

工程训练手册

苏州大学工程训练中心

2025 年 11 月

苏州大学工程训练中心

一、 学生工程训练守则

1. 工程训练是工科院校教学计划中的一个重要组成部分，是一门实践性很强的技术基础课。为此，必须端正态度，认真完成实习训练任务。
2. 工程训练以实践教学为主。通过实习，学习工艺知识，增强工程实践能力，培养“责任、安全、质量、群体、环保、经济、竞争、市场、管理、社会、法律、创新”等大工程意识。
3. 各工种实习按统一方式、方法和步骤进行。实习中认真听讲，善于思考，谨慎操作，完成规定的实习作业(零件)和相应的实习报告。
4. 学生在实习期间需虚心听从老师的指导，严格遵守安全操作规程，不违章操作，操作项目和内容必须按实习要求进行；爱护和保养仪器设备、工具、量具、刀具等；未经许可，不得擅自操作任何仪器设备。
5. 进入工程训练中心实习须按要求穿戴必备的防护用品。不准穿高跟鞋、凉鞋、拖鞋，不准戴围巾、耳机、穿裙子、背心，不准留长指甲，操作旋转类机床时不准戴手套。机械制造实习工种要求长头发同学正确戴工作帽。对于未按规定穿戴防护用品的，指导教师将责令其改正，并酌情处理。
6. 学生应在指定位置实习，中途不得擅自离岗、串岗，否则作旷课处理。实习时不得高声喧哗或做与实习无关的事情，在实习教室内不准吸烟、吃零食。
7. 严格遵守学生实习考勤制度，有事须请假，未经许可不可擅自离开；实习前，身体不适者，不允许参加实习；实习期间，身体若有不适，及时与指导老师沟通。

8. 在实习期间，对违反实习纪律和安全规程的学生进行批评教育，对教育无效或情节特别严重者，视情况可暂停其实习，并及时报告中心和学院做出相应处理。
9. 在实习期间，学生因违反实习纪律和安全规程，所造成的自身伤害，由学生本人负责；造成他人伤害或学校的经济损失，由学生本人承担相应的经济和法律责任。
10. 每天下班前，必须收拾清理所用设备、工量具及清扫场地，保持工作场地清洁卫生。各工种实习结束均应进行清点，由指导老师验收，合格后方可离去。
11. 尊敬实习指导老师。听从指挥，如有意见可向中心和学院反映。

二、 学生实习考勤办法

1. 实习时间严格按照《工程训练日程安排表》执行，由指导教师进行考勤，不得迟到、早退或无故不参加实习。
2. 实习期间因病、事假影响训练正常进行，所缺漏的实习内容须补足。病假、事假必须事先请假，假条委托他人交给指导教师，否则按旷课处理。无故旷课，不予安排补休。
3. 学生缺勤按实际时间进行登记备案，作为考查依据之一。

三、 学生实习成绩考核办法

1. 工程训练为技术基础课，是一门必修课。每次实习结束后经考核给予百分制计分。不及格者由教务处安排进行重修。
2. 整个课程缺课超过三分之一的学生，实习无成绩，应予重修。迟到或早退1次，本工种出勤扣5分；迟到30分钟以上记旷课一次，当次实习无成绩。
3. 工程训练主要从以下几个方面对学生进行考核：
 - (1) 实践操作：各训练工种按百分制计分，占总成绩60%。各工种实习过程记录卡，指导教师根据学生的出勤、安全文明生产、劳动态度、操作技能及现场操作考核完成。实习结束后，由工程训练中心汇总各工种成绩，计算出平均分。

- (2) 理论知识：占总成绩30%。实习结束后，统一安排上机考试，评分。
 - (3) 实习报告：占总成绩10%。理论考试前，学生必须上交工程训练实习报告，由工程训练中心给予总的评定。
4. 总评成绩按比例折算为百分制。

四、安全技术规则

1. 机械加工各工种应共同遵守的安全技术规则
 - (1) 未经指导老师许可和在不了解机床基本性能的情况下，不准开动设备。实习开始前要穿好工作服，扎紧袖口，长头发的同学必须戴好工作帽，严禁戴手套操作机床设备。
 - (2) 机床开动前，必须检查各操作手柄是否处在正常位置，车头、刀架、工作台等在运转时不得受到阻碍，并注意润滑及润滑油路的畅通。
 - (3) 变更转速时，必须停车。操作过程中不得擅自离开工作岗位，要遵守工艺规程，不得随意改变切削用量。切削加工过程中严禁用棉纱等擦拭工件或刀具。
 - (4) 要根据被加工零件合理选择刀具、夹具等，并保证夹紧牢固。
 - (5) 文明生产，爱护机床。导轨和工作台上，不乱放工具、刀具、量具和夹具等。清除切屑时，必须用铁钩或毛刷进行，严禁用手来清除。
 - (6) 实习结束必须擦净机床，整理场地，并在机床指定部位加注润滑油，关闭电门。

