

煤粉制备

上册

苏联B.П.洛玛金著

电力工业出版社

煤粉制备

上册

苏联 B. П. 洛瑪金著

陈学俊 徐士民 陈鍾頤 秦裕琨译

陈学俊 許晋源校註

001418

电力工业出版社

~~016163~~

煤粉制备

下 册

苏联 B. П. 洛瑪金著

陈鍾頤 吳有榮 張逸民 王珏譯

徐士民 陈鍾頤校訂

001419

电力工业出版社

內 容 提 要

本書敘述了苏联动力設備中煤粉生产的一些問題，介紹了脆性材料磨碎的理論基础，給出了合理設計各种型式磨煤机的原理和結構的概念，闡述了煤粉制备系統的运行和設計問題。

本書可作为动力学院学生，发电厂、設計机构和碎煤、磨煤設備制造工厂的工程技術人員的参考書。

В. П. РОМАДИН

ПЫЛЕПРИГОТОВЛЕНИЕ

ГОСЭНЕРГОИЗДАТ МОСКВА 1953

煤 粉 制 备 上 册

根据苏联国立动力出版社 1953 年莫斯科版翻譯

陈学俊 徐士民 陈鍾頤 秦裕琨譯

陈学俊 許晋源校訂

*

542R131

电力工業出版社出版(北京府右街26号)

北京市書刊出版業營業許可證出字第082号

北京市印刷一厂排印 新华書店發行

*

787×1092 $\frac{1}{16}$ 开本 * 13 $\frac{1}{4}$ 印張 * 278千字 * 定价(第10类)1.90元

1957年4月北京第1版

1957年4月北京第1次印刷(0001—4,100册)

內 容 提 要

本書主要敘述了各式磨煤机（筒式球磨機、高速鏈式磨煤机、中速磨煤机、气力磨煤机）的原理、特性、設計資料和結構，各种型式的煤粉制备系統，煤粉制备系統中各种零件的構造和应用，干燥磨煤系統的空气动力計算資料，煤粉制备設備的工作監督以及磨煤机的自动調節等問題。

本書可作为高等工業学校鍋爐制造專業、热动力裝置專業的学生在學習「燃料与爐」、
「鍋爐設備」、
「煤粉制备」等課程时的参考書。本書对发电厂鍋爐分場和有关設計部門、科学
研究機構的技术工作人員也有極大的参考价值。另外，本書还可供磨煤碎煤設備制造工厂的
工作人員以及化学工業、建筑材料工業方面的有关人員参考。

В. П. РОМАДИН

ПЫЛЕПРИГОТОВЛЕНИЕ

ГОСЭНЕРГОИЗДАТ МОСКВА 1953

煤 粉 制 备 下 册

根据苏联国立动力出版社 1953 年莫斯科版翻譯

陈鍾頤 吳有榮 張逸民 王珏譯

徐士民 陈鍾頤校訂

*

666R171

电力工業出版社出版(北京府右街26号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第082号

电力工业出版社印刷厂印刷 新华书店发行

*

787×1092 $\frac{1}{16}$ 开本 * 15号印張 * 311千字 * 定价(第10类)2.10 元

1957年11月北京第1版

1957年11月北京第1次印刷(0001— 2,600 册)

原 序

本書是我以前所著由普通科学技术出版社在 1936 年出版的“煤粉制备和煤粉燃燒”一書的第二版。在过去的十七年中，苏联在燃料的制备和燃燒方面的技术有着很大的發展、变化并且大大复杂了。因此就需要將該書全部加以修改。

这本著作的目的——使讀者了解煤粉制备的机器和设备在运行情况下以及在新設計構造的情况下所有的各式各样問題的原理。这就必須对碎煤-磨煤机器及其輔助装备的理論、計算和各种現象的物理数学的解釋，給予特別的注意。

