



我国脑机接口加速“接入”现实 专家建议

推动技术发展与制度建设同频共振

□ 本报记者 陈磊

人工神经机器人系统通过电脑屏幕提示患者做出屈肘、展臂、耸肩、伸膝等动作，患者时女士依照指令集中意念控制电刺激设备，原本因中风活动障碍的肢体在这种刺激下完成了相应动作。几个月的康复训练后，时女士已经可以用右手一笔一画写出自己的名字。

2026年7月中旬，在天津大学脑机交互与人机共融海河实验室（以下简称脑机海河实验室）的一间会议室里，天津大学医学部医学院副教授陈龙向《法治日报》记者回忆上述演示场景时，仍印象深刻。他参与研制的运用脑机接口技术（指一种通过采集、解码大脑的电信号，并将其转换为指令，直接控制外部设备，从而在大脑与机器之间实现信息交互与功能整合的技术，根据脑信号采集方式，主要可分为侵入式和非侵入式脑机接口技术）的人工神经机器人系统（“神工一号”），对参与临床测试的患者进行几个月的康复治疗后，患者的肢体功能得到极大的恢复。据陈龙介绍，脑机海河实验室团队已开发出了二十余款“神工”系列脑机交互创新医疗器械，比如“神工二—神甲”“神工一神光”等。

“神工”系列脑机交互创新医疗器械的背后，是我国脑机接口领域快速发展的一个缩影。2026年3月，全球首款侵入式脑机接口产品在我国获批上市，并被赋予医保编码；2026年5月，中国信息通信研究院等机构联合发布的《脑机接口产业大脑及研究报告（2026）》显示，2025年，国内脑机接口企业近200家（占全球脑机接口企业数量的比例约22%），国内脑机接口市场规模为38.3亿元。

脑机接口涉及神经外科、算法工程、数据安全、医疗器械监管等多个领域，它的发展将给我们的社会带来怎样的影响？未来应该如何形成有效的跨部门协同治理机制？围绕这些问题，记者近日进行了采访。

