论只是部分地揭示了这一点。

当伦理规范被纳入政治和法律思想时，虽然我们一方面应当注意到伦理思维的多样性和多元化，但另一方面也应当尽可能努力争取在道德判断上达成可行的实际共识。其中一个能做到这一点的方法就是让我们的思维摆脱伦理理论的束缚，而转往关注更为具体的伦理原则和伦理价值。

伦理责任的概念

伦理责任意味着对行动有某种选择自由。预防原则中一个甚为重要的伦理基础是个人（或公司，或国家）须对他们所做的选择负上道德责任。

应受责备的无知和预防原则

应受责备的无知是预防原则中最重要的伦理基础之一。这一概念在伦理规范和法律上都有一些传统。它有三种发挥作用的方式。首先，它可用来就一个人（或一间公司或一个国家）所造成的损害进行谴责，即使他们并不知道他们的行动会造成有关的损害。这是因为人们有道德责任去努力查明他们的行动是否会导致损害。当所采取的行动会、或者原本会、造成灾难性后果，那么即使由于偶然而未有造成实际的损害，这种无知也是应受责备的。一个人不应因为无知而受责备，而是因为他没有努力去减少他的无知而受责备。

其次，这一概念可以作为开展进一步调查的动机。如果一个人对于可能造成的后果一无所知，他便可能会延迟行动，直至获得更多的知识。第三，这一概念可以被用作不以某种方式来做事的理由。一个人或许会认为，他已没有可能获得更多有关行动可能会造成的损害的数据，而在如此缺乏资料的情况下开始实施已计划的行动，是应当受到责备的。这种情况即使在预计能获得巨大的收益下，可能仍然是一样，这也就是不作为所带来的严重负面后果。这反映了行动与不作为之间的不对称，下文还将对此作进一步的探讨。

应受责备的无知所关注的一个关键问题就是一个人寻求甚么样的知识，或他能被甚么样的知识所满足。在无知和不确定的情况下，关于未来结果的可靠知识是不存在的。然而，无知只应因一个人不去寻找和利用其它相

关的信息和知识时才该受到责备，例如关于他可能遭遇的情形的常识。举例而言，一个人知道了一部旧汽车常常发生什么故障，就意味着他在道德上有责任定期检查那辆车的刹车系统。如果由于未能做到这一点而导致发生事故，那么这个人就应当对此负责。谈到预防原则，人们可能会提到可相比拟的复杂环境系统：即使一个人无法对风险做出可靠的评估，他也可能具有足够的知识来加强该系统的整体弹性。因此，虽然一个人可能不必对每一项他不全知情可能后果都负上道德责任，但他在道德上仍可能有责任采取行动去增加该系统的弹性，以避免可能的故障或灾难。

行动与不作为

在决策论中，计算时总要考虑的行动方针之一就是不做任何事情。行动与不作为被当作同等重要。然而，在传统伦理规范中，人们通常认为，当决策的风险相当大并可能产生有害的结果时，便应当什么也不做，即使怠于行动可能造成更大的损害。这一立场与一个人的道德责任直接相关：人们认为一个人为自己实际做了甚么所须负的责任，该比他因未有做事而所须负的责任大。在医学伦理当中，这种道德观甚为普遍：人们认为造成死亡与允许他人死亡之间有很大差别。行动与不作为在道德上的区别也常常反映在刑事法律中：不履行义务通常是一种较轻的罪行，而且绝不会比犯下禁止性活动的罪行严重。行动与不作为之间存在道德上的不对称，它反映在一个人或一个机构所负的责任大小上。

共同责任与特殊责任

在现实生活的许多情况下，责任是分担的：结果是由我的行为与其它人的行为或不作为而共同引起的。例如，工业或技术事故很少只是由单方面的人为失误而导致的；较常见的情况是，它们是由一连串相互关联的行为以及系统的技术设计所共同导致的。

在道德层面上，一个人只可以被要求对某个结果负上某种程度的责任，这个程度该取决于他的行为在甚么程度上导致了这个结果。虽然人们不应该被要求对超出其控制能力（或知识）的因素负责，但是人们应为某些他们有份导致的结果承担共同责任。

在某些情况下，个别人士可能比其它大多数人承担较大的责任，因为他们所扮演的角色被分配了较大的责任。所有权（例如土地的所有权）就是这样一种特殊的责任，担任未成年人的监护人也是这样。我们常常会因为我们所扮演的专业角色而承担特殊责任。例如，牧师负有照顾和安慰医院里垂死病人的特殊责任，而科学家则有向公众讲解科学现象的特殊责任。在预防原则的范围内，有人可能会主张，科学家负有特殊的共同责任去传播在某一个具体的决定中所包含的不明确因素。虽然我们中很少有人曾经对错复杂的事件或决定负上全部责任，但许多人都曾负有共同责任，有些人可能会由于他们在这种情况下担任的专业或其它角色而负有特殊的责任。

衡平问题

可持续发展这一经典的概念意味着，在满足当代人的需求时并不能削弱后代人去满足他们需求的能力。这暗示了当代人与后代人之间的伦理平衡。有充分的理由说明，作为一种道德规范，代与代之间的衡平并不是一个全新的理念，在传统道德中对普遍性和正义的要求就蕴含了这一理念。它之所以在最近才被明确地提出来，可能是因为我们认识到今天的（技术和其它）行为和决定，会对未来有着深远的影响（放射性材料的储存便是一个例子）。

代际公平问题受到关注的另一个原因是，成本效益分析（CBA）往往给未来的利益和需求大打折扣，说它们几乎没有价值。在打折时，人们认为，未来的收入和福利将极大地增加，因此在50年后的今天所花费（或赚取）的一元的价值，该为今天所花费（或赚取）的一元为低。成本效益分析中的打折往往会支持那些短期内有收益而长远来讲会产生负面影响的活动。它并不考虑那些面对这些负面影响的后代人对这些影响的评价有多大的不同。

代际公平要求，对未来需求和后果进行打折的程度应当有某种限制和约束。与可持续发展原则有直接联系的预防原则就引入了代际公平的观点，令对于可能在未来造成长远的重大损害这个考虑，成为现在可采取行动的充分理由，即使当前利益可能并未受到威胁。预防原则应当包含代际公平的原则。

但是衡平还有另一个角度：代内公平。收益与风险的分配不仅取决于个人行为 and 功过，而且亦取决于不同群体和社会之间系统性的社会经济差异。这样，衡平问题就出现了，特别是在发展中国家与工业化国家之间。从伦理的角度，以及从全球政治和经济稳定的角度出发，各国间在财富、医疗、教育、公民权利、福利以及其它财产上的巨大和系统性差异是令人担忧的。

许多人以及许多国家政府和国际机构（联合国的所有机构，包括教科文组织）承认，如果不减少目前全球不平等的状况，国家就不可能实现真正积极的社会、政治和经济发展。代内公平的原则不要求全球平均地分享利益和分担风险，而是要求每个人在享有经济、社会和政治安全的条件下，有公平的机会去过有意义的生活。预防原则所基于的观点是，人为危险所造成的成本不应转嫁给当地环境，或者其它社会或国家的环境。预防原则应当包含代内公平的原则。

环境保护

对于我们应当如何评估自然界的价值有着不同的思想流派，有的将人类置于世界的中心，赋予人类和人类关心的问题优先权、重视和尊重，有的则主张环境和非人类的生命除了有它们对人类的价值外，也有其自身的价值，它们应当受到尊重和保护。这两种观点都支持预防原则，无论是因为人们认为生态系统的健康和完整以及物种保存对人类的福祉很重要，还是

因为它们原本就具有自身的价值，故任何人类活动，若存有有可能危及它们存在的潜在伤害，在道德上都是不能接受的。由于大自然不会自己发言，它的“利益”就需要在决策过程中给予照顾。讨论预防原则时应当明确考虑到人类活动可能对大自然所产生的负面影响，即使这些影响不会对人类造成直接的危险。

民主和道德发言权

近代民主的伦理原则之一就是，当做一项决策时，受到该决策所影响的各方的喜好应在决策时被纳入考虑。例如，《在环境问题上获得信息、公众参与决策和诉诸法律的公约》（丹麦奥胡斯，1998年6月25日）第7条就指出：“每个缔约方应做出适当的实际安排和/或其他安排，在为公众提供了必要信息之后，让公众能够在—个透明和公平的框架内参与制订与环境有关的计划和方案……在适当的前提下，每个缔约方应设法使公众有机会参与制订与环境有关的政策。”

这些陈述背后的伦理原则是，能影响决策者以外的决定应须要在过程透明和可自由获取信息的条件下征得受影响各方的同意。在基于实际原因而无法征得或假定征得有关各方同意的情况下，又或者有冲突的观点存在但又必须做出一项决定时，就应当竭尽全力与各方进行磋商，让决策者在进行相关决策时了解他们的意见。这一点通常是透过参与性的磋商过程来做到的。这类过程的主要目标之一就是去了解有关各方有冲突的价值观，以及它

们对可能的结果所做出的不同评估。在制定有关预防原则的决策时，受到影响的各方都应该参与。

2.2 法律问题

尽管预防原则在国家、欧盟以及国际法律领域中的成功，但是从法律的角度讲，它的轮廓还远没有达到清晰。根据这些法律秩序中的不同定义以及判例法的应用，这一原则在现实中可以以多种方法来被理解。

