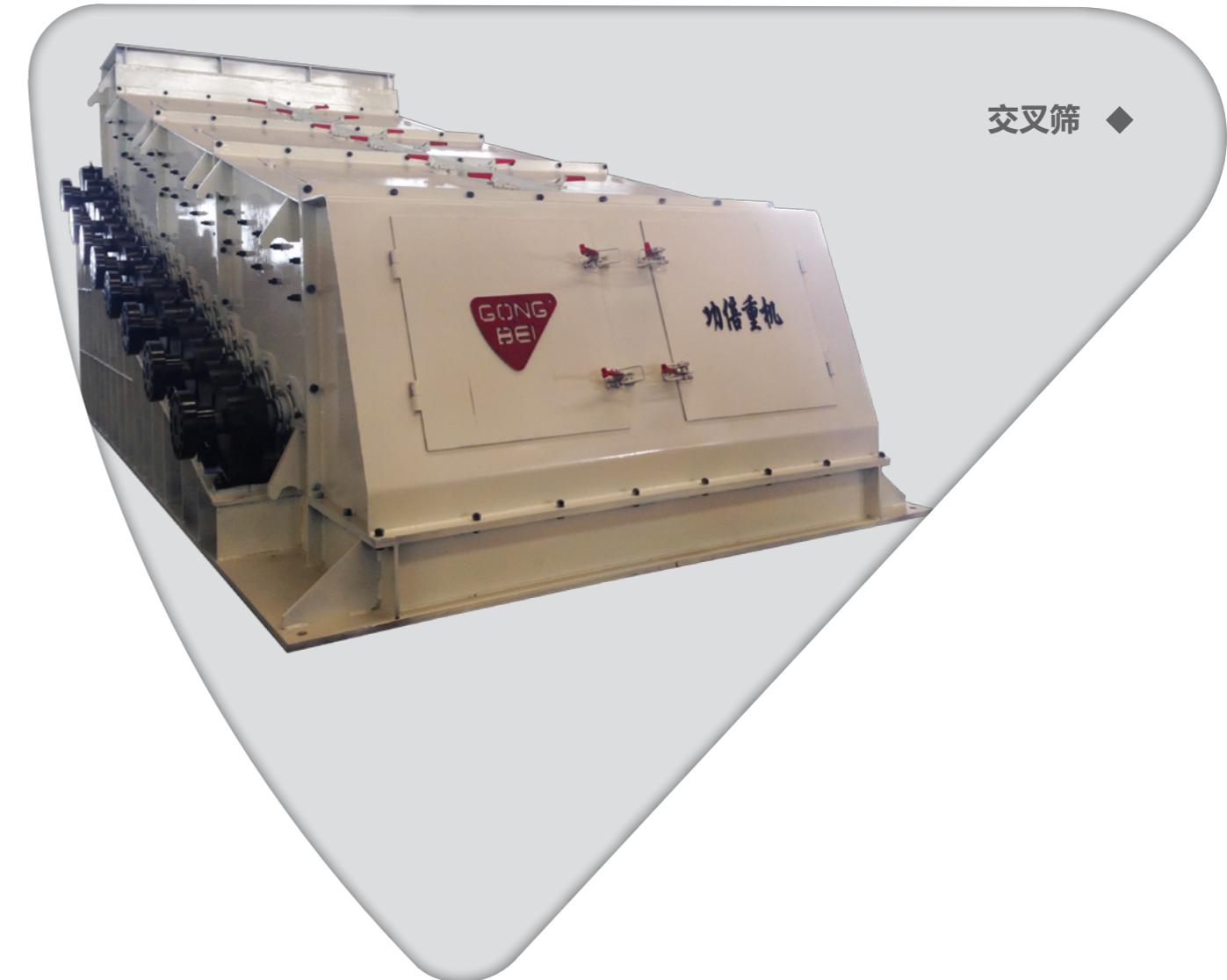


功倍筛分 事半功倍

脱粉 预筛分 深度分级

交叉筛——高端筛分设备



石家庄功倍重型机械有限公司
SHIJIAZHUANG GONG BEI HEAVY MACHINERY Co., LTD

400-6658-500 ◆

T/0311-87089010/11

F/0311-87089012 / 15

A/河北省石家庄市合作路81号

E/5cmm@5cmm.com

www.5cmm.com

专利产品 仿制必究

CROSS SCREEN
功倍交叉篩

 功倍重机
HEAVY MACHINERY

【原机械部石家庄矿山机械研究所】

企业介绍

石家庄功倍重型机械有限公司（前身）为机械部石家庄矿山机械研究所，成立于1976年，是我国矿物筛分、粉碎技术的专业归口研究所。拥有国家级的产品质量监督检测中心、行业技术情报站，国家标准研究室、部级产品试验场以及筛分、破碎、分级磨矿、超微粉碎、振动机械等各专业技术研究室。1996年研究所经上级批准改制为现代化股份制企业（冀机编[1996]158号文件），开发了一系列具有自主知识产权的物料输送、筛分、破碎、磨矿、分级等行业领先技术水平的产品，为国内、外工矿企业提供了世界一流的工艺方案和设备。

