

1.工业工程类专业产学合作案例 (第一期)

教育部高等学校工业工程类专业教学指导委员会

2020年5月

前 言

为了总结工业工程类专业的产学合作模式，促进高校产学协同，提升学生的实践能力，同时为学校培养方案制定提供决策支持，教指委已征集到部分高校产学合作案例。本期选取了有代表性的产学合作案例，供各高校、企业交流学习。

教育部高等学校工业工程类专业教学指导委员会
2020年5月18日

目 录

1.工业工程专业产学合作案例.....	1
1.1 大连交通大学.....	1
1.2 湖北汽车工业学院.....	11
1.3 浙江工业大学.....	19
1.4 北京交通大学.....	23
1.5 东南大学.....	27
1.6 华中科技大学.....	30
1.7 武汉理工大学.....	33
1.8 河南科技大学.....	37
1.9 南京航空航天大学.....	40
1.10 湖南科技大学.....	45
1.11 温州大学.....	48
2.质量管理工程专业产学合作案例.....	51
2.1 中国计量大学.....	51
3.标准化工程专业产学合作案例.....	57
3.1 中国计量大学.....	57
4.企业产学合作案例.....	60
4.1 上海纤科信息技术有限公司.....	60

1.工业工程专业产学合作案例

1.1 大连交通大学

学校名称	大连交通大学		
专 业	<input checked="" type="checkbox"/> 工业工程 <input type="checkbox"/> 质量管理工程 <input type="checkbox"/> 标准化工程		
专业负责人	卢碧红	职称/职务	教授
Email	bhlu@djtu.edu.cn	电 话	
合 作 对 象	1. 中车大连机车车辆有限公司 2. 大连实德集团有限公司 3. 大连华锐重工集团股份有限公司 4. 大连中车大齐车辆有限公司 5. 中车齐齐哈尔车辆有限公司大连研发中心		
产 学 合 作 模 式 1	类别： <input checked="" type="checkbox"/> 毕业设计 名称： <u>校企合作的项目式毕业设计</u>		
	<p>大连交通大学工业工程系与大连实德集团经营管理部、大连实德集团长兴岛工业园区长期合作，结合企业信息化建设项目与型材生产车间作业计划管理与优化项目，确定毕业设计项目择优选择毕业班学生参与项目建设，入选者进入企业项目模式实习，在企业导师和学校专业导师的指导下，开展毕业设计，时间 14 周。该模式自 2001 级开始至 2016 级，目前已持续 15 届。毕业设计题目主要有二类：（1）数据仓库建设与商务智能类；（2）车间作业计划优化类。</p> <p>1 合作进行项目式毕业设计的基本流程</p> <p>（1）专业教师与企业管理人员或工程师（企业导师）根据企业进行的项目或需求确定题目，合作研究确定任务书；</p> <p>（2）发布题目，选择确定学生；</p> <p>（3）学生在学校专业导师和企业导师指导下进行毕业实习 2 周，到企业熟悉项目相关背景、需求和实际生产、管理情况，撰写实习报告；</p> <p>（4）导师指导学生进行方案设计并进行评审；</p> <p>（5）遵照评审通过的方案进行详细设计、实现。导师指导下进行应用测试，修改完善，通过测试的成果交付企业应用；</p> <p>（6）导师指导学生完成毕业论文，企业导师参加毕业论文答辩。</p> <p>2 项目式毕业设计的主要成果</p> <p>多年来的企业项目式毕业设计，企业提供实战环境，毕业设计真正做到理论与实践相结合。项目式毕业设计搭建理论与实践结合平台，这种校企合作模式中学生、教师获得了充分</p>		

的实践能力提升，企业通过项目获得高校的专业技术支持，提升了管理水平和生产效率，是一种双赢模式。

(1) 数据仓库与商务智能类项目式毕业设计典型题目主要有：

①面向数据仓库的 Excel 数据抽取系统开发

基于 Excel VBA 编程，设计开发实现财务报表（资产负债表、损益表、现金流量表、费用台账）数据向数据仓库的 ETL 程序，实现基于数据仓库的财务主题联机分析。

②基于时间序列分析的 PVC 型材销售预测研究

基于实德集团数据仓库的销售数据，研究建立基于销售预测模型和算法，基于 excel 进行设计实现，用于企业型材产品的销售预测分析。

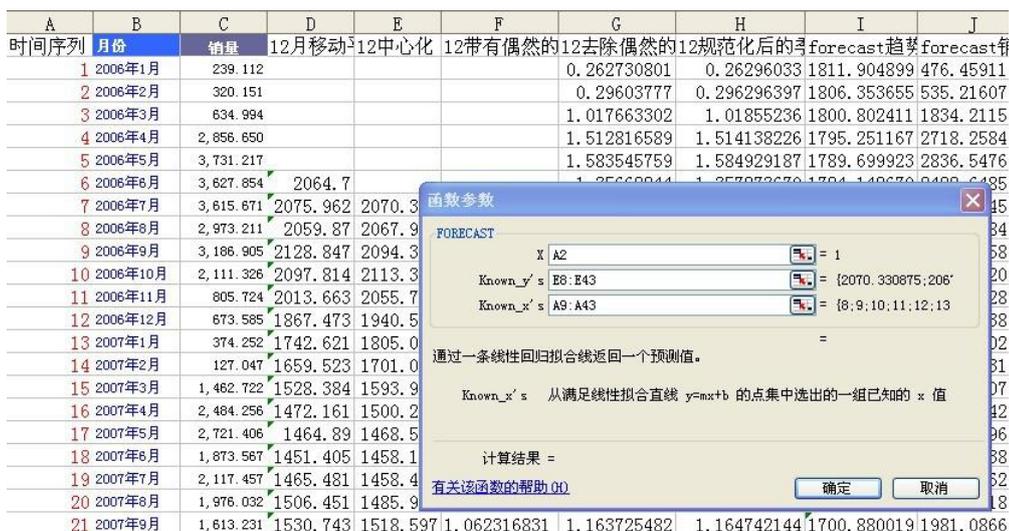


图 1 学生的研究成果示例

③基于数据仓库的 PVC 型材库存联机分析研究

基于实德集团的数据仓库，应用 Microstrategy 联机分析工具，设计实现库存分析主题联机分析报表。

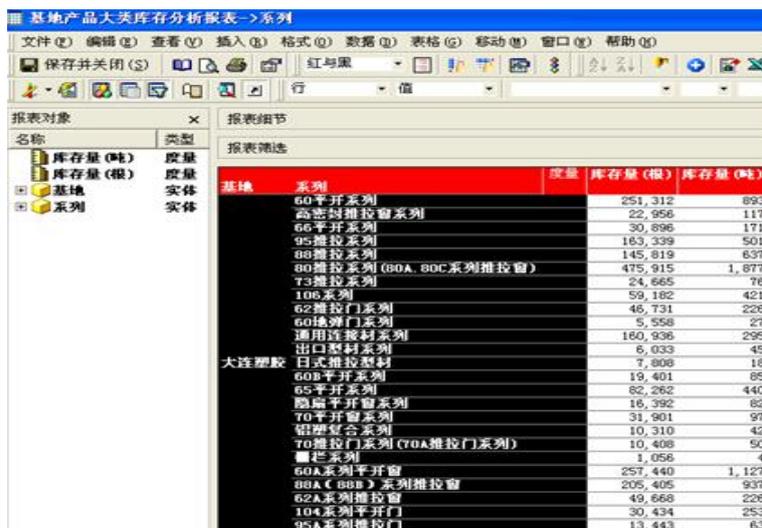


图 2 学生毕业设计成果示例

④基于数据仓库的PVC型材销售联机分析研究

基于实德集团的数据仓库，应用 Microstrategy 联机分析工具，设计实现型材销售分析主题联机分析报表。

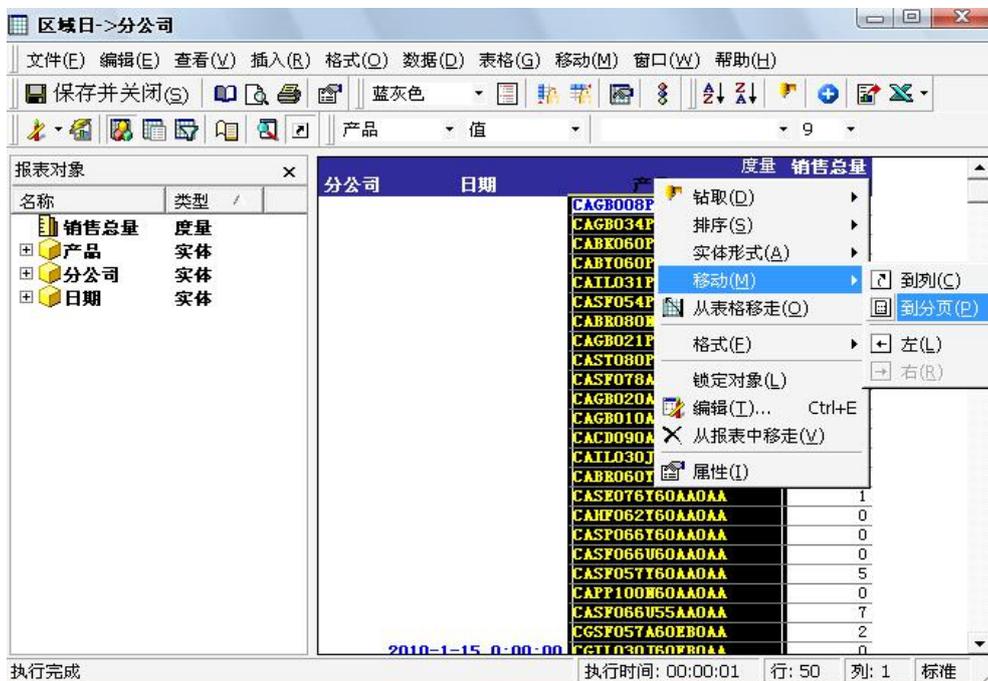


图 3 学生毕业设计成果示例

(2) 车间作业计划优化类项目式毕业设计典型题目有:

①PVC 型材车间生产作业计划优化研究

针对大连实德集团长兴岛生产基地的 PVC 门窗异型材生产的多品种定制生产模式，分析车间生产作业计划现状，确定车间生产作业计划优化需求，研究提出生产作业计划优化数学模型，提出基于 excel 输入的优化求解算法，基于 Excel 实现日作业计划的优化，优化工具用于基地实际车间生产的排产。

换模时间	4	排产间隔期	24	获取可用模具	排产按钮	默认第一个模具	产品需求量
订单号	排产优先级	根数	型材代号	重量	选择模具	换模时间	模具列表
39185	1	291	CYCE090F53EN001AAAA	1594.74	6403	4	6403
35555	2	258	CAGB025P58AA0HA	336.69	NT2080	4	NT2080
85912	3	499	CBBR065F60QZ0AA	3470.05	6400	4	6400
04652	4	453	CACP040P58AA0HA	2982.10	6400	4	975
30728	5	88	CAGB010P60AA0AA	79.20	6399-A	4	NT2078
42398	6	137	CAGB010P58AA0AA	119.19	6555-A	4	NT2078
53451	7	416	CBFR065F60KFOAA	3042.62	AS0461	4	AS0461
00053	8	458	CGCP090A60EBOAA	2245.12	NT02903	4	NT02903
42959	9	158	CGBR060A60FBOAA	971.70	2091	4	2091
58587	10	51	CBCE090F52JG0AA	274.22	6403	4	6403
58471	11	125	CBFR070G60KFOAA	887.25	6463	4	6463
09443	12	177	CAGB010P58AA0HA	153.99	NT2078	4	NT2078
14482	13	162	CBBR065F60FJ0AA	1126.55	6400	4	6400
05703	14	131	CABK060P58AA0HA	197.55	6342	4	6342
88862	15	316	CBCE025C42KF0AA	856.04	6171-A	4	6171-A
69704	16	204	CAFR106B58AA0AS	1986.59	6302	4	6302
02040	17	74	CBCE090F60KFOAA	459.10	6403	4	6403
33445	18	142	CABK060P58AA0AA	214.14	6342	4	6342
77537	19	468	CACP025C60AA0AA	1811.16	6171	4	6171
33587	20	332	CYCE090F53JZ001AAAA	1888.08	6403	4	6403

图 4 学生毕业设计成果示例-Excel 排产优化工具

教育部高等学校工业工程专业教学指导委员会

生产序号	生产类别	任务1	任务2	任务3	任务4	任务5	任务6	任务7	任务8	任务9
1#	型材代号	CYFR070G6G1G1G3AAAA	CYFR070G6G2G3AAAAA							
	生产量	2597.87	1923.56							
	时间	9.69-26.75	26.75-39.38							
11#	型材代号	换模: 6463	CBFR070G6G0KFOAA							
	生产量	0	887.25							
	时间	0-4	4-9.02							
17#	型材代号	换模: 101548	CABR062P58AA0HH							
	生产量	0	872.9							
	时间	0-4	4-9.32							
21#	型材代号	换模: 6403	CYCE090F52JG0AA	CBCE090F52JG0AA	CBCE090F60KFOAA	CYCE090F52JG01AAAAA	CYCE090F60K01AAAAA	CYCE090F60FJ0AA	CYCE090F60FP001AAAAA	CYCE090F60J01
	生产量	0	1594.74	274.22	459.1	1888.08	552.16	1855	1482.76	986.44
	时间	0-4	4-13.88	13.88-15.58	15.58-18.43	18.43-30.13	30.13-33.55	33.55-45.05	45.05-54.24	54.24-60.3
29#	型材代号	换模: NT2080	CAGB025P58AA0HA	CAGB025P58AA0AA						
	生产量	0	336.69	621.18						
	时间	0-4	4-7.62	7.62-13.94						
31#	型材代号	换模: 6436	CAGB031P58AA0AA	CAGB031P58AA0HA						
	生产量	0	13.94	164.15						
	时间	0-4	4-4.15	4.15-6.06						
32#	型材代号	换模: 6342	CABK060P58AA0HA	CABK060P58AA0AA						
	生产量	0	197.55	214.14						
	时间	0-4	4-8.79	8.79-13.71						

图 5 学生毕业设计成果示例-优化的作业计划（甘特图视图）

②型材生产作业计划模拟优化研究

针对大连实德集团长兴岛生产基地的型材生产工艺、生产设施、期间订货需求、生产运行统计数据为研究场景，针对车间生产作业计划的制订，以交货期最短、废品量最少为目标，进行基于 Excel 的作业计划模拟优化方法研究。基于 Excel 实现日作业计划的模拟，模拟工具基地实际车间生产的排产。

1	排产										待产			
2	线号	产品简码	产品属性	订货单位	推产数量	天数	牵引速度	模具	订单号	产品编码	产品	产品属性	订货单位	待产数量
3	1#		无任务											
4	10#	SF54	印青	国贸	2160	4					IK080P	聚酯钙镁	济南	108
5	11#	SF54	青白普通	库存	5672	10					MF052N	深模基材	国贸	300
6	11#	BR60P	青白普通	库存	11165	17					MF060N	深模基材	国贸	100
7	12#	FR73N	青白普通	库存	10000	14					SE076N	NCL	国贸	100
8	13#	BR60P	青白普通	库存	5000	8					SF066P	深模基材	国贸	200
9	13#	BR60P	印白	国贸	1000	2					SF066P	烟灰基材	国贸	150
10	14#	YE70P-1	墨球	抚顺	77	0.5					BR060P	深模基材	国贸	250
11	14#	YK70P-1	墨球	抚顺	186	1					BR060P	烟灰基材	国贸	100
12	14#	YS70P-1	墨球	抚顺	109	0.5					FR073N	深模基材	国贸	100
13	14#	YS80P-1	墨球	抚顺	100	0.5								
14	15#	SE76N	青白	库存	5000	8								
15	16#	SF78C	青白斯柏丽	国贸	5000	8								
16	16#	SF78C	印白	国贸	800	1.2								
17	17#	SF56P	青白	库存	8466	10								
18	18#	FR070A-1	深褐	鞍山	500	1.5								
19	18#	FR070A-1	咖啡	鞍山	640	1.5								
20	18#	FR73N-A	烟灰	鞍山	30	0.2								
21	19#	SF092N	烟灰遗体	国贸	200	0.2								
22	19#	SF092N	深模	国贸	400	1								
23	19#	P100N	青白	国内	2000	3								
24	2#	SE078-1	华夏咖啡	鞍山	600	2								
25	2#	BR60P	斯柏丽	国贸	5000	5								
26	2#	HP112C	印白	国贸	800	2								
27	20#	HS080H	青白	国内	1800	3								
28	21#	SE76N	斯柏丽	国贸	3000	2								

