

打印 收藏



伽利略与GPS竞争案和我北斗系统参与商用竞争

发表于 《国际展望》 2012年第4期

简介

本文以美国的GPS系统和欧洲的伽利略系统之间的竞争为研究案例，分析了欧洲启动伽利略计划的政治、经济和技术动因，考察了GPS在垄断状态下技术创新动力的减退以及服务品质低劣的状况，研究伽利略计划打破GPS的垄断后挑战者和应战者博弈的各种选项，从信息技术特性和市场期待出发，考察了两个系统之间从冲突到妥协的过程。在此基础上，分析了我国北斗系统参与商用竞争面临的形势，并提出了相关建议。

正文

全球导航卫星系统(GPS)是地面技术与空间技术的结合，它可以同时利用空间测量技术和无线通讯技术为全球提供人流和物流等运输方面的技术性信息和管理信息。美国的GPS系统是人类第一个导航卫星系统平台，是20世纪70年代由美国陆海空三军联合研制的空间卫星导航定位系统。美国作为全球第一个导航卫星系统平台的创建者，已经在全球处于领先和垄断地位。1999年欧洲正式推出伽利略导航卫星系统计划。该计划由21颗中地轨道核心星座组成，是一种具有区域加强功能的全球系统。2001年4月5日，伽利略计划在欧盟交通部长会议上获得批准，揭开了伽利略与GPS竞争的序幕。

这是一个创新系统与既有系统之间的竞争，对于我们考察在垄断情况下竞争引进过程有典型意义。本文将考察欧盟启动伽利略计划的目的和时机以及美国的应对过程，借此来分析创新系统如何被市场接纳，研究垄断系统与创新系统之间的策略互动。研究伽利略与GPS的竞争对今后中国北斗导航卫星系统加入全球竞争也有一定的借鉴意义。

一、研究伽利略与GPS竞争案的理论和实践意义

全球导航卫星系统有多方面的用途。在军事领域可以发现目标，进行武器的精确制导，提高在不同气候条件下克敌制胜的能力。它具有导航、定时和定位三大功能，在民用领域市场十分广阔。首先是车辆、船舶、飞机的导航，还可以帮助个人旅游及野外探险方位的确定。其精确定时的功能广泛应用在天文台、通信系统基站等场所；其测量功能在工程施工中有广泛的用途，如道路、桥梁、隧道的施工中大量采用导航卫星定位设备进行工程测量；其定位功能也应用于野生动物跟踪、车辆防盗系统、电子地图、农业勘测等方面。

本文的侧重点不在全球导航卫星系统的军事战略功能，军事和安全因素在这里只是讨论的辅助因素。本文重点对大国间围绕全球导航卫星系统市场份额的竞争过程以及竞争策略展开讨论。美国GPS系统平台是老一代的技术系统，而伽利略系统被称作下一代全球导航卫星技术系统。伽利略系统的出现也可以说是较优系统对陈旧的但却占据垄断地位的系统的挑战。平台相互之间的竞争与妥协、垄断与打破垄断的过程都是本文研究的重点。

具有网络特点的技术系统具有很强的锁定效应。生产者和消费者倾向选择那些已被他人广泛应用的系统。当生产者和消费者准备放弃正在生产或正在使用的某一系统转向选择另一系统时，面临着转换成本问题。生产者和消费者采用某一系统后，都会对该系统或者标准进行投资（包括资金、设备、学习时间），甚至形成思维习惯。他们使用这一系统的时间越长，转换到另一种类似系统或者标准的成本就越昂贵。在本案中，GPS已经成为全球普遍使用的导航定位系统，作为新竞争者的伽利略如何能说服消费者和设备生产者改变偏好？伽利略系统所提供的效用能否超

过原先GPS用户转向伽利略系统的转换成本？如果伽利略系统挑战失败，当用户和生产者双方都不愿意向更高的更优的方向转换，市场就有被锁定在次等系统的风险。

系统间的兼容对于那些包含了大量不同组件的产品和服务系统而言，有助于使得各个组件的专有设计得以共存并协同发挥功能，也使得在组件既有的水平上进行创新，这种创新可以是组合式的创新。更先进的同类技术系统如果与原有技术系统兼容，可以降低整个系统过时的风险。兼容性标准能够降低网络产品和服务的市场进入壁垒。如果新创系统与既有系统不兼容，消费者为此不得不进行系统重置，就需要付出转换成本。从市场最优和社会总福利层面讲，市场需要有新的竞争者加入，但是似乎对系统平台间的兼容也有期待。市场到底如何对待这场竞争，其过程值得研究。

