

标准映射、能力进阶、评价融合：电气类卓越工程人才 产教科一体培养创新实践 成果总结报告

一、研究背景

当前，大国博弈进入以科技制高点争夺为核心的相持阶段，需要大批卓越工程人才打通产业链与创新链的堵点，打赢关键核心技术攻坚战。习近平总书记强调要加快建设规模宏大的卓越工程师队伍，为实现高水平科技自立自强、服务高质量发展提供人才支撑。

教育部等三部门 2018 年提出以加入《华盛顿协议》组织为契机深化工程教育改革，培养卓越工程科技人才；2019 年六部门启动国家产教融合型企业建设，确立企业育人主体地位；2020 年启动现代产业学院建设；2024 年《教育强国建设规划纲要》将卓越工程师培养纳入核心任务。电气类卓越工程人才是服务能源革命、制造强国等国家重大战略的有生力量，更是攻坚战的主力军。

卓越工程人才的质量标准，是贯通教育、科技、人才三者的关键纽带。工程教育专业认证正是这一质量标准的核心制度保障。我国于 2013 年成为《华盛顿协议》签约成员，2016 年获得正式成员资格，2023 年，顺利通过《华盛顿协议》六年一次的周期性检查，标志着我国工程教育质量与国际工程教育实质等效，但同时期，以人工智能、大数据、物联网为代表的第四次工业革命加速演进，产业端对人才需求发生结构性转变：从掌握单一岗位技能，转向融合跨学科知识、解决复杂工程问题、持续创新。面对这一矛盾，传统的高等工程教育显现出深层次的不足：

1. 产业链和教育链链间调控不适配，产业端的能力需求难以映射到培养环节，供需错位，工程人才培养无法精准适配产业变革。国际工程联盟（IEA）发

布的“毕业要求与职业胜任力”国际基准框架，如何和国内产业需求对接，并精准映射到人才培养，仍是亟待解决的难题。现行培养体系以知识体系完整性为核心的学科导向，与以解决真实复杂工程问题为核心的产出导向之间，存在结构性冲突。育人标准滞后产业变革，产业端能力需求映射不到培养环节，供需错位，工程人才培养无法精准适配产业变革。

2. 教育链、人才链和创新链融通路径不畅，课程体系、教学内容、教学组织模式等要素设计与现代工程问题的复杂性对应不足，能力断层，制约解决复杂工程问题的能力。《华盛顿协议》提出的 12 条毕业要求，将工程专业毕业生所具备的能力分为两类：一类是技术能力，另一类涵盖职业规范、个人与团队等非技术能力。长期以学科逻辑为主导的培养体系，对“解决复杂工程问题”的内涵理解存在偏差。教学实践中，课程体系等教学要素的设计与现代工程问题的复杂性对应不足，未能有效遵循工程逻辑的本源，尚未建立起系统涵盖工程设计、开发流程及全周期管理规范的系统化培养路径。

3. 缺少外部行业企业评价，教学质量管理未形成闭环，评用割裂，使得育人体系动态优化不足，人才供给对接产业发展的有效性不足。行业企业评价的长期缺位，使得人才培养体系丧失对接产业需求的关键校准机制，质量管理变成内部视角的“自我循环”，持续改进因缺乏外部输入而流于形式。这种开环的状态导致育人体系丧失动态优化能力，人才供给难以有效服务产业发展的真实需求。

成果依托“校企深度融合培养卓越工程师模式研究”等 10 个省部级重大教改项目，围绕电气类卓越工程人才培养，以产教融合为重点推进系统性改革。历经十年探索（图 1），聚焦教育链、人才链、产业链与创新链四链融通，以产教科一体培养体系构建为重点，形成了“一体化集成、双向推进、三元协同、

