

高等学校教学用书



金 属 工 艺 学

第一分册

天津大学译

蘇聯高等教育部審定为機械制造高等学校教学参考書

出版者的話

本書是根據蘇聯國立機器製造書籍出版社(Машгиз)1952年出版杜比宁(Н. П. Дубинин)主編的‘金屬工藝學’(Технология металлов)翻譯的。原書經蘇聯高等教育部審定為機械製造高等學校的教學用書。譯本可作為我國高等學校的教材和工廠技術人員的參考書。

全書共分七篇。譯本分為材料(包括金屬性質、冶煉、非金屬材料)、鑄造、金屬壓力加工、焊接、金屬切削加工及機床等五冊出版。

本分冊是原書的第一、二、六篇。均由天津大學譯校。其中第一篇(金屬及其性能)和第二篇(黑色和有色金屬的冶煉)為該校金工教研室安延偉、胡傳頌翻譯，高斯脫校訂。第六篇(非金屬材料)由化工系教師陳國符、汪德熙、孫令衡、張鑾、閔觀銘、周乃廣、陸文漢、宋崧和研究生陳惟同等譯校。

NO. 0048

1954年9月第一版第一次印刷 1959年6月第一版第九次印刷

737 × 1092 1/16 269千字 9 7/9 印張 26,601—34,990 冊

機械工業出版社(北京阜成門外黃瓦廠)出版

北京五三五一工廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可証出字第008號

定價(10) 1.20元

原 序

‘金屬工艺学’課程的教材是根据苏联高等教育部批准的机械制造高等学校的教学大纲编写而成的。

本教材有七篇：一、金屬及其性能；二、黑色金屬和有色金屬的冶炼；三、鑄造生产；四、金屬压力加工；五、金屬的焊接与切割；六、非金屬材料；七、金屬切削加工和机床。

在编写本教材时，作者已考虑到，本專業学生在实习工場工作后所听到的和所熟悉的基本技术术语，以及机器零件制造的工艺过程部分。

本教材是由莫斯科巴烏孟高等技术学校全体教員所编写的。

第一篇‘金屬及其性能’是由工学碩士杜比宁(Н. П. Дубинин)副教授编写的；第二篇‘黑色金屬和有色金屬的冶炼’是由工学碩士席符杜諾夫(П. П. Жевтунов)副教授编写的；第三篇‘鑄造生产’是由工学碩士杜比宁副教授和席符杜諾夫副教授编写的；第四篇‘金屬压力加工’是由工学碩士斯托洛席夫(М. В. Сторожев)副教授编写的；第五篇‘金屬的焊接与切割’是由工学碩士納柴洛夫(С. Т. Назаров)副教授编写的；第六篇‘非金屬材料’是由鮑包夫(В. А. Попов)工程師编写的；第七篇‘金屬切削加工和机床’是由工学碩士巴欽柯(К. П. Панченко)副教授、鮑包夫(Л. А. Попов)副教授和葛拉基林(А. Н. Гладиллин)副教授编写的。

‘模型生产’一章是由工学碩士巴拉平(В. В. Балабин)编写的，‘冲压’一章是由工学碩士鮑包夫(Е. А. Попов)编写的。

作者对在审閱原稿时提出宝贵意見的莫斯科巴烏孟高等技术学校金屬工艺教研室、机器制造教研室、鑄造生产教研室、压力加工教研室、焊接生产教研室、金屬学教研室全体工作同志和教研室的領導同志致謝。

目 次

原序	6
緒 論	7

第一篇 金屬及其性能

第一章 机械制造中所用的金屬及合金的主要性能	11
1 金屬及合金的机械性能	11
2 金屬和合金的結晶	13
第二章 平衡圖	16
3 平衡圖的構成	16
4 組成鉄碳合金的組織	17
5 鉄和滲碳体系統的平衡圖	18
6 鉄碳合金平衡圖的实际应用	20

