



铅笔制造工艺

上海市制笔工业公司试验室编著

轻工业出版社

北京

鉛 筆 制 造 工 艺

上海市制笔工業公司試驗室編著

輕工業出版社

1959年·北 京

目 录

序 言

第一章 緒論

第一节 铅笔工业沿革	(5)
------------------	-------

第二节 铅笔的种类	(8)
-----------------	-------

第二章 鉛芯生产的工艺过程

第一节 铅笔的生产方法	(14)
-------------------	--------

第二节 石墨鉛芯的制造	(18)
-------------------	--------

第三节 顏色鉛芯的制造	(62)
-------------------	--------

第三章 木板及笔桿生产的工艺过程

第一节 铅笔板的生产	(78)
------------------	--------

第二节 制造白桿铅笔	(99)
------------------	--------

第三节 成品加工	(125)
----------------	---------

第四章 石墨鉛芯原料

第一节 石墨	(146)
--------------	---------

第二节 粘土	(150)
--------------	---------

第三节 輔助材料	(154)
----------------	---------

第五章 顏色鉛芯原料

第一节 顏色鉛芯原料的作用	(160)
---------------------	---------

第二节 色素	(161)
--------------	---------

第三节 体質原料	(167)
----------------	---------

第四节 糊料	(170)
--------------	---------

第五节 油蜡及其制品	(173)
------------------	---------

第六章 鉛笔板

第一节 制造鉛笔板的木材	(179)
--------------------	---------

第二节	铅笔用木材的性能	(181)
-----	----------------	-------

第三节	铅笔用木材的变性处理	(186)
-----	------------------	-------

第七章 铅笔漆

第一节	铅笔漆的种类和作用	(194)
-----	-----------------	-------

第二节	硝化棉铅笔漆的原料	(197)
-----	-----------------	-------

第三节	铅笔漆的配方	(206)
-----	--------------	-------

第四节	怎样纠正漆膜的缺点	(210)
-----	-----------------	-------

第五节	关于配制硝化棉溶剂问题的商榷	(212)
-----	----------------------	-------

第六节	关于热涂用铅笔漆	(213)
-----	----------------	-------

第七节	使用铅笔漆的安全常识	(215)
-----	------------------	-------

序 言

我国鉛筆工業已近卅年的历史，解放前由于帝国主义和反动統治階級的双重剝削，我国鉛筆工業同其他工業一样，都是在風雨飄搖之中苟延殘喘，仅仅依靠进口原料或半成品維持生产。解放后，在党的英明领导下，我国鉛筆工業有了飞躍的發展，产品質量也有了很大的进步。現在我們生产的鉛筆已經大量出口，遍銷四十余个国家。随着我国經濟建設的蓬勃發展，人民生活的不断提高，人們对于文化生活用品的要求也越来越高，我們必須生产出更多更好的产品来满足广大人民的需要。为此，我們匯集了全国各鉛筆厂的一些先进經驗，和我們在工作中的点滴心得，編写了这本书，以供初学者或从事鉛筆工業工作的同志學習和參考。

編者意圖通过本書能較系統地敘述鉛筆生产的工艺过程和技术操作的原理，並且对鉛筆的主要原料的性能和作用作了必要的闡述，但各地鉛筆厂在党的建設社会主义的总路綫的光輝照耀下，正在一日千里的發展着，有許多的先进經驗不及一一搜集列入，有待今后不断的补充。

本書由郭子春工程师主編，並得到上海各鉛筆厂的許多同志的大力协助編著而成。

第一章 緒 論

第一节 鉛筆工業沿革

一、鉛筆的由來

在古代曾有用鉛（金屬）制成的筆，所以名為鉛筆。在十四世紀的時候，歐洲就有像鉛筆似的筆出現，最初這種筆是畫家用來畫畫的，當時德國和意大利又稱這種筆為“銀筆”（略有銀色的關係），後來在 16 世紀時候又用石墨代替鉛做成筆心。石墨又名筆鉛，它的外觀有些像鉛，而顏色則較鉛更黑。由於鉛筆的名稱沿用已久，故到現在仍稱為鉛筆。

