附件1

控制器“一条龙”应用计划申报要求

1. 产业链构成

瞄准市政与轨道交通、石油化工、工程机械、农业和机器人等终端用户，以产业链上下游供需能力为基础，应用为导向，针对关键环节重点基础产品、工艺，推动相关重点项目建设和技术突破，形成上下游产业对接的“一条龙”应用示范链条，推动控制器产业和技术发展；推进产学研用国际化协同创新，深化产业链协作。

关键产业链条环节

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **产业链环节** | **可编程控制器**  **（PLC）** | **产业链环节** | **机器人用**  **控制器** |
|  | 关键元器件 | **√** | 处理器芯片 | √ |
|  | PLC及硬件平台 | **√** | 控制器主板 | √ |
|  | 编程软件与运行软件 | **√** | 机器人操作系统 | √ |
|  | 第三方功能模块 | **√** | 模型与控制算法 | √ |
|  | 应用系统 | **√** | 机器人离线编程系统 | √ |
|  | — | — | 可靠性技术 | √ |
|  | — | — | 试验验证平台 | √ |

1. 目标和任务
2. **可编程控制器（PLC）**
3. **关键元器件**
4. **环节描述及任务。**针对PLC的需求，设计开发CPU、存储器、通信接口、AD/DA转换芯片等关键元器件。
5. **具体目标。**开发工业级CPU、存储器等核心芯片。开发PLC逻辑运算用专用芯片。开发现场总线等工业网络芯片。开发满足PLC系统所需转换精度和速率的AD/DA（模数/数模）转换芯片。
6. **PLC及硬件平台**
7. **环节描述及任务。**开发制造具有独立品牌的PLC，具有自主知识产权的体系架构和硬件平台；可以集成PLC厂家自己开发或由第三方开发的编程与运行软件、功能模块，形成可灵活配置的系列产品，满足多样化的市场需求，具有自主知识产权。硬件平台是PLC的基础，主要包括主机模块（CPU模块）、电源模块、输入输出模块、功能模块、通信模块等组件。
8. **具体目标**
9. **开发中大型PLC及硬件平台，满足轨道交通、市政、生产线和车间控制系统需求。**架构上重点解决分布式架构、冗余功能、热插拔等。性能上重点解决多I/O点数、大存储容量、高运算速度。数字量I/O点≥2048点，模拟量I/O点≥256点，用户程序容量≥8M，用户数据容量≥64M，掉电保持区容量≥1M，基本逻辑指令执行速度≤0.05us/步。网络通信上重点解决传输速度、通讯可靠性和时间敏感性等问题。功能上重点解决模块种类多样和对丰富指令集的支持。开发工作要考虑工业互联网平台技术体系下PLC可能的架构改变和技术发展趋势。开发的中大型PLC要支持实时多任务处理和多任务协同工作，满足实现先进控制功能的要求，满足信息安全要求。
10. **开发小型PLC及硬件平台，满足机器和单元设备控制系统需求。**重点解决产品可靠性（MTBF>5万小时）。在提供常规输入输出模块的基础上，重点开发定制化的特殊功能模块，如电力监控及保护模块、温度采集及控制模块、简易伺服模块、步进电机驱动模块、视觉识别模块、RIFD读写模块、条码读取模块等。重点开发支持多种通讯协议的现场通讯模块及物联网模块，以更好地支持各种仪表、传感器及现场设备的接入，实现工业现场的互通互联。开发微型化、嵌入式PLC，为终端产品的智能化提供配套的控制器产品，如热泵专用控制器、工业锅炉专用控制器、环境监测专用控制器等。针对专机配套和特殊应用需求，开发定制化专用PLC，消减通用PLC的冗余功能，增加个性化的输入输出模块和功能模块，开发针对性的控制算法和程序控制流程。
11. **编程软件与运行软件**
12. **环节描述及任务。**开发PLC系统组态、用户程序编制调试的编程软件，PLC程序运行控制的运行软件。
13. **具体目标**
14. **PLC编程软件开发要求。**采用和体现面向对象编程理念。符合GBT15969.3(对应国际标准：IEC61131-3)标准，并支持梯形图、语句表、顺序功能图、结构化文本等多种程序描述方法。人机界面友好。支持不同的操作系统环境。支持程序的仿真运行，支持远程编程调试和诊断维护。
15. **运行控制软件开发要求。**具备实时多任务特性。支持主流现场总线协议和工业以太网通讯协议。对特殊(/智能)功能单元模块的运行支持。满足运行安全和信息安全的要求。对工业互联网技术架构下边缘计算的支持。
16. **第三方功能模块**
17. **环节描述及任务。**第三方厂商根据PLC系统架构的需要或PLC厂家的需求，定制开发I/O模块和功能模块。重点推进运动控制、传感检测、联网通信等功能模块的第三方定制。利用社会资源，满足多样化需求，培育产业生态。
18. **具体目标。**运动控制模块：伺服控制模块、步进电机控制模块、高速计数模块、PTO/PWM模块。传感检测模块：条码识别模块、RFID读写模块、视觉识别模块、热电阻/热电偶输入模块。联网通信模块：不同协议现场总线模块、网管模块、网络安全模块、物联网模块。
19. **应用系统**
20. **环节描述及任务。**培育针对细分行业和领域的PLC系统集成商或行业大用户,选择示范行业/领域，形成样板应用系统，并逐步推广和拓展。鼓励系统集成商或行业大用户与PLC厂商建立紧密联系，使PLC厂商具备良好的销售和工程服务网络。推动PLC的大规模应用和产业化发展。
21. **具体目标。**市政与轨道交通：实施一到两个城市管廊项目、两到三个轨道交通项目。石油石化行业：实施一两条输油管线的调压站控制或一两个储罐区控制项目。工程机械：完成一两个产品配套项目。农业领域：完成两三个示范项目。
22. **机器人用控制器**
23. **处理器芯片**
24. **环节描述及任务。**针对机器人用控制器需求，开发异构多核融合芯片架构、工业控制指令体系与工业现场网络体系、工业控制芯片可靠性等技术，实现低能耗、高性能、高可靠性工业机器人控制芯片的自主知识产权与产业化应用。
25. **具体目标。**4核SoC，1GHz以上，浮点计算能力>1GFLOPS；集成24通道、14位ADC，3通道同时采样，转换时间<=125ns；支持多区IP保护加密；6对低噪声差分，增益可编程运放，放大倍数2，4，8，16，32，64；集成12对窗口比较器，内置DAC；集成16通道ePWM；集成GPIO，UART，I2C，SPI，CAN，LIN，QEP等接口；集成片上温度传感模块；集成EtherCAT MAC标准接口；工作温度：-40℃～125℃。
26. **控制器主板**
27. **环节描述及任务。**开发基于x86和基于ARM两种硬件架构的控制器开发平台，形成开放式、网络化的工业机器人控制器硬件与软件体系框架；开发基于高速实时以太网的现场总线同步控制技术、多总线接口的现场总线技术等关键技术，制订机器人控制器总线和通信接口统一标准，满足机器人多轴多通道和主站与从站的信息互通，使机器人控制器能够快速的接入网络，现场总线协议和国际主流协议保持一致。
28. **具体目标。**支持x86和ARM两种架构的处理器芯片及硬件设计；支持2种以上嵌入式实时多任务操作系统；具有丰富的总线接口，包括CAN、EtherCAT、ProfiNET等高速总线，能够实现ms级的数据交互，机器人多轴多通道和主站与从站的同步时间抖动<100ns。具有运动控制接口、视觉/力等外部传感器接口和算法开发接口，支持第三方算法开发和验证。
29. **机器人操作系统**
30. **环节描述及任务。**通过重新设计或者开源的计算机操作系统基础上，开发开放式机器人专用操作系统，开发实时多任务调度技术、工业现场总线技术、传感设备接入技术、机器人控制功能（算法）组件中间件技术、机器人调试与仿真技术、信息安全技术。
31. **具体目标。**开放式可编程平台，支持组态；支持多任务实时调度，系统最小任务周期250us，周期抖动≤5%；支持3种以上主流工业现场总线，通讯周期≤250us，同步抖动≤1%；支持视觉、力控等传感器接入与算法处理；支持基本的机器人运动学模块；支持在线仿真与调试。
32. **模型与控制算法**
33. **环节描述及任务。**开发高速高精技术，进行最优速度规划、高速振动抑制、空间误差补偿、精确前馈控制；开发机器人协同技术，进行人机协作、多机协同控制；开发机器视觉、多维感知技术以及安全控制技术等，提升机器人智能化水平。
34. **具体目标。**突破不少于10项机器人控制算法相关关键技术，使机器人产品具有不少于5项技术指标或性能达到国际同类产品先进水平。
35. **机器人离线编程系统**
36. **环节描述及任务。**通过建立模型库，基于图形引擎实现机器人轨迹规划与修正，开发程序生成、模拟仿真、动作分析、虚拟机器人等技术，完成机器人离线编程系统开发与应用。
37. **具体目标。**支持5家以上自主知识产权主流机器人、时间仿真的精度在5%以内，轨迹精度<10cm，打磨、弧焊、去毛刺、机床上下料等一些典型应用的机器人编写时间缩短80%以上。
38. **可靠性技术**
39. **环节描述及任务。**开发控制系统可靠性设计与可靠性体系；发展基于控制数据的机器人本体健康诊断、故障预测，并进行可靠性提升；开发机器人精度可靠性保障模型，通过系统预测、补偿技术，提升精度可靠性；开发机器人可靠性检测标准及试验验证平台；关键部件可靠性验证平台：减速机、电机、线缆验证平台。
40. **具体目标。**建立机器人整机故障预测模型与可靠性改进体系；控制系统MTBF>30000小时，机械本体MTBF>20000小时。可靠性标准不少于3项。
41. **试验验证平台**
42. **环节描述及任务。**针对工业机器人整机性能构成特征，形成机器人功能、性能测试标准，建立机器人控制器仿真测试平台、整机类验证平台、功能验证平台、性能验证平台等，对工业机器人整机进行技术验证。
43. **具体目标。**完成机器人性能、功能检测标准不少于3项。完成控制系统仿真测试平台，机器人性能、功能检测平台，能对机器人精度、速度、基本功能进行检测。
44. 咨询电话

北京机械工业自动化研究所有限公司 王 月 010-82285678

韩立新 010-82285677

中 国 机 器 人 产 业 联 盟 陈 丹 010-68595727

附：控制器“一条龙”应用计划申报书

附

**控制器“一条龙”应用计划申报书**

企业名称：

项目名称：

责任人（法人代表）：

项目技术负责人：

实施年限：20 年 月至20 年 月

填报日期：20 年 月 日

中华人民共和国工业和信息化部制

二〇一八年六月

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位名称 |  | | 注册地 | |  | | 机构代码 | |  |
| 项目名称 |  | | 项目实施期 | | 年 月 至 年 月 | | | | |
| 所属产业链 | **□ PLC控制器** | | | **□ 机器人控制器** | | | | | |
| 所属产业链  关键环节 | □ 关键元器件 | | | □ 处理器芯片 | | | | □ 可靠性技术 | |
| □ PLC及硬件平台 | | | □ 控制器主板 | | | | □ 试验验证平台 | |
| □ 编程软件与运行软件 | | | □ 机器人操作系统 | | | |  | |
| □ 第三方功能模块 | | | □ 模型与控制算法 | | | |  | |
| □ 应用系统 | | | □ 机器人离线编程系统 | | | |  | |
| 实 施 期 | 年 月 至 年 月 | | | | | | | | |
| 主要负责人 |  | 联系电话  （手机） | | | |  | | | |
| 电子邮箱 |  | 传 真 | | | |  | | | |
| 参与单位满足所属“一条龙”环节供需概述（包括：   1. 企业基本情况； 2. 重点产品、工艺符合性质，与“一条龙”其他环节在产品、工艺上的直接关联性； 3. 创新能力、产品技术和工艺水平领先情况； 4. 对产业链上游的需求，以及对下游可提供的产品或服务；近年来企业产品和技术实际使用和应用情况； 5. 近三年经营业绩，遵纪守法情况，管理制度建设情况，包括不限于以下内容   **2015、2016、2017年企业情况**   |  |  | | --- | --- | | 技术 | 研发投入占营收比例 | | 当年申请专利数，截至年底累计授权专利数 | | 市场 | 细分领域市场份额、市场排名 | | 财务 | 总资产 | | 资产负债率 | | 年度营业收入 | | 年度净利润 |  1. 企业参与“一条龙”应用计划的运行工作机制及措施； 2. 推荐的龙头企业、参与单位和示范工程； 3. 存在的问题和建议等）。 | | | | | | | | | |
| 项目基本情况（总投资、主要建设内容、预期效果等），并填列下表：  **项目目前情况**   |  |  | | --- | --- | | 项目成熟度 | 是否已经完成可研 | | 项目总投资 | 总投资额 | | 项目资本金 | 项目资本金额度 | | | | | | | | | | |
| 参与单位  自评意见 | 本单位承诺申报内容真实有效。  法定代表人（签字）： （盖章）  年 月 日 | | | | | | | | |