2. 计算机机房管理规定

- (1) 实习所用的计算机仅作为学生进行程序编制、CAD设计、资料查询之用。
- (2) 进入机房，自觉保持环境整洁，不得携带任何食物进入机房，不得在机房内乱扔纸屑等杂物。
- (3) 严禁在计算机上进行任何与实习无关的操作。
- (4) 不得擅自更改和删除计算机中的内容，严禁设置各种密码及口令。
- (5) 学生在操作计算机时，如遇有蓝屏、死机等异常情况，应立即报请指导老师进行修复，不得擅自进行维修。
- (6) 严禁使用自带的光盘进行拷贝等操作。严禁私自打开计算机主机箱。
- (7) 学生按指定机位就坐，未经许可不得擅自调换座位。
- (8) 实习所用之模拟软件，涉及到知识产权等内容，严禁进行拷贝和编译。

3. 车工安全技术规则

- (1) 夹紧工件后，开动车床前，必须随手将卡盘扳手取下，以免扳手飞出造成事故。
- (2) 安装车刀时，刀尖应与工件旋转轴线等高，刀尖不应伸出刀架太长。
- (3) 车削加工时，不得任意加大切削用量，以免机床过载。
- (4) 车削过程中如要停车，不准用开倒车来代替刹车，并且严禁用手压卡盘等，应当让它自然停下。如车螺纹要开倒顺车时也必须完全停转后才能变换方向。

- (5) 车削加工时勿将头部靠近工件及刀具，以免铁屑飞出而受伤。
- (6) 车床导轨上严禁摆放工具、量具、刀具及工件等物品。
- (7) 每次实习结束，应将大拖板及尾架移至车床导轨尾端。

4. 铣工安全技术规则

- (1) 安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，刀具旋转方向与工作台进给方向是否正确。
- (2) 一般情况下，建议选用逆铣而不用顺铣，不得擅自改变切削用量。
- (3) 学生单独操作时，不得使用快速进给。
- (4) 铣削齿轮时，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) 零件铣削加工后应及时去除毛刺，保持光洁整齐。

5. 铸工安全技术规则

- (1) 造型操作前要注意工作场地、砂箱、工具等安放位置，砂箱叠高应低于 1.2 米。
- (2) 平春应横放于地上；舂砂时不得将手放于边上，以免碰伤。
- (3) 禁止用嘴吹分型砂；使用吹风器（皮老虎）时，要选择无人的方向吹，以免砂尘吹入旁人的眼睛，更不得用吹风器（皮老虎）开玩笑。

- (4) 起模针及通气针应放于工具箱内，在造型场地内走动时，要注意砂型或热铸件。
- (5) 参与熔化和浇注时，学生一定要按规定戴好防护用具。
- (6) 观看熔炉及熔化过程时，应站在规定的安全距离外，避免金属液体飞溅而烫伤。
- (7) 浇注前浇包要烘干，扒渣棒一定要预热。如是铁水，面上只能覆盖干的稻草灰，不得用草包等其他易燃物。
- (8) 浇注铁水时，抬包要稳，严禁和他人谈话或并排行走，以免发生危险。
- (9) 浇注速度要适当，浇注时人不能站在铁水正面，同时严禁在冒口顶部观察铁水。
- (10) 已经浇注完成的砂型，未经许可不得触动，以免金属液体还未凝固而损坏铸件。清理铸件时一定要注意其表面温度，以防止烫伤。

6. 焊接安全技术规则

(1) 焊条电弧焊

- ① 焊接前，应先检查电气线路是否完好，外壳接地是否牢固良好。
- ② 操作前必须检查周围是否有易燃易爆等物品，如有，必须移开后才能开始工作。
- ③ 焊接操作时必须先戴好防护面罩、手套、脚套等，无面罩时不准观看弧光。
- ④ 闭合闸刀开关时，人体应偏斜站立，并要一次推足。焊接时，绝对禁止调节电流大小，以免烧毁电焊机。

