

采购需求

一、建设依据

高校实验室是实验教学、科学研究和服务社会的重要场所，是为培养高水平人才不可缺少的重要平台。实验室建设和管理水平不仅是高校办学实力的重要标志，同时也是教学水平、科研水平和管理水平的重要体现。

大数据技术是面向现代化数据处理技术，培养具有系统数据思维的从事数据科学与人工智能相关的软硬件及网络的研究、设计、开发以及综合应用的可持续发展能力，针对数学、统计、经济、管理、金融等新商科、新文科类本科学学生，通过统一的实验实训平台、教学及实验综合管理平台，全面支撑学生的大数据分析的基本理论学习，实践应用技术开发，并且通过大数据分析领域新技术，掌握大数据处理，分析的基础知识，并能够掌握数据可视化技术、机器学习等理论和应用技术，并具备进行产业应用的能力。面向大数据工程，大数据分析以及深度学习的专业课程学习，通过完整的动手实验步骤描述，示例源码，以及实验报告等环节，真正的提供“跟随式”和“完形填空式”的实验体验，可以达到：

1、全面支撑大数据专业课程的实验教学；

2、快速提高学生对大数据原理和技术理解，数据思维的训练，以及对新文科对应行业案例应用场景的动手练习，全面协助学生理解大数据分析的基本原理，并具备相关场景的应用开发技术；

3、协助教师对学生学习过程的全面跟踪，对学生基础知识的理解，技能水平的全面评测和智能分析，为进一步优化人才培养大纲，以及辅助优化课程设计、毕业设计提供依据。

1.1 建设背景

北京外国语大学全面贯彻落实习近平新时代中国特色社会主义思想 and 党的十九大精神，促进学校平稳较快发展，致力于培养国家亟需的复合型、复语型、高层次国际化人才。在多年的培养过程中，学校采用“基础学习+视前沿拓展+

宽口径就业”的培养模式，形成了一套极具特色的教学体系和方法。顺应了数字化改革的信息化的大趋势。在掌握优秀的英语沟通能力、扎实的学科理论、熟练的管理技术的基础上，毕业生在学业深造与就业两个方面均有非常强的竞争力。随着数字化在商业中日益重要，现代商业的分析需求也在发生不断变化，只有既掌握专业知识，又拥有数字经济下智能应用能力的高端复合型人才，才能使相关专业人才在社会上具备立足之地，符合社会需求。为了让学生具备在复杂商业竞争中的沟通、分析、操作和决策能力。特此申请建设大数据与商务分析实验室，满足未来教学可持续性发展需求。

1.2 建设整体效益

对于商学院商科类学生，通过本项目的实施，掌握数据科学、人工智能的基本理论和技术，包括金融-大数据分析开发基础、数据采集及爬虫、数据可视化技术、机器学习与算法基础等应用核心技术，结合金融科技基础、量化投资与分析、投资与理财、金融风险控制与管理等行业综合实践案例的基础之上，通过丰富的实验资源和平台建设，全面赋能大数据方向的产业应用能力、工程开发能力，并为各类大数据竞赛、教学资源提升等，提供强有力的内容支撑。

对于学校通过本项目的实施，可以全面赋能“X专业+大数据“、“X专业+人工智能”的数据治理能力，数据应用能力，通过案例库中丰富的真实行业应用，结合大数据工程和分析、商业智能技术的实现方法，在本学科领域进行技术创新或创造。

1.2.1 提升科研水平的能力

“大数据、人工智能”的关键在于数据采集，数据分析与算法，智能应用等领域，将实验教学与科研相结合，将最新科研成果与实验教学相联系，用最新的知识去激励学生的学习热情，可以提高学生的学习兴趣，开阔学生视野，使学生既掌握了知识，又培养独立思考，认真探索和求实创新的能力。同时，通过大数据实验室的科研环境，老师也可进行大数据相关的科研项目，提升学校的科研实力。

1.2.2 提升学生竞争力

“大数据+”被称为下一个世纪人类面临的又一发展机遇，大数据技术将是未来改变人们生活的十大技术之首。据初步统计，未来 5-10 年内，拥有大数据技术专业相关学历或受过专业培训的人才将成为人力市场上最受青睐的技术人才。通过教学和实践的结合，方案设想与实际验证的结合，提高学生的解决问题能力，积累实践经验，提升学生在相关行业的竞争力，培养基本功扎实、专业知识精通的专业技术人才，以满足日益蓬勃发展的行业人才需求。

二、建设内容：

2.1 整体平台建设需求

基于容器与容器集群服务（Container Service）提供高性能可伸缩的容器应用管理服务，通过 Docker 容器进行应用生命周期管理，提供统一的应用发布方式和持续交付能力并支持微服务架构。容器服务简化了容器管理集群的搭建工作，整合了虚拟化、存储、网络和安全能力，打造智能化的资源管理与调度运行环境。

序号	设备名称	功能概要	单位	数量
1	大数据实验实训服务器	支撑大数据与商务分析实训平台运行。	台	2
2	大数据实验支撑服务器	支撑大数据与商务分析实验平台运行。	台	2
3	数据存储服务器	存储日常教学数据。	台	1
4	大数据实验基础支撑平台	实验基础平台要求运行在基于容器及容器集群架构体系上，保证系统的高可靠，高灵活，高伸缩性。并可支持后台容器资源的手工和自动的创建，更新，回收释放以及其它相关的基本管理功能。实验环境要求基于浏览器的 B/S 模式的“一键式”打开，并预装完成实验需要的软件运行环境，提供在线的实验手册或指导文档，无需学生每次实验再自行安装，配置和调试环境。	套	1
5	大数据虚拟桌面环境实验台	支持基于浏览器 B/S 模式的“一键式”访问基于 Linux 的虚拟桌面环境，可提供 Linux 桌面和命令行操作，并可实现 Linux 系统管理。	套	1

6	大数据分析实验工具台	数据科学分析的工具平台,能让用户将说明文本、数学方程、代码和可视化内容全部组合到一个易于共享的文档中。要求实验环境提供学生 Notebook 数据分析和开发工具平台,其支持数据清理、数据整理、数据爬虫、数据可视化、机器学习、数据分析、深度学习等大数据开发以及数据分析的工作。	套	1
7	教学及实验管理平台	教学实验全过程的管理,包括班级、学生、课程、实验、资源库等统一管理,并提供学生的学习全过程的最终,统计,并对学习结果等实现智能统计和分析。	套	1
8	考试评测管理平台	提供集中的统一考试,评测,批改,试题库等教学评测管理功能。	套	1
9	学习管理中心	提供统一学生个人学习的管理中心。	套	1
10	数据科学与金融科技资源包 - 数据分析开发基础	提供数据分析开发基础实验课程资源包;总计不低于 54 个独立的实验,实训案例内容总计不得低于 54 学时。	套	1
11	数据科学与金融科技资源包 - 数据采集及爬虫技术	提供数据采集及爬虫技术实验课程资源包;总计不低于 15 个独立的实验,实训案例内容总计不得低于 22 学时。	套	1
12	数据科学与金融科技资源包 - 数据可视化技术	提供数据可视化技术实验课程资源包;总计不低于 69 个独立的实验,实训案例内容总计不得低于 69 学时。	套	1
13	数据科学与金融科技资源包 - 机器学习与算法基础	提供数据学习与算法基础实验课程资源包;总计不低于 55 个独立的实验,实训案例内容总计不得低于 55 学时。	套	1
14	数据科学与金融科技资源包 - 金融科技基础	提供金融科技基础实验课程资源包;总计不低于 25 个独立的实验,实训案例内容总计不得低于 25 学时。	套	1
15	数据科学与金融科技资源包- 量化投资与分析	提供量化投资与分析实验课程资源包;总计不低于 20 个独立的实验,实训案例内容总计不得低于 20 学时。	套	1

16	数据科学与金融科技资源包 - 投资与理财	提供投资与理财实验课程资源包；总计不低于 24 个独立的实验，实训案例内容总计不得低于 24 学时。	套	1
17	数据科学与金融科技资源包- 权益与投资组合管理	提供权益与投资组合管理实验课程资源包；总计不低于 17 个独立的实验，实训案例内容总计不得低于 17 学时。	套	1
18	数据科学与金融科技资源包 - 金融风险控制与管理	提供金融风险控制与管理实验课程资源包；总计不低于 12 个独立的实验，实训案例内容总计不得低于 24 学时。	套	1
19	经管类行业项目案例及配套数据集资源包	提供经管类行业项目案例及配套数据集资源包；总计 24 个大型行业独立的实验案例，并配备所需数据集。.	套	1
20	数据科学资源包 - 数理与应用统计	提供数理与应用统计实验课程资源包；总计不低于 56 个独立的实验，实训案例内容总计不得低于 56 学时。	套	1
21	私有云支撑与管理平台	实验平台统一私有云与超融合计算资源调度与分配系统管理中心。	套	1

2.2 商务（服务）需求

1	供应商应保证所提供的设备和技术达到本规格书所提出的各项要求，按照采购人指定地点实施交付。	
2	设备调试后，买方和卖方共同对设备进行验收，达到验收标准后，买卖双方共同签署设备验收合格报告后投入使用；	
3	合同签订后 25 日内交货、安装完成。采购中的物品类货物到现场后，供应商接到通知一周内派技术人员到现场进行安装、调试，并负责调试至验收合格，在用户所在地进行免费现场培训。安装调试期为壹周，如因供应商责任而造成的延期而产生的费用由卖方负担；	
4	供应商所提供此次采购的平台及平台资源均保障永久使用，不设教学使用限制。此次采购质保期叁年，质保期内免费上门，软件免费升级到最新版本，实验资源包以及实验软件平台的叁年免费更新维护，技术支持。质保期自收签字之日起计算。质保期间维修、零件更换、人工、旅等一切费用由供应商负担。质保期过后，如仍需平台维护，则平台相应维护费用应经由双方友好协商确定相关费用。	
5	供应商在质保期内接到使用方产品出现问题的通知后应立即作出响应，提供 7X24 小时电话咨询服务，当远程支持无法解决的问题 4 小时内派专业人员到达现场，24 小时内处理完毕。	
6	所有技术规格和要求，必须逐条响应，提供所投产品的具体参数值，存在细微偏离但评委认定不影响采购人实际使用功能和效果的，可视为响应。如指标项存在正、负偏离的请详细说明，如实填写技术偏离表，并提供相关证明材料，如：制造商公开发布正式印刷的产品样本、资料，或由有关政府部门或权威检测机构合法出具的文件或报告，产品配置/操作界面和网站资料（须加盖制造商公章）。以便于评委会正确评判，并自行承担偏离所产生的风险。	
7	项目结束后可与验收过程一起做项目介绍、培训，也可将需要参加培训的人员集中，进行统一培训； 地点：货物安装与培训地点与采购人协商确定，可在安装现场进行简单的培训，也可组织需要参加培训的人员进在统一的会议室等专业培训场所进行； 内容：与本次招标产品相关的所有产品，包括设备的配置、调试、操作和维护； 参训人员：设备使用者或管理者或与用户协商确定或需要参加培训的人员； 课时：提供培训方案，包括培训不少于 1 天，总计不少于 8 学时；参与人数：不限。	

