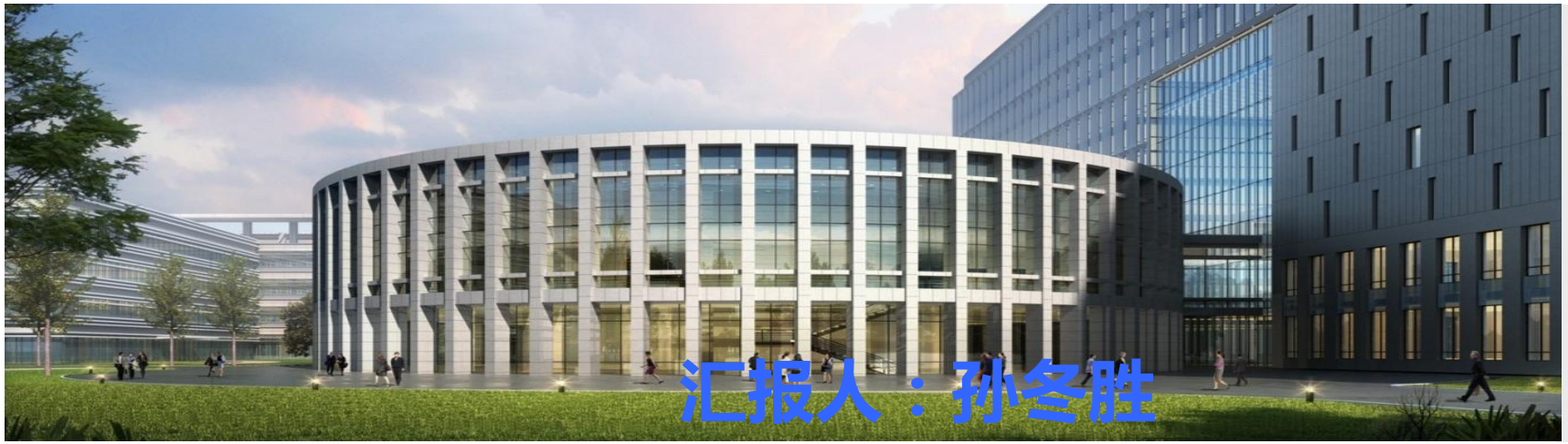
中国石化
SINOPEC

中国能源发展前景与人才素质思考



汇报人：孙冬胜

中国石化石油勘探开发研究院
Sinopec Exploration & Production Research Institute

2020年12月5日

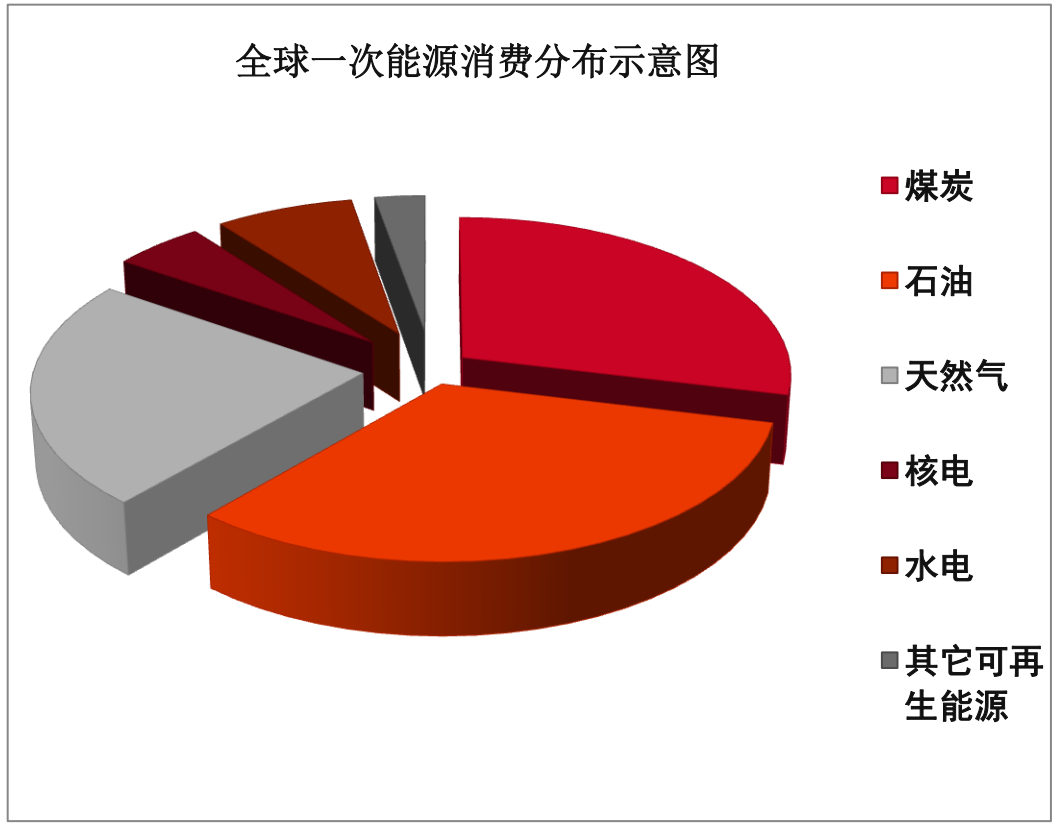
汇报提纲

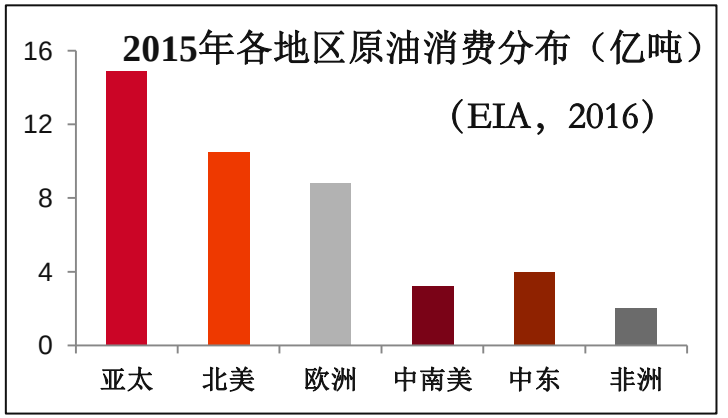
一、中国能源发展前景

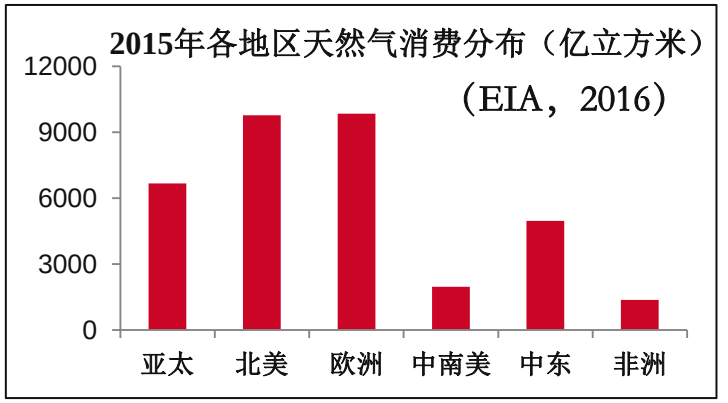
二、人才素质需求思考

1.全球一次能源消费现状

全球石油和天然气是当前最重要的一次能源供给







2015年，全球一次能源消费总量为133.6亿吨油当量。其中，原油和天然气消费总量分别为43.4和31.1亿吨油当量，各占全球一次能源消费总量的32.5%和23.3%

普遍共识：新能源利用对油气行业将产生巨大冲击

交通领域



- 电动汽车发展迅猛，以特斯拉为代表，2017年新款预计续航能力998公里
- 百公里行驶耗电成本不足10元，新车整车成本持续降低

新型房屋



- 建筑领域：主动、被动和近零能耗房屋利用光能、风能和地热等实现能源集成利用
- 新型房屋较传统建筑节能90%，能有效替代城市燃气

光伏发电



- IEA和国际可再生能源署等数据预测，2025年光伏发电成本可能较2015年下降超过50%
- 2050年光伏占全球总发电量的27%

风能利用



- 全球风能理事会称，2030年全球风电装机将达2000吉瓦，占发电结构的17-19%
- 2050年风电占全球总发电25-30%

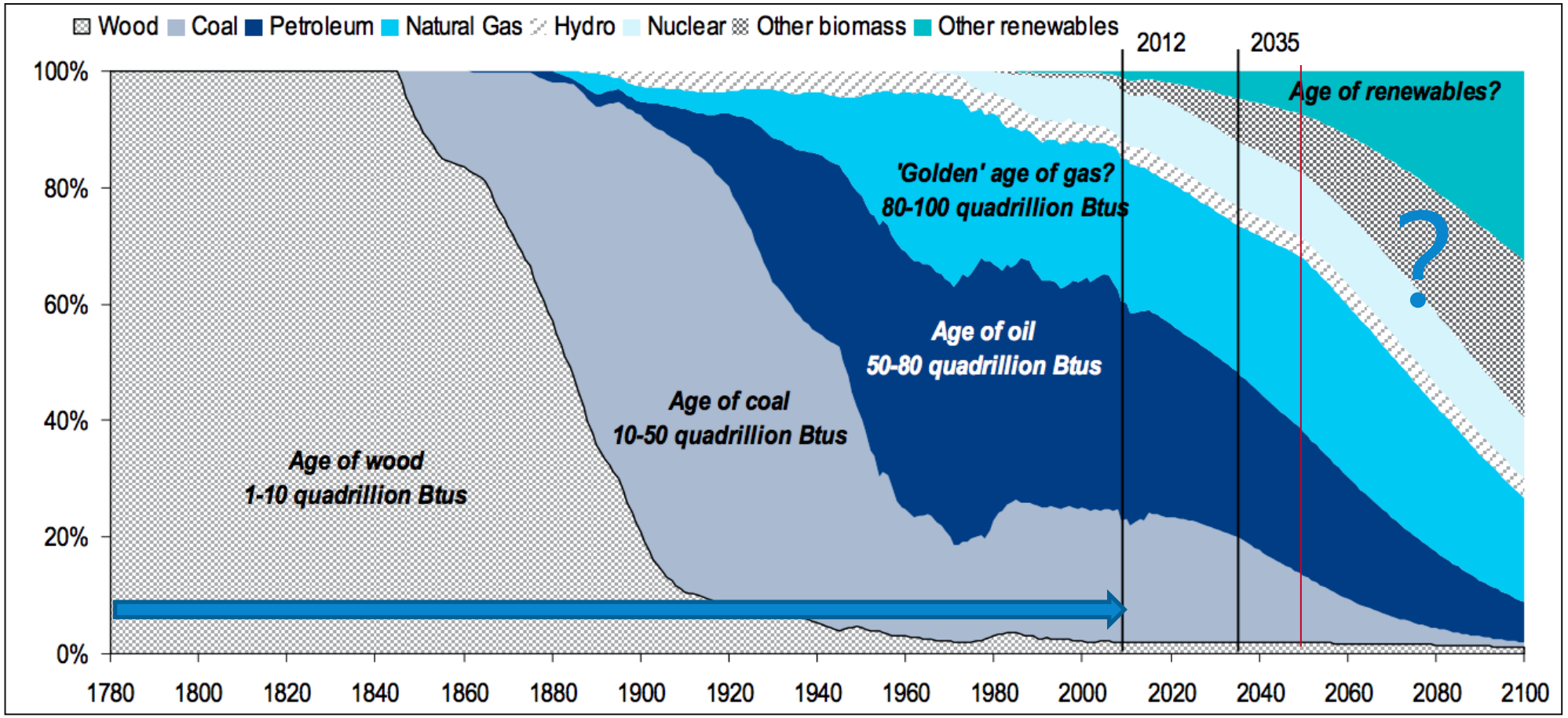
核能利用



- 根据国际原子能机构（IAEA）披露，已有60多个国家正在考虑采用核能发电
- 2030年全球核电装机容量增加40%

机构名称	时间	主要观点
美国斯坦福大学	2016.01	2030年全球80%电力将由可再生能源提供；2050年将实现所有国家100%的可再生能源替代目标
国际可再生能源署	2016.06	2030年可再生能源在全球能源结构占比接近40%，其中，在发电、工业和交通领域内的占比将高达50%、35%和16%
发改委能源研究所	2016.01	2010年至2050年我国能源结构将发生巨大变化，煤、油、气比例显著下降至40%以内；核能、风电、光伏发电等则将从15%升至50%以上

