

北京图书馆藏

. 19576

中文资料

第七届国际选煤会议

技术报告译文集

煤炭工业部科学技术情报研究所

一九七七年十一月

前言

《第七届国际选煤会议技术报告译文集》是报道1976年5月在澳大利亚悉尼举行的第七届国际选煤会议上所发表的33篇技术报告。报告大部分是学术性的，内容涉及细粒煤脱水、精选、脱硫、选煤厂设计、设备大型化及选煤新工艺。某些技术措施还可参考。

参加译、校工作的有煤炭规划设计院、平顶山选煤设计所、四川矿业学院、淮南煤炭学院、煤炭部兖州煤矿设计研究院、开滦煤炭研究所和煤炭部情报所等单位。

煤炭部科技情报所

一九七七年五月

b17/23



A 842927

目 录

1. 10毫米以下末煤的有效脱水法(西德).....	(1)
2. 管道运输煤炭的脱水(美国).....	(9)
3. 用新的脱水设备处理煤泥(日本).....	(19)
4. 强化煤泥处理及脱水工艺(苏联).....	(22)
5. 过滤时用热的表面活性剂溶液帮助脱水(美国).....	(31)
6. 鲍恩盆地炼焦煤大煤田的开发(澳大利亚).....	(37)
7. 生产优质炼焦煤的近代化选煤厂(西德).....	(46)
8. 煤的可运输性及炼焦末煤和电站配煤的煤仓设计(英国).....	(55)
9. 西德煤炭工业自动化的运用和生产过程的控制: 现状及经济(西德).....	(65)
10. 为选煤厂设计提供可靠数据的方法(澳大利亚).....	(74)
11. 根据岩心测定巴西巴洛·布朗克煤层的可选性特征(巴西).....	(81)
12. 在精选粉煤过程中影响处理方式的诸因素(澳大利亚).....	(87)
13. 降低布雷顿炼焦煤的含硫量(加拿大).....	(96)
14. 普罗文斯煤矿原煤中粉煤的处理(法国).....	(114)
15. 三产品重介质旋流器选末煤(苏联).....	(119)
16. 利用选择性絮凝作用回收粉煤(波兰).....	(125)
17. 利用数学模型预算分选机的性能(南非).....	(131)
18. 用计算机程序编制使选煤厂回收率最佳化(南非).....	(142)
19. 英国选煤工程师的教育与训练(英国).....	(152)
20. 贝壳造粒机——煤泥脱水、脱灰的新工艺(荷兰).....	(162)
21. 球形团聚法在选煤中应用(美国).....	(166)
22. 研究用油团凝聚技术解决选煤中的疑难问题(印度).....	(174)
23. 浮选作业的回归模型(波兰).....	(180)
24. 浮选技术和工艺的发展(苏联).....	(185)
25. “利兹”浮选柱(英国).....	(191)
26. 喷射旋流式浮选机(中国).....	(196)
27. 根据煤岩组分研究黄铁矿分布以减少焦煤中的黄铁矿含量(匈牙利).....	(202)
28. 原煤干选特别是用电选法脱黄铁矿硫的技术与经济问题(意大利).....	(211)
29. 用细菌浸出法脱除与煤致密共生的硫的方法及特点(捷克).....	(225)
30. 煤炭工业固体废料的利用(法国).....	(234)
31. 油页岩利用的新途径(罗马尼亚).....	(239)
32. 利用反向分层原理选煤(保加利亚).....	(245)
33. 逆流分选煤炭领域中的研究(苏联).....	(251)
34. 1974年部分国家和地区选煤技术指标.....	(256)

10毫米以下末煤的有效脱水法

西德 W·布兰克麦斯特等

摘 要

合理地确定10毫米以下末煤的水分，目前已在西德进行了广泛的实验室和工业性研究，该项研究工作受到北来因—威斯特伐利亚公司的财政支持。以西德通用的选煤工艺为基础，与五种特殊的处理末煤和煤泥的方法对比。本文讨论各方案的技术经济效果，为了经济对比，还做了火力干燥滤饼的试验。计算指出，采用适当的选煤工艺，可降低精煤水分约3—4%（绝对值）。从经济观点看，最好的方案是从煤泥中脱除部分 <0.1 毫米的细粒煤泥单独用混油凝聚法处理，脱除大部分细泥后的 <0.5 毫米的煤泥浮选，蒸汽过滤。

问 题

由于各种原因（运输、煤的合理利用、气候条件等），不可能限定精煤水分指标。与此相反，由于末煤和煤泥的比例随着原煤中水分的增高而趋于增大，并且，最终产品也如此。当采用普通机械脱水方法时，产品的最终水分有逐渐提高而超过商用允许极限值的趋势。在这种条件下，采用火力干燥往往是不可避免的。但是，火力干燥成本高于脱水，为此应尽可能地改进脱水工艺并研究其他有效的、成本低廉的特殊脱水方法。

