

重混 (Remixing) 与涌现
(Emerging) : 新工科 / 新文科本质
与案例探讨

卢晓东

钱学森之问

现在中国没有完全发展起来，一个重要原因是没有一所大学能够按照培养科学（science）技术发明（technology and engineering innovation and creation）创造人才的模式去办学，没有自己独特的创新的东西，老是冒（emerging）不出杰出人才。

——钱学森

科学进步图景/科学革命结构（从0-1）

前科学——常规科学——危机——**革命——新的常规科学——新的危机**

Paradigm shift/Revolution

尝试回应

遮蔽、澄明/留白、挑战、置于困境、惑不可轻解、反讽

缄默、瞬间、自胜者

针对环节：反常识别、抗辩、改宗……

进入21世纪以来，全球科技创新进入空前密集活跃的时期，新一轮科技革命和产业变革正在重构全球创新版图、重塑全球经济结构。以人工智能、量子信息、移动通信、物联网、区块链为代表的新一代信息技术加速突破应用，以合成生物学、基因编辑、脑科学、再生医学等为代表的生命科学领域孕育新的变革，融合**机器人**、数字化、新材料的先进制造技术正在加速推进制造业向智能化、服务化、绿色化转型，以清洁高效可持续为目标的能源技术加速发展将引发全球能源变革，空间和海洋技术正在拓展人类生存发展新疆域。总之，信息、生命、制造、能源、空间、海洋等的原创突破为前沿技术、**颠覆性技术**提供了更多创新源泉，**学科之间、科学和技术之间、技术之间、自然科学和人文社会科学之间**日益呈现**交叉融合趋势**，科学技术从来没有像今天这样深刻影响着**国家前途命运**，从来没有像今天这样深刻影响着人民生活福祉。

——习近平

2018年5月28日



中央文件（2018年8月24日）

要推动高质量发展，进一步提升教育服务能力和贡献水平……发展新工科、新医科、新农科、新文科。





新工科建设“三部曲”

- **宝生同志**：新工科这个词已经成为高教领域的热词，这个口号已经叫响了，得到了产业界的积极响应和支持，也在国际上产生了影响。下一步要深入推进，把**教材建设、教师素质、体系融合、基地建设**这些问题解决好，打造好卓越工程师的摇篮。
- **中国“新工科运动”蓬勃兴起。**



20201103：新文科建设宣言

- 提升综合国力需要新文科
- 坚定文化自信需要新文科
- 培养时代新人需要新文科
- 建设高等教育强国需要新文科
- 文科教育融合发展需要新文科

何为“专业”

