

普通高等学校本科专业设置申请表

(审批专业适用)

学校名称 (盖章):

学校主管部门: 教育部

专业名称: 人工智能

专业代码: 080802T

所属学科门类及专业类: 工学 自动化类

学位授予门类: 工学

修业年限: 四年

申请时间: 2017 年

专业负责人: 李莉

联系电话: 18916087269

教育部制

目 录

1. 普通高等学校增设本科专业基本情况表
2. 学校基本情况表
3. 申请增设专业的理由和基础
4. 申请增设专业人才培养方案
5. 专业主要带头人简介
6. 教师基本情况表
7. 主要课程开设情况一览表
8. 其他办学条件情况表
9. 学校近三年新增专业情况表
10. 增设专业的区分度
11. 增设专业的基本要求
12. 医学类、公安类专业相关部门意见

填 表 说 明

1. 申请表限用 A4 纸打印填报，并按专业分别装订成册，一式两份。
2. 若为申请设置尚未列入《普通高等学校本科专业目录》(以下简称《专业目录》)的新专业(无专业代码者)，请参照《专业目录》，按专业的学科属性和专业类填写建议代码。
3. 在学校办学基本类型、已有专业学科门类项目栏中，根据学校实际情况在对应的方框中画 。
4. 本表由申请学校校长签字报出。
5. 申请学校须对本表内容的真实性负责。

1. 普通高等学校增设本科专业基本情况表

专业代码	0808XXT	专业名称	人工智能
修业年限	四年制	学位授予门类	工学
学校开始举办本科教育的年份	1907 年	现有本科专业 (个)	82
学校本年度其他拟增设的专业名称		本校已设的相近本、专科专业及开设年份	自动化, 1961 年
拟首次招生时间及招生数	2018 年 30 人	五年内计划发展规模	30 人/年
师范专业标识 (师范 S、兼有 J)	/	所在院系名称	电子与信息工程学院 控制科学与工程系
高等学校专业设置评议专家组织审核意见	(主任签字) 年 月 日	学校审批意见 (校长签字)	(盖章) 年 月 日
高等学校主管部门专业设置评议专家组织意见 (增设尚未列入《专业目录》的新专业填写)	(主任签字) 年 月 日	高等学校主管部门审核 (审议) 意见	(盖章) 年 月 日

注：专业代码按教育部公布的填写，尚未列入《专业目录》的新专业请填写建议代码。

2.学校基本情况表

学校名称	同济大学	学校地址	上海市四平路 1239 号
邮政编码	200092	校园网址	www.tongji.edu.cn
学校办学基本类型	<input checked="" type="checkbox"/> 部委院校 <input type="checkbox"/> 地方院校 <input checked="" type="checkbox"/> 公办 <input type="checkbox"/> 民办 <input type="checkbox"/> 中外合作办学机构		
	<input checked="" type="checkbox"/> 大学 <input type="checkbox"/> 学院 <input type="checkbox"/> 独立学院		
在校本科生总数	17228 人	专业平均年招生规模	50
已有专业学科门类	<input checked="" type="checkbox"/> 哲学 <input checked="" type="checkbox"/> 经济学 <input checked="" type="checkbox"/> 法学 <input checked="" type="checkbox"/> 教育学 <input checked="" type="checkbox"/> 文学 <input type="checkbox"/> 历史学 <input checked="" type="checkbox"/> 理学 <input checked="" type="checkbox"/> 工学 <input type="checkbox"/> 农学 <input checked="" type="checkbox"/> 医学 <input checked="" type="checkbox"/> 管理学 <input checked="" type="checkbox"/> 艺术学		
专任教师总数(人)	2708	专任教师中副教授及以上职称教师数及所占比例	1989 人， 占比 73.4 %
学校简介和历史沿革 (300 字以内， 无需加页)	<p>同济大学是教育部直属并与上海市共建的全国重点大学，学科涵盖工学、理学、医学、管理学、经济学、哲学、文学、法学、教育学、艺术学等 10 个门类。是国家"211"工程和"985"工程"建设高校。创建于 1907 年，前身是 1907 年德国医生在上海创办的德文医学堂，翌年改名同济德文医学堂。1912 年与创办不久的同济德文工学堂合称同济德文医工学堂，1923 年定名为同济大学，1927 年成为国立大学。1937 年抗日战争爆发后，同济大学先后辗转沪、浙、赣、桂、滇、川等地，1946 年回迁上海并发展成为以理、工、医、文、法五大学院著称的综合性大学。在始于 1949 年的全国高校院系调整中，同济大学成为国内土木建筑领域规模最大、学科最全的工科大学。1978 年开始恢复对德交流，由土木为主的工科大学向理工为主的多科性大学转变。1996 年先后并入上海城市建设学院和上海建筑材料工业学院，2000 年与上海铁道大学合并，组建成新的同济大学。</p> <p>学校现有本科招生专业 75 个，硕士学位一级学科授权点 45 个，专业硕士学位授权点 17 个，工程硕士授权领域 26 个，博士学位授权学科点涵盖一级学科 30 个，专业博士学位授权点 3 个，博士后流动站 25 个。全日制在校学生约 35809 人，专任教师 2708 人，其中专业技术职务正高级 945 人，中国科学院院士 9 人，中国工程院院士 8 人。学校拥有国家一级重点学科 3 个，国家二级重点学科(含培育) 10 个，上海高校一流学科 17 个。拥有 3 个国家重点实验室、1 个国家工程实验室、1 个国家协同创新中心、1 个国家大型科学仪器中心、5 个国家工程(技术)研究中心以及 38 个省部级重点实验室和工程(技术)研究中心。</p>		

注：专业平均年招生规模=学校当年本科招生数÷学校现有本科专业总数

3. 申请增设专业的理由和基础

(应包括申请增设专业的主要理由、学校专业发展规划及人才需求预测情况等方面的内容)(如需要可加页)

3.1 申请增设专业的主要理由

智能,是人类长期以来的追求,研究智能的产生机理、构建具有类似人类智能的自主装置或系统,是人类自远古以来的长期梦想,而这一梦想,在自动化、计算机、微电子、通信、大数据以及认知科学等各领域的进步和推动下,已经逐步从梦想变为现实,并在许多领域中发挥着重要作用。

人工智能(Artificial Intelligence, AI)的短期目标主要是用机器来模仿和执行人脑的某些智力功能,目前AI已经在人脸识别、部分医学图像的判别等特定问题上超越人类,远期目标则是实现通用人工智能和具有情感、创新等更高级思维活动的人工智能,最终实现用机器去替代需要人类智能才能完成的复杂工作或者是与人类相互协同完成任务。AI领域的进步和技术突破,极大影响了许多领域和产业的发展,对人类社会的影响极为深远:

1) 增设人工智能专业是国家战略需要

2016年是全球政府与智库机构发布AI政策和研究报告最密集的一年。2017年6月,联合国召开首次人工智能峰会,全方位讨论人工智能对人类社会可持续发展的综合作用和影响。国务院总理李克强2015年在十二届全国人大三次会议的政府工作报告中提出:“人工智能技术将为基于互联网和移动互联网等领域的创新应用提供核心基础。未来人工智能技术将进一步推动关联技术和新兴科技、新兴产业的深度融合,推动新一轮的信息技术革命,势必将成为我国经济结构转型升级的新支点。”这是从国家和政府层面对人工智能技术的重要作用给予的充分肯定。2015年5月,国务院发布《中国制造2025》,部署全面推进实施制造强国战略。2016年4月,工业和信息化部、国家发展改革委、财政部等三部委联合印发了《机器人产业发展规划(2016—2020年)》,为“十三五”期间中国机器人产业发展描绘了清晰的蓝图。2016年5月,国家发改委和科技部等4部门联合印发《“互联网+”人工智能三年行动实施方案》,明确未来3年智能产业的发展重点与具体扶持项目,这一切表明人工智能已被提升至国家战略高度。

在全球人工智能技术蓬勃发展的战略背景下,建设人工智能专业,培养AI领域专业人才,符合国家发展战略需求,是对国家创新发展战略的积极回应。

2) 增设人工智能专业是产业发展需要

由于过去十年以深度学习为代表的AI技术的阶段性突破,现代人工智能技术已经在模式识别、智能车、医学影像处理、自动化翻译、机器人、博弈、量化自主交易等诸多领域获得成功应用甚至是获得超越人类的表现,这极大的影响了相关领域的发展模式。AI技术的重要性,不仅仅在于学术研究上的突破,更是因为它的无限潜力,特别是在我国经济发展模式转型的过程中,AI承担着“技术牵引”的龙头地位。没