功倍重机的独特优势在于：

- 1、40多年的专业技术研发经验。
- 2、拥有粉碎工程专业数量最多、成果最多、资历最老的研发技术人员。
- 3、拥有国内粉碎筛分各种原理设备和近万种物料的实验数据库。
- 4、委托国家中小型矿山机械质量检测中心为其第三方检测机构，确保质量合格、稳定。
- 5、专业、及时并负责到底的售后服务团队。

功倍重机可提供的粉碎技术解决方案：

- 1、粗、中、细级不同粒度（1000mm-0.1mm）要求的粉碎、筛分成套工艺、设备选型、设备研发、制造。
- 2、干、湿、黏等特种工况物料的粉碎、筛分工艺与设备及技术改造服务。
- 3、超细粉碎、筛分-3mm专利技术及工艺方案。
- 4、致力于智能清洁发电、煤炭深度分选、洁净煤技术、精细化工、绿色矿山、土壤修复、固体废弃物处理、港口货运等领域的物料处理技术研究，为客户提供定制化设计。

坦荡燕赵，忠义千年，沃土苍天，拥抱三皇五帝；巍巍太行，蜿蜒千里，灵山人杰孕育建国传奇。面对千载难逢的产业升级市场机遇，功倍重机将秉承“大成共赢，事半功倍”的企业理念，以“粉碎一切粉碎难题”为使命，用过硬的实用技术打造粉碎工程技术领域第一品牌。

