



iCenter

未来发展建议书



干活不累小组 AI技创辅

引言

“

在5G、大数据、人工智能这些技术带来变革的当下，个体生产创造的潜能有了飞跃式增长，但大部分人并不知道如何去利用这个契机。目前，不少高等学府的学子们不愿意迈出舒适圈，颇有一种学习只为毕业的风气。而这种想法与大时代的潮流正相反，因此学生们难以做到学以致用，这正说明中国传统的填鸭式教育难以培育创新人才。

而iCenter作为一个设施、人才配置优良的实验中心可以通过探索新的教学模式和运营模式，帮助同学们认识到这一潜能并成为全国的教育行业的表率。



干活不累小组



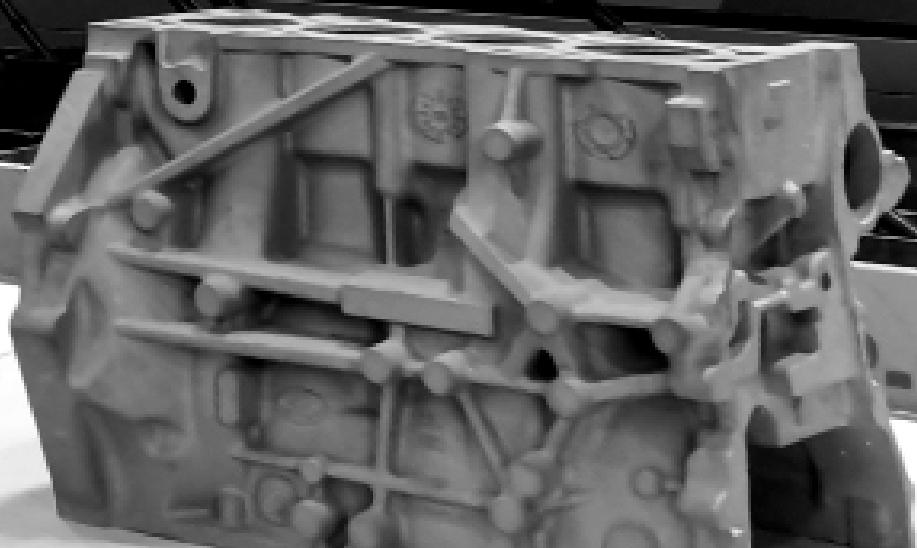
3号工作台





目 录

小组成员介绍	6
背景与iCenter现状	8
目标	13
建议	18
社区建设	18
创客培养	21
线上平台	21
引入社团与创造夜晚工作条件	22



创新挑战	23
移动工作站	23
协作平台展示	24
线上平台demo	25
产业孵化	26
总结与展望	30
参考文献	34
附录	36

01 小组成员介绍



指导老师 顾学雍

组长 陈一硕 新闻82

“擅长深度学习与媒介传播。
在这个项目中学习到了团队管理，以及
DevOps这种更高效的协作方式。希望尽
自己之力帮助改善iCenter。”

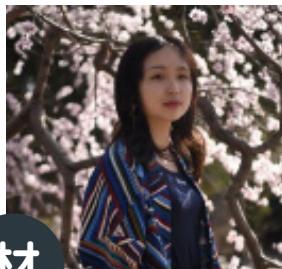


组员



分

刘松铭 分8



材

刘雨欣 材72



医

冯思特 医81



建

李家鑫 建81

“专长是数学，物
理，逻辑推理，编
程。

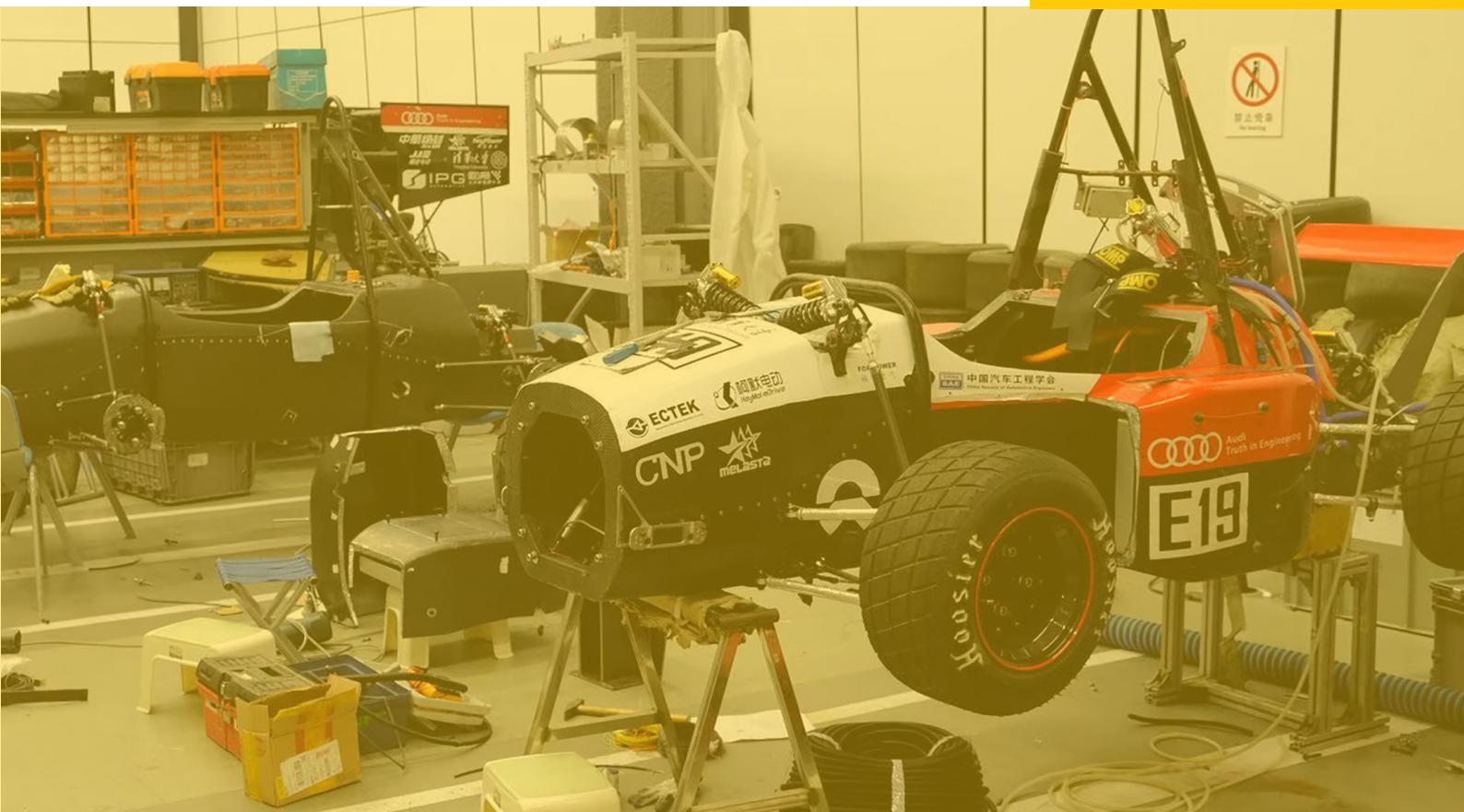
从这个项目中我知
道了原来协作可以
这么高效。”

“专长是文献调研
和数据分析（其实
啥都会一点但是不
精）

从这个课程学会了
从全新的角度、用
更专业的语言来分
析简单的概念与
司空见惯的现象”

“喜欢了解医工结合
相关的知识和现状
在这门课中学到了数
据思维，协作思维和
数据协作思维”

“喜欢弹吉他和做设
计。
在这门课里学习到更
好地与人交流合作，
以及从更深刻的角度
考虑简单问题”



建

孙雪琳，建81



美

彭昕玥 美810



计

叶鲁斌 计84



自

门恺文 自83

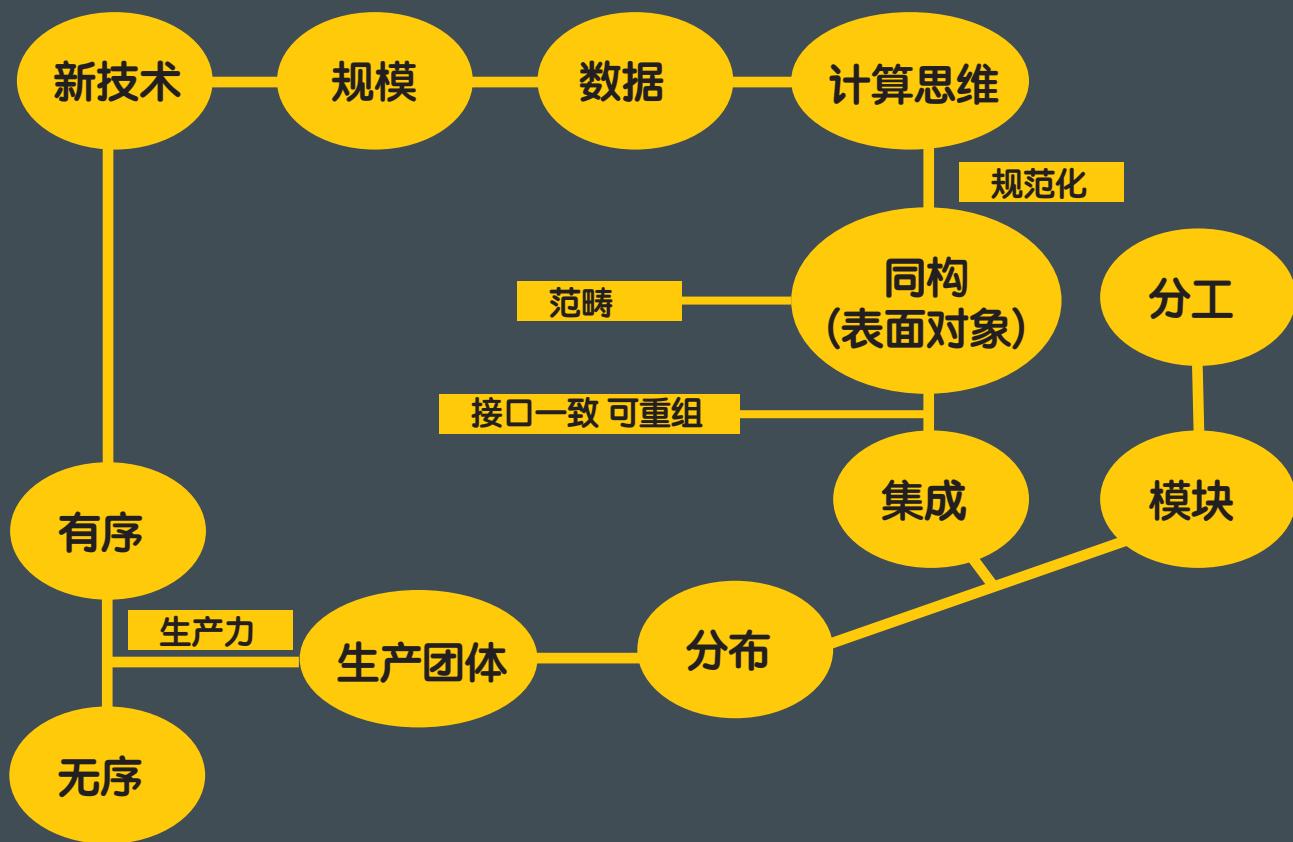
“特长是……熬夜和编程?
在这个项目中我认识了超棒的队友们！”

