

一万二吨水压机 是怎样制造出来的

机械工业出版社



一万二吨水压机 是怎样制造出来的

机械工业出版社

一万二千吨水压机 是怎样制造出来的

*

机械工业出版社出版 (北京苏州胡同 141 号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 · 各地新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ · 印张 1 · 字数 16 千字
1965 年 2 月北京第一版 · 1965 年 2 月北京第一次印刷

*

统一书号: 15033 · 3997 · 定价(科二) 0.11 元

目 次

一万二千吨水压机是怎样制造出来的

..... 中国共产党江南造船厂委员会(1)

总路线的产物 沈 鸿(28)

万吨力量从何而来 刘 素(29)

一万二千吨水压机 是怎样制造出来的

中国共产党江南造船厂委员会

《人民日报》编者按：中国人民有志气，有能力，一定要在一个不太长的历史时期内，把我国建设成为一个社会主义的现代化的强国。难道这做不到吗？是吹牛皮、放大炮吗？不，是做得到的。

今天本报发表的《一万二千吨水压机是怎样制造出来的》这篇总结性的文章，就以生动有力的事实，证明了这一点。任何反动势力都不可能阻挡我们的前进。

毛泽东同志一再要求我们，经常注意总结经验，做了一段工作，就总结这段工作的经验，不断实践，不断总结经验。大水压机的设计、制造，直到制造成功，就是照着这条路走过来的。现在他们又总结

了整个过程的經驗。这为我们各行各业做出了一个良好的榜样，也是一种鞭策。

我們要牢牢記住毛主席的教导：“人类的历史，就是一个不断地从必然王国向自由王国发展的历史。这个历史永远不会完結。在有阶级存在的社会內，阶级斗争不会完結。在无阶级存在的社会內，新与旧、正确与錯誤之間的斗争永远不会完結。在生产斗争和科学实验范圍內，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结經驗，有所发现，有所发明，有所創造，有所前进。停止的論点，悲觀的論点，无所作为和驕傲自滿的論点，都是錯誤的。”

听毛主席的話，照毛主席的指示办事。让我们共同努力，对于我们不熟悉的事物，要認真地、細致地去調查它，去研究它，去熟悉它。我們要在今后的建設工作中，不断总结我們的經驗，进一步認識建設的客觀規律，以便利用这些規律为我们的社会主义事业服务，尽快地把我們的国家建設成为强大的社会主义国家。

我国第一台一万二千吨鍛造水压机，是在党和政府的亲切关怀、各兄弟单位的协助下，以上海江南造船厂为主进行制造，安装在上海重型机器厂的。这台水压机于一九六二年六月試車完毕后投入試生产。从决定建造之日算起，到投入試生产为止，一共经历了四个年头。在这四年中，我們用了一年半時間进行調查研究、設計和試驗，并制成了一台一千二百吨試驗水压机(見图一)。这一年半主要是打了一場科学实验仗。接着是两年加工制造，半年安装試車。从两年多的試生产情况来看，这台完全由我們自己搞的万吨級鍛造水压机的設計制造和建設安装是成功的，它的建造速度并不慢，工程质量并不低，設備成本并不高。

这种万吨級鍛造水压机能够鍛造二三百吨重的特大鋼錠，能够解决国民經济各部門，特別是发电、冶金、化学、机械和国防等工业部門所需的特大鍛件。它是重型机器制造厂的关键核心設備，标志着一个国家重型机器制造业的发展水平。我国是一个拥有人类四分之一人口的大国，我們要迅速改变我国工业落后面貌，就非得装备几台这样大設備不可。过去由于我国鍛造工业落后，机械制造工业所需的大鍛件都要依賴进口；人家給我們多少鍛件，我們才能制造多少机器。这怎么能够建立独立自主的国民經济呢？因此，自己动手制造大水压机，这是亿万人民的心愿，特別是重型机械工人的迫切心愿。

按照通常的方法，制造万吨級鍛造水压机，必須具备特重型的鑄鋼、鍛压、机械加工、热处理和起重运输能力，必須具备悠久的制造重型机械的經驗，必須具备拥有丰富經驗的技术专家，而这些条件是我們国家近期内很难完全具备的。

