“热情”与“逻辑”的融合

——浅谈“计算概论”MOOC教学体验

李　戈，冯　菲，范逸洲

（北京大学信息科学技术学院，北京　100871）

【摘要】　本文初稿为北京大学教育技术中心冯菲老师在采访李戈老师的基础上形成的，后经李戈老师修改定稿。李戈老师满怀激情地回顾了一年来开设“计算概论”MOOC课程的经历与体验，对MOOC课程与传统教学方式进行了比较研究，并针对MOOC的教学逻辑设计、课程特点、MOOC课程的改进与完善等方面提出了自己的观点和建议。

【关键词】计算概论；MOOC；教学逻辑设计；MOOC特点；

【中图分类号】G642　　【文献标识码】A　　【文章编号】2095-5065（2014）09-0037-09

2013年是令人难忘而且收获颇多的一年。在美国访学期间，我同时也在全球MOOC平台上开设了“计算概论A”课程。这是一段非常辛苦的经历，但对我而言也是非常有意义的一次尝试。

我的“计算概论A”MOOC课程面对的教学对象是信息科学技术学科一年级的本科生。课程开设期间，共有16414名学生注册，这些学生来自五湖四海，以中国大陆、港澳台等汉语地区为主，美国、新加坡、欧洲等地也有一些。上课过程中，笔者不断收到来自学生的反馈，正是这些来自学生的真诚的声音一直支持和鼓励着我，推动着我不断地去完善和建设课程。

收稿日期：2014-6-20

作者简介：李戈（1977—），男，山东淄博人，博士，副教授，北京青年教师教学基本功比赛一等奖获得者，研究方向为知识工程、深度学习；

冯菲（1981—），女，内蒙古集宁人，硕士，工程师，研究方向为创新教学、教学设计；

范逸洲（1990—），男，山东淄博人，在读硕士研究生，研究方向为MOOC数据分析。

“李老师讲课内容很细致，声音也很动听。由浅入深让初学的人就很容易理解，而且方法很好，循序渐进，赞！难得的好课程！”

“李老师的讲课生动有趣，能将深奥、枯燥的编程语言讲得连我这种非计算机专业的学生也能比较容易地听懂。”

回顾从2013年5月初开始准备到现在课程结束这段时光，我感受良多，这个过程充实而富有挑战，充满着欢乐、渴望、惊喜和艰辛。在这里，我想对自己的感受、领悟、收获和遗憾进行一个总结，既是对第一次MOOC经历的记述，也包含对后续课程发展和完善的思考，同时也希望能为即将开设MOOC课程的同行们提供一个借鉴。

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

1 我的MOOC初体验

1.1 MOOC符合我的理想

“有教无类”是孔子提出的一种教育思想，它展现出了中华民族自古以来一直秉承的一种教育理念——“让更多的人拥有自我进步的机会”。作为高校中一名普通的教育工作者，我对这句话的感受尤为强烈：“知识改变命运”，如果把大学中的教育资源开放给社会，让更多的人能够有机会分享到这些知识，这无疑会在无形中改变更多人的命运！MOOC课程的推出，恰好做到了这一点！

我们的MOOC课程都是免费的，任何人只要通过简单的网上注册就可以参加到我们的课程中来，可以跟我们的同学一起听课、讨论、做练习、跟老师和助教互动，并获得各种资料。设想一下，在这种全免费的模式下，将会有多少“想学习而由于各种原因无法坐进大学讲堂”的人，能够获得一个与别人一样的学习机会！有多少人的愿望将得以实现！又有多少人的命运会因此而改变！

这，是我的动力来源！我，因此而充满热情！

> “教有道，无类为纲”，让更多的人拥有自我进步的机会。 ——我们的理想

另一方面，与当前我国的经济发展状况相一致，我国的教育发展也存在“教育发展水平不一，教育资源配置存在差异”的现状。有些地区的教育发展水平要好一些，另一些地区可能略差一些；有些地方的教育资源相对丰富些，有些地方相对缺少些。这是社会发展过程中必然经历的客观问题，在一定的历史时期内，还会持续存在。

