

中国工程院院士、北京生物制品研究所原所长赵铠——

# 69年，致力于生物制品研究

王君平

## 讲述·一辈子一件事

娓娓道来、思维敏捷，谈及疫苗研发，年逾九旬的赵铠院士总是有说不完的话。与细菌和病毒作斗争，赵铠一直在努力。赵铠主持研发的疫苗，推动了天花被彻底消灭，风疹、乙肝等疾病得到控制。“我们的工作，就是要控制甚至消灭由细菌、病毒引发的疾病。”赵铠说。

## 另辟蹊径研制细胞培养痘苗，并在全国推广应用

多年以后，赵铠还会时常想起他刚入职时的那个场景……

1954年，24岁的赵铠毕业于复旦大学生物系。刚分配到单位，赵铠就被领导叫了过去。“你在疫苗室工作，但学的是生物，需要补上传染病学这一课。”时任牛痘疫苗学习班班主任朱既明对他严肃地说。

在朱既明看来，赵铠需要先从实验室研究做起。赵铠接受的第一项任务，是做牛痘苗炭酸除菌效果的实验。新中国成立之后，天花是我国消灭的第一个烈性传染病，最好的应对方法就是研发牛痘疫苗。

培育牛痘疫苗需要耗费很大的体力。“先用肥皂给牛洗澡，每头牛要清洗七八遍，剃毛之后，在手术台上实施种痘、护理和刮痘等操作。”赵铠回忆，整个过程暴露在空气中，不可避免地存在杂菌污染，导致接种时发生不良反应。无论是用石炭酸处理，还是用传统的乙醚消毒方法，都无法获得无菌的牛痘苗。

既然传统方法走不通，赵铠开始尝试另辟蹊径。“如果种牛痘不用牛，改用鸡胚，是否就能很好地解决无菌问题呢？”这个设想一提出，引起了不少质疑。赵铠顾不上这些质疑，一头扎进研究之中……

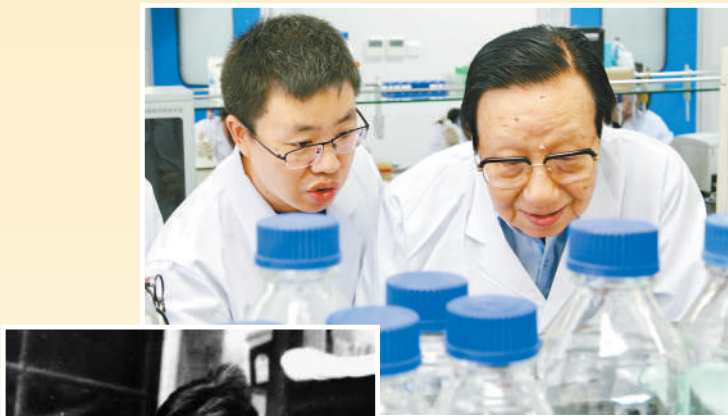
如何在鸡胚中制成人工气室，如何接种和收取绒毛尿囊膜……看到赵铠遇到了困难，朱既明主动前来帮忙。在两人的共同努力下，鸡胚培养做痘苗的实验之路由此打开。“做事一定要坚持到底，才能有所收获。”经过几年的刻苦研究，赵铠不断进行技术改良，终于研制出细胞培养痘苗，免疫效果和牛痘苗相当。1969年，这项技术在全国推广应用。这项技术不仅使痘苗不含杂菌，还节约了农业畜力，间接地支持了农业生产。

## 以新方式制备风疹疫苗，填补相关领域空白

随着1977年世界卫生组织宣布最后一例天花被消灭，相关疫苗也不再生产了。

### 人物小传

赵铠：1930年12月生，江苏苏州人，中国工程院院士、北京生物制品研究所原所长、研究员。69年来，他致力于疫苗研发，先后成功主持研发新型天花疫苗、风疹减毒活疫苗、血源性乙肝疫苗，合作研发了重组痘苗病毒乙肝疫苗，后又成功引进重组酵母乙肝疫苗工业化生产技术，为我国预防和控制病毒性传染病作出重大贡献。



