

四川理工学院
毕业设计(论文)任务书

设计(论文)题目: AVC1200 螺母座的机械加工工艺及100H^{0.035} 镗孔夹具设计

系: 机电工程系 专业: 机械设计制造及自动化 班级: 2003级1班 学号: 030110311

学生: 王亮 指导教师: 官中伟(副教授)

接受任务时间 2007.03.05

教研室主任 _____ (签名) 系主任 _____ (签名)

1. 毕业设计(论文)的主要内容及基本要求

AVC1200 螺母座零件图一张, 生产批量为小批量生产

- (1) 零件图一张、毛胚图一张;
- (2) 机械加工工艺规程一套;
- (3) 工序卡一张;
- (4) 夹具装配图一张、夹具零件图一张;
- (5) 计算机绘图或者手工绘图, 计算机绘图至少一张;
- (6) 毕业设计说明书一份。

2. 指定查阅的主要参考文献及说明

- (1) 机械制造工艺手册
- (2) 夹具设计手册
- (3) 机械零件设计手册
- (4) 机械制造技术基础

3. 进度安排

	设计(论文)各阶段名称	起 止 日 期
1	查阅资料, 复习与设计相关的知识	2007.03.05-2007.03.25
2	进行方案设计, 确定基本结构形式	2007.03.26-2007.04.10
3	绘图和主要的设计计算	2007.04.11-2007.05.28
4	完成毕业设计说明书的编写	2007.05.29-2007.06.05
5	毕业答辩准备和毕业答辩	2007.06.06-2007.06.24

注: 本表一式三份, 系、指导教师、学生各一份

四 川 理 工 学 院

毕 业 设 计（论 文）说 明 书

题 目 AVC1200螺母座的机械加工工艺
及 100H? 镗孔夹具设计

学 生 工 卓

系 别 机 电 工 程 系

专 业 班 级 机械设计制造及自动化2003级1班

学 号 030110311

指 导 教 师 官 中 伟（副 教 授）

摘 要

在生产过程中，使生产对象(原材料，毛坯，零件或总成等)的质和量的状态发生直接变化的过程叫工艺过程，如毛坯制造，机械加工，热处理，装配等都称之为工艺过程。在制定工艺过程中，要确定各工序的加工顺序和该工序需要的工步，加工该工序的机床及机床的进给量，切削深度，主轴转速和切削速度，该工序的夹具，刀具及量具，还有走刀次数和走刀长度，最后计算该工序的基本时间，辅助时间和工作地服务时间。

关键词 工序，工步，加工余量

ABSTRACT

Enable producing the target in process of production (raw materials,the blank,state of quality and quantity on part become always)take place direct course of change ask craft course,if the blank is made,machining,heat treatment ,assemble etc.and call it the craft course.In the course of making the craft,is it confirm every erector location and worker step that process need this of process to want,the locomotive of processing,this process,and the entering the giving amount of the lathe,cut depth,the rotational speed of the main shaft and speed of cutting,the jig of this process,the cutter and measuring tool,a one hundred sheets of number of times still leaves and a one hundred sheets of length leaves,calculate basic time of this process,auxiliary time and service time of place of working finally.

Keywords: The process,worker's step,the surplus of processing

目 录

摘 要	
ABSTRACT	
第一章 AVC1200螺母座加工工艺	1
1.1 AVC1200螺母座工艺分析	1
1.2 AVC1200螺母座的工艺要求	1
1.3 确定毛坯的制造形式	2
1.4 确定定位基准	2
1.4.1 粗基准的选择	2
1.4.2 精基准的选择	2
1.5 确定个加工表面加工方案	3
1.5.1 在选择各表面及孔的加工方法时, 要综合考虑以下因素	3
1.5.2 零件表面加工方法的选择	4
1.6 工艺路线的制定	4
1.6.1 工序的合理组合	4
1.6.2 工序的集中与分散	5
1.6.3 加工阶段的划分	5
1.6.4 加工工艺路线	6
1.7 AVC1200螺母座的偏差, 加工余量, 工序尺寸及毛坯尺寸的确定	7
1.7.1 毛坯的结构工艺要求	7
1.7.2 AVC1200螺母座的偏差及加工余量	7
1.8 确定切削用量及基本工时	10
1.8.1 粗铣顶面	10
1.8.2 粗铣、精铣底面	1
1.8.3 粗铣、精铣左右两侧面	14
1.8.4 粗铣、精铣前后端面	16
1.8.5 粗铣 55槽两侧面	18
1.8.6 粗镗、半精镗孔:	20
1.8.7 钻底面孔	22
1.8.8 钻前端面6- ϕ 10深25螺纹孔	25
第二章 夹 具 设 计	27
2.1 问题的提出	27
2.2 夹具设计	27
2.2.1 定位基准的选择	27
2.2.2 切削力和夹紧力计算	27
2.2.3 定位误差分析	28
2.2.4 夹具操作的简要说明	29
结 论	30
参 考 文 献	31
致 谢	32