“喜欢旅游画画和我家的猫子啦。
在组里负责美工部分，虽然课上的很多东西都不会，但是都在学习中！”

“喜欢机器人创造和机械控制
在这门课里感受更大的世界，以及给自己的道路确立方向”

“喜欢中长跑和古筝，专长编程 “期望在课程中提高自己协作沟通的能力，以及获得使用更高效的平台的技能”

02 背景与iCenter现状



在新的时代，**新技术**（简介见图）的出现使得人类挖掘数据的能力得到大幅提升，大量原生数据被收集，使**数据的规模**呈现爆发式增长，进而导致治理数据的难度加大，超过了旧范式的承载能力，新的范式由此应运而生——那便是**计算思维**。依据**范畴论**的思想对此加以实践，我们需要将数据高度抽象化为统一的对象——这也即是通常所说的面向对象的思维方式——让它们变得**同构且接口一致**，从而可以方便地对数据进行**重组和利用**。至此，对大规模数据的**集成**整合成为了可能。

第二次工业革命以来，**分工**这一生产模式的效用被发挥到了极致，生产流程**模块化**，环节之间逐渐相互

独立。这种社会大生产的范式的成熟，让生产力得到了大幅提升。而在数据集成成为可能的条件下，各个模块的资源被整合到云端，使原本需要大量资金并筹备各种设备和不同人才的生产过程，如今只需要少量资金就能通过分布在世界各地的小规模生产商合作完成，这一种基于云端的系统体系被称为**分布式系统**，这一系统的出现使得不同团体间和团体内部的信息交流及资源分享得到了简化。这一新的生产范式引发了产业工作流的巨大变革，并带来了生产力的又一次提升。按照The Kuhn Cycle的理论，这种新的生产范式逐渐延伸到产业各处（事实上这一步已经完成过半，目前DevOps正被大规模应用），并促进了一些新模式下的**生产团体**的产生与发展，他们通过DevOps的协作方式**输出生产力**，将**无序**的数据变为**有序**的可利用的数据（知识），并在此基础上创新产出新的技术。而新的技术又将会进一步提高生产力，进入下一个周期的循环。

眼下，正是范式转移的关键期，分布式的工作流与DevOps的生产模式已经在产业中迅速铺开，生产模式面临颠覆式改变，对创新和跨学科人才的需求日益提升。然而国内大学现有的课程体系并未能快速地适应产业前沿发生巨大变革，课程教育与市场需求之间出现断层，引发了就业招聘两难的问题。而iCenter作为全国模范的创新教育基地，有能力也有义务通过分层教学因材施教的方式，培养拥有创新能力、跨学科思维，具备使用DevOps和分布式工作流进行协作的能力，并能够适应新生产范式下时代需求的新型人才。（The Kuhn Cycle引用：The Structure of Scientific Revolutions）

人工智能AI

如今，人工智能正影响和塑造国家的核心力量，每个国家会因为人工智能而发生天翻地覆的变化。人工智能将会变成整个国际社会以及社会结构发展的动力，一个国家技术的发展要取决于自身的基础能力。基础能力就是教育、人才，还有行业成熟性的算法，算力，和基础设施的提供，基础设施又包括超大计算机、成熟的系统和连接等等，这一系列给予的支撑。我认为这个时代到来以后，将会使人类变得更加繁荣。

5G

在4000平方米的智能化玻璃温室内看到，每一株番茄都有一根黑色的长管直通作物根部。“这是水肥一体化管子，可实现灌溉和施肥同时进行，从而能够节水、节肥、省人工。”负责项目建设的浙江道济农业科技发展有限公司技术总监陈昊伟介绍。

在温室中央，有一台用于病虫害防治、消毒灭菌和除味的多功能设施农业设备——多功能ZHI保机。“这台设备内置芯片已适配5G网络，是基于5G技术研发而来。既可以远程用手机控制设备的风机、臭氧、诱虫灯动作，也可以通过定时控制，使设备按照设置的时间自动工作。”陈昊伟说。

5G智慧农场的“聪明”程度还远远不止这些，遮阳系统、新风系统、降温系统、施肥浇灌系统、数据采集系统、补光系统、天窗……均已实现了5G控制。“万物互联使得我们可以将采集到的数据实时传输到后端，从而根据应用场景全自动调控。以水肥为例，便可按需供应，实现营养均衡，从而提高结果率。”陈昊伟向记者细细算了一笔账，仅仅一个智能化玻璃温室便可年产番茄6万公斤，比过去至少提升了200%。伟介绍。

大数据

以前的制造业，因为缺乏市场供需信息，盲目生产造成货物的大量囤积，对企业经营造成了很大压力。而像网易严选这样的互联网品牌，擅长帮助消费者找到最契合自身需求的产品。

比如传统制造商浙江春风羊绒有限公司（以下简称“春风织造”）就是网易严选利用大数据帮助传统制造业精准定位市场的典型，“在国内市场，我们开发了两个自主品牌，但在数字经济时代，线上平台的速度显然要快得多。”浙江春风羊绒有限公司副总经理孙爱芳说，网易严选简洁大方、符合大众审美和消费习惯的特性能帮助企业更快速地融入内贸市场。与此同时，网易严选所提供的大数据支持也让消费者需求清晰可见，通过数据反哺，消费者的实际需求和订单生产得以完美结合。

运用大数据，通过洞察到的需求和解决方案，帮助更多供应商和品牌方精准定位市场和用户。

结语

人类社会如今正处在新理论、新技术爆发的前夜，电子技术很快就到达3纳米、1纳米，还会继续前进。曾经有人盼望通过石墨烯来实现，今天仍不是很清楚。在我们这个时代，基因技术会在未来二三十年产生非常大的突破，对生物科技、生命科技、纳米医疗都会起到极大的作用。在这样的情况下，如果电子深入到更加精密的时候再和基因结合起来，这个社会的形态会是什么样子？我们根本就不可能想到。

而且在现在来说，科学技术已经发展到用分子科学来设计新材料的阶段。这样的话，新材料、新技术就会不断地出现，所以我认为我们现在完全不清楚。而且人工智能在这个时候有可能开始得到规模化应用，它对社会的进步和促进、改进是怎样的，现在我们还不是很清楚。但在这个时期，因为有量子技术、光技术的突破，所以大规模的新技术都会在未来二三十年产生突破，跨学科领域的突破和单学科技术的突破给我们带来新的机会。

GNU:

GNU是一个自由的操作系统，其内容软件完全以GPL方式发布。这个操作系统是GNU计划的主要目标，名称来自GNU's Not Unix!的递归缩写，因为GNU的设计类似Unix，但它不包含具著作权的Unix代码。GNU的创始人，理查德·马修·斯托曼，将GNU视为“达成社会目的技术方法”。

DevOps:

DevOps是Development和Operations的组合，是一种方法论，是一组过程、方法与系统的统称，用于促进应用开发、应用运维和质量保障（QA）部门之间的沟通、协作与整合。以期打破传统开发和运营之间的壁垒和鸿沟。

DevOps是一种重视“软件开发人员（Dev）”和“IT运维技术人员（Ops）”之间沟通合作的文化、运动或惯例。通过自动化“软件交付”和“架构变更”的流程，来使得构建、测试、发布软件能够更加地快捷、频繁和可靠。具体来说，就是在软件交付和部署过程中提高沟通与协作的效率，旨在更快、更可靠的发布更高质量的产品。

也就是说DevOps是一组过程和方法的统称，并不指代某一特定的软件工具或软件工具组合。各种工具软件或软件组合可以实现DevOps的概念方法。其本质是一整套的方法论，而不是指某种或某些工具集合，与软件开发中设计到的OOP、AOP、IOC（或DI）等类似，是一种理论或过程或方法的抽象或代称。



拜占庭将军：

拜占庭将军问题

也被称为“拜占庭容错”、“拜占庭将军问题”。

拜占庭将军问题是 Leslie Lamport (2013 年的图灵讲得主) 用来为描述分布式系统一致性问题 (Distributed Consensus) 在论文中抽象出来一个著名的例子。

这个例子大意是这样的：

拜占庭帝国想要进攻一个强大的敌人，为此派出了 10 支军队去包围这个敌人。这个敌人虽不比拜占庭帝国，但也足以抵御 5 支常规拜占庭军队的同时袭击。这 10 支军队在分开的包围状态下同时攻击。他们任一支军队单独进攻都毫无胜算，除非有至少 6 支军队（一半以上）同时袭击才能攻下敌国。他们分散在敌国的四周，依靠通信兵骑马相互通信来协商进攻意向及进攻时间。困扰这些将军的问题是，他们不确定他们中是否有叛徒，叛徒可能擅自变更进攻意向或者进攻时间。在这种状态下，拜占庭将军们才能保证有多于 6 支军队在同一时间一起发起进攻，从而赢取战斗？

拜占庭将军问题中并不去考虑通信兵是否会被截获或无法传达信息等问题，即消息传递的信道绝无问题。Lamport 已经证明了在消息可能丢失的不可靠信道上试图通过消息传递的方式达到一致性是不可能的。所以，在研究拜占庭将军问题的时候，已经假定了信道是没有问题的。

在号召多元化的语境中，校园创客的绝对占比日益提高，创业实践前置化，甚至将创业实践等同于毕业设计的现象不断增加，这些学生对文创深化、学科融合、核心技术等方向的创业思潮都将成为不可忽视的需求。

技术与设备资源

iCenter训练中心现拥有五大实验室，适合对各领域的了解与科研与活动开展。

设计原型实验室	开展工程训练实践教学和创新创业教育（针对设计与原型技术） 研究设计与原型过程中的科学和技术问题
成型制造实验室	开展工程训练实践教学和创新创业教育（针对成型技术） 研究设计与原型过程中的科学和技术问题 服务科研加工以及各项学生科技大赛
人工智能实验室	培养学生科学研究水平（针对“互联网+”信息技术与工业技术） 承担社会服务：创新创业指导工作等 承担 <i>iCenter</i> 的信息化建设
智能制造实验室	针对先进加工、精密测量、SMT、智能制造系统开展实验教学 与国内外多家企业进行合作并获得资金支持
机械制造实验室	服务于通识、工程、创新教育 高水平科研转化服务平台

iCenter训练中心现拥有的硬件设备种类比较齐全，仪器设备共1546台件，特别适合科研加工和新产品孵化。

切削类设备	1. 普通机床：车床、铣床、磨床（平面磨、外圆磨、内圆磨）、刨床、锯床等。 2. 数控类机床：数控车床、数控铣床、加工中心（三轴、四轴）、数控车削中心、高速小型雕刻机等。
特种加工设备	1. 电加工类：中走丝线切割机床、电火花型腔加工机床、电火花小孔加工机床。 2. 激光加工：非金属材料激光切割、雕刻，金属材料激光打标。
材料成型类加工设备	1. 板料加工：剪板机、折弯机、四柱压机、数控冲床等。 2. 铸造设备：普通砂铸、消失模铸造、压力铸造。 3. 焊接设备：气焊、电弧焊、二二氧化碳保护焊、氩弧焊、点焊、埋弧自动焊等。 4. 铸造设备：空气锤锻造、手工锻造。 5. 数控等离子—火焰双功能切割机（板材下料）。
特种制造	1. 激光快速成形制造设备。 2. 超声波焊接机。
检测仪器	1. 三坐标测量仪（反求测量）。 2. 数显洛氏硬度计、金相显微镜等。 3. 便携式三维打印机。 4. 照相式三维扫描仪。
电子类设备	1. SMT表面贴装成套设备。 2. 手工电烙铁焊接工具等。

iCenter拥有极为丰富的资源：

师资资源

训练中心共有教职工107人，直接从事教学工作的教职工81人。教师8人，其中正教授1人，副教授7人；博士学位6人，硕士1人，本科1人。

实验及工程技术人员27人，其中副高级职称（高级工程师、高级实验师等）10人，中级职称10人，技师7人；博士学位1人，硕士学位6人。

学生资源

训练中心每年接纳清华大学约1600本科生机械制造实习，约1000名本科生电子工艺实习，总工作量近30万人时。中心组织的实验室科研探究课程，每年有1500余名学生选课。同时还承担着近20门其他课程和实验的教学任务，年完成教学工作量34,692人学时。训练中心创新实验室年接纳学生近8000人次。

