

打造绿色军队:美国军事能源战略调整评析

曹嘉涵

(上海国际问题研究院 比较政治与公共政策研究所,上海 200233)

[摘要]近年来,美国积极寻找应对军事能源供需挑战的解决之道。奥巴马政府通过出台《作战能源战略》及《作战能源战略实施计划》,改革创新相关制度,力推美军作战能源的战略转型,冀以此提升美军在全球战略布局转换中的作战效能,配合国内能源环境新政的实施。由于受国防预算限制与党派政治影响,美军作战能源向可再生燃料转变的进程势必遭遇挫折且进展缓慢,但其绿色化、清洁化的总体方向不会改变。美国调整军事能源战略的经验值得中国重视与借鉴。

[关键词] 美国;军事能源战略;调整

[中图分类号] F206 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5595(2013)04-0008-06

美国自小布什执政末期开始启动军事能源替代计划,奥巴马上台后又将调整军事能源战略置于更高地位。继 2011 年 6 月公布首份《作战能源战略》(Operational Energy Strategy)之后,于 2012 年 3 月又发布了《作战能源战略实施计划》(Operational Energy Strategy: Implementation Plan)。前者清晰地描绘出了全面改革美军基地与战场能源使用方式的构想,后者则为美军提高作战能效、运用替代能源拟订了具体的路线图。美国军事能源战略转型的背景、内容与目标何在?其实施前景如何?对美国核心军事能力建设与“重返亚太”的战略布局又会产生哪些影响,本文将试作初步分析,以期对中国军事能源安全保障有所启示。

一、背景分析

众所周知,美国拥有当今世界实力最强的军事力量,车辆、舰船、飞机等各类运输与作战装备数量庞大。在现代战争意识不断深化的环境下,美军大力发展空中与海上力量,增强远程投送能力,将全球部署与快速打击作为军事能力建设的重点。因此在能源方面,美军具有巨大的刚性需求,国防部已成为美国乃至全球最大的单一能源消费机构。据美国能源情报署(EIA)统计,国防部年均消费 1.25 亿桶石油与 3 000 万兆瓦时电力,其能源消费量约占联邦政府总量的八成。^[1]这一规模要高于美国部分州,

甚至比部分国家和地区的消费量还要大。目前,美军消费的能源中有八成左右是与石油相关的产品,柴油与汽油是所有军种的必备燃料,但需求主要来自陆军。相比之下,空军与海军消耗了绝大部分的喷气燃料,成为美军用油中份额最大的部分。根据美国国防保障中心(DESC)的统计,空军是国防部最大的军事耗油单位,年消耗量高达 1 000 万吨左右,占用油总量的 55%,海军与陆军分别占 33%与 10%,海军陆战队仅消费 1%~2%。而在各类用途的消费中,部队机动性消费超过美军用油的 70%而居于首位,其次为各类基础设施消费,约占 20%左右。^[2]军用汽柴油与喷气燃料对原油品质要求较高,而美国国内高规格油品产能又始终落后于军事用油的需求,于是,美军用油不得不长期依赖进口石油而与全球石油市场发生紧密关联。

上述能源供需与消费状况使美军面临诸多挑战:第一,液体燃料运输过程中的人员伤亡与财力损耗,这在伊拉克与阿富汗战场已多次发生。这是由于占主要比重的机动性能源消费必须得到保证,而美军漫长的战场燃料补给线又经常暴露在敌人的火力之下。据统计,将汽柴油等液体燃料运到阿富汗前沿基地的全部花费高达 400 美元/加仑,而当地每 50 辆美军燃料补充运输车队中就有 1 辆会遭受致命或是严重袭击。^[3]第二,近年来美军用油数量呈

[收稿日期] 2013-02-05

[作者简介] 曹嘉涵(1982-),男,浙江宁波人,上海国际问题研究院比较政治与公共政策研究所助理研究员,博士。

现稳定增长态势,国际油价的起伏与高位运行增加了美军的能源开支,进而加重了联邦政府的财政负担。每桶石油涨价1美元意味着美国海军能源开支增加3100万美元。2009—2011年国际油价在71~117美元/桶区间上下波动时,美国海军预算就出现了11亿美元的增额。第三,中东阿拉伯世界地缘政治矛盾的激化与部分能源生产国的政局动荡,对美军作战能源的供应安全构成战略威胁。^[4]

