



受访者供图

科研所 发展奥运硬科技

国家体育总局围绕巴黎奥运备战国家队赛前“急难愁盼”和长期困扰重点队伍备战参赛的关键性的“卡脖子”问题，聚焦奥运硬科技啃骨头，目前已取得阶段性成果。

据总局科研所介绍，在本次奥运备战周期，在科教司的组织和领导下，科研所会同相关单位深入队伍，先后对20多支国家队的教练、领队和项目中心领导进行访谈调研，再组织相关领域专家对问题进行逐一讨论，形成了30多个科学问题，转化为近100余项具体技术任务。在过去两年内，已经有超过三项重大技术装备打破国外垄断，解决了奥运备战参赛“卡脖子”问题，还有多项“硬科技”“黑科技”正待突破。

国家场地自行车队使用进口计时系统，其触发传感器每个十几万元，三个月需进行更换，不仅成本高，采购周期长，且操作复杂，需要多人合作才能完成，还无法实现训练模式和数据分析，导致国家队长期采用传统手工计时的方式训练。科研所接到任务后，迅速组织科研力量进行了系统设计和研发，联合中科院苏州纳米技术与纳米仿生研究所利用纳米材料研制了可以重复使用100万次的触发传感器，成本降低到原来的十分之一。同时，联合重庆大学研发了计时主机、数字出发器等系统，并开发了训练大数据系统。在计时精度等指标上实现与进口产品同等水平，从技术到关键部件，从产品到系统全产业链自主可控，还建成了训练大数据平台，让一个团队才可以支撑的计时工作简化为教练可以自助操作的日常工具。

步枪射击皮服不是简单的服装，而是一套比赛装备，一个复杂系统。在国际赛场上，射击皮服长期被印度、德国、韩国等国际品牌垄断。由于射击皮服属于个性化定制装备，制作短则两三个月，长则半年以上。科教司通过社会征集，选择了北京服装学院、总局科研所和东华大学联合团队共两支队伍，经过一年多的工作，实现了关键技术突破，都推出了符合国际射联标准的产品，并助力国家队运动员完成夺金任务。根据两个团队取得的进展，下一步将参与团队进行一体化整合，集中力量办大事，向更高技术水平冲击。

此外，由总局科研所组织研发的选箭机器人、场地自行车减阻骑行服、射击鞋，以及新型赛艇等装备都在有序推进研发。

为了更好地激发可持续创新，总局科教司在立项目、组团队的同时，还积极搭台子。2022年明确表示支持总局科研所对照国家技术创新中心、国家工程研究中心等技术创新与成果转化类国家科技创新基地创建有关要求，牵头整合有优势、有条件的全国科研力量，建设体育领域国家科技创新基地。在科教司的指导下，总局科研所积极思考、认真推进创新基地建设。现已联合中科院、哈尔滨工程大学、重庆大学、东南大学、香港理工大学、西北工业大学、北京师范大学香港浸会大学联合国际学院、国家先进功能纤维创新中心、国家数字风洞中心等单位组成了攻关团队，同时积极吸引国际知名科学家、国际科研机构协同创新，努力搭建国内领先、世界一流的创新平台。

为更有针对性地做好国家队运动员伤病防治工作，切实保障国家队备战工作顺利进行，科教司牵头组织总局运动医学研究所在连续两年的冬训期间，在往届奥运保障成功经验的基础上，整合优质医疗资源，充分发挥行业内外高水平专家的积极性，深入重点项目、重点队伍集中开展全覆盖式巡诊调研。

“各专家小组深入队伍一线，帮助队伍发现并解决实际存在的伤病问题，进一步摸清和明晰备战巴黎奥运会国家队医疗康复工作的实际情况和堵点难点，切实做到医疗服务保障工作发挥实效。”总局运医所国家项目医疗管理处处长李璟说。