伦理和法律原则

伦理和法律原则是法律的基础，它指导按所保护的对象而施行规范。它们的效用体现在三方面。首先，原则应当被视为可以对法律的有效性进行评估的标准之一。第二，原则具有帮助解释其它规则的潜能。以及第三，原则能够填补法律空白。

某一原则在不同的法律秩序中可具有不同的含义。然而，无论法律体系怎样，原则都是核心的信念，代表其合理、和谐以及协调一致的意义。原则是特定法律体系中的核心决定因素：由于层次较高，它的基本原理会影响并反映该体系中的所有规范，以及它们的应用方式。

虽然国际上很难就固定而精确的规则达成一致意见，然而就模糊的原则达成公开

的理解却容易得多，这可以逐渐赋予它们更加具体的形式。本质上，预防原则是向决策者发出的谨慎呼吁，他们必须就产品或活动作出决策，而这些决策可能会严重地损害公共卫生和环境。为此，这新出现的国际法律原则并不是向每一个因科学的不确定性而引发的新问题去提供一个预定的解决方案。相反，预防原则是一种指导性原则，它在面对具有潜在风险的情况时，提供裁定最合理行动方针的有利标准。

因此，预防原则之所以能够成为原则，其可取之处可以说就是因为它的开放性和灵活性，这为社会学习提供了可能和动机。

预防原则的法律约束力有多大？

从法律角度出发，问题是预防是否会成为习惯国际法和国家法律中具有法律约束力的原则，而不是仅仅作为一个指导性原则而已。在环境法领域，如《卡塔赫纳生物技术安全议定书》，预防原则似乎正在逐渐具有法律的约束力。

在国际上，人们常常争辩说，原则宣言不是国际法的传统来源，对于通过了这些原则宣言的组织的会员国不具有约束力。还有人说，由于这一特点，这些国际文本不具有与国际条约和公约相同的法律效力。严格来讲，原则宣言只是“建议”而已，不具有约束力。然而，这并不意味着，这些原则宣言与法律没有关联。即使它们不能被视为新国际法的来源，它们至少能产生国际规范。实际上，一项宣言

的效力取决于它所包含的原则被接受的程度。因此，现在谁也不敢说国际组织不会对不遵守《世界人权宣言》的国家实施制裁。

原则宣言虽不具有约束力，但却能够影响那些构想或赞同这些宣言的国际组织的会员国对国际法律的说明、解释和应用。原因是当一个国家加入了一个国际组织，它就接受了一些义务。这个国家对该组织的宗旨作出了承诺。因此，当一个国家服从某一组织的方针或政策时，也就接受了该组织的基本规约。这些国家往往都参与了这些指导方针的制定或国际会议的谈判。无论在国际法领域还是在各国的国内立法和法律体系中，一般原则对法律制定的影响都因此而不能被低估。

事实上，所有的法律制定都包括两个必要的步骤：第一，社会认可一项值得保护的价值；第二，用立法手段加以规定，以保护这刚得到了认可的价值。国际原则宣言相应了法律制定当中的第一个步骤，它们确实是那些得到了国际社会认可的值得保护的价值。实际上，所有其后的国际和国内法律的制定，都会开始适当地考虑这些原则。

因而，尽管法律原则不具有强制性和约束力，但它们却成为了使新概念和价值具体化的重要手段。按照《国际法院规约》中的第三十八条，一般性的法律原则也是国际法的来源（见方框 4）。

方框 4：《国际法院规约》第三十八条

第三十八条 - 法院对于陈诉各项争端，应依国际法裁判之，裁判时应实施：

- (a) 不论普通或特别的国际协定，确立诉讼国明确承认之规条。
- (b) 国际习惯，以显示某一个普遍的习惯已接受为法律的证明。
- (c) 一般为文明各国所承认的法律原则。
- (d) 在第五十九条规定之下，以司法判例及各国最高权威之公法学家学说，作为确定法律原则之辅助工具。

因此，似乎无可置疑的是，在国际宣言所包含的许多原则中，预防原则在法律上有着重要意义，无论在国际秩序中的各国，或者在国内的立法者、决策者以及法院都不能对它忽视。从预防原则被认可为国际法的元素时起，它也成为环境法的一般原则的一部分，在指导一切现行法律规范的解释和应用时，具有无可辩驳的合法性。

预防原则/预防方针

尽管有一些关于预防原则和预防方针这两个术语的含义而展开的讨论，但一般来讲，原则是被用来作预防的哲学依据，而方针则是指它的实际应用。因此，在大多数情况下，这两个术语是紧密相联的。当然，在国际场合，“预防方针”一词常常被用来指预防原则。例如，《里约宣言》的英文版使用了“方针”一词，西班牙文版则使用了“原则”一词。虽然预防原则已达到了一般法律原则或国际法习惯规则的地位，但是那些偏爱“方针”一词的人有时会否认它的这种地位。

国际协议和 国家立法中的预防原则

如今，预防原则大量出现在各种不同的国际会议中所通过的宣言、决议和指导方针里。最近，国际立法者在绝大多数有关于环境保护的重大协议（60多项国际协议）中，都采纳了预防原则。然而，尽管该原则在国际条约中得到

广泛认可，各国际法院（国际法院、国际海洋法法庭、世界贸易组织上诉机构、欧洲人权法院）却仍然不愿采纳预防原则。

预防原则经常出现在框架公约中。尽管这一策略被广泛应用于国际环境法中，但它只是国际上对该原则进行充实、拟定更加精确的规则的第一步。另外，在许多国际协议中，预防原则的措辞使得它不会立即和自动适用。“构成基础”、“激发”、“努力”等词语的使用表明，该原则只是旨在使会员国为履行其国际义务做好准备。只有反复利用国家惯例和一致的法律意见，才有可能将预防原则转变成为一种习惯准则。

许多欧盟的政策纲要、政治声明、战略档以及白皮书和绿皮书都提到预防原则。鉴于这些文书不具有约束力的这一特点，预防原则多多少少都失去了法律效力，因为它并不强制欧盟各机构的行动要遵循一种严格确定的方式。然而，预防原则被写入了欧盟条约并且越来越多地被引入二级法律（指示和规章，尤其是那些适用于环境、基因改造生物以及食品安全问题的）。

作为自治规范，国家立法中所包含的预防原则可能会产生切实的成效，主要是在行政法理学的层面（法国、比利时、德国、澳大利亚）。换句话说，预防原则首先在诉讼领域中发挥作用。

赔偿责任与举证责任

假若国际政策对赔偿责任的规定更加明确，预防方针便会受到青睐。赔偿责任就是一个人按照相关法律对于经认定是由他所为造成的损害

给予赔偿的义务。预防原则要求一项新技术或活动的发起人承担为安全性举证的主要责任。证明不存在风险的级别应该与行为者的赔偿责任的大小构成反相关：未来行为者举证责任的减少应转成更加严格的赔偿责任。

3. 复杂性、风险和成本效益分析

预防原则适用于某些特殊类型的问题，这些问题具有以下特征：（1）决定着人类活动与其后果之间的因果关系的自然系统和社会系统的复杂性，以及（2）对危险和风险进行描述和评估时，有难以量化的科学不确定性。在这些条件下，现有以理性应对风险的辅助决策手段（如风险概率评估和成本效益分析）的价值便非常有限。科学家或许对其中的某些问题非常熟悉，但这不能假定所有的有关决策者都认识到它们对于预防原则的意义。因此，下面将简要介绍一下这些问题的基本特点。

3.1 复杂系统、刚性和弹性

人们逐渐认识到，自然和社会系统的行为比科学家从前所认为的更为复杂。尤其特别的是，这些系统的动态可能并不规则（今天的情况紧随着昨天的情况），但充满极限和非线性的行为，故目前的情况与刚才的情况可能几乎没有什么类同之处。

于是，在这些复杂的系统中，相对静止期（条件基本上保持不变）可以突然被打破，系统“蹒跚”地走向另一个完全不同的

状态。其中的例子包括大规模的海洋环流，它通常是将北半球的热量从中纬度带到高纬度（叫作“热盐循环”）。地质分析和模型试验表明，它或行或止，造成西欧的环境条件在两种状态之间剧烈变化。再举一个例子，各种文化有的容易受外部影响，有的则较为特立独行，从长期来看，它们是在这两种状态之间摆动。

那些能突然打破极限或者跃升至一个新状态的系统与那些对变化反应比较缓和的系统（每次被打乱之后总是恢复到最初的稳定结构）相比，对政策和管理所产生的挑战是不同的，前者绝不是因为现在必须小心以避免日后出现不希望的系统状态，或者以达到或保持所希望的状态。同时亦必须承认，这些有非线性行为特征的系统，有时是很难“驾驭”的——管理政策和干预本身会产生意想不到的结果。在这些系统中，实验研究和适应是有效管理策略的关键部分。而越来越多的证据表明，这些状态间的跳跃是普遍存在的，管理和政策方针必须正视这些生存的挑战。