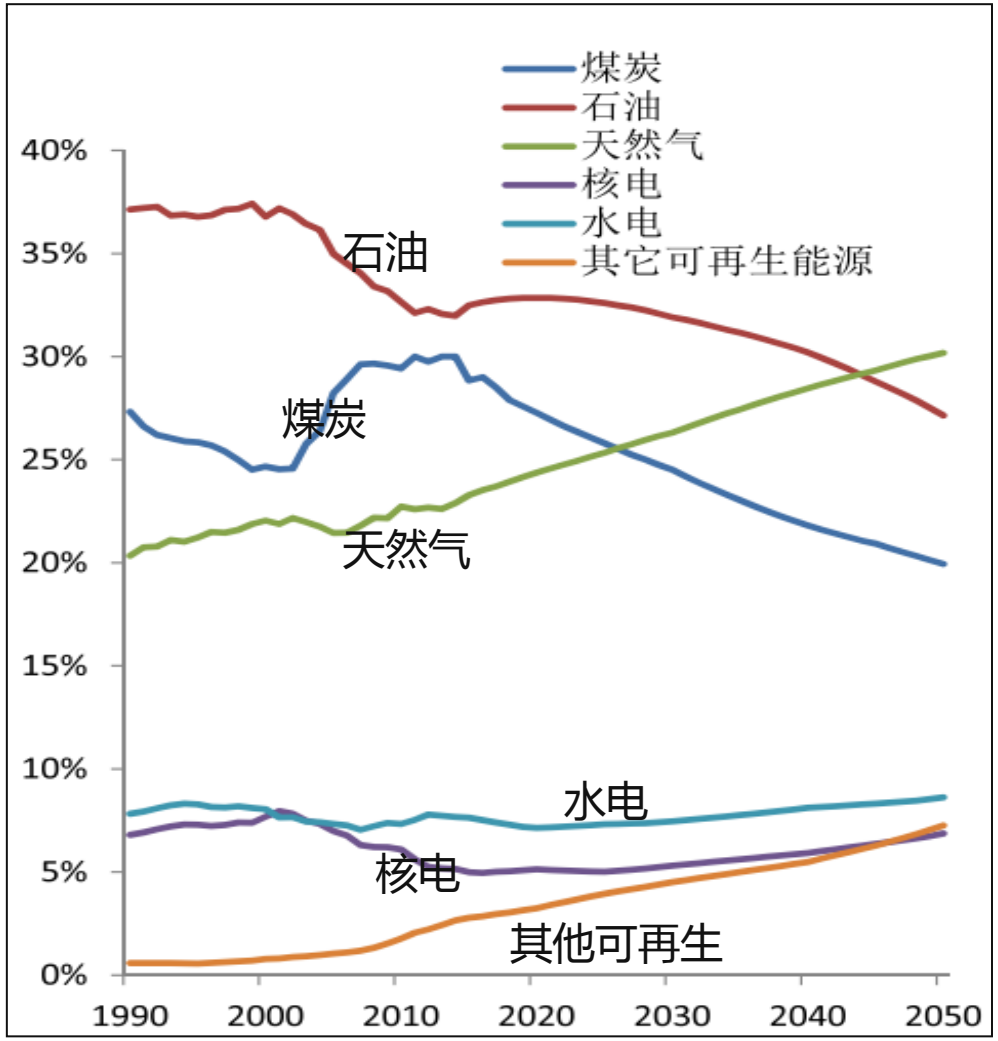
2. 全球一次能源发展历史进程



资料来源：伍德麦肯兹，2012

在世界一次能源发展进程中，存在由单一能源向“多元化”供给的发展趋势以及不同能源种类间的相互替代

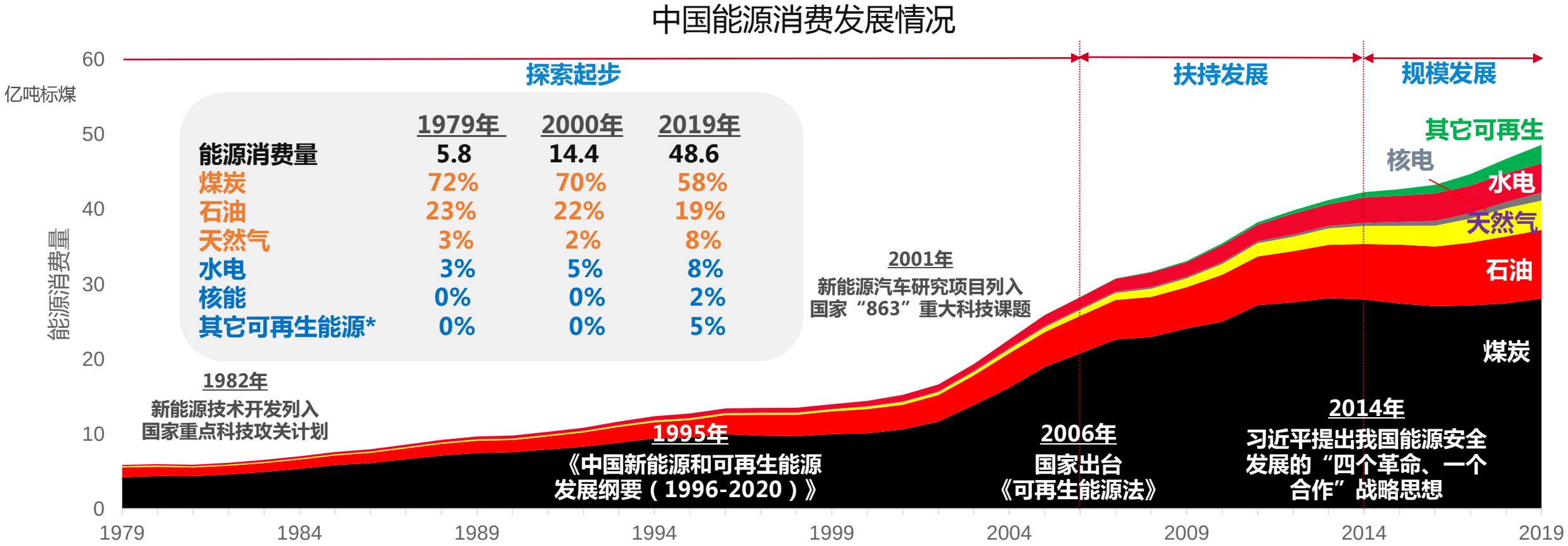
3. 全球一次能源需求发展趋势（2015-2050年）



资料来源：BP、中石油，2015

- 从趋势上看，**到2050年，石油和天然气在全球一次能源需求中的比例仍占据相对优势，预计占比50%左右；**
- 天然气消费比重将在2030年前后超过煤炭成为全球第二大能源，在2050年前后超过石油成为第一大能源；
- 预计包括**核能、风能、太阳能等在内的其它可再生能源消费将有较大发展，**但考虑到将间歇性能源并入电网的技术瓶颈以及各类电池的蓄能不足等问题，此类能源占比在2050年难以达到50%

4.中国是世界新能源利用第一大国，产业步入规模化发展阶段



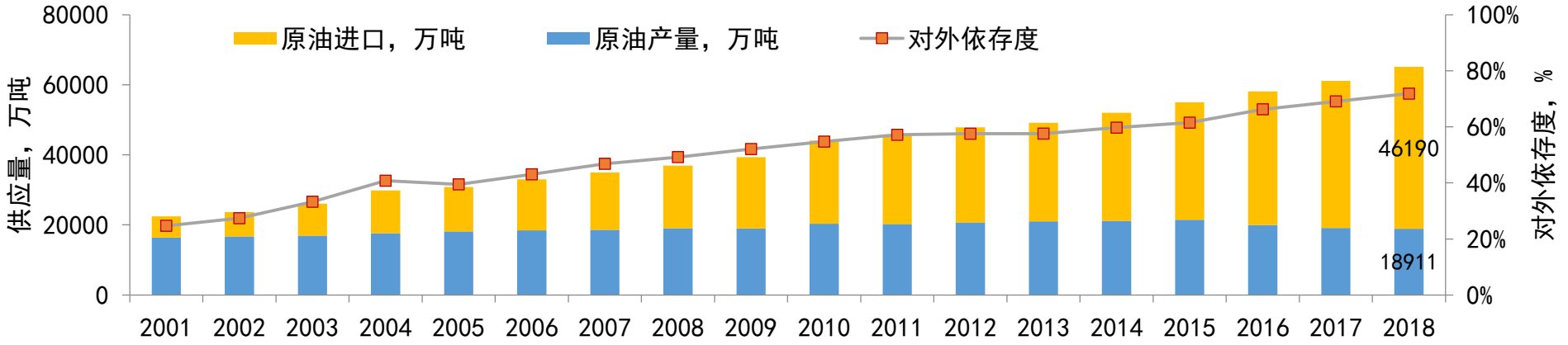
注：*商品化能源，不含薪柴等传统生物质。资料来源：国家统计局，国家可再生能源中心， EDRI

- 中国商品化新能源发展起步于上世纪80年代，经过探索和扶持，已进入规模发展阶段，十三五年均增量相当于3500万吨标煤
- 中国已是世界新能源利用第一大国，新能源消费占比从2000年的0%增至2019年的5%，但目前化石能源相比仍达85%

