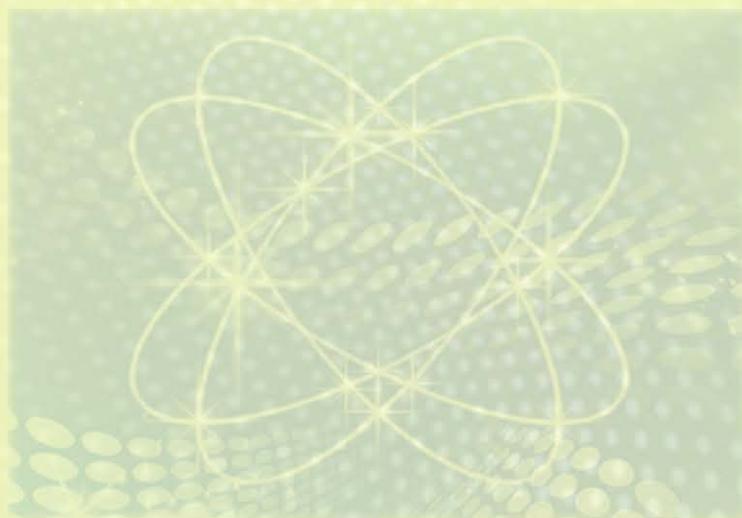


零件的普通车床加工



中国水电七局高级技工学校
国家中职示范校重点支持机床切削加工专业建设教材
编审委员会

主任	黄健					
副主任	王刚	肖辉				
委员	刘翠红	李新熙	杨驿华	刘艳瑜	吾丰建	
	黄天斌	谢劲	王潇	辜志斌	吴旭良	



前 言

中国水电七局高级技工学校是首批国家重点技工学校、国家级重点中等职业学校，是教育部、人社部和财政部批准的国家级中等职业教育改革发展示范校建设单位。为积极推进教育内容创新，以人才培养对接用人需求、专业对接产业、课程对接岗位、教材对接技能为切入点，组织教学经验丰富的骨干教师与行业、企业的一线技术能手，共同编写了机床加工专业的《零件的普通车床加工》一书。

本套教材以项目为引领，课程内容按照项目教学进行整合，将理论与实践相结合。教材体现“做中学，学中做”，通过“做”，培养学生“学”，促进学生“学”，激发学生“学”；对每个项目进行教学情景描述，为学生创造一个真实的工作氛围，提高学生的职业素养。教材中用工作页的形式体现教学和学习的过程，设置相应的引导问题，使学生的学习过程思路清晰，并注意和以后的工作过程相结合，以综合培养学生的职业道德、社会能力、交往能力、协作能力、终身学习能力等为目标，构成新的教材模式，并在教学中逐步推行。做到实训教学与理论教学合二为一，实践教学需要什么内容，理论教学就讲什么内容，理论紧紧围绕实践，理论与实践同步，真正实现“知识是为项目任务的完成服务的，项目任务是为培养学生的职业能力服务的”。

在教材内容上紧紧把握以下几点：

1. 遵循职业教育教学特点，理论知识以“必需”和“够用”为度，重点突出实际操作技能。以真实的典型工作任务及其工作过程为依据，整合、序化教学内容，科学设计学习性工作任务，教、学、做结合，理论与实践一体化。

2. 以项目式的结构组织编写，把教学内容按照学生的认知规律分成若干项目，每个项目再根据教学内容设置教学活动。

3. 针对中职学生的学习心理特点，始终贯彻以学生为主体的教学思想，在教材结构、内容体系、语言描述、例题选用等方面，均力求符合中职学生的认知发展规律，努力消除他们在学习过程中可能产生的距离感和神秘感。每个项目除必需的项目支撑知识外，还以学生活动“工作页”的形式体现，逐步引导学生掌握所需知识。

本书在编写过程中，得到了中国水电七局有限公司机电安装分局、夹江水工机械有限公司等专家的大力支持，在此表示衷心的感谢。当然，因作者的水平有限，编写过程中，难免存在不当之处，恳请读者提出宝贵意见。

中国水电七局高级技工学校机床切削加工专业部

2013年5月



目 录

项目一 车工的认知

- 学习活动一 车削的认知
- 学习活动二 安全文明生产教育
- 学习活动三 工作总结与评价

项目二 车削技术基础

- 学习活动一 车床介绍
- 学习活动二 车床的基本操作
- 学习活动三 三爪卡盘的安装与拆卸
- 学习活动四 CA6140 型卧式车床的日常保养
- 学习活动五 工作总结与评价

