

机械类创新班白皮书

1. 专业定位

机械类创新班于 2009 年设置，实行 3+1+2 年（本—硕）、3+1+4 年（本—博）学制，培养具备机械设计制造与自动化控制领域的扎实理论基础，系统化掌握计算机应用、数字化设计、机械制造自动化控制、数字化智能制造、精密制造、机器人及智能生产线设计等专业技能，并具有优秀的科研创新能力和较强的国际化交流能力，能够推动区域制造业发展的创新型人才及引领人才。

机械类创新班依托机械工程专业（国家一流本科专业建设点、国家级特色专业、广东省名牌专业），“厚基础、重创新”，培养学生掌握机械学科的理论基础知识，受到现代工程师的基本训练和科学技术研究熏陶，并开展国际化交流，着重创新思维与能力锻炼，使学生具备在机械装备相关领域从事学术研究、创新设计以及从事管理工作的能力及发展为区域制造业领域创新型人才和学术型人才的潜力。查过一半的本科毕业生可推免就读本校同专业学术型研究生。本科阶段第 4 年开始修读研究生课程，同时完成本科毕业设计，后续深入科研训练。

该专业充分利用学科科研优势、科教融合，建设了一批特色鲜明、专业性突出的课程体系；依托“机械基础国家级实验教学示范中心”、“机械工程国家级虚拟仿真实验教学中心”，积极创新实验教学模式；依托“工程训练国家级教学示范中心”、“华工—广汽集团工程实践教育中心”，以及机器人、方程式赛车创新创业基地等校内外实践基地，强化学生的创新创业能力培养；强化国际交流与合作，增强学生的国际视野。

2. 培养目标

培养热爱祖国、坚持社会主义道路、适应国家发展需要、德智体美劳全面发展、具有扎实的机械学科理论基础、优化的知识结构及基本技能，优秀的科研能力和国际化视野，具有家国情怀、全球视野兼备和推动区域制造，“三力”（学习力、思想力、行动力）卓越的“三创型”（创新、创造、创业）人才和学术型人才。

本专业学生毕业后，预期达到以下子目标：

子目标 1-工程知识和专业基础：具备宽厚的自然科学基础和扎实的机械学

科基础理论，系统掌握机械工程专业知识与基本技能。

子目标 2-复杂工程问题解决能力：具备良好的机械工程应用能力和系统解决机械工程专业相关的复杂工程问题的综合能力，能够在机械工程领域从事工程设计、制造生产、技术开发、科学研究、营销和管理等工作。

子目标 3-职业素养和团队合作能力：具备正确的社会价值观念、良好的社会责任感、职业道德和素养，具备良好的信息收集、沟通、表达能力和团队合作精神。

子目标 4-国际视野和终身学习能力：具有良好的国际视野和跨文化交流与合作能力，具有终身学习和自我完善能力，以及适应现代工业技术发展的能力。

3. 培养规格

机械类创新班学制 4 年，硕士、博士阶段课程修读要求及毕业资格按照学生修读的研究生专业培养方案执行；学生本科毕业时需修满专业教学计划规定学分，并取得第二课堂 3 个人文素质教育学分和 4 个创新能力培养学分。各类学分要求与类别见表 1-2：

表 1 学分统计表

课程类别	课程要求	学分	学时	备注
公共基础课	必修	67.5	1300	
	通识	10.0	160	
专业基础课	必修	46.5	760	
选修课	选修	11.5	184	
合计		135.5	2404	
集中实践教学环节（周）	必修	36.5	41.5 周	
毕业学分要求	135.5+36.5=172.0			

表 2 学分类别统计表

学时					学分						
总学时数	其中		其中		总学分数	其中		其中			其中
	必修学时	选修学时	理论教学学时	实验教学学时		必修学分	选修学分	集中实践教学环节学分	理论教学学分	实验教学学分	创新创业教育学分
2404	2060	344	2060	344	172	150.5	21.5	36.5	123.5	12	10

第二课堂由人文素质教育和创新能力培养两部分组成。

1. 人文素质教育基本要求

在取得专业教学计划规定学分的同时,还应结合自己的兴趣适当参加课外人文素质教育活动,参加活动的学分累计不少于 2 个学分。

2. 创新能力培养基本要求

在取得本专业教学计划规定学分的同时,还必须参加国家创新创业训练计划或广东省创新创业训练计划或 SRP(学生研究计划)或百步梯攀登计划或一定时间的各类课外创新能力培养活动(如学科竞赛、学术讲座等),参加活动的学分累计不少于 4 个学分。