三、大数据与商务分析实验室采购（服务）要求：

序列	设备名称	技术指标
1	大数据实训服务器	<p>服务器外型机架式</p> <p>1、服务器高度$\geq 2U$，标配原厂导轨。2U 机架式。</p> <p>2、CPU 型号\geq单颗 CPU 主频$\geq 2.2G$，单颗核心数≥ 12核</p> <p>3、CPU 实配数量≥ 2颗</p> <p>4、内存功能 Advanced ECC、内存镜像、内存热备</p> <p>5、内存实配规格$\geq 2*64GB$ 2666MHz DDR4</p> <p>6、内存可扩展数量可扩展≥ 24个内存插槽，官方支持最大内存容量不小于 3.0TB</p> <p>7、实配硬盘及托架$\geq 2*960GB$ SSD 硬盘</p> <p>8、硬盘槽位配置≥ 10个 2.5 寸热插拔硬盘槽位</p> <p>9、阵列控制器标准 Raid 阵列卡，支持 Raid0/1/10/5/50/6/60，$\geq 2GB$ 缓存，支持缓存数据保护，且后备保护时间不受限制；</p> <p>10、PCI I/O 插槽提供≥ 8个标准全高 PCIE 3.0 插槽。</p> <p>11、网卡本次配置≥ 4个 10/100/1000M-BaseT 以太网接口，2 个万兆光口。</p> <p>12、冗余电源：配置 1+1$\geq 750W$ 冗余钛金级热插拔电源</p> <p>13 远程管理：配置远程管理卡，具有单独的管理网口，可不依赖主机操作系统进行远程操作。提供远程监控图形界面，可实现与操作系统无关的远程对服务器的完全控制，包括远程的开关机、重启、更新 Firmware, 虚拟 KVM, 虚拟软驱，虚拟光驱、虚拟介质重定向等操作；支持 SNMP，IPMI 和 Redfish；支持 Ipv6。</p> <p>14、移动管理：配置本地 WIFI 和蓝牙方式管理功能，支持手持移动端管理；可升级通过手机和平板电脑管理服务器，可以做现场的资产清点</p> <p>15、监控分析：提供性能监控分析软件并提供图文报告：包含 CPU、内存、读写 IOPS 的峰值、吞吐量、读写比例，以及延迟、队列等性能数据，同时能提供所连接服务器的总核心数、以及 CPU 的峰值和</p>

		<p>最低值；支持监测 Vmware 虚拟化集群、linux 和 Windows 系统，且没有数量限制；深入分析服务器工作负载和容量需求。可配置机箱入侵侦测，在外部打开机箱时提供报警功能。</p> <p>含安装所需全部辅材，安装及调试</p>
2	大数据实验支撑服务器	<p>服务器外型机架式</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、服务器高度$\geq 2U$，标配原厂导轨。2U 机架式。 2、CPU 型号\geq单颗 CPU 主频$\geq 2.3G$，单颗核心数≥ 14核 3、CPU 实配数量≥ 2颗 4、内存功能 Advanced ECC、内存镜像、内存热备 5、内存实配规格$\geq 4*64GB$ 2666MHz DDR4 6、内存可扩展数量可扩展≥ 24个内存插槽，官方支持最大内存容量不小于 3.0TB 7、实配硬盘及托架$\geq 2*960GB$ SSD 硬盘， 2*1TB SATA 硬盘 8、硬盘槽位配置≥ 10个 2.5 寸热插拔硬盘槽位 9、阵列控制器标准 Raid 阵列卡，支持 Raid0/1/10/5/50/6/60，$\geq 2GB$ 缓存，支持缓存数据保护，且后备保护时间不受限制； 10、PCI I/O 插槽提供≥ 8个标准全高 PCIE 3.0 插槽。 11、网卡本次配置≥ 4个 10/100/1000M-BaseT 以太网接口，2 个万兆光口。 12、冗余电源：配置 1+1$\geq 750W$ 冗余钛金级热插拔电源 13、远程管理：配置远程管理卡，具有单独的管理网口，可不依赖主机操作系统进行远程操作。提供远程监控图形界面，可实现与操作系统无关的远程对服务器的完全控制，包括远程的开关机、重启、更新 Firmware, 虚拟 KVM, 虚拟软驱，虚拟光驱、虚拟介质重定向等操作；支持 SNMP，IPMI 和 Redfish；支持 Ipv6。 14、移动管理：配置本地 WIFI 和蓝牙方式管理功能，支持手持移动端管理；可升级通过手机和平板电脑管理服务器，可以做现场的资产清点 15、监控分析：提供性能监控分析软件并提供图文报告：包含 CPU、

		<p>内存、读写 IOPS 的峰值、吞吐量、读写比例，以及延迟、队列等性能数据，同时能提供所连接服务器的总核心数、以及 CPU 的峰值和最低值；支持监测 Vmware 虚拟化集群、linux 和 Windows 系统，且没有数量限制；深入分析服务器工作负载和容量需求。可配置机箱入侵侦测，在外部打开机箱时提供报警功能。</p> <p>16、原厂整机 3 年上门服务。</p> <p>含安装所需全部辅材，安装及调试</p>
3	<p>数据存储</p> <p>服务器</p>	<p>服务器外型机架式</p> <p>1、服务器高度$\geq 2U$，标配原厂导轨。2U 机架式。</p> <p>2、CPU 型号\geq单颗 CPU 主频$\geq 2.2G$ 单颗核心数≥ 12 核可支持最高 85W 处理器</p> <p>3、CPU 实配数量≥ 2 颗</p> <p>4、内存功能 Advanced ECC、内存镜像、内存热备</p> <p>5、内存实配规格$\geq 2*64GB$ 2666MHz DDR4</p> <p>6、内存可扩展数量可扩展≥ 24 个内存插槽，官方支持最大内存容量不小于 3.0TB</p> <p>7、实配硬盘及托架$\geq 2*960GB$ SSD 硬盘，8T*5 SAS 硬盘</p> <p>8、硬盘槽位配置≥ 10 个 2.5 寸热插拔硬盘槽位</p> <p>9、阵列控制器标准 Raid 阵列卡，支持 Raid0/1/10/5/50/6/60，$\geq 2GB$ 缓存，支持缓存数据保护，且后备保护时间不受限制；</p> <p>10、PCI I/O 插槽提供≥ 8 个标准全高 PCIE 3.0 插槽。</p> <p>11、网卡本次配置≥ 4 个 10/100/1000M-BaseT 以太网接口，2 个万兆光口。</p> <p>12、冗余电源：配置 1+1$\geq 750W$ 冗余钛金级热插拔电源</p> <p>13 远程管理：配置远程管理卡，具有单独的管理网口，可不依赖主机操作系统进行远程操作。提供远程监控图形界面，可实现与操作系统无关的远程对服务器的完全控制，包括远程的开关机、重启、更新 Firmware, 虚拟 KVM, 虚拟软驱，虚拟光驱、虚拟介质重定向等操作；支持 SNMP, IPMI 和 Redfish；支持 Ipv6。</p>

		<p>14、移动管理：配置本地 WIFI 和蓝牙方式管理功能，支持手持移动端管理；可升级通过手机和平板电脑管理服务器，可以做现场的资产清点。</p> <p>15、监控分析：提供性能监控分析软件并提供图文报告：包含 CPU、内存、读写 IOPS 的峰值、吞吐量、读写比例，以及延迟、队列等性能数据，同时能提供所连接服务器的总核心数、以及 CPU 的峰值和最低值；支持监测 Vmware 虚拟化集群、linux 和 Windows 系统，且没有数量限制；深入分析服务器工作负载和容量需求。可配置机箱入侵侦测，在外部打开机箱时提供报警功能。</p> <p>16、原厂整机 3 年上门服务。</p> <p>含安装所需全部辅材，安装及调试</p>
4	<p>大数据 分析 实验基础 支撑平台</p>	<p>1.1 容器及容器集群技术架构：所有大数据实验基础平台要求运行在基于容器及容器集群架构体系上，保证系统的高可靠，高灵活，高伸缩性。并可支持后台容器资源的手工和自动的创建，更新，回收释放以及其它相关的基本管理功能。</p> <p>1.2“一键式启动”的实验环境：所有实验环境要求基于浏览器的 B/S 模式的“一键式”打开，并预装完成实验需要的软件运行环境，提供在线的实验手册或指导文档，无需学生每次实验再自行安装，配置和调试环境。</p> <p>1.3 每个学生获得独占的实验环境和数据存储空间，并支持学习进度和实验环境的实时保存和继续：学生可选择手动或自动保存当前实验环境，随时退出后，重新登录系统后可以继续学习。系统支持至少三个及以上的实验内容以及环境的保存，学生可任意选择需要的实验备份环境继续学习。</p> <p>#1.4 支持添加账户≥ 5000 个，授权并发使用用户数量≥ 100 个(需硬件支持)，支持实时并发用户扩容，提供原厂证明并加盖公章。</p> <p>#1.5 为了保障平台的稳定和适用性，供应商应提供大数据或类似实验室平台项目用户使用报告，并加盖用户单位公章，作为产品成熟度、市场适用性佐证。</p>

		<p>上述加“#”功能均要求响应文件内提供实验描述、实验代码等内容截图。如未提供则视为不满足要求。</p>
5	虚拟桌面实验台	<p>2.1 支持基于浏览器 B/S 模式的 “一键式”访问基于 Linux 的虚拟桌面环境，可提供 Linux 桌面和命令行操作，并可实现 Linux 系统管理，包括但不限于：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Linux 基础操作命令。 ● Linux 软件包安装，删除，配置和管理。 ● Linux 磁盘、内存与进程分析。 <p>2.2 虚拟桌面试验台需提供的功能包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● #支持重置实验环境，即实验内容或实验环境被更改后，可通过重置功能恢复到起始状态。 ● #支持实时保存当前实验环境，即个人数据，系统数据，配置数据，以及虚拟实验台上安装的软件等，都会被自动保存并生成环境备份。保存成功后，学生可随时选择保存的环境备份，继续学习。系统支持老师可自行设定环境备份数量上限。 ● 虚拟桌面实验台需支持 SSH 客户端直连访问： <ul style="list-style-type: none"> ➢ 老师或学生在本地安装 SSH 客户端后，可直接登录自己的虚拟桌面实验室台环境，并进行相应的系统操作； ➢ 每个账号建立的 SSH 链接需相互独立的，并提供连包括但不限于 IP 地址、用户名、密码、端口号等，所有密码和端口号是随机产生； ➢ 提供学生 SSH 客户端登录的详细说明指导，并提供帮助示例。 ● 虚拟桌面实验台的共享和协作 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 提供两人及以上的多人虚拟桌面实验台协作共享功能，并支持只读观看和协作两种模式，自动生成链接，复制分享后即可进行协作共享； ➢ 支持观看模式中，支持多人在线实时观看虚拟桌面实验台的操作及内容，但是不可进行操作，即支持老师进行在线实验操作，

		<p>一个或多个学生可远程观看老师操作步骤等应用场景；</p> <p>➤ 支持协作模式中，支持多人在线实时观看虚拟桌面实验台的操作及内容，并可进行演示操作，即支持老师在学生自己的虚拟桌面实验环境上进行实时的演示操作等应用场景。</p> <p>上述加“#”功能均要求响应文件内提供功能内容截图。如未提供则视为不满足要求。</p>
6	大数据分析实验工具台	<p>1. 兼容 Notebook 的大数据分析工具：</p> <p>Jupyter Notebook 是一种数据科学分析的工具平台，能让用户将说明文本、数学方程、代码和可视化内容全部组合到一个易于共享的文档中。要求实验环境提供学生 Notebook 数据分析和开发工具平台，其支持数据清理、数据整理、数据爬虫、数据可视化、机器学习、数据分析、深度学习等大数据开发以及数据分析的工作。</p> <p>#要求支持基于浏览器“一键式”直接打开实验的方式，否则视为不满足招标要求，不得分。 提供现场演示或者截图。</p> <p>#1) 支持浏览器中直接实现文件的上载。用户可在实验环境中，直接上传数据集等文件，所有文件被自动保存在学生账号的个人存储空间中，可随时访问和更改。</p> <p>2) 支持浏览器中实验文件和目录的管理，对文件和目录可以进行重命名，删除，移动等操作，并支持可以创建新的目录和子目录。</p> <p>#3) 支持数据集的实时挂载，即在学生进行大数据分析相关的使用学习中，可实时挂载私有和公共数据集，自动导入到实验环境中供数据分析和实验教学使用。数据集要求包括个人数据集、公开数据集、预置数据集至少三种分类。</p> <p>4) 支持重置实验环境，重置实验内容，即实验内容或实验环境被更改后，可通过重置功能恢复到起始状态</p> <p>5) 支持实时保存当前实验环境，即个人数据，系统数据，配置数据，以及虚拟实验台上安装的软件等，都会被自动保存并生成环境备份。保存成功后，学生可随时选择保存的环境备份，继续学习。系统支持老师可自行设定环境备份数量上限。</p>