- ⑤ 不准用手拿刚焊过的焊件及焊钳。在敲打熔渣时，要注意保护眼睛。

(2) 气焊

- ① 氧气瓶严禁与油污接触，不能强烈振动，以免爆炸。
- ② 安装减压表时，人应斜向站立，开启阀门应缓慢，以免被气流击伤。
- ③ 气焊车间严禁烟火，以免引起爆炸。
- ④ 气焊操作时，应先开乙炔，然后稍开些氧气，点火以后再进行调整。如发现火焰突然回缩，并听到“嗤嗤”的声音，这是危险的回火现象，应立即关闭焊炬的氧气和乙炔阀门。
- ⑤ 注意已焊工件表面尚有较高的余温，不要用手触碰，防止烫伤。

7. 钳工安全技术规则

- (1) 工件安装在钳口上要夹紧，转紧或放松虎钳时，要提防打伤手指。
- (2) 不可使用未安装手柄的锉刀、刮刀等工具；榔头柄安装必须牢固可靠。
- (3) 鳌子、冲头尾部不能有裂缝或卷边及毛刺，鳌切工件时要注意避免自己和他人被切屑击伤。
- (4) 用手锯锯割零件时，用力要均匀，不能重压或强扭，零件即将锯断时，用力要小而慢。
- (5) 使用砂轮刃磨工具时，要听从指导老师的指导，并按操作规程进行。
- (6) 钻孔时按照机械加工一般安全技术规则进行。

- (7) 钻床的转速不得随意变更，如需调整，须经指导老师同意，在主轴完全停稳以后才能进行调整。
- (8) 钻孔时工件必须夹在虎钳上，严禁用手握住工件进行钻孔。工件即将钻透时，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，以免损坏丝锥和铰刀。
- (10) 装配时，笨重零件的搬运应量力而行；清洗零件时，注意不要接近火种；用油加温轴承时，温度不要超过 120°C ，以免引起火灾。
- (11) 装配过程中用到的扳手、起子等工具均要符合规定，使用过程中用力不要太猛，以防打滑造成事故。
- (12) 实习结束，清点工具，打扫场地，保持环境清洁。

8. 磨工安全技术规则

- (1) 磨削加工是一种超高速精密切削加工，砂轮较脆易碎，所以装卸工件一定要小心，不要碰撞到砂轮；未经平衡的砂轮严禁使用。
- (2) 开动磨床前必须检查砂轮罩、挡块是否完好、紧固；砂轮和工件之间要有一定的空隙；磨床开动后要让砂轮空转 $1\sim 2$ 分钟，待运转正常后方可开始加工。
- (3) 砂轮的进退方向必须记清楚，并按工件的长短，调整好工作台相应的行程。
- (4) 磨削时进刀量不能太大，以免损坏砂轮；停车时，必须将砂轮退离工件。
- (5) 平面磨削如遇高而狭的工件，则安装工件时周围要用挡块，并且挡块的高度不低于工件的 $2/3$ ，待工

件吸牢以后方可进行加工；外圆磨削时，顶针必须顶在零件的中心孔内。

- (6) 磨床各油路系统必须保持畅通，主轴等旋转部件要保持良好的润滑。
- (7) 干磨零件时一定要戴好口罩；磨削加工过程中如使用了冷却液（湿磨），则磨削加工结束后，要让砂轮空转 1~2 分钟进行脱水。
- (8) 无心磨床操作前，要检查支片保险是否装对。砂轮未完全停稳，切不可用手或棒料去拨弄工件等物品。

9. 数控加工安全技术规则

- (1) 数控机床属于高精度高精密设备，操作时必须严格遵守操作规程。
- (2) 数控设备上严禁安放各种工具、刀具、量具、夹具等物品。
- (3) 严禁在不熟悉操作步骤的情况下，触摸机床的各个按钮、开关。
- (4) 未经指导老师许可，不得擅自启动机床进行零件加工。
- (5) 严禁私自打开数控系统控制柜进行观察和触摸。
- (6) 零件加工时，必须关上防护门，加工过程中不允许打开防护门进行观察。
- (7) 零件加工时，必须严格按照规定的操作步骤进行操作，不允许跳步骤执行。
- (8) 数控机床的控制微机上，除了进行程序操作和程序拷贝以外，不允许做其他操作。