4

那么，沒有技术专家，沒有重型設備，沒有制造經驗，怎么办呢？

狠抓第一性資料，打好科学实验仗

沒有內行，人手少，水平不高，怎样来設計这样一套現代化的大設備呢？怎样才能确保这套設備的质量呢？这是必須首先解决的一个大問題。这里的關鍵是如何掌握第一性資料，打好科学实验仗。我們接受任务后，先做了四件事情。

第一件事是实地考察。我們組織了一个七八个人的班子，跑遍了全国各个中小型鍛造水压机車間，认真地观察和了解設備的結構原理和动作性能，和操作工人、檢修工人开座談会，虛心地向他們請教：这台机器好用不好用，操作方便不方便，有甚么毛病沒有，应当怎样改进，等等。通过这样一两个月的考察实习，这些过去根本沒有碰过水压机的人，开始对水压机有了一些感性知識。

第二件事是分析对比。我們翻遍当时能够到手的国内外技术資料，諸如图紙、样本、杂志、书籍、照片等等，逐台地进行分析对比。在分析对比中，我們遵循毛主席的教导：把人家的經驗，吸收过来，去粗存精。我們把各台水压机按部件、甚至按零件进行分析对比，把世界各国現有大型水压机的精华部分提炼出来，經過消化，集中地放在这套設備上。有些地方，我們自己动手加以改进，使之适合我国的具体情况。其实这个方法人人都知道，有人叫它“炒十錦”，但功夫却在“認真”二字。例如主机設備基础，这是一个容易被人忽視的項目，但是总設計師却研究分析了世界上大大小小一二十个类似的水压机基础后才作定案。

第三件事是多做模型。在設計过程中，我們強調設計人員亲自动手做模型。例如，設計开始时，交給副总設計师的第一个任务是用硬紙板糊一个水压机，請老工人来一起研究，看这样結構好不好、能不能焊接等等。接着自己动手做了一套木模型，又发现了不少問題。在設計过程中，我們用紙片、木板、竹竿、鉄皮、胶泥、沙土等等材料做各种各样的模型。我們不仅做了各主机輔机的模型，而且还做了車間的模型，以便于研究車間的布置和在安裝时可能遇到的問題。由于先做了模型，解决了許多細微的問題，使正式安裝的工作进行得极为順利。設計人員自己动手做模型，一方面可以及时地发现設計上的毛病和問題，把理論和实践更好地結合起来；另一方面也可以最有效地征求老工人的意見，真正地做到三結合。凡是認真这样做的，一般讲来，設計上的大毛病就少，設計人員的提高也較快（見图二）。

第四件事是反复試驗。我們按照毛主席“一切經過試驗”的指示，牢牢地掌握这样一个原則：凡是一个新的結構，不經過設計人員亲自参加的反复試驗，不輕易定案。大胆設想，大胆試驗，这是不犯大錯誤的秘訣。我們做了很多試驗，有的成功了，有的失敗了。实践证明：試驗，失敗，再試驗，再失敗，再試驗，直到最后成功，这是客觀規律和主觀認識由不統一到統一的发展过程。为了考驗我們的設計，先把万吨水压机縮小到十分之一，造了一台一千二百吨試驗水压机，进行各种各样的試驗。其中一項是要对三个大橫梁的結構和材料进行試驗。外国水压机大橫梁一般都采用大鑄鋼件，上海沒有这样大的鑄鋼件，我們就决定采用焊接件来代替。焊接件能不能适用？为了取得第一性的科学数据，对一种結構

件都要进行几十次、甚至几百次試驗。在一千二百吨試驗水压机制造过程中，工人提出了新的建議，用整体焊接来代替組合焊接。我們又作了一台一百二十吨試驗水压机，它的横梁全部采用整体焊接。焊接好后，貼上应变片，进行了超負荷試驗。压力吨位从五十吨到一百吨、一百二十吨、二百吨，一直到四百吨，横梁依然完好。这样，一万二千吨水压机就最后决定采用整体焊接的办法。

在設計工作上，由于貫徹了大胆試驗和慎重制造相結合的原則，坚持做了实地考察、分析对比、多做模型、反复試驗这四件事情，在一年半時間的科学實驗中，我們切切实实地掌握了第一性資料，终于把万吨水压机的設計搞出来了。这样設計的方法，可以做到在制造万吨水压机过程中少犯錯誤并爭取一次成功。