功倍筛分 事半功倍

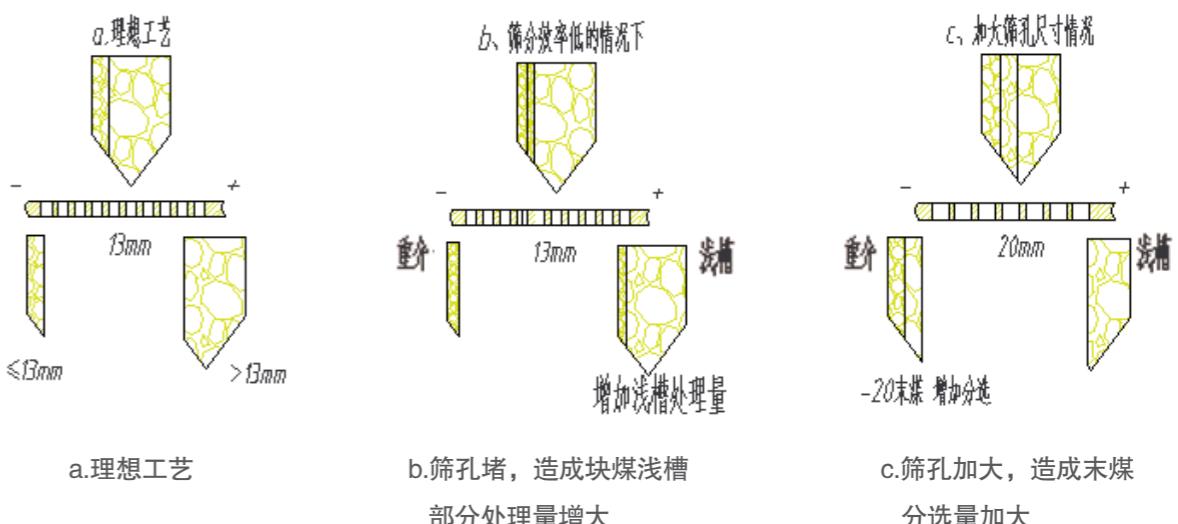
洗煤工艺的问题与对策

1、块煤与末煤（0—13mm）分级的稳定性问题

大多数洗选工艺对>13mm的块煤和<13mm的末煤采用不同的洗选系统，当煤的含水量、粘性、泥化现象变化时造成筛机筛孔堵塞，13mm分级效率降低，大量-13mm末煤进入块煤分选系统，造成煤泥水系统负荷增大，影响块煤分选系统的正常生产。

为了缓解这种情况，有的选厂把筛孔更换为20mm，此举虽可增加分级效率，但改变了块、末煤系统的量，导致块、末煤分选系统入料比例失调，末煤分选系统入料量增加，超过设计处理能力；为保证末煤分选系统正常生产，只能降低来煤能力，系统总处理能力降低，生产成本大幅增加。同时块煤入洗量减少，造成精煤发热量降低。

块、末煤分选比例示意图：



所以选用不粘、不堵、筛分效率稳定的筛分设备，能够使选煤工艺达到事半功倍的效果。

2、末煤（0—13mm）全入洗对工艺系统的影响

生产实践发现，0—13mm的末煤全部入洗会产生如下问题：

- 2.1 原生煤泥量大，精煤产能减少。
- 2.2 产品水分高而发热量低。
- 2.3 增加水洗系统日常运营成本：大量煤泥进入洗选系统，增加循环水量和煤泥量，增加洗选系统日常运营介耗、药耗、电耗、维护、人工等费用，降低选煤厂的经济效益。

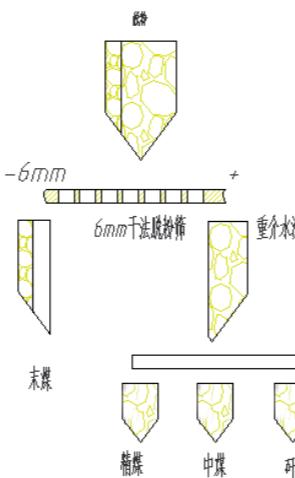
2.4 运输易造成车厢粘附、冬季冻结而无法卸车现象。

2.5 存在运输溜槽和煤仓被堵塞引发的洗选系统停产事故的隐患。

2.6 增加产品灰分：煤和矸石都极易泥化，导致洗选产品灰分增加。

2.7 对稳定产品热值各级配参配比例的影响：由于细煤泥的比表面积大、水分高、粘度大，这为洗选产品的合理掺配带来较大困难。

所以，洗煤厂将原煤或末煤（ $<13\text{mm}$ ）中的小粒级（0-3、0-6mm）在入洗前进行干法筛分脱除或部分脱除，也就是俗称“脱粉”会使得洗煤工艺达到事半功倍效果。消除末煤进入水洗系统带来的不利影响是近年来新兴的选煤工艺，研制末煤高效分级、脱粉筛成为新工艺实现的关键设备。



(4) 降低介耗：采用脱粉工艺介耗降低约0.2kg/t

(5) 减少折返运输成本，节约电耗。冬季减少煤泥运输“冻车”事故

(6) 减少投资。预先脱粉后，减少了后续设备负荷和设备台数，一次性投资降低，后期运行、维护成本减少，间接降低生产成本，提高效益。

(7) 节约用水、药剂、减少煤泥污染等环保意义

案例：以国内某厂500万吨动力煤全部入洗为例，通过增设3mm脱粉，每小时可以降低450-600m³煤泥水，每年可以减少细煤泥22-30万吨，节省电费和药剂成本55-75万元，可增加精煤产品12-16万吨，以产品(收到基低位发热量为5000kcal/kg)港口价格500元为例，每年直接增加销售收入6000-8000万元，年增加总效益近亿元，每天20-40万的收益。0-3mm粉煤脱出比例（占500万吨的比例）10%-15%，每脱出（并掺加入精煤）1%的细粉年效益600-800万/年。