训练中心同时也是教育部全国职业教育师资培养培训重点建设基地、首都科技条件平台开放实验室和北京市高校定点实习基地。近年来累计对全国职业院校师资培训达两千多人次，每年接纳北京市兄弟院校学生实习2000余人，接纳外省市学生实习500人左右。

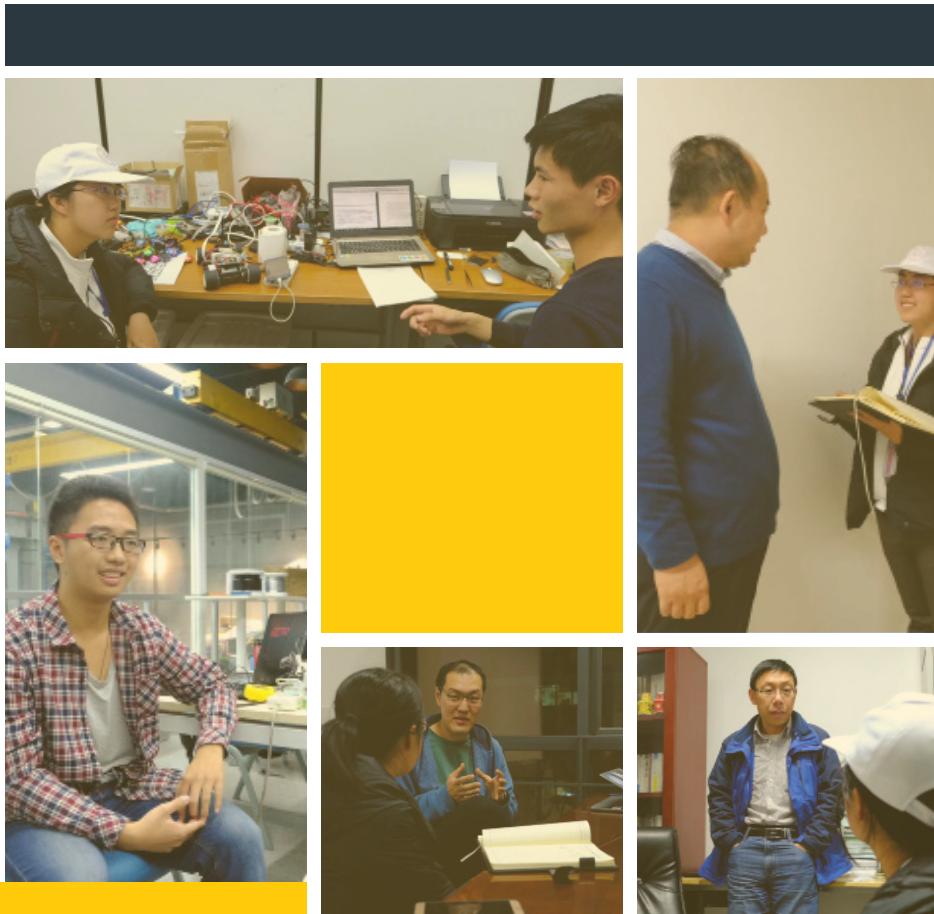
iCenter数据中心现拥有的软件设备种类比较齐全，可以满足各类科创科研的使用需求。

iCenter-Cloud	与和云杉网络合作开发，合作企业有微软公司Azure云计算，亚马逊AWS云计算，英伟达NVIDIA，英特尔公司等 CPU集群：60台高性能服务器，每台为Intel Xeon 16核处理器和128GB内存，16TB硬盘组成 万兆交换机(10Gb Switch)，十几台接入级交换机
iCenter-AI	与MoPaaS合作开发，人工智能平台包括：GPU集群的50台工作站，128GB内存，每台配备Nvidia GPU GTX TitanX 显卡。GPU集群总峰值算力600TFLOPS GPU云提供多种容器镜像，提供不同的软件包环境，如TensorFlow, pyTorch, Caffe等等，快速搭建想要的环境
iCenter-Storage	云数共享数据平台含有共享数据系统，包括服务器及数据网关，为清华大学内师生提供跨业务系统的数据平台服务。 用户可使用各种操作系统都可以通过客户端使用云数共享平台，实现数据的自主安全管理。 云数共享系统已在教学中投入使用，服务学生1000多人。
iCenter-Robotics	联合软银机器人（SoftBank Robotics）、乐聚机器人（LeJu Robot）和萝卜快跑（ROBOTERRA）等企业合作建设的。 智能硬件库已在教学中投入使用，服务学生1000多人。

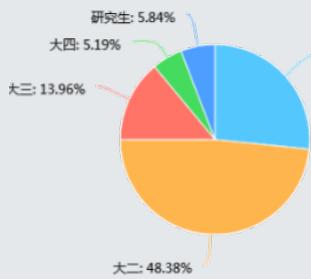
03 目标

那么iCenter究竟有哪些问题？

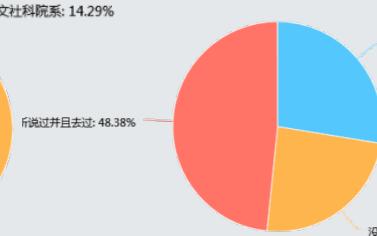
就此，我们向多个院系发放了调研问卷（有效填写人次：308），并对iCenter内的部分老师和同学们进行了简短的访谈，下面是我们获得的数据与反馈：



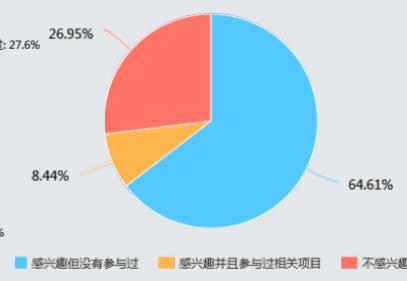
年级与院系分布



对iCenter的了解



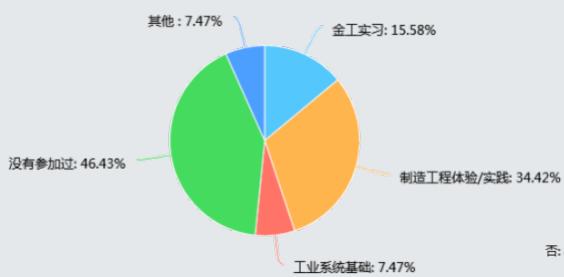
对创新创业的兴趣



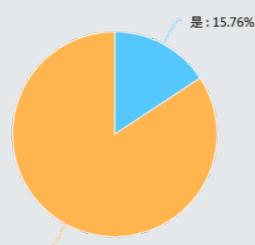
希望从iCenter获取的资源



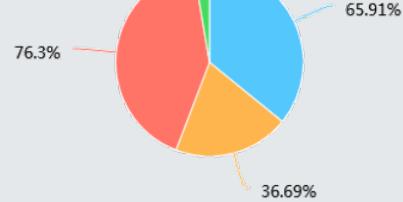
在iCenter参与的课程



曾在课后来过iCenter



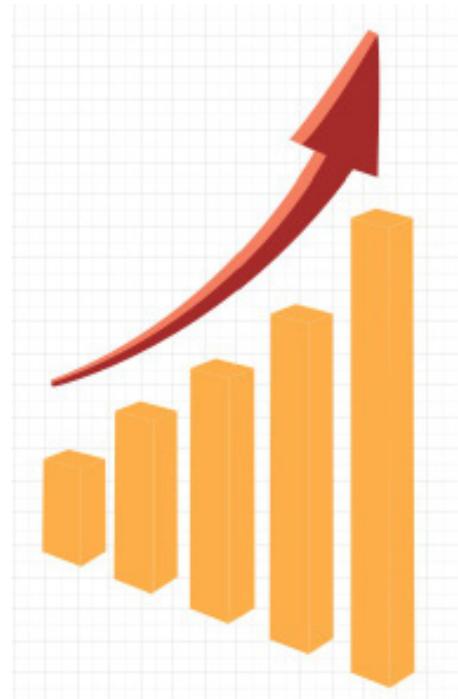
如果iCenter开设Workshop，希望开展的类型是



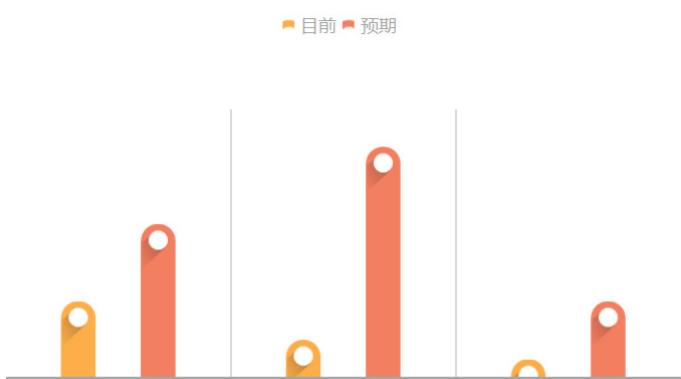
预期效果

规模

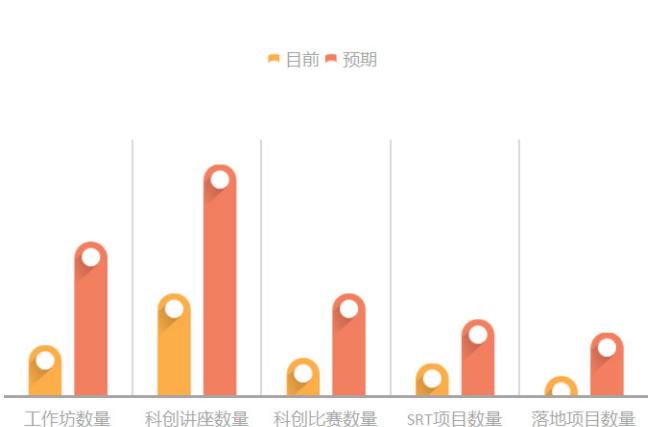
未来iCenter的相关资源能够更为丰富。在已有的课程基础上，继续开发数十门适应新生产范式的精品课程，实现对落后或重复课程的迭代。同时iCenter的实验室规模也将得到扩充，除已有的机械、电子、材料等实验室外，还将建设覆盖生物、土木、化工等理工课专业以及部分文科商科专业的创新实验室。此外，iCenter的指导师资将拥有更丰富的背景，在已有师资的基础上引进产业界、商业界等综合背景的指导教师



