

节能动态

(2022 年第 06 期)



中材节能国际投资有限公司

2022 年 6 月 30 日

目 录:

一、政策解读

- 1、官方解读 | 《“十四五”可再生能源发展规划》答记者问（北极星电力网 2022-06-02 11:32 发表于北京）
- 2、蒙西电网关于下发《内蒙古电力公司分布式发电项目并网服务管理细则（修订）》的通知（2021-08-24）

二、行业动态

（一）、光伏发电

- 1、中联水泥落实“双碳”！立磨终粉磨、光伏发电、碳捕集、智能化……（水泥人网 水泥人网 2022-06-21 00:01 发表于北京）

（二）、储能技术

- 1、抽水蓄能：万亿产业健康发展的思考 原创 周建平 能源杂志 2022-05-19
- 2、新能源发展的瓶颈：储能原创 2021-03-25 09:35 · 晨枫老苑
- 3、抽水蓄能电站干嘛用的？不产电反而费电的电站，国家却鼓励修建？原创 2022-02-27 科学怂叔
- 4、发电厂工作产生的电会造成浪费吗？过剩的电还可以储备起来？原创 2022-04-24 百科密码

（三）、国外节能动态

- 1、这个亿万富翁计划在菲律宾打造世界最大的太阳能发电公司（原创 菲华吧 菲华吧 2022-06-11 00:00 发表于菲律宾）
- 2、15 亿美元！ACWA Power 签约首个埃及风电项目（走出去情报 2022-06-24 07:30 发表于北京）

三、中国建材集团、中材节能动态

- 1、中国建材集团与池州市政府举行合作项目签约仪式（来源：中国建材股份 发布时间：2022-05-27）

四、竞争对手动态

- 1、东方园林：死于 PPP 项目的第一家上市公司（原创 2022-06-06 13:45 · 顽石财经评论）

五、其他信息

- 1、从“蜂拥而至”到“责令整改”，小水电的发展面临哪些机遇与挑战 2022-05-18 09:00 · 凯川电力

六、我们的投资机会及投资风险

七、封面： 风电场

一、政策解读

1、官方解读 | 《“十四五”可再生能源发展规划》答记者问（北极星电力网 2022-06-02 11:32 发表于北京）

近日，国家发展改革委、国家能源局等9部门联合印发《“十四五”可再生能源发展规划》（以下简称《规划》）。《规划》对“十四五”期间推动可再生能源高质量跃升发展作出哪些部署？记者专访了国家发展改革委、国家能源局有关负责同志。

问：我们注意到，《规划》提出“十四五”时期可再生能源要实现高质量跃升发展，请问如何理解“高质量跃升发展”？在高质量跃升发展新阶段，我国可再生能源发展将呈现哪些新的特征？

答：党的十八大以来，在习近平总书记“四个革命、一个合作”能源安全新战略科学指引下，我国可再生能源实现跨越式发展，装机规模已突破10亿千瓦大关，占全国发电总装机容量的比重超过40%。其中，水电、风电、光伏发电、生物质发电装机规模分别连续17年、12年、7年和4年稳居全球首位，光伏、风电等产业链国际竞争优势凸显，为构建煤、油、气、核、新能源、可再生能源多轮驱动的能源供应体系，保障能源安全可靠供应奠定坚实基础。

“十四五”时期是我国开启全面建设社会主义现代化国家新征程、向第二个百年奋斗目标进军的第一个五年，也是我国加快能源绿色低碳转型、落实应对气候变化国家自主贡献目标的攻坚期。我国承诺二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值、努力争取2060年前实现碳中和，明确2030年风电和太阳能发电总装机容量达到12亿千瓦以上，大力发展可再生能源已成为纵深推进能源革命、保障国家能源安全的重大举措，也是加快生态文明建设、实现可持续发展的客观要求，更是实现我国碳达峰碳中和目标、践行应对气候变化自主贡献承诺的主导力量。

面对新形势新要求，“十四五”期间可再生能源要在“十三五”跨越式发展的基础上，进一步实现“高质量跃升发展”，体现在两个方面。一方面，我国二氧化碳排放既要在2030年前达到峰值，还要在碳达峰后以远少于发达国家的时间实现碳中和，必须在短短不到10年的时间内夯实能源转型基础，我国可再生能源发展势必“以立为先”，进一步换挡提速，成为能源消费增量的主体，加快步入跃升发展新阶段。另一方面，“十四五”时期，我国可再生能源既要实现技术持续进步、成本持续下降、效率持续提高、竞争力持续增强，全面实现无补贴平价甚至低价市场化发展，也要加快解决高比例消纳、关键技术创新、产业链供应链安全、稳定性可靠性等关键问题，进一步提质增效，加快步入高质量发展新阶段。

进入新阶段，“十四五”可再生能源发展将呈现新特征。一是大规模发展，在跨越式发展基础上，进一步加快提高发电装机占比；二是高比例发展，由能源电力消费增量补充转为增量主体，在能源电力消费中的占比快速提升；三是市场化发展，由补贴支撑发展转为平价低价发展，由政策驱动发展转为市场驱动发展；四是高质量发展，既大规模开发、也高水平消纳、更保障电力稳定可靠供应。我国可再生能源将进一步引领能源生产和消费革命的主流方向，发挥能源绿色低碳转型的主导作用，为实现碳达峰、碳中和目标提供主力支撑。

问：“十四五”是碳达峰的关键期、窗口期，国民经济和社会发展“十四五”规划纲要也对非化石能源消费占比提出明确要求。请问，《规划》设定了哪些新目标，提出了哪些新思路，部署了哪些新举措？

《规划》锚定碳达峰、碳中和目标，紧紧围绕2025年非化石能源消费比重达到20%左右的要求，设置了4个方面的主要目标：一是总量目标，2025年可再生能源消费总量达到10亿吨标准煤左右，“十四五”期间可再生能源消费增量在一次能源消费增量中的占比超过50%。二是发电目标，2025年可再生能源年发电量达到3.3万亿千瓦时左右，“十四五”期间发电量增量在全社会用电量增量中的占比超过50%，风电和太阳能发电量实现翻倍。三是消纳目标，2025年全国可再生能源电力总量和非水电消纳责任权重分别达到33%和18%左右，利用率保持在合理水平。四是非电利用目标，2025年太阳能热利用、地热能供暖、生物质供热、生物质燃料等非电利用规模达到6000万吨标准煤以上。这些目标是综合考虑了各类非化石能源的资源潜力、重大项目前期工作进度、开发利用经济性等多种因素确定的，能够为完成2025年非化石能源消费占比20%左右和2030年25%左右的目标奠定坚实基础。

为落实上述目标，《规划》深入实施能源安全新战略，一是坚持以高质量跃升发展为主题，以提质增效为主线，以改革创新为动力，二是坚持集中式与分布式并举、陆上与海上并举、就地消纳与外送消纳并举、单品种开发与多品种互补并举、单一场景与综合场景并举、发电利用与非电利用并举，三是坚持以区域布局优化发展、以重大基地支撑发展、以示范工程引领发展、以行动计划落实发展，重点部署了五个方面的重点任务。

在供给方面，优化发展方式，大规模开发可再生能源。在“三北”地区大力推进风电和光伏发电基地化开发，在中东南部地区积极推进风电和光伏发电分布式开发，在西南地区统筹推进水风光综合基地一体化开发，在东部沿海地区积极推动海上风电集群化开发。稳步推进生物质能多元化开发，积极推进地热能规模化开发，稳妥推进海洋能示范化开发。在消费方面，促进存储消纳，高比例利用可再生能源。提升可再生能源存储能力，优先促进就地就近消纳，积极推动外送消纳，加强可再生能源电热气多元直接利用，推动可再生能源规模化制氢利用，扩大乡村可再生能源综合利用。在技术方面，坚持创新驱动，高质量发展可再生能源。推行“揭榜挂帅”“赛马制”等创新机制，加大可再生能源技术创新攻关力度，积极培育发展新模式新业态，提升产业链供应链现代化水平，强化可再生能源创新链支撑。在体制方面，健全体制机制，市场化发展可再生能源。深化“放管服”改革，健全可再生能源电力消纳保障机制，完善可再生能源市场化发展机制，建立健全绿色能源消费机制。在国际合作方面，坚持开放融入，深化可再生能源国际合作。持续参与全球绿色低碳能源体系建设，深化推进国际技术与产能合作，积极参与可再生能源国际标准体系和全球治理体系建设。

问：习近平总书记在国际国内多个场合明确提出在沙漠、戈壁、荒漠地区加快规划建设大型风电光伏基地项目，请问“十四五”期间如何推动大型风电光伏等可再生能源基地建设？

习近平总书记高度重视可再生能源发展，亲自谋划、亲自部署、亲自推动沙漠、戈壁、荒漠地区大型风电光伏基地建设。目前，第一批约1亿千瓦的大型风电光伏基地项目已开工近九成，以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风

电光伏基地规划布局方案正在加快实施，向世界展现了我国坚定不移推动能源绿色低碳转型和实现碳达峰碳中和的信心、雄心和决心。

规划建设以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地，是贯彻落实党中央、国务院决策部署，支撑如期实现碳达峰碳中和目标任务、推动能源清洁低碳转型、提高能源安全保障能力的重大举措。《规划》明确提出以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点，加快建设黄河上游、河西走廊、黄河几字弯、冀北、松辽、新疆、黄河下游等七大陆上新能源基地；科学有序推进大型水电基地建设；依托西南水电基地调节能力和外送通道，统筹推进川滇黔桂、藏东南二大水风光综合基地开发建设；优化近海海上风电布局，开展深远海海上风电规划，推动近海规模化开发和深远海示范化开发，重点建设山东半岛、长三角、闽南、粤东、北部湾五大海上风电基地集群。

我们将坚持清洁能源开发与生态环境治理相结合，坚持规模化、集约化，加大力度规划建设以大型风光电基地为基础、以其周边清洁高效先进节能的煤电为支撑、以稳定安全可靠的特高压输变电线路为载体的新能源供给消纳体系，为保障电力供应、建设新型电力系统、实现碳达峰碳中和目标提供有力支撑。

问：《规划》提出“以示范工程引领发展”，请问“十四五”期间将如何通过示范引领推动可再生能源创新发展？

创新是引领发展的第一动力。《规划》坚持把创新作为可再生能源发展的根本动力，坚持以示范工程引领发展，着力培育可再生能源新技术、新模式、新业态。

一是技术创新示范。布局前沿方向，重点推进深远海风电技术示范、光伏发电户外实证、新型高效光伏电池、地热能发电、中深层地热供暖等示范，切实增强可再生能源产业创新力、竞争力。

二是开发建设示范。聚焦多元融合，重点开展光伏治沙、光伏廊道、深远海平价海上风电、海上能源岛、海上风电与海洋油气融合发展、规模化可再生能源制氢、生物天然气，以及生物质能清洁供暖等示范，探索可再生能源多品种互补、多场景综合发展新模式。

三是高比例应用示范。围绕高比例消纳，重点实施中小型抽水蓄能、发供用高比例新能源应用、绿色能源示范县（园区）、村镇新能源微能网、清洁能源示范省等示范，多措并举提升可再生能源消纳利用水平。

问：《规划》提出“以行动计划落实发展”，请问具体有哪些举措？

《规划》围绕可再生能源发展与生态文明建设、新型城镇化、乡村振兴、新基建、新技术等深度融合，重点部署了九大行动，以扎实有效的行动保障规划全面落地。一是城镇屋顶光伏行动，重点推动可利用屋顶面积充裕、电网接入和消纳条件好的政府大楼、交通枢纽、学校医院、工业园区等建筑屋顶发展分布式光伏，提高建筑屋顶分布式光伏覆盖率。二是“光伏+”综合利用行动，在农业领域开展农光互补、渔光互补，在交通领域推进光伏在新能源汽车充电桩、高速铁路沿线设施、高速公路服务区等领域应用，在信息领域开展光伏与5G基站、数据中心等融合。三是千乡万村驭风行动，创新风电投资建设模式和土地利用机制，以县域为单元大力推动乡村风电建设。四是千家万户沐光行动，统筹乡村屋顶资源、村集体集中场地开展分布式光伏建设，助力乡村振兴。五是新能源电站升级改造行动，推进老旧风电和光伏发电设备退役和升级改造，提升电站发电效率和运行安全性。六是抽水蓄能资源调查行动，加大抽水蓄能电站选点工作力度，选择不涉及生态红线、地形地质等条件合适的站点，加快

开发建设。七是可再生能源规模化供热行动，推动建筑领域、工业领域可再生能源供热，统筹规划、建设和改造供热基础设施，建立可再生能源与传统能源协同互补、梯级利用的供热体系。八是乡村能源站行动，在居住分散、集中供暖供气困难、可再生能源资源丰富的乡村地区，建设以生物质成型燃料加工站为主的乡村能源站；在人口规模较大、具备集中供暖条件的乡村地区，建设以生物质锅炉、地热能等为主的乡村能源站。九是农村电网巩固提升行动，加快国家乡村振兴重点地区及革命老区的农村电网巩固提升工程，推进中东部地区城乡供电服务均等化进程，提升农村电网信息化、自动化、智能化水平，筑牢乡村振兴电气化基础。

问：“十三五”期间，可再生能源在惠民利民、助力脱贫攻坚方面发挥了巨大作用。请问“十四五”期间，在全面推进乡村振兴、加快农业农村现代化进程中，建设乡村清洁能源方面有哪些新的举措？

农村能源是乡村振兴的重要载体。农村地区能源绿色低碳转型，对于保障农业生产和农民生活用能需求、巩固拓展脱贫攻坚成果、促进乡村振兴和农业农村现代化具有重要意义。“十三五”时期，我们重点开展了农网升级改造、水电移民等扶贫工程，特别是创新实施光伏扶贫，累计建成2636万千瓦光伏扶贫电站，惠及415万贫困户，成为农村地区搬不走的“绿色银行”“阳光银行”，为决战决胜脱贫攻坚做出了积极贡献。“十四五”期间，《规划》锚定碳达峰碳中和目标，重点在五个方面大力推动农村可再生能源发展，加快构建以可再生能源为基础的乡村清洁能源利用体系，巩固拓展脱贫攻坚成果，助力乡村振兴。

一是实施千乡万村驭风行动、千家万户沐光行动“双千万”行动，利用乡村建筑屋顶、院落空地、田间地头、设施农业、集体闲置土地、通过村集体土地作价入股、农民参股等方式，推进乡村分散式风电和分布式光伏发展，在提升乡村绿色电力自给率的同时，推动乡村产业发展，壮大村集体经济，增加农民收入。二是构建县域内城乡融合的多能互补清洁供暖体系，积极推进生物质能清洁供暖，因地制宜推动地热能、太阳能、电能供暖，提升农村清洁供暖水平，助力宜居乡村建设。三是加快发展生物天然气，以县域为单位积极开展生物天然气示范，提高有机废弃物、畜禽粪便的资源化利用率，助力农村人居环境整治提升。四是实施农村电网巩固提升工程，聚焦脱贫地区农村电网薄弱环节，提升农村电网供电可靠性，满足农村大规模分布式可再生能源接入、电动汽车下乡等发展需要，筑牢乡村振兴电气化基础。五是开展乡村能源站行动，建设具备分布式可再生能源诊断检修、电动汽车充换电、生物质成型燃料加工等能力的乡村能源站，探索能源服务商业模式和运行机制，提升乡村可再生能源普遍服务水平。

问：我们注意到，本次《规划》首次以国务院9部门联合印发，请问是怎么考虑的？

答：可再生能源发展离不开各部门的大力支持。近年来，在党中央、国务院高度重视和坚强领导下，我国风电、光伏发电等可再生能源持续健康快速发展，成为实现碳达峰碳中和目标任务的重要力量。“十四五”可再生能源高质量跃升发展，任务更加艰巨，对资源详查、用地用海、气象服务、生态环境、财政金融等方面提出了新的更高要求，亟待完善可再生能源发展相关的土地、财政、金融等支持政策，强化政策协同保障。

