

上海市属高校应用型本科试点专业建设

申 请 表

学校名称(盖章): 上海应用技术学院

专业名称及代码: 电气工程及其自动化 080601

联 系 人 : 姜超

联 系 电 话 : 60873422

联 系 邮 箱 : jpkc@sit.edu.cn

填 报 时 间 : 2014年5月28日

上海市教育委员会

2014年5月制

填写说明

1. 每个试点专业填写一份申请表。申请表的各项内容要实事求是，真实可靠。文字表达要明确、简洁。所在学校应严格审核，对所填内容的真实性负责。

2. 申请表须由负责人签名，经学校审核、签署意见后，加盖公章申报。

3. 已有基础条件、建设内容、年度工作计划及预期成果等内容的填写，要简明、准确、扼要。

4. 有关外文缩写，须注明完整词序和中文含义。

5. 表中空格不够可另附页，并标注页码。

6. 本表须用 A4 纸，小四号字，双面打印，左侧装订成册。

一、试点专业简况

专业名称	电气工程及其自动化	专业代码	080601
所在院系	电气与电子工程学院	授予学位门类	工学学士
修业年限	4	专职专任教师数	16
专业在校生人数	400	其中，中高职生源人数	16
近三年毕业生签约率	97%	其中，中高职生源签约率	100%
专业负责人基本情况			
姓 名	钱平	性 别	男
学 位	硕士	学 历	研究生
专 业	电气工程及其自动化	职 称	教授
电 话	办公：60873449 手机：13601882641		
电子信箱	qping@sit.edu.cn		

二、试点专业建设校级领导小组成员及职责分工

姓 名	领导小组职务	工作单位及职务	分 工
叶银忠	组长	上海应用技术学院副院长	项目总负责
周小理	副组长	上海应用技术学院教务处处长	项目管理、教学管理、教学资源协调
房永征	成员	上海应用技术学院人事处处长	人事管理与保障

孙 劫	成员	上海应用技术学院财务处处长	经费管理与保障
翁德玮	成员	上海应用技术学院学生处处长	学生管理和素质拓展
王 瑛	成员	上海应用技术学院国际交流处处长	国际合作交流管理
韩 生	成员	上海应用技术学院科技处处长	校企产学研合作管理
姚国英	成员	上海应用技术学院资产与实验室管理处处长	实验室条件保障
吴范宏	成员	上海应用技术学院化学与环境工程学院院长	专业建设负责人
钱 平	成员	上海应用技术学院电气与电子工程学院院长	专业建设负责人
丁文胜	成员	上海应用技术学院城市建设与安全工程学院院长	专业建设负责人
姜 超	秘书	上海应用技术学院教务处综合建设科科长	项目管理日常工作

试点专业建设二级学院领导小组成员及职责分工

姓 名	领导小组职务	工作单位及职务	分 工
钱 平	组长	上海应用技术学院电气学院院长	专业建设负责、管理和运行
陈 岚	副组长	上海应用技术学院电气学院副院长	培养计划制订、教务管理、课程组织
徐 兵	成员	上海应用技术学院电气学院总支书记	思想政治教育、素质培养
宗 剑	成员	上海应用技术学院电气学院电气系主任	培养计划制订、课程组织
万 衡	成员	上海应用技术学院电气学院副院长	实验与实践、实习
吴梦初	成员	上海应用技术学院工创电气学院副院长	课程体系方案
范文蓓	成员	上海应用技术学院工创学院总支书记	学生管理、职业发展规划、第二课堂

胡 婷	成员	上海应用技术学院电气学院副院长	学生管理、职业发展规划、第二课堂
范 骏	成员	上海西门子自动化有限公司高级顾问	企业实习实训、师资培训
李曼萍	成员	上海九高节能技术有限公司教授级高级工程师	企业实习实训、师资培训
杨希明	成员	上海希明电气有限公司总经理	企业实习实训、师资培训

三、试点专业建设基础条件

1. 试点专业中职、高职、本科、专硕四个层次人才培养目标定位、岗位适应、培养方法的调研论证

(1) 人才需求情况调研

近年来，随着我国产业结构不断调整，电气产品在市场结构全面深化转型升级过程中依然保持较快增长，经济效益稳步提升，为提高社会信息化发展水平和促进两化深度融合发挥了积极作用，电气工程相关产业在国民经济中的重要性持续提高。电气工程及其自动化与各行各业密切相关，包括现在发展迅速的居民小区、智能家居。通过对众多电气相关企业的调研结果表明，企业对电气工程及其自动化专业（简称电气工程，并针对中低压分析，下同）的知识和技能需求主要集中在 PLC、DCS、电气产品设计与开发、控制传动、人机界面、自动化软件、嵌入式技术、自动化仪器仪表、电力自动化、配用电系统设计与施工等方面。具体需求的工作岗位主要有产品调试工程师、项目应用工程师、电器设备工程师、产品研发工程师、设备管理员、机电维修员、电气施工员、电气部门技术员、市场营销人员、自动化系统运行维护人员等。一份初步的岗位分布调查如图 1 所示。调研结果表明：该专业对接的岗位比较宽泛，专业方向呈现多模块化、细分化趋势。这与现代电气技术和自动化技术发展的趋势、以及它们在制造业和服务业中所起到的基础性作用相吻合。

全国电气工程及其自动化专业的岗位需求

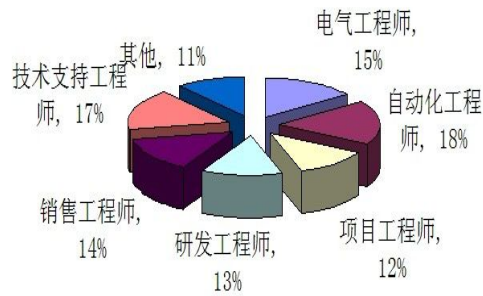


图 1 全国电气工程及其自动化专业岗位需求图

与全国相比，在上海的分布情况如下图所示，销售工程师需求增加 7%，电气工程师增加 8%，这与上海的产业结构有关联，因为电气行业产品的研发和生产基地多分布在上海以外地区，上海则更多偏向于销售、应用与服务，同时，上海市大中型企业比例显著高于全国平均，企业集中度高，因此，电气工程师、自动化工程师要求显著提高，岗位需求如图 2 所示。

上海电气工程及其自动化的专业岗位需求

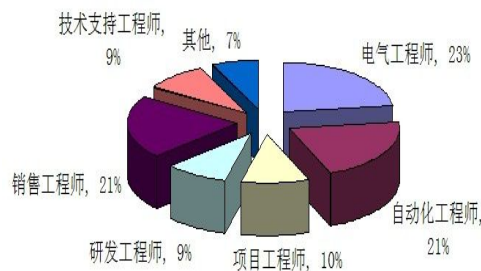


图 2 上海电气工程及其自动化专业岗位需求图

(2) 人才培养情况调研

上海目前设有该专业或与该专业相近专业的中职、高职、本科、专硕 4 个层次人才培养的院校共 45 所。其中：中职 6 所，高职 11 所，本科兼办高职院校 2 所，地方本科院校 11 所，部属高校 5 所，已取得相近专业硕士培养资格的院校 6 所。

① 中职培养目标及定位

上海市 6 所中职校（如：上海城市科技学校、上海石化工业学校等）开设电气运行与控制专业和机电技术应用专业，培养面向主要是：电力、机械、电器、电子等各类产业领域。培养目标是：在自动控制、机电一体化、轨道交通 AFC 等方面有一

定特长，在生产、服务第一线能从事电气安装、调试、运行、维护、销售等工作，具有维修电工中级职业能力和职业生涯发展基础的中等应用型技能人才。上海石化工业学校的机电技术应用专业被教育部命名为全国中等职业学校示范性专业。培养面向是：机电技术应用领域的生产、服务单位。培养目标是：能从事机电设备、自动化设备和生产线的安装调试、维修、生产运行工作，具有较高素养和较好职业生涯发展基础的中等应用型技能人才。截止 2013 年底，6 所中职相近专业在校生合计约 1440 人。

② 高职培养目标及定位

上海市 13 所高职院校(含 2 所本科兼办高职院校)的同类专业以培养职业型技术人才为主要目标，行业性较强。如：上海中华职业技术学院等列入全市统一招生计划的电气自动化技术专业面向先进制造业，注重电气控制技术、计算机控制技术、工业控制网络技术等学科交叉渗透，充分利用校企互补实训条件，通过职业资格鉴定等环节，强调知识、能力、素质协调发展。加强电气控制技术应用能力、计算机控制技术应用能力、现代工业控制系统集成技术等核心职业能力的训练。培养面向工程实际，知识型、发展型的电气控制系统安装、调试、维护、生产管理技术技能型人才。上海中侨职业技术学院等开设机电一体化技术专业以复合型、应用型、实践型人才为培养目标，要求学生掌握机电一体化技术、机械技术、电工电子技术、计算机控制原理，电气控制原理等相关知识，具备典型机电设备操作、安装调试、维修维护、技术服务、质量检验、现场管理等基本技能，可以从事相关的技术质量管理和第一线生产服务等岗位工作。据统计，截止 2013 年底，该相近专业高职在校生约 2320 人。

③ 本科院校办学定位及培养目标

目前上海市根据教育部专业目录在 16 所本科院校中批准开设有电气工程及其自动化专业，其中：部属高校 5 所，地方高校 11 所，在校生合计约 7200 人。市属各校的培养目标和办学定位、开办历史有所不同。例如：上海市属具有研究生相关学术学位授予权的高校，在基本专业课程的基础上，开设了部分与研究生课程衔接的选修课程。过去一些行业院校，例如：上海海事大学等，在专业课设置和教材选择上，具有一定行业特色。但从总体培养方案上，主干课程和课程学时基本一致，在课程讲授体系方面也大同小异，各类不同高校的人才培养方案区别并不显著。

从公开的信息来看，培养目标大致表达为：培养具有扎实的自然科学基础知识，具有良好的人文社会科学、管理科学基础和外语综合能力，从事电力系统和电机系统的运行与控制、研制开发、自动控制、信息处理、试验分析以及电力电子技术、机电一体化、经济管理和计算机应用等工作，与国际接轨、并具有知识创新能力的宽口径、复合型高级工程技术人才和管理人才，培养具有求实创新精神和国际视野的高素质创新人才。因此，总体上看对人才培养目标的定位是比较宽泛的、不清晰的。这正是本次专业建设中要解决的问题之一。

④ 专业硕士培养目标定位

目前上海市批准开设电气工程专业硕士的院校有 6 所，包括：上海交通大学、同济大学、华东理工大学、上海理工大学、上海海事大学和上海电机学院，在校研究生约 320 人。以培养电气工程领域的优秀工程人才为目标，培养具有终生学习能力，能适应未来科技的进步，能适应电力系统运行与管理、电机设计与制造、电力电子产品设计、电力设备监测维护、电气传动等领域的产业需求，初步具备电气工程相关创新产品创新型技术的设计、开发及实现能力。促进学生德智体全面发展，智商与情商培养协调发展。

(3) 四个层次人才培养岗位适应

- ① 中职岗位适应：电气操作工、电气维修工
- ② 高职岗位适应：电气技术员、电气维修员
- ③ 本科岗位适应：电气工程师、设备维修工程师、项目工程师
- ④ 专硕岗位适应：专业负责人、项目总工程师等

(4) 四个层次人才培养方法

① 中职岗位人才培养方法：从课程内容上，融入了国内外“电气工操作员”职业培训标准的相关内容。从课程实施理念上，操作性强的课程均实施“任务引领、理实一体、做学合一”的教学模式，而理论性强的课程则强调活动设计和案例教学。从课程教学要求上，所有课程均强调课程目标的落实和职业能力的培养，专业能力和通用能力二者兼顾。

② 高职岗位人才培养方法：从课程内容上，除了掌握必要的电气工程专业必需的基础理论知识和基本技能外，融入中高级电工职业资格证书培训的相关内容。从课程实施理念上，职业岗位能力与职业岗位知识要求并重，用理论知识指导实践。

从课程教学要求上，所有课程均强调课程目标的落实和职业能力的培养，专业能力和通用能力二者兼顾。

③ 本科岗位人才培养方法：从课程定位上突出工程能力核心培养，根据企业对人才质量的要求，确定高素质、工程应用性强的综合性人才标准；在教学过程中以情境案例为载体、课内外实践并举、项目引导等实践教学模式，实现课堂、实训与工作任务相结合的教学方式，按项目开发规程逐步进行，使教学过程与社会实践保持同步进行；实训室对学生开放，为学生提供尽量真实的工作环境，从查找资料、制定实训项目、实训方案的实施、实训结果总结分析均由学生独立完成；教师在传授知识的过程中给学生创造独立思考、发挥拓展能力的空间，鼓励学生尝试新方法、新思路，融会贯通，把专业知识和理论知识灵活运用于工程设计制作实践中。

④ 专硕岗位人才培养方法：专业硕士的培养以专业实践为导向，重视实践和应用，培养在专业和专门技术上受到正规的、高水平训练的高层次人才，专业硕士的突出特点是学术性与职业性紧密结合，获得专业学位的人，从事具有明显的职业背景的工作。

2. 已开展的中本、高本贯通、专升本等教育模式情况

本校电气工程及其自动化专业分别已设立了电气自动化技术（高职）、电气工程及其自动化（本科）、仿生装备与控制工程（电气智能方向）（二级学科硕士点）3个层次的专业人才培养平台。

本校高等职业技术学院开设电气自动化技术专业，列入全市统招计划，每年招生一个班。高职学院秉承了原上海轻工、冶金和化工三所高等专科学校60年办学经验与特色，面对上海及长三角地区现代制造业和服务业发展对高技能型人才的需求，提出“以工为主、突出实训、强化技能，以市场需求为导向，针对岗位群需求推行双证书制度”人才培养新理念。以育人中心，积极推进“2+1”（2年校内、1年校外）教育模式，依托行业，面向企业，培养社会需要的高素质、技能型、深受社会欢迎的人才。专业将“职业技能岗位证书”的培训和考证与教学内容紧密相联，近两年毕业生80%通过了各种中、高级职业技能考试，取得了相应的证书。毕业生毕业后每年有10多位通过“专升本”进入电气工程及其自动化本科专业继续深造，也可以直接面向市场就业，多年来就业率超过98%，远高于上海市与全国平均水平。

