

四川大學

SICHUAN UNIVERSITY



《智能制造工程综合》实践课程报告

课程名称	智能制造工程综合
任课教师	吴彦祖
学 院	机械工程学院
专 业	机械设计制造及自动化
姓 名	李华
学 号	2022XXXXXXXX
年 级	2022级

《智能制造工程综合》实践课程报告

李华

四川大学 机械工程学院 机械设计制造及其自动化 2022XXXXXXX

摘要：随着计算机技术的不断更新，人工智能正在以惊人的速度发展，呈现出良好的发展趋势。人工智能是对人类意识和思维信息处理过程的模拟，目前已在我们的生活中扮演着重要的角色。以人工智能为主要技术的智能制造系统也在机械工程中占据重要地位。同时，工程领域不是孤立的，是与社会紧密相连、相互促进共存的。因此，作为一名合格的工程师，除了精通必备的工程理论知识外，还需担负起机械工程师的社会责任，铭记工程基本伦理知识。只有如此，工程领域的发展才能得到持续改进和稳步上升，不断造福于社会。

关键词：人工智能；智能制造；工程伦理；机械工程

1 引言

人工智能是由计算机科学、控制论、信息论、语言学、神经生理学、心理学、语言学、统计学、数学和哲学等多学科交叉融合进而发展起来的一门综合性前沿学科，其发展对人类进步具有深远影响，与基因过程、纳米科学并列为21世纪的三大尖端技术。人工智能在20世纪中叶诞生，其探索的过程经历了多次的挫折与挣扎，繁荣与低谷。随着近年来云计算、大数据和互联网的快速发展，人工智能也迅速发展，不断诞生新的理论和技术。科技的发展日新月异，在人工智能日益流行的今天，了解智能制造系统并对智能制造工程的课程进行系统地学习对学生的发展有很大用处。作为未来新一代机械工程师的后备军，需要对自己的社会责任和工程伦理有初步了解。

2 人工智能与智能制造系统

2.1 人工智能的发展历程

人工智能的传说可以追溯到古埃及，迄今埃及金字塔的建造都是一个未解之谜。500万吨石头是如何运输并合理搭配建成大金字塔的。胡夫金字塔的内外部建造涉及非常高深的数学和天文学原理，这在当时是如何实现的？人类便开始猜想人工智能的存在。在中国历史中也有关于人工智能的记载，早在西周时期，中国的能工巧匠偃师就研制出了能歌善舞的伶人，这是中国最早记载的机器人。春秋后期，据《墨经》记载，鲁班他曾制造过一只木鸟，能在空中飞行“三日不下”。1800年前的汉代，大科学家张衡不仅发明了地动仪，而且发明了计里鼓车。计里鼓车每行一里，车上木人击鼓一下，每行十里击钟一下。但是真正的“人工智能”其实出现在近现代时期。

20世纪40年代到50年代，人工智能处于萌芽阶段。由于四十年代计算机的出现，人类开始探索用计算机代替或扩展人类的部分脑力劳动。1949年，DonaldHebb^[1]首次提出基于神经心理学的人工神经网络概念。1950年，AlanTurin（阿兰·图灵，被誉为“计算机之父”）创造了图灵测试来判定计算机是否智能。SamuelArthur^[2]（亚瑟·塞缪尔，被誉为“机

器学习之父”)开发了一个跳棋程序。“人工智能”一词出现于1956年的DARTMOUTH会议。1955年末, NEWELL和SIMON做了一个名为“逻辑专家”(LOGIC THEORIST) 的程序。这个程序被许多人认为是第一个人工智能程序, 是人工智能发展中一个重要的里程碑。在这之后的很多年中, 人工智能迅速发展, “通用解题机”程序的建立、反馈原理的提出、LISP语言的发明, 人工智能逐步建立完整的理论体系。1963年MIT从美国政府得到一笔220万美元的资助, 用于研究机器辅助识别, 这个计划吸引了来自全世界的计算机科学家, 加快了人工智能研究的发展步伐。

