

瑞典金属矿业 科研体制及科技动向

余宗周

前 言

为了配合冶金工业科技体制改革和制定冶金科技发展规划，受冶金部科技司的委托，我所系统开展了国外钢铁工业科研体制和科研动向的调查研究。经过课题编写小组十几名科技人员历时一年半的努力，完成了这项课题的调研报告。将从1987年5月份起，按国家分册出版，然后合订成册，提供给读者。

这套调研资料在搜集国外最新报道的基础上，着重介绍日、美等工业发达国家；苏联及东欧国家；以及部分发展中国家钢铁工业科研体制、科技水平和发展动向。每个国家或地区基本包括五部分内容：一、概况；二、科研工作特点和科技政策；三、主要研究成果；四、今后研究的课题及动向；五、科研机构。本资料既有一个国家的一般情况介绍，又有各国科研体制的特点、技术政策及发展方向的分析研究和评论，内容比较全面、新颖。对于推进当前的科技体制改革，制定科技发展规划，促进国际间的交流与合作有一定参考价值。

在组织编写过程中，得到了在国外工作过的有关专家、学者的支持和帮助，同时也得到了国外有关机构的协助和配合，在此一并致谢。像这样较大规模地开展对国外钢铁工业科研体制及动向的调研还是第一次，由于缺乏经验，不足之处，欢迎批评。

编 者

1987年4月

目 录

钢铁工业概况·····	(1)
科研体制·····	(4)
一、机构设置·····	(4)
二、人员构成·····	(9)
三、科研经费·····	(12)
四、科研计划的管理·····	(16)
五、科研体制改革动向·····	(18)
科技政策·····	(19)
一、重视科技进步·····	(19)
二、主要对策·····	(22)
三、加速科技成果的推广·····	(26)
四、加强试验基地的建设·····	(27)
五、推行“协调会”管理办法·····	(28)
六、加强对专业人员的培养·····	(29)
重大科技成果·····	(29)
一、焦化·····	(29)
二、炼铁、铁水炉外处理·····	(29)
三、炼钢、炉外精炼·····	(30)
四、连铸·····	(32)
五、轧钢·····	(33)
六、材料研制·····	(33)
今后科研动向·····	(35)

一、耐火材料.....	(35)
二、焦化.....	(35)
三、炼铁.....	(35)
四、炼钢.....	(35)
五、连铸.....	(36)
六、轧钢.....	(36)
七、粉末冶金.....	(36)
八、新材料.....	(36)
九、基础研究.....	(37)
钢铁研究机构简介.....	(37)
一、中央黑色冶金科学研究所.....	(37)
二、图拉黑色冶金科研生产联合体.....	(45)
三、车里雅宾斯克冶金科研所.....	(50)
四、顿涅茨克黑色冶金科研所.....	(54)
五、乌拉尔黑色冶金科研所.....	(57)
六、乌克兰黑色冶金科研所.....	(58)
参考文献.....	(59)

钢 铁 工 业 概 况

苏联是世界最大的产钢国。1986年产钢16100万吨，产钢总吨数比日本多50%，是美国的2倍。苏联现有人口约27500万人，人均钢消费量约585公斤。目前，在世界总产量中，苏联的铁矿石产量占31%，生铁和钢各占22%，轧材接近20%。

苏联钢铁工业由黑色冶金部主管，其所属的300多个矿山和工厂遍布各加盟共和国，但主要集中在西部地区及乌拉尔。乌克兰是苏联第一大钢铁基地，由于原料、燃料条件优越，水、陆运输方便，废钢资源丰富，故此地区大型钢铁厂数量居全国之首，产钢约5200~5300万吨，占全苏钢产量的三分之一以上。乌拉尔是苏联第二大钢铁基地，近年钢产量占全苏钢产量30%左右。苏联现有30多个钢铁联合企业，年产500万吨以上的约占一半。马格尼托哥尔斯克钢铁公司规模最大，年产1100万吨以上，切烈波维茨和库兹涅茨克厂次之，年产900~1000万吨，新利佩茨克厂居第四，年产800~900万吨。全国约有一半以上的钢是由年产能力为500万吨以上的钢铁联合企业生产。

苏联钢铁工业的原料、燃料资源丰富。铁矿石储量占世界总储量的32.6%，居世界第一。除充分供应国内需要外，每年约有3500~4000万吨铁矿石出口。锰矿、铬矿产量均名列前茅，钨、钼蕴藏量也很丰富。煤炭储量占世界煤储量的25%，天然气资源居世界首位。此外，苏联也是耐火材料产量最高的国家。

