

煤矿生产集中化 译文集

中国工业出版社

煤矿生产集中化 譯文集

刘听成 吳紹倩 編譯

中国工业出版社

本书是根据国外出版的报刊和书籍上有关煤矿生产集中化的材料編譯的，共有十篇論文。內容主要介紹煤矿工作面集中、運輸集中、矿井集中的措施和效果，以及矿井改建和設計的集中化問題。

本书可供煤矿工程技术人员参考。

煤矿生产集中化譯文集

刘听成 吳紹信 編譯

煤炭工业部书刊編輯室編輯（北京东长安街煤炭工业部大楼）

中国工业出版社出版（北京伟烈南路丙10号）

北京市书刊出版业营业登记证出字第110号

中国工业出版社第一印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

开本 $550 \times 1168^{1/32}$ ·印张 $4^{13/16}$ ·字数113,000

1965年8月北京第一版·1965年8月北京第一次印刷

印数0001—1,010·定价(科四)0.55元

統一书号：15165·4078(煤炭-297)

前 言

煤矿生产集中化是最近二三十年来許多主要产煤国家发展煤炭工业的共同趋向。煤矿生产集中化能加大采煤强度，增加其他生产环节的生产能力，从而使每个矿井、煤层、采区和回采工作面的产量增加，保证用数量較少的矿井、煤层、采区和工作面采出更多的煤炭。

許多国家的采矿实践证明，煤矿生产集中化对改善煤炭工业的技术经济指标具有很大意义。在正确采用了生产集中化的技术措施和組織措施以后，常能較大幅度地提高煤炭工业的劳动效率，降低采煤成本。

应当指出，在資本主义国家里，实行煤矿生产集中化，主要是給資本家带来更多利潤；而在我們国家里，是为了更好地发展社会生产力，合理地利用人力、物力、资源，以便在产量不断增长和技术经济指标不断提高的基础上，为国民經济各部門和人民生活的不断增长的需要，提供更多、更好、更便宜的煤炭。为此，不仅需要新建一些高效率的大型矿井，而且也要不断扩大現有矿井、煤层、采区和工作面的生产能力，不断改善其工作指标。

煤矿生产集中化并不是可以盲目地、无限制地提高集中程度，而是必須建立在对国民經济和生产技术有利的基础上。“适当的集中，是为了更好地發揮提升、运输、通风和工作面的生产能力，使矿井迅速地达到設計产量，并在这个基础上力求用人最少，設備最省，維護量最小，材料消耗最低，使生产更安全更合理。因此，在工作中要防止那种为集中而集中的傾向”^①。

● “煤炭工业”1963年第22期社論“合理集中开拓部署，克服矿井生产的分散現象”，第5頁。

IV

煤矿生产集中化是一个内容比较广泛的综合性问题，它不仅牵涉到回采、掘进、运输等井下生产过程，而且也牵涉矿井开拓、提升、地面工业广场布置和煤的筛选以及矿井管理和劳动组织等问题，还牵涉到现有生产矿井的调整和改建，新矿井的设计以及采煤工作空间集中（工作地点的减少）和时间集中（生产过程的强化）等问题。为了对研究我国煤矿生产集中化问题提供一些参考资料，本书收集并介绍了有关国外煤矿生产集中化概况、经验和研究成果等方面的论文十篇。这些论文对我国当前的具体情况虽不完全适合，但本着“外国一切好的经验、好的技术，都要吸收过来，为我所用。学习外国必须同独创精神相结合”^①的精神，想来，还是有一定参考价值的。

由于编译水平限制，选材或译述都有许多疏漏和错误，敬希读者指正。

① 周总理政府工作报告，见“中华人民共和国第三届全国人民代表大会第一次会议主要文件”，第14页，1965年，人民出版社，北京。

目 录

前 言

采矿工作集中化是改善矿井主要工作指标的途径·····	1
英国煤矿生产集中化·····	7
保证回采工作高度集中的矿井设计·····	28
采矿工作集中化是设计、改建和建设新矿井的主要因素·····	52
煤矿改建的几个问题·····	60
图拉煤矿管理局联合矿井的经验·····	68
地面和井下生产进一步集中化对煤矿企业经济效果的影响·····	75
从工艺上联合矿井的经验·····	88
顿巴斯生产矿井改建的效果·····	95
苏联煤田生产集中化指标的研究·····	105