20世纪60年代—70年代初。人工智能发展初期的突破性进展大大提升了人们对人工智能的期望, 人们开始尝试更具挑战性的任务, 并提出了一些不切实际的研发目标。然而, 接二连三的失败和预期目标的落空(例如, 无法用机器证明两个连续函数之和还是连续函数、机器翻译闹出笑话等), 使人工智能的发展走入低谷。

20世纪70年代到90年代早期, 人工智能进入发展阶段。70年代, 人工智能从理论走向应用, 知识工程和专家系统成为主流。例如, 1975年, 斯坦福大学推出基于知识的科学推理程序Meta-DENDRAL; 1974年, Paul Werbos提出反向传播法BP算法(Back Propagation, BP); 1977年, Edward Albert Feigenbaum提出知识工程的概念。1979年美国人工智能联合会(American Association for Artificial Intelligence)成立。

20世纪80年代, 机器学习成为人工智能领域的研究热点。1980年, 美国召开的第一届机器学习国际研讨会, 标志着机器学习的兴起。1982年John Hopfield提出了模拟人脑的Hopfield循环神经网络, 1986年Hinton等提出反向传播BP算法, Ross Quinlan提出决策树算法, Rumelhart等提出MLP与BP训练相结合方法, 1995年Vladimir Vapnik等提出支持向量机算法, 1997年Freund等提出Adaboost算法。1997年IBM深蓝在国际象棋中第一次击败人类世界冠军卡斯帕罗夫, 布鲁克斯(Brooks)推出六足行走机器人, 能够在无思考和无规则情况下跨越障碍。

20世纪90年代末期至今, 人工智能进入成熟阶段。直到现在, 人工智能已经发展成为一个涵盖众多学科与技术的汇集, 包括语音识别、图像识别、机器学习等的学科。得益于电子计算机的迅猛发展以及大数据的流行开来使得人工智能在各个领域都可以绽放光芒。人工智能在计算机的推动下越来越被重视并在相关领域中快速得到应用。著名的美国斯坦福大学人工智能研究中心尼尔逊教授对人工智能下了这样一个定义: “人工智能是关于知识的学科——怎样表示知识以及怎样获得知识并使用知识的科学。”在将来, “人工智能”将会在我们的学习生活中发挥更大的作用。

2.2 人工智能在机械工程中的应用

随着科技的进步, 人工智能技术在机械工程领域也得到了广泛的应用。且在数据高速运算、精准化应用、优化设备等问题上发挥出巨大的优势。

机械工程领域中对于电子产品的生产已经逐渐趋于数字化，它主要是依靠微控制器技术来让产品具备智能化特性，从而让电子产品的操作流程及日常维护变得简洁而便利，在其中应用人工智能技术可以保证相关数据能在短时间内完成高速运算，为人们提供直观准确的信息资料。另外，人工智能技术还能对机械工程中的设备进行合理控制，主要包括模糊推理系统等，这样可以有效节约企业的生产成本，增加经济效益。模糊推理系统现今已成为一个较为完整的系统，它具有信息处理功能且实用性较强，通过应用人工智能技术能够改善模糊推理系统中无法进行精准计算的现状，从而让模糊推理系统为机械工程领域发挥出更大的作用。^[3]

在精准化应用方面，人工智能技术被称为人工智能的主要原因就是，此技术属于一种通过对人类思维活动进行模仿所形成的一种高新技术，而人类的思维活动具有十分明显的严谨性与灵活性等特点，促使人工智能技术也具有严谨性与灵活性等特征。将人工智能技术应用到整个机械工程相关工作的开展过程中，能够使整个生产操作计划的有效性得到大幅提升，例如通过发挥人工智能技术逻辑性与严谨性的特征，可以使相关工作人员根据实际生产需求与目标，对更好的生产流程进行设计，而且全面优化整个生产操作流程，促使机械工程的安全生产工作可以更加稳定、顺利的开展。其次，在整个机械工程相关工作中，通过对人性化的操作模式进行应用，能够使其在原始机械化操作的基础上，利用神经网络系统的模糊推理等，更加个性化的社交生产要素，最终使人类进行操作时，仅仅只需要几个简单的按钮与功能。

