

305426

农具用钢



27
0

中国工业出版社

农具用钢

冶金工业部武汉钢铁公司中央试验室
湖北省金属学会武汉钢铁公司分会 台编

中国工业出版社

本书結合我国小农具和民用刀具的生产特点，介紹冶金工业部頒标准中适合制造小农具和民用刀具所需鋼种的成分、性能和鋼材的品种規格，便于小农具和民用刀具生产单位的生产人員在选用鋼材、制定生产工艺时参考。同时，本书对机引农具所用鋼材也作了介紹。为了滿足生产人員的需要，书中还介紹了有关鋼鉄的基础知識以及原材料和成品檢驗的基本方法。

本书可供小农具和民用刀具生产单位具有初中以上文化程度的生产人員、手工业生产管理部門的管理人員以及有关材料供应和采购人員閱讀；也可供冶金企业从事鋼鉄产品生产的人員参考。

农 具 用 鋼

冶金工业部武汉鋼鉄公司中央試驗室
湖北省金属学会武汉鋼鉄公司分会 合編

*

冶金工业部科学技术情报产品标准研究所书刊編輯室編輯

(北京灯市口71号)

中国工业出版社出版(北京修門路10号)

(北京市书刊出版事业許可証出字第110号)

中国工业出版社第三印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行、各地新华书店經售

*

开本 $787 \times 1092^{1/32}$ ·印张 $6^{1/16}$ ·插頁2·字数120,000

1964年6月北京第一版·1964年6月北京第一次印刷

印数0,001—10,450·定价(科四)0.85元

*

統一书号: 15165·3200 (冶金-525)

序 言

建国十四年来，我国钢铁工业得到了迅速的发展，生产出来的各种品种规格的钢材满足了国民经济各个工业部门的大量需要，对我国工业建设、国防建设起了巨大的作用。

党的八届十中全会提出“我国人民当前的迫切任务是：贯彻执行毛泽东同志提出的以农业为基础，以工业为主导的发展国民经济的总方针，把发展农业放在首要地位，正确地处理工业和农业的关系，坚决地把工业部门的工作转移到以农业为基础的轨道上来。”在此以后，各个部门都积极地响应了支援农业的伟大号召。冶金工业部门正在千方百计地为农业机械化、现代化提供所需要的钢铁材料。

小农具是当前我国农业生产中使用最广、消耗量最大的农业生产工具。即使在将来农业机械化实现以后，也需要小农具和中型农具、机械化农具结合使用。因此研究适合制造小农具的钢种，为小农具生产部门提供品种规格对路的钢材，以提高产品质量、改善使用性能、降低生产成本以及延长使用寿命，对于促进我国农业生产的发展具有长远的重大的意义，这是冶金工作者以实际行动支援农业的一个极重要方面。

我国由于幅员广大，农作物种类繁多，全国各地土质气候不同，耕作制度不同，以及农民长期传统使用习惯不

同，手工业生产方式不同（一个师傅一个样）等各种客观和主观因素的影响，致使小农具品种规格极为繁杂，生产技术的进步受到了限制。在鋼材选用上也反映出比較混乱的現象。

按照“质量第一、品种齐全、因地制宜、不誤农时”的小农具生产方針，簡化品种规格，改进生产技术，提高质量，降低成本，是全国小农具今后生产的重大任务。因此，冶金工业部各生产企业为小农具生产提供规格成分对路的鋼材，对完成这一任务具有重大意义。

最近，全国不少省市的冶金厅(局)、农机制造部門和手工业管理部門对小农具用鋼的情况作了許多調查研究。我們根据冶金工业部的指示，到湖北、河北、辽宁、江苏、浙江、北京、上海等地进行了調查。經過調查，並根据各地提供的有关小农具和机引农具用鋼的調查报告及其他資料，编写了这本《农具用鋼》。我們希望通过这本书，給小农具生产单位的生产人員、农业用鋼的专业供应和采购人員，介紹一点鋼铁生产常識和我国目前大量生产的适合于制造小农具和民用刃具用的鋼种、鋼材规格以及它們的性能，便于在选用鋼材时参考；同时也力求指出小农具和民用刃具的制造对鋼材的要求，便于鋼材生产单位更好地滿足这些要求，为农业生产服务。