从实验室进入临床

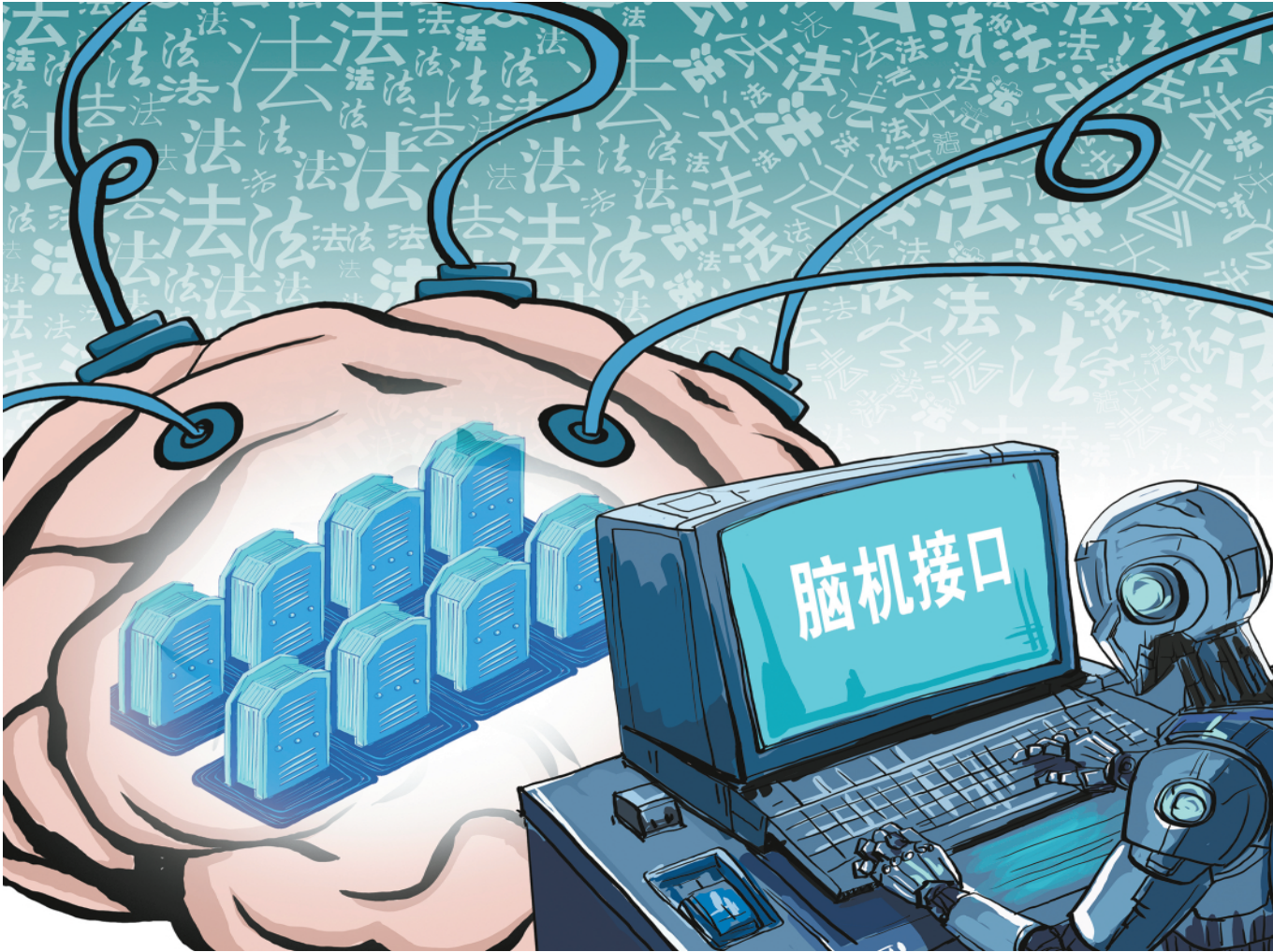
陈龙回忆说，起初，时女士行走不便，坐公交车连卡都刷不了，只能由丈夫陪同到医院接受“神工一号”的康复训练。“神工一号”通过安装在患者头皮上的电极来读取脑电信息，解码其中的意念特征，再通过编码去刺激相应的肢体肌群完成相应动作。

陈龙说：“临床测试记录显示，患者一开始用右手拇指和食指不能握笔，更无法签字，只能由其丈夫代签。患者坚持每周到医院接受‘神工一号’专门针对抓握的治疗三到四次，经过大约3个月的康复治疗，一个明显的变化是，她已经可以用原来活动困难的右手慢慢握笔，一笔一画写出自己的名字。”

“我们一直保留着她的签字。”陈龙说。后来，患者已经不需要丈夫陪同，可以自己乘坐公交车刷卡到医院接受康复治疗。

目前，脑机海河实验室团队已经产出一批具有自主知识产权的“硬”成果。这背后，是我国脑机接口领域的逐渐成熟。

天津大学法学院教授刘翔介绍说，2025年3月，国家医保局印发《神经系统类医疗服务价格项目立项指南（试行）》，为脑机接口新技术前瞻性单独立项，新增“侵入式脑机接口置入费”“侵入式脑机接口取出费”等价格项目；2026年3月，



实现脑机接口医疗器械全球首发上市，标志着国际首个侵入式脑机接口医疗器械进入临床应用阶段。这意味着，我国率先完成了前沿医疗科技从实验室到临床、从临床到收费的完整闭环。在刘翔看来，脑机接口实现了人脑与机器之间直接的信号互通，是生命科学、神经医学、人工智能交叉融合形成的未来产业。从脑机接口整体发展态势来看，脑机接口产业目前既未停留在单纯的实验室科研阶段，也尚未实现全面普及，走进大众日常生活，正处于技术落地与商业化探索的关键过渡阶段，机遇与风险并存。总体来说，脑机接口产业存在巨大的发展潜力。

