

高 等 教 育 （ 研 究 生 ） 国 家 级 教 学 成 果 奖 成 果 报 告

成 果 名 称 零基跨越 三方协同 四位一体一高原工
科研究生人才培养体系创新与实践

成果完成人姓名 高德东 李丽荣 望红玉 刘秉鑫 李 戡
张吾渝 金培鹏 孙新建 顾声龙 吴成友
姚强强 吉政甲 徐世爱 林彦军 梅生伟
黄跃飞 陈来军

成果完成单位名称 青海大学 清华大学 华东理工大学

成 果 门 类 工学

类 别 代 码

0	8	0	2	1
---	---	---	---	---

成 果 网 址 <https://jxxy.qhu.edu.cn/jxcgj/cgyl/index.htm>

零基跨越 三方协同 四位一体 ——高原工科研究生人才培养体系创新与实践 成果报告

一、问题的提出

（一）国家战略与高原产业需求

青藏高原是国家重要的资源能源战略区域，盐湖化工、清洁能源、高原工程等资源能源产业是西部大开发和“双碳”战略的关键支撑。资源能源产业的发展对机械、材料、化工、能源、土木、水利等领域高层次工程人才提出持续需求。然而“产业基础薄弱、工科教育欠缺、高原环境严苛”造成本土高层次工科人才自主供给能力严重不足，难以支撑国家西部大开发和“双碳”战略。

立足高原、面向西部，青海大学主动担当、攻坚克难。依托地方高校建立面向区域战略需求的工科研究生培养体系，既是服务国家西部大开发战略和青海产业“四地”建设的现实需要，也是破解人才“引不进、留不住”困局的重要路径。本土高层次工科研究生自主培育，已成为支撑区域产业可持续升级的关键路径。

（二）三类突出教学问题

1. 高层次工科人才自主供给不足。2006 年前青海省工科研究生教育空白，硕博士培养完全依赖外部输送，支撑盐湖化工、清洁能源、高原工程安全等重点产业的本硕博贯通培养体系缺位，难以满足青藏高原资源能源产业发展对高层

次工科技术人才的持续需求。

2. 培养与产业需求脱节。传统培养过程中企业真实问题、产业导师、工程评价进入培养全过程不够系统，校内科研力量、企业工程资源和对口支援高校优质资源未能形成稳定育人合力，产教融合停留在“实习式”“参观式”浅层合作，培养过程与产业存在脱节，人才供需结构性矛盾突出。

3. 综合育人支撑不足。青藏高原工科研究生培养面临高水平导师短缺、高端科研平台支撑不强、价值引领与工程实践融合不深等问题，研究生解决复杂工程问题的能力、跨学科创新能力和服务西部的使命认同不足。工科研究生毕业后“留不住、用不好”问题突出。

针对以上三类突出教学问题，锚定“教育、科技、人才一体化推进”的发展战略，创建了“零基跨越、三方协同、四位一体”的青藏高原工科研究生人才培养体系。成果实施效果显著，获省部级以上教学成果奖5项，省部级科技奖励16项，获批化学工程与技术和水利工程2个一级学科博士点，工程学、化学和材料科学3个学科进入ESI前1%，实现青海省工科领域ESI前1%零的突破；研究生年招生规模从4人增加到近500人，新增校企联合共建实验室6个，校企校“三导师”联合培养硕博生500余人；为西部高校工科研究生教育从基础薄弱走向自主供给、从单一培养走向协同育人提供了可复制方案。