图 6 学生毕业设计成果示例-Excel 排产模拟工具



图 7 学生毕业设计成果示例-作业计划进度模拟（甘特图视图）

类别：■课程 现代质量工程

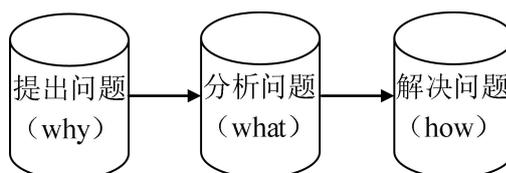
名称：校企合作的问题驱动式课程教学改革

大连交通大学工业工程专业是辽宁省一流本科示范专业、应用转型试点专业，以培养工业工程实践家为己任，致力于为学生终生长成与发展奠定一个“关注问题”、“持续改善”、“追求品质”的职业素养。为此我们以课程改革为抓手，通过两个主要渠道的校企合作，一方面把企业的问题和案例引入课堂，另一方面把企业导师引入课堂，通过问题驱动方式打造培养学生实践能力的课程平台。

产学合作模式 2

针对高等教育大众化的新形势，为了充分调动学生的学习兴趣和激发他们的求知渴望成为学习的主人，卢碧红教授提出了一种符合大学生认知心理学、知识构建和学习行为学规律的“问题驱动式教学法”。通过“发现问题-分析问题-解决问题”三段式教学方法改革，综合启发式、探究式和讨论参与式教学活动，达到激发学生主动学习、探索知识、发展能力的教育目标。目前“问题驱动式教学法”已经在工业工程专业主干课程以及课程设计、毕业设计、创新实践等环节推广应用，极大地激发了学生理论联系实际的积极性和创造性，近三年学生双创大赛成绩取得历史性突破，获各级立项和奖励 30 人次以上，20 多名毕业生进入国内外大学深造；在中车、华晨、格力、富士康的毕业生反馈：**校企结合的问题驱动式教学**综合改革实践培养了他们良好的职业素养，助力他们快速适应工作环境，为企业持续改善创造价值，逐步成长为工业工程实践家。

2018 年，在“全国第 18 期工业工程专业教师培训班”上，卢碧红教授应邀做了“以学生为中心的问题驱动式教学”示范性讲座，受到参会代表的一致好评，并建议尽快推广，以促成“以学为中心”的教学理念落地。



下面以现代质量工程课程为例，简单介绍一下具体做法：

1 企业问题进教材进课堂

问题是思维的起点。如何设计问题既能激发学生的思考又能与专业发展结合是教师需要花功夫下力气的。因此，在编写《现代质量工程》教材时，根据本校的铁路行业特点，合理选择了一系列合作企业的问题，帮助学生在课堂上就能初步了解未来职业发展可能需要面对的问题，学习探讨解决方案。该教材每章内容都由问题引出，由工程案例结尾（图1），开启了问题导向的教材编写新模式。

教材的时效性决定教师必须不断更新教学内容，本课程自2008年开始，结合教师主持的企业合作项目以及校友工作案例，不断把企业出现的新问题引进课堂，结合虚拟仿真技术，激发学生兴趣，学生仿佛亲自到了企业，参与现场问题的解决。每章的企业综合案例，都要求学生分角色亲自完成，并用思维导图总结出发现问题、分析问题和解决问题的路线图，也培养了学生的逻辑思维能力。

现代质量工程

编著 卢碧红

主审 何桢

2019年印

内容简介

本书从预防为主、持续改善的现代质量观出发，基于国内外最新质量管理哲学，提炼质量工程的基本原理、方法以及最新的标准化质量体系；以影响质量形成与可靠性增长的产品全生命周期为主线，将上述理论与技术应用于设计、制造、供应商、运用维护全过程的变异控制。引入最新效费设计理念介绍产品生命周期的质量成本，代表了制造业向制造服务业转型的新趋势。书中以大量质量工程和RAMS管理的工程案例为支撑，增强现代质量工程的可操作性和实用性。全书共分九章，包括：绪论、质量工程的基本原理、质量管理体系与标准化、质量工程基本方法与工具、面向设计的质量工程、面向制造的质量工程、质量检验与供应商质量管理、可靠性与运用维修管理、质量成本分析与LCC管理。

本书探索了一种问题导向的教材编写模式，每章配有学习指导、引言及案例以增加目的性、可读性与可操作性。书中配有教学光盘，可作为高等院校机电类、工业工程、管理工程等专业本科生研究生教材，还可作为企业工程技术人员、质量管理人员以及企业各级管理者的参考和自学用书。

第8章可靠性与运用维修管理.....	293
引言.....	293
8.1 质量与可靠性的关系.....	294
8.2 可靠性管理.....	296
8.3 人的可靠性对系统运用安全性的影响.....	303
8.4 维修制度对质量与可靠性的影响.....	307
8.5 故障信息闭环管理系统（FRACAS）.....	323
8.6 铁路货车 FRACAS 案例.....	324
思考与习题.....	339
第9章 质量成本分析与 LCC 管理.....	340
引言.....	340
9.1 效费设计的基本含义.....	341
9.2 质量成本分析.....	342
9.3 寿命周期成本（LCC）.....	352
9.4 寿命周期成本模型.....	357
9.5 费用单元的估算方法.....	364
9.6 寿命周期费用分析与评价.....	365
9.7 LCC 分析在高速列车中的应用案例.....	369
思考与习题.....	373

图8 教材简介与目录节选

2 企业导师线上和线下进课堂

邀请企业资深专业人士带着企业问题进课堂，现身说法，与学生互动，为学生打开一串关于工业工程在企业如何发挥作用的问号。目前本专业已将此举作为专业教育的重要环节固化在培养方案中。比如，从2015年秋季学期开始，邀请了大连华锐重工集团制造运营部部长到学校跟学生进行了“装备制造业生产管理实践——工业工程在企业的应用”的深度交流，他结合自身作为一名工业工程专业毕业生在企业的成长经历，帮助学生：1)了解制造业企业实际运行中生产运作管理所涵盖的具体业务领域、内容等；2)了解企业实际生产运作中，同学们所学知识是怎么应用到具体的工作中，3)了解毕业后如何在工作中快速融入企业、提升自我，实现自我价值与可持续发展。

现代质量工程课程从2009年就开始实施企业导师线下进课堂。当时鉴于学生对建立质量管理体系这一章的内容理解起来比较抽象，聘请了大连机车车辆公司实验中心高级工程师王艳青来到课堂，分享她亲自参与铁路行业质量管理体系的认证以及审核工作的经验教训，学生对为什么要建立质量体系、如何建立、怎样持续改进体系有了更深刻的体会。目前结合专业转型发展，已经把企业导师进课堂设计成为教学计划的一部分，比如2019年春季学期开始，聘请了中车齐齐哈尔车辆有限公司大连研发中心标准化室吕倩主任作为工业工程系资深企业导师，在每届的质量工程课堂上，她都认真分享企业质量与标准化工作的最佳实践，并就学生关心的问题进行交流，受到了学生的热烈欢迎。



图9 课堂现场

受疫情影响学校开展网上教学，同时也促成了我们把企业导师请进线上课堂。为了拓展优质企业导师资源，我们及时与本专业密切相关的“精益通”、“中国质量俱乐部”等多家咨询平台合作，为学生免费开放工业工程领域资深企业专家讲座资源，相当于把精益生产、质量工程方面的优质企业导师请进线上课堂，通过一个个真实的企业问题及其解决方案，丰富和拓展了学生的专业视野，也开辟了一种校企合作的新模式。



图10 学习平台截屏

其他模式：基于教师企业合作项目的本科生实践和创新能力培养

产
学
合
作
模
式
3

为了让本科生了解工业工程专业在实际企业的应用，提高本科生的专业实践和创新能力，大连交通大学工业工程系长期鼓励并引导本科生参加教师的企业合作项目。学生主要以毕业设计、创新项目等方式参与教师的企业合作项目。

以毕业设计方式参与企业合作项目

具有企业合作项目的教师，根据项目研究内容及进展情况，发布毕业设计选题。学生根据课题情况，结合自身的研究爱好以及毕业后工作等情况，选择课题。当出现一题多人选择的情况，主要通过学生自己协商解决，部分典型毕业设计选题如表1所示。

表 1 本科生毕业设计选题

序号	课题名称	指导教师	学生
1	机车转向架装配线平衡及仿真研究	孙丽	赵子策
2	城轨转向架装配线布局优化及仿真研究	孙丽	高海占
3	城轨转向架装配车间智能物料配送系统规划	童小英	刘广毓
4	抱轴箱加工关键工序标准作业研究	孙丽	马畅红
5	轮轴生产车间 5S 管理研究	于晓洋	姚荟如
6	基于物联网的铁路物流中心集装箱调度优化	袁艳丽	曹梦媛
7	某动车组柴田式密接车钩 RAMS 分析	卢碧红	夏青
8	轨道车辆大型零件柔性化误差检测方法研究	卢碧红	尤学文

选题之后，学生便加入教师的相应课题组，按照企业项目以及毕业设计的要求，进行相关文献研究、企业现状调研、课题方案研究。通过基于企业项目的毕业设计，学生既能掌握解决企业实际问题的系统方法论，又能大大提高其工程实践能力，为日后工作或者读研奠定了扎实的基础。

以创新项目（大赛）方式参与企业合作项目。为了提高大学生创新和实践能力，以提高学生培养质量，各高校都非常重视大学生创新大赛。近几年，大连交通大学工业工程系积极鼓励、引导、组织大学生申报大创项目，参加各种类型的创新大赛。学生参赛题目的一个主要来源是教师的企业合作项目。

学生参赛模式主要有两种：一是教师根据企业项目情况发布参赛题目，本科生根据自身的兴趣爱好报名参加，所有参赛队员全部为本科生；二是教师的研究生根据参赛课题的需要，招募本科生队员，参赛队员包括研究生和本科生。表 2 是部分创新项目。

表 2 基于企业项目的大学生创新项目

序号	项目名称	项目类型	学生	指导教师
1	基于 AGV 的转向架装配车间智能物料配送	大创项目	刘广毓等	孙丽 童小英
2	智能泊车系统设计与仿真	大创项目	赵思静等	郑晓军
3	铁路物流中心货物管理系统研究	大创项目	陈檬宇等	袁艳丽
4	智能工厂装配线平衡系统设计	全国大学生计算机设计竞赛	孙浩等	郑晓军
5	基于 TRIZ 理论的铁路货车车钩防跳保险系统（一等奖）	第七届中国 TRIZ 杯大学生创新方法大赛	张茜等	卢碧红

教育部高等学校工业工程专业教学指导委员会

学生参加基于企业项目的大学生创新项目，深入企业调研课题相关现状，立足现状进行项目创新性研究，可以很好地培养学生的工程实践和创新能力，而且研究成果更具有实际意义和价值。

1.2 湖北汽车工业学院

学校名称	湖北汽车工业学院		
专 业	<input checked="" type="checkbox"/> 工业工程 <input type="checkbox"/> 质量管理工程 <input type="checkbox"/> 标准化工程		
专业负责人	李峰	职称/职务	教授/系主任
Email	lifeng_23@126.com	电 话	
合 作 对 象	1. 东风汽车有限公司刃量具厂 2. 东风汽车变速箱有限公司 3. 东风（十堰）发动机部件有限公司 4. 东风汽车有限公司设备制造厂 5. 东风商用车有限公司总装配厂 6. 湖北正和车身有限公司 7. 湖北鸿亚力汽车装备有限公司 8. 十堰科威机电装备股份有限公司 9. 湖北欧博汽车部件有限公司 10. 东风派恩汽车铝热交换器有限公司 共计（10）家		
	类别： <input checked="" type="checkbox"/> 专业实习 <input checked="" type="checkbox"/> 毕业设计 <input checked="" type="checkbox"/> 课程 <u>《基础工业工程》《精益生产》</u> 名称： <u>校企产学研合作育人专业实习</u>		
产 学 合 作 模 式 1	<p>湖北汽车工业学院工业工程《专业实习》时间一个月，主要采用在企业现场定岗实习，同时利用 IE 工具和手法提高企业生产效率、质量和降低成本。具体方法和步骤如下：</p> <p>1.联系定岗实习企业</p> <p>在实习前 2 周开始联系实习企业。IE 专业每届共有 3 个班，平均 90 名学生，为了提高分散实习效果，每个企业分散定岗实习学生不宜多，否则效果不好，一般 4—5 人，这也就意味着每次实习需要确定近 20 个实习企业。此外由于分散实习时间长，人数多，企业分散，教师人数少，因此学生人身安全问题、实习教师如何有效指导等问题也凸显出来，这都需要实习精心组织和管理。</p> <p>从工业工程系众多实习基地中精心挑选 20 家左右企业，作为学生四周实习场所，同时和企业相关部门沟通，确定学生在企业的实习岗位、定岗实习内容和企业指导教师。岗位必须与专业相关，同时和企业共同制定实习期间的考勤和纪律。严格考勤，保证实习学生安全和实习效果。</p> <p>2.确定每个实习指导教师负责的学生和企业</p> <p>由于实习企业多，学生多，为了能及时了解学生在企业实习情况，从而进行有效指导，采用教师负责制，每个指导教师负责某几个企业的学生指导工作，一般每个教师负责 3-4 个</p>		

企业的学生指导，每周定期下厂和学生沟通、交流，了解学生实习情况，并对学生专业实习进行指导。同时利用“学习通”信息化平台对学生实习全过程进行监控，学生实习的一些照片上传“学习通”平台。改善方案论证可以通过“学习通”“QQ”、企业现场多种方式进行沟通交流。

3.督促和确定每个下厂学生购买人身意外保险

安全是实习工作的生命线，为了保障学生安全，督促和确定每个下厂学生购买人身意外保险。没有购买保险学生不能下厂。

4.实习动员

在下厂实习前2天，进行实习和课设动员，动员内容如下：指导教师根据《工业工程专业实习》教学大纲的要求，布置专业实习的任务；强调下厂分散定岗实习过程中的组织纪律性和安全性；交代《工业工程专业实习》的考核内容、方式及成绩评定标准；达到引导学生深入实习过程。

5.企业现场定岗实习

现场定岗实习是学生进行实习和实践的主要方式，学生根据专业实习内容认真进行定岗实习，熟悉岗位内容，并利用IE手法和工具进行现场观察和记录，发现生产现场中的各种浪费。并提出改善方案。

6.安排东风公司工业工程专家讲座

东风汽车公司与日产合资后，引入日产各种先进管理技术。如：道程分析、管理要点调查、附加价值分析、设备OEE、生产系统评价、人机工程评价、负荷评价、损失架构分析、价值流分析等改善手法，都是为了发掘各个环节存在的浪费而进行改善的先进的管理技术和方法。也是基础工业工程技术在日本最新发展。东风汽车公司与日产合资后，这些技术应用渗透到了东风公司生产经营的各个环节。为了扩大学生眼界和知识面，我们聘请东风公司IE专家进行讲授。采用课外讲座的形式进行讲授，总计讲授10次课，20个学时，这些讲座在学生下厂前进行完毕，这些最新IE技术讲座扩大学生知识面。提高学生在企业实践应用能力。

7.在对企业现场改善时，要求学生尽量利用现代IE技术对企业进行效率提升改善，如：仿真技术、纤科ISE技术等。进行产线分析或者工位分析时，要求学生对相关生产线每个工位进行摄像，然后利用购买的纤科工业工程体验式应用平台（ISE系统），在此平台上学生利用所学工业工程知识对该生产线完整视频资料进行工业工程方法和技术分析，并且得到各种分析结果和报表，如：制作该生产线上各工序的SOP（标准作业指导书），制定产线各工序的标准工时和产线工时、制定各工序的标准作业方法并得到《工序标准作业组合表》，制定生产线的《标准工时与人力排布表》、《产线标准作业组合表》，得到产线现状的《平衡率山积表》，对产线进行虚拟改善得到改善后的产线《平衡率山积表》和《作业改善报告》等。提高学生现代工业工程应用能力。

8.以项目为引领，学生参与企业项目开发。在实习期间，在企业指导教师和学校指导教师的指导下，学生积极参与企业项目开发，成果丰硕，实现校企双赢，获得企业好评，其中

有些项目获得企业高度评价，学生也得到了极大的锻炼机会，打开了校企合作的新局面。如：在鸿亚力汽车装备公司实习的学生，积极参与汽车焊装夹具设计项目，对设计好的焊装夹具进行拆图，生成二维图，标注公差尺寸，用于后续机械加工。