幸运的是，MOOC教学在一定程度上具有解决教育资源分布不均问题的能力。充分利用当前互联网的视频、音频分享能力和互联网的社区交互能力，能够有效模拟现实课堂上的教育过程，获得不错的教学效果。特别是在强调自主学习能力培养的高等教育阶段，MOOC教学不仅是对自我学习的有力支撑，还能够促进学习者提高自学能力，养成良好的学习习惯。因此，我们认为借助网络来开展教学，会是今后教育发展的趋势之一。

事实上，在这学期开设MOOC课程之前，我们的“计算概论A”课程已经在进行网络化教学的探索了。我们一直在使用网络教学平台来分享教学资源，例如在北大教学网及更早前北大自主开发的网络教学平台上，我们都建立了课程内容分享站点。同时，作为教育部国家级精品课程，我们的全程教学录像资源也在教育部指定的网站上免费公开分享。

这次，我所讲授的“计算概论A”作为全球第一门中文计算机课程，在国际著名MOOC站点Coursera平台上开放，是我们课程建设的又一个重要里程碑。我们也希望能够借此机会，把课程资源在全球范围内分享，提供给更多需要它的人，以此实践我们“有教无类”的教育理想。

1.2 MOOC与传统教学的不同

在整个MOOC教学的过程中，我不断地反思这种教学形式和面授教学之间的关系。

相对于传统的教学方式，MOOC教学有许多全新的特点。

首先，MOOC的教学进度是可以由学生自主掌握的，他们完全可以依据自己的需求随时调节学习的节奏和过程。例如，在面授教学中，有些学生可能听一次课并不能完全听懂，不懂的又不好意思去提问，从而造成问题越积越多，最后导致学不会或学不好。但在MOOC教学中，学生在看视频的时候，可以根据自己接受知识的快慢和自己喜欢的节奏，选择视频播放的速度，既可以选择反复看很多遍，也可以选择直接跳过已经掌握的内容，还可以随时停下来，或随时继续开始。

其次，相对于传统的教学，MOOC的学生有更多的机会跟更多、更大范围内的同学进行交流，并有更多的机会在第一时间向着某个感兴趣的方向进行拓展学习。例如，学生在学习的过程中如果遇到问题或者不明白的知识点，可以随时和全球其他的学生一起讨论来解决这个问题，也

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

可以随时停下来通过收集资料和资源来解决这个问题，并有机会在某个知识点上更投入地学习，但是在传统的课堂上，这是难以做到的，因为学生不能要求教师随时停下来去探讨自己感兴趣的问题。所以，适应学生的个性化学习需求，是网络教学非常有价值的一个方面。

相对于MOOC教学，传统的面授教学也具有一些非常明显的优势。

首先，在师生面对面互动交流时，教师能随时体察学生的表情和说话的语气，甚至当遇到有的学生对问题描述不清时，可以通过语境了解他的真实想法，还可以通过紧随其后的追问明确他的情况；教师可以通过观察学生所处的状态，主动给出合理的建议；同时，也可以根据不同学生的情况，在不同的问题上给出不同层次的建议，这在MOOC教学中是很难做到的。

其次，在传统教学中，许多课程都安排实验课，教师可以现场指导学生的实验过程。例如，我的课程需要教会学生写程序，我们可以在实验课上随时观察学生写程序的过程，及时主动指出学生存在的问题，然而在MOOC教学中，由于缺少现场交流的过程①，很多问题很难发现，也难以通过现场沟通或演示来解决问题。这也体现出传统面授教育的优势，它更有利于教师掌握学生更多的情况，更容易做到“因材施教”。