前言

毕业设计是在我们学完了大学的全部的课程以及全部专业之后进行的。同时结合社会实践，金工实习，毕业实习的知识对机械加工制造的全面总结，也是我们在毕业之前对所学各课程的一次深入的综合性的总复习，也是一次理论联系实际训练。因此，它在我们三年的大学生活中有重要的地位。

就我个人而言，我希望通过这次毕业设计对自己未来从事的工作进行一次适应性的训练从中锻炼自己分析问题，解决问题的能力，为今后的工作打下坚实的基础。

就工艺编制而言，加工工艺由零件特点，技术要求，加工工艺过程卡，工艺分析和质量评定等五个部分。工艺分析中对过程卡的工艺路线，热处理安排及所用的夹具、刀具进行合理的分析选用。从而保证加工的各种精度要求。

就夹具设计而言，首先应该明确它的要求。夹具是在金属切削加工中，用以准确地确定工件位置，并将其牢固夹紧。夹具的设计是为了保证工件的加工质量，提高加工效率，减轻劳动强度，充分发挥和扩大机床的工艺性能。在夹具设计整个过程中，始终要贯穿这样的思想。

整本说明书包含了夹具设计的所有详细过程，并附有公式计算的详尽过程和图表，使读者能够更清晰的了解夹具设计的全程。编写这本说明书，参考了许多资料，并且得到了指导老师官中伟老师的细心指导，以及本班同学的相互探讨，还有机自教研室的其他老师的指导，在此致谢。

由于水平有限，错误和不足之处在所难免，恳请各位老师批评指正。

编者于二00七年五月

第一章 AVC1200 螺母座加工工艺

1.1 AVC1200螺母座工艺分析

AVC1200 螺母座是AVC1200 立式加工中心的一个重要零件。其零件尺寸较小，结构形状也不是很复杂，其底面和两侧面精度要求高，须进行精加工。此外还有左右两边的8个孔要加工，但其表面粗糙度要求不高，所以不用精加工。零件轴线方向的两个孔与底面和侧面有公差要求等。因为其尺寸精度、几何形状精度和相互位置精度，以及各表面的表面质量均影响机器或部件的装配质量，进而影响其性能与工作寿命，因此它的加工是非常关键和重要的。