完成顶层战略布局

与脑机接口技术发展紧密相关的，是一系列国家政策的出台。

2026年3月，脑机接口首次写入政府工作报告；同月，科技部、金融监管总局等部门联合印发《关于加快推动科技保险高质量发展 有力支撑高水平科技自立自强的若干意见》，提出在脑机接口等重点领域，鼓励开发科技保险专属产品，探索建立专项风险准备金制度；今年9月18日，工业和信息化部、国家发展改革委、国家卫生健康委等十部门联合印发《医药工业发展“十五五”规划》（工信部联规〔2026〕210号），将脑机接口、智能医疗器械列为重点发展方向。

在刘翔看来，这说明国家已经完成脑机接口顶层战略布局。但脑机接口研发周期长、医工交叉特征突出，从实验室走向产业化，后续仍然需要多层次、系统性的政策持续跟进。

“首先，要依托‘十五五’规划继续强化关键核心技术攻关的政策扶持。脑机接口的电极、神经芯片、高质量脑电数据集仍然存在不少技术短板。应当继续依托国家科技重大专项，落实医工协同攻关政策，鼓励交叉学科建设，夯实产业发展的技术根基。其次，要完善转化落地的配套政策，打通从科研成果走向市场的通道。健全成果转化激励政策，搭建产业示范场景，助力实验室技术顺利实现产业化落地。最后，要继续推进标准与监管体系建设，坚持创新与规制协同推进。不断夯实法治保障，以法律规制跟进产业发展节奏，实现技术与制度建设同频共振。”她说。

在北京航空航天大学法学院副教授赵精武看来，脑机接口尚处于发展阶段。想要推动高质量发展，相关法律、政策的制定应当贴合现阶段的技术特征，警惕各类以“脑机接口蚕食人类心智”等技术夸大营销活动对相关产业的误导作用。此外，还应积极推动有前景的应用方式落地，优先推动医疗健康领域落地，逐步向工业制造、生活消费等领域拓展。

标准夯实监管基础

与脑机接口领域相关的国家标准也在陆续出台。

2026年9月，国家药品监督管理局发布《脑机接口医疗器械 用于人工智能算法的脑电数据集质量要求与评价方法》，规范了数据采集、标注、存储全流程。在此之前，2025年9月，国家药品监督管理局发布了《采用脑机接口技术的医疗器械 术语》等标准，为脑机接口医疗器械

领域建立了统一的概念和术语体系，为脑机接口医疗器械明确了核心部件的性能测试规范。

在赵精武看来，这些国家标准的发布，体现了国家“标准先行、统一规范行业”的规制思路，主要解决的是数据集质控尺度不统一、建设不规范等共性问题，在不束缚技术创新活力的基础上，适度统一基础概念和相关术语。

一个随之而来的疑问是，脑机接口作为一项新兴技术，涉及神经外科、算法工程、数据安全、医疗器械监管等多个领域，是否需要提前进行脑机接口的专门立法？

赵精武认为，就目前的脑机接口技术发展阶段，现行产品质量法、数据安全法等法律和《科技伦理审查办法（试行）》等规范性文件，足以应对脑机接口的治理风险。

刘翔也认为，目前脑机接口尚处于产业化初期，技术、应用场景还处在快速演变过程之中，更为合适的路径是，先依靠规范性文件、部门规章以及制定的国家标准与行业标准，配套伦理规范指引和操作规范指南，特别是针对侵入式、非侵入式脑机接口、医疗类脑机接口、普通产品类脑机接口，实施差异化监管、临床试验伦理审查，补齐实际操作层面的规制空白。待实践经验充分积累以后，再择机推进专门立法。

