

# MATLAB EXPO

源头活水——教育创新始于数据与模型的应用

卓金武, MathWorks 中国教育行业销售经理



# 内容提要

- **教育创新的趋势和使命：数据与模型的应用**
- **数据与模型累积能力培养教学体系的构建**
- **数据与模型能力培养的平台与资源**

## 正在改变工业界的新趋势



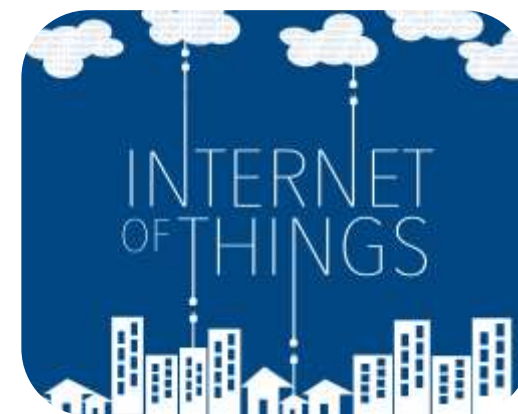
人工智能



自动驾驶系统



数据分析



工业 4.0 与物联网

## 教育界的新趋势



自带设备



慕课课程



项目教学法



大众化硬件



数据科学

# 人工智能典型实现流程：数据是基础，模型是关键

## 访问数据



传感器



文件系统



数据库

## 数据分析



数据探索



预处理



特定领域算法

## 开发



AI 模型



算法开发



建模 & 仿真

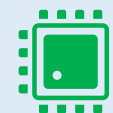
## 部署



桌面应用



企业系统



嵌入式设备

# 很多原因导致人工智能项目失败

团队能力不能足

没有数据科学家

数据不够

数据太多

无法与其他系统交互

工具不够完整

投资回报率低

问题不适合人工智能

要想在人工智能方面取得成功，我们必须...

以**数据**和**工程数据**分析为基础

将人工智能**模型**与科学、工程的洞见相结合

# 工业界需要擅长数据和模型的工程师



## 2019最热门工程师招聘排名：

1. 数据和机器学习
2. 自动化&机器人
3. 石油
4. 土木
5. 电气
6. 新能源
7. 矿业工程
8. 设计工程

Source: [newengineer.com](http://newengineer.com)

高等教育培养什么样的人才？

**懂数据， 擅模型！**

**良好的解决问题的习惯， 并能从解决问题中找到乐趣！**



懂数据  
擅模型

高校如何培养？  
教师如果教学？  
学生如何学习？



数据与模型累积能力培养教学体系的构建

# 数据、模型、解决问题的统一： 计算思维

学习编程?

+

通过编程学习!

“计算思维对于每个人都是一项基本技能，不仅仅是计算机科学家。”

Jeannette Wing 博士, 微软研究院副主席  
前卡耐基梅隆大学计算机系系主任

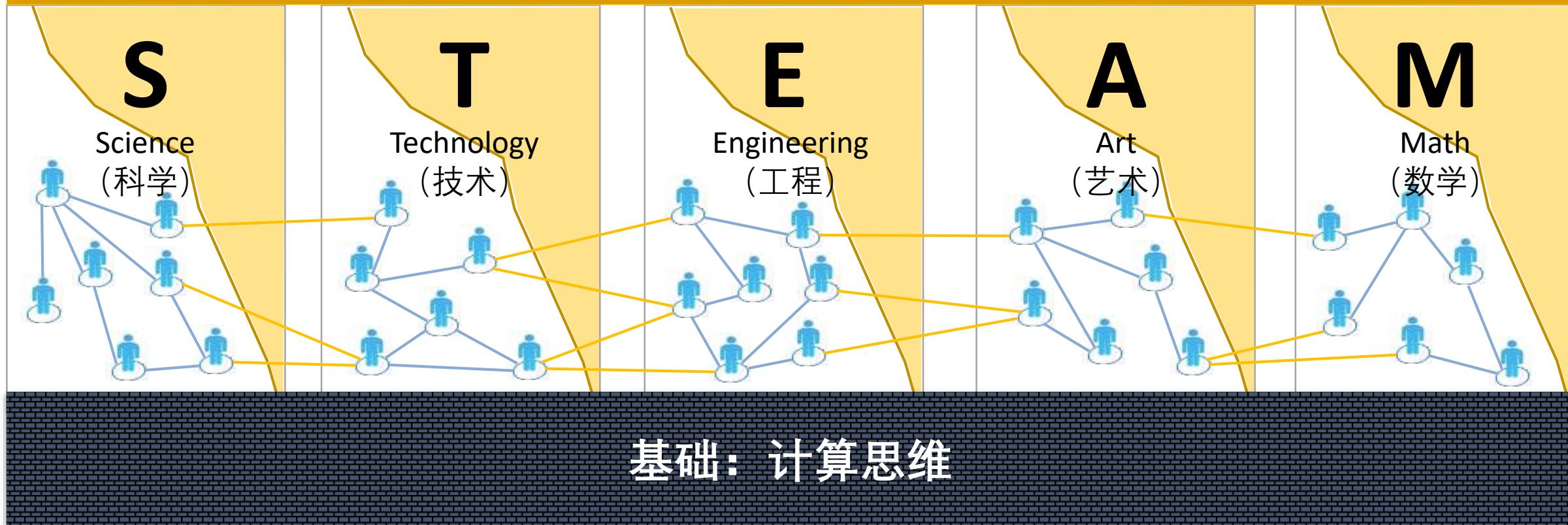
“编程教会我以逻辑的方式思考。”