二、鉛筆工業沿革

公元 1564 年英國波羅得爾(Borrowdale)地方發現了石墨礦，在 1565 年開始製造鉛筆，這是國外最初設立的鉛筆製造廠，當時只把礦山里取出來的石墨，選其薄片，用木片夾起來，就算是一枝鉛筆了。

“波羅得爾”的石墨，品質很好，可以用來製造繪圖和寫字的鉛筆，但是這種石墨經過多年的採掘，終告枯竭，因此做鉛筆的原料就大成問題，經過多種試驗，得不到滿意的解決辦法。例如將純度較低的石墨粉碎後加入硫黃，壓成一定

的形狀做鉛筆，但其質量遠不及“波羅得爾”的石墨好。

另一方面，當時在德國亦用這種方法即石墨和加入硫黃的方法製造鉛筆。公元1761年卡士柏·發勃爾(Kasper Faber)便在紐倫堡(Nürnberg)附近的斯退因(Stein)建立起一家鉛筆廠，利用巴伐利亞(Bavaria)和波希米亞(Bohemia)地區產的石墨開始製造鉛筆。這個廠逐漸發達，即成為現在的阿·達·發勃爾(A. W. Faber)鉛筆廠。

到了十八世紀末，法國拿破崙曾令康德(Conté)研究鉛筆製造。最後由康德想出了用水淘洗石墨的辦法，提高了石墨質量，並進一步試驗用粘土把石墨粘結起來的方法製造鉛筆，獲得成功，使鉛筆製造工業跨了一大步，從此石墨的利用，由於康德發明的把石墨和粘土混合和加工處理的方法，減少了極大的浪費，即使較差的石墨礦石，亦可以使用。原料來源的限制被突破後，這才為大量製造的鉛筆工業奠定基礎。

俄國的第一家鉛筆廠建立於公元1848年，在十月革命前，鉛筆產量很少，因此鉛筆的供應是依靠國外進口。在蘇維埃政權下，隨著全民經濟的增長，鉛筆工業得到了發展，1926年在莫斯科就有兩家規模較大的鉛筆廠——格拉西廠和沙高佛則廠，這兩家廠擁有最新的設備和較高的生產率，兩廠每晝夜產鉛筆達三百万枝。在烏克蘭的斯拉維斯克城一家鉛筆廠，建立於革命前不久，在十月革命後經過改建擴充產量從每晝夜五千枝增加至六十万枝。

公元1877年日本人眞崎仁六從法國學會了康德製造法才在日本東京創辦小工廠，每月產量僅400羅~500羅，直到十九世紀末葉才逐步發達起來，美洲的鉛筆工業也在十九世紀末葉才發展的。

三、我国鉛筆工業的發展情况

1. 萌芽时期:

我国开始制造鉛筆是以 1932 年在九龙成立的大华鉛筆厂为最早,其后在 1932 年~1934 年前后成立北京中国鉛筆公司及上海华文鉛筆厂,前者从德国和日本买进各种鉛芯来加工,后者則用日本产的白桿鉛筆或半制品来加工生产,兩厂日产量不足百罗。北京中国鉛筆公司和上海华文鉛筆厂开办不久因技术落后及受外貨傾銷而停办。

2. 我国鉛筆工業的形成:

1934 年在上海成立的中国标准国貨鉛筆厂为最早,並开始自制鉛芯和着手研究采用国产原料。嗣后,国内掀起了抵制日貨运动該厂出品極受广大人民的欢迎,产量逐步提高,抗日战争时期曾迁重庆生产。

