



# 工业企业常用物资概论

冶金工业出版社

# 工业企业常用物资概论

李 钧 编

冶 金 工 业 出 版 社

## 内 容 提 要

本书的主要内容是介绍工业企业常用物资——黑色金属材料，有色金属材料，非金属材料，燃料和电极，电工材料和焊接材料，滚动轴承、工具、管路附件和紧固件等的主要性能（机械性能、工艺性能、物理性能、化学性能），用途，代用利用，验收保管，生产来源，牌号表示方法等基本知识。

本书可供工业企业物资系统、各级物资部门（省、市、自治区、地、县物资局、物资公司）开展业务培训和工业企业中的物资管理人员（计划员、采购员、仓库保管员、车间材料员等）自学用；也可供科研人员和工程技术人员在科研、工程设计、产品设计、生产现场等工作中参考；还可供大专院校、中等专业学校有关专业师生参考。

## 工业企业常用物资概论

李 钧 编

•

冶金工业出版社出版

（北京灯市口74号）

新华书店北京发行所发行

冶金工业出版社印刷厂印刷

•

787×1092 1/16 印张 16 字数 365 千字

1985年 3 月第一版 1985年 3 月第一次印刷

印数00,001~8,000册

统一书号：15062·4175 定价3.30元

## 编 者 的 话

为了加强物资管理，正确选用物资，节约原燃材料，适应“四化”建设的需要，物资管理人员应更好地掌握和熟悉工业企业常用物资的基本知识，以提高物资管理水平。编者在参考大量有关资料的基础上，结合自己多年工作的实际体会，编写了《工业企业常用物资概论》一书。书中重点介绍了工业企业常用物资的主要性能，用途，代用利用，验收保管，生产来源，牌号表示方法等内容。

工业企业在生产建设过程中所需要的物资，品种繁多，规格复杂。为了便于研究、管理及利用，必须对其进行适当的分类。目前，常用的物资分类方法一般是按物资在社会生产中的地位 and 作用，本身的自然属性，管理分配权限和使用方向等分类。本书是按物资本身的自然属性进行分类的。诸如，金属材料，非金属材料，燃料和电极，电工材料和焊接材料，滚动轴承、工具、管路附件和紧固件等大类。

关于书中所引用的数据、标准资料等，如有与国家和部有关规定不符者，应以国家和部有关规定为准。

本书经北京经济学院于志中、熊中实同志审校，在此表示衷心的感谢。

由于水平所限，书中难免有不妥之处，请读者批评指正。

一九八三年四月

# 目 录

## 第一篇 金属材料

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 第一章 黑色金属材料 .....                   | 1  |
| 第一节 黑色金属材料的分类 .....                | 1  |
| 一、生铁 .....                         | 1  |
| 二、铁合金 .....                        | 1  |
| 三、铸铁 .....                         | 2  |
| 四、铸铁管 .....                        | 3  |
| 五、钢 .....                          | 3  |
| 六、商品钢锭和钢坯 .....                    | 5  |
| 七、钢材 .....                         | 6  |
| 第二节 黑色金属材料的牌号表示方法 .....            | 9  |
| 一、钢铁产品牌号中汉字、汉语拼音字母和元素符号表示的意义 ..... | 9  |
| 二、钢铁产品牌号表示方法 .....                 | 10 |
| 第三节 国外钢号简介 .....                   | 13 |
| 一、日本“JIS”标准的钢号表示方法 .....           | 14 |
| 二、美国“AISI”、“SAE”标准的钢号表示方法 .....    | 16 |
| 三、西德“DIN”标准的钢号表示方法 .....           | 18 |
| 第四节 钢的性能和用途 .....                  | 19 |
| 一、常存元素及合金元素对钢性能的影响 .....           | 19 |
| 二、普通碳素结构钢 .....                    | 21 |
| 三、低合金结构钢 .....                     | 22 |
| 四、优质碳素结构钢 .....                    | 22 |
| 五、合金结构钢 .....                      | 22 |
| 六、弹簧钢 .....                        | 23 |
| 七、易切结构钢 .....                      | 23 |
| 八、滚动轴承钢 .....                      | 23 |
| 九、碳素工具钢 .....                      | 23 |
| 十、合金工具钢 .....                      | 24 |
| 十一、高速工具钢 .....                     | 24 |
| 十二、不锈钢 .....                       | 24 |
| 十三、耐热不起皮钢 .....                    | 24 |
| 第五节 黑色金属材料的选用 .....                | 24 |
| 第二章 有色金属材料 .....                   | 26 |
| 第一节 有色金属的分类 .....                  | 26 |
| 一、轻有色金属 .....                      | 26 |
| 二、重有色金属 .....                      | 26 |