卢晓东、陈孝戴（2002）：

专业是课程的一种组织形式。学生学完所包含的全部课程，就可以形成一定的**知识与能力结构**，获得专业毕业证书。

背景：1952年院系调整，从（前）苏联学来的“专业”概念译自俄文，是实体

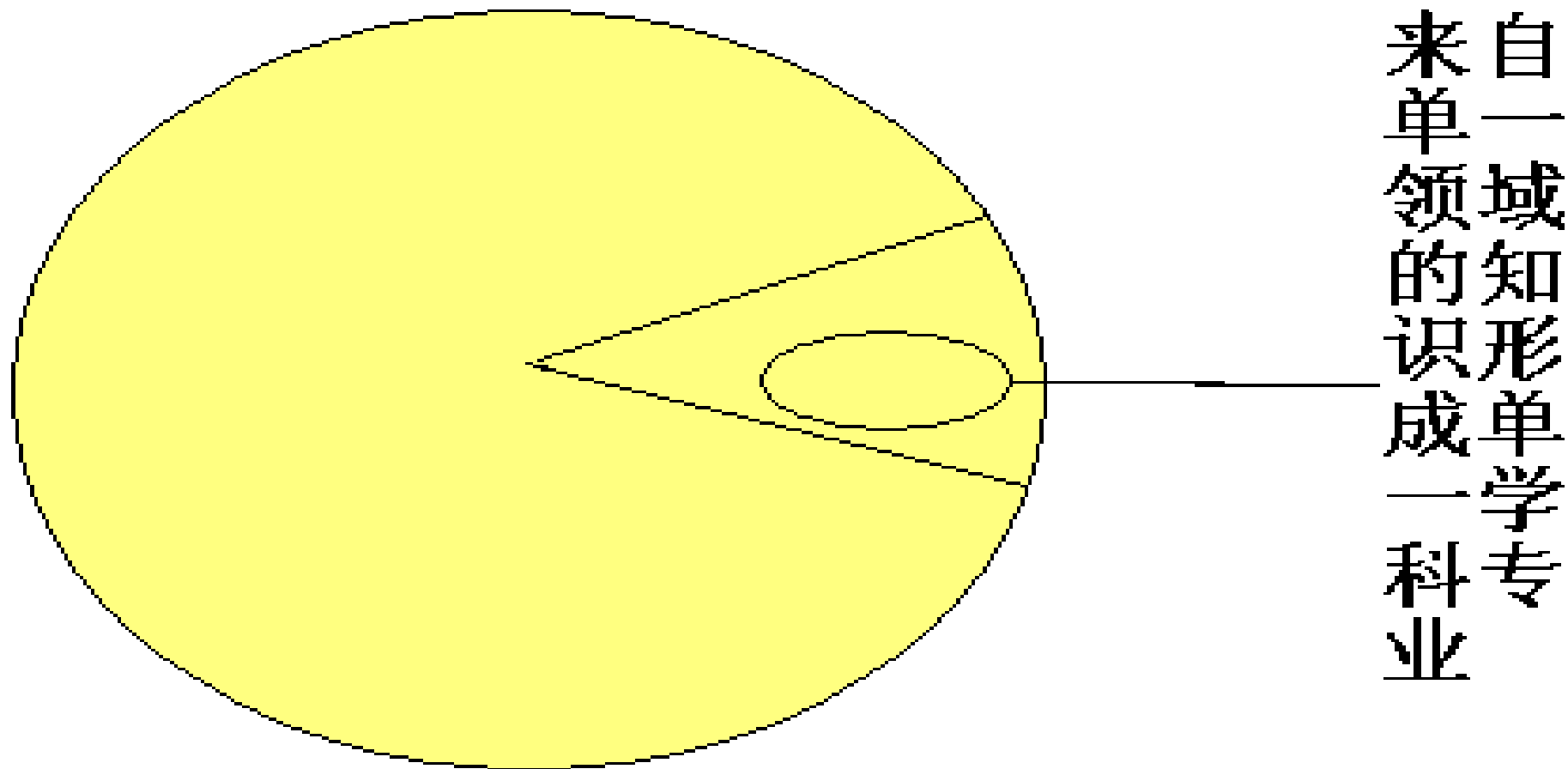
“专业”与学科的关系——课程结构

按学科（学科中心，单一学科/跨学科/问题中心）

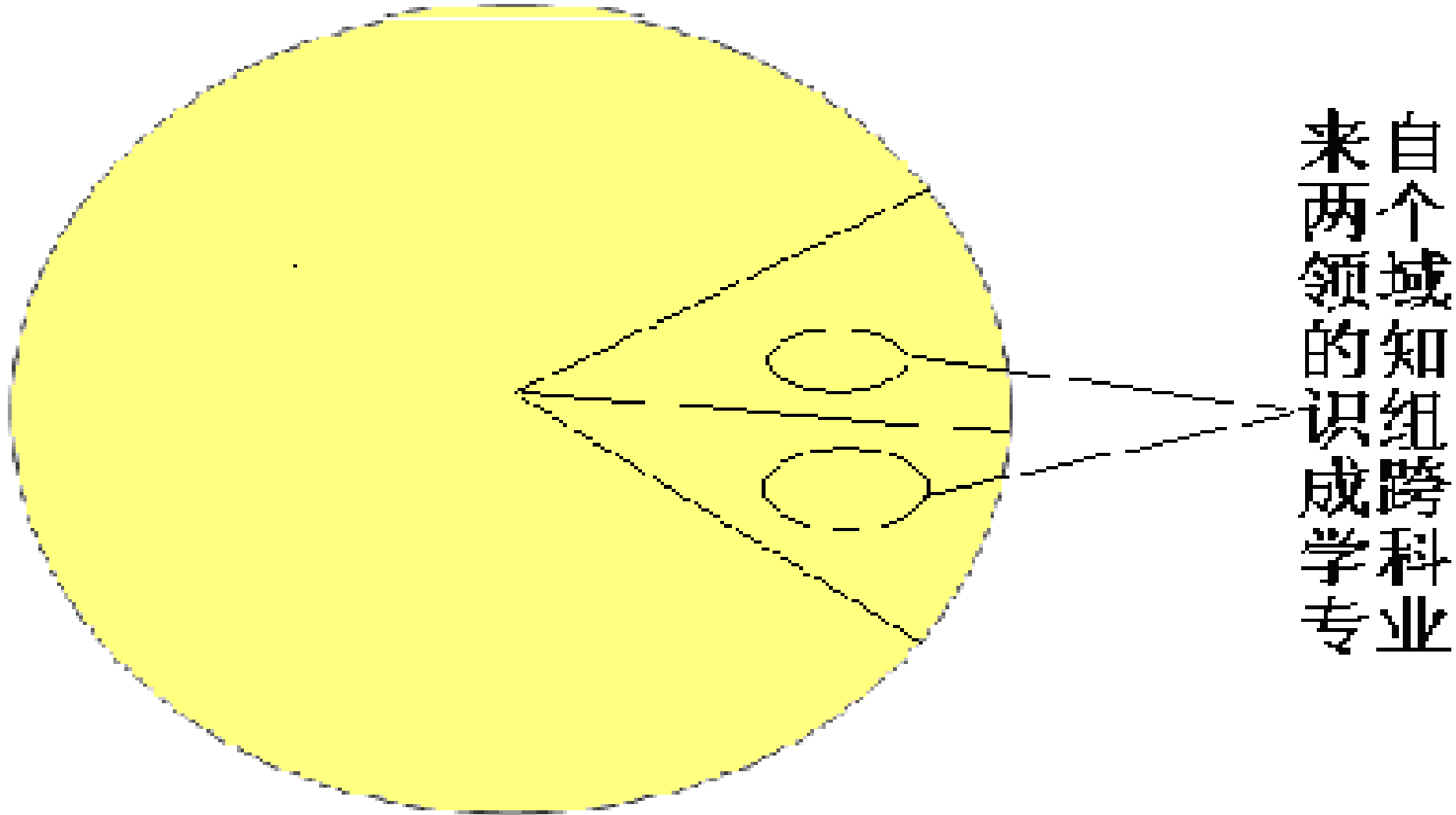
按职业（社会中心）

学生自我建构（学生中心）

1(a), 第一种选择和组合知识以形成专业的方式称为单一学科专业
: 例如物理学



1(b), 第二种选择和组合知识以形成专业的方式称为跨学科: 例如化学与物理学 (chemistry and physics)



跨学科专业案例（2020）

专业号	专业名称	学位授予门类
130509T	艺术与科技	艺术学
081009T	土木、水利与海洋工程	工学
030205T	政治学、经济学与哲学	法学
060106T	外国语言与外国历史	历史学/文学
0502100T	语言学	文学
080717T	人工智能	工学
071005T	整合科学	理学
070904T	古生物学	理学
080910T	数据科学与大数据技术	理学/工学

表8 北京大学PPE专业课程模块结构表

模块	名称	课程门类	课程名称	学分
模块1	政治学模块	6	政治学原理（上）	3
			政治学原理（下）	3
			中国地方政府与政治	3
			政治经济导论	3
			政治学前沿	4
			政治学研讨班	2
模块2	经济学模块	4	经济学原理	4
			中级微观经济学	4
			中级宏观经济学	4
			经济学研讨班	2
模块3	哲学模块	5	哲学导论	3
			宗教学导论	3
			中国哲学（上下）	6
			西方哲学（上下）	6
			哲学研讨班	

