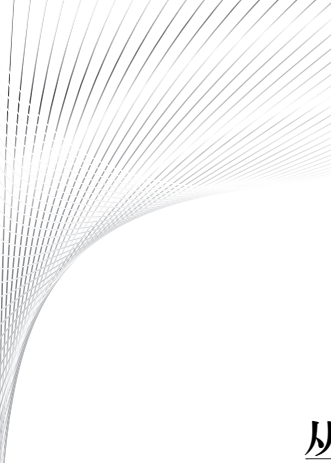




丛 书 序

百年变局深度演进，新一轮科技革命和产业变革加速突破，科学技术已成为大国博弈和文明转型的关键变量，科技界的使命责任与国家命运和社会发展深度绑定、同频共振。在全面推进科技强国建设的关键时期，党中央、国务院赋予中国科学院新的使命定位——国家科学技术界最高学术机构、国家科学技术思想库、自然科学基础研究与高技术综合研究的国家战略科技力量。新定位不仅进一步明确了中国科学院在国家创新体系中的核心地位，更体现出党和国家对中国科学院新时代担当更大责任、发挥战略引领作用的要求。

作为国家科学技术思想库，中国科学院承前启后，精心策划打造国家科学技术思想库“决策咨询”“学术引领”“科学文化”“科学普及”四大系列品牌，旨在以思想照亮科学道路，以智慧服务科学决策，以前瞻引领发展方向，以文化塑造价值坐标。其中，“中国科学院院士咨询建议”丛书正是“决策咨询”系列的主要成果与重要载体。

决策咨询是中国科学院发挥国家科学技术思想库作用的核心使命，特别是 1955 年学部成立以来，汇聚全国各领域的优秀专家

学者，组织编制《1956—1967 年科学技术发展远景规划》、倡议设立国家自然科学基金和中国工程院、推动实施“863”计划、系统研提碳中和框架路线图、全面研判稀土产业链发展、前瞻布局人工智能赋能学科体系变革等，完成了一系列高质量的咨询报告和院士建议，在国家科技决策和创新实践中发挥了重要引领支撑作用。

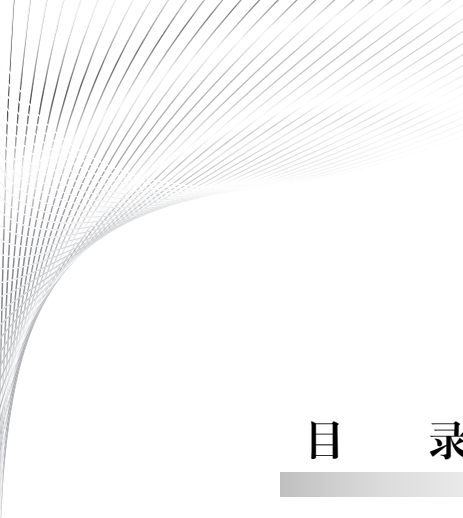
为将这些思想成果更好地服务社会、引导公众，中国科学院自2009年起，以“中国科学家思想录”丛书的形式，按年度汇编中国科学院学部完成的咨询报告和院士建议，已出版16辑。2026年，“中国科学家思想录”丛书更名为“中国科学院院士咨询建议”丛书继续出版，旨在更加贴合国家科学技术思想库“决策咨询”品牌定位和丛书内容，以进一步拓展丛书的决策价值和社会影响，为各级政府和产业部门提供纵深的决策参考，为广大科技工作者提供国家急需的方向选择，为社会公众提供理解科学决策的直观窗口。

面向未来，中国科学院学部将进一步团结凝聚广大院士和全国科技工作者，开展宏观战略研究，培养锻造更多具有宏大视野格局的战略科学家，不断提升“中国科学院院士咨询建议”丛书的学术影响力、决策影响力、社会影响力和国际影响力，以战略之谋对接国家决策之需，以思想之力夯实科技强国之基，为以科技创新推进中华民族伟大复兴贡献不竭智慧和力量。

