

土法制造砂鋼片

張 同 衡 著

*

1264D359

水利电力出版社出版(北京东郊外,东便门内大街)

(北京市水利出版登記證出字第106号)

水利电力出版社印刷厂排印 新华书店发行

*

787×1092 1/32开本 * 5/16印張 * 4 千字

1958年 8 月北京第 1 版

1958年 8 月北京第 1 次印刷(0001—15,100册)

統一書号: T15143·182 定价(第 9 类)0.03 元

全國农村水电會議先進經驗之二

土法制造矽鋼片

張同夏著

水利电力出版社

土法制造矽鋼片

在党的八大二次会议的鼓舞下，在总路线的光辉照耀下，我們打破了迷信，敢想敢干，大胆的研究試制成功了过去認為生产困难、技术精密、目前进口不多、国内生产很少而在电气产品的生产方面又不可缺少的“矽鋼片”。

我們是天津交通电气器材供应站的干部，是商业工作者，是买卖人，不懂工业生产和技术，也沒有机器设备，但是我們在党的正确领导及上級的鼓舞和支持下，确是想了干了，并且初步成功。

一、我們是在怎样情况下决定試制矽鋼片的

矽鋼片是电气产品必不可缺的原材料，过去依賴进口，近二年来太鋼、鞍鋼虽有生产，但产量很少，特别是工农业生产大跃进以来，全国各地都在大力兴修农田水利，五亿农民要求尽早实现农村电气化，同时扩大工业生产也必須解决动力设备。这样对电气设备的需要量大大增加了，要求的急，要求的多。但由于矽鋼片不足影响了电气产品生产的进一步发展，阻碍了工农业生产大跃进。要解决矽鋼片問題，按今天需要量之大，單靠太鋼、鞍鋼是不行了，依靠进口更不能解决，唯一的道路是在国内增加生产。过去生产矽鋼片必需要一定的条件，較好的机器设备，用机器就必需有动力设备，而动力设备的生产不了矽鋼片。这样生产还是不能很快的增长上来，太鋼、鞍鋼和新建厂不能适应当前形势的要求。当时我們正以帮助鋼珠厂扩大生产取得成效的事件为起点，在这面紅旗的引导下，掀

起一个全站性的参与生产了解生产、协同工业組織扩大生产的高潮，同时平谷县土法炼銅，杜庄小高炉炼鉄的办法解放了我們思想。因此，我們就想試試矽鋼片是否也可以用个什么土办法来生产，正当此际交通电气器材公司貿易局刘震东局长到津指示我們一定要迅速着手研究試制矽鋼片，質量規格差些不防，只要可用就行，哪怕不叫矽鋼片也行，有困难領導一定支持。这样就更鼓舞了我們的信心，决定要試制一下。

二、我們是怎样进行研究試作的，遇到了什么問題，怎样解决的

(1)拜老师、查資料、学习基本知識。我們根本不懂生产矽鋼片的工艺过程，甚至连矽鋼片是哪几种原素合成的也不了解，一点基础也沒有。这样怎能动手呢？我們只好采取拜老师請教人，学本領的办法，先摸情况，了解基本知識。首先我們找到天津大学电力系教研組及生产办公室，当时由电力系的展教授及生产办公室的秘書負責接待，他們一听我們談的来意，認力这不是一件簡單的事。他們說，过去天津大学曾研究过，但这一部分現在已經合併到北京鋼鉄学院去了，按天津目前的工业条件尤其我們是商业部門想作矽鋼片更是一件不可能的事。他們認為我們商业部門不懂科学技术，把問題想得太簡單了。經我們再三解釋应打破迷信要大胆試作，不要求太高，并举出小高炉炼鉄、土法炼銅的事例，生产办公室秘書說，炼銅炼鉄是冶炼一种金屬，只是炼的成分好坏而已，矽鋼是一种合金与炼銅鉄大不相同。經過較长时期的交談，最后他們才說你們的精神很好，我們决定把这一問題提到教研會議上研究一下，以后再說吧。这条路沒走通，我們又通过本站王自強同志的关系，找到

