

机械专业生产实习教学大纲

武良臣 赵俊伟

焦作矿业学院

一九九一年八月

目 录

一、生产实习的目的与任务	1
二、实习要求	1
三、生产实习的教学特点和实习方法	2
四、实习内容	2
第一类 一般工厂	
工艺部分	3
机床部分	3
刀具部分	3
实习报告部分	4
第二类 洛阳拖拉机厂	5
75 发动机分厂	6
I、75 发动机分厂的实习要求	6
II、75 发动机分厂典型零件工艺过程	6
连杆	6
曲轴	8
汽缸体	9
III、75 发动机厂实习要点	10
IV、思考题	13
齿轮分厂	
I、齿轮分厂生产实习要求	14
II、齿轮工艺过程	14
轴齿轮	14
圆锥齿轮	17
双联滑移齿轮	20
III、齿轮分厂实习要点	22
轴齿轮	22
弧齿锥齿轮	23
其他	24
IV、思考题	24
工具分厂实习要点	24
标准件分厂实习要点与思考题	27

专题实习报告	28
五、外厂参观.....	28
六、实习成绩评定及考核方法.....	28
附录:《焦作矿院实习管理暂行办法》摘录——对学生的要求.....	29

机制专业生产实习大纲

一、实习的目的与任务

1、贯彻执行党的教育方针，理论联系实际，完成国家教委对工科院校提出的教学环节，保证教学质量。

2、深入工厂、车间，参加生产劳动，学习工人阶级的优秀品质，使学生在德、智、体几方面全面发展。

3、学习现场工程技术人员处理技术问题的方法，为毕业后从事机械制造行业，特别是从事煤矿机械生产与设计的技术工作创造条件。

4、熟悉现场生产情况，增加感性认识，加深对专业课内容的了解，为学好专业课打下良好的基础。

二、实习要求

1、充分认识生产实习的地位与作用

生产实习是教学计划中的一个重要的实践性教学环节；是学生把在校所学理论知识全面系统地与生产实践相结合的有效途径；是学生向生产实际学习。巩固加深专业知识，培养专业能力的主要手段之一。选择一个技术较先进，部门较齐全的大、中型机械制造厂，让学生从产品的原料、毛坯制造、机械加工直到装配、试车、检验出厂等对机械制造的全过程进行全面系统的实地考察、验证、巩固在校所学理论知识，特别是机械制造的专业知识，培养学生运用这些知识分析生产实际问题，向生产实际学习的能力，并且了解工厂的结构和生产的组织形式。了解工程技术人员的工作范围和职责，学到许多书本上学不到的知识。扩大知识范围，增强感性认识，激发学习和探索问题的兴趣，为后继教学环节和未来从事技术工作打下一定的实践基础。

2、学生在规定的实习时间内必须按时完成实习任务，在指导教师的指导下，虚心向生产实践学习，向工人学习，同工人师傅一样，按照工厂的作息时间，按时上、下班，参加车间的生产劳动。

3、实习过程中，要注意收集工艺、夹具、机床、刀具等有关资料，并利用业余时间开展积极的学习讨论，回答规定的实习思考题，为完成实习报告准备好现场素材。

4、遵守劳动纪律和工厂规章制度。不得迟到和旷课，不得在厂内乱窜。特别要严格遵守工厂的安全制度，不该动的机器不得随便乱动，大家互相监督，严防一切事故发生。

5、实习结束后，按照要求按时写出实习报告，交给实习指导教师，参加实习成绩考核。

三、生产实习教学特点和实习方法

生产实习的教与学是在生产现场进行的。在教学形式、内容、方法和要求上与课堂教学有很大差别。

1、生产实习即向生产实际学习，实践性很强。学生必须坚持以生产现场观察分析和小组讨论为主，辅之以资料查阅和其它方式，由于影响机械制造系统的因素是错综复杂的，我们在校所学的知识不过是实践经验中规律性问题的概括和总结，不可能包罗万象，因此，要客观地对待生产实践中的具体问题，不能死扣书本，必须随手做好记录。

