

《铅笔生产工艺》编写组 编著

中-4738

Qianbi
shengchan
gongyi

铅笔生产工艺

轻工业出版社

铅 笔 生 产 工 艺

《铅笔生产工艺》编写组 编著

轻 工 业 出 版 社

内 容 提 要

本书简要介绍了铅笔工业的历史沿革、铅笔的种类，详细叙述了生产石墨铅芯、颜色铅芯、铅笔板、铅笔漆等主要原料的性能和作用、配方设计、机器设备、生产工艺等，分析了废次品产生的原因及防止办法。

本书可供铅笔厂工人、技术人员阅读，也可供管理人员参考。

铅 笔 生 产 工 艺

《铅笔生产工艺》编写组 编著

*

轻 工 业 出 版 社 出 版

(北京阜成路3号)

北 京 印 刷 一 厂 印 刷

新华书店北京发行所发行

各 地 新 华 书 店 经 售

*

787×1092 毫米 1/32 印张: $10\frac{8}{32}$ 字数: 225 千字

1980 年 3 月第一版第一次印刷

印数: 1—5,600 定价: 0.71元

统一书号: 15042·1514

前 言

为了满足铅笔工业广大工人、技术人员、干部学习技术和提高管理水平的需要，在轻工业部一轻局的组织和关怀下，在有关单位的大力支持和协助下，编写了这本书。

本书根据目前国内铅笔生产的具体情况进行编写，按照生产工艺流程对原料性能、配方设计、机器设备、生产工艺等都作了系统的介绍。在编写中既注意总结多年来生产实践中的技术成就及重大的技术改革，也注意总结广大职工多年来积累的工艺操作经验。

本书是由哈尔滨铅笔厂黎思葛、天津铅笔厂齐国英、北京铅笔厂孟繁博、济南铅笔厂孙鸣九、上海中国铅笔一厂钱伦宗、上海中国铅笔二厂赵大雄、上海铅笔板厂沈德坤等九同志组成的编写小组分工编写的。在编写过程中得到济南、天津、北京、全国铅笔工业情报站，以及各厂广大技术人员、工人和领导的大力协助，提供资料，又承韩家鼎同志为本书审阅提出许多宝贵意见，在此一并致以谢意。

本书最后由黎思葛工程师、孟繁博、齐国英三同志整理修改而成。

编者

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 铅笔的历史.....	(1)
第二节 我国铅笔工业的发展与成就.....	(4)
第三节 铅笔的品种及用途.....	(6)
第二章 石墨铅芯	(9)
第一节 石墨铅芯的原料.....	(9)
第二节 配方的制定.....	(24)
第三节 石墨的粉碎加工.....	(26)
第四节 粘土淘洗.....	(35)
第五节 配料调和、压滤脱水.....	(39)
第六节 铅芯成型前的加工.....	(44)
第七节 铅芯的成型.....	(48)
第八节 铅芯的干燥.....	(55)
第九节 烧芯.....	(58)
第十节 油芯.....	(66)
第三章 颜色铅芯	(69)
第一节 颜色铅芯原料.....	(70)
第二节 颜色铅芯配方设计.....	(88)
第三节 粘土色芯生产工艺.....	(90)
第四节 塑料色芯生产工艺.....	(98)
第四章 铅笔板	(107)
第一节 铅笔用木材.....	(107)

第二节	原木截断·····	113
第三节	原木开解·····	115
第四节	板材截断·····	122
第五节	开方·····	125
第六节	木块蒸煮·····	127
第七节	切锯板·····	129
第八节	分支分级·····	132
第九节	锯边和厚板处理·····	135
第十节	铅笔板干燥·····	139
第十一节	染板·····	148
第十二节	烤板——变性处理·····	150
第十三节	刀具、带锯条、圆锯片的修整处理·····	158
第十四节	除尘装置·····	165
第十五节	木材的利用和节约·····	167
第五章	铅笔杆·····	169
第一节	刨槽·····	170
第二节	胶合剂·····	176
第三节	胶芯、胶板束夹与干燥·····	184
第四节	磨头、刨杆、磨光、选笔·····	191
第五节	制杆联动生产线·····	201
第六节	白杆铅笔次废品产生的原因及其消除方法·····	213
第七节	刀具·····	217
第八节	除尘装置·····	220
第六章	铅笔外观加工·····	223
第一节	铅笔上漆·····	223
第二节	铅笔印花·····	235

