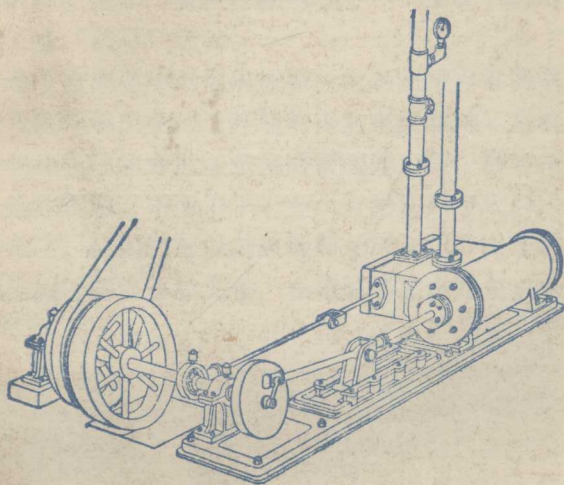




全民节约用电 全民兴办电站

簡易蒸汽機的制造和使用

沈陽麻袋廠編



辽宁人民出版社

簡易蒸汽机的制造和使用

沈阳麻袋厂編



辽宁人民出版社出版（沈阳市沈阳路二段宫前里2号） 沈阳市书刊出版业营业许可证文出字第1号
旅大日报印刷厂印刷 辽宁省新华书店发行

787×1092 1/32 • 78印张 • 17,000字 • 印数：1—10,000 1958年11月第1版

1958年11月第1次印刷 统一书号：15090•92 定价(5)0.08元

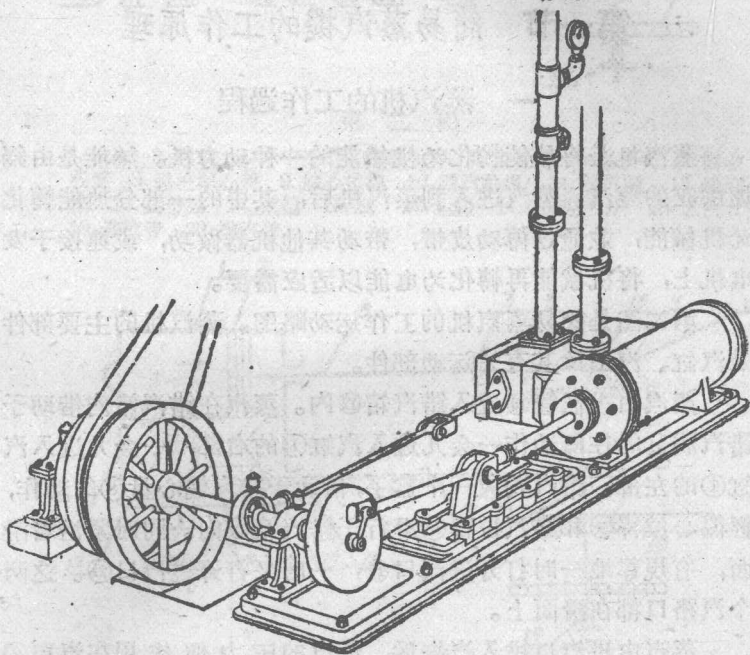
目 录

緒 言	1
第一节 簡易蒸汽机的工作原理	2
一、蒸汽机的工作过程	2
二、主要机件的作用	4
第二节 主要零件的制造过程	13
一、汽缸	13
二、汽頂	15
三、漲圈	15
四、十字头	16
五、主拉桿与甩子瓦	17
第三节 安裝和試車	18
一、机件的安裝	18
二、錯汽閥的調整	21
三、檢查和試車	23
第四节 运轉中的注意事項	24
一、開車前的准备	24
二、開車	24
三、停車	24
四、故障的判断与檢查方向	25
第五节 簡易蒸汽机应用的效果 和存在的几个問題	25

