

万盛兴精密技术（惠州）有限公司-广东工业大学校外实践教学基地
实操实验指导书

广东工业大学材料与能源学院

2017-06-30

第一部分 意义与总体要求

一、意义

学生经过专业基础课和专业课的学习，基本掌握了高分子材料、金属材料成型加工的特点，成型模具的结构设计，各种先进的模具制造技术等知识。应用所学专业知识及各种先进计算机软件（如 Auto CAD、Pro/E、UG、MasterCAM）、实习仪器设备等到生产现场进行实操训练，不但可以提高学生的实践能力，同时也是一个对专业课理论知识融会贯通、消化和吸收、提高总结的过程。

在实操过程中，不但对理论知识的理解得到提高，最重要的是能够使学生对专业知识的综合运用能力得到提高。通过参与实际项目的操作，能够提出问题，并运用已掌握的知识分析实际问题，并解决问题，从而使学生解决实际问题的能力得到升华，为今后从事设计与研究工作奠定良好的基础。

到基地实习是实践教学环节，有利于培养和提高学生的设计能力及解决生产技术问题的能力，初步掌握分析研究解决工程技术问题的方法。同时，通过实操也能进一步了解和掌握仪器设备的结构、工作原理，熟练使用本专业工程设备的操作。

在实习过程中，要求每个学生利用现场的条件（原材料、工艺设备等），充分发挥自己的创新思维和自主能力，从制品三维造型设计、到模具结构设计、材料选择、成型加工方法选择，到实际工艺路线确定，再到模具的制作与装配及试模全过程，最终完成实际项目。

二、实操的总体要求

学生根据实习企业的工程项目，和工人师傅一起，分析项目的内容，检索资料，制订工艺路线及方案，根据拟定的方案进行设计、加工制造、质量检查与评价，撰写实习报告。

在实习过程，要求学生达到如下要求：

- 1、 要求学生在整个实习工作中，必须本着一种实事求是、一丝不苟的科学精神进行实习操作。
- 2、 实习工艺过程和数据必须真实、准确，实习结论必须有理论依据。

三、实习注意事项

在基地实习过程中，实习人员要严格遵守实习守则，严格遵守各种仪器设备的操作安全技术规范，确保实习人员的人身安全、设备安全和工件的安全，实习前了解实习中存在的或者可能发生的不安全因素，掌握和排除不安全因素的方法和措施。

实习所使用的仪器设备有些功率较大、有些比较精密。操作实习设备前必须详细阅读使用说明书，明确操作规程及注意事项，熟悉机床的使用，必须在实习老师的指导下进行，防止意外事故发生。禁止未经指导教师同意私自使用实习设备。

在实习过程中违反规定使用设备所造成的人员伤亡、设备损坏的，将由违规者承担由此而造成的一切经济、法律责任。

四、参考资料

- 1、《金属塑性成形原理》
- 2、《高分子材料科学》
- 3、《画法几何与机械制图》
- 4、《互换性与技术测量》
- 5、《机械制造基础》
- 6、《材料加工 CAD 技术基础》
- 7、《金属材料及热处理》
- 8、《模具制造工艺》
- 9、《模具计算机辅助制造 CAD》
- 10、《冲压工艺及模具设计》
- 11、《塑料成型工艺及模具设计》
- 12、《数控加工技术基础》
- 13、《模具计算机辅助制造 CAM》
- 14、《模具先进制造技术》
- 15、《塑料制品装潢及设计》
- 16、《成型设备及液气压传动》
- 17、《金属切削工艺》

第二部分 塑料件或冲压件及其模具的设计与加工 制作实习

一、实习目的和要求

在实践教学基地实习是根据生产实际情况而进行的实践教学环节，涉及设计、采购、外协联系及机械零件的加工制造过程。它为材料成型与控制工程专业本科学生在专业知识的应用设计、加工操作、团体协作等综合能力方面提供锻炼的机会，也提供一个对所学的各门专业课程知识起到融会贯通、消化和吸收、综合提高和总结的实践环节，是一个真刀实枪的实践平台。

专业学生经过三年或三年半的学习，系统学习了专业基础课程与专业课程，也进行了相关课程的实习，参加过金工实习、认识实习和生产实习，对本专业所从事的工作有比较深入的了解，有一定的专业实践经验，在运用计算机技术进行产品、工艺与模具的设计分析、运用数控加工技术进行成型模具制造方面具有初步能力。但是，学生对所学的各门专业课程知识还缺乏大串通、大融合、综合提高和总结的实践锻炼，因此，在基地企业进行实操实习，目的在于使学生进一步加深对专业理论知识的理解，更重要的是可使学生能够将各门课程之间的知识联系起来，结合运用，加强实践锻炼，使学生的综合能力得到提高。

二、实习条件

1、根据基地企业安排，可安排实习者自行到市场采购材料、零配件、量刃具和夹具等实习操作等相关用品。

2、根据实习企业提供的设备仪器，实习者自行学习相关设备的操作规程，在实习过程中小心使用所用的设备仪器。

三、实习内容及步骤

1、CAD/CAM/CAE 综合实习

1) 根据企业所给的实际产品（塑料和五金制品），造型设计其三维结构图并进行详细的工艺计算。

2) 设计上述产品的注塑模具或冲压模具，设计其模具三维结构装配图。

- 3) 绘制模具的二维装配图及零件图。
- 4) 制定模具零件的工艺路线。
- 5) 制定模具零件加工工艺流程。
- 6) 模具零件数控加工刀路生成与加工模拟。选择合适的加工方式、加工刀具、切削用量和走刀方式，选择合适的加工工艺其它参数值，编制数控加工刀路，并进行加工模拟，再生成数控 NC 代码。（计算机上进行）

2、模具加工制作实习

- 1) 根据实习期参与的项目组，参与加工制作模具。
- 2) 对购买的标准模架进行模架拆装、结构分析与测绘。
- 3) 进行 CAD/CAM/CAE 操作。
- 4) 从设计方案中选择一套与企业条件相适应的合理的工艺方案设计模具。
- 5) 对选定方案模具图纸的审核、零件的工艺路线的可行性分析，零件加工方式、加工刀具的审核。
- 6) 绘制模具图纸，用于模具加工制作。
- 7) 参与模具零配件市场调研与采购，列出实习用的材料、零配件、量刃具和夹具清单，并根据实习场地的具体条件，补充采购实习用品。
- 8) 审核切削用量和走刀方式，选择相关的参数值。
- 9) 熟悉仪器设备的操作使用。
- 10) 模具零件数控加工
- 11) 模具零件普通机加工（车、铣、钻）。
- 12) 模具零件电加工（线切割、电火花）。
- 13) 检测加工零件的尺寸精度、形位公差、表面粗糙度等是否达到要求。
- 14) 模具钳工装配与调试。
- 15) 撰写实习报告。
- 16) 提交实习报告。

四、基地实习学时与实习时间安排

实习安排情况

序号	内容	班级及批次	课时	备注
一	<u>CAD/CAM/CAE 实习</u>	合计	24	
	1. 实习动员, 任务安排, 时间安排, 安全教育	3 个班	2	集中开会
	2. 每人各自设计一个塑料制品;或各自设计一个冲压件, 或根据企业项目。绘制三维图	每人一题	2	实习周外安排指导时间
	3. 各自设计上述产品的注塑模具或冲压模具 1 套三维装配图	每人一套模具三维图	8	实习周外安排指导时间
	4. 绘制上述各自模具的二维装配图及零件图	每人一套二维图纸	8	实习周外安排指导时间
	5. 制定各自模具零件的工艺路线、模具零件加工工艺规程	每人一份	2	实习周外安排指导时间
	6. 模具零件数控加工刀路生成与加工模拟(计算机上进行)	每人一份	2	实习周外安排指导时间
二	<u>模具加工制作综合实习</u>	合计	48	
	1. 模架拆装、结构分析与测绘实习	每批	2	实习周外安排指导时间
	2. 模具零配件市场调研与采购(列出实习用的材料、零配件、量刀具和夹具清单, 补充采购实习用品)	每批	4	实习周外安排指导时间
	3. 每批学生设计的方案中遴选一套模具图纸, 用于模具制作(选定方案模具图纸的审核、零件的工艺路线的可行性分析, 零件加工方式、加工刀具、切削用量和走刀方式及相关参数选值的审核)	每批	2	实习周外安排指导时间
	4. 模具零件数控加工实习	每批	16	模具型腔粗加工、半精加工、精加工 模具型芯粗加工、半精加工、精加工
	5. 模具零件普通机加工实习(车、铣、钻)	每批	12	
	6. 模具零件电加工实习(线切割、电火花)	每批	4	
	7. 模具钳工装配与调试实习	每批	4	螺纹的制作、模具零件之间的钳工配合、成型面的抛光
	8. 试模实习与答辩	每批	4	