比国国城电器公司一位李工程师向他請教。他說，資本主义国家对这一問題非常保密，但是他可以通过公司的关系給比国写封信去問問，我們想这样一来，往返信件得很长時間，我們等不了，同时也不一定可能。于是我們又跑到了科学研究服务处，又問了重工业局的技术人員王煥同志。他們都說不知道，解決不了。拜老师、請教人沒能成功，只好反回头来查找書籍。我們到新华書店等各处查找一些电工材料，將苏联及資本主义国家的一些零散的片断的材料湊到一起，綜合了一个簡單的很不完备的技术資料，总算是知道了矽鋼片中所含的各种元素及含量。这时候我們知道天津新兴鋼厂也派人到太鋼去学习，已經回来了，于是我們就到該厂找到李树林工程师將双方的資料对了一下，基本相仿，这就又大大的增强了我們試制的信心。

(2) 寻找炼鋼設備。有了成分資料就要开始試炼矽鋼錠。因为我們是想采用土办法来試制矽鋼片以解决沒有健全的机器設備也能制作矽鋼片的問題，所以我們不想找天津鋼厂或新兴鋼厂等大型的鋼厂协助我們試炼，而只想找个有一般小炼鋼厂的厂子来試。当时我們知道天津公私合營同大磁鋼厂是作磁鋼的，磁鋼是用合金炼冶的，他們一定有炼鋼的設備，于是我們就找到該厂，果然該厂有能达 1600°C 高温的焦炭炉，我們就要求协助試炼。該厂张厂长是公股代表非常同意替我們試炼，但是該厂炼磁鋼是用坩堝，因此也只能用坩堝替我們試炼。坩堝是否能炼矽鋼我們不了解，于是我們又去問新兴鋼厂李树林工程师，据說用坩堝炼矽鋼根本不可能，因为矽鋼片要求含炭量很低而坩堝本身是石墨的，鉄的本身又吸炭，所以用坩堝炼矽鋼一定要增加含炭量，同时鑄錠时也必需有鉄模子才行，再問問同大磁鋼厂的刘技师也是和李工程师有同样認識，但是我們認為即是土办法就不能非一定要求設備条件如何健全不可，含炭

量大就大些吧，最大不过是铁损大些，只要可用就行，反正无论如何也比黑铁皮强。于是我们就决定先用坩埚炼一锅试试再说，真要不行重新再试。

(3)收集材料准备冶炼。起初我们只知道矽钢片中含有矽、锰、炭、磷、硫等合金成分，因而认为必须将这几种材料合併炼成。于是我们就到天津五金市公司去买，但该公司只有矽和锰，没有炭、磷、硫。我们又到矿产公司去买也没有，我们就想再到火柴公司去问问。这时我们在查找书籍中又发现铁的本身就含有锰、磷、炭，并且含量足够了，而且炭还多，必需提出一些才行，这时我们就知道只用铁和矽、锰就可以炼制矽钢锭了。于是我们大为高兴，就买了一公斤的矽，并向同大磁钢厂借些废低碳钢的下脚料和用了五钱锰，就着手进行试炼了。

三、矽钢片制造工艺过程

矽钢片由原料制成成品主要需经过：1.配料，2.冶炼，3.铸锭，4.加热轧片，5.裁剪，6.退火等六道过程。

1.配料，

我站第一次试制时的配方为：

	高矽	中矽	低矽
铁(低碳钢下料即可)	92.33%	94.14%	95.27%
矽	7.5 %	5.7 %	4.5 %
锰	0.17%	0.16%	0.23%

铸成锭后经过化学分析试验结果合金元素成分为：

	炭	矽	锰	磷	硫
低	0.32	1.45	0.42	0.023	0.056
中	0.36	2.67	0.32	0.023	0.049
高	0.27	3.57	0.48	0.023	0.045

