工业互联网产业联盟
Alliance of Industrial Internet

CAICT 中国信通院

工业大模型技术应用与发展报告1.0

2023.12

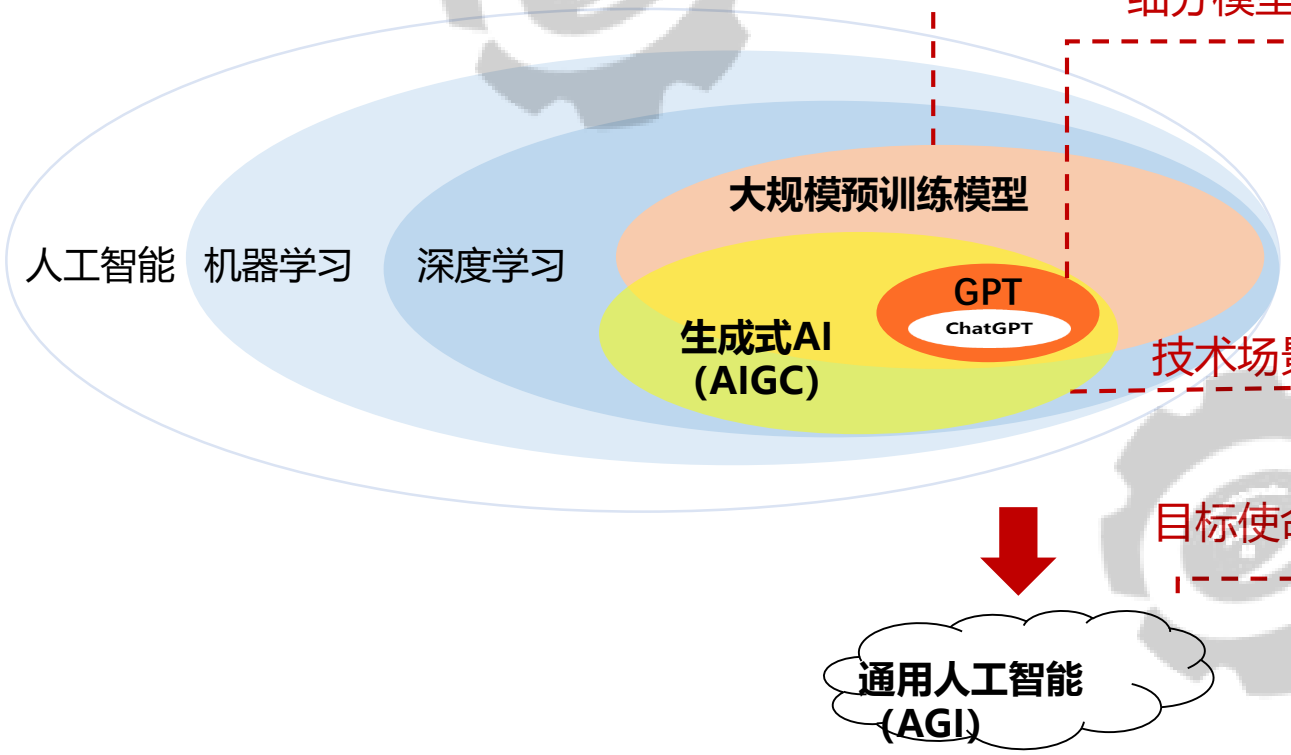
编写单位（排名不分先后）

牵头编写单位： 中国信息通信研究院

参与编写单位：

百度在线网络技术（北京）有限公司
羚羊工业互联网股份有限公司
创新奇智科技集团股份有限公司
智昌科技集团股份有限公司
中国科学院自动化研究所
中工互联北京科技集团有限公司
西门子股份公司
航天云网科技发展有限责任公司
威派格智慧水务股份有限公司
卡奥斯COSMOPlat
阿里云计算有限公司
腾讯计算机系统有限公司
中科云谷科技有限公司
浪潮集团有限公司
中科视语科技有限公司
苏州海赛人工智能有限公司
北京通用AI研究院
树根互联股份有限公司
华为技术有限公司
IBM（国际商业机器（中国）有限公司）
美云智数科技有限公司
中科斯欧(合肥)科技股份有限公司