未来iCenter覆盖人数将有两到三倍的增长，其中包括课程覆盖的人数和创新活动覆盖的人数，从而形成较为庞大的兴趣社群集体。由于课程设计周期较长，而创新活动的举办成本更低，创新活动人数的涨幅将远远超过课程覆盖人数涨幅。同时，iCenter所培养的创客团队人数也会有倍数级的增长。

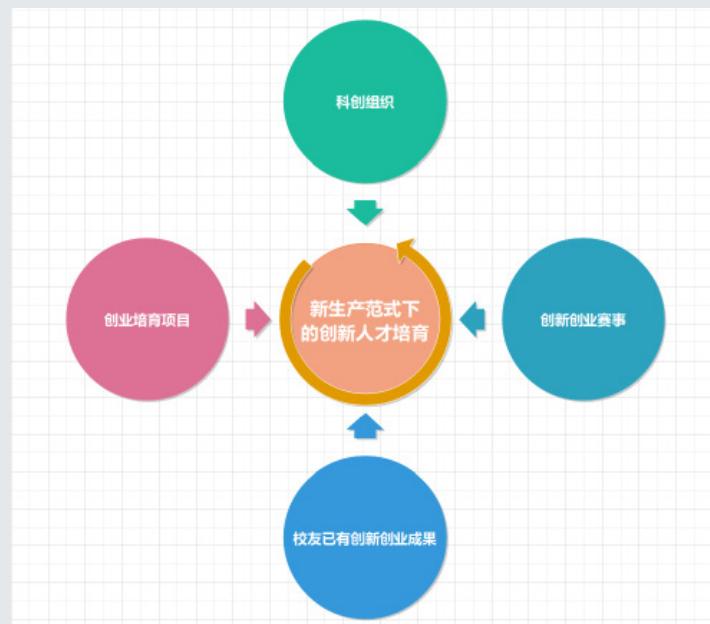


在此基础上，预计iCenter的创新创业活动数量会发生飞跃式的增长，除各类工作坊、讲座、比赛，其他更深度的创新项目如SRT项目、落地孵化项目等也预计将有倍数级的增长



人才培养

未来iCenter将能够培养出一大批适应新生产范式的复合型创新人才。在校生参与创新创业的比例增大：人工智能创新创业辅修、“启创计划”等创业培育项目的容量将得到三到五成乃至成倍的扩充；创业协会等科创组织与社团成员数量增加；创业大赛、大创意挑战赛等创新创业赛事参与率提高。将毕业与已毕业的校友创业成果斐然，引领新生产范式下的创新创业新潮流。



影响

未来iCenter可以作为国内教育创客基地的培育教材，辐射影响全国6000+高校。还可以将改良后的iCenter模式总结推广，并借鉴MIT的Fablab加盟模式，在全国各地高校建立iCenter分部基地，形成规模化的创客空间体系。

国际影响

iCenter的创客培育体系也可以为其他国家相似背景的高校提供经验。使得iCenter在与国外高校的创客基地的交流中，提高自身的国际影响力。



本次问卷采集的对象主要集中在清华大学大一和大二的同学，其他年级包括研究生也有一定的覆盖量，总填写人次共计308人。院系比例中，理工科院系比例最大，人文社科院系其次，其他如美院等院系也占有一定比例。从目前采集的各院系占比，符合了iCenter学员的院系分布，本次问卷调研的结果是具有一定代表性的。

采集的对象中有共计76%的学生听说过iCenter，但仅有48%的学生听说并且来过iCenter——其中过半的学生有在iCenter上过课，以制造工程体验/实践和金工实习为主，但在这一人群中超过八成的学生没有在课后来到过iCenter，这意味着iCenter目前在鼓励同学们自主使用这一方面还存在着欠缺。

综合来看，大多数学生对于iCenter的了解不多，甚至仅限于课上小范围的接触，但实际上同学们对iCenter的需求与iCenter目前现有资源存在很大重合部分。

超过六成的同学们有意愿参与到创新创业活动中来，但仅有一小部分曾经参与过相关项目。因此，iCenter如果能更深入挖掘这些潜在的“使用者”们，将教师、学生、设备与技术资源更充分地

为了获得更加细致、有针对性的调研内容，我们团队还对iCenter部分老师和同学们进行了简短的访谈，记录下来的主要内容如下：

现状反馈：

学生层面：

现有课程的确使得对iCenter有所了解
但因为不知道能干什么，所以很少自主来iCenter活动

社团层面：

非常愿意前往iCenter加工：
优势：设备精度高，时间快，运输成本低
劣势：太贵了（约3~4倍）

教师层面：

现有课程目的：培养实践动手能力，体验工业界使用的仪器设备，懂得基础使用

设备层面：

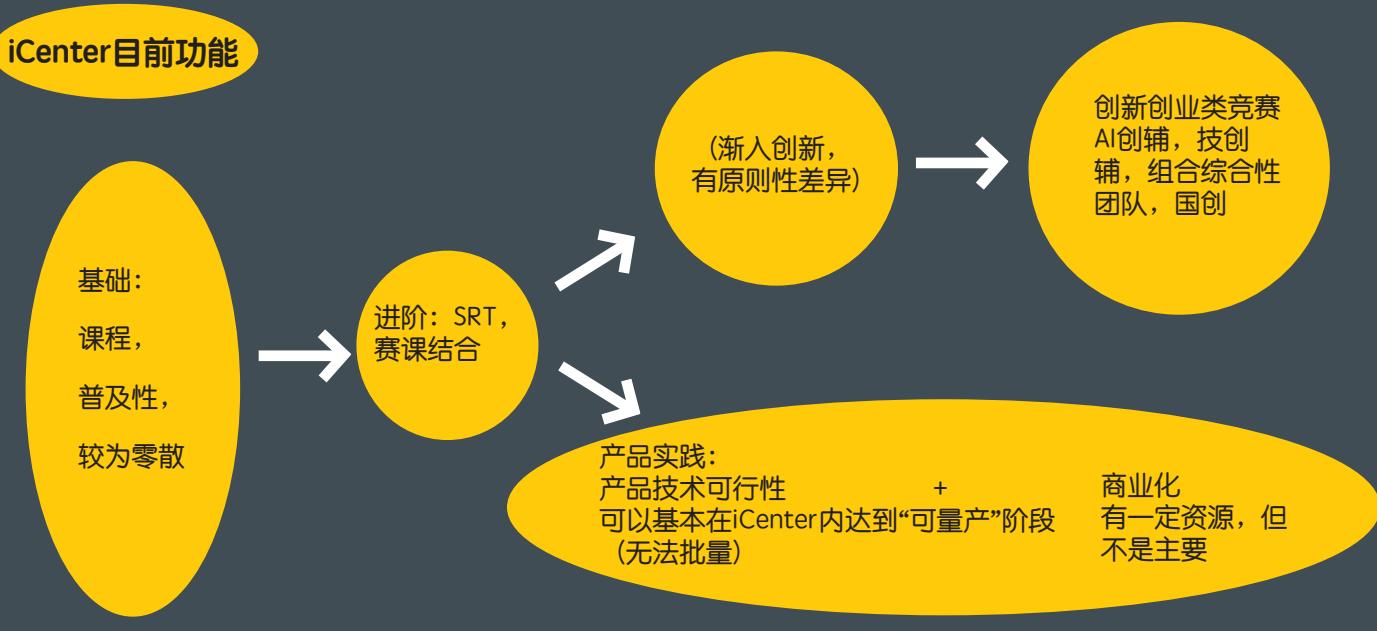
大型设备（单台40万+）：使用率80%+，学校有使用率要求，单靠教学（院系培养方案+选修课）就可以满足
小型设备（单台40万-）：使用率60%+，基本上也是教学使用，个人自主使用率很低
操作安全性为第一位：目前情况是完全由专业技术人员操作或提供现场指导，但因为必须有专业人员在场因此做不到全天候提供。

平台层面：

已经在做了，预计最好明年能出可以使用的版本，以教学工作为主
目前情况是有一个科研服务加工部门，主要通过电话预约，包括实验室和仪器设备等，但还没有一个完整的资源总和列表

创新层面：

目前已入驻社团/组织：
TED-ex
茶文化协会
Labμ



建议

学生层面:

需要一个对iCenter整体资源的引导

社团层面:

是否可以培训部分同学技能，经过考核后开放设备？

(引申考虑: Train The Trainer 项目，即对部分同学进行专业培训，通过考核后再由他们培训更多同学)

组织培训（每学期几次的Workshop形式，基础认知水平），可以有——电路板设计，焊接技术，人工智能（实践性）等

教师层面:

去企业实地参观实践，体验与企业、制造工程的直接对接

设备层面:

iCenter不盈利，为学生服务，协调多方因素，可以考虑适当降低价格，可以开展培训与考核，但肯定还是要有专业技术人员看着

平台层面:

预计功能包括：功能包括：

教学办公

类似于learn.tsinghua的一些统计记录

实验室开放、预约等

Wiki等技术平台的开放

设备与平台接轨：图纸设计 → 上传至信息平台 → 与技术人员沟通 → 预约设备制作或代加工

.....

创新层面:

考虑引进：

创客空间协会

隶属于团委的各个兴趣团队等

结合5L空间改造，建立线上线下双重平台，营造创客社区氛围，举办Workshop，提供讨论、学习的空间；也可以作为智慧城市方向的试验田；同时承托创新项目组从立项到产品输出全过程；对接iCenter设备及人员，完成个性化服务推送。

04 建议

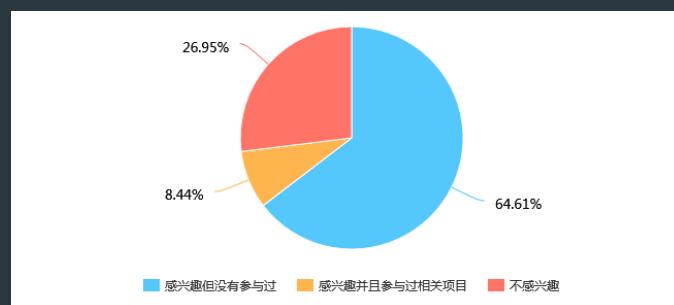
001 社群建设



根据问卷调查结果显示，仅有48.38%的同学听说并去过iCenter。现有课程的确使得同学们对iCenter有所了解，但大家很少在课余时间来，因为不知道能做什么。有超过70%的同学对创业感兴趣，但仅有8.5%的同学参与过相关项目。清华校园卧虎藏龙，不乏拥有创新创业潜质的同学，他们难以寻找途径挖掘自己的才能。

自媒体的兴起给予了iCenter发声的机会——公众号“iCenter清华大学创客空间”已发布100篇原创文章。然而其文章中最高阅读量不过600，显然iCenter所受到的关注仍然较低，并不符合其强大的教育实力和设备资源。

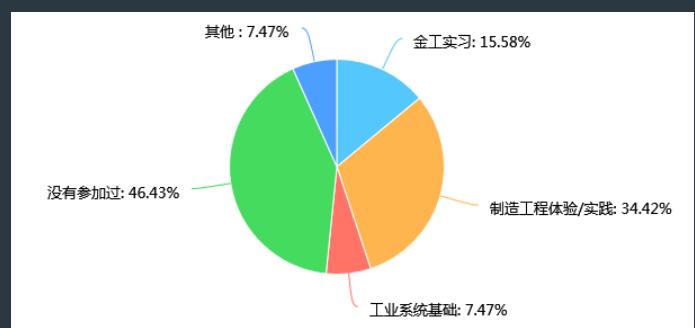
清华作为工科强校，校内学生对于创业创新相关的软件、仪器非常感兴趣。根据问卷调查显示，大部分同学对于仪器设备使用教学（如3D打印机、机床等）、软件使用教学（CAD等）感兴趣。这与iCenter现有的师资、软件资源相吻合。