上图：2019年，赵铠（右）在指导学生做实验。

北京生物制品研究所供图

左图：1954年，赵铠在复旦大学学生宿舍里学习。

受访者供图



赵铠开始主动为自己找新项目……

当时，风疹广泛传播，而我国风疹疫苗研究还是一片空白。虽然不知会遇到什么困难，但赵铠只有一个选择——正面迎接挑战。

在早期研究中，没有测定风疹病毒效价的兔肾传代细胞(RK13细胞)。翻阅大量参考资料后，赵铠突然想到：能不能用接种新城鸡瘟弱毒的干扰实验来测定风疹病毒？

有了新的研究思路，关键在于如何实现。疫苗研发时，曾采用原代兔胚细胞，后改用二倍体细胞。赵铠采用低温减毒的方法确保毒株的安全性，二倍体细胞培养风疹病毒的实验温度由34摄氏度降为30摄氏度，终于获得风疹病毒减毒株BRD-2，临床研究证明该毒株免疫原性良好、反应原性低、无传播性。

研发的疫苗究竟有没有免疫效果？接着，赵铠带着团队开展疫苗临床试验……

为确保临床有效性，相关实验做了很多次，充分证明：以BRD-2减毒株制备的风疹疫苗安全有效。1990年，冻干疫苗制成，经新药审评获得有4年保护期的新药证书。

“做科研经常会遇到很多未知的领域，需要有探索精神。如果只做简单的事情，就不会有大的科学突破。”回忆起那段时光，赵铠感慨地说。

## 带领团队推动我国疫苗生产升级换代，使乙肝疫苗纯度达99%以上

一份发黄的调查报告一直陪伴着赵铠，让他一次次不畏艰难，勇往直前……

时隔多年，报告上的文字已经分辨不清了，赵铠把重点内容誊抄下来。1980年，6位医卫界全国政协委员联合提交了“关于肝炎问题的调查报告”。当时，很多人呼吁推广接种疫苗，及早有效地控制乙型肝炎传播。

“六五”计划期间，血源乙肝疫苗研究被列为国家科技攻关重点项目。有关部门希望在5年内能够拿出成果，任务重、时间紧、压力大。这副重担交给了当时正在进

行风疹疫苗研究的赵铠。

“有压力是好事，有压力才能更有动力。”赵铠说，他以高滴度乙肝表面抗原血浆为原料搞研发，做出了血源乙肝疫苗。1985年，该疫苗通过了国家鉴定和验收，获得新药证书。

“取得了成果，也不能有歇脚的想法。搞生物制品的人总是在不断否定自己。”赵铠笑着，他预见到血源乙肝疫苗只是一种过渡性疫苗，并非长远之计。为此，他创造性地提出“乙肝基因工程疫苗(痘苗表达)”的研究。

又经过几年攻关，重组痘苗乙肝疫苗研究获得成功，但又遇到了难以规模化生产、无法满足社会需求等问题。出路在哪里？赵铠放眼世界，建议引进国外重组酵母乙肝疫苗的工业化生产技术，并做好本土转化。

“引进先进技术，是在为我们自己争取时间，也是对我们生产能力的考验。”在赵铠和团队的推动下，我国疫苗生产实现了升级换代，乙肝疫苗纯度达到99%以上。近20年来，北京生物制品研究所累计生产了2亿多人份乙肝疫苗。

“要研发联合疫苗”“不仅有预防性疫苗，还有治疗性疫苗”……采访接近尾声，赵铠仍谈兴正浓：“做了一辈子，我拼尽了全力，还要继续做下去。”