可见，MOOC教学和传统面授教学之间存在较大的不同，也具有较大的互补性，因此，我们也在考虑如何把两者进行有机的结合。在MOOC教学过程中，我们发现有个问题特别需要思考如何解决，即如何对学习效果进行评估。在MOOC教学中，由于选课学生群体的学习目的有很大的不同，因此，如何对抱有不同学习目标的同学进行考核，成为MOOC教学过程中的一个难点。特别是，当我们尝试把MOOC教学与传统面授教学进行结合的时候，在考核标准制定方面困难重重。以我们教授的“计算概论A”课程为例，这门课程需要学生进行大量的编程练习，需要拿出时间来进行实实在在的编程练习，否则将难以跟上后续的学习进度。对于在校内接受传统面授教学的同学而言，在实验课的配合下，我们建立了一套强大而有效的能力训练方法，然而对于许多上MOOC课程的同学而言，由于他们常常无法拿出时间来完成应做的练习，从而无法跟进后续的学习，最终导致半路放弃，拿不到结业证书。这是我们所发现的MOOC教学与传统面授教学之间差异较大的环节，直到现在，我们仍然在探索解决这个问题的更好办法。

总之，我们认为虽然MOOC教学与传统教学之间存在较大的不同，但我们还是可以充分发挥两者各自的优势，并想办法解决两者之间存在的差异，把两种教学方式有机地结合起来。我们将在新的教学周期中，对我们的设想进行进一步的实践。

1.3 MOOC教学并不轻松

经过第一个学期的MOOC体验，我收获的另一个特别深刻的感受是“MOOC教学绝对不是一件轻松的工作”！以我的“计算概论A”课程为例，到课程结束时，共发布19次课程材料，其中计算机基础知识相关内容3次，程序设计相关内容15次，计算机新技术专题1次，教学视频总数110个，总计时长1343分钟，平均视频时长约12分钟。根据我对数次课程视频制作的统计，每完成并发布1分钟教学视频，大约需要3倍的准备时间（3分钟），约需要3倍的录制时间（3分钟），录制完毕后，又需要约5倍的课程剪辑、编辑时间（5分钟）。这样计算下来，要完成1343分钟的教学视频录制，大约需要15000分钟（约1343×11分钟）的总计工作时间。然而，这远远不是最终工作时间，因为在MOOC教学过程中还需要用大量的时间去跟学生交流，在网上通过各种方式（E-mail、论坛、微博、微信等）回答学生所提

① 编者注：这也就是为什么开设MOOC的教师最好是有多年面授经验的教师的原因。MOOC课程教师不只是把基于学科体系的教学内容搬上了网，更是把他多年来对学生学习中可能存在的问题的认识和解决对策融入了教学设计。MOOC课程也可以“观察学生”，这种观察是通过对作业题的诊断，或者通过论坛的讨论，引导学生将思考过程表述出来，即所谓的思维显性化。

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

出的各种问题。因此，MOOC教学绝对不是一件轻松的事情，它需要教师付出数倍的正常工作时间，特别是在初期制作阶段。

除了时间上的付出，在课程录制过程中我也遇到了各种各样事先无法预想的困难。例如，在建立并开设MOOC课程的过程中，我正在美国斯坦福大学做访问学习，由于难以找到一个合适的录制环境，我的很多课程都是在深夜的家里、车库里、车里或者斯坦福大学的草坪上完成的。在录制过程中，会不时受到外界环境的干扰。夜晚录制会打扰到邻居，白天录制又容易受到干扰，有时遇到不情愿的打断，也只好在课程中跟同学们解释一下。欣慰的是，同学们一直给予我很大的理解，即便遇到通过后期制作也无法消除的噪声等情况，他们仍然给予很大的理解和支持。因此，我的确非常感谢所有在课程进行过程中帮助过我的人们：来自学校的大力支持、来自家人的理解和帮助、来自助教团队的辛苦工作，他们的帮助是至关重要的，没有他们的帮助，我无法完成这个课程。

在这里，我特别想要强调和分享的，是来自北京大学团队的支持。北京大学为了支持MOOC课程的建设，成立了一支专门的支持团队，为课程的建立和开展提供了全方位的支持，从基础设备到人员配置再到技术支持，这支团队为每门课程都提供了一对一的支持。这使我充分体会到，这是一个团队的努力！也正是有了这个团队的支持，所有的MOOC课程才能够顺利完成！

