

信息工程分院拟增设

数据科学与大数据技术专业论证报告

一、专业人才需求分析

在全球信息化快速发展的大背景下，数据已成为国家重要的基础性战略资源，大数据正日益渗透到社会生活和经济发展的各方面。运用大数据推动经济发展、完善社会治理、提升政府服务和监管能力、重塑国家竞争优势正在成为趋势。

作为新兴行业，我国大数据行业的技术应用尚处于探索发展阶段，且由于人才培养和培训体系的相对滞后，大批产业发展所需专业人才严重短缺。全球最著名的管理咨询公司麦肯锡在《大数据》报告中指出，大数据人才短缺，将严重制约大数据行业发展，尤其是统计和机器学习方面的专业人才以及懂得如何运用大数据来运营企业管理和分析的人才。仅仅在美国市场，2018 年大数据人才和高级分析专家的人才缺口将高达 19 万。此外美国企业还需要 150 万位能够提出正确问题、运用大数据分析结果的大数据相关管理人才。国内各大企业纷纷开拓大数据业务，对专业的大数据人才均有较高的需求量。目前市场对大数据人才需求的特点是：需求量大、薪资水平高，并且呈上升趋势。

据 Gartner 预测，到 2015 年，全球将新增 440 万个与大数据相关的工作岗位，且会有 25%的组织设立首席数据官职位。大数据的相关职位需要的是复合型人才，能够对数学、统计学、数据分析、机器学习和自然语言处理等多方面知识综合掌控。埃摩森研究院 2015 年中高端人才调查报告来看，去年大数据工作岗位的需求呈持续增加，12 月份需求量已超过 4511 个，可见“数据驱动决策”的趋势在当下变得尤为重要。美国领英公司发布的《2016 年中国互联网最热职位人才报告》表明，数据分析人才的供给指数在全部热门职位中最低，仅为 0.05，属于高度稀缺职位。

现有的教育资源已经远远不能满足未来大数据行业发展对数据分析人才的需求，加之大数据行业对于分析经验要求较高，特别是实训条件的不足，更导致了数据分析人才培养的总量和质量的严重不足，亟需进一步完善培训设施，创新培训模式，拓展培养方向，加大培养力度。因此，信息工程分院“数据科学与大数据技术”本科专业的开办，将缓解行业内数据分析人才的供需矛盾，为我国大数据行业的快速发展提供一定的智力支持。

二、专业办学条件分析

1. 学科专业基础

我校信息工程分院在教学、科研的大数据管理、分析领域有丰富的实践经验，目前具有计算机科学与技术、软件工程、物联网工程三个本科专业。分院注重提高教学质量，改善办学条件和人才培养模式，教学成果显著，每年本科考研人数不断增加，毕业生考取全国多所知名院校硕士研究生。多年的计算机本科专业的办学积淀，基本形成了以上三个专业为主干学科的专业框架和培养应用型人才的课程体系，培养了一批优秀计算机专业教师和科研人才。目前在这三个专业中，已经开设了“云计算安全技术”、“海量信息处理与云计算技术”、“并行计算技术”、“数据挖掘技术”、“云计算与分布式系统”、“大数据分析”、“大型数据库”及“机器学习”等多门与拟申办专业密切相关的专业方向课程。具备开办数据科学与大数据技术新专业的学科专业基础。

2. 硬件设施及师资现状

信息工程分院现有大数据实验室 1 个，校企合作创新中心 2 个，大数据相关方向实训中心 2 个。数据科学与大数据专业现有专任教师 12 人，其中教授 1 人，副教授 6 人，副教授及以上职称的教师占 58.3%。具备广阔的学术视野。目前已经形成了学缘结构、学历结构和职称与年龄层次都较为合理的教学、科研团队，为培养高层次领域人才创造了良好的条件。多名教师正在从事数据科学与大数据技术相关的课程教学工作及科研工作，具有知识结构基础，能够满足该专业日常教学科研需要。

近两年，分院不断加强硬件设施建设，与北京达内时代科技有限公司联合共建大数据实验室 1 个，校企合作创新中心 2 个，数据库处理实习实训中心 1 个，Java 应用开发实践教育基地 1 个。目前中心和实验室拥有高性能服务器 11 台，大型 UPS 电源 1 套，工作站 121 套，数据存储 1 个，计算机 200 台，防火墙 8 套，安全管理平台 1 套，数据集中、交换单元 13 台。目前，分院根据已有硬件设备条件开设了大数据分析，云计算等理论课程的相关实验。根据教学和科研需要，分院新增大数据、云计算方向书籍 500 余本。在硬件环节上具备开办本专业的条件。

三、专业特色与优势

当前，全世界至少有近 170 所大学开设了大数据相关展业，其中约 150 所大学开设了硕士研究生以上的学位课程。资料显示，美国有超过 60 所大学开设了大数据相关专业，在欧洲有 30 多所大学。中国境内有 2 所大学，分别是香港中文大学的数据科学与商业统计(Data Science & Business Statistics)硕士课程和纽约大学上海分销的商业数据分析科学(Master of Science in Business Analytics)硕士课程。

在开设数据科学和工程相关课程方面，美国的加州大学伯克利分校、伊利诺依大学香槟分校、哥伦比亚大学、纽约大学等从 2011 年开始就进行了卓有成效的尝试。纽约大学、华盛顿大学等注明高校已经开始设置硕士学位培养计划。在我国，从 2012 年开始，清华大学、中国人民大学、复旦大学、北京航空航天大学等高校也开始设置了学术型或专业型硕士学位培养计划。

在本科专业设置方面，2014 年中国传媒大学开始大数据技术与应用专业方向，贵州大学设立大数据专业。2015 年北京大学、中南大学和对外经济贸易大学新增数据科学与大数据技术专业。北京航空航天大学、枝江大学、复旦大学、上海交通大学、西安交通大学、南京大学、武汉大学、华南理工大学等 8 所高校开始“云计算与数据科学”专业方向。

总体上，国外大数据专业学位设置分为三种：

1. 数据分析学

共性是属于新开发的跨学科课程，将应用数学、统计学、计算机科学，以及各种商业学科诸如营销、财务等融合在一起，即使一些学位使用预测分析或数据分析冠名，其课程内容也大同小异。

2. 商业数据分析

其特点基本上是由各大学商学院新开设或改名而来的，也会有与其他学院联合办学的情况，和数据分析学学科类似，面向技术的课程稍少一些，但也不意味着商业数据分析就完全偏向商科。

3. 数据科学

一般开设在商学院以外的分院，将数据分析课程与其他学科相结合，还有的情况是将原有的旧专业改为数据分析专业，有时还可能沿用原有专业的名称，目标是从庞大数量与种类的数据中去获得能有效沟通的可执行见解。

四、专业培养目标、培养规格

1. 专业培养目标

使学生具备扎实的理论基础、专业素质及扎实的实际动手操作能力。掌握大数据分析与应用基本理论、基本知识、基本技能及综合应用方法，具有较强的大数据平台及大数据相关平台技术，掌握基于企业级的大数据分析与应用的项目开发技能。培养能在 IT 行业、行政事业单位等行业从事大数据的处理、分析及预测和运维的应用型人才。

2. 学制与学位

本专业学制四年，毕业授予工学学位。

3. 主干学科或主要学科基础

根据该专业的性质和特点，其主干学科为计算机科学技术，主要学科基础包括：数据挖掘与数据仓库、关系型数据库概论，Java 语言程序设计、云计算与大数据、数据仓库与商业智能、机器学习、大数据分析和应用等。具体上针对以下要点进行培养方案设置：