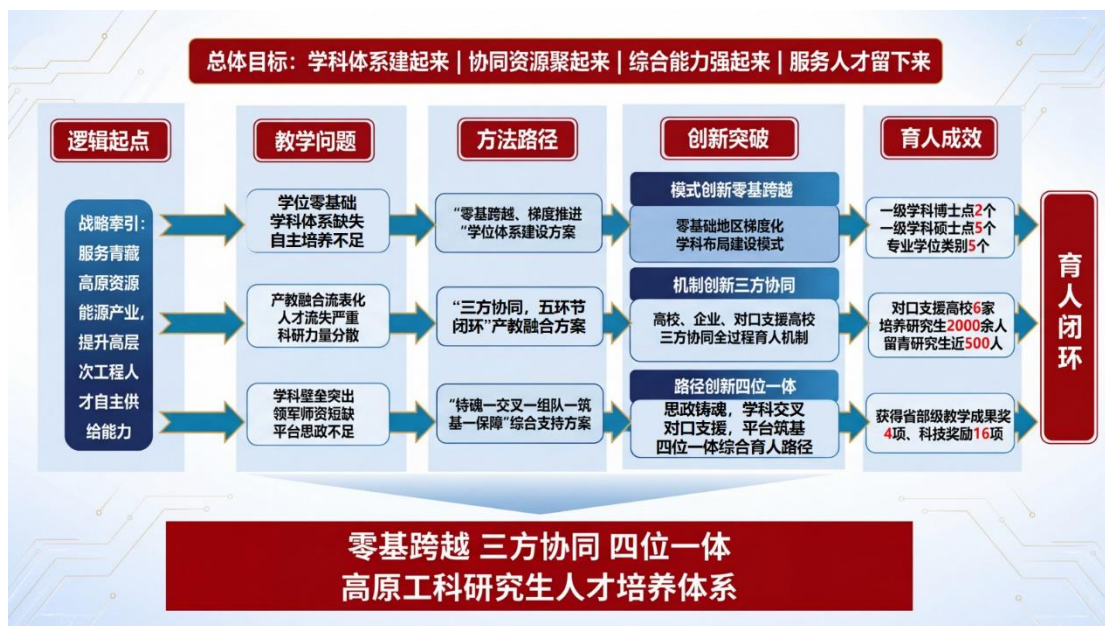


图 1 高原工科研究生人才培养体系

二、成果建设历程

本成果历时二十年，围绕“零基础跨越、三方协同、四位一体”三大核心主线稳步推进，每条主线均经历了从起步到成型的渐进发展过程。

（一）零基础跨越

2006 年材料学二级硕士学位点开启了工科研究生培养的起点，历经二十载构建起本硕博贯通、学术与专业学位协调发展的人才培养体系。这一发展历程，是青藏高原工科发展的缩影，也是支撑青藏高原经济社会发展教育科技人才的坚实基础。

1. 起步阶段（2006—2011 年）：2006 年获批全省首个材料学工科二级硕士点，2011 年集中获批机械工程、水利工程、化学工程与技术等 3 个一级学科硕士点，工科硕士培养由单点走向多点布局。

2. 发展阶段（2012—2021 年）：2012 年学校成立研究

生院，2018 年新增材料科学与工程、土木工程两个一级学科硕士点，2021 年获批 5 个工科专业学位类别，学硕、专硕分类培养制度全面落地。

3. 跨越阶段（2021 年至今）：水利工程、化学工程与技术两个工科一级学科博士点获批，实现工科博士点零的突破，本硕博贯通培养体系正式成型，完成“二级学科硕士点奠基—一级学科硕士点拓展—专业学位类别完善—一级学科博士点突破”的布局。