从垄断者角度看，当某一特定的技术由某一家制造商或制造商集团单独提供时，这一特定产品的垄断者就产生了。美国垄断GPS设备生产和服务的状况正是如此。垄断者很可能在很高的价格上提供很少的商品，或因为别的原因降低服务的品质，从而造成社会福利损失，而缺乏竞争压力又会进一步削弱垄断者寻求创新的动力。当新的竞争者出现时，垄断者是愿意与新技术平台兼容并实现互操作，分与新来者一杯羹，还是拒绝兼容，提高用户的转换成本，让竞争者以失败告终？是什么促使垄断者作出接受兼容或拒绝兼容的决定？这些都是本文研究的兴趣所在。

全球导航卫星系统是一个空间技术、信息通讯技术结合的技术平台，因此没有太空技术能力的国家是无法参与竞争的。由于拥有太空技术的国家有限，而且相互之间差距比较大，垄断比较容易形成。这种系统还有一个特点是，这样的系统最早是因军事目的进行开发的，后来逐渐转为民用。因此民用系统的竞争受到军事保密等因素的限制。在这场竞争中，竞争者不是公司，而是国家。目前能参与竞争的主要有美国、欧盟、俄罗斯、中国、印度等国家或国家集团。中国作为一个信息技术的后发国家，同时也是一个实力强大的空间技术国家，研发自己的全球导航卫星系统，参与国际竞争是一个必然过程。中国自主研发的北斗导航卫星系统已经进入布局 and 投入使用阶段，研究这一领域竞争的规律和竞争的策略，有助于北斗系统未来的顺利发展。

二、欧洲启动伽利略计划的动因

伽利略计划以航天技术为基础，开发和部署花费巨大。欧洲下决心参与竞争是需要很强的政治决断力和对成本收益的精准估计，其启动伽利略计划有以下几个方面的动因：政治独立和潜在的军事需要，技术独立和巨大的经济利益。

1. 伽利略计划的政治动因

当欧洲人将计划中的欧洲全球导航卫星系统定名为伽利略时，他们不可能不知道伽利略三个字的含义。1633年罗马天主教宣判伽利略为异端只是因为他宣传日心说，挑战了当时天主教统治下的关于宇宙世界的传统说法。美国人自然会领会到，欧洲人的伽利略计划就是挑战由美国GPS系统统领的全球导航领域。尽管欧洲从二战结束以来一直是美国的盟友，但欧洲寻求政治上和军事上的独立从没有停止。上世纪90年代冷战的结束给了欧盟新的发展机会，政治上更加独立的倾向在欧洲形成。这种独立性体现在对美关系的调整上。GPS由美国政府支持，由美国空军直接管控和操作，部分供欧洲人使用。伽利略计划帮助欧洲从美国手中获得更大的独立性。法国前总统希拉克对其欧洲盟友说，如果欧洲不能如期推进伽利略计划，“欧洲必将成为美国的家臣”。[①]事实上，在科索沃战争以及阿富汗战争期间，欧洲国家的军队在使用GPS系统时都受到了限制。

除了政治上寻求独立自主外，伽利略计划将帮助欧洲在北约框架以外实施军事行动提供帮助，如果完全依赖美国，就难免有一天美国会通过拒绝和降低GPS的服务来限制欧洲军队的行动。虽然欧洲一再声称伽利略系统是为民用而设计的，但兼顾军事用途在技术上也是随时都可以实现的。毫无疑问，伽利略如果能如期投入使用，必将为欧洲的经济、政治和安全利益作出贡献。