北京大学MOOC团队的支持，是MOOC课程成败的关键！ ——切身之感

1.4 来自学生的肯定是我最大的收获

虽然，我的第一次MOOC之旅非常辛苦，但这份辛苦换来的收获也异常甘甜。谈到收获，MOOC课程带给我最深的感受就是“学生一下子变得非常多”！我在北大从事教学科研工作已经有七年多了，各种学生全部算起来可能也只有四千多人，然而，这次仅仅一学期的MOOC课程，选课的学生就有一万六千多名！这是传统的面授教学方式所无法体验的经历。当然，如此多的学生，也让我感到压力倍增，我必须讲好课程，必须让学生们从中受益！正是在这种责任心的驱使下和同学们不断的肯定和鼓励中，我不断给自己以动力和热情去完成本次课程。因此，我非常珍惜这些来自同学们的肯定和支持（拣选部分列出），他们是我工作的动力之源。

“北京大学的老师果然不一样，从视频的编辑和语言表达来说，这个视频课程非常不错。”
——网易公开课平台某学员

“李老师讲课讲的内容很细致，声音也很动听。由浅入深让初学的人就很容易理解，而且方法很好，循序渐进，赞！难得的好课程！”
——网易公开课平台ZL783**学员

“转眼间，为期三个多月的计算机概论A课程已结束了。李老师和助教们开的这门课真是太棒了！我无法用语言形容我多么喜欢这门课。李老师的讲课生动有趣，能将深奥、枯燥的编程语言讲得连我这种非计算机专业的学生也能比较容易地听懂。老师和助教们都非常及时地回答学生们的问题。我感到非常欣慰能遇到这样的好老师和助教团队！如果要我给李老师的这门课评分的话，我会毫不犹豫地给A++。希望李老师的团队在新的一年里能继续为我们提供这样优秀的课程。”
——Coursera平台Jing Wang

“希望老师能出一些后续课程。真的很好的课，讲课时间正好，叙述条理清晰好理解。作业难度恰到好处。”
——Coursera平台凌霄

“作为一个学管理学科的文科生，不得不说老师讲得很好。首先，老师很用心，感觉他想尽方法来让我们这些零基础的人理解；同时，视频做得也不错，清晰有条理（我都能看懂）；最感动的是一点是，虽然他教的是浅显易懂的基础内容，可是也给我们讲述计算机的历史、让我们窥见计算机的未来，了解计算机思维。”
——果壳网MOOC学院江沁一

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

“今天考完“计算概论”，好像又回到大学时代。唯一的差别是大学时代的我不会去思考每个表象背后的运转机制和其合理性，这也是李老师在课中一而再再而三重复我们要多思考的，而不是自我满足在那些人为制定随时都会被取代的细节当中。李老师所体现的是中国高等教育的风向标，有这样教我们要多思考的老师，中国在未来不难出现像姚先生那样获得图灵奖的中国人。”

——Coursera平台何坪科

2 初次MOOC的感悟

清晰的课程逻辑是对学生认知规律的一种尊重，也是保障教学效果的非常重要的因素。

——我的教学设计之道

2.1 教学逻辑设计是关键

清晰的课程逻辑是对学生认知规律的一种尊重，也是保障教学效果的非常重要的因素，在面授课程中重要，在MOOC教学中更加重要。这是因为，在传统的面授讲课过程中，教师可以通过与学生进行及时的沟通，了解学生理解和掌握知识的状态，并随时调整讲课的进度和安排。然而在网络MOOC教学中，学生是通过教学视频来进行学习的，在这个过程中，学生与教师之间大多时候是一种单向交流，教师看不见也摸不着学生。同时，在MOOC教学中，教师无法预知学生的知识背景和当前状态，也不好假设学生的学习目的是什么。而且，由于MOOC平台上的学生不可能像面授课程那样定时进行学习，有些学生是在课程进行过程中才加入课程的②，所以为了能够让同学们清楚每次课所处的教学阶段，我们必须明确定义并清晰告知学生课程的进度安排，以便让每位学生都能随时清楚其当前所处的学习阶段以及与之相对应的练习和能力训练层次。