多维融合”卓越工程人才培养模式（图2）。

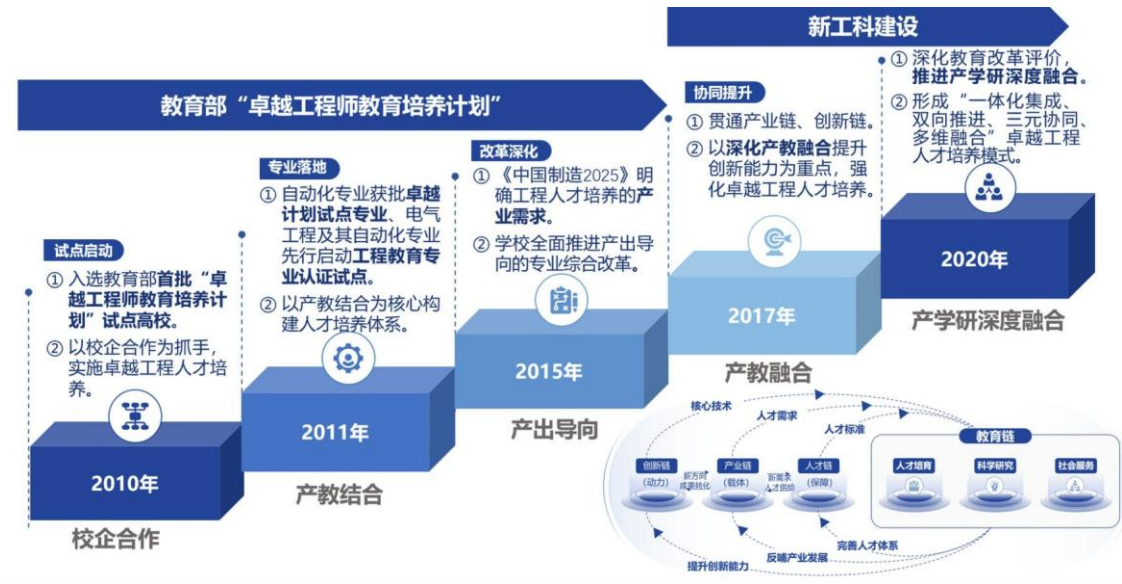


图1 成果改革探索历程

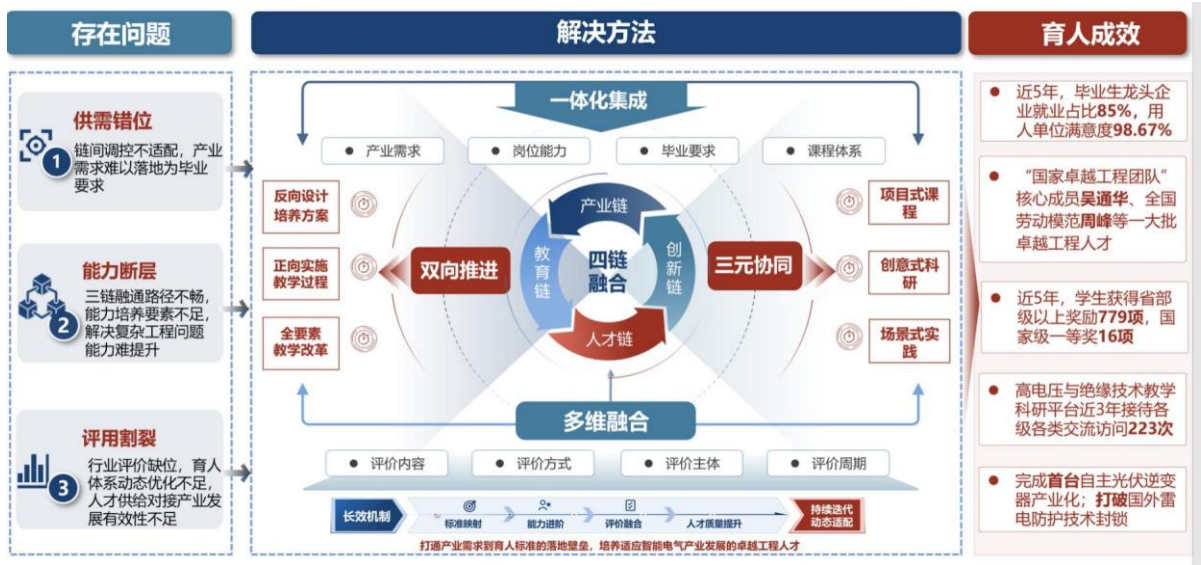


图2 产教科一体培养体系

二、研究实施情况

本成果立足经济社会发展新阶段对教育资源供给提出的新需求、对人才培养提出的新任务，聚焦供需错位、能力断层及评用割裂等问题，从职业能力映射、课程体系重构、教学团队建设、专业迭代升级、校企协同育人、教学与评价改革、持续改进机制建设等方面探索实践。

1. 开展全产业链需求调研分析，形成产业能力图谱

对电气类专业持续开展调研分析（图 3），并遵循全产业链上中下游贯通逻辑，依托产业界海量企业招聘数据训练的预测模型，结合专业连续五届毕业生真实就业数据，利用人工智能技术解构产业链与岗位群的能力需求，精准提取匹配岗位任务级需求的能力，形成产业需求能力图谱（图 4），并基于能力图谱映射毕业要求，重构课程体系。