勇于实践，闖过加工制造关

一九六〇年到一九六一年，我們組織了一个万吨水压机工作大队，在十分艰苦的条件下，打了一场加工制造仗，闖过了金、木、水、火、电五个大关，把万吨水压机制造出来。

“金”是要过特大件的金屬切削关，“木”是要大摆輪木陣过特重件的起重运输关，“水”是要过四五百个大气压的水压試驗关，“火”是要过特大件的热处理关，“电”是要过电渣焊接关。每过一个关都遇到不知多少困难，每前进一步都要付出不知多少心血。多少个失敗和失望随时在等待着我們。但是我們根据毛主席关于集中力量打歼灭战，集中优势兵力各个击破敌人的指示，闖过了一关又一关。这些曾被人們认为无法克服的困难，在英勇的上海工人手里，终于一个

一个地被解决了。

披荆斩棘，登上电渣焊接高峰

电渣焊接是万吨水压机制造过程中首先碰到的一个最大的困难。由于上海没有特大的鑄鋼件和鍛件，万吨水压机只能根据上海当时的条件，采用“以小拼大”的办法来制造。立柱和工作缸是采用鑄鋼焊接来代替整鍛結構。三大橫梁是采用鋼板整焊結構来代替鑄鋼組合結構。这样就出现了三个比较突出的特点：一是焊縫很厚；二是焊接工作量大；三是焊縫很复杂，焊接技术要求高。这种焊接結構，采用一般焊接技术很难解决，必須采用一种新的焊接方法，即电渣焊接方法。当时电渣焊接技术刚刚从国外傳进来，还处在試驗研究阶段。有三十几年焊接經驗的工人工程师唐应斌同志，在技术人員的帮助下，根据图书、杂志上介紹的一些資料进行研究，自己动手制造土設備，先在小的焊縫上进行試驗，后来在制造一千二百吨水压机中試驗。在一千二百吨試驗水压机的制造中，經過一次又一次的失敗，經過几十次、几百次的試驗，終於获得成功。他們从不懂到懂，焊接知識越来越广，焊接本領越来越大。

万吨水压机焊接上的一项主要关键四根立柱。焊接工人充分运用了一千二百吨水压机的焊接經驗，費了很大的勁，焊好了第一条焊縫，一檢查不行，不是有裂縫，就是沒有焊透。紧接着又焊了第二、第三条焊縫，外面看看很好，可是經過超声波探伤檢查，发现里面有气孔和夹渣的毛病。一連焊了几次，总是不行。立柱焊接的战斗，第一个回合失敗了。人們議論紛紛，有的人怀疑这种方法是否行得通，有的人說

条件不够，有的人就干脆泄了气。这时候，党支部鼓励大家：“不要怕失败，有失败，就有成功。失败里面往往包含着成功的因素，关键在于下决心寻找失败的原因。”这些话给了工人很大的力量，大家重新振作精神，继续进行试验。每一条焊缝焊接好以后，马上进行探伤，一发现毛病，就下决心把它割开来，从工艺上、操作上分析原因，重新再焊。就这样经过两个多月的不断试验研究，经过了几十次失败，终于在失败中找到了原因，焊出了质量完全符合要求的立柱。经过鉴定，焊缝的质量不低于母材的质量（见图三、四）。

万吨水压机焊接上另一个重要关键是下横梁焊接。要焊接下横梁，首先要把三百吨重、一百多块的钢板装配起来。这种装配技术要求很高，当时我们没有这样的专家。但是我们相信，只要经过不断的实践，一定会出现一批这样的专家。当时以老工人袁斌海同志为首的焊接装配工人，经过反复试验摸索，从实际操作中掌握了焊接变形的规律，就采用了反变形的办法来控制钢板的变形，解决了焊接的变形问题。工人把这件事称为：“巧裁缝”制成“百家衣”（见图五）。

大摆轮木障，闯过运输关

制造万吨水压机碰到的第二个难关是起重运输问题，工人把它叫做过“木关”。一台万吨水压机中，一百吨左右的零件有十二件，五十吨左右的零件有二十多个。最大的下横梁，毛坯有三百吨。这些零件有的要运到车间里来焊接和加工，有的在焊接中要吊高、翻身，都需要大型的起重运输设备。当时加工这台水压机的工地设在上海重型机器厂的加工车间。这个车间一九六〇年还刚建造，厂房虽盖好，门、墙还没有，