中国科学院学部咨询评议工作委员会主任

饶子和

2026年6月



目 录

丛书序	i
关于西藏自治区防灾减灾的建议	1
我国低碳洁净煤技术的问题与对策	6
发展营养牵引型农作物，提高我国农产品营养品质	11
新形势下我国矿产资源安全触及红线的评估与对策	16
关于原中央苏区建立赣闽粤生态农业经济区的若干建议	21
关于加强北极热点问题研究，促进北极可持续发展的建议	26
关于提升我国冰雪产业核心技术自主创新能力的建议	31
关于“数字丝路”国际科学计划的战略实践与政策建议	35
2030 中国空间通信网络发展建议	41
加强我国普通实验室生物安全规范化管理	45

关于构建天地一体化空间环境及效应研究体系的建议	50
国家关键基础设施工业控制信息系统安全重大问题思考与建议	54
关于我国科学家在国际科技组织中地位与作用的战略研究	59
气候变化背景下“一带一路”可持续发展面临的风险及应对建议	64
关于加强风险防范促进金融科技发展的建议	69
关于加快推进我国页岩油勘探开发的建议	74
关于建立技术经济安全评估体系的建议	79
关于修正水质指标、完善环境政策、领跑减排增汇的建议	84
关于将鼓励与规范新兴科技发展的内容写入《中华人民共和国 科学技术进步法》的建议	89
关于改革海洋科技体制建设海洋强国的建议	93
克服“系统失灵”，全面构建面向 2050 年的国家创新体系	98
金沙江上游地质、洪水灾害风险分析和应对措施建议	104
关于高度关注国家重大科技基础设施网络安全问题的建议	108
关于加强我国高可靠低成本进出空间能力建设的建议	113
水环境中抗生素污染现状调查与对策	118
关于提升领导干部科学素养助力科学决策的建议	123

关于完善退耕还林（草）长效机制的对策建议	126
关于深化科技体制改革，大力扶持国家战略需求不可或缺的 地球科学薄弱学科的建议	131
关于设立“呼伦贝尔国家公园”，实现可持续发展转型的建议	137
关于积极推进我国农作物基因编辑产品科学管理的建议	142
关于加强长白山火山监测和研究的建议	146
关于 2019~2020 年冬季京津冀和长三角地区霾污染趋势预测及建议	149
加强地下水水质研究，切实保障供水安全	152

关于西藏自治区防灾减灾的建议

崔 鹏 等

西藏自治区是我国西南边陲的重要门户,面积 120.28 万千米²,人口 317.6 万,平均海拔 4000 米以上,陆地国界线 4000 多千米,与缅甸、印度、不丹、尼泊尔等国家和克什米尔地区接壤。西藏地区地势高差悬殊,山坡陡峻,地质构造复杂,活动断裂发育,地震活动频繁,加之气候变暖的影响,地质水文灾害频发且规模巨大,对人民生命财产安全、重大工程建设、区域发展、边境贸易和国防建设构成严重威胁。

一、西藏地质水文灾害现状

1. 灾害规模大,常常形成灾害链,造成巨灾

高山峡谷区往往暴发大规模灾害并演变成灾害链,造成大范围巨灾。例如,1953 年帕隆藏布流域古乡沟冰川泥石流一次总量达 1000 余万米³,洪峰流量达到 2.86 万米³/秒,堵塞帕隆藏布江形成堰塞湖,为迄今全球最大规模泥石流。2000 年易贡藏布巨型滑坡堰塞湖溃决引起雅鲁藏布江下游及印度发生严重洪水,沿江受灾长度达 500 多千米,这次灾害为全球危害范围最大的跨境灾害链。2018 年 10 月 11 日西藏江达县白格村巨型滑坡堵断金沙江形成库容约 3 亿米³的堰塞湖,11 月 3 日再次滑坡使堰塞坝增高 40 米,库

