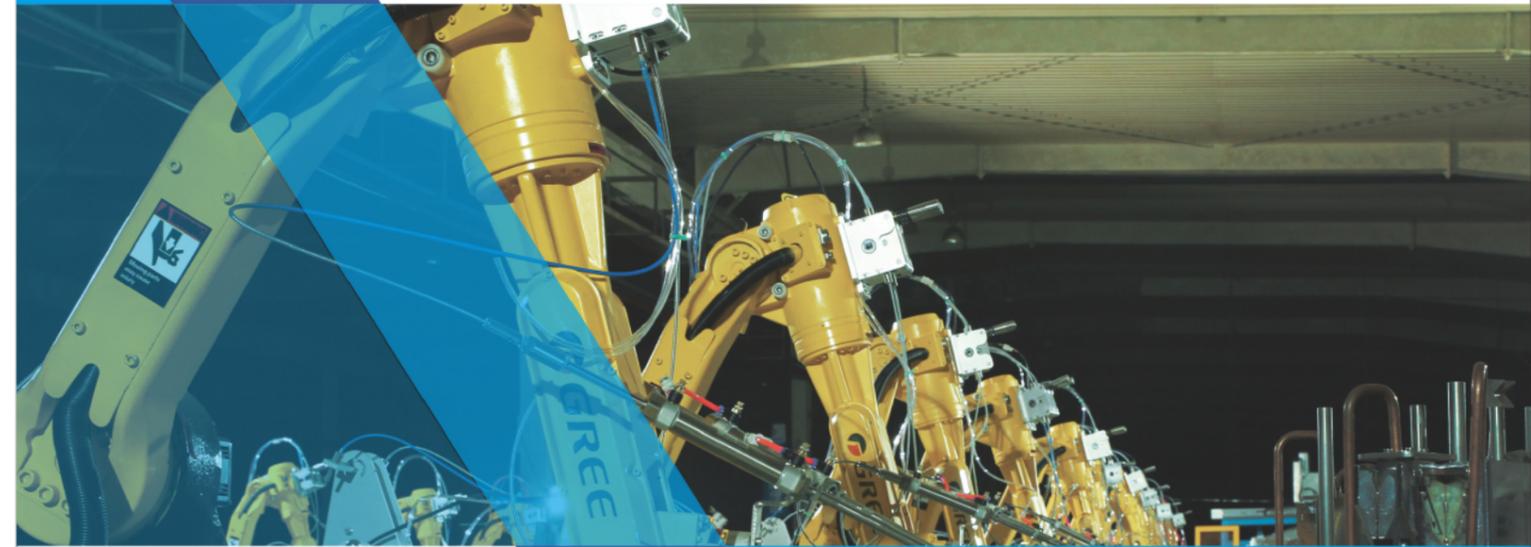


让世界爱上中国造
Made in China, Loved by the World



格力智能装备 INTELLIGENT EQUIPMENT



教育教学装备及
智能制造专业
实训方案

GREE



扫一扫，关注更多信息

珠海格力智能装备有限公司
ZHUHAI GREE INTELLIGENT EQUIPMENT CO., LTD.

地址：广东省珠海市九洲大道中2323号
Add : No.2323,JiuzhouRoad,Zhuhai,Guangdong
电话 (Tel) : 0756-3195318
邮箱 (E-mail) : gree_aem@cn.gree.com
网址 (Web) : www.gree-ie.com

GREE ENTERPRISEPROFILE 企业简介

珠海格力智能装备有限公司是世界 500 强企业格力电器旗下的全资子公司，是一家专注于数控机床、工业机器人、物流仓储装备、注塑钣金装备、视觉检测装备、自动化生产线体等产品的研发、生产、销售、服务于一体的智能装备企业。

目前，公司注册资本 1 亿元整，2017 年营收 21 亿元，同比增长 607%。公司员工达 1100 余人，其中研发和技术人员占 50% 以上；公司从 2015 年 9 月份成立至今，提交专利数量超 1000 项，已授权专利 300 多项，同时还获得了高新技术企业，广东省工业机器人骨干企业，广东省战略新兴产业培育企业、广东省知识产权优势企业等荣誉。

格力自主研发的工业机器人用高性能伺服电机及驱动器通过中国机械工业联合会专家组评审，鉴定总体技术达到“国际先进”水平，其中伺服电机功率密度、过载能力等部分性能指标达到“国际领先”水平。

公司传承格力“忠诚、友善、勤奋、进取”的企业精神，并坚持“技术领先，质量至上，打造世界一流企业”的质量方针，精益求精，努力为客户提供满意的产品和售后服务。

2017年营收21
亿元，同比增
长607% 改为
2018年营收30
亿元。

CONTENS 目录

数控机床、工业机器人及智能制造人才需求	01
数控机床、工业机器人人才培养体系	03
数控机床、工业机器人产品样本	09
数控机床、工业机器人教学应用	33
智能制造实训方案	47
校企合作案例	51



数控机床、工业机器人及 智能制造人才需求

PRODUCT SUMMARY

数控机床市场潜力巨大，人才需求量剧增

数控机床系数字控制机床的简称，它是一种装有程序控制系统的自动化机床。数控机床集高效率、高精度、高可靠性和高柔性等诸多优点于一身，已成为现代化智能装备制造业的主要加工设备和机床市场的主流产品。

目前，随着我国工业转型升级和战略型新兴产业高速发展，数控机床的市场需求越来越大，高档数控机床更是供不应求。目前，《〈中国制造 2025〉重点领域技术路线图》明确了高档数控机床未来发展目标，“到 2020 年，高档数控机床与基础制造装备国内市场占有率超过 70%，到 2025 年，高档数控机床与基础制造装备国内市场占有率超过 80%”。《中国制造 2025》战略纲领中明确提出：“2025 年中国的关键工序数控化率将从现在的 33% 提升到 64%”，这对我国数控机床行业的发展起到了极大的助推作用。2017 年，中国数控机床市场规模已达到 1,855 亿元，到 2020 年，中国数控机床行业的市场规模将 2820 亿元，未来发展空间巨大。

数控机床行业属于技术密集、资金密集和人才密集的产业，随着高档数控机床市场的飞速发展，其人才需求也越来越巨大。人才培养工作迫在眉睫。

工业机器人市场潜力巨大，人才需求量剧增

工业机器人是面向工业领域的多关节机械手或多自由度的机械装置，它能自动执行工作，是靠自身动力和控制能力来实现各种功能的一种机械。根据《中国制造 2025》的发展规划，未来制造业将形成新一代信息技术和制造业相融合的新模式，力求实现中国由制造大国向制造强国的转型升级。而以工业机器人为核心的智能制造已经成为推动我国制造业转型升级的重要手段。

2012 年以来，全球工业机器人销量持续增加，2016 年全球销量达 29.4 万台，同比增长 13.78%。目前，我国工业机器人保有量达 33.23 万台，位居全球第一，但我国工业机器人使用密度仅为 36 台/万人，而韩国、日本和德国工业机器人使用密度分别为 478 台/万人、323 台/万人和 282 台/万人。因此，我国工业机器人发展空间十分巨大。预计到 2020 年，我国工业机器人年销量将达到 15 万台，保有量达到 80 万台；到 2025 年，我国工业机器人年销量将达到 26 万台，保有量达到 180 万台，工业机器人产业集群年产值预计将突破 1000 亿元。

因此，随着工业机器人市场的飞速增长，工业机器人人才需求量急剧增加，亟需建立新的工业机器人人才培养体系，以满足急剧增长的工业机器人人才需求。

智能制造人才需求

根据《中国制造 2025》的发展规划，未来制造业将形成新一代信息技术和制造业相融合的新模式，力求实现中国由制造大国向制造强国转变。而智能制造是《中国制造 2025》的核心，实现制造强国的战略目标，关键在人才，在于新一代智能制造人才的培养。在全球新一轮科技革命和产业变革中，世界各国纷纷将发展制造业作为抢占未来竞争制高点的重要战略，把人才作为实施制造业发展战略的重要支撑，加大人力资本投资，改革创新教育与培训体系，而智能制造人才的培养更是重中之重。因此，必须打造全新的智能制造人才培养体系，满足未来智能制造市场的人才需求。

表：制造业十大重点领域人才需求预测

制造业十大重点领域人才需求预测（单位：万人）						
序号	十大重点领域	2015 年	2020 年		2025 年	
		人才	人才总量预测	人才缺口预测	人才总量预测	人才缺口预测
1	新一代信息技术产业	1050	1800	750	2000	950
2	高档数控机床和机器人	450	750	300	900	450
3	航空航天装备	49.1	68.9	19.8	96.6	47.5
4	海洋工程装备及高技术船舶	102.2	118.6	16.4	128.8	26.6
5	先进轨道交通装备	32.4	38.4	6	43	10.6
6	节能与新能源汽车	17	85	68	120	103
7	电力装备	822	1233	411	1731	909
8	农机装备	28.3	45.2	16.9	72.3	44
9	新材料	600	900	300	1000	400
10	生物医药及高性能医疗器械	55	80	25	100	45

（中华人民共和国教育部 2017 年 2 月发布）



B

数控机床、工业机器人 人才培养体系

PRODUCT SUMMARY

人才培养体系

1. 数控机床人才培养体系

数控机床人才培养体系主要包括：中职、高职、应用型本科及研究型大学等四种人才培养体系。中职数控机床人才培养体系主要培养普通数控机床的操作、组装人员；高职数控机床人才培养体系主要培养普通数控机床的操作与编程、装配与调试、故障诊断与维修人员，培养高档数控机床的操作与安装人员；应用型本科数控机床人才培养体系主要培养普通数控机床的编程与装调，设计与研发人员，培养高档数控机床的操作与编程，装配与调试，故障诊断与维修人员；研究型大学数控机床人才培养体系主要培养高档数控机床的编程与装调，设计与研发等人才。此四大数控机床人才培养体系完全可以满足当前中国数控机床的人才培养需求。