几项补充性研究项目和科学著作都谈到了多重稳定状态的存在及其对政策和管理的

意义，包括弹性、刚性、自适应管理、可持续性科学、脆弱性科学以及综合自适应系统。我们将简单解释一下“弹性”和“刚性”这两个概念，因为这两个概念提供了对付复杂系统的更可靠方法。

弹性是指系统容忍干扰而不发生质变——通常是不受欢迎的质变——的能力。例如，一个有弹性的生态系统能够经受打击并在必要时自我恢复。社会系统中的弹性包括人类预料和规划未来的能力，以及适应不可避免的意外情况的能力。人类依赖生态系统而生存，他们的活动从局部至全球性地持续影响着生态系统。弹性是这些互相关联的社会生态系统所具有的特性。弹性有三个特点：（1）系统在对功能和结构仍保持同样控制的情况下所能容忍的变化量，（2）系统能够自我组织的程度，（3）形成和加强学习和适应能力的能力。前两个特点也是脆弱性科学研究的重点（另见第4.1节），而具备第三个特点是一切预防性管理的核心要素。

对于刚性的含义有不同的理解。在科学风险评估中，一项刚性的检验结果就是指在各种方针、方法、模型和假设情况下得出的结果，不确定性对它的影响较小。刚性检验结果应当不易受到大多数已知的不确定性影响，但在出现意外时它则可能崩溃。在风险管理层面，这个概念也有用：刚性风险管理的战略，在风险被高估和低估时，都不会太受影响。也就是说，如果出现的问题最后并没有原来预想的那么严重，或者比原来预想的严重，有关政策仍会提供一种理性的进行方法。

研究从“简单科学”（特征是，在受控和理想化条件下由实验室试验得出的单一因果关系）发展到“系统科学”（用以解释在没有控制条件下，在开放系统中所发生的复杂非线性交互作用），对预防原则的应用有明显的影 响。首先，能够在多重状态间来回跳跃的复杂系统及其附有的非线性，对我们预测未来状态的能力构成了特殊的挑战。这些系统有着内在的不确定性，这种不确定性是进行更多的研究也无法避免的。其次，对这类系统的明智管理，尤其是对那些有可能进入不良状态的系统，看来需要采取不超越系统极限的预防方针。第三，管理这类系统的刚性预防策略可能会侧重于加强系统的弹性。因此，预防措施可能包括各种各样建立在科学基础上的策略。

3.2 科学评估中的多重不确定性

以解决问题为使命的风险评估科学与为满足好奇心而进行的实验室实践科学有很大差别。例如，关于人为气候变化、基因改造生物或内分泌失调的风险评估涉及多种不确定性，而这些不确定性并非全都能消除。在政治压力强大、价值上存在争议、决策事关重大的情况下，风险评估的任务变得更为复杂。在这种情况下，科学分析的经典模式，即在毫无争议的框架或“范式”下解决谜团的形式，就行不通了。无论这种方法在单一学科研究中有多么成功，当社会需要解决关于跨国和跨代风险的跨学科政策问题时，它就无能为力了。对此，目前尚无毫无争议的框架存在。风险评估容易受到模

式、情景以及假设的主导。隐性价值常常决定这些模式的问题范围、指针和假设，因而可能影响结果。

关于不确定性的观点包括：

- 不确定性不只是一种统计上的误差或数字上的不精确：它越来越被认为是一种多元概念，涉及数量（不精确性）量方面（例如，由所使用的评估方法的局限性而导致的不可靠性；无知；假设的运用；以及调查结果和方法的有限社会刚性）。不确定性会在风险评估的不同部分表现出来（例如：背景、系统边界、指针的选择、模型结构、参数以及数据）。目前绝大多数关于不确定性的方法和实践都只关注在模型参数和原始数据中与数量有关的不确定性。解决在品质方面的不确定性的方法并不存在，又或是处于早期的开发阶段。如模型结构、模型假设以及模型环境等例子的不确定性需要更多的关注；
- 更多的研究不一定必然会减少不确定性。它常常会揭露出没有预见的复杂性和不能削减的不确定性；
- 高质量科学并不要求较低的不确定性；
- 在那些系统不确定性程度很高、知识上有空白以及决策牵涉利害关系甚大的问题上，那些难以量化的不确定性可能远比可以量化的方面重要。

许多人对如何解释某个风险感兴趣，如食品安全、全球暖化或流动电话的电磁场的风险，因此，他们不一定反对夸大或贬低科学上的不确定性。正如在政策辩论中，科学常常被各种人策略地加以利用（例如，有选择性地和存有偏见地利用数据，以支持其政策议程）一样，科学上的不确定性有时被夸大和歪曲，有时被忽略和贬低。不确定性的问题可以（并且正在）被积极地用作成一种破坏科学评估作用的策略，旨在推迟采取措施，或者禁止新技术的使用。

我们经常发现自己会遇到这样的情况：现有的科学证据可以有不止一个站得住脚的解释。鉴于所面临的复杂性和不确定性，我们对于当代存在的许多风险都不可能在科学上达成一致的共识。因此，我们并不能指望科学去提供许多关于当代风险的因果关系、特征、数量和可能性的最终权威答案。社会或许必须适应在风险科学评估中存在的根本不确定性和多重元素。

风险分析师为政策辩论提供科学依据的任务存在科学上的局限性，更加清醒地认识这一局限性，以及将重点从“减少不确定性”扩展到“应付无法解决的不确定性和复杂性”能有助于避免对科学的作用与能力产生误解和不适当的期待。

3.3 风险

风险意味着有损失或者不好后果的机会或可能。它是指在某种概率上健康、环境和货物遭到损害的可能性，以及损害的性质和大小。量化风险的典型方法是结合损害的大小和发生概率：

风险= 概率×损失。

风险表示不受欢迎的现实状态（不利后果）可能会因自然现象或人类活动而出现的可能性。这意味着，人类的活动（或事件）与其后果之间存有因果关系，如果避免或改变了构成原因的事件或行为，那么不希望出现的结果便可以避免。

有几位作者主张，实施预防原则要求负责对风险进行科学评估（风险评估）的人，与负责做出最终决定（主要是目标和策略的制定及实施）的决策者之间要有明确的分工，并需要所有与该问题有直接利害关系的人，如消费者群体和行业代表的参与。其它人则认为，由于评估方案不可能完全与质量价值的假设无关，所以评估与管理活动是相互交织的。

人们在判断风险并决定某个风险是否可以接受时，要考虑许多因素或风险特征。人们考虑某一风险是否可以接受时，不但取决于损害的大小以及发生损害的可能性，还取决于其它风险元素。对于某一特定风险而言，如果它的后果（被意识到）较难控制；如果后果的性质陌生而可怕；如果一个人会在不自愿的情况下面临这一风险；如果有关活动的益处较模

糊且小；如果它的影响较为严重而且在空间和时间上都较为迫切；如果风险和利益分配不合理；如果有可能造成的损害是有意为之，那么它通常会较不容易被接受。

不同的人 and 不同的文化对于风险的态度各不相同。有些人持有寻找风险的态度，而另一些则持有反对风险的态度。对环境风险的态度常常与人们对自然的有关。有些人认为大自然是强大的，他们常常寻找风险，而另一些则认为大自然是脆弱的，他们则反对风险。在这两者之间，还有人持有驾驭风险的态度，他们认为大自然“强大但仍有其极限”，还有人对风险漠不关心，他们认为大自然反复无常，而风险属于天数。此外，人们应当认识到，反对生态风险与反对经济风险是不同的。

风险态度中的文化多元性表明，社会该如何处理风险这一问题的答案，只有在公开辩论中才能找到，因为在这种辩论中，人们必定会从不同的观点和不同的理念及伦理架构出发，探讨他们对于风险和风险管理的看法。

风险与决策

决策论主张对人类的决策进行分类研究，并且提供一种理性决策的标准化框架。决策论的元素十分简单：在不同行动方案之间做出选择；对这些方案的不同结果或后果有一定了解；以及最后，对每项结果进行评估，即按偏好对每个结果赋予一个价值。实际决策问题通常可以分为四类：确定状态下的决策；有风险情况下

的决策；不确定状态下的决策；以及一无所知情况下的决策。在确定的情况下，我们知道不同选择的结果，惟一的挑战是要清楚一个人的偏好。在有风险的情况下，我们知道结果（好处和负面影响）以及各种结果的概率。在不确定的情况下，我们知道可能产生的结果，但没有客观依据去评估其发生的概率。在一无所知的情况下，我们甚至不知道会发生什么负面影响，或者我们不知道影响的大小或相关性，亦没有任何有关其概率的线索。

当我们知道了一项决策的各种结果的效用和概率时，将预期的效用最大化便往往被视为理性的决策准则。但是，预防原则并非如此，它适用于那些在不确定状态下做出的决策。

在许多国家的风险政策中，建立在定量风险评估基础上的风险管理，以及为不同活动设定可接受风险的数量规范和标准，已经成为一种占主导地位的习惯做法。这种方法常常被认为是科学的，因为它运用了实验证据。但是，它并非一种完全客观的行为，因为它就以下的事项作出了相关的标准化假设：应加以解决的损害类型、可以接受的风险级别、对在判断可接受性时所考虑的有限风险元素的选择、将那些难以估量的风险以及对利益和损害的分配看作不相干的绝对选择权。