合肥工业大学 电气工程及其自动化专业 AI 分析报告 (2018) NAREN BIG DATA RESEARCH 目 录 一、 AI 大数据分析说明..... 1 二、 摘要..... 2 三、 报告结论..... 4 (一) 培养目标达成情况：毕业生市场竞争力社会评价..... 4 (二) 培养过程达成情况：毕业生从业情况..... 5 (三) 毕业能力达成情况：毕业生能力..... 8 1. 培养目标达成情况：毕业生能力..... 8 2. 培养过程达成情况：毕业生能力..... 9 3. 培养过程达成情况：毕业生能力..... 10 (四) 培养过程达成情况：毕业生能力..... 13 (五) 行业企业对专业的需求分布情况..... 13 (六) 本专业社会需求与能力需求分析..... 14 1. 本专业社会需求人才需求情况..... 14 2. 本专业社会需求人才能力需求情况..... 14 3. 本专业社会需求人才专业知识和能力需求情况..... 14 (七) 毕业生能力需求与能力需求差距..... 15 1. 培养目标合理性：毕业生能力与能力需求差距..... 15 2. 培养过程合理性：毕业生能力与能力需求差距..... 16 3. 培养过程合理性：毕业生能力与能力需求差距..... 18	合肥工业大学 电气工程及其自动化专业动态调整 AI 分析报告 (2022) NAREN BIG DATA RESEARCH 目 录 一、 AI 大数据分析说明..... 1 二、 报告结论..... 2 (一) 专业社会需求情况..... 2 (二) 专业需求情况..... 3 (三) 建议关注的事项..... 3 (四) 社会需求分析..... 4 1. 社会需求人才趋势与预测..... 4 2. 国家战略性新兴产业人才趋势与预测..... 12 (五) 本专业社会需求人才需求分布分析..... 13 (六) 本专业社会需求人才需求分布分析..... 13 1. 本专业社会需求人才需求分布分析..... 13 2. 本专业社会需求人才需求分布分析..... 13 3. 本专业社会需求人才需求分布分析..... 13 (七) 社会需求趋势..... 13 1. 社会需求趋势..... 13 2. 社会需求趋势..... 13 3. 社会需求趋势..... 13 4. 社会需求趋势..... 13 5. 社会需求趋势..... 13 6. 社会需求趋势..... 13 7. 社会需求趋势..... 13 8. 社会需求趋势..... 13 9. 社会需求趋势..... 13 10. 社会需求趋势..... 13 11. 社会需求趋势..... 13 12. 社会需求趋势..... 13 13. 社会需求趋势..... 13 14. 社会需求趋势..... 13 15. 社会需求趋势..... 13 16. 社会需求趋势..... 13 17. 社会需求趋势..... 13 18. 社会需求趋势..... 13 19. 社会需求趋势..... 13 20. 社会需求趋势..... 13 21. 社会需求趋势..... 13 22. 社会需求趋势..... 13 23. 社会需求趋势..... 13 24. 社会需求趋势..... 13 25. 社会需求趋势..... 13 26. 社会需求趋势..... 13 27. 社会需求趋势..... 13 28. 社会需求趋势..... 13 29. 社会需求趋势..... 13 30. 社会需求趋势..... 13 31. 社会需求趋势..... 13 32. 社会需求趋势..... 13 33. 社会需求趋势..... 13 34. 社会需求趋势..... 13 35. 社会需求趋势..... 13 36. 社会需求趋势..... 13 37. 社会需求趋势..... 13 38. 社会需求趋势..... 13 39. 社会需求趋势..... 13 40. 社会需求趋势..... 13 41. 社会需求趋势..... 13 42. 社会需求趋势..... 13 43. 社会需求趋势..... 13 44. 社会需求趋势..... 13 45. 社会需求趋势..... 13 46. 社会需求趋势..... 13 47. 社会需求趋势..... 13 48. 社会需求趋势..... 13 49. 社会需求趋势..... 13 50. 社会需求趋势..... 13 51. 社会需求趋势..... 13 52. 社会需求趋势..... 13 53. 社会需求趋势..... 13 54. 社会需求趋势..... 13 55. 社会需求趋势..... 13 56. 社会需求趋势..... 13 57. 社会需求趋势..... 13 58. 社会需求趋势..... 13 59. 社会需求趋势..... 13 60. 社会需求趋势..... 13 61. 社会需求趋势..... 13 62. 社会需求趋势..... 13 63. 社会需求趋势..... 13 64. 社会需求趋势..... 13 65. 社会需求趋势..... 13 66. 社会需求趋势..... 13 67. 社会需求趋势..... 13 68. 社会需求趋势..... 13 69. 社会需求趋势..... 13 70. 社会需求趋势..... 13 71. 社会需求趋势..... 13 72. 社会需求趋势..... 13 73. 社会需求趋势..... 13 74. 社会需求趋势..... 13 75. 社会需求趋势..... 13 76. 社会需求趋势..... 13 77. 社会需求趋势..... 13 78. 社会需求趋势..... 13 79. 社会需求趋势..... 13 80. 社会需求趋势..... 13 81. 社会需求趋势..... 13 82. 社会需求趋势..... 13 83. 社会需求趋势..... 13 84. 社会需求趋势..... 13 85. 社会需求趋势..... 13 86. 社会需求趋势..... 13 87. 社会需求趋势..... 13 88. 社会需求趋势..... 13 89. 社会需求趋势..... 13 90. 社会需求趋势..... 13 91. 社会需求趋势..... 13 92. 社会需求趋势..... 13 93. 社会需求趋势..... 13 94. 社会需求趋势..... 13 95. 社会需求趋势..... 13 96. 社会需求趋势..... 13 97. 社会需求趋势..... 13 98. 社会需求趋势..... 13 99. 社会需求趋势..... 13 100. 社会需求趋势..... 13	合肥工业大学 电气工程及其自动化专业产教融合 融合专业课程体系重塑 AI 分析报告 (2024) NAREN BIG DATA RESEARCH 目 录 一、 AI 大数据分析说明..... 1 二、 报告结论..... 4 (一) 产业发展需求分析..... 4 1. 智能电气/产业总体情况分析..... 4 2. 长三角区域发展情况分析..... 5 3. 产业驱动与机遇与挑战..... 7 (二) 产业人才需求趋势与预测..... 9 1. 社会需求的行业分布..... 9 2. 社会需求的单位性质分布..... 9 3. 社会需求的单位规模分布..... 9 4. 行业企业需求趋势与预测..... 10 (三) 本专业社会需求人才需求情况..... 10 (四) 产业需求能力需求分布情况..... 10 (五) 本科和硕士学历需求分布分析..... 12 (六) 本专业社会需求人才需求情况..... 16 1. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 2. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 3. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 4. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 5. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 6. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 7. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 8. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 9. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 10. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 11. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 12. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 13. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 14. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 15. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 16. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 17. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 18. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 19. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 20. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 21. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 22. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 23. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 24. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 25. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 26. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 27. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 28. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 29. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 30. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 31. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 32. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 33. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 34. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 35. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 36. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 37. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 38. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 39. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 40. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 41. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 42. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 43. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 44. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 45. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 46. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 47. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 48. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 49. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 50. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 51. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 52. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 53. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 54. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 55. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 56. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 57. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 58. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 59. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 60. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 61. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 62. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 63. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 64. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 65. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 66. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 67. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 68. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 69. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 70. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 71. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 72. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 73. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 74. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 75. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 76. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 77. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 78. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 79. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 80. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 81. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 82. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 83. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 84. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 85. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 86. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 87. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 88. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 89. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 90. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 91. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 92. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 93. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 94. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 95. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 96. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 97. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 98. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 99. 本专业社会需求人才需求情况..... 16 100. 本专业社会需求人才需求情况..... 16
---	--	---

图 3 基于 AI 持续开展专业调研分析

2. 服务国家战略需求，聚焦社会经济发展重点领域，深化专业内涵

按照“四新”建设的理念和要求，推进专业更新升级，以创新实验班为载体，探索人才培养新模式。2018 年至今，电气工程及其自动化专业持续入选校创新实验班，以培养电气领域卓越工程人才为目标深入开展产教科一体培养的改革探索，依托创新实验班建设成效，直接助力学校成功获批首批国家级智能

