



现代网络环境学习与现代媒介学习的创新教学模式

新 教 学

NEW TEACHING MODEL

章 正 王新华 陈芊羽 编著

上海大学出版社

新 教 学

章 正 王新华 陈芊羽 编著

上海大学出版社

· 上 海 ·

图书在版编目(CIP)数据

新教学 / 覃正, 王新华, 陈芊羽编著. —上海:
上海大学出版社, 2020. 10
ISBN 978-7-5671-3968-8

I. ①新… II. ①覃… ②王… ③陈… III. ①计算机
辅助教学—教学研究 IV. ①G434

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2020)第 194480 号

内容提要

本书共分上、下两篇——教学篇和技术篇。

教学篇主要介绍新教学的概念、设计与系统操作;阐述新教学如何在新兴技术发展中探索教学理念、教学模式、教学工具与教学媒介的创新;全面展现新教学模式下学生、教师的全新上课过程,设计让机器人教师读得懂的教案,发挥机器在智慧课堂 AI 交互教学平台中的作用。

技术篇主要介绍新教学模式在教育信息技术中的应用,以智慧课堂 AI 交互教学平台的建设为主线,逐步解析新教学模式在技术应用层面所带来的改变,向读者展示智慧课堂 AI 交互教学平台的基本组成和应用方法。

本书适合从事高等教育的专家、学者及研究人员使用,同时可作为高等院校、培训机构、企业、政府及相关研究和实践部门探索新教学模式的创新教材或参考用书。

责任编辑 石伟丽

封面设计 柯国富

技术编辑 金鑫 钱宇坤

新教学

覃正 王新华 陈芊羽 编著

上海大学出版社出版发行

(上海市上大路 99 号 邮政编码 200444)

(<http://www.shupress.cn> 发行热线 021-66135112)

出版人 戴骏豪

*

南京展望文化发展有限公司排版

南京凤凰数码印务有限公司印刷 各地新华书店经销

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 15.5 字数 387 千字

2020 年 10 月第 1 版 2020 年 10 月第 1 次印刷

ISBN 978-5-5671-3968-8/G·10 定价 78.00 元

版权所有 侵权必究

如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话: 025-57718474

前 言

随着科学技术的发展,人类不断实现自己的梦想,其中教育既是推动科学技术发展的动力,又是放飞人类梦想的翅膀。

本书探讨在新技术尤其是新的智能交互技术背景下关于新教学的创新问题。

AI(Artificial Intelligence)、AR(Augmented Reality)、VR(Virtual Reality)、MR(Mixed Reality)等提供了人与人、人与机器之间更高水平、更深层次、更真实甚至超现实的场景交流,5G时代的到来使得网络视频更高速、更便捷、更智能,区块链、云计算等也正在成为网络技术新的重要支撑。新的技术尤其是新的智能交互技术正不断向我们走来。

教育的理念、模式、工具和媒介也需要随之变化,与新兴技术同步发展。

大学教育模式的核心构成是教育对象、教育内容、教育形式、教育场景。智能交互技术的大数据给大学教育模式带来了全方位的冲击,大数据的多样性、可扩展性、实时性、个性化价值正在影响并改变着大学教育模式。

未来的大学教育将采用在线高清视频技术实现人与人之间虚拟面对面的交流,与名师面对面交流将不再有障碍。随着光纤网络和通信技术的升级,带宽等瓶颈问题得到解决,高清视频中清晰流畅的画面质量、同步宽频音效和低延时为人与人之间的交互提供了良好的视觉条件。未来,优质的高等教育资源可以通过新型交互平台被同质量地传播到全世界每一个角落。未来大学教育的对象,会由传统课堂里有限数量的学生转变为交互平台上来自全球不同国家和地区无限数量的学生。

生产力、时代和社会发展的需要,决定了大学教育的内容。传统大学的学科学位体系全面、庞大,对经济社会发展反应缓慢,对社会发展带来的教育内容需求变化难以保持高度敏感。未来,大学教育会迎来微学科和微学位时代。微学科意味着学科生命周期缩短,吸收科技成果速度更快,适应科技发展的能力更强,引领科技进步的潜力更大,其变化也更快。微学位意味着将更精准、更前瞻的知识作为必修内容,最大限度地剔除非必需知识的传授,成为知识冗余最小的学位。在未来的大学里,以课程“组件化”为特征的微学位将成为新型教育模式,招生模式也将变革为以“按需学习”为特征的全民化模式,想要学习的人可以通过新型交互平台选择

