

2019 版人工智能本科专业培养方案

一、专业简介

人工智能专业是人工智能技术、计算机科学与大数据技术相结合的复合型专业。本专业依托南华大学在核、医、软件工程等学科上的优势及软件工程、物联网等专业基础，具有完善的办学条件和优越的教学环境，突出人工智能技术及其核工业、医疗应用的交叉与融合，为本科生构筑扎实的人工智能理论基础和专业知识体系；注重强化学生的人工智能建模与算法分析设计能力、解决核工业、医疗等行业人工智能应用问题的实践能力，强调创新实践能力与学生个性化实际应用能力的培养；培养能够进行人工智能算法分析与设计、人工智能核心技术与开发、人工智能技术应用等相关复杂工程问题分析与解决的高级专门人才。

二、培养目标

本专业培养适应我国社会经济发展需要，德、智、体、美、劳全面发展，具备扎实的自然科学和工程技术的基础知识，掌握人工智能的相关的基本理论、专业知识、基本技能及专业发展动态，具备较强的实践能力、创新意识和团队协作精神，能在科研院所、企业、高新技术公司从事科学研究、系统开发、技术应用，以及教学和管理等工作，培养重德行、乐奉献、厚基础、强能力、高素质，具有创新精神、国际视野和较强实践能力的高级专门人才。

预期五年以上的毕业生：

目标 1：能鉴定、分析和解决与人工智能专业相关的关键技术问题，适应独立和团队工作环境，承担计算机系统设计、开发和实现的相应工作；

目标 2：能鉴定、分析和研究与人工智能专业相关的基础科学问题，适应独立和团队工作环境，承担人工智能以及相关学科领域的科学研究工作；

目标 3：具有较宽的国际视野和一定的国际竞争与合作能力，具有良好的职业素养和较强的社会服务意识，能在一个设计、研发或科研团队中担任组织管理角色；

目标 4：在具备专业知识、技术能力与综合素质的基础上，具有通过继续教育或其它终身学习途径拓展知识的能力，能够初步适应其他领域的工作，进一步适应现代科学技术与社会发展的需求。

三、培养要求

本专业学生主要学习高等数学、离散数学、数理统计、程序设计基础、数据结构与算法、人工智

能、模式识别、智能机器人、数据挖掘技术、智能信息分析等本专业的基本理论和基本技能，接受外语、智能技术等方面的基本训练，在智能技术领域具有较宽的知识面、较强的综合能力。

(一) 本专业培养的人才应具备如下知识、能力和素质要求：

1.知识要求

① 掌握高等数学、概率论与数理统计、离散数学、大学物理、外语等本学科专业要求的基础理论和基本知识；

② 掌握程序设计的相关基本理论知识，掌握以一至二种程序设计语言进行程序设计的能力；

③ 较为系统地掌握智能科学与技术的基本理论、基本知识；初步具有智能软件设计和开发的基本能力；

④ 了解计算机技术领域技术标准、政策、法律、法规；

⑤ 了解人工智能的发展动态。

2. 能力要求

① 具有运用数学、自然科学和工程科学知识解决复杂工程问题的分析研究能力；

② 具有运用主流的工程化方法、技术和工具从事某一领域解决复杂计算机工程问题的软硬件分析、设计、开发、测试、维护等工作的能力；

③ 具有良好的检索、阅读、理解和撰写计算机领域文献资料的能力，行业内专业知识交流与合作的能力；

④ 具有外语应用能力，进行国际化的交流、竞争与合作的能力；

⑤ 具有智能软件设计和开发的基本能力；

⑥ 具有智能信息处理、智能行为交互设计与开发的基本能力。

3.素质要求

① 具有良好的人文社会科学素养、社会责任感，理解并遵守IT行业内的政策、法律、法规；

② 具有自我约束意识，遵从人工智能伦理要求；

③ 具有团队合作意识，能够理解团队内各种角色的职责，并自觉地承担所在角色的工作任务；

④ 具有自主学习和终身学习的意识，不断跟踪学习IT领域的新知识。

(二) 本专业对学生的毕业要求具体内容如下：

理工科专业毕业要求

1.工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂工程问题。

2.问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析

复杂工程问题，以获得有效结论。

3.设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，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，包括设计实验、分析与解释数据、并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，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

