

# 奋发图强 跳跃前进

证法丛书

上海人民出版社

## 毛主席语录

让哲学从哲学家的课堂上和书本里解放出来，变为群众手里的尖锐武器。

我们要求把辩证法逐步推广，要求大家逐步地使用辩证法这个科学方法。

## 出版说明

为了适应广大群众学习唯物辩证法的需要，我们编辑这套“自然辩证法丛书”。这套丛书，包括自然史话、科学史话、自然辩证法论文、在实践中学习与运用辩证法的体会和经验总结、史料选注以及科学家介绍，将陆续分册出版。

《奋发图强 跳跃前进》一书，主要是汇集本市工交战线的同志在毛主席革命路线指引下，学习和运用唯物辩证法，开展技术革新、技术改造的经验和体会，其中多数曾在《自然辩证法》杂志上发表过，这次出版时，部分文章作了修改。一些未注明出处的，为本书组稿。

我们热忱地希望同志们对这套丛书的编辑出版工作提出意见。

一九七六年二月

## 目 录

### 用毛主席哲学思想造好计算机

.....上海调节器厂小型计算机试制组 ( 1 )

### 奋发图强 跳跃前进

——记上海无线电十三厂制造大型电子计算机的进程

.....上海市仪表电讯工业局调查组 ( 7 )

### 访“龙”记

——上海几家工厂改造老设备实现生产连续化、自动化见闻

.....《自然辩证法》杂志记者 ( 15 )

### 用辩证法改造发电机

.....上海电机厂工人写作组 ( 26 )

### 万匹机的诞生

.....赵传功 ( 34 )

### 大型电站转子是怎样攻下来的

.....上海重型机器厂工人写作组 ( 43 )

### 发展异型钢管品种的辩证法

.....上海异型钢管厂 ( 50 )

### 水泥也能造大型水压机机架

.....蔡 方 ( 58 )

### 以小胜大造钻机

.....上海重型机器厂工人写作组 ( 66 )

|                |                          |
|----------------|--------------------------|
| 丝杠加工           | .....上海机床厂革命委员会 (73)     |
| 谁说“秕芝麻”榨不出“油”来 | ——兼谈挖掘生产潜力要打破洋框框         |
|                | .....上海汽车钢板弹簧厂 (79)      |
| 单晶炉是怎样突破传统框框的  | .....河北工学院电子系单晶科研组 (85)  |
| 八米滚齿机是怎样造出来的?  | .....上海第一机床厂 (92)        |
| 向太阳要更多的能量      | ——伞形太阳灶调查                |
|                | .....《自然辩证法》杂志记者 (99)    |
| 余热利用           | .....上海第二钢铁厂革命委员会 (103)  |
| 用烧煤的锅炉烧油也能低耗   | .....蔡方汪殿 (109)          |
| 沸腾炉是怎样沸腾起来的    | .....上海锅炉厂锅炉试验小组 (115)   |
| 食堂节煤潜力大        | .....上海计算机打字机厂第二食堂 (122) |
| 巧用滑模筑高楼        | .....上海第四建筑工程公司 (127)    |
| 吊装新歌           | .....上海市工业设备安装公司 (133)   |
| 沉船起浮           | .....上海海难救助打捞局 (140)     |

## 闯进禁区

——开辟万吨油轮长江航线

.....上海市海运局油轮船队 (146)

## 联合治废展新图

.....上海市治理三废领导小组调查组 (153)

## 废气变银丝

.....上海化纤九厂革命委员会 (160)

## 碧水环流

——上海部分工厂挖掘工业用水潜力侧记 ..... (166)

## 厚纸是怎样变薄的

.....上海市造纸木材工业公司工人写作组 (174)

## 翠蓝工艺描新图

.....上海染料化工一厂 (178)

## 催化工艺开新花

——记维纶厂制成电解银催化剂 ..... (184)

## 向生产的深度和广度进军

——记上海化工战线技术革新的几个片断

.....《自然辩证法》杂志记者 (190)

## 陈山码头访问记

..... 晋 盛 惠 民 (200)