2. 工业机器人人才培养体系

工业机器人人才培养体系主要包括：中职、高职、应用型本科及研究型大学等四种人才培养体系。中职工业机器人人才培养体系主要培养工业机器人的操作、拆装与维护人员；高职工业机器人人才培养体系主要培养工业机器人的操作与编程、装配与调试、维修与应用人员；应用型本科工业机器人人才培养体系主要培养工业机器人的编程与装调，设计与应用人员；研究型大学工业机器人人才培养体系主要培养工业机器人的深入研发，集成应用等人才。此四大工业机器人人才培养体系完全可以满足当前中国工业机器人的人才培养需求。

课程体系

数控机床、工业机器人课程体系

根据数控机床与工业机器人的人才培养体系，每种培养体系都需要设计开发相应的课程使培养的学生达到培养要求和目标，使其成为社会需要的技术技能型人才。因此，我们专门设计了针对中职、高职与应用型本科的数控机床、工业机器人课程体系。该体系课程可根据学校的需要进行专门配套定制，以满足不同种类，不同层次的学校需求，同时，该课程体系可继续升级扩展成智能制造人才培养体系，以满足全社会日益增长的智能制造人才需求。

数控机床、工业机器人课程体系

1. 数控机床课程体系

中职数控机床课程体系

时段	第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期
技能鉴定培训	二维 CAD 中级认证标准 中级制图员认证标准		车工或铣工中级认证标准		三维 CAD 中级认证标准	
专业基础	机械制图基础		电工与电子基础	液压与气动		
专业拓展					工业机器人课程体系	
核心课程	机械制图 CAXA 电子制图	机械制造基础	数控机床编程与操作	数控机床电气控制及 PLC	数控机床故障诊断与维修 CAXA 实体设计	
素质课程						

高职数控机床课程体系

时段	第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期
技能鉴定培训				三维 CAD 中级认证标准		自动化生产线装调工(中级)
专业基础	机械原理	电工与电子学	机械设计	三维 CAD 中级认证标准	机械制造	
专业拓展	专业英语			CAXA 制造工程师	传感器与检测技术	机械创新设计
核心课程	机械制图 机械设计基础	数控机床编程与操作 CAXA 电子制图	数控机床电气控制及 PLC 单片机与接口技术		数控机床故障诊断与维修	
素质课程						

应用型本科数控机床课程体系

时段	第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期
技能鉴定培训			三维 CAD 中级认证标准		工业机器人技术应用工程师(中级)	自动化生产线装调工(中级)
专业基础	机械制图	液压与气动 机械原理	机械设计		机械制造	
专业拓展	专业英语		CAXA 制造工程师 模具设计与制造	传感器与检测技术	机械创新设计	
核心课程	电工与电子学 高级语言程序设计	数控机床编程与操作 单片机与接口技术 数控加工工艺	CAD/CAM 应用技术 CAXA 实体设计 数控机床电气控制及 PLC		数控机床故障诊断与维修 工业机器人应用技术 数控机床装配与调试	

2. 工业机器人课程体系

中职工业机器人课程体系

时段	第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期
专业基础课		电子技术基础 计算机应用基础		电工基本技能训练	可程序控制器及外围设备的安装	可程序控制器编程与系统调试
专业拓展课					工业机器人自动化单元与典型工作站安装与调试 工业机器人末端执行器应用	
专业核心课	机械基础	工业机器人技术	工业机器人应用编程	工业机器人拆装与调试、工业机器人电气控制与保养		
素质课	体育与健康、核心能力					

数控机床、工业机器人课程体系

高职工业机器人课程体系

时段	第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期
拓展课程		工业机器人高级工技能鉴定培训专业英语		夹具设计 通讯与网络 生产运作管理	创新创业市场营销 工业机器人典型案例	
专业核心课	工业机器人认知实训	工业机器人拆装与维修 工业机器人操作与编程	工业	工业机器人电气控制与维修 工业机器人自动化单元应用与维护	工业机器人自动化单元设计和应用开发 工业机器人自动化单元课程设计实训 工业机器人自动化单元安装与调试 毕业设计、顶岗实践	
专业基础课	金工实习 C 语言编程 电工电子技术 1、2 机械基础 1、2	机械制造技术基础 电工实训机械制图 1、2	机械三维 CAD 电机与控制技术 液压与气动传动	单片机及接口技术 传感器技术 数控加工与编程	PLC 课程设计 PLC 开发与应用基础 组态技术应用	
通识课	计算机应用基础 高等数学 军事理论与军事技能训练 1、2 基础应用英语 1、2	体育	思想道德修养与法律基础 自主学习英语 1、2	大学职业发展与就业指导 毛概 形势与政策		

应用型本科工业机器人课程体系

时段	第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期
拓展课程				移动机器人技术与应用 服务机器人		智能工厂架构与实践 无人机技术与应用
理论课程	工业机器人运动学与动力学基础 技术基础		工业机器人控制	工业机器人传感技术		

时段	第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期
应用课程	工业机器人应用编程 工业机器人视觉及应用		工业机器人末端执行器与夹具设计 工业机器人自动化线设计、装调与维护			现场总线技术
概论	工业机器人技术	智能工厂导论				

专业配套教学资源及系列教材编写

目前，开设公布数控机床、工业机器人专业及专业方向的职业院校，覆盖了全国各个省市、自治区、直辖市，这两种专业分布面广。但其在各个区域发展不平衡，师资、实训条件也不均衡。因此，为有效带动职业院校数控机床、工业机器人等技术专业发展，提升教师课程改革和教学资源开发能力，丰富学生和社会学习者学习资源，实现培养高素质、高技能人才培养目标；并在职业教育教育教学改革中，将有限的教学资源进行规划、整合，形成一个能够供为全国数控机床、工业机器人及智能装备产业人士共享、提高教学质量和教学水平的数控机床、工业机器人技术专业共享的教学库资源系统，已是一项迫在眉睫的任务。



格力智能装备可与各合作院校和企业机构一起，依托格力智能装备自身的设备资源优势，整合各方资源，为各合作院校配套数控机床、工业机器人和智能制造等专业的教学资源及系列教材，以满足其学生培养及课程教学的需求。



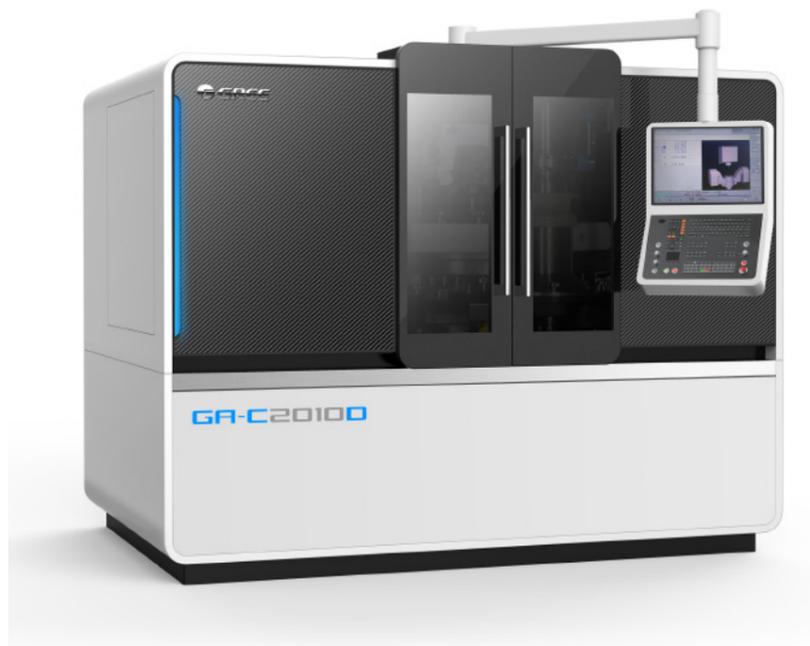
数控机床、工业机器人 产品样本

PRODUCT SUMMARY

数控机床板块简介

格力智能装备数控机床产品涵盖卧式加工中心、五轴联动加工中心、车铣复合加工中心、石墨加工中心、立式加工中心、钻工中心和数控车床等主要机型。为3C、汽车、模具、五金、塑料等不同领域的客户提供专业数控加工解决方案，并可为学校数控机床实训基地提供全品类数控机床产品。





**GA
C2010D**
双主轴卧式数控车床



**GA
CX3020**
卧式数控车床

功能特点

- | 自动上下料，一次装夹双面加工，最大 24 把刀具
- | 平床身斜滑鞍结构，刚性好，占地面积小，利于排屑
- | 可以实现机内不开门上下料，一进一出即实现双面加工
- | 自研主轴，双主轴双通道设计，主轴间工件的直接交接
- | 自研精密伺服刀塔，集成度高

参数 Data	单位	GA-2010D
床身上最大回转直径	mm	350
最大切削直径	mm	200
最大切削长度	mm	100
X 轴 /Z 轴行程	mm	140/190
主轴转速	r/min	60-6000
主轴端部型式及代号		A2-5
主轴孔直径	mm	55
主轴电机功率	KW	15
主轴最大输出扭矩	Nm	47
刀架形式及工位		12Dx2 伺服刀塔
定位精度	mm	0.008
重复定位精度	mm	0.004
设备最大外形	mm	2500 x 1700 x 2300
机器重量	kg	6000
数控系统		SIEMENS/ FANUC