容增加到 8 亿米³，堵江风险明显增加；10 月 17 日米林县（现米林市）加拉村色东普沟冰川泥石流堵断雅鲁藏布江形成库容超过 5.7 亿米³ 的堰塞湖，10 月 29 日又在同一地点发生第二次堵江事件。

2. 灾害分布广，暴发频繁，严重威胁人民生命财产安全

西藏地质和水文灾害主要分布于昌都、林芝、山南、日喀则和拉萨，那曲和阿里有零散分布。根据地方相关部门初步调查，对人居环境有威胁的灾害点 12 687 处（其中崩塌 2106 处、滑坡 1525 处、不稳定山坡 709 处、泥石流 6428 处、山洪 1270 处、有溃决风险的冰湖 649 处），城镇和村庄地质水文灾害年均发生 2500 余起，严重影响民生安全。

3. 工程建设区灾害发育，长期困扰进藏交通干线与水电等重大工程的建设与运营

拟建川藏铁路西藏境内近 1200 千米线路沿线发育滑坡达 249 处、崩塌 197 处、泥石流沟 430 余处，是制约线路规划的重要因素；规划中的雅鲁藏布江大拐弯梯级水电站位于灾害高风险区，历史上格嘎冰川泥石流形成的堰塞坝就高出规划的墨脱水利枢纽派镇坝址 230 米。2018 年发生在金沙江的巨型滑坡堰塞湖和雅鲁藏布江冰川泥石流堰塞湖提醒我们，要特别关注川藏铁路和雅鲁藏布江水利水电工程面临的灾害链远程风险。

4. 边境地区灾害活跃，制约边境贸易与国防建设

西藏边境口岸和国防建设多集中于灾害发育的喜马拉雅山垭口和跨界河流河谷。樟木、吉隆、普兰和亚东四个陆路通商口岸发育灾害 806 处，2016 年“7·5”冰湖溃决—泥石流—山洪灾害链长达 50 千米，造成樟木口岸沿线经济损失严重，并冲毁我国沿河分布的边防基地。艰险的地形条件和活跃的危害不仅严重影响边境地区民生安全和对外贸易，还成为边防设施建设的制约因素。

二、西藏地质水文灾害防治的短板与需求

西藏自治区在风险评估、监测预警、工程治理和应急处置等方面做了大量工作，开展了重点地区灾害风险评估，初步建立了群专结合的监测预警体

系,提升了灾害应急处置能力,灾害治理工程初显成效。但是,针对巨大的灾害风险和减灾需求,目前还存在以下短板。

1. 基础性工作薄弱

一是对灾害本底摸查不清,全自治区仅 28 个县开展了 1:50 000 地质灾害详查,2000 多个面积大于 0.05 千米²的冰湖危险性尚未全部查清,灾害基础调查存在较大缺口。二是观测站网密度极低,全区有雨量站 623 处,平均单站控制面积 1926 千米²,远低于单站 60 千米²的全国标准;水文站 112 处,平均单站控制面积 10 714 千米²,低于单站 1333 千米²的全国标准。三是基础理论研究薄弱,气候变化和地震活动影响灾害的定量关系尚未建立,高势能地形条件下灾害的形成、演变与链生机制认识不清,冰川类灾害防治的关键参数难以确定。四是防治技术缺乏,特别是适用于西藏高海拔山区灾害防治的技术和规范缺乏,防治工程技术支撑不足,例如缺乏高海拔山区专用监测设备,监测信息通信保障率低。五是地形艰险,应急减灾困难。灾害点多为交通不便的偏远山区,“天-空-地”一体化的应急减灾技术体系尚未建立,传统技术难以满足灾害应急处置的需求。例如,2009 年雅鲁藏布江甘登乡崩塌堵江灾害,救援工作组耗时 7 天才抵达现场,严重影响了应急抢险时效性和减灾成效;2018 年发生的金沙江滑坡堰塞湖和雅鲁藏布江泥石流堰塞湖灾害点均位于地形复杂的河谷地带,交通不畅,专业设备难以到达现场,应急抢险救灾难度很大。