# 用毛主席哲学思想造好计算机

上海调节器厂小型计算机试制组

我们这个小组在一九七三年十月刚建立,论技术,绝大部分都是计算机的门外汉;论试制条件,那就更差了。可是,经过与上海自动化仪表研究所等单位有关同志一年左右的共同奋战,就生产了一批工业控制用的小型电子计算机,并已在生产中发挥了好作用。

## 小型机怎样发挥大作用

研制工作上马时,不少同志以为机大作用大,机小作用小。其实,机大作用未必大,机小作用也未必小。功能再全,技术指标再高,如果得不到发挥,作用也是小;功能虽不全,技术指标虽不高,如果得到充分发挥,小就成了大。

那末,小型机是不是可以不讲功能呢?不是。既要结构简单造价低,又要稳定可靠功能大,计算机才能更好地推广使用。这是一个矛盾。但任何矛盾都不是绝对的,在一定条件下都可以转化。问题就在我们能不能积极创造条件,实现这种转化。在这一设计思想指导下,我们尽量采用先进技术,使第一批样机初步实现了机小功能高,受到了使用单位的好评。这时大家可高兴啦!但是,当有些使用单位要求增设一些指

令时,少数同志却认为“机器”已经无缝可钻了。“认识是思维对客体的永远的、没有止境的接近。”(列宁:《哲学笔记》)技术上的所谓合理结构、最佳方案是相对的,合理中有不合理的成份,佳中有不佳的因素,总有潜力可挖,总有空子可钻。我们经过努力,稍增设备,就把增添的指令“插”上了原来认为无缝可钻的机器。钻这个“空”子,进一步打开了我们的思路。原来在设计中一条指令只赋予它一项工作,后来就赋予它执行多项工作,从而把十几条指令扩大到三十几条,使小型机的性能又提高了一步。

控制能力扩大了,运算速度能不能在不增设备、造价低廉的基础上再提高一步?分析好,大有益。对计算机运算过程的各个环节进行分析的结果,发现原来运算速度较慢主要慢在内存贮器的存取速度上。我们就将这个部件的存取形式由原来做了上步做下步的串行方案,改成并行方案,即让它在同时完成各种存取。但改为并行后,内存贮器所需元件又多了。我们对这个部件也来个并中有串,串并结合,使运算速度比样机提高了三倍以上。小母鸡生出了大蛋,小型机发挥了大作用。

## 差条件怎样造出精机器

我们厂地居闹市,前靠车水马龙的马路,后临昼夜繁忙的码头,灰尘较多,对制造计算机很不利。条件差,能不能造?计算机虽然需要较好的场地条件,但并不是各个生产环节都需要严格的工艺环境条件,也不是所有零部件都怕灰尘,因而可以根据不同的情况采取不同的措施。对一些怕灰尘的部



件,我们就在工序间用纸袋套、木橱隔,尽量减少它在周围环境中暴露的机会;特别“娇嫩”的元件,还采用塑料插座与外界环境隔离开来。这些土办法都很有效。事实说明:先进的技术未必全部需要先进的条件、良好的设备来制造。土办法可以代替洋办法,土设备可以代替洋设备。

计算机上许多零部件焊接的要求很严格。焊接温度高、时间长,要烧坏焊接物;温度低、时间短,又焊不牢。夏天室内气温高,电扇一开,烙铁的散热就快;散热一快,就不容易达到焊接温度和时间的要求。同志们就关窗息扇,宁愿流大汗也要守住质量关。但是,焊而不接的假焊现象还是难以避免。计算机器件的体积小、底板薄、导线细、焊点多,很薄的巴掌大的一块印刷板上,正反两面有好几百个焊点,往往焊住正面焊了反面,焊了反面焊了正面,焊点一焊,就可能造成另一面已焊导线脱离焊点,形成一种假焊现象。焊是假焊的原因,被焊导线太短也是造成假焊的一个因素。通过改进工艺和焊接方法,终于保证了焊接质量。