我国小农具的生产有悠久的历史和丰富的傳統經驗，总结这些生产經驗，科学地系統地制定它們适用的鋼种、鋼材规格和生产工艺，是一项十分复杂和繁重的任务。这项任务不是本书編者所能完成的，还有待于各方面的努力作大量工作。本书仅仅是这方面工作的一部份。这里，我

們誠摯地希望各方面的讀者給我們提出寶貴的意見和指出本書的錯誤，以便使本書的內容不斷得到修改和補充。

對熱心支持我們編寫工作的同志和積極提供資料的單位，我們表示衷心的感謝。

本書由馬忠仁、李務本、譚鳳哲、盧學綏、廖德興等同志編寫。

編 者

一九六四年一月

目 录

序 言

第 1 章	鋼鐵的基本知識.....	1
第 1 节	鋼和生鉄.....	1
第 2 节	鋼的性能.....	2
第 3 节	鋼的化学成分.....	5
第 4 节	炼鋼的基本知識.....	8
第 5 节	鋼的分类.....	10
第 6 节	鋼材的分类.....	15
第 7 节	生鉄.....	17
第 8 节	鋼鐵产品的牌号表示法.....	20
第 2 章	鋼的热处理基本知識	28
第 1 节	鋼鐵的結構.....	29
第 2 节	鋼的結構在加热和冷却过程中 的变化.....	41
第 3 节	鋼的各种热处理.....	45
第 3 章	农具用鋼的品种和鋼材規格.....	57
第 1 节	普通炭素鋼.....	58
第 2 节	优质炭素鋼.....	59
第 3 节	炭素工具鋼.....	59
第 4 节	合金工具鋼.....	59

第5节	农具专用钢·····	69
第6节	钢材规格·····	69
第7节	钢材的包装与标志·····	80
第4章	夹钢和贴钢小农具的材料、加工与性能·····	82
第1节	夹钢和贴钢的意义·····	86
第2节	一般工艺流程·····	89
第3节	刃钢和本体钢·····	96
第4节	镰刀、厨刀和剪刀的材料、加工与性能·····	108
第5节	贴钢和夹钢产品生产上的问题与加工方法上的探讨·····	116
第6节	全钢小农具·····	119
第5章	擦生小农具的材料、加工与性能·····	121
第1节	擦生小农具的制造工艺·····	123
第2节	生料·····	125
第6章	锻造（生铁）小农具的材料、加工与性能·····	127
第1节	犁铧·····	127
第2节	犁铧·····	137
第7章	挑引农具的材料、加工与性能·····	138
第1节	犁铧·····	139
第2节	犁壁·····	148
第3节	圆盘耙片·····	151
第4节	锄铤·····	152
第5节	切割刀片和固定刀片·····	154

第8章	鋼材和成品性能的檢驗	155
第1节	硬度試驗	156
第2节	其他机械性能試驗	163
第3节	鋼材的火花鑑別法	168
第4节	金相檢驗	176
第5节	經驗標火法——傳統刃鋼試驗法	178
第6节	小农具成品的檢驗	179
附 录 1	鋼加热时的火色溫度對照表	插頁
附 录 2	布氏、維氏、洛氏硬度值的換算表	183

第 II 章

鋼鐵的基本知識

第1节 鋼和生鉄

鋼鐵是日常生活中应用得最为广泛的金属材料。在工业上，用来制造机器、架桥梁、盖厂房；在国防上，制造軍舰、大炮和各类武器；在农业上，用来制造拖拉机、收割机和各种农具。

鋼和生鉄实际上都是鉄 (Fe) 和碳 (C) 的合金，即鉄碳合金。鉄碳合金中同时还含有硅 (Si)、錳 (Mn)、磷 (P)、硫 (S) 等元素。

对鉄碳合金的性能产生主要影响的元素是碳，因此鋼与生鉄通常以在合金中的含碳量的不同来区分。

含碳在 2% 以下的鉄碳合金称为鋼，含碳在 2% 以上的鉄碳合金称为生鉄。除含碳量的不同以外，其他元素硅、錳、磷、硫的含量，一般說来，生鉄都比鋼高。

此外，鋼与生鉄在性能上也有显著的差别。鋼具有很高的机械性能和各种各样的物理性能，可以进行鍛造加工；生鉄則不同，生鉄性质硬脆，不能进行鍛造加工。由于性能不同，鋼与生鉄的用途也有很大差别。鋼的用途极为广泛；生鉄的用途很狹窄，只能作炼鋼原料或浇成鉄鑄件使用。作炼鋼原料用的生鉄，叫炼鋼生鉄，简称生鉄；浇成鑄件使用的生鉄，叫鑄造生鉄，简称鑄鉄。