2、如果说在校主要是学的话，那么，从某种意义上讲生产实习则主要是用。要理论联系实际，综合运用自己所学知识去分析研究生产实际。一定要开动脑筋，积极思维，大胆探索，才能有所收获。如果只是被动地学习，消极地观察，不仅无法深入，而且还会感到枯燥无味，坐失良机。随着科学技术的发展，现代化生产的技术和知识的密集度越来越高。对于我们来说，生产现场是一个浩瀚的知识的海洋，取之不尽，用之不竭。数周学习，机会难得。每个同学务必充分发挥自己的主观能动性，高度重视，认真学习，把自己已学过的弄懂，加深，更巩固；把没学的想法、设方学到手。

3、实习之前，学生已经打下了一定的专业知识基础。因此，在实习方法上应扬长避短，求实忌浮。具体做法是：①在参观全厂了解整机的基础上，首先分析研究所选典型零件的功能、特点、精度和技术要求，根据实习厂的生产形式初拟加工阶段及简单的工艺流程。如：镗（双刀）一粗铰一精铰或扩（粗镗）一半精镗一精镗等。并且初步考虑加工的先后次序。由于时间较短，不宜精雕刻。这样做，有利于了解零件找出难点，有的放矢。知道该看什么，那些应重点看，以免盲目。不仅能深入下去，而且可以抓住要害，提高实习效率。②沿着现场工艺路线（本大纲所附工艺流程不一定与现场完全相符），以实习要点为指导，逐机观察。认真分析研究现场生产情况，包括各道工序中所用设备、刀具、夹具、辅具、量具工序间余量，切削用量及工艺方法的原理与特点。如果对上述各项内容自己是熟知的，可以简略一点。对难点和关键工序，要集中精力对上述内容进行分析研究，探索其奥妙。要多问几个为什么，真正把它弄懂弄通，并总结其优缺点。要随手做好实习记录（包括有关数据、资料记录、画工艺草图和示意图等），不懂的可以到车间外边和同学一起讨论，也可以虚心向工人和技术人员请教。③试做思考题（不一定用笔答）。或分析哪些环节自己还没有完全搞清楚，找出漏洞，重返车间，重点研究，直到弄懂。④认真整理并写好实习日记和实习报告。

四、实习内容

（一）入厂教育、参观全厂

- 1、初步了解实习厂生产组织形式、生产情况（年生产纲领。采用的生产方式）。
- 2、认真听取厂内的要求，各项规章制度、安全生产注意事项，在实习中认真执行。
- 3、了解实习厂目前改革情况，技术革新的方向和动向。
- 4、参观全厂，了解一个机械加工工具有哪些车间，各车间的加工对象以及如何互相配

合共同完成产品制造的。

（二）分小组实习

根据生产类型分两类进行。

第一类 一般工厂

工艺部分

- 1、了解轴类零件的结构、特点和材料的选择。
- 2、了解轴类零件的技术要求（尺寸精度、几何精度、位置精度等）。
- 3、轴类零件的加工工艺过程（包括基准的选择、机床的选择、工序的安排、热处理工序的作用及安排、检验等）。
- 4、了解单件生产和大批量生产的不同。
- 5、了解箱体零件的结构、特点及材料选择。
- 6、各箱体孔的尺寸精度、几何形状精度及技术要求。
- 7、箱体孔、面之间的位置精度。
- 8、箱体零件的加工工艺（基准的选择、机床与刀具的选择、工序的安排、检验等）。
- 9、了解齿轮加工的方法及加工原理，所用的刀具。
- 10、齿轮的结构特点，常用材料及技术条件。

机床部分

- 1、了解普通车床、六角车床、立式车床的运动、传动和结构特点。
- 2、了解丝杠车床、曲轴连杆车床及凸轮车床的运动和结构特点。
- 3、了解外圆磨床的运动、传动和主要结构。
- 4、无心磨床和内圆磨床的加工原理及主要结构。
- 5、了解滚齿机、插齿机、弧齿铣齿机、锥齿刨齿机、剃齿机、珩齿机的用途、运动和传动特点，所用刀具和操作方法。
- 6、了解立式镗床、卧式镗床、坐标镗床、金刚镗床的运动和主要部件的结构特点。
- 7、了解车床的主轴箱、主传动系统、主轴的结构，操纵机构和轴承类型等。
- 8、了解车床的进给箱、进给传动系统及操纵机构，丝、光杠接头结构特点等。
- 9、了解机床、工件、刀具的振动、热变形等，对加工质量的影响。
- 10、了解数字显示装置：计算机控制在机床上的应用情况。