“同时建立健全标准体系，推进各类产品国家标准研制，以技术标准夯实监管基础。明确多方市场主体的责任划分机制，完善知情同意、隐私保护、损害赔偿等权益保障的责任边界与损害救济制度。”刘翔说。

漫画/李晓军

以勇赴险 以智破局 以众筑防

上接第一版

6月9日，浙江省开化县白渡村，胡志良发现邻居家一楼厨房起火，浓烟封楼。他熟知老人作息，判断两位老人正在二楼休息，当即奔上楼去叫醒他们。明知自己患有心脏疾病，他仍提着木桶一趟趟往返取水，顶着高温和烟尘冲进火里泼，硬是压住了火势，没让煤气钢瓶爆开。消防员赶到时，明火已基本扑灭。可高强度救火让他体力严重透支，加上持续呛烟，他回家后胸闷咳嗽不止，次日凌晨骤然昏迷，再没能醒来。

没有惊天壮举，唯有凡人担当。危难来临之际，胡志良放下自身安危，逆行向前，用生命诠释了邻里守望的乡土温情。

6月19日，广西壮族自治区东兰县东兰镇亨村那亨屯遭遇突发性山体滑坡，在暴雨中逐户转移民众、排查险情的村民小组长韦永庆写下了同样的答案。

“文告！水太大了！你赶紧回去叫你妈和你弟的小孩撤离！”留下最后一句叮嘱，韦永庆继续巡查剩余区域，一心排查盲区，不料挡土墙与路基轰然坍塌，大量泥石瞬间吞没事发区域。村民韦文告听从提醒及时避险得以生还，而逆行向前的韦永庆，则消失在倾泻而下的泥石之中。上百名救援人员踩着深厚泥汙开展全方位搜救工作，最终于两天后找到已无生命体征的韦永庆。

河水还在流，灶火还会亮，那亨屯的村路仍旧湿滑。只是那跃入激流的身影、冲进火海的脚步、雨中敲门的聲音，再也寻不见了。那一瞬的抉择，将个人生死置之度外，却把比生命更珍贵的勇气留在人间。

妙策破局解危机

“这是我21岁生日前一段‘很特别的经历’。”8月20日，于荣先捧着生日蛋糕，笑容腼腆。

就在前两天，青海省西宁市城东区北小街，他正像往常一样骑着电动车穿行在送餐路上，发现一名男子持刀滋事，围观群众有人抄起长棍远远阻拦，更多人只敢围在四周，谁也不敢靠近。

接下来，于荣先上演了“教科书式”的判断和处置——取下电动车上待送的外卖，摆到路边安全处，骑车绕至持刀男子身后，瞅准时机猛拧车把加速，同时翻身跳下电动车。

人车分离，电动车冲出去，精准撞上凶犯者的后背，歹徒应声倒地，利刀脱手，围观群众一拥而上将其制伏。

“车坏了可以修，人要是真出了事，就来不及了。”事后，于荣先扶起撞坏了后视镜的电动车，拎回那份外卖，坐上同事的车，把超时的单子送完。

这份“很特别的经历”，何尝不是给全社会上的一课——英雄不一定要披风，也可能穿着外卖工服；勇敢不一定要赤手空拳，也可以迂回借力。

见义智为，需要把时机、工具乃至一个闪念，酿成四两拨千斤的巧劲。

近日，一条标题为“超市老板娘协助民警智擒电诈嫌疑人”的视频在网络上刷屏。

视频中的事发生在7月17日晚上，安徽省长丰县水湖镇某超市。一名戴帽子口罩的男子走进超市，佯装取快递，目光却不往扫视四周，老板娘费芳芳心里清楚——这人就是警方设局布

控等的那条“鱼”。

她没有露怯，俯身翻找包裹，动作平常得像对待任何一位取件人。在逃出快速的一刹那，她一把攥住对方手腕，高声呼喊：“快来人！”