5.中国油气勘探开发形势

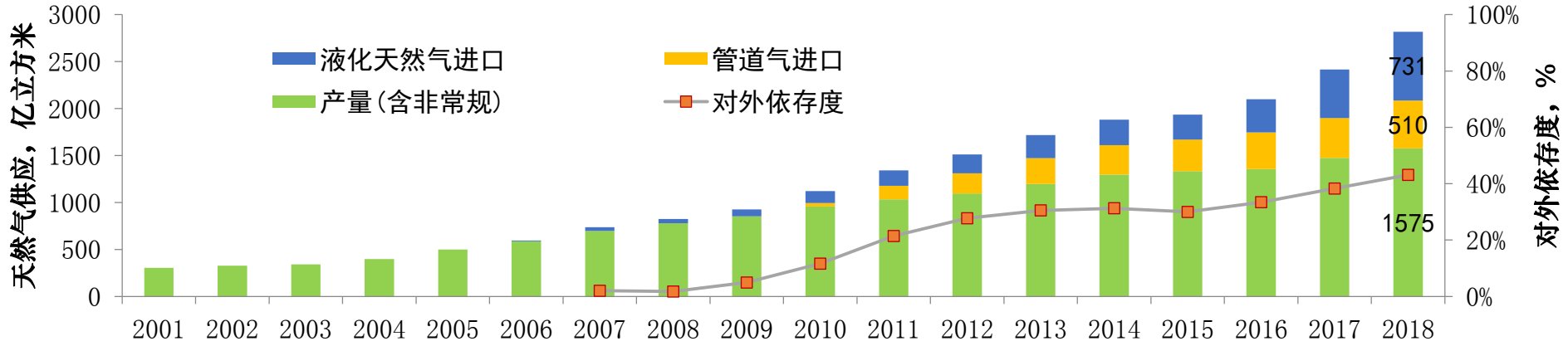
油气自主供应能力不足，对外依存度持续攀升

2019进口50572吨，依存度达70.8%



2001-2018年全国原油供应结构及对外依存度图

2019进口 1332亿m^3，依存度达43%



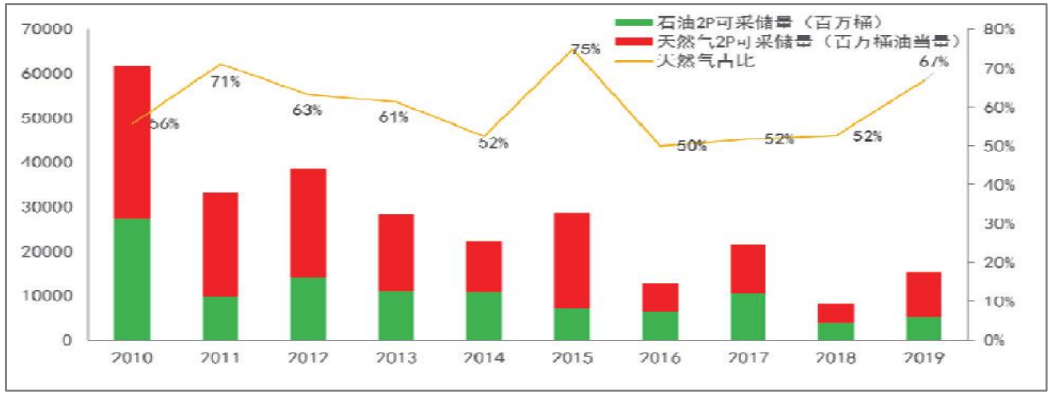
2001-2018年全国天然气供应结构及对外依存度图

6.中国常规与非常规油气攻关领域与面临挑战

□ 油气勘探处于持续活跃期，天然气成为近10年增储重点

➢ 2010年以来，全球常规天然气年度新增储量占比均超过一半，其中2019年占比66.6%，比2018年上升明显；

2010-2019全球勘探新发现及天然气储量占比



□ 深层、深水、非常规低品位油气资源成为未来发展重要领域

深层

- 4000米以深石油储量增长占67%。
- 4000米以深天然气储量增长占61%。

深水

- 海域深水占近10年全球年新增总储量六成以上。
- 2019年全球10大勘探发现中有8个位于海域。

非常规

- 石油产量2040年将超过50亿吨，非常规约占15.2%。
- 天然气产量2040年将超过5万亿方，非常规约占32.6%。

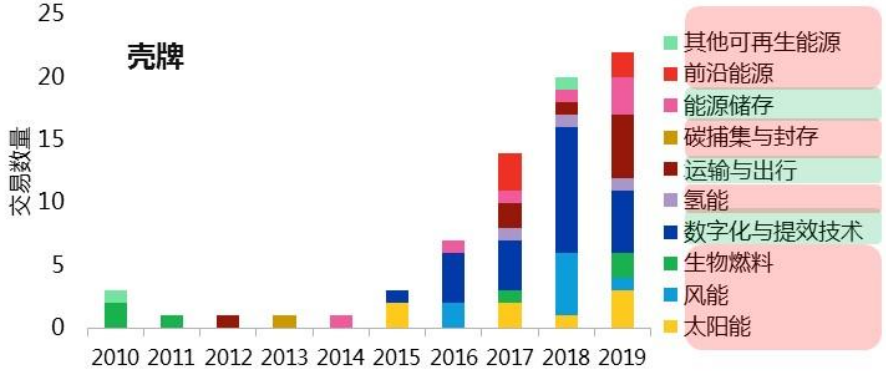
□ 勘探技术进步提升了低品位资源的经济价值，极大地拓展了勘探领域和资源潜力

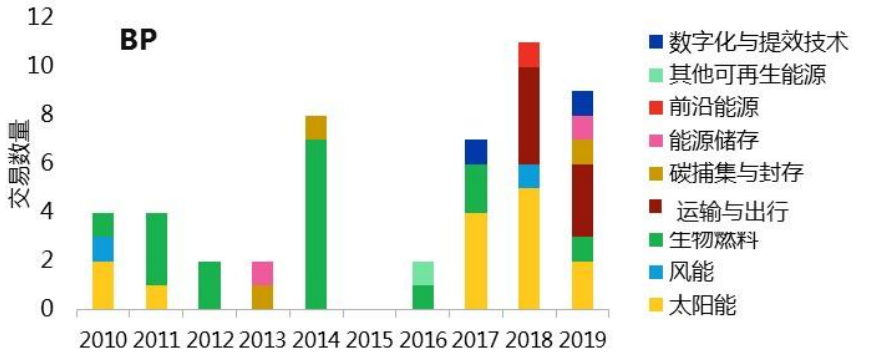
➢小规模与低品位石油储量比例攀升，其中规模中小型占55%（中石化78%），特低渗和低渗占75%（中石化76%）

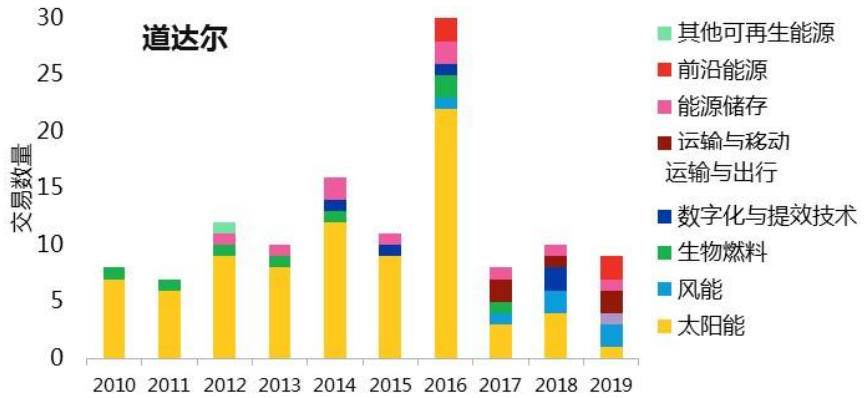
➢油气勘探开发禁区不断突破，“全盆找油”态势逐渐形成，勘探领域呈现出更广阔、更深远、更多样的新趋势

