

基于中德深度合作的“三化”应用型工程 人才培养模式的探索与实践

一、成果形成背景

为顺应新一轮全球科技革命和产业变革，工程教育和应用型高等教育的改革势在必行。作为欧洲大陆工程教育的典型代表，德国工程师培养模式既是世界工程教育两大成功模式之一，也是“德国制造”领先全球的重要原因。特别是被誉为“工程师摇篮”的德国应用科技大学（70%的德国工程师出自该类型高校）的人才培养模式深受欢迎和好评。为服务地方经济转型升级和先进制造业创新发展，2014年教育部正式批准设立浙江科技学院中德工程师学院（以下简称“学院”），首期设置电气工程及其自动化、土木工程2个本科专业。作为浙江省首个本科层次非独立设置的中外合作办学机构，学院旨在引进德国应用科技大学优质教育资源，创新应用型工程人才培养模式，探索办好新型应用型大学的路径。

二、成果主要内容

（一）成果简介

学院依托教育部首批“卓越工程师教育培养计划”专业，以“中德校企合作卓越工程师培养实训基地建设”等8个省部级及以上教改教研项目为支撑，以深化“中德合作、产教融合、多元培养”为路径，创新性地开展应用型工程人才培养改革与实践，构建了基于中德深度合作的“国际化、工程化、个性化”（“三化”）应用型工程人才培养模式（如图1），形成了“全方位、全过程”中德深度融合的国际化人才培养范式、“能力本位、双证并重”的工程化人才培养路径和“因材施教、按需施教”的个性化人才培养方法，为我国应用型高校工科专业建设和人才培养改革提供

