



WOMEN AI KEXUE

我們愛科學

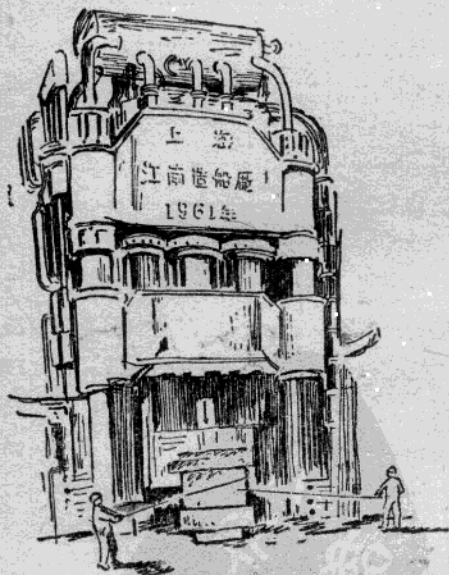
13

欢呼一万二千吨水压机诞生

任 云

上海重型机器厂，有一座比体育馆还大得多的车间。车间里安装着一台六七层楼高的大机器。这就是我国自己设计，用自己的材料，自己制造成功的一万二千吨水压机。

这台水压机有两千二百吨重。四根银白色的立柱，每根重将近一百吨，粗得要两个人牵起手来才抱得攏。就是立柱下边的螺丝帽，也有五六



万吨水压机

吨重，一輛大卡車还拉它不动。最重的部件是下横梁，竟达二百六十吨重，也就是五十二万斤。

外国制造这样大的水压机，必須有大机器，大鋼錠，大专家。这些条件，我們都沒有。沒有这些条件就不造了嗎？不行，我們非造不可。我們的工业在不断地发展，許多大机器的大部件，得用这样大的水压机来鍛造。我們必須克服一切困难，一定要把这台大机器——一万二千吨水压机制造出来。

外国不是說，沒有大机器，就不能造大机器嗎？这話不对。要是大机器必須用大机器来造，那么世界上第一台大机器是怎么造出来的呢？

外国不是說，沒有大鋼錠，就不能造大机器嗎？这話也不对。大鋼錠要用大炼鋼爐来熔炼，用大机器来鍛造。那么造世界上第一台大机器的时候，用的鋼錠又是哪儿来的呢？

外国不是說，沒有大专家，就不能造大机器嗎？这話更不对。經驗可以在实践中学，技术可以在实践中練。我們有奋发图强的工人和技术人員，更重要的，我們有共产党領導，有毛主席思想挂帅。別人能做到的，我們一定能做到；別人还没有做到的，我們一定也要做到。

制造机器的第一步是設計，战斗就在这里开始。

設計人員讀了毛主席的書，他們遵照毛主席的教导，做了四件事情。

第一件：他們跑遍了全国各地的水压机車間，認真考察各台中小型水压机，了解它們的构造和性能。还向工人請教，各台水压机好用不好用，操作起来是否方便，有什么毛病，应当

怎么改进。

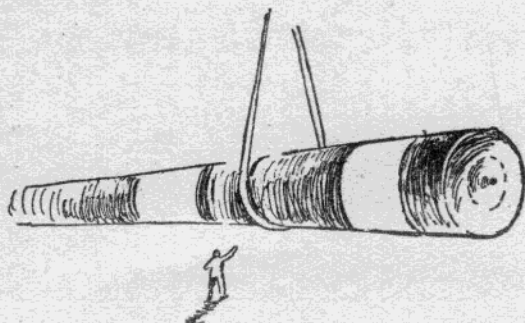
第二件：他們翻遍了所有可能找到的关于大型水压机的技术資料，仔細比較它們的优点和缺点。他們把可以采用的优点集中起来，經過消化，結合我国的具体情况，开始設計。