在汽车总装厂实习的学生，利用所学 ISE 工业工程分析软件，对总装线进行工序分析和工时测定，其分析结果和数据企业认可，并直接被企业采用。在东风派恩汽车铝热换热器有限公司实习的学生参与企业压装设备改造；设计柔性焊接夹具解决了企业多品种焊接时往往需要重新设计夹具的问题。湖北欧博汽车部件有限公司传统的汽车管接头接插件气密性检测采用水试方法，测试方法成本高，效率低。而湖北欧博汽车部件有限公司实习学生利用气检原理设计的汽车管接头接插件气密性检测仪效率高，准确率高，成本低，获得了企业高度评价，并且已经代替原来工艺进行实际应用。

9. 实习结束学生提交各种纸质材料，并进行实习答辩。各种纸质成果材料如下：实习日志、专业实习成果改善报告、一套完整的 ISE 平台产线分析报告和相关图纸材料。最后进行实习答辩。

10. 企业实习结束前，学生需要填写《湖北汽车工业学院实习鉴定表》，并且由企业指导教师或者企业人事部长或者总经理填写学生专业实习期间的表现，并签署意见。这些意见作为学生成绩考核的一个重要组成部分。

11. 成绩考核评定完后，对于成绩优秀的学生，学院颁发“优秀实习生”荣誉证书以示鼓励，并激发下届学生实习热情。

12. 积极参加学校组织的“我选湖北征文比赛”。鼓励学生积极参加学校组织的“我选湖北征文比赛”，把实习中的收获和大家分享。

图 1 为校领导动力总成公司走访，图 2 为鸿亚力汽车装备公司产学研合作交流研讨会。



图 1 校领导走访



图 2 产学研合作交流研讨会

图 3 为在三环专汽实习的同学正在进行车架管路装配质量的检测操作。图 4 十堰正和车身有限公司综合部实习学生在车身生产现场利用所学 IE 专业知识对每道工序制定标准作业指导书。图 5 工业工程系李峰教授在湖北欧博汽车部件有限公司指导实习生，并和实习组全体学生交流，解答学生在实习过程遇到的各种问题。图 6 学校督导赵白代教授、叶仲新教授检查在正和车身定岗实习的学生实习情况，并对学生实习过程提出建议（工业工程系指导教师张刚老师、吴瑶老师一同巡查、指导）。



图 3 车架管路装配质量的检测操作



图 4 制定标准作业指导书



图 5 李峰教授指导实习生

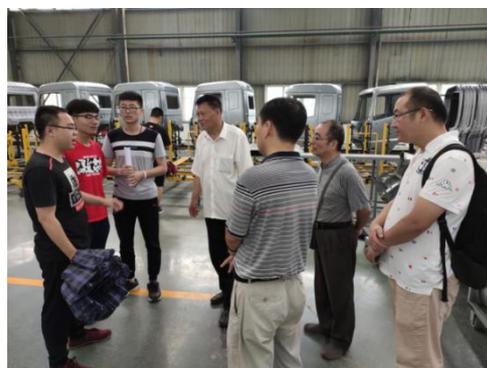


图 6 学校督导指导学生实习

图 7 学校教务处张红霞处长与机械工程学院副院长胡明茂教授率教务处相关人员等教师一行一起走访了实习实训企业湖北猛程智能装备股份有限公司、湖北三环专用汽车有限公司等企业，分别与企业负责人进行了交流，与实习学生进行座谈交流，听取了企业对学生实习等方面的建议。图 8 东风公司 SCM 部资深 IE 高级工程师陈伟为学生讲授生产系统评价



图 7 校院领导走访了实习实训企业



图 8 东风公司资深 IE 高级工程师讲授

图 9 东风公司发动机厂资深 IE 高级工程师彭文华为学生讲授 DCPW 东风生产方式。
图 10 实习结束后，根据学生实习报告、实习成果和实习单位综合评价，评选优秀实习生。



图9 东风公司发动机厂 IE 高级工程师讲授



图10 优秀实习生证书

湖北汽车工业学院实习鉴定表 (分散实习)						
学生姓名	李远成	班级	工设121	专业	工业设计	
实习单位	湖北汽车工业学院机械工程学院					
实习指导教师	李远成	实习起止时间	2018年9月20日 - 2019年1月20日			
学生自我鉴定	<p>本次实习让我学到了很多，特别是机械加工工艺方面的知识，通过师傅的悉心指导，我对机械加工工艺有了更深入的了解。在实习期间，我积极参与了各项生产任务，认真完成每一项工作，得到了师傅们的认可和好评。这次实习不仅锻炼了我的动手能力，也提高了我的团队协作能力和沟通能力。我将在今后的学习和工作中，继续发扬吃苦耐劳的精神，不断提升自己的专业素养，为成为一名优秀的工业设计师而努力奋斗。</p>					
评价项目	主要内容			优秀	良好	不合格
实习纪律	学生遵守纪律，安全生产等规范。			✓		
实习态度	学生积极主动参与，深入实际，尊重实习单位指导教师及工作人员的领导，虚心请教，态度端正。			✓		
实习表现和能力	学生实习表现好，能吃苦耐学，勤勤恳恳，仔细认真，善于思考，动手能力强，能独立完成工作任务，专业技能知识掌握较好，具有一定的专业能力和沟通能力、团队精神、敬业精神、实践动手能力。			✓		
实习单位对学生的鉴定	<p>实习期间该生认真学习态度端正，能较好的遵守厂规，沟通能力强，能较好的完成各项工作任务。</p> <p>综合评价：(等级) 优秀 实习指导教师：李远成 日期：2019年1月20日 (单位盖章)</p>					

图11 企业评价

课外实践：

企业项目需求 (非教师科研项目) 企业项目需求 (教师科研项目)

学生专业竞赛校企联合指导 学生自主参加企业实践

产学合作模式 2



图1 学生参与东风派恩公司技术部压装机的设计与制作



图 2 学生在学校为东风派恩公司设计汽车空调异型管件柔性焊装夹具。

图 3 学生为东风派恩公司设计的柔性焊装夹具在现场进行试用。

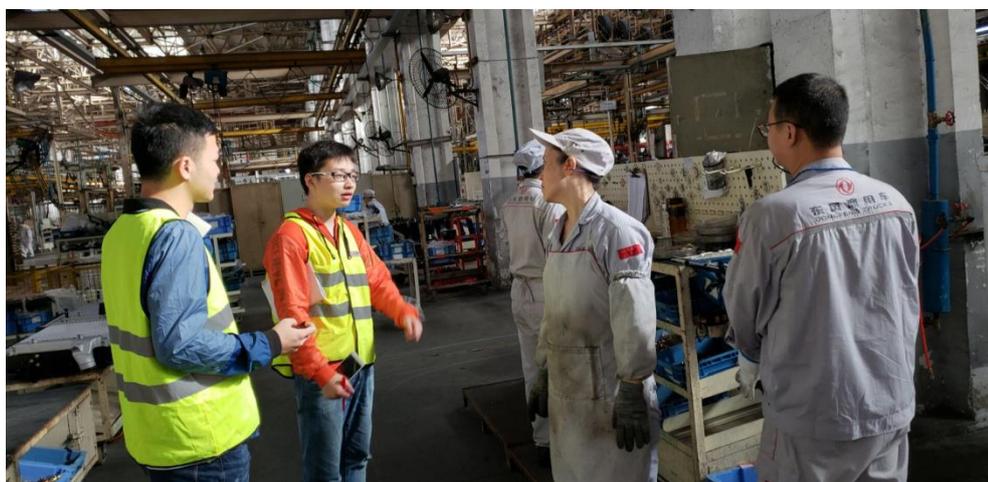


图 4 在汽车总装厂实习的学生，参与总装配厂总装线生产效率提升项目。利用所学 ISE 工业工程分析软件，对总装线进行工序分析和工时测定，在此基础上进行总装线生产线平衡和改善。其分析结果和数据企业认可，并直接被企业采用。

图为学生在东风总装配厂天龙总装线进行现场调查，拍摄视频。



图 5 湖北欧博汽车部件有限公司传统的汽车管接头接插件气密性检测采用水试方法，测试方法工序多，成本高，时间长、效率低。还消耗水等能源。图为学生实习团队利用气检原理设计的汽车管接头接插件气密性检测仪经过现场应用，效率高，准确率高，成本低。获得了企业高度评价，并且已经代替原来工艺进行实际应用。

图 6 学生利用 flexsim 物流仿真技术对东风泵业公司曲轴生产新线进行优化，图为在

	<p>企业现场进行方案优化汇报</p> <p>其他模式：<u>校企合作共建工业工程学生科技协会</u></p> <p>校企合作共建学生科技协会。如我院工业工程专业和鸿亚力装备制造公司合作共建了“鸿创科技协会”，校企联合制定每年的培训计划和培训内容，培训内容与企业生产、研发项目紧密相关。如：鸿亚力装备制造公司主要从事焊装夹具、焊装生产线、机器人应用及其它装备制造业务。根据这个业务有计划的对该协会学生进行UG、CAIT 三维建模和拆图培训，三坐标测量培训、焊装夹具及机器人应用相关知识培训。其目的是培养既懂得装备制造，又懂工业工程的高级复合型应用人才。</p>  <p>图7 每年企业和学校共同举办一次“鸿创杯”大赛</p> <p>学生掌握相关技术后，企业提供科研训练项目或者研发部门把需要完成的项目分解成学生能够承担的科研项目分给学生完成，减轻企业研发部门的负担，减轻研发成本。培训指导教师开始主要是厂方技术员，学生学会后，今后挑选学的好的优秀学生培训下届学生，实现自我培训，减轻企业和学校教师培训负担。另外企业还可以从共建的学生组织中发现可以留下的合格员工，为企业发展提供智力支持，人才保障，实现双赢。</p>
<p>产 学 合 作 模 式 4</p>	<p>其他模式：<u>以企业项目为素材，鼓励学生积极参加各类大赛</u></p> <p>利用4周在企业定岗实习经历和收集的数据及改善成果，在经过和教师研究打磨后，可以作为各类大赛素材，积极参加各类竞赛，并取得好的成绩，这也是实习过程的进一步延伸。所学知识的进一步升华。近几年，工业工程系实习学生参加各类竞赛和项目很多都取材于实习过程和企业。这些竞赛包括：全国IE亮剑大赛、湖北省工业工程大赛、挑战杯、互联网+、全国3D大赛、学校大学生创新训练项目等。积极鼓励学生参与这些竞赛项目，使学生实践动手能力又进一步提高。</p>

教育部高等学校工业工程专业教学指导委员会

近几年学生获得的国家级奖项 16 项，省级奖项 20 余项。典型参赛应用案例如：工业工程在中小企业应用与实践、基于工业工程 ISE 平台商用车总装线平衡优化、东风天龙商用车总装线水箱分装工位 IE 改善、基于工业工程 ISE 平台商用车总装线动作和工时优化等。



图 8 学生成果 1

2018年湖北汽车工业学院大学生学科竞赛获奖统计表						
说明: 请于2018年12月20日之前将竞赛获奖统计表 发送到邮箱: 47702957@qq.com. 联系人: 齐剑平, 联系电话: 1363						
序号	竞赛项目名称	学院	作品名称	获奖学生	指导教师	获奖名次
3	“材料杯”工业工程应用与创新大赛	机械学院	基于工业工程ISE平台商用车总装线平衡优化	李廷成 夏文鑫 杨通 胡威	龚青山 胡明亮	湖北省三等奖
4	“材料杯”工业工程应用与创新大赛	机械学院	基于混合基态的焊装夹具装夹序列优化	郑磊、郑志雄	孙刚 龚青山	湖北省三等奖
5	“材料杯”工业工程应用与创新大赛	机械学院	基于数据共享和深化的装备企业设计项目和项目管理	关曲光 孙煜 陈鑫 廖子文	胡明亮、葛紫红	湖北省三等奖
6	“材料杯”工业工程应用与创新大赛	机械学院	基于数据共享和深化的装备企业设计项目和项目管理	章弘毅 关曲光 孙煜 李志伟	胡明亮 吴瑾	湖北省三等奖
7	“材料杯”工业工程应用与创新大赛	机械学院	考虑工步分配和装配效率的长流装配线工人配置优化	孙煜 关曲光 田省洋 陈鑫	胡明亮 龚青山	湖北省二等奖
8	“材料杯”湖北省工业工程应用与创新大赛	机械学院	工业工程在中小企业应用与实践	黎超、赵国望、刘欢、王廷飞	李峰 龚青山	省三等奖
9	“材料杯”湖北省工业工程应用与创新大赛	机械学院	工业工程在中小企业应用与实践	李华璞、李亚鹏、赵刚、高凤、彭超	周学良、李峰	省三等奖
10	“材料杯”湖北省工业工程应用与创新大赛	机械学院	48 发动机凸轮轴生产线工业工程改善	胡甲、陈德昭、舒文武、黄秋璇	李峰 龚青山	省三等奖
54	第十二届清华12案例	机械学院	东风商用车公司六档变速箱装配线改善案例	金琴、马清伟、罗振宇、黄峰	李峰	全国三等奖
55	第十二届清华12案例	机械学院	手动泵体机加工产线优化改善	章弘毅 关曲光 孙煜 赵刚	胡明亮、周学良	全国三等奖
56	第十二届清华12案例	机械学院	质量管理、标准化在实际生产中的综合应用	何兵权、王海洋、杨通	张刚	全国三等奖
57	第十二届清华12案例	机械学院	考虑工人工作效率差异的发动机装配线工位优化	赵刚、章弘毅 关曲光 孙煜	胡明亮、吴瑾	全国三等奖
58	第十二届清华12案例	机械学院	基于作业时间评价的某汽车总装企业装配线改善	谢伟、郭嘉磊、徐兰栋、张博	李峰	全国三等奖
64	第十二届清华12案例	机械学院	基于数据共享和深化的装备企业设计项目和项目管理	叶智宇 刘欢 万超 黄劲松	葛紫红 胡明亮	三等奖(国家级)
65	第十二届清华12案例	机械学院	基于数据共享和深化的装备企业设计项目和项目管理	章弘毅 关曲光 孙煜 陈鑫	胡明亮 龚青山	三等奖(国家级)
66	第十二届清华12案例	机械学院	基于工业工程ISE平台商用车总装线动作和工时优化	李廷成 夏文鑫 杨通 翁迪	胡明亮 华志海	三等奖(国家级)
67	第十二届清华12案例	机械学院	东风天龙商用车总装线水箱分装工位 IE 改善	赵国望、李向宇、陈维兴、李佳航	李峰	全国三等奖

图 9 学生成果 2

产学合作建议

工业工程是一门实践性很强的学科，理论必须联系企业实际才能真正熟练应用工业工程。因此必须从多方面加强实践性环节，提升学生实践能力

中国是制造大国，在使用工业工程技术提升企业效率、质量时，学生必须懂得制造技术。要加强学生制造技术等专业知识掌握。包括必要的低成本的自动化控制技术，培养一个即懂得工业工程，又懂得制造高级复合性人才，其前景大有可为。

1.3 浙江工业大学

学校名称	浙江工业大学		
专 业	<input checked="" type="checkbox"/> 工业工程 <input type="checkbox"/> 质量管理工程 <input type="checkbox"/> 标准化工程		
专业负责人	鲁建厦	职称/职务	教授/系主任
Email	ljs@zjut.edu.cn	电 话	0571-85290422
合 作 对 象	1. 杭州意丰歌服饰有限公司 2. 杭州长安民生物流有限公司 3. 宁波爱科迪股份有限公司 4. 得力集团 5. 圣奥集团 等多家单位		
产 学 合 作 模 式 1	类别： <input checked="" type="checkbox"/> 生产实习 <input type="checkbox"/> 毕业设计 <input type="checkbox"/> 课程_____ 名称：开展校企合作的项目式生产实习		
	<p>浙江工业大学工业工程与物流系 2019 年与相关企业人事与工业工程业务部门联系沟通，确定实习项目和实习待遇。并集中向学生发布，学生自愿选择实习项目，由实习项目发布企业负责面试及最终录取。入选者进入企业项目模式实习，在企业导师和学校专业导师的指导下，开展实习。时间 2 个月。实习内容主要有二种：（1）规划设计类，例新工厂布局规划设计；（2）改善类。针对生产线、物流或标准工时制订等。通过调研、设计方案（或改进方案）。最后提交生产实习报告。</p> <p>1. 实习动员会议，签订安全责任书，同时下发生产实习指导书及相关安排及要求。</p> <p>2. 实习过程管控实现从人工统计到校友邦平台实现信息化管理，校友帮日常管控与指导教师进厂现场指导相结合，师生初步交流毕业设计选题方向，实习时作为重点的数据采集和实践对象。</p> <p>实习过程指导结合“校友邦”平台尝试实现过程的管控，学生登入校友邦平台进行信息完善，登记个人信息以及实习单位信息。实习开展过程中，学生通过校友邦手机 APP 在平台上提交实习日记，指导教师可以通过该平台管理学生实习过程，对学生的日记进行批阅，指导实习工作开展。在校友邦平台上资料和批阅信息都能很好的保留下来，同时可以通过课程管理员账号监管整个过程。</p> <p>实习安排指导教师进企业指导，根据实习单位的分布情况，重点安排人数较多的实习单位开展指导教师进厂指导，并在条件允许的情况下，结合企业导师，在企业现场进行实习情况的检查答辩。图 1 为指导教师现场指导。</p>		



图1 教师进入企业指导

3. 实习情况汇报交流与总结

分组集中交流，2019年在企业完成实习报告8组，其余学生回校交流。实习教师指导组组长梳理本次实习过程及问题，并进行反馈，做好下次改进准备。

2019年确定的企业项目式实习，企业提供实习津贴、免费住宿和免费工作餐；良好的实习待遇很好的激发了学生企业实践的主动性和积极性。项目式实习搭建理论企业和专业学生的相互学习和交流的平台，这种校企合作模式中学生、教师获得了充分的实践能力提升，企业通过项目获得高校的专业技术支持，提升了管理水平和生产效率，是一种双赢模式。

课外实践：

■企业项目需求（非教师科研项目） □企业项目需求（教师科研项目）

□学生专业竞赛校企联合指导 □学生自主参加企业实践

1. 杭州意丰歌（伊芙丽）服饰有限公司项目式实践活动

（1）2018年11月，浙江工业大学工业工程与物流系与杭州意丰歌服饰有限公司签订了产学研实践基地协议并授牌（图2），同时成立企业-专业教师的校企合作指导团队，如表1所示。



图2 签订实践基地协议

教育部高等学校工业工程专业教学指导委员会

表 1 企业-学校联合指导教师

分组	企业导师	学校导师	项目内容	学生姓名
A 组	工时提效改善	...
				...
				...
B 组	**组检品车间的检验效率改善	...
				...
C 组	仓库提效与改善	...
				...
D 组	**组检品组检品车间的检验效率改善	...
				...
				...