根据总局党组提出的备战部署，本次巡诊调研分四组同时开展，分别由北京大学第三医院王健全主任医师、积水潭医院姜春岩主任医师、四川省骨科医院虞亚明主任医师和运医所体育医院李方祥主任医师等国内顶尖运动医学专家任组长，运医所各派出4名有丰富下队经验的专家担任副组长、4名运动医学博士任工作秘书，国内顶尖医疗机构和科研院所79名多学科专家为成员。四个工作组按照队伍驻训地分布，同步在北京、江浙沪、华南海南及西南中原地区，对近200名重点运动员进行了伤病诊疗筛查，并协助队伍建立健全了近300份运动员健康档案。

“这种冬训期间多学科专家集中下队全覆盖巡诊的服务模式属于历史性的突破，不仅对重点项目、重点运动员进行了全覆盖式伤病筛查，基本摸清重点运动员的伤病状况，也帮助队伍提出康复训练计划或方案，有的在现场即时进行治疗康复，初步建立重点运动员健康档案。”李璟说，“巡诊创新实行重点项目首席医疗专家负责制，全方位保障队伍至巴黎奥运会比赛结束，将为今后国家队医疗保障工作提供思路和借鉴。”

在营养科技保障方面，目前运医所营养中心派

国家奥体中心 发挥“训、科、医”集约优势

作为国内第一个承担国际综合性运动会的大型体育场馆群，国家奥林匹克体育中心一直承担着多支国家队驻训保障和一系列重大国际、国内体育赛事的竞赛组织和服务保障任务。巴黎备战周期，国家奥体中心负责橄榄球、曲棍球、水球等三个项目6支国家队的备战参赛工作。

多年来，在充分借鉴国际国内知名训练中心及训练基地的经验做法基础上，奥体中心切实加大高水平科训基地建设，着力打造“训、科、医、教、服”一体化综合性训练保障基地，不断提升国家队科学训练和保障水平，围绕“一站、两中心、四板块”工作思路，汇集“训、科、医”优势资源，切实加大工作力度，把精准助力国家队科学训练作为首要核心任务，强化科技助力的针对性，为国家队提供高质量备战服务保障。

针对各国家队项目特点、实际需求，国家奥体中心与北京体育大学心理学院合作，成立国家队心理辅导工作站，结合各项目特点为各国家队提供心理辅导、心理测试与训练、普及心理学知识，阐明心理对竞技体育的重要作用，介绍提高成绩的心理学方法，提高备战人员的心理学素养，帮助运动员以积极心态投入训练。截至4月底，国家队心理辅导工作站为国家奥体中心各驻训国家队提供日常服务心理咨询、心理辅导100余人次，面向各驻训国家队讲座、培训20余次，共计1000余人次；根据中心所属橄榄球、

水球、曲棍球6支国家队外训外赛需求，分批次选派专家组成员逐一深入外训外赛地点跟队开展心理服务保障工作。

为提升国家队科学训练保障质量，国家奥体中心启动科学训练中心建设工程，目前开放1号馆体能测试评估中心和4号馆体能训练中心，共有90个品类，167台体能训练、测试评估设备器材，在做好国家队日常训练保障的基础上，国奥科学训练中心积极与各国家队对接测试评估需求，为驻训国家队进行体成分、北欧运动、CMJ（下蹲跳）、SJ（深蹲跳）、等速肌力等21项测试，每年约服务保障1000余人次。

国家奥体中心还与北中医三附院合作共建“国家奥体医融合中心”，分设运动康复门诊部、健康管理中心，以及国家队诊疗VIP室，有专职医务人员38人，对群众开放的同时，优先为运动队提供伤病治疗、康复保障、生理生化指标检测和赛前体检，解决国家队“看病难”问题。