第二篇 黑色和有色金屬的冶煉

第三章 煉鉄	23
7 俄国煉鉄發展簡史	23
8 苏联生鉄生产的發展	25
9 高爐生产的原料	26
鉄矿的种类及其化学成分——对鉄矿石的要求——鉄矿——治煉前矿石的准备——各种燃料的特性以及对它們的要求——熔剂的任务及其要求	
10 耐火材料的性能及其应用范围	33
11 高爐的構造	34
12 高爐的附屬装备	38
高爐装料过程的机械化——热风爐及热风送入高爐的裝置	
13 高爐内进行的物理化学过程	39
14 高爐連續使用的时间, 及其开爐和停爐	45
15 已还原的鉄的碳化过程和生鉄的形成	45
16 造渣的过程	46
高爐的渣及其用途	
17 物質平衡和热平衡	47
18 高爐熔煉的技术經济指标	48
19 煉鉄的斯大哈諾夫工作法	48
20 富氧送風的应用	49
21 生鉄澆鑄法	49
混鉄爐的用途及其構造	
22 高爐生产的产物	51
按苏联国家标准的規格, 高爐生鉄及鉄合金的分类及其应用范围——高爐煤气, 它的清潔及	

其利用	
23 从矿石直接还原的煉鉄法	54
第四章 煉鋼	55
24 俄罗斯的鋼鉄發展簡史	55
25 現代煉鋼法	57
苏联煉鋼的發展	
26 用空气或氧气吹煉液体生鉄的煉鋼法	59
27 酸性爐襯的轉爐中煉鋼	60
28 鹼性爐襯轉爐中的煉鋼	62
29 酸性和鹼性轉爐所煉的鋼，其品質的比較及其應用範圍	64
30 平爐煉鋼(平爐即蓄熱火焰爐)	64
平爐煉鋼的原料——平爐的構造及其工作原理	
31 平爐中的裝料，熔煉的熱規範，以及雜質的氧化	63
32 固体爐料的鹼性熔煉法	70
33 液体爐料的鹼性煉鋼法	71
34 鹼性廢鋼矿石煉鋼法	72
35 酸性平爐中的煉鋼特点	73
鹼性爐和酸性爐所煉的鋼，其脫氧和品質的比較——在鹼性和酸性兩個平爐內的煉鋼法	
36 鋼的熔煉及品質的檢驗	75
37 平爐工作的技術經濟指标	75
38 平爐煉鋼的優點和缺點	76
39 平爐煉鋼的斯大哈諾夫工作法	76
40 電爐煉鋼	77
電爐煉鋼發展簡史	
41 煉鋼電爐的構造	78
42 電爐煉鋼的金屬和造渣材料	79
43 鹼性電爐中的煉鋼法	80
雜質完全氧化的煉鋼——部分氧化的和不氧化的煉鋼法	
44 酸性電爐中煉鋼的特点	84
45 高頻率電爐煉鋼的特点	85
46 應用電爐的聯合煉鋼法	85
47 現代的制造熱鉄法	85
48 澆鑄鋼錠	86
澆鑄鋼錠的設備及附屬裝置	
49 沸騰鋼的鋼錠生产	88
50 澆鑄鋼錠的方法	88
51 鋼錠的結構及其缺陷	90
第五章 煉銅	92
52 俄罗斯煉銅發展簡史	92
53 銅矿及其化学成分	93
54 銅矿的富集方法和富集銅矿和矿石熔煉的准备工作	94
55 冰銅的制造	95

56 吹煉粗銅法	98
57 銅的火法精煉	99
58 銅的電解精煉	100
59 濕法煉銅	102
第六章 煉鋁	104
60 鋁礦的特點及其礦區	105
61 純潔礬土的煉法	105
62 電解礬土及其應用設備	107
63 鋁的精煉及其種類(蘇聯國家標準)	108
64 電熱法煉鋁及鋁合金	109
第七章 煉鎂	110
65 煉鎂原料的特性	110
66 電解鎂原料的準備	111
67 煉鎂電解池的構造	111
68 從氯化鎂中電解鎂的工藝	112
69 鎂的精煉	113
70 熱煉法和發熱法煉鎂的概念	113
第六篇 非金屬材料	
第三十三章 木材	116
208 木材的結構	116
209 樹木材料的物理-機械性質	118
210 木材的結合與成型	120
第三十四章 塑料及其性質與用途	124
211 以縮聚樹脂為主體的塑料	125
212 以聚合樹脂為主體的塑料	129
213 以纖維酯醚為主體的塑料	131
214 瀝青類塑料	132
215 塑料的成型方法	133
216 層合塑料	137
層合塑料的製品	
217 其他從塑料生產製品的方法	141
第三十五章 塗料	143
218 色漆	143
219 塗聚油漆的方法	145
220 清漆	146
221 磁漆及磁漆塗層	149
第三十六章 橡膠材料及產品	151
222 天然橡膠	151
223 合成橡膠	152
224 製造橡膠的技術	154
第三十七章 皮革及其性質和用途	161
第三十八章 石棉及石棉製品	165
第三十九章 玻璃, 玻璃的性質與用途	169
225 玻璃的性質	171