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 三、贵金属 .....                   | 26 |
| 四、半金属 .....                   | 26 |
| 五、稀有金属 .....                  | 26 |
| 第二节 常用有色金属及其合金产品的牌号表示方法 ..... | 27 |
| 一、有色金属及其合金产品牌号表示方法总则 .....    | 27 |
| 二、有色金属及其合金产品牌号表示方法细则 .....    | 27 |
| 第三节 工业常用有色金属的性能和用途 .....      | 29 |
| 一、纯金属 .....                   | 29 |
| 二、有色金属合金 .....                | 31 |
| 第四节 有色金属材料的选用 .....           | 33 |
| 第三章 金属材料的验收和保管 .....          | 34 |
| 第一节 金属材料的验收 .....             | 34 |
| 一、核对证件和实物 .....               | 34 |
| 二、数量验收 .....                  | 37 |
| 三、规格尺寸检验 .....                | 38 |
| 四、外观检验 .....                  | 38 |
| 五、质量检验 .....                  | 38 |
| 第二节 金属材料的锈蚀及养护 .....          | 45 |
| 一、金属材料的锈蚀及锈蚀程度的鉴别 .....       | 45 |
| 二、金属材料的分类养护 .....             | 46 |
| 三、钢材的存放及堆码 .....              | 49 |

## 第二篇 非金属材料

|                    |    |
|--------------------|----|
| 第一章 化工原材料 .....    | 52 |
| 第一节 爆破材料 .....     | 52 |
| 一、炸药 .....         | 52 |
| 二、雷管 .....         | 53 |
| 三、传爆索 .....        | 54 |
| 四、导火索 .....        | 54 |
| 第二节 酸和碱 .....      | 54 |
| 一、酸 .....          | 54 |
| 二、碱 .....          | 56 |
| 第三节 电石和氧气 .....    | 56 |
| 一、电石 .....         | 56 |
| 二、氧气 .....         | 57 |
| 第四节 涂料 .....       | 57 |
| 一、清油和漆油 .....      | 57 |
| 二、清漆 .....         | 57 |
| 三、防锈漆 .....        | 58 |
| 四、调和漆 .....        | 58 |
| 五、磁漆 .....         | 58 |
| 六、油漆的分类和命名原则 ..... | 58 |