1.2 AVC1200 螺母座的工艺要求

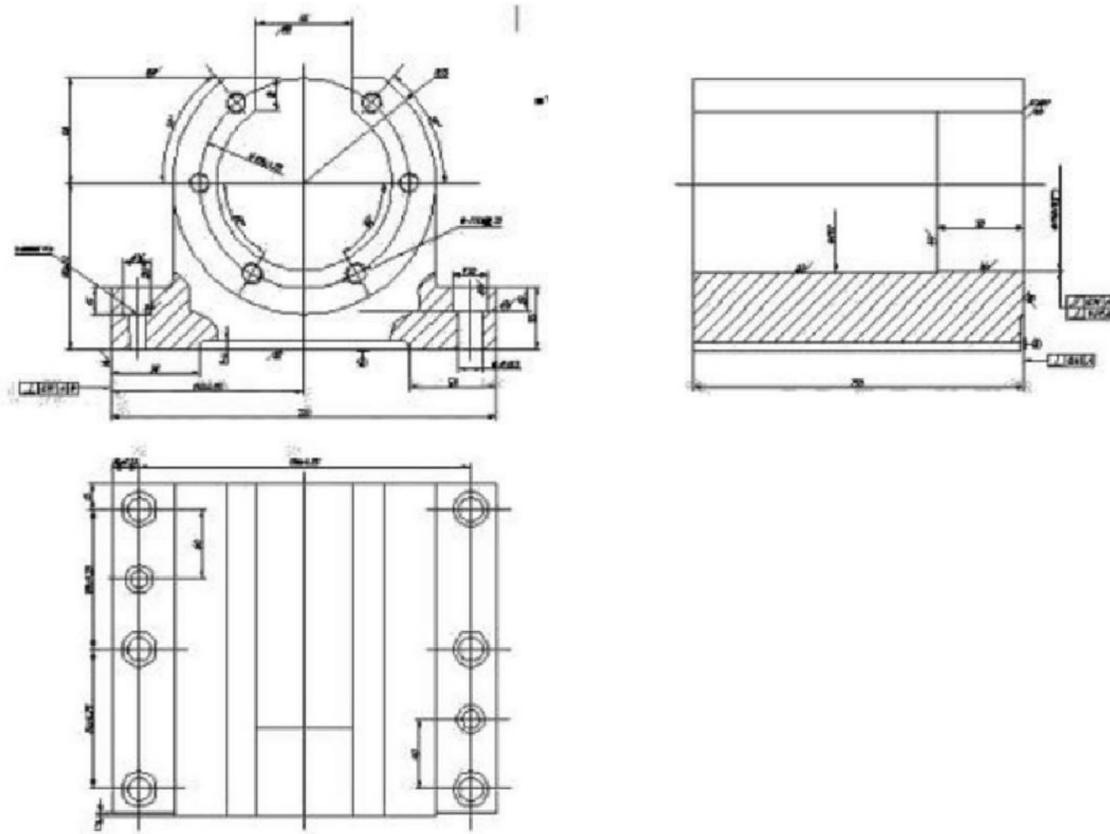


图1.1 AVC1200 螺母座零件图

一个好的结构不但要应该达到设计要求，而且要有好的机械加工工艺性，也就是要有加工的可能性，要便于加工，要能够保证加工质量，同时使加工的劳动量最小。而设计和工艺是密切相关的，又是相辅相成的。设计者要考虑加工工艺问题。工艺师要考虑如何从工艺上保证设计的要求。

1.3 确定毛坯的制造形式

根据设计任务书该零件材料为HT250，小批量生产，形状中等复杂，轮廓尺寸不大，所以选择砂型铸造。

1.4 确定定位基准

1.4.1 粗基准的选择

选择粗基准时，考虑的重点是如何保证各加工表面有足够的余量，使不加工表面与加工表面间的尺寸、位置符合图纸要求。

粗基准选择应当满足以下要求：

(1) 粗基准的选择应以不加工表面为粗基准。目的是为了保证加工面与不加工面的相互位置关系精度。如果工件上表面上有好几个不需加工的表面，则应选择其中与加工表面的相互位置精度要求较高的表面作为粗基准。以求壁厚均匀、外形对称、少装夹等。

(2) 选择加工余量要求均匀的重要表面作为粗基准。例如：机床床身导轨面是其余量要求均匀的重要表面。因而在加工时选择导轨面作为粗基准，加工床身的底面，再以底面作为精基准加工导轨面。这样就能保证均匀地去掉较少的余量，使表层保留而细致的组织，以增加耐磨性。

(3) 应选择加工余量最小的表面作为粗基准。这样可以保证该面有足够的加工余量。

(4) 应尽可能选择平整、光洁、面积足够大的表面作为粗基准，以保证定位准确夹紧可靠。有浇口、冒口、飞边、毛刺的表面不宜选作粗基准，必要时需经初加工。

(5) 粗基准应避免重复使用，因为粗基准的表面大多数是粗糙不规则的。多次使用难以保证表面间的位置精度。

本零件大部分表面都需要加工，根据加工表面不同选择的粗基准也不同。在加工时选择100mm孔做粗基准。

1.4.2 精基准的选择

(1) 基准重合原则。即尽可能选择设计基准作为定位基准。这样可以避免定位基准与设计基准不重合而引起的基准不重合误差。

(2) 基准统一原则，应尽可能选用统一的定位基准。基准的统一有利于保证各表面间的位置精度，避免基准转换所带来的误差，并且各工序所采用的夹具比较统一，从而可减少夹具设计和制造工作。

(3) 互为基准的原则。选择精基准时,有时两个被加工面,可以互为基准反复加工。

(4) 自为基准原则。有些精加工或光整加工工序要求余量小而均匀,可以选择加工表面本身为基准。

此外,还应选择工件上精度高。尺寸较大的表面为精基准,以保证定位稳固可靠。并考虑工件装夹和加工方便、夹具设计简单等。

要从保证孔与孔、孔与平面、平面与平面之间的位置,能保证 AVC1200 螺母座在整个加工过程中基本上都能用统一的基准定位。从其零件图分析可知,它的底平面与中心孔平行而且占有的面积较大,而且左右表面以及前后端面都与底面有位置精度要求。因此选择底面作为加工精基准。

1.5 确定个加工表面加工方案

一个好的结构不但应该达到设计要求,而且要有好的机械加工工艺性,也就是要有加工的可能性,要便于加工,要能保证加工的质量,同时是加工的劳动量最小。设计和工艺是密切相关的,又是相辅相成的。对于我们设计AVC1200 螺母座的加工工艺来说,应选择能够满足孔系加工精度要求的加工方法及设备。除了从加工精度和加工效率两方面考虑以外,也要适当考虑经济因素。在满足精度要求及生产率的条件下,应选择价格较底的机床。

1.5.1 在选择各表面及孔的加工方法时,要综合考虑以下因素

(1) 要考虑加工表面的精度和表面质量要求,根据各加工表面的技术要求,选择加工方法及分几次加工。

(2) 根据生产类型选择,在大批量生产中可专用的高效率的设备。在单件小批量生产中则常用通用设备和一般的加工方法。

(3) 要考虑被加工材料的性质,例如,淬火钢必须采用磨削或电加工;而有色金属由于磨削时容易堵塞砂轮,一般都采用精细车削,高速精铣等。

(4) 要考虑工厂或车间的实际情况,同时也应考虑不断改进现有加工方法和设备,推广新技术,提高工艺水平。

(5) 此外,还要考虑一些其它因素,如加工表面物理机械性能的特殊要求,工件形状和重量等。

选择加工方法一般先按这个零件主要表面的技术要求选定最终加工方法。再选择前面各工序的加工方法。

1.5.2 零件表面加工方法的选择

本零件的加工表面分为平面以及孔，由参考文献《机械制造工艺设计简明手册》表1.4-6到表1.4-8可以确定其加工方法选择如下：

- (1) 顶面：其表面粗糙度为12.5, 只需进行粗铣即可；
- (2) 底面：其表面粗糙度为1.6, 且做为精基准加工要求高，因此需粗铣—精铣；
- (3) 左右表面：其表面粗糙度为1.6, 需粗铣—精铣；
- (4) 前后端面：其表面粗糙度为1.6, 需粗铣—精铣；
- (5) 102mm 孔：其表面粗糙度为6.3, 需粗镗；
- (6) 100mm 孔：其表面粗糙度为1.6, 需粗镗—半精镗；
- (7) 6 13.5、6 20阶梯孔：其表面粗糙度为12.5, 需钻—扩；
- (8) 2 16、2 10阶梯孔：其中2 16钻—扩，2 10钻—铰；
- (9) 6 10深25螺纹孔：钻—攻；

1.6 工艺路线的制定

对于小批量生产的零件，一般总是首先加工出统一的基准，AVC1200螺母座的加工的第一个工序也就是加工统一的基准。具体安排是先以孔定位粗加工顶平面。

后续工序安排应当遵循粗精分开和先面后孔的原则。

1.6.1 工序的合理组合

确定加工方法以后，就按生产类型、零件的结构特点、技术要求和机床设备等具体生产条件确定工艺过程的工序数。确定工序数的基本原则：

(1). 工序分散原则

工序内容简单，有利选择最合理的切削用量。便于采用通用设备。简单的机床工艺装备。生产准备工作量少，产品更换容易。对工人的技术要求水平不高。但需要设备和工人数量多，生产面积大，工艺路线长，生产管理复杂。

(2). 工序集中原则

工序数目少，工件装，夹次数少，缩短了工艺路线，相应减少了操作工人数和生产面积，也简化了生产管理，在一次装夹中同时加工数个表面易于保证这些表面间的相互位置精度。使用设备少，大量生产可采用高效率的专用机床，以提高生产率。但采用复杂的专用设备和工艺装备，使成本增高，调整维修费事，生产准备工作量大。

一般情况下，单件小批生产中，为简化生产管理，多将工序适当集中。但由于不采用专用设备，工序集中程序受到限制。结构简单的专用机床和工夹具组织流水线生产。

加工工序完成以后，将工件清洗干净。清洗是在8090c的含0.4%—1.1%苏打及

0.25%—0.5%亚硝酸钠溶液中进行的。清洗后用压缩空气吹干净。保证零件内部杂质、铁屑、毛刺、砂粒等的残留量不大于200mg。

1.6.2 工序的集中与分散

制订工艺路线时,应考虑工序的数目,采用工序集中或工序分散是其两个不同的原则。所谓工序集中,就是以较少的工序完成零件的加工,反之为工序分散。

(1) 工序集中的特点

工序数目少,工件装,夹次数少,缩短了工艺路线,相应减少了操作工人数和生产面积,也简化了生产管理,在一次装夹中同时加工数个表面易于保证这些表面间的相互位置精度。使用设备少,大量生产可采用高效率的专用机床,以提高生产率。但采用复杂的专用设备和工艺装备,使成本增高,调整维修费事,生产准备工作量大。

