

杨晓明：心怀“国之大者” 铸成免疫重器

新冠肺炎疫情暴发以来，国药集团中国生物技术股份有限公司（以下简称“中国生物”）坚决贯彻习近平总书记重要指示精神，认真落实党中央、国务院决策部署，在国务院国资委的坚强领导下，坚持“人民至上、生命至上”，急党之所急、国之所需、民之所盼，坚决扛起中央企业的政治责

任和社会责任。中国生物充分发挥全产业链系统优势，全力推进科技攻关，在“可诊、可治、可防”三个领域自主研发4款新冠肺炎诊断试剂、4款新冠肺炎特效治疗药物和在三条技术路线上成功研发4款新冠肺炎疫苗。先后建成多个高等级生物安全实验室和高等级生物安全生产车间，建设重组蛋

白疫苗、新型mRNA疫苗产业化平台，新冠肺炎疫苗总体产能突破100亿剂，打造了维护国家生物安全的战略科技力量。灭活疫苗在全球119个国家、地区和国际组织注册上市或获批使用，接种人群覆盖196个国家和地区，已累计向全球生产供应35亿剂。

中国生物将进一步提高政治站位，肩负央企政治责任和社会责任，继续全员动员、全线出击、全域作战、全力以赴，充分发挥好医药行业国家队、主力军、顶梁柱作用，加快科技攻关，保持领先优势，让中国疫苗和治疗药物造福人民、惠及世界。

朴实、坦率，没有虚话和套话，只讲责任和实干，是这次对杨晓明的初访印象。整个访谈，杨晓明讲不完、绕不开的都是中国生物制品事业的发展、传染病防治的科技创新，思索的、探讨的都是如何又快又好地做出新型疫苗和治疗药物，阻断疫情，守护住人民健康的免疫防线。近40年的科研生涯，杨晓明一直围绕以疫苗为核心的生物技术领域，他觉得这是科学家的使命。

求新，做又快又好的疫苗

2021年冬，新冠奥密克戎变异株开始在全球肆虐，并波及国内，在中国发生频次明显增加。新冠肺炎病毒来势汹汹，杨晓明以最快速度部署科研攻关，实现对变异病原体的“可诊、可治、可防”，迎战奥密克戎，杨晓明带领中国生物时刻与病毒赛跑。

“针对奥密克戎变异株，在三条技术路线上启动了4款疫苗的研发工作，3款已获得临床实验批件。同时还在积极研发F61单克隆抗体等药物，F61刚刚获得临床研究批件。对目前发现的奥密克戎变异株都有很好的中和活性，其中F61鼻用喷雾能够直接把抗体喷入呼吸道，可以用于特定场合、特定人群的紧急预防。”采访开始，刚一落座，杨晓明就谈起目前中国生物在抗疫工作上的重点。“我们作为生物医药国家队、科技抗疫的主力军，责无旁贷，而且要比别人更警惕、更着急、更紧张。”

新冠肺炎疫情暴发之初，他便果断派公司诊断试剂团队飞赴武汉，并在48小时内研制出诊断试剂盒，检测出这是最新的病毒，为国家最初防疫决策和方向起到了重要的参考。

2020年初，在武汉新冠肺炎感染者有医无药的困难时期，杨晓明在全国率先提出用新冠肺炎康复者恢复期特异血浆和特异免疫球蛋白疗法救治危重患者。期间中国生物组织43支采



国药集团总工程师、中国生物董事长杨晓明

“新”，使融合了数字技术和组学技术的新技术、新标准、新工艺逐渐成为新型灭活疫苗的“标配”，这也代表着疫苗产品为代表的中国生物技术创新能力跻身国际前列。

中国生物的新冠灭活疫苗从启动研发到产品上市，仅用了短短11个月的时间，实现了全球率先上市，中国首个纳入WHO紧急使用清单的目标。数十亿剂的使用数据证明，灭活疫苗的民生安全效益更广泛。灭活疫苗质量可控、技术体系完善，安全性最高；需要的2-8℃冷链运输和储存条件相对成本较低，也能有效保障疫苗接种率。如今，中国生物的新冠灭活疫苗已经在119个国家、地区

