践行党的二十大精神，加快建设体育强国

--新时代体育强国建设的科技实践

北京体育大学体育工程学院党总支

（2023年9月）

党的二十大报告指出，广泛开展全民健身活动，加强青少年体育工作，促进群众体育和竞技体育全民发展，加快建设体育强国。这是对我国体育事业的最高指示和批示，为新发展阶段体育工作指明了前进方向，提供了根本遵循，明确了体育强国建设的重点任务和方法路径。在新征程上加快建设体育强国，要聚焦重点领域和关键环节深化改革创新，不断开创体育事业发展新局面。

习近平总书记在北京考察2022年冬奥会、冬残奥会筹办备赛工作时强调，“当今世界，科技在竞技体育中的作用越来越突出。建设体育强国，必须实现高水平的体育科技自立自强。要综合多学科、跨学科的力量，统筹推进技术研发和技术转化，为我国竞技体育实现更大突破提供有力支撑。”一、科技创新驱动体育强国建设（中国方案）

科技是国家强盛之基，创新是民族进步之魂。中国共产党历来高度重视科技创新，继承和发展了马克思主义的科学技术思想。毛泽东指出，“不搞科学技术，生产力无法提高”；邓小平进一步强调科学技术的重要性，提出了“科学技术是第一生产力”的著名论断。江泽民在全国科技大会上指出：“没有强大的科技实力，就没有社会主义的现代化。实施科教兴国战略，必将大大提高我国经济发展的质量和水平，使生产力有一个新的解放和更大的发展。”胡锦涛在全国科学技术大会上的讲话上提到：“科技竞争成为国际综合国力竞争的焦点。当今时代，谁在知识和科技创新方面占据优势，谁就能够在发展上掌握主动。”

进入社会主义发展新时代，以习近平同志为核心的党中央，不断探索规律、深化认识，对科技创新提出一系列新论断、新要求，指明了坚持走中国特色自主创新道路的新方向，为建设科技强国提供了根本遵循。党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央提出创新是引领发展的第一动力，全面深入实施创新驱动发展战略，推动把我国建设成为世界科技强国。习近平总书记强调，“中国要强盛、要复兴，就一定要大力发展科学技术，努力成为世界主要科学中心和创新高地”。从党的十八大提出实施创新驱动发展战略，到十九大明确创新是引领发展的第一动力，再到十九届五中全会号召加快建设科技强国，党中央对科技创新的战略方针和谋划部署一脉相承。

2019年，国务院办公厅印发的《体育强国建设纲要》（以下简称《纲要》）明确，到2035年形成与基本实现现代化相适应的体育发展新格局，体育治理体系和治理能力实现现代化；到2050年全面建成社会主义现代化体育强国。二十大报告要求，广泛开展全民健身活动，加强青少年体育工作，促进群众体育和竞技体育全民发展，加快建设体育强国。

习近平总书记在北京考察2022年冬奥会、冬残奥会筹办备赛工作时强调，当今世界，科技在竞技体育中的作用越来越突出。建设体育强国，必须实现高水平的体育科技自立自强。要综合多学科、跨学科的力量，统筹推进技术研发和技术转化，为我国竞技体育实现更大突破提供有力支撑。

总书记关于科技和体育的论述，为体育事业从业者吹响了新时代奋斗的号角，擘画了体育强国的宏伟蓝图。

1. 科技创新赋能体育强国建设（中国智慧）

党的十八大以来，习近平总书记高度重视科技创新，提出了一系列重要论述，亲自谋划、亲自部署、亲自推动一系列重大战略举措，引领我国科技事业取得历史性成就、发生历史性变革。党的二十大报告指出，坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位，加快实现高水平科技自立自强，加快建设科技强国，并对加快实施创新驱动发展战略、完善科技创新体系作出重要部署。这是以习近平同志为核心的党中央着眼实现新时代新征程党的使命任务作出的重大战略抉择，为我国科技发展提供了根本遵循、指明了前进方向。