筛分设备的筛分效率和可靠性对效益的影响巨大。

3、脱粉的价值

在煤炭产能过剩、煤质劣化、客户要求严格、竞争激烈的市场环境下，动力煤选厂向内挖潜，积极创新，采用更先进的技术进行创新改造也是产业升级的大势所趋。将原煤中末煤预先脱除或部分脱除，合理参配各级配比例，稳定产品热值成为提质增效的必然选择。

从选煤厂的基建费用与运营成本构成来看，煤泥水处理系统的基建费用占选煤系统总基建费用的35%左右，运营成本占末煤洗选成本的25%左右。增设（-3、-6mm）干法脱粉工艺，可为企业带以下收益：

(1) 稳定产品热值及质量

合理参配脱粉、洗煤后各级配比例，稳定产品热值，满足市场需求，不仅提高企业的精煤品质及产能，还给企业带来较高利润收入。

(2) 减少煤泥量，增加产品产率

选前脱粉，使（-3、-6mm）粉煤不再进入分选环节，减少洗选过程中副产品产出，提高精煤产率1-2%。

(3) 减少药剂用量，节约生产成本

按照煤泥2.7kg/吨药剂用量，吨煤泥可减少药剂成本约40元。

4、传统筛分设备存在的问题

传统筛分设备在进行干法细粒筛分时存在以下问题：

- (1) 筛孔“糊死”或“卡死”，筛分效率低，达不到分级目的
- (2) 筛机振动强度大，筛网、筛框、软连接、轴承等故障率高
- (3) 粉尘大，不环保
- (4) 占用空间大、振动大、单台产量低导致基建费用高

以上问题成为困扰洗煤行业3-6mm脱粉作业和13mm细筛作业的行业技术难题。

干法深度筛分新技术——“动态筛孔” + “物料自清理”

干法深度筛分新设备——功倍交叉筛

功倍交叉筛将传统滚轴筛重新设计，采用“动筛孔” + “物料清理物料”筛分新技术（发明专利），解决了潮湿、粘煤细粒干法筛分行业难题，为脱粉工艺实现带来技术保障。

整机原理图



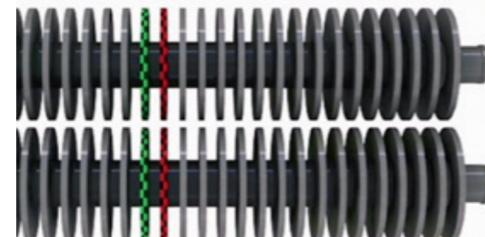
平行排列的几根或几十根同时向前转动的筛轴形成筛面，筛片之间的间隙形成筛孔，物料在筛面上向前滚动、势如波浪，小于间隙的颗粒掉入缝隙中，被筛片旋转带到筛下。