	<p>支持实验环境的实时保存，并生成备份。</p> <p>6) 支持图形界面和字符界面两种使用方式，并可实现“一键”自由切换的功能。</p> <p>#7) 实验环境需支持 R、Python、Java、Javascript、C、C++、Bash Shell、sql 至少八种编程语言，并可自行安装、卸载、更新类库操作。</p> <p>8) 实验环境平台预装算法性能分析 Tensorboard 工具，可对实验代码进行实时分析、比较，并展示性能分析结果。</p> <p>9) 实验内容的保存备份，在退出实验后，下次可选择继续保存的实验</p> <p>10) 提供代码片段库功能，可直接“一键式”插入 Notebook 内容，并运行。</p> <p>11) 学生可在线填写实验报告，可保存，导出实验报告内容。实验报告在线编辑器要求支持基于 Markdown 语言的富文本编辑，并提供在线的 Markdown 语法简介帮助，报告中可插入图片，链接等。支持报告预览，并进行全屏最大化进行编辑。学生在保存完报告后，可以进行提交，或导出并下载实验报告，</p> <p>12) 实验环境支持图形界面和字符界面两种方式，并可以自由切换。在字符界面中可直接进行 Python 命令行的代码操作，同时也支持双屏显示，即两个界面可实现并排显示。</p> <p>13) 实验环境支持普通模式和沉浸模式两种视图模式，提高实验学习体验和效果。</p> <p>14) 实验环境需内部预置 Python Package Repository 服务，且支持本地部署，即无互联网连接情况下，仍然支撑 python 类库的下载和安装，学生实验课正常进行和继续。</p> <p>#15) 支持 Jupyter 实验在线实时辅导与协作功能。学生端可以自主创建分享连接，老师端通过学生的分享连接，可以直接打开学生的在线实时 Jupyter Notebook 实验内容和环境，同时通过页面分屏的方式，提供老师与学生端的协作、辅导，实现在线高效率的在线实验内容、代码、数据集等的协同。</p>
--	---

	<p>2. 基于浏览器直接访问的 Rstudio 工具</p> <p>实验环境已经预装和配置了 Hadoop, Spark 的大数据运行环境, 包括: 可直接调用和使用 Hadoop 的基础组件, 并直接进行 SparkR 相关的管理和开发, 帮助用户省去大量的安装部署, 配置以及维护的工作。</p> <p>#3. 数据科学计算框架</p> <p>数据分析工具要求预装大数据、人工智能计算等支持的各类计算框架与类库, 包括但不限于:</p> <ul style="list-style-type: none">(a) shell 环境: 支持基本的 shell 命令, 如 vim、tar、unzip、ssh、scp、mv 等, 软件包管理和环境管理工具 conda、python 包安装工具 pip;(b) python 环境: 支持 python3.7 及以上(c) 实验环境同时支持 R、C、C++、JavaScript、Java、SQL 语言引擎运行(d) 支持开源机器学习框架: numpy、sklearn、pandas、seaborn、missingno、scipy、statsmodels、xgboost 等;(e) 支持开源深度学习框架: pytorch-cpu、Keras、TensorFlow;(f) 支持计算机视觉框架: OpenCV、Pillow、scikit-image 等;(g) 支持自然语言处理框架: jieba、gensim、spacy、scikit-crfsuite、nltk、pyaudio、pyltp;(h) 支持强化学习: gym;(i) 支持语音识别框架: librosa、python-speech-features、hmmlearn(j) 支持网络框架: requests、urllib3、tornado、flask、beautifulsoup4;(k) 支持可视化框架: matplotlib、graphviz、mglearn、tensorboard、pyechart、seaborn、Altair、bokeh;
--	---

		<p>(1) 支持数据库: pymysql、sqlalchemy;</p> <p>(m) 支持其他: certifi、chardet、Cython、future、gevent、h5py、ipython、ipywidgets、json5、jupyter、lxml、Markdown、networkx、pycurl、pydot、pyyaml、six、qtpy、zhconv。</p> <p>上述加“#”功能均要求响应文件内提供功能的完整截图。如未提供则视为不满足要求。</p>
7	教学及实验管理平台	<p>提供“一站式”的教学全过程的管理，包括班级、学生、课程、实验、资源库等统一管理，并提供学生的学习全过程的最终，统计，并对学习结果等实现智能统计和分析，主要功能如下：</p> <p>1. 班级的管理</p> <p>(1) 支持添加新班级，支持名称、学院、系别、专业、管理员邮箱、管理员电话等信息的录入，并可设置一个或多位老师给新建的班级。</p> <p>(2) 支持添加学生，支持院系，专业，学号，姓名，邮箱，电话等信息的录入。支持批量学生信息的导入，提供学生批量导入的模板。</p> <p>(3) 支持学生信息的查询、编辑、更改、或删除，可重置学生登录密码，或从班级移除学生等操作。</p> <p>2. 实验管理</p> <p>#(1)支持老师自定义新建实验，可选择大数据分析 Jupyter Notebook 和虚拟桌面两类实验环境，并并提供自主创建和模板导入创建两种模式。新建实验时，可设置实验名称、实验描述、实验学时、实验难易程度，以及实验运行时需要配置的计算资源，包括 CPU 数量、内存数量、是否使用 GPU 等。新建实验过程中，老师无需进行任何容器镜像的本地创建、打包、上传等操作，仅需对实验内容进行操作和配置。</p> <p>(2) 模板导入创建模式中，老师可选择预置实验做为模板，选择导入后预置实验名称、实验步骤、实验描述、实验环境、实验数据等被自动导入新建实验中，老师可对实验所有信息和内容等进行编辑、修改、增加等二次开发，根据实验的需要，老师可挂载或上传数据集文件到新建实验中，在完成保存后即可发布使用。</p>

	<p>#（3）自主创建模式中，老师可选择两种实验环境，虚拟桌面环境或 Jupyter 环境，可对实验内容进行全定制化操作，包括实验名称、实验步骤、实验描述、实验环境、实验数据等，要求支持 Bash Shell，Java，Python，C，C++，Javascript 等至少六种语言的运行示例代码，所有实验步骤，可通过拖拽的方式自由编排、调整实验步骤顺序。无需制作、上传容器镜像等方式实现新建实验。实验支持步骤添加，步骤内容支持文字描述，代码，图片等。</p> <p>（4）支持预置实验和自建实验的列表查询，包括实验名称、实验简介、创建时间、更新时间、创建人等信息，并可对实验进行在线编辑，删除等操作。</p> <p>#（5）支持实验报告模板，老师可添加自定义的实验报告模板，包括实验报告的名称、格式以及内容等，完成后发布到选定的实验课程中。学生在实验课程学习时，实验报告模板会自动装载，根据实验报告模板的内容，学生进行填写、保存并提交实验报告。支持附件上传，教师可添加实验报告 WORD 模板供学生下载。</p> <p>自建虚拟桌面实验支持创建过程查看，包括创建中，保存中，推送中，完成四个状态查看桌面实验创建状态。</p> <p>3. 课程管理</p> <p>（1）支持新建课程，提供课程名称、难度、课程图片、课程描述等。课程内容可选择预置实验和自建实验，并进行自由顺序编排，组合创建新的课程。</p> <p>（2）支持新建课程中可以添加视频、添加课件、添加习题功能，并可选择预置课程配套的视频、课件以及在线题库中的习题，并进行自由顺序编排，组合创建新的课程。</p> <p>（3）新建课程中，要求支持设置是否强制实验顺序功能，即要求学生需按照顺序进行实验，并且要求根据实验难易程度和考察重点不同，支持是否允许学生粘贴代码功能，提高学习实验效率。</p> <p>#（4）自建课程可支持公开或私有两种模式，若设置为私有模式，即课程发布时，可指定到一个或多个班级，仅指定的班级学生可访</p>
--	--

	<p>问学习。若设置为公有模式，即课程发布后，所有班级的学生均可进行访问学习。</p> <p>（5）新建自制课程需支持视频，课件等配套资源，可支持直接上传视频文件、课件文件，或从资源库中选择相应的文件。</p> <p>（6）支持课程列表查询，包括课程名称、课程简介、发布班级、课程学时、创建时间等信息，可对课程内容、实验列表、视频资源、课件等进行增加、更改、删除等操作。</p> <p>（7）提供建课程体系功能，支持将一门或多门课程进行组合，创建新的课程体系，包括课程体系名称，描述，标签等基本信息，并通过不同阶段进行系统化的课程组合，并提供”闯关模式”的设置，选中则按照任务阶段进行学习，解锁当前阶段才可开启下一阶段。</p> <p>（8）支撑创建课程时关联相关的实训项目，并可在课程展示界面查看所相关的实训项目。</p> <p>4. 学习管理</p> <p>（1）提供实验报告列表，通过实验名称，学生账号，班级，提交时间，分数等进行排序。可在线评阅，批改，驳回实验报告，可批量导出实验报告的评阅汇总结果，可自动生成 xls 格式文件供下载。可批量打包学生实验报告包，自动生成 zip 文件供下载，每个学生的实验报告以 word 文档的方式保存。</p> <p>（2）提供学生学习进度的管理，可根据班级，课程，以及实验，对实验完成进度进行统一的查询，并自动计算和显示课程平均进度，已完成比例，未完成比例等可视化统计结果。</p> <p>5. 资源库的管理</p> <p>支持各种类型资源库的统一集中管理，支持视频，课件，数据集，手册等教学资源库的创建，编辑和统一集中的管理，为自建实验、实验课程包提供基础素材库，支持独立文件夹保存，并提供缺省共享文件夹，可供所有老师创建实验使用。支持“复制链接”复制资源库中资源的访问地址，可供教师在自建实验等其他功能中使用。</p>
--	---

	<p>6. 智能学情分析</p> <p>1) 总体分析：可供管理员整体查看班级学习情况和教师教学情况。支持查看课程总数，实验总数，视频总数，课件总数，试卷总数。支持对平台课访问量的统计并进行柱状图展示，并且列出访问量前十的课程以及访问次数。支持对班级中学生人均学习时长的统计并进行柱状图展示，并列出人均时长最多的前十个班级以及对应的学习时长。支持教师教学情况的分析。对教师的自建课程、发布习题、发布考试等教学数据进行统计分析并进行图表展示。列出教学数据前十的教师以及教学数据。图表分析的时间快捷支持近 1 周，近 1 月，近 2 月筛选，也支持自定义时间段范围筛选。</p> <p>2) 自建课程分析：可供教师查看学生对自建课程的学习情况。支持对自建课程课程总数、实验总是、视频总数、课件总数、习题总数对数据概览。可选择自建课程查看该课程各个班级的学习概况：包括班级人数，该课程学习人数，人均学习时长。学生详情：支持对实验完成进度、总学习时长、实验报告提交数、报告平均分进行表格展示。支持查看单个学生所有实验的实验进度和报告完成情况。实验报告分析：对每个实验的最高分、最低分、平均分进行柱状图展示，可查看所有学生对该课程下所有实验的报告评阅情况和分数并支持 EXCEL 格式导出。</p> <p>#3) 预置课程分析：可供教师查看学生对预置课程的学习情况。支持对预置课程课程总数、实验总是、视频总数、课件总数、习题总数的数据概览。按班级中学生对课程的参与度对课程进行排序，可查看学习人数占比，视频播放总次数，课件学习总次数，实验报告对评阅/提交数。支持对没们课程进行详情分析：该课程近一周、一个月、两个月或自定义时间段内学生在线情况的折线统计，支持对每个学生的实验学习时长，视频学习时长，实验完成的的表格查看，</p>
--	---