苏联钢铁工业是国民经济的重要基础部门之一。近15年钢铁工业的投资额达500亿卢布，1986年投资约45亿卢布，50.5%以上的

基建投资用于现有企业的技术改造和设备更新。尽管如此，资金短缺仍是苏联钢铁工业所面临的问题之一。

苏联钢铁厂的装备水平与美、日、西德等国相比尚有相当距离。陈旧过时的老设备超过40%，现代化改造速度缓慢，到1985年，落后的平炉炼钢法仍占56%以上，氧气转炉比不到三分之一，连铸比仅12.3%，板材，特别是薄板在轧材中所占比重一直落后于美、日、西德等国。大直径油气用管也是苏联的短线产品。

当然，苏联钢铁工业也有其特色，如重视矿山建设，近10年兴建了不少大型采选公司，以确保原料供应；在高炉生产的炉料准备、利用大修进行扩建、喷吹煤粉和天然气、富氧鼓风、顶压发电、干熄焦，以及无料钟装料装置的采用方面均有一定经验；为适应军事工业和空间技术发展的需要，苏联电炉钢和特种冶金的技术水平较高，近期即将投产两套氩氧精炼装置，到1990年用氩氧精炼法生产的不锈钢将占不锈钢总产量的30%左右，初轧机单机能力居世界首位。

值得提及的钢铁企业有：新利佩茨克钢铁厂，是苏联目前装备水平最现代化的钢铁联合企业之一，也是世界第一个全连铸的企业。全厂职工35500人，年产1000万吨铁水、近1000万吨钢。高炉装有卢森堡保尔乌尔斯无料钟装料装置；转炉车间装有德马克制造的宽度可调式的双流板坯连铸机；热轧车间装备了世界最大的轧机之一——2000带钢热轧机；冷轧车间安装了具世界水平的先进设备——西德施洛曼西马格提供的两条连续酸洗作业线，一套五机架串列式冷轧机，日本提供的一条退火作业线及热浸镀锌作业线等，此外还有法国等提供的酸洗作业线，该冷轧车间几乎全部设备均为西方各国第一流厂家研制的最先进设备。

奥斯科尔电冶金公司，是当前世界最大的直接还原厂，现有职

工4000人，采用直接还原——电炉炼钢——连铸——轧钢的生产工艺。联邦德国参加建厂，球团设备由联邦德国萨尔茨吉特公司提供，直接还原设备是联邦德国鲁奇公司的，2座150吨超高功率电炉则由克虏伯公司提供，全部建成后年生产能力将达430万吨钢。

白俄罗斯钢铁厂是苏联80年代初开始新建的三个小钢厂之一，1984年10月投产，是在奥钢联和意大利达涅利公司参与下建成的，也是苏联第1个由外国承包建设的钢厂，年生产能力75万吨。2座100吨超高功率电炉由奥钢联提供，2台六流方坯连铸机从意大利达涅利公司引进，全部费用约5.5亿美元。100吨电炉功率为75兆伏安，装有水冷炉壁和水冷炉盖、燃氧烧嘴和封闭式防噪音罩。

此外，苏联切烈波维茨钢铁厂的5500米³高炉已于1986年4月14日出第一炉铁水。第一阶段的年设计能力为350万吨生铁，第二阶段为450万吨生铁。此炉采用了热工过程自动控制系统，高炉构件状况检查系统，现场吸尘和自然通风系统，附设有炉渣粒化装置和大型热风炉。热风炉风温可达1300℃。昼夜产量已达9500~9800吨，吨铁焦比440公斤（未加氧和天然气）。

尽管苏联的资源条件得天独厚，自1974年起钢产量稳居世界首位，但长期来忽视产品质量，品种不全，金属浪费严重。近两个五年计划的指标均未完成。戈尔巴乔夫任总书记后对原黑色冶金部部长两次公开批评，并决定由原第一副部长科尔帕科夫接替部长职务。戈尔巴乔夫指出，发展钢铁工业只靠提高产量的日子已经过去，代替它的应是多品种，高质量，高效率。

新任部长重点抓了各级干部的选拔和任用，领导亲临现场抓生产，加强生产管理，采取了一系列节约原燃料和完善奖励办法的措施。

1986~1990年苏联发展钢铁工业的口号是：确保钢铁工业产品质量有深刻变化，提高最经济的钢铁产品的产量。面临的任务是，根据建立新兴先进技术和实现发展经济、节约资源的方针，改善结构材料的组织和质量，加速发展经济型钢铁产品的生产，扩大品种，改善技术经济指标，提高结构材料的强度性能。具体目标是，到1990年，在不增加生铁产量和大大降低焦比的条件下，成品轧材产量计划达到1.16~1.19亿吨，即比1985年增加8~11%。