刀具部分

- 1、了解普通车刀、机夹不重磨车刀、成形车刀的结构、用途及几何角度。
- 2、了解立铣刀、圆柱铣刀、端面铣刀、盘铣刀的结构、装夹方法，刀具材料及几何角度。
- 3、了解钻头、铰刀、扩孔钻、扳牙、丝锥等刀具的构造、用途、几何形状、刀具材料、切削用量。
- 4、拉刀的结构、种类、材料、切削用量、刃磨装夹方法。

- 5、滚刀、插齿刀的结构，制造方法，刃磨装夹方法。
- 6、了解滚刀、插齿刀、盘状齿轮铣刀、指状齿轮铣刀的结构特点、应用范围。
- 7、了解锥齿轮及弧齿锥齿轮加工方法。
- 8、了解镗、滚组合刀具的结构特点、切削用量和应用情况。
- 9、冷却液的种类、成份、用途。
- 10、砂轮的种类、形状、用途。

实习报告部分

实习报告一般分三个基本部分，即前言、报告正文、结束语。

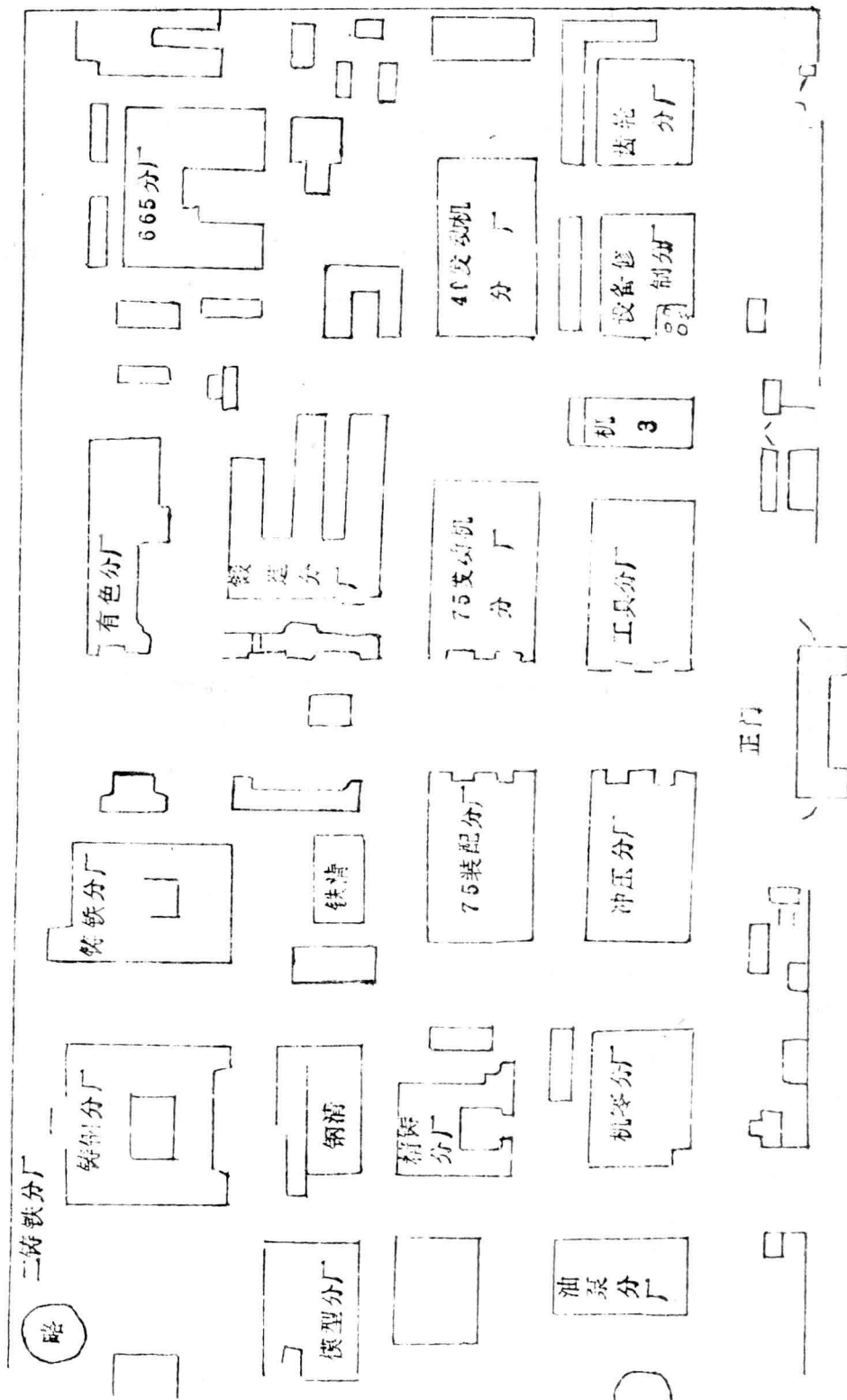
前言：主要介绍实习的基本情况，工厂的基本情况，自己的收获与成绩等。

报告正文：

要求在车间自找 1—2 个典型零件（以 10~15 个工序为宜）进行重点分析，完成如下内容：

- 1、画出所选择的零件图。
 - 2、零件的用途、材料、结构、技术要求。
 - 3、基准的选择（为什么要选择这样的粗基准、精基准、定位基准、加工基准、测量基准、安装基准）。
 - 4、编写工艺过程卡、工序卡、工具明细卡。
 - 5、说明每道工序所选择的基准：切削用量、所用的机床、夹具、刀具、量具，为什么？