制造现代产业学院，实现了产科教一体培养从基层试点到高端平台跨越。

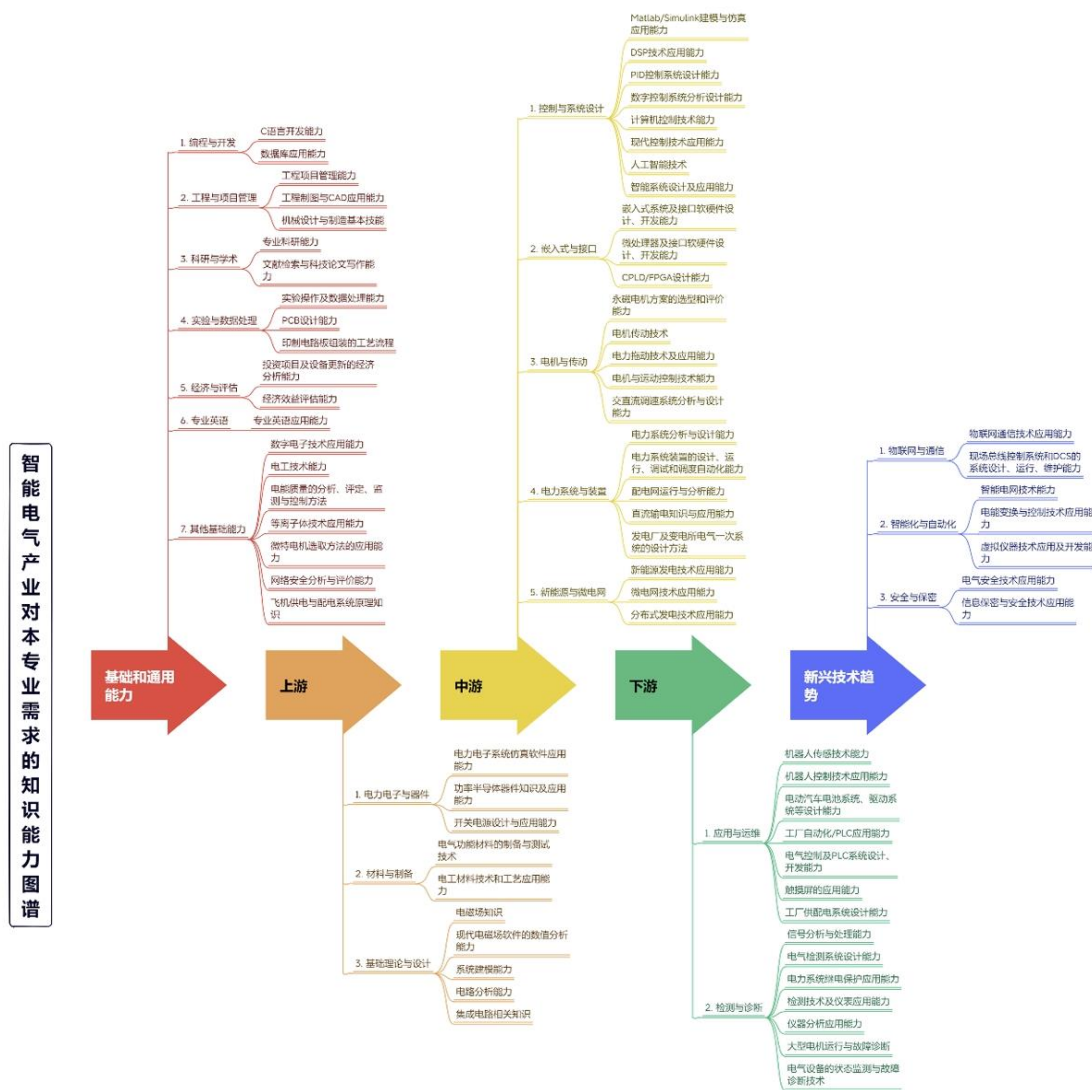


图 4 智能电气产业对本专业需求的知识能力图谱

2018-2026年学校开设的“创新实验班”					
序号	实验班专业名称	开设年度	序号	实验班专业名称	开设年度
1	电气工程及其自动化	2018	32	集成电路设计与集成系统	2023
2	车辆工程（智能车辆）	2018	33	信息管理与信息系统（杨善林班）	2023
3	信息管理与信息系统（工程管理与智能制造）	2018	34	电气工程及其自动化专业	2023
4	机械设计制造及其自动化（智能制造）	2018	35	机械设计制造及其自动化	2023
5	计算机科学与技术（智能科学与技术）	2018	36	化学工程与工艺（智能化工）	2023
6	材料科学与工程	2018	37	车辆工程（新能源汽车）	2023
7	电气工程及其自动化	2019	38	集成电路设计与集成系统	2024
8	机械设计制造及其自动化	2019	39	电气工程及其自动化专业	2024
9	土木工程（智能建造）	2019	40	智能车辆工程	2024
10	车辆工程	2019	41	材料科学与工程（英才班）	2024
11	计算机科学与技术	2019	42	机械设计制造及其自动化	2024
12	电气工程及其自动化	2020	43	化学工程与工艺（智能化工）	2024
13	机械设计制造及其自动化	2020	44	国际经济与贸易（数字经济与全球经贸治理）	2024
14	车辆工程（智能车辆）	2020	45	信息管理与信息系统（智能科学与技术）	2024
15	土木工程（智能建造）	2020	46	车辆工程（新能源汽车）	2024
16	智能科学与技术	2020	47	机械设计制造及其自动化(创新实验班)	2025
17	信息管理与信息系统（智能制造工程管理）	2020	48	信息管理与信息系统（智能科学创新实验班）	2025
18	土木工程（智能建造）	2021	49	量子信息科学（创新实验班）	2025
19	机械设计制造及其自动化	2021	50	智能感知工程（IC封测技术创新实验班）	2025
20	信息管理与信息系统（智能制造工程管理）	2021	51	集成电路设计与集成系统（创新实验班）	2025
21	电气工程及其自动化	2021	52	材料科学与工程(创新实验班)	2025
22	化学工程与工艺（智能化工）	2021	53	电气工程及其自动化（创新实验班）	2025
23	智能感知工程	2021	54	智能车辆工程（创新实验班）	2025
24	国际经济与贸易（数字经济与全球经贸治理）	2021	55	机械设计制造及其自动化(创新实验班)	2026
25	信息管理与信息系统（杨善林班）	2022	56	信息管理与信息系统（智能科学创新实验班）	2026
26	电气工程及其自动化专业	2022	57	量子信息科学（创新实验班）	2026
27	土木工程（智能建造）	2022	58	智能感知工程（IC封测技术创新实验班）	2026
28	国际经济与贸易（数字经济与全球经贸治理）	2022	59	集成电路设计与集成系统（创新实验班）	2026
29	机械设计制造及其自动化	2022	60	材料科学与工程(创新实验班)	2026
30	化学工程与工艺（智能化工）	2022	61	电气工程及其自动化（创新实验班）	2026
31	车辆工程（新能源汽车）	2022	62	智能车辆工程（创新实验班）	2026

图 5 2018-2026 年开设创新实验班

3. 构建以学生为本的能力导向的评价改革，强化非技术能力培养

依据《合肥工业大学规范教学过程指导意见(修订稿)》(合工大政发〔2021〕11号)，推进教学模式从“以教师为中心”向“以学生为中心”转变，坚持多元化、多样化评价原则，过程性评价与结果性评价有机结合；制定知识能力素质一体的指标体系，依托学校“大思政”工程素质教育实践基地，强化非技术能

力培养；加强教学互动，推动开展研讨式、启发式教学，激发学生学习的主动性，在教学过程中培养学生系统思维和创新思维。

4. 面向产出导向，开展能力导向一体化教学体系建设

贯彻国际工程教育理念，依据《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》（以下简称《国家标准》）和工程教育专业认证标准，开展能力导向一体化教学体系建设，制定 2015 版、2019 版和 2023 版本科专业人才培养方案。“电气工程及其自动化专业能力导向一体化教学体系建设”作为唯一专业案例被收录于《能力导向一体化教学体系研究与实践》专著。



图 6 能力导向一体化教学体系研究与实践

在毕业设计组织上，鼓励学生将第二课堂中参与的创新创业训练项目、创新创业竞赛、科研项目等，结合自己的兴趣和已有的研究基础，自主拟题开展毕业设计；鼓励到校外企事业单位，特别是校企联合培养基地，结合生产实际

