

机械工人活叶学习材料 357

平鍛机的构造和使用

孔宪唐 編著



机 械 工 业 出 版 社

內容提要 本書從平鍛機的發展歷史談起，接着介紹平鍛機的工作原理，然後着重敘述平鍛機主要部件和零件的構造和作用。對於平鍛機各個輔助系統，本書也作了簡單說明，同時還簡要地敘述了平鍛機的安裝、調整和修理。

本書可供三級至五級平鍛工、調整工和機修鉗工作為學習材料。

編著者：孔憲唐

NO. 1836

1958年12月第一版 1958年12月第一版第一次印刷

787×1092 $1/32$ 字數 29 千字 印張 $16/16$ 0,001—7,200 冊

機械工業出版社(北京阜成門外百萬莊)出版

機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業
許可証出字第008號

統一書號 T15033·1532

定 價 (9) 0.13 元

鍛造生产，在我国已经有五千多年的历史了。我們的祖先，曾用精巧的手艺，鍛造出許多优良的宝刀、兵器，以及一些农业生产和日常用品。在这几千年的历史中，一直采用着手工鍛造，一直到近百年来，才开始采用了一些机器。从形式上看，都是立式的：例如空气锤、夹板锤、模鍛锤、水压机、油压机、摩擦压力机机械鍛压机等。

由于工业的不断發展，到公元1868年，在美国的阿亞克斯（АЯКС）手工业工場公司，首先制造和应用了第一台平鍛机，因为这台机器是从水平方向来鍛造零件的，因此才把它叫做水平鍛造机，簡称平鍛机，也有的人叫它为臥式鍛造机或橫鍛机。最早的这台平鍛机的外形如圖1 I所示，結構簡單，形状很小，只用来鍛鍛各种螺栓、鉚釘类鍛件。随着生产的不断改进，出現了更大的平鍛机，如圖1 II所示。这样一来，平鍛机就能用来模鍛各种零件，而鍛造螺栓的任务，几乎完全由自动冷鍛机来担任。

十月革命以后，苏联开始建設了制造生产資料的工厂，在衛国战争以前已有一些工厂开始制造平鍛机。近年来，由于社会主义建設的巨大成就，苏联已能大批生产各种大小的平鍛机，供应国内与国外的需要。

在旧中国，根本談不到工业的建設，决不会出現制造平鍛机的工厂。可是，在新中国，由于有偉大的共产党的英明領導，在实现国家工业化的第一个五年計劃期間，济南鍛压設備制造厂試制成功了小型平鍛机。在今后第二第三个五年計劃內，我国必然会生产出更大更多的平鍛机来装备我国近代化的机器制造工业。

平鍛机是屬於曲軸压力机中的一种，而且也是現代化鍛压設

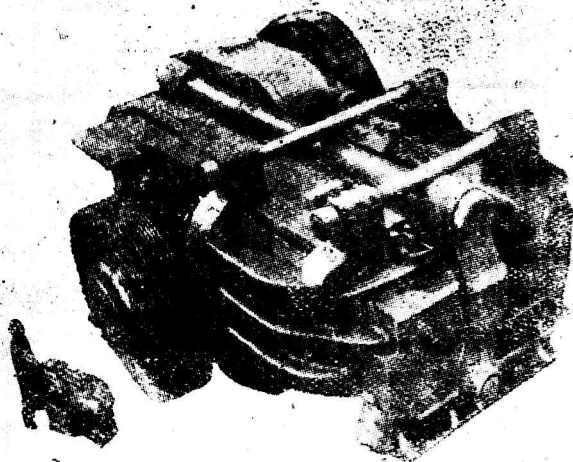
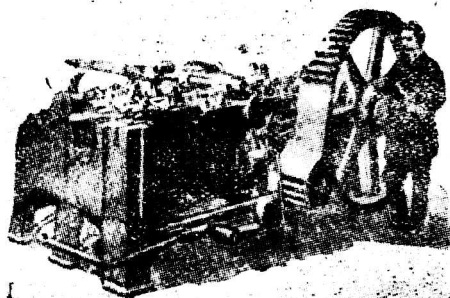