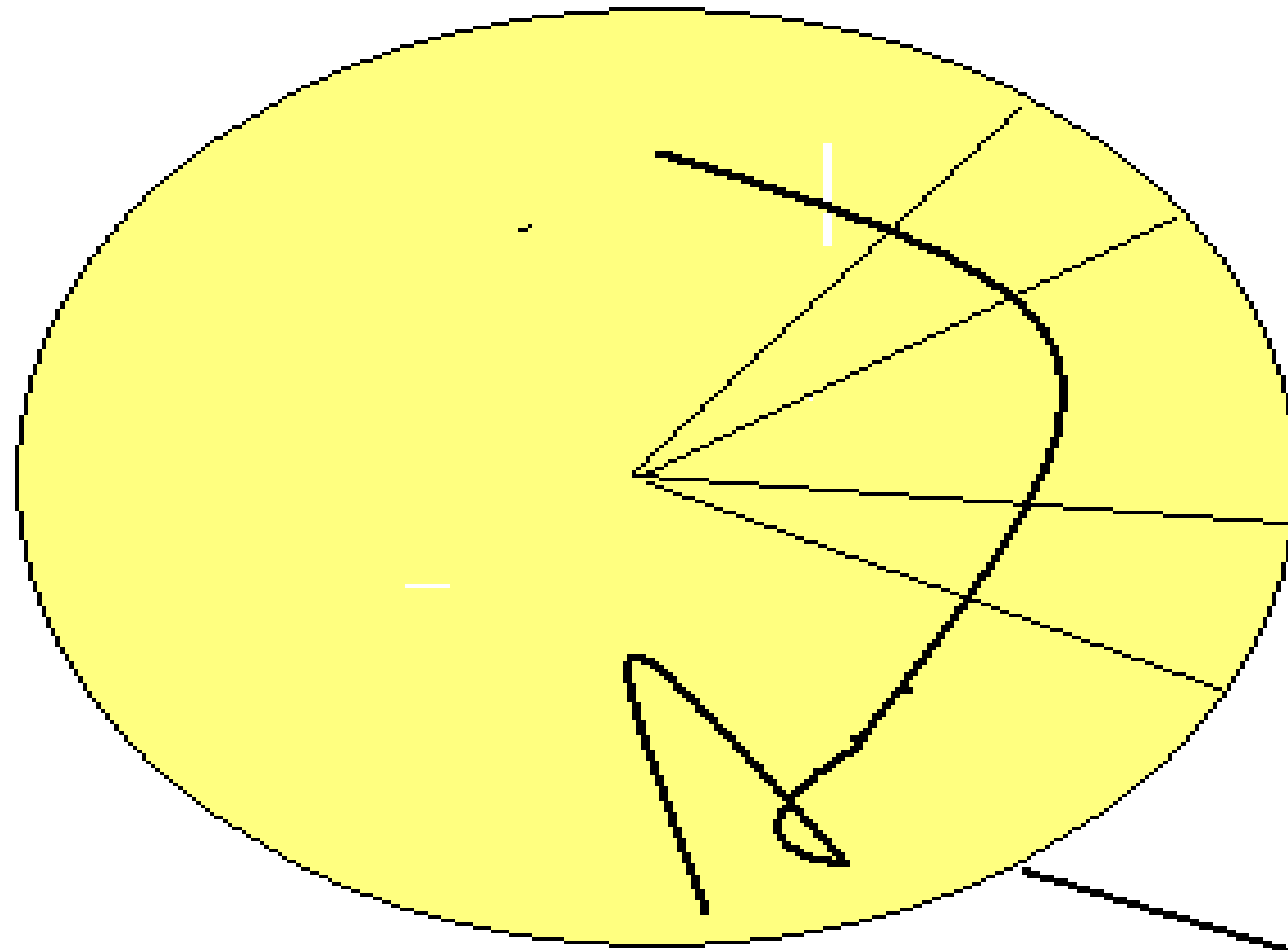
备注：政治学概论课程可以替换政治学原理课程。

视角原理 principle of perspective

要把一个视角作为一个视角来思考，在某种意义上就已经超越了它，就已经认识到了它的局限。我们只能看到无法如其自身地显示自己的某种东西的一种视角性显现。要想意识到视角，不仅要意识到所看到的東西，而且要意识到我们特定的视角是如何让所看到的東西以那种方式显现的。