采矿工作集中化是改善矿井 主要工作指标的途径

[苏联] 阿.阿.皮尔斯基

本文以苏联甲沃夫-伏林斯克煤田的矿井为例，探讨了1955~1962年以来该煤田采煤工作集中化程度的变化情况，并分析了回采工作面长度、推进速度及煤层生产能力等因素对集中化指标的影响。

提高劳动效率和降低采煤成本的主要方向之一是采矿工作集中化，也就是增加工作面产量，提高回采工作面的推进速度，缩短巷道长度等。集中化指标应当是用长度或面积来表示的一定数值。为了评价采矿工作集中化程度，利用了以下一些指标，如工作面集中、空间集中、总集中等。为了确定这些指标，必须知道回采工作面长度、运输巷道长度、煤产量等资料。

工作面集中化指标可以由下式确定：

$$i_s = \frac{A}{L_s}, \quad (1)$$

式中 A ——单位时间内矿井的煤产量，吨；

L_s ——单位时间内回采工作面的平均实际长度，米。

空间集中化的指标为

$$i_{np} = \frac{L_s}{L_{o.r.a}}, \quad (2)$$

式中 $L_{o.r.a}$ ——运输巷道长度，米。

总集中的指标为

$$i_{oe} = \frac{A}{L_{o.r.a}}. \quad (3)$$

根据(1)、(2)和(3)式得出及用百分数表示的数值

是采矿工作集中化的指标。

开采矿井和設計采矿工作时的基本任务是提高集中化程度。例如,煤产量保持不变时,縮减回采工作面长度可以提高工作面集中化程度。这时,必須在改善劳动組織形式和利用高生产能力的采煤机械的同时,增加工作面的推进速度。但是,在縮减回采工作面长度的同时,却降低了空間集中化程度,在这种情况下,要提高空間集中化程度可以用减少运输巷道长度的方法来达到,如果关闭老矿,合理划分井田,在增加工作面长度的同时縮减回采工作面数量,上述要求是可以达到的。所以,在上列指标之間存在着直接的或間接的关系。

現在来探討一下里沃夫-伏林斯克煤田的矿井采矿工作集中化程度的变化情况。該煤田共有年生产能力为30~75万吨的17个矿井。由于伏林斯克煤田开发的規模較大(1963年底已有9个生产矿井),这里的采矿工作集中化問題也就有很大的意义。

煤田包括 n_7 和 n_8 两个水平埋藏的煤层,其可采厚度各为0.5~1.8米和0.5~2米。煤层的間距平均为12米。煤层沿煤田面积的分布是不均匀的,所以这些煤层的开采基本上是分別进行的。井田用两个中央并列式井筒开拓。用盘区方式准备。采煤方法是长壁式的。按瓦斯涌出量來說,矿井属于二級瓦斯矿,并有煤尘爆炸危險。

至1963年初,新伏林斯克矿务局各矿所采煤量每年超过了3百万吨,1962年工作面平均有效长度为98米,而回采工作面推进速度为每月31.9米。在1955~1962年期间(表1),回采工作面长度几乎增加了5倍,而推进速度增加了1.5倍。工作面长度縮减了15%,而运输巷道长度增加了16倍。同时,煤产量增加了14倍以上。

表1所列数值的变化对煤产量年增长值的影响是不相同的。分析表明,1956年回采工作面增加的煤产量中,有80.5%是回采工作面线长度增加达到的,有17.2%是推进速度提高达到的,而2.3%是煤层生产能力提高达到的。1957年工作面推进速度的变