6.工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价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：能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、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稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。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。

四、主干学科

计算机科学与技术、电子信息

五、核心知识领域与专业核心课程

（一）核心知识领域：

程序设计基础（PF）、计算机系统（CS）、图像处理（GP）、人工智能技术（AT）、大数据（BD）

（二）专业核心课程：

离散数学、数据结构、操作系统原理、计算机网络原理、智能机器人、模式识别、机器学习、深度学习、机器视觉与图像处理、自然语言处理。

六、主要实践性教学环节与主要专业实验

(一) 主要实践性教学环节：实训、认识实习、生产实习、毕业实习、毕业设计

(二) 主要专业实验：实验、课程设计

七、学制与学位

学 制：标准学制为 4 年，学习年限为 3-8 年

学分要求：学业学分 170 学分，第二课堂 10 学分

授予学位：工学学士

八、各类课程学分学时分配表

课程性质	课程属性	学分	占学分比例	教学学时	占课程学时比例
公共基础课平台	必修	29	17.06	528	23.08
公共基础课平台	选修	8	4.71	128	5.59
学科基础课平台	必修	54.5	32.06	952	41.61
学科基础课平台	选修	8	4.71	128	5.59
专业课平台	必修	17	10	272	11.89
专业课平台	选修	17.5	10.29	280	12.24
集中性实践环节	必修	36	21.18		
总计		170	100	2288	100

九、各平台课程设置与学分

(一) 公共基础必修课平台

课程编号	课程名称	考核	学分	总学时	讲课	实验	实践	学期	责任单位	备注
30500000510	大学生职业发展与就业指导 1 Career Development and Employment Guidance for College students	考查	0	6	2	4	0	1	创新创业基础教研室	
51800000210	大学体育 1 University physical education1	考查	1	32	4	28	0	1	基础体育教研室	

51600028110	大学英语 A1 College English A1	考试	3	48	48	0	0	1	大学英语第一 教研室
51700000510	形势与政策 1 Situation and Policy	考查	0.5	8	6	2	0	1	形势与政策教 研室
51700000410	中国近现代史纲要 The Conspectus Of Chinese Modern History	考查	3	48	40	8	0	1	中国近现代史 纲要教研室
51800000310	大学体育 2 University physical education2	考试	1	32	4	28	0	2	专项体育教研 室
51600028210	大学英语 B2 College English B2	考试	3	48	48	0	0	2	大学英语第一 教研室
51700000310	思想道德修养与法 律基础 Education of Ideology and Morality and Introduction to the Law	考试	3	48	40	8	0	2	思想道德修养 与法律基础教 研室
51700000610	形势与政策 2 Situation and Policy	考查	0.5	8	6	2	0	2	形势与政策教 研室
51800000410	大学体育 3 University physical education3	考查	1	32	4	28	0	3	基础体育教研 室
51600063210	大学英语 3 College English 3	考查	2	32	32	0	0	3	大学英语第一 教研室
51700000110	马克思主义基本原 理概论 An Outline of fundamental Principles of Marxism	考试	3.5	56	48	8	0	3	马克思主义基 本原理教研 室
51700000710	形势与政策 3 Situation and Policy	考查	0.5	8	6	2	0	3	形势与政策教 研室
51800000510	大学体育 4 University physical education4	考试	1	32	4	28	0	4	基础体育教研 室
51700000210	毛泽东思想和中国 特色社会主义理论 体系概论	考试	4.5	72	64	8	0	4	毛泽东思想与 中国特色社会 主义体系概论

	Introduction of Mao Zedong Thought and Socialism Theory System with Chinese Characteristics									教研室	
51700000810	形势与政策 4 Situation and Policy	考查	0.5	8	6	2	0	4		形势与政策教研室	
30500000710	大学生职业发展与就业指导 2 Career Development and Employment Guidance for College students	考查	1	10	2	8	0	6		创新创业基础教研室	
小计			29	528	364	164	0		学分要求:	29	