 - 6、画出每道工序所用机床的总体布局图，说明机床所具有的运动、传动方式、动力大小、操纵方式及应注意的问题。
 - 7、画出每道工序所用的夹具简图，并作说明。
 - 8、画出每道工序所用的刀具简图，说明刀具材料、刃磨方法、装夹及调整方法。
 - 9、画出每道工序所用的专用量具简图，并说明使用方法。
 - 10、对零件能否达到技术要求进行分析，指出哪一工序是关键工序，加工中易出现什么问题？工人师傅是如何解决的？运用你所学专业知识，做出一个综合评价。
- 对于这部分内容，要求或自拟标题，或分章分节，认真分析和书写，力求做到图文并茂，表格清晰明了，符合要求。

结束语：谈对厂方的生产组织、设备及产品的建议，对实习的组织和方式的意见和要求。



生产实习路线示意图

———附页I

75 发动机分厂

1、75 发动机分厂的实习要求

1、发动机装配流水线，了解发动机组成及主要零件的功用。

2、气缸体加工流水线。

①了解气缸生产工艺的全过程，根据生产批量，分析所用工艺方案和工艺装备（机床、夹具、刀具）。

②基准的选择：粗精基准的选择；主要定位基准的形式。

③选择关键工序，对夹具、刀具、机床重点分析：如：钻铰定位销孔机床；曲轴瓦座底平面的拉削机床；瓦座 8 个侧面的铣削机床；缸套孔止口加工的镗杆构造；三孔镗床的配置形式、镗杆结构、中间支承的设置、主轴定位器的原理及结构；精镗四孔机床配置、镗杆导向及镗杆结构，要画出草图和文字说明。

