

中国选煤业回顾与展望

于尔铁

摘要回顾半个世纪以来中国选煤业的历程；预测在煤炭工业可持续发展战略中，21世纪前叶中国选煤业的发展前景；探讨在市场经济环境中选煤业的发展途径。

关键词 选煤 可持续发展 21世纪

一、回顾【1】【2】

建国以来，选煤业已走过了将近半个世纪的历程，在旧中国十分薄弱的基础上，建立起具有相当规模的煤炭洗选加工业。与此同时，选煤工艺和技术装备都有长足进步。

1. 选煤能力不断增长

1949年全国只有10座选煤厂，设计能力14.35Mt/a；到1995年发展到599座，384.92 Mt/a（其中含国有重点煤矿选煤厂228座，317.56 Mt/a；地方煤矿选煤厂371座，67.36 Mt/a）。入选原煤量由建国初期的11.26Mt，增加到1995年的280 Mt（参阅表1及图1）。

表1选煤发展概况

年份	1949	1960	1970	1980	1990	1995
*选煤厂个数/座	10	53	57	110	186	599
设计能力/ Mt/a	14.35	---	58.21	116.02	226.91	384.92
入选原煤量/ Mt	11.26	74.06	49.17	114.22	190.68	280.0

*1995年数据包括地方选煤厂371座，设计能力67.36 Mt/a；此前地方选煤厂为数极少，各年只含国有重点厂。

安全科普知识

- ◆ 不断发展的三维地震勘探技术
- ◆ 钻探勘查技术
- ◆ 中国煤炭能源新产业发展现状
- ◆ 中国煤炭煤质特征
- ◆ 中国煤炭煤质特征1
- ◆ 中国煤炭分类国家标准中各类煤
- ◆ 怎样做好煤矿新工人安全教育培训
- ◆ 我国煤矿职业危害的防治对策
- ◆ 数字解读山西煤炭
- ◆ 数字化矿井筑起安全保障线

更多>>

专家答疑

- ◆ 煤矿启封密闭的安全技术措施
- ◆ 主井的防腐处理
- ◆ 上隅角瓦斯治理
- ◆ 请问有没有办法让烟煤变成无烟煤变无烟煤
- ◆ 请问缺失挥发份的值怎么计算
- ◆ 证件
- ◆ 皮带断带的问题
- ◆ 抽出式局部风机的用途
- ◆ 为什么挖煤前要请测量人员测