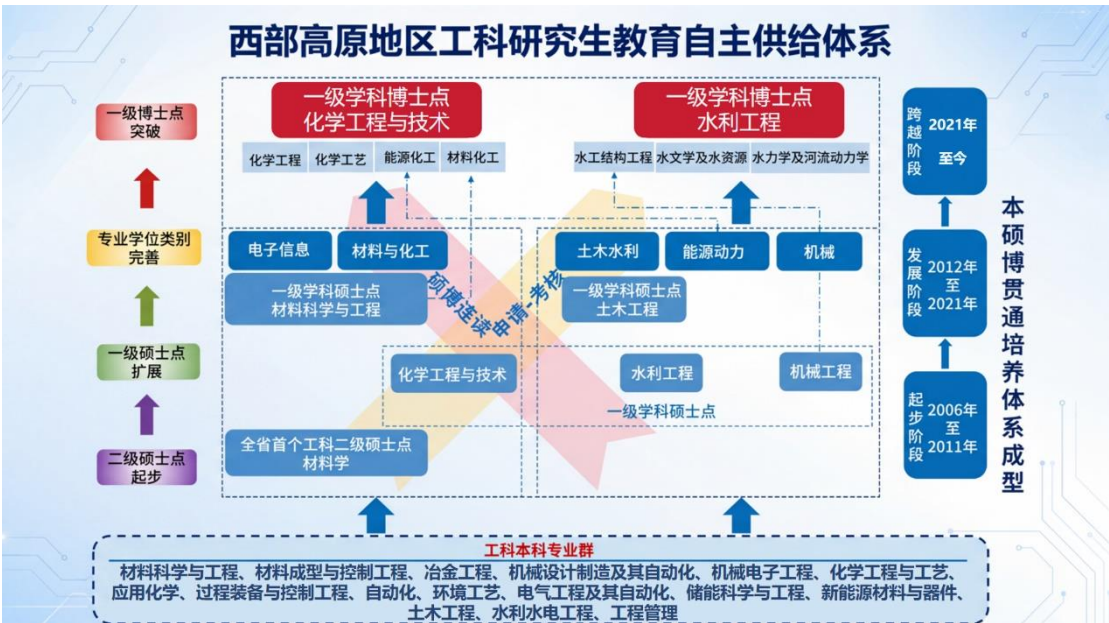


图 2 本硕博贯通、学术与专业学位互补培养体系

（二）三方协同建设历程

三方协同是“省内高校+龙头企业+省外对口支援高校”深度产教融合育人机制的成型过程。探索构建有组织科研团队和高端人才培养体系，其内涵为龙头企业提需求出题、青海高校主导答题、省外对口支援高校助力破题，校企三方联合攻关解题，打造以“研究生人才培养”为核心的有组织科研新范式。

1. 对口支援起步阶段：以教育部对口支援政策为起点，清华大学、华东理工大学等高校对青海大学工科建设提供帮扶，自 2001 年起清华大学先后选派五任专家担任青海大学校长，接续二十年深耕高原工科研究生教育体系建设，2002 年李建保作为首任援青校长，搭建两校对口协作基础，开启青海工科研究生培育起步工作。2005 年陈强接续发力，完善工科本硕培养框架，初步搭建了校企协同育人雏形。2009 年梁曦东完善对口支援师资长效输送机制，为工科博士点申报筑牢学科根基。

2. 青海高等研究院加速阶段：2013 年王光谦院士出任校长，十年磨剑，牵头获批水利工程博士点，实现青海省工科博士点零的突破，构建起学术与专业学位互补育人体系，初步探索出对口支援下的“校企校”三方联合人才培养模式。2022 年以来，在史元春校长带领下，学校锚定世界级盐湖产业基地建设，成功获批化学工程与技术博士点，建成完整的工科本硕博贯通育人链条。在教育部和省委省政府的大力支持下，围绕盐湖资源综合利用“卡脖子”难题，建设高等研究院，构建“三方协同”育人机制，在青藏高原上探索推进教育、科技、人才一体化的实践载体。青海大学负责专业硕士和专项博士研究生过程管理和培养方案制定，中国盐湖工业集团有限公司、西部矿业股份有限公司等龙头企业提供真实问题、实践平台和产业导师，清华大学、华东理工大学等对口支援高校提供高水平导师和科研方法。通过专项计划，校企校“三导师”联合培养硕博生 500 余人，产教融合从“合

作活动”转变为“育人范式”。

（三）四位一体建设历程

四位一体是“教育、科技、人才一体化推进的青藏高原生动实践”，是思政铸魂、学科交叉、对口支援、平台筑基的综合育人支撑体系。其最终目标不是为了“培养更多人才”，而是为了“培养留得住、用得好的本土化高层次人才”。至此，历经 20 年，创建了“零基跨越、三方协同、四位一体”高原工科研究生培养体系。

1. 精神感召—思政铸魂：解决“为何而留”的价值认同问题。深入挖掘“两弹一星”精神和“新青海精神”的育人内涵，通过红色研学、产业一线思政实践等方式，形成“精神感召—价值认同—本土扎根”的思政育人链条。

2. 对口支援—师资强化：解决“谁来教”的导师短板问题。依托教育部对口支援政策，引入省外高校学科带头人担任各工科院系院长，如华东理工大学徐世爱和北京化工大学刘大欢先后出任化工学院院长，清华大学魏加华出任原水利电力学院常务副院长，清华大学黄跃飞出任土木水利学院院长，清华大学梅生伟出任能源与电气工程学院院长，这不是“挂名式”的导师聘任，而是“嵌入式”的全程深度参与，从根本上补强了青海大学高端导师不足的结构短板。

3. 学科交叉—贯通培养：解决“能不能干”的能力结构问题。依托两个工科一级学科博士点，覆盖所有工科硕士点，实现全校工科本硕博贯通体系，形成“本科奠基—硕士支撑—博士引领”的学科交叉培养格局。这种“以产业问题为导