有 AI 加持，产业的技术升级只能说是不完备的，我国也将难以实现从信息化到智能化的升级。可以说，AI 已经成为当今世界科学与技术发展的一大主流方向。

2016 年 Google 的 AlphaGo 系统战胜人类顶尖棋手，极大刺激了社会大众对智能技术的认知，推动了人工智能产业的发展。人们不得不面对机器智能在许多领域超越人脑智能的事实，也激发着人类创造“机器大脑”，帮助人类解决问题，例如，在医疗领域，图像识别技术可以促进癌症诊断的准确性。在农业领域，农民和制种者可以利用深度学习促进产量增长。在制药行业，深度学习被用于发现新药。在能源行业，人工智能技术使勘探效率和装备可靠性提升。在金融服务行业，人工智能技术的应用大大降低了行业成本，推动金融服务从高端走向普惠金融。人工智能技术已经成为新产业、新业态、新模式的孵化器和助推器。

AI 教育和人才培养是这一领域发展的重要基础。国内自 20 世纪 80 年代中期开始，一部分高校包括同济大学在内即开始开设各种智能相关课程。2005 年北京大学开设的智能科学与技术专业，目前已在全国近 30 所大学开设。2009 年，中国人工智能学会牵头组织向国家学位委员会和国家教育部正式提出设置“智能科学与技术”学位授权一级学科的建议。建议指出：现在信息化向智能化迈进的趋势已经显现，因此，今天培养的智能科学技术高级人才大军，正好赶上明天信息化向智能化大规模迈进的需要。随着“中国脑计划”“人工智能 2.0”“智能制造和机器人”等科技创新战略的提出，我国人工智能领域的研究和技术发展已经进入了一个新的阶段。

因此，同济大学申办人工智能专业，推进人工智能教育，培养人工智能专门人才，符合国家发展战略需求和产业发展需要，符合同济大学一贯的办学宗旨，而且也是同济大学建设高峰高原和“双一流”学科的需要。

3.2 人工智能在同济及人才培养出口

本专业申请依托国家重点学科“控制理论与控制工程”，入选上海一流学科(B 类)，拥有智能感知与自主系统上海市重点实验室、 等等等等，可以为该专业建设提供强力支撑。该专业设置充分考虑了专业特点及国家战略需求和产业发展需要，并密切结合同济特色和已有特色，基础扎实并具前瞻性，拟授予工学学士学位适宜。

3.1.1 人工智能在同济——与机器人/智能车的结合

机器人/智能车是典型的自主系统，而 AI 技术正是这一系统的“大脑”，缺少了 AI 技术的支持，现有的机器人/智能车最多只能被称为自动化装置，而很难被认定为自主系统。因此，人工智能与机器人技术（车可以被认为是移动的轮式机器人）的进步是相辅相成、互相促进的，特别是在机器人本体结构较为稳定成熟的领域，机器人与人工智能的结合将是促进机器人技术发展的最有效途径，突出体现在：

A) AI 技术的进步和创新将有效促进机器人/智能车系统的自主决策与控制。例如，增强学习技术可提升各类仿生/仿人机器人的优化决策与控制表现，目前用于同济大学的仿人机器人研究和机器人足球比赛中，并取得机器人足球世界杯国内第 1、全球前 8 的好成绩。

B) AI 技术为机器人/智能车提供高级环境感知能力。眼睛是生物进化史上最重要的突破之一，如何让承担二维信息输入的摄像头变成机器人/智能车的“眼睛”，能够对外部事物进行辨识并且随时感知外界变化，是机器人领域的技术关键之一。目前，基于深度学习的图像处理技术，已经在车道线识别、障碍物识别、行人检测等领域获得应用，并取得超越传统方法的效果，有效推进了同济大学自主机器人和智能车/无

人车领域的技术进步。

C) 类脑计算支持下的智能机器人发育与控制。类脑计算是 21 世纪世界科学标志性的新兴研究门类，它强调对大脑生物机理与工作机制的探索，已经引起了全世界科学家们的广泛关注，在欧盟与美国都有大规模的“脑计划”项目并取得重要成果。未来进入千家万户的服务机器人如能参考类脑研究进展并配备功能接近或类似于人脑的 AI 软件，将能更有效的促进人和机机器人的交互，让机器人更好的控制自身和服务人类。尽管目前让机器人如人脑一样做创新性的思考仍暂时没有突破，但是业内对“深度学习可以帮助机器人脑进化”这一点已达成共识。

D) 机器人社会的建设和人机协同的演化。未来的社会中包含大量自主机器人装置（含无人车/智能车），自主与协同是这类系统的突出特征，自主意味着它们之间可以主动进行通信和交易，而且只有自主，才能更好的支持与人类的协作。这一技术的核心就是 AI 技术。

同济大学电信学院控制系设有上海市嵌入式与自主系统重点实验室、机器人与人工智能实验室等，在机器人/无人车/智能车领域具有长期的工作基础。在机器人足球领域，近年已经连续多次取得国内最好成绩并代表中国进入世界机器人足球比赛。在无人车/智能车领域也多次参加中国智能车大赛并取得较好成绩，并与上汽等企业有多项合作。这些工作基础将有利支持 AI 专业相应课程的建设，同时也将进一步从 AI 专业的设置中受益。

3.1.2 人工智能在同济——与大数据的结合

过去 10 年的人工智能技术突破有一个显著特点就是与大数据的结合。尽管基于小数据的机器学习依然重要，但是因为有了大数据的存在，才使得深度学习网络的训练成为可能。因此，与传统人工智能不同的重要特点就是今天的 AI 是基于大数据的，许多 AI 应用的进步离不开大数据的支持。但是侧重点又有所不同，大数据较为强调底层支撑平台与技术，而 AI 则更多强调对大数据的挖掘利用以及基于大数据构建学习型智能系统。

同济大学的相关工作有：

A) 车辆与交通大数据。车辆和交通是同济大学的特色和优势学科，围绕新一代智能交通主题，同济大学在交通领域展开了从底层基础设施和装备到上层指挥管控等全层次工作，特别是在车联网兴起的时代，以滴滴打车、共享单车为代表的交通新模式也成为研究热点，并和滴滴成立了交通大数据联合实验室。AI 技术可有效支持交通信息的获取并能为整个城市级别的交通提供决策支持，因此受到了广泛重视。

B) 建筑与智慧城市大数据。土木和城规是同济大学的优势学科，承担了我国众多硬骨头项目的公关，在业界广受认可。同济大学电信学院控制系脱胎于历史上的建筑电气，并在建筑电气方面培养了大量校友，许多校友都在各地设计院担任总工等领导职务。结合控制系本身的传感、检测与自动化装置等二级学科方向以及在照明、智能水务方面的工作和兄弟院系在桥梁隧道等土木结构方面的数据积累，控制系申办 AI 专业可以很好的相关行业和本校现有各专业互动并获得丰富的行业资源支持。

C) 教育大数据。同济大学整合各方力量，成立了大数据中心，并依托电信学院，可为专业实践进一步提供各种教育大数据。目前相关教师已经在综合运用机器学习、深度学习等技术，并在学生身份辨识、情感分类、生活习惯、学生信用等方面取得丰富进展。

现代 AI 技术的发展在过去 10 年间取得阶段性突破与信息化的深入、大数据的收集、计算机系统算力的提高和算法的突破密不可分。没有大数据的收集和算力的提高，

单纯的算法研究也将难以落实到实际中并产生应用价值。在同济大学大数据中心的支持下，同济大学的优势学科背景和电信学院控制系的专业特色相结合，造就了可落地并实用的 AI 课题和技术，这些都将有效推进 AI 领域的进步，相关领域也将从 AI 本身的技术进步与推广应用以及人才培养中获益。

3.1.3 人工智能在同济——与物联网的结合

物联网系统是人、机（计算机）、物（环境）三元集成的系统，典型的物联网平台从结构上包括承担数据收集的前端传感器网络、传输网络和后端承担数据处理的云平台，但是完整的物联网系统还要包括运行于服务端云平台的 AI 系统和运行与现场设备的嵌入式 AI 系统，特别是前者，可以明确的说，AI 就是物联网系统中的大脑。缺少了 AI 的物联网就如同缺少了大脑的机器人，就会变成普通的数据收集与监控系统，尽管在实际中依然可以发挥一些价值，但隐藏在数据中的价值、以及更出色的系统自主能力和全局协调调控能力就难以发挥。特别是今天的物联网系统经常跨越广大时空范围，其复杂性和规模早已经超越了经典控制理论方法所能解决的范畴，它们大多只是在局部和执行层面发挥价值，AI 虽不是全部但却是目前看起来最有希望的解决问题的道路。

同济大学的相关工作有：

A) 车辆物联网（车联网）及其测评

完整的车联网系统包含车、路、人三大要素，承担着将运输标的物（人或商品）从出发地安全高效舒适的运输到目的地的责任。未来的交通体系，车将是在网和服务中心的指挥下，高效安全的自动驾驶。而这一服务中心，需要汇聚各方数据进行处理，同时又需要发送大量指令指挥整个体系中的各个装备（含车、路侧设备和人等），是一个典型的区域性“人工脑”应用，既是 AI 的典型应用，也是对 AI 系统的典型检验。具体工作包括复杂交通流网络系统的控制等。

同时，本系还参加了同济大学-上汽集团智能车测试基地的建设，它定位在智能车的测试，包括其在不同场景下面对不同外界输入情况下智能行为、车联网技术和效果等测试，并充分挖掘同济大学的智力资源进一步提升以建成世界一流的测试基地。具体工作包括 V2X DSRC 测试系统的开发与测试、智能车测试基地数据中心建设等。

B) 土木结构健康监测物联网及其 AI 应用

安全是智慧城市建设中非常重要的一点，城市中各种大型土木结构的安全是整个城市正常运行的最起码保障，各种土木结构安全中以地下结构为最，特别是承载着大量车辆和人员运输任务的隧道。本系工作即是以隧道、桥梁等大型土工结构为监测对象，针对隧道运维中困难最突出的渗水、沉降、防火等挑战性问题展开工作，AI 技术可有效辅助决策和预测。

不仅如此，在整个城市层面，智慧照明（建筑电气中灯光照明优化与控制）、智慧水务等也是本系工作。

C) 人体健康监测物联网及其 AI 应用

人体是科学界了解最少的领域之一，而生命/健康/医学又是一个极为庞大的产业，与之相关的工作是目前学术界和产业界共同关注的重要领域。这一领域的进步和突破将有效推动人类对自身的理解，并由此可能降低大量的成本，科学、产业和社会价值巨大。

本单位前期工作有中医病例数据分析、可穿戴式综合睡眠呼吸监测仪及数据分析、咳嗽的检测与分级、脑卒中病人溶栓治疗出血性倾向的预测、饮食日记与建议等。所有这些工作可在大数据和 AI 技术的支持下，形成人体健康的闭环调节，有效改善

目前社会中亚健康健康和疾病治疗恢复过程中的一些问题，降低社会总成本。

D) 智慧农业物联网及其 AI 应用

本系多年来从事温室蔬果作物的生长环境智能调控、温室蔬果作物的数字化与可视化、植物表型智能感知与分析等方面的基础与应用研究，先后主持或负责完成国家高技术发展研究计划重大项目和重点项目（863 项目）、国家科技支撑项目、国家自然科学基金项目等项目，其中“国产化智能温室及配套设施”成果获教育部科技进步一等奖（2005 年）和国家科技进步二等奖（2007 年）。拥有国家设施农业工程技术研究中心、教育部设施农业研究中心和上海市可控环境农业工程技术中心。对农业相关大数据的收集与利用也是本系 AI 的主战场。

综上，同济大学和本系在车辆与交通、建筑与智慧城市、健康、农业等物联网应用领域的工作可为 AI 技术的应用提供战场，同时也将进一步从 AI 的进步中受益。因此，本单位结合已有的在机器人、大数据、物联网方面的工作基础，申请人工智能专业，是对全球经济发展模式的回应，也是响应国家发展战略，建设“双一流”高校的必然举措，同时也将有助于整合本单位资源，进一步明确战略主攻方向和制高点，形成新的人才培养和科研高地，本单位既可以提供 AI 落地的应用，解决人才出口问题，同时也能从 AI 中实实在在受益。

3.3 学校专业发展规划

建设人工智能专业，培养人工智能人才，是同济大学发挥自身特色、推进“双一流”学科建设和人才培养的多重需要，特别是信息科学和相关学科交叉协同发展的需要。同济大学已经成立了人工智能研究院，旨在依托学校相关学院，包括电信、交通、汽车、土木、建筑机械等开展人工智能理论、技术及应用的研究。研究院将密切关注国家人工智能战略，面向国家人工智能技术和应用的研究前沿，通过用人聘人机制、科研机制体制的改革，推进学科交叉协同创新研究，并培养人工智能领域的卓越拔尖人才。研究院将结合学校自身特色和优势学科资源重点研究智能交通、智能制造、智慧健康、智能设施农业、智能城市与规划等。人工智能研究院挂靠电信学院进行管理，这些都是本单位申办人工智能专业的良好契机，并有助于获得学校的各项支持。

在学院/系层面，申办人工智能专业也是电信学院及控制系所面临的最重要发展机遇，它有助于为本学院/系/学科开辟新的主战场，是电信学院原有智能感知网战略的自然延伸，可与本系已有的机器人/无人车/智能车、传感器与检测技术、健康监测与健康闭环管理、智慧城市等基础完美适配，并构建新的人才培养高地。对本次提出申请的控制系而言，AI 也是传统控制理论与控制工程技术向更高层次和复杂自适应自主系统的延伸，过去相对离散的研究方向在 AI 下也能得到有机统一，在面向新领域迎接新挑战的同时也有助于整合现有资源，形成新的学科增长点。

综上，本次由同济大学和下属的电信学院控制科学与工程系提出申办人工智能专业，将极大利于发挥电信学院和控制系的工作基础，并形成新的学科增长点和构建新的人才培养高地，完全匹配学校发展布局 and 战略，也是学校布局 and 战略的进一步落地。

3.4 人才需求预测情况

同济大学电信学院控制系申办人工智能具有应用背景明确、产业空间巨大、与同济大学发展战略和本系专业特点紧密结合的特点，在专业设置上突出 AI 在机器人/智能车、物联网和大数据方向的应用，体现了对未来的前瞻和预判，也兼顾了对传统行业的升级改造和转型需求，定位在将学生培养为未来人工智能及其应用领域的领导

型人才，能够胜任 AI 相关系统的开发与应用，目前在这一领域人才需求旺盛。

为什么社会上对人工智能的需求如此强劲？这与 AI 对整个社会的破坏性析构与重建有密切关系，一方面大量初创公司和 IT 类公司有发展 AI 技术的迫切需要，另一方面传统产业也面临迎接 AI 挑战用 AI 技术实现传统产业改造和升级的需求，没有公司敢无视 AI 这个领域。可见互联网公司在 AI 人才的招聘竞争上已经是白热化程度。以 2017 年 BAT 这三家（腾讯、阿里、百度）的招聘为例，年薪可以开到 60w，毕业三年、能把深度学习玩起来的工程师去今日头条这类发展中的创业企业年薪开到 70w 至 80w 也频繁出现。在硅谷，刚毕业的人工智能领域博士能拿到超过百万美元的年薪，虽然这种情况可能仅是短期现象，但考虑到大量传统行业需要借助 AI 实现技术改造与升级，AI 人才的社会需求是巨大的。可以说，未来每一个开发人员都必须懂点 AI 技术。这是 AI 专业得以存在的产业和人才需求基础。

据领英(LinkedIn)中国的数据分析显示,2016 年领英平台上注册的全球人工智能人才数量约为 25 万,主要分布在美国、欧洲、印度及中国。中国已成为全球人工智能的发展中心之一,但人才缺口依然巨大。前百度 AI 首席科学家吴恩达曾特意为产业界人士撰文《是时候为你们公司招聘首席人工智能官了》，全世界都需要优秀的人工智能人才，以进一步释放机器计算和机器学习技术的巨大潜能。但是人工智能的人才并不是满地开花，全球出现人工智能人才荒，中国更甚，特别是在高端人才方面还有较大差距。

之所以出现这种现状，在一定程度上是由于教育领域的变革需要保持相对稳定，而且人才培养周期较长，相应的专业人才培养机制也不尽完善，这些都导致对 AI 这种爆发性突破增长应对不及时，因此目前本单位申办 AI 专业正逢其时。