功能特点

- | 主轴刹车、高精度同轴编码器，可实现 C 轴分度铣削功能
- | 45° 整体铸件床身，具有高刚性、高稳定性
- | 工件角度定向装置，可自动识别工件角度并按对应的角度上料
- | 桁架机械手一拖二设计、实现零件的自动化双面加工
- | 可广泛应用 3C、5G、汽车、航空航天等行业的车削加工

参数 Data	单位	GA-C3020
床身上最大回转直径	mm	360
最大切削直径	mm	320
最大切削长度	mm	180
X 轴 /Z 轴行程	mm	450/380
主轴转速	r/min	4500
主轴端部型式及代号		皮带式机械主轴 A2-6
主轴孔直径	mm	61
主轴电机功率	KW	7.5
主轴最大输出扭矩	Nm	120 (额定 70)
刀架形式及工位		排刀
定位精度	mm	0.008
重复定位精度	mm	0.004
最大外形尺寸	mm	2250x1500x1800
机器重量	kg	2000
数控系统		广数



GA Z4060

钻攻中心

功能特点

具备最大加工直径为 $\phi 400\text{mm}$ ，最大加工长度 500mm 的加工能力，套筒式主轴单元最高转速可达 4500rpm

45° 整体铸件床身保证机床刚性和稳定性。采用德国进口力士乐直线导轨、FAG 专用丝杠轴承等高品质精密传动零部件，确保机床精度。X 轴、Z 轴定位精度 $\leq 8\mu\text{m}$ ，重复定位精度 $\leq 4\mu\text{m}$

可广泛应用于汽车、电子、造船、航空航天等行业盘轴类零件的车削加工

参数 Data	单位	GA-C4050
床身最大回转直径	mm	$\phi 450$
最大加工直径	mm	$\phi 400$
最大加工长度	mm	500
X 轴 / Z 轴最大行程	mm	200/500
主轴最高转速	rpm	4500
轴端形式		A2-6(主轴内孔 61mm)
主轴内孔锥度		1:20
定位精度	mm	0.008
重复定位精度	mm	0.004
主轴功率	kw	9
液压刀塔		8D
最大外形尺寸	mm	$\phi 110$ (相邻有刀)
机器重量	kg	3000
数控系统		SIEMENS 828D

功能特点

具备 600mmX400mmX300mm 的工作行程，主轴转速 20000rpm

采用高刚性进口滚珠丝杠及线轨，提高快移速度

转塔式 16 位刀库，BT30 刀柄

主要适用于中小型零件快速切削加工及高速钻孔攻牙

参数 Data	单位	GA-C4060
主轴最大转速	rpm	20000
行程	mm	600/400/300
工作台尺寸	mm	700/420
承重能力	kg	300
伺服马达功率	kw	2.3/2.3/3.1
快速进给	mm/min	48000
切削速率	mm/min	1-30000
定位精度	mm	0.008
重复定位精度	mm	0.006
主轴功率	kw	4.8/5.7
刀柄型式		BT30
最大刀具	mm	$\phi 100$ (相邻有刀)
最大外形尺寸	mm	1800X2500X2500
机器重量	kg	3500
数控系统		SIEMENS 828D

**功能特点**

具备 800mmX500mmX500mm 的工作行程，主轴转速 12000rpm

采用高刚性进口滚珠丝杠及线轨，提高快移速度

主轴带中心出水功能，能铣、精铣、精镗、钻孔、扩孔等，可选配第四轴，达到四轴联动

采用 24 位圆盘式刀库，刀柄为 BT40

主要适用于加工板类、盘类、模具及中小型壳体类复杂零件

参数 Data	单位	GA-V5080
主轴最大转速	rpm	12000
行程	mm	800/500/500
工作台尺寸	mm	900x450
承重能力	kg	500
伺服马达功率	kw	3.3/3.3/3.3
快速进给	mm/min	48000
切削速率	mm/min	1-10000
定位精度	mm	0.008
重复定位精度	mm	0.005
主轴功率	kw	7.5/11
刀柄型式		BT140
最大刀具	mm	Φ80 (相邻有刀)
最大外形尺寸	mm	3300x2900x2700
机器重量	kg	5000
数控系统		SIEMENS 828D

功能特点

采用高刚性进口滚珠丝杠及线轨，三线机快移速度达 36m/min

皮带主轴功率 11/15kw，最大转速 8000-10000rpm

具备 24 位 BT40 圆盘式刀库，机械手臂式就近换刀

能铣、精铣、精镗、钻孔、扩孔、攻牙等，可选配第四轴，实现四轴联动

主要适用于板类、盘类、中小型壳体类及模具等复杂零件的加工；三线机偏中速重切钢件加工，两线一硬机偏低速开粗加工

具备拓展自动化连线功能，可实现自动上下料

参数 Data	单位	GA-V5580
主轴最大转速	rpm	8000-10000
行程 X/Y/Z	mm	900/600/500
工作台尺寸	mm	1050x600
承重能力	kg	600
伺服马达	kw	3/3/3
快速进给	mm/min	36000 (三线) /14000 (两线)
切削速度	mm/min	1-8000
定位精度	mm	0.008
重复定位精度	mm	0.005
主轴功率	kw	11/15
刀柄型式		BT40(Φ150)
最大刀具	mm	Φ80 (相邻有刀)
最大外形尺寸	mm	3900x3000x2900
机器重量	kg	6500
数控系统		FANUC Oi-MF



**GA
V6090**
立式加工中心



**GA
V1160**
立式加工中心

功能特点

- | 高速高刚性丝杆线轨，刚性好，速度高
- | 矿物铸件床身，减震好，振动小
- | 预埋循环冷却水路
- | 热误差和综合误差补偿
- | 均匀润滑控制

参数 Data	单位	GA-V6090
主轴最大转速	rpm	18000
行程 X/Y/Z	mm	900/600/450
工作台尺寸	mm	1000 x 600
承重能力	kg	800
伺服马达	kw	3.1/3.1/3.1
快速进给	mm/min	30000/30000/30000
切削速度		1-8000 (增加)
定位精度	mm	0.005
重复定位精度	mm	0.003
主轴功率	kw	25
刀柄型式		HSK A63
最大刀具	mm	φ 130 (相邻有刀)
最大外形尺寸	mm	5155 x 3266 x 3360
机器重量	kg	15000
数控系统		SIEMENS 840D

功能特点

- | 采用高刚性滚柱线轨及硬轨，强度高
- | 具备 24 位 BT40 圆盘式刀库，机械手臂式就近换刀
- | 可选配第四轴，实现四轴联动
- | 大数据应用，具备数据采集、智能连线功能模块
- | 具备拓展自动化连线功能，可实现自动上下料
- | 主要适用于模具及铸件类等零件的加工

参数 Data	单位	GA-V1160
主轴最大转速	rpm	8000
行程 X/Y/Z	mm	1100/600/600
工作台尺寸	mm	1200x600
承重能力	kg	800
伺服马达	kw	3/3/3
快速进给	mm/min	30000/30000/16000
切削速度	mm/min	1-8000
定位精度	mm	0.008
重复定位精度	mm	0.006
主轴功率	kw	11/15
刀柄型式		BT40 (φ 150)
最大刀具	mm	φ 80 (相邻有刀)
最大外形尺寸	mm	4100 x2900x2900
机器重量	kg	7500
数控系统		FANUC 0i-MF



**GA
CX540**
车铣复合加工中心

此处图片需更换



**GA
LM540**
立式加工中心

此处图片需更换

功能特点

- | 具备 500mmX400mmX200mm 的工作行程，具备卧式高精度转台，高速电主轴转速 30000rpm
- | 传动系统采用直线电机驱动加光栅尺定位，快速移动可达 60M/min
- | 采用 20 位圆盘式刀库 HSK-E40
- | 机床外型尺寸 2500mmX3000mmX2800mm, 重量 5T
- | 主要适用于手机外壳中框高光铣削，手机后盖曲面车削。

参数 Data	单位	GA-CX540
主轴最大转速	rpm	30000
行程 X/Y/Z	mm	500/400/200
工作台尺寸	mm	500X400
承重能力	kg	100
伺服马达	kw	2/2/2
快速进给	mm/min	60000
切削速度	mm/min	1-30000
定位精度	mm	0.005
重复定位精度	mm	0.003
主轴功率	kw	5.5
刀柄型式		HSK-E40
最大刀具	mm	Φ80 (相邻有刀)
最大外形尺寸	mm	2500X3000X2800
机器重量	kg	5000
数控系统		GREE

功能特点

- | 采用龙门结构，矿物铸件、机械稳定、振动小、精度保持好
- | 传动系统采用直线电机驱动加光栅尺闭环控制，快移速度可达 70M/min
- | 采用 40 位圆盘式刀库，HSK-E32/HSK-E40
- | 主要适用于高光石墨（应用于手机玻璃外壳的热压模具）的加工

参数 Data	单位	GA-LM540
主轴最大转速	rpm	36000/30000
行程 X/Y/Z	mm	500/400/250
工作台尺寸	mm	500X400
承重能力	kg	200
伺服马达功率	kw	3/3/2
快速进给	mm/min	70000
切削速度	mm/min	1-20000
定位精度	mm	0.005
重复定位精度	mm	0.003
主轴功率	kw	3.5
刀柄型式		HSK-E32/HSK-E40
最大刀具	mm	Φ40 (相邻有刀)
最大外形尺寸	mm	2200X2200X2400
机器重量	kg	5500
数控系统		GREE



GA H6380D

卧式加工中心



GA F350

五轴联动加工中心

功能特点

- | 采用自动交换工作台，双工位卧式加工中心
- | 具备车、铣、镗、钻、扩、铰、攻丝等多种工序的粗加工和精加工能力
- | 传动系统采用丝杠驱动加光栅尺闭环控制
- | 具有 60 位链式刀库，HSK-A100 刀柄
- | 适用于箱体零件、盘件及模具等复杂零件的加工
- | 主要应用于航空航天、汽车、模具、环保等领域

