

第 1 章, 空压机简介	2
第 1 节空压机的作用和种类	3
1. 功能	3
2. 类型	3
第二节、回转式空压机泵体的结构及工作原理	5
一、泵体零件	5
二、回转式空压机的工作原理	7
第 2 章, 空压机的 3D 建模和组装	9
第 1 节, 轴承座 3D 设计	9
第 2 节, 曲轴	13
第三节、空压机泵体重要部件的设计流程	13
1.1 设置工作目录	13
1.2 曲轴图纸	13
第 4 节, 泵体的组装	20
第三章、轴承的加工工艺	22
第 1 节, 生产计划	22
第二节, 零件结构的常见分析	23
第三节, 确定空白	23
第 4 节, 设备和工艺设备的选择	25
第 5 节, 工艺设计和工艺文件填写	26
(1)、工艺设计	26
(2)、填写工艺文件	27
1. 填写加工工艺综合卡	27
2. 填写指定工序的加工工艺卡	27

第 1 章，空压机简介

空气压缩机（英文：**aircompressor**）是气源装置的主体。它是将原动机（通常是电动机）的机械能转化为气体压力能的装置，是压缩空气的压力产生装置。空气压缩机的种类很多。按工作原理可分为容积式压缩机、调速式压缩机、容积式压缩机。工作原理是压缩一定体积的气体，使单位体积的气体分子密度增加，从而提高压缩空气的压力；调速压缩机的工作原理是提高气体分子的速度，使气体分子的动能转化为气体的压力能，从而提高压缩空气的压力。



我国空压机行业市场规模以8%以上的增速增长，2010-2011年增速甚至超过28%，市场规模迅速扩大。然而，在如此巨大的市场中，在过去很长一段时间里，外资企业控制了大部分市场。2009年我国空压机行业生产企业近400家，其中近90%为外资企业，销售总收入约60亿元，占全行业的40%；外资企业数量接近10%，实现销售收入。总额约90亿元，占整个行业的60%。

第一节、空压机的作用和种类

一、功能

空气压缩机 (aircompressor) 是一种压缩空气以增加气体压力或输送气体的机器。随着气压技术的不断发展,空压机已广泛应用于生产和建筑领域。压缩机是制冷系统的核心。它从吸气管吸入低温、低压的制冷剂气体,通过电机的运转带动活塞压缩,将高温、高压的制冷剂气体排放到排气管,为机组提供动力。制冷循环。从而实现了压缩→冷凝→膨胀→蒸发(吸热)的制冷循环。压缩机一般由机壳、电动机、气缸体、活塞、控制装置(启动器和热保护器)和冷却系统组成。冷却方式有油冷和自然冷却两种。空压机是气源装置的主体。它是将原动机(通常是电动机)的机械能转化为气体压力能的装置,是压缩空气的压力产生装置。常见的空压机用途。传统气动:气动工具、凿岩机、风镐、气动扳手、气动喷砂;仪表控制及自动化装置:如加工中心的刀具更换、车辆制动、门窗开闭等;喷气织机中的压缩空气吹纬代替梭子;食品和制药行业使用压缩空气搅拌浆料等。

2. 类型

空气压缩机(空气压缩机)的种类很多。

- 1、按工作原理可分为容积式、功率式(转速式或涡轮式)、热力式压缩机三大类。
- 2、按润滑方式可分为无油空压机和有油润滑空压机。
- 3、按性能可分为:低噪音、变频、防爆等空压机。
- 4、按用途可分为:冰箱压缩机、空调压缩机、制冷压缩机、油田压缩机、天然气加气站、凿岩机、气动工具、汽车制动、门窗开闭、纺织机械用于轮胎充气、塑料机械压缩机、矿山压缩机、船用压缩机、医疗压缩机、喷砂和喷漆。
- 5、按类型可分为:固定式、移动式和封闭式。
正排量压缩机 - 直接依靠改变气体体积来增加气体压力的压缩机。
活塞式压缩机 - 是一种容积式压缩机,其压缩元件是活塞,在
活塞式空气压缩机

气缸往复运动。

旋转式压缩机 - 是一种容积式压缩机,压缩是通过旋转元件的强制运动来实现的。

滑片式压缩机——是一种旋转变容量压缩机,其轴向叶片在同一气缸的偏心转子上径向滑动。截留在滑动叶片之间的空气被压缩并排出。

液体活塞式压缩机 - 是旋转容积式压缩机,其中水或其他液体充当活塞来压缩气体,然后排出气体。

罗茨双转子压缩机——是一种旋转正排量压缩机,其中两个罗茨转子相互啮合,截断气体并将其从进气口送至排气口。没有部分压缩。

螺杆压缩机——是一种回转式容积式压缩机,其中两个带有斜齿轮的转子相互啮合,使两个转子啮合处的体积由大变小,从而对气体进行压缩和排出。螺杆空压机中的螺杆压缩部件由最新的数控磨床部门制造,并配合在线激光技术,确保极其精确的制造公差。其可靠性和性能确保压缩机的运行成本在压缩机的整个生命周期内保持极低。空调压缩机、整体压缩机和除湿系列都是L/LS系列压缩机的新产品。