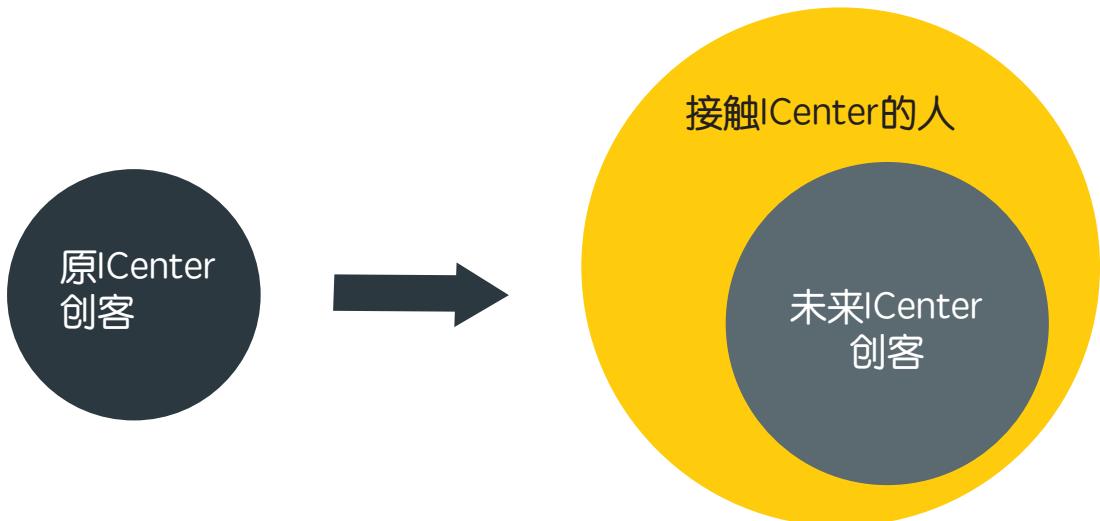


背景

社群是什么？

社群在此处指接触创新创业概念、甚至参与到创新创业培养的学生群体。





目标

通过宣传使同学们认识iCenter，吸引同学们进行创新创业尝试，帮助有

创新创业潜质的同学认识自我，锻炼能力，

成为未来的iCenter创客

效果检验

通过各项活动运营结果反馈情况，可用于
检验该提议的有效程度



课堂自主立项活
跃参与人数

“Have fun and design”

iCenter人
流量增加

针对社群建设的建议

自媒体宣传

目前iCenter在教育系统领导层方面的宣传足够强大，但是在学生中的宣传不够普遍。建议充分利用“清华大学创客平台”公众号，约请iCenter的老师介绍各个实验室，每隔2-3天发布一篇iCenter最新动态的推送；并请学校其它自媒体平台转载。让同学们了解iCenter能够提供的资源和服务，并对此产生兴趣

建立工作坊

利用iCenter的师资和设备，根据调查显示的同学们的需要，开展讲座或一次性基础技术工作坊活动，让大家切身体会创新创业活动，包括：

软件培训：如CAD软件

硬件培训：如3D打印机、机床等

创新创业早接触：DevOps、GitOps合作模式在当下适用于工业创新和创业合作，介绍wiki、phabricator、github平台帮助同学们初步接触大数据时代的产业前沿。

iCenter实验室参观/约请iCenter的老师利用实验室的设备开展专业工作坊活动

扩展现有制造体验课程

许多iCenter体验类课程，如制造工程体验课、金工实习课后老师都会号召同学们有想法可以来联系老师实现，但是实际上很少有学生会自主继续锻炼产生想法的能力

建议在现有制造体验课程中加入创新创业培养内容：

DevOps、GitOps这些在创新创业中重要的合作模式，初步培养创新创业合作意识、利用数据时代前沿工作方式的意识。

在已有iCenter体验类课程中加入自主立项环节，要求开题报告，培养创新思考的能力。

提供空闲场地

许多院系，如文理科的同学没有听说过、或来到过iCenter,也就没有可能成为创客社区的一员。iCenter可以提供举办微沙龙等活动的会议室、咖啡厅等，即使是参加与创新创业本身无关的活动。更多学生来到iCenter，有机会看到iCenter的资源、设备、产品、海报等，其中感兴趣的同学会进行咨询。最后更多学生认识iCenter甚至参与iCenter科创活动

基础性

社群建设在iCenter宏伟发展目标下的社群建设具有基础性作用

002创客培养

调查分析：

我们此次的调查的数据总体样本采集来源于清华大学本科生（涵盖大一到大四的学生）和研究生，样本总计301人。我们此次的调研目的是利用调查问卷的形式通过抽样调查，了解部分当代大学生们对于创客相关内容的认知情况：其中包括调查群体的专业、对创新创业的态度和需求等问题。

从调查数据来看，“对创新、创业是否有兴趣”的题目中，我们发现有高达样本总量五分之三的学生感兴趣但没有参与过创新创业的相关项目内容；样本总量二分之一的学生没有在iCenter体验过课程。

综上所述，我们发现在校大学生群体对于清华iCenter具有切实的需求、但是缺乏对于iCenter的理解认识。对于大部分学生而言，iCenter是一个上课的场所，而不是为他们提供资源设施、创新创业的地方。构建核心社群，倡导创客文化。所以优化iCenter的创客培养很有必要。

何为创客

“创客”原意是指具有创新精神的人群，他们具有创新思维，且擅于运用新技术和互联网把自己的创意变成现实。创客式教育源于“创客运动”，是指将创客教育的理念和模式运用于学校的教育教学中，强调在真实情景中手脑并用，让学生在实践中学习、模仿中探索、研究中创造，逐步达到提升动手实践能力、发展创新精神和创造力的目标。创客式教育传承了体验教育、项目教学、创新教育等，是一种基于团队协作和学生深度参与的自主学习模式，它注重学习过程中的创造、合作、探究与分享，注重培养学生创新思维、创业精神和创造能力，这与高校培养学生创新创业意识和能力的着力点完全契合。

提出建议：

一、线上平台

将仿照Wiki, Github, Phabricator将DevOps理念融入，创建我们的线上平台。吸收Wiki的词条编辑，Github的文件共享，Phabricator的任务协作。

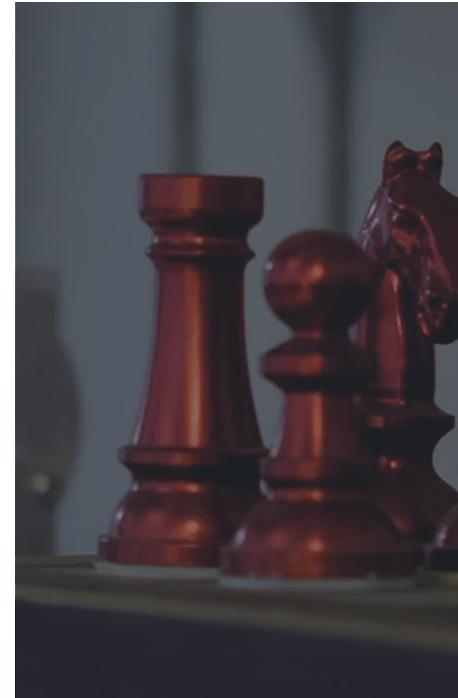
1、面向课程，由于iCenter课程比较特殊，因此需要一个专有的平台，帮助同学们更好的学习课程，致力于搭建一个课程信息服务系统，类似于网络学堂。

2、面向课外。主要功能有：

(1) 现有设备查看和预约。通过线上平台提交需要制备部件的请求，由 iCenter 老师报价，来实现查看和预约。

(2) 与老师和学生们沟通的论坛。以请教问题为主，iCenter 有很多经验丰富的老师，根据我们的采访，不少教授社团或会去请教这些老师。搭建一个线上交流平台，会节省同学们的时间。同时，同学们也可以互相沟通。根据问卷调研结果，63.11%的同学希望获得一个交流平台。

(3) 项目功能。学生们可以立项，根据兴趣加入项目后可以通过平台进行DevOps 协作，包括项目立项、团队协作如 Phabricator，文件共享如 github 功能，可以更直观的看到项目进度。



二、引入社团与创造夜晚工作条件

清华有众多科创社团，如校科协、院系科协等。

科创社团有以下几点优势：

- 1、门槛不高，可以聚集不少对于科创感兴趣的学生；
- 2、可以定期组织各种丰富的科创类活动；
- 3、由学生管理，更加贴近学生，可以及时反馈学生们的想法；
- 4、科创社团本身对于科创类支援的需求一般会高于其他学生团体，引入社团可以使 iCenter 发挥作用更加高效。

因此，引入社团，与学生社团结合，可以促进 iCenter 更加贴近学生，更好地与学生交流，从而更好地达到培养学生科创能力的目的。

由于清华大学学生寝室在11点熄灯，且校内外缺乏一个好的夜间工作环境，iCenter 或许可以仿照建筑学院的方式为有意愿的学生们提供一个夜晚的工作环境用于创新项目。根据问卷调研结果，41.33% 的同学希望 iCenter 可以提供一个深夜赶项目的空间，因此可以从此方面进行改进。

关于此项提议的可行性，iCenter 创新教育部王德宇老师提出了有意愿在5层建立一个面向部分学生开放的makerspace，其也可以在深夜时段使用。这种模式更符合当前学生们的需要，尤其是在进行需要大量课外时间投入的创新项目时，一个合适的夜间工作场地可以提高学生的工作效率。



三，创新挑战

参考国外innovation challenge, iCenter现在也会做一些相关比赛，如智能车大赛，以后做更多的创客马拉松、创新挑战。姚启明老师曾在采访中提到了赛课结合的做法，很有进行价值。

由此可见，创新创业类比赛有不少，但是很多同学会因为对自己能力不自信或畏惧最后的排名、担心自己努力白费而对比赛望而却步。然而，在对文献的调研过程中，我们发现，创新挑战可以激发创客的潜力，也可以作为渠道发现更多有培养价值的创客。

所以，增加创新挑战的机会，降低比赛的参赛门槛，并设置参与奖使每个参赛者都能有所慰劳会是很有必要的。通过这样的改进，期望能达到增大参赛规模，发掘到更多有潜力的创客的目的。



四，移动工作站

根据问卷调查，我们得知，地理位置距离学生活动区域太远是阻碍iCenter发挥价值的一个重要因素。结合MIT移动小车构想，可以为iCenter增加移动工作站，提供一个搭建项目的可移动的平台。凭借此方式，可以解决同学们对于iCenter距离过远的部分问题。

五，协作平台展示

本小组以微信小程序的形式模拟了一个DevOps协作平台，汇集了Wiki的词条编辑、GitHub的文件共享以及Phabricator的任务协调功能。iCenter线上平台可以通过微信这个人人都方便使用的终端提供一个简单高效的数字流工作系统。





