

全国試用教材

燃料化学工艺学

第一分册

第一篇 煤預处理

第二篇 炼焦

1961年8月

緒 論

貯產量大、价格便宜、可供工業及民用的燃料主要是碳、氫、氧組成的有機物質（並含少量的硫、氮等元素）。

按照物理形態的不同，燃料可分為固體燃料、液體燃料、氣體燃料。這些燃料有的是天然的，有的則是加工後得到的，其分類及關係大致如下表所示：

原始燃料	加工後得到之燃料		
	固 體	液 體	氣 體
木材（固體）	木 炭	（甲 醇）	發生爐煤氣
泥炭（固體）	泥 炭 焦	馬達燃料 油類	發生爐煤氣
褐煤（固體）	煤 磚 焦	馬達燃料 油類	發生爐煤氣
煤（固體）	煤 磚 煤 粉	馬達燃料 油類 焦油及瀝青	焦 爐 煤 氣 城 市 煤 氣 發生爐煤氣 水 煤 氣 高 爐 煤 氣
	煤 與 油 混 合 物 半 焦 焦 炭		
石 油 （液 體）	石 油 焦 煤 與 油 的 混 合 物	馬達燃料 煤油 柴油 燃料油 其 他 油 類	裂 化 氣
天 然 氣		汽 油 合 成 燃 料	壓 縮 丁 烷 等
油 頁 岩		馬 達 燃 料 煤 油 柴 油 燃 料 油 等	

燃料除以天然形式（如木材、煤、天然氣）直接作為燃料使用外，往往要通過加工以便於利用。加工後不但如前表所示得到多種燃料產品，同時還可得到多種化學產品，這些產品中許多是化學工業中極重要的原料。

根據專業範圍，本課程將不涉及天然石油煉製，天然氣加工以及木材加工，以下將只討

論包括煤及油頁岩在內的固体燃料化学工业。

第一节 固体燃料的化学加工方法

固体燃料的加工工业按加工方式大致可分为干餾、气化、和加氢等过程，另外将气化所得的煤气作原料可以合成液体燃料。

干餾乃是将固体燃料在隔絕空气的条件下加热分介，进行干餾的結果，固体燃料中的有机成分，分介成分子較为简单的各种揮发物以及含碳量增高了的固体殘渣（焦或半焦）。从揮发产物中可以回收許多极有价值的化学产物，並得到可燃气体（干餾煤气），所得之焦炭較原料煤更适于作冶炼和化学工业用的燃料或原料。按加热溫度的不同，干餾可分为高溫干餾（ 900°C 以上），中溫干餾（ $500-700^{\circ}\text{C}$ ）和低溫干餾（ 500° 上下）。高溫干餾的主要目的是从煤炼制高品质的冶金焦炭，同时得到高溫焦油及粗苯、氨、吡啶碱等产品。焦油及粗苯、吡啶碱等經過一系列之加工过程，又可分成苯、甲苯、二甲苯、萘、蒽、蒾、酚、甲酚、二甲酚、吡啶、甲基吡啶、喹啉等許多純化学产品及各种油類。除此以外，还得到炼焦煤，它是一种高热值燃料，同时也是一种宝贵的化工原料，其中所含之氢，甲烷、乙烯等气体可用于合成氨及許多有机合成工业。

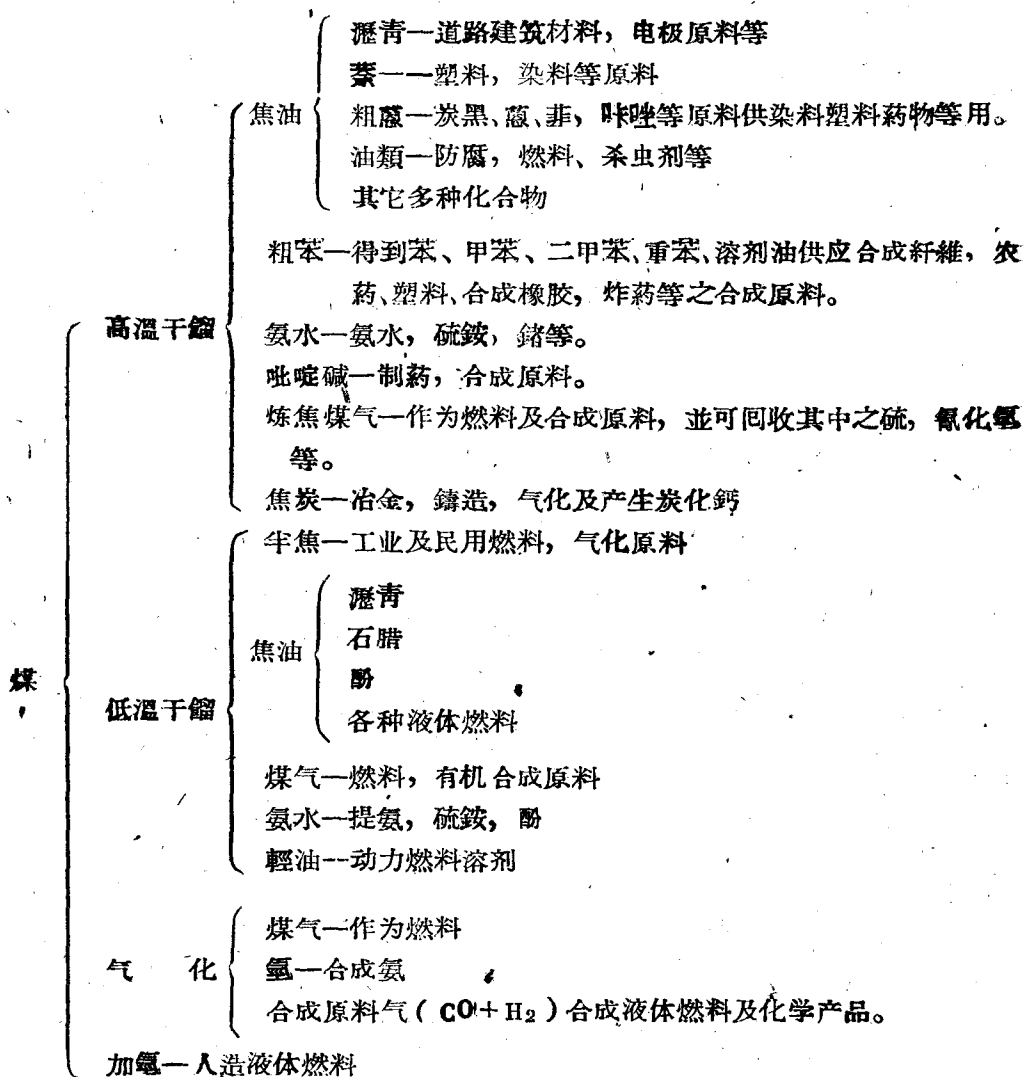
煤及頁岩低溫干餾的主要目的是得到低溫焦油以制取各种液体燃料及化工原料，煤低溫干餾得到的半焦为一种无烟燃料，也是优良的气化原料。至于中溫干餾一般用得甚少。

气化工业主要是将固体燃料中的碳，与氢或水蒸汽作用，生成可燃性气体，可以作燃料以及合成氨和液体燃料等的原料。

将干餾所得的頁岩油或煤焦油在一定压力溫度和催化剂作用下进行加氢，还可以得到汽油。

通过溶剂抽提以及輕度加氢与輕度氧化，由煤制取化学产品亦正在发展与研究中。

茲将煤之主要化学工业产品列一简单系統图如下：



第二节 燃料化学工业在国民经济中的意义

人类从事生产活动总是需要能源的，随着生产力的发展，对能源的需要也愈来愈大，虽然水能、风能、太阳能、原子能等已被大量利用，但各种燃料到目前为止仍是极重要的能源。

固体燃料中煤是最重要的一种，煤和煤粉是现代火力发电厂的主要燃料，也是各种轻、重工业的热能的重要来源；到目前为止，我国的铁路、水路运输也主要依靠煤作燃料。除了用煤直接作燃料外，煤的加工产物，特别是焦炭，更是一种重要的燃料。高炉炼铁少不了焦炭，按实际生产折算：每产一吨钢就需要一吨左右的焦炭。我国大跃进以来，钢产量飞跃发展，与

我国炼焦工业的相应发展是分不开的。

液体燃料，主要是石油类的产品：汽油、煤油、柴油等，是现代工业、现代化的农业和现代化的国防所不可缺少的发动机燃料，无论是飞机、坦克、汽车、拖拉机等都离不开它们。

气体燃料：各种发生炉煤气、干馏煤气、天然气、裂化气等，是正在蓬勃发展的燃料种类，由于气体燃料有便于控制，能够得到高温，输送方便和干净等优点，所以近年来发展很快，世界各国特别是苏联，建成了远距离的煤气输送管道，我国的煤气生产和使用，在近几年来有了很大发展。气体燃料已经是某些工业不可缺少的燃料，在生活上使用也极为广泛。

燃料除可以作为能源外，还是极重要的化工原料，例如从煤的热加工中可以得到氨、粗焦油、粗苯、煤气等一系列化学产品。从煤的热加工中回收得到的氨，是除了合成氨以外一个重要的氨的来源，干馏煤气中的氨和从焦炭制造水煤气中的氨，是合成氨的重要原料，从氨可以制成氮肥和硝酸，对于农业和国防有极大的意义。粗焦油中已经鉴定的化合物不下三、四百种，有工业意义的也达数十种，从粗焦油和粗苯中可以取得一系列极为宝贵的有机化工原料，如苯类、酚类、萘、蒽、菲、吡啶、吡啶类、石蜡、沥青、各种油类等。其中酚、萘、苯类等是炸药、农药、医药、塑料、合成纤维的基本原料，蒽、萘等是高级染料的原料，各种油类除了加工作燃料用外，又是优良的溶剂，还可以制成炭黑——一种重要的橡胶填料。高温焦油中提出的某些油类也是木材防腐剂。

由焦油与石油可提炼得沥青，这是道路、房屋、建筑及制造电极不可缺少的材料。

炼焦煤气与石油炼制气体中含有大量低级烃类，它们是人造橡胶、合成纤维、农药、医药、炸药、合成洗涤剂、甘油等的重要原料。由煤或半焦气化所得到的合成气可以合成汽油、柴油，而且可以得到一系列的醇类、酸类、酮类、醛类以及低级烃等有机化合物。由天然气也可得到许多化工产品。

用焦炭可以生产碳化钙，从而得到乙炔，不但可用于焊接，而且也是人造橡胶、人造纤维、塑料及基本有机化学工业的原料。

由煤直接经过加工也可获得重要的化工原料。

毛主席说过：“一个粮食，一个钢铁，有了这两个东西就什么都好办了”。燃料加工工业即是为钢铁工业和农业直接服务的，同时也是合理地使用资源的一个典范；在国民经济中，燃料加工工业具有极其重要的意义。

第三节 燃料化学工业发展简史

一切科学技术的发展都不是孤立的，燃料化学工业的发展也是与其他工业及科学技术的发展密切联系着的，而燃料化工工业中各种加工方法的发展也是互相联系着的。

最早的燃料化学工业是炼焦，它开始于十七世纪四十年代。在十七世纪以前是用木炭来炼铁的，以后由于木炭供应不能满足炼铁的需要，迫使利用烟煤生产焦炭。十七世纪四十年代利用焦炭炼铁获得成功，以后炼焦工业便随冶金工业的不断发展而发展。

最早的炼焦方法是仿照木柴生产木炭的方法，即露天的堆法炼焦。以后由于要利用采煤生产的大量煤粉，进一步演变为半封闭式的方箱式炉。十九世纪二十年代才演变成封闭式炼焦炉。以上这些炉子均靠燃烧一部分焦炭及煤来供给炼焦炉所需的热量。十九世纪五十年代才发

展了利用煤气間接加热的倒焰炉，至此完成了炼焦挥发产物不同收的炼焦炉型的技术改革。

由于受到有机化学工业（当时主要是利用煤焦油为原料的染料工业）发展的刺激，1867年建立了第一座回收化学产品的炉子。不但回收焦油，而且将炼焦炉煤气供給焦炉本身加热外，尚可节余百分之二十供冶金炉加热之用。

与冶金炼焦发展的同时，生活用（照明）煤气的炼焦也随着发展起来了。为了淨化煤气，自煤气中清除焦油，水汽，硫化氢，氰化氢，苯的技术得到了发展，并为以后的气化工业提供了这方面的技术条件。

冶金和生活上需用煤气的結果，推进了焦炉热工技术的发展。1883年开始出现了蓄热式奧托型（Otto）炼焦炉，随后又建立了能利用高炉气加热的复热式炼焦炉，以便積余更多的焦炉煤气，供炼钢的需要，在提高热工效率的基础上，焦炉炉体结构和附属机械則沿着减少磚型、简化炉型，提高机械化和自动化程度的方向发展，不断地改进劳动操作条件和提高劳动生产率。同时为了充分利用資源和提高炼焦设备的生产能力，先后出现了各种新的炼焦方法。这方面将继续发展。在炼焦化学产品回收和加工方面，則向着增加品种、綜合利用、提高质量、采用新工艺、新设备和新技术等方向发展。

低温干餾工业的兴起較炼焦晚，而在发展道路上，经历了数度盛衰，生产目的也经过了几次变化，直至本世紀三四十年代以后才逐步稳定下来。十九世紀初叶，为了取得照明用油和石蜡，以代替蜡烛，才兴起了油頁岩和褐煤、烛煤的低温干餾工业。十九世紀六十年代由于石油工业的发展和石油商品价格的低廉，低温干餾工业一度停頓。九十年代由于民用无烟燃料的需要，低温干餾工业以生产半焦为目的得了新的发展。廿世紀初，新兴的城市煤气排擠了半焦，低温干餾工业又再度衰落。第一次世界大战期間，对馬达燃料和潤滑油的需要剧增，低温干餾又兴起，大战后由于无法与天然石油競爭，又陷于停頓。直到本世紀二十年代以后，由于重油和焦油加氢技术的兴起、干餾炉型和操作技术的改进、焦油油品燃料化学綜合利用的发展、固体燃料动力-化学綜合利用方案的創立和实现，低温干餾工业才逐步走上稳定的道路，今后也将沿着这些方向繼續发展。

最早的低温干餾炉，如1860年的拉列型（ролле）炉，系仿照焦炉，为外热式，以后則被內热式炉所代替。最近还出现了干餾粉末燃料的新炉型，这还处在发展阶段。

炼焦化学工业和石油工业发展得比較成熟完整，給低温干餾及其油品加工技术的发展提供了許多有利条件了，並打下了良好的基础。

气化工业方面，发生炉煤气及水煤气工业的初步創立都是一个世紀以前的事情。

发生炉煤气制造的起源，实际上开始于高炉煤气的利用。但真正以生产可燃气体的目的而进行发生炉煤气生产，是在十九世紀以后才出現的。

1793年拉瓦西（Lavoisier）即已証实了水煤气的生成反应，但到十九世紀二十年代，才开始应用此反应于水煤气的制造。

十九世紀中叶以后随着其他工业的发展，发生炉煤气及水煤气的制造有显著发展。1910年以后，合成氨，合成醇，人造石油等合成化学工业相繼以嶄新巨大的規模出現，使发生炉煤气，水煤气及其類似的气体的生产，更得到显著的扩展。

今日不但排渣，加料及攪松等气化技术作业已机械化，而且近几十年来，开始出现了各种新式的强力气化方法。例如：以氧进行的气化，加压气化，粉末燃料气化（流态化及沸腾

层气化)等。苏联地下气化技术的成就更是一个前途无限的发展方向。

加氢与合成制造液体燃料工业的出现更晚。主要的推动力是内燃机对液体燃料的需要及某些国家地区石油资源的缺乏或不足。

1886年在实验室中将煤加氢产生碳氢化合物即已成功。1913至1917年在德国实现了柏尔吉乌斯(F. Bergius)的煤的加氢液化过程。1926年第一套褐煤加氢工业设备投入生产。以后转为对低温焦油和石油重馏份进行加氢以制取汽油。

由一氧化碳及氢合成甲烷, 1902年即已在实验室内实现。1923—1924年费雪尔及托洛伯斯(E. Fischer及H. Tropisch)合成液体燃料成功, 以后即在燃料化学工业及基本有机合成工业上不断得到发展。

由于新的能源的出现以及有机合成化学工业的发展, 由煤经过氢化, 氢化或萃取等手段直接制取化工原料, 以及进一步加强煤的综合利用, 正受到最广泛的注意。

由上可见, 燃料化学工业有长久之历史, 与其他工业有密切的联系, 随着生产力与技术水平的不断地发展, 今后更将随着人类经济文化生活的需要, 不但在规模上, 而且在技术上更将不断地迅速发展起来。

第四节 我国燃料化学工业的发展成就

解放以前我国的工业受帝国主义与官僚资本主义所控制, 仅有很小一点燃料化学工业也只是为帝国主义掠夺中国及官僚资本剥削人民服务的。少数的工厂不但生产能力小, 技术落后, 而且地区分佈十分不合理, 资源浪费现象十分严重。解放以后旧的工业转变为人民的工业, 民主革命与社会主义革命大大解放了生产力, 燃料化学工业的发展是十分迅速的。

解放后, 在中国共产党的正确领导下燃料化学工业获得了辉煌的迅速的发展, 在进行了大量地质勘探工作后, 查明了我国贮煤量十分巨大, 且其中烟煤比重很大, 全国到处有煤源。油母页岩储量亦远远超过旧有资料的记载。石油和天然气的资源也是丰富的, 完全打破了帝国主义宣传的“江南无煤源”、“中国贫油论”。煤的开采量从1957年世界第五位到1960年跃居世界第二位。发展速度远远超过资本主义国家。原油开采量从1949年至1959年增长了三十倍。随着煤和石油的增长燃料化学工业也相应地发展, 成为我国社会主义经济中的一个重要部门。

从炼焦事业来看, 自1919年至1949年三十年中, 只修建了24座共976孔焦炉, 其中97%是日本帝国主义者在侵略我国东北后修建的, 主要集中在东北和华北, 由于管理不好, 焦炉早已烧坏, 泄漏厉害, 焦炭质量低劣。解放十一年来, 在党和人民政府的重视和积极开展焦化事业的群众运动下, 不仅将抗日战争时期遭受破坏的焦炉全部修复而且新建改建了更多的焦炉, 其中有我国工人和技术人员自己设计和兴建的58型下喷式焦炉, 此外还有无数座简易焦炉, 遍地开花, 使冶金焦产量适应于钢铁产量的迅速增长, 焦炭质量大大提高, 灰份和含硫量都达到了先进的水平。焦化产品方面, 解放以前连最起码的酚类也需要仰靠外国输入, 解放以后, 不仅自己能生产质量较高的酚类, 其他化学产品的品种数目的增加也是惊人的。焦化事业中新技术的采用, 如铁焦, 新法炼焦, 煤的预处理, 用管式炉加工焦油与粗苯等都在不断地发展着。

在低温干馏工业、人造液体燃料工业和气化工业方面，解放后的发展也是非常迅速的。例如在低温干馏工业中有我国新创的方型炉，在生产与基建中还创造了许多新记录，科学研究方面，如流化床中压铁剂合成，所达到的指标，也是一项突出的成就，通过大搞煤气化的群众运动，不仅在供热冶炼方面普遍在采用煤气，气化新技术方面也都有很好的成就。

随着燃料化学工业的发展，固体燃料加工前的准备工作也向前迈进了，洗煤量迅速增长，破碎、筛分、洗选等设备都日益完善。

技术力量发展更是十分迅速的，解放时，大学中还没有燃料化学工程专业，而现在已经有了许多专门学院与专业培养大批技术人员，还有不少从事燃料化学工业的研究和设计机构。

全国性的技术革新和技术革命群众运动也为燃料化学工业带来了不少的新技术与新工艺，我国燃料化学工业方面已得取许多新的成就，並正在迅速向前发展。

在党的总路线大跃进人民公社三面红旗的光辉照耀下，全国人民在国民经济中取得了伟大的胜利，燃料化学工业的生产水平和其他工农业一样，已经大大提高，今后要在改进产品质量、增加品种、提高劳动生产率的基础上，进一步减少原料材料燃料的消耗，降低生产成本。我们将看到我国燃料化学工业将更大地发挥它的作用。

目 录

緒 論

第 一 篇 固体燃料的儲存、运输及加工

第一章 固体燃料的儲存及运输	1—4
第一节 儲存場所及运输設備	1
第二节 煤在儲存中的氧化和自燃及其預防措施	3
第二章 固体燃料的篩分与破碎	5—12
第一节 固体燃料的篩分	5
第二节 固体燃料的破碎	8
第三章 选煤	13—28
第一节 选煤的目的意义	13
第二节 选煤的方法及原理	13
第三节 重力选煤	14
一 煤的可選性	
二 跳汰机选煤	
三 槽式选煤	
四 重悬浮液选煤	
五 风力选煤	
第四节 浮游选煤	23
第五节 选煤的輔助过程及选煤厂一般流程簡介	24
一 脫水和干燥	
二 煤泥水的处理	
三 选煤厂的一般流程	

第 二 篇 炼 焦

第一章 炼焦工艺过程	29—35
第一节 煤在炼焦过程中的变化	29
第二节 焦炉炉料中的热流动态	29
第三节 炭化室炉料内气体析出的途徑	32
第四节 成焦理論	33
一 煤的粘結	
二 半焦收縮裂紋形成	
第五节 焦炉物料平衡	34
第二章 焦炭	36—40
第一节 焦炭的主要用途及对焦炭质量的要求	36
第二节 焦炭质量的評價	37

第三节	影响焦炭质量的工艺因素	39
一	配煤性质的影响	
二	配煤粉碎度的影响	
三	加热速度及结焦終了温度的影响	
第三章	炼焦用配煤	41—47
第一节	配煤原则与配煤的工艺指标	41
一	配煤原则	
二	配煤的工艺指标	
三	配煤比举例	
第二节	配煤車間流程及配煤設備	45
第三节	炼焦用煤的岩相处理	46
第四章	焦炉	48—74
第一节	焦炉发展的阶段	48
一	初期焦炉	
二	倒焰式焦炉	
三	廢热式焦炉	
四	蓄热式焦炉	
第二节	蓄热式焦炉的类型	51
一	只預热空气的蓄热式焦炉	
二	空气煤气均可預热的蓄热式焦炉	
第三节	蓄热式焦炉主要构成部分	63
一	炭化室	
二	燃燒室	
三	斜道层	
四	蓄热室和小烟道	
五	炉頂层	
六	基础平台	
第四节	焦炉的磚型和砌縫	73
一	異型磚	
二	焦炉的砌縫	
第五章	焦炉設備、机械与操作	75—89
第一节	护炉鉄件	75
一	保护板	
二	鋼柱和拉条	
第二节	焦炉煤气管件	77
一	上升管和集气管	
二	加热煤气管件	
第三节	炉門	80

第四节	焦炉机械.....	81
一	加煤車	
二	推焦車	
三	火架車	
四	熄焦車	
第五节	熄焦与篩焦.....	83
一	熄焦	
二	焦台	
三	篩焦	
四	干法熄焦	
第六节	焦炉加煤与推焦.....	87
一	焦炉加煤	
二	推焦	
三	推焦順序和計劃图表	
第六章	焦炉加热制度与調节.....	90—118
第一节	焦炉加热制度制定原則.....	90
一	焦餅应同时成熟	
二	保証实现規定的結焦時間	
三	安全的火道溫度	
四	合理的压力制度	
第二节	焦炉燃料.....	92
一	焦炉煤气	
二	脫氫煤气	
三	高炉煤气	
第三节	燃料的燃燒.....	94
一	燃燒过程計算	
二	燃燒溫度	
第四节	焦炉热量平衡与热工評价.....	97
一	焦炉热量平衡	
二	炼焦耗热量計算	
三	焦炉热工效率	
第五节	影响火焰长度的因素.....	101
第六节	結焦時間.....	102
第七节	焦炉溫度制度.....	102
第八节	焦炉流体力学.....	106
一	焦炉流体力学基本公式	
二	阻力吸力流量关系	
第九节	焦炉压力制度.....	110

一	制定焦炉压力制度的主要原则	
二	焦炉压力制度	
第十节	焦炉加热调节	111
一	调节前的原始状况	
二	煤气供应与调节	
三	空气供应与调节	
四	加热制度自动调节	
第十一节	焦炉加热制度的评价	117
一	均匀系数	
二	安定系数	
第七章	焦炉建筑、烘炉、开工与维护	119—130
第一节	炼焦车间设计	119
一	炉型选择	
二	炉孔数的确定	
三	焦炉生产能力	
四	炼焦间车平面布置	
第二节	焦炉用耐火材料的性质	121
一	粘土砖和半硅砖	
二	硅砖	
三	绝热砖	
四	耐火泥和耐热混凝土	
第三节	砌炉	124
第四节	烘炉	125
一	烘炉燃料	
二	烘炉升温计划	
三	加热和调温	
第五节	焦炉开工	129
第六节	焦炉的维护	130
第七节	炼焦生产安全技术	130
第八章	炼焦发展方向	131—136
第一节	新法炼焦分类	131
第二节	煤干燥和预热	132
第三节	热压焦	133
第四节	冷压型煤和冷压焦	135
一	型煤的制造	
二	冷压焦的炼制	

第一編

固体燃料的儲存、運輸及加工的予處理。

第一章 固体燃料的儲存及運輸

固体燃料加工厂的原料来自煤或頁岩矿区。加工厂与矿区的距离，远近不一。而加工过程要求不間断地供应原料。由于交通運輸可能发生故障，矿区也可能出現临时性問題，厂內有必要保持一定量的原料儲备。为了保証产品质量和維持操作制度的相对稳定，应控制原料的組成和性質不經常变动，但原料常常来自各个不同的矿井，即使同一矿井的煤，由于采煤过程中各煤层采量比例不一，也会造成原料的工艺指标有不小的差别。因此，进行原料的均匀化，也是原料儲存的重要目的之一。

第一节

儲存場所及運輸設備

原料入厂前的运输方式，取决于工厂距矿区的远近。距矿区較远的工厂，多采用鉄路运输或水路运输。当矿区距加工厂較近时，可以采用皮带运输机或架空索道。

原料經鉄路运到工厂后，如采用人工卸料，效率低，而且劳动条件差。一般生产能力較大的工厂的均采用翻車机代替人工操作，卸料效率高，既加速車皮周轉率，而且大大节省人力。但翻車机的設備費用較高，不适于規模較小的工厂采用。

翻車机的種類很多，一般采用旋轉式翻車机，其构造如图 1—1 所示。

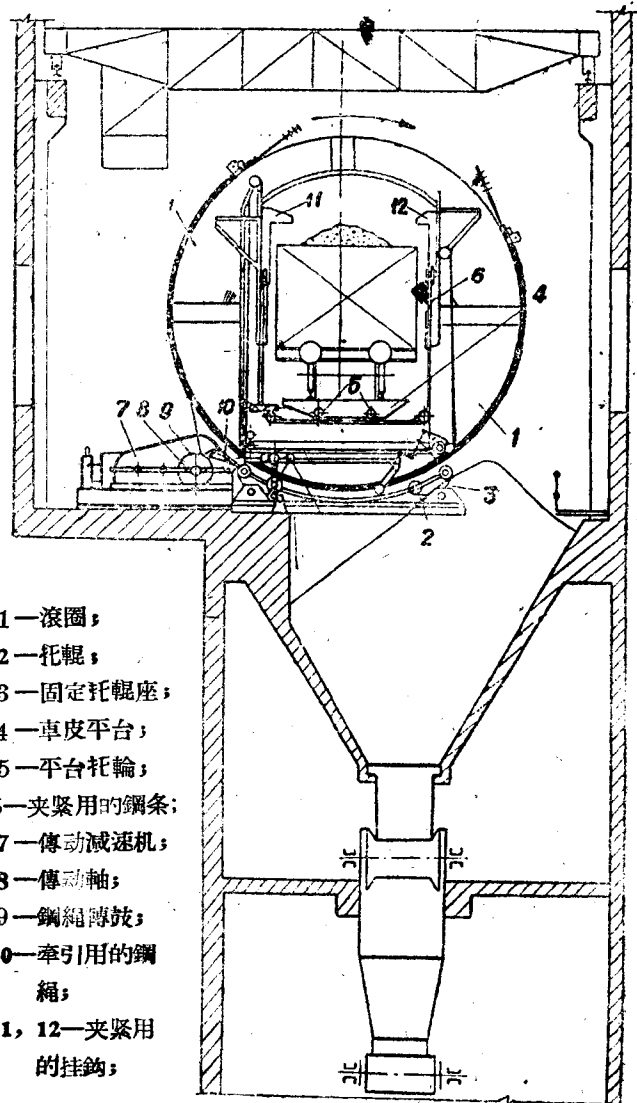


图 1—1 旋轉式翻車机

原料煤經翻車机卸下后，一部分可經皮帶运输机直接送往加工車間，但大部分要儲存在儲煤場。儲煤場的型式和设备应能满足下述要求：

1. 具有足夠的容量，保証有可能按配煤成份分別儲存各种煤，並有可能在每一配煤成份的区域内进行混勻。
2. 收煤、发煤和堆煤力求全部机械化。当进行任一作业时，煤的損耗量应为最小。
3. 有可能实现防止氧化和消除自燃火源所应采取的措施。

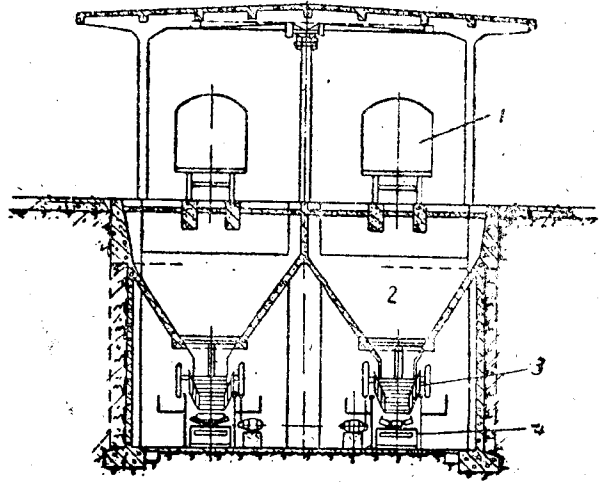
儲煤場的型式有封閉式的和露天式的两种。

封閉式的儲煤場多建筑成一排或两排並列的园形或矩形的煤槽，每个煤槽有一个排煤口（見图 1—2）

厂外来煤直接由火車卸入槽中。槽上复有铁篦，篦孔为100—140毫米，使大于140毫米煤块留于篦上，用人工破碎。煤槽数取决于煤种数和工厂的生产能力。槽下設有皮帶运输机，煤經排煤口下的給煤机卸到皮帶运输机上。

封閉式儲煤場的优点是：佈置紧凑，煤不会遭受风吹雨打。缺点是：容量不大，一般不超过3—5万吨；投資較多，消除自燃火源困难。

机械化露天儲煤場，用于容量为3—5万吨以上的大型工厂，如图 1—3 所示。往儲煤場供煤用的运输机 1 和 2 設在距地面15米的上部通廊中。



1—車皮； 2—煤槽；
3—給料器； 4—皮帶；

图 1—2 封閉式儲煤場煤槽断面图

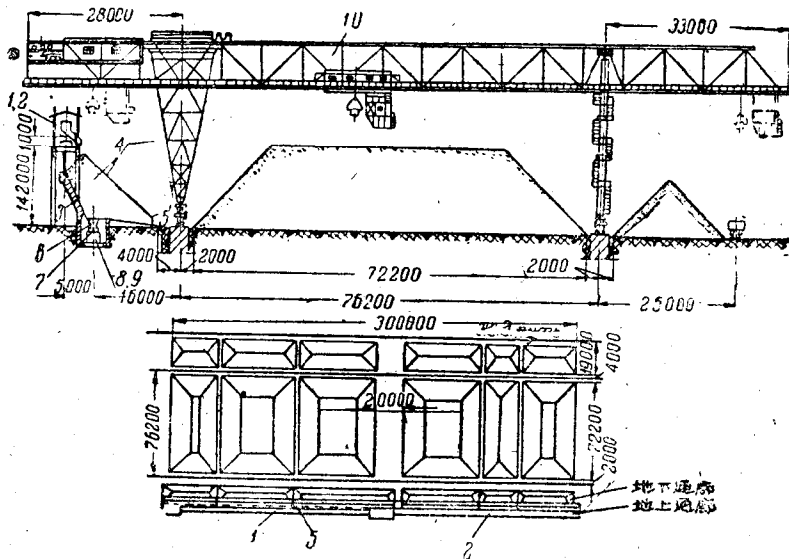


图 1—3 在地上和地下通廊設置运输机的露天儲煤場

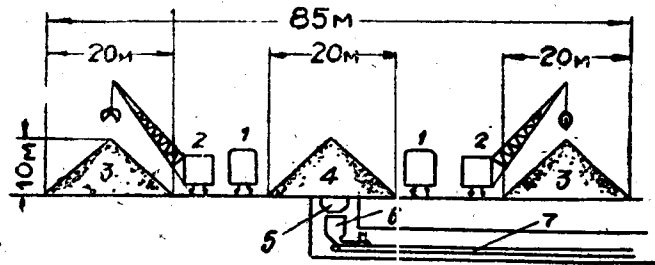
煤从运输机1和2借园筒式卸料小车经过通廊的侧孔漏往钢筋混凝土斜墙3进到原始煤堆4。为了增加原始煤堆的容量,存放每一种煤的区段,都用钢筋混凝土墙5分隔起来。

借门型起重机抓斗从原始煤堆把各种牌号的煤转运到储煤场的主煤堆,采用横铺,在取用时,则采用切取。这样质量混匀的煤,由主煤堆送入斜墙的另一格中,经过储煤场地下通廊内的金属漏斗6、摇动给煤机7、皮带运输机8或9,送往备煤车间。

在地下通廊内的排煤漏斗带有闸门。往地下运输机给煤用的摇动给煤机是可移动的。当漏斗不漏煤时,排煤口用闸门关住。

从原始煤堆经漏斗往给煤机上漏煤,一部分靠煤的自流,同时也靠堆土机或门型起重机10的抓斗。

半机械化露天煤场,用于容量为1.5~2.5万吨的中型工厂,如图1—4所示。



- 1—运煤车皮; 2—铁道蒸汽抓斗起重机;
3—原始煤堆; 4—主煤堆; 5—漏煤斗;
6—给煤器; 7—皮带运输机;

图1—4 置有铁道蒸汽抓斗起重机和地下通廊的露天储煤场

煤由火车运来,用铁道蒸汽抓斗起重机将煤抓到原始煤堆中(横铺),取用时将煤由原始煤堆抓到(切取)主煤堆中,然后经漏煤斗和给煤机由皮带运输机运到备煤车间。

第二节 在储存中的氧化和自燃及其预防措施

煤在常温下与空气接触,氧化进行得比较缓慢。但若热量不易散失,温度逐渐上升,氧化因而加速,甚至引起自燃。

煤的变质程度越低,氧化越快。镜煤、亮煤比暗煤容易氧化。煤中所含黄铁矿,有促使氧化加速的作用。因此经过洗选的精煤,比原煤较难氧化。

煤经氧化后,大块破裂,细粒增加,挥发成份减少,燃点降低,粘结性变弱。不仅造成原料的损失,而且可能影响加工工艺过程。特别是粘结性的破坏,对于炼焦用煤而言,影响重大。

因此,煤的储存期限,应根据煤种受氧化的难易及外界气温的高低,分别加以规定。(参见表1—1)

儲煤期限与煤种及季节的关系

表 1—1

季 节 \ 煤 种	煤	氣	肥	煤	焦	煤	瘦	煤
夏 季 (天)	30		60		60		90	
冬 季 (天)	45		75		90		120	

儲煤时，並应采取防止氧化与自燃的措施：

- (1) 儲煤場不应留有杂物和殘煤，場地要平整压实。
- (2) 儲煤場中，不应建板壁或墩柱，以免空氣在其間流通和殘煤在其間存留。
- (3) 露天儲煤場的煤堆长边应与主风向平行
- (4) 堆煤时大块与粉末混和均匀，勿令大块堆在下面，形成风道。
- (5) 将煤堆成切头角錐形，並压实表面，使进空氣的通道減到最小。
- (6) 不在夏季下雨时堆煤，尤其是夹杂有黃鉄矿的煤。

(7) 經常檢查煤堆溫度。发现煤堆溫度迅速升高到接近 50°C 时，应儘快取用。煤堆中温度达到 60°C 的区域，即认为是自燃火源，最好将这部分煤移到另外的地方去，並在地上摊开，以便散热，已經自燃的煤堆，不应用水澆，以免消火不透，反而扩大火源。

第二章 固体燃料的筛分与破碎

第一节 固体燃料的筛分

筛分过程不只是将原料按不同的加工要求，分为各种级别，按目的不同还可分成下列数种：

1. 辅助筛分：括括四种作用。

(1) 为了便于筛分小颗粒，先将大颗粒予先分出，以提高筛分的效率。例如需将0—100毫米的煤分为0—10毫米和10—100毫米的两级时，即可先将20—100毫米的分出，然后再将0—20毫米的煤送往孔径为10毫米的筛上进行筛分。

(2) 为了避免过度的破碎，在破碎前先从小颗粒筛出，例如需将100毫米以上的煤破碎成0—100毫米时，就可先将<100毫米的煤筛分出去。

(3) 煤经过破碎，其中仍有超过规定尺寸的煤块时，就需要经过筛分，分出不合格者再次破碎。这种筛分称为检查筛分。

(4) 煤泥脱水前，可先在筛上初步将煤泥和水分出，便于提高煤泥在以后脱水设备中脱水的效率。

2. 精选筛分：

有些筛分过程，不仅将原料按粘度大小分级，而且也起到了精选的作用。例如在矿山筛去煤粉时，就可使原煤的灰分显著降低。等于起了选煤作用。又如，在储煤厂筛出大块煤时，即可顺便分出不纯的煤块和矸石。

原料经过筛分后，每一级内最大块与最小块尺寸之间的比值，称为分级比。例如50—100毫米级的分级比为2，10—50毫米级的分级比为5等。分级比对选煤有很大的意义，因为煤的可选性及所用选煤方法的不同，要求的分级比也各不相同。

常用的筛有固定栅筛、滚轴筛、平面摇动筛和振动筛几种。

一、固定栅筛

固定栅筛的构造见图1—5。

筛子是由很多铁条或铁棒构成，彼此联接成栅状，安装在給料处的下边。筛子的宽度决定于原料中含大块量之多少而定，一般为1.5—2米。筛子的长度为5米或5米以上。筛子的倾斜角应当保证使煤能均匀下滑，并稍大于煤块对铁的摩擦角，通常为25—35°。

固定栅筛之优点是便宜、简单。但效率不高，一般只供筛选100毫米以上的块煤时使用。