

成果简介：

强国建设，装备为基；经济发展，电力先行。新时代下能源电力装备领域对拔尖创新人才和工程创新能力提出了更高要求，华北电力大学机械工程系依托能源电力行业特色优势，联合工程训练与创新创业教育中心和团委，将创新创业教育从“课外活动、竞赛驱动”的边缘环节，系统嵌入工科人才培养主链条。依托 2 项教育部新工科项目和 23 项省部级教改项目，构建了工单驱动的“三融三链三师”培养体系，形成了以“真实工程问题牵引、真题入课重构课程、真实工程任务贯通实践、一题一团协同支撑”为鲜明特征的创新创业能力培养新模式，如图 1 所示。

① “三融”设计：以课程重构为核心，通过赛教融合、科教融汇与产教融合，将赛题、课题、企业真题及工程故障案例转化为课程案例与项目任务。

② “三链”架构：以课程育人链、项目训练链与工程实践链为主线，构建“认知-设计-验证-优化”的递进培养路径。其中，育人链以真实工程问题为牵引，将能源电力装备设计制造、智能检测与高效运维等行业问题转化为教学资源；项目训练链和工程实践链以实训贯通为抓手，将课程学习、大创项目、学科竞赛与毕业设计一体化统筹，形成持续递进的能力培养链条。

③ “三师”协同：以协同育人为支撑，通过学长、学术与企业导师协同指导，形成“一题一团、分段共导、三维共评、跨届传承”的育人体系，实现从启蒙建模到验证优化的全程指导。



图1 “工单驱动·三链贯通·三师共导”创新创业能力培养逻辑与成效图

与主要解决的教学问题：

本成果针对工科创新创业教育中三个长期存在、相互关联的教学结构性矛盾：

(1) 专创融合不深：工程真命题难以转化为常态化教学载体。

工科双创的核心应是“用专业知识解决真实工程问题”，但传统模式下，课程以知识讲授为主，竞赛和大创游离于课程体系之外，所谓“案例”多为简化习题而非行业真题。其根源在于：科研课题、企业工程问题、设备运行故障等高复杂度命题，缺乏系统化的降维切片机制——既不能原样搬进课堂（太复杂），又不能过度简化（失去工程真实性），导致“真题”进不了课程、“课程作业”出不了工程价值。

**（2）实训贯通不畅：学生工程能力培养“断链化”，课内学习—项目训练—工程实践之间缺乏贯通的操作主线。**

即便引入了项目，也面临“低年级没事做、高年级来不及”的时序错位，学生较少完整走过“问题识别→方案设计→样机研制→现场验证→迭代优化”的全链条，缺乏一条能把多门课程、多个阶段串起来的实训贯通路径。

**（3）协同支撑不足：面向真实工程问题的指导力量“不匹配”，单一课程教师无法支撑跨阶跨域的项目化育人。**

真实工程命题的指导需要三种能力组合：项目经验传承（学长）、理论建模与设计论证（学术导师）、工程可行性与现场验证（企业导师）。但传统机制上缺乏“围绕同一道题协同”的组织形式与运行保障，造成学生项目“开头热闹、中期散架、结尾变PPT”。