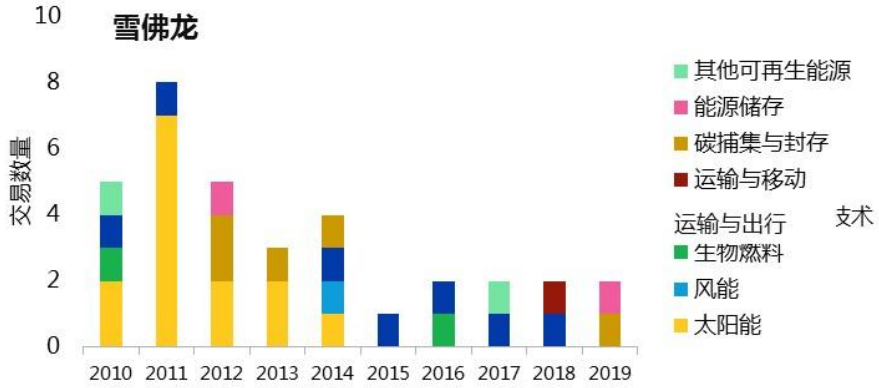
7.新能源发展趋势

大型石油公司新能源投资方向日趋多元化







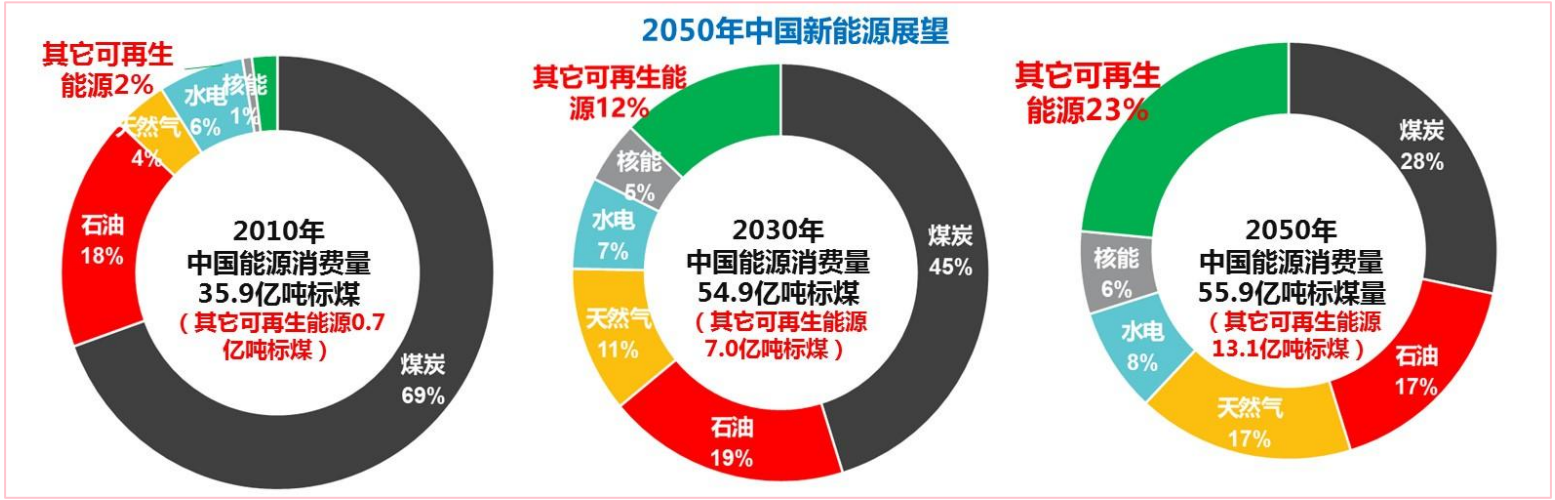


国际油公司在新能源领域的投资比重虽不高，但在交易数量上近年来有增长态势，特别是在欧洲。2016年以来壳牌、BP、道达尔的新能源投资日趋活跃

7.新能源发展趋势

四大因素推动中国新能源产业快速发展

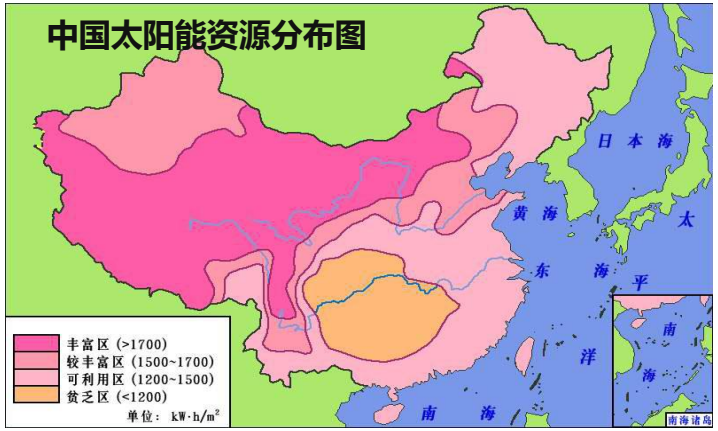


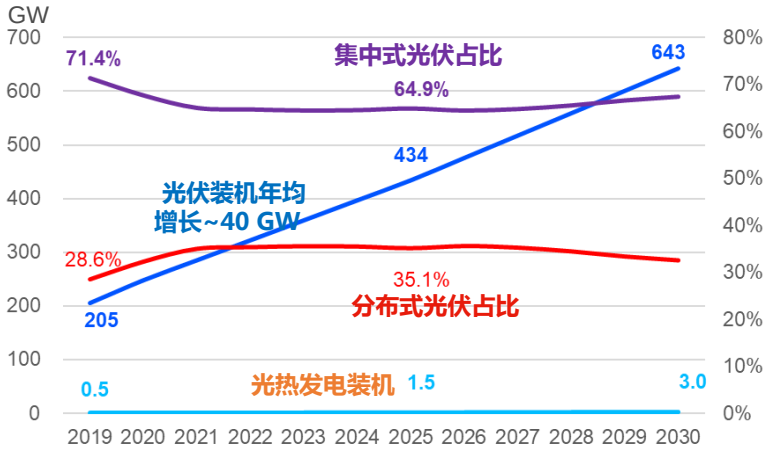


数据来源：中石化经研院（EDRI），2019年

7.新能源发展趋势

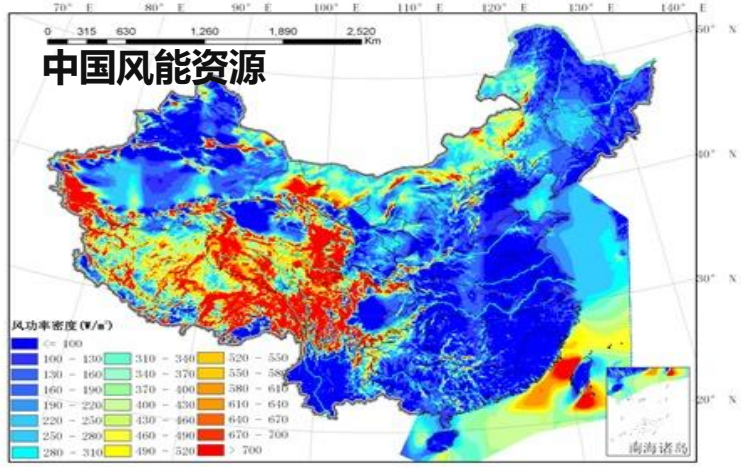
太阳能、风能业务

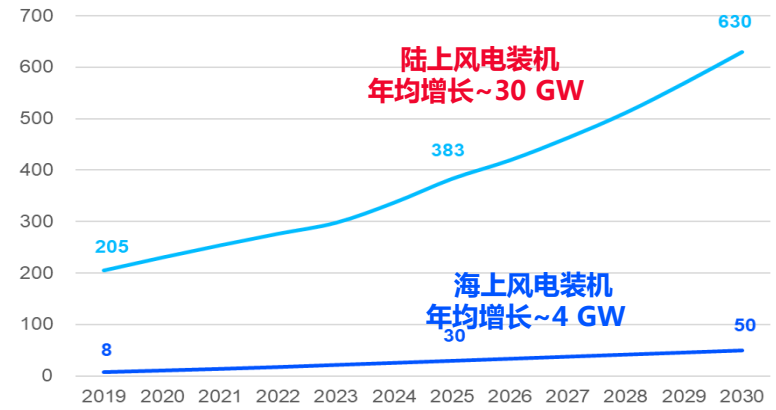




2025年中国太阳能发电装机规模预测

- 截至2019年底，我国太阳能发电装机容量204 GW，占全国总装机的10.2%，约占世界的1/3。
- 十四五时期，光伏发电成本持续降低，2025年装机规模有望达434GW；光热发电成本降幅不大。在分布式光伏领域，工商业分布式正在成为开发热点。





2025年中国风电装机规模预测

- 截至2019年底，中国风电装机容量210GW，占全国总装机的10.4%，约占世界的1/3；其中陆上风电204GW，海上风电6GW。
- 十四五时期，风电行业将正式进入平价上网时代。在风机大型化等推动下，2025年我国陆上和海上风电装机容量将分别达到383GW和30GW，较2018年增长1.1倍和6.5倍。

数据来源：中石化经研院（EDRI），2019年

数据来源：彭博新能源财经，2019年

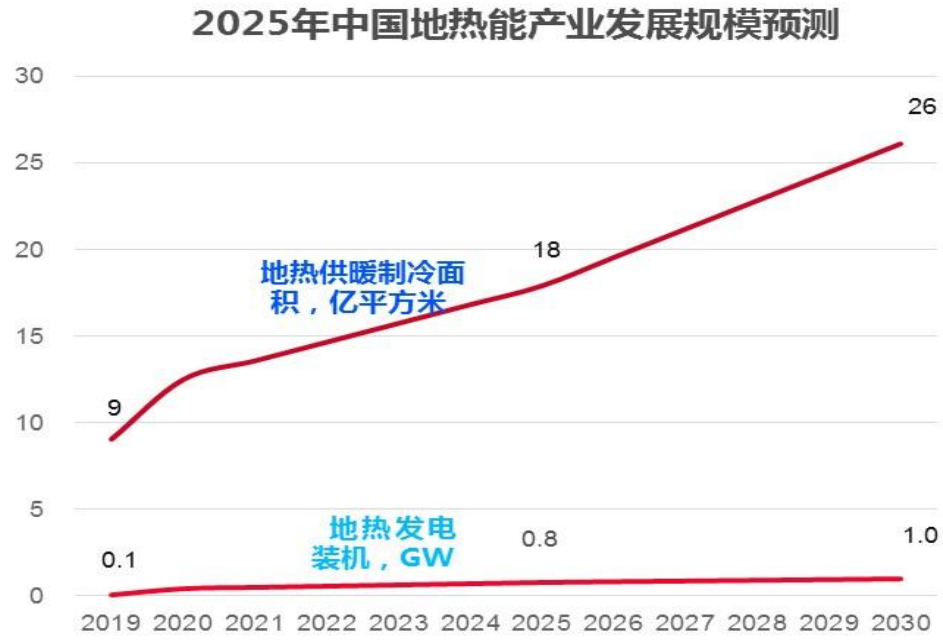
7.新能源发展趋势

地热能业务

我国地热能利用以直接热利用为主，发电装机规模较小。2018年底，地热能供暖制冷面积7.1亿平方米，其中中深层地热供暖面积2.6亿平方米（中国石化占比约20%），地热能发电装机容量仅46兆瓦。到2025年，我国地热能供暖面积将较目前翻番，达18亿平方米；受资源条件和经济性制约，地热发电装机规模相对有限。

◆ 我国地热能资源丰富，行业基础较好

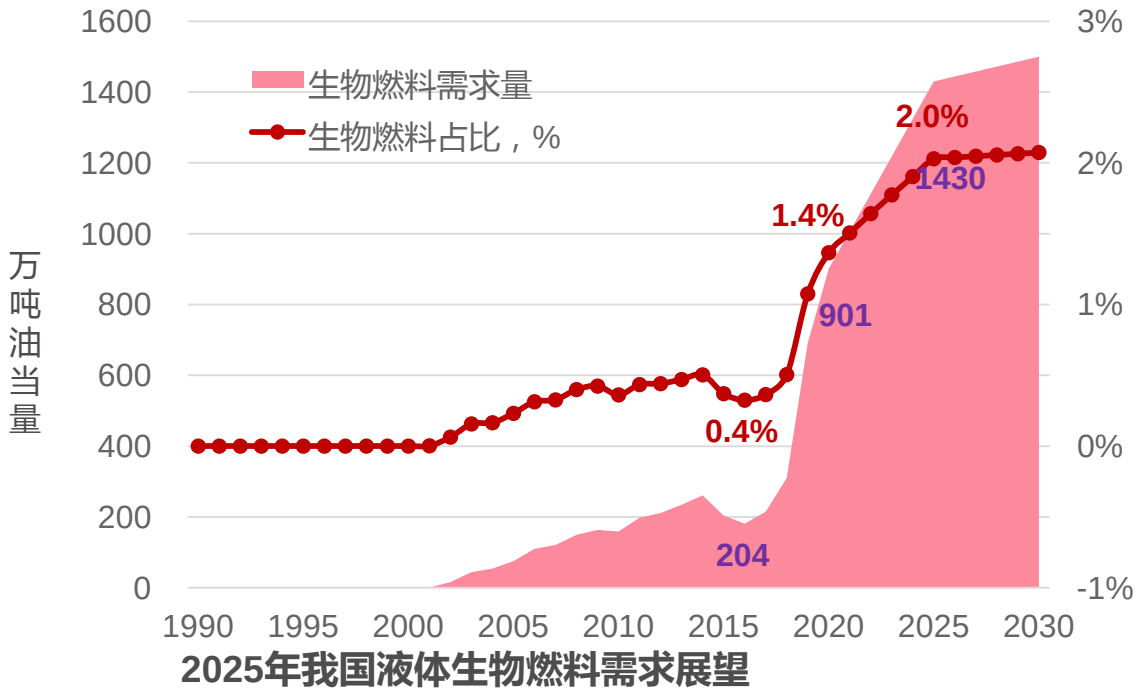
- 全国336个地级以上城市浅层地热能年可开采资源量折合7亿吨标准煤。全国中深层地热能（**水热型地热能**）年可开采资源量折合**19亿吨标煤**
- 北方地区地热资源分布与我国清洁取暖需求地区高度重合，发展势头良好
  - **京津冀**大气污染传输通道**2+26城市**及**关中地区**是北方地区清洁取暖重点推进地区，拥有中深层地热资源折合标煤达5773亿吨，年可采热量折合**9.97亿吨标煤**
  - 采用地热供暖代替燃煤供暖，可大幅降低污染物排放，缓解“煤改气”“煤改电”保供压力，保证**京津冀地区清洁取暖工程**顺利推进



数据来源：中石化经研院（EDRI），2019年

7.新能源发展趋势

液体生物燃料



2025年我国液体生物燃料需求展望

注：液体生物燃料包括生物燃料乙醇、生物柴油和生物航煤。

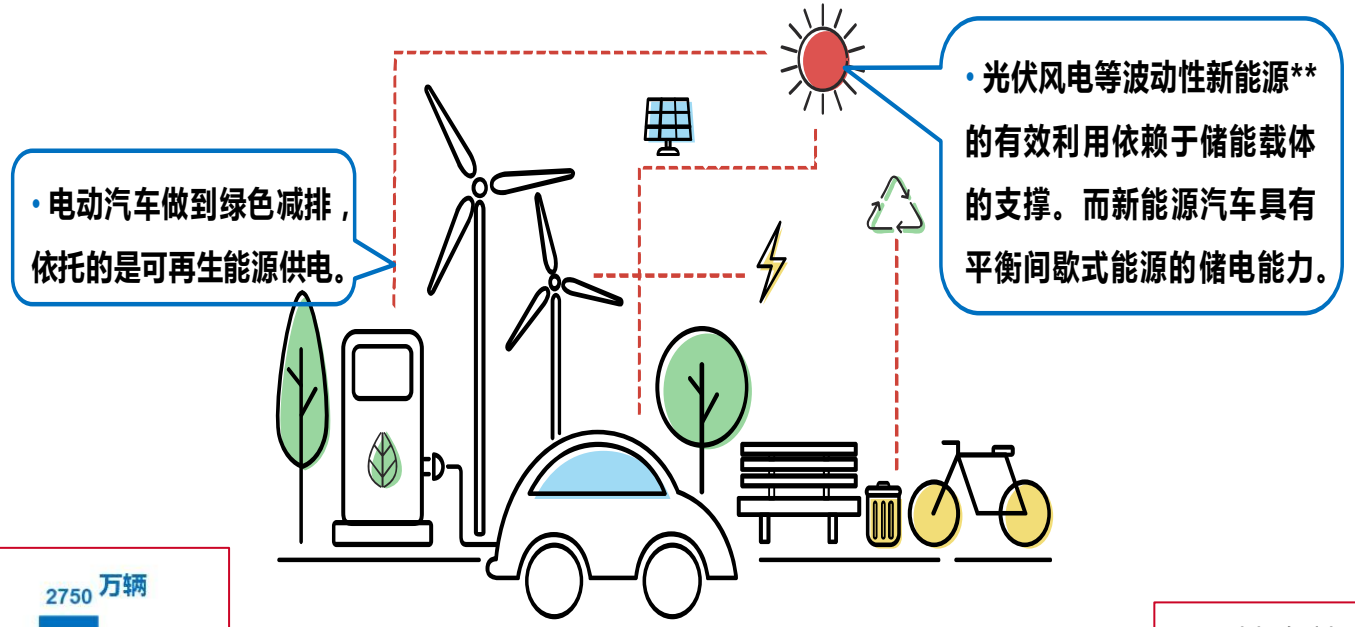
数据来源：BP，中石化经研院（EDRI）

- **当前液体生物燃料规模有限**：2018年中国生物燃料乙醇产量约260万吨，生物柴油产量73万吨，分别占世界的3%和2%。产量较低主要**受原料因素及经济性影响，以及低原油价格抑制。**
- 2025年液体生物燃料消费量将达1430万吨油当量，主要是燃料乙醇，十四五年均增长9.7%，**占石油消费的比重将增至2.0%**，较十三五末提高0.6个百分点。
- 国家政策扶持生物燃料乙醇生产，**2020年**后将逐步在**全国推广**使用**车用乙醇汽油**，与电动革命叠加，对传统燃油市场的影响逐步显现。
- 国内目前粮食乙醇生产潜力约670万吨，全国逐步普及乙醇汽油，以10%比例添加估算，燃料乙醇市场需求超1300万吨，国内产量仅能满足一半需求，需拓展原料来源或通过**进口贸易**解决。