速度压缩机 - 是一种旋转连续空气压缩机,其中高速旋转的叶片加速通过它的气体,从而将速度能量转化为压力。这种转换部分发生在旋转叶片上,部分发生在固定扩散器或再循环器挡板上。

离心压缩机 - 是一种速度压缩机,其中一个或多个旋转叶轮(叶片通常在侧面)加速气体。主气流是径向的。

轴流式压缩机 - 是一种速度压缩机,其中气体由叶片转子加速。主气流是轴向的。

混流式压缩机——也是一种速度式压缩机。其转子的形状结合了离心流和轴流的一些特征。

喷射压缩机 - 使用高速气体或蒸汽射流带走进气,然后将混合物的速度转换为扩散器上的压力。

永磁变频压缩机——由于变频螺杆空压机利用变频器的无级调速,通过控制器或变频器的PID调节器可以平稳启动;适用于耗气量波动较大的场合,可快速调整响应。

第二节、回转式空压机泵体的结构及工作原理

一、泵体零件

以下是全封闭回转式压缩机的泵体



如上图 1 所示，泵体的主要部件有：气缸、滚子套、曲轴、轴承（包括上下轴承）、叶片、弹簧、消声器等。

下面对上述主要组成部分进行简单介绍

1、曲轴的结构和用途：压缩机的曲轴是主轴颈，是向压缩机传递动力的装置。主轴颈下部装有电机，主轴颈上部在泵体内转动。曲轴是压缩机的主要部件之一。它以扭矩的形式接收来自电机的动力。电机带动曲轴旋转，曲轴的偏心部分带动滚轮套旋转，从而压缩气体做功。

曲轴在轴心线处有一阶梯深孔，与注油浆配合部分尺寸较大。这种设计不仅有利于在加工过程中去除切屑和污垢，更重要的是，在注油浆泵的运行过程中。有利于在孔内形成较高的油压，提高输油能力。日本三洋设计的小孔插入油气分离器的长销中。由于销钉的插入，使孔之间的间隙进一步减小，不仅能形成较高的油压，而且有利于油气分离，减少向压缩机的排油量，保证压缩机的稳定性。油池中的油位。

2、滚筒套的结构和用途：滚筒套是用来压缩气缸内的气体的。随着辊套的转动，筒体的体积不断变化。泵体内滚柱套的安装尺寸必须与气缸紧密配合，以减少漏气。

3、气缸结构与功能：压缩机气缸呈钢锭形，中间有气缸工作室，工作时由叶片分为高压室和低压室，低压室内装有进气管，气体由进气管吸入。由于滚筒套在筒体内作往复旋转运动，筒体要承受相当大的变应力和热应力，因此要求筒体具有足够的强度，即耐热和耐压。气缸的加工要求很高，特别是光滑度，以实现与辊套的紧密配合，减少气体泄漏，提高制冷效率。筒体端面上分布有若干个螺栓孔，用于连接上下轴承，以封闭整个泵体。

4、刀片的结构和功能：

叶片安装在气缸的叶片槽内。泵体工作时，叶片通过弹簧的作用随着辊套的转动而升降，叶片将油缸的工作腔分为高压腔和低压腔。随着曲轴的高速旋转，叶片不断往复运动和直线冲击，因此对叶片的材料和表面光洁度有很高的要求。

5、上下轴承的结构和作用：上下轴承用于固定曲轴和封闭气缸的工作腔。根据泵体排气的不同，轴承上有不同的排气孔。如果泵体为上排气方式，上轴承上有排气孔。如果泵体处于下排气模式，下轴承上有排气孔。发泄。

5.1。阀板的结构和作用：阀板是压缩机的主要部件，与带有排气孔的轴承一起安装，如图 2 所示。在压缩机运行过程中，阀板起到的作用是分配气体，相当于泵体的阀门。阀板的结构和性能直接影响压缩机的质量和性能。因此，要求阀板结构合理，弹性适宜，使阀板能以相应的压力和速度进行启闭，使气阀在启闭时的阻力降到最低。以降低压缩机的功耗。

