



俄罗斯工程院通报

№2 (2) 2024

苏联是世界上第一个承认
中华人民共和国的国家



纪念俄罗斯联邦（苏联继承者）
与中华人民共和国建交75周年。

纪念俄罗斯联邦 (苏联的继承者) 与中华人民共和国建交75周年。



苏联是世界上第一个承认中华人民共和国的国家！

根据俄罗斯工程院主席团的决议 (2024年6月5日第87号议定书), 为纪念俄罗斯联邦 (苏联的继承者) 与中华人民共和国建交75周年, 出版了《俄罗斯工程院通讯》2024年第2期。

该期刊发布了:

- 俄罗斯工程院的顶尖科学家、工程师和专家以及来自中国的外籍院士 (包括中国工程院和中国科学院院士) 的文章;
- 关于在中国成立俄工科力科技中心的信息;
- 关于用中文出版《俄罗斯工程发展史与俄罗斯工程院》一书的信息;
- 关于来自中国的俄罗斯工程院外籍团体成员的材料;
- 其他有关俄罗斯工程院与中国科学家、工程师和机构之间科技合作的材料。

《俄罗斯工程院通讯》2024年第2期以中俄双语版本出版。



创办单位:

“俄罗斯工程院”全俄社会组织
出版单位:

“‘冲击’工程中心”有限责任公司
出版支持:

北京知识产权学院(中国);

非政府组织“金砖国家战略项目
国际联盟”。

参与本期工作团队:

塔蒂亚娜·博戈索夫斯卡娅,
尤里·斯塔先科, 雅娜·阿法纳
西耶娃, 德米特里·丹尼尔琴科,
尤利娅·克利莫娃

编辑部地址:

125009, 俄罗斯, 莫斯科, 报纸
巷9号, 4栋 (125009, Russia,
Moscow, 9 Gazetny Lane,
Building 4)

电子邮件: info-rae@mail.ru

网址: www.info-rae.ru

《俄罗斯工程院公报》根据俄罗
斯工程院主席团2023年2月21日
第79号会议纪要出版。2024年
第2期杂志于2024年8月2日送
交印刷。

出版规格:

规格: 60×90/8

纸张: 铜版纸

印刷: 胶版印刷

印数: 500册

印刷厂: 个人企业“梅德尼科夫”

地址: 俄罗斯, 莫斯科, 十二月党
人街51号 (Russia, Moscow, 51
Dekabristov Street)

编委会

编委会主席:

鲍里斯·弗拉基米罗维奇·古谢夫
(Boris Vladimirovich Gusev)
国际工程院和俄罗斯工程院主席

编委会副主席:

德米特里·谢苗诺维奇·巴克谢耶夫
(Dmitry Semenovich Baksheev)
俄罗斯工程院副主席, 俄工院院士

康斯坦丁·爱德华多维奇·拉祖梅耶夫
(Konstantin Eduardovich Razumeyev)
俄罗斯工程院副主席, 科西金国立技术
设计艺术大学教授, 俄工院院士

编委会成员:

伊戈尔·阿纳托利耶维奇·博尔德列夫
(Igor Anatolievich Boldyrev)
俄罗斯工程院新西伯利亚分会负责人,
俄工院院士

叶夫根尼·根纳季耶维奇·加肖
(Evgeny Gennadievich Gasho)
俄罗斯工程院能源分会学术秘书,
俄工院院士

彼得·伊万诺维奇·戈尔布诺夫
(Pyotr Ivanovich Gorbunov)
俄罗斯工程院鄂木斯克分会负责人,
俄工院通讯院士

亚历山大·瓦西里耶维奇·达维德金
(Alexander Vasilievich Davyidkin)
俄罗斯工程院工业与工程设计分会学
术秘书, 俄工院院士

亚历山大·阿纳托利耶维奇·卡尔金
(Alexander Anatolievich Kalgin)
俄罗斯工程院副主席, 俄工院院士

穆哈梅德·努尔加利耶维奇·科科耶夫
(Mukhamed Nurgalievich Kokoev)
俄罗斯工程院卡巴尔达-巴尔卡尔分会
负责人, 俄工院院士

根纳季·弗拉基米罗维奇·库斯塔列夫
(Gennady Vladimirovich Kustarev)
俄罗斯工程院副主席, 俄工院汽车、拖
拉机、建筑与道路机械分会学术秘书,
俄工院院士

维塔利·彼得罗维奇·洛日金
(Vitaly Petrovich Lozhkin)
俄罗斯工程院副主席, 俄工院加里宁格
勒分会负责人, 俄工院院士

编委会感谢俄工科力科技中心的同事们对2024年第2期杂志出版的大力支持。
翻译: 米莲娜·拉迪琴科, 德米特里·巴纳瑞

柳博夫·彼得罗夫娜·纳格鲁佐娃
(Lyubov Petrovna Nagrudova)
俄罗斯工程院哈卡斯分会负责人,
俄工院院士

瓦列里·亚历山德罗维奇·尼库林
(Valery Alexandrovich Nikulin)
俄罗斯工程院副主席, 俄工院乌德穆尔
特分会负责人, 俄工院院士

弗拉基米尔·伊万诺维奇·萨尔琴科
(Vladimir Ivanovich Sarchenko)
俄罗斯工程院克拉斯诺亚尔斯克(西伯
利亚)分会负责人, 俄工院院士

瓦西里·瓦西里耶维奇·萨乌林
(Vasily Vasilievich Saurin)
俄罗斯工程院工程机械分会学术秘书,
俄工院院士

瓦列里·斯坦尼斯拉沃维奇·图波列夫
(Valery Stanislavovich Tupolev)
俄罗斯工程院副主席, 俄工院在中华人
民共和国的全权代表, 俄工院院士

维亚切斯拉夫·鲁维莫维奇·法利克曼
(Vyacheslav Ruvimovich Falikman)
亚洲混凝土联合会副主席, 俄工院院士

米哈伊尔·尤里耶维奇·费多托夫
(Mikhail Yuryevich Fedotov)
俄罗斯工程院副主席, 俄工院院士

娜杰日达·德米特里耶夫娜·切列德尼琴科
(Nadezhda Dmitrievna Cherednichenko)
俄罗斯交通大学(RUT-MIIT)“建筑材
料与技术”系副教授, 俄工院通讯院士

鲁道夫·弗拉基米罗维奇·张
(Rudolph Vladimirovich Zhang)
俄罗斯工程院雅库茨克分会负责人,
俄工院院士

列昂尼德·萨莫伊洛维奇·亚诺夫斯基
(Leonid Samoylovich Yanovsky)
俄罗斯工程院副主席, 俄工院航空航
天分会学术秘书, 俄工院院士

主编:

列昂尼德·阿列克谢耶维奇·伊万诺夫
(Leonid Alekseyevich Ivanov)
俄罗斯工程院第一副主席兼首席科学
秘书, 俄工院院士

副主编兼出版负责人:

尤里·尼古拉耶维奇·瓦修金
(Yuri Nikolayevich Vasyunkin)
俄罗斯工程院工程活动推广分会学术

内容

俄罗斯工程院及其杰出代表	4
鲍里斯·弗拉基米洛维奇·古谢夫, 列昂尼德·阿列克谢耶维奇·伊万诺夫, 亚历山大·阿纳托利耶维奇·卡尔金, 亚娜·弗拉基米罗芙娜·阿法纳西耶娃	
关于在中国成立俄工科力科技中心的相关信息	18
伊万诺夫·列昂尼德·阿列克谢耶维奇, 费多托夫·米哈伊尔·尤里耶维奇, 图波列夫·瓦列里·斯坦尼斯拉沃维奇, 阿法纳西耶娃·雅娜·弗拉基米罗芙娜 ¹	
俄工程院航空航天分会与中国组织、科学家、工程师和专家的主要合作方向	24
列昂尼德·萨莫伊洛维奇·亚诺夫斯基, 亚历山大·亚历山德罗维奇·莫洛卡诺夫	
描述系统实际状态的能量原理	30
鲍里斯·弗拉基米罗维奇·古谢夫, 瓦西里·瓦西里耶维奇·索林	
民用垂直起降电动飞机 (EVTOL) 发展前景	34
郑耀, 鲍里斯·谢苗诺维奇·马洛伊, 瓦列里·斯坦尼斯拉沃维奇·图波列夫	
俄罗斯工程院“地质、采矿和矿物加工”分会与知名中国科学家及大型生产组织的合作方向	38
维克托·费多罗维奇·库津, 奥列格·弗拉基米罗维奇·博戈莫洛夫, 亚历山大·格列博维奇·内茨维塔耶夫, 叶琳娜·尤里耶夫娜·库利科娃 ⁴ , 赵鹏大	
基于DIJKSTRA-SSA混合算法的最短路径规划	44
陈思恩, 王亚伟, 阿韦丽娜·尤利娅·米哈伊洛夫娜, 切尔诺科夫·维塔利·维亚切斯拉沃维奇, 兹韦列娃·奥尔加·弗拉基米罗芙娜	
中国智能制造业发展概况	48
陈定方, 王攀, 范衡, 梅杰, 陶孟仑	
合作中的专长协同	54
亚历山大·伊万诺维奇·马拉霍夫, 格奥尔基·斯坦尼斯拉沃维奇·德门捷耶夫, 王海潮	
俄罗斯与中国在纺织机械制造领域的互利合作	58
梅顺齐, 鲁布亚尔·敦多科维奇·李格德诺夫, 阿列克谢·米哈伊洛维奇·古里耶夫	
利用量子化学方法评估燃料在高温加热条件下的操作性能	62
莱昂尼德·萨莫伊洛维奇·亚诺夫斯基, 亚历山大·亚历山德罗维奇·莫洛卡诺夫, 鲍里斯·爱德华多维奇·克里修克, 周伟星, 尼古拉·阿列克谢耶维奇·普利什金	

基于多智能体系统的分层控制方法: 一种基于多智能体系统的分层分布式微网管理控制方法。	66
窦春霞, 维克多·库津, 岳东, 徐雷	
改进从俄罗斯向中国供应链和物流的方法: 以炼油厂产品为例	70
王梅山, 尤利娅·米哈伊洛夫娜·阿韦里娜, 维塔利·维亚切斯拉沃维奇·切尔诺科夫, 查卡耶娃L.I.	
中国与俄罗斯携手共进: 工程教育新视野	74
柳德米拉·亚历山德罗芙娜·奥夫斯扬尼科娃, 胡晓雪	
金砖国家战略项目国际联盟与俄罗斯工程院在与中华人民共和国相关的跨国战略倡议实施中的高效合作	80
拉丽莎·尼古拉耶夫娜·泽伦佐娃, 格里高利·尼古拉耶维奇·科谢列夫	
2023年俄罗斯工程院奖项获奖者	84
根据俄罗斯工程院主席团的决定 (2024年4月10日第86号议定书), 2023年度俄罗斯工程院奖项授予以下单位和个人	
《俄罗斯工程院公报》信息与分析期刊	85
制药业	86
Nanjing Haijing Pharmaceutical Co., Ltd	
事活性炭的生产	88
Ji' an Longjing Carbon Technology Co., Ltd)	
医疗和技术问题	90
Shanghai Cohere Electronic Technology Co., Ltd. / Yangtze River Delta Precision Medicine Alliance)	
科学技术工业一体化	92
Shenzhen Research Institute of Shanghai Jiao Tong University	
大规模能源开发	94
China Three Gorges Project Corporation	
伊万·格里什马诺夫奖获得者中华人民共和国代表	96

俄罗斯工程学院及其杰出代表

鲍里斯·弗拉基米洛维奇·古谢夫, 列昂尼德·阿列克谢耶维奇·伊万诺夫,
亚历山大·阿纳托利耶维奇·卡尔金, 亚娜·弗拉基米罗芙娜·阿法纳西耶娃

俄罗斯工程学院, 俄罗斯莫斯科

俄罗斯工程院是苏联工程院的法律继承者, 该院由苏联和俄罗斯联邦的20个部委于1990年5月13日创建。苏联工程院的创建问题曾由苏联科学院的著名科学家——阿列克谢·尤里耶维奇·伊什林斯基、格里戈里·阿列克谢耶维奇·尼古拉耶夫、伊万·阿列克谢耶维奇·格列布和康斯坦丁·弗拉基米罗维奇·弗罗洛夫提出, 并在上世纪80年代末多次在中央党和国家最高机构中讨论。然而, 成立学院的决议未被通过。在一系列严肃的预备工作之后, 特别是在苏联科技协会和一些主要的科研机构中, 成立了苏联工程师联盟。

在联盟框架内, 由苏联工程师联盟副主席鲍里斯·弗拉基米罗维奇·古谢夫领导的苏联工程院筹备

委员会在1989至1990年间对前苏联全境进行了广泛而富有成效的公众意见准备工作。最终, 在1990年3月24日举行的苏联工程院首次全体会议上(协议号1), 批准了章程, 选举了苏联工程院的首批25名正式成员, 并选举鲍里斯·弗拉基米罗维奇·古谢夫为首任院长。

苏联科学院的学者阿列克谢·尤里耶维奇·伊什林斯基、鲍里斯·埃弗杰尼耶维奇·帕顿、康斯坦丁·弗拉基米罗维奇·弗罗洛夫及其院士长老委员会对学院的组织活动做出了重大贡献。阿列克谢·尤里耶维奇·伊什林斯基和伊万·阿列克谢耶维奇·格列布被选为院士长老委员会的共同主席[98-99; 109]。

到1991年底, 俄工院已奠定了坚实的基础, 从苏

1. 俄罗斯工程院成立20周年主席台——尼古拉·伊万诺维奇·里兹科夫, 鲍里斯·弗拉基米罗维奇·古谢夫, 维克托·斯捷潘诺维奇·切尔诺慕尔金





图2. 俄罗斯工程院成立20周年 (第一排为各创始部长)
俄罗斯工程院的成员参与了国家的政治生活, 支持了有利的政治氛围

联10个共和国选出了338名正式成员和通讯成员。学院的成员包括领先的科学家和教育家, 以及对国家的科学和工程发展做出重大贡献的科研、教育和生产组织者。苏联工程院从一开始就开展了加强科学与生产联系的目标明确的工作, 解决了如何使用基础研究成果并加速其工业应用的问题。

随着苏联的解体, 1991年12月24日, 俄罗斯联邦司法部在该学院基础上注册成立了全俄公共组织——俄罗斯工程院 (俄工院/RIA), 1992年2月10日, 国际工程院 (MIA) 也获得了注册。鲍里斯·弗拉基米罗维奇·古谢夫被选为RIA和MIA的院长。

1993年, 俄工院在联合国工业发展组织 (UNIDO) 获得了咨询地位, 1997年被联合国教科文组织 (UNESCO) 列为中东欧新技术的专家组织。2001年和2004年, 俄工院在俄罗斯成功通过了国家认证。

目前, 俄工院拥有1000多名正式成员和通讯成员——这些都是俄罗斯著名的科学家、工程师和生

产组织者, 以及100多个集体成员, 这些成员是俄罗斯最大的科技组织, 此外还有40多个区域工程技术结构——俄工院的分支机构。

苏联工程院和俄罗斯工程院的成员包括全国知名的不仅是杰出的, 还是伟大的科学和技术、国家管理领域的专家。

在院成立之初的成员中有:

- 苏联英雄、苏联社会主义劳动英雄、俄罗斯联邦英雄 - 27人;
- 俄罗斯科学院的院士和通讯院士 - 57人;
- 苏联和俄罗斯的将军和海军上将 - 22人;
- 苏联列宁奖获得者 - 30人;
- 苏联和俄罗斯国家奖获得者 - 215人 (共258个奖项);
- 苏联和俄罗斯政府奖获得者 - 411人 (共颁发552奖项);
- 俄罗斯科技功勋者 - 353人;



3. 在国家克里姆林宫大厅举行的俄罗斯工程师代表大会代表

- 苏联和俄罗斯部委负责人 - 49人;
 - 地区领导人 - 15人;
 - 大学校长 - 51人;
 - 大型科研和设计组织负责人 - 56人。
- 俄罗斯工程院的成员能代表以下组织:
- 俄工院部门: 航空航天、水利工程、军事技术问题、地质学、矿物开采与加工、工程力学、工程生态学与资源节约、工程问题的稳定性与转换、信息安全、信息学与电子学、通信、林业技术、材料科学与技术、机械工程(汽车、拖拉机、建筑与道路)、机械工程(重型、能源、运输等)、冶金学、石油和天然气技术、新技术体系、工程教育问题、工业与工程设计、新技术与设备在养蜂业的过程和设备、焊接与相关技术、控制系统、诊断、仪器制造、建筑、造船、轻工业技术、食品工业技术、涡轮机制造、化学技术、化学与化工技术、工程活动中的经济学、法律与管理、能源(包括核能)等;
 - 区域部门: 巴什科尔托斯坦部、布良斯克部、沃罗涅什部、达吉斯坦部、远东部、伊尔库茨克部、卡巴尔达-巴尔卡尔部、加里宁格勒部、卡卢加部、克麦罗沃(库兹涅茨克)部、克拉斯诺亚尔斯克(西伯利亚)部、克里米亚部、库班部、利佩茨克部、莫尔多瓦部、莫斯科地区部、新西伯利亚部、鄂木斯克部、奥伦堡部、普斯科夫部、罗斯托夫部、梁赞部、萨马拉部、圣彼得堡部、塞瓦斯托波尔部、坦波夫部、鞑靼部、特维尔部、托里亚提部、托木斯克部、乌德穆尔特部、乌拉尔部、哈卡斯部、汉特-曼西部、雅库特部、雅罗斯拉夫尔部等。
- 俄工院为发展科学技术方向、创造新技术和新设备,组织俄罗斯工程社区的高效活动而进行了大量的工作。
- 在俄工院成立的34多年里,已开发约5500项新技术,出版了7500多本专著,获得了5000多项专利。俄工院的215名成员分别获得了苏联和俄罗斯的国家

国家治理效能提升和地区。



尼古拉·伊万诺维奇·里兹科夫
出生于1929年9月28日，逝世于2024年2月28日



奥列格·尼古拉耶维奇·索斯科维茨
出生于1949年5月11日



维克托·斯捷潘诺维奇·切尔诺慕尔金
出生于1938年4月9日，逝世于2010年11月3日



尤里·米哈伊洛维奇·卢日科夫
出生于1936年9月21日，逝世于2019年12月10日



爱德华·爱德加托维奇·罗塞尔
出生于1937年10月8日

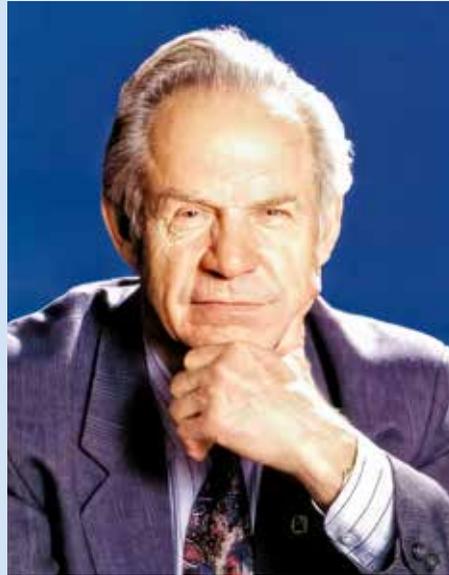


阿曼·古米罗维奇·图列耶夫
出生于1944年5月13日，逝世于2023年11月20日

开发航空航天技术和创建导弹和空间系统。



格列布·叶夫根尼耶维奇·
洛齐诺-洛津斯基
出生于1909年12月25日，
逝世于2001年11月28日



米哈伊尔·费奥多罗维奇·
列谢特涅夫
出生于1924年11月10日，
逝世于1996年1月26日



维克托·彼得罗维奇·
萨维尼奇
出生于1940年4月7日

材料科学中工艺过程的发展



尤里·谢苗诺维奇·
索洛蒙诺夫
出生于1945年11月3日



列昂尼德·萨莫伊洛维奇·
雅诺夫斯基
出生于1948年9月16日



米哈伊尔·鲍里索维奇·
格内拉洛夫
出生于1941年1月11日，
逝世于2021年8月16日

发展现代机械制造技术和造船技术。



伊戈尔·瓦西里耶维奇·戈雷宁
出生于1926年3月10日，
逝世于2015年5月9日



弗拉基米尔·瓦西里耶维奇·卡达尼科夫
出生于1941年9月3日，
逝世于2021年6月3日



弗拉基米尔·列昂尼多维奇·亚历山德罗夫
出生于1944年10月10日

航空航天技术的开发及火箭和航天系统的创建。



鲍里斯·弗拉基米罗维奇·古谢夫
出生于1936年5月13日



谢拉菲姆·瓦西里耶维奇·科尔帕科夫
出生于1933年1月10日，
逝世于2011年11月15日



阿纳托利·瓦西里耶维奇·菲拉托夫
出生于1935年5月28日，
逝世于2015年7月25日

创建用于输送石油和天然气的管道系统和发展交通系统物流， 包括铁路运输中的高速和超高速运动。



尤里·彼得罗维奇·
巴塔林
出生于1927年9月28日，
逝世于2013年9月22日



鲍里斯·阿列克谢耶维奇·
列文
出生于1949年8月11日，
逝世于2023年6月30日



弗拉基米尔·尤里耶维奇·
波利亚科夫
出生于1955年2月2日

能源发展。



伊戈尔·阿列克谢耶维奇·
格列博夫
出生于1914年，
逝世于2002年



弗拉基米尔·尤里耶维奇·
波利亚科夫
出生于1955年

水利工程的发展。

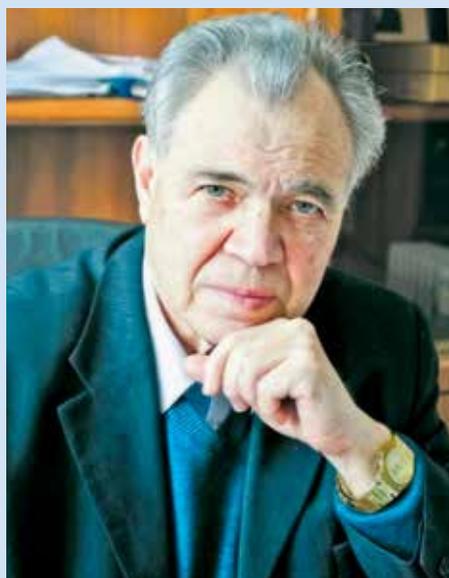


波拉德·阿杰维奇·
波拉德-扎德
出生于1931年，
逝世于2018年

力学领域新方向发展。



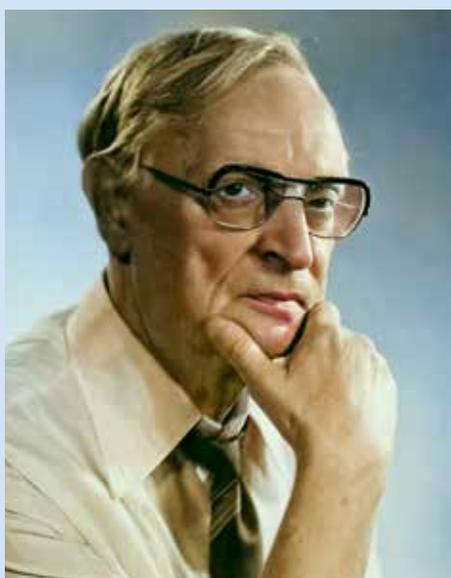
伊萨克·伊扎克耶维奇·
沃罗维奇
出生于1920年6月21日，
逝世于2001年9月6日



里夫纳·法齐洛维奇·
加涅夫
出生于1937年4月1日



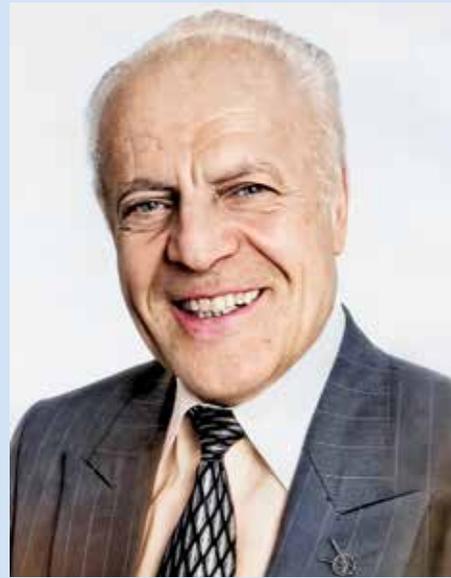
鲍里斯·彼得罗维奇·
朱科夫
出生于1912年11月12日，
逝世于2000年9月23日



亚历山大·尤利耶维奇·
伊什林斯基
出生于1913年7月24日，
逝世于2003年2月7日



瓦西里·瓦西里耶维奇·
索林
出生于1961年3月9日



康斯坦丁·瓦西里耶维奇·
弗罗洛夫
出生于1932年6月22日，
逝世于2007年11月18日

各类武器创建并解决工程稳定性和转型问题。



瓦西里·彼得罗维奇·
格里亚泽夫
出生于1928年3月4日，
逝世于2008年10月1日



米哈伊尔·季莫菲耶维奇·
卡拉什尼科夫
出生于1919年11月10日，
逝世于2013年12月23日



阿卡季·格奥尔基耶维奇·
希普诺夫
出生于1927年11月7日，
逝世于2013年4月25日



列夫·伊万诺维奇·
沃尔科夫
出生于1930年5月10日，
逝世于2007年6月26日



弗拉基米尔·津诺维耶维奇·
德沃尔金
出生于1936年1月12日



尤里·阿列克谢耶维奇·
亚申
出生于1930年2月12日，
逝世于2011年7月31日

建筑包括莫斯科奥运会设施的建设。



德米特里·谢缅诺维奇·
巴克谢耶夫
出生于1951年11月3日



尤里·米哈伊洛维奇·
巴任诺夫
出生于1930年3月25日，
逝世于2020年12月13日

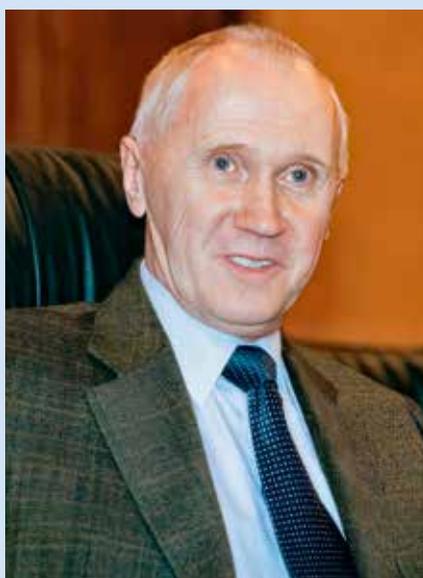


弗拉基米尔·约西普维奇·
雷辛
出生于1936年2月21日

核能高速发展。



安德烈·康斯坦丁诺维奇·
舍雷伯
出生于1921年12月12日



叶夫根尼·奥列格维奇·
阿达莫夫
出生于1939年4月28日



亚历山大·伊万诺维奇·
马拉霍夫
出生于1946年4月1日



4. 在莫斯科市政厅大厅举办的“和平利用太空”全俄论坛注册处

奖, 415名成员获得了苏联和俄罗斯政府奖。

俄罗斯工程院的成员参与了国家的政治生活, 支持了有利的政治氛围并促进了国家在科技方向的发展(图1-2):

国家治理效能提升(尼古拉·伊万诺维奇·里兹科夫, 奥列格·尼古拉耶维奇·索斯科维茨, 维克托·斯捷潘诺维奇·切尔诺慕尔金)和地区(尤里·米哈伊洛维奇·卢日科夫[莫斯科], 爱德华·爱德加托维奇·罗塞尔[叶卡捷琳堡], 阿曼·古米罗维奇·图列耶夫[克麦罗沃])。

俄工程院的优先发展方向包括:

- 发展所有工业部门, 特别注重机械制造和能源科技与环境保护相关问题;
- 发展基于现代信息技术的社会信息化;
- 在工业中应用纳米技术和纳米材料。

俄工程院一直是国际和全俄论坛的积极组织者, 如: 第一和第二届俄罗斯工程师代表大会和俄罗斯联邦主体、全俄科技会议“加速经济增长和GDP翻倍的储备”, 全俄“和平利用太空”论坛, 国际和全

俄会议: “工程科学的前沿任务”, “制造复合材料和新型金属合金的技术理论与实践”, “小型和非传统能源、能效”, “混凝土和钢筋混凝土—未来视角”, 专业展览和会议: “双重用途的产品和技术”, “国防工业多元化”等(图3-5)。

俄工程院参与出版了20多种印刷和电子科技和实用科学期刊。其中包括: “航空航天技术与技术”, “混凝土与钢筋混凝土”, “工程院通讯”, “西北俄罗斯的科学和教育通讯”, “东北联邦大学通讯: 经济学、社会学、文化学系列”, “矿业杂志”, “双重技术”, “顿河工程通讯”, “工程报”, “工程稳定性与转换问题”, “创新与投资”, “养蜂世界”, “发动机制造”, “建筑中的纳米技术”, “雅库特科技”, “工业与民用建筑”, “现代技术. 系统分析. 建模”, “俄罗斯工程院建筑通讯”, “国家建筑中心通讯”, “能效、经验、问题解决”, “能源安全与节能”等多种。

关于俄罗斯工程院的科学家和工程师的各类活动, 已在俄罗斯和国外出版的书籍和百科全书得到了详细介绍[1-18]。

作者简介



鲍里斯·弗拉基米罗维奇·古谢夫, 俄罗斯和国际工程院院长, 技术科学博士, 教授, 俄罗斯科学院通讯院士, RIA和MIA院士, 10多个科学和工程院的外籍院士。他的科研活动获得了100多种不同的奖项: 苏联和俄罗斯政府在科技和教育领域的国家奖项, 以及苏联、亚美尼亚、哈萨克斯坦、俄罗斯联邦、乌克兰的高级国家奖项和俄罗斯和其他国家的许多地区和社会奖项。他是50本书的作者, 这些书籍被翻译为英语、格鲁吉亚语、波兰语、俄语、乌克兰语等语言出版, 除此以外还发表了800多篇科学文章。作为一名著名的发明家, 他获得了130多个专利, 创立了三个科学学派。在他的指导下, 10人获得了博士学位, 超过90人获得了硕士学位。他在波动压实技术、复合材料强度理论、混凝土和钢筋混凝土的腐蚀理论等领域的工作在世界科学界是众所周知的。



列昂尼德·阿列克谢耶维奇·伊万诺夫, 俄罗斯工程院第一副院长和首席科学秘书, 国际工程院副院长和首席科学秘书, RIA和MIA院士, 信息技术博士, 技术科学候选人, 俄罗斯政府科学和技术奖获得者, 被授予苏联和俄罗斯的国家 and 政府奖项, 是亚美尼亚、吉尔吉斯斯坦、塔吉克斯坦等工程院的外籍和荣誉成员, 被邀请和荣誉教授于多所大学和研究所, 是俄罗斯的杰出工程师, 莫斯科、俄罗斯和国际记者联合会的成员。



亚历山大·阿纳托利耶维奇·卡尔金, 俄罗斯工程院副院长, 国际工程院院士, 俄罗斯建筑和建筑科学院通讯院士, 技术科学博士, 教授。他的研究领域包括研究非有机建筑材料结构对其物理和技术性能的影响规律和完善其技术; 理论研究使用化学、矿物及其他功能性添加剂和工业废物形成不同成分混凝土结构的规律。他的科研活动获得了一系列国家和社会奖项。他是175篇印刷作品的作者, 包括12本书(专著、教科书和教学指南); 他获得了三个发明专利。他获得了俄罗斯政府在科学和技术领域的奖项。



雅娜·弗拉基米罗芙娜·阿法纳西耶娃, 国际工程院通讯院士, 俄罗斯工程院学术顾问, 工程师(图波列夫股份有限公司, 现为JSC "Aerocon"), 高级经济师("建筑业"标准行业分类)。毕业于齐奥尔科夫斯基俄罗斯国立技术大学“自动化设计飞行器”专业(特优文凭), 并从罗蒙诺索夫名下的莫斯科国立大学获得“企业经济与管理”学位, 获得了俄罗斯工业和贸易部的荣誉证书, 被授予俄罗斯工程院的金质荣誉徽章和其他奖项。她是关于俄罗斯工程发展历史的几本书的合著者; 发表了多篇关于工程技术、化学技术和其他主题的文章。



5. 在俄罗斯科学院会议大厅举办的“未来视角下的混凝土和钢筋混凝土”国际会议参与者

参考文献与资料

1. 航空:百科全书[M]. 主编斯维舍夫. 莫斯科: 俄罗斯大百科全书: 中央空气动力研究所, 1994. 735页. ISBN 5-85270-086-X.
2. 俄罗斯建筑与建设百科全书: 卷1: 建筑业, 建筑材料, 生产工作的技术与组织, 建筑机械与设备[M]. 主编 巴辛. 俄罗斯建筑与建设科学院, 全俄建设科技进步与信息研究所 [等]. 莫斯科: Triada出版社, 1995. 495页.
3. 巴什基尔百科全书: 共7卷[M]. 主编 伊尔加莫夫. 乌法: 巴什基尔百科全书出版社, 2005. ISBN 5-88185-053-X.
4. 巴什科尔托斯坦: 简明百科全书[M]. 主编 R. Z. 沙库罗夫. 乌法: 巴什基尔百科全书出版社, 1996. 672页. ISBN 5-88185-001-7.
5. 梅鲁阿, A. I. 圣彼得堡的工程师: 百科全书[M]. A. I. 梅鲁阿. 圣彼得堡; 莫斯科: 国际科学史基金会出版社, 1996. 816页. ISBN 5-86050-081-5.
6. 机械制造: 百科全书: 40卷[M]. 第III部分: 机器制造技术. 第III-6卷: 复合材料、塑料、玻璃和陶瓷产品的生产技术[M]. V. S. 博戈柳博夫, O. S. 西罗特金, G. S. 戈洛夫金 [等]; 主编 V. S. 博戈柳博夫. 莫斯科: 机械制造出版社, 2006. 576页. ISBN 5-217-03017-8.
7. 机械制造: 百科全书: 40卷[M]. 第IV部分: 机器的计算与设计. 第IV-16卷: 农业机械与设备[M]. I. P. 克谢涅维奇, G. P. 瓦尔拉莫夫, N. N. 科尔钦 [等]; 主编 I. P. 克谢涅维奇. 莫斯科: 机械制造出版社, 1998. 719页. ISBN 5-217-02895-5.
8. 大型交通百科全书: 8卷[M]. 第4卷: 铁路运输[M]. 主编 N. S. 科纳列夫. 莫斯科: 大俄罗斯百科全书出版社, 2003. 1039页.
9. V. V. 安德烈耶夫 // 大俄罗斯百科全书: 30卷[M]. 科学编辑委员会: 主席 Ю. S. 奥西波夫 [等]. 第1卷. 莫斯科: JSC Moscow Training and Cartographic出版社, 2005. 页码724. 766页. ISBN 5-85270-329-X.
10. 大医学百科全书: 35卷[M]. 主编 N. A. 谢马什科. 莫斯科: 苏联百科全书出版社, 1928-1936.
11. 世界航天百科全书: 2卷[M]. 俄罗斯航空航天局 [等]; 主编 Y. N. 科普捷夫. 莫斯科: «Voyennyy Parad»出版社, 2002. 504页.
12. 伟大的俄罗斯. 名字: 百科全书手册[M]. 主编 I. F. 扎列夫斯基卡娅. 第2版. 莫斯科: 安全、防御与法律秩序问题学院出版社, 2003. 1000页.
13. 俄罗斯联邦国家科学技术奖获得者 1998-2003: 百科全书: 2卷[M]. 科学编辑委员会 (编者): V. G. 朱拉夫廖夫, A. I. 梅鲁阿, V. V. 奥克列皮洛夫. 圣彼得堡: 人文出版社, 2007. 第1卷 - 864页, 第2卷 - 896页.
14. 传记: 世界百科词典[M]. 编委会: V. I. 博罗杜林, N. M. 库兹涅佐夫, N. M. 兰达 [等]. 莫斯科: 大俄罗斯百科全书, 1998. 928页. ISBN 5-85270-311-7.
15. 俄罗斯工程院: 百科全书[M]. 编委会: B. V. 古谢夫 [等]. 伊热夫斯克: KIT出版社, 2015. 538页. ISBN 978-5-902352-53-2.
16. 莫斯科工程发展的历史概述. 纪念俄科学院成立275周年[M]. 主编 B. V. 古谢夫. 莫斯科: 俄罗斯工程院, 1998. 460页.
17. 俄罗斯工程院的100位杰出科学家和工程师. 纪念俄工院成立30周年[M]. B. V. 古谢夫 [等]. 莫斯科: 科学世界出版社, 2020. 249页.
18. 古谢夫, B. V., 伊万诺夫, L. A., 卡尔金, A. A., 阿法纳谢耶娃, Я. B. 俄罗斯工程发展的历史和俄罗斯工程院[M]. 第3版, 修订和补充版. 莫斯科: 科学世界出版社, 2024. 页码188.