鋼的性能与用途主要又根据其含碳量的不同而不同，

为便于区别与选用，通常以其含碳量的不同分为低炭鋼（含碳量在 0.25% 以下又称軟鋼）、中炭鋼（含碳量在 0.25~0.60% 范围内）和高炭鋼（含碳量在 0.60% 以上）三种；并且将含碳量在 0.06% 以下的极低炭鋼（极軟鋼）称为工业純鉄。

除鋼与生鉄外，在生产中还常接触到一种称为熟鉄的金属。熟鉄（又称毛鉄）也是鉄与碳的合金，它是由比較原始的炼鋼方法生产出来的。熟鉄的含碳量接近于低炭鋼。它与低炭鋼的不同处，在于熟鉄中含有較多的渣滓，远不如低炭鋼純淨。熟鉄在使用前，需将渣滓在加热状态下鍛打去除。

目前，在少数工业部門和手工业鉄器制造行业中，有不少工人把生鉄、熟鉄、工业純鉄以及低炭鋼都籠統地称为“鉄”。这种叫法极不严格，而且在很大程度上，給鋼与生鉄的区别造成許多模糊概念，須逐步加以澄清。

第2节 鋼 的 性 能

鋼在国民經济中有极重要的地位，这不仅因为它資源丰富，可以大量生产，更主要的是鋼与其他金属相比具有更多优越的使用性能。这些性能主要表现在以下三个方面：机械性能、物理性能和可加工性能。

鋼的机械性能包括强度、塑性、韌性和硬度。

1. 强度^① 强度是金属在載荷作用下抵抗破断的能

① 强度分抗拉强度与抗压强度两种。塑性材料（鋼类）一般測量抗拉强度，脆性材料（鑄鉄类）一般測量抗压强度。

力。鋼的強度以抗拉強度 (σ_b)^① 和屈服強度 (σ_s) 表示。抗拉強度是指鋼在靜載荷作用下，當試樣在破斷前單位面積上所能承受的最大拉力，單位是公斤/毫米²。例如：一根斷面為 5×12 毫米的扁鋼，兩端施加拉力，當拉力逐漸增大到 2400 公斤時，扁鋼被拉斷，則扁鋼的抗拉強度即為 40 公斤/毫米²。屈服強度是指鋼在靜載荷作用下外形和尺寸發生顯著變化但不致破壞（即塑性變形）時的應力，單位也是公斤/毫米²。屈服強度要比抗拉強度低，因為材料在破斷前，都要經過一段很顯著的塑性變形。製造農具用的鋼材，必須有一定強度，否則在使用時成品抵抗不住外力的作用而發生撕裂、彎曲、變形。

2. 塑性 塑性是金屬在載荷作用下改變尺寸和形狀而不致破壞的能力。例如低炭鋼就是塑性很高的材料，因為它在不大的載荷作用下，尺寸和形狀都很易發生變化。塑性高的金屬容易鍛造。鋼的塑性以伸長率 (δ) 和斷面收縮率 (ψ) 表示^②。伸長率是指試樣在拉伸破壞後，試樣的伸長與原始長度之比。例如：試樣原長 100 毫米，拉伸破壞後，試樣伸長了 25 毫米，則此試樣的伸長率為 25%。斷面收縮率是指試樣在拉伸破斷後，斷口處縮小的斷面面積和原斷面面積之比。例如：試樣原斷面積為 100 毫米²，拉斷後，斷口處斷面積為 80 毫米²，即斷面縮小了 20 毫米²，斷面收縮率即為 20%。為了將鋼材加工成各種農具所需的形狀，而要求鋼材具有一定塑性。