圖1 最早的（圖1）和現代的（圖2）平鍛機。

各中最复杂的一种。当机床吨位愈大时，模具也愈大。当棒料从第一个型槽移到最后一个型槽时〔从上到下〕，虽然有起重机的协助，工人操作时还感到很累。所以目前平鍛設計人員，正在研究

一种凹模能上下分开(目前是左右分开),型槽按水平方向分布的平鍛机工人工作时,就可以把棒料沿水平方向左右移动,这样,就大大減輕了工人的劳动强度,这是大型平鍛机未来的發展方向。

一 平鍛机的結構形式和工作原理

1. 对平鍛机結構上有那些要求 現代的平鍛机,在結構上具有下列几个要求:

- 1) 在最大鍛鍛压力时,平鍛机具有足够的剛性;
- 2) 工作时能牢固而迅速的夹紧凹模;
- 3) 在工作行程时能很快的接通;
- 4) 在工作行程时,能保持机床的精确性,减少鍛件偏差,扭曲等毛病;
- 5) 前擋板限制金屬时,不停止机床工作;
- 6) 具有可靠的安全装置;
- 7) 保証能正确的潤滑各个摩擦表面;
- 8) 棒料能自由放进凹模,并能安全地調整零件;
- 9) 容易更换被磨損的工作表面;
- 10) 容易拆卸和装配机床。

2. 平鍛机的結構类型 从近百年平鍛机的發展史来看,根据平鍛机的接合方法及側向滑塊傳动机构的形式,可以把平鍛机的結構分成下列四种:

1) 第I类——接合装置在連杆上,并从主滑塊带动夹紧滑塊,这种結構形式,是在平鍛机初期时設計的。它的傳动机构如图2所示。

2) 第II类——接合装置在大齒輪的軸套里,并从主滑塊带

动夹紧机构。这种平锻机的传动机构系统如图3所示。

3) 第III类——接合装置在大齿轮的轴套里，并从主动轴带动夹紧机构。这种平锻机的传动机构系统如图4所示。

4) 第IV类——接合装置在传动轴上，并从主动轴上带动夹紧机构。这种平锻机的传动机构系统如图5所示。

目前平锻机的结构形式大部分采用第IV种形式。

3. 平锻机的工作原理 图6是平锻机的工作原理简图。平锻模的动作主要可以分成三个步骤：

一、准备阶段——左凹模和右凹模是张开的（图6甲）。这时凸模（冲头）随主滑块停在后面位置。如果放入加热好的棒料毛坯，踩下平锻机的操纵踏板，就能进行锻造。

二、锻造阶段——踩下操纵踏板，锻造开始。夹紧滑块使左

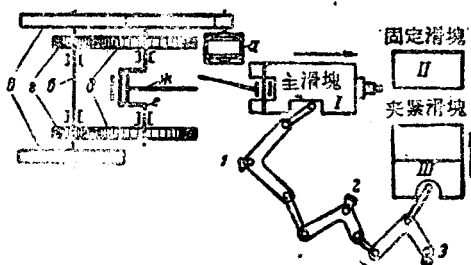


图2 阿亚克斯平锻机简图。

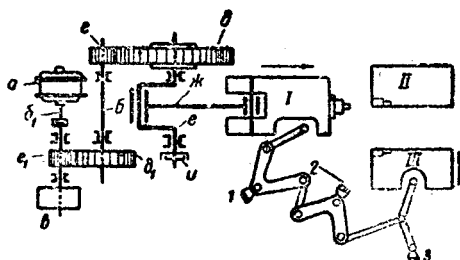


图3 第II类平锻机的传动系统图。

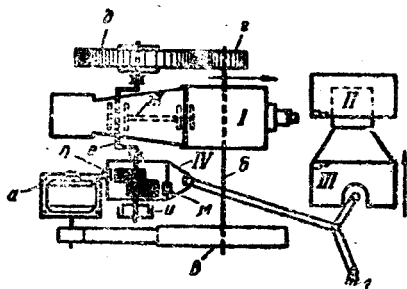


图4 第III类平锻机的传动系统图。

凹模向右运动，和右凹模合攏，将加热棒料夹紧。同时主滑块带动凸模前进，使棒料经过鍛鍛成形（圖 6 乙、丙）。

三、結束阶段——零件鍛鍛成形后，凸模和左凹模

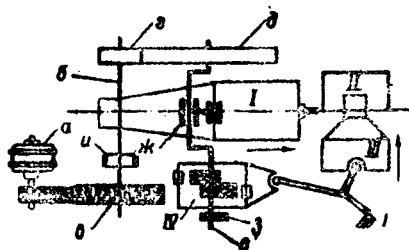


圖 5 第四类平鍛机的傳动系統圖。

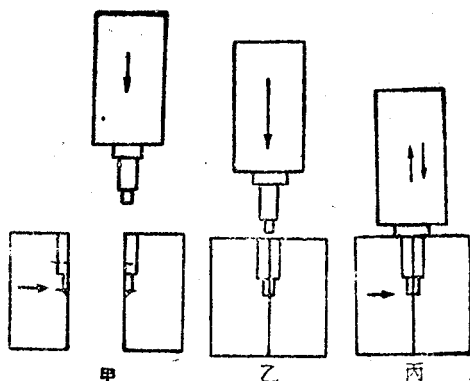


圖 6 平鍛机的工作原理簡圖。

退回恢复到圖 6 甲的位置。鍛件就可以从張开的凹模中取出来。这样，一个鍛造循环就告結束。

4 平鍛机的傳动系統 在圖 7 中看到的是平鍛机机构的傳动示意圖。

圖中 1 表示机体，在机体上装着所有主要机构。平鍛机机构的运动是从电动机 2 开始的。当电动机起劲时，皮带輪 3 旋轉，通过三角皮带 4 带动气动摩擦离合器 5 外部的飞輪轉动。不工作时其余部分并不运动。只有踩下操縱踏板后，制動带松开，离合器的壓縮空气管路接通时，离合器接合，飞輪才带动傳动軸 6 轉动。傳动軸上的小齒輪 8 和制動輪 9 是安装在一起的，傳动軸带动了制動輪也就带动了小齒輪。小齒輪带动大齒輪 12，和大齒輪連接在一起的曲軸 13 就开始轉动。

曲軸轉动后，平鍛机机构的运动可以分成两个部分：第一部

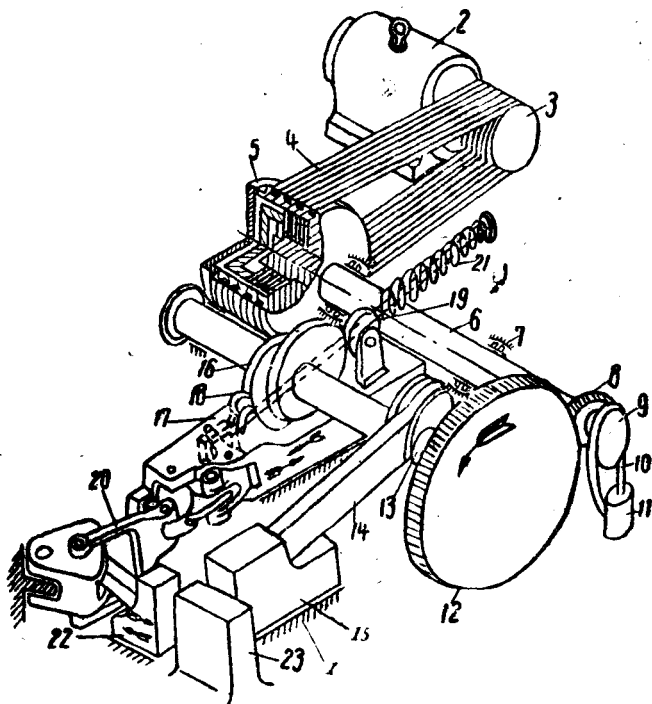


圖 7 平鍛机构傳動示意圖:

1—机体；2—电动机；3—皮带輪；4—三角皮带；5—气动摩擦离合器——飞輪；6—傳动軸；7—滚动軸承；8—小齒輪；9—制動輪；10—制動帶；11—制動器气缸；12—大齒輪；13—曲軸；14—連杆；15—主滑塊；16—偏心輪；17—側滑塊；18—前滾輪；19—后滾輪；20—杠杆机构系統；21—保險彈簧；22—夾緊滑塊；23—右凹模固定座。