人工智能的几个相关概念



模型结构

大模型：即基础模型，在海量数据和计算资源的基础上通过预先训练出来的，具有大参数规模的深度学习模型

- 狭义多指大语言模型，广义还包括CV、多模态等各种模型类型

细分模型

GPT：生成式预训练模型，大模型的一种类型，可生成内容

- ChatGPT是GPT的一个典型产品

技术场景

生成式AI：能够生成文本、图片、视频等内容的智能技术，大模型为其提供了新的技术手段

- **早期GAN**用于内容生成效果有限，如NLP逐词生成
- **大模型**拓展了生成能力，如实现多领域多风格图像/文本生成

目标使命

通用人工智能：AI终极发展目标，具备认知、理解、推理、学习、创造和社会协作等能力

- 大模型具备学习、生成等能力，但还缺少完备的推理、认知能力

1.1 大模型成为通用AI新范式，引发工业应用变革讨论

大模型+大数据+大算力成为发展主旋律 (ChatGPT)

千亿参数基础模型

GPT-1：1.17亿
GPT-2:15亿
GPT-3:1750亿
GPT=4：1.48万亿.....

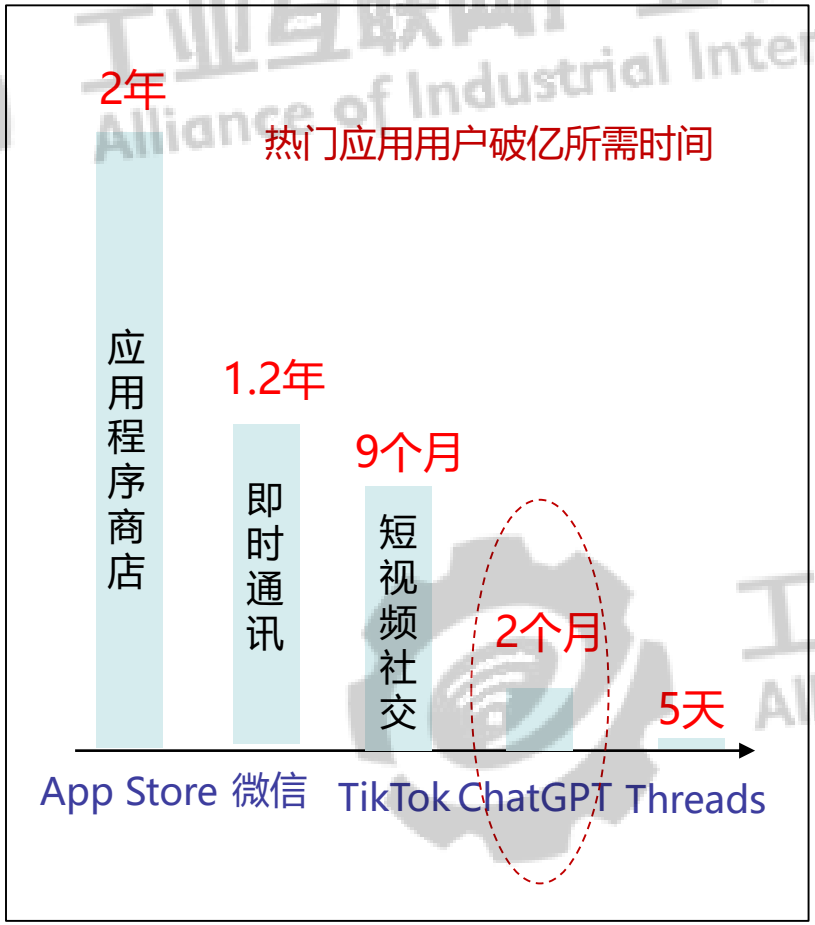
TB级数据

超3000亿单词
830GB代码数据
1000个外包团队标注

E级智能超算总算力

超195PFlops我国最快超算“神威·太湖之光”1.7倍

AI产品渗透速度全球排名第2



引发产业领域应用的热烈讨论与憧憬

- *产业应用场景成为大模型最佳“练兵场”——科技日报*
- *AI大模型落地背后，正带来一场智能制造的系统重构——百度*
- *工业大模型将会带来一场新的工业革命，它将来会成为工业领域的基础设施——中工互联*
- *制造业是AI大模型的重要战场，未来10年最大的机会——阿里*

...