2. 伽利略计划的技术和经济动因

欧洲希望通过伽利略计划来扶持本土的太空技术产业，使欧洲的产业能够与美国在同一技术水平上竞争。伽利略的民用性能超过了GPS，这可以帮助欧洲获得更大的市场份额。2005年欧盟的一项研究结果估计，到2020年，欧洲65%的居民随着他们商务和生活的提升将会使用全球导航卫星系统。伽利略计划的经济收益到2020年将达到7400亿欧元。伽利略导航卫星系统作为未来交通管理和测量系统的核心部分，将成为降低成本、产生宏观经济效益的关键。如果对2011年到2020年这一期间进行估算，在公路导航系统应用方面，伽利略系统的投入使用将使交通堵塞、大气污染和交通事故等问题得到缓解，旅客的旅行时间会大大缩短。伽利略系统在公路交通上的运用将帮助欧洲国家节约2000亿欧元，在民用航空方面估计带来的收益为大约5亿欧元。[②]总之，耗资38亿欧元的伽利略项目是很值得的，它不仅仅是一个和美国争高低的项目，而且也有助于推动欧洲经济走出低谷。

3. GPS垄断的缺陷给伽利略计划以机会

美国GPS系统的民用部分是军事应用的副产品。GPS的性能缺陷因为缺少竞争而没有得到充分的改进，这些缺陷包括准确性、可靠性和脆弱性问题。这给伽利略系统留下了发展的空间。GPS系统的创建源于军事目的，并以安全为由故意将民用子系统的精确率降到100米左右，而用于军事目的子系统可以精确到10米左右。GPS的军事特征意味着在出现军事危机时，民用用户存在着随时被中断服务的危险。[③]GPS系统在高纬度地区和城市地区的精确度也有问题。欧洲的一部分国家处于高纬度地区，就不能有效享用GPS系统的服务。GPS的另一个缺陷是可靠性问题，它不能保证全球范围所有时间段都正常工作。2000年，GPS卫星出现故障，致使俄克拉荷马、堪萨斯等地的导航信号消失了18分钟。[④]

长期没有竞争使得GPS缺乏技术创新的动力，不去解决使用中暴露的问题，不考虑系统升级的问题。与美国的GPS相比，伽利略系统更先进，更可靠，精确度也更高。可以做这样一个比喻，GPS系统只能找到街道，而伽利略则

可找到家门。

三、美国应对竞争的策略及市场的期待

面对伽利略计划的挑战，美国在不同的阶段采取不同的策略。在计划酝酿阶段，美国的政策是让欧洲放弃伽利略计划，维持GPS一统天下的局面。在计划推进阶段，美国加速扩大用户群网络，并通过提高性能来降低用户转换的意愿，巩固先占优势。最后的策略则是选择与伽利略系统兼容，承认伽利略在市场中的部分优势，通过兼容和相互操作分享市场。以下对美国的策略选择进行逐一分析。

1. 阻止伽利略计划

创建伽利略系统耗费巨大和影响美国与欧洲的军事同盟关系成为美国阻止伽利略计划的主要理由。2000年国际电信联盟（ITU）授予伽利略在GPS军用M-code的频段发射公共信号的权利。这使伽利略的信号可能会对GPS频段造成干扰。2001年12月，时任美国国防部副部长的沃尔福威茨写信给北约各国的国防部长，强调“在同样的频段上增加伽利略项目将严重影响GPS系统在冲突爆发时的关键作用和能力”。〔5〕沃尔福威茨认为伽利略系统耗费巨大，根本没有必要，要求欧洲的军事领导阻止该计划。〔6〕与此同时，美国组织专家破译伽利略计划实验卫星的密码，试图在技术层面进行遏制。

2. 以市场优势击败伽利略的竞争

在欧洲决意推行计划的情况下，美国通过加速扩大用户群网络来巩固先占优势。美国首先通过行政手段，改变了原来对于民用设备的精确度歧视政策，刺激全球GPS用户的增长。2000年美国宣布，在保证国家安全不受威胁的前提下，取消选择性提供服务规格的政策。克林顿总统说：“这一决定体现了GPS对全球民用和商业用户的负责。美国将为全球民用用户免费提供各种功能和服务。”〔7〕为了吸引用户，美国甚至公开GPS系统信号的技术细节，供用户解码，并作出了继续提升和改善GPS系统性能的承诺。

