

节能动态

(2022 年第 12 期)



中材节能国际投资有限公司

2022 年 12 月 30 日

目 录:

一、政策解读

1、国家发展改革委等部门关于加强县级地区生活垃圾焚烧处理设施建设的指导意见（国家发展改革委 2022-11-28 14:41 发表于北京）

二、行业动态

（一）、传统火力发电和余热发电

1、河北省：淘汰 10 台煤电机组！（北极星火电人 2022-12-13 17:21 发表于北京）

2、7320MW!!! 中国最大火电厂或将易主！（火电厂技术联盟 2022-12-18 20:00 发表于湖北）

（二）、光伏发电

1、同样是太阳能发电，为什么光热发电一直“默默无闻”？（原创 2020-12-10 09:07 · 中科院中国科普博览）

2、自带储能属性！万亿光热发电，何时落地？（原创 2022-10-24 14:51 · 星空财富 BJ）

3、光热发电将如何破局（光明网 2021-07-20 07:56）

4、为什么光热发电行业一直热不起来？遇到哪些发展瓶颈？（2020-04-09 14:52 · 全国能源信息平台）

（三）、储能技术

1、云南：未自建/购买储能的新能源项目需向燃煤发电购买调节服务（北极星太阳能光伏网 2022-12-20 19:16 发表于河北）

2、四种储能盈利模式解析（智汇光伏 光伏能源圈 2022-12-20 22:07 发表于河北）

（四）、其他新能源等动态

1、国内首个冬季供暖与井下降温一体化余热综合利用项目正式运行（地热加 APP 地热加 2022-12-22 11:25 发表于北京）

（五）、国外节能动态

1、菲律宾修订《可再生能源法》，外资企业迎来发展机遇期（走出去情报 2022-12-22 07:23 发表于北京）

2、中建三局斩获波黑 3.8 亿欧元合同，波黑经营应关注哪些风险？（国复咨询 走出去情报 2022-12-14 07:22 发表于北京）

三、中国建材集团、中材节能动态

1、宋志平荣获“并购终身成就奖”（中国企研 企业思想家 2022-12-20 18:58 发表于北京）

四、竞争对手动态

- 1、又一家水泥企业开建分布式光伏发电项目（水泥人网 水泥人网 2022-11-14 00:01 发表于北京）
- 2、甘肃定西 800MW 风光项目优选结果：国家电投、中国建材等 8 企获得！（国际能源网团队 光伏头条 2022-12-22 16:54 发表于北京）
- 3、中材国际(600970.SH) 签订 3 亿美元工程项目合同(2022-12-01 17:06 · 智通财经)
- 4、10 大新签 | 中国建筑、中国港湾、中信建设、葛洲坝国际等海外中标新签（国复咨询 走出去情报 2022-12-12 07:37 发表于北京）
- 5、中国能建签约缅甸 100MW 光伏电站项目（带路高参私享汇 2022-12-14 07:18 发表于北京）
- 6、2022 年中资企业广具影响力的 20 个海外签约项目（国复咨询 走出去情报 2022-12-28 07:25 发表于北京）

五、其他信息

- 1、天津重点企业碳排放核查完成率 100%（地方平台发布内容，天津学习平台，2022-12-06）
- 2、详解 EPC 的 10 种衍生模式（仲裁视界 2022-12-21 17:09 发表于湖北）

六、我们的投资机会及投资风险

七、封面：菲律宾 Solid 子公司向当地社会捐助活动

一、政策解读

1、国家发展改革委等部门关于加强县级地区生活垃圾焚烧处理设施建设的指导意见（国家发展改革委 2022-11-28 14:41 发表于北京）

国家发展改革委等部门关于加强县级地区生活垃圾焚烧处理设施建设的指导意见（发改环资〔2022〕1746号）

各省、自治区、直辖市人民政府，国务院有关部门：

推进城镇生活垃圾焚烧处理设施建设是强化环境基础设施建设的重要环节和基础性工作。为全面贯彻落实党的二十大精神，贯彻落实党中央、国务院有关决策部署，加强县级地区（含县级市）生活垃圾焚烧处理设施建设，加快补齐短板弱项，经国务院同意，现提出以下意见。

一、总体要求

（一）指导思想。以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的二十大精神，深入贯彻习近平生态文明思想，牢固树立以人民为中心的发展思想，健全城乡统筹的生活垃圾分类和处理体系，加快补齐县级地区生活垃圾焚烧处理设施短板，提升环境基础设施建设水平，推进城乡人居环境整治，提升生态环境质量和环境治理能力。

（二）工作原则。

坚持因地制宜、分类施策。深入推进生活垃圾分类，加快生活垃圾分类投放、分类收集、分类运输、分类处理系统建设。综合考虑地域特点、人口、经济发展水平等因素，针对其他垃圾类别，按照“宜烧则烧，宜埋则埋”原则，选择技术适用、经济可行、环保达标的处理方式，有序推进设施建设。

坚持系统谋划、聚焦短板。以市为单位系统谋划辖区内县级地区生活垃圾焚烧处理设施建设，县域面积较大地区结合实际布局乡镇小型生活垃圾焚烧处理设施，充分利用存量处理能力，合理确定新建设施规模，优化设施布局，既要聚焦补上能力短板，又要防范项目盲目建设、无序建设风险。

坚持技术引领、建管并重。加强小型焚烧等关键技术和装备研发攻关，稳妥有序推进适用于县级地区的焚烧技术装备示范应用工作。加强新上项目质量管理，强化存量项目污染物排放监管，不断提升设施运营管理水平。

坚持城乡统筹、共建共用。立足县级地区实际情况，鼓励按照村收集、镇转运、县处理或就近处理等模式，推动县级地区生活垃圾焚烧处理设施覆盖范围向建制镇和乡村延伸，以城带乡、共建共用提高县级地区生活垃圾治理水平。

（三）主要目标。到2025年，全国县级地区基本形成与经济社会发展相适应的生活垃圾分类和处理体系，京津冀及周边、长三角、粤港澳大湾区、国家生态文明试验区具备条件的县级地区基本实现生活垃圾焚烧处理能力全覆盖。长江经济带、黄河流域、生活垃圾分类重点城市、“无废城市”建设地区以及其他地区具备条件的县级地区，应建尽建生活垃圾焚烧处理设施。不具备建设焚烧处理设施条件的县级地区，通过填埋等手段实现生活垃圾无害化处理。

到2030年，全国县级地区生活垃圾分类和处理设施供给能力和水平进一步提高，小型生活垃圾焚烧处理设施技术、商业模式进一步成熟，除少数不具备条件的特殊区域外，全国县级地区生活垃圾焚烧处理能力基本满足处理需求。

二、强化设施规划布局

（四）开展现状评估。各地要抓紧开展县级地区生活垃圾分类和焚烧处理设施现状评估工作，全面梳理辖区内生活垃圾产生、收集、清运、处理情况，排查

存在的短板弱项和风险隐患，持续推进相关工作。（住房和城乡建设部等负责指导，各地方人民政府负责落实。以下均需各地方人民政府负责落实，不再列出）

（五）加强项目论证。强化县级地区生活垃圾焚烧处理设施项目评估论证，综合考虑项目所在地区地域特点、经济发展和人口因素，结合生活垃圾产生量、清运量、处理需求及预期变化情况、现有处理设施运行情况，科学安排设施布局，合理确定设施规模，避免超处理需求盲目建设项目。（住房和城乡建设部、国家发展改革委等按职责分工负责）

（六）强化规划约束。各地方人民政府要抓紧梳理本地区生活垃圾处理设施建设相关专项规划，结合县级地区生活垃圾焚烧处理设施建设需求，及时开展规划编制或修订工作。健全规划动态调整机制，切实做好各类规划衔接工作，确保规划可实施、能落地。（住房和城乡建设部、国家发展改革委等按职责分工负责）

三、加快健全收运和回收利用体系

（七）科学配置分类投放设施。各地要综合考虑辖区自然条件、气候特征、经济水平、生活习惯、垃圾成分及特点等因素，科学构建与末端处理能力相适应的县级地区生活垃圾分类方式，并相应配备生活垃圾投放设施，避免出现“先分后混”。鼓励农村地区推行符合农村特点和生活习惯、简便易行的分类方式，厨余垃圾就地就近资源化利用。（住房和城乡建设部、农业农村部等按职责分工负责）

（八）因地制宜健全收运体系。县级地区要根据辖区地域特点、经济运输半径、垃圾收运需求等因素合理布局建设收集点、收集站、中转压缩站等设施，配备收运车辆及设备，健全收集运输网络。到 2025 年底，东部地区实现县级地区收运体系全覆盖，中部地区基本实现县级地区收运体系全覆盖，西部和东北地区有条件的县级地区实现收运体系全覆盖。（住房和城乡建设部等负责指导）

（九）健全资源回收利用体系。鼓励有条件的县级地区根据生活垃圾分类后可回收物数量、种类等情况，统筹规划建设可回收物集散场地和再生资源回收分拣中心，推动建设一批技术水平高、示范性强的资源化利用项目。推动供销合作社再生资源回收利用网络与农村环卫清运网络的“两网融合”，加强废旧农膜、农药肥料包装等塑料废弃物回收处理。（住房和城乡建设部、国家发展改革委、商务部、供销合作总社等按职责分工负责）

四、分类施策加快提升焚烧处理设施能力

（十）充分发挥存量焚烧处理设施能力。各地要根据现有焚烧处理设施能力、负荷率等因素，在保障运行经济性的前提下，进一步健全与焚烧处理能力相匹配的收运系统，尽可能扩大设施覆盖范围，确保现有设施处理能力得到充分利用。现有焚烧处理设施年负荷率低于 70% 的县级地区，原则上不新建生活垃圾焚烧处理设施。（住房和城乡建设部、国家发展改革委等按职责分工负责）

（十一）加快推进规模化生活垃圾焚烧处理设施建设。东部等人口密集县级地区，生活垃圾日清运量达到建设规模化垃圾焚烧处理设施条件的，要加快发展以焚烧为主的垃圾处理方式，适度超前建设与生活垃圾清运量增长相适应的焚烧处理设施。鼓励城乡生活垃圾一体化处理，建设城乡一体规模化焚烧处理设施。（住房和城乡建设部、国家发展改革委等按职责分工负责）

（十二）有序推进生活垃圾焚烧处理设施共建共享。中西部和东北地区等人口密度较低、生活垃圾产生量较少、不具备单独建设规模化垃圾焚烧处理设施条件的县级地区，可通过与邻近县级地区以跨区域共建共享方式建设焚烧处理设

施。各地方人民政府要加强统筹协调，健全工作机制，明确共建共享要求，协调推动相关项目落地。（住房和城乡建设部、国家发展改革委等按职责分工负责）

（十三）合理规范建设高标准填埋处理设施。西藏、青海、新疆、内蒙古、甘肃等人口密度低、转运距离长、焚烧处理经济性不足的县级地区，且暂不具备与邻近地区共建焚烧设施条件的，可继续使用现有无害化填埋场，或严格论证选址、合理规划建设符合标准的生活垃圾填埋场。（住房和城乡建设部、国家发展改革委等按职责分工负责）

五、积极开展小型焚烧试点

（十四）推动技术研发攻关。针对小型生活垃圾焚烧装备存在的烟气处理不达标、运行不稳定等技术瓶颈，形成亟需研发攻关的小型焚烧技术装备清单，组织国内骨干企业和科研院所通过“揭榜挂帅”等方式开展研发攻关，重点突破适用于不同区域、不同类型垃圾焚烧需求的100吨级、200吨级小型垃圾焚烧装备，降低建设运维成本。（国家发展改革委、住房和城乡建设部等按职责分工负责）

（十五）选择适宜地区开展试点。以中西部和东北地区、边境地区为重点，选取人口密度较低、垃圾产生量较少的部分县级地区积极开展小型焚烧试点，重点围绕技术装备、热用途、运营管理模式、相关标准等探索形成可复制、可推广经验。对试点地区的小型焚烧设施，各地可在试点期间根据实际确定适用的技术参数和标准要求。（住房和城乡建设部、国家发展改革委、生态环境部等按职责分工负责）

（十六）健全标准体系。研究小型生活垃圾焚烧设施污染排放特征，提出适用可行的废气、废水、灰渣等污染防治要求。建立健全小型生活垃圾焚烧处理项目建设标准、环保标准以及相关配套技术规范。（生态环境部、住房和城乡建设部等按职责分工负责）

六、加强设施建设运行监管

（十七）提升既有设施运行水平。积极推动存量生活垃圾焚烧设施提标改造，持续提升设施运行管理水平，确保污染物达标排放。逐步推动将生活垃圾收集站、转运站以及焚烧厂内垃圾运输、卸料、贮存等设施进行密闭式改造。加强存量填埋设施规范化运行，补齐渗滤液、填埋气等处置设施短板；规范有序开展到期填埋设施封场治理工作。（住房和城乡建设部、国家发展改革委等按职责分工负责）

（十八）加强新上项目建设管理。各地要加强新上生活垃圾焚烧项目质量管理，项目建设应符合生活垃圾焚烧处理工程技术规范等相关标准，落实建设单位主体责任，完善各项管理制度、技术措施及工作程序。（住房和城乡建设部、国家发展改革委、生态环境部等按职责分工负责）

（十九）强化设施运行监管。完善生活垃圾分类处理设施建设、运营和排放监管体系，提升全流程监管水平，强化污染物排放监管和日常监管，加强对焚烧飞灰处置、填埋设施渗滤液处理的达标监控。（住房和城乡建设部、生态环境部等按职责分工负责）

七、探索提升设施可持续运营能力

（二十）科学开展固废综合协同处置。推广园区化建设模式，在具备条件的县级地区建设静脉产业基地，鼓励开展辖区内生活垃圾与农林废弃物、污泥等固体废物协同处置，实现处理能力共用共享，提升项目经济性。对没有焚烧处理能力的县级地区，可在确保稳定处理的基础上按照相关政策要求利用水泥窑协同处置生活垃圾。（住房和城乡建设部、生态环境部、国家发展改革委等按职责分工负责）

(二十一)推广市场化建设运营模式。推广特许经营等市场化建设运营模式,鼓励技术能力强、运营管理水平高、信誉度良好的市场主体积极参与县级地区生活垃圾焚烧处理,具备条件的县级地区因地制宜推进垃圾处理整体托管模式,避免生活垃圾焚烧项目建设过程中低价中标、以次充好等问题。充分发挥专业企业在项目建设、运营及技术等方面的优势,配合当地主管部门做好进场垃圾量统筹工作,有效提升所在地区的垃圾焚烧处理率。(住房和城乡建设部、国家发展改革委、生态环境部等按职责分工负责)

(二十二)探索余热多元化利用。加强垃圾焚烧项目与已布局的工业园区供热、市政供暖、农业用热等衔接联动,丰富余热利用途径,降低设施运营成本。有条件的地区要优先利用生活垃圾和农林废弃物替代化石能源供热供暖。(住房和城乡建设部、国家发展改革委等按职责分工负责)

八、保障措施

(二十三)加强组织领导。国家发展改革委、住房和城乡建设部、生态环境部等有关部门要加强统筹协调,共同推进县级地区生活垃圾处理设施建设工作。国家发展改革委要加强综合统筹和政策支持,住房和城乡建设部要指导各地区加强项目谋划和建设工作,生态环境部要指导各地区加强生活垃圾处理设施污染物排放监管。省级人民政府对县级地区生活垃圾处理设施建设负总责,市县人民政府负主体责任,要把县级地区垃圾处理设施建设作为解决群众身边生态环境问题的重要任务,列出责任清单,建立任务台账,层层抓好落实。(国家发展改革委、住房和城乡建设部、生态环境部等按职责分工负责)

(二十四)完善政策支撑。积极安排中央预算内投资支持县级地区生活垃圾焚烧处理等环境基础设施建设,对生活垃圾小型焚烧试点予以支持,充分发挥引导带动作用。将符合条件的县级地区生活垃圾处理设施建设项目纳入地方政府专项债券支持范围。按照《国务院办公厅关于印发生态环境领域中央与地方财政事权和支出责任划分改革方案的通知》要求,地方各级财政加大对县级地区生活垃圾处理的资金支持力度。新建生活垃圾焚烧发电项目优先纳入绿电交易。指导各地建立健全生活垃圾收费制度,依法开征生活垃圾处理费,鼓励结合垃圾分类探索推进差别化收费政策,创新收缴方式,有效提升收缴率。落实从事污染防治的第三方企业所得税按15%缴纳的财税优惠政策。在不新增隐性债务的前提下,鼓励各类金融机构积极支持县级地区生活垃圾处理设施建设。支持符合条件的生活垃圾焚烧处理项目发行基础设施领域不动产投资信托基金(REITs)。(国家发展改革委、财政部、住房和城乡建设部、人民银行、税务总局、证监会等按职责分工负责)

(二十五)强化要素保障。各地要根据国民经济和社会发展规划、城市基础设施建设等规划,将县级地区生活垃圾处理设施项目作为重要环境基础设施项目纳入国家重大项目建设库,依法加快办理项目审批核准备案等手续,积极做好环境影响评价文件审批服务,提高项目立项和前期手续办理效率,推动项目顺利建设投产。(住房和城乡建设部、自然资源部、生态环境部、国家发展改革委等按职责分工负责)

(二十六)加大宣传引导。借助广播电视、报纸杂志、新媒体等多种平台,加强宣传报道,增强公众环保意识,加快生活垃圾源头减量,推广绿色生活消费方式。鼓励有条件的地区在保证垃圾焚烧处理设施正常安全运行基础上向社会开放,接受公众参观,有效开展宣传教育,引导社会客观认识生活垃圾处理难题,

凝聚共识，形成良好的社会舆论氛围。（住房和城乡建设部、生态环境部等按职责分工负责）

国家发展改革委
住房和城乡建设部
生态环境部
财政部
中国人民银行
2022年11月14日

二、行业动态

（一）、传统火力发电和余热发电

1、河北省：淘汰 10 台煤电机组！（北极星火电人 2022-12-13 17:21 发表于北京）

关于河北省 2022 年煤电行业淘汰落后产能目标的公示

按照国家有关要求，现将我省 10 台、33 万千瓦煤电机组列入 2022 年煤电行业淘汰落后产能目标任务。全部机组应于今年 12 月底前实施关停拆除，并注销电力业务许可证。现将目标任务名单予以公示，请社会各界监督。