举办2008年奥运会，是北京也是中国在新世纪的一次重要发展机遇，对中国在新世纪各个方面的发展产生了重大而深远的影响，申办和主办奥运会的竞争，实际上是一场综合国力、科技实力、文化实力、经济实力的竞争。备战2008年奥运会时，国家体育总局明确要求：体育科技工作要认真贯彻全国科学技术大会精神按照“自主创新、重点跨越、支撑发展、引领未来”的指导思想，抓住自主创新这个关键，继续贯彻“发展体育事业必须依靠科学技术，体育科技工作必须面向体育运动实践”的基本方针，完善体育科技工作的组织方式和运行机制，在科研攻关与科技服务等方面积极主动地为备战2008年奥运会服务为建设创新型国家作出贡献。为实现我国体育事业快速腾飞提出了“科技兴体”的战略思想和指导方针。2008年，中国向世界张开怀抱，奉献了一届“无与伦比的奥运会”在奥林匹克历史上留下了浓墨重彩的一笔，这彪炳史册的奥运荣耀，激励着中华民族继续昂首向前。

2015年北京成功获得第24届冬奥会举办权以来，《科技冬奥（2022）行动计划》全面展开，国家重点研发计划“科技冬奥”重点专项有序推进，科技全方位融入场馆建设、运动员训练、赛事运行指挥、服务保障等各环节之中，涌现了一系列高水平科技创新成果，为冬奥各项工作赋能添彩。

国家速滑馆“冰丝带”是奥运会历史上首次选用了二氧化碳跨临界制冷系统，冰面温差控制在0.5℃以内，碳排放量接近于零；同时利用冷热联供一体化设计对制冷余热进行回收利用，能效提升30%-40%；场馆屋顶为单层双向正交马鞍形索网屋面，通过49对承重索和30对稳定索编织成长跨198米，短跨124米的索网状屋面，再铺设1080块4X4米单元屋面板组装而成，使得屋面重量仅有传统屋顶的1/4。

训练神器：综合体育风洞，口径宽2.5米，高3米，测试段长度8米，设计风速151.2公里/小时，风速相当于14级的强台风。体育风洞具有较高的精确性、安全性和舒适性，配备安装了新风系统、温控系统和各项安全措施；当运动员在风洞中开展测试时，会记录测力数据、画面数据，以及重心捕捉等数据，教练及运动员可根据测试出的数据信息，调整运动姿态。

完全自主研发六自由度电动模拟体育训练系统可以搭载钢架雪车、雪橇、越野滑雪、冬季两项等多个冬奥会冰雪项目，能够将六自由度运动系统技术、VR虚拟现实技术、数字仿真技术相结合，为冬奥会比赛运动员提供十分逼真的专项运动的训练及比赛环境。

北京冬奥会首次使用具有自主知识产权的高可靠、低时延EUHT无线宽带技术，对持权转播商提供8K公共信号，在开闭幕式、花样滑冰、短道速滑、跳台滑雪等赛事上进行8K超高清制作及直播。实现了8K超高清视频在移动场景下的高稳定性、高可靠性、高画质的5G网络超高清视频传输。

冬奥开幕式仿真系统可通过三维仿真技术，模拟出冬奥会开幕式全流程，对演员、灯光、音乐、烟花、奥运火炬，甚至转播机位等全要素进行全方位‘排兵布阵’。

短道速滑比赛服采用空气湍流控制减阻和边界滑移减阻技术，以及在服装表面使用异形结构，能将空气迅速导流，减阻力能提升5%-10%；采用高弹的防切割面料，能将运动员的肌肉牢牢包裹，避免身体晃动造成对比赛的影响；使用Dyneema防切割技术，将原来的双层结构改善为单层全身防切割，防切割强度可以达到钢丝的15倍，安全系数更高，同时更轻薄，减少了运动员负重。