军事能源直接关涉国防与国家安全,对美国民主、共和两党人士而言都是敏感且不得不重视的话题。小布什就任总统之后,曾在第二任期内启动美军替代能源计划。2007财年国防授权法明确要求至2025年国防部的能源消费中有25%来自可再生能源。奥巴马上台后,迅速推出一系列鼓励新能源技术创新与产业发展的政策,希望借此收“一石三鸟”之效,即确保能源安全、应对全球气候变化谈判以及促进经济复苏与产业结构的转型。值得注意的是,改革美军能源使用方式、保障军事能源安全,也被奥巴马政府纳入了能源环境新政之中,成为其重要目标与“抓手”。奥巴马政府调整军事能源战略赢得了部分政策精英的支持。海军分析中心(CNA)力主美国在清洁能源技术革命中扮演领导角色,将日益显著的能源挑战转化为机遇。基于国防部的机构规模、巨量的能源消费及其对技术创新的大量实验,其在刺激清洁能源创新方面能够成为强有力的推动者。该中心还建议国防部将清洁能源技术应用作为装备采购战略的首要方针,与能源部联手开展清洁能源技术开发,建立分享研发信息的制度,确保能源研发具有连续性而不受相关官员任期的限制。同时与包括中小公司在内的私营部门的创新者进行合作,组建作战能源创新中心。^[5]新美国安全中心(CNAS)也认为,美国要降低石油对外依存度,关键在于转变军事能源战略,在美军中大力开展新能源技术研发与新能源燃料的推广应用。^[6]民主党智库美国进步中心(CAP)指出,国防部在能源技术创新与部署方面职责重大,将有利于民用产业的未来发展与增加就业机会。^[7]

作为联邦政府内部最大的能源消费单位,国防部需要在帮助政府实现总体能源政策目标的过程中发挥带头作用。小布什时期通过的《2005年能源政策法》(The Energy Policy Act of 2005)要求联邦政府提高利用可再生能源生产电力的份额,提出了2013财年达到7.5%的占比目标。2007年通过的《能源独立与安全法》(The Energy Independence and Security Act)亦要求联邦政府机构车辆年汽油消耗

量至2015年每年至少削减20%,同时每年增加10%的替代能源使用量。所有联邦建筑的总能耗也要在2005年水平上减少30%。相比之下,奥巴马政府的能源政策更加偏重于帮助实现气候变化控制目标。2009年,奥巴马曾以行政命令方式提出联邦政府温室气体排放量至2020年减少28%的目标,要求联邦政府机构降低建筑物的能源强度,增加车辆可再生能源的使用比例。自2020年起,各机构新建筑施工与修缮活动一律执行高性能可持续的联邦建筑标准。

总体而言,尽管国防部及所属各军种在削减需求、提高能效方面已有所进步,但所取得的成绩与美国政府提出的各项节能减排目标仍存在巨大差距。在此背景下,奥巴马政府着手谋划美军作战能源战略的进一步转型,希望提升美军在全球战略布局转换过程中的作战效能,同时配合国内能源环境新政的实施。

二、内容与目标

奥巴马政府主导下的军事能源战略调整主要涵盖两方面对象:一是美国境内外的永久军事设施;二是在海外战场上执行作战任务的美军部队。其核心内容与目标是在提高改进军事活动能效的基础上降低能源需求,逐步运用太阳能、风能、潮汐能、地热能以及生物燃料等可再生能源满足军事设施与作战行动的需要。2009年10月,由国会通过的2010财年国防授权法重申了2007财年国防授权法提出的至2025年国防部能源使用的25%来自可再生能源的目标,并授命国防部对陆海空三军使用可再生燃料的前景进行评估,研究编制有别于石油产品的可再生燃料商品目录的必要性。在2010年2月发布的《四年防务评估报告》(Quadrennial Defense Review Report)中,气候变化与能源问题被列为塑造未来美军安全环境的两大关键要素。国防部认为,能源安全意味着可以确保获得可靠的能源供应,并有能力保护和运送满足作战需要的能源。2010年6月,奥巴马指示国防部组建负责作战能源规划与项目事务的助理国防部长办公室(Office of the Assistant Secretary of Operational Energy Plans and Programs)。7月,国防部与能源部签署《谅解备忘录》,双方决定在可再生能源技术研发部署方面展开合作。