河北省发展和改革委员会

2022 年 12 月 7 日

序号	项目名称	装机构成 (万千瓦)	规模 (万千瓦)	处置方式	年度
1	冀中能源峰峰集团有限公司五矿矸石热电厂#3机组	1.2	1.2	关停拆除	2022年
2	邯郸市永年区曙明电力有限公司#1、#2机组	2×1.2	2.4	关停拆除	2022年
3	河北亿丰热电有限公司#1、#2机组	2×0.6	1.2	关停拆除	2022年
4	河北宏源热电有限责任公司#1、#2机组	2×0.6	1.2	关停拆除	2022年
5	唐山开滦热电有限责任公司#1、#2机组	2×2.5	5	关停拆除	2022年
6	国电电力邯郸热电厂#13机组	22	22	关停拆除 (已实施容量替代)	2022年

2、7320MW!!! 中国最大火电厂或将易主！（火电厂技术联盟 2022-12-18 20:00 发表于湖北）

从中国能建浙江院获悉，12月13日，中国能建浙江院成功中标北仑电厂一期节能减排改造项目 2×1000MW 超超临界二次再热工程勘察设计。本期工程建成后，北仑电厂火电总装机容量将达到 7340MW，成为我国乃在世界现役最大的火力发电厂。按目前的装机容量来看，北仑电厂装机容量在我国火电厂中屈居第二，

为 5340MW；而我国最大的火力发电厂乃大唐托克托发电厂，为 6720MW。大唐托克托发电厂全称为内蒙古大唐国际托克托发电有限责任公司，1995 年 11 月在呼和浩特市组建成立，公司资本金由大唐国际发电股份有限公司、北京能源投资(集团)有限公司和内蒙古蒙电华能热电股份有限公司三家股东分别以 60%、25%、15% 的比例出资注入。

大唐托克托发电厂工程共分五期，全部投资建设完毕耗时 22 年。整个电厂装机包括 8 台 600MW 机组、2 台 660MW 机组、2 台 300MW 机组，总装机规模为 6720MW。如今，大唐托克托发电厂整体投产后年发电量已达到 350 亿千瓦时以上。大唐托克托发电厂的投建，集我国煤电技术大成于一身，创下了中国投资、装机、发电规模之最，也拉动了曾经的国家级贫困县托克托的经济和就业。北仑电厂始建于 1989 年，是我国第一个通过世界银行贷款建设的大型火力发电企业，现管理运营 7 台燃煤发电机组和厂内 85.3MW 光伏，总装机容量 5425.3MW。

(二)、光伏发电

1、同样是太阳能发电，为什么光热发电一直“默默无闻”？（原创 2020-12-10 09:07·中科院中国科普博览）

在已知的清洁能源中，太阳能无疑是目前地球上可以开发的、储量最多的可再生能源。提起太阳能利用，大家首先会想到的是光伏发电，毕竟，太阳能汽车、太阳能充电宝等我们在平常生活中就可以看到。其实，太阳能还有另一种利用方式，太阳能光热发电。

了解光热，记住光热



△图片来源：参考资料 1

光伏发电、光热发电，都是利用太阳能发电，差别在于，利用的原理不同。

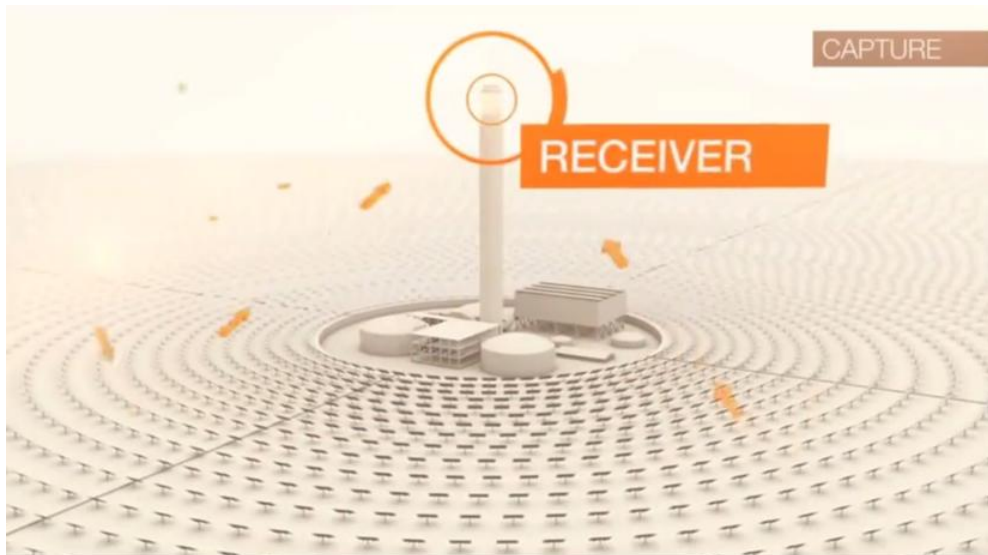
光伏效应是太阳能光伏发电的基本原理，而太阳能电池是完成太阳能到电能转换的载体。太阳能电池是一种含有 P-N 结的半导体材料，P-N 结可以吸收太阳光，并在内部建立电场，当在电场两侧接入一定的负载时，负载上就会产生电流，整个过程就是太阳能光伏发电的基本原理。

而太阳能光热发电的原理是，通过反射镜将太阳光汇聚到太阳能收集装置，利用太阳能加热收集装置内的传热介质（液体或气体），再加热水形成蒸汽带动或者直接带动发电机发电。

简要说来，太阳能光热发电分为三个环节，集热环节、利用太阳能加热导热介质、最后通过导热介质带动发动机发电。而相应的针对各个环节，都有不同的方法进行科学的不断尝试来形成最优设计，如：集热环节主要有槽式、塔式、碟式、涅菲尔式等4种；导热工质一般采用水、矿物油或者熔盐；最后可通过水蒸汽朗肯循环、CO2 布雷顿循环或者斯特林发动机等发电。

那么太阳能光热发电究竟是怎么运行的呢？我们将用一个已经投入运作的示范项目进行详细说明。

首先，这种太阳能电厂由定日镜组成。定日镜受电脑的控制，跟随太阳转动，可以将一天的日光都反射到中心点。定日镜占地面积小，可以被单独放置，并且无需深固的地基就可以适应地形。发电厂包括成百上千的定日镜，它们可以通过WIFI 互相连接以提高效率，将阳光反射聚集到塔顶上一个叫做接收器的大型热交换器上。



△图片来源：参考资料1



△图片来源：参考资料 1

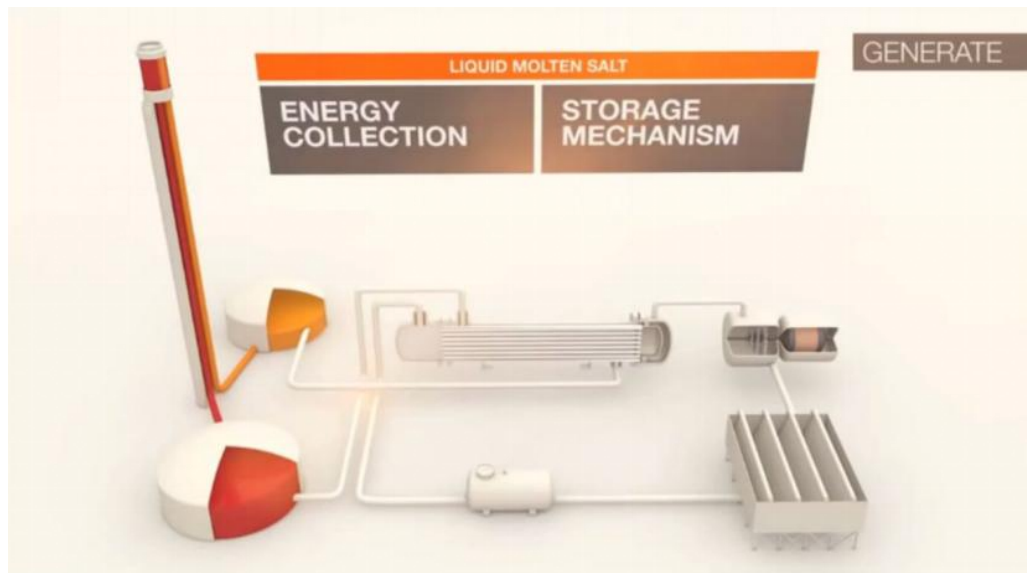
在接收器内，熔盐流体可通过管道的外壁吸收聚集在此处的阳光中的热量。在此项技术中，熔盐能从 500 华氏度被加热到 1000 华氏度以上。因为熔盐在熔融态下可保持较宽的工作温度范围，允许系统在低压工况下，出色、安全地实现能量的吸收和存储，所以它是一种理想的吸热介质。

经过吸热器后，熔盐沿着塔内的管道向下流动，然后进入储热罐。



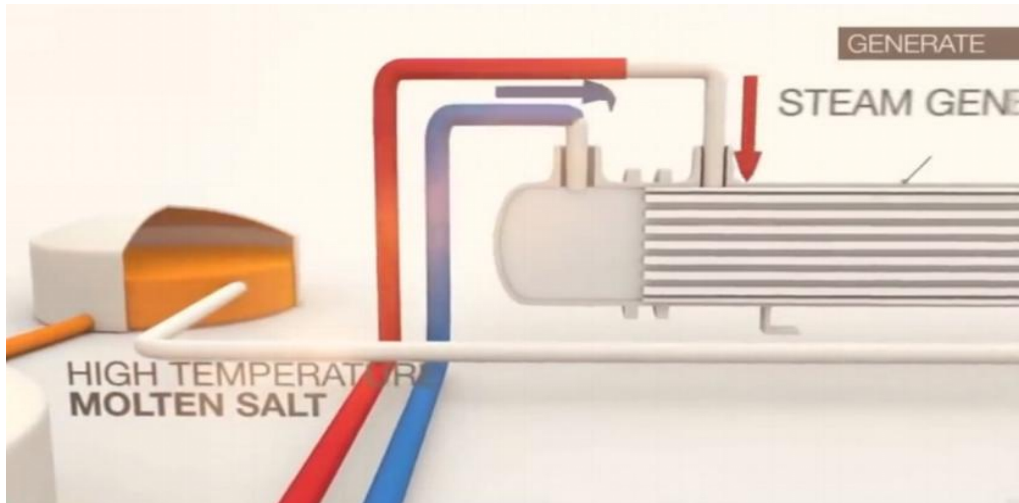
△图片来源：参考资料 1

之后，能量以高温熔盐的形式被存储下来以备不时之需。该技术的优点是液态熔盐既可以收集能量，还可以将能量收集与发电分离。

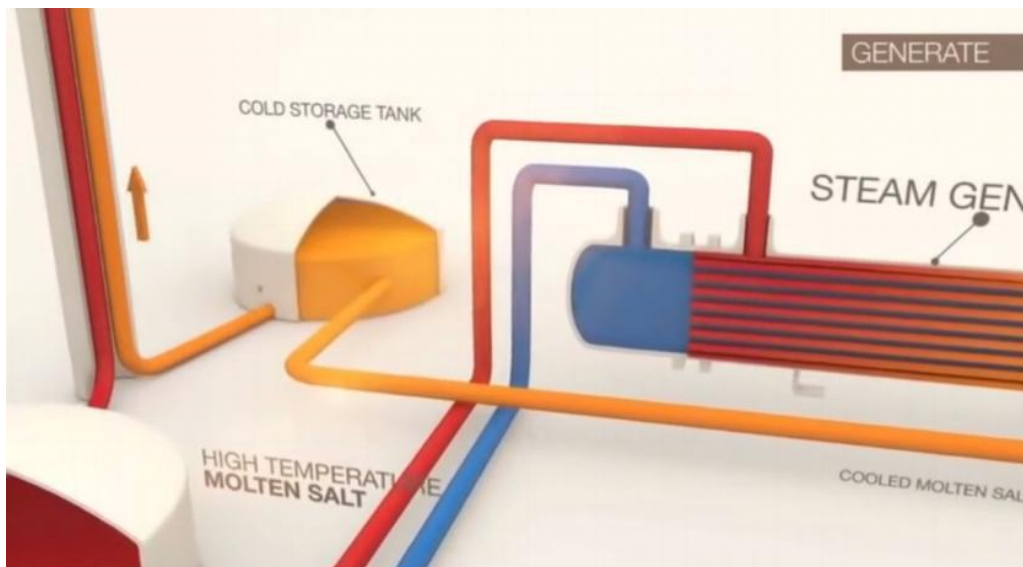
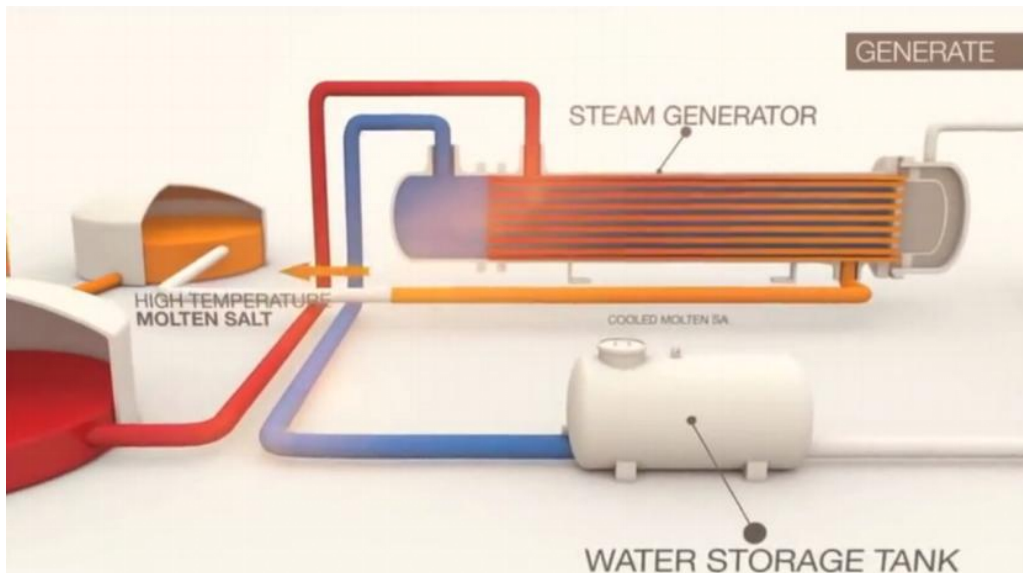


△图片来源：参考资料 1

当白天或晚上需要用电时，水箱中的水和高温熔盐分别流入蒸汽发生器，从而产生蒸汽。

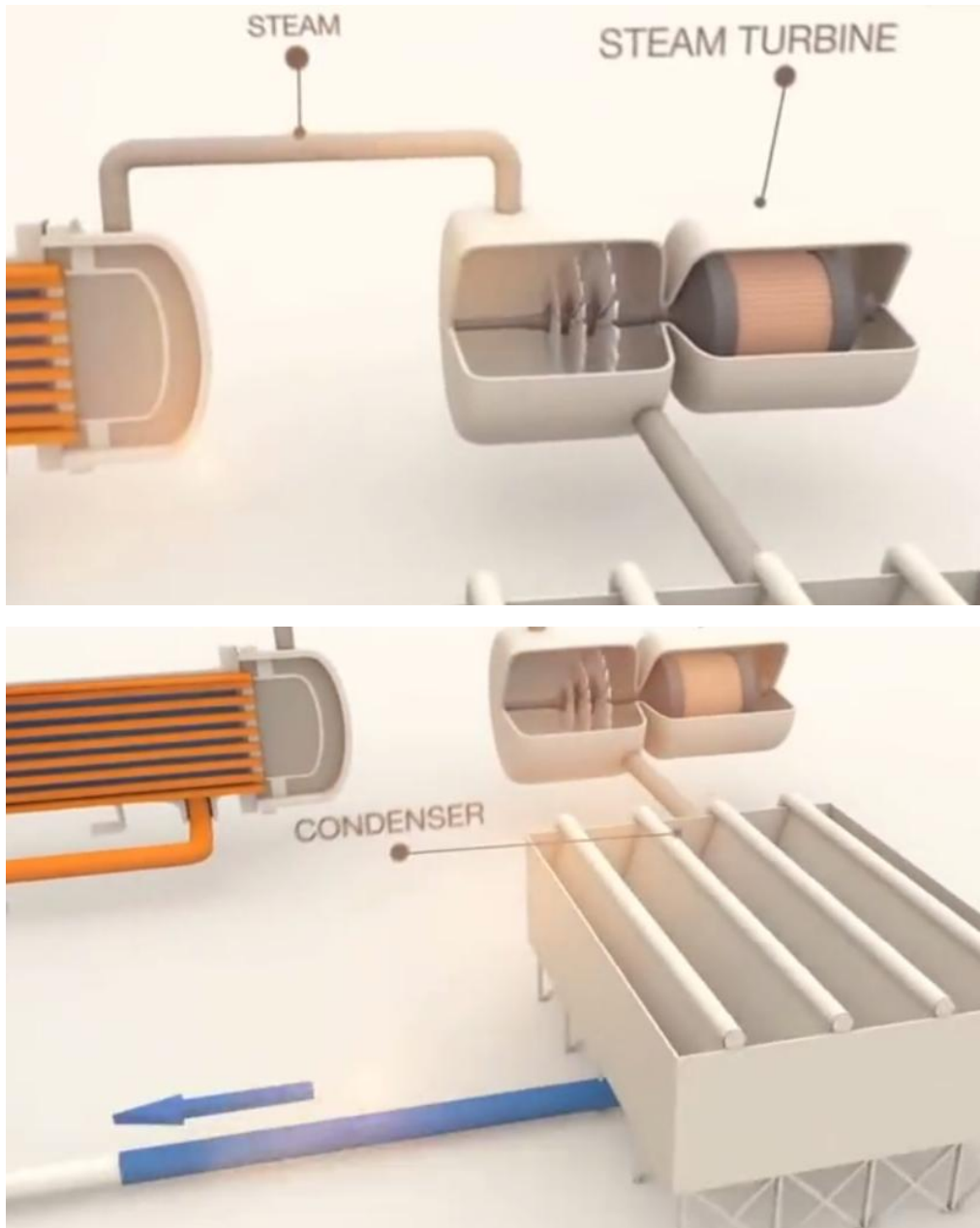


△图片来源：参考资料 1
一旦熔盐用于产生蒸汽后，冷却的熔盐经管道回冷储罐，然后再次流回吸热器，随着过程的继续重新被加热。



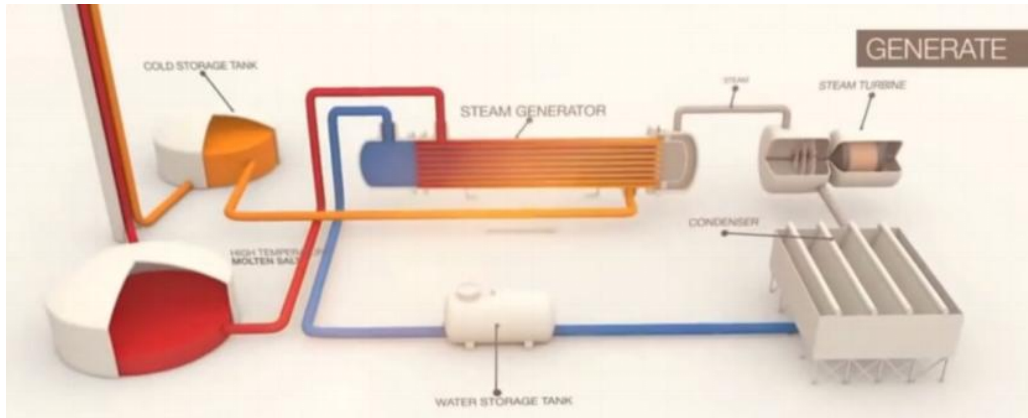
△图片来源：参考资料 1

蒸汽在驱动汽轮机之后，会被冷凝回水，然后返回储水箱，必要时它将流回蒸汽发生器。



△图片来源：参考资料 1

这样高质量的过热蒸汽驱动汽轮机以最高效率运行，以便在用电需求高峰时段产生可靠持续的电力。蒸汽产生的过程与常规火电或核电厂中的过程相似，不同点是完全可再生的且废料和有害排放为零。即使天黑了，电厂仍可按需从可再生的太阳能中提供可靠的电力。