通过理论教学及专业实践等,使学生掌握扎实的机械工程领域理论基础知识和专业知识,通过丰富的实验和设计训练、实习以及科技活动,使学生受到现代工程师的基本训练,掌握基本技能并锻炼创新思维。

4. 课程体系

机械类创新班专业课程体系由公共基础课、学科基础课、专业领域课及集中实践教学四部分组成;本专业指导性教学计划,课程体系见图 1。

公共基础课主要由数学与自然科学类、人文社会科学类、通识教育类构成,通识教育课程又分为人文科学领域和社会科学领域;专业基础课主要是机械大类通用的课程及机械工程专业的特色基础课;选修课主要是面向机械工程专业设置的专门课程,由专业模块课程和其他选修课两部分构成;集中实践环节包括工程训练、课程设计、生产实习、实验课程、毕业设计(论文)等。

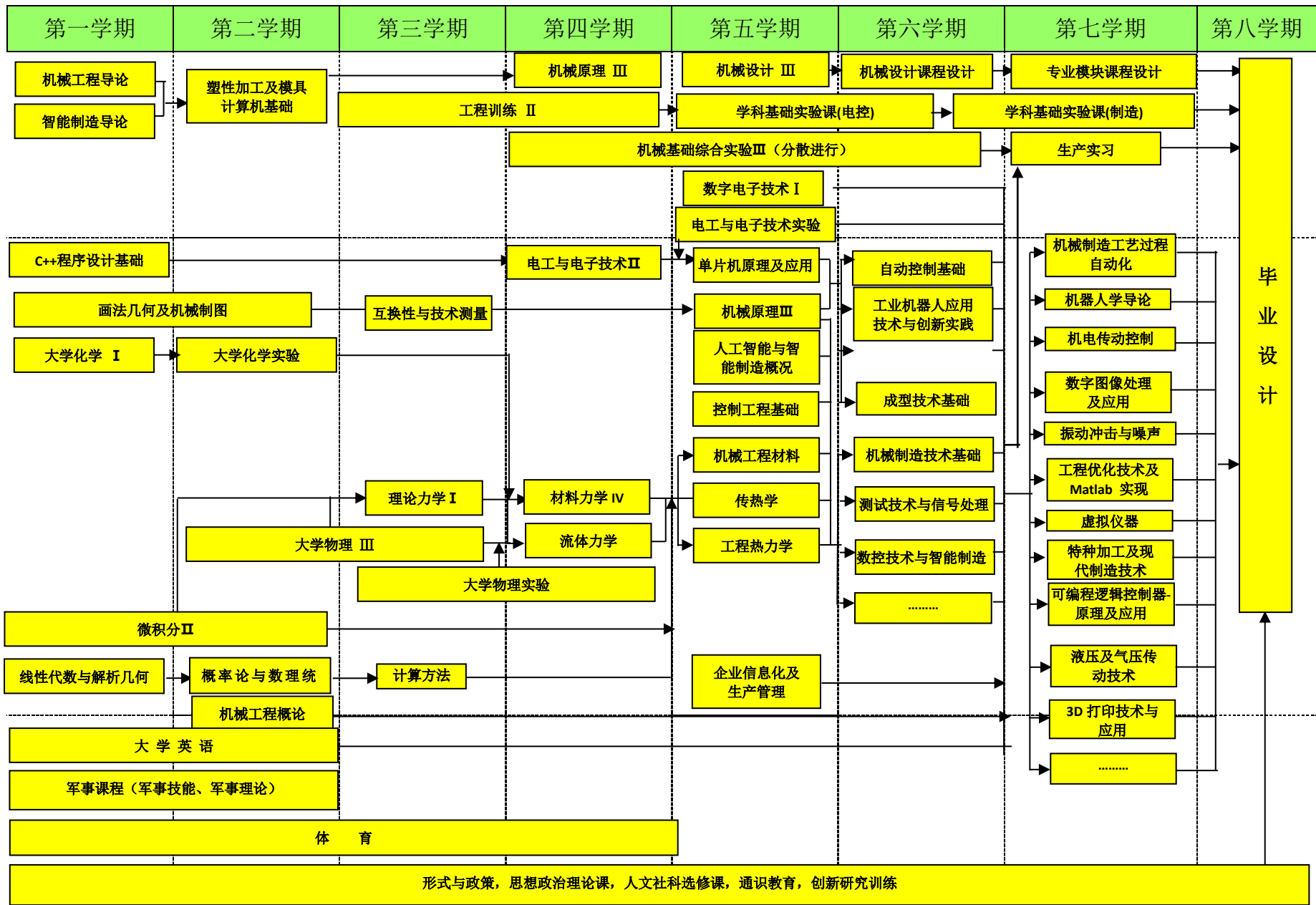


图 1 机械类创新班课程体系总体框架

机械类创新班的核心课程包括：画法几何及机械制图、材料力学、机械原理、机械设计、成型技术基础、机械制造技术基础、数字电子技术、电工与电子技术、单片机原理及应用、控制工程基础。