(二) 公共基础选修课平台

课程编号	课程名称	考核	学分	总学时	讲课	实验	实践	学期	责任单位	备注
小计									学分要求:	8

公共基础选修课共计 8 学分，分 2 个模块。

限选：

1. 大学生心理健康教育与指导（1 学分，学生须在第一学期修读）；
2. 公共艺术类选修课程（2 学分，在影视鉴赏、音乐鉴赏、舞蹈鉴赏、书法鉴赏、戏剧鉴赏、戏曲鉴赏、美术鉴赏、古代名剧鉴赏等 8 门课程中选修 2 门）。

任选：

每个学生要求跨学科修读其他学科门类通识课程 5 学分；其中工科类学生要求选修至少 1 学分经济管理类通识课。

8 个学分在第五学期以前修完，第一、第三学期各修 1 学分，第二、第四、第五学期各修 2 学分。

(三) 学科基础课平台必修课

课程编号	课程名称	考核	学分	总学时	讲课	实验	实践	学期	责任单位	备注
50500014920	C++程序设计 C++ Programming	考试	5	80	80	0	0	1	医学信息工程系	

50500015020	C++程序设计实验 C++ Programming Experiment	考查	1	32	0	32	0	1	医学信息工程系
51000011420	高等数学 A1 Advanced Mathematics A1	考试	5	80	80	0	0	1	高等数学教研室
50500003420	离散数学 Discrete Mathematics	考试	4	64	64	0	0	1	软件工程系
50500010020	Java 程序设计 实验 Java Programming Experiment	考查	1	32	0	32	0	2	网络工程系
51000007810	大学物理 B College Physics B	考试	3.5	56	56	0	0	2	物理教研室
51000011520	高等数学 A2 Advanced Mathematics A2	考试	5.5	88	88	0	0	2	高等数学教研室
50500013620	数字逻辑 Digital Logic	考查	3	48	38	10	0	2	物联网工程系
51000007910	物理实验 B Physical Experiment B	考查	1	32	0	32	0	2	物理实验室
51000008610	线性代数 A linear algebra A	考试	2.5	40	40	0	0	2	工程数学教研室
51000000820	概率论与数理统计 A Probability theory and mathematical statistics A	考试	4	64	64	0	0	3	工程数学教研室
50500013020	计算机组成原理 Computer Organization	考试	4	64	64	0	0	3	物联网工程系
50500013120	计算机组成原理 实验 Computer Organization Experiment	考查	1	32	0	32	0	3	物联网工程系
50500001830	数据结构 Data Structure	考试	3.5	56	56	0	0	3	计算机科学教研室

50500001930	数据结构实验 Data Structure Experiments	考查	0.5	16	0	16	0	3	计算机科学教研室	
50500000730	操作系统原理 Principle of Operation System	考试	3	48	48	0	0	4	计算机科学教研室	
50500010320	计算机网络原理 Principle of Computer Network	考试	3.5	56	56	0	0	4	网络工程系	
50500010420	计算机网络原理实验 Principle of Computer Network Experiment	考查	0.5	16	0	16	0	4	网络工程系	
50500004630	数据库原理 A Database Principles A	考试	3	48	40	8	0	4	软件工程系	
小计			54.5	952	774	178	0	学分要求:		54.5

(四) 学科基础课平台选修课

课程编号	课程名称	考核	学分	总学时	讲课	实验	实践	学期	责任单位	备注
50500003320	计算机科学导论 Introduction to Computer Science	考查	2.5	40	30	10	0	1	软件工程系	限选
50500017330	计算机类专业导论 Introduction to computer-related majors	考查	1	16	16	0	0	2	数字媒体技术系	任选
50500001030	编译原理 Compilation Principle	考试	3	48	36	12	0	4	计算机科学教研室	限选
50500004830	算法分析与设计 Algorithm Analysis and Design	考查	2.5	40	30	10	0	4	软件工程系	限选
小计			9	144	112	32	0	学分要求:		8