|                  |    |
|------------------|----|
| 第五节 其它化工原料应用举例   | 59 |
| 一、氯化钠            | 59 |
| 二、硫磺             | 59 |
| 三、硅酸钠            | 59 |
| 四、硼砂             | 59 |
| 五、赤磷             | 59 |
| 六、磺化煤            | 60 |
| 七、乙醇             | 60 |
| 八、环氧树脂           | 60 |
| 九、明矾             | 60 |
| 十、漂白粉            | 60 |
| 十一、有机玻璃          | 60 |
| 十二、钛白粉           | 60 |
| 第六节 化工原材料的验收     | 61 |
| 第七节 化工原材料的运输和保管  | 61 |
| 一、爆破材料           | 61 |
| 二、酸类             | 62 |
| 三、碱类             | 62 |
| 四、电石             | 63 |
| 五、压缩气体           | 63 |
| 第八节 润滑油脂         | 64 |
| 一、润滑油            | 64 |
| 二、润滑脂            | 73 |
| 三、高效能优质润滑剂       | 76 |
| 四、润滑油脂的运输和保管     | 77 |
| 第二章 橡胶及其制品       | 78 |
| 第一节 橡胶           | 78 |
| 一、橡胶的性能、分类及用途    | 78 |
| 二、橡胶的保管          | 78 |
| 第二节 常用橡胶制品的性能和用途 | 78 |
| 一、轮胎             | 78 |
| 二、橡胶管            | 82 |
| 三、橡胶带            | 84 |
| 第三节 橡胶制品的保管      | 86 |
| 第三章 建筑材料         | 86 |
| 第一节 水泥           | 87 |
| 一、水泥的生产          | 87 |
| 二、水泥标号的确定        | 87 |
| 三、水泥的用途和技术标准     | 88 |
| 四、几种常用水泥的特性和使用范围 | 89 |
| 五、几种特殊水泥的特性和使用范围 | 91 |
| 六、水泥的保管和运输       | 92 |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 第二节 玻璃 .....              | 93  |
| 一、玻璃的成分和性能 .....          | 93  |
| 二、玻璃的分类和用途 .....          | 94  |
| 三、玻璃的运输和保管 .....          | 96  |
| 第三节 沥青、煤焦油、防腐油及沥青卷材 ..... | 96  |
| 一、沥青 .....                | 96  |
| 二、煤焦油、防腐油 .....           | 97  |
| 三、沥青卷材 .....              | 98  |
| 四、沥青材料的保管 .....           | 99  |
| 第四节 石棉及石棉制品 .....         | 99  |
| 一、石棉 .....                | 99  |
| 二、石棉制品 .....              | 99  |
| 第五节 耐火材料 .....            | 104 |
| 一、耐火材料的主要工作性质 .....       | 104 |
| 二、耐火砖砖号的表示方法 .....        | 105 |
| 三、耐火材料的分类及用途 .....        | 105 |
| 四、耐火泥 .....               | 107 |
| 五、耐火材料的保管 .....           | 107 |
| 第六节 造型粘土和用砂 .....         | 107 |
| 一、造型粘土的分类、性质与用途 .....     | 107 |
| 二、造型用砂的分类及用途 .....        | 109 |
| 第四章 木材 .....              | 111 |
| 第一节 木材的分类 .....           | 111 |
| 一、按树种分类 .....             | 111 |
| 二、按质量等级分类 .....           | 111 |
| 三、按用途分类 .....             | 111 |
| 第二节 木材的一般性质 .....         | 112 |
| 一、木材的吸湿性 .....            | 112 |
| 二、木材的力学性质 .....           | 112 |
| 第三节 常用树种的特性及用途 .....      | 113 |
| 一、针叶树树种 .....             | 113 |
| 二、阔叶树树种 .....             | 114 |
| 第四节 木材的识别 .....           | 115 |
| 第五节 木材的缺陷 .....           | 115 |
| 一、节子 .....                | 115 |
| 二、构造上的缺陷 .....            | 115 |
| 三、裂纹 .....                | 115 |
| 四、变色、腐朽及虫害 .....          | 116 |
| 第六节 木材的用途 .....           | 116 |
| 一、直接使用 .....              | 116 |
| 二、人造板材 .....              | 116 |
| 三、化学加工使用 .....            | 117 |



|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 第七节 木材标准 .....             | 117 |
| 一、木材标准化项目 .....            | 117 |
| 二、国家标准和林业部部颁标准 .....       | 118 |
| 第八节 木材的材积计算方法 .....        | 120 |
| 一、原条木的材积计算方法 .....         | 120 |
| 二、原木的材积计算方法 .....          | 120 |
| 三、杉原木的材积计算方法 .....         | 120 |
| 四、板方材材积计算方法 .....          | 121 |
| 五、锯材的折算 .....              | 121 |
| 第九节 木材的保管 .....            | 121 |
| 第十节 木材的节约及合理利用 .....       | 122 |
| 第五章 塑料 .....               | 123 |
| 第一节 塑料的分类和组成 .....         | 123 |
| 一、塑料的分类 .....              | 123 |
| 二、塑料的组成 .....              | 124 |
| 第二节 塑料的特性 .....            | 125 |
| 一、可调性 .....                | 125 |
| 二、质轻 .....                 | 125 |
| 三、机械强度 .....               | 125 |
| 四、电气绝缘性 .....              | 125 |
| 五、耐蚀性 .....                | 125 |
| 六、减摩、耐磨性 .....             | 125 |
| 七、易于成型加工 .....             | 126 |
| 第三节 常用热塑性塑料的品种、性能和用途 ..... | 126 |
| 第四节 常用热固性塑料的品种、性能和用途 ..... | 133 |
| 第五节 工程塑料 .....             | 135 |
| 第六节 塑料制品 .....             | 136 |
| 第七节 塑料的验收和保管 .....         | 141 |

