



第7届全国高校大数据与人工智能教学研讨会

2024.05.24-2024.05.25 中国·厦门

主办单位：教育部高等学校计算机类专业教学指导委员会

承办单位：



协办单位：





面向智能化发展的创新人才培养

李波

人工智能研究院常务副院长

国家973项目首席科学家

2024年5月 厦门



北京航空航天大学

人工智能研究院
计算机学院



报告内容

  **科研创新过程分析**

 **人工智能培养方案**

中国科技快速发展：人工智能

<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1669728808288100346&wfr=spider&for=pc>

- 华人制霸CVPR2020：斩获全部奖项，四成作者来自中国，清华排名第一

<https://zhuatlan.zhihu.com/p/630074238>

- CVPR2023放榜12篇获奖论文候选，武大、港中文、港科大、上海人工智能实验室、商汤、华为等国内机构赫然在列

https://www.sohu.com/a/667430403_121684947

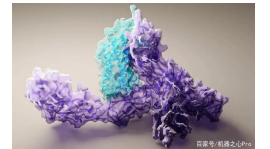
- 2023斯坦福AI指数报告发布，AI论文发表量世界前十的机构中国占了9席！
- 分别是：中国科学院、清华大学、中国科学院大学、上海交通大学、浙江大学、哈尔滨工业大学、北京航空航天大学、电子科技大学、北京大学、以及MIT

■ 中美AI差距是拉大了还是缩小了

AlphaGo/AlphaZero



AlpaFold2
AI for science



ChatGPT



AIGC：文生图



- 美国政府加大对华AI芯片出口限制禁令……



1.1 建设科技强国的新要求：从跟跑→并跑、领跑

■科技自立自强，全面提高人才自主培养质量

(<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1747101555196205700&wfr=spider&for=pc>)

[人民网](#) 2022-10-19 15:35 人民网官方帐号

科技自立自强是国家强盛之基、安全之要。…。这启示我们：跟踪模仿没有出路，唯有创新才能自强、才能争先。坚定不移走自主创新道路，…。



1.1 建设科技强国的新要求：从跟跑→并跑、领跑

■科技自立自强，全面提高人才自主培养质量

(<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1747101555196205700&wfr=spider&for=pc>)

人民网 2022-10-19 15:35 人民网官方帐号

科技自立自强是国家强盛之基、安全之要。…。这启示我们：跟踪模仿没有出路，唯有创新才能自强、才能争先。坚定不移走自主创新道路，…。

https://www.kepuchina.cn/more/201608/t20160830_40129.shtml

<https://epaper.gmw.cn/gmrb/html/2016-08/30/nw.D110000gmrb.htm>

王国栋：搞科研最忌“赶热”和“跟”

光明日报 2016-08-30 东北大学 王国栋(中国工程院院士)

这是科研
—低水平科研

- “现在，学术界有一种很不好的倾向，到文献里看看外国学者搞的那些研究空隙，找点研究内容，完事写点高水平的文章，这就行了。”王院士指出，这是认识论上的一个误区。

“问题是创新的原动力来自两个方面来：一个是世界发展趋势，另一个是我们国家本身，我们的需求。要面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康，梳理凝练出我们的研究方向。”

这是项目
—有价值项目

- 科技创新的“黄金赛道”：面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康，



1.2 不同学习阶段的区别



1984年5月，邓小平在北京接见李政道
李政道建议在中国设立博士后制度

- 小平同志问，既然已取得博士学位，**博士已经很博了，为什么还要办博士后呢？**
- 李政道先生说，**大学生**是做老师要他们做、而且老师已知道答案的课题；**研究生**包括硕士生及博士生是做老师要他们做、而老师往往不一定知道答案的课题；而**博士后**则是做自己独立提出的研究课题。
- **学位和学历的区别为**：学历是学校学习的经历，学位是学历的标志，学位不与学校学习的经历或学历挂钩；所以有学历不一定有学位，没有学历一定没有学位。

1.2 不同学习阶段的区别



■ **中学**：老师给问题，有答案，**重在学习日常生活基础知识**（基础学习）



■ **本科**：老师给问题，有答案，**重在学专业知识、培养能力**（知识的记忆，理解与应用—专业人员）



■ **硕士**：老师给问题，有参考答案，**重在锻炼研发能力**（分析、归纳、总结，得出规律、创造知识—高级研发人员）



■ **博士**：老师给参考问题，**没有答案**，**重在培养创新能力**（创造知识、理论化、系统化、系统化）



■ **博士后**：
方案—独

本科：打好专业基础，培养自学能力

硕士：拓展专业知识，锻炼研发能力

博士：独立从事研究，培养创新能力

研究

1.2不同学习阶段的区别：知识学习与科技创新

- **知识学习**：指具体对知识的理解和接受；有已知的正确答案，比如可以通过查字典可以知道单词的含义、纠正错误发音
- **科技研究**：指对问题的内在本质和规律进行研究、实验、分析，为解决问题提供理论依据和方案，其本质就是探索、认识未知和创新

