

## 附件 8

# “工业软件”重点专项 2021 年度 项目申报指南

落实“十四五”期间国家科技创新决策部署安排，国家点发计划启动实施“工业软件”重点专项。根据本专项实施方案的部署，发布 2021 年度项目申报指南。

本专项目标是：对我国工业软件受制约人的大及强国建设的大需求，布局产品生命周期核软件、智能工厂技术、工业互联网技术平台，贯穿基础前、共 关键、平台及生产示范等环节。到 2025 年，引领代 发的模式、平台、和 步成，核 工业软件基本实 可控，基 工业互联的工业软件平 及数 生 步成，工业软件 发能力 强，动 产生创 及技术 、生产模式、产 和价 链的 塑。

2021 年度 部署坚持 导、分步实施、点 出的，绕工业软件及数 生 前 技术、产品生命周期核 软件、智能工厂技术、产 技术平台等 4 个技术方 ，按基础前 技术、共 关键技术，拟启动 17 个 目，拟安排国 拨经费 1.92 。其 ，绕工业软件及数 生 前 技术方 ，

拟部署 2 个青年科 家 目方 ，每个方 持 2 个 目，拟安  
排国拨经费 1200 ，每个 目 300 。

目 按 南二级标 （如 1.1）的 究方 申报。每个  
目拟 持数 1~2 ，实施 期不超过 3 年。申报 目的 究内  
容必 涵盖二级标 南 列的全部 究内容和考核 标。基  
础前 技术类 目 设课 数不超过 4 个， 目参 单 数不  
超过 6 家，共 关键技术类 目 设课 数不超过 5 个， 目参  
单 数不超过 10 家。 目设 1 名负 人，每个课 设 1 名负  
人。

青年科 家 目（ 目名称后 标 ）不 设课 ， 目  
参 单 数不超过 3 家。 目设 1 名 目负 人，青年科 家  
目负 人年龄 求，男 1983 年 1 1 日 后出生，女  
1981 年 1 1 日 后出生。 上 队其 参 人 年  
龄 求 上。

南 “拟 持数 1~2 ”是 ： 究方 ，当  
出 申报 目评审结果前两 评价 近、技术路 明 不 的情  
况时，可 时 持 2 个 目。2 个 目将采取分两个阶段 持  
的方式。第 阶段 成后将对 2 个 目 情况进 评估，根据  
评估结果确定后 持方式。

### 基础前 技术

面 融合的端边 互联集成理论 方法 究  
(青年科 家 目)

究内容：对端边 分布式部署的工 面临大量  
构设备接入、端边 困难等 ， 究数据和模 驱动的  
分布式端边 互联集成模 ，构建标 化、平 化的端边 互联  
集成技术架构； 究 构跨 射模 及 集成方法、端  
边 数据空间的 建模 可 构方法等； 究全  
互联、多场景的端边 调度方法及 技术， 成可配 的  
动 互联集成机 ；开 理 。

考核 标：出 的 持 OT IT 融合的端边 互联集成  
理论； 破 建模、 调度和 集成等 方法  $\geq 5$  ；

模 配 、模 测试等基础软件工具或 件  $\geq 3$  ；

边端 OT 和 IT 融合集成测试 1 ， 典 工 场景开  
理 。

关说明：青年科 家 目， 持 2 。

**离散 全流程工 数据 能理论 方法 究（青年科  
家 目）**

究内容：对离散 数据多 构、流程复 等 ，  
究基 多时空关联 场景感 交互的跨 理和融合认 方  
法， 成工 数据 能理论； 究场景/ 识/模 联动的时空  
变数据 构/融合/关联/ 测机理， 发复 离散工 企 决策模  
，实 企 动 能管控 交互式决策； 究 能的  
识 化技术，构建基 人工 能的跨平 模 描述/编 /调  
的 能计 擎。

考核标：建立离散 全流程工 数据 能理论、方法和模 /构件库； 典 企 开 方法 模 的 理 ；申请发明利或获得软件 权 $\geq 10$  。

关说明：青年科 家 目， 持2 。

### 代工 联 数据管理基础理论 技术 究

究内容： 对工 联 创 发 求， 究端边场景 海量数据采集、存储、查 、处理 化基础理论， 成时 驱动、 驱动、负 驱动的时 数据管理 ； 究时 数据 存储技术； 究工 联 时 数据高鲁棒处理技术， 成工 时 数据的 、 、时 、 等 多 度数据 量画 ； 发工 联 数据分 法库；融入工 联 数据管理开 软件生 。

考核标： 出 联 时 数据管理理论模 ； 成 工 联 时 数据库软件架构； 持面 时 数据时 、 频 、 区间、集合、采 等操  $\geq 5$  ； 时 数据 量评价 度 $\geq 4$  ； 成工 联 时 数据库管理 ， 单节点数据读 能 均不低 2000 点/秒， 持进 分 聚合 不低 5000 数据点/秒。 过国际 TPCx-IoT 标 测试认 。

### 嵌入 等几何 基础理论 方法 究

究内容： 究复 工程结构 CAD/CAE 模 参数化表达方法； 究 格剖分的 化设计分 技术、数据/模 融合驱动的 CAE 分 技术； 发嵌入 等几何 CAE 分 内核、

示 擎及超高分辨率 交互 件，实 核 CPU/GPU 构并  
计 ； 究高精度、高 率、高数 定的 进等几何 CAE  
数 方法；开发国产三 CAE 设计分 化软件 ， 航  
空航 、船舶、汽车等 开 。

考核 标： 成国产三 CAE 设计分 化软件 1  
； 持 级单 规模的嵌入 等几何分 ； 持多个零部件的  
复 配 等几何分 ； 持不少 3 典 数据格式的 构  
能分 ； 不少 3类 进 。

### 集 企 价 链 数 生 理 论 究

究内容： 对集 企 合多 基地构建生 价 链  
的 求， 究集 企 多基地价 链数 生 理论， 破  
企 多基地生 价 链模 及 化机理、 扑 结构、  
基 区块链的价 链 、数据驱动的价 链 化、数据 能服  
等方法和技术；构建集 企 多基地生 价 链 场景，  
开 理 。

考核 标： 成集 企 多基地价 链数 生 理论；  
破集 企 生 价 链模 、价 链 化和数据 能服 等方  
法和技术  $\geq 3$  类； 发生 价 链 撑构件  $\geq 10$  个，获得软件  
权或申请发明 利  $\geq 10$  ； 大 备等离散 企 得到  
，实 撑集 企 多基地价 链的 。

### 大规模 产 结构价 链数 生 理 论 究

究内容： 对基 第三方平 构建 结构生 价 链的

求，究基第三方平的多价链、结构价链数生理论；破结构价链及数生模及化机理、扑结构、基区块链的价链、数据驱动的价格链化、数据能服等方法和技术；基第三方平构建结构生价链场景，开理。

考核标：建立基第三方平的结构价链数生理论，破结构多价链、数据驱动的价格链化等方法和技术≥3类，发生价链撑构件≥10个，获得软件权或申请发明利≥10，汽车、家电等大规模的离散，第三方平得到，实撑结构的多价链。

### 大规模产可理论方法究

究内容：对大规模产链全标识数据构多、可度低、实时和共难等，究基区块链的多构数据管理架构、共模和基多方理决策的可机理；究面产链全数据共识法和成敏感数据切片式实时共机；究大规模产品设计/服全生命期数据标识、实时和可监管私保护方法；构建大规模产可高典场景及服平，开理。

考核标：建立基区块链的大规模产可理论；破毫秒级跨切片式实时共传输、可监管私保护等前

技术 $\geq 5$ ；发基 区块链的大规模 产 可 平，  
发可 撑构件 $\geq 10$ 个；电 、 、汽车等  
开 理 ；申请发明 利或获得软件 权 $\geq 10$ ，定  
关标。

### 代 场级工 联 融合 配 前 技术 究

究内容：对 能工厂人机料法环对工 联 灵活、便  
捷接入及确定 低时 等 求，究 代 能生产 场级工  
联 融合 技术 方法；究基 软件定  
的 场级 构 络 配 前 技术；究覆盖工 场 、  
TSN 络、工 络、5G等 构 络 互联互  
方法；开发基 代 场级工 联 融合的典  
过程管控技术。

考核 标：出 少 5 流工 络 5G等 2  
络互联互 的 配 方法；满 工 场端到端确定  
时 抖动 $< 1\text{ms}$ ，钢 生产、能 汽车、纺 化 等场景  
；申请 关 利 $\geq 10$ ，出 关国家或国际标 2。

### 流程 能工厂数 安全 化管控理论 方法 究

究内容：对流程 工 繁多、流程长、工 关联 合  
等 点导 的工厂级 合安全管控困难等，究攻击安全、  
故 安全、失 安全等多 安全机 和 化方法；究基  
能工厂多 安全机理和关联 的 化风 模；究  
基 AR的工厂 警方法；究多模 交叉融合的安全

风险、管理、论方法、流程、能工、安、化管  
控、与、林、开、功能、全、安、地、解和、人、交、互、网  
等技、8；、发安全、化管控、1、造、功能  
全、SL1级、安全SL2级；申请发明、利、0、  
定、程标、典、开、。

### 数据驱动的过程闭环控制方法研究

究内容：面航空航、能石化等复产品过程面  
临的、大、究数据驱动的过程闭环控制分  
化方法，究产品过程数、多能数据关联分  
方法、多目标“测一反式”闭环调度方法等基础理论，开发  
“边端”环境交互多境控发

横 数据流的 能产 OPCUA 建模和数据封 方法；  
究基 视觉的 能产 零件加工 量 感 方法； 究基  
边端 的 能产 精度控 、 调度、能 化等 技术。

考核 标： 出基 边端 的 能产 管控理论方法；  
开发 能产 建模和数据封 、 零件加工 量感 等 技术  
≥3 ； 发 1 边端 的 能产 管控 ； 申请发  
明 利 ≥10 ； 定 关标 ； 高端 备、航空航 等离  
散 得到 。

### 基 的边 控 实时仿 基础理论 方法 究

究内容： 对 端化工 软件部署的边 侧功能分配等  
， 究基 MEC的边 感 、分 、决策、控 等理论 方法。  
究基 MEC的边 侧 级编程、基 产品设计模 的工 表  
规划、 过程加工/ 配工 代码生成等方法； 究基  
多 科联合 机器 的轻量化仿 方法；构建适 MEC边  
控 实时仿 的数据集、 法库、工 包 建模工具等。

考核 标： 出基 MEC的边 控 实时仿 理论；开  
发基 MEC的边 控 实时仿 工具和软件构件 ≥30 ， 实  
机器人 动轨迹、机床 NC代码的 动生成；申请发明 利 ≥  
15 ； 定 关标 ； 典 开 。

### 共 关键技术

#### 离散 工 互联 操 核 件 发

究内容： 对离散 工 互联 操 的接入

类多、数据量大和 场景多的 ， 究面 设备、产品和服 全 素 接入技术； 究基 大数据 识深度迁 的 构 大数据空间共 融 技术； 究基 数 孪生和多任调度的双场景驱动工 擎技术； 离散 工 互联操 的核 件，开 。

考核 标： 操 核 件，含接口 库、大数据湖、工 擎和场景化机理模 库等； 供 接入模  $\geq 10$  个和接口  $\geq 20$  ， 供不少 10 构数据和 10 节点的集成 管理能力； 供操 机， 离散 的设计和 等场景开 ； 定国家/ 标 （草案） $\geq 3$  。

### 大 工程机 备设计 化平 发

究内容： 对复 施工环境 大工程对大 工程机 备 出的适 难 ， 究产品 发设计/生产 / 服 化发 模式和产 品生命 期价 链 技术，基 识的产 品 施工地 环境 适 设计方法，供 链多 度动 、 能柔 排产等技术，数据 识驱动的 备 监测、故 断、 能 测、地 风 警、 程服 等技术； 发基 模 的定 化匹配设计、 能化生产排产和 备 技术及 ，构建大 工程机 备设计/ / 化平 ；开 。

考核 标： 发建立基 模 的大 工程机 备设计/ / 化平 ， 撑产 品生命 期价 链 ； 成平 集成定 化匹配设计 1 、柔 排产模  $\geq 10$  个、价 链 和

服务构件≥15个，建立企业标准；掘进机、爆破法施工设备等3类大型工程机械及高、高寒、缺氧、高地应力、软大变等复杂施工环境的国家重大工程建设进展，保持150大型工程机械的服务，保持实施施工速度提升10%以上、工期或成本降低10%以上。

### 大规模产工互联平台开发

研究内容：对工互联环境大规模产模式创新的追求，面对企业核心的产业链，研究基于工互联和人/物/物联结的产业链模式、产业链管理机构及产业链流程，研究大规模产业链化技术、基于区块链的产业链管控技术、数据驱动的产业链监测/预警技术，研究工互联平台架构，开发大规模产工互联平台，开发产业链智能化APP应用，构建企业核实平台。

考核指标：建立支撑产业链结构及多生产的大规模产工互联平台，开发支撑产业链快速结构的工APP≥10个，申请发明专利或获得软件著作权≥15，建立企业标准，汽车、家电、电力等产业开发，产业链企业≥2000家，素质合格率短≥20%，产业链塑造速度提升≥20%。

### 个性化定制产工互联平台开发

研究内容：对工互联环境个性化定制产品生命周期价

链各环节交互、产品和服务实时求高等难点，  
面大复杂个性化定价链，究基工业互联网和人/  
/ 联结的产业链模式，究面企业核的产品  
品发设计、生产、服及关键配设备供  
的数据模和开放共机；究跨流程融合、产  
品生命期全流程化控、基区块链的全价链生  
构等技术；发个性化定产工业互联网，开发  
环节服件，构建个性化的产生链模式，并开  
。

考核标：建立基模、跨流程融合的个性化定  
产工业互联网1个，发服件 $\geq 30$ 个，建立企标  
，申请发明专利或获得软件权 $\geq 10$ ；船舶、核电等  
个性化定产实，实典场景 $\geq 10$ 个，持  
产业链的企累计 $\geq 100$ 家，核企 $\geq 30$ 家。

### 分布式工厂工业互联网发

究内容：对分布式工厂间生产互联、生产  
量高管控等求，究分布式工厂生产及工业互联网机  
理；究基MBSE的地生产、数据驱动的产  
明管控、多构数据融合、基数孪生的分布式工厂产能  
化配、面生产拉动的能流配送、基数的  
全产量测控等关键技术，开发关软件；发分布式  
工厂工业互联网并开。

考核 标: 建立分布式工厂工 互联平 , 开发工 APP ≥  
50 个, 连接生产类 ≥8 , 飞机 量 测和 断  
确率 高 20%, 商和供 商间 率 升  
30%, 建立企 标 , 国产民 飞机干 客机核 企  
进 , 实 不少 80 家企 开 生产计划、  
使 等 , 撑产能的大幅度 升。

# “工业软件”重点专项 年度项目申报 指南形式审查条件要求

报 符合 查 件 。

## 荐程 和

( ) 规定的 荐单 规定 间 出具 荐函。

( ) 报单 过单个 荐单 报，不得多  
报和 复 报。

( ) 报 (包 报 和 报 ， )  
报的 方 符。

( ) 报 及附件按格 。

## 报 具备的 格 件

( ) ( ) 负 后出 ，  
具 高级 称或博 。

( ) 科 家 负 具 高级 称或博 ，  
后出 ，

后出 。 队 参 。

( ) 地单 的 籍科 家及港、澳、 地 科 家  
可 ( ) 负 ， 地 单

供 的 材 ， 非 方单 供  
的 材 ， 并 报材 并 交。

( ) ( ) 负 报 个 ( ); 国家科  
技 大 、国家 点 发计划、科技创 一 大 的  
负 不得 或参 报 ( ), 负 可参  
报 ( )。

( ) 参 点 方案或本 度 编 的 家,  
不 报该 点 ( )。

( ) 诚 好, 惩戒 的科  
记 和 关 会 “黑 单” 记 。

( ) 和 地方各级国家机关的公 (包 科技计  
划管 的 ) 不得 报 ( )。

### 报单 具备的 格 件

( ) 国大 境 登记 册的科 、高等 和  
等法 单 。国家机关不得 报单 进 报。

( ) 册 间 。

( ) 诚 好, 惩戒 的科  
记 和 关 会 “黑 单” 记 。

### 本 点 规定的 查 件

科 家 不 , 参 单 不超过 家。

本 查 :

## “工业软件”重点专项      年度 项目申报指南编制专家名单

1	孙林夫	西南交通大学	教授
2	王建民	清华大学	教授/院长
3	梅雪松	西安交通大学	教授/主任
4	敬石开	北京神舟航天软件技术有限公司	研究员
5	杨志家	中国科学院沈阳自动化研究所	研究员/副主任
6	黄永友	中国机电一体化技术应用协会	研究员级高工
7	丁香乾	中国海洋大学	教授
8	王麟琨	机械工业仪器仪表综合经济技术研究所	教授级高工/副所长
9	高 亮	华中科技大学	教授
10	胡耀光	北京理工大学	教授
11	赵卫东	同济大学	教授
12	隋少春	成都飞机工业集团公司	研究员
13	尹 超	重庆大学	教授
14	王 袭	青岛海尔集团有限公司	研究员级高工
15	史伟强	中兴通讯有限公司	研究员
16	仲崇权	大连理工大学	教授
17	张常有	中国科学院软件研究所	研究员