选题，完成毕业设计。学生可跨学科选择指导教师或由相关企事业单位人员作为指导教师。此外，积极鼓励以成果展示形式代替常规答辩，鼓励以高水平论文、奖项、专利、产品等形式代替最终答辩，激发学生创新创造的热情。2025届各专业本科毕业设计课题，来源于科研项目、生产实际的占总课题数的约93.7%，来源于创新竞赛等渠道的占6.3%。

毕业设计改革成果——“能力导向的一流本科高校毕业论文（设计）一体化教学体系创新与实践”获得安徽省教学成果一等奖。成果主持人黄云志受邀参加全国《多维数据赋能诚信教育助力人才培养高质量发展》教学研讨会并做主题报告。

5. 产学研多元融合，推进人才培养平台建设和教学资源建设

通过与企事业单位在人才培养目标制定、教学内容和课程体系改革、实践教学资源建设等方面开展深度合作和探索，推动产学研协同育人。2019年以来，与电科院、南网、德州仪器等国内知名企业合作开展人才培养，立项产学研协同育人项目累计达三十余项。

深度融合企业资源，与南瑞继远、恒达江海泵业、阳光电源、皖南电机等行业龙头或特色企业，面向实际问题 and 应用需求，共建校企合作课程及实践10门。2021年电气工程及其自动化专业作为核心支撑，助力学校获批首批国家级智能制造现代产业学院。

结合国家能源战略与高端装备制造需求，与企业共建实践教学基地，同时探索以重大科研项目为牵引，共同构筑高水平协同育人平台。如与合肥航太电物理技术有限公司，依托国家能源雷电灾害监测预警与防护重点实验室等高水平科研平台，共同打造了**放电接闪机理与调控**、**雷电毁伤防护**、**电磁环境效应**、**雷电监测预警**等四个各具特色的实验教学平台。这些平台不仅为学生提供了国

内领先的实验条件，更实现了企业真实工程场景与课堂教学的无缝衔接。通过将“飞机雷电防护技术”等国家重大科研项目的研发过程转化为生动的教学案例，基地成功地将行业最前沿的技术挑战转化为学生的实践课题，使学生在参与“大国重器”研发的过程中，显著提升了解决复杂工程问题的能力。2023年4月5日的《光明日报》专题报道雷电防护团队支撑产业发展的典型案例。

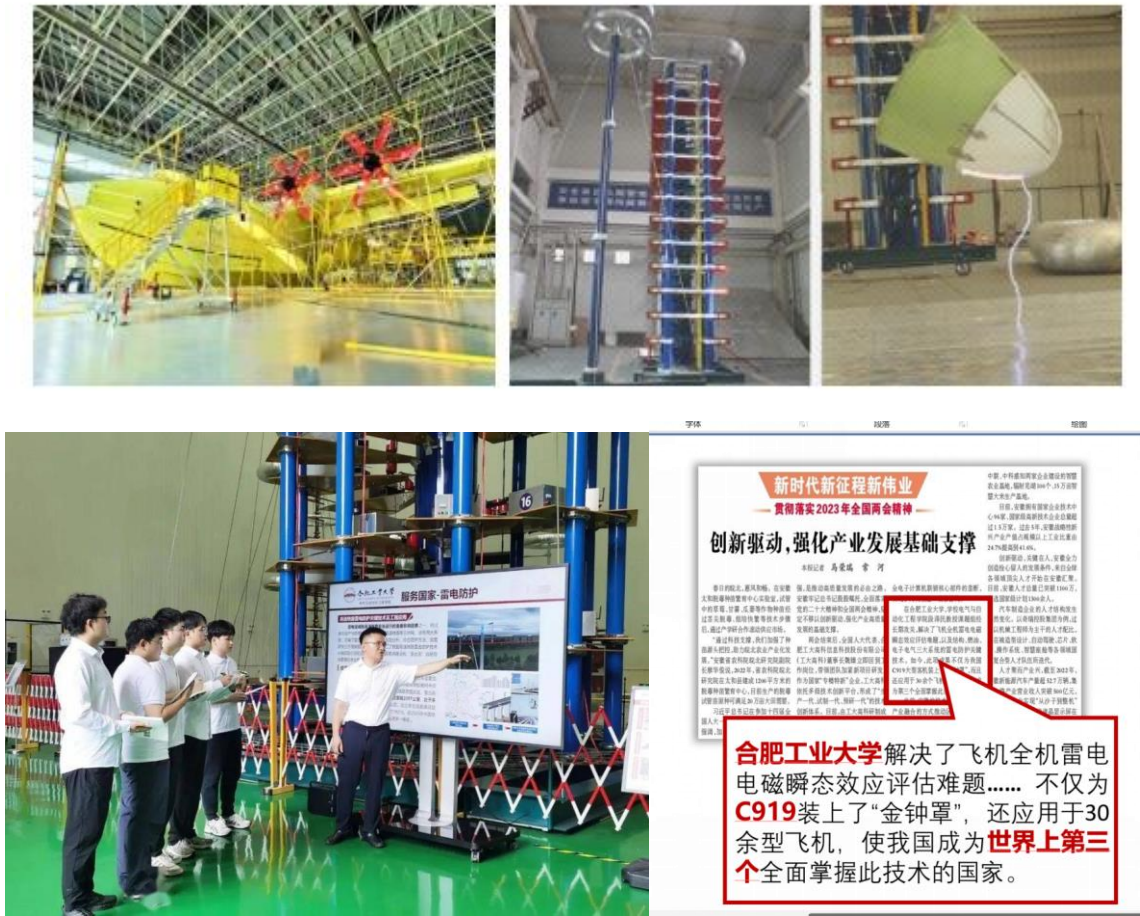


图7 雷电防护实验室建设及《光明日报》专题报道

6. 坚持产教科一体，强化立德树人与工程素养培养

建立了由高校学术带头人和企业高级工程师组成的“双导师”队伍。在教学过程中，教师团队不仅注重专业技能的传授，更强调师德引领。通过邀请企业劳模和优秀校友分享科技报国的奋斗历程，将科学精神与职业道德教育融入每一个实践环节。教师团队与公司联合开发了实训平台，实现了工程实验方案