由于人们对在风险评估中该以甚么手段或指标（例如失去/储存的美元、失去/拯救的生命、失去/保留的物种、失去/增加的寿命等）来比较不同决策方案的结果以及当不同指标被

同时使用时该如何进行衡量等的问题无法达成一致意见，这种定量方法亦因而进一步受到限制。最后，科学的不确定性和知识上的空白妨碍了对各种结果的概率进行准确的界定。

人们发展了不同的理性决策策略来用于那些其结果概率不为人知的决策。但是，哪种方法最好则取决于人们对风险所持的态度，也就是说，一个人是反对风险、耐受风险还是寻求风险。例如，使收益的最小值最大化的策略就是选择最好的最坏情况的（即严重程度最低的）方案。如果我们成功的希望渺茫而失败的可能性很大的话，它就会有意义，但是它亦倾向妨碍我们善用机会。当我们要对那些不仅影响我们而且还影响其它人的结果进行赌博时，这种策略似乎是惟一理性的方案。让别人徒然地为我们做出的不利选择承担苦果是不公平的。人们也许会发现，使收益的最小值最大化的策略已经孕育了预防的种子。与该策略紧密相关的是差异原则：如果一个社会中的穷人比另一个社会中的穷人做得好，那么前一个社会就会比后一个社会富裕。使收益的最小值最大化的策略允许在整个社会受益的情况下损害社会中的最脆弱者；而差异原则却会放弃社会的整体利益，假若它会损害社会中的最脆弱成员。

从伦理的角度出发，有人可能会说，在某些情况下，运用决策论能够制定出既理性又符合伦理的行动方案。有人甚至可能说，决策论的运用不仅有可能而且应当符合伦理。胸怀道德目标的人应当理性地去实现它们。如果要实现这些目标，便应当以理性去控制手段和

目的之间的关系。然而，这一要求有一个重要的附带条件，那就是：某些重要的情况要求人们密切地关注那些具有道德意义的方面，以及那些在决策论中通常不被注意的事实。

预防原则产生于上面所提到的那些现有决策支援方案没有解决的问题。当不清楚可能产生的结果的范围、没有可靠的理据将概率定量、代际和代内衡平的伦理元素处于危险状态时，其它的决策原则都无法令人满意地处理这些问题的特点。对于这些情况，预防原则提供了一种理性的替代方案。因为预防原则适用于那些可能产生严重负面影响和意外、但不知其产生概率的情况，它理性地采用“三思而后行”的策略。未能及时采取预防措施可能导致灾难性和无法挽回的后果。通过采取先发制人的干预措施，这种后果的发生是有可能避免的，而与有可能发生的破坏和损失相比，其成本是值得的。

3.4 考虑成本与收益

控制危险活动，如引入或实施新技术，总会牵涉到对成本与收益进行某种考虑。在预防原则中，考虑一项活动的正面影响和负面影响也很重要。在判断某些活动可能导致的潜在损害时始终应当考虑到该活动所带来的潜在收益（在欧盟对待预防原则的方针中，是将其与比例标准作比较）。同样地，有可能被采取的预防措施的正面和负面影响也必须受到考虑。因此，对负面和正面影响作某种形式的系统评估是必要的，但是——正如有关伦

理问题的那一章中所解释的——这不一定充分，其目的是要对复杂的伦理问题做出平衡的决策。

成本效益分析是应用范围最广、旨在帮助决策者确定不同政策方案的成本与收益的正式方法之一。在理论上，成本效益分析的潜力和范围十分巨大。在实践中，成本效益分析的应用方法往往使它很难评估那些有长远、不确定或无法挽回的损害这些特征、需要采用预防原则的情况。

在对成本效益分析的可能性和局限性不十分清楚的情况下就使用它，有可能会忽视许多重要的问题，在此对其做一简要说明。例如，成本效益分析倾向于主要关注经济方面，这意味着，衡平、伦理和公众可接受性常常被忽略。累积效果、不可逆性和不可替代性也是可能被忽视的问题。例如，人们可争议究竟成本效益分析是否能够考虑到保护一个区域的决策是可逆转的，但开发一个区域的决策却可能是无法逆转的这一个事实。尽管各种活动都可以带来收益，但环境质量所遭受的损失却不能轻易地得到弥补。

成本效益分析须要对所有希望在分析中考虑的方面都进行量化，这通常以货币或预期效益来表示。当环境价值在成本效益分析中被转换成货币来表示时，它便含蓄地假设了环境“产品”可以与人造产品互换，而福利总量不发生损失。这种量化和货币化的方法引发了很大争议。环境价值，如清洁空气和水、未受破坏的荒野、生态平衡和多样性，以及社会

价值，如群体的感觉和安全感，都很难量化。有人说，它们不能或者不应当被计量。对于不同的人和不同的文化，这些价值各不相同，对它们的评估须包括经济、生态、审美和伦理等方面。

成本效益分析不涉及谁获益谁受损。成本效益分析通常会赞成有风险的活动，只要收益的总量大于成本总量，即使当中只有少数的人获益而整个群体承受代价。因此，成本和收益加起来可能会使公平和衡平的伦理问题变得模糊。

鉴于成本效益分析的局限性，对其用途的解释应当慎重，并且应当用其它方法加以补充，因为其它的方法或许会更适合去解决那些在预防原则适用的情况下频繁出现的棘手政治、社会和伦理问题。这些方法可以包括对各种方案进行公开及透明的辩论，尤其是当现象难以量化且价值面临危险时。然而，对预防原则的讨论需要考虑经济以及其它方面的成本和收益。

3.5 结论

总之，当遇到以下的条件时，预防原则便适用：

- 科学上存在相当大的不确定性；
- 存在科学上合理的（建立在似然的科学推理基础上的）、可能产生损害的方案（或模式）；
- 如果不通过高度抽象化和理想化来忽略有关因素，就无法在短期内减低不确定性；
- 对当代和后代的潜在损害足以令人担心，甚至是不可逆转的，或是在道义上无法接受的；
- 有必要现在采取行动，因为晚些时候再采取有效的应对措施将会困难得多，或者说任何迟延都将导致付出更大的代价。

方框5通过异种器官移植的例子，说明了这些条件。

方框 5. 适用预防原则的条件： 异种器官移植的例子

异种移植就是将动物的器官移植到人身上，例如，猪的心脏移植。异种移植的主要风险来自传染性疾病从动物身上传到人身上而可能造成的损

害。科学家将所谓的“猪内生性逆转录酶病毒”（PERV）列为应引起特别关注的有可能感染。到目前为止，没有一项研究表明，在实验室以外发生了猪内生性逆转录酶病毒由猪的细胞直接传到人类细胞上。但是，科学家倾向赞同，猪内生性逆转录酶病毒感染要对人类健康构成威胁，必须具备七个环节：

1. 来自供体动物的猪细胞中必须存有猪内生性逆转录酶病毒，
2. 带有传染性的猪内生性逆转录酶病毒必须能感染人类细胞，
3. 猪内生性逆转录酶病毒必须从移植器官或细胞中被释放出来，
4. 被释放的猪内生性逆转录酶病毒必须能感染受体的人类组织，
5. 猪内生性逆转录酶病毒必须能在受体体内繁殖，
6. 猪内生性逆转录酶病毒必须被排泄出来并转移到其它人身上，以及
7. 猪内生性逆转录酶病毒感染必须导致人类发病。

条件1) 和条件2) 在实验室的研究中被证明成立；条件3) 和条件4) 在缺乏免疫力的老鼠身上得到证实；最后三个条件至今尚未得到证明。事实上，每一环节的可能性都不确定，但它们在科学上都似乎可能（没有哪一环节可以排除掉），而在引致损害发生的七个必须环节中，有四个已经在实验室的研究中受到证实，这已足以令我们有理由担心。猪内生性逆转录酶病毒只是一种类型的病毒，还有可能有其它尚未查明的病毒。

进一步的担心理由来自于人畜共患传染病的科学理论，众所周知这一理论是用来解释艾滋病毒来源的理论之一。根据该理论，艾滋病毒传染是由人畜共患传染病发展而来：在与动物进行最初接触后，来自猿的病毒能在人类体内自我繁殖，然后再通过人类之间的接触传染给其它人。

鉴于以上考虑因素，可总结如下：

- (a) 关于异种器官移植可能造成的传染后果在科学上存有重大的不确定性，
- (b) 已有具有科学依据的模式说明造成损害的可能情形（人畜共患传染病），
- (c) 这种损害可能很严重并且很难控制，或许是不可逆转的，
- (d) 这种损害影响了重要的价值：人类健康，
- (e) 一旦传染病传播，再采取什么措施都可能为时已晚，以及
- (f) 没有科学证据证明，异种移植能给人类带来新的病毒，但是
- (g) 在大幅减少不确定性的同时却不增加损害发生的风险是做不到的，这里是指进行异种器官移植。

条件(a) 至条件(g) 可被视为适用预防原则的一般条件。因此，这里也许说明了应当采取的预防措施。

4. 应用问题

在风险管理以及国家和国际法中引入预防原则，对某些机构和参与者会具有影响。下面将讨论它对科学（4.1）、政策和管理（4.2）、工业和贸易（4.3），以及最后，对社会和文化（4.4）的影响，并就如何有效地执行预防原则提出建议。