高等学校教学用书



金 属 工 艺 学

第一分册

天津大学译

蘇聯高等教育部審定为機械制造高等学校教学参考書

出版者的話

本書是根據蘇聯國立機器製造書籍出版社(Машгиз)1952年出版杜比寧(Н. П. Дубинин)主編的‘金屬工藝學’(Технология металлов)翻譯的。原書經蘇聯高等教育部審定為機械製造高等學校的教學用書。譯本可作為我國高等學校的教材和工廠技術人員的參考書。

全書共分七篇。譯本分為材料(包括金屬性質、冶煉、非金屬材料)、鑄造、金屬壓力加工、焊接、金屬切削加工及機床等五冊出版。

本分冊是原書的第一、二、六篇。均由天津大學譯校。其中第一篇(金屬及其性能)和第二篇(黑色和有色金屬的冶煉)為該校金工教研室安延偉、胡傳頌翻譯，高斯脫校訂。第六篇(非金屬材料)由化工系教師陳國符、汪德熙、孫令衡、張鑾、閔觀銘、周乃廣、陸文漢、宋崧和研究生陳惟同等譯校。

NO. 0048

1954年9月第一版第一次印刷 1959年6月第一版第九次印刷

737 × 1092 1/16 269千字 9 7/16 印張 26,601—34,990冊

機械工業出版社(北京阜成門外黃瓦廠)出版

北京五三五一工廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可証出字第008號

定價(10) 1.20元

目 次

原序	6
緒 論	7

第一篇 金屬及其性能

第一章 机械制造中所用的金屬及合金的主要性能	11
1 金屬及合金的机械性能	11
2 金屬和合金的結晶	13
第二章 平衡圖	16
3 平衡圖的構成	16
4 組成鉄碳合金的組織	17
5 鉄和滲碳体系統的平衡圖	18
6 鉄碳合金平衡圖的实际应用	20

第二篇 黑色和有色金屬的冶煉

第三章 煉鉄	23
7 俄国煉鉄發展簡史	23
8 苏联生鉄生产的發展	25
9 高爐生产的原料	26
鉄矿的种类及其化学成分——对鉄矿石的要求——鉄矿——治煉前矿石的准备——各种燃料的特性以及对它們的要求——熔剂的任务及其要求	
10 耐火材料的性能及其应用范围	33
11 高爐的構造	34
12 高爐的附屬装备	38
高爐装料过程的机械化——热风爐及热风送入高爐的裝置	
13 高爐内进行的物理化学过程	39
14 高爐連續使用的时间, 及其开爐和停爐	45
15 已还原的鉄的碳化过程和生鉄的形成	45
16 造渣的过程	46
高爐的渣及其用途	
17 物質平衡和热平衡	47
18 高爐熔煉的技术經济指标	48
19 煉鉄的斯大哈諾夫工作法	48
20 富氧送風的应用	49
21 生鉄澆鑄法	49
混鉄爐的用途及其構造	
22 高爐生产的产物	51
按苏联国家标准的規格, 高爐生鉄及鉄合金的分类及其应用范围——高爐煤气, 它的清潔及	