需要的课程。大学学科也将更加贴近社会,不适应社会发展或滞后的学科将因选择人数的减少而被自行淘汰。同时,区块链、云计算等将为大学教育智能交互平台提供平台支撑,保证交互所需的存储、计算能力。云计算将计算任务分布在大量计算机构成的资源池上,使各种应用系统能够根据需要获取计算力、存储空间和各种软件服务。随着智能手机、智能电视、平板电脑的进一步发展,人们随处可以申请云服务。借助云平台,未来大学教育将成为对社会进步最敏感的单元,握在手掌上的大学不再是梦想。

大学教育的形式除了类型,还有承载教育内容的介质和工具。交互平台尤其是智能移动交互平台的发展,将把大学教育带出课堂、带出围墙。

随着网络传输能力的提升,移动互联网的互动性日益增强,移动计算、移动音乐、手机游戏、定位技术、无线社群、无线支付等互动性强的应用大量涌现。当大学教育交互平台有了智能移动互联,更多的人可以随时随地在互动平台上学习和参与交流。2020年5月14日,教育部举行新闻发布会介绍疫情期间在线教育的有关情况。数据显示,截至5月8日,全国1454所高校开展在线教学,103万名教师在线开出了107万门课程,参加在线学习的大学生共计1775万人,合计23亿人次。以互动为核心特征的大学教育模式会加速发展并不断创新,更多的新创学科和专业将得到快速传播。如果交互平台未来大量应用AI、AR/VR、MR、云计算、3D打印等技术,大学实验、实践课的设计和将改变传统观察、体验知识的做法。在传播实践知识的方式方法上,大学将迎来新奇、跨越和交互效率大幅提升的时代。

大学教育的场景,是指大学教育教与学的场所。现在的大学课堂形式与多年前相差无几,但在内容上已经发生了不可逆转的变化。在传统的大学课堂上,学生获取知识主要通过单向传授、记忆、演算这些比较被动的方式。而在现在的大学课堂上,学生在接受教师授课的同时,借助平板电脑、手机等工具实时接入互联网弥补陌生知识点。不同知识层次的学生用这种主动学习方式,在课堂上进行更多的思辨、讨论、研究和实践,这些知识重建的过程可以帮助学生培养主动思考的习惯和能力。随着全息影像技术的发展,真实的课堂景象可以复制到全球各个角落,打造身临其境的虚拟课堂将真正成为现实。

新的技术尤其是新的智能交互技术的发展给大学带来了教育对象、教育内容、教育形式和教育场景的重构,将深刻影响大学教育的观念、理想和行为,给大学增添变革的力量。新教学的探索与创新将会更加迫切和深入。

本书参考了诸多国内外文献,这些成果对本书的成稿起了重要作用。姚佳岑、张言清、汪苗苗、应越悦、周洋、武燕妮等参与了本书的材料收集等工作,在此一并表示衷心感谢。书中难免有不足之处,敬请广大读者批评指正。

目 录

上篇 教 学 篇

第 1 章 现有在线授课模式 /003

- 1.1 直播授课 /003
- 1.2 录播授课 /006
- 1.3 一对一授课 /009
- 1.4 题库式教学 /012
- 1.5 在线实践式教学 /014
- 1.6 翻转课堂 /016
- 1.7 其他应用模式 /018

第 2 章 新教学理念 /020

- 2.1 现代教育技术 /020
- 2.2 教学模式的现在与未来 /022
- 2.3 新教学 /026

第 3 章 新教学模式 /027

- 3.1 新教学模式概述 /027
- 3.2 新形式 /042
- 3.3 新教师 /064
- 3.4 新学生 /068
- 3.5 新教材与 AI 教师 /072

第 4 章 新教学系统操作 /083

- 4.1 场景操作要求 /083

- 4.2 教学操作要求 /084
- 4.3 学生端操作流程 /084
- 4.4 学生详细需求描述 /089
- 4.5 教师端操作流程 /094
- 4.6 教师详细需求描述 /099

下篇 技术篇

第5章 AI交互教学平台环境分析 /105

- 5.1 用户群体分析 /105
- 5.2 使用环境分析 /106
- 5.3 部署环境分析 /107
- 5.4 领域驱动模型介绍 /110

第6章 AI交互教学平台需求分析 /113

- 6.1 需求分析 /113
- 6.2 系统用例分析 /115
- 6.3 系统数据流分析 /135
- 6.4 系统消息总线设计 /137
- 6.5 系统功能分析 /138