设备条件差可以造出精机器,技术水平差也可以攻破技术难题。计算机的开关电源是一项新技术,在研制过程中,其中有只功率管产生了严重的发热问题。大功率管小功率使用,为什么会出现发热问题呢?搞这项工作的一个青年工人开始感到很奇怪,后来他边实践边请教,通过现象找原因,发现问题主要在于功率管的工作频率过高,频率一高,产生的热量必然增大。通过调整线路上的一些参数,降低电源的工作频率,可以减少管子的发热。但是,又引起了输出浪涌电压的产生,使再次开机时电源不能正常工作。这是由于选用电感量不当所造成的。他想,电感是放电的门户,必然也有收电

的对象；放电有量的大小，收电也有量的大小。根据使放电量与收电量取得相对平衡的原理，较好地解决了功率管工作频率的问题。这个青年工人深有体会地说：“不怕技术上的问题奇怪，就怕头脑中的形而上学思想作怪”。

## 娇机器怎样抗住劣环境

计算机要抗住劣环境，最重要的一条，是要顶得住周围环境温度的考验，把它从恒温室里解放出来。

要实现这一条，按通常情况就要有较好的元件。我们这台小型机虽然随着我国计算机技术的不断发展，元件质量的不断提高，不少零部件已经大大增强了耐温性能，延长了使用寿命，然而其中还有一只读出放大器很娇气，主要是其中一只起整形作用的“与非片”经不起外界环境温度变化的考验。温度变，它的工作曲线也变；工作曲线一变，输出的信号电压就失去了整形的作用，使整台计算机工作失调。把困难转给使用厂，让他们搞一套恒温设备来服侍它吗？不行。我们在批林批孔运动推动下，决定在现有元件基础上解决这一问题。

“与非片”输出的信号电压之所以会失去整形作用，问题在于输入的信号电压不能适应其工作曲线的变化。我们就对症下药，利用“与非片”前一级的差分放大线路随温度的上升而下降的特性，来补偿“与非片”的温度影响，以两者同时变化来达到工作曲线的相对不变，从而化不利为有利。

但是，要使温度补偿线路起到良好的补偿作用，对该线路上一对三极管的对称性就得要求很严。列宁指出：“要真正地认识事物，就必须把握、研究它的一切方面、一切联系和‘中

介’。”（《再论工会、目前局势及托洛茨基和布哈林的错误》）一对三极管要求对称，正是因为它们之间存在着联系，这种联系是通过两管的电压降反映出来的。因此，两管要求对称，实质上就是要求两管的电压降相同。对称要求不能降低，电压降却可以调节。这样，就可在电路上加只可变电位计调节两管的电流，使电压降相同，弥补两管参数的不对称。经过不断改革，计算机的抗温能力不断提高，给使用单位革掉了恒温设备，受到了他们的欢迎。

计算机走出恒温室，实现了一次飞跃。可是送到上钢五厂与光谱分析仪配合使用时，却又出现了外界电磁波的干扰。开始，我们认为既然是外部干扰，那就采取外部措施解决，将发现的外部干扰源分别采用接磁环、并电容、加屏蔽线等办法挡住。这样做虽然起到了一定的作用，可是该厂现场情况比较复杂，往往有些干扰源很难察觉，而且生产日新月异，消除老干扰还会出现新干扰，真是防不胜防。

毛主席教导说：“外因是变化的条件，内因是变化的根据，外因通过内因而起作用。”只采取外部措施，不提高计算机本身的抗干扰能力，计算机仍然经不起风吹草动，好比治病治标不治本。因此，提高计算机本身的抗干扰能力才是关键。当时发现在运控与内存的接口处有一只单稳态触发器抗干扰能力很差，有些外部干扰信号就从这里进入计算机内部兴妖作怪。起先我们认为主要是脉冲宽度太宽，因此就设法缩小脉冲宽度，使干扰信号进来的几率减少。可是，这样做还是无法从根本上堵住干扰，只要有宽度存在就会给干扰信号留下可乘之机。后来又发现，原来干扰信号早在运控中就钻入了信号源中。这里是源，接口处是流。只在流上动脑筋不在源上