其利用	
23 从矿石直接还原的煉鉄法	54
第四章 煉鋼	55
24 俄罗斯的鋼鉄發展簡史	55
25 現代煉鋼法	57
苏联煉鋼的發展	
26 用空气或氧气吹煉液体生鉄的煉鋼法	59
27 酸性爐襯的轉爐中煉鋼	60
28 鹼性爐襯轉爐中的煉鋼	62
29 酸性和鹼性轉爐所煉的鋼，其品質的比較及其應用範圍	64
30 平爐煉鋼(平爐即蓄熱火焰爐)	64
平爐煉鋼的原料——平爐的構造及其工作原理	
31 平爐中的裝料，熔煉的熱規範，以及雜質的氧化	63
32 固体爐料的鹼性熔煉法	70
33 液体爐料的鹼性煉鋼法	71
34 鹼性廢鋼矿石煉鋼法	72
35 酸性平爐中的煉鋼特点	73
鹼性爐和酸性爐所煉的鋼，其脫氧和品質的比較——在鹼性和酸性兩個平爐內的煉鋼法	
36 鋼的熔煉及品質的檢驗	75
37 平爐工作的技術經濟指标	75
38 平爐煉鋼的優點和缺點	76
39 平爐煉鋼的斯大哈諾夫工作法	76
40 電爐煉鋼	77
電爐煉鋼發展簡史	
41 煉鋼電爐的構造	78
42 電爐煉鋼的金屬和造渣材料	79
43 鹼性電爐中的煉鋼法	80
雜質完全氧化的煉鋼——部分氧化的和不氧化的煉鋼法	
44 酸性電爐中煉鋼的特点	84
45 高頻率電爐煉鋼的特点	85
46 應用電爐的聯合煉鋼法	85
47 現代的制造熱鉄法	85
48 澆鑄鋼錠	86
澆鑄鋼錠的設備及附屬裝置	
49 沸騰鋼的鋼錠生产	88
50 澆鑄鋼錠的方法	88
51 鋼錠的結構及其缺陷	90
第五章 煉銅	92
52 俄罗斯煉銅發展簡史	92
53 銅矿及其化学成分	93
54 銅矿的富集方法和富集銅矿和矿石熔煉的准备工作	94
55 冰銅的制造	95

56 吹煉粗銅法	98
57 銅的火法精煉	99
58 銅的電解精煉	100
59 濕法煉銅	102
第六章 煉鋁	104
60 鋁礦的特點及其礦區	105
61 純潔礬土的煉法	105
62 電解礬土及其應用設備	107
63 鋁的精煉及其種類(蘇聯國家標準)	108
64 電熱法煉鋁及鋁合金	109
第七章 煉鎂	110
65 煉鎂原料的特性	110
66 電解鎂原料的準備	111
67 煉鎂電解池的構造	111
68 從氯化鎂中電解鎂的工藝	112
69 鎂的精煉	113
70 熱煉法和發熱法煉鎂的概念	113
第六篇 非金屬材料	
第三十三章 木材	116
208 木材的結構	116
209 樹木材料的物理-機械性質	118
210 木材的結合與成型	120
第三十四章 塑料及其性質與用途	124
211 以縮聚樹脂為主體的塑料	125
212 以聚合樹脂為主體的塑料	129
213 以纖維酯醚為主體的塑料	131
214 瀝青類塑料	132
215 塑料的成型方法	133
216 層合塑料	137
層合塑料的製品	
217 其他從塑料生產製品的方法	141
第三十五章 塗料	143
218 色漆	143
219 塗聚油漆的方法	145
220 清漆	146
221 磁漆及磁漆塗層	149
第三十六章 橡膠材料及產品	151
222 天然橡膠	151
223 合成橡膠	152
224 製造橡膠的技術	154
第三十七章 皮革及其性質和用途	161
第三十八章 石棉及石棉製品	165
第三十九章 玻璃, 玻璃的性質與用途	169
225 玻璃的性質	171

原 序

‘金屬工艺学’課程的教材是根据苏联高等教育部批准的机械制造高等学校的教学大纲编写而成的。

本教材有七篇：一、金屬及其性能；二、黑色金屬和有色金屬的冶煉；三、鑄造生产；四、金屬压力加工；五、金屬的焊接与切割；六、非金屬材料；七、金屬切削加工和机床。

在编写本教材时，作者已考虑到，本專業学生在实习工場工作后所听到的和所熟悉的基本技术术语，以及机器零件制造的工艺过程部分。

本教材是由莫斯科巴烏孟高等技术学校全体教員所编写的。

第一篇‘金屬及其性能’是由工学碩士杜比宁(Н. П. Дубинин)副教授编写的；第二篇‘黑色金屬和有色金屬的冶煉’是由工学碩士席符杜諾夫(П. П. Жевтунов)副教授编写的；第三篇‘鑄造生产’是由工学碩士杜比宁副教授和席符杜諾夫副教授编写的；第四篇‘金屬压力加工’是由工学碩士斯托洛席夫(М. В. Сторожев)副教授编写的；第五篇‘金屬的焊接与切割’是由工学碩士納柴洛夫(С. Т. Назаров)副教授编写的；第六篇‘非金屬材料’是由鮑包夫(В. А. Попов)工程師编写的；第七篇‘金屬切削加工和机床’是由工学碩士巴欽柯(К. П. Панченко)副教授、鮑包夫(Л. А. Попов)副教授和葛拉基林(А. Н. Гладиллин)副教授编写的。