### 第三篇 燃料和电极

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 第一章 煤和焦炭 .....    | 143 |
| 第一节 煤 .....       | 143 |
| 一、煤的分类 .....      | 143 |
| 二、煤的等级划分 .....    | 144 |
| 三、煤种的划分 .....     | 145 |
| 四、煤炭质量指标 .....    | 145 |
| 五、煤的性能 .....      | 145 |
| 六、常用烟煤的结焦性能 ..... | 146 |
| 七、煤的贮存和保管 .....   | 147 |
| 第二节 焦炭 .....      | 147 |
| 一、焦炭的分类 .....     | 147 |
| 二、焦炭的性能 .....     | 148 |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 三、焦炭的验收和保管 .....       | 148 |
| 第二章 汽油、柴油、煤油和燃料油 ..... | 149 |
| 第一节 汽油 .....           | 149 |
| 一、汽油的分类 .....          | 149 |
| 二、汽油的安全常识和保管 .....     | 150 |
| 第二节 柴油 .....           | 152 |
| 一、轻柴油 .....            | 152 |
| 二、重柴油 .....            | 153 |
| 三、柴油的保管 .....          | 154 |
| 第三节 煤油 .....           | 154 |
| 一、灯用煤油 .....           | 154 |
| 二、拖拉机煤油 .....          | 154 |
| 三、重质煤油 .....           | 154 |
| 第四节 燃料油 .....          | 154 |
| 第三章 电极 .....           | 155 |
| 第一节 电极的分类及性能 .....     | 155 |
| 一、石墨电极 .....           | 155 |
| 二、碳素电极 .....           | 156 |
| 第二节 电极的运输和保管 .....     | 157 |

## 第四篇 电工材料和焊接材料

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 第一章 电工材料 .....       | 158 |
| 第一节 导电材料 .....       | 158 |
| 第二节 电线和电缆 .....      | 158 |
| 一、电线、电缆的基本结构 .....   | 158 |
| 二、电线、电缆的分类 .....     | 159 |
| 三、电线、电缆的型号表示方法 ..... | 159 |
| 第三节 裸电线 .....        | 160 |
| 一、圆单线 .....          | 160 |
| 二、型线 .....           | 160 |
| 三、绞线 .....           | 162 |
| 四、软绞线 .....          | 163 |
| 五、编织线 .....          | 163 |
| 六、裸线产品型号表示方法 .....   | 163 |
| 第四节 电磁线 .....        | 163 |
| 一、普通漆包线 .....        | 164 |
| 二、耐高温漆包线 .....       | 164 |
| 三、特种漆包线 .....        | 164 |
| 四、无机绝缘电磁线 .....      | 164 |
| 五、纤维绕包绝缘电磁线 .....    | 164 |
| 六、特种电磁线 .....        | 165 |

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 七、电磁线型号规格的表示方法 .....              | 165 |
| 第五节 常用电缆 .....                    | 165 |
| 一、电缆的分类 .....                     | 165 |
| 二、电缆的构造及性能 .....                  | 166 |
| 三、电缆的型号规格表示方法 .....               | 166 |
| 第六节 绝缘电线 .....                    | 167 |
| 一、绝缘电线的型号及用途 .....                | 168 |
| 二、绝缘电线的规格表示方法 .....               | 168 |
| 第七节 电刷 .....                      | 168 |
| 一、电刷的主要性能 .....                   | 168 |
| 二、电刷的分类 .....                     | 169 |
| 三、电刷的应用范围 .....                   | 169 |
| 第八节 导电材料的验收和保管 .....              | 171 |
| 一、导电材料的验收 .....                   | 171 |
| 二、导电材料的保管 .....                   | 171 |
| 第九节 绝缘材料 .....                    | 171 |
| 一、绝缘材料的分类 .....                   | 171 |
| 二、对绝缘材料的性能要求 .....                | 172 |
| 三、绝缘材料的耐热分级 .....                 | 172 |
| 四、常用绝缘材料 .....                    | 173 |
| 五、绝缘材料型号的表示方法 .....               | 176 |
| 六、电瓷制品 .....                      | 178 |
| 七、绝缘材料的验收和保管 .....                | 180 |
| 第十节 线路金具 .....                    | 181 |
| 一、线路金具的分类 .....                   | 181 |
| 二、线路金具与适应的绞线、悬式绝缘子和避雷线的配套原则 ..... | 182 |
| 第二章 焊接材料 .....                    | 182 |
| 第一节 电焊条的构造 .....                  | 183 |
| 一、焊芯 .....                        | 183 |
| 二、焊药 .....                        | 183 |
| 第二节 电焊条牌号的编制方法 .....              | 183 |
| 一、总则 .....                        | 183 |
| 二、电焊条牌号分类编制方法 .....               | 184 |
| 第三节 电焊条的选择和消耗量的理论计算 .....         | 188 |
| 一、对电焊条的要求 .....                   | 188 |
| 二、电焊条的选择 .....                    | 188 |
| 三、电焊条消耗量的理论计算 .....               | 189 |
| 第四节 电焊条的验收和保管 .....               | 190 |
| 第五节 焊剂 .....                      | 191 |
| 一、焊剂牌号的编制说明 .....                 | 191 |
| 二、焊剂的分类和用途 .....                  | 191 |