第7章 AI交互教学平台系统设计 /165

- 7.1 网络拓扑架构设计 /165
- 7.2 系统架构设计 /166
- 7.3 业务逻辑设计 /168
- 7.4 数据库设计 /175

第8章 新教学在AI交互教学平台的应用 /177

- 8.1 新教学模式应用设计 /177
- 8.2 传统模式与新教学模式的对比 /178

第9章 AI交互教学平台的实现案例 /180

- 9.1 AI交互教学平台的组成 /180
- 9.2 运行环境要求 /180
- 9.3 AI交互教学平台的试用 /181
- 9.4 AI交互教学平台的案例介绍 /184

附录 1	新教学系统支持端需求描述	/211
附录 2	新教学智能考试子系统需求	/213
附录 3	新教学基础数据管理子系统需求	/216
附录 4	新教学智能教学备课子系统需求	/219
附录 5	新教学模式应用的技术基础和目标	/221
参考文献		/234

上篇 教学篇

本篇在介绍现有在线授课模式的同时,着重介绍新教学的理念、模式与系统操作,阐述新教学如何借力新兴技术,探索教学理念、教学模式、教学工具与教学媒介的创新,全面展现新教学模式下学生、教师的上课过程,同时设计让机器人教师读得懂的教案,发挥机器在智慧课堂 AI 交互教学平台(简称“AI 交互教学平台”)中的作用。

第 1 章介绍直播授课、录播授课、一对一授课、题库式教学、在线实践式教学等在线授课模式并归纳总结当前在线授课模式的特点。

第 2 章基于传统教学模式与现代教育技术的最新发展,提出具有前瞻性、面向未来教育发展的教学新理念。

第 3 章具体介绍新教学模式下的新教师、新学生、新教材与新的教学场景,并通过课前引例、授课时长、授课形式、评估反馈形式、教案构成以及知识体系构建等环节阐述新教学的新探索。

第 4 章介绍学生、教师以及系统支持端的详细操作流程,给读者提供新教学系统操作的直观体验。

第 1 章

现有在线授课模式

目前的在线授课模式主要包括直播授课、录播授课、一对一授课、题库式教学、在线体验式教学、翻转课堂等多种常见类型。

1.1 直播授课

直播授课是指通过直播视频的方式将传统意义上的教室搬到不受教学地点约束的线上,通过在线听课实现教学不受传统课堂人数限制、时间限制、空间限制的目标。目前市场上此特征较为显著的平台有上直播(<http://shangzhibo.tv/>)、直播云(<http://www.weclassroom.com/home/index/>)等。

直播授课具有以下特点:

第一,直播授课弥补了线下授课的部分缺陷。它解决了授课人数受限和授课地域受限的问题。直播授课面向的学生可多达几万人。尤其在优质课程资源有限的情况下,学生听课不再受人员和地点的限制,这有助于将发达地区的优质教育资源传送到教育较落后地区,促进我国教育水平均衡发展。

第二,直播授课真实还原线下教学场景。随着互联网、云存储、语音识别、AI 数据精准教学等技术的进步,直播授课已能最大可能地还原线下学习场景。虽然隔着屏幕,但学生和教师可以通过语音、文字等方式进行及时互动,学生的问题可以得到实时的反馈和解答,极大地提高学生的学习效率。

第三,直播授课难以实现个性化学习的需求。由于直播授课的受众地域较广,直播授课无法兼顾不同国家、地区、城市之间学生在个性化学习方面的需求。

第四,直播授课难以实现教师对学生的全面关注需求。由于观看直播授课的学生人数众多,教师的注意力很难集中在单个学生身上,因此不能满足大量师生互动交流的个体交流。教师只能感受到学生上课时的状态,并不能及时捕捉学生课后的实际掌握情况,因此无法有效延伸获取学生的学习习惯、课程吸收程度等信息。如果学生没有良好的自制力,就无法达到预期的教学效果。

1.1.1 直播授课系统的架构

直播授课系统架构如图 1-1 所示,包括应用集群、数据库服务器集群、管理服务器集群、直播服务端、直播接收端(观众)以及 CDN 六个模块。下面对这六个模块分别进行介绍:

应用集群: 此集群的主要功能是对直播视频流进行动态管理,包括压缩、解压缩、编码、解码、美颜、美声、场景动画处理等,同时将这些信息动态地推送到直播接收端。

数据库服务器集群: 此集群的主要功能是对直播系统中的基础数据进行管理和维护,包括用户数据、消息数据、在线状态和集群状态以及日志等。

管理服务器集群: 此集群是系统的控制中心,当在线用户及资源数量越来越大时,需要对系统的资源进行动态管理。所有节点都通过控制中心来管理,控制中心与节点间保持通信,每个节点都定期向控制中心报告其状况(比如 CPU、内存占用情况,网络占用情况等),控制中心