美国已从国家层面制定相关计划大力培养人工智能人才。其中，《美国国家人工智能发展与研究战略计划》认为“人才战略”是最关键的七个战略方向之一，提出需要开展更多研究，以更好地了解人工智能研发对当前和未来的劳动力需求，从而保障整个人工智能领域的人力资本队伍。同时，两大核心建议之一是从国家层面上创建和维持可持续发展的人工智能人才队伍。

2017 年 2 月 18 日，一场关于综合性高校工程教育发展的战略研讨会在复旦大学召开。与会专家深入探讨了在当前新技术、新业态、新产业蓬勃发展的形势下，高校如何培养具备更高创新创业能力和跨界整合能力的新型工程技术人才。包括北京大学、南京大学在内的 30 多所高校参加了此次会议并在会上达成了十点“新工科”建设意见共识。2 月 23 日，教育部发布了《教育部高等教育司关于开展“新工科”研究与实践的通知》(以下简称《通知》)，“新工科”的专业设置将以互联网和工业智能为核心，再融入其他相近理工学科，如人工智能、智能制造、机器人、云计算等，也包括传统工科专业的升级改造。这意味着不仅仅是在一些新兴领域，即使是在较为传统的领域，也存在巨大的人才需求。以机器人领域为例，哈工大机器人研究所所长孙立宁教授说：“按照目前中国机器人安装量的增长速度，人才需求早处于干渴状态了。”我国机器人操作人员的缺口据工信部教育考试中心副主任周明透露，缺口超过 500 万人。

但是，目前中国只有不到 30 所大学的研究实验室专注于人工智能，按照平均每个实验室每年能产出 1.5 名博士生，4 名硕士生计算，总人数不足 200 人——这还不够 10 家公司去分。输出人才的数量远远无法满足企业在人工智能方面的用人需求。而且，中国的人工智能科学家大多集中于计算机视觉和语音识别等领域，造成其他领域的人才相对匮乏，这也是同济大学本次申请 AI 专业要着力结合同济和原有控制专业优势提升和改进的。因此，可以预期本专业培养的 AI 毕业生在社会中将受到广泛欢迎。

4. 申请增设专业人才培养方案

(包括培养目标、基本要求、修业年限、授予学位、主要课程、主要实践性教学环节和主要专业实验、教学计划等内容)(如需要可加页)

一、培养目标

本专业培养具有健全人格和良好职业素质，掌握电子与信息领域基础理论和基本知识，了解人工智能及相关领域行业进展，面向机器人、物联网、大数据等典型领域，能够运用人工智能领域的基本模型、原理与方法，设计有效的工程技术解决方案并能从事开发应用的卓越工程人才，毕业生应具备终身学习的动力和能力、跨行业交流能力、团队合作能力以及组织领导能力，并兼具国际视野和社会责任，能够从事相关领域科学研究、技术开发、教育和管理等工作。

人工智能专业本科生毕业五年后将具备以下五方面特征：

- 具有可持续发展的价值观和社会责任感，坚守职业规范；
- 具有在人工智能及其相关领域较熟练进行系统级项目分析、设计与开发的专业素质；
- 具有良好的团队交流和一定的领导能力，能够组织和实施人工智能相关领域的项目；
- 具有终身学习的追求和能力，具有国际视野，持续适应不断变化的自然与社会环境；
- 具有健康的身体和稳定的心理素质、能够肩负未来几十年的社会责任。

二、基本要求

表一：毕业要求

序号	方面	要求内容
1	工程知识	能够将数学、自然科学、工程基础和人工智能专业知识用于解决复杂工程问题。
2	问题分析	能够理解复杂工程问题的需求，并能应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，结合文献检索，识别、表达和分析复杂工程问题，以获得有效结论。
3	设计/开发解决方案	能够针对典型应用领域的复杂工程问题和需求，结合人工智能原理与技术，设计系统级或单元级的解决方案，并能在设计中体现创新意识，以及考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
4	研究	能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计算法及实验、进行实验收集数据、分析与解释数据以及通过信息综合得到合理有效的结论。
5	使用现代工具	能够针对复杂工程问题，选择合适的技术、资源和工具，进行仿真、模拟、设计与开发，并能够理解相关技术方法和工具的局限性。
6	工程与社会	能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评估专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。
7	环境和可持续发展	能够理解和评估针对复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。
8	职业规范	具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。
9	个人和团队	能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。
10	沟通	能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文档、有效陈述、发出或接受明确的指导。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。
11	项目管理	理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。
12	终身学习	具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

三、专业培养标准

表 2 专业标准

方面	内 容	目标要求及相应课程
知 识 与 智 力 能 力	1、数学知识 2、自然科学知识 3、人文科学知识 4、专业知识 5、为专业服务的其他知识 6、有关当代的知识（国内外）	1、掌握扎实的数学知识（工科数学分析或高等数学、工程数学）。在专业课程的学习中，能熟练运用。 2、具有系统的物理知识和一定的生命科学、环境科学类知识。概念清楚，具有较熟练的实验技能。 3、具有较为宽广的人文背景知识和相应的科学素养。 4、系统掌握人工智能、控制、计算机、电子信息等专业核心领域的原理与技术，并能将其用于系统的建模、分析、设计与评估等专业实践活动。 5、具有良好的外语水平、一定的管理知识和经济学知识。 6、了解人工智能领域的发展动态和最新技术。
能 力	1、终身学习能力 2、发现问题、分析问题、解决问题能力 3、逻辑思维能力 4、现场工作能力 5、实验室工作能力 6、表达、交流能力 7、通用技能（包括通用办公技术、信息与通讯等） 8、组织、领导和管理能力	1、具备自主和终身学习的能力，能掌握领域相关的学习方法并能进行快速自学。 2、具有较强的分析问题和解决问题的能力，具有一定的发现问题的能力。 3、具备一定的工程现场工作能力。 4、具备较好的实验操作技能，实验数据分析能力和解决问题能力。 5、具有较强的本专业外文书籍和文献资料的阅读能力。能正确撰写专业文章的外文摘要。能使用外语进行学术交流和一般性交流。 6、具备撰写文献和论文的能力。 7、具有基本的资料搜集、处理和文献检索能力。具备较强的综合文献资料的能力。 8、有一定的组织、领导和管理能力。
人 格	1、身心健康 2、道德修养 3、民族精神 4、理想信念 5、国际视野 6、人际交往 7、团队合作	1、坚持四项基本原则，热爱祖国，热爱社会主义；掌握社会发展及其规律的基础知识；有正确的立场、观点和信仰。 2、具有健康的心理，正确的自我认识，良好的人际关系。 3、具有社会主义的道德品质和文明的行为习惯，具有敬业精神和职业道德。 4、重视并坚持体育锻炼，掌握适合自己身体体质的锻炼方法。 5、具有较好的国际视野。 6、具有较好的团队合作精神。

表 3 达到标准的教学方法或途径

方面	内容	教与学的方式方法
知 识 与 智 力 能 力	1、数学知识 2、自然科学知识 3、人文科学知识 4、专业知识 5、为专业服务的其他知识 6、有关当代的知识（国内外）	1、数学知识通过课程的课堂讲授、小组教学（指导）、习题课、实验、作业等进行教与学。 2、自然科学知识通过课程的课堂讲授、小组教学（指导）、习题课、实验、作业等进行教与学。通过认识实习和社会实践了解其物理背景，并掌握相关的建模、仿真、控制与评价过程。 3、人文科学知识通过课程的课堂讲授、小组教学（指导）、作业等进行教与学。通过参观、社会考察、实习实践等增强人文素质修养。 4、专业知识通过课程的课堂讲授、小组教学（指导）、习题课、实验、作业等进行教与学。通过学科交叉交流活动，专业实习实践、科技创新、

