

〔俄〕H.И.罗什科夫 等编

马兰英 译 潘惠正 校

RUSSIAN

俄罗斯煤炭工业 简明手册

ELUOSI MEITAN GONGYE JIANMING SHOUC

煤炭工业出版社

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ЦЕНТР НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

RUSSIAN

俄罗斯煤炭工业
简明手册

RUSSIAN COAL INDUSTRY HANDBOOK

煤炭工业出版社

俄罗斯煤炭工业简明手册

[俄] H. И. 罗什科夫 等编

马兰英 译 潘惠正 校

煤炭工业出版社

(京)新登字 042 号

俄罗斯煤炭工业简明手册

[俄] И. И. 罗什科夫 等编

马兰英 译 潘惠正 校

责任编辑: 罗醒民 陈日元

*

煤炭工业出版社 出版

(北京安定门外和平里北街 21 号)

北京密云春雷印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本 $787 \times 1092 \text{mm}^{1/16}$ 印张 11 插页 1

字数 260 千字 印数 1—500

1996 年 4 月第 1 版 1996 年 4 月第 1 次印刷

ISBN 7-5020-1055-6/F426.21-62

书号 3823

定价 22.00 元

简介

手册中汇集了有关俄罗斯煤炭工业的基本资料，供专家了解煤炭企业和机构工作的技术经济状况。手册的主要资料有煤田（矿区）和煤矿床的基本情况，井工与露天采煤、煤炭洗选与加工的现状和发展方向的综述，矿井建设、煤矿机械制造、安全技术、环境保护和自然资源综合利用等方面的分析，有关煤炭工业工程技术干部培养教育、煤炭工业对外经济活动的情况，最后还附有煤炭工业领导机关和企业的名录以及统计资料。

编写与出版本手册的目的之一，是为俄罗斯与外国煤炭工业企业与机构之间建立业务联系提供服务。

参加编写的人员有：

- H. II. 罗什科夫——技术科学副博士，研究所副所长——科研工作领导小组
- II. A. 谢瓦尔金——技术科学副博士，处长——科研工作领导小组
- P. B. 瓦尔拉莫娃——工程师，高级研究人员
- H. C. 卡恰尔米娜——技术科学副博士，主导研究人员
- Л. A. 科米萨洛娃——工程师，研究人员
- Г. C. 库瓦叶娃——工程师，研究人员
- O. A. 列别杰夫——工程师，高级研究人员
- II. Г. 马柳季娜——工程师，研究人员
- M. B. 莫尔恰诺娃——工程师，高级研究人员
- A. Л. 莫罗佐娃——工程师，研究人员
- E. H. 罗什科娃——工程师，高级研究人员
- E. O. 斯普拉维特利娃娅——工程师，研究室主任
- Л. A. 捷列齐娜——工程师，高级研究人员
- A. H. 契鲍塔列娃——技术科学副博士，高级研究人员
- C. M. 契尔克佐娃——研究人员
- T. Г. 希利娜——研究人员

俄罗斯燃料动力部煤炭中央经济与科技
信息研究所 (ИИИЭНТОЛБ)

目 录

俄罗斯煤炭工业综述.....	1
俄罗斯主要煤田（矿区）.....	3
地下采煤.....	7
露天采煤.....	11
露天开采的工艺与技术.....	14
选煤的现状与发展前景.....	25
最大的选煤厂和型煤厂简介（选煤技术与工艺）.....	30
选煤厂与供煤单位、用煤单位的经济关系.....	35
矿井建设.....	36
煤矿机械制造.....	67
环境保护与自然资源合理利用.....	83
安全技术.....	96
煤炭工业工程技术干部培养.....	105
煤炭工业科学研究与机械设计院所的主要研究方向.....	113
煤炭工业对外经济活动.....	115
煤炭工业领导机构和企业名录.....	121
统计资料.....	149

俄罗斯煤炭工业综述

几个世纪前，俄罗斯人即将煤炭用于生产和生活。18世纪初，沙皇彼得一世时期（1672~1725年）开展了煤田普查与勘探。在此期间，在俄罗斯的不同区域组织了专门的地质考察队。

他们于1721年发现了顿涅茨煤田，库兹涅茨煤田和莫斯科近郊煤田则是1722年发现的。几乎同时还发现了乌拉尔及其邻近地区的煤田。19世纪和20世纪上半叶，在俄罗斯欧洲部分的北部，在西伯利亚的西部和东部，以及在远东和库页岛上发现了煤田和煤炭资源。

目前，俄罗斯是煤炭总储量最多的国家之一。预测储量超过5Tt，可采储量200Gt以上。约42%的硬煤储量可用于炼焦，不足3%的硬煤储量为无烟煤。

煤田与煤矿床在俄罗斯的分布是不均衡的。绝大部分的煤炭可采储量（约90%）位于西伯利亚东部与西部，约5%的可采储量分布在远东和欧洲部分。大部分煤田的地质采矿条件复杂，探明储量中约160Gt或80%埋藏深度达300m。

19世纪中叶前，俄罗斯煤田的开发和煤炭工业的规模不大，19世纪60年代的情况发生了显著变化。由于冶金业、铁路运输和航运的发展，增长了对煤炭的需求。开始在顿巴斯、乌拉尔、莫斯科煤田、库兹巴斯、西伯利亚和远东建设煤矿。50年来，自1863至1913年（含1913年），俄罗斯（在前苏联的国境内）的煤炭产量由159kt增长到29.2Mt，即增长了180多倍。革命前俄罗斯（在前苏联国境内）煤炭产量最高的一年是1916年，当时的产量为34.5Mt。

第一次世界大战和国内战争后，俄罗斯为了满足动力、冶金、化学部门和生活日用对煤炭日益增长的需求，煤炭产量持续发展。1928年俄罗斯境内煤产量为10.3Mt，至1940年已为72.8Mt。煤炭产量的大幅度增长靠的是顿巴斯、库兹巴斯和莫斯巴斯的新井建设和老井改建，以及机械化采煤程度的提高。

卫国战争时期（1941~1945年），由于快速开发了乌拉尔的伏尔昌斯克煤田、格列米钦斯克煤田以及库兹巴斯的巴伊达伊夫斯克煤田和阿巴谢夫斯克煤田，加速了伯绍拉煤田矿井的建设，以及在东部地区大力发展了露天采煤。因此，顿巴斯的莫斯巴斯地区的矿井虽然遭到德国占领军的破坏，但1945年俄罗斯的煤炭产量超过了1940年，为105Mt。

卫国战争后，俄罗斯的煤炭工业开始了全新的发展阶段。除了扩大新矿井的建设和老矿井的改造外，开始对井工采煤的成套技术装备进行更新，并采用新工艺以及大型挖掘和钻孔技术装备加速发展露天采煤。

1950年前，煤矿在采煤工作面采用截煤机和风镐取代手工劳动，在巷道掘进中用钻孔爆破技术取代手工劳动，并扩大了井下的电机车运输。1950年采煤工作面装煤的机械化程度为15.7%，巷道掘进的装岩机械化程度为8.9%。1950年的煤炭产量为160.2Mt，其中露天采煤量为21.7Mt，占13.6%。

1951~1960年间开始在采煤工作中推广“顿巴斯”、“矿工”、“基洛夫人”型深截深联合采煤机，以及YKMT、YKT和功率更大的刮板输送机。1960年装煤机械化程度达到

48.8%，巷道掘进的装岩机械化程度为27.8%。1960年俄罗斯的煤产量为294.5Mt。

1960年后至今，煤炭工业技术发展的特征是强化采掘作业，其基础是在矿井回采工作面中推广综合机组和在巷道掘进中推广联合掘进机，以及在露天采煤中采用国内外高效率技术。

1988年俄罗斯达到最高煤产量425.4Mt，其中露天采煤量为228.6Mt，占53.7%。综合机械化采煤量占81.8%，巷道掘进的机械化装载量占84%，其中50.9%为掘进机掘进。

1988年后，由于矿工罢工，恶化了前苏联各企业之间的经济与业务联系，俄罗斯各地区的煤炭产量开始下降，煤产量由1988年的425.4Mt降到1993年的305.9Mt。

上述原因只是暂时造成煤产量的下降，而致使俄罗斯煤产量下降的长期因素是：第一，煤田的开采地质条件的恶化；第二，大量减少新建采煤企业和现有采煤企业的技术改造，以及大量减少新的技术装备和行业生产技术的显著下降。

1991~1992年间，俄罗斯煤炭工业产量的下降是与原定计划一致的。1993年的计划采煤总量比1992年降低5.4%，其中井工采煤降低6%，露天采煤降低5%。但1993年实际产煤量比1992年下降9.4%，其中井工采煤量减少9.3%，露天采煤量减少9.5%。

1993年俄罗斯采煤企业采煤296.6Mt，比1992年减少30.7Mt。

1991年露天开采占煤产量的61%，1992年为57%。1993年露天采煤的比重为57.1%，而当年计划的露天开采煤量是1992年实际露天采煤量的88.5%。在主要煤矿区中，库兹涅茨矿区的煤产量下降最多，一年下降12.3Mt(10.8%)，其中井工采煤下降7.9Mt(12.8%)。坎斯科阿钦斯克矿区煤炭总产量下降9.5Mt(9.1%)，伯绍拉矿区下降1.4Mt(5.8%)，顿涅茨矿区（在俄罗斯领土内）下降0.8Mt(3.5%)。