## 编辑手记

### 心怀家国 勇于探索

刘涓涓

他不是医生，却总与传染病人打交道，几十年都在与传染性病毒作斗争……69年扎根疫苗研究一线，赵铠院士用实际行动，展现了一位科学家心怀家国、科研为民的担当。

从牛痘疫苗到鸡胚疫苗，从传代细胞到二倍体细胞，从血源疫苗到重组酵母疫苗，不断进步的是疫苗研究的技术水平，不变的是赵铠迎难而上的拼搏精神。赵铠和团队的努力，为我国消灭天花病毒、有效控制风疹病毒和乙肝病毒作出了积极贡献，在不断进步的顽强斗争中，展现出不畏艰难、勇于创新的科研精神。

赵铠院士说，“探索无尽期，求是在恒心。”这是他一生的写照，也是科学研究该有的追求。相信会有更多像赵铠一样的科技工作者，怀着“心有大道、忠诚报国”的爱国情怀，努力让科学家精神闪耀时代，用一项项创新成果造福更多人。

提炼经验。

如今，越来越多的调研组走出机关，走向基层、走进群众。主题教育中，河南省委坚持调研开路，将中央明确的12个方面调研内容细化为50个项目，逐一明确牵头省领导和责任单位。在此基础上，要求各单位对相关领域或工作中最突出的难点问题起底，班子全体成员结合自身职责确定具体课题，以解决问题为目标开展专题调研。

学习的目的全在于运用。各地将开展调查研究作为主题教育的重要内容，结合当地实际，坚持问题导向，实行问题大梳理、难题大排查，着力打通贯彻执行中的堵点、淤点、难点，推动实现高质量发展，不断增强群众的获得感。

江西发扬“寻乌调查”唯实求真的精神，省委常委同志赴寻乌深刻感悟我们党开展调查研究的优良作风和实事求是的伟大真谛。湖南抓实主题教育“自选动作”，在调查研究中组织开展“走基层、找问题、想办法、促发展”活动。

辽宁针对破坏营商环境、基层“微腐败”、信访总量持续高位运行等方面突出问题，部署开展专项整治，释放振兴发展活力。内蒙古紧扣完成好习近平总书记交给内蒙古的五大任务和全方位建设“模范自治区”两件大事，抓重点、攻难点、通卡点、破堵点，用心用情办好民生实事。

各地区各部门各单位出台办法举措，要求党员干部在调研过程中坚持求真务实、真抓实干，坚决反对和防止形式主义。

为确保调研取得实效，云南研究出台“在主题教育中统筹做好调查研究的5条措施”，明确要求采取“四不两直”方式，多到困难多、群众意见集中、工作打不开局面的地方和单位开展调研，同时综合运用座谈访谈、随机走访、统计分析等方法，掌握实情、找准问题，严防“材料流转”“调研甩锅”等形式主义、官僚主义，真正把情况摸清、把对策抓实。

“按要求，调研结束后，要在15日内初步汇总形成问题清单、责任清单、任务清单，把调研成果转化为政策思路、转化为解决问题的具体行动，切实做到解决真问题、真解决问题。”云南省委主题教育办公室一名同志表示。

## 工匠绝活

从事纸织画创作60年的林志恩，吸收西洋画素描明暗和色光变化的技巧，将其融入纸织画制作中。经过潜心研究，他在传统的基础上不断创新，形成了具有立体效果的纸织画风格以及“双面纸织画”创作手法。

【绝活看点】



林志恩在制作纸织画。

苏福彬摄

“远观像是画纸上笼罩着一层缥缈的烟雾，近看却是由各种颜色的方格有规律地排列而成。永春纸织画呈现的就是‘隔帘观月、雾里看花、纱前看人’的朦胧美。”81岁的林志恩，声音依然洪亮。

走进福建省泉州市永春县纸织画非遗传承人林志恩的工作室，数十平方米的房间里摆放着各种纸织画作品。一张不大的方桌上，放着宣纸、画笔和剪刀等创作必需的工具和材料。“纸织画作品就是在宣纸上作画后，再用特制的小刀裁成宽度不到2毫米的纸条，以此作为经纬，再取另一张空白的宣纸切成同样宽度的纸条作为纬线，之后放在纸织机上编织而成。”林志恩说，“纸织画的主要特点便是将绘画与编织融为一体。”