		<p>国际合作交流等方式进行知识强化与实际应用。</p> <p>5、开展工程教育改革与研究，加强工程训练。密切结合校企互动，丰富学生第二课堂，拓展学生知识体系。鼓励顶端人才培养，推动“启航班”高端学术型人才的培养。</p> <p>6、整合专业核心课程，减少课程重复内容和师资资源。开展小班式授课模式，教师可以有充足的精力将科研成果引入到教学中。开设全英文授课课程，中教与外教共同授课。参与国内外大学教育合作项目，培养学生的国际视野。</p>
能力	<p>1、终身学习能力</p> <p>2、发现问题、分析问题、解决问题能力</p> <p>3、逻辑思维能力</p> <p>4、现场工作能力</p> <p>5、实验室工作能力</p> <p>6、表达、交流能力</p> <p>7、通用技能（包括通用办公技术、信息与通讯等）</p> <p>8、组织、领导和管理能力</p>	<p>1、通过专业课教学改革（将一定课程内容交给学生自学等）逐步提高学习能力，并通过课程论文（重在文献检索与综述）来提高学生的终身学习能力。</p> <p>2、借助案例分析、课程项目设计、认识实习与生产实习、创新实践竞赛、毕业设计等方式，培养学生发现问题、分析问题和解决问题的能力。</p> <p>4、基于各校企合作平台，提供真实的专业应用场景，通过现场设备改造、生产控制系统改良、软件编制等提高学生的现场工作能力和安全意识。</p> <p>5、学生走上讲台，要求学生能通过对课程的思考，锻炼学生的知识组织、工程分析以及表达交流能力。</p> <p>7、通过实验室实验准备操作、数据分析、现场故障诊断与解决、口头和书面报告总结来培养实验室工作能力。</p> <p>8、通过社会考察、实习实践、创新竞赛、国际合作交流等提高学生的团队合作、表达交流、组织和管理能力等通用技能。</p>
人格	<p>1、身心健康</p> <p>2、道德修养</p> <p>3、民族精神</p> <p>4、理想信念</p> <p>5、国际视野</p> <p>6、人际交往</p> <p>7、团队合作</p>	<p>1、开设体育课、思政课、国学修养等校内课程和讲座。</p> <p>2、阅读一定数量的文学名著，陶冶情操。</p> <p>3、强化中华民族的文明史学习，尤其是近代革命史，培养学生民族责任感和使命感。组织学生参观中国红色基地和革命胜地，进行爱国主义教育。</p> <p>4、学习基本的音乐、美术、法律、心理学知识。</p> <p>5、组织学生参加国内国际学术活动、国家合作交流或大型行业展览会。</p> <p>6、组织并指导学生开展团队合作，完成创新设计、项目咨询、文娱表演等。</p>

表 4 成绩评价方法

方面	内容	评价方法
知识与能力	<p>1、数学知识</p> <p>2、自然科学知识</p> <p>3、人文科学知识</p> <p>4、专业知识</p> <p>5、为专业服务的其他知识</p> <p>6、有关当代的知识（国内外）</p>	<p>1、通过课程期中、期末考试，并结合平时作业、实验报告等进行综合评价。</p> <p>2、通过课程论文、课程项目设计等方式开展课程的应用性评价。</p> <p>3、通过考核学术论文、创新竞赛以等方式进行专业知识综合运用、创新能力的评价。</p>
能力	<p>1、终身学习能力</p> <p>2、发现问题、分析问题、解决问题能力</p> <p>3、逻辑思维能力</p> <p>4、现场工作能力</p>	<p>1、组织学生参与学科建设、专业发展讨论，根据实际情况进行学生思维能力考核。</p> <p>2、组织并参加社会考察、企业产品改良等各活动，并依据考察报告、技术改进报告等进行社会和工程应用评价。</p> <p>3、参加或组织演讲、竞赛，并依据相关结果进行表达与交流能力考核。</p>

3	思想道德修养和法律基础	1	1	
4	军事理论	1	1	
5	C/C++程序设计课外上机	1	2	
6	人工智能前沿技术讲座（1）	1	5	不定期
7	人工智能前沿技术讲座（2）	1	6	不定期
8	人工智能前沿技术讲座（3）	1	7	不定期
9	人工智能前沿技术讲座（4）	1	8	不定期

基本学分要求一览表

课程性质		学分	比例
公共基础课		62	37.3%
专业基础课		33	19.9%
专业课	必修课	14	8.4%
	选修课	14	8.4%
公共选修课		8	4.8%
实践环节		35	21.1%
合计毕业学分		166	100.0%

5. 专业主要带头人简介(1)

姓名	李莉	性别	女	专业技术职务	教授	第一学历	本科
		出生年月	1975.2	行政职务	系主任	最后学历	研究生
第一学历和最后学历毕业时间、学校、专业		学士：1996.07，沈阳农业大学，电气化与自动化 博士：2003.03，中国科学院沈阳自动化研究所，机械电子工程					
主要从事工作与研究方向		计算智能，数据驱动的复杂制造系统调度与优化，面向工业 4.0 的大数据应用					
本人近三年的主要工作成就							
在国内外重要学术刊物上发表论文共 7 篇；出版专著（译著等） 1 部。							
获教学科研成果奖共 2 项；其中：国家级 1 项，省部级 2 项。							
目前承担教学科研项目共 2 项；其中：国家级项目 1 项，省部级项目 1 项。							
近三年拥有教学科研经费共 90 万元，年均 30 万元。							
近三年给本科生授课（理论教学）共 119 学时；指导本科毕业设计共 5 人次。							
最具代表性的教学科研成果（4 项以内）	序号	成果名称	等级及签发单位、时间			本人署名位次	
	1	基于数据的复杂生产系统调度与控制	技术发明一等奖，中国自动化学会，2015 年			3	
	2	半导体制造系统智能调度	专著，清华大学出版社，2015.4			2	
	3	Adaptive Dispatching Rule for Semiconductor Wafer Fabrication Facility	IEEE Robotics and Automation Society, 2013 年度 IEEE Trans. ASE Best Paper Award, Best Paper Award Finalist			1	
目前承担的主要教学科研项目（4 项以内）	序号	项目名称	项目来源	起讫时间	经费	本人承担工作	
	1	性能驱动的半导体生产线闭环优化动态调度方法研究	国家自然科学基金委员会	2015.1-2018.12	80 万	项目负责人	
	2	上海港及近海灾难性天(强对流)风险普查及数据建设设库库建设	上海市科委	2017.1-2018.12	70 万	项目执行负责人	
	3	2016 单独备案收费制专业学位研究生创新改革项目	学校	2016.9-2018.9	8 万	子项目负责人	
目前承担的主要教学工作（5 项以内）	序号	课程名称	授课对象	人数	学时	课程性质	授课时间
	1	运筹学	本科	40	3	基础课	春季
	2	系统分析与优化(全英文)	研究生	30	3	专业学位课	春季
	3						
教学管理部门审核意见		签章					

5. 专业主要带头人简介(2)

姓名	陈启军	性别	男	专业技术职务	教授	第一学历	本科
		出生年月	1966.10	行政职务	院长	最后学历	博士
第一学历和最后学历毕业时间、学校、专业		学士：1987.06，华中理工大学，自动控制 博士：1999.10，同济大学，控制理论与控制工程					
主要从事工作与研究方向		机器人与人工智能					
本人近三年的主要工作成就							
在国内外重要学术刊物上发表论文共 12 篇；出版专著（译著等） 3 部。							
获教学科研成果奖共 3 项；其中：国家级 项，省部级 1 项。							
目前承担教学科研项目共 4 项；其中：国家级项目 1 项，省部级项目 项。							
近三年拥有教学科研经费共 625 万元，年均 208 万元。							
近三年给本科生授课（理论教学）共 68 学时；指导本科毕业设计共 12 人次。							
最具代表性的教学科研成果（4项以内）	序号	成果名称	等级及签发单位、时间			本人署名位次	
	1	以强化创新实践能力和国际化视野为目标的自动化专业协同体系的建设与实践	上海市教学成果奖一等，上海市教委，2013			第 1	
	2	机器人足球世界杯比赛国际 8 强，国内冠军	国际 8 强（国内最好名次），国内冠军，机器人足球世界杯组委会，2016			指导教师	
	3	基于 CC-Link 的印刷机系列控制系统开发、应用及产业化	上海市科技进步一等奖，2014			第 1	
	4	嵌入式系统及其应用—基于 Cortex-M3 内核和 STM32F 系列微控制器的系统设计与开发(第 3 版)	国家十一五规划教材，2015			第 1	
目前承担的主要教学科研项目	序号	项目名称	项目来源	起讫时间	经费	本人承担工作	
	1	仿人机器人平衡技巧学习与优化研究及实验验证	国家自然科学基金	2016/01-2019/12	65 万	主持	

目(4项以内)	2	基于时间/空间信息融合的智能机器人场景识别	上海市科委基础研究重点项	2013/01-2015/12		60万	主持
	3	半实物平台牵引与车辆仿真子系统硬件研制	国家科技支撑计划	2013/01-2015/1		500万	主持
	4	无人驾驶车辆控制方法及系统实现技术	国家自然科学基金重大项目	2012/01-2015/12		290万	主持
目前承担的主要教学工作(5项以内)	序号	课程名称	授课对象	人数	学时	课程性质	授课时间
	1	机器人控制与自主系统	研究生	13	34	选修	秋季
	2	新生教授讲坛	本科生	87	34	选修	秋季
	3	嵌入式系统	本科生	17	68	必修	春季
	4						
5							
教学管理部门审核意见	签章						