目前苏联约有140座高炉，12000万吨的炼铁能力，最大5500米³，5026米³次之，2000米³以上高炉有30多座；共有45座转炉，最大为400吨，200~350吨的有11座。高炉熟料比接近100%。转炉可炼一系列优质钢种，吹炼强度4~5米³/分·吨，炉衬寿命提高到1000~1300炉，最高2500炉。

苏联热轧能力达1.5亿吨/年。热连轧最高出口速度为25米/秒，冷连轧为30米/秒，热连轧最大卷重达36吨，冷连轧卷重达50吨，轧机广泛推行电子计算机控制技术。

近年来在淘汰平炉，大力发展顶底复吹转炉，兴建连铸机，采用现代化新技术改造现有设备方面作了不少工作。

为了提高经济效益，自1985年起，黑色冶金部所属6个企业开始经济试验，1987年起全部进行经济试验，中心是扩大企业的计划与经营自主权，加强工作责任心。

科 研 体 制

一、机构设置

苏联的科研组织分属三个主要系统：1) 全苏、各加盟共和国

和地区的科学院；2) 部门科研机构；3) 高等院校的科研机构。

苏联科学院的最高机关是正式院士和通讯院士全体大会。大会休会期间，最高职能机构是大会选出的主席团，主席团下设4个总学部，分别领导16个学部。主席团直辖一个西伯利亚总分院、9个地方分院、3个科学中心和其他一些研究所、科学委员会等科学机构。

苏联科学院直属部长会议领导，主要从事自然科学、技术科学和社会科学主导方面的科学研究，对加盟共和国科学院、高等院校和其他科学研究机构的研究工作实行总的学术领导，确定基础研究的根本方向，协调各专业部门、主管部门、专业科学院和高等院校基础科学研究的发展。

钢铁部门的科研工作主管机构是苏联黑色冶金部（科技工作由第一副部长Л.В.拉久凯维奇负责）其主要职能有：执行部门的统一技术政策；推广最新科技成果和先进经验；运用现代化计算技术进行科学管理；改善产品质量，扩大品种；领导科研和设计机构；完善科研工作的组织、规划和经济刺激。苏联黑色冶金科研系统科技机构的行政隶属关系如图1所示。

苏联黑色冶金科研机构主要分布在冶金企业比较集中的地区，最大的科研中心是莫斯科（中央黑色冶金研究院所在地），哈尔科夫、斯维尔德洛夫斯克、第聂伯罗彼得罗夫斯克、列宁格勒、克里沃罗格和车里雅宾斯克等地均建有科研机构。

苏联黑色冶金系统各专业科研机构分别由黑色冶金部有关司局和专业联合公司领导（见表1）。其中包括：乌拉尔黑色冶金科研所、顿涅茨克黑色冶金科研所、乌克兰特钢科研所、冶金科研所、乌拉尔钢管科研所、全苏金属制品科研所、矿业研究所、东方耐火