(2) 学生每周 1~2 天（利用课外时间）进企业实践，制订详细实践与指导考核方法，如表 2 所示。

表 2 试点项目中期检查与后期工作计划

分组	项目内容	姓名	专业	汇报评分	12月15日汇报点评	年前工作项目目标	后期待期工作目标
A 组	1、收集现场 8 大浪费问题现状，分析&解决方案。 2、各品类（一个品类）关键工序动作标准化。 3、IE 工位布局标准操作规范。 4、GSD 工序平衡，实际工序平衡操作规范。 5、顺线效率提升。	杜思威	16 级工业工程	A-	1、该小组通过现场了解，总结现场存在等待浪费、动作浪费、不良品浪费等 3 大浪费。团队针对这 3 大浪费归纳总结了部分实例，并做了鱼骨图分析，针对每个实例提出了解决建议。2、解决建议未及时和现场生产主管达成共识，所以建议都没能落地实施。3、未设定项目目标，未拟定相应项目计划，未对车间进行全面的问题收集、调研。4、未对生产整个流程做前期梳理，并从流程中找出存在的主要关键问题，并进行分析、改善。5、现场工序瓶颈，工序平衡，顺线效率，IE 工位布局标准操作，关键工序动作标准化等内容改善尚未开始。	每人各选定一条线，选一条线（杜思威负责 34 组，潘茜琳负责 36 组，蒋军威负责 39 组），重点研究现场工序瓶颈原因，线平衡顺线提升改善。	1、各选一条线重点研究现场工序瓶颈原因，线平衡顺线提升改善。2、对生产管理流程进行梳理，找出存在的主要关键问题，并进行分析、改善。 3、每人各选生产主管认为的好、中、差其中一条生产线，研究好的原因、差的原因，找到关键影响因素，提出改善建议。
		潘茜琳	16 级工业工程	B-			
		蒋军威	15 级工业工程	D+			
B 组	1、收集现场问题现状，分析影响货品快速流转的主要问题，分析&解决方案。	徐梦鑫	16 级工业工程	D+	1、该小组对现场做了问题收集、调研，并对问题从成熟度和影响度方面做了分析，做了流程+Q11 改善优先级分析。	对造成流程中断的关键问题做进一步	1、对分析出来的关键问题做进一步分析改善，得出有效落地改善

(3) 项目结束，进行项目的汇报交流，如图 3 所示。



图3 学生汇报 PPT

(4) 2019年暑期，4组，每组3人共计12人参加了暑期企业的项目式生产实习实践活动。（延伸为项目式生产实习）

通过课外实践项目交流的形式，校企导师合作指导，提升了企业的管理水平，增强了教师和学生的工程实践能力，并将项目式实习从课外实践活动拓展和延续到企业生产实习项目，后期学生毕业设计也将围绕项目展开，学生以一个企业为对象实现了多阶段的、连续的、不断深入的实践过程，学生实践能力快速提升。

1.4 北京交通大学

学校名称	北京交通大学		
专 业	<input checked="" type="checkbox"/> 工业工程 <input type="checkbox"/> 质量管理工程 <input type="checkbox"/> 标准化工程		
专业负责人	蒋增强	职称/职务	教授
Email	zqjiang@bjtu.edu.cn	电 话	
合 作 对 象	1. 上海汉得信息技术股份有限公司 2. 北京纵横机电技术开发公司 3. 金风科技股份有限公司 4. 上海纤科信息技术有限公司 5. 富智康集团（廊坊） 6. 凌云工业股份有限公司		
产 学 合 作 模 式 1	名称：实习、毕业设计与就业直通车模式		
	<p>北京交通大学工业工程专业和上海汉得信息技术股份有限公司在 2015 年建立了密切的合作关系，每年暑期举办企业运营仿真夏令营活动，邀请企业专家进校开展工业工程应用讲座。工业工程案例专业与 2017 年 7 月 7 日在汉得公司授牌“北交-汉得校企合作基地”。通过长期深入合作，工业工程专业和上海汉得探索了生产实习、校企合作指导毕业设计和签约就业一条龙产学合作模式，实现了校企合作共赢。具体模式说明如下：</p> <p>每年针对工业工程专业大三学生，举办企业运营仿真夏令营活动。汉得公司安排专家和学校教师联合组织夏令营活动。通过夏令营活动，学生能够快速了解企业运作过程。在夏令营期间，由汉得公司专家组织工业工程专业学生群面，同时针对有意直接到汉得公司就业的学生组织一对一面试。面试合格后，直接到汉得公司参加生产实习，通过两个月的实习，学生和公司双方根据实习情况和就业意向决定是否签署就业协议。如果双方签署就业协议，学生将一直在汉得参加实习，并参与公司实际项目。在此期间，根据学校毕业设计安排，由校企双方结合学生参与项目情况，共同确定学生毕业设计题目，并在企业完成毕业设计工作。邀请企业专家一同参加学生毕业设计答辩。学生顺利毕业后，直接到汉得公司就业。自学生开始到公司实习时计算，实习时间满一年后，通过考核直接转正。</p> <p>通过此种合作模式，学生收获非常大，成长很快。同时公司也提前了解学生，并进行重点培养，节约成本。对学校而言，通过校企合作，提高学生质量，扩大工业工程专业的影响力。实习、毕业设计与就业直通车合作模式最终实现学、校、企三方共赢！</p> <p>自合作以来，工业工程专业已有 10 余名毕业生在汉得工作。工业工程专业毕业生在公司成长非常速度，已经变成主力军，受到汉得公司一致好评。</p>		



夏令营开营仪式



学生实习合影



企业运营仿真实践



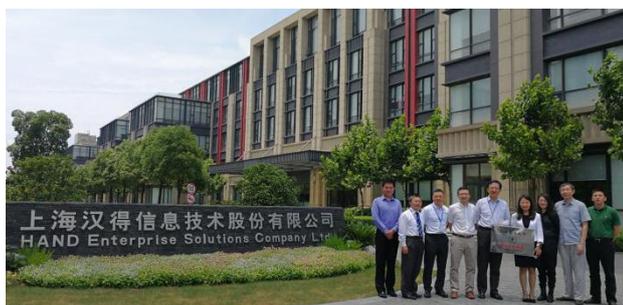
汉得专家报告



汉得专家组织群面



汉得专家、专业教师与学生合影



校企合作挂牌仪式



聘期企业导师

图1 活动照片

产学合作模式 2

名称：科研项目驱动的大学生创新实践

工业工程专业在给学生建立系统性知识体系的同时，更加关注学生运用所学知识解决企业实际问题的综合实践能力。因此，为了提高学生的工程实践能力，工业工程专业特别重视校企合作建设，建立了多个不同行业校企合作单位。工业工程专业教师团队和校企合作单位具有良好的合作关系，并开展科研项目合作。依托科研项目，设计合适大学生创新创业讲座实践项目，组织工业工程专业参加，学生可以比较系统地了解工厂的运营与管理，同时工程实践能力也有很大的提升。

教育部高等学校工业工程专业教学指导委员会

首先，重点选择正在与本校进行项目合作且具有良好的工业工程文化的企业进行实地调研，让学生对工厂有一个较为全面的了解；其次，采用分组方式组织学生参加大学生创新实践项目，每个小组由1个企业指导老师和1个专业指导老师组成，小组实践课题从校企合作项目中选取，每个小组按照课题调研-需求分析-方案设计-方案验证与完善-方案汇报等流程进行实践课题的开展，最后由企业和专业老师组成的评价小组从知识运用的准确性、方案的经济性与可行性等角度进行综合评价；最后，评选出优秀的课题参与 IE 亮剑、互联网+等赛事，达到以项目促实践，以实践带竞赛的目的。结果表明，该方式不仅锻炼了学生运用所学知识解决企业实际问题的综合实践能力，而且能够帮企业解决一些实际问题，同时也能依托实践课题带动学生积极参加各种学科竞赛。



图 2 2019 年 IE 亮剑获特等奖



图 3 2017 年 IE 亮剑获二等奖

产 学 合 作 模 式 3	<p style="text-align: center;">名称：<u>企业导师专题讲座</u></p> <p>工业工程专业设置工业工程应用案例研究课程，邀请企业专家进校开展讲座。为了让学生能够及时了解在企业中如何开展工业工程应用，工业工程专业会定期聘请一些制造企业与智能制造咨询行业的企业专家，举办一些与工业工程相关的专题讲座，比如智能工厂、先进制造模式与技术应用等。学生通过企业专家讲座，能够很快了解工业工程专业在企业的实际应用，并培养专业兴趣。企业专家在薪资和职业规划等方面解答学生提问，学生能够尽早了解企业，提前进行个人职业规划，提高对专业学习的热情。</p> <p>目前，工业工程专业已经聘任 10 余名企业专家担任企业导师。</p>
-------------------------------------	---



图4 招聘企业导师

1.5 东南大学

学校名称	东南大学		
专 业	<input checked="" type="checkbox"/> 工业工程 <input type="checkbox"/> 质量管理工程 <input type="checkbox"/> 标准化工程		
专业负责人	肖锋	职称/职务	副教授
Email	101000333@seu.edu.cn	电 话	
合 作 对 象	1. 埃斯顿集团（南京埃尔法） 2. 南京焦点科技有限责任公司 3. 南京振尔达有限责任公司 4. 上汽集团汽车有限公司 5. 南京数控机床有限责任公司 6. 无锡天宝电机有限责任公司 7. 泉峰集团 8. 南京海尔曼斯有限公司等		
产 学 合 作 模 式	<p style="text-align: center;">名称：<u>从小组式项目化生产实习到系统考虑三阶段实习</u></p> <p>传统的生产实习往往由 1-2 个教师带队，去一家企业开展为期三、四周左右的生产实习，实习的方式以参观和听课为主，学生基本没有动手实践的机会。我校工业工程专业生产实习重视培养学生综合运用所学知识解决企业实际问题的动手能力，通过广泛联系各种类型企事业单位（工程机械、纺织、数控机床、汽车、电机、电动工具制造、服务等），进行实地考察，选择生产与运作情况正常、能够接纳本专业学生深入其职能部门实习、并能为学生提供基本的住宿与生活条件的企业为备选基地，从中挑选出具有工业工程专业意识、具有需要解决、并符合工业工程专业要求难度与本科生水平相适应的问题的企业，建立生产实习基地，进行小组式项目化生产实习，从第一届学生开始就取代传统的大团队生产实习方式。采用这种实习方式后，通常每个教师负责 10 名以内的学生，深入多个企业，根据企业需求，与学校专业老师共同制定若干实习项目题目，在 4 周时间内完成该实习项目，并进行项目汇报、评奖等质量保障活动，学生完成项目的质量都在良好以上，深受企业好评。实践表明，该方式能极大锻炼了学生实际问题能力，并且学生可以根据自己的喜欢的方向，选择不同类型的企业进行实习，非常受学生欢迎。以实习项目为依托，通过提炼提升，学生参加了有关赛事，取得了较好的成绩。在 2015 年开始逐渐开始探索将实习在整个大学本科阶段，考虑一个整体来实施，工业工程专业实习主要分成三个阶段：第一阶段在大二学了基础工业工程、人因工程、应用统计学等专业基础课后安排 4 周的工业工程基础专题实践，让学生体验工人角色，但必须用学过的工业工程专业知识去收集数据，作分析与评价。学生有劳作的教育及理解工厂改进的实际场景与迫切性。</p>		



图1 产学研基地之一



图2 产学研基地之二



图3 产学研基地之三

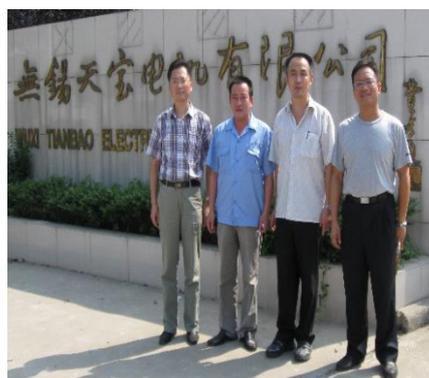


图4 产学研基地之四

名称：第二阶段企业实践训练

产
学
合
作
第
2
阶
段

第二阶段我们安排在大三学完所有课程后，四周时间联系 2-3 个学生一家企业，让学生到生产实际中，在对企业需求和实际的认识中参与企业的项目，或用自己学过的专业知识在企业专业人员或管理人员的协助与工业工程系实习指导教师的指导下开展 IE 在企业的实际应用，每周按计划实施并报告，结束时做实习答辩，也有学生以此参与有关的课外竞赛。



图5 学生现场研究之一



图6 学生现场研究之二

名称：企业项目式毕业设计

在第二阶段的实习过程中，企业提出的项目或学生感兴趣的项目（得到企业认可）的项目，

指导教师就作为毕业设计项目。作为研究型大学，我专业教师都承担了大量的工业工程专业相关的科研任务，为了培养学生的研究能力，教师依托科研项目安排毕业设计题目，并进行师生的双向选择。通过双向选择方式，可以让教师结合自己的科研项目需要，安排具有吸引力的题目，同时，学生根据自己的发展愿望，选择合适的题目与老师匹配，从而提高了师生间毕业设计互动。毕业设计的时间较长，学生可以较为系统地了解教师所科研项目中的一个研究内容，并以其中一项关键技术为题开展专题研究，最终完成毕业设计论文。这种方式的毕业设计虽然具有较高的难度，但学生和教师都受益。