- (9) 严禁将未经指导老师验证过的程序输入控制微机进行零件加工。

10. 电火花线切割安全技术规则

- (1) 开机前检查工作液箱中的工作液是否足够，水管和喷嘴是否通畅，防止工作时突然断水烧断钼丝，损坏工件。
- (2) 开车时先开动轴风机排除有害气体。工作时，先开冷却泵，观察冷却液是否正常流动。正式加工工件之前，应确认工件位置已安装正确，防止碰撞丝架和因超程撞坏丝杆、螺母等传动部件。开机前必须通过数控柜的屏幕模拟，确定工件的加工程序是否正确。
- (3) 操作者必须熟悉线切割加工工艺，根据工件的材料和厚度，选择的恰当功率和电流大小等加工参数，按规定操作顺序操作，防止造成断丝等故障。禁止用手接触电极，操作人员应该站在绝缘橡胶板或木板上操作。紧急情况时，应迅速按下急停按钮，使机床立即停止运行，关闭所有输出功能按钮。
- (4) 正常停机时，应先关停脉冲高频电源，后停工作液，让电极丝运行一段时间，并等储丝筒反向往后再停走丝，停机时，要在储丝筒刚换向后尽快按下停止按钮，注意防止因丝筒惯性造成断丝及传动件碰撞。
- (5) 操作运行储丝筒后，应及时将手柄拔出，防止储丝筒转动时将摇柄甩出伤人。装卸电极丝时，注意防止电极丝扎手。换下来的电极丝要放在规定的容器内，防止混入电路和走丝系统中，造成电器短路、触电和断丝等事故。
- (6) 工作结束后，关掉总电源，擦净工作台及夹具，并润滑机床有关部位，收好工具，清理工作区域。

- (7) 定期检查电极丝的松紧，并重新收紧纏丝。检查机床电气设备是否受潮和可靠，并清除尘埃，防止金属物落入。

11. 激光切割安全技术规则

- (1) 以喷嘴为圆心，半径1米以外为加工时的站立观看区域。
- (2) 在数控工作台前操作时，必须首先确认按钮“激光”处于关闭状态〔即无灯光〕，才可以进行后续操作，手要离开喷嘴100毫米。
- (3) 操作者身体的任何部分不得接近激光直接照射光路。
- (4) 加工前必须确认被加工材料下是悬空的，切割轨迹与支承不干涉。加工结束后，必须用专用工具将零件拖至接盘边缘，确认冷却后再用手拿。
- (5) 无论有无激光输出，严禁直接用手在气体喷嘴下拿取零件。
- (6) 操作者不得在通电情况下打开有“高压危险”警示的机箱门观看，更不能用手触电路。
- (7) 激光切割机工作异常时，若无其它办法解决异常情况，应将“急停”按钮压下，停机检修。
- (8) 操作者独立操作前必须接受专业培训，并需在熟练者指导下进行操作，直至熟练后方可独立操作。
- (9) 激光切割机的维修必须以使用说明书为依据由熟练者执行，必要时需咨询供货商安排的技术人员，或由供货商选派技术人员进行。

12. 快速成型安全技术规则

- (1) 快速成型机由专人管理，任何使用该设备及其工具、附件的人员必须在了解快速成型机器工作过程及其操作方法。
- (2) 在加工工件前应先对机器进行检查，检查工作台是否洁净且喷嘴是否有残料等障碍物；检查材料是否充足；存贮器是否插好或网络是否连接通畅，做好准备工作。
- (3) 开机后，待机器主界面完全显示后进行下一步操作。
- (4) 对触摸屏上显示的其他功能按键在不了解具体使用方法的情况下禁止操作。
- (5) 操作人员不得擅自更改机器内部参数。
- (6) 每次更换喷嘴或者打印模型粘接不牢时必须重新校对工作台高度。
- (7) 每次更换打印平台或者打印模型翘边时须重新调平。
- (8) 材料开封后应尽量在一个月之内用完，机器一星期不工作，应退出管路材料；两星期不工作，应将材料重新包装好，以免材料受潮。
- (9) 机器自动运行时，切勿人工干预；机器出现故障时应紧急停机，关闭电源，及时上报，由专业人员维修，勿带故障操作和擅自处理。
- (10) 每次用完设备后清理设备附件和材料，做好设备日常保养和工作场地的清洁。

13. 电火花加工安全技术规则

- (1) 本机操作人员必须熟悉和掌握本机的性能、结构和技术规范。

- (2) 操作室内禁止一切明火和吸烟，并应具备有足够的扑灭油着火的灭火器材。
- (3) 工作前要检查机械、脉冲电源、控制按钮、显示仪表、是否完整可靠。
- (4) 装卸工件、定位和校正电极、擦拭机床时要切断脉冲电源。
- (5) 工作液面要保持高于工作表面50-60毫米，以免液面过低着火。
- (6) 禁止用手触及电极。操作者要站在绝缘橡皮或木踏板上。
- (7) 要按机床说明书定期添加润滑油。
- (8) 禁止使用不适于放电加工的工作液和添加剂。
- (9) 禁止操作人员工作过程中离开机床。
- (10) 加工结束后应切断机床电源。
- (11) 工程训练结束后要认真清理机床和周围环境卫生，经指导人员同意后方可离开。

