

汉坤法律评述

2026 年 8 月 10 日

北京 | 上海 | 深圳 | 杭州 | 武汉 | 海口 | 香港 | 新加坡 | 纽约 | 硅谷 | 伦敦

准入式贸易管控：机器人逆变器被列入 FCC 受限清单

作者：蒋睿馨 | 熊祎 | 叶田振¹

2026 年 7 月 28 日，美国联邦通信委员会（Federal Communications Commission，简称“FCC”）发布公告，以国家安全隐患为由，即日起将“外国生产”（Foreign-produced）的先进机器人设备（Advanced robotic devices）以及电力逆变器（Power inverters）列入“受限清单”（Covered List）²。此前，外国生产的无人机及其关键组件和路由器产品已被纳入相同受限清单³，据路透社报道，光模块等产品品类后续也可能被纳入该监管框架⁴。针对 FCC 涉华消极措施，我国商务部已进行系列对等反制，分析详见《商务部集中发布四项反制措施：我国首次启动对外贸易国家安全调查》。

因本次受限清单影响，划入清单范围的新型号机器人及逆变器设备将无法获得 FCC 授权（含 FCC 认证与供应商符合性声明程序），并因此无法获准进入美国市场销售，相关豁免途径为获得美国有关国家安全部门的附条件批准，其中先进机器人设备需获得美国战争部的附条件批准，电力逆变器则可向战争部或国土安全部申请附条件批准。对于禁令发布前已获 FCC 授权的现有型号设备而言，其进口、销售或使用虽未被禁止，但相关产品的后续变更受到限制；根据 FCC 目前提供的豁免，相关产品至少可在 2029 年 1 月 1 日前继续进行一定范围的软件、固件更新及许可变更。与出口管制、制裁及关税等企业相对熟悉的贸易管制工具不同，本次 FCC 受限清单的扩容借助设备授权准入制度以整个美国商业市场构筑壁垒，对依赖美国市场、产品迭代需求高的企业带来远甚于常规贸易管制的冲击。围绕本次管制措施，本文以先进机器人设备管制为重点，对清单受限产品定义、外国生产判断标准、既有型号产品影响及附条件批准申请策略等内容展开解析，供广大机器人、逆变器行业企业参考。

一、受管控清单覆盖的机器人及逆变器设备

与此前管控不同，本次清单仅列入“先进机器人设备”及“联网电力逆变器”，而没有像无人机规则一样对设备关键组件施加禁止。整机出口企业应逐项比照清单所列并行要件，判断自身产品是否落入管控范围；组件供应企业亦应梳理下游客户产品是否受清单约束，以评估禁令可能引发的供应链传导影响。

¹ 实习生李沛霖对本文的写作亦有贡献。

² FCC, FCC'S Public Safety and Homeland Security Bureau Announces Addition of Foreign-Produced Power Inverters and Advanced Robotic Devices to FCC Covered List, July 28, 2026, <https://docs.fcc.gov/public/attachments/DA-26-786A1.pdf>.

³ FCC, List of Equipment and Services Covered By Section 2 of The Secure Networks Act, July 28, 2026, <https://www.fcc.gov/supplychain/coveredlist>.

⁴ Alexandra Alper, Trump administration drafting ban on Chinese data center devices, sources say, August 4, 2026, <https://www.reuters.com/world/trump-administration-drafting-ban-chinese-data-center-devices-sources-say-2026-08-04/>.

（一）先进机器人设备

FCC 清单对“先进机器人设备”的管控范围围绕地面机动能力、远程运行性、整机重量（超过 4.4 磅，约 2 千克）及配置组件功能（环境感知、网络链接速率及导航/控制等）展开⁵，并明确列举了自主移动机器人、人形机器人和四足机器人等机械移动设备。该定义范围强调功能性，而限于特定产品外观、最终用途或品牌归属，因此从上述定义看，除人形机器人、四足机器人等典型产品外，符合相关技术条件的仓储、物流、安保、制造、家用清洁（如扫地、割草、除雪等）等强调移动应用场景的产品也可能落入管控范围。