项目三 光轴加工

- 学习活动一 光轴的工艺分析
- 学习活动二 工、量、夹、刀具的准备
- 学习活动三 光轴的加工
- 学习活动四 光轴的误差分析
- 学习活动五 工作总结与评价

项目四 台阶轴加工

- 学习活动一 台阶轴的工艺分析
- 学习活动二 工、量、夹、刀具的准备
- 学习活动三 台阶轴的加工
- 学习活动四 台阶轴的测量及误差分析
- 学习活动五 工作总结与评价

项目五 双向台阶轴加工

- 学习活动一 双向台阶轴的工艺分析
- 学习活动二 工、量、夹、刀具的准备
- 学习活动三 双向台阶轴加工
- 学习活动四 双向台阶轴的测量及误差分析
- 学习活动五 工作总结与评价



项目六 台阶套加工

- 学习活动一 台阶套加工的工艺分析
- 学习活动二 工、量、夹、刀具的准备
- 学习活动三 台阶套加工
- 学习活动四 台阶套加工的测量及误差分析
- 学习活动五 工作总结与评价

项目七 平底孔短轴加工

- 学习活动一 平底孔短轴的工艺分析
- 学习活动二 工、量、夹、刀具的准备
- 学习活动三 平底孔短轴加工
- 学习活动四 平底孔短轴加工的测量及误差分析
- 学习活动五 工作总结与评价

项目八 锥柄加工

- 学习活动一 锥柄工艺分析
- 学习活动二 锥柄加工
- 学习活动三 锥柄的误差分析
- 学习活动四 工作总结与评价

参考文献



项目一 车工的认识

学习目标

1. 能明确车削在机械制造业中的加工地位。
2. 能描述车削的加工范围及加工特点。
3. 树立严格遵守安全规章制度的意识，能规范穿戴安全防护用品。
4. 能遵守安全文明生产规范，并逐步养成安全文明生产的习惯。
5. 能明确安全文明生产的意义。
6. 能明确各操作步骤的工作要点及注意事项。
7. 能主动获取信息，对学习工作进行总结反思。
8. 能与他人合作，进行有效沟通。

项目描述

小华是新进校的一名机床切削加工专业的学生，学习的专业工种是普通车床加工，面对新的学习环境，小华应该怎样了解她的专业呢？

建议课时

20 学时。

工作流程

- 学习活动一：车削的认知。
- 学习活动二：安全文明生产教育。
- 学习活动三：工作总结与评价。



学习活动一 车削的认知

学习地点

在老师的带领下参观车工生产车间。

项目知识

一、车削在机械制造业中的地位

机械制造业对振兴民族工业、促进国民经济迅速发展和使我们伟大祖国跻身于世界经济强国有着举足轻重的作用。

在机械制造业中，车床在金属切削机床的配置中占 30%~50%，应用极为广泛。随着科技的进步，车削技术已经发展到数控车削，数控车床的数量也占到数控机床总数的 25% 左右。

在实际生产中，要完成一个零件的切削加工，通常需要多工种协同配合完成，如车、铣、刨、磨、钻等。而其中最基本、应用最为广泛的工种是车工。

车工所从事的工作就是车削。车削就是在车床上利用工件的旋转运动和刀具的进给运动来改变工件毛坯的形状及尺寸，把它加工成符合图纸要求的加工产品的一种金属切削过程。

车床、车工和车削加工如图 1.1 所示。

二、车削的加工范围

车床的加工范围很广，用车床可以车削外圆、钻孔、镗孔、铰孔、车端面、切断和切槽、车削各种螺纹、滚花、车削内外圆锥面、车削成形面、攻丝及倒角等，如图 1.2 所示。



(a)



(b)



(c)



(d)