④鼓轮式机床的布局及其夹具。

⑤搞清翻转台的动作原理以及结构（绘制草图）。

⑥气动液动的功能及特点。

⑦气缸自动线完成的工序、工件的输送、机床的布置。

3、曲轴流水线、凸轮轴、气缸盖加工流水线。

①了解全部工艺过程，用简图及文字简要说明。

②了解一下两端打中心孔专机的定心机构。

③车削曲轴连杆的专用机床工作原理以及定位、辅助支承刀具形式。

④磨曲杆的专用夹具。

⑤在磨外圆时量具的结构原理。

⑥热处理工序的安排。

⑦深孔的钻削特点及应当注意的问题。

⑧抛光机的工作特点。

⑨凸轮机、气缸盖加工流水线。

⑩凸轮车床凸轮磨床工作原理。

4、连杆加工流水线

①根据生产批量分析所采用的工艺、刀具、夹具、机床。

②各道工序的定位。

③小端孔位削的工作原理，以及拉削螺栓孔拉床形式。

④大端切开前后的加工情况，搞清夹具和螺栓孔的加工。

⑤深孔钻钻削（和曲轴钻深孔对比）。

⑥连杆大小端精镗机床的刀具、夹具定位的情况。

I、75 发动机分厂典型零件工艺过程

（一）54·04·402-1 连杆加工工艺

5# 粗铣大小头端面

四轴龙门铣

10 #	精铣大小头端面	四轴龙门铣
15 #	扩小头孔	立式三工位组合机
17 #	小头孔倒角	立 钻
20 #	拉小头孔	卧式拉床
25 #	铣大头定位凸台和小头凸台	双面铣
30 #	切下连杆盖	卧 铣
35 #	装螺帽凸台	立 铣
40 #	粗镗大头孔	立式组合钻床
45 #	磨剖分平面	平面磨床
50 #	钻、扩、铰螺栓孔、立式十轴、六、七位	组合钻床
55 #	杆身凸台	Z535 立钻
60 #	扩螺栓孔	"
65 #	两螺栓孔倒角	"
75 #	钻两个 $\varnothing 5.9$ 孔	"
80 #	拉螺栓孔	立式拉床
85 #	钻 $\varnothing 10$ 润滑孔	卧式组合钻床
87 #	钻 $\varnothing 8.4$ 润滑孔	"
95 #	去毛刺及清洗	清洗机
100 #	装配连杆	装螺母机
105 #	磨大头端平面	平面磨床
110 #	镗大头孔	立 镗
115 #	大头孔倒角	立 钻
120 #	车大端侧面	车 床
125 #	检 验	
130 #	精镗大端孔	卧式金刚镗床
135 #	珩磨大端孔	立式珩磨机
140 #	金刚镗小头孔	卧式金刚镗床
150 #	清 洗	清洗机
	检 验	
155 #	压入小孔铜套	立式液压机
160 #	镗小孔铜套孔	金刚镗床
165 #	清 洗	清洗机
170 #	检验连杆盖合件	螺帽板手机
175 #	铣轴瓦槽	卧铣
180 #	清 洗	清洗机
185 #	连杆配对	钳工台

(二) 54 · 04 · 401-5 曲轴机械加工工艺过程

工 序 号	工 序 内 容
10	铣前端面并从两面打中心孔
13	在第五、六侧板的两侧铣定位面
15	切第四、五侧板面并车第三主轴颈
20	粗磨第三主轴颈
20J-1	检 验
25	车一、二、四、五主轴颈和前后端
25J-2	检 验
35	粗磨第一、五主轴颈
40	粗磨第二、四主轴颈
45	铣定位面“E”
50	切一、二、七、八侧板，并粗车第一、四连杆轴颈
55	切二、三、五、六侧板，并粗车第二、三连杆轴颈
55J-3	检 验
60	校 直
65	粗磨第一、二、三、四连杆轴颈
70	在一、五轴颈上和第二、三连杆颈上钻四个 $\varnothing 8.4$ 的斜料孔
80	粗车法兰外圆及端面，车轴封轴颈并倒角
85	在连杆轴颈侧板中钻 $\varnothing 31.4$ 四个孔
95	四个斜孔，四个孔以备攻丝 M33 $\times$ 1.5
97	在侧板上钻四个 $\varnothing 4$ 的孔
105	在四个孔中攻丝 M33 $\times$ 1.5
120	铣回油螺纹
140	校 直
145	去毛刺
150	清洗并吹净
150J-4	检 验
155	电热淬火
160	校 直
165	精车轴前端
170	半精磨第一、五主轴颈
175	精磨第一、四连杆轴颈和二、四连杆轴颈
185	精磨第三主轴颈
190	半精磨第二、四主轴颈
195	精磨第一、五主轴颈

