

能源与安全

能源与环境研究所出版 · 美国华盛顿 · 二〇〇四年第二期 · 总第29期

公海上的自由还是武力？武装拦截与国际法

戴风·查飞¹

大规模毁伤性武器扩散是美国当前的国家安全政策中言明的焦点，主要关注的国家诸如伊拉克、伊朗和北朝鲜等。但是，在反扩散的名义下，一些美国官员正主张拦截²船只的政策，由于那种做法侵蚀国际海洋法，它可能进一步有助于全球不稳定。

在过去的四个世纪中，发展起了一套适合运用于海洋的成文国际法作为规范海洋国家间竞争的途径。

目前，国际海洋法由习惯国际法，或者说各国并非由于法律义务却普遍按习惯遵循的特定做法，以及将习惯法的许多方面转换为法律条文的条约构成。³虽然海洋法禁止一些活动，但这些禁止并不包括转移或运输包括大规模毁伤性武器在内的武器⁴。（法律上的）这一缺失虽然引起严重的安全顾虑，但符合美国、英国、法国、俄罗斯和其它核武器国家在海洋上不受约束地转移大

在尤卡山的匆忙判断...12

本研究所的反应.....17

规模毁伤性武器（的利益）。

近几年里，美国以可能破



意大利特种部队成员在由意大利领导的于地中海举行的多边海军拦截训练演习“聪明卫士 2004”中。根据美国海军网站（上的消息），“该演习是美国发动的（不）扩散安全倡议的组成部分。（不）扩散安全倡议是采取主动措施反对来自或前往世界上受到扩散关注的国家和非国家行为体运输大规模毁伤性武器、其运载系统以及相关材料的合作努力。包括美国在内的五个国家为这一演习提供设施.....”

坏海洋法的方式开始奉行海上拦截政策以作为其不扩散战略的组成部分。而那些法律正是美国合法化它自身运输和转移导弹技术、核武器及其材料的依赖。虽然在有些情况下中断某些技术运输的拦截根据国际法为合法，但美国近期的安全战略显示，在应对违背美国利益的大规模毁伤性武器的转移或运输时，美国不可能将其行动限制在国际法允许的那些情况内。

如果美国执意推行违背国际法的拦截政策，那将给国际海洋法造成严重损害。由此，它将把最重要的国际法律机制之一置于危险中，同样被置于危险中

的还有该机制所确保的所有国家的自由与安全。

国际海洋法的重要性

海洋法是现有国际法中覆盖面最广、最复杂的集合。除了在经济和环境保护方面变得重要以外，国际海洋法还对营造更安全的国际环境至关重要。强调海洋法治而不是靠武力统治的原则可以追溯到国际法专家胡格·格老秀斯于1609年发表的一部小册子。该书声称，公海的自由不可以成为私人或国家盗用的目标，一国使用公海不可以侵犯其它国家使用这些海域的可能性。⁵

然而，在整个16、17和18世纪，在海上居于主导地位的国家继续将被称为私掠巡航的国家允许的海上掠夺行为用作维持海洋支配权的手段，那对于控制殖民地和从殖民地获得利益是必须的。⁶20世纪50年代中期，当新独立的前殖民地开始扩展他们自己在海洋上的司法权时，前殖民大国开始寻找对其利益更有利的管理海洋的其它办法。⁷

那样的正式协议包括1958年通过在日内瓦召开的联合国第一次海洋法大会得到的一系列公约。那些公约包括：《领海与比邻区公约》、《公海公约》、《大陆架公约》、《在公海捕鱼及保留生物资源公约》、以及《有关签署争端强制解决的选择性议定书》。⁸日内瓦谈判中超过半数的参与国是新建立的发展中国家，它们在多边谈判中几乎没有权力或经验，它们中的许多选择不将得到的协议视为主导的殖民强国从中获益（的手段）。⁹然而，美国是1958年所有四项公约及其选择性议定书的成员。

作为将关于海洋的各种条约与习惯法揉入一种全面的、更为全世界所接受的机制的努力，1982年达成了《联合国海洋法公约》。1994年11月16日，《联合国海洋法公约》生效，目前拥有143

《能源与安全》

《能源与安全》是一份报导核不扩散、裁军和能源可持续性的时事通讯刊物，由能源与环境研究所(IEER)一年发行4次。

IEER 地址：6935 Laurel Avenue, Suite 204,
Takoma Park, MD 20912, USA
电话：(301) 270-5500
传真：(301) 270-3029
电子函件：ieer@ieer.org
万维网地址：www.ieer.org

能源与环境研究所就广泛的问题向公众和决策者提供有见地的、明确的和稳妥的科学和技术研究报告。该研究所旨在向公共政策事务提出科学的意见，以促进科学的民主化和更健康的环境。

能源与环境研究所成员：

所长：阿琼·麦克贾尼，博士
图书馆员：洛伊丝·查墨斯
簿记员：戴安娜·科恩
对外主管，美国：丽莎·莱德维奇
项目科学家：安妮·麦克贾尼
行政助理：贝特西·瑟洛-希尔兹
科学研究人员：布莱斯·史密斯，博士

感谢我们的支持者

我们衷心感谢我们的资助者，是他们的慷慨资助使我们能够对从事与核武器有关问题工作的基层组织提供技术帮助、并开展我们的全球对外联络项目。我们的资助者是：Colombe Foundation, Educational Foundation of America, Ford Foundation, John D. and Catherine T. MacArthur Foundation, John Merck Fudn, Stewart R. Mott Charitable Trust, New Cycle Foundation, New-Land Foundation, Ploughshares Fund, Public Welfare Foundation, Simons Foundation, 及 Town Creek Foundation。

也感谢赞助能源与环境研究所的《用于民主行动的科学》的读者。深深感激你们的支持。

制作：Cutting Edge Design

编辑：丽莎·莱德维奇

在知识产权得到适当尊重的情况下，我们欢迎重印本《通讯》中的材料。如果能够寄来包含了重印文章的出版物，我们将非常感谢。

本期英文版于2004年6月出版。

个成员国。¹⁰美国虽然深深地卷入了(条约的)起草过程,但罗纳德·里根总统决定不在《联合国海洋法公约》上签字,据报道说,这是因为有关大陆架的某些条款。¹¹随后,美国采取了这样的立场——公约中与海床无关的条款通常反映了国际习惯法。¹²虽然《联合国海洋法公约》超越了1958年的日内瓦海洋法公约,但它没有变更其它协议所产生的权利和义务,如果它们与《联合国海洋法公约》并行不悖的话。¹³

根据1958年《公海公约》的第二条,公海可以被所有国家用于航行目的。相似地,《联合国海洋法公约》宣布,“每个国家,无论是沿海的还是内陆的,都有权在公海上航行悬挂该国旗帜的船只。”除了公海自由以外,各国还有权穿越领海、多岛水域、该国的专属经济区、以及国际海峡。¹⁴

这些自由归功于世界各国的努力,并以通过几十年实践已建立起来的和转化为国际条约的法律为基础,对于防止象整个16和17世纪常演的那样的两国之间的武装冲突具有不可估量的价值。如果海洋法的地位下降,很可能会增加为各种经济和军事目的而争夺海洋使用和控制权的武装冲突的数量。

限制海上自由以及以往控制武器转移的尝试

尽管海洋法赋予多项自由,它也禁止特定的活动,并赋予国家干涉那些活动的权利。被禁止的活动包括:海盗行为、奴隶贸易、非法运输麻醉品或治疗精神病的麻醉药物、以及非授权的广播或电视传送。¹⁵除了通过1958年和1982年的公约被写进海洋法之外,禁止这些行动还在一系列多边条约中得到体现。¹⁶但是,在这些公约中没有一项明确禁止转移大规模毁伤性武器或赋予国家干涉那种转移的权利。

《联合国海洋法公约》写得清楚,在公海上拦截船只不合法,除非有理由怀疑该船只卷入了那数量有限的在公海被禁止的活动,例如,以上列出的那些;除非该船只没有国籍或拒绝悬挂其旗帜。¹⁷相似的条款运用于国际海峡,而沿海国家另外拥有关于防止污染、非法捕鱼、危害其它船只、或在抵触国内法时转载或卸下物品或人员的授权。¹⁸沿海国家没有中断沿海无害通过的权利。¹⁹

主张核裁军和不扩散的人士已经提出:应该禁止转移核武器,就象禁止转移奴隶和麻醉品一样,因为威胁和使用核武器现在已经由国际法庭确认为非法,²⁰而转移这种武器由此会破坏《联合国海洋法公约》第301条,它规定:

在实施和履行根据本公约所拥有的权利和义务时,各成员国应该戒除针对任何国家领土完整或政治独立的任何威胁或使用武力,或以任何其它方式不遵守《联合国宪章》中反映出的国际法原则。

包括美国在内的许多国家积极地反对这些观点的发展或者将国际法解释为禁止大规模毁伤性武器通过海道或空中转移。他们引用海洋法中确立的权利和特权以确认他们可以不受阻碍地为军事目的使用海洋。例如,美国前总统比尔·克林顿将《联合国海洋法公约》解释为,保留“美军使用世界海洋的权利以满足国家安全的需要。”²¹美国的一些分析人员支持这种观点——“国家安全”要求美国装有核武器的潜艇(能够)自由转移。²²