图 1.1 车床、车工和车削加工

(a) 普通车床 (b) 数控车床 (c) 车工 (d) 车削加工

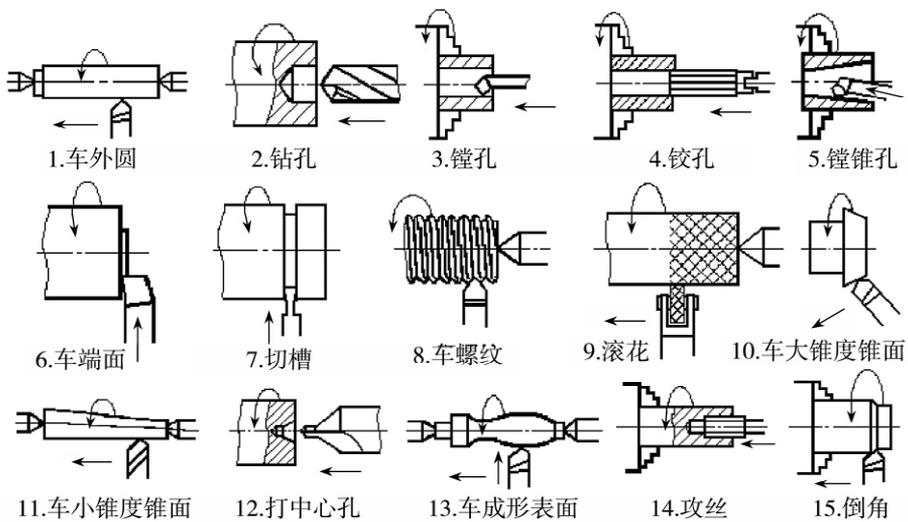


图 1.2 车削的加工范围



在普通车床上车削的工件种类如图 1.3 所示。



图 1.3 普通车床适合加工的零件类型

三、车削的特点

与机械制造中的钻削、铣削、刨削、磨削等加工方法相比较，车削有以下特点：

1. 适应性强，应用广泛，适用于车削不同材料、不同精度要求的工件。
2. 所用刀具的结构相对简单，制造、刃磨和装夹都比较方便。
3. 车削时一般是等截面连续性地地进行，因此切削力变化比较小，车削过程相对平稳，生产率较高。
4. 车削可以加工出尺寸精度和表面质量要求较高的工作。

🔍 项目实施

对于刚刚步入职业学校学习的学生，应当在老师的带领下，走进实习车间参观，看一排排排列整齐的机床（如图 1.4 所示），一台台高速旋转的机床在高年级同学的操作下完成了一个个完美的工件。在参观的过程中，试解决以下问题。



图 1.4 校实习工厂的车间布局图



想一想

1. 在参观过程中,通过请教指导老师及高年级同学,你在实训基地认识了哪些机床?

2. 高年级同学在操作普通车床时,旋转的部位名称是_____,移动的部位名称是_____。

3. 在实训基地划分了一个个区域,每个区域都摆放了很多工件,这些区域的名称是_____,作用是_____。

4. 查阅资料,车工的相应职业资格证书有哪些?需要考核哪些项目?分别应达到什么要求?

5. 通过网络搜索及观看教师播放的教学视频,请用自己的语言描述一下车工的工作特点。



说一说

请谈一谈你参观了实训基地后的感受。



安全提示

参观前要按老师要求,注意着装,参观时听从老师统一指挥。在加工现场,应站在安全区域,没有指导老师的允许,不得随意触碰机床,更不得接触机床高速运转的部位;在车间里不得大声喧哗及追逐打闹。



车削发展史

现代各种复杂精密的机械都是从古代简单的工具逐步发展而来的，车床也不例外。

1. 古埃及国王墓碑上发现的最古老的车床图案如图 1.5 所示。

2. 中国是世界上机械发展最早的国家之一。史前期的重要工具有弓形钻。弓形钻由燧石钻头、钻杆、窝座和弓弦等组成，如图 1.6 所示。往复拉动弓弦便可使钻杆转动，用来钻孔、扩孔和取火。



图 1.5 最古老的车床



图 1.6 弓形钻

3. 早在公元前我国就有了由弓形钻发展起来的原始的木工车床——弓弦车床（如图 1.7 所示），弓弦车床是一种很有效的工具。

4. 到了公元 8 世纪（唐代），有了手工操作的车床，加工技术比较成熟。广泛使用的还有长轴车床和足踏车床，用来制造家具和车轮辐条。足踏车床（如图 1.8 所示）一直沿用到中世纪，为近代车床的发展奠定了基础。