鋼的抗拉強度、屈服強度、伸長率、斷面收縮率是在

① σ 是希臘字母，讀“西格馬”，常用做強度的代表符號。

② δ 讀“得爾他”， ψ 讀“普西”，都是希臘字母；分別代表伸長率和斷面收縮率。

同一个試样經拉伸試驗后就能分別測出。

3. 韌性 韌性是金屬在突然加力（冲击性載荷）的作用下，抵抗破壞的能力，因此又稱冲击韌性。冲击韌性的表示符號為 a_K ，單位是公斤-米/厘米²。和韌性相對的是脆性。一般具有高硬度的材料，都同時具有很高的脆性。這種材料在冲击載荷下很易破壞。生鐵就是這種材料。鋼的優點即在於既具有高的硬度，也具有足夠韌性，因此很耐磨，而且可以承受一定的冲击載荷，用它作為刀具的刃口，鋒利耐久、不崩豁、不卷刃。鋼的韌性隨溫度的不同而異，在 -40°C 到 $+20^{\circ}\text{C}$ 之間韌性隨溫度之下降而降低。

4. 硬度 硬度是金屬抵抗其他物體壓入的能力。硬度高的材料不易被其他物體壓入。材料的硬度有許多種測量方法，用布氏試驗機測量，也可以用洛氏試驗機或維氏試驗機來測量。用不同方法測出的硬度用不同的符號表示， H_B 表示布氏硬度， H_R 表示洛氏硬度， H_V 表示維氏硬度。硬度高的材料，耐磨性好，使用時耐久。大部份農具，都要選用硬度高的材料作刃鋼，並選用硬度低的材料作本體鋼。

鋼的物理性能包括熔點、比重、熱膨脹性、導熱性、導電性、磁性等。

鋼的物理性能在工業上有較高的要求，在農具製造和使用中意義不大。唯有鋼的導熱性在確定加熱制度時有一定意義。導熱性不良的鋼材（例如高炭鋼與合金鋼）在加熱時要選擇較慢的加熱速度，以免開裂。

鋼的可加工性能，或稱鋼的工藝性能包括鑄造、鍛壓、焊接和切削加工等性能。

1. 鑄造性能 即金屬能够制成为鑄件的工艺性能，它和金屬的流动性、收縮性和偏析有关。金屬浇鑄时充滿鑄型的能力称流动性。金屬在冷却时的体积縮小称收縮性。金屬在凝固时，造成的化学成分不均匀性称偏析。我們說鑄造性能好的金屬是指流动性好、收縮性小、偏析小的金屬。鋼具有一定的鑄造性，但鑄鐵的鑄造性比鋼更好。

2. 鍛压性能 即金屬具备能够进行压力加工的性能。塑性好的金屬鍛压性好。鋼具有良好的鍛压性。鑄鐵或生鉄則由于塑性不好而不能进行鍛压。

3. 焊接性能 即金屬能够进行焊接的特性。鋼的焊接性很好，鑄鐵則不易焊接。

4. 切削性 即金屬能进行切削加工的性能。鋼有很好的切削性能，而白口鑄鐵則很难切削。

第3节 鋼的化学成分

鋼中所含主要化学元素，除鉄以外，通常还含有碳、硅、錳、磷、硫五种元素。在合金鋼中除以上諸元素外，还有鎳、鉻、鉬、錳、鈦、钒等各种合金元素。鋼中所含各种元素的含量对于鋼的性能有很大的影响。例如，当鋼中含有較高的碳时，鋼具有很高的硬度和强度，可以作小农具的刃鋼使用；当鋼中含有較低的碳时，鋼的强度較低，但塑性較好，作刃鋼使用就嫌太軟，可以供作小农具的本体鋼使用。

現將鋼中常見的几种元素对鋼性能的影响，分別概述如下。

1. 碳 随鋼中含碳量的增加，鋼的强度和硬度增加，韌性和塑性降低。含碳量增加还使鋼的导热性降低，鍛造溫度范围縮小，因此增加鋼材加热、鍛打的困难。含碳量較高的鋼常作小农具和各种民用刀具的刃鋼使用；含碳量低的鋼性軟、塑性好，适宜于作小农具及各种民用刀具的本体鋼使用。

2. 硅 鋼中含硅在 0.15% 以下，几乎对鋼的机械性能不发生影响。大于 0.15% 时随硅含量的增加，强度、弹性、硬度均随之增加，韌性、塑性和鍛接性則下降。硅是降低鋼导热性的元素，加热硅鋼时，速度应该緩慢。鋼中含硅量在 2% 以上，鋼的导磁性显著提高，常用来生产变压器、电机等电器設備的硅鋼片。在一般小农具所使用的鋼种中，硅含量不大于 0.4%。在此范围内，机械性能略有提高，但对鋼的加工性能无显著影响。

