

中国工业软件产业白皮书 (2020)



中国工业技术软件化产业联盟

2021 年 5 月

前言/PREFACE



工业软件是工业技术和知识的程序化封装，能够定义工业产品，控制生产设备，优化制造和管理流程，变革生产方式，提升全要素生产率，是现代工业的“灵魂”。

工业软件是推动智能制造高质量发展的核心要素，是工业化和信息化融合的重要支撑，是推进我国工业化进程的重要手段。当前工业基础软件已与传统“四基”合并为新“五基”，未来在产业基础再造工程中或将成为产业政策和资本市场的支持重点，迎来快速发展期。



01

工业软件概述

02

国内工业软件产业发展现状

03

国外工业软件产业发展研究

04

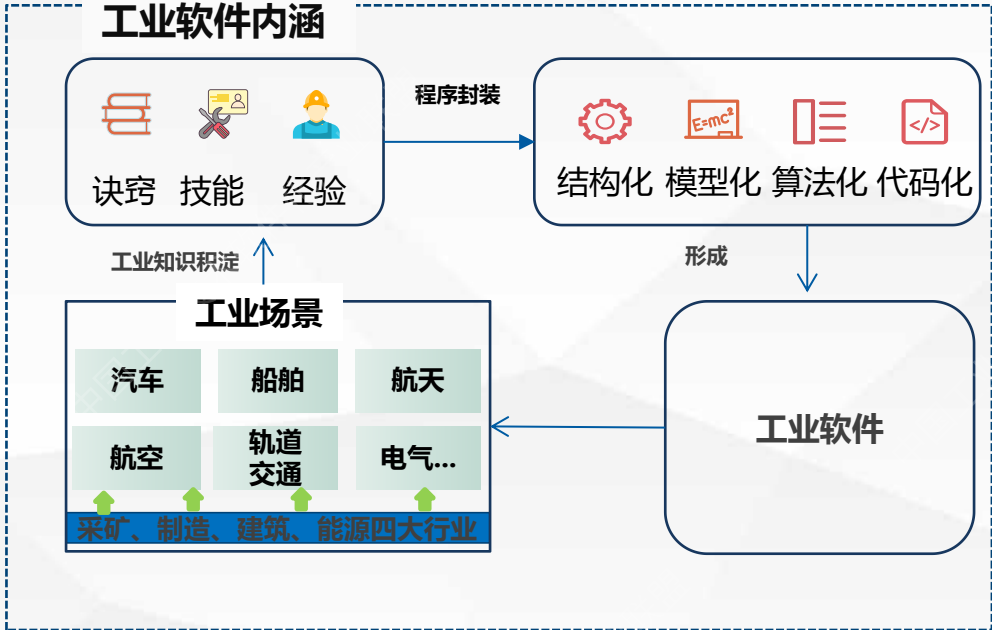
工业软件产业机遇和发展趋势

05

发展我国工业软件产业的建议

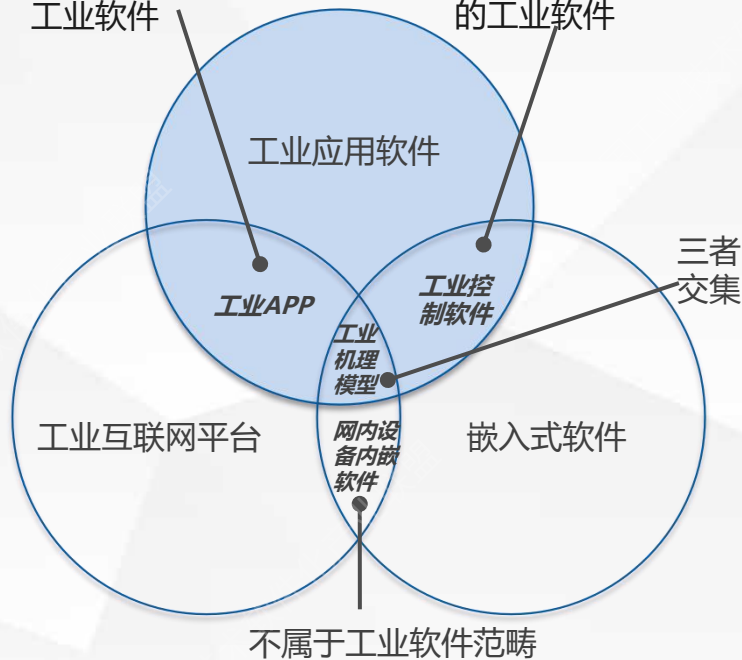
>>> 一、工业软件概述-内涵和范围的界定

工业软件反映工业机理并受其制约和驱动，具有较强工业属性，与工业互联网平台和嵌入式软件共同服务于工业体系，为明确工业软件边界，以科学、合理的对工业软件进行分类，有必要明确阐述三者之间的关系。



工业软件范围界定

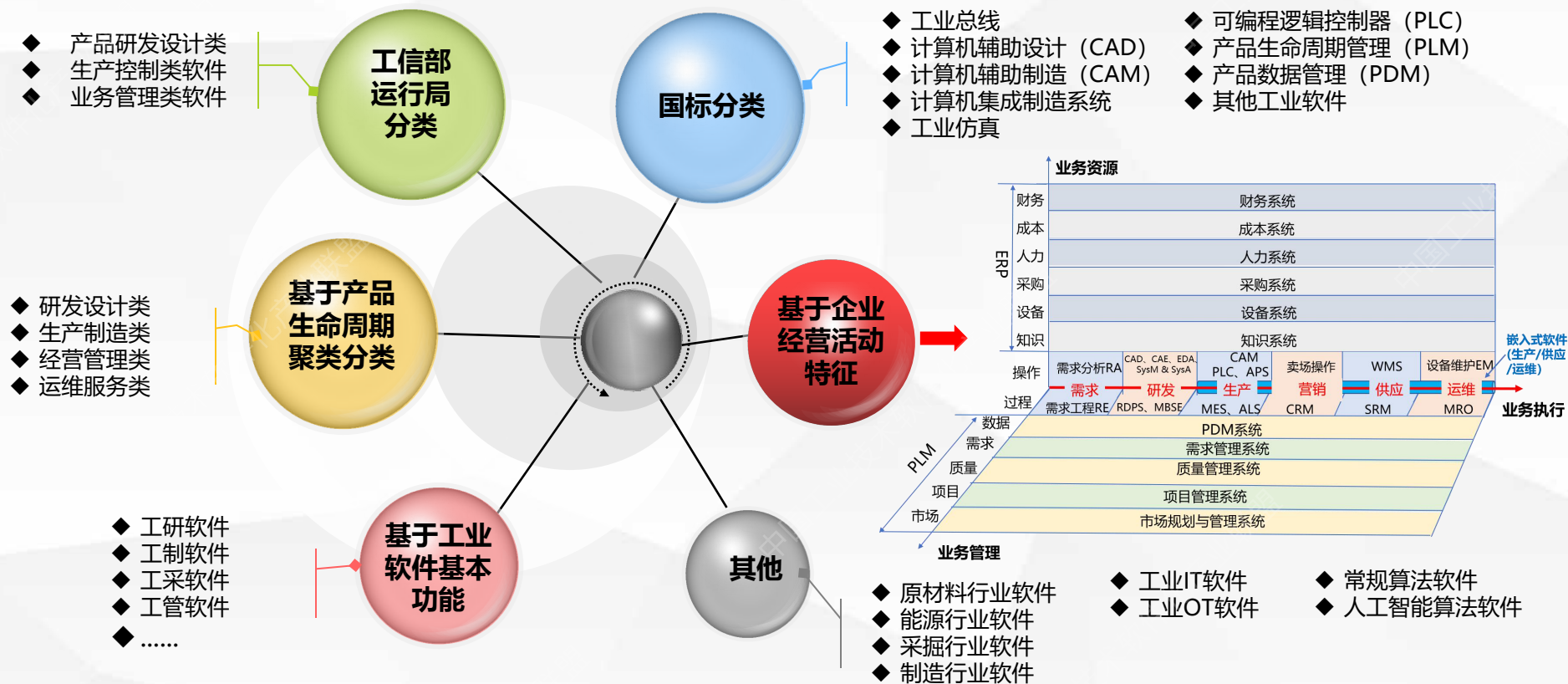
- 工业互联网平台与工业软件的交集
- 工业APP是运行于工业互联网平台的新型工业软件
- 嵌入式软件与工业软件的交集
- 工业控制软件可分为上位机工控软件和嵌入于控制器/工业设备的工业软件



>>> 一、工业软件概述-现有分类方法

5

由于工业门类复杂，脱胎于工业的工业软件种类繁多，分类方式多样化，目前国内外均没有公认的统一分类方式。其中**基于产品生命周期的聚类分类法**在业界得到了一定的认可和引用，本白皮书部分章节采用此方法。



制造行业

业务执行类

业务执行类-研发

CAD



CAE



EDA



业务执行类-运维



业务资源类

ERP



EAM



HRM



业务执行类-生产

MES



CAM/CAPP



SCADA



DNC



业务执行类-供应



DCS



APS



PLC



业务执行类-营销

CRM



业务管理类

PDM/PLM



能源行业



原材料行业



采掘行业

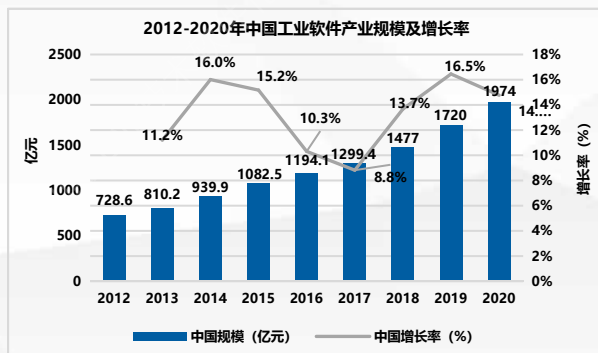
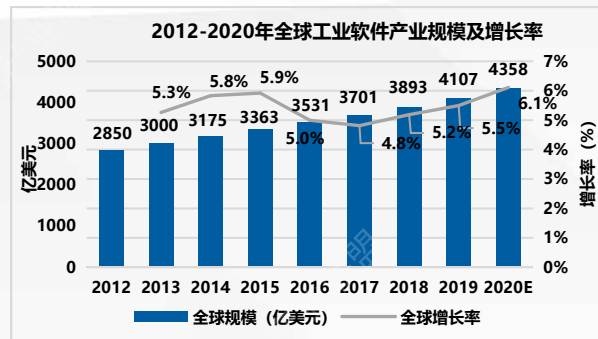


二、工业软件产业发展现状-总体规模

7

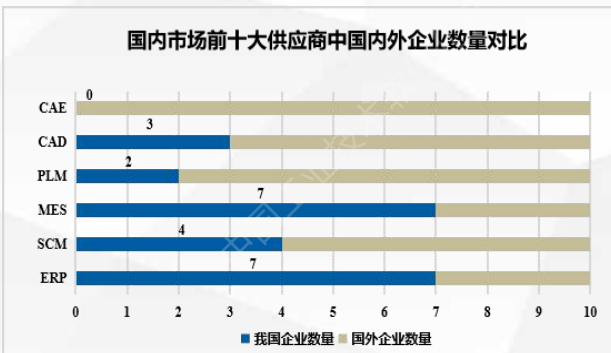
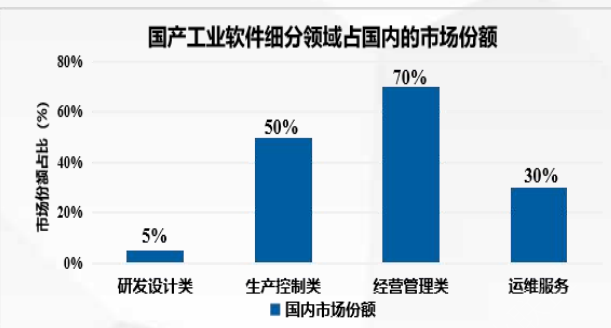
产业规模

我国工业软件产业规模体量小，但增长速度快。



产业结构

研发弱，产品类别齐全但发展不均衡，整体竞争力不足。



新型工业软件规模发展

据中国工业技术软件化产业联盟据统计，2020年12月底，我国工业技术软件化率达到50%，面向特定行业、特定场景的工业互联网APP培育数量超30万个。



政策利好

近年来，为推动百万APP培育工程实施，政府相继出台了大量政策，推动工业APP的发展。

时间	政策
2017年11月	《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》
2018年5月	《工业互联网APP培育工程实施方案（2018-2020年）》
2020年12月	《工业互联网创新发展行动计划（2021-2023年）》

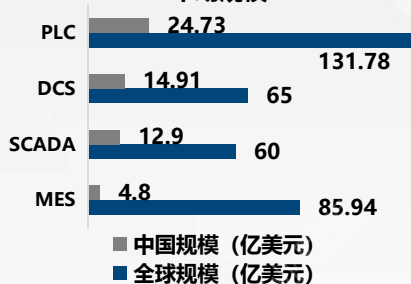
二、工业软件产业发展现状-细分领域

8

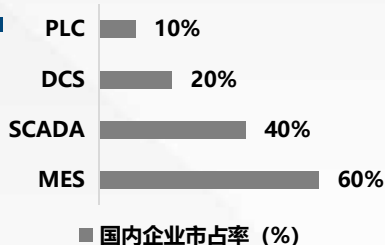
生产制造类软件

在MES领域国内企业具备一定优势，PLC、DCS软件与国外差距较大，国内高端市场客户仍以应用国外软件为主。

2018年生产制造类软件市场规模



2019年国内企业在中国细分市场产品的占有率情况 (%)



研发设计类软件

核心技术能力欠缺，与国外水平差距大

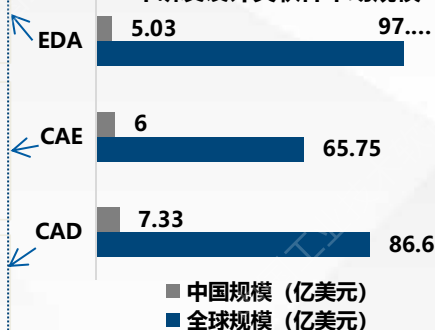
规模小且国内企业市场占有率低

我国企业在算法、对先进工艺支持度、工具的完整性等产品性能方面与国外企业差距悬殊。

欧美国家产品具有垄断性优势，基本已经成功应用在了各个重要工业领域的数字化创新设计中；国内多为CAE小企业，散而弱，缺乏平台汇聚，未能体系化。整体技术水平差距较大。

国外掌握核心技术，国内多以二次开发为主，核心技术能力欠缺，特别是在复杂曲面连续性、大规模文件模型编辑浏览效率等方面差距大。

2018年研发设计类软件市场规模



运维服务类软件

我国MRO产业规模不断扩大，具有广阔的市场前景



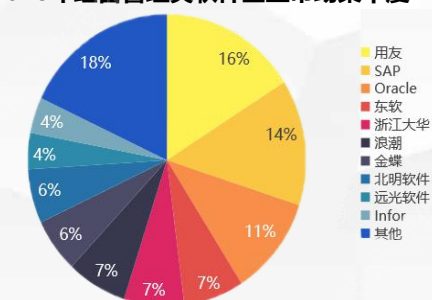
我国MRO技术与国外还存在一定差距



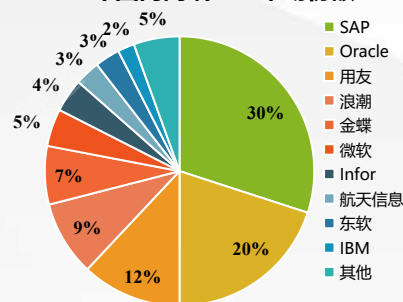
经营管理类软件

国产软件占有国内70%的市场份额，但高端市场领域仍以SAP、Oracle为主。

2018年经营管理类软件企业市场集中度



2018年国内高端ERP市场份额



二、工业软件产业发展现状-国内工业软件产业发展需要解决的问题

9

1. 需要解决新一代数字化变革技术的迎头赶上与传统研发设计工业软件基础薄弱问题;
2. 需要解决工业软件种类繁多与自主发展策略问题。

面临的挑战

要求工业软件从共性根基出发进行自主发展，在自顶向下集成模式之外更加强调工业软件自底向上生长与生态模式。

提出的要求

1. 工业软件和工业水平发展不协调;
2. 对国内工业企业“刚需”研究不够;
3. 国外企业产业链闭环, 构筑进入壁垒; 用户依赖, “锁定效应”壁垒;
4. 生态化部署较少;
5. 缺乏统一软件标准;
6. 缺乏科学合理的价值评估和定价机制。

国产工业软件缺乏体系化竞争力

1. 核心技术掌握不足;
2. 产品在性能、功能模块数量、平台的稳定性上与国外软件存在较大差距;
3. 产品线的完善度不高;
4. 在高端客户中的相关技术积累和市场占有率不占优势。

国内工业软件核心技术缺失, 产品竞争力不足

1. 工业软件师资队伍严重不足;
2. 培养工业软件人才的专业设置偏差, 绝大部分高校都没有工业软件专业;
3. 高端工业软件人才流失严重。

国内高端工业软件人才短缺, 师资严重流失

1. 我国工业软件知识产权的保护力度不足;
2. 我国企业保护工业软件知识产权法律意识比较薄弱;
3. 有关部门打击盗版的力度不够。

工业软件知识产权保护意识和力度不足

1. 过去我国的信息化、数字化建设有“重硬轻软”的问题;
2. 国内厂商设备信息化程度低, 数据采集困难, 抑制国内工业软件需求;
3. 我国过去对发展自主工业软件重视程度不足。

落后的意识观念和信息化程度延缓了产业发展

1. 工业基础薄弱带来的“累积效应”;
2. 国内工业软件与工业应用需求结合不紧密, 难以满足复杂多变的工业实际业务与特定场景需求;
3. 国内软件企业和工业企业缺乏紧密联合机制, 国内软件产业化和商业化受阻。

工业软件和工业深度融合不足

需要解决的问题

企业经验

达索系统

具备强大的工业基础支撑

通过并购快速地完善纵深的产品线与横向的战略布局

通过平台建立起“点、线、面、体”的生态

思爱普

内生研发和外延并购双管齐下，完善产业布局

把握发展趋势，ERP积极向云化和数字化转型

注重和高新科技的融合

西门子

果断削减核心业务转移发展重心

通过与战略匹配的多项收购活动完成进阶与转型

建立了完善的知识产权管理体系，为技术研发和应用提供支撑

参数技术

发展战略与制造业发展一脉相承

专注创新发展

强调精益产品开发和统一平台

其他公司

适时调整发展战略

借助并购壮大市场规模，提升竞争力

生产商与经销商结合、与高校/研究机构合作等方式拓展业务

经验借鉴

提升工业软件战略地位，制定可落地的政策措施

提供持续资金供给，加大资源支持

重视标准体系建设，逐步提升国际影响力

完善产学研用的机制，建立人才培养和公共服务体系

加大知识产权保护，建立完善的知识产权体系

鼓励企业深耕工业领域，长期坚守主业不动摇

鼓励企业收购并购，加快企业做大做强

构建良好工业软件生态，加强产业链上下游合作

制定宏观战略规划，发布系列政策措施

完整的现代工业体系，牵头起草相关标准体系

立法经济移民，储备技术人才

高等教育与产业紧密结合，打造复合型人才

国家战略层面高度重视

国家和军工企业持续提供强大支持

产学研用的完善机制提供了工业软件研发和商业化的良好土壤

知识产权政策法规的底层支持

欧

洲

经

验

美

国

经

验

>>> 四、工业软件产业趋势和发展机遇-工业软件产业发展趋势

11

- ◆ 设计、制造、仿真一体化趋势推动工业软件集成化。



- ◆ 系统级多学科、多工具融合推动工业软件平台化发展。



- ◆ 人工智能、虚拟现实等新技术日益成熟推动工业软件智能化发展。

工业软件逐步走向集成化、平台化、智能化
技术趋势

- ◆ 多产品互联互通推动工业软件逐步走向标准化。



- ◆ 多主体协作趋势推动工业软件走向开源与开放。

- ◆ 行业巨头推动云的生态化开发加快服务化转型。



工业软件逐步走向标准化、开放化、生态化
开发模式

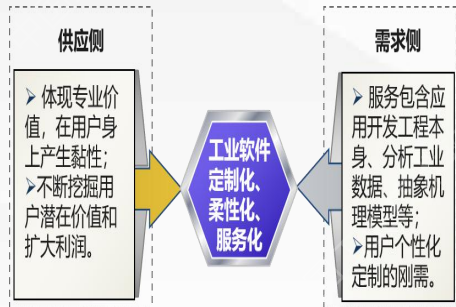
- ◆ 应用场景行业化要求工业软件更高的工程化能力。



- ◆ 应用场景多样化推动工业软件日渐大型化复杂化。

工业软件逐步走向工程化、大型化、复杂化
市场应用

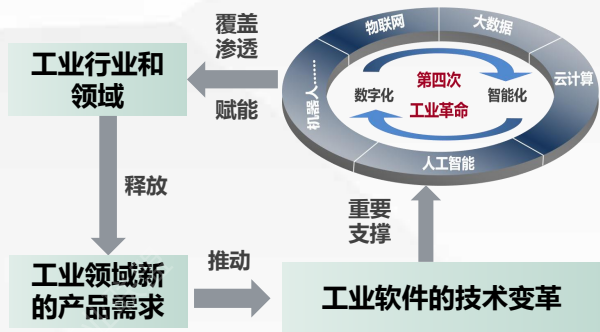
- ◆ 供需两侧的需求共同引导工业软件逐步走向定制化、柔性化、服务化。



工业软件逐步走向定制化、柔性化、服务化
服务方式

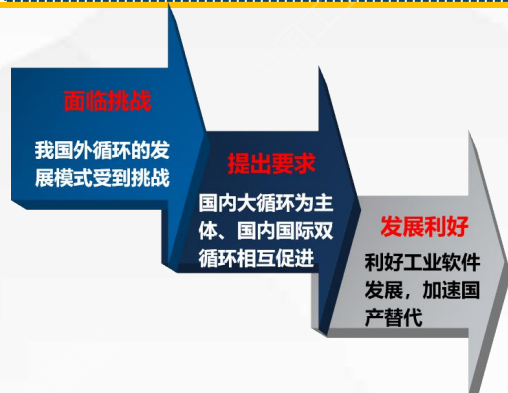
1

工业升级，释放数字化及智能化需求；



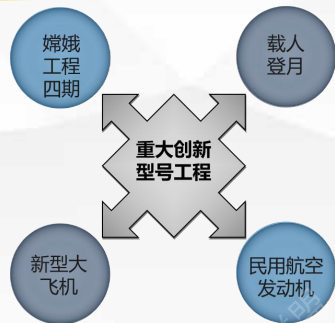
2

“双循环”新发展格局的战略构想提出，利好工业软件产业发展；



3

国家发展百年目标，系列重大创新工程将为工业软件发展提供完整需求和试炼场；

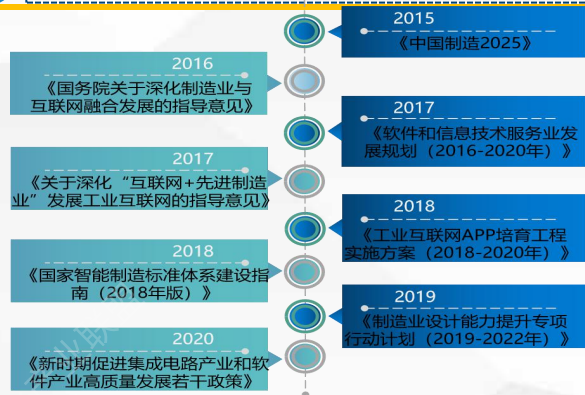


4

国内外工业水平不一，蕴含工业软件市场新机遇；

- ① 鉴于中国工业水平和需求所限，中国企业当前对国外工业软件的依赖尚未定型；
- ② 对于工业水平发展较低的国家，我国的工业软件更容易获得认可；
- ③ 培育了大量具有技术服务能力的国内代理公司。

5 政策环境优化，保障工业软件产业发展；



6 知识产权保护力度加大，释放市场需求；

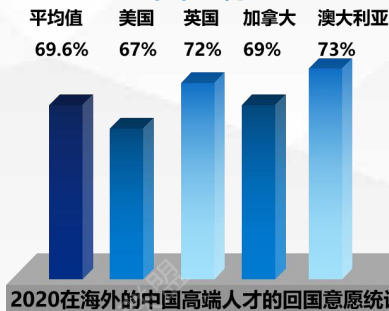


7 人才政策完善，提升对国际高端人才的吸引力；

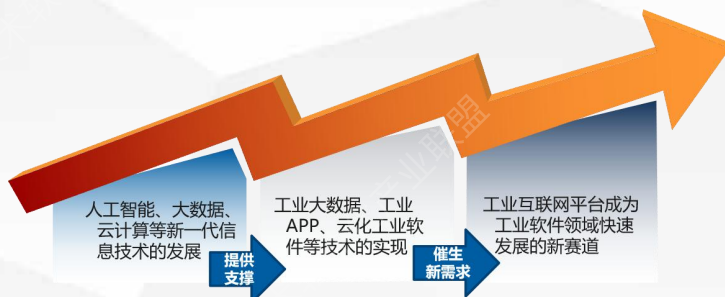
现状

中央统战部网站数据显示，2020年以来活跃求职的归国海外留学生较2019年同期增加了58.19%

未来趋势

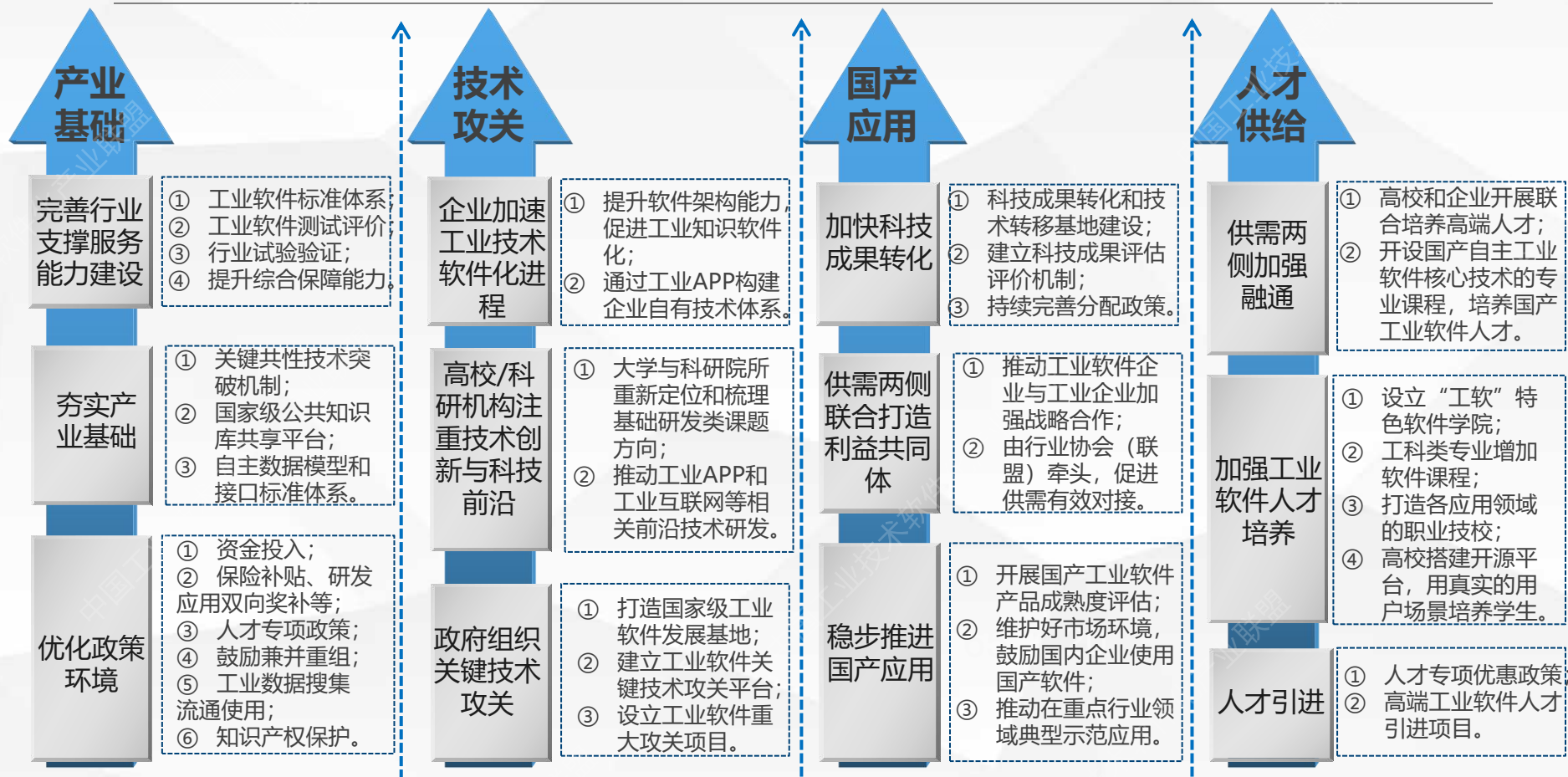


8 新一代信息技术发展，催生工业领域新需求；



五、发展我国工业软件产业的建议

14





欢迎产业界朋友献计献策、批评指正！



中国工业技术软件化产业联盟

联系人：卞孟春

邮箱：bianmengchun@ceprei.com

网站：http://www.caitis.cn