5. 专业主要带头人简介(3)

姓名	沈春华	性别	男	专业技术职务	教授	第一学历	本科
		出生年月	1977.02	行政职务	无	最后学历	博士
第一学历和最后学历 毕业时间、学校、专业		学士：1999.07，南京大学强化部，物理 博士：2006.04，阿德莱德大学（澳），计算机视觉					
主要从事工作与 研究方向		机器视觉，深度学习，机器学习与人工智能					
本人近三年的主要工作成就							
在国内外重要学术刊物上发表论文共 35 篇；出版专著（译著等） 0 部。							
获教学科研成果奖共 10 项；其中：国家级 0 项，省部级 0 项。							
目前承担教学科研项目共 0 项；其中：国家级项目 0 项，省部级项目 0 项。							
近三年拥有教学科研经费共 0 万元，年均 0 万元。							
近三年给本科生授课（理论教学）共 0 学时；指导本科毕业设计共 6 人次。							
最具代表 性的教学 科研成果 (4 项以 内)	序号	成果名称	等级及签发单位、时间			本人署名位次	
	1						
	2						
	3						
目前承担 的主要教 学科研项 目(4 项以 内)	序号	项目名称	项目来源	起讫时间	经费	本人承担工作	
	1	ARC Centre for Robotic Visison	澳大利亚科 研局基金项 目	2014-2020	110 万澳 元	13 个 Chief Investigator 之一，领导 7 个子项目中的 1.5 个	
	2	Continuously learning to see	澳大利亚科 研局 Fellowship 项目	2012-2016	67 万 澳元	唯一主要负责人	
	3						
目前承担 的主要教 学工作(5 项以内)	序号	课程名称	授课对象	人数	学时	课程性质	授课时间
	1	模式识别	研究生	40	51	必修	秋季
	2						
	3						
教学管理部门 审核意见		签章					

5. 专业主要带头人简介(4)

姓名	乔非	性别	女	专业技术职务	教授	第一学历	本科
		出生年月	196706	行政职务	无	最后学历	博士
第一学历和最后学历 毕业时间、学校、专业		本科：1990.07，同济大学工业，自动化 博士：1997.03，同济大学，管理工程					
主要从事工作与 研究方向		智能化方法，复杂系统建模、分析与优化管理					
本人近三年的主要工作成就							
在国内外重要学术刊物上发表论文共 35 篇；出版专著（译著等） 2 部。							
获教学科研成果奖共 1 项；其中：国家级 0 项，省部级 0 项。							
目前承担教学科研项目共 1 项；其中：国家级项目 1 项，省部级项目 0 项。							
近三年拥有教学科研经费共 345 万元，年均 115 万元。							
近三年给本科生授课（理论教学）共 51 学时；指导本科毕业设计共 4 人次。							
最具代表性的教学 科研成果 (4项以内)	序号	成果名称	等级及签发单位、时间			本人署名位次	
	1	基于数据的复杂生产系统调度与控制	技术发明一等奖，中国自动化学会，2015年			2	
	2	钢铁企业能源管理模型与系统节能技术	专著，同济大学出版社，2016年			1	
	3						
目前承担的主要教学 科研项目(4项以内)	序号	项目名称	项目来源	起讫时间	经费	本人承担工作	
	1	互联网与大数据环境下面向高端装备制造的智能工厂运营优化	国家自然科学基金重大项目课题	2017-2021	265万	项目负责人	
	2	基于多视图能耗模型的能源调配与生产调度协同优化	国家自然科学基金面上项目	2013-2016	80万	项目负责人	
	3						
目前承担的主要教学 工作(5项以内)	序号	课程名称	授课对象	人数	学时	课程性质	授课时间
	1	运筹学	本科	40	51	必修	春季
	2	运筹学	本科	30	51	必修	秋季
	3	高级运筹学	研究生	40	36	选修	秋季
	4						
教学管理部门 审核意见		签章					

5. 专业主要带头人简介(5)

姓名	何斌	性别	男	专业技术职务	教授	第一学历	本科
		出生年月	1975	行政职务	副院长	最后学历	博士
第一学历和最后学历毕业时间、学校、专业		1996.07 吉林大学 机械工程 本科 2001.08 浙江大学 机械电子工程 博士					
主要从事工作与研究方向		智能机器人，传感器与智能检测，数字信号处理，信息融合					
本人近三年的主要成就							
在国内外重要学术刊物上发表论文共 90 篇； 出版专著（译著等） 0 部。							
获教学科研成果奖共 1 项；其中：国家级 0 项， 省部级 1 项。							
目前承担教学科研项目共 1 项；其中：国家级项目 0 项，省部级项目 1 项。							
近三年拥有教学科研经费共 600 万元， 年均 200 万元。							
近三年给本科生授课（理论教学）共 0 学时；指导本科毕业设计共 4 人次。							
最具代表性的教学科研成果（4 项以内）	序号	成果名称	等级及签发单位、时间			本人署名位次	
	1	大型风电水电机组低频故障诊断关键技术及应用	国务院、国家科技进步奖 ,二等、2016			1	
	2	大型新能源发电机组超低频故障在线监测与诊断成套技术	上海市人民政府，一等，2013			1	
	3	微机原理与接口技术	上海市精品课程			4	
目前承担的主要教学科研项目（4 项以内）	序号	项目名称	项目来源	起讫时间	经费	本人承担工作	
	1	非连续约束下能量优化的机器人运动机构的仿生机理研究	国家自然科学基金面上项目基金	2013-2016	80	1	
	2	城市盾构隧道结构安全动态风险控制机理与方法	国家自然科学基金重点项目基金重	2016-2020	350	2	
	3	超长线状地下结构状态智慧感知理论与方法	国家科技部“973”项目	2011-2016	520	2	
	4	大型复杂（柔性）机构动力学及性能监控方法	优秀技术带头人计划项	2015-2017	40	1	
目前承担的主要教学工作（5 门以内）	序号	课程名称	授课对象	人数	学时	课程性质	授课时间
	1	微机原理与接口技术	大三	56	4	专业基础课必修	秋季

	2	多传感器融合理论与应用	研究生	20	2	非学位课选修	春季
	3	信息融合理论与方法	博士	10	2	专业学位课选修	春季
	4						
	5						
教学管理部门审核意见		签章					

注：填写三至五人，只填本专业专任教师，每人一表。

6. 教师基本情况表

序号	姓名	性别	年龄	专业技术职务	第一学历 毕业学校、 专业、学位	最后学历 毕业学校、 专业、学位	现从事专业	拟任课程 (注意要 覆盖提到 的主要课 程)	专职 /兼职
1	陈启军	男	51	教授	华中理工大学 控制理论与控制工程、学士	同济大学, 控制理论与控制工程、学士	控制理论与控制工程	机器人	专职
2	许维胜	男	52	教授	同济大学 工业电气自动化、学士	同济大学、管理工程、博士	控制理论与控制工程	大数据与数据挖掘	专职
3	沈春华	男	43	教授	南京大学、计算机软件、学士	阿德莱德大学(澳) 模式识别、博士	模式识别与智能系统	深度学习, 算法设计与分析	专职
4	张刚	男	45	教授	清华大学, 电子工程系, 学士	卡内基梅隆大学, 电子与计算机工程, 博士	控制理论与控制工程	数字设计与计算机架构	专职
5	何斌	男	42	教授	吉林大学 流体传动及控制、学士	浙江大学、机械电子控制工程、博士	检测技术与自动化装置	传感器与信息融合	专职
6	乔非	女	51	教授	同济大学 工业电气自动化、学士	同济大学、管理工程、博士	系统工程	最优化原理与方法, 智能制造	专职
7	李莉	女	42	教授	沈阳农业大学, 电气化与自动化, 学士	中科院沈阳自动化所, 控制理论与控制工程、博士	系统工程	自动控制原理, 智能控制	专职
8	徐立鸿	男	56	教授	东南大学, 自动化, 学士	东南大学, 自动化, 博士	控制理论与控制工程	最优化原理与方法	专职
9	王祝萍	女	44	教授	西北工业大学/电气技术/本科	新加坡国立大学/智能机器人/博士	控制理论与控制工程	机器人	专职