更多>>

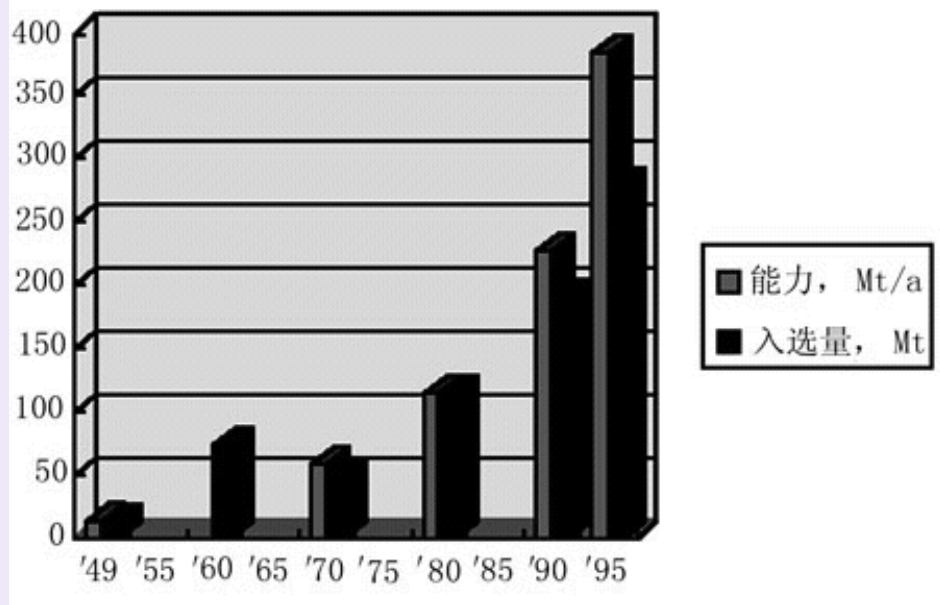


图1选煤厂能力和入选原煤量

早期的选煤厂以提供钢铁工业所需的炼焦用精煤为主，多为所在煤矿的一个生产车间，或隶属于矿务局，其发展是随同煤矿和国民经济大环境的变化而起伏。建国后的最初三年是国民经济恢复时期，为适应钢铁工业对炼焦煤的迫切需求，迅速恢复了抚顺、北票、开滦等矿区遭受战争破坏的几处老厂。“一五”期间，完成了彩屯、灵山、南山、三宝等厂的续建工程。“二五”期间，我国与前苏联、波兰合作建设的双鸭山、马头、望风岗、株州、太原等大型选煤厂相继投产。在1959年“大跃进”浪潮中，为保“钢铁元帅”，突击设计并开工建设一大批（225处）30、60万t/a型简易选煤厂，后经配套补齐，实际投产63处，能力为18.18Mt/a。60年代，我国自行设计建设了多座大型选煤厂，其中有田庄（3.5Mt/a）、把关河（1.8 Mt/a）、大武口（3 Mt/a）等。到70年代后期，陆续建成芦岭、大屯、东庞、平顶山八矿等一批1.8 Mt/a的新厂。同时引进国外技术，在80年代先后建成范各庄（4 Mt/a）、钱家营（4 Mt/a）、西曲（3.6 Mt/a）以及安太堡（15 Mt/a）等大型和特大型选煤厂。80年代开始，我国选煤厂走上快车道，“六五”、“七五”的10年间，仅国有重点煤矿的选煤能力就增长近一倍。

在长期的计划经济模式下，选煤厂主要是定位于洗选炼焦用煤，动力煤选煤厂发展迟缓。五六十年代，只是在抚顺西露天、阜新海洲等露天煤矿设有动力煤选煤厂；到70年代，一些原煤质量低劣的煤矿开始将洗选作为改善煤质的手段；及至90年代，随着环保要求的日益严格和市场机制的逐渐形成，动力煤的加工提上日程，从而推动选煤业的进一步发展。到1995年末，有动力煤选煤厂95座，设计能力140 Mt/a，当年入选原煤91.28Mt。动力煤处理量的增长情况如表2及图2。

表2动力煤入选量及选煤厂能力

年份	1960	1970	1980	1990	1995
入选原煤量, Mt	12.45	8.61	23.86	63.92	91.28
选煤厂个数	6	14	23	71	95
设计能力, Mt/a	11	20.4	28.45	79.16	140

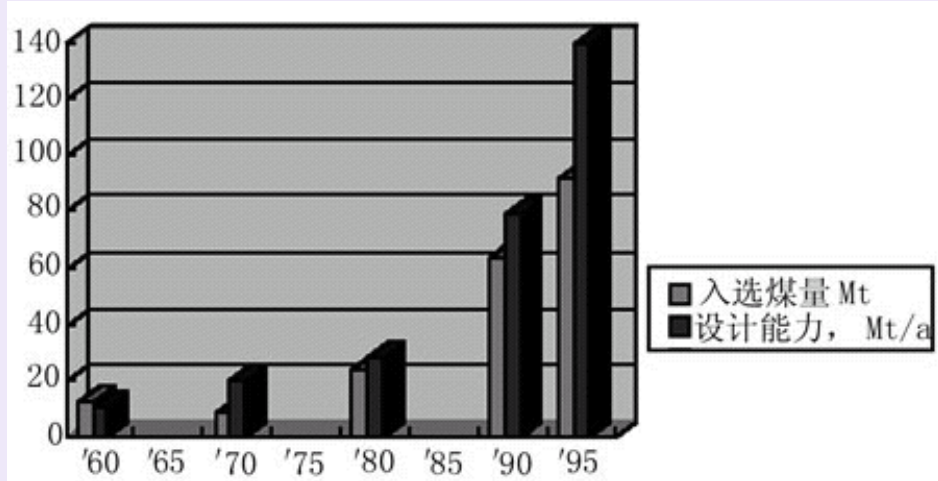


图2动力煤入选量(单位: Mt)