核武器转移,尤其是它与地区性无核武器区的关系,已经成为美国长期担心的一个问题。在批准《特拉特洛可条约》(拉丁美洲与加勒比无核武器区)议定书时留下的保留意见中,美国清楚地声明了转移和运输的权利。²³《核不扩散条约》的五个核武器国家——美国、法国、英国、中国和俄罗斯——反对《曼

谷条约》（东南亚无核武器区）的第 2 条，因为它禁止在专属经济区内威胁或使用核武器——这一禁止可以被解释为适用于核武器转移。²⁴这些国家因此尚未签署该条约的议定书。

2000 年，联合国大会通过一项决议，号召建立南半球无核武器区，但是，美国、英国、法国和摩纳哥都大力反对，因为他们关于转移的担心没有得到满足。英国大使伊恩·肖特代表三个核武器国家讲道：

[该决议的提议者没有]减轻我们对他们明显希望限制公海自由通行这一海上权利的担心。不幸的是，提议者拒绝在决议中包括《海洋法公约》运用的通行（权）并明确保证海上自由不会受到其意图的影响。²⁵

另一方面，菲律宾拒绝作为南半球无核武器区决议的提议国之一，它声称，该决议应该明确地将转移核武器谴责为非法。这样，该决议的提议者看上去是力图采取中间路线，不特定地禁止核武器转移，但留有余地——在不干涉对海洋法关于保护无害通行和航行自由条款不同理解的情况下，那种禁止也可能发生。²⁶

为不扩散进行武装拦截的合法性研究

美国现正推动一项倡议，它将武装拦截作为遏止扩散在布什政府所关注的国家发生的手段。这一新政策与美国以往和现在所坚持的有权转移大规模毁伤性武器的政策不一致。美国国务院负责军控和国际安全的副国务卿约翰·博尔顿于 2003 年 6 月 4 日在众议院谈美国可以采用的各种反扩散战术时说：

拦截努力对于全面的不扩散战略也很关键。拦截包括识别迫在眉睫的航运或运输，并采取行动拦阻和令该船只返航……

……我们处于与几个亲近的朋友和盟友讨论总统倡议的早期阶段。该倡议要求扩大拦截前往和来自受扩散关注

的国家的与大规模毁伤性武器和导弹有关的航运的努力。强有力的拦截努力需要拥有相似看法的国家之间的合作……²⁷

这一与“拥有相似看法的国家”之间合作的努力被称为（不）扩散安全倡议。它包括：澳大利亚、加拿大、丹麦、法国、德国、意大利、日本、荷兰、挪威、波兰、葡萄牙、新加坡、西班牙、土耳其、英国、以及美国。2003 年 9 月在巴黎召开会议时，（不）扩散安全倡议国家就一套“拦截原则”达成一致，其含有特定的承诺：

单独地或与其它国家一致地采取有效的措施，拦截前往和来自受扩散关注的国家和非国家行为体的大规模毁伤性武器、其运载系统以及相关材料的转移或运输。²⁸

（不）扩散安全倡议国家也于 2003 年 9 月和 2004 年 1 月进行了拦截军事演习。²⁹拦截武器和武器材料的出口据称是控制技术和材料的一条途径。理论上，这种拦截也可以成为经济上压制目标国家的一条途径，这尤其适用于北朝鲜（或朝鲜民主主义人民共和国，简称：朝鲜）。在朝鲜这一案例中，被拦截的任何航运最可能包括导弹技术——该国最有价值的出口、裂变材料（特别是钚）以及可能出现的任何可以被称为与核、化学或生物武器计划有关材料。³⁰

布什政府看上去正考虑拦截船只及其集装箱作为向缺乏宣战条件的国家施加压力的一种手段。然而，由于没收船上的集装箱包括了硬性干涉和使用或威胁使用武力，这种干涉可能被视为比经济禁运更严重和更具挑衅性。武装拦截对海洋法的法律影响在很大程度上取决于进行拦截的方式。

拦截的法律影响

封锁：不可实施的选择

由于有些美国官员已经提出封锁朝

鲜的可能性，简要地讨论一下相关的法律意义很重要，尽管它看上去是不可能（实施）的行动方针。这一封锁被美国国防部咨询顾问称为“轻型古巴式”封锁，那是指1962年阻止俄国人将核导弹运送到古巴的事情。³¹

鉴于还没有具有说服力的情况说明朝鲜的大规模毁伤性武器项目对美国领土的完整性构成威胁，在没有联合国安理会同意的情况下对该国实施全面封锁很明显将破坏《联合国宪章》第2条第5段，它规定：

所有成员应该在它们的国际关系中抑制为针对任何国家的领土完整或政治独立而威胁或使用武力或任何与联合国目标不一致的其它方式。

不管如何，朝鲜官员已经宣称，他们将把经济制裁视为相当于宣战，他们不会容忍封锁而不将它视为一种战争行为，他们将由此做出相应的反应。³²

间歇性拦截

替代全面打击式封锁的一个做法便是对被怀疑装有大规模毁伤性武器或有关材料或技术、正借道公海或穿过国际海峡的船只实施间歇性拦截。

美国官员已经到处宣扬说，2003年10月拦截的一艘正从马来西亚运送离心机部件前往利比亚的德国船只成了施加压力的工具，那对促使利比亚放弃其非常规武器项目发挥了作用。³³然而，利比亚在其核能力方面走到多远并不清楚，而且人们认识到，利比亚尚未获得核武器生产能力或浓缩铀的能力。核查也还没有发现任何正运作的离心机。³⁴

不管其有效性如何，在现有国际海洋法明确允许的那些范围之外实施任何拦截都明显地会破坏公海上的航行自由。不管（不）扩散安全倡议集团的最终决定可能是什么，那16个国家没有得到授权，不可以在未得到联合国180个成员中其他成员同意的情况下改变会影

响它们的国际法。

消除有关海洋法的歧义

主流媒体中关于拦截的描述晦暗不明，因为在人们的印象中，那种拦截见容于目前已确立的国际法。³⁵为了指明其非同一般的重要性，重要的是要澄清（不）扩散安全倡议的新拦截政策中的一些精妙内涵。

向朝鲜施加更大经济压力的部分国际努力是打跨它的非法麻醉品出口。4月，澳大利亚海军拦截了一支被怀疑是来自朝鲜的海洛因运输，该拦截根据《联合国海洋法公约》第108条允许实行。³⁶然而，美国和英国的一些媒体已经将这一例子作为武装拦截的先例。5月下旬，《金融时报》报道说，“美国政策制定者正拟订计划以通过钳制这一共产党国家的麻醉品、武器和其它非法出口贸易而向朝鲜脆弱的经济施加压力。”³⁷

一股脑儿地钳制“麻醉品、武器和其它非法运输”引起误解，因为国际公约在允许没收公海上的非法麻醉品的同时³⁸，对于导弹或其它那种武器并没有相同的禁止或没收观念。

在分析美国和西班牙登上载有运往也门的飞毛腿导弹的北朝鲜船只（So San号）、但最终允许该船继续航行的So San号事件时，卡内基国际和平基金会的约翰·沃尔夫索尔巧妙地指出：

尽管美国担心……关于朝鲜的那些导弹交易没有非法之处。朝鲜或也门都没有签署任何禁止该种贸易的国际条约或双边协议。事实上，不存在禁止导弹交易的国际条约，包括美国在内的许多国家既出售短程弹道导弹，也出售远程弹道导弹。³⁹

美国不仅卷入了可能造成不稳定的导弹和导弹防御技术转让，而且参与了转让铀，使之被用作核电站的燃料，它还将核武器部署和运输至其它国家。⁴⁰美国不可能容忍许多其它国家采取相似的

转让,包括了朝鲜的那些就更不能容忍。

已有不少控制导弹、导弹技术以及核技术转让的协议,其中包括:核供应国集团、导弹技术控制机制、澳大利亚集团、瓦森纳安排等,还有其它的一些。⁴¹然而,这些机制不适用于那些机制中任何一个的非自愿成员。而且,核供应国集团本身是个类似于(不)扩散安全倡议的特殊集团,它成立于《核不扩散条约》框架之外,原因是美国领导下的核武器国家及其盟友宁愿在参与面更广泛的多边论坛之外行使权威。在那些参与面更广泛的论坛,它们提出的议程则可能受到利益相悖国家的挑战。

除了不是任何导弹出口控制机制的参与国外,朝鲜也没有签署《化学武器公约》,它现在也不再是《核不扩散条约》机制的成员。由此,朝鲜不受这些条约要求的法律束缚。这些条约对朝鲜仅有的相关内容是,它们禁止这些条约的成员国向包括朝鲜之类非成员在内的任何国家提供某些材料。

澳大利亚外交部长亚历山大·唐纳在被英国广播公司新闻引用的话语中承认,“就可能通过公海的船只而言,存在着非常真实的困境,因为国际法要求这些船只不应该受到拦截。”⁴²唐纳还说:“我们正致力于是否需要修改国际法以加速这些类型的拦截来阻止非法贸易”,他没有说明将如何做出这种修改。⁴³

虽然听到唐纳表达对遵从国际法的忧虑而感到鼓舞,但建立国际法律观念的过程不象它声明中就此所描述的那样简单。由于没有任何正式的多边条约的谈判,还不清楚美国及其自愿联盟怎样才可以有可能“修改”国际海洋法,以在没有不同看法国家参与的情况下允许歧视性武装拦截。如果美国想要推动合法地修订国际海洋法,它应该由批准《联合国海洋法公约》这一条约入手,并在现有的多边条约体制内采取行动。