关于出版《俄罗斯工程事业发展史与俄罗斯工程院》中俄双语版本一书

俄罗斯工程事业发展史与俄罗斯工程院(第三版, 修订增补本)的中俄双语版本已在中俄两国正式出版, 其作者团队为: 鲍里斯·弗拉基米罗维奇·古谢夫(团队负责人), 列昂尼德·阿列克谢耶维奇·伊万诺夫, 亚历山大·阿纳托利耶维奇·卡尔金, 雅娜·弗拉基米罗芙娜·阿法纳西耶娃。

如今, 人们认为书籍是一个国家的智力资源, 是人类发展的主要潜力, 特别是阅读科学和文学作品。如所周知, 文学不仅能塑造人的个性, 还能提供道德指南, 并丰富生活经验。书籍能够提升人们的灵魂和智慧, 使其充满道德力量, 形成对周围世界、自然和生活的全面和生动的理解。《俄罗斯工程事业发展史与俄罗斯工程院》一书揭示了社会生产力发展的多方面内容, 分析了工程技术的起源、形成和发展的历史进程。

工程技术经历了漫长且有时复杂的历程, 在社会发展的早期阶段便取得了伟大的发现和独特的工程任务解决方案。如今, 工程技术是著名的“科学-技术-生产”链条中的关键环节, 同时也成为了最为广泛的高技能脑力劳动形式。在新科学技术和经济现实中, 工程师的参与是解决任何复杂问题的必要条件。科学直接与技术相结合, 并通过工程师的创造性努力, 体现在了复杂设备、自动化生产线和强大生产综合体的项目中。

《俄罗斯工程事业发展史与俄罗斯工程院》一书描述了工程师们为国家工业发展所做的贡献, 这对俄罗斯的科学技术和精神道德发展至关重要。从历史角度看, 俄罗斯在工程技术形成阶段的一大特点是积极引进外国专家和最新技术。这种情况在17-18世纪交替之际以及20世纪初的1917年革命后都曾出现, 浙西时期的共同点是重新建立工程技术体系的需求。在苏联时期, 成功建立了世界上最优秀的工程学校之一, 成功实施了诸如经济工业化、统一电力系统的建立、核能的开发、强大的石油和天然气工业、重型机械制造、航空航天领域等伟大项目。然而, 自上世纪90年代初以来, 国内工程开发迅速被进口开发所取代, 而21世纪初显示了

在现代工业活动条件下改进工程技术的必要性, 包括涵盖智力安全和国防能力问题的工程流程。书中论述了为实现新工业化、技术改造和所有行业重建的计划, 恢复工程技术在苏联时期的高地位, 加快用国内开发取代进口开发的逆向进程。

在编写这本书的过程中, 作者们注意到当前出版了大量与世界工程技术发展相关的外国文献, 其中一些非常有趣。但苏联、俄罗斯和独联体国家的文献却极为稀少。俄罗斯工程院的一项活动方向是推广工程技术发展、科学和技术成就的普及。围绕这一主题举办了讲座、会议、研讨会等。

编委会强调了普及工程技术发展、科学和技术成就的重要性, 并指出, 通过这本书可以激发读者对这一主题的兴趣, 促进各界对这一问题的积极讨论。这最终形成了对工程技术和工程师作为国家成功发展的宝贵资源的独特认识。因此, 作者们将部分书籍免费赠送给技术大学和研究所的图书馆, 使科学家、工程师、专家、教授和学生能够更详细地了解俄罗斯工程技术的发展问题, 并在其科学和实践活动中使用这些材料。

作者欢迎所有感兴趣的读者提供对这本书的反馈和建议, 以帮助继续这项工作。

关于在中国成立俄工科力 科技中心的相关信息

伊万诺夫·列昂尼德·阿列克谢耶维奇¹
费多托夫·米哈伊尔·尤里耶维奇¹，
图波列夫·瓦列里·斯坦尼斯拉沃维奇¹，
阿法纳西耶娃·雅娜·弗拉基米罗夫娜¹

¹俄罗斯工程院，俄罗斯，莫斯科

2024年4月25日“俄工科力科技中心”在北京市正式注册完成，该中心根据2023年9月26日第82号俄罗斯工程院主席团决议设立并获得法人单位国家注册证书，编号为1000202404101001344。

俄罗斯工程院总部在中国的注册得益于俄罗斯工程院成员图波列夫·瓦列里·斯坦尼斯拉沃维奇、

鲁萨科夫·康斯坦丁·斯坦尼斯拉沃维奇以及中国同事白文龙、余海斌等人的大力组织工作。俄罗斯工程院院长鲍里斯·弗拉基米罗维奇·古谢夫热情感谢了所有参与这项组织工作的俄罗斯和中国参与者，并祝愿俄罗斯工程院总部作为俄罗斯工程院在中国的官方代表处，在发展和实现中俄两国的科学和工程潜力方面取得进一步的成功和成果！

📷 1. 俄罗斯工程院中国总中心国家注册证书



俄工科力科技中心在中国的成立旨在促进俄罗斯工程院与中国国家和私营企业、组织、科学家、工程师和专家之间的合作与发展。该中心的负责人是俄罗斯工程院院长鲍里斯·弗拉基米罗维奇·古谢夫。俄罗斯工程院总部在中国的主要目标和任务如图3所示。

长期的业务合作是俄罗斯工程院 (俄工院/RIA) 与中国组织、科学家和工程师之间跨行业互动的重要组成部分, 并且是前景广阔的双赢合作方向。

尽管目前合作时间短暂, 俄工院已高度评价了中国科学家为国家做出的贡献, 并计划与中国领先的组织和研究机构进行长期合作。俄工院对在工程领域工作的中国顶尖专家进行了评估, 并通过多层次的竞赛程序, 将最优秀的候选人评选为俄工院外籍成员。如今, 俄工院不仅包括外籍成员, 还还有相当一部分外

2. Поздравление Президента РИА Б. В. Гусева



俄罗斯工程院在俄工科力科技中心的主要目标和任务

俄工科力科技中心旨在与中华人民共和国的国有和私营企业及组织、科学家、工程师和专家建立和发展合作关系。中心的创建旨在完成以下章程任务:

- 发展直接的国际联系和关系, 代表国内外工程界的利益;
- 参与制定和实施国际科学计划和项目。

俄工科力科技中心旨在结构化并帮助俄罗斯工程院在各个层面上与中国合作伙伴建立合作, 促进与俄罗斯工程院合作的企业并行工作, 使其能够协调俄罗斯工程院的整体政策。中心的活动旨在与中国的组织、科学家和专家建立长期成效显著的合作关系。

俄罗斯工程院在中国部署的俄工科力科技中心是俄罗斯工程院的非营利性组织, 负责在中国实施俄罗斯工程院的相关政策。中心由俄罗斯工程院院长领导。中心的合作伙伴包括国有和私营组织与企业, 以及俄罗斯工程院的外国集体成员。

中心的主要任务为:

1. 代表俄罗斯工程院与中国及其各省级行政区的官方机构进行活动;
2. 代表俄罗斯工程院与媒体进行沟通;
3. 作为俄罗斯工程院在中国的新闻办公室和接待处
4. 持续监测和分析以俄罗斯工程院名义或与其相关的各类主体和个人的活动, 并定期向俄罗斯工程院领导层提交报告;
5. 举办各类活动以提升俄罗斯工程院的地位;
6. 协助与俄罗斯工程院合作的组织与企业在中华人民共和国境内开展活动。

3. 俄罗斯工程院在俄工科力科技中心的主要目标和任务



📷 4. 第四届国际科西金论坛文章集 (莫斯科, 2024年2月20-22日)

📷 5. 俄罗斯工程院公报2024年第1期

籍集体成员, 这使得科学和生产利益得以结合, 从而在俄罗斯和中国之间建立广泛的合作关系。

为了进一步发展合作并促进俄罗斯工程院与中国组织和科学家的积极互动, 俄工院制定了2024-2026年的工程活动优先发展方向及相应的工作计划。其中包括:

1. 准备和筹办国际论坛、会议、研讨会和工程活动大会, 其中包括:
 - 在国际科西金论坛框架内举行的国际科学技术研讨会“关键经济部门的现代工程问题”;
 - 俄罗斯-中国国际工程合作论坛 (2024年11月至12月, 北京、三亚);
 - “工程科学前沿任务”国际科学论坛;
 - 其他活动。

计划邀请俄罗斯工程院的俄罗斯和外国成员参与在论坛和其他大型国际活动的论文集集中的材料出版工作。

2. 出版中俄双语版本的《俄罗斯工程院公报》, 在其中发表中国顶尖科学家、工程师和专家的文章与研究成果。

该刊物主要刊登关于俄罗斯和中国顶尖科学家、工程师和专家, 以及外国集体成员的活动材料, 以便让俄罗斯工程院的各个机构和成员更广泛地了解中国专家的成就, 从而组织各类工程活动领域的互利合作。

3. 在俄罗斯工程院参与出版的期刊中, 发表中国顶尖科学家、工程师和专家的科学论文:
 - 《俄罗斯西北部科学与教育公报》, 加里宁格勒;
 - 《顿河工程公报》, 顿河畔罗斯托夫;
 - 《信息社会》, 莫斯科;
 - 《工程技术》, 沃罗涅日;
 - 《建筑中的纳米技术》, 科罗廖夫;
 - 《科学技术. 工艺》, 克拉斯诺达尔;
 - 《俄罗斯工程师》, 莫斯科;
 - 《21世纪的建筑材料、设备与技术》, 莫斯科;

- 《混凝土技术》，莫斯科；
 - 以及其他期刊。
4. 为科学家、工程师和专家出版关于俄罗斯工程事业发展的专著、百科全书和书籍；制作关于俄罗斯工程院活动的影片，以组织更为富有成效的互利合作。
- 2024年，在俄中两国出版了第三版修订和补充的《俄罗斯工程事业发展史与俄罗斯工程院》一书，中俄双语版本。作者团队为：鲍里斯·弗拉基米罗维奇·古谢夫（团队负责人）、列昂尼德·阿列克谢耶维奇·伊万诺夫、亚历山大·阿纳托利耶维奇·卡尔金、雅娜·弗拉基米罗芙娜·阿法纳西耶娃。
5. 准备和选拔俄工程院外国成员（外国集体成员）将包含一系列措施，其中包括：
- 宣布30多个工程活动领域（如航空航天；地质学、矿产开采和加工；工程力学；信息系统、计算和电子技术、通信和电信；材料科学与技术；机械制造（汽车、拖拉机、建筑和道路机械制造）；医学技术问题；新技术结构；控制系统、诊断、仪器制造；建筑；轻工业技术；化学和化学技术；能源，包括核能等）外国成员（外国集体成员）的选举；
 - 与俄工程院主席团成员、俄工程院学科秘书、俄工程院地区分会和科学中心负责人共同准备合作建议，以开展与外国成员（外国集体成员）选举候选人的合作研究项目；
 - 竞赛委员会的工作：分析外国成员（外国集体成员）选举候选人提交的文件；必要时向选举候选人发送补充材料的信函；对候选人文件进行重新审核；准备选举候选人名单；准备竞赛委员会报告草案，以在俄工程院主席团会议和俄工程院大会（会议）上提交；
- 与外国成员（外国集体成员）选举候选人共同讨论合作的主要方向，并在俄工程院主席团会议上批准外国集体成员的候选人资格；
 - 在俄工程院大会（会议）上选举外国成员，并由俄工程院成员讨论每位候选人的资格；
 - 家委员会的工作主要包括检查和澄清：投票结果；任务、计票和竞赛委员会的活动；候选人提交文件的完整性和合规性；拟议的联合活动计划；俄工程院成员证书和徽章的制作；俄工程院新选出的外国成员（外国集体成员）的姓名和电子邮件地址的正确拼写，以便随后发送正式祝贺和制作相应的证书和大会决议摘录；在俄工程院官方网站上发布关于选出的外国成员（外国集体成员）的信息。
6. 开展基础和应用研究以促进下列国际科学技术合作的工程活动领域方向：
- 能源领域：
- 改进能源生产和传输的技术和设备；
 - 发展可替代能源技术：
 - ◎ 风能技术（开发和研究具有更高效率的新型自主风力发电机）；
 - ◎ 太阳能技术（开发和研究太阳能热水器、太阳能集热器和光伏元件）；
 - ◎ 可替代水能技术（潮汐电站、波浪电站、小型和微型水电站（适用于小河流）、瀑布电站）；
 - ◎ 热能技术（开发地热电站，使用高温地下水并将其循环利用；开发地下热交换器，通过热交换从地面提取热量）；
 - ◎ 太空能源（在地球轨道上安置光伏元件产生电能，并将其以微波形式传输至地球）；
 - ◎ 氢能和硫化氢能源（开发用于机械能的氢能发动机和用于发电的燃料电池）。



材料科学领域:

- 进行基础研究, 形成基于化学元素体积矩阵的新材料结构和性质建模新方法;
- 开发和研究新型纳米结构材料 (如混凝土、聚合物复合材料等) 及其在建筑、交通运输 (包括航空航天) 工业中的加工技术;
- 研究并广泛应用新的聚合物复合材料, 用于高负荷和关键结构, 以及作为在极端气候条件下使用的建筑、道路和桥梁、交通基础设施对象的外部加固系统;
- 进行研究并推广船舶建造中的复合材料结构制造工业技术;
- 发展并完善增材制造技术;
- 开发、研究和改进以下技术:
 - ◎ 轻质合金、高强度耐腐蚀可焊接合金和钢材, 包括具有高断裂韧性的材料;
 - ◎ 高温陶瓷材料、隔热材料和类陶瓷材料;
 - ◎ 高温聚合物复合材料;
 - ◎ 单晶高温合金;
 - ◎ 层压金属聚合物、双金属和混合材料;
 - ◎ 磁性材料;
 - ◎ 形状记忆合金;
 - ◎ 自修复聚合物材料。
- 发展基于功能性组件结构集成系统的自适应材

料, 包括自诊断、控制和评估应力-变形状态和损伤程度, 并重新分配作用力;

- 开发并调试在实际条件下创建新材料和结构的节能和资源节约技术;
- 研究材料和结构在外部操作因素 (如腐蚀、老化、生物损伤、腐蚀性液体的影响等) 下的耐久性;
- 发展原材料二次加工方法和工业废物回收技术。

机械制造领域:

- 发展和广泛应用复杂技术系统的自动化设计系统;
- 开发提高机械可靠性和寿命的方法和技术;
- 进行减少机械制造复合体结构材料消耗的研究;
- 开发新原理, 以减少能耗并提高机械和机器的效率;
- 提高设备质量水平, 开发新型采矿、起重运输设备、冶金设备和建筑机械;
- 发展用于矿产开采、工艺和生产过程管理的机器人系统, 包括产品质量管理。

交通运输领域:

- 发展高速铁路运输;
- 开发并广泛应用用于交通基础设施的新减震系统, 用于交通基础设施对象;
- 开发并适应实际条件下新的铁路和汽车交通自动化和控制系统;
- 开发并研究新型运输燃料, 以减少碳足迹;
- 开发用于创建前瞻性无人机结构和软件;
- 开发并引入用于监控结构 (如桥梁、隧道、管道、高负荷飞机部件 (机身、机翼、尾翼)、前瞻性直升机旋翼叶片、高压容器等) 的光纤方法和手段。

信息技术领域:

- 开发和完善工业广泛应用的人工智能系统;
- 研究大数据 (Big Data) 处理算法;
- 发展物联网技术, 使其成为一个能够在无人参

与的情况下, 通过无线网络收集和传输数据的计算设备系统;

- 发展基于人工神经网络的机器学习技术;
 - 解决非线性优化的多参数问题——训练神经网络以用于实际应用 (例如在机器人系统的自适应控制中, 以及在复杂技术系统在实际条件下的诊断任务中)。
7. 确定研究和开发的优先方向, 以在扩大国际科学技术合作的框架内对智力活动成果进行专利申请, 包括从公开来源分析和系统化国内外科学技术信息 (专利、专著、文章、会议材料等)。
 8. 准备和支持获得俄罗斯和国际发明专利, 以扩大国际科学技术合作的框架, 包括进行专利研究, 制定专利检索规则, 确定信息检索的国家, 确定分类条目, 选择信息来源和检索方法等。

关于俄工科力科技中心的多数活动信息请关注官方网站 - <http://www.rae-bj.cn>

俄罗斯工程院与中国主要组织和研究所的合作将促进两国在科学技术领域的创新交流, 并加强双方在该领域的互动。授予中国科学家俄罗斯工程院外籍院士身份, 将有助于发展中俄在工程领域的富有成果的合作。中国市场和广泛的科学成就转移机会, 结合多年来创建经济特区和高新技术产业园区的成功经验, 都是中国和俄罗斯可以在双边科学技术合作中共同发挥优势的坚实基础。

图示:

1. 俄工科力科技中心的国家注册证书 (营业执照)。
2. 俄罗斯工程院院长B.V.古谢夫的贺信。
3. 俄工科力科技中心的主要目标和任务。
4. 第四届国际科西金论坛的论文集 (2024年2月20日至22日, 莫斯科)。
5. 《俄罗斯工程院公报》2024年第1期。

作者简介



列昂尼德·阿列克谢耶维奇·伊万诺夫, 俄罗斯工程院第一副院长兼首席科学秘书, 俄罗斯工程院院士, 信息技术博士, 俄罗斯政府科学技术奖获得者, 俄罗斯荣誉工程师。俄罗斯工程院, 俄罗斯, 莫斯科



米哈伊尔·尤里耶维奇·费多托夫, 俄罗斯工程院副院长, 俄罗斯工程院院士。俄罗斯工程院, 俄罗斯, 莫斯科



瓦列里·斯坦尼斯拉沃维奇·图波列夫, 俄罗斯工程院驻中华人民共和国特别代表, 俄工科力科技中心第一副主任, 俄罗斯工程院副院长, 俄罗斯工程院院士。俄罗斯工程院, 俄罗斯, 莫斯科



雅娜·弗拉基米罗夫娜·阿法纳西耶娃, 国际工程院通讯院士, 俄罗斯工程院学术顾问, 工程师 (“Aerocron” 公司), 建筑研究中心高级经济师, 荣获俄罗斯工业和贸易部荣誉证书以及俄罗斯工程院金荣誉徽章。俄罗斯工程院, 俄罗斯, 莫斯科

俄工程院航空航天分会与中国组织、科学家、工程师和专家的主要合作方向

列昂尼德·萨莫伊洛维奇·亚诺夫斯基^{1,2,3},
亚历山大·亚历山德罗维奇·莫洛卡诺夫^{1,3,4}

¹俄罗斯工程院, 俄罗斯, 莫斯科

²联邦国立自主机构巴拉诺夫中央航空发动机研究所, 俄罗斯, 莫斯科

³俄罗斯科学院化学物理与医用化学问题联邦研究中心, 俄罗斯, 莫斯科

⁴哈尔滨工业大学, 中国, 哈尔滨

俄罗斯工程院的航空航天分会汇聚了俄罗斯航空和航天行业的代表、研究机构以及航空航天相关高校的代表, 是学院的重要组成部分之一。该分会的首任负责人是苏联航空航天技术的主要开发者之一, 社会主义劳动英雄、列宁奖和两次斯大林奖得主格列布·叶夫根尼耶维奇·洛兹诺-洛金斯基。1976年, 洛兹诺-洛金斯基成为“闪电”科研生产联合体的总经理兼总设计师, 这是研制轨道飞船“暴风雪”机体的主要企业【图1】[1-4]。

在格列布·叶夫根尼耶维奇·洛兹诺-洛金斯基之后, 航空航天分会的学术秘书由“闪电”科研生产联合体和图申机械制造厂的总经理、参与研制“暴风雪”可重复使用轨道飞船的直接参与者、苏联部长会议奖得主、以齐奥尔科夫斯基命名的俄罗斯航天科学院院士谢尔盖·瓦西里耶维奇·巴希洛夫担任。

2013年至2020年间, 该分会由学术秘书弗拉基米尔·伊万诺维奇·巴布金领导, 他是俄罗斯工程院的正式成员、教授、国立研究型技术大学航空发动机研究系主任、联邦自治机构“以巴拉诺夫命名的中央航空发动机研究所”的总经理, 专长于航空技术、转换程序、基础技术, 俄罗斯联邦二级国家顾问, 俄罗斯国防工业部奖得主, 荣誉航空制造商。

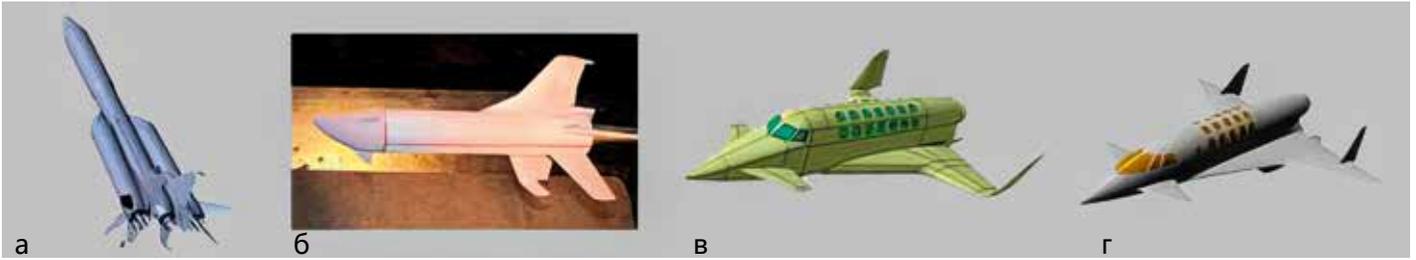
“航空航天”分会的科研活动与创建航空航天运输系统、带翼航天器和技术验证机的研究密切相关,

这些研究将实现航空技术和火箭航天技术的优势。多年来, 包括带翼航天器在内的系统研究是通过与俄罗斯联邦航天局签订合同, 并与多家企业和研究所(如NPO“闪电”、中央空气流体动力学研究院、中央航空发动机研究院、中央机械科学研究院等)合作进行的。俄罗斯工程院的航空航天部门还与中央机械科学研究所和法国国家太空研究中心(CNES)合作, 参与了对“阿丽亚娜-5”运载火箭进行改造的国际研究, 研究内容包括使用可重复使用的带翼助推器“巴尔古津”返回发射地点, 利用空气动力承载特性(图2)。

俄罗斯工程院航空航天分会还与国际合作伙伴保持着积极的互动, 组织了多个国际代表团访问, 以了解

图 1. 在拜科努尔发射场的“能源号”火箭和可重复使用的“暴风雪”飞船





2. 可重复使用的航空航天器和系统的开发: a – 东方”航天发射场开发的可重复使用的航天火箭系统 (MPKC-1); б - 在ЦАГИ T-117风洞中对可返回带翼火箭模块进行的实验研究; c, d – 旅游级亚轨道航天器项目。

相关企业的活动并促进航空航天领域的合作。首个访问是1992年与瑞典皇家工程院共同组织的,当时由弗雷德里克松教授率领的瑞典航空航天工业代表团访问了俄罗斯的一系列领先机构和企业。随后,俄罗斯航空航天工业的代表团访问了瑞典的企业。此外,还组织了中国、保加利亚、德国等国家的代表团访问。

目前,航空航天分会与中国同行的合作正在积极发展。2021年,在“一带一路”倡议框架下,中俄联合实验室启动,解决当前的科学技术问题,特别是在航空技术发展和替代航空燃料创造方面的问题。

俄罗斯工程院航空航天分会的核心成员是多个国际科学组织的常驻成员,如ICAO (国际民航组织)、ICAS (国际航空科学学会委员会)、IIAV (国际噪声与振动协会)、SAE (国际自动机工程师学会)等。分会积

极参与科学协会、国际航空展、展览、研讨会、会议(如ISABE、ICAO、ICAS、ASME、AIAA、SAE等)的活动。

该分会主导了航空航天会议和大会的组织工作。首次国际航空航天会议于1992年在莫斯科州门德列耶沃村举行。从1994年起,每三年在莫斯科举行一次国际航空航天大会(IAC - International Aerospace Congress)。此外,还定期在巴拉诺夫航空发动机中央研究所举办航空发动机会议,参与国际科西金论坛、柳利夫会议、全俄燃烧与爆炸研讨会、门捷列夫大会等活动。

特别值得一提的是,该分会成员在准备和组织国际论坛和展会方面的参与,例如2018年的首届中俄论坛、2021年的第二届中俄科技论坛、第三届中国-东欧科技论坛,以及在航空技术之城茹科夫斯基举办的传统国际航空航天展“MAKS”等。

3. 在“一带一路”倡议框架下中俄联合实验室的启动仪式(2021年),线上线下结合进行





图 4. 俄罗斯工程院航空航天分会成员参加在中国哈尔滨举行的中国-东欧论坛

航空航天分会的成员积极参与国内外的国际航空航天会议、会议、论坛和航空展览会 (图4)。

为促进中俄两国教育交流与合作, 推动高质量资源深度整合的重要措施是哈尔滨工业大学中俄联合校区的建设。2020年6月7日, 哈尔滨工业大学成立100周年之际, 联合校区奠基仪式在校园内举行 (图5)。

2024年5月, 俄罗斯总统弗拉基米尔·普京在访问期间指出, 正在建设的校区对中俄关系非常重要。1500名中俄学生将在这里一起学习数学、物理、化学等自然科学学科。一旦校区建设完毕, 来自俄罗斯、中国以及全球其他大学的年轻科学家将齐聚于此。

航空航天分会与哈尔滨电气股份有限公司 (Harbin Electric Company Limited) 积极合作。该公司是一家从事电站设备的研究开发、生产和建设的中国企业 (图6)。与上海电气和东方电气一起, 该企业是中国三大电站设备制造商之一。2009-2010年间, 该公司是全球市场上第二大蒸汽轮机制造商, 仅次于东方电气, 略逊于上海电气。

在巴拉诺夫中央航空发动机研究所的平台上, 由学术秘书主持的航空航天分会的年度报告会定期举行。会议的参与者包括主席团成员、正式成员、通讯成员和俄罗斯工程院顾问。



图 5. 俄罗斯工程院航空航天分会成员在哈尔滨工业大学中俄联合校区的开幕仪式上

会议通常以学术秘书的报告开始, 回顾航空航天分会在科学研究与出版工作、国际合作、参与行业活动、帮助科研机构、科研生产联合体、航空航天设计局在组织和实施科研与设计工作的成果。

在一些年度会议上, 俄罗斯工程院和国际工程科学院主席、俄罗斯科学院通讯院士鲍里斯·瓦西里耶维奇·古谢夫也曾出席, 并发表了关于学院成员参与国际和全俄会议、论坛和圆桌会议等重要问题的演讲。

会议还讨论了俄罗斯远程航空的发展历史和现状, 以及从世界上首架多引擎飞机“伊利亚·穆罗梅茨”到超音速导弹航母Ty-160的技术特点。据指出, 今天的远程航空是俄罗斯空军的主要打击力量, 也是俄罗斯联邦最高统帅手中唯一的远程精确打击手段。

与会者还听取了一份关于“月球车-1”及其测试场“月面场”的创建、地面团队的组成、他们的工作准备、培训和直接驾驶“月球车-1”在月球表面行驶的报告。

航空航天分会与行业领先企业的合作:

航空航天分会与许多全球研究中心以及领先的航空航天和发动机制造公司和企业建立了稳固的关系。

航空航天分会提供的咨询和科学方法支持涉及的企业是俄罗斯工程院的联营集体成员, 其中包括:

- 科研生产联合体“闪电”;



6. 俄罗斯工程院航空航天分会成员与哈尔滨电气股份有限公司领导层的会议

- 科研生产联合体“技术机械”；
- 赫鲁尼切夫国家航天科研生产中心；
- 巴拉诺夫中央航空发动机研究所；
- 朱科夫斯基中央空气动力学研究所。

在提到的机构中，成立于1930年的巴拉诺夫中央航空发动机研究院占据着特别重要的位置。巴拉诺夫中央航空发动机研究院是俄罗斯联邦的国家级科学中心，享有国际声誉。研究院进行各类航空喷气发动机的综合研究，包括其组件和系统，研究内容涵盖从气体动力学、强度、传热、燃烧、声学的基础研究到航空发动机的开发与运行的方法学保障。研究院还拥有欧洲最大的地面和高空发动机试验综合设施，可以在符合实际运行条件的情况下进行发动机及其组件和系统的测试。许多最复杂和耗能的航空发动机强制性测试项目在俄罗斯只能在巴拉诺夫中央航空发动机研究院的试验台上进行。

作为俄罗斯联邦国家科学中心，巴拉诺夫中央航空发动机研究所在科兹洛夫的领导下，进行前瞻性研究，并与科研机构和行业企业合作，在航空航天分会的协作下，制定航空发动机技术发展的战略和计划，提供新发动机的技术建议，完善其开发方法，并提高运行中发动机的性能。

该研究所拥有一大批在国内外广为人知的通讯成员和实际成员，这些科学学校的领导者在2018年秋，由联邦航空运输局颁发了PD-14新一代发动机的型号证书，该发动机的开发中有来自该所的员工参与。为其开发和认证的贡献，中央航空发动机研究所被授予了俄罗斯工业和贸易部的荣誉证书。

如今，航空航天分会与中央航空发动机研究所密切合作，不仅开发主线飞机引擎（PD-14、PD-35），还开发小型燃气轮机、基于汽车引擎的活塞发动机、直升机引擎以及电动和混合动力装置的突破性技术，形成未来发动机的设计和概念。

实现这些目标的可能途径之一是开发混合动力和电动的动力装置及辅助系统。突破性解决方案不仅为动力装置的设计提供了新的可能性，还为整个飞行器的设计打开了新天地。电动技术使得可以设计出全新的飞行器结构并获得新的性能，例如能够实现超短距或垂直起降，同时仍能保持较高的空气动力学性能。因此，所有主要的航空航天制造商和科学中心——如NASA、通用电气、劳斯莱斯、空客、波音、法国国家航空航天研究中心（ONERA）、德国航空航天中心（DLR）、莱昂纳多公司等——都在研究并优先开发电动技术。



图 7. 俄罗斯工程院航空航天分会院士亚诺夫斯基与哈尔滨市长讨论石油及替代航空燃料的生产问题



图 8. 莫斯科航空学院教授与哈尔滨工业大学动力装置专业硕士生 (2021年)

俄罗斯也在开发电动飞机, 其中朱科夫斯基国家研究中心扮演着领导和协调作用, 该中心联合了所有主要的航空工业研究中心——包括中央空气流体力学研究所、巴拉诺夫中央航空发动机研究院、国家航空系统研究所、西伯利亚航空研究所——参与的通讯成员、实际成员和顾问。

俄罗斯工程院航空航天分会的成员在这些工作中占据了特殊位置, 因为关键的知识和技术开发主要集中在动力装置部分。巴拉诺夫中央航空发动机研究院与俄罗斯工程院航空航天分会的成员共同开发了全电动动力装置。这是与俄罗斯科学院化学物理问题研究所及其他组织的合作项目。这款60千瓦的动力装置由氢燃料电池和电池组成, 设计用于起飞重量为600公斤的轻型双座飞机“Sigma-4”。在第一阶段, 将仅在电池上进行飞机的飞行测试。成功的飞行实验后, 将在飞机上安装带有所有系统的燃料电池和高压氢气瓶。燃料电池的工作产物是水蒸气。与电池相同的重量下, 基于氢燃料电池的能量模块可以将飞行时间延长2至3倍。

在ODK的领导下, 进行了PD-8发动机在Il-76飞行实验室上的飞行测试, 以支持搭载PD-8发动机的RRJ-95NEW飞机的首飞。获得的结果显著改善了PD-8发动机及其系统的设计, 从而提高了其操作性能到世界

水平(发动机开发者为PAO“ODK-Saturn”), 并为制定有关RRJ-NEW-100和Be-200YS-8国产飞机首次试飞动力装置的正面评估提供了依据。

俄罗斯工程院航空航天分会还与航空工业的主要化学物理中心合作, 共同制定技术要求, 提供技术支持, 推动生产和应用, 并控制航空燃料和润滑油的质量, 确保航空领域使用高质量的燃料和润滑材料(见图7)。

随着航空燃气涡轮发动机热负荷的增加, 对更高热稳定性的燃料和润滑油的需求也在增长。基于对燃料和润滑油氧化过程的基础研究, 航空航天分会的成员开发并推广了一种统一的热稳定喷气燃料, 目前应用于所有亚音速和超音速的民用和军用航空器上。

在过去的30年中, 俄罗斯航空业和航空科学经历了巨大挑战和考验。在20世纪90年代艰难的经济环境下, 工业企业和行业研究机构坚持不懈, 成功保留并应用了他们在开发高技术含量的航空发动机方面积累的经验 and 技能。事实证明, 国家对这些技术计划的支持是其得以实现的重要条件。

为培养高素质的专业人才并提高其技能, 航空航天分会与莫斯科航空学院和哈尔滨工业大学合作, 开设了联合硕士课程(见图8)。这些课程的毕业生将成为推动俄中关系发展的新一代优秀人才。



图 9. 航空航天分会秘书、2023年中国政府友谊奖得主列昂尼德·亚诺夫斯基 (国务院总理李强和中国外交部长王毅之间)

过去一年中, 航空航天分会的一个重要事件是其秘书、技术科学博士、教授、俄罗斯联邦功勋科学列昂尼德·萨莫伊洛维奇·亚诺夫斯基获得了中国政府友谊奖 (见图9)。

致谢

作者对俄罗斯工程院外籍院士、莫斯科航空学院校友、哈尔滨工业大学能源科学与工程学院教授周伟星在推动俄中工程合作关系发展以及提供资料方面所做的贡献表示感谢。

参考文献及资料

1. 鲍里斯·古谢夫. 俄罗斯工程院主席团关于纪念者的讲话 / 《航空航天技术与技术》. - 1999年, № 4. - 页码 2-7.
2. 列夫·什卡多夫, 尤里·叶尔马克, 罗曼·伊罗多夫, 尼古拉·列别杰夫, 瓦列里·普洛希赫, 伊万·别洛夫. 他总是召唤我们前进, 走向未来 / 《航空航天技术与技术》. - 2009年, № 3. - 页码 57-58.
3. 米哈伊尔·什卡多夫, 瓦列里·普洛希赫, 弗拉基米尔·布祖鲁克, 格列布·洛兹诺-洛津斯基. 水平发射多次使用的空间运输系统 / 《航空航天技术与技术》. - 1999年, № 1. - 页码 3-7.
4. 康斯坦丁·瓦西里琴科, 格列布·洛兹诺-洛津斯基对国内航空发展的贡献 / 《航空航天技术与技术》. - 1999年, № 1. - 页码 13-15.
5. 列昂尼德·亚诺夫斯基, 尼古拉·杜博夫金, 法里德·加利莫夫, 塔吉尔·希加比耶夫. 航空燃料学基础. - 喀山: 喀山大学出版社, 2005年. - 714页.
6. 瓦列里·卡普斯金, 列昂尼德·亚诺夫斯基, 瓦列里·斯皮尔金, 鲁斯塔姆·哈比布林. 石油与替代燃料. - 莫斯科: 俄罗斯国立石油与天然气大学出版社, 2022年. - 352页.