我国地方中小型煤矿数量庞大，其原煤产量已超过国有重点煤矿，然而过去地方煤矿很少有选煤厂。可喜的是，近年在市场机制引导下，地方煤矿选煤厂有如雨后春笋快速发展，到1995年末已有371处，能力为67.36 Mt/a。

随着选煤的发展，商品煤的品种结构得以改善，质量有所提高。国有重点煤矿的品种结构由早期的以原煤为主过渡到以洗选和筛选产品为主，1995年洗选产品、筛选产品和直销原煤的比例是30.5 : 58.3 : 11.2。1995年炼焦精煤产量达9000万t，灰分降至10%以下；商品煤平均灰分低于20%。

2. 厂型大型化

伴随着矿井和露天矿的大型化，选煤厂也沿着大型化道路发展。例如，“六五”期间设计的选煤厂平均规模是1.61Mt/a，而“七五”期间增至1.79 Mt/a。最大的动力煤选煤厂—平朔安太堡达15 Mt/a。国有重点煤矿选煤厂的平均能力如下列：

年份.....	1970	1980	1990	1995
平均能力, Mt/a.....	1.02	1.05	1.22	1.39

3. 工艺流程多样化

50年代初期的选煤方法只有跳汰和槽选，工艺即简单又落后。50年代中期，炼焦煤选煤厂开始配套浮选，后期出现重介法。80年代以来，为适应各种条件的需要，出现多种多样的选煤工艺，诸如：斜槽选、滚筒选、螺旋选、动筛跳汰、摇床选、重介旋流、水介旋流、空气重介法、复合风选法，以及选择性破碎选等等。可以说，当今世界各产煤国家常用的选煤方法，在我国都有应用。

近年来炼焦煤常用的选煤工艺有：跳汰—浮选流程；跳汰—重介—浮选流程；重介—浮选流程。就炼焦煤选煤厂来说，各种选煤方法所占比例大致是：跳汰选60%，重介选23%，浮选14%，摇床及其它3%。在动力煤选煤厂，分选下限多为25mm或13mm，常用重介与跳汰法，近年推出的动筛跳汰、复合风选等新方法受到关注。螺旋滚筒选和斜槽选，在小型简易选煤厂有所应用。

4. 技术装备不断进步

50年代大中型选煤厂的主要设备和大型设备来自国外。60年代之后以国产设备为主，少量引进国外的新型先进设备。80年代以来，国内自行开发制造的各种新型设备大量涌现，同时向系列化、大型化方向发展。目前国产设备完全可满足大中小各类选煤厂的需求。定筛式跳汰机有LTX、SKT及X等系列产品，其中大型的达45m²；动筛跳汰机有液压式和机械驱动式多种型号；重介分选机有斜轮、立轮及刮板式多种规格；重介旋流器有两产品、三产品以及无压给料等类型；浮选机有XJM、XPM、XFZ等系列；压滤机大型的面积达1050m²；TLL系列离心脱水机能力达200t/h；筛分机有各种振动筛、等厚筛、概率筛、琴弦筛、高频筛等多种类型，以满足不同需要；近来推出的有加压过滤机、空气加压（隔膜）压滤机以及浮选柱等新产品。

目前国内机械制造业可为4Mt/a的大型选煤厂提供全套技术设备。随着电子计算机以及新技术、新材料的应用，近年新建大中型选煤厂和一些老厂在技术改造中，较为普遍地采用了计算机集控系统；国产和进口的在线测灰仪在一些厂开始应用；跳汰、重介、浮选等工艺过程的自动化也已起步。新建的安太堡等大型选煤厂和经过技术改造的老虎台等老厂，均具有现代水平。

二、现状【2】【3】

如上所述，从纵向来看，经过近半个世纪的跋涉，中国选煤业有了长足进步，就生产规模而言，已在世界产煤国家中名列前茅。然而，从横向比较，与发达的产煤国家尚有一定差距。

1. 入选比例低

在煤矿机械化相当发达的今天，原煤的洗选加工比例已成为衡量一个国家煤炭工业现代化水平的重要标志之一。诚然，入选比例与煤层赋存条件、原煤质量以及采掘机械化程度相关，不宜机械地比较。如美国尽管是最发达的产煤国家，然而由于煤炭赋存条件得天独厚，其入选比例一直在50%上下徘徊；而日、英、德、澳等国则达80~100%。依我国的煤矿条件来看，原煤灰分多在25%以上，本应有较高的入选比例，而实际上，目前只是24%左右。这种低水平的直接后果就是：商品煤质量不高，能源利用率低，运力浪费大，公害严重。

