

一、教学成果总结报告

学会赋能，军地协同：

双因素理论引领下新一代信息技术人才培养创新实践

摘要：立足于国家海洋强国战略和新一代信息技术产业发展需求，本成果由山东电子学会（以下简称学会）牵头，联合海军航空大学、烟台大学、哈尔滨工程大学等单位，创新性地将管理学“双因素理论”应用于军民融合协同育人实践，构建了“学会赋能、军地协同、双因素驱动”的人才培养新模式。经过七年探索与实践，该模式在人才培养、教学改革、社会服务等方面取得了显著成效，形成了可复制、可推广的育人范式。

1.背景与意义

1) 国家战略需求

随着新一轮科技革命和产业变革深入发展，新一代信息技术成为创新最活跃、渗透性最强、影响力最广的领域。国家“海洋强国”战略的实施，对新一代信息技术领域高端创新人才提出了迫切需求，特别是在军民融合发展战略背景下，如何培养既掌握先进信息技术又了解军事应用需求的复合型人才，成为高等教育面临的重要课题。

2) 行业发展需求

山东省作为电子信息产业大省，正在加快推进新旧动能转换，打造新一代信息技术产业集群。然而，产业发展面临人才供给不足、产教融合深度不够、创新能力不强等挑战，特别是在军民融合领域，存在军地协同机制不健全、资源共享不充分、人才培养与使用脱节等问题。

3) 教育创新需求

传统信息技术人才培养模式存在三个突出问题：一是协同主体“散”，军地校企合作多为“点对点”松散合作，缺乏稳定平台和长效机制；二是培养内容“旧”，课程内容更新速度落后于技术发展和装备迭代；三是激励路径“窄”，过度依赖学业成绩单维度评价，缺乏对创新能力、实践能力的多元激励。

2.理论基础与整体设计

1) 双因素理论的内涵与应用

“双因素理论”（又称激励-保健理论）是美国学者赫茨伯格提出的，认为影响人们行为的因素主要有两类：保健因素和激励因素。**保健因素**包括政策环境、资源配置、制度保障、基础条件等，这些因素的改善能够消除不满情绪，维持工作或学习的基本状态，但不能直接激励创新行为。在教育领域，我们将其转化为政策协同、平台共建、制度衔接、环境营造等方面。**激励因素**包括成就认可、工作本身、成长发展、责任感等，这些因素能够直接激发内在动机，促进创新行为。在教育领域，我们将其转化为使命驱动、项目实战、荣誉表彰、成长赋能等方面。

学会瞄准国家海洋强国战略对新一代信息技术领域高端创新人才的迫切需求，充分发挥省级 5A 级社会组织平台优势，联合海军航空大学、烟台大学、哈尔滨工程大学，创新性地将管理学“双因素理论”（即激励-保健理论）应用于军民融合协同育人实践，构建了“理论引领、学会搭台、军地协同、共生共赢”四维一体的新一代信息技术研究生创新人才培养新模式，如图 1 所示。