的有效落地；同时将与阳光电源、易事特等新能源行业顶级科技公司产学研合作积累的工程开发经验，内化为与课程教学内容相关的经典案例、技术方案，采用工程需求牵引的启发式和案例式教学方法，让学生在在学习中领悟采用不同技术方法和技术路线解决相同问题的内涵，建立工程认知规律。

2024 年 3 月，成果完成人张毅撰写的专业产教科一体工程人才培养内容入选“长三角教育现代化”典型案例。

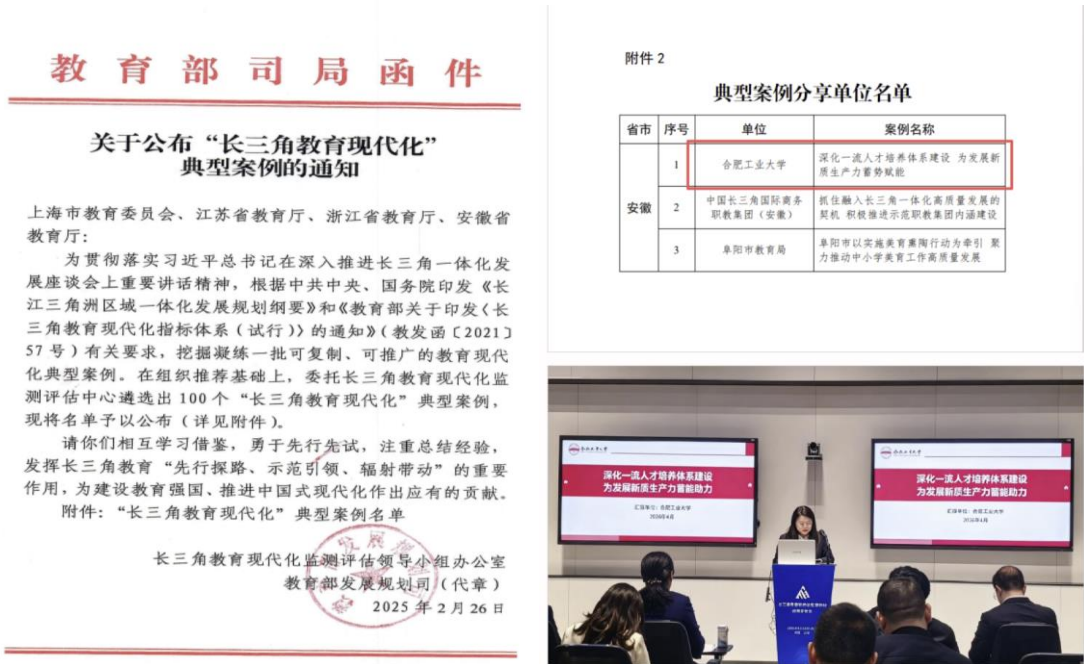


图 8 “长三角教育现代化”典型案例

7. 明确责任，构建全过程教学持续改进体系

基于学校、学院、系三层教学管理结构体系，对应人才培养目标的层次性，建立学院教学指导与督导委员会，充分发挥学院、专业在本科教学中的主体地位，激发专业教师本科教学的主动性和积极性，同时落实学校监督、评价、分配的职能。

以目标为导向，构建面向教学质量保障目标的，包含培养目标合理性评价、

培养目标达成评价、毕业要求达成评价及课程质量评价，支撑开展培养目标持续改进、毕业要求持续改进和教学活动持续改进的全过程教学质量管理 and 改进体系。

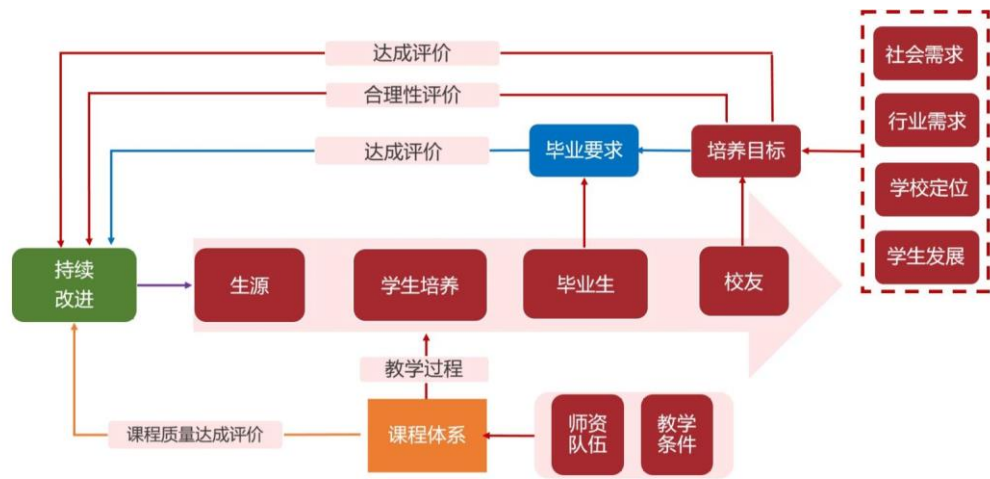


图 9 持续改进模式

附件 1： 课程目标实现情况评测表（教师用）									
开课学院：		课程名称：				教学班号：			
总评成绩统计	超过标准		符合标准		未达标准		平均分	学生数	
	优秀人数	百分比	合格人数	百分比	不合格人数	百分比			
（填写课程实际执行的各种考核方式及权重，若与课程大纲规定不一致应说明原因；简要说明各种考核方式主要考查学生哪些方面的能力）									
评估方式及能力要求									
问题分析									
改进措施									
教师签名：									

附件 3： 课程组（系、教研室）评测分析报告（基础课）									
开课学院：		课程名称：				教学班号：			
总评成绩统计	超过标准		符合标准		未达标准		平均分	学生数	
	优秀人数	百分比	合格人数	百分比	不合格人数	百分比			
（课程组在参考学生自我评价和各部门课程老师的测评结果后，根据所评定的课程与相应的培养目标，逐条分析达到目标的程度，存在的不足是什么？）									
问题分析									
改进措施									
教师组长意见									
教学副院长签名：									

课程组（系、教研室）评测分析报告（专业课）									
开课学院：		课程名称：				教学班号：			
总评成绩统计	超过标准		符合标准		未达标准		平均分	学生数	
	优秀人数	百分比	合格人数	百分比	不合格人数	百分比			
（课程组在参考学生自我评价和各部门课程老师的测评结果后，根据所评定的课程与相应的培养目标，逐条分析达到目标的程度，存在的不足是什么？）									
课程组问题分析									
课程组改进措施									
教师组长意见									
教学副院长签名：									

