

专题情报资料

85—018

# 苏联的煤炭运输

交通部水运科学研究所

情报资料研究室

一九八五年十一月

## 苏联的煤炭运输

|                        |    |
|------------------------|----|
| 一、煤炭资源、生产和消费.....      | 2  |
| 二、煤炭运输.....            | 11 |
| 三、煤炭装车技术.....          | 15 |
| 四、运煤船舶和内河港口装卸作业.....   | 17 |
| 五、乌斯特·顿涅茨港煤炭转运综合体..... | 24 |
| 、煤浆管道运输的研究和规划.....     | 26 |

## 苏联的煤炭运输

苏联是世界主要产煤国之一，拥有丰富的煤炭资源，煤炭工业对整个国民经济的发展起着重要的作用。多年以来，苏联煤炭产量居世界第二位，仅次于美国。（1984年，我国煤炭产量超过苏联，苏联煤炭产量居世界第三位。）苏联煤炭产量中，主要为国内消费，煤炭出口仅占产量的很小一部分，主要出口日本及欧洲经济共同体法国、意大利等国。苏联电力工业企业和冶金企业为国内主要煤炭消费部门。

目前，苏联东部地区煤炭产量已经超过西部地区，而苏联西部地区拥有全苏四分之三的人口、能源消费量占全国四分之三，东部地区能源的消费量只占其产量的20%，每年有大量的煤炭从国家东部地区运往西部地区。

### 苏联从东部地区运往西部地区的燃料

|        | 1970年 | 1975  | 1980  |
|--------|-------|-------|-------|
| 煤炭(亿吨) | 0.658 | 0.960 | 1.200 |

苏联幅员辽阔，一般货物的平均运距比较长。同时，苏联大量煤炭的产地远离消费区，煤炭在苏联铁路运输中一直占很大比重。1979年，苏联铁路共运煤7.7亿吨，占铁路总货运量的20.9%，仅次于建筑材料，居第二位；在铁路总货物周转量中，煤炭为6173亿吨公里，占18.4%，居首位。

从煤炭运输方式来看，铁路运煤量占全部煤炭运输量的96%。

是世界上铁路运煤比重最大的国家。这是因为苏联横跨欧亚两洲幅员辽阔，煤炭流向主要是东煤西运，而苏联主要河流大都是南北流向，内河运煤不多；加上苏联绝大部分位于北纬50度以北气候严寒，结冰期长，内河和公路都受到气候影响，故煤炭主要由铁路承运。

苏联内河煤炭运输，运量不大，所占比重也不大。主要是运输一些经铁路转运的煤炭。1980年内河运煤量2380万吨占煤炭运量的比重的为2.97%。而公路煤炭运输，在苏联只是在远离铁路线的边远地区和向农村小用户供煤，才广泛采用专用汽车承担这些运输任务。