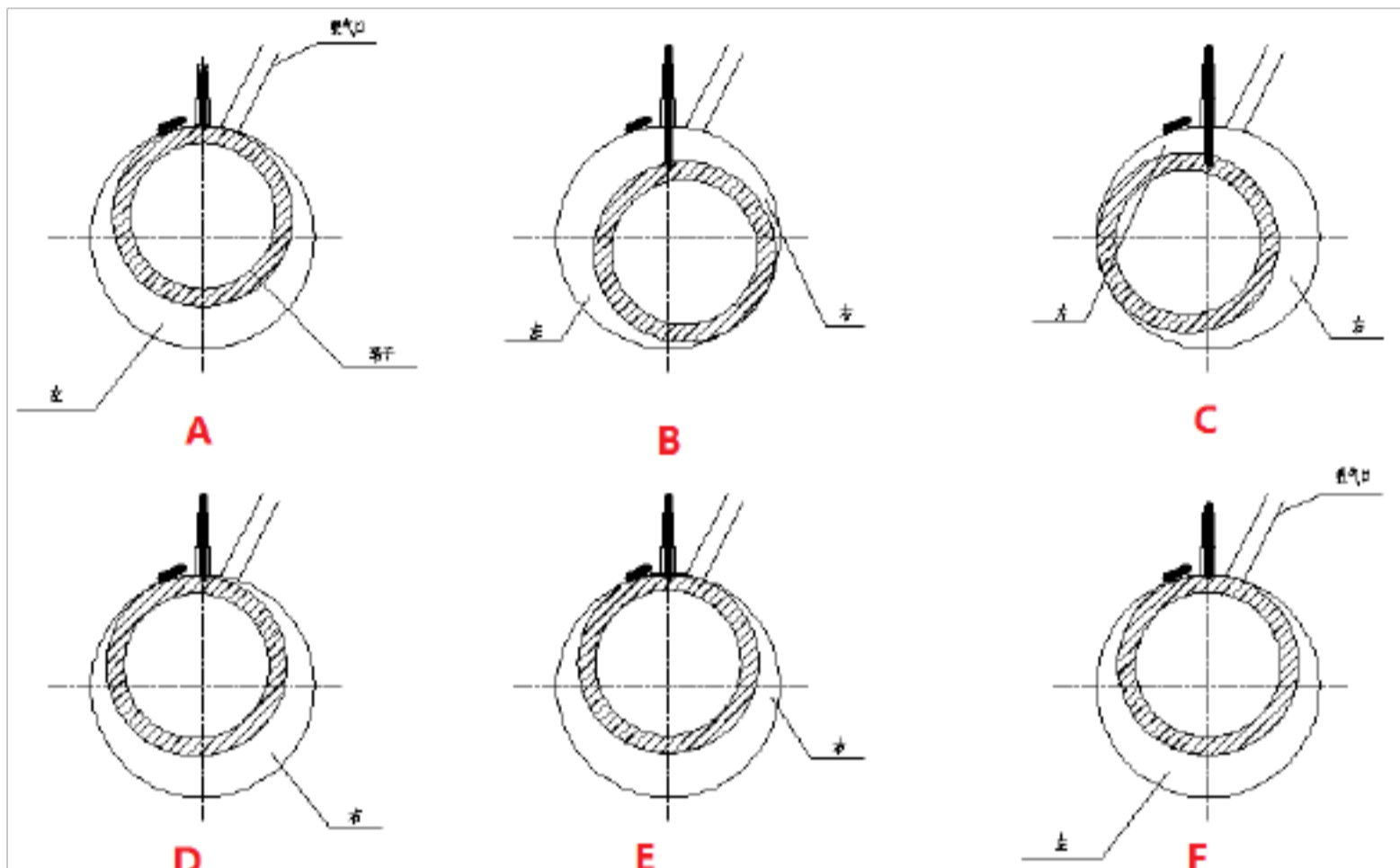
5.2 阀背板的结构和作用：阀背板安装在阀板上，用来固定阀板。它可以通过铆接或螺栓连接。阀背板的升降高度是一个非常重要的设计参数，它直接影响阀板的升降。

除上述主要部件外，泵体内还有一些其他部件，包括消音器、注油浆等，这里不再详细介绍。

二、回转式空压机的工作原理

简而言之，压缩机在制冷系统中的作用就是吸入低温低压气体，压缩成高温高压气体，排放到系统中的过程。

回转式压缩机的工作过程如下图所示。



空白部分代表压缩排气过程，另一个空白部分代表抽气过程。图 A 是转子在离叶片槽最近的位置，工作容积在吸气末端，也就是吸气压力。图 B 是转子旋转一定角度的位置。此时，气缸容积被滑片分成两个容积。右侧工作容积与吸入腔相连，处于吸入状态；收缩时，气体体积处于压缩状态，压力高于吸入压力。图 C 的位置是右边的工作量继续扩大，左边的工作量继续缩小。D 图的位置是右边的工作容积继续扩大，气体继续通过吸气孔进入。左边的工作量继续减少，气体的压力继续增加。假设工作容积内的气体压力现在已经上升到略高于排气阀后部的压力（冷凝压力），排气阀打开。该工作容积内的部分气体通过排气阀排出，开始排气过程。图 E 的位置是右边的工作容积继续吸气的过程，而左边的工作容积继续排气的过程。图 F 的位置是左边的工作容积已经减为零，排气过程结束，排气门关闭。右边的工作容积扩大到最大，吸入压力下的气体充满整个气缸的工作容积。吸入过程结束。

可以看出，回转式压缩机在一转的过程中，在气缸的两个工作容积内实现了吸气、压缩、排气的完整过程。

二、泵体的装配顺序及装配过程中需要注意的问题

1. 零件组装顺序

各部分充分清洗后，在恒温下组装。首先将滚子套筒安装在曲轴曲柄上，测量滚子套筒外径到对面曲轴外径的最大距离；然后组装上轴承和气缸。一起，调整偏心间隙，用螺栓固定，插入曲轴和滚子套筒组成一个组件；然后安装消音器、叶片，转动曲轴检测最小间隙；最后，在曲轴一直转动的情况下安装下轴承，并用螺栓固定，安装弹簧。