1936 年長城鉛筆厂成立(現已与中国鉛筆一厂合併)1940 年上海鉛筆厂成立(現为中国鉛筆二厂),至 1946 年該厂並在台湾台北市設立了台湾分厂。

在旧中国由于受帝国主义、封建主义、官僚資本主义的壟断与压迫,我国鉛筆工業一直处于生产落后;产量低,質量差的境地,尤以外貨傾銷,更受到种种摧殘和压榨奄奄一息,更談不到發展。

解放后,在中国共产党和人民政府的正确领导下,我国鉛筆工業得到了很大的發展,先后在哈尔滨、北京、天津、济南、旅大等地陸續建立了鉛筆厂,尤其在工农业生产大躍进后,随着在全国范围内掀起了技术革命和文化革命高潮,人民对鉛筆的需要激增,所以許多城市如福州、厦門、蚌埠等地都陸續建立了鉛筆厂。

第二节 鉛筆的种类

鉛筆的品种很多,一般分为石墨鉛筆及顏色鉛筆两大类。顏色鉛筆又分两种,一种是在鉛芯中有能溶于水的染料制成的变色鉛筆(又称拷貝鉛筆),另一种是用不溶于水的色料制成的顏色鉛筆。为便于說明起見,我們根据使用的性質分成下列四大类。

一、一般書写用石墨鉛筆

这一类鉛筆是以石墨为主做成的黑鉛芯鉛筆,專供一般書写用的鉛筆,包括一般書写用的 HB 鉛筆、橡皮头鉛筆、日記鉛筆、学生學習美术画圖用的 6B 鉛筆,或 2B、4B 一类的軟質鉛筆。

一般書写用石墨鉛筆的主要原料是石墨和粘土、木材及鉛筆漆。鉛芯主要是由石墨和粘土組成,另加一些輔助材料。6B 鉛芯則有时需要加入少量的墨灰或其他輔助材料,所以写出的字跡較黑而濃。

二、繪圖用石墨鉛筆

繪圖用石墨鉛筆也是利用石墨和粘土制成黑色鉛芯,專供工程制圖方面的需要,亦可供办公,學習,修整照相等使用,並利用硬質鉛芯的鉛筆复写文件圖表等。

这一类鉛筆的鉛芯,軟硬度种类达二十一級之多,目前国产繪圖鉛筆已生产十五級鉛芯,为 6B, 5B, 4B, 3B, 2B, B, HB, F, H, 2H, 3H, 4H, 5H, 6H, 7H。在国外有的鉛筆厂在 7H 之

上,增加了8H,9H,10H三个硬度鉛芯,在6B之下,多增加了7B,8B,9B的軟質鉛芯,又如西德“施德樓”鉛笔在6B之下,又增加兩种特別濃黑的軟質鉛心,(EXB及EXB EXB)。

鉛芯的分級如表1:

表 1

硬度标志	說 明	硬度标志	說 明
9B	} 特軟質	H	} 硬質
8B		2H	
7B		3H	
6B	} 極軟質	4H	} 極硬質
5B		5H	
4B		6H	
3B	} 軟質	7H	} 特硬質
2B		8H	
B	} 中軟質	9H	
HB		10H	
F			

鉛芯硬度标志,一般用英文字母和阿拉伯数字标明。軟質鉛笔采用“B”字母(Black 代表黑的意思)硬質鉛笔采用“H”字母(Hard 代表硬的意思)普通硬度鉛笔采用“HB”字样,旁边数字越大表示鉛芯越軟或越硬,“F”(Firm)是坚实之意。苏联則采用“M”字母代表軟質鉛笔(即B),“T”字母代表硬質鉛笔(即H),“TM”代表普通硬度的鉛笔(即HB)。

国际間亦有采用“No”的符号来标明硬度,其比較如表2

表 2

硬 度	4H—H3	2H—H	F—B	2B—3B
符 号	No. 4 (四号)	No. 3 (三号)	No. 2 (二号)	No. 1 (一号)