此外，人工智能技术在机械工程领域中最大的应用价值就是优化了电气设备，传统电气设备对于工作人员的要求较高，要求他们必须具有充分的专业知识及实践经验，但实际情况并不能符合这一要求，常常造成优化方案无法得到有效的落实，从而无法实现电气设备的最优化处理。而通过人工智能技术的应用能够提高电气设备的优化质量，并将遗传算法等智能型研究方法融入到电气设备的优化计划中，从而解决以往无法解决的技术问题，以此提升电气设备的使用性能。

2.3 智能制造系统

智能制造系统是一种由智能机器和人类专家共同组成的人机一体化智能系统，它在制造过程中能以一种高度柔性集成不高的方式，借助计算机模拟人类专家的智能活动进行分析、推理、判断、构思和决策等，从而取代或者延伸制造环境中人的部分脑力劳动。同时，收集、存贮、完善、共享、集成和发展人类专家的智能。

常见智能制造设备主要是机械手。它是一种能自动化定位控制并可重新汇编程序以变动的多功能机器。它有多自由度，可用来搬运物体以完成在各个不同环境中的工作。工业机械手是近似自动控制领域中出现的一项新技术，并已成为现代制造生产系统中的一个重要组成部分。

机械手主要由手部、运动机构和控制系统三大部分组成。手部是用来抓持工件（或工具）的部件，根据被抓持物件的形状、尺寸、重量、材料和作业要求而有多种结构形式，如夹持型、托持型和吸附型等。运动机构，使手部完成各种转动（摆动）、移动或复合运动来实现规定的动作，改变被抓持物件的位置和姿势。运动机构的升降、伸缩、旋转等独立运动方式，称为机械手的自由度。为了抓取空间中任意位置和方位的物体，需有6个自由度。自由度是机械手设计的关键参数。自由度越多，机械手的灵活性越大，通用性越广，其结构也越复杂。一般专用机械手有2~3个自由度。控制系统是通过机械手每个自由度的电机的控制，来完成特定动作。同时接收传感器反馈的信息，形成稳定的闭环控制。控制系统的核心通常是由单片机或dsp等微控制芯片构成，通过对其编程实现所要功能。

为避免在操作机器人时因操作不当而发生安全事故，在操作机器人之前必须经过岗前培训，并仔细阅读《机器人操作手册》，严格按照要求步骤进行操作。

3 工程与社会

3.1 人工智能与智能制造的社会影响

无人驾驶汽车就是现代人工智能发展的产物，智能制造就在其中就发挥着巨大的作用。无人驾驶汽车是智能汽车的一种，也称为轮式移动机器人，它主要依靠车内的以计算机系统为主的智能驾驶仪来实现无人驾驶的目的。无人驾驶汽车是通过车载传感系统感知道路环境，自动规划行车路线并控制车辆到达预定目标的智能汽车。它是利用车载传感器来感知车辆周围环境，并根据感知所获得的道路、车辆位置和障碍物信息，控制车辆的转向和速度，从而使车辆能够安全、可靠地在道路上行驶。集自动控制、体系结构、人工智能、视觉计算等众多技术于一体，是计算机科学、模式识别和智能控制技术高度发展的产物，也是衡量一个国家科研实力和工业水平的一个重要标志，在国防和国民经济领域具有广阔的应用前景。无人驾驶汽车的研发、测试以及成果，无不展示人工智能的无穷魅力。在汽车行业是一个巨大的变化，这种变革将汽车发展拉到了新的高度；但是往往利弊是同时存在的，无人驾驶汽车也会存在一定的风险。具体而言，无人驾驶汽车主要存在未被赋予道路通行权、责任主体不明、隐私安全风险加大等几点法律障碍。为了针对无人驾驶汽车在法律上所处的地位和角色进行研究，就需要对无人驾驶汽车进行法律界定，通过比对各种说法，不可否认需要用超前的眼光才能定义的准确：在道路交通领域，无人驾驶汽车通过自身所承载的智能系统进行驾驶，由于无人驾驶汽车是动产，是一个物体，其本身不能承担责任，即无人驾驶汽车是一个特殊的法律主体。