为此，区别于以往规划，这次“十四五”规划首次采取九部门联合印发形式，既是规划发布形式的创新，更有助于形成促进新时代可再生能源高质量发展的强大合力。（来源：国家发改委）

2、蒙西电网关于下发《内蒙古电力公司分布式发电项目并网服务管理细则（修订）》的通知（2021-08-24）

近日，蒙西电网在 95598 客服网站公布了蒙西电网关于下发《内蒙古电力公司分布式发电项目并网服务管理细则（修订）》的通知全文，该文件虽然印发时间为 2014 年 10 月，但据了解，截止目前，蒙西地区分布式发电项目并网就是按 2014（63.64 号文件）执行的，并网流程基本按附件 4 要求。

现刊发 63 号文件全文：

内蒙古电力(集团)有限责任公司文件

内电营销〔2014〕63 号

关于下发《内蒙古电力公司分布式发电项目 并网服务管理细则（修订）》的通知

各供电单位：

为规范分布式发电项目并网管理工作，进一步提高分布式发电项目并网服务水平，现将《内蒙古电力公司分布式发电项目并网服务管理细则（试行）》下发你们，请各供电单位认真遵照执行。



内 发：公司董事会、党委、监事会、经理层及高级管理人员，
各部门。

内蒙古电力(集团)有限责任公司办公室

2014年10月9日印发

第一章 总则

第一条 为促进分布式发电项目快速发展，规范分布式发电项目并网管理工作，提高分布式发电项目并网服务水平，依据《中华人民共和国电力法》、《中华人民共和国可再生能源法》，并按照《内蒙古自治区发展和改革委员会转发

国家能源局关于印发分布式光伏发电项目管理暂行办法的通知》内发改能源字[2013]2656号、内蒙古电力(集团)有限责任公司《关于支持蒙西电网就地消纳能源发电项目发展的若干意见》内电发展[2013]66号、《蒙西电网分布式发电项目并网管理办法(试行)》内电发展[2013]167号等有关规定,结合地区电网实际,制定本管理细则。

第二条 分布式发电方式包括

- 1、总装机容量5万千瓦及以下的小水电站;
- 2、以各个电压等级接入配电网的风能、太阳能、生物质能、海洋能、地热能等发电项目发电;
- 3、除煤炭直接燃烧以外的各种废弃物发电,多种能源互补发电,余热余压余气发电、煤矿瓦斯发电等资源综合利用发电;
- 4、总装机容量5万千瓦及以下的煤层气发电;
- 5、综合能源利用效率高于70%且电力就地消纳的天然气热电冷联供等。

第三条 分布式发电是指在用户所在场地或附近建设安装、运行方式以用户端自发自用为主、多余电量上网,且在配电网系统平衡调节为特征的发电设施或有电力输出的能量综合梯级利用多联供设施。

第四条 客户新装、增容业扩工程如包含分布式发电项目,考虑到发电项目工程与用电项目工程同步竣工即可满足客户需求,为保证用电项目设计与施工质量,按内蒙古电力公司业扩报装现行管理规定执行。

第五条 本办法只适用于以10千伏及以下电压等级,且单个并网点总装机容量不超过5兆瓦直接接入公用电网或用电客户单独扩建的分布式发电项目。

第二章 管理机构及职责

第六条 公司市场营销部主要职责:

- 一) 按照国家有关法律、法规和内蒙古电力公司颁布的各项规章制度,制订、修改分布式发电项目并网服务管理与考核的相关办法、细则并监督实施。
- 二) 对分布式发电项目并网服务工作开展情况,实施统计、分析、监督、检查。
- 三) 协调解决分布式发电项目并网服务过程中存在的矛盾和问题。
- 四) 负责组织分布式发电项目并网服务人员的培训工作。
- 五) 负责对10千伏分布式发电项目接入方案编审工作开展情况实施监督、检查。

第七条 公司发展策划部主要职责:

- 一) 负责完善本专业与分布式发电并网工作相关的管理制度。
- 二) 负责制定分布式发电项目并网技术规定,并对落实情况实施监督、检查。
- 三) 负责接入系统项目引起的公共电网新建工程资金计划的制定和下达。
- 四) 负责签订10千伏以上分布式发电项目并网协议。

第八条 公司财务部主要负责购电资金支付管理工作。

第九条 公司安全监察部主要负责完善本专业与分布式发电并网工作相关的管理制度和安全监督管理工作。

第十条 公司生产技术部主要职责:

- 一) 负责完善本专业与分布式发电并网工作相关的管理制度。
- 二) 负责制定分布式发电项目公共电网设备运维检修制度标准。
- 三) 负责分布式发电项目接入电网全过程技术监督归口管理。

四) 负责接入系统项目引起的公共电网改造工程资金计划的制定。

第十一条 电力调度通信中心主要职责:

- 一) 负责完善本专业与分布式发电项目并网工作相关的管理制度。
- 二) 负责制定分布式发电项目调度管理规定, 并对落实情况实施监督、检查。
- 三) 负责签订 10 千伏以上调度协议。

第十二条 公司电力交易中心主要职责:

负责购售电合同的备案管理。

第十三条 各供电单位客户服务中心负责受理分布式发电项目并网申请, 组织现场勘查, 接入方案确定、接入方案答复, 以及组织审查设计文件、安装计量装置、并网验收与并网调试、组织并网送电、资料归档等管理工作。

第十四条 各供电单位运行管理部门(分局)负责参与 10 千伏及以下电压等级的现场勘查、接入方案的确定、设计文件审查、并网验收与调试、上网电量结算, 负责分布式发电项目的《购售电合同》、10 千伏以下电压等级《分布式电源并网协议》及《调度协议》的签订。

第十五条 各供电单位计量中心负责校验、安装、验收关口电能计量装置。

第十六条 各供电单位计划发展处参与 10 (6) 千伏电压等级接入方案的确定及审查, 签订《分布式电源并网协议》, 并负责向公司发展策划部, 上报本地区接入系统项目引起的公共电网新建工程资金计划。

第十七条 各供电单位生产技术处参与 10 千伏电压等级的现场勘查、接入方案和设计文件审查、并网验收与调试; 负责组织制定《调度运行管理办法》, 并负责向公司生产技术部, 上报本地区因接入系统项目引起的公共电网改造工程资金计划。

第十八条 各供电单位调度处参与 10 (6) 千伏电压等级接入方案和设计文件审查、并网验收, 负责《调度协议》的签订工作。

第十九条 各供电单位信通处参与 10 (6) 千伏电压等级专线的接入方案和设计文件审查、并网验收。

第二十条 各供电单位财务处负责分布式发电项目购电资金支付工作。

第二十一条 10 千伏及以下电压等级分布式发电项目并网服务相关工作, 由各供电单位客户服务中心牵头, 负责组织相关部门, 开展对分布式发电项目并网方案的审核。各供电单位营销处, 负责分布式发电项目全过程的监督与管理, 并将分布式发电项目的购售电合同报公司电力交易中心备案。

第三章 受理申请与现场勘查

第二十二条 分布式发电项目申请并网时, 须取得自治区能源局同意开展前期工作的通知、或已列入国家金太阳示范项目内、或已列入国家建筑光伏一体化的项目, 其中对个人利用自有住宅及在住宅区域内建设的分布式光伏发电项目, 由各供电单位直接登记并集中向当地能源主管部门备案。备案文件的主要事项, 包括投资主体、建设地点、项目规模、运营模式等。项目确需变更时, 应由备案部门按程序办理, 客户不得自行变更。

第二十三条 分布式发电项目业主可向所在地供电单位客户服务中心提出并网申请, 客户服务中心受理客户并网申请时, 应主动为客户提供并网咨询服务, 接受并查验客户并网申请资料, 审查合格后方可正式受理。对于申请资料欠缺或不完整的, 应书面告知客户需补充完善的相关资料。

第二十四条 正式受理后, 由客户服务中心在 2 个工作日内组织相关部门人员进行现场勘查, 并委派专人提供全过程服务。

第四章 接入方案制定与审查

第二十五条 接入方案严格按照公司下发的《蒙西电网分布式发电项目接入配电网技术规定(试行)》确定。

第二十六条 现场勘查后 20 个工作日内(分布式光伏发电,对于集中多点接入的发电项目可延长到 30 个工作日),按照国家、行业、地方及公司相关技术标准,制定接入方案。为简化业务流程,分布式发电项目中间检查,计量、计费等相关要求直接在《接入方案确认单》中提出,并明确客户隐蔽工程应满足的技术标准。

第二十七条 由客户服务中心在 2 个工作日内,与项目业主签订《接入方案确定单》后,向项目业主答复《接入电网意见函》,项目业主根据《接入电网意见函》开展工程建设后续工作。

第二十八条 380(220)伏的分布式发电项目接入方案,由客户服务中心负责组织相关人员确定。10(6)千伏的分布式发电项目接入系统,必须由有资质的设计单位根据确定的接入方案出具设计文件。

第二十九条 客户服务中心负责在 5 个工作日内将接入方案确认单复印件转运行管理单位(分局)、计划发展处、生产技术处、安全监察处、调度处、信通处。

第五章 并网工程设计与建设

第三十条 接入公共电网的分布式发电项目,接入工程以及接入引起的公共电网改造部分,由电网企业投资建设,产权分界点为该项目与电网明显断开点处开关设备的电网侧。接入客户内部电网的分布式发电项目,接入工程由项目业主投资建设,接入引起的公共电网改造部分由电网企业投资建设,接入后维持原产权分界点不变。

第三十一条 接入工程设计,按照客户服务中心答复的接入方案开展。以 10(6)千伏电压等级直接接入公共电网的分布式发电项目,工程设计由供电部门审核。项目业主委托的设计单位应具备政府主管部门颁发的相应设计资质,客户服务中心应对设计单位资质进行审查。

第三十二条 客户服务中心接收、查验项目业主提交的设计资料,并负责在审查合格后 5 个工作日内,组织相关部门,依照国家、行业、地方、企业标准以及批复的接入方案,审查初步设计文件,并出具审查意见。

第三十三条 因项目业主自身原因需要变更设计的,供电单位应要求项目业主将变更后的设计文件再次送审,审查通过后方可实施。

第三十四条 公共电网新建接入工程及因接入引起的公共电网改造工程,由属地单位根据评审意见提出电网新建和改造需求,申请工程项目,报公司相关部门审查立项。分布式发电项目取得核准后,列入公司投资计划,并及时下达。公司将为分布式发电项目建设开辟绿色通道,简化程序,在保证工程进度、质量的前提下,按照与客户约定的时限完成工程建设,确保分布式发电项目安全、可靠、及时接入电网。

第三十五条 由项目业主投资建设的接入工程,承揽接入工程施工单位,应具备政府主管部门颁发的承装(修、试)电力设施许可证、建筑业企业资质证书、安全生产许可证。接入电网设备选型应符合国家安全、节能、环保要求。

第三十六条 客户具备并网条件后,向供电单位客户服务中心提出并网申请。

第六章 计量并网关口电能计量配置原则

第三十七条 分布式发电项目所有并网关口计量点、发电单元汇集出口计量点均应安装具有电能量信息采集功能的电能计量装置，以分别计量分布式发电项目客户的上网电量、用网电量和发电量，电能计量装置由法定或授权的法定计量检定机构校验、安装(按照国家能源局《国家能源局关于印发分布式光伏发电项目管理暂行办法的通知》国能新能[2013]433号文件要求，各供电单位负责对分布式光伏发电项目的全部发电量、上网电量分别计量，免费提供并安装电能计量表)。

第三十八条 通过 10（6）千伏、220/380 伏电压等级并网的分布式发电项目，其关口计量点应安装 1 块可计量正反向有功、四象限无功电量、分时电量、最大需量的三相智能电能表，准确度等级为有功 0.5s 级、无功 2.0 级；通过 220 伏电压等级并网的分布式发电项目，其关口计量点应安装 1 块可计量正反向有功电量的单相智能电能表，准确度等级为有功 1.0 级；通过 10（6）千伏、220/380 伏、220 伏电压等级并网的分布式发电项目，其发电单元汇集点出口应安装用于计量分布式发电项目发电量的三相、单相智能电能表。分布式发电项目关口、发电量出口计量点配置的智能电能表通讯规约应符合《内蒙古电力公司多功能电能表通讯协议》（Q/NMDW-YX-00-2012）的规定。

第三十九条 10（6）千伏电压等级配置的三相智能电能表应配套安装专变（大客户）电能采控终端，并通过 GPRS/CDMA、光纤、电话等通讯方式接入各供电单位营销采控主站；220/380 伏、220 伏电压等级配置的三相、单相智能电能表应以电力线载波、微功率无线、光纤等通讯方式接入公变电能采控终端并上传至各供电单位营销采控主站。各类电能采控终端技术功能应满足《内蒙古电力公司电能量信息采集与监控终端技术规范》（Q/NMDW-YX-002-2012）要求，通讯规约应符合《内蒙古电力公司电能量信息采集与监控平台系统数据传输规约》（Q/NMDW-YX-002-2012）的规定。

第四十条 并网关口计量点电量计算方案：

按照电能消纳方式，A 类客户接入公用电网选择电量全部上网；B 类客户接入客户内部电网选择电量全部上网（客户有自用负荷）；C 类客户接入客户内部电网选择自发自用余电上网（客户有自用负荷）。以上方式客户可自行选择一种。

第四十一条 直接接入公用电网的分布式发电项目(A 类)选择电量全部上网。

上网电量=并网关口计量点的上网电量

用网电量=并网关口计量点的用网电量

第四十二条 接入用户内部电网的分布式发电项目(B 类)选择电量全部上网。

上网电量=发电单元汇集出口计量点的发电量

用网电量=发电单元汇集出口计量点的发电量+并网关口计量点的用网电量-并网关口计量点的上网电量

第四十三条 接入用户内部电网的分布式发电项目(C 类)选择自发自用余电上网。

上网电量=并网关口计量点的上网电量

用网电量=并网关口计量点的用网电量

自发自用电量=发电单元汇集出口计量点的发电量-并网关口计量点的上网电量

第七章 分布式发电项目并网结算办法

第四十四条 分布式发电项目客户抄核收管理，严格按照《关于下达内蒙古电力（集团）有限责任公司营销抄核收管理办法（试行）的紧急通知》（内电营销【2010】15号）相关规定执行。

第四十五条 严格按照客户用电性质、用电分类、用电容量、所在线路及变台，确定客户抄表周期及抄表例日。

第四十六条 按照分线分台区管理要求，台区表及其所带低压电力客户抄表例日尽量一致。

第四十七条 抄表周期和抄表例日一经确定，必须保持相对固定，不得擅自变动。如有特殊情况需要变动，由所辖分局提出申请，发起工作传票，经所在供电（电业）局营销处审核同意后，方可由电费计算中心变更。

第四十八条 严格按照抄表周期、抄表例日准确抄录发电量、上网电量及用网电量。

第四十九条 建见立健全客户基础信息台账，抄表前仔细核对户名、户号，计量发电量、上网电量及用网电量电能表的型号、表号、安培数、指示数、倍率等基础信息，认真核对抄表台帐与发送到抄表器中的数据，无误后方可抄表。

第五十条 分布式发电项目客户应采取远程抄表方式抄录电量，电费结算以远程抄表系统采集的数据为结算依据，若数据采集不成功，或者采集数据不准确，以现场抄录数据为准。同时根据实际情况，定期开展现场核查，核查周期最长不得超过半年。