第三件：在設計过程中，他們用紙片、木板、竹竿、鉄皮、胶泥、沙土，做了各种各样的模型。他們从这些模型身上，发现了許多設計上的毛病和問題；还用这些模型，向老工人征求了改进的意見。

第四件：为了考驗設計是否可靠，取得制造的經驗，他們把設計縮小到十分之一，先和工人在一起，造一台一千二百吨水压机。在制造这台中型水压机的过程中，为了試驗一种新的焊(hàn)接方法，他們又造了一台一百二十吨的小水压机。經過这样反复試驗，最后才把一万二千吨水压机的設計确定下来。

制造是一場更艰巨的战斗。我們一沒有大机器，二沒有大鋼錠，困难当然很多，但是任何困难也挡不住在党領導下的，敢于革命的工人和技术人員。

沒有大鋼錠吓不倒他們。水压机的四根立柱，每根五丈多高，毛坯有一百几十吨重，在国外要用整块的鋼錠来鍛造。我国还没有这样的大鋼錠，他們就用八段二十来吨的鋼錠，焊接成又高又粗的立柱。下横梁的毛坯有五百多吨重，在国外是用鋼浇鑄成的。我国还不能浇鑄这样大块的鋼，他們就用一百多块鋼板，焊接成三丈长、二丈多寬、一丈多厚的下横梁。

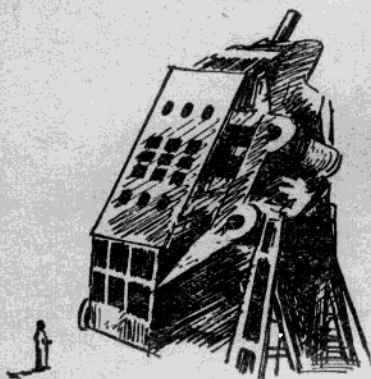


焊接好的大立柱

水压机的部件这样大，焊缝大多又深又长又复杂，所以必须采用电渣焊接，就是在焊接的时候，用熔化的钢把焊缝渐渐填满。这种方法在国外还是新的，我国刚开始试验。他们自己制造了设备，经过几百次严格的试验，终于掌握了电渣焊接的新技术。焊接成的部件，焊缝没有气孔，没有夹灰，质量完全合乎条件，并不比整块的钢材差。

部件在加工的时候必须搬动。这些大部件，最重的三百吨，一百吨左右的有十二件，五十吨左右的还有二十多件。当时只有一台能吊八吨的起重机，怎么搬得动这样重的部件呢？在老工人的带领下，工人们想出了种种巧妙的办法。有的部件，底下垫上圆滚木；有的部件，底下垫上涂牛油的枕木，这样就用力气小得多的机器，把它们拖到了加工的地方。

最困难的，要算使下横梁翻身了。这个毛坯有三百吨重，在焊接的时候必须来回翻身。老工人想出了一个绝招，他用



下横梁大翻身。

几十只油压千斤顶，几百根枕木，攻破了这个难关。一个千斤顶只能把几吨重的东西抬高一两尺。他们把几十只千斤顶排在下横梁底下，下横梁每抬起一点儿，就垫上一根枕木。就这样一边抬，一边垫，把下横梁抬到了离地将近两

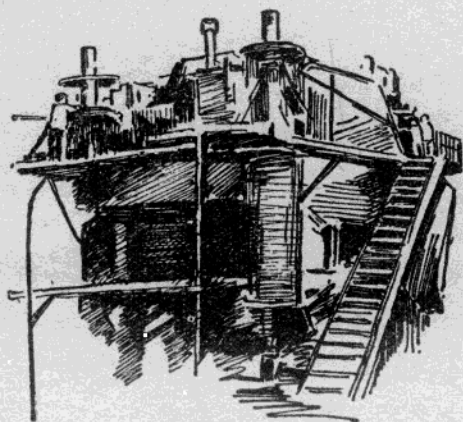
丈的空中。他们再在下横梁的中心焊上两根轴，两头系上两条钢丝绳。这样一来，只要把钢丝绳轻轻一拉，就可以任意叫这个三百吨重的大部件翻身，真是又灵活，又方便。