材料研究所、全苏废金属科学研究设计院、全苏黑色冶金自动化科研所等。

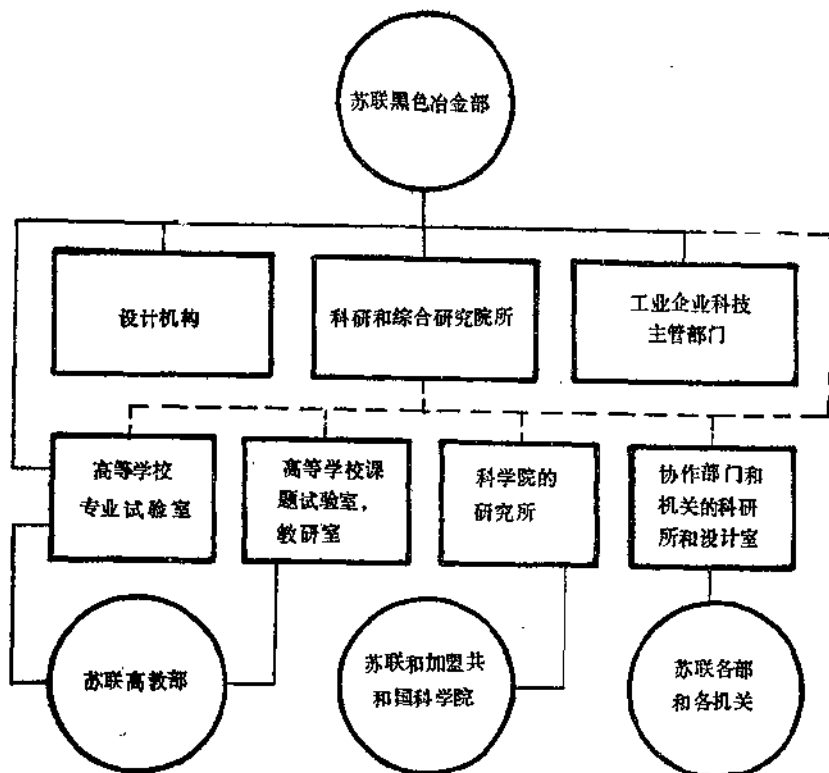


图1 苏联黑色冶金科研系统科技机构的行政隶属关系

中央黑色冶金研究总院（Центральный научно-исследовательский институт черной металлургии, 缩写ЦНИИЧМ）

是全苏黑色冶金科学和经济研究中心，现有工作人员3000多人，下设新技术新工艺研究所，特殊钢和合金钢研究所，金属加工和金属物理研究所，钢铁经济研究所和检测中心试验室。地区的黑色冶金研究院所的典型构成见图2。

目前黑色冶金部门共有33个科研院所和17个设计院，拥有许多地方机构的工厂科学技术网（中心试验室、工厂试验室、设计处等）；从事冶金学科基础研究和应用研究的有15个苏联科学院的和各加盟共和国科学院的研究所，45个专业试验室，8所高等院校。此

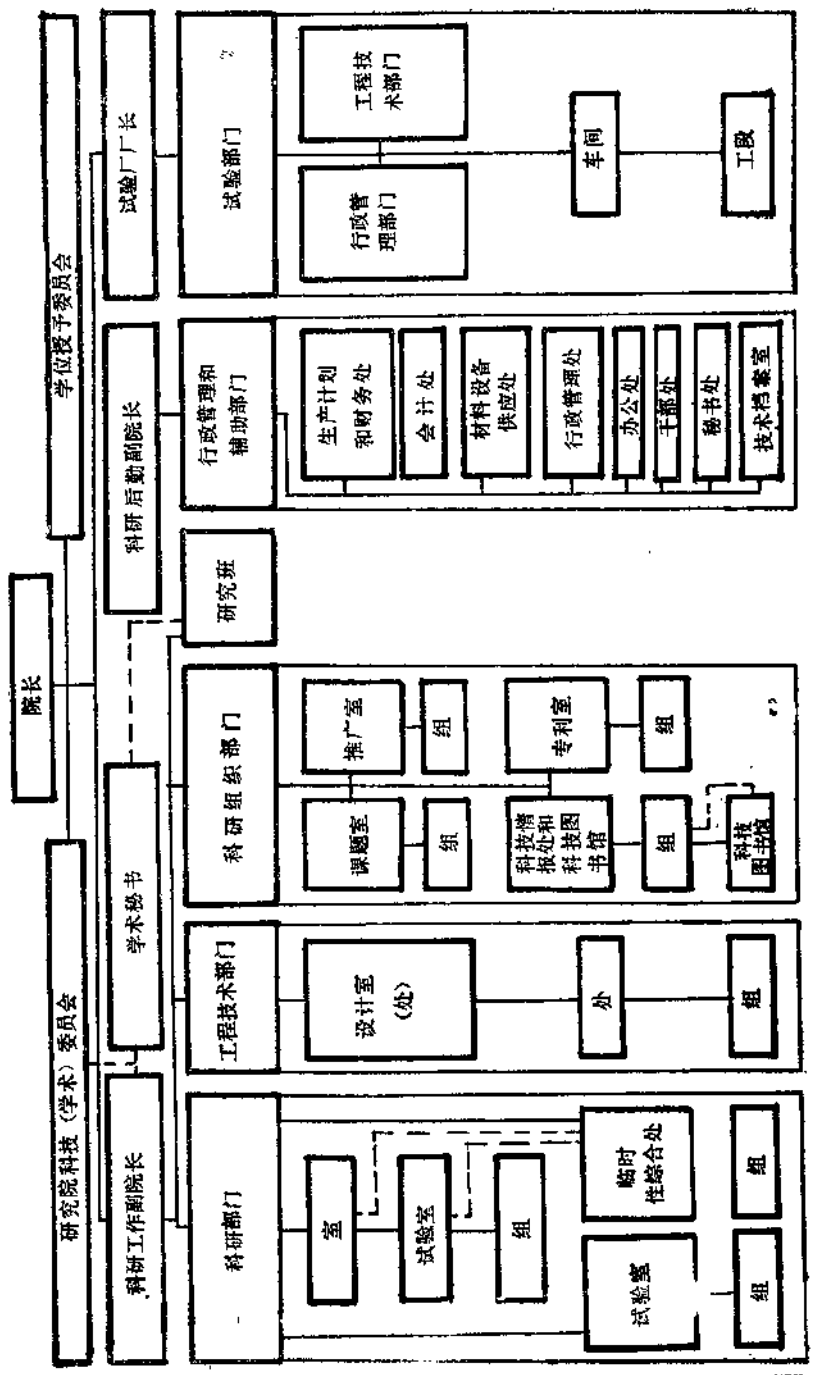


图2 苏联黑色冶金科研院所典型构成

外，近10年来在乌拉尔、西伯利亚、乌克兰和其它加盟共和国建立了新的科学中心。

苏联黑色冶金科研机构的管理体系

表 1

管 理 机 构	属领导关系的 科 研 所	属指导关系的 科 研 所
苏联黑色冶金部机关		
技术司	8 ^①	33
计划经济司	—	2
设计司	5	—
焦化生产司	2	2
修理司	1	2
动力司	3	3
运输司	—	2 ^②
设备司	—	1 ^②
供应局	—	1 ^②
劳资司	—	2 ^②
干部教育司	—	1 ^②
劳保安全司	—	2
进出口和外联司	—	1 ^②
会计统计和报表司	—	1 ^②
财务司	—	2 ^②
基建司	—	1 ^②
地质司	—	1 ^②
全苏工业联合公司		
全苏冶金工业联合公司	1	5 ^②
全苏特殊钢联合公司	2	3 ^②
全苏铁合金联合公司	—	3 ^②
全苏钢管联合公司	2	2 ^②
全苏金属制品联合公司	1	2 ^②
全苏矿石联合公司	5	7
全苏耐火材料联合公司	1	3
全苏再生黑色金属联合公司	—	1
乌克兰黑色冶金部	2	3

注：①包括图拉科研生产联合体的冶金实验研究所；

②独立的研究分所。

二、人员构成

苏联拥有巨大的科技潜力，全苏科学工作者人数达140万人，占世界科学工作者总人数的三分之一。从事部门科学工作的有80万人，在科学院工作的有5万人。据粗略估算，从事钢铁工业科技工作的人数（包括科学院和高等院校下属院所）约占苏联从事科学和科学服务的人员总数（400多万）的2%以上。

据1975年的统计数字，黑色冶金科学系统科学博士和副博士人数分别占全苏博士和副博士总人数的1.14%和1.46%。各级人员构成比见表2。

1975年黑色冶金科学系统人员构成(%)

表 2

单 位 类 别	占总人数 的 比 例	各 类 人 员 构 成			
		博 士	副 博 士	无学位的科 学工作者和 工 程 师	辅助人员
部门科研所	24.0	0.60	10.20	41.00	48.20
部门科研所的试验基地	8.4	—	0.10	21.00	78.90
部门设计院	28.0	0.01	0.26	50.63	49.1
工业企业科技处①	23.6	0.01②	2.44②	53.66	43.89
部门所属其他企业和单位	3.0	—	0.80	40.00	59.20
高等学校	10.6	2.30	20.10	41.20	36.40
科学院各单位	2.4	1.70	11.20	49.50	37.60
合 计	100	0.40	5.50	45.20	48.90

注：①不包括检查部门的人员。

②包括担任生产车间和企业管理部门领导职务的博士和副博士。

在部门科研院所中具有高等教育水平的专业干部专业结构见表

3。

部门科研院所从事主要黑色冶金专业科技工作的专业人员分布情况如下(%)：

采矿

11.3

矿石原料准备	5.1
焦化	~5.1
耐火材料生产	6.1
二次原料准备	0.8
炼铁	3.0
炼钢	10.2
轧钢	7.7
钢管	>10.0
金属制品	2.6

1975年黑色冶金科研院所主要专业干部专业结构
(占总数的百分比)

表 3

专 业 范 围	受高等教育的专家	科 学 博 士	科学副博士
冶金	35.8	50.5	50.0
其中:			
黑色冶金	38.0	50.0	45.5
压力加工	32.2	16.0	29.7
金属学和金属热处理	24.8	30.0	20.5
铸造生产	3.7	4.0	3.0
其他专业	1.3	—	1.3
机械制造	10.2	2.1	6.5
化学工艺学	9.8	22.1	9.0
经济学	9.3	2.1	5.6
有用矿床开采	9.4	8.4	11.2
物理	4.5	7.4	5.0
化学	4.0	4.2	3.6
仪表制造	3.6	—	1.8
地质矿物学	2.3	2.1	2.4
动力学	2.1	—	1.9
数学	2.1	1.1	0.4
科技情报	1.5	—	0.2
其他专业	5.4	—	2.4

相当数量的人员集中在从事理论问题研究的专业部门。

部门各企业的科研处和设计处也集中了相当数量的科研设计力量。钢铁工业企业，特别是大型钢铁厂均设有中心试验室、设计处和其他研究单位，其工程技术人员人数约占从事生产的工程技术人员总数的14%。

高等院校专业教研室也拥有一支不可忽视的科研力量，其中莫斯科钢铁学院、第聂伯罗彼得罗夫斯基冶金学院等校近万名职工直接参加了部门专题的科研工作。

苏联产钢8000万吨左右时钢铁工业科技人员构成见表4。。

钢 铁 工 业 科 技 人 员 构 成

表 4

年份	钢 产 量 (万吨)	冶金企业职工总 人数(包括矿山 职工)，人	科技人员总 数，人	研究所科技人数 (不包括试验基 地、工厂、车间 的科技人员)	科学研究员
1963	8023.0	979000	约17000	约13600	约7000
1964	8503.8	1009000	—	—	—

在钢铁企业中，科技力量较强的有：马格尼托哥尔斯克钢铁公司、库兹涅茨克钢铁公司、车里雅宾斯克钢铁厂、日丹诺夫伊里奇钢铁厂和切烈波维茨钢铁厂等。

在科学院所属院所中，与钢铁部门科研工作联系密切的有：巴依科夫冶金研究所、格鲁吉亚冶金研究所、乌拉尔科学中心冶金研究所及其它单位。乌克兰科学院巴顿电焊研究所等也进行直接与部门科研所冶金工艺和理论工作有关的研究工作。。

此外，冶金设备供应部门和冶金产品使用部门，以及国家建委和建筑部门也参与钢铁工业的部分科研工作。

三、科研经费

苏联一向重视科技发展，1984年由国家预算拨款用于发展科学事业的支出为276亿卢布，约占当年国民收入的5%。

钢铁工业费用不断增长。1975年钢铁部门科研日常费用总额为9000多万卢布。日常费用的构成(%)如下：

基本工资和附加工资	36.2
社会保险提成	3.0
作为固定资产使用的财产和设备	5.3
科研(试验)工作专用设备	0.7
外购燃料和能源	2.0
材料和外购半成品(扣除废料)	6.2
技术材料供应费用合计	14.2
其他现金开支	13.5
合计	66.9
支付给所属独立核算试验厂的报酬	15.2
支付给非冶金科研单位和企业的报酬	17.9
合计	33.1

部门科研费用大体按如下比例分配(%)：

采矿	13.0
矿石料准备	7.4
二次原料准备	0.7
焦化生产	5.5
耐火材料生产	6.3
炼铁	4.2

铁合金	1.3
炼钢	13.0
轧钢	9.7
钢管	13.0
金属制品	1.3
生产自动化	5.5
生产过程机械化	1.6
钢铁工业经济	3.0
生产组织和管理	1.6
环境保护	2.3
标准化	1.8
其它	8.8

在9000多万卢布中，黑色冶金部所属科研机构的日常费用为6000多万卢布，高等院校的科研费用为2500多万卢布，科学院研究院所用于黑色冶金课题的费用为520多万卢布。

1981年以前，科研经费主要靠企业利润提成，其数额为部门产品成本的0.3%，其中77%作为部门研究所项目费用，其余拨作企业、高等院校和非冶金部门各单位的科研项目用。

根据苏共中央和苏联部长会议《关于改进计划工作和加强经济机制对提高生产效率和改进质量的作用》的决议，从1981年1月1日起，科研机构改行经济核算制，根据委托书（合同）所列预计可获最终结果的项目，对新技术的研制、开发和推广的各工作机构进行经济核算。

为提高科研效率，科学工作必须由粗放经营转为集约化经营，因此，特别强调经济杠杆的作用。重大改革之一，是逐步将科研机