下表列出具体的管制功能维度及技术参数，供企业判断产品是否落入“先进机器人设备”范围⁶：

先进机器人设备判断	
构成要件	具体指标
1. 地面机动能力	能够在地面实现行进、避障、导航或移动。
2. 远程运行性	在与人类操作员或监督人员保持一定距离的情况下，根据指令和/或传感器数据运行。
3. 整机重量	该设备本体与地面站或对接站（如适用）的合计重量超过 4.4 磅（约 2 千克）。
4. 三项组件及功能条件	须同时包含以下三类组件： (1) 传感器 — 能够感知其所处环境的传感器（如摄像头、激光雷达、毫米波雷达、红外传感器、声学传感器或热成像传感器等）； (2) 联网组件 — 能够提供有线或无线网络连接（包括蓝牙、WiFi、蜂窝网络或卫星连接）的组件，任一方向的连接速率至少达到 200kbps； (3) 软件 — 本地或远程运行的软件（含固件及人工智能模型或机器学习模型权重），其用于控制机器人的以下一项或多项功能： ■ 自主导航或移动； ■ 环境感知； ■ 数据采集；或 ■ 远程指挥与控制。
5. 消极要件：除外品类	联网车辆（依 15 CFR § 791.301 定义），不限总重；
	仅限轨道运行的车辆；
	无人航空器或无人航空器系统（依 47 CFR § 88.5 定义）；
	能在无人操作情况下运行的无人水下航行器；
	依《联邦食品、药品和化妆品法》第 513 条（21 U.S.C. §360c）归类为“器械”的物项，包括手术器械、医疗及外科机器人系统、假肢及其部件，以及助行辅助设备（如拐杖、腋杖、助行器、轮椅）；

⁵ FCC, FCC'S Public Safety and Homeland Security Bureau Announces Addition of Foreign-Produced Power Inverters and Advanced Robotic Devices to FCC Covered List, July 28, 2026, <https://docs.fcc.gov/public/attachments/DA-26-786A1.pdf>.

⁶ 同上。

先进机器人设备判断	
构成要件	具体指标
	固定、静止且不可移动的工业或医疗机器人，包括关节型、并联/Delta、直角坐标/龙门或 SCARA 机器人。

企业在评估产品是否落入监管范围的同时，可对照规则明确的参数边界调整产品设计，例如将整机重量、联网速率控制在法定阈值以下，或不搭载对应联网组件，在规则框架内实现合规准入。但企业不宜仅依赖形式上的产品调整判断其当然不受管控。对于拆分销售相关设备或组件、调整产品配置等安排，应结合调整后的实际产品功能、销售形态及 FCC 设备授权要求具体判断；尤其应避免将实际不符合“除外条件”的产品申报为除外品类，或在设备授权过程中对产品功能、配置等作出不准确说明。相关产品优化方案应具有真实的技术及商业合理性，并确保申报信息与实际产品情况保持一致。

（二）电力逆变器

本次受限清单所针对的“电力逆变器”，其认定标准由两项要件叠加构成，即须同时具备直流电与交流电的双向转换功能，以及特定远程连接能力。重点将影响具有远程通信、并网调度、智能运维等联网功能的微型、组串式、集中式及混合型（电池储能）逆变器，覆盖分布式光伏电站、户用及工商业储能系统、电网侧储能项目等下游应用场景。谨以下表供企业判断产品是否落入“电力逆变器”范围⁷：

电力逆变器判断	
	具体指标
1. 电力转换功能	可实现直流电（DC）与交流电工频电（AC）之间的双向转换。
2. 远程连接组件	含有能够通过 Wi-Fi、蜂窝网络、蓝牙或其他类似连接方式，实现远程通信、控制、感应、数据采集或监测功能的组件

二、辨析“外国生产”产品判断标准

（一）易混淆产品属地标准澄清

本次清单管制的适用范围仅限于“外国生产”的机器人设备与逆变器，但该语境下“外国生产”的认定口径，与跨境贸易实务中企业熟知的原产地规则、品牌属地等常规属地判定标准存在本质差异。通行的原产地规则分为依托自贸协定、特惠贸易安排适用的优惠原产地规则与普遍适用的“非优惠原产地规则”两大类。二者主要作为关税待遇及贸易救济措施（如反倾销、反补贴）等事项的适用依据。在美国非优惠原产地规则下，对于含有多国材料或部件、经多道工序加工而成的商品，主要采用“实质性改变”判定标准，即以最后一个使商品在名称、特性或用途上发生根本性转变的国家为其原产国。

但与上述原产地认定标准不同，本次清单管制项下的“外国生产”采用反向界定模式，即凡不构成《联邦采购条例》（Federal Acquisition Regulation，下称“**FAR**”）下的“国内最终产品”（domestic end products）的物项⁸，均属于“外国生产”范畴。根据定义，“国内最终产品”需满足两项核心要件：（1）产品在美国制造（manufactured in the United States）；（2）除符合商品现货（Commercially available off-

⁷ 同上。

⁸ 美国“国内最终产品”定义参见 48 CFR § 25.101(a)。

the-shelf item, 简称“COTS 物项”)等法定例外情形外,美国产部件成本原则上需超过全部部件成本的65%以上,该比例阈值将于2029年进一步提升至75%⁹。

此前 FCC 将“境外生产”(produced in a foreign country)的路由器纳入管制范围时,采用的判定标准更为宽泛,即“生产”包括制造、组装、设计与开发等任何主要生产环节,只要其中任何主要环节发生于境外¹⁰,原则上即可能被视为境外生产。据此,相比路由器规则,本次机器人和逆变器规则的判断重心明显转向产品是否在美国制造以及零部件成本构成,而设计、开发等活动是否发生在境外不再作为单独的判定标准。

(二) FAR “国内最终产品”标准

FAR 的“国内最终产品”标准为“两部分测试法”(Two-part test),分别为“在美国境内制造”和“国内产零部件成本含量要求”¹¹,具体内容如下。

1. 在美国境内制造

“制造”一词在 FAR 法律语境下尚无明确定义。美国司法实践中判定特定活动是否构成 FAR 下的“制造”往往考察以下事实情况:(1)该产品在美国境内是否发生了“物理特性上的实质性改变”; (2)产品的“原料是否在美国境内经过了称量、混合与配制”;或(3)产品在美国境内是否被加工成了最终应用形态。相反,在产品成型之后进行的操作(例如包装、检测),通常不被视为“制造”¹²。因此,仅设立美国销售公司、贴牌、第三国转口或在美国完成包装和简单测试,通常不足以满足“在美国制造”的要求。

2. 美国产部件成本占比要求

在满足“美国境内制造”条件后,对于非 COTS 物项、且并非全部或主要由钢、铁或二者组合构成的机器人和逆变器最终产品,还需通过国内成分比例测试。具体而言,其美国产零部件成本还须超过总零部件成本的65%;自2029年起交付的产品,该比例阈值将进一步提高至75%¹³。根据 FAR,部件是指直接纳入最终产品的物品、材料或供应品¹⁴。

在 FAR 中,COTS 物项豁免适用上述国内成本占比要求。此类物项需同时满足三项核心要件:(1)属于通常供公众或非政府企业使用的商业产品;(2)在商业市场上已有成熟销量;且(3)在政府合同或任何层级分包合同项下,以其商业市场原销售形态、未经修改地向政府提供¹⁵。鉴于 FCC 系通过整体援引“国内最终产品”标准间接引入了 FAR 体系下的 COTS 豁免,且 FCC 并未就设备授权场景下 COTS 的认定口径作出专门说明。考虑到本次管制的核心目标是供应链安全,与 FAR 的政府采购偏好导向并不完全重合,COTS 豁免能否以及如何适用于 FCC 受限清单“外国生产”产品的认定,仍有待

⁹ 48 CFR § 25.101(a)(1)-(2)。

¹⁰ FCC, FAQs on Recent Updates to FCC Covered List Regarding Routers Produced in Foreign Countries, <https://www.fcc.gov/faqs-recent-updates-fcc-covered-list-regarding-routers-produced-foreign-countries>。

¹¹ 48 CFR § 25.101(a)(1)-(2)。

¹² Carpenter, David H. & Murrill, Brandon J, The Buy American Act and Other Federal Procurement Domestic Content Restrictions, November 8, 2022, <https://www.congress.gov/crs-product/R46748>。