三个横梁焊接好以后，为了保证质量，必需把它们烧到摄氏九百度，再让它们很快地冷下来。他们特地砌了一个特大的炉子，还创造了在一分钟内把砖砌的炉门完全拆除的新方法。所有的大部件，在国外必须用大机器来加工。我国还没有这样的大机器，他们就用许多土制的小机器来精雕细刻。加工的质量竟大大超过了设计的要求。

工人和技术人员运用了毛主席的思想，发挥了集体的智慧。他们经过四年紧张的战斗，终于克服了重重困难，把这台一万二千吨水压机制造成功了。这是总路线的胜利，是自力更生、奋发图强的结果，是革命热情和科学态度相结合的具体表现。

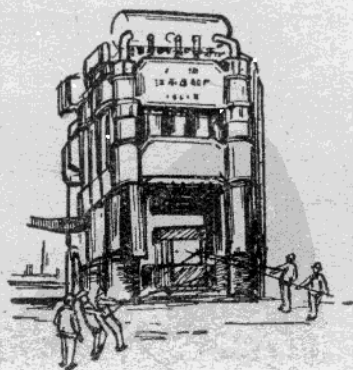
我們中國人民是有志氣的，有能力的。我們一定要在一個不太長的历史時期內，把我國建設成爲一個社會主義的現代化的強國。難道這是做不到的嗎？是吹牛皮、放大炮嗎？不，是做得到的。

一萬二千噸水壓機的誕生，就是個很好的例證。



用小機器給上橫梁鑽孔

韓 琳 畫



为什么要造一万二千吨水压机

张 冲

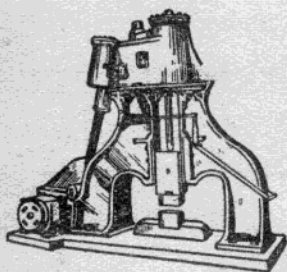
一九六二年，我国試驗成功了一台一万二千吨水压机。这样大的水压机，到目前为止，全世界只有五个国家能够制造，一共只有二十几台。

有的少年朋友問：我国为什么要造这样大的水压机呢？

水压机是鍛造机器的部件用的。鍛造就等于鉄匠师傅打鉄。鉄匠师傅用鉗子夹住烧紅的鉄块，放在鉄砧(zhēn)上，“叮叮当当”，用鉄錘翻来复去地錘打。这样錘打，一个目的是

把鉄块打成需要的形状，或者打成一把刀，或者打成一把鋤。还有个更重要的目的，就是把質地本来比較疏松的鉄块，打得既均匀，又紧密，使它变得坚而且韌(rèn)，这样才能使打出来的工具农具更加合用，更加耐用。鍛造也一

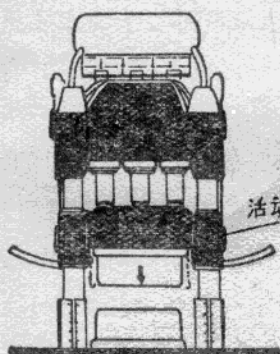




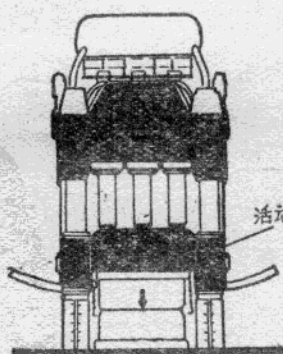
空气锤的铁锤落得很快，下力猛

样，就是要把钢锭锻造成机器部件需要的形状，同时提高它的强度，使它的质地变得既均匀，又紧密。这种锻造出来的机器部件，就叫做锻件。

用来锻造锻件的机器，除了水压机，还有电动锤、机械锤、蒸汽锤、空气锤。那些机器都有一个很重的铁锤，铁锤“通通”地打在锻件上，动作比较快，可是下力太猛，所以压力往往只能达到锻件的表面，不能改变它内部的质地，有时候还可能把它锤出裂缝来。只有水压机，它的活动横梁是靠水的压力，慢慢地压下来的，所以力量很均匀，压力能一直透到锻件的内部，把它的各个部分都压得非常紧密，锻造出来的锻件质量就特