参数 Data	单位	GA-H6380D
主轴最大转速	rpm	12000
行程 X/Y/Z	mm	1000/800/900
工作台尺寸	mm	630X630
承重能力	kg	1200
伺服马达功率	kw	8.17/4.4/4.4/2.7
快速进给	mm/min	60000
切削速度	mm/min	1-10000
定位精度	mm	0.005
重复定位精度	mm	0.003
主轴功率	kw	20
刀柄型式		HSK-A100
最大刀具	mm	Φ115 (相邻有刀)
最大外形尺寸	mm	7650X3900X4500
机器重量	kg	22000
数控系统		SIEMENS 840DSL

功能特点

- | 高刚性结构设计、主体结构平台化，动静特性优化分析
- | 矿物铸件床身，减震好，振动小
- | 全闭环控制
- | 高速、高精、高稳定
- | 全直驱驱动技术，主要适用于叶轮、膝盖关节、医疗器械、复杂曲面的模具制造

参数 Data	单位	GA-F350
主轴最大转速	rpm	20000
行程 X/Y/Z	mm	450/580/450
工作台尺寸	mm	Φ350
承重能力	kg	350
伺服马达功率	kw	3.3/6.5/2.7
快速进给	mm/min	80000/80000/80000
定位精度	mm	0.003
重复定位精度	mm	0.002
主轴功率	kw	20
刀柄型式		HSK A63
最大刀具	mm	Φ80 (相邻有刀)
最大外形尺寸	mm	3800 x 3400 x 2850
机器重量	kg	10000
数控系统		HEIDENHAIN

机器人板块简介

格力智能装备工业机器人板块拥有专业的工业机器人产品及集成应用的研发、生产制造及实施团队，在多个行业领域具备机器人集成应用成功的经验。目前已研制出水平多关节（SCARA）机器人、六自由度关节机器人、并联机器人、四轴码垛机器人、公共服务机器人等不同种类的机器人产品并实现量产，产品覆盖 1-180kg 负载级别，可应用于家电、家具、模具、电子等领域的产品生产组装、抛光打磨、喷涂焊接等岗位工序并已有成熟案例，产品性能和质量均得到了客户和市场的认可。目前，正面向各学校推广，扩展其教学领域的应用范围。



GRS 401-400

INDUSTRIAL ROBOTS

GRS401-400 型水平关节机器人主要应用在搬运、装配等场合，特别适用于平面定位、垂直方向进行装配的作业，具有高速高精度的特点。

支持高级编程：控制系统集成 PLC 功能，可用于复杂应用的 PLC 程序编写，提高程序运行效率。



高自由性
High degree of freedom



高灵活性
High flexibility



高精度
High precision



高扩展性
High augmentability



高效率
High efficiency

功能特点

额定负载：1kg

工作半径：410mm

重量：20kg

重复定位精度：X-Y:0.03mm；
Z: 0.03mm；R: 0.03mm

合成 TCP 速度：2m/s

电机总功率：0.5kw



GR 405-600

INDUSTRIAL ROBOTS

GRS405-600 型水平关节机器人主要应用在搬运、装配等场合，特别适用于平面定位、垂直方向进行装配的作业，具有高速高精度的特点。

支持高级编程：控制系统集成 PLC 功能，可用于复杂应用的 PLC 程序编写，提高程序运行效率。



高自由性
High degree of freedom



高灵活性
High flexibility



高精度
High precision



高扩展性
High augmentability



高效率
High efficiency

功能特点

额定负载：5kg

工作半径：600mm

重量：30kg

重复定位精度：X-Y:0.03mm；

Z: 0.03mm；R: 0.03mm

合成 TCP 速度：2m/s

电机总功率：0.8kw



GR 606-900

INDUSTRIAL ROBOTS

GR606-900 型串联机器人结构紧凑，工作空间大，关节速度快，动态响应好，具有较高的重复定位精度和轨迹跟踪精度，手腕持重能力强，采用总线架构，扩展应用方便。

主要应用领域：弧焊、装配、清理 / 喷雾、上下料、物料搬运、包装、去毛刺、打磨抛光。



高自由性
High degree of freedom



高灵活性
High flexibility



高精度
High precision



高扩展性
High augmentability



高效率
High efficiency

功能特点

额定负载：6kg

工作半径：900mm

重量：55kg

重复定位精度：±0.05mm

合成 TCP 速度：1m/s

电机总功率：2.1kw



GR 608-1400

INDUSTRIAL ROBOTS

GR608-1400 型串联机器人结构紧凑，工作空间大，关节速度快，动态响应好，具有较高的重复定位精度和轨迹跟踪精度，手腕持重能力强，采用总线架构，扩展应用方便。

主要应用领域：弧焊、装配、清理 / 喷雾、上下料、物料搬运、包装、去毛刺、打磨抛光。



高自由性
High degree of freedom



高灵活性
High flexibility



高精度
High precision



高扩展性
High augmentability



高效率
High efficiency

功能特点

额定负载：8kg

工作半径：1370mm

重量：130kg

重复定位精度：±0.08mm

合成 TCP 速度：2.5m/s

电机总功率：4.45kw



GR 625-1700

INDUSTRIAL ROBOTS

GR625-1700 型串联机器人结构紧凑，较大的工作半径、良好的环境适应能力、小巧的手腕和大力矩，动态响应快，具有较高的重复定位精度和轨迹跟踪精度，采用总线架构，扩展应用方便。

主要应用领域：弧焊、切割 / 去毛刺、上下料、物料搬运、上胶 / 密封、打磨抛光。



高自由性
High degree of freedom



高灵活性
High flexibility



高精度
High precision



高扩展性
High augmentability



高效率
High efficiency

功能特点

额定负载：25kg

工作半径：1700mm

重量：250kg

重复定位精度：±0.1mm

合成 TCP 速度：2.34m/s

电机总功率：5.8kw



GR 650B-2000

INDUSTRIAL ROBOTS

GR650B-2000 型串联机器人结构紧凑，较大的工作半径、良好的环境适应能力、小巧的手腕和大力矩，动态响应快，具有较高的重复定位精度和轨迹跟踪精度，采用总线架构，扩展应用方便。

主要应用领域：弧焊、切割 / 去毛刺、上下料、物料搬运、上胶 / 密封、打磨抛光。



高自由性
High degree of freedom



高灵活性
High flexibility



高精度
High precision



高扩展性
High augmentability



高效率
High efficiency

功能特点

额定负载：50kg

工作半径：2000mm

重量：437kg

重复定位精度：±0.1mm

合成 TCP 速度：1.9m/s

电机总功率：14.6kw



GR 6165-2750

INDUSTRIAL ROBOTS

GR6165 型串联机器人结构紧凑，工作空间大，关节速度快，动态响应好，具有较高的重复定位精度和轨迹跟踪精度，手腕持重能力强，采用总线架构，扩展应用方便。适用于机床上下料、搬运、喷油、打磨抛光等场合。



高自由性
High degree of freedom



高灵活性
High flexibility



高精度
High precision



高扩展性
High augmentability



高效率
High efficiency

功能特点

额定负载：165kg

工作半径：2750mm

重量：1150kg

重复定位精度：±0.2mm

合成 TCP 速度：1.4m/s

电机总功率：19.5kw

GR 4180-3000A

INDUSTRIAL ROBOTS



GR4180-3000A 是一款专用堆垛机器人，其速度、到达距离和有效载荷在同类产品的市场上效果出众。

主要应用领域：物料搬运、货盘堆垛。



高自由性
High degree of freedom



高灵活性
High flexibility



高精度
High precision



高扩展性
High augmentability



高效率
High efficiency

功能特点

额定负载：180kg

工作半径：3250mm

重量：1530kg

重复定位精度：±0.3mm

合成 TCP 速度：2m/s

电机总功率：18.3kw



GRD 401-1000

INDUSTRIAL ROBOTS

GRD401-1000 机器人属于并联型 4 轴多关节工业机器人，具有高自由度、高速度、高精度、结构对称、控制算法效率高等特点。可配合视觉广泛应用于轻部件搬运、包装、装配、分拣等场合。