△图片来源：参考资料 1

以上就是一组太阳能光热发电系统整个的运作过程，不知道大家有没有对光热发电有更深入的了解呢？

那么，同样是太阳能发电，为什么光热发电一直“默默无闻”？光热发电明明在科学界中具有一定的探索价值，为什么在人类的日常生活中却没有得到广泛的应用呢？

光热发电 vs 光伏发电，二者孰优孰劣？

同一种能源的利用，却产生了不一样的亲民性，这是与光热发电和光伏发电各自的优劣势是分不开的。

从集热环节思考，光热发电对于应用地域的要求是高于光伏发电的。光热发电顾名思义就是以热度为标准，需要高温度的辐照，而光伏发电对热度一般没有那么高的要求。我们所适应居住的地点，太阳能辐射强度不足以用于建设光热电站。因此在日常生活中，我们对于光热发电并不熟悉。

从导热介质环节思考，光热发电所使用的熔盐等物质，成本低、价值高、可持续利用，是优于高成本、低寿命的光伏电池的。因此，光热发电的能量储存能力远高于光伏发电。同时，光热发电由于储能效果好，在接入电网时，受到天气环境因素的影响就会小，对电网负荷波动的响应会低。因此，在发电的可调度性上，光热发电更优于光伏发电。

从导热介质带动发动机发电环节思考，光伏发电只需要进行光电转化，而光热发电是经过光电转化后还要进行光热的转化，可见光热的发电步骤更复杂。

不过，光热发电多出的一个环节可应用于其他方面。例如光热发电产生的热量可以降低海水盐度，淡化海水，同时也可以应用于工业生产中。这说明光热发电比光伏发电的应用领域更广。

但同时，多经历一个环节，对科学技术掌握的要求也就更高，运用到实际工程领域的难度也就越大。光热发电难度高于光伏发电，且我国的光热发电研发起步也晚于光伏发电，因此，光热发电的技术仍然在不断健全和完善中。

正所谓原理产生差异，因此各有优劣。那就更需要相互努力，光热发电和光伏发电还有很长的路要走。

道阻且长，未来仍需努力

对于当前能源、资源和环境等问题来说，太阳能是一种十分有效的解决途径。自太阳能被发现利用以来，能源短缺的现象得到了一定程度的缓解，太阳能的各种优点特性使其在众多能源领域中具有无可替代的地位。

作为两种主要的太阳能利用方式，太阳能光热发电技术与太阳能光伏发电技术优势不同，应用领域也不同，有各自的优势和发展前景。在太阳能发电发展比较好的地方，应该既有光热发电系统，又有光伏发电系统。长期来看，两者是互补关系。

虽然光热发电技术由于某些原因的限制不被大家所熟知，但是在成本、能源的消耗、应用范围、存储状况这些方面，光热发电都是相对较优选择。我们有理由相信，总有一天，无论是太阳能光伏发电技术还是太阳能光热发电技术都将会成为人类科技持续、协调，稳定发展的支柱。

2、自带储能属性！万亿光热发电，何时落地？（原创 2022-10-24 14:51 · 星空财富BJ）

光在我们的生活中可谓无处不在，但在资本市场中，投资者更为熟知的是光伏发电，也就是利用光伏电池直接将光能转化为电能的过程。

但是，最近一段时间更为冷门的光热发电板块却异军突起，无论是港股还是A股，该板块都被持续关注，像新风光（688663）、华西能源（002630）、首航高科（002665）等玩家都给了投资者带来了温暖。

听起来比较小众的光热发电，其原理就是利用反射镜以聚焦的方式将太阳光聚集起来，然后通过加热工质，再利用高温工质产生的蒸汽，驱动汽轮发电机组发电，总结起来就是光能-热能-机械能-电能。

相较于光伏发电，光热发电可以说是曲线救国，但其能直接产生交流电，直接上网。

产业玩家们对于光热发电的尝试也在不断推进。就比如三维化学（002469）承接了国内首个大型商业化光热电站-中广核德令哈太阳能光热发电储热岛总承包项目，该项目目前已成功投运，川润股份完成了国内“50MW塔式光热发电定日镜液压驱动系统”示范项目研发。

往上游看，比如久盛电气（301082）也宣称已经为多个光热发电项目提供电伴热产品及解决方案，毕竟，产业链上下游玩家齐发力，整个行业才能向着良好的方向发展。

今天，我们就一起走进光热发电的赛道，探寻投资逻辑。

一、增速不比以往，拐点有望到来

光热发电的核心竞争力就是连续稳定（连续24小时无压力）、调节能力强。举个很简单的例子，光热发电机组调峰深度最大能达到80%，可以满足早晚高峰、及尖峰时段的用电需求。

但是话说回来，光热发电可不是要抢光伏发电的饭碗，两者是能互相补充、互惠互利的。通过调峰运行，光热发电可以大大增强电力系统消纳可再生能源的能力，减少光伏发电的弃光率，它义不容辞。

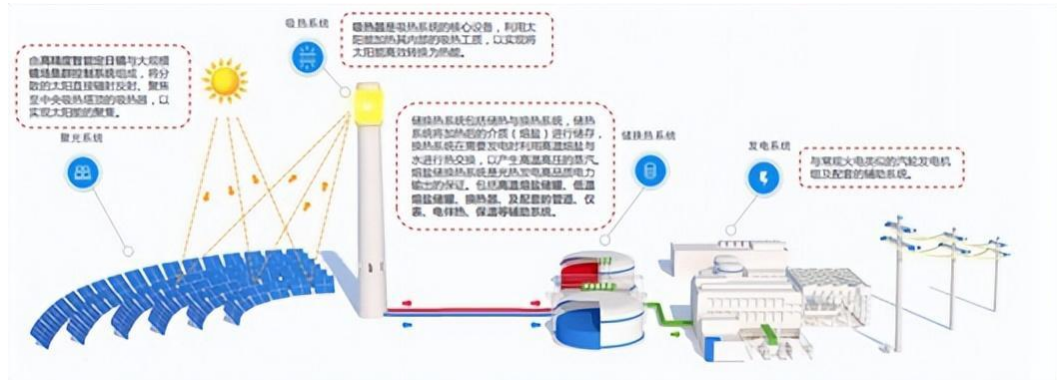
我国的光热发电发展历程可谓一波三折。曾经由于相关政策缺乏连续性，被打入冷宫的光热发电，基本上在“十三五”期间才开始真正起步，形成了初具规模的光热发电全产业链，到“十四五”时间开始进入了提速期。

怎么个提速法？据笔者不完全统计，目前国内在建的光热发电项目规模突破2500兆瓦，是已投运规模的4倍还要多，潜力股的属性十足。根据国际能源署的预测，我国光热发电市场到2030年将达到29GW装机，2050年将达到118GW装机，万亿级的蓝海市场，等待挖掘。

部分光热发电项目

如果打开光热发电系统，按照聚能方式的不同，大致可以分为塔式、槽式、碟式、菲涅尔式四类技术。就以目前主流的塔式技术（较高的效率）来看，包括了聚光、吸热、储换热和发电系统，技术已经相对比较成熟，聚光系统、储换热系统合计占比近 70%。

除此之外，在国家首批光热发电示范项目中，设备和原材料国产化率超过 90%，在光热发电这个大家庭中，妈妈再也不用担心被“卡脖子”了。



光热发电系统

二、蹭上储能的热度？

锂电池储能、抽水蓄能的故事大家已经都听多了，那熔盐储能呢？

颗粒熔盐

作为光热发电的配套储能系统，熔盐储能也能同时满足光伏、风电的储能需求，实现长周期的连续发电，这样一来就能把新能源发电的问题无限缩小，因此也被称为“长时储能赛道的潜力路线”。

这不，就在几天前，由西子洁能承建的绍兴绿电熔盐储能示范项目在浙江正式产汽试运行，也是国内在建的最大规模熔盐储能项目。

而在熔盐中，主流熔盐为由 60%硝酸钾和 40%硝酸钠组成的二元混合硝酸盐。据专业机构推算，去年年底并网了 8 个光热发电，当每个光热电站的储能时长为 10 小时的时候，塔式光热电站对储能熔盐的总需求量为 28 万吨/GW。

熔盐需求潜力巨大

当绿电遇上了储能，就没有什么能够阻挡他们双向奔赴。

三、一口吃不成胖子

光热发电最近一年确实吸引了无数投资者关注，它增长的潜力是有目共睹的，但是目前来看，它的“拐杖”还没有完全扔掉，光伏装机容量已经远远大于光热发电。

就以成本为例，目前主流的塔式光热电站的度电成本在 1 元/千瓦时左右，比煤电、光伏、风电的度电成本都要高。初始投资大约为 2.2 万-4 万元（单位千瓦投资），是光伏电站的 4 倍多。目前来看，让它完全市场化，多少有点儿强弩之末的意思。

此外，很早之前政策的不连续性也让光热发电沉寂了很久，这在未来也必须持续关注。

但未来有了储能的加持，光热发电的想象力，依旧丰富。

3、光热发电将如何破局（光明网 2021-07-20 07:56）



青海中控德令哈 50 兆瓦塔式熔盐储能光热电站自 2018 年 12 月成功并网发电以来，运行表现优异，为当地经济社会发展作出积极贡献。本报记者 王轶辰 摄

从青海省海西蒙古族藏族自治州德令哈市驱车向西，辽阔的戈壁滩上，一座 200 米高的吸热塔与四周环绕的 27135 台光热定日镜一起，构成一幅壮丽的太阳能热发电“景观图”。这里是国家首批太阳能热发电示范项目之一的青海中控德令哈 50 兆瓦塔式熔盐储能光热电站，自 2018 年 12 月 30 日成功并网发电以来，为当地经济社会发展和低碳转型作出了积极贡献。

当前，我国正加速构建“以新能源为主体的新型电力系统”，作为一种清洁电力以及有效解决新能源发电波动性问题的成熟路径，太阳能热发电（也称光热发电）将扮演重要角色。但在实际发展中，由于政策和市场认知等原因，光热发电的规模却被光伏发电远远甩在身后。在新一轮能源革命的浪潮之中，始终“热”不起来的光热发电将如何破局？

可替代火电成为电力系统基荷电源

构建以新能源为主体的新型电力系统，是我国实现碳达峰、碳中和的重要抓手。电力规划设计总院高级顾问孙锐指出，光伏发电和风力发电受气象条件制约，发电功率具有间歇性、波动性和随机性，对电力系统的安全性和供电可靠性造成了诸多挑战。他认为，要构建新型电力系统，对储能容量的需求是巨大的，同时还需要更多具有交流同步发电机特性的灵活调节电源。

记者了解到，光热发电和火力发电的原理基本相同，后端技术设备一模一样，不同的是前者利用太阳能搜集热量，后者是利用燃烧煤、天然气等获取热量。

位于内蒙古自治区巴彦淖尔市东北部的中核龙腾内蒙古乌拉特 100 兆瓦槽式光热示范电站，是目前国内最大的光热电站。由于蒙西电网具有结构性缺电的

特点，每天下午6点到晚上10点左右会出现晚高峰结构性缺电，该项目的投运为缓解地区结构性缺电发挥了很大作用。

常州龙腾光热科技股份有限公司总经理俞科告诉记者，太阳能热发电机组配置储热系统，发电功率稳定可靠，可实现24小时连续稳定发电，可替代燃煤电站作为基础负荷，提高风电、光伏等间歇性可再生能源消纳比例，并可作为离网系统的基础负荷电源。同时，机组启动时间、负荷调节范围等性能优于燃煤机组，可深度参与电网调峰，保证电网及电源的高效利用。此外，太阳能热发电还可根据电网用电负荷的需要，参与电力系统的一次调频和二次调频，确保电网频率稳定，保证电网安全。

由于光热发电与生俱来的“优势”，其对电网的“友好性”正逐渐得到认可。国网能源研究院副院长蒋莉萍指出，对于电力系统而言，太阳能热发电是一个非常好的技术，具有常规电源的可调度性，同时又是清洁能源，是构建以新能源为主的新型电力系统的一个重要支撑性技术。

产业需要连续性政策支持

2016年9月，国家发展改革委发布《关于太阳能热发电标杆上网电价政策的通知》，核定太阳能热发电标杆上网示范电价为每千瓦时1.15元。随后，国家能源局确定了首批20个太阳能热发电示范项目，总计装机容量134.9万千瓦。示范电价和项目的确定，意味着光热发电在我国正式大规模启动。

通过首批示范项目的建设投产，我国太阳能热发电相关技术与产业均得到快速发展，但在业内看来，我国太阳能热发电产业目前仍处于初期发展阶段，发电装机规模仍然较小，作为一种零碳排放的可再生能源，也往往被政策和市场“忽视”，整个行业仍存在诸多瓶颈。

孙锐认为，目前制约我国光热发电可持续发展的主要因素在于相关政策缺乏连续性。他表示，国家发改委价格司在批复第一批示范项目的上网电价文件中，仅仅明确了2018年底前并网发电项目的上网电价，使得投资方担心如果不能在2018年底前并网发电，上网电价存在不确定性，投资回报难以保障，故而放弃了项目建设。

“再比如，2020年初出台的《关于促进非水可再生能源发电健康发展的若干意见》，明确新增光热项目不再纳入中央财政补贴范围，光热发电的良好发展势头立即跌入谷底。”孙锐指出，在我国光热发电产业发展的初期阶段，上网电价形成机制尚未完成市场化改革之前，取消电价补贴，意味着抑制了市场需求。生产企业没有订单，投资建设的生产线闲置，企业资金链断裂，使近10年发展起来的产业链面临困境。

对此，浙江中控太阳能技术有限公司董事长金建祥表示，政策不明确导致当前我国光热发电缺乏市场发展空间，成本也无法通过规模化应用持续降低，处于起步阶段的光热发电产业，举步维艰。同时，他还认为，现行的融资环境、土地政策、税收政策无法为光热发电的健康发展提供有力支撑。

光热发电战略定位亟待明确

面对光热发电发展瓶颈，金建祥建议，在“十四五”规划中，明确光热发电的战略定位，并规划一定装机容量，通过规划引导行业加大研发投入，适当扩大行业规模，推动光热发电成本的逐步下降。同时，在一定期限内继续给予光热发电一定的补贴，给起步阶段的光热发电走向平价上网一个合理的缓冲期。

由于成本上并不具备绝对优势，未来光热发电很难在市场化条件下实现大规模独立发展。金建祥表示，“十四五”期间，在风电、光伏装机规模集中、比例

迅速提高的地区，可以布局建设一批“光热+光伏/风电”多能互补示范项目，以光热发电作为调峰手段，通过多种能源的有机整合和集成互补，缓解风光消纳问题，促进可再生能源高比例应用。

在俞科看来，政策导向上应发挥光热发电的调峰特性，引导“光热+光伏/风电”的可再生能源基地建设模式，深入推进源网荷储和多能互补项目建设；完善跨区峰谷分时电价政策，并将销售电价模式向电源侧传导，体现光热发电的基础负荷和调峰价值，推动我国光热产业可持续发展。

他还表示，光热发电企业应尽快打通和完善光热发电的产业链，加快国产化设备和材料性能验证，提高系统集成能力和相关科技水平，掌握关键核心技术，促进光热产业服务体系建设，推动降本增效，抢占国际光热行业和相关科技领域制高点。

4、为什么光热发电行业一直热不起来？遇到哪些发展瓶颈？（2020-04-09 14:52·全国能源信息平台）

每当提到太阳能发电行业，首先想到的是光伏发电，实际上，光热发电也是太阳能发电行业的一大方向。但是，与光伏发电市场热情高涨相比，光热发电行业发展一直不温不火，市场也显得有些冷清。

为什么光热发电行业一直热不起来？遇到哪些发展瓶颈？未来又将何去何从？“断奶”在即

经过多年发展，光热发电产业链已经建立完成并初步成型，示范项目建设也在推进中，但最近受相关政策影响，光热发电行业感到压力山大。

据了解，1月22日，财政部、国家发改委、国家能源局联合发布的《关于促进非水可再生能源发电健康发展的若干意见》提出，新增光热项目不再纳入中央财政补贴范围，按规定完成核准(备案)并于2021年12月31日前全部机组完成并网的存量太阳能光热发电项目，按相应价格政策纳入中央财政补贴范围。

“虽然可再生能源去补贴是大势所趋，但对仍处于发展初期的光热发电行业直接‘断奶’，让很多光热发电行业从业者感到意外。”一位业内人士表示，对于目前上网电价高达1.15元/千瓦时的光热发电项目而言，这一政策无异于宣告2020年以后国内或将无新增光热项目。

“目前，光热发电对电价补贴的依赖程度还比较高。”电力规划设计总院原副院长孙锐认为，这会让投资方对光热发电项目越来越谨慎，“缺少电价政策支持，可能会令刚刚建立起来的光热发电产业受到一定程度影响。”

双良龙腾光热技术(北京)有限公司总经理卢智恒说：“该政策的发布，让光热发电行业从业者担忧未来的出路。但令人欣慰的是，目前，存量光热发电示范项目电价仍是1.15元/千瓦时，并没有退坡。同时，示范项目投建截止日期被放宽到2021年12月31日。”

困难重重

2015年9月，国家能源局启动首批20个太阳能热发电示范项目建设。截至目前，20个示范项目中仅有3个项目投运，分别为中广核德令哈50兆瓦槽式电站、首航节能敦煌100兆瓦塔式电站、中控太阳能德令哈50兆瓦塔式电站。

