



Tsinghua  
iCenter

# 合创辅 · 远航万里 iCenter发展建议书

新生产范式的到来,引发了教学方式转变的必要性

# CONTENT

## 目录

	成员简介	INTRODUCTION
	背景	BACKGROUND
	目标	GOALS
	问题	PROBLEMS
	途径	WAYS
	总结	SUMMARY

- 
- 
- 
- 
- 
-

# 成员简介



车辆与运载学院，文献搜集，书稿撰写，建议书内容的半壁江山由他建立。

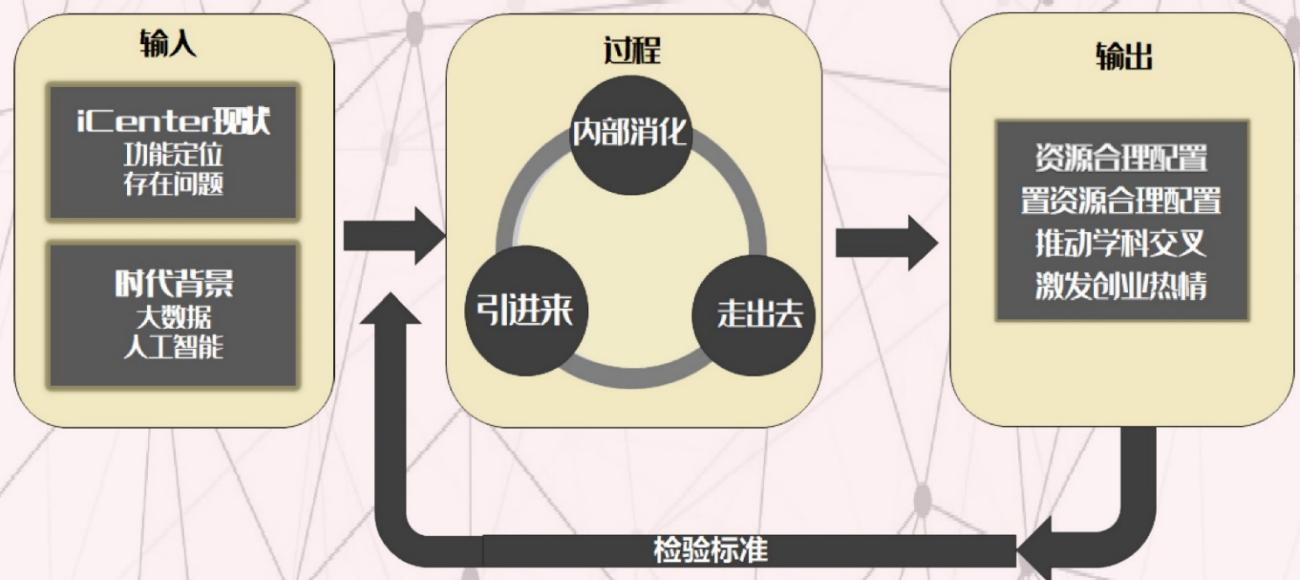
精密仪器系，演讲主力，建立了建议书内容的另外半壁江山。

自动化系，管理[GitHub](#)和[Wiki](#)主页，从这些网站上搜集有用文献，帮助同学们学会使用这些工具。

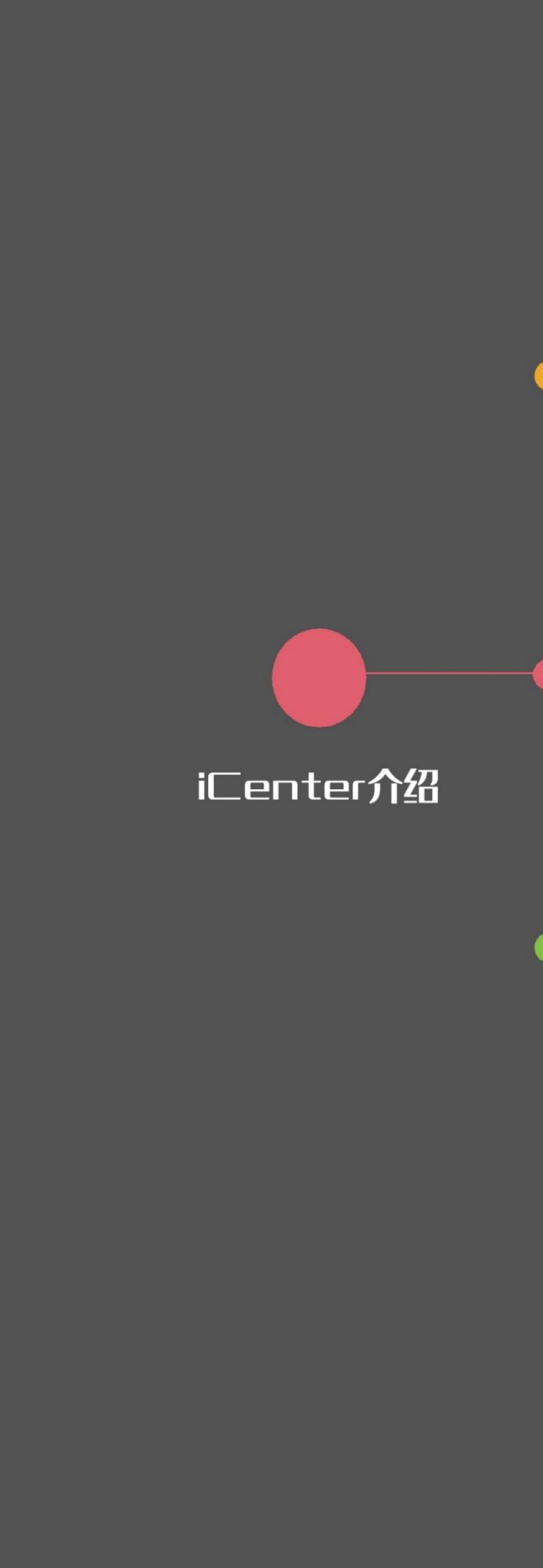
美术学院，艺术担当，建议书的排版以及整体风格设计都由她一手操刀。

车辆与运载学院，组长，负责调度分配工作，同时积极参与建议书的撰写。

# 逻辑模型







iCenter介绍



iCenter资源

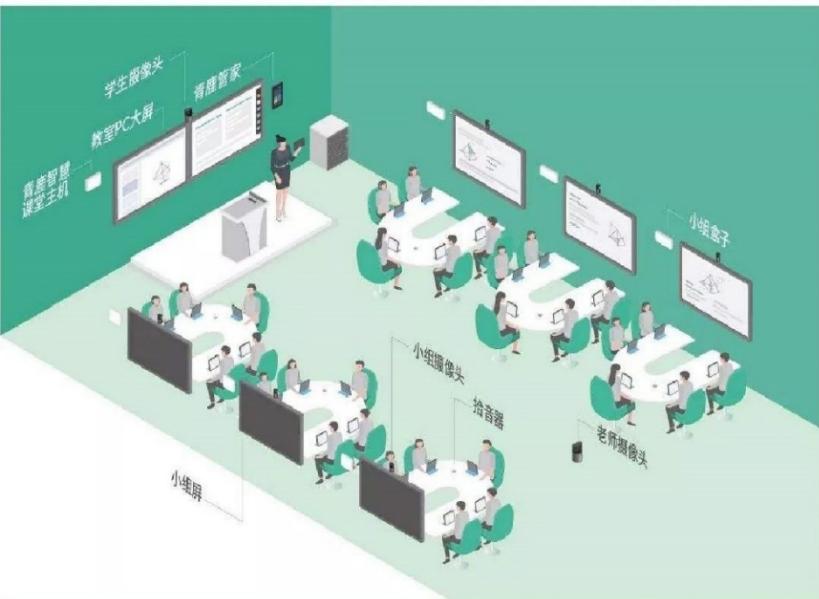


新生产范式的到来

# 时代背景

新生产范式的到来，  
引发了教学方式转变的必要性。

根据即将到来的5G和移动计算的数据处理总量，各种分布式的微型工厂，包括创客空间，都能有复杂的加工与设计制造的能力，所以，碎片化的信息与碎片化的生产力将更加地分散在全球各地。iCenter作为一个多功能的教学与实验中心，可以成为一个集成各种碎片化资源的学习中心，替未来教学模式探索新的可能性，进而得以引领开发规模化的生产与学习的新范式。



