

# 苏联钢铁工业 科研体制和科技动向

杜 华 云

## 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，促进国际间的交流和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

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| 概况.....                 | ( 1 ) |
| 一、矿物资源、矿山生产能力及技术水平..... | ( 1 ) |
| 二、矿业科研体制和政策.....        | ( 3 ) |
| 三、科研资金、科研力量及其特点.....    | (10)  |
| 主要矿业科研机构.....           | (13)  |
| 苏联黑色冶金工业部矿山研究院.....     | (13)  |
| 参考文献.....               | (17)  |

## 概 况

### 一、矿物资源、矿山生产能力及技术水平

苏联领土面积2240万平方公里，人口27630万人（1985年）。苏联地跨欧亚两洲，地质成矿条件较好，是世界上矿产资源最丰富、品种最多的国家。苏联已探明的矿产资源中，煤炭工业储量2760亿吨，天然气219420亿立方米，铁矿石1120亿吨，银49760吨，钒726万吨，均居世界首位；锰矿石6.439亿吨，金7776吨，都居世界第二位；铬铁矿3.9亿吨，居世界第三位；钨、汞、铅、钼、铋、铜、锌、镍等有色金属以及石油储量均居世界前列；此外，钴和锡也有一定的储量。苏联比较缺少的是优质铝土矿。

苏联是金属矿产大国，铁矿石、生铁和钢产量均居世界首位。近年来苏联生铁、钢、黑色金属矿石以及黄金产量如下：

|            | 1980年   | 1981年   | 1982年   | 1983年   | 1984年   | 1985年 | 1986年 |
|------------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|
| 铁矿石开采量(万吨) | 49670   | 50200   |         | 50700   | 50700   | 53700 |       |
| 成品矿石产量(万吨) | 24476   | 24244   | 24441   | 24519   | 24710   | 24800 | 25179 |
| 生铁产量(万吨)   | 10728.2 | 10776.6 | 10672.3 | 11045.3 | 11200.0 |       |       |
| 钢产量(万吨)    | 14793   | 14852   | 14715   | 15251   | 15500   | 15400 | 16040 |
| 锰矿石产量(万吨)  | 905.7   | 915     | 982.1   | 987.6   | 1008.9  | 990.0 |       |
| 铬矿石产量(万吨)  |         | 290.0   | 294.0   | 247     | 252     | 256   |       |
| 黄金产量(万吨)   |         | 262     | 266     | 268     | 269     | 269.1 | 279.9 |

1985年苏联八种有色金属（铝、铜、铅、锌、镍、锡、铋、汞）总产量达到579.1万吨，仅次于美国，居世界第二位。

苏联冶金工业所需原料基本上都能自给，只有铝土矿除外。有些矿产品还可出口。铁和锰矿石基本上都出口给东欧各国，而铬矿石、金和铂族金属则大半向西方国家出口。1984年苏联铁矿石出口量为4590万吨，1985年为4500万吨。

苏联金属矿业相当发达，产量高。为保证钢铁工业的不断发展，苏联一贯采取矿山先行的方针，铁矿石产量增长速度较快。为了尽快提高铁矿石产量，重点建设大型露天矿，并采取先建设后扩建改造的方针。苏联对铁矿工业的投资在钢铁工业总投资中的比重，一直保持在25~33%的水平。自1956~1980年25年间，苏联铁矿工业的投资共计147.4亿卢布，占同期钢铁工业总投资的27.8%。目前，苏联67%的铁矿石是由年产1500万吨以上的12座大型露天矿开采的。各采选公司露天矿的年平均生产能力为1600万吨。1985年露天铁矿开采量达4.565亿吨，占全苏铁矿石开采量5.37亿吨的85%。1986年露天开采比重为86%。