‘模型生产’一章是由工学碩士巴拉平(В. В. Балабин)编写的，‘冲压’一章是由工学碩士鮑包夫(Е. А. Попов)编写的。

作者对在审閱原稿时提出宝贵意見的莫斯科巴烏孟高等技术学校金屬工艺教研室、机器制造教研室、鑄造生产教研室、压力加工教研室、焊接生产教研室、金屬学教研室全体工作同志和教研室的領導同志致謝。

緒 論

在高級專門人材的一般工程訓練中，‘金屬和材料工艺学’課程起着很大的作用。在這門課程中，講授金屬及其合金獲得的方法，它們的合理加工方法，以及生產機械制造零件的工艺基礎。

金屬和材料工艺学是关于機械制造材料獲得的方法及其物理化学的加工方法等新知識的綜合科学。物理化学加工的目的是使材料具有在機械制造生產中所必需的性能和形狀。

每個工業部門都是以利用歷代勞動所創造的以及該生产工艺綜合所擬定的方法和技术方法為基礎的。

在‘金屬和材料工艺学’課程中給予各種生產部門的知識，黑色和有色金屬的冶煉，鑄造生產，金屬壓力加工，金屬的焊接和切割，金屬的切削加工以及非金屬材料等。

從古時起，在技术和工業發展的事業中，俄羅斯人民便有創造性的貢獻。

在我國所保存的無數歷史古迹中，說明了俄羅斯人民有高度的技术水平，他們為保衛祖國，保衛和平的需要而早就發展了技术。

很多重要的技术發明都是首先在俄羅斯實現的，並且曾大大地超過了西歐和美洲的技术水平。

关于金屬科学的現狀应当大大地歸功於俄羅斯學者、研究家、工程師和生產者的勞動。

早在沙俄時代，機械制造工業的發展還比較薄弱時，俄羅斯的學者們已經是科学的機械制造的創始者。

在1764年，波爾松諾夫(И. И. Ползунов)創造了第一架蒸汽機。

在十八世紀初期，納爾托夫(А. К. Нартов)創造了有架的金屬加工機床和仿型車床。

在十八世紀，偉大的俄羅斯學者羅蒙諾索夫(М. В. Ломоносов)在很多技術部門中，如在地質学、化学、物理學、采礦生產和冶金學等中，遺留下很多的發明和研究。

在1764年，佛羅洛夫(К. Д. Фролов)創立了原始企業的系統，這是后来的自動化工廠的標志。

在1806年，佛羅洛夫(П. К. Фролов)建造了第一條鐵路。

在1833年，契爾潘諾夫(Е. А. Черепанов)和契爾潘諾夫(М. Е. Черепанов)造成了第一輛蒸汽機車。

在1837年，沙佛諾夫(И. Сафонов)發明了并造成了第一架水力渦輪機。

在1835~1842年間，阿諾索夫(П. П. Аносов)發明了洗金机。在金屬和合金的研究中，他也有很大的貢獻(1797~1851年)。他首先發現了达馬士革(Булат)鋼的制造方法，同时把它应用到工厂的實踐中(1841年)，他首先發現在顯微鏡下研究金屬組織的可能性，同时研究鋼的組織及其性能間的关系。此外，阿諾索夫研究錳、鉻和鈦对于鋼的性能的影响(1841年)。阿諾索夫还研究气体滲碳过程(1837年)，同时也研究退火过程对鋼的性能的影响。

在十九世紀的六十年代里，蒸汽機車創造者的侄兒契尔潘諾夫(А. Черепанов)創造了第一輛蒸汽汽車。

杰出的俄罗斯学者契尔諾夫(Д. К. Чернов, 1838~1921年)应認為是金相学之父；他的著作在冶金学的發展史中开辟了新紀元。契尔諾夫在缺乏溫度計和金相顯微鏡的条件之下，指出了，鋼在冷却和加热时期中，根据鋼的化学成分而在一定的溫度之下，要發生組織的变化。这些溫度称为鋼的‘特殊点’，并用字母 a 和 b 表示(圖4)。