4.1 对科学的影响

预防原则要求对科学文化和风险评估的方式加以改革。这些将在下文探讨。

应付不确定性

预防原则需要一种能够更好地反映风险评估中的不确定性和复杂性的科学。不确定性的质和量都需要明确处理。不确定性以及支持风险理论的主要假设都必须明确、清楚地介绍给参与讨论这些风险的各方。这就须要进一步发展和散发多学科和多方面的不确定性分析，这样就能传达与政策有关的风险数量信息，以及关于其不确定性、局限性和缺陷的必要警告。预防原则明确要求改善科学评估中对各种层次和类型的不确定性的传达和反思。

加强脆弱性科学的作用：对于意外事件进行系统性研究并想办法制止它们

研究报告《预警的最新启示》（Harremoës 等人，2001年）列举了许多从前并没有预料会因新技术而产生的负面影响的例子。鉴于没有适当的方法对意外进行评估，对过去发生的意外以及非线性系统行为的例子进行系统性研究或许是研究未来可能发生的意外的前奏。其它能帮助我们预测意外的策略包括关注意外的潜在原理，透过想象不可能发生（不希望发生）的未来事件或者未来的环境状态，系统地“思考无法想象的事情”，继而制定实现它们的可能方案。

通过这种分析或许能找到预防措施，以抑制系统朝着潜在的不良状态发展的可能性。例如，全球变化调查团已经日益认识到与人类改造地球环境有关的无规律性。越来越多的古科学研究发现的证据表明，整个地球系统的主要动力学模式、复杂的交互作用以及反馈回路都会因内部和外部的干扰而被抛向不同的运行模式。探索揭示那些在自然—社会耦合体系中引起此类“极端事件”的机制，是一项重大的科学挑战。

必须采取新方法——充分利用非线性动力学和复杂理论的最新进展。这方面的一个主要挑战是脆弱性科学的发展，它能够通过模拟各种系统对多重干扰和压力的反应，来识别那些代表危险系统所面临的灾难性风险的趋势。

加强监测和实验式研究

在理解复杂环境系统时遇到的困难之一就是短期观测（甚至数十年或一个世纪的观测）也许太短，无法揭示该系统的所有可能行为。科学家无法通过观测资料来证明在观测记录中未有出现的另一种状态的存在。因此，预防原则要求进一步发展综合性的社会—生态系统模式，展示各种时空条件下的复杂行为。这些模式可以揭示某些不受欢迎状态的存在，发出由一种状态转变为另一种状态的预警信号，因此必须加紧监测。通过更加重视采取直接措施来系统地监测对职业、公共或生态系统卫生的显著影响，预防方针提供了一种对损害具有更强反应性的方法，当最初信号在现实世界中显现时就做出反应，不论这些最初信号多么模糊。历史上已有许多例子（石棉、苯等），如果进行了这种监测，原本便可以更早地避免那些最终被认为对人类健康或环境所造成的严重损害。

同样地，更多的努力可投放于研究我们对特殊危险的理解中那些悬而未决的问题或反常现象。通过加强科学研究以及环境和健康监测，以及对预警展开积极的探索，我们有

希望极大地减少社会面临不确定性和无知的机会。

对科学在复杂风险评估中的作用和潜力更实事求是

预防需要我们对科学在复杂风险评估中的作用和潜力持更加谦逊或现实的态度。科学和技术证据与分析仍至关重要。然而——按照预防方针——科学分析被认为是有效政策选择的必要而非充分的依据。

对于风险评估结果在表述上的精确和信任程度，更加现实的态度是须要的。目前，重点被放在探求关于风险的确凿证据而非相对可能性或表面可能性上，这一点需要修正。科学家不一定要消除不确定性——至少这不是他们的主要任务——但他们可以根据对听众的重要程度而将可能发生的危险告知社会。表面可能性不是只重视“确凿证据”，而是要求进行科学论证，从而解释某种观点或假设，使它们在专家和非专家听众看来都有理，以求得他们对该问题的理解。

科学家们必须减低其将所有风险都量化这个无法实现的野心，他们必须转向一种较为适度的抱负，即发现潜在危险的特性。举例而言，在化学品领域，人们日益发现，要应付那些严重或无法逆转的危险，从性质上的“固有特性”（如致癌性、诱变性和再生毒性）角度出发，常常比从精心设计的——但有时会严

重误导的——定量剂量反应或以照射量为基础的模拟的角度出发好。

知识型伙伴关系 促进预防和可持续发展

预防原则要求在科学和政策领域实行跨学科的方针。针对不确定性，政策科学要求，一方面实现新的跨学科联系和一体化（同业团体的内部扩展），另一方面与决策者、非政府组织、行业、媒体和公众建立起新的联系（同业团体的外部扩展），以应对在评估复杂风险中，质量控制的挑战。

由于存在许多的不确定性，传统科学在处理复杂风险时，无法充分地支持采取那些有时须要的极端措施。“硬事实”相对于“软价值”的传统优势已经被颠倒过来：硬价值的保证可能须要以软事实为基础——甚至在研究设计的过程中。因此，评估风险和制定政策应当得到公众的认可和参与。

利益相关者的知识和见解能就某一问题带来有价值的新观点和相关的信息。利益相关者能提供关于当地情况的知识，这或许能有助于确定哪些数据有价值 and 重要，哪种应对方案可行：他们可能会就风险及其影响发表个人观点，这不仅能为实验式研究引发新的焦点，解决问题中过去被忽视的地方，这亦令人们创造性地思考那些使社会不同部门受到影响的机制和情形。

科学和技术著作可以通过算入了非专家的知识、智能和利益相关者的观点而得益。要充分利用这额外的知识库，便须要建立起一个广泛的同业团体，这需要不仅在讨论应对方案的阶段时适用，在之前发现问题和评估风险的过程中亦然。

需要建立新的平台，以将利益相关者、负责评估风险的科学家以及负责制定减少风险方案和研究风险技术或活动的可持续性替代方案的科学家聚集到一起。然而，这些类型的协作是例外而非惯例，经常遭到资助机构、政府当局以及专家团体的反对。

为了促使建立一种预防性更强的科学文化，科学家应当被给予机会来对他们所从事研究的方法、手段和意义进行思考。建议鼓励科学家摆脱日常工作，思考一下他们的工作能否更加有效地支持预防政策。寻找一种适当的语言以便和新的团体进行交流可能是非常重要的。个案研究和范例可以提供一种这样的交流工具。

加强对告发者的保护

既得利益以及新技术的高投入可能会使人们倾向于隐瞒那些可能说明有风险的不确定性和证据，因为公众知道了这些风险可能会妨碍继续对该技术发展竞争性研发。在全球化的知识经济中，科技知识自由共享的程度越来越低，必须经过一定的程序以获得知识产权。尖端研究的重要部分在大公司的私有

研发实验室中进行，他们没有自由共享知识的传统。

这些类型的制度使我们面临一种新型的无知，我们或许可称之为“被强加的无知”。这是指某人具有与公共政策方面相关的知识，但却阻止其它人，特别是竞争对手和公众，来分享它。这有两种变异。一种情况是，其它人知道该知识的存在；也就是说，他们知道他们有被强加的无知。于是他们就有可能采取措施去获取该知识，也许是通过法律程序来获得该知识。鉴于其中某些知识对于公共政策的重要性，人们可能不得不重新审议某些法律制度，以增加获得这些知识的可能性。

另一种更严重的情况是，部分公众或有关当局不知道该知识的存在；他们对他们的无知一无所知。这类知识常常由于有人告发才引起公众的注意。告发通常是指为了社会的更大利益而放弃对雇主组织的忠诚。然而，告发者常常面临艰难的诉讼以及对个人福利的风险。这使公共政策进退维谷，有时要靠告发者的勇气。另一方面，毫无疑问，所有机构都必须依赖其雇员的忠诚；但是，比方说对于一名公务员而言，他首先是公共利益的服务员，而不是其老板的服务员。告发的现实威胁会促使一个机构更愿意建立一种表达意见的机制，让它们在未被泄露出去之前就表达出来。人们通常不希望鼓励不忠诚的行为，或者是当它尚未被证明是正当时不希望；另一方面，人们又确实希望在关切被证明有道理后，对其给予充分的保护和安全的。因此可以结论，涉及告发的伦

理和法律体制须要得到比目前更加认真的关注。

4.2 对政策和管理的影响

实施预防原则要求建立行动框架，让多个有关方面参与其中。它通常需要进行体制改革、开展新的协作、采取新的监管措施和其它政策措施。该领域的某些典型挑战如下。

突破管理文化

虽然预防问题发生在只由一个司法机关和行政机关负责的某个领域，但预防原则的应用却要求在综合和广泛的基础上考虑这个问题。更具体地讲，比如说，这表示尽管一个问题一开始似乎是技术问题，但是对其预防措施的评估却包括许多其它的领域，如在地区、国家、可能还有国际层面上的社会、经济、环境问题。

通常政府的行政部门无法考虑种类如此繁多的问题。因此，为了适当地开展预防活动，行政部门必须与其它部门保持联系。各部必须习惯于部际合作，就如其它级别行政部门的政府官员所做的那样。在绝大多数国家，这种合作仍然是例外而非惯例。各部培养他们自身的部“文化”，而它们常常与其它部的“文化”不合拍。