双边协议:利比亚的例子

美国也通过确保与单个国家达成双边协议允许美国制止和搜查该国登记的船只来采取间歇性拦截。2004年2月11日,美国与利比亚的协议生效,它允许协议的一方登临在另一方登记的海船。⁴⁴

根据美国国务院发言人理查德·布彻,该协议允许美国搜查任何被怀疑载大规模毁伤性武器、其运载工具或相关材料的利比亚船只。⁴⁵由于利比亚向许多商业船队提供方便旗,有2000多艘外国船悬挂利比亚旗帜,使利比亚的船只登记名列世界第二位。⁴⁶美国可能向其它船主寻求达成相似的双边协议。⁴⁷

利比亚模式的潜在有效性并不明晰。显然,通过使用在没有这一机制的国家登记的船只就可以轻易地规避双边协议体系。然而,拦截的双边途径却可能削弱《联合国海洋法公约》机制的多边性特征,就象布什政府追求的其它双边协议对其它相关的多边框架已经造成的损害一样。在近期的双边贸易协定以及有关赋予美国公民(包括士兵)免受国际刑事法庭管辖的协议中很明显的是,布什政府越来越偏爱将追求双边协议作为规避或主动削弱现有有多边框架的手段。⁴⁸

双边贸易协定可能从想要规避由21个发展中国家构成的集团中得到动力,那些发展中国家有能力在墨西哥坎昆召开的世界贸易组织磋商期间相互合作,挑战发达国家(提出)的议程。⁴⁹双边框架在严重以权力差距和援助需求为特征的磋商中使较弱的国家处于更不利的地位。⁵⁰当布什政府向尚未签署协议赋予美国公民对2003年7月1日(成立的)国际刑事法庭享有豁免权的至少35个国家威胁削减军事援助和培训时,它公然采用了这一谈判战略。⁵¹

由于追求双边协议具有削弱诸如世

界贸易组织和国际刑事法庭等多边机制的危险，象与利比亚达成的那样的双边协议会潜在地侵蚀《联合国海洋法公约》所追求的多边框架。援助和权力悬殊所产生的压力还可能成为寻求干涉机制的工具，那种机制将美国的政治目标置于国际法的完整性之上。例如，在拦截协议被报道签署前不到一周，科林·鲍威尔在美国为共同提议国的一次旨在讨论利比亚重建需要的会议上保证，向利比亚提供人道主义和重建援助 2 亿美元以及维持和平援助 2.45 亿美元。⁵²很难想象靠这样及时的援助承诺所获得的权力会不对拦截条约的磋商产生影响。

拦截的法律途径

通过联合国

欧盟也在考虑将武装拦截整合到它的不扩散战略中，不过它提出的学说依赖联合国安理会的参与。《欧盟反对大规模毁伤性武器扩散战略的基本原则》及其相对应的《行动计划》都谈到拦截与大规模毁伤性武器有关的航运。《行动计划》声称：

欧盟应该在联合国安理会寻求一项决议以指明大规模毁伤性武器及其运载工具的散播是对国际和平和安全的威胁。欧盟应该支持联合国安理会做出决议，在适当的时候，要求各国防止用于大规模毁伤性武器的材料进行海运和飞越其领空。⁵³

安理会仍然远没有确立《联合国海洋法公约》的完全的多边条约谈判过程具有包容性。俄罗斯和中国这两个都拒绝参加（不）扩散安全倡议、又具有否决权的安理会常任理事国也不太可能允许这样一个支持歧视性拦截的决议。同样不可能的是，包括美国在内的安理会常任理事国中的任何一个成员会支持非歧视性地禁止这种航运。鉴于由联合国通过的这些阻碍，（不）扩散安全倡议正讨论不会破坏海洋法原则的其它方法

来压制大规模毁伤性武器以及相关材料和技术的转移。

来自出口管制和制裁的压力

单个国家可以建立和加强国内法禁止国内公司和个人向朝鲜和其它盯着发展大规模毁伤武器的国家提供武器技术或材料。那些措施，在针对的是特定技术时意味着出口控制，在针对的是特定国家时意味着制裁。

例如，2003 年 4 月初被截获的航运的结果是，德国有以该德国公司破坏德国法律、试图向朝鲜核项目供应铝管而起诉其主管们的司法权。⁵⁴

与奉行相似国内禁令的一组国家共同行动会令那种制裁更加有力。然而，它缺乏更正式的多边过程所产生的合法性，因为它试图对在规则产生时没有发言权的国家强制执行这些规则。它也保留了核双重标准，因为它不可能约束《核不扩散条约》的核武器国家，那些国家正在削弱或破坏其条约义务，那要求它们停止核军备竞赛，并根据《核不扩散条约》第六条追求核裁军。

规范穿越领土的转移：对新西兰（做法）的再研究

国家也可以凭借通过国内立法来试图禁止某些武器和材料的转移穿越其司法管辖之下的领海及其它地方。2003 年 7 月在布里斯拜恩召开的（不）扩散安全倡议会议的最后声明建议，（不）扩散安全倡议集团应该与关键的沿海或过境国家或可能参加其大规模毁伤性武器（不）扩散努力的国家协作，据推测这便是为了方便那些国家允许或参加在它们领土上的拦截行动。⁵⁵那是（不）扩散安全倡议近期发表的“拦截原则”中敦促实施的战略。⁵⁶鉴于朝鲜的航运被日本政府视为可疑，它已在日本得到落实。⁵⁷

当然，这种努力的限制是，各国的

参与是纯自愿的。例如，中国也许同意拦截来自朝鲜的一些裂变材料的运输，但它不太可能拦截导弹运输或其它更间接地与大规模毁伤性武器有关的技术的运输，因为中国被怀疑与巴基斯坦和沙特阿拉伯在那些技术方面有合作。⁵⁸

还有，如果美国开始一项在领海内拦截大规模毁伤性武器的行动，其它国家就可能考虑阻止美国的大规模毁伤性武器穿越它们领土的转移。例如，当新西兰使核动力船只或运输核武器的船只进入其港口或内河水域变为非法时，美国声称，那些法规破坏了主权豁免观念，它拒绝确认或否认美国船只上是否存在核武器。⁵⁹如果美国推动其它国家设立更严格的法规禁止大规模毁伤武器技术和材料的转移，该立场将变得更站不住脚。

美国对海洋的军事支配与控制

《纽约时报》关于美国新的拦截政策的社论指出：

令人鼓舞的是，布什政府现在为在这一地区加强国际合作提出了一些让人感兴趣的新观点。鉴于该行政当局贬低军备控制国际方法的糟糕记录，这一努力尤其值得注意。⁶⁰

该结论并不正确，因为这一特殊方法会侵蚀海洋法。该方法仍遵循美国政策中目前的趋势，其走向是肢解对全球安全重要的观念，但它在适合近期政策目标时，限制了运用军事支配权的能力。

美国已经远离了不扩散的多边解决方案，退出《反弹道导弹条约》、违反其《核不扩散条约》义务、放弃《第二阶段削减战略武器条约》、没能批准《全面禁止核试验条约》、停止改进《生物武器公约》机制的努力，并在同时主张使用武力以及其它反扩散战术，比如入侵伊拉克。⁶¹日益明显的是，看上去形成了一种官方思维，美国由于其强大的军事能力可以选择国际观念，并将军事手段置于追求国际安全的其它手段之上。

所以，在布什政府可能真的对通过拦截政策堵住核武器扩散感兴趣的同时，近期的历史显示，该政府可能以消减对美国在公海上使用武力的约束的方式追求拦截政策。通过双边协议和小型的联盟，该政府看上去正在以规避和损害《联合国海洋法公约》目标的方式追求一项可以用最小的互惠选择性运用的航海政策。

关于布什政府的不扩散和反扩散政策方式，可以从入侵伊拉克（这一事件）中得出许多教训。在入侵伊拉克（过程中），美国没有得到联合国安理会的同意，而是以破坏《联合国宪章》的盟国的松散联盟形式采取了行动。

相似地，美国正致力于一个武装拦截〔（不）扩散倡议〕的松散同盟，它没有可以约束美国行动的正式的决策制定结构。这表明，美国在采取破坏《联合国海洋法公约》的公海拦截行动前，可能不会等待联合国的同意。那些政策将加重由于美国入侵伊拉克而对联合国作为独立和更中立的仲裁者而保护国际安全的能力所造成的损害。伊拉克明显不存在被指控的大规模毁伤性武器进一步削弱了美国或美国领导的（不）扩散安全倡议可能声称的在公海上拦截朝鲜船只（所具有）的合法性。⁶²

前面的路

如果国际社会谨慎地发展并前后一贯地运用这些观念，限制大规模毁伤性武器转移将是进一步军备控制和阻止扩散的积极进展。然而，如果它被非正当或歧视性地加以运用，或如果由一小撮“志愿联盟”加以界定，那么国际法将无法维持其完整性。