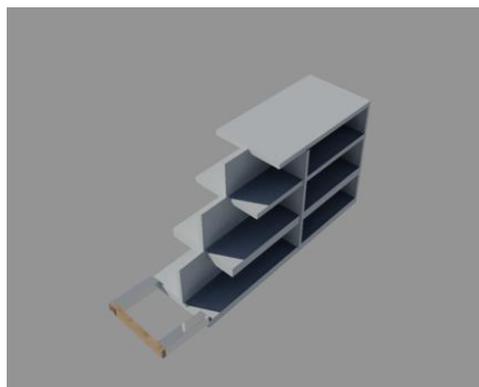


图7 学生研究后作的设计



图8 学生研究对象



图9 学生研究改进后现场

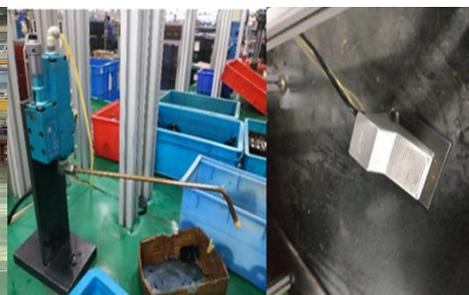
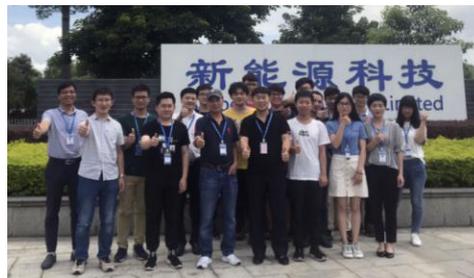


图10 学生研究改进的设备

1.6 华中科技大学

学校名称	华中科技大学		
专 业	<input checked="" type="checkbox"/> 工业工程	<input type="checkbox"/> 质量管理工程	<input type="checkbox"/> 标准化工程
专业负责人	高亮	职称/职务	教授
Email	gaoliang@mail.hust.edu.cn	电 话	
合 作 对 象	(主要合作单位)		
	1、宁德新能源科技有限公司 2、富士康科技集团（深圳、武汉、郑州） 3、武汉协和医院 4、敏实集团（武汉） 5、东风汽车有限公司 6、武昌船舶重工有限责任公司 7、三一重工 8、东方电气公司		
产 学 合 作 模 式 1	小组式项目化生产实习		
	<p>传统的生产实习往往由 1-2 个教师带队，去一家企业开展为期三周左右的生产实习，实习的方式以参观和授课为主，学生基本没有动手实践的机会。</p> <p>我校工业工程专业生产实习重视培养学生综合运用所学知识解决企业实际问题的动手能力，通过广泛联系各种类型企事业单位（工程机械、3C 制造、数控机床、汽车、电池制造、船舶、医疗等），进行实地考察，选择生产与运作情况正常、能够接纳本专业学生深入其职能部门实习、并能为学生提供基本的住宿与生活条件的企业为备选基地，从中挑选出具有工业工程专业意识、具有需要解决、并符合工业工程专业要求难度与本科生水平相适应的问题的企业，建立生产实习基地，进行小组式项目化生产实习，取代传统的大团队生产实习方式。在这种新的实习模式下，每个教师负责 12-15 名学生，组成一个实习队，深入一个企业，企业根据需求，与学校专业老师共同制定若干实习项目题目，每 3-5 个学生组成一个小组，企业安排 1 名导师、和校内老师共同组成实习指导组，在 3-5 周、甚至 2 个月时间内完成该实习项目，并进行项目汇报、评奖等质量保障活动，学生完成项目的质量都在良好以上，深受企业好评。实践表明，该方式极大锻炼了学生解决问题能力，并且学生可以根据自己喜欢的方向，选择不同类型的企业进行实习，非常受学生欢迎。</p>		

以实习项目为依托，通过提炼提升，学生参加了 IE 亮剑、全国大学生精益管理大赛等赛事，取得了很好的成绩。



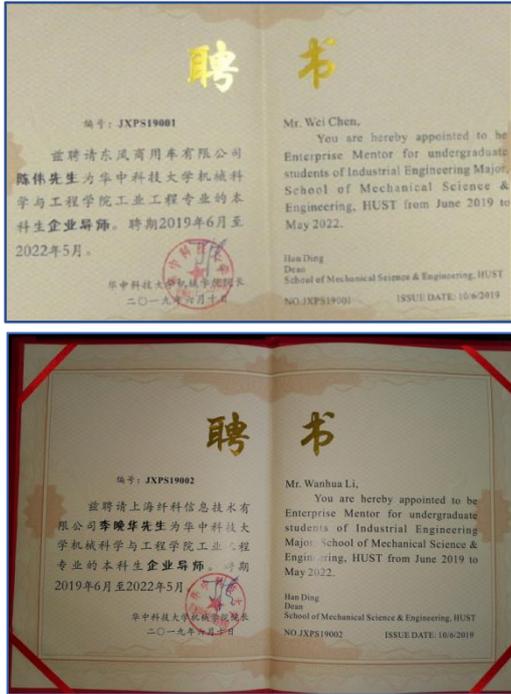
企业导师制专题讲座

开展企业导师制模式，聘期企业 IE 实战专家定期专题讲座，及时让工业工程专业学生有更多的机会从不同角度（如就业、薪资、个人发展等）帮自己答疑解惑，随时了解 IE 专业的现状与未来，更明确地树立 IE 专业的信心及规划未来职业发展，更清晰地认知对当今社会企业发展趋势等。

产
学
合
作
模
式
2

我校 IE 专业聘请来自企业的技术和管理人员作为企业导师，定期到学校为 IE 本科生进行相关专题讲座。每个企业导师会根据自身在专业知识与经验的沉淀、实际案例应用方面进行主题分享。例如大型集团型企业应用 IE 基本情况、实际应用效果、组织规划及重视程度等、IE 在智能制造实践创新应用、智慧时代为什么需要 IE、IE 未来发展趋势及不同行业深化应用、IE 人才需求与能力培养、智时代的 IE 人才职业发展规划等等。当学生更加“立体”地了解、认知、理解 IE 之后，再回到课堂就更深刻地理解专业理论知识的重要性，进入实践就会明白动手实操的必要性，这样更好的推进工业工程产学融合。

除了定期报告时与学生现场分享、答疑解惑之外，企业导师还通过网络方式随时与同学互动沟通，例如 IE 与前沿技术的关系、企业实际应用 IE 方面状况、未来 IE 就业方面、IE 专业发展方面等，这样对提高学生对 IE 专业学习的热情也很有帮忙。

		
	<h3 style="color: blue; text-decoration: underline;">科研项目式毕业设计</h3>	
<p>产 学 合 作 模 式 3</p>	<p>以前的毕业设计是单向将学生安排给指导教师后再确定题目，每年题目的变化不大，学生有可能选择不了感兴趣的方向，因而积极性也不高。</p> <p>作为研究型大学，我专业教师都承担了大量的工业工程专业相关的科研任务，为了培养学生的研究能力，教师依托科研项目安排毕业设计题目，并进行师生的双向选择。通过双向选择方式，可以让教师结合自己的科研项目需要，安排具有吸引力的题目，同时，学生根据自己的发展愿望，选择合适的题目与老师匹配，从而提高了师生间毕业设计互动。毕业设计的时间较长，学生可以较为系统地了解教师所科研项目中的一个研究内容，并以其中一项关键技术为题开展专题研究，最终完成毕业设计论文。这种方式的毕业设计虽然具有较高的难度，但学生和教师都受益。</p>	

1.7 武汉理工大学

学校名称	武汉理工大学		
专 业	<input checked="" type="checkbox"/> 工业工程 <input type="checkbox"/> 质量管理工程 <input type="checkbox"/> 标准化工程		
专业负责人	李存荣	职称/职务	教授
Email	Cunrong_li@163.com	电 话	
合作对象	1. 湖北新楚风汽车股份有限公司		
产 学 合 作 模 式 1	类别： <input checked="" type="checkbox"/> 生产实习 <input type="checkbox"/> 毕业设计 <input type="checkbox"/> 课程_____ 名称：开展校企合作的项目式生产实习		
	<p>武汉理工大学工业工程系与2019年与湖北随州市工业研究院与随州的企业进行协作，组织了学校的学生进行企业的生产实习。工业工程系的学生自愿参与报名后进行选拔，确定实习学生名单，最终确定了七名工业工程专业的学生，跟随着武汉理工百岗行动的来自全校范围的四十多名同学一起进行暑期的实习。主要由武汉理工大学工程研究院副院长及工业工程系主任李存荣老师和武汉理工大学汽车工程学院党委副书记曲帅峰老师带领，并与随州市政府和相关企业进行联系沟通，确定实习项目与实习待遇，包括实习公司的选择、实习期间的住宿以及实习的补贴等相关问题。学生可以自由选择实习单位进行学习和交流，在企业导师和学校专业导师的双重指导下，开展实习。</p> <p>实习为期一个月。实习内容主要分为三个阶段：</p> <p>（一）学习与培训阶段</p> <p>首先学生们去公司进行参观，公司领导介绍公司的详细情况，并与学生进行交流。</p>		
	 		
	<p>图1 企业领导带领学生参观</p>		
	<p>确定实习的学生名单后，将学生分配到相应的部门。工业工程的学生主要被分配到新能源部门，刚开始实习先进行为期两周的培训，主要的培训内容有：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 安全知识、精益生产； 2. 新能源汽车充放电、转向制动系统相关的理论知识； 		

3. 学习参观新能源汽车的冷却系统、制动系统。



图 2 企业员工为学生培训相关知识

(二) 实践阶段

在该阶段，主要为期两周，由公司指派员工带领学生，主要完成两个课题。

课题一：QC 活动“降低动转钢管渗油的不合格率”。

在该课题中，学生跟随公司所指派的师傅进行学习，运用所学的知识，并在师傅的指导下完成相关任务。

课题二：新能源汽车的电池分容检修的操作规程编写

在该课题中，学生要对新能源电池进行学习和了解，工业工程学生没有车辆专业学生的基础，因此还要专门对车辆的各个系统进行学习和培训。在公司员工的帮助下，最终顺利完成了该课题。



图 3 学生汇报 PPT

(三) 实习情况汇报交流与总结

实习课题完成后，公司组织了实习情况的汇报，由学生对所作的课题进行讲解，并且分

教育部高等学校工业工程专业教学指导委员会

	<p>享在实习期间的收获。</p> <p>2019年的校企合作课题实习，获得了随州市政府的大力支持，政府为实习生提供实习津贴和免费住宿，企业为实习生免费工作餐，为实习生专门安排员工作为师傅带领实习生进行培训和实习课题的开展。良好的实习待遇与实习体验激发了学生企业实践的主动性和积极性。课题式实习搭建理论企业和专业学生的相互学习和交流的平台，在这种校企合作模式充分地提升了学生的实践能力，值得一提的是，学生在实习期间所做的课题“QC活动：降低动转钢管渗油不合格率”在“第二届工业工程应用与创新大赛”中获得了三等奖，对学生来说也是一种很好的激励。</p>
--	---

合作对象	<p>自2016年以来，武汉理工大学工业工程走进湖北省先进制造企业专题，企业包含汽车、光电子、食品等行业，如武汉高德红外股份有限公司、武汉和盛汽车零部件有限公司、武汉美的、汉爱帝集团、武汉华星光电技术有限公司等。</p>
产学合作模式	<p>类别：<input type="checkbox"/>生产实习 <input type="checkbox"/>毕业设计 <input checked="" type="checkbox"/>课程 <u>工业工程认知实习</u></p> <p>名称：<u>武理 IE 走进湖北先进制造企业专题</u></p> <p>自2016年以来，武汉理工大学机电工程学院工业工程系始终坚持认知实习环节的建设与实践，并形成专业特色专题——武理 IE 走进湖北先进制造企业专题（微信公众号：武理 IE）。基于当前湖北省先进制造业的结构特点，借助武汉市经信局的企业资源库，结合本专业学生历年就业意向企业，专业老师分析遴选出合适的认知实习企业，企业包含汽车、光电子、食品等行业，如武汉高德红外股份有限公司、武汉和盛汽车零部件有限公司、美的集团等，以下为具体实习过程介绍：</p> <p>教师前期准备阶段</p> <p>每年的三至五月份，我校工业工程专业老师准备实习方案，与企业人事、工业工程等业务部门积极联系沟通交流，并确认实习意向、实习人数、参观交流内容等环节，并签订认识实习协议书。</p> <p>在教学周的第19周实习期临近前20天左右，教师与每家实习企业沟通具体的日程，确保企业交流的顺利有序进行。</p> <p>1. 学生前期准备阶段</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="width: 30%; text-align: center;">  <p>图1 实习准备</p> </div> <div style="width: 65%;"> <p>在教学周的第19周实习期临近前20天时，老师布置资料搜集任务给学生。学生在课余时间搜集企业相关资料，做好实习准备。同时，在相关专业课程上，老师进课堂介绍企业具体情况和实习纪律要求，为学生走进企业参观打下坚实基础。</p> </div> </div> <p>2. 企业认知实习阶段</p> <p>学生按照准备阶段设定的要求开始实习，在负责人的带领下参观企业车间，切身实际地</p>

感受制造业加工过程，物流环节。在实习过程中，学生了解到企业的组织结构与企业文化、管理策略与方法，并且了解到企业的产品开发、生产、储运、销售、回收利用的全过程。

譬如在参观东风汽车集团股份有限公司乘用车公司时，同学们对汽车行业以及汽车的生产组装都有了一定的了解和认识，在实习中看到了书本上的知识在实际中应用。也学到了许多书本上没有的知识。



图2 实习现场



图3 实习现场

参观结束后，企业负责人和带队教师与学生进行分组讨论，大家尽情交流分享自己的感受，向负责人提出问题，得到耐心的解答。

3. 实习总结阶段

参加实习的学生需按照实习大纲的要求，在指导老师的指导下，全面完成实习任务，包括：实习日志、实习报告等。实习日志详细记录了实习单位概况和当天的实习内容，实习报告结合了实习内容在实习日志的基础上进行归纳总结。报告上交后，选择具有代表性的报告汇编成册，交给企业负责人和指导老师打分及点评。



图4 实习总结合影

4. 实习意义

我校设置企业认知实习的目的，在于提高大学生素质教育水平，提升青年思想工作境界，对于在校学生来说，仅学习专业知识是不够的，要不断提高在生活中打磨自己的耐心和勇气，以达到企业和社会对新型创新人才的要求。而作为老师，应该担当起引导学生在实践中思考的责任，帮助其了解企业的生产组织计划与运营方式，以达到由学术性人才到技术型人才的转变。同时，校企合作是“双赢”的模式，校企双方互相支持、互相渗透、优势互补、资源互用、利益共享，让学生在学校的学习和企业实践有机结合，使学校的设备、技术和企业实现优势互补，节约教育和企业的成本。这是实现企业管理现代化、促进生产力发展、使教育与生产可持续发展的重要途径。

1.8 河南科技大学

学校名称	河南科技大学		
专 业	<input checked="" type="checkbox"/> 工业工程 <input type="checkbox"/> 质量管理工程 <input type="checkbox"/> 标准化工程		
专业负责人	杨晓英	职称/职务	教授/系主任
Email	lyyxy@haust.edu.cn	电 话	
合 作 对 象	1. 中国一拖集团有限公司 2. 第一拖拉机股份有限公司 3. 中信重工机械股份有限公司 4. 洛阳 LYC 洛阳轴承有限公司 5. 东风商用车有限公司等 10 多家企业		
产 学 合 作 模 式 1	类别： <input checked="" type="checkbox"/> 生产实习 <input checked="" type="checkbox"/> 毕业设计 <input checked="" type="checkbox"/> 课程名称： <u>物流与设施规划</u> 名称： <u>“引企入教”，校企协同育人</u>		
	<p>突破原来专业人才培养以掌握理论知识为重点、与企业结合度低问题，“引企入教”，通过校内外师资队伍和实践基地建设，以企业生产实际问题的解决为切入点，培养学生实践能力。近年来，河南科技大学工业工程专业建立校外实践基地共有 10 多个，聘请校外企业导师 20 多人。同时为了更好地帮助企业解决制造工程中的实际问题，也为了满足在校学生实践能力培养需求，本着合作共赢原则与多家大型企业签订了产教融合培养学生实践能力的合作协议，协议规定每个合作单位每年提供实践课题不少于 10 个，每题指派企业合作导师指导。通过“引企入教”，绝大多数学生参与了真实项目的研究与训练，本科毕业设计题目实现了一人一真题，锻炼了学生、培养了能力、增强了对工程实际的认知，提升学生分析与解决问题能力，也为合作企业解决了生产实际问题，收到了企业的欢迎。近几年，毕业设计（论文）题目来源于生产实际的占比在 85%以上。同时通过“引企入教”，显著提升了校内专任教师的工程能力和科研水平。目前河南科技大学工业工程专业专任教师工程化率达到 72%以上，较好地保障了学生实践与创新能力培养需要。</p> <p>其中与第一拖拉机股份有限公司合作协议及学生汇报事例如下图所示。</p>		