■ 科研活动中容易犯的错误：从开始就告诉具体怎么做的

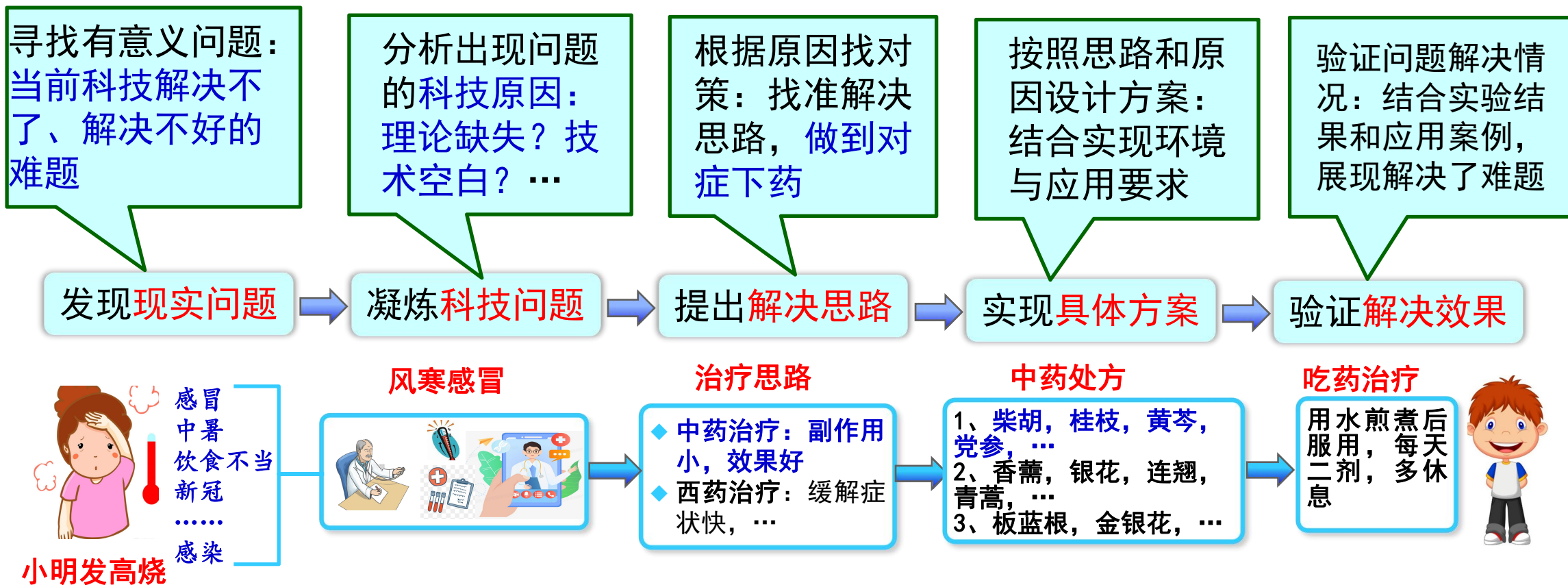
- ◆ **听不懂**：为什么要这样做，...
- ◆ **想得累**：一大堆细节，...
- ◆ **难评判**：问题都不清，咋评判，...



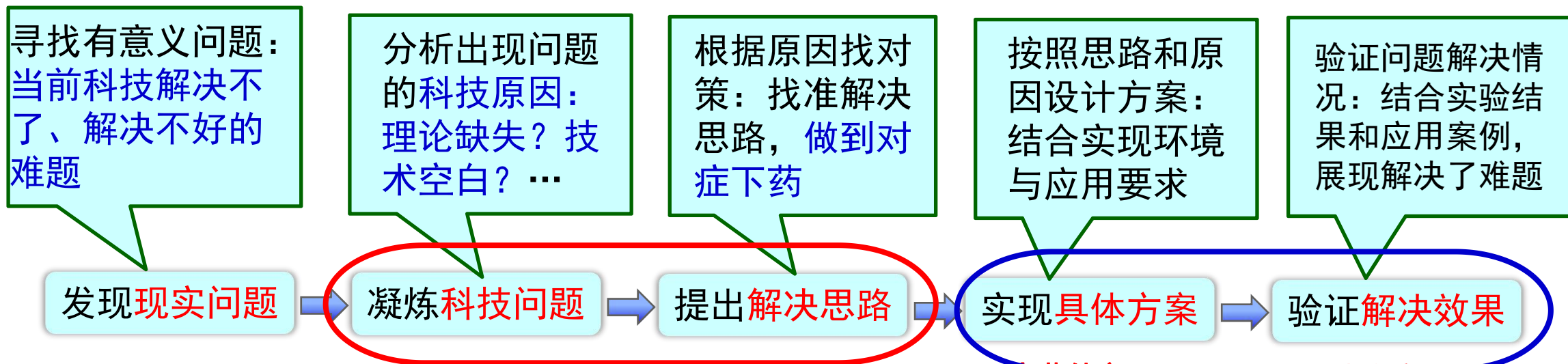
好不容易想明白了：原来对任务理解偏了，或者可行性不清、先进性不强！



1.3 科技创新活动过程

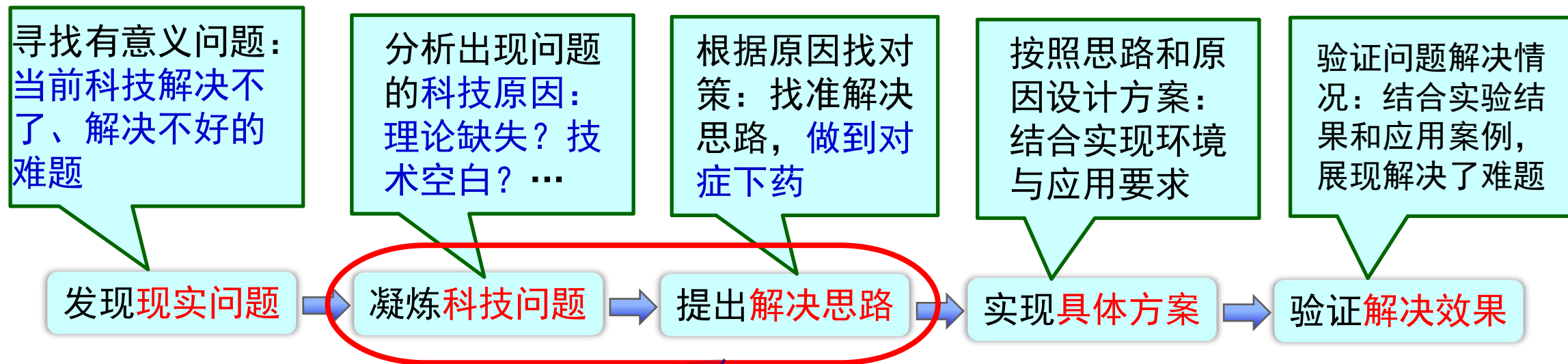


1.3 科技创新活动过程



找到问题的关键，就已经解决了一半了

1.3 科技创新活动过程

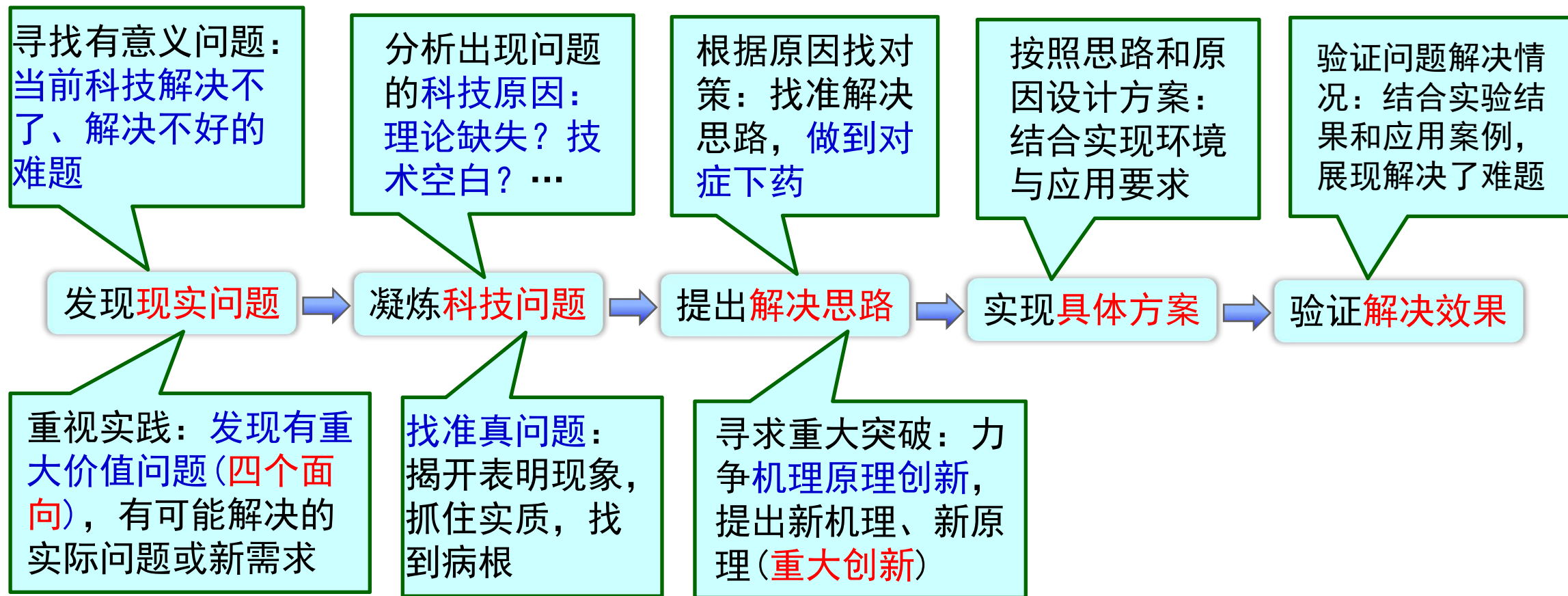


斯坦门茨的故事：20世纪初，美国福特汽车公司要排除一台大型发动机的故障，请了很多人都束手无策，最后请来了德国著名电机专家斯坦门茨。斯坦门茨围着机器转了多圈后，用粉笔在电机外壳的某处画了一个“X”，然后吩咐公司负责人说：“把做记号处的线匝减少十六匝。”问题果然迎刃而解。故障排除后，斯坦门茨索要了一万美元报酬。许多人不解地议论纷纷，说画一个“X”就要一万美元，实在是太多了。斯坦门茨回答道：“用粉笔画一个“X”，值一美元，知道在哪里画“X”值九千九百九十九美元。”

此语一出，众人皆默然。

【原创-跟风的难度/价值：可能 9999:1】

1.3 科技创新活动过程：探索重大创新

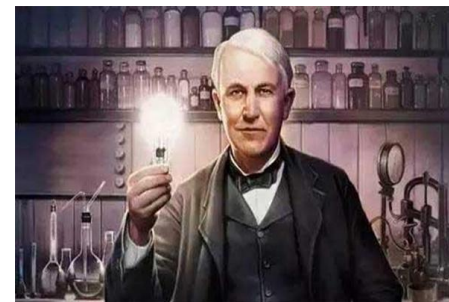


培养分析、解决问题的能力至关重要

1.4 如何才能创新：实践出真知

■科学发现源于实践：爱迪生发明灯泡，他的名言“天才是百分之九十九的勤奋加百分之一的灵感”

- ◆ 1877年开始改革弧光灯的试验：先用炭化物质，又以金属铂与铍高熔点合金做灯丝试验，上质矿石和矿苗，竹丝，…，经过大约五万次试验
- ◆ 1908年发明用钨做灯丝后，试验笔记一百五十多本



■实践是检验真理的唯一标准：对于智能而言，实践尤为重要

- ◆ 图灵测试，人的智商/聪明度测试
- ◆ 智能的体现：任务驱动-解决复杂难题的情况
- ◆ 人工智能的实现：场景驱动-细分各种具体场景，利用人类经验知识解决，如“换装”、“交通肇事行为”识别



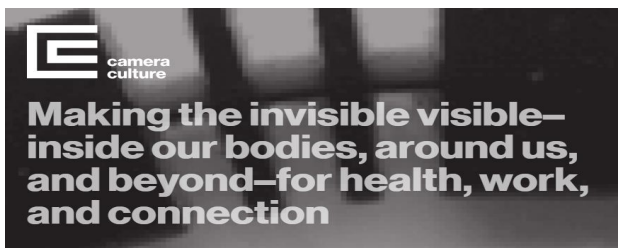
图1 图灵测试示意图

1.4 如何才能创新：**MIT media Lab**做创新性强的事



We are an interdisciplinary research lab working to invent the future of # machine learning

(<https://www.media.mit.edu>)



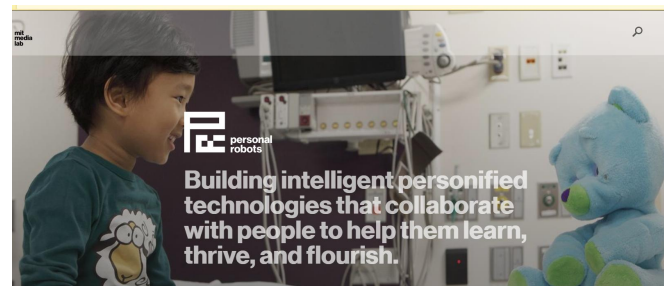
The Camera Culture group focuses on making the invisible visible—inside our bodies, around us, and beyond—for health, work, and connection. The goal is to create an entirely new

Research Topics(43个)

#computer vision #human-computer interaction #artificial intelligence #augmented reality #bioengineering

View more

[publications](#), [updates](#), [projects](#)



The Personal Robots group bridges the gap between intelligent personified technologies and human collaborative behavior. , and support people more like a helpful companion than a smart tool.

Research Topics(60个)

#robotics #design #virtual reality #human-computer interaction #architecture #art #artificial intelligence #civic media

View more

[publications](#), [updates](#), [projects](#)

报告内容

一 科研创新过程分析

二 人工智能培养方案

2.1 人工智能本科专业的设置

- 2003年北大在国内成立了**智能科学与技术本科专业**
- 2018年7月8日北航牵头研讨成立**人工智能本科专业**
- 一流大学与龙头企业汇聚，研讨人工智能协同育人模式
 - ◆ 26+2所双一流A类大学，百度、华为、腾讯、高等教育出版社



2.1 人工智能本科专业的设置

26所高校签署了《关于设置人工智能专业建议书》

关于设置人工智能专业的建议书

教育部高等教育司：

为了落实国务院《新一代人工智能发展规划》（国发[2017]35号）和教育部《高等学校人工智能创新行动计划》（教技[2018]3号），由北京航空航天大学承办的“人工智能本科专业研讨会”于2018年7月8日在北京举行，全国26所一流大学的人工智能专业建设负责人参加了会议，其中25所计划2018年新申报人工智能本科专业（加未参会的上海交通大学为26所），百度、华为、腾讯、西音教育等相关企业在会上介绍了人工智能教学实践服务平台，高等教育出版社介绍了新一代人工智能系列教材编写规划。经过深入讨论，会议形成建议如下：

1、随着人类社会从信息化向智能化发展，智能技术应用正在深入到各行各业，人工智能领域的人才需求具有持续性、长期性，需要加大人才培养力度。

2、应该尽快设置人工智能本科专业，积极构建产学研协同育人模式，实现与行业的对接，为建设十九大提出的科技强国、智慧社会提供有力支撑。

3、人工智能属于交叉学科，具有普适性、渗透性、应用性强的特点，建议科学划分人工智能的专业类，以便学校发挥相关学科优势，制定有特色的培养方案和课程体系。

附：参与建议书签署单位（按笔划顺序）

序号	学校	院系	签字
1	大连理工大学	电子信息与电气工程学部	隋信君
2	上海交通大学	电子信息与电气工程学院	杨小舟
3	山东大学	计算机科学与技术学院	张松海
4	天津大学	智能与计算学部	王建军

6	中国科学技术大学	信息科学技术学院	王斌
6	中国海洋大学	信息科学与工程学院	郭志文
7	东北大学	计算机科学与工程学院	刘玉斌
8	东南大学	计算机科学与工程学院	顾军
9	北京航空航天大学	计算机学院	高小梅
10	北京理工大学	计算机学院	何哲群
11	四川大学	计算机学院	丁明
12	兰州大学	信息科学与工程学院	马志新
13	吉林大学	人工智能学院	张松海
14	西北工业大学	计算机学院	张松海
15	西安交通大学	电子与信息工程学院自动化系	张松海
16	同济大学	软件学院	毛伟
17	华中科技大学	计算机学院	秦田宇
18	武汉大学	计算机学院	刘时波
19	国防科技大学	计算机学院	王超
20	南京大学	人工智能学院	秦田宇
21	哈尔滨工业大学	计算机科学与技术学院	刘松
22	重庆大学	大数据与软件学院	文俊浩
23	复旦大学	计算机科学技术学院	江平
24	浙江大学	计算机科学与技术学院	王宇辉
25	厦门大学	信息科学与技术学院	史晓东
26	湖南大学	信息科学与工程学院	刘松

2.1 人工智能本科专业的设置

北航举办首届“人工智能本科专业研讨会”

 中国日报网
百家号 | 07-08 22:15

中国日报7月8日北京电（记者 赵磊）记者今天从北京航空航天大学获悉，由该校主办的首届“人工智能本科专业研讨会”在北航唯实国际文化交流中心举行。来自清华大学、南京大学、西安交通大学、中国科学技术大学、复旦大学、浙江大学等全国26所一流大学的人工智能专业负责人参加会议。此外，26所高校联合建议：尽快设置人工智能本科专业

2018-07-09 来源：中青在线 作者：孙庆玲

中青在线讯（中国青年报·中青在线见习记者 孙庆玲）7月8日，由北京清华大学、南京大学、西安交通大学等国内26所大学的人工智能专业负责

35所高校新设人工智能本科专业

今日头条  原创 科技日报 2019-04-04 08:48:15 记者 张盖伦

近日，教育部公布了新增本科专业目录，“人工智能”专业位列其中，有35所高校获批建设。“它反映的是我国人工智能本科教育呈现出的繁荣景象。”3日，中国人工智能学会教育工作委员会主任王万森在接受科技日报记者专访时表示，人工智能本科专业的设立，对我国各级各类院校的高层次人工智能人才培养，具有重要的实际意义和深远的历史意义。

- 2019年3月（2018年申请），教育部批准35所大学建设首批“人工智能”本科专业其中原985高校20所、原211高校10所，其他5所
- 2020年度批准180所大学、2021年度批准130所、2022年度批准95所、2023年度批准58所、2024年度批准38所大学建设“人工智能”本科专业
- （目前合计536所）

2.2 人工智能本科专业涉及的知识点



人工智能专业学生能做的什么事计算机专业学生做不了？

- 计算机：以计算机软件、硬件及应用为主；提升计算机软件和硬件水平，提升数据计算和处理能力（以数据、信息为主，进行内容分析）
- 人工智能：强调感知→认知→交互的技术与方法，包括对感知信号/信息的理解，结合知识的推理判断，改变环境的行为交互（信号+数据+信息+知识，类似人的向上抽象+向下调节）



2.2 人工智能本科专业涉及的知识点

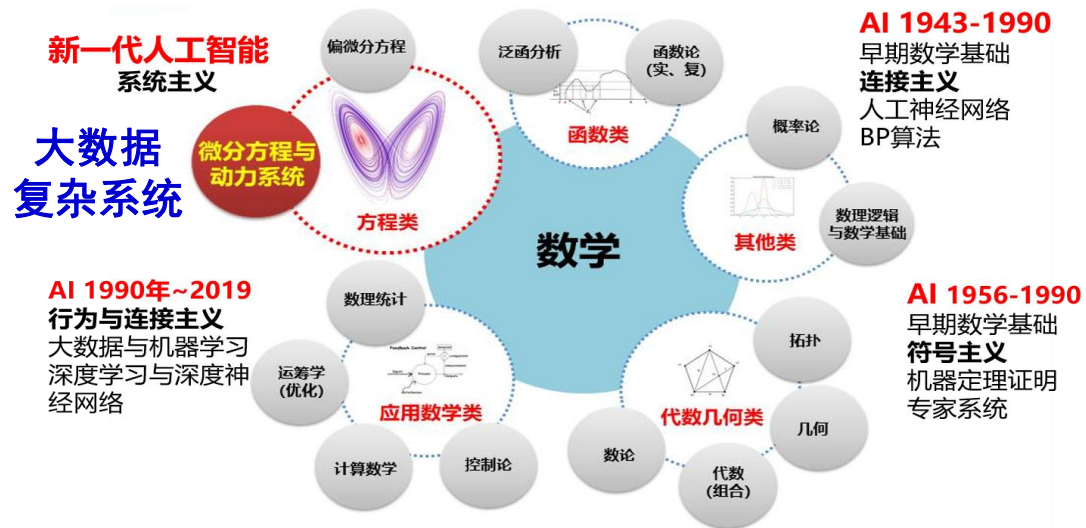
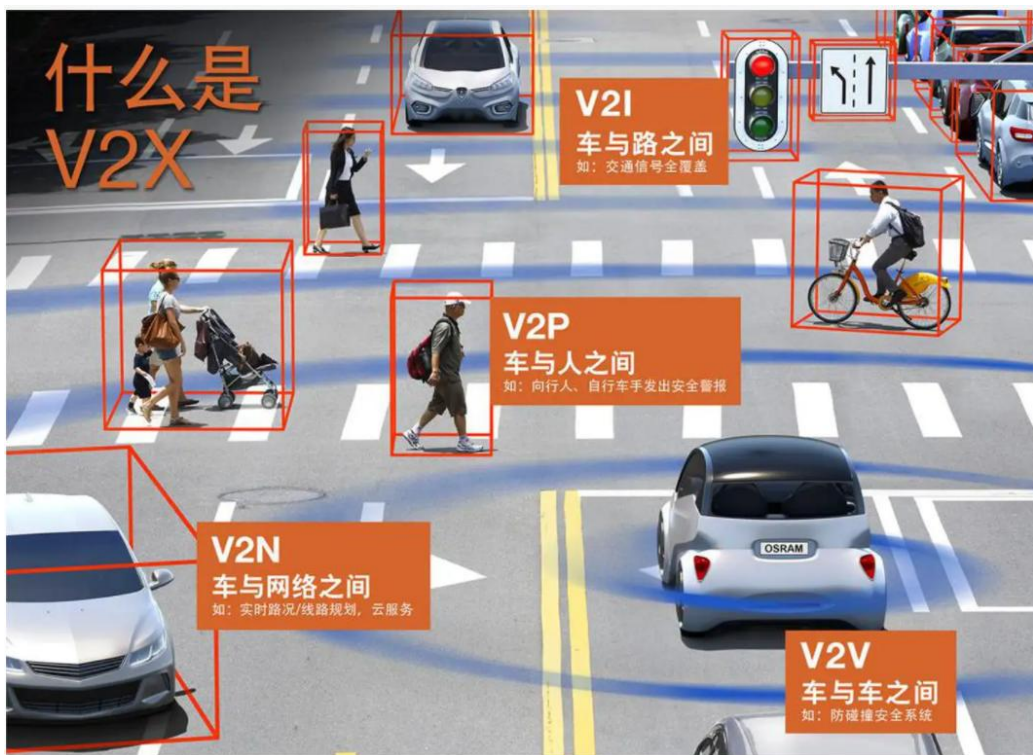
以复杂环境交互机器人的智能行为为例，涉及的**核心知识点有**

- **感知**：场景信号信息的获取与处理—分析理解
 - ◆ 信号处理，深度学习，模式识别，计算机视觉，语音识别
- **认知**：利用信息、知识进行综合判读分析预测—推理决策
 - ◆ 数据挖掘，机器学习，知识图谱，自然语言理解，群体智能
- **决策与交互**：形成行动规划，执行行动并监测环境变化—交互控制
 - ◆ 机器人学，智能控制，博弈论，自然交互，人机协同



2.3 本科培养方案的定位与目标

- 实际需求：很多实际系统是复杂、动态变化的，其解决需要现代科学支撑
- 智能交通：人车路协同，传感-通信-规划-决策，天时天候影响



需要奠定扎实的现代数学基础

1.0 有限数学课程

代数类
概率统计类

2.0 无限数学课程

微分方程
动力系统

复杂数据系统精准建模
复杂智能系统原理分析与算法设计
两大能力

2.3 本科培养方案的定位与目标

- **培养目标：**培养掌握现代科学基础理论、具有交叉学科知识的一流人工智能科学家和具有科学家素养的一流人工智能工程师
- **途径选择：**以计算机为主要背景，偏工科
- **北航特色：**复杂动力系统+群体协同



我校人工智能专业人员的知识能力构成图

2.4 北航人工智能本科专业：培养方案介绍

- 根据该专业人才培养的目标定位，结合其知识能力构成图，构建六大课程群

AI研究院本科专业知识
体系：六大课程群



AI本科专业的知
识能力构成图



2.4 北航人工智能本科专业：培养方案介绍

(1) 现代科学基础课程群

■ 为从事人工智能基础研究和复杂智能系统的分析构建奠定数理基础，实现复杂数据精准分析、复杂系统准确理解、复杂行为智能处理

■ 相关课程：

■ 数理基础课程（4门）

- ◆ 工科数学分析1+2
- ◆ 工科高等代数
- ◆ 基础物理学(信息类)
- ◆ 工科大学物理2

■ 数理高阶课程（6门）

- ◆ 概率论
- ◆ 数理统计
- ◆ 微分方程
- ◆ 动力系统
- ◆ 最优化方法
- ◆ 博弈论基础

2.4 北航人工智能本科专业：培养方案介绍

(2) 计算机核心课程群

- 计算机是实现人工智能的基础和主要手段，重点掌握：为什么可以算，计算平台是什么，具体怎么算，实现复杂问题求解
- 相关课程：
 - ◆ 离散数学
 - ◆ 程序设计基础
 - ◆ 电子设计基础
 - ◆ 数字电子技术基础
 - ◆ 计算机系统基础
 - ◆ 数据结构与算法分析

(3) 人工智能核心课程群

- 系统掌握关于研究、开发用于模拟、延伸和拓展人的智能的理论、方法及应用系统
- 相关课程：
 - ◆ 人工智能专业导论
 - ◆ 机器学习
 - ◆ 模式识别与机器视觉
 - ◆ 知识图谱
 - ◆ 自然语言处理
 - ◆ 智能控制与机器人
 - ◆ 群体智能

2.4 北航人工智能本科专业：培养方案介绍

(4) 交叉学科核心课程群

- 发展人工智能理论与技术，需要借鉴认知科学、神经生物学等领域的研究成果，本学科群既能丰富关于人工智能的知识，又有助于拓展视野，提高研发人工智能的能力与潜力
- 相关课程：
 - ◆ 信号与系统
 - ◆ 认知基础
 - ◆ 自动控制基础
 - ◆ 学科前沿讲座

(5) 专业拓展课程群

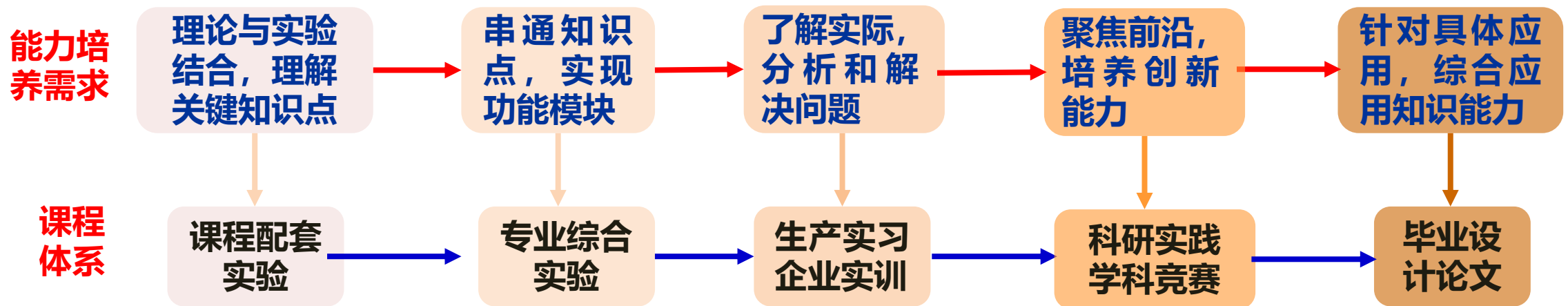
- 对学有余力的学生，提供更加丰富的课程，增加知识、拓展视野
- 相关课程(选修)：
 - ◆ 人工智能与社会
 - ◆ 人机交互与混合智能
 - ◆ 神经生物学与脑科学
 - ◆ 语音识别与合成
 - ◆ 强化学习
 - ◆ 自主无人系统
 - ◆ 智能硬件与新器件
 - ◆ 分布式与并行计算
 - ◆

2.4 北航人工智能本科专业：培养方案介绍

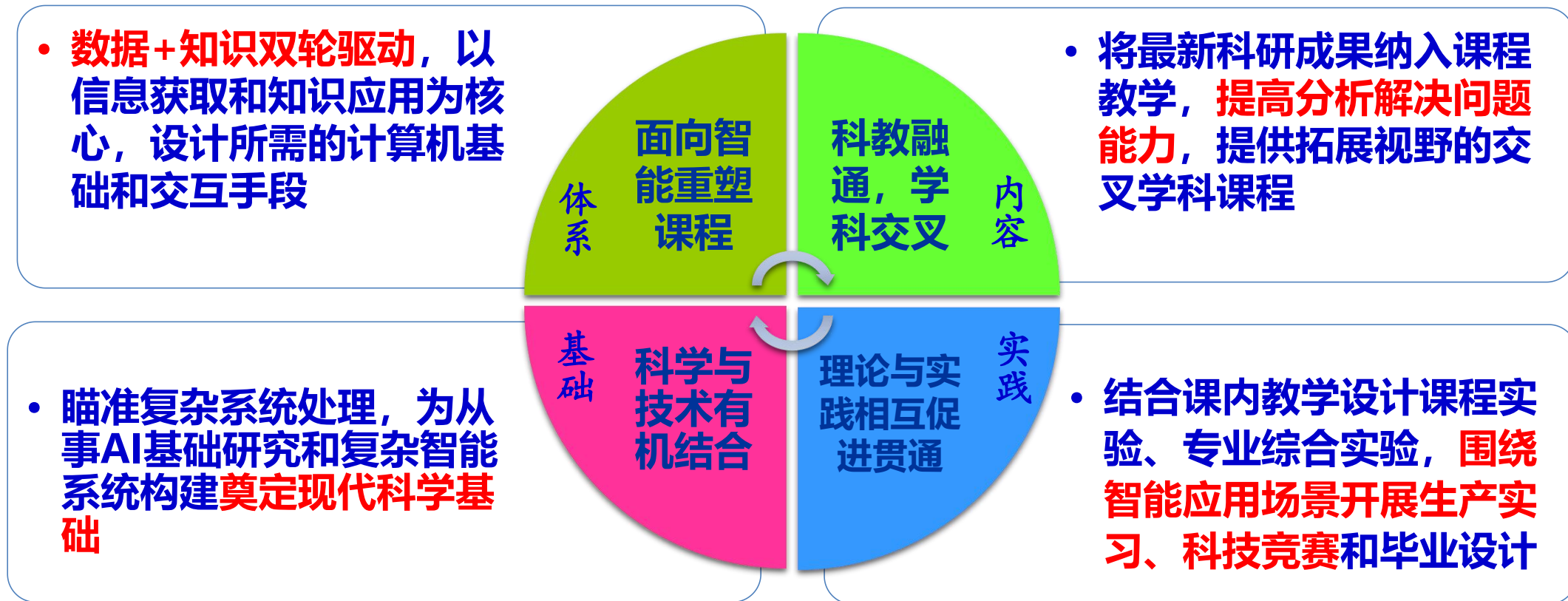
(6) 应用实践核心课程群

重塑实验实践，进行一体化课程体系建设

- **课程配套实验**：理论与实验结合，深刻理解人工智能基础理论和关键知识点
- **专业综合实验**：串通知识点，运用知识、方法实现简单功能模块
- **生产实习、企业实训**：了解实际需求，锻炼分析问题、解决问题能力
- **科研实践、学科竞赛**：面向学术前沿或工程难题，培养创新能力
- **毕业设计论文**：针对具体问题，提升综合应用知识、系统解决问题能力



2.5 培养方案的特点



2.6 国家人工智能产教融合创新平台：复杂场景的图像和视频理解

■ 人类获取的感知信息80%来自视觉，视频图像处理也广泛应用于工农业生产、日常生活的各个方面域

■ 当前通用视觉大模型已成为热点，视觉领域也存在“2 8现象”

◆ “8”：通用视觉大模型，可能适合于80%大众化、一般性的应用（相当于一甲社区医院-全科医生，适合治疗一些小病小痛）

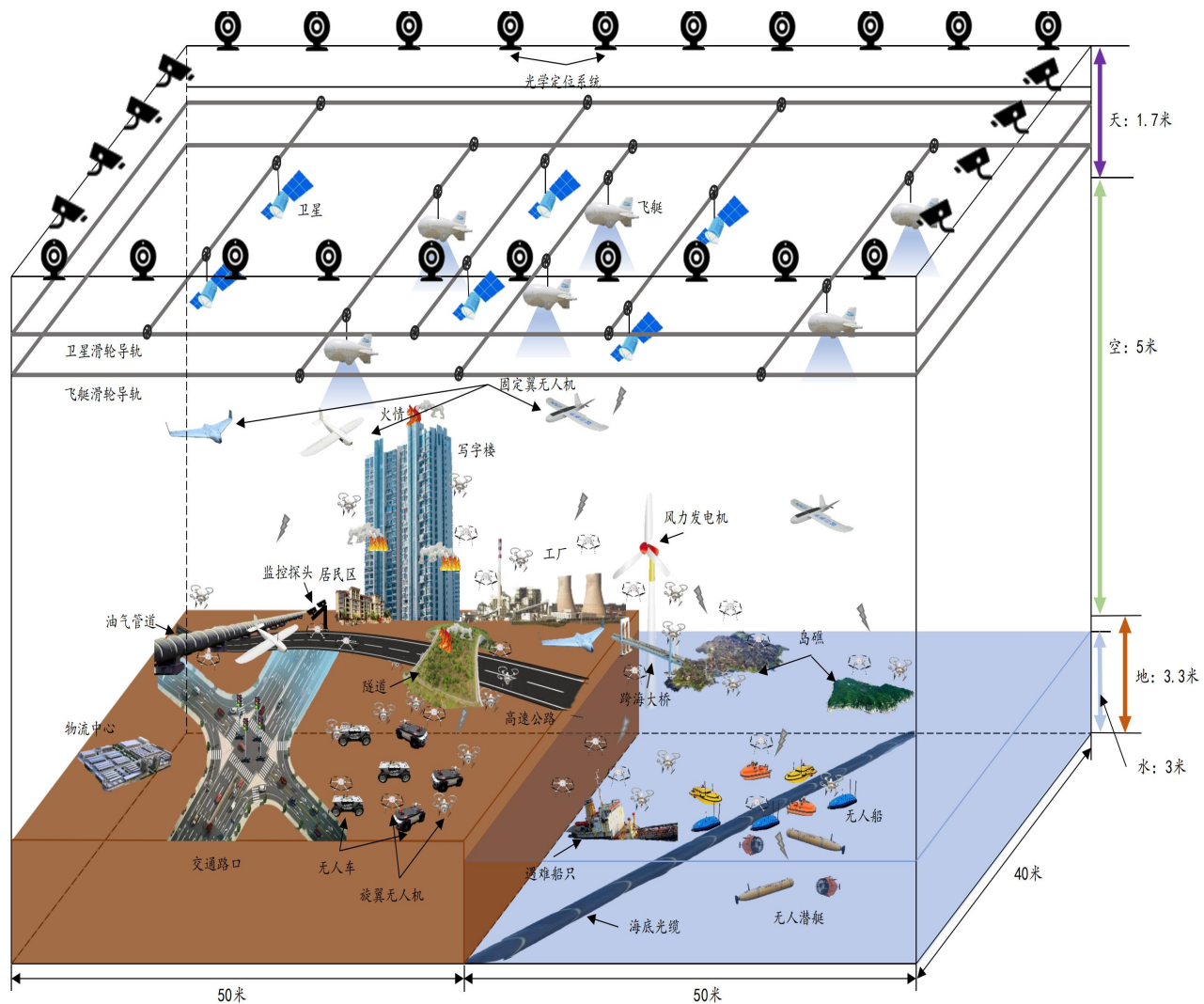
◆ “2”：复杂场景的视频图像处理，属于20%的难题，需要花费80%的精力去解决（三甲医院是最好的医院-专科医生，适合治疗有疑难杂症）

■ AI发展需要“通”+“专精特新”结合



■ 复杂场景：单点感知→局部区域掌握
→市域态势分析

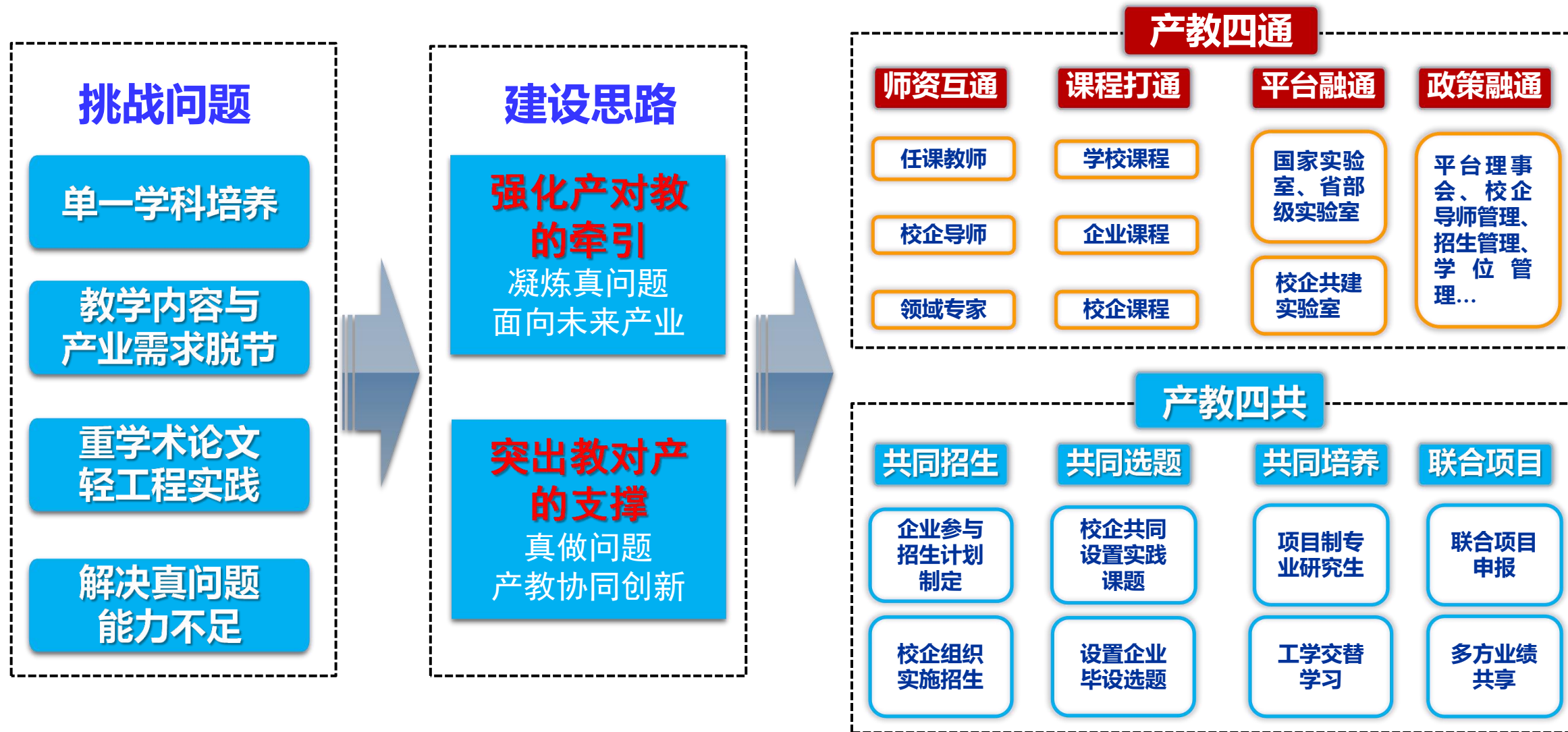
2.6 国家人工智能产教融合创新平台：复杂场景的图像和视频理解



空地跨越协同，虚实结合的数据生成与实验验证环境

2.6 国家人工智能产教融合创新平台：复杂场景的图像和视频理解

■ 建立产教融合培养机制，打造“四通四共”的培养机制



敬请批评指正!