1993年，在煤炭总产量下降的同时，与1992年相比，“英塔煤矿”康采恩（联合企业）的煤产量增长239kt(3.2%)，“远东煤矿”生产联合体增长557kt(10.2%)。

俄罗斯主要煤田（矿区）

俄罗斯煤炭储量分布见图 1。

库兹涅茨煤田（矿区）

库兹涅茨煤田是俄罗斯最大的煤田，其探明的可采储量为 73.1Gt，占第一位，几乎是全俄储量的一半。硬煤为 59.5Gt，其中属于炼焦煤牌号的为 32Gt。

库兹涅茨矿区的产煤量占俄罗斯的首位，它位于西西伯利亚南部的克麦罗夫州。

其西南部分（库兹巴斯的普罗科皮叶夫斯科—基泽尔区）储量最多，煤层属急倾斜，为炼焦煤，地质构造破坏严重；中央区是缓倾斜与倾斜煤层；南部的特征是薄与中厚的缓倾斜煤层。煤层厚度主要为 1.3~3.5m，也有厚度达 15~30m 的煤层（急倾斜）。

矿区有井工采煤和露天采煤。

矿区的煤炭工业中心有克麦罗沃、新库兹涅茨克、普罗科皮叶夫斯克、列宁斯克—库兹涅茨基、基泽列夫斯克、别洛沃、麦日杜雷钦斯克及其它城市。

矿区范围内有以下企业和股份公司：

库兹涅茨封闭型股份公司；
拉斯帕茨卡亚矿股份公司；
普罗科皮叶夫斯克煤炭股份公司；
北库兹巴斯煤炭股份公司；
列宁斯克煤炭股份公司；
别洛沃煤炭股份公司；
基谢列夫斯克煤炭股份公司；
瓦赫鲁谢夫封闭型股份公司；
库兹巴斯露天煤矿康采恩股份公司；
南库兹巴斯煤炭股份公司；
麦日杜雷奇叶封闭型股份公司；
契尔尼戈维茨露天矿股份公司。

截至 1993 年底，库兹巴斯共有生产矿井（指生产与行政单位）68 个，生产露天矿 22 个。按技术单位的矿井数有 75 个。

1993 年全矿区共产煤 101842kt（见表 1），其中井工采煤 56785kt，露天采煤 45057kt。

矿井的平均采深为 340m。有粉尘爆炸危险的矿井 70 个，有冲击地压危险的矿井 32 个，超级瓦斯矿井 39 个，有突出危险的矿井 21 个。开采煤层的平均厚度为：库兹涅茨煤炭公司—2.62m（平均灰分 23%），普罗科皮叶夫斯克煤炭公司—2.96m（平均灰分 19%），北库兹巴斯煤炭公司—1.91m（平均灰分 23.2%），列宁斯克煤炭公司—2.8m（平均灰分 20.4%），别洛沃煤炭公司—2.31m（平均灰分 23.2%），基谢列夫斯克煤炭公司—2.99m

(平均灰分 17.1%)。

1993 年全矿区中采用液压支架的矿井采煤量占回采煤量的 82.7%。

多数矿井采用综采机组采煤，半数以上的回采工作面装备了综采机组。普罗科皮叶夫斯克—基谢列夫斯克区的机械化采煤发展最少，因为开采地质条件复杂（急倾斜厚与中厚煤层，煤田受地质构造破坏，有煤与瓦斯突出危险，煤层有自燃倾向等）。

列宁斯克、别洛沃、库兹涅茨等煤炭公司的矿井是库兹巴斯机械化程度最高的矿井，拉斯帕茨卡亚矿也是机械化程度最高的矿井。这些矿井开采厚度为 1.5~5m 的缓倾斜炼焦煤（34 个矿井），实际上它们回采工作面的煤都是由综合机组采出的，巷道掘进机掘进的比重超过 60%。

全矿区 1988~1993 年期间煤产量的变化情况见表 1。由表可知，1988 年煤田的煤产量最高，超过 153Mt，其中井工采煤量 85.8Mt（56.1%），露天采煤量 67.2Mt（43.9%）。自 1989 年至 1993 年煤炭产量持续下降，1993 年煤产量略超过 100Mt，仅为 1988 年的 66.5%，为 1992 年的 89.2%。