为什么光热发电行业发展之路如此坎坷？“光热发电面临核心技术还不成熟、电站建设和发电成本相对较高等难题。”业内专家表示。

首先，光热发电核心技术亟待进一步突破。虽然我国光热产业链已经相对完整成熟，但是部分核心环节依然存在技术短板，比如汽轮发电机组、集热管等。同时，国产吸热器、熔盐泵、熔盐阀和流量计等设备的可靠性、安全性有待验证。

另外，值得注意的是，光热发电的槽式、塔式、碟式和菲涅尔式等各条技术路线差异程度较大，目前存在运行效率不稳定等问题。

其次，光热发电站面临占地面积广、项目建设和发电成本高等问题。“由于我国光热发电产业刚刚起步，远没有达到经济规模，致使光热发电的成本较高。目前，光热发电工程投资在 2.5 万-3 万元/千瓦。”孙锐说。

一位业内人士也表示，由于国内光热产业还处于示范阶段，光热发电站装机规模较小，尚未形成规模化，造成成本较高。“从初始投资成本看，光热发电站的单位千瓦投资成本在 2.5 万-3.5 万元，是传统煤电站的 3-4 倍、陆上风电的 3-4 倍、光伏电站的 4-5 倍，关键的太阳岛和储热岛固定投资分别占 50%-60%、15%-20%，并且储热时间越长，投资成本越高；从度电成本看，据业内估算，塔式光热电站的度电成本在 1 元/千瓦时左右，相当于煤电的 3-4 倍、陆上风电的 2.3 倍、光伏发电的 1.4-2 倍。”

第三，资金成为制约光热发电发展的一大瓶颈。孙锐坦言，一些投资方为民企的光热示范项目，遭遇融资难、贷款难窘境，项目进度一推再推。一位业内人士认为，光热发电项目的融资需求巨大，但由于国家未公布明确的电价机制，金融机构等投资行为受到较大约束。同时，光热发电成本相对较高，经济性较差，金融机构投资热情不高，造成项目融资困难，整个光热发电产业也缺少现金流。

未来出路在哪里？

实际上，国家财政补贴“被叫停”给光热发电行业发展带来很多不确定性，但也并非全无希望。那么，光热行业如何在困难中找方向、在迷茫中谋出路？

首先，光热发电要发挥调频调峰作用。“光热发电是集发电和储能为一身的可再生能源发电方式，电力输出稳定可靠、调节性能优越。”孙锐说，光热发电可以作为电力系统中的主力机组承担基本负荷，也可以承担高峰负荷，可参与电力系统的一次调频和二次调频。

卢智恒也认为：“光热发电最大的优势，就是可轻松储能调度，而且储能时间可以很长，将是承担调峰调度任务的清洁能源主角。”

其次，在电力外送方面，光热发电是大幅提高我国可再生能源电力外送的比重，促进能源转型目标实现的有效途径之一。“风电和光伏发电与太阳能热发电相结合的发电方式，可显著降低电站的弃风、弃光率。”中国科学院电工研究所研究员王志峰说，“当 400 兆瓦的风电装机量与 200 兆瓦的光伏发电装机量及 50 兆瓦的太阳能热发电装机量相配合时，其外送通道容量占比较单一的风电或光伏电站会大幅提高，弃风、弃光率也会大幅下降。”

孙锐也认为，结合西电东送战略，在西北的电力外送通道送出端配置光热发电机组，替代煤电机组，可显著提升输电通道的可再生能源电力比重。“以目前新疆电网为例进行模拟计算，装设光热发电机组 100 万千瓦至 500 万千瓦，可减少弃风弃光电量 10.2%-37.6%。”

（三）、储能技术

1、云南：未自建/购买储能的新能源项目需向燃煤发电购买调节服务（北极星太阳能光伏网 2022-12-20 19:16 发表于河北）

来源：云南省发改委 12 月 15 日，云南省发改委发布了《云南省燃煤发电市场化改革实施方案（试行）》。该实施方案指出：建立燃煤发电调节容量市场。先期鼓励未自建新型储能设施或未购买共享储能服务达到装机规模 10% 的风电和光伏发电企业（含已建成项目），自行向省内燃煤发电企业购买系统调节服务。

燃煤发电调节容量价格由买卖双方在 220 元/千瓦·年上下浮动 30% 区间范围内自主协商形成。未自建新型储能设施、未购买共享储能服务且未购买燃煤发电系统调节服务的新能源项目上网电价按清洁能源市场交易均价的 90% 结算，结算差额资金纳入电力成本分担机制。强化新能源落实储能或调节服务责任，并与储能电价政策、分时电价机制改革相协调，实现不同调节方式的成本收益保持相对平衡，共同维护电力系统运行安全。全文如下：

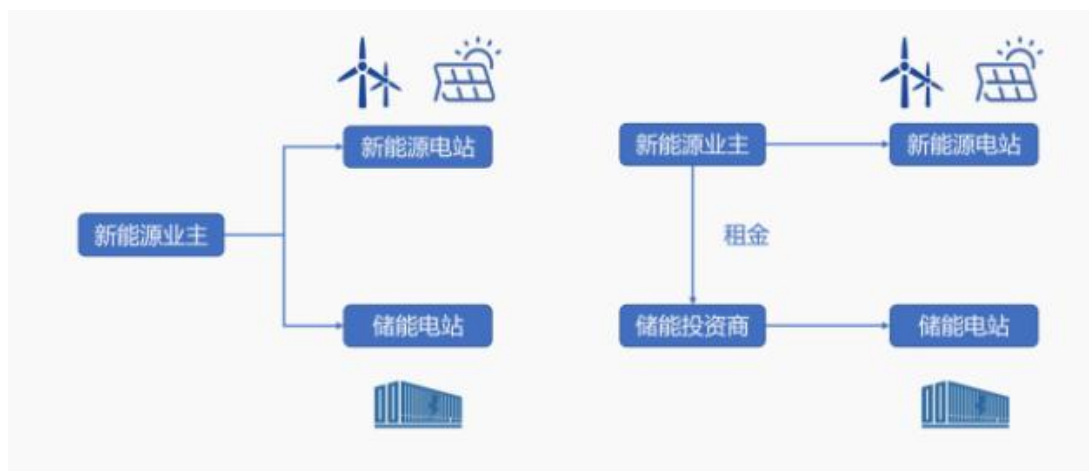
云南省发展和改革委员会关于印发《云南省燃煤发电市场化改革实施方案（试行）》的通知云发改价格（2022）1354 号各州（市）发展改革委，云南电网有限责任公司、昆明电力交易中心有限责任公司，云南保山电力股份有限公司、云南农垦电力有限责任公司，各发电企业：《云南省燃煤发电市场化改革实施方案（试行）》已经省人民政府同意，现印发给你们，请遵照执行。执行中的问题，请及时报告省发展改革委。云南省发展和改革委员会 2022 年 12 月 10 日

2、四种储能盈利模式解析（智汇光伏 光伏能源圈 2022-12-20 22:07 发表于河北）

光伏能源圈光伏行业第一资讯入口，关注回复“大礼包”送您一份见面礼。独立储能指的是独立储能电站，其独立性体现在可以以独立主体身份直接与电力调度机构签订并网调度协议，不受位置限制。独立储能收益模式大致可分为如下四种：共享租赁、现货套利、辅助服务、容量电价。

01 共享租赁

共享储能是由第三方或厂商负责投资、运维，并作为出租方将储能系统的功率和容量以商品形式租赁给目标用户的一种商业运营模式，秉承“谁受益、谁付费”的原则向承租方收取租金。用户可以在服务时限内享有储能充放电权力来满足自身供电需求，无需自主建设储能电站，大幅减低原始资金投入，充分考虑储能建设的成本和合理收益。图：共享储能使新能源业主免于一次性资本开支



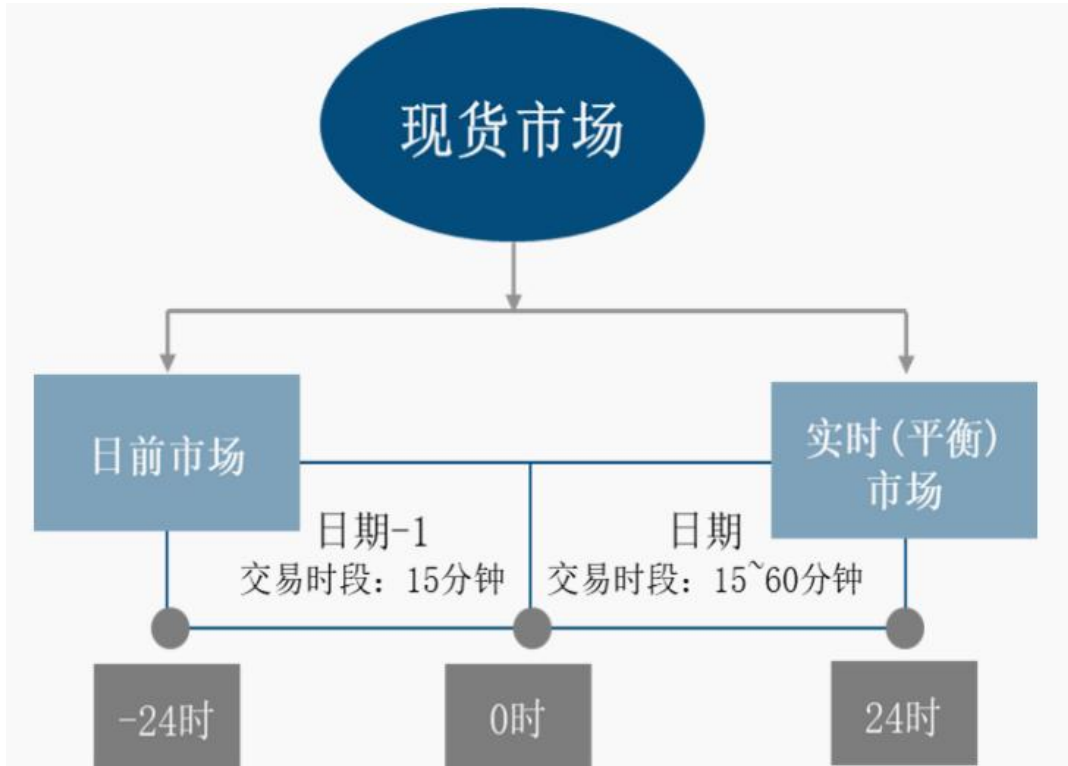
图片来源：中信建投图：共享储能集中调度管理



图片来源：中信建投对共享储能投资商而言，容量租赁费用是稳定的收入来源，国内一般在 250-350 元/kW/年之间，对于一座 100MW 的共享储能电站而言，容量租赁费用可达 2500-3500 万元/年。

02 现货套利

国家发改委、能源局《关于进一步推动新型储能参与电力市场和调度运用的通知》同时明确指出独立储能电站向电网送电的，其相应充电电量不承担输配电价和政府性基金及附加，约减少储能电站度电成本 0.1-0.2 元/kWh。政策提高储能电站经济性，推动国内储能行业快速发展。图：现货市场分日前、实时（平衡）两个市场



图

图片来源：中信建投山东是第一个独立储能进入电力现货市场的省份。根据《山东省电力现货市场交易规则(试行)(2022年试行版 V1.0)》，独立储能电站可以自

主选择参与调频市场或者电能量市场。在电能量市场中，储能电站“报量不报价”，在满足电网安全稳定运行和新能源消纳的条件下优先出清。

在调频市场，储能电站须与发电机组同台竞价。山东电力现货市场峰谷价差大，为独立储能电站创造更大盈利空间。以四月份结算试运行工作日报数据为例，山东实时电力现货市场平均价差为932.15元/MWh，其中最高价差为1380元/MWh；最低价差为4月4日的439.93元/MWh。高价差的现象为储能创造了更大收益空间。以最低价差的4月4日为例，最高电价出现在6、18、24时的三个时间点附近，而光伏出力高峰的9~15时之间，大约维持在-80元/MWh。这意味着四月份最低价差的4月4日，独立储能电站在光伏出力高峰（9~15时）储存电力，在17~19时之间释放电力，可以获得超300元/MWh的收益。

03 辅助服务

2021年8月，国家能源局正式印发新版《并网主体并网运行管理规定》和《电力系统辅助服务管理办法》（简称新版“两个细则”），正式承认了新型储能（包括电化学、压缩空气、飞轮、液流等）拥有独立的并网主体地位，需要遵守安全稳定运行相关规定的同时，也能参与辅助服务市场获取收益。2022年6月，国家能源局南方监管局印发南方区域新版《两个细则》，将独立储能电站作为新主体纳入南方区域“两个细则”管理，进一步提升独立储能补偿标准，完善独立储能盈利机制，提高了独立储能电站准入门槛。目前，新型储能常见的辅助服务形式主要有调峰、调频（包括一次调频、二次调频）两类，具体收益额度各省不同，但调峰多为按调峰电量给予充电补偿，价格从0.15元/kWh（山东）到0.8元/kWh（宁夏）不等。而调频多为按调频里程基于补偿，根据机组（PCS）响应AGC调频指令的多少，补偿0.1-15元/MW的调频补偿。

04 容量电价

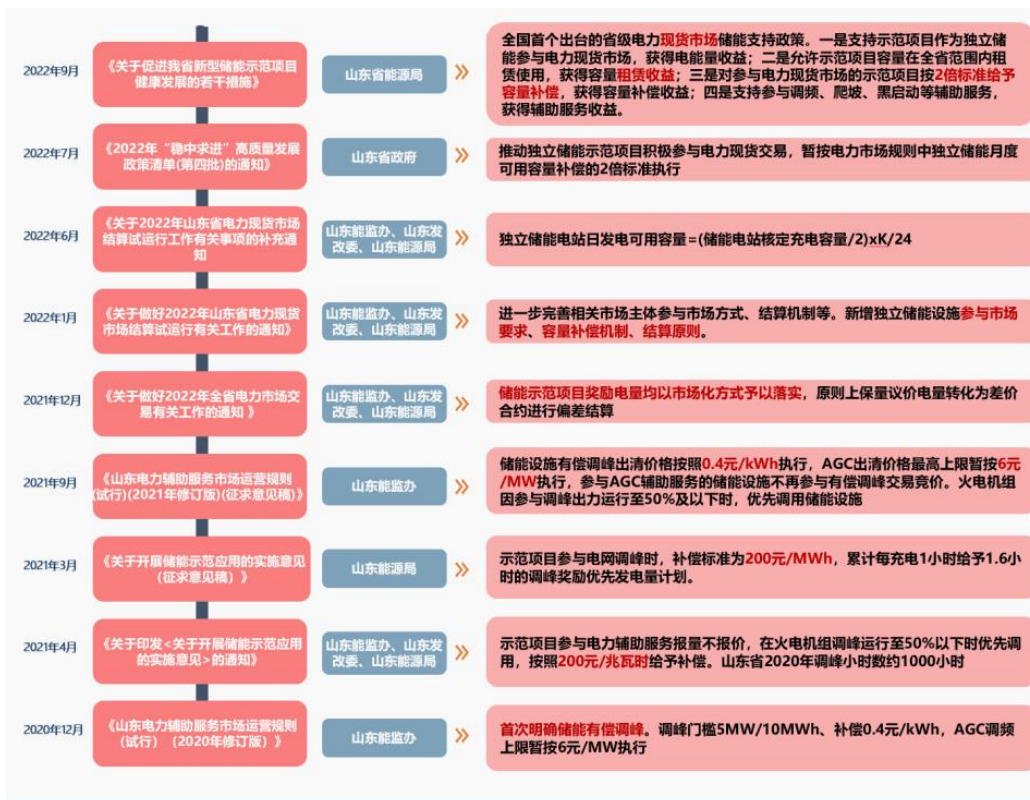
目前只有山东启动现货市场试运行后，参照火电标准给予电化学储能容量电价。储能与备用火电在系统中的作用类似，利用小时有很大的不确定性，仅靠电量电价难以维持经济性，因此需要容量电价予以“兜底”。但与抽蓄、火电不同的是，电化学电站建设便捷，调节性能优异，国家政策方向是将电化学储能尽可能推向电力市场去获利，容量电价仅为电化学储能收益“保底”手段。收益率分析：可支持项目资本金IRR8%-10%独立（共享）储能从第一个项目落地青海以来，历经山东、山西、甘肃等省和国家层面的政策与实践探索，初步统计布局独立储能政策的省份已超过14个，收益模式各有不同，但不外乎共享租赁、现货套利、辅助服务、容量电价四类。我们可以看看山东和山西的收益模式。山东：独立储能先锋，现货+租赁+容量电价模式目前山东独立储能电站享有共享租赁、现货套利和容量电价补偿三种收益模式。

据山东电力工程咨询院数据，该模式下100MW/200MWh独立储能电站每年有望获得现货套利收益约2000万元、共享租赁收益约3000万元，以及容量电价收益约600万元。在总投资约4.5亿元，融资成本4.65%的基础上，项目有望实现资本金收益率8%以上。

山西：首先启动一次调频辅助服务，收益率较高

山西属于国内首批8个电力现货交易示范省份之一，从2018年底就开始电力现货市场交易，2019、2020年分别运行了3个月，从2021年4月1日至今，一直执行现货交易政策，是现货交易运行时间最长的试点省份。通过几年的运行，山西省现货交易市场已逐渐成熟，政策基本趋于稳定，其中明确了独立储能参与现货交易的细则。

图：山东独立储能支持政策变迁



资料来源：山东能监办、发改委、能源局，中信建投

容量电价给予国内独立储能项目收益“兜底”，而以山东为代表的多个省份在独立储能的收益机制和商业模式上做出了许多有益探索。预计现货交易+共享租赁+辅助服务+容量电价的收益模式将在全国独立（共享）储能电站渗透。

收益机制的日渐丰富将显著提高独立储能项目的收益率。而只有储能项目获得了经济性，才能给供应链创造足够的盈利空间和利润弹性，最终带来业绩的放量。来源：智汇光伏

（四）、其他新能源等动态

1、国内首个冬季供暖与井下降温一体化余热综合利用项目正式运行（地热加APP 地热加 2022-12-22 11:25 发表于北京）



项目热泵机房

近日，中国煤科北京华宇承揽的陕西陕煤澄合矿业有限公司西卓煤矿余热综合利用 EPC 工程经过一个月的供暖试运行，顺利通过竣工验收，各系统正式投入使用，标志着北京华宇在助力煤炭行业绿色发展之路上迈入了新阶段，取得了新进展。

该项目作为国内首个冬季供暖与井下降温一体化余热综合利用的绿色低碳示范项目，成功将矿井回风余热、矿井水余热、空压机设备余热与太阳能、空气能等多种绿色能源聚合一体化，创新性地实现煤矿冬季供暖与井筒防冻、夏季空调与井下降温，全年生活热水供应清洁化的综合利用，开创了煤炭行业矿井废热综合利用先河。