美国虽然作出了这样的承诺，但设计缺陷是无法在短时间内克服的。为此美国的下一代GPS卫星Block IIR-M和Block IIF将增加民用信号频道，大大提升民用系统的精确率。根据设计，下一代GPS卫星信号的精确率可以达到厘米水平，信号的发射功率将比目前的发射功率提高100至300倍。〔8〕

3. 与伽利略系统兼容形成系统联盟

最后一个问题就是美国GPS系统是否与伽利略兼容。理论上讲，对于占有较大市场份额的制造者而言，选择与其他制造者产品不兼容可以成为一种竞争战略。通过这种手段，其他生产者不能与该优势生产者共享该产品市场。但美国经过评估，认为它不可能通过市场的手段阻断伽利略计划，与其一味打压还不如携手合作。这样做垄断地位虽然有所撼动，但也部分地化解了伽利略系统带来的巨大挑战，可牺牲相对收益来保证绝对收益。2002年3月，美国国务院就欧洲伽利略与GPS竞争发表声明说，“美国将尽力使GPS系统变成全球精确定位时间信息的全球标准。美国正在与欧洲进行谈判，伽利略系统应当与GPS系统兼容。”〔9〕声明强调了GPS民用功能、技术可靠性、免费使用等优点。美国还要求加入伽利略计划的开发，以确保该系统同美国的地面定位系统能够兼容，希望从伽利略的市场拓展中获得自己的利益。

4. 市场对两个系统之间竞争和兼容的期待

伽利略是新一代技术系统。它打破了美国GPS系统的垄断，预示着技术创新和更好的服务，受到市场欢迎。伽利略加入竞争后，GPS必须作出一系列技术和服务的改进。从美国应对竞争的反应看，市场开始走向“社会最优”。为了扩大GPS用户群的数量，美国免费开放了一些服务，并提升GPS民用和商业用户接收系统的精确度。如果没有伽利略的竞争，GPS的民用商业用户还要继续忍受美国的精确度歧视政策，也不可能享用第二个民用商业信号开放带来的好处。〔10〕

在信息技术领域出现的系统竞争和技术标准竞争，胜出的技术并不必然是那些“最优”的技术。许多用户由于转换成本高不愿转向新技术。GPS作为首创的全球卫星导航系统，已经建立了全球通行标准和网络。许多用户已经采用GPS并投入了相当多的资金和精力，这些都构成了用户的转换成本。这样全球市场就会形成两个功能类似、互不兼容的系统。从用户角度讲，在兼容标准下的竞争可以获得更好的产品，消费者也不会因为转换成本过高而左右为难。因此，解决精确度、可靠性以及脆弱性的问题最好是不要一个系统取代另一个系统，而是GPS和伽利略两个系统“和而不同”的兼容和竞争。

5. 究竟是什么导致了美国的妥协

美国和欧洲的妥协保证了用户将来可以使用双系统的接受设备，也为未来新一代的导航卫星系统应用和服务奠定了基础，促进了研发和投资。究竟是什么导致了美国的妥协？第一，美国必须面对空窗期带来的危机。也就是说，美国要研发新一代的GPS系统，即使按计划2012年发射首枚新GPS卫星，完成新的GPS卫星星座的投放也要到2018年才能实现。在此之前，美国只能在既有技术水平上应对新系统的挑战。第二，安全因素是美国愿意兼容的重要原因。伽利略是一个多国合作项目，如果美国执意不兼容，也就可能形成美国一国采用一个技术标准，而美国以外的主要国家采用另一个技术标准的状况。在国家间产生矛盾时，可能最终演变成一个美国阵营同非美国阵营的较量。美国曾对欧洲发出警告，在美国与中国发生战争时，如果欧洲允许中国在军事上使用伽利略系统，美国将摧毁伽利略的卫星星座。这无疑是对欧洲宣战。在美国看来，技术上的选择——选择“伽利略”系统还是全球卫星定位系统——带有更多的国际政治分化的色彩。〔11〕因此采取兼容具有维持欧洲与美国同盟关系的重要含义。美国通过妥协也确保伽利略的信号不会损害美军和北约国家军队的导航作战能力，保证美国和欧盟都能够满足各自或共有的安全关注。第三，采用兼容的技术标准，以避免两败俱伤的技术标准战。美国负责与欧洲就GPS和伽利略系统未来进行