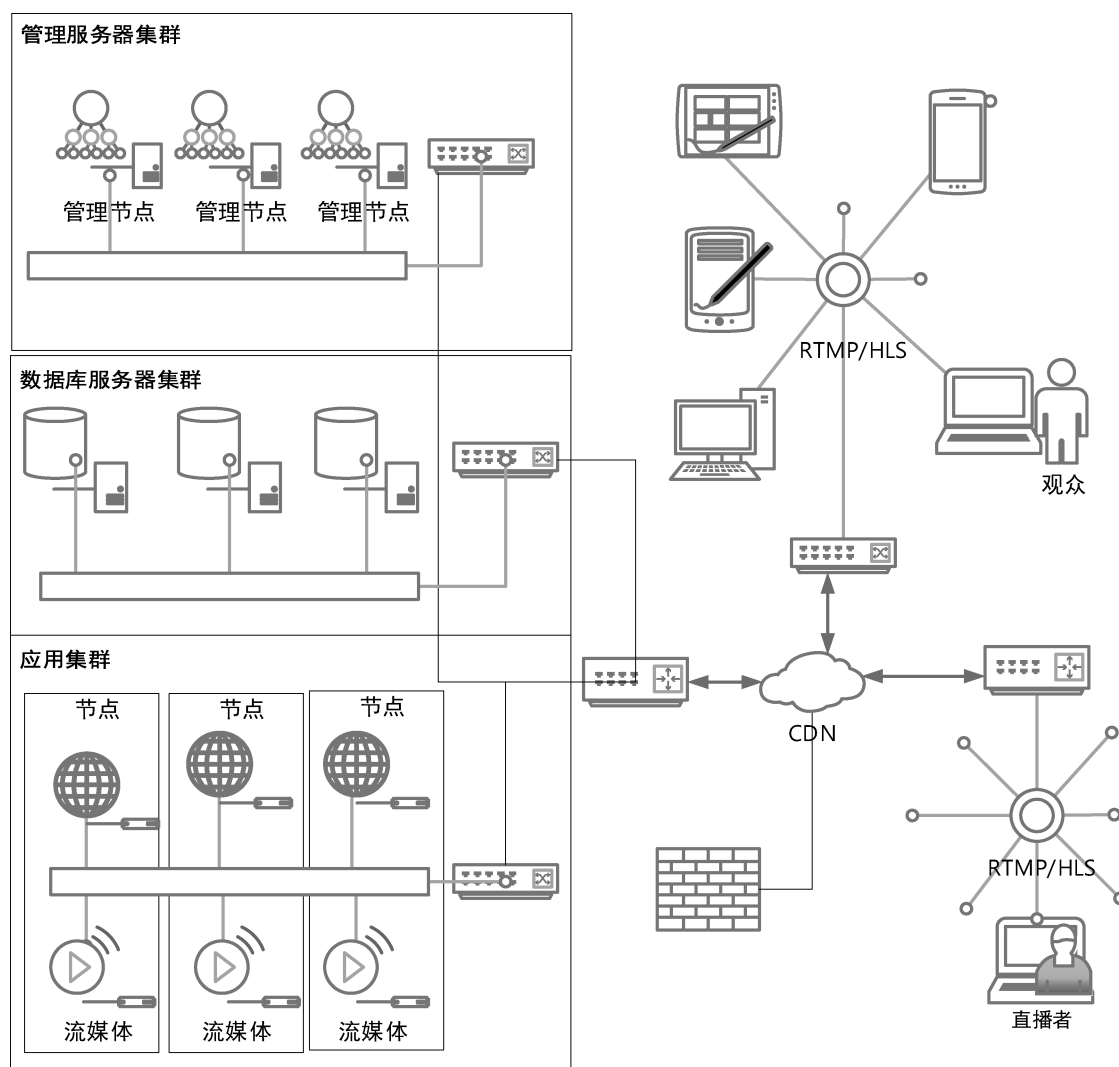


图 1-1 直播授课系统架构图

会根据节点的状况数据进行决策。当发现某个节点 CPU 过高或者某个指标不达标时,控制中心会将其业务转到其他节点或者在有新的业务时分配给其他负载更低的节点去执行,以保证每个节点负载均衡。实际上节点和控制中心之间还有个内总线,内总线的作用是保证数据的安全。

