

医药产业观察▶▶▶

我国现行国家免疫规划覆盖15苗16病

中国疫苗：出海是必答题

本报记者 陈静文

疫苗是人类预防传染病的核心手段，也是生物制药产业的重要组成部分。

从现实层面看，全球化背景下，传染病跨国传播风险日益增加，近期荷兰籍邮轮发生汉坦病毒聚集性感染，又一次引发公众对公共卫生的关注。

从行业角度看，我国生物制药领域进入高质量发展关键期，技

术迭代、国产替代与国际化布局同步推进，疫苗、创新药、合成生物等细分赛道持续突破，多元产品与技术体系加快成形。

一支疫苗如何诞生，又将怎样驱动生物制药企业转型升级？中国疫苗怎样参与全球公共卫生？近日，“为创新育沃土——生物医药高质量发展调研行”走进云南玉溪疫苗产业园与安宁合成生物基地，实地探访国产疫苗的创新实践、质量管控体系与国际化路径。

以毒攻毒 原研护健康

您计算过自己接种过几种疫苗吗？2025年11月，随着双价HPV疫苗纳入国家免疫规划，我国现行国家免疫规划覆盖15苗16病，涵盖乙型肝炎、结核病、脊髓灰质炎、百日咳、白喉、破伤风、麻疹、风疹、腮腺炎、甲型肝炎、流行性乙型脑炎、流行性脑脊髓膜炎等传染病。这些伴随婴幼儿成长的“健康守护针”，是现代医学守护公共健康的第一道防线。

“疫苗的本质是诱导特异性免疫应答，通俗说就是以毒攻毒。”清华大学医学院院长教授张林琦指出，接种疫苗后，人体免疫系统被激活并形成免疫记忆，遭遇病原体时可快速产生特异性、长效性保护，实现从被动感染后康复转向主动预防免疫。

地处云南的本土龙头药企沃森生物，多款疫苗产品实现产业化突破，13价肺炎球菌多糖结合疫苗打破国际垄断，双价HPV疫苗通过世卫组织预认证。这两款疫苗是如何生产的？近日，记者走进玉溪疫苗产业园一探究竟。

穿戴好洁净服、防尘帽、鞋套，走进洁净封闭的生产车间，只见菌种复苏、发酵培养、纯化、分装、包装、签发等环节形成闭环管理，每条疫苗生产线独立设置，从源头避免交叉污染。

“我们生产的每一支疫苗，都要当成是给自己孩子准备的那一支。”沃森生物董事长李云春说。为保证每支疫苗安全可靠，车间采用自动化控制与标准化操作，全程执行严格质控流程，确保千百万次重复下品质稳定一致。企业还搭建起贯穿产品研发、生产、上市及上市后持续检测的全生命周期质量管理体系，严守批签发标准，确保出厂产品100%合格。在流通环节，疫苗全程搭载24小时实时电子温度记录仪监控冷链，收货方需核验温度数据，超温产品一律不得使用，层层筑牢疫苗接种安全防线。

回顾国产疫苗成长轨迹，李云春总结出国内疫苗行业清晰的成长脉络：“第一步聚焦进口替代，补齐市场紧缺疫苗品种。第二步是快速仿创，提升供给能力。第三步是原研创新，对标国际先进水平，更好满足公共卫生需求。”如今，国内头部疫苗企业大多遵循自主开发、资源整合、



在云南玉溪疫苗产业园，生产与质控人员严守全流程闭环管理，保障疫苗生产安全稳定。沃森生物供图

产学研深度融合的发展思路，依托核心技术打造优质产品，稳步走好产业升级之路。

育苗当种 技术正出海

“有病无苗、有苗不优、育苗不种，是疫苗行业现存的问题。提升科学认知、强化预防理念，与技术创新同等重要。”张林琦坦言，如今全球疫苗供给与使用仍面临现实短板，提升供给质量与接种意愿成为共同课题。更安全、更有效、更广泛、更持久、更普及，是疫苗研发的核心目标，也是全球公共卫生的追求。

不少婴幼儿家长都有这样的担忧：孩子的胳膊那么嫩，却要密集接种多类、多针次的免疫规划疫苗，费时又费心。针对这个现实痛点，沃森生物研发与转化中心总经理、云南疫苗实验室执行副主任全鑫博士表示，为顺应大众实际需求，多联多价疫苗已成为行业重点研发方向，旨在一针预防多病，减少接种频次，提升接种便利度和覆盖率。据了解，政策层面已经给予有力支持——联合疫苗不再要求单一企业配齐全品类单苗产能，支持分段生产模式，能有效降低创新成本，加速便民疫苗问世。