(2) 工序分散的特点

工序内容简单,有利选择最合理的切削用量。便于采用通用设备。简单的机床工艺装备。生产准备工作量少,产品更换容易。对工人的技术要求水平不高。但需要设备和工人数量多,生产面积大,工艺路线长,生产管理复杂。

工序集中与工序分散各有特点,必须根据生产类型。加工要求和工厂的具体情况综合分析决定采用那一种原则。

一般情况下,单件小批生产中,为简化生产管理,多将工序适当集中。但由于不采用专用设备,工序集中程序受到限制。结构简单的专用机床和工夹具组织流水线生产。

由于近代计算机控制机床及加工中心的出现,使得工序集中的优点更为突出,即使在单件小批生产中仍可将工序集中而不致花费过多的生产准备工作量,从而可取的良好经济效果。

1.6.3 加工阶段的划分

零件加工时,往往不是依次加工完各个表面,而是将个表面的粗、精加工分开进行。为此,一般将整个工艺过程分为几个加工阶段,这就是在安排加工顺序时应遵循的工艺过程划分原则。按加工性质哈作用的不同,工艺过程可划分为以下几个阶段:

(1) 粗加工阶段

主要作用是切去大部分加工余量,为半精加工提供定位基准,因此主要是提高生产效率的问题。

(2) 半精加工阶段

作用是零件主要表面的精加工做好准备(达到一定的精度和表面粗糙度,保证一定的加工余量),并完成一些次要表面的加工(如钻孔、攻丝、铣键槽等),一般在热处理前进行。

(3) 精加工阶段

对于零件上精度和表面粗糙度要求高的表面，好要安排精加工阶段。目的主要是提高加工表面的各项精度和降低表面粗糙度。

(4) 光整加工阶段

对某些要求特别高的需进行光整加工，主要用于改善表面质量，对尺度精度改善很少。一般不能纠正各表面相互位置误差。

此外，加工阶段划分后，还便于合理的安排热处理工序。由于热处理性质的不同，有的需安排于粗加工之前，有的需插入粗精加工之间。

但须指出加工阶段的划分并不是绝对的。在实际生活中，对于刚性好，精度要求不高或批量小的工件，以及运输装夹费事的重型零件往往不严格划分阶段，在满足加工质量要求的前提下，通常只分为粗、精加工两个阶段，甚至不把粗精加工分开。必须明确划分阶段是指整个加工过程而言的，不能以某一表面的加工或某一工序的性质区分。例如工序的定位精基准面，在粗加工阶段就要加工的很准确，而在精加工阶段可以安排钻小空之类的粗加工。

1.6.4 加工工艺路线

通过以上分析，本零件的加工工艺路线如下：

工序010: 铸造；

工序020: 清砂，除去浇冒口，锋边及型砂；

工序030: 时效处理；

工序040: 检验；

工序050: 以 100mm孔定位粗铣顶面；

工序060: 以100mm孔定位粗铣、精铣底平面A；

工序070: 以底面和100mm孔定位粗铣、精铣左右表面；

工序080: 以前后端面互为定位粗铣、精铣前后端面；

工序090: 以底面定位粗铣55槽侧面；

工序100: 钻2 16、6 13.5、6 20、2 10孔到2 10；

工序110: 扩孔钻2 16、6 13.5、6 20到指定尺寸；

工序120: 以底面和13.5孔定位粗镗102mm孔；

工序130: 以底面和13.5孔定位粗镗、半精镗100H₇。 孔，并倒角0.545；

工序140: 精铰孔2 10；

工序150: 钻孔6 M10 深25；

工序160: 攻螺纹M10；

工序170:钳攻去毛刺;

工序180:检验、入库;

1.7 AVC1200 螺母座, 加工余量, 工序尺寸及毛坯尺寸的确定

1.7.1 毛坯的结构工艺要求

(1)AVC1200 螺母座为铸造件, 对毛坯的结构工艺有一定要求:

①、铸件的壁厚应和合适, 均匀, 不得有突然变化。

②、铸造圆角要适当, 不得有尖角。

③、铸件结构要尽量简化, 并要有和合理的起模斜度, 以减少分型面、芯子、并便于起模。

④、加强肋的厚度和分布要合理, 以免冷却时铸件变形或产生裂纹。

⑤、铸件的选材要合理, 应有较好的可铸性。

毛坯形状、尺寸确定的要求

(2)设计毛坯形状、尺寸还应考虑到:

①、各加工面的几何形状应尽量简单。

②、工艺基准以设计基准相一致。

③、便于装夹、加工和检查。

④、结构要素统一, 尽量使用普通设备和标准刀具进行加工。

在确定毛坯时, 要考虑经济性。虽然毛坯的形状尺寸与零件接近, 可以减少加工余量, 提高材料的利用率, 降低加工成本, 但这样可能导致毛坯制造困难, 需要采用昂贵的毛坯制造设备, 增加毛坯的制造成本。因此, 毛坯的种类形状及尺寸的确定一定要考虑零件成本的问题但要保证零件的使用性能。在毛坯的种类形状及尺寸确定后, 据此绘出毛坯图。

1.7.2 AVC1200 螺母座加工余量

(1)顶面加工余量计算:

顶面加工余量的计算取其于孔100H7。 的中心线尺寸为60mm, 根据加工要求只需粗铣。其余量如下:

粗铣: 由参考文献《机械加工工艺手册第1卷》表3.2-23。其余量值规定为2.0~2.7mm, 现取2.0mm。

(2)底面加工余量计算:

底面于孔100H7a 的中心线尺寸为95.1mm,根据加工要求需进行粗铣再精铣。各步余量如下:

粗铣：由参考文献《机械加工工艺手册第1卷》表3.2-23,其余量值规定为2.0~2.7mm, 现取2.0mm。再由表3.2-27粗铣时的厚度偏差取-0.4mm。

精铣：有参考文献《简明机械制造工艺手册》表5-142,其余量规定为1.0mm
铸件毛坯基本尺寸为 $95+2.0+1.0=98$, 又根据《机械加工工艺手册第1卷》表3.1-24, 铸件尺寸公差等级选用CT11, 又查表3.1-21 可得铸件尺寸公差为4.4mm。

毛坯的名义尺寸为： $95+2.0+1.0=98$

毛坯的最大尺寸为： $98+2.2=100.2$

毛坯的最小尺寸为： $98-2.2=95.8$

粗铣后的最大尺寸： $95+1.0=96$

粗铣后的最小尺寸： $96-0.4=95.6$

精铣后尺寸于零件图上尺寸相符。

(3) 左右表面加工余量计算：

左右表面于孔 100 ± 0.5 的中心线尺寸为 1100.05mm , 根据加工要求需进行粗铣再精铣。各步余量如下：

粗铣：由参考文献《机械加工工艺手册第1卷》表3.2-23,其余量值规定为2.0~2.7mm, 现取2.0mm。再由表3.2-27粗铣时的厚度偏差取-0.4mm。

精铣：有参考文献《简明机械制造工艺手册》表5-142,其余量规定为1.0mm
铸件毛坯基本尺寸为 $110+2.0+1.0=113$, 又根据《机械加工工艺手册第1卷》表3.1-24, 铸件尺寸公差等级选用CT11, 又查表3.1-21 可得铸件尺寸公差为5.0mm。

毛坯的名义尺寸为： $220+4+2=226$

毛坯的最大尺寸为： $226+5.0=231$

毛坯的最小尺寸为： $226-5.5=221$

粗铣后的最大尺寸： $220+2.0=222$

粗铣后的最小尺寸： $222-0.8=221.2$

精铣后尺寸于零件图上尺寸相符。

(4) 前后端面加工余量计算：

前后端面互为基准, 则其尺寸为 190mm 。根据加工要求需进行粗铣再精铣。各步余量如下：

粗铣：由参考文献《机械加工工艺手册第1卷》表3.2-23,其余量值规定为2.0~2.7mm, 现取2.0mm。再由表3.2-27粗铣时的厚度偏差取-0.4mm。

精铣：有参考文献《简明机械制造工艺手册》表5-142,其余量规定为1.0mm

铸件毛坯基本尺寸为 $190+4+2=196$, 又根据《机械加工工艺手册第1卷》表3.1-24,

铸件尺寸公差等级选用CT11, 又查表3.1-21 可得铸件尺寸公差为5.6mm。

毛坯的名义尺寸为: $190+4+2=196$

毛坯的最大尺寸为: $196+5.6=201.6$

毛坯的最小尺寸为: $196-5.6=190.4$

粗铣后的最大尺寸: $190+2=192$

粗铣后的最小尺寸: $192-0.8=191.2$

精铣后尺寸于零件图上尺寸相符。

(5) 55槽两侧面加工余量计算;

侧面加工余量的计算取其互为基准, 根据加工要求只需粗铣。其余量如下:

粗铣: 由参考文献《机械加工工艺手册第1卷》表3.2-23。其余量值规定为2.0~2.7mm, 现取2.0mm。

(6) 中心孔的加工余量计算

粗镗:

孔102: 由《切削加工简明实用手册》表8-21。取余量为5mm;