项目投入使用后，预计每年可为西卓煤矿减少标煤使用约 1 万吨，减少二氧化碳排放约 3 万吨，具备显著的经济效益及社会效益。



项目建设中（乏风换热水池泵房）

热泵机房作为该项目的核心设施，通过原矿井燃煤锅炉房设备拆除后改造而成，是一项系统复杂，改造设计难度大的利废工程。北京华宇通过精心设计，多方案比选，充分挖掘价值，最终实现了将原有建筑与余热系统的完美融合，在保证项目质量的基础上达成了节支降耗的目标，利废效果显著。

（五）、国外节能动态

1、菲律宾修订《可再生能源法》，外资企业迎来发展机遇期（走出去情报 2022-12-22 07:23 发表于北京）

日前，菲律宾能源部发布公告，宣布修订《可再生能源法》（the Renewable Energy Act of 2008），取消对可再生能源勘探、开发及利用过程中菲律宾资本占比至少超过 60%的限制，允许外资企业 100%持股参与可再生能源项目，并对可再生能源资源进行勘探、开发及利用。

上述修改适用的可再生能源包括太阳能、风电、水电、地热、海洋或潮汐能，但直接从源头征用水资源的外资企业，其持股比例应继续受到相关水领域法令的限制。

能源部表示，此举将有助于实现 2030 年可再生能源占比 35%，2040 年占比 50% 的目标。

当然，菲律宾为促进可再生能源发展做出的努力不止如此。

提升可再生能源增长比例

此前，菲能源部宣布自 2019 年起实施可再生能源配额制（Renewable Portfolio Standard, RPS）。负荷服务商（Load Serving Entities, LSE，即配电公用事业公司和私人零售商）有义务在 2019-2022 年期间每年增加 1% 的可再生能源份额。

2022 年 9 月，能源部宣布从 2023 年起，每年增长的可再生能源配额提高至 2.52%。——也就是说，为了满足此要求，预计 2024-2030 年期间，平均每年要增加 2.4GW 光伏或 1.3GW 风电。

批准风能产业促进计划

日前，菲律宾总统马科斯批准了一项涉及风能产业的促进计划，由能源部负责风能产业监管，简化审批手续，以支持探索和发展海上风能作为清洁和可持续能源。根据该计划，预计到 2050 年，菲律宾将安装 40GW 的海上风能。

此外，菲政府 2022 年修订了《外国投资法》，首次允许国际投资者在菲律宾境内设立并全资持有公司；菲投资署积极推动增加对发电、储能及能效项目的税收优惠政策等。

2、中建三局斩获波黑 3.8 亿欧元合同，波黑经营应关注哪些风险？（国复咨询 走出去情报 2022-12-14 07:22 发表于北京）

日前，中建三局在波黑市场连中两标，成功签约波黑塞族共和国武科萨夫列至布尔奇科高速公路项目和波黑塞族共和国巴尼亚卢卡至普里耶多尔高速公路二标，累计金额约 3.8 亿欧元。

项目简介

波黑塞族共和国武科萨夫列至布尔奇科高速公路项目

项目实施模式为融资设计与建造，其中设计与建造合同额约 2.7 亿欧元。

项目为全长 31.5 公里的双向四车道，设计时速 120 公里，是连通泛欧 5C 走廊与波黑塞族共和国至塞尔维亚首都贝尔格莱高速公路关键路段。

波黑塞族共和国巴尼亚卢卡

至普里耶多尔高速公路第二标段项目

项目二标段为全长 26.73 公里的双向四车道，设计时速 130 公里，合同额约 1.1 亿欧元，包含互通 2 处、主线桥 5 座、跨线桥 15 座，收费站 2 处、运维基地 1 处及相关配套工程。项目是中国企业在欧洲首个以特许经营方式投资建设的陆路交通基础设施项目，也是中国-中东欧领导人会晤（“16+1 峰会”）成果清单项目和中波基础设施领域合作示范项目。

提及波黑，“一战导火索”、“波黑战争”、“巴尔干火药桶”等诸多标签为人熟知。

对于在波黑从事投资及工程承包的中资企业而言，了解其国家历史背景及顶层治理机制，是辨识风险、研判风险、应对风险的首要前提。

波黑历史概述波黑，在地理位置上，是历来兵家必争之地；在历史沿革上，战争、民族冲突贯穿始终；在宗教信仰上，伊斯兰教、东正教和天主教三分天下。1377年，波斯尼亚王国建立。1463年，被奥斯曼帝国所吞并。1908年，波斯尼亚和黑塞哥维那成为奥匈帝国领地。1914年，奥匈帝国皇储斐迪南大公在萨拉热窝被塞族民族主义者刺杀，直接导致第一次世界大战的爆发。

一战后，塞尔维亚人—克罗地亚人—斯洛文尼亚人王国（后改称南斯拉夫王国）。

二战后，波黑成为南斯拉夫的一个联邦共和国。

1992年，波黑议会在塞族缺席的情况下宣布脱离南斯拉夫独立，后塞族坚决抵制，在波黑三族之间爆发历时三年半的内部战争。

1995年，在国际社会的干预下，在美国草签《代顿和平协议》，后在巴黎正式签署，波黑战争结束。

目前，波黑仍按《代顿协议》相关条款执行，并受到国际社会派遣的高级代表监督。然而三族皆以民族利益为上，各族的政治与外交诉求存在差异，《代顿协议》的修订之声不绝于耳，国家局势呈现一定程度的“拉扯感”，稳定性不足。国家治理机制 1995年《代顿协议》的签署，结束了波黑三年的内战，缓解了民族冲突分裂，承认了波黑作为独立国家的国际地位，但同时也形成了波黑独特、复杂的国家治理结构。01 一个国家

波黑，全称“波斯尼亚和黑塞哥维那”，北部称为波斯尼亚，南部称为黑塞哥维那。位于巴尔干半岛原南斯拉夫中部，东邻塞尔维亚，东南部与黑山共和国接壤，西部及北部紧邻克罗地亚。

02 两个实体

波黑由两个实体和一个特区组成，即波黑联邦（约占波黑领土51%）和塞族共和国（约占波黑领土49%）以及布尔奇科特区组成。

其中波黑联邦下设10个州，塞族共和国下设8个市。1999年，设立布尔奇科特区，由国家直接领导，属于第三个准政治实体。

波黑中央政权掌握外交、外贸、关税、货币政策、移民等部分内权，两个政治实体掌握其他权力，形成了一个行政和立法多权力中心的体制，导致国家层面权力真空，政策难以落实，民族易产生分歧，执政效率低下。

03 三个总统

波黑的三个主体民族分别为波什尼亚克族（简称波族）、塞尔维亚族（简称塞族）和克罗地亚族（简称克族），各出1名代表组成主席团，任期4年。主席团成员为轮值制，每8个月轮换一次。

现任主席团于2022年11月17日选举产生，分别为热莉卡·茨维亚诺维奇、热利科·科姆希奇、戴尼斯·贝契罗维奇。

04 国际社会监管

根据《代顿协议》，国际社会设立了驻波黑高级代表一职来监督《代顿协议》的执行，其是民事协议解释的最终权威，可以行使临时立法职能、否决官员的提名、处罚官员和政党等，并对其认为违反《代顿协议》的法律、人事任免等进行干涉，这种独特的立法权和罢免权被称为“波恩权力”。

2021年7月31日，第七任国际社会驻波黑高级代表瓦伦丁·因兹科在结束其长达12年任期的前一周，利用“波恩权力”对《波黑刑法》进行了修改，主要内容是“禁止否认和美化波黑战争时期种族灭绝”，违反者将被定罪。刑法的

修改在波黑内部引发不同反响——基本上波什尼亚克族持欢呼立场，克罗地亚族支持但不狂热，塞尔维亚族则强烈抵制。

营商环境风险

独特的国际治理机制使波黑成为了受多重力量监督和治理的非完全功能性国家，中央与实体分治的政治制度也使得波黑的法律体系较为复杂，执法效率低下，腐败问题突出，因此在波黑经营，建议重点关注法律风险。

一方面，当前波黑有四个体现宪法和地方机构的司法体系：波黑司法体系、波黑联邦司法体系、塞族共和国司法体系和布尔奇科特区司法体系，尽管有参照法律，但具体法律条文自行拟定，各实体拥有立法权。另一方面，波黑国家层面设有宪法法院和国家法院，波黑联邦和塞族共和国分设波黑联邦最高法院和塞族共和国最高法院。通常来看，司法机构诉讼程序用时较长，且国内仲裁机制仍未完善，多数企业更倾向通过调解或诉诸国际仲裁的方式解决争议事项。总体来看，波黑民族矛盾由来已久且将长期存在，在《代顿协议》以及国际多方力量参与角力的现状下，波黑乃至巴尔干半岛局势或将成为大国博弈的延伸，其政局波动将会对外资经营企业造成一定程度的影响。对于在波经营的中资企业而言，持续跟踪国家局势变化的同时，更应在经营与法律层面，做好自我保护及应对预案。

三、中国建材集团、中材节能动态

1、宋志平荣获“并购终身成就奖”（中国企研企业思想家 2022-12-20 18:58 发表于北京）

12月17日，以“数字经济与并购新机遇”为主题的2022（第十九届）中国并购公会暨西部并购年会顺利举办，本届年会在全国工商联、四川省人民政府的指导下，由全联并购公会、中国上市公司协会共同主办，备受业界关注的第十四届中国最佳专项奖的获奖名单揭晓。中国企业改革与发展研究会会长、中国上市公司协会会长宋志平荣获“并购终身成就奖”。

宋志平从事企业经营管理工作的近40年，他熟练运用资本市场，创新企业经营发展模式，通过并购整合的方式，汇集资源、人才、技术、创新等要素，扩大企业规模和影响力，带领团队把中国建材集团和国药集团这两家过去基础薄弱、处于充分竞争领域的央企双双带入世界500强，通过改革和创新，不断提高企业的竞争力，逐步发展成为行业内的领军企业。鉴于宋志平对中国并购事业所做出的突出贡献，第十四届中国最佳并购专项奖评奖委员会特别授予他“并购终身成就奖”。宋志平在获奖感言中表示，并购在经济社会中发挥着重要的作用，企业紧抓机遇，充分利用资本市场优势，通过并购重组方式，经过系列改革和创新，有助于企业发展壮大，有助于推动供给侧结构性改革、推动行业的健康可持续发展。

中国最佳并购专项奖始终秉持科学、严谨、客观、公益的态度，汇聚并购力量，鼓励并购创新，规范并购行为，搭建并购交流平台，推动中国并购浪潮，助力中国经济发展。并购终身成就奖仅设1席，是在委员会专家秉持“创新、精巧、影响、整合”评选标准的严格评审下选出。



四、竞争对手动态

1、又一家水泥企业开建分布式光伏发电项目（水泥人网 水泥人网 2022-11-14 00:01 发表于北京）

近日，相山水泥分布式光伏发电项目开工建设。该项目预计装机总容量达5.9兆瓦，计划投资2718.27万元。该项目建成后，将有效提高清洁能源利用能力，减排二氧化碳、节约电费，推动企业绿色发展。

据了解，该项目实施前，相山水泥组织专业力量进行了市场调研，会同安徽海螺新能源公司进行了实地考察，邀请“信息产业电子第十一设计研究院”编制了《可行性研究报告》，对项目的整体投资情况、收益情况进行了分析和论证。该项目将采用“自发自用、余电上网”模式运行，预计每年节约电费56.35万元，减排CO₂量约4767t。

2、甘肃定西800MW风光项目优选结果：国家电投、中国建材等8企获得！（国际能源网团队 光伏头条 2022-12-22 16:54 发表于北京）

国际能源网/光伏头条（PV-2005）获悉，12月21日，甘肃省定西市发改委发布《关于定西市“十四五”第二批风光电项目竞争性配置结果的公示》。根据公示结果，本次竞争配置项目共10个，总规模800MW。其中包括6个光伏发电项目，合计40万千瓦；4个风电项目，合计40万千瓦。

在光伏发电项目方面，中国建材国际工程集团有限公司获得安定区5万千瓦集中式光伏发电项目；北京天源科创风电技术有限责任公司获得临洮县5万千瓦集中式光伏发电项目；定西新能源发展有限公司获得临洮县红旗5万千瓦集中式光伏发电项目；甘肃漳盐胜雪盐业有限公司获得漳县10万千瓦集中式光伏发电项目；甘肃公航旅新能源有限公司获得岷县5万千瓦集中式光伏发电项目，陇西县10万千瓦集中式光伏发电项目暂时还没有企业竞得。

在风电项目方面，中国建材国际工程集团有限公司获得安定区10万千瓦集中式风电项目；中建航天氢能产业投资控股集团（定西）有限公司获得通渭县10万千瓦集中式风电项目；国家电投集团新疆能源化工有限责任公司获得渭源县10

万千瓦集中式风电项目；定西高强度紧固件股份有限公司获得岷县 10 万千瓦集中式风电项目。

定西市“十四五”第二批风光电项目竞争性配置结果

国际能源网/光伏头条（PV-2005）制表

序号	项目名称	项目规模 (MW)	企业优选结果
光伏发电项目			
1	定西市“十四五”第二批安定区5万千瓦集中式光伏发电项目	50	中国建材国际工程集团有限公司
2	定西市“十四五”第二批陇西县10万千瓦集中式光伏发电项目	100	无
3	定西市“十四五”第二批临洮县5万千瓦集中式光伏发电项目	50	北京天源科创风电技术有限责任公司
4	定西市“十四五”第二批临洮县红旗5万千瓦集中式光伏发电项目	50	定西新能源发展有限公司
5	定西市“十四五”第二批漳县10万千瓦集中式光伏发电项目	100	甘肃漳盐胜雪盐业有限公司
6	定西市“十四五”第二批岷县5万千瓦集中式光伏发电项目	50	甘肃公航旅新能源有限公司
合计		400	
风电项目			
1	定西市“十四五”第二批安定区10万千瓦集中式风电项目	100	中国建材国际工程集团有限公司
2	定西市“十四五”第二批通渭县10万千瓦集中式风电项目	100	中建航天氢能产业投资控股集团（定西）有限公司
3	定西市“十四五”第二批渭源县10万千瓦集中式风电项目	100	国家电投集团新疆能源化工有限责任公司
4	定西市“十四五”第二批岷县10万千瓦集中式风电项目	100	定西高强度紧固件股份有限公司
合计		400	

根据此前公告显示，本次竞配项目均为市场化并网项目，经营期及上网电价按国家适用政策执行。风光电项目须在 2023 年 4 月 30 日前开工建设，光伏发电项目在 2023 年 12 月 31 日前具备并网条件，风电项目在 2024 年 6 月 30 日前具备并网条件。

同时，项目新增储能不低于项目规模的 15%，储能设施要求连续储能时长均不低于 2 小时，鼓励选择效率更好的集中式电网侧储能方式。储能比例达不到最低要求的，不得参与本次竞配。

原文如下：

关于定西市“十四五”第二批风光电项目竞争性配置结果的公示

根据《甘肃省风电光伏发电项目竞争性配置指导方案》《定西市发展和改革委员会关于转下达全市“十四五”第二批风光电项目建设指标的通知》精神，为进一步优化资源配置方式，维护良好的市场开发秩序，受定西市发展和改革委员会委托，我公司组织第三方机构开展定西市“十四五”第二批风光电项目竞争配置评

分工作。本次竞争配置项目共 10 个，经第三方机构综合评定，现将竞争性配置优选结果予以公示。如有异议，请在公示发布之日起 3 日内向我公司反映(信函以到达日期邮戳为准)。

序号	项目名称	企业优选结果
1	定西市“十四五”第二批安定区10万千瓦集中式风电项目	中国建材国际工程集团有限公司
2	定西市“十四五”第二批通渭县10万千瓦集中式风电项目	中建航天氢能产业投资控股集团(定西)有限公司
3	定西市“十四五”第二批渭源县10万千瓦集中式风电项目	国家电投集团新疆能源化工有限责任公司
4	定西市“十四五”第二批岷县10万千瓦集中式风电项目	定西高强度紧固件股份有限公司
5	定西市“十四五”第二批安定区5万千瓦集中式光伏发电项目	中国建材国际工程集团有限公司
6	定西市“十四五”第二批陇西县10万千瓦集中式光伏发电项目	无
7	定西市“十四五”第二批临洮县5万千瓦集中式光伏发电项目	北京天源科创风电技术有限责任公司
8	定西市“十四五”第二批临洮县红旗5万千瓦集中式光伏发电项目	定西新能源发展有限公司
9	定西市“十四五”第二批漳县10万千瓦集中式光伏发电项目	甘肃漳盐胜雪盐业有限公司
10	定西市“十四五”第二批岷县5万千瓦集中式光伏发电项目	甘肃公航旅新能源有限公司

3、中材国际(600970.SH)签订3亿美元工程项目合同(2022-12-01 17:06·智通财经)

智通财经 APP 讯，中材国际(600970.SH)发布公告，近日，公司与萨凡纳熟料有限公司签订了《肯尼亚基图伊镇姆温吉地区 8000TPD 熟料和 100TPH 水泥及配套电厂工程项目总承包合同》，合同金额为 2.9998 亿美元。

该项目位于肯尼亚基图伊镇。合同范围包括一条从石灰石破碎至熟料库的日产 8000 吨熟料生产线、时产 100 吨水泥粉磨和水泥成品包装发运系统以及配套电厂工程，涵盖工程设计、设备采购与供货、土建施工、机电设备安装、调试、人员培训等。

4、10 大新签 | 中国建筑、中国港湾、中信建设、葛洲坝国际等海外中标新签(国复咨询 走出去情报 2022-12-12 07:37 发表于北京)

走出去情报

1. 中铁十局中标在非洲首个铁路运营项目 2. 中国港湾签约南苏丹朱巴机场项目 3. 中信建设签约沙特利雅得 2 万套社会住房项目 4. 中国电建签约卢旺达两市政项目 5. 中铁十四局签约塞尔维亚新区开发基建工程项目 6. 中建南洋中标吉隆坡公寓项目 7. 葛洲坝国际签约缅甸 100MW 光伏项目 8. 中国能建联合体签约印尼水电项目 9. 寰球公司与中信建设联合体哈萨克斯坦新签约 10. 中电国际中标哈萨克斯坦 50MW 风电项目

01 中铁十局中标在非洲首个铁路运营项目

近日，中铁十局非洲公司和运营公司密切配合，成功在利比里亚中标邦矿铁路恢复及运营项目。该铁路全长 85 公里，恢复期 6 个月，运营期 60 个月。

这是中铁十局近两年来继科特迪瓦、几内亚、津巴布韦，在非洲开拓的第四个新国别市场。

利比里亚邦矿位于利比里亚中部邦州西南地区，属大型露天铁矿。邦矿铁路恢复及运营项目主要包含现有铁路线路、设备、设施恢复，以及每年 150 万吨铁精矿产品装车、运输和港区卸车、理堆。此外中铁十局还负责当地员工的日常通勤、港口重柴油接卸运输以及各类施工、生产、生活物资运输等业务。