苏联矿山机械制造能力较强，但大型设备的制造技术不及美国。因而，矿山，特别是露天矿山装备水平不如西方主要产矿国家。七十年代中曾从美国引进108和180吨电动轮汽车，以后又从日本引进120吨电动轮汽车。但是近年来，苏联注意发展大型矿山机械，露天矿山装备正在向大型化发展。例如，通过第十一个五年计划期间的矿山改造和设备更新，电铲平均斗容达到6.69米<sup>3</sup>，这主要是由于ЭКГ—8u型电铲投入使用。有些露天矿开始使用ЭКГ—12.5和ЭКГ—20型电铲。由于历史原因及矿山自然条件的关系，露天铁矿采用铁路运输矿岩的比重较大（汽车运输占47%，铁路运输占43.4%），其技术也比较成熟。自七十年代以来，苏联大力发展牵引机组，取代相当数量的电机车和内燃机车，在册机车总台数中牵引机组的比重已达47.7%，所有大型露天铁矿都用牵引机组代替了电机车。由于用БелАЗ—549型和БелАЗ—7519型汽车更新БелАЗ—540型和БелАЗ—548型汽车，汽车平均载重量已由1981年的41.4吨增加到1986年的61.4吨。75~120吨级汽车比重

已由1981年的5%增加到1986年的36.3%，预计到1990年时，这类汽车的比重将增加到50~60%。

苏联对露天金属矿（特别是露天铁矿）采用“间断—连续工艺”（即电铲—汽车或铁路—破碎机—胶带运输机系统）一直比较重视，进行了大量的研究试验工作，并已在七十年代得到较大的发展。1986年，黑色冶金部所属露天矿山采用这种运输工艺设施采运硬矿岩总量达到1.23亿吨。

苏联地下铁矿掘进和回采作业比较广泛地采用凿岩台车，铲运机、潜孔钻机、联合掘进机、装药车等。但是新技术采用有限，技术装备更新步伐还不够快，自行式设备供应跟不上。其次是辅助作业机械化水平还比较低。为了强化出矿作业，苏联自五十年代末开始研究振动出矿技术，到六十年代后期，该项技术已得到广泛应用。这项出矿技术是采矿工业的一项重大技术成就。采用这项技术，使放矿条件得到很大改善。基本上消除了放矿过程中的卡块。结拱和跑矿等事故，出矿工效也大大提高。

苏联金属矿山的劳动生产率较高，但略低于西方国家一些大型矿山的水平。

## 二、矿业科研体制和政策

苏联的科研工作由下列三个系统进行：

- 科学院系统，包括苏联科学院及其分院和研究院（所），各加盟共和国科学院；

- 政府各部门科研系统，包括从事与生产有关的专业研究院（所）；

- 高等院校科研系统。

## 1. 苏联科学院 (Академия Наук СССР)

苏联科学院是苏联最老的科研机构，成立于1725年。在五十年代，科学院研究方向是建立其研究院（所）与工业企业之间的密切联系。但是1961年决定将该科学院中与工业有关的研究机构转归适当的政府部门领导，因为它的活动过多地集中于应用研究，而基础研究则进行得不够。

苏联科学院是苏联的最高科学研究机构，直属苏联部长会议领导。目前它有4个学部，16个研究部门。这四个学部是：物理、技术和数学学部；地学学部；化学、化学技术和生物学部；社会科学学部。

1961和1963年的改革使苏联科学院担负自然科学和社会科学的全部研究任务，其职责是确定这些科学研究的基本方向，并对这些领域的研究进行协调。该院本身的研究工作分为下列三个方面：

(1)理论研究，包括数学、物理学、化学、生物学以及地学的基础研究；

(2)应用研究，包括生产的电气化学、机械化和自动化，主要部门的化学化，新型合成材料，无线电电子学，新能源和能源转化的新方法等；

(3)研究分析和规划，包括对世界科技进步的成就的研究，新技术在国民经济中应用的建议。

苏联科学院所属矿业研究机构有苏联科学院矿业研究所 (Институт Горного Дела АН СССР—ИГДАН СССР)