197	精磨第二、四主轴颈
200	精磨法兰外圆和油封轴颈
205	校 直
210	精磨齿轮轴颈与前端
215	精磨法兰端面
220	在后端扩、铣、铰、轴承孔
225	在法兰上钻、扩、铰两个定位孔和四个螺栓通孔
230	在前端铣键槽、钻孔并攻丝
245	装管子
250	在所有油道孔口上去棱边、去毛刺和吹净
250J-5	检 验
260	动平衡
265	除去不平衡
270	准备交验
275	超级精磨所有主轴颈和连杆轴颈
280	抛光主轴颈和连杆颈
285	清洗和吹净零件并打上字印
290	校 直
290J-6	检 验

(三) 75. 02. 401 气缸体的机械加工工艺过程
(75 发动机分厂)

工序号	工 序 内 容
5	在左侧面铣四块基平面和三个凸面
10	粗铣顶面和底面
15	在底面钻铰两个定位孔
20	粗、精铣前、后端面固定水泵的法兰和起动机进水管的法兰
30	粗镗 5 个半圆主轴承孔和三个凸轮轴承和钻一个中间齿轮孔
35	粗镗四个缸套孔
40	铣主轴承座的分开面
50	铣曲轴轴承座端面和轴瓦固定槽
55	拉主轴承座的分开面
60	精铣面和左侧面两个长方块
65	在顶面和前、后端面上钻孔
70	在顶面和前、后端面上攻螺丝
75	钻润滑主轴道孔
80	在顶面和右侧面上钻孔

- 85 在底面和左侧面上钻孔
- 90 钻润滑支油道孔
- 95 钻固定曲轴轴承座的 10 个螺栓孔和一个油孔并在左侧面钻一个油标尺孔
- 100 在第一曲轴轴承座上钻斜油孔
- 105 巩固定曲轴轴承盖的 10 个螺栓孔和一个油标尺孔
- 110 在底面和左右侧面上攻螺丝
- 115 钻八个挺杆导管孔
- 120 扩和铰八个挺杆管孔
- 125 精镗四个缸套孔
- 130 精铣 4 个缸套筒座的端面
- 135 在四个缸套孔内镗橡皮密封圈槽
- 140 清洗和吹净零件
- 145 准备移交检验
- 145J-1 检 验
- 150 在气缸体上安装 10 个双头螺栓
- 155 安装曲轴轴承盖
- 160 在前、后端主油道孔扩孔、攻丝并在前钻孔
- 165 半精镗 5 个曲轴轴承孔，三个凸轮轴承孔和一个中间齿轮销孔
- 170 在第五曲轴轴承上镗端面
- 175 精镗五个曲轴轴承孔，三个凸轮轴承孔和一个惰轮轴孔
- 180 压入八个挺杆导管
- 185 在气缸体的底面，后端面和左右侧面上钻孔
- 190 在气缸体后端面和左右侧面上钻孔和攻丝并铰 8 个挺杆导管孔
- 195 珩磨 5 个曲轴轴承孔
- 200 清洗并吹净零件
- 205 清洗所有油孔
- 210 压入凸轮轴衬套
- 215 铰压好的凸轮轴衬套孔并铰惰轮轴孔
- 220 准备移交检验
- 220J-2 检 验
- 225 清洗和吹净零件