自主研发国产雪车，成功打破了国外垄断，促使国产雪车装备实现了从“无”到有的转变。雪车采用航天级别的材料和技术——国产T800级碳纤维复合材料技术，这种材料密度只有钢的1/5，强度是钢的2倍，最大幅度地减轻雪车车身重量，降低雪车重心的同时使得雪车更平稳，双人雪车车身重量仅有50公斤左右；由于这种材料的高强度和独特的破坏吸能特性，还能保护运动员在撞车事故中不受到伤害；雪车使用的复杂结构高精度整体制造技术，具有连接结构少，外形精度高的特点；采用的气动外形设计技术，使得国产雪车空气风阻系数较进口雪车小5%以上，经测算可提高竞赛成绩0.3至0.5秒。

智能移动方舱，基于人工智能的冻伤及颌面创伤移动式智能化诊疗平台。方舱内面积不到20平方米，配备了卧式锥形束CT、冻伤面部数据采集系统、便携式智能心肺复苏机、心电监护仪等用于冻伤及颌面创伤现场诊治的关键诊疗整体化装备，可实现传统医疗技术与现代高科技紧密结合。据悉，在智能方舱里，对运动员进行CT检查后，人工智能诊疗平台自CT影像导入至生成诊断报告，整个过程仅需30秒，保障运动员在救治黄金窗口期得到有效治疗。

北京冬奥会首次配备“智能床”，功能非常强大，可进行智能化控制，通过遥控设置到适合的睡觉角度；床垫中的记忆棉和智能传感器就能为运动员们提供按摩等服务；如果睡姿不舒服，运动员打呼噜，智能床还能帮助调整头部高度进行缓解。

北京冬奥会的科技产品还有很多，数不胜数。北京冬奥会不仅是举世瞩目的一场体育盛会，更是观察中国科技创新的一扇窗口。我国从顶层设计出发，设立国家重点研发计划“科技冬奥”重点专项，对场馆设施、观众观赛、防疫手段、智能餐饮等环节，众多新科技在北京冬奥会上惊艳亮相，科技冬奥彰显出“中国智慧”与“中国力量”专业的运动器械和装备进行研究。得益于科技助力，中国冰雪运动的发展水平不断提升。2022年北京冬奥会，我国实现全项目参赛，并取得冬奥会和冬残奥会参赛史上的最好成绩。

1. 科技创新助力体育强国建设（中国力量）

科技正越来越深刻地影响着中国体育事业。运动员的身体潜能和竞技能力因科技被最大化激发，训练场景也因科技被一一优化。放眼全球，科技在竞技体育中的作用越来越突出，建设体育强国，必须实现高水平的体育科技自立自强。

习近平总书记指出，我国要实现高水平科技自立自强，归根结底要靠高水平创新人才，要强化创新人才队伍建设。我国要实现高水平科技自立自强，归根结底要靠高水平人才，必须建设一支规模宏大、结构合理、素质优良的创新人才队伍。要改革和完善人才发展机制，健全集聚人才、发挥人才作用的体制机制，建立更为灵活的人才管理评价机制，完善知识产权运用和保护机制，统筹建设高层次创新人才、青年科技人才、实用技术人才队伍，聚天下英才而用之。

在筹办北京冬奥会、备战北京冬奥会的过程中，科技的力量始终“如影随形”，全国高校、科研单位、企业等各种科研力量都汇聚到备战体系，积极发挥人才、学科、科研优势，覆盖运动训练全周期的训、练、测、评、防、治的前沿技术研发和应用，有超万名冬奥科研人员利用人工智能、5G技术、北斗定位、大数据分析等高精端辅助系统实时采集运动员数据，帮助运动员提高训练水平，大幅度提高训练效率，助力我国冰雪健儿获得好成绩。

2018年，北京体育大学服务国之大者，积极响应国家大力推进新工科人才建设的战略部署，率先设立数据科学与大数据技术和智能体育工程等新工科专业，服务体育强国战略、满足体育产业发展需求。抽调精干力量筹建体育工程学院，以“体育学”特色学科为基础，融合计算机科学与技术、人工智能技术、电子科学与技术、信息与通信工程以及生物医学工程等多个工科学科，聚焦“体育强国”和“健康中国”战略需求，积极推动智能体育、运动装备设计、大数据、运动分析、智能训练科技、智慧健康等领域的发展。