緒 言

从开展节电、办电运动以来，我厂在市委的直接领导下，在制造“土汽轮机”发电的同时，试制了一台蒸汽机作为动力来带动设备。

简易蒸汽机的全部机构，是由四十三个零件、十八种不同



第一 图

规格的螺丝和三个油杯组成（见第一图）。制造比较容易，全部可使用一般铸铁和少量的碳钢。我们用简陋的设备，小批单

件生产，每台約五百工时，成本一千三四百元，只要有个很小型的翻砂場，有点簡單设备的修理部都可以制造。

簡易蒸汽机可以結合已有的设备，利用一般低压鍋爐（如兰开夏），管理也比較簡單。在低压鍋爐供給蒸汽的情況下，比汽輪机耗汽量低，在紡織企业使用，比柴油机清洁还安全。因而制造簡易蒸汽机，直接带动机器，从目前說是办电比較好的方向。現將我們制造蒸汽机的初步經驗写出供各兄弟单位參考。

第一节 簡易蒸汽機的工作原理

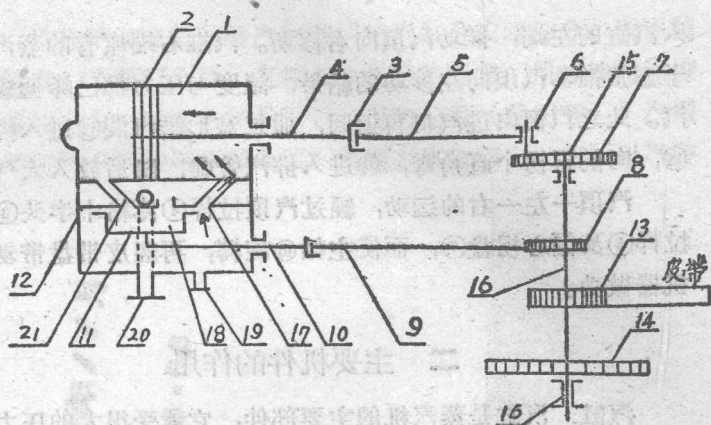
一 蒸汽机的工作過程

蒸汽机是将热能轉化为机械能的一种动力机。热能是由鍋爐供应的蒸汽。蒸汽进入到蒸汽机后，其中的一部分热能轉化为机械能，並通过傳动皮带，带动其他机器做功，或連接于发电机上，将机械能再轉化为电能以适应需要。

第二图是簡易蒸汽机的工作运动略图。蒸汽机的主要部件是汽缸、汽頂及其有关运动部件。

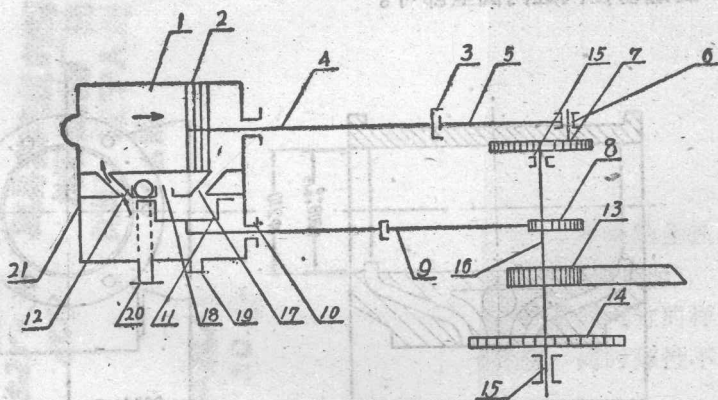
蒸汽由进汽管⑩进入錯汽箱⑪內。蒸汽在錯汽箱內借助于錯汽閥①的往复动作一会儿进入汽缸①的右部，一会儿进入汽缸①的左部。錯汽閥象一个盒子，借助于錯汽偏心盘⑧的动作，經偏心拉桿⑨和錯汽拉桿⑩滑行于錯汽箱⑪內。同时紧沿着滑面，有規律地一时打开进汽口⑬，一时又打开进汽口⑭。这两个汽路口都在滑面上。

蒸汽由进汽口进入汽缸后，蒸汽的压力便作用在汽頂②上，推动汽頂在汽缸內往复运动。如第二图所示，蒸汽从进汽口⑬进入汽缸，推动汽頂向左端移动。当汽頂走到左端时，錯汽閥①将移动到右端（見第三图），这时蒸汽又从进汽口⑭进