Ⅲ、75 发动机分厂实习要点与思考题

(一) 气缸体生产线实习要点

- 5# 分析本工序定位基准的选择
 所加工表面在后续工序中的作用
- 10# 找出本工序定位基准面，画工序简图

- 15 # 分析本工序定位基准是否存在过定位？画工序简图。换刀机构的动作和结构。
- 20 # 精铣底面的作用，对本工序安排在定位孔加工之前或之后进行比较。
- 35 # 画工序简图（表示出定位基准和加工表）
分析机床采用立式配置的原因，画出机床配置图。观察工件装夹过程，分析夹具中定位元件、工作导引、限位块的作用。
讨论前后导向装置的型式选择，注意刀杆和主轴连接关系。
- 40 # 观察工件装夹过程，分析定位方案和夹紧方案，并与机床的整体布局联系考虑。
讨论夹紧力和轴向铣削力方向，画出夹具草图。
- 55 # 平面拉削对机床运动要求，和其它平面加工方式比较平面拉力的构成。
- 60 # 精铣顶面的作用
铣刀的调整
- 65 # 按本工序加工表面数量及其与定位基准面的关系，讨论机床的配置型式。
- 70 # 攻丝装置的结构及工作原理。
- 80—120 # 观察自动线的自动工作过程、生产节拍、工作输送、工件翻料及清屑。
- 125 # 综合讨论保证缸套孔精度，表面粗糙度及技术要求，在工艺上采取哪些措施。
- 130 # 刀具的结构形式对保证工序精度所起的作用。
工位移换时工作台的定位过程。
- 135 # 了解切槽刀具的工作过程及其结构。
- 175 # （包括 30 #、165 #）加工表面的部位数量，其加工要求及与定位基准的关系用工序简图表示，分析机床配置型式画出机床配置图。观察机床加工工作循环，注意刀杆的定向停止和刀具的导引导向的型式，数量及其布置，并与 35 # 导向型式进行比较。
- 195 # 珩磨工作原理及其工艺特点，珩磨头的结构。
- 215 # 综合讨论保证曲轴轴承孔、凸轮轴孔、惰轮轴孔的精度，表面粗糙度及技术要求，在工艺上采取哪些措施。
- （二）曲轴生产线实习要点
- 10 # 工件定位方式，定心夹紧机构原理，画出结构简图。打中心孔刀具构成，送进机构的工作原理。
- 15 # 分析刀具的布置
分析工件的定位及夹紧。
- 20 # 首先在本工序安排第三轴颈磨削的原因。
- 17 # 注意整个工艺过程中各次校直工序的作用。
- 25 # 本工序的定位基准画出工序简图。
分析主运动采用中间驱动的原因。
同一轴颈前后刀架同时进行切削的作用。
各种切削刀刃所起的切削作用。

- 45 # 工艺定位面“E”在后述加工过程中的作用
本工序园周方向定位的特点，分析有无其它可能的定位方案并进行比较。
- 50 # 本工序的定位基准面，画出工序简图
画出夹紧机构简图。
分析主运动采用双驱动的原因
现场是如何解决工件不平衡力的
- 65 # 所采用外园测量工具的结构原理
对工件磨削力的平衡方法，分析其必要性。
- 120 # 回油螺纹的齿形和旋向
分析铣削回油螺纹的几何成形运动，画出传动原理图。
- 155 # 中间热处理的作用
中频淬火的工艺规程。
- 230 # 普通铣床改装为多功能加工机床的方法，画出改装所增加部分传动图和结构简图。
- 260 # 动平衡检查及消除不平衡质量的方法。
- 275 # 超精磨加工原理及磨具特点
- 280 # 抛光加工的作用
讨论主轴颈及连杆轴颈的加工全过程，其所属各工序的定位基准及基准面的加工过程。

(三) 连杆生产线实习要点

- 5 # 本工序定位基准和夹紧加压点选择，画出工序简图。
- 10 # 本工序仍使用上工序粗基准，是否违反粗基准的使用原则，是否可提出另外的方案。
- 15 # 画出立式多工位组合机床配置简图。
本工序定位基准
定心夹紧夹具的结构
各工位刀具的类型和切削作用。
- 20 # 拉削加工方式的加工过程及所需机床的运动。
园孔拉刀的结构
拉刀卡头的结构
- 25 # 本工序加工内容在整个工艺过程中的作用
- 30 # 剖分面尺寸精度和位置精度的要求及其保证方法
- 40 # 本工序定位基准及夹紧加压点的选择
分析扩孔和镗孔加工方式纠正形位误差作用的差异
- 45 # 本工序磨床的布局
本工序定位基准，画出夹具的结构简图