了可借鉴经验。

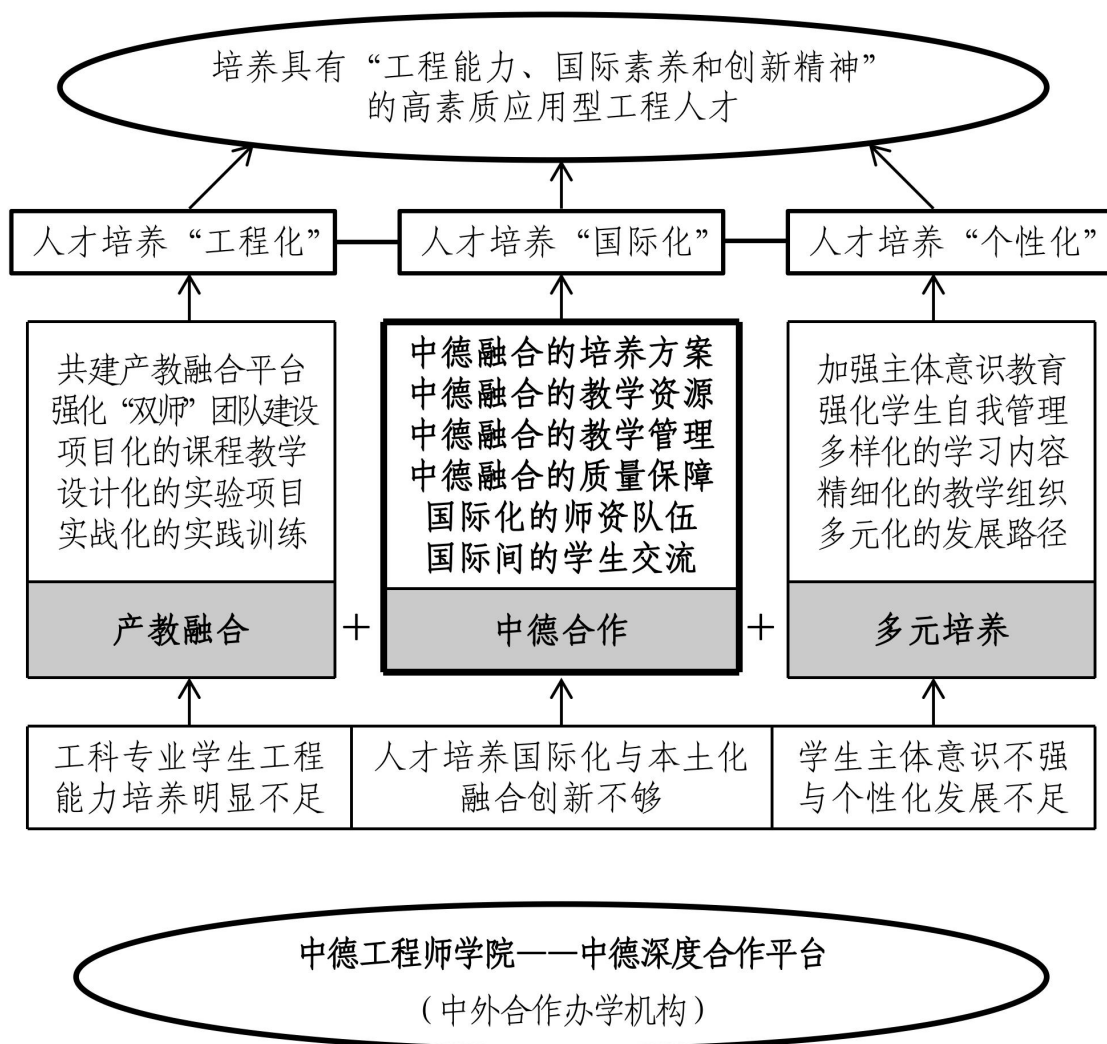


图1 基于中德深度合作的“三化”应用型工程人才培养模式

经过 8 年多的探索与实践，“三化”应用型工程人才培养成效显著，形成了一批专业建设和教研教改成果，直接受益学生 1500 余人，累计培养毕业生 478 人。学生工程实践能力、国际交流能力和自我发展能力显著增强，获省级及以上创新成果 124 项，185 项学生项目成果被企业采纳。毕业生就业质量高，就业率达 98%，用人单位对毕业生综合满意度超 97%，薪资水平远高出全省本科院校平均水平。成果在中德两国教育界产生了积极影响。德国总理默克尔和石荷州州长君特高度评价学院办学成果；作为中

国高校唯一代表受邀在德国高校校长联席会议主办的德国应用科技大学成立 50 周年论坛上做交流发言，展示了我国应用型高等教育的良好形象；2 个专业以优异表现通过德国工程专业认证，办学成效得到教育部和德国学术交流中心评估专家的充分肯定；中国教育报等主流媒体多次专题报道学院办学成果。浙江省教育厅委托组织的成果鉴定专家组认为：本成果创新性强、特色鲜明、成效显著，在探索国际化背景下应用型工程人才培养方面取得了重要突破，在中德教育合作领域达到了国内领先水平，具有很好的推广意义和应用价值。

（二）主要解决的教学问题

1. 人才培养国际化与本土化融合创新不够的问题。中外合作办学普遍存在中外教学理念、内容与方法的“两层皮”现象，导致深度合作、融合创新不够。

2. 工科专业学生工程能力培养明显不足的问题。工科专业人才培养普遍存在“重理论、轻应用”倾向，导致学生工程能力明显不足，无法满足先进制造业对应用型工程人才需求。

3. 学生主体意识不强与个性化发展不足的问题。传统应试教育和“整齐划一”的培养方式导致学生普遍存在主体意识弱、个性化发展不足等问题，严重影响人才培养目标的实现。

（三）解决教学问题的方法

1. 深化中德合作，全面推进人才培养的“国际化”

强化“国际化”内涵建设，在系统引进基础上实现了中德教育理念、人才培养和教学管理的全面融合创新，提升了师资队伍和学生交流的国际化水平。（1）**培养方案**：结合两国产业发展趋势和人才培养要求，共同制订和实施培养方案、开展教研活动、深化教学改革，参与教改的教师和教改课程覆盖率均达 100%，实现了中德教学内容、方法和评价方式的全面融合。（2）**教学资源**：系统引进德国合作院校的课程资源、模块手册和专业文献，引进及共建课程占全部专业课程的 100%，共同修订课程大纲，共建教