全球大学校园内正充斥着一股利用信息网络技术，创造崭新教育模式的风潮：麻省理工学院与哈佛大学所共同开发的EdX, 斯坦福大学等校建立的Coursera.ORG网站，TED的免费名人讲堂，联合国教科文组织所倡议的开放教育资源（Open Educational Resources, OER），已经对国内外学生吸收知识内容的方式产生巨变性的冲击。另外，普遍化的网络通信技术，无所不在的移动终端、免费且高速的内容搜寻、海量多媒体信息的导览工具、基于自然语言的知识处理系统，更增强了人们对传统学习过程有效性的怀疑。教育专家Sir Ken Robinson认为，传统学校的满堂灌教学方式不但无法满足学生的学习需求，反而会让循规蹈矩配合现有教学方式的传统意义的好学生，失去在网络化社会所提供的宽口径、深内容的知识体系下灵活搭配专业知识的生存本能。或许网络化教学的风潮，仅是改变传统教育体系的第一波。而另一个方代码，与大学教育有着紧密联系的中国企业在缺少系统的培养方法，教育实践基地，学校缺少信息数据系统”。学校与企业、前沿的工业制造之间不能完全接轨，导致iCenter无法真正的让学生体验大数据时代下的企业生产模式。未来工科教育即将发生范式转变，目前清华iCenter的培养方法在工业制造的相互融合与启发、跨学科融合、设计思维等方面与世界一流大学存在差距。

# iCenter现状

## 功能定位

工程教育 通识教育 创新教育 社会服务

愿景：世界一流的工程实践和创新教育基地

使命：传承工匠精神，弘扬创客文化

通识教育的载体主要为金工实习、机械制造实习、电子实习等面向传统制造业的传统制造业的操作和设计技能，无法满足对接最产业界最前沿的技术；中心基于目前上述版块开展了多项教学任务。其创新教育模块下设紫荆谷项目，主要为社会人士提供开放的创新创业支撑平台，为拔尖创新人才培养服务。创意无处不在，学生创客在文创深化、学科融合、核心技术等方向的创业需求广泛存在，但与iCenter中心强大的双创能力匹配不足。庞大的学生协同能力数据资产难以沉淀，iCenter培训模式止于清华内部，难以将价值向内外有效输出。



不同的历史阶段学生培养目标不同，教育的内容和模式具有时代特征。我们不会说把每个学生都培养成创业者，但是这个时代，每个学生都应该有创新精神和创新意识。好的教育理念应该让每一个同学都找到自己创新潜质，而不是急功近利一味鼓励创业。我们指导的兴趣团队从没跟任何一个学生说将来一定要拿这东西去创业，现在仍有很多同学安心地在校园里打磨自己的产品。在iCenter我们为创意的种子提供适合的环境，希望它们能生根发芽，成为参天大树。

——李双寿



## 学科交叉

iCenter联合美院、工业工程系以及校友会等单位，聚集工程、科学、艺术、人文等领域的创客资源，为清华师生提供全方位的创意创新实现服务。

## 设计与原型实验室

从用户需求到产品原型，提供创意、设计思维、数字化设计、虚拟现实、激光加工、3D打印、木工、钳工、电子工艺等一系列开发模块与设施设备。面向全校课程及学生科创活动、创业项目开放。

## 材料成型实验室

实验室拥有铸造、锻压、焊接、弧焊机器人、材料制备、材料结构分析、热处理、3D打印共8个分室，占地面积约1380平方米。实验室现有各类材料成型设备240台套，其中包括消失模铸造训练系统、弧焊机器人、激光焊接机、激光切割机、金属3D打印机、数控冲床等先进成型制造设备。

## 机械制造实验室

机械制造实验室是基础工业训练中心工程实践教育基地和双创教育基地的重要组成部分。实验室针对传统及数字化设备技术开展本科学生工程训练实践教学和创新创业教育，研究机械制造过程中的技术问题，服务于各个学院学生的科研加工以及各项学生科技大赛活动。

## 智能制造实验室

智能制造实验室主要针对先进加工技术、精密测量技术、表面贴装技术（SMT）、数字化与智能制造系统开展实验教学，及相关实验室建设。

## 云存储平台

云数安享数据平台含有安享数据系统，包括服务器及数据网关，为清华大学校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Linux, Windows, Android, MAC, iOS等都可以通过客户终端使用云数安享平台，实现数据的自主安全管理，自动同步多平台、多业务系统内的数据，集中汇总后的数据可统筹梳理、计算使用。

## 智能硬件库（iCenter-Things）

由基础工业训练中心联合美国国家仪器公司NI、美国迪芝伦公司Digilent、英特尔公司Intel、安谋电子ARM公司、英伟达公司NVidia和光轮电子公司TreeOS等企业合作建设的。

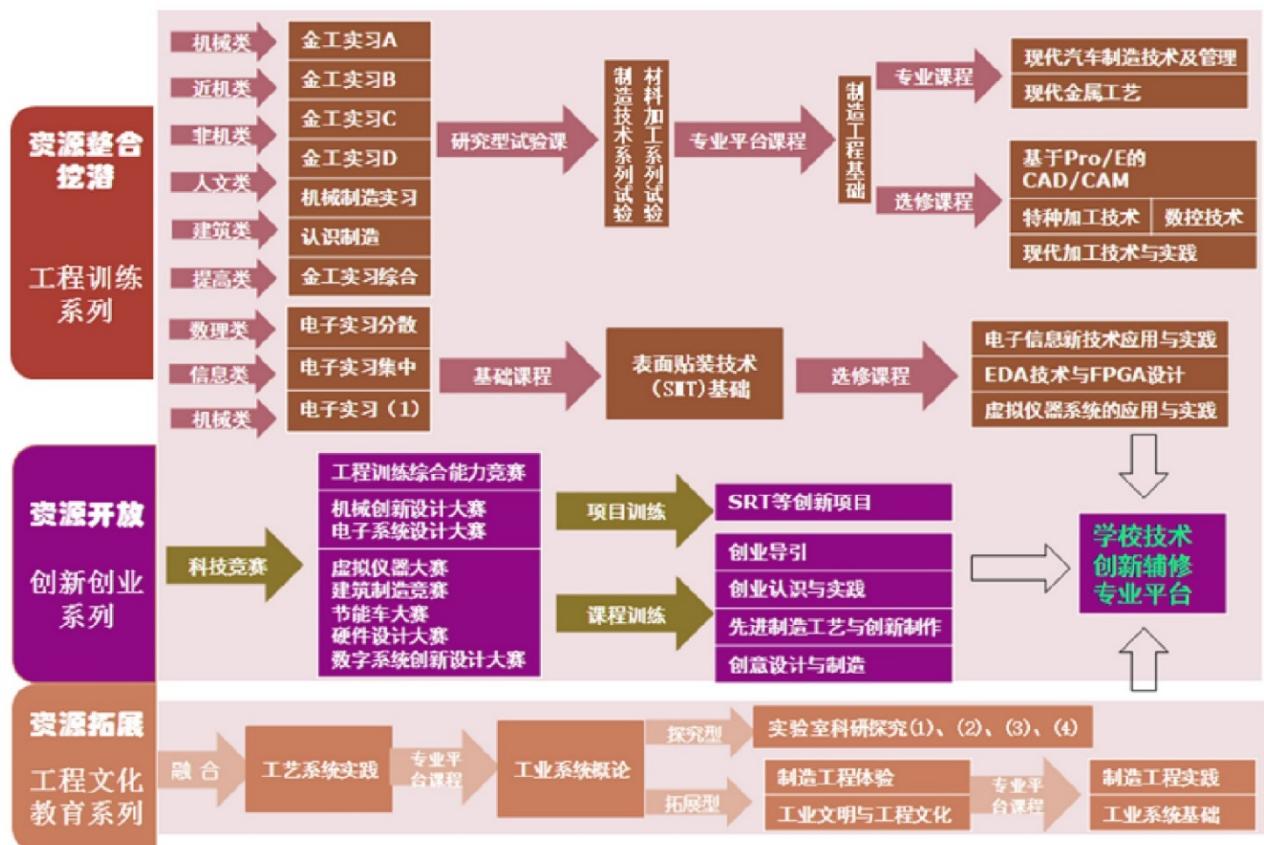
## 智能机器人库（iCenter-Robotics）

由基础工业训练中心（iCenter）联合软银机器人（SoftBank Robotics）、乐聚机器人（LeJu Robot）和萝卜太辣（ROBOTERRA）等企业合作建设的。



iCenter资源

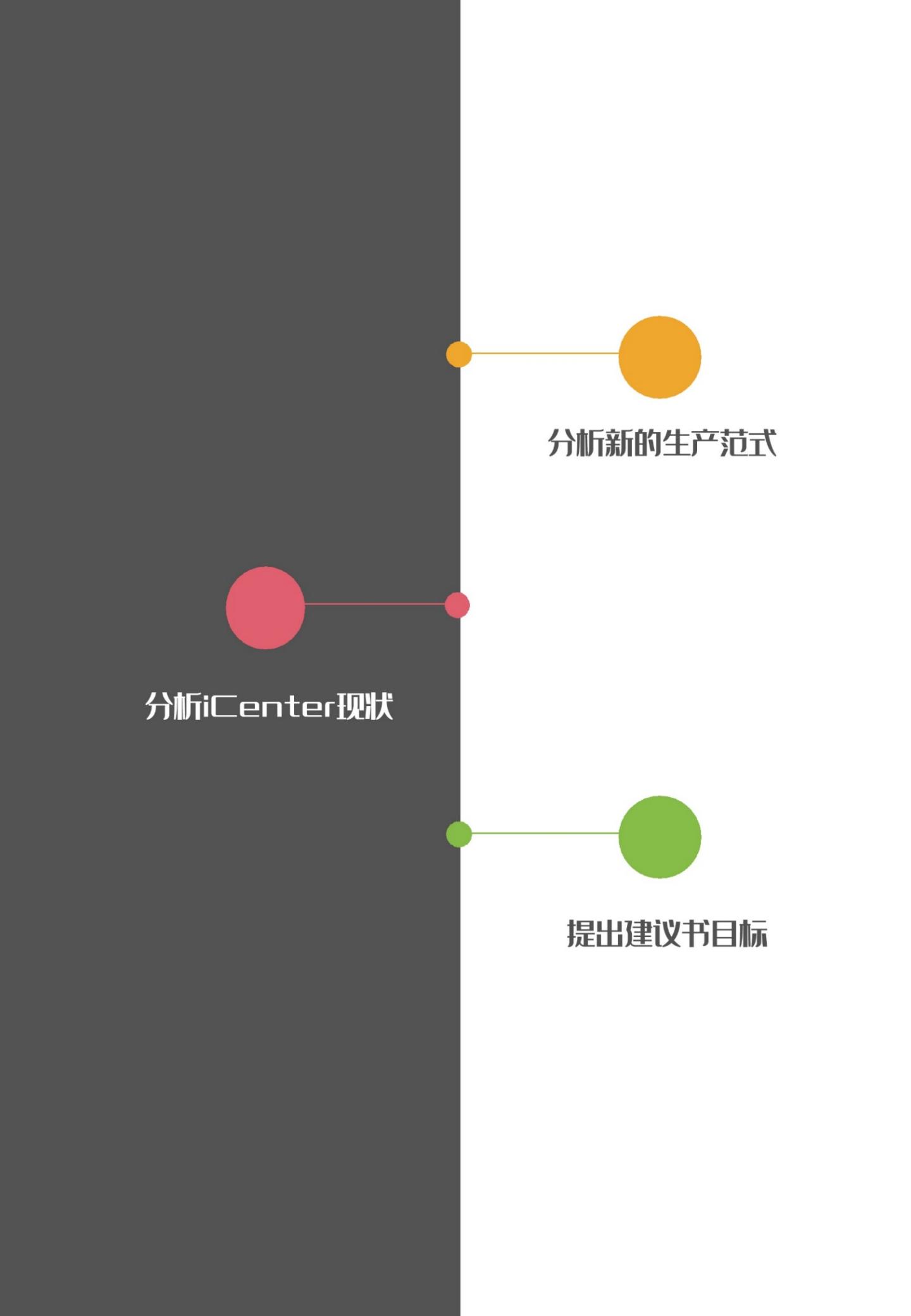
# iCenter课程设置



## PART 02

目标  
GOALS





```
graph LR; A(( )) --> B(( )); B --> C(( ));
```

分析iCenter现状

分析新的生产范式

提出建议书目标

## 促进资源利用

让创客们可以轻松利用中心的资源  
降低创新创业的门槛

目标

iCenter拥有各种工程制造实验室、云空间平台等等包含传统工科和先进制造的各种资源。但是实际资源利用率没有达到最大化。因此促进iCenter各种资源的合理配置能使iCenter的作用最大化。

提高iCenter配置和整合各种资源的能力。

其中包括校内资源整合和校外资源利用。

**在校内**，要关注同学们对iCenter各种资源的利用和iCenter与各院系资源的整合。

一方面，借助iCenter各项资源，使之在同学们间发挥工程体验、双创活动、课程学习的多维度功能，成为科研科创平台、创新创业平台；

另一方面，结合iCenter学科交叉的特性，通过对各个院系的资源进行整合，使iCenter成为院系之间资源整合的平台，促进院系间的合作和学科交叉。

**在校外**，着眼于iCenter空间的拓展。

iCenter的物理空间建立在李兆基科技大楼，但对于iCenter这样一个全国首创的集成高精尖技术的创客平台而言，这样的空间毕竟过于狭小。因此iCenter需要借助校外的资源空间，实现iCenter的空间拓展，使之成为iCenter的虚拟空间。例如可以和各种企业开展**协作活动**。

一方面利用企业的优质资源拓展iCenter的空间，

另一方面使iCenter成为企业人才培养、人才吸纳的平台。

## PART 03

### 问题

PROBLEMS



## 工程体验

## 创新创业



操作便捷度低



门槛略高

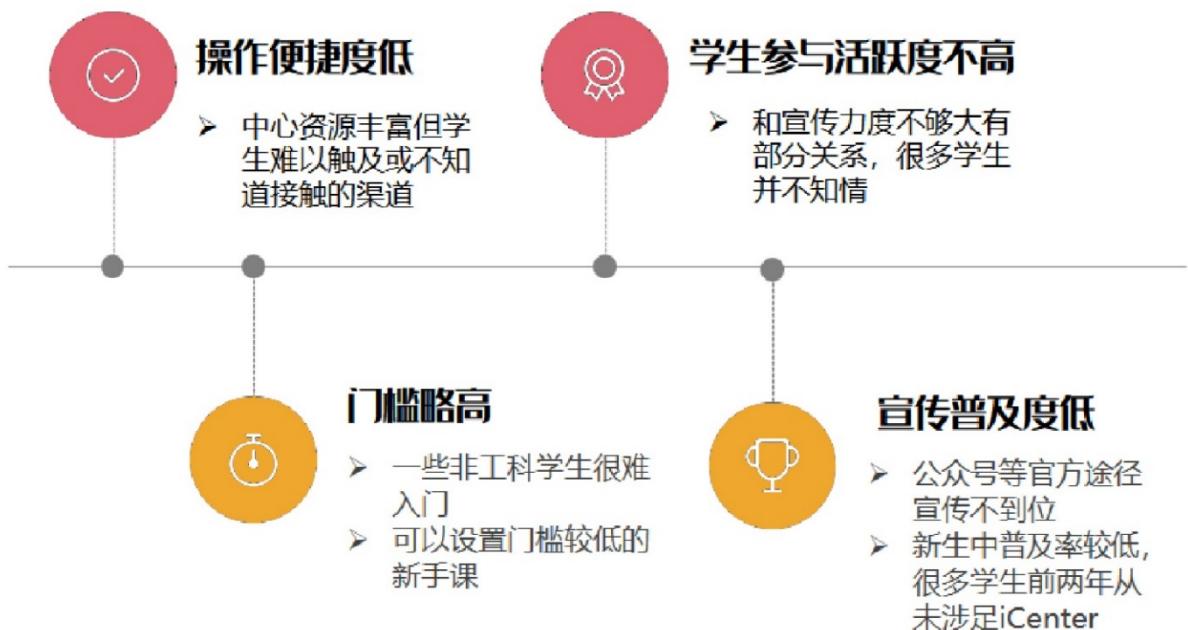


学生参与活跃度不高



宣传普及度低

## 创新创业



## 工程体验

## 空间局限性

现在iCenter的物理空间位于清华校园内的李兆基科技大楼。作为一个目标为建设世界级众创空间、创意实现平台的极客工作坊，仅靠李兆基大楼的物理空间是不够的，一栋楼难以容下世界上迭代不断的高精尖科技产品、实验室。因此可以考虑扩展iCenter的虚拟空间，比如和其他创客平台、前沿实验室进行合作，通过虚拟现实、增强现实的方式拓展iCenter的空间。