1) 未被赋予道路通行权：

我国《道路交通安全法》第十一、十九条与《交通运输条例》第九条规定，上路行驶的汽车必须达到国家规定的各种技术标准，车辆的驾驶人员必须通过国家统一的驾驶技能考试，取得驾驶证件。无人驾驶汽车依靠智能系统，不需要实际人员具备熟练驾驶技

能，也就是不需要驾驶证，这也使得和现行法律规定的 驾驶证制度存在矛盾，造成的结果是无人驾驶汽车无法合法上路。

2)责任主体不明：

根据我国《道路交通安全法》规定，在交通事故中，机动车的驾驶人员是承担主要责任的。然而，无人驾驶汽车本身在行使过程中并不存在如机动车所明确存在的自然人，当法律所规定的实际驾驶人并不存在，《道路交通安全法》对无人驾驶汽车的就失去了这一层面的法律约束力。一旦出现交通事故，实际上法律所明文规定的侵权主体缺失，进而导致侵权责任无法认定，那么，无人驾驶汽车的交通事故问题根据现行道交法无法划分法律责任。《消费者权益保护法》《侵权责任法》的相关规定，在交通事故发生原因是由于无人驾驶汽车自身情况的缺陷引起的，可以由无人驾驶汽车的生产者或制造商、系统研发者成为侵权责任的承担者，但也有可能是拥有者对汽车保养、操作不当引起，所以最终的责任主体界定还需要结合交通事故发生时的具体情况所对应的归责原则，而具体情况总是复杂难辨的。

3)隐私和系统安全风险加大：

无人驾驶汽车中一项重要的技术是 V2V 通信，即车辆行驶过程中系统记录的私人行程信息会进行传递与共享。为了安全，无人驾驶汽车上安装有监控，使得个人行程会暴露在无人驾驶系统控制之下，那么这些私人行程的数据又构成了大数据网络。更重要的是，当网络数据存在漏洞时，乘客的个人信息可能会泄露，对个人的隐私权构成威胁。同时，无人驾驶汽车依靠网络，没有网络，无人驾驶汽车的系统无法实时操控车辆，这就把网络置于绝对中的地位。网络安全是无人驾驶汽车安全行驶的基础，而信息网络的多样性和大数据网络的复杂性也增加了网络安全的风险，遭到黑客攻击以及信息泄露的可能性。一旦无人驾驶汽车依赖的网络安全受到侵害，则发生交通事故的风险就大大提高了。

3.2 工程师的责任

机械工程师在无人驾驶汽车中也占有举足轻重的作用，从汽车的各个零部件设计制作到整体结构的规划都需要机械工程师的加入。机械工程师手册上对机械工程师的职业道德与责任是这么定义的：机械工程师应具备诚实、守信、正直、公正、爱岗、敬业、刻苦、友善、对科技进步永远充满信心、勇于攀登的品德；服务于公众、用户、组织及与专业人士协调共事的能力；勇于承担责任，保护公众的健康、安全，促进社会进步、环保和可持续发展的意识。同样，在无人驾驶汽车的研发过程中，机械设计工程师需要承担一定的社会责任，具体表现在：生态责任、推动技术进步的责任、指导消费者合理使用技术产品的责任以及科普责任。

