首届地学高等教育校长论坛

矿业类人才培养与思考

中国矿业大学(北京)

2020年12月5日

汇报内容

- 学校概况与发展现状
- 人才培养实践与成效
- 矿业人才需求与培养思考

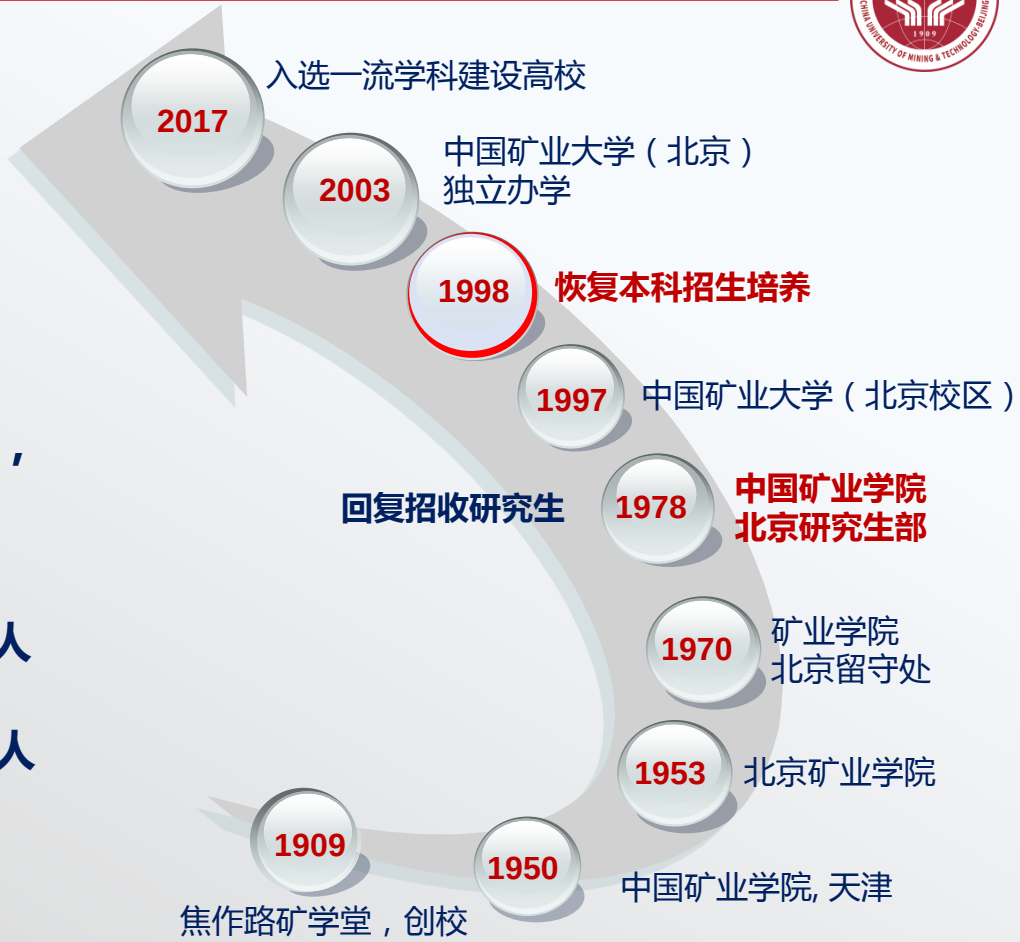
1 学校概况与发展现状

1.1 历史沿革

- 历经 14次搬迁，15次易名
- 111年，不忘初心、开采光明
- 铸就中国煤炭高等教育一流品牌
- 专任教师750名，高级职称占65%，<45岁中青年教师占67%

中国科学院院士 1人，工程院院士 5人

国务院学位委员会学科评议组成员 2人



1.2 学科专业

本科专业体系

- 本科招生专业 *32个*
- 国家级一流专业 *8个*
- 工程教育认证专业 6*个*
- 新工科研究与实践项目 *7项*

学科体系

- 一级学科博士点 *17个*
博士后科研流动站 *16个*
- 一级学科国家重点学科 *2个*
二级国家重点学科 *8个*
- ESI前1%的学科领域 *7个*
- 国家“双一流”建设学科 *2个*

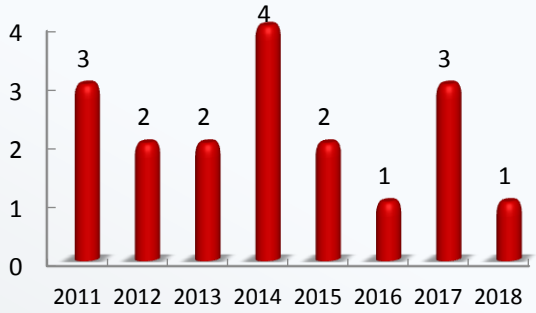
1.3 科学研究

“十三五”期间

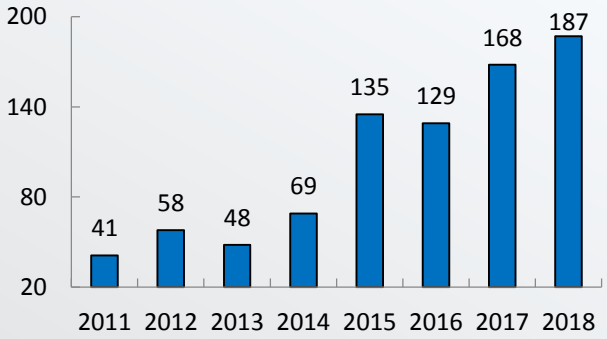
- “十三五”国家重点研发计划项目**6项**
- 获国家科技奖励 **9项**（第一单位5项）
- 中国专利金奖**2项**