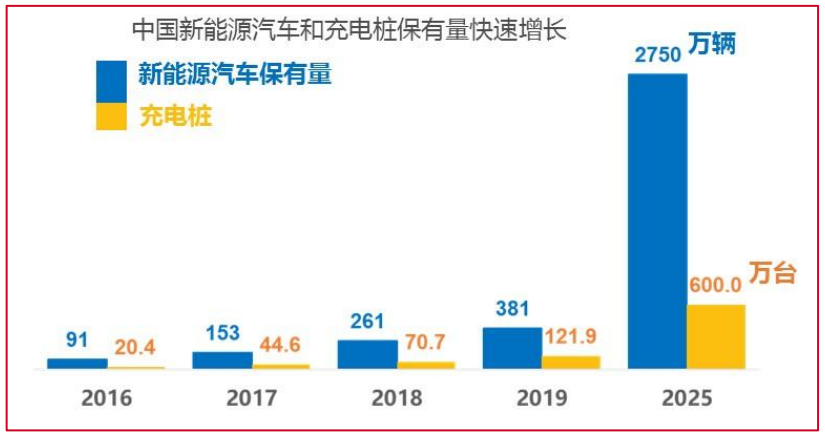
- 液体生物燃料可替代汽煤柴油用于交通燃料，国家政策扶持产业发展。十四五生物燃料对成品油消费影响逐步显现。
- 主要发展瓶颈：粮食生产具有土地密集型特点，中国缺乏国际比较优势。发展粮食乙醇燃料受不得与民争粮、与粮争地制约；发展秸秆等为原料的纤维素乙醇受原料和高生产成本制约；生物柴油（航煤）受高原料成本、低油价和销路不畅制约。

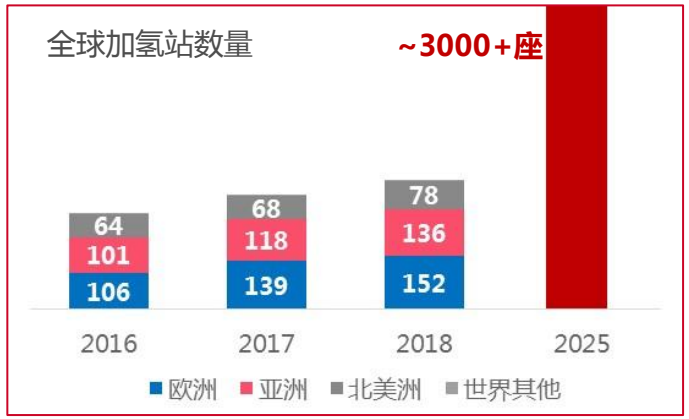
7.新能源发展趋势

“电动革命”