首先，工程师应担负一定的生态伦理责任，即保护自然环境、生态系统和维护人与自然和谐发展的责任。工程师通常是技术的创造者，这些技术不仅改善了环境，也造成了环境的恶化。例如，化工厂的建设可以用于新材料的研发，但是所排出的气体和废水会对空气和水体产生污染。而新型能源的开发使用会使旧能源的利用率得以减少，从而产生资源

浪费的可能。所以说，工程师的任务不只局限于掌握工程技术知识、进行工程项目建设和开发技术产品，还应该使世界变得更少有危险、更少受到破坏，也比以往更繁荣。因此，对每一个工程师而言，有责任准确和有效地说明新建工程或新技术可能带来的后果，从而避免对社会和生态环境的危害。同时，在资源的开发和提取环节，工程师可以开发和利用新技术减少开采过程对资源环境的影响；在资源的加工和处理环节，工程师可以通过改变生产方式，把生产中的损耗降到最低限度。如今，工程师起着保护环境和发展人类社会的重要作用，工程师和其群体有义务充分意识到自己对人类所肩负的责任。

其次，工程师应担负职业的伦理责任。一方面，工程师要有追求真理、客观、求实、诚实、公平、公正的精神。一个合格工程师不应当只为一己私利，在未经仔细核查和安全问题没有得到完全保障的情况下，进行工程建设或应用新技术；另一方面，全球化趋势使得工程师之间的沟通更为方便。在一些对整个人类都有影响作用的全球性问题上，工程师群体应更客观、更全面、更负责任。工程师依靠的不是权利、不是金钱，他们依靠的是客观的研究和一丝不苟的工作态度。在未来，许多国际争议将不可避免地涉及自然资源的合理分配、利用以及人类长远的建设问题。

最后，工程师应具有美德，即工程师具有保护公众安全、健康和福祉的职责。在经济活动中，投资方是主要的责任承担者，生产出的产品和建设完工的工程项目，直接的受用者是大众消费者，一旦产品或工程出现质量或安全问题对社会产生消极影响时，人们一般都会将其视为投资方的责任。工程师在活动中起到的是“中介”作用，他的权限范围限于产品设计和工程项目的执行。对工程师而言，安全和质量是工程建设和生产活动的前提条件，是必须高度重视的首要问题，每一名工程师都应该严格地遵守和执行有关安全和管理法规、规范、标准和制度。在产品设计和技术创造中，工程师不仅要遵守相应的设计规则 and 标准，而且应考虑到产品或技术作用于市场后的效用，产品在使用时是否存在安全隐患，技术在运用时是否会对人类产生潜在的威胁。在工程建设中，应制定相应的安全分析报告，分析和检查整个工程中凡是与施工有关的系统、设备、部件、建筑物等在正常运行和异常工况以及各种事故和自然灾害出现时的安全对策是否考虑周到，即它们的固有安全性如何，各种控制保护系统和专设安全设施是否齐全，功能是否完善等。

除此之外，工程师还应担负起一定的科普责任。工程师作为生产技术的主体，具有不可推卸的责任和义务，帮助社会公众认识技术以及可能造成的危害，传播技术知识，教导公众科学、合理、健康、道德地使用技术产品。现代社会是一个用科学技术装备起来的社会，科学和理性是人们趋利避害的指路明灯，在现代社会中，工程师不仅通过各种建设工程和技术产品来影响人类社会，而且还应通过科普知识的传播来提高公民的素质。

4 工程伦理

工程伦理主要分为技术伦理、利益伦理、责任伦理和环境伦理，是评判工程技术人员行为“对”与“错”的标准，其核心是工程的过程和最终结果及工程师的责任。工程伦理是关于“工程技术人员（包括技术员、助理工程师、工程师、高级工程师）在工程活动中，包括工程设计和建设以及工程运转和维护中的道德原则和行为规范的研究”^[4]。