高等级生物安全生产车间，新冠肺炎疫苗总体产能达到了100亿剂，成为全球最大新冠肺炎疫苗研发生产基地和最大供应商。车间的建成使用，标志着我国在疾病预防领域的公共卫生安全保障能力大幅跃升，在应对重大突发传染病方面有了坚实的基础保障。

为了在全球建立更加广泛的免疫屏障，中国生物在满足国内疫苗需求的同时，尽最大能力向全世界供应疫苗。依靠强大的产业化能力，目前，中国生物新冠肺炎疫苗已在119个国家、地区及国际组织获批注册上市或紧急使用，接种人群覆盖196个国家和地区，国内外生产供应35亿剂新冠肺炎疫苗，50多名国家元首、政府首脑带头接种。

为了弥合“免疫鸿沟”，中国生物在阿联酋、塞尔维亚、摩洛哥、缅甸等国全力推进本地化生产，授人以渔，产品和服务惠及当地百姓，还培养了当地质量、工程建设和生物安全的人才。合作建设的疫苗生产基地预计今年内完工后将是阿联酋乃至中东地区最大的多品种疫苗制剂和仓储配送中心。欧洲地区首个中国疫苗工厂也在贝尔格莱德紧张建设中，产品将满足塞尔维亚本国及周边国家需求。在摩洛哥和缅甸，疫苗分装顺利展开，新冠肺炎灭活疫苗已经进入千家万户。

杨晓明说：“就是自然地出于本心，科研工作者的责任感。做疫苗做了一辈子，怎么可能看到好多人发病，还无动于衷？”

时间回溯到2003年，SARS突如其来，杨晓明1个月内带队跑了近10个省区市，每天只休息四五个小时，成功制备了静脉注射用人SARS免疫球蛋白；麻疹强化免疫接种，他率团队紧急行动，短短10天时间里满足了30个省市区数百万儿童接种需求；新疆突发1型脊髓灰质炎病毒疫情，他连夜部署，5天内供应2000多万剂脊灰疫苗，有效控制住疫情。“与病毒斗争，就是与时间赛跑。早一天行动，就能早一天保护大家的健康，甚至挽救成千上万的生命。”杨晓明这么说。

实干，以爱与责任为人民护健康

近40年科研生涯中，杨晓明一直围绕着以疫苗为核心的生物技术领域。研发是科学家的使命，而在中国生物，还有一种精神在一代代的科学家身上传承。

杨晓明的办公桌上放着一个纪念奖杯。下部的木质底座写着“以身试药抗疫先锋”，上部的玻璃画框镶嵌着他采血的照片，杨晓明微笑着面对镜头，右手比出一个代表胜利的“V”字。2020年3月，杨晓明带头接种研发中的灭活疫苗，这便是奖杯上“以身试药”的由来。“一百年来，我国生物制品工



启动仪式

作者的献身精神不断传承延续。‘以身试药’就是其中的一个精神传承。”杨晓明说。

以身试药仅仅是两年多来杨晓明带领团队献身抗疫一线的短短一幕，作为中国生物新型冠状病毒专项科技攻关团队总指挥，疫情暴发以来，几乎每一个假期杨晓明都在工作岗位上度过。“做科研要顶天立地，光有理论上的突破不行，一定要解决生产生活中的实际问题。”杨晓明认为，科技创新不是天天耍大刀，更不能花拳绣腿。

奥密克戎变异株暴发以来，杨晓明立即部署了针对奥密克戎株疫苗的研发。北京生物制品研究所、武汉生物制品研究所分别研发出奥密克戎变异株（简称奥株）新冠灭活疫苗、中国生物研