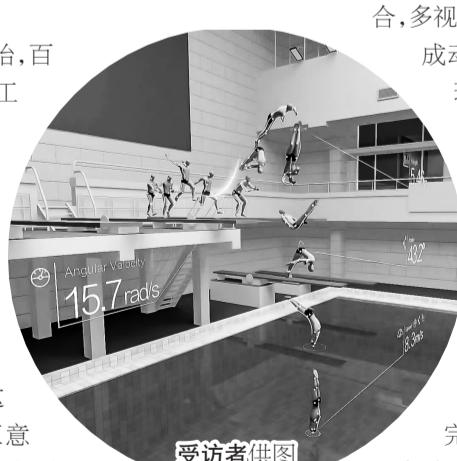
在不断完善科研、科技硬实力的同时，国家奥体中心同样重视软实力的建设，积极创新科技助力新模式，主动走进国家队跟训练、看训练，深入一线调研队伍实际需求、切实问题，推进中心场馆数字化智能化建设，加强数字化训练采集设备的信息交换功能，实现各馆训练数据可串联、可分析、可视化，带着问题与体科所、运医所、北体大等兄弟单位开展合作，提升科技训练水平，加快国际一流训练基地建设步伐。

国家跳水队 有位“001号”教练

科技助力体育，是当前体育赛事竞争的全球趋势。中国跳水队作为“梦之队”，辉煌成绩的背后除了运动员和教练员的努力拼搏外，还离不开科技的力量——“3D+AI”跳水辅助训练系统。

从2019年开始，百度研究院的资深工程师卢飞翔带领科研团队，与中国跳水队的教练们一起通力合作，花费近两年时间研发出了人工智能辅助训练系统。“这套系统具有真正意义上的‘火眼金睛’和‘最强大脑’，能够自动捕捉跳水动作的细节，实现快速反馈、实时量化分析，并拥有超强记忆能力，当前动作与历史最佳动作进行‘同场竞技’，通过简洁直观的对比，帮助运动员查漏补缺，优化动作细节，随着数据的积累与经验知识的融入，能够不断优化跳水运动的‘冠军模型’。”卢飞翔总结道。

这套为中国跳水队量身定做的系统将3D和AI技术（人工智能）融入队伍日常训练中，采用云、边、端一体化技术，能够实现数据采集、量化分析、结果呈现的全流程自动化与智能化。具体来说，就是首先通过图像采集端，



受访者供图

对运动员跳水全过程进行全方位记录；其次通过人工智能技术和大数据分析技术，自动抽取运动员的关键动作，实现360度自由视角的空间定格，并可将运动员一连串动作进行多帧融合，多视角查看运动员在完成动作过程中出现的眼疵；最后在视频回放的过程中对运动员身体骨架进行直接编辑和2D/3D标注，与完美动作标准进行对比，从而提出优化方案，来矫正、完善整体动作的流畅度和精准度。

“跳水运动员从起跳到入水，时间在1.8秒之内，空中动作快速且复杂，对所有动作细节精益求精，是中国队‘水花消失术’的关键。用传统的方法录制视频不仅无法清晰捕捉每个动作细节，而且数据分析费时费力，无法做到现场即时反馈，改进训练。”卢飞翔说，这套训练辅助系统实现了在几秒内“看得清”“看得准”“看得全”“看得懂”，把竞技体育更精细化地定格在时间和空间维度中，突破了跳水运动数据的量化评价和分析的难题，在数据采集、数据标注、科学训练等方面取得进展，为竞技体育树立了一个全新的科技标杆。

国家自行车队 创新实践与精细化管理

2023年2月，总局科研所运动康复研究中心主任赵鹏带领团队进驻场地自行车国家队，团队细分为医疗康复、体能训练、代谢提升、恢复再生、心理调控、营养补充和计时减阻等专业纵队，分别由各领域的专家负责，全面覆盖运动员训练、比赛、恢复和生活的各个方面。强大的科医复合型保障助力运动员逐步提升竞技表现，实现最佳备战状态。

据赵鹏介绍，在巴黎奥运备战周期中，国家自行车队的科技备战策略与东京奥运周期相比，呈现出创新和精细化管理两个显著特点。“康复体能一体化”和“康复恢复一体化”的理念在巴黎备战周期中得到了充分应用和实践。科医团队秉持“康复=训练”和“康复=恢复”的理念，并将其融入运动员的训练和恢复全过程。同时，团队引入了国内外最为先进的测评手段和装备

技术，确保运动员在训练、康复、营养等各个方面都能得到最佳支持。“这些措施使得巴黎周期的备战工作在科技支撑方面达到了新的高度，为运动员在国际赛场上取得优异成绩提供了有力保障。”