想办法,当然总是处于被动。要在源上排除抗干扰信号,就得改进信号源线路,将工作信号增强,来个以强克弱,抵制干扰信号的混入,才能消除干扰。

形势在发展,革新无止境。我们决心继续认真地学习马、列著作和毛主席著作,在普及推广小型计算机方面作出新成绩。

(原载《自然辩证法》一九七四年第四期)

# 奋发图强 跳跃前进

## ——记上海无线电十三厂制造大型电子计算机的进程

上海市仪表电讯工业局调查组

走进上海无线电十三厂的厂房，繁忙而又井然有序的战斗气氛扑面而来。有的车间在生产各种小巧而又复杂的器件，有的车间正在装配或调试各种类型的电子计算机。其中有一台是每秒运算速度近一百万次的大型集成电路电子计算机。这种大型计算机在一九七四年上半年已试制成功，并投入运用，在我国社会主义建设的各个方面发挥了很好的作用。

这个制造电子计算机的专业工厂，是在无产阶级文化大革命中正式建立起来的，现在也还只有几百名工人，既缺乏现成的“高精尖”设备，又没有计算机“专家”。这样的小厂，是怎么造出大型电子计算机的？工人们说，这是两条路线、两种世界观激烈斗争的产物，是广大职工和有关单位奋发图强、跳跃前进的成果。

### “TQ”是怎么来的

由于社会主义建设的需要，前几年，国家向这个厂下达了

生产大型高速集成电路计算机的任务,要求内存容量十几万,每秒运算速度近一百万次。任务下来以后,有人认为,十三厂建厂不久,只生产过低速电子计算机,一下子上高速未免跳得太快;有人认为,这样的大型机国内尚未调试出来,十三厂技术力量薄,恐怕太冒险。正在这时,又冒出了一股冷风,说什么我国自己生产的集成电路质量不好,根本不能装配大型机,要搞大型机,就必须进口元件。

接不接任务?怎样完成任务?在厂内展开了一场争论。

按常规,制造电子计算机是一代一代地向前走,从第一代的电子管元件到第二代的晶体管元件,再到第三代的集成电路元件。速度也是一步一步提高,从低速到中速,再到高速。外国人是这样走过来的,我们是不是也应当按照外国人的脚印走,不能越雷池半步?工人们坚决地回答:不!当初能跳过第一代,直接搞第二代,造出图强机,今天就能跳过中速机,直接搞高速计算机。跳,这是上无十三厂的传统。打破常规,跳跃前进,这是国家社会主义建设的需要,也是中国工人阶级的气魄。

上无十三厂是怎么造出图强机的?

那还是文化大革命以前,在一个普通无线电厂里抽调了十几个人,成立了试制电子计算机小组,准备建立专业工厂。围绕着怎样建厂的问题,斗争十分激烈。斗争的中心是,造什么样的机器?走什么样的路?有人说,这些毛头娃子也想造计算机,真是异想天开。“过去在苏联专家帮助下,一千多人也没造出计算机来”。有人说,要一步一步来,学会了爬再学着走,应当从电子管计算机造起,能先仿造一台苏修的电子管机器就不错了。当时,电子管机器是国际上已经淘汰了的东西。

这样跟在别人后面爬行，怎么可能赶上和超过国际先进水平？确实，试制小组的同志都不懂电子计算机，连看也没看见过。但是，大家抱着自力更生、奋发图强的雄心壮志，批判了这种洋奴哲学，坚决打破常规，跳过第一代，直接搞第二代的晶体管的计算机。可是，有些人却利用他们当时窃据的一部分权力，硬要试制小组先仿造，后试制，先第一代，后第二代。他们千方百计破坏试制小组的工作，几次三番要试制小组下马，胡说什么搞晶体管机器是“杀鸡取蛋，得不偿失”，会把厂搞垮。甚至用扣压经费，抽走人员，开除党籍等种种手段进行威胁。更气人的是，他们还一再嚷嚷着要进口外国已经被淘汰了的机器，来依样画葫芦。工人同志们坚决顶住了这股歪风，在兄弟单位的帮助下，与研究单位共同协作，克服了重重困难，终于试制成功我国第一台晶体管工业控制机，大长了无产阶级的志气，大灭了资产阶级的威风。这是坚持毛主席的自力更生、奋发图强伟大方针的结果。试制小组的同志们决定为这部机器取名为“图强1号”。取“图强”二字拼音的第一个字母，简称“TQ1”。这就是上无十三厂出品的各种类型电子计算机都以“TQ”冠名的来源。