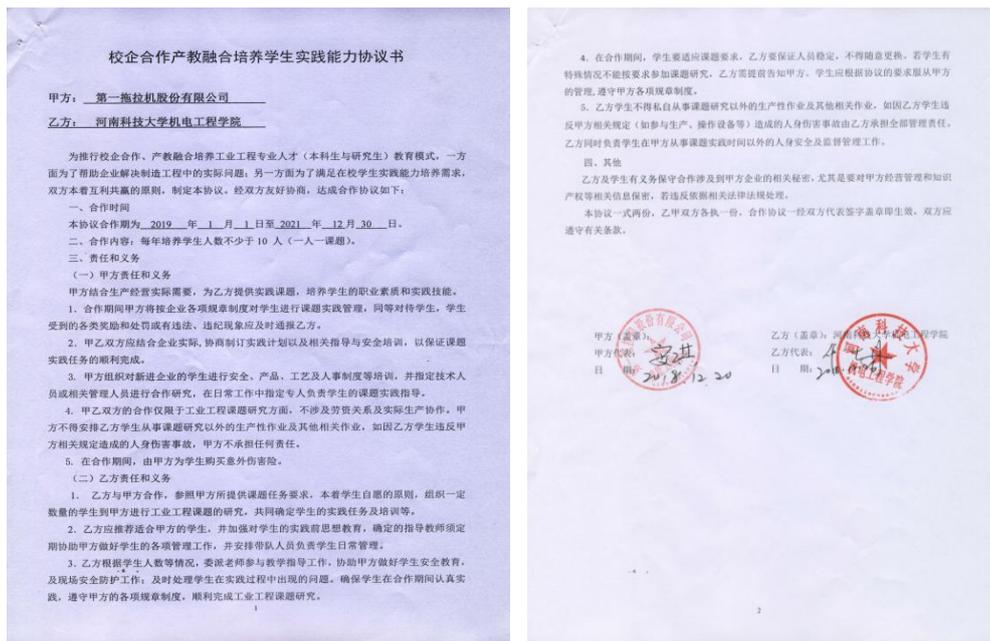


图1 校企合作协议书示意



图2 学生向企业汇报实践课题和企业评价

产
学
合
作

课外实践：

- 企业项目需求（非教师科研项目）
- 企业项目需求（教师科研项目）
- 学生专业竞赛校企联合指导
- 学生自主参加企业实践

名称：联合承担科研项目，培养学生创新能力

教育部高等学校工业工程专业教学指导委员会

模式 2	<p>河南科技大学工业工程专业教师坚持与大型企业合作承担国家级、省部级科研项目和企业委托项目，吸收有科研兴趣的本科生加入项目团队。在学生实践基础上，为了进一步培养学生的研究报告能力、创新能力和表达能力，增强学生的自信心，积极引导参加各类型赛事活动。学校在培养方案中设立了创新创业实践、课外素质培养实践学分，各学院建立了每年一系一赛制度，实现了校内竞赛人人参加、省级以上竞赛选拔参加，有效地提高了竞赛的参与度和培养效果。当前河南科技大学工业工程专业学生参与的学科竞赛主要有：互联网+、大学生机械创新设计大赛、大学生机器人竞赛和工业工程创新方法应用案例大赛等多类型多级别的大赛项目。近四届先后 100 多人参加省级以上大赛获得三等以上奖励，其中参加全国 IE 创新方法应用案例大赛获得国家级二等奖 3 项、三等奖 6 项，河南省 IE 应用案例大赛一等奖 2 项、二等奖 4 项、三等奖 18 项，彰显了我校工业工程专业学生的实践与创新能力。同时，近几年学生一作发表论文 20 多篇，其中 2016 级学生发表论文 14 篇。学生的实践与创新能力较强，深受企事业欢迎，毕业生充分就业或读研，就业的学生中 90%以上进入制造企业，并迅速成长为企业中高层技术与管理骨干。读研学生比例近几年有了大幅度提升，目前已经达到毕业总人数的 33%，其中一半以上被双一流高校录取。</p>
产学研合作建议	有效的产学研合作机制、专业教师团队实践能力培养需要加强

1.9 南京航空航天大学

学校名称	南京航空航天大学		
专 业	<input checked="" type="checkbox"/> 工业工程 <input type="checkbox"/> 质量管理工程 <input type="checkbox"/> 标准化工程		
专业负责人	周德群	职称/职务	教授/院长
Email	dqzhou88@163.com	电 话	025-84896261
合 作 对 象	德意控股集团有限公司（杭州） 菲尼克斯电气（中国） 捷普电子（无锡）有限公司 南京德朔实业有限公司 南京奥优美特压铸技术有限公司 上海广为电器工具有限公司 捷克斯柯达集团 捷克斯柯达汽车大学 未迟数字技术有限公司		
	类别： <input checked="" type="checkbox"/> 生产实习 <input type="checkbox"/> 毕业设计 <input type="checkbox"/> 课程_____		
产 学 合 作 模 式 1	名称：_____依托欧盟教学合作平台开展海外实习交流_____		
	<p>斯柯达汽车大学位于捷克共和国姆拉达博雷斯拉夫市 (Mlada Boleslav)，创立于 2000 年，是捷克第一个创立的“企业大学”，它的创办者斯柯达集团是捷克共和国最重要、最具活力的公司之一，也是世界上历史最悠久、文化最丰富的汽车品牌之一。依托于双方合作协议和江苏高校品牌专业建设工程一期项目（工业工程专项），学校每年择优遴选工业工程本科生赴斯柯达集团进行实习。</p> <p>校方将实习学生的简历、护照等发送给捷克方，捷克方发送邀请函并确定实习时间，学生办理捷克签证。到达捷克后，学生在斯柯达集团员工宿舍办理住宿。到达第一周内，学生与我方教师一起去捷克斯柯达汽车大学参加交流研讨会、参观捷克斯柯达集团工厂、斯柯达汽车博物馆。继而，实习生办理入职手续，参加入职培训，参加 Intern' s Day，之后在各自部门中正式开始实习。</p> <p>实习工作内容主要为参与团队主管负责的项目，完成数据调研、信息收集分析等工作，工作对 PPT 要求较高，优秀的 EXCEL 能力是一个加分项。公司内工作环境开放，办公室外的走廊里有很多桌椅，用于团队之间的交流沟通。斯柯达员工上下班时间相对自由，10 点</p>		

前到，满 8 小时即可下班。在斯柯达的实习面临着语言和文化的双重考验，实习对英语要求非常高，英语口语水平越高就越能在工作中发挥更大的作用，得到更多的锻炼，更加融入到公司的团队中。

本次实习提高了学生的专业能力和英语水平、让学生体会到捷克企业不同的企业文化，了解了外企对员工有哪些要求，增强了学生独立生活的能力，教会学生包容文化间的差异，这是一次非常有意义的实习交流活动。



图 1 捷克斯柯达公司海外实习掠影

课外实践：（非教学计划内容）

■企业项目需求（非教师科研项目） □企业项目需求（教师科研项目）

□学生专业竞赛校企联合指导 □学生自主参加企业实践

名称：_____校企合作“军演式”项目实习_____

依托优势学科成果建设建设 8 个“军演式”实习基地，学生企业七周实习率 100%，形成 100 余项改善成果，大大提升企业管理效率，学生实习项目为企业提效数百万元。

产
学
合
作
模
式
2



图 2 “军演式”实习掠影

案例 1：数据驱动视角下的产线精益改善及仿真研究

南京德朔公司是泉峰集团设立于中国大陆的产品研发中心和制造基地，主营产品涉及电动工具、汽车零部件、工业泵阀等，产品在包括美国、欧洲、澳洲和日本在内的全球主

要市场有售。由于德朔公司自主生产的电动工具面临着激烈的市场竞争，因此需要针对产品核心零件转动套进行成本降低，以提高产品竞争优势。公司的机加工车间主要生产各类电动工具的轴套类零件，德朔公司结合现场调研和车间实际需求，选择电锤核心零件 1704 转动套作为项目的研究对象，希望能够在现有基础之上从工业工程角度出发，对整体产线进行改善，达到降低成本和增加日产量的目标。

德朔公司与学校合作，将这些目标交给学生完成，经过企业和学校的共同选拔学生开始在机加车间进行军演式项目式实习。实习过程中，企业导师和学院老师分别从企业和专业角度对学生做出及时、有效的指导。

项目以德朔公司电锤类产品核心零件转动套为例，以该公司转动套系列中年产量最大的 1704 型号转动套生产线为研究对象。通过对产线布局、工人作业流程及机器加工工艺等改善，产线实现精益化。得出改善方案后使用 FlexSim 软件对方案进行动态仿真模拟，检验方案的可行性，最终实施方案并追踪方案实施效果。方案实施后 1704 转动套产品单位成本降低 2.667 元，年成本降低约 37 万元。将改善方案标准化后推广至转动套系列产线，可使转动套系列产线年成本降低约 43.5 万元。达到提高人机利用率、产线效率，降低产品成本的目标，大幅提高企业产品的市场竞争力。

案例 2：电机车间产线平衡与物料配送多目标集成优化研究

德朔实业有限公司是一家全球排名前十的电动工具制造厂商，以电机生产为核心产业。它的电机车间分为 AC 交流、DC 直流两部分产线，年产能达到 1000 万台以上。同时，电机也是我国机加工行业的典型产品，在传统制造业占据重要地位。由于生产需要的安排，两个月前，DC 电机仓库由原来的一楼搬到了二楼。仓库与产线分离导致了运料员在运料过程中出现了运料不及时、运料效率低等问题，对产线的生产造成了较大影响。

由于企业缺乏解决此类问题的经验，于是与学院合作，将此问题交给学生完成，希望在输出一份标准作业文件的同时节约人力资源成本。在经过了企业选拔后，学生开始在其电机车间的项目式实习研究。企业让其车间专门的工程师来担任企业导师，向学生介绍企业的各种情况、和学生一起研究解决问题的方案，最后再保证方案能够在实习过程中落地。不仅仅只有企业导师会提供帮助，学院的老师们同样会为学生出谋划策：学生每周都会向企业领导、企业导师与学院导师进行项目进展汇报，在汇报中向领导、老师们详细讲述项目进行到了哪一步以及现阶段所遇到的问题。学院导师们也会在向学生和企业导师了解情况后为学生提出解决问题的方向。

在我们的项目中,我们首先对运料工人的工作进行了为期两周的工作日写实与对企业产品生产、设施布局进行了详细的调查。在对企业有了一个深入的了解之后,我们对D公司电机车间的痛点问题进行了解构解构,开展了对其进行产线物流集成优化研究。我们将产线平衡作为首要改善点,从多角度进行瓶颈优化,并通过换模改善提升时间利用率。此外,产线平衡的改善还需要辅以物料配送的优化,我们从 ECRS 工作优化、布局规划两方面入手,通过提升物流效率保证产线的高效生产。最后我们形成一套产线物流集成化综合解决方案,不仅仅完成了企业交给我们的输出一份标准作业文件、节约人力资源成本两项任务,还从生产的角度出发,更进一步地优化了企业生产过程。这套集成优化方案最后为企业带来了四百多万元的经济效益提升。

基于军演式实习成果,凝练成各类“学科竞赛”作品和案例,锻炼和提升学生综合素养。获工业工程专业全国最高赛事清华 IE 亮剑全国工业工程应用案例大赛**特等奖 1 项、一等奖 2 项**,实现学校在该赛事上最高奖项的突破,获第一届中国大学生工业工程与精益管理创新大赛**一等奖 1 项**,获江苏省工业工程致善大赛特等奖 3 项(如图 3)。



图 3 工业工程专业学生国内顶级赛事斩获最高奖项

其他模式: 跨行业跨专业产学研实习

产
学
合
作
模
式
3

除了传统的制造业实习,积极开拓服务行业、物流行业以及信息产业的实习机会,并加强信息管理、电子商务等相关专业在实习过程的合作,共同提高!

案例 1: 未迟数字技术有限公司暑期实习交流

江苏未迟数字技术有限公司(Jiangsu Virtual Digital Technology Co.Ltd)是一家江苏南京的互联网广告公司。江苏未迟数字技术有限公司是 Google 的核心合作伙伴。公司利用 Google AdWords 强大的数字平台,以及“技术+创意”的营销理念为企业提供跨境数字

整合营销服务。依托于校企双方合作协议建立实习基地，学校每年择优遴选工业工程与电子商务本科生于暑期赴江苏未迟数字进行实习。校方与未迟数字进行商定后通过电子商务主题创新区发布实习信息，学生自主投递简历，由公司方派代表进行面试后选取部分学生前往公司进行为期 8 周的实习。到达第一周内，学生与我方教师一起前往未迟数字参加启动仪式、参观公司及实习生宿舍。继而，实习生签订实习合同办理入职手续，参加入职培训，之后在分配的部门中各自正式开始实习。实习工作内容主要为通过 SNS、SEO、SEM 等各部门的配合，帮助企业提供一站式定制化的海外营销方案，优化企业的运作成本提升效率，着重在数字广告领域的整合应用方面提供精细化营销服务。公司内工作环境舒适自然，公共区域有很多空闲的会议室和沙发，用于团队之间的交流沟通。未迟数字有较为严格的管理制度，通过 OA 系统严格管理上下班时间，工作日 9 点到，5 点下班。在未迟数字的实习整体对于英语水平的要求比较高，SNS 部门则需要对海外文化有较多的了解和接触，SEM 要求对数据有一定的敏感，SEO 则要求学生网页的编写及代码有一定的基础，同时具有一定的审美能力。与此同时，也要求部门之间及时沟通调整，如此才能让整个项目更加完整可行。本次实习提高了学生的专业知识、团队协作能力和英语水平、让学生将理论知识运用到实际的同时体验了职场生活，进一步增强了学生独立生活的能力，使其明确了未来的人生规划，所以这是一次非常有意义的实习交流活动。



图 4 管工系学生在未迟公司实习掠影

产
学
合
作
建
议

- 1、建议适当延长实习时间，让学生有更多机会获得知识、积累经验。
- 2、在遴选海外交流实习生时，应适当提高对学生英语水平的要求。
- 3、应加强企业和学生之间沟通，在企业导师之外，积极提供一线工程师的指导。

1.10 湖南科技大学

学校名称	湖南科技大学		
专 业	<input checked="" type="checkbox"/> 工业工程	<input type="checkbox"/> 质量管理工程	<input type="checkbox"/> 标准化工程
专业负责人	高贵兵	职称/职务	副教授
Email	Gaoguibing@hnust.edu.cn	电 话	
合 作 对 象	(主要合作单位)		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 湘电集团股份有限公司 2. 富士康科技集团（深圳、郴州） 3. 吉利汽车湖南湘潭公司 4. 三一重工 5. 迅达集团 		
产 学 合 作 模 式 1	<u>创新型项目小组式分组实习</u>		
	<p>改变传统的生产实习模式，传统实习模式是参观实习为主，由两三个老师带领学生去企业开展为期三周左右的实习，多数情况是走马观花，学生动手机会微乎其微，不利于学生动手能力和解决实际问题能力的培养。我校工业工程专业生产实习大胆改革传统实习模式，采用创新型项目小组式分组实习，加强学生综合能力的培养，提高学生解决企业实际问题的能力。通过广泛联系湘潭市周边的各种类型的企业单位（如吉利汽车、兴业太阳能、迅达燃气有限公司、新煌曲轴、湘电集团、桑顿新能源等），进行实地考察，通过与企业建立良好的合作关系，企业根据自身存在的一些需要解决的问题，采用双向选择原则，企业挑选一些自认为优秀的学生深入其相关的职能部门进行实习，如吉利汽车的精益管理部门会选择 15-20 人组成精益小组，与企业的精益管理人员一起对企业进行精益改善。新煌曲轴的生产部门一般选择 10 个学生与生产计划部门进行生成运作、调度、现场改善方面的工作。桑顿新能源的 IE 部门每年会选择 15 个左右的学生协助 IE 工程师进行企业生产现场的布局改善和优化等。采用创新型项目小组式实习模式，采取教师和企业共同负责制，每个教师负责一个企业的学生，企业相关人员和老师，跟学生一起组成一个项目小组，深入企业内部，根据企业改善的实际需求，制定共同的改善目标，每个学生由企业人员根据需要指派不同的任务，采取每天汇报制度，进行总结和汇报。学生和企业相关人员在 3-5 周或指定时间内辅助企业精益生产人员、生产管理人员等完成企业的改善项目，学生可以帮助企业人员搜集、查找各种问题，从不同的角度提供解决问题的思路，深受企业好评。实践表明，该项目小组式实习方式大大提高了学生解决实际问题能力，并且学生可以帮助</p>		