行車還沒安裝上。當時只有一台八噸的履帶起重機、几十只小的“壓勿殺”(油壓千斤頂)和一批枕木。依靠這幾樣東西,能不能把大零件運進車間,能不能把几百噸重的東西吊起來隨意翻身,這就要靠起重運輸工人的本領了。

江南造船廠有個人稱“老山東”的起重工人魏茂利同志,他是一個五十多歲的老工人。他帶領一幫起重工人,用了几根木头做把杆,用了一批“壓勿殺”當起重工具,用了一些枕木當填頭,將上百噸重的零件運進了工地。他們又運用大船下水的經驗,用一些枕木塗上牛油,用“牛油滑板”的辦法,使一些大零件到加工的地方“就位”。

難於起重運輸的東西,要算是下橫梁了。拼焊到三百噸重的下橫梁,為了適應工藝的要求,在焊接過程中需要來回翻身。要翻身就一定先把它頂起來,让它懸在空中。怎樣頂法?這個時候,魏茂利同志拿出了他的絕技。他用了几百根枕木和几十个小的“壓勿殺”,把橫梁一個毫米一個毫米地頂了起來。每頂起一點就填上一塊枕木,這樣一直把這個三百噸重的大家伙頂到了六米的高空。橫梁頂起來了,怎麼翻身?又是魏茂利同志在技術人員的幫助下,用“三結合”的辦法,在橫梁中心的地方焊上兩根軸,用廢料焊了兩個軸承架,托住這兩根軸,這樣,只要用兩根鋼絲繩輕輕一拉,就可以將一只三百噸重的橫梁很靈活、很方便、很平穩地作三百六十度的大翻身。大家把這種翻身的方法叫做“銀絲轉昆侖”(見圖六)。

奮戰大爐子,闖過熱處理關

水压机的三只橫梁,經過焊接以後,要保證質量,就必

須进行热处理。把横梁热处理好，是万吨水压机过好质量关的一个重要保证。一个十米长、八米宽、四米高的下横梁要进行热处理，必须要有一个大型的炉子。上海重型机器厂接到了这个任务，以总工程师为首组织了一个大炉子的设计小组。他们到处去请教一些砌炉工人，反复和有经验的砌炉工人研究，经过一、两个月的努力，终于把这个特大型的炉子造好了（见图七）。

在横梁热处理的战斗中，炉内温度烧到摄氏九百度并保温以后，就需要使炉内温度降下来，让工件冷却。但是温度下降的速度太慢，而加工工人等着工件加工。烧炉工人为了抢时间，打破了在摄氏一百度左右拆炉门的常规，在摄氏四百多度的时候就拆炉门。当他们拆去了第一块砖的时候，炉子里的火焰外窜。工人们并没有害怕，一个个抢上去，一块、两块地往下拆。用了七个小时，终于把三万块砖砌成的土炉门拆下来了。在第二次砌炉门时，工人们开了一个“诸葛亮会”，搞技术革新。他们在炉子里面搞了几根扁铁做“门门”，在外面放上一个钩子，拆炉门时用几根钢丝绳，几十个人一起拉，只花了两个小时就把炉门拆下来了。可是大家还不满意，在第三次拆炉门时，又搞了机械化，将钢丝绳拴在履带式吊车上，不到一分钟时间就将炉门拆好了。大家就是这样硬干和巧干，闯过了热处理关。

热处理后的横梁焊接件，经过鉴定证明完全合格。

大摆蚂蚁阵，闯过金属切削关

在整个制造过程中，金属切削是最后一道关。加工万吨水压机的许多特大零件，要有各种特大型的机床。而且这些

特大件加工的要求又很精密。江南造船厂把这个任务交给了工人出身的青年工程师袁章根同志来负责。袁章根在老工人工程师沈信昌同志的帮助和指导下，整天和工人一起，采用土牛头銑来加工大平面。摆了一个蚂蚁阵，结果用了五十三个刀盘把这个大平面銑削出来了。五十三个刀盘的接刀缝处理得非常好。加工结束，经过检查，质量超过了要求。