活动横梁



活动横梁

水压机的活动横梁慢慢压下来，力量均匀

別好。解放以來，我國已經陸續製造了一些有上千噸壓力的中型水壓機。

但是有了這些中型的水壓機，還不能滿足我國工業發展的需要。一些大機器所必需的大鍛件，象大水輪機的軸，大發電機的軸，大軋鋼機的軋輥(gǔn)，非得用萬噸級的水壓機鍛造不可，所以還得從國外進口。外國把這些大鍛件賣得很貴，比如軋鋼板的機器上用的一個冷軋輥，就要用幾百頭肥豬去換。不但這樣，有些國家還利用這一點來卡我們的機器工業。他們願意賣給我們多少大鍛件，我們就只能造多少大機器；他們願意賣多大的大鍛件給我們，我們就只能造多大的大機器。後來，他們甚至封鎖我們，根本不賣大鍛件給我們了。少年朋友，大家想一想，我們中國是一個六億多人口的大國，我們要在一個不太長的历史時期內，把中國建設成爲一個社會主義的現代化的強國，自己怎麼能沒有萬噸以上的水壓機呢？我國的工人階級在黨的奮發圖強、自力更生的方針下，終於克服了重重困難，只花了兩年時間，就把這台一萬二噸水壓機製造出來了。到現在，這台重型水壓機經過兩年多的試生產，證明質量完全合乎設計要求。

水壓機分模鍛和自由鍛兩種類型。模鍛是用模子的，就是把鋼板或鋼塊放在模子里，壓成機器的部件。大批生產的鍛件，象汽車、飛機的外殼，火車輪子的輪箍，都是這樣鍛造的。自由鍛不用模子，就是把燒透的鋼錠放在水壓機上，反復壓幾次，象揉麵團一樣，把它壓成部件需要的形狀。小批生產的大鍛件，適宜用這種方法來鍛造。這台一萬二噸水壓機

是自由鍛造式的。它能鍛造大約三百噸重的普通鋼錠，三四十噸重的特种合金鋼錠。有了它，目前需要的許多大機器的大部件，我們都可以自己鍛造了；我國的機器工業、冶金工業、電力工業、化學工業、國防工業等，都將得到迅速地發展。