作者简介:



亚诺夫斯基·列昂尼德·萨莫伊洛维奇, 俄罗斯工程院院士, 技术科学博士, 教授, 俄罗斯联邦的杰出科学家, "祖国功勋"勋章一、二级获得者, 巴拉诺夫中央航空发动机研究所"特种发动机与燃料学"部门负责人, 联邦化学物理与医学化学问题研究中心的燃烧与爆炸实验室及部门主任。



莫洛卡诺夫·亚历山大·亚历山德罗维奇, 俄罗斯工程院院士, 技术科学副博士, 哈尔滨工业大学能源科学与工程学院的副研究员, 哈尔滨工业大学郑州研究院的副研究员, 俄罗斯科学院化学物理与医用化学联邦研究中心高速气流燃烧实验室的初级研究员。

7. 德米特里·亚戈德尼科夫, 列昂尼德·亚诺夫斯基 (编辑). 飞行器动力系统的初步设计 [M]. 莫斯科: 鲍曼莫斯科国立技术大学出版社, 2023年. - 67页.
8. 阿尔乔姆·库瓦尔金, 阿尔乔姆·列佩什金. 产品的感应加热与热应力的高速模式. - 莫斯科: Infra-m, 2023年. - 273页.
9. 阿尔乔姆·库瓦尔金, 米哈伊尔·费丁, 阿尔乔姆·列佩什金, 谢尔盖·孔德拉绍夫. 使用感应加热的通用和特殊技术工艺. - 教材. - 莫斯科: 莫斯科动力学院出版社, 2023年. - 145页.
10. 谢尔盖·马尔特年科, 计算连续力学中黑盒软件的数值方法 [M]. 并行高性能计算. 德格吕特, 柏林, 2023年.
11. 阿尔乔姆·别利斯基, 阿尔乔姆·迪比热夫. 飞行器的光电系统 [M]. 莫斯科航空学院 (NIU), 第1部分.
12. 阿尔乔姆·别利斯基, 阿尔乔姆·迪比热夫. 飞行器的光电抑制系统 [M]. 莫斯科航空学院 (NIU), 第2部分.

描述系统实际状态的能量原理

鲍里斯·弗拉基米罗维奇·古谢夫^{1,2}, 瓦西里·瓦西里耶维奇·索林^{2,3}

¹联邦国家预算高等教育机构-俄罗斯交通大学 (MIIT), 莫斯科

²俄罗斯工程院

³联邦国家预算科学机构-俄罗斯科学院附属伊什林斯基力学问题研究所

摘要: 通过线性弹性理论和线性热传导理论的任务公式, 提出适用于分布参数系统的实际状态能量原理。

关键词: 弹性理论, 热传导, 能量, 对偶性

本文所探讨方法的基本思想是, 输入状态变量总是可分为两组。第一组由所谓的可测变量组成, 如位移、速度、温度等。第二组则包括不可测变量, 如应力、脉冲、热通量等。同时, 控制方程也可分为三组。第一组包括平衡定律和连续性定律。初始和边界条件组成第二组。控制方程可与第三组相关。第一类方程反映了环境对所研究系统的影响。第二类描述了基本的物理现象和介质连续性假设。但并非所有这些定律都依赖于介质的特性。相反, 决定性关系将可测量的和不可测量的未知量联系起来, 并得出研究对象的内部特性信息。

我们假定在物理学中某些决定性方程会在广义公式中简化。书中[1]所述的积分-微分关系方法本质, 在于第三类方程能以积分形式处理, 而其余方程则必须先验地精确满足。例如, 根据这种方法修改的初边值问题可以通过对所有允许变量进行非负函数的最小化来解决。这种重新表述成为了开发现代数值分析方法的起点, 本概念可应用于状态分析、解质量评估和固体动力学中的优化。值得注意的是, 该方法同样适用于其他数学物理学中的边值和初边值问题[3, 4]。

1. 线性弹性的二次关系

通常, 描述数学物理问题的方程可分为三组。例如, 在线性弹性理论中, 平衡方程

$$\nabla \cdot \sigma - \frac{\partial p}{\partial t} = 0 \quad (1)$$

可以归类为第一组。这里 σ 是应力张量, u 是位移矢量, p 是脉冲密度。第二组则由初始和边界条件以及某些几何限制组成:

$$\begin{aligned} u &= u(x, t_0), \quad \frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial u(x, t)}{\partial t} \Big|_{t=t_0}; \\ u &= u_1(x, t), \quad x \in \Gamma_1; \\ \sigma \cdot n &= q_2(x, t), \quad x \in \Gamma_2; \\ \varepsilon^0 &= \frac{1}{2}(\nabla u + \nabla u^T); \end{aligned} \quad (2)$$

其中 $u_1(x, t)$ 与 $q_2(x, t)$ 是给定的边界函数, n 是外部边界法线矢量, ε^0 是应变张量, t_0 是初始时间。控制方程:

$$p - \rho \frac{\partial u}{\partial t} = 0, \quad \sigma - C : \varepsilon^0 = 0 \quad (3)$$

为第3组, 其中 ρ 是体积密度, T_d 是弹性模量张量。需要指出的是, 第三组仅包含介质特性的信息。

详细分析初边值问题时 (1)–(3) 需要重点考虑的是控制关系(3)的二次形式。方程(3)的第一个关系反映了 T_d 在系统动能密度中的不匹配:

$$\begin{aligned} T_d &= \frac{1}{2\rho} \left(p - \rho \frac{\partial u}{\partial t} \right)^2, \\ T_d &= \frac{p^2}{2\rho} - 2 \frac{p}{2} \frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\rho}{2} \left(\frac{\partial u}{\partial t} \right)^2 \geq 0 \end{aligned} \quad (4)$$

可以分出三个具有不同物理意义的项, 具体命名为:

$$T_p = \frac{p^2}{2\rho} \quad \text{为动力学能密度;}$$

$$T_{pu} = \frac{p}{2} \frac{\partial u}{\partial t} \quad \text{为实际动能密度;}$$

$$T_u = \frac{\rho}{2} \left(\frac{\partial u}{\partial t} \right)^2 \quad \text{为几何动能密度。}$$

方程 (3) 的平方形式显示了 Π_d 在系统势能密度中的不匹配

$$\Pi_d = \frac{C^{-1} : (\sigma - C : \varepsilon^0) : (\sigma - C : \varepsilon^0)}{2}; \quad (5)$$

$$\Pi_d = \frac{\sigma : C^{-1} : \sigma}{2} - 2 \frac{\sigma : \varepsilon^0}{2} + \frac{\varepsilon^0 : C^{-1} : \varepsilon^0}{2}$$

类似于前一种情况, 可以分出三个不同的能量项, 即:

$$\Pi_\sigma = \frac{\sigma : C^{-1} : \sigma}{2} \quad \text{为动力势能密度;}$$

$$\Pi_{\sigma u} = \frac{\sigma : \varepsilon^0}{2} \quad \text{为实际势能密度;}$$

$$\Pi_u = \frac{\varepsilon^0 : C^{-1} : \varepsilon^0}{2} \quad \text{为几何势能密度。}$$

以二次形式表示状态方程 (3) 具有若干优点。首先, 对于任何近似的实际位移场、应力和脉冲, 这些量是非负的, 就如同函数的平方。其次, 对于精确解 (1) - (4), 能量不匹配 Π_d 与 \dot{O}_d 的值严格等于零。换句话说, 对于足够精确的近似解, 所求函数 σ , p 与 \dot{p} 中 Π_d 和 \dot{O}_d 的值很小, 即如下关系成立:

$$T_d \ll \frac{p^2}{2\rho}; \quad T_d \ll \frac{p}{2} \frac{\partial u}{\partial t}; \quad T_d \ll \frac{\rho}{2} \left(\frac{\partial u}{\partial t} \right)^2;$$

$$\Pi_d \ll \frac{\sigma : C^{-1} : \sigma}{2}; \quad \Pi_d \ll \frac{\sigma : \varepsilon^0}{2}; \quad \Pi_d \ll \frac{\varepsilon^0 : C^{-1} : \varepsilon^0}{2}; \quad (6)$$

2. 二维传热问题的公式化

我们以尺寸为 a 和 b 的矩形板中的二维空间坐标热传导过程为例。可以通过热流定律 (傅里叶定律) 建立起热通量密度 $q(y, z, t)$ 和温度梯度的联系:

$$\begin{cases} q_y + \lambda \frac{\partial \theta}{\partial y} = 0 \\ q_z + \lambda \frac{\partial \theta}{\partial z} = 0 \end{cases} \quad \{y, z, t\} \in \{0, T\} \times \Omega, \quad (7)$$

$$\Omega = \left(-\frac{a}{2}, \frac{a}{2} \right) \times \left(-\frac{b}{2}, \frac{b}{2} \right)$$

在这些方程中, 温度用 $\theta(y, z, t)$ 表示, λ 则是导热系数。

利用第一热力学定律得出:

$$\rho c_p \frac{\partial \theta}{\partial t} + \frac{\partial q_y}{\partial y} + \frac{\partial q_z}{\partial z} + \frac{\alpha}{h} \theta + \mu(y, z, t) = 0 \quad (8)$$

其中 ρ 为板的体积密度, c_p 为比热容, α 为对流传热系数, h 为板厚度。由 $\mu(y, z, t)$ 函数代表分布式控制和外部扰动。

热通量密度的边界条件为

$$y = \pm \frac{a}{2}: q_z = 0; \quad z = \pm \frac{b}{2}: q_y = 0. \quad (9)$$

为了完整地设定初边值问题, 给出初始温度分布:

$$\theta(y, z, 0) = \theta(y, z). \quad (10)$$

类似于上一节讨论的线性弹性问题, 热传导方程 (6) - (9) 可以通过引入新函数合并为三组方程, 从而使方程 (9) 变为:

$$\frac{\partial q_y}{\partial y} + \frac{\partial q_z}{\partial z} + r_q(y, z, t) = 0, \quad (11)$$

其中

$$r_q - \kappa_1 \frac{\partial \theta}{\partial t} - \kappa_2 \theta - \mu = r_q - r_\theta = 0 \quad (12)$$

方便起见, 我们将定义新参数:

$$\kappa_1 = \rho c_p, \quad \kappa_2 = \frac{\alpha}{h} \quad \text{和} \quad r_\theta.$$

因此, 平衡方程 (10) 构成了第一组方程, 这是方程 (1) 平衡方程的类似物。初始 (9) 和边界 (8) 条件属

于第二组。方程 (6) 和 (11) 构成了第三组方程。注意, 只有这些关系包含了介质的属性信息。

类似于初边值问题 (1) - (3), 考虑确定关系 (6) 和 (11) 的二次值是很重要的。热通量定律 (6) 反映了热通量密度和温度梯度之间的二次偏差。

关系 (7) 反映了系统动能中的偏差:

$$T_d = \frac{1}{2\lambda} \left(q_y + \lambda \frac{\partial \theta}{\partial y} \right)^2 + \frac{1}{2\lambda} \left(q_z + \lambda \frac{\partial \theta}{\partial z} \right)^2, \quad (13)$$

$$T_d = T_q + 2T_{q\theta} + T_\theta.$$

这里引入了以下伪能量:

$$T_q = \frac{q_y^2 + q_z^2}{2\lambda},$$

$$T_{q\theta} = \frac{1}{2} \left(q_y \frac{\partial \theta}{\partial y} + q_z \frac{\partial \theta}{\partial z} \right), \quad (14)$$

$$T_\theta = \frac{\lambda}{2} \left(\frac{\partial \theta}{\partial y} \right)^2 + \frac{\lambda}{2} \left(\frac{\partial \theta}{\partial z} \right)^2.$$

类似于弹性问题, 将这些项分别称为热通量能、实际热能和温度能。

与弹性问题一致的是, 可以确定反映热传导内部性质的三个二次项, 分别称为势能、实际热能 Π 。于是, 方程 (11) 可以表示为:

$$\Pi_d = \frac{1}{2} (r_q - r_\theta)^2, \quad (15)$$

$$\Pi_d = \Pi_q + 2\Pi_{q\theta} + \Pi_\theta \geq 0,$$

其中

$$\Pi_q = \frac{r_q^2}{2},$$

$$\Pi_{q\theta} = \frac{r_q}{2} \left(\kappa_1 \frac{\partial \theta}{\partial t} + \kappa_2 \theta + \mu \right), \quad (16)$$

$$\Pi_\theta = \frac{1}{2} \left(\kappa_1 \frac{\partial \theta}{\partial t} + \kappa_2 \theta + \mu \right)^2$$

以二次形式表示状态方程 (7) 和 (8) 有许多优点。首先, 对于任何近似的实际温度场和热通量场,

由于均是函数平方, 只能是非负的。其次, 对于问题 (7) - (10) 的精确解, 能量偏差值 Π_d 和 \dot{O}_d 严格为零。换句话说, 对于近似精确的待求函数 θ 和 \dot{O}_d , 量 \dot{O}_d 和 \dot{O}_d 为小值, 即以下关系成立:

$$T_d \ll \frac{q_y^2 + q_z^2}{2\lambda} \quad T_d \ll \frac{1}{2} \left(q_y \frac{\partial \theta}{\partial y} + q_z \frac{\partial \theta}{\partial z} \right);$$

$$T_d \ll \frac{\lambda}{2} \left(\frac{\partial \theta}{\partial y} \right)^2 + \frac{\lambda}{2} \left(\frac{\partial \theta}{\partial z} \right)^2; \quad (17)$$

$$\Pi_d \ll \frac{r_q^2}{2}; \quad \Pi_d \ll \frac{r_q}{2} \left(\kappa_1 \frac{\partial \theta}{\partial t} + \kappa_2 \theta + \mu \right);$$

$$\Pi_d \ll \frac{1}{2} \left(\kappa_1 \frac{\partial \theta}{\partial t} + \kappa_2 \theta + \mu \right)^2;$$

3. 概括性原则

任何变形的机械系统都可以通过可测量变量 u 和不可测量变量 σ , 来描述, 这些变量满足边界和初始条件, 以及平衡方程, 并通过状态方程相互关联。如果存在通过可测量变量 $\Pi_u(u)$, $T_u(u)$ 和不可测量变量 $\Pi_\sigma(\sigma)$, $T_\sigma(\sigma)$, 以及混合能量 $\Pi_{u\sigma}(u, \sigma)$, $T_{u\sigma}(u, \sigma)$ 表达的势能和动能, 那么当严格满足线性能量关系时, 机械系统的真实状态就会达到:

$$\Pi_u + \Pi_\sigma - 2\Pi_{u\sigma} + T_u + T_\sigma - 2T_{u\sigma} = 0. \quad (18)$$

这个原则可以推广到热质传递问题。任何有关加热热力学系统都可以通过可测量变量 θ 和不可测量变量 q , 来描述, 这些变量需要满足边界和初始条件, 并通过状态方程相互关联。如果存在通过可测量变量 $\Pi_\theta(\theta)$, $T_\theta(\theta)$ 和不可测量变量 $\Pi_q(q)$, $T_q(q)$ 以及混合能量 $\Pi_{\theta q}(\theta, q)$, $T_{\theta q}(\theta, q)$, 表达的势能和动能, 那么当严格满足线性能量关系时, 热力学系统的真实状态就会达到:

$$\Pi_\theta + \Pi_q - 2\Pi_{\theta q} + T_\theta + T_q - 2T_{\theta q} = 0. \quad (19)$$

该研究是在第 124012500437-9 号国家任务下展开的。

参考文献

1. Kostin, G. V. and Saurin, V.V., (2012). Integrodifferential relations in linear elasticity, 280 p. De Gruyter, Berlin.
2. 古谢夫 B. V., 索林 V. V. 《建筑力学中的数学建模方法与原则》 // 《工业与民用建筑》. — 2023. — 第11期. — 第86-90页.
3. 古谢夫 B. V., 索林 V. V. 《数学建模中的对偶性思想》 // 《工程科学的前沿课题: 第十四届国际科学论坛论文集》. — 有限责任公司工程中心“脉冲”, 联邦国家预算教育机构俄罗斯国立科西金大学 (技术. 设计. 艺术.). 莫斯科: 2023.
4. Aschemann, H., Kostin, G. V., and others (2016). Multivariable trajectory tracking control for a heated rod based on an integro-differential approach to control-oriented modeling. In Proceedings of MMAR 2016, Poland, IEEE. Whitaker S. Simultaneous heat, mass, and momentum transfer in porous media: a theory of drying. Advances in Heat Transfer. 1977. V. 13. P. 119-203

作者声明不存在利益冲突。

作者简介



鲍里斯·弗拉基米罗维奇·古谢夫, 教授, 技术科学博士, 俄罗斯工程科学院院士, 俄罗斯科学院通讯院士, 俄罗斯工程院院长



瓦西里·瓦西里耶维奇·索林, 俄罗斯工程科学院院士, 物理数学科学博士, 联邦国家预算科学机构俄罗斯科学院伊什林斯基机械问题研究所首席研究员

第四届国际科西金论坛论文集

2024年2月20日至22日, 第四届国际科西金论坛(技术. 设计. 艺术。)和“现代工程问题关键经济领域”科技研讨会在莫斯科俄罗斯国立科西金大学成功举办。该研讨会依然由俄罗斯和国际工程院以及俄罗斯国立科西金大学(以下简称“大学”)协办。

论坛和研讨会的举办日期恰逢伟大的20世纪国家领导人阿列克谢·尼古拉耶维奇·科西金诞辰120周年, 自1980年以来, 这所大学一直自豪地以他的名字命名, 也成为了论坛和研讨会的主要场地。

经过论坛和研讨会的科学委员会严格筛选, 与团队出版了两卷本的《科学论文集》(第一卷和第二卷)。论文集包含了来自13个国家和俄罗斯联邦23个地区的141个组织(包括学院、大学、研究所、协会、企业、机构等)的领先科学家、工程师和专家的材料, 其中包括47个国际组织和94个俄罗斯组织。

该论文集的文章已逐篇在俄罗斯科学引文索引中发布。



民用垂直起降电动飞机 (EVTOL) 发展前景

郑耀^{1,2,3}, 鲍里斯·谢苗诺维奇·马洛伊^{1,4}, 瓦列里·斯坦尼斯拉沃维奇·图波列夫^{1,3,5}

¹俄罗斯工程院, 俄罗斯, 莫斯科

²浙江大学, 中国, 杭州

³涡轮机械与推进系统研究所, 中国, 湖州, 德清

⁴莫斯科航空学院 (国家研究型大学), 俄罗斯, 莫斯科

⁵TUPOLEV-AERO aviation design bureau Co., Ltd., 中国, 北京

21世纪的第一季度标志着现代航空世界的“新革命”——电动飞机的迅猛发展。

曾几何时, 从使用汽油活塞发动机转向喷气发动机, 航空世界的变化日益增长, 为人类开辟了在空中探索新前景和新领域的新机遇, 提供了新的交通方式。现在, 航空制造业正在经历一场新的革命性突破——21世纪前四分之一电动飞机的创造和迅猛发展。

电动飞机是一种使用电能在空中飞行的飞行器。与通常使用汽油、煤油等碳氢燃料的普通飞机不同, 电动飞机可以使用可再生能源, 如太阳能、风能等。

在过去的五年里, 媒体上出现了许多关于使用电能作为燃料的航空技术发展的报道。今天, 电力是21世纪的航空燃料。根据1974年成立的国际能源机构 (IEA) 的数据, 全球航空业每年约排放8亿吨二氧

化碳 (CO₂)。该行业面临着脱碳的必要性, 因此越来越多的电力替代方案应运而生。

目前, 全球正在开发约100个大型电动航空计划。仅在中国, 就有超过1700家公司专业从事电动飞机的研究与开发。

近年来, 使用电能作为飞行器发动机燃料的应用开辟了民用飞行器 (用于运输乘客和货物) 使用的新前景。

今天, 航空界在急切地期待着电动推进的可靠、安全的飞行器投入使用, 这些飞行器介于飞机和直升机之间, 即电动垂直起降飞机 (EVTOL)。

航空界早已了解了像直升机一样实现垂直起飞, 像飞机一样进行水平巡航飞行的技术。然而, 之前传统发动机的应用在经济上无法证明这一类大量使用飞行器的合理性。



1.

企业和国家	驾驶舱与载客量	原型制造-测试	证书有效期	商业应用
Archer Aviation Midnight	1 / 4	原型 V-2023年	2024年FAA	2025年底
Joby Aviation S4	1 / 4	无乘员原型 VII-2023年	2024年 FAA	2024年底
Volocopter VoloCity	1 / 1		2024年中EASA	
Lilium Lilium Jet	1 / 4-6	原型2024年春季	于2025年底认证	2024年底首次载人飞行
Beta Technologies	1 / 5	-	EVTOL 阿尔法-250 (alpha-250) 2024年底至2025年初	-
Eve Air Mobility (Embraer)	1 / 4	飞行试验 2024年	于2026年认证	-
Vertical Aerospace	1 / 4	-	于2026年认证	-
Overair Butterfly 美国+韩国	1 / 5	-	于2026年认证	-
AutoFLight Prosperity 中国	1 / 3	-	与认证 2025-2026年, EVTOL 进入 SFS	-
Airbus NextGen (Airbus-Helicopter)	1 / 3	飞行试验 2024年	于2025年底认证	-
Supernal SA-1 Концепт 美国+韩国	1 / 4	-	于2027年认证	2028年左右

这随着电动推进飞行器的出现成为了可能。全球航空巨头 (如空客、波音、巴西航空工业公司、本田、现代、丰田等) 在EVTOL开发领域的积极活动表明, 不久的将来, 将会有各种用于乘客和货物运输的EVTOL飞行器问世。

根据媒体在2023年发布的材料, 整理了表格, 汇总了在民用航空制造领域处于领先地位的国家中, 有关EVTOL的开发和认证状况的信息。

表格由五列组成, 每一列包括以下内容:



2.

喷气式航空		电动航空	
1950-1970	1970-2010	2010-2030 第一阶段	2030-2040 第二阶段
飞行安全	飞行安全	飞行安全	飞行安全
距离	环保 声干扰 排放	距离	距离
速度	节能	速度	速度
舒适度	舒适度	舒适度	舒适度
环保 声干扰 排放	距离	节能度	节能度
节能度	速度	环保	环保

如表所示, 截至目前, 开发者的能力和EVTOL的技术支持可确保最多可载运6名乘客。

几乎所有列出的项目大致处于相同的准备状态, 并计划在2023年完成认证, 目标是在2024年末、2025年或2026年进行认证。

因此, 今天EVTOL的开发已经完成了第一阶段——认证, 并开始进入商业运营。

评估EVTOL民用航空的技术能力和未来发展前景时, 需要特别关注以下优先任务, 否则无法实现此类飞行器的大规模运营。

首先, 需要开发更强大的电池组, 而不显著增加其质量和体积。这可以通过开发新型电池以及其可维修性和回收利用来实现。

其次, 需要在国际民航组织 (ICAO) 的指导下, 采取综合方法建立规范性法律框架。鉴于电动飞

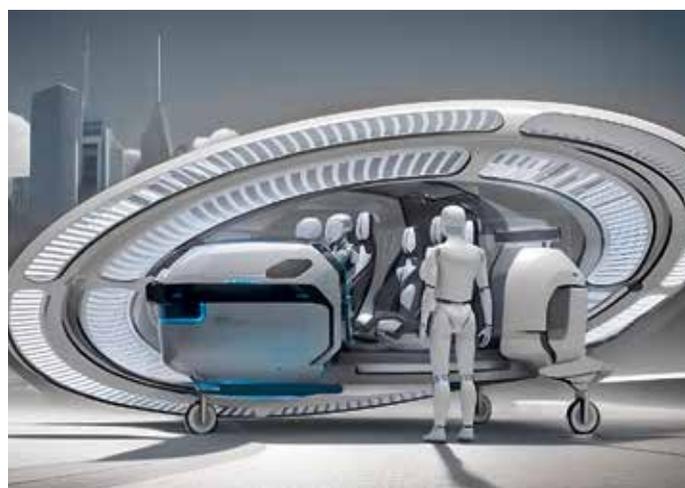
机 (包括EVTOL) 的种类不断增加, 需要一个通用的法律框架来制定创建、制造和运营此类飞机的程序、标准和要求。这是一项巨大的工作, 必须在ICAO的指导下由最发达的航空国家在全球航空的利益下进行。

下表显示了过去60年民用喷气航空的优先事项, 以及截至2024年7月预计民用电动飞机的优先事项。

创建首批电动飞机的必要性为新型民用航空——电动航空的优先事项确立了基础。

作者认为, 许多优先事项水平对于电动航空仍然适用, 但也存在显著差异。

在第一阶段, 前四个优先事项是一致的。然而, 与民用喷气式航空不同的是, 电动航空的环境因素不再重要, 因为这些飞机没有有害物质排放, 并且电动发动机产生的噪音也少得多, 不会对人类造成任何危害。



作者简介



郑耀, 工学博士, 教授, 俄工院外籍院士, 浙江大学航空航天学院院长和创始人, 浙江省涡轮机械与推进系统研究所执行主任。亚太计算力学协会 (APACM) 和国际华人计算力学协会 (ICACM) 主席。他的研究涵盖了飞行器设计、航天发动机理论与工程、以及计算力学与工程。郑耀教授是十余本书籍和400多篇文章的作者和合著者。他荣获了众多行业 and 政府的奖项和荣誉, 包括国际奖项。



鲍里斯·谢苗诺维奇·马洛伊, 院士。自1995年起在图波列夫设计局工作, 1999年至2012年期间担任航空技术认证局局长。在俄罗斯国立技术大学 (RGTU MAI) 教授“航空器设计与认证”系的“航空器认证”和“保持适航性”高级课程。他获得了“荣誉飞机制造师”(2009年)和“苏联发明家”(1978年)的称号。荣获多枚奖章, 以及2002年俄罗斯航空航天局颁发的荣誉证书和图波列夫荣誉奖章。拥有超过50项苏联和俄罗斯的发明专利, 是多篇航空期刊文章的作者。著有《航空技术实用认证》、《杰出的图波列夫人-21世纪》(三版)和《21世纪50位杰出的图波列夫人》, 这些书籍在2012-2023年间出版。



瓦列里·斯坦尼斯拉沃维奇·图波列夫, 工学博士, 教授, 俄工院院士。自2013年起在中国积极开展联合科技和教育项目的工作。他是浙江省“KunPeng”国家项目的领导之一, 该项目致力于开发新一代创新型混合动力垂直起降电动飞机 (HEVTOL)。他是俄罗斯工程院在中国的副主席和全权代表。

电动飞机结构的进一步改进, 提高了其速度和航程, 不应影响在电动飞行器第一阶段开发中确立的优先事项的重要性。

就电动飞行器的商业运营, 尤其是EVTOL而言, 考虑到这种飞行器的积极特性, EVTOL可以真正用于城市空中交通, 例如作为出租车, 以及其他用途。

目前, 由俄工院院士图波列夫·瓦列里·斯坦尼斯拉沃维奇领导的俄罗斯工程团队和由俄工院外国院士郑耀教授领导的中国团队, 正在开发广泛应用的民用EVTOL, 包括创新的空气动力学设计、复合材料结构、电动发动机和螺旋桨以及混合动力系统。考虑

到机上混合动力系统的存在, 这种类型的飞行器可以称为混合动力EVTOL (HEVTOL)。工作在高水平的工程技术和工艺水平上, 预计在不久的将来将创造出世界级的独特飞行器。

参考文献及资料

1. A. A. 克拉索特金. 航空技术认证[M]. 莫斯科: MAI出版社, 2007: 118-132. 被批准作为航空工程专业大学生的教材。
2. B. S. 马洛伊. 航空技术的实际认证[M]. 莫斯科, 2012: 26-49.
3. 根据2022年和2023年俄罗斯和外国媒体特别是MEC.A.A.发布的材料编写摘要[M].
4. Zheng Yao, V.S.Tupolev Experimental research of EVTOL aircraft // KP project report 2023-2024.China, Zhejiang university, Institute of turbomachinery and propulsion systems 2024.