契尔諾夫是鋼和鉄內同素异形变化的原子学說的創造者。根据契尔諾夫的意見，临界点和空間格子的改組(在一定溫度之下)有关系，因而也确定了鉄和鋼內物理变化的本質。关于現代的鋼的淬火和回火的理論概念也是契尔諾夫所創造的，他首先創造了鋼的結晶的理論。

在金屬科学的范疇中，契尔諾夫的繼承者有庫尔納柯夫(Н. С. Курнаков)，巴衣柯夫(А. А. Байков)和古特車夫(А. Т. Гудцов)院士以及鮑契瓦尔(А. М. Бочвар)教授。



阿諾索夫。



契尔諾夫。

庫尔納柯夫院士(1861~1941年)創造了合金的物理化学性能及其組織相互联系的科学。庫尔納柯夫曾設計并造成了一种特殊的自动紀錄高溫計，在研究合金的性能时，有很大的用途。

巴衣柯夫院士(1870~1946年)用庫尔納柯夫的自动紀錄高溫計研究了測定临界

点的差动法 (Дифференциальный метод)。此外,他还研究每种元素对鋼和有色金屬品質的影响。

鲍契瓦尔教授首先研究了摩擦系数很小的合金組織。斯大林獎金获得者鲍契瓦尔院士,在研究合金方面工作的同时,确定了合金成份和性能之間的关系,制成了鋁基复杂合金的熔点圖表,同时研究了很多特种合金。現代鋼的热处理的理論知識主要是以石欽別尔格 (С. С. Штейнберг, 1872~1940 年) 教授及其学派的著作为基础。在获得优質合金的理論基础方面,古特車夫院士和斯大林獎金获得者庫尔杜莫夫 (Г. В. Курдюмов) 院士均有巨大的貢獻。

众所共知的俄罗斯發明者和学者的姓名尚能举出很多: 如庫李平 (И. П. Кулибин, 1735~1818年), 門捷列也夫 (Д. И. Менделеев, 1834~1907年), 夏勃洛金 (П. Н. Яблочкин, 1847~1894年), 波波夫 (А. С. Попов, 1859~1905年), 茹柯夫斯基 (Н. Е. Жуковский, 1847~1921年), 巧尔柯夫斯基 (К. Э. Циолковский, 1857~1935年) 等。

封建地主的政府阻碍了生产力和科学在俄国的发展。我国同胞的許多發明不能在我们的生产中广泛地运用,反而被外国利用了。

列宁-斯大林党和苏維埃政府消灭了祖国古老的技术經濟的落后性,同时这个党和政府是人类历史中最偉大的科学技术进步的組織者。由于共产党的英明政策 (国家工業化和集体化的政策),由于苏維埃社会和国家制度的优越性,在苏联的技术部門中进行了真正的革命。我們的国家从古老的农業国改造成世界上生产技术最先进的工業化和集体农業化的强国。

由于战前斯大林五年計劃胜利完成,我們在最新的,最先进的技术基础上完成了工業和一切国民經济部門的改造。



巴衣柯夫。

在偉大的衛國战争胜利地結束以后,国民經济是以空前未有的速度在恢复和发展着;到战后五年計劃快要結束时,所有的主要工業部門的生产都超过了战前的水平。仅在1950年,我們的工業創造了400种以上,在1951年又創造了500多种新式高速生产的机器和机械。为了掘土工作的机械化,制造了可移动的掘土机,它的臂長65公尺,掘土杓的容量为14立方公尺。

在采煤工業中完成了掘进、破碎和地下运输过程的机械化。在1951年,机床制造工業掌握了150种以上的新式的高速生产金屬切削机床和鍛压机。

在一年之內,农業方面获得了137000架以上的拖拉机,53000架以上的康拜因机,以及2百万架以上的牵引农具。在1951年,集体农庄中100%的荒地和熟地的耕耘工作都是用拖拉机牵引的。60%的全部谷物种植面积都是用康拜因机收割的。