Beth, 高中生, 已被麻省理工学院录取



如果计算思维被普及，高校会怎样？


## 跨学科合作




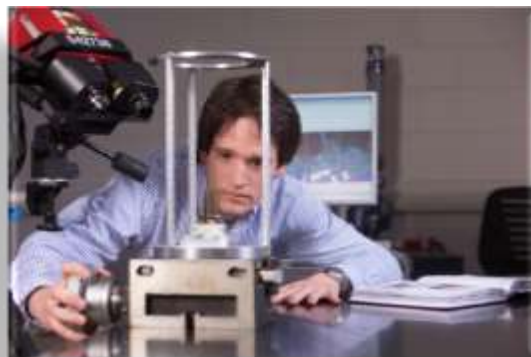
一体化的课程 → 一体化的校园

如果计算思维被普及，教学会怎样？

## 教学给我活力！

- 
1. 理论讲解
  2. 书面作业
  3. 填鸭式
  4. 师Vs.生

- 
1. 程序夯实理论
  2. 小课题
  3. 指导式
  4. 与学生做朋友



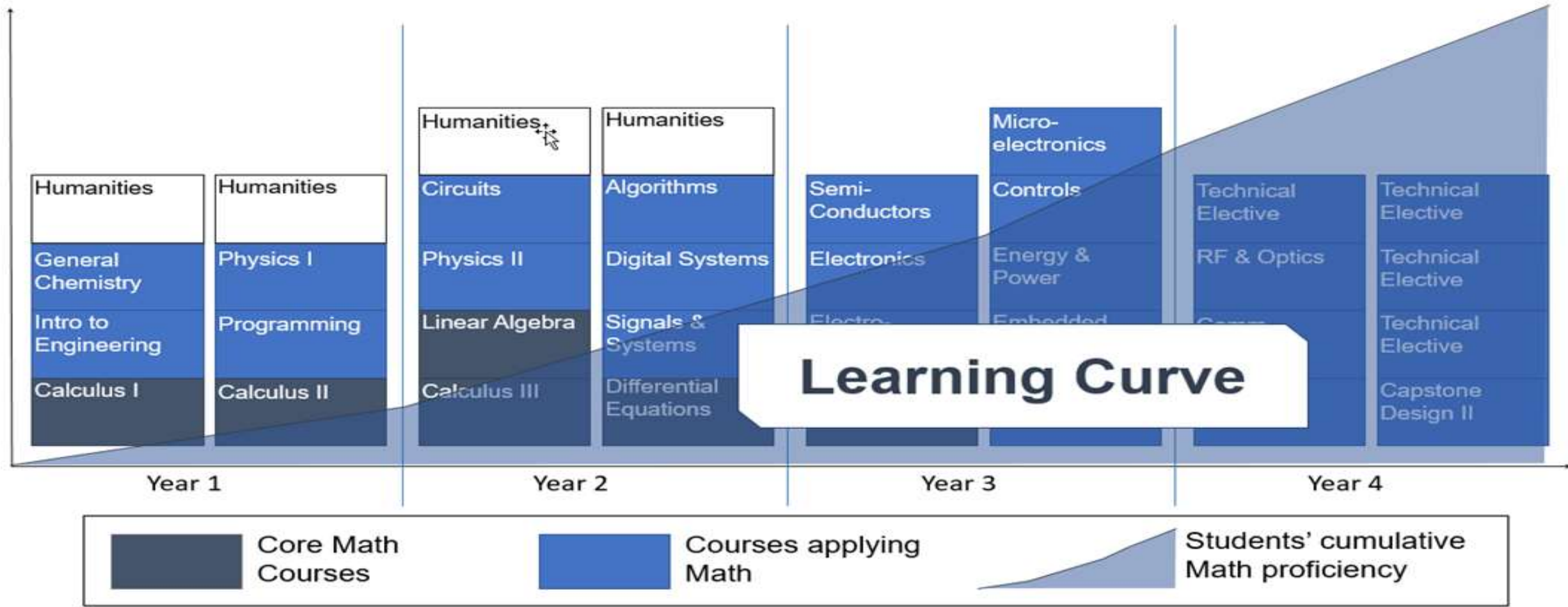
如果计算思维被普及，学习会怎样？

学习使我快乐！



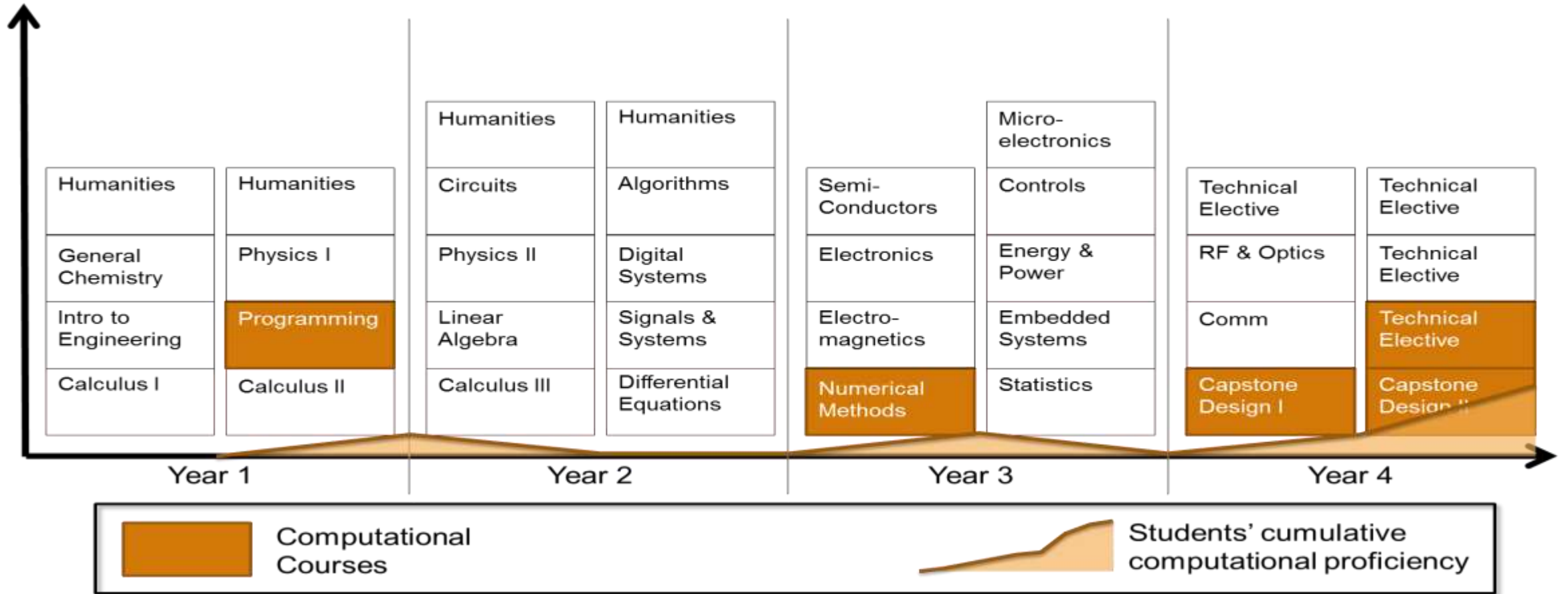