回顾了这段不断打破常规的战斗历程，大家重温了毛主席的教导：“我们不能走世界各国技术发展的老路，跟在别人后面一步一步地爬行。我们必须打破常规，尽量采用先进技术，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。”工人们以毛主席的指示为武器，狠狠批判了贾桂思想，勇敢地接下了试制高速机的任务。

## 收音机管子的启示

制造近一百万次的集成电路电子计算机，对上无十三厂来说，困难是很大的。那时，同类型的样机研究单位还未调试出来，更何况研究单位条件比工厂好，设备全、材料齐。工厂投入生产，首先碰到的问题，就是很多元件的规格和性能还满足不了需要，有的一时还供应不上。怎么办？是不是先等样机调试成功，等各种元件齐备以后再上马？经过无产阶级文化大革命的锻炼，善于跳跃前进的工人干劲更足了，他们回答：不！我们要大步跳跃。

怎样对待客观条件，也有个辩证关系。办事情当然要从客观条件出发，但是任何时候也不会有十全十美的条件。既要反对盲目的无条件论，也要反对消极等待的唯条件论。工人同志们形象地说：“条件这东西是个纸老虎，你愈怕它，它愈厉害。不怕它，才能制服它”。当初制造图强1号机的时候，也碰到过这个问题。譬如，晶体管计算机所必需的一种基本元件开关式晶体管，当时国内生产还很少，正式投入生产就供应不上。在这种情况下，究竟是等条件具备了再生产呢，还是在现有条件下想办法克服困难呢？试制小组的同志们决定找代用品。工人们研究了各种管子的性能，准备选用一种原来用于普通收音机的合金管来代替。这种合金管虽然不是开关管，但是在一定的条件下也具有“开”和“关”这两种状态，也可以起开关管的作用。他们充分利用了开关管和合金管的共性，经过仔细的研究和试验，挑选了一批适合于电子计算机的合金管。就这样，用于收音机的管子解决了电子计算机的问



题。事实证明，用这种管子造出来的图强 1 号质量良好，能长时间地稳定工作。

用收音机的管子装计算机，当然有一定的缺陷，因此，开关管的供应跟上来以后，就换下了合金管。但是，这种不坐等条件，而是因陋就简，敢于用收音机管子解决电子计算机的问题，及时赶上国家需要的精神，给大家很大的启发。现在生产高速集成电路计算机缺乏一些必要的元件，岂不也可以发扬这种精神，想办法克服困难吗！于是，工人们根据已有元件的性能，对原来的设计作了一些修改。譬如，“六管触发器”就是其中之一。这种逻辑虽然在时间上稍为有所损失，但是它仍然可以提供所要求的高速度，又可以更好地保证机器的稳定性。又譬如，内存改用分段驱动的办法，好比千斤重担两人分挑，相互协作，稳定性反而更高。大家从实际条件出发，边干边创造，在很短的时间内就及时完成了国家下达的生产任务，在速度和稳定性方面还都超过了设计指标。

### $10^{-6}$ 是冲不破的界限吗

正当生产任务在紧张进行的时候，某些“权威”曾煞有介事地宣称“国产集成电路的失效率是  $10^{-6}$ /小时，根本不能装配大型电子计算机。即使装出来也不能用。”所谓失效率  $10^{-6}$ /小时，是指一个集成电路每小时要损坏  $10^{-6}$  只，就是说，每五万只元件平均二十小时要损坏一只。一台大型电子计算机要用五、六万只集成电路元件，那末每隔十几小时就要损坏一只，机器每天都得停下来检修调换元件，怎么可能保证稳定性呢？按照他们的说法，用国产元件造出来的机器根本不能工