课 题 范 围

根据上述问题所需解决的课题是：

- 进行基础研究以改善普通脱水工艺；
- 研究一些特殊方法；
- 尽可能有效地将这些特殊方法综合起来应用；
- 进行半工业性和工业性试验；
- 利用研究结果得出有效脱水途径。

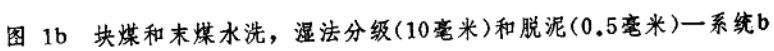
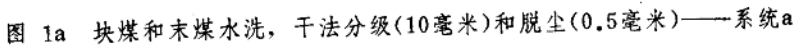
这些研究课题的部分由北来因—威斯特伐利亚公司给以经济支援。已获得的有用数据表明，有可能综合采用全部方法。从脱水效果和经济观点出发，本文引用其中的五种综合方法与西德通用的脱水方法及火力干燥作对比。

对所研究的各种方法的说明

块煤和末煤分选

图1a和1b是西德处理120—10和10—0.5毫米块煤和末煤的通用流程。原煤入仓前干法筛

- 4 -



在西德，脱尘和脱泥后的10—0.5毫米级末煤都用跳汰机处理。

跳汰机的末精煤用固定筛或机械筛或者斗子提升机预先脱水，然后用离心机二次脱水。干法予先分级而精煤混合配煤时，流程可有如下变化：筛子脱水，块精煤破碎，末精煤离心脱水，脱出来的煤尘和由于过粉碎产生的煤泥的处理方法如下节所述。采用脱泥时，煤泥量为脱尘的两倍，但无煤尘产品。

煤泥处理

方法 I：块煤和末煤分选系统的洗水经两段澄清如图 2，这是有代表性的煤泥处理流程。包括大部分 <0.1 毫米细泥的第一段澄清的溢流。在第二段澄清时加凝聚剂。第二段澄清直接溢流。

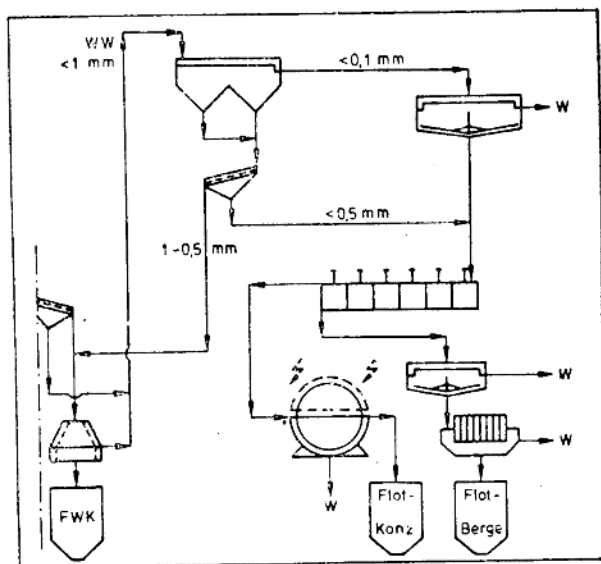


图 2 煤泥处理：两段澄清，煤泥浮选，浮选精煤不加蒸汽过滤（基本方法 I）以及滤饼加蒸汽（方法 II）

RK—矿井原煤；W—澄清水；Ww—洗水；Schl—煤泥；St—煤尘；GWK—块精煤；GMG—块中煤；GWB—块矸石；FWK—末精煤；FWG—末中煤；FWB—末矸石；Flot. Konz.—浮选精煤；Flot. Berge—浮选尾煤；Konz—混油凝聚精煤；Abg—混油凝聚矸石；R—油剂

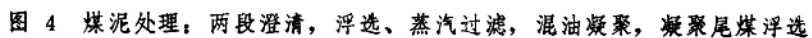
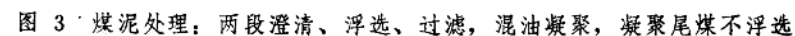
第一段澄清的底流以0.5毫米筛分， >0.5 毫米筛上煤泥与末精煤混合入离心机脱水。筛下水和第二段澄清的底流混合入浮选机。浮选精煤用滚筒过滤机脱水。浮选尾煤浓缩后，部分用压滤机脱水。

方法 I：与方法 I 的区别在于浮选精煤在过滤机的过滤带加蒸汽以强化脱水过程（图 2 中的虚线部分）。

方法 II：煤泥处理采用混油凝聚。洗水也是两段澄清。第二段浓缩的煤泥（主要为 <0.1 毫米）分出一部分用混油凝聚。分流量以余下的煤泥中 <0.1 毫米细泥含量约30%为标准。这样就显著地改善浮选和过滤工作条件（无论是加蒸汽或不加蒸汽），从而提高技术经济效果。