三、顏色鉛筆

顏色鉛筆不同于石墨鉛筆的是在於它的鉛芯主要是由色料、粘土、滑石粉、油脂和樹膠等制成，其製造方法大致與石墨鉛芯相同，鉛芯的硬度一般約相等於石墨鉛芯 B—5B。

顏色鉛筆以紅藍鉛筆為主，即一枝鉛筆一端是紅色鉛芯，另一端是藍色鉛芯，便於使用，亦有全紅或全藍鉛筆。另一種顏色鉛筆則系成套的，每一盒中有各種不同的顏色，有六色、十二色、十八色、二十四色、三十色、三十六色、四十八色、六十色的整套鉛筆，亦有分色單獨出售的。各種成套的顏色鉛筆，我們稱為彩色鉛筆，茲略述從六色到二十四色的各種顏色鉛筆如下：

1. 六色裝的彩色鉛筆

硃紅色，淡黃色，深藍色，綠色，淡褐色，黑色。

2. 十二色裝的彩色鉛筆

硃紅色，桃紅色，紫紅色，桔黃色，淡黃色，深藍色，淡藍色，綠色，褐色，淡褐色，紫色，黑色。

3. 十八色裝的彩色鉛筆

深紅色，藍色，黃色，深黃色，淺綠色，綠色，淺褐色，深褐色，洋紅色，黑色，淺藍色，紫色，橄欖色，羣青，褐色，寶藍色，櫻桃色，桔黃色。

4. 二十四色裝的彩色鉛筆

白色，淺黃色，深黃色，黃色，桔黃色，淺綠色，綠色，寶藍色，橄欖色，淺藍色，藍色，羣青，玫瑰色，深紅色，洋紅色，櫻桃色，紫色，褐色，紅褐色，淺褐色，洋褐色，灰色，黑色，淺玫瑰色。

除上列成套的彩色鉛筆外另有細桿的日記彩色鉛筆。

紅藍鉛筆主要是供學習或做標記符號等使用，不論在工廠、學校、機關等都很需要。彩色鉛筆可供繪制地圖，測量制圖統計圖表，稽核帳目等，因此在機關、學校應用很多。

四、特种鉛筆

凡不屬上列三類，其製造方法，使用性質均與石墨鉛筆或顏色鉛筆不同者，列入特种鉛筆，茲分述于后：

1. 玻璃鉛筆

玻璃鉛筆，我國現稱特种鉛筆（或稱化學鉛筆）。主要的用途是能在玻璃金屬、瓷器、皮革、塑料上書寫或作標記，一般的使用對象為供工業、實驗室、醫藥、軍事國防、礦物勘察方面用。玻璃鉛筆的顏色，有分色的，也有以10種顏色為一套的，其顏色為紅、桃色、桔黃、淡黃、白色、紫絳、深綠、淡藍、深藍、紫、黑。一般的以紅色、藍色、黑色等需用較廣，對玻璃鉛筆的要求主要是要在寒熱的地帶都能使用，即受溫度變化的影響不宜過敏。

2. 變色鉛筆

變色鉛筆俗稱拷貝鉛筆，製造方法與顏色鉛筆相同，但由於鉛芯內含有染料，在書寫時為石墨的黑色，一遇到水份即能顯出其所用染料之色，具有不能被橡皮擦去的優點，因此以變色鉛筆繕寫重要文件或記載帳目，日久亦不易褪色。一般以青蓮變色鉛筆為最多，亦有紅、藍、綠、黃顏色等的多色拷貝鉛筆，可供測繪方面的需用。

青蓮變色鉛筆的硬度分四級即硬、中、軟、及特硬質，色澤亦隨之而異，以供抄寫不同份數的需要。

3. 晒圖鉛筆

晒圖鉛筆又稱描圖鉛筆，日本稱為感光紙用鉛筆，鉛芯

分硬、中、軟三級，它比硬度相同的繪圖鉛筆具有較強大的遮光性，直接繪圖后便可以晒圖，能節省描墨綫的時間。因為這種鉛筆在油芯時使用油溶性紅色染料，起遮光的作用。

我國的晒圖鉛筆是為了加速社會主義建設，滿足設計部的需要而簡化設計工序，省去用墨汁描繪綫條的工作。在黨的正確領導下經各協作單位的配合試制成功的，有硬、中、軟三種硬度，其特點是在鉛芯中含有鹽基性黃色染料，在繪制圖樣之后，在圖紙上用硝化棉溶液噴上一層薄薄的漆膜，由於綫條中的黃色染料受溶劑的作用而顯出黃色來，從而增加了遮光性能；同時亦可保護圖紙上的綫條，不因圖紙存放日久，經過磨擦而模糊不清。