孔100: 由《切削加工简明实用手册》表8-21。取余量为2mm;

精镗:

孔100: 取余量为1mm;

铸件毛坯基本尺寸为 $100-2-1=97$, 又根据《机械加工工艺手册第1卷》表3.1-24, 铸件尺寸公差等级选用CT11, 又查表3.1-21 可得铸件尺寸公差为4.4mm。

毛坯的名义尺寸为: $100-2-1=97$

毛坯的最大尺寸为: $97+2.2=99.2$

毛坯的最小尺寸为: $97-2.2=94.8$

粗铣后的最大尺寸: $100-1=99$

粗铣后的最小尺寸: $99+0.8=99.8$

精铣后尺寸于零件图上尺寸相符。

(7) 左右凸台上的孔: 216、6 13.5、6 20、2 10

参照参考文献[7]《机械加工工艺手册》表2.3-47, 表2.3-48。确定工序尺寸及加工余量为:

6 13.5、6 20阶梯孔:

钻孔: 10

扩孔: 13.5、20

2 16、2 10阶梯孔, 其中2 10为锥孔:

钻孔: 10
扩孔: 16
铰孔: 10

1.8 确定切削用量及基本工时

1.8.1 粗铣顶面

机床选择: 选择X52K 立式铣床。由《机械制造工艺简明手册》表4.2-35至4.2-37可查其技术参数。

刀具选择: 选用硬质合金端铣刀。选者铣刀直径 $d=125\text{mm}$, 齿数 $Z=6$, 刀片牌号YG8。铣刀几何参数根据《机械加工工艺手册第一卷》表9.2-27选择: $\alpha_0, 12^\circ$ 、 $\alpha_0, 8^\circ$ 、 $a_0, 12^\circ$ 、 r_{12} 、 $k, 60^\circ$ 、 $k, 5^\circ$ 、 $k, 30^\circ$ 、 $b, 1\text{mm}$ 。

确定铣削用量:

铣削深度 $a_0, a_0=2\text{mm}$

每齿进给量 a_1 : 由《机械加工工艺手册第一卷》表9.4-3, 取

$$a_1=0.2\text{mm}$$

铣刀磨钝标准以及耐用度: 由《机械加工工艺手册第一卷》表9.4-6表9.4-7取后刀面最大磨损限度取 2mm , 耐用度 $T=180\text{min}$ 。

铣削速度 V : 由《机械加工工艺手册第一卷》表9.4-13取

$$V=64\text{m/min}=1.1\text{m/s}$$

机床主轴转速:

$$n = \frac{1000v}{d} = \frac{1000 \cdot 1.1 \cdot 60}{3.14 \cdot 125} = 168.2 \text{ r/min} \quad (1-1)$$

根据X52K 机床技术参数取: $n=190\text{m/min}$

实际铣削速度:

$$V = \frac{dn}{1000} = \frac{3.14 \cdot 125 \cdot 190}{1000} = 74.575\text{m/min} = 1.24\text{m/s}$$

工作台每分钟进给量 f :

$$J_{\text{ma,Zn}} = 0.26190228\text{mm/min} \quad (1-2)$$

根据 X52K 技术参数取: $f_{200} = \text{mm/min}$

则实际每齿进给量为: $a_1, 0.17\text{mm/z}$

校验机床功率:

《机械加工工艺手册第一卷》P9-109 页3.4小节公式:

$$P = \frac{F_z V}{6 \cdot 10^4} \quad (1-3)$$

$$F_z = \frac{C_F a_p^{x'} a_f^{y'} a_w^{z'} Z}{d^{u'} n^{v'}} K_{FZ} \quad (1-4)$$

式中C; 534,x, 0.9,y 0.74,u, 1.0,w,0,qr 1.0,a,2mm,
a,0.17mm/z,a,90mm,Z 6,kr 1.32,d 125mm,n 190r/min, 将以上数据代入
式(1-4)得:

$$F_z = \frac{C_F a_p^{x'} a_f^{y'} a_w^{z'} Z}{d^{u'} n^{v'}} K_{FZ} = \frac{534 \cdot 2^{0.9} \cdot 0.17^{0.74} \cdot 90^{1.0} \cdot 6}{125^{1.0} \cdot 190^0} \cdot 1.32$$

=1480.5N

V=1.24m/s

将 F_z 、 V 代入式1-3得:

$$P = \frac{F_z V}{1000} = \frac{1480.5 \cdot 1.24}{1000} = 1.84KW$$

因为X52K 机床主轴电动机功率为7.5KW, 故切削用量可用。

基本时间的确定:

由《机械加工工艺手册第一卷》表9.4-31端铣刀对称铣削的基本时间公式:

$$T_m = \frac{l_w l_1 l_2}{V_c} \quad (1-5)$$

式中: $l_w=1190mm, l_1, l_2$ 由《机械加工工艺手册第一卷》表9.4-33查得

$l_1=4, l_2=27mm$, 代入式1-5得:

$$T_m = \frac{l_w l_1 l_2}{V_c} = \frac{1190 \cdot 4 \cdot 27}{200} = 1.085 \text{ min} = 65s$$

1.8.2 粗铣、精铣底面

粗铣:

机床选择: 选择X52K 立式铣床。由《机械制造工艺简明手册》表4.2-35至4.2-37可查其技术参数。

刀具选择: 选用硬质合金端铣刀。选者铣刀直径 $d=400mm$, 齿数 $Z=20$, 刀片牌号YG8。铣刀几何参数根据《机械加工工艺手册第一卷》表9.2-27选择: $\alpha_0=12^\circ$ 、 $\alpha=8^\circ$ 、 $\alpha_0=12^\circ$ 、 $\gamma=12^\circ$ 、 $\gamma=60^\circ$ 、 $\gamma=5^\circ$ 、 $\gamma=30^\circ$ 、 $b=1mm$ 。

确定铣削用量:

铣削深度 a_0 : $a_0=2mm$

每齿进给量 a_f : 由《机械加工工艺手册第一卷》表9.4-3, 取

$a_f=0.2mm$

铣刀磨钝标准以及耐用度: 由《机械加工工艺手册第一卷》表9.4-6表9.4-7取后刀面最大磨损限度取 $2mm$, 耐用度 $T=420min$ 。

铣削速度 V : 由《机械加工工艺手册第一卷》表9.4-13取

$$V=48\text{m/min}=0.8\text{m/s}$$

机床主轴转速:

$$n = \frac{1000v}{d} = \frac{1000 \cdot 0.8}{3.14 \cdot 400} = 38.2\text{r/min}$$

根据 X52K 机床技术参数取: $n=47.5\text{r/min}$

实际铣削速度

$$v = \frac{dn}{1000} = \frac{3.14 \cdot 400 \cdot 47.5}{1000} = 59.66\text{m/min} = 0.99\text{m/s}$$

工作台每分钟进给量 f_m :

$$f_m = a_p Z n = 0.2 \cdot 20 \cdot 47.5 = 190\text{mm/min}$$

根据X52K 技术参数取: $f = 156\text{mm/min}$

则实际每齿进给量为: $a_p=0.16\text{mm/z}$

校验机床功率:

《机械加工工艺手册第一卷》P9-109 页3.4小节公式:

$$P = \frac{F_z V}{6 \cdot 10^4} = \frac{C_F a_p^{x_F} a_f^{y_F} a_w^{z_F} Z}{d^{u_F} n^{w_F}} K_{FZ}$$

式中 C_F :534, x_F 0.9, y_F 0.74, u_F 1.0, w_F 0.9g $1.0, a_p=2\text{mm},$

$a_f=0.16\text{mm/z}, a_w=220\text{mm}, Z=20, k_z=1.32, d=400\text{mm}, n=47.5\text{r/min}$,将以上数据代

入式 (1-4) 得:

$$F_z = \frac{C_F a_p^{x_F} a_f^{y_F} a_w^{z_F} Z}{d^{u_F} n^{w_F}} K_{FZ} = \frac{534 \cdot 2^{0.9} \cdot 0.16^{0.74} \cdot 220^{1.0} \cdot 20}{400^{1.0} \cdot 47.5^{0.9}} \cdot 11.32 = 2638.9\text{N}$$

$$V=0.99\text{m/s}$$

将 F_z 、 V 代入式1-3得:

$$P = \frac{F_z V}{1000} = \frac{2638.9 \cdot 0.99}{1000} = 2.6\text{KW}$$

因为X52K 机床主轴电动机功率为7.5KW, 故切削用量可用。

基本时间的确定:

由《机械加工工艺手册第一卷》表9.4-31端铣刀对称铣削的基本时间公式:

$$T_m = \frac{l_w + l_1 + l_2}{V_f}$$

式中: $l_w=190\text{mm}, l_1, l_2$ 由《机械加工工艺手册第一卷》表9.4-33 查得

$l_1, l_2=38\text{mm}$, 代入式1-5得:

$$T_m = \frac{l_w + l_1 + l_2}{V_f} = \frac{190 + 38}{156} = 1.46\text{min} = 88\text{s}$$