2、泵装配过程中应注意的问题

2.1 扫描间隙

如下图 3 所示，标记为扫描间隙的点是滚筒套在气缸内运动的最小间隙点，也是泵体高压腔和低压腔的分界点。如果这里的间隙很大，就会增加漏气，直接影响压缩机的 COP 值；相反，如果这里的间隙很小，泵体在转动过程中就会不光滑，这也是不内容的。因此，在泵体各部件的装配中，此处的间隙值是一个非常重要的参数，应严格控制此处的间隙。一般情况下，根据不同的压缩机系列，间隙值控制在 10~30 μ 之间。

2.2 零件周围的装配间隙

2.2.1 叶片与气缸叶片槽的配合间隙

泵工作时，叶片在气缸叶片槽内，不断往复高速运动，对两者的配合间隙有更严格的要求。因此，为保证配合间隙，装配前应对工件进行精密测量，尺寸分组管理，使两个工件的配合间隙达到装配前的要求。

2.2.2 筒体与辊套厚度方向配合间隙

与叶片与滚筒叶片槽的配合一样，滚筒与辊套的厚度方向也有严格的尺寸匹配要求，装配前必须进行分组管理。

装配过程中必须严格控制间隙，否则会导致以下问题：

间隙太小 - 增加噪音和磨损、增加功率、降低耐用性等。

间隙过大 - 冷却能力降低，效率低下

2.3 组件状态

为防止压缩机出现异常磨损和异响，零件上不得出现锈蚀、破损、毛刺等现象，在取放过程中必须防止零件磕碰。零件表面不应有水分、油污和污垢。

三、泵体的工作过程

下面简单介绍一下压缩机泵体的工作过程：

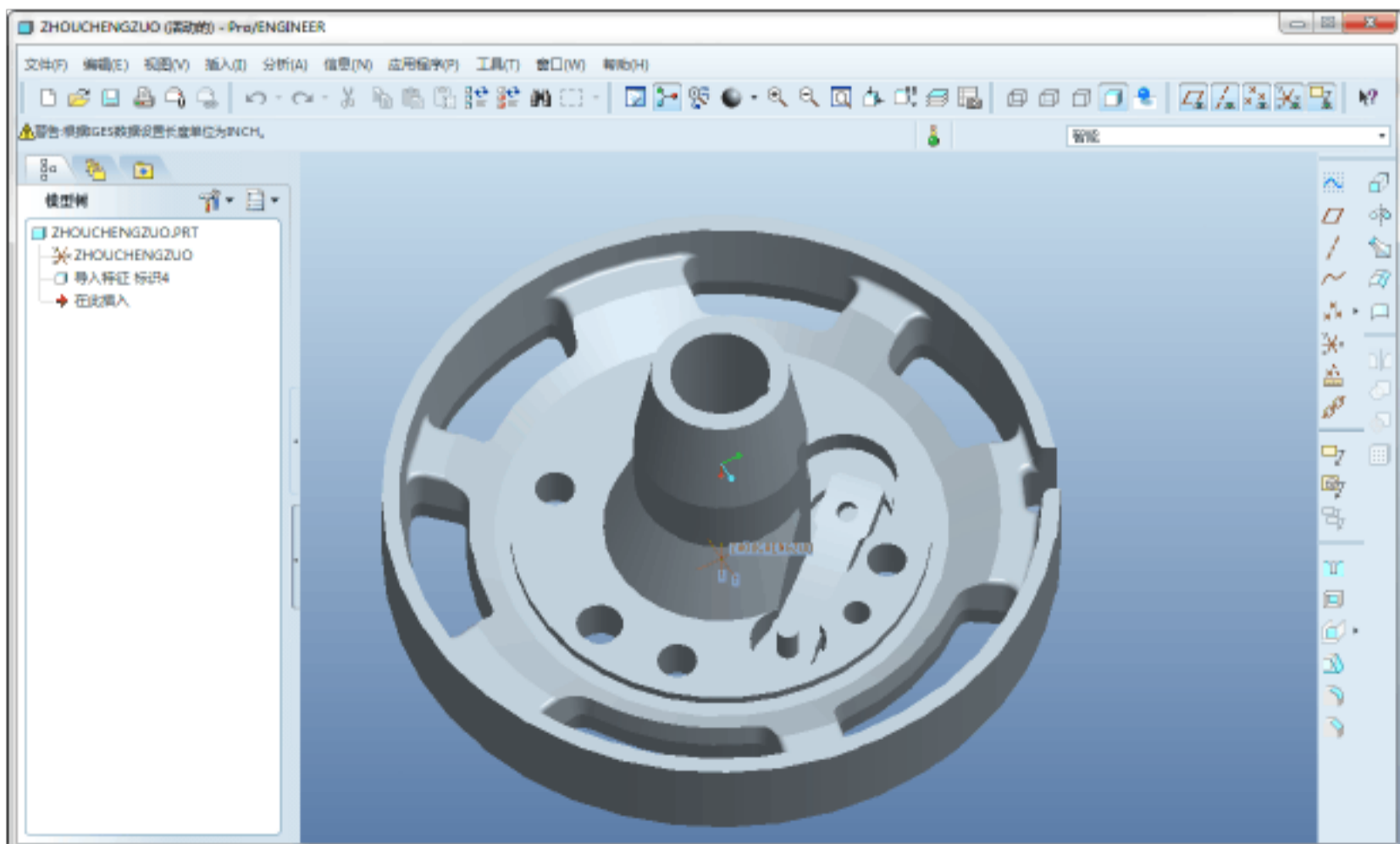
①吸气过程：如上图 4 所示，当滚筒套筒按图示方向转动时，气缸吸气腔的容积不断扩大，腔内压力降低，气体从空气中吸入气缸上的进气口，进入气缸低压腔，开始吸气过程。