4. 木工鉛筆

木工鉛筆是專供木工在裁料划綫方面使用，形狀與普通鉛筆不同，為橢圓形，鉛芯為適合木工工作的需要，為長方形，其顏色較濃黑，製造方法與石墨鉛芯同。

5. 炭素鉛筆

炭素鉛筆又稱炭畫鉛筆、木炭鉛筆，是畫家繪畫木炭畫或油畫打底用，採用木炭粉、碳黑及粘土制成鉛芯。製造方法基本上與石墨鉛筆同，但不經過油蠟加工，對鉛芯的要求是松而不滑。

6. 水彩鉛筆

和普通的彩色鉛筆不同之點，是在於鉛芯成分中使用水溶性酸性染料，鉛芯沾水時就成為象水彩顏料，供照片着色、寫生、畫地圖、統計圖表等之用。一般有10種顏色。

7. 粉彩鉛筆

為畫家用的彩色鉛筆，顏色種類從六種到幾十種，其特點是鉛芯成分中不用油蠟，用顏料及多孔性而柔軟的原材料

制成，其硬度及書写时的感觉，类似粉笔。

8. 活动鉛笔

用各种顏色塑膠制成，笔桿內裝有配件，用以輸送鉛芯，要推动配件，就旋轉笔头，笔盖或藉助于特殊的按鈕，为了儲存鉛芯，在笔桿內还裝有小管子，用小橡皮栓或其他东西盖紧的。

以上所述各类鉛笔，除活动鉛笔外，均采用木材制成笔桿，笔桿形狀有圓形，稜形（六角形）橢圓形，四方形等。桿徑規格有自 5.4 毫米至 10 毫米的多种，鉛芯直径从 0.9 毫米至 5 毫米，視其質量要求和鉛笔种类而異。

第二章 鉛芯生产的工艺过程

第一节 鉛笔的生产方法

鉛笔系由鉛芯和木板制成，所以做鉛笔看起来很簡單，其实它的生产过程是相当复杂的。可分为鉛芯、鉛笔板、笔杆及成品加工等四个生产过程。

一、鉛 芯

石墨鉛芯是由粘土和石墨制成，粘土和石墨須經過加工处理方能配料。粘土是做鉛芯最重要的原料，粘土的質量直接影响鉛芯的使用价值，所以首先应做好粘土的加工处理工作。常用的处理方法是：利用淘洗設備，將粘土放入水中，使粘土与非粘土成分分离出来，經過淘洗以除去粘土中的砂粒和杂质。

由于在磨粉厂中从塊狀磨成粉狀的土狀石墨和鱗狀石墨还不够細，所以在鉛笔制造厂須再进行研磨加工。为了使研磨工作达到最高效率，这两种石墨均应分别进行研磨。研磨程度視鉛芯要求达到的質量而定，一般書写作用石墨鉛笔 HB 用的土狀石墨用石磨子研磨 10 次到 40 次，或者也和鱗狀石墨一样裝在石球磨机中研磨約 48 小时以上。鱗狀石墨因石磨子不起研細作用，所以要裝在石球磨机中研磨約 72 小时

以上，然后配料。

通过淘洗和研磨的粘土和石墨，按照配方規定配料，放入調和机内攪拌 2 小时，使其混合均匀，有时再用石磨子研磨 10 次或者將粘土和石墨直接裝入石球磨机中混合研磨 24 小时以上。研磨混合后的混合物，就叫做鉛芯料，此时含水量約为 50% 左右，送入烘房中經過干燥去除多余水份至含水量达 24% 时，放在捏練机中混合 3 小时，以提高粘土的可塑性。然后用輥筒机輥压 10 次以上，使鉛芯料成为均匀的混合体。于是將这种一片片的鉛芯料用錘击机进行錘击，經数十吨压力的压芯棒机压成 59 毫米左右粗的芯棒，再用压芯机压成一条条的鉛芯，芯徑約为 2 毫米。此时鉛芯的含水量尚有 15% 左右，經過晾芯自然干燥 24 小时后，切成 185 毫米長的鉛芯，放入通有 $60\sim 125^{\circ}\text{C}$ 热風之旋轉式干燥器中，經 16 小时的不断旋轉干燥，使鉛芯含水量降至 1% 以下，即裝入特制的石墨坩堝中，用煤爐或电爐进行燒芯，將粘土燒結成为所要求的硬度。燒芯溫度和時間，則因粘土的性質和鉛芯的配方而不同，一般約在 $820\sim 840^{\circ}\text{C}$ 溫度下燒 40 分鐘。坩堝每罐可裝鉛芯 4~4.5 罗，每次燒芯 25~28 罐。粘土被燒結后固定了石墨，成为各种不同軟硬度的鉛芯，为了提高鉛芯的書写性能，在燒芯后將鉛芯放在油脂中浸煮，使鉛芯充分吸收油脂而具有潤滑性能。油芯一般在 $150\sim 170^{\circ}\text{C}$ 溫度下进行 1 小时，軟質鉛芯用牛油，硬質鉛芯用石蜡等。

油芯后之鉛芯用报纸吸除表面剩余的油蜡，經檢驗后，即可移交制杆車間做笔杆。

顏色鉛芯系由顏料、粘土、滑石粉、树膠及油脂制成，其生产方法与石墨鉛芯大致相同；所不同的是在于不經過燒芯工序，即鉛芯在成型以后，只經過烘芯工序，干燥約 7 天去

除水份便可移交制杆車間制笔杆。

二、鉛 筆 板

我国所用鉛笔板原料，为产自东北的椴木或其他树种，大棵的椴木預先按照鉛笔板的規格开解成为一定的厚度、寬度和長度，然后用帶鋸或切板机制成長 184 毫米，闊 73 毫米，厚 5.1~5.3 毫米的鉛笔板。

鉛笔板制成后，即进行选板，分成等級，以板面光潔，紋理正直者为合格，普及品鉛笔所用鉛笔板，經选別后，即用自然干燥或人工干燥方法去除水份，使鉛笔板水份降至 10% 以下，放在旋轉的烤板筒中利用木花廢料做燃料，在木板烘焙完成之前加入石蜡，以提高鉛笔板的卷削性能，硬質木材或高級品所用的鉛笔板則应用葯物作軟化处理去除木材中树脂，再在耐压鍋中染色，經干燥烤板加蜡处理后即完成鉛笔板处理工作。为了改变鉛笔板的脆性和弯曲变形的缺点，將烤板后的鉛笔板用架子夾紧存放 5 天以上，使其平衡水份后，再用以做笔杆。

三、笔 杆

做笔杆的第一步工作，是用鉋槽机將鉛笔板鉋成 4.1 毫米（做六角桿鉛笔）或 4.35 毫米（做圓桿鉛笔）厚度，並与鉛芯的粗細大小相符合的槽板，然后用牛皮膠水將鉛芯与木片膠合起来，用束板机將膠板束紧上夾，在 45℃ 左右溫度的烘房中干燥 10 小时以上，再將膠板拆开，經過鋸头机或磨头机將膠板的兩端制成 180 毫米的長度后，用鉋桿机鉋成一枝枝的鉛笔。

为了要使笔杆光潔而節約鉛笔漆的用量，这种白杆鉛笔