直播服务端: 服务端是指提供直播视频服务者所在的客户端。服务者通过直播服务端可以将自己的视频与语音直播出来,方便直播接收端消费该服务。直播服务端通常要求在一个安静的环境下有一台配置较高的电脑、一个麦克风以及其他相关设备。

直播接收端: 接收端使视频服务的消费者通过一个专用的软件可以接收直播者的视频,并能够与其进行音频和文字的互动。

CDN: CDN 的全称是 Content Delivery Network,即内容分发网络。CDN 是构建在现有网络基础之上的智能虚拟网络,依靠部署在各地的边缘服务器,通过中心平台的负载均衡、内容分发、调度等功能模块,使用户就近获取所需内容,降低网络拥塞,提高用户访问响应速度和命中率。CDN 的关键技术是内容存储和分发技术。

CDN 的基本原理是广泛采用各种缓存服务器,将这些缓存服务器分布到用户访问相对集中的地区或网络中,在用户访问网站时,利用全局负载技术将用户的访问指向距离最近的工作正常的缓存服务器上,由缓存服务器直接响应用户请求。

CDN 的基本思路是尽可能避开互联网上有可能影响数据传输速度和稳定性的瓶颈和环节,使内容传输得更快、更稳定。通过在现有的互联网基础之上,在网络各处放置节点服务器构成一层智能虚拟网络,CDN 系统能够实时地根据网络流量和各节点的连接、负载状况以及到用户的距离和响应时间等综合信息将用户的请求重新导向离用户最近的服务节点上。其目的是使用户可就近取得所需内容,解决 Internet(因特网)网络拥挤的状况,提高用户访问网站的响应速度。

1.1.2 直播授课系统的功能

直播授课系统的功能框架如图 1-2 所示,分为数据库、业务监控、业务管理、流服务、用户接口以及客户端六个层次实现(此为粗略分类)。下面对六个层次分别进行介绍:

数据库层: 数据库层是系统的数据存储层,该处的数据库包括 RDMS、NOSQL、内存数据库和文件数据库等类型,依据功能的不同,系统会采用最适合的数据库系统。

业务监控层: 业务监控层是系统自动化运维的核心,通过业务监控层可以对信令、用户状态、日志、编解码、节点状态等进行监控,并将监控的结果实时地反映到监控中心,方便管理人员做出及时的响应。