# 如何构建计算思维培养的教学体系？

## 本科**数学**课程分布图



# 如何构建计算思维培养的教学体系？

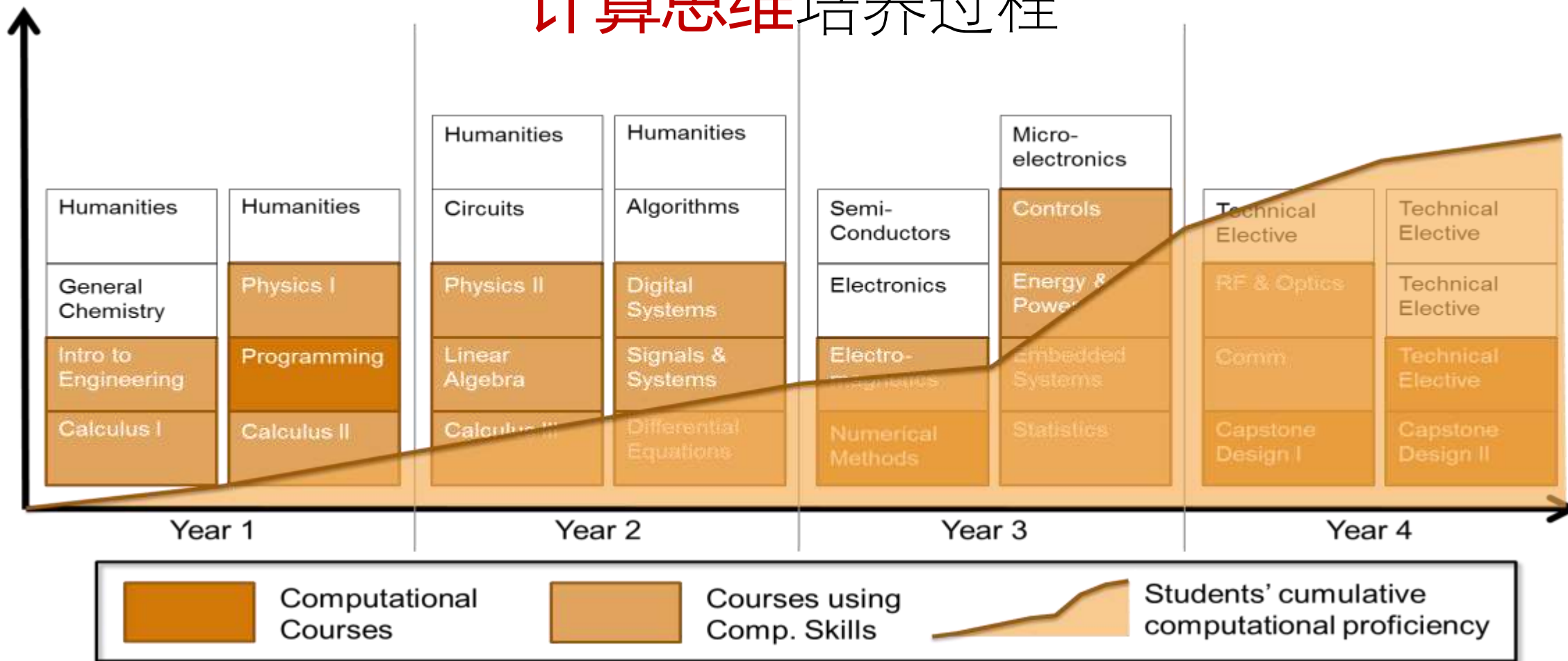
## 本科编程课程分布图



如果计算思维被普及，效果会怎样？

教学体系：将计算思维融入本科培养方案

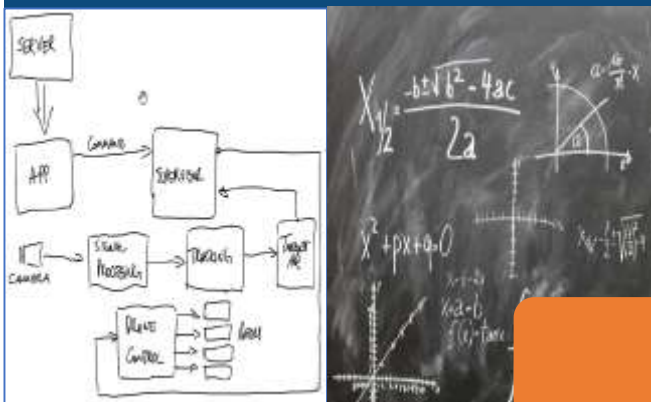
## 计算思维培养过程





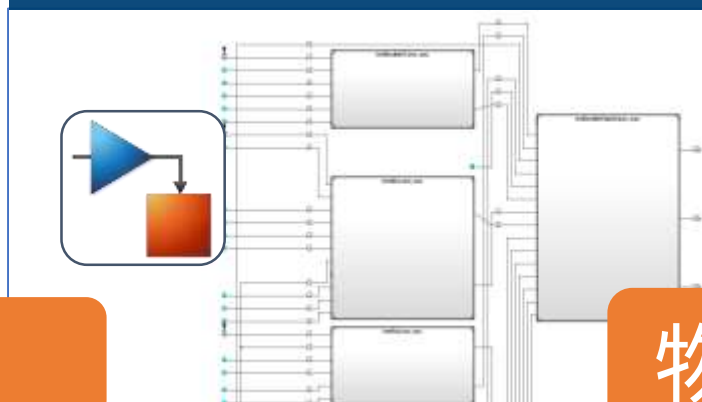
# 课程计算思维培养的模式：理论+仿真+实践

## 理论知识



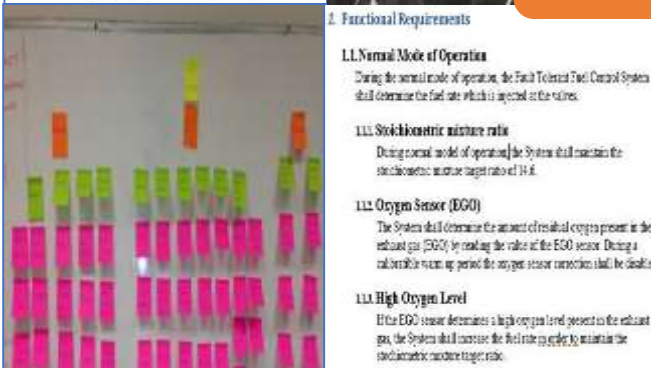
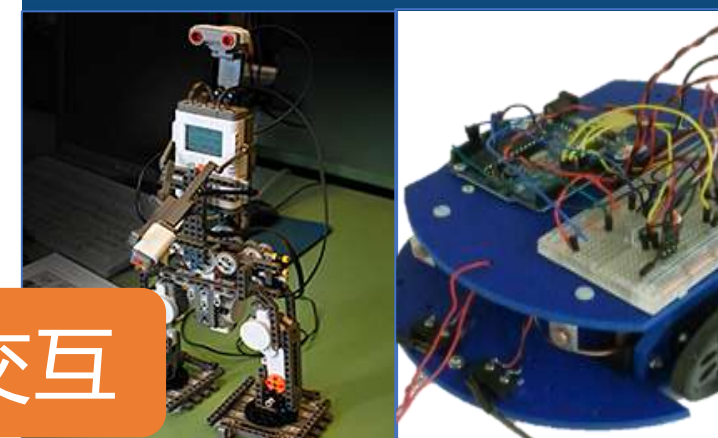
## 仿真

## 算法仿真、系统仿真

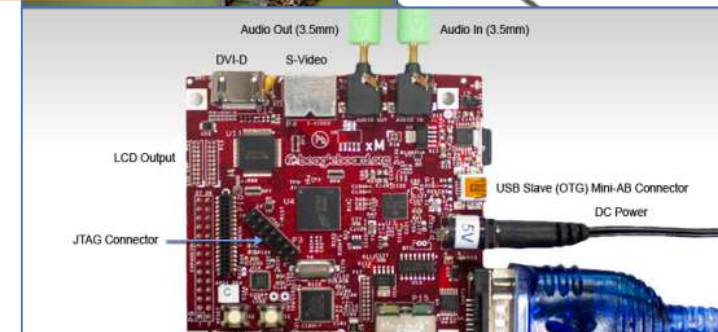


## 物理交互

## 硬件平台实践



```
numSamples = length(x);  
numFrames = (numSamples - offset) - (windowLength - stepSize) / stepSize;  
y = reshape(x, numFrames, windowLength, numSamples, class(x));  
startIdx = offset + randi([0 sps]);  
frameCnt = 1;  
while startIdx + windowLength < numSamples  
    xWindowed = x(startIdx + (0:windowLength-1), 1);
```



用什么平台来实现计算思维的培养？  
理论、仿真、实践有没有统一的平台？



数据与模型能力培养的平台与资源



## Why MATLAB & Simulink?

- 全球数以百万计的科学家与工程师都在使用 MATLAB 与 Simulink.



**4 百万+**

用户分布于全球  
185个国家和地区



**100,000+**

商业客户，政府机构  
与高等院校



排名前10的  
所有汽车、航天航空  
与国防企业

OICA: 2017 World Motor Vehicle Production  
PwC: Aerospace and Defense 2018 Year in Review

# MATLAB & Simulink

## 科学计算软件

### 科学家 & 工程师

### 功能

- 嵌入式系统开发
- 工程教育
- 航空航天系统设计
- 控制系统设计
- 通信系统设计
- 地球科学
- 工程研究
- 机器人系统
- 金融建模与程序化交易
- 系统优化
- 计算生物



### 行业

- 航空航天
- 汽车
- 生物与制药
- 通信
- 教育
- 电子与半导体
- 能源
- 金融
- 机械
- 医疗器械
- 软件
- 互联网

# MathWorks 技术主张

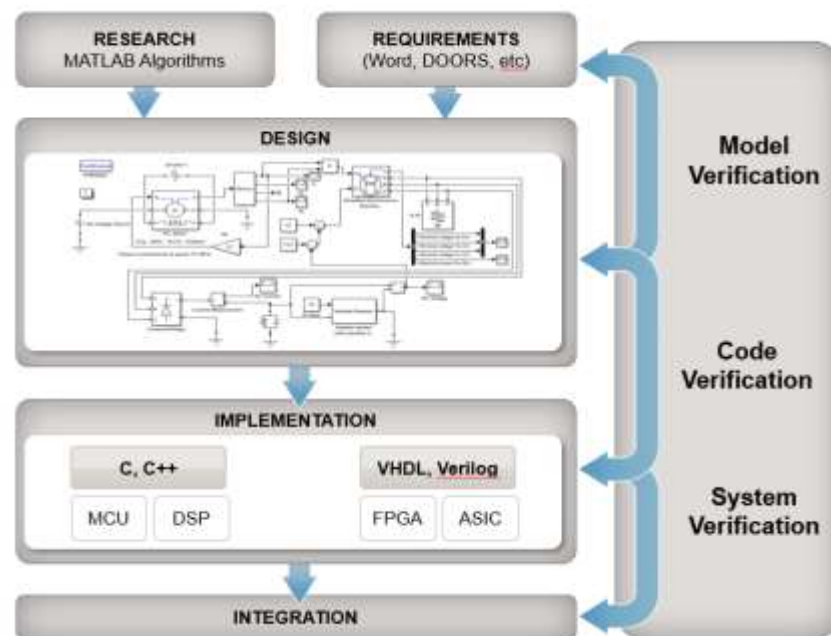
- **数据分析**流程:

- 基于 MATLAB
- MATLAB 算法仿真
- 包含 AI



- **基于模型设计**流程:

- 基于 Simulink
- 动态系统建模, 工程应用
- 完整流程: 建模, 仿真, 部署, 验证

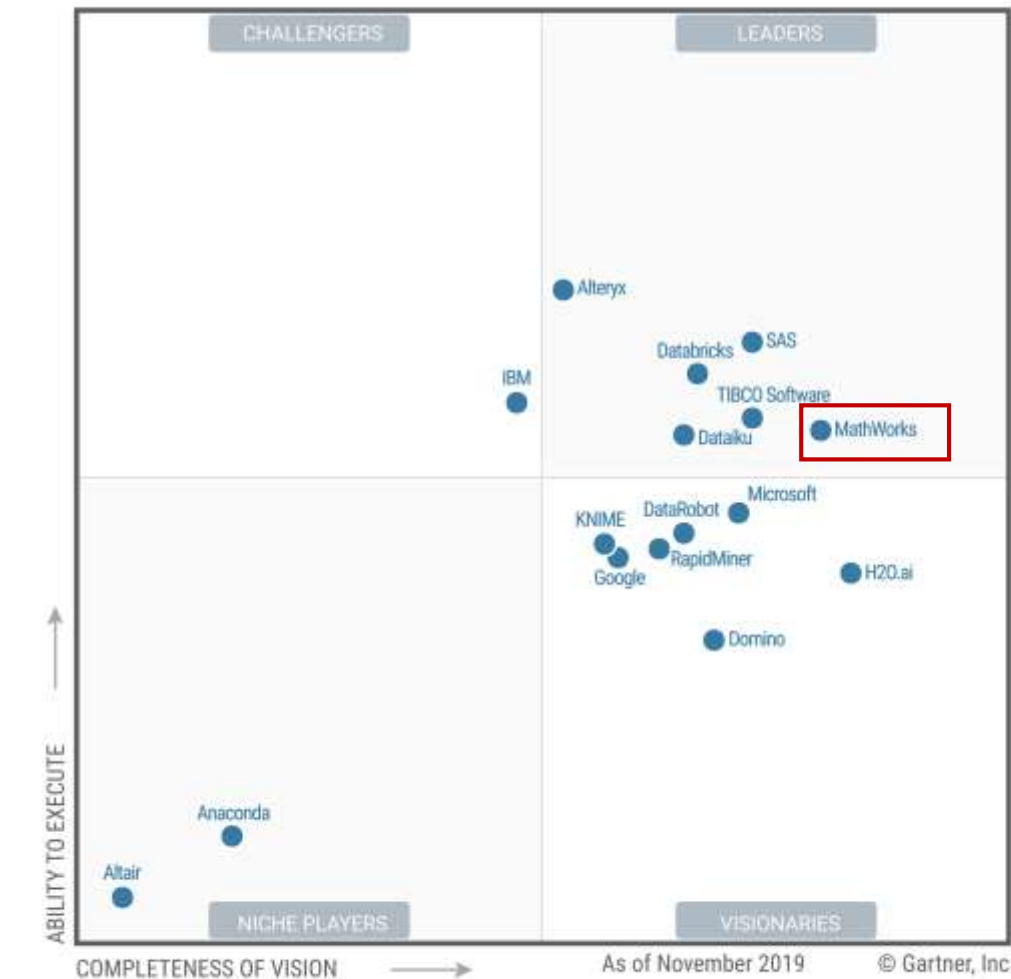




## 是数据科学与机器学习平台的领导者

- 研究人员不需要担心没有数据分析经验就可以轻松使用MATLAB驾驭数据处理
- 提供完整的流程：数据预处理、建模、系统设计与部署
- 可直接将模型部署到嵌入式设备、边缘计算、企业系统和云
- 借助Simulink解决系统集成挑战并降低系统设计的风险

Figure 1. Magic Quadrant for Data Science and Machine Learning Platforms



Source: Gartner (February 2020)

\*Gartner Magic Quadrant for Data Science and Machine Learning Platforms, Peter Krensky, Erick Brethenoux, Jim Hare, Carlie Idoine, Alexander Linden, Svetlana Sicular, 11 February 2020 .

This graphic was published by Gartner, Inc. as part of a larger research document and should be evaluated in the context of the entire document. The Gartner document is available upon request from MathWorks. Gartner does not endorse any vendor, product or service depicted in its research publications, and does not advise technology users to select only those vendors with the highest ratings or other designation. Gartner research publications consist of the opinions of Gartner's research organization and should not be construed as statements of fact. Gartner disclaims all warranties, express or implied, with respect to this research, including any warranties of merchantability or fitness for a particular purpose.

# 完善、成熟的基于模型设计流程



# MathWorks 如何帮助您实现计算思维？

## 为高校提供 Campus-Wide License 作为平台：

- ✓ 全方位软件使用形式
- ✓ 计算思维课程支持
- ✓ 专属高校工程师
- ✓ MATLAB Grader 程序作业自动化批改
- ✓ MATLAB Courseware 实现学科交叉

Computational Thinking with MATLAB and Simulink

Search MathWorks.com

Trial software Contact sales

### Integrating quantitative programming into your curriculum

Integrating quantitative programming into your curriculum. Although its roots are in computer science, many additional disciplines have adopted computational thinking as a required, foundational approach to educating students at the undergraduate and even K-12 levels.

Computational thinking is a fundamental skill for everyone, not just for computer scientists.

— Dr. Jeannette Wing, Director of the Data Science Institute, Columbia University

Computational thinking involves applying traditional computer programming techniques when solving mathematical, scientific, and engineering problems by expressing them in a programming language or other runnable application software. The thinker's ideas are expressed and captured in a reusable and maintainable form, and the computer can produce the solutions. For example, geoscientists develop mathematical models to predict the effect of climate change on sea level rise. Similarly, neuroscientists use algorithms that analyze signal data generated from brainwaves and muscle movements to plan the optimal prostheses. In both cases, they're using computational models to express science and engineering concepts.

In recent years, educators in multiple science and math disciplines—such as geoscience, biology, and physics—have undertaken major efforts, funded by organizations such as NSF, NIH, the EU, and other science-focused groups, to transform their courses, curricula, and even whole departments to incorporate applied computation. Their common goal is to incorporate computational thinking best practices and software tools into teaching, thinking, learning and, ultimately, places of work, such as weather research stations, financial investment firms, and companies focused on automated driving and advanced decision-support technologies.

With computational thinking, students can solve small and large problems in logical, scalable ways. As shown in Figure 1, four main processes and skills make up the computational thinking framework:

1. **Decomposition:** Breaking down large, complex problems into smaller, more manageable problems that can be solved
2. **Pattern recognition:** Noting similarities among problems and the ways they have been solved previously
3. **Abstraction:** Identifying information that is irrelevant and focusing only on the information important to solving the problem
4. **Algorithms:** Designing simple, scalable steps for solving the smaller, more manageable problems in the series

### Integrating Computational Thinking into Your Curriculum

Watch video (27:28)



# MATLAB Campus-Wide License 软件安装形式

## • “Everyone, Anytime, Anywhere” 获取

- 单机版：适用于全校师生安装于个人电脑
- 网络版：机房、云平台、集群
- 使用形式
  - **MATLAB Desktop**: 自助式, 使用个人单机License
  - **MATLAB Online**: 通过MATLAB web 浏览器获取
  - **MATLAB Mobile**: 通过 iOS/Android获取

## 统一的计算生态



**MATLAB ON**

PCs、Clusters、cloud

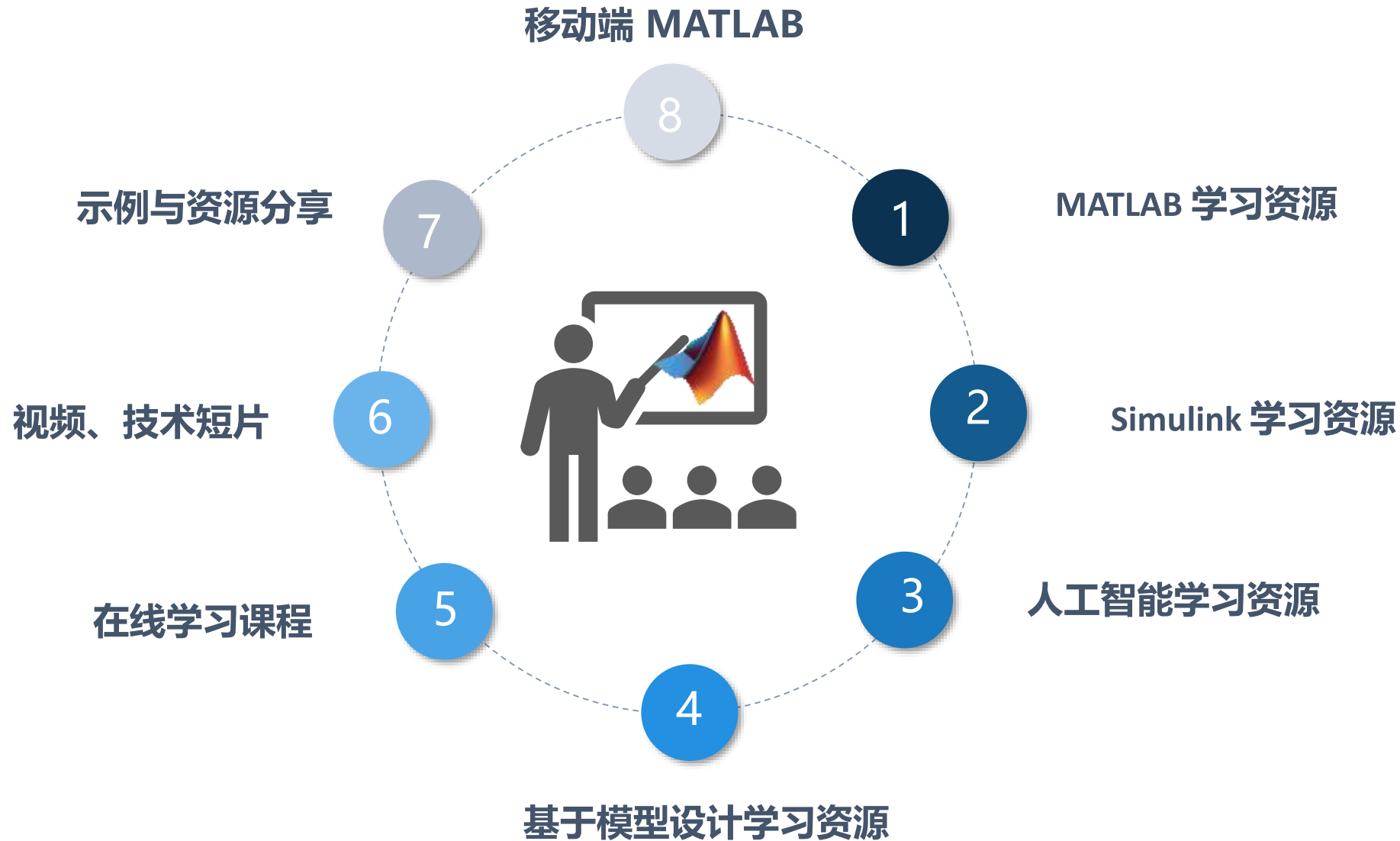


MATLAB Online

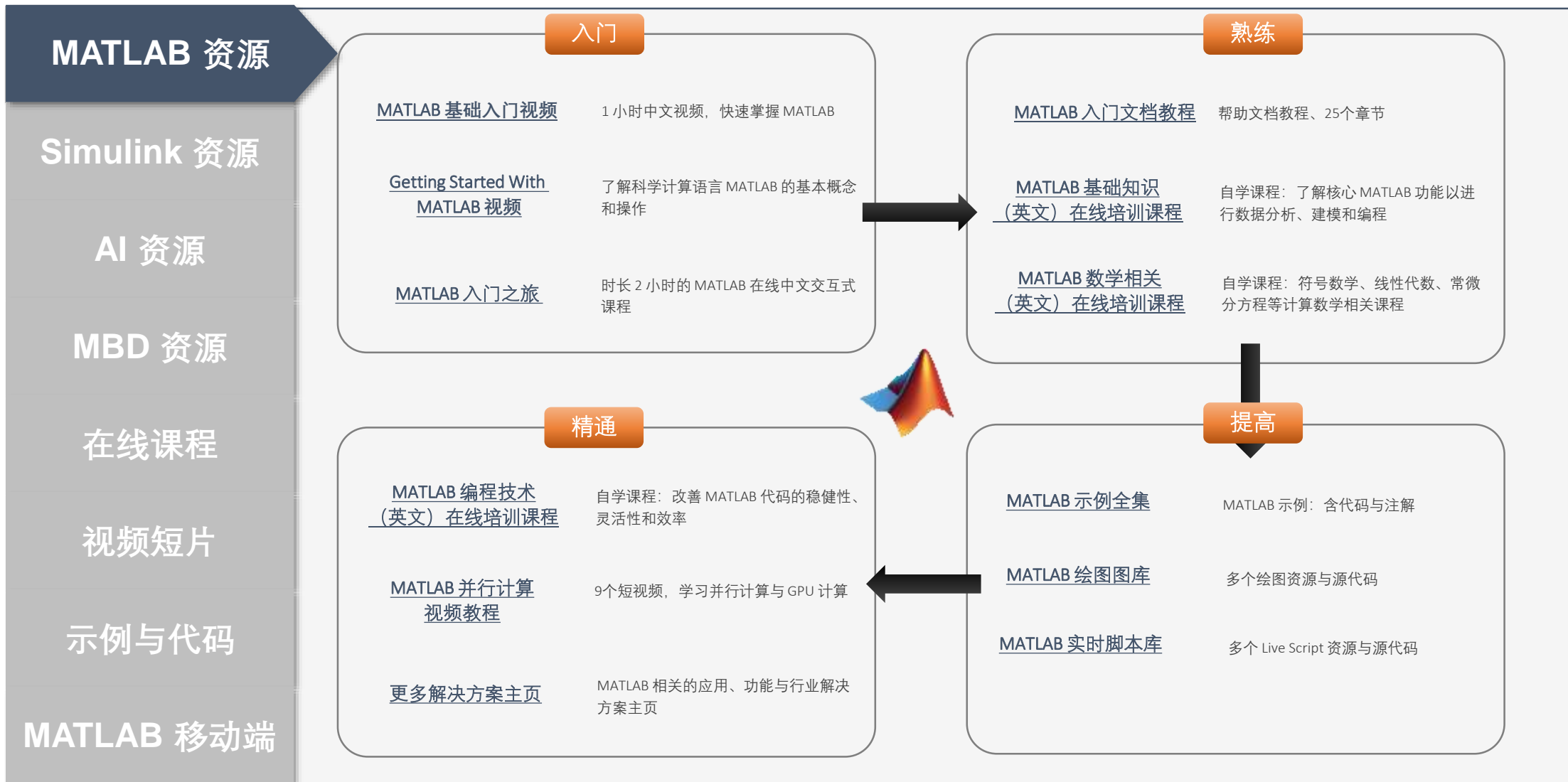


MATLAB Mobile

# Campus-Wide License 不止于软件



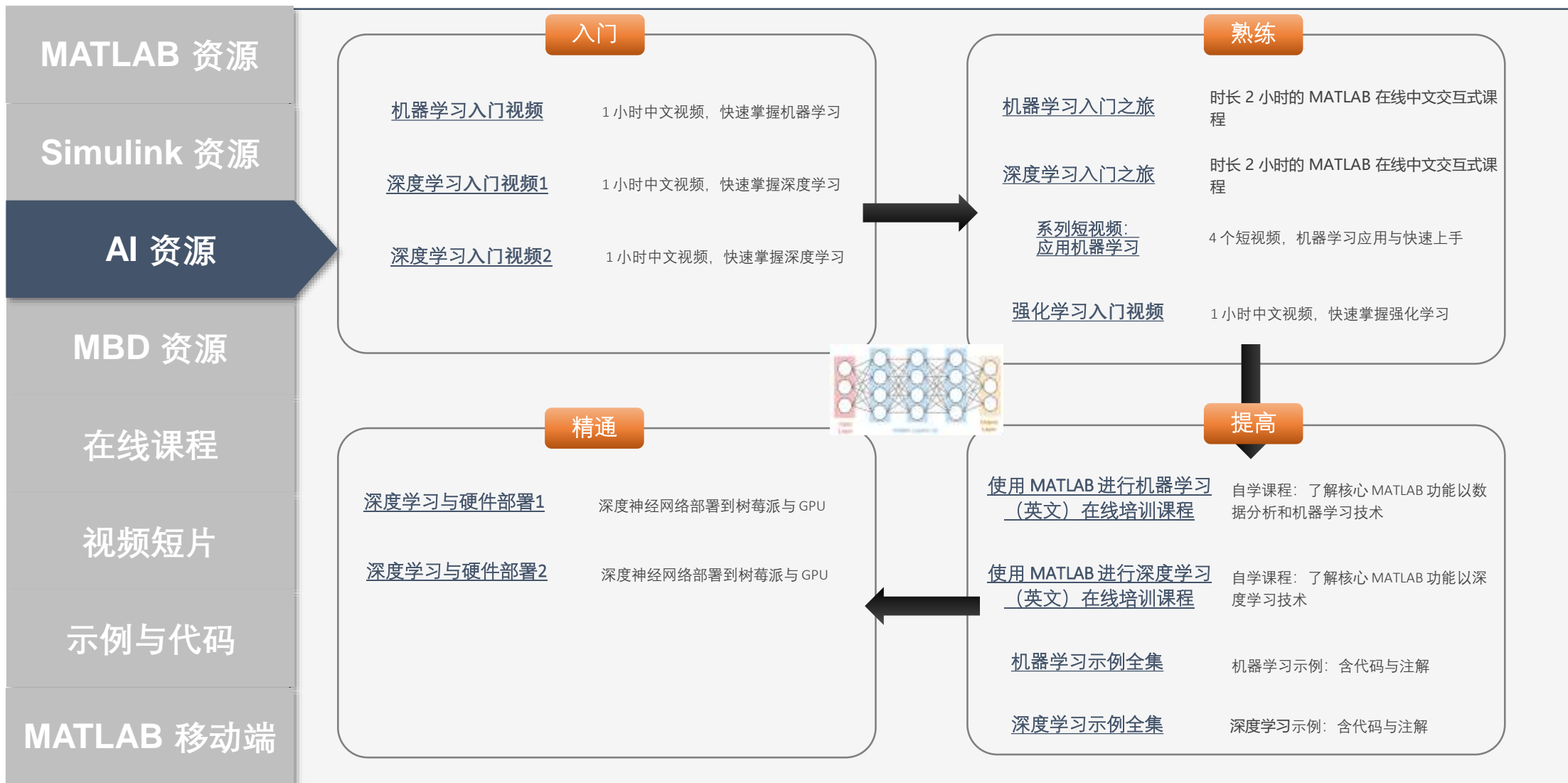
# Campus-Wide License 包含的服务内容



# Campus-Wide License 包含的服务内容



# Campus-Wide License 包含的服务内容



# Campus-Wide License 包含的服务内容



# Campus-Wide License 包含的服务内容

MATLAB 资源

Simulink 资源

AI 资源

MBD 资源

在线课程

视频短片

示例与代码

MATLAB 移动端



## 入门之旅

为5门在线自定义进度交互式课程，通过2~3小时的练习，同学们可以掌握相关应用的基本操作

<https://matlabacademy.mathworks.com/cn>

MATLAB 基础知识

21小时

MATLAB 编程技术

21小时

MATLAB 数据处理和可视化

7小时

使用 MATLAB 进行机器学习

14小时

使用 MATLAB 进行深度学习

14小时

MATLAB 金融应用

21小时

MATLAB 符号数学概述

2小时

用 MATLAB 求解常微分方程

2小时

用 MATLAB 求解非线性方程