2. 防灾减灾技术力量严重不足

西藏全区仅有 1 家与防灾减灾相关的岩土专业实验室,缺少防灾减灾人才培养机构、研究平台和专业人员。现有地质水文灾害工程治理、风险管理、监测预警和科教人员仅 330 人,而初步查明的地质水文灾害点与隐患点达 12 687 处,平均每个点仅 0.03 人,远低于内地的技术保障能力。特别是属地化的防灾人员奇缺,全区县级山洪灾害监测系统维护人员仅有 15 人,为需求量的 10%;目前全区有 4 个地质环境监测站,监测技术人员 20 人,仅为需求量的 25%。总体来看,科研人员、专业技术人员和应急救援队伍难以满足综合减灾需求。

3. 防灾减灾投入少，历史欠账多，资金缺口大

一是防灾减灾投入少。西藏自治区每年投入的经常性地质灾害防治资金不足 1.5 亿元，水文灾害防治资金不足 6 亿元，与相邻的云南、四川等地相比严重不足，难以满足减灾需求。二是亟待治理和处置的灾害数量多，资金缺口大。据地方相关部门统计，全区约有 1300 处重大地质灾害点需专业监测，220 处需开展工程治理，106 处居民点需搬迁避险，1146 条中小河流和 160 条山洪沟需治理，64 座水库和防洪工程需除险加固，减灾需求极大。

4. 尚需更加有效的综合减灾机制应对巨灾和灾害链

应对巨灾和灾害链往往涉及多个主管部门，如滑坡泥石流堵江而形成的堰塞湖，一般涉及自然资源、水利、交通、城建等部门，根据部门分工，自然资源部门负责地质灾害，水利部门负责水文灾害，交通部门负责路域内灾害，地方政府和应急管理部门统筹应急抢险指挥，抢险结束后仍然各归其责，难以按照灾害过程和减灾时序有效衔接。超过单一部门职责范围的灾害链和复合灾害在西藏甚至全国各地普遍存在，而目前的防灾减灾管理体制和机制把灾害的物理过程与防灾减灾救灾时序分割开来，不利于高效精准地应对复杂的复合链生灾害，急需建立新的综合减灾机制，解决巨灾和灾害链防灾减灾的难点。

三、对策建议

灾害种类多、成灾频繁、损失巨大是我国的基本国情。中共中央、国务院《关于推进防灾减灾救灾体制机制改革的意见》明确要求“落实责任、完善体系、整合资源、统筹力量，切实提高防灾减灾救灾工作法治化、规范化、现代化水平，全面提升全社会抵御自然灾害的综合防范能力”。习近平总书记针对我国防灾减灾救灾领域的现状和战略需求，提出了“两个坚持”“三个转变”（即坚持以防为主、防抗救相结合，坚持常态减灾和非常态救灾相统一，努力实现从注重灾后救助向注重灾前预防转变，从应对单一灾种向综合减灾转变，从减少灾害损失向减轻灾害风险转变）的灾害风险综合防控战略^①；在 2018 年 10 月 10 日的中央财经委员会第三次会议上又进一步强调，

^① 习近平在河北唐山市考察时强调 落实责任完善体系整合资源统筹力量 全面提高国家综合防灾减灾救灾能力. 2016-07-29. <http://www.scio.gov.cn/31773/31774/31783/Document/1485585/1485585.htm>.