总的来讲，苏联煤炭运输主要是由铁路，即电气化干线完成的。

### 一、煤炭资源、生产和消费

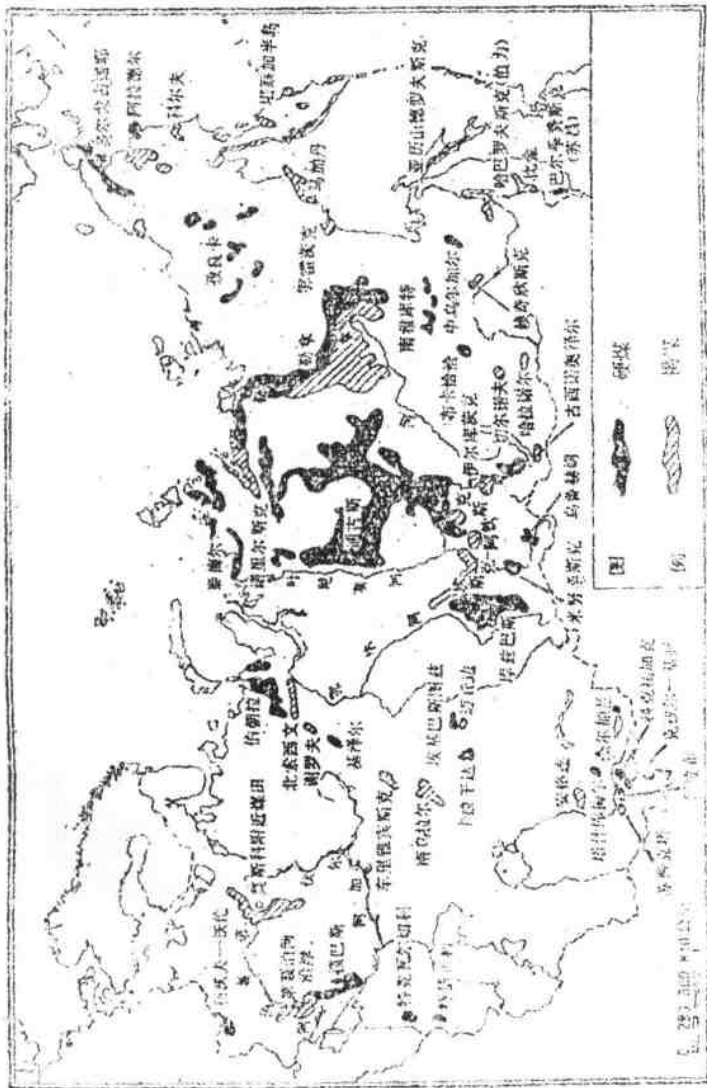
苏联是世界上煤炭资源最丰富的国家之一，煤炭探明储量居世界前列。

据1980年第十一届世界能源会议对世界煤炭资源进行的估算，确定世界煤炭总资源为13.6万亿吨，其中苏联为5.9万亿吨，占43.5%；在现有技术经济条件下，世界煤炭可采储量为8988亿吨，其中苏联为2330亿吨，占25.9%。

苏联统计部门目前常用的煤炭探明储量（A + B + C<sub>1</sub>级）为2550亿吨。

苏联煤炭资源分布见图1。

图1 苏联煤炭资源分布图



苏联煤炭资源中，煤种很齐全，从褐煤到石墨型硬煤都有。地质储量中，硬煤占三分之二，褐煤占三分之一。硬煤探明储量中，炼焦煤约占40%，炼焦煤的高级储量（A+B级）为244.7亿吨，其中90%以上分布在四大煤田，即：库兹巴斯、顿巴斯、卡拉干达和伯朝拉。

苏联十月革命以后，煤炭工业有了很大的发展；现在，苏联的煤炭工业已成为重要的现代化工业部门之一，提供国内能源总需求量的三分之一。1980年苏联煤炭产量为71640万吨吨（注），约占世界煤炭总产量的五分之一，在世界各国中，仅次于美国。苏联历年煤炭产量见表1。

表1 苏联煤炭产量 单位：万吨

| 年 份      | 煤炭产量        |
|----------|-------------|
| 1913     | 2915.3      |
| 1940     | 16592.3     |
| 1960     | 50962.3     |
| 1965     | 57773.1     |
| 1970     | 62411.4     |
| 1975     | 70128.7     |
| 1980     | 71640.0     |
| 1984     | 71200.0     |
| 1985（计划） | 78000~80000 |

注：苏联煤炭产量为原煤产量。

苏联有七大煤炭工业基地，即乌克兰的顿巴斯、西西伯利亚南部的库兹巴斯、哈萨克北部的卡拉干达、苏联欧洲地区东北部的伯朝拉、莫斯科附近、哈萨克东北部的埃基巴斯图兹和东西伯利亚南部的埃斯克——阿钦斯克。1982年苏联六大煤炭基地产量及其在全苏的地位见表2。

表2 1982年苏联六大煤炭基地  
产量及其在全苏的地位

| 煤炭基地      | 顿巴斯       | 库兹巴斯   | 埃基巴斯图兹  | 卡拉干达   |
|-----------|-----------|--------|---------|--------|
| 产量(万吨)    | 20000     | 147000 | 7000    | 4800   |
| 占全苏产量的(%) | 27.9      | 20.5   | 9.7     | 6.9    |
|           | 坎斯克——阿钦斯克 |        | 伯朝拉     | 六大基地合计 |
|           | 3700      |        | 2900    | 63100  |
|           |           |        | (1981年) |        |
|           | 5.2       |        | 4.0     | 74.0   |

1982年，六大煤炭基地合计产煤5.31亿吨，占全苏煤炭总产量煤炭总产量的74%。

此外，苏联还有一些较重要的煤田，如，乌克兰的利沃夫—沃伦煤田，外高加索的特克瓦尔切利和特基布利煤田，乌拉尔的车里雅宾斯克、基泽尔煤田，东西伯利亚的南雅库特、米努辛斯克、诺里尔斯克、切烈姆霍沃等煤田，远东区的赖奇欣斯克、布列亚、苏昌及萨哈林煤田，哈萨克的迈丘边煤田以及中亚的安格连煤田。这些煤田中，位于雅库特自治共和国南部的南雅库特煤田较为重要，这是七十年代苏联新开发的煤田，地质储量约400亿吨，平衡表内储量52亿吨，其中炼焦煤34亿吨（储存在动力煤之下，有一可采层厚达74米），最大深度为327米，适于露天开采。苏联正与日本合作，共同开发此煤田，初期设计能力年产1300万吨，其中炼焦煤900万吨。随着南雅库特煤田的开发和贝阿铁路干线的建成，苏联每年将向日本提供550万吨炼焦煤（1983、1984年分别为320万吨、420万吨）苏联远东海域煤炭出口运量将增加。

苏联的能源政策，在二次世界大战以前是以大力开发煤和泥炭等劣质燃料为主，实现燃料矿物化。五十年代至七十年代中期苏联能源政策发生重大变化，第五个五年计划（1951～1955年）开始实行优先发展石油和天然气的新方针。1950～1978，苏联能源消费结构中，油、气的比重由20%上升到63.7%。煤炭工业在产量增长的同时，在能源结构中的比重却下降了。这些变化，可由苏联燃料动力平衡表中反映出来（表3）。



表3 苏联燃料动力平衡表(%)

(以总数为100)

| 年 份  | 石油 | 天然气 | 煤炭 | 水力和原子能发电 | 其它 |
|------|----|-----|----|----------|----|
| 1960 | 29 | 8   | 50 | 2        | 11 |
| 1965 | 34 | 15  | 40 | 3        | 8  |
| 1970 | 38 | 18  | 33 | 3        | 8  |
| 1975 | 43 | 21  | 28 | 3        | 5  |
| 1980 | 44 | 26  | 24 | 4        | 2  |
| 1985 | 39 | 32  | 21 | 6        | 2  |
| (计划) |    |     |    |          |    |

近年来苏联能源结构又发生新的变化,石油的地位下降,煤炭和核能的地位上升,其结构变化趋势,同世界的总趋势基本是一致的。

表4 苏联火电厂燃料的消费结构(%)

| 年<br>份<br>燃<br>料<br>种<br>类 | 1960 | 1965 | 1970 | 1975 | 1980(计划) |
|----------------------------|------|------|------|------|----------|
| 煤                          | 70.9 | 54.6 | 46.1 | 41.3 | 42.5     |
| 气                          | 12.3 | 25.6 | 26.0 | 25.7 | 25.1     |
| 重油                         | 7.5  | 12.8 | 22.5 | 28.8 | 28.0     |
| 泥炭                         | 7.0  | 4.5  | 3.1  | 2.0  | 2.6      |
| 油页岩                        | 1.0  | 1.5  | 1.7  | 1.7  | 1.4      |
| 其它                         | 1.3  | 1.0  | 0.6  | 0.5  | 0.4      |
| 合计                         | 100  | 100  | 100  | 100  | 100      |

苏联煤炭的消费政策，总的看来是相对稳定的，长期以来大部分用于发电和炼焦，其中炼焦用煤的比重一直占煤炭总消费量的三分之一左右。1978年，苏联消费煤炭70300万吨，其中发电占40%，炼焦30%，民用16%，其它14%。

从“苏联火电厂燃料的消费结构”一表(表4)可以看出，虽然煤炭在苏联火电厂燃料消费构成中的比重下降，但仍然是火电厂燃料消费的主要构成(1975年，41.3%)。

苏联煤炭生产地区分布不平衡，产区远离消费区，大量煤炭需要远距离运输。

苏联七大煤炭工业基地中，除了顿巴斯和莫斯科附近煤田在十月革命以前已开发外，其余都是十月革命之后开发的。十月革命以后，随着库兹巴斯、坎斯克——阿钦斯克、埃基巴斯图兹等煤田的开发，苏联煤炭工业生产地区比重逐渐东移。到1980年，苏联东部地区煤炭产量已超过西部地区，见表5。

表5 苏联东部和西部地区煤炭产量变化

|           | 1970年 | 1975 | 1980 |
|-----------|-------|------|------|
| 西部煤炭产量(%) | 56.9  | 50.8 | 46.2 |
| 东部煤炭产量(%) | 43.1  | 49.2 | 53.8 |

在苏联煤炭工业逐渐东移，煤炭运量增加的同时，煤炭运输的平均运距也在不断增加。1913年煤炭的铁路平均运距为485公里，到1970年增加到692公里。大量煤炭远距离运输，乌拉尔地区大量消费库兹巴斯和卡拉干达的煤，运距长达1000~2000公里，顿巴斯和伯朝拉的煤运往列宁格勒和波罗的海沿岸地区，运距长达1500~2400公里，伯朝拉

