

王琦：打造智慧矿井 建设能源强国

张保淑 卢西奥

一个薄阴的夏日，我们一早驱车从位于朝阳区的驻地出发，沿着繁忙的北京东三环前行，约半个小时后转入高等学府林立的海滨区学院路，行至六道口十字路口左转，就到了此次行程的目的地——中国矿业大学（北京）宝源大厦。

在宝源大厦一层一间会议室，我们如约见到王琦，他看上去比照片上和实际年龄40岁更显年轻。热情的微笑、有力的握手、干练的发型、高挑匀称的身材、深灰色西装，面前的王琦潇洒帅气、充满活力。

王琦是中国矿业大学（北京）深部岩土力学与地下工程国家重点实验室（北京）执行主任，曾荣获诸多奖项，其中包括国家技术发明二等奖、第十七届中国青年科技奖、教育部科技进步一等奖、中国岩石力学与工程学会青年科技奖金奖、全国煤炭青年科学技术奖。

“我们实验室研究的就是如何从‘虎克家到牛顿家串门’的”

“请移步到大厅，我来向大家讲解一下我们实验室的发展历程。”王琦邀我们走出会议室，来到宝源大厦北侧入口处的阳光大厅。该厅依楼而建，面积约200平方米、高约7米。光线从北侧面和顶部的钢化玻璃投射进来，整个大厅显得宽敞、明亮。

大厅东侧墙壁上方正中，是中国矿业大学（北京）的校徽图案、深部岩土力学与地下工程国家重点实验室的标识图案。其下方是该实验室中英文双语名称。名称下方是两行文字：“三十年风雨兼程 新时代再创辉煌。”王琦指着这两行文字介绍说：“我们这个实验室已创立30年，回顾发展历程，可以发现，每10年上一个台阶。30年来，实验室在主任、中科院院士何满潮带领下，取得了一系列重大科技创新成就，包括摘得多个国家科学技术进步奖、国家技术发明奖、中国专利金奖和多个国际科技奖项。”

王琦接着结合墙上的发展大事记和资料照片，对实验室进行了详细介绍。他说，该实验室是在力学与地质学交叉融合的基础上创立和发展起来的，其创立者何满潮师承著名力学家陈至达先生和著名地质学家谭周地先生，而陈先生与谭先生的老师分别是冯·卡门的弟子——中国近代力学奠基人钱伟长教授，李四光的弟子——中国工程地质事业的奠基人之一刘国昌教授。

“30年来，我们实验室围绕地下工程岩体的大变形破坏机理等方面，开展了大量科研工作。这些科研工作的目标概括起来其实就是一句话：发现和揭示地下岩体从‘虎克小变形’到‘牛顿运动段’的演变过程和规律。”王琦解释说，包括地下岩体在内任何物体的破坏都是从“弹性小变形”开始的，之后到“大变形”，再到“破坏”产生运动。“小变形”遵循的是“虎克定律”，而发生“破坏”遵循的则是“牛顿定律”。“通俗地说，我们实验室研究的就是如何从‘虎克家到牛顿家串门’的。”王琦笑着说。

“服务国家矿产资源开发和国家重点工程建设”

研究如何从“虎克家到牛顿家串门”的，对现实生活有什么意义呢？换句话说

说，这样的研究有什么价值？为了回答这个问题，王琦在会议室结合相关资料向我们讲述了他在导师何满潮领导下参与栖霞山金矿爆炸事故救援的案例。

2021年1月10日，山东烟台栖霞山金矿发生爆炸，22人被困井下，一场与时间赛跑的紧急救援行动开始了。由于矿井深、岩石硬、清障难，救援工作进展极其缓慢，举国上下焦灼万分。1月19日晚，何满潮接到国家应急管理部紧急通知，立即组织成立现场救援专家组，王琦是成员之一。“何院士带领我们在救援现场开展实地考察，科学分析研判困难和风险，计算土石方堆积量，严谨论证优化方案，精准制定救援方案并精确绘制了成套救援方案图纸，精心指导现场救援工作。”王琦回忆说。在专家组指导下，回风井救援通道于1月24日顺利打通，11名幸存矿工成功升井。