为了使科学院能进行上述研究，它被授予了下列职能：

(1)基础研究计划的核准以及自然科学和社会科学科研工作的管理；

(2)向部长会议提出研究用材料以及技术供应品的筹资计划，科学院系统研究机构的投资计划；

(3)与国家科学技术委员会一起提出有关国际科技关系的规划并付诸实施；

(4)根据国家经济计划，执行科研机构的研究计划；

(5)培训科研人员；

(6)提交全苏科研成果及其推广情况的报告。

## 2. 政府各部门科研系统

政府各部的研究与开发工作由各部技术司负责，其特点是有一个专业研究机构网。它的研究范围与科学院系统研究机构的研究范围在1961年已有了明确的划分。虽然政府各部门研究院（所）与各工业企业可能属同一部门领导，但它们分别属于不同的管理系统。现在情况已经发生了变化，研究单位与工业企业之间正在加强联系。政府各部技术司对部属研究院（所）的工作进行指导、规划和监督管理。此外，各部还设有发明与合理化建议管理局以及专利局。

各部的科学技术委员会是非行政机构，该委员会以部长或第一副部长为首，其成员由科学家、工业专家、工人代表、发明家和合理化建议者、经济管理单位的代表以及党、苏维埃工会和共青团的负责人组成。该委员会的任务是研究新技术的应用计划，自动化和机械化的发展计划以及讨论该部技术司的主要工作方向，目的是确定该部以科学技术为基础的统一技术政策，并采用苏联和国外的最新科技成果。它还组织各司局参与解决该工业部门生产中存在的主要问题。

各部的各类研究机构从事的研究工作是：

(1)部门研究院(所)。这类研究院(所)的名称根据它的重要性确定,主要研究院(所)一般称全苏、中央或全国研究院(所),一般在全国各地设有分院(所);

(2)设计院(所)。这些院(所)主要负责新产品的设计。主要设计院(所)独立工作,并设有实验设施,它们负责设计、制造和试验样机。其他小设计所属研究院或工厂,样机试验在工厂进行。

(3)研究总院(所)。这是一些在该专业领域最著名的研究单位。它们授权对提交给它们的研究项目进行评论,可以接受或拒绝这些项目。有些院(所)可以对该专业领域未来的工作做出决定,并有权采纳这些建议。有些院(所)与工业企业进行合作,协助确定主要的研究方向。

(4)工厂试验研究中心。通过将研究院(所)置于工厂的控制之下可以把研究、开发和生产工艺工作集中起来。部门研究院所趋向于进行理论研究,而工厂则进行与生产有关的研究工作,并负责新产品或新工艺的开发;

(5)联合研究机构。有许多这种研究中心,各研究单位在这些中心共同进行相关科学领域的研究;

(6)研究协会。负责建立研究院所或设计院所与工矿企业集团之间的经常联系。

苏联黑色冶金工业部所属矿业研究机构有苏联冶金部矿山研究院等。企业研究机构,如马格尼托哥尔斯克冶金研究所,进行冶金和加工研究,也进行露天和地下开采、选矿等的研究。

### 科研生产联合体

从五十年代起,苏联对经济体制进行了几次重大的改革。1957

年进行了一次，1965~1970年在企业一级推行改革，1970年起转向总局和部级机关。根据1973年苏共中央和苏联部长会议作出的《关于进一步完善工业管理的若干措施》的决议，决议规定，要扩大企业规模，建立生产联合公司作为基层环节的联合公司，建立企业联合公司作为中层环节的联合公司，使经济领导机关接近生产，更明确地划分工业部门管理的不同环节之间的权利和义务。同时必须提高生产集中化程度，在统一经营综合体的生产、科研和规划设计组织有机结合的基础上实现专业化和协作化，以保证劳动生产率的大幅度增长，提高产品质量，降低成本，改进其他技术经济指标。决议还批准了《关于全苏和加盟共和国工业联合公司总条例》，规定工业联合公司是由工业企业、科研部门、设计单位、规划设计单位、工艺部门及其他企事业单位组成的统一生产经营综合体。它在工业主管部门下面取代总局。总局是由国家预算开支的行政管理机构，而工业联合公司是实行经济核算的生产经营综合体，既有行政管理职能又有生产经营职能。