2010财年国防授权法生效前后,国防部所属各军种纷纷出台本部门的新能源战略。依据2009年公布的《陆军能源安全实施战略》(Army Energy Security Implementation strategy),陆军将在美国国内军事设施中部署混合动力车辆与低速电力车辆,至

2020年将5座军事设施打造为“净零能耗”^①设施,至2030年再增加25座。海军则设立了能源协调办公室(Navy Energy Coordination Office),提出至2020年将一半基地的设施改造为“净零能耗”设施,同时启动“伟大绿色舰队”(Great Green Fleet)计划,即至2016年成功打造一支由核动力舰只、生物燃料混合动力舰只与生物燃料动力战机组成的航母战斗群。^[8]海军陆战队的计划是至2025年将液化化石燃料的需求量降低一半。国防部液体燃料的最大消费者空军也于2010年5月发布了《空军能源计划》(Air Force Energy Plan)。通过不断测试普通飞机燃料与生物燃料的各类组合,着手制造清洁高效的飞机引擎,力争到2016年使国内航空燃料的一半出自非石油原料,至2030年使所有空军基地符合能源安全标准。^[9]

在综合各军种现有新能源战略的基础上,国防部于2011年6月颁发首份《作战能源战略》。考虑到目前美军作战能源约占国防部能源消耗总量的3/4,这份《作战能源战略》首次将能源视作可转化为战略优势的战场作战能力之一。同时,这也是国防部首次为各作战防务单位提供把握作战能源安全的统一指导,且首次依照国防授权法的要求制定军事能源方案。通过制定这一战略,国防部希望在作战能源方面实现三重目标:第一,增加作战频次,降低能源损耗。为此,国防部将组织各军种开展能源数据的收集与分析工作,出台相应的研究报告,有针对性地改进能源使用效能。同时,国防部还鼓励军事领域节能增效技术及相关管理经验的创新应用,对高效武器装备研发、应用与升级进行长期重点投资。第二,促使燃料选择多元化,减少供应风险。国防部采取的措施包括加大替代燃料的研发、试验与评估,着力推进美军各军种舰船车辆使用替代燃料,将替代能源纳入作战训练体系中,利用替代能源帮助能源基础设施落后的伙伴国家提高能源供给能力等。第三,强化作战能力,削减作战成本。国防部将对当前军事行动中的燃料运输供应环节加以评估,吸取相关教训,以利于未来军力的提高。^[10]

2012年3月,国防部出台了《作战能源战略实施计划》,为各军种落实《作战能源战略》列出的三重目标拟订细化目标与操作路线。该计划详细分析了目前的成就、面临的挑战与未来的责任,设定了完成目标的时间节点与各军种应承担的责任与协调义务。其中,短期(2012—2013财年)任务主要是确定作战能源消费的总基准线,中期(2014—2018财年)与长期(2019财年及以后)任务包括更新作战能源

消费基准线、对国防部能源科技研发存在的不足进行评估并提出改进建议、制定国防部替代能源政策、确定国防部替代能源投资组合、将作战能源纳入需求考量过程、将作战能源分析应用于国防采购等。而支持完善现有作战行动中的能源供应举措、提高各军种的作战能效、对国防部作战耗能表现进行衡量、鉴识固定军事设施面临的作战能源安全风险、将作战能源纳入建模与模拟进展分析工具等5项任务则贯穿中长期各执行环节。该计划由负责作战能源规划与项目事务的助理国防部长与参谋长联席会议主席指派人员共同担任主席的国防作战能源委员会的管理与监督。^[11]