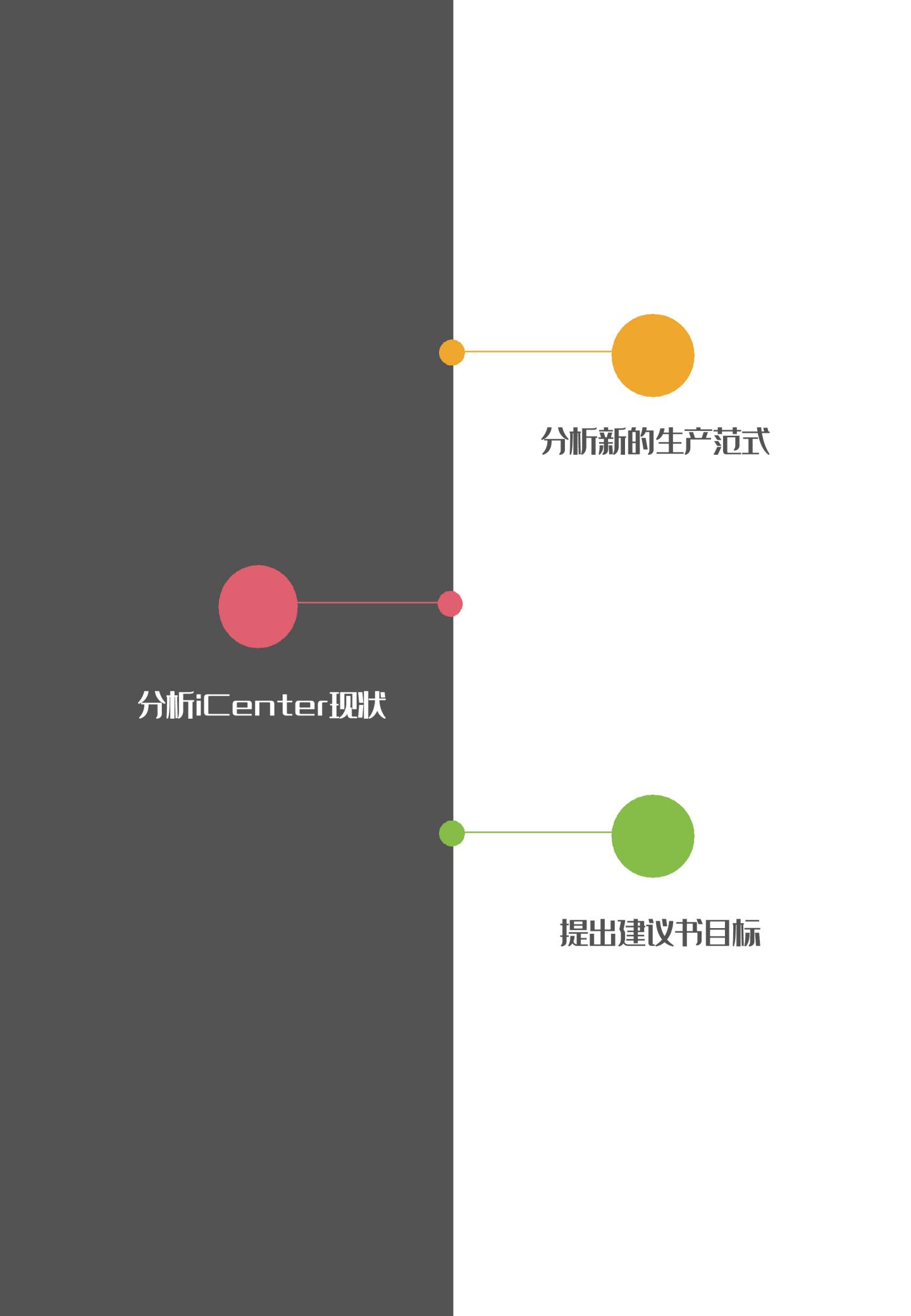
## 清华iCenter的创新课堂模式

是全国新型课堂模式踏出的第一步，  
但是几乎没有学生了解和使用，  
这里已经沦落为学生们眼中的金工实习的场所，  
完全没有物尽所用。

## PART 04

### 途径 WAYS





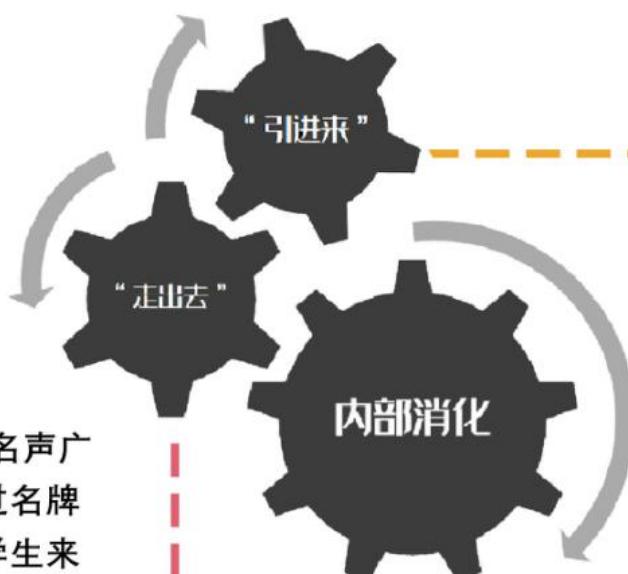
```
graph LR; A(( )) --> B(( )); B --> C(( ));
```