表 1 库兹涅茨矿区产煤量变化表

联合体、企业、股份公司	实际年产煤量 (kt)						1993 年 (%)	
	1988 年	1989 年	1990 年	1991 年	1992 年	1993 年	与 1988 年比	与 1992 年比
库兹巴斯总产量	153043	151047	143702	118547	114098	101842	66.5	89.2
其中：井工开采	85832	82437	76479	58644	64568	56785	66.2	87.8
露天开采	67211	68610	67223	59903	49440	45057	67.0	91.1
库兹涅茨煤炭公司	27134	25741	23451	18905	19961	16819	62.0	84.3
拉斯帕茨卡亚矿	7642	7097	7101	5313	6324	5892	77.1	93.2
普罗科皮叶夫斯克煤炭公司	11678	11020	10711	8915	9704	9330	80.0	96.1
北库兹巴斯煤炭公司	11245	10906	10014	7770	8093	6329	56.3	78.2
列宁斯克煤炭公司	18637	18366	16942	11345	13954	12400	66.5	58.9
别洛沃煤炭公司	8001	8040	7484	5910	5522	5413	67.7	98.0
基谢列夫斯克煤炭公司	6726	6243	5965	4469	4474	3679	54.7	82.2
瓦赫鲁谢夫矿	1007	1134	1238	1412	1502	1449	143.9	96.6
库兹巴斯露天煤矿康采恩	33190	35316	34821	31738	26703	25060	75.7	93.8
南库兹巴斯煤炭公司	18166	18054	17281	14482	11573	9759	53.7	84.3
麦日杜雷奇叶公司	5656	5611	5593	5529	4090	3532	62.4	86.3
契尔尼戈维茨露天矿	4051	3519	3101	2759	2198	2180	53.8	99.2

1993 年的煤炭产量中，井工开采占 55.8%，露天开采占 44.2%。

除了瓦赫鲁谢夫矿以外，库兹巴斯各单位的煤产量连续下降。直到 1992 年，瓦赫鲁谢夫矿的煤产量都是增长的，与 1992 年相比，它的煤产量于 1993 年下降 3.4%。

除了瓦赫鲁谢夫矿以外，库兹巴斯各单位矿井的平均日产量在 1991 年，即矿工罢工运动期间下降最多。但是瓦赫鲁谢夫矿在 1988~1992 年间，平均日产量稳定，并有所提高，只是 1993 年比 1992 年的平均日产量降低 3.3%。

目前，库兹涅茨矿区以采煤企业为基础组成的独立股份公司有 7 个。这些股份公司基本上都是在 1991 年的 9~12 月间成立的，而拉斯帕茨卡亚矿和契尔尼戈维茨矿自 1990 年即成为独立企业。

伯绍拉煤田（矿区）

伯绍拉煤田（矿区）位于俄罗斯欧洲部分的北部。煤田的煤炭储量为250Gt，煤田的主要煤矿床有开采炼焦煤的沃尔库京斯克煤田和具有动力煤储量的英京斯克煤田。矿区的大部分地区位于北极圈内，其中三分之一为永冻土地带。煤层赋存平缓，也有倾斜煤层。煤层平均开采厚度为2.15m，采深达900m；沃尔库京斯克煤田的多数矿井为超级瓦斯矿，并有煤与瓦斯突出危险。矿区内的矿井基本上都是大型矿，最大的矿井是年生产能力为5.2Mt的“沃尔加绍尔斯科一号”矿。1993年矿区内有18个平均日产3688t的矿井，1993年产煤22495kt。

沃尔库塔煤炭股份公司。沃尔库塔煤炭股份公司有12个平均日产为2813t的矿井，全部是竖井。沃尔加绍尔斯科一号矿不包括在沃尔库塔煤炭生产联合体中，该矿为一独立工业企业，其平均日产量为10863t。

各矿井开采的煤层基本上都是缓倾斜煤层，共有27层可开采煤层，但每个矿井开采的煤层数不超过4层。煤炭为牌号A和K的炼焦煤，全公司煤炭的平均灰分为22.6%。回采工作面的采煤机械化程度几乎为100%，掘进机掘进的巷道超过70%。在俄罗斯煤炭工业中，沃尔库塔煤炭股份公司的矿井属于高度机械化的高产企业。

英塔煤炭股份公司。英塔煤炭股份公司开采牌号为J1、灰份为30.6%的动力煤。共有5个矿井，井筒为竖井，1993年产煤约7.7Mt。最大的矿井有深部矿、基本矿、西部矿和英京斯克矿。

英塔煤炭股份公司开采16层缓倾斜煤层，每个矿井开采2~3层。煤层平均开采厚度2.14m，最大开采深度730m（深部矿）。属于I级瓦斯矿（日产一吨煤排放瓦斯小于5m³）。

目前有20个回采工作面，采用无煤柱开采工艺，全部工作面均为综采工作面。

顿涅茨煤田（矿区）（罗斯托夫州）

顿涅茨矿区（罗斯托夫州）有42个矿井，1993年产煤27.5Mt，基本上是无烟煤（炼焦煤比重不超过10%）。

这些矿井开采缓倾斜煤层，平均开采厚度在0.64m~1.45m范围内。

15个矿井属于古科夫开放型煤炭开采与加工股份公司，26个矿井属于罗斯托夫煤炭（煤炭开采与加工）股份公司，一个矿——奥布霍夫斯克矿封闭型股份公司是独立的单位。

罗斯托夫州煤炭工业的中心是沙赫廷市。

古科夫开放型煤炭开采与加工股份公司。古科夫煤炭股份公司1993年有15个矿井，产煤6.46Mt；开采煤层的平均灰分为27.7%。但有些矿井（伊兹瓦林斯克矿、贡多罗夫斯克矿、西部矿、中央矿、顿涅茨矿）开采炼焦煤，其灰分达31%~39%。10个矿井开采无烟煤，5个矿井开采炼焦煤。