近年来,奥巴马政府通过对制度的改革创新、成立管理作战能源事务的助理国防部长办公室、推动国防部与能源部的部际合作,迅速出台《作战能源战略》及其《实施计划》以整合各军种制定的新能源方案,已经在调整军事能源战略方面迈出了重要步伐,并为此确立了总体方向与基本框架。

三、综合评估

(一) 中长期

就中长期而言,调整作战能源战略将为美国带来一系列积极效应。

首先,可从总体上提高海内外美军应对传统能源价格波动与供给不稳定的灵活性,强化美军能源补给的薄弱环节,减轻海外作战部队后勤供给的负担,为美军成功应对21世纪的能源挑战做好准备。海军部助理部长希克斯(Tom Hicks)就曾指出,位于本土的美军战机与舰船未来有望就地使用亚麻荠与藻类等制成的高级生物燃料。亚麻荠多生长于佛罗里达州与蒙大拿州,而新墨西哥、夏威夷、宾夕法尼亚等地则是藻类富集区。因此,美军将能在各州尤其是东西海岸与墨西哥湾创建可再生燃料所需原料的供应渠道与提炼设施。^[12]

其次,可为美国亚太军事部署提供更加优化的能源支撑。近年来,美国先后将F-22猛禽战机、B-2远程战略轰炸机、V-22鱼鹰侧旋翼战机等最先进的武器系统部署到亚太地区,宣称至2020年要把海军力量的60%部署到亚太。美国希望依靠海空军优势,借助“空海一体战”来应对中国在亚太地区“反进入/区域拒止”的挑战。上述武器投放、军力调整与战略实施需要作战能源供应的配套。值得重视的是,“巧实力”思想正逐步融入美国的亚太军事部署,即改变使用军事力量的方式,与经济、外交等手段相互配合,采用直接领导与间接领导相结合的方式,积极发挥盟国与伙伴国的作用。^[13]国务院、能源

部、内政部、国际开发署、联邦调查局和中央情报局等大批非军事力量现已加入美军太平洋战区司令部,共同协调实践美国的亚太再平衡战略。^[14]国防部在《作战能源战略》中也提出通过与地区军事盟友共享能源技术,尝试在这些国家培养能源供应能力,确保能源供应的稳定性。2012年8月,战略与国际问题研究中心(CSIS)发布的“阿米蒂奇-奈报告”认为,美日两国未来可在日本中南部海岸合作开发甲烷水合物(可燃冰)。^[15]驻日及驻关岛的美军部队极有可能从美日对可再生能源的联合开发研制中获益,从而提高能源补给效率,使之成为潜在的战略优势。

最后,有助于带动民用领域的技术创新与整个清洁能源产业的发展。国防部引领下的美军能源战略转型,在美国能源使用方式的整体变革中具有一定示范意义。纵观美国此前数次重大科技创新,如互联网与全球卫星定位系统的诞生,均源于军方的探索实践^②。派克研究公司(Pike Research)的研究报告显示,利用太阳能风能发电、采用可再生燃料电池作为可携带电源,以及在前沿基地部署微电网系统等军事投资将压低可再生能源与其他替代能源技术的应用成本。^[16]同时,由退役海军中将麦克金(Dennis McGinn)发起成立的非政府组织“美国可再生能源委员会”(American Council on Renewable Energy)已经与代表业界的商业组织“先进能源经济”(Advanced Energy Economy)联合举办了数届“美国军队与可再生能源产业论坛”,为企业与国防部共同寻找可再生能源技术、采购与融资解决方案搭建起交流平台。美军对可再生能源技术的研发与标准制定,以及稍后的商业推广,很可能成为美国可再生能源产业崛起的动力源泉,进而引领美国经济复苏成长。

(二)短期

从短期来看,奥巴马政府预订的美军作战能源战略调整目标无法很快实现,传统化石燃料仍将是未来一段时间内美军能源消耗的主流。

首先,虽然国防部是联邦政府内能源需求最多的机构,但与全美上下庞大的消费量相比,国防部的能源采购规模仍然相对有限。战略与国际问题研究中心对《作战能源战略》进行讨论评估后认为,国防部的能源需求只占全国总需求的1%左右。^[17]因此,国防部寻找替代能源的努力对传统能源市场的影响也较小,这就使美国能源政策的决策者们很难意识到变革作战能源使用方式的重要性,因而迟迟未出台相应的刺激政策。