通过我校继续教育学院教学点，本专业开设了高中起点专科层次的机电一体化专业以及专科起点本科层次的自动化专业，每年招生 30 多位学生。与东北大学、西南科技大学上海学习中心联合开展“控制工程”专业硕士培养工作。

3. 试点专业基础条件(人才培养方案制定原则, 课程特色, 教学方法, 实践实验教学条件, 国际合作状况, 近三年招生、就业情况等)。

电气工程及其自动化专业(以下简称电气专业)是我校特色专业之一, 20 多年卓有成效的高职高专工科教育, 使得毕业生具有动手能力强、工程应用能力强、素质高等特点, 深受到上海地区冶金、化工、轻工等行业的企事业单位的高度欢迎, 电气专业于 1999 年被评为全国性高职高专示范专业。2000 年合并为上海应用技术学院后开始招收本科生, 开始了应用型本科人才的培养。作为新建本科院校, 面临由专科转为本科带来的人才培养标准、培养模式、培养目标等问题。为此, 针对新建应用型本科院校, 开展了一系列关于应用型人才培养的研究, 如完成了上海高教研究学会的“发挥多学科的优势, 优化本科应用型人才的培养”(2001-21)、“素质教育与创新教育的研究与实践”(G2002-9)、“应用型创新人才培养的实践教学环节的研究”(G2003-5)、具有行业背景的工程师培养体系研究(2011)、应用型本科毕业设计运行机制研究(2013)等课题, 2003 年在实施“应用电子创新设计实验室建设”(上海市教委资助)项目时, 萌生并提出了“带着想法来, 拿着产品走”的理念, 并应用于该实验室建设和使用, 取得了良好的实效。自 2005 年以来, 以解决工程问题能力为核心, 该专业先后推行了一系列人才培养模式的改革。2008 年学校着手探索和实践工程教育改革, 电气工程专业被选为试点专业, 至 2009 年基本形成了改革试验的实施方案, 并专门成立了工程创新学院负责实施, 同时, 2010 年该专业申请加入了教育部 CDIO 工程教育改革试点专业, 在此基础上编制了新的人才培养方案和培养计划, 2009 和 2010 年招收了电气工程及其自动化专业实验班, 2011 年被批准为教育部卓越工程师培养计划试点专业, 经过 5 年多的检验和完善, 取得了较为丰富的教学成果和人才培养改革经验, 2013 年被选定为上海市教委项目“地方高校应用型人才培养的规律与特点研究课题”选定为试点专业, 开展了一系列的前期研究和准备工作。

(1) 人才培养方案制定原则

坚持“实基础、宽口径、强能力、重应用”的培养原则，坚持企业专家参与人才培养方案制定、参与课堂教学、参与毕业设计和论文指导的导向，将工程实践教学贯穿于人才培养全过程。学校还主动汲取德国、法国等国家工程师培养的经验和理念，以工程创新学院为试验区，积极探索和实践以卓越一线工程师培养为目标的多元化应用型人才培养模式的创新。主要有以下几条原则：

①培养积极践行社会主义核心价值观的大学生；

②注重学生基本技能的训练：学校积极创造条件，按照工业标准进行学科建设，让学生在校就可掌握专业社会需求的典型基本技能；

③“以培养解决工程问题能力”为核心，培养学生自主开发设计与制造的能力，在实践过程中融合贯通各个知识点，将教学与应用在实践中实现自然转化；

④培养学生系统性的工程思维能力：通过工业实际系统如西门子 PLC、创新设计、大赛和企业计划等多种方式，让学生在了解功能的基础上进行性能优化设计能力的培养，让学生在校就能够实验从系统搭建、安装调试、技术改造等一系列技能的掌握，让他们更快地融入社会。

(2) 课程特色

学校致力于培养具有创新精神和实践能力的、具有国际视野的卓越一线工程师，形成了“依托行业、服务企业，培养一线工程师为主的高端应用技术人才”的办学特色。

① 课程培养目标体现了工程教育特色

课程定位突出了工程能力核心培养的应用型特色。课程改革理念新，根据企业对人才质量的要求，确定了高素质、工程应用性强的综合性人才为根本培养目标，为教学改革指明了方向。

② 基于校企合作的工作过程教学，改革了课程体系和教学内容

根据与本课程相关的社会任务及相应要求，对课程内容作了调整，删减了使用性不强的内容，教学过程中以情境案例为载体、课内外实践并举、项目引导等实践教学模式，实现课堂、实训与工作任务相结合的教学方式，按项目开发规程逐步进行，使教学过程与社会实践保持同步进行，突出了工学结合的特点。

③ 开放式的实训教学，保留学生的发展空间

实训室对学生开放，为学生提供尽量真实的工作环境，从查找资料、制定实训

项目、实训方案的实施、实训结果总结分析均由学生独立完成。

教师在传授知识的过程中给学生创造独立思考、发挥拓展能力的空间，鼓励学生尝试新方法、新思路，融会贯通，把专业知识和理论知识灵活运用于工程设计制作实践中。

④ 与行业需求挂钩，明确培养方向

充分做好社会调查，根据调查信息、专家意见与毕业生反馈意见制定适合于发展需求的专业教学内容，融教、学、做于一体，明确的将培养目标定位在：面向生产第一线，能够运用单片机知识从事相关工业上有关单片机的系统的设计及程序编写、车间的基于单片机的控制系统设计、基于单片机的电子产品开发等工作。具有德智体美全面发展的高技能应用性人才。

(3) 教学方法

在教学方法，实现对课程内容的整合、课程模块化、教学方法改革、教学评价改革。如：实验驱动型教学、基于 CDIO 项目驱动教学、基于工程对象教学法、以工程设计为主线的、多课程整合的“计算机能力工程项目”集成教学法等。比如，《运动控制》课程采取了“工程对象”教学法。工程对象包含了需求、问题和结果。一方面将课程内容与电机、电力拖动等先导课程的内容进行横向与纵向的连贯设计，围绕“工程对象”整合知识及应用；另一方面，立足优秀教材，对学生实施理论教学，夯实工程科学基础。在此基础上，科学设计个人作业题目，每次作业是下次作业的基础，强调知识的连贯性和实际产品开发过程的连续性，不断融入工程理念。课程作业就是课外研究题目，调动其学习的主观能动性、创造性等；小组项目则根据工程教育思想中以创造产品为导向的理念设计，强调团队协作意识和综合创新能力。再比如《基本电路原理》课程采取 CDIO 项目驱动教学，采取了基于 CDIO 课程项目理念的实践教学活——“电路知识的探求”教学法，2009 级实验班 2010-2011 学年进入了专业基础学习阶段。以《基本电路理论》为切入点，引入了基于 CDIO 课程项目理念，通过具体项目的实施，任课老师把握各个环节，向同学们讲解工程实践中需要注意的细节问题，比如时间节点、独立性、实用性，撰写论文和 PPT 演讲稿，把同学们带进了与工程实践更近的 CDIO 教学环境，体验了 Conceive（构思）、Design（设计）、Implement（实现）、Operate（运作）的 CDIO 工程环境下的教学模式，启发了基于解决工程问题的思维、解决方法，同时锻炼沟通与表达等能力。

(4) 实践实验教学条件

学校先后投入大量资金进行实验室建设,拥有创新、应用和基础三个实验教学平台,2003年与信息产业部共建了“电气智能综合实训中心”开展了“电气智能信息工程师”、资格认证培训,2003年开展了“应用电子创新设计实验室建设”(上海市教委资助)项目。2010年与西门子(中国)公司签订了全面合作教育协议,共同投资600万元建设了“先进控制技术示范实训中心”,该中心不仅成为校内重要的工业技术实习基地,而且已作为我校“电气智能信息工程师”、“自动化系统工程师”资格认证培训中的工程师实验技能和工程实践能力的测试基地。2012年还与国际大企业合作,建设了SIT-Rockwell Automation Lab, SIT-Honeywell security Centre, SIEMENS—SIT联合实验中心,信息产业部“智能电气控制实验室”,美国安捷龙—电子产品柔性制造平台等17个具有一定特色的实验室,在教学方法上、环节中体现启发式、讨论式、点评式,学生动脑、动手,互动式的、和谐的实践环节教育,提高学生的创新能力,培养出未来一流的国际化的电气工程师。

(5) 国际合作

在国际交流和合作办学方面,本专业中目前有10多次教师通过国际交流合作项目在德国、美国、英国、奥地利等国立大学具有学习进修和合作科研的工作经历,每年至少派遣1名教师和15名学生参加西门子公司在德国本部、分公司的技术培训、交流学习。

与美国中密西根大学已实现电气工程及其自动化专业的学分互认,每年双方互派学生来校学习。通过学校合作院校,学生在暑假、寒假赴香港、台湾、美国、波兰等国家和地区进行短期实习实践活动,近2年电气工程专业已有10名学生参加短期海外实习实践活动。

通过学院合作院校,正在与爱尔兰塔拉理工学院开展学生交流实践活动,并获批上海市教委立项,获批资金30万元。拟派出10名学生赴爱尔兰进行为期半年的交流学习。

(6) 近3年招生就业情况

本专业现有本科学生400多人,实验试点班学生每年计划招生人数80人左右(其中中外合作班40人)。本专业每年的毕业生就业率一直保持在99%以上,专业对口就业率达到90%以上。

4. 校企合作基础（含校企合作组织体制，运行机制，企业参加专业教学内容等）。

（1）校企合作组织体制

学校成立了由学校代表、行业代表、典型企业代表组成的人才培养校企合作委员会，负责电气专业人才培养方案、人才培养计划的制定、修订和完善；同时，为配合校企合作的成功开展，学院设置专业建设委员会，负责组织实施新的人才培养方案和培养计划。在这样的组织体制下，构建符合基地实际和学校企业学习和实习需求的基地组织管理体系，健全基地组织管理机构，配备专、兼职管理干部和师资力量，形成高效的基地建设与管理机制。由企业负责人、企业指导教师和学校教师组成企业教学小组，具体负责企业培养工作。

（2）运行机制

校企合作需要加强合作模式的运行机制建设，以长效的运行机制来保障校企合作的稳定、健康发展。我校校外实训基地的稳定运行，实行如下原则的运行机制：

①基于利益驱动的双赢机制

强烈的利益驱动是校企合作的动力所在。应用型大学参与校企合作是为了培养社会经济发展所需要的人才，而企业参与校企合作是为了获得其提高竞争力所需要的人才，二者的结合点是创造共同的核心竞争力。

②基于校企合作的保障机制

学校已制订校企合作专门管理机构，统一协调解决合作过程中遇到的问题，建立符合“工学结合、校企合作”需要的教学管理制度以及较为健全的评估和反馈系统，使校企合作有一系列制度的保障。

③基于优势互补的共享机制

学校根据企业实际需求，开设符合需要的专业，并邀请企业共同参与开发专业课程、参与各种新技术应用与研究、开展多种技术服务；企业则可从实习学生中找到理想的品学兼优的年青人材，从而为企业的后续发展提供人才源泉，并为企业搭建良好的人才梯队。

④基于文化融合的沟通机制

制订校企合作例会制度是保证校企合作持续、稳定的有效途径。通过建立互相理解、互相包容的沟通机制，学校初步形成和企业良性沟通局面。通过引入企业文化和标准，形成校企共同的发展愿景，不仅在校园中营造了良好的职业氛围，也提升了企业的品牌及社会影响力，同时在合作中学校有效吸收企业在管理、技术、企业文化等方面的优点和长处。

(3) 企业参加专业教学内容

我校聘请有丰富实际生产经验的高级工程师（企业名称、参与的实际内容、时间），全面参与学生的实践环节，具体措施包括：

①企业实践、实习环节。企业导师讲授的课程内容有：供配电系统、继电保护、工业自动化等，实习环节涉及如下几门实践课程：电气入门实习、认识实习、生产实习、DCS 控制系统实习、毕业实习等。

②企业导师进课堂。每年计划聘请 2~4 名企业导师来学校开设讲座。

③校企合作指导毕业设计。本专业每年超过 50%的毕业生的毕业环节由企业导师指导，不断提高学生理论联系实际的能力。

④企业导师深度参与教学改革。例如：修订专业人才培养计划、设置专业方向、师资培养、编制教学大纲、调整课程设置、合作教材建设、共建教学环境等。

电气工程及其自动化专业师资力量雄厚，具备一支教学水平高、工程实践经验丰富的教师团队，本专业多数教师均有在企业从事过多项工程实践的经验，能够承担专业核心课程并且具有 5 年以上工程背景，这为电气工程及其自动化专业的工程案例教学，提供了有力支撑。目前拥有专业教师 16 名，其中专业教授 4 名，副高级职称教师 7 名，讲师 5 名，30 岁~40 岁年龄段教师 4 名，40 岁~50 岁年龄段教师 6 名，50 岁~60 岁年龄段教师 6 名，专业梯队完整，专业师资队伍学历和年龄结构比较合理。

师资队伍中：2 名教师具有注册自动化系统工程师（电气方向）执业资格证书，2 名教师具有高级工程师和工程师的专业资格证书，具有企业背景的教师 7 名，7 名教师具有硕士生导师资格。本专业引进了 2 名具有高级职称且有企业工作背景的教师，这些教师在本专业的专业课程建设、课程实习、毕业论文等方面，发挥了其特有的作用。目前，另外 2 名长期在企业工作的具备博士学位的教师引进工作也已经基本完成。