2. 发展不平衡

长期以来，我国选煤厂的建设是以炼焦煤为主，这就造成占商品煤总量80%的动力煤大部分只经筛选或直销，而入选比例不足10%。从而导致动力煤平均灰分达22.4%，其中电厂用煤灰分平均在28%左右。

3. 规模效益低

1995年国有重点煤矿选煤厂228处，平均能力1.4Mt/a；而地方选煤厂371处（尚未计入90Kt以下的小厂），平均能力165.4Kt/a。算到一起，全国599处选煤厂的平均能力只有642.6Kt/a。从总体水平来看，显然难于形成规模效益。

4. 工艺与装备水平亟需完善和提高

星罗棋布的小厂工艺极不完善、设备十分落后只不必说，即使国有大中型厂，特别是一些老厂，由于投入不足，也存在这类问题。例如，有的厂，产品脱水环节不完善，造成产品水分高，用户反应强烈。选煤厂的自动化只在少数厂刚刚起步。

5. 技术经济指标有待提高

由于厂型小，工艺不完善，装备落后，加之部分厂管理水平较低，技术经济指标不尽人意，特别是劳动生产率只有发达国家的十分之一甚至几十分之一。

尽管存在如上种种问题，毕竟我国选煤业已建立起坚实的基础，具备良性发展的优越条件。这就是：①已有一批高产高效选煤厂作为前导和榜样；②自建国以来，已培育一批高素质的专业人员、富有现场经验的管理干部和工人队伍；③已有强大的科研和设计力量以及制造能力，可充分满足发展需要。

三、挑战与机遇

随着经济改革的深化，煤炭已由长期以来的卖方市场转为买方市场。冶炼精煤的需求不旺，动力煤用户，特别是电煤用户，出于价格考虑又不愿选购洗选产品。结果在一些地区因洗选产品销路不畅而关停了选煤厂；据统计，本来为数不多的动力煤选煤厂，在1995年的利用率只有70%。这种新情况的出现，使一些煤炭企业的经营者和决策人陷于迷茫：选煤厂是少了还是多了？选煤还要不要发展？

依笔者愚见，当前的洗煤产品市场疲软，只不过是市场体制转轨过程中的暂时现象。用户不欢迎洗选煤的主要原因：一是在计划经济时期，指导思想是电厂应该吃“粗粮”，早期建设的发电厂是按当时煤矿所能提供的原煤或低质煤设计的锅炉，设计定型后，难于改变；二是有些选煤厂的洗末煤水分高，给电厂的储运和制粉系统的运行造成困难，用户认为洗煤降低了灰分，增加了水分，所以拒绝接受；三是价格因素，觉得用洗煤不合算。第一个问题是历史形成的，宜接受教训，新电厂设计应按洗选煤考虑（老电厂如能改造，当然更好）。第二个问题，应由选煤厂通过完善脱水工艺和设备解决，使产品全面符合用户要求。至于第三个问题，洗煤要有加工费，产品价格必然高些，但由于煤质的提高、运费和耗煤量的节约，完全可使用户得到补偿且受益的。

随着市场机制的完善和国家政策的引导，加之煤矿工作的改进和洗煤质量的提高，用户必将改变对煤质与价格的认识，妨碍动力煤洗选的因素终将消除。

1. 发展选煤是保护环境的需要，是煤炭工业可持续发展战略的重要组成部分

众所周知，我国是煤炭生产和消耗大国，在一次能源构成中煤炭占据3/4的高额比重，而且这样的态势直到21世纪初叶不会改变。然而，大量燃用煤炭已引起严重的环境问题，且将随煤炭生产量和消耗量的增加而日趋严重。为了保护环境，为了煤炭工业的可持续发展，煤矿必须向社会提供洁净能源。发展