业务管理层: 业务管理层是整个业务系统的实现中心,用于实现视频的编码、封装和解码,CDN 内容分发,拉流和推流等功能。

流服务层: 实现视频的流服务功能,通过专门的流服务器为前端用户提供视频流等服务。

用户接口层: 用户接口层主要是为客户端提供数据接口服务的功能,对于直播服务端和直播接收端的软件系统而言,所有的功能都是通过对用户接口层的调用来实现的。

客户端层: 包括直播服务端和直播接收端。直播服务端是一套软件系统,安装在直播人员的设备上,通过该系统可以将直播人员的场景以视频文件的格式上传到服务器。直播接收

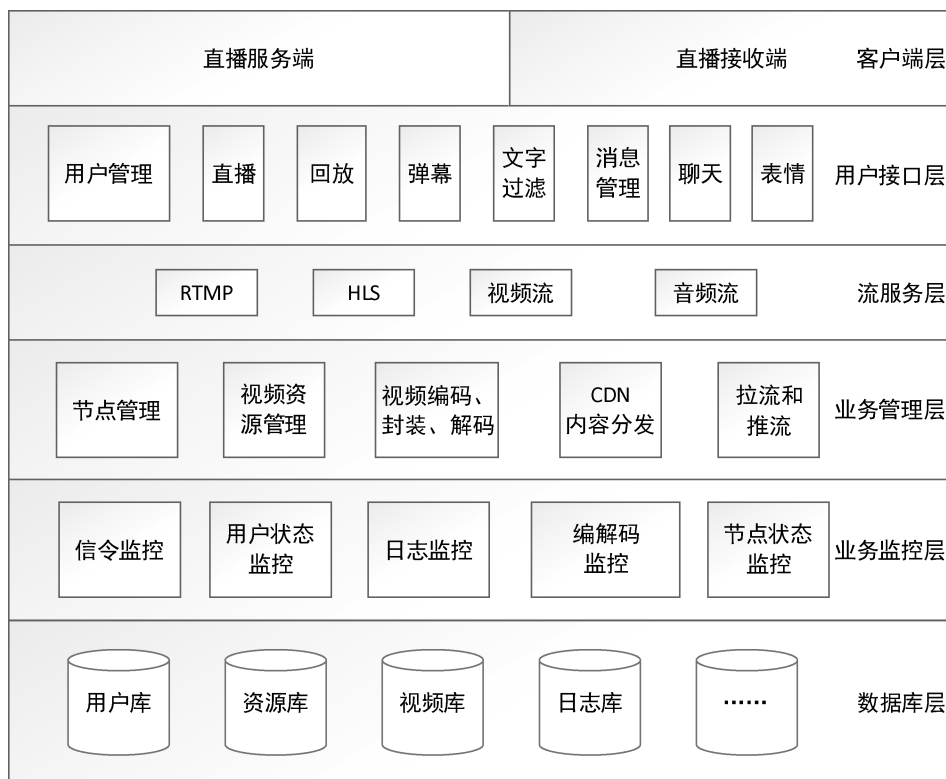


图 1-2 直播授课系统的功能框架图

端也就是观众端,直接消费直播端的服务,也是一套软件系统,通过该系统消费系统提供的视频直播服务。

1.2 录播授课

录播授课是将教师的影像(video)、声音(audio)、上课讲义等,以硬件设备方式即时记录成标准的网络格式,并通过网络及服务器同步直播,用户登录相关网站,在搜索栏自动搜索感兴趣的知识点后,点击就会出现相关视频,用户可进行观看学习。目前市场上此特征较为显著的平台有奥威亚高清录播(<https://www.ava.com.cn/>)、德胜智课(<https://www.deshengzhike.com/index>)以及基于中国大学 MOOC(慕课)开发的产品“爱课程”(<http://www.icourses.cn/home/>)等。

1.2.1 录播授课的特点

录播授课具有以下特点:

第一,录播授课克服了时间上的限制,使学习形式更加丰富。学生可以将录播课程下载后进行学习,随时随地观看。遇到不理解的问题时,学生可以暂停课程进行思考,打破直播课程定时学习的时间限制。录播课程可以通过随堂练习(如 30 分钟课程,每过 5 分钟弹出一道题目)、课后测试(学完每节课程后有相对应的测试)、期末考试(在课程结束后进行关于所学知识

点的期末考试)等方式来巩固知识,使得学习不再枯燥,也为学生提供了多样化的学习形式。录播课程可以通过弹幕交流增强互动性,学生可以向其他学生提出问题,也能够看到其他学生提出的问题而产生更多的思考,增强录播课程的趣味性。

第二,录播授课制作成本相对较低,容易打造精品课程。录播课程制作不受现场条件、时间的影响,录制完成后可以反复观看与传播,制作成本较低。此外,录播课特别有条件实现前期内容精心设计、事先按要求录制并剪辑,因此,其逻辑上比较连贯,不会出现教师卡壳、口误等情况,课程质量方面比较有保证,更容易打造精品课程。

第三,录播授课的互动性较差。录播课程在有限课堂时间内播放,难以安排实时的课堂讨论,学生和教师之间也不能进行直接对话,互动性较差。录播课程难以实现教师对学生学习情况的及时和延伸指导。