第 二 图

1. 汽缸 2. 汽頂 3. 十字头 4. 汽頂拉桿 5. 主拉桿 6. 甩子瓦 7. 偏心拐盤 8. 錯汽偏心盤 9. 偏心拉桿 10. 錯汽拉桿 11. 錯汽閥 12. 錯汽箱 13. 皮帶盤 14. 飛輪 15. 瓦 16. 主軸 17. 21. 進汽口 18. 乏汽口 19. 進汽管 20. 排汽管



第 三 图

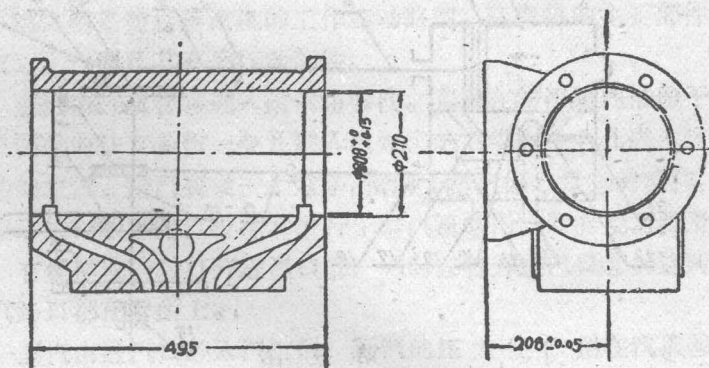
1. 汽缸 2. 汽頂 3. 十字头 4. 汽頂拉桿 5. 主拉桿 6. 甩子瓦 7. 偏心拐盤 8. 錯汽偏心盤 9. 偏心拉桿 10. 錯汽拉桿 11. 錯汽閥 12. 錯汽箱 13. 皮帶盤 14. 飛輪 15. 瓦 16. 主軸 17. 21. 進汽口 18. 乏汽口 19. 進汽管 20. 排汽管

入汽缸的左端，推动汽顶向右移动。汽缸右端原有的蒸汽，由于膨胀推动汽顶向左移动的结果，温度与压力都已降低成为乏汽。此乏汽便由进汽口再返回，通过盒形错汽阀⑪进入排汽口⑬，向前再拐个直角弯，就进入排汽管⑭，随后放入大气中。

汽顶一左一右的运动，经过汽顶拉桿④传给十字头③、主拉桿⑤及偏心拐盘⑦，而使主轴⑩旋转，再经皮带盘带动其他机器做功。

二 主要机件的作用

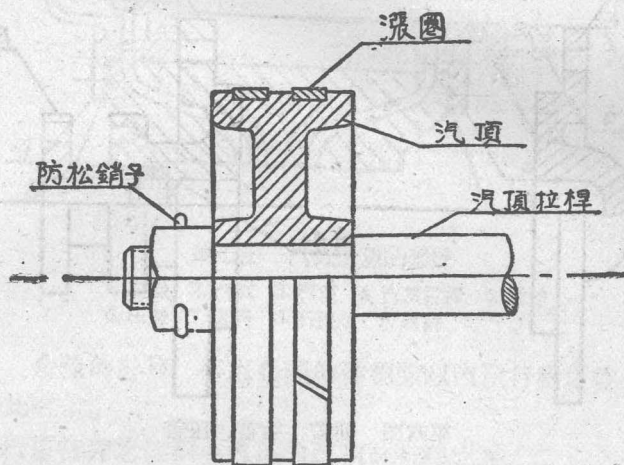
汽缸：汽缸是蒸汽机的主要部件，它承受很大的压力和温度的变化，故选用机械性能较高的生铁鑄造成。汽缸是个带座的横圆筒，两端的直径扩大呈圆锥形，使汽顶容易装入（见第四图）。由于这种汽缸简易，故不须另作汽缸套，汽顶直接往复运动在汽缸内圆里即可。