（1）强化基础课程

根据数据科学及大数据分析领域人才知识和技能的需要，必须要强化基础课程，如高级语言程序设计、关系型数据库等。由于数据科学及大数据技术是一门理论和应用相结合的学科，因此在设置学科基础时需要相应的考虑。对于理论方面，设置的课程有云计算与大数据、数据挖掘与机器学习；而从应用方面，设置的课程有 Java 语言程序设计、大数据分析和应用等，尽可能做到理论实践应用相结合。同时，为了适应专业发展需要，将专业课程划分为专业基础课和专业课，同时增加专业选修课，为学生的发展提供个性化的支持。

（2）增加选修课程

为了更好地进行因材施教，为学生的个性化发展提供有效的条件，尽量减少部分专业必修课，而相应增加选修课的数量，做到基础课、专业课、选修课相结合的统一课程模式。通过基础课和专业课，构建学生知识的深度；通过选修课，为学生提供更为广阔的兴趣点和发展方向。列入选修课尤其是任选课的课程，并不表明该课程的重要程度降低，只是表明随着专业程度上升，与学生个人发展方向更为紧密，无需强调所有学生都要学习掌握。对于理论方面，主要的专业选修课有机器学习系统设计、数据仓库与商业智能核心技术等；而对于应用方面，设置的专业选修课有 JAVA 海量数据分布式开发、数据可视化技术等。

（3）注重实践训练

在课程设置上，注重理论课与实践课的适当配合，注重学生的动手操作技能和解决实际问题的能力培养。因此，在教学课程设置中对实践性课程侧重，使校内实训和校外实习占有略高比重。实践课程要求所有学生必须参加，只是在不同兴趣和专业方向的学生可以选择不同性质的实习单位及部门。积极探讨同阿里云等大型数据服务平台开展联合人才培养模式的可行性。

五、专业人才培养方案

1. 培养目标

本专业培养具有较高专业素养、科学素养和人文素养，较好地掌握数据科学和大数据技术的基本知识、基本理论和基本技能，能在 IT 行业、行政事业单位

等行业从事大数据的处理、分析及预测和运维的应用型人才。

2. 基本要求：

本专业毕业生应具有以下各方面的知识、能力和素质。

- (1) 具有良好的思想道德修养；
- (2) 具有健康的体魄，良好的心理素质；
- (3) 具有从事本专业工作所需的熟悉知识；
- (4) 具有数据科学与大数据技术的基础理论和专业知识；
- (5) 具有终身学习意识及运用现代信息技术获取相关信息和新技术、新知识能力；
- (6) 能从事计算机应用系统和大数据系统产品设计开发、建设和应用等实际工作；
- (7) 解与本专业相关的职业和行业的重要法律法规及方针政策，理解工程技术伦理的基本要求；
- (8) 具有一定的组织管理能力、表达能力、独立工作能力、人际交往能力和团队合作能力；
- (9) 具有初步的外语应用能力，能阅读本专业的外文材料，具有一定的国际视野和跨文化交流、竞争与合作能力；

3. 修业年限

四年

4. 授予学位

工学学士

5. 主干学科

计算机科学与技术

6. 主要课程

高级语言程序设计、数据结构、数据库原理及应用、计算机网络、分布式计算系统原理、非关系式数据库原理（NoSQL）、数据挖掘与数据仓库、Hadoop 编程、数据科学导论、数据科学应用、机器学习与模式识别、数据可视化技术、商业智能、多元统计分析与 R 语言建模，数值分析与数理统计。

7. 主要实践性教学环节

课程实验、课程设计、专业实习、毕业设计。

8. 主要专业实验

分布式计算系统原理实验、非关系式数据库原理实验、Hadoop 编程实验、机器学习与模式识别实验、数据可视化技术实验、数值分析与数理统计实验。

9. 教学计划

最低毕业学分要求：193.5 学分，其中公共基础课 71 学分；学科基础课修满 31.5 学分；专业必修课 28 学分；专业选修课 20 学分；实习实训 39 学分。另外，本科学习期间必须完成 4 个创新学分，具体内容见下表。