3. 錳 随鋼中含錳量的增加，鋼的硬度、强度、弹性、耐磨性提高，但鋼的塑性降低。含錳超过 0.8% 的鋼，較难鍛造。一般小农具使用的鋼种中含錳量不超过 1.00%。含錳量为 1% 的鋼亦常作弹簧鋼使用，含錳量很高（約 10%）的高錳鋼是很好的耐磨材料。錳并能降低硫在鋼中的危害作用，即减少鋼的热脆傾向。

4. 磷 磷是鋼中的有害元素，它使鋼在常溫下变脆，即增加鋼的冷脆傾向。含磷高的鋼在冷加工时（如小农具制造中的冷作工序，金属加工中的冷拔、冷压等作业）易产生裂紋。因此鋼中磷的含量限制极严，規定普通炭素鋼不得超过 0.045%^①，优质鋼不得超过 0.040%，高

① 酸性轉炉鋼規定不超过 0.085%。

級優質鋼不得超過 0.030%。

5. 硫 硫和磷一樣是鋼中的有害元素，它使鋼在高溫下變脆，即增加鋼的熱脆傾向。含硫量高的鋼在熱加工時（鍛、壓）容易鍛裂和壓碎。因此對鋼中硫的含量限制也很嚴。一般普通炭素鋼含硫規定不超過 0.055%^①，優質炭素鋼不超過 0.045%，高級優質鋼不超過 0.030%。只有一種易切削鋼含硫高，可使切削下來的金屬成為碎末，從而在切削過程中不影響刀具自動切進，因此在這種鋼中故意提高硫含量。但這種鋼絕不能作小農具鋼使用。

6. 鎳 鎳是一種能改善鋼的性能的元素。鋼中含鎳既能提高鋼的強度，又能提高鋼的塑性。鎳和其他元素配合，還能增加鋼的抗腐蝕能力。不銹鋼中通常含有大量的鎳。鎳還能改善鋼的熱膨脹性能，控制不同的含鎳量，可以得到熱膨脹系數不同的鋼。含鎳在 36% 時，鋼的膨脹系數接近於零，即這種鋼在溫度發生變化時，幾乎不發生膨脹與收縮，因而在儀表工業上有極重要的價值。

7. 鉻 鉻加入到鋼中，可增加鋼的強度和硬度，不降低鋼的塑性和韌性。鉻還是增加鋼抗腐蝕性的主要元素之一，幾乎所有不銹鋼中都含有鉻。

8. 鎢 主要用來改善鋼在高溫下的機械性能，提高鋼的熱硬性。在金屬切削工具上和在國防工業上有很重要的地位。

9. 鉬、鈮 鋼中加入鉬與鈮可提高鋼的強度、硬度，而不影響其韌性。鉬還能大大細化晶粒，減少鋼對過

① 酸性轉爐鋼規定不超過 0.065%。

热的敏感性。

10. 钛 钛能提高钢在高温下的强度和高温抗氧化性能。

合金元素镍、铬、钨、铝、钒等均能改善钢的机械性能，并使钢具有某种特殊的物理性能，因此在工业上、国防上应用很广。但在农具制造上，由于工作条件及加工对象不同，不要求钢具有如此高的机械性能及其他特殊的物理性能，因此应用有限。

第4节 炼钢的基本知识

钢主要是由生铁炼成的。所谓炼钢就是把含碳和硅、锰、磷、硫等元素含量较高的生铁，在炼钢炉内熔炼，通过氧化的方法将碳降低到2.0%以下的规定范围、其他元素也降低到一定的范围以内的化学反应过程。

炼钢一般包括以下几道工序：装料→熔化→精炼→脱氧→出钢→铸锭。

在炼钢炉内，炼钢原料的氧化过程自装料、熔化一直延续到精炼完毕才结束。精炼完成后即进行脱氧。脱氧操作的目的是为去除钢水在熔炼过程中由于氧化杂质而溶解的大量过剩氧，因为当钢炼成后，钢水所含的过剩氧不经去除，则在成品钢材上就会出现有很大的脆性。

钢水按脱氧方法不同可分为沸腾钢、镇静钢和半镇静钢三种。

经过脱氧以后即可出钢，并浇成钢锭。

炼钢技术早在古代就为我国人民所掌握。现代的炼钢