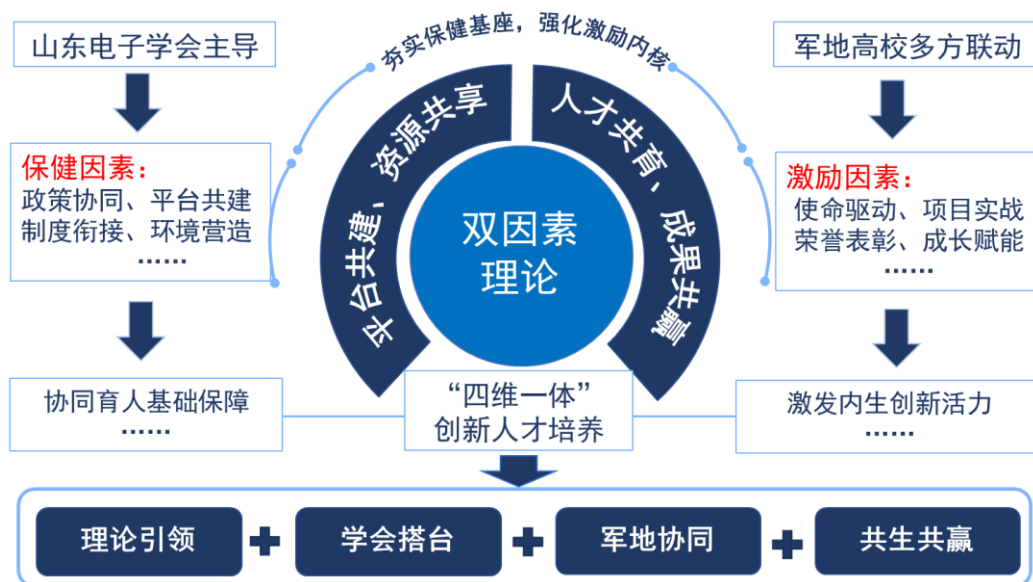


图 1 双因素理论引领下“四维一体”军地协同育人模式

2) 整体架构设计

基于双因素理论，我们构建了如图 2 所示的“一核双驱四维八平台”的整体架构：**一核**：以培养德才兼备的新一代信息技术创新人才为核心目标；**双驱**：保健因素与激励因素双轮驱动，既夯实人才培养基础保障，又激发人才内生动力；**四维**：从四个维度系统推进——主体创新、理论创新、机制创新、路径创新；**八平台**：包括专家智库平台、军地协同平台、竞赛实训平台、国际交流平台、标准研制平台、成果转化平台、数字教学平台、评价激励平台等八个支撑平台。

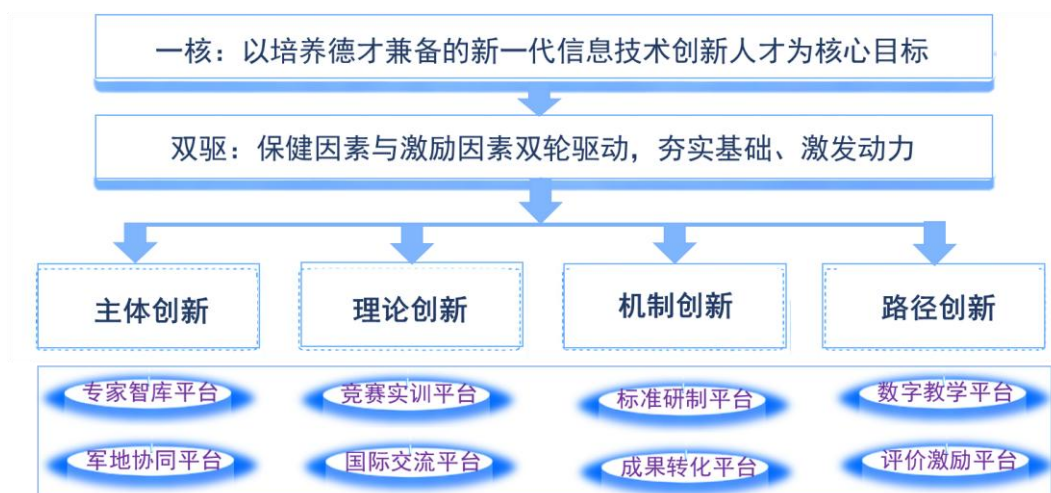


图 2 “一核双驱四维八平台”的整体架构

3.主要做法与实施路径

1) 学会赋能，构建协同育人生态系统

一是资源整合平台化。学会依托 400 余人规模的专家智库和 28 个专业领域委员会，整合“政-产-学-研-军-用”多方资源。专家智库涵盖两院院士、知名高校教授、科研机构专家、企业技术带头人等，为军地协同育人提供强大的智力支持和资源保障。通过建立专家库、项目库、需求库、成果库“四库联动”机制，实现资源的高效配置和共享利用。二是赛事活动体系化。学会打造了多层次全链条的赛事活动体系。每年举办“科技工作者创新大赛”“泰山科技论坛”等省级一类赛事和学术活动，年覆盖超百万人次。三是标准引领规范化。学会高度重视标准研制工作，制定《虚拟现实实训基地建设规范》《信息技术类科技成果评价规范》等团体标准 20 余项，其中《信息技术类科技成果评价规范》是国内首个该领域的团体标准，为科技成果评价提供了科学依据。年均开展成果评价 200 余项，有效促进了科技成果转化和应用。四是产教融合深度化。学会与高校企业共建产教融合共同体和实训基地，推动教育链与产业链深度融合。