②压缩过程：随着辊套的不断转动，型腔排气的体积不断缩小，体积变小，压力增大。当辊套继续转动时，气体继续被压缩。当压力达到一定值时，足以克服阀板。当弹力作用时，轴承排气口的阀板打开，压缩后的高压气体从排气口排出。泵体完成气体压缩和输送工作。

第 2 章空压机的 3D 建模和装配

第 1 节，轴承座 3D 设计

(1) 选择【文件】/【新建】命令或单击工具栏中的按钮，在弹出的【新建】对话框中选择【类型】选项组中的【零件】选项。



在【子类型】选项组中选择【实体】选项，在【使用默认模板】选项中取消选中状态，表示不使用系统默认。

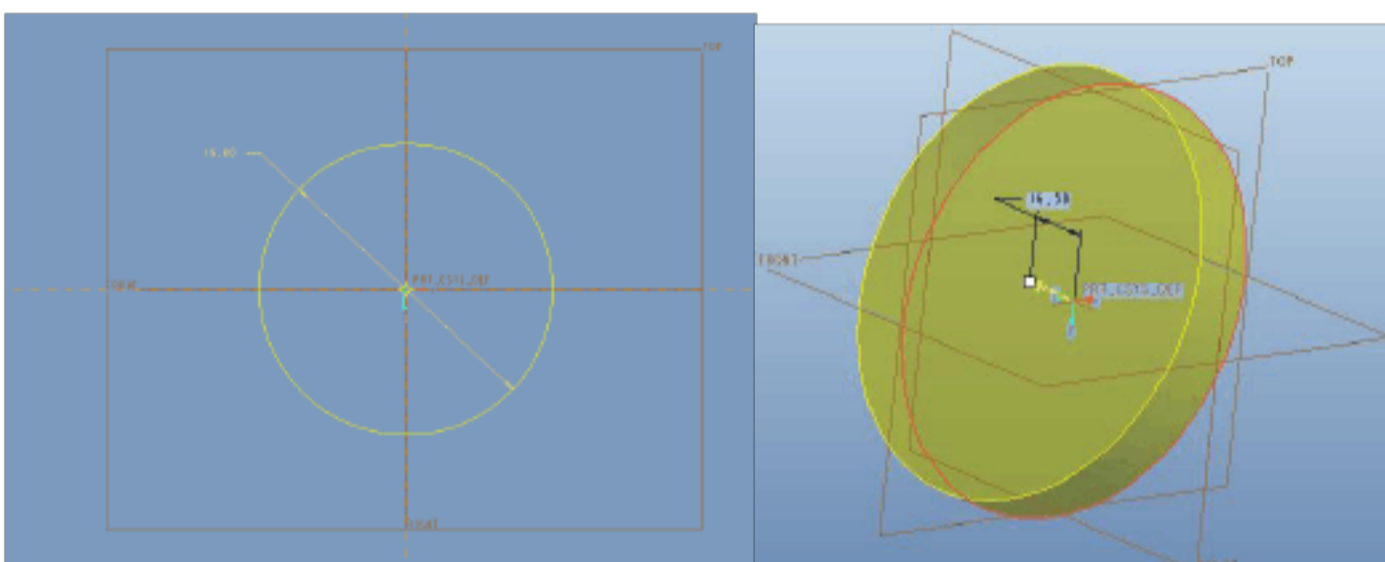
模板。最后在【名称】文本框中输入零件名称“衢州”。点击【确定】按钮后，系统弹出【新建文件选项】对话框，选择【模板】选项组中的 mmns_part_solid 选项，表示要创建的实体部分采用毫米 (mm)，牛顿

(N)，秒 (s) 单位制。

(3) 点击对话框中的【确定】按钮后，进入 Pro/E 系统的零件模块。

(4) 从菜单中依次选择【插入】/【拉伸】命令或单击绘图区域右侧的按钮，然后单击“放置”上滑面板的“定义”按钮，设置“TOP”作为草图曲面，接受“RIGHT”作为默认参考平面，方向为“Right”，然后单击“Sketch”按钮接受默认参考。