着眼世界，在共建人类卫生健康共同体背景下，疫苗是重要的全球公共产品。“十五五”规划明确，我国应当发挥负责任大国作用，在应对重大传染性传染病等全球性问题上发挥更

多积极作用，提供更多国际公共产品。2026年政府工作报告首次将生物医药列为国家新兴支柱产业，为疫苗产业高质量发展与国际化提供了政策支持。

在此背景下，中国疫苗加速扬帆出海，逐步从产品出口迈向技术转移、标准输出和产能建设。

“面对欧美企业品牌优势、南亚企业成本优势，我们抓住多国对疫苗的迫切需求及本土疫苗产业建设机遇，以‘技术本地化’为核心思路，走出一条差异化出海路径。”沃森生物国际营销BU总经理杨虹伟说，历经10余年探索，公司连续两年跻身全球十大疫苗制造商，2025年产品出口收入突破5亿元，累计出口国家达26个。

一个例子是，2018年，国际疫苗巨头停产ACYW135疫苗，埃及紧急全球寻源，需求780万剂。沃森生物首次面对欧盟注册体系，短时间内完成注册、生产、交付，9年累计供应埃及超5400万剂，成为该国免疫规划主力产品。

海外实战经验也在反向赋能国内生产，推动配方、工艺、质量管控持续升级。

“对中国疫苗企业来说，出海不是选做题，而是必答题。”杨虹伟表示，全球疫苗市场长期由跨国企业主导，如今国内疫苗产业研发实力稳步提升，既实现成熟产品接轨国际标准，也在mRNA疫苗等前沿领域筑

牢技术根基，具备了参与全球竞争的硬实力。目前国内企业已开展“抱团”出海尝试，共同提升中国疫苗的全球影响力。

拓展管线 布局大健康

持续深耕创新，既是产业发展与市场拓展的必然选择，更是守护全民健康的不变初心。在坚守疫苗主业的道路上，行业头部企业正积极拓展拓宽发展赛道，持续延伸产业布局。

近年来，疫苗的发展持续迭代升级，从传统的减毒活疫苗，演进至基于基因技术研究等多种新形式。当前，mRNA技术是生物医药领域的革命性方向，其突出优势表现在反应快、靶点集中，针对一个病毒蛋白就能诱导出强保护性免疫反应，同时技术可编程、可复用。

“如果说细胞是工厂，DNA是设计图，那么mRNA就是工厂当天的生产指令。它不改变基因，只是一份‘临时通知’，让细胞短时间内做出我们想要的蛋白质。”复旦大学生命科学学院院长教授、复旦大学mRNA药物研发中心林金钟解释。基于这一特点，mRNA创新技术平台为感染预防与疾病治疗提供全新技术路径，有望助力多联疫苗、冻干剂型

和长效保护疫苗，并向肿瘤疫苗、蛋白替代药物、细胞治疗方向延伸，为行业长远创新与疫病应急储备夯实技术底气。

除了创新药研发，以沃森生物为代表的生物制药企业同时朝着另外两个方向进发——合成生物、肠道微生态。这二者与疫苗有何关联？该公司副总裁段清堂的回答是：技术协调、应用场景协同。

合成生物制造是疫苗技术体系迁移应用的典型场景。在沃森生物刚刚投入使用的安宁合成生物基地，一套完备的光自养生物合成技术提取藻源天然虾青素体系正在有序运转。一排排透明管道内，含有雨生红球藻的液体水平流动。随着液体色彩从鲜绿渐变为赭红，具有强抗氧化功效的天然活性物质——虾青素悄然合成。据介绍，经过诱变选育的雨生红球藻，在大规模生产中可实现天然虾青素含量达细胞干重的6%，达到全球领先水平。

基地一旁，正在布局的“细胞工厂虾青素项目”也即将进入产业化阶段，能有效提升合成效率，降低生产成本，扩大应用场景。段清堂表示：“合成生物与疫苗生产，在技术研发、质控、规模化生产等方面有相通之处，可以实现技术和能力经验迁移。

我们还在布局减脂减重、护肝等功效的藻源岩藻黄素以及新质蛋白等一批合成生物潜力产品，并打造了一个泛在式合成生物创新与中试验证平台，打通从实验室到车间的关键中间环节，最终能实现规模化生产供应市场。”

此外，肠道微生态作为大健康布局的重要方向，同样需要生物制药企业与科研团队携手发挥作用。上海交通大学特聘教授、美国新泽西州立罗格斯大学生物化学与微生物学系冠名讲席终身杰出教授赵立平介绍，人体健康和体内重达1.5—2千克的肠道菌群息息相关，菌群平衡直接影响代谢与免疫。基于“菌脉”相关理论，赵立平教授与沃森生物合作共建了“核心菌群疗法”技术平台，有望通过调控肠道中“基石功能群”细菌的平衡，实现对肥胖、2型糖尿病等慢性代谢性疾病的“多病共治”。

面向未来，疫苗仍将是健康产业的基石支撑。李云春表示，沃森生物将持续巩固疫苗基石业务，同时构建“疫苗+创新药+生物制造+营养健康”的全链条产业布局。

众多本土生物制药企业同向发力，以技术创新与稳定供给服务公众健康，必将推动我国生物医药产业稳步迈向更高质量发展阶段。

▶沃森生物安宁合成生物基地微藻培养车间内，雨生红球藻细胞在锥形瓶里生长。本报记者 陈静文摄
▼在安宁合成生物基地，光自养生物合成系统稳定运行。联排管道中，雨生红球藻规模化培养，高效生产天然虾青素。本报记者 陈静文摄