02 中国港湾签约南苏丹朱巴机场项目

近日，中国港湾签署南苏丹朱巴机场总统航站楼及停机坪项目合同。合同工期 18 个月，项目业主为南苏丹交通部，合同模式为施工总承包。

项目内容主要包括在南苏丹朱巴国际机场新建总统航站楼、停机坪、给排水、供电等配套设施。

03 中信建设签约沙特利雅得 2 万套社会住房项目

近日，中信建设签署沙特利雅得 2 万套社会住房项目合作协议。沙特投资部部长 Khalid A. Al-Falih 见证签字仪式，中信建设董事长陈晓佳、沙特国家住房公司 CEO - Mohammad Albuty 和沙特 Rafal 公司 CEO - Elias Abou Samra 代表三方签署协议，合同金额约 35 亿美元。该签约活动是习主席正式访问沙特期间系列经贸活动之一。

根据协议，本项目建设内容包括装配式建筑产业园以及 2 万套社会住房，中信建设将与沙方共同研发、推广新型装配式技术，共同运营该产业园并完成社会住房建设，国家住房公司负责协调政府政策支持、包销安排等。协议还约定了拟采用的具体合作模式和商业架构等。

本项目近期已经开始装配式建筑技术共同研发、住房区块总体规划、产业园选址等工作，预计 2023 年中将完成相关规划和初步设计工作，开始进入实质性建设。

沙特社会住房计划是其“2030 愿景”的重要组成部分，旨在其城镇化、工业化过程中保障本国居民的巨大的城市住房需求，并促进本国新型装配式技术及产业的发展。

04 中国电建签约卢旺达两市政项目

近日，电建市政东非公司以 STECOL 品牌签约卢旺达基加利市码支区域非正式居住区市政升级改造工程和卢旺达鲁巴乌市政道路工程两个市政项目。

卢旺达基加利市码支区域非正式居住区市政升级改造工程项目，资金来源为世界银行，工期 18 个月。

该项目位于卢旺达首都基加利，主要工作包括 8.2 公里沥青混凝土道路施工，17.5 公里路灯安装，16 公里供水管线施工，总长 6.3 公里的排水沟新建与翻修，6.1 公里宽 2 米厚 6 厘米的混凝土的人行道，3.2 公里宽 4 米厚 8 厘米混凝土的人行道，4 座社区活动中心及镇政府办公楼翻新、修缮、地区市场翻修、足球场修建等。

卢旺达鲁巴乌市政道路工程项目资金来源为比利时援外署，工期 12 个月。该项目位于鲁巴乌市区，紧邻正施工的卢旺达鲁巴乌市政三期公路项目。

该项目主要施工内容为建设 2.9 公里的沥青混凝土市政道路、人行道、排水设施以及路灯和道路标线等。该项目的顺利签约是进一步深耕鲁巴乌市市场的良好开端，为后续扩大鲁巴乌市场份额创造有利条件。

05 中铁十四局签约塞尔维亚新区开发基建工程项目

近日，塞尔维亚新区开发基建工程项目商务合同签约仪式在塞尔维亚财政部举行。塞尔维亚财政部幕僚长 Luca 和财政部秘书长 Ana、海外公司副总经理吴景文分别代表双方签署，标志着该项目正式进入实施阶段。

塞尔维亚新区开发基建工程项目位于首都贝尔格莱德市中心，是塞尔维亚国家足球体育场项目的重要配套设施，该配套项目主要工程包括工程设计、排雷、互通立交、路基工程等，包含 4118 米的主干线道路、3996 米的次干线道路，以及 10700 个停车位和附属设施等，项目合同工期 1090 天。

06 中建南洋中标吉隆坡公寓项目

近日，中建南洋马来西亚子公司收到了 MCL Land 发展商的中标通知书，中标位于吉隆坡的旺沙玛珠 227 公寓项目。

旺沙玛珠 227 公寓项目位于吉隆坡北部旺沙玛珠区，项目有两栋 37 层住宅楼，共 494 套公寓。旺沙玛珠是吉隆坡最大的社区之一，近年来受益于基础设施的改善，该地区已从欠发达地区转变为成熟的中产阶级社区。

07 葛洲坝国际签约缅甸 100MW 光伏项目

12 月 10 日，中国能建葛洲坝国际公司与缅甸 Saint Lee 公司签署缅甸帕巴瑟瑞 100MW 光伏项目 EPC 框架合同协议。该协议是公司开拓缅甸新能源市场取得的又一成果，对推动缅甸市场深耕具有重要意义。

缅甸帕巴瑟瑞 100MW 光伏项目位于缅甸首都内比都市，工程内容为新建一座 100MW 光伏厂区及升压站的设计、供货、施工、调试等。项目建成后将有效缓解周边区域电力紧缺问题，改善当地民众用电需求。

08 中国能建联营体签约印尼水电项目

近日，中国能建国际集团、葛洲坝国际公司、广西院组成的联营体与业主 PT. TIRTA ABADI RAYA 公司在雅加达签署印度尼西亚森巴孔 250MW 水电站项目 EPC 合同，实现了印尼清洁能源市场滚动发展，助力印尼碳中和目标加快实现。

该项目位于印尼加里曼丹岛北加里曼丹省，拟安装 3 台轴流式水轮发电机组，总装机容量 250MW，主要建筑物包括混凝土重力坝、泄洪建筑物、坝后式厂房和升船机等。

项目建成后将有效缓解加里曼丹地区电力紧缺问题，赋能印尼新能源转型和新首都建设，培养一批水电产业工人，为中印尼高质量共建“一带一路”和“区域综合经济走廊”、深化双边产能合作树立标杆。

09 寰球公司与中信建设联合体哈萨克斯坦新签约

12 月 5 日，寰球上海公司与中信建设联合体，同哈萨克扎伊克油气有限公司正式签订天然气化工综合体年产 13 万吨甲醇总承包项目合同。

该项目是寰球公司与中信建设签署战略合作协议后由海外事业部联动二级单位精心筹划和推动落地的首个合作项目；是寰球公司在哈萨克斯坦首个总承包类项目，实现哈国市场质的突破。

项目的成功签约和实施既符合中哈两国产能合作共识，也符合两国元首提出的“拓展绿色能源创新合作”的意愿，对落实两国企业间油气深加工项目合作的可持续发展有着重要示范作用。

10 中电国际中标哈萨克斯坦 50MW 风电项目

近日，在哈萨克斯坦 2022 年度可再生能源项目竞拍中，中电国际与 VISOR 联合体成功中标阿尔卡雷克 50MW 风电项目，标志着中电国际在哈萨克斯坦新能源市场的又一次重大突破。

哈萨克斯坦近年来大力发展可再生能源，政策支持力度不断加大。2022 年可再生能源竞拍项目 PPA 年限由 15 年延长至 20 年，电价可选择与美元汇率 100% 挂钩，建设期汇率波动可一次性调整，并首次发布两个带有前期开发文件的风电项目。

阿尔卡雷克项目即为带有前期开发文件的项目之一。项目位于哈萨克斯坦科斯塔奈州的阿尔卡雷克市郊，具有完整年测风数据，年均风速为本年度所有竞拍项目中最高，项目土地、接入均已落实，环评在欧洲复兴开发银行（EBRD）框架下编制，项目竞拍成功充分展现了中电国际在哈国市场的国际竞争力和优质资源整合能力。

5、中国能建签约缅甸 100MW 光伏电站项目（带路高参私享汇 2022-12-14 07:18 发表于北京）

12 月 10 日，由中国能建葛洲坝电力公司自主开发并独立实施，葛洲坝国际公司总承包的缅甸帕巴瑟瑞 100 兆瓦光伏项目，在云南昆明进行了 EPC 框架合同协议签约仪式。

该项目是缅甸国家重点电力项目，位于缅甸首都内比都市，工程内容为新建一座 100 兆瓦光伏厂区及升压站的设计、供货、施工、调试等。项目建成后，将缓解周边地区电力资源匮乏问题，改善当地民众的用电需求。



签约现场

6、2022 年中资企业广具影响力的 20 个海外签约项目（国复咨询 走出去情报 2022-12-28 07:25 发表于北京）

根据项目类型、规模、创新性以及业内关注度，国复咨询梳理出 2022 年最具影响力的 20 个海外项目。

电力

01 中国能建国际集团——沙特 2.6GW 光伏项目

项目详情



10月18日，中国能建国际集团与沙特新能源开发商 ACWA Power 在迪拜成功签署沙特公共投资基金（PIF）发包的 Al Shuaibah 2.6GW 光伏发电项目合作协议。

项目位于沙特麦加省吉达市以南约 80 公里的 Al Shuaibah 地区，是 ACWA Power 自 2021 年 9 月 IPO 以来在沙特投资开发的最大的光伏电站项目，合作内容主要包括两座光伏电站的设计、采购、施工及调试工作。

该项目是沙特公共投资基金（PIF）通过谈判合作形式发布的第二个大型新能源发电项目，目标是加速推进沙特实现其 58.7GW 新能源发电装机目标。

项目签约是中沙企业推进沙特“2030 愿景”同“一带一路”倡议对接的又一重要成果，同时将持续拓展中国能建和 ACWA Power 在全球新能源领域的务实合作。

02 中国能建国际集团——乌兹别克 1000MW 风电项目

项目详情



10月18日，在签约沙特2.6GW光伏电站EPC合作协议的同时，中国能建国际集团与ACWA Power签署了乌兹别克斯坦布哈拉2x500MW风电项目EPC合作协议，积极开展在乌兹别克斯坦的第三方市场合作。

项目位于乌兹别克斯坦布哈拉州东北和西北方向，两个风场相距约160公里，主要工程包括两座500MW风电场和两条500kV外送线路的设计、采购、施工及试运行等。

12月国家主席习近平对沙特进行国事访问之际，中国能建收到沙特业主ACWA Power签发的乌兹别克斯坦布哈拉1GW风电项目EPC开工令，标志着中亚区域单体规模最大的风电项目正式开工。

该项目充分利用当地丰富的风资源，每年可向当地电网提供35亿余度电，惠及乌兹别克斯坦百万居民，是乌兹别克斯坦政府规划的重要民生工程，也是中国-沙特第三方市场合作、推动中国大型设备“走出去”的范例。

03 中广核能源国际——老挝风光水储一体化清洁能源示范基地项目详情



10月17日，中广核能源国际与老挝政府在老挝万象签署老挝北部中老电力互联互通清洁能源基地合作谅解备忘录，标志着老挝迄今规模最大的能源投资项目正式启动前期工作，也标志着中广核能源国际在“一带一路”沿线清洁能源布局进一步拓展。

根据协议，埃德拉电力控股有限公司将与老挝政府在能源领域开展深度合作，在老挝北部打造风光水储一体化清洁能源示范基地，作为中老电力互联互通的重要支撑项目。项目一次规划、分期实施，所产生电力将在中国，以及老挝、泰国、柬埔寨等东盟主要国家消纳。目前项目已完成厂址踏勘，按照规划，一期项目将于2023年开工、2024年实现商运。

* 埃德拉电力控股有限公司为中广核能源国际与南方电网国际有限责任公司共同投资的子公司。

中广核能源国际作为中广核境外非核清洁能源产业开发和资产经营平台，始终以推动高质量共建“一带一路”为己任，积极推进澜湄国家电力互联互通，持续深化绿色能源合作，在马来西亚、孟加拉、韩国、巴西等15个国家和地区拥有控股电力装机1325万千瓦。

04 中国电建——老挝孟松 600MW 风电项目 项目详情



11月14日，中国电建与老挝孟松风电有限公司在泰国曼谷正式签署老挝孟松600MW风电项目EPC总承包合同，该项目为中国电建目前海外承建的最大风电项目。同时，双方还签署了孟松风电二期项目合作协议。

孟松风电项目位于老挝南部色贡省及阿速坡省，工程主要包括600MW风电场、升压站及送出线路等。该项目是老挝首次实现新能源电力的跨境输送。预计项目建成后，主要向越南输送电力，将有效缓解越南中部地区用电紧张情况，助力老挝进一步打造“东南亚蓄电池”愿景。

中国电建 1996 年进入老挝市场，业务范围涉及电力、交通、市政等工程承包和投资领域，累计完建项目超过 130 个，合同金额约 40 亿美元，直接投资项目 3 个，投资额超过 30 亿美元。中国电建在老挝建设的代表性项目包括南欧江流域梯级电站、南俄 5 水电站、中老铁路、东萨宏水电站等。

05 中国电建——菲律宾基邦岸 500MW 抽水蓄能电站项目 项目详情

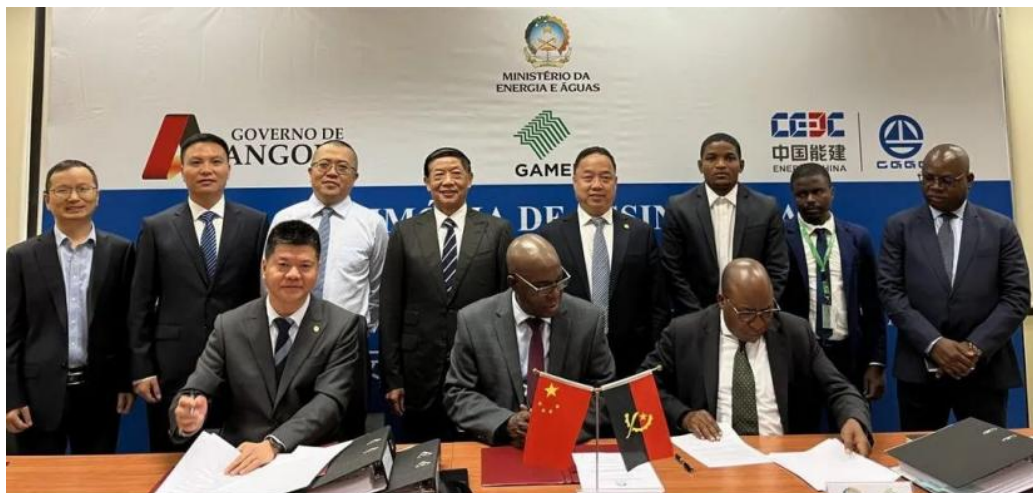


11 月 16 日，中国电建与菲律宾科赫科巴迪奥公司在马尼拉举行签约仪式，正式签署菲律宾基邦岸 500MW 抽水蓄能电站项目 EPC 总承包合同。

该项目位于菲律宾吕宋岛科迪勒拉行政区本格特省基邦岸，距马尼拉约 365 公里。项目主要工作内容为建设新的上下游水库、水道和地下厂房等。

项目建成后，将为促进吕宋岛电源结构优化、保障能源电力安全、促进清洁能源消纳等方面发挥重要作用。

06 中国能建葛洲坝——安哥拉最大输变电项目 项目详情



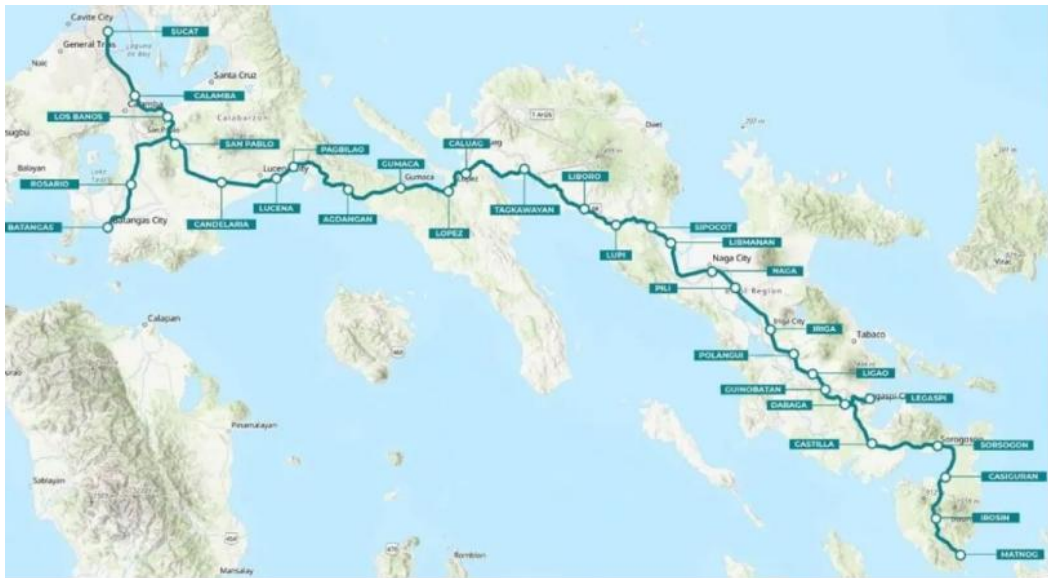
11月14日，中国能建葛洲坝集团与安哥拉能源水利部宽扎河流域中游开发办公室（GAMEK）签署安哥拉凯凯输变电项目EPC合同，合同总金额14.01亿美元。

安哥拉凯凯输变电项目位于安哥拉东南部，是安哥拉未来5年内最重要的电力民生项目之一，也是迄今为止安哥拉规模最大、线路最长的输变电项目。

该项目的成功签约是中国能建深入践行《若干意见》和“1466”战略，以市场为导向，深耕重点国别的又一重大成果，为在安哥拉国别市场实现滚动发展奠定了坚实基础。

交通

07 中国中铁联合体——菲律宾旗舰铁路项目 项目详情



1月，中国中铁联合体与菲律宾交通部签署了菲律宾国家铁路南线长途运输段一期工程，将承建菲律宾迄今里程最长、速度最快的铁路项目，项目总额为1420亿菲律宾比索，折合约175.54亿元。

一期工程起点为内湖省卡兰巴市，终点为阿尔拜省黎牙实比市，全长380公里，连接吕宋岛南部多个省份，是菲律宾“大建特建”重点项目之一，联合体将负责本条铁路的设计、建造工作。

该项目不仅是菲律宾迄今里程最长、速度最快的铁路项目，也将是中菲友谊合作的又一里程碑。项目建设期间，每年将直接创造1万个就业岗位，首都马尼拉大区至南部比科尔大区的通行时间将从现行的12小时缩短至4小时。