男子猛地甩开她，夺门而逃。费芳芳立刻追了出去，周边街坊闻声相助，布控民警迅速出击。最终，警方成功抓获3名电诈嫌疑人，保住受害人10多万元的血汗钱。

“说实话其实当时我也很紧张，我不能表现出来，不然嫌疑人就发现了。”事后，费芳芳坦言道。

见义智为的他们，没有三头六臂，只是在千钧一发间，多看了一眼、多想了一步，有时那一念之间，便是生死两岸。

7月6日，贵州省桐梓县黄莲乡道竹村，村民马昌全在院坝劳作，抬眼瞥见猴家湾岩体出现零星落石，伴随异常崩裂声响。凭借经验，他判断山体可能大面积崩塌。他通过电话通知、上门呼喊等方式，逐一提醒直接受威胁的8户25名群众紧急转移。20分钟后，20户55名群众全部撤至安全区域。仅仅3分钟后，猴家湾岩体大面积崩塌，多栋房屋严重损毁，山下公路彻底中断，因预警及时，无一人伤亡。

携手并肩渡险关

6月27日午后，在河北省保定市的中国古动物馆附近，河北大学的刘畅、赵舒等7名学生正在野餐。突然，不远处传来“我是警察，停车接受检查”的大声喊话，同学们循声望去，眼前一幕让所有人的心瞬间提到了嗓子眼：一名民警被骑电动车的嫌疑人撞翻在地，眼角流血，嫌疑人眼看就要挣脱。

没有迟疑，7个人几乎同时冲了过去，有人控制住嫌疑人挥舞的手臂，有人按住他乱蹬的双腿，还有人用身体将其抵住。在民警指挥下，他们把人死死摁在地上，直到增援赶到。

“要是没有这几个同学，嫌疑人没准就跑了。他们不只是帮我，更是帮辖区群众守住了财产安全。”回想起那一幕，现场抓捕的民警李向阳满怀感激。这群挺身而出的年轻人，年龄最小的还不到19岁，最大的也不过21岁。

当险情骤起，无人号令，无人迟疑，几双陌生或熟悉的手完成一场没有彩排的救人接力，筑成守护苍生最坚硬的堤坝。

7月17日6时许，重庆市彭水苗族土家族自治县汉葭街道沙沱社区，后山落石反常。居民侯开荣最先察觉后山落石反常，一边向网格员何光学报告，一边上山排查，发现山体裂开一道十几米长的口子。何光学核实后立即上报社区，沿街逐户喊话疏散；网格员龚宝冬等人闻讯赶来，分头敲门组织撤离。60余名群众转移至安全地带后，龚宝冬发现路边停放一辆满载板材的货车，当即上前催促司机尽快驶离。9时许，山体轰然崩裂，万吨土石倾泻而下，龚宝冬不幸被掩埋于废墟之中。

他们用脚步丈量险境，以肩背守护苍生；这场生死撤离，正是群众自发预警与基层网格员协同联动的生动实践。龚宝冬不惧牺牲的身影，更是把“守土尽责”四个字，写得重若千钧。

平凡孕育伟大，善举彰显仁心。向险而行的背影，彰显担当；借力破局的清醒，体现智慧；众手相牵的温度，凝聚力量。这一切，正在时光里续写着一个朴素答案：德不孤，必有邻；道不孤，众善易举。

□ 本报记者 张 冲
□ 本报通讯员 王安政

东宁，黑龙江省对俄口岸城市，与俄罗斯滨海边疆区仅一河之隔，是连接东北亚与俄罗斯远东地区的贸易走廊。今年9月13日一早，东宁口岸联检大厅已经迎来络绎不绝的通关车流，新一天的口岸保障工作正式拉开序幕。一名俄方货运司机神色慌张前来求助，他的通行证件意外丢失，而冷链货车的出棚时间已经非常紧迫。