模具加工制作时间安排

二	模具加工制作综合实习	时间 (天)
	1. 模具零件数控加工实习	1
	2. 模具零件普通机加工实习（车、铣、钻）	1
	3. 模具零件电加工实习（线切割、电火花）	1
	4. 模具钳工装配与调试实习	1
	5. 试模实习与答辩	1

五、 实习过程

明确综合实习内容和所提供的实习条件，认真复习机械制图、机械制造基础、数控加工技术基础、模具材料与热处理、塑料制品设计、塑料成型计算机辅助设计与制造、塑料成型工艺与模具设计、模具制造工艺与模具数控加工技术等课程的相关知识，联系起来，综合运用。

了解实习场地所能提供的模具制作的手段，了解和掌握实习设备仪器的结构、工作原理、主要技术参数、工作特点、注意事项，熟练操作设备仪器。

熟悉量具和刀具的类型、材质、尺寸、使用范围、使用方法，熟悉夹具和钳工工具的使用方法，掌握机械加工切削用量的选择。

掌握各种基准之间的选择及相互间尺寸转换。掌握塑料模具或冲压模具制造的技术要求，如尺寸精度、表面形状和位置精度、粗糙度、硬度，零件间的公差与配合关系。

综合实习时间和提供的加工手段等条件结合起来，设计尺寸大小和结构复杂程度合适的塑料件或冲压件，利用本专业通用的计算机辅助设计软件进行产品造型设计，进行模具结构设计，绘制出装配图和零件图，注意到零件间的公差与配合。

确定工艺路线，应根据实习场地的条件选择合适的零件加工方法。

制定详细的模具制作工艺规程，工艺规程内容包括：毛坯的种类和尺寸；选择定位基准和加工方法，拟订零件加工工艺路线；确定各工序余量、尺寸、公差、技术要求；确定机床类型，确定零件的加工工序、工步；刀具、夹具的选择和调整，工件的定位与装夹，时间安排；填写工艺文件。

手工编程加工程序时，要对加工轨迹的数据进行计算和优化。

利用本专业通用的计算机辅助制造软件进行数控编程和模拟运行时,应选择合适加工方式,走刀路径,选择合适的加工刀具、切削用量。对生成的刀具路径进行加工模拟效验与优化,最后生成加工代码。

详细列出实习项目所需物品的清单,要周密考虑,包括毛坯、刀具、夹具、量具、工具等物品,以及其材质、类型、尺寸大小、刀具的装夹尺寸和刀刃有效长度等,与老师一起核对清单并确定需外购物品,获取采购信息,外购完成实习用物品。

根据工艺文件,合理安排时间,加工模具零件,装配和修整模具,按质按量完成模具的制作工作。

六、实习报告的具体要求

1) 实习目的和要求。

2) 实习设备和仪器

3) 实习项目和内容。

4) 个人部分:

(1) 个人塑料制品图或冲压件三维结构造型图。

(2) 个人注塑模具或冲压模具三维结构图(包括零件图和装配图)。

(3) 个人模具设计的二维装配图及零件图。

(4) 模具零件加工的工艺路线。

(5) 详细的模具制作工艺规程

(6) 模具零件数控加工模拟后的刀路。包括:加工方式、加工刀具、切削用量和走刀方式,其它参数值。

5) 模具制作组小组部分:

(1) 小组成员,本组组长、副组长,各组员负责或参与完成的工作部分。

(2) 模具制作组选择的模具图纸。制作的塑料制品或冲压件三维结构造型图;制作的注塑模具或冲压模具三维结构图(装配图)。制作模具的二维装配图及零件图。。

(3) 制作模具零件加工的工艺路线;制定详细的模具制作工艺规程。

(4) 列出实习用的材料、零配件、量刀具和夹具清单实习设备。

(5) 制作模具零件数控加工模拟后的刀路，包括：加工方式、加工刀具、切削用量和走刀方式，其它参数值。

6) 个人总结。通过这一次综合实习，同学自己学到什么、得到什么、想到什么，进行自我评价。

学生实习过程应遵守的操作规程 与安全技术规范

学 生 实 验 守 则

- 1、实习期间要严格遵守企业安排，不迟到、不早退、不旷课。
- 2、进入车间时必须穿好所需服装，佩戴工作证，长发者带好工作帽，不准穿裙子、高跟鞋、拖鞋或凉鞋、短裤进入实习场地。
- 3、不准在实习场地内抽烟，吃零食，随地吐痰，以及高声喧哗，严禁在实习场地内打闹。
- 4、要严格遵守实习纪律，听从老师和实习指导人员的安排，严格按照规定的设备、工具和材料进行相关实习。
- 5、严格按照安全规程进行操作，对不了解其功能或不会使用的仪器设备的开关、手柄、旋钮、按钮等，必须请示指导教师并允许后，方能操作。
- 6、如实习过程中出现意外情况，应立即切断电源，保护好现场，并及时报告指导教师。
- 7、要爱护实习仪器和设备，妥善保管所使用的工具、量具，若有损坏或丢失，根据情节按我校《仪器设备损坏丢失赔偿办法》进行处理。
- 8、实习结束后，要关掉电源，收好实习工具与物品，认真打扫卫生，关闭好门窗，做好实习使用记录，经指导教师检查批准后，方可离开。
- 9、严格遵守各专业实习分室的其它各项具体规定。

机械加工共同遵守的安全技术规范

1、未经指导老师许可和不了解机床性能时不准开车。在开始工作前要穿好衣服、紧好袖口，女同学必须戴好帽子，但不准带手套。

2、开车前，必须检查各操作手柄应于正常位置，车头刀架、工作台在运转时不受到阻碍，并注意润滑及润滑油路畅通。

3、要变更转速时，必须停车变速。在操作时不得擅自离开工作岗位，并遵守工艺规程，不得任意改变切削用量，在切削过程中不得用棉纱擦工件或刀具等。

4、要根据被加工零件来选用刀具、量具、夹具，并保证夹紧牢固。

5、保持文明生产，要爱护机床，在导轨和工作台上，不乱放工、刃、量具及夹具等。清除切屑时，必须用铁钩或毛刷进行。

6、下班时必须擦净机床，整理场地，并在指定部位加注润滑油，关好电门。

铣工安全技术规范

- 1、装铣刀时应注意刀杆、垫圈是否干净、平整，刀具、工件是否夹紧，刀具运转方向与工作台进给方向是否正确。
- 2、一般情况下只用逆铣而不用顺铣，并不得擅自改变切削用量。
- 3、学生单独操作时，不使用快速进给。
- 4、必须等铣刀完全离开工件后，才能转动分度头手柄。
- 5、铣床自动走刀控制器要调整准确，不得任意松动。
- 6、零件铣削后应去毛刺，保持光洁整齐。

数控加工安全技术规范

一、安全操作基本注意事项

1、禁止带手套操作机床；不得随意触摸、启动各种开关；未经许可，不得擅自启动机床进行零件加工；严禁同组同学在装夹工件、刀具时，启动开关。

2、学员必须严格按照数控铣床操作说明书进行操作。

3、启动机床前，应检查工作台面。移去调节工具，如搬手、楔子、分中棒等；拧紧工件，保证工件牢固可靠。

4、采用正确的速度及刀具。加工零件时，必须严格按照规定操作步骤进行，不允许跳步骤执行。

5、机床运转中，绝对禁止变速。变速或换刀时，必须保证机床完全停止，以防机床事故发生。

6、电机运转时，不要搬动离合器操纵杆（把手“A”）。（指华中数控）

7、电机开动前必须松开主轴制动手柄，否则，当刹车处于锁紧位置而又开动电机，则会损坏电机。（指华中数控）

8、机床开动期间，严禁在机床间穿梭，严禁离开工作岗位，做与操作无关的事情。

9、注意不要在机床周围放置障碍物，工作空间应足够大。

二、工作前的准备工作

1、采用手动方式向各部分供油润滑。

2、有严重破损的刀具要及时更换。

4、刀具安装好后应进行一、二次试切削。

5、在进行切削工件前，应先向指导老师说明加工工艺参数，包

括：

(1) 工件原点，(2) R 基准面，(3) 刀具起点，(4) 刀具安全高度，(5) X、Y 轴的切削进给速度，(6) Z 轴的切削进给速度，(7) X、Y、Z 轴的快速进给速度，(8) 工件的加工高度，(9) 切削深度（吃刀量），(10) 主轴转速。