支持高级编程：控制系统集成 PLC 功能，可用于较复杂应用的 PLC 程序编写，提高程序运行效率。



高自由性
High degree of freedom



高灵活性
High flexibility



高精度
High precision



高扩展性
High augmentability



高效率
High efficiency

功能特点

额定负载：1kg

工作半径：1130mm

重量：80kg

重复定位精度：±0.1mm

合成 TCP 速度：8m/s

电机总功率：2.65kw



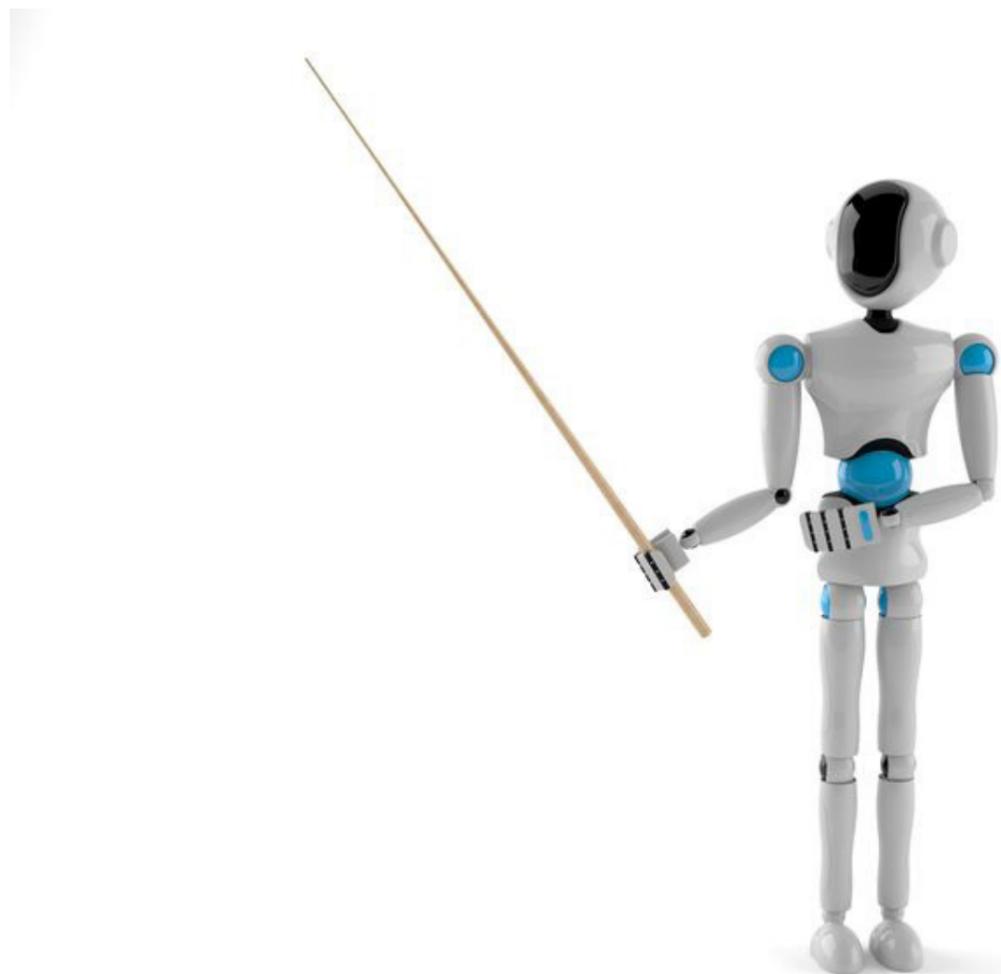
D

数控机床、工业机器人 教学应用

PRODUCT SUMMARY

教学应用案例

根据数控机床与工业机器人的人才培养体系，结合格力智能装备的数控机床、工业机器人产品及未来数控机床、机器人与智能制造的人才需求，我司选用了如下数控机床与工业机器人的教学应用案例，以满足学校数控机床专业、及工业机器人的人才培养需求。



GA-C4050 车削中心单机上下料



功能描述: 该自动化上下料单元围绕制造企业转型升级和高校改革的需求, 搭配了格力 GA-C4050 车削中心、数控桁架机械手以及 10 工位环形料仓联机应用实现零件自动化加工, 动作流程为桁架机械手从料仓取料后放置车削中心加工, 完成后放置回环形料仓。

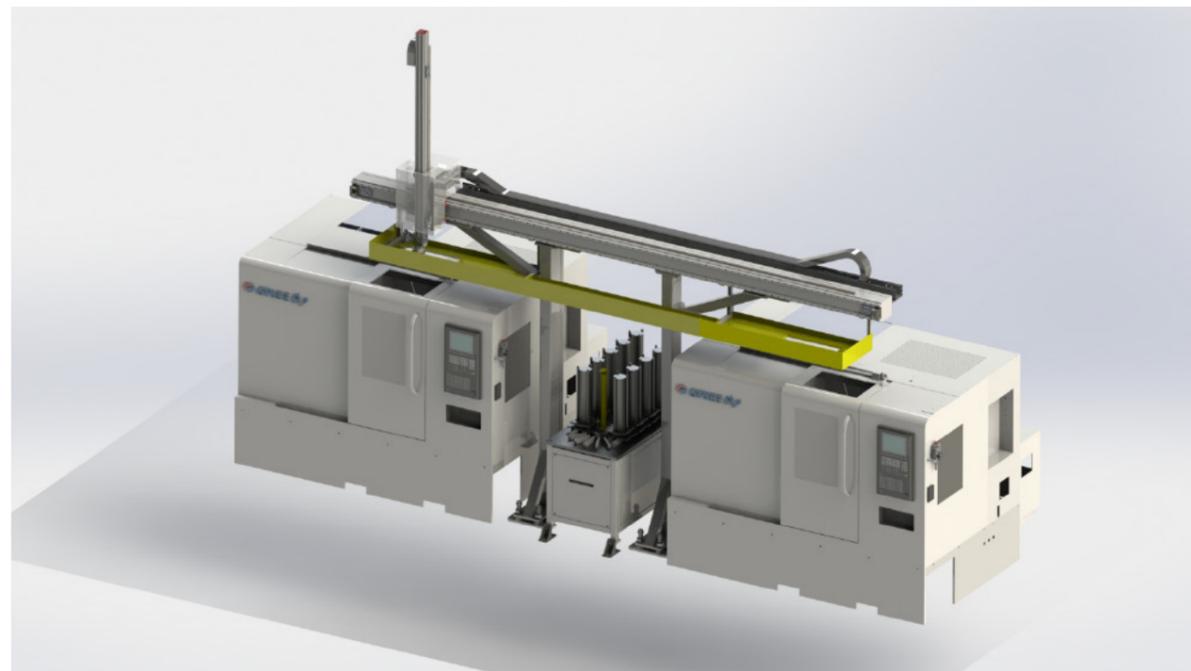
可开展实训项目

序号	名称
1	数控车床操作与编程
2	总控 PLC 编程调试技术
3	桁架机械手夹具设计
4	数控车床自动化上下料调试
5	桁架机械手与机床 IO 信号连接与调试
6	数控车床维修与保养

配置清单

序号	名称
1	1 台 GA-C4050
2	1 台桁架机械手
3	1 台 10 工位环形料仓
4	1 套防护栏

GA-C4050 车削中心 1 托 2 上下料



功能描述: 该自动化上下料单元围绕制造企业转型升级和高校改革的需求, 搭配了格力 GA-C4050 车削中心、数控桁架机械手以及 10 工位环形料仓联机应用实现零件自动化加工, 动作流程为桁架机械手从料仓取料后放置车削中心加工, 完成后进行翻面放置另一台车削中心加工, 完成后放回环形料仓。

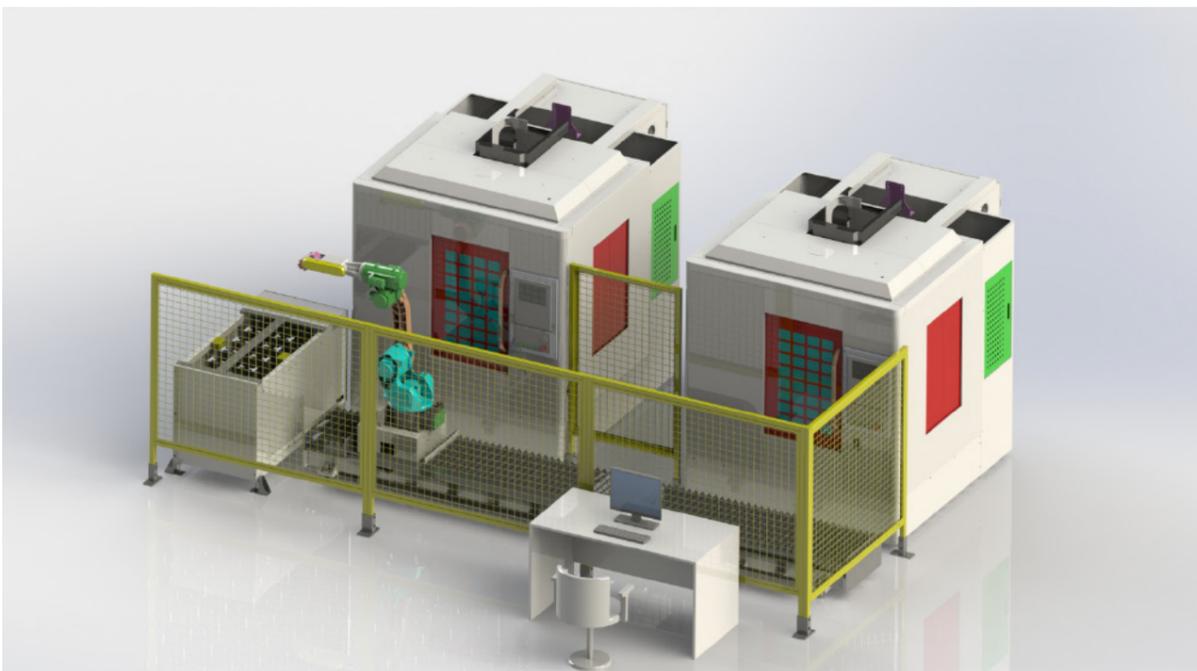
可开展实训项目

序号	名称
1	数控车床操作与编程
2	总控 PLC 编程调试技术
3	桁架机械手夹具设计
4	数控车床自动化上下料调试
5	桁架机械手与机床 IO 信号连接与调试
6	数控车床维修与保养

配置清单

序号	名称
1	2 台 GA-C4050
2	1 台桁架机械手
3	1 台 10 工位环形料仓
4	1 套防护栏

GA-Z4060 钻攻中心 1 托 2 上下料



功能描述: 该自动化上下料单元围绕制造企业转型升级和高校改革的需求, 搭配了格力 GA-Z4060 钻攻中心、机器人行走地轨以及自动化料仓联机应用实现零件自动化加工, 动作流程为机器人从料仓取料后放置机床夹具, 完成加工后放置回料仓的成品工位, 同时配置了格力 DNC 系统平台。