	<p>并支持 EXCEL 格式导出。实验报告分析：对每个实验的最高分、最低分、平均分进行柱状图、饼图等方式展示，可查看所有学生对该课程下所有实验的报告评阅情况和分数并支持 EXCEL 格式导出。</p> <p>教学结果分析-学生成绩分析：</p> <p>1、测验分析：可对学生的所有作业，考试，编程进行分析。分析详情包括对作业，考试的分数图表展示，已批阅数统计。对学生历届编程题的通过率图表展示，并支持 EXCEL 导出。</p> <p>2、成绩概览：提供根据学生以往的作业，试卷，编程等测验，教师可自定义设置一定比例，最终得出班级成员在整个教学过程中成绩的功能。默认提供“平时成绩”，“考试成绩”，“课程实验报告”三项考核项。教师可增加自定义考核项，并支持自定义考核项成绩导入。设置考核项比例与具体测验之后可一键计算学生最终成绩，并支持 EXCEL 导出。</p> <p>7. 通知公告</p> <p>（1）提供实验平台内系统通知，提供自动推送，用户阅读，删除等功能。通知包括普通通知和教学通知，普通通知为平台操作记录通知，如实验报告下载完成等，教学通知为学生提交作业，评论区回复等。</p> <p>（2）提供公告功能：支持老师针对学生发布相关公告信息，如作业、考试、实验报告等提交截止日期通知等。公告范围可设置全部班级或部分班级，支持滚动展示，公告内容支持 markdown 格式编写，支持图片上传。公告支持第三方网页链接跳转。公告列表可支持公告标题，创建类型，创建者，公告状态和修改时间等字段查看。公告操作支持编辑，预览，撤回，删除功能。</p> <p>#8. 助教管理</p> <p>（1）可以支持老师创建助教，包括登录账号、密码、姓名、助教编</p>
--	---

		<p>号信息</p> <p>(2) 可授权指定一个或多个班级给指定的助教，助教可针对此班级的实验报告、实验进度进行查阅、评分、导出成绩、导出实验报告等操作。</p> <p>(3) 可授权指定一个或多个预置课程、自建课程给助教，助教可对相应的课程和实验进行管理、编辑、更新等。</p> <p>9. 系统日志管理</p> <p>管理员角色可对教师端所有资源进行删除的功能，删除某个资源之后会有操作记录可查看。其他教师角色账号的创建课程，实验，试卷等都会生成操作记录。管理员可以看到所有用户的操作记录，以支持进行相关审计与核查。</p> <p>上述加“#”功能均要求响应文件内提供功能的完整截图。如未提供则视为不满足要求，扣分。</p>
8	考评管理平台	<p>提供集中的教学统一考试，评测，批改，试题库等教学评测管理功能，具体包括：</p> <p>1. 知识点管理</p> <p>提供教师创建自定义知识点的功能管理，并且可以支持标记题目使用，可以对自己创建对知识点进行编辑删除。同时也可以对预置知识点的子内容进行增加、更改、删除等操作，实现教学知识点的全闭环管理。所有自建知识点可以在题库等功能中被自动化预置载入，供老师在题库中进行添加、更改、删除等操作。</p> <p>2. 题库管理</p> <p>(1) 试题库管理，包括增加，编辑，删除试题。支持按题目名称，题目类型，题目难易度，题目知识点等进行搜索，快速定位到要管理的题目，提供编辑和删除 2 种操作；包含题型、知识点，难易度、修改时间等字段。</p>

	<p>(2) 提供试题模板下载，并支持各种题型混合的试题一次性批量导入。</p> <p># (3) 创建试题需支持客观题和编程题两类试题类型，要求支持至少五种客观题（单选题、多选题、判断题，简答题、填空题）和编程题等；编程题要求支持 Python，C，C++，Java，Javascript，R 至少六种编程语言。至少支持 3 种难易度类型，包含易、中、难等。每种题型均需要提供支持一个或多个知识点的标签，支持答案解析。</p> <p>(4) 提供并系统预置大数据、人工智能以及计算机编程的配套题库</p> <p># 配套习题集 ≥ 1000 道，包括大数据，人工智能、计算机编程相关的单选题、多选题、判断题、填空题、简答题、编程题等。</p> <p># (5) 编程题对 Python，C，C++，Java，Javascript，R 等至少 6 种语言预览，并缺省支持代码的语法高亮显示，同时针对 C++ 题目的创建，可支持多个输入和对应多个输出的结果对比，实现代码的自动化评判。</p> <p>3. 考评管理</p> <p>(1) 试卷库，支持按试卷名称，试卷状态进行搜索，快速定位到要管理的试卷后，提供编辑查看，批阅和删除等操作；包含试卷名称、总分，开考时间，时长，考试班级，考试状态，编辑时间等试卷基本信息字段。</p> <p># (2) 新建考卷要求提供自动出题和手动出题 2 种方式。两种种方式均需要支持自定义试卷名称，考试时长，并支持可以配置多个考试班级，以及可提供题型的设置，每种提醒数量的设置，每种题型每道题分值的设置。试卷创建完毕后，可提供立即开考功能，考试即刻开始。手动出卷方式，需支持通过搜索题型，知识点等信息从题库选择题目。并且考卷需支持客观题和编程题的混合编排，并支持简洁模式概览试卷。</p> <p>(3) 教师审阅试卷管理，支持交卷后的系统自动评分和批改。可提供成绩概览，包括试卷名称，班级名称，班级人数，试卷总分，</p>
--	--

	<p>及格分数，交卷人数，未交卷人数，及格人数，不及格人数等基本信息的查看。考试时间结束时，自动进行交卷，并且提供系统评分，生成基本的统计表格，包括最高分，最低分，平均分，及格率的统计结果，并支持老师对学生试卷的手工评阅以及分数的修正。提供批量评阅的功能，并可导出班级成绩汇总表。</p> <p>#（4）批量自动评阅和查重，支持交卷后的系统自动评分和批改，并支持编程题、简答题等主观题的自动批改，同时也支持老师对学生试卷的手工评阅以及分数的修正。提供批量评阅的功能，并可导出班级成绩汇总表。如果发现相似的答案，提供自动查重功能，并提供答案相似率的比较，供老师评判的参考。</p> <p>（5）考评管理中要求可以设置考卷名称、开始时间、考试时长、班级等，并试卷支持 AB 卷设置，防止学生抄袭或作弊</p> <p>（6）试卷图表分析：</p> <p>a、整份试卷概览分析：对知识点分布、题目难易度分布，学生正答率进行图表分析。</p> <p>b、学生行为数据分析：可查看学生答题的时间段，提供针对知识点的学生正答率，针对题目的正答率、题目的完成度进行的图表分析。分析粒度支持全部成员、班级筛选、个人筛选。</p> <p>#（7）编程试卷的管理与分析：</p> <p>a、支持对 C++，Python 题目创建编试卷：支持对多班级布置。简洁模式查看编程详情。非简洁模式可查看编程题代码和编程题输入和输出。</p> <p>b、支持编程试卷的统计：可对编程试卷中全部成员、某个班级的学生总数、题目总数、提交人数、未提交人数的统计。可查看每个学生学号、姓名、完成率、完成详情、通过率、通过详情并支持 EXCEL 格式导出。可查看每个学生对试卷中每道题对提交记录。</p> <p>c、支持编程试卷的分析：可查看编程中每道题目的正确率以及详情。支持编程总体概览，对统计学生的通过率，题目难度分布，各个知识点的占比，错误类型的占比进行图表展示。学生行为分析：对学</p>
--	---

		<p>生时间段提交情况、知识点通过率、学生编程完成率、编程题目通过率、编程题目完成率进行图表分析。</p> <p>#（8）学生习题收藏夹</p> <p>支持学生对作业、考试、编程题等所有试卷中重点题目、答错的错题等进行收藏的功能，支持所有题型，单选题、多选题、判断题，简答题、填空题以及编程题等，以便于未来复习总结。同时，支持老师设置“开放正确答案”后，学生对于所有收藏的题目，均可看到正确答案。</p> <p>上述加“#”功能均要求响应文件内提供功能的完整截图。如未提供则视为不满足要求，扣分。</p>
9	学习 管理中心	<p>实验平台需提供统一学生个人学习的管理中心，需要支持下面的内容</p> <p>1. 学习概览</p> <p>提供过往个人学习的所有历史记录统计，包括最大连续学习时长，总计学习时长等，并通过可视化图快速统计学习课程的比例图，学习课程完成的比例图</p> <p>2. 我的班级</p> <p>学生可查询所属的班级列表，包括名称、任课老师、课程开始时间、课程结束时间，并可对信息进行相应的管理，支持加入，退出班级等操作。</p> <p>3. 我的课程</p> <p>个人学习实验课程的历史列表记录，包括预置实验和自建实验，在列表中需要包括实验课程名称，实验学时数，实验难度等级，实验数，实验进度及完成的百分比。</p> <p>4. 我的数据</p> <p>1) 保存实验</p> <p>提供所有保存实验的列表，包括实验名称，保存时间，并提供编辑，删除和开始实验的功能，可对历史保存的实验环境随时继续进行学习。</p>

	<p>2) 数据集</p> <p>对私有和公开数据集的统一管理，用户可以创建新的数据集，命名数据集，挂载目录，可上传数据集文件，需支持文件类型包括 csv、txt、jpg、png、jpeg、md、xls 等格式，可设置为公共或私有数据集类型。</p> <p>5. 我的学习</p> <ul style="list-style-type: none">- 我的考试，提供学生参与的考试信息列表，并提供基本的搜索功能，可以根据考试的试卷名称，未开始，考试进行中，已经完成等状态进行搜索。所有参加了的考试，可打开试卷进行查看，显示错误的题目已经问题的解析。对已结束的考试题目可进行收藏加入“我的习题集”- 我的作业，提供学生参与的作业信息列表，并提供基本的搜索功能，可以根据作业名称，作业状态等进行搜索。所有完成提交了作业，可打开作业进行查看，显示错误的题目以及问题的解析和老师的评语和反馈。对已结束的作业题目可进行收藏加入“我的习题集” <p>#- 我的编程：提供学生参与的编程信息列表，支持对名称进行搜索，可进入编程进行答题，答题过程中输入代码支持语法高亮提示，开发中，可查看输入程序的运行时间、运行内存大小查看，自动对比程序输出答案和标准答案，支持对题目提交记录的查看，对开放答案的编程题目可进行收藏加入“我的习题集”。</p> <ul style="list-style-type: none">- 我的报告，提供学生的实验报告列表，并提供基本的搜索功能，可以根据过去一周、过去二周、过去一个月、过去六个月、过去一年等条件，对所有实验报告进行插叙，并支持报告的查看、编辑和导出功能。 <p>#- 我的习题集：学生在教学过程中收藏的题目。支持对题目来源、题型、题目名称对基本搜索。支持对题目对已收藏题目的批量删除，教师设置开放答案之后可查看正确答案。</p>
--	--

		<p>我的消息：支持学生在平台中的行为数据消息查看，消息类型包括：作业提交，考试提交，课程讨论区回复等。</p> <p>上述加“#”功能均要求响应文件内提供功能的完整截图。如未提供则视为不满足要求，扣分。</p>
10	金融大数据分析实验包 - 数据分析开发基础	<p>实验目的要求：为学生提供基础的 Python 和 R 编程语言学习，成功完成所有实验后，将掌握编程语言的基本使用方法，可以独立进行简单和基本的数据分析编程，如编写完整的函数，使用基本的方法进行数据的收集，预处理和提炼。</p> <p>实验内容的要求</p> <p>7.1 《Python 程序设计》实训案例</p> <p>实验 1： Python 语言规范</p> <p>实验 2： Python 中的向量</p> <p>实验 3： 数据类型与变量定义</p> <p>实验 4： 运算符与表达式</p> <p>实验 5： 程序基本编写方法</p> <p>实验 6： 条件分支语句</p> <p>实验 7： 函数定义及调用</p> <p>实验 8： 字符串及操作函数</p> <p>实验 9： 循环控制语句</p> <p>实验 10： 列表与元祖</p> <p>实验 11： 索引与切片</p> <p>实验 12： 字典与集合</p> <p>实验 13： 推导式</p> <p>实验 14： - 文件读写</p> <p>实验 15： - JSON 文件与 CSV 文件</p> <p>实验 16： - 面向对象编程</p>