‘金屬和材料工艺学’課程可使同學們具有技术的基础,以完成第一个机器零件

的設計，同时使同學們具有學習專業課程的基础，这些專業課程如机器制造工艺学、金屬切削原理和机床等。

在實習工厂中，學生們熟識了技术名詞，获得了金屬工艺学的具体真实材料，因此同學們能更深入地研究這門課程。

研究這門課程时所获得的理論知識，同學們可在工厂中进行第一次生产實習时，得到巩固。

‘金屬和材料工艺学’課程中的‘金屬性質’一篇給予金屬及合金構造的概念，在不同溫度时，金屬及合金組織变化的概念，以及机械制造中所用的金屬及合金的主要性質的概念。

金屬工艺学課程中这一篇的知識是學習‘鑄造生产’和‘压力加工’兩篇所必需的。关于金屬及合金的構造，它們的热处理，以及物理化学性質和机械性質等更詳細的知識，則在‘金屬学’課程內講授。

課程中的‘冶金’一篇給予从矿石提炼金屬的概念，生鉄煉成鋼的概念。在‘冶金’一篇中也給予制造優質金屬，研究金屬錠缺陷的原因，以及用各种冶煉方法所制成的金屬材料的性能等知識。这篇的知識是研究‘鑄造生产’、‘压力加工’兩篇和‘金屬学’課程所必需的。

課程中‘鑄造生产’一篇給予現代生产鑄件的合理方法，生产鑄件所用的机器，以及考虑鑄件制造工艺設計鑄件的要点等概念。課程中的‘压力加工’一篇給予金屬变形，用輾压和拉絲法制造坯料，現代制造鍛件和冲压件的合理方法，鍛造和冲压中所用的机器和工具，以及用压力加工制造的零件的設計要点等概念。

課程中的‘焊接生产’一篇給予焊接的基本方法，焊件的制造工艺，焊縫的缺陷及其消除方法，焊接的机器(手工的和自动的)以及設計焊件的要点等概念。

課程中的‘非金屬材料’一篇，給予制造非金屬材料，它們的物理化学性能以及選擇非金屬材料制造各种机器零件等概念。在最近的年代里，所有的机械制造部門中，都开始广泛地采用非金屬材料。

課程中的‘金屬切削加工和机床’一篇給予金屬和非金屬材料的切削加工的合理方法，以及金屬切削机床和設備的構造等概念。

第一篇 金屬及其性能

第一章 机械制造中所用的金屬及合金的主要性能

在現代的机械制造中,我們采用純金屬及其合金。金屬及其合金具有机械制造所必需的物理化学和工艺性能,这样可以用較簡單的工艺方法,把它們制成所需要的零件。

在机械制造中所用的金屬,以金屬的合金为主,很少用純金屬。

合金是以某种單純的工程金屬作为基础,并与其他金屬或非金屬(Si, C, P 和 S 等)一同熔煉而成的。

合金常比純金屬具有更好的机械性能和工艺性能。合金的性能視其所含的成分以及合金的組織而定。

在机械制造中,我們采用以鉄为基础的合金(碳素鋼,特种鋼,白口鑄鉄,灰口鑄鉄以及可鍛鑄鉄)和以銅、鋁、鎂为基础的有色金屬合金。

对用作結構材料的金屬及合金应具有下列要求:优良的机械和工艺性能,足够的韌性,化学的稳定性以及有时要具有一定的物理性能。

設計者應該針對零件所提出的技术要求,而选择具有合乎这些要求的性能 的合金。

1 金屬及合金的机械性能

金屬及合金的机械性能是以抗拉,抗压,抗弯和抗扭的强度極限来表示的。此外,合金应具有必要的硬度和韌性。

表1所列的为常用合金的若干机械性質的指数。

合金的这些机械性能可作为設計和計算零件的强度时的根据。

金屬和合金的物理性能 金屬和合金的物理性能决定于它們的比重,長度和体积的膨脹系数,导电性,导热性和熔点等。关于金屬和合金的物理性能的数据列于表2中。

按照零件的技术要求和結構而选择具有某些物理性能 的合金。例如:或比重小,或熔点高,或导热性好等。

金屬和合金的化学稳定性 金屬和合金的化学稳定性是在常温或变溫时,金屬和合金抵抗各种活动介質的化学作用的能力。这种性能对于机械制造具有特別的意义,在設計机器和零件时,是不得不考虑的。因銹蝕而破坏的金屬使工業上遭受巨大