2) 军地协同，创新人才培养机制

通过学会的桥梁作用，有效打通军地协同育人壁垒，实现了需求对接、资源整合、过程共育、成果共享的全链条协同。一是需求对接精准化。学会深度参与省级产业规划与军事需求研判，编写《山东省元宇宙产业情况调研》等报告，精准把握产业和军事应用方向。承办“海战场态势感知关键技术专题论坛”“海上电磁环境建模与态势认知专题论坛”等高层次学术活动，直接对接国防前沿需求。二是资源共享一体化。推动建立“海空信息协同创新中心”等平台，促进军地实验室、数据等资源双向开放共享。

通过“数智入企”“融链固链”活动，组织专家调研企业技术需求，推动军民两用技术对接。建立军地资源共享平台，实现设备设施、数据资源、专家资源的共建共享。**三是培养过程协同化。**创新实施“军地双导师制”，为学生配备高校学术导师和部队导师。建立军地协同课程开发机制，组织军地专家共同开发《军事信息技术》等课程，将最新技术成果、实战案例转化为教学资源。开展联合科研攻关等项目，促进学生理论与实践相结合。**四是成果转化高效化。**建立科技成果转化促进平台，引导产业链龙头企业牵头优化整合创新资源，促进产业链上下游协同创新。组织高校、科研院所走进企业现场对接，开展产业对接活动。

3) 双因素驱动，优化人才培养过程

创新运用“双因素理论”，建立激励与保障双向机制，全面提升人才培养质量。**一是保健因素夯实基础。**在政策协同方面，学会积极争取政府支持，出台《关于深化军地协同育人的实施意见》等政策文件，为协同育人提供制度保障。在平台共建方面，建设了一批高水平实验室、实训基地和创新平台，为学生提供良好的学习实践环境。在制度衔接方面，建立课程互通、师资共享等机制，打破军地校企之间的制度壁垒。在环境营造方面，创建浓厚的创新文化氛围，为学生成长提供良好环境。**二是激励因素激发动力。**在使命驱动方面，通过入学教育、专题报告、实践体验等方式，强化学生服务国家战略的使命感和责任感。在项目实战方面，将真实项目和技术难题融入教学环节，让学生在实践中提升能力。在荣誉表彰方面，设立“山东电子学会科学技术奖”，开展“优秀科技工作者”“青年托举人才”评选，累计表彰 200 余人次。在成长赋能方面，为学生提供全方位成长支持，包括导师指导、资源支持、发展机会等。

4) 模式创新，提升人才培养质效

采用“竞赛+实训+国际交流”的创新模式，全面提升人才培养质量。

一是以赛促学促创。以高水平竞赛为牵引，通过“以赛促学、以赛促创”将真实项目和技术难题融入教学环节。年受益学生超 1 万人次，学生在“挑战杯”“互联网+”等重大赛事中获国家级奖励 143 项，其中国家级特等奖 1 项。**二是实战化培养。**通过“全民数字素养提升技能大赛”等实战化平台强化人才实操能力。开展项目式学习、案例教学、模拟训练等，提升学生解决实际问题的能力。与行业企业合作，共同开发实训项目和案例库，确保培养内容与行业需求紧密对接。**三是国际化拓展。**参加“中日韩工程技术大会”等国际交流，引进先进教育理念和教学方法。

4.成果与成效

1) 人才培养质量显著提升。一是学术创新能力突出。研究生在 IEEE 汇刊等顶级期刊发表论文数量年均增长 21%；申请及授权发明专利数量翻了一番。获省部级优秀硕士/博士学位论文 16 篇，省级优秀研究生创新成果奖 6 项。**二是实践创新能力强劲。**在“挑战杯”等顶级创新创业大赛中获得各种奖励 143 项，其中国家级特等奖 1 项。**三是就业质量社会认可度高。**累计培养新一代信息技术领域人才超 2 万人，毕业生进入重点领域就业比例达 63%，用人单位满意度超 96%。

2) 教学建设成果丰硕。一是课程教材建设成效显著。获评国家级一流课程 1 门，省级一流课程 5 门，省级优秀教材 3 部、省级优质课 4 门。出版研究生精品教材及专著 34 部，发表高水平教学研究论文 30 篇。**二是教学改革持续深化。**承担省级以上教改项目 10 余项，国家重点