日本矽钢片的合金标准成分是：

	炭	砂	錳	磷	硫
低砂	0.076	1.22	0.23	0.017	0.028
中砂	0.066	2.98	0.16	0.014	0.009
高砂	0.06	4.28	0.17	0.014	0.007

按上述分析試驗結果含錳量較高，因此以後配料時則根據情況不加錳或少加錳。

2. 冶煉：將原料配好後放入石墨坩堝內（為了防止增炭，可將石墨坩堝內抹上二分厚的耐火土烘乾後再使用）加蓋，用耐火土密封好置入焦炭爐里煉燒，溫度需達 1600°C ，時間為2.5—3小時，煉成後取出去蓋，用鐵棍將鐵水稍加攪拌，挑去雜質，為防止鐵水冷卻，全部時間應不超過2—3分鐘。

3. 鑄錠：為節省開坯一道工序，可直接鑄成一公分厚的板狀，具體辦法與翻砂同（用紅土製成板狀模型，加蓋，留一澆口，將挑去雜質的鐵水徐徐注入），鐵水注入後經過15—20分鐘翻出即成板狀砂鋼錠。

4. 加熱軋片：將板狀砂鋼錠放入爐內（煤爐、煤氣爐均可）加熱至 700°C — 800°C 取出送入軋板機內軋軋（軋板機為一般的軋薄鋼板機，大小均可）冷卻後再加熱返復可軋七、八次，板可折迭成4—8折（在軋制過程中隨軋隨迭），軋至厚度達 0.5m/m （26號）— 0.35m/m （29號）即可。

5. 剪裁：為了便於退火需將片的毛邊剪齊成為規格品，用一般的手搬或腳踩切片机均可，大小可根據軋成的砂鋼片來決定，每張片的大小規格應均一。

6. 退火：將剪裁好的砂鋼片迭齊，裝入退火箱（退火箱應為鐵鑄的，如不用箱將砂鋼片上下各用一張較厚鋼板夾住，上用重物壓住亦可）放入退火爐內進行退火（退火爐以電爐、煤氣爐為最好，如沒有，使用隔離加熱的煤爐也可），溫度應徐徐加

至 900°C — 1000°C ，停留3—4小时再徐徐下降，全部退火時間应为12—32小时(以較长为佳)。

上述即为我站土制矽鋼片的全部工艺过程，其中最后一道工序“退火”我站的試驗还不多，还不能算是个較成熟的經驗，另外为了使矽鋼片整洁，还应作一道“酸洗”的工序，为保証不出废品，在可能的条件下在每道工序之間最好均能作一下分析試驗，同时，目前坩堝制成的矽鋼片含炭量較高，还应进一步研究降低。这些問題，均有待于各地各部門的同志們开动脑筋，繼續钻研，互相学习，互相交流經驗在土洋結合、尽量簡化工艺过程的前提下不断的改进与提高。

四、今后准备怎样作

通过了这次試制矽鋼片，我們进一步实际体会到党和毛主席提出的破除迷信、敢想敢干的正确性。我們認為一切工作事先考虑周密是必要的，但决不能考虑过多，更不能被一些科学理論吓倒。凡事一定要打破陳規，打破迷信，要大胆的思想大胆的干，干起来再說，失敗了接受經驗教訓后再重新干，只要决心干，万事沒有不成功的，今后我們准备：

(1)我們要自己建一个小炉，进一步研究用坩堝炼矽鋼錠，想办法来降低含炭量，因为用坩堝炼設備很簡單，只要有材料很多地方都可以炼制，这比用个專炉炼矽鋼更容易普及，可以動員更多的人炼矽鋼。

(2)我們要用試軋出来的矽鋼片制造一个小成品(发电机或电动机)来試用一下，看看究竟溫升及鉄損如何。

(3)我們要更多的研究試制一些目前缺少而过去認為制造神秘复杂的产品，簡化工艺过程，密切工商协作，爭取尽快实现我国的电气化，早日建成社会主义社会。