谈判的代表团长拜亚洛斯 (Jeffrey Bialos) 指出, “在全球市场上出现两个毫无关联的、不能互为操作的、相互排斥的全球导航系统毫无意义, 就如同全球拥有两个毫不相关的互联网一样没有意义。” [12] 这也是欧洲伽利略计划推行者必须考虑的问题。欧洲也十分清楚, 两个系统的兼容是扩大应用功能和提升市场兴趣的唯一方法。

四、中国北斗系统的商业竞争之路

1. 中国北斗赶超伽利略系统

伽利略计划在2005年之后执行并不顺利, 主要源于欧洲的整体问题, 如欧盟事务协调成本高、债务危机深化、资金短缺等问题, 这在伽利略系统的研发和推广工作上也反映出来。由于预算超支、利益分配争执、技术合成、运营特许权谈判等问题的影响, 更因为新一代欧洲领导人缺少了与美国一争高下的雄心, 伽利略系统已经错过了进行全球布局、抢占市场的最佳机遇期。原计划2010年前后投入运营的伽利略全球导航卫星系统只在2005年和2008年发射了两颗试验卫星 (GIOVE-A和GIOVE-B), 进行系统的通讯频率测试和在轨技术的运行测试。按照2010年调整后的计划, 欧盟最快将在2014年前发射另外14颗具有完全功能的伽利略导航卫星, 组网形成导航服务能力。

2020年左右才可能完成全部30颗卫星的发射, 建成全球导航卫星系统。

2010年, 推进中的伽利略计划暴露出欧洲所面临的资金短缺问题。令人惋惜的是, 伽利略系统延宕了十年, 而且与中国合作出现障碍, 失去了中国这样一个巨大的民用市场。伽利略在启动阶段加入竞争, 促进了美国GPS系统的升级和扩大服务, 但是在占据全球市场方面已经被美国GPS系统远远甩在后面。

欧洲伽利略计划一再延期, 使中国在看不到合作的前景和计划一再被拖延的情况下, 主动加快建立北斗导航卫星系统, 参与全球的技术竞争和未来市场的竞争。2012年2月25日, 中国第11颗北斗导航卫星成功入轨。北斗系统成为继美国GPS、俄罗斯格洛纳斯 (GLONASS) 之后第三个成熟的导航卫星系统, 在投入使用的时间上赶超了欧洲的伽利略系统。北斗系统的空间部分将由5颗静止轨道卫星和30颗非静止轨道卫星组成, 提供开放服务和授权服务。开放服务是指在服务区内免费提供定位、测速和授时服务, 定位精度为10米, 授时精度为50纳秒, 测速精度0.2米/秒。授权服务是向授权用户提供定位、测速、授时以及通信服务。中国计划2012年前后实现北斗系统覆盖亚太地区, 2020年前后覆盖全球。

2. 应吸取伽利略系统竞争的经验

前面的研究对于今日中国北斗卫星系统进行商业竞争有启示作用。系统的竞争特别是与信息技术相关联的系统之间的市场竞争必须考虑竞争与兼容的统一, 产业竞争的一种新的方式就是技术系统平台之间的竞争。信息技术产品具有网络效应和网络技术特征, 产品往往不能单独工作, 许多信息技术组件都是依托在一个硬件的或软件的技术平台上的协同工作。伽利略计划是在美国GPS处于垄断地位并缺乏创新动力的情况下加入竞争行列的, 竞争得到了美国以外的其他国家的支持。美国在无法短时间弥补不足的情况下, 面对伽利略的竞争, 最后选择了相互兼容来确保绝对收益。与此同时, GPS通过改进服务来扩大民用用户数量, 并启动新一代GPS系统的研发。这些措施对美国保持谈判优势起到了积极作用。用户对伽利略参与竞争表示了欢迎, 也对二者的兼容给予了期待。用户从二者的竞争中获得了福利, 整个社会也因此没有被锁定在旧的技术系统之中。如果中国的北斗系统后来居上, 先于伽利略系统投入使用, 北斗系统的商业竞争就必须吸取伽利略系统和GPS系统之间竞争的经验。

3. 北斗系统面临的竞争形势及其应对

北斗系统参与商业竞争的优势包括: (1) 中国本身市场巨大, 经济发展和市场潜力令人期待。(2) 北斗系统先于伽利略投入使用, 技术上又属于新一代系统, 市场对于北斗还是有期待的。但北斗系统面临的竞争环境并不好。首先在中国国内市场GPS已经占据绝对优势。在超过500亿元的中国卫星导航市场上, 北斗系统占有率仅为1%左右。中国卫星导航芯片市场的95%已经被GPS占领。[13] 而中国国内企业还不具备研发实现互操作和多系统兼容芯片的能力。在国际市场上, 北斗不仅要与GPS竞争, 还要准备与伽利略竞争。伽利略也有两大优势: 第一, 它一开始就定位于服务民用事业, 一直着力于系统的拓展服务研究与应用。而北斗一开始是着眼于军事目的, 后改为军民共用, 民用地面接收设备的研发和应用严重滞后。第二, 伽利略系统的研发有不同地区多个大国参与其中, 这为它占有全球市场奠定了重要的政治基础。

北斗系统商业化进程比较缓慢。除了军方用户外, 目前北斗系统的用户以集团用户为主, 渔政、水文测报、交通运输监控、森林防火、气象监测、防灾减灾等部门都是北斗的主要用户。在这些部门和领域中, 北斗系统的使用占到30%左右。目前, 北斗系统已有近2万海洋渔业签约用户, 在网用户和通信量占市场的70%左右。[14] 中国的卫星定位导航市场是巨大的, 仅汽车和手机两项市场需求的增长就可以保证北斗商业运行系统的收益。然而目前中国还没有一部手机使用北斗导航系统, 汽车导航也基本上使用GPS。

目前针对北斗系统的企业应用性研发还没有形成规模。由于缺乏相关产业政策、产业标准以及应用的示范, 总体上还没有形成行业大规模应用。只有少数民营企业参与终端服务, 而设备研发和生产大都由军工企业包揽, 主要问题是规模小、产品成本高、缺乏竞争力。为了发挥民间技术潜能和用户创新, 北斗系统应当尽快公开其接口控制文件 (interface control document), 这样国内外的企业就可以着手开始相关测试和研发工作, 加快将相关产品推向市场的步伐。那种等民族企业成熟之后才公布接口控制文件的说法, 只能让北斗错失市场机会。境外企业的参与有助于北斗系统在海外市场的扩展。

北斗系统应当加快市场化普及和管理体制的建立。美国GPS以前也是军事用途为主, 然后实现了军民共用。有着很强保密要求的系统很难在市场上得到呼应。北斗系统除了尽快在技术上实现军用部分与民用部分的相互隔离外, 还要将北斗系统的普及和推广工作交由市场运作, 成立完全市场化的管理部门, 使企业能够轻易获得相应的技术参数和接口协议, 容易获得相关的生产许可。

政府采购在市场占有率上起着关键的作用。2011年广州1万辆公务用车加装导航定位系统，公众的注意力集中在加装导航卫星系统是否真正能实现对公务用车使用的监督，其实公务用车上加装的是北斗导航系统，这笔订单意味着北斗系统的商业化运营迈出一大步。政府采购能够以政府和与政府相关的企事业单位为基本平台，拓展北斗系统在国内的市场。

中国的北斗导航卫星系统面临的是一个一强多极的世界市场。北斗在民用系统的竞争中，考虑的重点是如何在兼容的设备生产中取得更大份额的问题，而不是是否兼容的问题。北斗系统未来也存在着与GPS、伽利略以及俄罗斯的GLONASS中的一个或多个建立竞争联盟的问题。中国要扩展国际市场，首先要考虑培育周边国家市场，因为目前北斗的区域性系统的覆盖面涉及周边地区。针对邻国的技术服务也比较容易实现，所以中国应当适时向周边国家以援助的方式提供免费的服务，特别是针对美国GPS尚未涉足的或涉足不深的国家和地区，与这些国家合作建立北斗地面接收系统的基础设施，拓展海外市场。政府还可以通过在一些大型国际活动中采用北斗卫星系统进行服务，推广北斗系统的市场。

注释

[①]David Braunschvig, Richard L. Garwin and Jeremy C. Marwell, “Space Diplomacy,” *Foreign Affairs*, July/August 2003, p. 159 - 162.

