

# 选煤厂关于叠筛回收精煤泥技术分析与应用

唐永洪

汪家寨煤矿洗煤厂

**摘要：**选煤厂无压三产品重介旋流器分选下限已达到0.2mm以下，但在现有回收工艺设备中，无较好的设备对合格产品进行脱水回收，需浮选后再通过卧式筛网沉降过滤离心机或压滤机脱水回收。造成了大量的成本投入和精煤损失。

**关键词：**选煤厂；叠筛；精煤泥；重介；浮选

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.07.120

选煤厂无压三产品重介旋流器+直接浮选工艺（喷射式浮选机）的分选。经数据检测和分析，无压三产品旋流器的分选下限已达到0.2mm，但重介脱水回收系统的回收粒度下限仅为0.4mm，0.4mm以下粗精煤泥全进入喷射式浮选机，而喷射式浮选机分选最佳粒度为0.075~0.25mm，0.25~0.4mm之间的大量精煤泥进入了尾矿，造成精煤和经济损失严重。结合现有的洗煤先进工艺，使用叠筛+煤泥离心机对粗精煤泥进行脱水回收。

## 一、技术分析

### （一）可行性

目前，选煤厂工艺系统中，-0.4mm依靠喷射式浮选机+卧式筛网沉降过滤离心机+压滤机回收，浮选机对0.25-0.4mm回收效果差，常存在跑矿现象，根据精煤磁选机尾矿检测分析，尾矿中+60网目（0.25mm）含量为47.14%，灰分10.35%，为合格产品，不需再进一步分选和脱泥。详细数据见表1。

表1 精煤磁选机尾矿粒度检测分析表

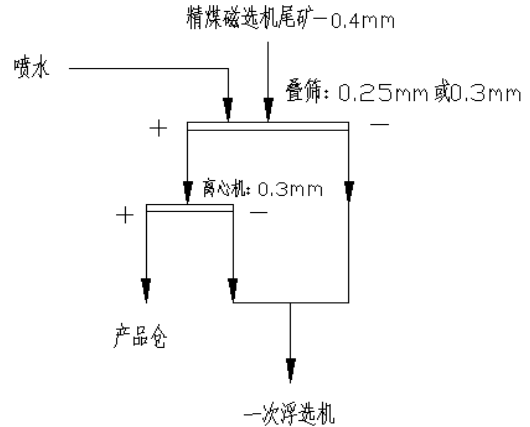
粒级 (网目)	产率/ $\gamma\%$	灰分/Ad%	累计产率/ $\gamma\%$	累计灰分/ Ad%
40	22.14	9.24	22.14	9.24
40~60	25.00	11.34	47.14	10.35
60~80	3.57	21.84	50.71	11.16
80~100	0.71	20.68	51.43	11.29
100~120	2.86	25.46	54.29	12.04
120~200	7.14	27.74	61.43	13.87
200~320	1.43	28.16	62.86	14.19
-320	37.14	33.2	100	21.25
合计	100	21.25		

### （二）工艺设备选型

根据可行性的结论，可选择0.25mm或0.3mm筛缝的

叠筛进行分级脱泥，选择0.3mm煤泥离心机进行脱水。

### （三）工艺流程图（如图1）



## 二、应用效果

### （一）分级脱泥效果

根据检测数据分析：叠筛筛上物中+60网目（0.25mm）含量为82.74%，灰分10.82%；筛下物中+60网目（0.25mm）含量仅为3.01%，灰分16.54%。叠筛筛分效果明显，分级脱泥效率高。详细数据见表2、表3。

表2 叠筛筛上物粒度检测分析表

粒级(网目)	产率	灰分	累计产率	累计灰分
40	34.52	10.84	34.52	10.84
40~60	48.22	10.8	82.74	10.82
60~80	10.15	11.34	92.89	10.88
80~100	5.58	11.72	98.47	10.93
100~120	1.02	22.34	99.49	11.05
120~200	0	0	99.49	11.05
200~320	0	0	99.49	11.05
-120	0.51	27.8	100	11.14
合计	100	11.14		

表3 叠筛筛下物粒度检测分析表

粒级(网目)	产率	灰分	累计产率	累计灰分
40	0	0	0	0
40~60	3.01	16.54	3.01	16.54
60~80	8.27	15.5	11.28	15.78
80~100	9.77	15.3	21.05	15.56
100~120	3.76	20.34	24.81	16.28
120~200	11.28	21	36.09	17.76
200~320	7.52	34.46	43.61	20.64
-320	56.39	39.3	100	31.16
合计	100	31.16		