— DevOps —

 iCenter Hub

 iCenter Calendar

 iCenter Wiki

 iCenter Connect

首页
共享
进度



小组决策
投票已于 2019-09-02 17:13:19 结束

1
 在桃李开会
0票
投票

2
 去建馆讨论
0票
投票

首页
共享
进度

扫码进入小程序



文件共享

社群建设

创客培养

产品孵化

效果检验

Pull
Clone

任务协作

待完成
 上传参考文献
 所有人将参考文献归类上传
 2019-10-19

进行中
 Final Draft
 Come on guys!!!
 2019-10-19

项目进度
共享
进度

任务协作

日期	任务	状态
2019/10/12	第一节课，组建团队	<input type="radio"/>
2019/10/13	初步立项，制作故事板	<input type="radio"/>
2019/10/18	建议书初稿完成 平台上线	<input type="radio"/>
2019/10/19	第一次演示圆满完成	<input type="radio"/>
2019/10/20	最终报告	<input type="radio"/>

首页
共享
进度

团队展示



六，线上平台demo

Demo网址: icenterdemo.sxl.cn

线上平台名称: iCenter Connect

登陆页面



线上平台简介

The screenshot shows the 'Online Platform Functions' section of the iCenter Connect website. It features three main icons with descriptions:

- 线上资源预约** (Online Resource Reservation): Represented by a red molecular-like icon. Description: 通过线上平台可直接预约与老师沟通和具体设备使用 (Through the online platform, you can directly reserve communication with teachers and specific equipment usage).
- 交流论坛** (Communication Forum): Represented by a red icon showing three people. Description: 学生们可以自主交流, 互相答疑 (Students can communicate independently and answer each other's questions).
- DevOps协作系统** (DevOps Collaboration System): Represented by a red icon showing a document with three horizontal lines. Description: 学生及老师均可在平台上立项并吸引感兴趣的人组建团队, 并通过平台提供的文件共享、任务分配等功能达到更好的协作, 同时让项目进度可视化。 (Both students and teachers can initiate projects on the platform and attract interested people to form teams. Through the platform's file sharing, task allocation, and other functions, better collaboration can be achieved, and project progress can be visualized.)

预约教师咨询与设备使用

iCenter咨询预约

不同背景的老师指引不同的你



李老师

智能机器人

14: 00 - 18: 00



王老师

智能医疗

08: 00 - 12: 00



陈老师

智能交通

15: 00 - 20: 00



赵老师

智能硬件

预约已满

交流论坛

iCenter交流论坛

求助！！！

发布日期: 2019.06.01

心志崩了，编译老是出错，谁帮我看看

谁有李老师的联系方式？

发布日期: 2019.06.01

想咨询下无人车相关事宜

已完成项目



求助！！！

立项招人

加入项目

立项动员会

四轴避障无人机

招募一名精通计算机视觉的同学，一名无人机飞手。

招募截止时间: 2019/06/21

详情请联系: wx12345

交互性展览设计

团队目前拥有来自美院的设计团队，现急需熟练单片机控制的计算机/电机系同学

详情请点击词条 ->

辅助多动症治疗眼镜

没时间解释了，快上船！！！

同时招募研究人员与被试，有报酬哦~

编不出来了

应该会有很多没有在社团之外被看到的项目吧。一个这样的平台可以让更多的人更容易地加入科创当中

003产业孵化



3号工作台

创客文化的核心是兴趣驱动的个人创意与创造¹⁰。创客活动的基本载体便是兴趣团体，即基于社区的由一群兴趣相投的人自发建立起来的创新活动组织。一旦创客社区建立起来，参与创新活动人群规模增加，兴趣团体便会兴起。而兴趣团体将推进创意形成独立可行的项目，一些项目的目标和定位更加明确，并开始体现出市场价值。另一方面，市场需求或实际问题的出现，创客社区解决实际问题或满足市场需求的潜在可能性，将会使得相当一部分的政府、企业或其他社会机构人员进驻创客空间，并与创客们开展双向交流，寻求商业化机会。在这种条件下，部分兴趣团体将会逐渐蜕变为创业团体，并进行创业活动。然而据调查显示¹¹，大学生普遍对于一些关键资源缺乏掌握，这就导致创业成功率偏低。因此，在创客社区建立起来之后，我们有必要在商业化的道路上给予创业者们相应的资源匹配。

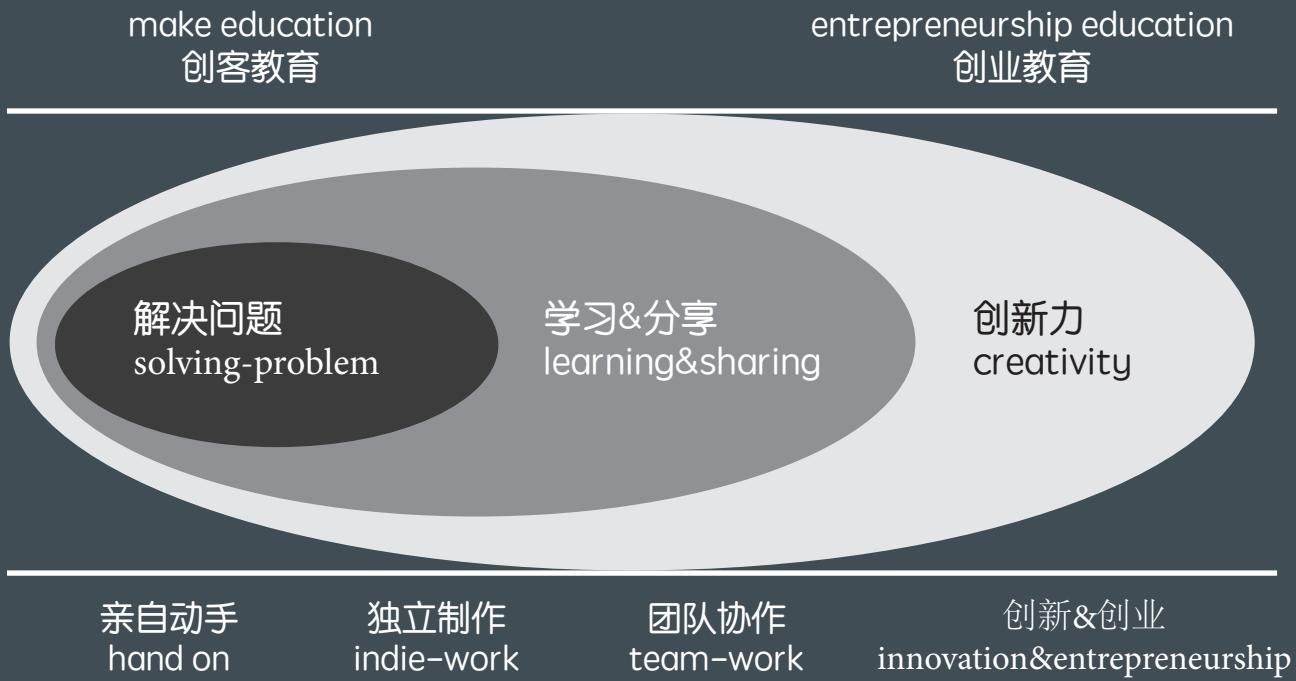
我们不妨先看一个美国创客空间发展的例子3。美国是世界上创客文化的发源地，诞生了许多类型的创客空间，承担着美国知识创新与科技孵化的任务。美国最早出现的创客空间有两类，一类是依托高校科技创新平台和专业实验室开放而构建的创客空间（例如MIT的FabLab⁴，它被称为世界创客空间的鼻祖），另一类是基于高校图书馆建立的开放空间（例如UMW的ThinkLab，它是基于闲置教室改造的社区化创客空间）。这两类空间很好的为创新活动搭建了平台，大大增加了美国创客群体的规模。而在创客群体兴起之后，美国诞生了另一类颇具生命力的创客空间——校企合作创客空间。创客们的创意实现需要商业帮助，美国企业看中了这一点，与高校达成合作、互利共赢。他们为高校提供技术和商业化指导，同时又融合高校的创新与研发能力推动企业自身的发展。例如福赛大学（Full Sail University）与美国

YouTube最大的视频供应商Maker Studio合作搭建了一个整合式创客空间，为学生们提供了基于真实世界体验的学习（Real World Experience），让学生真正了解产业的有关情况。

借助美国的经验，iCenter除了提供创新创意实现的平台，还应该提供将其转化的平台。iCenter作为转化平台，不同于社会化的转化平台，还承担着人才培养的职能。即iCenter促进创业转化的首要目标是培养人才的创业能力。先是人，后是事。

在核心价值角度上，iCenter的商业化转化教育与之前的创客培养教育是一脉相承的。从操作层面上看，是从亲自动手到创业的连续化能力培养过程，从价值层面上看，则是从解决问题到创新力培养的提升。所谓促进创业转化，更重要的是培养人才，是让创新人才接受挑战。





(王德宇, 杨建新, 李双寿等. 国内创客空间运行模式浅析[J]. 现代教育技术, 2015, 25(5):33-39.

在具体实现的角度上, iCenter应当为初创项目提供多方面的支持。iCenter可以加强与校外孵化园、产业园的联系, 相互贯通, 资源整合, 形成一个比较完整的创业服务体系。iCenter应促进不同兴趣团队、工作室、实验室成员与外部产业园区的沟通交流, 从而为创业者提供比较真实的产业环境。同时可以与企业、政府合作, 提供创新创业训练营, 创业培训等, 为创业者提供专业的一站式创业指导。同时整合校友和其他校内外社会资源, 为创业者匹配有丰富经验的对口的创业成功者作为导师, 一对一或一对多进行指导或进行面向公众经验分享。同时也可以帮助创业者对接创投机构, 为创客提供项目推

介、投资融资的服务, 或对接合作企业, 进行企业内孵化。同时为已经成长的初创企业提供技术管理与培训、专利申报培训、投资管理等进一步的资源。此外, 一旦创客团队选择走向市场, 需要面临供应商, 合作伙伴, 投资人等社会各界人士。iCenter有必要搭建公共社交空间, 吸引各类人士驻足, 鼓励社会各界人士与创客团队开展交流, 寻找价值与机会。

05 总结与展望

总结

在当今的创新创业浪潮中，校园创客的作用不可忽视。清华大学通过设立iCenter这一教育创客基地，来引导支持校园创客的创新创业活动。但目前iCenter的实际情况与这一目标还存在一定的差距。在本建议书中，我们列出了对iCenter进行的系列采访与调研的结果。我们采访了iCenter的部分老师和参与iCenter创新活动的部分同学，了解到目前iCenter在课程设置、设备管理、社团入驻等方面的现象。同时，我们在网上投放问卷，调查了同学们对iCenter的认知与建议。通过调查我们发现，大多数同学对iCenter的使用率较低，但他们表现出强烈的参与创新创业活动的愿望。因此，改造iCenter以提高同学们的参与率是必要的。我们结合调研所了解的情况并查阅了相

关文献，提出了三点建议。一是iCenter可以通过建设兴趣社区，来扩大其在普通同学中的影响力。iCenter可以通过自媒体平台宣传、开展工作坊、进行课程的拓展活动等方式，使更多的同学认识并了解iCenter，从而产生大规模的兴趣社群。二是对已有的兴趣社群提供软硬件资源、师资指导等培养环节，并引入校内的科创社团，以期培养出一定数量的成熟的创客团队。此外，对创客团队中具有潜力的项目，iCenter可以通过提供业内指导、导师指导和商业规划等帮助其孵化落地。我们希望这些建议能够改善iCenter目前存在的一些问题，吸引校内更多同学参与iCenter的课内课外的创新活动，并借助此培养出具有发展潜力的一批校园创客，将iCenter建设成为优秀的教育创客基地。