其次,在联邦政府债务高起、国防预算不断削减的背景下,如何在较长时期内维持对清洁作战能源的资金投入是国防部面临的一大挑战。2011年国会通过的预算控制法案要求国防部在10年之内削减4870亿美元的国防开支,该法案还规定到2013年1月1日再进行全面削减,除非国会通过其他替代方案。由于军用可再生能源研发周期长、耗费大,美军目前使用的化石燃料短期内仍具有成本与价格优势。兰德公司(RAND Corporation)的研究报告指出,若技术无法取得突破,美军战机与舰船使用可再生燃料的成本将远超石油等传统化石燃料,该报告还建议美军将使命重点继续放在维持全球主要产油区稳定、保护海上能源运输通道安全等方面。

最后,美国两党对军用替代能源如何选择存在分歧,当前“府会分立”的政治生态使美军替代能源选择很难完全按照一党思维进行操作。尽管民主党与共和党在作战能源多元化、自主化方面已形成一定共识,但民主党更倾向于推动太阳能、风能与生物燃料的发展应用,希望以此惠及气候变化控制与环境改善。共和党则主张利用传统化石燃料获取替代能源,比如利用清洁技术将煤炭液化,以及提高本土及周边地区油砂与页岩油气的液化使用比例等。在眼下美国页岩油气革命如火如荼的背景下,共和党的声音似乎越来越占上风。兰德公司的研究报告也认为,采用洁净煤技术将煤转化为液态燃料是近期内满足国防部清洁化目标且成本可控的最有效办法^[18],而且液化化石燃料生产过程中产生温室气体的90%都可以被捕捉或封存^[19]。对此,民主党人予以驳斥,认为煤炭液化将消耗大量水资源,污染地下水,同时质疑碳捕捉式封存技术的有效性。2008年总统与国会选举之后,民主党控制了白宫与参众两院。奥巴马政府在军中推广可再生能源、限制化石能源使用的2011财年国防授权法案得以在国会顺利过关。^[20]然而,由于共和党在2010年11月国会中期选举中重新夺回众议院的控制权,次年由众议院通过的2012财年国防授权法案修正案去除了先前对国防部使用传统化石能源制造替代能源的限制。在共和党议员的推动下,参众两院2012年末通过的2013财年国防授权法更是明确限制国防部利用该财年《国防工业生产法》的拨款来建造生物燃料炼油厂,此举遭到白宫的强烈反对。^[21]

可见,美军想要迅速确立统一的替代能源行动方向并非易事。由于受国防预算限制与党派政治影响,美军作战能源朝可再生燃料转变的进程势必遭遇挫折,进展十分缓慢,但其绿色化、清洁化的总体

方向不会改变,因为作战能源已被列为美军核心军事能力要素之一加以对待。今后无论是民主党人还是共和党人执掌白宫,美军都会努力提高作战能效。而在军用替代能源的选择方面,将出现可再生能源与化石能源清洁化应用并存发展的局面,具体政策偏向也会随着两党在白宫与国会政治势力的变化而发生改变。

四、对中国的启示

在军事能源领域,中国人民解放军与美军经历过相似的发展轨迹。随着武器装备现代化、信息化程度的不断提高,中国军队对以石油为代表的化石能源的依赖程度愈发加大。当前,中国能源的整体安全形势十分严峻,海上能源运输风险有所加大。据国家能源局统计,至2012年,中国石油的对外依存度已从本世纪初的32%飙升至57%,其中进口量的80%经过马六甲海峡,38%经过霍尔木兹海峡。^[22]上述境况对中国军事能源安全的保障造成了一定影响。作为军事能源战略转型的“先行者”,美国的相关做法与经验值得中国借鉴,其国内外效应也将在未来一段时期内缓慢释放。