新能源和电动汽车是最佳搭配





汇报提纲

一、中国能源发展前景

二、人才素质需求思考

1、中国石化人才引进现状

中国石化业务板块

- **中国特大型石油石化企业集团**
- **世界第一大炼油公司**
- **2020《财富》世界500强第2名**

油气和新能源板块	炼油和销售板块	化工和材料板块	资本金融和支持板块
油气勘探开发	炼油化工及工程服务	产品营销与服务	新能源 新材料

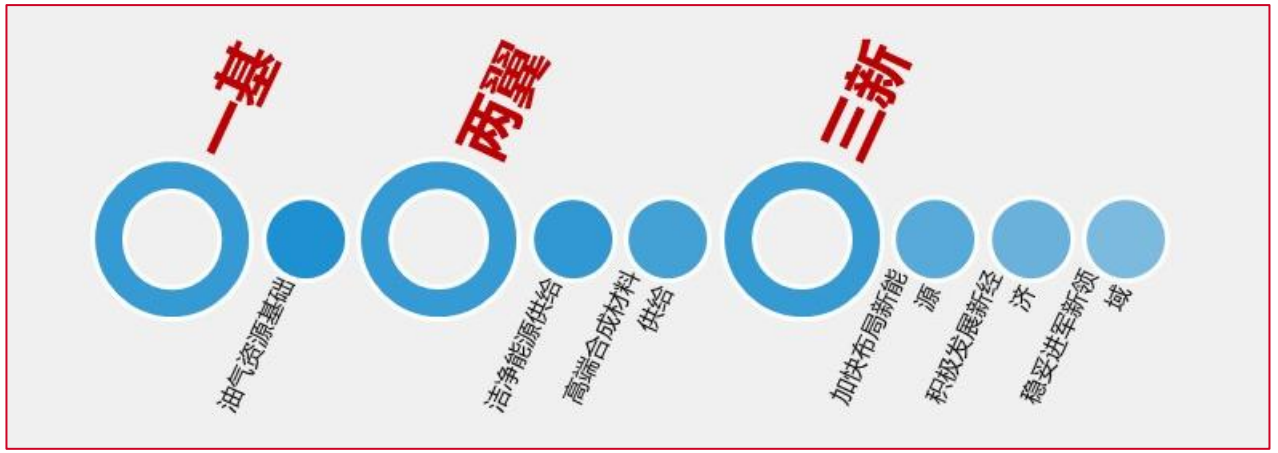






1、中国石化人才引进现状

- 打造世界领先的洁净能源化工公司



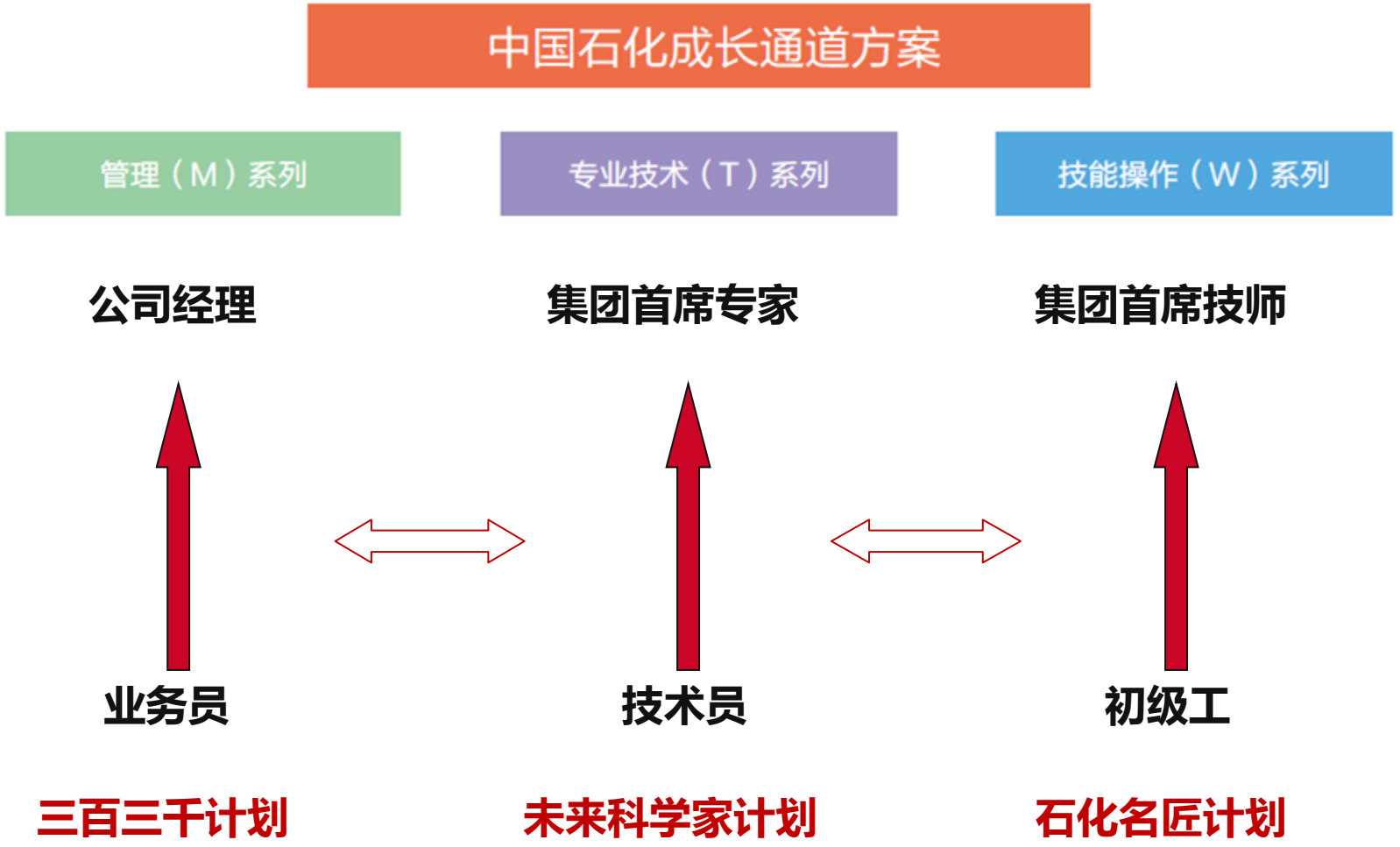
“一基两翼三新” 发展格局

人才需求：

- 勘探开发
- 土木建筑
- 石油化工
- 经济管理
- 材料科学
- 财务金融
- 电气工程
- 营销贸易
- 机械设备
- 计算机

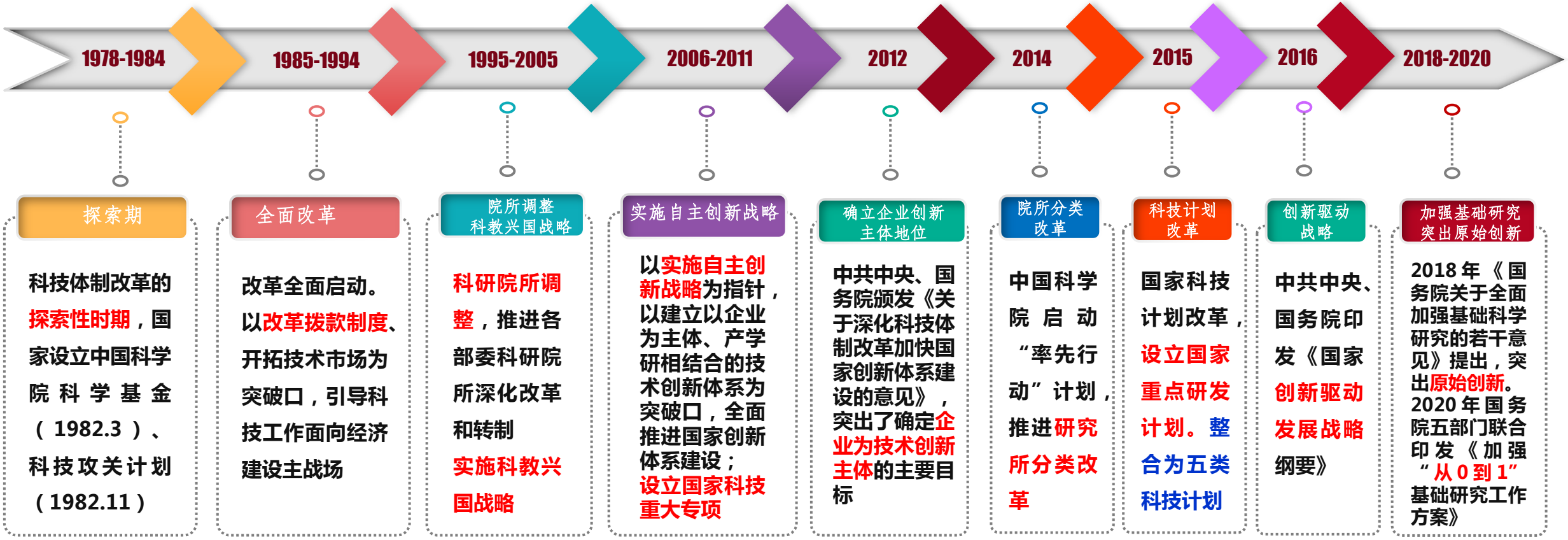
……

1、中国石化人才引进现状



2、科技体制改革方向

科技体制改革



2、科技体制改革方向

科技体制改革

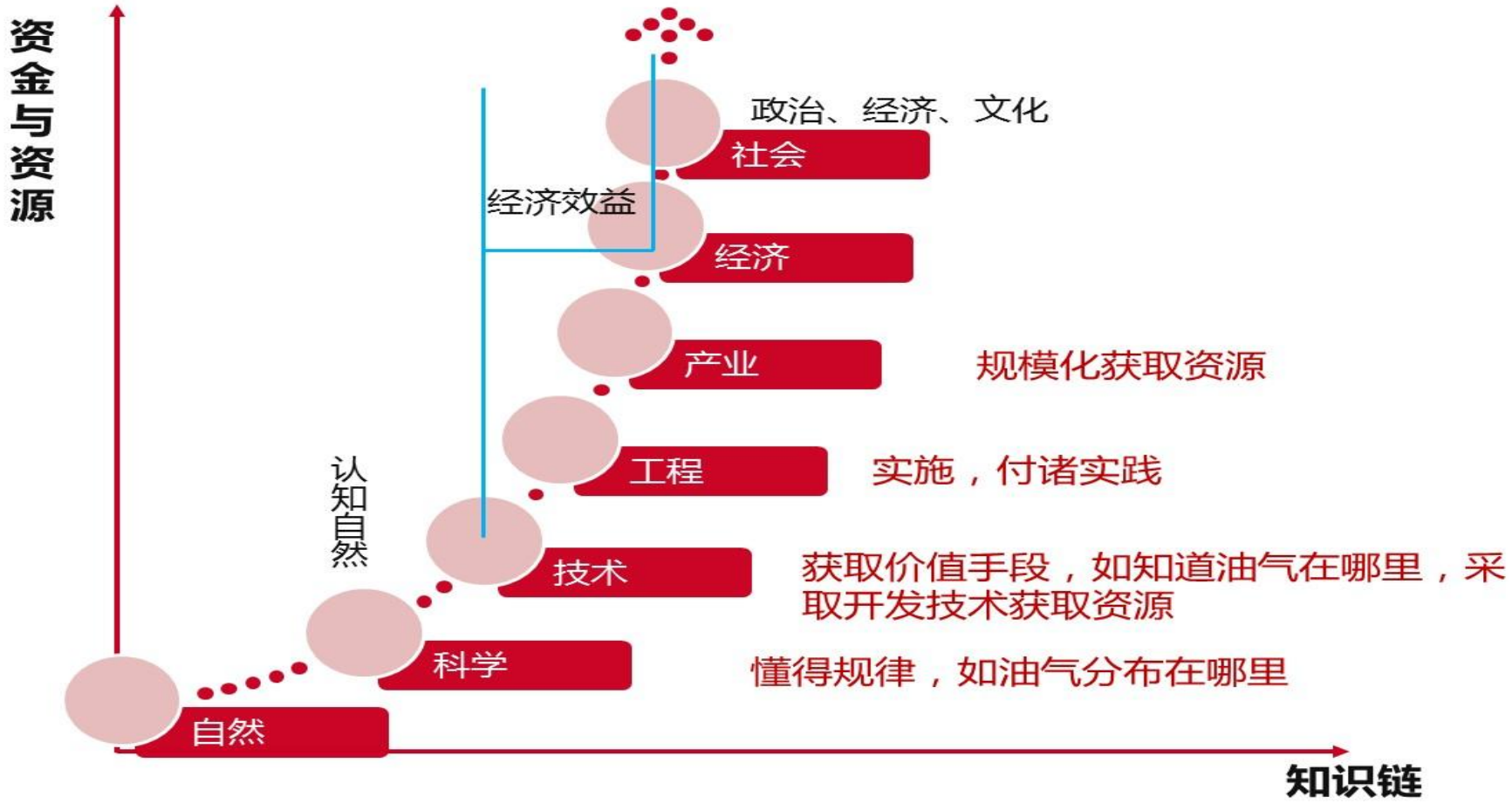
- 1985年：改革以**“破”**为主，强调突破计划经济束缚，面向市场推动科研院所改革，改革的重点是微观运行机制
- 现在改革以**“立”**为主，突出创新驱动发展战略，强化顶层设计，是整体推进的路径选择的合理性和实施方案的可行性
- 外界环境高要求：从**“模仿跟踪”**向开放环境中**“自主创新”**为主转变，实现**“跟着走”**到**“领着走”**的转变。**一是**促进科技与经济融合，推动企业成为创新主体；**二是**由优化资源配置，关键是提高效益；**三是**深化科研院所和高校科技体制改革，重在能力和制度建设，激发创新活力



3、科学-技术-工程

“科技是第一生产力”
工程是直接生产力

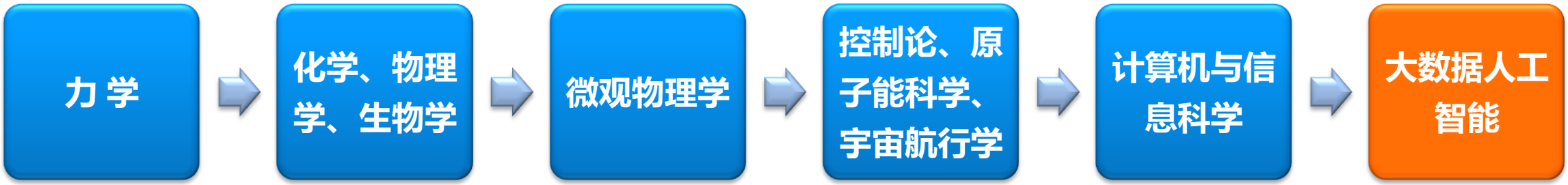
知识与价值



知识链—技术链—产业链—价值链—社会链

3、科学-技术-工程

- 带头学科更替论



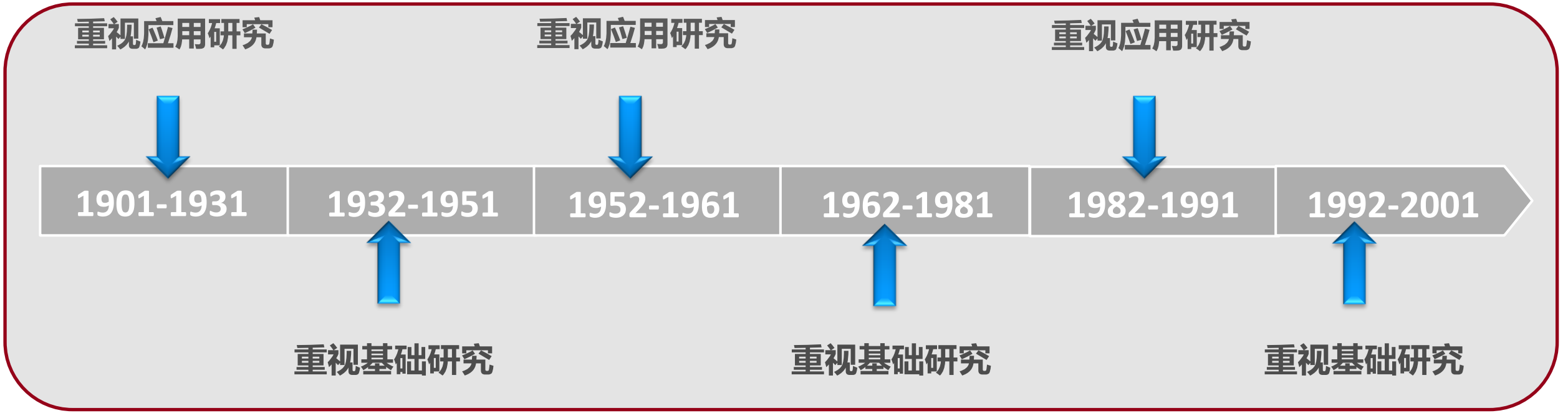
- 更替性：带头学科即在一定时期，一门或一组学科发展较快，并对其它学科以及整个科学的发展起着先导和带动作用
- 加速性：17世纪-20世纪70年代，带头学科周期依次为200年、100年、50年、25年
- 根源性：带头学科的出现，取决于社会实践的需要和科学自身发展的内在逻辑及其相互作用