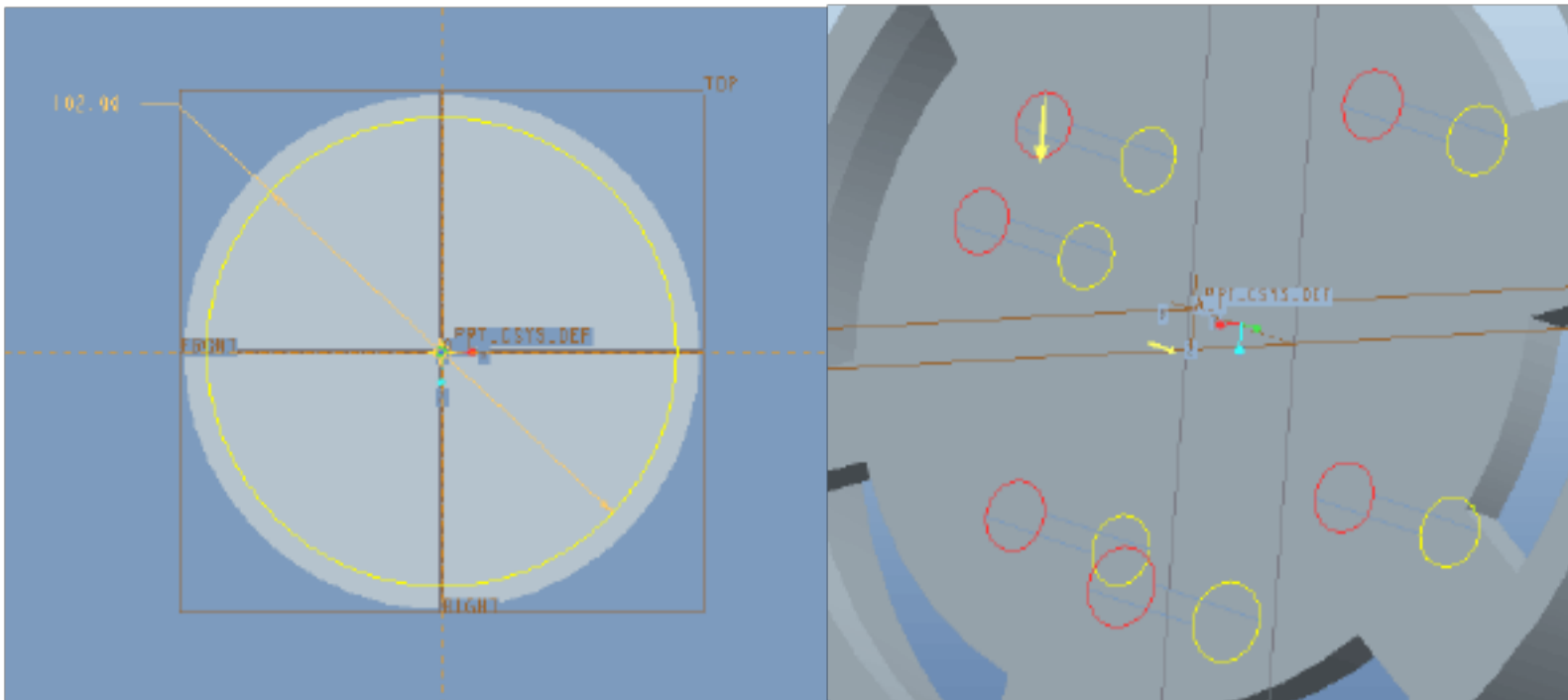
(5) 创建 1.2.1 草图界面，如图。绘制完成后，点击 进入拉伸实体的建模环境。



(6) 1.3.2 如图，选择（指定深度）命令，输入挤压高度“16.5”，点击完成实体挤压特征。

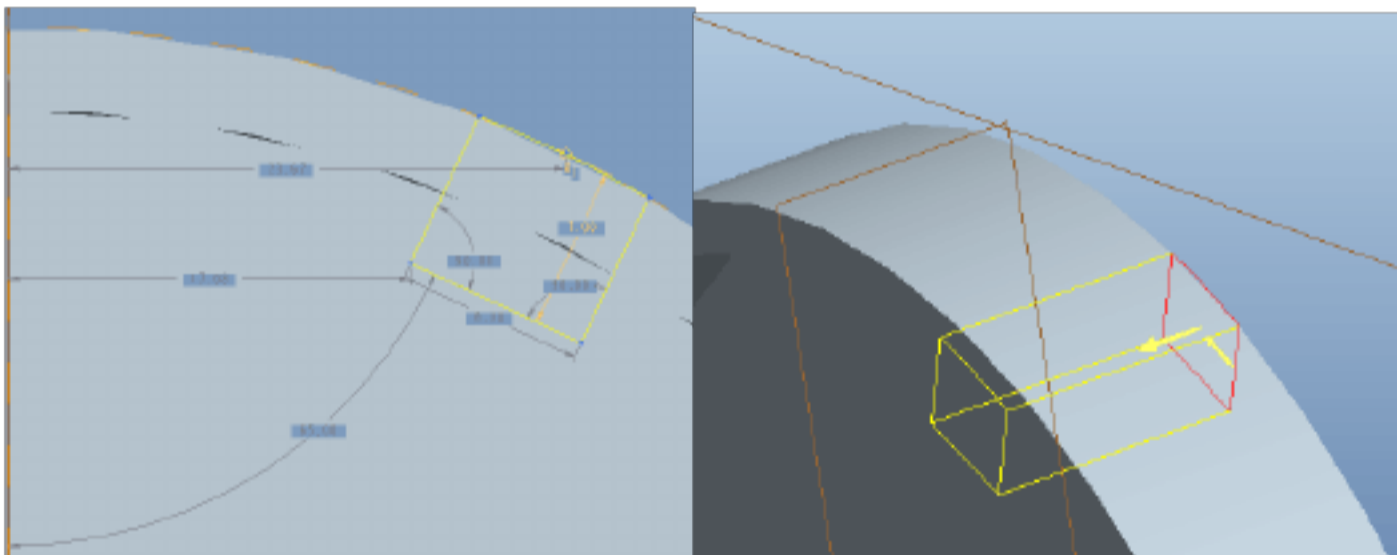
(7) 点击绘图区右侧的按钮，然后单击“放置”上滑面板的“定义”按钮，将零件的上表面设置为草图表面，接受“RIGHT”为默认参考平面，方向为“右”，单击草图按钮接受默认参考。