特色课程：

新生研讨课：智能制造导论、塑性加工及模具计算机技术

专题研讨课：机械工程概论、特种加工及现代制造技术

全英课程：机械设计、机械制造技术基础、传热学

学科前沿课程：精密及超精密加工技术、3D 打印技术与应用、人工智能与智能制造概况、数控技术与智能制造

创新实践课：创新方法与实践、工业机器人应用技术与创新实践

创业教育课：企业信息化及生产管理（“三个一”课程）

劳动教育课：生产实习

集中实践教学环节如表 3 所示。

表 3 实践教学环节

课程代码	课程名称	是否必修	学时数		学分	开课学期
			实践	授课		
006100151	军事技能	必	2 周		2.0	1
031101551	马克思主义理论与实践	必	2 周		2.0	3
030103311	工程训练III	必	6 周		6.0	3-4
041100131	电子工艺实习 II	必	2 周		2.0	4
030100222	机械原理课程设计	必	2 周		2.0	4
030101882	机械设计课程设计	必	2 周		2.0	5
030101381	机械工程材料综合实验	必	1 周		1.0	6
030102651	机械基础综合实验III	必	1.5 周		1.5	3-5
030102171	学科基础实验课（制造）	必	1 周		1.0	6-7
030101351	学科基础实验课（电控）	必	1 周		1.0	5-6
030102061	工业机器人应用技术与创新实践（实验）	必	1 周		1.0	6
030102401	机械制造技术基础课程设计	必	1 周		2.0	6
030100292	生产实习	必	3 周		3.0	7
067100644	毕业设计（论文）	必	15 周		10.0	8
合计			41.5		36.5	

5. 师资队伍

截至 2021 年，机械工程专业的专任教师队伍由 55 人组成，师资力量雄厚，人员构成基本合理；教师职称主要以高级职称为主，团队中既有机设计与制造领域有一定学术影响力的学术带头人，又有年富力强、学术思维活跃的中青年学术骨干。

本专业专任教师队伍汇总情况见表 4。师资队伍中正高职称 26 人，副高职称 18 人，具有高级职称的教师占比 80%；具有博士学位的专任教师 40 人，占比 73%；专任教师中有发达国家学习、工作经历及高级访问学者的教师多达 38 人，国际学术交流活跃；近 5 年引进教师 7 人，近 10 年来引进教师 11 人；目前 45 岁以下中青年教师 19 人，占比 35%。

本专业专任教师的人员数量、职称结构、学位结构、年龄结构分布合理；教师学历层次高、专业背景深厚、有较丰富的企业工程研究经历，教学质量良好。

表 4 专任教师队伍结构（人数及比例）

科目		人数	比例 (%)
总体情况		55	100.0%
职称	正高级	26	47.0%
	副高级	18	33.0%
	中级	10	18.0%
	初级及以下	1	2.0%
学位	博士	40	73.0%
	硕士	11	20.0%
	学士及以下	4	7.0%
年龄	35 岁及以下	6	11.0%
	36-45 岁	13	24.0%
	46-55 岁	26	47.0%
	56 岁及以上	10	18.0%
学缘	本校	40	73.0%
	外校（境内）	12	22.0%
	外校（境外）	3	5.0%

外聘教师是本专业师资队伍的重要组成部分，对提升本专业学生知识与能力

结构的社会适应性、深化产教融合、改善师资队伍学缘结构、提高师资的使用效率具有重要意义。机械工程专业与珠三角的科研院所、制造企业进行交流沟通，邀请行业专家参与制定培养方案，聘请 12 位资深企业专家为本专业的兼职教师，主要对学生进行案例教学与实践教学；尤其是在本科生产实习、毕业设计等实践课程中，兼职教师为学生讲授机械生产过程中的设备结构、工艺流程、技术应用等，着重培养学生在工程技术方面的实践能力，使学生更好地了解专业前沿与社会需求。同时，本专业还聘请部分资深企业专家参与制订培养方案，开展专题讲座、学术交流，使师生完善交叉学科知识体系。

6. 教学条件

(1) 教学设备资源

教学设备包括多媒体和教学支撑配套设施等，拥有多媒体课室、智慧课室、普通课室、制图室、语言室等各类功能教室；其中，多媒体课室有常规多媒体课室、交互式电子白板课室、可移动平板一体化机课室、多功能录播课室、泛在学习多媒体课室等不同类型；智慧课室基于物联网技术，将智慧教学、人员考勤、资产管理、环境智慧调节、视频监控及远程控制集于一体。教学配套设施包括多媒体教学系统、标准化考场视频监控系统、内部报障通讯系统、应急广播系统、无线调频发射系统、录播系统等。