股份公司中12个矿井开采缓倾斜煤层，3个矿井开采倾斜煤层。

除了开采炼焦煤的矿井外，其它矿井均为非瓦斯矿。

股份公司中共开采25层煤，煤层的平均开采厚度1.27m；井田用竖井开拓。最大开采

深度达 1060m (十月矿) 和 1065m (十月革命 50 周年矿)。现有 48 个回采工作面, 其中 27 个为综采工作面。回采工作面的综合机械化程度约为 80%。1992 年工作中的回采工作面共采煤 6.1Mt, 其中 5Mt 是由综合机械化工作面采出的。生产工作面的平均日产量为 382t。由于围岩坚硬, 准备巷道用钻孔爆破法掘进, 采用装岩机、耙斗和其它设备装煤。

罗斯托夫煤炭 (开采与加工) 股份公司。1993 年罗斯托夫煤炭股份公司有 26 个矿井, 生产近 13.2Mt 无烟煤, 其平均灰分为 29.4%。

股份公司开采缓倾斜无烟煤煤层, 平均开采厚度 1.12m, 煤层无瓦斯涌出, 可开采煤层有 53 层, 开采深度为 330~1100m, 3 个矿达到 1100m。

根据煤层赋存的地质条件, 矿井中采用一套 OKП70 型、一套“格利尼克”、18 套 KM87、3 套 KMT、9 套 KM88、9 套 KД 80、9 套 KMK97M、13 套 KMC97M、3 套 KM103 综合机组。

巷道总长度为 1675km, 其中 1562km 采用金属支架和钢筋混凝土支架进行支护。巷道掘进采用钻孔爆破法, 装岩机或人工装岩, 装岩机械化程度超过 80%。

莫斯科近郊煤田 (矿区)

1993 年, 莫斯科近郊煤田 (矿区) 开采褐煤已 150 周年, 其褐煤地质储量大约有 16Gt, 主要用井工开采, 开采深度为 60m 及更深, 煤层无瓦斯涌出, 为平均厚度 2.5m 的水平煤层。煤炭牌号为 B (HM 褐煤), 其平均灰分为 34%~45%。几乎全部矿井都位于图拉州, 在行政上归属图拉煤炭股份公司 (图拉市)。

莫斯科 (近郊) 矿区煤层的开采地质条件复杂, 其中包括不稳定的含水层。顶板一般为粘土和含水的砂子, 底板为粘土。一般 (特别在建井期间与矿井生产的初期) 通过在矿井安设深井潜水泵排出煤层下部含水砂层的水, 以对井田范围进行疏干, 并在井下巷道安设插入式滤管, 用离心泵通过钻孔将水排出地面。

图拉煤炭股份公司有 16 个矿井, 1993 年产煤 7.7Mt。

股份公司开采 25 层煤层, 每个矿井开采 1~2 层。平均开采厚度 2.46m, 有些矿井的开采厚度达 3m 或更厚。

莫斯科近郊矿区的特点是采煤的综合机械化程度高, 为 100%, 掘进机掘进巷道占 66%。

坎斯科阿钦斯克煤田 (矿区)

坎斯科阿钦斯克煤田 (矿区) 位于克拉斯诺亚尔斯克州、克麦罗夫州和伊尔库兹克州内。褐煤储量超过 600Gt。煤层厚度 30~50m, 局部地区达 100m。煤层赋存浅, 采矿地质条件非常适于露天开采。该矿区的煤炭还适于加工成液体燃料和精制的固体燃料。

1993 年产煤 40.3Mt。

南雅库茨克煤田 (矿区)

南雅库茨克煤田 (矿区) 有煤炭储量 40Gt, 其中 26Mt 为高质量的炼焦煤。1993 年产煤 10.2Mt。

地 下 采 煤

煤矿总数及生产能力

用井工方法采煤的主要煤田和煤矿床有：库兹涅茨煤田（其井工采煤量占第一位），伯绍拉（俄罗斯北部）煤田，顿涅茨煤田（罗斯托夫州），莫斯科近郊煤田，契利亚宾斯克煤田，以及滨海边疆区和库页岛的煤矿床。

截至 1993 年底，俄罗斯（俄罗斯煤炭公司）共有煤矿 205 个（生产行政单位），其中独立的煤矿 181 个，具有管理职能的煤矿 24 个。后者有矿井 51 个（生产技术单位），因此共有矿井 232 个（技术单位）。

这 205 个煤矿中，位于俄罗斯领土（罗斯托夫州）的顿涅茨矿区有 42 个，库兹涅茨矿区有 68 个，伯绍拉矿区有 18 个，基谢列夫斯克矿区有 11 个，图拉煤炭股份公司有 16 个，滨海煤炭开采生产联合体有 13 个，撒哈林煤炭股份公司有 11 个，契利亚宾斯克煤炭股份公司有 10 个。

205 个煤矿中，81 个煤矿的平均日产 $< 1000\text{t}$ ，90 个煤矿的平均日产为 $1000 \sim 3000\text{t}$ ，32 个煤矿为 $3000 \sim 7000\text{t}$ ，拉斯帕茨卡亚矿和沃尔加绍尔斯科一号矿的日产超过 7000t 煤炭。

俄罗斯全部矿井的年产煤量中，57.8% 是由日产煤 $2000 \sim 7000\text{t}$ 的矿井中产出的。

1993 年的 232 个（技术单位）矿井中，73 个矿井是超级瓦斯矿，58 个矿井为 I、II、III 级瓦斯矿，64 个矿无瓦斯涌出，38 个矿有煤与瓦斯突出，160 个矿有粉尘爆炸危险，63 个矿有冲击地压。

80% 以上的年产量是由有瓦斯的矿和有突出危险的矿中产出的。

俄罗斯煤炭公司矿井的平均开采深度为 383m；44 个矿井的开采深度为 $600 \sim < 1000\text{m}$ ，有 7 个矿开采深度为 1000m 。

矿井采煤主要是硬煤，占 62.8%，褐煤平均为 37.2%。

采 煤

1993 年俄罗斯矿井 700 个回采工作面的工作长度为 83773m，平均月进度为 35.7m。回采工作面月进度最快的是：沃尔库塔煤炭股份公司为 50.4m，英塔煤炭股份公司为 58.8m，库兹涅茨煤炭公司为 50.5m，列宁斯克煤炭公司为 48.4m，别洛沃煤炭公司为 48m，拉斯帕茨卡亚矿为 55.7m，沃尔加绍尔斯科一号矿为 61.8m。

每个回采工作面的平均日产量为 485t。回采工作面日产量最高的是：英塔煤炭股份公司为 1038t/d，拉斯帕茨卡亚矿为 1504t/d，沃尔加绍尔斯科一号矿为 1691t/d，以及许多其它采煤企业。1993 年 12 月，691 个回采工作面中，大于 32% 的回采面的产量为 $200 \sim 500\text{t/}$

d, 约 18% 为 500~1000t/d, 约 16% 为 1000t/d 及更多, 其中超过 5% 的回采面产量超过 1500t/d (37 个工作面)。

煤层倾角 $< 35^\circ$ 的综采工作面的产量最高。1993 年 12 月, 在俄罗斯的矿井中有 435 个综采工作面。

俄罗斯煤炭工业中, 回采煤量的 92% 产自倾角 $< 35^\circ$ 的煤层, 2.4% 产自倾角为 $36^\circ \sim 45^\circ$ 的煤层, 大于 5% 的产自倾角 $46^\circ \sim 90^\circ$ 的煤层 (主要在库兹巴斯的普罗科皮叶夫斯克—基泽列夫斯克区)。

回采工作面的年平均长度为 120m, 最长的是: 库兹涅茨矿区 (172m), 罗斯托夫煤炭股份公司, 古科夫煤炭股份公司, 以及伯绍拉矿区 (153m)。

矿井的平均煤层开采厚度为 2.16m, 但是在伯绍尔矿区和库兹涅茨矿区的某些矿井中, 一些综采工作面的煤层平均开采厚度达到 5m, 而且很多情况下不分层, 为一次采全厚开采。

俄罗斯矿井的回采煤量中, 采自煤层厚度 $< 0.7\text{m}$ 的比重为 0.7%, 采自厚度为 0.71~1.2m 的占 10.9%, 采自厚度 1.21~1.8m 的占 23.3%, 采自 1.81~3.5m 厚的 (称为最高产煤层, 可高效使用综合机械化采煤) 占 47.5%, 采自厚度 $> 3.5\text{m}$ 的占 17.6%。

俄罗斯矿井大量采用先进的无煤柱开采工艺, 该工艺可提高回采工作面产量, 降低保护煤柱的开采煤损, 每采 1000t 煤可减少 10.8m 的准备巷道掘进量, 而且与其它工艺相比, 矿山压力也易于管理。

俄罗斯矿井的回采煤量中, 平均约有 64.3% (370 个工作面) 是用无煤柱开采工艺采出的, 而且有些矿区如伯绍拉矿区、库兹涅茨矿区、顿涅茨矿区 (罗斯托夫州), 无煤柱开采工艺的回采工作面的回采煤量达到 52%~94%。