師普理 文

青 藍 畫

一萬二噸水壓機是個大力士，它有一萬二噸力氣。

一萬二噸，大約等於二十萬個人的重量。你們想：這樣大的重量壓在燒紅的鋼錠上，鋼錠能不被它壓扁嗎？

那麼，這位大力士的力氣是從哪兒來的呢？

在一萬二噸水壓機的活動橫梁上，有六根圓的鋼柱，叫做活塞。每個活塞有二噸力氣，合起來就是一萬二噸。

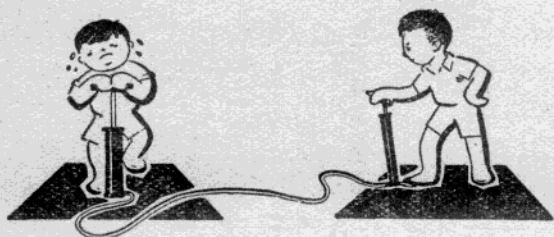
那麼，六個活塞的力氣又是從哪兒來的呢？

六個活塞，裝在六個缸里，這缸當然也是用鋼做的。用水泵把水壓進缸里，活塞就被推出來了，就產生了力氣。

這樣說來，水泵的力氣一定也很大了？

是的，水泵的力氣也很大，可是比起活塞來，要小得多。

你們可以做個實驗，來說明這個問題。



那边用細气筒打气,不費力气;这边要
按住粗气筒的柄,却很費力气

找两个
自行车的打
气筒:一个
要粗,一个
要細,粗細
相差得越远
越好。用一
根橡皮管,
把它們的嘴

連接起来。这时候,細的打气筒打气,粗的打气筒的柄就会往上升。

你們用两个人,每人按住一个打气筒的柄。两个人会感觉到:用細的打气筒打气,不花多大的力气;可是要按住粗的打气筒的柄,不讓它往上升,花的力气要大得多。两个人互相换个打气筒再試一下,这个差别就更容易觉察出来。

两个打气筒明明連在一起,两个人花的力气为什么大小不同呢?

原来打气的时候,气筒里挤滿了空气。空气要向四面八方跑出去,就产生了压力,抵住了两个打气筒的活塞。粗的打气筒的活塞面积大,受到的压力就大;細的打气筒的活塞面积小,受到的压力就小。面积和受到的压力是成正比例的。难怪两个人花的力气相差得那么远了。

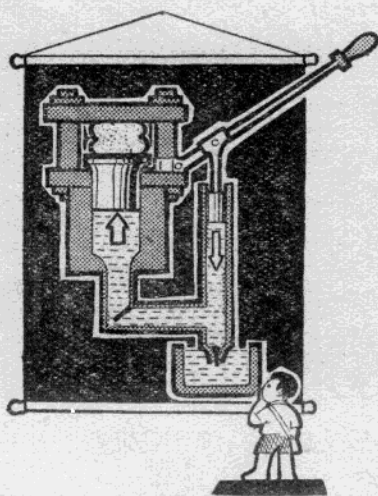
水压机就是根据这个道理設計的。这儿有一幅模型图:右边是水泵,左边是水压机。水泵的活塞往下压,把水压进水

压机的缸里,水压机的活塞就得往上升。如果两个活塞面积的比是十倍,那么在水泵的活塞上用一斤力气,水压机的活塞就能生产十斤力气。

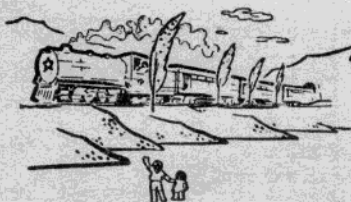
但是話也得說回来。如果两个活塞面积的比是十倍,水泵的活塞每次只能往下压一尺,水压机的活塞每次

就只能上升一寸。要水压机的活塞上升一尺,水泵的活塞就得压十次水。

一万二千吨水压机,构造当然比这幅模型图复杂得多,但是基本道理是一样的。所以它用的水泵,力气比起它的压力来要小得多。干活的时候,水泵转动得非常快,水压机的动作却缓慢得多,鍛压一次鋼錠,要花十来秒鐘。动作缓慢,力气就均匀,这正符合鍛压大件鋼錠的要求。



油压机模型

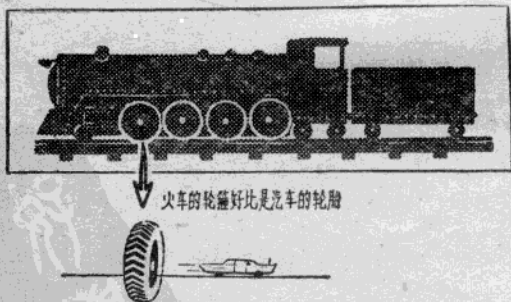


车轮在欢唱

元秉文 青蓝画

火车头下面有几对大车轮。这些车轮分两个部分，里面是轮心，外面套着一个大钢圈，叫做轮箍。火车的轮箍好比汽车的轮胎。汽车跑路跑多了，轮胎磨破了，可以补一补；破的太厉害了，就换个新的。火车头跑路跑多了，轮箍磨得不圆了，可以把它卸下来车圆了再用；轮箍越跑越薄，最后不能再用，也得换个新的。一般说来，一个轮箍跑了四十到五十万公里路程，就要报废了。