	<p>实验 17: - 正则表达式</p> <p>实验 18: - 调试和错误处理</p> <p>#7.2 《R 程序设计》实训案例</p> <p>实验 1: R 语言的基础入门介绍</p> <p>实验 2: R 的字符串操作</p> <p>实验 3: R 的列表和 Dataframes 类型</p> <p>实验 4: R 的数组和矩阵类型</p> <p>实验 5: R 的向量和因子类型</p> <p>实验 6: R 的条件和循环操作</p> <p>实验 7: R 的对象和类</p> <p>实验 8: R 的正则表达式操作</p> <p>实验 9: R 的函数</p> <p>实验 10: R 的数据导入</p> <p>实验 11: R 的调试和错误处理</p> <p>7.3 《Pandas 基础》实训案例</p> <p>实验 1 - Series 对象</p> <p>实验 2 - Series 对象访问</p> <p>实验 3 - Series 方法</p> <p>实验 4 - DataFrame 对象</p> <p>实验 5 - CSV 文件及 DF 整体信息</p> <p>实验 6 - DataFrame 对象访问</p> <p>实验 7 - Pandas 数据清洗</p> <p>实验 8 - Pandas 数值统计</p> <p>实验 9 - Apply 函数处理</p> <p>实验 10 - Pandas 分组聚合</p> <p>实验 11 - Pandas 数据合并</p> <p>实验 12 - Pandas 可视化</p>
--	--

		<p>实验 13 -正则表达式</p> <p>7.4《Numpy 基础》实训案例</p> <p>实验 1- Ndarray 对象</p> <p>实验 2 - 创建 numpy 数组</p> <p>实验 3 - 数组变形</p> <p>实验 4 - 索引和切片</p> <p>实验 5 - 数学运算函数</p> <p>实验 6 - 统计函数</p> <p>实验 7 - 数组广播机制</p> <p>实验 8 - 数组合并与拆分</p> <p>实验 9 - numpy 代数运算</p> <p>实验 10 - numpy 矩阵</p> <p>实验 11 - 文件读写</p> <p>实验 12 - 图像应用</p> <p>7.5实验课件要求</p> <p>总计不低于 54 个独立的实验，实训案例内容总计不得低于 54 学时。</p> <p>上述加“#”功能均要求响应文件内提供实验描述、实验代码、课件、视频等内容截图。如未提供则视为不满足要求。</p>
11	<p>数据科学与金融科技实验资源包 - 数据采集及爬虫技术</p>	<p>实验目的要求：为学生提供基础的数据爬虫原理和技术，成功完成所有实验后，将掌握数据采集以及数据爬虫的基本使用方法，可以独立进行简单和基本的数据爬虫采集编程，使用基本的方法进行数据的收集，预处理和提炼。</p> <p>实验内容的要求</p> <p>8.1《大数据采集与处理技术》实训案例</p> <p>实验 1 - 网络爬虫的网络请求</p> <p>实验 2 - Requests 库实战</p>

		<p>实验 3 - HTML 和 CSS 基础与 BeautifulSoup 解析库入门</p> <p>实验 4 - BeautifulSoup 库高级</p> <p>实验 5 - 猫眼电影 Top100 的爬虫实战</p> <p>实验 6 - Scrapy 爬虫框架的使用</p> <p>实验 7 - 基于 Scrapy 框架爬取股票数据</p> <p>实验 8 - 基于 Python 的上市公司信息爬虫应用案例</p> <p>8.2 《数据采集与分析实训案例集》</p> <p>实验 1 - 爬虫之 requests 库</p> <p>实验 2 - 爬虫之 Urllib 库</p> <p>实验 3 - 爬虫之 BeautifulSoup 库</p> <p>实验 4 - 爬虫之 xpath</p> <p>实验 5 - 爬虫之正则表达式的使用</p> <p>实验 6 - 爬虫之三国演义爬取</p> <p>实验 7 - 爬虫之 JavaScript 动态网页</p> <p>8.3 实验课件要求</p> <p>总计不低于 15 个独立的实验，实训案例内容总计不得低于 22 学时。</p>
12	<p>数据科学与金融科技实验资源包 - 数据可视化技术</p>	<p>实验目的要求：为学生提供数据可视化分析的基础实验学习，顺利完成所有实验后，将掌握数据可视化的常用技术，包括 Matplotlib, Seaborn, Echarts 等常用开源可视化框架，能够独立完成基本的大数据可视化应用开发。</p> <p>实验内容的要求</p> <p>9.1 《大数据可视化技术》实训案例</p> <p>实验 1 - 基于 Pandas 的数据可视化</p> <p>实验 2 - Matplotlib 的基本图形绘制</p> <p>实验 3 - 基于 Matplotlib 的高级图形绘制 I</p> <p>实验 4 - 基于 Matplotlib 的高级图形绘制 II</p>

	<p>实验 5 - 基于 Folium 的地理信息可视化</p> <p>实验 6 - 基于 Matplotlib 的色彩调试</p> <p>实验 7 - 基于 Seaborn 的小提琴图绘制</p> <p>实验 8 - 基于 Bokeh 的数据可视化</p> <p>实验 9 - 图形化安斯库姆四重奏</p> <p>9.2 《大数据可视化技术 - R 语言》实训案例</p> <p>实验 1 - R 语言数据可视化【R 语言基本绘图】</p> <p>实验 2 - R 语言数据可视化【条形图】</p> <p>实验 3 - R 语言数据可视化【饼图与直方图】</p> <p>实验 4 - R 语言数据可视化【核密度图、箱线图、小提琴图、点图】</p> <p>实验 5 - R 语言数据可视化【散点图、折线图、相关图、马赛克图】</p> <p>实验 6 - R 语言数据可视化【雷达图】</p> <p>实验 7 - R 语言数据可视化【箱线图】</p> <p>实验 8 - R 语言数据可视化【方格百分比图】</p> <p>实验 9 - R 语言数据可视化【地图】</p> <p>实验 10 - R 语言数据可视化【词云】</p> <p>实验 11 - R 语言数据可视化【ggplot2-基础 A】</p> <p>实验 12 - R 语言数据可视化【ggplot2-基础 B】</p> <p>实验 13 - R 语言数据可视化【使用 ggplot2 进行高级绘图】</p> <p>实验 14 - R 语言数据可视化【lattice 高级绘图】</p> <p>9.3 《Matplotlib 数据可视化技术》实训案例</p> <p>实验 1 - Matplotlib 介绍</p> <p>实验 2 - 简单的线形图</p> <p>实验 3 - 简单的散点图</p> <p>实验 4 - 误差线</p> <p>实验 5 - 等高线图</p> <p>实验 6 - 直方图和分箱</p>
--	--

	<p>实验 7 - 自定义图像标注</p> <p>实验 8 - 自定义的色彩带</p> <p>实验 9 - 多个子图</p> <p>实验 10 - 文本和注释</p> <p>实验 11 - 自定义的刻度</p> <p>实验 12 - 配置和样式表</p> <p>实验 13 - 三维图</p> <p>实验 14 - Seaborn 的可视化</p> <p>9.4 《PyEcharts 数据可视化技术》实训案例</p> <p>实验 1 - PyEchart 基础概述</p> <p>实验 2 - 基本图表</p> <p>实验 3 - 直角坐标系图表</p> <p>实验 4 - 树形图表</p> <p>实验 5 - 地理图表</p> <p>实验 6 - 3D 图表</p> <p>实验 7 - 组合图表</p> <p>实验 8 - 组件图表</p> <p>实验 9 - 更多图表</p> <p>#9.5 《数据可视化技术-进阶》实训案例</p> <p>实验 1 - 关联图</p> <p>实验 2 - 关联图 II</p> <p>实验 3 - 偏差图</p> <p>实验 4 - 排序图</p> <p>实验 5 - 分布图</p> <p>实验 6 - 分布图 II</p> <p>实验 7 - 组成构成图</p> <p>实验 8 - 趋势变化图</p>
--	---

		<p>实验 9 - 分组图</p> <p>#9.6 《Bokeh 数据可视化技术》实训案例</p> <p>实验 1 - 概述</p> <p>实验 2 - 基础绘图</p> <p>实验 3 - 样式与风格</p> <p>实验 4 - 数据源和转换</p> <p>实验 5 - 添加注释</p> <p>实验 6 - 展示和布局</p> <p>实验 7 - 链接和交互</p> <p>实验 8 - 条形图和分类数据图</p> <p>实验 9 - 图形和网络图</p> <p>实验 10 - 地理图</p> <p>实验 11 - 导出和嵌入</p> <p>实验 12 - Bokeh Server 程序</p> <p>实验 13 - 模型和基本组件</p> <p>实验 14 - Gapminder</p> <p>9.7 实验课件要求</p> <p>总计不低于 60 个独立的实验，实训案例内容总计不得低于 60 学时。要求包括使用 Python 或者 R 语言，利用开源框架实现数据清洗，提炼，算法模型，算法评估，优化和迭代，以及大数据可视化的面积图，柱状图，条形图，扇形图，箱形图，散点图，气泡图，方格百分比图，词云，回归图以及地图创建的实验。</p> <p>上述加“#”功能均要求响应文件内提供实验描述、实验代码、课件、视频等内容截图。如未提供则视为不满足要求。</p>
13	数据科学与金融科	<p>实验目的要求：通过机器学习算法的案例练习，了解机器学习的基本原理，常用算法和使用，能够准确掌握不同算法所适用的业务要</p>

	<p>技实验资源包 - 机器学习算法</p>	<p>求和场景，同时学习主流开源框架的基本内容，如线性逻辑回归，决策树，分类，聚类等。能够独立完成数据分析结果的处理，并在对应的场景应用中得到有意义的分析结果。</p> <p>实验内容的要求</p> <p>10.1 《大数据分析导论》实训案例</p> <p>实验 1 - 数据清洗</p> <p>实验 2 - 数据变换</p> <p>实验 3 - 数据分析基础</p> <p>实验 4 - 数据变量</p> <p>实验 5 - 描述性统计</p> <p>实验 6 - 线性模型</p> <p>实验 7 - 多类型评估</p> <p>实验 8 - 过拟合</p> <p>实验 9 - 算法优化</p> <p>10.2 《机器学习算法 - 基础》实训案例</p> <p>实验 1 - Scikit-learn 的基本介绍</p> <p>实验 2 - 基于 Scikit-learn 的可视化</p> <p>实验 3 - 基于 Scikit-learn 的模型选择</p> <p>实验 4 - 基于 Scikit-learn 的交叉验证</p> <p>实验 5 - 基于 Scikit-learn 的调参</p> <p>实验 6 - 基于 Scikit-learn 的文本分析</p> <p>实验 7 - 基于 Scikit-learn 的函数优化</p> <p>#10.3 《机器学习算法-进阶》实训案例</p> <p>实验 1 - 协同过滤算法</p> <p>实验 2 - 支持向量回归 (SVR)</p> <p>实验 3 - 随机森林算法</p>
--	-------------------------------	--