俄罗斯工程院“地质、采矿和矿物加工”分会与知名中国科学家及大型生产组织的合作方向

维克托·费多罗维奇·库津^{1,2,3,5}, 奥列格·弗拉基米罗维奇·博戈莫洛夫^{1,2},
亚历山大·格列博维奇·内茨维塔耶夫³, 叶琳娜·尤里耶夫娜·库利科娃⁴, 赵鹏大⁵

¹俄罗斯工程院, 俄罗斯, 莫斯科

²“INTERBLOK” 工程有限公司, 俄罗斯, 莫斯科

³库兹巴斯矿井总设计师, 易爆甲烷和薄煤层无人开采的新技术, 俄罗斯, 克麦罗沃

⁴国立研究型技术大学莫斯科国立钢铁合金学院, 俄罗斯, 莫斯科

⁵北京地质大学, 中国, 北京

俄罗斯工程院“地质、采矿和矿物加工”分会汇集了地质、采矿和矿物加工领域的知名科学家和大型生产组织者, 是工程院的重要分支之一。该分会的首任院士秘书是俄罗斯联邦科学技术荣誉工作者、莫斯科国立矿业大学“物理技术生产控制”教研室主任、瓦列里·谢尔盖耶维奇·亚姆希科夫。

从1997年至2002年, 分会由院士秘书弗拉基米尔·米哈伊洛维奇·沙多夫领导, 他曾担任苏联煤炭工业部长、国际矿业大会主席、莫斯科国立矿业大学教授、俄罗斯工程院院士。

自2003年以来, 分会由维克托·费多罗维奇·库津教授领导, 他是俄罗斯联邦科学技术荣誉工作者、俄罗斯政府科学技术奖获得者、技术科学博士、教授。

自1989年起, 库津教授以外事和科研副校长的身份在外贝加尔国立大学开展与海外学者的国际合作, 包括德国弗莱贝格矿业学院、美国加州大学伯克利分校、中国北京和武汉地质大学、上海交通大学等。他回国后被任命为总统办公厅教育和科学副部长(部长:

弗拉基米尔·格奥尔吉耶维奇·基涅廖夫), 但他选择加入了俄罗斯工程院。

自2003年以来, 库津教授领导的分会(图1) 与国外科学家(包括盖斯基矿选厂、米哈伊洛夫斯克矿选厂和奥舒尔科夫磷矿床等)的合作下, 进行了广泛的综合矿产资源开发研究。

自2003年以来, 在俄罗斯工程院院长古谢夫的指导和支持下, 与中国科学家的合作进一步扩大(图2、图3)。

2019年6月, 习近平主席访问俄罗斯期间, 与普京总统共同宣布2020年及以后为中俄科技创新合作年(图4)。2019年12月23日, 俄罗斯总统普京签署第436-rp号令, 决定举办中俄科技创新合作年。

在这次具有历史意义的会晤之后, 我们的两国签署了第436-rp号令联合协议, 并由俄罗斯联邦总统弗拉基米尔·普京发布了关于开展中俄科学技术创新合作年的总统令, 与中国科学家和专家的合作进入了一个新的发展阶段。

黑色金属(生铁、钢)的消耗量一直是全球经济发展的重要指标之一。黑色金属生产的基础是铁矿



📷 1. “地质、采矿和矿物加工”分会在俄罗斯工程院院长古谢夫的领导下召开会。



📷 2. 古谢夫院长会见中国科学家，北京和武汉地质学院院长、中国科学院院士赵鹏达和俄罗斯工程院赵院士。

石，其开采量不断增加。然而，铁矿石原料的质量正在下降，因为越来越多的所谓“贫矿”（铁含量低至40%）被用于生产。仅在过去的25年里，铁矿石的铁含量就下降了1.3倍。这些铁矿石需要额外的选矿成本。

俄罗斯的铁矿石开采主要集中在三个地区：中央区（库尔斯克磁异常区）、西北区（卡累利阿和摩尔曼斯克地区）以及乌拉尔区。

目前，库尔斯克磁异常的三大铁矿选厂（Lebedinsky、Mikhailovsky和Stoylensky）生产了俄罗斯一半以上的铁矿石。

Mikhailovsky矿床因其丰富的贫矿储量及其特性而独树一帜。它由Mikhailovsky选矿厂开发，该厂是Metalloinvest控股公司的一部分。由于矿床中的富铁矿石几乎耗尽，并且它们的开采以伴生矿的

形式进行，该厂面临处理贫矿（未氧化和氧化的石英岩）的问题。

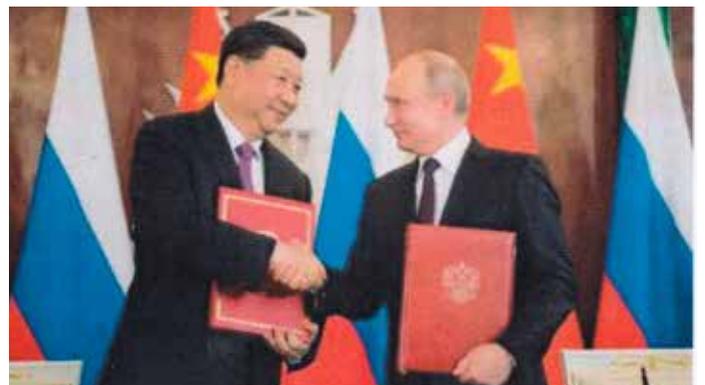
在苏联时期（黑色冶金工业部长科尔帕科夫），曾计划建设一个处理贫矿的选矿厂，但随着苏联解体，这些计划未能实现。加拿大、澳大利亚和中国拥有处理未氧化和氧化石英岩的技术，但俄罗斯没有这些技术和设备。

选矿厂的专家与俄罗斯工程院和中国科学家合作，开发并在Mikhailovsky选矿厂实施了独特的创新技术，涵盖整个技术周期：勘探、开采、加工，使产量增加了1.7倍以上。俄罗斯工程院有4人参与了这些创新技术的开发和实施：选矿厂厂长克雷托夫（俄工程院通讯院士，负责人）、Metalloinvest控股公司总裁瓦里切夫（俄工程院通讯院士）、总工程师科祖布（国际工

📷 3. 古谢夫院长会见中国代表团，包括北京矿业大学校长乔建勇和教授赵静丽。



📷 4. 俄罗斯总统普京和中国国家主席习近平会见。



程院通讯院士) 和俄工程院院士、科学顾问库津。10人获得了俄罗斯政府科学技术奖。

在 Mikhailovsky 选矿厂开发和实施的技术解决方案和项目具有独特性, 在俄罗斯及邻近国家没有类似产品, 并被应用于俄罗斯最大的矿业企业 (Stoylensky、Lebedinsky、Kovdorsky 和 Kachkanarsky 选矿厂; 卡累利阿球团矿公司、Apatit、Pavlovsk Granit 和 Sokolovsko-Sarbaiskoye 矿产联合企业) 和其他公司。

仅在 Mikhailovsky 选矿厂实施这些开发的经济效益就超过了1100亿卢布。Mikhailovsky 选矿厂的发展方向符合俄罗斯政府大幅增加 GDP 的决策。

评估所完成工作的成果之一是, 俄罗斯矿产工业联盟和俄罗斯工程院称 Mikhailovsky 选矿厂为行业内最具活力的先进矿业企业。

选矿厂的活动得到了俄罗斯联邦政府和俄罗斯矿冶工会的高度评价。工厂的工作成果还得到了俄罗斯联邦总统、联邦委员会主席、俄罗斯政府以及许多竞赛和展览的表彰。

下一阶段的工作显然是开发氧化石英岩的创新处理技术, 但这是一个需要政府和国家权力机构解决的问题。解决这一问题绝对离不开中国科学家、中国设备和技术的参与。

5. 设计用于矿床接触带矿石破碎和选矿的综合设施。



在米哈伊洛夫斯基矿山以及全国其他选矿厂, 由于缺乏有效的富集方案, 氧化铁石英岩一直被堆积存放。目前, 仅在米哈伊洛夫斯基矿山就存有超过3.5亿吨的氧化石英岩。将氧化矿石纳入富集过程, 每年将能增加1000-1500万吨的浓缩产量, 而无需额外的财务投入和矿山运输作业的扩展。

还应提到的是“INTERBLOCK”集团公司, 包括有限责任公司“工程公司INTERBLOCK”(税号7734396510) 和科学生产企业有限责任公司“INTERBLOCK-TECHNO”(税号3128073142), 由俄罗斯工程科学院正式成员、技术科学博士、教授奥列格·弗拉基米罗维奇·博戈莫洛夫领导。公司开发并掌握了高效工业热能设备(图6)的系列生产, 以及用于工业、农业、住宅和公共设施的创新技术(3)。

提出的技术的综合实施——在寒冷季节解冻铁路敞车中的冻结货物以及在夏季清洗石油储罐中的沉积物, 能够节省物质和财务资源, 改善生态环境, 并显著减少执行上述工作的紧急情况风险。

由“INTERBLOCK”集团公司开发的国内散装物料解冻系统和石油储罐清洗系统(4)已获得专利, 并在技术水平上超过了其他俄罗斯和外国制造商生产的类似产品。截至目前, “INTERBLOCK”公司已在俄罗斯、

6. INTERBLOCK公司生产车间



中国、白俄罗斯、哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦、韩国、波兰和乌克兰的企业建造了260多个能源设施(图6)。

对露天煤矿实施的有趣的创新研发和项目,由俄罗斯工程院“地质、矿产开采和加工”分会成员亚历山大·格列博维奇·涅茨韦塔耶夫领导。

自2003年以来,涅茨韦塔耶夫成功实施了对技术上存在问题的储量进行处理的项目(这些储量不适合地下或露天开采),采用了无人的煤炭开采技术。在库兹巴斯,涅茨韦塔耶夫组织并投产了多个项目:在“拉斯帕德斯基”矿的储量上建设了“拉斯帕德斯基”露天矿,设计产能为300万吨/年;在“焦煤”矿的储量上,建设了露天开采区域,年产量为150万吨;在“南方”公司的托穆辛矿床的储量上,建设了露天开采区域,年产量为150万吨。

他还在“塔尔丁斯基”矿床的“资源”和“南方”公司储量上推广了无人的开采技术。在“库普林斯基”和“萨列克”露天矿的“斯德尔”控股公司的索科洛夫矿床储量上,推广了无人的开采技术。

涅茨韦塔耶夫还在“德尼索夫斯基”矿的“科尔马”公司储量的“吉塔扬卡”和“卡巴赫金斯基”矿区推广了无人的开采技术,这些矿区位于雅库特的楚尔马坎和卡巴赫金斯克矿床。

7. 与吴淦国和汤凤林的会谈及签署科学技术合作协议



叶莲娜·尤里耶夫娜·库利科娃的主要研究方向是城市地下建设中的风险管理,确保在开发地下空间时的生态和技术安全。

库利科娃参与了多个项目,这些项目涉及通过带主动荷载的机械化掘进机掘进隧道时的土方系数的实验确定,已建成结构的监测和勘察设计材料的审查,以及在不同地质工程条件下机械化掘进隧道时影响地质体变形的掘进参数的实验确定(如掘进长度、主动荷载的类型和压力、转子和盾构直径、衬砌直径、灌浆和膨润土浆液的体积和压力等)。

库利科娃还制定了在集水隧道和其他城市地下设施周围通过化学加固岩石的方法构建防渗幕的建议,这些建议已被“莫斯工程设计研究院”批准,并由“莫斯科隧道施工公司”(GPR-3)实施。她还制定了用于设计和建造排水隧道的生态安全评估的建议,这些建议已被“莫斯工程设计研究院”和“莫斯工程建设公司”采用。库利科娃还与“地质技术公司”合作,参与了使用国产组件制造高精度块状排水隧道聚合物衬砌技术的开发和测试。库利科娃的研究成果被应用于库兹巴斯和罗斯托夫州地下设施建设的科学支持中。她的研究成果提高了地下设施的可靠性和耐久性,缩短了采矿建设

8. 俄罗斯工程院地质、矿产开采和加工分会秘书库津与香港科技学院院长杨林江(Yang Linjiang)签署协议。





图 9. 记录了与北京地质大学的科学家们在签署科技合作协议后合影。辉力 (Gong Huili) 会面。

工期, 确保了高技术性、运营和生态安全, 降低了资本和运营成本。

自1998年以来, “地质、矿产开采和加工”分会一直与中国和内蒙古的许多大学和专家积极合作。

图7显示了与北京地质大学党委书记吴淦国 (Wu Gangou) 和石油公司总裁、俄罗斯工程院外籍院士汤凤林 (Mu Shuling) 的会谈, 讨论联合科研计划的制定。

图 11. 签署科技合作协议后, 中国顶尖科学家与俄罗斯工程院代表库津的合影。



图 10. 以中国科学院院士和俄罗斯工程院外籍院士赵鹏大为首的北京地质大学科学家们。

图8显示了“地质、矿产开采和加工”分会学术秘书库津与香港科技学院院长杨林江 (Yang Linjiang) 签署信息交流和科学技术合作协议的场景。

多年来, 俄罗斯工程院与中国科学家的合作完成了约10个联合科研项目, 发表了约30篇 (例如 (7), (8)) 联合科研论文, 获得了10多项发明专利, 其中包括3项国际专利 (2项在美国, 1项在南非)。出版了2本专著 (1本在英国伦敦, 1本在印度孟买)。

2021年, 库津教授与Siddhartha Bhattacharya教授和岳东教授共同完成了俄印美中项目“用于监测和



收割作物的自主双手农业机器人”。该项目已提交印度科学技术部科学与技术司的国际科研合作竞赛“国际科研团队基础和探索性研究”。

在中国,该项目在国际创新和创业项目竞赛“海外人才”中获胜(与岳东教授联合)。此外,与中国科学家联合赢得了由俄罗斯工程院加里宁格勒地区分会出版的《西北俄罗斯科学与教育信使》杂志的4个阶段竞赛,并获得了“琥珀猫头鹰”奖(2022-2023年)。

图11.记录了在签署联合研究和联合科研项目协议后,各大学和组织的主要科学家和专家们(照片中:公路设计研究所所长霍明,南昌大学校长周文斌,上海大学党委书记吴明红,北京地质大学校长吴淦国,北京石油公司总裁汤凤林,北京和武汉地质大学校长赵鹏大等官方代表)。

2022-2023年间,库津学术秘书担任南京市新智能技术研究所的顾问专家和特邀教授。

参考文献及资料

1. 库津V.F. 矿石质量控制方法和系统[M]. 莫斯科: 矿山出版社, 2008: 395.
2. 库津V.F., 马扎洛夫V.V., 法雷伊奇克A.A. 矿业生产控制与管理的数学方法[M]. 伊尔库茨克: 伊尔库茨克大学出版社, 1991: 216.
3. 博戈莫洛夫O.V., 库津V.F. 有效净化水体的石油产品泄漏清除[C]. 国际会议《工程科学前沿任务》文集, 莫斯科, 2022: 409-414.
4. 博戈莫洛夫O.V., 库津V.F., 马里舍夫A.A. 恢复铁路货车中冻结散装货物的创新技术[C]. 国际会议《工程科学前沿任务》文集, 莫斯科, 2023: 237-245.
5. 涅茨韦塔耶夫A.G., 库津V.F., 陈轶春. 奥舒尔科夫矿床开发项目[R]. 北京: 中国地质大学出版社, 2022: 12.
6. 瓦里切夫A.V., 克列托夫S.I., 库津V.F. 俄罗斯联邦铁矿产品的大规模生产[M]. 莫斯科: 矿山出版社, 2010: 395.
7. Kuzin V., Bhattacharyya S., Wang Z. The Method of Neuro-fuzzy Calibration of Geometrically Distorted Images of Digital X-Ray Tomographs[J/OL]. Intelligence Enabled Research. Studies in Computational Intelligence, 2022, 1029: 167-178. https://doi.org/10.1007/978-3-030-92222-9_12.
8. 库津V.F., 谢尔盖·戈尔巴乔夫, 杜春霞. 油气勘探工作的创新技术方案[C]. 柯西金读书会, 2024年2月21-22日.

作者简介



库津·维克托·费奥多罗维奇

俄罗斯联邦科学和技术功勋人物, 俄罗斯联邦政府科学和技术奖获得者。俄罗斯工程院正式院士, 技术科学博士, 教授。



博戈莫洛夫·奥列格·弗拉基米罗维奇

“INTERBLOCK”集团总裁, 国际工程院院士, 技术科学博士, 教授, 荣誉勋章获得者。



涅茨韦塔耶夫·亚历山大·格列博维奇

俄罗斯工程院院士, 2013年“年度人物”国际奖获得者, 俄罗斯慈善家, 教授, 技术科学博士。



赵鹏大(Zhao Pengda)

中国科学院院士, 俄罗斯工程院外籍院士, 北京地质大学和武汉地质大学名誉校长。



库利科娃·叶莲娜·尤里耶夫娜

莫斯科国立矿业大学教授, 俄罗斯工程院正式院士。莫斯科城市规划政策和建设联合科学技术委员会专家, 莫斯科建设局科学技术委员会成员, 俄罗斯科学院专家。

基于DIJKSTRA-SSA混合算法的最短路径规划

陈思恩^{1,2}, 王亚伟^{1,4}, 阿韦丽娜·尤利娅·米哈伊洛夫娜^{1,3},
切尔诺科夫·维塔利·维亚切斯拉沃维奇^{1,3}, 兹韦列娃·奥尔加·弗拉基米罗芙娜³

¹俄罗斯工程院, 俄罗斯, 莫斯科

²科技谷(厦门)信息技术有限公司 (Sci-Tech Valley (Xiamen) Information Technology), 中国, 北京

³俄罗斯门捷列夫化工大学, 俄罗斯, 莫斯科

⁴北京航天长峰科技工业集团有限公司 (ChangFeng Science Technology Industry Group), 中国, 北京

摘要: 在文化遗产保护资源规划的研究中, 为了尽量减少文化遗产损坏的风险, 选择有效的策略可以更合理地分配有限的资源并缩短时间。本研究采用结合Dijkstra算法和SSA搜索算法的混合方法, 将该策略应用于文化遗产保护规划。首先使用Dijkstra算法在给定图的连接中寻找起点和终点之间的最短路径。然后使用SSA算法来优化初始路径规划。Dijkstra-SSA方法显著减少了精度误差, 并提高了整体性能, 为在各种场景和策略下解决路径规划问题提供了良好的解决方案。

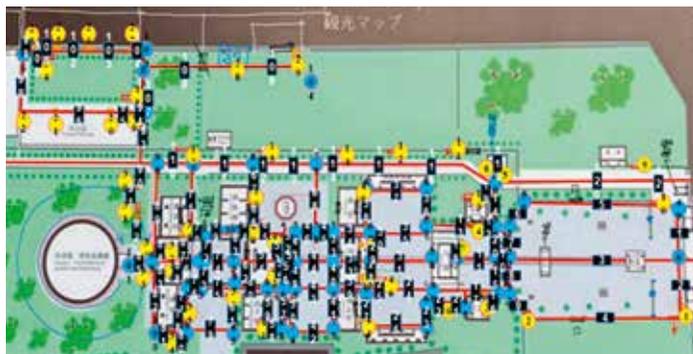
关键词: 路径规划, Dijkstra算法, 路径搜索, 文化遗产保护

引言

文化遗产的保护和利用一直备受瞩目。社会投入大量人力和物力资源用于保护文化遗产, 而路径规划技术的应用能更加高效合理的使用现有资源。由于传统的基于图搜索的路径规划算法在解决复杂路径规划问题时存在效率和准确性上的限制, 近年来, 基于人工智能的路径规划算法引起了越来越多的关注。这些现代算法在解决复杂路径规划问题时具有高度的灵活性和稳定性, 能够更好地适应不同的复杂场景。在博物馆和文化机构的紧急情况下进行资源规划时,

物资、库存、人员的位置和数量俊辉相互影响, 人员和文化遗产的撤离路径规划直接决定了救援行动的及时性和有效性。因此, 路径规划算法在文化遗产保护过程中可以减少不必要的人力和物力消耗, 进而保护文化遗产[2,3]。

本文提出了一种基于Dijkstra算法和智能搜索算法SSA的混合算法。Dijkstra算法是由荷兰科学家艾兹赫尔·戴克斯特拉于1959年发明的图算法, 其核心在于通过找到图中某一顶点到其他顶点的最短路径来获取从起点到目标点的最短预定路径, 然后使用SSA优化这一预定路径。Dijkstra算法的一个优势在于它能够确保已访问顶点的距离不会改变, 因此对于具有正权重的加权图, 该算法可以确定最短路径[4]。由于其高度可靠和稳定, Dijkstra算法被广泛应用于交通流量规划和地图导航中, 帮助用户找到最短路径。然而, 该算法仍存在缺乏分布式计算支持和搜索能力薄弱的缺点。SSA (Sparrow Search Algorithm) 是2020年提出的经验优化算法, 灵感来源于麻雀的社会互动和行为。该算法通过一系列搜索动作寻找最优解决方案, 非常适合解决强非线性、多变量和多峰值的优化问题。SSA的优点包括其简单性、广泛



1. 特定场景

搜索范围和强大的适应性,能够通过随机搜索方法找到最佳解决方案,从而在一定程度上解决了全局优化问题。然而,由于该算法的空间迭代高度不确定性,它容易找到局部最优解[5]。

本文提出的Dijkstra-SSA混合算法相比Dijkstra、SSA、GA(遗传算法)和A*算法在解决路径规划问题时具有更综合的性能,因为它考虑了各种因素之间的复杂关系,形成了更合理的路径规划方案,特别是在文化遗产保护领域,可以全面考虑物资运输成本和路径成本。此外,SSA的引入提高了算法的稳定性,从而使其更好地适应各种条件和场景。在旨在解决全球路径规划问题的仿真实验中,所提出的算法在路径规划问题的解决中表现出了显著的精度和稳定性。

实际场景中的物资分配路径规划描述

丹阳的关林庙是洛阳的一个景点。建于1753年的庙宇中有许多木质结构,如梁、门、窗和檐口,这些都是易燃的建筑材料。庙宇内有香炉和祭坛等易燃材料,存在火灾风险。在火灾场景中解决物资救援问题需要全面考虑人员、车辆和消防物资的整合以及在各种派遣策略(最优路径、最少物资、最少人员、综合优化)下的路径规划。确保救援物资及时有效地送达灾区非常重要,以实现最小化总成本(车辆、物资、人员等)。

根据特定场景的平面图(如图1所示),黄色点表示丹阳关林庙内物资摆放位置;红色线条表示步行路径;蓝色点表示步行路径节点;黑色框表示边界。

对于文化遗产保护所需物资的分配,假设所需物资接收点的数量为 N ,表示为 V_1, V_2, \dots, V_N ,形成集合 $C = (V_1, V_2, \dots, V_N)$,即分配中心,且 $V = (V_0, V_1, V_2, \dots, V_N)$ 。 C_{ij} 表示从 j 点出发的人工成本,定义为 $C_{ij} = C_0 d_{ij}$,其中 C_0 表示单位距离的成本,而 d_{ij} 表示 V_i 和 V_j 之间的距离。假设每个材料点 i 的需求量为 q_i ,分配中心有 m 名员工,用人员集合 A 表示,每个人可以携带的材料容量为 G ,其中 $q_i < G$ 。如公式(1)所示:

$$x_{ijk} = \begin{cases} 1, & \text{If the } K^{th} \text{ person travels from } i \text{ to } j \\ 0, & \text{others} \end{cases} \quad (1)$$

那么这条路径规划任务的目标函数和限制条件如下所示:

目标函数:

$$\min Z = \sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^n \sum_{k=1}^m C_{ij} x_{ijk} \quad (2)$$

$$\text{Constraint Conditions: } \begin{cases} \sum_{k=1}^m \sum_{j=1}^n x_{0jk} \leq m \\ \sum_{k=1}^m \sum_{i=0}^n x_{ijk} = 1, \forall V_j < C \\ \sum_{k=1}^m \sum_{j=0}^n x_{ijk} = 1, \forall V_i < C \\ \sum_{j=1}^n x_{0jk} = 1, \forall k \in A \\ \sum_{i=1}^n x_{i0k} = 1, \forall k \in A \\ \sum_{i=1}^n q_i \sum_{j=0}^n x_{ijk} \leq G, \forall k \in A \end{cases} \quad (3)$$

在特定场景中规划路径时,传统的SSA算法可以通过其自身的搜索能力规划相应的路径,但由于其过度随机化,固有的算法存在局部最优问题。为克服这些问题,可以结合Dijkstra算法和传统的SSA算法。首先使用Dijkstra算法寻找初步路径,然后使用SSA算法进一步更新每个位置节点的水平 and 垂直坐标信息,从而在时间和空间上找到综合最优路径。这种方

作者简介



陈思恩, 俄罗斯工程院外籍院士, 技术科学博士, 科技谷(厦门)信息技术有限公司 (Sci-Tech Valley (Xiamen) Information Technology) 创始人、总经理



切尔诺科夫·维塔利·维亚切斯拉沃维奇, 俄罗斯工程院院士, 技术科学博士, 俄罗斯门捷列夫化工大学物流与经济信息学系



阿韦丽娜·尤利娅·米哈伊洛夫娜, 俄罗斯工程院通讯院士, 技术科学副博士, 副教授, 俄罗斯门捷列夫化工大学物流与经济信息学系主任, 信息学学术委员会



兹韦列娃·奥尔加·弗拉基米罗芙娜, 俄罗斯门捷列夫化工大学物流与经济信息学系助理



王亚伟, 俄罗斯工程院外籍院士, 技术科学博士, 北京航天长峰科技工业集团有限公司

法可以提高路径规划的效率和准确性[6]。

实现Dijkstra-SSA混合算法的步骤如下:

1. 创建环境模型: 即带有网格绑定的仿真地图。
2. 使用Dijkstra算法: 为整个路径规划初始路线。
3. 设置SSA算法的初始数据。
4. 启动SSA算法搜索, 根据当前节点 $X_{i,j}$ 的位置选择下一个节点 $X_{i,j}^{t+1}$ 。

5. 局部更新路径信息: 确定SSA算法的下一个节点后, 更新刚刚经过路径 (i,j) 上的位置信息。
6. 检查是否到达终点: 如果SSA到达终点, 转至步骤(7); 否则, 返回步骤(4)。
7. 计算并选择最优路径: 从中选出最短的路径。
8. 检查迭代计数器是否达到最大值: 如果是, 返回步骤(4); 否则, 直接输出结果。

结论

本文提出了一种基于Dijkstra-SSA混合算法的路径规划方法。该算法首先使用Dijkstra算法从起点到目标点获取最短的预规划路径, 然后使用SSA优化该预规划路径。在丹阳市关林具体场景中的应用表明, 该算法能够规划出最优路径和最短距离。总的来说, 路径规划方法在文化遗产保护领域具有广泛的应用前景, 尤其是在优化与文化遗产保护相关的资源规划方面。未来的研究可以致力于通过路径规划来最小化文化遗产损坏的风险, 从而更直接地保护历史文物。

参考文献及资料

- 1 Lei Chunying. Route optimization of fire evacuation based on improved ant colony algorithm. Wuhan University of Technology, 2014.
- 2 Yu Zhenzhong, Li Qiang, and Fan Qigao. Survey on application of bioinspired intelligent algorithms in path planning optimization of mobile robots. Application Research of Computers, 2019, 36(11): 3210-3219.
- 3 Deng Ye, Jiang Xiangju. Trajectory planning algorithm of four-rotor UAVs Based on improved artificial potential field method. Sensors and microsystems, 2021, 20(7): 130-133.
- 4 Ren Weijian, Zuo Fangchen, and Huang Lijie. The improvement research of Dijkstra algorithm based on GIS. Control Engineering of China, 2018, 25(2): 188-191.
- 5 Chen Yueyun, Jian Rongling, and Zhao Yongxu. Millimeter wave antenna design based on fast swarm intelligence algorithm. Journal of Electronics & Information Technology, 2018, 40(2): 493-499.
- 6 Dentler J., Rosalie M., and Danoy G., et al. Collision avoidance effects on the mobility of a UAV swarm using chaotic ant colony with model predictive control. Journal of Intelligent & Robotic Systems, 2018, 93(2): 227-243.

作者声明无利益冲突。



《俄罗斯天然气百科全书》

新版发行

2021–2023年三卷本



新版《俄罗斯天然气百科全书》(2021–2023年版)与2004年由列姆·伊万诺维奇·维亚希列夫主编的首版百科全书相比,采用了主题原则进行编排,旨在全面系统地展示俄罗斯天然气行业作为燃料能源综合体的重要组成部分的历史发展与未来前景。这本参考书详细介绍了天然气行业在各个领域的发展历程,从起源到现状,涵盖了广泛内容。

新版百科全书的科学编辑是俄罗斯天然气工业股份公司(Gazprom)董事会副主席兼部门负责人,俄罗斯科学院通讯院士、技术科学博士奥列格·叶夫根尼耶维奇·阿克休廷。

该书籍由《俄罗斯天然气工业股份公司全俄天然气和天然气技术研究院》有限责任公司负责创作。

这本书的出版时间是2021–2023年,每年出版一卷。

第1卷《天然气工业:历史与现状》没有按字母顺序排列,而是根据主题原则进行系统化,共分为31个主要章节和子章节,包含300幅插图和地图。

第2卷《碳氢矿物资源基地的发展理论与实践(陆地与大陆架)》提供了关于地质、碳氢化合物矿

床的勘探与开发、天然气的开采、钻探、陆地和大陆架矿床的开发、天然气的收集与处理等基本信息。该卷的词汇表按字母顺序排列,包含709个术语和概述性文章,以及143幅图和地图资料。

第3卷《行业工程技术基础设施的建设与运营、天然气工业的商业产品》提供了关于天然气储存与运输、加工与利用、管道建设与运营(陆地与海洋)、氢能、液化天然气等领域的基本信息。该卷的词汇表也按字母顺序排列,包含642个术语和概述性文章,以及135个图表。

《俄罗斯天然气百科全书》不仅适合天然气行业的专业人士——包括科研人员、工程技术人员、管理人员、企业家,也适合相关专业的大学生和研究生,同时也是普通读者的良好参考读物。

俄罗斯天然气百科全书副主编,

俄罗斯科学院通讯院士,

俄罗斯工程院院士,俄罗斯工程院主席团成员

鲍里斯·阿法纳西耶维奇·格里戈里耶夫

中国智能制造业发展概况

陈定方¹, 王攀^{1,2}, 范衡^{2,3}, 梅杰¹, 陶孟仑¹

¹武汉理工大学, 中国武汉

²俄罗斯工程院, 俄罗斯莫斯科

³电子科技大学高等研究院, 中国深圳

摘要: 智能制造对中国和俄罗斯的经济发展和国际竞争力具有重要影响。本文讨论了中国智能制造业的发展, 包括智能设计方法和技术、数字孪生创新、机器人技术和智能城市规划; 并介绍了中俄在智能制造领域合作的潜力。

Summary: The intelligent manufacturing industry has had a significant impact on the economic development and international competitiveness of China and Russia. This article discusses the development of China's intelligent manufacturing industry, including intelligent design methods and technologies, digital twins, robotics technology, and intelligent city planning; Introduced the realization of the potential for cooperation between China and Russia in the field of intelligent manufacturing.