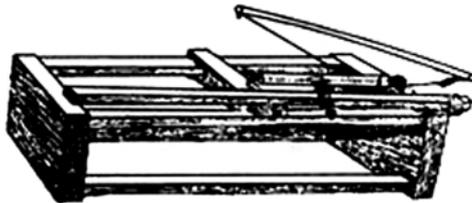


图 1.7 弓弦车床



图 1.8 足踏车床



5. 到了18世纪,手持刀具进行切削的落后状态已不适应于生产的发展,于是发明了刀架,近代车床就此诞生了。

到了20世纪,天轴、带轮车床(如图1.9所示)已逐步发展成为具有比较完备形态的现代车床。

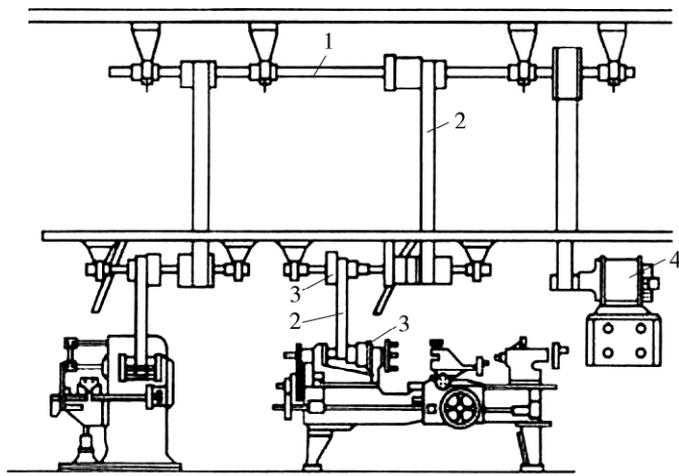


图 1.9 天轴、带轮车床

1-天轴 2-传动带 3-带轮 4-电动机

6. 直到1915年,上海荣昌泰机器厂才制造出国产第一台现代车床。但在新中国成立前,我国的车削技术非常落后,车床数量少、性能差、效率低。新中国成立后,机械制造业的发展突飞猛进。值得一提的是,1962年发行的具有时代价值的第三套人民币贰圆卷的图案就设计为车床工人生产图,很令人怀念,如图1.10所示。



图 1.10 第三套人民币贰圆券上的车床工人生产图

7. 1972年,沈阳第一机床厂生产了中国第一台CA6140型卧式车床,如图1.11所示。该车床结构先进,性能可靠,质量稳定,操作方便,在国内使用最为普遍,多年来一直被中、高等职业学校作为典型机床来学习,为我国机床工业做出了巨大的贡献。1984年,该产品成为中国机床行业唯一获得国家质量银牌奖的卧式车床。

8. 现在,车削技术已经发展到数控车削,图1.12所示为国产的CK6140F型数控车床。

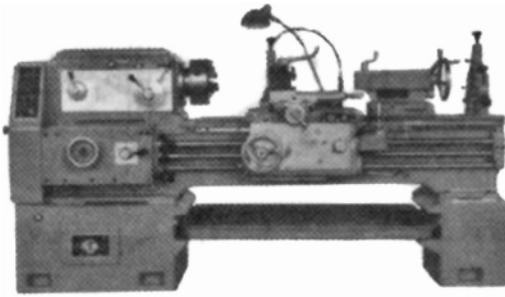


图 1.11 CA6140 型卧式车床

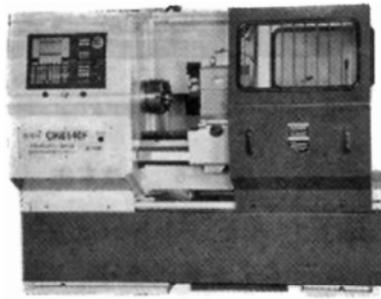


图 1.12 CK6140F 型数控车床

学习活动二 安全文明生产教育

🔍 学习地点

校实习工厂。

🔍 项目知识

一、安全文明生产的重要性

坚持安全、文明生产是保障生产工人和设备的安全、防止工伤和设备事故的根本条件，同时也是工厂科学管理的一项十分重要的手段。

安全生产既是一项管理工作、技术工作，同时也直接关系到企业的经济效益和生产效率的提高，影响着设备和工、卡、量具的使用寿命和操作工人技术水平的正常发挥。安全、文明生产的一些具体要求是在长期生产活动中的实践经验和血的教训的总结，要求操作者必须严格执行。

安全生产的八字方针是“安全第一，预防为主”。做到三不伤害：自己不伤害自己、自己不伤害别人、自己不被别人伤害。

二、车削时安全操作规程

1. 文明生产的要求。

(1) 开车前检查车床各部分机构及防护设备是否完好、各手柄是否灵活、位置是否正确。检查各注油孔，进行润滑。检查工作场地和周围环境，确保整洁有序；确保安全通道畅通无阻。使主轴空运转 1~2 min，待车床运转正常后才能工作（在冬季尤为重要）。