专业带头人:钱平,男,54岁,教授,1982年毕业于同济大学机电工程系电气工程及其自动化专业。1991年毕业于上海大学工业自动化方向研究生。82年分配入上海应用技术学院(原上海冶金高等专科学校),先后担任助教、讲师、副教授、教授,曾获上海市高校优秀青年教师,连续三届获 INTEL(英特尔)优秀教师称号,市教育成果三等奖,获宝钢优秀教师称号。先后被校聘为电气工程及其自动化学科带头人和专业带头人。研究方向:电力电子、电气传动、电源,主要学术兼职:中国电源学会理事、中国仿真学会委员、国家科技奖励评审专家,上海应用技术学院电气与电子工程学院院长、工程创新学院常务副院长、工程训练中心主任、校民盟委员会主委,奉贤区政协委员。已在国内外公开发表学术论文30多篇,10多篇论文被SCI和EI收录;主编和出版了国家十一五规划教材《交直流调速控制系统》,高等学校自动化专业本科系列教材《伺服系统》。其团队指导的电气工程及其自动化专业学生近3年在参与各类科技竞赛、创新竞赛、社会活动竞赛方面.获得各级奖励74项,社会实践类11项,专利授权4项,发表论文2篇,学科竞赛奖23项。其中参加全国大学生西门子杯工业自动化挑战赛工程设计组连续获得两届全国特等奖.数模竞赛国际一、二等奖各2项,国家级特等奖等共30项;市级奖44项;获得一系列荣誉,如:“国家奖学金”获得者1人;“国家励志奖学金”获得者8人;“校长奖”1人;校“优秀学生”17人;校“优秀学生干部”2人;校“先进集体”1个;上海市青少年科技创新市长奖正式候选人提名奖(全市高校8人)1人。宝钢优秀学生1人。

综上所述,本专业的师资队伍是一批结构合理、具有探索精神、创新意识的、高素质高技能团队,能胜任注重实际工程能力培养的应用型本科专业的建设和教学。

四、试点专业建设思路

1. 试点专业建设理念(产教融合、职业标准、对照国际高水平同类专业)

为应对中国经济腾飞及产业加速升级转型而带来的就业结构矛盾及人才需求的缺口,国家教育部就其核心问题解决而展开的教育结构的战略性调整,实施政府工作报告当中提出的就业优先战略,构建完善、健康的现代职业教育体系,同时积极响应上海市教委有关高校转型的政策,推进现代职业教育转型发展的高素质应用型人才培养,上海应用技术学院致力于以构建就业为导向的现代职业教育体系、教育模式、教育机制为宗旨,以产教融合、校企合作贯穿体系建设全过程为原则,以面

向行业企业需求的职业标准为基础，以专业工程认证标准为引导，以国际高水平同类专业先进经验为参照，以企业、行业专家及学校雄厚师资为力量，以培养基础扎实、能力卓越、素质过硬、创新意识强烈的应用型电气人才为目标的高校教育转型建设，同时致力于将学校打造为电气工程及其自动化专业认证中心、国际化电气专业高技能应用型工程师培养基地及示范中心。

以德国纽伦堡应用科学大学和柏林工业大学先进经验为参照与我校同类专业进行了初步比较：

一、通识课，专业基础课，专业能力课组成

鉴于另两所学校均将诸如大学物理，工程数学等课程作为专业基础课，为方便比较，把我校公共课中的这类课程也列入专业基础课。一个明显不同是我校的通识课学分要求(通识课/总学分：52/177)远远大于其它两校(分别为 6/210 和 12/210)。

相对应的，我校的专业包括基础课及能力课的学分要求就比另两校少了(参见下面学分绝对值比较图)。由于实习和毕业设计都是属于专业能力课中的部分，如果把这两者从能力课中去掉，可以说，虽然具体课程设置及内容还是不一样，但从学分看，剩下的能力课(约 34 个学分/177, 19.2%)与其他两校的差距就不是很大(分别为 45/210 及 42/210, 即 21.4%及 20%)，差距大的是专业基础课，参见学分百分比比较图。

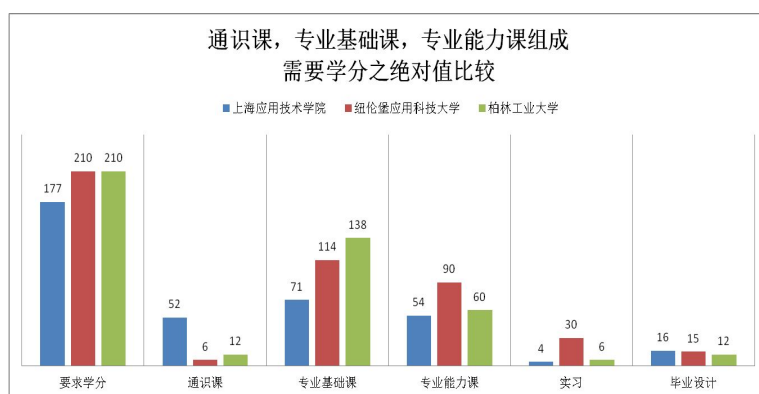


图 3 通识课，专业基础课，专业能力课组成学分绝对值比较图

另外，我校的实习学分与柏林工大相类，比纽伦堡少 10 个以上百分点(柏林工大将少的这些学分用于专业基础课，我校用于通识课)。

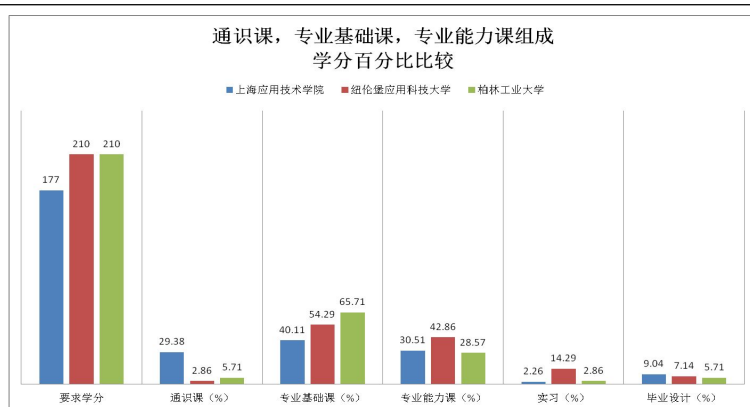


图 4 通识课, 专业基础课, 专业能力课组成学分百分比比较图

理论课, 实践课, 综合课组成

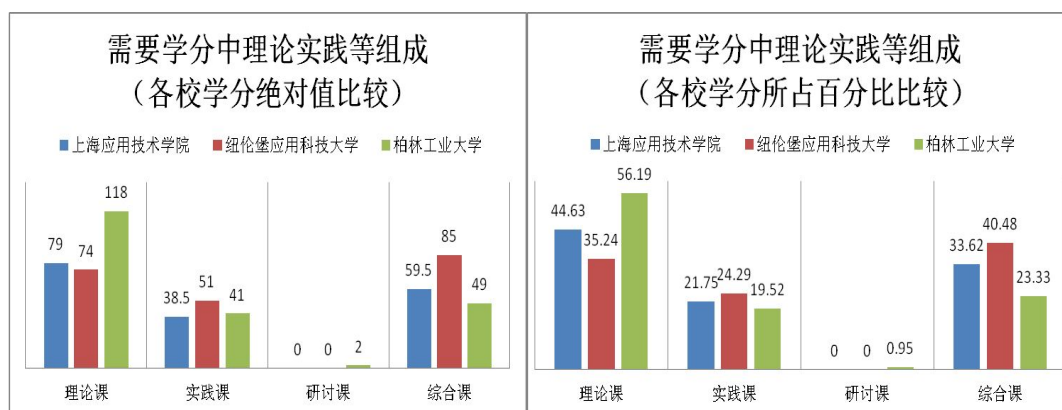


图 5 理论课, 实践课, 综合课组成比较图

不管是选修课还是必修课, 都有理论课、实践课, 综合课等不同课程类型。其中, 实践课指实验课或项目设计, 综合课指该课程除了理论课外, 还有项目设计或/和实验课或/和研讨课。由于其他两校未提供有关通识选修课的资料, 暂假定均为理论课, 纽伦堡还有一类跨学科专业选修课, 相关课程资料也未提供, 假定均为综合课。因两校对这些未知课的学分要求不是很多(分别为纽伦堡 4, 柏林 12, 纽伦堡 5), 这样的假定对分析结果影响不会很大。

各校除了对必修课以及对选修课的学分要求外, 对其中理论课等不同课程类型各自所需的学分并无特别要求。对于必修课中各类型课, 学生都必须修, 但对于选修课, 完全有可能有学生只选理论课而不选实践等其他类型课。因此, 各类课程所占比例必须看实际学生选课统计数据, 上图只是以各校对必修、选修的学分要求为基础, 加权必修、选修中分别提供的不同类型课程比例因子, 得出的学分组成情况, 不代表实际统计数据会是这个结果。

根据上面的分析，三校中，纯理论课的占比纽伦堡最少（35.24%），柏林工大最多（56.19%），我校居中（44.63%）。实践课、综合课的比例排名则都是纽伦堡最多，我校居中。

下图为必修学分中各类型课程比较，因是必修课，课程类型组成不受学生选课影响，比较结果较为客观真实。同样是纽伦堡的理论课比例最少，我校居中。实践课比例我校依然居中。综合课比例我校甚至高出纽伦堡。

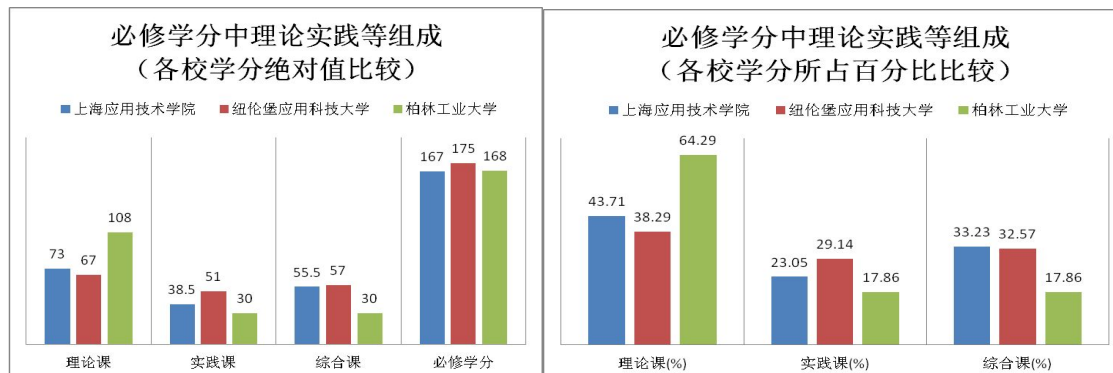


图 6 必修学分中各类型课程比较

以上是为取得学士学位所需的学分情况分析。下图为各校所提供的所有课程数据比较。其他两校并未提供相关通识课资料，仅从现有数据来看，我校课程设置的较少，213 学分，柏林工大设置的课程最多，为 621 学分，纽伦堡居中，约 326 学分。

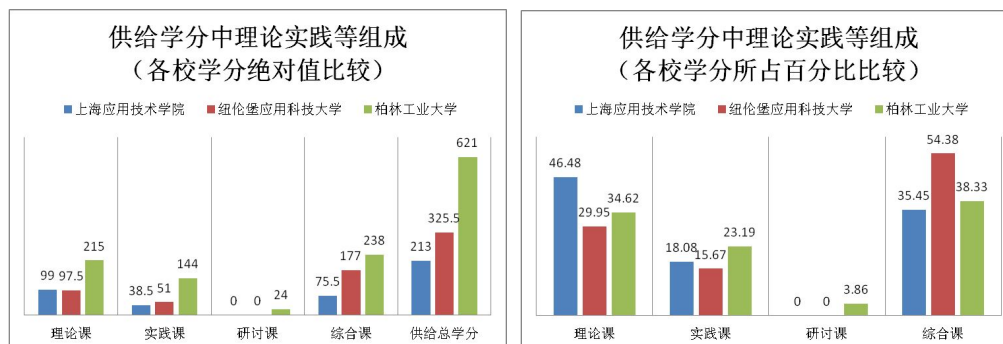


图 7 学士学位所需的学分情况分析比较

二、试点专业建设理念

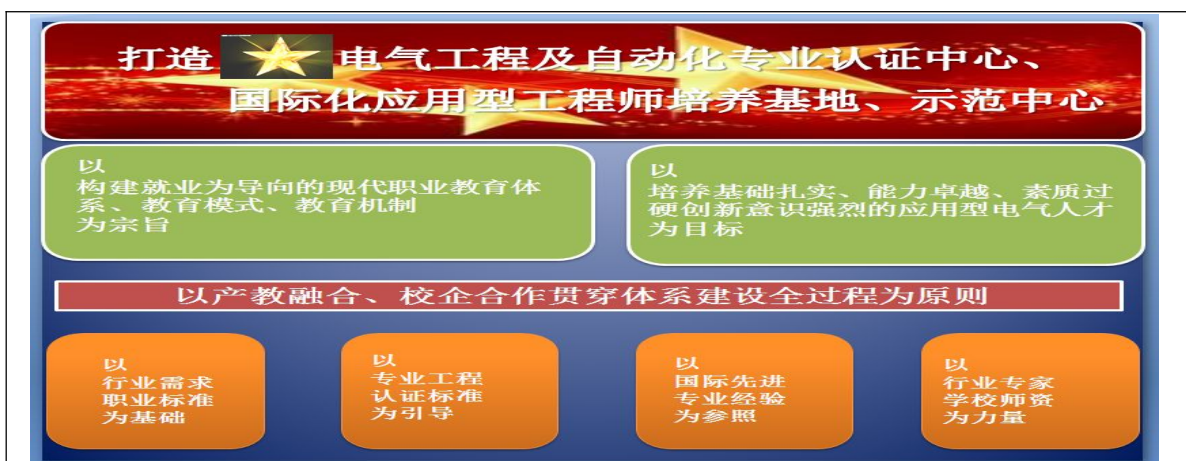


图 8 试点专业建设理念示意图

具体阐述如下：

(1) 以行业和岗位要求为导向，通过产教研融合开展专业建设

① 提升观念，紧抓转型发展机遇，探索和实践现代职业教育改革，

一是认真学习和深入贯彻政府关于现代职业教育发展的精神，淡化学科、强化专业，跟企业的生产一线学习，把研发中心放到学校，把学校的培养放到企业。借助国家 CDIO 教学理念、卓越工程师计划、上海高等教育内涵建设“085”等工程建设，探索、实践、深化职业教育改革。