此次救援行动充分展示了何满潮、王琦等中国矿业大学（北京）深部岩土力学与地下工程国家重点实验室团队过硬的科研和实战能力。何满潮因此收到中共山东省委、山东省人民政府发来的感谢信；何满潮和救援专家组获此次事故应急救援指挥部赠送的“牢记生命至上，聚力抢险救援”锦旗。

类似栖霞山金矿爆炸这样的矿井事故救援，何满潮、王琦等中国矿业大学（北京）团队参与过多次，他们多年的科研成果和实践经验，为挽救事故被困人员、恢复生产秩序等提供了基础支撑。

“每名矿工、每名工程建设者都是一个鲜活的生命，其背后都有一个家庭。作为科技工作者，我们的初心和使命是以科技创新助力保障地下工程和施工作业的安全，尽最大可能防止发生意外事故，尽最大努力开展高效救援，助力切实做好安全保障工作，服务国家矿产资源开发和重大工程建设。”王琦说。

为了适应经济社会发展需要，中国每年都要修建大量矿山隧道、交通隧道、水网涵道等。据介绍，中国仅煤矿巷道年掘进长度就超过地球直径，约1.3万公里；改革开放以来，中国建成的交通隧道总长度与地球周长相当，约4万公里。深部岩土力学与地下工程国家重点实验室（北京）就是瞄准国家战略需求，全面服务于国家深部资源开发与重大地下工程建设。“我们实验室的创始人何满潮院士，长期致力于矿山工程岩体大变形灾害控制理论和技术的研究和实践，取得了系统的、创造性的成果。目前，他正领衔开展关于川藏铁路的重大科技专项研究，为早日建成这项世界铁路建设史上地形地质条件最为复杂的工程而努力。”王琦说。

“这是在山东菏泽郓城赵楼煤矿，我第一次下井”

煤炭是我国重要的基础性能源，是国家能源安全的“压舱石”。王琦长期从事煤矿巷道安全控制理论与方法的教学科研工作，聚焦煤炭安全高效开采难题，扎根工程现场一线开展理论与技术研究，守护煤矿安全，探索煤炭开采新工法并取得突出成就。

2009年，王琦的科学研究事业实现重要跨越。他完成了在山东科技大学本科和硕士阶段的学习，顺利考入山东大学，师从中国工程院院士李术才，攻读博士学位。“我的本科专业是土木工程，聚焦民用建筑工程。一次偶然的机会，在硕士生导师王来老师引荐下，我见到李术才教授并当面聆听到他的论断——21世纪将是地下工程大发展的世纪。我深受影响，在成为李术才教授的博士生后，开始从事煤矿巷道大变形控制研究。”王琦回忆说。

“这是在山东菏泽郓城赵楼煤矿，我第一次下井。这张就是当时拍摄的。”王琦指着一



王琦（右）与导师、中国科学院院士何满潮在矿井下合影。

疏堵结合 力促“双减”

任颢

笔者时常听到这样的疑问：相较于外国学生，中国学生的学习成绩通常更好，但为什么中国缺少优秀的数学家呢？其实，不只是数学方面，在物理、化学、信息科学甚至音乐、美术等领域，也存在类似状况。

在笔者看来，造成这种现象的主要原因之一，是应试教育等诸多因素影响，中国孩子普遍学习负担过重，有相当比例的学生在中小学阶段就被过度透支了探索求知的热情和心力，拔苗助长，导致他们中有一些虽然成绩不错，但是产生了厌学情绪；在高等教育深入研究探索阶段，很多学生后劲不足，有些甚至丧失了学习动力，选择“躺平”。

让人振奋的是，2021年7月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了专项治理政策文件，旨在有效减轻义务教育阶段学生过重作业负担和校外培训负担，即推动“双减”，给孩子们减负。据此，全国各地教育主管部门和中小学教育培训机构纷纷出台具体措施，促进“双减”政策落地见效。

北京市西城区有关部门和学校积极行动起来，疏堵结合，多措并举，力促完成“双减”目标。

增强学生核心素养。坚持德育、智育、体育、美育、劳动教育等五育并举，实现所有义务教育学校、所有学生、“5+2”课后服务时段“三个全覆盖”。西城区组织动员区属10多家少年宫、科技馆等校外教育资源，充分利用“互联网+”手段打造与每个学生精准匹配的智能网络平台，为区内学校提供课后服务课程，满足学生个性化、多元化成长需求，大力提升课后服务的学生参与率、课后服务满意度、活动丰富性，从多方面增强孩子们的核心素养。