¹³ 48 CFR § 25.101(a)(2)。

¹⁴ 48 C.F.R. § 25.003 (definition of “Component”)。

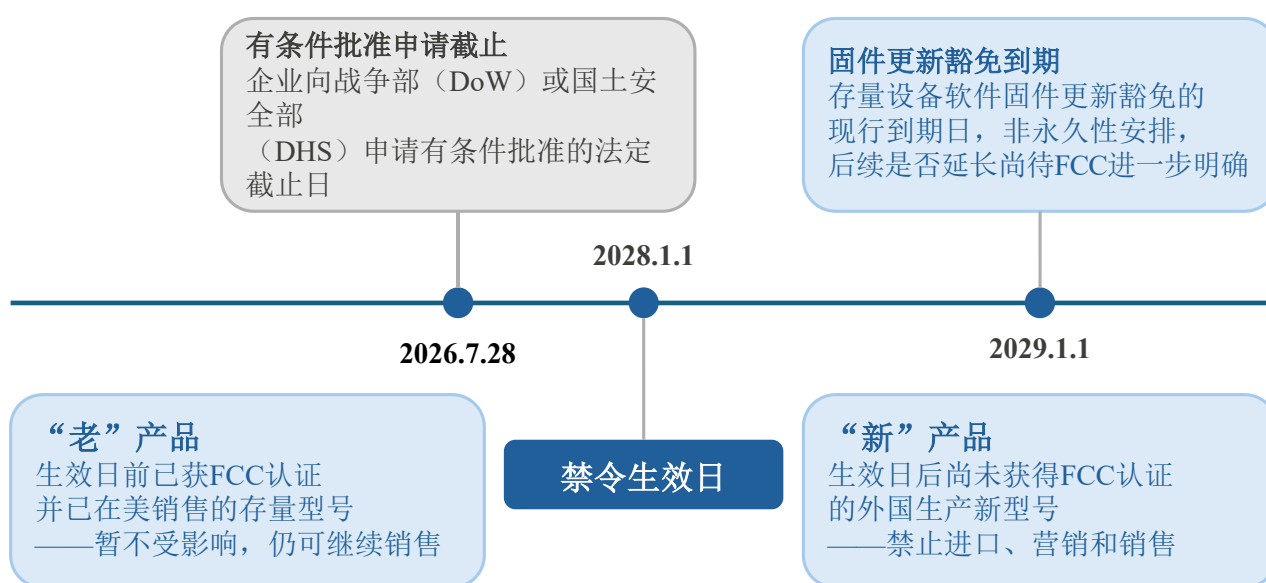
¹⁵ 48 C.F.R. § 2.101 (definition of “Commercially available off-the-shelf(COTS) item”), <https://www.ecfr.gov/current/title-48/chapter-1/subchapter-A/part-2>。

执法实践观察。

综上，成本占比标准的计算以金额为基准，而非部件的数量、体积或种类。考虑到低价值境外部件对整体比例的影响相对有限，企业可根据供应链实际情况及各部件在最终产品成本结构中的相对权重，评估提高美国本土部件采购比例的可行性，尤其可优先考虑高价值核心部件的本土采购，以提高国内成分比例。但是否能够最终排除外国生产属性，仍需同时满足“在美国制造”的条件，并按照 FAR 规定的部件范围和成本口径完成具体测算。

三、重点场景问答

（一）已在美国市场流通的产品会受到什么影响？



本次列入受限清单并不会自动撤销相关设备在 2026 年 7 月 28 日前已经取得的 FCC 设备授权。禁令生效日前已完成合规授权的既有型号，原则上仍可继续在美国境内进口、营销、销售及投入使用¹⁶。

针对已获授权产品的后续软件与固件维护需求，FCC 工程与技术办公室进一步明确：禁令生效日前已获授权的受覆盖设备，其涉及软件与固件更新的第 I 类、第 II 类许可变更（Permissive Change）可豁免适用本次禁令，豁免有效期至 2029 年 1 月 1 日。典型适用场景包括安全漏洞修复、操作系统兼容性适配等。根据 47 CFR § 2.1043 (b)(4) 的规定，第 I 类许可变更下，设备修改后射频性能指标未发生劣化，无需向 FCC 履行申报程序；第 II 类许可变更下，设备修改后射频性能指标出现劣化，但仍符合适用规则的限值要求，须按规定向 FCC 申报。

本次豁免限定于为降低对美国消费者造成损害、确保设备持续正常运行的软件和固件更新，并未覆盖硬件层面的任何变更（如更换天线、射频前端、电路设计等）¹⁷。此外，许可变更原则上应由认证授

¹⁶ FCC, FAQs on Recent Updates to FCC Covered List Regarding Foreign-Produced Advanced Robotic Devices and Power Inverters, July 28, 2026, <https://www.fcc.gov/covered-list-faqs-robots-inverters>.