向”的学科交叉，不是“为交叉而交叉”的学术拼盘，而是“为解决真问题”的能力重构。

4.平台筑基—科研支撑：解决“在哪练”的实践条件问题。围绕高原重点产业方向，以部省合建盐湖化工大型系列研究设施为核心，构建起国家地方联合中心、教育部重点实验室/工程中心、省级重点实验室/工程中心、专家工作站等构成的完整平台体系，形成“一产一平台”的支撑格局，为研究生提供“发现问题—分析问题—解决问题”的完整科研训练环境。

三、解决问题的过程与方法

（一）构建学位体系链

针对青藏高原工科研究生教育完全空白、硕博士层次长期缺位的极端起点，按照“梯度建强、分步跨越”的步骤设计构建工科学位体系。以 2006 年材料学二级学科硕士点作为学科建设基础，按梯度推进，历经二十载建成 2 个一级学科博士点、5 个一级学科硕士点、5 个专业硕士学位类别。学术博（硕）士学位突出基础研究，专业硕士突出工程攻关，专项博士培养面向企业招生，突出产业关键技术突破，打造本硕博贯通、学术与专业学位互补的培养体系。

（二）打造产教协同链

针对培养与产业需求脱节问题，提出“三方协同、五环节闭环”的产教融合改革思路，创新构建产教融合机制，建立校企人才培养链条。明确高校、企业、对口支援高校三类主体权责：青海大学负责培养方案制定和过程管理，企业提

供真实问题、实践平台和产业导师，对口支援高校提供高水平导师和科研方法。通过“联合开题—联合指导—联合研究—项目训练—应用评价”五环节闭环，使企业真实问题系统嵌入培养全过程。

（三）锻造育才支撑链

青藏高原工科研究生培养面临高水平导师短缺、高端科研平台支撑不强、价值引领与工程实践融合不深等问题，提出“四位一体”的综合支撑方案。以“两弹一星”精神感召强化思政育人，引导研究生把个人发展与国家战略和青海产业“四地”建设紧密结合；依托两个工科博士点，开展跨学科的复杂工程问题研究、跨学院的人才培养、跨校际的导师团队建设，实现相近学科的贯通培养；利用对口支援高校的优势资源，提升科研水平和学科建设理念；依托省部级以上实验实训平台，强化实践育人，支撑研究生完成“发现问题—分析问题—解决问题”的完整训练。

四、成果的主要创新点

1. 路径创新：开辟零基础地区本硕博贯通培养新路径

该创新重在实践路线，针对西部青藏高原地区工科研究生教育完全空白、硕博士层次缺位的极端现实，依托材料学二级硕士点起步，完成一级博士点突破，实现从零基础到本硕博贯通、学术与专业学位互补的办学跨越。该创新是在工科研究生“教育荒原”上主动构建完整培养体系的制度性突破，为西部同类高校提供了“从0到1”的可复制范式。



图 3 路径创新

2. 机制创新：创建三方协同的深度产教融合新模式

该创新重在组织运行，以高等研究院为教育、科技、人才一体化推进的具体实践载体，构建校-企-校三方联合攻关解题的育人共同体。实施“三导师”联合培养，破解企业“卡脖子”难题，实现高校工科跨越发展，是西部研究生产教融合领域的组织制度创新；通过制度化的导师互聘，使外部优质资源转化为本地持续培养能力。



图 4 机制创新

3.价值创新：探索高原育才留才一体化新机制

该创新是“教育、科技、人才一体化推进”在青藏高原的生动实践，把红色精神铸魂、交叉能力培养、平台任务训练和本土就业服务贯通起来，打造“培养质量—产业贡献—人才扎根”的价值闭环。引导研究生主动投身高原资源能源产业“卡脖子”问题破解，为西部边疆地区破解“育才少、留才难”困境提供了制度性方案。



图 5 价值创新

五、成果的应用推广效果

（一）人才培养质量持续提升

二十年累计培养工科全日制研究生 2392 人，学硕、专硕培养比例优化至 7:10；学位论文抽检合格率连续 5 年 100%。工科研究生留青重点产业就业率稳步提升，年均 30 余名毕业生进入中国盐湖、西部矿业、中铝青海、国网青海电力等行业头部企业，体现了“培养—使用—留才”链条的持续成效，毕业生岗位适应能力和工程实践能力获得企业积极评价。