——卡斯滕·哈里斯

1 (c) , 第三种选择和组合知识形成专业的方式为问题中心:
例如电影研究



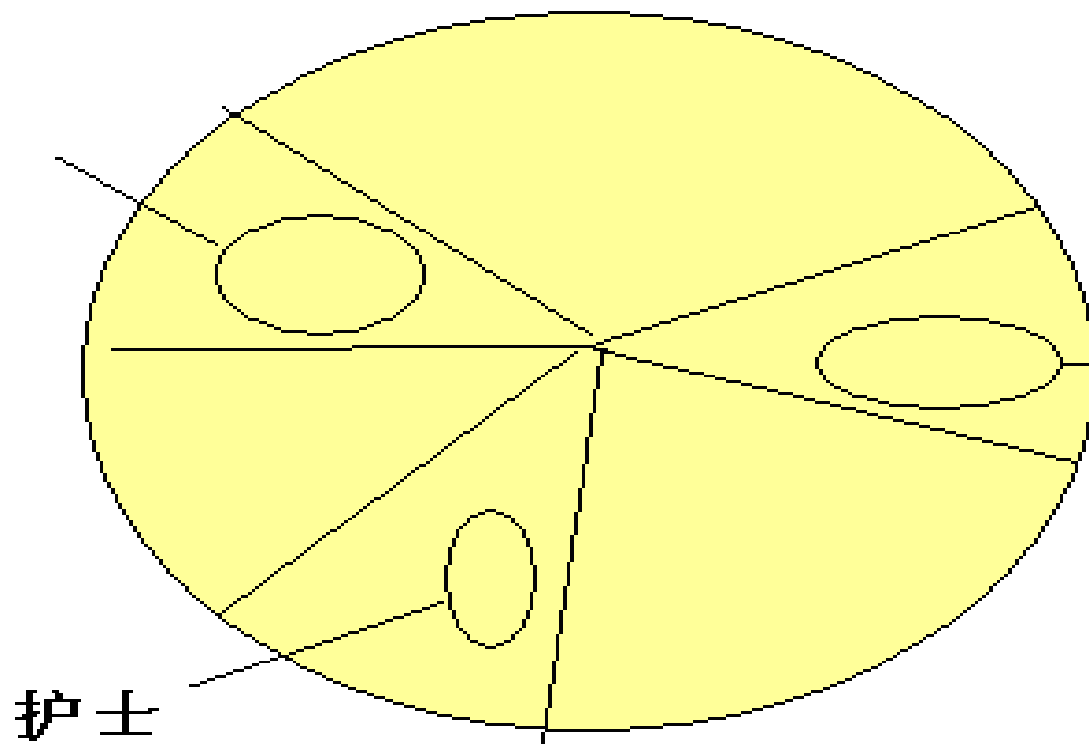
为的知越领
题心业穿个
问中专识多域

以问题为中心专业案例（2020）

专业号	专业名称	学位授予门类
100806T	中草药栽培与鉴定	理学
090302T	蚕学	农学
090303T	蜂学	农学
090305T	马业科学	农学
090702T	草坪科学与管理	农学
090107T	茶学	农学
090108T	烟草	农学
082706T	葡萄与葡萄酒工程	工学
082712T	白酒酿造过程	工学
030604TK	禁毒学	法学
030611TK	犯罪学	法学
030304T	女性学	法学
040112T	认知科学与技术	教育学？

2, 教师在选择和组合知识以形成专业时, 以学生毕业后能直接进入的职业为标准。

机械
工程
师



会计
专业
领域

个人专业

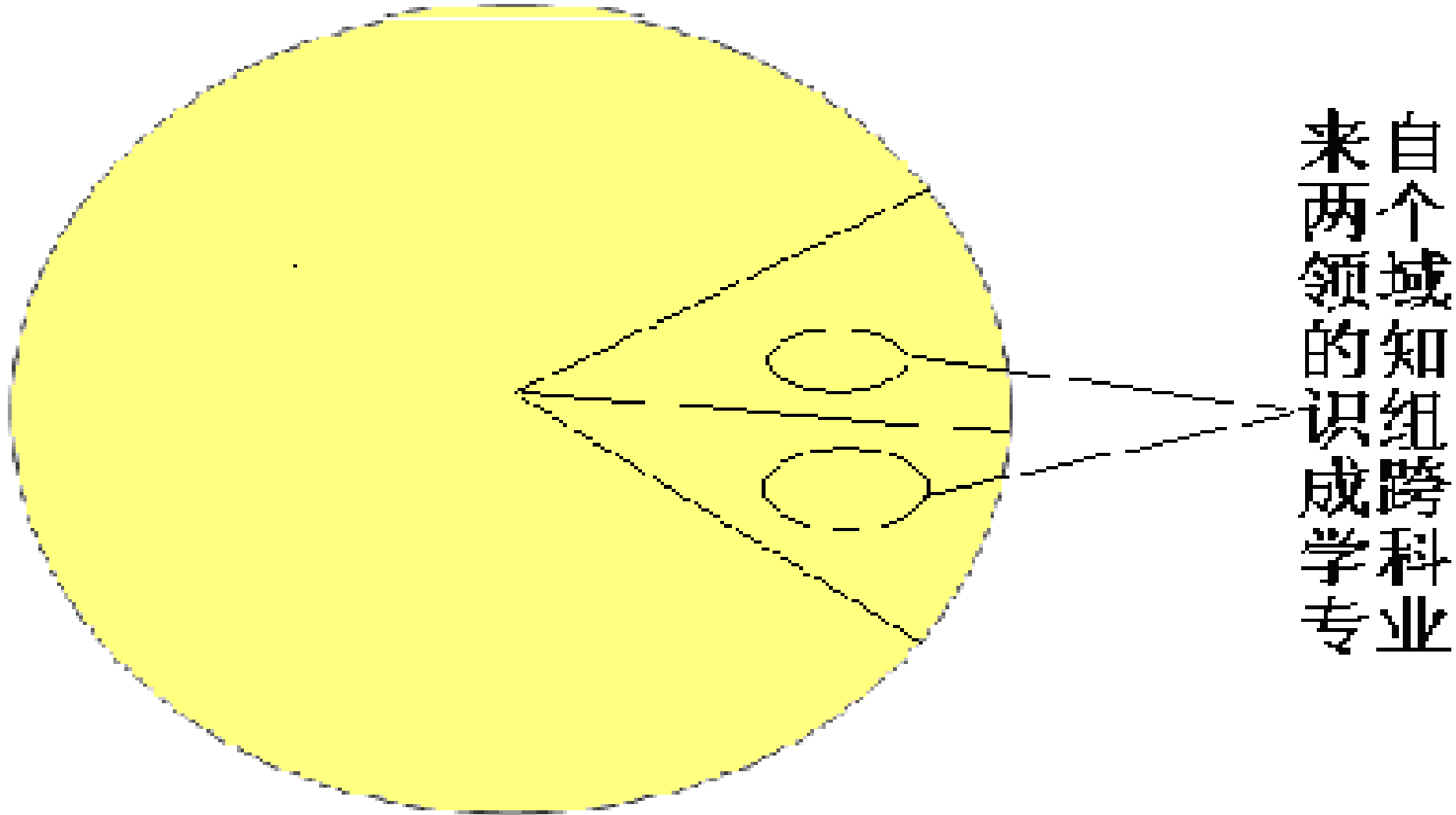
加州大学伯克利分校: Undeclared or Individual Major

哈佛大学: Special Concentration , 25人/1600人

加州理工学院: Independent Studies Program

加州大学洛山矶分校: Individual Field

1(b), 第二种选择和组合知识以形成专业的方式称为跨学科: 例如化学与物理学 (chemistry and physics)