(五) 专业课平台必修课

课程编号	课程名称	考核	学分	总学时	讲课	实验	实践	学期	责任单位	备注
50500009920	Java 程序设计 Java Programming	考查	3	48	48	0	0	2	网络工程系	
50500000530	Python 语言程 序设计 Python Programming	考试	3	48	32	16	0	3	计算机科学教 研室	
50500001530	人工智能基础 The Basis of Artificial Intelligence	考试	3	48	48	0	0	3	计算机科学教 研室	
50500015830	机器学习 Machine learning	考试	3	48	48	0	0	4	医学信息工程 系	
50500001330	机器视觉与图像 处理 Machine Vision and Image Processing	考试	3	48	48	0	0	5	计算机科学教 研室	
50500022030	深度学习 Deep Learning	考查	2	32	32	0	0	5	计算机科学教 研室	
小计			17	272	256	16	0	学分要求:		17

(六) 专业课平台选修课

课程编号	课程名称	考核	学分	总学时	讲课	实验	实践	学期	责任单位	备注
50500001430	计算方法数值分 析 numerical analysis	考查	2	32	20	12	0	3	计算机科学教 研室	任选
50500019130	脑与认知科学基 础 Brain and the Foundation of Cognitive Science	考试	2	32	32	0	0	3	计算机基础教 研室	任选
50500019030	人工智能类专业 导论 Professional Introduction Course for Artificial Intelligence	考查	1	16	16	0	0	3	计算机基础教 研室	任选
50200016330	信息论与编码技 术	考查	2	32	32	0	0	3	通信工程系	任选

	Information Theory and Coding Technology									
51000008510	概率图模型 Probability Graph Model	考试	3	48	40	8	0	4	物理教研室	任选
50500000930	汇编语言与接口技术 Assembly Language and Interface Techniques	考试	3	48	36	12	0	4	计算机科学教研室	任选
50500077330	机器人硬件基础 Robotics Hardware Foundation	考试	2	32	24	8	0	4	计算机科学教研室	限选
50100015630	控制工程 Controlling Engineering	考查	2	32	32	0	0	4	机械设计制造及其自动化系	任选
50500020130	类脑智能 Brain-like intelligence	考试	2	32	24	8	0	4	计算机基础教研室	任选
50200012920	随机过程 Stochastic Process	考查	1.5	24	24	0	0	4	通信工程系	任选
50200002030	智能控制基础 Intelligent Control Foundation	考查	2	32	24	8	0	4	自动化系	任选
50500012730	传感器技术及应用 Sensor Technology and Application	考查	3	48	32	16	0	5	物联网工程系	限选
50500024730	大数据与深度学习 Big data and Deep Learning	考查	2	32	32	0	0	5	医学信息工程系	任选
50500020230	机器人传感及信息融合技术 Robot Sensing and Information Fusion Technology	考查	3	48	48	0	0	5	计算机基础教研室	任选
50500019530	模式识别 Pattern Recognition	考查	2	32	24	8	0	5	计算机基础教研室	限选

50500013430	嵌入式系统设计 Design of Embedded System	考查	3	48	48	0	0	5	物联网工程系	限选
50500012430	云计算技术 Cloud computing technology	考查	2	32	32	0	0	5	网络工程系	任选
50500020330	知识图谱 Knowledge Graph	考查	2	32	24	8	0	5	计算机基础教研室	任选
50500076930	测试技术与应用 Testing Technology and Application	考试	2	32	24	8	0	6	计算机科学教研室	限选
50500020630	核工业机器人系统集成与应用 System Integration and Application of Nuclear Industry Robot	考查	3	48	40	8	0	6	计算机基础教研室	任选
50500001230	机器人 Robot	考查	2.5	40	24	16	0	6	计算机科学教研室	限选
50500077130	可信计算技术 Trusted Computing Technology	考查	1	16	16	0	0	6	计算机科学教研室	限选
50500018230	人工智能伦理 Artificial Intelligence Ethics	考查	2	32	32	0	0	6	计算机科学教研室	任选
50200016530	数据挖掘 Data Mining	考查	2	32	16	16	0	6	通信工程系	任选
50500018330	知识工程 Knowledge Engineering	考查	3	48	32	16	0	6	医学信息工程系	任选
50500019630	自然语言处理 Natural Language Processing	考查	2	32	32	0	0	6	计算机基础教研室	限选
小计			57	912	760	152	0	学分要求:		23.5