“动态筛孔+物料清理物料”的设计原理

1、“静态筛孔” ---传统筛网或筛片组成筛孔的四个边相对静止，称为“静态筛孔”。



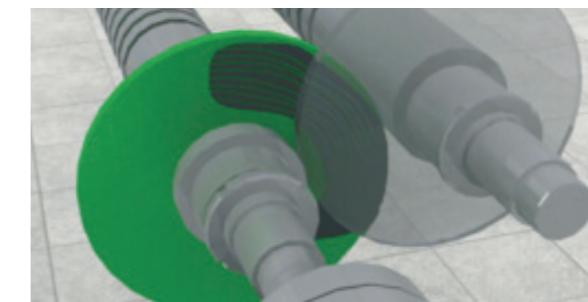
振动筛分设备的静筛孔



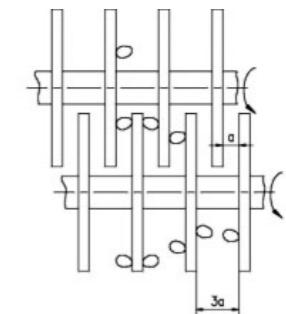
传统滚轴筛的静筛孔

2、“动态筛孔” ---组成筛孔的两两相对的四边具有相对运动

交叉筛动筛孔示意图



同向旋转的筛轴，筛片间“动态筛孔”、“手搓式”运动，自清理。



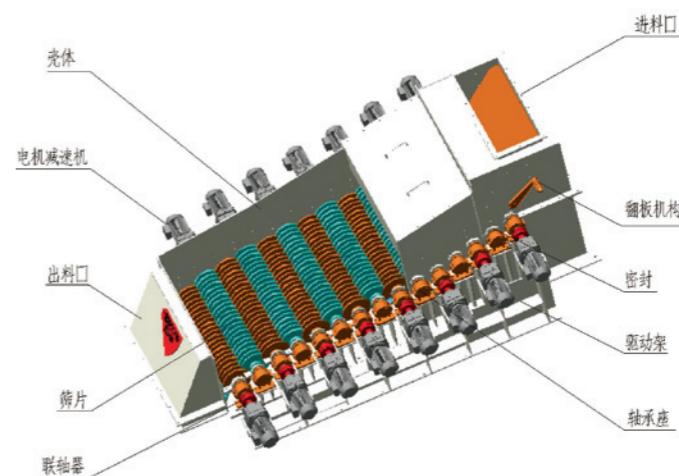
组成筛孔的筛片在交叉区域作方向相反的运动形成“动筛孔”，只有小于筛孔的颗粒才能进入空隙中，到达下方时夹持颗粒的筛片分离，颗粒掉落，不会发生颗粒卡堵筛孔的问题。

进入筛孔的颗粒被“搓动旋转”，对筛片表面有“擦拭”的作用，颗粒将筛片上的泥状物带走，从而达到“物料清理物料”的作用。所以交叉筛在筛分泥状物料后，表面不但没有煤泥粘附而且干干净净、闪闪发亮。

刮泥板仅起辅助作用，清除“漏网之鱼”，所以使用寿命长，故障率低。

交叉筛结构组成

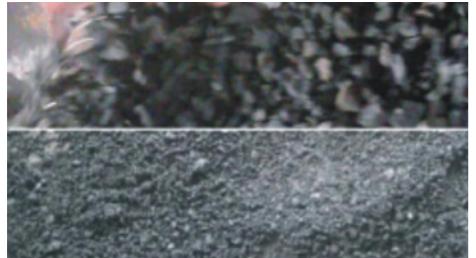
整体组成



◆ 交叉筛的性能特点

1、筛分效率高

- 筛孔永不堵塞，筛片旋转强制排料，合格颗粒透筛速度快。
- 物料波浪曲线运动，及筛片的高速搅拌作用---增加物料接触筛面时间，增加透筛几率。



筛分效率是筛分设备重要性能指标，其决定因素为：有效开孔率、透筛速度及物料接触筛面的时间比例；交叉筛的独特创新，使其筛分无论何种物料，都可达到高的有效开孔率、高的透筛速度和充分的接触筛面时间。

2、可靠性高

- 机器低速平稳运转，无任何振动及冲击载荷，避免振动筛分设备的疲劳损伤问题。
- 合理的动力配置和合理的筛面结构，使筛机内物料负荷均匀分配，保证交叉筛运转平稳。
- 筛机内均匀料层及高耐磨材料制作的筛片，使得筛片使用寿命是振动筛分设备筛网寿命的3-5倍。
- 简洁牢固的设备结构及足够刚性的筛片，可承受大料流及大块物料的冲击。



不怕大块冲击

3、环保性高

- 运转平稳，噪音小于70dB。
- 整机全密封运行，无粉尘外溢，满足高环保标准要求。

4、单机产量大

- 13mm分级单机处理量达3000t/h, 3mm单机处理量达1000t/h。

5、占用空间小

- 相同工况要求时，交叉筛比传统设备占用空间小1/2--1/3



6、过杂物能力强

- 铁块、绳子、编织物等杂质不影响正常运行

◆ 自主知识产权

“动筛孔” + “物料自清理物料” 筛分技术获得两项发明专利和八项实用新型专利。



保护知识产权，侵权必诉讼法律。

▼ 交叉筛--细筛 (≤13mm) 性能参数表)