未解决的问题

工程与技术专业的课程组合-结构特征？

当前的缺陷？

技术创新与颠覆性技术创新的本质、人才培养？

“新工科”到底是什么？

未来技术学院的本质是什么？

表1 清华大学“测控技术与仪器”专业主修课程技术模块表

主集成技术模块	名称	课程门数	课程名称	学分
模块1	工程及专业概论类	1	机械科学与技术导论	2
模块2	设计与制造类	1	机械设计基础	3
模块3	力学类	1	理论力学	4
模块4	测控技术与仪器专业基础类	3	控制工程基础	3
			测试与检测技术基础	3
			光学工程基础	3
模块5	专业探索实践类	4	测控技术与仪器验证探索1	1
			测控技术与仪器验证探索2	1
			测控技术与仪器设计与应用探	2
			测控技术与仪器挑战探索	2
模块6	仪器科学与技术方向	5	略	
	光学工程方向	6	略	

物理学专业核心课程/范式

1. 基础物理：力学，热学，光学，电磁学，原子物理/近代物理
2. 四大力学：理论力学，热力学与统计物理，电动力学，量子力学，固体物理
3. 实验：普通物理实验，近代物理实验
4. 数学方法：数学物理方法

重混ing-Remixing

凯文·凯利提出了十二个重要的动词：“形成” (becoming)、 “知化” (cognifying)、 “流动” (flowing)、 “屏读” (screening)、 “使用” (accessing)、 “共享” (sharing)、 “过滤” (filtering)、 “重混” (remixing)、 “互动” (Interacting)、 “追踪” (Tracking)、 “提问” (Questioning) 和 “开始” (Beginning)。目前教育哲学中的一些概念如主体、客体、永恒主义等就是名词。研究尝试阐释动词“重混ing”作为一个教育哲学概念的可能，以及此概念在当下教育变革中的重要性和解释范围，并经由概念分析呈现教育哲学向技术人类文明转向的端倪。汉语词汇“重混”难以传达与时间、时态紧密联系的“正在进行”意味，因而使用“重混ing”。

什么是“技术”？

技术定义：第一，技术是实现人的目的的一种手段。第二，技术是实践和元器件的集成。第三，技术是可供某种文化中利用的装置和工程实践的集合。

重混ing-Remixing

技术在某种程度上一定来自此前已有技术的新组合。具体进程为：之前的技术被作为现有原创技术的组分，当代的新技术成为建构更新技术的可能组分。之后，其中的部分技术将继续变成那些尚未实现的技术的可能构件。慢慢地，最初很简单的技术发展出越来越多的技术形式，而很复杂的技术往往用很简单的技术作为其组分。所有技术的集合自力更生地从无到有，从简单到复杂地成长起来。这种组合进化就是“重混ing”。

集-置 Ge-Stell

我们以“集-置”来命名那种从自身而来集中起来的摆置之**聚集**，在其中一切可订置者都在其存料中成其本质。

——海德格尔

第一类重混：技术元素与技术元素重混

战争技术的颠覆性创新大致符合第一类重混。2021年1月17日是海湾战争30周年纪念日。1991年1月17日，美国领导的联军以“沙漠风暴”为代号，开启入侵伊拉克的战争行动。这一战争只用了42天——其中地面战仅100多小时，就彻底击溃并战胜了当时世界第四强大的伊拉克军队。这一战争本质是信息战/电子战范式对传统坦克战/机械战、游击战范式的颠覆性技术创新，是信息技术和战争技术的重混。其中，信息技术所发挥的本质作用就是使敌军及其行动可以被“看见”，可以被精确定位。如果敌军位置和行动可以被“看见”并被精确定位，那么之前很多战争法则就被根本上颠覆了。

- 信息化战争范式如何颠覆游击战范式？

敌进我退
敌驻我扰
敌退我追
敌疲我打

- 颠覆了三十六计：声东击西、以逸待劳……

表1 清华大学“测控技术与仪器”专业主修课程技术模块表

主集成技术模块	名称	课程门数	课程名称	学分
模块1	工程及专业概论类	1	机械科学与技术导论	2
模块2	设计与制造类	1	机械设计基础	3
模块3	力学类	1	理论力学	4
模块4	测控技术与仪器专业基础类	3	控制工程基础	3
			测试与检测技术基础	3
			光学工程基础	3
模块5	专业探索实践类	4	测控技术与仪器验证探索1	1
			测控技术与仪器验证探索2	1
			测控技术与仪器设计与应用探	2
			测控技术与仪器挑战探索	2
模块6	仪器科学与技术方向	5	略	
	光学工程方向	6	略	

表 7 技术元素与技术元素重混工学专业示例

专业类别	专业（日语原文）	重混元素
机械工学	机械宇宙学（機械宇宙学）	机械+宇宙
	能源动力机械工学（エネルギー機械工学）	机械+能源动力
	机械信息工学（機械情報工学）	机械+电子信息
	机械材料海洋工学（機械・材料・海洋工学）	机械+材料+海洋
	交通机械工学（交通機械工学）	机械+交通
电气通信工学	电气信息学（電気情報学）	电气+电子信息
	通信材料工学（通信材料工学）	通信+材料
	电气机械工学（電気機械工学）	电气+机械
	环境信息学（環境情報学）	环境+电子信息
	宇宙通信科学（宇宙通信科学）	通信+宇宙
其他	海洋土木开发工学（海洋土木開発工学）	海洋+土木
	水环境土木工学（水環境・土木工学）	环境+土木
	能源动力环境工学（エネルギー環境工学）	能源动力+环境
	宇宙地球信息工学（宇宙地球情報工学）	宇宙+电子信息+地球
	机械航空宇宙工学（機械・航空宇宙工学）	机械+航空航天+宇宙