俄罗斯矿井使用最广泛的是走向长壁采煤方法 (占 86%), 前进式采煤方法使用很有限, 主要在薄煤层中使用。其它采煤方法如综合采煤方法、亚阶段巷道采煤方法、房柱式采煤方法、房式采煤方法、掩护支架采煤方法等, 主要用于库兹巴斯的普罗科皮叶夫斯克—基谢列夫斯克区的急倾斜厚与中厚煤层。

顶板管理采用全部冒落式, 采空区充填只在库兹巴斯开采急倾斜有自然危险的厚与中厚煤层中使用, 有 16 个回采工作面采用。

掘 进

1993 年俄罗斯全部矿井共掘进各类巷道 1377.5km, 巷道掘进工作面总数为 1927 个, 其中开拓与准备巷道 994.5km (立井与斜井约 8.1km, 石门约 41.7km, 下山 75km, 上山约 58km, 运输顺槽约 503km, 其中岩石顺槽 17.2km)。

各种巷道的平均断面为 8m^2 , 开拓与准备巷道的断面为 9.3m^2 ; 平均掘进速度为 55.2m/月, 掘进运输顺槽的速度最高, 为 62.8m/月。

矿井巷道总长度为 12.0Mm 左右, 其中运输巷道约 4.3Mm; 共 32300 条巷道是有支护的, 其中用金属支架支护的巷道长度占 78.3%, 用钢筋混凝土支架支护的巷道长度占 5.4%, 用钢筋混凝土整砌的巷道长度占 6.8% 左右。

地下采煤主要工艺过程的机械化

俄罗斯矿井回采工作面采煤主要采用浅截深采煤机（占回采工作面采煤量的 82.3%）、刨煤机（占 4.9%），综合机械化采煤程度达 79.9%，煤层倾角 $<35^{\circ}$ 的为 86.3%（表 2）。

爆破落煤和风镐落煤主要在库兹巴斯的急倾斜煤层以及采矿地质条件复杂的一些股份公司和生产联合体（如基泽尔煤炭股份公司、滨海煤炭开采生产联合体）采用。

1993 年有 402 个综合机械化采煤工作面，综采产量为 96.1Mt，每个工作面的单产为 710t/d，其效率为 11.4t/工。

表 2 矿井采煤主要工艺过程的机械化（占生产工作面回采煤量的比重%）

采 煤 机					刨煤机	截煤机	爆破与风 镐落煤	采用浅截深 技术总计	其中采用 液压支架
总 计	浅截深采煤机			深截深 采煤机					
	总 计	配液压支架	配单体支柱						
全部回采工作面									
83.5 倾角<35°的回 采工作面	82.3	79.9	2.4	0.6	4.9	—	9.7	87.2	84.2
89.3 倾角>35°的回 采工作面	88.6	86.3	2.3	0.6	5.4	—	3.9	94.0	91.0
6.7	6.7	3.2	3.5	—	—	—	79.3	6.7	3.2

伯绍拉矿区和库兹涅茨矿区（别洛沃煤炭公司）使用的 OKH70 型综采机组效率最高。有 78 个工作面装备这种型号的机组，其工作面平均单产超过 1000t/d，班效率在库兹巴斯为 11.5t/工左右，而在伯绍拉矿区则为 30.4t/工。

莫斯科近郊矿区使用 15 套 OKH 型机组（IOKH 和 2OKH 型），这种综采机组的工作面单产为 441t/d。

装备 KM130 型综采机组的工作面单产为 1054t/d，这种型号机组有 29 套在生产中使用，其班效率为 13.0t/工。

除了上述浅截深综采机组外，在厚与中厚煤层中还使用了 5 套 KM81 型综采机组，8 套平均日产为 1375t 的 2NKH 型综采机组，以及由波兰制造的“格利尼克”型（12 套）和“皮奥马”型（9 套）综采机组，它们的平均日产分别为 994t/d 和 1281t/d。在中厚与薄煤层中使用的有 1MKM 型综采机组（共 30 套，其中 24 套在图拉煤炭股份公司使用）、KM87 型机组（54 套）、KMT 型机组（35 套）等。

1993 年在厚度 $<1.2\text{m}$ 的煤层中使用综采机组的工作面有 63 个，其中有 42 个工作面在罗斯托夫和古科夫煤炭股份公司，其平均日产分别为 450t/d 和 454t/d。

巷道掘进中机械化装煤岩的比重为 72.3%，其中掘进机掘进的比重为 46.8%。在 1631 个掘进工作面中，517 个装备有巷道掘进机，470 个装备了装载机，278 个装备了耙斗机，322 个掘进工作面为人工装煤岩。

