

附件

“基于多轴数字运动控制器的空间弯管机控制系统”成果登记公示信息

成果名称:	基于多轴数字运动控制器的空间弯管机控制系统
登记日期:	2020-10-27
完成单位:	广东职业技术学院, 佛山市佛大华康科技有限公司
完成人员:	耿金良, 姜宇, 吴志敏, 刘荣富, 刘丽萍, 向卫兵, 蔡祥, 王立钢, 王勇
研究起止日期:	2018-02-20 至 2020-08-20
主要应用行业:	制造业
高新技术领域:	先进制造
评价单位:	佛山市南海区机械装备行业协会
评价日期:	2020-09-30
成果简介:	1. 课题来源与背景: 该技术开发类应用技术成果是广东省重大科研项目——2018 年普通高校省级科研(应用研究)项目。项目名称: 基于多轴数字运动控制器的极坐标法空间弯管机的控制与分析。项目编号: 2018GKZDXM006。目前, 流行三种折弯控制系统。1 是直接采用数控系统: 优点是编程“自由度”高, 缺点是对编程人员的编程素质较高, 一般不支持弯管 XYZ 几何坐标数据的输入。2 是采用可编程控制器 PLC 系统: 优点是可直接输入弯管加工程序, 支持弯管 XYZ 几何坐标数据到弯管加工数据的转换, 缺点是不支持复杂的异形折弯。3 是采用工业计算机系统: 优点是软件由可视化程序实现, 支持弯管 XYZ 几何坐标数据的输入和二次开发, 而且还增加了模拟机械干涉的功能。缺点是需配备运动控制板卡, 编程与控制复杂, 插补指令需二次开发, 成本高, 硬件的可靠性低, 对环境要求, 抗干扰能力差。 2、技术原理及性能指标: 技术原理: 主要针对目前弯管机的控制系统存在的问题, 开发了一种基于多轴数字运动控制器的弯管机控制系统, 属于国内外首创; 该系统不但具备上述各折弯控制系统的优点, 还能实现弯曲不同口径或不同材料的管材, 可弯曲任何形状复杂的管材, 不但能够实现进料、弯曲、旋转等基本功能, 还能实现异形空间折弯, 如左折弯, 右折弯、分段折弯、空间旋转任意角度折弯; 基于矢量式的弯管极坐标算法集成在控制器中, 可实现由于机械误差和回弹量引起的弯管角度误差的自动补偿, 实现了智能化; 同时具备了参数化功能, 实现人机交互、监控、相关信息上传到上位机或触摸屏; 编程直观, 直接输入弯管的尺寸即可实现自动折弯, 而且折弯加工程序可保存与调用。 性能指标: 1) 运动轴扩展——步进轴(脉冲+方向)、伺服轴(模拟量指令+位置反馈)可混合配置且不少于 8 个轴。2) 最大折弯角度: 由于管材在弯曲过程中内壁和外壁分别会受到挤压和拉伸力的作用, 尤其是外壁, 因此弯曲半径不易过小, 折弯角度不宜超过 90℃。3) 折弯精度: 对于不同材质的管材, 要求折弯精度控制在 0.15℃ 范围内。4) 折弯方式: 直线进给、左折弯、右折弯、左分段折弯、右分段折弯、顺时针旋转、逆时针旋转, 以满足空间弯管的要求。 3、技术的创造性与先进性: 1) 工艺先进 在弯管加工中, 同一直径规格的管件应尽量采用同一种弯曲半径, 也就是

	使用同一套模块来弯制不同形状的管形，从而实现空间多维度的折弯形状，如左/右单折弯、左/右分段折弯、旋转折弯等。通过采用不同半径的左弯模和右弯模模具，结合极坐标算法与数字运动控制方法，可以实现“一管一模”、“多管一模”和“一模多半径”的复杂折弯工艺。 2) 智能化生产 通过多轴数字运动控制器和 HMI 监控，本文弯管加工控制系统采用对话式操作，机构自动化程度高，动作稳定可控，参数可以根据要求进行设定，同时，系统还具有状态显示和报警显示功能，错误信息能够显示在屏幕上，帮助操作者能够及时排除故障，最终完成数据的采集、运算、交互、传递与处理。 3) 多功能的运动控制系统 将运动控制和逻辑算法有机结合，实现了多种折弯运动形式，并且具有可扩展性，可以根据要求按需组合，具有强大的运算处理能力与多种编程方式，能够执行多个任务。 4) 技术领先 将多轴数字运动控制器应用在弯管中，实现了弯管技术的参数化、智能化、可视化以及弯曲半径的非标准化，具有加工精度高、效率高、性能稳定、易于进行编程、二次开发以及产品升级等特点，促进了弯管行业的快速发展。 4、技术的成熟程度，适用范围和安全性： 本项目是按照<<国家智能制造标准体系建设指南>>相关技术要求，融合信息技术、机械电子技术、现场总线技术、工业机器人技术、智能控制技术、智能检测、RFID 等先进现代先进技术，是多种信息与制造技术的全面综合应用载体。除此之外，与模块化相结合，既可以系统整体运行，又可以模块独立操作。在航空航天、车辆、石油化工、家电家具等领域对各种弯管件有需求的弯管产业进行推广与使用。可见，该项目的成功研制对于为企业创造经济效益、提高企业的生产效率、提升产品品质、加快产品开发周期与速度。
--	---