## 第五篇 滚动轴承、工具、管路附件和紧固件

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 第一章 滚动轴承            | 194 |
| 第一节 滚动轴承的结构         | 194 |
| 一、套圈                | 194 |
| 二、滚动体               | 194 |
| 三、保持架               | 194 |
| 第二节 滚动轴承的分类         | 194 |
| 一、按承受负荷作用的方向分类      | 194 |
| 二、按滚动轴承内滚动体的列数分类    | 195 |
| 三、按滚动体的种类分类         | 195 |
| 四、按滚动轴承在工作时能否自动调心分类 | 195 |
| 五、工业滚动轴承的分类         | 195 |
| 第三节 滚动轴承的主要性能及应用    | 195 |
| 一、单列向心球轴承           | 195 |
| 二、双列向心球面球轴承         | 196 |
| 三、单列向心短圆柱滚子轴承       | 196 |
| 四、双列向心球面滚子轴承        | 196 |
| 五、长圆柱滚子轴承和滚针轴承      | 196 |
| 六、螺旋滚子轴承            | 197 |
| 七、单列向心推力球轴承         | 197 |
| 八、单列圆锥滚子轴承          | 197 |
| 九、推力球轴承             | 197 |
| 十、推力向心球轴承           | 197 |
| 十一、推力滚子轴承           | 197 |
| 第四节 滚动轴承代号的表示方法     | 198 |
| 一、轴承内径的表示方法         | 198 |
| 二、轴承直径系列表示方法        | 199 |
| 三、轴承类型表示方法          | 199 |
| 四、轴承结构表示方法          | 200 |
| 五、轴承精度等级表示方法        | 200 |
| 六、轴承宽度系列表示方法        | 200 |
| 七、轴承游隙表示方法          | 200 |
| 八、轴承的补充代号表示方法       | 201 |
| 第五节 滚动轴承的代用         | 201 |
| 一、滚动轴承的代用原则         | 201 |
| 二、滚动轴承的代用方法         | 201 |
| 第六节 滚动轴承的保管和维护      | 202 |
| 一、轴承的保管             | 202 |
| 二、轴承的维护             | 202 |
| 第二章 工具              | 203 |
| 第一节 量具              | 203 |

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 一、量具的分类 .....        | 203 |
| 二、通用量具 .....         | 203 |
| 三、标准量具和专用量具 .....    | 204 |
| 四、量具的维护保养 .....      | 205 |
| 第二节 金属切削刀具 .....     | 205 |
| 一、孔加工刀具 .....        | 205 |
| 二、铣削刀具 .....         | 207 |
| 三、螺纹加工刀具 .....       | 209 |
| 四、齿轮加工刀具 .....       | 211 |
| 五、拉削刀具 .....         | 214 |
| 第三节 磨具 .....         | 214 |
| 一、磨具的用途 .....        | 214 |
| 二、磨具的分类和选择 .....     | 215 |
| 三、磨具代号的表示方法 .....    | 221 |
| 四、砂轮的运输及保管 .....     | 222 |
| 第三章 管路附件 .....       | 223 |
| 第一节 螺纹管件的分类和用途 ..... | 223 |
| 第二节 阀件 .....         | 223 |
| 一、阀件的分类 .....        | 224 |
| 二、阀件型号的编制方法 .....    | 224 |
| 三、阀件规格的表示方法 .....    | 227 |
| 四、常用的几种主要阀件 .....    | 227 |
| 第四章 紧固件 .....        | 228 |
| 第一节 铆钉 .....         | 228 |
| 第二节 螺纹紧固件 .....      | 228 |
| 第三节 螺钉 .....         | 228 |
| 第四节 螺栓和螺帽 .....      | 229 |

## 附 录

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 一、常用字母表 .....          | 230 |
| 附表1 汉语拼音字母 .....       | 230 |
| 附表2 希腊字母 .....         | 230 |
| 附表3 拉丁字母 .....         | 230 |
| 二、度量衡换算表 .....         | 231 |
| 附表4 长度换算(一) .....      | 231 |
| 附表5 长度换算(二) .....      | 231 |
| 附表6 面(地)积换算(一) .....   | 231 |
| 附表7 面(地)积换算(二) .....   | 231 |
| 附表8 容(体)积换算(一) .....   | 232 |
| 附表9 - 容(体)积换算(二) ..... | 232 |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 附表10 重量换算(一) .....             | 232 |
| 附表11 重量换算(二) .....             | 232 |
| 附表12 石(原)油重量、容积换算 .....        | 233 |
| 附表13 部分计量单位名称统一用字 .....        | 233 |
| 三、几种主要钢种推荐用的焊条 .....           | 233 |
| 附表14 常用结构钢焊条的选用 .....          | 233 |
| 附表15 低合金结构钢焊条的选用 .....         | 233 |
| 附表16 异种钢、复合钢板、不锈钢衬里焊条的选用 ..... | 234 |
| 四、几种常用电工材料的特性及用途 .....         | 235 |
| 附表17 常用圆电磁线特性及用途 .....         | 235 |
| 附表18 橡套电缆型号及主要用途 .....         | 235 |
| 五、松散物料的堆比重 .....               | 235 |
| 附表19 松散物料的堆比重 .....            | 236 |
| 六、几种常用金属材料的物理性能 .....          | 236 |
| 附表20 几种常用金属材料的物理性能 .....       | 236 |
| 七、钢材理论重量计算公式 .....             | 236 |
| 附表21 钢材断面积的计算公式 .....          | 237 |
| 八、常用物资折算公式 .....               | 237 |
| 1. 硝酸折算100%的公式 .....           | 237 |
| 2. 硫酸折算100%的公式 .....           | 237 |
| 3. 烧碱折算100%的公式 .....           | 238 |
| 4. 酸或碱折算为某含量的公式 .....          | 238 |
| 5. 平板玻璃折算标准箱的公式 .....          | 238 |
| 6. 平板玻璃折算重量箱的公式 .....          | 238 |
| 7. 石棉水泥管折算标准米的公式 .....         | 238 |
| 8. 石棉水泥瓦折算标准张数的公式 .....        | 239 |
| 9. 砖折算吨数 .....                 | 239 |
| 主要参考文献 .....                   | 239 |

# 第一篇 金属材料

金属一般理解是具有一定的光泽、良好的导电、导热性、延展性和较高强度的物质。金属既包括纯金属，也包括以一种纯金属为基础，添加一种或数种金属或非金属元素组成的合金。金属材料则是金属经熔炼及各种加工制成的产品。习惯上把金属材料简称为金属。

金属分为黑色金属和有色金属两大类。黑色金属是指铁、锰、铬及它们的合金，如钢铁、铁合金等。有色金属则是指除黑色金属以外的所有金属及合金，如铜及铜合金、铝及铝合金、硬质合金等。

## 第一章 黑色金属材料

### 第一节 黑色金属材料的分类

黑色金属或黑色金属材料通常包括生铁、铸铁、铸铁管、铁合金、钢和钢材等。

#### 一、生铁

生铁是高炉冶炼的主要产品，是含碳量大于2%的铁碳合金。根据用途的不同，可将生铁分为炼钢生铁和铸造生铁（不包括铁合金、熟铁、海绵铁、烧结铁、再生铁和废铁）。

##### （一）炼钢生铁

这种生铁含有较高的锰和较低的硅（小于1.75%），其中的碳几乎全部以碳化铁形式存在，故其性质极硬而脆，断面颗粒小，呈白色，俗称白口铁。用它生产的铸件不能进行任何机械加工，因此，主要用作平炉、转炉炼钢的原料。此外，电炉在冶炼高碳钢时，可加入生铁以提高配碳量；在废钢不足的情况下，可以配入20~30%的生铁来代替废钢。在个别情况下，如还原期碳低可加入优质炼钢生铁以调整碳。炼钢生铁在生铁产量中占80~90%。

##### （二）铸造生铁

这种生铁含有较高的硅（1.25~3.75%）和较低的锰，其中的碳是以游离状态存在，故铁水的流动性能好，易成型浇注和进行机械加工。它的断面呈灰色，故俗称灰口铁。这种生铁具有较好的耐磨性和一定的抗压强度，广泛用于浇注各种机械零件，如机座、机体和机壳等。

#### 二、铁合金

铁合金是除碳以外的金属或非金属元素与铁组成的合金的总称。铁合金是钢铁冶炼和铸造生产的原料之一，常用作脱氧剂及合金元素添加剂，用以改善金属材料的性能以满足不同用途的需要。

由于生产铁合金比生产纯金属的工艺过程简单、经济，而铁元素对钢的冶炼无害，并具有比纯金属熔点低和比重大（指比重小于铁的金属如钛、硼等）、易加入钢中等优点，因此，钢中的合金元素多以铁合金状态加入。

铁合金的品种很多，一般按所含元素分类，如硅铁（包括硅铝、硅钙等硅质合金）、

锰铁（包括高炉锰铁、电炉锰铁、碳素锰铁、金属锰和硅锰合金）、铬铁、钨铁、钼铁、钒铁、钛铁等。

### 三、铸铁

铸铁也是含碳量大于2%的铁碳合金。习惯上把从高炉直接冶炼的铁水或原料铁块叫做生铁，而把经过配料重熔并用于铸造机器零部件的生铁叫做铸铁。

铸铁是一种成本低廉并具有许多优良性能的金属材料。它的机械性能虽然不如钢，但却有优良的铸造性、减震性、耐磨性和切削加工性，而且生产工艺和设备都比较简单。因此，在工业生产中获得普遍的应用。按照铸铁生产方法和组织性能的不同可分为白口铸铁、灰口铸铁、孕育铸铁、可锻铸铁、球墨铸铁和特殊性能铸铁等。

#### （一）白口铸铁

铸铁中的碳几乎全部以化合物状态存在，断口呈亮白色，故称白口铸铁。这种铸铁硬而脆，难以切削加工。因此，在工业应用方面受到较大的限制，仅用于少数要求耐磨而不受冲击载荷的机件，如拔丝模、球磨机铁球等，白口铸铁的另一用途是用来制造可锻铸铁件的毛坯。

#### （二）灰口铸铁

铸铁中的碳大部或全部呈片状石墨形式存在，其断口呈暗灰色，故称灰口铸铁，亦称普通铸铁。它是目前工业上应用最广泛的一种铸铁，凡是对性能没有特殊要求的铸铁件都可以用它来制造，如机器的底座、箱体、轴承盖等。

#### （三）孕育铸铁

它是在灰口铸铁的基础上，往铁水中加入少量硅铁或硅钙合金进行“变质处理”，以获得细晶粒的珠光体组织和细片状石墨的一种高级铸铁。这种铸铁的强度、塑性比一般灰口铸铁要高得多，主要用来制造机械性能要求较高而截面尺寸变化较大的大型铸件，如齿轮、凸轮、车床卡盘等。

#### （四）可锻铸铁

它是以一定成分的白口铸铁经过高温长时间石墨化退火，使其中碳大部或全部呈团絮状石墨形式存在的一种铸铁。由于石墨呈团絮状，对基体的破坏作用较之片状石墨要轻，因而具有高于灰口铸铁的强度，并有一定的塑性（ $\delta$ 可达12%）和韧性（ $\alpha_K$ 可达 $3\text{kg}\cdot\text{M}/\text{cm}^2$ ），故又称韧性铸铁。可锻铸铁实际上并不能锻造，但可用于制造某些截面形状复杂、壁薄、不易用钢锻制的零件，如汽车后桥壳、轮壳等。

#### （五）球墨铸铁

球墨铸铁简称球铁。它是通过在浇注前往铁水中加入一定量的墨化剂（如硅铁或硅钙合金）和球化剂（如纯镁或稀土镁合金），对铁水进行处理，以促使碳呈球状石墨结晶而获得的。由于石墨呈球形，对削弱基体和造成应力集中的程度都大为减小，所以，球墨铸铁的机械性能不仅比灰口铸铁和可锻铸铁好，而且和钢相比，除塑性、韧性稍低外，其它性能均相近，是一种同时兼有钢和铸铁优点的优良材料，可代替某些钢，用以制造载荷较大、受力复杂的重要零件，如曲轴、连杆、齿轮等。