解放以来，我国铁路交通有了迅速的发展，不但新修了许多铁路，还能自己制造火车头了。可是火车头用的轮箍，还靠国外进口。在前几年困难的日子里，外国突然不肯把轮箍卖给我们了，想卡断我们的铁道运输。我国的工



人階級就說：這點困難吓不倒我們，我們聽黨的話，奮發圖強，自力更生，一定要在最短的時間里把輪箍制造出來。

制造輪箍，先得有優質鋼。輪箍是裝在火車的車輪上的。拿火車頭來說，一個火車頭大約有二百噸重，所以這種鋼材既要硬，又要韌，才能經得起這樣大的壓力。火車行駛的時候，輪箍不斷地跟鐵軌磨擦，這就要求這種鋼材自己不容易磨損，對鐵軌的磨損也越小越好。火車很重，開得又快，輪箍和鐵軌磨擦，就要發熱，尤其在制車的時候，車閘緊緊卡住輪箍，靠摩擦力使它不再轉動，這樣劇烈的磨擦，產生的熱量更多，這就要求這種鋼材受了熱不會改變形狀和性能。此外，為了減少制造輪箍中的困難，還得要求這種鋼容易加工。

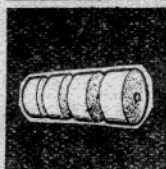
制造輪箍的鋼材，要求雖然又多又嚴格，鋼鐵工人却并不怎么費勁就把它煉出來了。

有了優質鋼，還得有一整套制造輪箍的機器。輪箍是個大鋼圈，這個大鋼圈要求非常均勻，非常結實，所以不是用鋼材焊接成的，而是用整塊鋼坯（pēi）軋出來的。把鋼錠切成一段一段的鋼坯，需要鋒利的切割機。把鋼坯壓扁，穿孔，需要壓力很大的水壓機。還得有精密度很強的粗軋機、精軋機，把穿了孔的鋼坯軋成又圓又光滑的鋼圈。鋼坯必須燒熱發軟以後才能加工，又要有質量很好的環形加熱爐。在這些機器之間，還得有許多自動化的運轉機器，運送燒紅的鋼坯和半成品。

在機械工人的努力下，這一整套複雜的機器，也很快就制造成功了。我國第一個車輪輪箍廠就建成開工了。



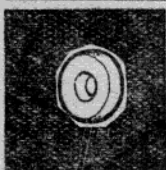
一块鋼錠



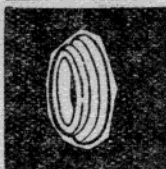
切割机把鋼錠切成鋼坯



放在环形加热爐里加热



水压机压成圓餅，并且穿一个孔



粗軋机軋出粗糙的輪箍



精軋机把輪箍軋成功

輪箍是这样軋出来的

現在，讓我們看看工人是怎样制造輪箍的吧！鋼鉄工人炼出来的优質鋼，浇鑄成一根根三吨左右的大鋼錠。工人把这么大的鋼錠放在切割机上，按照需要的分量，象切甘蔗似的把它切成一段一段的鋼坯。鋼坯在环形加热爐里越烧越紅，烧到一千二百度左右，就变成杏黄色，开始发軟。一只机器手把烧热的鋼坯从加热爐里取出来，送到水压机下面。水压机就象压面团似的，将它压成一个圓餅，同时在中間穿一个孔。接着，鋼坯被送到粗軋机上。粗軋机把鋼坯的孔越軋越大，軋成一个大圓环。再送到精軋机上，精軋机把它进一步軋成需要的形状，并且軋得非常光洁。前后不到三分鐘，一个輪箍就軋成功了。輪箍再經過淬（cui）火、回火等处理，經檢驗合格，就能装在火車的輪心上了。

在这个工厂里，除了制造輪箍，还能制造車輪。这种軋制出