

高等学校交流讲义

建筑材料及其制品工业 热工学及热力设备

西安冶金学院 同济大学 南京工学院合编



中国工业出版社

72.54
207

高等学校交流讲义



建筑材料及其制品工业 热工学及热力设备

西安冶金学院 同济大学 南京工学院合编

中国工业出版社

本书阐述了建筑材料及制品工业热处理过程的热工基础理论（包括燃料燃烧、固体燃料气化、气体力学、传热学、干燥及水蒸汽等）。同时也叙述了建筑材料及制品工业热力设备（包括燃烧室、干燥器、胶凝物质工业窑、陶瓷制品工业窑、湿热处理设备、锅炉和焙烧设备）的构造、操作原理和热工特性。书中还列出了几种热力设备的热工计算。并对热工检验和自动调节作了简单介绍。

本书可作为高等工业学校“混凝土及建筑制品”专业的教材和“建筑材料”专业的教学参考用书。

建筑材料及其制品工业

热工学及热力设备

西安冶金学院 同济大学 南京工学院合编

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）

中国工业出版社第一印刷厂印刷

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 $16^{3/4}$ ·插页1·字数391,000

1961年8月北京第一版·1961年8月北京第一次印刷

印数0001—837·定价（10-6）2.00元

统一书号：15165·1007（总—107）

前 言

本书是在同济大学主持下，由西安冶金学院、南京工学院、重庆建筑工程学院、湖南大学和同济大学等五校共同选编。参加选编的人员有，西安冶金学院庄碧聪同志、南京工学院李启云同志和同济大学张增炎同志。全书以西安冶金学院的讲义为主，吸收了南京工学院、同济大学的讲义内容，参考了有关文献和有关院校的部分讲义内容选编而成。

全书共分十一章。前五章主要叙述有关建筑材料及制品工业热力设备的基础理论（包括燃料及其燃烧、固体燃料气化原理、气体力学和传热学），以及燃烧设备和煤气发生炉。第六章至第十一章分别叙述干燥及干燥器，胶凝物质工业窑、陶瓷制品工业窑、水蒸汽及锅炉、建筑制品湿热处理设备、熔融设备及热工检验与自动调节。各章节负责选编者是：绪论，南京工学院李启云同志；第一、二、五、八、九章，西安冶金学院姜金宁同志和庄碧聪同志；第三、七、十一章，同济大学张增炎同志；第四、六、十章，南京工学院李启云同志。最后，全书经选编小组讨论修改定稿。

由于选编人员的水平有限，且时间短促，不妥和错误之处在所难免，希望读者提出批评和宝贵意见，以便再版时改正。

“热工学及热力设备”选编小组

1961年5月于上海

緒 論

一、热工学及热力设备在建筑材料及制品工业中的作用和地位

“建筑材料及制品工业热工学及热力设备”这门课程，是研究建筑材料及建筑制品的热处理过程和热处理所采用的设备的科学。热力设备是建筑材料及制品生产中的一项主要的工艺设备。它对工厂的生产能力和产品的质量有着重要的关系。

建筑材料及制品生产中所采用的热力设备有：干燥器、窑炉、湿热处理设备和其他辅助热工设备。生产所需之热量主要是由燃料燃烧所供给，极少采用电力加热。

本课程所讲述的干燥器，是指用蒸发的方法来排除材料或制品中水分的热力设备。在建筑材料及制品生产中无论是散粒的或块状的物料（如砂、粘土和矿渣等），或者是成型的制品（如陶瓷半成品和石膏制品等），在大多数情况下都要进行干燥。

在高温下对物料进行热处理——煅烧和熔化，使它发生物理——化学变化，成为适合于使用要求的产品，这种热力设备称为窑炉。例如石灰煅烧窑，是将无胶凝性质的石灰石放入窑中进行煅烧，当温度接近 1000°C 时，产生了碳酸钙（ CaCO_3 ）的分解，形成具有胶凝性质的产品——石灰（ CaO ）。

目前在建筑工程上，常用一定温度（或一定压力）的蒸汽对混凝土、钢筋混凝土、硅酸盐制品、隔热材料及其他制品进行湿热处理，以提高产品的生产率和质量，其所用的设备称为湿热处理设备。湿热处理设备有常压蒸汽养护室和蒸压釜等。

辅助的热工设备有：在冬季或在严寒地带进行冬季施工时，采用预热混凝土骨料的设备；对于粘土成型时采用蒸汽增塑的设备和热源装置等。

在建筑材料及制品工厂中的热源装置有：燃烧室、煤气发生炉和锅炉装置等。为了保证热力设备的需要和确定最适宜的热工制度，正确地选择热源装置是具有重大意义的。

在热力设备内，对材料和制品的热处理可以在各种不同的温度、压力和各种气氛介质的状态下进行。为了使每一种材料都达到预定的质量要求，在使用热力设备时，必须首先确立热工制度。对材料和制品进行热处理时如违反适宜的热工制度，则将出现废品，使生产率降低以及增加燃料、电能和其他材料的消耗，这样即提高了产品的成本。

由上述情况可以看出，在建筑材料及制品生产中，热力设备的构造和性能的优劣以及操作水平的高低，都会严重地影响产品的产量、质量和成本。

二、热力设备操作的几项主要指标

建筑材料及制品的热处理，尤其处在高温下（如煅烧水泥在 1400°C 以上和生产矿棉在 1600°C 等）的热力设备所耗用的燃料量是相当可观的。燃料消耗量直接影响着产品的成本，所以它是热力设备的主要技术经济指标之一。不仅如此，节约燃料可以支援其他的工业部门，对整个国民经济的发展也有着重大的意义。因此在改善产品质量的同时，应努力降低燃料用量。

通常热力设备的燃料消耗指标也可以用单位热量消耗来表示，它是在建筑材料及制品热处理时，单位产品所消耗的热量（千卡数）。与燃料消耗和单位热量消耗相联系的指

标，是热力设备的热效率。热效率就是在热力设备中通过热处理使材料具有新的性质所消耗的有效热量 ($Q_{\text{有效}}$) 与总热量消耗的比值。例如煅烧石灰石时，碳酸钙分解反应所需之热量 ($Q_{\text{吸热}}$)，认为是有效的热量消耗，即 $Q_{\text{有效}} = Q_{\text{吸热}}$ 。实际上在窑内的煅烧过程中，总会有一系列的热损失，总的热量消耗比有效的热量消耗要大，因此热力设备的热效率总是小于 1 的。

热力设备操作的另一个主要指标，是单位平面强度和单位容积强度，它是以热力设备每单位工作面积 (1 米^2) 或单位工作容积 (1 米^3) 中每小时生产的产品量来表示，所以它代表了热力设备的工作强度。

从发展上来看，各种热力设备将逐步地实现半机械化、机械化、半自动化和自动化，因为这不仅能提高现有热力设备的生产率和改善劳动条件，也可以大大地降低产品的成本。

三、对热力设备构造的要求

在讨论了上述各主要指标以后，对热力设备构造的基本要求，可归结于下列几点：

- 1) 首先在保证获得高质量产品的前提下，热力设备的生产率要高。
- 2) 热力设备要有高的热效率，单位热量消耗和燃料消耗要低。
- 3) 单位平面强度或单位容积强度要高，同时热力设备最好要定型。
- 4) 热力设备尽可能采用普通的材料来修筑，少用特种钢材和昂贵的耐火材料。它的结构最好是装配式的。
- 5) 热力设备的生产作业尽可能是连续的，热处理的过程最好是机械化和自动化的，并便于调节和控制热处理过程的各项因素。
- 6) 对工作人员要有安全技术措施和良好的劳动条件。
- 7) 设备要易于检修。
- 8) 热力设备的建设投资要少，并具有长期的耐用年限。

在选择热力设备的构造时，可参照以上各点基本要求，但必须结合具体的条件来考虑。

四、我国在热力设备方面的发展情况

我国制造陶瓷已有五千年的历史，很早就有用柴烧的龙窑、阶级窑及景德镇瓷窑烧制品质优良的陶瓷。前面两种窑能很好的利用废热，且温度可达到 1400°C 以上，其作用原理与现代最先进的隧道窑及多室窑相似。目前我国不少地方仍采用这些窑生产陶瓷。

解放前由于帝国主义、封建主义、官僚资本主义的重重压迫，使我国建筑材料工业，停滞不前，奄奄一息。解放后，在党的正确领导下，随着社会主义建设事业飞跃前进，建筑材料工业也得到了迅速发展。仅就热力设备而论，无论在操作方面，在新型的设备设计方面，在设备制造方面，或在理论研究方面都取得了很大的成就。

我国在水泥工业窑方面，第一个五年计划期间学习与推广了苏联长火焰快速转窑，长期安全运转和水冷却等先进经验，取得了相当大的成效。1958 年又在总结以往经验的基础上，提出了发挥潜力的综合性技术措施“三大一快”操作法（大料、大风、大煤及快速转窑），收到了显著的效果，到目前为止全国几乎所有的回转窑的产量都不同程度的超过原设计生产能力。窑的长期安全运转也达到较先进的水平。在总路线、大跃进、人民公社三

面紅旗的光輝照耀下，貫徹了黨的一整套“兩條腿走路”的方針，近幾年來在發展和興建大中型水泥廠的同時，全國各地也建立了很多的水泥普通立窯，在一定程度上滿足了工農業發展的需要。此外我國在水泥工業窯的熱工理論與新技術方面，也做了相當多的工作。

在陶瓷工業窯爐方面，也興建了很多連續作業的隧道窯。關於操作方面，在學習了蘇聯先進經驗的基礎上，普遍推行了快速燒窯法，提高了產量和降低了煤耗，同時產品的質量也有所改進。目前建築事業對建築材料和制品提出輕質和高強的要求，要求製造質量更高的人工輕質量骨料（如陶粒等）。我國在研究各種製造輕質骨料的熱力設備方面，也取得一定的成效。

隨著基本建設的發展，建築工業化水平的不斷提高，加強混凝土預制構件生產的要求也越來越迫切，因此濕熱處理設備也日趨完善。各地採用了各種各樣的濕熱處理設備來生產建築構件。

我國建築材料及制品工業中熱力設備的發展，將是穩定與提高現有熱力設備生產能力的基礎上，逐步地實現半機械化、機械化、半自動化和自動化，並將一些近代科學新技術、新成就運用到熱力設備上來。同時隨著新的建築材料與建築制品的發展，將會出現更多的新型熱力設備，以適應生產的需要。在燃料方面，將充分利用地方性燃料，以獲得更好的經濟效果。

目 录

第一章 燃料, 燃料燃烧及燃烧室..... 9	5
第一节 燃料的性能和种类..... 10	
第二节 燃料的燃烧机理..... 16	
第三节 块状固体燃料的燃烧过程及燃烧室..... 19	
第四节 气体燃料的燃烧及燃烧器..... 25	
第五节 液体燃料的燃烧及燃烧器..... 27	
第六节 粉状燃料的制备, 燃烧及燃烧器..... 27	
第七节 燃料的燃烧计算..... 30	
第二章 固体的燃料气化, 煤气发生炉..... 43	43
第一节 固体燃料的气化原理..... 43	
第二节 煤气发生炉的构造..... 46	
第三节 气化过程与燃料性质的关系..... 48	
第四节 煤气发生炉的强化生产..... 50	
第五节 煤气的净化..... 53	
第六节 煤气的安全技术..... 54	
第七节 煤气发生炉燃料消耗量及个数的计算..... 55	
第三章 气体力学, 相似论与因次论的基本概念..... 57	57
第一节 应用于气体力学中的一些基本定律..... 57	
第二节 气体流动时的压头损失..... 67	
第三节 柏努利方程式的应用实例..... 70	
第四节 气体在管内运动..... 72	
第五节 自由流股与限制流股..... 74	
第六节 引导管内气体流动的方法..... 76	
第七节 相似论与因次论的基本概念..... 85	
第四章 传热学..... 93	93
第一节 基本概念..... 93	
第二节 稳定的传导传热..... 94	
第三节 对流传热..... 99	
第四节 辐射传热..... 103	
第五节 综合传热..... 111	
第六节 不稳定传热..... 112	
第七节 换热器和蓄热器..... 118	
第五章 干燥及干燥器..... 122	122
第一节 湿空气的性质..... 122	

第二节 干燥过程静力学..... 124	124
第三节 干燥过程动力学..... 134	134
第四节 干燥器..... 141	141
第六章 胶凝物质工业窑..... 154	154
第一节 立窑..... 155	155
第二节 迴轉窑..... 170	170
第三节 燒結格条 (爐篦子机)..... 182	182
第四节 石膏煅燒設備..... 184	184
第五节 沸騰层煅燒..... 185	185
第七章 陶瓷制品工业窑..... 188	188
第一节 單室窑..... 189	189
第二节 輪窑..... 192	192
第三节 隧道窑..... 196	196
第八章 水蒸汽及鍋炉..... 201	201
第一节 水蒸汽基本性質..... 201	201
第二节 鍋爐的类型与选择..... 206	206
第九章 建筑材料制品的湿热处理设备..... 216	216
第一节 常压蒸汽养护室..... 218	218
第二节 蒸压釜..... 225	225
第三节 湿热处理設備的热工计算..... 228	228
第十章 熔融設備..... 233	233
第一节 熔化矿渣和岩石的“鼓风爐”(冲天爐)..... 233	233
第二节 玻璃工业窑..... 238	238
第三节 熔融有机膠凝物質的設備..... 242	242
第十一章 热工檢驗及热工过程的自动调节..... 247	247
第一节 測量溫度的仪表..... 247	247
第二节 測量气体压力的仪表..... 251	251
第三节 測量气体流量和流速的仪表..... 252	252
第四节 測定气体組成及湿度的仪器..... 253	253
第五节 热力設備的热工試驗..... 255	255
第六节 热工过程的自动調节..... 255	255
附录..... 258	258
主要参考书..... 270	270

72.54
207

高等学校交流讲义



建筑材料及其制品工业 热工学及热力设备

西安冶金学院 同济大学 南京工学院合编

中国工业出版社



本书阐述了建筑材料及制品工业热处理过程的热工基础理论(包括燃料燃烧、固体燃料气化、气体力学、传热学、干燥及水蒸汽等)。同时也叙述了建筑材料及制品工业热力设备(包括燃烧室、干燥器、胶凝物质工业窑、陶瓷制品工业窑、湿热处理设备、锅炉和焙烧设备)的构造、操作原理和热工特性。书中还列出了几种热力设备的热工计算。并对热工检验和自动调节作了简单介绍。

本书可作为高等工业学校“混凝土及建筑制品”专业的教材和“建筑材料”专业的教学参考用书。

建筑材料及其制品工业

热工学及热力设备

西安冶金学院 同济大学 南京工学院合编

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)

中国工业出版社第一印刷厂印刷

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 $16^{3/4}$ ·插页1·字数391,000

1961年8月北京第一版·1961年8月北京第一次印刷

印数0001—837·定价(10-6)2.00元

统一书号: 15165·1007(总1-107)

前 言

本书是在同济大学主持下，由西安冶金学院、南京工学院、重庆建筑工程学院、湖南大学和同济大学等五校共同选编。参加选编的人员有，西安冶金学院庄碧聪同志、南京工学院李启云同志和同济大学张增炎同志。全书以西安冶金学院的讲义为主，吸收了南京工学院、同济大学的讲义内容，参考了有关文献和有关院校的部分讲义内容选编而成。

全书共分十一章。前五章主要叙述有关建筑材料及制品工业热力设备的基础理论（包括燃料及其燃烧、固体燃料气化原理、气体力学和传热学），以及燃烧设备和煤气发生炉。第六章至第十一章分别叙述干燥及干燥器，胶凝物质工业窑、陶瓷制品工业窑、水蒸汽及锅炉、建筑制品湿热处理设备、熔融设备及热工检验与自动调节。各章节负责选编者是：绪论，南京工学院李启云同志；第一、二、五、八、九章，西安冶金学院姜金宁同志和庄碧聪同志；第三、七、十一章，同济大学张增炎同志；第四、六、十章，南京工学院李启云同志。最后，全书经选编小组讨论修改定稿。

由于选编人员的水平有限，且时间短促，不妥和错误之处在所难免，希望读者提出批评和宝贵意见，以便再版时改正。

“热工学及热力设备”选编小组

1961年5月于上海

05157

目 录

第一章 燃料, 燃料燃烧及燃烧室	9
第一节 燃料的性能和种类	10
第二节 燃料的燃烧机理	16
第三节 块状固体燃料的燃烧过程及燃烧室	19
第四节 气体燃料的燃烧及燃烧器	25
第五节 液体燃料的燃烧及燃烧器	27
第六节 粉状燃料的制备, 燃烧及燃烧器	27
第七节 燃料的燃烧计算	30
第二章 固体的燃料气化, 煤气发生炉	43
第一节 固体燃料的气化原理	43
第二节 煤气发生炉的构造	46
第三节 气化过程与燃料性质的关系	48
第四节 煤气发生炉的强化生产	50
第五节 煤气的净化	53
第六节 煤气的安全技术	54
第七节 煤气发生炉燃料消耗量及个数的计算	55
第三章 气体力学, 相似论与因次论的基本概念	57
第一节 应用于气体力学中的一些基本定律	57
第二节 气体流动时的压头损失	67
第三节 柏努利方程式的应用实例	70
第四节 气体在管内运动	72
第五节 自由流股与限制流股	74
第六节 引导管内气体流动的方法	76
第七节 相似论与因次论的基本概念	85
第四章 传热学	93
第一节 基本概念	93
第二节 稳定的传导传热	94
第三节 对流传热	99
第四节 辐射传热	103
第五节 综合传热	111
第六节 不稳定传热	112
第七节 换热器和蓄热器	118
第五章 干燥及干燥器	122
第一节 湿空气的性质	122

第二节 干燥过程静力学	124
第三节 干燥过程动力学	134
第四节 干燥器	141
第六章 胶凝物质工业窑	154
第一节 立窑	155
第二节 迴轉窑	170
第三节 燒結格条 (爐篦子机)	182
第四节 石膏煅燒設備	184
第五节 沸騰层煅燒	185
第七章 陶瓷制品工业窑	188
第一节 單室窑	189
第二节 輪窑	192
第三节 隧道窑	196
第八章 水蒸汽及鍋炉	201
第一节 水蒸汽基本性質	201
第二节 鍋爐的类型与选择	206
第九章 建筑材料制品的湿热处理设备	216
第一节 常压蒸汽养护室	218
第二节 蒸压釜	225
第三节 湿热处理設備的热工计算	228
第十章 熔融設備	233
第一节 熔化矿渣和岩石的“鼓风爐”(冲天爐)	233
第二节 玻璃工业窑	238
第三节 熔融有机膠凝物質的設備	242
第十一章 热工檢驗及热工过程的自动调节	247
第一节 測量溫度的仪表	247
第二节 測量气体压力的仪表	251
第三节 測量气体流量和流速的仪表	252
第四节 測定气体組成及湿度的仪器	253
第五节 热力設備的热工試驗	255
第六节 热工过程的自动調节	255
附录	258
主要参考书	270

緒 論

一、热工学及热力设备在建筑材料及制品工业中的作用和地位

“建筑材料及制品工业热工学及热力设备”这门课程，是研究建筑材料及建筑制品的热处理过程和热处理所采用的设备的科学。热力设备是建筑材料及制品生产中的一项主要的工艺设备。它对工厂的生产能力和产品的质量有着重要的关系。

建筑材料及制品生产中所采用的热力设备有：干燥器、窑炉、湿热处理设备和其他辅助热工设备。生产所需之热量主要是由燃料燃烧所供给，极少采用电力加热。

本课程所讲述的干燥器，是指用蒸发的方法来排除材料或制品中水分的热力设备。在建筑材料及制品生产中无论是散粒的或块状的物料（如砂、粘土和矿渣等），或者是成型的制品（如陶瓷半成品和石膏制品等），在大多数情况下都要进行干燥。

在高温下对物料进行热处理——煅烧和熔化，使它发生物理——化学变化，成为适合于使用要求的产品，这种热力设备称为窑炉。例如石灰煅烧窑，是将无胶凝性质的石灰石放入窑中进行煅烧，当温度接近 1000°C 时，产生了碳酸钙（ CaCO_3 ）的分解，形成具有胶凝性质的产品——石灰（ CaO ）。

目前在建筑工程上，常用一定温度（或一定压力）的蒸汽对混凝土、钢筋混凝土、硅酸盐制品、隔热材料及其他制品进行湿热处理，以提高产品的生产率和质量，其所用的设备称为湿热处理设备。湿热处理设备有常压蒸汽养护室和蒸压釜等。

辅助的热工设备有：在冬季或在严寒地带进行冬季施工时，采用预热混凝土骨料的设备；对于粘土成型时采用蒸汽增塑的设备和热源装置等。

在建筑材料及制品工厂中的热源装置有：燃烧室、煤气发生炉和锅炉装置等。为了保证热力设备的需要和确定最适宜的热工制度，正确地选择热源装置是具有重大意义的。

在热力设备内，对材料和制品的热处理可以在各种不同的温度、压力和各种气氛介质的状态下进行。为了使每一种材料都达到预定的质量要求，在使用热力设备时，必须首先确立热工制度。对材料和制品进行热处理时如违反适宜的热工制度，则将出现废品，使生产率降低以及增加燃料、电能和其他材料的消耗，这样即提高了产品的成本。

由上述情况可以看出，在建筑材料及制品生产中，热力设备的构造和性能的优劣以及操作水平的高低，都会严重地影响产品的产量、质量和成本。

二、热力设备操作的几项主要指标

建筑材料及制品的热处理，尤其处在高温下（如煅烧水泥在 1400°C 以上和生产矿棉在 1600°C 等）的热力设备所耗用的燃料量是相当可观的。燃料消耗量直接影响着产品的成本，所以它是热力设备的主要技术经济指标之一。不仅如此，节约燃料可以支援其他的工业部门，对整个国民经济的发展也有着重大的意义。因此在改善产品质量的同时，应努力降低燃料用量。

通常热力设备的燃料消耗指标也可以用单位热量消耗来表示，它是在建筑材料及制品热处理时，单位产品所消耗的热量（千卡数）。与燃料消耗和单位热量消耗相联系的指

标，是热力设备的热效率。热效率就是在热力设备中通过热处理使材料具有新的性质所消耗的有效热量 ($Q_{\text{有效}}$) 与总热量消耗的比值。例如煅烧石灰石时，碳酸钙分解反应所需之热量 ($Q_{\text{吸热}}$)，认为是有效的热量消耗，即 $Q_{\text{有效}} = Q_{\text{吸热}}$ 。实际上在窑内的煅烧过程中，总会有一系列的热损失，总的热量消耗比有效的热量消耗要大，因此热力设备的热效率总是小于 1 的。

热力设备操作的另一个主要指标，是单位平面强度和单位容积强度，它是以热力设备每单位工作面积 (1 米^2) 或单位工作容积 (1 米^3) 中每小时生产的产品量来表示，所以它代表了热力设备的工作强度。

从发展上来看，各种热力设备将逐步地实现半机械化、机械化、半自动化和自动化，因为这不仅能提高现有热力设备的生产率和改善劳动条件，也可以大大地降低产品的成本。

三、对热力设备构造的要求

在讨论了上述各主要指标以后，对热力设备构造的基本要求，可归结于下列几点：

- 1) 首先在保证获得高质量产品的前提下，热力设备的生产率要高。
- 2) 热力设备要有高的热效率，单位热量消耗和燃料消耗要低。
- 3) 单位平面强度或单位容积强度要高，同时热力设备最好要定型。
- 4) 热力设备尽可能采用普通的材料来修筑，少用特种钢材和昂贵的耐火材料。它的结构最好是装配式的。
- 5) 热力设备的生产作业尽可能是连续的，热处理的过程最好是机械化和自动化的，并便于调节和控制热处理过程的各项因素。
- 6) 对工作人员要有安全技术措施和良好的劳动条件。
- 7) 设备要易于检修。
- 8) 热力设备的建设投资要少，并具有长期的耐用年限。

在选择热力设备的构造时，可参照以上各点基本要求，但必须结合具体的条件来考虑。

四、我国在热力设备方面的发展情况

我国制造陶瓷已有五千年的历史，很早就有用柴烧的龙窑、阶级窑及景德镇瓷窑烧制品质优良的陶瓷。前面两种窑能很好的利用废热，且温度可达到 1400°C 以上，其作用原理与现代最先进的隧道窑及多室窑相似。目前我国不少地方仍采用这些窑生产陶瓷。

解放前由于帝国主义、封建主义、官僚资本主义的重重压迫，使我国建筑材料工业，停滞不前，奄奄一息。解放后，在党的正确领导下，随着社会主义建设事业飞跃前进，建筑材料工业也得到了迅速发展。仅就热力设备而论，无论在操作方面，在新型的设备设计方面，在设备制造方面，或在理论研究方面都取得了很大的成就。

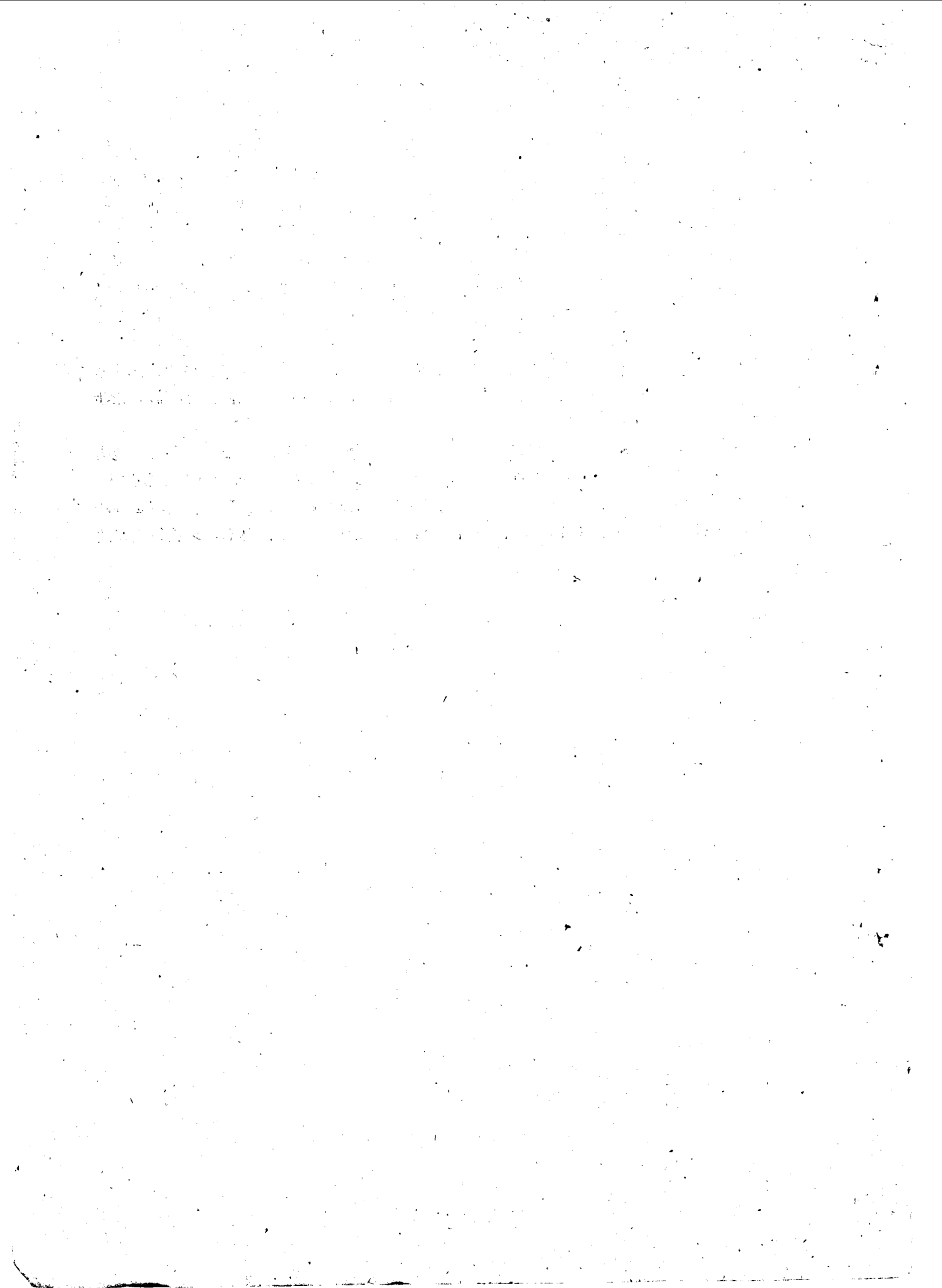
我国在水泥工业窑方面，第一个五年计划期间学习与推广了苏联长火焰快速转窑，长期安全运转和水冷却等先进经验，取得了相当大的成效。1958 年又在总结以往经验的基础上，提出了发挥潜力的综合性技术措施“三大一快”操作法（大料、大风、大煤及快速转窑），收到了显著的效果，到目前为止全国几乎所有的回转窑的产量都不同程度的超过原设计生产能力。窑的长期安全运转也达到较先进的水平。在总路线、大跃进、人民公社三