1) 以人为本原则

人工智能技术已经被广泛应用于诸多领域，包括医疗、金融、制造业等。其发展速度之快，预示着它在未来将会有更加广泛的应用。同时，人工智能的不断发展可能导致人工智能工程的道德风险。2016年3月微软发布了名叫Tay的未设相应知道机制的聊天机器人，短短24小时内被互联网网名教成了一个满嘴脏话的不良少女和极端分子，使得微软不得不将其下线。著名科学家霍金指出，人工智能技术创造出的能够独立思考的机器对人类构成极大威胁。在未来，人工智能的发展是否会脱离人类的控制一直是一个热门话题。2018年3月，一辆自动驾驶的Uber汽车在美国亚利桑那州撞死行人，公众对于自动驾驶技术的信任危机由此产生，自动驾驶技术也陷入了道德伦理困境。为避免人工智能“去人类中心化”带来的技术、利益、责任、环境四个方面的道德风险，人工智能的发展应始终围绕“人道主义”、“社会公正”以及“人与自然和谐发展”三大基本原则和延伸路径而展开^[5]。

2) 关爱生命和安全可靠原则：

第一，关爱生命原则要求工程师必须尊重人的生命权，意味着要始终将保护人的生命摆在重要位置，意味着不支持以毁灭人的生命为目标的项目的研制开发，不从事危害人的健康的工程的设计、开发。这是对工程师最基本的道德要求，也是所有工程伦理的根本依据。尊重人的生命权而不是剥夺人的生命权，是人类最基本的道德要求。同时，在工程设计和实施中以对待人的生命高度负责的态度充分考虑产品的安全性能和劳动保护措施，要求工程师在进行工程技术活动时必须考虑安全可靠，对人类无害。

3) 关爱自然和保护环境原则：

工程技术人员在工程活动中要坚持生态伦理原则，不从事和开发可能破坏生态环境或对生态环境有害的工程，工程师进行的工程活动要有利于自然界的生命和生态系统的健全发展，提高环境质量。要在开发中保护，在保护中开发。在工程活动中要善待和敬畏自然，保护生态环境，建立人与自然的友好伙伴关系，实现生态的可持续发展。工程中的环境伦理问题主要集中于减少工程实践活动各个环节对环境的负面影响，关注环境、保护环境，建立起环境友好型社会。

5 学习总结

5.1 课程学习情况总结

通过《智能制造工程综合实践》这门课程的学习，我深入了解了这门课的结构以及设置这门课程的意义所在，实习操作下来除了掌握操作要求外，还有一种自己动手做出成品的自豪感。截至目前我已经学习了无人机、QDX创意制作、VR+智能制造和消失模这些课程，这培养我的创新思维和对先进制造技术的敏感性，为将来进一步学习打好基础。

5.2 对课程的建议和意见

在我看来，学习这门课程，主要是对各种智能制造技术有更深入的了解，而在短时间内对各个技术都掌握有一定难度，建议适量延长动手实践的时间，减少写报告的时间。此外，工程训练中心有损坏的机器（如智能制造生产链等）、设备建议及时维修或更换。

参考文献

- [1] 张鹏，兰月新，李昊青等。基于认知过程的网络谣言综合分类方法研究【J】。图书与情报，2016。4：8-15
- [2] Yang F,Liu Y,Yu X,et alAutomatic detection of rumor on Sina Weibo[C]//Proceedings of the ACM SIGKDD WorkShop on Mining Data Semantics.ACM,2012:13
- [3] 董皓坤，毛家辉.机械电子工程中人工智能技术的有效运用分析[J].电子世界 2019 (11) :207.
- [4] 肖平，刘丽娜。关于工程伦理课程的几个问题【J】。阴山学刊，2018，31（06）：71-75。DOI：10.13388/j.cnki.ysaj.2018.06.012.
- [5] 陈光宇,杨欣昱,梁娜,税发萍,吴杰,何甫.以人为本的人工智能工程伦理准则探析[J].电子科技大学学报(社科版),2020,22(06):32-38.DOI:10.14071/j.1008-8105(2020)-4011.