十七年以前，我們的动力工作者曾面临着下列任务：掌握新的燃燒技术，培养精通这些技术的干部。

目前任务已扩大了。現在的問題不仅在于掌握煤粉制备的技术，并且还在于独立地建立新的、更完善的技术，培养新式机器和装备的設計師和制造者。

面临着这些任务，在本書中給出了在一定程度上能滿足这些要求和需要的資料。

由于內容和篇幅的增加，書中刪去了某些在別的地方已經充分闡明的問題。这些問題有球在圓筒內的运动理論，篩分理論，干燥理論等，以及苏联煤粉制备發展历史的材料。

煤粉燃燒的問題已划到單獨出版的著作的第二部分去了。

本書的材料是以我們的發電厂，科学研究院，設計和制造機構的大量經驗作为基础的。作者在本書中在很大程度上反映了和怀着感激的心情采用了全苏热工研究所爐子實驗室(我曾是該機構的成員达十五年之久)全体人員所独創的和丰富的經驗。

在我編輯本書时也考虑了莫斯科动力学院鍋爐制造教研室的教师和学生們的意見。

作者希望本書对广大的苏維埃專家們——运行工作者，設計師，設計人員，高等动力学校的学生們，以及其他經濟部門的工作者有所帮助。

当准备本書的出版时，它的編輯 M. Л. 基謝里郭夫曾进行了大量地編輯工作，为此，我对他在此表示謝意。

同时要感謝本書校閱者 A. Б. 杜孟耳宝貴的批評和 E. Б. 罗迈金娜在完成本書中所作的重大帮助。

著者

緒 論

在帝俄时代燃料开采主要集中在两个地区：供給全部采煤量 87% 的頓巴斯区域，和供給在国内所开采石油量的 100% 的高加索区域。这两种燃料在 1913 年佔全部燃料开采量的 78.3%，因此就要把巨量的这些燃料轉运到距离很远的地方。

只有在偉大的十月社会主义革命后，在苏联全部国民經济的統一的社会主义计划的基础上，苏联的合理化使用燃料才有了可能。

社会主义国家的組織者——列宁曾指出了解决这个问题的道路。在 1918 年的科学技术工作计划草案中，符·依·列宁着重指出了必須利用“低質燃料(泥煤，劣質煤)来获得电能，尽量減少开采和轉运燃料时的消耗”。

这个指示从那时起便成为开发国家燃料资源的基础，并作为制訂和实现根据苏維埃国家的締造者——列宁的創議而建立的俄罗斯国家电气化计划(ГОЭЛРО)计划以及后来編制和实现几个發展苏联国民經济的五年计划的根据。

利用地方低質燃料和开发新的燃料地区已成为苏維埃国家工業化的总计划中不可缺少的部分。开拓地方燃料区域不仅增加了国家燃料资源的总数，并且在很大程度上減輕了長距离运输的負担，使运输从这方面解放出来为其它更重要的目的服务。

在苏維埃政权的年代中，苏联在研究合理利用燃料的事業中發生了巨大的进步。开掘了几十个新的燃料产地，研究出了和使用低級地方燃料的完善的燃燒方法，創造了爐子裝置和輔助裝置的本国構造。在許多情况中曾得到了燃料使用设备的經济和生产指标的新纪录。苏联热工技术的进步曾保證了燃料利用事業中最巨大任务的新穎独特的解决方法。

建立装备有技术上最完善的和最适用于利用低級燃料的设备的大容量发电厂，在掌握新的低級燃料的事業中曾有着决定性的作用。

解决使用地方燃料的任务的复杂性在于它們大部分是属于低劣的品級例如褐煤，無煙煤屑，泥煤，选煤时的廢料，頁岩。苏联动力工作者曾必須掌握在固定式设备中燃燒揮發物自 3% 到 85% (可燃質标准)，水份自 55% 到 65%，灰份到 70% (干質标准)，具有各种不同粘結特性，屑末含量很大，以及灰份熔解温度(液熔状态)达到 1500°C 或者更高的燃料。

苏联爐子技术的發展在很大程度上曾建筑在下列部門广泛进行的实验工作的基础之上：全苏热工研究所(ВТИ)，苏联中央鍋爐汽輪机研究所(ЦКТИ)，科学院动力研究所(ЭНИН)，东方燃料利用研究院(ВНИИТП)，苏联地区发电厂及綫路改进局(ОРГРЭС)，莫斯科莫洛托夫动力学院(МЭИ)等。这些試驗已解决了合理燃燒燃料的一些主要任务，如保証爐子工作的可靠性、稳定性和經济性，提高了它的出力，达到燃燒过程的自动化以消除工作人員人工操作的必要性。发电厂的运行人員在改进和發展燃料燃燒方法方面起着很大的作用。