关键词: 智能制造, 设计方法, 机器人

key word: Intelligent manufacturing, design methods, robots

在21世纪的工业发展版图上, 智能制造已成为全球制造业变革的关键力量。作为全球制造大国, 中国深刻认识到智能制造在实现工业化中的核心地位, 并在国家战略《中国制造2025》的指导下, 积极构建智能制造的发展蓝图。《中国制造2025》不仅象征着中国向制造强国迈进的决心, 更明确了推进工业化、增强创新能力和促进绿色发展的具体路径。

随着“十四五”智能制造发展规划的进一步实施, 中国智能制造迎来了新的发展机遇。该规划不仅强调系统性概念, 认为智能制造作为系统工程的持续演进需要长期坚持和分阶段实施, 同时也强调问题导向, 针对当前智能制造发展的适配性不高、创新能力薄弱等问题, 提出了加快系统创新、深入推广应用、增强自主供给、夯实基础支撑等任务。

1 智能设计方法和技术

在工业制造领域, 智能设计广泛应用于产品设计、工艺规划、设备优化等方面。通过使用人工智能技术, 可以提高产品设计效率和质量, 优化生产流程, 降低成本并提高生产效益。在中国, 智能设计案例层出不穷, 反映了智能制造技术在工业中的深度融合和应用。例如, 天士力药业集团有限公司 (Tianshi Pharmaceutical Group Co., Ltd.) 旗下的国家中药先进制造技术联合工程实验室, 专注于中药智能制造技术的研究和产业应用, 在实时数据库、信息系统和过程建模等方面取得了显著进展。这些技术已成功应用于中药材质量追溯、生产工艺优化和过程质量控制等多个方面, 显著提升了中药制造的智能化水平[1]。

陈定方教授在智能设计领域率先引入了人工智能、机器学习等技术, 进行了大量基础研究, 提出并研制了自适应设计开发工具ADEST, 能以可视化方式描述复杂设计对象, 完成较复杂问题求解, 并成功应用于机械工程、公共安全、“三峡”和堤防建设等领域。陈定方教授及团队还提出并实现了映射对应算法, 研制



1. 城市街区三维模型的展示与漫游[4]

成功能很好获取序列原始图象用于三维重建的数码相机支撑机构,实现基于序列图象的空间虚拟原型和浏览,用于武钢开卷机的设计与虚拟制造;提出动态八叉树结构及相应递归算法,实现了虚拟环境下可加工工件动态建模和基于几何模型的网络虚拟加工系统。这些方法和技术为智能设计提供了新思路 and 高效工具。

陈定方教授主持编写的《现代机械设计师手册》[2],是一部涵盖广泛的设计指南,描述了现代设计的理论基础、设计过程和应用工具与技术。通过案例分析和讨论,促进设计与技术深度融合,帮助设计师和工程师在智能制造领域进行创新和优化,推动中国制造业向智能化、高端化转型的进程。

2 数字孪生

在中国智能制造的发展过程中,数字孪生技术发挥了关键作用。这些前沿技术,如虚拟现实、增强

现实、云计算和物联网,不仅促进了制造业的智能化和数字化转型,还大大提高了生产效率和产品质量。通过数字建模和仿真,企业可以优化生产流程,快速验证设计方案,从而缩短产品开发周期,降低成本。

例如,陈定方教授等提出的基于图像融合的可视化设计、产品建模、工程纹理描述特征及基于图像纹理处理和识别算法,开发了网络环境下的纹理识别与查询系统,为产品数字建模和虚拟制造提供了手段。对

Al_2O_3 陶瓷、不锈钢等材料的准分子激光表面处理进行了研究,提出了两种准分子激光表面形貌测量和数据处理方法。陈教授等还提出了基于虚拟和增强现实技术的数字孪生平台,为创新设计和创新制造提供了全新的理念和方法。《五彩缤纷的虚拟现实世界》[3]是陈定方教授的一部专著,深入探讨了虚拟现实技术及其应用。书中不仅详细阐述了虚拟现实的

基本概念、技术原理和发展历程,还详细分析了其在各个行业的应用场景。尤其是在中国智能制造的发展中,虚拟现实技术为其提供了重要支持和创新动力。通过虚拟现实技术,制造业可以进行数字建模和仿真实验,优化生产流程,提高产品设计和制造效率。例如,虚拟现实技术在工厂布局优化、设备维护预测、智能制造培训等方面发挥了关键作用,不仅节约了成本,还提高了生产质量和人员技能水平。因此,《五彩缤纷的虚拟现实世界》不仅是一本理论书籍,也是一本对实际产业发展产生深远影响的重要指南,为中国智能制造的现代化转型提供了宝贵的理论参考和实践指导。

哈尔滨工业大学建筑实验室(深圳)虚拟仿真系统展示了计算机视觉和虚拟现实技术在建筑学科跨学科研究中的创新应用。通过重建建筑场景和人机实时交互,该系统不仅提高了建筑设计表达、优化和科学决策的效率,还加深了学生对建筑空间和城市规划的理解。同济大学虚拟仿真实验教学中心的实践进一步证明了虚拟现实技术在建筑教育中的重要性,通过结合硬件和软件,为学生提供了沉浸式的学习体验,有效提升了学生的创新能力和专业技能[4]。

3 机器人技术

设计自动化(Design Automation,DA)是知识自动化的一个重要分支,麦肯锡将其列为决定未来经济最具颠覆性的技术之一。它在智能机器人,尤其是机器人的本体、控制系统和视觉系统设计中起着至关重要的作用。通过利用基因编程、进化计算、深度学习、强化学习和因果推理等技术,设计自动化可以显著提高设计效率,避免传统设计方法中的重复试错过程,从而推动创新设计的自动发现。

Walker X人形机器人是在深圳市自主研发的科技创新成果,标志着中国高端机器人技术的显著



2. Walker X 坡道行走

进步。该产品融合了六大核心AI技术,不仅拥有41个自由度,还配备了高性能伺服关节和多维感知系统,能够在各种复杂场景中提供智能、有温度的服务。Walker X在运动能力上表现出色,最高步行速度可达3公里/小时,并能适应不平整地面和坡道,同时在视觉定位导航和手眼协调方法上有显著改进,提高了自主运动和决策能力。

在机器人本体设计方面,范教授的团队[5]采用基于Push和Pull Search (PPS) 框架的算法[6]优化了一种六自由度示教机械臂进行设计优化,得到了比人类工程师更好的设计方案。在机器人视觉系统设计方面,范教授的团队将提出的轻量化编解码器网络模型[7]应用于复合型移动机器人,开发了一款面向开放环境的道路裂缝检测机器人。在机器人自动化和控制器设计方面,斯坦福大学李飞飞教授的



3. 上海世博园

团队提出了一种新的计算框架——深度进化强化学习[8]。基于该框架,具身智能体可以在多个复杂环境中执行多任务。此外,该研究首次通过形态学习(morphological learning)证明了进化生物学中的达尔文-鲍德温效应。在群体机器人形态自动设计方面,范教授的团队[9]提出了一种用于群体机器人形态自动生成的设计自动化框架。该框架生成的基因调控模型(Gene Regulatory Network, GRN)不仅结构更简单,而且性能优于人类专家设计的模型。此外,该框架生成的GRN模型能够在动态环境中生成不规则的群体模式,从而灵活地围捕目标。

范教授团队的工作代表了中国在机器人技术领域的创新和进步。他们的研究成果不仅提升了机器人技术的性能和应用范围,还为未来的自动化设计和智能系统的发展提供了理论和实践基础。

4 智能城市规划

智能设计在城市规划中也发挥着重要作用,这项技术可以模拟、规划和优化城市,提高城市规划的科学性和合理性,提升市民的生活质量。在中国,智能城市规划的实践逐渐发展,一些案例已经展示了人工智能技术在提升城市规划和管理效率方面的潜力。例如,上海世博园区的规划和设计采用了城市生命体的理念,通过整合生态技术,实现了园区内部元素和外部环境的代谢,促进了园区的可持续发展。此外,中国工程院提出的“智慧城市”概念涵盖了城市建设、信息化、产业和城市管理的智能化发展,标志着城市智能化不仅限于技术层面,而是一个全方位提升社会发展的综合性目标。

在技术层面,基于建筑信息模型(BIM)技术的城市智能模型(CIM)的引入和应用,构建了时空数据的基础,为城市系统运行管理提供了新的视角。长江三角地区



4. 城市三维场景智能感知模块 [10]

城市群增长模型则通过模拟城市间的要素博弈，推演出城市个体的成长路径，并展示了区域协同发展的可能。

甘惟等人参与的青岛中德未来城市项目，应用了城市功能智能配置系统，利用深度学习技术精确诊断城市功能的比例，优化城市规划。同时，开发了城市三维场景智能感知模块，通过动态识别城市现状和规划场景中的关键元素，提升了对城市问题的实时感知能力[10]。

由陈定方教授等出版的科普书籍《智能制造》[11]，深入探讨了智能制造的基本概念、发展历程、关键技术和未来趋势。作者通过系统的分析和案例展示，详细描述了智能制造在智能工厂、物流和农业等多个领域的应用，并展望了其对工业现代化和经济发展的潜在影响。这本著作不仅能帮助读者深入理解智能制造的理论和实践，还为中国智能制造的技术进步和应用推广提供了重要的理论支持和实践指导，同时也是推动智能制造发展的重要参考材料。

中国当前智能制造的发展状态充满活力，并逐步实现了制造业的数字化、网络化和智能化现代化，通

过国家战略的指导、技术创新的推进、行业应用的拓展和市场规模的扩大，为加快制造强国建设奠定了坚实基础。

5 结语

作为未来全球制造业的发展趋势，智能制造对中国和俄罗斯的经济发展和国际竞争力具有重大影响。通过深入研究和与合作，中国和俄罗斯在智能制造领域取得了显著进展，并展示了在技术交流、经济合作和提升国际影响力方面的广阔合作前景。随着智能制造技术的不断发展和应用领域的扩大，中俄在智能制造领域的合作将在未来进一步加深和拓展。

参考文献

- 熊皓舒, 王璠璇, 侯健等. 生成式人工智能 (AI) 在中药智能制造及供应链中的应用场景设计与展望 [J/OL]. 中国中医药杂志: 1-10 [2024-06-22].
- 陈定方主编, 孔建益, 杨家军, 李勇智 副主编. 现代机械设计师手册 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2014.

作者信息



陈定方, 中国国家中青年有突出贡献专家, 欧洲科学院 (EurASc) 外籍院士, 武汉理工大学二级教授、博士生导师。研究方向: 计算机辅助设计、人工智能和专家系统、科学计算可视化和计算机仿真、基于网络的虚拟设计/制造、智能材料和结构, dfchen@whut.edu.cn



王攀, 俄罗斯工程院外籍院士, 武汉理工大学自动化学院教授 (中国武汉), Journal of Industrial Information Integration 副主编。研究方向: 智能优化与控制、决策分析、复杂系统, jfpwang@yeah.net



范衡, 俄罗斯工程院外籍院士, 电子科技大学 (深圳) 教授、博士生导师, IEEE Transactions on Evolutionary Computation, Complex and Intelligent Systems 国际期刊副主编, 研究方向: 人工智能与机器学习、设计自动化、机器视觉等, fanzhun@uestc.edu.cn



梅杰, 武汉理工大学 (中国武汉) 交通与物流工程学院副教授、硕士生导师。研究方向: 智能材料、能量收集、机器人系统, meijieben@foxmail.com



陶孟仑, 武汉理工大学 (中国武汉) 交通与物流工程学院副教授、硕士生导师。研究方向: 智能结构与装置, 智能系统, taomenglun@whut.edu.cn

- 3 陈定方 主编. 五彩缤纷的虚拟现实世界 [M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2015.
- 4 陈占军 林姚宇 蔡佳秀 等. 融合计算机视觉的建筑实验室虚拟仿真系统 [J]. 实验室科学, 2024, 27(02): 69-74.
- 5 Fan Z, You Y, Cai X, et al. Analysis and multi-objective optimization of a kind of teaching manipulator[J]. Swarm and Evolutionary Computation, 2019, 50: 100554.
- 6 Fan Z, Li W, Cai X, et al. Push and pull search for solving constrained multi - objective optimization problems [J]. Swarm and Evolutionary Computation, 2019, 44: 665-679.
- 7 Zhu G, Liu J, Fan Z, et al. A lightweight encoder - decoder network for automatic pavement crack detection [J]. Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering, 2024, 39: 1743-1765.
- 8 Gupta A, Savarese S, Ganguli S, et al. Embodied intelligence via learning and evolution [J]. Nature Communications, 2021, 12 (1): 5721.
- 9 Fan Z, Wang Z, Li W, et al. Automated pattern generation for swarm robots using constrained multi - objective genetic programming [J]. Swarm and Evolutionary Computation, 2023, 81: 101337.
- 10 甘惟. 城市生命视角下的人工智能规划理论与模型[J]. 规划师, 2018, 34(11): 13-19.
- 11 陈定方 等. 智能制造. 科学普及出版社, 2023. ISBN: 9787110103661 作者信息 (第53页)

合作中的专长协同

亚历山大·伊万诺维奇·马拉霍夫^{1,2},
格奥尔基·斯坦尼斯拉沃维奇·德门捷耶夫¹, 王海潮^{1,3}

¹俄罗斯工程院, 俄罗斯, 莫斯科

²联合核研究所, 俄罗斯, 杜布纳

³山东工业技术研究所 (烟台), 中国, 烟台

习近平: “中俄矢志不渝深化背靠背战略协作, 肩并肩维护国际公平正义。” [1]
普京: “中俄伙伴关系面向未来。” [2]

在各种工程学科中, 辐射技术领域, 尤其是其组成部分——辐射医学领域, 最能体现各种工程学派的专长协同的积极成果。

俄罗斯工程院通过其核能部门, 正在辐射医学领域开展大量工作。该部门正在推进在俄罗斯建立离子质子治疗中心网络的项目。2023年4月, 该项目在烟台市的会议上进行了汇报 (图1)。

发言后, 中国同行提出了与俄罗斯工程院及烟台市一些机构和企业合作的建议。这个提议最终落实为创建俄罗斯工程院山东工业技术研究所的协议。

协议的试点项目是烟台市医疗同位素生产项目, 该同位素对癌症的诊断和治疗具有重要意义。选择该项目作为试点的原因是中国癌症发病率统计 (表1)。

从表中可以看出, 中国的癌症发病率最低, 但死亡率相对较高。由此可以得出两个结论: 首先,

癌症早期发现率不足; 其次, 需要发展现代治疗方法, 如放射性核素 (放射性同位素) 治疗。该方法将放射性同位素以不同方式送至肿瘤区域, 利用电离辐射杀死肿瘤细胞 (详细信息请参阅俄罗斯工程院网站[]).

在俄罗斯, 有多所科研学校和机构在开发医疗用放射性同位素生产技术和相应的放射性药物方面取得了成功, 这些药物可以将放射性同位素传送到患病区域。

为了建立中俄项目相关机构和企业之间的工作联系, 2023年6月4日至7日, 应俄罗斯工程院古谢夫院长的邀请, 由烟台工业技术研究所所长王海潮率领的中国专家代表团进行了访问 (图2)。

访问期间, 代表团参观了俄罗斯几家领先的医疗放射性同位素生产和应用机构, 并与一家在俄罗斯和国际市场供应放射性同位素和稳定同位素的领导企业的负责人进行了会谈。

会谈中, 签署了一系列协议, 旨在制定中俄机构的合作方向和形式。

1 2022年癌症发病率和死亡率统计

国家	年新增病例数 (每10万人)	年癌症死亡数 (每10万人)	死亡率占新增病例数比例
中国 [3]	333,0	221,7	66,6%
俄罗斯 [4]	396,3	194,7	49,1%
美国 [5]	573,2	183,6	32,0%
日本 [6]	890,0	334,9	37,6%



📷 1. 德门捷耶夫在2023年4月16日烟台会议上发言，“在造船、海洋工程、水环境研究和监测以及医学技术领域推进科学技术成果”会议。

我们面临的工作是综合性的。首先是将俄罗斯现有的放射性同位素生产技术转移到工业生产中。其次是进行联合研究，开发新的放射性同位素生产技术及其放射性药物，并改进现有技术。

科研主要方向应包括以下几点：

首先，这是开发稳定同位素靶材的制造方法和工艺，重点在于完善制造的通用方法，包括电镀、压制、高温烧结等。

其结果是，基于上述工作的技术直接用于制作放射性同位素靶材。

需要指出的是，对于不同的靶材，必须开发专门的靶系统，以确保这些靶材能在射束下安装，并在辐照后移至放射性同位素的提取区域。

另外需要强调，作为系统的一部分，靶材的重要属性是其冷却系统，必须维持所需的温度参数。这就需要在电离区域精确测量温度，因此需要使用能够在高电离辐射区长期工作的温度传感器。

同时，需处理加速器系统，以确保靶材表面上的均匀电离辐射流，这不仅涉及束流的形成，还涉及粒子加速器出口处的束流质量。这里需要俄罗斯专家在加速器制造领域，特别是回旋加速器和电子直线加速器方面的知识和经验。

重要工作部分还包括同位素的分离和纯化。项目需要大规模生产，这对工艺稳定性和辐射安全提出了挑战。

最后，大规模生产必须考虑经济效益。因此，项目的一部分是回收母同位素和化合物以供重复使用。

回顾代表团访问，所有会谈都取得了丰硕成果，并已开始准备和协调联合工作计划。重要的是要保持过程的连续性。虽然在烟台生产基地实施技术需要时间，但为了让医疗基础设施在生产启动时做好准备，计划开始从俄罗斯采购拟生产的放射性同位素。这将帮助调整放射性药物的生产，进行（如有必要）临床试验，并获得临床应用许可。

在中方代表团与俄罗斯科学家和专家的会谈中，代表们关注了医疗用放射性同位素发生器这一产品类型。这是一种特殊的产品，例如，它可以用发生器产生的短寿命放射性同位素（如F-18、C-11）替代超短

📷 2. 代表团在俄罗斯工程院的会晤



参考文献及资料



亚历山大·伊万诺维奇·马拉霍夫 – 俄罗斯工程院正式成员兼主席团成员, 俄工程院“核能”部门负责人, 物理数学博士, 教授, 联合核研究所高能物理实验室重离子物理科学实验部门负责人(杜布纳市), 杜布纳国家大学物理技术系统系主任。



格奥尔基·斯坦尼斯拉沃维奇·德门捷耶夫 – 俄罗斯工程院正式成员兼主席团成员, 辐射技术方向副主任, 俄工程院“癌症离子-质子治疗中心联邦网络”和“俄罗斯工程院山东工业技术研究所”项目负责人, 军事科学候选人, 军事建设领域的高级研究员。



王海潮 – 俄罗斯工程院外籍学术顾问, 哲学博士, 环境科学与工程领域研究员, 教授, 研究生导师, 中国九三学社成员。山东工业技术研究所(烟台)所长。

寿命放射性同位素用于正电子发射断层扫描(PET)。众所周知, 使用超短寿命放射性同位素的PET扫描需要配备回旋加速器系统, 这占据了整个PET中心成本的三分之二以上。而上述发生器的使用几乎完全满足了PET扫描对超短寿命放射性同位素的需求, 避免了使用回旋加速器。

上述由俄罗斯工程院构建的工作方向目前已不仅限于辐射领域。俄罗斯和中国的组织之间已经开始谈判, 以实施海洋领域的联合项目, 以及材料科学领域的项目(例如, 石墨烯的生产和应用技术, 或在金属基底上进行蒸气相物理沉积的碳-碳复合材料技术)。

最后, 有必要回顾文章开头引用的中国和俄罗斯领导人的讲话。中俄专家之间建立合作的过程不是单向的, 不仅对中国专家有利, 也对俄罗斯专家同样重要。

众所周知, 今天俄罗斯整体以及许多俄罗斯的科学和工业团队都面临困难。同时, 最近中国也开

始面临类似的困难。因此, 中俄科学和工业团队之间建立牢固的科学和生产联系, 将会实现两国专业知识的协同效应, 使能够在短时间内生产出更高质量的产品, 从而治疗数以万计的癌症患者, 使他们重返正常生活。

参考文献

1. <https://dzen.ru/a/Yf6YH77skABf-1mK>
2. <https://tass.ru/politika/17312135>
3. Cancer statistics in China and United States, 2022: profiles, trends, and determinants, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35143424/>
4. ФГБУМНИОИ им. П.А. Герцена, «Состояние онкологической помощи населению в 2022 году»
5. American Cancer Society, Cancer Facts & Figures 2022
6. Japan Source: Globocan, <https://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/populations/392-japan-fact-sheets.pdf>
7. <http://www.info-rae.ru/wp-content/uploads/2022/04/Июнная-лучевая-терапия-PDF.pdf>



关于中共六大纪念馆

中共六大纪念馆是中国共产党历史上的一个重要地点。1928年6月18日至7月11日，六大在现位于新莫斯科的五月一日村召开。会议在严格保密的情况下进行，是党史上唯一一次在国外召开的大会。六大总结了中国革命的经验教训，确定了中国革命的社会主义性质和任务，并推动了革命的进一步发展。

该纪念馆于2016年8月4日开放，中华人民共和国主席习近平和俄罗斯联邦总统弗拉基米尔·普京致信祝贺。中国国务院副总理刘延东和俄罗斯副总理奥尔加·戈罗杰茨出席了开幕仪式。

纪念馆位于莫斯科市特罗伊茨克行政区的五月一日村，距离莫斯科市中心40公里。根据档案资料，这里

的贵族庄园始建于17世纪末，而在18世纪80年代，这里已有一座带公园的古典主义风格的建筑。庄园的繁荣时期是在19世纪下半叶。二战后，庄园主建筑成为当地集体农庄农民的住所，后来建筑逐渐破败并被废弃。

在中俄两国领导人的高度关注下，经过双方的共同努力，建筑的修复工作于2016年完成。展览空间分为三部分：关于中共六大的展览、会议厅和代表住宿区的复原，以及近年来中俄友好关系发展的展览。

纪念馆作为中国驻莫斯科文化中心的分馆运营，是中国政府在海外开设的首个中共历史纪念馆。纪念馆参观不收费，欢迎所有游客。

来源：莫斯科中国文化中心 moscowccc.ru



俄罗斯与中国在纺织机械 制造领域的互利合作

梅顺齐^{1,2,3}, 鲁布亚尔·敦多科维奇·李格德诺夫^{1,2,3,5},
阿列克谢·米哈伊洛维奇·古里耶夫^{2,3,4,6}

¹俄罗斯工程院, 俄罗斯莫斯科

²武汉纺织大学, 中国武汉

³数字纺织设备重点实验室, 中国, 武汉

⁴波尔佐诺夫阿尔泰国立技术大学, 俄罗斯, 巴尔瑙尔

⁵Zhejiang Xinchang Sanxing Bearing Co., Ltd., 中国, 新昌

⁶Zhejiang Pinuo Machinery Co., Ltd., 中国, 浙江

目前, 纺织工业正经历着与一些人口数量庞大的国家 (中国、印度、巴基斯坦、巴西等) 经济发展相关的爆炸性增长。中国是世界纺织设备生产的领导者, 但其他国家的纺织机械制造业也在发展。由于这一领域的高竞争性, 中国特别注重提高纺织工业产品的质量。

2013年, 来自俄罗斯高等院校的专家被邀请进行针对纺织设备零部件可靠性的联合研究。

来自俄罗斯科学家们, 六个俄罗斯大学的科研中心代表们在武汉纺织大学参与了主要集中在冶金学和化学领域的研究工作。

国际科研团队的科学负责人梅顺齐先生曾在俄罗斯学习。他成功完成了伊万诺沃纺织学院的研究生课程并获得了学位。2013年, 他主动邀请了三位俄罗斯著名学者前往中国大学。尼古拉·安德里亚诺夫是纺织工业技术过程的专家。阿列克谢·古里耶夫和鲁布亚尔·李格德诺夫则专注于冶金学 (通过热处理和化学-热处理方法强化纺织设备机械零部件)。

在可能的合作初步分析过程中, 团队参观了中国各省的纺织设备制造工厂, 讨论了现存的问题。考虑到纺织设备是由不断旋转的部件组成, 主要问题在于零部件表面的磨损和需要定期更换这些零部件

的周期性停机。

因此, 在科研项目框架内, 确定了研究任务的主要方向。研究发现需要进行科学研究以表面强化在使用过程中磨损的纺织设备钢零部件, 强化工具, 提高耐腐蚀性[1-14]。

在第一阶段, 按照使用特性对零部件进行分类, 以指定强化技术。使用了各种表面强化方法, 许多零部件表面需要具有高质量的粗糙度。本文仅展示了部分研究工作。

热锻工具

在作业中, 热锻钢受到高温、强摩擦、热侵蚀和腐蚀的影响, 导致表面磨损、氧化、热疲劳裂纹 (过热裂纹) 和变形, 最终导致热锻工具的几何参数退化和损坏。寻找提高热锻工具性能和延长其使用寿命的方法是现代冶金学的重要挑战。热锻工具表面化学-热处理是表面强化喷涂和堆焊方法的替代方案。其中, 硼化处理是热锻工具表面强化的前景方法之一。

所有研究均在符合GOST 5950-2000标准的热锻模具钢上进行: 4X5MΦ1C (类似于AISI H13钢)、5XHМ (类似于AISI L6钢)、4X4BMΦC (Д1122) (类似于AISI H12钢)。表1展示了使用钢材的化学成分。

1 - 研究中使用的钢材化学成分

钢材标号	元素组成, 质量百分比 (%)									
	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Ni	W	P	S
4X5MΦ1C (AISI H13)	0,32- 0,45	0,81- 1,20	0,20- 0,50	4,75- 5,50	1,10- 1,75	0,80- 1,20	≤0, 40	-		
5XHM (AISI L6)	0,50- 0,60	0,10- 0,40	0,50- 0,80	0,50- 0,80	0,15- 0,30	-	1,40- 1,80	-	∧ 0,030	∧ 0,030
4X4BMΦC (ДИ22) AISI H12	0,37- 0,44	0,60- 1,00	0,20- 0,50	3,20- 4,00	1,20- 1,50	0,60- 0,90	≤0, 60	0,80- 1,20		

研究了添加稀土元素 (铈和镧) 化合物 (氧化物、氯化物) 对热锻钢综合扩散层厚度、显微结构和力学性能的影响。

发现硼化层厚度对特定稀土化合物及其类型 (氧化物、氯化物) 几乎不变。

图1展示了使用不同稀土元素时硼化层的显微结构。如图1a所示, 添加氧化铈时, 硼化层致密且连续, 但在一些地方表面出现不均匀处。添加氧化镧 (图1b) 时, 硼化层齿尖尖锐, 但不均匀, 尽管连续, 但齿尖之间存在大量空隙。添加氯化镧和氯化钕 (图1c和1d)

时, 硼化层没有明显的齿状结构, 生长方向不垂直于表面, 硼化层内存在大量孔隙。

研究表明, 随着氧化铈含量从2%增加到4%, 硼的扩散活化能从160.70 kJ/mol降低到143.94 kJ/mol (降低10.4%), 继续增加氧化铈含量到6%时, 扩散活化能仅降低0.54%至143.16 kJ/mol。这表明最佳效果在于4%的氧化铈含量。

通过10年的联合研究, 俄罗斯团队与中国同事共同发表了150多篇国际期刊文章, 获得了20多项中国和俄罗斯专利, 参加了至少30次中俄科学会议。武汉纺

图 1 - 使用不同稀土元素的硼化层显微结构:

(a) CeO₂; (b) La₂O₃; (c) LaCl₃; (d) CeCl₃

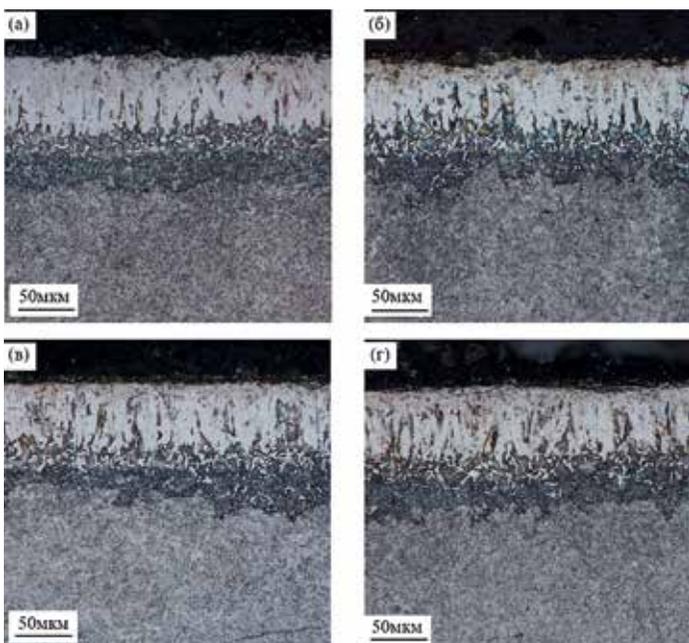


图 2 - 梅顺齐教授接收俄罗斯工程院外籍院士证书 (中国)。左为古里耶夫教授。2024年。古里耶夫教授则获得了湖北省“友谊”勋章, 并获得中国政府友谊奖 (外国科学家的最高荣誉)。





图 3 - 中国国务院总理李克强在外国专家最高奖颁奖仪式上 (左六为古里耶夫教授)。2022年。

织大学成为定期 (每3年一次) 在俄罗斯举办的国际会议“现代机械问题”的联合组织者。

武汉纺织大学 (UTU, 中国) 与以伊万·伊万诺维奇·波尔佐诺夫命名的阿尔泰国立技术大学 (AltSTU, 俄罗斯) 及东西伯利亚国立技术与管理大学 (VSGTU, 俄罗斯) 联合开设了硕士课程。该项目已经培养了5名硕士研究生。

另有5名硕士研究生正在学习。在阿尔泰国立技术大学, 古里耶夫教授指导了2名中国研究生。预计在2024年底, 将有1名研究生获得技术科学副博士学位。

李格德诺夫教授是湖北省和浙江省“友谊勋章”获得者 (见图5)。绍兴市荣誉市民。

德耶夫教授是湖北省“友谊勋章”获得者。

图 5 - 湖北省省长王晓东向鲁布亚尔·李格德诺夫教授颁发“友谊”勋章。2020年。



图 4 - 中国主席习近平欢迎国家奖获得者 (第二排为梅顺齐教授)。2020年1月。

2024年, 在莫斯科, 梅顺齐教授、古里耶夫教授和列格德诺夫教授因其在科学技术发展、工程教育和遗产方面的杰出贡献, 以及积极宣传科学技术知识而获得了“纪念舒霍夫170周年”纪念奖章。

武汉纺织大学与俄罗斯的科学组织合作每年都在扩大。合作单位包括: 阿尔泰国立技术大学 (AltGTU)、莫斯科国立钢铁合金学院 (MISiS)、东西伯利亚国立技术管理大学 (VSUGTU)、西伯利亚分院物理材料研究所 (IFM SO RAN)、俄罗斯国立大学 (RGU) 和俄罗斯工程院 (RIA)。

参考资料及文献:

- Lygdenov B.D., Guryev A.M., Mosorov V.I., Butukhanov V.A. "Perspective Diffusion Coatings." // Raleigh, North Carolina, 2015.
- Guryev A.M., Lygdenov B.D., Guryev M.A., Shunchi M., Vlasova O.A. "Boronizing of Low-Carbon Steel" // Raleigh, 2015.
- Lygdenov B., Mei Sh., Garmeva I., Zheng Q., Zhang Ya., Guriev A. "Phase Structure and Properties of the Diffusion Layer on Medium-Carbon Steel when Boriding with Amorphous Boron" // In the book: Evolution of Defective Structures in Condensed Media. Proceedings of the XVI International School-Seminar. Edited by M.D. Starostenkov. 2020. pp. 92-95.
- Mei Sh., Zheng Q., Zhang Ya., Wang Zh., Lygdenov B., Guryev A. "Experimental Research on Rare Earth Self-Protecting Pasty Boronizing Process for H13 Steel" // In the book: Evolution of Defective Structures in Condensed Media. Proceedings of the XVI International School-Seminar. Edited by M.D. Starostenkov. 2020. pp. 98-101.
- Zhang Ya., Mei Sh., Lygdenov B.D., Guryev A.M., Rogov V.E. "Influence of Cerium Oxide on the Properties and Kinetics of Diffusion Layer Formation during Boriding of H13 Steel" // In the collection: Education and Science. Collection of articles from the national scientific-practical conference. Responsible editor L.A. Bokhoeva. 2020. pp. 205-212.

作者简介



梅顺齐教授为俄罗斯工程院外籍院士，是知名先进制造领域的科学家，国务院政府特殊津贴专家。现任武汉纺织大学机械工程与自动化学院院长（机电系主任）、学院党委书记。湖北省数字化纺织装备重点实验室主任，纺织行业加捻成形技术与装备重点实验室主任。中国纺织工程学会理事会成员。中国国家科学技术奖获得者。欧洲科学与工业组织杰出贡献奖获得者。俄罗斯自然科学院 (RAE) 院士。



阿列克谢·米哈伊洛维奇·古里耶夫，技术科学博士，教授。担任阿尔泰国立技术大学波尔祖诺夫系主任，俄罗斯自然科学院 (RAE) 院士，发表了超过500篇科学论文，拥有苏联和俄罗斯的20多项发明证书和专利，同样为中国政府国家奖项与湖北省“友谊”勋章获得者。是俄罗斯联邦教育科学部机械制造、冶金和材料科学领域的高级评审委员会成员，俄罗斯科学院 (RAN) 专家。



布里亚尔·东多科维奇·李格德诺夫，俄罗斯工程院学术顾问，技术科学博士，武汉纺织大学教授，俄罗斯自然科学院 (RAE) 院士，发表了超过250篇科学论文，拥有超过10项苏联和俄罗斯的发明证书和专利。湖北省和浙江省“友谊”勋章获得者，绍兴市荣誉市民 (中国)。

6. Guryev A.M., Ivanov S.G., Guryev M.A., Lygdenov B.D., Mei Sh. "Structure and Properties of Multicomponent Diffusion Coatings on Stainless Steel 12X18H9" // In the collection: Education and Science. Collection of articles from the national scientific-practical conference. Responsible editor L.A. Bokhueva. 2020. pp. 124-132.
7. Lygdenov B.D., Guryev A.M., Zheng Q., Samaev Zh.V., Kosheleva E.A. "Some Aspects of Diffusion Layer Formation during Complex Boriding of Tool Steel" // Polzunovsky Almanac. 2021. No. 3. pp. 67-71.
8. Lygdenov B.D., Guryev A.M., Zheng Q., Mosorov V.I. "Influence of Aluminum Content in the Coating on the Formation of the Diffusion Layer during Boriding of H13 Steel" // Polzunovsky Almanac. 2021. No. 3. pp. 51-54.
9. Mei S., Zhang Y., Zheng Q., Fan Y., Lygdenov B., Guryev A. "Compound Boronizing and its Kinetics Analysis for H13 Steel with Rare Earth CeO_2 and Cr_2O_3 " // Applied Sciences (Switzerland). 2022. Vol. 12. No. 7.
10. Zheng Q., Mei Sh., Zhi X., Guryev A.M., Fan Yu., Lygdenov B.D., Guryev M.A. "Investigation of the Influence of Boriding with Rare Earth Elements on the Properties of H13 Die Steel" // Fundamental Problems of Modern Materials Science. 2022. Vol. 19. No. 3. pp. 384-393.
11. Lygdenov B.D., Guryev M.A., Guryev A.M., Ivanov S.G., Shunchi M. "Complex Diffusion Saturation of AISI 306 Steel with Boron, Chromium, and Titanium" // In the collection: VIII International Conference on the Problems of Modern Machinery Mechanics. Collection of conference articles. Ulan-Ude, 2022. pp. 31-35.
12. Ivanov S.G., Guryev A.M., Lygdenov B.D., Guryev M.A. "Morphology and Phase Composition of the Diffusion Boride Layer Based on Metallographic Analysis of 45 Steel" // Bulletin of the Siberian State Industrial University. 2023. No. 1 (43). pp. 59-65.
13. Zheng Q., Mei Sh., Xiao Zh., Hu Z., Chen Zh., Xu Q., Guryev A., Lygdenov B. "Tribological, Oxidation, and Corrosion Properties of Ceramic Coating on AISI H13 Steel by Rare Earth-Cr Composite Boronizing" // Ceramics International. 2024. Vol. 50. No. 6. pp. 8760-8776.
14. Shunqi M., Lygdenov B., Jinyu Ya., Zekui Hu., Xuhui Ch., Guryev A., Deev V. "Research on the Composite Deposition Process and Performance of GCr15 Bearing Steel" // In the collection: IV International Kosygin Forum "Problems of Engineering Sciences: Formation of Technological Sovereignty". Collection of scientific works of the International Scientific and Technical Symposium "Modern Engineering Problems of Key Sectors of the Country's Economy". Materials of the IV International Kosygin Forum; Collection of scientific works of the International Scientific and Technical Symposium. Moscow, 2024. pp. 232-235.

利用量子化学方法评估燃料在高温加热条件下的操作性能

列昂尼德·萨莫伊洛维奇·亚诺夫斯基^{1,2},
亚历山大·亚历山德罗维奇·莫洛卡诺夫^{1,3,4},
鲍里斯·爱德华多维奇·克里修克^{2,5},
周伟星^{1,3,4},
尼古拉·阿列克谢耶维奇·普利什金²

¹俄罗斯工程院, 俄罗斯, 莫斯科

²俄罗斯科学院化学物理与医学化学问题联邦研究中心, 俄罗斯, 切尔诺戈洛夫卡

³哈尔滨工业大学能源科学与工程学院, 中国, 哈尔滨

⁴哈尔滨工业大学郑州研究院, 中国, 郑州

⁵俄罗斯普列汉诺夫经济大学, 俄罗斯, 莫斯科

目前, 创建具有改进的能源和环境特性的燃料是首要任务。实验室燃料样品的开发包括技术要求的制定、组件的选择、主要特性的理论评估、组件特性的实验研究、化学过程的数学建模以及优化研究的开展。

以前, 专家主要通过使用燃料的燃烧热, 建议确定发动机的比推力来寻找节能的燃料成分[1]。燃料组合物优化领域的研究分析表明, 现代模型和方法存在一些局限性[2]。目前, 还缺乏考虑化学转化机制、成分的物理化学特性以及基于神经网络的优化算法的燃料创建方法。

燃料组合物设计方法

石油和替代航空燃料包括不同的碳氢化合物群, 如石蜡、萘、芳香烃以及从煤、气体或生物原料中获得的单个碳氢化合物[3]。新燃料的计算实验研究的方案

如图1所示。机器学习方法的使用[4]可以预测混合燃料的特性, 并为特定条件找到最优的燃料组合物。

图1. 新航空燃料创建的实验研究方案

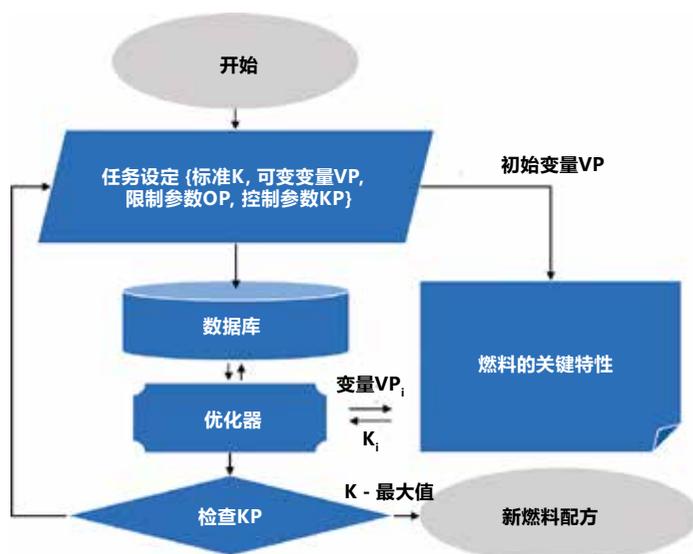
正确评估燃料的能源特性和热稳定性对于新燃料的创建至关重要。单个碳氢化合物的热稳定性和其他关键特性通过实验或计算方法确定[5, 6]。氧化和热解的动力学对于模拟高温沉积物的形成和评估燃料在管道、换热器和喷嘴中的热稳定性至关重要[7]。为了研究氧化和热解机制, 本研究在Gaussian和Orca程序中进行了量子化学建模, 动力学模拟在Ansys Chemkin程序中进行。

量子化学建模

量子化学计算是研究碳氢化合物化学转化机制的重要工具之一, 它允许评估燃料的热值和热稳定性[8]。

1. 辛烷在不同C-C键上分解成自由基的反应焓($\otimes H_f$, kJ/mol)

计算方法	C1+C7	C2+C6	C3+C5	C4+C4
CBS	377	373	375	375
DLPNO-CCSD(T)/aug-cc-pVTZ	370	367	368	368



1. 新航空燃料创建的计算实验研究方案

基于实验数据开发的动力学模型包括起始阶段 (生成两个末端自由基的初始分解)、链的延续 (中间自由基的生成) 和链的终止。实验得到的活化能为 250 kJ/mol。反应器中分子浓度遵循以下根式关系:

$$[R] = (k_{initiation} [M] / k_{termination})^{0,5}$$

其中[M]为碳氢化合物的初始浓度。

起始阶段

考虑模型燃料分子的每一个碳-碳键的断裂。

计算结果如表1所示。由表可见, 对于辛烷, 主要的初始分解机制是乙基自由基的脱离。分子分解的其他方式在能量上非常接近。因此, 计算的活化能 $E_i = 367$ kJ/mol。

链的延续

使用DLPNO-CCSD(T)/aug-cc-pVTZ方法得到链的延续反应的能量 (表2)。

链的终止:

该反应在扩散模式下进行, 活化能通常为10到20 kJ/mol。

使用获得的基元反应活化焓值, 计算得到气化活化能:

$$E_a = E_{continuation} + 0,5E_{initiation} - 0,5E_{termination} = 97 + 0,5(366 - 20) = 270 \text{ кДж/моль}$$

考虑到所开发的模型存在一定的假设, 实验值与计算值之间的20 kJ/mol的活化能差异证实了该模

2. 链的延续反应

反应式	反应名称	E, кДж/моль
$C_8 + C_3rad \rightarrow C_8rad + C_3$	形成中间自由基的自由价转移	57
$C_8 \cdot \rightarrow Olefin + C_3 \cdot$	中间自由基分解生成烯烃	97
$R_t \rightarrow R_m$	末端自由基异构化为中间自由基	80
$Olefin \rightarrow Di-olefin + C_3 \cdot$	烯烃分解	307

作者简介:



列昂尼德·萨莫伊洛维奇·亚诺夫斯基, 俄罗斯工程院院士, 技术科学博士, 教授, 俄罗斯联邦功勋科学工作者, 一级和二级“祖国功勋”勋章获得者, 巴拉诺夫中央航空发动机研究所, “特殊发动机与化学燃料”部门主管。俄罗斯科学院化学物理与医用化学问题联邦研究中心, 燃烧与爆炸实验室主任, 部门主管。



亚历山大·亚历山德罗维奇·莫洛卡诺夫, 俄罗斯工程院院士, 技术科学副博士, 哈尔滨工业大学能源科学与工程学院副研究员, 哈尔滨工业大学郑州研究院副研究员, 俄罗斯科学院化学物理与医用化学问题联邦研究中心高速流燃烧实验室助理研究员; 20230291@hit.edu.cn。



鲍里斯·爱德华多维奇·克里修克, 化学科学博士, 教授, 俄罗斯普列汉诺夫经济大学商品学与贸易学院化学系教授, 俄罗斯科学院化学物理与医用化学问题联邦研究中心高速流燃烧实验室首席研究员。



周伟星, 俄罗斯工程院外籍院士, 技术科学副博士, 哈尔滨工业大学能源科学与工程学院教授, 哈尔滨工业大学郑州研究院教授。



尼古拉·阿列克谢耶维奇·普利什金, 化学科学副博士, 俄罗斯科学院化学物理与医用化学问题联邦研究中心动力学量热实验室高级研究员。

型的可信性。该模型使用一级反应速率常数的依赖性, 这使得能够计算热解过程的深度和生成气体的数量, 考虑初始压力。

所开发的方法能够创建具有改进操作性能的燃料组合物, 相对于基础燃料更适合特定应用条件。

参考文献及资料

1. L.E. Caceres-Martinez, L.J. Saavedra, R.A. Dagle, R. Gillespie, H.I. Kenttämää, G. Kilaz. Fuel, 358 (2024)
2. I.A. Al-Nuaimi, M. Bohra, M. Selam, H.A. Choudhury, M.M. El-Halwagi, N.O. Elbashir. Chem Eng Technol, 39,2217–28 (2016)
3. J. Solash, R.N. Hazlett, J.M. Hall, C.J. Nowack. 57, 521–8, (1978)
4. D.A. Saldana, L. Starck, P. Mougin, B. Rousseau, N. Ferrando, B. Creton. Energy and Fuels, 26, 2416–26 (2012)
5. Q. Wang, P. Ma, C. Wang, S. Xia. Chin J Chem Eng, 17, 254–8 (2009).
6. A. Osmont, I. Gökalp, L. Catoire. Propellants, Explosives, Pyrotechnics, 31, 343–54 (2006)
7. Z. Liu, S. Tang, Z. Li, Z. Qin, S. Yuan, L. Wang. Fuel, 258 (2019)
8. V.M.Volokhov, T.Zyubina, A.Volokhov, E.Amosova, D.Varlamov and D. Lempert. Communications in Computer and Information Science, 1331. Springer, Cham. (2020)



元素周期律及其以表格形式呈现的周期表是人类最伟大的发现之一。作者不仅描述了元素周期性和周期表发展的历程,并且深入探讨了这一领域至今的发展历程。大量的事实材料已经根据现代理论观点进行了阐述,并结合了诺贝

尔奖获得者谢苗诺夫对门捷列夫周期表和国际纯粹与应用化学联合会(IUPAC)的意见。基于之前在

化学元素结构化科学的发展历史

《化学元素结构化的新模型》一书中发表的研究,作者继续探索并提出了一个新的、独创的化学元素结构化模型。

作者提出的化学元素三维矩阵模型基于爆炸和不断扩张的宇宙物理模型。在矩阵的顶端是氢(H)和氦(He),其他元素沿着扩展的螺旋排列,形成了这个结构。在书中,作者提出了一个新模型,即扩

展的三维矩阵,可以更清晰地展现化学元素,并得出新的总结。

《化学元素结构化科学的发展历史》这本书对于学习现代化学元素周期表的现状、了解化学元素的块结构、新的周期规律以及化学科学的整体发展非常有帮助,同时也对从事化学研究的科学家、化学工业从业者、化学及相关专业的教师和学生有参考价值。

封面第一页展示的是1906年门捷列夫的元素周期表和化学元素三维矩阵模型图。



不幸的是,肿瘤在未来几十年内难以完全战胜,每年仍将导致大约三十万俄罗斯公民的死亡。

近年来,我们在减少癌症死亡率方面确实做了很多努力。然而,这些努力无法为成千上万患有放射抗

格奥尔基·斯坦尼斯拉沃维奇·德缅捷夫

离子束放射治疗: 在俄罗斯的地位、历史、现状与前景

性肿瘤的不可手术癌症患者提供有效的帮助。这些患者在没有得到治疗的情况下离世,而事实上,有一种可行的治疗方式—离子束放射治疗。

要解决这个问题,俄罗斯至少需要九个离子束放射治疗中心。为了解决这一问题,俄罗斯工程院的院士们自发开发了建立联邦离子束放射治疗中心网络的计划概念。

写这本书的想法是在开发这一概念的过程中产生的。在与不同层次的人员交流中,我们发现,负责项目实施的人员往往不理解: a) 离子

束放射治疗是什么, b) 它与其他类型的放射治疗有何不同, c) 它的优势是什么,又为何那么重要。

因此,这本书首先探讨了离子治疗在癌症治疗系统中的地位,然后对离子束放射治疗中使用的现有和未来技术解决方案进行了概述,最后提出了在俄罗斯联邦建立离子束放射治疗中心网络的合理性。

本书当然不能代替专家对离子治疗的深入研究,但书中的参考文献为读者提供了进一步了解该主题的机会。

基于多智能体系统的分层控制方法。 一种基于多智能体系统的分层 分布式微网管理控制方法。

窦春霞^{1,2}, 维克多·库津², 岳东^{1,2}, 徐雷¹

¹南京邮电大学, 中国, 南京

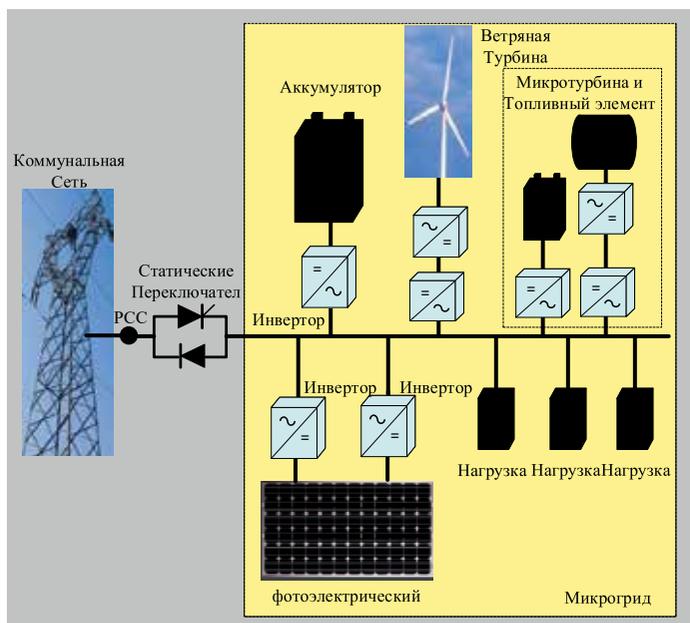
²俄罗斯工程院, 俄罗斯, 莫斯科

摘要: 本文提出了一种基于多智能体系统 (MAS) 的分层控制设计方法, 以确保微网的灵活性和可靠性。具体来说, 提出了三种基于构建的三层智能体架构和开发的高互动性智能控制策略。此外, 还讨论了通过 MAS 以实现在能源领域有效应用这些方法的平台。

关键词: 微网, 多智能体系统, 分层控制

随着分布式能源资源 (DER) 的普及, 微网 (MC) 作为一种低压智能配电网的概念出现, 旨在提高本地可靠性, 减少排放, 改善电力质量, 并潜在地优化能源成本[1]。

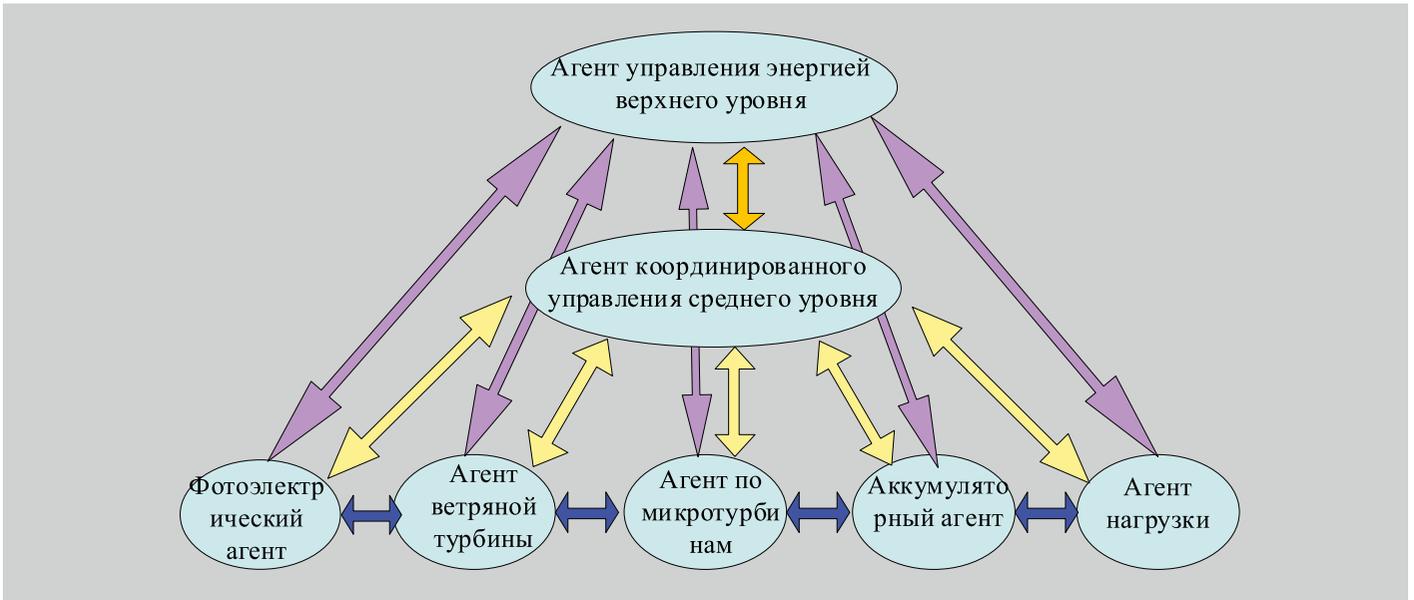
1. 多个DER的MC



传统DER到能源分配的管理是通过集中的能源管理系统 (EMS) 来实现的, 这些系统基于复杂的算法程序, 旨在最小化与能源生产和消费相关的成本[2]。传统的EMS面临大规模非线性优化问题的挑战, 目前没有精确的解决方法, 依赖于专家系统, 需要大量的计算时间, 且难以进行多目标优化。集中式EMS缺乏灵活性和“即插即用”能力, 并需要在MC配置变化时完全重新配置过程, 并且难以适应DER在紧急情况下的快速切换模式。传统的基于“if-this-then-that”规则表的方法依赖于设计师的主观判断, 这使得处理不可预测的事件变得困难, 并且在配置更改时需要完全重建规则表。电力行业需要重新考虑先进的智能控制和监控架构, 以应对DER能源分配的不确定性, 并提高系统的灵活性和智能性。

MC智能控制的开发面临系统复杂组件、动态行为、不确定的运行条件和多模式操作的挑战[3]。为解决这些问题, 提出了多智能体系统 (MAS) 技术, 以集成多个发电机的管理, 实现智能电力控制[4]。MAS技术旨在确保MC的更安全、可靠和高效运行, 并促进可再生能源的使用。能源系统研究人员已将MAS认为是将分布式智能引入MC的理想技术[5]。

基于MAS的分层控制是管理图1所示MC的一个有效选项, 其中每部分由一个智能自主代理控制。MC由

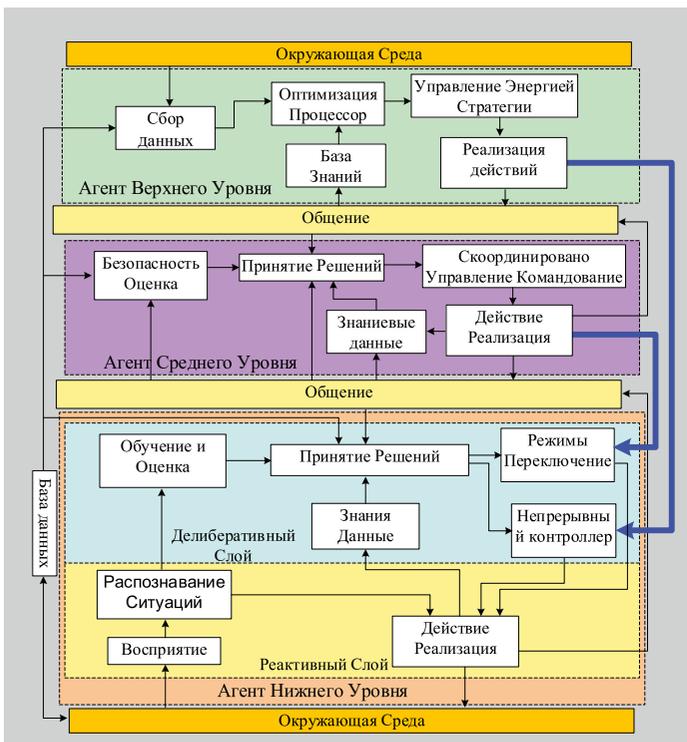


2. 代理三级体系结构的示意图

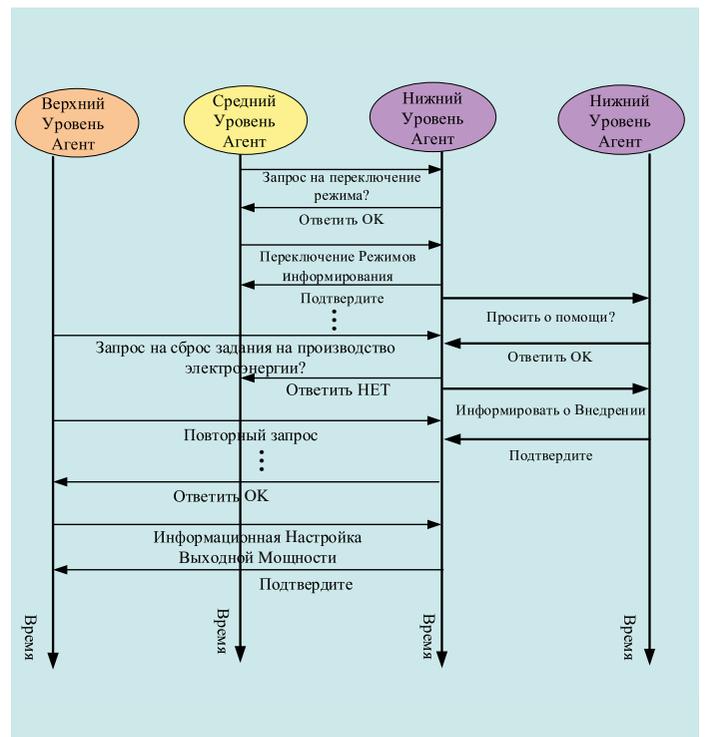
风力涡轮机、光伏系统、电池、微型燃气轮机和与燃料电池系统集成、以及受控负载组成。如图2所示, MAS的分层架构包括三个级别: 底层代理负责本地控制, 中间代理协调运行模式, 而顶层代理执行能源优化和分

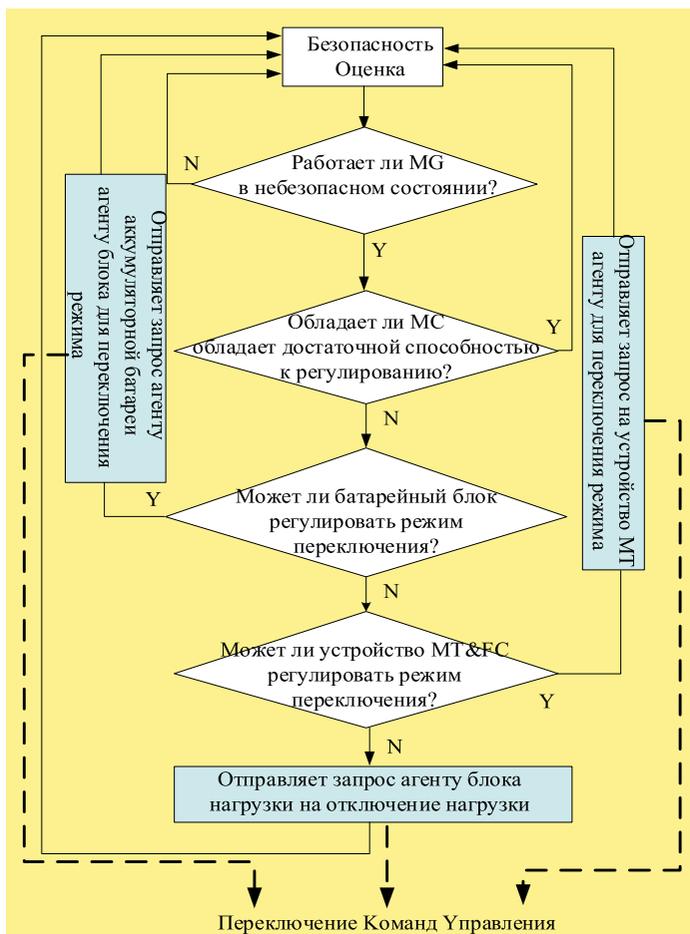
配。MAS的核心是智能代理, 具有反应性、前瞻性和社交能力, 能够识别环境变化、主动行动并与环境中的其他代理互动。社交能力在MAS中尤为重要, 它们超越了数据传输, 强调代理之间在合作或竞争中的互动[6]。

3. 基于MAS的分层控制配置



4. 代理之间的直接交互





5. 中层代理的协调控制策略

如图3所示, 提议的三级分层智能代理系统包括底层控制代理、中层协调控制代理和顶层能源管理代理。底层代理可以迅速响应紧急情况, 中层代理协调工作模式以维持系统安全, 而顶层代理通过最佳能源管理降低运营成本。该系统通过多级控制、快速响应和智能决策提供有效、安全和最佳的可再生能源和微网系统管理。

MAS的设计涉及代理之间的直接和间接交互; 直接交互包括从上层到下层的能源分配和从中层到下层的协调控制命令, 如图4所示。间接交互基于环境和通信性能, 底层代理的变化影响上层和中层代

理的协调控制和能源管理策略。代理设备间的互动采取不同形式: 从直接互动如对合作请求的响应, 到间接互动如环境变化引发的其他代理的合作请求。

顶层能源管理代理的策略确定了在系统限制和DER运营限制下DER的输出电力水平, 以最小化运营成本 and 发电设备启动成本。中层代理负责协调管理策略, 这些策略确定了生成块的工作模式以实现安全目标, 并且这些管理策略描述了如何管理生成块, 如图5所示。分布式发电设备的连续管理策略包括用于非调度资源(如可再生能源)的网络监控设备和用于调度资源的网络形成设备, 以进行负载分配和管理。

MAS在电力管理领域的重要性日益增加, 但其实现面临如选择多智能体平台、开发智能代理、标准化通信语言、符合行业标准和网络安全等关键技术问题。选择正确的MAS平台至关重要, 考虑到其灵活性、可扩展性和开放架构, 以确保代理间的有效互动。智能代理应具备反应性、前瞻性和社交性等特征, 而MAS应基于国际标准开发, 以确保兼容性和互操作性。MAS的安全性是主要问题之一, 特别是它们的对等性质, 这使得代理间的信任和安全消息交换至关重要。JADE作为MAS的实现符合FIPA要求, 提供了代理管理、目录服务、消息传递和其他基本功能, 支持分布式部署和可靠设计。

结语

本文提出了一种基于MAC的分层控制系统, 以提高MC的可靠性、智能性、灵活性和效率, 以适应不确定条件下变化的能源需求。通过建立三级代理架构和代理间互动, 提出了包括能源管理、工作模式协调和本地控制在内的智能控制策略。此外, 还探讨了有效的MAS平台, 以实现能源领域的分层控制, 提供智能和灵活的工作模式重构和电力分配优化方案, 实现MC的智能管理。

作者简介



窦春霞, 俄罗斯工程院外籍院士, 工程科学博士, 教授, 江苏省工程研究中心副主任, 江苏省高校科技创新优秀团队负责人, IEEE PES “中国杰出女科学家” 奖获得者, 邮箱: cxdou@ysu.edu.cn



岳东, 俄罗斯工程院院士, 工程科学博士, 教授, 南京邮电大学学术委员会主任, 碳中和先进技术研究院院长, IEEE会士, 中国自动化学会会士, 中国人工智能学会会士, 邮箱: yued@njupt.edu.cn



徐雷, 担任中国多家科技企业的技术顾问, 获得包括中国机器人大赛亚军在内的六项国家竞赛奖项, 参与多个国家项目, 邮箱: xulei_688@163.com



维克多·库津, 俄罗斯工程院正式成员, 俄罗斯联邦功勋科学与技术工作者, 俄罗斯联邦科学与技术领域政府奖获得者, 技术科学博士, 采矿和矿物生产领域的杰出教授, 邮箱: vfkuzin@mail.ru

参考文献及资料

1. 纳撒尼斯·哈齐亚吉里乌, 桥本一, 伊拉瓦尼·拉希姆. 微网[J]. IEEE能源与电力杂志, 2007, V. 4: 78-94.
2. 法赫米·塔纳, 穆罕默德·纳赛尔·埃斯坎德, 穆罕默德·塔里克·哈格里. 风力/光伏/燃料电池混合电力系统的能量流动与管理[J]. 能量转换与管理, 2006, V. 47: 1264-1280.
3. 高磊, 蒋澄书, 罗伯特·杜加尔. 具有主动管理的燃料电池与电池混合系统以满足脉冲能量需求[J]. 能源来源杂志, 2004, V. 130: 202-207.
4. 杜聪, 刘东, 贾科新基于混合控制理论的智能微网控制与管理[J]. 电力系统组件与系统, 2011, V. 39: 813-832.
5. 斯图尔特·麦克阿瑟, 埃里克·戴维森, 威廉·卡特森. 用于电力应用的多智能体系统, 第一部分: 概念、方法与技术问题[J]. IEEE电力系统, 2007, V. 22: 1743-1752.
6. Huifeng Zhang, Dong Yue, Victor Kuzin, Chunxia Dou. Hancke Two-stage Optimization Strategy for Energy Management of Hybrid Energy Systems with Dynamic Pricing Demand Response // IEEE Transactions on Smart Grid (Q1).

作者声明无利益冲突。

改进从俄罗斯向中国供应链和物流的方法: 以炼油厂产品为例

王梅山^{1,2}, 尤利娅·米哈伊洛夫娜·阿韦里娜³, 维塔利·维亚切斯拉沃维奇·切尔诺科夫^{1,3}, 查卡耶娃L.I.³

¹俄罗斯工程院, 俄罗斯, 莫斯科

²中国国家石油公司, 中国, 北京

³俄罗斯门捷列夫化学技术大学, 俄罗斯, 莫斯科

摘要: 目前, 俄罗斯正在积极推进铁路主干线的现代化, 以便将石油产品运输到中国。为了在中国境内高效分配这些产品, 需为石油和石油产品的运输创造便利条件, 并扩大终端和仓库网络。

关键词: 中国, 俄罗斯, 石油, 全球市场, 分销渠道

目前, 中国的汽油市场相对稳定。2020年底和2021年初, 由于中国出口石油总量的增加和COVID-19大流行导致石油产品进口量下降, 出现了一些燃料短缺的情况。然而, 情况迅速改善, 目前燃料短缺已经消失[1]。

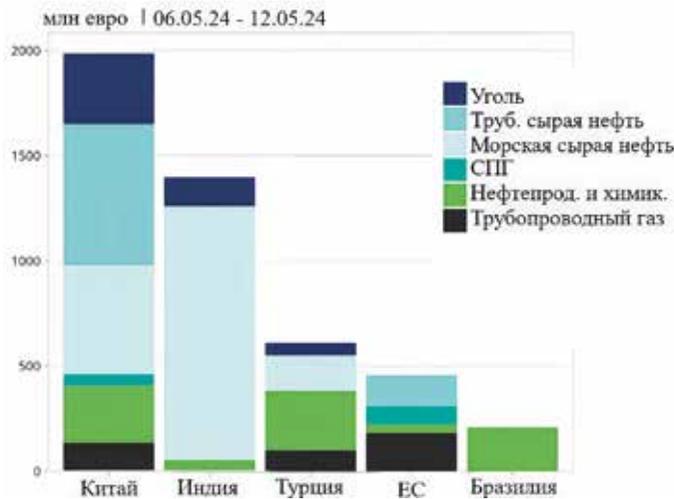
中国的石油产品生产在政府采取刺激本地需求和维持国内燃料价格稳定的措施后已经恢复。此外, 中国积极从全球市场采购石油, 并与其他国家进行长期石油产品供应合同的商务谈判, 这有助于减少燃料短缺。中国政府愿意采取措施维持燃料价格的稳定并确保国内市场的充足供应。

从俄罗斯到中国的新分销渠道的多元化和发展前景广阔。目前, 俄罗斯是中国最大的石油产品供应国, 而中国是俄罗斯石油产品的最大消费者(见图1)。两国继续在这一领域加强贸易关系, 签订新的石油供应合同, 并在能源领域深化合作。两国在这一方向上的利益一致, 这使得扩大交通和物流基础设施成为可能。

改进和开发分销渠道的过程包括以下阶段:

1. 市场分析。需要对市场进行分析, 确定未来分销渠道的目标受众。这将有助于确定潜在客户的需求和偏好, 并确定最优的运输路线。
2. 竞争对手研究。在这一阶段, 需要分析市场上的竞争对手, 了解其分销渠道的特点, 并评估其技术装备和效率。这将有助于制定更适合当前竞争环境的策略。
3. 设计。在这一阶段, 需要制定未来分销渠道的概念, 确定其主要创建阶段。重要的是确定所使用的技术, 选择供应商, 并确定分销渠道的结构。
4. 开发和原型设计。在这一阶段, 创建分销渠道的初始原型, 以测试其功能和效率。在这种情况下, 将测试整个系统, 以查看所有流程是否正常工作[6]。
5. 测试和调试。在这一阶段, 需完成实践测试原型的工作, 以确保其有效性和可靠性。如果发现错误, 需要予以纠正。此外, 需要监控分销渠道, 并进行更改以改进其功能。
6. 启动和监控。在完成测试和调试后, 渠道准备就绪。在这一阶段, 需要进行必要的设置, 以确保分销渠道的稳定运行, 并对其进行监控, 以跟踪效率并根据市场情况的变化调整策略。

最重要的协议之一是俄罗斯公司俄罗斯天然气工业石油公司和中国石油天然气公司CNPC之间的合同,



1. 俄罗斯五大化石燃料进口国[2]

内容是在几十年内向中国供应石油。该合同是俄罗斯与中国在石油行业关系史上最大的合同之一。协议的签署平台是2023年10月19-20日在北京举行的第五届俄罗斯-中国能源商业论坛 (RCEBF)。

该论坛期间引用了中国国家主席习近平的话,他表示,中国和俄罗斯在能源领域建立了多行业和高水平的合作结构,这对于确保两国乃至全世界的能源安全和可持续发展起着重要作用。这些石油供应协议对全球石油市场产生了重大影响。首先,它们巩固了俄罗斯作为全球领先供应商的地位。其次,它们使中国能够多元化其石油供应来源,减少对其他国家的依赖。

在开发新的石油产品分销渠道领域,目前存在许多科学研究方向,包括数字技术、新的销售形式、创新的交付形式和数据分析工具[3]。

同时,需要考虑到在创建新的石油产品分销渠道时可能存在以下风险:

- 高成本。创建新的分销渠道可能需要在开发、测试和引入新技术、销售方法和物流系统上投入大量资金。
- 人员培训的必要性。引入新的分销渠道可能需要人员具备特定的知识和技能,这可能与额外的培训成本相关。

- 市场竞争。新的分销渠道可能导致传统渠道和新销售形式之间的竞争,这可能导致利润下降。
 - 物流问题。新的分销渠道可能需要对物流流程进行更改,这可能与货物交付问题相关。
 - 对环境生态的负面影响。如果新的技术未考虑可能的生态后果,新的分销渠道可能导致CO2排放和能源消耗的增加。
 - 数据安全问题。使用数字技术可能导致机密信息泄露和数据安全的风险[4]。
 - 此外,需要考虑到东南亚石油产品分销渠道具有以下特点:
 - 主要使用传统渠道。与在线零售和折扣销售日益普及的西欧和北美不同,许多亚洲国家更喜欢使用传统的分销渠道,如市场、小型超市和路边商店。
 - 广泛使用生产商-经销商链。在亚洲,生产商经常作为其产品的经销商,并建立自己的分销渠道。这使他们能够控制产品质量,并确保其符合地区标准。
 - 使用本地供应链。亚洲经常使用基于小型本地公司的分散供应链管理方案。这意味着每家公司管理自己的本地供应链,使其适应当地条件和行业限制。
 - 面向消费市场。亚洲的分销渠道通常面向消费市场,该市场是该大陆的巨大市场。例如,许多公司通过小型商店分销其石油产品,为消费者提供方便的产品销售机会。
 - 技术使用。许多亚洲公司开始越来越多地使用数字技术作为销售其产品的附加分销渠道。这使他们能够扩大其分销机会,并确保全球范围内对其产品的访问[5]。
- 设计和创建从俄罗斯向中国石油产品分销渠道的路线图如下(图2):