中越边境「生命直通车」

十年救助七百多危急重症患者

本报南宁电（记者庞革平）记者从广西壮族自治区卫生健康委员会获悉，截至目前，中越边境“1369生命直通车”已成功救助700余名两国危急重症患者。

2016年8月，中越边境“1369生命直通车”正式开通。这是广西防城港市立足边境口岸区位优势打造的跨境急救特色品牌，为中越两国危急重症患者提供24小时紧急医疗救助通关保障。

为破解堵点，防城港市东兴边检站与越方边防屯建立24小时专线对接机制，提前获取病情、转运时间等信息；东兴市人民医院与越南芒街市卫生中心建立病历共享、远程会诊机制，开通“1369生命直通车”国际专线电话，实现“两国、两地、两院”无缝衔接，还定期开展联合应急演练，提升协同救援能力；海关则优化查验流程，对危重旅客及陪护人员实行“优先查验、简化手续、即到即放”，甚至在夜间救援时，专门安排专人值守，确保通关环节不耽误一秒钟。

防城港市卫生健康委员会主任戴三军说，为破解中越两国跨境医疗语言沟通难题，防城港市组建由护理骨干组成的越南语志愿服务队，全程提供翻译服务，精准对接患者病情询问、诊疗方案告知等工作，保障救治各环节高效衔接。服务队全程参与院前评估、途中监护、病情监测、应急处置、专科护理及转运协调等工作，主动对接越方医疗机构、口岸联检等相关部门，高效完成患者信息核验、通关对接、转诊协调等工作，最大限度压缩通关时长，为救治重症患者争取黄金时间。

戴三军表示，作为国际医学开放试验区，防城港市将继续深化与越南等东盟国家的护理交流合作，持续优化跨境急救转运流程，进一步完善跨境医疗协作机制，积极推动护理服务与跨境急救、国际诊疗、康复护理深度融合。

关爱特殊群体



今年5月17日是第36个全国助残日。山东省烟台市福山区残联组织开展“保障残疾人平等权益 促进残疾人融合发展”主题活动，营造全社会扶残助残良好氛围。图为助残志愿者陪同残障人士趣味保龄球游戏。

孙文潭摄（人民视觉）

随着年龄增长，肌肉会自然流失。专家提醒，如果家中老人出现洗脸毛巾拧不干、打不开矿泉水瓶盖等情况，要警惕或许是肌少症找上了门。

肌少症，是一种以骨骼肌质量、力量和功能的进行性和系统性丧失为特征的老年综合征。天津市天津医院康医学科副主任李奇表示，肌少症常导致老年人身体力下降、行动受限、跌倒风险增加、生活质量下降，甚至还会增加死亡风险。

天津中医药大学第一附属医院老年病科副主任医师杨玉超表示，肌少症的发生机制非常复杂，最主要的是年龄因素，年龄越大，发病率越高。此外，蛋白质和维生素D等营养素摄入不足、活动减少、慢性疾病、遗传等也是导致肌少症的危险因素。

肌少症的发生往往悄无声息，但也会留下蛛丝马迹。杨玉超说，老年人身上有以下3种情况出现时，需要及时行肌少症筛查：患有多种慢性疾病，如慢性心力衰竭、慢性肝病、糖尿病、慢性肾病、结缔组织病、结核菌感染及其他慢性消耗性疾病等；没有刻意减肥，6个月内体重却不知不觉地下降超过5%；出现消瘦、虚弱、四肢纤细无力、易跌倒、行走困难等现象。

不过，肌少症并非衰老的必然结果，通过科学的干预，可以有效延缓甚至逆转肌少症的

进程。李奇说，抗阻训练+功能训练+有氧运动三者结合的综合运动处方，是非常有效的肌少症干预手段。

其中，抗阻训练是增加肌肉量和肌肉力量的最主要方法。李奇介绍，通过对肌肉施加适度阻力，能有效刺激肌纤维生长，从而逆转老年人随年龄增长出现的肌肉流失趋势。但老年人在运动前必须进行专业的健康评估，运动过程中要循序渐进，并密切监测身体反应。

充足的蛋白质摄入和能量供给，也是必要的营养支持。今年4月，国家卫生健康委发布《成人肌少症膳食指南》建议，65岁及以上老年人的蛋白质推荐摄入量每天每公斤体重为1.17克。针对肾功能正常的肌少症人群，建议蛋白质摄入量为每天每公斤体重1.2—1.5克，以满足肌肉合成代谢需求。

此外，蛋白质的质量与三餐均衡分配对于保护骨骼肌十分重要，应多食用优质蛋白，并且均匀分配到三餐里。

“肌少症越早预防越好，增强个体肌肉含量及肌肉力量，应该在中青年时期就开始做好肌肉储备，良好的肌肉储备将是一个步入老年后的重要财富。”杨玉超说。

（据新华社电 记者张建新、栗雅婷）

注意「老来瘦」小心肌少症