面紅旗的光輝照耀下，貫徹了黨的一整套“兩條腿走路”的方針，近幾年來在發展和興建大中型水泥廠的同時，全國各地也建立了很多的水泥普通立窯，在一定程度上滿足了工農業發展的需要。此外我國在水泥工業窯的熱工理論與新技術方面，也做了相當多的工作。

在陶瓷工業窯爐方面，也興建了很多連續作業的隧道窯。關於操作方面，在學習了蘇聯先進經驗的基礎上，普遍推行了快速燒窯法，提高了產量和降低了煤耗，同時產品的質量也有所改進。目前建築事業對建築材料和制品提出輕質和高強的要求，要求製造質量更高的人工輕質量骨料（如陶粒等）。我國在研究各種製造輕質骨料的熱力設備方面，也取得一定的成效。

隨著基本建設的發展，建築工業化水平的不斷提高，加強混凝土預制構件生產的要求也越來越迫切，因此濕熱處理設備也日趨完善。各地採用了各種各樣的濕熱處理設備來生產建築構件。

我國建築材料及制品工業中熱力設備的發展，將是穩定與提高現有熱力設備生產能力的基礎上，逐步地實現半機械化、機械化、半自動化和自動化，並將一些近代科學新技術、新成就運用到熱力設備上來。同時隨著新的建築材料與建築制品的發展，將會出現更多的新型熱力設備，以適應生產的需要。在燃料方面，將充分利用地方性燃料，以獲得更好的經濟效果。



第一章 燃料、燃料燃烧及燃烧室

凡在燃烧时能放出大量热，并能够有效地利用在工业和其它方面的物质统称为燃料。并且，作为工业燃料还应当满足如下几点要求：

(1) 单位重量（体积）燃料燃烧时放出热量要大。

(2) 燃烧产物应为气体，以便于热量的传递。也只有当燃烧产物为气体时，才可能被排除，使燃烧反应继续进行。

(3) 燃烧产物必须对人体、设备及制品是无害的。

(4) 储藏量大，便于开采。而且价格低廉。

(5) 燃烧过程易于控制。

只有同时符合或基本上符合上述几点要求的可燃物质，才能成为工业燃料。而对于酒精、苯和其它类似的物质，因其价格昂贵，不能作为工业燃料。又如硫及硫化物，虽在燃烧时能放出热量，但其生成物为二氧化硫，对人体及设备都是有害的，因此也不能作为工业燃料。只有由有机物为来源的物质（如煤）才基本上符合上述要求，因为组成此种物质的主要元素碳、氢在燃烧时能够放出大量的热，且燃烧产物为气体，虽然由于燃料中有硫的存在，在燃烧产物中包含一定数量的二氧化硫。但因其含量少，危害性不大；又由于其储藏量大，分布广泛，便于开采，因此广泛用作工业燃料。

燃料根据来源的不同，可分为天然燃料与人造燃料两种。根据物态的不同，又可分为固体燃料、液体燃料及气体燃料。工业燃料按来源及物态的不同，可按表 1-1 进行分类。

燃 料 之 分 类

表 1-1

来 源	物 态			
	固 态	液 态	气 态	
天 然 的	木 柴 泥 煤 褐 煤 烟 煤 无 烟 煤 可 燃 岩	石 油	天然煤气	
人 造 的	木 焦 炭 粉 煤 粉	汽 油 煤 油 重 油 其它石油加工产品	高 爐 煤 气 煉 焦 煤 气 发 生 爐 煤 气 ① 空 气 煤 气 ② 蒸 汽 空 气 煤 气 (混 合 煤 气) ③ 水 煤 气 地 下 气 化 煤 气	

在建筑材料及制品工业中，广泛应用了固体燃料。如烟煤无烟煤等，近年来气体燃料应用也日益增加，由于气体燃料有很多优点，如可降低煤耗、利用劣质燃料、操作过程易于控制以及可以综合利用固体燃料等，今后将更广泛应用于建筑材料工业生产中。

我国煤的储量丰富，分布广泛，煤质优良（以烟煤、无烟煤为主）。解放以来，产量不断增长，尤其自大跃进以来，在党的总路线光辉照耀下，我国煤炭产量持续跃进，自 1957