把整个课程分成几个明确的“迭代周期”，把每个“迭代周期”分为多个相对独立的“问题单元”，把每个“问题单元”做成一个“12分钟课程视频”。

——我们对课程的逻辑切分

以我的“计算概论A”课程为例，我们课程的教学目标之一，就是要在零基础的情况下教会学生写程序。这对于那些第一次接触计算机程序设计的学生而言无疑是一个艰难的过程。因此，如图1所示，我们根据学生的学习规律和认知习惯，把程序设计的学习分成了4个学习阶段，我们把它称为迭代式学习法：第一个迭代周期是“感性认识计算机程序”，第二个是“理性认识计算机程序”，第三个是“通过函数了解程序设计的结构化特性”，第四个则讲述“指针、结构体、链表等稍复杂一些的数据结构”。这个学习过程从感性到理性，从简单到复杂，符合学生的学习规律，学生学习起来也更加有兴趣，更容易取得成绩。

图1 程序设计学习的迭代周期

在每一个迭代周期中，我们把教学内容分解为若干个“问题单元”，每一个“问题单元”做成一个长度约为12分钟的“课程视频”，在每一个“12分钟课程视频”中，我们专门来讲解一个相对独立的问题。通过这种方式，我们就把整个学期的教学内容分解为多个互相之间具有逻辑

② 编者注：MOOC课程是否在开课后停止注册由授课教师决定。此次北大首批MOOC从扩大影响面角度考虑，在课程开设的过程中一直都是允许新人注册的。

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

关系的课程视频。例如，在程序设计学习的第一个迭代周期“感性认识计算机程序”阶段，为了让学生们了解什么是“程序设计语言”，我们就把对程序语言的感性认识分解成了4个互相独立的问题：①“对于一个数字排序游戏，你自己的大脑是如何完成排序的？”②“看一个数字排序程序，你能否看懂？”③“如果让你自己来设计一门语言来表达你的思维过程，你会设计成什么样？”④“编程语言的构成跟你所设想的样子相同吗？”在我们的MOOC课程中，我们就把这4个问题分别做成了4个长度约为12分钟的视频。

通过这样的课程逻辑设计，我们就把整个课程分解为一个个相互关联又相对独立的视频单元。我们把这种课程逻辑明确地展现给每个学生，并时时提醒其目前所处的学习阶段。同学们在观看每一个课程视频的时候，都能够清晰地知道“我们在讲什么”，“我们讲到哪里了”，“我们想要告诉大家一些什么”。通过这种方法，学生就能够比较容易地跟上课程的进度了。

不但在教学视频的设计中应该注意运用“教学逻辑”，在课程作业与练习的设计中我们也进行了“逻辑安排”。如图2所示，对初学者来说，在最初的感性认知阶段，直接入手编写程序的确比较困难，于是我们就把作业练习分成了“以抄程序为主”的阶段和“独立写程序”的阶段。在“以抄程序为主”的训练阶段，我们允许和鼓励学生合理地“抄写规范的程序”。在这个过程中，学生可以通过模仿的方式学习程序语句是怎么写的，程序逻辑是怎么组织的，写程序应该注意哪些事项等。从而，充分利用“模仿”的方式帮助学生度过程序设计学习最初的“艰难阶段”。进而，我们逐步调整“抄程序”的难度。例如，在我们每次给出的范例程序中，逐渐空出一部分让学生自己去完成，并逐渐增加这个空出部分的代码量。通过这种方式，渐渐地转入独立完成作业的阶段。