二是在顶层设计和学校运行制度纲领上彰显其重要性，在构建应用型本科的现代教育体系中，注重面向应用、面向学生发展的纲领设计，在学校章程中突出产教融合、校企合作的重要性；在人才培养方案、课程体系、培养计划中，体现校企合作贯穿全过程的原则，并规定实施产教融合、深度校企合作的具体内容。

② 研究分析电气专业与相关行业/产业的双向需求，为改革奠定科学准确方向。

首先，对上海市及周边地区相关行业、企业的产品、系统、项目或服务与电气工程专业的知识、技术等进行研究分析，深入用人单位对于人才需求数量、层次、岗位技能进行全方位科学全面调研，在专业建设持续改进过程中，动态跟踪行业、企业的新技术发展趋势及产业升级提出的新技能要求，并在人才培养模式及课程体系改革、课程内容设计、教学计划中反映和紧跟行业、企业变化。在及时明确产业和教育的双向需求基础上实施产教融合，使得人才培养始终能面向应用、适应行业和岗位。

③ 建立长效运行机制，确保产教融合进行卓有成效的持续开展、深化

在卓越工程师培养计划实施产教融合的基础上，构建校外代表(当地政府代表、

行业代表、用人单位代表)不低于 50%的人才培养理事会,并通过设置人才培养教学指导委员会、企业教学工作组、培养质量监控组等机构,全面促进工作开展,使产教融合落到实处,并成为应用型人才培养的长效机制;通过深化校企合作,搭建学校与社会衔接的桥梁,一方面使学校的人才培养在企业深度参与中更加科学完善,另一方面使得企业的人才需求甚至技术难题得到解决,形成产教融合的双赢局面。具体做法:在已经签约的上海西门子工业自动化有限公司、中国石化上海石油化工股份有限公司热电总厂、上海电气自动化研究所有限公司等十多家企业基础上,继续开发校企合作的企业;积极引入行业、企业高管、专家、资深工程师等进入校园兼职教师,直接参与人才培养。

(2) 在职业标准要求的基础上培养本科应用型人才

根据 CDIO 教学理念,结合上海高等教育内涵建设“085”工程建设标准,重点培养自动化应用工程师,充分发挥学校西门子 PLC 技术优势,重点打造电气自动化方向的专业特色,为专业硕士、博士研究生应用型人才培养打基础。

同时,以专业工程认证为突破口,引领专业建设,从培养目标定位、毕业要求、持续改进、师资队伍建设、人才培养条件保障等方面建设专业,特别要课程体系设计与完善、工程背景结合与应用、实践教学环节等方面按认证标准要求开展专业建设,要在专业认证达标和通过评审的基础上继续改进和提高专业建设水平。

(3) 借鉴国外高水平同类专业建设成功经验,提高应用型人才培养质量

电气类学科在国际上是一门比较古老的学科,但是在我国还是一门比较新兴的学科,在全球化的发展浪潮中,电气类产业已是我国一个战略支柱型产业,并且越来越多的受到国际化的冲击,在面临挑战的同时,也是我国学科发展跻身世界前列,参与制定国际标准的一个重大机遇。因此,在电气类学科建设中,必须坚持国际化标准,树立国际化理念,参与国际化标准制定。学校在专业建设中将借鉴德国纽伦堡应用科学大学和柏林工业大学国际高水平同类专业建设成功元素,加快向现代职业转型发展,将进行创新型的学习、探索和实践。包括:

① 借鉴 CDIO 模式进行教学改革:

以目标为导向(卓越工程师计划),突出面向应用、以工程实践能力、岗位适应能力和人的素质为特点和要求的培养。通过产教融合机制、企业课程、企业实习和培养等实现。

② 借鉴国外高校重视个性化培养的经验，从学生个性、特质出发设计培养方案和实施教学。通过自主个性化/专业拓展课程群实现。初期设置 10~20 学分，取得成功经验后再进一步加大比重。

③ 建设高素质的双师型师资队伍，特别注重提高教师资深工程实践力，打造一批有卓越能力的师资队伍，具体方法详见下文师资建设内容。

④ 借鉴国外优秀技术大学(如德国纽伦堡大学、柏林工业大学等)导师制，逐步在本专业的人才培养中推行本科生导师制，逐步达到师生比 1:10~1:5。

⑤ 加快与现代职业教育相适应的实践/实验平台建设，将通过政府资金投入、挖掘现有实验资源的潜能、借助行业企业力量、发挥工程能力卓越师资的主观能动性和创造力等各方面行动，设计、开发、建设实践实验教学项目及校内外实训实践基地等。

2. 本科人才培养方案思路(人才培养目标定位、专业核心能力、适应岗位、毕业要求、课程体系)



图9 本科人才培养方案思路示意图

(1) 人才培养目标定位

根据本校十多年应用型人才培养经验和电气工程专业作为最早开展工程教育改革试点的办学优势和特色，并通过近几届学生职业发展和就业数据分析以及对用人单位的调研分析，结合行业企业专家的论证并经过与校内学科带头人等一致讨论，学院人才培养目标定位为：面向社会需求的高质量的电气及相关类行业的能够解决问题、并能进行一定技术开发、同时具有一定拓展创新的复合型高技能应用型人才，具体分为技术应用型、技术开发型、专业拓展型等以下三类人才。

① 技术应用工程师(一线工程师)

培养有社会主义核心价值观、获得一定职业标准认定/职业资格认证、具有专业技术应用能力和职业发展核心能力、素质较高的应用工程师。能从事电气工程和自动化相关领域的一般工程计算、工程施工设计，项目实施与管理、设备(硬件、软件、系统)选型，安装与调试，运行、维护与检修，市场销售、技术管理等工作)

② 技术开发工程师

培养有社会主义核心价值观、获得一定职业标准认定/职业资格认证、具有专业技术开发能力、职业发展核心能力、创新意识、素质较高的开发工程师。技术开发工程师是较高层次的应用型人才。能从事配电和用电设备、自动化控制装置、自动化软件等设计、开发、设备和系统升级改造、新技术引进应用等技术开发工作。

③ 专业拓展型人才

培养有社会主义核心价值观、在电气工程及其自动化专业支撑下满足个人职业规划发展、有利于挖掘学生潜能、一定程度上能拓展到电气工程专业以外相关行业和

适应岗位的人才。如从事移动应用软件设计与开发、企业管理等岗位的人才。

(2) 专业核心能力

专业人才培养的核心能力既包括学科分类上的专业技术核心能力,也包括职业发展(非学科、专业的)的核心能力。

① 专业技术核心能力

a. 职业标准或职业认证资格所需的专门能力

按照职业标准或职业认证资格要求的专门能力,通过优良师资的引导,将培养中级、高级电工、电气智能工程师、自动化工程师、西门子 PLC 认证等职业标准、初级工程师认证所需的工程实践能力,学生至少能够完成其中一项认证。

b. 专业技术应用能力

按照行业需求来设计教学内容,重点是专业课程教学体系改革,按照 CDIO 的标准结合内涵建设要求,让学生在校期间根据自己的学习兴趣重点掌握一项专业技能。达到运用行业/专业产品(硬件、软件、标准等)、专门工具、专门技术实现新的业务需求、解决工程问题或现场问题,满足本单位或客户要求。

c. 技术开发能力

CDIO 代表构思(Conceive)、设计(Design)、实现(Implement)和运作(Operate),它以产品研发到产品运行的生命周期为载体,让学生以主动的、实践的、课程之间有机联系的方式学习工程。达到能承担功能比较简单的产品(装置、软件)的设计、开发,强调工程领域基本开发方法、开发能力、开发过程、创新意识的训练。

② 职业发展核心能力

职业发展核心能力是指专业学科和技术以外的核心能力,是学生走向社会职业发展过程中必要的、普遍实用的能力,与专业、行业、岗位无密切关系。将着重进行以下几方面职业能力的培养:

a. 自我管理能力: 如时间管理、心理调适、情绪控制等

b. 自主学习能力: 如信息查询、思考、归纳与综合等

c. 沟通能力: 如书面表达、口头表达;一定的外语书面和口头表达;倾听、理解和判断等

d. 人际技能: 如建立和谐人际关系、诚实互信氛围等

e. 团队合作能力: 如共同责任、相互依赖、共担风险和共享成果等

f. 项目管理：基于互斥要素(进度、成本、质量、范围等)情况下实现工作效益或价值最大化的能力

g. 创新：技术创新的意识、创业意识、创新精神和毅力

h. 培养职业道德、敬业精神

③ 实现核心能力培养

参考卓越工程师培养计划的能力实现矩阵、CDIO 的一体化能力大纲，将上述专业技术能力、职业发展能力细化，编制电气工程专业的能力培养大纲，通过课程建设、教材建设、教学方法改革、企业培养等实现能力培养目标。

(3) 适应岗位分析

通过行业企业对岗位核心技能要求调研，参考最近几届毕业生就业调查分析和用人单位反馈意见，对培养人才适应的岗位分析如下：

① 电气行业分析

根据我校电气专业的优势和特点，目前阶段电气专业密切相关的行业和产业主要是：电力行业的配电领域，电力大用户用电领域，及配电和用电中低压电气设备制造业；其次是与电气技术紧密相关的新能源产业(如风力发电、太阳能发电等)、节能产业(如 LED 产业)、与电力及其自动化相关产业（如空调设计与制造、电气化轨道交通等）、其它相关的自动化行业(如机器人、物联网技术等新兴领域)等等。

② 技术应用类岗位群

技术应用类岗位群分电气工程技术应用和自动化技术应用两组岗位：

a. 电气工程技术应用组岗位

电力行业中的配电、用电环节岗位；大中型企业的配电、用电相关岗位；电气设备研发制造相关岗位；电气技术相关的项目应用(工程项目)相关岗位；

b. 自动化技术应用岗位组

因为工业自动化技术在各行各业都有应用，因此自动化技术相关岗位类型特别多，根据近年的就业岗位分析，主要有：过程控制自动化；机电一体化、柔性生产线；新兴技术：机器人、智能家居等方面；智能建筑；

③ 技术开发类岗位群

技术开发类岗位群分三组岗位：

a. 电气传动技术开发岗位组

主要包括：电气设备研发制造相关的岗位；以电机驱动和控制技术为主岗位；与电力电子技术开发相关的岗位

b. 嵌入式技术开发岗位组

主要包括：上述电气传动技术开发中的很多岗位与嵌入式技术开发密切相关，因此，也是本岗位组的适应岗位；电气工程及其自动化系统中的自动化装置的开发；非电气密切相关的嵌入式开发类岗位群，这类岗位非常普遍，如：基于单片机、ARM、DSP、FPGA、Intel 等微处理器的开发岗位，目前发展非常快的物联网相关产品的开发、电动汽车控制装置(电池管理装置、电机驱动控制装置等)。等等。

c. 自动化软件开发岗位组

主要包括：电气工程及其自动化系统软件开发相关的岗位；其它自动化软件开发岗位：包括一般基于 C/C++的自动化软件的开发，如智能家居监控软件开发、一般工业控制系统的上位机软件等。

(4) 毕业要求

基本学制要求：四年，学分制，学分要求：180 学分(包括自主个性化/专业拓展培养学分：10~20 学分)

遵守大学生守则和人才培养有关规定，完成人才培养方案、培养计划规定的知识学习、能力培养和素质提高等各个环节，特别是企业实践、工程应用和毕业设计等，修满规定学分，符合学校学籍与学位管理条例，经校学位委员会审核批准授予工学学士学位。学生获得本科毕业证、学士学位证、至少一种职业标准认证证书。

(5) 构建新型课程体系

① 课程体系构建思路

首先要突破传统的以传授知识为主、以学科系统性为重、轻视工程实践的现状，从学科为导向转变为以行业和岗位要求为导向，以能力培养为核心，构建突出应用能力，依托产教融合，以课程群为单元，有效衔接中高职教育，培养面向应用的高技能人才的新型课程体系。

② 课程体系

a. 设置课程群

整个电气专业的课程群概要结构如图 10 所示。图中没有注明知识培养，并非知识培养不重要，而是要突出能力培养。设置了 5 个面向应用、基于行业和岗位适应

的课程群，每位学生至少选修 5 个岗位课程群中的一个课程群以及职业标准课程群，有潜力的学生可以加修其它岗位课程群。

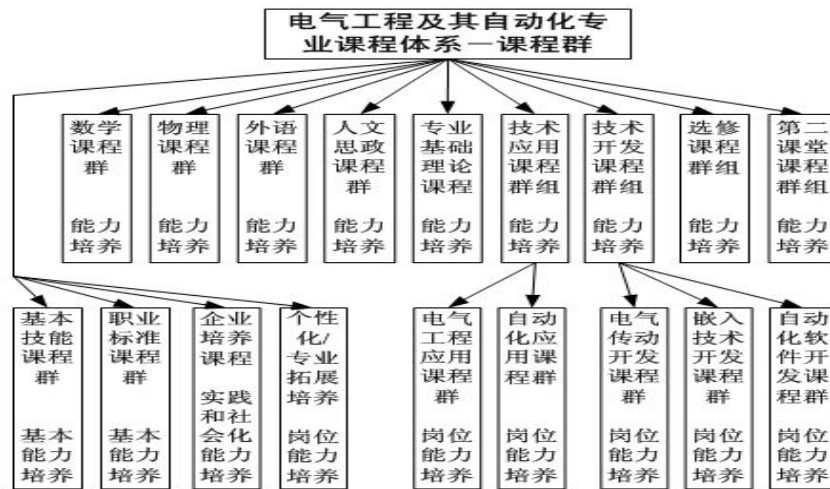


图 10 课程群、组设置概要

b. 重构灵活的模块化的课程体系

针对中、高、本贯通培养，以课程群的方式构建新的课程体系，课程群由一系列相关课程构成，既相对独立，又通过群内的调整增减满足中、高职、一线劳动者、高考生等不同生源的培养要求，如高职生已通过职业标准认定，则可以移除职业标准课程群，增加应加强的其它课程群；对一线劳动者则可以移除或减少企业培养课程群或个别课程，增加有关理论或新技术的课程等等。这样，可以保持课程体系的相对稳定，通过局部调整实现中、高、生产一线劳动者的培养。具体的做法是：