金之钧，2014

3、科学-技术-工程

- 基础研究—应用研究（科学—技术）

获诺贝尔自然科学奖的百年分布



从基础研究到应用研究的交替20年左右

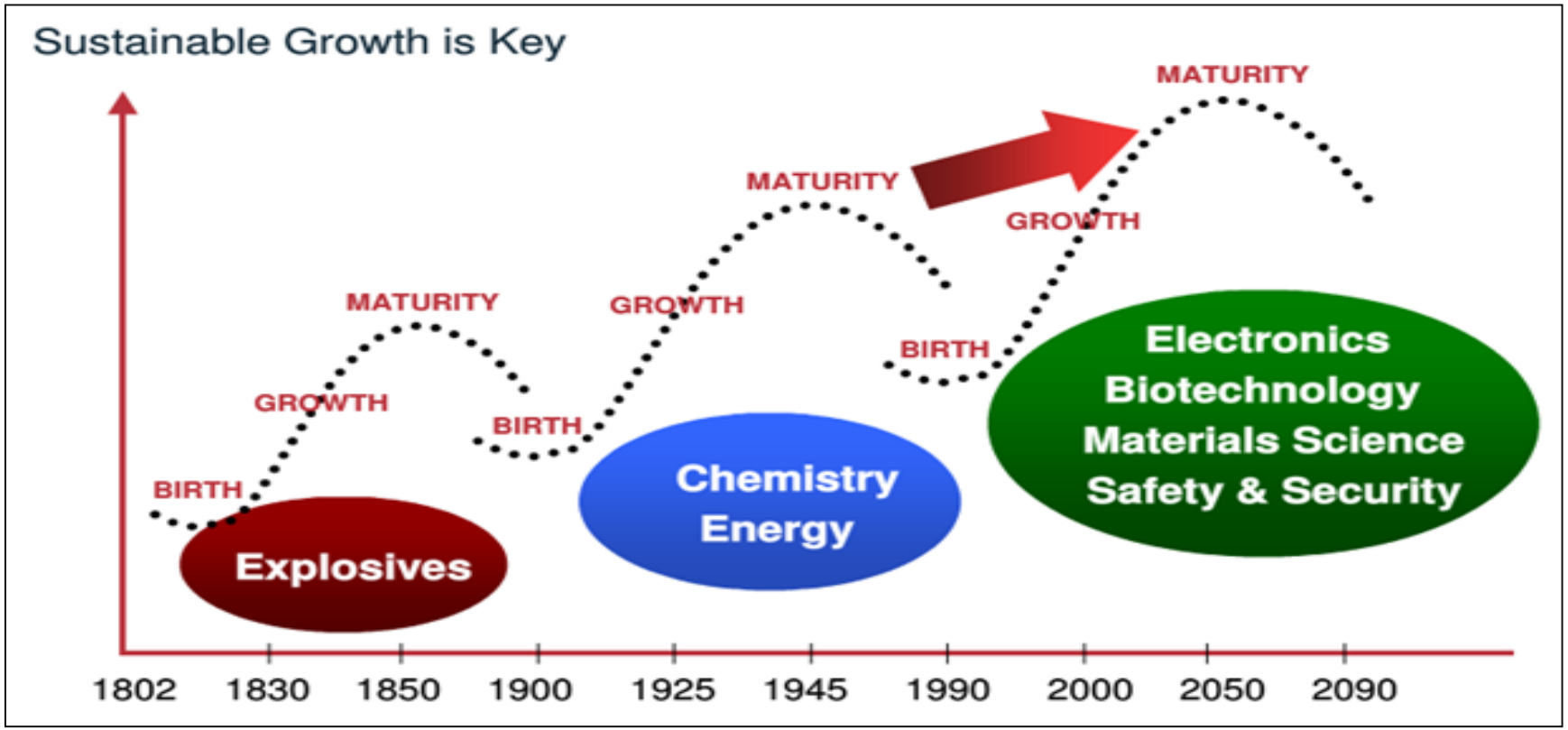
3、科学-技术-工程

公司业务与科技发展变化密切联系

知识体系更新

技术体系迭代

产品体系升级



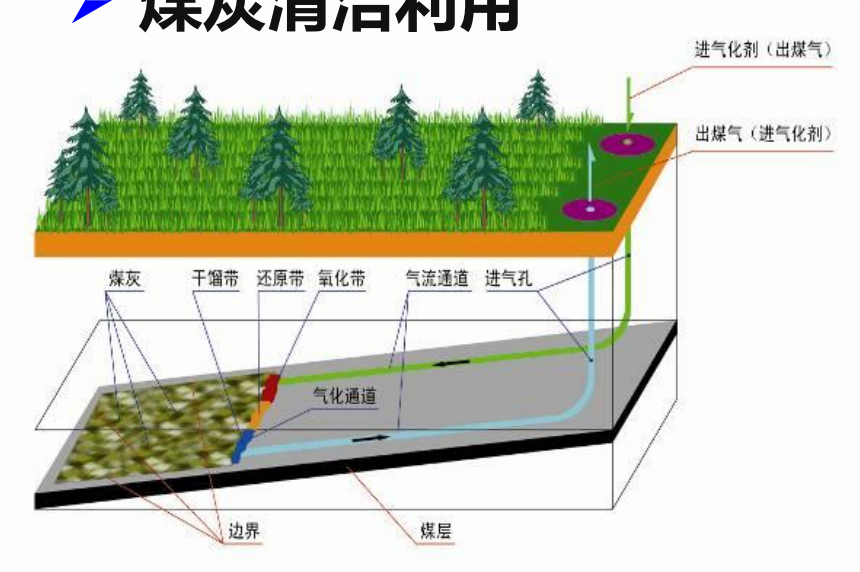
DUPONT

2019年营业额215亿美，财富500强第152位

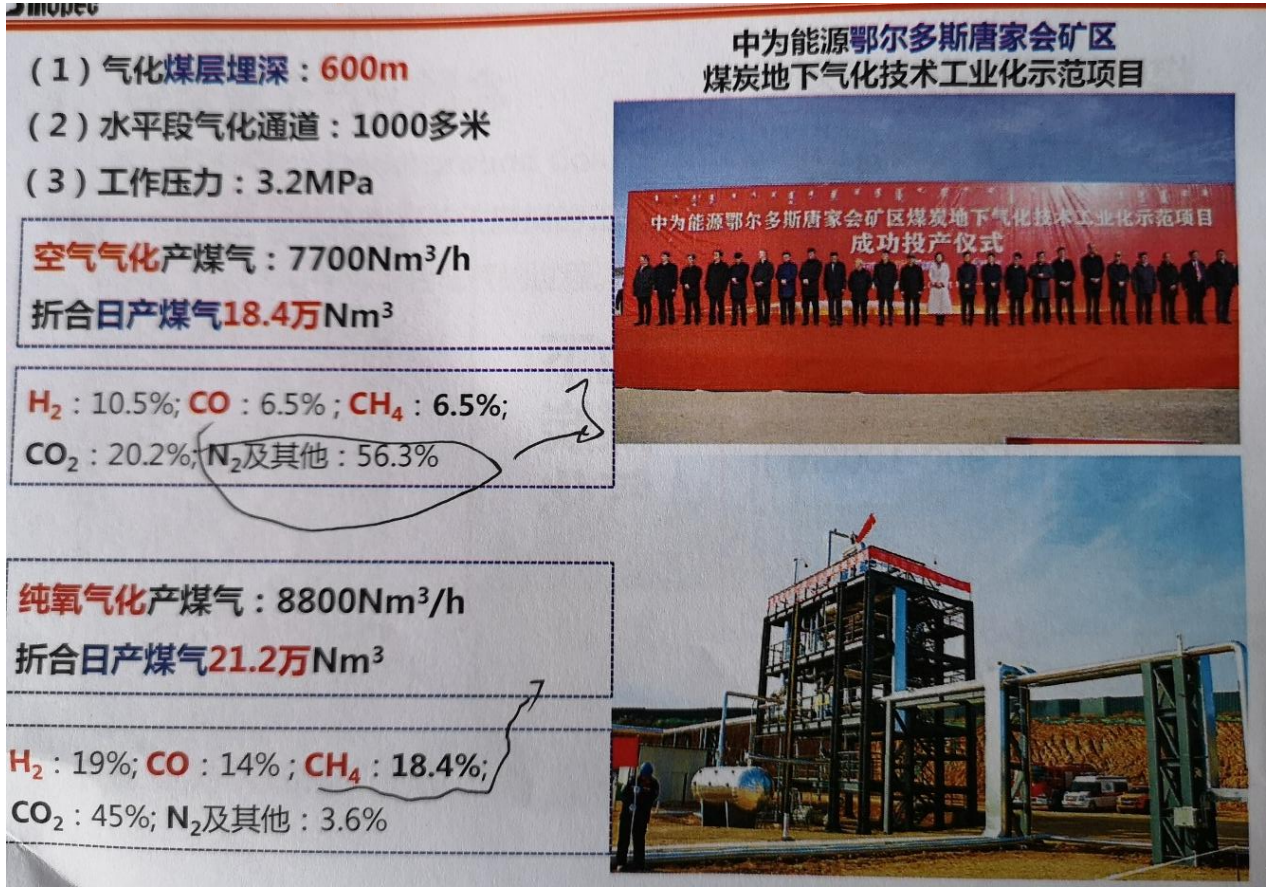
3、科学-技术-工程

- 科技创新到工业化需要漫长时间

➢ 煤炭清洁利用



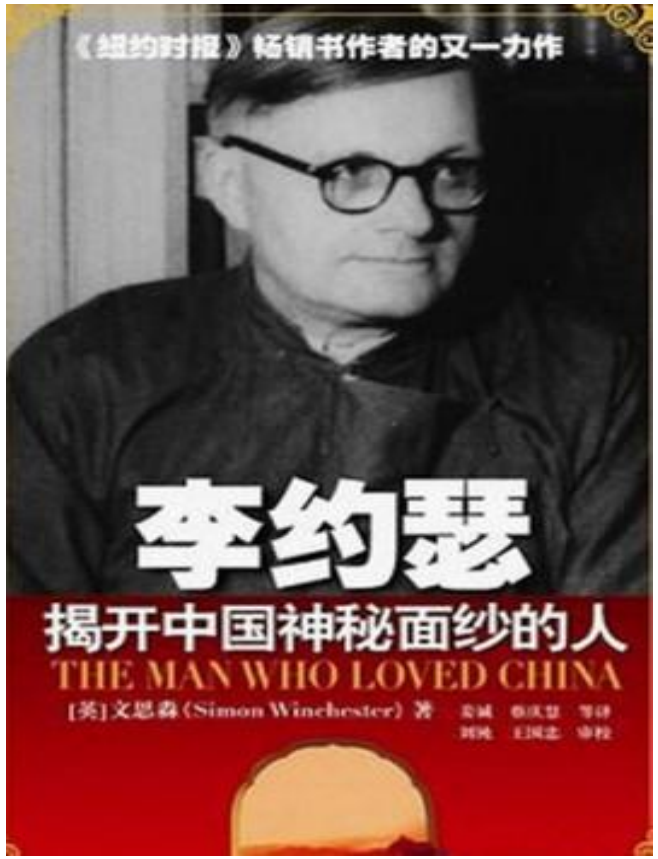
地下煤气化原理图



煤炭地下气化(UGS)概念由德国科学家卡尔.威廉.西门子1868年提出，到目前仍处于工业化攻关期

4、人才素质思考

- “李约瑟之谜”与“钱学森之问”



《中国科学技术史》：

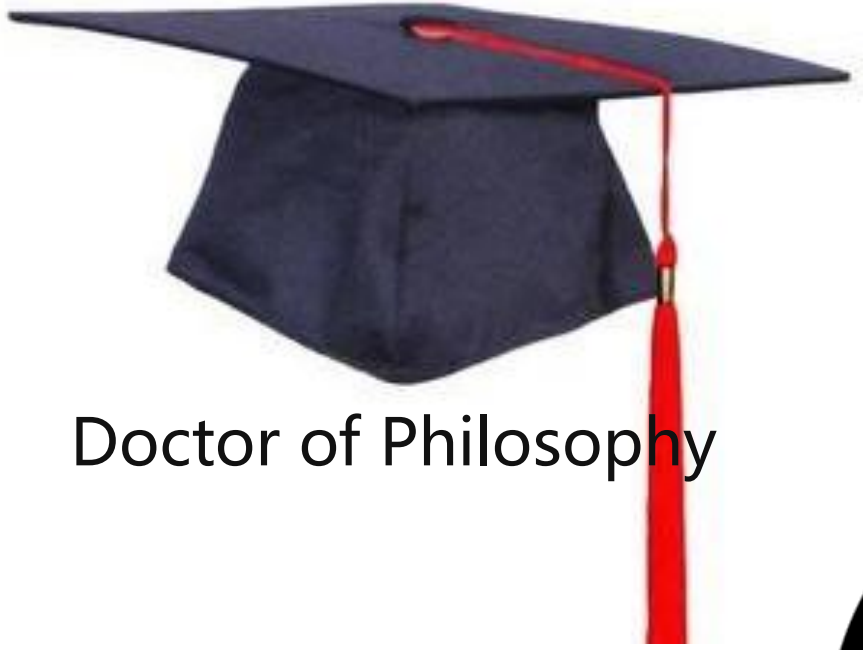
“尽管中国古代对人类科技发展做出了很多重要贡献，但为什么科学和工业革命没有在近代的中国发生？”



2005年，温家宝总理在看望钱学森的时候，钱老感慨说：“这么多年培养的学生，还没有哪一个的学术成就，能够跟民国时期培养的大师相比。” “为什么我们的学校总是培养不出杰出的人才？”