增强教育教学导向作用。西城区加强对教师落实国家课程方案和课程标准、师德师风建设、规范办学行为等方面的引领，要求区内学校坚持“零起点教学”，严禁随意提高教学难度和加快教学进度，严控书面作业总量。压减区内的学科类培训机构数量，同时严格规范其培训行为，引导其与学校教学形成良性互补关系。

形成家校协同育人合力。促进“双减”离不开家长的大力支持，为促进家长家庭教育观念转变和家庭教育能力水平提升，推动学生健康成长和全面发展，西城区中小学家长学校网上课堂开设了“双减”专题课程，课程包括政策解读、家教指导、学生成长等模块，向他们深度解读“双减”、中小学校“五项管理”等政策，并积极回答家长关切的问题，引导他们树立正确的教育观、成才观，掌握正确的家庭教育理念和方法，为学生成长营造良好的家庭环境。

强化监督问责。西城区把“双减”工作成效列为区政府部门月度点评会重要内容，持续深入推进区域、学校“双减”工作自查自改。开展常规联合执法检查，对本区域内校外培训机构入驻的重点楼宇进行集中排查，对违规实体依法即查即办。此外，设立公开热线电话和校长信箱，畅通社会监督，受理与减负有关的举报。

（作者为北京市西城区教育工会主席）

中国大型变速抽水蓄能机组 研制进入工程应用阶段

本报电（黄昉）近日，中国首台300兆瓦和400兆瓦国产化变速抽水蓄能机组采购制造合同在广东广州集中签订，标志着国产大型变速抽水蓄能机组研制正式进入工程应用的新阶段。

变速抽水蓄能机组，可以改变转子转速，灵活调节功率，让风电光伏等波动性新能源更加稳定地接入电网。随着我国风电光伏在电力系统装机占比不断提高，变速抽水蓄能机组研制同步提速。

2022年，300兆瓦级变速抽水蓄能机组成套设备国产化依托工程——广东肇庆浪江抽水蓄能电站和我国首个超大容量变速抽水蓄能工程——广东惠州中洞抽水蓄能电站相继全面开工。本次采购制造的两台变速抽水蓄能机组将分别安装在上述两座抽水蓄能电站。

“变速抽水蓄能机组相比于常规定速机组，研制的主要难点在于转子的结构设计；同时，变速抽水蓄能机组对绕组端部固定、铁心材料选择、通风等方面都提出了更高要求。两年来，我们组织了充分的技术论证和试验研究，完成了机组技术方案与关键性能指标的制定，为机组的研制创造了条件。”南网储能公司基建部总经理李育林介绍。

据了解，当前肇庆浪江、惠州中洞抽水蓄能电站主体工程正加快建设，变速机组等效转子模型制造及第一轮试验工作已经完成，为我国大型变速抽水蓄能机组的顺利工程应用打下了坚实基础。



近日，北京交通大学举行2023年毕业典礼暨学位授予仪式，7800余名毕业生成毕业，踏上新的人生征程。图为毕业生在仪式现场留影。新华社记者 任超摄

张照片介绍说。照片上的他站在矿工装备架前，戴着安全帽，身着矿工服，笑容中透着几分青涩。当时，王琦按照导师李术才的要求深入井下，获取第一手的监测数据并指导工人按照新工艺进行矿井施工，不仅锻炼了吃苦耐劳的意志品质，而且进一步培养了“从事科研创新，必须深入工程一线”的理念。后来，王琦在李术才指导下，带领课题组长期深入山东巨野煤田千米矿井下，开展科研试验，研发出复杂条件围岩分阶段高强度控制体系及成套关键技术装备，有效实现了矿井巷道的稳定控制，该项科技成果获山东省科技进步一等奖，同时支撑了国家技术发明奖二等奖。王琦的科研由此迈上一个新台阶。

值得一提的是，在推进创新过程中，王琦在政府和企业大力支持下，积极整合资源，在巨野煤田中心位置主持建立了协同创新现场科研基地，依托该基地建立了山东省地下空间安全控制工程实验室、山东省院士工作站、深部岩土力学与地下工程国家重点实验室菏泽实验中心等科研平台，大大促进科研试验的开展和科技成果的应用转化。