分析iCenter现状

分析新的生产范式

提出建议书目标

通过邀请全球的著名创客、创客团体来iCenter进行讲座、交流、指导，激发学生们的创业热情以及学习创业经验、创客精神。



让iCenter的名声广传学校内外，通过名牌效应吸引更多的学生来到iCenter，相互循环。甚至可以输送学生到公司实习。

- 1、将iCenter的创业活动加入学生的日常活动。
- 2、改进课程，降低课程门槛，促进学科交叉。
- 3、举办科创活动，
- 4、开展关于时下互动合作软件的教育。



通过邀请全球的著名创客、创客团体  
来iCenter进行讲座、交流、指导，激  
发学生们的创业热情以及学习创业经验、  
创客精神。



# 其他创客空间的现状

## Fab Lab

Fab Lab即微观装配实验室（Fabrication Laboratory），是美国MIT比特与原子研究中心发起的一项新颖的实验——一个拥有几乎可以制造任何产品和工具的小型的工厂。不仅仅在美国有Fab Lab的理念。实际上，Fab Lab与不同文化背景、不同技术成熟度下特定需求碰撞出的火花可能更具价值。目前，全球已经建立了30家遵循类似理念和原则的实验室。第一家国际Fab Lab建立在哥斯达黎加。截止2008年，挪威、印度、加纳、南非、肯尼亚、冰岛、西班牙和荷兰等国家都相继建立了Fab Lab，并且加入了Fab Lab的全球网络。随着Fab Lab网络的延伸，个人创意、个人设计、个人制造越来越深入人心，进一步引发了全球创客的浪潮。Fab Lab是一个快速建立原型的平台，用户通过Fab Lab提供的硬件设施以及材料，开放源代码软件和由MIT的研究人员开发的程序等电子工具来实现他们想象中产品的设计和制造。目前组建一个Fab Lab大约需要2.5~5万美元的硬件设施和0.5~1万美元的维护/材料支出费用。而每个Fab Lab的开发过程、创新成果也并非是独立的，而是在整个Fab Lab网络中通过各种手段（如视频会议）进行共享。



## Living Lab

Living Lab是现实生活中以用户为中心的无线和移动服务及技术的设计和开发（以及其他服务领域）方法，它整合了用户、应用环境、技术与基础设施、组织和方法、专家体系等方面构建了一个服务体系[5]。该以用户为中心的方法特别强调，开发高效、适用的移动服务，并且在开发和验证过程中充分整合了终端用户的需求，这对评估开发原型和解决方案的市场接受程度是非常必要的。Living Lab不仅仅发动了大量的用户参与实验与创新，还将研究机构、企业和公共管理机构等紧密地联系在一起，更加高效能的发挥了创新环境的作用。



每一个Living Lab从建立之初就是在欧洲Living Lab网络上分享信息和经验的一个节点，跨境项目可以很容易与其他Living Lab共同发起。Living Lab的建立，对于创新产业发展，国家和城市综合实力都具有极大的推动作用。

## Meta lab

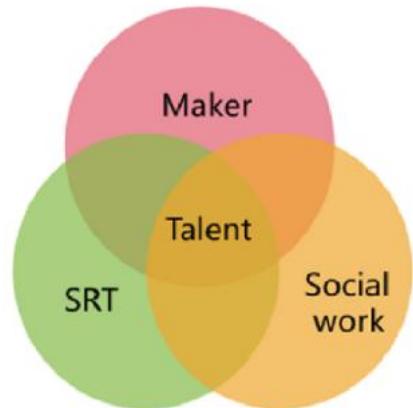
在维也纳，Metalab作为一个成功的Hackerspace名震一时。它成立于2006年，现在已经成为维也纳的一个高科技社区聚会场所。Metalab的主要项目包括提供基础设施、提供IT、新媒体、数字艺术、网络艺术和黑客文化等领域的物理空间，为技术创意的爱好者、创客、创始人和数字艺术家之间的合作提供服务。如今，Metalab已经成为全球Hackerspace运动的催化剂，是多家互联网创业公司的发源地。





iCenter基础工业中心的工业4.0系统、高级智能加工技术与外界公司合作、提供帮助等，在其公司上打出自己的广告，让iCenter的名声传到外界，打造出较大的名气，而不仅仅是学校内部，然后通过名牌效应吸引更多的学生来到iCenter，相互循环。甚至可以输送学生到公司实习。





## 1. 创业、社工、srt并重，鼓励激发创业思维

## 2. 改进课程，降低课程门槛，促进学科交叉，提供普及率

智能硬件库各院系同学借用占比



■ 分院系统计	■ 院系	■ 电子系	■ 自动化系	■ 机械系
■ 物理系	■ 电机系	■ 航院	■ 车辆学院	■ 化工系
■ 生医系	■ 热能系	■ 工程物理系	■ 哲学系	■ 精仪系
■ 水利系	■ 材料学院	■ 环境工程系	■ 土木系	■ 软件学院
■ 美院	■ 经管学院	■ 能动系	■ 建筑系	