14. 产线协同联动安全技术规则

- (1) 各种数控加工设备、工业机器人的操作必须严格遵守相关的安全操作和规定。
- (2) 操作工业机器人的人员必须在了解工业机器人工作过程和控制方法，掌握各种操作按钮、指示灯的功能及操作程序后方可操作工业机器人。
- (3) 禁止强制扳动、悬吊、骑坐工业机器人，禁止依靠在工业机器人或控制器上，禁止随意按动开关或者按钮，以免造成人员伤害或设备损坏。

- (4) 示教前，需仔细确认示教器的安全保护装置是否能够正常工作，如【急停按钮】【安全开关】等，且保证工业机器人工作区域内没有人员。
- (5) 示教时不允许戴手套，操作人员进入工业机器人工作区域时，需要随身携带示教器，以防他人误操作。
- (6) 手动操作工业机器人时，要采用较低的速度倍率以增强对工业机器人的控制机会。察觉有危险时，立即按下【急停按钮】，停止工业机器人运转。
- (7) 工业机器人处于自动运行模式或不确定工业机器人是否驻机时，严禁进入工业机器人本体动作范围。
- (8) 设备出现故障后，操作者除必须立即切断电源或终止程序运行外，严禁进行其他操作，保持现场并向有关人员报告，以便设备员和相关人员进行事故调查、分析及相应的维修工作。
- (9) 工业机器人和数控加工设备应保持运行环境清洁、维护和保养。

15. 激光内雕安全技术规则

(1) 操作准备

- ① 设备检查：启动激光内雕机，确认激光发生器、电脑控制系统连接正常。
- ② 工件处理：清洁待雕刻材料（水晶）表面的灰尘、指纹，避免雕刻时出现阴影；根据水晶的尺寸、形状调整打印系统。
- ③ 安全防护：操作人员佩戴专用激光防护眼镜，清空工作区域无关人员，关闭设备防护门。

(2) 参数设定

- ① 导入模型：通过3DCraft软件导入设计好的2D/3D模型，调整模型在水晶内的位置、大小，预览雕刻效果。
- ② 匹配参数：通过Laser Controller软件设置电流参数。

(3) 雕刻启动

- ① 试雕刻确认：先启动激光内雕机，点击“机械复位”按钮，检查工作台是否回归原点；再开启激光器预热，至状态为“设备外控状态”；然后在同尺寸的水晶上试雕刻，检查模型清晰度及位置是否合理，无问题后再正式雕刻。
- ② 启动雕刻：点击软件“开始”按钮，设备自动按照预设路径，通过激光在水晶内部聚焦形成小白点，叠加成2D/3D模型；雕刻过程中禁止触碰工作台或打开防护门，避免激光直射人体。

(4) 雕刻完成

- ① 设备关闭：雕刻完成后，先关闭激光器，待激光器冷却后，再关闭激光内雕机。
- ② 设备维护：清洁激光头镜片（用专用镜头纸蘸酒精轻擦），记录设备运行时间与参数，便于后续维护。

16. 电子焊安全技术规则

- (1) 实验开始时，需检查电源开关及电路制板设备各部份是否良好，如有故障，应先排除后，方可进行焊接。
- (2) 焊接设备的各种电气装置都不准频繁开、关电源开关，一次关机后应等待1-3分钟才能再次开机。
- (3) 试验结束后及时切断电源。

- (4) 搬动仪器设备时，必须轻拿轻放，未经允许不得随意调换仪器设备，更不得擅自拆卸仪器设备。
- (5) 焊接过程中，精神必须集中，当嗅到焦臭味、见到冒烟和火花、听到“劈啪”响、感到设备过热及出现保险丝熔断等异常现象，应立即切断电源，在故障未处理前不得再次开机。
- (6) 在剪除元器件多余管脚时，一定要将被剪面朝向无人方向，不得对着自己或他人，以防被溅出的管脚伤到眼睛。
- (7) 严禁把烙铁头当作杠杆、撬棒或螺丝刀来使用。
- (8) 焊料和制品中可能存在有害重金属铅，实验结束后及时洗手。
- (9) 焊料的融化温度在 183°C 、注意烙铁烫伤。
- (10) 要区别标示液态助焊剂与清洗剂；不能随意丢弃各种材料。
- (11) 不用手接触元器件和 PCB 板的金属部分，在需要时戴手套。
- (12) 不要在工作台上放置任何私人物品。