在课程进行的过程中，我们不断地以各种方式告知学生每次课程视频所处的内容学习阶段，不断告知教学视频所对应的“课程作业”所处的训练阶段。通过这种直观的教学进度展现方式，使得学生不论在什么时候都能进入课程，或者某些学生要单独拎出某一段课程视频进行学习或练习，他都能够清楚这部分内容处在哪个阶段的哪个部分。通过我们的观察，发现这种教学逻辑设计对于MOOC上的学生来说比较实用。

2.2 针对MOOC特点下功夫

经过初次的MOOC之旅，我们感悟到一些MOOC教学独有的特点，如果在课程设计过程中，能够针对这些特点下一番功夫，往往能收到

图2 作业练习与课程进度的关系

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

事半功倍的效果，这些特点如下。

（1）学生的构成多种多样。在我的课程中，各种学生的背景和基础有非常大的差别，大致来说以下两种类型较多：第一种是在校学生，包括计算机专业的低年级大学生、非计算机专业但须学习程序设计的学生以及一部分中学生。这部分学生中，有些已经有一定的计算机专业知识背景，也可能已经学过一些编程知识，但由于基础不够扎实，缺乏实际编程能力，所以来参加课程。第二种是已经参加工作的人，这部分学生所占比例不低，他们通常并不太在意最终的考试结果，而比较在意自己能否有收获。例如在我的课上有一个四川大学毕业现在在上海工作的学生，他曾经在论坛里就某节课的内容一连向我提出了14个问题，他告诉我，他想在课程中重新学点可能在工作中用得到的计算机基础或编程知识，而并不在意最终是否能够拿到课程通过证书。除此之外，还有部分大学或中学教师，或者对计算机感兴趣的网民，他们中有相当一部分人就像微博里广为流传的“这年代谁都得学点儿编程”，于是他们进入课程就是想了解计算机编程是怎么回事，可能会先看看最初的介绍，然后又看看关于基础知识部分的介绍，发现内容很多很细，再看了几堂编程的课，发现很难，然后就放弃了。总之，学生的构成多种多样；学生的基础相对北大校内面授课程的学生而言（在北大校内，“计算概论A”是面向计算机专业的低年级本科生开设的）平均基础较低；学习目的各不相同，因此众口难调。面对错综复杂的学习者群体，我们体会到，如何找到一个合适的学习成果考核指标，是保障学生有信心、跟得上的关键。在第一轮MOOC课程教学中，我们进行了一些尝试性的调整和改变，在挑选合适的习题方面，我们针对不同的学习者做了一些调整，降低了部分习题的难度，并允许他们选择不同难度级别的习题，从实施结果看，取得了一些积极的效果。

（2）学生对网络互动的依赖性较强。在MOOC教学过程中，学生只能通过网络提出和讨论问题，因此，能否在第一时间通过网络回答学生的问题，成为影响课程教学效果的重要因素。在我们的课程上，我们建立了两个层面上的互动交流，一方面是安排利用好助教及时与学生进行互动交流，另一方面是充分鼓励学生之间进行互动交流和帮助。在助教互动方面，为了确保能够在第一时间回答学生的问题，我们专门设置了两位答疑助教，一位主力答疑助教是我所在研究小组的博士生，他在北京；另一个主力答疑助教是我以前的学生，现在在日本，从而我们形成了一个北京—东京—旧金山三地错时的答疑小组，充分利用时差的关系在网上进行答疑，从实施效果可以看出，学生们对助教团队的答疑工作还是非常满意的。另一方面，我们也充分鼓励学生在课程论坛上进行互相答疑，特别是一些有一定基础的同学，我们主动与他们进行联系，并采取办法鼓励他们多在论坛上发言，并回答大家的问题。从实施效果看，这样的措施非常有效，往往能取得事半功倍的效果。