第四,录播课程的时效性较差。录播课程的制作一般使用相对经典、稳定的教材,一旦需要实时更新部分内容,录播视频必须全部重新录制,更改时间较长,成本较高。

1.2.2 录播授课系统的体系架构

录播授课系统的体系架构如图 1-3 所示,由视频制作中心、教学资源库集群(包括数据库

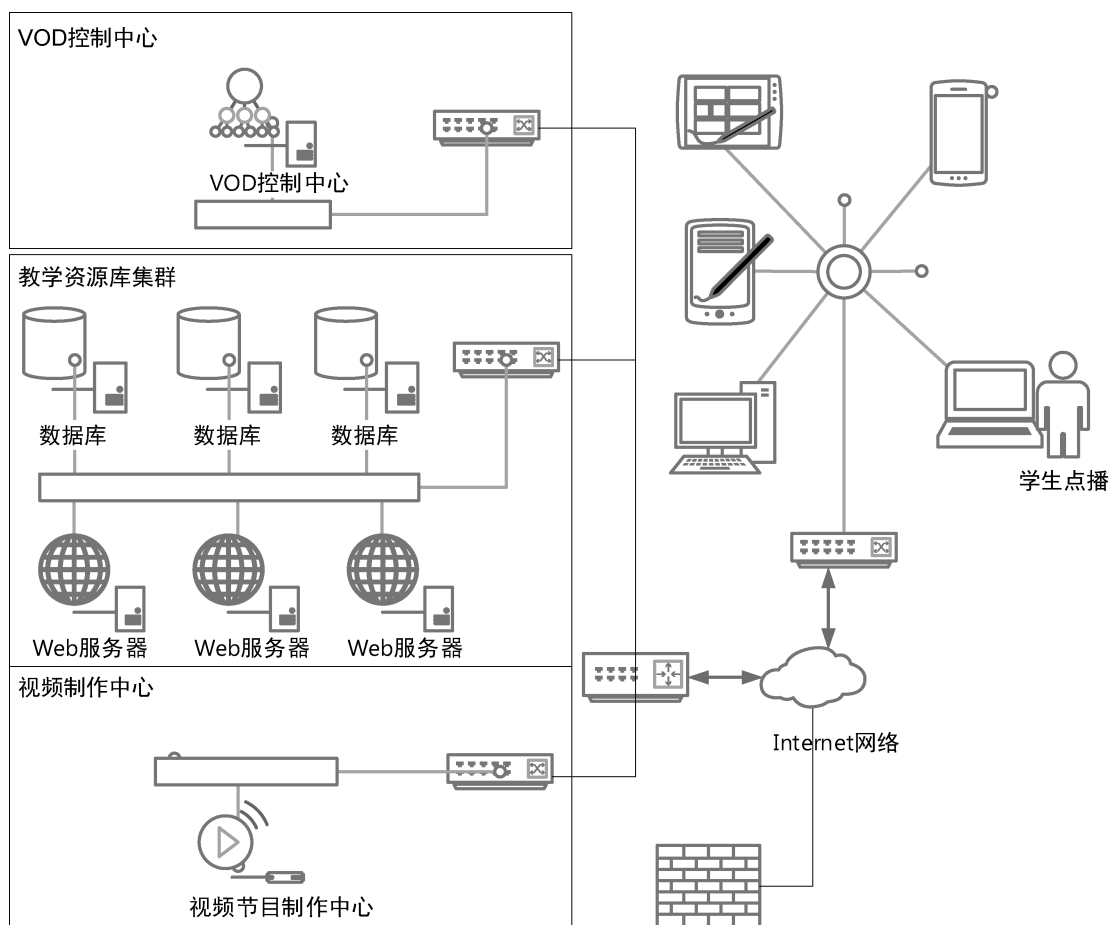


图 1-3 录播授课系统体系架构图

集群和 Web 服务器集群)、VOD 控制中心三部分组成。学生通过 http 协议远端访问录播系统的服务。

视频制作中心：视频制作中心是视频的采编和后期制作中心，一般是在录音室里对课堂的授课信息进行视频录制，并对视频进行后期处理的制作工作。当录制完成后，通过录播系统的上传功能将视频文件上传到教学资源库服务器上，并建立该视频的基础元数据信息，这样就完成了一个课程的视频制作工作。

教学资源库集群：教学资源库集群包括数据的存储和对外提供 Web 服务的功能端。它将用户信息、课程信息、视频文件信息以及相关的学习资源信息存储起来，通过数据库集群实现数据的可靠性和稳健性。其服务功能是通过 Web 应用服务器对外提供服务，包括资源管理、用户管理、在线点播管理等功能。

VOD 控制中心：VOD 控制中心主要进行视频点播工作的统筹控制，其系统主要由片源库系统、流媒体服务系统、影柜系统、传输及交换网络、用户终端设备机顶盒+电视机或个人计算机组成，根据学生的要求，将学生选择的视频内容传输过去。当学生发出点播请求时，流媒体服务系统就会根据点播信息，将存放在片源库中的课程信息检索出来，以视频和音频流文件，通过高速传输网络传送到终端。

