

# 国家能源局

---

特 急

## 国家能源局综合司关于征求《关于促进储能技术与产业发展的指导意见（征求意见稿）》意见的函

各有关单位：

为贯彻党中央、国务院相关决策部署，推进《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》“推动储能电站示范工程建设，加强多种电源和储能设施集成互补”任务，结合落实《能源技术革命创新行动计划（2016-2030年）》和《能源技术创新“十三五”规划》，我们研究编制了《关于促进储能技术与产业发展的指导意见（征求意见稿）》。

请根据职能研提意见，并于3月24日前返回国家能源局综合司（科技司）。

联系人：雷 祥 电话：010-68505646 68505660（传真）

电子邮箱：leixiang@ndrc.gov.cn

附件：1. 关于促进储能技术与产业发展的指导意见（征求意见稿）

2. 《关于促进我国储能技术与产业发展的指导意见》编制说明

国家能源局综合司

2017年3月16日

## 附件 1

# 关于促进储能技术与产业发展的指导意见

## (征求意见稿)

储能是智能电网、可再生能源高占比能源系统、“互联网+”智慧能源（以下简称能源互联网）的重要组成部分和关键支撑技术。储能能够为电网运行提供调峰、调频、备用、黑启动、需求响应支撑等多种服务，是提升传统电力系统灵活性、经济性和安全性的重要手段；储能能够显著提高风、光等可再生能源的消纳水平，支撑分布式电力及微网，是推动主体能源由化石能源向可再生能源更替的关键技术；储能能够促进能源生产消费开放共享和灵活交易、实现多能协同，是构建能源互联网，促进能源新业态发展的核心基础。

近年来，我国储能呈现多元发展的良好态势：抽水蓄能发展迅速；压缩空气储能、飞轮储能，超导储能和超级电容，铅蓄电池、锂离子电池、钠硫电池、液流电池等储能技术研发应用加速；储热、储冷、储氢技术也取得了一定进展。我国储能技术总体上已经初步具备了产业化的基础。加快储能技术与产业发展，对于构建“清洁低碳、安全高效”的现代能源产业体系，推进我国能源行业供给侧改革、推动能源生产和利用方式变革具有重要战略意义，同时还将带动从材料制备到系统集成全产业链发展，成为提升产业发展水平、推动经济社会发展的新动能。为贯彻习近平总书记关于“四个革命、一个合作”的能源战略思想，落实《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》任务，促进储

能技术与产业发展，提出如下意见。

## **一、总体要求**

### **（一）指导思想**

全面贯彻党的十八大和十八届三中、四中、五中、六中全会精神，深入贯彻习近平总书记系列重要讲话精神，按照中央财经领导小组第六次、第十四次会议和国家能源委员会第一次、第二次会议重大决策部署要求，适应和引领经济社会发展新常态，着眼能源产业全局和长远发展需求，紧密围绕改革创新，以机制突破为重点、以技术创新为基础、以应用示范为手段，促进储能技术和产业发展，支撑和推动能源革命，为实现我国从能源大国向能源强国转变和经济提质增效提供技术支撑和产业保障。

### **（二）基本原则**

**政府引导、企业参与。**加强顶层设计，加大政策支持，研究出台金融、财税、价格等配套措施，统筹解决行业创新与发展重大共性问题。加强引导和信息服务，推动储能设施合理开放，鼓励多元市场主体公平参与市场竞争。

**创新引领、示范先行。**营造开放包容的创新环境，鼓励各种形式的技术、机制及商业模式创新。充分发挥示范工程的试点作用，推进储能新技术与新模式先行先试，形成万众创新良好氛围。

**市场主导、改革助推。**充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，鼓励社会资本进入储能领域。结合电力体制改革进程，逐步建立完善电力市场化交易和灵活性资源的定价机制，还原能源商品属性，着力破解体制机制障碍。



**统筹规划、协调发展。**加强统筹规划，优化储能项目布局。重视上下游协调发展，优化从材料、部件、系统、运营到回收再利用的完整产业链。健全标准、检测和认证体系，确保产品质量和有序竞争。推行绿色设计理念，研究建立储能产品的梯级利用与回收体系，加强监管，杜绝污染。

### **（三）发展目标**

未来 10 年内分两个阶段推进相关工作，第一阶段实现储能由研发示范向商业化初期过渡；第二阶段实现商业化初期向规模化发展转变。

“十三五”期间，建成一批不同技术类型、不同应用场景的试点示范项目；研发一批重大关键技术与核心装备，主要储能技术达到国际先进水平；初步建立储能技术标准体系，形成一批重点技术规范 and 标准；探索一批可推广的商业模式；培育一批有竞争力的市场主体。储能产业发展进入商业化初期，储能对于能源体系转型的关键作用初步显现。