第五十一条 电费核算

1、发电量、上网电量、自发自用电量及用网电量严格按照结算周期、采集系统抄录电量分别结算，不得互抵。

2、上网电费及上网电量补贴计算

1) 按照国家规定的上网电价标准全额收购上网电量，准确计量上网电量并提供结算服务

2) 上网电价严格按照国家电价政策执行

3) 上网电费=上网电量*脱硫标杆上网电价

4) 分布式电源项目发电量补贴标准严格按照国家补贴政策及自治区电价补贴文件标准执行

5) 发电量补贴=发电量*发电量补贴标准

第五十二条 用网电费计算

1) 用网电价严格按照客户用电性质、用电分类，用电容量及电压等级执行自治区电价文件批复的相应目录电价。

2) 用网电费=用网电量*目录电价

第五十三条 备用容量费计算及补助资金

1) 全部自用或自发自用电量上网的分布式发电项目征收系统备用容量费（不包含光伏发电）。

2) 备用容量费严格按照《转发国家发展改革委、电监会、能源局关于规范电能交易价格管理等有关问题的通知》（内发改价字【2010】53号）文件精神执行。

3) 备用容量费=自发自用电量*备用容量费标准

4) 用网电费、备用容量费、上网电费及上网电量补贴分别核算，不可互抵。

5) 对于分布式光伏发电项目的补助资金管理,按照公司财务部印发的《分布式光伏发电项目补助资金管理办法》执行。

第五十四条 电费审核

对于分布式发电项目并网客户,要逐户审核客户结算方式、发电容量、用电设备容量、计量装置起始底码、倍率、功率因数标准、电价结构比例、电压等级等信息,尤其重点审核计费表计之间的嵌套关系,各类电量、电价之间的匹配关系,确保电费核算准确。

第八章 电费发行及电费账务

第五十五条 分布式发电项目并网客户的电费清单、台账及电费通知单要详细记录客户发电量、自发自用、上网、用网电量、电费、备用容量费、政府性基金、附加及上网电量补贴。

第五十六条 增加分布式发电项目并网客户辅助发行单,按照 A、B、C 三类详细统计客户发电量、自发自用、上网、用网电量、电费及政府性基金、附加及补贴的结算情况。

第五十七条 新增分布式发电项目并网客户逐户发行情况统计表,纳入 workflow,按照管理级别逐层汇总。

第五十八条 发电量及自发自用电量单独统计,不进入售电量。

第五十九条 备用容量费及购网电费计入销售收入。

第六十条 上网电费及发电量补贴单独统计,电量补贴不计入销售收入。

第六十一条 用网电费、上网电费、备用容量费及发电量补贴分别单独核算、单独记账,不能互抵。

第六十二条 单独计算、统计上网电费及电量补贴税金,不计入用网电费、备用容量费税金合计数。

第六十三条 上网电费单独核算,列入财务“应付账款”科目。属地供电单位按照《购售电合同》协议时间定期进行月度抄表,并完成上网电量结算和电量电费确认。具体核算办法公司财务部另行下达。

第六十四条 属地供电单位要对辖区内所有分布式发电项目建立管理台账,将发电量、上网电量抄表、结算情况等运营数据汇集成册存档备查。

第九章 合同及协议签订

第六十五条 受理用电客户并网申请后,运行管理单位(分局)负责签订《分布式发电项目购售电合同》。

第六十六条 并网协议。各供电单位计划发展处负责 10 千伏(含 6 千伏)电压等级《分布式电源并网协议》的签订;各供电单位运行管理部门(分局)负责 10 千伏以下电压等级《分布式电源并网协议》的签订。

第六十七条 调度协议。各供电单位调度处负责 10 千伏电压等级《调度协议》的签订工作;各供电单位运行管理部门(分局)负责 10 千伏以下电压等级《调度协议》的签订。

第六十八条 购售电合同签订后,供电单位营销处在 5 个工作日内报公司电力交易中心备案。

第六十九条 未签订并网相关合同及协议的,不得并网接电。

第十章 并网验收与调试

第七十条 电能计量装置安装完成后,客户服务中心负责在 10 个工作日内,组织分布式发电项目并网验收及并网调试,出具并网验收意见。对验收不合格的,提出解决方案。

第七十一条 对合同已签订且验收合格的，直接转入并网运行。

第七十二条 分布式发电项目并网后，客户服务中心应将客户并网申请、接入方案、工程设计、并网验收意见等资料整理归档，并将相关资料复印件转运行管理单位（分局）、计划发展处、生产技术处、调度处。

第十一章 安全管理

第七十三条 为保证设备和人身安全，分布式发电项目必须具备相应继电保护功能，以保证电网和发电设备的安全运行，确保维修人员和公众人身安全，其保护装置的配置和选型必须满足所辖电网的技术规范和反事故措施。分布式发电项目的接地方式应和电网侧的接地方式保持一致，并应满足人身设备安全和保护配合的要求。

分布式发电项目必须在并网点设置易于操作、可闭锁、具有明显断开点的并网断开装置，以确保电力设施检修维护人员的人身安全。

第七十四条 分布式发电项目安全标识的形状、颜色、尺寸和高度应根据 GB 2894《安全标志及其使用导则》执行，对于通过 380/220 伏电压等级并网的分布式发电项目，连接电源和电网的专用低压开关柜应有醒目标识，标识应标明“警告”、“双电源”等提示性文字和符号标识。10（6）千伏电压等级并网的在电气设备和线路附近标识“当心触电”等提示性文字和符号。

第七十五条 分布式发电项目的保护应符合可靠性、选择性、灵敏性和速动性的要求，其技术条件应满足 GB/T 14285-2006《继电保护和安全自动装置技术规程》的要求。

通过 380/220 伏电压等级并网的分布式发电项目，应配置低压过流保护开关和漏电保护装置。

通过 10（6）千伏电压等级接入公共线路的分布式发电项目，应配置电流电压保护。通过 10（6）千伏电压等级专线接入的分布式发电项目，根据需要配置光纤电流差动保护。

对于接入配电网的分布式发电项目，应由当地供电单位负责其继电保护定值的计算、整定，并定期进行校验。

防孤岛保护。分布式发电项目切除时间应与线路保护相配合，以避免非同同期合闸。变流器类型的分布式发电项目必须具备快速监测孤岛且监测到孤岛后立即断开与电网连接的能力，其防孤岛保护应与电网侧线路保护相配合。

当系统失压后，分布式发电项目客户不得孤岛运行。

第七十六条 恢复并网。系统发生扰动脱网后，在电网电压和频率恢复到正常运行范围之前分布式发电项目不允许并网。在电网电压和频率恢复正常后，通过 380 伏电压等级并网的分布式发电项目需要经过一定延时时间后，并经运行管理单位（分局）允许才能重新并网，通过 10（6）千伏电压等级并网的分布式发电项目恢复并网必须经过电网调度机构的允许。

第十二章 其他规定

第七十七条 各单位在并网申请受理、现场勘查、接入系统方案制订及审核、合同和协议签署、计量装置安装、并网验收和并网调试全过程服务中，不得收取任何费用。

第七十八条 各单位要严格按照本细则相关规定做好客户咨询解答等相关服务工作，如有疑问，及时报请公司营销部予以明确。

第七十九条 电量补贴资金管理办法，公司将依据政府相关文件另行下发。

第十三章 检查与考核

第八十条 建立客户服务回访常态机制。分布式发电项目并网后 10 个工作日内，由 95598 供电服务热线开展分布式发电项目回访和满意度调查，回访率应达到 100%，并定期提出改进措施建议。

第八十一条 建立分布式发电项目并网服务质量检查和责任追究机制。各单位营销部负责全过程督办本单位分布式发电项目并网服务工作开展情况，对于违反本细则中时限规定、业务标准等情况，及时上报公司营销部。公司营销部、发展策划部负责对各单位工作开展情况进行不定期检查，对于发现的问题将予以督促解决。公司对分布式发电项目并网服务工作过程中造成重大社会影响事件的单位，将严肃追究责任，纳入公司季度考核中。

第十四章 附 则

第八十二条 本细则由公司营销部负责解释并监督执行。

第八十三条 本细则自发布之日起施行。

二、行业动态

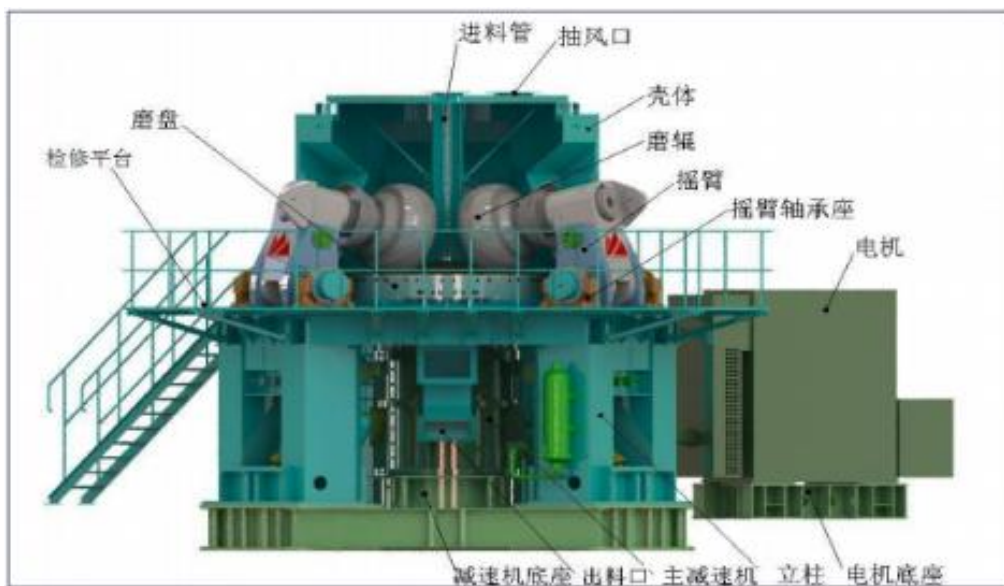
（一）、光伏发电

1、中联水泥落实“双碳”！立磨终粉磨、光伏发电、碳捕集、智能化…… (水泥人网 水泥人网 2022-06-21 00:01 发表于北京)

为创建绿色低碳高质量发展建材行业贡献力量

鲁南中联 水泥立磨终粉磨

鲁南中联水泥立磨终粉磨是国内首台外循环水泥立磨终粉磨系统，采用薄料层、高压、四辊双加压设计，对物料的适应性好，易于实现智能控制，技术性能优良，具有粉磨效率高、电耗低、维护费用低、耐磨材料消耗少等优点。与传统内循环立磨相比，该系统料层厚度通过磨盘挡料圈和加载压力进行控制，物料全部经过提升机机械提升，研磨效率更高、物料提升输送功耗大大降低，进而提高了产品性能、降低了产品电耗。



近年来，鲁南中联通过不断技术创新、管理创新，实现水泥立磨终粉磨节能降耗、降本增效、绿色低碳的总体目标。2022 年 P.042.5R 水泥台时 185t/h，

系统电耗 23.4kWh/t，较水泥管磨降低 16.6kWh/t，同时降低 CO₂ 排放 16.55kg/t。成品水泥比表面积 $\geq 360 \text{ m}^2/\text{kg}$ ，各项指标均满足质量控制要求，需水量接近传统水泥、外部掺加剂适应性强，兼具低电耗、低成本、高产能等优越性。截至 5 月 31 日，累计生产 P.042.5R 水泥 346 万余吨，减少 CO₂ 排放 5.7 万余吨。



未来，鲁南中联将继续坚持“高端化，智能化、绿色化”高质量发展理念，进一步优化产业结构，延伸上、下游产业链，以改革创新为根本动力，持续落实“双碳”行动，助力水泥行业提前实现碳达峰，为 2035 年美丽中国建设目标的基本实现贡献力量。

临沂中联 6.5MWp 光伏电站发电项目



临沂中联 6.5MWp 分布式光伏并网电站于 2017 年 3 月投运发电，采用计算机自动监控系统，全年可发电 1000 万 kWh，节约标煤 3200 余吨，减少二氧化

碳排放 9600 吨，在经济效益、环境保护方面产生巨大价值，真正实现经济效益与生态效益双赢，为天更蓝、水更绿增添一份力量。



2016 年 10 月，临沂中联投资 6000 万元，建设 6.5MWp 分布式光伏并网电站，拉开了公司运用太阳能资源，生产“绿色”水泥的序幕。这是临沂中联在原有水泥窑低温余热发电的基础上，真正利用“绿电”走向绿色低碳发展之路。此外，临沂中联在生活区、办公区投资建设了系统年发电量约 30 万 kWh 的光伏发电车棚，每年可节约电费 20 万元；在厂区水塘，建有漂浮渔光互补光伏发电，该系统年发电量约 5 万 kWh，年可节约电费约 3 万余元。



临沂中联光伏采用“就近接入、自发自用、余电上网”的方式，把太阳能转化而成的绿色能源，源源不断通过公司电网注入水泥生产各条“动脉”，以光伏项目为抓手，实现节能减排目标的项目建设初衷已经实现。下一步，临沂中联将加快新旧动能转换，通过发展循环经济，延伸绿色产业链，利用余热发电、光伏发电、风力发电，最终实现“零购电”的目标，建设绿色新能源工厂。

青州中联 二氧化碳捕集提纯绿色减排项目



青州中联遵照“大企业要有大担当”精神，率先推动水泥行业碳减排，旨在为行业 CO2 利用技术制定一个明确的战略发展规划，使整个 CO2 捕集和利用技术能够形成完整的产业链条，实现建材行业的低碳化可持续发展。



项目以青州中联现有的两条 6000t/d 熟料生产线窑尾烟道气为原料，采用碳捕集储存利用 (CCUS) 技术，经烟气预处理、CO2 回收、压缩、净化、液化，产品质量满足工业级及食品级二氧化碳标准。



项目投产后，年可捕集提纯二氧化碳 20 万吨，在实现节能降碳的同时，可进一步提高企业经济效益，实现社会效益和生态效益并举，助推青州中联“水泥+”一体化经营模式向纵深发展，为新天山水泥转型升级、高质量发展作出重大贡献。

水泥人网

，赞 53

滕州中联 分布式光伏项目



项目建设在滕州中联身后的莽莽山坡上，排列整齐的光伏板一眼望不到头，像是走进了一片“蓝色海洋”，这些光伏板源源不断地将太阳能转化为电能。项目设计总装机容量为 6.5MW，年发电量 740 万 kwh，利用三维日照分析软件，根据平面地形图、太阳轨迹模拟出三维地形，获取冬至日当天的日照时间及遮挡物等参数，同时剔除山体因地形因素造成的遮挡区域，筛选出布置光伏方阵的可用区域，极大程度减少阴影遮挡，共建设光伏发电板约 2.6 万片。



采

用分块发电、集中并网方案，将系统分成 10 个并网发电单元，每个并网发电单元分别经 1 台 10KV 就地变压器升压为 10KV，10KV 线缆接入滕州中联 110KV 变电站系统。通过运行，公司年可节约电费 72 万元、标准煤 2196 吨，减少污染物碳粉尘排放 1659.2 吨、二氧化碳排放 6081.7 吨、二氧化硫排放 183 吨、氮氧化物排放 91.5 吨。



分布式光伏项目的实施是滕州中联坚决落实“双碳”责任，深化绿色发展的积极探索与实践。未来，滕州中联将一如既往地贯彻落实节能环保、绿色发展理念，在资源节约型、环境友好型的大道上越走越宽，积极助力生态文明建设，共建美丽建材、美丽中国，为高质量发展源源不断地拓宽绿色新路。

泰安中联 产业化低碳为绿色发展提供新动能

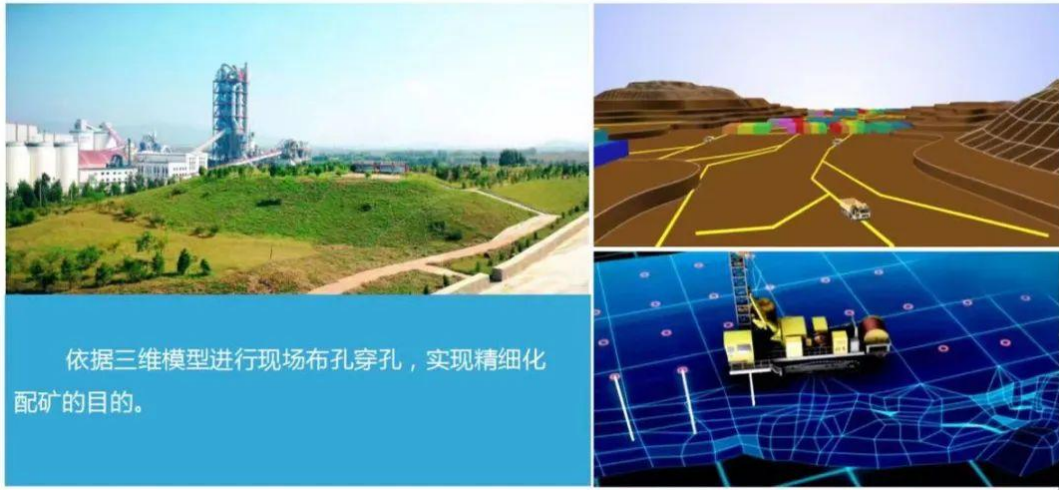


泰安中联生产线充分体现了信息化、智能化的现代化综合技术，实现了水泥工艺和制造的全面升级，通过智能矿山、智能物流、智能质控、智能设备管理及巡检、智能生产、智能远程控制六大智能控制及能源管控手段，实现了水泥工厂智能制造，引领了中国水泥工业的智能化发展。



凭借生产工艺智能化、信息化技术革新，泰安中联能耗、电耗等技术指标连年突破设计水平，其中核心生产指标熟料标煤耗实现 94.5kg/吨，熟料综合电耗降至 45kwh/吨，主要大气污染物排放水平远低于国家、地方标准（其中氮氧化物年排放均值为 90mg/m³；二氧化硫年排放均值为 2mg/m³；颗粒物年排放均值为 5mg/m³）。

智能矿山



泰安中联始终致力于水泥行业清洁能源利用与推广工作，在生产线规划设计之初就将清洁能源的使用纳入重要课题，并持续保持优化进程。公司充分利用厂区内光照充足的优势，厂内所有路灯均采用光伏功能，借助厂房屋顶、厂区空地以及厂区水面敷设光伏电板，装机总容量为 4.2MW；初步设置小型风力发电机组 3 套，搭建泰安中联微电网络，为将来实现零购电迈出坚实的一步。

（二）、储能技术

1、抽水蓄能：万亿产业健康发展的思考 原创 周建平 能源杂志 2022-05-19

能源安全对国家繁荣发展、人民生活改善和社会长治久安至关重要。在“双碳目标”驱动下，电源侧的清洁化和用户侧的电气化正在加速演进，电力系统发展面临新的机遇和挑战。抽水蓄能电站是促进新能源开发利用和构建以新能源为主体的新型电力系统的关键支撑，对电网运行的稳定性安全性具有重要作用。

在这一背景下，2021 年 9 月，国家能源局发布《抽水蓄能中长期发展规划（2021-2035 年）》，描述了未来十五年雄心勃勃的发展前景，规划到 2035 年，形成满足新能源高比例大规模发展需求的，技术先进、管理优质、国际竞争力强的抽水蓄能现代化产业，培育形成一批抽水蓄能大型骨干企业。



正是由于万亿级产业市场规模，各类建筑企业、勘测设计企业、装备制造企业纷纷摩拳擦掌，抢跑入场，抢占资源，一场全方位全面的竞技正在悄然兴起。只有坚持系统规划，坚持创新优化，坚持产业协同和产业链协调发展，创新工程建设管理体制机制，维护良好产业链生态，才能促进抽水蓄能产业高质量发展。

抽水蓄能规划

进入新时期，国民经济和社会发展十四五规划和 2035 年远景目标、应对全球气候变化实施“碳达峰碳中和”战略，以及构建新型电力系统的新的要求，催生了新一轮抽水蓄能中长期规划的加速提出和雄心勃勃的十四五建设计划。

2021 年 9 月，国家能源局发布了《抽水蓄能中长期发展规划（2021-2035 年）》，紧接着，国家一系列配套政策出台，产业投资热情瞬间点爆，成为行业风口。

截至 2021 年，我国抽水蓄能电站建成投产规模仅 3639 万 kW。十四五期间，要在此基础上，核准开工 1.6 亿 kW，到 2025 年，投产总规模达 6200 万 kW，较“十三五”翻一番；十五五期间，新增核准开工 8000 万 kW，到 2030 年，投产总规模达 1.2 亿 kW，再翻一番，如图 1 所示。

图1. 抽水蓄能规划（单位 亿kW）



可见，未来 10 年，抽水蓄能市场新增投资将超万亿元，毫无疑问，抽水蓄能产业将成为是各建筑类企业、勘测设计企业和装备制造企业一条新的竞争赛道。

过去，抽水蓄能电站是电力系统中的奢侈品，市场容量不大，每年投运机组 3 台或 4 台，规模不足 200 万 kW，现如今，它成了系统稳定安全的必需品，十四五年均投产规模要超过 600 万 kW。这是世所未有和前所未有的开发强度和

开发速度。未来 20 年，新增投产规模将超 3 亿 kW，是现有规模的 8 倍多。可见，工程建设任务十分繁重而艰巨。

抽水蓄能是新型电力系统构建的关键支撑，是解决新能源大规模接入消纳、提高电力系统稳定性安全性和促进电力可持续发展的迫切需要。蓄能储能电站，除电网需要外，沙漠戈壁荒漠风光基地开发、流域水风光一体化开发、城市和大用户储能与应急备用、构建微电网、局域网电力系统等，蓄能储能设施必不可少，均需要配套建设，见图 2。

图2. 抽水蓄能与其他产业的协同



电力系统中，储能配置分为电源侧配置、电网侧配置和用户侧配置；在电网侧配置中又可分为电网接入端配置和电网输出端配置，图 3 所示。

图3.电力系统储能配置



不同位置的蓄能储能设施发挥不同的功能作用。合理经济的功能性能和规模容量都需要经过科学论证、综合比较研究确定。

在抽水蓄能电站和新型储能设施的比较中，可以看到，抽水蓄能电站具有设备容量大、调节性能好、调度灵活和环境友好的特点，全生命期内技术经济

环境效益优势明显，予以优先开发地位是必要的和合适的。目前，电力系统储能中，90%的容量来自于抽水蓄能。

投资开发主体

投资主体负责推动项目开发规划论证，获取开发权，在促进立项、土地征用、环境影响评价、项目审批、核准、建设、接入系统和投产运营等方面，发挥组织领导、管理协调的主导作用，对各项工作进行部署、决策和提供费用，并承担可能存在的风险。

过去，电网企业是抽水蓄能电站建设的投资主体。已建在建，超过90%的抽水蓄能电站由电网公司独资建设，或控股、参股建设。

在政府鼓励多元化投资，市场化开发，鼓励社会资本参与电力生产交易的政策背景下，未来投资主体中，除电网公司外，还包括发电企业、地方投资平台、电力建设企业、非涉电建筑类企业、水利水电勘测设计企业、制造类、水利类和矿山类企业等。

中央企业、地方国有企业、民营企业，各路企业争先恐后，跑步入场，无疑将加剧市场竞争态势。良性的市场竞争，有利于新形势下抽水蓄能工程大规模快速开发建设的需要，也有利于促进行业技术进步，提升产业现代化水平。但是，也不能不担心无序竞争、恶性竞争的可能性和由此带来产业链生态问题。

抽水蓄能电站开发建设涉及诸多利益主体和利益相关方。地方政府，电网企业、开发企业、建筑施工企业、设备制造企业、金融机构和中介服务机构等。各方合作与利益博弈的前提是项目的可持续性。项目可持续性是指确有必要、技术可行、生态环保和收益保障。如果开发企业都没有利益，其他各方的利益也就根本无法保障。

但是，大家知道，任何健康的产业都离不开良好的产业链生态。凡致力于抽水蓄能产业的企业要清晰地认识到：抽水蓄能电站开发没有捷径、没有超额利润、更没有暴利。唯有始终贯彻落实国家战略，践行责任使命担当，维护市场秩序，创新技术和管理，才能提升效率，实现抽水蓄能产业效益和社会效益的最优化。

工程勘测设计

近期听到不少声音，认为要加快前期工作进度，必须简化流程，应该省去预可研阶段，将预可研阶段与可行性研究阶段合二为一。我认为欲速则不达。

首先，要坚持分阶段开展设计。分阶段开展设计是国家“建筑法”、“工程勘测设计管理条例”的法律规定，不应该违背；分阶段开展设计，有助于由表及里、由浅入深，循序渐进，逐步查明工程建设条件和研究解决关键技术经济问题，有效防范风险；分阶段开展设计，还有助开发企业、电网企业、地方政府有关部门与设计企业，在工程技术经济的论证过程中，逐步取得共识，步调一致共同推动项目的进展。

其次，要把握好勘察设计深度和进度。国家能源局此次发布的抽水蓄能中长期规划，仅仅只是一个资源选点规划。与上一轮规划相比，工作深度明显不足，难免存在一些遗漏和缺陷，存在调整变化的可能。投资企业获得开发权后，要委托开展规划论证，进一步明确开发功能、规模和时序；委托开展预可行性研究和可研设计工作，要突出重点，顺序推动，避免无效投入和资金积压。

特别要提醒的是，1) 要维护迄今运转有效的技术管理体系，确保勘测设计工作有序开展，质量受控；2) 要区分内业与外业，做到先规划再设计，先勘测后设计，先设计后施工，确保各专业、各阶段设计输入的准确性；3) 加强沟通

协调，集思广益，工程设计绝不仅是设计企业内部或投资开发企业内部的事情，它需要结合需要与可能，协调各方利益，确保拿出各方满意认可的技术经济方案。

第三，要努力提升工程勘察设计技术水平。投资开发企业要瞄准数字电站的发展目标，基于信息化数字化和智能化技术，加强项目全生命周期管理。投资开发企业和勘测设计企业要积极开展蓄能电站的数字化、标准化和模块化设计；研究施工BIM技术、智能建造技术、项目管理数字化智能化技术，研究采用现代化施工装备和先进工艺，组织开展技术攻关破解关键核心技术难题，提升设计效率和技术水平。

工程勘察设计工作是决定工程成败的关键。工程开发的重大风险是项目论证不充分，选择错误，上马下马、半途而废，投资打水漂；工程建设管理的重大风险是形成新的“三边”工程，边建边改，工期延误，成本严重超支；投资效益差；工程关键技术的重大风险是水库漏水、洞室塌方和重大地质灾害，造成工程质量缺陷和重大工程事故。投资开发企业、勘测设计企业均有防范风险的重大责任，切不可有麻痹大意，侥幸逃避的思想。

表1 峰谷电价差 元/千瓦时（2021年12月）

省区市	分类	峰谷电价差
广东省	珠三角	1.2848
广东省	惠州	1.2252
广东省	深圳市	0.8175
湖南省	单一制	0.9942
辽宁省	单一制	0.9392
浙江省	工商业	0.917
浙江省	大工业	0.8915
江苏省	工商业	0.8745
江苏省	大工业	0.8551
四川省	单一制1.5倍	0.8331
四川省	工商业单一制	0.6465
上海市	大工业	0.8259
上海市	工商业两部制	0.7145

商业模式和建管模式

抽水蓄能电站建成后，绝大多数都转交电网公司，由国家电网、南方电网，或省级电网公司运行管理，服务一定的区域和特定用途。极少数由开发者在局域网路中，自建自用，自行调度或委托电网公司运行管理。

“网建网用”的抽水蓄能电站大都属于内部核算制，没有单独的电价。采用这类商业模式的，占比超85%。“自建网用”、和“自建自用”的抽水蓄能电站或采用设备租赁制、或采用市场电价制。采用这类商业模式的抽水蓄能电站，占比不足15%。

从内部核算制，到设备租赁制，再到市场电价制，预计这将是抽水蓄能电站建设市场化发展的趋势。

目前抽水蓄能电站生产运行方式缺乏统一标准规定，功能性能远没有得到有效发挥，价值体现也不够充分。我国电力体制改革还在进行中，电价市场化改革也一直在路上，今年总理政府工作报告中提出，鼓励社会资本参与电力市场化交易；进一步清理用电不合理加价，继续推动降低一般工商业电价。这也为抽水蓄能电站建设的投资控制提出了新的要求。

目前，国家发展改革委、国家能源局推行抽水蓄能电站“两部制电价”——容量电价和电量电价。容量电价按经营期40年，资本金内部收益率6.5%核定；电量电价按照效率75%和相应价差核定，收益分成。两部制电价政策能够保证投资企业的基本收益。

2021年7月，国家发展改革委发布《关于进一步完善分时电价机制的通知》，全国各省（市）按照要求，均制定了“分时峰谷电价”。从表1中可知，各地一般工商业用电的峰谷电价差，少的每千瓦时0.6元，多的每千瓦时1.2元。由此可见，储能蓄能设施具有较大的套利空间。

随着电力体制和电力市场化改革不断深入推进，未来中国电力市场必将逐步实行市场电价机制。因此，抽水蓄能电站，不论是从国民经济评价，还是从财务评价，经论证充分，在新能源开发和新型电力系统构建中发挥重要作用的抽水蓄能电站都将是经济合理，环境友好，抗风险力强的社会财富工程，企业盈利工程。

投资主体多元化后，未来，抽水蓄能电站更多采用的商业模式是股份合作制，联合开发——共同履责，共享效益，共担风险。对大型抽水蓄能电站，一种较好的合作模式是投资企业作为责任方+电网公司+地方投资平台+其他参与者。

水电规划总院是行业技术服务机构，具有良好水利水电勘察设计业绩和资质的企业，除承担前期规划论证和勘察设计工作外，还可以承担建设监理、技术咨询、全过程咨询服务和EPC总承包业务。

工程建设管理方面，国网新源公司、南网双调公司，项目管理经验丰富，形成了各自特色前期工作、设计管理、招标采购和建设管理制度流程。

随着工程建设领域体制机制改革创新，一些新的投资主体的深度介入，未来，抽水蓄能投资开发和工程建设管理在体制机制创新方面必将取得新的更大进步。

结语

在“双碳战略目标”驱动下，我国抽水蓄能电站产业迎来了前所未有的发展高峰。衷心希望，我国抽水蓄能产业“又好又快”、“健康有序”发展，所有参与企业，共同维护良好的产业链生态环境，坚持“全面规划，统筹开发，协调发展；坚持因地制宜，讲求效益，防范风险”。投资开发企业，电网企业、

尤其是勘察设计企业，肩负有促进抽水蓄能高质量发展的重要使命与首要责任，要牢记使命、兴利为民，精心组织、精心设计，精心管理，为中国电力事业的发展，为中国社会迈向“碳中和”的未来做出应有的贡献。

2、新能源发展的瓶颈：储能原创 2021-03-25 09:35 · 晨枫老苑



非化石的各种发电无污染，但都受自然现象影响很大，如日夜、风力、枯水季等

光电有日夜问题，风电有天气问题，水电有枯水季问题，波浪受海情的影响很大，潮汐的落差太小，新能源发展如火如荼，但问题还是不小，最大的问题是间隙性。全国互联的大功率智能电网能解决一部分问题，但不能本质解决，而中国峰值用电问题在增加。

据说美国的用电是30%工业、70%民用（居民和商用），中国正好倒过来，30%民用、70%工业。这当然反应了中国是世界制造业绝对第一大国的现实，但这个比例会逐渐美国化，如果不至于达到正好颠倒的地步。南方供暖、北方空调都是用电才能解决的问题，其他方案都有各式各样的效率问题。包括照明、空调的商业用电的通宵化也会增加。另一个潜在用电大户是城市农业。



城市菜园可解决占用耕地和新鲜果蔬问题，但需要电力

屋顶菜园、地下菜园、室内垂直菜园等各式新式菜园可能成为未来城市食品的重要来源。屋顶菜园还好，用电主要是灌溉，地下菜园就要加上人工照明了，室内垂直菜园还需要加上温控和栽培架的定期转动和换位。这些都需要用电，而且不能有间隙性，或者是反周期的。

用化石燃料作为峰值电力来源是最简便的解决方法，但碳排是无法回避的问题。核电不仅有乏燃料的处理问题，还不宜迅速增减负荷，不适合用作调峰电力。抽水储能需要在山顶建水库，安全隐患难以回避，尤其是在最需要调峰电站的人员密集地区。铅酸蓄电池效率低，固体污染大，作为大规模的调峰电站不可行。锂电池的大功率集中使用的安全性是个大问题，也有固体污染处理问题。还是需要专业、高效、安全、容易遍地铺开的新技术调峰电力技术。

用过剩电力制氢，把氢（气态或者液态）存储起来作为储能，在需要的时候用氢燃料电池或者直接燃烧发电，这是另一个思路。不过电力制氢的成本还是很高，效率也偏低，储氢又是一个不好解决的问题，就地使用还好说，长途运输的安全是个大问题。制氢也需要水源，这是另一个制约。用海水制氢倒是

不怕缺水，但电解后产生的盐酸和烧碱不好处理，工业用量没有那么大，直接排放绝对不可行，日积月累更是危害大大。

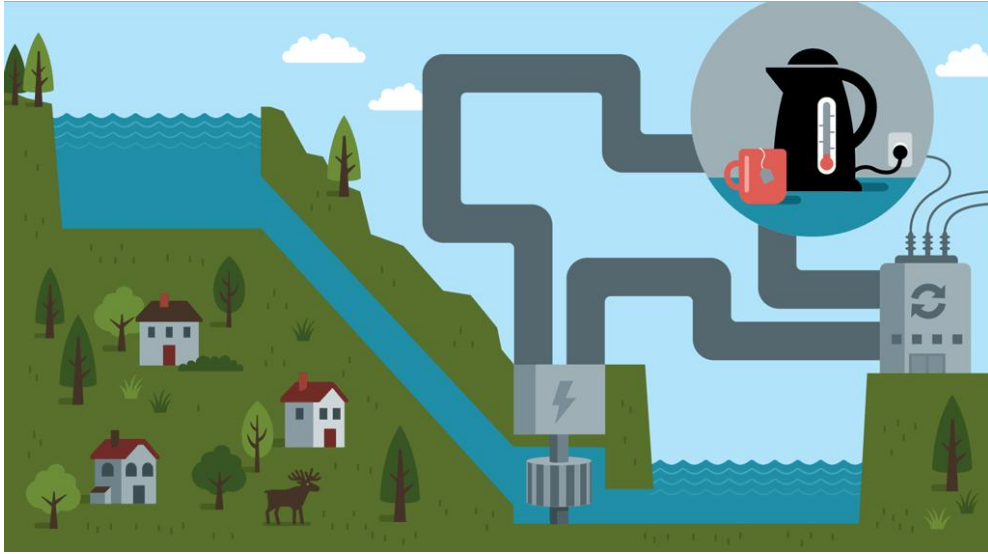


大型矿坑本来就好比深挖地下的人工湖，用于抽水储能的下储水池正好



废弃的地下坑道适当加固、防漏后，也可以作为地下储水池

抽水储能在技术上简单、成熟，但地理和安全是个问题。然而，如果有条件，而且地理条件容许，地下坑道、采石坑、露天煤矿矿坑等可以利用起来，天然岩洞、溶洞也可以考虑。可能需要精细的地质考察，也需要对洞比进行适当的加固和密封。但一旦建成，这样的地下抽水储能可以用现成可靠的技术，在新能源发电高峰时把水抽上来，灌到地面的上储水池。在需要调峰或者低谷补电的时候，把水放回地下，在此过程中发电。

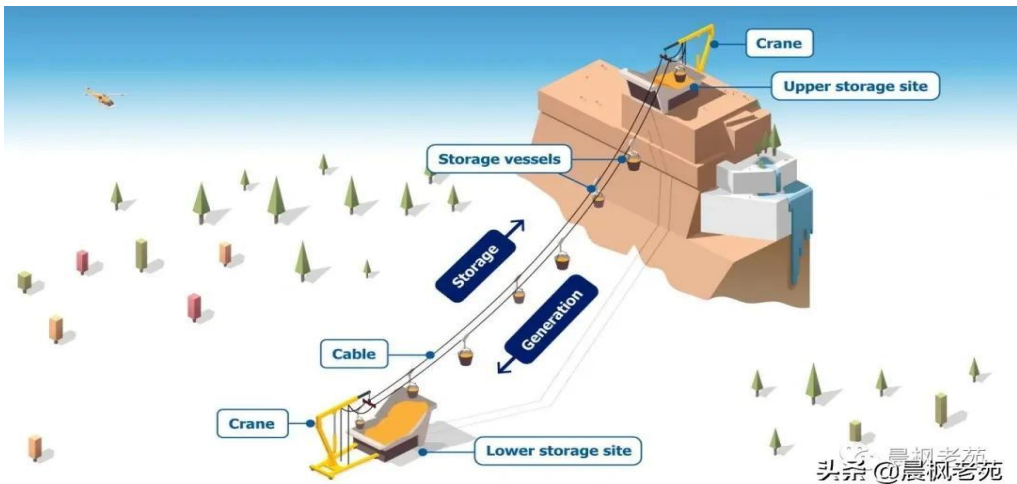


抽水储能就是用上下水池来回抽水储能、放水发电



光热电站可以把过剩的高温熔盐在地下储存起来，夜间再抽上来用于发电。光热发电可以用熔盐。这也可以在发电高峰把高温熔盐灌到地下岩洞保温，需要调峰和低谷补电的时候抽上来发电。这不仅需要有合适的地下岩洞，还需要对洞壁保温、防漏，要求比地下抽水储能更高，但直接与光热电站整合到一起，日夜发电。

此外，就需要一点歪门邪道了。



借用缆车的思路，可以用缆车装载重物，在储能的时候搬到山上，在发电的时候装进缆车用重力拉动发电。但作为储能和发电，可能更加陡峭效率才比较高



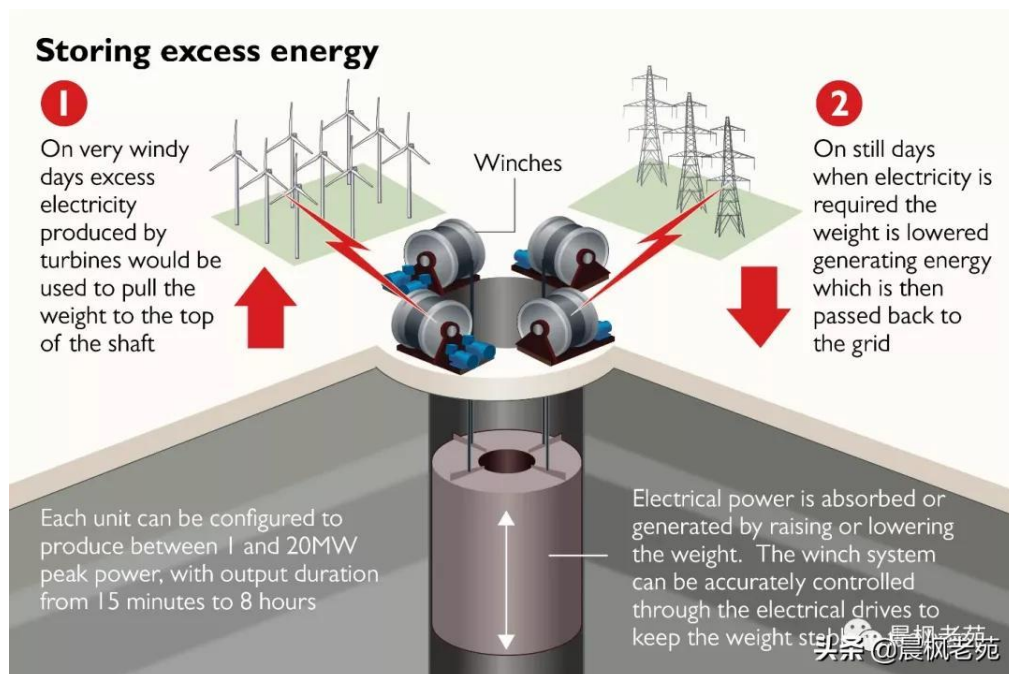
在坡地的轨道上来回拉动和释放重车是另一个办法

山顶观光缆车是一个思路，只是反过来。在储能的时候，把重物通过缆车拉到山顶的堆放场；在发电的时候，重物依次放进缆车，靠重力下拽，驱动发电机发电。这只要在一般的山区都有条件实现，当然，这和载人缆车不一样，没有舒适和观光的问题，越陡峭，储能和发电效率越高。在光电发达的西部，也正好有很多高山。荒凉的高山上建这样的缆车电站对生态和景观的影响很小，但可以就地解决储能问题。

即使在相对平坦的东南沿海，也有足够的丘陵可以建造这样的缆车电站。用拦阻沟、拦阻坝等，安全问题比高山水库要容易解决得多。

同样的缆车电站可以在深水实现，既可以用重物，但需要克服浮力对效率的降低；也可以用浮体。比如说，在储能期向空心球内充轻质油，用电力拉到底；在发电期上浮，拉动发电。或者更加高效一点，在储能期有重力自然下沉，在水下充填轻质油，节约电力。上浮发电是一样的。这可用于近海或者深水湖。还可以利用深水与浅水的水温差别进一步增加浮力效应。

但更加直接的是用竖井，英国已经开始试验了。

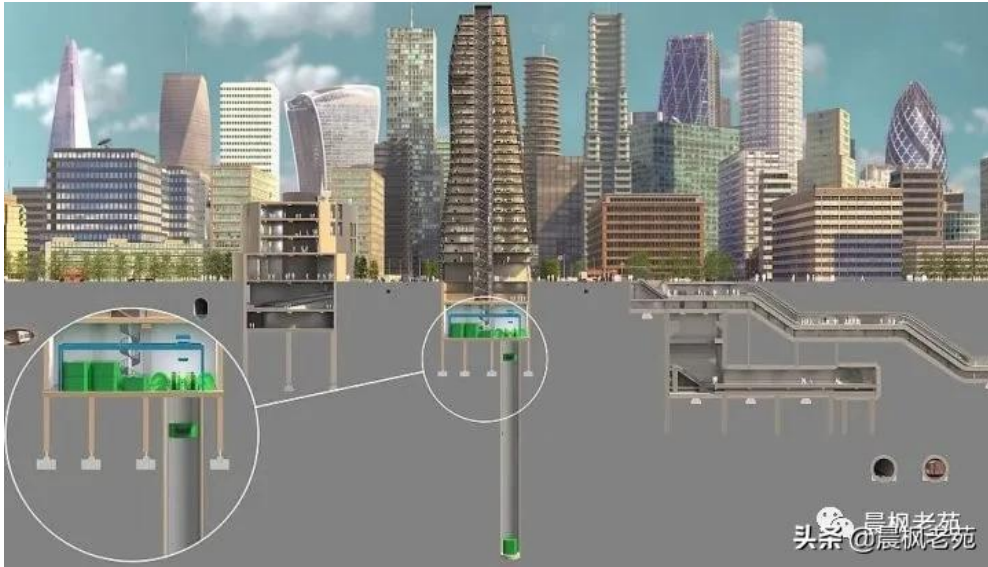


典型构型是深井-重锤系统，井口的电动绞车是可逆电机，把重锤拉上来的时候用电、储能（以位能形式）；释放重锤的时候，重锤拉动电机发电，可以按需指定几个发电、几个空转，改变能量释放速度和发电量，在瞬时的峰值发电和耐久的低谷补电之间调整。

按照最简单化的计算，按照加拿大独立住户典型年耗电量 8000 千瓦-小时的耗电量作为上限参照，忽略季节性差异，每天以 12 小时无日照低谷计算，其中 4 小时为高峰用电，用电量 3 倍于低谷，折算为高峰耗电约 2 千瓦，低谷耗电约 0.7 千瓦，并假定日间用电与夜间低谷相当。假定重锤重量 500 吨，井深 800 米，储能释放无损耗，峰值发电 200 千瓦，可覆盖 100 个住户，按照峰值能发电 5.4 小时，按照 1:3 的分段发电，可延长到 9.8 小时，大体可覆盖低谷期间。

不过 800 米的深井不是俯拾皆是的，100 个住户的覆盖面也不算大。实际上算入系统损耗的话，还要打不小的折扣。要是能减少井深，比如 150 米，就

容易实现多了。甚至不用打深井，高楼的中心筒都可以用，就地解决储能和低谷补电的问题。



问题是同时需要大大增加重锤重量。就 100 个住户来说，需要增加到 2650 吨，才能恢复到同样的发电时间，而 150 米的高楼还远不止 100 个住户，即使中国高楼实际住户的耗电不如作为参照的加拿大独立屋，实际上需要增加的重锤重量更大。但这样的重锤不容易处理，搁在高楼顶上更是不妥。

但地下竖井的安全问题比较容易解决，要提高放电时间，可能需要竖井能在一次放电周期里反复使用，缆车概念又可以用了。比如说，每次降落到低点的时候，把铁质重锤（比如说是吊篮里的铁质重球）推出去，导向停放场，空的缆车吊上去，推进下一个铁质重球再次下垂释放储能，这样周而复始，可以大大延长放电时间。100 个 25 吨的铁球比一个 2500 吨的重锤要容易处理得多。

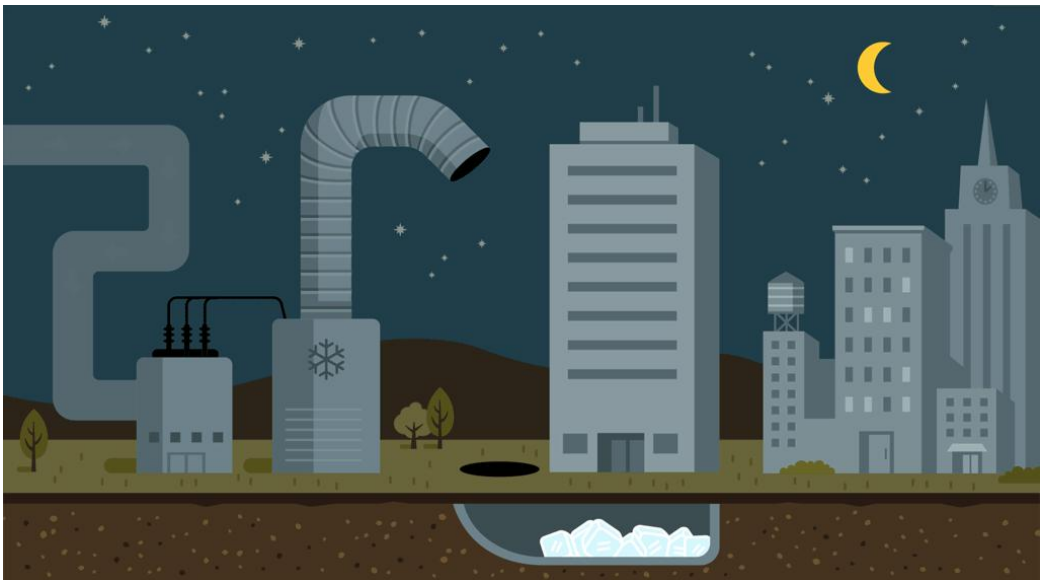
放电的间隙性问题可以由电网解决，地区内多个竖井储能电站像四缸、八缸发动机一样，熨平波峰波谷，也可以由超级电容削峰填谷。在井口和井底则需要保龄球道一样的堆放场，把铁质重球推出去、收回来。