### 3、强调合作，提供理论讲解、技术支持；举办活动，吸引人才。



### 4、普及产业前沿知识，尤其是DevOps流程

DevOps（Development和Operations的组合词）是一组过程、方法与系统的统称，用于促进开发（应用程序/软件工程）、技术运营和质量保障（QA）部门之间的沟通、协作与整合。



它是一种重视“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。透过自动化“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。

它的出现是由于软件行业日益清晰地认识到：为了按时交付软件产品和服务，开发和运维工作必须紧密合作。

## PART 05

总结

SUMMARY





基于现象提出可行建议



构建建议书逻辑体系

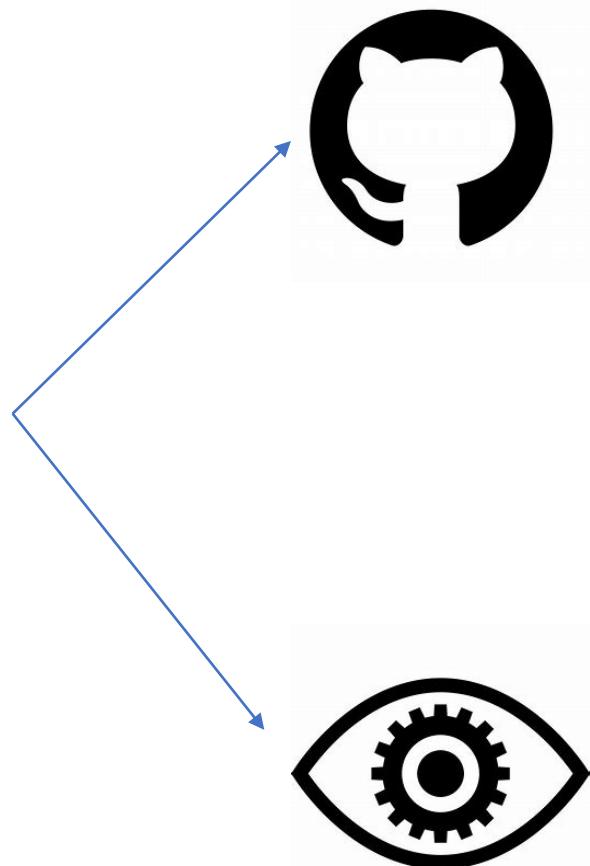


发挥成员跨学科特长



我们小组的同学在分工合作的时候，参考了Devops的方式，首先是任务的分配，工作的讨论，我们小组的同学都有在微信和Phabricator上同时进行。另外，我们也通过Phabricator及时了解别的小组的工作情况，借鉴他们搜集到的资料，老师分享在上面的资料也是我们重要的资源。github在我们的工作中起到了非常关键的角色，首先，它成为了我们同学分享资源，传输大文件的良好渠道，另外，我们工作的过程、内容，都被完整地记录了下来。

**内 容**



# *But...*



## 未连接到互联网

请试试以下办法：

- 检查网线、调制解调器和路由器
- 重新连接到 Wi-Fi 网络
- [运行 Windows 网络诊断](#)

[ERR\\_INTERNET\\_DISCONNECTED](#)

# 参 考 文 献

- [1] 基础工业训练中心概况
- [2] 清华大学iCenter公众号
- [3] 创客运动的中国流变及未来趋势[J]. 黄玉蓉,王青,郝云慧. 山东大学学报(哲学社会科学版). 2018(05)
- [4] 创客眼中的创客教育[J]. 李大维,谢作如. 中国信息技术教育. 2015(24)
- [5] 未来简史[M]. 中信出版社 , 尤瓦尔·赫拉利, 2017
- [6] 陈建国. 高校金工实习教学改革与实践[J]. 逻辑学研究, 2006, 26(10):51-53.
- [7] 邢健, XINGJian. 关于高校金工实习发展的探讨与研究[J]. 东北电力大学学报, 2009, 29(3):65-67.
- [8] 王勇. 高职创业孵化器建设的新视域[J]. 职教论坛, 2011 (15):59-61.
- [9] 肖灵机, 黄亲国, 周建设,等. 高校创业孵化器与创业精神教育研究[J]. 南昌航空大学学报(社会科学版), 2005, 7(4):68 -72.
- [10] 佚名. YC创业营:硅谷顶级创业孵化器如何改变世界[M]. 2014.
- [11] 吴丽丽, 安丽佩. 关于大学生创新训练项目的认识与思考[J]. 教育教学论坛, 2014(35):55-56.
- [12] 郝晓亮, 高云, 方志刚. 创新创业训练项目对工科专业大学生能力培养的研究[J]. 高教学刊, 2016(20):3-4.
- [13] 蒲贤洁, 欧增福, 韩忠, et al. 基于开放实验室的大学生科研训练项目实例[J]. 实验技术与管理, 2017, 34(3):237-241.
- [14] 佚名. 技术创新学[M]. 1998.
- [15] 陈劲, 阳银娟. 协同创新的理论基础与内涵[J]. 科学学研究, 2012, 30(2):161-164.