“智能化和无人化是实现采矿安全的根本之道”

在博士后研究阶段，王琦在导师何满潮院士学术思想引领下，带领课题组探寻巷道自动形成新工法即无煤柱自成巷N00平衡开采方法。为了推进该工法关键技术攻关，在何满潮院士指导下，他与课题组连续数月在井下开展现场试验，联合20余家单位进行了25项工程试验，对约160项技术进行了改进，最终形成了具有中国完全自主知识产权的N00采煤成巷核心装备体系，首次在陕西榆林的柠条塔煤矿进行了成功实践，取消了巷道掘进，取消了煤柱留设，节约了煤炭资源。N00工法经行业权威专家鉴定，被认为是煤炭开采技术的重大突破、重大创新与升级，达到国际领先水平。

桃李不言，下自成蹊。王琦坚持深入生产一线搞科研，特别是把科研基地建到煤田矿区之举，深深地感染着他的学生，大家都把下到千米之下的采掘巷道做科研作为必修课和家常便饭。谈到这一点，王琦说，他只是在学习和传承前辈治学、科研的方法和和精神；自己的导师和业内其他前辈学人一直坚持到工程现场，有的已80多岁高龄，但是仍然亲自下到井下工程现场。

王琦积极参与无煤柱自成巷技术的推广和应用。在他的努力下，山东菏泽郓城煤矿开展了无煤柱自成巷现场试验并获得成功。此外，该工法还被应用到陕西神木红柳林煤矿等重大煤矿工程中，取得预期效果。“据了解，截至目前，国内采用无煤柱自成巷开采技术的矿井工作面达到300多个；在国际上，无煤柱自成巷开采技术已进入越南，开始服务该国煤炭开采。我们正在起草相关标准，以促进该技术在国内外进一步推广和应用。”王琦说。

展望未来，王琦表示，无煤柱自成巷N00工法体系将融合5G技术，建成智能化5GN00矿井，建立煤、气共采智能化矿山，创建远程无人化智慧采矿模式。

“智能化和无人化是实现采矿安全的根本之道，是建设能源强国的必然选择，也是我们梦寐以求的愿景。在老师前辈们的指导下，我们青年科技工作者将继续携手前行，向着这一宏伟目标努力奋进。”王琦坚定地说。

科创正青春

中国科协科学技术传播中心与本报合作推出

中国自研视景系统首次试飞成功

本报电（记者李刚）近日，2023珠海飞行安全研讨会暨“南航—腾讯”航空安全与仿真研究实验室成立挂牌仪式在广东珠海举行，会上发布了我国完全自研的全新一代视景系统，并宣布该系统首次试飞成功。

视景系统是飞行训练模拟机最关键的“眼睛”，可以模拟飞行时遇到的各种情况。本次大会发布了基于南航虚拟显示技术和腾讯自研游戏引擎技术共同打造的全新一代视景系统，该

成果实现了自研视景系统关键技术突破，该视景系统包含“虚像显示系统全套解决方案”以及“超写实视景引擎”“智能化视景建模”两个国产工业级软件，实现了自研视景系统关键技术突破，项目成果整体处于国际先进水平，在高等级视景仿真引擎的建模和渲染以及高光学性能虚像显示技术达到了国际领先水平。中国由此成为全球第三个能自主研发完整视景系统的国家。

水利部发布全国水利一张图2023版

本报电（朱佩娟）近日，在河南黄河小浪底水利枢纽召开的数字孪生水利建设现场会上，水利部发布了数字孪生平台暨全国水利一张图2023版。

数字孪生可以实现对实体对象的动态仿真。作为数字孪生水利的关键，数字孪生平台（全国水利一张图2023版）通过有序汇集融合多源数据构建数字化场景，实现多要素数字映射；以数学模型为核心建设水利通用模型平台，实现物理流域同步仿真模

拟；进一步推动多层级、多方式共建共享，促进流域防洪和水资源管理与调配等业务领域数字化转型发展。

据了解，数字孪生平台投入运行以来，率先赋能流域防洪“预报、预警、预演、预案”，有效支撑了精准化决策。同时，广泛服务于水利行业，有力提升了水利治理和管理活动的数字化、网络化、智能化水平，驱动和支撑了新时期水利高质量发展，为数字中国建设贡献水利力量。