上海体育大学、天津体育学院、武汉体育学院、首都体育学院等专业体育院校以及浙江大学等相继设立新工科专业、成立体育人工智能中心，积极为国家培养适应并引领体育经济、体育产业发展需要的高素质体育工科人才，对实现教育强国、体育强国、创新强国、健康中国战略具有重要意义。

国内众多高校和单位发挥核心优势，承担“科技冬奥”重点课题项目，勇于探索、敢于创新，创造高新科技亮点、应用新技术成果，充分展现了冬奥竞技感和现代感，成为赛事的安心保障和耀眼底色。北京冬奥会成了中国科技的舞台，在世界人民面前展现出协同、先进、人文的科技创新形象。

清华大学摩擦学国家重点实验室承担冬季项目运动减阻关键技术研究，完成冰雪摩擦减阻及测评研究，自主研发表面处理技术，使得冰刀刀刃耐磨性大幅提升，长时间滑行后冰刀刀刃的形貌仍能够保持完好，实现前进方向降低摩擦系数的同时增加侧向蹬冰力，有助于运动员维持速度，提高比赛成绩。北京服装学院参与“冰上鲨鱼皮”短道速滑比赛服的设计和研发；北京理工大学计算机学院数字表演与仿真技术团队研发“智能化创编排演一体化”系统；航天科技十一院三所积极参与体育训练风洞设计；中国一汽集团参与并自行研制的国产雪车，成功打破了国外垄断，促使国产雪车装备实现了从“无”到有的转变；北京大学口腔医院牵头研发智能移动方舱，是国内首个基于人工智能的冻伤及颌面创伤移动式智能化诊疗平台。

安踏公司积极参与运动员专业运动鞋和服装的研发，研发出行业首创三D打印钛合金钉鞋、滑雪运动员面罩、头盔减阻膜等硬件器材，解决卡脖子问题，打破西方的长期垄断。冬奥舒福德智能床以体育为媒，让世界看到中国智造，以智能睡眠助力科技冬奥，为运动员实现梦想、向世界展示中国智造的科技创新力量。

1. 科技创新促进体育强国建设（中国担当）

科技兴则民族兴，科技强则国家强。科学技术是人类的伟大创造性活动，实现“两个一百年”奋斗目标，实现中华民族伟大复兴的中国梦，必须坚持走中国特色自主创新道路，面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求，加快各领域科技创新，掌握全球科技竞争先机，这是建设世界科技强国的出发点。

2019年习近平总书记给我校2016级研究生冠军班同学回信时指出，新时代的中国，更需要使命在肩、奋斗有我的精神。希望你们带头拼、加油干，为建设体育强国多作贡献，为社会传递更多正能量。体育工程学院教师牢记总书记嘱托，坚守初心使命，脚踏实地、求真务实地为体育强国建设贡献力量。

北京体育大学体育工程学院青年教师安静和潘冰玉老师全程参与“十三五”科技创新成就展的科技冬奥板块成果组织和展览的筹备工作，自主研发国家重点研发计划“科技冬奥”比赛场馆全景展示系统，对我国科技冬奥成果进行了全面梳理总结和展示，得到主管部门的一致好评。

体育工程学院紧密对接国家重大战略需求，承担了多项科技冬奥项目，体育工程学院院长助理陶宽、青年教师孙利鑫、钱德省三位博士带领研究生组成冬奥项目科技保障常驻团队，为短道速滑与速度滑冰集训队提供基于大数据分析的科技服务。采用Swiss Timing计时计分系统，利用高速摄像机捕捉运动员单圈用时和总时长，其精度达到1毫秒。分析世界顶尖速滑运动员的技术特点，归纳总结顶尖选手比赛风格、核心运动表现分析、团队战术预测，以及比赛的实时动态分析，构建短道速滑冠军模型。青年教师杨召阳博士团队自主研发分段计时系统，为实现计时设备国产化奠定了基础。陶宽博士协助开展“短道速滑与速度滑冰多点信息采集系统”的开发；孙利鑫博士积极研发基于VR 技术的运动员抗压力、抗干扰、抗心理疲劳训练系统，为越野滑雪和跳台滑雪国家队提供心理疏导保障。