分是由曲軸的曲拐連接連杆14。連杆又連接着主滑塊15。这样曲軸轉动时，由于連杆的作用使曲軸的旋轉运动，变成主滑塊的往复（前后）运动。第二部分是曲軸左端軸頸上安装有偏心輪16。偏心輪是由两个相連的凸輪組成的。左边的凸輪和前滾輪18接触，右边的凸輪和后滾輪19接触。前滾輪和后滾輪分別安装在側滑塊

17的后滑架上。当曲軸轉动时，通过偏心輪左边的凸輪，推动前滾輪，使側滑塊产生前进的运动；又通过偏心輪右边的凸輪带动后滾輪，使側滑塊产生后退的运动。在机体、側滑塊和夹紧滑塊三个部分中間，有三条杠杆相连接。这样，当側滑塊前进时，夹紧滑塊向右移动；側滑塊退后时，夹紧滑塊向左移动。

在側滑塊上，除了前边談的三条杠杆以外；还有很多杠杆，形成杠杆系統，末端装有保險彈簧21。当机器过荷时由于杠杆系統的作用，夹紧滑塊不能再向右运动，这时压缩杠杆系統的彈簧，使側滑塊仍旧照常运动，保証机器的安全。

右凹模固定座 23 在大多数的平鍛机上和机体相連，是固定不动的。但在个别有特殊工艺要求的平鍛机上，右凹模固定座在工作时也产生运动。这种运动和以上所談的傳动系統无关，而是由另外的独立机构帶動的。

5. 平鍛机的技术性能 平鍛机的技术性能，一般地都列在平鍛机的說明書上。現在根据我国汽車、拖拉机、軸承等工厂使用的一些平鍛机的技术性能，列在表 1 內，平鍛机的技术性能，对我们有些什么用呢？現在簡單地說明一下：

1) 最大压力：平鍛机的最大压力是表示平鍛机大小的一个指标，單位是吨，人們常用吨来称呼平鍛机。根据平鍛机的最大压力吨，可以决定这台机床所能鍛造的最大零件。

2) 有效工作行程：有效工作行程是用来作鍛鍛工作的行程，一般为全行程的 0.6~0.8 倍，所以平鍛时，棒料鍛粗部分長度决不能大于这个数值。

3) 凹模开啓寬度：当工作完畢后，在凹模距离右凹模的距离，叫凹模开啓寬度，为了便于从凹模內拿出来，鍛件最大直徑不能超过这个数值。

表 1 平鍛機技術特性

平鍛機主要技術特性	ГKM2"	ГKM3"	ГKM4"	ГKM6"	ГKM7"	ГKM9"
最大壓力(噸)	225	500	800	1200	2000	3000
鍛造軟鋼棒料最大直徑	50	75	100	150	175	225
夾緊壓力(噸)	~80	~175	~280	~420	~700	~1050
主滑塊全行程(公厘)	220	280	380	500	610	750
主滑塊有效行程(公厘)	85	190	250	315	400	490
凹模開啓寬度(公厘)	110	125	152	215	305	350
每分鐘行程數(次/分)	60	45	35	27	25	25
馬達功率(瓩)	14	20	40	80	155	245
馬達轉速(轉/分)	880	730	720	730	735	735
凹模空間尺寸						
(長)	320	500	550	650	850	1100
(寬)	140	180	210	290	320	390
(高)	360	450	600	820	1050	1300
平鍛機輪廓尺寸						
(長)	3250	4450	5085	6145	8750	9000
(寬)	2860	3230	3600	4350	4950	6500
(高)	1830	1960	2995	3700	3850	5000
平鍛機淨重(噸)	~18	~39	~75	~120	~200	~250