在对中职、高职电气工程专业培养方案调研分析基础上，专业建设对平台课(数理、外语、思政、文体等)提出需求，平台课进行课程改革后形成各自的课程群；对原有专业基础课程进行整合构建专业基础课程群；设置面向应用和工程实践能力培养的企业课程群；配置职业标准认定课程群；设立满足个性化/专业拓展培养的课程群等；配套范围较大的选修课程群。针对培养目标、核心能力、岗位适应等要求编制新的课程教学大纲，并采用新的教学方法、评价标准来实施。

电气专业应用型本科课程体系概要如下：

- ① 通识平台：数学、物理、人文思政、基本技能、外语(英语)、基本技能等课程群。必修；
- ② 专业基础平台：专业理论基础与应用基础，必修；
- ③ 职业标准课程群：学生至少完成一种职业标准对应的课程

④ 技术应用(A类): A1:电气工程技术应用课程群; A2:自动化应用课程群; A3:技术应用大类的选修课程群;

⑤ 技术开发(B类): B1:电气传动与控制技术开发; B2:嵌入式技术开发(必修课); B3:自动化软件开发(必修课); B4:技术开发大类(选修课程)

为适应岗位,学生必须在A1、A2、B1、B2、B3中至少选修一个课程群并考核合格。有潜力的学生可以选修其中的另外课程群或某些课程。

⑥ 自主个性化/专业拓展培养:自主/拓展选修课程群或提供自主选修的范围索引。

⑦ 企业培养与毕业设计:企业实践,毕业设计,必修;

新的课程体系的几项特点:

一是基础能力模块:由公共基础课组成,主要用来提高学生的综合基础素质和运用工具的基础能力(由理学院、外语学院、马克思主义教育部、人文学院和电气学院的教师组成教学团队),进行教学内容的研究与改革)。

①高等数学——压缩原有学时,重点讲解与本专业工程应用相关的思维及原理;

②工程数学应用——重点讲解数学在本专业工程中的应用方法,(上课及测评、学习课程材料、作业与报告、文献查阅与自主学习、考试准备);

③大学英语,第一学年开设初级和中级通用学术英语;加强课外语言应用练习,加强自主学习学分获得的考核。实现从传统的精准语法、严谨逻辑培养转变为培养听得懂、能理解、敢张口的培养;第二学年开设高级学术英语和专门学术英语,第三学年开设1-2门的双语专业课程;培养学生用英语进行与专业相关的写作能力和展示研究成果的能力;

④两课,两课的教学应该有利于学生理解国家的政策、行业 and 产业政策;两课的教学也应有利于学生正确分析、解答面临的社会问题;两课可以与企业培养、社会实践等结合起来,不局限于课堂教学和讨论,不限于知识的学习;可分成两个部分,前面进行理论重点加入工程师综合素质的培养,后期为实践包括在企业中的学习。

二是设置跨学期课程,即一门课程跨几个学期才能完成,这样保证课程的连贯性和能力培养的真实质量;三是多学时课程,将原来几门相关/相似课程整合为一门课程,相比原来总的学时和学分减少,但新课程的学时和学分较多,且在一学期完成;四是多课程群可选及课程群互补,课程体系中设置5个能力培养课程群,根据情况,

对每一届学生的培养计划可选用其中的部分或全部课程群，此外，一个能力课程群可以作为其它课程群的选修课程。

5个能力培养课程体系中的每个模块的目标明确、容易实现；有利于学生选择最有趣、最有需要的学习内容；有利于学生看到“成功的希望”，增强学习的热情和信心，提高学习的积极性。

c. 培养职业核心能力

职业核心能力(非学科、专业能力)非常重要，但在课程体系中没有明确安排固定的课程，主要是因为职业能力不是以知识性为主，可以选修少量课程予以补充，更多地将培养职业能力融入其它课程中，可规定在其它课程教学大纲、教学方法中，如各种报告、团队活动、基于工程系统对象的团队开发等。

d. 设置自主个性化\专业拓展培养课程群

根据社会需求的多样性和学生个体之间存在的显著差异，为了贯彻以学生为中心、有利于挖掘学生潜力，提高人才培养质量、满足社会和学生的需要，课程体系明确设置个性化培养课程群，采用预留规定的学分(目前10~20学分左右，待取得经验后可加大比重)，并提供可选培养内容和相应的管理办法，由学生自主完成。

可供自主个性化/专业拓展培养的内容有：大学生科技创新项目；高水平科技竞赛；较高层次的创新和创意竞赛；申请知识产权(发明专利、使用新型、著作权登记等)；撰写并发表具有较高水平的论文；实质性参与老师的科研项目；选修与职业发展规划相应的课程(不含一般的公选课程)；自主假期企业实践(有可认定的证据)；获得额外的职业资格认证或职业标准认定；获得行业认可的企业技能认证；自主假期国外培训和实践；自主假期社会实践活动(有可认定的证据)。

3. 课程建设及教学方法(课程内容与职业标准对接、教学过程与生产过程对接)

(1) 课程体系与课程(教材)建设

① 学校公共基础课程体系改革

a. 公共基础课程改革的主要思路

本着使公共基础课程的教学内容、教学方法适应应用型本科试点专业人才培养目标的需要的原则。

公共基础课要以专业培养标准为导向，从能力培养需求的角度，进一步优化和整合课程内容，注重公共基础课与专业基础课、专业课内容的逻辑性和衔接性，减少教学内容的重复。公共基础课的内容应涵盖基本原理、基本原理在专业领域的应用。

公共基础课的教学方法和手段也要由重“知识传授”向“知识传授”与“能力培养”相融通转变，并通过课内授课与课外教学实践相结合，整体提高公共基础课程的教学效果。

学校将在充分调研的基础上，建设面向机电大类、化工大类、经管大类等不同学科专业群的高等数学、大学物理、计算机类课程教学平台。在公共基础课程教学中，强调基础课程与专业课程的对接，鼓励公共基础课程教师和专业教师组成跨学院的教学团队，根据专业特点有针对性的确定教学内容。

b. 坚持应用能力培养（包括计算机应用能力、外语应用能力、实践能力和综合素质培养）四个四年不断线原则，专项投入建设校级大学生自主学习平台（外语学习、计算机学习），提高学生课余自主学习和训练的积极性，纳入人才培养计划实践教学环节的学分考核，进行考核和评价。

学校将外语类教学中的 30%的学时，用于大学英语自主学习。第一学年开设初级和中级通用学术英语；第二学年适用于机电类、轻化工类专业英语和开设学术英语写作和报告展示；第三学年开设全英语专业课程，第四年运用所学英语知识进行毕业设计中的科技文献综述和毕业设计摘要的撰写以及实验报告等撰写。培养学生用英语进行与专业相关的写作能力和展示研究成果的能力。

c. 将应用型人才的职业素养教育融入“两课”教学

以增进工程师等应用型人才的职业素养为目标，探讨以“人文精神与明德修养、科学精神与技术创新以及企业文化与职业素养”三个模块为核心，将其融入思想道德修养与法律基础、马克思主义基本原理概论、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、中国近现代史纲要等主要公共基础课的课堂教学和实践教学中。

② 基于职业标准的课程

针对已加入培养方案中的职业标准(中级或高级电工、初级电气智能工程师、初级自动化工程师、西门子 PLC 技术职业资格)对知识、能力、素质的要求，配置合适课程(如高级电工培训、初级电气智能工程师培训、初级自动化工程师培训、西门子 PLC 技术培训等)到课程体系。这些课程的教材将由工程训练中心、职业培训机构、

西门子公司等企业承建或参与建设。

③ 基于工程教育专业认证标准的课程

对于拟采用的工程教育认证标准(中国工程认证、华盛顿协议),将工程教育认证标准要求的知识、能力、素质等以课程的方式加入课程体系,与工程实践相关的课程将通过产教融合、校企合作方式实现。

④ 基于工程系统对象的课程体系与课程建设

工程对象是对行业中实际运行的系统进行抽取、缩微、精简而得到一种系统模型。采用模块化的可重构理念,将各个典型的工程对象形成完整的实验系统,体现综合性、创新性、设计性,充分结合 CDIO、卓越工程师计划、上海市高等教育 085 内涵建设要求,搭建校企合作良性互动平台,让学生更快融入企业日常工作中去。

从工程系统对象可以提取相应的知识点、应用能力培养点,以工程系统对象为导向开展实践课程的教学和能力培养、创新意识培养、工程系统环境认知等,是专业课程运用真实任务、真实案例开展教学的新方式,同时,采取以小组方式实施,可以培养项目管理、团队合作、沟通能力、人际技能等。每个小组只要完成与自己的岗位相关的工程对象的构建。工程系统对象与课程的对应关系如图 11 所示(仅一部分,一对一或 1 对 N)。对于技术应用能力的培养,可以现有或采购的元器件、零部件和软件为主进行集成、调试等方式来构建,对于技术开发能力的培养,应以设计和开发装置为主的方式构建。最后以构建的、可运行的工程对象作为课程教学特别是实验和实践教学评价的重要依据之一。

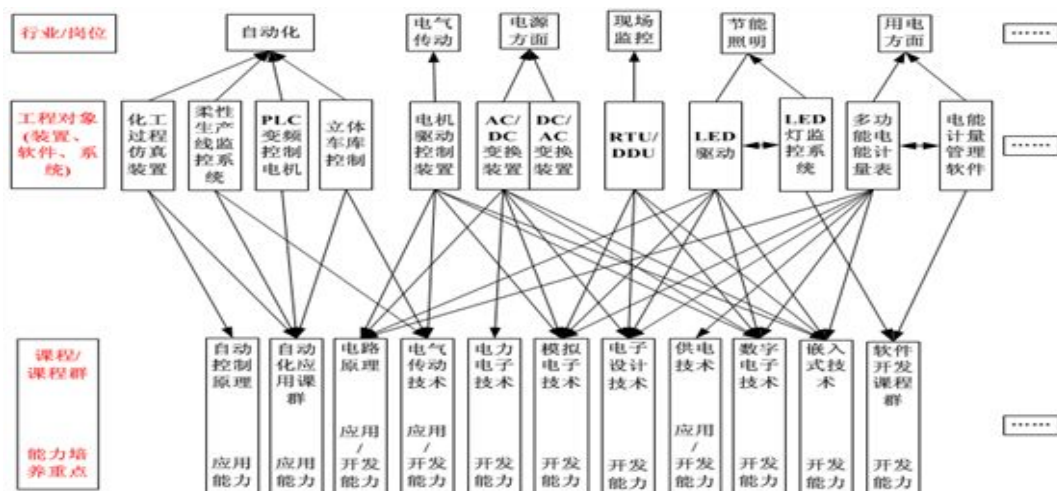


图 11 基于工程系统对象的课程体系概要示意图

⑤ 课程(教材)建设

将在面向应用，满足行业企业要求下，根据人才培养目标、核心能力培养目标、专业人才培养大纲，编制新的课程教学大纲，规定每门课程的知识、能力、素质要求；通过课程整合达到总体上减少课程门数、合理配置知识传授型课程与能力培养和企业实践型课程的学时和学分比例的目的；编写新的教材，特别是企业专家参与课程建设和编写教材；编制以课程教案、授课计划、学习指导为主的教学文件，配套完成课程课件、各种教学方法的配套文件。

⑥ 加强核心课程建设

将课程体系中专业平台课程群中的“电路原理”、“模拟电子技术”、“数字电子技术”建设成为适合面向应用、符合岗位能力培养要求的基础核心课程；将“供电技术”、“全集成自动化”、“运动控制”、“嵌入系统设计与开发”、“自动化软件人机交互技术”等建设为面向岗位的应用能力培训的工程型核心课程。在核心课程建设基础上，推进其它课程向着以学生为中心、以能力培养为核心的课程建设。

(2) 教学方法改革

教学方法是达成教学效果的重要方面，因此，首先要将传统的以教师为中心的教学转变为以学生为中心的教学，同时，还要转变重知识、轻实践的观念和做法。将组织教师开展基于 CDIO(概念、设计、实现、运作)的项目驱动教学、案例教学、PBL 教学、快进快出(简化元器件内部原理讲授、公式推导过程等，重视元器件特性、功能和使用)教学、基于工程系统对象教学、基于互动平台的教学、重视过程评价的教学、研讨式教学、校企优势互补(课程知识学习在学校、与生产过程相关的在企业教学)等多种教学方法的改革、探索和试验。规定课程采取的主要教学方法，并考评教学方法实施和改革的绩效。

(3) 教学过程与生产过程相结合

① 按照企业运行标准进行重点专业实验室建设和课程设计，让学生在校就掌握企业岗位所需基本技能，以小组的形式进行设备的设计、安装、调试与改造。

② 结合卓越工程师计划，创造条件让学生到企业实习，将学校所学到的知识应用实际工作过程中去，体会功能与性能基本概念，培养系统性思维习惯；

③ 鼓励老师组织学生参与横向课题的研究，积极参与企业课题项目，在过程中自学与教学两种方式的结合，提高学生应用水平，方便其就业；

④ 老师根据学生实际情况，按照企业的需求，设计毕业课题，结合可重构试验

系统，让学生自行组织、设计、制造、安装、调试，最后实验系统联动，达到实验目的，培养学生工程设计思维和团队合作的能力。

4. 校企合作（组织机构，运行方式，课程建设，企业教学场所，企业教学内容等）。

(1) 组织机构和运行方式

建立校企人才培养理事会，理事会成员由本校专业负责人和骨干教师代表、校外代表(外校相似专业专家教授，地方政府代表，行业、用人单位代表等)构成，校外代表不低于 50%，其中用人单位代表不低于 30%。理事会设立人才培养联合指导委员会、企业人才培养领导小组、人才培养质量监控组、企业教学小组。校企联合指导委员会（由学校、多个企业代表等组成）通过定期会议（学期制）制开展工作；在承担企业培养的任务的企业，成立企业人才培养暨教学小组（由具体承担企业培养任务的企业代表和学校代表组成）通过召集会议、网络交互等方式开展工作，特别是在实施企业教学和培养过程中发挥作用。基本架构和运行方式如图 12 所示。