(8) 创建 1.3.3 如图所示的草图平面。绘制完成后，点击 进入拉伸实体的建模环境。



10) 点击绘图区右侧的按钮，然后点击“放置”上滑面板的“定义”按钮，设置“TOP”面为草图面，接受“RIGHT”为默认参考平面，方向为“右”，单击草图按钮接受默认参考。

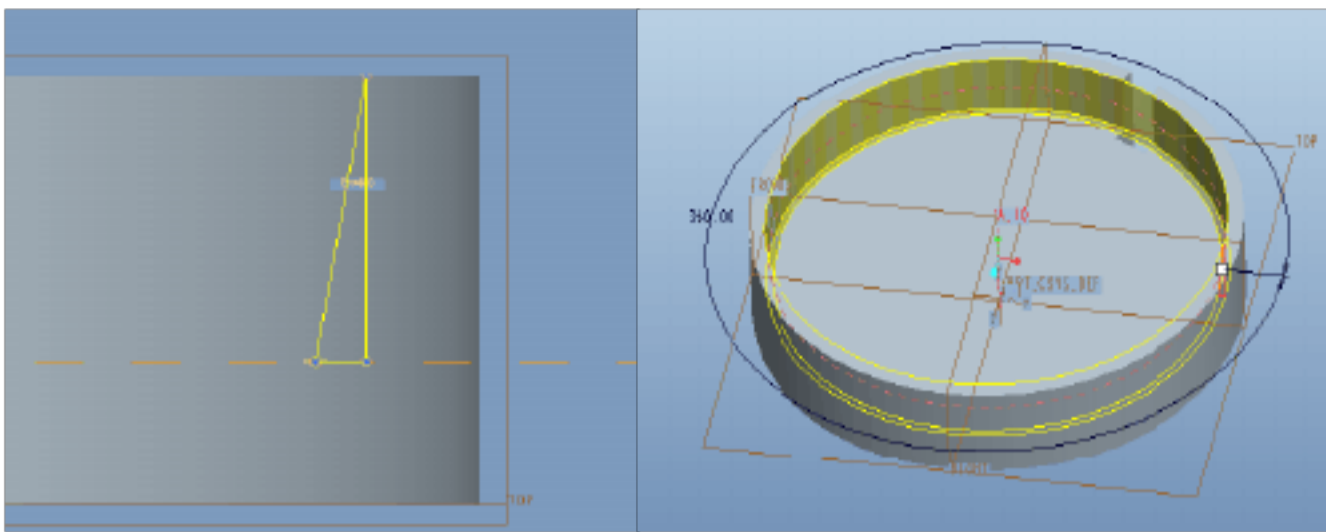
(11) 创建 1.3.5 如图所示的草图平面。绘制完成后，点击 进入拉伸实体的建模环境。



12) 1.3.6 如图，选择（Extrude to intersect all surfaces ）命令，点击（Remove Material ）命令，点击完成实体挤出特征。

(13) 点击绘图区右侧的按钮，然后点击“放置”面板上的“定义”按钮，设置“FRONT”面为草图面，接受“TOP”为默认参考平面，并且方向为“顶部”，单击“草图”按钮接受默认参考。

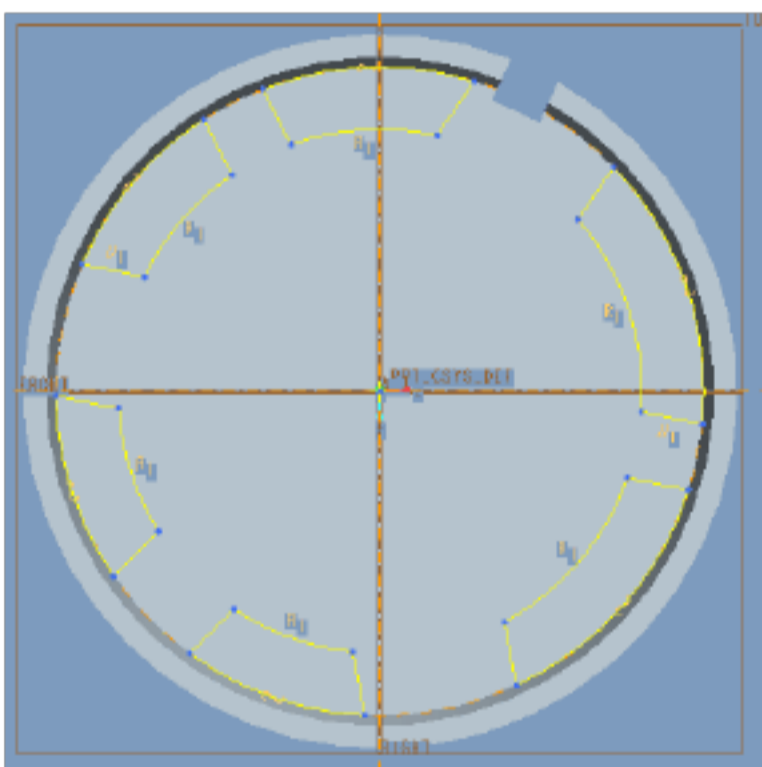
(14) 创建 1.3.7 如图所示的草图平面。绘制完成后，点击 进入拉伸实体的建模环境。