4) 凹模空間尺寸: 這個數據供模具設計人員決定模具外形尺寸。

5) 平鍛機輪廓尺寸: 供車間施工設計時安排設備位置, 以及設備裝箱運輸等用。

6) 平鍛機的重量: 供設備的起重、運輸、修理時起重等選用起重設備之用。

二 平鍛機的主要部件和零件

前面已經對平鍛機作了一些概括的介紹, 為了使大家比較深

入地熟悉平鍛机的构造和性能。在下面再詳細的介紹一下平鍛机的主要部件和零件。

1. 机体 平鍛机的机体(圖8)是平鍛机所有主要机构和傳动部件的支承部分。是平鍛机上最主要、最复杂的部件。机体通常鑄造成一个整体。只有在大型平鍛机上才是由前后两部分組成。中間用紧固螺栓拉紧。机体周圍分布着各种形状的、凸起的加强筋,来增加机体的强度。除少数小型平鍛机外,机体上部都装有强有力的縱向拉杆和橫向拉杆,来增加机体的剛度。以承受鍛鍛时产生的应力。

机体的前部有一个送进棒料毛坯的入口。入口的右面有一个用来安放右凹模的支承平面。平面上有一塊淬过火的平板,用螺钉固定在平面上。右凹模就安装在这塊平板上。这样是为了避免右凹模和机体直接接触,防止机体本身的磨損。

机体內部安装有很多种水平导轨和垂直导轨。作为主滑块、側滑块和夹紧滑块的引导部分。这些导轨一方面可以防止滑块对机体的直接磨損;另一方面也起着調节作用,用調节导轨的方法,可以使滑块和导轨接触面中間保持一定的間隙。机体前部左側装有夹紧滑块的水平导轨和垂直导轨。机体右側下部有鍛件的出口。出口处装有夹紧滑块的尾部导轨。机体右側中部装有主滑块的导轨;左側中部装有側滑块的导轨。机体后部左、右兩側分別装有側滑块和主滑块的尾部导轨。导轨和滑块中間間隙的調节方法是利用导轨后面的楔鉄。当間隙增大时,可以使楔鉄下降。

机体后部有两排截面傾斜的半圓形支承,是安放傳动軸和曲軸的位置。当傳动軸和曲軸安装到机体上以后,支承上部再盖上可拆卸的盖子。支承的截面采用傾斜的形式,主要是为了安装和拆卸傳动軸和曲軸时,进行工作比較方便。在机体上部,装有滑

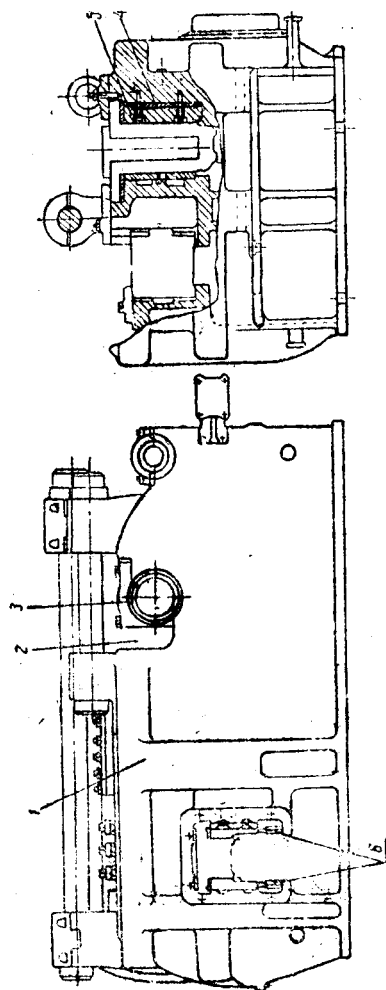
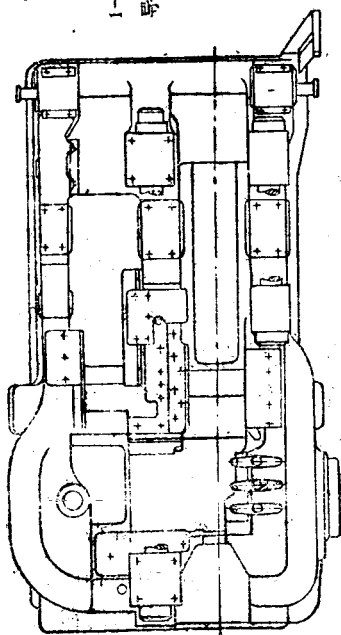