前后一贯首先意味着，必须确立明确的条款和强制执行手段，其基础是至少在原则上强国和弱国在法律面前一律平等。虽然对于一些国家来说，成为（不）

扩散安全倡议的成员显然是在伊拉克问题上发生摩擦后重新获得布什政府好感的方便途径，但他们很可能会反过来受到困扰，因为那种做法会有助于降低海洋法的重要性。

可以想办法使公海上的核查和拦截符合并进一步推动法治。鉴于国际法庭已经宣布实质上在所有环境中使用和威胁使用核武器为非法，关键的是要创建管辖大规模毁伤性武器，尤其是核武器，在公海上出现的规则，那些规则要平等地适用于所有对象，核武器国家和无核武器国家都一样。

创建大规模毁伤性武器、甚至包括导弹在内的核查机制和如有必要的拦截机制，可以也应该成为扩大《联合国海洋法公约》的一部分，而那是有些先例的。那样所提供的机制将适合成为《核不扩散条约》所要求的不扩散和进行彻底的核裁军的补充。最后，美国应该批准《联合国海洋法公约》并促进加强它的努力。

世界上的海洋占据了地球表面四分之三的空间。管理这一广大区域的规则的重要性不应该被低估。如果参与（不）扩散安全倡议的国家的领导人试图为选

择性的不扩散措施而改变海洋法，那么他们应该认识到，这一交易最终会限制他们本国自由使用国际海域的权利。

中国领导人已表达了他们的担忧。他们认为，（不）扩散安全倡议的拦截（行动）可能恶化军事紧张局势，干涉东亚的合法航运。中国国务院发表的一篇关于（不）扩散安全倡议的文章称：

必须放弃单边主义和双重标准，联合国鉴于它的角色应该起到并全面发挥重要作用。⁶³

俄罗斯政府在 2004 年 2 月初拒绝加入该倡议时也已经表达了对（不）扩散安全倡议活动合法性的担忧。⁶⁴

如果国际社会的成员开始允许侵害海洋法来适应现存唯一超级大国的政策目标，那么这对于全球民主和法治并非吉兆。

¹ 戴风·查飞以前是核时代和平基金会的研究与观点协调员，现在是乔治敦大学法律中心的学生。本文仅反映作者个人的观点，并不必然代表能源与环境研究所的主张。

² 拦截：截住船只以确定是否正进行违法活动。

³ 军事与准军事活动 (Nicar. v. U.S.), 1986I.C.J.14, 111 (6月27)。

⁴ 转移指武器、武器材料或武器技术通过诸如游弋的潜艇等载体穿越海洋。运输指诸如通过导弹技术交易等，有意图将武器、材料或技术中的一部分或全部的控制权转交给另一方的转移。

⁵ 马尔科姆·N.肖：《国际法》（第三版）（剑桥：格老秀斯出版社，1991年），第363页。

⁶ 参见：“海盗与世界历史：海洋掠夺行为的经济分析”，见于C.R.裴耐尔（编）：《海上暴徒》（纽约：纽约大学出版社，2001年），第90和94页。

⁷ 1952年8月，智利、厄瓜多尔和秘鲁声称对附属海域的主权扩展到自海岸外200海里的地方，当时美洲国家组织的扩张主义态度正变得日益占主导地位。参见：詹姆斯·B.莫雷尔：《海洋法：1982年条约及美国拒绝其的历史分析》（北卡罗莱那州杰弗逊市：麦克法兰及伙伴有限公司，1992年），第5页。

⁸ 这些文本的摘要请参见联合国国际法委员会：《公约以及其它文本》。网上：<http://www.un.org/law/ilc/convents.htm>。

⁹ 莫雷尔，1992年，同上，第7-9页。

¹⁰ 参见：国际海洋法法庭网址：<http://www.itlos.org> 以及“海洋与海洋法”网页上《联合国海洋法公约》的文本：http://www.un.org/Depts/los/convention_agreements/convention_overview_convention.htm，

致谢！

能源与环境研究所感谢我们的赞助者。您的支持使能源与环境研究所以出版质量好、主题严肃、内容有趣的刊物。

超级赞助者，2004年4-5月：

布鲁斯 斯曼

T.T.费兹杰拉尔德 本·施里弗

安 斯

茱利安·艾理盖特 约翰·陶克斯

理查德

秃顶博士的小财神，2004年4-5月：

保罗和塔蒂亚娜·麦克斯韦尔

凯西·索利文

“超级赞助者”至少向能源与环境研究所捐100美元

“秃顶博士的小财神”为捐1000美元以上者

¹¹ 然而，美国已经在与海床所有权和环境关切有关的“关于实施《联合国海洋法公约》第十一条的1994年协定”上签字。签字国名单请参见：http://www.un.org/Depts/los/reference_files/status2003.pdf。关于里根的顾虑的信息，请参见：莫雷尔，1992年，同上，第95页。

¹² 莫雷尔，1992年，同上，第95页；《再声明（第三），美国对外关系法，规则与原则》，第5部分，序注（1987年）。

¹³ 见《联合国海洋法公约》第311条。

¹⁴ 穿越领海被限制在无害通过。根据1958年的《领海公约》，“只要不损害该沿海国家的和平、良好秩序以及安全，通过就是无害的。”根据1982年的公约，领海延至离一国海岸12海里处；专属经济区到达离一国海岸200海里处；多岛水域适用于整体上由一组岛屿及其相联系水域（范围限制到100-125海里）构成的国家。国际海峡是通过领海连接公海部分的通道。

¹⁵ 《联合国海洋法公约》第109（2）条将非授权广播定义为：“从位于公海的船只或装置上传送声音无限电波或电视广播，其意图是使一般公众违反国际规则地接收（这些信息），但排除紧急呼救的传送。”网上见于：http://www.un.org/Depts/los/convention_agreements/texts/unclos/closindx.htm。

¹⁶ 这些（条约）包括：1890年的《抑制奴隶贸易通法》以及1965年的《防止国土以外站点传送广播的欧洲协议》。

¹⁷ 《联合国海洋法公约》第110条。

¹⁸ 《联合国海洋法公约》第42条。

¹⁹ 《联合国海洋法公约》第45条。

²⁰ 参见：例如，“提交给外事、防务和贸易高级委员会关于新西兰无核区延伸的提案”，律师反对核武装国际协会，新西兰分会（新西兰奥克兰帕内尔，2000年），网上：<http://www.lcnp.org/disarmament/nwzf/submission%20on%20NWFZ.htm>。国际法庭关于威胁和使用核武器的合法性的咨询意见（ICJ，1996年）见于网上：http://www.dfat.gov.au/intorgs/icj_nuc/icj_nuclear_weapons.html。

²¹ 威廉·J·克林顿：“海洋法公约：致参议院的信”，1994年10月6日，美国国务院电讯，第5卷第42期，1994年10月17日。<http://dosfan.lib.uic.edu/ERC/biefing/dispatch/1994/html/Dispatchv5no42.html>。

²² 参见，例如，马克·罗森：“无核武器区”，海军战争学院评论，第XLIX卷第4期，1996年秋。网上地址：<http://www.nwc.navy.mil/press/Review/1996/autumn/free-a96.htm>。

²³ 《拉丁美洲和加勒比禁止核武器条约（特拉特洛可条约）》，美国国务院，不扩散局。网上：<http://www.state.gov/t/ac/trt/4796.htm>。

²⁴ 《东南亚无核武器区条约（曼谷条约）》于1995年12月15日开放签字。网上：<http://www.opanal.org/NWFZ/Bangkok/BangkokI.htm#2>。关于反对这一条约的讨论，请参见：不扩散研究中心：国际不扩散组织与机制汇编，网上：<http://cns.miis.edu/pubs/>

<inven/pdfs/seanwzf.pdf>。

²⁵ 网上评论在：http://www.delegfrance-cd-geneve.org/chapter2/soutar_311000_119.htm。注意，该决议确实谈到“公海自由”以及《海洋法公约》，但是，根据该决议的提议者，那三个持异议国家也想借助于国际习惯法。见于：“联合国大会决议：55/33 I”，无核武器南半球与相连地区，于2000年11月20日通过。网上：<http://disarmament.un.org/8080/vote.nsf/0/1339496b47ee610a852569840053aeeb?OpenDocument&ExpandSection=5>。

²⁶ 戴风·查飞和杰姆·厄斯特：“加强现有的无核武器区”，最初为瑞典尤普萨拉无核武器区研讨会准备，2000年9月，修改于2002年4月。网上：http://www.lcnp.org/disarmament/nwzf/Strengthening_ExistingNWFZ.htm。

²⁷ 在美国众议院国际关系委员会的证词，2003年6月4日。网上：http://www.house.gov/international_relations/108/bolt0604.htm。

²⁸ “拦截原则声明”，（不）扩散安全倡议发表的宣言，法国巴黎，2003年9月4日。网上：<http://www.state.gov/t/npt/rls/fs/23764.htm>。

²⁹ “新加坡海军舰只参加（不）扩散安全倡议演习”，京都新闻服务，2004年1月12日。

³⁰ R·詹姆斯·伍斯雷：“下一场朝鲜战争”，《莫斯科时报》，2003年8月5日。

³¹ 值得指出的是，即使在苏联将带核弹头的导弹安置到离美国大陆90英里处的情况下，肯尼迪政府仍然觉得有义务在实施封锁前获得美洲国家组织的同意。参见：<http://www.telegraph.co.uk/news/main.jhtml?xml=news/2003/04/27/wkor27.xml> 以及 <http://home.att.net/~sломansonb/CubanMissile.html>。