课程环节计划

课程类别	课程性质	课程名称	学分数	总学时	学时分配				各学期学时分配								备注
					理论	实验	实践	第一年		第二年		第三年		第四年			
								1	2	3	4	5	6	7	8		
公共基础课	必修	思想道德修养与法律基础	3	48	32		16	48									
		中国近现代史纲要	2	32	24		8			32							
		马克思主义基本原理	3	48	32		16			48							
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	6	96	64		32				96						
		形势与政策	2	128	60		68	20	20	20	20	24	24				
		大学外语	15	244	244			52	64	64	64						
		高等数学	12	192	192			80	112							工学	
		数学实验	0.5	16		16					16						
		线性代数	3	48	48					48							
		概率论与数理统计	3	48	48						48						
		大学物理Ⅱ	8	128	128				64	64							

		大学物理实验 II	1.5	48		48			24	24						
		体育	4	144	16		128	36	36	36	36					每学期4学时理论
		军事理论	2	36	36				20							军训期间16学时
学科基础课	必修	计算机导论	2	32	32			32								
		电路与电子技术	5	96	64	32				96						
		数字逻辑	2.5	48	32	16					48					
		工程制图与CAD	3.5	64	48	16					64					
		面向对象程序设计	7	128	96	32		64	64							
		离散数学	6	96	96				64	32						
		数据结构与算法	3.5	64	48	16			64							
		数据科学技术导论	2	32	32				32							
专业课	必修	计算机网络	3.5	64	48	16					64					
		操作系统	3.5	64	48	16				64						
		计算机组成原理	3.5	64	48	16				64						
		数据库原理与应用	2.5	48	32	16					48					
		数据挖掘与数据仓库	2.5	48	32	16					48					
		数值分析与数理统计	2.5	48	32	16					48					
		海量数据分布	2.5	48	32	16						48				

		存储技术													
		海量信息处理与云计算	2.5	48	32	16						48			
		数据科学应用	2.5	48	32	16				48					
		海量数据分布式开发	2.5	48	32	16						48			
专业 课	选修	软件开发与实践	2.5	48	32	16						48			
		UML 和设计模式	2	32	32						32				
		并行计算	2.5	48	32	16				32					
		Java 核心基础	4	80	48	32				80					
		软件项目管理	2	32	32							32			
		大型数据库系统	2.5	48	32	16						48			
		算法分析与设计	2.5	48	32	16						48			
		信息系统分析与设计	2.5	48	32	16						48			
		计算机视觉	2.5	48	32	16							48		
		云计算安全技术	2	32	32								32		
		人机交互技术	2.5	48	32	16							48		
		商业智能及应用	2	32	32							32			
		多源信息融合	2.5	48	32	16						48			
		非关系型数据库 (NoSQL)	2.5	48	32	16				48					

机器学习与模式识别	2.5	48	32	16						48				
多元统计分析与R语言建模	2.5	48	32	16						48				
数据可视化技术	2.5	48	32	16							48			
Hadoop编程	2.5	48	32	16				48						
Python数据处理编程	2.5	48	32	16				32						

实践环节安排表

课程类别	层次	课程名称	学分 数	周 数	各学期周数分配								实施单位
					第一 学年		第二 学年		第三 学年		第四 学年		
					1	2	3	4	5	6	7	8	
实习实训	基础 实践	入学教育与军训	3	4	4								军体部
		工程训练	1	1				1					机电工程分院
		电工电子实习Ⅱ	1	1				1					电子工程分院
		软件工程认识实习	1	1		1							信息工程分院 校外基地
		面向对象程序设计 （课程设计）	2	2		2							信息工程分院
	专业 实践	软件基础算法设计 （课程设计）	2	2			2						信息工程分院
		大数据处理 （课程设计）	2	2				2					信息工程分院
		数据分析与应用综合实 践 （课程设计）	2	2					2				信息工程分院
		专业方向应用实训 （科研训练）	3	3						3			信息工程分院
		综合 实践	毕业实习 （科研训练）	6	6							6	
	毕业设计		16	16								16	信息工程分院 校外基地