机械工程专业本科实验教学主要由公共实验教学中心、工程训练中心、机械基础实验教学中心和机械工程实验教学中心承担，学校、学院和专业三个不同层次的实验室，可以满足不同学习阶段学生的教学和科研创新实践需求。学校与广州明珞汽车装备有限公司等多个企业合作建有多个学生实习实训基地，可为本专业生产学生的生产实习、校外科技创新训练提供工程实践场所和技术设备资源。

(2) 实验室资源

机械工程专业实验教学和学生科技创新所使用实验室资源主要由学校基础实验教学中心、学院实验中心和机械工程专业教学实验室三部分构成。

1) 学校基础实验教学中心

机械工程专业大学物理、C++程序设计、电工与电子技术、材料力学、理论力学和机械工程材料综合实验等基础课程的实验教学环节分别由公共基础实验教学中心提供支持，各公共实验教学中心的基本情况如表 5 所示。

表5 本科教学所使用基础教学实验室情况

实验室名称	面积(m ²)	开放方式和利用率(人时/年)	设备种类与数量 实验的安排和分组	专职管理人员	主要用途
物理实验中心	1100	预约开放, 免费使用, 26.88万人时/年	拥有各类仪器设备 2572 件, 设备资产 656.65 万元。设备保证每人一台套独立实验。	30 人	承担全校各理工类专业专业的大学物理实验教学任务, 并为学生科技创新提供实验环境和实验资源。
计算机教学实验中心	1491	预约开放, 免费使用, 25 万人时/年	可提供软件工程类实验上机机位 180 个, 网络与安全类实验上机位 104 个, 嵌入式系统实验上级为 77 个, 拥有 120 套 TDS-4 型数字系统综合实验平台, 80 套微机接口及组成原理实验平台, 高档微型台式计算机 140 台, 资产总值 3028.41 万元。保证每人一台设备独立实验。	7 人	承担全校各理工类专业计算机技术相关课程的实验教学, 并为学生科技创新提供实验环境和实验资源。
电子工艺教学实习中心	500	预约开放, 免费使用, 4.8 万人时/年	国家级和广东省实验教学示范中心, 所开展的工艺实验内容涵盖电子产品生产的各个工艺环节, 能同时容纳 140 名学生开展实验。设备保证每人一台套独立实验。	10	承担全校各理工类专业专业的“电工与电子技术实验”课程的教学任务, 并为学生科技创新提供实验环境和实验资源。
力学教学实验中心	700	预约开放, 1 万人时/年	广东省实验教学示范中心, 拥有各类仪器设备 260 件, 设备资产 677 万元。设备保证每 2 人一台套独立实验。	3	承担全校各理工类专业专业的材料力学、工程力学、理论力学的实验教学任务, 为学生科技创新提供实验环境和实验资源。
金属材料教学实验	660	预约开放, 面向教学免费使用, 课外面向科研收费使用, 5 万人	国家级实验教学示范中心分中心, 年度开设实验项目数 69 项, 设备台数 309 台套, 设备总值 1225 万元。设备保证每人一台套独立实验。	5	承担全校各理工类专业专业的“机械工程材料综合实验”、“金属材料综合实验”等工程材料类课程的实验教学任

中心		时/年			务，并为学生科技创新提供实验环境和实验资源。
----	--	-----	--	--	------------------------

2) 学院实验中心

机械工程专业实验课程依托一批国家和省部级教学实验基地开展教学，与机械工程专业相关的国家和省部级教学科研实验基地见表 6。为培养学生实践能力、激发学生创新动力，所有教学和科研实验基地都面向机械工程专业本科生开放，开设有专业性、综合性、设计性、创新性和探索性实验课程。

表 6 机械工程专业相关的国家和省部级教学科研实验基地

序号	教学科研实验基地名称
1	工程训练国家实验教学示范中心
2	机械基础国家实验教学示范中心
3	机械工程广东省实验教学示范中心
4	广东省装备制造技术及其信息化创新科技平台
5	半导体显示与光通信器件研发国家地方联合工程研究中心
6	广东省精密装备与制造技术重点实验室
7	广东省节能与新能源绿色制造工程技术研究中心
8	广东省机器人及系统集成工程技术研究中心