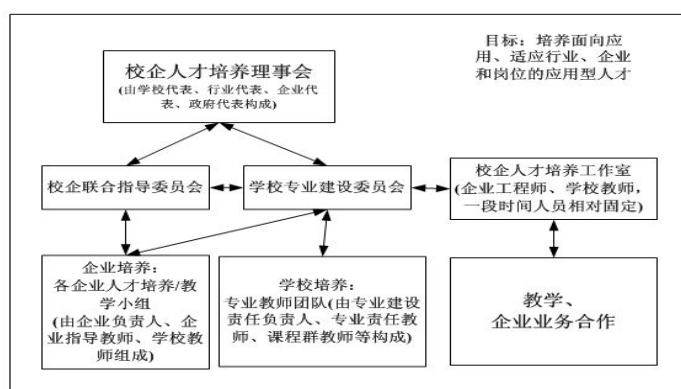


图 12 基本架构和运行方式图

具体采取以下措施来实施：

① 建立校企人才培养工作室:划拨专项经费支持此项工作，进一步完善校企合作机制，为学校与企业双方共同培养企业需要的人才、共同解决企业技术难题、教师到企业进行工程实践、企业利用学校的人员设备资源进行员工培训等工作创造条件。

② 建设校企联合共建实验室：充分发挥企业新设备、新技术的资源优势，发挥学校新仪器及教师资源，形成共享平台，实现学生、学校、企业三赢。

③ 加大推进以企业冠名的学科技能赛事的力度：以合作的各家企业发起以企业

或行业冠名的学科技能竞赛，联合设立企业冠名的奖学金，提高学生学习的积极性和兴趣，也为企业选好苗打基础。

④ 企业导师制：企业导师不但参加课程建设工作，也可选聘为本科生导师制。本科生导师制是德国等国外大学成熟和成功的学生培养方式之一。企业导师在指导基于企业任务的毕业设计、学生职业发展规划、认识社会和职业道德培养、敬业精神训练等方面更有优势。

⑤ 双向、双赢：鼓励学校教师多到企业基层，企业专家定期来校指导，共同探讨、解决校企合作中碰到的重点、难点和瓶颈问题，并形成常态化的长效机制。教师到企业实践和锻炼，要主动为企业的发展做实实在在的工作（产品开发、专题报告、业务难题等）。形成人才培养、企业录用满意的合适人才的校企合作的双赢局面。

(2) 课程建设

企业课程是实施企业培养的重要形式之一，企业课程建设要面向现代职业教育和应用型人才培养的要求，一是对传统课程进行整合，使之适合能力培养和岗位需求；二是要将行业中的新知识、新技术、新工艺、行业标准和先进企业文化等及时融入课程中。为此，在校企合作中共同开展课程建设。

① 建设企业培养核心课程：计划将“供电技术”、“电气系统故障分析”、“西门子全集成自动化”等课程建设为企业培养核心课程；将通过项目的方式，学校委托企业承担企业核心课程的开发任务：包括教学大纲制定，课程内容的设计、开发、教材编写、课程教学文件编制和实施教学（至少一次完整的教学），学校派遣至少一名教师协助企业的课程负责人建设课程，但要深度参与其中，并根据教师完成的工作情况，可认定为一定时间的教师企业实践，并要求教师基本掌握该课程的内容，在后续的人才培养中部分或全部承担该课程的教学，达到既能建设企业课程，又能培养教师的目的。

② 编写新教材：对于新开设的企业培养课程，组织校企双方力量，发挥各自优势，共同研究和制定课程教学大纲，以企业为主或校企共同编写教材。

③ 企业专家进课堂：通过聘任企业人员作为兼职教师，承担一门课程的全部或与企业密切相关的部分课程内容，课程相关的实践可以到企业进行。也可以与校内教师构成课程团队，充分发挥各自的优势（如企业教师擅长的行业新技术、工艺、标准、实践教学），把企业先进文化、国家的有关政策、行业法规、企业的需求、工程

师的职责带入课堂，使得课程教学质量最优化。

(3) 企业教学场所

已经建设一批包括上海电气自动化设计研究所有限公司等在内的 10 多个企业培养基地，能提供稳定的企业教学场所，按照他们的标准典型化后重点建设：

① 工业自动化实训室：发挥现有的西门子 PLC 系统作用，建立与之配套的工业级实验系统：可重构柔性制造系统（RMS），整个系统包括：模拟加工中心（加工工艺流程）、直角气动机械手、产品检测生产线、机器视觉生产线、4 轴搬运机械手和立体仓库，采用模块化设计，提供标准接口定义，从控制软件平台（上位机）、模块设计（非标设备）、零件改造（技术改进）等三方面都可进行改进。

② 电力系统实验室：以 ABB 技术应用为核心，建立一套典型的电力系统实验系统：风光互补发电系统、继电器保护实训装置、电力系统自动化实训装置、高电压试验技术三维仿真系统、电力系统综合分析与仿真系统、电力系统多机监控平台、电力电子及变频技术实训装置、安全用电实验装置等，开展电力的产生、传输、工业应用等多个环节的实训教学。

③ 电气自动化实验室：以轨道交通自动化技术应用为核心，按照基础型、验证性和创新性思路建设，主要设备包括：工业电气实训柜、屏蔽门/塞拉门、自动扶梯、消防报警、转辙机、模拟机车、车站模拟控制系统等。

④ 机器人实验室：以国内外常见的工业机械手为主建设。主要设备包括：ABB、安川、国内先进的六自由度机械手各 2 台（搬运、装配各 1 台）、视觉随动系统、并联机器人、AGV 搬运机器人、研究型机器人、四旋翼机器人、人形机器人、教学机器人等。

⑤ 先进制造技术实验室：以典型工业原型抽象化后为研究平台，重点学习、研究新技术的应用，主要设备有：可重构机电一体化平台、旋转机构故障检测试验台、直线驱动动力学性能测试试验台、主轴回转精度测试试验台、二级/三级倒立摆、球杆系统。

⑥ 电机传动与控制实验室：以四种工业常见电机：直流、交流、步进、伺服为应用原型，采用模块化的设计思路，主要设备为：电机传动与控制试验台、DSP 电机控制综合实验开发平台、机电传动控制测试实验台、两位运动平台。

此外将探索校企共建和共享的产学研一体化实验、实习、实训中心；引入企业已

有的或校企共建职业认证培训中心，并获得认证培训授权。这些实验、实训中心和认证培训中心也成为企业教学场所。

(4) 企业教学内容

面向应用和岗位的企业教学内容主要是围绕职业标准技能要求、专业技术能力、职业发展能力、企业先进技术、先进工艺、行业标准(国际的、国家的、行业的)、企业管理与企业文化、创新意识、以及知识产权、职业道德、敬业精神等方面设置。按照“基础性、验证性、创新性”的设计思路，分步骤、分阶段、分小组逐步开展教学，每个实验室建设都按照工业标准进行模块化设计，体现多学科综合，开放性教学环境，让学生真正实现“做中学、学中做”。

企业教学内容的教学实施是以企业教学场所、企业教师、企业教材或讲义为主，集中授课、企业和工程环境实习认知、多岗位轮换、重点在实践培养环节等方式进行，同时结合卓越工程师计划和上海市高等教育 085 内涵建设要求来建设一个开放性、综合性的工业标准实验室。

① 工业自动化实训室：以 PLC 控制技术、虚拟仪器技术、传感器与检测技术、机器视觉、数控技术、变频技术、运动控制技术 etc 为目标，结合教材知识点进行教学实验，让学生融会贯通，同时也是本科生毕业课题设计和研究生课题研究平台；

② 电力系统实验室：以 ABB 技术应用为核心，开展电力行业电气操作安全规程、工厂用电技术和设备、电力系统电气主接线、电气系统故障分析、微机保护现场调试与测试、电站运维、自动化通信标准，从电的产生、传输、工业应用等多个环节的实训教学；

③ 电气自动化实验室：以轨道交通自动化技术应用为核心，以地铁车站为原型进行抽象设计，让学生和老师进行轨道交通方向的实训和研究，结合 PLC 典型控制、自动化系统集成、自动化通信技术、信号控制等多门课程开展教学实验；

④ 机器人实验室：以国内外常见的工业机械手为原型，综合典型教学知识点来规划设计，让学生从单片机到嵌入式控制、从单个传感器检测到人工智能、从简单的运动控制到多关节的复杂控制、从机械手教学到应用，逐步开展教学实验；

⑤ 先进制造技术实验室：以先进技术应用为学习目的，涉及虚拟仪器技术 (NI LABVIEW)、MATLAB、数据采集与分析处理、工况模拟分析、故障诊断、运动控制系统的搭建与算法研究等，结合虚拟仪器技术、传感器检测技术、运动控制技术、信

号分析与处理、机电工程测试技术等多门课程开展教学与试验；

⑥ 电机传动与控制实验室：以四种工业常见电机：直流、交流、步进、伺服为应用原型，采用模块化的设计思路，以 DSP 应用为主线，综合电机传动与控制、机电测试与控制、运动控制等多个课程的知识点开展教学实训。

(5) 企业培养质量保证

将进一步健全完善企业培养质量保证体系以保证企业培养质量，重点从企业教学队伍、企业教材或讲义、企业课程的组织实施过程、学生实习和实践过程管理、企业培养各环节的评价、学校配合力度等方面建立制度来保证培养质量。

5. 师资队伍建设思路（数量、结构、质量，双师型教师，双结构教师等）

师资队伍建设是整个教育工作中具有战略意义的基础工程，建设一支高素质教师队伍是迎接学校转型发展、培养现代应用型人才、打造具有特色院校、优势学科的关键。为此，学院将突破现有教学形式，整合教育资源，强化社会培训力量，建立完善的培训制度，培养教师具有理论与实践一体化的教学、实训开展、项目课程教材开展等能力。为加速提升电气类学科带头人、骨干教师、“双师”型教师、兼职教师等人才建设的培养，依前瞻性、主体性、实效性、实践性、可持续性原则进行高水平的双师型、双结构的师资队伍建设，具体方法和做法如下：



图 13 师资建设示意图

(1) **专职引进**：直接引进具有实质性、较长时间工程背景的国内外高级工程技术人员、加入师资队伍。

(2) **兼职聘用**：聘请行业中有专业技术代表性企业的具有较高学历、工程师以上职称的人员担任兼职教师。

(3) 主动培养：选派没有工程经历，特别是年轻教师到企业专职工程实践锻炼、进修，提高解决工程问题的能力，理解企业环境、业务流程、学习相关标准和行业法规、熟悉企业新技术、新工艺，也为企业解决产品研发、工程应用等方面的问题做出努力。学术型教师首次工程实践锻炼、进修时间应在一年以上，首次进修后应每隔四年进行为期 3 个月~6 个月的周期性锻炼，更新企业生产新工艺、新技术。工程实践期间

(4) 国际化引进或兼职聘用：专职引进或兼职聘用国外从事职业教育和工程应用人才培养的优秀教师。

(5) 申请职业资格认证：鼓励教师通过自学、进修和校外培训，取得较高级别的职业资格认证，提高教师特定职业能力。

(6) 加强实验指导队伍建设：实验指导队伍显得尤其重要，现代职业教育和应用型人才培养对实验内容、实验方法提出新的要求，同样可通过引进、培养等假设方式建设实验指导队伍，也将通过政策改革，打通实验指导人员与工程教师之间的关系，工程教师参与实验、实践指导。

(7) 师资建设成果的检查与验收：引入考核机制对培养对象的教学成果进行检查与验收、考评，要点如下：

序号	验收要点	输出内容
1	参观考察及培训活动总结报告、视频录像	文案/视频
2	教师精品课教案公开、课堂公开展示	精品网站
3	教师完成课程体系建设方案、教学方法创新、论文的发布	文案成果
4	行业发展研究课题、合作项目，组织联合完成推动技术创新和业务课题合作，并发表。	项目成果
5	“双师”型教师名册	人员名录
6	《兼职教师管理制度》、兼职教师名册、聘书及教学安排	教学记录

师资队伍建设目标：建成一支人数为 40 人左右，职称比例合适(高级：中级约 1:2)、中青年为主、一般而言学位不低于硕士的师资队伍，其中专任教师 30 人，企业兼职教师 10 人。专职教师中双师型教师比例不低于 50%，双结构型(工程系列职称或职业资格认证、教师资格)教师不低于 30%。同时将引进或兼职聘用具有高级工程师及以上职称、从事过较高职位企业管理的复合型人员进入师资队伍。

6. 国际合作交流（合作学校，师生赴海外学习，引进课程教材，海外师资等）。

在已有国际交流与合作的基础上，我们将有针对性地扩大与本专业合作的国际高校数量。德国工程教育处于世界领先水平，应用科学大学教学内容有鲜明的实践导向，强调科学知识和方法如何运用于实际生产和其他领域，高度重视实践教学，教学中融合了项目教学、现场教学等多种模式，培养了大批实践动手能力强的高层次人才，除此之外，美国、瑞典等国职业教育亦在世界先列，因此我们将展开与这些职业教育强国的国际合作交流。

（1）合作学校

专业建设以德国纽伦堡应用科技大学为标杆，与纽伦堡科技大学、美国中密歇根大学、西门子柏林技术学院等院校就人才培养模式和人才培养方案、师生海外学习、引进课程教材、聘请外校师资等开展广泛和深入的合作。

在试点建设期间，本专业将会增加2-3所国外应用技术型高校开展合作，比如德国的吕贝克大学/慕尼黑应用科学大学、瑞典斯德哥摩大学等。

（2）师生海外学习

为了开阔师生的国际视野和提高国际化水平，更好地为应用型人才的本土国际化培养服务，在建设实施期间，本专业将加大了对师生出国访学、交流的支持力度，设立专门的出国专项经费，有计划地选派教师和学生到国外学校学习交流。每年选派3~4名教师到合作学校进修、交流学习；每年安排20位学生前往合作学校培训、实践和交流学习。

（3）引进课程教材

应用型人才培养目标的实现与教材建设密切相关，多数学生并没有出国学习、培训的机会。因此，引进国际化课程和相应的教材，是实现在本土进行国际化人才培养的方式之一。本专业将借鉴引进国外的课程教材，对国外高水平大学先进的专业核心课程进行原版移植，或根据实际情况，对部分课程进行本土化改造；进一步推进双语课程建设，提高学生阅读和查阅英语教材、资料的能力。引进德国西门子公司国际职业资格证书课程，根据证书考核要求来设置课程，以国际职业标准培养国际化人才。通过课程教材建设，使毕业生不仅具有扎实的专业理论和较强的实际操作技能，还具有国际视野能够参与国际竞争。此外，将引导学生充分利用国外高

校的公开课程、MOOCs 等。

(4) 引进或兼职聘用海外师资

为建设面向现代职业教育和应用型人才培养的师资队伍，计划在本专业引进 3~4 名海外具有工程背景的合适人员或从事应用技术教育的专职教师，充实师资队伍；兼职聘用 4 名外籍优秀教师。

7. 专业教学管理制度建设（教师考核、学生评教等）。

将从课程教学质量评价、教师考核评价、学生评教等方面开展专业教学管理制度建设。

(1) 课程教学质量评价体系建设

教学质量评价是教师考核重要依据，将从传统的以考试平均成绩、及格率、出勤率、课堂纪律等为主要指标的课程教学评价转变为以教学过程(以学生为中心的教学方法应用、以活学活用为目标的效果评价)和第三方评价（督导、学生评价）为主的评价。在调研基础上编制各类课程的教学质量评价体系。

(2) 学生评教体系建设

学生对课程教学质量的评价纳入上述的课程教学质量评价体系建设中。此外，还应该建立课程教学之外的教师评教体系，从师德、行为规范、对学生思想的正确影响、对学生发展规划的指导、课程教学之外学习建议等等方面建立评价体系。

(3) 教师考核体系建设

针对应用型人才培养进行教师考核体系的改革，改革的重点是针对以课程学时为主的教学工作量考核转变为以课程教学质量、学生评教、第三方评价、教师工程教学和实践指导能力、教师为行业和企业解决难题、教师科研成果被行业和企业所采用及其产生的经济和社会效益为主的教师考核，教师考核要有利于鼓励教师以人才培养为荣，鼓励教师积极参与专业建设，主动开展教学方式、教学方法、手段改革，提升自己的工程教育能力，促进应用型人才培养质量和大学生的成长。

8. 专业认证（采用的国际认证标准，认证标准和专业建设的一致性、认证时间等）

(1) 采用的国际认证标准

本专业采用华盛顿协议规定的认证标准、按中国工程教育认证协会(实质等效采用华盛顿协议)认证程序实施认证。国内该专业已经通过认证的学校集中在 211 和 985 学校, 因此, 将根据认证标准的要求开展专业建设。

(2) 认证标准和专业建设的一致性

电气工程专业应用性强, 社会对电气工程人才提出新的要求, 一方面要求既要懂得生产技术和生产工艺, 另一方面又要具备适应科学技术进步的能力, 能将专业知识和技能应用于从事专业的社会实践中。我国的《工程教育专业认证标准》包括通用标准和专业补充标准。通用标准具体包括 7 个一级指标: 专业目标、课程体系、师资队伍、支持条件、学生发展、管理制度、质量评价。专业补充标准是针对专业发展的不同特点和要求, 在通用标准的基础上提出的更明确具体的认证要求。电气工程及自动化专业补充标准包括 4 个指标: 培养目标与要求、课程体系、师资队伍、专业条件及 10 个二级指标: 培养目标、培养要求、课程设置、实践环节、毕业设计或毕业论文、专业背景、工程背景、专业资料、实验条件、实践基地。

本方案的专业建设理念和思路、人才培养方案、课程体系和教学方法都是围绕上述认证标准设计和构建, 因此, 认证标准和专业建设是一致的, 在有些方面(专业知识和核心能力要求、工程实践要求)设置了高于认证标准的要求, 并采取学校培养、产教融合、校企合作、国际合作与交流、教学管理制度建设等一系列的专业建设和人才培养环节实现认证标准。

(3) 认证时间安排

根据中国工程教育认证协会认证程序, 本专业的认证时间计划如下, 并从 2015 年 1 月开始认证的准备工作。

① 申请

2015 年 6 前	尽早参加认证协会组织的培训班
2015 年 9 月 31 日前	向中国工程教育认证协会提出申请

② 自评与提交自评报告

2016 年 1 月-5 月中旬	上海应用技术学院自评, 并向秘书处提交自评报告初稿
2016 年 5 月-11 月	自评报告修改
2016 年 12 月	上海应用技术学院提交正式自评报告

③ 补充材料	
2017年5月30日前	上海应用技术学院根据审核意见提交补充材料
④ 认证考查和评估	
2017年10月30日前	提交现场考查的申请
2017年11月~2018年6月	认证审查、评估、改进
2018年12月	通过认证
⑤ 持续改进、保持认证状态	
认证通过后	制定持续改进计划和措施，保持认证的有效性

五、试点专业建设预期成果

通过学科建设改革及探索，学校力图构建一套以就业为导向的现代职业教育体系、教育模式、教育机制，形成一套行之有效的基于行业并具有示范引领作用的高技能应用型本科电气人才培养模式，探索和实施能力本位教学模式，构建以能力为核心的、有效支撑中高本教育的模块化的新型课程体系，打造一批具有丰富理论技能卓越的高素质高技能的精英师资队伍，在教学方法不断探索和积累丰富经验，构建先进的现代化信息化、有效促进教学科研及管理、共享共建的教学资源库，同时建成现代化国际化开放式电气专业实训实践中心，将产教融合、工学结合的校企合作及运行机制、国际化合作深化推进新进展，依托学校办学、资源优势最终将学校建设成为电气工程及其自动化专业认证中心、国际化电气专业高技能应用型工程师培养基地及示范中心。具体阐述如下：

1. 探索并形成行之有效的示范性高技能应用型本科人才培养模式

以德国纽伦堡应用科学大学为标杆，在调研中高职电气工程及其自动化专业人才培养情况的基础上，校企共同研究确定试点专业人才培养目标和定位。根据本科层次应用型人才的知识、能力、素质要求，按照“专业设置与产业需求相对接、课程内容与职业标准相对接、教学过程与生产过程相对接”的原则，研究制定具有职业教育特征的本科人才培养方案。

2. 构建有效支撑中高本层次培养的新型能力本位模块化课程体系

电气工程专业要紧紧围绕应用型人才培养目标，对照国际同类专业，积极吸纳行业专家和用人单位参与研究，重视基础知识和基本技能教学，构建能力本位的课程体系，有效支撑和体现中高本各个层次培养体系完整连贯性，采用模块化积木式灵活的课程设置。加强校企合作课程建设，实现学历证书和职业资格证书的“双证书”制度。

3. 不断推进教学改革，形成有效促进教研、管理的共享共建的信息化资源库

试点专业努力探索以能力培养为主的教学模式改革，通过教学团队建设，推进项目驱动式、任务引领式、案例教学法等多种形式的教学方法改革。专业课程运用真实任务、真实案例教学，毕业设计（或论文）选题主要来自企业生产实际问题，促进科研与教学互动，引导教师把科研成果转化为教学内容。鼓励和支持本科生参与科研。同时，通过信息化技术的引进，构建有效促进教学及管理的共

享共建型教学资源库。将教师的教学科研成果、学生的学习达到效果受益最大化。

4. 推进校企深度融合及深化，构建切实有效的双元培养人才的长效机制

电气工程专业建立由学校和知名企业共同组成的合作办学组织体制，形成切实有效的科学的完善的可持续的校企联合培养人才的长效运行机制，在培养方案设计、课程开发、教学实施等人才培养全过程实现校企深度融合，并不断在深度及广度上探索拓展新的校企合作模式。

5. 建成产教融合的应用型创新型人才培养的实践平台

加强实验、实习、实训基地建设，着力建设校企深度合作的内外校大学生实践实训基地，引进先进高端实训实践理念和软硬件产品等，提高实践教学的有效性。并在此基础上，鼓励创新实践，加强企业实践、企业技术攻关、科研创新等产教融合项目建设，学校老师和学生可将创新转化为科技成果，产生生产及科技效益，同时依托学校创新学院及政府、社会及第三方企业资源力量，提供在电气及相关专业行业进行创就业教育体系、项目孵化活动等良好环境和支持平台。

6. 建设高素质高技能的专兼职结合的精英型、双师型师资队伍

本专业将围绕培养专业学科带头人、双师型教师、骨干教师、专兼职教师等层次丰富高素质高技能的精英师资队伍，进行相关建设并取得丰硕成果。培养学科带头人 1~2 人，在科研、行业、教学具有较强影响力。建立专任教师到行业企业学习交流制度，有计划地选派教师到企业实践锻炼，培育“双师型”教师；“双师型”教师首次去企业锻炼时间在 1 年以上，以后每隔 4 年再去企业补充学习企业新工艺和新技术。并从行业企业选聘学有专长、经验丰富的专家学者和工程技术人员，形成专兼结合的“双师制”教学团队。

7. 深化国际交流与合作，与国际同类型高校建立长期稳定的合作

与德国高水平同类专业开展深度交流与合作，引进德国职业培养标准，提高学生的国际竞争力。建立学生海外学习、实习制度，鼓励学生积极参与国际交流。本专业通过与国际高水平同类专业开展深度交流与合作，引进国际认可的职业培养标准，提高学生的国际竞争力。引进 3~5 名海外高级人才；有计划派遣教师去国外同类型大学进修，计划每年派出 3~4 名教师去海外协作学校学习交流。建立学生海外学习、实习制度，鼓励学生积极参与国际交流，每年派遣 20 余名学生出国交流。

8. 建立适合专业认证的的教学管理体制

深化专业教学管理制度改革，改变与应用型人才培养不相适应的做法，深化对教师考核和学生评价等方面的制度改进。加强教学过程管理，建立健全严格的教学管理制度。

9. 专业通过基于华盛顿协议的工程认证

进一步展现学校本专业实力及特色，通过此认证的引入和通过，将有利于学院人才培养特色定位，按照国际标准严格培养行业人才，也将使电气类培养的人才与国际接轨。学院将在此基础上，进行不断的升级及高要求，将专业建设推到更高的发展，不仅要做到接轨国际，更要达到参与国际标准制定、引领国际电气工程认证标准的水平。后期学校将进一步拓展认证项目，将学校服务社会这一义不容辞的历史责任更好地发挥，相信学校专业建设的提升必将为上海乃至全国电气教育乃至行业发展带来更大的作用。

10. 学生企业社会多重受益，推进教学改革成果共享良性局面

实践证明，我们进行学科建设的改革是卓有成效的，如 2014 级学生以试点班全程参与专业建设，学生的工程实践能力、素质相比非试点班有较大增强和提升，表现在行业和岗位适应性强，就业竞争力提高；试点成功经验(应用型人才培养方案、培养计划、课程体系、教学方法等等)推广应用后，将会有更多的学生受益；参与校企合作的企业既为人才培养做出贡献，亦从中选拔到企业发展所需的合适人才；更多的企业因人才培养质量的提高而受益。相信学校致力打造成为的电气工程及其自动化专业认证中心、国际化电气专业高技能应用型工程师培养基地及示范中心等学科建设的改革成果将为人才培养、教育探索、行业发展带来利益，形成各方共享成果、多方配合、继续深化改革的良性的可持续的效果。

六、试点专业建设分年度计划及预期目标

2015年(经费预算 500 万元):

- 调研并初步完成“产教融合，校企合作”人才培养模式框架设计，确定将职业标准、专业认证标准作为人才培养质量的基本检验标准的方案；2014年秋季招收34名学生参与试点专业建设；
- 成立校企合作、产教融合的校企人才培养理事会、人才培养指导委员会；
- 编制学生能力需求清单，通过比较国内外应用型大学电气工程专业课程体系，研究并初步架构以行业和岗位的工程系统对象为导向，以能力培养为核心，以学生为中心的课程体系，完成第一学年教学改革、专业建设；
- 启动专业基础课程和专业核心课程建设，2项教学改革项目；完成企业开发、企业培养核心课程(3~4门)的委托工作；与行业、企业联合开发2-3本教材和实践环节、实验室建设项目2项、产学研基地2个；国内进修和国外应用型大学校际合作培养3名骨干教师；教师企业锻炼4人次，专项工程技能学习4人次；
- 重点建设工业自动化实训中心、电气自动化实验室和电机传动与控制实验室，同时初步建立电力系统自动化和机器人实验室，在实验室场地、资金、团队搭建等多方面开始建设。

2016年(经费预算 500 万元):

- 完善“产教融合，校企合作”人才培养模式；
- 总结通识教育平台课程在学生核心能力培养(包括专业能力，沟通能力，外语能力等)的作用，深化通识教育平台课程改革；完善以学生为本的“双基”能力培养，结合学科特点，使学科竞赛和技能培训制度化，常态化；
- 完成以行业和岗位要求为导向，以核心能力培养为核心，以学生为中心开展教学的新型课程体系课程的构建工作；
- 启动专业基础课程和专业核心课程建设，3项教学改革项目；委托企业开发课程完成第一稿并完成评审、新启动企业课程(3~4门)委托工作；与行业企业联合开发1-2本教材或3-5项实践环节；实验室建设项目2项，产学研基地2个；国内进修和国外应用型大学校际合作培养3名骨干教师；教师企业锻炼3人次，专项技能学习3人次；

- 重点建设电力系统自动化和机器人实验室（机器人教学、大赛），同时初步建立先进制造技术实验室，完善工业自动化实训中心、电气自动化实验室建设内容，在实验室场地、资金、团队搭建等多方面全面开展配套的教学改革；

- 初步建立人才培养质量评价及监控体系；

- 筹建校企人才培养工作室。

2017年(经费预算 500 万元):