另外，古巴封锁与美国受到的威胁更成比例：苏联正在古巴的土地上安置具有核能力的导弹，它们可以打到美国领土；苏联已经为那些导弹生产了核弹头；美国只在古巴周围事实禁运，没有运用到其他任何苏联正在部署核技术的国家或苏联本身。（即便是这样），苏联总理尼基塔·赫鲁晓夫在1962年10月24日致肯尼迪总统的一封信中仍然声称，封锁破坏“规范公海国际海域航行的准则”。该信在网上：http://www.atomicarchive.com/Docs/khrushchevletter_1.shtml。

³² “北朝鲜称封锁意味着战争”，美国哥伦比亚广播公司新闻，网上：<http://www.cbsnews.com/stories/2003/06/18/world/main559179.shtml>。

³³ 罗宾·莱特：“船只被截事件也许动摇了利比亚”，《华盛顿邮报》，2004年1月1日。利比亚情况近期发的实情简录，参见：http://www.ceip.org/files/projects/npp/resources/Factsheets/developmentsin_libya.htm。

³⁴ 安贾利·巴塔查吉和赛米·萨拉玛：“利比亚和不扩散”，蒙特雷研究所不扩散研究中心，2003年12月24日。网上：<http://cns.miis.edu/pubs/pubs/week/031223.htm>。

³⁵ 参见，例如：乔拜·瓦利克：“灰色区域：朝鲜货

船上大规模毁伤性集装箱,暗藏的导弹工厂”,《华盛顿邮报》,2003年8月14日,第A01版;以及,安德鲁·沃尔德和戴维·皮林:“美国考虑封锁以向北朝鲜施加压力”,《金融时报》,2003年5月23日,第7版。

³⁶ 参见:道格·斯特拉克:“海洛因线索指向北朝鲜;货船运送毒品到澳大利亚海岸”,《华盛顿邮报》,2003年5月23日,第A01版。

³⁷ 沃尔德和皮林,2003年,同上。

³⁸ 参见《联合国反对非法运输麻醉品和治疗精神病的麻醉药品的公约》第17条。网上:http://www.unodc.org/pdf/convention_1988_en.pdf。

³⁹ 乔·沃尔夫索尔:“在其源头制止导弹”,卡内基国际和平基金会,2002年12月11日。网上:<http://www.ceip.org/files/nonprolif/templates/article.asp?NewsID=4076>。

⁴⁰ 关于美国铀转让的信息,请参见:美国能源部新闻发布,“所宣布的铀衡算,所提议的新分类方法”,1996年2月6日。网上:<http://www.fas.org/news/usa/1996/pr96009.html>。美国在比利时、德国、希腊、意大利、荷兰、土耳其和英国部署有核武器,并且签署了协议,授权在战争时将这些武器转移给那些国家。那些协议可能破坏《核不扩散条约》中美国承担的不转让核武器的义务,以及东道国不接受核武器的义务。参见:马丁·布彻、奥特弗雷德·纳索尔、坦亚·帕德伯格和丹·普莱池:“指挥与控制问题:北约、核分享以及《核不扩散条约》”,PENN研究报告,2000.1,欧洲核不扩散项目,2000年3月,第23页。网上:<http://www.bit.de/public/pdf/00-1command.pdf>。还可参见,奥特弗雷德·纳索尔:“北约中的核分享:合法吗?”《用于民主行动的科学》,第9卷第3期,2001年5月。网上:http://www.ieer.org/sdafiles/vol_9/9-3/nato.html。

⁴¹ 关于导弹技术控制机制的信息,参见:www.state.gov/factsheets/mtrc.asp.fs/2001/5340.htm以及www.armscontrol.org/facsheets/mtrc.asp。澳大利亚集团关注化学和生物武器,其介绍在:www.australiagroup.net。关于瓦森纳安排的信息,参见:www.wassenaar.org。

⁴² “北朝鲜船只面临更多盘查”,英国广播公司,2003年6月11日。网上:<http://news.bbc.co.uk/2/hi/asia-pacific/2980418.stm>。

⁴³ 索尼·艾弗隆和芭芭拉·德米克:“11国将讨论拦截武器材料航运”,《洛杉矶时报》,2003年6月12日。

⁴⁴ “利比亚:该国参加反对大规模毁伤性武器的战争,与美国签署协议”,非洲新闻,2004年2月17日。

⁴⁵ “协定给予美国对数千船只的搜查权”,《芝加哥论坛》,2004年2月14日,第6页。

⁴⁶ 同上,“美国、利比亚就为大规模毁伤性武器搜查船只达成交易”,法国新闻社,2004年2月13日。

⁴⁷ “利比亚:该国参加反对大规模毁伤性武器的战争,与美国签署协议”,非洲新闻,2004年2月17

日。

⁴⁸ 布莱恩·诺尔顿:“坎昆会谈失败推动双边交易”,《国际先驱论坛》,2003年9月23日。网上:<http://www.tradeobservatory.org/News/index.cfm?ID=4827>。

⁴⁹ 同上。

⁵⁰ 关于较贫困国家在双边贸易磋商中不利地位的分析,请参见:马克·特兰:“失败的代价:坎昆贸易会谈崩盘对各方,而不仅仅是穷国,都是坏消息”,《卫报》,2003年9月15日。网上:<http://www.guardian.co.uk/wto/article/0,2763,1042578,00.html>。

⁵¹ “美国削减对国际法庭支持国的军事援助”,DW-World.de,2003年7月2日。网上:http://www.dw-world.de/english/0,3367,1433_A_907698,00.html。

⁵² “美国保证2亿美元重建利比亚”,美国对外援助署新闻发布会,2004年2月6日;“国际重建利比亚大会保证超过5亿美元”,M2 PRESSVIEW,2004年2月9日。

⁵³ 欧洲联盟理事会《实施欧盟反对大规模毁伤性武器扩散战略基本原则的行动计划》,10354/03,布鲁塞尔,2003年6月10日,第7页。网上:<http://register.consilium.eu.int/pdf/en/03/st10/st103543en03.pdf>。《欧盟反对大规模毁伤性武器战略基本原则》可以在:<http://register.consilium.eu.int/pdf/en/03/st10/st10352en03.pdf>找到。

⁵⁴ 参见:“有关铝管航运的问题”,《纽约时报》,2003年4月27日。网上:<http://www.nytimes.com/2003/04/24/international/asia/27NUKE.html>。

⁵⁵ “主席声明”,(不)扩散安全倡议,布里斯拜恩,2003年4月27日。网上:http://www.dfat.gov.au/globalissues/psi/chair_statement_0603.html。

⁵⁶ “拦截原则声明”,2003年,同上。

⁵⁷ 参见:劳伦斯·F·卡普兰:“分裂的个性:布什对朝鲜的政策”,《新共和》,2003年6月7日。

⁵⁸ 参见:卡罗尔·吉亚科莫:“中国与沙特、巴基斯坦的联系令美担忧”,路透社,2004年2月15日;以及“中国警告美国支持的不扩散计划的非法性”,法国新闻社,2003年12月4日。

⁵⁹ 詹姆斯·R·凡·德·范尔德:“在海上‘不承认也不否认’仍起作用,并符合国际法”,45 Naval L. Rev. 268, 1998。

⁶⁰ “军备控制的新工具”,《纽约时报》,2003年6月7日。

⁶¹ 参见:尼科尔·戴勒、阿琼·麦克贾尼和约翰·伯朗编:《权力统治还是法治?评估美国在与安全有关的条约方面的政策和行动》(纽约:Apex出版社,2003年)。

⁶² (不)扩散安全倡议的成员,诸如澳大利亚等,也严重依赖美国和英国的情报。参见:“对拦截船只的法律疑惑”,AAP新闻库,2003年11月26日。

⁶³ “中国警告美国支持的不扩散计划的非法性”,法国通讯社,2003年12月4日。

⁶⁴ 马克·麦克唐纳:“俄罗斯将忽略美国,运送核燃料给伊朗”,《沙漠早新闻》,2004年2月14日。

在尤卡山的匆忙判断

保罗·P. 克雷格¹

美国核工业界想将核废料脱手。他们急切地想让尤卡山成为本国置放经照射的核燃料以及其它高级别放射性废物的地点。工业界没能理解的一点是，如果尤卡山（项目）做得不对，公众对整个工业界的信任将崩溃。那包括对废物运输的信任，（也）包括对工业界建造和安全地操作反应堆的能力的信任。失去了这种信任将严重影响工业界建造新反应堆的希望。不幸的是，能源部正匆匆忙忙地推进有缺陷的尤卡山（项目）的设计。为什么呢？

对于布什政府来说，将尤卡山发展成全国的高级别核废物设施是无需论证的结论。能源部今年在尤卡山花了超过5000 万美元，几乎都用于在 2004 年年底前获得核规则委员会的许可证申请上。布什政府承诺在 2010 年前埋入废物。

尤卡山（项目）在理论上很简单，但在实践中却牵涉着复杂的地质和复杂的工程问题。由于其重要性，美国国会设立了核废物技术审议委员会来向它和能源部提供关于尤卡山（项目）的技术建议。该委员会的成员（在其全面工作时是 11 位）是专长与尤卡山（项目）有关的科学家和工程师。成员由总统根据国家科学院提供的一份名单任命。我很荣幸地自 1996 年至 2004 年 1 月期间服务于核废物技术审议委员会。