体育工程学院青年教师张开宇博士2021年指导学生团队参加首届“全国机器人竞技大赛冰雪全明星挑战赛”，大赛突破了传统的滑雪赛事，以机器人作为竞赛主体，机器人整体结构和关键零部件抗寒、抗冲击和对人类滑雪运动员滑行姿态的仿真模拟，以及在雪道上自主规划滑雪路径的人工智能算法等是机器人滑雪竞赛的核心要素。最终获得第四名的成绩，该项技术为科技创新与体育赛事的融合发展提供了良好基础。

体育工程学院体育装备团队青年教师钱德省博士带领研发小组自主研发的速度和爆发力数字化训练装备为速滑国家队开展科技服务，主要用于运动员速度、爆发力、力量、灵敏性等素质的训练和测试。首次实现速度滑冰直道段的全程抗阻力和牵引助力数字化训练，训练设备的速度调控和训练距离调控指标均远超国内外同类装备。抗阻训练阻力和牵引训练速度均可精确地进行数字化调节。500Hz的超高采样频率可精准地记录并实时显示时间、速度、加速度、功率、步幅、步频等运动数据，从而实现数字化训练。能够依据不同训练需求为运动员提供持续恒阻、分段变阻的抗阻爆发力训练、超速牵引训练、启动训练、制动训练、变向训练等。为运动员提供传统训练方法难以实现的新型、多样的训练形式，可有效提高训练效率，助力科学化训练。本装备可提供精准控制的训练负荷，为运动员提供传统训练手段难以实现的速度和爆发力训练方法，可提供恒力抗阻、变力抗阻、恒力牵引、变力牵引、直线测试等多种训练测试功能，适用于田径、滑冰、球类、游泳等多种运动项目的速度和爆发力训练。1000Hz的超高采样频率可精准地记录并展示分段时间、速度、加速度、功率等运动数据，为教练员制定更加科学的训练方案提供量化参考，提高运动员的训练效率，助力科学化训练。

青年教师张开宇等报送的“便携式力速监测系统”2023年在首届体育风云科技奖的专业赛道获发明创新提名奖。参赛作品“便携式力速监测系统”内置高精度位移与角度传感器，可准确测算力量训练全过程的动作位移、角度、速度、加速度和功率数据，功耗低，续航长。用户界面友好，易操作，支持个性化运动训练方案制定和历史数据查看，能够有效提高训练效率、避免过度训练与运动损伤风险。该系统可精准评价运动训练强度，有效量化训练效果，辅助制定训练计划以及增强专项运动训练表现，在运动训练监控、体教融合等领域具有重要应用价值。

科技兴则民族兴，科技强则国家强。在科技强国、体育强国的道路上，我们既是追梦人，又是圆梦人。在新一轮科技革命和产业变革与我国体育强国建设的历史交汇期，必须坚持走中国特色自主创新道路，面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求，加快各领域科技创新，掌握全球科技竞争先机。体育工程学院教师已将“使命在肩，奋斗有我”的精神融入学习、教学、科研各个方面，坚守初心使命和担当，以求真务实的工作态度，凝心聚力为建设体育强国多做贡献。

1. 小结

新征程上，我们必须以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的二十大精神，从党和国家事业发展全局准确理解和把握科技强国、体育强国建设的新部署新要求，努力担当奋发作为，早日把我国建成世界科技强国、体育强国。

开展体育科技革命、实现自立自强，是全面建成体育强国的必然要求，中国体育必须顺应科技革命变化的新趋势，深刻把握数字时代融合发展的战略机遇，推动体育领域的科技创新，围绕关键领域和核心技术开展协同攻关，充分释放体育科技进步在构建体育发展新格局、拓展体育发展新空间、培育体育发展新动能中的巨大潜力，推动高新科技与体育运动多域互嵌合深度融合，形成支撑体育创新发展的核心优势，不断促进体育事业高质量创新发展，早日实现体育强国梦想。