- 建立“产教融合，校企合作”人才培养模式管理体制和运行机制以及企业实习过程管理体系；

- 学生初级、中级职业资格认证；

- 启动测试技术、控制工程与控制原理 2 个专业基础课程和专业核心课程建设，3 项教学改革项目；第一期委托课程验收、具备投入教学实施的条件；第二批企业开发课程完成第一版和评审；与行业企业联合开发 1-2 本教材或 3-5 项实践环节；实验室建设项目 1 项，产学研基地 2 个；国内进修和国外应用型大学校际合作培养 2 名骨干教师；教师企业锻炼 3 人次，专项技能学习 3 人次；

- 重点建设先进制造技术实验室，完善电力系统和机器人实验室建设内容：重点在机器人的研究，在实验室场地、资金、团队搭建等多方面全面开展配套的教学改革；

- 完善人才培养质量评价及监控体系。

2018年(经费预算 470 万元):

- 推广本专业的课程体系，对其他开设本专业的应用型本科院校体现出示范、引领、辐射、带动作用。

- 推进企业培养、校企联合指导毕业论文（设计）机制；

- 电气工程及其自动化专业工程教育专业论证，并开展国际工程教育论证工作；

- 评价及推广人才培养质量评价及监控体系；

- 重点开展以上 6 个实验室的配套资源建设：仿真系统、教学资源、精品课程开发等，根据实际情况增加技术开发设备，为老师、学生开展企业课题研究和企业服务提供更好的平台；

- 第二期企业建设课程验收并投入实施

- 专业通过基于华盛顿协议的工程认证。
- 专业建设总结、评估、验收。
- 完善以上 6 个实验室的建设，力争在达到预期目标基础上，重点打造工业自动化实训中心，与西门子合作，将西门子 PLC 应用技术在上海乃至全国做出亮点、做出品牌。

七、学校支持与保障

学校将严格按照市教委关于应用型本科试点专业建设要求，对试点专业建设给予支持和保障，具体包括以下方面。

1、组织保障。

成立学校、学院两级应用型试点专业建设领导机构，统筹负责试点专业建设工作，完成校内外各单位的工作协调和教学环节的质量监控。学校成立应用型试点专业建设工作领导小组，由校领导牵头，教务处、人事处、学生处、财务处、科研处、国际交流处、资产与实验室管理处、相关学院等部门负责人组成，主要负责研究审定相关政策措施和实施办法，协调相关部门，解决工作中出现的重大问题，提供政策、人力、财力保障。领导小组下设办公室，挂靠教务处，主要负责制订具体工作计划和实施方案，并组织实施和日常管理。试点专业所在学院成立相应的试点领导小组，由院长牵头，主要负责制定人才培养标准和培养方案，监督培养方案的实施，监控各教学环节，推进教学改革，研究和解决试点专业建设过程中的问题，并探讨解决问题的方法和措施，以保证试点专业建设各项工作在学院层面顺利开展。

2、制度保障。

按照地方高校转型发展要求和职业教育规律，推进教学管理模式创新，在学分制框架下，围绕试点专业招生、专业教学管理、教师评聘与考核、“双师型”教师培养与团队建设、校企合作与联合培养、学生企业学习与实践、应用型课程开发与教材建设、以能力为导向的学生评价、国际交流与合作等方面，认真修订和完善有关规章制度和 workflows，创新管理模式和运行机制，构建更加适合学生个性化成长的环境，更加适合试点专业运行和管理的新机制，保障试点专业建设目标的实现。

3、政策保障

学校着力加强试点专业政策保障研究，不断完善的政策体系，全面保证试点专业的有效实施。学校的政策措施主要涉及经费保障、资源保障、学生遴选、教学管理、学籍管理、教师评聘和考核、企业教师聘请等方面。其重点是：建立面向企业一线应用型人才培养的教学考评激励体系，以大学生实践能力强化、课程实践模式改革探索、工程实践课程体系建设、毕业环节工程实践能力培养和考核方法等为主要切入点，通过政策引导具有丰富教学、工程经验、掌握工程领域前沿的基础课和专业课程教师为试点专业学生上课，进行面向企业一线的课程体系改革实践，加强对试点专业学生的引导，激励学生奋发学习，增强学生的社会责任感和职业道德；建立试点专业综合改革试验区，根据试点专业建设的进程，优先在课程建设、教材建设、实验室建设、国际化合作、教师教学发展等项目立项中，向试点专业倾斜，优先推荐申报国家和省级教学改革、人才培养、实验室建设、教材建设、精品课程建设等项目；优先支持试点专业教师到企业学习、挂职锻炼、开展产学研项目等，优先聘请有企业工作经历的专兼职教师进修授课或指导学生进行各类工程实践等。

4、经费保障

多渠道筹措经费，加大经费投入，保障试点专业的各项改革项目落实到位。

配套经费支持：按照市教委要求，及时足额拨付相关的配套经费。专项经费支持：学校教务处、财务处和人事处等相关部门统筹本科教学改革与建设项目管理和经费使用，向试点专业倾斜，执行优先预算、优先资助，并在外聘教师、教师工程实践素养提高、服务于本计划的产学研项目资助、课外辅导补贴等方面设立相应的专项经费，专门用于试点专业建设所必需的业务经费和人员经费。

教学业务经费支持：除日常教学运行经费外，对于试点专业的教学改革所需增加企业实习实训和学生创新实验计划等的运行经费给予补贴，通过提前预算，列入学校教学日常经费。学校将根据试点专业建设要求或制定相关的制度，保证经费的有效、安全使用，保证试点专业建设工作的顺利实施。

5、质量保障

建立与试点专业建设相配套的质量监控机制。制定课堂教学、实验、实习、毕业设计、成绩考核与评定等主要环节的质量标准，通过课程教学和评价方法促进毕业生能力的实现。定期进行课程体系设置和教学质量评价，及时反馈评

价结果，建立持续改进的机制。强化课堂教学与实践环节的教学督导，重点加强校企合作培养人才全过程的质量监控，健全企业兼职教师的考核办法，定期进行评价考核。通过教学检查、督导评教、师生座谈了解企业兼职教师的教学情况，及时反馈、有效调整，形成人才培养工作良性互动，推动教学质量持续提高。引入第三方咨询公司测评制度，建立学校、企业和社会共同评价机制，定期开展试点专业培养质量评价。强化校内外教学信息反馈与调控机制，建立科学合理、响应迅速的教学质量快速反应系统，便于学校根据反馈及时进行分析 and 持续改进。通过与国内外专业认证机构合作，引入相关认证标准，确保试点专业通过专业认证。

八、经费预算

(2015 年 1 月~2015 年 12 月)			
序号	支出科目 (含配套经费)	金额 (元)	计算根据及理由
1	人才培养方案编制	53 万	1. 调研费, 8 万元 2. 专家咨询费, 5 万元 3. 企业合作费, 5 万元 4. 翻译费, 5 万元 5. 小型设备材料费, 15 万元 6. 大纲编写费, 5 万元 7. 企业参与、国际校际(专业)合作, 5 万元 8. 专业标准编制、课程设置等, 5 万元
2	核心课程建设	44 万	1. 出版费, 3 门*3 万元=9 万元 3. 师资培训费, 4 人次*1 万元=4 万元 4. 劳务费, 20 月人次*0.3 万元=6 万元 5. 每年 3 门核心课程建设, 3 门*3 万元=9 万元 6. 原版教材引进, 2 门*1 万元=2 万元 7. 新教材的编写出版, 3 本*3 万元=9 万元 8. 先进网络课程建设, 5 万元

3	工业自动化实训中心	90万	重构柔性制造系统 2条, 每条 45 万元*2=90 万元
4	电气自动化实验	90万	工业电气实训柜 20套(西门子、GE、ABB)=50 万元 配套对象: 屏蔽门/塞拉门、自动扶梯、消防报警、转辙机、模拟机车=40 万元
5	电机传动与控制实验室	76万元	电机传动与控制试验台 8台=24 万元 DSP 电机控制综合实验开发平台 2台=10 万元 机电传动控制测试实验台 2台=10 万元 两位运动平台 8台=32 万元
6	机器人实验室	55万元	教学机器人及配套机构、传感器 30套=45 万元 ABB 工业机械手 1台=10 万元
7	职业资格认证费	35万元	1. 准备验收材料, 3 万元 2. 国际专家来华费用, 8 万元 3. 培训过程中交通费, 4 万元 4. 指导费(国际应用技术大学交流学习、企业践习、职业资格专项培训), 20 万元
8	学生企业实习补贴	57万元	1. 车费, 0.2 万元天*60 天=12 万元 2. 住宿费, 40 人*60 天*0.015 万元=36 万元 3. 管理费, 保险费等, 9 万元
合计		500万元	
经费自筹项目的经费来源			
(2016 年 1 月~2016 年 12 月)			
序号	支出科目 (含配套经费)	金额 (元)	计算根据及理由
1	人才培养方案编制	20万	调研费、专家咨询费、企业合作费、翻译费、小型设备材料费、大纲编写费。企业参与、国际校际(专业)合作、专业标准编制、课程设置等

2	核心课程建设	30 万	调研费、出版费、师资培训费、劳务费。每年 3 门核心课程建设。原版教材引进，新教材的编写出版，先进网络课程建设
3	电力系统自动化实验室	150 万	风光互补发电系统 1 套、继电器保护实训 2 套装置、电力系统自动化实训装置 1 套、电力电子及变频技术实训装置 4 套、安全用电实验装置 20 套
4	机器人实验室	150 万	ABB 1 台、安川、国内先进的六自由度机械手各 2 台（搬运、装配各 1 台）、视觉随动系统、并联机器人、AGV 搬运机器人、研究型机器人、四旋翼机器人、人形机器人
5	工业自动化实训中心	80 万	可重构柔性制造系统 1 条，ABB/三菱/松下 PLC 系统
6	电气自动化实验	40 万	车站模拟控制系统(系统集成)
7	职业资格认证费	10 万	准备验收材料，国际专家来华费用。培训过程中交通费、指导费(国际应用技术大学交流学习、企业践习、职业资格专项培训)
8	学生企业实习补贴	20 万	车费、住宿费、管理费、保险费等
合 计		500 万	
经费自筹项目的经费来源			

(2017 年 1 月~2017 年 12 月)

序号	支出科目 (含配套经费)	金额 (元)	计算根据及理由
1	人才培养方案编制	20 万	调研费、专家咨询费、企业合作费、翻译费、小型设备材料费、大纲编写费。企业参与、国际校际(专业)合作、专业标准编制、课程设置等
2	核心课程建设	50 万	调研费、出版费、师资培训费、劳务费。每年 3 门核心课程建设。原版教材引进，新教材的编写出版，先进网络课程建设

3	先进制造技术实验室	220 万	可重构机电一体化平台 2 台、旋转机构故障检测试验台 10 台、直线驱动动力学性能测试试验台 2 台、主轴回转精度测试试验台 1 台、一级倒立摆 10 套、三级倒立摆 1 套、球杆系统 4 套
4	电力系统自动化实验室	120 万	高电压试验技术三维仿真系统、电力系统综合分析与仿真系统、电力系统多机监控平台各 1 套
5	机器人实验室	40 万	教学机器人及配套传感器、创新套件 30 套 大赛平台
6	职业资格认证费	30 万	准备验收材料, 国际专家来华费用。培训过程中交通费、指导费(国际应用技术大学交流学习、企业践习、职业资格专项培训)
7	学生企业实习补贴	20 万	车费、住宿费、管理费、保险费等
合 计		500 万	
经费自筹项目的经费来源			
(2018 年 1 月~2018 年 12 月)			
序号	支出科目 (含配套经费)	金额 (元)	计算根据及理由
1	人才培养方案编制	20 万	调研费、专家咨询费、企业合作费、翻译费、小型设备材料费、大纲编写费。企业参与、国际校际(专业)合作、专业标准编制、课程设置等
2	核心课程建设	50 万	调研费、出版费、师资培训费、劳务费。每年 3 门核心课程建设。原版教材引进, 新教材的编写出版, 先进网络课程建设
3	先进制造技术实验室	130 万	NI 虚拟仪器测试系统: PXI, 电子测量, 机电故障诊断分析 1 套, 工业级动平衡测试分析系统, 高精度示波器、函数信号发生器、逻辑分析仪、频谱分析仪等 1 套, 焊接工具等

4	电力系统自动化实验室	20 万	精品课程开发
5	机器人实验室	40 万	参加大赛，含材料费、差旅费、劳务费等
6	工业自动化实训中心	60 万	西门子、法兰克、三菱数控系统各 1 套，4 轴步进\伺服电机驱动系统各 1 套
7	职业资格认证费	30 万	准备验收材料，国际专家来华费用。培训过程中交通费、指导费(国际应用技术大学交流学习、企业践习、职业资格专项培训)
8	学生企业实习补贴	20 万	车费、住宿费、管理费、保险费等
合 计		470 万	
经费自筹项目的经费来源			

九、校内专家评议委员会意见

上海应用技术学院电气工程及其自动化专业是学校的主干专业，具有 50 余年的历史，2009 年学校首个工程教育改革实验班专业，2009 年教育部 CDIO 工程教育改革试点专业，2011 年教育部卓越工程师教育培养计划实施专业，2013~2014 年上海市教委委托项目“地方高校应用型人才培养规律研究”的研究载体专业，在应用型人才培养、课程建设与教学改革、实践实验教学条件建设、应用型创新人才培养的实践教学环节的研究、国际交流与合作办学等方面做了许多有益的探索，学生招生、就业情况好，特别是已经毕业的两届实验班学生深受用户欢迎。该专业申报上海市属高校应用型本科试点专业具有较好的基础。

校教学工作委员会经审查后，认为该专业以先进的理念为引导，立项依据可靠，前期工作细致，建设思路清晰，建设成果明确，建设方案可行，具备了申报上海市属高校应用型本科试点专业建设的条件，同意推荐申报上海市属高校应用型本科试点专业建设。

主任签字：

年 月 日

十、学校意见

上海应用技术学院同意推荐电气工程及其自动化专业申报上海市属高校应用型本科试点专业建设，并将在人力、物力、财力等方面给予大力支持，为该项目的实施提供宽松的环境和有利的条件。

(盖章) 学校领导签字：

年 月 日

十一、市教委专家评审意见

评审组负责人（签字）：

年 月 日

十二、上海市教育委员会意见

(盖章) 负责人:

年 月 日