1.2.3 录播授课系统的功能组成

从功能组成上看，录播授课系统由数据库层、数据服务层、视频制作中心和点播系统四部分组成(如图 1-4 所示)。

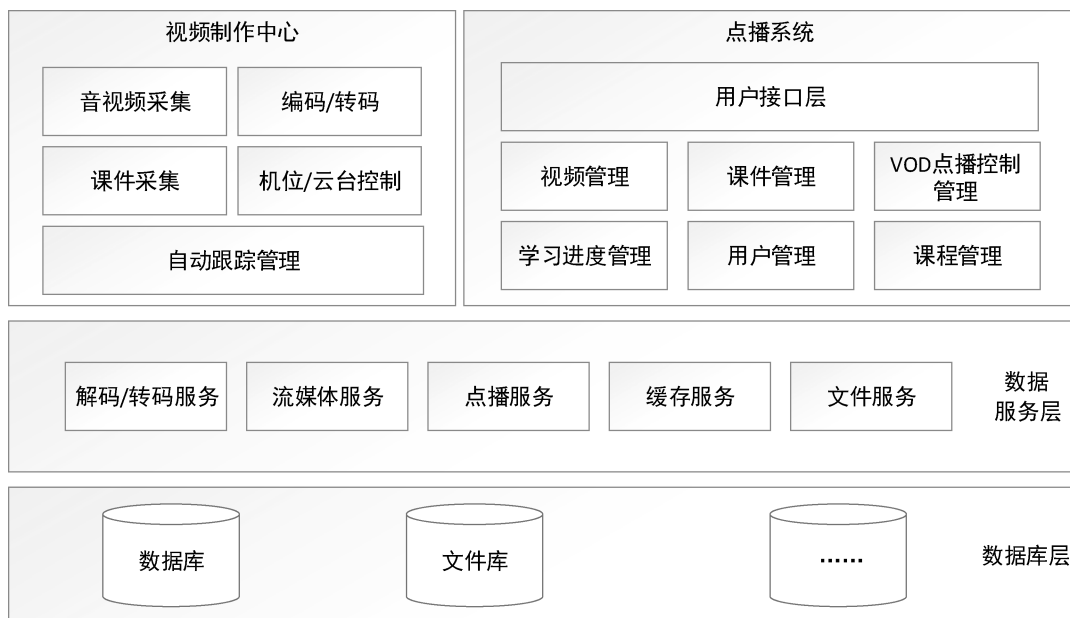


图 1-4 录播授课系统功能框架图

视频制作中心至少包括音视频采集、编码/转码、课件采集、机位/云台控制、自动跟踪管理等功能。其中，自动跟踪管理功能包括对教师、学生和板书动作的自动跟踪。教师自动跟踪采用智能图像分析算法，精确跟踪教师的走动，教师无须佩戴任何辅助设备，真正做到常态化。

它还支持教师身高自适应功能,无论教师是站着还是坐着,其始终保持最佳拍摄效果,无缝覆盖教师的活动区域,如讲台、讲台与学生中间区域、学生区域。学生自动跟踪采集功能采用图像定位分析算法,自动捕捉单人站起、坐下、单人到多人、多人到单人等课堂场景。板书自动跟踪需要做到板书自动检测,教师板书时给以板书特写等功能。

点播系统至少包含视频管理、课件管理、VOD 点播控制管理、课程管理、用户管理和学习进度管理六部分。

数据服务层与数据库层分别负责提供可复用的服务与提供数据的储存与访问,其中,数据服务层包括数据解码/转码、流媒体、点播、缓存和文件服务;数据库层则包括数据库、文件库等。

1.2.4 MOOC

系统较为完善的 MOOC(Massive Open Online Course,大规模在线开放课程)一般也属于录播授课。MOOC 是基于课件与网络和移动智能技术发展起来的新兴在线授课形式。MOOC 平台的课程、讲座视频、嵌入式课程测试与评估、师生在线互动等,使教与学可以不受时空限制地发生。传统上“师”与“生”的意义以及“师生关系”都发生了变化,“学校”与“教室”的概念也被重新界定。

MOOC 发端于传统的发布资源、学习管理以及将更多的开放网络资源综合起来的课程开发模式。通俗地说,MOOC 是大规模的网络开放课程,是增强知识传播而散布于互联网上的开放课程。

MOOC 是以一种将分布于世界各地的授课者和学习者通过某一个共同主题联系起来的方式方法,这些课程跟传统的大学课程一样循序渐进地让学生从初学者成长为高级人才。

随着 MOOC 平台上线课程和学生注册量的增长,MOOC 逐渐暴露出一些问题。对于学生和大学而言,没有先修条件和没有规模限制既是 MOOC 的优势又是其局限性所在。由于不设先修条件,学生的知识基础参差不齐,不仅损害了学生学习的自信心,也影响了教师教学的积极性,这成为 MOOC 注册率高、完成率低的重要原因。同时,对学生而言完全免费的在线教育,在大学看来却是不小的投入,支付课程的制作、教师的薪酬和平台使用等费用往往让一些大学望而却步,难以持续发展。

1.3 一对一授课

一对一授课指教师在提前了解学生的相关情况后,针对学生在学习过程中所存在的问题制定专业化、个性化的教学方案,在一定时期内针对一个学生进行辅导。目前市场上此特征较为显著的平台有掌门 1 对 1(<https://www.zhangmen.com/>)、优思在线 1 对 1(<http://www.yousi.com/>)、海风教育(<https://www.hfjy.com/>)等。

1.3.1 一对一授课的特点

一对一授课的特点包括: