

## 浙江省科学技术奖公示信息表（单位提名）

提名奖项：技术发明奖

成果名称	基于工业以太网的多轴运动控制关键技术及应用
提名等级	一等奖
提名书 相关内容	详见附件
主要完成人	董辉，排名 1，教授，浙江工业大学； 张文安，排名 2，教授，浙江工业大学； 俞立，排名 3，教授，浙江工业大学； 刘安东，排名 4，副教授，浙江工业大学； 吴祥，排名 5，中级，浙江工业大学； 王军晓，排名 6，讲师，浙江工业大学；
主要完成单位	1.浙江工业大学 2.杭州展晖科技有限公司 3.浙江禾川科技股份有限公司
提名单位	浙江省教育厅
提名意见	<p>随着“智能制造”、“未来工厂”等国家重大战略的全面实施，开放式网络化总线运动控制系统逐渐取代了传统以脉冲为基础的 PLC、PCI 卡等运动控制器，并成为国际主流。但在对实时性要求非常高的运动控制领域，网络所带来的延时、抖动对传统的运动控制方法带来了新的挑战。</p> <p>该成果针对我国工业转型发展中工业机器人及高端装备等对网络化控制技术的迫切需求，开展了长期的产学研合作研究，发明了基于扰动估计与补偿的高精度网络化多轴同步控制技术、基于参数自适应整定的网络化多轴轮廓跟踪控制技术、离散型动态速度优化和实时变周期插补控制技术，自主开发了基于工业以太网的高速高精度运动控制系统，攻克了非实时操作系统下网络化运动控制精度不稳定的难题，达到了多节点间几十纳秒量级的同步响应，显著降低了网络、负载、工况等不确定性对系统的影响，提高了系统的精度及开放性，实现了自主安全可控的国产</p>

	<p>替代，降低了产品的整体价格。系列产品在工业机器人、模切机、裁床等领域大面积推广应用，为国内传统产业机器换人的普及做出了重要贡献。相关技术取得授权国家发明专利 30 项，发表高水平期刊论文 20 篇；产生经济效益 11 亿元以上，经济效益显著。相关成果获浙江省基金委主页的高度评价，被浙江卫视、浙江经视、中国科技产业等媒体专题报道。经鉴定，项目总体技术达到国际先进水平，其中多项技术达到国际领先水平。</p>
--	--

## 七、主要知识产权和标准规范目录 (不超过 10 件)

知识产权 (标准规范) 类别	知识产权(标准规范) 具体名称	国家 (地区)	授权号 (标准规范 编号)	授权(标 准发布) 日期	证书编号 (标准规 范批准发 布部门)	权利人 (标准规 范起草单 位)	发明人(标准规范 起草人)	发明专利(标准规 范)有效状态
发明专利	基于广义扩张状态观测器的网络化大关联运动系统位置同步控制方法	中国	ZL201810860 063.2	2021.12. 17	4852868	浙江工业 大学	王瑶为, 张文安, 李同祥, 董辉, 俞 立	有效
发明专利	一种基于干扰观测反馈控制技术的IEEE1588时钟同步方法	中国	ZL201610584 030.0	2018.09. 07	3063353	浙江工业 大学	张文安, 张 <u>望</u> 豪	有效
发明专利	一种采用自抗扰控制技术的网络化永磁同步电机时延补偿和控制方法	中国	ZL201410350 645.8	2016.09. 14	2235211	浙江工业 大学	张文安, 刘凯, 俞 立	有效
发明专利	一种基于ESO的网络化运动控制系统迭代学习高精度轮廓跟踪控制方法	中国	ZL201810020 696.2	2020.05. 05	3782225	浙江工业 大学	吴祥, 董辉, 王瑶 为, 张圻, 朱乾峰, 王军晓, 张文安, 俞立	有效
发明专利	一种双轴运动控制系统的非线性PID交叉耦合控制方法	中国	ZL201810181 188.2	2020.01. 10	3662147	浙江工业 大学	王瑶为, 张文安, 吴言穗, 吴麒, 俞 立	有效
发明专利	一种基于以太网的机械手运动控制系统	中国	ZL201310296 950.9	2016.06. 08	2103190	杭州展晖 科技有限 公司	董辉, 高阳, 吴祥, 罗立锋, 仲晓帆, 李晓宇	有效

发明专利	一种具有时延和丢包网络化系统的动态矩阵控制方法	中国	ZL201510863398.6	2017.12.29	2756022	浙江工业大学	刘安东, 季鹏, 张文安, 王宏霞, 俞立	有效
发明专利	一种高精度变插补周期的多轴联动运动控制方法	中国	ZL201310238069.3	2015.04.29	1649652	浙江工业大学	董辉, 罗立锋, 仲晓帆, 邢科新, 俞立, 吴祥, 高阳	有效
发明专利	一种桁架机械手的动态规划速度控制方法	中国	ZL201910067158.3	2020.08.18	3947114	浙江工业大学	董辉, 林建波, 周瑾	有效
发明专利	一种商标模切机高精度联动插补的方法	中国	ZL202010505083.5	2021.10.08	4721076	浙江工业大学	董辉, 仲济磊, 葛天飞, 罗帅, 尹超, 吴祥	有效

**承诺:** 上述知识产权符合提名要求且无争议。以上知识产权和标准规范用于提名 2021 年度省技术发明奖的情况, 已征得未列入成果完成单位或完成人的发明人、权利人的同意, 有关知情证明材料均存档备案。

第一完成人签字: