

高等学校教学用书

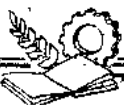
冶金炉燃料及其燃烧

东北工学院 北京钢铁学院合编

中国工业出版社

76.12.1
167

高等学校教学用书



冶金炉燃料及其燃烧

东北工学院 北京钢铁学院 合编

76.12.1

中国工业出版社



本书是根据冶金炉专业“冶金炉燃料与燃烧”课程的大纲编写的。全书分为五篇：

第一篇是燃料的类型及其特性；

第二篇叙述燃烧计算的方法；

第三篇是燃烧理论的基本知识；

第四篇介绍燃烧方法和燃烧装置；

第五篇介绍了冶金工厂的煤气发生炉和煤气发生站的基本原理和设备。

参加本书编写的有东北工学院冶金炉教研室（编写第一、二、三、四篇）郭伯伟、朱宏义、张瑞芝，以及北京钢铁学院冶金炉教研室（编写第五篇）韩昭澹、蔡佩玲等同志。

本书经冶金工业部教育司推荐，可作为高等学校冶金炉专业教学用书，也可供技术人员参考。

冶金炉燃料及其燃烧

东北工学院 北京钢铁学院 合编

中国工业出版社出版（北京佟麟阁路丙10号）

（北京市书刊出版事业许可证出字第110号）

化工印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行·各地新华书店经售

开本 $787 \times 1092^{1/16}$ ·印张14·字数314,000

1961年9月北京第一版·1961年9月北京第一次印刷

印数0001—1,437·定价(10—6)1.70元

统一书号：15165·672(冶金-184)

緒 論

現代的主要冶金生產過程，例如金屬的熔煉及其熱加工等，都是在高溫熱工設備——冶金爐中完成的。隨着冶金工業生產的不斷發展，冶金爐已成為一門獨立的技术科學發展起來，它研究爐內所進行的熱工過程的本質及其影響因素，以不斷改進爐子的設計和熱工操作，並為強化 and 發展冶金生產技術提供必要的理論基礎。

各種燃料的燃燒是冶金爐的主要熱能來源。因此，燃料的燃燒過程是爐子熱工過程的主要組成部分之一，並對爐子的熱工作起着重要的影響。

爐子的熱工過程是由多種物理-化學現象所組成的一個複雜的綜合過程，主要包括：燃料燃燒、氣體運動及熱交換。它們相互制約、互為影響。因此，研究燃料的燃燒過程，是研究爐子熱工過程的必要基礎。

此外，研究燃料燃燒的重要性還在於，冶金生產是燃料的大量消費者，而且，隨着工業交通事業的迅速發展和工業化程度的不斷提高，冶金工業將成為燃料的主要消費者。

如所周知，煤炭不僅是主要的燃料和熱能的來源，而且也是寶貴的化工原料。因此，對燃燒過程的研究和改進，其意義不僅在於可以直接改善和強化爐子的熱工過程，滿足冶金生產技術不斷發展的需要，而且，通過燃料的有效利用，還可以大大減少冶金工業的燃料消耗，為國家節約大量的燃料資源，從而有利於整個國民經濟（包括冶金工業在內）進一步高速度的發展。

我國是一個天然資源極其富饒的國家，其中燃料資源也極為豐富。但是，在解放前的舊中國，在帝國主義、封建主義和官僚資本主義的長期統治和殘酷剝削下，使我國整個國民經濟長期處於落後狀態，燃料工業當然也不能例外。例如，僅以煤炭產量為例，在1949年全國解放時，煤炭的年產量才3100萬噸，只占當時英國煤炭年產量的14%。

解放後，在黨的英明領導下，我國的燃料工業獲得了巨大的發展。

在煤炭工業方面，我國採煤量的歷年增長情況為：

年 代：	1942	1949	1952	1955	1956	1957	1958
產量(億噸)：	0.619	0.310	0.665	0.936	1.059	1.3	2.7

總之，我國燃料工業的發展是極其迅速的，特別是1958年，全國人民在黨的英明正確領導下和社會主義建設總路綫的光輝照耀下，在黨所提出的發展國民經濟的一整套“兩條腿走路”方針指導下，實現了工農業大躍進。在這一年，我國的煤炭產量比1957年增長了108%，在產量上超過了英國，一躍而居世界第三位。

繼1958年的生產大躍進之後，經過1959和1960年兩年的持續大躍進，我國的煤炭年產量進而躍居世界第二位。

綜合以上所述，燃料是國民經濟各部門的主要熱能來源和寶貴的工業原料，解放後的中國人民，在黨的領導下，在燃料工業方面有了飛躍的發展，從而為整個國民經濟的有計劃、高速度和按比例的發展提供了有力的保證。

為了合理而有效地利用燃料資源，冶金工作者必須了解各種燃料的特性，並掌握燃料的燃燒規律。

根據各種燃料的不同特性，綜合性地利用燃料是燃料資源合理利用的主要發展方向。

在社会主义制度下，国民經济的高速度按比例的发展，为燃料的综合利用提供了有力的保証和开辟了广闊的远景。

研究燃料的燃烧規律是“燃烧学”的任务。

在十九世紀以前，在燃料燃烧的技术领域中，例如在一般燃烧室的技术操作中，人的注意力还仅涉及到象燃烧反应的热效应、燃料燃烧的完全程度、以及燃烧产物的热分解等有关热能利用的問題上，而对燃烧设备，則主要是根据大量的实验数据和經驗資料来設計，尚缺乏必要的理論指导。

十九世紀末，随着工业的发展，特别是冶金工业的发展，开始对燃烧过程本身提出了較高的要求。首先是要求了解碳的燃烧机理，因为高炉中焦炭的燃烧过程是在极其复杂的环境中进行的。在高炉內，固体燃料床在高炉风眼前特定的流体力学和热力学条件下，进行着气固兩态的多相化学反应，对这些基本現象及其綜合过程的深入了解，将对高炉冶炼技术的改进有很大的作用。

二十世紀以来，随着內燃机技术的发展，在实践中提出了燃烧过程的动力学問題。虽然在二十世紀初期，对化学反应实質及其动力学規律已有深入的了解，但对燃烧过程的实質及其动力学規律，直到目前仍还未完全解决。

近几十年以来，由于噴气推进技术的高速发展，要求制造出容积热强度大、运行范围广的燃烧室，这就迫使人們不得不深入地从根本上去研究燃烧的基本过程，以求在燃烧室的設計和实验中有正确的理論指导。

这样一来，随着对燃烧过程的基本研究的大量开展，就形成了一門独立的、嶄新的科学——燃烧学。

燃烧学的研究对象是燃烧方法和燃烧理論。这里面包括对現有燃烧方法的理論分析及其改进；对新的燃烧方法的探索；对燃烧过程的各个基本現象的实验研究和理論分析，并把它們和燃烧的物理学联系起来，以找出过程的解析方法。

最近几十年来在这方面已进行了許多工作，特别是在苏联，从宇宙火箭的发射成功这一事实，雄辯地說明了苏联在燃烧学方面，和其它科学技术領域一样，也已达到了很高的水平。但是，目前在有关燃烧的許多問題上，特别是在冶金炉內的燃料燃烧問題上，現有的研究成果还不能系統地闡明各种冶金炉中燃烧过程的規律，理論分析距完成技术計算的要求还相差甚远。

我国在解放后的短短時間里，在研究我国燃料特性、掌握其利用途径和燃烧方法、設計新的燃烧装置以及强化燃烧过程方面都进行了許多工作，并获得了重大成就。

燃烧学的現阶段的研究內容，主要还是有关燃烧基本过程的理論分析和实验研究，亦即对过程建立一般性的物理概念，定性地找出各因素的影响規律，找出实验数据的綜合方法以及实验研究的合理方向，并通过这些，对新的燃烧方法进行分析和探索。

燃烧学的研究方法，在目前，主要是通过运用一些現代化的实验測量技术，对燃烧过程及其基本現象进行实验观察；另一方面，也要运用热力学、流体力学、物理化学和传热学的一些定律来建立符合实际情况的、有系統的燃烧理論，亦即找出燃烧过程的解析方法。

之所以必須強調指出这一点，是为了对燃烧理論的現狀有一正确的了解，俾能在研究过程中贯彻学习和批判相結合、繼承与創造相結合的原则，从而使燃烧理論日臻完善，使

燃烧学成为一门能更好地指导生产实践的科学。

研究冶金炉中的燃烧过程是本学科的主要任务，而为了掌握燃料的使用特性及燃料的燃烧规律，还须了解燃料本身的性质及其对燃烧过程的影响。从而能够合理地选择和利用燃料，正确地组织冶金炉中的燃烧过程。

本课程包括以下五个部分：

- 1) 燃料的一般特性；
- 2) 燃烧计算；
- 3) 燃烧理论基础；
- 4) 燃烧方法与燃烧装置；
- 5) 固体燃料的气化。

目 录

緒論	6
----------	---

第一篇 燃料类型及其特性

第一章 燃料的種類及一般特性	9
§ 1. 概述	9
§ 2. 燃料成分的分析 and 成分的表示方法	10
§ 3. 燃料中可燃質的特性	12
§ 4. 燃料中雜質的特性	14
§ 5. 燃料的发热量	17
第二章 固體燃料	21
§ 1. 煤的成因及岩相組成	22
§ 2. 煤在受熱时的变化	23
§ 3. 煤的一般特性及其比較	24
§ 4. 煤的工业分类	26
§ 5. 固体燃料的加工及綜合利用	26
第三章 液體燃料	30
§ 1. 天然液体燃料——石油及其加工产品	31
§ 2. 人造液体燃料	32
第四章 氣體燃料	33
§ 1. 天然煤气	34
§ 2. 焦炉煤气	35
§ 3. 发生炉煤气	36
§ 4. 高炉煤气	39

第二篇 燃料燃燒的計算

第五章 空气需要量和燃燒產物生成量 (燃燒的物料平衡)	44
§ 1. 燃料成分的換算	44
§ 2. 理論空气需要量和燃燒产物生成量的計算	45
§ 3. 实际空气需要量和燃燒产物量的計算	48
§ 4. 燃燒产物的成分和重度	49
第六章 燃燒溫度 (燃燒的熱平衡)	50
§ 1. 热平衡方程式和燃燒溫度的概念	50
§ 2. 燃燒溫度的計算	51
§ 3. 燃料燃燒的綜合計算例題	55
第七章 近似計算法	61
§ 1. 近似計算法图表的介紹	61
§ 2. 例題	62
第八章 空气过剩係數	64

§ 1. 空气过剩系数的意义及其影响	64
§ 2. 空气过剩系数的计算	67
第九章 富氧空气和纯氧中的燃烧	69
§ 1. 空气(氧气)消耗量和燃烧产物生成量	70
§ 2. 燃烧产物的成分	71
§ 3. 燃烧产物的热含量和燃热温度	72

第三篇 燃烧理论基础

第十章 物理化学方面的基本知识	73
§ 1. 反应速度	73
§ 2. 等温反应过程与绝热反应过程	74
§ 3. 燃烧反应的机理	76
第十一章 燃料的着火过程	77
§ 1. 均相静止可燃混合物的着火、着火的热力条件	77
§ 2. 着火温度	79
§ 3. 着火极限	81
§ 4. 点火过程	81
§ 5. 流动中的可燃混合物的着火和熄灭	82
第十二章 层流中的均相燃烧	85
§ 1. 均匀介质中动力燃烧过程, 火焰的正常传播	85
§ 2. 影响火焰传播速度的因素	88
§ 3. 锥形的火焰前沿的传播	91
§ 4. 扩散燃烧	93
第十三章 紊流中的均相燃烧	94
§ 1. 动力燃烧	94
§ 2. 扩散燃烧	96
第十四章 多相燃烧	97
§ 1. 多相燃烧的反应速度	97
§ 2. 碳的燃烧和气化反应的机理与动力学	99
§ 3. 碳粒的燃烧	103
§ 4. 煤的层状燃烧	106
§ 5. 液体燃料的燃烧	109

第四篇 燃烧方法与燃烧装置

第十五章 气体燃料的有焰燃烧	112
§ 1. 有焰燃烧方法的特征	113
§ 2. 火焰的特性	117
§ 3. 有焰烧咀	121
§ 4. 有焰烧咀的计算与选择	129
第十六章 气体燃料的无焰燃烧	130
§ 1. 无焰燃烧方法的特征	130

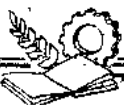
§ 2. 无焰燃烧的稳定性与回火现象	133
§ 3. 喷射式无焰烧咀	136
§ 4. 喷射式无焰烧咀的计算	140
第十七章 液体燃料的燃烧	
§ 1. 液体燃料燃烧方法的特征	143
§ 2. 低压喷咀	146
§ 3. 高压喷咀	149
§ 4. 喷咀的计算	152
第十八章 固体燃料的燃烧	153
§ 1. 层状燃烧概述	155
§ 2. 层状燃烧燃烧室的基本组成部分	156
§ 3. 燃烧室的分类及各种炉例	161
§ 4. 固体燃料的粉状燃烧	165

第五篇 固体燃料的气化

第十九章 气化过程的概述	170
第二十章 蒸汽-空气发生炉煤气的生产原理	172
§ 1. 基本化学反应	172
§ 2. 蒸汽消耗量与燃料性质之间的关系	175
§ 3. 水蒸汽的单位消耗量对水蒸汽分解率及气化指标的影响	176
第二十一章 影响气化指标的主要因素	177
§ 1. 燃料性质对气化过程的影响	177
§ 2. 燃料层及其操作情况对气化过程的影响	179
§ 3. 煤气发生炉生产过程的强化	182
第二十二章 煤气发生炉的构造	185
§ 1. 煤气发生炉的分类	185
§ 2. 煤气发生炉的主要构件及其作用	185
§ 3. 几种常用的煤气发生炉	189
第二十三章 煤气发生站	190
§ 1. 煤气发生站的流程	190
§ 2. 煤气站的组成	193
§ 3. 煤气生产的控制和管理	201
第二十四章 气化的新方法	207
§ 1. 气化技术发展的总趋势	207
§ 2. 使用蒸汽-氧气鼓风时块状燃料的气化	207
§ 3. 高压下使用蒸汽氧气鼓风的气化	208
§ 4. 粉状与细粒燃料的气化	209
§ 5. 煤的地下气化	212
附录	213
参考书	224

76.12.1
167

高等学校教学用书



冶金炉燃料及其燃烧

东北工学院 北京钢铁学院 合编

76.12.1

中国工业出版社



本书是根据冶金炉专业“冶金炉燃料与燃烧”课程的大纲编写的。全书分为五篇：

第一篇是燃料的类型及其特性；

第二篇叙述燃烧计算的方法；

第三篇是燃烧理论的基本知识；

第四篇介绍燃烧方法和燃烧装置；

第五篇介绍了冶金工厂的煤气发生炉和煤气发生站的基本原理和设备。

参加本书编写的有东北工学院冶金炉教研室（编写第一、二、三、四篇）郭伯伟、朱宏义、张鸿芝，以及北京钢铁学院冶金炉教研室（编写第五篇）韩昭澹、蔡佩玲等同志。

本书经冶金工业部教育司推荐，可作为高等学校冶金炉专业教学用书，也可供技术人员参考。

冶金炉燃料及其燃烧

东北工学院 北京钢铁学院 合编

中国工业出版社出版（北京佟麟阁路丙10号）

（北京市书刊出版事业许可证出字第110号）

化工印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行·各地新华书店经售

开本 $787 \times 1092^{1/16}$ ·印张14·字数314,000

1961年9月北京第一版·1961年9月北京第一次印刷

印数0001—1,437·定价(10—6)1.70元

统一书号：15165·672(冶金-184)

目 录

緒論	6
----------	---

第一篇 燃料类型及其特性

第一章 燃料的種類及一般特性	9
§ 1. 概述	9
§ 2. 燃料成分的分析 and 成分的表示方法	10
§ 3. 燃料中可燃質的特性	12
§ 4. 燃料中雜質的特性	14
§ 5. 燃料的发热量	17
第二章 固體燃料	21
§ 1. 煤的成因及岩相組成	22
§ 2. 煤在受熱时的变化	23
§ 3. 煤的一般特性及其比較	24
§ 4. 煤的工业分类	26
§ 5. 固体燃料的加工及綜合利用	26
第三章 液體燃料	30
§ 1. 天然液体燃料——石油及其加工产品	31
§ 2. 人造液体燃料	32
第四章 氣體燃料	33
§ 1. 天然煤气	34
§ 2. 焦炉煤气	35
§ 3. 发生炉煤气	36
§ 4. 高炉煤气	39

第二篇 燃料燃燒的計算

第五章 空气需要量和燃燒產物生成量 (燃燒的物料平衡)	44
§ 1. 燃料成分的換算	44
§ 2. 理論空气需要量和燃燒产物生成量的計算	45
§ 3. 实际空气需要量和燃燒产物量的計算	48
§ 4. 燃燒产物的成分和重度	49
第六章 燃燒溫度 (燃燒的熱平衡)	50
§ 1. 热平衡方程式和燃燒溫度的概念	50
§ 2. 燃燒溫度的計算	51
§ 3. 燃料燃燒的綜合計算例題	55
第七章 近似計算法	61
§ 1. 近似計算法图表的介紹	61
§ 2. 例題	62
第八章 空气过剩係數	64

§ 1. 空气过剩系数的意义及其影响	64
§ 2. 空气过剩系数的计算	67
第九章 富氧空气和纯氧中的燃烧	69
§ 1. 空气(氧气)消耗量和燃烧产物生成量	70
§ 2. 燃烧产物的成分	71
§ 3. 燃烧产物的热含量和燃热温度	72

第三篇 燃烧理论基础

第十章 物理化学方面的基本知识	73
§ 1. 反应速度	73
§ 2. 等温反应过程与绝热反应过程	74
§ 3. 燃烧反应的机理	76
第十一章 燃料的着火过程	77
§ 1. 均相静止可燃混合物的着火、着火的热力条件	77
§ 2. 着火温度	79
§ 3. 着火极限	81
§ 4. 点火过程	81
§ 5. 流动中的可燃混合物的着火和熄灭	82
第十二章 层流中的均相燃烧	85
§ 1. 均匀介质中动力燃烧过程, 火焰的正常传播	85
§ 2. 影响火焰传播速度的因素	88
§ 3. 锥形的火焰前沿的传播	91
§ 4. 扩散燃烧	93
第十三章 紊流中的均相燃烧	94
§ 1. 动力燃烧	94
§ 2. 扩散燃烧	96
第十四章 多相燃烧	97
§ 1. 多相燃烧的反应速度	97
§ 2. 碳的燃烧和气化反应的机理与动力学	99
§ 3. 碳粒的燃烧	103
§ 4. 煤的层状燃烧	106
§ 5. 液体燃料的燃烧	109

第四篇 燃烧方法与燃烧装置

第十五章 气体燃料的有焰燃烧	112
§ 1. 有焰燃烧方法的特征	113
§ 2. 火焰的特性	117
§ 3. 有焰烧咀	121
§ 4. 有焰烧咀的计算与选择	129
第十六章 气体燃料的无焰燃烧	130
§ 1. 无焰燃烧方法的特征	130

§ 2. 无焰燃烧的稳定性与回火现象	133
§ 3. 喷射式无焰烧咀	136
§ 4. 喷射式无焰烧咀的计算	140
第十七章 液体燃料的燃烧	
§ 1. 液体燃料燃烧方法的特征	143
§ 2. 低压喷咀	146
§ 3. 高压喷咀	149
§ 4. 喷咀的计算	152
第十八章 固体燃料的燃烧	153
§ 1. 层状燃烧概述	155
§ 2. 层状燃烧燃烧室的基本组成部分	156
§ 3. 燃烧室的分类及各种炉例	161
§ 4. 固体燃料的粉状燃烧	165

第五篇 固体燃料的气化

第十九章 气化过程的概述	170
第二十章 蒸汽-空气发生炉煤气的生产原理	172
§ 1. 基本化学反应	172
§ 2. 蒸汽消耗量与燃料性质之间的关系	175
§ 3. 水蒸汽的单位消耗量对水蒸汽分解率及气化指标的影响	176
第二十一章 影响气化指标的主要因素	177
§ 1. 燃料性质对气化过程的影响	177
§ 2. 燃料层及其操作情况对气化过程的影响	179
§ 3. 煤气发生炉生产过程的强化	182
第二十二章 煤气发生炉的构造	185
§ 1. 煤气发生炉的分类	185
§ 2. 煤气发生炉的主要构件及其作用	185
§ 3. 几种常用的煤气发生炉	189
第二十三章 煤气发生站	190
§ 1. 煤气发生站的流程	190
§ 2. 煤气站的组成	193
§ 3. 煤气生产的控制和管理	201
第二十四章 气化的新方法	207
§ 1. 气化技术发展的总趋势	207
§ 2. 使用蒸汽-氧气鼓风时块状燃料的气化	207
§ 3. 高压下使用蒸汽氧气鼓风的气化	208
§ 4. 粉状与细粒燃料的气化	209
§ 5. 煤的地下气化	212
附录	213
参考书	224

緒 論

現代的主要冶金生產過程，例如金屬的熔煉及其熱加工等，都是在高溫熱工設備——冶金爐中完成的。隨着冶金工業生產的不斷發展，冶金爐已成為一門獨立的技术科學發展起來，它研究爐內所進行的熱工過程的本質及其影響因素，以不斷改進爐子的設計和熱工操作，並為強化 and 發展冶金生產技術提供必要的理論基礎。

各種燃料的燃燒是冶金爐的主要熱能來源。因此，燃料的燃燒過程是爐子熱工過程的主要組成部分之一，並對爐子的熱工作起着重要的影響。

爐子的熱工過程是由多種物理-化學現象所組成的一個複雜的綜合過程，主要包括：燃料燃燒、氣體運動及熱交換。它們相互制約、互為影響。因此，研究燃料的燃燒過程，是研究爐子熱工過程的必要基礎。

此外，研究燃料燃燒的重要性還在於，冶金生產是燃料的大量消費者，而且，隨着工業交通事業的迅速發展和工業化程度的不斷提高，冶金工業將成為燃料的主要消費者。

如所周知，煤炭不僅是主要的燃料和熱能的來源，而且也是寶貴的化工原料。因此，對燃燒過程的研究和改進，其意義不僅在於可以直接改善和強化爐子的熱工過程，滿足冶金生產技術不斷發展的需要，而且，通過燃料的有效利用，還可以大大減少冶金工業的燃料消耗，為國家節約大量的燃料資源，從而有利於整個國民經濟（包括冶金工業在內）進一步高速度的發展。

我國是一個天然資源極其富饒的國家，其中燃料資源也極為豐富。但是，在解放前的舊中國，在帝國主義、封建主義和官僚資本主義的長期統治和殘酷剝削下，使我國整個國民經濟長期處於落後狀態，燃料工業當然也不能例外。例如，僅以煤炭產量為例，在1949年全國解放時，煤炭的年產量才3100萬噸，只占當時英國煤炭年產量的14%。

解放後，在黨的英明領導下，我國的燃料工業獲得了巨大的發展。

在煤炭工業方面，我國採煤量的歷年增長情況為：

年 代：	1942	1949	1952	1955	1956	1957	1958
產量(億噸)：	0.619	0.310	0.665	0.936	1.059	1.3	2.7

總之，我國燃料工業的發展是極其迅速的，特別是1958年，全國人民在黨的英明正確領導下和社會主義建設總路線的光輝照耀下，在黨所提出的發展國民經濟的一整套“兩條腿走路”方針指導下，實現了工農業大躍進。在這一年，我國的煤炭產量比1957年增長了108%，在產量上超過了英國，一躍而居世界第三位。

繼1958年的生產大躍進之後，經過1959和1960年兩年的持續大躍進，我國的煤炭年產量進而躍居世界第二位。

綜合以上所述，燃料是國民經濟各部門的主要熱能來源和寶貴的工業原料，解放後的中國人民，在黨的領導下，在燃料工業方面有了飛躍的發展，從而為整個國民經濟的有計劃、高速度和按比例的發展提供了有力的保證。

為了合理而有效地利用燃料資源，冶金工作者必須了解各種燃料的特性，並掌握燃料的燃燒規律。

根據各種燃料的不同特性，綜合性地利用燃料是燃料資源合理利用的主要發展方向。

在社会主义制度下，国民經济的高速度按比例的发展，为燃料的综合利用提供了有力的保証和开辟了广闊的远景。

研究燃料的燃烧規律是“燃烧学”的任务。

在十九世紀以前，在燃料燃烧的技术领域中，例如在一般燃烧室的技术操作中，人的注意力还仅涉及到象燃烧反应的热效应、燃料燃烧的完全程度、以及燃烧产物的热分解等有关热能利用的問題上，而对燃烧設備，則主要是根据大量的实验数据和經驗資料来設計，尚缺乏必要的理論指导。

十九世紀末，随着工业的发展，特别是冶金工业的发展，开始对燃烧过程本身提出了較高的要求。首先是要求了解碳的燃烧机理，因为高炉中焦炭的燃烧过程是在极其复杂的环境中进行的。在高炉內，固体燃料床在高炉风眼前特定的流体力学和热力学条件下，进行着气固兩态的多相化学反应，对这些基本現象及其綜合过程的深入了解，将对高炉冶炼技术的改进有很大的作用。

二十世紀以来，随着內燃机技术的发展，在实践中提出了燃烧过程的动力学問題。虽然在二十世紀初期，对化学反应实質及其动力学規律已有深入的了解，但对燃烧过程的实質及其动力学規律，直到目前仍还未完全解决。

近几十年以来，由于噴气推进技术的高速发展，要求制造出容积热强度大、运行范围广的燃烧室，这就迫使人們不得不深入地从根本上去研究燃烧的基本过程，以求在燃烧室的設計和实验中有正确的理論指导。

这样一来，随着对燃烧过程的基本研究的大量开展，就形成了一門独立的、嶄新的科学——燃烧学。

燃烧学的研究对象是燃烧方法和燃烧理論。这里面包括对現有燃烧方法的理論分析及其改进；对新的燃烧方法的探索；对燃烧过程的各个基本現象的实验研究和理論分析，并把它們和燃烧的物理学联系起来，以找出过程的解析方法。

最近几十年来在这方面已进行了許多工作，特别是在苏联，从宇宙火箭的发射成功这一事实，雄辯地說明了苏联在燃烧学方面，和其它科学技术領域一样，也已达到了很高的水平。但是，目前在有关燃烧的許多問題上，特别是在冶金炉內的燃料燃烧問題上，現有的研究成果还不能系統地闡明各种冶金炉中燃烧过程的規律，理論分析距完成技术計算的要求还相差甚远。

我国在解放后的短短時間里，在研究我国燃料特性、掌握其利用途径和燃烧方法、設計新的燃烧装置以及强化燃烧过程方面都进行了許多工作，并获得了重大成就。

燃烧学的現阶段的研究內容，主要还是有关燃烧基本过程的理論分析和实验研究，亦即对过程建立一般性的物理概念，定性地找出各因素的影响規律，找出实验数据的綜合方法以及实验研究的合理方向，并通过这些，对新的燃烧方法进行分析和探索。

燃烧学的研究方法，在目前，主要是通过运用一些現代化的实验測量技术，对燃烧过程及其基本現象进行实验观察；另一方面，也要运用热力学、流体力学、物理化学和传热学的一些定律来建立符合实际情况的、有系統的燃烧理論，亦即找出燃烧过程的解析方法。

之所以必須強調指出这一点，是为了对燃烧理論的現狀有一正确的了解，俾能在研究过程中贯彻学习和批判相結合、繼承与創造相結合的原则，从而使燃烧理論日臻完善，使

燃烧学成为一门能更好地指导生产实践的科学。

研究冶金炉中的燃烧过程是本学科的主要任务，而为了掌握燃料的使用特性及燃料的燃烧规律，还须了解燃料本身的性质及其对燃烧过程的影响。从而能够合理地选择和利用燃料，正确地组织冶金炉中的燃烧过程。

本课程包括以下五个部分：

- 1) 燃料的一般特性；
- 2) 燃烧计算；
- 3) 燃烧理论基础；
- 4) 燃烧方法与燃烧装置；
- 5) 固体燃料的气化。