在燃燒過程的理論研究的基礎上，蘇聯學者曾研究出了和掌握了許多新穎的先進的燃料利用方法。

還是在建築于使用低級地方燃料的基礎上的蘇聯動力發展的初期，除塊狀泥煤外，全部固體燃料的煤粉燃燒（燃燒室的燃燒方法），就已得到優越的發展。

在使用地方燃料的初期，蘇聯動力工作者面前最困難的任務之一，是掌握莫斯科區的褐煤。

這種煤所特有的高度水份、灰份和硫磺含量，以及煤粉很易于凍結、自燃和爆炸的性質會使我們必須解決許多最複雜的問題。

在 1925 年曾在卡希爾斯克（Каширск）國家區域發電廠（ГРЭС）進行了莫斯科區煤屑的燃燒試驗，這種煤屑在那個時候以前還被認為是開采的廢物。使用這種煤所遇到的一些主要困難，在很短的時間內，被勝利地解決了。低級多灰的莫斯科區煤，已經很久就以煤粉燃燒狀態在大容量發電廠中使用了，燃燒的經濟性很高，實際上機械不完全燃燒損失等于零。卡希爾斯克國家區域發電廠的鍋爐的運行總效率^①為 89—91%。這個凝結式中壓發電廠的燃料消耗率，在 1952 年近于 480 克/瓩·小時。在使用低級莫斯科區褐煤中所累積起來的經驗會有助於在短期內掌握其它許多產區的許多種褐煤的高效率燃燒。

在 1925 年曾進行了粉狀燃燒無煙煤屑的試驗，根據這些試驗曾建立了粉狀燃燒無煙煤屑的施杰羅夫斯克（Штеровск）國家區域發電廠。

在發電廠使用無煙煤屑燃燒的工作時，曾訓練了蘇聯動力工作者用粉狀方法來燃燒煤。這種方法後來在大型和中型設備中成為所有種類的煤和頁岩的主要燃燒方法。在運用粉狀燃燒無煙煤屑時，曾應用了那時已知道的所有諸煤粉制備系統：中央式的，純單位式的和帶有中間煤粉倉單位式的，以及所有在那時已應用的型式的磨煤機——筒式鋼球磨煤機，單排高速錘擊式^②的，中速的。運送煤到爐子中去時，曾應用各種不同構造的噴燃器。

結果無煙煤屑在蘇聯動力工作者從事于其掌握以前的數十年間還充塞于礦山作為無用廢料，以後就成為不僅是頓巴斯，也是其它許多區域的動力燃料基礎。

可燃頁岩是特殊種類的燃料。在掌握燃燒這些燃料時，要克服非常大的困難，因為它具有極高的灰份和極低的發熱量（特別是伏爾斯基（Волжский）地區的頁岩）。

要在大容量發電廠內掌握上面所列举的各種地方燃料，只有在大膽的和穩步的應用粉狀燃燒方法時才有可能，這種燃燒方法是機械化程度最高，管理時最靈活，而在所使用的燃料的性質方面又最可靠和通用的燃燒方法。在粉狀燃燒方法中實際上可以保證任何容量的鍋爐機組以很高的效率來工作。

在蘇聯所有以後使用煤、選煤時的廢料、頁岩和泥煤屑的動力設備的發展，幾乎完全建築在應用燃燒粉狀燃料方法的基礎上。

在燃燒莫斯科區煤、無煙煤屑和其它燃料時，所累積起來的經驗幫助蘇聯動力機械制造工作者創造本國結構的機器場。這機器場供給我國的動力工業所有型式的爐子和煤粉制備裝置和它們的輔助裝備。

① 總效率的俄文為 К. П. Д. Брутто，也有譯為毛效率的。

② 單排高速錘擊式磨煤機，俄文為 Аэробильная мельница，有譯為氣錘式的。——譯者

从 30 年代开始，我們祖国(苏联)的工厂就己能制造第一等的各种型式的制造运输和燃烧粉状燃料的设备。苏联热力工作者在煤粉制备和煤粉燃烧方面所广泛进行的理論上和实验上的工作，已經使得可以制訂出保証煤粉设备工作的可靠性和安全性的設計計算标准；簡單和可靠地解决干燥燃料的方法；迅速地提高筒式鋼球磨煤机的出力；大大地簡化煤粉制备系統和減低其价格；决定出苏联大部分燃料的可靠性的可磨性系数，运用豎井式磨煤机爐子；研究出并应用气力磨煤机；广泛应用煤粉粗磨；研究出和应用爐中液态爐渣的收集达到最大限度的旋風式燃料燃烧原理等等。

現在在苏联，煤和頁岩的磨粉主要应用的是已經研究得很好的筒式鋼球磨煤机和豎井式磨煤机。

筒式鋼球磨煤机是机組容量最大并适用于磨任何性質燃料的裝置。最近几年来，这种磨煤机將仅被应用于磨無烟煤屑，硬的烟煤和它們选煤时的廢料。

筒式鋼球磨煤机的广泛应用，要求我們特別注意繼續地改进它。

豎井式磨煤机已广泛地应用在容量至 230 吨/小时为止的汽鼓式和單流式鍋爐中磨揮發份很高的燃料。这种磨煤机应用于所有的褐煤和泥煤屑，以及揮發物为 30% 或更大的烟煤时都很成功。

当保持相同的燃烧的經濟性时，豎井式磨煤机磨湿褐煤消耗的电能只有筒式鋼球磨煤机所消耗的 $\frac{1}{2}$ 至 $\frac{2}{3}$ 。它主要的优点是：系統簡單，最初投資低，制造煤粉时金屬和电能消耗量小。

虽然煤粉制备技术已达到很大的成就，可是現有的燃用煤粉的發电厂还是有將近全部發電量的 2—3% 被消耗于煤粉制备裝置的厂用电。由于在極大多数用煤的發电厂是应用粉状燃烧的，故放在苏联热能工作者面前的全面地降低煤粉制备的电能消耗的任务是何等重要。

为此必須：

a)繼續研究和应用燃料打碎，干燥和磨粉以及筒式鋼球磨煤机的鋼球工作的最經濟工况等等；

6)更換裝備的个别部件的構造，使它更完善(磨煤机，磨煤通風机，分离器等等)。

在煤粉制备方面，最主要的科学研究工作应向繼續改善煤粉制备系統和提高它們的經濟性和可靠性的方向發展。

根据第十九次党代表大会的決議，在第五个五年計劃中要广泛地建設燃用地方燃料的热力發电厂。在中型及大型設備中只能作粉状燃烧的水份和灰份都很高的煤的开采量有所增加。因此热能工作者的最重要任务之一，就是要全面地改善煤粉制备裝置而估計到要增加每座新鍋爐裝置所具有的容量。

为了完成放在热能工作者面前关于改善燃料燃烧方法的任务，我們的科学研究所和設計院，調度機構和發电厂都具有業務水平很高的干部。他們具有丰富的掌握地方燃料的經驗。而我們的鍋爐制造工業亦擁有很多大型的用最好的技术裝備起来的工厂，这些工厂能供給我們的發电厂以全部必須的能，可靠和經濟地燃用种类最繁多的燃料的设备。

目 录

原序	3
緒論	4

第一篇 生燃料的准备

第一章 煤的准备与清理的預先操作工序	1
1-1 煤粉制备过程的一般系統	1
1-2 丧失流动性、結冰及粘結的現象以及它們的防止	4
1-3 从煤中分离磁性金屬	9
1-4 木片的分离	14
1-5 燃料的取样与称重	15
1-6 生煤的篩分分析	17
1-7 碎煤裝置的一般系統及篩子与碎煤机生产能力的决定	21
第二章 篩子及其構造	22
1-8 固定的与摆动的篩子	22
1-9 滾子式或盤式篩子	27
1-10 篩子生产能力的决定	29
第三章 打碎及碎煤机	32
1-11 打碎的基本原理	32
1-12 初磨的碎煤机	34
1-13 正常磨的碎煤机	35
1-14 鏈式碎煤机的計算与型式选择	50
1-15 碎煤机分場的佈置	51

第二篇 煤粉的性質与特性、煤的磨粉的規律性

第一章 煤粉及其特性	56
2-1 煤粉及其物理性質	56
2-2 煤粉的磨粉細度的决定	57
2-3 煤粉表面的决定	67
2-4 顆粒特性的分析	81
2-5 根据其它大小的篩子决定 R_{88} 与 R_{200}	86
2-6 煤粉磨碎的經濟細度	89
第二章 脆性材料的磨碎定律	92
2-7 磨碎的物理过程	92
2-8 物理的磨碎定律的試驗根据	94
2-9 磨碎定律应用到实际过程的条件	96
2-10 研磨过程的效率	97
2-11 在压碎和撞击时磨碎脆性材料的規律性	99
2-12 被压碎物体的顆粒成份和形成煤粉所消耗的能量計算	110
2-13 在工作条件下的磨碎	115
第三章 燃料的可磨性系数及它的測定	119
2-14 可磨性系数的概念	119
2-15 試驗室的可磨性系数的决定	120

2-16	圣苏热工研究所的方法[参考文献 2-16]	122
2-17	苏联中央鍋爐汽輪机研究所的方法[参考文献 2-17]	125
2-18	ПМ-ВТИ 的方法	127
2-19	不同的可磨性系数的比較	128
2-20	工作燃料的可磨性系数	129
2-21	燃料的物理-化学特性表	146
第四章	煤粉的爆炸現象及其防止	147
2-22	关于煤粉空气混合物爆炸性的一般概念	147
2-23	爆炸时所产生的压力	147
2-24	爆炸的原因	148
2-25	爆炸的过程进行及影响爆炸强度的因素	149
	第三篇 燃料的干燥	
第一章	干燥的一般概念, 目的和任务	155
3-1	干燥的目的和任务	155
3-2	燃料的空气干燥水份	156
3-3	蒸發掉的水份量	157
第二章	干燥器	163
3-4	气体筒式干燥器	163
3-5	蒸汽管式干燥器	167
3-6	干燥管	171
3-7	干燥过程	177
3-8	干燥设备示例	178
3-9	磨煤机用作干燥的机组	182
第三章	磨煤机的干燥煤产量的决定	184
3-10	一般概念	184
3-11	干燥-磨煤机系統的热平衡	184
3-12	磨煤机的干燥煤产量	190
3-13	再循环系統中的再循环气体量	191
	第四篇 气力运输, 煤粉分离设备与煤粉清除设备的構造和工作	
第一章	空气分离和气力运输的原理	195
4-1	問題的提出	195
4-2	气体动力学公式的应用	195
4-3	顆粒自垂直气流中的分离	193
4-4	顆粒由水平气流中析出	202
4-5	顆粒自曲綫形气流中分离出	204
第二章	煤粉分离设备(分离器)	209
4-6	煤粉分离设备的作用	209
4-7	煤粉分离设备的構造	210
4-8	煤粉分离设备的特性及其工作对煤粉性質的影响	217
4-9	煤粉分离设备的計算	222
第三章	煤粉清除器	225
4-10	离心式煤粉清除器(旋風器)	225
4-11	旋風器的工作特性	228
4-12	布質过滤器	231

目 录

第五篇 筒式球磨机

第一章 磨煤机的类型和筒式球磨机的构造	235
5-1 磨煤机总的分类	235
5-2 筒式球磨机的构造	236
第二章 筒式球磨机的电动机所需功率的决定	246
5-3 关于球磨机筒的临界转速和使用转速的概念	246
5-4 筒式球磨机中球跌落的最大高度的决定	248
5-5 装球量的周转率	251
5-6 燃料种类的影响	252
5-7 装球形状的影响	253
5-8 碾磨燃料所消耗的功率	265
5-9 在筒子为双锥形时电动机使用的功率	265
第三章 球的金属损耗	268
5-10 球的磨损的本质及试验数据	268
第四章 碾磨产量及碾磨的单位能量消耗量的决定	275
5-11 磨碎的规律	275
5-12 材料沿筒运动的速度	276
5-13 球磨机的产量和循环率	279
5-14 磨煤机用通风机容量的选择	288
5-15 碾磨的单位能量消耗量的决定	289
第五章 用筒式球磨机的磨煤设备的设计	294
5-16 设计的基本指示	294
5-17 计算实例	297

第六篇 高速撞击式磨煤机

第一章 竖井式磨煤机(具有摇动链子的磨煤机)	301
6-1 竖井式磨煤机的原理和工作概况	301
6-2 竖井和它的工作	316
第二章 竖井式磨煤机工作的主要特性	322
6-3 磨煤机用电机的负荷	322
6-4 竖井中的碾磨细度和空气速度	325
6-5 碾磨时链子的磨损和金属的消耗量	327
第三章 竖井式磨煤机产量的决定	333
6-6 解决问题的一般程序	333
6-7 电动机所需功率的决定	334
第四章 碾磨燃料的单位能量消耗量的决定	339
6-8 计算公式的推论	339

第五章 豎井式磨煤机的热力工作	343
6-9 干燥产量的决定	343
第六章 关于設計豎井式磨煤机設備的基本指示	344
6-10 計算和設計	344
第七章 高速撞击式磨煤机（具有硬性裝牢的鏈子）	347
6-11 高速單列鏈击式磨煤机	347
6-12 碾磨通風机式磨煤机	352
6-13 碾磨通風机碾磨产量的决定	357

第七篇 中速磨煤机

第一章 中速球式磨煤机	361
7-1 構造的敘述	361
7-2 球的直徑的選擇	368
7-3 磨环槽的形狀	368
7-4 彈簧的選擇	370
7-5 磨环轉速的决定	372
7-6 按从球下逸出的煤粉量計的磨煤机产量	375
7-7 磨煤机的磨煤产量	376
7-8 磨煤机的干燥产量	383
第二章 中速輥式磨煤机	384
7-9 構造的敘述	384
7-10 按从輥子下逸出的煤粉量計的磨煤机产量	391
7-11 轉盤和輥子的轉速	393
7-12 压紧在輥子下面的燃料層的厚度及包角的計算	395
7-13 煤層上的單位压力与可磨性系数的关系	399
7-14 輥子轉动所消耗的功率	400
7-15 磨煤机产量的計算	408
7-16 中速磨煤机的应用范围	410

第八篇 气力磨煤机

第一章 蒸汽和空气磨煤机	412
8-1 構造的特点，試驗的数据	412
第二章 ВТИ(全苏热工研究所)气力磨煤机	414
8-2 磨煤机的敘述	414
8-3 运行的特性	418
第三章 气力磨煤机的产量計算及其設計中的主要指示	424
8-4 計算方法	424
8-5 对設計气力磨煤机設備的主要指示	431

第九篇 煤粉制备系統，輔助設備，自动化及設備工作的檢查

第一章 煤粉制备系統	433
9-1 系統的分类	433
9-2 單位式閉式煤粉制备系統	433

9-3	單位式開式煤粉制備系統	448
9-4	集中式煤粉制備系統	452
第二章	煤粉制備系統的部件	455
9-5	原煤倉及煤粉倉	455
9-6	磅秤	455
9-7	原煤給煤機	456
9-8	中間煤粉倉	461
9-9	鎖氣器，葉輪擋板	462
9-10	系統間的連接	466
9-11	煙氣抽出門及通往磨煤機的煙氣管道	469
9-12	磨煤機用通風機	469
9-13	煤粉泵	471
第三章	干燥磨煤系統的空氣動力計算	476
9-14	阻力的計算和磨煤機用通風機的選擇	476
第四章	煤粉制備設備工作時的檢查	485
9-15	工況檢查	485
9-16	質量檢查	487
9-17	磨煤設備的運行試驗	490
第五章	磨煤機的自動化和煤粉制備的經濟性	491
9-18	磨煤設備的自動調節	491
9-19	煤粉制備的經濟性	499