究研发出奥株重组新冠疫苗。2022年4月12日、4月13日，北京生物制品研究所、武汉生物制品研究所的两款奥株新冠灭活疫苗分别获得中国香港伦理批件和临床批件，并于5月31日启动临床研究。4月26日，北京生物制品研究所的奥株新冠灭活疫苗获国家药监局临床批件，分列于5月1日、5月9日在浙江、湖南启动临床研究。4月29日，北京生物制品研究所、武汉生物制品研究所及中国生物研究院的三款奥株新冠肺炎疫苗获阿联酋阿布扎比卫生部临床试验批件。中国生物以快速响应、高效行动的企业担当不断推进新冠肺炎变异株疫苗的研发和临床试验工作。

在推进研发的同时，杨晓明也高度重视企业履行社会责任，经常亲自抓落实。“党把我从一个藏族子弟培养成生物科技人才，我从事生物制品事业是为了以身许党、科技报国，是为了服务祖国人民。”近年来，中国生物主动驰援，充分发挥在生物科技及防疫物资供给等方面优势，持续向防疫一线捐赠疫苗、口罩、护目镜等医疗物资。

疫情之初，杨晓明指挥中国生物所属长春生物制品研究所生产的干扰素作为一线抗病毒用药驰援武汉。随后，中国生物新冠肺炎灭活疫苗紧急驰援新疆、云南、河北等地。就在海南暴发的最新一轮奥密克戎变异株疫情中，中国生物最新生产的一批新冠特异性免疫球蛋白于2022年8月由专人送抵海口美兰国际机场，第一时间送往三亚用于新冠肺炎患者治疗。8月17日早晨7点，中国生物援藏医疗队任在首都机场与中国生物援藏医疗队汇合集结，搭乘包机飞赴西藏拉萨支援疫情防控工作。临行前，杨晓明嘱咐医疗队要担起使命，扛起重任，要靠扎实的专业技术、丰富的实战经验，全力支持西藏疫情防控工作。

对于未来，杨晓明有着更长远的目标，“在疫苗领域，中国已经实现从原来的跟跑，到并跑，到现在部分领域的领跑，特别是产业化方面已经处于领先。那么要怎么才能领跑？不光考虑立足中国人民的生命健康，还要思考着眼全球。既不夜郎自大，也绝不妄自菲薄。”这几年，中国生物作为生物医药国家队加速瞄准生物技术药物发展前沿，加快核心技术攻关，持续加强重大、重点科研项目的精细化管理，使我国应对传染病防控的国家公共卫生安全保障能力实现飞跃，同时积极参与到全球公共卫生治理当中。

杨晓明多次强调，“需要真正重视自主研发，特别是基础科学的突破。投入上，不是说投入多就行，而是要提高投入的精准度，让好钢用在刀刃上。对原创性想法，可以广泛撒网，广泛支持，对要突破的关键技术，可以重点培养，集中力量重点攻关。要重视基础科学的作用，还要充分发挥企业自主研发创新动力，以需求导向推动创新。”

如今，人类同新冠肺炎病毒的斗争尚未结束，同疾病的斗争之路更是漫长。采访当天，杨晓明在众多重要会议中，对中国生物即将组织的“中生之星”表彰活动进行了专项部署。“世界科技创新的竞争，归根到底还是人才的竞争。”杨晓明表示。关注、激发人才能量，也是杨晓明所有管理动作的出发点。一代有一代人的征程，一代有一代人的使命，相信以杨晓明为代表的中国生物人会研制出越来越多用得上、用得起的好产品，构筑起坚固的免疫防线，为在全球范围内构建“人类卫生健康共同体”贡献更多中国智慧、中国方案。

（文/李荣锋）



国药集团总工程师、中国生物董事长杨晓明与比尔·盖茨先生握手

队队伍，分赴各地。该方法被纳入《国家新冠肺炎诊疗方案》，也得到国际同行认可，成为救治新冠肺炎的“压舱石”。

新冠肺炎疫苗研发之初，技术路线抉择出现争议，杨晓明坚持首选“灭活疫苗”。之所以最先布局灭活疫苗，是因为中国生物的新型灭活疫苗技术已经具备了与国际巨头“掰手腕”的能力——杨晓明认为，在灭活疫苗产业化方面，中国生物基本没有技术瓶颈，“这是多年科研攻关经验以及技术积累的结果。如今，我们有基础、有能力、有优势与世界一流企业同台竞技。”