图 10 课程目标实现情况评测和课程组评测分析

三、建设成果特色

1. 顶层设计，推动产教科一体理念深化落地

通过制度建设，构建“需求导向”、“育人为本”的学科、专业及教学生态链。学校先后制定了《合肥工业大学服务支撑“三地一区”建设的行动方案》、

《合肥工业大学学科建设“十四五”规划》、《合肥工业大学产学研协同育人项目管理办法（试行）》、《合肥工业大学关于进一步加强高层次人才队伍建设的实施意见》等制度文件。

2. 体系创新，构建标准映射集成教育教学体系

遵循全产业链上中下游贯通逻辑，依托产业界 1300 万企业招聘数据训练的预测模型，结合连续五届毕业生真实就业数据解构电气工程师能力，精准提取匹配岗位任务级需求的能力，形成产业需求与能力映射图谱。

基于能力图谱反向设计，构建“立德树人、能力导向、创新创业”三位一体的培养方案。设置以“大国重器与工业报国”为核心的电气特色通识课程 9 门，专业核心课程对标图谱中工程素养维度实施课程思政；重构“能力-课程”映射矩阵；打造“需求牵引-项目驱动-竞赛锤炼”的电气双创平台。

建立培养方案内外双循环迭代机制。内循环以课程质量评价为抓手，驱动教学内容重组；外循环以培养目标达成评价为牵引，反向校准培养方案，形成“需求溯源-标准映射-体系重构-闭环校准”的动态迭代机制。



图 11 构建一体化集成的教育教学体系

3. 模式创新，构建三元协同能力进阶培养模式

依据岗位能力图谱，聚焦上中下游共性技术，构建项目式课程链。按器件、

系统和运维方向分别设置“功率半导体设计”、“新能源并网与微网”、“感知与故障诊断”等项目群，项目均来源于企业真实工程需求，贯穿课程教学，实现真题、真做、真用。

构建递进式创意激发体系，面向低年级学生开设创客训练营，将新能源等领域纵横向课题，按“原理验证-功能实现-场景应用”拆解为教学项目，形成创意选题 230 项；依托 iCAN 创新赛事与暑期科创营打磨创意；辅以专创融合课程 10 门，为潜力项目提供理论支撑和转化通道。

依托高电压绝缘、电力设备检测等特色平台，构建匹配工程“认知-实践-创新”的三阶场景，由校内工训中心、校企共建虚拟场景、企业真实场景，逐级实现从工程思维与行业认知，到复杂问题攻关的能力培养。



图 12 三元协同能力进阶培养模式

4. 机制创新，构建多维融合评价持续改进机制

构建校内导师与企业导师协同的双师机制。将企业导师作用前置至项目式课程、毕业设计等关键环节，与校内导师联合制定评分标准、共同参与答辩等。

建立了“过程留痕、阶段考核、终结答辩”的全过程评价模式。在特高压测试等场景式实践中，全过程采集实验操作、数据分析等形成性数据，作为达成依据；期末综合考核侧重知识整合与系统思维，形成终结性评价。

构建了知识能力素质并重的指标体系，嵌入产业标准。核心课程依托项目答辩等环节，重点真实工程约束下系统分析和综合决策能力。

学期监测聚焦课程目标达成、学年复盘侧重能力成长分析、毕业总评综合判断毕业要求达成情况。通过周期性“监控-评价-反馈-改进”闭环运行，确保育人标准与产业需求始终保持动态匹配。

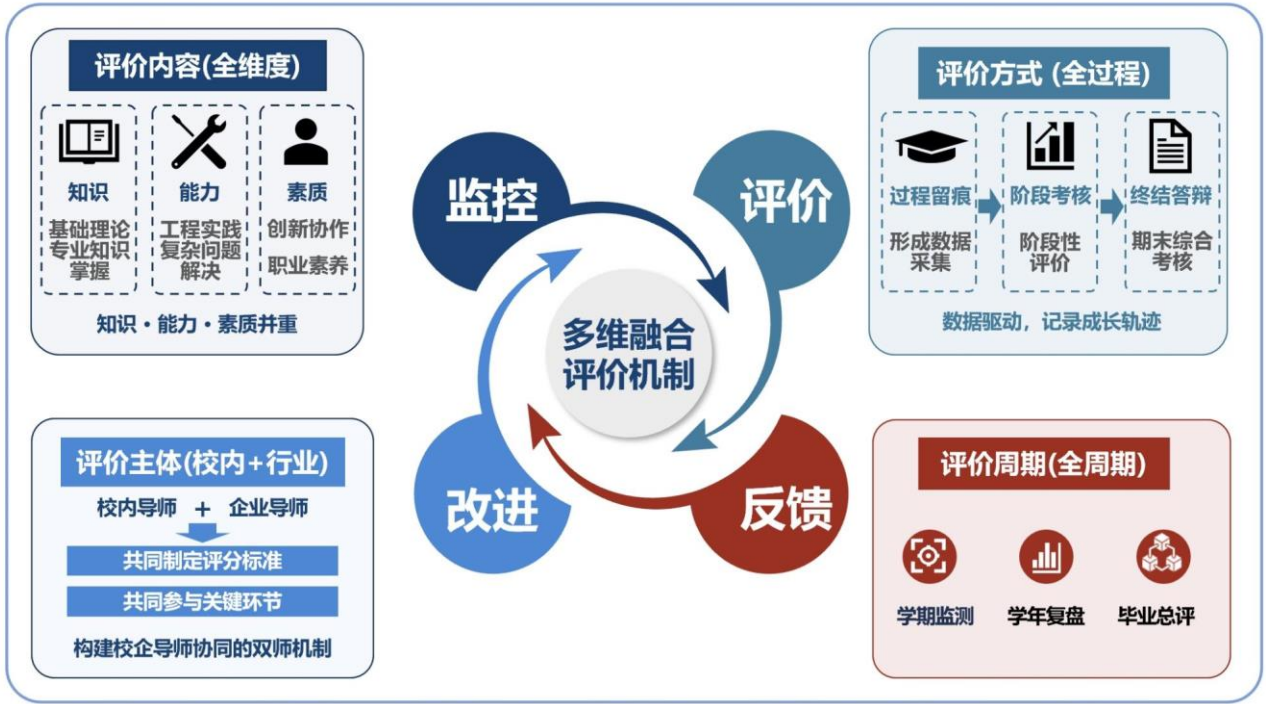


图 13 多维融合评价持续改进机制

四、应用效果

1. 人才培养质量提升显著

本成果历经十年，深度融合 2015、2019、2023 版培养方案，惠及专业本科生 5000 余人。近 5 年，本科生就业率始终保持在 96%以上，其中入职世界 500