发展方向

目前国际上已经有许多优秀的创客空间案例，比如MIT的Fablab，欧盟的living lab等。通过借鉴国际优秀教育创客空间的案例，我们也可以展望iCenter未来的发展方向。

Fablab起源于MIT的一门创新性课程，是创客空间的最早雏形。它的诞生背景是在创新模式的嬗变下，科技创新的主体发生了变化。

由传统的以专业人员为主体逐渐过渡到以各种背景的拥有创新想法的用户为主体。目前，Fablab已形成了国际化、多领域的完整体系。

Fablab着重于营造社区创意氛围，形成开放自由的创意社区空间。它不对参与创新创业的人员作出任何门槛限制，任何拥有创意的人都能够自由地参与进来，完成科技创新活动。在Fablab的构建中，因地制宜的概念得到明显的体现，它们善于整合重组已有的资源，实现最低成本的创新活动。因此在iCenter的未来发展中，我们也可以借用Fablab的这一些理念，构建更为开放，更适合清华校园内创新环境的氛围。

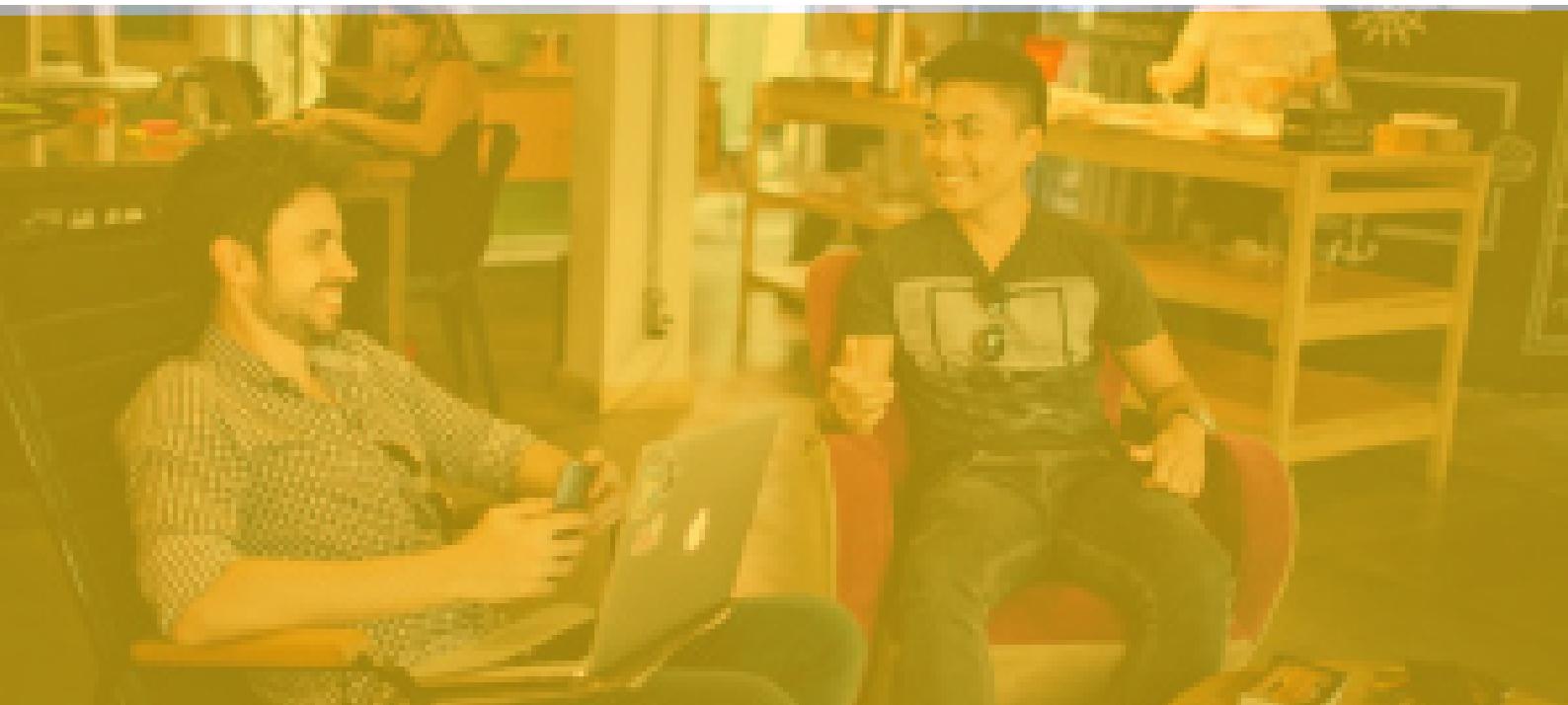


Living lab则是欧盟创新系统的一个组成部分。它的创建背景则是为了提升欧盟的创新竞争力，建设更有活力和竞争力的知识型经济体，为解决社会问题提供源源不断的创意与驱动力。

Living lab根植于移动互联网技术，将创新活动的主体紧密联系在一起，从而得到了飞速的发展。它不仅将创客主体纳入自己的创新体系，还通过各地的研究机构与公共管理机构，实现资源共享，塑造了一个更易接触的创新环境。在未来iCenter的发展中，我们也可以将信息技术纳入发展体系，同时和校内其他公共资源机构如图书馆等实现资源共享。

因此，

未来iCenter可以参考以下几个发展方向：



资源数字化

在当今数字化时代，人们可以通过互联网更加便捷地使用各种资源。因此未来的iCenter可以通过移动互联网技术，将实体资源数字化，让校园里的兴趣人群能够方便地查看与使用iCenter的各种资源。一个可行的方案是开发iCenter的专属软件平台，通过该平台实现硬件资源、师资指导、活动空间的网上预约。同时，也借助该平台实现对创客社群与创新项目的一体化管理。

氛围开放化

iCenter未来可以往更开放的社区型创新环境发展。例如，目前的iCenter5L空间改造计划就是一个很好的开放氛围案例。它秉持着对部分人（技创辅成员、创客空间协会、某些兴趣团队）全部开放，对所有人部分开放（workshop）的理念，旨在建立一个开放的实体化社区。创客们可以使用此空间完成组队、讨论、学习等功能。同时，这里也作为智能城市的试验田。在未来的创新活动中，可以削弱对成果的追求，而更注重创新过程。减轻学生们对参与创新活动所可能带来负担的顾虑，而营造一个开放自由的创新氛围。

功能共享化

iCenter在整合目前已有资源的条件下，还可以与校内其他公共资源平台进行功能共享。比如和图书馆、各院系实验室资源等建立合作关系，使学生们的创新资源得到大范围的扩张，从而能够进行更广领域的创新活动。

校企共建化

未来iCenter可以与更多企业实现深度化的合作。企业可以为iCenter的创客社群提供参观实践、生产体验等教育活动，而iCenter的各类创新性项目也可进入企业的创新生态链而实现落地孵化。

06 参考文献

- [1]赵丹.基于DevOps能力模型的持续集成方法[J].数字通信世界,2018(11):279.
- [2]商永巧.DevOps之持续集成实践之路[J].通讯世界,2018,25(12):266–267.
- [3]耿泉峰,李曦,葛维,葛云龙,卢潇潇.基于DevOps的软件开发管理模式[J].软件,2019,40(01):93–96.
- [4]Ramtin Jabbari,Nauman Ali,Kai Petersen,Binish Tanveer. Towards a benefits dependency network for DevOps based on a systematic literature review[J]. Journal of Software: Evolution and Process,2018,30(11).
- [5]田勇.DevOps开发运维管理探析[J].金融科技时代,2018(06):63–66.
- [6]乔玮,赵文瑞.DevOps发展现状及趋势研究[J].数字技术与应用,2018,36(04):74–76.
- [7]于海水.基于云服务的Devops知识获取及应用分析[J].数字技术与应用,2018,36(09):32–33.
- [8]魏春来,付永振.基于微服务的DevOps研究与实现[J].网络安全和信息化,2018(11):54–56.
- [9]樊炼,廖振松.一种云计算时代的DevOps自动化运维平台[J].电信工程技术与标准化,2018,31(11):63–66.
- [10]O. Thomas,A. Varwig,F. Kammler,B. Zobel,A. Fuchs. DevOps: IT–Entwicklung im Industrie 4.0–Zeitalter[J]. HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik,2017,54(2).
- [11]Hans–Peter Fröschle. DevOps[J]. HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik,2017,54(2).
- [12]Abubaker Wahaballa. Toward Unified DevOps Model[A]. IEEE Beijing Section.Proceedings of 2015 IEEE 6th International Conference on Software Engineering and Service Science(ICSESS 2015)[C].IEEE Beijing Section:IEEE BEIJING SECTION(跨国电气电子工程师学会北京分会),2015:4.
- [13]Bruneo, D.,Fritz, T.,Keidar–Barner, S.,Leitner, P.,Longo, F.,Marquezan, C.,Metzger, A.,Pohl, K.,Puliafito, A.,Raz, D.,Roth, A.,Salant, E.,Segall, I.,Villari, M.,Wolfsthal, Y.,Woods, C.. Cloud–Wave: Where adaptive cloud management meets DevOps[P]. Computers and Communication (ISCC), 2014 IEEE Symposium on,2014.
- [14]Ebert C , Gallardo G , Hernantes J , et al. DevOps[J]. IEEE Software, 2016, 33(3):94–100.
- [1]周光礼, 马海泉.科教融合:高等教育理念的变革与创新[J].中国高教研究, 2013(01):15–23.