3) 专业教学实验室资源

机械工程专业实验教学中心 2019 年被评为广东省实验教学示范中心，总面积 1648.9m²，专职实验室管理人员 9 人，2 名博士学位，3 名高级实验师。与实验教学有关的老师一共有 37 人。目前专业实验室每年面向的本科生接近 600 人，承担着本科生 17 门专业基础课和专业课的实验教学工作，每年承担约 33128 人时数的实验教学任务。用于本科实验教学的设备有 451 台套，设备总值 1784.4 万元。专业实验室设有 8 个本科实验教学实验室，具体见表 7。

表 7 机械工程专业本科教学实验室资源

实验室名称	面积 (m ²)	开放方式和利用率 (人时/年)	主要典型设备仪器	服务课程	专职管理人员

现代制造技术实验室	249.7	预约开放, 免费使用, 1.2 万人时/学年	数控加工中心、数控车床、数控铣床、数控电火花切割机床、三坐标测量仪、激光扫描仪、智能化交互教学系统、计算机、车刀量角仪、单向压电式切削力测量系统、普通车床、摇臂钻床、无心磨床、各种机械制造工艺模型	特种加工与现代制造技术 数字化设计与制造 机械制造技术基础 学科基础实验课(制造)。	徐静
测量与控制实验室	175	预约开放, 免费使用, 1.35 万人时/学年	微控制器仿真与实验实训平台、计算机、伟福仿真器、单片机综合仿真系统、示波器、环保型PCB制版系统设备、3D打印机、高速精密台钻	单片机原理及应用 学科基础实验课(电控) 微机原理课程设计 数字化设计与制造 工业机器人应用技术与 创新实践	徐静
焊接检验实验室	254	预约开放, 免费使用, 6800 人时/学年	全数字CO2焊机、电阻焊机、超声波焊机、四轴光纤激光焊机、感应加热设备、焊接XY平台、高频焊机、美国磁通磁粉探伤仪、超声波探伤仪	材料成型技术基础 学科基础实验课(制造)	江伟
液压与气动实验室	128	预约开放, 免费使用, 5200 人时/学年	智能液压综合实验台、单回路气动实验台、单回路液压实验台、双回路液压实验台	液压与气压传动技术	陈伟文
机电一体化创新综合实验室	180	预约开放, 免费使用, 1.25 万人时/学年	可编程系统实验仪、PLC控制模型、计算机、机电数字控制原理实验系统、EV3乐高机器人套装、示波器、投影机	学科基础实验课(电控)、学科基础实验课(制造)、机械控制工程基础	陈立志
模具实验室	352.8	预约开放, 免费使用, 1.1 万人	杯突试验机、开式双柱可倾压力机、闭式单点压力机、旋压卧式机床	学科基础实验课(制造) 材料成型技术基础	陈伟文

		时/学年			
工业机器人实验室	201	预约开放，免费使用，1.5万人时/学年	新松工业机器人、工业机器人工作站、焊接机器人、视觉装配机器人、教学用机器人搬运系统、机器人轨迹测试性能评估系统、机器人校准标定系统	工业机器人应用技术与创新实践	杨丽新
快速成型实验室	131	预约开放，免费使用，0.7万人时/学年	机器人复合增减材制造装备、激光扫描系统、POM高分子材料表面激光精密雕刻系统、金属3D打印设备密封腔体与控制系统	快速成型技术	王迪

(3) 实习基地

机械工程专业建立了 4 个稳定的校内实习基地及联系建立了 11 个校外实习基地，其中具有稳定合作关系的实习基地有湖北十堰东风汽车发动机厂及二汽公司若干子工厂、广州明珞汽车装备有限公司等稳定的校外实习基地为本专业学生提供了良好的校外实践场所和条件（表 8）。

表 8 机械工程校外专业实习基地

序号	基地名称	地点	实习类型
1	东风商用车有限公司发动机厂	湖北十堰	毕业实习
2	广州明珞汽车装备有限公司	广东广州	认知实习
3	广州满贯包装有限公司	广东东莞	认知实习+毕业实习
4	广州特种承压设备检测研究院	广东广州	认知实习+生产实习+毕业实习
5	广州远正智能科技股份有限公司	广东广州	认知实习+生产实习+毕业实习
6	东莞市马记实业有限公司	广东东莞	认知实习+生产实习
7	佛山市南海中南机械有限公司	广东佛山	认知实习+生产实习
8	广东伊之密精密机械股份有限公司	广东佛山	认知实习+生产实习
9	广州华新科智造技术有限公司	广东广州	认知实习+生产实习
10	广州市昕恒泵业制造有限公司	广东广州	认知实习+生产实习
11	广东法拉达汽车散热器有限公司	广东广州	认知实习+生产实习+毕业实习