	<p>实验 4 - 层次聚类算法</p> <p>实验 5 - 密度聚类算法</p> <p>实验 6 - 数据降维算法</p> <p>实验 7 - 高斯混合聚类和 EM 算法</p> <p>实验 8 - BIRCH 算法</p> <p>实验 9 - AdaBoost 算法</p> <p>实验 10 - GBDT 算法</p> <p>实验 11 - 基于 sklearn 的人工神经网络</p> <p>实验 12 - 数据预处理</p> <p>实验 13 - 模型评估、选择与验证</p> <p>实验 14 - XGBoost 算法</p> <p>实验 15 - LightGBM 算法</p> <p>10.4 《基于 Scikit-learn 数据挖掘-基础》实训案例</p> <p>实验 1 - Scikit-learn 的基本介绍</p> <p>实验 2 - 基于 Scikit-learn 的可视化</p> <p>实验 3 - 基于 Scikit-learn 的模型选择</p> <p>实验 4 - 基于 Scikit-learn 的交叉验证</p> <p>实验 5 - 基于 Scikit-learn 的调参</p> <p>实验 6 - 基于 Scikit-learn 的文本分析</p> <p>实验 7 - 基于 Scikit-learn 的函数优化</p> <p>#10.6 《机器学习综合实训案例》</p> <p>实验 1 - SVM 支持向量机</p> <p>实验 2 - 线性回归</p> <p>实验 3 - sklearn 通用学习</p> <p>实验 4 - sklearn 逻辑回归</p> <p>实验 5 - sklearn 决策树</p> <p>实验 6 - 朴素贝叶斯分类文档</p>
--	---

		<p>实验 7 - 集成学习随机森林</p> <p>实验 8 - 张量与变量</p> <p>实验 9 - 自动求导</p> <p>实验 10 - 线性模型和梯度下降</p> <p>实验 11 - Logistic 回归</p> <p>实验 12 - 神经网络实现线性回归</p> <p>实验 13 - 多层神经网络</p> <p>实验 14 - 数据处理</p> <p>实验 15 - 可视化</p> <p>实验 16 - 手写数字识别</p> <p>实验 17 - 员工流失预警分析</p> <p>10.7 实验课件的要求：</p> <p>总计不低于 62 个独立的实验，实训案例内容总计不得低于 60 学时。</p> <p>上述加“#”功能均要求响应文件内提供实验描述、实验代码、课件、视频等内容截图。如未提供则视为不满足要求。</p>
14	<p>数据科学 与金融科技资源包 - 金融科技基础</p>	<p>实验目的要求：通过数据采集、数据可视化、金融工程数学应用基础等实验练习，掌握金融科技大数据的基本原理，常用算法和使用，能够准确掌握不同应用技术所适用的业务要求和场景，并在对应的场景应用中得到有意义的分析结果。</p> <p>实验内容的要求</p> <p>12.1 《金融大数据分析-数据采集》实训案例</p> <p>实验 1 - 股票&数字货币数据的获取</p> <p>实验 2 - 金融数据的整理</p> <p>实验 3 - 金融数据的清洗</p> <p>实验 4 - FXCM 交易平台数据获取</p>

	<p>12.2 《金融大数据分析-可视化基础》实训案例</p> <p>实验 1 - 金融数据可视化</p> <p>实验 2 - 金融数据可视化(含交互式)</p> <p>实验 3 - 数据可视化样式集</p> <p>#12.3 《金融科技基础-数学基础》实验案例</p> <p>实验 1 - 随机数</p> <p>实验 2 - 模拟</p> <p>实验 3 - 估值</p> <p>实验 4 - 风险测度</p> <p>实验 5 - 正态性检验</p> <p>实验 6 - 投资组合优化</p> <p>实验 7 - 主成分分析</p> <p>实验 8 - 贝叶斯回归</p> <p>#12.4 《金融大数据分析-时间序列》实训案例</p> <p>实验 1 - 时间序列介绍及平稳性检验</p> <p>实验 2 - ARIMA 模型</p> <p>实验 3 - 季节性调整数据分析</p> <p>实验 4 - 读取与概要统计</p> <p>实验 5 - 随时间变化的金融数据处理</p> <p>实验 6 - 时间序列回归分析与高频数据处理</p> <p>实验 7 - 时间序列平滑与预测</p> <p>实验 8 - 协整检验与回归模型</p> <p>实验 9 - ARCH 模型</p> <p>实验 10 - VAR 模型</p> <p>12.5 实验课件的要求:</p> <p>总计不低于 17 个独立的实验,实训案例内容总计不得低于 17 学时。</p> <p>上述加“#”功能均要求响应文件内提供实验描述、实验代码等内容</p>
--	--

		截图。如未提供则视为不满足要求。
15	金融大数据分析实验包 - 量化投资与分析	<p>实验目的与要求：了解常见几种量化投资策略原理和应用情况，了解熟悉策略编写思路框架及 python 在策略编写中的应用</p> <p>实验内容要求：</p> <p>#13.1 《金融量化-交易策略》实训案例</p> <p>实验 1 - 金融数据的分组处理与周期转换</p> <p>实验 2 - 交易信号、资金曲线与回测</p> <p>实验 3 - 布林策略与资金曲线</p> <p>实验 4 - 优化交易参数</p> <p>实验 5 - 多因子选股模型</p> <p>实验 6 - 海龟交易法则</p> <p>实验 7 - 均线策略</p> <p>实验 8 - 配对交易策略</p> <p>实验 9 - 动量策略</p> <p>实验 10 - 多因子策略</p> <p>#13.2 《金融量化-算法交易》实训案例</p> <p>实验 1 - 金融交易算法-简单移动平均</p> <p>实验 2 - 金融交易算法-随机游走假说</p> <p>实验 3 - 金融交易算法-线性 OLS 回归（一）</p> <p>实验 4 - 金融交易算法-线性 OLS 回归（二）</p> <p>实验 5 - 金融交易算法-K-Mean 方法</p> <p>实验 6 - 金融交易算法-频率法</p> <p>实验 7 - 金融交易算法-机器学习分类算法</p> <p>实验 8 - 金融交易算法-训练集与测试集（一）</p> <p>实验 9 - 金融交易算法-训练集与测试集（二）</p> <p>实验 10 - 金融交易算法-基于 Sklearn 的深度学习</p>

		<p>13.3 实验课件要求：</p> <p>总计不低于 32 个独立的实验，实训案例内容总计不得低于 32 学时。</p> <p>上述加“#”功能均要求响应文件内提供实验描述、实验代码等内容截图。如未提供则视为不满足要求。</p>
16	金融大数据分析实验包 - 投资与理财	<p>实验目的要求：通过金融科技基础的动手实验，对多个知识点进行贯穿，应用大数据分析技术，对大数据在金融科技行业应用的基本原理，技术和实际应用方法等有具体的理解和操作技能。</p> <p>实验内容的要求：</p> <p>14.1 《理论基础》实训案例</p> <p>实验 1 - 复利分析</p> <p>实验 2 - 现值</p> <p>实验 3 - 年金</p> <p>实验 4 - 年金的其他计算方式</p> <p>实验 5 - 永续年金</p> <p>实验 6 - 债券估值</p> <p>实验 7 - 债券种类与相关计算</p> <p>实验 8 - 股息折现模型</p> <p>实验 9 - 风险分析下的方差标准差</p> <p>实验 10 - 风险分析下的波动率</p> <p>实验 11 - 风险分析下的投资组合</p> <p>实验 12 - CAPM</p> <p>实验 13 - 多种投资策略</p> <p>14.2 《公司理财》实训案例</p> <p>实验 1 - 现金流量的评估</p> <p>实验 2 - 项目评估</p> <p>实验 3 - 折旧</p>

		<p>实验 4 - 总现金流量评估</p> <p>实验 5 - 公司资产估值</p> <p>14.3 《固定收益与债券分析》实训案例</p> <p>实验 1 - 固定收益的特性</p> <p>实验 2 - 债券价格与折现因子</p> <p>实验 3 - 债券价格与利率</p> <p>实验 4 - 债券凸性</p> <p>实验 5 - 债券组合分析</p> <p>实验 6 - 债券种类与相关计算</p> <p>14.4 实验课件的要求：</p> <p>总计不低于 24 个独立的实验，实训案例内容总计不得低于 24 学时。</p>
17	金融大数据分析实验包 - 权益与投资组合管理	<p>实验目的与要求：通过金融数据处理完成金融产权益、投资组合等方面的实验学习，对基于大数据的投资、组合、权益评估等实际应用方法，架构，流程的理解和操作技能。</p> <p>实验内容要求：</p> <p>#15.1 《权益与投资组合分析》实训案例</p> <p>实验 1 - 收益率与风险计算</p> <p>实验 2 - 投资组合理论</p> <p>实验 3 - 资本资产定价模型</p> <p>实验 4 - 套利模型</p> <p>实验 5 - Fama-French 模型</p> <p>#15.2 《金融衍生品投资分析》实训案例</p> <p>实验 1 - 股指期货的升贴水分析</p> <p>实验 2 - 期货的对冲策略</p> <p>实验 3 - 远期利率</p>

		<p>实验 4 - 远期合约和期货定价</p> <p>实验 5 - 利率互换</p> <p>实验 6 - Black-Scholes-Merton 期权定价</p> <p>实验 7 - 二叉树模型</p> <p>实验 8 - 蒙特卡洛模拟期权定价</p> <p>实验 9 - 蒙特卡洛模拟对美式期权定价</p> <p>实验 10 - 希腊值计算</p> <p>实验 11 - 期权波动率分析</p> <p>实验 12 - 衍生品投资组合风险评估</p> <p>15.3 实验课件要求</p> <p>总计不低于 27 个独立的实验，实训案例内容总计不得低于 27 学时</p> <p>上述加“#”功能均要求响应文件内提供实验描述、实验代码等内容截图。如未提供则视为不满足要求。</p>
18	金融大数据分析实验包 - 金融风险控制与管理	<p>实验目的与要求：通过金融数据处理完成金融分析的控制与管理的全流程实验学习，对金融大数据风险管理和控制的实际应用方法，架构，流程的理解和操作技能。</p> <p>实验内容要求：</p> <p>16.1 《金融风险管理-基础》实训案例</p> <p>实验 1 - 多方法估计希腊值</p> <p>实验 2 - 风险价值度</p> <p>实验 3 - 波动率预测</p> <p>实验 4 - 隐含波动率</p> <p>实验 5 - 信用风险价值度</p> <p>实验 6 - 信用违约互换分析</p> <p>#16.2 《金融风险管理-实训案例集》</p>

		<p>实验 1 - 贷款用户的信用卡评分</p> <p>实验 2 - 借贷违约率预测</p> <p>实验 3 - 信用卡交易欺诈检测</p> <p>实验 4 - 沪深 300ETF 波动率计算</p> <p>实验 5 - 沪深 300 指数波动率估计</p> <p>实验 6 - 车辆贷款违约预测</p> <p>16.3 实验课件要求</p> <p>总计不低于 12 个独立的实验，实训案例内容总计不得低于 24 学时。</p> <p>上述加“#”功能均要求响应文件内提供实验描述、实验代码等内容截图。如未提供则视为不满足要求。</p>
19	经管类行业项目案例及配套数据集资源包	<p>《经济管理类案例集》实验课程</p> <p>实验 1 - 全国历年 GDP 可视化分析</p> <p>实验 2 - 个人收入预测以及影响收入的因素分析</p> <p>实验 3 - 汇率预测</p> <p>实验 4 - 地理信息可视化中国部分城市人均 GDP</p> <p>《公共服务和安全类案例集》实验课程</p> <p>实验 1: 泰坦尼克号遇难人员的数据分析</p> <p>实验 2: 全球人口分布分析</p> <p>实验 3: 美国纽约曼哈顿社区的相似性以及分布特点分析</p> <p>实验 4: 世界各国枪支犯罪与 GDP 关联性的数据分析</p> <p>实验 5: 美国旧金山犯罪案发地点的地理分布特点的数据分析</p> <p>实验 6: 基于芝加哥社会公共服务档案的文本分析</p> <p>实验 7: 纽约社区的相似性及分布特点的数据分析</p> <p>实验 8: 美国人的死因分析</p> <p>实验 9: 案例分析: WHO 自杀数据分析</p> <p>项目 1: 大数据推荐问题案例《基于电影评分的推荐项目案例》</p>