（3）学生们对练习题能否及时反馈和自动评阅比较敏感。特别是程序设计一类的练习题，由于其对题干描述和题目结果的要求较高，从而使得练习题的设置更容易成为学生讨论的焦点。通过我们的观察，MOOC上的学生对于与练习题相关的各种问题都比较敏感，表现在以下两个方面。① 练习题题干的描述是否清晰。在选择习题时，我们特别注意表达方式是否清晰，因为MOOC上的学生不能像课堂上的学生那样随时提出对习题的疑问，所以我特别要求题目的叙述尽可能准确，不造成学习者的误解。② 程序练习题的结果反馈是否明确、及时。为了能够对学生们提交的程序进行及时、准确的评判，我们针对Coursera平台暂时无法支持程序自动评判的问题进行了研究和开发，专门为“计算概论A”这门课程开发了一个在线编写程序的功能，以支持同学们在线编写程序，并且能够在线直接提交，提交后的程序将自动传回北大的在线编程评分系统，进行机器自动评判，并将结果直接反馈给学生，这个系统的开发为课程的进行提供了强有力的支持，也满足了学生对练习题及时评判的要求，取得了很好的效果。

（4）学生在MOOC上的学习时间具有零散

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

化、碎片化的特点。通过观察，我们发现很多学生都是利用平时的闲散时间进行学习的，这就使得每次学习课程的时间不确定，也不会持续太长，而且学习中间很可能被打断，也就是说，学习时间零散化、碎片化。这就要求我们在设计课程内容和制作课程视频的时候，做出有针对性的调整。例如，我们在每一个视频左侧都加了一栏，用以解释这节视频属于哪一课、哪一节，这样可以帮助学生较清晰地了解教学内容之间的衔接关系。特别是我们发现很多学生是把我们的课程视频下载下来之后再观看，或者是利用别人上传到土豆、优酷这些视频网站上的视频进行学习。在这种情形下，学习过程失去了MOOC平台的进度提示，更容易造成学习的间断。因此，我们在进行课程设计时，尽可能把每一个视频都做成可单独存在的片段，并配合在视频中增加教学进度或者教学内容导航之类的提示，帮助学生进行连续性学习。

（5）MOOC上的学生也喜欢现场视频。我们曾经做过一个测试，把课堂现场录像与专门的PPT讲解同步放到MOOC课程上，并对学生的喜好进行调研，结果发现，很多学生非常喜欢课堂现场录像。究其原因，一方面，很多学生非常喜欢现场录像所带来的那种真实的课堂气氛；另一方面，很多学生感觉现场录像更加轻松活泼。由此带给我的反思是，目前我们的MOOC课程还相对比较严肃，还没能把一些有意思的现场互动部分添加进去。因此，我们选择了一部分课堂现场录像发布在MOOC平台上，与MOOC专门的教学视频并行，给学生不同的体验和选择，未来我们也在考虑把课堂现场全程录像同步发布。

3 下一步MOOC的改进

经历第一次MOOC开课，虽然各方都给予了很大的鼓励和肯定，但仍留有不少缺憾，这些缺憾便成为我们下一步改进的重点。

3.1 完善内容，增加趣味

首先，由于本次MOOC学时的限制（12周），不得不删掉了一些学生们非常感兴趣的内容。事实上这门课在北大校内是72学时，再加上实验课，总学时数是非常多的，但是在MOOC上学时数砍掉了一半。因此，为了确保程序设计部分的完整，我们只能把计算机背景知识部分一些非常有意思的内容删掉，而往往这些内容都特别能够激发学生的学习兴趣，因此，这是特别遗憾的事情。在接下来的MOOC中，我们希望能够补全“计算机知识概论”部分删掉的内容，补全“C程序设计”部分删掉的习题讲解和作业，希望这些内容带给大家更加多的知识和信息。

其次，希望将来MOOC课程能够变得更加精彩、更有意思。首次开设MOOC课程的过程，仅是制作课件就占用了太多的时间和经历，所以在与学生互动或者课程内容的趣味性上做得还不够，这也是我的遗憾。因此在接下来的MOOC教学中，我们希望形式上能够更加灵活多变，增加更多的开放性视频、现场视频，增加交互性等。比如，在斯坦福大学计算机系的教学楼里面就摆着很多历年的计算机发展里程碑式的成果，其中也包含了图灵奖的奖杯，如果能够用摄像机拍摄一段现场视频，这对于帮助学生了解计算机历史、激发学生的学习热情是非常有帮助的。我们希望能够在下次的MOOC教学中带给大家更加丰富的学习体验。