¹⁷ FCC, OET Waives Certain Permissive Change Prohibitions, July 28, 2026, <https://www.fcc.gov/document/oet-waives-certain-permissive-change-prohibitions>.

权持有人实施，故使用预认证模块的主机厂商如需实施变更，须取得模块制造商的书面授权¹⁸。

（二）是否有必要区分存量产品的 FCC 授权模式？

有必要区分。不同授权模式下，产品的合规证明途径及禁令下的风险敞口存在明显差异。

FCC 设备授权分为两类法定程序：认证（Certification）与供应商符合性声明（Supplier Declaration of Conformity，简称“SDoC”）。认证通常按照 FCC 认可的实验室完成测试，由电信认证机构（TCB，FCC 授权的第三方审查机构）对测试报告及申请材料进行审核，审核通过后 FCC 颁发认证许可，相关信息及 FCC ID 收录于 FCC 公共数据库。SDoC 则由企业自行测试并签署合规声明，无需事先向 FCC 提交申请，也不进入公开数据库，合规文件由企业自行留存备查，二者在测试要求、费用和时间成本上均有显著差异。实践中，“预认证射频模块+主机产品 SDoC”也是行业普遍采用的授权路径。

在本次禁令的存量豁免认定中，认证授权模式产品的授权时点、覆盖范围清晰可查，企业主张适用豁免的举证逻辑相对明确；而涉 SDoC 的授权模式在新规适用范围的具体认定上存在更大的不确定性。

从监管走向看，FCC 拟收紧 SDoC 程序的监管强度。2026 年 7 月发布的拟议规则提出，所有通过 SDoC 程序完成合规的设备均须向委员会注册并取得唯一公开识别号，相关信息将在 FCC 官网公示，监管透明度与可追溯性将向认证程序全面靠拢¹⁹。目前该项要求仍处于拟议规则阶段，尚未正式生效。除此之外，由于 FCC 依法保留对已颁发授权进行撤销的权力，对于搭载预认证模块的整机厂商，若上游射频模块的认证后续被撤销，整机的合规基础将相应受到影响。企业一方面需持续跟踪上游模块供应商的授权有效性，另一方面也需完善自身 SDoC 合规文件的体系化管理，确保可随时举证产品的历史合规性。

同时，FCC 在 2026 年 7 月 21 日对 Odyssey Robot LLC 启动了设备认证撤销程序。该特拉华州注册企业此前申请无人机及配套遥控器的 FCC 认证时，声称产品由自己在加州研发制造、由德州 eTak 公司组装，但被安全研究员实名指控造假后，FCC 执法局介入调查，Odyssey 对两次正式问询均未回应，而被指认的组装商 eTak 则明确否认与其存在任何业务关系，且认证材料本身的检测报告显示相关测试实际在中国完成，FCC 据此初步认定该设备实为外国生产、申请材料涉嫌虚假陈述，要求 Odyssey 在 10 天内说明理由，否则将撤销其已获得的设备认证²⁰。上述案例说明 FCC 对规避行为保持高度警惕。鉴于机器人受限清单沿用了与无人机高度相似的管制框架，同类审查思路或将被复制适用于先进机器人设备领域。

（三）什么是附条件许可？企业应当申请吗，需要注意什么？

为豁免受限清单限制，先进机器人设备企业须向美国战争部、电力逆变器还可向国土安全部为自身产品寻求附条件许可，证明相关设备不构成不可接受的国家安全风险。相关国家安全部门作出批准后，FCC 将据此更新受限清单，以豁免相关产品。申请材料可提交至：Conditional-approvals@fcc.gov²¹。

¹⁸ 47 CFR § 2.1043 (b)(4)。

¹⁹ FCC, Protecting Against National Security Threats to the Communications Supply Chain Through the Equipment Authorization Program, August 7, 2026, <https://www.federalregister.gov/documents/2026/08/07/2026-16197/protecting-against-national-security-threats-to-the-communications-supply-chain-through-the>。

²⁰ <https://docs.fcc.gov/public/attachments/DA-26-746A1.pdf>。

²¹ FCC, Annex A: Guidance on Submissions for Conditional Approval for Foreign-Produced Advanced Robotic Devices Subject to the FCC's Covered List, July 27, 2026, <https://www.fcc.gov/sites/default/files/robots-ca.pdf>。