(2) 主轴变速时必须先停车, 变换进给箱手柄要在低速进行。为保持丝杠的精度, 除车削螺纹外, 不得使用丝杠进行机动进给。

(3) 刀具、量具及工具等的放置要稳妥、整齐、合理, 有固定的位置, 便于操作时取用, 用后应放回原处。禁止把工具、夹具或工件放在车床床身上和主轴变速箱上。

(4) 工具箱内应分类摆放物件。精度高的应放置稳妥, 重物放下层, 轻物放上层, 不可随意乱放, 以免损坏和丢失。

(5) 正确使用和保护量具。经常保持清洁, 用后擦净、涂油、放入盒内, 并及时归还工具室。所用量具必须定期校验, 以保证其度量准确。

(6) 不允许在卡盘及床身导轨上敲击或校直工件, 床面上不准放置工具或工件。装夹、找正较重工件时, 应用木板保护床面。下班时若工件不卸下, 应用垫铁(或千斤顶)支撑。

(7) 在机床主轴上装卸卡盘应在停机后进行, 不可利用电动机的力量取下卡盘。

(8) 车刀磨损后, 应及时刃磨, 不允许用钝刃车刀继续车削, 以免增加车床负荷、损坏车床, 影响工件表面的加工质量和生产效率。

(9) 批量生产的零件, 首件应送检。在确认合格后, 方可继续加工。精车工件要注意防锈处理。

(10) 毛坯、半成品和成品应分开放置。半成品和成品应堆放整齐、轻拿轻放, 严防碰伤已加工表面。

(11) 图样、工艺卡片应放置在便于阅读的位置, 并注意保持其清洁和完整。

(12) 使用切削液前, 应在床身导轨上涂润滑油, 若车削铸铁或气割下料的工件应先擦去导轨上的润滑油。铸件上的型砂、杂质应尽量去除干净, 以免损坏床身导轨面。切削液应定期更换。

(13) 工作场地周围应保持清洁整齐, 避免杂物堆放, 防止绊倒。

(14) 工作完毕后, 将所用过的物件擦净归位, 清理机床, 刷去切屑, 擦净机床各部位的油污; 按规定加注润滑油, 最后把机床周围打扫干净, 将床鞍摇至床尾一端, 各传动手柄放到空挡位置, 关闭电源。

2. 安全生产的注意事项。

(1) 工作时穿工作服, 戴袖套。女同学应戴工作帽, 将长发塞入帽子里。夏季禁止穿裙子、短裤和凉鞋上机操作。在车床上操作不准戴手套。

(2) 工作时, 头不能离工件太近, 以防切屑飞入眼中。为防切屑崩碎飞散, 必须戴防护眼镜。

(3) 工作时, 必须集中精力, 注意手、身体和衣服不能靠近正在旋转的机件, 如工件、带轮、皮带、齿轮等。

(4) 夹持工件的卡盘、拨盘、鸡心夹的凸出部分最好使用防护罩, 以免绞住衣服及身体的其他部位。如无防护罩, 操作时应注意距离, 不要靠近。

(5) 为防崩碎切屑伤人, 应在合适的位置上安装透明挡板。

(6) 用砂布打磨工件表面时, 应把刀具移动到安全位置, 不要让衣服和手接触工件表面。加工内孔时, 不可用手指支持砂布, 应用木棍代替, 同时速度不宜太快。



- (7) 车削形状不规则的工件时, 应装平衡块, 并试转平衡后再切削。
- (8) 除车床上装有运转中自动测量的装置外, 均应停车测量工件, 并将刀架移动到安全位置。
- (9) 工件和车刀必须装夹牢固, 否则会飞出伤人。卡盘必须装有保险装置。装夹好工件后, 卡盘扳手必须随即从卡盘上取下。
- (10) 刀具装夹要牢靠, 刀头伸出部分不要超出刀体高度的 1.5 倍, 垫片的形状尺寸应与刀体形状尺寸相一致, 垫片应尽可能少而平。
- (11) 凡装卸工件、更换刀具、测量加工表面及变换速度时, 必须先停车。
- (12) 装卸工件或检修时, 要切断机床电源, 不可共用刹车装置停车, 防止刹车装置失灵、突然启动。
- (13) 车床运转时, 不得用手去摸工件表面, 尤其是加工螺纹时, 严禁用手抚摸螺纹面, 以免伤手。严禁用棉纱擦抹转动的工件。
- (14) 机床开动后要站在正确安全位置, 不准隔着机床转动部位传递拿取工具等物品。
- (15) 应用专用铁钩清除切屑, 绝不允许用手直接清除。
- (16) 毛坯棒料从主轴孔尾端伸出不得太长, 并应使用料架或挡板, 防止棒料摔弯后伤人。
- (17) 不准用手去刹住转动着的卡盘。
- (18) 不要随意拆装电气设备, 以免发生触电事故。
- (19) 工作中若发现机床、电气有故障, 应及时申报, 由专业人员检修, 未修复不得使用。