第二类重混：自然科学捕获的新“现象”与技术元素重混

技术与科学的分工中，捕捉新现象是科学的任务，“科学提供观察现象的手段，科学提供与现象打交道所需要的知识，科学提供预测现象如何作用的理论，科学提供捕获现象、为我所用的方法”。“现象”被捕获而转化为一个技术元素，此时的技术创新就是原有旧技术元素和新现象转化为的新技术元素的重混。如果对“原有旧技术”进行历史性溯源，最终也会返回到一个个现象。“现象”是技术的“基因”，技术对现象编程而产生无数应用。

表3 清华大学“测控技术与仪器”专业基础课程模块表

模块序号	名称	课程门数	课程名称	学分
模块1	数学类	4	微积分A (1)	5
			微积分A (2)	5
			线性代数	4
			概率论与数理统计	3
模块2	物理类	4	大学物理B (1)	4
			大学物理B (2)	4
			物理实验A (1)	2
			物理实验A (2)	2
模块3	化学类	1	大学化学	3
模块4	电工电子类	1	电工技术与电子技术	4
模块5	计算机应用基础类	1	计算机程序设计基础	2

物理学专业核心课程/范式

1. 基础物理：力学，热学，光学，电磁学，原子物理/近代物理
2. 四大力学：理论力学，热力学与统计物理，电动力学，量子力学，固体物理
3. 实验：普通物理实验，近代物理实验
4. 数学方法：数学物理方法

致命缺陷

物理学原理对于测控技术与仪器的维持性创新和颠覆性创新十分重要。该专业的部分毕业生在未来的技术创新中仍需继续应用物理学原理，或者挪用物理学新原理，或者将物理学最新捕获的现象与旧技术重混。由于该专业物理学课程模块仅12学分，该专业毕业生未来是否可能完成第二类重混呢？当物理学最近在量子领域捕获了新现象，该专业毕业生是否可能注意到新捕获的现象、准确把握新现象、将新现象转化为新技术元素，并将新技术元素与旧技术元素重混呢？

致命缺陷：**很可能不能。**

表3 清华大学未央学院数理基础科学+X双学位重混表

序号	双学位专业名称
1	数理基础科学+建筑环境与能源应用工程
2	数理基础科学+土木水利与海洋工程
3	数理基础科学+环境工程
4	数理基础科学+机械工程
5	数理基础科学+测控技术与仪器
6	数理基础科学+能源与动力工程
7	数理基础科学+工业工程
8	数理基础科学+电气工程及其自动化
9	数理基础科学+微电子科学与工程
10	数理基础科学+工程物理
11	数理基础科学+材料科学与工程
12	数理基础科学+软件工程

重混ing与新工科教育

如果将培养出与“测控技术与仪器”专业相关的第二类重混人才设为目标，而不是仅仅把目标局限为促成“测控技术与仪器”单一专业基于重混而向新工科专业转变，那么，主修-辅修、主修-双学位、主修（毕业后）+第二学士学位、主修（毕业后）+硕士学位课程都是重混的可能模式，都是重混。例如，北京大学物理专业的本科学生可以到清华大学学习“测控技术与仪器”专业主修课程38学分（也可以减少到30学分），形成跨校的自然科学学科知识结构+“测控技术与仪器”双学位知识能力结构，进而成为深度重混人才。在各自专业没有变化的情况下，北京大学物理专业学生经由重混成为了新工科人才。以基础学科物理学专业课程为中心，可以分别与多种技术课程重混，相关双学位毕业生都成为新工科人才。

重混ing与新工科教育

物理学仅是一个学科案例（X学科），“测控技术与仪器”专业也仅是一个案例（Y技术）。化学、生物学、天体物理、计算机科学、临床医学的学生都可以通过以上模式，成为X+Y的新工科人才，多种第二类重混方向指向创新。例如，北京大学生物专业、临床医学专业学生到清华大学双学位的学习，也是突破空间壁垒的重混；北京大学生物专业、临床医学学生本科毕业后到清华大学第二学士学位的学习，是学生个人时间线中的重混，目标指向当下最紧迫的医疗器械、医用设备、疫苗等领域关键核心技术。

表6 清华大学探微学院化学生物学+X双学位重混表

序号	双学位专业名称
1	化学生物学+化学工程与工业生物工程
2	化学生物学+高分子材料与工程
3	化学生物学+环境工程
4	化学生物学+给排水科学与工程
5	化学生物学+生物医学工程
6	化学生物学（药学方向）

表8 技术元素与自然科学重混工学专业示例

专业 (日文)	专业 (中文)	重混元素
数学・情報数理学	数理信息学	数学+电子信息
数理工学	数理工学	数学+物理+计算机+工学
化学機械工学	化学机械工学	化学+机械
生物環境化学	生物环境化学	生物+环境+化学
計測数理工学	测量数理工学	测量+数学+物理+计算机
数理・電気電子情報学	数理电气电子信息学	数学+物理+电气+电子信息

表9 2021年九州大学工学部本科专业及专业方向

学科群	专业名称（日语）	专业名称（中文）	专业方向	重混元素
I	電気情報工学科	电气信息工学	计算机工学	电气+电子信息
			电子通信工学	
			电气电子工学	
II	材料工学科	材料工学		材料
	応用化学科	应用化学	功能物质化学	化学+生物/医药/电子信息/机械/ 环境/能源动力
			分子生命工学	
	化学工学科	化学工学		化学+工学
II・III	融合基礎工学科	融合基础工学	物质材料*	物质+材料+电子信息
			机械电气	机械+电气电子+电子信息
III	機械工学科	机械工学		机械+生物/医疗/能源动力/材料
	航空宇宙工学科	航空宇宙工学		航空航天+宇宙
	量子物理工学科	量子物理学		量子物理+工学
IV	船舶海洋工学科	船舶海洋工学		
	地球資源システム工学科	地球资源系统工学		
	土木工学科	土木工程学		
V	建築学科	建筑学		
VI		1年级，修“工学部共同课”； 2年级前期，修“学科群共同课”； 2年级后期，修各学科群专业课		

第三类重混：发现、或者创生与技术相关的新需求

阿瑟对于技术的定义，第一角度就强调：技术是实现人的目的的一种手段。人的目的一旦有所改变、人的新目的一旦发现、或者被创生，技术就有了新的进化方向。技术进步的微小动力也来自人的需求，这是人在使用工具劳动工作中所发现的“不合用”，不合用是修理、改造和创新工具的动机源头，也是工具维持性创新的动机源头。工具的维持性创新经由技术元素重混实现。一旦少数人发现了与技术相关的新需求，或者创生与技术相关的新需求，用具/工具“何所用”的方向就被扭转，从未考虑过的旧技术元素因为新的进化方向的昭然而开始重混。

人文和社会科学研究人的需求，因而技术+人文、社会科学的重混，其目标就是发现、或者创生与技术相关的新需求。

第三类重混：发现、或者创生与技术相关的新需求

美国SpaceX公司的可回收火箭。SpaceX公司是私人宇航公司，其成功发射和回收的猎鹰 9 号火箭是人类史上第一次被发射到太空之后还能返回地球再次被使用的火箭。公司总裁马斯克 (Elon Musk) 曾表示，“如果火箭可以像飞机一样重复使用，那么进入太空的成本可以降低百倍。”节约成本是经济学的基本概念，基于这一概念创生的新需求主导了新一代火箭研发方向，为火箭未来的技术发展带来了颠覆性创新。马斯克对可回收火箭新需求的创生实际是更宏大需求的一个部分，其雄心勃勃的计划是火星殖民并建立自给自足的火星文明，将地球生命变化为星球生命。

航天 2015年1月，猎鹰火箭与航天产业创新

猎鹰9号可回收火箭若能成功试射，对太空探索领域来说将具有跨时代的意义，通过该火箭的自主返回技术，它将大幅缩减太空旅行的花销。

。



火箭复用

- **截至2021年底，重复使用78次回收型火箭；**
- **领先实现火箭飞船全复用模式执行载人航天（Crew-2任务）；**
- **突破性实现一箭11次飞行11次回收（一级火箭编号B1051.11）；**
- **自2017年首次复用火箭至2021年底，至少省下二三十亿美元发射成本；**
- **创下全球每公斤承载发射单价最低（SpaceX约为1410美元/公斤，其他发射商最低5000美元/公斤）；**
- **2020、2021年，创造年发射载荷数量最多、载荷质量占全球一半的纪录；**
- **2020年成为最大卫星运营商，快速拥有全球最大卫星群，计划部署4.2万颗卫星的星链星座，正打造史无前例的巨型星座……**

火箭复用

- **由SpaceX开创的一级火箭回收复用模式，从最初被业界所不齿，到如今被效仿，短短几年彻底改写了全球航天发射领域的市场格局和发展趋势。**
- **2020年底成功首飞的长征八号，升级版CZ-8R作为国家队首款目标回收火箭正在研制中，计划2025年左右首度回收；**
- **首次挑战入轨发射未果的蓝箭航天（LandSpace），正在研制朱雀二号甲烷液氧火箭，计划第一级采用垂直着陆回收技术；**
- **.....**



埃隆·马斯克：**paypal**互联网金融，特斯拉电动汽车，**Space X**公司
“猎鹰火箭和龙飞船”，“蚱蜢”（**Grasshopper**）火箭——火星移民，管道运输（**hyperloop**），2020年4月，造出呼吸机

主修经济学+物理学

表7 斯坦福大学2014-2019年曾经设立的14个“CS+”专业表

序号	专业英文名称	专业中文名称
1	CS+Classics	计算机科学+古典学
2	CS+English	计算机科学+英语
3	CS+French	计算机科学+法语
4	CS+German Studies	计算机科学+德意志研究
5	CS+History	计算机科学+历史
6	CS+Italian	计算机科学+意大利语
7	CS+Linguistics	计算机科学+语言学
8	CS+Music	计算机科学+音乐
9	CS+Philosophy	计算机科学+哲学
10	CS+Slavic Languages and Literature	计算机科学+斯拉夫语言和文学
11	CS+ Art Practice	计算机科学+艺术实践
12	CS+ Comparative Literature	计算机科学+比较文学
13	CS+Spanish	计算机科学+西班牙语
14	CS+Iberian and Latin American Cultures	计算机科学+伊比利亚和拉丁美洲文化

新文科/新工科的第二个方向

以技术为主线，人文、社会科学围绕技术科学知识/课程的重混，一个目的就是关注技术的经济表达，关注由此引发的社会变化，关注技术所“需要”的组织创新和制度创新，包括发现技术变化导致的商机，调整产业构成、制度和组织以进一步适应和促进技术的进步和进化，同时包括防止技术变化产生的危险。斯坦福大学设置的“管理科学与工程”（Management Science and Engineering）专业以及牛津大学设置的“材料科学、经济学与管理学”专业，主要目标就聚焦技术进步与组织创新、制度创新的关系和变革。

表10 西南财经大学——电子科技大学联合学士学位专业金融学
(智能金融与区块链金融) (2020版) 核心课程重混表

模块	名称	课程门数	课程名称	学分
学科基础模块1	金融学模块	3	微观经济学	3
			宏观经济学	3
			货币金融学	3
学科基础模块2	计算机模块	5	程序设计基础 (C和C++)	2
			离散数学	3.5
			数据结构与算法	3.5
			计算机网络	3
			智能合约平台搭建与实践	1
专业核心课模块1	金融学模块	4	金融计量学1	3
			公司金融	3
			投资学	3
			学术论文写作	1
专业核心课模块2	计算机模块	4	最优化算法	3
			密码学	2.5
			区块链技术基础 (二选一)	2
			数据库原理及应用 (二选一)	3
			区块链系统编程 (二选一)	2
			数据库系统原理与实现 (二选一)	2