根据公告要求，申请者需要提交三方面信息：（1）公司组织与股权结构（含外国政府关联情况）；（2）产品物料清单与详尽供应链信息；以及（3）具有明确时间表、负责人及资金投入安排的美国本土制造及回流计划。

由此可以看出，附条件许可并非纯粹的技术性安全审查，而更接近一套“制造承诺框架”——企业不仅要证明自身产品不存在国家安全风险，更须同步展现出实质性推进美国本土制造的意愿与能力。值得关注的是，尽管受限清单的门槛本身主要围绕产品的产地认定和参数设定，附条件许可程序却额外要求企业披露股权架构与控制关系。这一安排背后的逻辑在于，清单管制设备普遍搭载高精度传感器并具备联网能力，一旦被恶意行为者远程访问或操控，便可能被用于情报收集甚至物理劫持。此类风险的根源不仅在于硬件供应链，更在于谁能够实际影响乃至操控企业的运营决策与技术授权。因此，对于产品仍属于“外国生产”、需要通过附条件许可寻求豁免的企业而言，即使其已对部分硬件供应链进行本土化调整，如股权或治理层面仍存在可能引发美方国家安全关切的安排，也可能影响其申请结果。

结合前述审查标准与同类管制的实操先例来看，附条件许可的获批门槛显著高于受限清单本身的参数与产地认定要求，企业不应盲目启动申报程序。我们建议仅在股权架构清晰可控、供应链溯源体系完善、且已有明确在美制造投资安排的前提下，再考虑推进附条件许可申请。对于尚不满足上述条件的企业，现阶段投入资源申报的实际收益较为有限。

四、企业合规建议

（一）建立存量及拟投产产品合规台账

企业应针对面向美国市场的全量产品建立型号级合规底账，对照清单管制要件逐项核验产品符合情况。对先进机器人设备，需逐一确认地面机动能力、远程运行性、整机重量及传感器/联网/控制软件三类组件配置，同时排查是否落入网联车辆、医疗器械、固定工业机器人等法定除外范畴。在台账中，企业应同步登记各型号的 FCC 授权类型、认证持有方、取得时间及有效状态，形成可随时调取、供第三方核查的合规档案。

在此基础上，企业可进一步梳理存量合同中的产品交付、版本迭代及功能升级等履约义务，判断软件固件更新或硬件改型是否在 2029 年 1 月 1 日前的豁免范围内，对超出豁免边界的迭代计划及时与交易相对方协商调整。对于拟投产产品，企业可在产品设计层面合理调整功能组件及技术参数以管理清单管制预期，但调整方案应具备真实合理的商业或技术动因，避免因核心组件、虚假归类产品品类或移除基本功能等刻意规避安排而触发次生合规风险。

（二）建立产品供应链溯源机制

在贸易管制政策交织更迭的背景下，建议企业以产品为单位进行全供应链溯源，逐项梳理各零部件的采购来源、成本构成及关键技术参数，同步留存采购合同、原产地证明、物流凭证及成本核算底稿。产品供应链画像可用于支撑合规判断与尽调应对，也能为市场策略调整提供事实依据。对于具备条件拟进一步评估美国本土制造方案的企业，成熟的溯源体系亦可复用于 FAR 规则下“国内最终产品”的成分占比计算。

（三）多元化市场布局，审慎评估附条件许可申请可行性

对于短期内难以在美国完成本土制造但仍有出海计划的企业，除评估附条件许可的申报可行性外，建议同步将资源向其他海外市场倾斜，分散单一准入风险。附条件许可审查覆盖股权架构、实际控制关

系、全链条供应链及长期本土制造投资承诺等多重维度，企业不宜在相关条件尚不具备的情况下贸然启动申报。确有申报需求的企业，应提前归集股权与受益所有人资料、全链路供应链文件、可落地的美国产线回流方案等申报素材；同时须逐项校验申报材料对外披露内容是否与美国数据出境、出口管制及产业链安全相关监管要求存在冲突，在双边合规义务之间寻找可行空间。

特别声明

汉坤律师事务所编写《汉坤法律评述》的目的仅为帮助客户及时了解中国或其他相关司法管辖区法律及实务的最新动态和发展，仅供参考，不应被视为任何意义上的法律意见或法律依据。

如您对本期《汉坤法律评述》内容有任何问题或建议，请与汉坤律师事务所以下人员联系：

蒋睿馨

电话： +86 10 8524 5808

Email: ruixin.jiang@hankunlaw.com