第 四 图

汽顶：一般也叫活塞。汽顶的两端面交替的承受着蒸汽的

压力，並且严密地緊貼着汽缸壁，把汽缸分成两部分。汽頂用生鐵鑄成，为厚77公厘、直徑208公厘的圓餅，用螺絲帽連接在汽頂拉桿上，螺帽上加裝銷子，以防松脫（見圖五）。汽頂直徑較汽缸小0.20至0.45公厘，汽頂在汽缸壁上，其所以严密完全借助于漲圈的作用和性能。

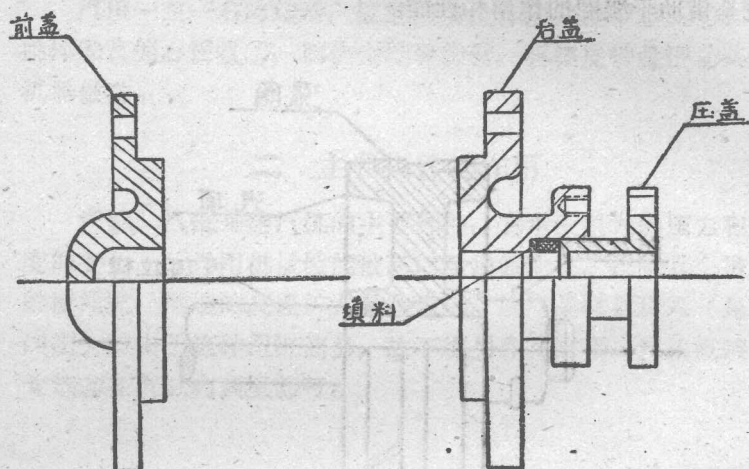


第五圖 汽頂

漲圈：漲圈是个厚16公厘寬61公厘直徑208.6公厘的生鐵圓环，汽頂上的两个槽正好裝入两道漲圈（見第五圖的剖面），時刻不間断地緊貼着汽缸做往復摩擦滑动，应选用和汽缸同样性能較好的生鐵鑄成。如果鐵質太軟，磨損太快，同时彈性不大也不能保証緊貼在汽缸壁上。

汽缸盖和汽缸余隙：汽缸两端都有盖（見第六圖），为了使汽頂拉桿通过时严密不跑汽，后盖裝有填料，因此加裝一个压盖。前盖做成凹洞，当汽頂运动到前端时，以便容納連接汽

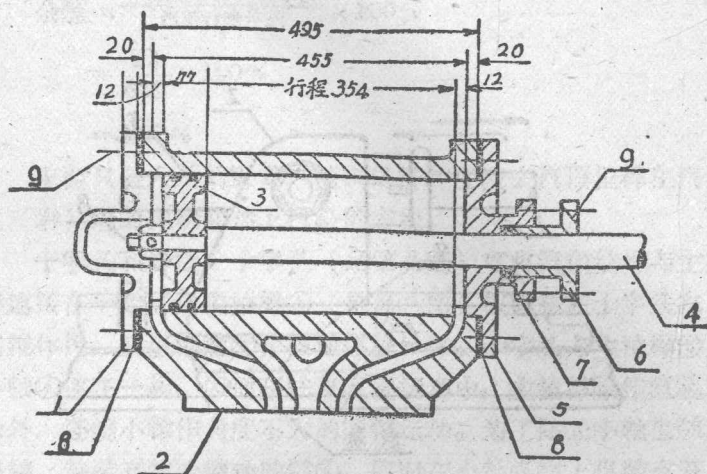
頂的螺帽。前后蓋与压蓋全部为普通生鉄鑄成，用螺絲連接在汽缸上（見第七图），为了防止漏汽，在接触面夾以石綿墊。



第六图 前蓋、后蓋、压蓋

当汽頂到达汽缸左部或右部的两端极端位置时，汽頂和汽缸蓋的空間以及汽路的空间叫做余隙。在汽頂每一行程开始时，余隙中首先必須充滿新蒸汽，因而增加了蒸汽的消耗；但从另一方面說，这种空间是有利的。因为蒸汽在汽缸里凝成水时，这些水在汽頂到达极端位置时，容納在余隙里，因而可以防止水的冲击或损坏机器。