不用铁球，用水也可以，在井口和井底各需要一个水池，如果井底水池的水用泵打上井口，还降低电动绞车提升的出力和磨损，尽管在储能阶段的耗能并不减少。水的重度是 1，铁是 7.9，同样重量的“水锤”的的体积需要大很多，但实际限制不可能体积太大，好在可以“勤以补拙”，多次反复使用，可以补上总的发电量。另一方面，水池不需要多大，实际上重量就很可观。比如说，50x21x1.8 米的标准游泳池可以容纳 1890 吨水。适当加大，可以大量增加蓄水量，但这样尺寸的水池在技术上没有难度。这还可以用于无日照或者无风季节用外网的波动峰值电力维持本地电力消耗的情况，一有可用的剩余电力就把水从井底打到井口，维持竖井电站的长时间连续运作。

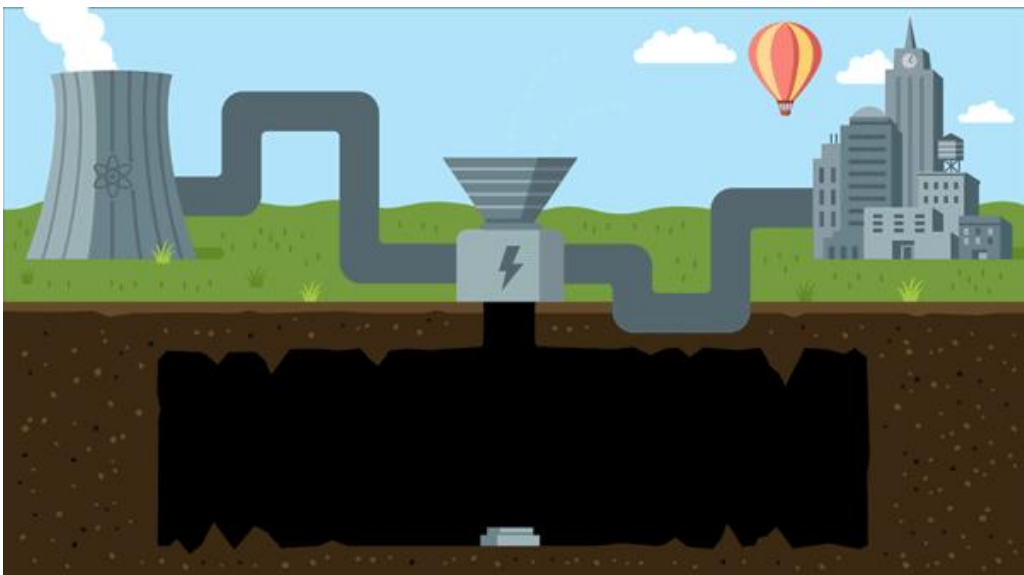
据英国计算，这样的储能电站的电力成本是锂电池的一半，寿命可达 50 年，定期更新设备后实际上没有寿命限制，即使报废，后处理也要简单得多。只要地质条件合适，竖井电站遍地开花也问题不大，而且没有污染。



吊车对货物的升降谈不上储能，但是节能的好方法



用低谷电力制冰、高峰融冰释冷是另一种调峰的方法



不过压缩空气储能的效率太低

还有一些非专业的储能和能量回收技术，也值得考虑。比如码头和铁路货场的吊车吊起的时候当然用电力，放下的时候可以回收电力。这不能作为储能电站，但是节能的一个办法。另一个例子是高楼空调，在白天光电过剩的时候制冰，存放在高楼冷库内，黄昏制冷高峰的时候将循环空气通过降温，这也是储能释放的方式。

一旦储能问题解决，新能源就如虎添翼了。配合以核电，中国的能源瓶颈就成为历史了。

3、抽水蓄能电站干嘛用的？不产电反而费电的电站，国家却鼓励修建？原创 2022-02-27 科学怂叔

常规电站都是用来发电的，然而有这样一种电站，它本身不向电力系统供应电能，而只是将其他电站的特定时期的电能存储起来，并在需要的时候将电量释放出来。

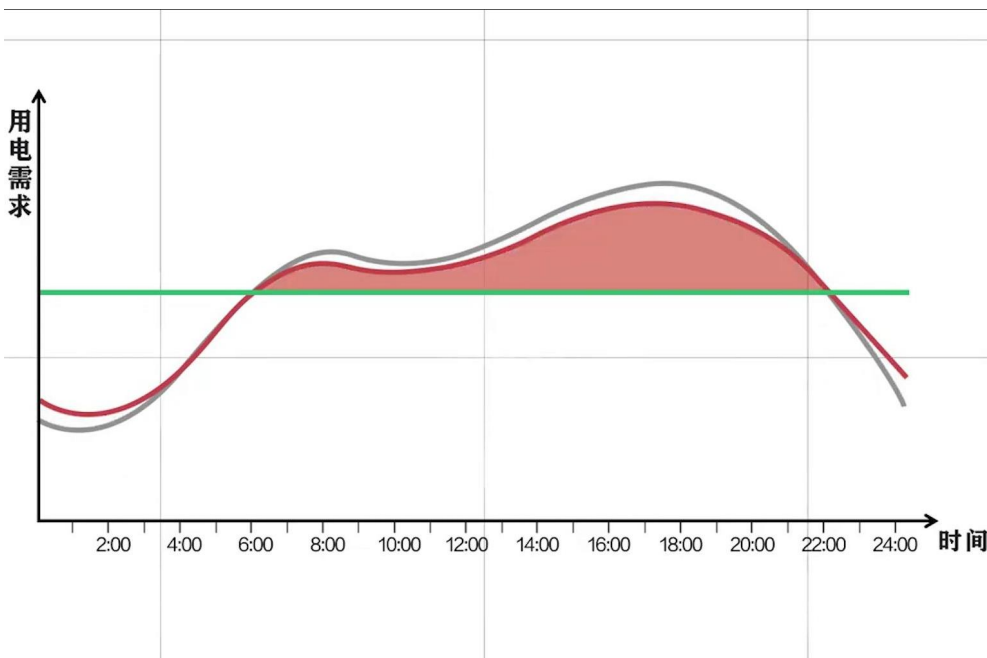
这种电站就是抽水蓄能电站，那么抽水蓄能电站是怎样工作的？它在现实生活中又能起到什么作用呢？

①

什么是抽水蓄能电站

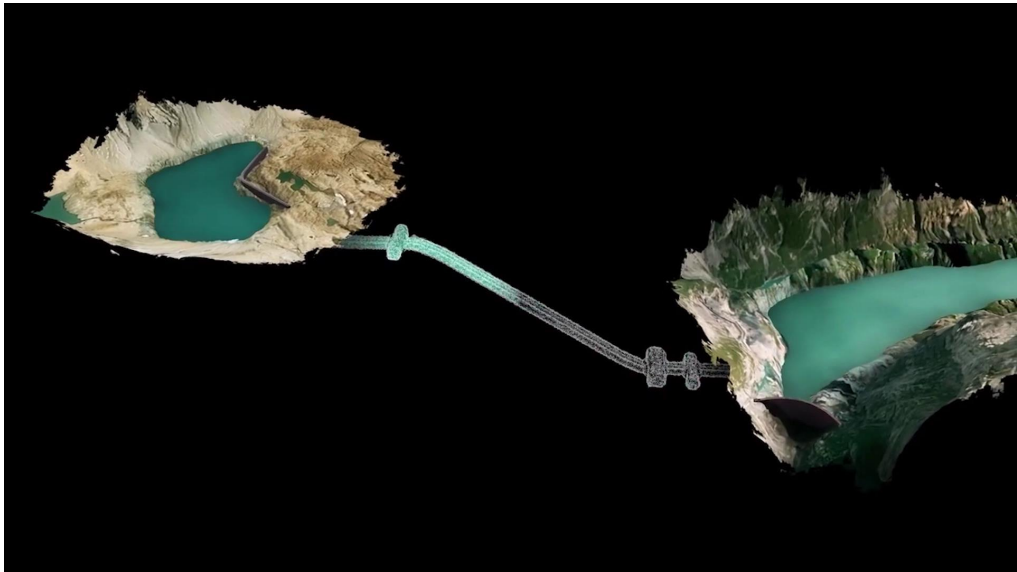
我们都知道电网中的负荷是随着时间的波动而波动的，由于人们的生产活动主要集中在白天，而生活用电主要集中在夜间，所以白天的用电负荷就远大于夜间。

而由于居民在夜间还是要用电的，所以即便想要节省发电成本，我们通常也是不会选择在夜间关闭发电站的，既然减少夜间发电这条路走不通，那么为何不把多余的电储存起来呢？



于是一种不发光的电站——抽水蓄能电站便诞生了。

抽水蓄能电站一般设有上、下两个水库，用电低谷时，抽水蓄能电站会利用电力系统的剩余电力把下水库的水抽到上水库内，以重力势能的方式蓄能。



到了用电高峰时，电站便会把上水库的水放出来发电，在整个运作过程中，抽水蓄能电站的发电所得电能只有抽水所用电能的 75% 左右。

也就是说抽水蓄能电站实际上耗费了低谷时储存的电量的 25%，但相比增建煤电发电设备来满足高峰用电，同时在低谷时压荷、停机来减少发电这种做法，修建抽水蓄能电站明显是性价比更高的选择。



②

我国的建站历史

凭借如此明显的削峰填谷作用，抽水蓄能电站不仅解决了风电系统无法安全稳定运行的问题，还在降低了核电发电成本的基础上，降低了核电机组发电的危险性，可以说极大地推动了全国电网的发展。

正因为抽水蓄能电站如此重要，早在 20 世纪 60 年代，西方国家就建立了大量的抽水蓄能电站来满足核电运行的调峰需求。

然而同一时期，我们国家对于抽水蓄能电站的研究工作才刚刚起步，在此后的 20 多年里也一直都处于停顿状态。

直到上个世纪九十年代我国进入改革开放阶段，随着国民经济的快速发展，抽水蓄能电站建设也进入了快速发展期。



从 1989 开始，我国先后兴建了广蓄一期、北京十三陵、浙江天荒坪等几座大型抽水蓄能站。“十五”期间，又相继开工了张河湾、西龙池、白莲河等一批大型抽水蓄能电站。

让人值得振奋的是，2021 年 12 月 30 日，我国耗资 87.5 亿元建设的丰宁抽水蓄能电站装机正式投产发电。

据介绍，丰宁抽水蓄能电站由 12 台 30 万千瓦，单级可逆式水泵水轮发电电动机组成，总装机高达 360 万千瓦，位居世界首位。

如果丰宁抽水蓄能电站全部机组投产发电，那么这座水电站每年就可消纳 88 亿千瓦时的过剩电能，并且发电 66.12 亿千瓦时。如果将电量换算成煤炭资源，那么最终就可以节约 48.08 万吨的标准煤，并减少 120 万吨二氧化碳的排放。

4、发电厂工作产生的电会造成浪费吗？过剩的电还可以储备起来？原创 2022-04-24 百科密码

在我们的印象当中，发电厂是 24 小时不间断工作的。因为无时无刻我们都需要使用电，即使是夜深人静的时候，我们的手机也是需要充电的，更不用说类似冰箱等 24 小时工作的电器。但是用电也是有分时段的，白天的耗电量必然比凌晨要多，那必然会出现电量供大于求的时候。那么问题来了，当电量供过于求时，会不会产生浪费？

电力的跨境输送

勤俭节约是我们优良的传统美德，我们要杜绝一切浪费现象。因此，发电厂在用电低谷期生产的电量，就引起了人们的关心。其实，如果发电厂生产出了超过消耗量的电，这些多余的电是不会被浪费掉的。

关于这个问题，电气工程师其实早就想到了。我们从供电系统的角度去分析，首先，发电厂的发电频率是有严格的供应标准的，必须要根据消耗量来进行生产，不能生产过多的电。其次，发电机会连接不同的电路设备，形成一张巨大的电网，生产出来的电再通过这张大网分配出去，用多少送多少。所以是不存在不断供电给一个停止运作的电器这样的情况，避免电力的“滞销”。



河流也有湍急轻缓，电的消耗也一样。对于不同峰值的用电时段，冬夏季需要开空调暖气，自然用电量会更多；白天对比起晚上，会有更多的电器运作；工作日比起节假日也会消耗更多的电。所以在用电高峰期，电厂就会加足马力，打开所有的发电机进行生产，以确保供电稳定，并把电量输送到广大用户的家中。这样一来，万一用电量减少，会不会就造成浪费了呢？



其实，全国各地城市的用电量不同，北上广深等大城市自然会消耗更多的电，一些相对偏远的地区则会因为用户较少而减少损耗。所以就出现了一些地

方电量超负荷，而一些地方电量过剩的情况。对此，工程师们设计了一种“跨区输电”的方式。电力系统的工作人员会在备足本地需要的用电量之后，将多出来的电送往其他耗电超负荷的地方，以确保全国各地的用电平衡。



对此，我国还提出了伟大的“西电东送”工程，将西部生产过剩的电量，通过电缆输送到东部用电超负荷的地区，实现东西部的电力平衡。所以我们是不用担心多出来的电会浪费的，因为不同区域的生产和消耗不同，不同地区之间是可以通过强大的电网，相互供给电量。这样也可以更好地实现资源的合理配置。

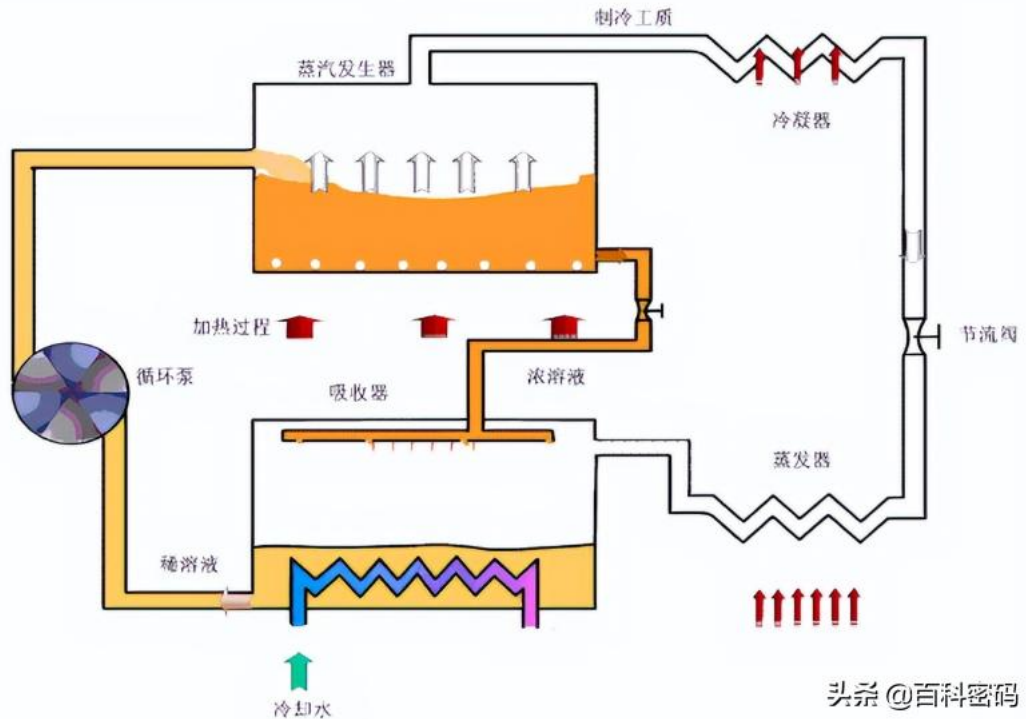
电力的内部循环

此时可能还会存在一个问题，如果有的发电厂精力十分充沛，在为其他地区输送完电力之后，依然存在过剩，那又有什么方案解决呢？

我们从电力的生产角度来看，电力的生产是需要遵循能量守恒定律的。电能是由水力、风力、光能等其他能源转换而来的。所以只要对其他能源的用量进行合理的把控，就可以合理地调配电力的生产。