10	肖辉	女	48	教授	同济大学 电气自动化	同济大学 控制理论与 控制工程	控制理论与 控制工程	建筑电气 及智能化	专职
11	吴江锋	男	45	教授	清华大学,电 子工程系,学 士	卡内基梅隆 大学,电子 与计算机工 程,博士	控制理论与 控制工程	信号处理 基础	专职
12	夏勇	男	44	IBM 技术 研究院 Fellow,高 级研究员	华东理工大 学,计算机 软件,学士	瑞士联邦工 学院,计算 机,博士	大数据,人 工智能,区 块链	金融科技 与自主交 易,大数 据	兼职
13	史淼晶	男	30	腾讯研究 院,高级 研究员	同济大学,控 制理论与控 制工程、学 士	北京大学, 计算机科学 与技术,博 士	模式识别与 智能系统	数字图像 处理	兼职
14	石繁槐	男	43	副教授	上海交通大 学、控制理 论与控制工 程、学 士	上海交通大 学、控制理 论与控制工 程、博 士	模式识别与 智能系统	信号处理 基础,自 然语言处 理	专职
15	尤鸣宇	女	36	副教授	浙江大学、计 算机科学与 技术、学士	浙江大学、 计算机科学 与技术、博 士	模式识别与 智能系统	计算机原 理与分布 式系统, 健康与医 学信息处 理	专职
16	岑峰	男	45	副教授	南京大学、半 导体专业 本 科	上海交通大 学、计算机 应用技术, 博士	模式识别与 智能系统	模式识别 与人工智 能,人机 交互	专职
17	张伟	男	42	副教授	华东理工大 学、计算机 科学与技术、 学 士	上海交通大 学、控制理 论与控制工 程	模式识别与 智能系统	物联网, 算法设计 与分析	专职
18	康琦	男	38	副教授	同济大学、自 动化、学 士	同济大学、 控制理论与 控制工程、 博士	模式识别与 智能系统	计算机仿 真,计算 机网络	专职
19	周洪钧	男	45	副教授	大连理工大 学、机械、 学 士	日本中央大 学、工业系 统工学、博 士	模式识别与 智能系统	机器人, 嵌入式系 统	专职

7. 主要课程开设情况一览表

序号	课程名称	课程总学时	课程周学时	授课教师	授课学期
1	软件技术（数据结构等）	68	4	尤鸣宇	3
2	信号处理基础	68	4	吴江锋，石繁槐	4
3	算法设计与分析	51	3	沈春华，张伟	4
4	最优化原理与方法	51	3	乔非，李莉	4
5	计算机与分布式系统原理	51	3	王晓年，张伟	5
6	自动控制原理	68	4	李莉，王祝萍	5
7	模式识别与人工智能	68	4	石繁槐，岑峰	5
8	传感器与信息融合	51	2	何斌，李雪峰，周艳敏	5
9	工程管理与工程伦理	34	2	马小峰	6
10	机器人	51	4	陈启军，王祝萍，刘成菊	6
11	物联网	51	2	张伟	6
12	数字设计与计算机架构（选修）	34	2	张刚	6
13	数字图像处理（选修）	34	2	岑峰，数字图像处理	6
14	自主交易与金融科技（选修）	34	2	马小峰	6
15	健康与医学信息处理（选修）	34	2	尤鸣宇	6
16	脑与认知科学基础（选修）	34	2	齐鹏	7
17	大数据与数据挖掘（选修）	34	2	许维胜	7
18	计算机仿真（选修）	34	2	康琦	7
19	智能控制（选修）	34	2	徐立鸿	7
20	自然语言处理导论（选修）	34	2	石繁槐	7
21	人机交互导论（选修）	34	2	岑峰	7

8. 其他办学条件情况表

专业名称	人工智能				开办经费及来源	300万,学校拨款社会捐助和现有科研经费		
申报专业副高及以上职称(在岗)人数	24	其中该专业专职在岗人数	25	其中校内兼职人数	0	其中校外兼职人数	2	
是否具备开办该专业所必需的图书资料	是	可用于该专业的教学实验设备(千元以上)		190 (台/件)	总价值 (万元)	800		
序号	主要教学设备名称(限10项内)			型号规格	台(件)	购入时间		
1	大数据平台:计算机和服务器等计算资源			Dell 4~128G	50	2016, 2014		
	高性能计算与硬件加速平台(GPU): Tesla			Nvidia Tesla K80	10	2016		
2	机器人平台1:仿人机器人平台			日本 Nao 机器人	10	2015, 2013		
3	机器人平台2:机械臂实验平台			ABB 教育机器人	4	2015		
4	机器人平台2:轮式机器人/智能车平台			定制和自行开发	15	2017, 2015		
5	物联网平台			定制和自行开发	20	2015		
6	智能制造平台:3D打印机			Stratesys	5	2015, 2016		
7	智能制造平台			ABB	1	2016		
8	控制工程实验平台			NI Mydeck	15	2015		
9	计算机与嵌入式系统综合实验平台			Xilinx, 及部分定制	40	2016		
10	先进传感与检测			NI	20	2017		
备注								

注:若为医学类专业应附医疗仪器设备清单。

9. 学校近三年新增专业情况表

学校近三年（不含本年度）增设专业情况				
序号	专业代码	本/专科	专业名称	设置年度
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				

10. 增设专业的区分度

(应包括增设专业的科学性、合理性,与所属“专业类”下其他专业的区分,专业名称的规范性等)

增设“人工智能”专业属控制科学与工程一级学科。该学科下设控制理论与控制工程,模式识别与智能系统,系统工程,检测技术与自动化装置,导航、制导与控制五个二级学科,其中,以规则和产生式为代表的专家系统(传统人工智能技术)以小数据统计学习为代表的机器学习技术和基于大数据的深度学习技术(人工智能2.0中的核心技术之一)都属于模式识别与智能系统二级学科的研究内容。相关的国内教学依托单位一般命名为控制科学与工程系(如哈工大、浙大、华中科技等)或由于历史继承原因命名为自动化系(如上海交大和清华),对应的本科专业一般都称为自动化专业,但是控制的内涵远郊狭义的自动化更为丰富,自动化这一名称并不能很好反映今天互联网、人工智能等业界普遍趋势所提出的培养需求,而另一方面,在国家提出的新工科人才培养中,要求工科的教育应明确考虑由于互联网、人工智能等最新技术带来的影响和冲击。在这种情况下,在控制学科范围内,与传统的自动化专业并列、在不对现有专业做大幅度调整的情况下申办“人工智能”新专业以强调和突出人工智能原理和技术,是比较科学合理且易于施行的方案。

命名为“人工智能”专业,是综合前瞻性和历史传承因素做出的考虑。其相近专业主要有控制门类下的自动化专业和计算机门类下的智能科学与技术专业。作此命名以及它们之间的区别主要体现在:

1) 领域内涵和培养侧重点不同

人工智能是信息技术领域(包括控制学科和计算机学科)共同的主题和终极追求。构建与人类智能相比拟的机器与系统,实现对人类智力工作的替代或者与人类协同,是控制学科长期追求的目标,该领域的疆域完全足以支撑一个专业的建设。相比之下,原有的自动化专业则侧重系统底层的执行,尽管控制理论也包含了协调、调度、优化等分支,但是自动化专业的本科需要首先解决好基于控制理论和技术的“执行”问题,这这一执行问题的需求和目标往往是非常明确且有明确量化技术指标约束的,这与人工智能专业侧重在上层的智能信息处理、人机交互和自主决策有所不同。

计算机门类下数年前曾有少数学校申办了智能科学与技术专业,但是这里的智能术语所表达的相当宽泛,由于智能科学与技术专业依托的主要是计算机学科而不是自动化学

科，目前该专业在国内的定位普遍是在计算机软件基础上加入一些信息处理技术来设计课程体系，并以人机交互（让计算机能听能写能理解来自人的多模态输入）和面向商业应用的数据挖掘（如推荐、反欺诈、异常挖掘）等为应用背景，本身极少涉及也难以服务于以机器人、物联网等为代表的控制相关系统，前者应用主要侧重离散交易型数据，后者主要跟传感器和执行器等交互，在课程要求上有所差异。所以，控制学科申办人工智能专业，并以机器人、物联网为典型应用背景，强调机器人和物联网所需的人工智慧脑的理念与技术，与目前国内部分院校开设的智能科学与技术也存在显著差异。