企业发现更多问题，企业在实习过程中有实际受益，学生则可以学到很多课外知识，完美形成了双赢关系。



图 1 实习现场

产学合作模式 2

大咖式亲情式知识讲座

及时让学生了解当前国内外本专业的形式，做到理论与实践相结合，理论与社会需求相适应，同时又有对专业发展和企业需求的基本认识，一方面，本专业与吉利汽车联合建立了吉利讲坛，每周日吉利的高级制造人员来学校讲解相关的制造知识。另一方面，专业聘请了不同行业的精益咨询师、生产经理等作为企业导师，定期到学校为本科生进行专业专题讲座。例如国内知名的精益改善周创始人余伟辉先生每年会给学生做 1-2 次相关的精益咨询方面的讲座，向大家讲解精益生产的相关知识。此外，每年还会邀请本专业已经毕业的学生回来做分享报告，这些学长会在个人发展等方面回答同学的问题，这种本专业学长的亲情式分享报告形式积极，互动热烈，提高同学们对专业学习的热情。



图 2 知识讲座

产学合作模

模拟实践型毕业设计

贯彻“授之以渔”而不是“授之以鱼”的理念，培养学生的创新精神、知识获取意识、解决问题能力。作为省属普通一本院校，工业工程的专业教师承担有一定的科研任务，但还不足以给每个学生安排不同的科研任务，为此，本专业的教师根据实际情况，依据学生的就业单位、实习单位、科研项目等综合安排毕业设计题目，尽量为学生提供更多解决实际问题

教育部高等学校工业工程专业教学指导委员会

式 3	<p>的机会、加强学生综合能力培养。首先，对于学生签约单位要求实习的学生，根据学生在单位的实习情况，安排与实习内容一致的题目，使学生提前进入工作状态。其次，对于签约单位没有安排实习的学生，安排学生去相关的实习单元实习，如吉利汽车、湘电集团、桑顿新能源等湘潭附近的单元，让学生深入的企业的相关部门，跟企业导师一起，共同完成相应的工作和毕业论文。第三，对于那些科研兴趣浓厚的同学，在大二、大三即提前进入专业老师的科研项目组，与项目组的硕士、博士生一起，提前进行科学研究，毕业论文题目则以相应的科研项目内容为主，即有利于学生科研能力的培养，也有利于学生团队意识的形成。这种多模式的模拟实践型方式的毕业设计虽然在安排上增加了老师的难度，但学生受益大，也有利于科研老师项目的顺利完成。</p>
--------	---

1.11 温州大学

学校名称	温州大学		
专 业	<input checked="" type="checkbox"/> 工业工程	<input type="checkbox"/> 质量管理工程	<input type="checkbox"/> 标准化工程
专业负责人	薛伟	职称/职务	教授、副校长
Email	hshenquan@163.com	电 话	
合作对象	(主要合作单位)		
	合兴集团、温州冠盛集团、德力西集团、天正集团、浙江恒丰泰减速机制造有限公司、温州奔龙自动化科技有限公司、浙江超达阀门股份有限公司、浙江亚龙教育装备股份有限公司、浙江豪中豪健康产品有限公司等 13 家大中型企业。		
产 学 合 作 模 式 1	贯穿大学四年的企业生产实习模式		
	<p>专业现建有以“温州大学-合兴集团”国家级大学生校外实践教育基地，德力西集团、江南阀门、冠盛集团等 13 个校外实习基地在内的产学研联动实践教学平台，涉及低压电器、泵阀、汽摩配、包装机械等区域支柱产业，年接待本专业学生 100 余人。通过与这些区域企业的密切合作，专业建立了贯穿学生四年本科教学的系统化的实习实践体系。</p> <p>1) 在大一开设“企业认知实践”课程，安排一周的时间去 2-3 家企业集中实习，让学生初步接触实际的制造系统，明确专业定位、激发大家学习专业课的热情，了解工业工程专业的就业前景和社会需求。企业提供专门的负责导师，带领学生参观企业各个部门，为学生现场讲解企业生产运作管理的现状和发展趋势、人才的需求。企业通过学生的实践，提高了企业在学校的知名度。</p> <p>2) 在大三开设“岗位实践”课程，安排两周的时间在 3-4 家企业顶岗实习。在学生自由选择企业的基础上，统筹安排实习企业。目的是综合运用专业知识在企业进行训练，培养学生运用基础工业工程、精益生产、设施规划等相关知识分析和解决企业实际问题的能力。企业安排专门的工程师指导学生实习。</p> <p>3) 在大四，开设“现场管理综合实践”课程，会安排两个月的时间在 6-10 家企业顶岗实习，学生根据自己的兴趣和就业意向选择 1 家企业实习，企业根据学生简历挑选实习学生。一般一个企业安排 6-8 个学生，企业指定专门的导师指导学生实习，学校将毕业设计的导师同时作为实习导师，实习收集的素材将作为毕业设计的课题来源。“现场管理综合实践”的目的是让学生全面地接触实际生产和服务系统，把大学四年学习到的理论专业知识运用于实际的制造和服务系统，提高学生分析问题、解决问题和实际操作能力。实习的方向主要有四个，分别是精益生产，设施规划，质量管理和制造业信息化。实习结束后，学生将实习报告和针对实习问题的改进方案提交给企业，并在企业进行实习报告答辩。企业通过学生两个月的实习，一方面获得了两个月的劳动力资源和后续可能的长期职工，另一方面，学生针对企业实际问题提出的改进方案，对企业的改进提供了富有价值的帮助。企业在解决学生吃住问题的基础上，一般还会根据学生对企业的贡献，给予学生相应的劳动报酬。</p>		

教育部高等学校工业工程专业教学指导委员会

通过这样的实习模式，学生明确了专业的认知，提高了学习专业知识的兴趣，培养了运用专业知识分析和解决实际工程问题的能力，深受学生认可。另一方面，企业通过学生实习，提高了知名度，获取了人力资源，获得了一些富有价值的改进方案，收到了企业的欢迎。



图1 实习现场

设立研究院进行教学科研合作的模式

温州大学与浙江豪中豪健康产品有限公司，联合设立“温州大学-浙江豪中豪健康产品有限公司技术研究院”，共同开展智能健康产品开发、关键技术攻关、精益生产和人才培养等合作，企业每年提供一定金额的运行经费。

温州大学工业工程专业，为该企业的智能健康产品研发、企业精益改善、产品质量提升提供技术咨询、技术服务，协助企业进行各类科技计划项目和各类科技成果项目的申报或联合申报。

专业老师每年为企业提供 3-5 次，每次 6-12 课时的生产与管理相关培训。

企业为专业提供实践教学环节必要的资源，并委派相关技术人员参与学生的实习指导，专业每年至少安排研究生 1-3 名和本科生 5-10 名至企业实习。学生可以根据企业的工作需要并结合自己所学知识，在不同阶段参与企业的设计、技术、经营和管理的工作。

温州大学根据需要可以聘请符合双师型要求的企业高层次技术管理人员作为温州大学的兼职教授（副教授），参与教学和科研交流活动。

通过这种模式的合作，企业获得了项目申报、科技奖申报时的稳定的专家指导和咨询，获得了所需的优质培训师资，获得了潜在的人力资源。学生参与到企业技术开发和生产管理的关键环节，提升了专业能力。双方的合作模式评价良好。该模式还应用到专业与另外一家公司“浙江东瑞机械有限公司”的产学合作，成立了“温州大学-东瑞机械技术研发中心”。



图 2 实习合作单位

任务驱动的项目式毕业设计模式

不同于以往的教师出题，学生选题的毕业课题选题方式。本专业毕业设计面向工业工程在区域产业的应用需求，根据学生在企业两个多月的实习发现来确定研究的课题，以解决企业实际问题为导向。毕业设计采用学校负责的企业导师和校内导师双导师制，制定毕业设计任务书、进行开题报告、文献综述、外文翻译和毕业答辩。学生遇到实际工程问题，可咨询企业导师，在企业 2 个月实习的基础上，申请去企业收集数据；遇到专业的理论和方法问题，可咨询校内导师。在后续的毕业设计答辩中，专业会邀请部分企业导师来参加学生毕业设计的答辩，并支付企业导师的指导费用。

3

通过这种项目式的毕业设计方式，最终的毕业设计紧密地结合了地方区域经济的问题和特色，提高了毕业设计的质量，也有助于帮助区域企业解决实际工程和管理问题。

产学
合作
建议

综合考虑企业的需求和学生的兴趣，实现校企共赢。

2.质量管理工程专业产学合作案例

2.1 中国计量大学

学校名称	中国计量大学		
专 业	<input type="checkbox"/> 工业工程 <input checked="" type="checkbox"/> 质量管理工程 <input type="checkbox"/> 标准化工程		
专业负责人	孙长敬	职称/职务	副教授/系主任
Email	scj@cjlu.edu.cn	电 话	
合 作 对 象	1. 华立仪表集团 2. 宁波方太集团 3. 厦门宏发集团 4. 吉利集团 5. 广州视源股份 6. 西子联合控股 7. 超威集团 8. 舜宇集团 9. 欧普照明股份有限公司 等 13 家		
	类别： <input checked="" type="checkbox"/> 生产实习/企业实践 <input checked="" type="checkbox"/> 毕业设计 <input checked="" type="checkbox"/> 课程 <u>质量总监进课堂</u> 名称： <u>开展校企业合作的项目式生产实习</u>		
产 学 合 作 模 式	一、生产实习/企业实践方面 为解决个高校普遍存在的学生实习安排难和效果较差的问题，中国计量大学质量管理工程专业从 2009 年开始，就将生产实习的安排作为专业重要工作之一进行重点推进，出台相关政策鼓励老师们充分利用各自的人脉资源，积极与企业联络，并在涉企科研项目实施过程中宣传专业和了解企业的用人需求。专业汇总后，由学生和企业进行双向选择。为便于校内实习指导老师经常去企业进行学生实习的现场指导，专业将实习都安排在大三的暑假进行。另一方面，为提升实习的效果及满足企业希望较长实习时间的要求，虽然教学计划规定的生产实习时间是 6 周，在得到学生认可的前提下，专业将实习时间延长至 2 个月。2012 年，专业获批教育部“卓越计划”试点专业后，成立了小班化的卓越班，与普通质量班分别按照各自的教学计划实施教学。按照“卓越计划”项目实施要求，卓越班有持续 1 年的 企业实践 ，普通班还实施原来的 生产实习 。经过多年持续的重点推进，专业在生产实习安排、实习效果、企业对专业的了解以及对学生综合能力的认可等方面都有了较大的提升。专业校企合作实习实践教学的模式、特色和成果已成为校内的标杆。		
	本专业在实习实践教学方面的特色主要有：		

1. 企业资源较多

70%以上的专业教师都有多年的企业工作经历，这是在与企业联络方面的独特优势。另一方面，专业多年来持续策划和举办了多场辐射全国、国内质量教育界和企业质量圈都有较大影响的活动（如，发起成立全国质量管理过程专业联席会，举办全国质量专业建设和人才培养研讨会、中国质量总监大会、首席质量官培训、浙江省中小企业质量管理培训、中国质量俱乐部量大行、企业质量高管专题研讨会等）。这些活动每次都有很多企业的质量高层参加。这也极大地促进了企业对专业和学生的认知和认同。专业还与国内机电产品制造业个细分领域的标杆和知名企业共建了 20 多家长期、紧密合作的实习实践基地。



图 1-7 实习基地

2. 实习安排模式创新

根据本专业的特点和优势，在实习实践安排的模式上采取了以下与众不同的模式。

(1)从本年度学生实习结束开始，利用专业在企业接触方面的优势，持续了解企业对下一届实习生的岗位、人数及其他特殊需求，汇总。

(2)成立年度实习实践校内指导老师团队，每个企业均安排一位专业老师作为实习实践的校内指导老师，同样要求企业也确定一位实习实践总负责人，并位每位学生指派有丰富质量工作经历的至少工程师级别的员工作为学生的企业指导老师。

(3)第六学期开始就集中召开实习实践动员会，讲解实习实践对学以致用、就业和择业，以及个人职业发展的重要性；明确告知学校和专业对实习实践课程的相关规定和具体要求；向学生发布汇总的实习实践需求，要求学生通过多种途径（网络、在企业工作的专业历届毕业生、前面的实习学生等）了解心目中的企业概况及其它感兴趣的信息。

(3)要求学生制作个人简历，并由校内实习实践指导老师给予修改。

(4)从4月初开始，陆续分时段邀请有实习实践需求企业的质量高管和人资招聘经理共同来校进行招聘宣讲。专业要求，实习实践招聘的流程要完全按照毕业生招聘的流程进行，目的是让学生们提前熟悉毕业招聘的流程，增加学生们面试的经历和经验。企业来校实习实践招聘宣讲（专题报告+人资宣讲+面试）。实习实践招聘会上，先由企业质量高管做专题报告，以案例的形式介绍企业质量工作的开展情况，并分享其个人的质量工作经历和体会，报告最后是互动答疑环节。接着，企业的HR介绍企业的基本信息及本次实习实践招聘的需求合格条件。进而，学生根据自己前面的理解及招聘会上获取的信息，判断是否投递简历。公司人员进行简历的收集、整理和挑选，通知被选中的学生留下，进行分组的面试。



图 8-11 实习招聘

(5)面试结束后,公司会提供实习实践课接收的学生名单。由于企业来校招聘有先后,为避免前面被选中的同学不参加后面的实习招聘会,专业与企业约定,可接收学生名单不能告知学生本人,并要求学生每次的实习实践招聘会都必须参加(由现场签名和高管专题报告体会上交进行确认)。同时,因为素质高和综合能力强的学生很多企业都会看中,为便于专业在企业和学生之间进行合理匹配,专业要求企业提供的可接收学生数量至少是实际接收人数的1.5倍。

所有企业的招聘会都有结束后,专业要求每位学生填写实习实践企业意愿表,在所有企业中选择自己希望去的,并根据意愿的强烈程度标注先后顺利。每人至少选择3家企业,以避免都没有被所选企业选中的情况发生。

(6)专业根据企业和学生双方的意愿进行双选匹配,基本都可以达成一致,极个别的情况再进行单独的协调。要求学生必须签订安全责任书,并由其监护人签字,赴企业实习实践前交给校内指导老师。

3. 管理过程规范

(1) 实习实践时间统一

所有的学生都是在大三暑假第一周的周一由校内指导老师带队,统一乘坐公共交通工具或包车赴企业,办理实习入职手续。普通班和卓越班的实习时间长短不一,因此实习结束的时间也不一样,但各自的结束时间是统一的。

(2) 实习内容约定

鉴于质量专业本身的特色以及企业在质量人员方面的紧缺性,专业与企业用实习协议的方式对实习的企业指导老师配置、岗位、流程、内容、住宿和薪资待遇等都进行了约定。特别是,约定可以安排短期的轮岗实习,但不得长时间地将实习学生作为替补劳动力,要安排在质量部门从事与专业相关的工作内容,并要求学生们都要参与公司正在实施的或新的质量管理工程相关项目中,特别是卓越班的学生是一定要要进行较长时期的质量项目实施。

(3) 过程管理规范

为确保实习过程中的管理和实习效果,有多名学生实习的每个企业都会指定一位学生为该企业实习实践活动的组长,在校内指导老师不在企业的时候全权负责与企业在实习工作安排、生活、待遇支付等方面的沟通和交流,对难以解决的问题以及一些突发事件,要及时向校内指导老师或专业负责人汇报。

为便于校内指导老师远程管理,每个企业建立独立的实习实践QQ群,要求每位学生都要在群内汇报每个工作日的工作内容、问题发现、思考与体会(有特别制作的汇报模版),校内指导老师也要及时与学生在群内交流,解决学生们的问题。

众所周知,纸质的实习记录本绝大多数都是学生后来补写的,内容与实际吻合度不高、篇幅较少、内容重复性较高等问题是普遍现象。因此,专业从2012级学生开始,就在校内第一个取消了教务处规定的用于记录学生实习工作内容的纸质的“实习小黄本”,改用

教育部高等学校工业工程专业教学指导委员会

QQ 群内的聊天记录作为对学生实习过程管理的证明材料。针对卓越班学生的企业实践，专业还组织力量制定了多份企业实践归档材料的模版和具体要求。这些材料及其填写内容的完整性和规范性不仅是学生实习实践成绩评定的重要依据，也实习指导老师实习绩效考核的主要项目之一。