1. 市场分析:
 - 研究中国对各种石油产品的需求。进行市场研究以了解中国不同地区对各种石油产品 (如汽油、柴油、重油等) 的消费需求、消费量的动态及未来的预测;
 - 分析竞争对手和现有供应渠道。研究市场上的主要竞争对手, 了解他们在中国的市场份额、定价政策和竞争优势。评估现有的供应链如铁路路线、海运路径和港口使用情况;
 - 确定中国的目标销售区域。分析中国最具前景的销售区域, 如沿海省份、工业发达地区和大城市, 考虑运输的便利性和必要基础设施的可用性[7]。
2. 物流规划:
 - 选择最佳的运输路线和运输方式 (铁路、公路、海运)。确定货物在不同运输方式之间的换装节点。制定从莫斯科炼油厂到中国目标区域的最佳运输路线, 考虑成本、运输时间、可靠性和通道的通过能力。
 - 制定多式联运方案, 以达到最高效率。计算所需的汽车油罐车、铁路油罐车和油轮的数量, 以确保石油产品的持续供应。
 - 确定在俄罗斯和中国的必要存储容量, 选择终端的最佳位置[7]。
3. 法律法规保障:
 - 研究俄罗斯和中国在石油产品进出口方面的海关法律, 了解货物的清关程序;
 - 分析两国适用的税收法律, 如石油产品供应的税收、消费税、关税和费用;
 - 获取所有必要的许可证和控制机构的授权, 确保石油产品的出口和进口业务合规;
 - 根据技术法规, 在中国销售石油产品时办理强制认证和其他批准文件;
- 研究从莫斯科炼油厂到中国的货物运输保险问题, 以减少风险[7]。
4. 基础设施建设:
 - 在俄罗斯的换装点建立仓储终端。确定建立物流基础设施的投资成本, 如建设/租赁终端、仓库、购置罐车和油轮等;
 - 计算从俄罗斯炼油厂到中国不同地区的运输费用, 考虑所选路线、运输方式和运费;
 - 评估运营成本: 人员工资、设备维护、保险、认证等;
 - 分析清关成本、进口石油产品的关税和税费;
 - 确定所需的营运资金量, 以支持石油产品的采购和运营周期;
 - 根据计划的供应量和价格预期, 预测在中国市场的石油产品销售收入。
 - 计算现金流量, 确定项目的盈利能力、投资回收期和其他财务指标[7]。
5. 信息系统:
 - 实施ERP/WMS系统管理物流和仓库。
6. 合作伙伴关系:
 - 确定在俄罗斯和中国供应链不同阶段的潜在合作伙伴: 石油产品供应商、运输公司、终端/仓库所有者、消费者;
 - 研究合作伙伴的声誉、财务状况和业务实践。对合作对象进行法律尽职调查;
 - 建立长期的合作关系, 制定项目的共同参与方案;
 - 进行谈判, 起草并签订合同协议, 明确各方的责任和风险分担;
 - 组织所有供应链参与者之间的有效信息交流和沟通;
 - 建立与监管机构、海关和地方当局的关系, 以确保业务的顺利进行[7]。

7. 团队建设:
 - 确定物流公司的关键业务流程和职能;
 - 组建组织结构 (部门、分支机构);
 - 细化描述各部门的职责、权限和责任;
 - 制定激励体系、KPI和员工薪酬制度;
 - 规划人员配置并确定对人员的需求;
 - 建立管理会计、报告和绩效分析系统。
8. 市场营销与销售:
 - 制定进入中国市场的营销策略;
 - 进行广告活动, 参加展会;
 - 组建销售部门并吸引首批客户。
9. 项目启动与优化:
 - 按新渠道进行石油产品的试运行运输;
 - 监控绩效指标, 确保计划指标的实现;
 - 进行审计和优化物流流程;
 - 随着业务增长和新市场的开发, 扩大物流网络。

参考文献及资料

1. 维克多·伊万诺维奇·伦金娜, 丽拉·伊萨耶夫娜·察卡耶娃, 尤利娅·米哈伊洛夫娜·阿韦里娜. 分析中国石油产品市场及其分销渠道的发展[J]. 化学与化学技术进展, 2023, №4 (266).
2. Weekly snapshot - Russian fossil fuels 6 to 12 May 2024 [电子资源] // [https://energyandcleanair.org/weekly-snapshot-russian-fossil-fuels-6-to-12-may-2024/] 访问日期: 2024年5月17日.
3. 彼得罗娃, D.A. 达里娅·阿列克谢耶芙娜·彼得罗娃. 基于使用创新渠道的产品分销系统改进[C]// 国际科学实践会议论文集《地区经济管理的实际问题》. 莫斯科, 2020: 216-221.
4. 俄罗斯石油产品分销渠道发展的问题[C]// 国际科学实践会议论文集《石油天然气行业经济与管理的实际问题》. 莫斯科, 2019: 87-94.
5. 石油产品分销渠道在亚洲地区的组织特点[C]// 国际科学实践会议论文集《全球经济发展现代趋势》. 首尔, 2018: 54-61.
6. 石油产品在亚洲的分销渠道组织: 关键阶段与最佳实践 / Frost & Sullivan公司分析报告. 2020. 92页.
7. 项目路线图 [电子资源] // [https://practicum.yandex.ru/blog/chto-takoe-dorozhnaya-karta-proekta/] 访问日期: 2024年5月21日.
8. 察卡耶娃, L.I. 丽拉·伊萨耶夫娜·察卡耶娃. 炼油厂高品质汽油在亚洲市场分销渠道的开发: 硕士论文 18.04.02 / 察卡耶娃, L.I. - 莫斯科, 2024. - 140页.

作者简介



俄工院外籍院士王梅山, 技术科学博士, 教授, 东南大学博士生导师, 中国石化天然气集团公司(CNPC) 科技研究部主任, 中国石油钻井委员会副秘书长, 中国国家页岩油标准化委员会成员, 国家碳减排与能源创新工作委员会副主任, 中华人民共和国科技进步奖评审专家, 中国石油天然气集团公司首席工程技术专家, 中国石油天然气集团公司荣誉员工。



维塔利·维亚切斯拉沃维奇·切尔诺科夫, 俄罗斯工程院院士, 技术科学博士, 教授, 俄罗斯门捷列夫化工大学物流与经济信息学系教授, 邮箱: chelnokov.vv@muctr.ru



尤利娅·米哈伊洛夫娜·阿韦里娜, 俄罗斯工程院通讯院士, 技术科学候选人, 副教授, 俄罗斯门捷列夫化工大学物流与经济信息学系主任, 信息学专业课程教学委员会主席, 邮箱: averina.i.m@muctr.ru



查卡耶娃L.I.是俄罗斯门捷列夫化工技术大学物流与经济信息学系的学生。

中国与俄罗斯携手共进： 工程教育新视野

柳德米拉·亚历山德罗芙娜·奥夫斯扬尼科娃^{1,2,3}, 胡晓雪⁴

¹俄罗斯工程院, 俄罗斯, 莫斯科

²Weihai Yi Liiya Co., Ltd., 中国, 威海

³祈顶山学校, 中国, 威海

⁴山东大学, 中国, 威海

在当今世界, 工程教育的重要性比以往任何时候都更为显著。提高工程教育质量的关键性则是重中之重, 尤其对于像俄罗斯和中国这样的世界领先国家而言更是如此。国家的特殊性决定了其在技术发展和工程教育领域的战略政策。新的时代带来了新的目标和任务。当前, 实施创新项目的主要目标是培养能够应对新现实挑战的高素质工程人才。

俄罗斯联邦科学与高等教育部部长瓦列里·法尔科夫在其关于实施“先进工程学校”联邦项目的报告中指出, 自2022年以来, 全国已建立了50所先进工程学校, 到2030年, 这一数字将达到100所。该项目共有160多个高科技工业合作伙伴, 总投资额超过195亿卢布。

在这些学校中, 超过7500名工程师提高了他们的技能, 超过22000名中学生接受了专业培训。在大学和政府的支持下, 这些学校设立了现代化的实验室和试验生产线。这些先进的平台帮助转变工程教育, 从而确保技术主权, 培养本土人才。

“先进工程学校”(“先工学”)联邦项目旨在为高生产力经济部门培养专业人才。项目计划为期10年, 在此期间, 大学可以申请资助, 并与技术公司合作创建共同开发和学生培训的平台。这种模式促进了企业与教育的互动, 针对科学技术方向进行精确工作, 符合合作企业的主要业务特点。

这种模式有助于商业和教育在科学技术方向上的针对性互动, 且符合合作公司关键的业务特点, 公司的员工参与教学, 大学的教师可以提高他们的资格, 学生在企业本身进行实习和实践。

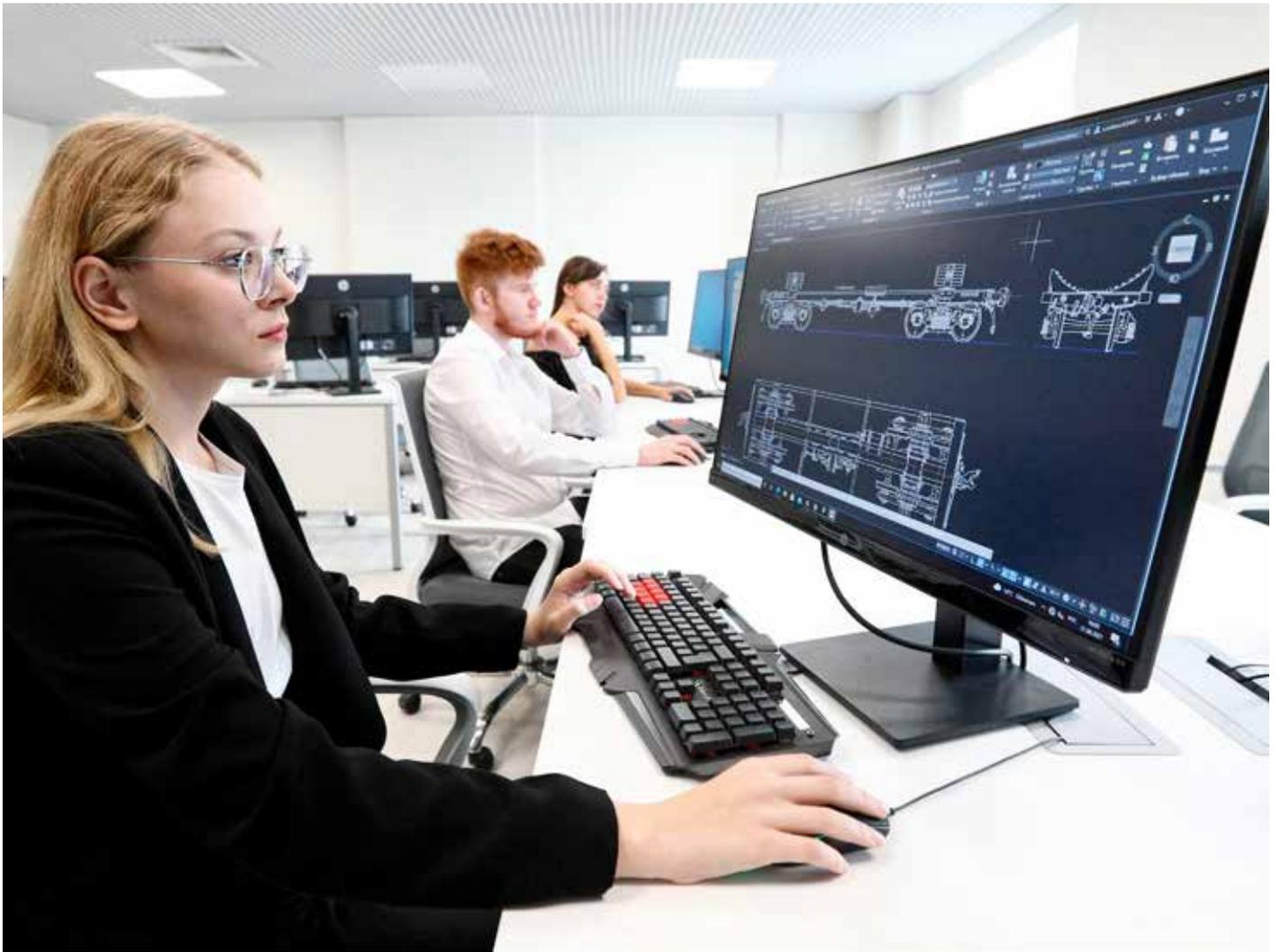
主要实施项目包括:

- 为培养高素质人才创造有利条件, 包括实验生产和实验室;
- 引入新的高等和继续教育课程;
- 吸引实践工程师教学, 提高大学员工的资格, 为学生提供实习和实践机会;
- 进行突破性研发和知识产权成果的商业化;
- 通过参加“先工学”活动进行职业导向。

到2022年6月底, 通过竞赛选拔出来自15个地区的30所大学, 其中10所来自莫斯科和圣彼得堡。到2023年9月, 第二轮选拔新增了20所大学, 申请拨款的大学总数已达到73所。

“先工学”发展涉及以下领域: “人工智能和数字技术”、“先进制造技术”、“化学工程与技术”、“核能与技术”、“航空航天工程”、“发动机制造”、“重型机械制造”、“食品工业”、“农业生物技术”、“医疗设备制造”等。

根据项目网站数据, 目前“先工学”涉及超过150家合作伙伴公司, 包括“罗斯科技”、“俄罗斯航天集团”、“阿尔马兹-安泰”、“卡玛斯”、“西布尔”、“俄



1. 政府扶持项目

罗斯石油”、“鞑靼斯坦石油”、“联合仪器制造公司”等。然而，只有55%的学生在调查中证实与实际经济部门代表有合作。

在每所先进学校的发展计划中，都包括在所选方向框架内的具体科学和技术任务，以及为培养该领域所需的工程人才而必须创建的教育项目和空间。“先工学”主要开设技术硕士项目，这些项目是高科技领域内的专业化课程，基于实际项目进行实践导向的教学。

工程教育同样将与中小学义务教育结合。自9月1日起，俄罗斯23个地区的96所学校将开设船舶和航空制造工程课程。俄罗斯教育部长谢尔盖·克拉夫佐夫表示：“船舶和航空制造领域的劳动力市场需求非

常高，中学和高中的知识和技能越深入，专业人员就越有市场竞争力。”

中国也认识到提高工程教育质量的关键重要性。中国制定了自己的国家创新发展战略，适应新的经济挑战。确定了新的经济类型（“绿色经济”、“蓝色经济”），以及相关的新技术、新行业、新商业模式和创业形式。为实现和支持这些倡议和国家战略，首要任务是培养高素质的工程师。为此，需要协调所有相关方的努力。

中国高等工程教育面临的问题包括大学缺乏自治权，统一的专业目录限制了教学灵活性，过分注重理论教学而忽视实践训练。尽管如此，中国高等教育的现代化和经济发展使其成为外国学生理想的求学之地。



2. 山东大学毕业生

2018年, 中国教育部发布了《新工科建设与发展指导意见》和《工程卓越发展计划2.0实施方案》。其中包括以下优先领域: 信息学、大数据技术(即信息处理技术——编者注)、大数据管理、物联网、智能科学与技术 and 机器人技术。教育部还设立了微电子学和网络安全等新学科。

中国政府制定政策和目标, 为国家大学的行动和改革指明方向。大学通过教师、科研部门和实验室, 通过新的教学计划来实现这些目标。除了学术界之外, 还有其他利益相关者——企业, 它们在高国际竞争和第四次工业革命时代也是整个过程成功实施的关键因素。

为了实现中国经济企业的转型和现代化, 有必要发展和改革科研和教育机构, 以适应现代经济的需

求。需要为本科生创建新的工程学科, 例如数据科学与大数据处理方法、机器人技术、航空航天管理与信息学、地理信息系统(GIS)。

高科技行业需要优秀的专业人才。科学研究和技术发展已成为中国教育的现代趋势。人才的培养和支持在这一过程中起着关键作用。引入新专业和改革教育项目旨在为学生提供在现代世界所需的最新知识和技能。国家正在建立创新生态系统, 科学和技术是经济和社会增长的基础。

然而, 中国的高等工程教育也存在一些问题。

首先, 大学没有自治权。教育部制定了统一的专业目录, 大学根据该目录进行专业培训。这种系统不允许考虑大学的具体条件和特点, 影响了教学过程的组织和高素质专业人员的培养。缺乏多样化的教学计划和



3. 山东大学毕业生招聘会

不同的专业，剥夺了学生的创造性和独立思考能力。

其次，更多关注学科理论，实践和技能训练的时间较少。大学的绩效通过科学论文的数量和质量来评估，而工程教育的主要任务是应用实践，不考虑工程技术专业的具体特点。

然而，中国高等教育的现代化和几十年的经济发展使该国成为外国学生的理想之地。这些学生现在来到中国参加语言课程、大学交换项目的实习，并获得教育和专业学位，建立职业生涯。

这些举措表明中国对现代化工程教育系统的重视，以及在这一领域达到世界级水平的愿望。成功实施这些计划不仅需要大量投资，还需要政府、教育机构和产业之间的持续合作，以及对国际经验和创新的开放态度。

中俄两国在大学层面有长期的友好关系。2011年成立了中俄工科大学联盟，成为高等专业技术教育领域的有效平台。现有的“中俄人文合作委员会”计划帮助为现代创新经济培养高素质人才。

中俄两国在促进学生和教师的学术交流以及发展科技合作方面有长期的友好关系。目前，联盟包括60多所俄罗斯和中国大学，哈尔滨工业大学和莫斯科鲍曼国立技术大学仍然是主要基地。

总结来看，俄罗斯和中国在工程教育方面同时解决各自国家的优先任务。两国致力于培养能够确保国家技术主权的新一代高素质工程师。教育举措的需求、新的教育方法和共同项目，均符合现代要求。国际中心的创建有助于协调联合项目，找到新解决方案，建立研究中心以满足企业需求，造福全人类。



4. 学生在参与“造船——索契和威海友好城市的新职业”在线课程。

作者简介



柳德米拉·亚历山德罗芙娜·奥夫斯扬尼科娃, 教育学副博士, 俄罗斯工程院通讯院士, 威海市荣誉市民, 祈顶山学校特邀专家, 威海市教育局教育委员会成员, 外籍专家补贴和招收专家。Weihai Yi Liiya Co., Ltd. 总经理, 威海, 中国。



胡晓雪, 语言学副博士, 山东大学翻译学院高级讲师, 威海, 中国。彼尔姆国立研究型大学博士生。山东大学跨文化交流委员会成员。

参考文献及资料

1. 关于国家支持先进工程学校发展计划的措施: 俄罗斯联邦政府2022年4月8日第619号决议[EB/OL]. <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202204110041> [引用日期: 2022-10-29].
2. 联邦项目“先进工程学校”[EB/OL]. <https://engineers2030.ru/> [引用日期: 2023-07-09].
3. 第十四届全国人民代表大会常务委员会第九次会议通过了《中华人民共和国学位法》, 该法将于2025年1月1日起施行[N].
4. 丘索夫良诺娃S.V. 中国的工程教育——教育倡议分析[J]. 国际人文与自然科学杂志, 教育科学, 第4-4(91)期, 2024年.
5. Zhuang T., Xu X. ‘New engineering education’ in Chinese higher education: Prospects and challenges / High. Educ. – 2018. – Vol. 6, № 1. – P. 69-109, DOI: 10.18543/tjhe-6(1)-2018pp69- 109.
6. Wu A., Hou Y., Yang Q., Hao J., Accelerating development and construction of emerging engineering, taking initiative to adapt and lead the new economy / Res. High. Educ. Eng. – 2017. – Vol. 1. – P. 1-9. 4. Lin J., The construction of China’s new engineering disciplines for the future // Tsinghua J. Educ. – 2017. – Vol. 38, № 2. – P. 26-35.
7. 许杰, 张树, 王连岑. 中国现代高等工程教育体系及其问题[J]. 莫斯科国立大学学报, 教育学, 2012年.
8. 古佳耶娃L.A., 普鲁古诺娃M.I. 先进工程学校作为在区域社会经济议程背景下实现国家技术主权的工具[J]. 商业. 教育. 法律, 2023年2月, 第1期.

《俄罗斯工程院百名杰出科学家和工程师》一书与手册

为纪念俄罗斯工程院成立30周年, 特此出版了俄罗斯工程院百名杰出科学家和工程师》一书与手册。这本书详细介绍了俄工程院杰出科学家、工程师以及工业生产组织者的活动情况; 其中包括在俄工程院工作过或仍在工作的专家, 既包括苏联时代的知名人士, 也包括现代俄罗斯的伟大专家, 他们在科学技术和国家管理的各个领域都具有卓越成就。

《俄罗斯工程院百名杰出科学家和工程师》一书是信息参考出版物《俄罗斯工程院百科全书》的延续。

该书的一个重要任务是培养大众对科学和技术的广泛而持久的兴趣, 提高科研人员、工程师和青年学生的职业兴趣, 并引导中学生在选择工程师职业时做出明智选择。



俄罗斯工程院个别著作集

在俄罗斯工程院的参与下, 出版了25种以上的印刷版和电子版科学技术和科学实践期刊。其中包括: 《航空航天技术与工艺》、《混凝土与钢筋混凝土》、《工程学校学报》、《俄罗斯工程院公报》、《俄罗斯西北部科学与教育学报》、《俄罗斯东北联邦大学学报: 经济学、社会学、文化学系列》、《采矿杂志》、《双重技术》、《思想与创新》、《顿河工程学报》、《信息社会》、《稳定性与转换的工程问题》、《工程技术》、《养蜂世界》、《发动机制造者》、《建筑纳米技术》、《雅库特科学与技术》、《工业与民用建筑》、《现代技术: 系统分析与建模》、《俄罗斯工程院建筑学报》、《能效: 经验与问题解决》、《能源安全与节能》等等。



金砖国家战略项目国际联盟与俄罗斯工程院在与中华人民共和国相关的跨国战略倡议实施中的高效合作

拉丽莎·尼古拉耶夫娜·泽伦佐娃¹, 格里高利·尼古拉耶维奇·科谢列夫^{1,2}

¹金砖国家战略项目国际联盟, 俄罗斯, 莫斯科

²俄罗斯工程院, 俄罗斯, 莫斯科

庆祝俄罗斯联邦(苏联继承者)与中华人民共和国建交75周年一是我们两国人民的重要事件。金砖国家战略项目国际联盟(www.iabrics.org) (“金砖联盟”)与俄罗斯工程院(RIA)在与中华人民共和国相关的跨国战略倡议的实施上持续高效合作。

金砖国家战略项目国际联盟(www.iabrics.org) (“金砖联盟”)继续与俄罗斯工程院(RIA)合作, 推进与中华人民共和国相关的跨国战略倡议的实施。

在当前形势下, 由俄罗斯联邦和中华人民共和国领导人在2023年3月21日确定的关键方向成为基础。根据《中俄经济合作重点领域发展计划》到2030年, 这些方向旨在确保中俄两国的技术领导地位。在我们的具体情况下, 这是与中国机构和具体中国科学家开展积极的联合工作, 其中清晰地展示了RIA/MIA的作用和能力, 以及俄罗斯联邦内其他科研组织和中心的作用和能力。

值得一提的是, 《计划》中确定的关键方向表明RIA的科学家和研究人员应参与对两国最为重要的技术和创新领域的联合研究项目。这涉及:

- 航空航天工业;
- 集成电路;
- 第四代核能技术;
- 电子束加工;
- 电动机和电驱动;
- 人工智能;

- 超短和超强激光技术和设备;
- 先进材料;
- 信息安全;
- 量子计算;
- 能量存储系统;
- 未来的太空系统和服务。

金砖联盟是一个专家和专业人士的社区, 致力于在不同领域和领域内建立和发展国际公共关系。

金砖联盟与金砖国家的最高领导层和主要商业社区代表的直接联系, 以及与工商会和工业家与企业家联合会的直接联系, 为最优选拔出色的候选人来实施项目并建立具有国际意义并与金砖国家共同计划一致的结构创造了独特的机会。

金砖联盟积极参与友好国家(包括非洲大陆和阿拉伯世界)的国际科学技术合作项目的发展。目前, 除了金砖国家的10个正式成员外, 还有超过40个国家正式表示愿意加入金砖国家的集团, 包括目前正在建立的独立基础设施, 该基础设施将直接负责金砖国家成员国科学家和组织的科学技术合作的成功。而且, 这个名单还在不断扩大。

因此, 金砖联盟与俄罗斯工程院的领导层进行了有效的联合工作, 选拔最优秀的中国科学家和中国组织的候选人, 以在俄工院框架内实施上述关键合作方向, 并高度重视激活俄罗斯联邦与金砖国家之间的科研和经济贸易联系, 包括其未来的成员。俄工院



的会员资格允许通过参与其科学部门、地区分支机构和中心 (包括2024年4月在中国开放的总部中心) 来释放这种合作的潜力。

在与俄工院合作的框架下, 金砖联盟利用现有的国际基础设施, 包括外国代表处以及在所有金砖国家和计划加入金砖国家集团的其他友好国家的全权代表。

特别是, 与俄工院合作的具体成果之一是向中国组织提出具体的合作建议, 并向最优秀的中国科学家颁发推荐信, 使他们通过与RIA相关科学领域的具体科学家合作获得RIA会员资格。

近期计划还包括利用自身基础设施为俄工院感兴趣的成员组建联合科研团队, 并在中国的研究机构和科技企业内创建科学生产站点。

在即将到来的重要周年纪念日, 金砖联盟庆祝与一系列中国科研和教育机构以及与双边合作相关的中国私人公司的成功关系。



特别是, 确认了RIA与山东省农业科学院合作的兴趣, 山东省农业科学院是由山东省政府领导的一个综合性国家农业科研机构, 致力于社会福利。

与该学院的合作方向涉及农业领域的联合基础研究, 以及应用研究和随后的科研技术成果转化。为此, 该学院提供了10个国家级科研平台, 包括国家重点实验室、国家工程中心、国家农业基因工程技术中心和国家野生动植物和植物遗传资源库, 以及40多个省级和部级科研平台。与此同时, 山东省农业科学院已经与10多个国际组织 (如国际玉米和小麦改良中心和半干旱热带农业研究所) 建立了科研合作。该学院还与60多个国家和地区的科研机构 and 高等院校合作。与俄罗斯、日本、印尼、英国、德国等国的科研机构以及若干国际组织共同建立了23个联合实验室, 并且这些实验室运作良好。

辽宁科技大学是RIA框架内合作成功的另一个典型例子。该大学的基础设施, 包括四个国家级科研中心, 促进了多个工程领域的科学合作, 包括:



作者简介:



拉丽萨·尼古拉耶夫娜·泽连佐娃是金砖国家战略项目国际联盟的主席,该联盟是一个支持“人民外交”形式的公民倡议的社会组织。由于她为推动金砖国家间的人道主义合作做出了重要贡献,她于2020年4月被俄罗斯外交部授予了“合作贡献”奖章。拉丽萨·尼古拉耶夫娜还为推进俄罗斯及友好国家残疾人权利的工作作出了巨大贡献,她是“希望之帆”跨区域慈善社会组织的创始人和主席。该组织是国际智力和发育障碍人士援助协会联盟 (ILSMH) 和公民参与全球联盟 (CIVICUS) 的成员,具有联合国经济及社会理事会的特别咨询地位,并在联合国全球传播部具有联系会员地位。该组织还是俄罗斯G20公民工作组、CivilBRICS和全球水资源合作伙伴 (Global Water Partnership, GWP) 的成员。



格里戈里·尼古拉耶维奇·科舍列夫

是金砖国家战略项目国际联盟主席顾问,俄罗斯工程院学术顾问,俄罗斯联邦政府下属风险投资融资专家委员会成员,法学副博士。

- 工业纳米技术和纳米材料的应用;
- 创建集成信息和机器人化系统;
- 在各个工业领域开发新技术和材料;
- 开发新能源技术,重点关注太阳能和风能发电;
- 住宅和其他建筑领域的新结构解决方案;
- 波浪技术的开发。

该大学拥有4个国家级研究中心,还拥有几个学生校区(4万名学生)。此外,还提供了12个通过国际工程教育认证的专业。该大学还拥有6个国家级工程实践教育中心和15个省级示范教育中心。

该大学是许多大型国际和中国机械工程和现代工程解决方案论坛的积极参与者。同时,重点仍然是维持和提高工程教育的质量。该大学的成就得到了普遍认可:中国教育部将其评为创新和创业教育改革的模范,并将其列入中国50所最具创新和创业教育经验的院校之列。

从组织角度来看,在这些科学中心实施的科学、教育和工业综合发展的现代模型特别有趣——从基础研究到其实际应用和广泛的商业推广。这些研究模型成功地促进了科研机构、高等院校和工业企业之间的更紧密互动。

在最近的一段时间内,私人中国科研生产公司的成功启动和其稳步增长也是国家间协议框架内的一部分。这种合作主要依赖于私人倡议,以进行更加应用且不那么基础的科学技术研究,这在今天尤为重要。

因此,作为一个全国性社会组织,RIA通过包括俄罗斯和中国在内的个人和集体成员,成为了现代条件下中俄合作的一个显著例子。在地缘政治形势日益恶化的背景下,这种方法变得越来越重要。在科学技术合作领域,俄工院的基础设施仍然具有巨大的潜力,可以进一步整合现有的能力,以确保我们两国在可预见的未来的技术领导地位。

俄罗斯工程院科学家与工程师的著作

俄罗斯工程院的成员高度重视专著、百科全书、教材、教辅材料、科学论文集和科学期刊的出版工作。

这些出版物涵盖了工程活动各个领域的广泛问题。



俄罗斯工程院百科全书

为纪念俄罗斯工程院成立25周年，出版了信息参考书《俄罗斯工程院百科全书》。这部百科全书展示了俄罗斯工程院正式成员和通讯成员——知名科学家、杰出工程师以及工业生产组织者的创作生平。书中包含了那些在20世纪末至21世纪初积极推动科学技术智力潜力保存和发展的人的信息，他们通过在生产领域高效应用基础科学成果，在主要工程方向上发挥了重要作用。



2023年俄罗斯工程院奖项获奖者

根据俄罗斯工程院主席团的决定 (2024年4月10日第86号议定书), 2023年度俄罗斯工程院奖项授予以下单位和个人:

俄罗斯工程院航空航天分会 (分会学术秘书 — 俄罗斯工程院院士 列昂尼德·萨莫伊洛维奇·亚诺夫斯基): 表彰其在技术科学领域组织和协调基础研究及应用科学研究, 并成功研发出新技术、设备和材料, 广泛应用于生产中; 积极参与俄罗斯工程院组织的活动; 在出版工作中取得的成就; 以及富有成效的国际合作。

俄罗斯工程院新西伯利亚分会 (分会负责人 — 俄罗斯工程院院士 伊戈尔·阿纳托利耶维奇·博尔德列夫): 表彰其高效的科学技术开发工作, 特别是在“波动无损检测方法”项目中的实际应用; 积极参与俄罗斯工程院组织的活动 (论坛、会议、竞赛); 以及在出版工作中取得的成就。

俄罗斯工程院副主席、加里宁格勒分会负责人、院士 维塔利·彼得罗维奇·洛日金: 表彰其高水平组织全俄及国际参与的竞赛, 包括以出版商伊万·费多罗夫命名的最佳科学研究和科学方法工作竞赛、以

伊万·费多罗夫命名的“青年科学家”最佳科研论文竞赛、授予建筑材料工业和建筑行业工人的格里什曼诺夫奖的专业竞赛; 以及西北大学《科学与教育公报》期刊技术科学领域的最佳科研论文竞赛。

俄罗斯工程院奖获奖者获得的荣誉包括:
俄罗斯工程院奖获奖证书;
俄罗斯工程院奖获奖者荣誉徽章;
现金奖励。





《俄罗斯工程院公报》信息与分析期刊

在2024年第1期的《俄罗斯工程院公报》中, 您将阅读到以下内容:

- 俄罗斯工程院的创建与发展历史;
- 关于俄罗斯工程院院长鲍里斯·弗拉基米罗维奇·古谢夫的专访;
- 俄罗斯工程院杰出的科学家和工程师;
- 关于俄罗斯工程院奖项的信息;
- 航空航天分会: 历史、主要活动方向及在航空航天技术方面的成就;
- 俄罗斯工程院在哈卡斯共和国的活动;
- 关于碳氢化合物勘探的问题;
- 采用波动方法 (无损检测的地球物理方法) 确定多年冻土中建筑物的稳定性;
- 俄罗斯工程院雅库特分会: 创建历史、主要成果与发展前景;
- 生产轻质和超轻质膨胀粘土的新技术生产线;
- 俄罗斯工程院举办的竞赛信息;
- 1-3连通性压电陶瓷复合材料的结构对其共振特性的影响;

俄罗斯工程院鄂木斯克分会在制定和实施以鄂木斯克及鄂木斯克州为例的区域集群数字化发展战略方面的活动;

- 俄罗斯工程院出版的书籍、科学论文集;
- 关于建筑起重机货物振动的空气动力学阻尼器的文章;
- 俄罗斯工程院与中国组织、科学家和工程师合作的前景;
- 俄罗斯工程院外籍集体成员的活动信息;
- 关于俄罗斯工程院奖项的信息。