美国正在进行之中的军事能源保障新变革,将极大改变未来战争的形态,理应引起中国政府的充分重视。目前,已有学者提出利用科技推动中国军队能源保障变革的多项举措,包括广泛采用装备节能技术、积极研发使用可替代燃料、灵活制造利用新型电能、系统建设绿色环保军营、着力改进野战能源保障等。^[23]笔者认为,中国应尽快将军事能源变革提升至战略高度加以研究,努力为中国军队寻求应对国际石油价格波动、供应中断、运输补给线遇袭等安全风险的对策,制定符合自身特点的军事能源战略,以高效节能为目标确定军用能源转型的路线图。第一,要对中国军队能源消费现状(包括目的、数量与方位等)与燃料运输成本加以测算评估,为确立有效管理和控制军事能源消耗提供数据参考。第二,积极改革中国军事能源管理的体系机制,突破传统思维限制,在中央军委统一领导下开展军事能源的跨部门协调与合作。必要时可在军中设置专门的能源规划与监管机构,明确各军种的能源职责与义务。第三,要把转变军事能源战略纳入“十二五”时期中国能源发展的总体思路当中。眼下,中国拥有“顶层设计”的决策优势与财政资金充裕的有利条件,一方面要在传统化石能源方面继续走加强国内供应能力建设与国际合作并举之路,同时又要大力发展非化石能源,尤其是要让新能源与可再生能源发挥更加突出的作用。中国军队在新能源与可再生

能源技术研发与应用方面完全有能力扮演领导角色,通过逐步提高武器装备与军事设施用能的多样化、可再生化程度来帮助相关企业拓展国内市场,同时促进军用替代能源技术成果向民用领域转化,最终带动整个新能源产业发展壮大。

注释:

- ① 所谓“净零能耗”,是指基地营区所使用的能源或水,不多于通过循环利用方式减少和产生的废物总量。
- ② 国际互联网的雏形是1960年美国国防部先进项目研究局(ARPA)出于冷战考虑建立的ARPA网。全球定位系统(GPS)也由国防部牵头的卫星导航定位联合计划局(JPO)主导研发,于1994年全面建成,最终成为军民两用的精确定位服务系统。

[参考文献]

- [1] EIA. Annual Energy Review 2010, Table 1. 13[DB/OL]. [2012-01-10]. <http://www.eia.gov/totalenergy/data/annual/txt/ptb0113.html>.
- [2] 尹成国,冯连勇,王建良. 美国军事用油现状分析[J]. 国际石油经济, 2011, 19(8): 55-64.
- [3] ROXANA TRION. \$ 400 per gallon gas to drive debate over cost of war in Afghanistan[DB/OL]. (2009-10-15) [2012-01-13]. <http://www.thehill.com/homenews/administration/63407-400gallon-gas-another-cost-of-war-in-afghanistan>.
- [4] Highlights of DOD's Energy Security Efforts[DB/OL]. [2012-01-12]. http://www.dod.mil/ddre/doc/DoD_Energy_Security_Task_Force.pdf.
- [5] Powering America's Economy: Energy innovation at the Crossroads of National Security Challenges[DB/OL]. [2012-02-03]. <http://www.cna.org/sites/default/files/research/WEB%2007%2027%2010%20MAB%20Powering%20America's%20Economy.pdf>.
- [6] Christine Parthemore and John Nagl. Fueling the Future Force: Preparing the Department of Defense for a Post-Petroleum Era[DB/OL]. [2012-02-10]. http://www.cnas.org/files/documents/publications/CNAS_Fueling%20the%20Future%20Force_NaglParthemore.pdf.
- [7] BRACKEN HENDRICKS, et al. Sustaining DOD Leadership on Energy Security and Innovation[DB/OL]. (2011-06-07) [2012-03-12]. http://www.americanprogressaction.org/issues/2011/06/pdf/energy_security_memo.pdf.
- [8] A Navy Energy Vision for the 21st Century[DB/OL]. [2012-01-08]. <http://www.greenfleet.dodlive.mil/files/2010/10/Navy-Energy-Vision-Oct-2010.pdf>.
- [9] DOD's Energy Efficiency and Renewable Energy Initiatives[DB/OL]. [2012-01-12]. http://files.eesi.org/dod_eere_factsheet_072711.pdf.