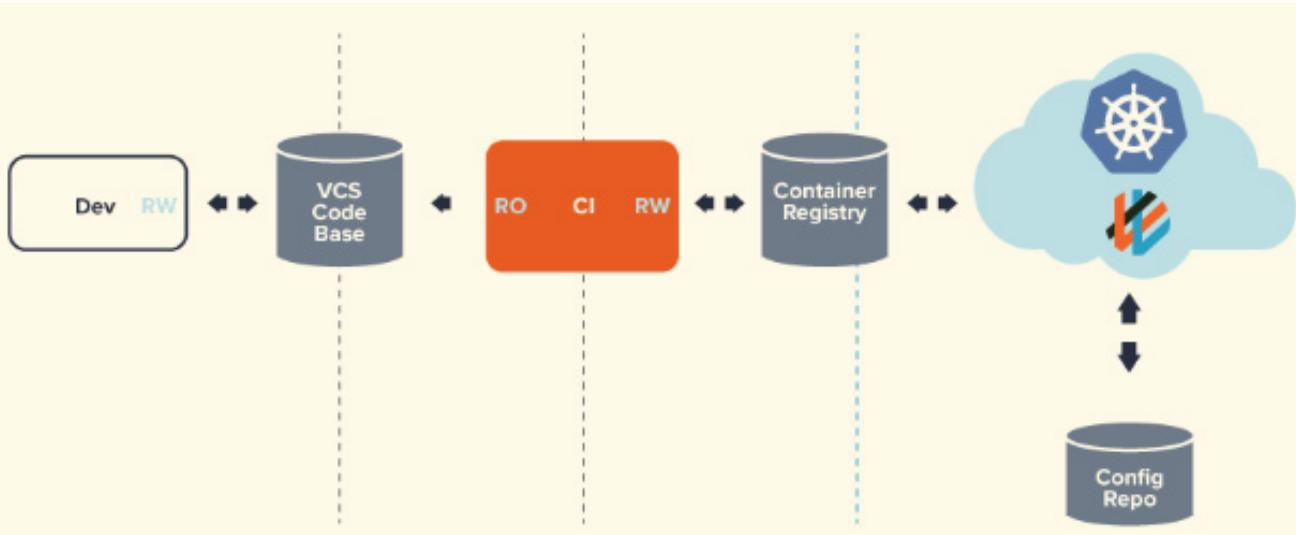
- [2]朱江煜.科教融合背景下人才培养模式案例研究——以 C 大学 A 学院为例[J].中国高校科技, 2014(10):62–65.
- [3]曲霞, 黄露, 等.高校教师科教融合理念认同与实践情况的调查与 思考[J].高等工程教育研究, 2016(4):83–89.
- [4]马海泉.科教融合与创新高校人才培养机制[J].决策与信息, 2016 (04):93–98.
- [1]周光礼, 马海泉.科教融合:高等教育理念的变革与创新[J].中国高 教研究, 2013(01):15–23.
- [2]朱江煜.科教融合背景下人才培养模式案例研究——以 C 大学 A 学院为例[J].中国高校科技, 2014(10):62–65.
- [3]曲霞, 黄露, 等.高校教师科教融合理念认同与实践情况的调查与 思考[J].高等工程教育研究, 2016(4):83–89.
- [4]马海泉.科教融合与创新高校人才培养机制[J].决策与信息, 2016 (04):93–98.

- 1.刘刚[1], 李强治[1]. 创业孵化的本质及其组织模式创新: 基于价值网络的视角[J]. 中国科技论坛, 2014(4):45–50.
- 2.王志强, 杨庆梅. 美国教育创客空间的发展逻辑、核心议题与未来展望[J]. 比较教育研究, 2019(7).
- 3.王佑镁, 陈赞安. 从创新到创业:美国高校创客空间建设模式及启示[J]. 中国电化教育, 2016(8):1–6.
- 4.Posch I , Ogawa H , Lindinger C , et al. Introducing the FabLab as interactive exhibition space. [C]// International Conference on Interaction Design & Children. ACM, 2010.
- 5.刘长宏[1], 李晓辉[2], 李刚[3]等. 大学生创新创业训练计划项目的实践与探索[J]. 实验室研究与探索, 2014, 33(5):163–166.
- 6.万细梅, 朱光喜. 我国大学生创业模式探析[J]. 青年探索, 2007, 2007(1):21–22.
- 7.李明立. 大学生创业孵化项目生命周期研究[D]. 山东大学, 2012.
- 8.刘金荣, 单春晓. 大学生创业孵化基地主要管理模式分析[J]. 中国成人教育, 2009(2):25–26.
- 9.黄昱方, 祝江燕. 基于创业者认知的创业孵化环境构成要素的实证研究[J]. 企业经济, 2009(5):64–67.
- 10.王德宇, 杨建新, 李双寿, 等. 国内创客空间运行模式浅析[J]. 现代教育技术, 2015, 25(5):33–39.
- 11.乔峤. 美国图书馆创客空间建设及其借鉴研究[D]. 2016.
- 12.王佑镁, 叶爱敏. 从创客空间到众创空间: 基于创新2. 0的功能模型与服务路径[J]. 电化教育研究, 2015(11):5–12.

附录

本次建议书中多次提及了DevOps这个概念，那它究竟是什么呢？

DevOps (Development and Operations) 是一套促进开发和运营间沟通协作的系统。其中一个重要的概念是GitOps



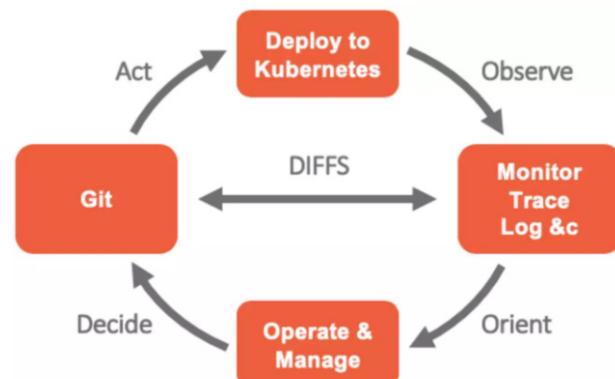
GitOps 是一种快速、安全的方法，可供开发或运维人员维护和更新运行在 Kubernetes 或其他声明式编排框架中的复杂应用。

GitOps 四项原则

GitOps最早由Weaveworks团队在2017年提出，其中包含的四项原则为：

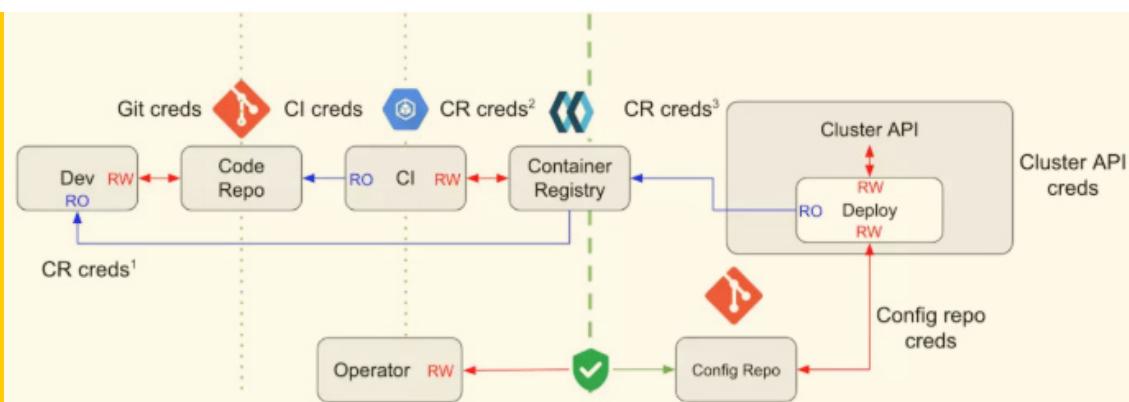
- 1.以声明的方式描述整个系统
- 2.系统的目标状态通过 Git 进行版本控制
- 3.通过 pull request 发起对目标状态的变更申请，状态变化清晰呈现，变更 review 简单明了。
- 4.对目标状态的变更批准后将自动应用到系统

GitOps 中包含一个操作的反馈和控制循环。它将持续地比较系统的实际状态和 Git 中的目标状态，如果在预期时间内状态仍未收敛，便会触发告警并上报差异。同时，该循环让系统具备了自愈能力。自愈不仅仅意味着节点或 pod 失败，这些由 Kubernetes 处理，在更广泛的角度，它能修正一些非预期的操作造成的系统状态偏离。下图展示了 GitOps 按控制论思想构建的闭环控制系统。



GitOps 流水线

GitOps 基于拉模式构建交付流水线。此时，开发人员发布一个新功能的流程如下：



通过 pull request 向主分支提交包含新功能的代码。

代码审核通过后将被合并至主分支。

合并行为将触发 CI 系统进行构建和一系列的测试，并将新生成的镜像推送至镜像仓库。

GitOps 检测到有新的镜像，会提取最新的镜像标记，然后同步到 Git 配置仓库的清单中。

GitOps 检测到集群状态过期，会从配置仓库中拉取更新后的清单，并将包含新功能的镜像部署到集群里。

通过为不同的集群创建各自的子目录或分支，可以轻松地将该模式拓展到多集群环境。

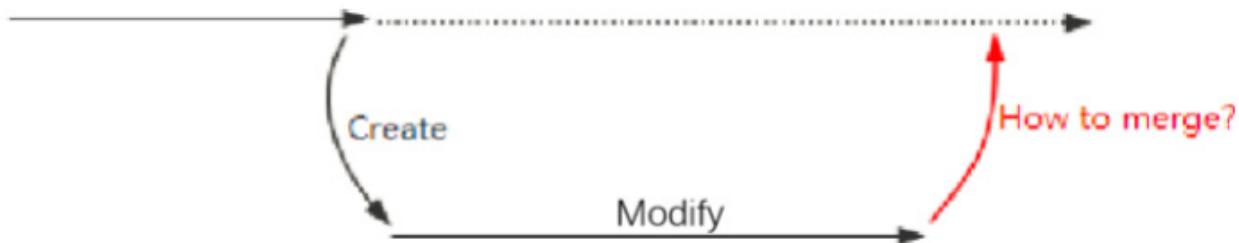
其中的关键词Pull Request的又是什么呢？

对于集成管理者工作流来说，集成管理者要如何知道有代码需要合并？要如何合并代码？Git中引入了pull request这一功能彻底的改变了代码的合并方式。

pull request用中文翻译过来是“拉请求”，假设以下场景：

1. A开发了一个应用程序Hello World，并通过某一Git远程托管平台对代码进行了托管。
2. B复制了A托管的库，然后在App上添加了一个新功能Hello A。
3. 现在B想要将新功能合并到A的分支上应该如何操作？

如下图所示：



Hello World的某些分支也许是仅属于A的，B无法修改(典型的集成管理者模式)，为了解决这个问题Git实现了“Pull Request”，注意是“拉(pull)”不是“推(push)”，这个请求的目的是让仓库所有者来“拉”取变化，由所有者来决定合并还是拒绝，所有者可以根据功能是否合理、代码是否正确、易读等信息进行判断。以下将从我们小组的实际应用来解释DevOps和GitOps。

在2019年10月19日的建议书小组讲解过程中，我们小组可以说是完成度相对较高的一组。之所以我们可以达成这样的效率，离不开由Wiki、GitHub和Phabricator组成的DevOps工作矩阵。在此以我们小组的应用案例阐述DevOps的重要性以及我们推行它的理由。

团队利用GitHub进行文件共享，有清晰的branch分类来梳理有一定规模的数据，并且通过pull request的方式对其他组员的模块提出建议，以此保证了快速的迭代（Git Ops）



同时，组长利用Phabricator进行任务分配，每个组员每天都有详细的的任务需要完成，且通过此平台进行任务进度汇报和交流，保证了流程的可观测性。

A screenshot of the Phabricator interface. On the left, there's a sidebar with 'Main menu' and 'Recent changes'. The main area shows a list of tasks or bugs assigned to different users. Each item has a title, a brief description, and a status indicator. Some items have a green checkmark, while others have a red error icon. The interface is clean and modern, designed for efficient task management and tracking.

而Wiki则帮助我们更好的梳理各部分之间的逻辑关系，通过套用逻辑模型来阐述每个细节的重要性。Wiki同时提供了每次更改的记录，并允许用户比较版本，以此让数据重组变得更加轻松。

综上所述，DevOps是一套让团队工作更加高效和便捷的协作系统，我们团队在本次建议书项目中获益于该套系统，也因此期望借助iCenter的工作坊与线上平台将DevOps推荐给更多受众。授人以鱼不如授人以渔，DevOps将帮助我们以及每位学会应用的学生更好的完成未来的项目。



干活不累小组

特别鸣谢：

王德宇老师、王旭老师、
杨建新老师，姚启明老师
(名字按拼音顺序排列)