(二) 脱水回收

粗精煤泥经过叠筛分级脱泥后, 进入精煤泥离心机(0.3mm)脱水, 进一步起到降灰作用, 经过煤泥离心机脱水后的产品水分为8.0~10.0%, 降低了精煤水分。

表4 粗精煤泥离心机产品分析表

粒级(网目)	产率	灰分	累计产率	累计灰分
40	49.03	10.32	49.03	10.32
40~60	32.26	10.6	81.29	10.43
60~80	10.32	11.42	91.61	10.54
80~100	4.52	12.58	96.13	10.64
100~120	0.65	13.28	96.78	10.66
120~200	1.29	13.62	98.07	10.7
200~320	0	0	98.07	10.7
-320	1.93	19.14	100	10.86
合计	100	10.86		

(三) 浮选机原矿与尾矿前后对比

增加叠筛系统后, 有效改善了一次浮选机入料浓度和尾矿跑粗现象, 提高了精煤产率。且有效降低了浮选药剂单耗和稀释水用量, 减少了煤泥水处理压力。详见数据表5、表6、表7、表8。

表5 一次浮选机入料粒度灰分检测分析表(浓度201g/l)

(改造叠筛前)

粒级(网目)	产率	灰分	累计产率	累计灰分
40	18.69	9.16	18.69	9.16
40~60	7.94	10.36	26.64	9.52
60~80	2.34	11.66	28.97	9.69
80~100	5.61	12.68	34.58	10.17
100~120	0.93	27.14	35.51	10.62
120~200	9.81	17.34	45.33	12.07
200~320	6.07	27.00	51.40	13.83
-120	48.60	35.22	100.00	24.23
合计	100.00	24.23		

表6 一次浮选机入料粒度灰分检测分析表(浓度201g/l)

(改造叠筛后)

粒级(网目)	产率	灰分	累计产率	累计灰分
40	0.00	0.00	0.00	0.00
40~60	1.64	10.36	1.64	10.36
60~80	2.73	11.66	4.37	11.17
80~100	8.20	12.68	12.57	12.15
100~120	1.09	27.14	13.66	13.35
120~200	11.48	17.34	25.14	15.17
200~320	9.29	27.00	34.43	18.36
-120	65.57	35.22	100.00	29.42
合计	100.00	29.42		

表7 一次浮选机尾矿粒度灰分检测分析表(改造叠筛前)

粒级(网目)	产率	灰分	累计产率	累计灰分
40	13.6	10.74	13.6	10.74
40~60	1.7	14.8	15.3	11.19
60~80	1.13	31.44	16.43	12.58
80~100	0.85	45.3	17.28	14.19
100~120	0	0	17.28	14.19
120~200	2.27	68.68	19.55	20.52
200~320	3.4	70.92	22.95	27.99
-120	77.05	73.74	100	63.24
合计	100	63.24		

表8 一次浮选机尾矿粒度灰分检测分析表(改造叠筛后)

粒级(网目)	产率	灰分	累计产率	累计灰分
40	0		0	0
40~60	0.12	14.8	0.12	14.8
60~80	0.58	31.44	0.7	28.59
80~100	0.87	45.3	1.57	37.85
100~120	0	0	1.57	37.85
120~200	2.32	68.68	3.89	56.24
200~320	5.79	72.92	9.68	66.22
-120	90.32	74.74	100	73.92
合计	100	73.92		

(四) 精煤产率

根据表5数据分析, 叠筛使用前原煤-1.4上浮为27.01%, 精煤产率为40.14%, 对应比例关系为: 精煤产率/原煤-1.4上浮=1.486。叠筛使用后入洗原煤-1.4上浮降低0.49%, 考虑原煤-1.4上浮灰分与精煤灰分与叠筛使用前基本不变的前提下, 计算精煤产率为26.51%\*1.486=39.39%, 实际精煤产率为41.58%, 其精煤产率增加2.19%。(经讨论, 原煤灰分与精煤产率无直接关系, 仅原煤-1.4上浮产率和灰分有关)

三、结论

叠筛投入生产后, 取得的洗选生产效率效益如下:

1. 提高了精煤产率2.19%, 提高了尾煤泥灰分4.84%。

2. 叠筛高效回收粗精煤泥之后, 减少了进入浮选机矿浆量, 使浮选原矿粒度更加均匀化, 煤泥抽率提高4.23%, 药剂单耗量同比减少0.029kg/t。

备注: 叠筛使用前一次浮选抽率=(尾矿灰分-原矿灰分)/(尾矿灰分-精矿灰分)=(68.03%-22.3%)/(68.03%-11.37%)=80.71%。

叠筛使用后抽率=叠筛固体回收率+一次浮选抽率=55.74%+(100%-55.74%)\*65.98%=84.94%。叠筛

表9 叠筛使用前生产数据前后对比表

日期	入厂原煤		入洗原煤				生产精煤			生产洗混煤		
	量(t)	灰分	量(t)	灰分(%)	-1.4含量(%)	-1.4灰分(%)	量(t)	灰分(%)	产率(%)	量(t)	灰分(%)	产率(%)
1	10972	47.08	10097	46.70	26.21	9.17	3758	11.91	40.60	1960	45.21	23.70
2	13595	47.20	10213	48.74	23.86	9.31	3689	11.91	38.15	2083	42.70	23.18
3	8769	46.98	11924	44.93	30.52	8.75	4718	11.39	41.23	2406	45.72	22.04
4	12266	46.62	10576	46.01	27.16	9.29	3935	11.57	39.68	2181	42.59	25.31
5	12242	47.92	11480	45.65	29.29	9.08	4445	11.36	41.19	2153	45.27	21.54
6	13040	48.00	10784	47.22	24.25	9.33	4020	11.62	39.57	2033	44.65	20.16
合计	70884	47.33	65074	46.48	27.01	9.15	24565	11.61	40.14	12816	44.37	22.65

表10 叠筛使用后生产数据前后对比表

日期	入厂原煤		入洗原煤				生产精煤			生产洗混煤		
	量(t)	灰分	量(t)	灰分(%)	-1.4含量(%)	-1.4灰分(%)	量(t)	灰分(%)	产率(%)	量(t)	灰分(%)	产率(%)
7	12806	45.47	11434	48.24	25.53	9.55	4301	11.70	40.42	2005	44.03	21.43
8	11181	46.56	11505	45.66	28.62	8.86	4495	11.01	41.42	2138	43.05	21.17
9	13249	50.92	10887	48.35	23.91	9.15	3988	11.94	38.54	2004	45.02	19.87
10	11059	49.00	10203	47.96	27.33	9.18	4053	11.62	42.63	1596	43.09	18.44
11	13153	50.66	10831	48.82	23.92	9.35	4038	11.84	39.08	1892	46.23	19.24
12	11467	48.93	10893	46.50	27.65	9.03	4518	11.41	44.77	1707	47.03	18.04
13	12467	48.92	10252	46.61	27.69	9.27	4080	11.29	44.12	1784	50.08	20.44
14	11187	48.93	11386	48.20	26.71	9.31	4298	11.54	40.63	1990	44.04	20.01
15	10953	45.43	10725	48.28	27.32	9.38	4273	11.61	42.23	1598	46.27	16.74
合计	107522	48.38	98116	47.62	26.51	9.23	38044	11.54	41.58	16714	45.35	19.61
对比	36638	1.05	33042	1.14	-0.49	0.09	13479	-0.06	1.43	3898	0.98	-3.05

固体回收率=(叠筛筛下灰分-叠筛入料灰分)/(叠筛筛下物灰分-叠筛筛上物灰分)=(31.16%-22.30%)/(31.16%-11.14%)=55.74%; 一次浮选抽出率=(尾矿灰分-原矿灰分)/(尾矿灰分-精矿灰分)=(68.79%-31.16%)/(68.79%-11.76%)=65.98%。

3. 在原煤指标相似情况下,提高原煤处理量约60吨/小时。

4. 使用“叠筛+煤泥离心机+煤泥卧式筛网沉降过滤离心机”脱水(煤泥离心机产品水分为9.13%,精煤卧式筛网沉降过滤离心机17.2%,计算综合为11.90%),比“击打弧形筛+煤泥卧式筛网沉降过滤离心机”脱水(产品水分16.07%)的水分降低了4.17%。

备注:叠筛使用前,“击打弧形筛+煤泥离心机”脱水产品水分16.07%;

叠筛使用后,煤泥离心机产品水分为9.13%,卧式筛网沉降离心机水分为17.2%,综合水分为:[煤泥离心机产品水分\*55.74%+(100%-55.74%)\*65.98%\*卧式筛网沉降离心机水分]/(55.74%+(100%-55.74%)\*65.98%)=[9.13%\*55.74%+(100%-55.74%)

\*65.98%\*17.2%]/(55.74%+(100%-55.74%)\*65.98%)=11.90%。

#### 四、结语

叠筛投入生产后,实现高效回收质量合格的粗精煤泥、有效去除高灰分细泥,并对后续工艺带来较好改善。

#### 参考文献

- [1] 马茂华,李敬.小直径旋流器组在粗精煤泥回收工艺中的应用[J].煤炭加工与综合利用,2021(02):15-17+20.
- [2] 王敏鸽,苑金朝,张旭磊,郭建伟,方玥,杨翌.粗精煤泥回收系统技改前后的生产对比试验[J].煤质技术,2019,34(04):68-73.
- [3] 武永旺.选煤厂智能粗煤泥分选机应用研究[J].机械管理开发,2022,37(12):138-140.
- [4] 牛宏远.粗煤泥回收系统改造的可行性研究[J].应用能源技术,2021(9):15-18.
- [5] 闫全喜,张悦松,王东彦,等.大屯选煤厂粗精煤回收系统改造实践[J].选煤技术,2022,50(2):69-73.