可开展实训项目

序号	名称
1	机床操作与编程
2	总控 PLC 编程调试技术
3	机器人调试与应用
4	机器人与机床 IO 信号连接与调试
5	机器人夹具设计
6	机床夹具设计
7	机器人第七轴调试
8	机床维修与保养
9	机器人维修与保养

配置清单

序号	名称
1	2 台 GA-Z4060
2	1 台 GR608S 机器人
3	1 台自动化料仓
4	1 套防护栏
5	1 台一体机
6	1 套桌椅

GA-V5080 立式加工中心单机上下料



功能描述: 该自动化上下料单元围绕制造企业转型升级和高校改革的需求, 搭配了格力立式加工中心 GA-V5080、机器人及货架联机应用实现零件自动化加工, 动作流程为机器人从货架取料后放置机床夹具, 完成加工后放置回货架。

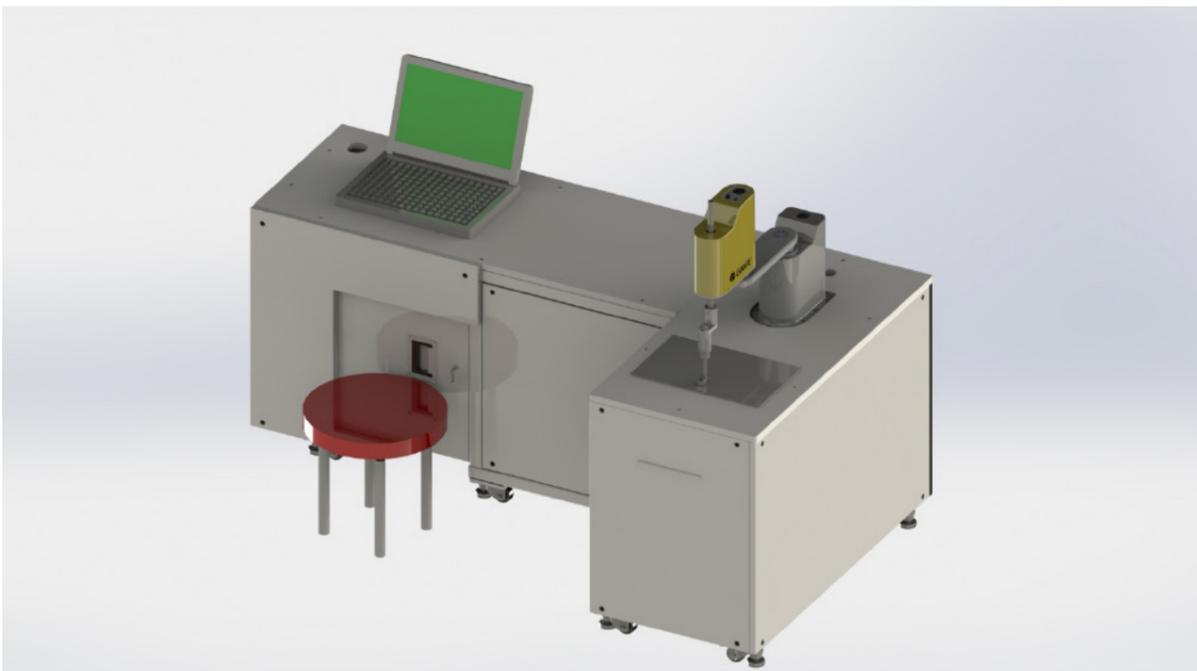
可开展实训项目

序号	名称
1	机床操作与编程
2	总控 PLC 编程调试技术
3	机器人调试与应用
4	机器人与机床 IO 信号连接与调试
5	机器人夹具设计
6	机床夹具设计
7	机床维修与保养
8	机器人维修与保养

配置清单

序号	名称
1	1 台 GA-V5080
2	1 台 GR608S 机器人
3	1 台货架
4	1 套防护栏

四轴工业机器人绘画应用项目



功能描述：秉笔直书为机器人画画写字展示，采用格力自主研发的 S401 水平多关节机器人，精度高，稳定性强，S401 机器人具有结构紧凑，体积小，安装灵活等特点，同时在速度上响应快，比一般关节式机器人的速度快数倍，最适用于平面定位，垂直装配的作业，结构紧凑省空间，极大的节省了生产空间和成本。可以用于 PCB 涂胶、遥控器装配等电子零部件等劳动密集型行业。

可开展实训项目

序号	名称
1	SCARA 机器人手动示教；
2	SCARA 机器人手操器界面学习；
3	SCARA 机器人编程操作；
4	机器人夹具设计；
5	SCARA 机器人调试；
6	控制柜接线操作；
7	SCARA 机器人实际应用案例教学。

配置清单

序号	名称
1	SCARA+ 底座
2	工作台
3	文字输入硬件
4	i7 电脑 1 台
5	软件

六轴工业机器人下棋应用项目



功能描述：由格力自主研发的工业机器人 GR606 和视觉处理系统组成一套人机互动的五子棋游戏。工业机器人 GR606 最大负载 6kg，工作半径小巧灵活，具有结构紧凑，动作敏捷，重量小等特点，广泛应用于电子、食品饮料、科研等领域，特别是在场地空间有限的情况下，对小工件的处理和装配效率具有明显的优势。

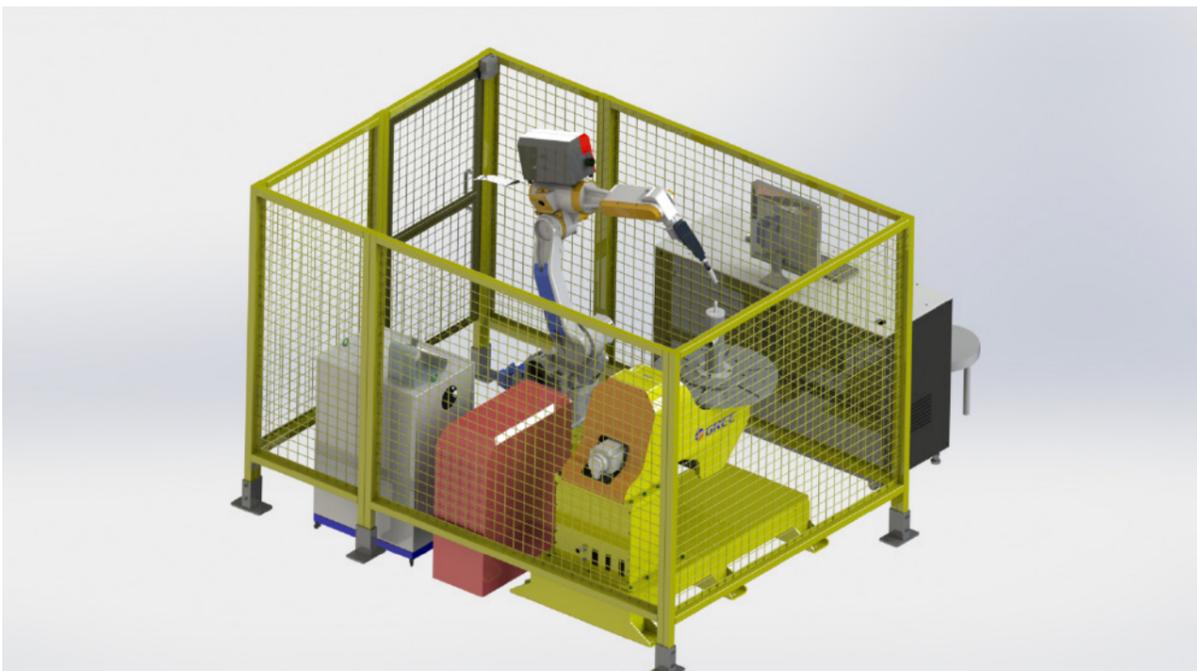
可开展实训项目

序号	名称
1	606 机器人手动示教教学；
2	606 机器人编程操作；
3	机器人夹具设计；
4	控制柜接线操作；
5	606 机器人调试；
6	606 机器人实际应用案例教学

配置清单

序号	名称
1	GR-606+ 底座
2	桌子、凳子
3	视觉系统
4	五子棋智能系统
5	五子棋 + 其它配套

六轴工业机器人焊接应用项目



功能描述：由格力自主研发的工业机器人 GR608 和自主研发的 L 型变位机，机器人配置焊接弧焊包，通过 L 型变位机协同工作，可以一次性完成各种异形结构件管类结构件等异形产品焊接，焊机配置数字焊机，具有参数一元化等功能，调节方便，机器人可配置视觉及激光跟踪软件包，能满足各种异形产品焊接功能。