五大科研平台





◆ 获国家科技奖项数量（项）



◆ 授权中国发明专利（项）

1.4 平台建设

1个国家级实验教学示范中心

- 煤炭安全开采与地质保障国家级实验教学中心

2个国家级工程实践教育基地

- 开滦集团实习基地
- 北京煤矿机械公司实习基地

3个北京市级实验教学示范中心

- 采矿与安全实验教学中心
- 电气工程实验教学中心
- 工程力学实验教学中心

4个国家级科研平台

2个国家重点实验室

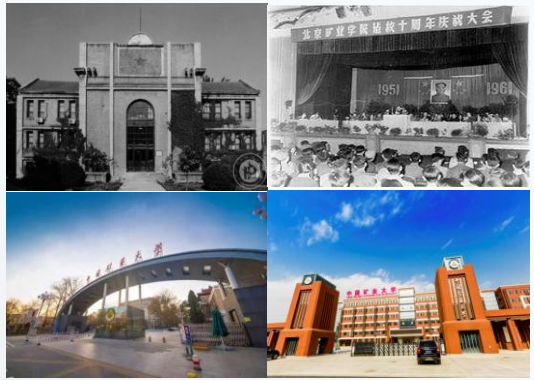
2个国家工程研究中心

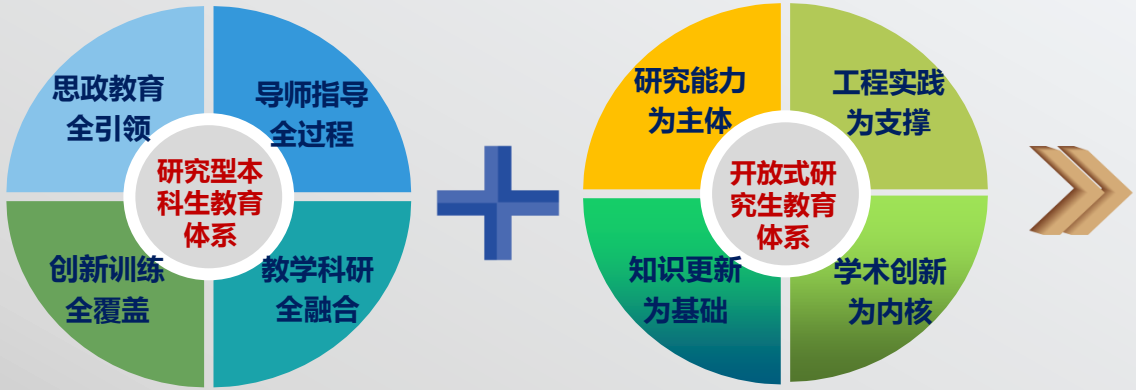
- 煤炭资源安全开采国家重点实验室
- 深部岩土力学与地下工程国家重点实验室
- 煤矿瓦斯治理国家工程技术研究中心
- 国家煤矿水害防治工程技术研究中心

2 人才培养实践与成效

2.1 培养目标

- 2009年，提出构建能源工业精英教育教学体系
- 2019年，面向能源革命，建设能源工业一流本科





能源工业精英
教育教学体系

2.2 研究型本科教育

■ 学校出台“一流本科三十条”

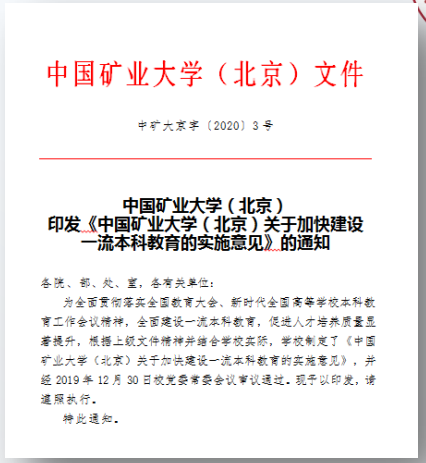
- 形成面向未来能源革命的一流本科专业布局
- 打造书院制、导师制、学分制融合，个性化、国际化、精英化鲜明的一流人才培养模式
- 构筑书院式教学、创新型培养、导师制育人的一流本科教育新格局



育人目标



育人格局



中国矿业大学（北京）文件

中矿大京字〔2020〕3号

中国矿业大学（北京）
印发《中国矿业大学（北京）关于加快建设一流本科教育的实施意见》的通知

各院、部、处、室，各有关单位：

为全面贯彻落实全国教育大会、新时代全国高等学校本科教育工作会议精神，全面建设一流本科教育，促进人才培养质量显著提升，根据上级文件精神并结合学校实际，学校制定了《中国矿业大学（北京）关于加快建设一流本科教育的实施意见》，并经2019年12月30日校党委常委会议审议通过。现予以印发，请遵照执行。

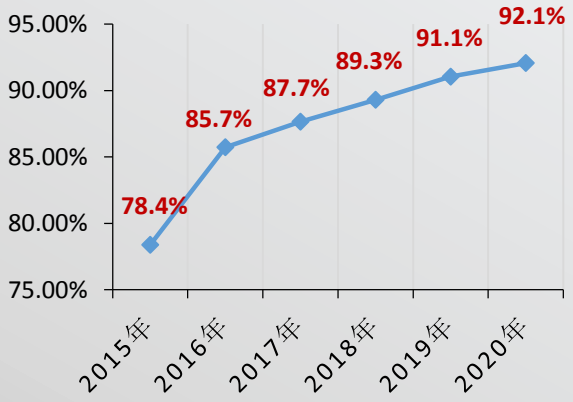
特此通知。

	建设内容	数量
1	“三全育人”品牌示范项目	每学院1个
2	课程思政示范课	每学院每年2门
3	入选国家或省级一流专业	1/3专业
4	学生跨学院自主选课课程	占比5%
5	校级示范性基层教学组织	30个
6	虚拟仿真实验项目比例	不低于5%
7	高挑战度的专业荣誉课程	每专业2-3门
8	“双一流”学科群特色教材	20部左右
9	创新训练项目退出比例	中期考核后20%
10	学科竞赛排名	进入全国前20%
11	本科生深造率	达65%