	<p>最常见的推荐系统类型是基于内容和协同过滤的推荐系统。在协同过滤中，一组用户的行为用于向其他用户提出建议。建议基于其他用户的偏好。一个简单的例子是基于他们的朋友喜欢电影的事实向用户推荐电影，通过使用数据挖掘，机器学习算法开发的，用于预测用户对未评级项目的评级，以及实现电影相关性推荐。</p> <p>项目 2： 大数据预测问题的案例《基于历史航班数据进行航班晚点预测分析》。</p> <p>本项目案例中，利用过往历史 700 万条航班晚点数据进行整理，清洗和格式转化，对不同航班、不同时间点、不同航线的延误情况进行了绘图分析，并且建立逻辑回归模型，使用训练集数据去优化模型，得到一个高准确度的模型，最终实现对航班延误可能性的精准预测。</p> <p>项目 3： 大数据的客户行为特征分析项目案例《通过识别客户行为特点来筛选有价值的客户》</p> <p>本项目将行为数据的展现形式从非结构数据转为结构化数据，并进行归类 and 统计，然后根据业务场景将行为数据打上业务标签，围绕设备并与业务场景深度结合，通过使用 Sklearn 中的决策树，GBDT 等分类算法，预测特定的客户在某种特定行为下是否具有商业价值，然后依次来剖析业务需求，优化企业业务运营流程，提高其经营效率并降低成本。</p> <p>项目 4： 金融项目案例《基于时序的股票指数走势的数据分析》</p> <p>本实验将从时间序列的角度，对每日股票指数（如上证和深证）进行基本的分析，创建平稳时间序列模型，并进行曲线图，散点图等方式的可视化，将时间序列分解为趋势、季节和剩余因素的技术。同时我们通过要求同学们绘制 AR 模型预测图等，来帮助学生学习掌握移动随机时间序列的移动平均模型。本实验需要包含自回归滑动</p>
--	--

	<p>平均模型（ARMA 模型），即自回归模型（简称 AR 模型）与滑动平均模型（简称 MA 模型）结合的应用。</p> <p>项目 5：用户行为的大数据分析案例《国庆节旅游大数据分析》</p> <p>本案例涉及数据的预处理、数据的存储、数据查看、代码编写和大数据结果展现等全流程所涉及的各种典型操作。通过本案例，将有助于读者综合运用大数据课程知识以及各种工具软件，实现数据全流程操作。内容需要包括：</p> <ol style="list-style-type: none">1) 爬取国庆节旅游数据，并清理和准备数据集2) 通过创建多种可视化图表，实现数据的基本统计和展示。3) 选择相应的特征值，创建分类算法模型进行分类。4) 对分类的结果进行优化，实现旅游景点的特点分析。 <p>项目 6：数字货币项目案例《基于循环神经网络的数据数字货币交易预测》</p> <p>实时爬取在线的比特币和以太坊交易数据，完成数据的清洗和提炼和，针对历史交易数据，使用 RNN 和 LSTM 神经网络模型，预测交易价格。内容需要包括：使用爬虫爬取数字货币的历史交易数据，并行相应的数据整理。</p> <ul style="list-style-type: none">➤ 交易信号的特征提取；➤ 建立 RNN, LSTM 神经网络模型➤ 模型预测及评估➤ 预测结果可视化 <p>项目 7：用户画像案例 《某银行电话营销有效性的数据分析》</p> <p>基于某商业银行的电话市场营销统计数据，采用逻辑回归，K 最近邻算法，支持向量机，决策树，随机森林五种机器学习算法，分别对大量的客户信息进行建模分析并进行预测，将结果与真实值对比，并比较不同算法的拟合效果。</p>
--	---

	<p>项目 8：金融期货案例 《期货市场与股票市场的同步性》</p> <p>股指期货，用于对冲股票市场风险的金融衍生工具，恰当的应用可以有有效的规避投资风险，股指期货 T0 交易制度，双向交易，且支持做多也支持做空的交易方式，是对 T1 交易制度、单向交易的股票市场是极大的扩展，同时也兼具期货本身的套利、投机等功能属性。在量化交易策略中，有不少追求 alpha 收益的策略，如果能够找到稳定赚钱的 alpha，就可以通过指数期货的对冲，规避掉市场风险部分，获取超额收益。</p> <p>股指期货到期进行交割时就是股票指数了，受政策变化、市场流动性缩减、手续费提升的影响，指数期货与股票指数的实际走势也发生着变化，本案例即通过股指期货与股指的具体表现，实现相互联系的全局分析实战。</p> <p>项目 9：互联网营销案例 《互联网电商平台采购意向预测》</p> <p>本案例某电商平台用户历史访问、购买、下单等交易记录，并结合用户的基本信息，如性别、年龄、地域等，我将探讨在线购物者购买意向数据集，该项目的目的是了解数据并预测访客是否会进行购买，并针对预测的结果可未来对电商平台各类商品进行营销的基础依据。</p> <p>项目 11： 健康与医疗案例 《基于决策树模型的健康因素分析》</p> <p>在本次案例中，我们将研究美国人民健康与健康因素之间的关系，通过相关性分析、线性回归、决策树和 ROC 曲线来分析我们的数据集，说明肥胖症、性传播感染、吸烟和教育等与健康因素之间的具体关系。最后总结我们的发现和学习，并根据我们的发现给出可能的应用。</p> <p>项目 12： 体育赛事数据分析 《欧洲杯足球赛的探索性案例分析》</p>
--	---

		<p>本次案例展示了如何使用逐个比赛数据来分析足球比赛，显示自定义测量和可视化以更好地了解这项运动。通过欧洲杯比赛中某著名球员的进球数据，作为本次数据分析的数据集案例，特别是数据中的球员移动数据, 定位数据等。</p>
20	<p>数据科学与金融科技实验资源包 - 数理与应用统计</p>	<p>实验目的要求：通过线性代数、多元统计分析、特征工程、非参模型等算法实验练习，掌握数理统计的基本原理，常用算法和使用，能够准确掌握不同算法所适用的业务要求和场景，并在对应的场景应用中得到有意义的分析结果。</p> <p>实验内容的要求</p> <p>11.1 《数学统计模型与方法》实训案例</p> <p>实验 1 - 数据分布</p> <p>实验 2 - 参数估计</p> <p>实验 3 - 假设检验</p> <p>实验 4 - 方差分析</p> <p>实验 5 - 简单相关分析和偏相关分析</p> <p>实验 6 - 点二列相关分析</p> <p>实验 7 - 非参数相关分析</p> <p>实验 8 - 关联分析</p> <p>实验 9 - 线性回归模型</p> <p>实验 10 - 非线性回归模型</p> <p>实验 11 - 多项式回归模型</p> <p>实验 12 - 分位数回归模型</p> <p>实验 13 - 离散因变量模型</p> <p>11.2 《非参数模型》实训案例</p> <p>实验 1 - 核密度估计</p> <p>实验 2 - 单样本的非参数检验</p> <p>实验 3 - 多样本的非参数检验</p> <p>实验 4 - 游程检验</p>

	<p>实验 5 - 非参数模型——支持向量机</p> <p>实验 6 - 非参数模型——决策树算法</p> <p>实验 7 - 非参数模型——KNN</p> <p>实验 8 - 基于核密度估计的标普 500 崩盘概率分析</p> <p>#11.3 《特征工程》实训案例</p> <p>实验 1 - 特征工程课程导论</p> <p>实验 2 - 特征值域的数值转换</p> <p>实验 3 - 特征值域转换的通用方法</p> <p>实验 4 - 文本数据：展开、过滤和分块</p> <p>实验 5 - 特征缩放的效果：从词袋到 TF-IDF</p> <p>实验 6 - 类别特征：自动化时代的数据计数</p> <p>实验 7 - 数据降维：PCA 降维</p> <p>实验 8 - 非线性特征化与 K-均值模型堆叠</p> <p>实验 9 - 图像特征提取和深度学习</p> <p>实验 10 - 特征工程的应用</p> <p>实验 11 - 绘制岭系数作为正则化的函数</p> <p>实验 12 - 基于 SelectFromModel 和 LassoCV 模型的特征选择</p> <p>实验 13 - 在回归模型中转换目标变量的效果</p> <p>实验 14 - FeatureTools 自动化特征工程</p> <p>11.4 《线性代数》实训案例</p> <p>实验 1 - 基本性质</p> <p>实验 2 - 矩阵乘积</p> <p>实验 3 - 单位矩阵和逆矩阵</p> <p>实验 4 - 线性组合和生成空间</p> <p>实验 5 - 范数</p> <p>实验 6 - 特殊类型的矩阵和向量</p> <p>实验 7 - 特征分解</p>
--	--

		<p>实验 8 - 奇异值分解</p> <p>实验 9 - Moore-Penrose 伪逆</p> <p>实验 10 - 迹运算</p> <p>实验 11 - 行列式</p> <p>#11.5 《多元统计分析》实训案例</p> <p>实验 1 - 矩阵代数</p> <p>实验 2 - 多元正态分布</p> <p>实验 3 - 多元正态总体参数的假设检验</p> <p>实验 4 - 判别分析</p> <p>实验 5 - 聚类分析</p> <p>实验 6 - 主成分分析</p> <p>实验 7 - 因子分析</p> <p>实验 8 - 对应分析</p> <p>实验 9 - 典型相关分析</p> <p>实验 10 - 偏最小二乘法回归</p> <p>11.6 实验课件的要求:</p> <p>总计不低于 55 个独立的实验,实训案例内容总计不得低于 55 学时。 上述加“#”功能均要求响应文件内提供实验描述、实验代码等内容截图。如未提供则视为不满足要求。</p>
21	私有云支撑与管理平台	<p>云平台为国产自研产品（不基于国外 OpenStack 云平台项目），非 OEM 版本，所有代码自主可控，核心代码开源，并提供源码在线下载地址；</p> <p>所有资源 API 开放，提供开发手册、REST API、Java SDK, Python SDK，并须提供以上资源的在线下载地址</p> <p>须支持全部模块一键无缝升级，同时支持跨大版本升级。30 分钟内完成，升级过程不影响云主机业务</p> <p>须支持云平台断电自恢复能力，云平台所使用物理服务器在异</p>

	<p>常断电并加电开机恢复电源后所有云平台服务能够自动恢复正常，并对外提供服务，无需人工运维介入</p> <p>单集群支持管理物理主机个数≥ 10000 台</p> <p>须支持 ARM 和 X86 两种 CPU 架构体系，同一管理平台下可同时支持接管 ARM 和 X86 两种 CPU 架构集群。</p> <p>可以创建基于 windows 的虚拟机，且虚拟机可以配置 2 块网卡并且联网成功</p> <p>云平台须采用管控面和数据面分离设计方式，管理节点宕机不能影响云主机业务的正常服务</p> <p>须支持云平台管理节点冗余高可用模式部署，任何一个管理节点发生故障，云平台管理服务仍可以正常运行并对外提供服务，同时过程无需人工介入。</p> <p>须支持云主机生命周期管理，包括创建、启动、暂停、恢复、关闭电源、删除、更换和重置操作系统，支持在线修改云主机管理员密码，通过云平台重置云主机管理密码，满足日常运维需求操作</p> <p>须支持云主机启动顺序调整，实现通过硬盘或者挂载到云主机的 ISO 启动，可以在图形界面对启动顺序进行调整，通过图形界面的操作实现传统的方式安装，提高使用效率，提高使用便捷性和直观性。</p> <p>须支持虚拟 CPU 与物理 CPU 绑定，可给云主机分配特定的 vCPU，带来更强大的计算能力以及低延迟</p> <p>须支持为云主机配置 Ipv6、Ipv4 或双栈网络，根据需求选择地址类型</p> <p>须支持云主机网络防欺诈，云平台有开关阻止用户非法修改 IP 地址和 MAC 地址后发出的数据包。</p> <p>须支持云资源回收站，当云资源被删除后，将移入回收站，提供恢复和确认销毁。用户可自定义回收站云资源彻底删除时延。</p> <p>须支持云主机配置 UEFI、Legacy 两种 BIOS 模式，根据需求选择系统引导类型</p>
--	--

