专创融合视域下工程训练（金工实习）课赛协同育人模式探索

王晓东　徐国新　付　强　崔翔宇
辽宁科技学院　辽宁　本溪　117000

摘　要：新工科与创新创业教育深度融合背景下，工程训练课程面临从技能实训向创新能力培养转型的现实需求。本文以辽宁科技学院金工实习对接“西门子杯”竞赛为切入点，分析了传统课程在智能制造模块深度不足、教学与竞赛“两张皮”、评价偏重操作技能三方面的突出问题。基于育人目标一致性、内容模块关联性与平台载体共用性三重逻辑，构建了“基础课程层—项目拓展层—竞赛提升层”三级递进的课赛协同育人体系，并从教学内容、教学模式、考核评价和平台资源四个方面阐述了改革路径。实践表明，该模式有效提升了学生综合工程能力，为地方应用型本科院校工程训练课程改革提供了参考。

关键词：专创融合；金工实习；课赛协同；西门子杯；工程训练

引言：新工科建设对工程人才培养提出了新要求，创新创业教育与专业教育的深度融合已成为高等教育改革的重要方向。金工实习作为工科院校覆盖面最广的工程训练课程，长期侧重单项工艺技能训练，在培养学生系统设计能力和创新思维方面存在明显不足，传统教学内容与学生未来岗位需求之间的差距持续扩大。学科竞赛具有项目驱动、综合性强、贴近工程实际等优势，但竞赛受益面窄、与日常教学割裂的问题同样突出。本文依托辽宁科技学院金工实习获批辽宁省创新创业教育特色课程的建设实践，探索“课赛协同”育人模式，以期实现课程教学普惠性与竞赛训练选拔性的有机统一。

1 金工实习课程教学现状与问题分析

1.1 课程定位与教学实际之间的落差

金工实习是面向全校工科专业开设的公共基础实践课，定位为培养学生工程素养、工匠精神和劳动教育的重要载体。课程涵盖焊接、铸造、普车、钳工等传统加工模块和数控加工、PLC控制等智能制造模块。然而在实际教学中，智能制造模块的教学深度明显不足，受限于课时安排和设备条件，PLC编程、组态控制等内容的讲授往往停留在演示层面，学生缺乏完整的工程应用训练。传统模块虽然夯实了工艺基础，但各工种之间相互独立，学生难以建立从零件加工到系统集成的完整工程视野。

1.2 课程教学与学科竞赛相互割裂

“西门子杯”中国智能制造挑战赛是教育部认可的国家级A类竞赛，我校工程训练中心承担校赛组织工作。竞赛内容涵盖逻辑控制、运动控制、工业网络等智能制造核心技术，与金工实习智能制造模块的能力要求高度相关。然而在传统模式下，课程教学与竞赛训练各自为政，存在“两张皮”现象：课程教学侧重基础技能，竞赛训练面向少数拔尖学生，备赛通常采取赛前突击集训方式，竞赛成果未能有效反哺课堂教学，大多数学生无法从竞赛资源中受益。这种割裂状态既降低了课程对学生的吸引力，也限制了竞赛成果的辐射价值[1]。

1.3 课程考核评价维度单一

传统金工实习课程考核采用“实训操作40%+实习报告40%+理论测试20%”的结构，以单项技能掌握程度为主要评判标准。这一评价体系能够有效考核学生对操作规范的掌握情况，但难以衡量学生的工程综合能力、创新意识和团队协作素养。对于在智能制造和竞赛方向表现突出的学生，缺乏差异化的评价通道，客观上抑制了学生参与创新实践和竞赛活动的积极性。

2 金工实习与西门子杯竞赛课赛协同育人的内在逻辑

2.1 育人目标的高度一致性

金工实习课程目标在于培养学生工程实践能力、安全质量意识和基本创新素养，使学生建立对制造过程的系统认知。“西门子杯”竞赛旨在培养学生系统设计、方案实施、团队协作和解决复杂工程问题的综合能力。二者在育人方向上高度契合——课程提供基础能力支撑，竞赛提供综合应用场景，课程与竞赛共同服务于“培养具有工程实践能力和创新精神的应用型人才”这一目标。

2.2 内容模块的深度关联性

金工实习智能制造模块涵盖PLC基础编程、电气控

制、组态监控和网络通信等内容，与“西门子杯”竞赛各赛项的能力要求直接对应。传统加工模块（车工、钳工、焊接、铸造）则为竞赛中的机械结构设计和零件加工提供了工艺基础。竞赛赛题中的工程问题经过适当简化和拆解后，完全可以转化为课程教学中的综合实训项目，实现竞赛资源向课程的有序流动[2]。