加强自然灾害防治关系国计民生，要建立高效科学的自然灾害防治体系，提高全社会自然灾害防治能力，为保护人民群众生命财产安全和国家安全提供有力保障^①。应急管理部的成立从国家层面为实现“三个转变”和全面提升自然灾害综合防范能力的战略目标提供了体制保障。但要在全国改变管理机制及灾害的物理过程与防灾减灾救灾时序不匹配的现状，推进注重风险防范的高效综合减灾，需要选定典型区域先行先试，探索综合减灾的体制、机制和模式。

西藏灾害类型多、规模大，复合链生灾害发育，是自然灾害的典型发育区（被称为“自然灾害天然博物馆”），灾害应急处置和常态减灾工作涉及多个部门，特别是跨界河流的灾害链还涉及印度、尼泊尔等南亚国家，灾害风险与减灾能力很不匹配，减灾需求极为迫切。

针对西藏地质水文灾害的典型性和灾害风险综合防控的现实需求，建议中央加大对西藏减灾工作的支持力度，把西藏作为我国综合减灾先行示范区，先行探索，创新机制，为应急管理部在全国推行综合减灾积累经验，提供范例。为确保做好综合减灾先行示范区建设，建议开展如下工作。

（1）由中央相关主管部门牵头，编制西藏自治区综合减灾规划，作为全国第一个省级跨灾种综合减灾规划，为综合减灾示范提供蓝图。

（2）国家立项支持西藏综合减灾规划的实施，加强综合减灾能力建设，完善观测网络与数据库建设，增加应急救援装备，加强减灾专业队伍建设和科普教育，提升全区灾害风险应对水平和抵御灾害风险韧性。

（3）科学技术部设立科技研发专项，加强高海拔山区大规模灾害形成运动成灾机理研究和灾害防治关键技术研发，全面提升综合灾害风险防控科技支撑能力。

（4）结合综合减灾规划的实施，在西藏自治区探讨、创新综合减灾模式和管理机制，建设我国第一个综合减灾示范区。

（本文选自 2019 年咨询报告）

^① 习近平主持召开中央财经委员会第三次会议强调 大力提高我国自然灾害防治能力 全面启动川藏铁路规划建设. 2018-10-10. https://www.gov.cn/xinwen/2018-10/10/content_5329292.htm?_tdsourcetag=s_pcqq_aiomsg.

我国低碳洁净煤技术的问题与对策

金红光 等

一、我国煤炭利用面临“三高”问题

煤炭作为主力能源有力地支撑了我国经济的迅速发展。但是，煤炭的简单粗放型利用方式也造成了高能耗、高污染、高碳排放的“三高”问题。

目前我国近一半煤炭用于发电。几十年来，我国煤炭发电基于“高参数、大容量”的发展思路，主力发电机组为超临界/超超临界发电，燃煤发电效率从 30%提升到 45%。而这种燃煤转化属于蒸汽循环方式，与 18 世纪工业革命时发明的蒸汽轮机并无本质区别。燃煤火电行业已经遇到能效瓶颈，传统发展思路难以为继。首先，煤制清洁燃料（天然气、甲醇/二甲醚等替代燃料）转化过程中，受煤气化效率过低，且追求高转化率、高循环倍率等因素的影响，其能源转化效率一直局限在 45%~56%。过低的能源转化效率导致经济性差，严重制约了煤炭资源化利用的高质量发展。其次，传统煤化工还存在污染物排放严重等问题。在清洁生产方面，燃煤发电行业排放标准日益严格，燃煤电厂的部分污染物要求“超低”排放，单位烟气排放量已降至较低水平。但燃煤发电耗煤总量大，导致烟气排放总量相应也大，燃煤发电仍然是大气污染物的主要排放源之一，高污染问题没有得到根本性解决。最后，煤炭利用面临着低碳减排的新挑战。目前，燃煤电厂碳捕集是在煤炭燃

烧后的烟气中捕集 CO_2 ，该过程需额外消耗高达 20%~30% 的燃料。过高的 CO_2 捕集能耗和成本，进一步加剧了能源利用的压力，使能源问题雪上加霜。

综上所述，煤炭利用“三高”问题的根源，在于煤炭利用方式简单粗放、发展模式单一。在传统的煤炭利用过程中，能效提升、污染物控制和碳减排三大环节长期处于相对独立的链式发展模式：先在能源利用系统上游依赖大规模发电来提高能效，再在下游依赖化工分离来捕集污染物与 CO_2 。随着高效、清洁与低碳之间的矛盾日益突出，传统链式发展模式难以有效解决“三高”问题。因此，亟待改变煤炭利用方式，同时转变传统的链式发展模式。