[②] “欧洲伽利略启航”，《科学时报》，2002年3月25日。

[③]Andrew Wilson, ed, *Galileo: The European Programme for Global Navigation Services*, AG Noordwijk, Netherlands: ESA Publications Division, May 2002, p. 7.

[④]The European Dependence on US-GPS and the Galileo Initiative, Brussels, Belgium: Directorate-General for Energy and Transport, 8 February 2002, p. 1, http://europa.eu.int/comm/dgs/energy_transport/galileo/doc/gal_european_dependence_on_gps_rev22.pdf.

[⑤] “US Warns EU about Galileo’s Possible Military Conflicts,” *Space Daily*, 18 December 2001, <http://www.spacedaily.com/news/gps-euro-01g.html>.

[⑥]Gustav Lindstrom, “The Galileo satellite system and its security implications,” *Occasional Papers*, No. 44, April 2003, Published by the European Union Institute for security Studies, p. 22.

[⑦]William J. Clinton, “Statement on the Decision to Stop Degrading Global Positioning System Signals,” *Public Papers of the Presidents of the United States: William J. Clinton, 2000 - 2001*. Book 1, 1 May 2000. Washington, DC: Government Printing Office, 2001, <http://www.presidency.ucsb.edu/ws/index.php?pid=58423&st=&st1=>.

[⑧]Michael Sirak, “USA Sets Sights on GPS Security Enhancements,” *Jane’s Defense Weekly*, 16 January 2002, p. 30.

[⑨]美国国务院声明, <http://www.state.gov/r/pa/prs/ps/2002/8673.htm>.

[⑩] “Boeing to Upgrade GPS 2F Series Birds As Military Needs Increase,” *Space Daily*, 19 November 2003, <http://www.space-daily.com/news/gps-03zs.html>.

[11]转引自姚立、李东风：“担心丧失太空霸权，美国扬言摧毁欧盟卫星”，《环球时报》，2004年10月27日。

[12]Jeffrey P. Bialos, “Togetherness on Galileo?” *Space News International*, 6 May 2002, p. 15.

[13]赵雪：“美国GPS导航芯片已经占领了我国95%的市场——中国卫星导航芯片失地亟待收复”，《科技日报》，2011年6月1日。

[14]席志刚：“北斗导航系统商业应用面临窘境”，《凤凰周刊》，2011年6月17日。

打印 收藏



作者信息



杨剑
研究员
全球治理研究所 成员

作者更多研究

论文 | 时评 | 专著 | 研究报告

选择性创伤的代际传递：二二八现象的当代政治分析

新兴大国与国际数字鸿沟的消弭——以新兴大国信息技术合作为例

北极航道：欧盟的政策目标和外交实践

相同话题研究

论文 | 时评 | 专著 | 研究报告

“修宪派”与战后日美关系的历史考察

中美海洋资源政策比较

美反伊政治与伊核问题前景

相同地区研究

论文 | 时评 | 专著 | 研究报告

试论日本对东盟的安全合作政策

试析日本在太平洋和印度洋的战略扩张——从“反海盗”到“保卫”两洋海上通道

如何看待金砖国家经济增长放缓

首页
关于我们
新闻动态
会议活动
区域研究
研究专题
专家团队
研究成果
国际展望
研究生教育
视频

新闻动态
最新动态
团队出访
外宾来访

专家团队
研究所
研究中心
专家名录

区域研究
中国
北美
拉美及加勒比
东北亚
东南亚
太平洋岛屿
南亚
中东
俄罗斯及中亚
非洲
欧洲

研究专题
政治与安全
经济
能源与环境
文化与教育
全球治理
战略理论

研究成果
论文
时评
专著
研究报告

研究生教育
招生工作
教育管理
学生活动

未经许可，禁止进行转载、摘编、复制及建立镜像等任何使用。

本网站版权属于上海国际问题研究院，引用本网站内容请注明上海国际问题研究院网址。

Copyright 2009 上海国际问题研究院 沪ICP备09044191号-1

[加入我们](#) [联系我们](#) [友情链接](#) [报考研究生](#)