国内首个配备先进康复设备的科技医疗保障车投入使用，数字化监控和领先技术的应用，形成了奥运会备战的多维度恢复模式。团队还特别注重运动员能量代谢水平和心理状态的科学管理，结合每位运动员实际情况，有针对性地开展服务保障，以提高大家的机能素质和心理抗压能力。在减阻科技方面，采用虚拟现实和仿真技术模拟比赛环境，增强运动员的适应性和反应速度。这些综合科技攻关措施，不仅提高了运动员的竞技水平，也彰显了科技在推动体育事业高质量发展中的关键作用。

运医所 全覆盖巡诊与营养科技助力



受访者供图

出运动营养师15人，驻一线保障举重、乒乓、游泳等重点队伍，在反兴奋剂安全的前提下，为参赛队伍提供赛前准备期至赛时营养科技保障，助力竞技表现。据运医所运动营养中心负责人安楠介绍，各团队全面梳理各队和重点运动员的重点问题，逐一提出个性化营养解决方案。同时制定赛时营养指南，提出营养素配比、赛地食物选择和食品安全建议，由一线营养师和下队专家通过讲座等方式向队伍宣贯营养知识。制定应对时差、低血糖、电解质丢失、贫血、疲劳、损伤等情况的营养辅助预案和解决方案流程。安楠说：“通过科研支撑，我们精准化掌握重点运动员的个体特征和营养需求，建立重点队员营养数据库，打通训练负荷和伤病状态信息链，制订个体膳食配餐计划和精准营养补充计划，逐步建立不同项目冠军运动员精准营养保障模型，不断提升营养保障科技含量。”

北医三院多年来一直与国家体育总局和国家各级运动队保持着紧密合作，坚持下运动队服务，保障运动健儿的日常训练与比赛，为运动员们提供更为精准、高效的医疗服务。

“科技引领体育发展，主要体现在技术的创新上。”北医三院运动医学科主任王健全表示，围绕运动员常见、难治性伤病的发病机制、诊治技术、康复方法等关键问题，团队开展基础与临床应用研究，开发可穿戴智能装备，实现运动损伤精准诊断和功能评估，在国内率先开展关节镜微创治疗运动伤病关键技术，成立膝关节、髋关节、肩关节和踝关节专科学科，主攻运动伤病精准治疗，首创“一步法”软骨修复与再生技术，提出前交叉韧带生物力学止点解剖重建术式，实现运动损伤解剖修复和组织再生，嵌入法喙突移位治疗肩关节脱位，以上成果为运动员伤后快速重返赛场发挥重要作用。

北医三院还与国内华为、小米等多家相关科技企业合作，共同研发出一系列针对运动员特点的智能康复评估与训练系统，建立国际领先的运动创伤康复临床路径，承担数百名国家顶级运动员伤后康复任务，保障其伤后重返赛场，再创佳绩。北医三院还成立了“医学创新研究院”，同时启动“北京学院路临床医学协同创新联盟”。运动医学科借力学校和医院的多学科合作平台，融合多学科——生物力学、材料学、生物医学工程、人工智能等前沿科技将进一步推动运动医学的发展，为运动员提供更加精准、高效的备战方案。”王健全说。

据了解，运动医学科室还采用双聘制聘请内科、妇科、呼吸科等科室专家与运动医学科内科专家共同组建医务监督团队，后续还将不断壮大，确保运动员在训练和比赛中保持良好的身体状态。为了保障运动员的及时就医，医院开通了运动员就医绿色通道，运动医学科室也设专人加入其中。

王健全说：“科技在推动体育事业的传承与创新中发挥着重要作用，从1984年美国洛杉矶奥运会开始，运动医学科派专家服务奥运队伍，充分利用现代科技手段，为运动健儿们建立了完善的运动创伤防治和临床诊疗安全保障技术体系。未来我们将继续发挥在运动医学领域的专业优势和技术实力，以科技为引擎，为体育事业的发展提供强大保障。”