表 1

指 标	1955年	1956年	1957年	1958年	1959年	1960年	1961年	1962年
总产量, 千吨	205.1	522.5	934.7	668.3	2047.6	2652.4	3043	3225
回采工作面产量的年 增长值, 千吨	—	300.0	540.8	527.6	361.4	566	434.8	195.8
回采工作面平均有效 长度, 米	520	1863	2776	3583	3714	4853	5488	5372
回采工作面平均有效 长度年增长值, %	—	102.2	49	29.1	3.7	30.6	13.1	2.1
回采工作面平均月进 度, 米	12.6	16.1	20.9	23.8	29.3	29.5	30	31.9
回采工作面平均月进 度的年增长值, %	—	27.8	29.8	13.9	23.1	0.7	1.7	6.3
工作面平均月产量, 吨	1360	2170	3260	3500	3820	3970	4360	4700
运输巷道长度, 千米	4.2	9.9	16	27.8	45.9	56.6	64.8	73.4

化在煤产量的年增长值中所占比重提高到29.4%（但回采工作面长度的影响仍旧很大），而在1958年达38.4%（在工作面长度增长的影响几乎保持不变的情况下）。同时，由于煤层厚度减小，其生产能力的变化比重降低到9%。

在1960年和1961年，增加的煤产量中，有80%是工作面线长度增加达到的。在1959年（尽管煤层生产能力有所降低），增加的产量中有94.6%是工作面推进速度增加达到的，而在1962年，88%是在工作面推进速度增加的同时，缩减了工作面线的长度达到的。因此，集中化程度也就不同了。由表2可知，1962年的工作面集中增长到了576吨，而1955年为194吨（指标上升到297）。但是，这个数值在每年的变化是不均匀的。例如，1957年工作面集中的增长值为111吨，而在1960年则减少了1吨。由图1可以看出，1959年工作面集中化指标有了很大的提高。如果在1957年， $i_s = 189$ ，则1959年 $i_s = 262.8$ ，而且工作面长度的增加仅为3.7%，而推进速度的增加为23.1%。在1960年，尽管煤产量增长最大，但 i_s 值仍减小了。因为工作面线长度虽然增加很多（增加1135米或增加30.6%），但推进速度仍保持在1959年的水平。

表 2

集中化指标	1955年	1956年	1957年	1958年	1959年	1960年	1961年	1962年
工作面集中	194	257	368	433	511	510	530	576
	100	132.4	189	223	263.4	262.8	273.1	297
	0.22	0.19	0.17	0.13	0.08	0.086	0.08	0.07
空间集中	100	86	79.6	59.5	37.4	39.6	39.1	33.9
	42.1	48.2	63.5	55.5	41.6	43.8	44.9	42.1
总集中	100	114.4	151	132.2	99	101.6	106.5	100

随着工作面集中的增长,工作面煤产量也增加了。尽管工作面长度有所缩短(缩短了17米),但工作面平均产量由每月1860吨上

升到了每月4700吨。如果工作面长度仍旧和以前一样,则煤产量将增加两倍。

空间集中化的特点是由低的集中程度向高的集中程度变化,或者恰好相反,这取决于井田开采顺序和采煤方法。当用前进式连续长壁采煤法时, i_{np} 值降低,而当用后退式长壁采煤法时, i_{np} 值增高。

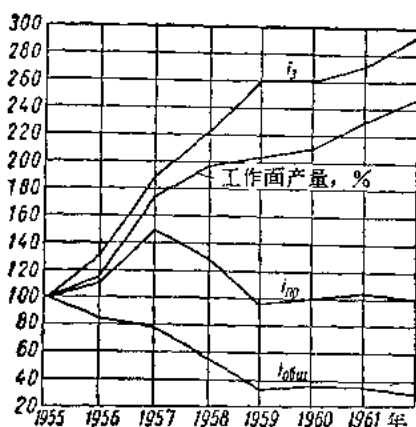


图 1 集中化指标和工作面产量的变化

在伏林斯克煤田的条件下,空间集中程度每年的变化是不均衡的。在研究期间, i_{np} 值由100降低到33.9(图1)。其原因是运输巷道长度增加了16倍,而回采工作面长度增加了5倍,它们的年增长值相应地为55%和32.2%。在1958年和1959年,空间集中程度的增长值相应地急剧降低为25.4%和37.1%。这是应用前进式连续长壁采煤法时,准备巷道长度的年增长值总共不过比回采工作面长度的增长值超过0.3倍,而当应用后退式长壁采煤法时

超过1.5倍。

在增加工作面数量的同时，使工作面长度缩短到89米，也会降低空间集中化程度。例如，1958年又准备了12个工作面，因而也增加了准备巷道的长度。如果回采工作面长度没有缩减，则这一年的运输巷道长度将减少2000米，而集中化程度的增长只降低19%。

总集中指标（图1）最终没有变化。但是，也和前一种情况一样，从1955年到1962年这一段期间应分为两个阶段，即1958年以前及1958年以后。第一阶段， $i_{\alpha D}$ 由于煤产量大量增长及准备巷道长度较小而增高。第二阶段则相反，煤产量的增长值和准备巷道长度的增长又显得有所降低。所以，到这一时期结束时，工作面集中化程度有了很大提高，而工作面产量也增加了。

所发生的变化对工人的劳动效率产生了以下影响：1962年采煤工人的劳动效率超过了30吨/月，回采巷道的工人90吨/月，吨煤成本由1959年到1962年降低了20%。

1959~1965年苏联发展煤炭工业的主要技术方向建议回采工作面推进速度根据矿山地质条件和所采用的机械化方法来确定，但每月不小于40米。1962年，新伏林斯克矿务局各矿工作面平均月推进速度为31.9米，但完成循环定额的工作面为43.6米。在个别情况下，例如，在“新伏林斯卡娅”8号矿，工作面每月平均推进速度达到51.3米，这对采矿工作的集中化极为有利。当煤产量保持在1962年的水平时，推进速度增加到每月40米，可以使回采工作面长度缩减21%，因而 i_{α} 值可提高到127（以1962年为100）。

相应的计算和伏林斯克煤田各煤层的开采经验证明，工作面长度可以增加至125米。这就使工作面总数减少38%，主要准备巷道长度减少13%。1958年，98米长的工作面要用47个工人，而在1962年用52人。计算表明，对于125米长的工作面来说，包括康拜因司机和其助手在内，有45人就足够了。这样回采工作面工人的劳动效率可增加1.2倍。

众所周知，随着工作面长度的增加，工人数目的增加并不多。如果工作面长度由100米增加到150米，移运输机的劳动消耗仅仅增加30%，而工人的劳动效率(当长度由100增加到125米时)约提高10%。

表 3

指 标	1962年	在实现了所建議的措施以后
工作面集中化，每米回采工作面的吨数	576	730
空間集中，每米运输巷道分摊的回采工作面米数	0.07	0.07
总集中，每米运输巷道分摊的产量吨数	42.1	48
工作面产量，吨/月	4700	7600
回采工作工人的劳动效率，吨/月	90	203
吨煤成本，%	100	90

煤层同时开采，并用下部煤层的集中平巷运煤，可以减少巷道掘进和巷道维护等费用。如果采取这个措施，尽管回采工作面长度总的有所缩短，将会使工作面产量增加0.6倍以上(表3)，并使每吨煤的成本降低10%。

(刘昕成译自“Уголь Украины”，1964年，№4)

英国煤矿生产集中化

[英国] 依·吉·凱明斯

本文从地理集中、工作面集中及总集中这三个指标分析了英国1951~1959年期间矿井生产集中化的情况，特别叙述了运输技术的发展、采煤机械生产能力的合理利用以及其他采掘工艺的改善对生产集中化的影响。最后，还列举了矿井和工作面集中化的几个实例和生产集中化的经济效果。

英国煤炭工业，由于有大量的小型矿井(约有710个，不包括极小的私营煤矿)，而这些矿井是在50年以前建设的，有的甚至是100年以前建设的，从而使矿井集中化工作变得更加复杂和困难。

矿井生产集中化的程度应当从以下三种集中化指标来衡量：

1. 地理集中指标，即回采工作面长度与主要运输巷道长度之比($l:L$)；

2. 工作面集中化指标，即矿井原煤产量与回采工作面长度之比($A:l$)；

3. 矿井总集中指标，即矿井原煤产量与主要运输巷道长度之比($A:L$)，它可以由前两个指标相乘而得($\frac{l}{L} \times \frac{A}{l} = \frac{A}{L}$)。

但是，必须指出，当工作面总长度减少时，工作面集中化指标急剧增高，会降低地理集中化指标。在这种情况下，最有代表意义的是总集中指标。

总 集 中

表1列举了英国煤炭工业集中化指标的变化情况。

尽管1959年地理集中指标比1951年增高2.4%，工作面集中

和总集中相应地增高8.6%和11.2%。1959年的总集中比1957年增高了7%。最高的总集中是在英国西北部和西南部的矿区。以整个国家来说，提高总集中主要是依靠工作面集中来达到的。提高总集中程度的基本途径是建设新矿和改建老矿。

表 1

年 份 集中化指标	1951	1954	1957	1958	1959	与 1951 年 相 比 (1951=100)			
						1954	1957	1958	1959
地理集中	0.1428	0.1428	0.1478	0.1479	0.1462	103.8	103.5	103.6	102.4
工作面集中 (吨/米)	352.8	354.5	335.0	364.5	383.2	100.5	100.6	103.3	108.6
总集中(吨/米)	50.38	52.54	52.48	53.29	56.04	104.3	104.1	107.0	111.2

表 2 列举了1959年102个改建矿井和 1 个新建矿井的集中化指标与全国平均指标对比的资料。

由表 2 可以看出，新建矿井和改建矿井的集中化指标都比全国平均指标高。所以，应当使新建矿井更好地集中。至于老矿，当然不能指望依靠改建而使它达到新矿那样的集中化程度，但是表 2 可以说明，煤矿的改建一般地总可以改善集中化指标。

表 2

矿 井 种 类	1959 年 集 中 化 指 标		
	地 理 集 中	工 作 面 集 中 (吨/米)	总 集 中 (吨/米)
新建矿井	0.4560	461.6	210.48
改建矿井	0.1640	403.2	66.11
全国各矿平均	0.1462	383.2	56.04

地 理 集 中

在采掘工业中，地理集中程度有着自然下降的趋向。但是，由于开采那些条件困难的煤层和采区，集中化问题就更为复杂。在英国，除了少数新矿以外，离开井筒不远就有大量煤藏量的矿

并是很少的。尽管这样，无论是较新的煤田，还是较老的煤田，地理集中程度仍然能够提高。

一般來說，工作越分散，非生产的劳动消耗就越大，生产费用也就越高。所以，地理集中程度的提高将导致运输劳动效率的提高和运输成本的降低。

但是，从全国的情况來說，过去几年，在地理集中程度稍有改善的情况下，运输劳动效率却明显地降低了（表3）。

表 3 地下运输的变化情况

项 目 \ 年 份	1948	1951	1952	1953	1956	1957	1958	1959
装载站数量，个	—	—	—	2945	2850	2673	2534	2240
装载站数量，%	—	—	—	100	96.8	90.8	86.1	76.1
主要巷道运输机的运输量，千吨	14362	27926	32419	53668	59289	65370	75340	74787
主要巷道运输机的运输量，%	—	—	—	100	110.5	121.8	140.4	139.4
主要巷道运输机的长度，米	—	—	—	1123109	1290073	1421236	1501111	1498616
主要巷道运输机的长度，%	—	—	—	100	114.7	126.5	133.7	133.4
井下机车数，台	186	300	362	694	803	906	954	1060
井下机车数，%	—	—	—	100	115.7	130.5	137.5	152.7
井下工人数，千人	—	540	554.6	553.6	555	560.8	554.6	528.9
井下工人数，%	—	—	—	100	100.2	101.3	100.2	95.5
英国的运输效率，吨/人	168	147	151	159	166	169	183	126
英国的运输效率，%	—	—	—	100	103.7	105.5	85.9	78.5

运输集中化的技术发展

地下运输的技术发展主要是机车和主要巷道运输机应用数量

的不断增长和装载站数量的减少（它本身也是集中化的尺度之一）。

随着工作面集中化和机械化程度的增长，最重要的是，煤矿运输工作应当能够对付一班中产量的变化。现在仍然可以这样说，运输系统不良是影响工作面生产的主要原因之一。

在英国，尽管有很大一部分产量用钢丝绳运输方法运出（1957年达50%以上），但其运煤量在不断地减少。大多数情况是不会再安装新的钢丝绳运输设备，但许多老矿也不会把它换掉。无极绳是最常用的钢丝绳运输方式，如果使用得好，可以和最现代化的运输方式竞争。小容量矿车（0.7吨以内）摘挂钩的自动化，大容量矿车的应用，消除运输线路的急拐弯和急剧的坡度变化，都将更有效地使用钢丝绳运输。

由表3可知，近年来，主要巷道运输机的应用不断增加。这些运输机的结构差不多没有变化，但运输机带子的质量却有很大改善，同时带子的宽度和其运动速度也有增加，以便满足集中化程度提高的要求。塑料带子现在也得到了广泛的应用，它不仅是防火的，而且质量比以前用的橡胶带好。

应用防火带和合成纤维以后，可以增大带子的传动能力。现在，宽度为0.915米的带子的传动能力达300马力（相当于222匹），而宽1.067米的带子可达400马力（相当于296匹）。这样，可以增加运输机长度，减少串联的运输机台数，减少需要维护的机器数目，减少可能发生火灾和故障的地点，以及降低煤在运输和转载过程中的破碎程度。

近年来，钢丝绳带式运输机的应用也增加了。1960年第二季度用了38台。除了价格低和维修费用少等优点以外，这种运输机生产能力大，运输时煤的泼散程度小，使用年限长，可以减少转载点和在较大的长度和坡度上运输。

板式运输机的应用不多，这因为它的初期投资高，折旧费用和维修费用大。很显然，在其他类型运输机不适用的条件下，例如，坡度太大时短的集中运输机不能使用的地方，可以采用板式

运输机。

机车和主要巷道运输机配合是运输大量煤炭的有效方法。近年来，井下机车的应用数量不断增长，并且有一些进展。

如果运输条件特别困难，可以用架线式电机车和柴油机车。在这种情况下，用蓄电池机车是不合适的。

毫无疑问，架线式电机车是最有效的一种运输型式。尽管这种运输型式的初期投资高，但其经营费和维修费却很低，特别是运输工作量大及坡度较陡时更可以表现出它的优越性来。

东北煤区谢尔弗总特矿就可以作为运输工作最繁重的例子。该矿用25吨重及190马力（约140瓩）的架线式机车由工作面向井筒方向沿着大约 2° 的坡度运输，为了拖动由18辆5吨矿车组成的列车，采用了两个机车前后同时牵引。列车重量，包括机车在内为187吨。

架线式电机车虽有上述优点，但在英国煤矿并未广泛应用，应用最广的还是柴油机车，其使用量达到800台，而架线式电机车在英国煤炭管理部门所属矿井中只用了11台。这种情况是由于20多年以前许多公司就制造了良好的防爆型柴油机车，而架线式机车却不能制成防爆型的，它只能用在无瓦斯爆炸危险的煤矿中。

东北煤区的约克西門煤矿是用柴油机车进行繁重运输工作的例子。该矿也用15吨重及100马力的两个柴油机车前后牵引，列车由12辆矿车组成，运输长度达5公里，坡度一般为 2° ，最陡达 3° （1:21）。

蓄电池机车仅适用于坡度不大的平巷中以及不要求运输速度高的情况下。

新建和改建的矿井越来越多地采用容量约为3吨和车辆皮重约1.5吨的矿车。1959年各矿所用的矿车总数中，50%以上是容量为2.3吨以上的矿车，只有两个地方应用容量为6吨的矿车（表4）。

大容量矿车对于井底车场和地面工业广场的改建更为有利，