苏联现有52家铁矿企业中，36家是独立的矿山企业，另16家则隶属于冶金系统。苏联黑色冶金工业部于1976年初成立了全苏工业联合公司性质全苏矿业联合公司，它的成员包括该部矿山管理总局所属的全部17家矿山企业，另19家归乌克兰矿业联合公司领导。属于冶金系统的16家企中，有15家归全苏冶金工业联合公司管辖，1家属五金联合公司。

在科学技术日新月异的今天，苏联重视科技进步在国民经济发展中的重要作用。1983年苏共中央和苏联部长会议通过了《关于加快国民经济科技进步措施》的决定。决定指出了发展科学技术和生产的“一体化”以及基础科学和应用科学的一体化。目前苏联正在

探索加强科学与生产的联系、缩短科技成果运用于生产的周期。苏联十多年来的实践证明，科研生产联合体是科学技术与生产相结合的有效形式。

### 3. 高等院校科研系统

十月革命前，高等院校进行了大量研究工作。除苏联科学院外，它们是主要的科研机构。十月革命以来，苏联高等院校的主要任务是教学，研究工作任务大大减少，有的院校甚至取消了科研工作。苏联政府了解到高等院校恢复科研工作的愿望，决定将一些研究机构划归高等院校或教育部直接领导。但是，繁重的教学负担仍然是大学研究计划中存在的主要问题。

高等教育和中等专业教育部与国家科学技术委员会共同管理部属高校的创设和组织、科研规划、科技情报组织工作以及高校各委员会和科研机构人员的核准工作。该部直接管理各校的科研机构并组织其科研活动。该部下设科学技术委员会，对高校各研究机构的科研活动进行规划和协调，负责制订科技政策，并关心科技成果的应用。

### 科研政策的决策机构

1. 苏联部长会议。负责制订苏联科技研究的总方针，它审查和批准发展科学技术的主要方向和科学技术发展规划，为科技研究工作提供资金，为改进苏联科学技术的管理和发展制订重要措施。部长会议根据苏共中央发展国民经济计划的指示制订发展科学技术的决策。

2. 国家科学技术委员会 (Государственный Научно-технический Комитет) 成立于1961年，是苏联第一个中央授权的科学技术管理机构 and 政策制订机构，委员会主席由

最高苏维埃任命，他也是苏联部长会议副主席，副主席由部长会议任命。该委员会和苏联国家计划委员会、苏联科学院是协调科研和发展计划的主要机构。该委员会还保证国家科学和技术进步政策的贯彻执行。

该委员会与苏联科学院共同拟定关于科学技术主要发展方向的建议，与其他机构合作制订关于对国民经济具有重要意义的科研成果实际应用的方法。这些建议经部长会议审查批准后成为确定五年计划和年度计划的指导方针。该委员会与苏联科学院和政府各部以及其他机构共同审查科学院、高等院校等完成的主要研究项目，以便组织各阶段的研究和开发工作。

国家科学技术委员会附设33个科学委员会，它们具有咨询的职能，对政府考虑的一些重大问题提出解决办法。其成员由主要科研院（所）的院（所）长和著名科学家组成。这些委员会包括：生产工艺的自动化和机械化；电子技术；能源和电气化；自然科学的研究和发展；海洋和海洋资源利用的研究；化学方法在农业中的应用；焊接新工艺及焊接设计；聚合物在国民经济中的应用；数学方法、计算机技术以及自动控制系统等的发展以及在国民经济中的应用；新冶金工艺的创立等。

3. 苏联科学院。它全面管理自然科学和社会科学的研究工作以及科研人员的培训，并有权监督加盟共和国科学院和高等院校的科研活动。它和国家科学技术委员会一起研究和提出苏联科研工作主要发展趋势的建议。此外它与其他国家保持科研方面的联系，就重大研究项目签订研究合同，并提供科学研究情报资料。

苏联科学院所属科学委员会有27个，包括固态物理学，生物学，控制论，放射生物学，国际空间合作，射电天文学等。委员会

由第一流的科学家、设备制造者、工业设计工作者以及工业企业和高校科研单位的专家组成。这些委员会的作用是分析研究工作的现状，协助确定科研工作的发展方向，协调各有关领域的科研工作，仲裁科研活动中的各种矛盾和冲突，确定科学院系统的科研目标。

4. 加盟共和国科学院科研活动协调委员会。这是一个非行政机构，成立于1947年。这个委员会每年至少开会一次，协调各科学院的工作，确定优先研究项目，协助科研成果在国民经济中的应用。后来确定它担负下列职责：对理论研究和应用研究之间的平衡提出建议，改进科研规划和协调方法以及促进各科学委员会的工作。该委员会由苏联科学院和加盟共和国科学院的代表组成。

5. 国家计划委员会(Государственный Плановый Комитет—Госплан)。它负责国民经济计划，包括科学技术计划。它与国家科学技术委员会一起编制全苏科研计划。这两个机构保证科学技术发展计划与苏联国民经济计划相适应，并提供必须的科研资金和进行材料供应。它在五年计划和年度计划中提出新机器、设备、工艺方法和材料试验及其在生产中应用的措施。它还对发展机械化和自动化作出规划。这些措施和规划是该委员会与政府各部和各加盟共和国部长会议合作制订的。

### 三、科研资金、科研力量及其特点

#### 1. 国家预算科研资金

科研资金由国家预算提供，但是这些资金可以通过各种渠道进行分配。这些渠道是：国家预算、加盟共和国预算以及企业和其组织的资金分配。在各级计划中，科研资金额及优先科研项目主要是通

过经济效用以及经济和社会效果的计算决定的。一般来讲，科研经费的增长速度大大高于工业生产和国民收入增加速度。

目前，科学技术发展资金是通过国家研究与开发筹资计划筹措的。除了年度筹资计划以外，也编制长期筹资估算。科技资金是根据已批准的各工业部门科技发展方针以及国家经济计划和政府各部门计划中设想的科技工作任务确定的。国家科学技术委员会会同国家计委和财政部确定在科研筹资计划和发展科学的基建投资计划中政府各部科研单位的科研经费及基建费用。它还确定资金来源，规定各科研单位的科研总经费以及科研人员数量的指标。科研总经费包括，工资总额以及下列费用：实验模型；试验设备以及专门实验室用设备；科研用材料和设备的购置；实验用动物的采购、供应和饲养；各种科学会议和科学考察队的组织；展览会和展品所需各种图表、模型和其他材料的准备；技术实验或温室和生态饲养场等采暖所需电力及其他热源；科学著作的出版等。

在一年过程中发生的无法预见的研究经费达到总科研经费的2%左右，这些费用从储备资金中进行补偿。

苏联政府各部和加盟共和国部长会议可以按照筹资计划使用分配的研究与开发资金，它们还确定其所属科研院(所)可以使用的分配给这些单位的总研究费用。它们还授权各研究单位负责人，可以从分配给这些单位的研究总经费中使用多少费用进行预计的特殊研究项目的问题做出决定。当一个研究所为某工业企业或组织进行某项研究工作时，该研究所可根据双方签订的合同直接从用户获得研究经费。

## 2. 工业企业科研资金

国家预算科研拨款占全国科研总经费的大部分，但是它所占的

比重逐渐减少。1965年国家预算拨款为41.3亿卢布，占当前科研总经费69亿卢布的60%；1970年国家预算拨款为64.3亿卢布，占当年科研总经费117亿卢布的55%；1975年前者占后者的比重下降到45.3%；1980年其比重再下降到44.6%。但是进入八十年代以来，这个比例又有所回升。1983年国家预算科研拨款为125.4亿卢布，占当年全国科研总经费260亿卢布的48.2%，占国家总预算3543亿卢布的3.54%。企业直接由国家预算提供科研资金，但是企业本身筹措的科研经费逐渐增长，特别是当研究工作主要是对该企业具有重要意义的情况下更是如此。

工业企业利用其一部分利润和折旧费设立生产发展资金。这种资金的一部分用来向下列工作投资：新生产项目开工，生产工艺的自动化或机械化，设备现代化，改进生产组织和提高产品质量等。

企业为改进生产技术和采用新技术还可获得银行贷款。有时企业也有机会获得专用资金，这类资金的来源是属于特殊企事业单位博物馆，展览馆的租金和入场费、企业科研和试验单位的实验室和陈列室的收入。这类收入可以成为科研和试验单位的补充资金。

新技术消化吸收用资金。这是1960年设立的部级资金，目的是对企业计划外的设计、试验和其他工作进行补偿。

### 3. 高等院校科研资金

高等院校培养专家和科研用资金根据国民经济计划规定的指标确定，大部分资金由国家预算和加盟共和国预算提供。苏联教育部在国家预算的资金分配中拥有较大的发言权。高等院校对于如何分配它们从国家获得的经费没有决定权，只能根据部的分配使用它。但是，为了鼓励高等院校提高研究标准并承担更多的合同研究工

作，自1966年以来它们授权可以将这类合同科研工作所得收入的75%用于其本身的发展和提高。

#### 4. 科研力量雄厚、研究与开发资金额巨大

苏联重视研究与开发工作，拥有庞大的科研队伍，1984年全国科学研究人员为150万人，比1950年的16.25万人增长了8.2倍。研究与开发经费逐年上升，1984年达到280亿卢布，比1965年的69亿卢布增长了三倍以上。1982年研究与开发资金占国民生产总值的比重达到3.78%，在世界各国中居于首位。

### 主要矿业科研机构

#### 苏联黑色冶金工业部矿山研究院

(Институт Горного Дела Минчермета СССР)

地址：斯维尔德洛夫斯克市（Свердловск）

成立时间：1962年在苏联科学院乌拉尔分院矿山部的基础上成立，1965年改由苏联黑色冶金工业部领导

人员：1980年共有职工475人，其中科研人员380人，他们当中包括博士8人，副博士9人。

该院是全苏铁、锰、铬和熔剂矿山的中心研究机构，露天采矿的主要研究部门。其研究范围包括：铁、锰、铬、熔剂矿（石灰石、白云石）及耐火材料（菱镁矿、纯橄榄岩、粘土）的露天采矿工艺、露天矿运输、岩石破碎方法的改进与探讨、地下采矿、黑色冶金经济、安全与露天通风、自然资源合理利用与保护以及产品标准与质量管理等。

#### 1. 露天开采

(1)研究和建立露天矿先进的循环一连续新工艺。同有关科研

单位、机械制造部门和矿山企业协作研究循环一连续工艺的科学依据，研究采、装、运相互关系。已设计出几种工艺方案和不同方案的经济数学模型，可对黑色冶金系统大多数露天矿采用这种工艺进行综合评价并检验其合理性。这种工艺在一些采矿公司（新克里沃罗格、英古列茨、北部、南部及奥列涅戈尔斯克）进行工业试验，1986年采用新工艺的矿岩运输量达到1.23亿吨。同重型机械部专业组织合作已研制出破碎能力为300~1000吨/小时的移动破碎机组（СДА—1000，СДА—3），转载机和移动破碎机辅助设备。这些设备具有先进水平，其中五种在国外没有先例，二种工艺指标超过了国外同类产品。一座生产能力达2000万吨/年以上的矿山采用循环一连续工艺每年可得经济效益100万卢布。此外，该院还为乌拉尔重型机械制造厂制造国内规格最大的ЭКГ—20型电铲制定了技术条件。该电铲已生产出来并在矿山使用。

(2)研究提出强化剥离的途径。研究提高采矿下降速度，找出剥离落后的主要原因和确定露天采矿合理参数以及合理采准矿量等。与此同时，制定关于消除开采深度对生产技术经济指标不良影响的措施。

(3)根据二十年的研究成果，编制在不同矿山地质条件下确定岩石边坡稳定性的科学规范、贯彻推行关于萨尔拜、索科洛夫斯克、卡弗多尔和卡奇卡纳尔等矿边坡和坡面角的建议以及提出防止滑坡的措施。

(4)合理选择新建和改建露天矿山的运输方式；

·提出大坡度（60%）铁路运输的理论依据和技术条件，研制和推广新型制动系统，提出新型号载重量大的翻斗车。

·提出并推行关于Белаз—540和580自卸卡车改进操作的建