混油凝聚的入料予先浓缩到250~450克/升，然后在搅拌器中加药剂。选择性凝聚后形

4



方法Ⅳ：按方法Ⅲ，当凝聚尾煤灰分达不到浮选尾煤灰分时，用浮选再处理，以避免精煤和药剂的损失（图4）。

方法Ⅴ：<0.5毫米煤泥既不浮选也不过滤。全部细泥（<0.1毫米）用混油凝聚处理。

- 9 -

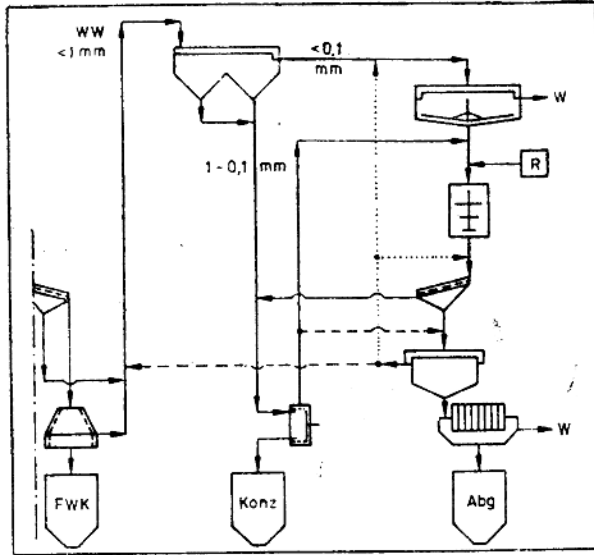


图 5 煤泥处理：细泥（<0.1毫米）凝聚与粗粒煤泥混合离心脱水

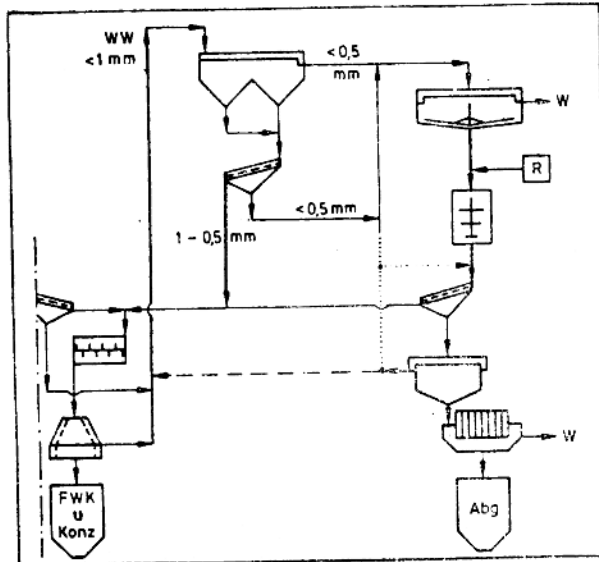


图 6 煤泥处理：<0.5毫米煤泥全部凝聚，与末精煤混合离心机脱水

1—0.1毫米不经任何分级处理。第二段浓缩机的底流，在搅拌器中加油。筛上凝聚精煤与第一段角锥池的底流混合后用螺旋卸料离心机脱水，后者在离心机脱水前经弧形筛更有利。如果离心液中固体含量高而且灰分大，则与絮团脱水筛筛下水一起进凝聚尾煤浓缩机，否则则进搅拌器。为保证减少煤和药剂的损失，尾煤浓缩机溢流返回洗水系统，或返回凝聚系统。浓缩后的凝聚尾煤用压滤机脱水（图5）。

方法Ⅶ：同样不浮选也不过滤。与前述各方法的区别，在于使全部 <0.5 毫米煤泥凝聚，而不仅是 <0.1 毫米细泥（图6）。凝聚精煤用0.1—0.2毫米筛孔的筛子预先脱水。筛上产品保持不分级状态。预先脱水后，与 >0.5 毫米煤泥和末精煤混合后在普通离心机中脱水。离心液返回洗水系统。凝聚后尾煤浓缩，溢流返回洗水系统，底流用压滤机脱水。

计 算 基 础

计算是以西德一般原煤的平均值、平均分选比重、平均分选效率为基础。块中煤和末中煤保持不变，因而在讨论各种脱水方法的结果时未加考虑。块精煤破碎后与末精煤混合，保持水分为4%。

由于上述脱水方法的不同，末精煤和煤泥的最终水分也不同。为了得到技术结论，作了工业性试验，并收集了各种方法在各个阶段的数据。成本分析以1975年的价格和成本为依据。

西德选煤厂平均选煤结果

表 1

粒 度 组 成	产 品	重 量 (%)	灰 分 % (无水基)	挥 发 分 % (无灰无水基)
+10	块 矸 石	29.4	88.0	24.9
	块 中 煤	2.0	42.0	
	块 精 煤	7.8	4.5	
	末 矸 石	8.6	80.0	
10—0.5	末 中 煤	2.6	40.0	24.6
	末 精 煤	26.2	5.0	
	煤 尘	3.6	11.2	
+0.5		6.7	19.2	
-0.5		2.8	16.0	
+0.5	煤 泥	10.3	18.5	
-0.5		100.0	40.3	
120~0	原 煤			

技 术 结 果

表2所列的技术结果，包括各种方法最终精煤的水分、回收率（无水基）及灰分，而且分别列出原煤干法分级和脱尘（条件A）及湿法分级和脱泥（条件B）的结果。数据表明，不同的精煤脱水方法，对回收率和灰分也同时发生影响。在条件A时，采用特殊脱水方法，使最终精煤水分从10.35%分别下降到9.00, 7.30, 7.60, 7.55和7.00%。在条件B时，水分

不同脱水方法的技术效果

表 2

方 法	干 法 分 级 (条件A)			湿 法 分 级 (条件B)		
	水分, %	回收率, %	灰分, %	水分, %	回收率, %	灰分, %
I	10.35	55.40	7.65	11.55	54.21	6.19
II	9.00	55.40	7.65	9.50	54.21	6.19
III	7.30	55.25	7.37	8.00	54.00	5.82
IV	7.60	55.41	7.58	8.30	54.18	6.05
V	7.55	55.82	8.09	8.40	54.86	6.92
VI	7.00	55.58	7.87	7.35	54.60	6.72

则由11.55%降到7.35%。

经 济 效 果

对于条件A和条件B, 与西德选煤厂通常采用的流程(方法I)的各种不同脱水方法的经济计算的结果, 分别列出。通用的流程是: 煤泥浮选, 精煤不加蒸汽过滤, 而且也与在精煤水分相同时采用火力干燥相对比。

基建投资:

与方法I相比(在西德, 处理量1000吨/时的选煤厂, 每小时脱除1吨水时的基建投资约65000西德马克), 除方法II外, 各种特殊脱水方法的基建投资均低(见图7)。对于方法II, 图中“a”表示用蒸汽处理滤饼时需额外支出2400西德马克·吨/时水。与此相反, 分出部分细泥用混油凝聚处理(方法III), 投资可节省3000西德马克/吨。凝聚尾煤用浮选再选(方法IV)节省的投资稍降低。 <0.1 毫米细泥全部用混油凝聚处理(方法V)的投资降低4400西德马克吨/时水。如果全部 <0.5 毫米煤泥都用混油凝聚处理, 投资最低。图中“B”

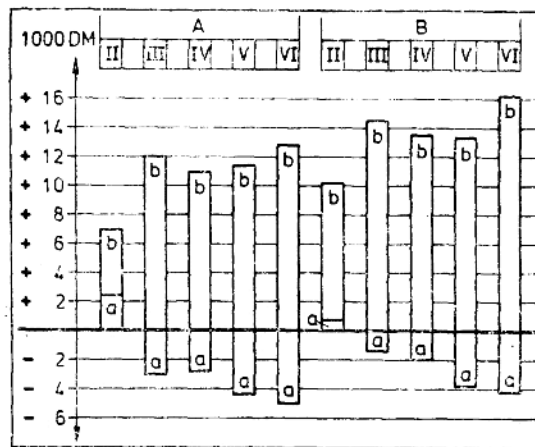


图 7 方法II~VI及火力干燥的投资差额, 西德马克吨/时水, (DM—西德马克)

表示各种特殊脱水方法的部分滤饼用火力干燥所需的投资，与方法 I 时采用火力干燥降低最终精煤水分的投资对比。在条件 B 时（图中右半部），投资最高增加到 16200 西德马克/吨/时水。

特殊脱水方法的生产成本

与方法 I 比较，每吨精煤（无水基）脱水的生产成本西德马克/吨的差额如图 8，以方法 I 的原煤组成为计算基础，脱水成本约 5—6 西德马克/吨。图中每行的“a”表示特殊脱水方法的成本。图 8 中还表示药剂消耗成本的平衡值，其计算方法是药剂的购买价格减去作为焦煤组成成分的折扣值。图中“b”行表示，方法 I 的精煤水分用火力干燥降低到与方法 II～VI 相同时的成本。