第一篇 生燃料的准备

第一章 煤的准备与清理的预先操作工序

1-1. 煤粉制备过程的一般系统

煤粉制备装置的任务是要获得颗粒大小为0—250或0—500微米的干粉末(煤粉)。为了得到这样的细度及必需的干燥程度,燃料要经过机械的及加热的处理过程,即经过一定顺序的一系列工序,这些工序的数目和复杂性视燃料的种类而定。

进入煤粉制备装置的燃料可粗分为干的和湿的两种情况。干燃料流动性好,不致于在运输及碎煤时引起粘结现象或丧失流动性,这些燃料在磨细前不要求专门予以干燥。

湿燃料容易粘结、丧失流动性^①及结冰,这些燃料要求在磨细前先在特殊的设备中预先加以干燥。

湿燃料的煤粉制备的工艺系统是最复杂的。它包括干燃料所需要的所有工序。

目的在获得干而细的煤粉的工序,可以分作两部分:

生燃料的准备,目的是在供给磨细设备以一定颗粒大小的生燃料,清除其中的金属和木屑。

煤粉制备,包括黄铁矿的分离、燃料的干燥及磨细到必需的细度。

生燃料的准备包括燃料的初步磨碎至200公厘大小(用人工的或机械的方法),分离出金属,中等的或细的碎煤并同时筛分燃料以及分离出木屑。在准备的过程中也进行生燃料的试样的抽取。

每一个工序的任务及意义。

燃料的初步打碎。当用未经筛分的煤时,煤块的大小达到250—300公厘。当系露天开采褐煤时,煤块大小达600—800公厘。因中等的及细的碎煤机只适于磨碎小于200公厘的煤块,因此当进入的煤块中大小为250—300公厘者,数量不超过总量的2—3%时,通常用人工(用钢鎚)在卸煤棚中的斗形铁栅格上把它们打碎(图1-1)。栅格孔的尺寸采用150—200公厘。

当进入电厂的煤块尺寸为600—800公厘时,预先在特殊的碎煤机中把它打碎至200公厘大小的煤块。

① 流动性俄文为 Сыпучесть, 或可称为稀松性。——译者

將金屬從煤中分離出。在此工序中借磁鐵分离器之助分離出各种不同的鋼零件，这些零件(螺栓，螺帽，掘煤机的齿，各种廢鋼及其他)是在燃料开采时混到燃料中去的。这样除掉金屬，提高了碎煤机与磨煤机的工作可靠性。

磁鐵分离器不能除去有色金屬。但是，因为落到煤中的有色金屬極少，所以就不采用特殊的方法来除去它。

篩分及細的打碎。打碎至 200 公厘以下的煤通常送到鏈式碎煤机中使打碎到 0—25 或 0—15 公厘。为了提高碎煤机的产量及增加它的可靠性，以及減少打碎的能量消耗，在碎煤机前裝置篩子，以便从煤中分出已成碎屑的煤，不使它进入碎煤机。打碎好的煤的最后尺寸大小决定于煤的水分及碎煤机的式样。当干煤在鏈式碎煤机中击碎时，可以保证进入磨煤机中的煤塊不大于 15 公厘。如为湿煤，为了避免碎煤机粘住，最后的煤塊大小达到 20—25 公厘。燃料变成煤粉时的能量經濟的观点來說，打碎得較細是合算的。这对于煤的干燥系在悬浮状态中进行的煤粉制备系統也屬必需。



圖 1-1 在卸煤棚中卸燃料。余留在柵格上的大塊用人工打碎

木片的分離。当煤开采时，煤中混杂有木材的断料。在使燃料磨成粉时，木材这一雜質妨害了磨煤机組的工作。此外，磨碎了的木材形成纖維的形狀混入煤粉中，在很大的程度上破坏了給粉机的工作。大的木片也严重地妨害了生煤的盤式給煤器的工作。因此預先分离木片是必要的工序。这一工序一般是規定在鏈式碎煤机碎煤之后。

燃料的称重及抽取試样。在最后的打碎后，燃料送往鍋爐房而在路上由自动磅秤称重，这磅秤是裝在皮帶运输器上的。又从这些运输器上进行抽取煤样供分析之用。煤料試样的抽取及进入試驗室前的縮分是机械化的。燃料的称重及其品質的檢查对于計算設備的工作是必需的。

經過了上述的五個“生煤準備”工序后，磨到必需大小及清除了磁性金屬與木片的燃料再作進一步的處理；進行干燥與磨粉，並且若黃鐵礦混到燃料中有足夠大的數量（3%及以上）時，同時進行黃鐵礦的分离。

干燥。在燃料的加熱處理時（干燥），它的含水量約達到空氣風干的狀態。這樣的降低水分對燃料的磨粉和燃燒是有利的，並且也可以避免在儲存及運輸煤粉時發生困難。所有需磨粉的各种煤均需經干燥。但是若干煤能在磨煤裝置中滿意地干燥，則當應用濕煤時在煤粉備制系統中于磨煤機前規定要有特殊的裝置，在其中燃料預先降低到某一中間水分。煤粉最后水分的獲得是借在磨煤機內磨粉過程中燃料的干燥而達到。對於外水分大於10—20%的煤（外水分系指燃料中的水超過空氣風干狀態時的數量），應用裝置在前面的干燥設備。

黃鐵礦的分离。當在管式干燥器或氣力磨煤機中應用在懸浮狀態下干燥的方法時，一部分黃鐵礦是在這些裝置的黃鐵礦收集袋中分离出去的。當沒有這種收集袋時，例如在豎井式及其他磨煤機中，建議裝設特殊的黃鐵礦清除器。燃料中黃鐵礦數量的降低，使燃料易于磨制并減少爐子裝置結渣的危險性。

磨粉。將經過粗磨及干燥的燃料轉變為細粉的過程稱做磨粉。磨粉在本質上與打碎相同。但若在打碎時，開始煤塊的尺寸縮小為5—20分之一，則在磨粉時，顆粒縮小的倍數達100—200（煤塊尺寸從15—25公厘縮小到0.1—0.2公厘）。

燃燒。干而細的煤粉送入爐膛中并成火炬過程燃燒。這結果形成的工序是在大的強度及高的經濟性下進行的。

上面列舉的工序的次序以簡圖形式示明在圖1-2上。如前已指出只有對於未經選分而原始尺寸很大、混有木片和黃鐵礦并且很潮濕煤，才要全部應用這整套的過程（圖1-2, a）。

當系其他品質的煤時，系統可以簡化。例如，

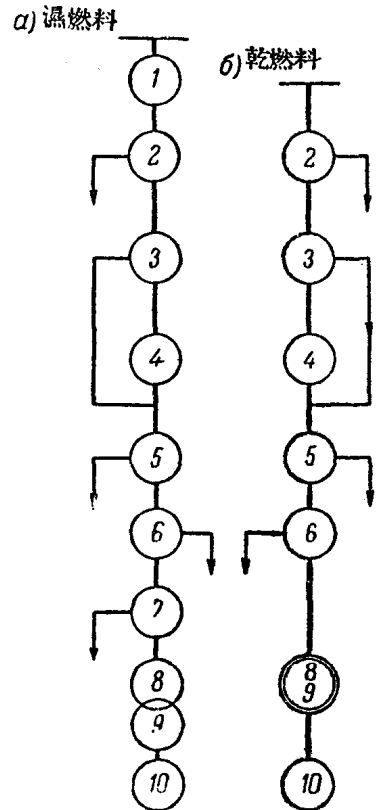


圖 1-2 煤粉備制工序的一般系統

a—煤塊初尺寸為600—800公厘或250—300公厘的濕燃料；b—煤塊初尺寸為0—100公厘的乾燃料；1—初步破碎，由600—800公厘→0—200公厘（機械的），250—300→0—200公厘（人工的）；2—分离磁性金屬；3—篩分0—200=(0—12)+(12+200)公厘（生煤），0—100=(0—20)+(20—100)公厘（干煤）；4—打碎12—200→0—12公厘（生煤），20—100→0—20公厘（干煤）；5—分离木片塊；6—抽取試樣；7—分离黃鐵礦；8—干燥 $W^p \rightarrow W^a$ ；9—磨粉0—12→0—0.2公厘，0—20→0—0.1公厘；10—燃燒。