结论和讨论

“重混ing”是凯文·凯利所提出来的一个动态哲学概念。经济增长源于重混（熊彼特：企业家对生产要素的**重新组合**）。在经济背后，技术进步和进化也源于重混。技术重混分为三类：一是技术元素与技术元素重混；二是技术与自然科学重混，其中自然科学捕获新现象，技术元素与捕获的新现象重混；三是技术与人文、社会科学学科重混，其中人文、社会科学有助于发现、或者创生与技术相关的新需求，新需求成为技术创新的动力，进而可能扭转技术进化的方向。人类是技术的父母。教育需要将“重混”**挪用**为一个教育哲学概念，一个“学科训律”以培养出能够感知和促进技术进化的人。教育系统一旦具有如此清晰的目的，就更加成为一个“目的性系统”从而在本质上接近“技术”本身。重混ing本身就应该是一个教育哲学概念。

结论和讨论

重混的基本元素是课程。与技术进步和进化的三类重混相对应，新工科的重混也可分为三类。新文科的重混需围绕技术主线进行，需要关注技术的需要。伴随经济和技术重混，动态教育哲学概念“重混ing”意味着在公共时间和个人时间，以课程为基本元素的重混正在发生并持续发生，教育系统正从静态向动态转向，教育系统也必须持续向灵——动的动态转向。教育需要倾听并促进这一“必然”的方向。这一必然的方向引向颠覆性技术创新之路。

结论和讨论

“重混ing”的时间性包括公共时间和个人时间，但是意涵有所不同。在公共时间，教师是重混主体；在个人时间，个人是重混主体。公共时间指钟表指向的世界公共时间，或者收音机报时的“北京时间”。重混ing意味着经济随着公共时间的前行正在重混，也将持续重混；技术也随着公共时间正在重混，也将持续重混。与经济发展、技术进步和进化相伴随，重混ing意味着课程元素和课程模块正在重混、也必须持续重混。“新”工科、“新”文科中的“新”呈现出动词性而与《大学》中“苟日新，日日新，又日新”中的“新ing”内涵相同。在个人时间，随着个体成长、伴随着作为此在的个体成长，个体随时可能产生重混的学习愿望，这要求大学、教育系统在个人成长的时间线上随时为新的学习愿望持续提供学习机会而促进重混ing。

结论和讨论

“重混ing” 在时间线上并非来自过去，来自过去已经形成的学科、交叉学科……来自过去和当下已然外显的逻辑。重混ing并非要培养适应当下的人，适应当下就业市场的**“人力资源”**。重混ing发生于当下，但却指向未来，指向创新和创造，指向颠覆性技术创新和不断成长的此在。重混ing所带来的世界，是**“开放的、进化的，表现出无法从某个部分预测未来的涌现性质 (emergent properties)，带有“连通性、适应性、进化趋势、有机性以及凌乱的生命力”**。“重混ing”必然是未来技术学院的哲学基础，是一个基本的动态教育哲学概念。

进化哲学——物种起源

凝视树木交错的河岸，许多种类的植物覆盖其上，群鸟鸣于灌木丛中，各种昆虫飞来飞去，蚯蚓在泥土中爬过。默想一下，这些构造精巧的类型，彼此这样相异，并以这样复杂的方式相互依存，而它们都是由于在我们周围发生作用的“法则”产生出来的，这岂非有趣之事。这些法则就其最广泛的意义来说，就是伴随着“生殖”的“生长”，计划包含在生殖以内的“遗传”，由于生活条件的直接作用和间接作用以及由于使用和不使用所引起的“变异”，“生殖率”如此之高以致引起的“生存斗争”，因而导致“自然选择”并引起“性状分歧”和较少改进的类型的“绝灭”。这样，从自然界的战争里，从饥饿和死亡里，我们便能体会到最可赞美的目的，即“高级动物”的产生，直接随之而至。认为生命及其若干能力原来是由造物主注入到少数类型或一个类型中去的，而且认为在这个行星按照引力的既定法则继续运行的时候，最美丽和最奇异的类型从如此奇异的始端，过去、曾经而且现今还在“进化”着，这种观点是极其壮丽的。

——达尔文

未解决的问题？

技术创新： 重混ing

知识生产： Model-2

单一学科 (mono--disciplinary)

多学科性 (multidisciplinarity)

跨学科性 (interdisciplinarity)

超学科性 (transdisciplinarity)

反学科性 (antidisciplinarity) ? ?

新工科 - n e w e n g i n e e r i n g d i s c i p l i n e ?

新工科: Emerging Engineering Programs and Education (视野由单纯的新工科各类专业, 扩展至高等教育本身, Emerging强调涌现性质)

新文科: Emerging Humanity and Social Science Programs and Education (视野由单纯的新文科各类专业, 扩展至高等教育本身, Emerging强调涌现性质)

颠覆性技术创新: The Revolution in Technology (与阿瑟原书的英文用语保持一致, 更强调技术革命作为颠覆性技术创新的本质, 与库恩的“科学革命”联通)

未来技术学院: College for Future Revolution in Technology。 (并不仅仅强调未来, 而指出其引领颠覆性技术创新的本质)

涌现ing emerging

- φύσις（涌现，自然）说的是，从自身而来自行澄明着的涌现，把涌现着在场的东西从遮蔽状态带出来，使之进入无蔽状态之中。φύσις（涌现，自然）乃是自行澄明的涌现者的带-出-来（德文：Her-Vor-bringen,也有‘生产’之义）

——海德格尔

- 海德格尔建议将希腊φύσις（旧译为“自然”）译为动词性的“涌现”（Aufgehen）。“涌现”和“自然”是同一个词，或者说，涌现本身即是自然的本质。

求 教

1. 卢晓东. 本科专业划分的逻辑与跨学科专业类的建立 (J). 中国大学教学, 2010 (9) : 10-15.
2. 卢晓东. “重混”：颠覆性技术创新视野中的新工科 (J). 中国高教研究, 2021 (7) : 20-28.
3. 卢晓东, 黎维君. 日本未来技术学院探索：重混、领域、个人专业与能力本位 (J). 中国高教研究, 2022 (4) : 29-36.
4. 卢晓东. “重混”：新文科专业建设的三个方向 (J). 北京教育 (高教版), 即将刊出.

求 教 ！