如果未征得指导老师的准许，擅自启动机床进行切削加工造成机床损坏，追究事故直接责任人，并负责赔偿。

三、工作过程中的安全注意事项

1、机床运转期间，勿将身体任何一部分接近数控铣床移动范围内；不得隔着机床传递物件；更不要试着用嘴吹切屑、用手去抓切屑或清除切屑，铁屑必须要用铁钩子或毛刷来清理；不能用棉丝擦拭工件、也不能清扫机床。

2、禁止用手或其它任何方式接触正在旋转的主轴、工件等运动部位。

3、铣床运转中，操作者不得离开岗位，机床发现异常现象立即停车。

4、数控机床控制微机只用于程序操作和程序拷贝，不允许其他用途。

四、工作完成后的注意事项

1、实习结束后，做好机床的清洁和日常维护工作。将刀具、夹具、材料等整理好；清除切屑、擦拭机床；润滑机床，检查冷却液。

2、依次关掉机床操作面板上的电源和总电源。

3、保持实习场地的清洁，下班前 15 分钟，要清理工作场所。

车工安全技术规范

1、必须熟悉车床性能，掌握操作手柄的功用，否则不得动用车床。开车前，在紧夹工件后，必须随手将卡盘板手取下，以免飞出造成事故。

2、车刀的刀尖应装到和工件轴心同样高低，刀尖不应伸出刀架太长。

3、在车削时，不得任意加大切削用量，以免机床过载。车床主轴变速、装夹工件、紧固螺钉、测量工作、清除切屑或离开车床等都必须停车。

4、切削过程中要停车时，不准用开倒车来代替刹车，并严禁用手压卡盘等，应当让它自然停下。在车螺纹要开倒车时亦必须完全停转后才能变换方向。

5、工件、刀具和夹具，都必须装夹牢固，才能切削。切削时勿将头部靠近工件及刀具，以免铁屑飞出，易受伤。

6、机床导轨上严禁放工刀量具及工件。

7、下班时，床面上禁止放各种物品。将大拖板及尾架摇到车床导轨后端。工作场地保持整洁。刀具、工具、量具要分别放在规定地方。

钳工车间安全技术规范

- (1) 工件放在钳口上要夹紧，转紧或放松虎钳时，提防打伤手指。
- (2) 不可用无手柄的锉刀、刮刀等。榔头柄安装必须牢固。
- (3) 錾子、冲头尾部不准有淬头裂缝或卷边及毛刺，錾切工件时要注意自己 and 他人不要给切屑击伤。
- (4) 用手锯锯割零件时，用力要均匀，不能重压或强扭，零件快断时，用力要小而慢。
- (5) 使用砂轮刃磨工具时，要听从指导，并按操作规程进行。
- (6) 钻孔时按机加工一般安全技术规则进行(见机加工安全技术规则)。
- (7) 钻床速度不能随意变更，如需调整，需经同意，必须停车后才能调整。
- (8) 钻孔时工件必须夹于虎钳，严禁用手握住工件进行，钻孔将要穿透时，应十分小心，不可用力过猛。
- (9) 攻丝和铰孔时，用力要均匀，大小要适当，以免损坏丝攻和铰刀。
- (10) 装配时，笨重零件的搬运应量力而行，装配清洗零件时，注意不要接近火种，用油加温轴承时，温度不得超过 200℃，以防火灾。
- (11) 装配中所用板手、起子等均要符合规定用力不能过猛，以防打滑造成事故。
- (12) 下班时，所用工具必须清点，打扫场地，保持文明环境。

数控线切割机床安全操作规程

一、工作前的准备工作

- 1、机床工作开始前应先预热，并手动方式向各部分供油润滑。
- 2、认真检查运丝机构、工作液系统是否正常。
- 3、检查高频电源工作是否正常，调整好相关参数。
- 4、保持工件与高频电源极板的良好接触。
- 5、切割加工前，应将工具从工作台移走。

二、工作过程中的安全注意事项

- 1、禁止用手接触运丝机构。
- 2、禁止用手接触正在加工的工件。
- 3、机床运转中，操作者不得离开岗位。

三、工作完成后的注意事项

- 1、擦拭机床，使用机床与环境保持清洁状态
- 2、检查机床润滑、冷却液的状态，及时添加或更换；
- 3、依次关掉机床操作面板上的电源和总电源。