洁净煤技术是煤炭工业的必然选择。选煤是洁净煤技术的源头和基础，是现阶段最为成熟，最为经济的手段。因此，在洁净煤技术起步时期，首先要加速发展选煤。

2. 市场的引导将促进选煤的发展

随着《大气污染防治法》实施力度的加强，电厂等用煤大户必将转向采购优质煤炭。洗选煤市场份额的增大，将为选煤的发展拓宽道路。以市场经济为主体的产煤国家的多年经验证明，在市场经济条件下，对于多数煤矿来说，选煤厂是不可缺少的生产环节。

3. 煤矿自身条件的变化将增加对选煤厂的依赖

这里说的条件主要指：(1)劣质煤层的开采；(2)中高硫煤层的开采；(3)采掘机械化水平的提高。这些因素的增多，将促使煤矿发展选煤。

四、21世纪展望

时间即将我们带进21世纪的门槛，中国的选煤业在新世纪将是怎样的情景呢？选煤工作者在社会主义市场经济新形势下，如何推动选煤业的发展呢？不妨做些预测，并提出相应的建议。

据“九五”规划，2000年选煤能力将达500~550Mt。在这之后选煤能力将达到怎样规模呢？我们可据原煤产量安排作出预测。据有关部门预测，为保证国民经济的正常发展，2000年、2020年、2050年的原煤产量需达到1400Mt、2100Mt和2600~2800Mt。为保证我国大气环境不至于继续恶化，估计到2020年的原煤入选比例应不低于50%，也就是选煤能力需达到1050Mt，将比2000年增长500Mt，平均每年增加25Mt。按目前的选煤发展速度看，这是一个可以实现的目标，同时又是一项艰巨的任务。

为实现这一宏伟目标，必须深化企业改革，并结合我国实际实施一系列技术经济措施。

1. 关于选煤厂的类型

长期以来，我们将选煤厂按其处理的煤种和用户对象划分为炼焦煤和动力煤。两类厂工艺的繁简有所区别（今后这种差别将缩小）。其实从商品煤的用户构成来看，冶炼精煤的需求量不足8%，其余均为非炼焦煤用户。在市场经济环境中，必将全方位发展选煤，且动力煤选煤厂的数量将超过炼焦煤选煤厂。【4】

2. 关于国有选煤厂的管理体制

我国选煤厂体制大体上分为两种类型，即隶属于矿务局单独经济核算的中央选煤厂和作为煤矿生产车间的矿井选煤厂。究竟哪种形式好？已是争论了几十年的老问题。前种形式的企业有一定的自主权，发展活力较强，但管理机构较大，人员较多，当厂矿不在一处时，要支付原煤运费，生产成本较高；后一形式，选煤厂是矿井的附属物，多缺少活力，然而机构小人员少，生产成本较低。这两种形式还将长期并存。今后随着矿井的大型化，通常是一井（矿）一

厂的配置，而选煤厂又与矿井有千丝万缕的联系，预计还是矿井型选煤厂为多。在计划经济体制下，煤矿以生产原煤为主，以至煤矿对选煤厂的投入较少，影响了选煤厂的发展。进入市场经济后，煤矿将以市场为引导，必将转变经营思想，加强对选煤厂的领导和投入。为了调动选煤厂的主动性、积极性，施行企业内部的模拟法人运行，是可取途径。世界主要产煤国家，除俄罗斯和乌克兰外，一般都是矿井型选煤厂，只要是煤矿领导人重视，也都经营得很好，就是明证。

3. 关于选煤厂的规模（厂型）

在相同条件下，大厂的经济效益优于小厂，是不言而喻的事实。近十年新建的国有选煤厂已向大型化发展，而今后这种趋势必将继续。问题是近年发展起来的地方选煤厂，数量多规模小，不仅技术水平较低，且难于形成规模效益。出路一是随着地方煤矿向集团化方向发展，提高选煤厂的厂型；二是在中小煤矿集中的矿区，由投资者建设规模较大的选煤厂，收购原煤洗选。