装备不同煤岩装载手段的巷道掘进效率平均为 0.11m/工（1.02m³/工），其中掘进机装

载为 $0.13\text{m}/\text{工}$ ($1.29\text{m}^3/\text{工}$), 装载机装载为 $0.08\text{m}/\text{工}$ ($0.99\text{m}^3/\text{工}$), 耙斗机装载为 $0.15\text{m}/\text{工}$ ($0.93\text{m}^3/\text{工}$), 人工装载 $0.09\text{m}/\text{工}$ ($0.54\text{m}^3/\text{工}$)。

掘进机掘进的平均进尺为 $106\text{m}/\text{月}$, 装载机掘进的进尺平均为 $38\text{m}/\text{月}$ 。

1993 年共有 736 套液压支架, 其中使用的 413 套, 在修和备用的 141 套, 在拆和在装的 182 套, 利用率为 56.1% , 近 15~20 年中, 液压支架的使用率大体为这个水平。

矿井共有 935 台浅截深采煤机, 其中使用的 444 台, 利用率为 45.5% ; 有 69 台刨煤机, 利用率为 60.9% ; 有 942 台巷道掘进机, 其中使用的 569 台, 利用率为 60.4% ; 有 1044 台装载机, 其中使用的 673 台, 利用率为 64.5% 。

矿井中有 3312 台电机车, 其中使用的 2761 台; 有 11600 台刮板输送机, 其中使用的 9700 台; 有 5400 台带式输送机, 其中使用的 4760 台; 有矿车 123000 辆, 其中使用的 100000 辆。

露天采煤

露天采煤现状与发展方向简述

目前,俄罗斯有65个露天生产矿,总能力221.1Mt,1993年产煤169.3Mt。露天采煤占全国煤产量的57.1%。

按煤炭牌号分,露天开采的煤炭60%为褐煤,40%为硬煤。库兹巴斯和南雅库茨克矿区的露天矿开采各种牌号的硬煤。俄罗斯露天开采的炼焦煤比重不超过10%,主要是雅库特煤炭生产联合体的涅柳恩格林斯克露天矿和库兹涅茨矿区的一些露天矿开采炼焦煤。

俄罗斯各主要产煤区的露天采煤比重为:西部西伯利亚占28%,东部西伯利亚占48%,远东占17%,乌拉尔占10%,中部地区占1%。

露天采煤主要集中在四个有发展前景的矿区:库兹涅茨矿区占25%,坎斯科阿钦斯克矿区占26%,南雅库茨克矿区占7%,伊尔库茨克矿区占20%。

西伯利亚最重要的煤矿区库兹巴斯是目前俄罗斯最大的燃料基地。

库兹巴斯矿区突出的特点是含煤系数高,煤层平均厚度大,煤质好。煤系地层有不同厚度的煤层约260层,厚度由1.3m到30m,其中有120层厚度为4m左右的开采煤层。库兹巴斯南部有大量煤炭储量赋存于厚度 $<10\sim12\text{m}$ 的缓倾斜、倾斜煤层,以及厚度达20m以及更厚的急倾斜煤层中。有地下采煤和露天采煤。可以采用露天开采的煤矿床面积达 3.6Gm^2 。

库兹涅茨矿区煤炭的特点是质量好,性能多种多样,可用于炼焦工业、化学工业和作动力燃料。

在矿区的17个露天矿中,构造简单的厚煤层基本上都是用挖掘机将工作面一次采完,或是来回两次采完。构造复杂的煤层则进行分采,它们是:沃尔科夫斯克煤层(克德罗夫斯克露天矿),下沃尔科夫斯克煤层(契尔尼戈夫斯克露天矿),舒尔费夫煤层和塞契夫斯克煤层(英霍夫斯克露天矿),普罗科皮叶夫斯克煤层(十月革命50周年纪念露天矿),X X IX—X X X煤层(克拉斯诺戈尔斯克露天矿)以及其它一些煤层等。

在对主要煤层进行采煤的同时,还开采一些1~2.5m厚的煤层。

库兹巴斯是采矿运输设备和开采工艺类型应用最多的矿区。

坎斯科阿钦斯克矿区的面积有 60Gm^2 ,沿铁路运输干线延伸近800km。估计煤炭地质储量为600Gt,其中适于露天开采的有140Gt。矿区已揭露24个煤矿床,其中最具有工业价值的是:别列佐夫斯克煤矿床,乌柳普斯克煤矿床,巴兰达茨克煤矿床,伊塔茨克煤矿床,纳扎罗夫斯克煤矿床,伊尔沙鲍罗金斯克煤矿床,阿班斯克煤矿床等。这些煤矿床有一层主要煤层,平均厚度为33~70m。该矿区近期有可能采用露天开采,年产量超过200Mt。

矿区内褐煤储量丰富,采矿地质条件简单,适于露天开采。因此,在这里可建设一批年生产能力为40~60Mt的露天矿。