2小时

MATLAB 线性代数介绍

2小时

MATLAB 统计方法介绍

2小时

## 进阶课程\*

面向全校授权版用户开放的大型系列在线进阶学习课程，所有课程使用英语授课

<https://matlabacademy.mathworks.com/cn>

# Campus-Wide License 包含的服务内容

MATLAB 资源

Simulink 资源

AI 资源

MBD 资源

在线课程

视频短片

示例与代码

MATLAB 移动端



## 官网视频库

超过 2800 个技术视频资源。热门搜索“小迈步”、“How to”等系列

[cn.mathworks.com/videos/search.html](http://cn.mathworks.com/videos/search.html)



## 优酷课堂

热门技术短片，含中文翻译

<http://i.youku.com/mathworks>



# Campus-Wide License 包含的服务内容

MATLAB 资源

Simulink 资源

AI 资源

MBD 资源

在线课程

视频短片

示例与代码

MATLAB 移动端



## MATLAB 自带示例

数千个 MATLAB/Simulink 示例，含源代码、模型和详解

[cn.mathworks.com/help/examples.html](http://cn.mathworks.com/help/examples.html)



## MATLAB Add-Ons

### 社区资源分享

上万个 MATLAB/Simulink 社区分享应用

[MATLAB > Add-Ons](#)