2.2 研究型本科教育

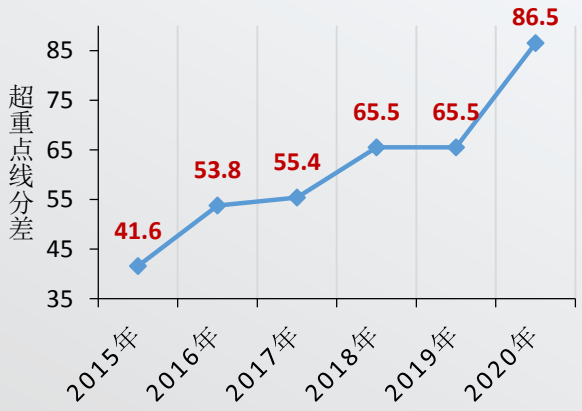
招生规模结构合理，生源质量显著提升

- 面向30个省、市、自治区招生，2016年开始每年招收2000人
- 理科生占93.5%，来自农村学生占38%，女生占34.5%，少数民族学生占8%



优秀新生的数量占比

（超所在省一本线40分且第一志愿报考）



超重点线分差均值（理工科）

（2020年非高考改革省份为86.5，高考改革省份66.9）

年份	超重点30分省份数	超重点40分省份数	超重点50分省份数
2015	24	18	14
2016	27	23	18
2017	25	23	21
2018	28	25	24
2019	29	27	25
2020	27	27	25

录取分数线超重点线情况（理工科）

2.2 研究型本科教育

■ 思政教育全引领

- 以思政课为核心、通识课为支撑、专业课程和实践课程为辐射的育人“同心圆”
- 已建设课程思政示范课 68 门



2019年11月6日 教育部党组书记、部长陈宝生
与读书会师生畅谈“新媒体时代的马克思主义大众化”

➢ 马克思主义青年读书会

研读马克思主义经典篇目，增强对中国特色社会主义的理论认同

➢ 《自然科学与工程技术概论》

校长、院士领衔，多学科教学团队，专业与思政全融合，矿大标杆课程。



党委书记徐孝民
指导马克思主义青年读书会活动

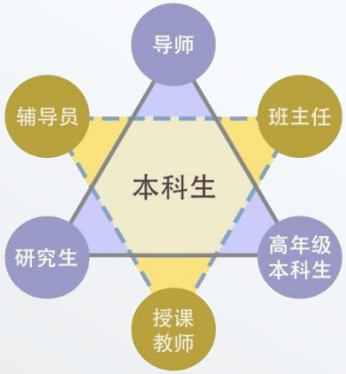


校长葛世荣 讲授自然科学概论课程
《采矿与人类文明进步》

2.2 研究型本科教育

导师指导全过程

- 构建**导师制-研讨课-创新创业**个性化成长平台，形成了**全员-全程-全方位三全育人**体系
- 坚持以本为本、崇尚创新、挖掘潜能
- 2014年实施全程导师制以来，已为13704名本科生配备导师



年级	学生数	占当届学生比例%	指导教师人数	副教授以上职称所占比例%
2016级	1969	100%	504	63%
2017级	1976	100%	480	65%
2018级	1973	100%	501	66%
2019级	1969	100%	536	68%
2020级	2038	100%	557	65%



多样化的导师指导



彭苏萍院士指导学生



何满潮院士指导学生



武强院士指导学生

2.2 研究型本科教育

■ 书院式管理

- **书院**以通识教育为主，负责学业辅导、综合素质培养等

  学院以专业教育为主，负责开设各种显性课程

- **通识教育课程设置**(2020版培养方案)
  大类培养，**模块化**课程，**多层次**教学

- 组建**4个实验中心+1体测中心**
  按**开放、共享、集约**要求，
  实行**菜单式开放教学**

实验中心	教学实验室
能源科学实验中心	采矿工程实验室
	工程力学实验教学中心
	土木工程实验中心
	建筑学专业实验室
应急安全实验中心	安全科学技术实验室
	地测实验中心
	基础化学实验室
智能制造实验中心	电气工程实验教学中心
	机械工程实验室
	材料工程实验室
	物理实验室
大数据实验中心	计算机与网络实验教学中心
	管理模拟实验室
	数学实验室
	语言实验室
体质测试中心	体质测试中心

2.2 研究型本科教育

■ 教学科研深度融合

- 大学生创新训练项目**全覆盖**
- 建设**全开放**的**大学生科技创新中心**
- 科研实验室向本科生**全开放**
- 2016-2019届本科生平均**每7名**学生发表1篇学术论文，平均**每4名**学生中有1名在省部级及以上学科竞赛中获奖
  60%的学生获得**创新学分优秀证书**



教育部长陈宝生视察学校大学生创新中心(2019年11月6日)



创新学分优秀证书



互联网+大赛获奖作品



学生作品展示

2.2 研究型本科教育

■ 国际化培养

- **“双一流”本科拔尖创新人才培养国际班**
  - 2017级采矿、安全、矿加三个专业中遴选**28名**组建国际班，赴德国、奥地利、英国、葡萄牙进行了**一学期**的学习。
  - 2018级又增加机械、土木、地质三个专业，人数增加至**60名**



- **暑期国际课程** — “前沿技术、精品课程、国际视角”



美国南伊利诺伊大学 Yoginder Chugh教授授课



美国俄亥俄州土地环境咨询公司Anna Waitkus授课



维也纳农业大学 吴伟教授授课

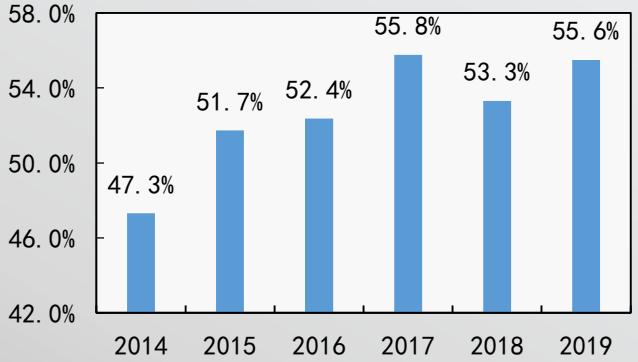


国际班学生在德国购买防疫物质，带回国，捐赠给学校 (2020年2月)