实际上，为实现可持续发展，这种制度上的挑战是有须要的，但是在应用预防原则

中，它更须受到强调。不但要进行横向合作，而且还要进行纵向合作，例如将地区与国家和国际管理部门联系在一起。采用这种灵活性来制定出建立管理架构的方法，对于大多数的国家来说都是一项严峻的挑战。它还意味着应当提高其专业人员的认识。

在几个部门间协调预防原则

突破管理屏障和文化的一个前提条件就是各部门就预防原则达成共识。在许多国家，人们发现一个部门对预防原则的理解与另一个部门的理解存在显著差异。例如，那些支持生物多样性的部门对预防原则的理解可能与那些支持利用自然资源或贸易的部门的理解相距甚远。这种矛盾最终可能会破坏预防原则并削弱其社会基础。

寻找相关的专门知识

在政策形成的过程中，搜寻相关的专门知识常常是行动的关键要素之一。决策者或政府官员要求专家对各种决策方案进行评价。这方面有两个特别大的缺陷。首先，委托人在概述评估任务时往往太过具体（因而限制了这项任务的完成）。有时甚至会将有问题分成几个部分和几个子部分，可能由几个这样的顾问小组来解决。然而，在实际生活中，一个问题的几个部分通常与其它部分有联系。对一个子问题的应对措施会对其它子问题的应对措施的可能性及有效性产生冲击。

其次，决策者往往倾向于选择在所需的专业技术上目光短浅的咨询机构，或者挑选在过去的决策中提出过咨询意见的机构专家。然而，预防往往会存在争议，另外对于什么构成相关的专业知识也常常有争议。这个挑战实际上是双重的：利用各种各样的专业知识（比如包括社会科学和人文科学）以及利用某一专业领域内的各种专业知识（比如主动寻求其它专家的意见或者持异议的专家的意见）。

利用参与手段

预防需要表明对价值问题和战略的立场。就可能出现的总成本和收益所作的权衡总是反映分析家对个别价值的重视，它们受分析家的好恶影响。人们对于风险的态度有很大的不同，有人愿意承担风险，有人却厌恶风险，这也可被看成是表达了不同的价值立场。对不同预防措施的选择反映了不同的价值和信念。因此，好的决策过程要求找出一种方法来听取并认真地考虑多个相关的价值和利益。

有关专家对所讨论的事实或许是权威，但是他们对于不同的价值观怎样影响方案的权衡则不一定是专家。这表明，必须对决策过程进行补充，采取各种各样的参与措施，以了解社会中存在的多种观点和价值。各种如此的参与手段都已成功地尝试过（例如，在技术评估中）。它们必须要被加以广泛地利用，并由为特定目的而设计的其它手段加以改进和补充。

使政府负责

政府通常会任一期或多期。政府官员往往会首先采取在本届政府任期内能产生积极效果的措施。这是一个政府希望保持权力并在下一任期继续执政的自然结果。另外，新政府也往往会修改或推翻前届政府的决策，以此向选民展现其与前届政府存有明显的区别。然而，预防通常是指超过一个任期的长期性思维，有时是远至将来。

这种情况似乎表明，预防不应建立在议会的微弱多数和对抗社会上的强烈反对。相反，建立在广泛共识基础之上的预防似乎效果最好，这既需要政党之间达成共识，也需要社会团体以及受该政策所影响的合作伙伴之间达成共识。追求这种共识可能需要经过很长的时间，而且在获得现政府的政治支持方面不一定有回报。这表明政治决策者需要转变态度。他们必须承认，所有政党，无论执政党还是反对党，都对社会的长久利益负有共同的责任，而预防措施在权力及政党政治的框架内无法取得完全的支持。决策者必须做出决策并对决策负责，这些决策必须符合共同利益，不受职位和世界观的影响。

最有效的方案不一定是最简单的方案。禁止一项活动有时是政府“惊慌失措”的反应，即使是基于预防原则也会产生巨大的负面效应。如果不同时采取一种机制来确保长期遵行，这将容易导致本来不该发生，但最终却仍然会发生的不受监督的活动。政府有时只是推出一项禁令，而违禁活动却仍在继续。此

外，这种正式禁令常常被政府视为是应付国际或国内压力的成本最低的“方案”，因为它无需强加一种管理制度。

加强能力和监督系统

各国必须承认，现代技术和工业化需要一个强大的独立公共专家和监督人部门，能够就潜在的损害或危险情况向政府发出预警。鉴于决策者越来越依赖那些在制度上或经济上有依赖的专家意见，这些专家的独立性受了威胁，他们的信誉遭到了破坏。因此，政府负有一种社会责任去维持一个基本上是独立的专业技术部门，或者反专业技术部门，以抵消风险和损害评估中的偏见。这通常是通过由公共资金资助的研究来实现的。这也必须让新的活动，如新技术的应用，受到适当的监督，并开展学习活动以不间断地提供关于其表现的资料。

4.3 对工业和贸易的影响

本报告中曾多次提到，预防原则意味着建立新的知识型伙伴关系。商业公司以及工会显然是这些伙伴关系的重要组成部分。预防的观念如果想取得进展的话，那么私营企业必须对预防管理负起共同责任。这意味着许多：

透明和知识共享

尽管长期以来科学知识一直被认为是公共知识，但是由工商企业开发的知识却并非如

此，它们常常对这些专门知识实行保密，仅局限于本公司内部使用，以赢得竞争优势。然而对于有可能产生公共、健康或环境风险的产品和活动，这种态度就不可行了。工业知识对于准确评估可能是至关重要的，这些知识来源的透明和公开对于使公众信任工业生产者是至关重要的。公司必须成为公众和政府的伙伴，因此它们必须采取一种透明和知识共享的原则态度。

产品开发战略

新技术在进入市场之前通常需要经过长期和代价高昂的发展阶段。在开发某一特定产品的过程中，公司在时间和金钱上的投入越多，那么调整该产品以适应新的要求和愿望的灵活性就越差。然而，预防通常需要进行公开咨询、讨论和听取意见，它们的焦点会集中在副作用或可能的损害方面。企业通常会认为这种咨询是没有必要和妨碍进展的。然而，不考虑公众价值的产品开发战略常常将公司置于不得不捍卫风险产品的境地。于是，要求采取预防措施被认为是反工业家、反创新和反技术的。不过，有几间公司现在认识到，如果它们的产品开发从一开始就采取更为灵活的方式并对外来意见做出更加积极的响应，那么这一点是可以避免的。

在每项产品的研发过程中做出了各种各样的选择，这些选择决定了最终产品的特征。如果公司设法在早期阶段就采纳外部意见，它们生产出被广泛认为是好方案的产品

机会更大。因此，有些公司开始利用参与程序、情况分析和其它手段，从而使它们的产品开发更能考虑和回应外部的关切。

国际贸易中的自由与公平

有人说，预防原则可以被一个国家用作对其它国家实施贸易壁垒的借口，因此会妨碍社会经济进步。这种批评建立在这样的假设基础上，即预防原则可以基于各种非科学性考虑，因此在没有合理的理由去担心受到损害时，可被用作一种形式的保护主义。然而，本报告认为，预防原则不能基于纯粹的非科学关切。预防总是需要以科学为基础。然而，不确定性是科学中无可争辩的因素，由于考虑到那些处于危险的价值，它们需要得到谨慎的对待。社会与社会之间会存在巨大的差异，一个社会中被接受的东西在另一个社会中可能就不被接受。因此，不同社会之间在安全标准、需求的先后次序以及实施或监督某项活动或产品的能力方面也会存有差异。

自由贸易的目标必须以相互尊重安全和需求方面的不同价值为限。一个国家有时可能会错误地利用预防原则来保护其短期的经济利益，以此为理由而忽视更重要的方面是不应该的，各国都应能够民主地决定可以接受的保护水平，并利用预防原则来达到这一水平。无论如何，预防措施都应以透明、逐案的方式来判断，它们应受到许多方面的严格审查。

4.4 对社会和文化的影晌

在实际中应用预防原则总是会反映出更大的文化背景和传统。其主要理由是，知识和价值总是具有文化内涵，这一点在各个国家和社会的不同法律文化和公共管理文化中都有体现。即使各国把预防原则尊崇为管理不确定性和风险的共同原则，但是在不同文化氛围中管理预防原则的方式也可能不同。

承认不同的文化背景

要想让预防原则能在不同文化背景下执行预防任务，就必须承认在不同政治文化中反映出来的基本文化差异。其中一个差异就是在制定行政和其它决策过程中，科学知识作为正当程序的一个要素的用途、作用和功能。在这种决策中甚么是允许的，甚么是强制性的，包括甚么是所谓“科学知识”的范围，在不同文化框架下是不同的。

将预防原则纳入国际条约和谈判中所涉及到的某些政治难题，可能是由于各国未能为自己找到将科学知识纳入预防原则的方法而构成的。关于良好管理的不同原则已经举例作了说明。它表明并非所有围绕着预防原则所发生的冲突都涉及到复杂的科学与价值问题，而是表明了关于政治和管理文化的冲突。