4. 关于资金投入

发展选煤首先是资金问题。国家投给煤矿的基建资金优先用于矿井建设，以至选煤厂发展迟缓。进入市场经济后，当然要转变这种观念，以效益为目标，优化投资结构。煤矿的基建投资中，用于选煤厂的部分宜由过去的5~6%增加到10%以上。为了快速发展选煤，不能只是依靠国家投资，而应转向多元化投资体制，试行股份制。

5. 关于工艺的选择

炼焦煤选煤厂的发展方向是提高产品质量，即降低精煤灰分和水分，处理高硫煤的还要降低硫分；同时要提高洗选效率。为此建议：

(1) 处理难选和极难选煤的大中型选煤厂，采用两段重介旋流器选，粗煤泥重介选，细煤泥浮选柱选的联合流程；

(2) 处理难选和极难选煤的中小型选煤厂，采用三产品重介旋流器选，粗煤泥重介选，细煤泥浮选柱选的联合流程；

(3) 处理易选煤的选煤厂，采用跳汰选和煤泥浮选流程，或无压给料重介旋流器和煤泥浮选流程；

(4) 处理难选和极难选煤的现有跳汰法选煤厂，有条件的宜改造为重介旋流器工艺。

动力煤选煤厂由于产品售价低，为取得最佳经济效益，力求厂型大，工艺简单，流程灵活，品种多样，用以适应市场需求的变化。建议：

(1) 大型选煤厂，采用大块(>50mm)重介分选机或液压动筛跳汰机排矸，50—13(6)mm粒级重介旋流器选或跳汰选，煤泥压滤或加压过滤工艺；

(2) 中小型选煤厂，采用>25mm机械式动筛跳汰机选，或150—13mm跳汰选，煤泥压滤或加压过滤工艺；

(3) 小型简易选煤厂, 采用50—0 mm螺旋滚筒加自生介质旋流器选;

(4) 在现阶段, 为简化工艺并降低产品水分, 尽量不入洗末煤或粉煤。从长远看, 对于高中灰分原煤有全粒级入洗的可能, 这时需配套完善的煤泥回收系统;

(5) 在缺水地区, 当原煤水分较低时, 可采用复合式风选机处理80—6 mm粒级。

6. 关于技术装备

近年科研和设计部门推出多种新型高效选煤设备, 可供新厂建设和老厂改造中选用。如: SKT、X系列跳汰机; 液压式与机械式动筛跳汰机; 三产品重介旋流器, 无压给料重介质旋流器, 自生介质旋流器; XJX系列浮选机, FCSMC浮选柱; 加压过滤机; 空气加压压滤机; 等等。以计算机为核心的集控技术已经成熟, 在线测灰仪及各种传感器已推向市场, 这就为选煤厂自动化提供了物质条件。未来的大中型选煤厂必将是采用完善工艺、大型高效设备、自动化水平较高且施行科学管理的现代企业。

五、结语

近半个世纪的历程, 中国选煤业已具有相当规模, 为今后的大发展奠定了坚实基础。社会主义市场经济的建立, 煤炭工业可持续发展战略的实施, 为选煤业的发展提供了新的机遇。审时度势, 宜制定适应市场经济环境的选煤发展策略和技术路线。21世纪初叶, 将是中国选煤业欣欣向荣的新时期。

参考文献

- 1当代中国的煤炭工业. 北京: 中国社会科学出版社, 1989
- 2单忠健. 中国煤炭洗选加工利用的现状与前景. 选煤技术, 1993/5
- 3杨永仁. 落实两个根本性转变 加速洗选加工步伐 保证国民经济可持续发展. 选煤技术, 1997/1
- 4于尔铁. 试论我国选煤业发展战略. 唐山: 第六届全国选煤和水煤浆学术会议论文集, 1991

[作者简介]于尔铁, 辽宁省煤炭工业局, 教授

[版权声明](#) [商铺介绍](#) [理事会章程](#) [广告招商](#) [CCTE网站联盟](#) [友情链接](#) [帮助中心](#)

主办单位: 煤矿与煤炭城市发展工作委员会

协办单位: 北京嘉诚禾力广告有限公司

联系地址: 北京市海淀区恩济庄18号院4号楼 邮政编码: 100036

电话: 010-88124838 88127046 传真: 010-88127046

E-mail: master@mtsbxxn.com mtsbxxn@163.com

网站备案号: 京ICP备05035317号