第三节	铅笔切光、打印和装橡皮头·····	(241)
第四节	铅笔锯断、磨尖·····	(254)
第五节	包装·····	(256)
第七章	铅笔漆·····	(262)
第一节	铅笔漆的概念·····	(262)
第二节	铅笔漆的作用·····	(262)
第三节	铅笔漆的种类和特点·····	(263)
第四节	铅笔漆的组成·····	(265)
第五节	硝棉·····	(268)
第六节	溶剂·····	(275)
第七节	增韧剂(软化剂)·····	(286)
第八节	树脂·····	(289)
第九节	色料·····	(292)
第十节	铅笔漆的配方·····	(301)
第八章	油墨、打印箔·····	(310)
第一节	油墨的组成和性能·····	(310)
第二节	打印箔的种类和配方·····	(313)
第三节	有关安全的一般常识·····	(316)
附录	·····	(322)

第一章 绪 论

铅笔是人们主要的书写工具之一。它广泛地供人们在学习、办公、工程制图、美术、绘画及书写各种标记等时使用。

铅笔约有七百年的历史，采用半机械化、机械化生产是近百年来事。

第一节 铅笔的历史

古代，希腊、罗马已有类似铅笔的文具出现，当时他们用纯铅（金属铅）制成圆锥形的棒，或制成匕首、宝剑的式样，用来划线做标记用。这是最初的铅笔的雏形。因为这种笔是靠铅与其它物品的磨擦而留下铅的痕迹，又是纯金属铅制成，故叫铅笔。

十四世纪时，欧洲就有类似现在使用的铅笔的笔出现，当时的荷兰画家，曾使用这种铅笔在白纸上画图。在意大利也有用铅和锡混合在一起制成铅棒的记载。一五六五年，德国人哥次那在他的藏书上发现有用铅笔绘制的图解，与有关铅笔的记载，当时被人们认为是比较新奇的事物。书中曾是这样记载的：“为了制图和笔记，人们用铅及其它混合物制成笔芯，然后附上木制的把柄，进行划线……”

公元一五六四年，英国在彼罗多尔地方，康伯兰山脉发现了石墨矿。石墨的发现，促进了铅笔的制造。人们认为石墨是做铅笔的最好的原料。第二年英国开始从石墨矿中精选

石墨的薄片，用木片夹起来使用，这算是最原始的石墨铅笔了。用石墨代替铅做成笔芯，其颜色较铅更浓黑，石墨的外观又有些像铅，故直到现在仍习惯地称为铅笔。

公元一七二六年，在德国纽伦堡市，曾有过以铅笔制造业为职业的身份记录，说明当时已经出现了家庭铅笔制造业的萌芽。

以后又经过了几十年，到一八〇一年，在德国出现了一所有十八名职工的铅笔厂，这算是世界上最早的铅笔厂了。当时的制造方法是将采来石墨，经过捣碎过筛，并加入约四分之一的硫磺加热，混合、溶解，经冷却后加工，切断，制成铅芯。

十八世纪末，法国人康德(Conte)研究制造铅笔。康德提出用水淘洗石墨的办法，使石墨的纯度有了显著的提高，并试验用粘土把石墨粘结在一起，进行机械捏练加工的方法，制造铅笔，获得了成功。当时将这种方法称为康德法。康德法的成功，对以后石墨的利用，质量的提高，以及扩大铅笔使用原料方面，都是一次重大的突破，为铅笔工业的发展奠定了基础。

以后，除英国、法国外，欧洲一些其它国家如德国、俄国、意大利、奥地利都相继出现了一些制造铅笔的工厂。

德国最早的铅笔制造者，是卡士柏·发泼尔(Kasper Faber)开始以家庭手工业作坊制造铅笔。由于看到英国、法国的铅笔工业有了较快的发展，当时的德国政府极为重视，组织力量设法把技术上及使用原料上的先进经验，很快的引入德国。以后，德国的铅笔工业成为世界最发达的国家之一。一八九〇年，发泼尔的手工业作坊发展为拥有2200名职工的大型阿·达·发泼尔(A. W. Faber)工厂了。一九〇〇年，