(七) 集中性实践教学环节

课程编号	课程名称	考核	学分	总学时	讲课	实验	实践	学期	责任单位	备注
------	------	----	----	-----	----	----	----	----	------	----

10500000110	军事技能 Military Skills	考查	2	2	0	0	2	1	军政训练与国防教育办公室	
50500019430	人工智能认识实习 Artificial Intelligence Awareness Practice	考查	1	1	0	0	1	2	计算机基础教研室	
50500000630	Python 语言程序设计实训 Python Programming Trill	考查	1	1	0	0	1	3	计算机科学教研室	
50500000830	操作系统原理课程设计 Principle of Operation Systems Course Exercise	考查	1	1	0	0	1	4	计算机科学教研室	
50500015930	机器学习课程设计 Course Design for Machine learning	考查	1	1	0	0	1	4	医学信息工程系	
50500004730	数据库原理 A 课程设计 Database Principles A Curriculum Design	考查	1	1	0	0	1	4	软件工程系	
30500000810	创新创业实践（创新创业基础） Innovation and entrepreneurship practice(Foundation for Innovation and entrepreneurship)	考查	2	2	0	0	2	5	创新创业基础教研室	
50500024230	大数据与深度学习课程设计 Design course of Big dada and Deep Learning	考查	1	1	0	0	1	5	医学信息工程系	
50500077230	机器视觉和图像处理课程设计 Course Design of Computer Vision and Image Processing	考查	1	1	0	0	1	5	计算机科学教研室	
50500077430	模式识别课程设计 Course Design of Pattern Recognition	考查	1	1	0	0	1	5	计算机科学教研室	
50500013530	嵌入式系统设计课程设计 Curriculum Design of Embedded	考查	1	1	0	0	1	5	物联网工程系	

	System									
50500022130	深度学习课程设计 深度学习课程设计	考查	1	1	0	0	1	5	计算机科学教 研室	
50500077030	测试技术与应用课程 设计 Course Design of Testing Technology and Application	考查	1	1	0	0	1	6	计算机科学教 研室	
50500076830	机器人课程设计 Course Design of Robotics	考查	1	1	0	0	1	6	计算机科学教 研室	
50500019830	人工智能毕业实习 Graduation Practice for Artificial Intelligence	考查	1	1	0	0	1	6	计算机基础教 研室	
50500019730	人工智能生产实习 Artificial Intelligence Production Practice	考查	2	2	0	0	2	6	计算机基础教 研室	
50500077530	人工智能综合实训 Practical Training of Artificial Intelligence	考查	3	3	0	0	3	6	计算机科学教 研室	
10800000110	劳动教育 Labor education class	考查	2	2	0	0	2	7	学生工作部教 务办	
50500019930	人工智能毕业设计 1 Graduation Design for Artificial Intelligence 1	考查	4	4	0	0	4	7	计算机基础教 研室	
50500020030	人工智能毕业设计 2 Graduation Design for Artificial Intelligence 2	考查	10	10	0	0	10	8	计算机基础教 研室	
小计			38	38	0	0	38	学分要求:		38

十、学期开课门数统计表

学期	课程总门数	必修课门数	选修课门数	必修课学分	选修课学分
第一学期	11	10	1	24.5	2.5
第二学期	12	12	0	28	0
第三学期	12	12	0	27	0
第四学期	14	11	3	22	7.5
第五学期	9	4	5	7	11