(15) 1.3.8 如图，选择（指定角度）命令，点击完成实体旋转特征。

(16) 点击绘图区右侧的按钮，然后点击“放置”上滑面板的“定义”按钮，设置“TOP”面为草图面，默认接受“RIGHT”参考平面，方向为“右”。，单击草图按钮接受默认参考。

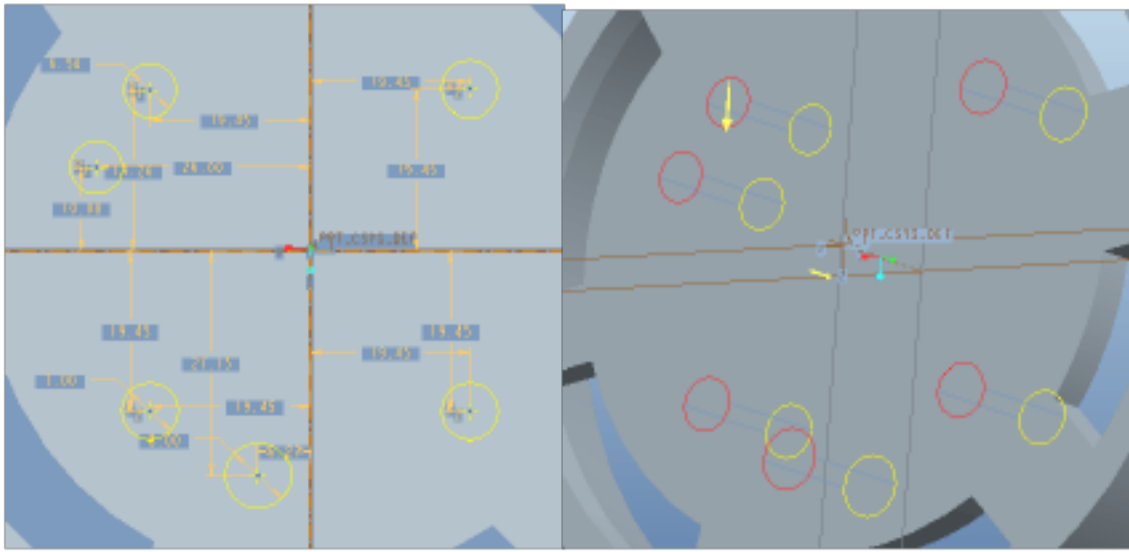
(17) 创建 1.3.9 如图所示的草图平面。绘制完成后，点击 进入拉伸实体的建模环境。



(18) 1.3.10 如图，选择（extrude to intersect allsurfaces）命令，点击（remove material）命令，点击完成实体旋转特征。

(19) 点击绘图区右侧的按钮，然后点击“放置”上滑面板的“定义”按钮，设置“TOP”面为草图面，默认接受“RIGHT”参考平面，方向为“右”。，单击草图按钮接受默认参考。

(20) 创建 1.3.11 如图所示的草图平面。绘制完成后，点击 进入拉伸实体的建模环境。



第 2 节，曲轴的 3D 设计

一。空压机泵体重要部件设计流程

1.1 设置工作目录

(1) 新建文件夹

在电脑的 E 盘分区中创建一个名为“Air Compressor Pump Body”的文件夹。

(2) 启动 Pro/E 程序后，点击菜单栏上的【文件】→【设置工作目录】。在弹出的“选择工作目录”对话框中，在【搜索范围】下拉菜单中找到新建的“空压机泵体”文件夹，点击对话框中的【确定】按钮，完成 Pro/E 工作文件夹选择。

1.2 曲轴图

(1) 选择【文件】/【新建】命令或单击工具栏中的按钮，在弹出的【新建】对话框中选择【类型】选项组中的【零件】选项。

(2) 在【子类型】选项组中选择【实体】选项，在【使用默认模板】选项中取消选中状态，表示不使用系统默认模板。最后在【名称】文本框中输入零件名称“衢州”。点击【确定】按钮后，系统弹出【新建文件选项】对话框，选择【模板】选项组中的 mmns_part_solid 选项，表示要创建的实体零件单位为毫米 (mm)，牛顿 (N)，秒 (s) 单位制。

(3) 点击对话框中的【确定】按钮后，进入 Pro/E 系统的零件模块。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/066113124003010231>