工业互联网产业联盟 Alliance of Industrial Internet

1.2 工业大模型与专用小模型成为工业AI发展的两条协同路径

工业大模型=工业+大模型

1 满足大模型技术基本特征

- Transformer为基础框架
- 在大量通用数据上进行预先训练，以实现良好的通用性
- 模型参数一般达十亿以上（最大模型参数已达万亿级）

2 具备在工业各环节进行应用的能力，或与工业装备软件等融合赋能

	工业大模型 Transformer结构	工业专用小模型 传统模型结构
应用层面	■ **新场景**：代码生成、CAD生成等新应用…	■ **特定任务**：点状场景应用效果更好
	■ **泛化性强**：单模型应对多任务，更适合长尾落地	
工程层面	■ **低成本运维**：低成本开发+维护	■ **模型更新快**：参数量少，可进行快速迭代 ■ **轻量化部署**：所需存储空间和算力更小

工业互联网产业联盟 Alliance of Industrial Internet

1.3 大模型初步形成赋能工业的核心方式与产品形态

3类主要赋能方式

基于通用底座直接赋能行业

基于通用底座进行场景化适配调优或形成外挂插件工具

面向工业或具体任务针对性开发

当前(可用于)工业领域大模型超30个

- OpenAI — ChatGPT
- SIEMENS — PLC编程
- 用友 yonyou — YonGPT
- 科大讯飞 IFLYTEK — 星火大模型
- 4Paradigm — 式说大模型
- …

- HUAWEI — 制造、矿山等行业大模型
- Baidu 百度 — 航天、能源等行业大模型
- salesforce — Einstein GPT
- AUTHENTISE — 3D打印GPT
- …

- Google — AlphaFold2
- Meta — ESMFold
- DP Technology 深势科技 — Uni-Mol
- HUAWEI — 科学大模型
- …