该厂除了制造石墨铅笔以外，还根据各种需要制造了能在纸、皮革、皮肤、金属、织物、陶器等各种物品上使用的色铅笔和特种铅笔，达60余种之多。

当时的阿·达·发泼尔工厂制造铅笔的杆材，主要采用杉木。杉木经蒸煮干燥后，利用机械刨成芯槽，然后涂胶，将铅芯嵌入槽内，两块木板粘合在一起，加压干燥，再进行刨杆，制成圆杆、三角、四角、六角、八角、椭圆等各种形状。在加工过程中，多数工序采用了机械，部分工序仍是手工操作。这种方法有效的提高了生产效率，促进了铅笔业的发展。

一八九二年（日本明治二十五年）日本人真崎仁六在法国学习了康德法制造铅笔，从此铅笔制造技术由欧洲传入日本。第一次世界大战后，日本的铅笔工业随着机械化程度的提高，迅速发展起来，产量激增，当时出现了较大的工厂和各种加工用的机械设备，质量也由于技术的不断改进而显著提高，不久即成为铅笔的主要输出国之一。

第二次世界大战后，铅笔工业有了很大的发展。目前有五十多个国家设有铅笔厂，全世界每年铅笔产量约一百亿支。每年产量超过十亿支的有美国、中国、日本和苏联，年产量超过五亿支的有西德，超过二亿支的有英国、法国、捷克、巴西、墨西哥等国。随着科学技术的发展，新技术、新工艺、新设备、新材料不断应用于铅笔工业，使铅笔工业的技术水平有了很大的提高。使用热熔胶的铅笔杆自动生产线，已于七十年代初期投产，每分钟可生产一千支白杆铅笔，只需三人操作。铅芯成型设备，由于采用液压技术和自动切芯机构，压出铅芯速度达到每分钟五百支以上。新的合成材料的应用，简化了铅笔生产工艺，改进了质量。

第二节 我国铅笔工业的发展与成就

我国铅笔工业兴起于二十世纪初。随着中国民族工业的发展，当时已有一些手工业生产铅笔的萌芽出现。一九三二年在九龙成立了大华铅笔厂。其后，相继出现的有北京中国铅笔公司及上海华文铅笔厂。这些工厂都是从国外购入铅芯或木杆的半成品，进行产品加工生产，由于技术与设备的落后，日产量不足百罗，后因外货的倾入而被迫停产。

一九三四年，上海建立了中国国货铅笔厂，并引进一些日本的制造技术。该厂成立后，即积极研究采用国产原料，当时称为“国货铅笔”，深受广大人民群众欢迎。

一九三六年至一九四〇年，上海出现了长城铅笔厂及上海铅笔厂，天津出现了明月铅笔厂。旧中国的铅笔工业和其它工业一样，由于受帝国主义、封建主义、官僚资本主义的垄断和压迫，一直处于技术落后状态，发展极为缓慢。

全国解放后，在毛主席、中国共产党的领导下，我国铅笔工业获得空前的发展。解放初期，在哈尔滨、北京、天津、济南、旅大等地，相继建立了规模较大的铅笔厂，党的发展工业的政策，促使产量、质量不断的提高。到一九五四年，我国由过去的进口铅笔，变成了能出口铅笔的国家。一九五六年，轻工业部组织力量调查研究，制定了《铅笔生产工艺操作要点》，对制造铅笔的主要原料、工艺，都有了明确具体的要求。一九五九年，国家颁布了铅笔国家标准，对铅笔规格、指标、技术要求、检验方法等，均有明文规定。这些基础性的工作，极大地推动了我国铅笔工业的发展。

一九五八年以后，随着我国工农业生产的发展，为了满足人民对铅笔日益增长的需要，又在福州、蚌埠、沈阳、吉林先后建立了几个新厂。铅笔工业的广大工人、干部、技术人员，加强了科学研究工作，积极钻研技术，大搞双革，引进国外先进技术，改进和研制了一些生产设备，如：自动胶芯机，切板机，迴转式烘芯，铅芯研磨、成型等工艺和设备，都有了显著的改进和创新。此外还改进了工艺，提高了技术，使铅芯的挠曲强度由 $5000 \sim 6000$ 克/毫米²，提高到 $8500 \sim 9000$ 克/毫米²。同时，还研制了为国民经济急需的许多新品种，开辟发展了生产铅笔专用原材料的一些基地，促进了铅笔的产量、质量、品种以及工艺设备和技术水平提高与发展。