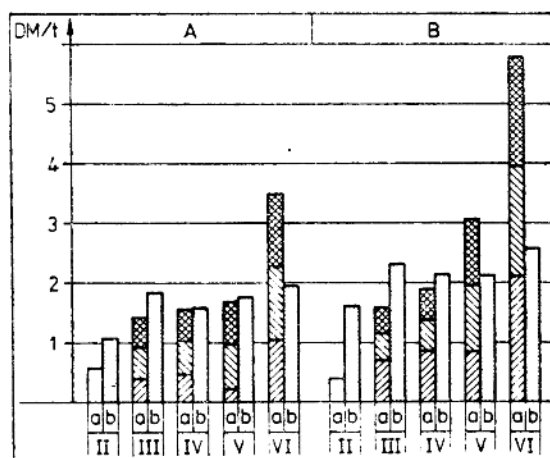


图 8 特殊脱水方法和火力干燥的脱水成本，西德马克/吨

从这些数据可看出，当条件 A 时，方法 II、III 和 IV 采用火力干燥的成本高于特殊脱水方法。在方法 VI 中，可更清楚地看出药剂的平衡作用。如果平衡值从 290 降低到 215 或 140 西德马克/吨，方法 VI 的成本也相应地从 3.5 降到 2.3 和 1.1 西德马克/吨。这种效果在条件 B 时更为显著，因为此时处理的煤泥量大。

特殊脱水方法或火力干燥对回收率的影响

综合技术和经济效果来看，显然精煤灰分和回收率随脱水方法的不同而改变。其差值是以国际市场上精煤水分为 5%、灰分为 5% 时的平均价格 (66.2 美元/吨)，及西德现行的按灰分计价的规则为计算基础。图 9 为方法 II～VI 与方法 I 对比的货价收入与生产成本之间的差额。

图中的上半部表示特殊脱水方法所降低的水分。显而易见，方法 II 的精煤水分比方法 I 降低 1.35% (绝对值)，而方法 III 降低 3.5%。图中下半部表示与方法 I 相比，回收率的变化，以西德马克/吨无水基精煤表示，其中“a”代表特殊脱水方法，而“b”代表采用火

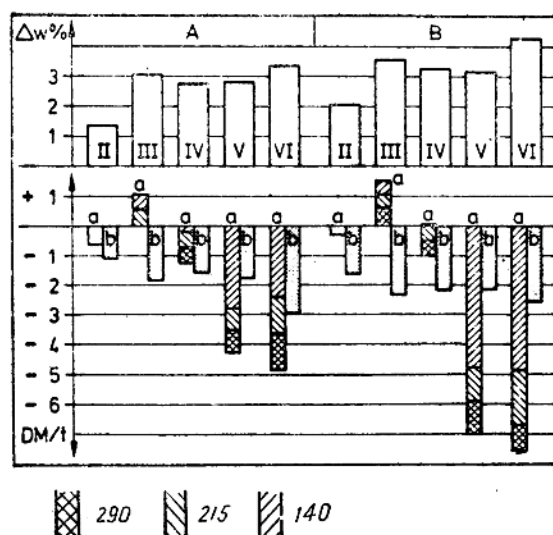


图 9 方法 II~VI 及火力干燥时回收率 (西德马克/吨) 和灰分 (%) 的变化

特殊脱水方法 II~VI 与方法 I (煤泥浮选、精煤不加蒸汽过滤) 对比。

a—特殊脱水方法的药剂成本 (平衡值, 西德马克/吨)

b—条件 A (干法分级) 和条件 B (湿法分级) 精煤最终水分的对比

力干燥使最终精煤水分相同时回收率的降低。

很明显, 采用特殊脱水方法时, 条件 A 的水分降低 3 % (绝对值), 而条件 B 降低 4 % (绝对值)。方法 III 具有显著的优良结果。原因是, 部分 < 0.1 毫米细泥用混油凝聚方法处理的成本, 低于由于减少细泥浮选和过滤量而得到的经济效果。目前正在建设半工业性试验厂, 以便确定最适当的综合脱水方法及确定用混油凝聚法处理的适当的分流物料量。

火力干燥比方法 II、III 和 IV 的负荷量大, 但比方法 V 和 VI 小。

管道运输煤炭的脱水

美国 D·A 达尔斯特罗姆

摘 要

管道输送煤泥电能消耗最少, 在损失量最小的情况下运输粒煤也是可能的, 此时并可排除对液态碳氢化合物的需要。管道运输的正常运行要求在其末端有脱水设备脱水。本文将论述一些为获得最低水分采用蒸气干燥的过滤方法, 保证基本上能获得固体产品的方法, 以及最终使溢流水澄清的方法。在下面将提到的工艺流程图中, 这些方法是互有联系的, 其优点正在于把良好的运转的机动性和高度的可靠性

结合起来了。

导 言

目前正在着重进行的煤泥管道运输的研究,具有经济价值及节约能耗的可能。

同其它输送方式相比,每吨哩的费用能大大降低,同时可以大大减少能量消耗,特别是能大大减少液态碳氢化合物的耗量。煤在管道中进行长距离的输送需要有作为运输介质的水及具有输送能力的泵房和最终的脱水设备。

从节约观点看,据估计,管道运输煤的费用较之其它运输方式约低50%,这种节约还会随着运转时间而逐渐增加,这是虽然由于该设备的一次投资费用较高,然而在运转过程中劳力、动力消耗及煤水泵动能消耗仅占全部费用的25—30%。管道运输费用在运输25000万吨/年且超过30年周期时,可节约140亿美元,如用铁路运输其能量消耗要比管路运输大5.5倍。