4类模型产品形态

大模型API调用或软件方案

- 基于ChatGPT直接开展智能客服等应用

成熟工业产品叠加基础模型能力

- 倍福将大模型融入 TwinCAT XAE客户端，实现基于对话辅助编程

外挂插件工具

- 工业管理软件企业Authentise推出插件，用户可查询最大的增材制造知识库
- 浙大开发用于表格处理的TableGPT

用于私有化部署的一体机

- 科大讯飞推出星火一体机

2.1 大模型赋能工业领域的适用边界与核心能力

适用问题：大模型并非万金油

● 大场景

- 工业场景具备一定通用性
- 涉及关联复杂的智能任务
- 数据边界对决策效果有直接影响

● 大语料

- 工业场景的基础数据/语料/规则约束充足

● 问题边界清晰

- 结果存在于封闭信息环境，不依赖语料外的信息

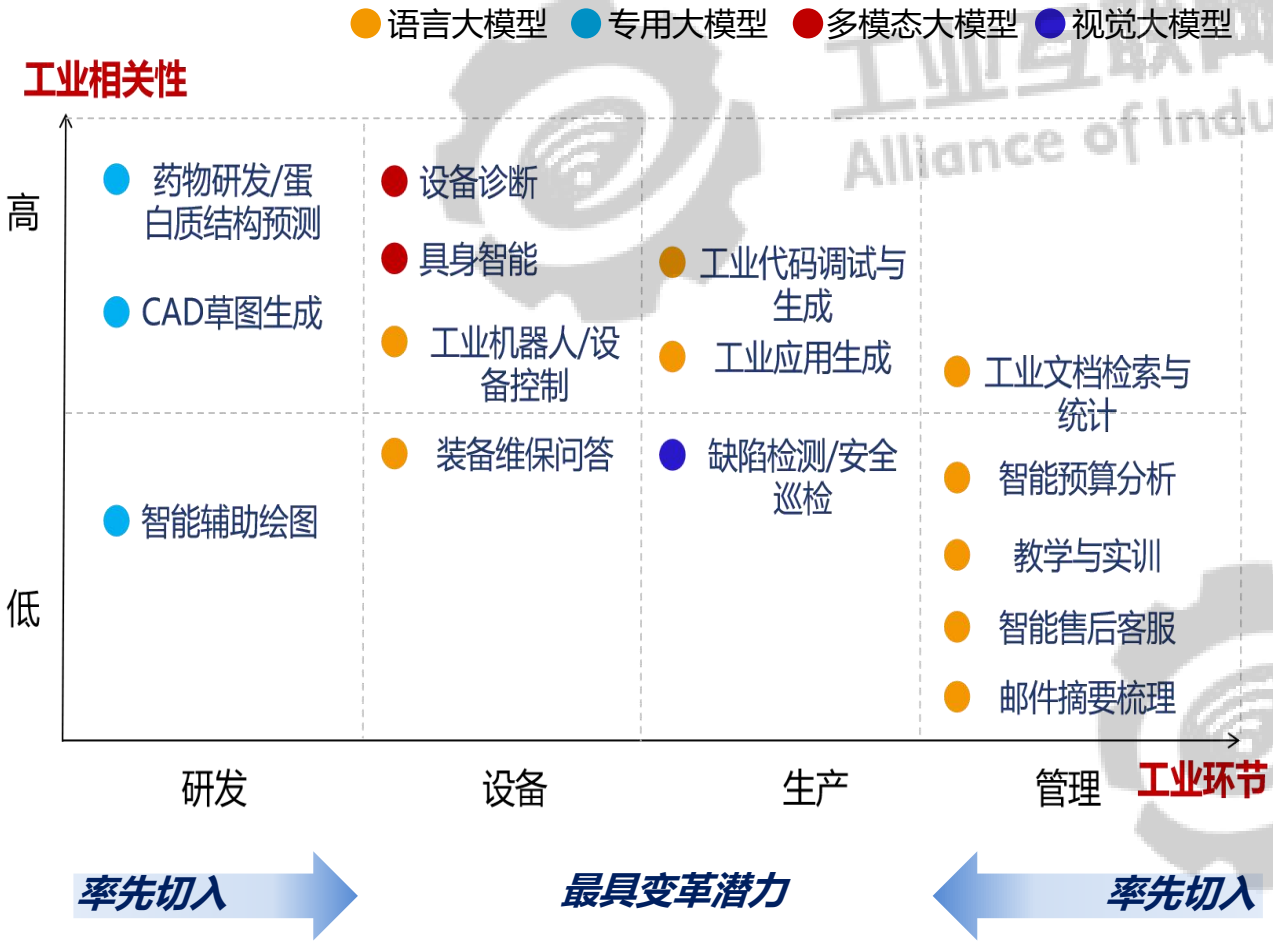
核心能力

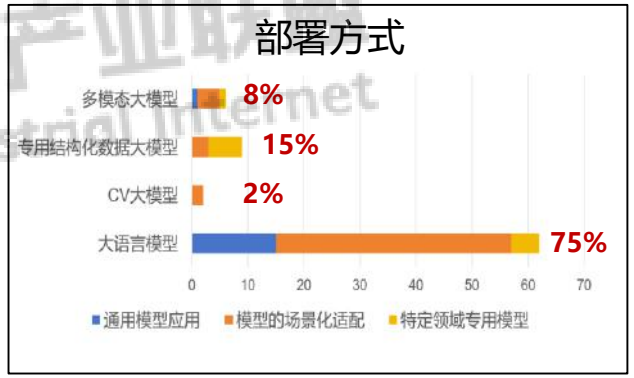
工业领域应用变革

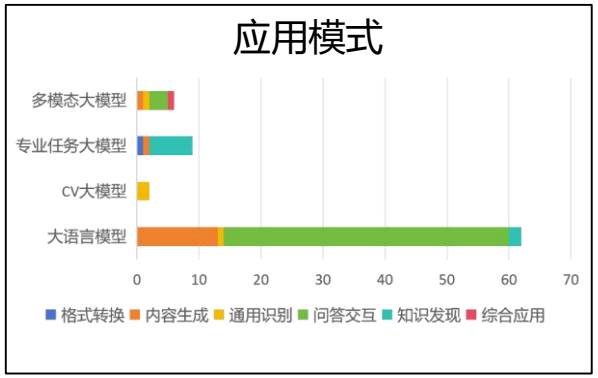
✓ **语言理解**	*预置型对话 → 与设备/工业系统的自然交互与推理*
✓ **生成创作**	*规则式生成 → 工业代码/图文内容的”涌现式”生成*
✓ **识别/模拟/预测**	*局部建模预测 → 基于全局信息高效高精度预测优化*
✓ **多模态**	*单一格式工业数据处理 → 多格式数据综合转换分析*

工业互联网产业联盟 Alliance of Industrial Internet

2.2 应用总体视图：4类核心模型、15+应用场景，目前处于初步探索阶段







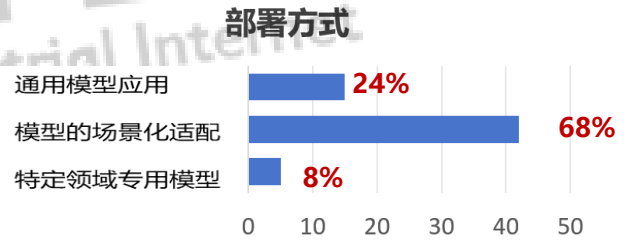
*信通院统计的全球79个大模型工业应用案例

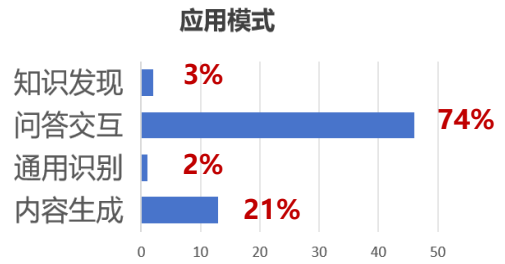
- **工业各环节围绕语言、专用、多模态和视觉四类大模型开展探索**
- **当前以大语言模型为主，4类模型应用占比：75%、15%、8%和2%**
- **通用模型的场景化适配调优是主要部署方式，问答交互为主要应用模式**

2.2 （1）大语言模型：主要应用于工业问答交互、内容生成，以提升任务处理效率为主，暂未触及工业核心环节

有望形成具有认知智能的数字员工及超级自动化链路，实现从需求理解到规划、自动化执行及结果交付的全链条能力







问答交互：应用相对广泛，行业与设备的(半)开放数据是主要语料

运维助手 — **罗克韦尔：**将数字孪生与AIGC相结合，实现设备状态以及设备故障原因咨询

管理助手 — **C3：**通过自然语言对话，以文字+统计图完成业务指标的分析和洞察

检索助手 — **中工互联：**基于智工大模型实现跨行业、跨领域和跨岗位工业专用知识检索

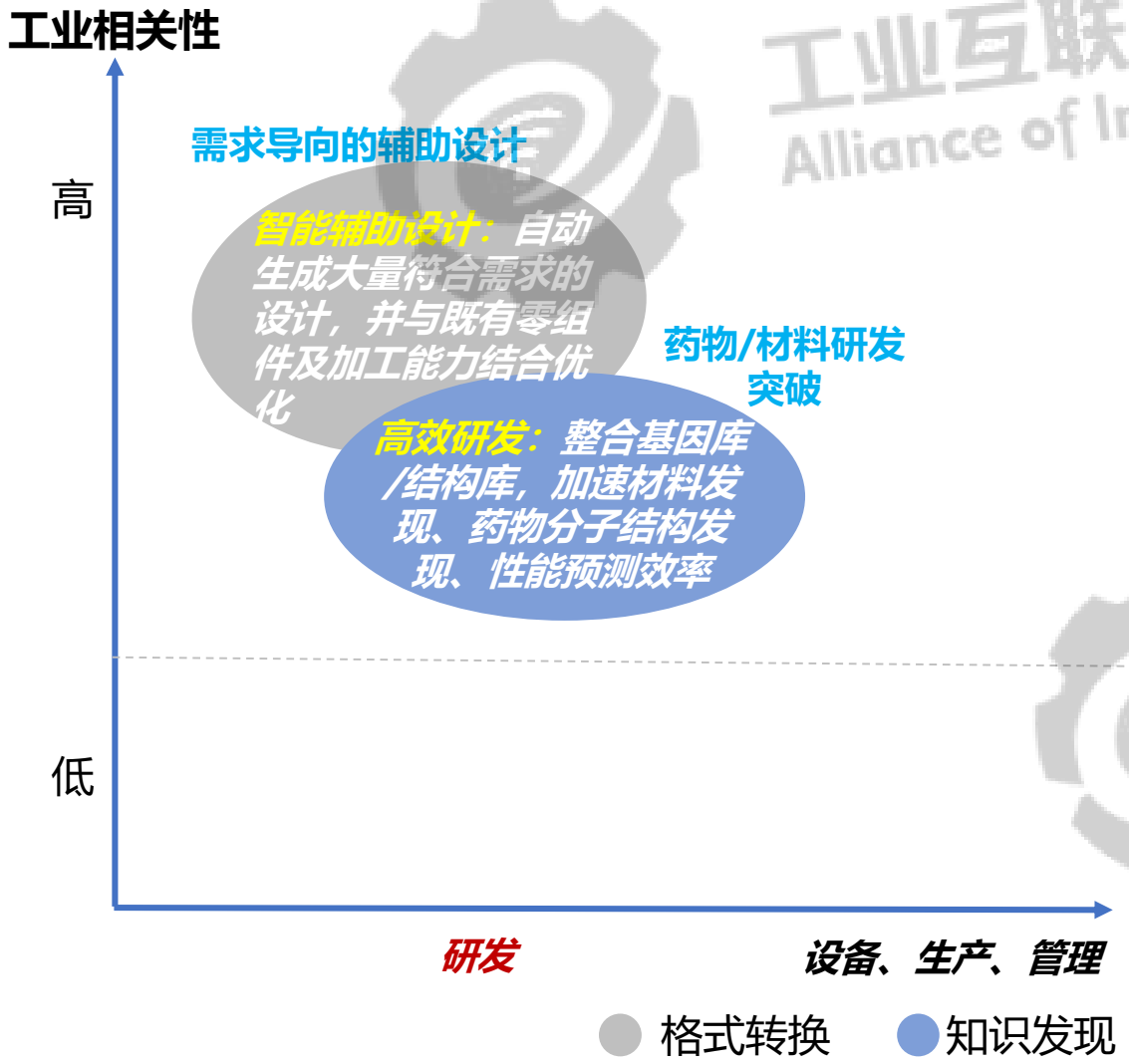
内容生成：已能实现通用内容和PLC基本控制逻辑代码的生成

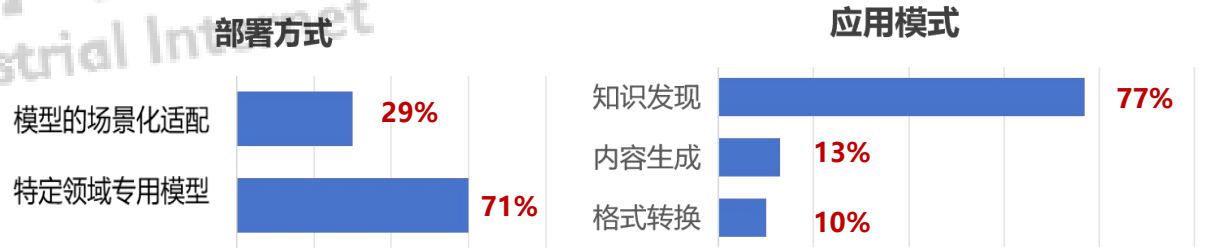
工业代码 — **西门子：**与微软合作，基于GPT开发代码生成工具，可通过NLP输入生成PLC代码

通用内容 — **BACANCY：**基于RPA+GPT实现自动邮件回复等功能

2.2 （2）专业任务大模型： 围绕研发形成辅助设计、药物研发两个重点方向，进一步增强研发模式的创新能力

面向工业设计、蛋白质结构预测及药物研发创新等场景，扩展创新边界、降低创新成本与时间





智能辅助设计: 基于图像或文本进行2D-CAD草图构建

DeepMind：基于图像或文本进行2D-CAD草图构建，受样本数量+生成规范的限制，仅个别企业开展验证性探索

- ✓基于470万CAD草图数据训练
- ✓每个CAD草图对应构建草图生成规范

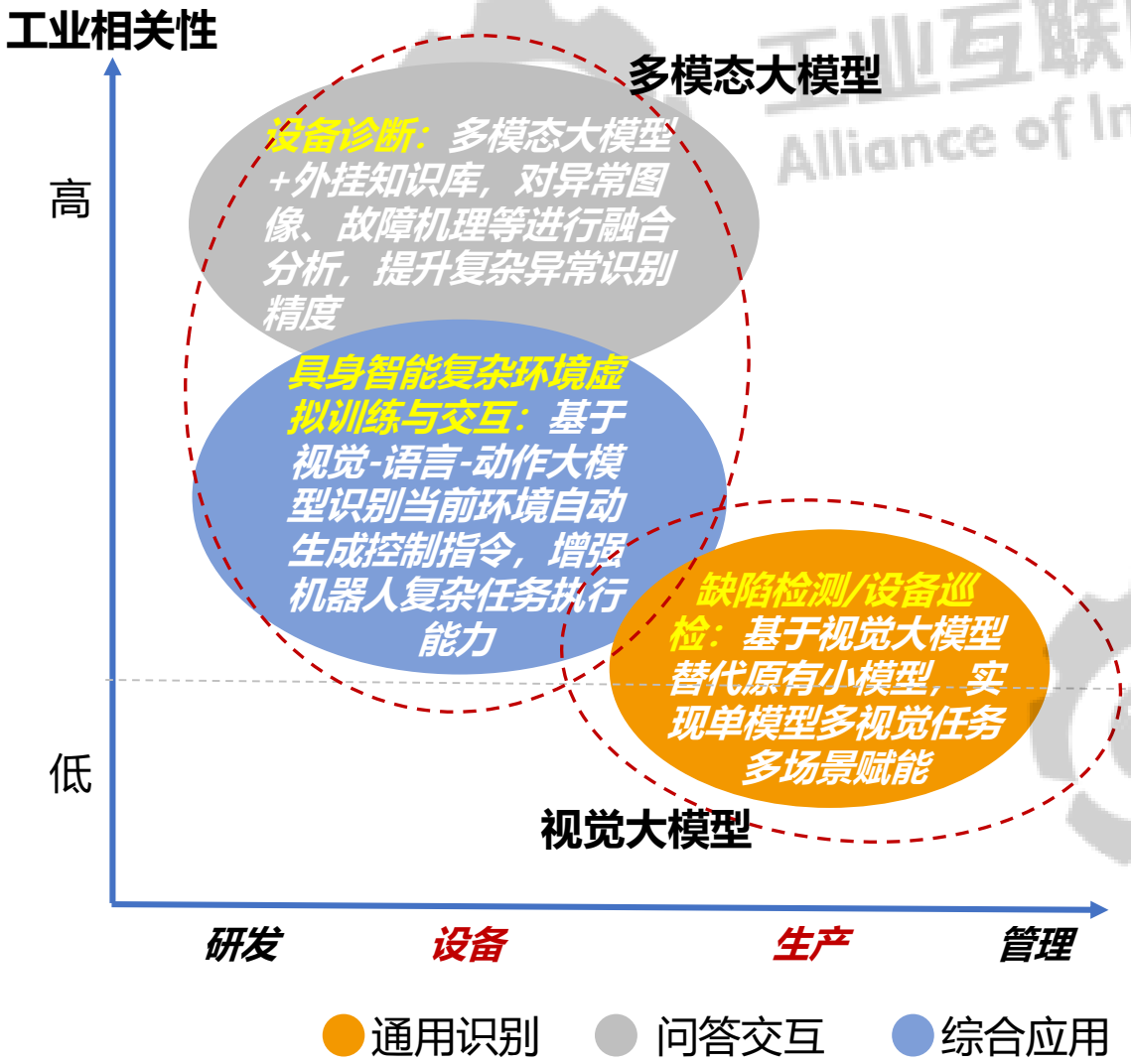
药物材料研发: 聚焦蛋白质/药物的性质、结构与匹配能力的预测优化

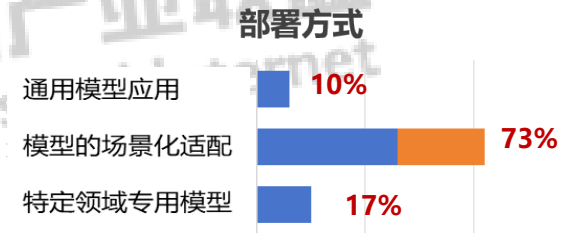
Meta：ESMFold模型能够基于序列输入，实现蛋白质结构和序列的预测，模型参数已达150亿，仅2周完成包含罕见物质的6亿+蛋白结构预测

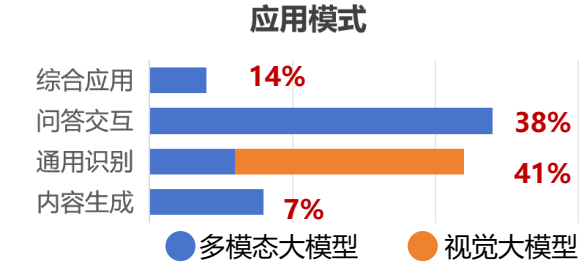
华为：盘古药物分子大模型，能够基于图结构药物分子输入，实现高效的药物分子生成和药物分子定向优化，生成1亿药物分子，新颖性达99.68%

2.2 （3）多模态大模型与视觉大模型：在装备智能化和视觉识别领域应用获得初步尝试

结合视频、语义、执行等多类型数据综合分析，有望构建认知能力的装备、系统方案及智能工厂







视觉大模型： **在有限数据前提下增强单个AI质检/巡检模型的能力，降低开发门槛与成本**

国家电网公司 STATE GRID CORPORATION OF CHINA

国家电网：电力大模型每分钟处理100张异常图像、同时识别20类缺陷，识别效率是传统AI算法的10倍

多模态大模型： **工业异常检测与机器人领域实现初步应用，通过多类型数据处理强化综合认知水平**

设备诊断: 基于对话，实现颜色、形状、数量等复杂异常的详细描述

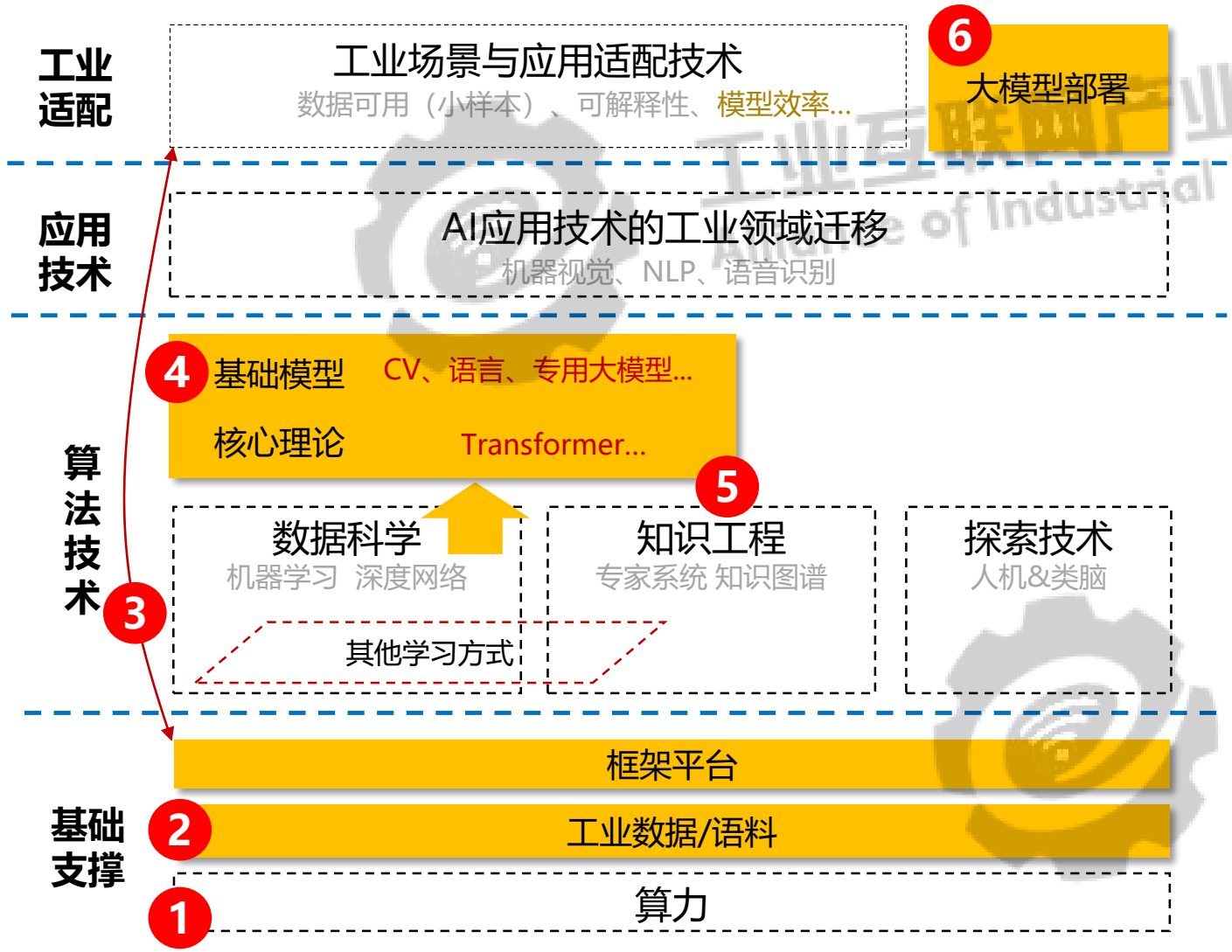
具身智能: 指令理解+感知环境信息+虚拟化方式训练，自动生成机器人动作规划路径

哈工大：利用语言视觉大模型根据图像进行工业异常检测，并输出高质量特征描述

斯坦福： 基于视觉语言模型，驱动机器人在虚拟空间生成规划路线

谷歌： RT-2基于视觉-动作-语言大模型，利用网络图片文字数据训练，在陌生情景执行率达到 62%

3 技术体系：大模型是工业AI深度学习路径的深化与拓展



通过场景适配和多种形式部署调用，实现工业大模型落地赋能

专用大模型有望成为赋能行业主力军大模型与知识工程等固有技术融合成为工业应用探索方向

硬件、数据定义大模型能力极限，高质量工业数据成为大模型从能用到好用的有效途径

通用AI　(工业)大模型

工业互联网产业联盟 Alliance of Industrial Internet

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/837051062046006031