的煤运到科拉半岛的距离是2800公里，库兹巴斯的煤运到伏尔加河流域的萨拉托夫的距离为3310公里。

顿巴斯煤几乎销售到整个苏联欧洲地区，最主要的消费区是乌克兰和中央区。七十年代以来，由于乌克兰能源紧张，减少了顿巴斯煤炭外运，供应范围大大缩小，绝大部分用于乌克兰和出口。顿巴斯生产的炼焦煤75~80%供应乌克兰的各个钢铁厂，部分供应给中央区、西北区和格鲁吉亚的钢铁厂。

库兹巴斯煤炭的供应范围极广，西西伯利亚和乌拉尔各占三分之一，其余三分之一供中亚、伏尔加河沿岸、中央区和乌克兰以及远东区等地。库兹巴斯煤炭在西西伯利亚各经济部门中的消费构成是：工业占80%（发电占30%，燃料化工占27%，钢铁工业占23%），民用占7%，运输业占5%，农业和基本建设各占2%，其它占4%。

卡拉干达所产煤炭的一半以上供给哈萨克以外地区，以乌拉尔最多，每年有2000~2500万吨，其次是塔什干和费尔干纳盆地（每年供给200~250万吨）。在哈萨克境内，卡拉干达的炼焦煤主要供卡拉干达钢铁厂和阿克秋宾斯克铁合金厂，劣质煤在当地发电。

埃基巴斯图兹煤田1954年才着手开发，但产量增长很快，目前按产量为全苏第三大煤田，该煤田适于露天开采，成本很低，煤炭品种为高灰分（35~40%）的烟煤，只适于发电。现有4个露天矿，其中“勇士”矿的年设计能力达5000万吨，是苏联目前最大的露天矿。埃基巴斯图兹煤炭供给哈萨克、西伯利亚以及乌拉尔的20多个火电站，其总发电能力达1500万千瓦。

坎斯克——阿钦斯克煤田主体部分沿西伯利亚大铁路分布，东西长700公里，南北宽50~250公里，600米深度内的地质储量达6000亿吨（其中1400亿吨适于露天开采）平衡表内储量1155亿吨（1976年初）。煤炭大部分为褐煤，低硫（0.1~0.3%）低灰分（6~14%），是优质动力燃料。煤炭主要用于发电，部分用作化工原料，计划在矿区建造8~10座装机容量均为640万千瓦的电站，向西部地区输送电力。

伯朝拉煤田是苏联第四大炼焦煤产地，煤炭产量五分之四以上在西北区消费，部分供中央区、波罗的海沿岸区和伏尔加——维亚特卡区。炼焦煤主要供应西北区的切烈波韦茨钢铁厂，少部分供中央黑土区的钢铁厂、中央工业区的钢铁厂以及莫斯科和加里宁格勒的焦化厂。

苏联重视并提倡煤、电联合生产，即在矿区建立大型坑口电站，用劣质动力煤在矿区发电，通过高压输电线送往欧洲工业中心。因为苏联的露天煤矿主要分布在乌拉尔以东地区，离苏联欧洲工业中心2500~4000公里，甚至更远，而且露天开采的大部分是劣质动力煤，灰分一般较高（如埃基巴斯图兹煤田的灰分高达30~40%），有的质地很松散，还有自燃倾向（如坎斯克——阿钦斯克的褐煤）。因此不可能把每年露天开采的数以亿吨计的煤都运到遥远的西部。针对这种情况，苏联决定在露天矿区建立大型火电厂，通过高压输电线向西部地区输电，这不仅减轻铁路运煤的压力，而且可以促进露天矿进一步扩大生产。

## 二、煤炭运输

由于苏联地域辽阔，以及煤炭生产和消费地区上的不平衡性大量煤炭需经远距离运输。1980年苏联煤炭总运量为7.99亿吨。苏联所产煤炭几乎全由铁路运输（96%），有些铁路干线以运煤为主，近四十年新建铁路干线有40%是为运煤而建。苏联现有26条主要铁路干线，其中运煤的就有20条在铁路线上，运煤专列经常保持在500列以上。运煤车皮占铁路车皮总数的五分之二。苏联铁路运煤量占全部煤炭运量的96%，是世界上铁路运煤比重最大的国家，年运量为7亿吨以上（见表6）。



铁路货运直达专列是六十年代首先出现于美国的一种高效率的运输方式，是近几十年来运输技术发展的成果。苏联也采用这一新兴运输方式。

在苏联的运输业中，能源运输占有主要的地位，铁路总货运量中煤和石油占三分之一左右。六十年代以来，运输紧张成为苏联能源生产和供应方面的一个突出问题。为解决运输能力的提高远远跟不上运输量增长的一系列严重问题，苏联在增加铁路建设投资的同时，增设运输能源的专用线路。目前，苏联解决能源铁路运输的关键性措施，是增设运煤专用线路和增加运煤直达专列在能源运输密集的区段，一般都已修了复线或运煤专线。