管道运输矿浆并不是新的,用在矿山、煤矿及硬沥青上已经几年了。第一次管道运煤开始于1957年,现已完成由南俄亥俄至克利夫兰距离为108英里的管路(174公里),1970年又开始铺设由亚利桑那的布莱克梅隆到戴维斯水坝横跨多山地带,距离为275英里(442公里)的管路。目前正考虑在美国及加拿大建设数个输煤管道,其中一些将大于1600公里。

煤 泥 管 道 运 输 的 特 征

煤泥管道运输试验只需一些普通的有关设备,管道输煤时煤浆的固体含量可达40—55%。(除去煤中固有的水分)这时可防止固体物沉积在管内,在上述浓度及一定的粒度组成条件下,管道运输才可以停止作业,并可在不堵管的情况下重新启动。其粒度组成的上限为12网目,具体如下:

美 制 网 目	粒 度, 毫米	重 量 百 分 数, %
+ 14	1.41	0 — 2
14—28	0.589	0 — 20
28—100	0.149	15—57
100—200	0.074	10—25
- 200	- 0.074	20—40

煤在管道中会有一点很小的损失,它可能是由于泵站的转送造成的,当管道中固体含量较高时,损失可达到最小。

管道运输在冰点以下也是正常的,温度一般为15—20℃。为了防腐PH值可维持在弱碱性,可添加一些碱性药剂以提高进入管道的矿浆的PH值,否则当流经下一个水平时PH值是可以下降的。

美国很多低硫煤在其西部,而用户多在中西部及东部,那么管道就需要由西部铺设到东部。西部的煤一般是生成较晚的烟煤或褐煤,其含水量较高,按体积计烟煤水分达10—30%,

褐煤更高。很多西部的煤虽然灰分很低，但在采用管道运输（将煤破碎到适当的粒度）前未被利用。在灰分及粘土中胶体粒子含量很高，因此，为了脱水，絮凝这些胶体粒子成为团粒是必要的。采用管道运输时应考虑到经济价值和废水处理等问题。除废水处理外，诸如煤中BTU（英热单位）含量的增加，降低用泵运输BTU的费用，以及最终水分含量的降低等也都应该考虑到。

管道末端的脱水设备

在管道末端，设计上应考虑到影响脱水的几个因素。

考虑到很多管道运输线是供给发电厂的用煤，这就对脱水设备的设计要求更高了。这些因素包括以下几个方面：

1. 设计上应该是：管道必须经常输送煤炭及保持矿浆的流动，以防止因沉淀而堵塞的可能。同时也能连续地供应煤。

2. 所有固体物的有效回收及脱水，这才能得到最大的燃料能量的利用和最低的造成污染。

3. 煤经脱水后能得到极低的含水量时就促进了煤的热能转为电能。必须记住，水分含量每增加1%就会显著降低发电厂整个能力的千瓦小时数。

4. 防止固体颗粒的外漏，同样也应防止固液分离后所获得的少量水的污染。

5. 脱水设备必须有足够地适应性，以适应管道运输煤在质量上、粒度组成上及固体含量等方面的波动和发电厂负荷的变化能在最小30%到最大100%之间的变化情况。

由于以上五个因素的重要性，所以必须分别予以考虑。

保证管道连续运转的最终设计

已经采用了两种管道卸料的基本方法。在俄亥俄州克里夫兰的伊鲁明庭公司第一个入料口里一台重力浓缩机其生产能力大于管道。现在都是采用两个或更多个，以便如果某一台出事故时，其它的浓缩机仍可保证管道的正常运转。有几个管道都可采用3000吨/时或更多。从试验工作看所需浓缩机的面积可由 $0.1 \sim 0.5 \text{米}^2/\text{吨}/\text{天}$ 。在这些大的运输量的例子中，无疑地要采用三台或四台浓缩机。

采用浓缩机的优点是在一个最终的脱水设备中可以获得满意的浓缩产品。如果这条管道运输线末尾的煤已用尽，或生产量必须减少时，那么水中的金属块也可以用泵打，这一点是很重要的。除此之外，如果发生撞击的话，这管道必须充满水以防止堵塞。因此浓缩机能供给下一个脱水设备以满意的浓缩物。此外，浓缩机可以允许沉淀物的贮存程度是与底流泵排料的缓慢程度有关的，也与底流再循环返回浓缩机的情况有关。很明显，浓缩机内贮存的情况可以用小时数而不是天数来测定。

如果需要的话，也可往浓缩机入料中添加絮凝剂，以产生清净的溢流。这可以减少最终澄清设备的负荷，因后者必须产生一种固体含量为10PPM或更小的溢流水。

接受管道卸料的第二个方法是用一个大直径的矿浆槽，且装有搅拌装置，以维持固体颗粒呈悬浮状态。这种设备已经在克拉克城的莫汉夫发电厂采用，装在由黑高台城来的管道的

末端。然后矿浆直接给入脱水设备。当发电厂是在低产量运转时煤泥贮存槽内应有混合好的足够的贮藏量以保证管道的正常运输。

将来的装置，应考虑采用矿浆贮存槽及浓缩机的联合流程以适应产量增加的情况。贮存槽应安在浓缩机之后，其贮存量是以日计算的，因此在给料浓度平均的情况下，减少了对浓缩机的依靠。如果最终的脱水是用过滤机的话，这最后的因素是特别重要的。这里还得采用最缓慢的搅拌以防止颗粒的破碎。

当矿井或洗煤厂检修或停产时，管道运输关闭，这就需要有几天贮量的大土池。在莫汉夫发电厂，有三个525呎（160米）直径的筑填池，每一池可有五天的贮存量。其下按装有渗水管。部分脱水后的煤泥可用推土机回收，在这些池子里有可能采用新的脱泥法以便进一步的运输。

固体物的脱水

已经采用了两种管道煤最终脱水的方法，一为过滤，一为离心。根据作者的经验，这里仅介绍过滤法。

从卡迪斯、俄亥俄到克利夫兰的第一个煤炭管道运输设备使用阿吉迪斯过滤机作为最终脱水。其典型的筛分资料如下：

美 制 网 目	粒 度，毫米	重 量 百 分 数，%
+ 10	2.0	0.3—1
10—20	0.841	6—14
20—28	0.589	13—18
28—48	0.297	27—31
48—100	0.149	18—24
100—200	0.074	9—12
200—325	0.044	3—4
- 325	- 0.044	7—13

过滤机的产量接近5.7公斤/分/米²，而平均水分18%。但过滤机的给料浓度是非常重要的，适当的给料浓度约为58—60%（重量百分数），如给料浓度低时，滤饼的形式呈漂砾状，且水份过高而产量减少。这就提高了对进入过滤机的浓缩机底流产品水分的要求。多数管道运输中的固体含量为50%，这对过滤效率有些影响，它们多采用迪斯克型过滤机，其生产量为35—75磅（干）/时/呎²（2.8~6.1公斤/分/米²），它随煤的牌号及粒度组成而异。

圆盘过滤机的缺点之一是难以保证锅炉的给料速度。一般来讲锅炉是在满负载的30%及100%的产量下工作，而且变化十分迅速。过滤机的滤饼通过磨粉机后，必须在锅炉燃烧时添加。虽然这一点可以用适当的设备及圆盘过滤机实现，但用水平带式过滤机可以更好地实现，这里，矿浆是给入一给料箱，再给入装有辅助吸滤设备的水平皮带，如图1所示。物料在皮带上所停留时间可以测量，通常在1—3分钟。显然，磨粉机的处理吨数可以很容易地用控制过滤机的给料泵的流量来实现。一台水平带式过滤机可为一台或两台磨粉机供料，因其滤饼容易控制。在常温脱水情况下当锅炉的生产量较小时，过滤机的处理量通常由150—400