	<p>须支持并配置云主机弹性伸缩功能，根据对云主机 CPU 使用率、内存使用率进行监控，按照既定策略动态增加或减少云主机数量；支持对弹性伸缩组云主机进行健康检查，自动隔离不健康云主机。</p> <p>须支持云主机热迁移。可以将云主机迁移到指定的物理服务器，便于服务器的检查保养，同时保证业务的连续性。同时迁移云主机时，目标节点须支持直观查看 CPU、内存使用率以及按照使用率排序，迁移过程须支持自动收敛，以保证对 IO 密集型业务云主机的迁移效率。</p> <p>须支持云主机 HA。当某台物理节点发生意外故障，在其上运行的云主机能够在其他正常的物理节点上重新启动。</p> <p>须支持云主机在线快照，用户能够在不影响现有业务的情况下，对云主机创建快照；同时须支持对云主机在线批量克隆、对云主机和云盘进行整机克隆，帮助用户快速复制已有环境。</p> <p>须支持创建云主机时导入用户自定义数据和云主机 SSH 密钥，可让用户在创建云主机时通过上传一些自定义的参数或脚本，来对云主机做一些定制化配置或完成特定运维任务。（截图证明）</p> <p>须同时支持主流 GPU 设备的直通和虚拟化，通过全图形化界面操作能够将 GPU 设备或 vGPU 设备加载到云主机中，满足在云主机中承载机器学习、图形运算、虚拟桌面工作站等相关业务应用场景需求。</p> <p>须支持将 USB 设备映射到云主机中，并须支持该已挂载 USB 设备的云主机在线迁移到其他计算节点位置。（截图证明）</p> <p>须支持创建二层网络，须支持 NoVLAN、VLAN、VxLAN 三种组网模式</p> <p>须支持创建三层网络，须支持公有网络、私有网络、系统网络，用户能够将指定用途网络创建在指定网络类型中</p> <p>须支持与外部物理网络通过扁平网络、路由网络和 VPC 网络三种模式进行组网，满足业务灵活的网络需求</p> <p>须支持分布式 DHCP 网络服务，任意物理节点的宕机不会对全局</p>
--	---

	<p>网络产生影响，同时避免了整个云平台并发创建云主机产生的网络风暴</p> <p>须支持网络拓扑图展示，单击某云主机或云路由器，可以高亮该云主机或云路由器的所有链路通路；支持根据资源展示拓扑图</p> <p>须支持云主机使用多个弹性 IP，在多运营商线路接入的情况下，云主机能够绑定多个公网 IP 和外部通信</p> <p>须支持 Ipv4 隧道功能，通过云路由 Ipv4，实现点到点的虚拟私有网络（VPN）连接</p> <p>云路由须支持配置 SNAT 的开启和关闭状态，以灵活满足云路由网络传输需求（截图证明）</p> <p>云路由须支持配置 OSPF 动态路由协议，实现和物理交换机建立 OSPF 邻接关系，从而联通物理网络和虚拟网络</p> <p>（提供证明文件以及中标公示后七天内提供测试）</p> <p>须支持并配置支持 TCP/UDP/HTTP/HTTPS 协议的云路由负载均衡服务，用户创建的负载均衡器可以将公网地址的访问流量分发到一组后端的云主机上， 并支持自动判断并隔离不可用的云主机，从而提高业务的服务能力和可用性。须能够在 UI 界面展示对负载均衡器的即时监控信息，能够准确展示出负载均衡器的流量以及连接数。</p> <p>（截图证明）</p> <p>须支持云路由端口转发服务，用户创建的端口转发能够在用户只有一个公网 IP 的情况下，通过不同的端口映射到后端云主机，节约公网 IP 资源。</p> <p>云平台支持黑洞路由，用户通过设置黑洞路由，可防止内网流量意外走到公网，导致流量泄露和带宽被消耗</p> <p>云平台支持设置云路由条目，用户可以通过 UI 直接配置路由条目及设定优先级，无需登录虚拟路由器配置。</p> <p>须支持并配置虚拟防火墙功能，可以给 VPC 路由器配置防火墙，在防火墙每个接口的出、入方向应用规则集；支持自定义规则优先级以及行为，根据报文源目的 IP、协议、源目的端口、TCP flag、</p>
--	--

	<p>ICMP Type 进行过滤。</p> <p>须支持并配置 NetFlow 服务，在 VPC 路由器上配置 NetFlow 采样，统一发送给 NetFlow 分析器进行分析。</p> <p>须支持对接主流存储，通过图形化界面实现对接本地、NAS、SAN、分布式存储作为云平台后端存储，无需管理员手动修改配置文件。</p> <p>须支持对接 SAN 存储时，根据需求选择精简置备或厚置备模式以获得更线性的存储使用空间或获得更好的存储性能</p> <p>须支持 IP-SAN/FC-SAN 透传，将物理 LUN 直接透传给云主机使用，实现更好的性能和存储特性支持</p> <p>须支持配置存储心跳网络，能够作为云平台高可用判断依据（截图证明）。</p> <p>须支持云盘在线限速，对云盘读和写分别设置 QoS，提高云盘运维服务能力。</p> <p>须支持共享云盘，能够把一块云盘共享给多个云主机使用（截图证明）</p> <p>镜像服务须支持数据清理操作，清理无效数据，释放存储空间。</p> <p>支持并配置镜像同步功能，能够在同一管理节点下将一个或多个镜像仓库中的镜像同步至指定镜像仓库，满足区域间的镜像同步需求，方便跨区域管理。（提供证明文件以及中标公示后七天内提供测试）</p> <p>须支持并配置多区域管理功能，管理员能够根据实际场景划分为多个逻辑区域进行统一管理。</p> <p>须支持计算节点集群化管理，能够为指定集群针对性配置 CPU 超分、内存超分、集群大页开关等配置项。</p> <p>须支持并配置云平台账户自助服务功能，支持对账户的资源配额，账户登录后，可以自助完成云平台资源的创建，删除，释放。</p> <p>支持对资源定制化创建标签，通过标签类型（管理员标签/租户标签）及标签名称快速过滤出所需资源。用户可根据自己的业务逻辑创建不同颜色、简约样式、精简定义的标签，并绑定到云主机或</p>
--	---

	<p>云盘资源。通过标签快速筛选出所需资源，提高检索效率。</p> <p>须支持资源编排，能够支持可视化方式和编排语言两种方式。通过资源栈模板，定义所需的云资源、资源间的依赖关系、资源配置等，可实现自动化批量部署和配置资源，轻松管理云资源生命周期，通过 API 和 SDK 集成自动化运维能力。</p> <p>须支持云平台性能 TOP5 展示，资源对象须包含物理机、云主机、路由器、虚拟 IP、三层网络，可选时间周期为 1 分钟、1 小时、1 天、1 周和一个月。</p> <p>须支持性能分析，能够统计不同资源对象指定时间内对于云平台资源的使用情况，资源对象须包含云主机、物理机、三层网络，统计结果可以报表形式进行导出。在云平台性能分析页面中，须支持按项目/项目负责人进行资源筛选展示，用户可以快速定位其所属资源的实时情况。</p> <p>须支持应用中心。自定义添加各种类型的第三方应用入口，包括存储、数据库、安全、以及各类 IaaS、PaaS、SaaS 服务。</p> <p>须支持秒级计费。支持基于处理器资源、内存资源、网络资源、存储资源使用情况的计费功能，智能的根据虚拟机的状态进行计费，细粒度的计费单价和时间单位调整功能。计费功能须支持多种货币符号，并可以根据所选货币符号生成账单。</p> <p>须支持操作审计，能够以详细信息展示不用操作员对云平台的相关操作，便于事件追溯审计。</p> <p>须支持监控大屏。需实时刷新云平台 CPU 和内存使用率最高的云主机、物理机；需实时刷新总体资源用量统计；需实时通过波浪图展示云平台总体 CPU 和内存负载。大屏须支持展示 GPU/vGPU 的使用量，方便用户实时掌握云平台 GPU/vGPU 设备的使用情况。</p> <p>“须支持钉钉、邮件、HTTP 应用接收告警消息，钉钉支持添加机器人地址；邮件支持添加邮箱服务器；HTTP 应用支持标准 http 服务器；</p> <p>须支持自定义报警器内容，支持常见的虚拟资源和物理资源报</p>
--	--

	<p>警，包括但不限于 CPU、内存、网卡和磁盘等资源。支持自定义报警条件和报警间隔时间。</p> <p>须支持通过 UI 自定义云平台 logo，并支持自定义云平台登录页标题、首页标题、监控大屏标题。</p> <p>支持通过 Access Key 授权云平台 API 调用。第三方用户可以在云平台获取 Access Key 来访问云资源，支持配置 Access Key ID 和 Access Key Secret 作为用户身份标识信息，是外部程序调用 API 时的唯一凭证。</p> <p>须支持双因子认证，同时支持静态密码、动态密码实现双因子认证，提高系统安全性</p> <p>操作日志中须提供简明易懂的错误原因提示，使用户能更加快速准确地定位错误原因。</p> <p>云平台需提供原厂认证销售资质证明，并加盖厂商鲜章</p> <p>云平台厂商提供软件著作权</p> <p>云平台具备自主知识产权，核心代码开源</p> <p>云平台需通过可信云认证</p> <p>#云平台原厂需通过《ITSS 云计算服务能力标准符合性证书》三级及以上认证</p> <p>#云平台原厂需具有《全国信息技术标准化技术委员会云计算标准工作组》成员单位资质</p> <p>云平台原厂需具有《中国开源云联盟》理事单位资质</p> <p>云平台原厂需具有《云计算开源产业联盟》会员资质</p> <p>云平台厂商需参与至少一个业内白皮书制作</p> <p>需完成至少一家国产芯片和至少一家国产服务器的互认证</p> <p>上述加“#”指标均要求响应文件内包含上述描述内容并提供截图，否则视为不满足要求不得分。</p>
软件维护及支持	<p>提供实验资源的更新维护和软件技术支持服务，具体如下：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 采购的软件平台和内容使用授权终生有效2. 提供软件平台的终生使用

	3. 提供一次到场部署服务，确保本地系统运行正常； 4. 提供验收通过之日起提供三年的实验平台、课程、内容等资源的免费维护更新 5. 维保期内提供 7*24 小时软件技术支持维护服务，并保证 2 小时响应，4 小时内解决问题， 6. 有条件的情况下，2 个工作日内未解决的软件技术问题提供上门技术支持； 7. 提供免费软件使用培训至少 16 学时，确保用户的使用 8. 每年安排至少 1 次系统巡检，确保系统的稳定运行
--	--

四、验收标准

该系统软件项目，按照批准的文件所规定的内容基本完成，设备安装配套，经试用合格，且已具备全部的功能模块，能满足投入使用要求，即可及时组织验收。

（1）产品检验：货到采购人所在地后当场开箱检验，双方按设备清单进行交接产品检验。若有产品及部件、数量或规格等与合同不符，或有损坏、缺陷、短缺等情况，由供应商负责调换、补齐。各类产品及配件说明书等资料完整。采购人可要求供应商以纸质及电子文档形式提供实验指导书。

（2）验收时，双方相关技术人员共同参与。所有人员以公正务实的态度进行检查及验收；验收合格后双方签署验收报告。

项目的整体验收须备齐文件依据。包括：

- 1、项目完成一览表：项目编号、名称、地点、安装和完成日期及简要的项目内容。
- 2、软件模块清单：软件的名称、规格、型号、数量、生产商等。
- 3、软件证书：软件的原厂证明及使用说明书等。
- 4、试运行报告：对系统整体试运行的报告和记录。
- 5、技术培训：供应商负责设备安装调试并现场培训设备的操作、使用和日常保养维护知识，不再另行收费。（培训的人数不限，培训时间由采购人确定，培训的目标：采购人使用老师能正常使用为止）

五、采购标的所属行业：软件和信息技术服务业