强和中国 500 强企业占比高达 85%；用人单位满意度 98.67%。育人成效突出，培养出以南瑞继保专家“国家卓越工程团队”核心成员吴通华、全国劳动模范能源电力计量领军者周峰为代表的一大批卓越工程科技人才。学生创新能力显著增强，近五年获省部级以上科技竞赛奖励 779 项，其中国家级 167 项；获第十四届“挑战杯”秦创原中国大学生创业计划竞赛主体赛**国家金奖**；第十九届“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛“揭榜挂帅”擂台赛**国家级特等奖**。学院连续十九次组织国家级 iCAN 大学生创新创业大赛安徽赛区选拔赛，学生参与率超 80%，有效激发创新潜能，学院多次获优秀组织单位，有力支撑学校首批国家级创新创业学院建设。

2. 专业建设成绩斐然

成果构建的教育教学集成体系被教育部综合改革司列为**高校教育体制改革典型案例**，并以简报形式在全国推广经验。

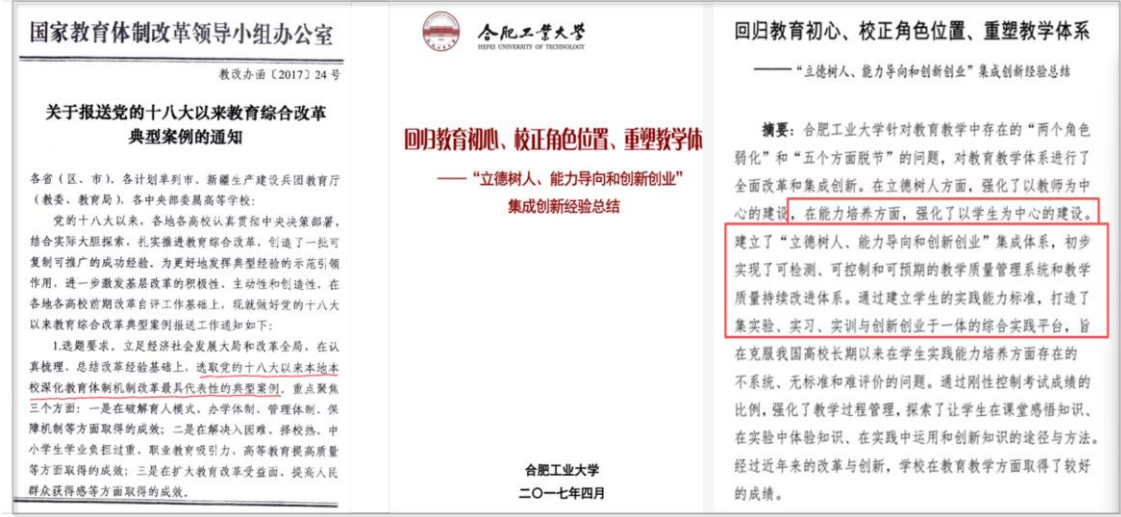


图 14 高校教育体制改革典型案例

教育部网站曾以“合肥工业大学构建以能力为导向的一体化教学体系”为题进行了报道，认为学校的人才培养理念与实践对创新人才培养模式具有积极的推广和借鉴意义。



图 15 教育部网站报道

西安交通大学、华北电力大学、安徽工业大学等省内外二十多所高校先后来校专题调研学习。

建成高电压与绝缘技术教学科研平台已成为产教科一体人才培养的标杆载体，教育部部长、安徽省省委书记等领导先后莅临视察并给予高度评价。近三年累计接待国内高校、科研院所、重点企业代表等来访交流 223 次，示范效应显著。

电气工程及其自动化、自动化专业均入选国家级一流本科专业建设点（中央赛道）并全部通过工程教育专业认证。电气工程与智能控制专业在 2025 年软科排名中获 A+，位列全国第一。深度推进产教融合，与南瑞继远、恒大江海泵业、阳光电源、皖南电机等行业龙头或特色企业，共建校企合作课程及实践 10 门。2021 年电气工程及其自动化专业作为核心支撑，助力学校获批首批国家级智能制造现代产业学院。

3. 服务产业发展成效显著

十三五以来，学院牵头国家自然科学基金集成（重大项目）、国家重点研发项目等 15 项，获国家科技进步二等奖 3 项；学院新能源团队联合阳光电源完成

国内首台自主光伏逆变器产业化，带动万亿光伏储能产业链，2022 年获评**全国高校黄大年式教师团队**；雷电防护团队**打破国外封锁**，使我国成为世界上第三个全面掌握大飞机雷电防护技术的国家，并建成全国首套雷击接闪与主动防护研究重大科研装置，**2022 年获批中央高校青年教师团队**。

4. 辐射示范效应持续增强

成果主持人向念文是国家级领军人才，安徽卓越工程师，其产教协同育人事迹获教育部新闻办官方微信专题报道；参编《高端装备构造原理》入选**战略性新兴产业领域“十四五”高等教育系列教材**。

成果完成人黄云志围绕 OBE 理念创新实践，在中国工程教育专业认证研讨培训、全国自动化教学院长（主任）论坛等学术会议做主题报告 15 次；并受聘担任全国高校自动化专业培养方案构建组组长；作为辅导专家，在《华盛顿协议》对我国认证体系首轮周期性检查工作中，指导专业高质量完成自评自建，获得中国工程教育专业认证协会高度认可；参与的质量保障体系入选全国高校质量保障机构联盟“**首批全国高校质量文化建设示范案例**”。

成果完成人杨毅刚出版两本专著《设计开发流程与工程项目管理的原理及运用》、《工科专业经济决策的原理及运用》，被列为工程教育专业认证培训参考书目。

成果完成人马铭遥受邀在第八届全国高等学校电气类专业教学改革研讨会、全国电力电子与电力传动学科教学研讨会等相关教学会议上做大会主题报告 5 次，教学方法及水平获得同行们的高度认可。

成果完成人获得全国五一劳动奖章、安徽省五一劳动奖章、安徽省教育系统师德医德先进个人、安徽省模范教师、安徽省教学名师和教坛新秀等荣誉。