型号	生产能力 (t/h)	功率 (kw)	进/出料粒度 (mm)
CRS1010	180 ~ 200	15~22	200/13
CRS1014	250 ~ 300	21~31	
CRS1412	350 ~ 450	27~36	
CRS1415	400 ~ 600	45~50	
CRS1418	500 ~ 650	54~60	
CRS1814	500 ~ 650	42~56	
CRS1816	550 ~ 700	48~56	
CRS1818	600 ~ 800	54~72	
CRS2214	600 ~ 800	56~70	
CRS2216	700 ~ 900	64~80	
CRS2220	800 ~ 1100	80~110	
CRS2224	1000~1300	96~132	
CRS2620	1300~1600	110~180	
CRS2625	1600~2000	180~200	
CRS3025	2000~2500	190~220	
CRS3030	2500~3000	200~250	

具体设备选型需根据煤质特性 (水分、粘性、硬度、含杂) 及企业生产要求量身定做

▼ 交叉筛--粗筛 (≤25mm) 性能参数表)

型号	筛面宽度(mm)	进料粒度 (mm)	筛下粒度	处理(t/h)	功率 (kw)	外形尺寸(mm)
CRS1000	2800 × 1000	≤400	≤25mm	300~600	15~22	4110 × 2310 × 1500
CRS1400	4000 × 1400			600~1000	30~42	4710 × 2857 × 2090
CRS1800-A	4000 × 1800			1000~1500	40~56	4710 × 3257 × 2090
CRS1800-B	4800 × 1800			1500~1800	56~60	5510 × 3657 × 2090
CRS1800-C	5600 × 1800			1800~2100	60~72	6310 × 3657 × 2090
CRS1800-D	6400 × 1800			2100~2500	72~85	7120 × 3657 × 2090

以上出力按煤的比重计算，其他矿石筛分根据物料比重、水分推算。

筛孔尺寸根据用户要求确定。

▼ 交叉筛--脱粉筛 (≤3~6mm) 性能参数表)

规格型号	出力 (t/h)	可选脱粉粒度 (mm)	功率 (kw)
CRS-50	50	3~6	25
CRS-100	50~100	3~6	35~45
CRS-200	100~200	3~6	40~60
CRS-300	200~300	3~6	50~75
CRS-400	300~400	3~6	75~90
CRS-500	400~500	3~6	70~120
CRS-600	500~600	3~6	120~150
CRS-800	700~800	3~6	150~180
CRS-1000	800~1000	3~6	200~250

说明: (1) 设备选型根据现场空间大小量身定做

(2) 分级效率根据工艺要求、煤质特性及设备选型大小有关。

◆ 交叉筛应用现场

1、分级粒度3mm；处理量600t/h，含水量10-16%



工作后的筛面

2、分级粒度-3mm；处理量300t/h



工作中的筛面



3、分级粒度8-13mm；处理能力800-1000t/h



4、分级粒度：30/30—80/80mm，三种粒度处理量600t/h



◆ 细筛荣誉客户

序号	用户单位名称	设备型号	处理量	筛孔	数量
1	山东兗矿集团东滩煤矿选煤厂	CRS1625交叉筛	600t/h	3mm	2台
2	安徽临涣化工有限责任公司	CRS1818交叉筛	300t/h	3mm	2台
3	山东省冶金设计院股份有限公司	CRS2224交叉筛	500t/h	4mm	3台
4	大地工程开发(集团)有限公司天津分公司	CRS1210交叉筛	600t/h	4mm	1台
5	山东中鹰国际能源有限公司	CRS1215交叉筛	200t/h	6mm	1台
6	云南云天化石化有限公司	CRS1415交叉筛	300t/h	6mm	2台
7		CRS1008交叉筛	300t/h	30mm	2台
8	南风集团南风盐化工有限公司	CRS0806交叉筛	50t/h	6mm	1台
9	南风集团淮安元明粉有限公司	CRS0606交叉筛	35t/h	6mm	1台
10	无锡可晟机电成套设备有限公司(印尼项目)	CRS1014交叉筛	125t/h	6mm	1台
11	京能集团内蒙古京泰发电有限公司	CRS2220交叉筛	800t/h	8mm	2台
12	秦皇岛秦热发电有限责任公司	CRS1812交叉筛	600t/h	8mm	2台
13	中国石化广州分公司	CRS1219交叉筛	300t/h	8mm	2台
14	淄博矿业集团埠村煤矿矸石热电厂	CRS1210交叉筛	250t/h	8mm	1台
15	东方希望集团新疆东明塑胶有限公司	CRS1815交叉筛	600t/h	8mm	2台
16	中国铝业遵义氧化铝业有限公司	CRS1010交叉筛	200t/h	8mm	1台
17	临沂市阳光热力有限公司	CRS1210交叉筛	300t/h	8mm	2台
18	中国神华保德神东发电有限责任公司	CRS1410交叉筛	300t/h	8mm	1台
19	山东众和热电有限公司	CRS1410交叉筛	300t/h	8mm	2台
20	淄博明瑞热电有限公司	CRS1010交叉筛	200t/h	8mm	2台
21	临邑恒利热电有限责任公司	CRS1010交叉筛	160t/h	8mm	1台
22	山东众合热电有限公司	CRS1410交叉筛	450t/h	8mm	1台
23		CRS1010交叉筛	400t/h	8mm	1台
24	淮南矿业集团新庄孜电厂	CRS1215交叉筛	450t/h	8mm	1台
25	淮南矿业集团潘三电厂	CRS1412交叉筛	400t/h	8mm	1台
26	湖北祥兴纸业科技有限公司	CRS1008交叉筛	120t/h	8mm	1台
27	淄博齐翔腾达化工股份有限公司	CRS1214交叉筛	300t/h	8mm	2台
28		CRS0808交叉筛	90t/h	8mm	1台
29	中国轻工业长沙工程有限公司(越南正隆项目)	CRS1010交叉筛	150t/h	8mm	1台
30	沂水县热电有限公司	CRS1412交叉筛	350t/h	8mm	2台
31	广州林顿重工有限公司	CRS1818交叉筛	600t/h	8mm	1台
32	徐州矿务集团有限公司徐矿电厂	CRS2221交叉筛	900t/h	8mm	1台
33		CRS1415交叉筛	400t/h	10mm	1台
34	湖北东阳光火力发电有限公司	CRS2212交叉筛	700t/h	10mm	2台
35	安徽华谊化工有限公司	CRS1415交叉筛	500t/h	10mm	2台
35	西乌金山热电有限公司	CRS1415交叉筛	500t/h	10mm	2台
37	东莞金州纸业有限公司自备电厂	CRS1214交叉筛	350t/h	10mm	2台
38	内蒙古大公热力有限责任公司	CRS1212交叉筛	300t/h	10mm	2台
39	内蒙古蒙西铝业有限公司	CRS1010交叉筛	250t/h	10mm	2台
40	秦皇岛天马酒业有限公司	CRS1010交叉筛	250t/h	13mm	1台