3. 车床安全操作规程。

(1) 开车前:

- ①检查机床各手柄是否处于正常位置。
- ②传动带、齿轮安装罩是否装好。
- ③加油润滑并进行空运转。
- ④加工所用的工艺装备应放在规定的位置。不得乱放, 更不能放在车床导轨上。

(2) 安装工件:

- ①工件装夹前应将其定位面、夹紧面以及垫铁和夹具的定位面、夹紧面擦拭干净, 并不得有毛刺, 工件装夹要夹正、夹牢。
- ②工件安装、拆卸完毕后随手取下卡盘扳手。
- ③安装、拆卸大工件时, 应该用木板保护床面。
- ④顶针轴不能伸出全长的 1/3 以上, 一般轻工件不得伸出 1/2 以上。
- ⑤装夹偏心物时, 要加平衡块, 并且每班应检查螺帽的紧固程度。
- ⑥加长长料时, 车头后面不得露出太长, 否则应装上托架并有明显标志。

(3) 安装刀具:

- ①在装夹各类车刀及其他刀具前, 要把刀柄等处擦拭干净。
- ②刀具装夹时, 刀具要垫好、放正、夹牢, 车刀刀柄伸出长度一般不应超过刀柄高



度的 1.5 倍（车孔、车槽等除外），刀柄下面的垫片要少而平。

- ③车刀刀柄中心线应与进给方向垂直或平行。
- ④装好工件和刀具后，进行极限位置检查。
- ⑤装卸刀具和切削加工时，切记先锁紧方刀架。

(4) 开车后:

- ①不能改变主轴转速。
- ②不能度量工件尺寸。
- ③不能用手触摸旋转着的工件，不能用手触摸切屑。
- ④切削时要戴好防护眼镜。
- ⑤切削时要精力集中，不许离开机床。
- ⑥加工过程中，使用尾架钻孔、铰孔时，不能挂在拖板上起刀，使用中心架时要注意校正工件的同轴度。

⑦使用纵横走刀时，小刀架上盖至少要与小刀架下座平齐，中途停车必须先停走刀后才能停车。

⑧加工铸铁件时，不要在机床导轨面上直接加油。

(5) 下班时:

①把工、夹、量具及附件妥善放好，将走刀箱移至机床尾座一侧，擦净机床，清理场地，关闭电源。

②逐项填写设备使用卡。

③擦拭机床时要防止刀尖、切屑等划伤手，并防止溜板箱、刀架、卡盘、尾座等互相碰撞。

(6) 若发生事故:

- ①立即停车，关闭电源。
- ②保护现场。
- ③及时向有关人员汇报，以便分析原因，总结经验教训。

项目实施

在进入实训基地时，应首先做好安全自检，并将结果记录在表 1.1 中。

表 1.1 实习前安全自检

序号	自检项目	检查记录	
		是	否
1	你的工作服着装规范吗?	是	否
2	女同学戴工作帽了吗? 将长发塞入帽子里了吗?	是	否
3	你穿的鞋子规范吗? 防滑、防扎吗?	是	否
4	你的手套及饰品都摘掉了吗?	是	否
5	你能主动遵守安全操作规程吗?	是	否
6	你能服从老师的安排吗?	是	否



想一想

1. 安全文明生产对你进入车间的着装如何要求?

2. 在开始生产加工以前, 应做哪些工作?

3. 参观实训基地时, 留意车间里的各类安全规章制度, 请写出使你印象最深的3条。

4. 通过网络查询, 请列举一件因违反安全操作规程而发生的典型事故案例, 并在教师的指导下, 分析发生事故的原因及相应的预防措施是什么。

事故描述: _____

事故原因: _____

预防措施: _____

5. 安全文明生产的意义是什么?

6. 在加工中, 发现事故后应该怎样处理?