08 中建股份——沙特最大交通运输和公用基础设施项目 项目详情



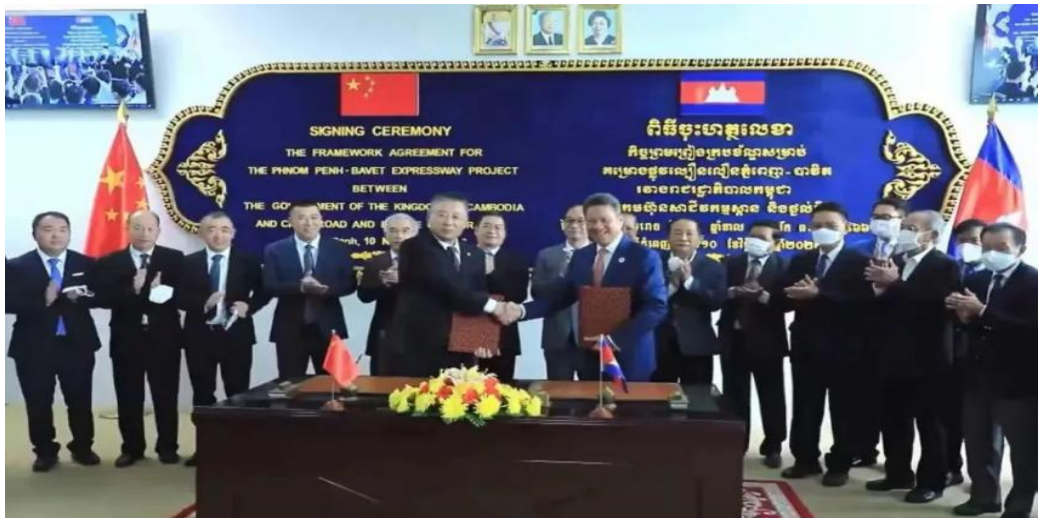
9月，中建股份、西班牙 FCC 公司和沙特 SAJCO 公司组成的联合体与沙特主权基金 PIF 项下全资拥有的未来新城公司（NEOM Company）签订沙特阿拉伯交通隧道项目（山区部分二、三标段项目）施工总承包合同，合同额约 24.7 亿美元。

该项目包括两条并行的高速客运铁路隧道和重型货运铁路隧道，单线长度为 15.75 公里，主要工作内容包括导洞及主隧道的开挖（钻爆法）、初期支护、防水、二次衬砌以及中隔墙的施工等。

该项目是沙特最大的交通运输和公用基础设施项目，也是 NEOM 新城“The Line”的先导项目，是确保 NEOM 持续满足其发展计划的必要组成部分和重要里程碑，以实现 NEOM 公司董事会主席穆罕默德·本·萨勒曼王储制定的 2030 新未来愿景。

沙特交通隧道项目由中建国际与中建中东公司联合实施，是中建股份进入沙特市场的第一个项目，对后续沙特市场开拓有着极为重要的意义。该项目也是继以色列特拉维夫绿线地铁、斯里兰卡引水隧道和澳大利亚东北干线项目后，中建国际实施的又一个海外大型隧道项目。

09 中国路桥——柬埔寨金边-巴域高速公路项目 项目详情



11月，中国路桥与柬埔寨政府在金边共同举行《柬埔寨金边-巴域高速公路项目框架协议》签约仪式。

金边-巴域高速公路项目是柬埔寨第二条高速公路，连接柬埔寨首都金边和柬越最大边境城市巴域市，全长138公里。

金边-巴域高速是洪森首相十分重视的项目，对与越南、泰国，乃至中国的联通都具有意义。柬方希望能尽快达成特许经营协议签署，期待项目能够在2023年开工，2026年底完工。

中国交建已成功实施金边至西港高速公路项目。

100 中国铁建-中国土木联营体——坦桑尼亚中央线标准轨铁路六标项目 项目详情



12月20日，在总统见证下，中国铁建-中国土木联营体与坦桑尼亚铁路局签署坦桑尼亚中央线标准轨铁路六标项目，项目合同额27.43亿美元（含税）。

坦桑尼亚中央线标准轨铁路是坦桑尼亚国家重大项目，为东部非洲中部走廊规划网络重要的组成部分。本次签约的第六标段位于坦西部与周边国家相连的交通枢纽区域，连接坦桑尼亚西部重镇塔博拉与基戈马，全长506公里，包含411公里正线及95公里侧线。

该项目是中资企业在坦承揽的单体合同额最大的工程项目。项目签约，标志着连接“刚果（金）-乌干达-卢旺达-布隆迪-坦桑尼亚达累斯萨拉姆港”的东非铁路出海交通走廊一块关键拼图正式落地。

当前，中坦合作处于重要战略机遇期。11月13日，习近平主席同来华进行国事访问的哈桑总统举行会谈，两国元首宣布将中坦关系提升为全面战略合作伙伴关系，为中坦务实合作注入了强劲动力。中央线标准轨铁路六标项目的签约，是中坦建立全面战略合作伙伴关系后取得的一项重要成果，是中坦务实合作、友好互信的生动体现。

房建

11 中信建设——沙特利雅得2万套社会住房项目 项目详情



12月，中信建设与沙特国家住房公司和沙特 Rafal 公司签署沙特利雅得 2 万套社会住房项目合作协议。合同金额约 35 亿美元，该签约活动是习主席正式访问沙特期间系列经贸活动之一。

根据协议，本项目建设内容包括装配式建筑产业园以及 2 万套社会住房，中信建设将与沙方共同研发、推广新型装配式技术，共同运营该产业园并完成社会住房建设，国家住房公司负责协调政府政策支持、包销安排等。协议还约定了拟采用的具体合作模式和商业架构等。

本项目近期已经开始装配式建筑技术共同研发、住房区块总体规划、产业园选址等工作，预计 2023 年中将完成相关规划和初步设计工作，开始进入实质性建设。

沙特社会住房计划是其“2030 愿景”的重要组成部分，旨在其城镇化、工业化过程中保障本国居民的巨大的城市住房需求，并促进本国新型装配式技术及产业的发展。

122 中国建筑——几内亚体育场馆项目
项目详情



5月，中建五局联合中建国际以股份名义中标几内亚2025年非洲杯4万座体育场馆项目，合同额2.5329万亿几内亚法郎（折合人民币19.9亿元）。

项目位于几内亚首都科纳克里，建设内容包含新建一座40000座的主体体育场，六座配套训练场，一座17000座的体育场改造工程，工期24个月。项目是几内亚承办2025年非洲国家杯足球赛的重要体育场馆，在当地具有重大的社会知名度和影响力。

该项目是中建五局继2021年签约几内亚马瑞巴亚港至西芒杜矿区铁路工程9标段项目后，在授权国别市场取得的再次突破。

油 气

133 中国电建——阿根廷天然气管道项目 项目详情



12月，电建股份、上海电建联合体与阿根廷能源部签署了阿根廷国家生产用天然气管道第二阶段项目EPC合同，项目合同金额为19.05亿美金，折合人民币约为136.21亿元。

阿根廷国家生产用天然气管道第二阶段项目由多条主干主气管线和新建多座压气站组成，沿途经过阿根廷四个省份，连接了阿根廷油气资源丰富的巴卡穆埃尔塔盆地和中北部经济发达地区。中国电建将负责整个项目的设计、管道及整套管道配件设备的采购、管道安装施工等。

该项目为中阿重点合作清单一号项目，也是近年来阿根廷规模最大的输气管道项目，获得两国领导人和集团、公司领导的高度重视。项目建成后将实现阿根廷天然气的自给自足，扭转能源依赖进口的局面，推动国家石油化工产业的发展。该项目后续可建设管道延伸至乌拉圭和巴西进行天然气出口，符合阿根廷政府大力推动的能源出口战略。

144 中工国际——伊拉克天然气处理设施项目 项目详情



4月，中工国际作为联合体牵头方（占联合体份额97%）签署了伊拉克九区天然气中央处理设施项目总承包合同。该项目合同金额4.1亿美元，签约即生效。

伊拉克九区天然气中央处理设施项目建设内容为新建一套日产1.3亿标准立方英尺的天然气处理设施的EPC总承包工程。该项目是伊拉克政府的重点实施项目，也是伊拉克石油部第一个油田区块内的天然气综合开发项目，为伊拉克政府提高油田经济效益，改善油田环保条件起到重要的示范作用。

本次项目成功签约，是中工国际继签署伊拉克九区原油中央处理设施项目EPC合同之后在中东地区签订的又一大单，为公司在油气工程领域发展奠定了坚实基础，也为公司落实“十四五”战略，巩固和拓展国际工程业务做出了重要贡献。

155 中技公司——阿尔及利亚石化项目 项目详情

5月19日，通用技术中技公司——中石化洛阳工程有限公司联合体与阿尔及利亚国家石油公司正式签署MTBE项目EPC总承包合同，总金额约4.66亿美元。

该项目地点位于阿尔及利亚西部第一大城市和工商业中心奥兰，工作内容包括MTBE（甲基叔丁基醚）联合装置及配套设施的设计、采购、建造、安装、调试试运及一年运营期间的技术支持和质保。

项目投产后预计产能约20万吨/年，是对阿尔及利亚丰富的自然资源特别是油气资源的增值项目，也是响应阿尔及利亚政府2020年提出的经济复兴方针的重要项目之一，同时对于提高阿尔及利亚在石油化工的生产能力具有十分重要的意义。

工业

166 中国能建国际集团——泰国糖厂和生物质电站一体化项目

项

目

详

情



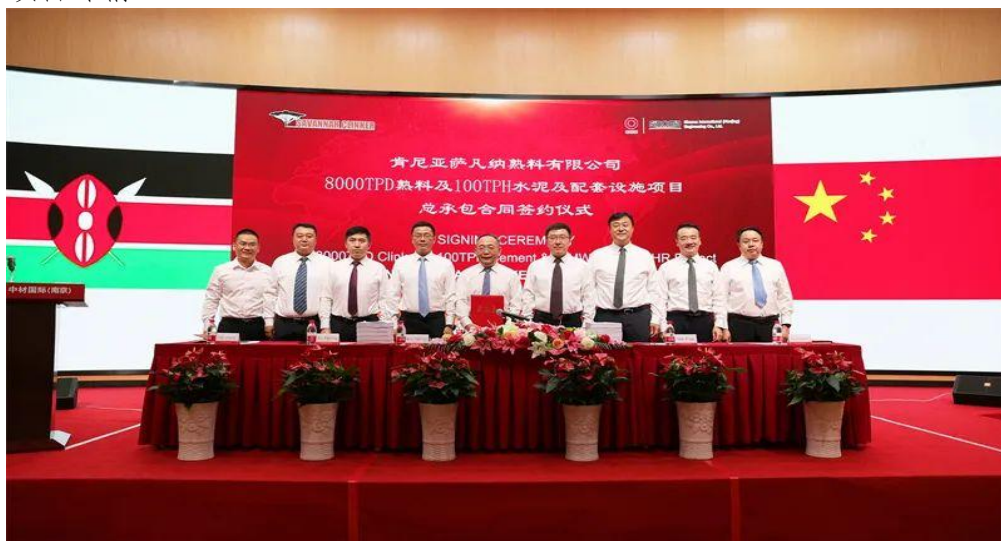
3月14日，中国能建国际集团与 Pathum Rat Sugar 公司在泰国首都曼谷签署糖厂和生物质电站一体化综合项目EPC合同，合同金额2.08亿美元。

该项目位于泰国东北部黎逸府，主要工程内容包括2座日榨甘蔗1.2万吨糖厂、2座16MW配套自用生物质电站及2座9.9MW入网生物质电站一体化综合项目的设计、采购、施工、安装、调试和试运行。

泰国是全球第3大甘蔗生产国和第2大白糖出口国，糖业已成为泰国的支柱产业之一。项目投产后，每年可生产精糖17万吨、白糖14万吨、原糖3万吨，为泰国的糖业和经济的发展作出积极贡献，同时可带动当地蔗农及相关从业人员达2100人，助力当地民生改善。

该项目是能建国际积极推进业务转型升级，强化“大综新”业务统筹力度，协同中国能建“2+N+X”兄弟单位，在泰国签署的首个新型项目。

178 中材国际——肯尼亚水泥项目 项目详情



11月，中材国际与萨凡纳熟料有限公司签订了《肯尼亚基图伊镇姆温吉地区8000TPD熟料和100TPH水泥及配套电厂工程项目总承包合同》，合同金额为约3亿美元。

该项目位于肯尼亚基图伊镇，合同范围包括一条从石灰石破碎至熟料库的日产8000吨熟料生产线、时产100吨水泥粉磨和水泥成品包装发运系统以及配套电厂工程，涵盖工程设计、设备采购与供货、土建施工、机电设备安装、调试、人员培训等。

该项目是中材国际响应国家“一带一路”倡议、落实集团“4335”指导原则战略规划的另一重要体现，也是其努力开拓国际市场、夯实水泥工程主业的成功实践。

矿 业

189 中国电建——哈萨克斯坦铜矿开采总包项目 项目详情



11月，中国水电建设集团国际工程有限公司与哈萨克斯坦卡兹戴尔托姆矿业公司签订了哈萨克斯坦西图尔盖斑岩铜矿开采总包项目合同，合同金额约为9.95亿美元，折合人民币约为69.95亿元。

该项目位于哈萨克斯坦中西部阿克托别州东北的艾特克比区，距首都努尔苏丹约1003km。该项目模式为施工承包，主要工作内容包括矿区三个区块的补充勘探和西北区块10年采剥期采剥工程施工。项目补充探勘期12个月，采剥期120个月。

水 利

190 北方国际——东帝汶大坝 EPC 项目 项目详情



6月，北方国际与东帝汶农业渔业部在北京签订了《东帝汶大坝建设和供水项目设计、采购、施工合同》，北方国际将提供三座大坝建设和供水项目的EPC总承包服务，合同金额为6.27亿美元。

项目基本工作范围包括但不限于 Maliana 2 Dam、Sare Dam 和 Bilimau Dam 三座大坝的主坝、溢洪道、抽水塔、底部出口系统、原水进水和抽水工程、原水上升主干道、水处理厂、清水储水罐、高架水箱和泵送系统、运河涵洞及发电站等设施的建设。

北方国际将承担工程的可行性研究、设计、实施、竣工及按照合同规定修补其任何缺陷。目前合同尚在东帝汶政府审批过程中，工期为合同生效之日起36个月。

200 中工国际——印尼杰那拉塔大坝项目 项目详情



6月29日，中工国际与印度尼西亚公共工程与住房部水资源司签署印尼杰那拉塔大坝建设项目合同，合同金额为4.15万亿印尼盾，约合人民币18.86亿元。

杰那拉塔大坝建设项目位于印尼南苏拉威西省，主要内容为建设一座长1525米、高63.8米的面板堆石水坝和相关附属设施，建成后水库库容2.85亿立方米，灌溉面积2.44万公顷。

该项目由中工国际与印尼本土公司ADHI以及WIKA组成的联营体共同签约。

中国政府为该项目提供资金支持，该项目是近年来中印尼两国政府间合作框架下的首个涉及民生的项目，是“一带一路”倡议和“全球海洋支点”战略深度对接的成果。未来中工国际将以此为契机，继续努力深耕更多促进民心相通和两国友谊发展的民生项目。

五、其他信息

1、天津重点企业碳排放核查完成率100%（地方平台发布内容，天津学习平台，2022-12-06）

作为国家首批七个碳排放权交易试点省市之一，天津自2013年开始碳交易，将电力、钢铁、化工、石化等重点行业企业纳入碳排放配额管理，通过市场机制减少碳排放。天津市不断扩展碳交易纳入企业范围，严格实施碳排放报告与核查制度，狠抓碳排放数据管理，推动企业完成碳排放履约。从市生态环境局了解到，2022年，天津市重点企业碳排放核查完成率100%，发电行业企业月度存证提交率100%，企业存证完成率100%，天津市纳入企业履约率连续7年达到100%。

据悉，天津市提升碳交易市场活力，不断创新交易机制，拓宽碳排放履约渠道，引入自愿减排项目，提高交易服务水平，并在2019年起创新开展碳排放配额有偿竞价。碳交易市场活力稳步提升，天津市2021年碳市场成交量5074万吨，位居全国区域碳市场第2位。多年实践表明，通过碳交易大幅降低了重点行业碳排放强度和总量，减污降碳协同增效效果明显，也为全国碳市场建设贡献了天津经验，助推天津市碳达峰碳中和工作。（作者单位：天津日报）

2、详解EPC的10种衍生模式（仲裁视界2022-12-21 17:09发表于湖北）

工程总承包特指目前大家普遍认为的EPC工程总承包（其实说起工程总承包应该有很多形式，包括EPC、交钥匙、DB、EP、PC等等）在实际运用中，EPC往上下游延伸，产生了多达10种衍生模式。

F+EPC模式

F+EPC模式是应业主及市场需求而派生出的一种新型项目管理模式，F为融资投资，F+EPC为融资EPC，须为业主解决部分项目融资款，该模式是未来国际工程发展的一个极为重要的方向。

中国港湾工程有限公司与伊朗Tablis市政下属公司Kish Investment Tirajeh在德黑兰签署了伊朗Tirajeh城市综合体项目EPC+F合同（中伊两国融资协议项下融资），合同金额约1.18亿欧元。

F+EPC+O模式

F+EPC+O为融资+EPC+运营，由承包商提供融资并负责运营的服务交钥匙模式。

湖北省电力勘测设计院承担的孟加拉诺瓦布甘杰 100MW 重油电站项目，为以 F+EPC+O 形式承接的国际工程。他们借助国际银行间的融资平台获得第三国的低成本长期出口买方信贷，通过工程总承包及四年运营的商业服务模式的竞标取得该项目，项目投资 1.25 亿美元。

EPC+O&M 总承包模式

承包人负责工程的设计、采购、施工，并在完成后继续负责运营、维护。

I+EPC 模式

I+EPC 为以投资为引领的工程总承包模式，是以投资为动力，设计为龙头，实现设计、生产、采购、施工一体化的全产业链建设管理。天津住宅集团在天津生态城商品房建设项目采用的即是 I+EPC 模式。

PPP+EPC 模式

PPP+EPC 不是 PPP 的一种具体模式，而是在解决资金问题上融合社会资本，建设上采用 EPC 模式的组合。

该模式的优点主要在于：

①提高生产效率。由政府财政单独投资并进行经营管理的生产方式往往缺乏效率，比如财政资金是共有资金，使用财政资金是在花别人的钱办别人的事，难免缺乏效率。采取 PPP 项目模式则将花别人的钱办别人的事转变为企业花自己的钱办自己的事，必将提高生产效率。

②政府支持力度增加。PPP 模式项目在施工过程中，业主、地方政府对项目建设的支持力度相当大，包括协调国土、电力、水利等部门方面尤为突出。

③企业更加注重成本控制。因本项目为投资型项目，从施工现场管控方面，施工单位在保证安全、质量的前提下，会更加注重成本控制。

④有助于提升管理人员综合素质。在 PPP 模式下结合 EPC 模式，设计院设计本工程时，在某些工程部位的设计不能直接套用以前的设计模式，而需要在满足符合规范的情况下更精细经济的设计规划。因此要求施工企业在设计阶段与设计单位深入沟通、密切合作，这样对企业管理人员综合能力的提高具有极大的推动作用。

⑤降低了资金回收风险。投资型项目，资金是否能够按期回收成为企业最大的隐忧。但就此项目而言，当地政府为了保证施工企业能够如期得到工程款，以有完全处分权的房产作为抵押财产在某种程度上降低了资金回收风险。

在此轮中国特色 PPP 建设浪潮中，有一个“PPP+EPC”的概念横空出世，反复被提及，是目前的一大热点。

杭州大江东产业集聚区基础设施 PPP+EPC 项目是以电建路桥公司为牵头方，结合电建集团华东院、苏交科、中证基金等单位组成联合体，与杭州大江东投资发展有限公司共同组建 PPP+EPC 项目公司，对杭州市大江东十一个市政子项目进行投资、建设及移交，项目总投资约 142.58 亿元。

BOT+EPC 模式

BOT+EPC 模式，即政府向某一企业（机构）颁布特许，允许其在一定时间内进行公共基础建设和运营，而企业（或机构）在公共基础建设过程中采用总承包施工模式施工，当特许期限结束后，企业（或机构）将该设施向政府移交。该模

式的优点就在于政府能通过该融资方法，借助于一些资金雄厚、技术先进的企业（或机构）来完成基础设施的建设。

BOT 是英文“Build-Operate-Transfer”的缩写，通常直译为“建设-经营-转让”。BOT 实质上是基础设施投资、建设和经营的一种方式，译为“基础设施特许权”最为合适。

广佛肇高速公路(肇庆段)项目(下称“广佛肇项目”)，作为广东省高速公路建设领域首次采用“BOT+EPC”建设管理模式的项目，比批复工期提前一年，创造广东省高速公路建设新纪录。中国铁建中标的南充至大足至泸州高速公路(重庆境)、渝黔高速公路扩能(重庆境)、重庆梁平至黔江高速公路石柱至黔江段工程采用的也是 BOT+EPC 模式，中标价合计约 404 亿元。

RD+EPC 模式

RD+EPC 为业主委托工程总承包模式。

它是汪克团队探索中国建筑师负责制之路的实践。2008 年庄惟敏教授组建成立清华惟邦营建研究中心，在庄教授的带领下，以汪克、张永钢、朱晓东、刘忆川为骨干开展中国建筑师负责制专题研究。虽然 2009—2011 年的努力没有成功，但在经历了连续 14 年的中国本土建造实践和理论探索之后，终于在 2012 年以腾龙阁为标志发明了 RD+EPC 模式，其后经过铜仁凤凰机场、惟邦办事处、南湖酒店(结构封顶)、南京北纬办公楼等五个项目的实践升华，庄惟敏教授与汪克建筑师合作更加密切，再加上邓晓梅副教授的加盟，终于在 2016 年形成了 RD+EPC 理论框架，并命名为“清华惟邦营造法(RD+EPC 模式)”。经实践证明，该模式可以作为过渡时期中国建筑师负责制的一个过渡办法。

EPCM 模式

EPCM 模式，即设计采购与施工管理(EPCM——Engineering Procurement Construction Management)是指，承包商全权负责工程项目的设计和采购，并负责施工阶段的管理，这是一种目前在国际建筑业界通行的项目交付模式。同时，EPCM 管理方还需要对项目的其他方面进行管理，如：设计、采购和施工阶段的进度，与相关部门的沟通，准备成本规划、成本估算和文件控制等。

由于它对工程承办企业的总包能力、综合能力，以及技术和管理水平的要求较高，而国内大多数施工企业在项目管理、技术创新、信息化建设上与国际水平还有一定的差距，因此 EPCM 模式在国内尚未得到普及和推广。

在 EPCM 模式下，业主提出投资的意图和要求后，把项目的可行性研究、勘察、设计、材料、设备采购以及全部工程的施工，都交给所选中的一家管理公司(EPCM 管理方)负责实施；由 EPCM 管理方根据业主要求，为业主选择、推荐最适合的分包商来协助完成项目，但其本身与分包商之间不存在合同关系，也无需承担合同与财政风险。

PMC+EPC 模式

PMC (Project Management Contractor) 是指项目管理承包。PMC 是由业主通过合同聘请管理承包商作为业主的代表，对工程进行全面管理。对工程的整体规划、项目定义、工程招标、选择 EPC 承包商、工程监理、投料试车、考核验收等进行全面管理，并对设计、采购、施工过程的 EPC 承包商进行协调管理。EPC 工程承包商按照与业主的合同约定，全面执行工程设计、采购、施工及试运行服

务等工作。

目前，国外特别是西方国家的大型石化工程建设大多采用(PMC+EPC)管理模式。

IPMT+EPC+工程监理

“IPMT+EPC+工程监理”项目管理模式，为项目一体化管理模式。

IPMT是Integrated Project Management Team的缩写，直译为项目一体化管理组。通过这种新的项目管理模式，达到优化工程组织，确保安全，提高工程质量，减少投资费用，加快工程进度，有力推动石油化工重大工程建设项目实现又好又快的建设和投产。

“IPMT+EPC+工程监理”项目管理模式在中国石化的青岛1000万吨/年炼油工程，天津100万吨/年乙烯工程、镇海100万吨/年乙烯工程等多年工程项目建设实践取得了良好效果，为在石油化工重点工程建设领域落实科学发展观作出了有益探索。

“IPMT+EPC+工程监理”项目管理模式，是借鉴国外通用的(PMC+EPC)管理模式和国内流行的业主自营管理模式的特点，结合我国石油石化工程建设实际，在项目管理模式上的探索与创新，是国外先进工程管理理论与我国工程建设实践的结合。

拓展阅读

做合规的“EPC+F”模式

在地方政府债务监管不断趋严的背景下，一些地方尝试用“工程总承包+融资”(EPC+F)模式解决项目融资问题。这种模式能否与PPP相结合？能否在实施过程中做到合规？

近日在中国财政科学研究院举办的“EPC+F模式的合规性及与PPP模式的关系”PPP沙龙上，有关专家对此进行了交流。

据了解，“EPC+F”模式是由政府或政府授权的项目业主负责选择投资建设人，并由投资建设人负责项目设计、采购、施工建设以及筹资或协助项目融资，待项目竣工后，再由项目业主按照合同约定进行债务偿还的一种合作模式。作为一种建设方式，EPC同传统工程招标相比，优势体现在服务链条的衍生性和服务内涵的丰富性。部分地区将EPC与投融资相结合，形成“EPC+F”模式。

国家发改委PPP专家库专家、中建基金公司副总经理金浩认为，“EPC+F”模式简而言之就是工程总承包加投融资。

财政部、国家发改委PPP双库专家，北京国家会计学院硕士生导师高亚莉认为，EPC是一项交钥匙工程，即设计、采购、施工、交钥匙。该模式工程造价涵盖了工程成本、融资成本和工程利润。业主（政府）将工程发包给施工方，业主按工程进度安排支付施工方款项，建设期施工方不垫资，项目竣工后移交给政府。该模式属于政府购买服务，即先有预算后安排支出。EPC模式集设计、采购、施工一体化，避免多头协调，相比PPP模式可缩短项目周期；此模式可采取融资租赁、材料设备出口信贷等多路径融资。但“EPC+融资”模式实为“类BT”，无运营内容，绕开规范的PPP操作流程，未做物有所值和财政承受力定量测算及论证，极易引致地方政府隐性债务。

谈到“EPC+F”模式与PPP的关系，与会专家认为，PPP+EPC模式通常指采用PPP模式建设运营的项目，政府部门在选择社会投资人的同时确定项目的工程承包方（EPC），避免了工程建设“二次招标”。

业内人士分析说，在 PPP 项目下，社会资本再采取“EPC+F”模式，属于社会资本在责任内的分包，如果政府同意，这种做法就合规。同时要注意，“EPC+F”模式”不能与 PPP 并列，如果是在 PPP 合同下不存在问题，单独实施属于垫资。

财政部 PPP 专家库专家、中央财经大学温来成教授认为，“EPC+F”模式已逐步成为一些地方政府推动基础设施建设的重要手段，但蕴藏的风险不容忽视。财政部门对 PPP 模式的业务流程和实施目的做了明确规范，具体包括项目的识别、准备、采购、执行以及移交；主要目的在于改善公共服务质量、提高投资效益、增进公众在公共产品和公共服务中的满足感与幸福感。

“EPC+F”模式在 PPP 项目中是否合规？

中国财政科学研究院 PPP 研究所所长、国家发改委 PPP 专家库专家彭程认为，“EPC+F”近期之所以得到广泛运用，主要有以下几个方面的原因：

一是 PPP 领域自去年底进入清理整顿阶段以来，社会各界对 PPP 模式产生了一些疑虑和困惑，给“EPC+F”的迅猛发展提供了机会。

二是相比于手续繁琐、管理严格的 PPP 推进流程，“EPC+F”模式操作相对简单，更能满足地方政府和施工方对实施效率及短期业绩的要求。

三是地方政府财权事权不匹配的情况下，“EPC+F”模式能帮助地方政府筹资融资，解决实际问题。

四是个别地方政府和企业对广泛运用于国际工程项目管理的“EPC+F”模式存在盲目追捧心态。

因此，“EPC+F”模式下的政府融资行为若纳入预算管理，可认定其为合规模式，否则有违规举债之嫌。

与会专家认为，用规范的 PPP 流程去推进“EPC+F”模式，能有效解决项目建设过程中的融资问题，并不会形成地方政府债务。但不规范的“EPC+F”，很可能成为类 BT 项目，如果要求地方政府逐年支付工程款项及融资费用，本质上就是变相的政府举债。

当然，判断“EPC+F”在具体运用过程中是否合规，必须从项目类别、招标（融资）主体、还款来源等方面进行综合研判，不可“一刀切”地简单下结论。PPP 转为政府投资 EPC 模式实施有哪些注意事项？

基于财政部《关于规范政府和社会资本合作（PPP）综合信息平台项目库管理的通知》（财办金〔2017〕92号）严格管理项目库的规定，条件不符合、操作不规范、信息不完善的 PPP 项目陆续被清理出库，由此掀起了 PPP 项目整改热潮。其中，将 PPP 模式转为政府投资 EPC 模式继续实施项目即为一种常见整改措施[1]。但该种整改措施系项目实施模式的重大变更，对政府方的风险管控、投资人的收益预期等均产生了较大影响。为厘定各方权责关系、保障项目建设的顺利推进，笔者分别从模式转化时点、项目资金来源、采购程序衔接与合同关系转变等方面阐述该整改措施实施过程中应重点关注的事项，以期对项目各参与方提供有益参考。

1 模式转化的时点要求

由于 EPC（设计—采购—施工）总承包模式是指从事工程总承包的企业按照与建设单位签订的合同，对工程项目的设计、采购、施工等实行全过程的承包，并对工程的质量、安全、工期和造价等全面负责的承包模式。并且，根据相关规定，EPC 工程的发包阶段是在可行性研究、方案设计或者初步设计完成后，按照

确定的建设规模、建设标准、投资限额、工程质量和进度要求进行工程总承包项目发包。由此可见，就模式特征而言，EPC 总承包模式强调项目工程建设要素。

结合 PPP 项目整改要求，如已竣工验收进入运营阶段或无改扩建实际需求的 PPP 项目，客观上已无实际工程建设需求，与上述 EPC 总承包模式特征要素不匹配。故，PPP 模式转为政府投资 EPC 模式继续实施的，其整改时点应当在项目完工前。

2 确定项目资金来源

PPP 项目的建设资金来源于 PPP 模式筹集资金，即自有资金和债务性资金两部分。自有资金系 PPP 项目公司各股东的股权投入，债务性资金是以 PPP 项目公司为融资责任主体负责筹集，共同用于 PPP 项目的建设、运维，且项目回款资金来源于使用者付费、政府付费或政府可行性缺口补助。而 EPC 总承包模式下，工程建设所需资金来源于发包方，无需 EPC 总承包商融资或垫资。

如果将 PPP 模式转为政府投资 EPC 模式的，则项目建设所需资金的筹措责任主体从 PPP 项目公司转变为政府方，即当期政府方有足够财政资金可安排到位。模式整改过程中，对于融资责任的转移或资金安排的落实，应当注意避免违规变相融资举债或者增加政府隐性债务。

3 采购程序衔接问题

在满足转化的时点要求及确定项目资金来源的基础上，需要进一步明确政府投资 EPC 模式下承包商的采购程序问题。对此，总体上需要根据原 PPP 项目所处阶段，按照未选定 PPP 社会资本和已选定 PPP 社会资本两种情形进行探讨。

未选定 PPP 社会资本的情形

在未选定 PPP 社会资本情形下，应进一步区分原 PPP 采购程序是否已由政府采购主体启动。如果项目已经进入采购阶段并发布采购公告的，为实现 PPP 模式转为政府投资 EPC 模式继续实施，则应终止原 PPP 采购活动并在同一平台发布采购活动终止公告，再进行 EPC 总承包商的采购程序。如果项目尚未进入采购阶段的，则相当于一个新的政府投资 EPC 项目，按照《中华人民共和国招标投标法》规定的政府采购程序选定承包商即可，不存在两者采购程序衔接问题。

已选定 PPP 社会资本的情形

1、若是原 PPP 模式下中选社会资本基于两招并一招规定被同时确定为 EPC 总承包商的，在转为政府投资 EPC 模式时，应当对 EPC 总承包商进行重新招标。理由如下：

第一，PPP 模式下的采购条件通常要求社会资本同时具备项目投资、建设、运营等相关能力，对供应商的要求较高。但是，在转为政府投资 EPC 模式后，只要具备与工程规模相适应的设计资质或/和施工总承包资质[2]的供应商均可按照招标文件要求参与项目投标。因此，从保障项目招投标的公平竞争性而言，应当进行政府投资 EPC 总承包商的重新招标。

第二，即使原 PPP 模式下是采用招标或者其他竞争性方式招选社会资本的，且依据《中华人民共和国招标投标法实施条例》第九条第（三）款[3]以及财政部《关于在公共服务领域深入推进政府和社会资本合作工作的通知》（财金〔2016〕90 号）规定同时确定中选社会资本作为 EPC 总承包商，由于在 PPP 模式转为政府投资 EPC 模式后，不再是对特许经营或者 PPP 项目社会资本的采购，因此该条

款的适用前提已发生本质变化。在缺少其他法律依据的情形下，如 EPC 项目本身属于按规定必须招标的范畴，则应当依据《中华人民共和国招标投标法》的相关规定进行重新招标。

2、若是原 PPP 模式下 EPC 总承包商系通过二次招标确定的，则无须另行招标。

如果原 EPC 总承包商并非基于“两招并一招”，而是由项目公司另行招标确定，由于中标 EPC 总承包商已经过公开的招投标程序选定，在此情形下由该中标 EPC 总承包商直接与 EPC 项目发包方直接签订合同具备程序合规性要素。

综上，笔者认为，PPP 模式转为政府投资 EPC 模式实施时，仅在 EPC 项目不属于法律规定必须招标的工程项目或原 PPP 模式下的 EPC 总承包商系经过二次招标程序确定的前提下，才无需进行 EPC 总承包商的重新招标。

4 合同关系的转变与衔接

PPP 模式下，政府方、项目公司及下游供应商之间可能涉及的相关协议，如 PPP 项目合同、设计合同、施工承包合同、设备采购合同等。而 EPC 模式下，由发包方与承包商签订工程总承包合同，约定发包方与承包商的权利与义务等事项。因此，在进行模式转化时，应重点注意设计及施工合同关系的转变与衔接问题。

（一）设计合同的承接问题

PPP 模式转为政府投资 EPC 模式时，需要注意原先设计合同的承接问题。对于设计合同来讲，在 PPP 模式下，项目设计责任的风险在 PPP 项目实施方案中明确并落实到 PPP 项目合同约定，一般由项目公司承担设计风险，在此基础上，若项目公司或中选社会资本自身不具备自行设计的能力，可将设计工作委托给其他设计单位，并签订委托设计合同。而在 EPC 模式下，承包商应承担施工图设计责任并承担设计相关的风险。

因此，PPP 模式转为政府投资 EPC 模式后，在招选 EPC 总承包商时需考虑是由原先的设计单位继续完成设计工作并由中标 EPC 总承包商与其重新签订设计合同、支付设计费用，还是终止原先设计合同，改由 EPC 总承包商负责整个项目的设计。

（二）施工合同的承接问题

1、原 PPP 模式下的施工承包商若是通过二次招标确定的，则模式转变后，项目投资主体发生变化，如原施工承包商不能与原发包主体（即 PPP 项目公司）以及新投资主体（政府方）达成相关合同变更协议，则原有施工承包合同也将因无法继续履行而面临合同终止等风险。

2、模式转变后，如需重新启动采购招标程序另行确定 EPC 总承包商的，则可能会存在已完工程验收交接、工程量结算、已完工程质量责任承担等问题，需要加以妥善处理。

5 项目报批报建手续的调整

根据国家发改委颁发的《传统基础设施领域实施政府和社会资本合作项目导则》（发改投资〔2016〕2231号）第十条规定，确定 PPP 项目实施方案内容前需按照规定完成项目投资管理的审批、核准或者备案手续，同时，基于《国务院关于投资体制改革的决定》（国发〔2004〕20号）规定，对于企业不使用政府投资建设的项目，一律不再实行审批制，区别不同情况实行核准制和备案制。但是，目前 PPP 政策并未明确规定 PPP 项目应采取何种投资管理模式，且各地方政

府对此的做法也存在差异。在此情况下，如果将 PPP 模式转为政府投资 EPC 模式的，则可能需要视项目具体情况确定是否需要重新办理审批、核准或者备案手续。

另外，无论是 PPP 模式还是政府投资 EPC 模式，“四证”（即建设用地规划许可证、国有土地使用权证、建设工程规划许可证、建筑工程施工许可证）均是重要的合规性文件，不仅会影响到施工合同的效力，而且对后续项目融资放款也有着关键性影响。因此，PPP 模式转为政府投资 EPC 模式实施时，还需注意按规定及相关方的要求办理“四证”等建设审批文件的变更手续。

结语

原 PPP 模式转为政府投资 EPC 模式的整改措施系项目实施模式的重大变更，各参与方应当重点关注模式转化时点要求以匹配两种模式的合作内容，明确模式转变后项目资金筹集主体为政府方，使用财政性资金完成 EPC 工程建设，防止模式转化过程中可能出现的变相融资举债风险。同时，在项目采购程序及原合同与新合同关系承接方面，做好提前预设安排，减少项目执行落位的操作障碍。