汽缸的全长为495公厘（見第六图），前后汽缸蓋伸进各20公厘，故实际长度为455公厘，扣除汽頂寬77公厘和行程354公厘，每面余隙寬度为12公厘。



第七图 汽缸余隙的形成

1. 前盖 2. 汽缸 3. 汽顶 4. 汽顶拉桿 5. 后盖
6. 压盖 7. 填料 8. 石棉垫 9. 螺絲

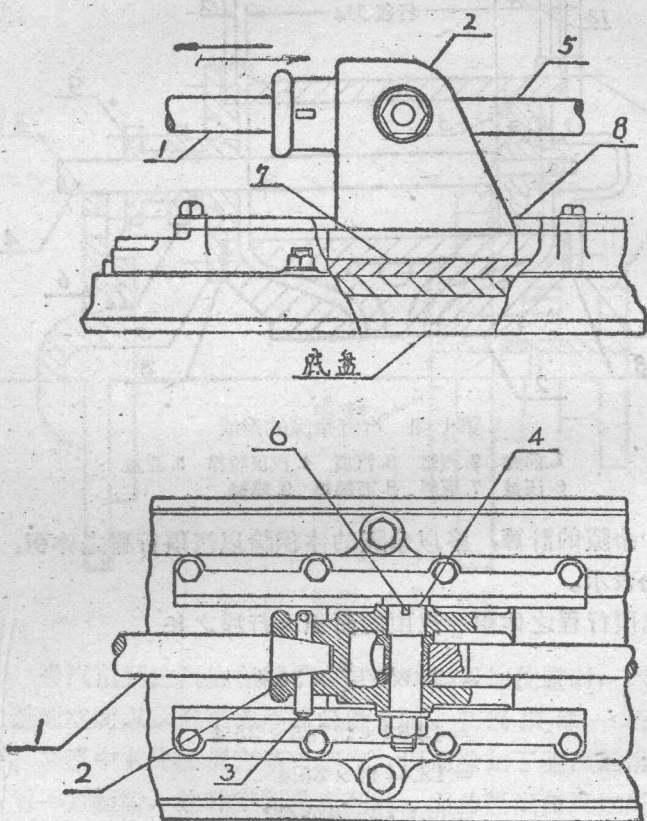
余隙的计算，多以余隙的体积除以汽顶行程之体积，以百分比表示。

汽顶行程之体积 = 汽顶的面积 × 行程之长

$$\begin{aligned}
 &= 20.8^2 \times \frac{\pi}{4} \times 35.4 \\
 &= 43.84 \times 0.785 \times 35.4 \\
 &= 18.4144 \times 35.4 \\
 &= 651.86976 \text{ 公分}^3
 \end{aligned}$$

汽缸左（右）端之空间体积 = $20.8^2 \times \frac{\pi}{4} \times 12$

$$\begin{aligned}
 &= 4384 \times 0.785 \times 1.2 \\
 &= 18.4144 \times 1.2 \\
 &= 22.09728 \text{ 公分}^3
 \end{aligned}$$



第 八 图

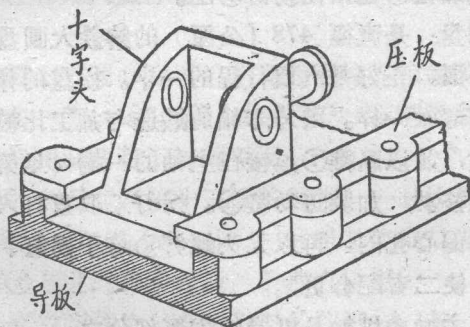
1. 汽顶拉棒 2. 十字头 3. 偏键 4. 小轴 5. 主拉棒
6. 小轴防转键 7. 导板 8. 压板

$$\begin{aligned}
 \text{余隙} &= \frac{\text{汽缸左(右)端体积}}{\text{汽頂行程体积}} \times 100\% \\
 &= \frac{22}{652} \times 100\% \\
 &= 3.37\%
 \end{aligned}$$