实施预防原则必须吸纳各种各样的风险管理文化和行政管理制皮，同时仍应遵循预防原则的基本原则（不确定性、科学、价值、透明和参与等）。

各国选择自身可以接受的风险水平

各国选择自身可以接受的风险水平并在预防原则与其它问题和原则之间寻求平衡。当地环境或许能证明偏离预防原则是合理的。例如，有关规定允许引入治疗艾滋病的试验性新药，这种新药可能具有致命的未知副作用，这种规定就可能被认为不符合预防原则，但对于那些艾滋病流行、无论如何都会导致许多人死亡的国家来说，这样的措施是情有可原的。预防原则的执行可因国家而异，因为所选择的保护水平可能有异、社会经济背景不同，优先关注的重点也各不相同。

认可其它的知识来源

不同的文化对于科学知识的范围有着不同的看法。在世界上某些地方，它可能仅限于自然科学，而在其它一些地方则可能包括社会科学和人文科学。然而知识不一定局限于学院的科目。除了科学知识，人们也必须承认传统知识的重要性。传统知识吸收了其它知识，有时也被称为本土知识、民间知识等等。所有这些都具有很高程度的文化特异性。这些知识来源的价值越来越得到认可，它们常常作为科技知识的补充，而不一定是与科技知识竞争。

当在地方级别做出决策时，必须密切注意现有的传统知识并将其作为相关的考虑因素。对于执行预防原则的实践来说，这有几个后果。首先，科学家在评估某一地方的某个做法可能产生的损害时应当考虑传统知识，

特别是理解当地的生态时，并探究其影响。其次，尽管最终要由科学证据来启动预防原则的执行，但是传统知识在设计可行的遏制潜在风险或减少潜在风险的战略方面也能发挥很大作

用。第三，在向相关公众介绍预防措施时有必要纳入传统知识。将传统知识纳入驾驭不确定风险的预防机制，是改善这一机制的质量和效用的重要措施。

参考书目



- ANDORNO, R. (2004), The Precautionary Principle: A New Legal Standard for a Technological Age, *Journal of International Biotechnology Law*, (1), p. 11-19.
- BEDER, S. (1996), *The Nature of Sustainable Development*, 2nd ed., Scribe Publications, Melbourne.
- BEDER, S. (1997), ‘The Environment Goes to Market’, *Democracy and Nature*, 3 (3), pp. 90-106.
- BUNDESMINISTERIUM DES INNERN, *Dritter Immissionsschutzbericht*, 1984, Drucksache Bonn 10/1345.
- CARPENTER, S.C, WALKER, B.H., ANDERIES, M. and ABEL, N. (2001), From metaphor to measurement: Resilience of what to what? *Ecosystems* 4, 765–781.
- COONEY, R. (2003), *The Precautionary Principle in Natural Resource Management and Biodiversity Conservation: Situation Analysis*, IUCN (www.pprinciple.net/publications/sa.pdf).
- DAVIS, M. (2003), “Whistleblowing”, in: *The Oxford Handbook of Practical Ethics*, Hugh LaFollette (ed.), Oxford University Press: Oxford, New York, pp. 539-563.
- DE SADELEER, N. (2002), *Environmental Principles*, Oxford University Press, 433 pp.
- DOUGLAS, M. and WILDAVSKY, A. (1982), *Risk and Culture: An Essay on the Selection of Technological and Environmental Dangers*, University of California Press, Los Angeles, 1982, 221 pp.
- HARREMOËS, P., GEE, D., MACGARVIN, M., STIRLING, A., KEYS, J., WYNNE, B., and GUEDES VAZ, S. (eds.) (2001), *Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896–2000*, Environmental issue report no. 22. Copenhagen: European Environment Agency.
- EU (2000), *Communication from the commission on the precautionary principle* COM 1. Brussels: Commission of the European Communities.

- EU (2001), *Directive 2001/18/EC of the European Parliament and of the Council of 12 March 2001 on the deliberate release into the environment of genetically modified organisms and repealing Council Directive 90/220/EEC*, Official Journal of the European Communities, 17-4-2001, L 106/1 - L 106/38.
- ESBJERG DECLARATION (1995), *4th International conference on the protection of the North Sea*, Esbjerg, Denmark, 8-9 June 1995; Copenhagen: Ministry of the Environment and Energy.
- FoS (1997), *Foundations of Science*, special issue: The precautionary principle and its implications for science, (ed. M. Kaiser), vol 2 (2).
- FOLKE C., CARPENTER S., ELMQVIST T., GUNDERSON L., HOLLING CS., WALKER B. (2002) Resilience and sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformations. *Ambio* 31(5), 437-40.
- FREESTONE, D. and HEY, E. (eds.) (1996), *The precautionary principle and international law – The challenge of implementation*, The Hague: Kluwer Law International.
- FUNTOWICZ, S.O. and RAVETZ, J.R. (1990), *Uncertainty and Quality in Science for Policy*, Theory and Decision Library Series A: Philosophy and Methodology of the Social Sciences 15. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
- FUNTOWICZ, S. and RAVETZ, J. (1999), “Post-normal science – an insight now maturing”, *Futures* 31, 641-646.
- GUNDERSON, L.H. and HOLLING, C.S. (2002), *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*. Island Press, Washington, D.C., USA and London, England.
- KAISER, M. (1997), Fish-farming and the Precautionary Principle: Context and Values in Environmental Science for Policy. *Foundations of Science*, 2, 307-341
- KAISER, M. (2003), “Ethics, science, and precaution – A viewpoint from Norway”, in: *Precaution, Environmental Science, and Preventive Public Policy*, Joel Tickner (ed.), Island Press: Washington DC.
- KATES, R. W., CLARK, W. C., CORELL, R., HALL, J. M., JAEGER, C. C., LOWE, I., MCCARTHY, J. J., SCHELLNHUBER, H. J., BOLIN, B., DICKSON, N. M., *et al.* (2001) Environment and Development: Sustainability Science, *Science* 292, 641-642.
- KINZIG, A., STARRETT, D., ARROW, K., ANIYAR, S., BOLIN, B., DASGUPTA, P., EHRLICH, P., FOLKE, C., HANEMANN, M., HEAL, G., HOEL, M., JANSSON, A., JANSSON,

- B., KAUTSKY, N., LEVIN, S., LUBCHENCO, J., MÄLER, K., PACALA, S.W., SCHNEIDER, S.H., SINISCALCO, D. and WALKER, B. (2003), Coping With Uncertainty: A Call for a New Science-Policy Forum. *Ambio*, 32 (5) 330-335.
- KLINKE A. and RENN O. (2002), A New Approach to Risk Evaluation and Management: Risk-Based, Precaution-Based, and Discourse-Based Strategies, *Risk Analysis*, 22 (6) 1071-1094
- LEMONS, J., SHRADER-FRECHETTE, K., and CRANOR, C. (1997), The precautionary principle: scientific uncertainty and type I and type II errors, *Foundations of Science* 2, 207-236.
- MINISTERIAL DECLARATIONS (1995), *International conferences on the protection of the North Sea. Bremen, Germany, 1984. London, United Kingdom, 1987. The Hague, The Netherlands, 1990, Copenhagen: Ministry of the Environment and Energy.*
- NENT (1997), *The precautionary principle – between research and politics*, Oslo: De nasjonale forskningsetiske komiteer: at www.etikkom.no/Engelsk/Publications
- RESNIK, D.B. (2003), Is the precautionary principle unscientific? *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, (34) 329–344.
- RIO DECLARATION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (1992), in Brown Weiss, Edith *et al.* (1999), *International Environmental Law: Basic Instruments and References*, 1992–1999. Ardsley NY: Transnational Press.
- SHRADER-FRECHETTE, K. (1991), *Risk and rationality*, Berkeley, Los Angeles, Oxford: University of California Press.
- STEFFEN, W. and TYSON, P. (2001), *Global Change and the Earth System: A planet under pressure*. The Global Environmental Programmes. Stockholm: International GeosphereBiosphere Program (IGBP), 32pp.
- STIRLING, A. (1999), *On Science and Precaution in the Management of Technological Risk, Volume 1 A Synthesis Report of Case Studies*. JRC IPTS, 68pp.
- STIRLING, A. (2003), *The Precautionary Approach To Risk Appraisal*, NWMO Background Paper, Sussex, 29 pp.
- TICKNER, J. (ed.) (2003), *Precaution, Environmental Science, and Preventive Public Policy*, Island Press: Washington DC.
- TICKNER, J.A., KRIEBEL, D. and WRIGHT, S. (2003), A compass for health: rethinking precaution and its role in science and public health, *International Journal of Epidemiology* 32, 489–492.