该委员会得出结论，而我也同意，尤卡山（项目）目前的设计有缺陷。除非改变设计，本国高级别废物置放点可能会有泄漏。

能源部看上去听不进（这意见）。它正继续它通常的做法，即“DAD”战略：决定、宣布、辩护。能源部没有吸收专



尤卡山项目科学家测试尤卡山内侧岩石中水的移动情况。

家们的意见或倾听公众的呼声，取而代之的是由内部决定要做什么。在做出了自己的决定后，它宣布其计划。然后，它维护自己的决定，驳斥所有批评。能源部经常使用这种 DAD 战略，包括在尤卡山每次出现其许多问题中的这个问题时。这个部门现在又在使用这种战略——否认核废物技术审议委员会关于其当前设计中起遏止作用的储存罐可能产生泄漏这个最新所发现。

现在需要的是一项总统决定，由它来指示能源部放慢尤卡山项目的进度，并且给科学以尊重。在这一过程的进行过程中，高级别废物应该转移到干燥的储存容器中，它们可以使高级别废物被安全地隔离起来好几十年。

尤卡山目前的情势最好放在核电这一较大的背景下加以理解。我将回顾（1）核能背景，（2）核废物的历史，（3）尤卡山存在的问题，（4）它意味着什么，以及最后（5）应该做什么。²

背景

2001年，全世界核能产生 2.5×10^{12} 千瓦-小时电力。核电生产名列前几位的是：美国（31%）、法国（16%）和日本（12%）。法国对核电的依赖性最大（77%），接下去是乌克兰（44%）、南朝鲜（37%）和德国（30%）。核能在美国的千瓦-小时数中提供 21%。³

电力生产中产生的高级别核废物主要由使用殆尽的反应堆燃料组合构成。这些组合用由浓缩的铀-235同位素构成的氧化铀制造。反应堆中的照射使铀嬗变为其它同位素和其它元素，其中的一些具有高度放射性。在不进行再处理（美国不因商业原因进行再处理）的情况下，乏燃料组合最终必须加以处置。

当前，美国大约有 60,000 个乏燃料组合，含有约 45,000 吨乏燃料。这些组合中的约 95% 储存在水下，其余的在干燥的桶中。⁴ 水下储存（池中-储存）非常昂贵，而且经不起恐怖主义攻击。由于那些池子已经注满，又没有最终的置放地点，公用事业公司日益规划将高级别废物移往无水储存。美国核规则委员会估计，到 2005 年将有 52,000 吨重金属储存在反应堆中。

美国由约 100 座民用反应堆组成的这个群体最初预计在其集体工作周期会产生约 63,000 吨重金属，而尤卡山的规模设计可以容纳这一数量的废物，再加上约 7,000 吨军事废物中的重金属。⁵ 反应堆的使用有效期随时代的发展而有所提高，许多反应堆很可能重新获得许可证。这样，美国现有反应堆群体最终产生的废物数量将比原先设计的更大。⁶

虽然放射性很高，但这种废物的数量相对来说还算一般。6 万个乏燃料组合铺满一个足球场，其高度大约是一个足球运动员的身高。问题所联系的是材料的放射性，而不是数量。⁷

国际上有个令人印象深刻的一致性意见，那就是核废料必须加以管理，以便“……提供给子孙后代至少是今天可以接受的安全水平”，而且“……不顾真的会对健康和环境造成损害的风险似乎没有伦理基础”。⁸ 美国的置放标准已经由环境保护局订立，要求在 10,000 年里将人群受到的辐射水平维持在每年 15 毫雷以下。这一承诺令人印象深刻。⁹ 时间跨度远远超过了全球变暖讨论中所谈到的时间。是否能够维持这一承诺是个大问题。

关于核废料的一些历史情况

核废料处置问题在很长一段时间里被反应堆工业界所忽视。这一领域的奠基人之一艾尔文·温伯格曾很动人地表达了对他的遗憾。温伯格写道：

……我太少注意废物问题。设计和建造反应堆，而不是核废物，牵住了我的视线……当我想到如果我可以重做一次我会做得有何不同时，那就是要将废物处置提高到橡树岭国家实验室议程的最首要位置……我不怀疑，如果废物（处置）……被视为研究议程上最优先的项目，我们到这时[1994年]就已经可以展示出一个被公众认为是安全的和可以操作的高级别（废物）处置点。¹⁰

这是一个有意思的观点，但是也可能的是，如果核工程界在那早期阶段就处置高级别废物，他们很可能将这一工作做得很糟，以至于我们今天将付出巨大的环境代价。

无论怎样，在各种错误开始出现以后，政府决定在全国范围内探察一些地点。后来，那些选择减少到得克萨斯、华盛顿和犹他州的三个地点。政治压力与地点鉴定高昂花费的结合最终使国会指示能源部鉴定单个地点——尤卡山。这将能源部置于非常困难的处境。既然本国只有一个地点，在花费了巨额资金进行调查之后却发现不适合，那将引发

重大的政治问题。

这一紧张局势由于核工业界的成功游说而制定出了要求政府在 1998 年前接管废物所有权的法律而变得甚至更加严重。当政府不能接受这些废物时，诉讼就将接踵而至。能源部不得不同时应付工业界（他们想把废物脱手）和内华达州（它反对被用作国家的高级别核垃圾堆积点）的诉讼。

尤卡山的问题

尤卡山这一地点有许多适合高级别废物置放的特点。环境很干燥；人口密度很低；这一地点长期被用于核试验。尤卡山由大约是 1200-1300 万年前积累下来的多层火山岩（凝灰岩）构成。置放点的地下部分将由位于尤卡山表面下约 300 米处、而比当前地下水位又约高 300 米的一系列水平巷道（隧道）构成。这样，这些巷道位于未饱和含水地质带。

就平均水平而言，只有一小部分落在山脊上的雨雪会向下渗透到能源部建议建造巷道的层面。然而，确实向下渗透了的水会慢慢腐蚀被处置的材料（燃料棒加使用的罐子以及保护性的滴水防护装置），并最终将放射性材料传送到地下水中。通过地下水，那些放射性材料会被输送到离阿麻哥萨峡谷约 20 公里的最近的人口聚集区，那里的人们现在仍使用来自该蓄水层的水，那是该地区现有的唯一地下水。在传送过程中，放射性会衰退。如果传送过程足够缓慢，剂量会很小。

这表明，鉴定尤卡山远比预计的困难。地质上的出乎意料处不断出现。火山岩矿床超常地不同质，难以分析。有缝隙存在，通过它们，水可以快速流入。岩石表现为潮湿的。为水的输送建立模型将这一技艺的状态推向极限。能源部发现，它们无法迫使本案中的山脉象环境保护署的标准所要求的那样与外围隔

绝。

既然能源部无法使本案在地质上足够（与外界）隔离，他们增加了工程性的障碍物。而这被证明也很困难。在几年里，能源部探索了建立工程性障碍的各种方法。他们开始时使用不锈钢管。当计算表明这种材料不行时，他们求助于更非同寻常的合金。目前的设计要求装载废物的罐子使用一种称为合金-22 或 C-22 的以镍为基础的合金。¹¹他们还在罐子上增加了钛制的滴水防护装置。

主要的问题是这些金属在能源部的设计条件下是否会腐蚀。核废物技术审议委员会得出结论，它们会出现那种情况。理解其中的道理需要一些背景知识。

能源部提议的金属——合金-22 和钛——在自然界不存在。它们在热力状态下不稳定，而且为人所知不过一个世纪。¹²金属钛最早在 1910 年出现，而合金-22 只在一、二十年前才研制出现。这样，能源部如果想要主张——如它所做的那样——这些材料将在尤卡山法定的时间框架数千年间发挥作用，它负担了特殊的论证负担。

核废物技术审议委员会研究了能源部和其它的关于合金-22 的实验数据和理论分析。该委员会得出结论，在能源部提议的操作条件下，可能出现的问题。尤其是，在超过纯水沸点的温度下，可能出现潮解诱发的腐蚀。潮解——固体盐吸收大气中的水汽达到盐溶解成饱和溶液的程度——可以将温度提升到液态水可能存在的程度。腐蚀只出现在离子存在时，而在本案中就意味着液态水存在的情况。

潮解很重要，因为在这种机制中，在头 1,000-3,000 年当温度超过水沸点而发生一段热冲击时，液态水可能存在于废物组合的表面。这可能导致在液体不可能正常产生的条件下出现液体。¹³

岩石中的盐可能可以潮解，意味着

液态水（并因此有离子传导）可能在温度超过纯水沸点时存在。这意味着，在讲得通的情况下，腐蚀可能出现。

核废物技术审议委员会的声明非常明确：¹⁴

本委员会很清楚，潮解所必要的所有条件（适当水平的温度和相对湿度以及适当数量的现存的盐或盐剂）将在几乎所有废物组合遇到热冲击的过程中出现。

该委员会得出结论：

本委员会相信，在与能源部当前高温置放方案相关的条件下，废物包的大范围腐蚀很可能在热冲击过程中发生。（这种情况）一旦开始（出现），那种腐蚀甚至在初始时所必要的条件不再存在后也很可能快速发散开来。其结果是，由于废物包在当地性受到腐蚀而引起穿孔，随之可能放射性核素泄漏。