41	青岛永泰源热电有限公司	CRS1008交叉筛	170t/h	10mm	1台
42	青岛新源热电有限公司	CRS1008交叉筛	170t/h	10mm	1台
43	淄博硕晟机械制造有限公司	CRS1008交叉筛	200t/h	10mm	2台
44	印尼商贸公司	CRS1818交叉筛	800t/h	10mm	1台
		CRS1807交叉筛	400t/h	10mm	1台
		CRS1008交叉筛	150t/h	10mm	1台
45	宜都华讯机电设备成套有限公司	CRS1008交叉筛	200t/h	10mm	1台
46	锡林郭勒盟盐场自备电厂	CRS1008交叉筛	350t/h	10mm	2台
47	山东润银生物化工股份有限公司	CRS1212交叉筛	300t/h	10mm	1台
48	上海腾硕恩工程技术有限公司 (印尼苏拉威西项目)	CRS1410交叉筛	250t/h	10mm	1台
49	百亮工贸集团供热有限公司	CRS1010交叉筛	200t/h	10mm	1台
50	东莞金田纸业有限公司自备电厂	CRS1210交叉筛	250t/h	10mm	1台
51	中材节能股份有限公司 (巴基斯坦项目)	CRS0806交叉筛	70t/h	10mm	1台
52	中电投山西铝业有限公司	CRS1415交叉筛	500t/h	10mm	2台
53	东莞市双洲纸业有限公司	CRS1012交叉筛	250t/h	10mm	1台
54	吉林省宇光空港热电有限公司	CRS1010交叉筛	200t/h	10mm	1台
55	中国五环工程 (越南北氮项目)	CRS1208交叉筛	150t/h	10mm	2台
56	贵州华锦铝业有限公司	CRS0810交叉筛	200t/h	10mm	1台
		CRS1816交叉筛	1300t/h	12mm	1台
		CRS1814交叉筛	1200t/h	50mm	1台
57	源和电站股份有限公司 (巴基斯坦项目)	CRS0811交叉筛	70t/h	10/25mm	1台
58	北京亚非恒业成套设备有限公司 (莫桑比克马普托项目)	CRS1008交叉筛	100t/h	10mm	1台
59	中材节能股份有限公司 (塔吉斯坦胡占德项目)	CRS0808交叉筛	90t/h	10mm	1台
60	山东滨州运通生物质能热电有限公司	CRS1010交叉筛	170t/h	10mm	1台
61	江西赣峰科技电力设备有限公司	CRS1009交叉筛	900t/h	10mm	2台
		CRS1214交叉筛	200t/h	10mm	1台
62	秦皇岛骊骅淀粉股份有限公司	CRS1412交叉筛	300t/h	10mm	1台
63	中国华电石家庄供热集团有限公司	CRS1215交叉筛	400t/h	10mm	1台
64	浙江巴陵恒逸乙酰胺有限责任公司	CRS1215交叉筛	600t/h	10mm	2台
65	安徽山鹰纸业股份有限公司	CRS1212交叉筛	250t/h	10mm	2台
66	济宁国能矿山机械有限公司	CRS1006交叉筛	150t/h	10mm	1台
		CRS1008交叉筛	200t/h	10mm	1台
67	桐乡泰爱斯环保能源有限公司	CRS1214交叉筛	300t/h	10mm	2台
68	安徽兆隆纸业有限公司	CRS1010交叉筛	200t/h	10mm	1台
69	中天合创能源有限公司葫芦素选煤厂	CRS3025交叉筛	2500t/h	13mm	1台
70	玖龙纸业有限公司 (泉州) 电厂	CRS1815交叉筛	600t/h	12mm	1台
71	山西华鑫煤焦化实业集团有限公司	CRS1010交叉筛	150t/h	15mm	2台
72	西安大唐 (无锡华光工业炉丹东项目)	CRS0806交叉筛	200t/h	15mm	2台
73	滨州市公建投资开发有限公司	CRS1009交叉筛	300t/h	20mm	2台
74	济宁华电电力设备有限公司	CRS1008交叉筛	400t/h	25mm	2台
75	中材节能股份有限公司 (巴基斯坦DG项目)	CRS0806交叉筛	60t/h	30mm	1台
76	中材节能股份有限公司 (巴基斯坦ML项目)	CRS0806交叉筛	100t/h	30mm	1台
77	广西博世科环保科技股份有限公司	CRS1415交叉筛	500t/h	35mm	2台
78	湖北东阳光火力发电有限公司	CRS1008交叉筛	100t/h	30mm	1台
79	四达矿业公司 (山西中新甘庄煤业)	CRS1420交叉筛	600t/h	30/80mm	1台

交叉筛带来了什么?

- 交叉筛带来了“动筛孔”筛分模式，让困扰筛分行业多年的世界级粘、堵难题迎刃而解。
- 交叉筛带来了物料自清理技术，让复杂的机械清理装置变得可有可无。
- 交叉筛重新定义筛分机易损件，让筛片由易损件变成寿命长的耐用件。
- 交叉筛带来筛分湿、粘料筛分效率大于90%的突破，让同业内企业认为不可能变成现实。
- 交叉筛高可靠、大出力、高效率，小于3mm超细脱粉问题迎刃而解。

交叉筛颠覆传统筛分概念，引领高效筛分新时代