上面只是大致的計算，精確的計算應減去汽頂拉桿在汽缸左（右）端的體積和加上汽路的容積。

十字头和导板：十字头（見第八圖）可將汽頂拉桿與主拉桿連接在一起。汽頂拉桿①（見第八圖）被固結在十字頭左部圓錐體內，並以偏鍵③牢固地連成一体。十字頭與主拉桿⑤用小軸④連在一起，因而在往復直綫運動中，主拉桿除作直綫運動外，還繞小軸作角度不大的回轉運動。為了防止小軸也隨着回轉，特裝有防止轉動的鍵⑥，同時在小軸螺帽上也裝有開口銷，以防松脫。

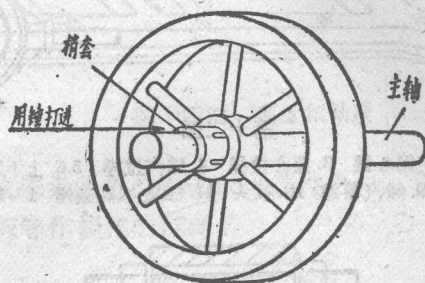
十字頭經受強大交替的推力，應選用強度較大的生鐵鑄成。導板⑦也是生鐵鑄成的一個凹形長槽，在槽上安裝兩塊用鑄鐵做成的壓板⑧，導板與壓板組成十字頭的滑行軌道（見第九圖）。



第 九 图

又将这些力量經皮带盘傳予天軸或紡織机器。故机軸的材料和制造要求較严格，应选用韌性較大的30或35号碳鋼做成。

机主軸上除安装拐軸盘外（見第十图），还有錯汽閥偏心盘（見第十二图），飞輪及皮带盘（見第二图）。飞輪的重量較大，皮带輪的位置不易确定，所以皮带盘和飞輪与主軸連接，是用生鉄制成的圓銷套，根据需要的位置牢固的打入，見第十一图。



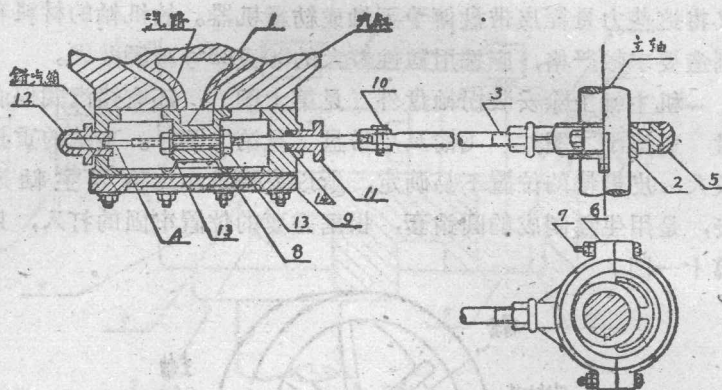
第十一图

錯汽閥：第十二图为錯汽閥机构的剖面图，它負責管理給汽、排汽和压縮蒸汽的作用。錯汽閥①为主軸上的錯汽偏心盘②的偏心拉桿③和錯汽拉桿④牵动，錯汽閥在錯汽箱內沿着汽路口滑动。

偏心盘②經上下偏心套⑤、⑥和錯汽拉桿相連接，並以平鍵与主軸連接在一起，錯汽閥上的彈簧片⑧紧靠在錯汽盖⑨上，以保証錯汽閥紧贴着汽缸的平面。

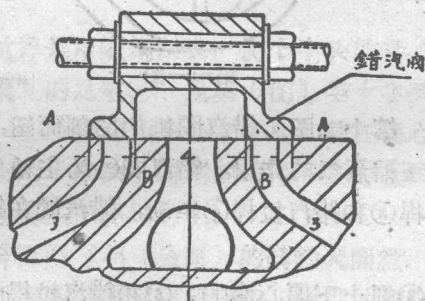
同时滑閥的余面（見第十三图的解釋）一时使汽口③与錯汽箱接通，将新蒸汽通入汽缸內；一时又使汽口与錯汽箱隔开，使排汽口④与进汽口③接通，将蒸汽排出。