# Campus-Wide License 包含的服务内容

MATLAB 资源

Simulink 资源

AI 资源

MBD 资源

在线课程

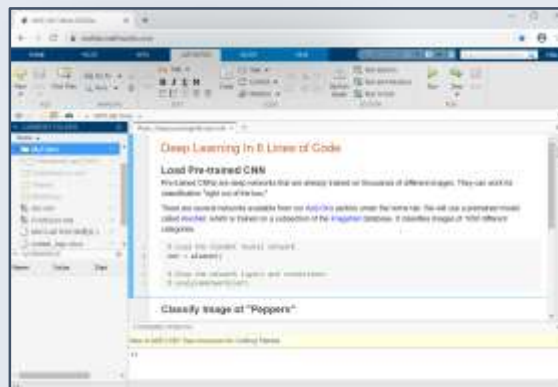
视频短片

示例与代码

MATLAB 移动端



MATLAB  
桌面版



MATLAB Online  
浏览器版



MATLAB Mobile  
手机版

访问校内 MATLAB 下载主页  
或  
[www.mathworks.com/downloads/](http://www.mathworks.com/downloads/)

[matlab.mathworks.com](http://matlab.mathworks.com)



# Campus-Wide License 不止于教学

## 科研支持环路



# Campus-Wide License 科研支持生态

师生都可以安装的科研软件



Academic Institutions

出版工具



Journal Publishers

集群版助力超级算法研究



HPC Centers

数据获取



Data Providers

支持第三方工具



Research Peers

工具和APP开发社区



Tool Builders

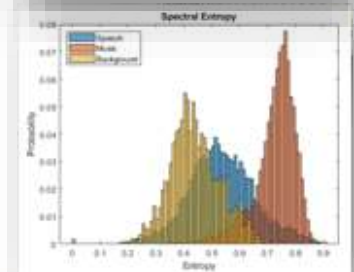
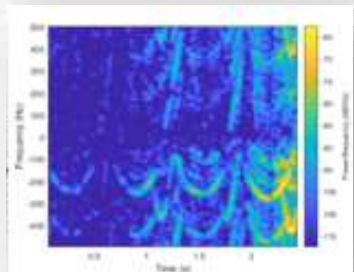
\*When Third Party is granted university credentials and access to institution infrastructure

# MATLAB 令人工智能变得简单

数据标注工具

数据增强算法和  
仿真生成数据

多平台部署



## 数据准备

- 数据获取与预处理
- 基于仿真的数据合成
- 数据标签

## 模型训练

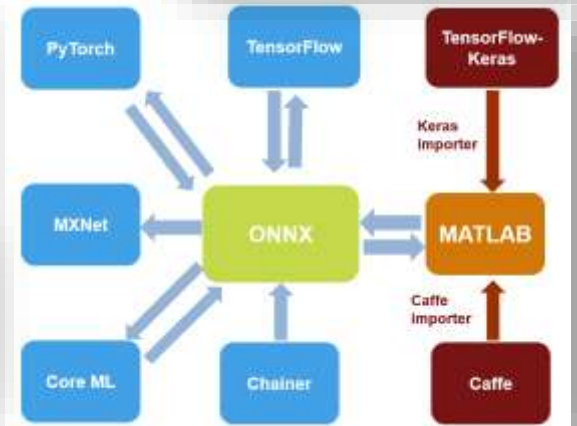
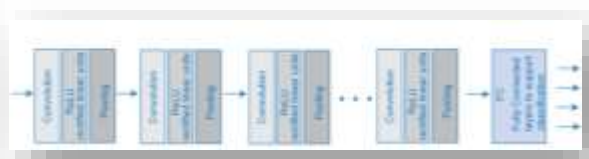
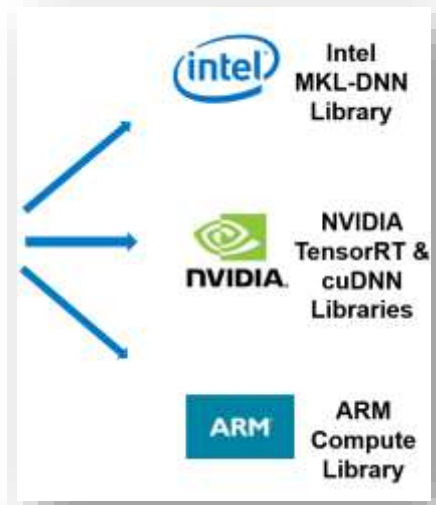
- 网络设计与训练
- CPU/GPU 训练加速
- 跨框架的模型交换

## 应用部署

- 嵌入式器件
- 企业系统
- 边缘设备、云、桌面

专业领域相关的算法和工具

预训练网络  
AI 生态系统的合作



MATLAB助力始于数据与模型的教育创新

基于Campus-Wide License平台

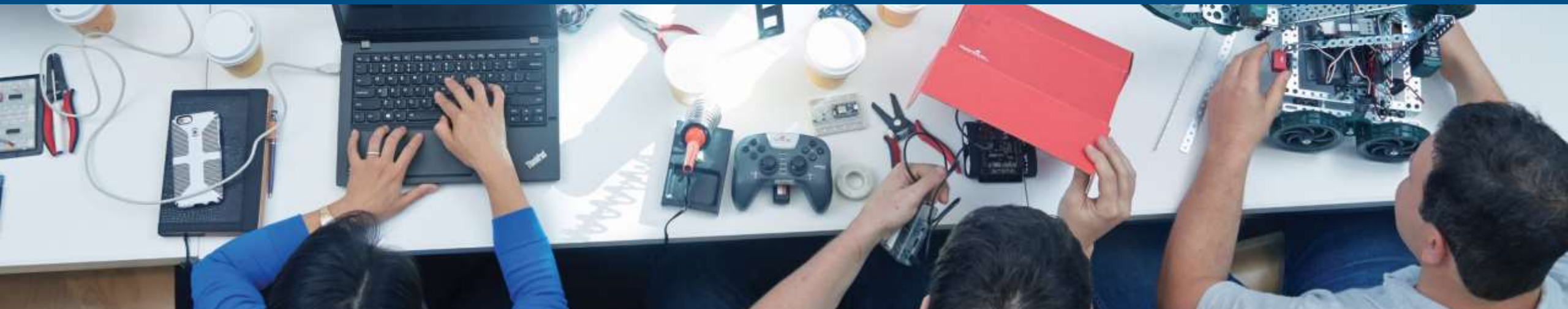
构建计算思维培养教学体系

培养懂数据、善模型的未来科学家和工程师



# Why MATLAB?

“不仅是今天适手的学习、科研工具，而且是明天有力的工作技能”



**MATLAB EXPO**

 **MathWorks®**

MATLAB Expo 2020

源头活水，从教育创新开始！

MATLAB<sup>®</sup>  
& SIMULINK<sup>®</sup>

Accelerating the pace of discovery, innovation, development, and learning in engineering and science.

MATLAB EXPO