圖 8 平鐵床的機體：

1—機體；2—攪鉄；3—曲軸軸承蓋；4—調整
導軌的攪鉄；5—導軌；6—夾緊滑塊尾部導軌。



塊導軌的地方，當滑塊安裝上去以後，都有鑄鐵的蓋板蓋着。防止髒物和氧化皮浸入滑塊和導軌接觸面之間。

另外機體周圍還設有安裝各種附屬機構的位置。機體四角有安裝地腳螺釘的孔。

2. 主滑塊 主滑塊也叫做鍛鍛滑塊見圖9和圖10。它是用來直接帶動凸模鍛造零件的主要部件。主滑塊是用中炭鑄鋼制成。圖9是一種舊式的結構。它的特点是：前部導軌和后部導軌的連接部分，繞過連杆的上面。這種結構主要缺點

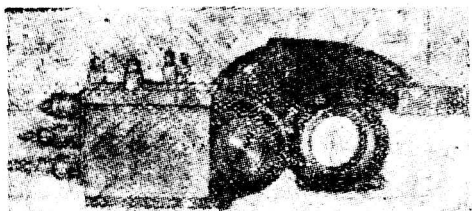


圖9 平鍛機主滑塊的舊式結構。

是拆卸和安裝曲軸時很不方便。拆卸曲軸前必須先拆去主滑塊。同時在機器工作進行過程中，看不到曲軸軸頸的運動情況。圖10是主滑塊的新式結構。它的特点是：前部導軌和后部導軌的連接部分，繞過連杆的下面，它沒有舊式結構所存在的那些缺點。近年來各國出產的平鍛機，大多都採用這種結構形式。

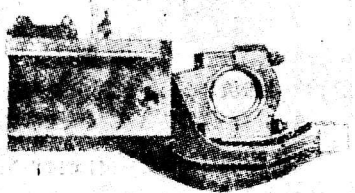


圖10 平鍛機主滑塊的新式結構。

在主滑塊上，有前部導軌和后部導軌作為滑塊的引導部分。后部導軌可以看作是前部導軌的延長。這是為了使主滑塊在工作過程中，減少左右方向的擺動，增加主滑塊運動的正確性，提高鍛件的精度。夾緊滑塊和側滑塊的導軌也同樣有前後兩部分，和主滑塊導軌相類似。