2.3 平台载体的共用性

工程训练中心的金工实习场地和“西门子杯”竞赛训练平台同属一个实践教学体系，设备资源和空间资源可实现共享共用。这一物理条件为课赛协同提供了现实的平台基础，使课程教学中的日常训练与竞赛备赛中的强化训练能够无缝衔接，同一批教师团队同时承担课程教学和竞赛指导工作，形成了稳定的“双师协同”机制。

3 基于“三级递进”体系的课赛协同育人模式构建

3.1 总体架构：三级递进体系

基于“课程普惠全体学生，竞赛选拔优秀学生”的核心理念，构建“基础课程层—项目拓展层—竞赛提升层”三级递进的课赛协同育人体系。基础课程层面向全体修课学生，完成传统工艺模块和智能制造基础模块的课内教学，确保人人达标；项目拓展层面向课程中有兴趣的学生，设置跨模块综合训练项目，在课内选做或课后开放时间内完成，实现能力的初步提升；竞赛提升层面向选拔出的参赛队员，以完整赛题训练为载体开展系统强化，为冲击竞赛奖项提供支撑。三层之间形成“课程输出后备人才、竞赛成果反哺课程”的双向闭环。

3.2 教学内容重构

将竞赛能力要求拆解后反向融入金工实习课程模块。在基础层，保留焊接、铸造、普车、钳工等传统工艺模块的教学，同时升级智能制造模块的教学内容，将西门子杯赛项中的PLC基础编程、IO信号配置、简单产线逻辑控制等内容嵌入课程教学单元，并引入竞赛典型案例作为教学素材。在拓展层，设置跨模块综合项目，参照“中国象棋全流程制造项目”的设计思路，让学生经历从零件加工到控制调试的完整工程过程。在竞赛提升层，以西门子杯完整赛题为训练载体，开展系统方案设计、硬件接线调试、程序开发和团队分工协作的完整训练。

3.3 教学模式改革

采用项目驱动教学法，将竞赛简化子任务转化为课程实训项目，实现“做中学、赛中学、创中学”。具体实施中，在课内智能制造模块布置“小型产线逻辑控制”项目，要求学生完成从IO分配、梯形图编程到组态监控的完整流程；在课后开放实训中，面向有兴趣的学生开展竞赛科普宣讲和基础训练营活动[3]。教学手段上推行线上线下混合式教学，利用学习通平台建设竞赛微课、赛题解析、工艺案例等线上资源，配合线下实操训练形成完整教学闭环。教学团队实行“课程教学+竞赛指导”一体化配置，同一批教师承担课程授课与竞赛指导工作。

3.4 考核评价优化

在原有“实训操作+实习报告+理论测试”基础上，增加创新与项目维度评价，建立多元化考核体系。全体学生保留安全规范、各工种实操、实习报告和安全理论测试的基本考核要求，同时增加小组项目完成度评价。对参与拓展项目和竞赛训练的学生，将竞赛模拟任务完成情况、创新作品质量和参赛经历纳入课程拓展成绩，实现普惠考核与竞赛提升考核的区分。评价维度涵盖技能操作、安全规范、工程文档、团队协作和创新意识五个方面，采用过程性评价与终结性评价相结合的方式，使不同层次的学生都能在评价体系中获得正向反馈。

3.5 实践平台与教学资源建设

工程训练中心金工实训场地与西门子先进自动化联合示范实训中心实现硬件共享，为课程教学与竞赛训练提供统一平台。教学资源建设方面，重点建设三类资源：一是竞赛转化教学案例库，将西门子杯赛题拆解形成适合课程教学的教学案例；二是虚实结合资源库，包括仿真软件、虚拟调试环境和安全警示素材；三是跨工种综合项目包，覆盖零件加工与智能控制的全流程。竞赛优秀学生作品和报告同时纳入课程教学范例，形成持续更新的课程资源池。

4 课赛协同育人模式的改革实施与成效分析

4.1 实施过程

改革依托金工实习省级创新创业特色课程建设任务推进，实施对象为全校金工实习修课学生及西门子杯参赛队伍。具体流程分五步推进：课内教学阶段，在金工实习智能制造模块中植入竞赛基础知识点，同步布置跨模块综合项目；课后开放阶段，工程训练中心实验室课余向学生开放，开展竞赛宣讲和基础训练营活动；队员遴选阶段，从课程综合项目中表现优秀的学生中选拔组建竞赛队伍；备赛训练阶段，依托中心平台开展完整赛项训练；成果回流阶段，将竞赛中遇到的工程问题和优秀参赛作品反哺更新课程案例库[4]。

4.2 实践案例

以某届西门子杯工程实践赛项训练为例，参赛学生从金工实习课程中完成基础工艺学习后，进入竞赛提升层训练。训练过程中，学生首先运用车工和钳工技能完成竞赛装置中机械零件的加工制作，随后在自动化实训