4、人才素质思考

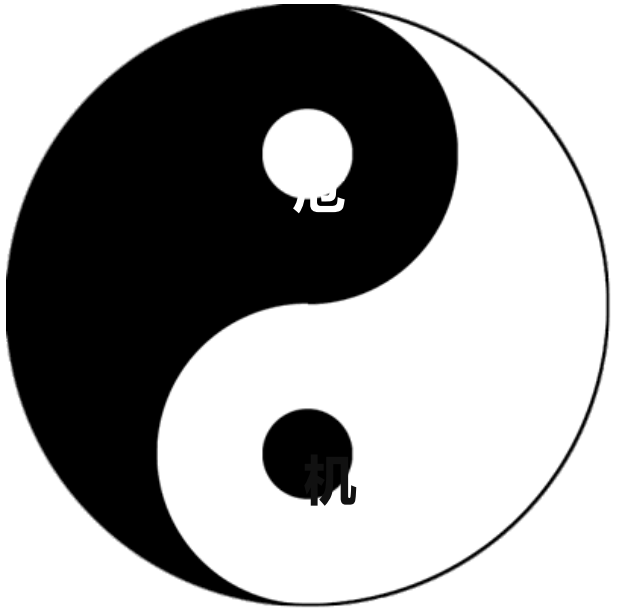
✓ 思辨能力——科学思维



Doctor of Philosophy



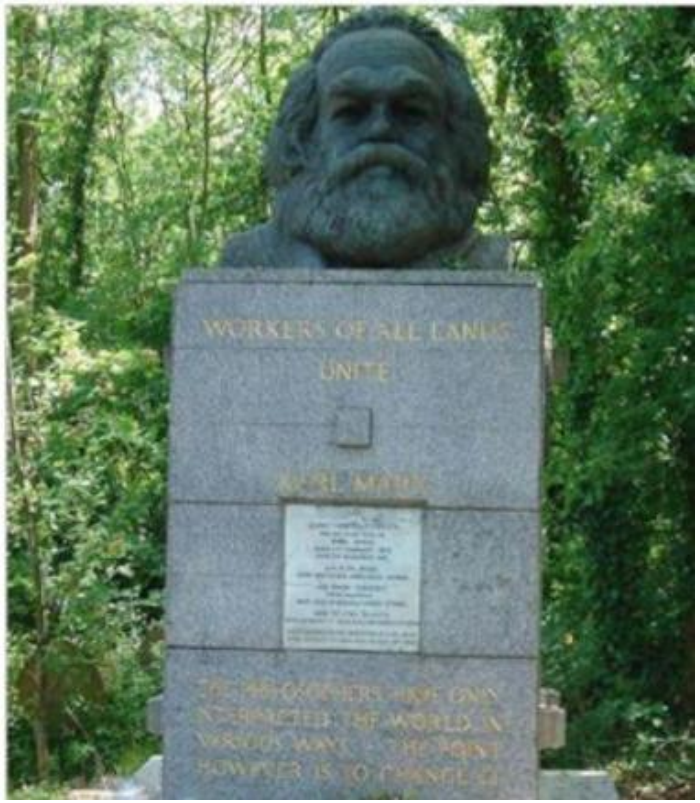
- 扎实的理论功底
- 渊博的知识视野
- 熟练的技能操作



被动学习----兴趣学习（最大差距）

4、人才素质思考

✓ 知行合一——发挥主观能动性

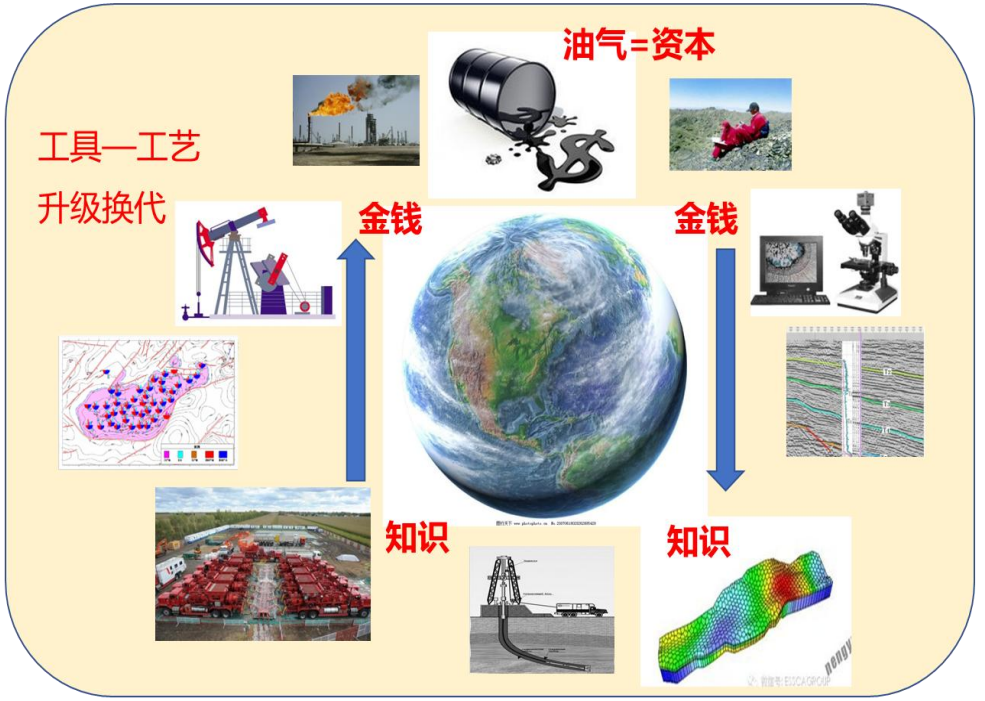


油气行业创新

储层改造与开发—改造自然，获取价值效益

技术-利用

改造



地质研究、油藏描述；认识自然、无限逼近

科学-认知

本质

主观能动性差距

4、人才素质思考

✓ 坚韧毅力——抗压抗打能力



十多名代表。 输电线

我国第一台空气压力天平

解放军基建工程兵某部青年技术员任正非在仪表班战士的配合下，研制成功我国第一台高精度计量标准仪器——空气压力天平，为我国仪表工业填补了一项空白。经国家有关计量部门鉴定，仪器设计方案正确，精度、灵敏度好。

空气压力天平是一种用来检验高精度仪表的仪器。过去我国的仪表工厂、仪表使用单位和检验部门检验仪表压力、流量、液面等，使用的是标准双管活塞压力计和充水、充汞单管压力计。空气压力天平与双管活塞压力计和充水、充汞压力计相比，不仅精度高，而且体积小，重量轻，用途广泛，操作方便，而且对于消除汞害，改善工作条件也有很大的好处。这种仪表是最近几年刚出现的，目前世界上只有几个工业发达的国家能制造。





参加1978年科学大会

与其说创新科技，不如说锻造创新毅力

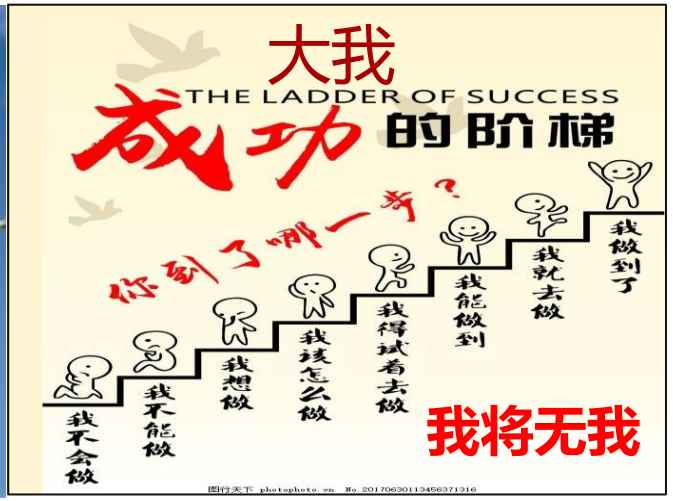
“解放军基建工程兵某部青年技术员任正非在仪表班战士的配合下，研制成功我国第一台高精度计量杯准仪器--空气压力天平，为我国仪表工业填补了一项空白。”

4、人才素质思考

✓ 团队协作——合作共赢







有责任心　　有奉献精神　　不达目标誓不罢休

“想办事的愿望、肯办事的热情、敢办事的勇气、会办事的本领”

国内教育世俗化影响很大

4、人才素质思考

✓ 创新核心地位——守正创新



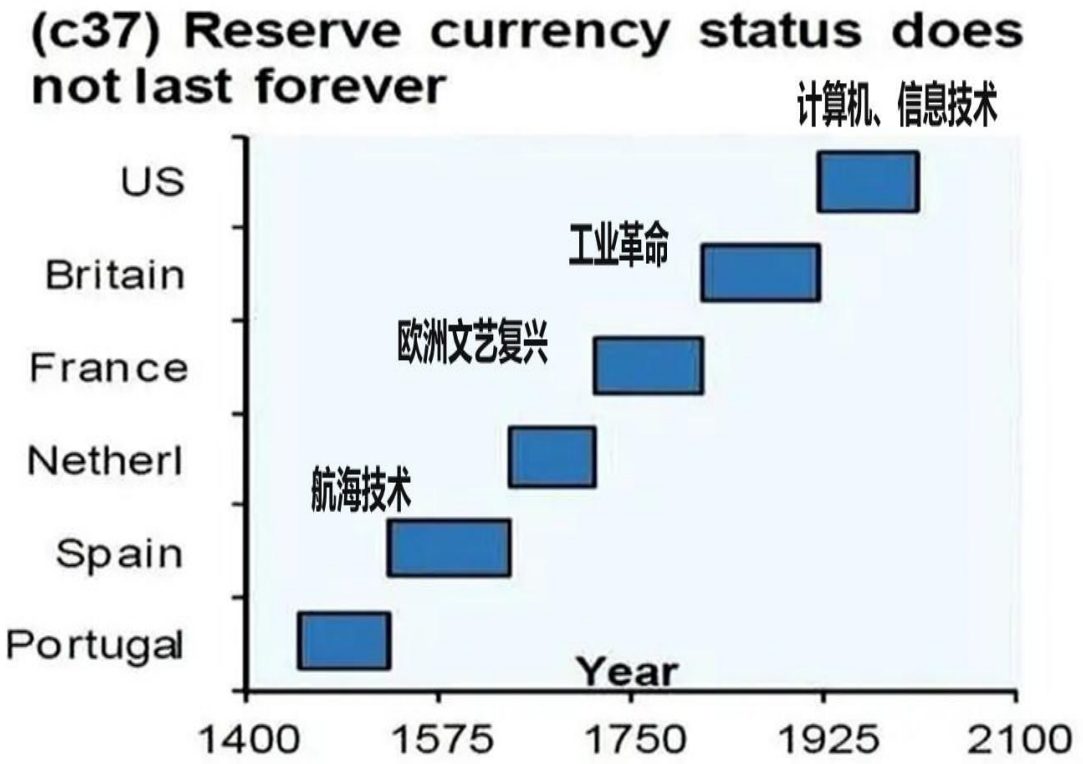
习总书记3.2考察军事医学院：

- 要深入研究理论和科技**融合**的内容、机制和手段，把理论和科技融合的路子走实走好
- 组织跨学科、跨领域的科研团队，**科研、临床、防控一线相互协同**，产学研各方紧密配合
- 人类同疾病较量最有力的武器就是科学技术，人类战胜大灾大疫离不开科学发展和技术创新。

- “立足当前，放眼长远”：素质教育是根本
- 本科教育与硕博研究层次界限
- 贴近生产需要点上突破，与企业有机融合
- 基础前沿引领“把握大趋势，下好先手棋”

4、人才素质思考

社会历史发展启示



“百年未有之大变局”，科技创新是一个关键**变量**

- 不变——科教兴国、人才强国；创新驱动战略
- 变——新组织模式、创新模式、产业模式、经济模式、创新要素自由流动与最佳组合

石油勘探开发研究院
WWW.PEPRIS.COM

热烈祝贺地学高等教育校长论坛召开



诚信 协作 创新 执行