研发计划 1 项，省杰出青年基金 2 项/优秀青年基金 1 项，获中国青年科技奖 1 人。

3) 示范辐射效应广泛。一是校内协同促进。改革已覆盖三所高校信息与通信工程、电子信息等学科专业，联合获批建设山东省重点实验室，联合举办学术沙龙、学术研讨会 200 余次。二是校外影响深远：教育部电子信息教指委委员曹茂永，山东大学副校长、长江学者王美琴，山东最高科技奖获得者、长江学者、国家教学名师张承慧等专家对本成果在创新能力培养方面的突出成效给予了高度肯定。三是模式广泛推广。教学成果被解放军报、CCTV-7、CCTV-13 等多家权威媒体报道，如图 3 所示。自 2021 年以大唐杯竞赛为纽带，以虚拟教研室平台活动为桥梁与北邮、北航、北方工大等知名院校进行多年联动，受益学生人数达 4000 余人。



图3 CCTV-7、CCTV-13对新一代信息技术人才培养的相关报道

5.创新与特色

1) **主体创新：**以学会为主导，构建了“学会赋能、军地协同”的新一代信息技术领域人才培养模式。学会发挥自身在电子领域的纽带作用，积极

搭建平台，整合资源，在政策衔接、资源共享、项目共育等方面为军地双方提供了有力支撑，改变了以往地方高校与军队院校间“点对点”松散合作模式，系统集成地方高校、军校、企业及科研机构资源，为新一代信息技术领域人才培养提供了组织保障。

2) 理论创新：将管理学中的“双因素理论”创造性迁移并应用于军民融合教育领域，构建科学育人框架。以政策保障、资源共享和制度构建为“保健因素”，依托学会打造稳定协作基础；以使命驱动、项目挑战和荣誉激励为“激励因素”，增强参与动力。

3) 机制创新：建立“学会牵头、军地协同、多方联动”一体化运行机制。通过设立联席会议、共商培养方案、共建管理机构等方式，形成需求对接、资源协调和过程管理的制度化安排，有效衔接教育规律与军事需求、高校资源与战场要素，激发各方参与积极性，构建起充满活力的协同教育生态。

4) 路径创新：建立了“平台共建、资源共享、人才共育、成果共赢”的实施路径。通过建立“海空信息协同创新中心”等平台，打造军民融合的枢纽节点；整合 400 余人专家智库，形成开放共享的资源生态；创新“军地双导师+项目式学习”模式，将军事需求转化为教学项目；建立成果转化机制，通过学会科学技术奖等实现价值共享。通过标准化流程和制度设计，既确保了军地协同育人的可持续性，又为其他领域的产教融合提供了可复制、可推广的实施路径。

6.推广与应用

1) 推广应用情况。一是高校科研院所推广应用。在哈尔滨工业大学（威海）、北京理工大学前沿技术研究院、济南大学、山东工商学院、山东浪潮科学研究院等 12 家单位推广应用，有效促进了山东电子信

息领域军民融合人才培养的深度发展。**二是军地协同深化拓展。**与多家国防军工单位和行业领军企业建立合作关系，为国防军工单位输送了大批理想信念坚定、理论基础扎实、工程实践能力突出、具备协同创新精神的高素质专门人才。**三是人才培养模式辐射。**通过学术会议、经验交流、媒体报道等多种途径，向全国推广人才培养模式和经验。

2) 应用效果评价。**一是学生培养质量提升。**应用院校的学生在学术科研、创新实践、就业质量等方面均有显著提升。学生参与科研项目的积极性提高，科研成果数量和质量明显提升。**二是教师教学能力增强。**应用院校的教师教学水平和科研能力得到提升，教学改革积极性增强，形成了一批高水平教学成果。**三是社会服务能力扩大。**通过成果推广应用，学会和社会服务能力进一步扩大，为更多企业提供了人才培养和技术支持服务。

7.总结

本成果针对国家海洋强国战略对新一代信息技术领域高端创新人才的迫切需求，创新性地将管理学“双因素理论”应用于军民融合协同育人实践，构建了“理论引领、学会搭台、军地协同、共生共赢”的创新人才培养新模式，汇聚了省内外新一代信息领域的“政、产、学、研、军、用”优质资源，有效打通了军地协同育人壁垒。该模式成功为国防军工单位和行业领军企业输送了一大批高素质专门人才，获得了用人单位的普遍赞誉。成果在 12 个高校研究院所推广应用，有效促进了山东省乃至更大范围内电子信息领域军民融合人才培养的深度发展，示范辐射效应广泛，取得了显著的社会效益，为新时代深化产教融合、军民融合提供了可复制、可推广的成功范式。