2) 培养人才的应用层次不同

人工智能专业培养的毕业生应能够应用人工智能领域的基本原理与方法，设计与开发具有智能行为的行为，或者能对现有系统进行智能化改造，赋予其智能行为，并在此过程中提升目标设备与系统的价值产出。而自动化专业的本科毕业生重点则是能够综合传感器、检测技术、各种执行器、网络通信以及控制算法等要素，高效可靠的构建符合指标要求的自动化系统，与人工智能专业存在层次上的差异。智能科学与技术专业由于目前多隶属计算机学科，客观上其毕业生考虑的系统构建主要集中在计算机领域而较少涉及传感器、执行器等物理实体设备，存在行业应用上的差异。

3) 依托学科与应用领域不同

人工智能专业和自动化专业都依托控制科学与工程学科，智能科学与技术专业依托计算机学科。因此，控制学科下属的人工智能专业更强调服务于机器人和物联网等领域，这与目前智能科学与技术专业毕业生主要服务于互联网、金融、商业、银行等应用领域有所差异。

同济大学已经成立了人工智能研究院，旨在依托学校相关学院，包括电信、交通、汽车、土木、建筑机械等开展人工智能理论、技术及应用的研究。研究院面向国家人工智能技术和应用前沿，推进学科交叉协同创新研究，并培养人工智能领域的卓越拔尖人才。而建设人工智能本科专业，培养人工智能人才，也就是同济大学发挥自身特色、推进“双一流”学科建设和人才培养的多重需要。特别是人工智能研究院挂靠电信学院进行管理，这些都是本单位申办人工智能专业的良好契机，并有助于获得学校的各项支持。

在学院/系层面，申办人工智能专业也是电子与信息工程学院及控制科学与工程系所面临的最重要发展机遇，它有助于为本学院/系/学科开辟新的主战场，是电信学院原有智

能感知网战略的自然延伸，可与本系已有的机器人/无人车/智能车、传感器与检测技术、健康监测与健康闭环管理、智慧城市等工作基础完美适配，并构建新的人才培养高地。对本次提出申请的控制系而言，AI 也是传统控制理论与控制工程技术向更高层次和复杂自适应自主系统的延伸，过去相对离散的研究方向在 AI 下也能得到有机统一，在面向新领域迎接新挑战的同时也有助于整合现有资源，形成新的学科增长点，完全匹配学校发展布局 and 战略，也是学校在 AI 方向布局和战略的进一步落地。

注：增设尚未列入《专业目录》的新专业填写，国家控制布点的专业不需填写。

11. 增设专业的基本要求

普通高等学校本科专业基本要求：

同济大学是一所具有百年历史的著名高等学府，“严谨、求实、团结、创新”的校训和“同舟共济、自强不息”的同济精神激励着几代人去实现自己的梦想。同济大学是国内较早在本科阶段即开设模式识别与人工智能、机器人、物联网（传感器网络）等方向课程的高校，并在国内多次获得机器人足球世界杯（Robocup）比赛冠军，以及获得了中国高校在国际 Robocup 比赛中的最好成绩。在多年的教学、研究和实践中逐渐形成具有同济大学特色的人工智能教育内容和相关课程群，可为建设人工智能专业提供必须的前期积累。

1) 学校重视组织领导, 协同做好顶层设计

2017 年学校正式挂牌成立了同济大学人工智能研究院, 多名院士级专家担任研究院顾问委员。研究院将密切关注国家人工智能战略, 面向国家人工智能技术和应用的研究前沿, 通过用人聘人机制、科研机制体制的改革, 推进学科交叉协同创新研究, 并培养人工智能领域的卓越拔尖人才。人工智能研究院作为同济大学 AI 战略的落地之作, 将依托学校电信、交通、汽车、土木、建筑、环境、机械等相关学院开展人工智能理论、技术及应用的研究, 并结合学校自身特色和优势学科资源重点研究智能交通、智能制造、智慧健康、智能设施农业、智能城市与规划等。目前, 人工智能研究院挂靠电信学院进行管理, 这些都是本单位申办人工智能专业的良好契机, 并有助于获得学校的各项支持。申办人工智能本科专业, 是培养人工智能人才、发挥同济大学自身特色、推进“双一流”学科建设和人才培养, 以及信息领域和相关学科交叉协同发展的需要。

2) 学校机制体制健全, 全面保障教学资源

同济大学以及电信学院和控制系将从人、财、物和机制等各方面保障人工智能专业的教学资源, 并提供机制支持。在师资上, 人工智能专业依托电信学院, 特别是控制科学与工程学科下属的模式识别与人工智能二级子学科以及相关控制理论与控制工程、系统工程、计算机等方向专家, 可为 AI 专业的顺利开设提供前期基础和任课教师来源; 在办学经费上, 人工智能专业与其它专业一样, 可通过教改项目等形式申请学校的支持; 在教学和实验环境建设上, AI 专业与现有的自动化专业等共享资源, 包括实验室、创新基地等。根据学校 2009 年出台《同济大学关于进一步促进教育教学改革与研究等项工作开展的通知》(同教[2009]114 号), 明确给予创新基地、创新创业项目和学科竞赛的指导教师教学工作量和业绩点奖励, 使教师从事创新创业指导工作得到认可。2014 年征求《同济大学专业技术人员岗位职责任期考核及续聘暂行办法》意见时, 提出在教师教学任务中增加指导本科生创新或学科竞赛的内容, 晋升职称的教师指导过本科生创新创业项目或指导过本科生学科竞赛活动。依据这些规章制度和管理办法, 教师指导 AI 方向的各种竞赛和创新活动是得到学校认可的。

学校重视对教师教学能力的培养和提升, 以入职教师培训和讲课竞赛为抓手, 在全校营造重视本科教学、重视教学质量、重视教学方法创新的浓郁氛围。为教师提供“学术规范、教学方法和教学策略、教育心理、现代教育技术应用和在线教学、教案设计、教学仪态语态”等的培训和体验活动, 促进教师反思教学策略、提高课堂教学效果和教学质量。

学校鼓励开展 MOOC、SPOC、混合式教学、翻转课堂，建设优质创新创业教育资源。已建成国家级精品资源共享课 29 门、国家精品视频公开课 6 门。目前有 25 门课程在大学 MOOC 平台上授课，并通过 SPOC 在校内开展翻转课堂教学，选课超过 3 万人的课程 3 门，选课超过 1 万人的课程 11 门。“十三五”期间学校计划建设 100 门左右校级精品 MOOC 课程。

3) 教学体系和课程定位清晰，科研教学实践平台完善

在申办人工智能新专业的过程中，内部一直在研讨两个问题，一是为什么要成立人工智能专业，二是同济大学的人工智能专业相比全国其他院校的类似专业有何特色，学生如何在社会上立足。经过长期考虑，最终确定同济大学的人工智能专业兼顾未来前瞻和历史传承，注意与同济大学优势领域的结合，将科研优势转化为学生优势，并最终确立了我们的 AI 专业是基于大数据的 AI，要重点服务于机器人、物联网这两大领域，并通过这三大领域进一步支持交通、汽车、土木工程等具体应用领域的需求。这一策略有助于在较短时间内确立同济大学在这一领域人才培养中的位置，并有望引领该领域人才培养的方向。

为了进一步将上述策略落地，有效的实践教学支持必不可少。控制系从自身发展角度，重点布局机器人、物联网、大数据相关的实验和教学平台，目前已具有初步的实验平台支持，包括采购的机器人、服务器、GPU 等装备和部分自行研制的试验平台，可为即期开设的课程提供支持。未来将进一步提升和完善相关软硬件支持条件。此外，为了更有效的利用课下时间和推进实践技能训练，将充分挖掘校友/系友资源，以小项目形式建立校友/系友、学生和指导教师之间的纽带，理顺校内校外合作办学模式，用真实的需求和项目激发学生的热情，并让相关课程设计更加实际化。

同济大学设有控制科学与工程博士点和博士后流动站，控制科学与工程系和电信学院 CIMS 所（系统工程二级子学科）合计有 60 余名专任教师，设有上海市智能感知与自主系统重点实验室、教育部设施农业研究中心等下属机构，经过多年发展已形成较为合理的学科方向和层次，可为人工智能专业的顺利推进提供人才、项目和实践机会支持。

注：增设尚未列入《专业目录》的新专业填写，国家控制布点的专业不需填写。

12. 医学类、公安类专业相关部门意见

(应出具省级卫生部门、公安部门对增设专业意见的公函并加盖公章)