1975年，苏联直达专列运煤量已占铁路煤炭总运量的60%以上。

苏联开行直达专列的特征是：货运强度大，开行次数多，轨道重、轴重不大、专用车辆少、站线长度不大、电力牵引为主，目前采用的中型直达专列，实际上是向重载过渡的一种措施，目前苏联正在向重载逐步发展。1983年，苏联铁路部门广泛组织长大通重列车运输。这种列车正常载重量一般为6000~8000吨，后来有些路局加重列15000~18000吨，列车编组增加到125节车厢。这对苏联铁路完成1983年的运输任务起了突出的作用。

苏联的煤炭水路运输，包括内河运输和海上运输，在煤炭运输中的地位都不高，不仅所达比重不大，而且绝对运量也有限。

内河在苏联煤炭运输中地位不高，与苏联河流的走向和气候条件有关。苏联煤炭运输的基本方向是东——西向的，而各大河流都是南——北向的，因而煤炭难以河运，此外，苏联大部分地

区气候寒冷，结冰期长。据统计，苏联河流的通航期，每年只有6~7个月，有许多需要连续供能的企业（如火电站）就很难常年依靠河运。

1940年至1980年，苏联内河运煤量由220万吨增加到2380万吨，同期，内河运煤占煤炭总运量的比重分别只有1.39%和2.97%，内河运煤量占内河总运量的比重也分别只有3%和4.18%。

苏联内河煤炭运量变化见表7。

表7 苏联内河货运量（单位：百万吨）

| 年 份   | 1940 | 1965  | 1970  | 1975  | 1980  | 1981  | 1982  |
|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 总 计   | 73.9 | 269.4 | 357.8 | 475.5 | 568.1 | 594.5 | 604.5 |
| 硬煤和焦炭 | 2.2  | 14.4  | 17.6  | 23.4  | 23.8  | 21.9  | 22.8  |

伏尔加河运输经铁路转运的顿巴斯、库兹巴斯等地的煤，是苏联煤炭运输量最大的河流，其次是第聂伯河和顿河。内河煤炭运输在第聂伯河运输经济联系的总方向是一致的。库兹涅茨克地区的煤炭在别尔木或者卡木巴尔克从铁路换装到水运，沿卡马河和伏尔加河上游运往国家中央地区及西北地区。内河运输在保证顿涅茨矿区的煤炭供应伏尔加河流域和乌克兰地区起了重要的作用。为了换装伏尔加河——卡马河流域的煤炭，在乌斯契顿涅茨建设了机械化的港口和适应散装货物的船队。

苏联煤炭海运运量不大。1940年至1980年，海运煤炭运量由270万吨增加到960万吨，同期，海运占煤炭运量



的比重由1·72%下降到1·20%

苏联海运煤炭主要为向日本以及法国、意大利等西欧国家出口。苏联出口煤炭的港口有黑海沿岸的伊利切夫斯克和日丹诺夫、波罗的海沿岸的列宁格勒以及远东太平洋沿岸的东方港(邻近纳霍德卡)。可以预料,随着苏联西伯利亚南雅库特煤田的开发和对日本煤炭出口的增加,海运(尤其是在远东海域)的作用将提高。

### 三、煤炭装车技术

铁路车辆散货装车技术方面的一些研究成果是关于在货车不解体情况下实现装货过程的连续性,以及改善散货在车厢中布载、充分利用车厢容积的问题。

图2所示机构同时解决了高效率地装货、装满车厢表层,以及保证装货过程连续性的问题。

该机构包括安装在金属机架上具有分叉漏斗2、添料漏斗支管3、旋转挡板4的装料漏斗1。在托架5的轴线上借助于杠杆6固定有压实的滚轮7。在滚轮的轴8上安装有带有侧向颚板10(下面以橡胶带镶边)及后部横板11的刮斗9。侧向颚板上具有椭圆形小孔12,从而刮斗可以方便地固定在轴上。为了相对于滚轮抬起刮斗可以使用绞车13。装料和添料支管具有旋转导料筒14及15。在旋转导料筒14上安装有修平物料表层的闸板16;为抬起导料筒14安装有绞车17。滚轮7由抬起机构18抬起。

在通过装料支管向敞车装货时,首先形成装料到最大高度的锥台(到敞车舷板允许的高度)。然后,旋转挡板改变位置,物料流向添料支管,与此同时移动车厢。这样将锥台形料堆修平,