更多详细信息请访问: <http://www.info-rae.ru/vyshel-v-svet-pervyj-nomer-zhurnala-vestnik-rossijskoj-inzhenernoj-akademii-1-2024/>

感谢所有参与准备和出版第1期杂志的人员。我们期待与您进一步的富有成效的合作, 并邀请顶尖的科学家、工程师和专家在本杂志上发表文章。

如有任何反馈或建议, 请通过电子邮件联系我们: info-rae@mail.ru



制药业

俄工程院外国集体成员——南京海鲸制药有限公司是一家国家高新技术企业, 专注于创新药物的研究、开发、生产和销售。

公司位于中国南京市的江北新区, 占地面积超过200英亩, 拥有现代化的车间和办公楼, 建筑面积达35,000平方米。此外, 南京海鲸制药有限公司还拥有—个占地4,000平方米的研发中心, 总共配备了超过200套的高精度仪器和设备。公司拥有500多名员工, 其中包括一支具有丰富研究和生产经验的管理团队。通过优化人力资源结构和吸引有经验的优秀科学家, 公司快速发展, 每年不断增加潜力和生产能力, 并加大在研发方面的投资。

南京海鲸制药有限公司充分利用着中国先进的生物制药管理系统和生产技术, 持续提高新药研发的效率和产品生产质量。企业拥有九条经过认证的生产线, 并获得了33种药品的生产许可, 拥有17项发明专利, 8项外观设计专利和28个商标。

南京海鲸制药有限公司的主要目标是让中国药物研发产业和制药工业与世界接轨, 在全球范围内推广中国的药物研发和制药行业, 供国外企业借鉴中国的丰富经验。

公司发展的基础是科研和创新, 该企业拥有八大核心研发技术, 包括: 复杂结构的小分子化合物合成与杂质定位、高活性药物的合成与纯化、药物样品中的手性杂质合成、脂溶性维生素药物的研发、药物有效性评估、脂溶性维生素药物的研发生产一体化、缓控释药物的商业化和创新缓释注射辅料的合成。

南京海景制药有限公司拥有五大生产技术平台, 分别是: 低分子量药物、高端维生素、创新辅料、缓释注射剂和软胶囊。公司荣获了八项国家和省级奖项, 如“国家高新技术企业领军企业”和“国家高新技术企业中小企业”, 并跻身中国二十大主要制药科研公司之列。公司还提供科研资助, 如“中小企业技术创新基金”, 以促进中国科学的发展。

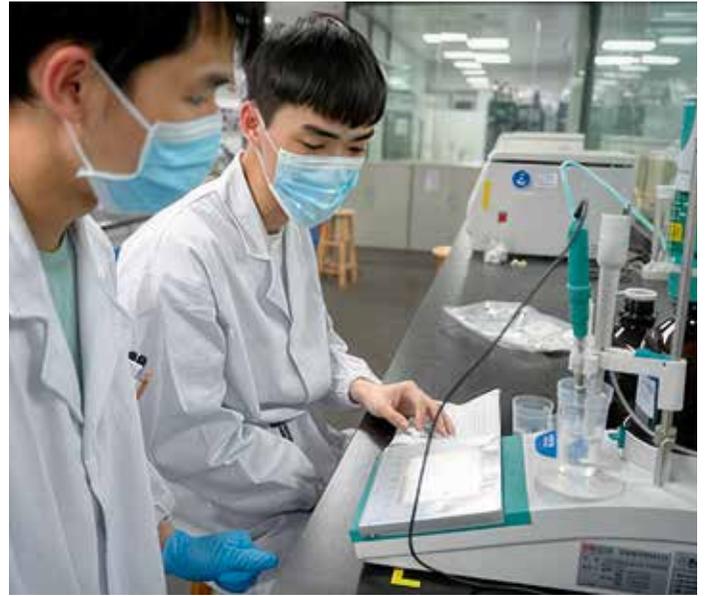
叶文才教授是暨南大学(广州, 中国)的副校长, 拥有中国药科大学的学士学位和香港科技大学的博士学位。叶文才教授是中国科学院的荣誉教授, 国家杰出青年科学基金获得者, 新世纪百千万人才工程国家级人选以及广东省的杰出科学家。

📷 南京海鲸制药有限公司





📷 企业工作人员



📷 药物研发流程

叶文才教授的研究兴趣集中在天然生物活性分子的发现和创新药物的开发。他已发表了超过520篇研究论文, 被引用超过14,000次, 拥有9项国际专利和超过50项中国专利, 其中20项已投入产业应用。教授同样获得了多项奖项, 包括创新奖(2020年)、科技进步二等奖(2017年)、广东省科技进步一等奖(2013年、2016年和2020年)等。

叶文才教授开发了多个药物项目, 其中两个已完成临床试验。他还改进了一系列药品质量标准, 其中

13项被纳入中国药典。叶文才教授的科学成就为中国制药工业的经济和社会效益作出了重大贡献。

南京海鲸制药有限公司作为俄罗斯工程院的外国集体成员, 通过与俄罗斯工程院的合作, 能够与俄罗斯联邦、中华人民共和国及其他国家的科研公司、研究所和中心建立联系, 从而拓展其合作广度。

官方网站: <https://www.njhjyy.com>

📷 药品样本



📷 叶文才教授



事活性炭的生产

俄工院外国集体成员——吉安龙净碳素科技有限公司
(Ji' an Longjing Carbon Technology Co., Ltd)
从事活性炭的生产, 并集科学研究、开发、生产和销售于一体。

吉安龙净碳素科技有限公司 (Ji' an Longjing Carbon Technology Co., Ltd) 成立于2010年, 占地面积20,000平方米。公司共有80多名员工, 其中包括具有教授和博士学位的科学家。

公司专业生产活性炭, 采用各类碳技术, 其应用十分广泛, 从食品脂肪和油脂、食品和饮料的脱色, 到化学原料的脱色和消毒, 再到空气和水的净化。公司具备强大的技术实力和先进的国际生产技术与设备, 生产环保活性炭, 积极推动和促进环境保护。

截至目前, 吉安龙净碳素科技有限公司是世界上唯一一家从事生物质气化的公司。通过利用稻壳进行生物质热解气化, 可以同时获得碳和可燃气体, 可燃气体可作为燃料用于活性炭的生产, 替代传统煤炭。这样不仅解决了环境污染问题, 还解决了由于煤灰的引入和活化温度不稳定导致的活性炭质量

下降的问题。此外, 通过生物质热解气化获得的碳还可作为黑色冶金中的隔热材料使用。该技术还可利用于生物质提取物, 这些提取物含有磷酸盐、钾、钠、钙、镁、铁等元素, 经过处理后可用于生产液态有机肥料。这项技术实现了清洁活性炭生产的能源自给和节能减排。

目前, 吉安龙井碳技术有限公司拥有两座适用于不同工艺的活化炉, 每年可生产5000吨活性炭。在活性炭生产过程中, 公司严格遵守中国和国际质量标准, 采用先进的设备和技术, 确保产品质量稳定, 是中国活性炭生产行业的领先企业。

周建斌教授在生物质热解气化和碳材料领域的研究和教学中已有30多年经验。他发表了100多篇论文和5部专著, 拥有30项国家发明专利和12项成果。职位包括国家生物质气化创新联盟主席, 江苏省生物

📍 吉安龙净碳素科技有限公司





📷 企业生产车间

质气化工程研究中心主任, 中国工业协会林产品分会国家创新团队负责人, 活性炭生产企业分会主任等。他获得了国家科技进步奖、国家科技进步二等奖、江苏省科学技术一等奖、浙江省科学技术一等奖等多项奖项和荣誉称号。2019年, 周建斌荣获“中华人民共和国成立70周年纪念章”。

吉安龙井碳技术有限公司作为俄罗斯工程院的外国集体成员, 通过与俄罗斯工程院的合作, 能够与俄罗斯联邦、中华人民共和国及其他国家的科研公司、研究所和中心建立联系, 从而拓展其合作广度。

网站地址: <https://www.tiyanancha.com/company/304222727>

📷 企业产品



📷 周建斌教授



医疗和技术问题

俄工院外国集体成员 —上海科源电子科技有限公司/长三角精准医疗联盟 (Shanghai Cohere Electronic Technology Co., Ltd. / Yangtze River Delta Precision Medicine Alliance) 是一家国家高新企业, 主要从事高科技精准医疗研发。

上海科源电子科技有限公司 / 长三角精准医疗联盟主要从事环境保护、精准医疗设备和药品等领域的产品生产和销售, 并致力于包括在线监测等专用设备的研发和控制技术。公司拥有高水平的技术专家, 具备丰富的相关工具和医疗设备开发经验, 其中包括软件开发人员、设计师、医学专家、技术支持人员等。

公司参与了8个国家级、省级和部级科研项目的开发, 包括与中国各大高校合作开发的主要科学仪器和设备。公司拥有超过40项软件专利, 是中国国家医疗卫生行业企业管理协会精准医疗分会的主席和副主席单位, 中国仪器仪表学会分析仪器分会的主任单位, 中国环境科学学会的主任单位, 国家光学与光子学协会的会员单位以及技术标准化委员会的会员单位。

公司自2010年开始抽调力量致力于分子诊断所涉及的技术及仪器设备, 在以公司牵头承担的国家重点

科研计划研制的高灵敏小型低功耗荧光传感器的基础上, 至今已经形成了多种核酸检测产品。

2012年, 公司顺利通过ISO9001质量认证体系。

自2015年, 公司与复旦大学、武汉病毒所合作, 就主动监测空气中的病原微生物开展合作, 研制了两款便携式的空气病原微生物采样、检测仪器及核酸检测试剂。

2021年, 公司发起成立企业院士工作站。

2022年上海科源电子科技有限公司获得了浦东研发机构资质。

公司于2014年荣获国家高新技术企业称号, 2017年、2021年荣获上海市“专精特新”企业称号。荣获2016、2017年中国创新创业大赛上海赛区优胜奖(电子信息组前10名), 2016年中国创新创业大赛全国决赛优秀企业奖。公司分别于2018年与上海交

📷 上海科源电子科技有限公司/长三角精准医疗联盟





📷 冠状病毒和其他病原体自动检测装置



📷 核酸检测系统

通大学机械动力学院合作、2019年与上海理工大学光电信息与计算机工程学院合作, 获得上海市科技进步一等奖各一项。

公司在未来将基于前期的积累, 积极响应国家的号召, 面向人民生命健康, 在生物医药自动化检测系统、仪器和装备方面持续加大投入, 为人类健康生活、轻松工作而努力奋斗!

陈万涛教授是哲学博士和牙科博士, 也是口腔学院口腔和临床免疫学系的主任, 上海人民医院口腔颌面外科和口腔颌面部肿瘤科副主任, 上海市主要口腔实验室的副主任, 以及其他组织的领导者。他同时担任上海 Cohere 电子科技有限公司/长三角精准医疗联盟的科学顾问, 国家健康产业与创业协会精准医学会

会长和上海医学会医学遗传学分会副主席。

陈万涛教授的研究集中在头颈癌分子致病机制的遗传学和表观遗传学、精准医学、癌症药物的研发、癌症免疫治疗和靶向治疗。陈万涛教授出版了5本科学著作和120多篇代表性论文, 并获得了6项地区和国家的科学成就奖。

上海科源电子科技有限公司/长三角精准医疗联盟作为俄罗斯工程院的外国集体成员, 通过与俄罗斯工程院的合作, 能够与俄罗斯联邦、中华人民共和国及其他国家的科研公司、研究所和中心建立联系, 从而拓展其合作广度。

官方网站: <http://www.cohere.com.cn/>

📷 企业证书



📷 陈万涛教授



科学技术工业一体化

俄工程院外国集体成员 — 上海交通大学深圳研究院 (Shenzhen Research Institute of Shanghai Jiao Tong University) 是中国南方的主要研究中心之一，致力于专业人才培养、科学研究、成果转化、科技资助和高科技产业化。

研究院设立了多个工业和技术研究中心，包括：人工智能研究中心；航空航天和海洋技术研究中心；氢能研究中心；复合材料研究中心；先进制造研究中心，以及农业、医疗等领域的研究中心。成功运行的国家级中心包括：轻合金网络成形国家工程研究中心、信息内容技术与分析国家工程实验室、能源智能网络国家研发中心。

与深圳天使母基金共同设立的科技成果转化基金，旨在促进科技与产业的深度融合，构建完整的“政府-产业-大学-研究资本”生态链。

上海交通大学深圳研究院致力于成为综合性、研究导向的机构，履行保护文化遗产和追求真理的使命，承担增强中华民族力量和促进人类发展的责任。研究院在国内外广受关注，致力于建立具有全球竞争力的科研团队，取得关键和创新的科技成果，推动产业进步。

刘河洲教授，深圳上海交通大学研究院执行董事，材料科学博士，杰出教授，功能材料技术专家，专注于减振降噪材料。

刘河洲教授在长江学者 (2013年)、教育部新世纪优秀人才 (2006年)、国家科技委173项目首席科学家、国家科技委专家、中国国家科技部重点项目负责人、《Polymer Testing》副主编以及中国功能材料学术期刊编委等方面拥有杰出成就。

刘河洲教授参与了超过15个国家项目，包括国家重大项目、863项目和国家自然科学基金，以及多个省部级项目和国际合作项目。刘教授在《Advanced Functional Materials》(涵盖材料科学所有主题)、《Chemistry of Materials》(致力于化学、化学工程和材料科学前沿基础研究)、《JMCA》(专注于与能源和可持续性相关的新材料的合成、性能和应用)、《Small》(专注于纳米技术) 等知名期刊上发表了152篇学术论文，获得

📷 上海交通大学深圳研究院的研究活动





📷 上海交通大学毕业生

了32项发明专利,并在国内外学术会议上做了30多次报告。荣获国家科技进步一等奖(2020年)和教育部科技进步一等奖(2007年)。

上海交通大学深圳研究院作为俄罗斯工程院的外国集体成员,通过与俄罗斯工程院的合作,能够与

俄罗斯联邦、中华人民共和国及其他国家的科研公司、研究所和中心建立联系,从而拓展其合作广度。

官方网站: <http://www.isc.sjtu.edu.cn> (上海交通大学)

📷 教学过程



📷 刘河洲教授



大规模能源开发

**俄工程院外国集体成员 — 中国长江三峡集团有限公司
(China Three Gorges Project Corporation)
是一家清洁能源开发和部署公司, 专门从事大型水电开发和运营。**

中国长江三峡集团有限公司的主要业务领域包括建设、国际投资和合同签订、风能和太阳能等可再生能源的发展、综合开发和利用水资源以及提供相关的专业技术服务。

经过20多年的快速发展, 三峡公司已成为全球最大的水电开发企业和中国最大的清洁能源企业。

中国三峡工程公司负责“三峡工程”的建设和运营。2016年9月, 三峡升船机开始试运行。在国家许可下, 中国三峡工程公司开发、建设并运营了长江下游的梯级水电站群, 包括四个世界级的大型水电站(即溪洛渡、向家坝、乌东德和白鹤滩)。公司还集中精力发展风能、太阳能和其他新能源作为其第二大业务方向。此外, 中国三峡工程公司积极响应“一带一路”倡议, 推进中国水电“走出去”战略。目前, 公司在欧洲、美洲、非洲和东南亚的海外投资业务已扩展到40多个国家和地区, 海外业务已成为公司可持续增长的重要推动力。

在水电站的开发和建设过程中, 中国三峡工程公司坚持“建电站、促发展、护环境、惠民生”的原则, 基于创新、协调、绿色发展、开放和共享的理念。作为中央国有企业, 中国三峡工程公司履行了所有应尽的社会责任。除了防洪、保护水资源、节能减排等环境效益外, 公司还促进了当地经济和社会的进步。

王良友是中国长江三峡集团有限公司的高级工程师和副经理。王良友开发了全球抗台风海上浮动平台及其涡轮机其适用于海上风电的高电压、大容量柔性直流输电系统; 以及亚太地区最大功率为10兆瓦的海

上风力发电机等。此外, 他研究了新能源系统的发电技术, 并首次实施了兆瓦级风光储智能集成控制、运行和维护系统。他参与制定了155项国家和行业标准、7项国际标准和190项技术标准。获得了两项国家科学技术进步特等奖、一等奖及二等奖, 并主持了两个国家级和集团级项目, 发表了10篇论文并获得了1项专利。

戴会超博士是中国三峡工程公司的首席专家, 水力学和水电技术领域的先驱, 国家杰出青年科学基金的获得者。

戴会超享受国务院政府特殊津贴, 荣获包括光华青年科技奖、中国青年科技奖在内的20多项奖励, 国家和省部级科技奖励。拥有99项发明专利, 发表了10本出版物和38篇学术论文。戴会超在长江和金沙江以及三峡电站、溪洛渡电站、向家坝电站等大型项目中

📍 中国长江三峡集团有限公司总部





📷 峡项目总指挥站

取得了原创性成果并成功应用,为“一带一路”倡议做出了重大贡献。

中国长江三峡集团有限公司作为俄罗斯工程院的外国集体成员,通过与俄罗斯工程院的合作,能够

与俄罗斯联邦、中华人民共和国及其他国家的科研公司、研究所和中心建立联系,从而拓展其合作广度。

官方网站: <https://www.ctg.com.cn>

📷 三峡项目



📷 王良友



📷 戴会超





伊万·格里什马诺夫奖获得者中华人民共和国代表

伊万·格里什马诺夫奖设立的目的是为了表彰在科学、技术、职业教育、建筑材料和构件生产组织方面作出重要贡献的专家。该奖项由俄罗斯工程院设立。

格里什马诺夫奖授予那些在建筑材料和构件工业、建筑行业、设计、科研和教育机构工作了不少于10年的从业人员,以及对行业发展作出重大贡献的其他人士:

- 因多年在建筑材料和构件工业、建筑行业的劳动和贡献;
- 因在现代建筑材料和构件领域开发和应用新技术,采用先进的工业生产组织形式和方法,带来显著的经济效益;

- 因在为建筑材料工业和建筑行业培养工程技术人才和技术工人方面的贡献。

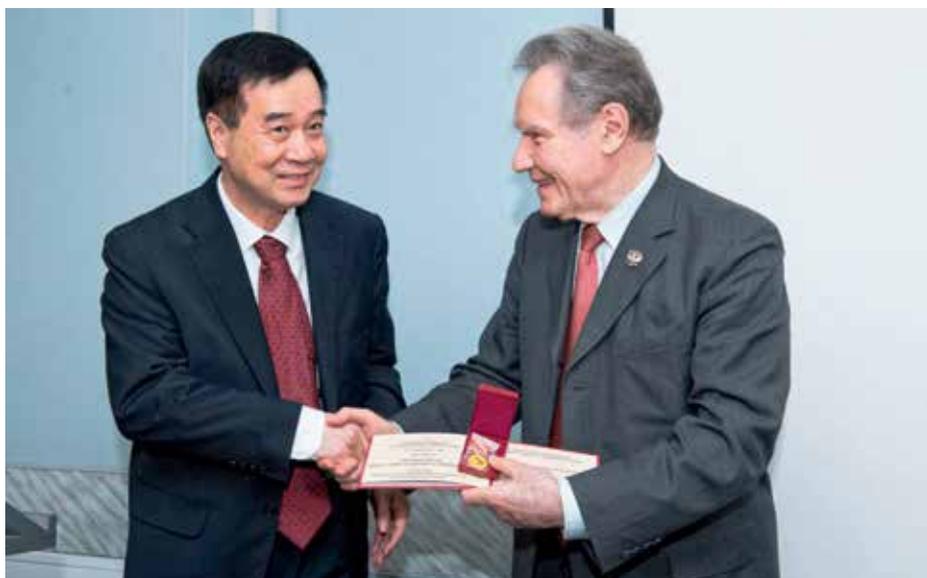
以下来自中华人民共和国的专家已被授予伊万·格里什马诺夫奖:

2017

张国良 (Guoliang Zhang), 工学博士, 教授, 武汉理工大学教授, 中华人民共和国。

张国良从事中国碳纤维大规模生产的独立科学研究, 成为该领域的领导者, 是中国首位国内碳纤维制造厂的创始人, 并在中国首次组织了年产量1000吨 (T300级别) 的碳纤维生产。

张国良是中国化学纤维协会碳纤维分会的会长。中国制造的碳纤维已成功应用于锦州港和武汉市长江二桥的建设, 以及在建筑物、桥梁和其他设施的结构中。



2018

彭寿 (Shou Peng), 中国建筑材料集团公司总经理。

在武汉理工大学材料学院获得学士和硕士学位, 是中国玻璃工业的领导者。36年来, 他致力于玻璃产品的研究、设计和工业化生产, 并担任国际玻璃协会主席。

荣获:

3项国家科技奖励;

中国工程设计金奖;

贺龙贺利基金奖 (该基金会是香港的一个非政府组织, 每年向中国科学家颁奖);



玻璃艺术学会 (The Glass Art Society) 奖——这是一个非营利性国际组织, 旨在推动玻璃艺术的卓越表现、教育的推广、玻璃的认可和发展的促进, 以及支持全球玻璃艺术家社区;



科技创新奖;

中国光华工程技术奖;

国际生活协会奖;

美国陶瓷协会奖。

他是7项中国国家标准的制定者, 拥有69项专利。

2020

王泉院士, 汕头大学执行校长, 汕头大学教授。

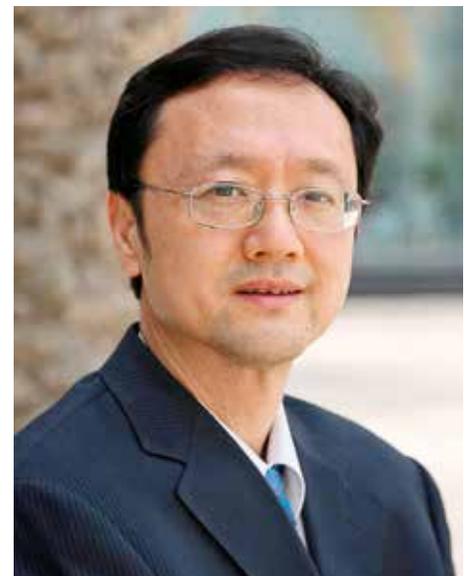
王院士开发了用于广泛使用的纳米材料 (如碳纳米管和石墨烯) 的非局部纳米力学和动力学模型, 这些材料通常用于增强传统的混凝土建筑材料和桥梁材料。

此外, 王院士的研究团队发明了一种有效利用纳米材料的方法, 将碳纳米管分散在建筑材料中, 如水泥。王教授提出了几种新的智能结构, 以提高建筑物的建设效率, 达到更高的稳定性、可靠性和安全性。

积蓄能量的高层建筑工作中的主要创新在于, 所提出的压电结构不仅可以用于消散有害的振动能量以保护高层建筑, 还可以用来积蓄振动能量为这些建筑物的居民提供电力。

在其智能建筑材料和结构状态监测和修复的创新工作中, 王院士成功地为支持使用先进工程材料进行建筑物建设、有效评估和改进结构集成性以及为车载电气设备 (如传感器、无线热点和照明) 供电奠定了坚实的基础。王院士和他的团队开发的技术还被建议用于结构创新和监测技术的研究中心。在使用智能材料和小波

进行结构状态监测和修复方面, 王博士开创了新的研究方法和理论, 用于检测和修复工程结构 (如桥梁和车辆) 中的裂缝或分层等损伤。



2021

陈一 (Chen Yi) , 北京建筑设计研究院结构研究部副主任。

专业领域包括钢结构、索结构和膜结构的设计和研究。主要项目有: 500米口径球面射电望远镜 (FAST) 的支撑结构; 长春机场2号航站楼的结构设计; 中国科学院江门中微子实验室的结构设计; 三亚国际体育产业园体育场的结构设计; 2022年卡塔尔世界杯主体育场卢赛尔体育场的结构设计。

500米口径球面射电望远镜 (FAST) 是世界上最大的、最灵敏的单孔径射电望远镜。望远镜的主动反射面是一个由反射层模块和主

要支撑结构组成的直径500米、半径300米的球形壳体。为了实现FAST的跟踪和观测功能, 利用主动控制的2000多个传感器, 反射层可以形成直径300米的抛物面。FAST工程设计中的创新包括: 实现多对象形态转换的主动偏移电缆网络; 安装在复杂山区地形中的环形梁和桁架柱构造系统; 主支撑结构的频率偏差敏感性分析, 电缆断裂分析, 风荷载的数值模拟, 建筑信息建模 (BIM) 技术的应用。

陈一设计了2022年卡塔尔世界杯主体育场卢赛尔体育场的结构——主体育场的外径为308米, 屋顶跨度为274米, 可容纳超过92000名观众。它属于最大的体育场, 其结构是世界上最大的索膜结构之一。



项目的工程创新包括: 由V形元件和压缩环桁架组成的碗形钢结构; 由弓形索桁架和扁平索网组成的双层屋顶索结构; 可以适应更大偏差的可调节屋顶膜结构; 沿体育场径向方向的菱形膜和支撑弓形元件系统。这些创新极大地推动了大型体育场的设计进程, 并证明了建设大型跨度体育场的效率和经济性。

2022

贺可强, 青岛理工大学教授, 博士, 博士生导师, 国务院特殊津贴专家, 国家重大科技专项评审专家组组长。

现任青岛理工大学土木工程学院二级教授, 中国科学院地质与地球物理研究所兼职博士生导师, 青

岛理工大学岩土工程研究所所长, 山东省地质环境与工程技术研究中心主任, 山东省土木工程科学研究的领军人物。

主要从事土木工程领域的灾害预防预测方法研究, 主持了20多个国家科技支撑计划项目、国家自然科学基金项目以及重大科研项目。



我们热烈邀请科学家、工程师和专家参加俄罗斯工程院伊万·格里什马诺夫奖的竞赛。

信息由俄罗斯工程院第一副院长兼首席科学秘书、俄罗斯工程院院士伊万诺夫·莱昂尼德·阿列克谢耶维奇和竞赛秘书长、俄罗斯工程院副院长、俄罗斯工程院加里宁格勒地区分院院长、俄罗斯工程院院士洛日金·弗拉基米尔·彼得罗维奇根据伊万·格里什马诺夫奖官方网站 (<http://grishmanov.ru/>) 的资料准备。

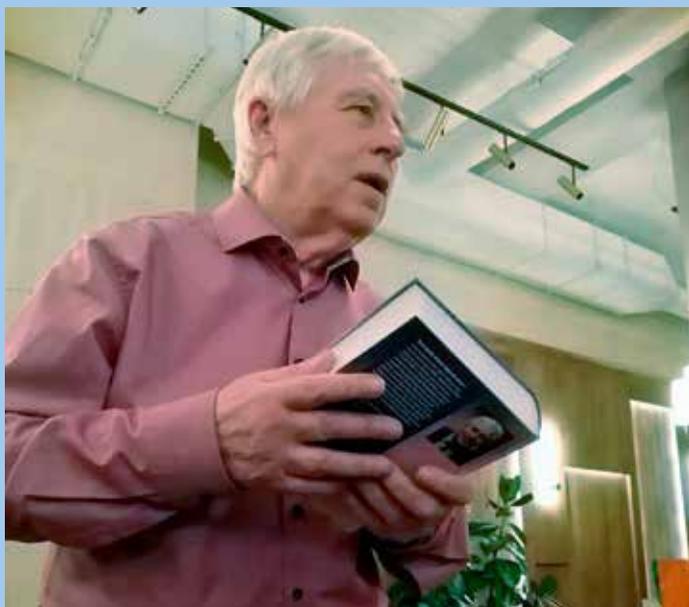
俄罗斯和国际工程院院士鲍里斯·阿法纳西耶维奇·格里戈里耶夫的著作《热物理学家笔记》

这本书非常厚重——有超过900页的文字和照片。书的内容非常有趣。看起来，描述在格罗兹尼石油学院如何创建和运行热物理实验室、如何在该实验室内进行实验研究以及如何在这些研究的基础上完成副博士和博士论文的故事似乎并不会特别吸引人。

但这本书不仅仅是关于这些内容的，它还讲述了整个格罗兹尼一代人的生活，讲述了那些因命运被分散到不同城市和国家的年轻科学家的命运，讲述了石油学院和共和国历史上的悲剧性篇章，讲述了在任何最困难的情况下如何保持精神不失、保持做人。

鲍里斯·阿法纳西耶维奇的生活本身就是一部真正的冒险小说。1963年他毕业于格罗兹尼石油学院，随后进入研究生院。然而，科学的道路并不平坦。在这条道路的最初阶段，他遇到了许多困难，这些困难在书的前几页就被揭示了。用两句话是无法概括这本书的——它是多层次的，且用一种简单易懂的语言写成，一位工程技术博士竟能写出这样引人入胜的生活故事。

他也确实成功了！



作者简介：俄罗斯苏维埃联邦社会主义共和国和车臣-印古什自治苏维埃社会主义共和国的功勋科学与技术工作者；俄罗斯联邦荣誉能源工作者；俄罗斯国家奖获得者；苏联部长会议奖获得者；两次获得俄罗斯联邦政府在科学技术领域的奖项；获得俄罗斯联邦政府在教育领域的奖项；俄罗斯和国际工程院院士；荣获“荣誉勋章”、“亚历山大·涅夫斯基勋章”、“伊凡·卡利塔勋章”及“莫斯科州三级功勋勋章”。

直到1992年，他一直担任格罗兹尼石油学院的第一副校长，后来移居莫斯科后，担任俄罗斯联邦总统行政管理局总计划中心主任、图拉州副州长、莫斯科州政府部长。

目前，他是俄罗斯工程院主席团成员、《俄罗斯天然气工业股份公司全俄天然气和天然气技术研究院》有限责任公司总经理顾问兼学术秘书。



《单斗挖掘机: 结构与计算基础》教材

这本教材旨在教授“起重运输、建筑、道路设备与机械构造”课程。内容涵盖了单斗挖掘机、平地挖掘机、转运挖掘机及装载挖掘机的发展历史与结构设计,并介绍了单斗挖掘机的技术操作方法。教材提供了通过最小化工作周期时间来确定最佳参数和选择挖掘机的理论基础,并将这些优化方案概括应用于土方机械系统。此外,教材还提供了牵引平衡计算、稳定性计算及强度计算的基本方法。

这本教材适用于学习“道路机械”课程的学生,适用的专业方向包括:23.03.02“地面运输技术综合体”和23.03.03“运输技术机械与综合体的运行”(教育层次为“学士”);23.05.01“地面运输技术设备”和23.05.02“特种运输工具”(教育层次为“专科”)。教材也可用于完成学士学位的课程设计、毕业设计和工程师的毕业论文。

教材的内容对从事公路建设与维护工作的工程技术人員也具有实际应用价值。

库斯塔列夫·G.V., 达尼洛夫·R.G., 安德柳霍夫·N.M.

编者:库斯塔列夫·G.V.《单斗挖掘机:结构与计算基础》[M].第2版,修订与补充版.莫斯科:莫斯科汽车公路学院,2024年:271页.



设计和操作土方机械以及公路建设与维护的工程师应当全面了解各种机械设备,并确保在执行所有技术操作时采用高效的创新方法与工具。这本教材有助于解决资源节约和在综合机械化建设、维修及维护公路时优化机械设备使用的问题。

教材重点关注现代挖掘机的结构特点、确定最佳技术与操作参数的方法以及根据不同工作条件选择挖掘机的标准。

书中还包含了牵引计算、挖掘机稳定性计算及金属结构强度计算的内容,并提供了关于挖掘机的技术维护与在不同工作条件下的有效使用的资料。

撰稿人:俄罗斯工程院“机械工程(汽车、拖拉机、建筑和道路机械)”分会学术秘书、俄罗斯工程院院士根纳季·弗拉基米罗维奇·库斯塔列夫。

各类竞赛

俄罗斯工程院组织并举办的全国性(国际)竞赛:

- 伊万·费多罗夫首印奖比赛: 最佳科研和教研出版物(教科书、教辅材料、专著、百科全书);
- 伊万·费多罗夫青年科学家奖比赛: 最佳科研出版物;
- 建筑材料工业和建筑行业工作人员伊万·格里什曼诺夫奖专业比赛;
- 《俄罗斯西北地区科学与教育通讯》杂志最佳科研文章比赛等。



伊万·费多罗夫首印奖比赛旨在:

- 展示在专著、教科书和教辅材料中所体现的科学、技术和教育成就, 吸引读者关注其中的研究成果;
- 支持科学家、专家和工程师的创造性活动, 激励他们进一步开展科研工作, 提高教学、方法和科学工作的质量。

获得比赛各奖项第一名的作者将被授予伊万·费多罗夫首印奖奖章。

伊万·费多罗夫青年科学家奖竞赛

伊万·费多罗夫青年科学家奖比赛旨在支持积极从事科研活动的青年科学家, 推广他们的科研成果, 提高年轻研究人员的专业和科学水平, 激励他们的创造性活动。获得比赛各奖项第一、二、三名的作者将被授予证书, 并获得“青年科学家奖获得者”称号。除了奖励获奖者外, 比赛组织委员会还会(根据要求)向获奖者的导师发送感谢信。

伊万·格里什曼诺夫奖

- 伊万·格里什曼诺夫奖授予在建筑材料工业、建筑行业、设计、科研和教育机构中有至少10年工作经验, 并对行业发展做出显著贡献的工作人员及其他个人, 奖项分为以下几个类别:
- 为建筑材料工业和建筑行业的长期工作和成就;
- 为开发和应用现代建筑材料及结构、新技术和工艺、使用先进形式以及显著经济效益等做出的贡献。



俄罗斯工程院奖项

“杰出院士”
勋章



“杰出外籍院士”
勋章



“工程荣耀”
勋章



俄罗斯工程院金奖



“俄罗斯工程院院士切尔诺梅尔金”
奖章



“俄罗斯工程院院士巴塔林·尤·帕”
奖章



“工程勇气”
徽章



俄罗斯工程院金质荣誉徽章