一九六六年以后，我国又在山东威海、广西梧州、山西宁武、湖南长沙，及贵州剑河、江西瑞金等地，建立了铅笔工业，其中有些厂采用当地出产的木材，使我国铅笔工业的布局更为合理。

进入七十年代，我国铅笔工业的机械化、自动化水平进一步提高，先后研制了制杆六部联动生产线，胶板束夹干燥机，隧道式烧芯炉，搭板机，及各种包装机等。

近年来，铅笔生产虽然在质量上有较大的提高，在产量上比解放初增加近百倍，但是随着我国国民经济的蓬勃发展，人民文化生活的迅速提高，对于铅笔生产也提出了更高的要求。与国外先进水平相比，我国铅笔工业在机械化、自动化程度和产品质量、品种等方面差距还很大。

以华主席为首的党中央，继承毛主席、周总理的遗志，制订了在本世纪内实现四个现代化的宏伟规划，发出了“提高整个中华民族的科学文化水平”的伟大号召。铅笔工业必

将会出现一个高产、优质、低消耗、多品种全面跃进的新局面，并将迅速地用先进技术武装生产工艺，适应新形势下的新任务。为在本世纪内实现铅笔生产的现代化，赶超世界先进水平，做出贡献。

第三节 铅笔的品种及用途

铅笔的品种很多。按铅笔的原料区别，分为石墨铅笔及颜色铅笔两大类；按铅笔的性质和用途，可分为一般书写用石墨铅笔，绘图、绘画用石墨铅笔，彩色铅笔，特种铅笔四类。

（一）石墨铅笔

石墨铅笔的硬度标志，一般用英文字母和阿拉伯字母标明。软质铅笔采用“B”字（Black 表示黑的意思），硬质铅笔采用“H”字（Hard 表示硬的意思），普通硬度采用“HB”字（表示硬与软适中的意思）。表示硬度的字母前面的数字越大，标明铅芯越软或越硬。“F”字（Firm 表示坚实的意思）其硬度在“HB”与“H”之间。

我国生产的石墨铅笔，其硬度分级情况，按国家标准《GB 149~75》规定，分为：6B、5B、4B、3B、2B、B、HB、F、H、2H、3H、4H、5H、6H、7H、8H、9H、10H共18种。

一般书写用石墨铅笔的铅芯，由石墨和粘土制成的，主要供一般书写使用。铅芯的硬度以“HB”为主，有装橡皮头和无橡皮头两种。

绘图、绘画用石墨铅笔，也是利用石墨和粘土制成的铅芯，主要用于绘图、绘画，亦可供办公、学习、修整照相、

复写等使用。硬质级与软质级是由 HB 级为中间各向两端依次渐硬，渐软。各种不同的硬度级别，供绘图、绘画的不同需要选用。

(二) 颜色铅笔

颜色铅笔是指铅芯具有不同的颜色。颜色铅笔由粘土、颜料、油蜡等原料制成，供作标记符号、绘制图表、绘画、测绘设计等方面使用。为了易于识别颜色铅笔的外观特点，一般是铅芯的颜色与笔杆上漆的颜色相同。根据用途和性质，颜色铅笔可分为彩色铅笔、红蓝铅笔两类。

1. 彩色铅笔

彩色铅笔的铅芯主要是由颜料或染料、粘土、滑石粉、油脂、树胶以及热塑性的合成树脂制成。其方法有的略同于石墨铅芯，也有采用热挤出成形。常见的颜色分为六色、十二色、二十四色等。

2. 红蓝铅笔

红蓝铅笔是颜色铅笔中需用面较广，用量较多的一种。红蓝铅笔是两种颜色铅芯组成的铅笔，一端是红色，另一端是蓝色。根据用途需要情况，红芯有占铅笔全长的二分之一，也有占三分之二的。红蓝铅笔铅芯的硬度相当于石墨铅笔 2 B~4 B 之间。

(三) 特种铅笔

1. 玻璃铅笔

我国现称特种铅笔，主要用途是能在玻璃、金属、搪瓷、皮革、塑料上书写和作标记，供工业、医药、国防、勘探等方面使用。颜色分为红、黄、白、紫、绿、蓝、黑。一般红、蓝、黑三色用途较广。