地，拥有企业实践教学基地 45 家。(2) **强化“双师”团队建设**：建立企业导师聘任制度和专业实习双导师制度；重视引进具有企业实践经验的专业教师，“双师双能型”教师比例达 93%；设立院级教改专项（共 212 项），出台激励政策，改革分配制度。(3) **开展项目化课程教学**：在专业课程教学中，大量引入企业项目、科研项目、虚拟项目、学科竞赛和创新创业项目，采用“项目化”教学的专业核心课程达 28 门，共 82 个项目。(4) **开设设计化实验项目**：加大自主设计性实验比重，引入项目化实验，强化实验教学内容的应用型导向。“设计化”实验项目达 36 项。(5) **加强实战化实践训练**：针对企业工程实际问题，开展“实战化”的专业实习和毕业设计。专业实习和毕业设计“实战化”分别达 100% 和 95%，185 项学生项目成果被企业采纳。通过以上举措，显著提升了电气专业学生产品开发、项目实施、技术管理、运营管理和土木专业学生结构设计、工程规划、项目管理及施工组织等工程实践能力。学生毕业时同步取得德国学位和德国工程师职业资格。



图3 “工程化”人才培养实施路径图

三、成果创新点

（一）创建了“全方位、全过程”中德深度融合的国际化人才培养新范式

传统的国际合作教育通常局限于人才培养的某些领域和某些环节，缺乏广度和深度，且融合创新不足。本成果秉承系统化思维，以中德合作办学为载体，构建了“全方位、全过程”中德深度融合的国际化人才培养新范式，实现了国际化与本土化的有机融合和均衡发展，有力促进了应用型工程人才培养。“全方位”：中德深度合作覆盖教学理念、培养目标、培养方案、教学管理、质量保障、师资队伍、学生交流、文化建设、条件建设等各个办学层面；“全过程”：中德深度合作贯穿从始业教育、通识教育、专业教育、毕业设计到就业指导等人才培养全过程。

（二）探索了“能力本位、双证并重”的工程化人才培养新路径

本成果全面系统引进德国工程教育模式，从工程实际问题入手，切实推进“工程能力导向”的课程教学改革和实践教学改革，强调学位授予资格和工程师职业资格“双证并重”，学生毕业时同步取得德国学位和德国工程师职业资格。本成果以理念创新引领内容和方式创新，以产教深度融合机制建设推动教学改革落到实处，通过“课程教学项目化、实验项目设计化、实践训练实战化”等系列举措，积极探索应用型本科院校工程化人才培养的有效路径，学生创新精神和工程实践能力显著提升，受到了用人单位，特别是企业的充分肯定。

（三）实施了“因材施教、按需施教”的个性化人才培养新方法

本成果秉承“以生为本、多元发展”的教育理念，准确把握学生个体差异性和个性化需求，通过选课报名制、考试报名制、实验预约制、个性化课程计划、小班化教学、分层级教学、德语课程全模块供给、多样化学习内容和多元化发展路径以及“学生

代表制度”等举措，构建了“因材施教、按需施教”的多元培养新方法，强化了教学管理者的精准服务功能，充分发挥了学生在教学过程中的自主意识和主体作用，改变了教学管理者主导下学生自主性缺失的传统教学组织管理模式，有力地促进了工科学生的个性化和多元化发展。

四、成果推广应用效果

（一）学生培养成果丰硕

直接受益学生 1500 余人，累计培养毕业生 478 人，成果在校内工科类学院得到推广应用，间接受益学生达 1.2 万余人。

学生工程实践能力强。在学科竞赛和创新创业项目中获国家级奖项及立项项目 79 项、省级 37 项，专利 8 项，创办企业 7 家，185 项学生项目成果被企业采纳。学院机器人团队在国家级、省级（A 类）机器人大赛中屡获佳绩，获全国机器人大赛优秀参赛单位和最佳组织奖。

学生国际交流能力强。共有 370 人次 286 名学生赴德交流学习（42 名获国家留学基金委资助），具有德国留学经历的毕业生占比达 55%，76 名外国学生来华学习。举办中德文化夏令营 8 期，参与学生 329 人次。以传播中德优秀文化为宗旨的“传播者”团队获教育部评估专家好评。