- VAN DER SLUIJS, J.P. (1997), *Anchoring amid uncertainty; On the management of uncertainties in risk assessment of anthropogenic climate change*, Ph.D. Thesis, Universiteit Utrecht, 260 pp.
- VAN DER SLUIJS, J.P. (2002), A way out of the credibility crisis around model-use in Integrated Environmental Assessment, *Futures*, 34, 133-146.
- VAN DER SLUIJS, J.P., CRAYE, M., FUNTOWICZ, S. KLOPROGGE, P. RAVETZ, J. and RISBEY, J. (2005), Combining Quantitative and Qualitative Measures of Uncertainty in Model based Environmental Assessment: the NUSAP System, *Risk Analysis*, 25, (2).
- VLEK, C. (2004), Environmental versus individual risk taking: perception, decision, behaviour. in: C. Spielberger (ed.) *Encyclopedia of Applied Psychology*. San Diego (Cal) Academic Press.
- WALKER, W.E., HARREMOËS, P., ROTMANS, J., VAN DER SLUIJS, J. P., VAN ASSELT, M.B.A., JANSSEN, P., and KRAYER VON KRAUSS, M.P. (2003), Defining Uncertainty A Conceptual Basis for Uncertainty Management in Model-Based Decision Support, *Integrated Assessment*, 4 (1) 5-17.
- WALTERS, C. (1986), *Adaptive management of renewable resources*. McGraw Hill, New York, New York, USA.
- WEISS, C. (2003), Scientific Uncertainty and Science Based Precaution. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics* 3, p.137-166
- WIENER, J.B. and ROGERS, M.D. (2002), Comparing precaution in the United States and Europe, *Journal of Risk Research* 5 (4), 317-349
- WYNNE, B. (1992), Uncertainty and Environmental Learning, *Global Environmental Change*, 2, p.111-127.

实际指导：关于预防原则的常见问题解答

预防原则的目标是什么？

预防原则的目标是借助损害发生前的控制（预先措施）保护人类和环境免遭由于人类活动而产生的不确定风险的影响。预防原则提供了一种理性的方法，用以对公共卫生、社会或环境所面临的不确定风险进行令人满意并符合伦理的管理。它旨在最好地利用复杂过程中的“系统科学”，以便做出更为明智的决策。预防原则旨在补充而不一定要取代那些未能处理大规模科学不确定性和无知的管理策略：“当人类活动有可能导致在道义上无法接受、在科学上看似有道理但不确定的损害时，就应当采取行动以避免或减小这种损害。”

什么条件会引发对预防原则的考虑？

一般来讲，当有似然的证据证明有可能的损害，但因在科学上的不确定性和无知而不可能可靠地确定风险的大小和特征时，预防原则便适用。更具体地讲，必须检查：

- ◆ 对于预期损害是否存在着相当多的科学上的不确定性，甚至是无知；
- ◆ 是否存在着在科学上合理的（即基于某些在科学上看似有道理的推理）有可能产生损害的情况（或模式）；
- ◆ 目前是否有可能在减少不确定性的同时又不因更高程度的抽象化和理想化而进一步忽视其它相关因素；
- ◆ 潜在的损害对于当代人或后代人是否确实严重，甚至不可逆转，或者在道德上是无法接受的；

- ◆ 现在是否必须采取行动，因为晚些时候再采取有效的应对措施将会困难得多或者代价更高。

什么措施符合预防原则？

预防原则要求采取这样的措施：要么有可能阻止潜在损害的发生，要么有可能遏制或减小可能造成的损害。原则上讲，总会有许多能满足这一要求的策略。人们可能会对这种措施的范围加以某些限制。例如，可能会要求这种措施：

- (a) 在应用时采取非歧视态度，即类似情况受到类似对待，
- (b) 在范围和性质上与类似领域中的可比措施保持一致，
- (c) 与所选择的保护水平和损害范围相称，
- (d) 选择时适当地考虑正面的和负面的后果（包括非金钱成本和收益）并对行动和不作为的道德意义作出评价，
- (e) 接受不断审查和监督，以及
- (f) 安全方面的主要举证责任由新技术或活动的发起人承担。

即使在这些条件下，也依然有各种各样的可能预防措施，从简单地限制某一行动，加强系统的弹性，制定有效的控制（补救）技术，到全面禁止这项活动。最终的选择总是以价值为基础的。

谁来决定预防原则？什么是适当的决策程序？

由于价值因社会而异，而应用预防原则需要明确地考虑受其影响的价值，因此那些制定最终行动方案的过程在很大程度上应当是众人参与和兼收并蓄的。不同文化对于风险所持的态度各异，有的厌恶风险，有的乐于冒险。这说明，社会应当如何对待风险这个问题只能在公开

辩论中找到答案。在公开辩论中，公众有必要从不同的角度，不同的观念和道德框架出发，讨论他们对于风险和风险管理的看法。决策只有在社会上和政治上都有坚实的可接受性时，才有可能长期有效。

什么情况能够成为合理的担心理由？

纯粹幻想或凭空推测某项活动或新技术会造成损害，并不足以引发预防原则。能够引发预防原则的忧心理由仅限于那些似然的或在科学上站得住脚（即不容易驳倒）的担心。某种形式的科学分析是强制性的。应当根据背景知识和理论去假设某种活动是否会造成损害。如果一项假设需要推翻普遍接受的科学理论和事实，那么它就不是似然的。假设应当假定因果关系的机制或过程，或者如果不清楚因果关系机制，则应当有某种证据证明有统计相关系数存在的可能。然而，如果假设假定了全新和不被熟悉的机制和程序，它就不是似然的。另外，晦涩难懂而又复杂的假设亦不如简单而直接了当的假设那样似然。

在什么条件下预防原则不是最好的选择？

一般而言，在三类情况下不应使用预防原则。第一类情况是，科学上的不确定性在短时间内通过更多的研究能够被克服，或者因不确定性而发生损害的概率被认为较低（在这种情况下，只是保护水平的选择问题）。然而，在有些情况下，潜在后果的性质和规模可能使得人们在道义上无法接受它们，即使其发生的概率非常低，例如，人类灭绝。第二类情况是，潜在损害不是在道义上无法接受的，例如，当损害仅限于自愿参与活动的个别人士，并且他们都被告知了可能的后果。第三类情况是，损害是可逆转的，即使等到损害的初始迹象发生了，采取有效的应对措施也不会变得更加困难或代价更高昂。在这种情况下，或许可以采取等着瞧的策略。

有人说，预防原则没有提供明确的指导/不是一个良好的管理原则。这是个问题吗？

预防原则提供了一个管理不确定风险的理性框架。然而，预防原则本身不是一种决策法则，因而无法确保个案与个案的一致。正如在法院审理的案件中，每个案件都多多少少有些不

同，有着各自的事实、不确定性、情况和决策者，而且判决这一因素也不能被排除。从这方面看，它类似于其它伦理和法定原则。法律原则是对新概念和价值进行总结的重要工具。作为一项原则，预防原则的优点在于它的无限制性和灵活性，这为社会学习提供了可能性和动力。不同的应用领域和不同的法律框架可能产生更具体的指南和规则。国家惯例的反复利用以及贯彻一致的法律意见可能会将预防原则转变成一种习惯准则。在源自各种国际宣言的原则中，预防原则具有法律意义，在国际秩序中，不应被国家漠视，在国内，不应被立法者、决策者以及法院漠视。无论如何，都应以透明的方式逐案对预防措施做出判断，它们应受到许多方面的严格审查。

世界科学知识与技术伦理委员会专家小组成员

预防专家小组成员

SHARON BEDER	澳大利亚伍伦贡大学技术、科学和社会学教授
VITTORIO HOSLE	美国圣母玛利亚大学德语、哲学、政治学教授
MATTHIAS KAISER (主席)	挪威奥斯陆国家科技伦理研究委员会主任、教授
AÍDA KEMELMAJER DE CARLUCCI	阿根廷门多萨最高法院法官、阿根廷国家科技伦理委员会成员
ANN KINZIG	美国亚利桑那州立大学生命科学学院助理教授
JEROEN VAN DER SLUIJS (报告员)	荷兰乌得勒支大学哥白尼可持续发展与创新学院科技和社会系助理教授； 法国Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines大学经济学与伦理学促进环境与发展中心（C3ED）客座教授

教科文组织撰稿人：

HENK TEN HAVE	教科文组织世界科学知识与技术伦理委员会科技伦理司司长
SIMONE SCHOLZE	教科文组织世界科学知识与技术伦理委员会科技伦理司科技伦理处项目专家
ELAINE KUOK	教科文组织世界科学知识与技术伦理委员会科技伦理司科技伦理处助理项目专家

鸣谢：

我们感谢 Nicolas de Sadeleer 和 Rosie Cooney 为本报告提供的宝贵意见和文稿。

联合国教科文组织科学和技术伦理处

建立联合国教科文组织科学和技术伦理处反映出教科文组织高度重视科学和技术伦理，特别是生物伦理问题。例如，联合国教科文组织《2002—2007年中期战略》确定的目标之一就是“推广指导科技发展和社会变革的方针与伦理准则”。

科学和技术伦理处的主要职能是，向那些希望在科学伦理领域开展各种活动，如制订教学计划、建立主管伦理问题的国家委员会、举办各种会议或设立教科文组织教席并开展其后续活动的联合国教科文组织会员国提供支助。

科学和技术伦理处还承担下列三个国际伦理委员会的执行秘书处的工作：世界科学知识与技术伦理委员会（COMEST）、国际生物伦理委员会（CIB）和政府间生物伦理委员会（CIGB）。

联合国教科文组织
社会科学及人文科学部门
科学和技术伦理处
1, rue Miollis
75732 Paris Cedex 15 - France
www.unesco.org/shs/ethics