诞生于隋末唐初的纸织画，题材广泛，内容丰富，加上工艺精湛和寓意美好，受到广泛欢迎，成为不少人的柜中珍品。出生于永春县的林志恩，从21岁起就对家乡的纸织画产生了浓厚兴趣。然而，与杭州丝织画、苏州缂丝画、四川竹帘画并称为中国四大家织的永春纸织画，彼时因为种种原因，面临技艺失传。当时还是刚刚入职的年轻美术教师的林志恩，拜师于纸织画大师黄永源门下，系统地学习创作技艺。“学习过程中，师父就教导我，传统技艺要不断随着时代进步而改进。”林志恩说。

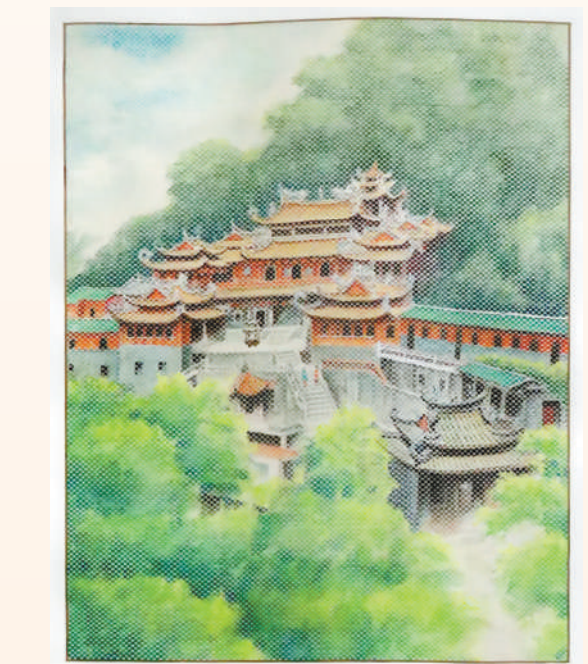
一幅名为《双面双猫》的纸织画，一只小猫跃然纸上，第一眼看上去没有特别之处，等把画翻面后，另外一只形态相同的小猫也赫然呈现。“这就是双面纸织画。”林志恩自豪地说。有一次，林志恩在苏州出差时，在当地发现了双面绣，“当时我就在想，纸织画能不能也创作出双面的呢？”回到永春后，林志恩便投入研究试验中，“双面纸织画的难点在于两面的画样要完全重合，但水墨又不能完全浸透宣纸，不然纸张容易膨胀。”为此，林志恩不断调试纸张厚度和画笔轻重，终于获得突破。

双面纸织画研发成功，让林志恩大受鼓舞。很快，他又发现传统纸织画因为风格单一、面积较大，在市场上受欢迎程度不高。“是否可以尝试融入其他画作风格并同时缩小面积呢？”抱着这样的想法，林志恩把目光放在了小型画上。

“你看！这把扇子是不是很轻盈、美观和实用？”林志恩说。一把芭蕉扇，以竹签为骨架，扇沿镶着金边、手柄挂着黄色中国结流苏，扇面正是小型的纸织画《泉州东西塔》，18把扇子列成一排，共同组成“泉州十八景”，在市场上颇受欢迎。再细细端详，画中人物栩栩如生，与传统水墨迥然不同，“中国画一般用水墨进行绘画，而我们的纸织画加入了西洋画元素，用水彩、水粉在宣纸上作画，画作更立体。”林志恩介绍。

永春纸织画2011年被列入第三批国家级非物质文化遗产名录，2015年被评为“国家地理标志保护产品”……近年来，国家对于永春纸织画的保护力度不断加大，林志恩感到肩上的责任也越来越重：“要让更多年轻人参与进来，共同保护和传承非遗。”

参与“非遗进校园”活动、担任老年大学教师、在当地文保古街五里街开办非遗作坊……年逾八旬的林志恩，依然忙碌着：“我最大的心愿就是让古老技艺焕发更多新活力。”



林志恩纸织画作品。

苏福彬摄