从进入蒸汽的两外边，启閉汽口的閥脚 A 部，叫做外余面。从排出蒸汽的两內面 B 部，叫做內余面。錯汽偏心盘装在



第十二图

1. 錯汽閥 2. 錯汽偏心盤 3. 偏心拉桿 4. 錯汽拉桿 5. 6. 上下瓦套 7. 連接螺絲 8. 彈簧片 9. 錯汽箱蓋 10. 接頭 11. 壓蓋 12. 蓋帽 13. 螺帽 14. 填料

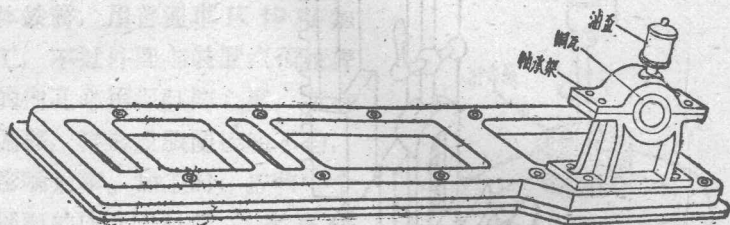


第十三图

3. 进汽口 4. 排汽口 A. 外余面 B. 内余面

机軸上，与偏心拐輪盤成一定角度。如果在同一的角度下，增大外余面，則提前給汽及給汽程度即將減少，反之則增加。在增大內余面时，則減少提前排汽而增加壓縮。減少內余面时，提前排汽的程度增加而減少壓縮。

軸承和底座：用來支持主軸的軸承（見第十四圖），包括有鑄鐵做成的軸承架和銅瓦襯，軸承蓋用螺絲擰上，軸承蓋上同時裝有市場購到的潤滑油杯。



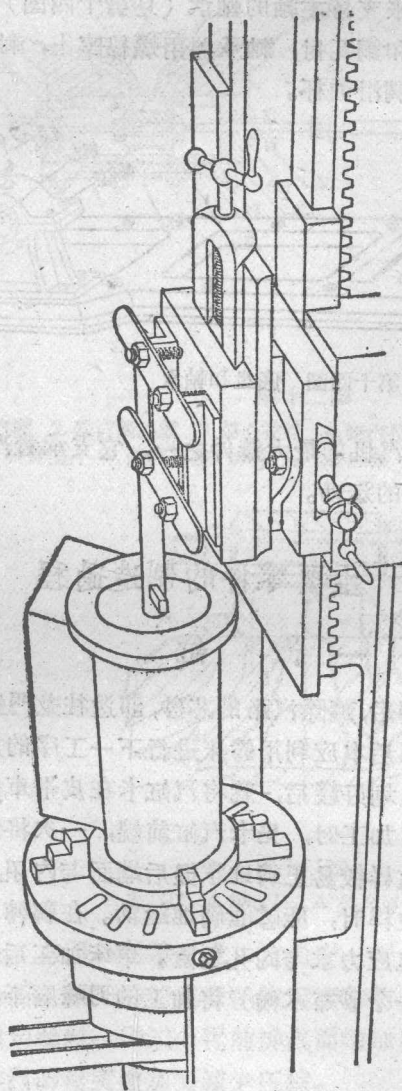
第十四圖 底座和軸承

底座或底座是蒸汽機的最大鑄件之一，它支承着汽缸、十字頭和導板等作規律的運動。

第二節 主要零件的製造過程

一 汽 缸

由翻砂鑄出坯型後，鏟除汽路的芯砂，即送往龍門鉋床加工底平面。底平面加工後本應利用鑽床進行下一工序的加工，但因沒有這樣的設備，划好綫後，就將汽缸卡在皮帶車床上進行加工，見第十五圖。加工時，先卡汽缸前端，一次將汽缸後端面與內孔加工好，這樣較易正確地掌握後端面與內孔的垂直性，以便裝入汽頂拉桿時，能夠準確地運動。在調轉後端加工前端面時，前端面也應力求與內孔垂直。車床加工後，用手磨床（在手鑽上加裝一個砂布木輪）將加工的刀峰磨平，見十六圖。



第十五图 汽缸在車床上加工