这影响置放的表现吗？根据核废物技术审议委员会的观点，其可能具有实质性影响。该委员会的报告写道：

本委员会的技术结论对于置放系统作为一个整体的表现评估有重要影响吗？尽管鉴于现有的不确定性，无法对怎样增加或增加多少剂量、或怎样

降低或降低多少安全底线做出精确的阐述，但是本委员会相信，本委员会就置放系统表现做出的结论可能是实质性的。因此，明确地展示尤卡山（项目）任何设计概念的可靠性和安全性是能源部义不容辞的责任。

能源部论证说，钛制的滴水防护装置有所裨益。但是，滴水防护装置也经不起腐蚀。核废物技术审议委员会（的报告）写道：

本委员会相信，能源部的立场主要是建立在可能为不现实的和过分乐观的假设上。首先，尚未制造出滴水防护装置的样品，而地下使用中具有持久性的滴水防护装置这一概念在其它地方也从来没有运用过。这样，能源部关于这一结构将怎样使用几千年的推测就具有投机性质。例如，能源部假设，滴水防护装置部件之间的结合处在热冲击过程中保持防漏状态，尽管事实是对这些结合处只做了非常有限的书面研究。进一步来说，能源部假设，滴水防护装置在热冲击过程中不会腐蚀到泄漏的程度，尽管事实是鲜有，如果有的话，腐蚀资料支持这一假设，尽管事实是人们已经知道，滴水防护装置的制造材料——钛对以氟

现在就捐款！

与许多期刊不同，《为了民主行动的科学》免费提供给所有读者。一直都是这样。

这之所以成为可能是因为得到了各基金会的资助和《为了民主行动的科学》的读者们的捐款。

如果您是《为了民主行动的科学》的读者，但还未成为能源与环境研究所的资助者，请考虑加入这一行列。

..... ✂

○是的！我要支持能源与环境研究所。

（捐款完全免税。能源与环境研究所是 501(c)3 所规定的非赢利组织。）

- 赞助者，50 美元
- 至尊赞助者，250-999 美元
- 其他 _____
- 超级赞助者，100-249 美元
- 秃顶博士的小财神，1000 美元及以上

○请不要在《为了民主行动的科学》上刊登出我的名字。

电子函件地址（用于接收能源与环境研究所的情况通报，一个月左右）：_____

能源与环境研究所接受支票。寄往：IEER, 6935 Laurel Ave. Suite 201, Takoma Park, MD 20912 USA

或网上捐款：<http://www.ieer.org/donate> · 有问题吗？请致电：(1-301) 270-5500

感谢您的支持！

为基础的腐蚀和氢损害敏感，并在温度升高和高氯化物环境中容易发生裂开的腐蚀。

这就是事情到目前为止所处的状况。从科学的角度来看，能源部可以用做实验来做出反应，那些实验将检验合金-22 在较高温度下会如何表现。或者，它可以通过把操作温度降低到合金-22 可以良好表现的区域（例如，通过增加燃料组合之间的间隔）来改变置放设计。这两种方法都要求进行研究。就象所有的研究一样，这需要时间和资金，其结果不可能事先预知。¹⁵

就算能源部能够显示出合金-22 在尤卡山可以表现良好，该机构仍然面临着储存罐制造要可靠且品质均衡的挑战。每个储存罐都有对腐蚀敏感的接口部分，而这提议中的 10,000 个储存罐必须保证每个都不出现差错。¹⁶能源部的尤卡山项目的质量保证一直有问题。能源部的组织形式可能不具有达成所必要的质量控制的机制性能力。¹⁷以下，我将更详细地讨论这方面的问题。

一件根本没有意义的事情是，假装这些问题不存在。但是，这正是能源部在做的事情。

学到的教训

科学细节是让人惊奇的。甚至更加令人惊奇的是尤卡山所引起的与复杂的机构有关的问题。原子工业是一项跨领域的事业，涉及了工业、学术界和政府。正如切尔诺贝利和三里岛（事件）所显示的，至关重要的是该系统的运行要求超高的可靠性。要对核反应堆系统有信心就要对该系统的每个组成成分都有信心。高级别废物处置就是这样一个组成部分。能源部在尤卡山遇到的问题就其本身而言就非常重要。而由于它们对于核工业的影响，这些问题就更加重要。

只是做些计算来表明储存罐可以提供所必须的与世隔绝是不够的。必须实

际地建造、并完整建造起储存罐。必须建造起可靠的系统来运输废物。如果人们对构成核工业界的政府-工业-学术联合缺乏信心，那么人们不可能相信这些具有挑战性的任务会被适当地完成。

在其它大型技术系统中得到的经验提供了有益的认识和指导。总统对国家航空航天局在“挑战者”号和“哥伦比亚”号航天飞机失败方面所做的质询与此有关。¹⁸在两个事件中，质询都揭示出特定的技术失败（O-环；隔热网丢失）。在两个事件中，质询都得出结论，这些特定的失败具有较高层次的原因——它们的出现是因为系统中的机制性问题。国家航空航天局是个有缺陷的组织。

从国家航空航天局得到的教训具有代表性。它们适用于尤卡山项目。关于主持复杂技术体系的机构的研究已经识别出明显的反映问题的因素。这些问题反映者可以被理解为“失败定律”。它们——其中的六个——如下：

- 1) 日程驱动的项目。当把日程置于做好事情之前时，麻烦就可能出现。当科学没有被很好地理解时，日程驱动的项目尤其容易产生问题，就象以前航天飞机的例子和现在尤卡山的例子所显示的。
- 2) 资源限制。资源不够把事情做好很显然是个问题。将钱撒在一个问题上可能引起另一方面的问题。在钱太多时，管理者必然是将时间花在规划如何使人们保持忙碌，而不是真正的问题上。这就是为什么航天工业有时候会设立“臭鼬项目”，在那里一些人可以不受日程干扰的工作。能源部已经在很多年里要求并获得了用于质量保证和制作详细设计的大数额（资金），尽管支持以上任何一项的基本技术并不存在。
- 3) 分裂的组织形式加上没有效率的通讯。

能源与环境研究所对克雷格博士文章的反应

保罗和我都认为，置放项目所面对的最大问题是机制性的。只要是能源部管着，就没希望得到一个好的置放项目。虽然在我对尤卡山会成为一个好的置放点这个技术判断上我们对其原因没有实质性的分歧，但保罗在技术上对尤卡山成为好的置放点的前景更加乐观。他认为，如果研究做得好，技术问题就可以克服；而我则不然。

以下是我对于尤卡山（项目）的观察：

- 一项好的置放设计应该包括对工程性障碍设施以及相应地质背景的研究，以便这些障碍设施符合地质背景的需要。与延迟放射性核素移动的自然物质相似的东西然后就可以特别适合这一地点地加以建造。在尤卡山，这一原则遭到了破坏。金属在象尤卡山那样潮湿、炎热和富氧的环境中本来就容易受到腐蚀。虽然设计和实验室的实验可能降低了腐蚀的速度，但尤卡山的金属储存罐还有第二热力学定律与它作对。这是非常有利的负面因素；要克服它，需要非常精确地预测上万年的环境和置放条件。我不认为有合理的信心可以克服这一问题。
- 尤卡山不能满足最合理的置放标准：峰时剂量被限制在低水平上。
- 尤卡山位于沙漠中这一事实既有优点，也带来严重的问题。尤卡山下的蓄水层仅在 20 英里之外就被用于灌溉。别无其它水源。控制失败就意味着严重的污染。
- 尤卡山是如此的复杂，以至于理性思考的人们辅以相同的事实都会诚实地持反对意见。这不是个好现象。置放应该以巨大的信心为特征。复杂的地质背景、在某些方面的独一无二，仅考虑到这一点，这就是个糟糕的地点。
- 环境保护署放弃尤卡山周围联邦土地下的饮用水安全标准是为各种其它目的而做出相似放弃的第一步。尤卡山不能满足这些标准。
- 一个好的置放项目要求其（负责）机构在这一产生废物的活动中不具有利益——在能源部这一事例中，那就是制造核武器和推动核能。任何机构要把这一工作做好都是捧了个烫手山芋。在我看来，能源部已经表现出它无法把事情做好。需要一个未卷入废物制造、会严格加以监管的新的独立的机构。

在终结武器生产和逐步放弃商业核电并由此终结与其相关的废物流的背景下，能源与环境研究所长期以来一直支持某种地理置放（参见：《用于民主行动的科学》，第 7 卷第 3 期，1999 年 5 月）。所以，这些反对意见的背景不是一概反对地质置放，而应该被看作特别针对现正开发中的地点，即尤卡山，以及那个主管这一个工作的机构，即能源部。

——阿琼·麦克贾尼

- 4) 分等级的“由上至下”的组织形式以及单向的信息输入。“挑战者”号和“哥伦比亚”号失事是因为高层人士不能倾听组织内部懂得技术细节的人员的意见。
- 5) 糟糕的设计，所出现的缺陷常常在外行人看来都很明显。依赖内部人员而不在世界范围吸引专业人士的狭隘的机构性趋势更可能滋养失败。
- 6) 机构的妄自尊大/傲慢无礼。