东宁市公安局口岸派出所民警快速响应，所队联动帮助司机找回证件。“谢谢！”司机竖起大拇指，用并不流利的中文表达谢意。伴着引擎的轰鸣声，满载彩椒与西红柿的冷链车缓缓驶入俄方边检通道，准时踏上出境路程。

几乎同一时刻，五十公里外的绥阳镇木耳大市场已经开始喧闹。装卸工的吆喝声，打包机的轰鸣声交织在一起。驻场民警赵杰携带巡逻装备，步入市场开始第一轮巡查。种植户老周喊了一嗓子：“赵警官，今天来得这么早？”赵杰摆摆手问：“昨晚那车货发出去了没？”

一边是口岸窗口急事快办，一边是传统产业晨起而作——两幅平行交织的画面，勾画出东宁这座边境口岸城市的日常。而这些日常的背后，是东宁市公安局的民警、辅警们，正以“法治护航”为针脚，细细缝制着一道护航对俄边贸发展的安全防线。

据统计，2025年，东宁口岸货运量历史性突破100万吨，贸易额同步跨越百亿元大关，实现“双百”。这组令人振奋的数字则是东宁市公安局交出的一份护航发展的满意答卷——涉企警情同比下降17.3%，涉企案件破案率同比提升11%。

通关“零延时” 跑出边贸“加速度”

2026年1至8月，东宁口岸出口二手车3682辆，同比增长463%。二手车出口正在成为东宁外贸的新增长极。而每一辆出口车的背后，都连着车管所民警的服务效率。

今年7月14日，二手车贸易公司负责人王先生抱着一摞材料急匆匆赶到东宁市公安局车管所大厅：“民警同志，26辆出口车，客户那边催得紧，能不能加急办？”

按照常规流程，26辆车的查验登记一般需要两到三个工作日办理。但出口订单不等——车辆晚一天出境，就可能影响国外客户的接收排期，企业甚至面临违约赔偿的风险。

了解相关情况后，三名查验民警放弃午休，对车辆进行逐台查验，核对车架号、发动机号、外观改装情况，确保信息准确无误。与此同时，窗口民警同步录入系统、审核材料。当天傍晚六点，26辆车的全部手续办结。

王先生接过厚厚一沓单子，连声道谢：“不到一天就完成了，真是帮了我大忙！”这样的“加速度”并非个例。东宁市公安局制定出台了《便民利企服务36项措施》《对俄经贸旅游10项举措》，在出入境、车管所、户政等窗口全面推行预约办理、错峰办理、限时办理和上门服务，实现“一站式”办结，“窗口”服务。

此外，东宁市公安局还在口岸签证大厅设立外国人管理服务站，打造涉外“一站式”综合服务平台。

“我们的目标是把通关的‘最后一公里’打通，打顺，让每一辆车都跑出效益，让每一单生意都不耽误在流程手续上。”东宁市公安局出入境管理大队长解冰说。

在互市贸易区，东宁市公安局还设立了“涉外调解工作室”，联合外事办、商务局、市场监管等部门，构建涉外商贸纠纷“一站式”调处机制。去年以来，该工作室累计调处涉俄贸易纠纷47起，涉及金额超过800万元，调解成功率达94.6%。

打击“零容忍” 筑牢边贸法治防线

2025年11月，东宁市公安局经侦大队民警在工作中发现一条线索：某贸易公司短期内开具了大量增值税专用发票，但与其实际经营规模明显不符。

“涉企经济犯罪隐蔽性强、取证难度大、危害性极大。”经侦大队队长宋明超说，“一张虚开的发票，背后是国家税款的流失，也可能破坏整个行业的公平竞争环境。”

专案组随即成立。民警从发票的流向入手，逐笔梳理资金轨迹，先后调取上千页银行流水，赴北京、上海、深圳等地调查取证，历时三个月，最终查清了一个以两家空壳公司为幌子、大肆虚开增值税专用发票的犯罪网络。