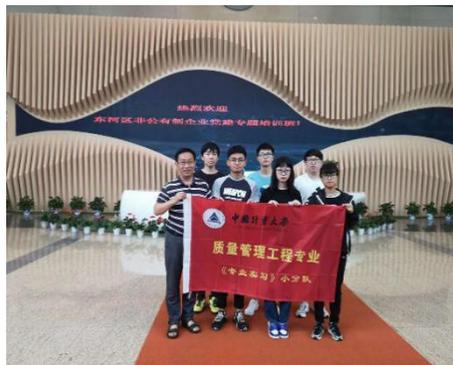
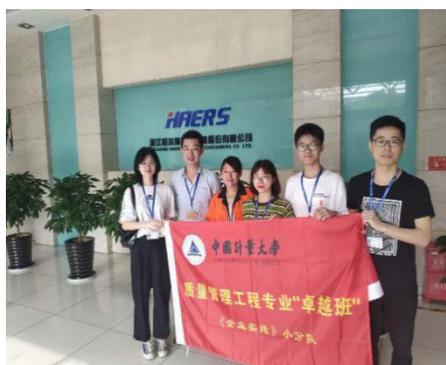
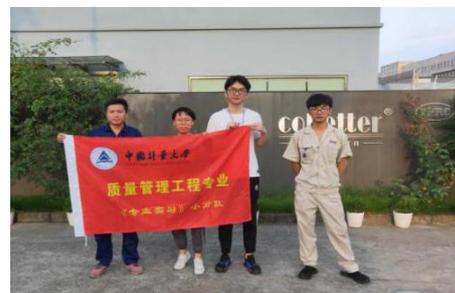




图 12-21 实习过程

4. 与毕业设计和就业紧密挂钩

实习实践动员会上就明确告知学生，要将实习实践与后面要进行的毕业设计和就业紧密挂钩，有意识地收集实习相关资料，为毕业设计做准备，普通班学生绝大部分学生从其实习工作的内容就可以凝练出毕业设计的题目（专业每年来自企业实践的毕业设计题目占比均超过 85%）。卓越班的企业实践由于时间较长，也都实际参与了企业质量管理工程项目的实施，因此其实习的内容就是其毕业设计题目。通过实习实践，企业也对学生进行了全面的考察，也是选拔毕业生的过程。同时，学生也对公司的情况有个充分、清晰的了解。因此，实习实践也为就业打下良好的基础，也大大促进了学生的就业（通过实习直接与实习公司签约学生的平均占比在 30%左右）。

5. 实习实践效果显著

通过周密的实习策划、过程的合理管控及企业和学生的积极参与，专业的实习实践成效得到学生、企业、学校、学生家长等各方的高度认可，也极大地促进了学生的就业和职业发展（每年实习实践后学生写的实习实践收获和感想、实习实践学生给企业带来的经济收益、企业对学生素质和能力的高度认同、学生毕业设计的结果、优良的就业情况等都是直接的证据）。

3. 标准化工程专业产学合作案例

3.1 中国计量大学

学校名称	中国计量大学		
专 业	<input type="checkbox"/> 工业工程	<input type="checkbox"/> 质量管理工程	<input checked="" type="checkbox"/> 标准化工程
专业负责人	刘欣	职称/职务	副院长
Email	liuxinzhj@126.com	电 话	
合 作 对 象	电力行业： 1. 国网浙江省电力有限公司电力科学研究院 2. 国网新疆省电力有限公司电力科学研究院 3. 国网河北省电力有限公司 4. 国网浙江嘉兴供电公司		
产 学 合 作 模 式	课外实践： <input type="checkbox"/> 企业项目需求（非教师科研项目） <input checked="" type="checkbox"/> 企业项目需求（教师科研项目） <input type="checkbox"/> 学生专业竞赛校企联合指导 <input checked="" type="checkbox"/> 学生自主参加企业实践		
	<p>1. 基于电力行业需求，培养电力标准化人才</p> <p>人才培养是国家科技持续发展的最要基础。“科技创新、科学普及是实现科技创新的两翼，要把科学普及放在与科技创新同等重要的位置”这是习近平总书记科技创新思想的总体体现。国网浙江省电力公司、浙江省电科院、新疆电科院、浙江华电检测所、国网浙江电力绍兴供电公司等单位全面贯彻落实《中华人民共和国科学技术普及法》、《浙江省电力学会“十三五”科普工作规划》等精神，深入实施标准创新驱动、标准化人才培养战略，进一步营造标准创新、科学成果转化的浓厚氛围，发挥“标准化+”聚合效应，合力促动电网产业发展呈指数增长，大幅提高标准对经济社会发展贡献率，实现我国能源科技和标准人才水平的全同提升的重要举措，于2019年10月14日在中国计量大学学校举办了“电力标准化进校园”活动。活动邀请了国网浙江省电力有限公司总工程师凌卫家、浙江华电器材检测研究所有限公司执行董事钟晖、国网浙江省电力有限公司电力科学研究院副院长周自强、国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司信通公司经理吕勇、国网新疆电力有限公司电力科学研究院副院长钟劲松等30余位电力行业领导和专家，校党委副书记程刚、标准化学院院长张朋越以及相关教师和学生共计100余人参与了此次会议，这是国网电科院与学校标准化学院共建电力科普基地和电力标准化人才建设的落地落实，这是电力企业和计量大学为浙江省联合培养电力行业高素质创新队伍、实现科技成果+标准化快速转化，推动浙江经济高质量发展的重要举措。至今已培养标准化本科毕业生600余人、在读435人，培养电力行业标准化人才本科毕业生40余人，主要为电力行业标准制修订、电力标准化战略及电力规划研究工作。</p>		

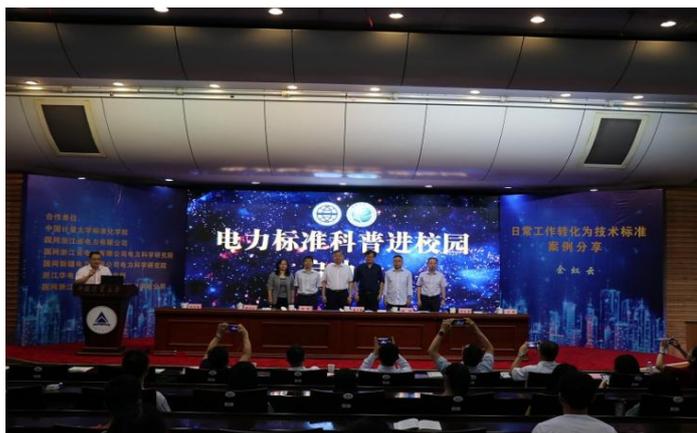


图1 会议现场

2. 依托电力科研平台，搭建标准化人才实践基地

通过利用行业优势科研平台和行业导师，实现标准化人才培养的理论和实践相结合模式，成为专业性和实用性标准人才的突破点。电力标准是我国所有行业发展过程中重要的基础支撑，特别是2019年国家电网有限公司舒印彪董事长当选国际电工委员会（IEC）主席，电网国际化实力不断加强，更是我国电力企业实施全国标准化战略的先决条件。我校标准化学院作为全国首个开设标准化工程专业的学院，将发挥专业优势，着力开发与电力行业联合培养的标准教学和科研工作任务，为全国电力标准化事业贡献自己的力量。2018年6月中国计量大学标准化学院作为全国唯一高校，入选国标委首次批复的以国家电网公司为牵头的《国家标准委关于同意筹建国家技术标准创新基地（智能电网）》国家创新基地28家之一，担负着重要电力标准化人才培养工作，并先后与国网浙江省电力有限公司、浙江华电器材检测研究所有限公司、国网新疆电力有限公司等5家单位签订了“产学研框架协议”，依托电力企业良好的科研实验和设备平台，特别是聘请了7位电力行业兼职导师，搭建了全国条件优质的标准化人才实践基地。



图2 会议现场

3. 实现标准与创新融合，助力电力标准化+科研

教育部高等学校工业工程专业教学指导委员会

打造优质具有特色的即懂电力行业又懂标准化教学师资力量,是实现标准化人才培养高速发展的必备力量。通过与电力行业企业联合开发和委托科研项目,至今已 11 位教师接受电力行业委托项目,负责完成了国网公司技术标准化实施评价效果、国家电网智能充电桩标准化示范示点、浙江省电网的标准化国际化路径研究、绍兴市电网良好行为评价等项目;参与制修订电力行业的国际标准 IEEE《绝缘穿刺线夹》、国家标准《公共安全 应急管理 预警颜色指南》及中电联《可再生聚烯烃包覆金属导体技术要求》等行业标准,并于 2019 年获得 IEEE 杰出贡献奖,有效打造了一支即懂行业技能又懂标准化知识的青年教师队伍,为电力标准化行业发展提供了基础保障。相关成果获得校级教学 1 等奖“基于国家发展战略和学校办学特色创建我国标准化人才培养体系”和浙江省教学成果 2 等奖“中国标准化专业人才培养的探索与实践”,有效推动电力标准化建设和技术标准制修订工作,具有广泛的社会效益。



图 3 会议现场

4.企业产学合作案例

4.1 上海纤科信息技术有限公司

企业名称	上海纤科信息技术有限公司		
专 业	<input checked="" type="checkbox"/> 工业工程 <input checked="" type="checkbox"/> 质量管理工程 <input type="checkbox"/> 标准化工程		
法 人	李晚华	职称/职务	联合创始人
Email	leesee@ieidea.cn	电 话	
合 作 对 象	<p>全国工业工程（IE）大赛（不分先后）</p> <p>2012 年到 2019 年先后与全国各地工业工程大赛组织开展产学合作。</p> <p>冠名纤科杯合作：上海市高校学生工业工程优化改善设计大赛、四川省大学生工业工程创新应用案例大赛、江苏省工业工程至善大赛、黑龙江省大学生工业工程案例应用大赛、湖北省工业工程应用与创新大赛、杭州电子科技大学 IE 案例改善与创新大赛（校级）。</p> <p>其他方式合作：清华 IE 亮剑全国工业工程应用案例大赛、陕西省工业工程改善创意竞赛、全国工业工程与精益管理创新大赛、河南省工业工程创新方法应用案例大赛、山东省工业工程应用案例大赛、广西 IE 应用论剑大赛、粤港澳大湾区工业工程创新大赛、IE 专题会议、高校 IE 实践活动等。</p>		
产 学 合 作 模 式 1	<p>课外实践：（非教学计划内容）</p> <p><input type="checkbox"/>企业项目需求（非教师科研项目） <input checked="" type="checkbox"/>企业项目需求（教师科研项目）</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>学生专业竞赛校企联合指导 <input type="checkbox"/>学生自主参加企业实践</p> <p style="text-align: center;"><u>全国工业工程应用案例大赛合作</u></p> <p>为深入推进工业工程人才培养模式创新及改革，构建全方位全过程深度融合的协同育人机制，加强实践与科教协同育人平台建设，重视校企合作、案例教学、产学融合，对接企业与高校的工业工程专业类人才培养，推广工业工程在企业广泛应用，上海纤科愿尽绵薄之力，即 2012 年开始先后与全国各地工业工程大赛组织单位共同策划，并协同不同类型企业参与开展工业工程应用案例创新大赛。目前全国各省的工业工程大赛已全面开展，得到了政府与企业界充分的认可，大力宣传了工业工程学科。</p>		



图1 “纤科杯”上海市高校学生工业工程优化改善设计大赛合影



图2 “纤科杯”四川省大学生工业工程创新应用案例大赛现场

工业工程大赛本着以促进工业工程学科繁荣与发展为出发点，以提升专业凝聚力和让更多人认知工业工程为原则，以激发学生兴趣、应用工业工程（IE）技术、培养综合能力为目的，最终能让企业受益工业工程技术应用而提高企业管理水平、提高生产效率，创造更多效益为根本，服务地方与国家经济发展做出了贡献。

工业应用案例创新大赛是围绕以赛促学、以赛促教、以赛促用为指导思想，搭建企业与高校的工业工程专业产学平台，纤科在不断协助全国各组织单位推进工业工程类赛事开展、宣传工业工程类赛事影响力，让更多企业不断加入，促进产教融合、产学融合。

类别：生产实习 毕业设计 课程 基础工业工程及核心专业课程

全国高校 IE+IT 实践教学合作

纤科公司在制造企业 IE 应用、IE+IT 研发、IE 实施推广 10 来年的经验与高校 IE 专业实践教学需求对接，成立专项研发团队，开展与高校深度合作，2009 年推出第一套工业工程实践（IE+IT）应用平台，把企业 IE+IT 应用案例数字化与信息化，方便高效应用到工业工程实验室和课堂中，让工业工程专业能做到理论教学案例模式、案例教学实操模式。



图 3 东北大学应用 ISE 软件现场



图 4 洛拖及河科大的精益实战道场特训合影



图 5 南航管理学院&纤科 IE 领域战略合作



图 6 山东工商学院 IE 学术报告后合影

工业工程实践（IE+IT）应用平台是汲取了企业 IE 管理精髓、应用了视频技术与信息技术、体现了理论与实践融合，是在业界 IE 实践管理专家、技术研发人员、广大企业用户共同的努力与帮助下，产品才得以成熟、稳定、专业。具体可实现的实验有：秒表法测工时测试（秒表法、MOD、影像法等）实验、（动作、人机、双手、协同、工艺、线平衡等）分析及改善实验、（SOP、人力排布表、标准作业票、平衡率山积表、产品流程图等）制作输出及考核实验、新产品排线设计仿真、动态线平衡算法、工艺大数据创建与应用、相关单一实验、综合实验、毕业设计、实习报告等；并提供大量不同行业的应用案例视频（汽车、电子、电器、医疗、轻工制品、模型飞机制作等），以满足案例教学实操、模拟分析设计。另外战略合作推广的精益实战道场是以微型工厂实际运作模式（涉及基础 IE、精益生产、生产计划、质量管理、设施规划与物流等核心专业课程），以学生动手实操为核心，以理解应用工业工

产
学
合
作
模
式
2

业&精益生产为目的，分三个阶段全过程模拟企业实际生产运营（批量生产、改善生产、精益生产），让学生真正认知 IE&精益的价值，目前合作的高校有 130 多所。

课外实践：（非教学计划内容）

- 企业项目需求（非教师科研项目） 企业项目需求（教师科研项目）
 学生专业竞赛校企联合指导 学生自主参加企业实践

制造企业 IE+IT 软件应用案例合作

纤科从 2008 年战略转型进入 IE+IT 信息化领域，以项目制进行迭代研发与推广应用，不断汲取外资制造企业应用工业工程实践经验，融合中国制造企业的管理特点，于 2010 年推出中国首套自主研发的制造企业 IE+IT 应用平台软件，并获得上海市中小企业创新基金资助，通过高新技术成果转化，填补了中国制造（IE+IT）软件应用空白。纤科 ISE 平台是基于 IE+IT 技术研发的制造企业标准化核心体系之一，聚焦智能制造之智能工艺（工艺标准化与工艺大数据）应用，延伸全面效率评价、精益成本分析、精益设计研发等数字化集成应用，为产学合作及产教合作提供更丰富的素材，更多的就业机会。

纤科 ISE 系统是基于制造企业标准化、精益化、数字化、智能化的设计思想而研发的一套 IE+IT 平台软件。ISE 系统以工序为点、产品为线、车间为面、工厂为体，从点、线、面、体全方位研究生产现场的整个制造过程，为数字化工厂、智能化工厂打下基础。ISE 系统具体功能是从现场操作（人或机器人）动作分析、工序制定、标准资料库建立、产线设计、人力优化、产能核算、效率成本分析等。

产
学
合
作
模
式
3



图 7 纬创资通项目验收合影

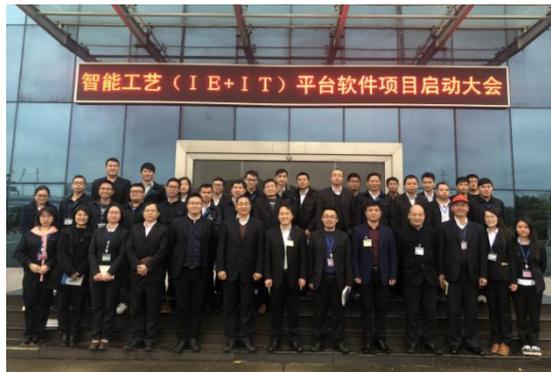


图 18 格力凯邦项目启动合影

部分企业用户：美的集团、海信集团、海尔集团、创科集团、格力凯邦、创维集团、志高空调、纬创资通、广东美芝、汇川技术、乔山科技、共进股份、良信电器、德赛西威、长城汽车、东风汽车、广达集团、西顿工业、威高医疗、华为技术、小天鹅、广西海威、中国中车、北方重工业集团、泰普森集团等 100 家集团企业。