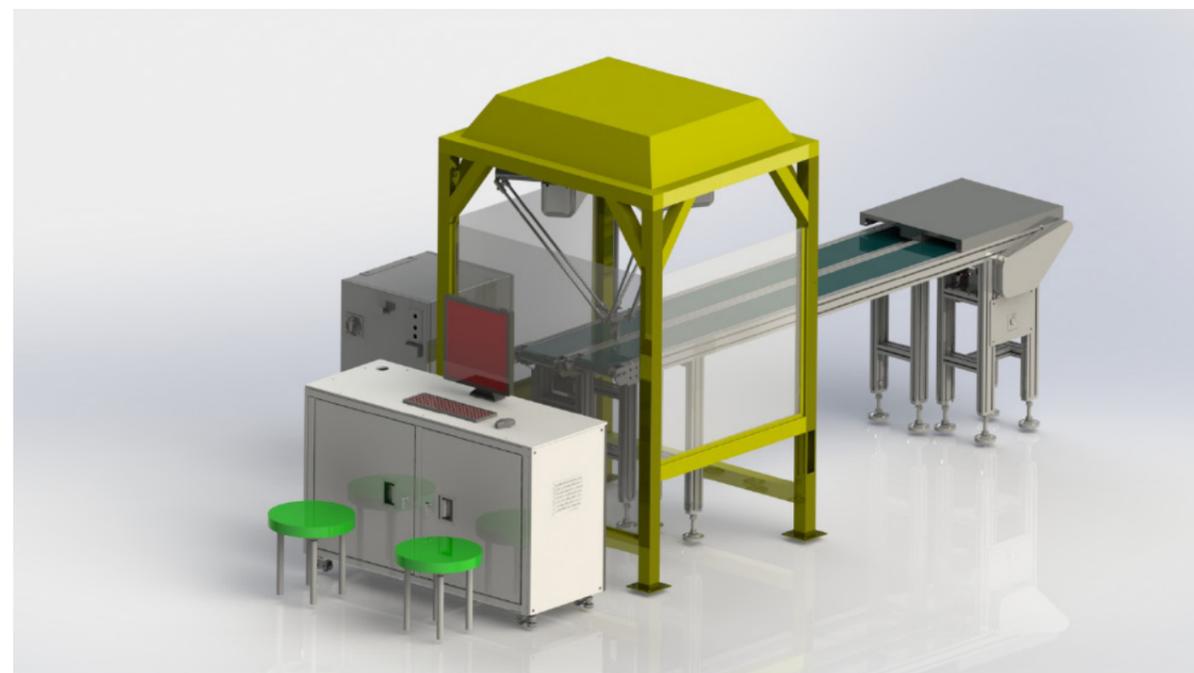
可开展实训项目

序号	名称
1	焊接机器人手动示教教学；
2	焊接机器人编程操作；
3	机器人夹具设计；
4	控制柜接线操作；
5	焊接机器人调试；
6	焊接机器人实际应用案例教学

配置清单

序号	名称
1	格力 608 机器人 1 套，
2	L 型变位机 1 套，
3	机器人底座 1 件
4	防护栏 1 套，
5	焊机焊枪各 1 套。

四轴工业机器人视觉分拣应用项目



功能描述：棋行天下由一台 Delta 机器人、一套视觉系统和两条传送带进行象棋棋子分拣（精简版，仅保留一台 D401）。Delta 机器人为并联机器人，以快速分拣著称，主要应用于食品、3C 行业，如面包生产线、蛋卷生产线等。

可开展实训项目

序号	名称
1	Delt 机器人手动示教教学；
2	Delt 机器人编程操作；
3	机器人夹具设计；
4	控制柜接线操作；
5	Delt 机器人调试；
6	Delta 机器人视觉系统应用与调试；
7	Delt 机器人实际应用案例教学。

配置清单

序号	名称
1	并联机器人 GR-D401+ 固定架
2	流水线（2 条 + 转弯 + 编码器）
3	视觉系统
4	吸盘 + 象棋 + 其它备件
5	围栏

工业机器人激光跟踪自动焊接案例



功能描述：项目方案由 GR608 机器人、专用焊机、清枪工作站组成，并配置激光跟踪器，采用实时光学焊缝跟踪系统，可实时地采集、分析、定位焊缝信息，并准确地引导焊枪跟随焊接作业，适用性广，精确度高，抗干扰性强。

功能特点:

- 适用于碳钢、异种合金焊接，包括铝和不锈钢等光亮和高反射率材料
- 适应材料间直缝、环形、异形等焊缝焊接需求，满足 0.5mm 以下焊缝宽度焊接
- 具备实时跟踪焊缝、精确定位焊缝、焊枪轨迹校正功能
- 光纤激光性能稳定，使用寿命达 100000H
- 激光跟踪器防飞溅物，防水，抗干扰性强，不受外部光源影响
- 激光焊接工艺控制参数少，机器人易于通讯和控制

可开展实训项目

- 机器人与其他设备的联调
- 机器人外部轴操作控制
- 机器人机床夹具课程设计和验证
- 工业机器人基本操作与示教编程
- 焊接系统的工作原理及使用方法
- 焊接工艺包的使用方法
- 机器人焊接程序的编制和调试
- 机器人清枪机的操作与维护
- 机器人焊接系统的维护和保养

工业机器人自动涂胶案例



功能描述：项目方案主要由四轴 SCARA 机器人、工件自动输送单元、供胶系统、安全防护系统组成，可根据用户的生产节拍、场地、工艺要求等条件定制方案，为客户提供整套自动涂胶解决方案。

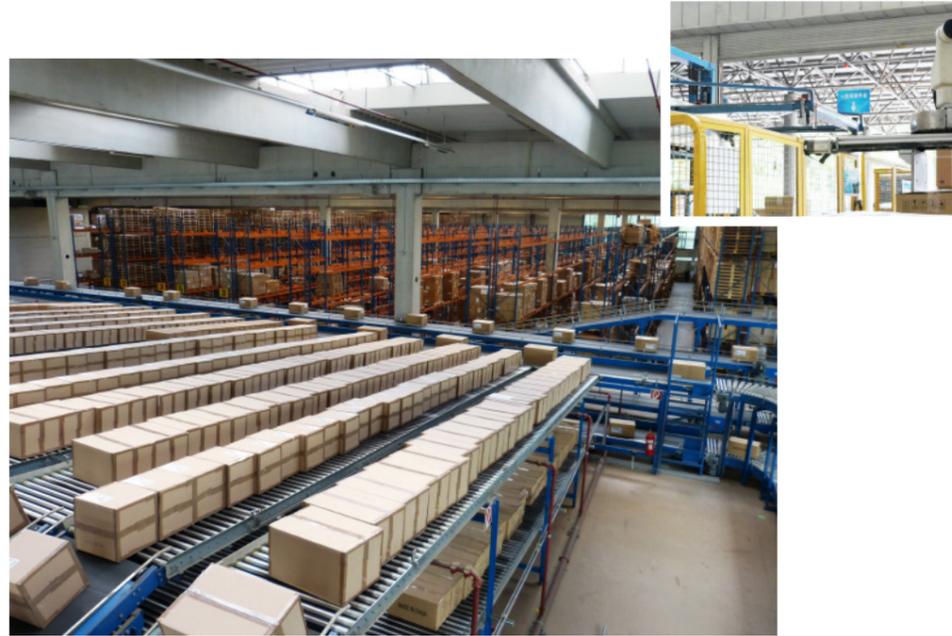
功能特点:

- 机器人控制技术和精确的供胶流量控制，涂胶速度稳定
- 采用工件自动输送单元，减少人为上下板，提高工作效率
- 可根据用户的生产节拍、场地、工艺要求等条件定制最佳解决方案

可开展实训项目

- 机器人示教编程操作、故障诊断
- 机器人与其他设备的联调
- 机器人外部轴操作控制
- 机器人机床夹具课程设计和验证
- 工业机器人基本操作与示教编程
- 焊接系统的工作原理及使用方法
- 焊接工艺包的使用方法
- 机器人焊接程序的编制和调试
- 机器人清枪机的操作与维护
- 机器人焊接系统的维护和保养

工业机器人自动码垛案例



功能描述: 在码垛应用中, 工业机器人的程序里需要定位两点: 抓起点和摆放点, 这两点之间以外的轨道全由控制器来掌控, 因此对控制器要求非常高。格力机器人采用高端控制器, 并且根据客户需求, 从运动范围、运动速度、负载及工件大小出发, 搭载匹配夹具, 从而支持广泛的码垛装载作业。

功能特点:

- 适用于碳钢、异种合金焊接, 包括铝和不锈钢等光亮和高反射率材料
- 适应材料间直缝、环形、异形等焊缝焊接需求, 满足 0.5mm 以下焊缝宽度焊接
- 具备实时跟踪焊缝、精确定位焊缝、焊枪轨迹校正功能
- 光纤激光性能稳定, 使用寿命达 100000H
- 激光跟踪器防飞溅物, 防水, 抗干扰性强, 不受外部光源影响
- 激光焊接工艺控制参数少, 机器人易于通讯和控制

可开展实训项目

- 机器人示教编程操作、故障诊断
- 机器人与其它设备的联调
- 机器人外部轴操作控制
- 机器人机床夹具课程设计和验证
- 数控车、铣床编程及加工操作
- 智能物流系统的理论学习和操作
- PLC 编写课程设计
- 三坐标检测设备编程操作

工业机器人自动组装案例



功能描述: 在遥控器自动组装生产线上, 由机器人 GRS405-600 代替人工完成发射窗、液晶、导电、胶条、按键、挡板、打螺丝和后盖装配等 7 大工序。该设备采用台站流水线结构设计, 通过引入机器人, 实现各组装工序的自动装配。

功能特点:

- 机器人控制技术和精确的供胶流量控制, 涂胶速度稳定
- 采用工件自动输送单元, 减少人为上下板, 提高工作效率
- 可根据用户的生产节拍、场地、工艺要求等条件定制最佳解决方案

可开展实训项目

- 机器人示教编程操作、故障诊断
- 机器人与其它设备的联调
- 机器人外部轴操作控制
- 机器人机床夹具课程设计和验证
- 数控车、铣床编程及加工操作
- 智能物流系统的理论学习和操作
- PLC 编写课程设计