正如前文所述，耗电量会在不同的时段有不同的峰值，有山峰也有山谷。虽然发电机是加足马力的生产电，但是工作人员是可以通过增减其他能源来控制电力的生产。

以火力发电为例，正常的发电流程就是一个不断的能量交换。首先把煤炭放到锅炉里烧，散发的热量可以使水变成水蒸气，水蒸气膨胀以后推动汽轮机旋转产生机械能，机械能转变为电能。



当需要更多的电量时，电厂会提高发电机的功率，使得发电机中的汽轮机进气量提高。然后添加更多的燃料，使得进入汽轮机的热量增加，热量增加过后锅炉的蒸发量也跟着提高，之后就会生产更多的电力了。如果要降低生产，就减少加入的燃料，如此类推。

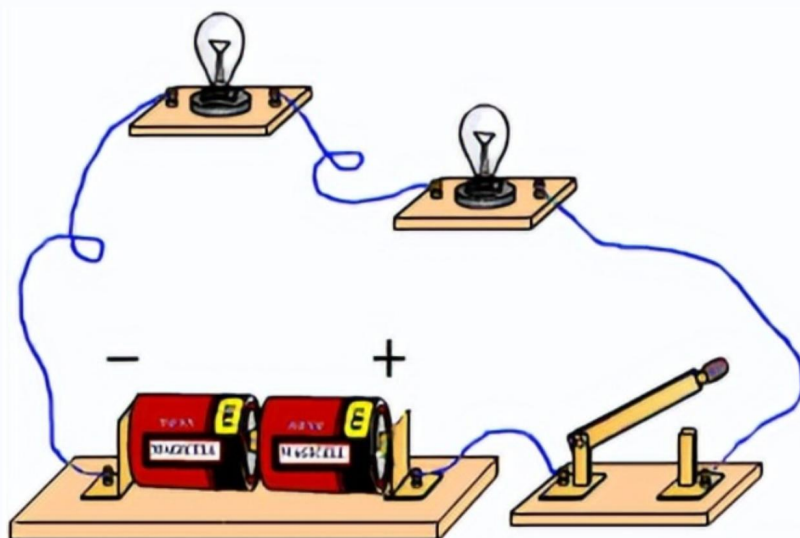
所以只需要从源头控制能源的输入，就可以做到控制电力生产的增加和减少。在我国的多种发电方式里，使用最多的是火力发电，占比 72%，水力发电占比 18%，其他的核能发电、风力发电、太阳能发电、潮汐、地热、生物发电全部加起来不到 10%



与此同时，发电厂的工作人员还可以通过改变发电厂工作频率来控制生产。在用电低谷时，就会将发电机的功率调低或者关停，只保持足够使电厂正常运

转生产的功率，为高峰期的生产保持体力。就好像开车一样，遇到上坡就踩油门，遇到下坡就松开，自由调配用量。

除了控制发电机以外，发电端和用电端还有一个智能机关。当用电端的电器停止运作的时候，就会自动断开和发电端的联系，此时发电端收到信号后就会停止生产电。就像是我们中学时实验课上的闭合回路实验一样，需要电线连接电池两极，灯才会亮。所以当电器停止运作的时候，发电机是不会继续生产过多的电。



头条 @百科密码

万一通过以上的调配方案之后，发电厂还是生产出了多余的电，发电厂也是有办法应对的。还是回到能量守恒定律，既然其他能源可以制作电能，那电能也是可以反过来制造其他能源的。所以当出现有多余的电量时，发电厂会将这部分电利用到制造其他的能源上。以水力发电为例，通常水力发电站都会有一个蓄水池，保证水能充足。当电量有剩余时，就会用电抽水，为蓄水池增加水量，从而保证水源充足，也为之后的水力发电准备好能源。

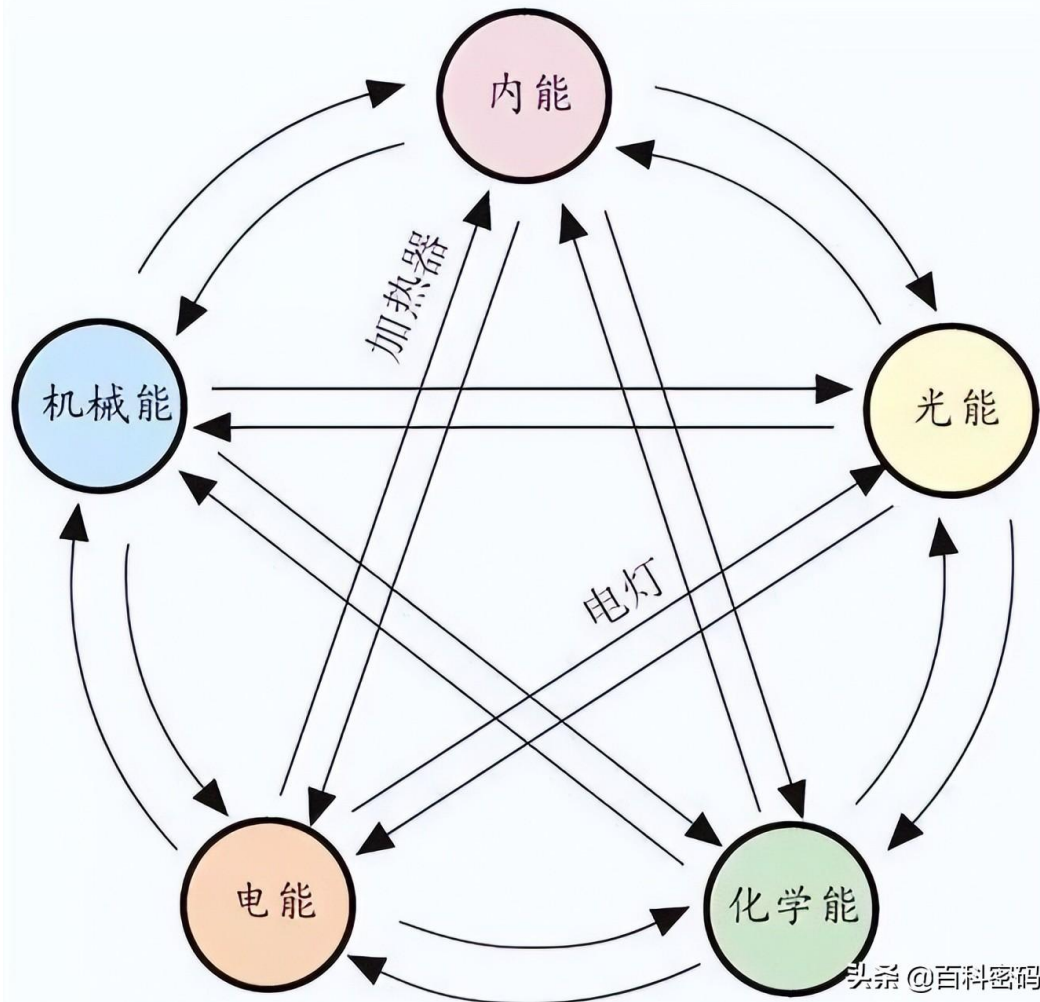
虽然在这个过程中会有少量的能源损耗，但总比白白浪费电能要好。如此进行能量的交换，也可以使得电力不被浪费，达到资源的有效利用。

电力的储备

我们在出门在外的时候，经常会遇到手机没电的问题，最好的解决方法就是带上一个充电宝。充电宝其实是一个移动的电池，把电储存在电池里，随时供我们使用。那面对发电厂生产了多余的电，又是否可以通过储存的方法，把电留下来放到电池里，然后再有需要的时候再拿来用呢？理论上来说是可行的，但是现实中并不可行。

最主要的问题是，目前世界上并没有那么大的电池，一个大型的火力发电厂，一天能够生产约 720 万度电。一度电等于 5556 毫安，而正常的充电宝也不过是以万毫安为单位，估计连发电站一天生产电量的零头也装不下。那么多的电估计不知道要用多少个充电宝才可以装满，所以用电池储存发电厂多余的电这个想法并不现实。

但据说在 2017 年，澳大利亚就想打造一个世界上最大的蓄电池。据悉世界知名企业特斯拉准备与澳大利亚政府达成了合作，打算帮助澳大利亚制作一块 129 兆瓦的电池，并将这块电池用于储存南澳大利亚的风力发电厂生产的电能。如果真的能够制作出来，这就是世界上最大的充电宝了。这块电池的电量预计可在电力紧缺的时候，满足当地 3 万户家庭的供电需求。如此一来，就能实现用电池储存电的想法了。



当然，这么大的电池必然需要不少的生产成本，对于广泛普及而言并不现实。但是储存电能这一个想法确实是有效可行的，不过还是要回归到能量守恒定律上。只要能源还没有被转化成电，就可以通过储存能源的方法储存电能。

例如前文提到的水力发电站，只要建设蓄水量足够大的水能发电站，其实就等同于拥有了一块等量的蓄电池。当需要用电的时候，就从蓄水池获取水能转化成电能，以达到电池储存电能的效果。

我国目前已经成功打造出了世界第一大蓄能水力发电站，该水电站储存的水可以转化 360 万千瓦的电量，超过了此前美国建设蓄能 210 万千瓦电量的前世界第一蓄能水电站。这款设备也用在 2022 年中国举办的冬季奥运会，成功向全世界展示了中国的科研成果。

归根到底，无论是控制发电量还是合理的分配电力资源，其实都是在利用地球上的其他能源。浪费电也就等同于浪费其他资源，毕竟地球上的能源是有限的，所以最好的方法还是从自身出发，节约用电，爱护我们共同的家园。

(三)、国外节能动态

1、15 亿美元!ACWA Power 签约首个埃及风电项目(走出去情报 2022-06-24 07:30 发表于北京)

近日,由 ACWA Power 牵头的联合体(联营体另一方为埃及本地承包商 Hassan Allam Holding)与埃及政府签订了 1.1GW 陆上风电项目。项目位于苏伊士湾和 Gabal el Zeit 地区,投资额约 15 亿美元。

该项目是世界上最大的陆上风电场之一,也是中东地区最大的风电场。

ACWA 联合体计划于 2024 年第三季度前达成融资关闭,并于 2026 年年底前投入商业运营。

该风电项目是 ACWA 首次在埃及开发风电项目,也是 ACWA 在埃及的第三个项目,另外两个项目分别为:

1. 120MW 本班太阳能 IPP 项目
2. 200MW 考姆翁布太阳能项目(戳 ACWA POWER 签约埃及 200MW 光伏发电 IPP 项目)

该项目预计为 108 万户家庭提供电力,是埃及政府实现能源多样性框架中的一步。埃及电力和可再生能源部计划到 2035 年将可再生能源发电比例提高到 42%。

2、这个亿万富翁计划在菲律宾打造世界最大的太阳能发电公司(原创菲华吧 菲华吧 2022-06-11 00:00 发表于菲律宾)

菲律宾华人平台,为旅菲华人服务,关注''菲华吧''就对了。菲华吧关注所有菲律宾华人的事件和新闻,介绍菲律宾的美食和旅游地点,推广菲律宾人文和生活通,不定期举行活动。欢迎登陆 菲华吧 社区论坛 www.feihuaba.com

在菲律宾这样一个家族企业遍布各行各业的国家,电力行业自然也是一个不会被轻易被权贵忽略的领域。

比如马尼拉电力公司 Meralco,曾经是被洛佩兹家族收购,后来马科斯政府时期,又被强行收到马科斯姐夫的手中,直到阿基诺总统上台,才把 Meralco 还给洛佩兹家族。

今天的一篇最新报道是,马尼拉电力公司 Meralco 把电费从 10.063P(kwh) 提高到了 10.4612P(kwh)。

Meralco 把电费涨价归因为发电费的上涨,另外,菲律宾国家电网公司(NGCP)的输电费用和税费也有所增加。天然气发电厂的燃料费用上涨了 8%,煤炭价格平均上涨了 23%,导致电力供应商的成本增高。

不过在 2021 年的参议院听证会上,参议员曼尼·帕奎奥(Manny Pacquiao)曾抨击了菲律宾独立电力市场运营商 IEMOP 运营中的腐败行为,导致进一步加重了公众的电费负担。

参议员 Win Gatchalian 敦促候任总统小马科斯恢复为单一的现货市场运营商,驱逐这家在前能源部长 Alfonso Cusi 授意下成立的丑闻缠身、资本不足的公司。

有人积极打击腐败,有人奋力开疆拓土。

上周四，菲律宾亿万富翁同时也是港口之王 Enrique Razon 从 Dennis Uy 手里收购了深水气田的控股权。近日又与 Meralco 合作，准备建造太阳能发电公司。

目前世界上最大的太阳能发电设施是印度的 Bhadla Solar Park，容量为 2245MW。如果 Enrique Razon 计划建造的 3500MW 电池储能系统能完成，将超越印度公司，成为世界第一大太阳能发电公司。

Enrique Razon 为了推动绿色能源，还真是下了很大的血本。

去年，Enrique Razon 控股的企业 Terra Solar 就提交了向马尼拉电力公司提供 20 年 850 兆瓦中等功率电力的提案。

有兴趣挑战 Terra Solar 提议的两个公司最终没有投标，为 Razon 的企业与 Meralco 签署电力供应合作铺平了道路。

创始人称，“我们找到了追求太阳能的最佳时机，因为我们利用了过去十年安装成本的急剧下降和改进的电池储能系统技术，使我们能在世界范围内建立经济上至关重要且与社会相关的基础设施。”

总之，大佬们提前布局的大手笔，将给老百姓们带来哪些实际的影响，我们就只有静观其变了。

三、中国建材集团、中材节能动态

1、中国建材集团与池州市政府举行合作项目签约仪式（来源：中国建材股份 发布时间：2022-05-27）

5 月 27 日下午，中国建材集团与池州市政府举行合作项目签约仪式，中国建材集团党委常委、副总经理，中国建材股份党委副书记、总裁，新天山水泥董事长常张利；中国工程院院士，中国建材集团总工程师，中国建材股份首席科学家，凯盛科技董事长彭寿；池州市委书记方正；市委副书记、市长朱浩东出席会议并座谈交流。中国建材集团董事会秘书、总经理助理，中国建材股份党委副书记，新天山水泥副董事长傅金光作签约致辞。双方就池州中建材新材料项目、池州新能源汽车显示产业园项目签署协议。项目总投资超过 100 亿元。

常张利代表中国建材集团对签约活动成功举办表示热烈祝贺。他说，中国建材集团和池州市因脱贫攻坚而相识，有着深厚的合作渊源，池州是中国建材集团重要的战略发展基地，近年来，双方在新材料、新能源、新玻璃、新装备、军民融合等领域不断深化战略合作，并取得许多标志性成果，特别是此次项目成功签约，标志着双方合作迈上更高台阶。希望池州市委、市政府能够一如既往地给予项目建设支持，充分发挥领导调度和项目专班作用，强化项目要素保障，共同努力推进项目早投产、早见效。中国建材集团将始终坚持讲求诚信、寻求共识、关注长远、共谋发展的原则，同心同德谋合作，雷厉风行早行动，真抓实干求实效，锲而不舍抓落实，进一步完善工作机制，加快落实配套措施，切实做好统筹协调，积极推进合作落地生根、结出硕果，共同书写央地合作新篇章。

方正代表市委市政府对中国建材集团长期以来关心支持池州发展表示衷心感谢。他说，中国建材集团作为世界 500 强，与池州有深厚的渊源和情感，一直以来保持着良好的合作关系。当前，池州经济社会发展呈现向上走向前走的良好态势，主要经济指标增速位居全省前列，特别是近年来把半导体、新材料等产业作为主导产业培育，为中国建材集团在池州发展带来了广阔空间。此次

项目签约，不仅有利于中国建材集团进一步拓展产业地图、巩固市场地位，也为池州培育壮大新兴产业、加快推进经济社会发展全面绿色转型注入了强劲动能。市委、市政府将全力当好“店小二”，组建工作专班，全方位为项目建设提供顶格服务，希望中国建材集团加大投资力度，加快建设进度，确保项目早投产、早见效，切实通过双方通力合作，共同努力打造央地合作典范，推动实现共赢发展。

彭寿表示，池州市绿水青山之地，也是投资发展之地，近年来，池州市委市政府明确加快打造经济社会发展全面绿色转型示范区的发展定位，探索出跨越式高质量发展新路子，为中国建材集团及凯盛科技在池州发展带来了重要机遇、创造了良好条件。下一步，我们将进一步与池州同向而行、加强合作，加快签约项目建设，确保早日建成投产，为助推池州经济社会跨越式高质量发展作出积极贡献。

朱浩东表示，此次签约仪式成功举行，是双方围绕产业转型升级发展共同目标，携手推动经济提质扩量增效的务实之举。推动项目合作走深走实，央企履约践诺、政府说到做到，我们将组建工作专班，逐个项目排出任务单、时间表，希望双方协同做好全周期保障，力争项目早开工、早投产、早见效。

本次签约仪式采取“线上+线下”方式进行。中国建材股份党委委员，新天山水泥党委书记、总裁肖家祥；凯盛科技党委委员，凯盛科技股份党委书记、董事长夏宁；新天山水泥党委副书记、常务副总裁赵新军等以视频方式出席；池州市领导史孺牛、方能斌、马胜利、何刚，新天山水泥发展总监、华东材料董事长高峰，池州市经开区党工委书记、管委会主任朱树林，池州市政府秘书长盛国星等在市主会场参加会议。

四、竞争对手动态

1、东方园林：死于PPP项目的第一家上市公司(原创 2022-06-06 13:45 · 顽石财经评论)

东方园林曾经有多牛？

我用一组数据来告诉你们，东方园林 2009 年上市，成为中国第一家上市的公司，主要业务是生态修复和环境治理、景观绿化、河道整治等，这些项目除了赶不上修路赚钱外，应该是毛利润数一数二的行业了。

2015 年，我国财政部自上而下开始大力推行采取 PPP 模式建设基础公共设施，到 2018 年的时候，国内的 PPP 项目总投资额已经达到十几万亿的规模，东方园林正是这个时候搭上了 PPP 政策红利的快车，走上了疯狂扩张的道路。

2016 年——2018 年，东方园林疯狂中标 PPP 项目

在这波 PPP 政策红利的带动下，2016 年，东方园林中标 PPP 项目总投资额为 380 亿元；

2017 年，东方园林仅仅 7 个月，就中标 PPP 项目 354 亿元，涵盖污水处理、园林建设、生态修复等 24 个重大项目。

东方园林2017年上半年中标项目一览表

序号	项目名称	中标金 (亿元)	中标时间	项目地点
1	巴彦淖尔市城市生态绿化及水系PPP项目	21.47	7月31日	内蒙古
2	衡水市冀州区冀新公园及冀午渠滨水公园建设工程PPP项目	2.1	7月26日	河北
3	安徽岳巢经济开发区南区(亚父园区)景观PPP工程	8.3	7月24日	安徽
4	东宝区圣境山旅游综合开发PPP项目	8.56	7月24日	湖北
5	乌兰察布市机场连接线道路绿化工程PPP项目	4	7月18日	内蒙古
6	南充市顺庆区文化旅游广播影视局西河生态村乡村旅游开发PPP项目	4.6	7月17日	四川
7	吉林市松花江南部新城段水生态综合治理PPP项目	5.3	7月4日	吉林
8	保山中心城市青华海国家湿地公园及保山中心城市万亩东山生态恢复工程PPP项目	54	6月14日	云南
9	栾川县5A县城景观提升工程PPP项目	6	6月3日	河南
10	淄博市临淄区水生态建设项目	21.5	5月31日	山东
11	昌宁县右甸河城镇核心段流域综合治理PPP项目	5.62	4月24日	云南
12	民权县生态城市建设及水系综合治理PPP项目	20	4月15日	河南
13	乌鲁木齐高新区(新市区)二〇一七年园林绿化(D包)PPP项目	3.6	4月11日	新疆
14	乌鲁木齐高新区(新市区)二〇一七年园林绿化(A包)PPP项目	2.54	4月11日	新疆
15	淄博高新区四宝山区生态建设工程PPP项目	17	4月7日	山东
16	钟山区汪家寨城市棚户区综合整治PPP项目	14.9	3月14日	贵州
17	随州高新技术产业园区漂水及府河流域水环境综合整治PPP项目	16.4	3月10日	湖北
18	庆云县生态景观综合治理工程项目	8.77	2月28日	山东
19	霍山县淠源渠水生态文明治理工程PPP项目	10.5	2月22日	安徽
20	济宁市任城区济北采煤塌陷地综合治理PPP项目	24	2月15日	山东
21	独山县九十九滩水环境综合治理工程PPP项目	45.7	2月10日	贵州
22	玉溪大河下游黑臭水体治理及海绵工程项目	33.7	1月12日	云南
23	襄阳市鱼梁洲环岛景观带PPP项目	8.9	1月5日	湖北
24	单县东舞河生态修复及综合整治(A段)PPP项目	6.8		
合计中标金额		354.26		

东方园林 2017 年度中标项目一览表

两年狂揽 740 亿元的 PPP 项目，公司上下一团喜气，捷报频发，2018 年，东方园林中标的项目中，其中有 5 个生态建设项目和 2 个全域旅游项目列入了 PPP 国家示范项目，总投资金额超过了 100 亿元。

东方园林入选第四批政府和社会资本合作示范项目名单

所属省份	所属市	所属区县	项目名称
云南省	保山市	腾冲市	云南省保山市腾冲市全域旅游综合能力提升及生态修复项目
云南省	保山市	保山市	云南省保山市保山中心城市青华海国家湿地公园及保山中心城市万亩东山生态恢复工程 PPP 项目
安徽省	六安市	霍山县	安徽省六安市霍山县淠源渠水生态文明治理工程 PPP 项目
山东省	聊城市	东阿县	山东省聊城市东阿县创森及生态环境综合治理项目
湖南省	湘西土家族苗族自治州	凤凰县	湖南省凤凰县全域旅游基础设施建设 PPP 项目
吉林省	吉林市	吉林市	吉林省吉林市温德河湿地水生态综合治理
内蒙古自治区	通辽市	科尔沁区	内蒙古自治区通辽市科尔沁工业园区(南区)水资源综合利用及人工湿地生态一体化项目

东方园林入选的 PPP 国家示范项目

云南保山项目效果图

从东方园林中标的 PPP 项目来看，有着以下几个特点：

1、项目有生态系统治理、园林景观、综合旅游、湿地修复等行业的项目；
2、PPP 单个项目的投资额比较大，最小的投资总额也有 2.1 亿元，最大的单个项目总投资高达

45 亿元；

3、东方园林中标的 PPP 项目分部非常广泛，内蒙、河北、很那、云南、贵州、山东等地都有中标的 PPP 项目，说明东方园林在全国的业务团队分部非常广。

东方园林中标的 PPP 项目都是如何操作的？以东宝区圣境山旅游开发项目为例

1. 中标联合体：

牵头人——北京东方园林环境股份有限公司；联合体成员——中邦建设工程有限公司、北京东方利禾景观设计有限公司。

说明东方园林只是负责项目的投融资，项目建设利润最终由联合体企业中邦建设工程有限公司拿走了！

2. 总投资额：8.56 亿元

在荆门市东宝区这样的小地方来说，无疑是一个大项目了。

3. 资本金投资回报率：7%；运营维护成本回报率：7%

PPP 项目的收益率相对较低。

4. 建设内容：主要建设内容包括独具特色的旅游绿道系统、美丽乡村、游客服务中心、绿乐园、运动公园等几大板块，配套建设供配电、给排水、照明、弱电、通风、消防设施及绿化等公用工程。

5. 运作模式：项目由中标社会资本与荆门市东宝区北诚产业投资有限责任公司共同成立项目公司，由项目公司具体负责本项目的建设、运营及维护，合作期满后，项目公司将项目资产及设施无偿移交给区旅游局或区政府指定的其他机构。

6. 合作期限：12 年，其中建设期 2 年，运营期 10 年。

7. 股权比例：社会资本方占股 70%，荆门市东宝区北诚产业投资有限责任公司占股 30%。

8. 项目回报机制：可行性缺口补助

项目建成以后，由东方园林负责运营维护景区，一部分收入由游客买单，剩余缺口则由当地政府付费；PPP 模式与传统模式最大的区别是按照运营年度付费，合作期 12 年，可能要到第 8、9 年的时候才可能收回项目的总投资，余下的才是项目的利润！

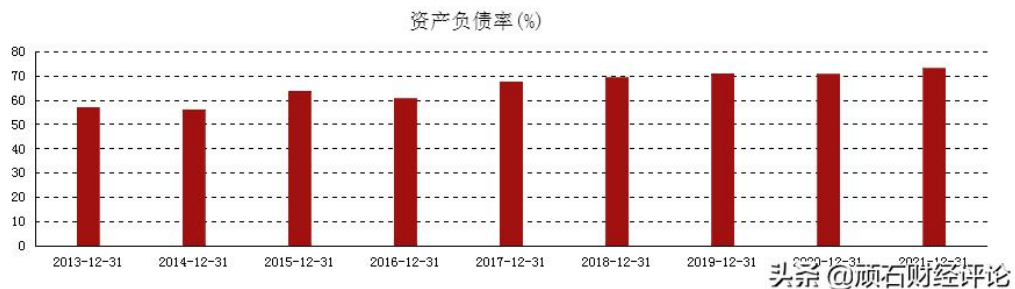
而传统的项目建设，不管是 EPC 还是 BT 项目，都是项目完工，政府就会付款。

东方园林的疯狂扩张，留下了暴雷的祸根

2016 年，东方园林的资产负债表上显示，公司的总资产仅仅只有 240 亿元，其中负债总额 145 亿元，而 2016 年公司经营活动产生的现金净流量为 15 亿元，筹资现金流入量为 61 亿元，也就是说，公司中标了 740 亿元的 PPP 项目投资，基本上全靠债务资金来解决。

东方园林有足够的资金去完成 PPP 项目的建设吗？

根据财政部 PPP 相关政策的约定,PPP 项目中标社会资本最少需要 20% 的项目资本金,按照 740 亿元计算,东方园林起码需要的资本金是 150 亿元左右,注意这个资本金是不能负债解决的,剩余的资金需要东方园林去找银行融资。



东方园林近几年的资产负债率

从 2016 年开始,东方园林的资产负债率就一直在增加,到了 2021 年,资产负债率已经达到了 73%,现金比率仅有可怜的 0.034,也就是对应公司 100 元的流动负债,仅有 0.034 元的现金去偿还,你们是东方园林的财务总监最近是不是焦头烂额?

很明显,东方园林自身是没有足够的资金去完成项目的建设,不要问我为什么,因为 2017 年度东方园林中标的一些项目中,因为东方园林无法及时筹集到足够的资金,而导致 PPP 项目失败,其中东宝区圣境山旅游项目就是由于东方园林的违约而终止了。

东方园林 PPP 项目违约的后果很严重

有心的朋友只要去网上随便百度,东方园林的违约、拖欠工程款、拖欠员工工资等消息是铺天盖地,这一切,都是东方园林激进式投资造成的苦果。

如果东方园林不贪多,根据自己的实际情况选择几个重点的 PPP 项目去实施,肯定是会成功的。但是东方园林没有这么去做,而是把部分项目融资来的建设资金违规投入到其他的项目中去作为项目的资本金,导致公司负债率急剧上升,再到后来,银行风控系统已经不再对企业发放贷款了,导致东方园林新中标的项目缺乏资金而中断建设,建成的 PPP 项目由于付费周期较长,也不是近期内能够收回投资的,因此高杠杆的投资方式去大搞 PPP 项目,是东方园林惨败的根本原因。

企业违约的成本是惨重,圣境山 PPP 旅游项目只是完成了部分工程,PPP 项目的清算过程非常漫长,由于企业违约,每天要向政府支付 2 万元的违约金,三年下来,仅仅违约金损失就高达数百万;而项目没有完工,项目建设过程中一些管理费、招待费等,政府部门是不会认账的,最终这个 PPP 项目以企业巨亏而收场。

只有尊重 PPP 相关的政策和规律,企业才能挣到钱,反之,PPP 项目就会让企业受到沉重的教训。

东方园林还有翻身的机会吗?

个人觉得很难,因为 PPP 项目本身是一个非常精致的融资游戏,任何一个环节不做好,想挣钱是很难的事情。

东方园林目前境况跟其股价一样,2017 年股价的最高处跌到了如今不到十分之一的市值。何况,近几年来,国家对 PPP 项目的监管越来越严格,再想利用 PPP 项目赚快钱,是不可能的事情,因此,东方园林近期内难有翻身的机会。

五、其他信息

1、从“蜂拥而至”到“责令整改”，小水电的发展面临哪些机遇与挑战 2022-05-18 09:00 · 凯川电力

小水电是指装机容量很小的水电站或水力发电装置。一般，按装机容量可把小水电划分为微型（小于 100kw），小小型（100-1000kw）和小型（1000-10000kw）。



世界上水力发电是从小水电站开始的，很多欧美国家在 19 世纪就开始小水电站的建设。1878 年法国建成世界上第一座水电站。美洲最早的水电站建于美国威斯康星州，于 1882 年 9 月开始发电，装机容量 25 千瓦。

我国自 1912 年云南昆明石龙坝水电站建成至今，水电开发已有 100 多年历史。相比大水电，装机容量在 5 万千瓦及以下的小水电，因规模小、无大坝建设等特点，一直是国际公认的环境友好型可再生能源。



我国的小水电发展经历了三个阶段：新中国成立到 20 世纪 70 年代末是第一阶段，平均每年增长 21 万千瓦；改革开放到 20 世纪末是第二阶段，平均每年增长 88 万千瓦；进入 21 世纪以来为第三阶段，到 2008 年底平均每年增长 330 万千瓦。



小水电自开发以来优势显著，因技术成熟、投资少等优点，已成为满足我国离网地区居民用电需求的重要电源，并推动了山区农村经济的发展。21 世纪以来，小水电又作为重要的可再生能源，成为我国调整能源结构、减少对化石能源依赖的重要选择之一。

然而，小水电站一般都是径流式电站，利用的是自然水流，没有蓄水库。早年间部分地方趋利只建造了最简单的矮坝或引水堰，由于规划设计不够科学、运行管理也不够完善，后来局部河段减水脱流，给生态环境带来了很大的影响。



为了缓解生态环境的压力，加强小水电站的管理，2018年，水利部、国家发改委和生态环境部开始清理整治小水电行业，明确要求“分类整治、一站一策”。2020年底长江经济带小水电整治已经基本完成，绝大多数都能通过技术改造和管理提升来解决，因难以改造或老旧失修而需要拆除的小水电比例仅为14%左右。



随着大电网不断延伸及分布式光伏、风电等技术进步，小水电在农村电气化中的作用已被逐渐削弱。但是它的优势仍不能被忽略，小水电占我国水能资源总量的1/5，相当于6个三峡工程，目前待开发的小水电资源潜力还有1/3多，对减排二氧化碳、提升电力系统灵活性的作用举足轻重。未来小水电想要获得可持续发展，就需要兼顾好生态效益，逐步向绿色转型。

六、我们的投资机会及投资风险

本期共收集 18 篇文章，关注政策带给我们的减税红利。