毕业生高质量就业能力强。就业率达 98%，升学率 27%，其中国外升学达 71%，48%就读德国慕尼黑工业大学等世界一流大学。毕业生平均薪资近 6300 元/月，比全省本科院校平均高 16%；用人单位对毕业生综合满意度超 97%，毕业生对母校满意度超 90%，明显高于全省同类专业平均水平。

表 1 毕业生毕业一年后对母校总体满意度、用人单位满意度、薪资水平数据对比

数据来源：2020 年浙江省教育考试院官方统计

| | | 对母校总体满意度 | 用人单位满意度 | 薪资水平（元） |
|---------|-------------|----------|---------|---------|
| 全省本科院校 | | 86.23 | 92.73 | 5419.74 |
| 其中 | 电气工程及其自动化专业 | 85.92 | / | 5576.38 |
| | 土木工程专业 | 86.50 | / | 5300.49 |
| 中德工程师学院 | | 90.14 | 97.14 | 6279.55 |
| 其中 | 电气工程及其自动化专业 | 90.00 | / | 6650 |
| | 土木工程专业 | 90.32 | / | 5909.09 |

注：浙江省教育考试院仅采集各高校二级学院的用人单位满意度数据（未分专业采集）。

（二）内涵建设成效显著

专业建设水平获国内外专家高度认可。2 个专业以优异表现通过德国 ACQUIN 工程专业认证；接受了教育部中外合作办学机构评估和德国学术交流中心项目评估，办学成效得到专家高度认可。德国学术交流中心评估委员会认为“吕贝克应用科技大学和浙江科技学院的合作堪称典范”。教育部本科教学工作审核评估专家组来校评估期间多次赴学院考察并认为“中德合作培养高素质应用型人才项目特色鲜明”、“具有示范意义”。

教学改革与教研成果丰硕。获国家产教融合项目子项目 1 项、省部级教研教改项目 12 项、厅级及校级项目 37 项，在《高等工程教育研究》等期刊发表教研论文 22 篇，发布教改成果汇编 31 册。成果获浙江省高等教育教学成果一等奖。

师资队伍“国际化、应用型”特色鲜明。具有长期海外经历教师达 94%，外教达 41%，“双师双能型”教师达 93%。中方教师获国家级教学奖项 6 项、省级 5 项，教学院长等 2 名德国教授获省“西湖友谊奖”，电气专业德方负责人获 2016 年度德国“年度教授”称号。

（三）在中德两国产生积极影响

示范效应明显。2019 年，作为中国高校唯一代表受邀在德国应用科技大学成立 50 周年专家论坛上做交流发言，主办“中德

论坛：“高层次应用型人才培养”第七届论坛大会（参会高校及企业107家，约300人），反响热烈。发起成立全国中德合作办学高校联盟，并于2020年承办联盟论坛暨第三届理事会会议。近年来，在国内外重要学术会议上做经验报告24场，接待国内外高校及机构103批437人次来访调研，成功经验在两国高校得到应用推广。

社会影响广泛。办学成果在中德两国产生积极影响，共接待德国州长、大使等高级别代表团9个100人次。G20杭州峰会期间德国总理默克尔接见我院代表，石荷州州长君特出席首届毕业生学位授予仪式，并高度评价学院办学成果。中国教育报和浙江卫视等主流媒体多次专题报道学院中德合作办学的成功案例。据不完全统计，新闻媒体报道共计50次（含德国媒体7次）。

| | |
|---|---|
|  <p>2016年9月，G20杭州峰会期间，时任德国总理默克尔接见我校代表，对学校中德合作成果表示赞赏</p> |  <p>2018年9月，德国石荷州州长君特先生参加学院首届毕业生毕业典礼</p> |
|  <p>2021年4月，中国教育报以《中德深度融合 构建“三化”培养新体系——浙江科技学院中德工程师学院卓越工程师培养模式创新实录》为题深度报道了学院办学成果</p> |  <p>2017年7月，浙江卫视新闻联播聚焦我院中德合作应用型人才培养，推出“校企合作办学，培养‘接地气’应用型人才”深度报道</p> <p>2019年3月，浙江卫视新闻联播头条报道了我院彰显国际化特色，培养高素质应用型人才的成功案例</p> |