E

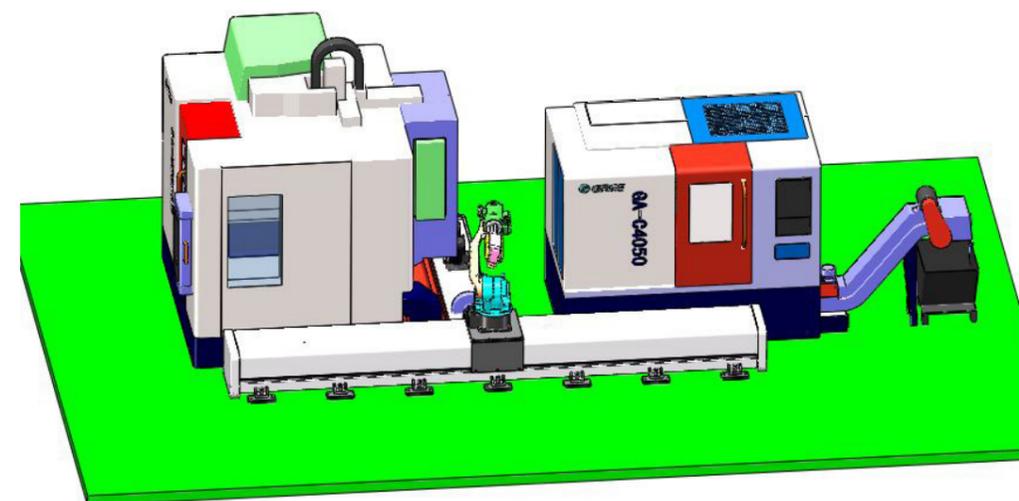
智能制造实训方案

PRODUCT SUMMARY

实训方案

根据数控机床与工业机器人的人才培养体系，结合格力智能装备的数控机床、工业机器人产品及未来数控机床、机器人与智能制造的人才需求，我司特设计智能制造实训方案，以满足学校智能制造的人才培养需求和智能制造的探索研究需要。

智能制造单元



功能描述：智能制造单元作为智能制造最基本的构成要素，它能展现一个完整的智能制造加工过程，主要用于机械零件的智能化加工，它由一台格力 GR608-1400 工业机器人、一台格力卧式数控车床、一台格力立式加工中心结合格力自研地轨组成一个“一拖二”的单元构成加工上下料，实现机床的自动化和智能化，达到了节省人工，提高效率，降低成本目的。

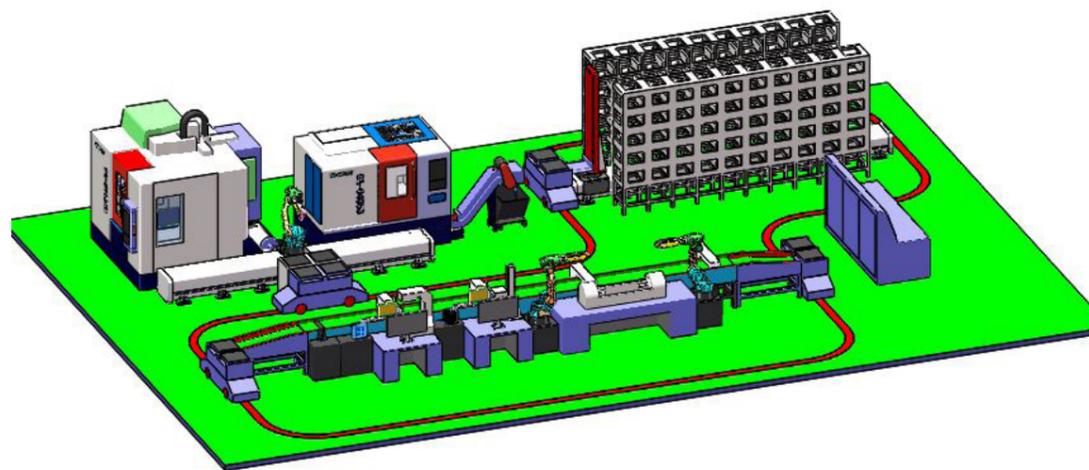
可开展实训项目

序号	名称
1	数控机床实操教学；
2	数控机床系统编程教学；
3	608 机器人手动示教教学；
4	608 机器人编程操作；
5	机床与机器人夹具设计、安装技术；
6	电气柜设计和接线操作；
7	608 机器人安装与调试；
8	608 机器人与机床联线及上下料调试。

配置清单

序号	名称
1	卧式数控车床 GA-C4050/GREE 1 台
2	立式加工中心 GA-V5080/GREE 1 台
3	工业机器人 GR608-1400/GREE 1 台
4	主控台（含显示屏等）GREE 1 套
5	控制系统 GREE 1 套

智能制造生产线



功能描述： 智能制造生产线是智能制造单元的集成，它是一套完整的智能制造生产过程，主要包括零件的智能加工，智能检测，自动打标，自动组装，自动识别，智能物流和智能仓储等；智能制造生产线由：智能制造单元、自动检测单元、智能装配单元、智能识别单元、智能物流单元、智能仓储单元和制造执行管理系统（格力 DNC 平台、格力 MES 系统、格力智能制造集控平台）等构成，充分展示了智能制造的全过程无人化生产，能让学生全面了解和学习智能制造生产线的基础知识，熟悉智能制造生产线的基本构成，掌握智能制造生产线组成单元的基本操作方法，并在此基础上进行深入学习和研究，全面提升其智能制造的能力和水平。

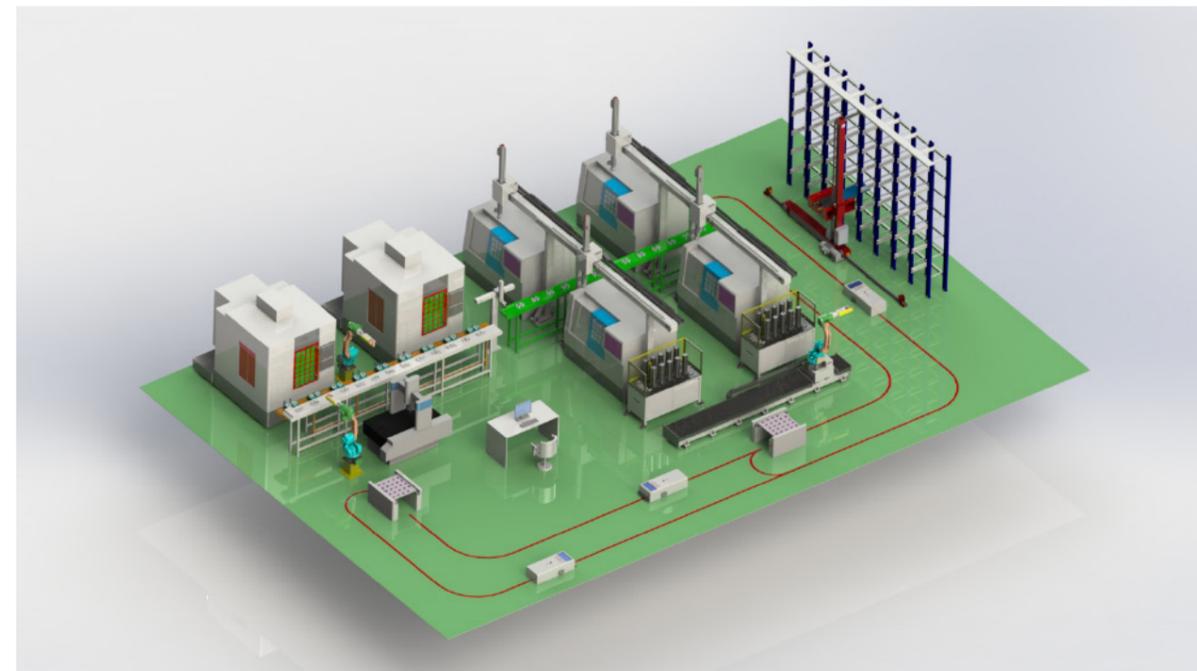
可开展实训项目

序号	名称
1	数控机床实操教学；
2	数控机床系统编程教学；
3	608/405 机器人手动示教教学；
4	608/405 机器人编程操作；
5	机床与机器人夹具设计、安装技术；
6	608/405 机器人安装与调试；
7	608 机器人与机床联线及上下料调试；
8	图像尺寸检测仪的调试与使用；
9	AGV 运行路径分析与控制编程；
10	智能立体库运行分析与控制编程；
11	格力 DNC 系统的应用与研究（包括物联网）

配置清单

序号	名称
1	卧式数控车床 GA-C4050/GREE 1 台
2	立式加工中心 GA-V5080/GREE 1 台
3	工业机器人 GRS405-600B/GREE 2 台
4	工业机器人 GR608S-1400/GREE 3 台
5	地轨（300Kg）GREE 5 米
6	潜伏式 AGV GREE 1 台
7	智能立体库 GREE 1 套
8	激光打标机 GREE 1 台
9	图像尺寸检测仪 GREE 1 台
10	格力 DNC 系统（主控台）GREE 1 套

产品定制柔性智能工厂



功能描述： 智能工厂方案以“中国制造 2025”为方向建设，具有创新示范性，建成后可提升学校专业实力，有利于吸引更多优秀学生和教师队伍，提升学校的整体综合实力。智能工厂涵盖了数控机床、工业机器人、立体仓储、AGV、桁架机械手、自动化线体、电气控制和信息化管理系统等多种产品和学科知识，可作为学校智能制造跨专业综合教学的实训平台。

可开展实训项目

序号	名称	序号	名称
1	数控机床实操与维护教学；	8	三坐标的调试与使用；
2	数控机床系统编程教学；	9	AGV 运行路径分析与控制编程；
3	机器人操作与编程；	10	智能立体库运行分析与控制编程；
4	机器人调试与应用；	11	总控系统 PLC 编程与调试；
5	机床与机器人夹具设计、安装技术；	12	机械手安装与调试
6	机器人安装与维护；	13	自动化线体的安装与调试
7	机器人与机床联线及上下料调试；	14	格力智能制造集控平台的应用与研究（包括物联网）