第六学期	10	3	7	4	12.5
第七学期	2	1	1	4	2
第八学期	1	1	0	10	0
汇总	71	54	17	126.5	35.5

十一、课程体系与培养要求的对应关系矩阵

课程体系	毕业要求											
	1 工程知识	2 问题分析	3 设计/ 开发 方案	4 研究	5 使用 现代 工具	6 工程 与 社会	7 环 境 和 可 持 续 发 展	8 职 业 规 范	9 个 人 和 团 队	10 沟 通	11 项 目 管 理	12 终 身 学 习
大学英语									H			L
大学计算机	M				H							
大学生创新创业基础								M	M			
大学生职业发展与就业指导								M	M			M
大学体育								H				
思想道德修养与法律基础						H		M				M
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论								H				
中国近现代史纲要								M				
马克思主义基本原理概论								M				
大学物理 B	H	M										
概率论与数理统计 A	H	H										
高等数学 A1	H	M										
高等数学 A2	H	M										
物理实验 B	H	M										
线性代数	H	H										
离散数学	M				M							
操作系统原理	M				M							
计算机网络原理	M				M							
计算机组成原理	M				M							
数据结构	M				M							
C++程序设计	L		M		M							

Python 语言程序设计	L		M		M								
算法分析与设计	L		M		M								
复变函数与积分变换	H	H											
脑与认知科学基础	H	H	H										
人工智能基础	H	H			M								
深度学习	H	H	H										
智能机器人	H	H	H										
机器视觉与图像处理	H	H	H										
模式识别	H	H	H										
机器学习	H	H	H										
大数据与深度学习	H	H	H										
自然语言处理	H	H	H										
数据挖掘	H	H	H										
类脑智能	H	H	H										
机器人传感及信息融合技术	H	H	H										
核工业机器人系统集成与应用	H	H	H										
核工程导论	H	H	H										
智能医疗	H	H	H										
生物信息学	H	H	H										
专家系统	H	H	H										
人工智能伦理	H						H	H					
知识图谱	H	H	H										
知识工程	H	H	H										

十四、推荐大学科门类中英文经典必读书目

序号	书名	主编	出版社	时间（年）
1	Deep Learning	Ian Goodfellow, et. al.	MIT Press	2016
2	机器学习	周志华	清华大学出版社	2016
3	Artificial Intelligence: A Modern Approach, 3rd Edition	Peter Norvig, Stuart Russell	Pearson Education, Inc.	2009
4	Digital Image Processing, 3rd Edition	Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods	Pearson Education, Inc.	2008

5	Computer Networks, Fifth Edition	andrew S. Tanenbaum	机械工业出版社	2011
6	Pattern Recognition, Fourth edition	西奥多里德斯	机械工业出版社	2009
7	Computers as Components: Principles of Embedded Computing System Design, Third Edition	Marilyn Wolf	机械工业出版社	2013
8	高等数学（第六版）	同济大学数学系	高等教育出版社	2007
9	概率论与数理统计（第四版）	盛骤、谢式千、潘承毅	高等教育出版社	2008
10	Modern Operation System , Fourth Edition	andrew S. Tanenbaum, Herbert Bos	机械工业出版社	2017
11	数据结构与算法分析：C 语言描述（原书第 2 版）	Mark Allen Weiss	机械工业出版社	2004
12	数据库系统概念（原书第 6 版）	Abraham Silberschatz, Henry F. Korth, S. Sudarshan	机械工业出版社	2012
13	工程数学：线性代数（第 6 版）	同济大学数学系	高等教育出版社	2014
14	Computer Organization and Architecture: Themes and Variations	Alan Clements	机械工业出版社	2017
15	传感器与检测技术（第 3 版）	胡向东	机械工业出版社	2018
16	TCP/IP Illustration	W. Richard Stevens	机械工业出版社	2000
17	统筹学	朱国林	时事出版社	2010
18	Computational Intelligence: Concepts to Implementations	Russell C. Eberhart, Yuhui Shi	人民邮电出版社	2009
19	分布式服务架构：原理、设计与实战	李艳鹏 杨彪	电子工业出版社	2017
20	Hadoop 权威指南	怀特	清华大学出版社	2010

制定人：刘杰 负责人：刘振宇 审核人：刘振宇