过去，因为面临着疫苗株选育难、生产规模放大难、病毒灭活平衡把握难、抗原纯化步骤多、临床研究时间长等难题，研发疫苗普遍需要耗费“十年十个亿”，耗二十年、三十年者也并不鲜见。而这次，在杨晓明的带领下，新型灭活疫苗技术在新冠抗疫“大考”中交出了令人满意的答卷：集成分子生物学、基因组学和免疫学技术建立疫苗病毒选育、评价方法；应用新型结构、新型载体，突破篮式反应器逐级放大的技术瓶颈；创建病毒灭活和结构表位完整性评价新技术，实现免疫原性最大化；建立“一步柱层析”纯化方法，抗原纯度达99%以上；采用“组间递进”的设计策略开展临床研究，同步探索免疫程序接种剂量。各个步骤的“新”成就了体系的

和国际组织批准使用。中国疫苗，在全球新冠肺炎疫情肆虐时，通过灭活这条技术路线，展现了大国担当。中国生物凭借百年技术与经验积淀，完成了时代赋予的历史任务，构筑了抗击疫情的防护屏障。

“小小疫苗成为了国之重器，是科技抗疫中国方案中一张闪亮的名片，在全球抗疫的过程中发挥了举足轻重的作用，为全人类的生命健康构建起保护屏障。作为一名科研工作者，这是让我们值得最骄傲的事。”杨晓明说。

担当，下最大的决心保障充足的产能

争分夺秒带队研发的同时，杨晓明还在筹划量产事宜。“疫苗光安全有效还不行，还得大量生产出来，大规模人群使用，才能形成免疫屏障，防止病毒。”生产新冠灭活疫苗，需要拆除旧车间，建造高等级生物安全车间。一个疫苗生产车间是价值几十个亿的国有资产，拆掉新建需要承担巨大的决策风险。杨晓明对相关方面做了充分研究后立下了“军令状”。

正是总指挥的担当让整个建设团队完全解除后顾之忧，仅用56天便建造出我国第一个用人用疫苗高等级生物安全车间。随后，第二个、第三个高等级生物安全车间陆续建成。中国生物先后投入数百亿元，建设了多个高等级生物安全实验室和

赤诚，以孜孜追求为祖国铸重器

杨晓明出生在甘肃省甘南藏族自治州一个藏族家庭，1980年考入兰州大学医学院，毕业后分配到兰州生物制品研究所。他参与的第一个科研项目是研制新一代百白破疫苗。百白破疫苗1978年就被列入中国免疫规划，但老一代疫苗毒副反应高，70%以上的接种者都会产生发热、红肿等副反应，民众接种意愿不高，影响了国家免疫规划的实施。

“有一天下班回到家，我女儿的小胳膊跟自己的拳头一般大。当时就问我夫人，孩子是不是被蚊子给叮了？结果我夫人说，孩子今天打了百白破疫苗。”杨晓明回忆道，“那个疫苗就是我们造的。”女儿打疫苗的经历，进一步激发了杨晓明的攻关决心。1986年，他被派到日本短期进修，结合进修期间所学，终于在三年后破解一系列技术难题，研制成功中国首个无细胞百日咳疫苗，进而使百白破疫苗的副反应降低了10到20倍。

后来，他又历经十余年，建立起与国际并跑的联合疫苗技术体系。百白破疫苗接种率提高后，三种疾病在中国的发病率大幅下降，并在较长时间保持了低发状态。

因为认可杨晓明在百白破疫苗上的研究成果，美国国立卫生研究院邀请他去做高级访问学



何长昆、杨晓明研究百白破三联疫苗时做试验



杨晓明时任武汉所所长（2008-2010）



2020年3月23日，中国生物董事长杨晓明第一个接受新冠疫苗注射，这是随后进行新冠疫苗采血检测，他比出了代表胜利的“V”字。



杨晓明接受媒体采访



杨晓明和学生交流