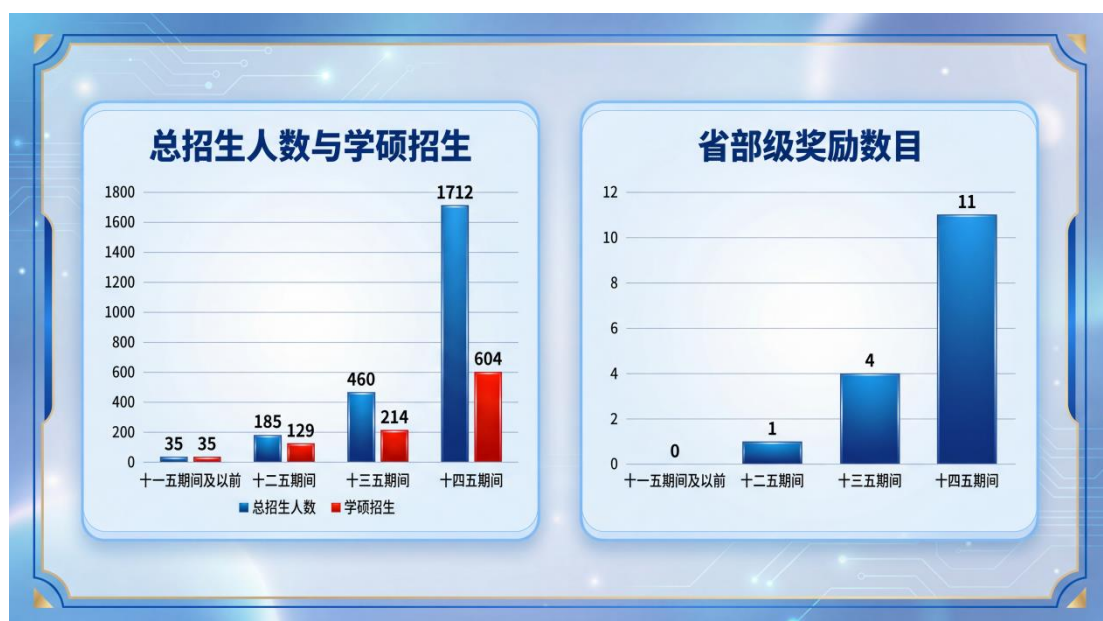


图 6 研究生培养

（二）教学改革与工程创新能力同步增强

成果把产业真实问题嵌入课程教学、课题研究、平台训练和论文评价全过程，推动研究生在项目牵引式教学、真实问题导向教学、校企双导师联合指导和现场研究中提升复杂工程问题解决能力。研究生累计授权发明专利 250 余件，发表国内外主流期刊学术论文 3000 余篇；近五年获省级以上学科竞赛奖励 100 余项，工程学、化学和材料科学 3 个学科进入 ESI 前 1%，实现青海省工科领域 ESI 前 1% 零的突破。

（三）服务高原资源能源产业成效明确

依托三方协同机制，研究生团队累计承接省部级及企业横向攻关课题 620 余项，攻克盐湖高纯提锂、高寒光伏并网运维、冻土路基施工、高性能轻合金研发等产业关键技术，多项成果完成生产线落地转化，实现经济效益 50 多亿元，其中出口美国销售 6600 万美元，助力柴达木循环经济试验区千万千瓦级新能源基地降本增效，证明培养模式能够把研

究生教育优势转化为产业贡献，精准服务西部大开发、“双碳”目标和黄河流域生态保护等国家战略。

（四）示范推广和外部评价持续形成

成果先后获省级教学成果一等奖 1 项、二等奖 1 项、三等奖 2 项，青海大学教学成果一等奖 4 项、二等奖 4 项、三等奖 1 项，参与获得国家级教学成果 1 项。获批全国高校黄大年式教师团队 1 个，青海省高校黄大年式教师团队 2 个。改革经验在西部兄弟高校交流推广，并被青海、新疆、甘肃、宁夏、内蒙古等西部边疆同类院校借鉴参考，本地重点企业对毕业生工程实践能力、岗位适应能力和扎根高原产业的稳定性给予积极评价。成果已形成“地方高校实践—企业场景验证—西部高校交流借鉴”的推广路径。



图 7 成果应用推广