[10] Energy for the Warfighter: Operational Energy Strategy [DB/OL]. [2012-02-05]. http://energy.defense.gov/OES_report_to_congress.pdf.

[11] Operational Energy Strategy: Implementation Plan [DB/OL]. [2012-04-16]. http://energy.defense.gov/Operational_Energy_Strategy_Implementation_Plan.pdf.

[12] TOM HICKS. Statement before the House Energy and Power Committee [DB/OL]. (2011-06-03) [2012-04-08]. <http://republicans.energycommerce.house.gov/Media/file/Hearings/Energy/060311/Hicks.pdf>.

[13] 刘鹏,朱一童. 美国军事战略的“巧实力”运用——以“空海一体战”为例 [J]. 美国问题研究, 2011 (2): 100-121.

[14] 吕竹. 非军事力量加盟太平洋司令部,美国跨部门合作推亚太政策 [N]. 东方早报, 2012-08-06 (A8).

[15] RICHARD L. ARMITAGE, JOSEPH S. NYE. The U. S. -Japan Alliance: anchoring Stability in Asia [DB/OL]. [2012-08-19]. http://csis.org/files/publication/120810_Armitage_USJapanAlliance_Web.pdf.

[16] Renewable Energy for Military Applications [DB/OL]. [2012-01-09]. <http://www.pikeresearch.com/research/renewable-energy-for-military-applications>.

[17] LAURA VILHAUER. Operational Energy Strategy [DB/OL]. (2011-07-15) [2012-02-16]. http://csis.org/files/attachments/110720_Energy_SummaryL.pdf.

[18] JAMES T. BAFTIS, LAWRENCE VAN BIBBER. Alternative Fuels for Military Applications [DB/OL]. [2012-06-07]. http://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/monographs/2011/RAND_MG969.pdf.

[19] JAMES T. BARTIS. The Roadmap for America's Energy Future [DB/OL]. (2011-06-03) [2012-06-07]. http://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/testimonies/2011/RAND_CT363.pdf.

[20] Obama Signs Defense Authorization Act Heavy with Energy [DB/OL]. (2011-01-12) [2012-05-25]. http://www.theenergydaily.com/ced/geothermal/Obama-Signs-Defense-Authorization-Act-Heavy-With-Energy-Acquisition-Policy_5539.html.

[21] JOHN T. BENNETT. Lawmakers Approve Final NDAA Despite White House's Veto Threat [DB/OL]. (2012-12-21) [2012-12-25]. <http://www.defensenews.com/apps/pbcs.dll/article?AID=2012312210006>.

[22] 刘铁男. 新形势下中国能源发展的战略思考 [J]. 求是, 2012 (13): 34.

[23] 商世民,解跃华. 让战争不再受制于“油”:军事能源保障步入新变革时代 [DB/OL]. (2012-11-20) [2012-11-30]. http://www.stdaily.com/kjrb/content/2012-11/20/content_542390.htm.

[责任编辑:张岩林]

Building Green Armies: Analysis of US Adjustments on Military Energy Strategy

CAO Jiahua

(Institute for Comparative Politics and Public Policy, Shanghai Institute for International Studies, Shanghai, China, 200233)

Abstract: In recent years, the United States are seeking solutions to cope with a series of energy challenges facing military troops. The Obama Administration has formulated the "Operational Energy Strategy" and its "Implementation Plan", making some reforms in relevant institutions, hoping to realize the strategic transformation of US operational energy use, strengthen combat effectiveness of US troops home and abroad and at the same time, coordinate with its comprehensive "energy-environment" initiatives. Owing to defense budget cuts and party politics, the adjustment of US military energy strategy has met some setbacks, while in the long run, US troops will stay in the direction of seeking green energy. The experience of US adjustment on military energy strategy could provide useful reference for China.

Key words: United States; military energy strategy; adjustments