- 50# 分析活动钻模板的作用, 注意它与主轴箱的连接关系与夹具体的定位关系
- 60# 画出夹具简图
- 75# 本工序的定位基准及夹紧方式
- 80# 立式拉床的加工过程
- 85# 钻深孔组合机床分级进给的工作循环及其控制
- 100# 明确精制铰光螺栓孔联接对螺栓孔的加工要求并分析上面螺栓孔加工工序的作用
- 110# 画出夹紧机构简图
- 120# 分析本工序定位基准, 讨论夹紧大头端部是否破坏侧面定位
- 130# 按高速精镗(金刚镗)的要求, 了解金刚镗床主传动, 进给传动及主轴支承的特点。

IV、思考题

1、连杆加工线

- ①连杆加工工艺过程大致可分为哪几个阶段?
- ②影响连杆大小头孔直径及孔间距精度的因素, 利用哪些工艺措施保证加工精度?
- ③粗加工基准选择。怎样利用六点定位原理消除不定度。
- ④统一基准的选择。
- ⑤粗镗大头孔夹具结构、刀具形式、机床形式、绘图说明。
- ⑥拉小头孔的机床传动方式, 自动换刀卡头以及接、送刀机构的结构。
- ⑦液性塑料夹具结构。
- ⑧深孔钻分级进给机构的工作原理。

2、曲轴加工线:

- ①分析曲轴的加工特点, 现场采用什么措施?
- ②车曲轴第三主轴颈机床的传动型式、工件的安装, 刀具布置型式(前、后), 分析工件装夹形式。

③各校直工序的作用?

④曲轴为什么采用中频淬火?

⑤分析曲轴采用动平衡的目的? 如何去除不平衡量?

3、汽缸体

①通过缸体的加工过程及其工艺规程说明设计工艺规程包括哪些内容?

②分析缸体工艺过程中粗基准及其主要工序定位基准选择的理由?

③在熟悉缸体图纸、工艺资料及其加工工艺过程的基础上, 对缸体工艺路线的设计进行综合分析。

4、箱体加工的工艺过程有什么特点?

5、缸体侧底龙门铣的配置形式。

6、钻铰定位销孔机床工作原理, 换刀机构要画出草图。

7、精铣底面铣床的导轨形式。

8、两镗一钻机床的加工要求，机床配置形式、工作循环、主轴定向机构、工件让刀机构、导向的型式及布置、镗杆（刀具和主轴）的连接型式（用简图表示）。

9、精镗四个孔工艺要求，导向的型式及布置，机床配置型式工作循环，镗杆与主轴的连接形式（用简图说明）。有否主轴定位器和让刀机构？与两镗一钻机床对比上述各项异同点进行综合分析。

10、立式四工位组合机床工位转换定位机构形式，分析其定位精度。

11、攻丝组合机床的攻丝靠模机构。

12、镗缸体密封圈槽刀具是怎样进退的？

13、画出凸轮车、磨的传动原理图。

齿轮分厂

1、齿轮分厂生产实习要求

一、了解工件怎样在机床上的定位夹紧，分析粗基准的选择。

二、了解各种机床的结构和工作原理。

三、分析为什么要先铣端面打中心孔，以及中心孔钻头和铣刀的结构。

四、液压仿形刀架，离心卡盘的结构和工作原理。

五、花键铣床的工作原理及花键滚刀的结构。

六、分析滚、插、剃、挤齿加工机床、加工原理和特点。

七、直齿、弧齿锥齿轮的加工机床，加工原理和刀具结构。

八、分析齿轮磨内孔夹具的定位和工作原理。

九、齿轮精度的检验方法和仪器设备。

十、了解铣螺纹的加工原理和螺纹铣刀。

十一、了解薄膜定心夹具结构及工作原理。

十二、了解与分析现场的生产组织，管理和质量控制。

附几个典型齿轮零件

要求 1、分析零件图及技术要求。

2、查找并弄清各工序所用机床、刀具、量具。

3、画出各工序中工件的工序简图，分析定位基准。

4、画出工序中所用的夹具（刀具、量具）的结构简图

Ⅰ. 工艺过程

（一）轴齿轮