二、解决“三高”问题需改变煤炭利用模式与方式，探索“三位一体”低碳洁净煤技术

1. 发展煤制天然气，推动煤炭供给侧结构性改革，保障能源供应安全

我国煤炭资源丰富，生产、输运、储存能力与基础设施发达，但天然气对外依存度却接近 40%，我国正在面临天然气等清洁能源的供给能力严重不足与煤炭产能过剩的矛盾。如果能够打通煤炭向天然气清洁高效转化的技术路径，将从根本上解决我国天然气供给和保障能力不足的问题，同时解决我国能源供给侧结构性改革问题。我国东部经济发达地区和冬季采暖的三北地区对天然气需求巨大，而内蒙古、新疆等地煤炭资源丰富，资源分布与地域需求高度不匹配。这些地区的煤炭资源就地转化成天然气或氢气等清洁能源，将成为现代化能源体系建设的战略选择。国家能源局发布的《煤炭深加工产业示范“十三五”规划》（国能科技〔2017〕43 号），国家发展和改革委员会、工业和信息化部联合发布的《现代煤化工产业创新发展布局方案》（发改产业〔2017〕553 号），均指出要稳步发展煤制天然气行业。截至 2017 年 5 月，我国已经有近 70 个煤制天然气项目处于前期论证或建设阶段，涉及产能超过 2000 亿 m^3 /年。但从执行上看，仍是规划多、投产少。这主要是由于当前煤制天然气存在技术、经济、环保等多方面的问题，难以满足煤化工产业转型升级的要求。因此，我国亟待发展新一代煤制清洁燃料技术，开

拓煤炭绿色低碳利用新途径。

2. 开拓高效、清洁与低碳“三位一体”的煤炭利用新途径

为了解决“三高”问题，亟须改变传统煤炭利用单输入/单输出的生产方式，打破电力、化工、环保行业分割垄断的格局，开拓清洁燃料与电力的联合生产新途径；应改变传统煤炭利用方式，积极发展煤炭制取天然气等清洁燃料新技术，开辟煤炭的绿色化、清洁化利用新方式。在煤炭高效利用基础上，要进一步针对燃料转化源头碳组分高浓度特点，实现大幅降低 CO_2 捕集能耗；要转变传统的“先污染、后治理”的链式发展模式，协同解决能效提高、污染物控制与碳减排三大问题，打造高效、清洁与低碳三者相融和协调的“三位一体”发展新模式。

3. 驱动低碳洁净煤变革性技术

在核心技术突破方面，要以燃料源头为突破口，攻克现有技术瓶颈，驱动低碳洁净煤变革性技术。燃料燃烧是燃料化学做功损失最大的过程，也是污染物和 CO_2 的生成源。因此，立足燃料源头节能减排，是同时解决能效提升、污染物控制和碳减排问题的突破口。特别是煤炭分级气化和超临界水蒸煤等变革煤气化技术、清洁燃料制备技术、清洁燃料生产与发电相结合的多联产技术、燃料源头脱碳等新技术，有望突破传统技术瓶颈，大幅度提升煤制天然气的效率。预计可将煤制天然气的效率从目前的 45%~56% 提升到 65%~70%，使煤制天然气的初期投资减少 15%~20%，单位立方米天然气产品节省 0.35~0.5 千克煤炭，天然气生产成本降到 1.2~1.5 元/标准米³。通过大幅度降低天然气生产能耗和提高煤制天然气的经济性，有力推动煤炭绿色化利用。此外，煤炭分级气化等新技术能够低能耗捕集 CO_2 ，具有同时解决能耗、污染与碳排放难题的潜力。新型低碳洁净煤技术通过降低冷却负荷、简化工艺流程以及采用先进冷却技术，可以实现水耗降低 30%~50%，从而解决长期困扰煤化工产业的耗水问题。煤炭分级气化、多联产以及源头脱碳等低碳洁净煤新技术处于研发与小试阶段，有望在 10~15 年内完成研发示范，为大规模商业化做好准备。