圖11中看到的主滑塊的構造圖。主滑塊前部的凹槽是安裝

凸模固定器的地方。槽后面有一个楔铁4，使楔铁上下来调节凸模前后的位置。前部导轨的下支承面上，镶有青铜制的导板，防止主滑块直接受磨损。

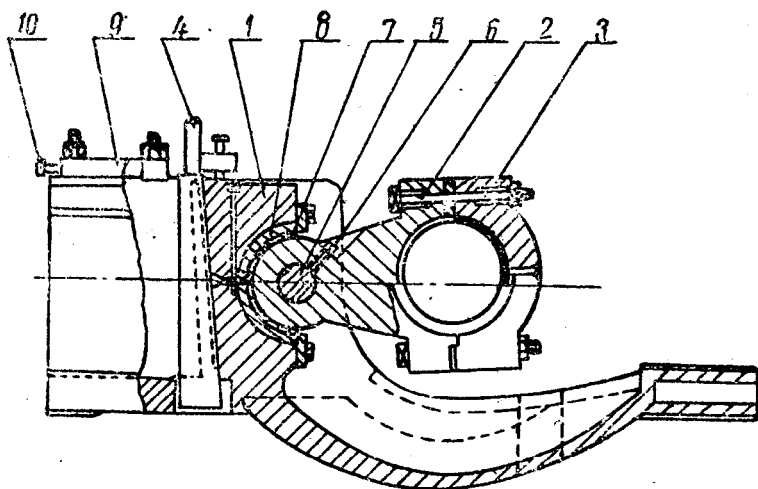


圖11 平鍛機的主滑塊：

1—主滑塊；2—連杆螺栓；3—連杆蓋；4—楔鐵；5—連杆小軸；6—固定螺釘；7—連杆頭襯瓦；8—主滑塊襯瓦；9—壓杆；10—螺釘。

主滑塊中部安裝有連杆。連杆小頭鑲有半圓弧形的青銅襯瓦，和主滑塊上鑲的半圓弧形的鋼制襯瓦接觸。有時連杆上鑲鋼制襯瓦，主滑塊上鑲青銅襯瓦也可以。在鍛鍛過程中，鍛鍛壓力由連杆小頭來承受。連杆小軸不受力。只有在主滑塊回程時，連杆拉主滑塊退回，連杆小軸才承受拉力。在有些小型平鍛機上結構形式和上面說的結構不相同。連杆小頭和主滑塊上都沒有半圓弧形的襯瓦，兩處也不接觸。在鍛鍛過程中連杆小軸直接受力，因而磨損很快。這種結構形式顯然是不夠好的。