#### （六）特殊性能铸铁

这是指具有某些特殊的物理、化学性能的铸铁，如耐磨铸铁、耐蚀铸铁、耐热铸铁等。这类铸铁都是合金铸铁，在机械制造中应用也很广泛。



#### 四、铸铁管

铸铁管亦称生铁管，是通过砂型铸造、连续铸造或离心铸造等方法用铸铁制成的成材；包括铸铁直管及管件。铸铁管按其管端接头处形状的不同，分为承插式和折缘式（法兰盘式）两种。它用于上、下水道的给、排水管。

#### 五、钢

钢是含碳量小于2%的铁碳合金。工业用钢种类繁多，通常按以下方法进行分类。

##### （一）按冶炼方法分类

##### 1. 按冶炼设备分类

按冶炼设备的不同，可将钢分为转炉钢、平炉钢和电炉钢三大类。

1) 转炉钢，是用转炉炼钢法所炼制出来的钢。我国目前大量生产的转炉钢又分为侧吹碱性空气转炉钢和氧气转炉钢。转炉钢的主要品种是普通碳素钢，氧气转炉亦可生产优质碳素钢和合金钢。

2) 平炉钢，是用平炉炼钢法所炼制出来的钢，按炉衬材料的不同，分酸性和碱性两种，一般平炉都是碱性的。平炉钢的主要品种是普通碳素钢、低合金钢和优质碳素钢。

3) 电炉钢，是用电炉炼钢法炼制出来的钢，按炉种不同，分为电弧炉钢、感应电炉钢、真空感应电炉钢和电渣炉钢等，工业上大量生产的主要是电弧炉钢。电炉钢的品种是优质钢和合金钢。

##### 2. 按脱氧程度和浇注制度分类

按脱氧程度和浇注制度的不同，可将钢分为沸腾钢、镇静钢和半镇静钢。

1) 沸腾钢，是脱氧不完全的钢，一般用锰铁脱氧，脱氧后钢水中还剩有相当数量的氧（以 $\text{FeO}$ 形式存在）， $\text{FeO}$ 和 $\text{C}$ 作用产生大量 $\text{CO}$ 气体，浇注时，钢水在钢锭模内产生沸腾，沸腾钢由此而得名。沸腾钢的外层是在钢水沸腾的条件下结晶的，由于选择结晶的结果，比较纯净；碳氧反应生成的气体一部分残留在钢中形成气泡，抵消了钢水结晶时的收缩，因而沸腾钢的表面质量和加工性能均较好。由于没有集中缩孔，收得率高；用的脱氧剂少，故成本低。其缺点是化学成分不均匀、偏析大、抗腐蚀性和韧性较差。这类钢大量用于轧制普通碳素钢的型钢和钢板。

2) 镇静钢，是脱氧完全的钢。先用锰铁，后用硅铁，最后用铝进行脱氧。由于钢中的氧已很少，因此当钢水浇注在钢锭模内时呈静止状态，即没有 $\text{C}$ 和 $\text{FeO}$ 作用产生 $\text{CO}$ 的沸腾现象，这种钢称为镇静钢。镇静钢的优点是化学成分均匀，各部分的机械性能均匀，焊接性和塑性都较好，抗腐蚀性较强，一般用来制造重要机件。但浇注后由于钢液凝固体积收缩形成中心缩孔，故轧制时切头率高达10~20%；此外，和沸腾钢比较，耐火材料和脱氧剂消耗较多。因此，成本较高，表面质量较差。合金钢和优质钢一般都是镇静钢。

3) 半镇静钢，是脱氧程度介于镇静钢和沸腾钢之间的钢。由于脱氧不完全，在浇注中仍有微弱的沸腾，故称为半镇静钢。因半镇静钢的脱氧剂用量比镇静钢少，故在钢液的结晶过程中还要放出一些 $\text{CO}$ ，一部分 $\text{CO}$ 以气泡形态存在于钢锭中，补偿了一部分钢液的凝固收缩，所以它的缩孔比镇静钢要小，切头率较低，成本也相应的低。另外，它比沸腾钢沸腾弱，所以偏析较小，机械性能比沸腾钢好。此外，还允许加入一些合金元素，故能冶炼成低合金结构钢，冶炼品种也比沸腾钢多。但由于生产较难控制，目前半镇静钢在钢的生产中占的比重不大。