3.2 增加互动，灵活考核

在当前的“计算概论A”MOOC课程视频中，缺乏实时的交流互动，由于受到资源和时间的限制，在当前的视频中我会留有短暂停顿的时间，这些时间留给学生进行思考，然而没有能够把思考的结果反馈回来，从而导致缺乏互动性。其实，在这些停顿之处，我特别想知道学生的思考结果是怎样的，所以，可以通过在视频里增加选择题的方式来获取学生的反馈结果。同时，我也希望能够把上课时与学生做的互动放置到视频里边，这样可以增强课堂气氛和交互的感觉。

另外，课程现有的评分考核系统还不够灵活，比如在实际的面授教学中，课堂参与、课后提问、习题课提问等都可以记入成绩，然而，现有评

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

分系统还不支持对课堂参与、论坛参与或者提出有价值的问题等给予一定的加分。在未来的MOOC教学中，我们将力图采用一种更加灵活的加分制度，以保障学生的积极性，也促进评价的客观公平。

在内容展现方面，Coursera设置中把课程和习题分开展示，这样容易让学生混淆，我认为这是系统设计上的不足，如果能在教学视频结束之后，把相应的习题列在下面，这样会有更大的连贯性。同时，该平台对于编程考试缺少计时功能，教师在控制考试的公平性和整个过程的一致性方面存在一定困难，这也是平台功能上的不足。此外，平台尚没有批量下载和上传功能，这也是一个亟待解决的问题。这些问题的解决会进一步改善课程的学习体验。

3.3 线上线下，有机结合，双方受益

在下一期MOOC教学中，我们将尝试把线上MOOC课程与线下的面授课程相结合，争取做到“线上线下，有机结合，双方受益”。

首先，我们计划把线下面授教学的真实场景反映到MOOC上，来进一步改善MOOC教学的效果。把授课视频录制下来进行剪辑，特别是把其中与学生互动的部分整理进MOOC的教学视频中。例如，在讲到数据传输的部分时，在线下的课堂上我们会设置一个撕纸条的小游戏，在游戏中把一个网络传输的过程讲明白。如果能够把这种互动呈现给上MOOC的学生，让他们也能够感受这种情境化的教学互动，更有利于促进学生进入思考状态，提升学习效果。

其次，线下与线上同学的交流能让双方都受益匪浅。如果把课堂上的学生和MOOC上的学生联系起来的话，MOOC上的学生会变得更加活跃，他们可以在这个环境里面跟北大校内的学生一起学习、一起讨论、一起思考。同时，对于线下的学生而言，他们可以接触到更广泛的内容，可以在网络上进行更加个性化的学习，这对面授教学也是个有力的补充。MOOC平台也给北大的学生打开了一扇窗户，即学生不但可以听我这门课，也可以听哈佛的课，讲授的内容都是可以互相借鉴的，这对北大的学生来说也是有很大的促动的。在考核方式上，MOOC课程的某些部分与面授课程可以区分对待，某些部分也可以相互结合。

4. 结语

经过一个学期的亲身体验，我对MOOC这种教学方式有了全新的理解，它不仅能够为更多的人创造平等的学习机会，缓解我国教育资源不均衡的现状，同时，对线下的面授教学又有非常好的促进作用，因此我们认为这种教育方式展现了未来教育的发展模式，具有强大的生命力。同时，在推行MOOC教学方式的时候，又要兼顾到这种新的教育模式与传统面授教育的不同，针对MOOC教学的特点设计相应的教学逻辑，设计相应的教学环节。我们认为在未来的教学中，如何将线下的面授教学与线上的MOOC教学相结合，将成为大学教育中的热点话题。

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net