未来低碳洁净煤技术对能源革命具有重要的战略意义。低碳洁净煤技术将创新驱动煤化工产业升级，大幅提升煤化工产业发展潜力，改变煤电一家

独大的产业格局，促进多产业协同发展。依靠低碳洁净煤技术，我国每年可以减少 10%~15% 的煤炭消耗，并可大幅降低能源供应成本达数千亿美元。到 2030 年，煤制清洁燃料可达 2000 亿~3000 亿米³/年，弥补未来天然气的供需缺口，实现煤炭的清洁化利用；煤炭利用规模可接近 10 亿吨标准煤/年，形成数万亿元规模的低碳洁净煤利用战略性新兴产业。到 2050 年，低碳洁净煤技术每年可减排 5 亿~10 亿吨 CO₂，实现煤炭低碳化利用，以应对全球气候变化挑战。

三、相关建议

1. 制定高效、清洁与低碳“三位一体”的综合能源战略

应改变以往分领域（能源、环保、气候变化等领域）或分行业（能源开采、电力、化工、交通等行业）单独制定发展战略/规划后再逐部门征求意见的做法，协调资源、能源、化工与碳减排相关政府部门，跨部门统筹制定能源、环保与碳减排的战略和规划，加强“三位一体”顶层设计，探索节能、污染物控制与碳减排的多领域协同发展机制，加强高效、清洁与低碳“三位一体”的综合能源战略研究，形成符合我国发展特色的煤炭绿色低碳利用发展战略。

2. 创新驱动煤、电、化一体化的低碳洁净煤新兴产业

以低碳洁净煤技术创新为核心支撑点，发展能与国际天然气价格竞争的低能耗、低成本的煤制天然气、煤制氢的清洁能源产业，带动煤制清洁燃料产业快速发展，取得化解煤炭产能过剩、促进煤电行业转型和煤化工产业升级的多重效果。

改变资源、能源、化工行业平行发展的格局，以国有企业合并重组为突破口，一方面鼓励企业开展煤、电、化跨行业业务，另一方面设立技术门槛，对跨行业业务加强监管，避免无序竞争。

从技术标准、市场机制、政策法规等多层面入手，创建煤、电、化一体化的联合生产模式，构建高效、清洁、低碳“三位一体”体系，发展煤、电、化一体化的低碳洁净煤新兴产业，保障能源安全，推动煤炭绿色化发展，加

快蓝天青山绿地的美丽中国建设。

3. 突破变革性低碳洁净煤技术

制定低碳洁净煤技术发展路线图，明确基础理论、关键技术和工程示范的阶段目标与时间节点，尽快由科学技术部启动低碳洁净煤技术研发专项计划，重点突破高效煤气化、高效天然气合成、燃料气脱碳等核心技术。选择在新疆等中西部资源型地区的煤化工或煤电基地，开展新一代低碳洁净煤技术示范工程。

4. 强化煤制清洁燃料的政策支持

在供给端设置资源税减免等优惠政策，在需求端给予煤制清洁燃料产品价格补贴，在煤炭企业、电力企业与煤化工企业之间形成良性传导机制，吸引企业开展交叉业务，促进能源、化工、环保行业融合。鼓励发展先进技术，改造落后项目，重新设置国家标准和行业标准的准入门槛。差异化管理煤制油气、矿产油气和进口油气，在矿产油气与进口油气价格的区间内，形成煤制天然气价格定价机制，制定产品补贴、税收减免等支持政策和规范，有序发展煤制天然气等清洁燃料产业。

（本文选自 2019 年咨询报告）