3. 夾緊機構 夾緊機構是平鍛機上最主要的機構。它的主要

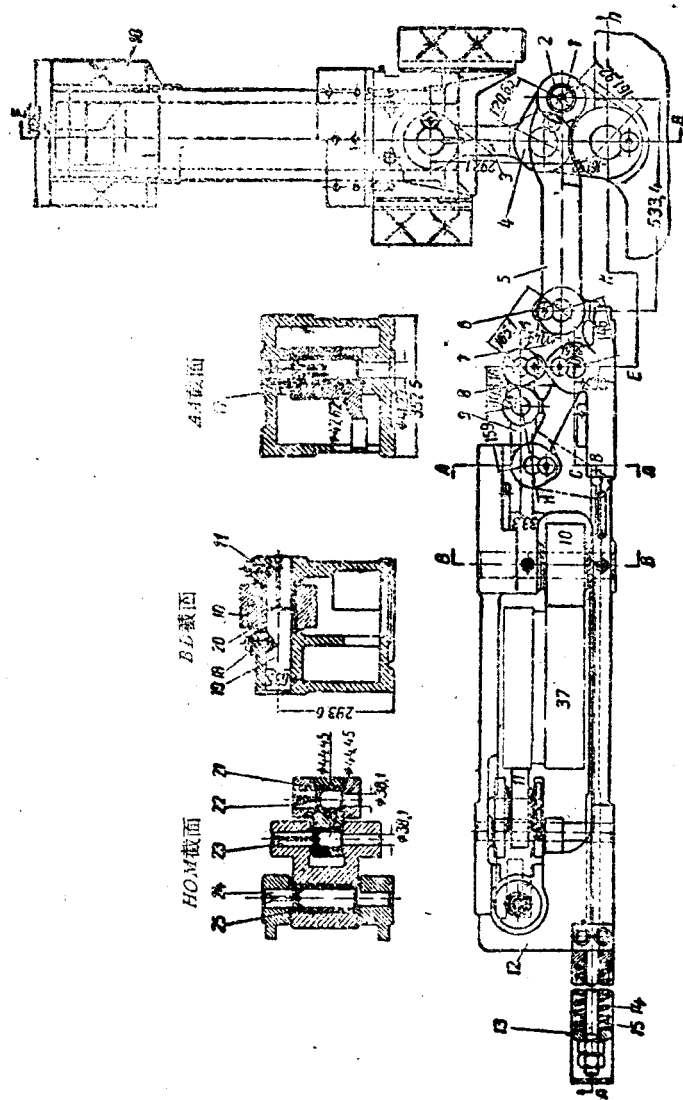


圖12 平銑機的夾緊機構。

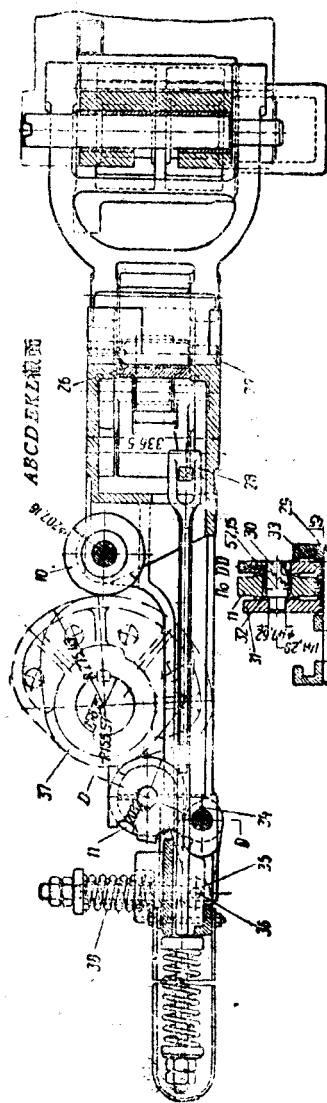


圖13 平鍛機夾緊机构 (圖12) 的 $AECEKL$ 截面 (圖10) 的 EE 截面

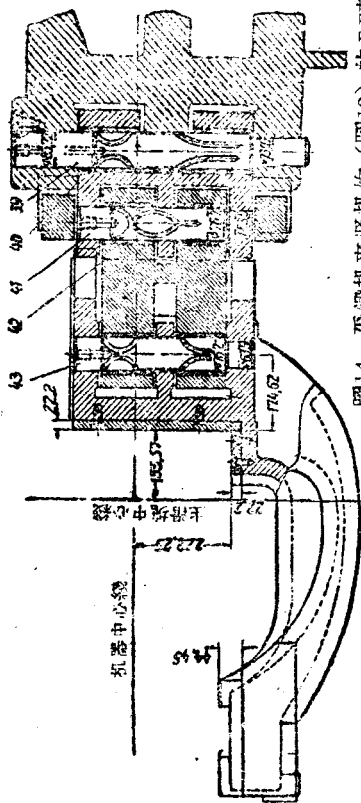


圖14 平鍛機夾緊機構(圖12)的EE截面, 夾緊滑塊。

作用是在平鍛機工作時，用來夾緊棒料毛坯，調節鍛件的松緊和凹模的開閉程度；並且能在很大程度上，保證機器過負荷時的安全。

圖 12 是夾緊機構的上視圖。圖 13 是圖 12 中夾緊機構的 *ABCDEKL* 截面。圖 14 是圖 12 的 *EE* 截面。

在圖中可以看到側滑塊，夾緊滑塊和連接這兩個滑塊的杠杆系統。

在側滑塊上，後滑架部分安裝有前滾輪 10 和後滾輪 11。前滾輪和後滾輪分別和偏心輪上的兩個相連的凸輪接觸。前滾輪在後滑架上的位置是固定的。後滾輪裝在支架 31 上。支架用小軸 29 安裝在側滑塊上。後滾輪可以繞以小軸 29 為中心的軸線轉動。後滾輪的另一端裝有拉杆 35 和彈簧 38。由於彈簧的作用使後滾輪時刻靠在偏心輪上。這種機構的特點是：利用彈簧的作用，來補償偏心輪上凸輪外廓的不精確，使保證滑塊後部導軌工作時的平穩。在平鍛機日常操作中，應注意偏心輪和滾輪碰撞。這種碰撞產生的原因是，因為後滾輪的壓緊彈簧有了鬆動。這時就應該加以調節。調節後的緊度要適合，注意不要過緊。過緊了容易使滾輪很快受到磨損。前滾輪部分是夾緊機構中最容易磨損的零件。前滾輪的小軸 19 的材料通常採用 20 號碳鋼或低碳鉻鎳鋼 (20XH3A)。經過滲碳、淬火。最後並將表面磨光。前滾輪的套筒，要採用質量較好的錫青銅來製造。以增加套筒的壽命。最好的辦法是將套筒部分改為滾針軸承。這樣就可以大大增加滾輪和軸承的使用壽命。使滾輪的工作情況變好。

在側滑塊和夾緊滑塊之間有一套杠杆系統。杠杆系統是由很多杠杆組成。其中有三條杠杆分別連接着側滑塊、機體和夾緊滑塊。並會合在一點。使夾緊機構形成一個整體。其餘的杠杆都安裝在側滑塊上。在側滑塊上杠杆系統的末端，裝有安全彈簧 14