2. 木工铅笔

木工铅笔是供木工在工作时划线用。铅笔杆为椭圆形，铅芯的断面为长方形。制造方法与石墨铅芯相同。

3. 炭素铅笔

炭素铅笔又称炭画铅笔，供绘画使用。采用木炭粉、炭黑及粘土制成铅芯，制造方法基本上与石墨铅笔相同，但不
用油蜡进行油芯处理。

(四) 全塑铅笔

全塑铅笔是近年研制的一种新品种。它跳出了原木杆铅笔的生产工艺、设备原料的老路，采用热塑性合成材料，经热挤压出，芯杆一次形成，切断再经外观加工制成。全塑铅笔具有节约木材，制造简便，工序少，生产周期短等方面的优点。随着我国石油化学工业的发展，它是一种有发展前途的铅笔。全塑铅笔还可制成黑、红不同品种铅芯的铅笔。外形也可制成不同杆径不同形状。

(五) 其它品种

为各种专门工作使用的测绘、晒图铅笔、修相铅笔、速写铅笔、缝纫铅笔、化妆用眉笔等品种多至百余种，都是为了满足某一特殊要求而制造的。

随着国民经济的飞跃发展和新的需要还将不断的出现各种类型的工业、农业、国防科学专用笔。

第二章 石墨铅芯

石墨铅笔的用途最广泛，在铅笔生产中，它占的比重最大，生产程序也较多。石墨铅芯主要是以石墨和粘土为原料，再加上其它辅助材料制成的，其生产工艺流程见图 2-1。

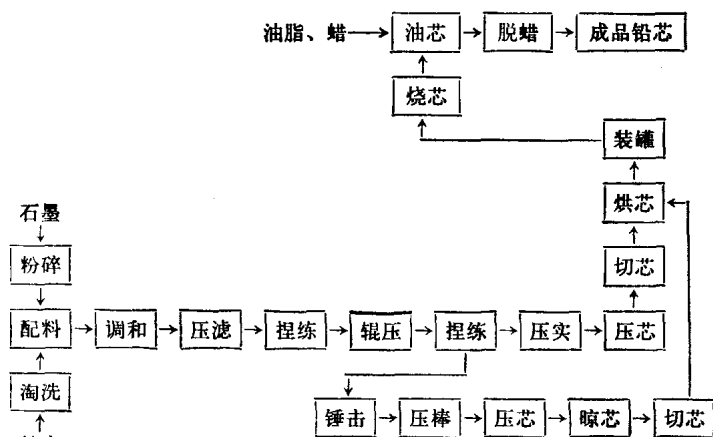


图 2-1 石墨铅芯生产工艺流程图

第一节 石墨铅芯的原料

一、石 墨

(一) 石墨的产地

石墨是天然的矿产品，我国石墨蕴藏丰富。东北、内蒙、

山东、陕西等广大北部地区有着太古代古老变质岩中鳞片石墨矿床。华南的湖南及宁镇山脉一带，以及华东福建等地是二叠纪煤层受侵入体的接触变质形成的土状石墨矿床。

世界上的石墨产地也很多，著名的有朝鲜、斯里兰卡、马达加斯加、墨西哥、西德、苏联、英国、挪威等国家。其中斯里兰卡石墨是制造石墨铅芯的优质材料。

(二) 石墨的类型及特征

石墨的类型主要根据矿石中石墨的结晶形态和结构大小来分，可分为晶质石墨(显晶质石墨)和土状石墨(隐晶质石墨)两类：

1. 晶质石墨

是由大于1微米的晶体所构成。按其结晶的形状又可分为两种：

致密块状石墨：形状呈颗粒状，其特点是晶体的排列有各种不同的方向，彼此以各种角度相交。矿床特点是含碳量高，矿石稀少，知名的仅有斯里兰卡和苏联的波托果尔矿床。

鳞片状石墨：这类的石墨是由个别的晶体或是由薄片状、叶片状的平行连生体所构成，鳞片一般在2~3毫米，最大达5毫米。这类石墨矿床分布颇广，有我国山东的南墅、黑龙江的柳毛及印度支那、苏联乌克兰等地。

2. 土状石墨

一般由0.001~0.1微米的晶体石墨所构成，按其产生形态可分两种：

分散状石墨：主要赋存在鳞片状石墨矿石的破碎带或节理裂隙面上，成分复杂不稳定。有的呈乌黑星点状，肉眼难辨认其晶体形，工业价值低。