平台上完成PLC控制程序的编写、组态界面的设计和系统联调。这一过程将课程所学的单项工艺技能串联为完整的工程实践链条，使学生真实体验到从“做零件”到“控系统”的完整工程过程。

4.3 实施成效

课程层面，金工实习落实了辽宁省创新创业特色课程建设的各项指标要求，智能制造模块的教学深度显著提升，学生对控制系统类内容的兴趣明显增强。竞赛层面，课程为竞赛持续输送后备队员，参赛人数稳步增长，累计获得省级奖项46项、国家级奖项4项。学生能力层面，改革后学生解决综合工程问题的能力、团队协作意识和工程文档撰写水平均较改革前有所提升。教师团队层面，课程教师同时承担竞赛指导工作，工程实践能力和教改教研能力同步得到锻炼。

5 课赛协同育人模式实施中存在的主要问题与改进对策

5.1 现存问题

课时约束方面，金工实习总学时有限，课内难以完成竞赛高阶内容的完整教学。学生差异方面，不同专业、不同年级学生的知识储备参差不齐，智能制造控制类内容对部分大一学生存在学习门槛。保障条件方面，课后竞赛训练需要场地、耗材和师资的持续投入，现行开放管理制度尚不完善。激励机制方面，教师参与竞赛指导和赛教融合教研活动的激励措施有待进一步制度化。

5.2 改进对策

针对上述问题，后续将从四方面推进改进。深化分层分流教学，课内完成面向全体学生的基础教学，确保各专业学生均达基本要求；依托实验室开放、第二课堂和创新创业学分渠道，承接有兴趣、有潜力的学生开展高阶训练，实现“普及性教学”与“选拔性培养”有序分流。完善线上前置微课资源建设，围绕PLC基础编程、IO配置、组态界面设计等核心知识点制作微课视频并上传学习通平台，供学生实训前自主预习，降低因知识储备差异带来的学习门槛。完善开放管理制度，制定工程训练中心课余开放管理办法，明确开放时段、安全责任、指导教师值班和耗材使用流程，争取特色课程建设经费专项保障。强化激励机制，将竞赛指导工作量纳入教师教学考核，将赛教融合教改成果（教改论文、案例库建设、指导学生获奖）作为职称评定和绩效分配的参考依据，形成持续推动教师投入的制度保障。

6 结论与展望

本文以辽宁科技学院金工实习课程对接“西门子杯”竞赛为切入点，系统探索了专创融合视域下工程训练课程课赛协同育人模式的构建路径。研究表明，课程教学与学科竞赛之间的割裂并非不可逾越，通过育人目标的一致性整合、教学内容的系统性重构和平台资源的共享共用，完全可以在课程普惠性与竞赛选拔性之间建立有效的双向通道。“基础课程层—项目拓展层—竞赛提升层”三级递进体系既保证了全体学生的基本教学质量，又为优秀学生的拔尖培养提供了上升通道。课赛协同的本质不是将竞赛内容简单搬入课堂，而是实现竞赛资源对课程教学的反哺、课程教学对竞赛人才的储备。这一模式对地方应用型本科院校工程训练课程改革具有一定的参考价值。

结束语

专创融合是工程教育改革的重要方向，课赛协同是实现专创融合的有效路径。本文基于辽宁科技学院金工实习省级创新创业特色课程建设实践，构建了课赛协同育人模式并验证了其可行性。金工实习作为覆盖面最广的工程训练课程，其课赛协同改革的意义不仅限于一门课程的优化，更在于探索出一条“课程普惠+竞赛选拔”分层育人的可行路径。未来，随着教学资源的持续积累和教师能力的不断提升，课赛协同模式将进一步深化，为地方应用型本科院校工程训练课程改革提供更为成熟的经验参考。

基金项目

1. 2025 年辽宁省高校创新创业教育建设项目（创新创业教育特色课程290）

2. 2025年度辽宁省普通高等教育本科教学改革研究项目（2025YBXM0797）

参考文献

[1]卢建军.非机械类专业金工实习教学方法[J].数字农业与智能农机，2022(24):111-113.

[2]吕艳鹏,陈晓宇,朱振伸.新工科建设背景下的金工实习课程混合式教学[J].造纸装备及材料,2026,55(6):238-240.

[3]林坡,周金宇,卢军锋,等.车辆工程专业金工实习教学改革策略研究——以市属应用型本科高校为例[J].大学教育,2025(z2):71-74,87.

[4]吴传宇,张曦文,陈仕国,等.金工实习综合课件改革设计与应用[J].机械管理开发,2024,39(2):104-105,111.