磅/时、呎² (12—32公斤/分、米²)。在常温脱水时，最终水分含量是小的，或较圆盘过滤机稍好。

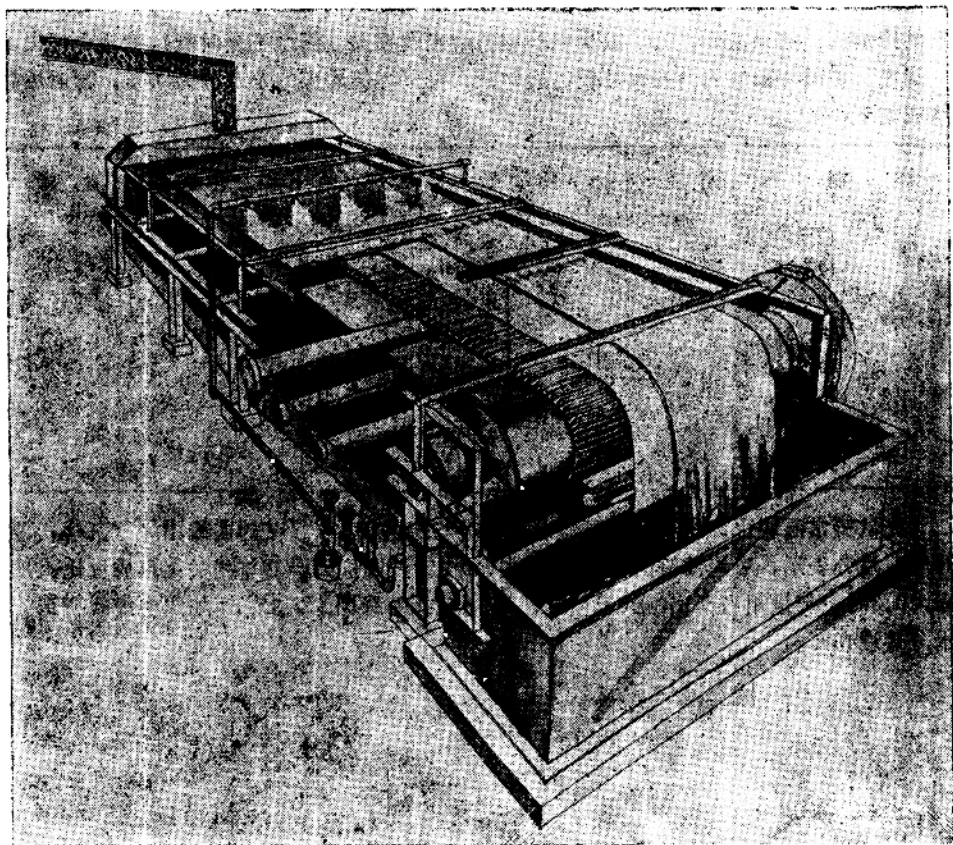


图 1 装有辅助吸滤设备的水平带式过滤机

最小的最终水份

最小的最终水分含量从两个方面看是重要的。第一，任何一点水分都是要随着燃料煤进到锅炉中去的，而水分的蒸发就要消耗热能，从而减少了转换为电能的热能量。在电厂的全部服务年限中，就会造成电能的极大损失。第二，磨粉机的进料需要烘干，以保证正常运转。

同时，大多数输送煤的管道是将美国西部的低硫煤输送到中西部地区。通常这些生成代较晚的煤，内在水分较高 (10—30%)，所需的干燥能也较小。因此除去最大的表面水分是容易的，可增加电能转变为瓦小时的热能来达到。此外，固体颗粒也会含有一定的低的表面水分的。

除了常温脱水外，也已经采用其它多种除去表面水分的方法。这些方法中，蒸汽干燥效果最好。干的加压蒸汽通过滤饼，并立即使之加热温度可升到80—90℃，此后蒸汽由滤饼的

另一侧排出，温度可达30—50℃。因此，有足够的热量转换，并且由于水的粘度极低，可以认为一定含量的表面水分是能够脱除的。关于蒸汽干燥的详细介绍可参考过去论文。

低压蒸汽是很容易由发电厂得到的，例如由汽轮发电机就可得到。同时，也可采用低压锅炉供给蒸汽，如果需要，为了减少锅炉燃料中水的损失，蒸汽干燥时凝结物是个损失。

例如，美国西部煤的内在水分较高为24%，可以燃烧的煤的全水分为30%，管道运煤粒度组成如下：

美 制 网 目	粒 度，毫米	重 量 百 分 数，%
+12	1.68	0.4
12—20	0.841	1.8
20—40	0.420	7.1
40—80	0.177	34.7
80—140	0.105	24.2
140—200	0.074	8.7
200—325	0.044	7.6
-325	-0.044	15.6

首先试验常温脱水，用其结果可绘制全水分与相关因素 θ_d/W 的曲线图2（其中 θ_d 为脱水时间，用分表示，W为滤饼的重量用呎²表示）。过滤机的产量与相关因素成反比。相关因素为0.3时，产量相当于150磅(干)/时、呎²（包括等级因素0.8），如图中虚线所示。其全水分接近46%。

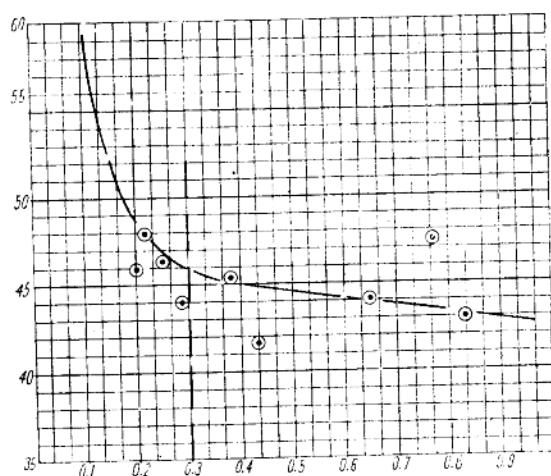


图2 滤饼水分与相关因数的关系曲线

经过了广泛的调查研究之后所知，最好的结果是在采用蒸汽干燥之后再采用340°F(286℃)的废热气将滤饼进行绝热冷却，以得到全水分为30%或更小的滤饼。除此之外，由于有粘土胶粒及细颗粒的存在，还必须采用絮凝剂。这种煤较之破碎的煤来讲是没有经过加工的，因此这个条件是可以达到的。如不采用絮凝剂0.005—0.01磅/吨(干)或0.0025~0.005公斤/吨