“打击犯罪是最直接的保护。”东宁市公安局副局长么建刚说，“每破获一起涉企案件，都是对守法企业的一次正名，也是对潜在违法者的一次震慑。”

在口岸贸易区，东宁市公安局设立了口岸派出所，专门负责对俄贸易区域的治安管理和经济犯罪预防，派出所民警定期走访外贸企业，开展合同诈骗、假冒伪劣、侵犯知识产权等涉企高发案件的预警宣传，让企业“知风险、会防范”。

今年夏天，口岸派出所接到一家对俄果菜出口企业的紧急求助：该企业与俄方客户签订了一份价值200余万元的供应合同，但临近交货期，却发现合同中一处俄文翻译存在歧义，可能被对方利用导致重大经济损失。

民警第一时间联系了法律顾问和俄语翻译，连夜协助企业重新审核合同条款，并与俄方进行沟通澄清，最终化解了潜在的履约风险。

“要不是有民警帮忙，这单生意很可能就黄了。”企业负责人孙经理心有余悸地说。

在打击与防范之外，东宁市公安局更注重构建常态化护商机制。他们聘请了12名法治化营商环境监督员，涵盖人大代表、政协委员、外贸企业家和律师等各界人士。每季度召开一次座谈会，开门纳谏，问需于企。

针对涉企执法中可能出现的突出问题，东宁市公安局还出台了涉企执法专项整治方案，重点排查和纠正“久拖不决”“超范围查封扣押”等执法不规范问题。

“法治化营商环境，既要靠严打的力度，也要靠规范的尺度。”么建刚说，“公安机关应当保护合法经营，打击违法犯罪，绝不能影响企业正常经营。”

服务“零距离” 精准对接企业需求

一座口岸城市的安全感，既来自打击犯罪的力度，更来自日常服务的温度。东宁市公安局将“被动警务”变为“主动上门”，让服务触角延伸到边贸企业最需要的地方。“企业的需求在哪儿，我们的服务就延伸到哪儿。”光明派出所所长费云鹏的这句话，是全局民警的共识。

围绕这一理念，东宁市公安局推行“一企一警”警企联动模式。局党委主动包联全市16家重点外贸民营企业，组织32名中层干部开展“五包五联”活动——包联系、包走访、包服务、包防范、包化解，紧盯警情处置、执法办案、宣传防范、投诉查处等方面，建立常态化“访企问需”制度。

“民警同志们经常到企业来，了解企业中遇到的困难，有时坐下来一起聊聊天，我们也觉得心里有底。”东宁市一家对俄建材出口企业负责人梁先生说。

在互市贸易区核心区域，东宁市公安局设置了“助企警务站”，实行24小时值守。这里日均出入境人员超过2000人次，客商往来频繁。警务站不仅承担治安巡逻职能，还兼有法律咨询、纠纷调解、报警求助等综合服务功能。

“我们这里是口岸的‘便利店’，企业有需要随时可以找上门。”口岸派出所所长徐晓发介绍，“大到经济纠纷，小到拼路路翻译，我们都尽力帮助。”

对于口岸的治安防控，东宁市公安局有一套成熟的打法。他们将口岸区域划分为若干网格，每个网格配备专“警”力，与边检、海关等联检单位建立信息共享和勤务联动机制。重点时段实行“高峰勤务”，加强查验通道、候检区域、互市贸易区的巡逻密度。同时，在全市范围内整合社区网格员、治安积极分子等力量，组建了16支治安巡防队伍，常态化开展巡逻防控。

在东宁经商十多年的浙江商人陈先生，经营着一家对俄建材出口公司，他由衷地感叹：“我在边境线上做生意十几年了，最看重两个，一个是通关效率，一个是治安环境。东宁这两样都做得不错，所以我一直没‘挪窝’。”

『做生意十几年了，我一直没挪窝』

东宁公安『法治护航』优化营商环境织密边贸安全防线