能源部的尤卡山项目表现出所有这些问题。这些问题是机构性的。它们根深蒂固。它们来源于组织受到的挑战性

压力和缺乏持续、有能力的高层领导的结合。在尤卡山项目有许多优秀的人才为之努力的同时，项目的整体状况远比不上其各部分的总和。那是个破败的系统。

应该做什么

在尤卡山建造一个好的置放地点在整体上是可能的。事实上，这是我个人做出的最好判断。然而，目前的设计做不到这一点。而且，即使做出了一个好的设计，能源部在目前的情况下在组织结构上没有能力实施那样的设计。能

源部所需要的是得到做好工作的指导。将工作做好意味着做出可能得到的最好的设计。将工作做好包括发展起组织机构能力，并在遇到无法做到的强迫性案子时，说“不”。

正确的开始之路是放慢项目（的进程）以便符合知识的积累。尽管能源部想办法赶出一个在尤卡山置放（废物）的象样设计，但它很难可信地实施那一设计。制造、放置储存罐以及核废物运输系统都需要最高级别的质量控制。能源部持续性地在质量保证方面出现问题证明了这种困难的程度。

由于巨大的压力来自核工业界，总统应该同时请求核工业界放下其诉讼要求，以使该项目可以由科学驱动，而不是日程驱动。

公用事业公司需要认识到，它们的信用和其事业的未来正处于危险中。如果核工业有未来的话，未来一定是建立在信任之上的。必须赢得信任。信任一旦丧失，重新获得就极其困难。在第二次世界大战后初期，核工业界从公众信任中所获颇丰。（后来，）它们失去了那种信任。公众的信任还可以重新获得吗？我不知道答案。我确实知道的是，最糟的方法是忽视合理的科学。而这是能源部正在尤卡山做的事情。

¹ 保罗·克雷格服务于国家研究理事会的放射性废物管理部，1996年被克林顿总统任命为核废料技术审议委员会的成员（于2004年1月辞职）。克雷格博士是加利福尼亚大学戴维斯分校的工程学荣誉退休教授。他可以通过 ppcraig@ucdavis.edu 联系。本文仅反应作者本人的观点，并不必然代表国家研究理事会放射性废物管理部或能源与环境研究所的意见。

² 此处所使用材料中的一些基于核废料技术审议委员会的报告。参见：<http://www.nwtrb.gov>。由编辑或简化而产生的任何错误由作者个人承担。

³ 美国能源信息管理局。网上：<http://www.eia.doe.gov>。

⁴ 美国核规则委员会：《信息摘要》（2003年版），UNREG-1350，第15卷（华盛顿，特区：2003年）。

网上：<http://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/nuregs/staff/sr1350/index.html>。

⁵ <http://www.ocrwm.doe.gov/pm/pdf/pprev3hist.pdf>。

⁶ 关于核乏燃料的一些基本事实如下：1公吨（有时表述为“吨”）等于1,000千克。其含量以重金属的公吨数来测量，在这里该术语“重金属”指那些原子数为90（钷）或更高的金属。在整篇文章中，公吨、吨和“公吨重金属”同义使用。那些数字是燃料被装载到反应堆中时，燃料中的重金属的数量。这类重金属中的一些在电力生产的过程中裂变或燃尽。典型性地，1公吨铀-235在其被撤出反应堆前产生约1兆瓦·年的电力。典型的燃烧率是每公吨38兆瓦天，乏燃料中的63,000公吨重金属（目前计划置放在尤卡山的民用高级别废物的数量）将提供约2,000兆瓦年电力（即：约100座反应堆运行20年）。由于其中的裂变产物的放射性，乏燃料是烫的。随着时间推移，当裂变产物逐渐衰变为稳定元素时（虽然不是简单的指数衰变，因为乏燃料中的许多放射性核素以各自的速率衰变，而有些则衰变成了新的放射性核素），所产生热量的数量也就下降。1,000兆瓦反应堆运行1年得到的乏燃料在储存10年后产生约42千瓦热量（或1.37千瓦/公吨重金属），储存100年后产生0.37千瓦，1,000年后产生0.07千瓦。乏燃料的数量是约20立方米/兆瓦年。世界范围的乏燃料问题比美国的严重得多。目前运行中的反应堆在其工作周期内产生的乏燃料有大约450,000公吨重金属，其中的约18%来自美国（不包括来自许可证可能得以延长的反应堆中乏燃料）。[资料来源：D.伯丹斯凯：《核能：原则、实践和前景》（纽约伍德伯里：美国物理研究所，1996年）；以及保罗·P.克里格：“高级别核废料”，《能源与环境年度审议》24：461-86（1999）。后者的参考部分列出了有关的网页和许多参考资料]。

⁷ 核规则委员会，同上。

⁸ 经济合作与发展组织核能署：《地理处置长周期放射性废物的环境与伦理基础：经济合作与发展组织核能署放射性废物管理委员会的集体观点》（巴黎：经济合作与发展组织出版社，1995年）。网上：<http://www.nea.fr/html/rwm/reports/1995/geo-disp/collective-opinion.html>。

⁹ 国会指示环境保护署向国家研究理事会寻求法规方面的指导。国家研究理事会建议，剂量应该在预计的污染产生高峰时测量（国家研究理事会，地质科学、环境和资源委员会，尤卡山标准的技术基础委员会：《尤卡山标准的技术技术》[华盛顿，特区：国家学院出版社，1995年]）。能源部目前的计算机模拟提议，高峰剂量将出现在未来几十万年里。环境保护署在设定法规的遵守时间为10,000年时，拒绝了国家研究理事会的建议。内华达州声称，环境保护署的标准不合法。该问题是内华达州法律诉讼中的一部分，该诉讼现正在美国高级法庭的审议中。

¹⁰ 艾尔文·温伯格：《第一个核时代：一个技术协调者的生活与时代》（纽约：美国物理研究所出版社，1994年）。

¹¹ 合金-22 或 C-22 是以镍为基础的合金，具有典型的构成：镍 56%、铬 22%、钼 13%、钴 2%、钨 4%、以及铁 3%。

¹² 在自然界中唯一存在的金属是金之类的贵金属以及在化学性质还原的环境中稳定的金属。后者的最好例子是铜，其存在使青铜时代成为可能。在尤卡山这样的发生化学氧化的环境中，最持久的金属与不锈钢相联系。这些被称为“惰性金属”的金属受到一个典型为一、两千原子厚的薄层保护，它们趋向在受到损害时修复自己。惰性金属最早发现于 20 世纪初。基于镍而不是铁、并因此在技术上不被称作“钢”的合金-22 就所知的尤卡山环境而言属于最抗腐蚀的金属。被提议用来制造滴水防护装置的钛也是一种惰性金属。主要的问题是，如何将这仅有几十年历史的金属的表现上外推三个数量级，达到尤卡山的法定时间框架 10,000 年。根据我的判断，只有在对腐蚀机制有良好的理论理解并有很好的理由相信已经弄清了所有潜在重要的机制时，才可以做这样大范围的外推。这是很难达到的目标。材料界一致的意见是，如果某些标准得到满足，对腐蚀机制的理解可以足够精确，以至于将时间外推三个数量级成为合法。与核废物技术审议委员会关于能源部当前尤卡山设计的结论有关的主要观点是，这些标准在该设计中没有得到满足。

¹³ 盐提供了一个简单的例子，相似于许多人在海岸边见到的。盐吸收大气中的水汽，并可以在纯水汽化的条件下变成液体。在海边克服这一问题的经典性做法是在盐瓶中加入稻米。稻米强力吸收水分，而使盐保持足够干燥，避免了液体化。

¹⁴ 以下的引文来自核废物技术审议委员会《关于当地特征的腐蚀的技术报告》，2003 年 11 月 25 日，网上获得自：<http://www.nwtrb.gov>。

¹⁵ 目前的资料表明，合金-22 在温度低于 100 摄氏度的情况下表现良好。要设计一个使所有储存罐的温度保持在约 100 度以下的置放点需要有关岩石热传导性的详尽知识。建议中置放点的大部分处于尤卡山较低的岩体区，这一区域中有大量的控制包体（岩体）。这种岩体与尤卡山岩石较高的水饱和度相结合使得热传导性难以测量。不幸的是，能源部在关闭这一研究项目前，收集的相关资料非常有限。所必需的资料是可以获得的，但这样做需要时间和资金。

¹⁶ 就算有证据可以表明，合金-22 的样品不会在尤卡山的环境中腐蚀，仍然存在着制造方面的挑战。能源部从来没有实际地制造过一个储存罐。它从来没有使用过被要求用来密封储存罐的接口。这不是细枝末节。瑞典人发现，焊接铜——在其化学性质下降的环境中非常稳定——超常地困难。经过多年的努力，他们仍然受到焊接问题的困扰。瑞典项目与能源部项目之间的主要区别是，瑞典人相信实物所展示出的结果，而能源部宁可依赖计算机模型。

¹⁷ 质量控制是置放系统每个方面都涉及到的问题。这包括废物运输系统。它还包括接收、暂时储存以及转送储存罐的地上设施。

¹⁸ 参见：哥伦比亚事故调查委员会：<http://www.caib.us/>，以及《关于“挑战者”号航天飞机事故的总统委员会报告》，网上：<http://science.ksc.nasa.gov/shuttle/missions/51-I/docs/r-ogers-commission/table-of-contents.html>。

能源与环境研究所通讯地址：

6935 Laurel Avenue, Suite 204

Takoma Park, MD 20912, USA