2.2 研究型本科教育

■ 深造与就业

- 2016-2019年，本科生深造率稳步提升，2019届深造率55.6%，在一流学科建设高校排名第8，全国排名第36；其中考研率29.8%，全国排名第4
- 2016-2019年，毕业生初次就业率平均95%
- 本科生就业率保持在 **98%以上，**毕业五年薪酬全国**第66位**
- 第三方评价机构对本科毕业生质量评价，我校毕业生质量全国排名24位



2014-2019届毕业生深造率

22	A+	同济大学	2.4456	11	A++	一流大学
23	A+	对外经济贸易大学	2.4403	14	A++	一流学科
24	A+	中国矿业大学（北京）	2.3930	95	B+	一流学科
25	A+	天津大学	2.3911	22	A+	一流大学
26	A+	中山大学	2.3675	15	A++	一流大学
27	A+	中国农业大学	2.3650	46	A	一流大学
28	A+	哈尔滨工程大学	2.3598	91	B+	一流学科

数据来源：第三方评价机构

2.3 开放式研究生教育

研究生规模

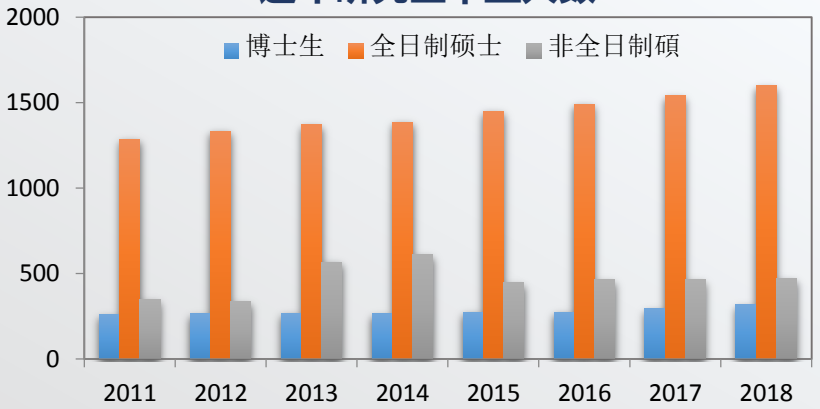
- 全日制研究生在校：5806人
  硕士：4593人
  博士：1213人
- 非全日制硕士：2160人

1978-2018年 40年

- 累计培养研究生 22498名
  其中：已毕业博士生 3179名

年份	博士生	全日制硕士生	非全日制	合计
2015	273	1450	446	2169
2016	273	1490	463	2226
2017	293	1540	463	2296
2018	316	1600	470	2386
2019 上	194	710	866	1770

近年研究生毕业人数



2011-2018研究生招生数量

2.3 开放式研究生教育

■ 改革研究生招生制度 —— 硕士研究生

- **硕士专业学位**学制由两年改为**三年**
- 推进**优质生源工程**，加大**推荐免试生工作**接收力度
  - 开发推荐免试生报名系统和调剂预报名系统
  - 开展**夏令营活动**，扩大考生对我校学科特点的了解
  - “双一流”高校生源比例由2015年30%提高至**2018年40%**

夏令营活动





2.3 开放式研究生教育

■ 改革研究生招生制度 —— 博士研究生

- **博士生学制**由三年改为**四年**，提高培养质量要求
- 扩大**硕博连读考生比例**，由2015年11%提高到**2018年29%**；
- 2018级开始试行“**申请-考核**”**制（占30%）**
  - 强化科研创新能力和专业学术潜质考察，扩大学院和导师的自主权
- **减少在职博士研究生比例**
  - 2012年40%降至**2018年8%**，2019年除专项计划外**不再招收**在职博士
- 招生指标向重点学科、重点项目、杰出人才倾斜

2.3 开放式研究生教育

■ 改革导师遴选制度，推进国际化培养

- 不断充实和优化研究生导师队伍
- 每年遴选**业绩突出优秀副教授**作为博士生导师、**优秀讲师**作为硕士生导师
- 拓展研究生**中外联合培养**

导师队伍情况

年份	博士生导师	硕士生导师
2015	135+10	314+38
2018	159+27	405+47



国际煤炭研究联盟成立会





联合培养的国际学生答辩场景

2.3 开放式研究生教育

■ 加强学位授予与质量监控

- 博、硕士论文均进行送审稿及终稿的**文字重合率检测**
- 2016年起**博士学位论文全部委托**教育部学位与研究生教育发展中心盲审
- 加大对**优秀硕博论文作者和导师**的**奖励力度**
- 完善**研究生“三助一辅”制度**，博士生**至少参加32课时**的本科课程助课
- 从获国家奖学金的研究生中评选**10%**，授予**“国奖标兵”**，再给予奖励





2.4 校友发展

- **1978年**以来，毕业硕士生 **2.4万**余人，博士生**0.33万**余人

  1998年以来，毕业本科生 **2.1万**余人

- **高层次人才**
  - **社会治理、行业发展规划者、实践者，大型煤矿企业高层管理者**
  - **大学校长，著名学者、教授、科学家，其中两院院士 12名**
- **行业优秀科技人才**
  - 煤炭行业**杰出青年基金者**，有我校求学经历占 **68%**（11/16）
  - 获**中国青年科学家奖、中国青年科技奖 7人**
  - 1999-2013年**全国百篇优博**中，有 **8篇**入选，在全国高校排名**第27**

3 煤炭人才需求与培养思考

面向教育现代化的人才培养

贯彻全国教育大会精神

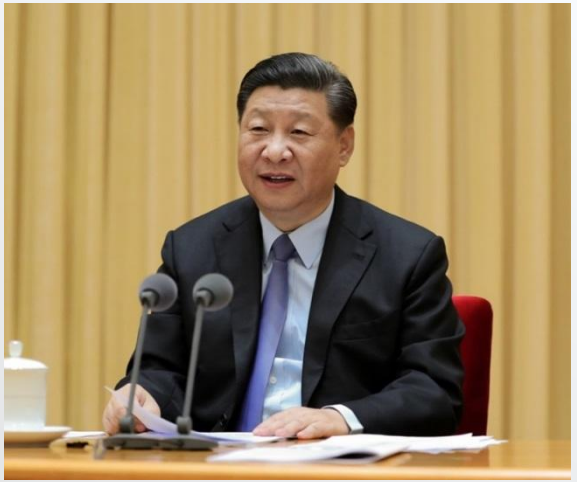
习近平总书记：培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人

- 构建德智体美劳全面培养的教育体系，形成更高水平的人才培养体系

响应国家能源革命的要求

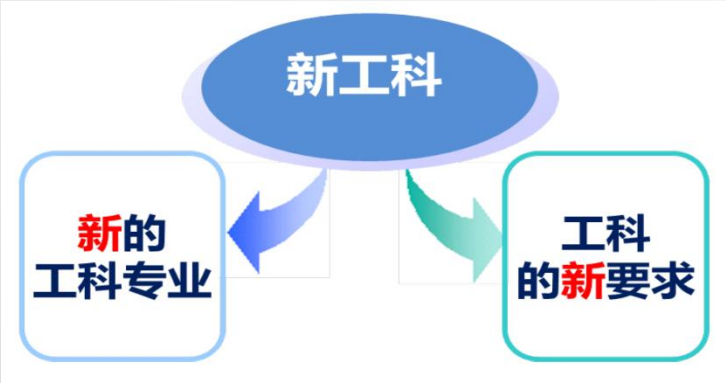
2014年6月，习近平总书记首次提出我国能源安全战略：四个革命，一个合作

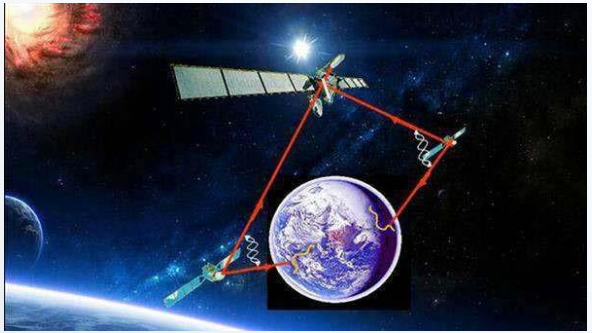
- 推动能源消费革命
- 推动能源供给革命
- 推动能源技术革命
- 推动能源体制革命
- 全方位加强国际合作

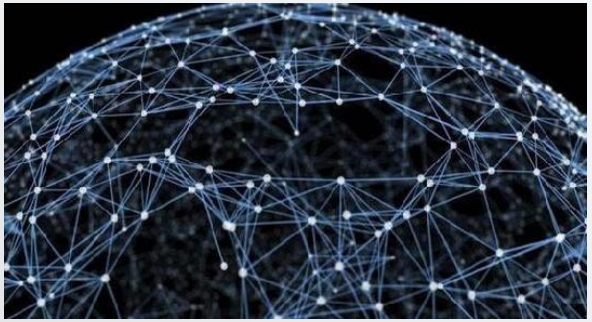


面向“新工科”的人才培养

- “新工科”建设是主动应对新一轮科技革命与产业变革的**战略行动**







- 加快培养新兴领域工程科技人才，改造升级传统工科专业，主动布局**未来战略必争领域**人才培养

面向“新工科”的人才培养

- 探索建立“新工科”建设的新理念、新标准、新模式、新方法、新技术、新文化



面向“新工科”的人才培养

国际工程教育改革的趋势

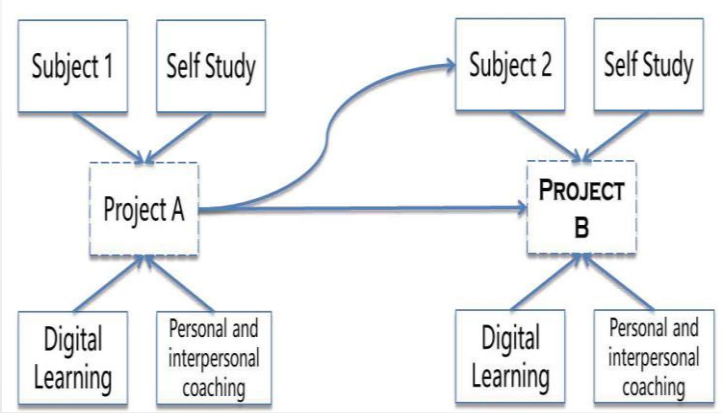
典型案例	课程体系变革	工程教育改革启示
美国麻省理工学院	NEET提供了四种以项目为中心的跨系的串编式（thread）专业教学计划	产业驱动和以学生为中心的课程设计与评估体系
美国欧林工学院	面向产业需求重新设计课程体系和教学模式，基于项目的体验式教学，注重工程应用和跨学科训练	产业驱动的集成式课程体系改革
宾夕法尼亚州立大学	学习工厂模式（产业界参与项目管理模式），通过全球和跨学院毕业设计项目融入真实工程体验	产业驱动和工程科学路径
德国亚琛工业大学	卓越集群和研究生院，聚焦跨学科战略，工程技术与自然科学交叉融合，构建整合式跨学科技术大学	学科融合和学科衍生路径

世界一流大学的启示-MIT

麻省理工学院 — US News 世界排名第2（ QS世界排名第1 ，2019）

- **专业=课程**：新生不分专业，博专结合
  77个研究领域课程对应不同学位
- **教学模式**：科教融合，**以项目为中心**的培养计划
  edX大规模开放在线课程平台
- **教师能力**：高度国际化，有93位诺贝尔奖得主先后在校学习或工作
- **育人环境**：实施**最利于学生学习**的教育
  如：本科生研究机会方案(UROP)
  媒体艺术与科学新生计划(MAS)

专任教师	其中国际教师	科研人员	本科生	研究生	学科数量
1296	512	5161	4547	6919	20



以项目为中心的培养计划

世界一流矿业大学的启示-科罗拉多矿业学院

■ 科罗拉多矿业学院 — 矿业工程QS世界排名第1

- **专业体系**：地质、采矿、材料、资源与环境等4个系为主的矿业全产业链体系
- **本科专业**：地质与资源工程、石油工程，矿业工程、通用工程类、经济等16个本科专业
- **课程体系**：大工科、大采矿、大管理体系(核心课程、人文类，科学技术类，工程类课程)
  本科生每学期修读4门左右主干课
- **培养特色**：非常精、非常强、有特色
  国际化（60多个国家的学生）
- **育人环境**：个性化教育，与工业界保持紧密联系
  太空采矿(Space Resources)学位课程

专任教师	本科生	研究生	专业数
625	4908	1262	16



太空采矿课程

行业人才现状与国外对比

煤炭行业从业人员现状

从业总人数(万人)	生产人员(占比)	技术人员(占比)	销售人员 (占比)	管理人员（占比）
347.3（开采249万）	74.2%	9.8%（34万）	1.6%	14.4%

国家统计局统计数据，2019 年 12 月末煤炭开采和洗选业从业人员 347.3万人，该人数较2013 年底高峰时期 611 万人精简了 263.7万人(降幅 43.2%) 。大部分为生产人员。

行业人才现状与国外对比

不同企业类型的煤矿从业人员文化程度

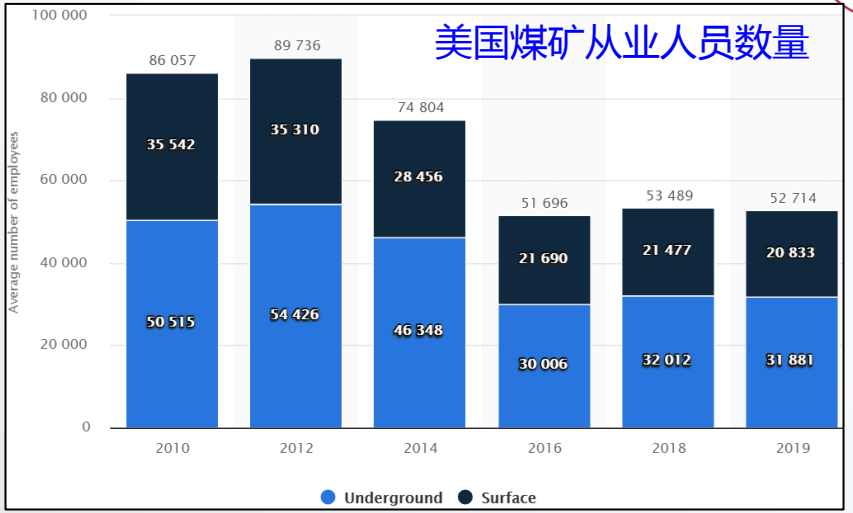
	初中及以下文化程度	初中以上大专以下文化程度	大专及以上文化程度
全国从业人员学历	49.40%	39.10%	11.40%
采矿从业人员学历	42.50%	47.70%	9.70%
煤炭从业人员学历	60%	29%	11%
其中: 中央企业所属煤矿	36%	40%	24%

2019年10月28日，应急管理部、国家煤矿安全监察局等联合出台《关于高危行业领域安全技能提升行动计划的实施意见》中要求，煤矿从业人员大专及以上学历要达到30%以上，初中及以下文化程度人员比例要降到40%以下；

行业人才现状与国外对比

规模、年龄、文化程度

- 2010-2019年美国煤炭从业人员数量由8万人减少至5万人

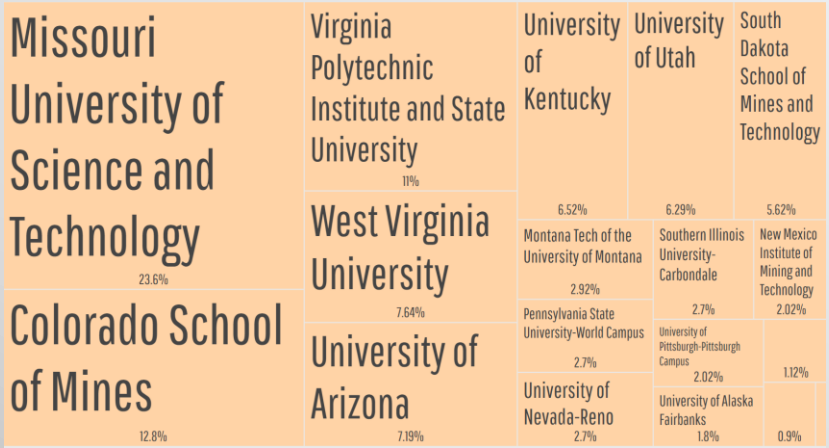


2019	总人数	地下开采	露天开采	平均年龄	技术人员(占比)	大专及以上	培训 (小时/年)	
							新员工	老员工
美国	5.27万	31881	20833	43	40%（2.1万）	25%	40	16
中国	347.3万	323.7万	23.6万	42	9.8%（34万）	14%	入矿	技能

行业人才现状与国外对比

■ 人才培养规模

2019年	矿业类高校	矿业类专业本科（人/年）	研究生人数（人/年）	在职研究生	就业难度
美国	16	288	156	无	0. 66
中国	30	22000	10000	3260	4. 56



2019年美国16所矿业类高校共毕业444名矿业工程专业学生（本科+研究生），排名前三的大学为：

- Missouri University of Science and Technology
- Colorado School of Mines
- Virginia Polytechnic Institute and State University

行业人才现状与国外对比

■ 课程设置——课堂讲授

2016年	采矿工程课程设置	学年	学分	课程
美国	General Education Curriculum (GEC) 通识课/公共课方向	4年	134	44门
	Mining Engineering Core Requirements 核心专业课			
	Elective (Mining Technical ,Engineering/Science, GEC) 选修课（专业、工程、通识）			
中国	通识教育必修课	4年	197 (实践教学41学分)	56门
	学科与大类基础课			
	专业核心必修课			
	专业方向限选课/选修课			

行业人才现状与国外对比

■ 课程设置——实践教学

2016年	课程设置	学分
美国	Mine Design-Exploration Mapping 矿井开拓制图	7
	Mine Design-Report Capstone 矿井设计	
	学术会议、假期实习（个人行为）	
中国	金工实习	41
	地质实习	
	认识实习	
	生产实习	
	毕业实习	
	毕业设计	
	科研选题	
	大学生创新训练	
	学术交流/大学生竞赛/发表学术论文	

行业人才现状与国外对比

行业人才培养取得的成就

- **高素质人员支撑了行业的发展**
  工程技术人员与高学历人员（67万大专以上）。

- **院校人才培养规模大，人才培养方式多**
  本科12000人/年，专科4600人/年，硕博10000人(含在职)/年；
  每年培养的矿业类本硕博学生为美国的53倍。

- **人才培养课程设置与课程种类十分丰富**
  课程设置与国外矿业专业基本一致，但课程种类要比国外多（多出60以上学分），实践类课程丰富。

行业人才现状与国外对比

行业人才培养存在问题分析

- **高素质人才缺口较大**

  整体文化水平、职称偏低，国有大型煤矿好一些

- **专业及课程设置与行业人才的需求存在脱节的现象**

  行业**“绿色化、智能化、少人化”**的发展趋势，对专业人才提出了更高要求。专业设置细，教材更新、交叉型人才培养不到位的问题比较突出。

行业人才现状与国外对比

行业人力资源需求

- **需要大量的复合型专业技术人才**
  现代煤炭行业是资金技术密集型行业，既需要专业技能过硬的专业技术人才，更需要具备一定管理能力的复合型人才。

- **不断培养专业管理人才**
  培养引进金融、法律、财务相关专业人才与职业经理人形式的管理人才。

- **引进与培养国际化人才，提高国际竞争力**
  全球化、国际化是煤炭行业必经之路。我国煤炭企业近年加强了海外投资与合作。煤炭院校国际交流也在逐年增加，培养了大量人才。

能源工业的一流本科教育

■ 矿大(北京)构建一流本科——研究型本科内涵

- 一流的**专业体系**：优势学科支撑，引领行业未来发展
- 一流的**课程体系**：核心价值引领，实现能力素质培养
- 一流的**教学模式**：研究特性突出，实施卓越教学改革
- 一流的**教师能力**：高端人才领航，强化教师能力建设
- 一流的**育人环境**：产学研用结合，促进学生全面发展



大学生科技创新中心



智慧学习空间

研究型本科教育改革

- **强优拓新，促进内涵建设— 聚焦国家战略，聚焦一流学科**

  加快布局未来能源革命所需学科专业，强化高水平博士点支撑！

- **增加新兴专业**

  已新增：机器人工程 、新能源科学与工程

  已申报：智能开采、应急技术与管理、人工智能、大数据管理与应用

- **停招部分专业**

  测控技术与仪器、环境科学、应用化学、市场营销

- **改造升级传统优势专业**

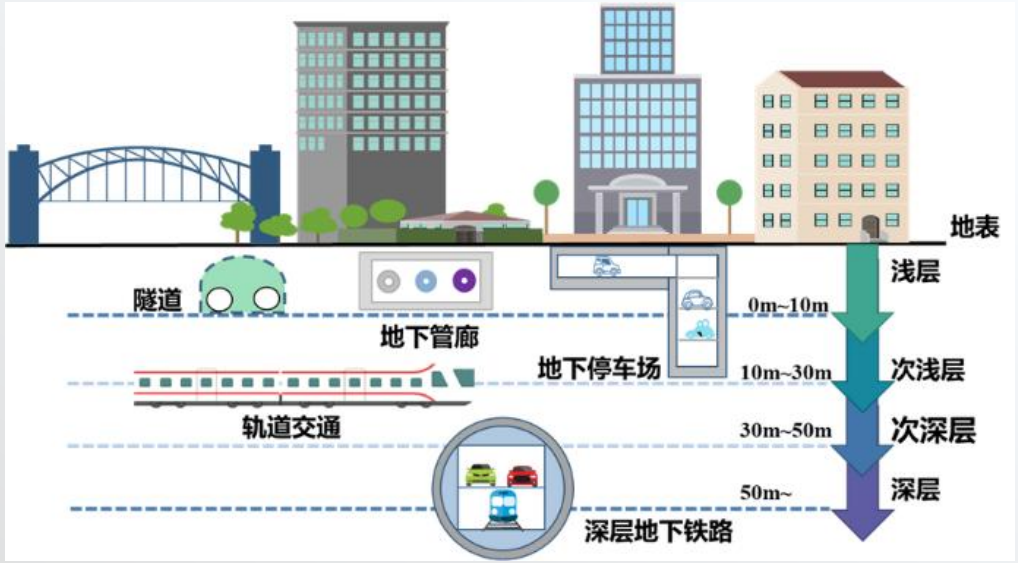
  第一批新工科项目 **4项:** 采矿+安全、测绘、机械、土木

  第二批新工科项目 **3项:** 应急管理、人工智能、洁净利用



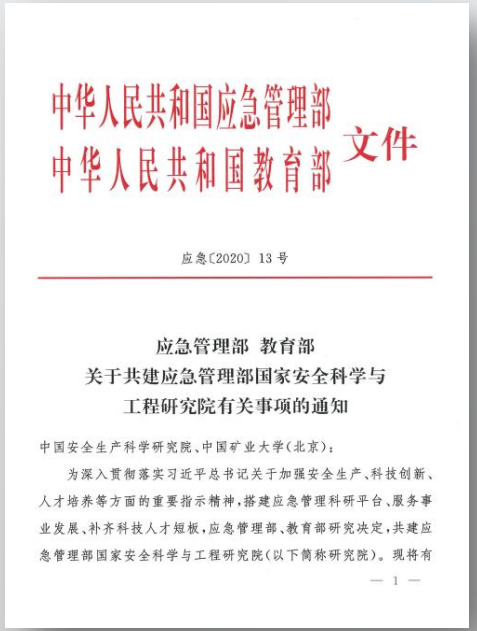
加快专业结构优化

- **国家级一流本科(9)：**信息与计算科学、地球物理学、土木工程、城市地下空间工程、资源勘查工程、采矿工程、矿物加工工程、环境工程、安全工程
- **北京高校“重点建设一流专业”**
  城市地下空间工程、地球物理学
- **北京市一流本科专业**
  电气工程及其自动化
- **北京高校高精尖学科**
  城市地下空间工程
  城市工程地球物理



加快专业结构优化

- **积极对接国家需求，优化专业结构，充实专业内涵**



中华人民共和国应急管理部
中华人民共和国教育部 文件

应急〔2020〕13号

应急管理部 教育部
关于共建应急管理部国家安全科学与工程研究院有关事项的通知

中国安全生产科学研究院、中国矿业大学（北京）：

为深入贯彻落实习近平总书记关于加强安全生产、科技创新、人才培养等方面的重要指示精神，搭建应急管理科研平台、服务事业发展、补齐科技人才短板，应急管理部、教育部研究决定，共建应急管理部国家安全科学与工程研究院（以下简称研究院）。现将有

— 1 —



共建铟锡资源高效利用国家工程实验室
(2020.9.16)



与鄂尔多斯市加强校地合作
(2019.11.10)



组建地下空间5G技术创新应用联合实验室
(2019.11.14)



与南京市共建南京城市地下空间工程研究院
(2019.3.20)



成立智慧矿山与机器人研究院
(2019.4.1)

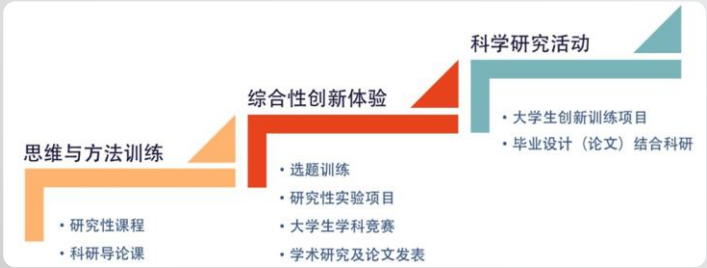
- ✓ 教育部、应急管理部共建“国家安全科学与工程研究院”落户我校
- ✓ 与南京市共建南京城市地下空间工程研究院

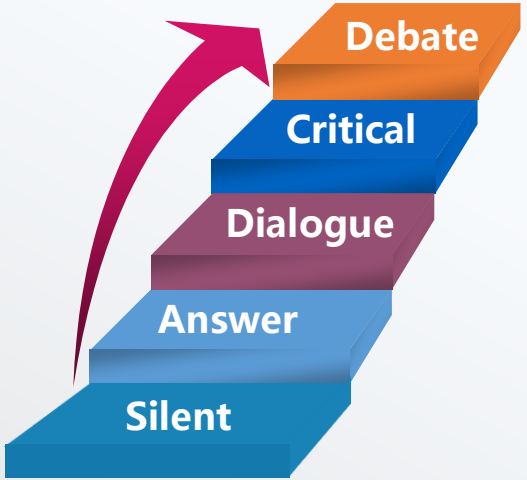
研究型本科教育改革

■ 一流的教学模式

打造“金课”！

- **研究型教学**：启发式、探究式、合作式，打破课堂沉默
- **本科生全程导师制**：2014 级起，覆盖所有本科生
- **“互联网+课堂”**：信息技术引领教学变革
- **课程考核**：过程性考核、多元化评价
- **创新训练全覆盖**：“体验、训练、超越”阶梯式实践模式





UCLA副校长Cindy Fan：课堂的5个层次

研究型本科教育改革

一流的教师能力

没有研究型的教师就不可能有研究型的本科教育！

- **培育研究型的教师：** 基于**学科支持**的教师能力提升
- **教师发展：** “越崎杰出学者” “越崎青年学者”
  研究型教学能力培训
- **教学投入：**教授、副教授全员给本科生授课
- **绩效评价：**师德为先、教学为要、科研为基、发展为本





表彰校级教学名师

研究型本科教育改革

一流的育人环境

- **试行书院式管理**(前两年级)，成立**沙河通识教育学院**

  书院模块化教育、导师项目化教育、专业宽口径教育

- **组建**”双一流“本科拔尖人才培养**国际班**（矿业、安全）实施”导师制、小班化、个性化、国际化“综合改革

- **教学科研全融合：**“本-硕-博”贯通式培养

  教学、科研实验室共建共享

- **课程思政全渗透：**实现价值观同频共振

- **跨校际联合培养，**北京高科联盟高校协作**培养**





学校与鄂尔多斯签订框架协议

请批评指正，谢谢