三个横梁的十二个大立柱孔的镗削，是加工中的重大关键之一。这十二个孔，在每七米同一直线上不能误差零点七毫米。技术人员和工人整天不离机床，反复琢磨。在精加工最后一刀时，他们扛了几十斤重的量具，上上下下量了一、二百次，一丝一丝地卡了二千多次，就这样用精雕细刻的办法，不断加以调整。当调整到只差零点五毫米，完全合乎质量要求时，仍不肯住手，反复进行调整，最后使三只横梁的十二个孔，累积误差只有零点二四毫米，大大地超过了质量要求。工人兴奋地说：这真是“土塘排出尖端”（见图八、九、十）。

不断实践，不断革命，依靠老工人，依靠领导、工程技术人员和工人的三结合，用土办法，用土洋结合的办法，解决了制造过程中的许多困难，把水压机上的六千九百二十六个零件，全部按照质量要求加工了出来。这为以后水压机一次安装成功，创造了极为有利的条件。

一九六二年初，经过加工，包括主机、辅助设备四万多个零件，陆陆续续地运进水压机车间进行安装。江南造船厂和上海重型机器厂全体安装大队的同志们，用了半年时间打了一个安装试车仗，闯过了最后一道关——“水”关。安装工人在保证一次装成的思想指导下，以很快的速度完成了安

裝、試車和調整工作，使万吨水压机投入了試生产（見圖十一、十二、十三、十四、十五）。

几 点 体 会

搞万吨水压机，是向自然作斗争，向钢铁要机器，打的是生产仗。在上海这样一个地方搞万吨水压机，又要先打一场科学实验仗。在这里起决定作用的不是设备，而是人，是人的精神面貌，因而打的又是一场政治仗、精神仗和志气仗。在打生产仗、科学实验仗和政治仗的时候，首先必须取得政治仗的胜利，才能打赢科学实验仗，最后才能取得生产仗的胜利。赢得了生产上的胜利，把万吨水压机造出来，装起来，用起来，才能巩固和扩大政治上的胜利。我们在建造万吨水压机的四年实践过程中，逐渐认识了一些东西，懂得了一些道理，也有一些粗浅的体会，比较突出的有以下几方面。

破除迷信越彻底越好，自力更生越坚决越好

这台大机器是在极其艰苦的条件下，由一些没有什么大学问的，并且主要是一些年青的人们搞起来的。这种搞法前人没有过。这里首先碰到的第一个问题是敢不敢斗争，敢不敢胜利。没有大学问，都是年青人，条件艰苦等等，这些看起来都是一些不利的条件，是坏事情。但是现在看来，这台机器所以能够搞得成，这些“坏”条件反而起了积极的作用。没有大学问，都是年青人，他们没有包袱、敢想敢干，不为大学问家的名言所束缚。条件艰苦，穷则思变。索性抛开框框，自由自在，为所欲为。不利的条件变成了有利的条件，坏事情变成了好事情。这里的关键在于破除迷信。要相信世

界上只要是人干出来的东西我們一定能干出来，人家不能干的我們也一定能干。腰杆子要硬，不管是真內行还是假內行，是好心人还是别有用心的，出难题，潑冷水，都吓不倒，也潑不散。不但要能頂得住，而且要善于把它变为策动自己前进的力量。

毛主席教导我們，破除迷信要和尊重科学相結合。迷信要彻底地破，科学要严格地遵守。尊重科学，我們主要抓两条：第一条是实地考察，分析对比；第二条是多做模型，反复試驗。这样就有可能認識客观事物的內在关系，就有可能把別人的經驗通过亲身的实践变为自己的經驗，不犯大的錯誤，保証設備的质量。

我們体会，破除迷信是解决战略上藐視敌人的問題，尊重科学是解决战术上重視敌人的問題。搞万吨水压机，困难重重，的确吓人。后来，迷信破除了，精神面貌变了，懂得了在战略上要藐視敌人，感到没有什么了不起，不难。但是真正要干的时候，一个个具体的困难都来了，不解决这些問題，就一步也动不了，又感到很难。經過認真地进行实地考察、分析对比、多做模型、反复試驗，集中力量打歼灭战，闖过金木水火电五个大关，把万吨水压机搞成了，又感到没有什么了不起，不难。看来，“难——不难——难——不难”，可能是技术工作的一个发展規律。前一个由难到不难的轉化，是破除迷信的結果，它解决了精神世界問題；后一个由难到不难的轉化，是尊重科学的結果，它解决了物质技术問題。前后两个轉化相輔相成，把事物推向前进。