“十四五”期间，储能项目广泛应用，形成较为完整的产业体系，成为能源领域经济新增长点；全面掌握具有国际领先水平的储能关键技术和核心装备，部分储能技术装备引领国际发展；形成较为完善的技术和标准体系并拥有国际话语权；基于电力与能源市场的多种储能商业模式蓬勃发展；形成一批有国际竞争力的市场主体。储能产业规模化发展，储能在推动能源变革和能源互联网发展中的作用全面展现。

## **二、重点任务**

### **（一）推进储能技术装备研发示范**

**集中攻关一批具有关键核心意义的储能技术和材料。加**

强基础、共性技术攻关，围绕低成本、长寿命、高安全性、高能量密度的总体目标，开展储能原理和关键材料、单元、模块、系统和回收技术研究，发展储能材料与器件测试分析和模拟仿真。重点包括变速抽水蓄能技术、大规模新型压缩空气储能技术、化学储电的各种新材料制备技术、高温超导磁储能技术、高温固体储热材料与储热技术、储能系统集成技术、能量管理技术等。

**试验示范一批具有产业化潜力的储能技术和装备。**针对不同应用场景和需求，开发分别适用于长时间大容量、短时间大容量、分布式以及高功率等模式应用的储能技术装备。大力发展储能系统集成与智能控制技术，实现储能与现代电网协调优化运行。重点包括 10MW/100MWh 级超临界压缩空气储能系统、1MW/1000MJ 级飞轮储能阵列机组、100MW 级锂离子电池储能系统、大容量新型熔盐储热装置、应用于智能电网及分布式发电的超级电容电能质量调节系统等。

**应用推广一批具有自主知识产权的储能技术和产品。**加强引导和扶持，促进产学研用结合，加速技术转化。鼓励储能产品生产企业采用先进制造技术和理念提质增效，鼓励创新投融资模式降低成本，鼓励通过参与国外应用市场拉动国内装备制造水平提升。重点包括 100MW 级全钒液流电池储能电站、高性能铅炭电池储能系统等。

完善储能产品标准和检测认证体系。建立与国际接轨、涵盖储能规划设计、设备及试验、施工及验收、并网及检测、运行与维护等各应用环节的标准体系，并随着技术发展和市场需求不断完善。完善储能产品性能、安全性等检测认证标

准，建立国家级储能检测认证机构，加强和完善储能产品全寿命周期质量监管。建立和完善不合格产品召回制度。

## **（二） 储能支撑可再生能源利用水平提升工程**

**鼓励可再生能源场站合理配置储能系统。**研究确定不同特性储能系统接入方式及对通信、控制、保护的要求，对于满足要求的储能系统，电网应准予接入并纳入其监控和运行调度。

**推动储能系统与可再生能源协调运行。**鼓励储能与可再生能源场站作为联合体参与电网运行优化，接受电网运行调度，实现平滑出力波动、提升消纳能力、为电网提供辅助服务等功能。电网企业应将联合体作为特殊的“电厂”对待，享有相应的权利并承担应有的义务。

**研究建立可再生能源场站侧储能补偿机制。**研究和定量评估可再生能源场站侧配置储能设施的价值，探索合理补偿方式。

**支持应用多种储能促进可再生能源消纳。**支持在可再生能源消纳问题突出的地区开展可再生能源储电、储热、制氢等多种形式能源存储与输出利用；推进风电储热、风电制氢、光热等试点示范工程的建设。

## **（三） 储能促进电力系统灵活性稳定性提升工程**

**支持储能系统直接接入电网。**研究储能接入电网的容量、电压等级等技术要求。鼓励电网等企业根据需求集中或分布式接入储能系统，并开展运行优化技术研究和应用示范。支持各类主体按照市场化原则投资建设运营接入电网的储能系统。鼓励利用淘汰或退役发电厂既有线路和设施建设

储能系统。

**建立健全储能参与辅助服务市场机制。**参照火电厂提供辅助服务相关政策和机制，允许储能系统与机组联合或作为独立主体参与辅助服务市场竞争。根据电力市场发展逐步优化，形成“按效果付费、谁受益谁付费”的价格补偿机制。

**探索建立储能容量市场。**结合电力体制改革，参考抽水蓄能相关政策，探索建立储能容量市场的规则与监管机制，对满足条件的各类大规模储能系统给予容量补偿。

#### **（四） 储能推动用能智能化水平提升工程**

**鼓励在用户侧建设分布式储能系统。**研究制定用户侧接入储能的准入标准，引导和规范用户侧分布式电储能系统建设。支持具有配电网经营权的售电公司和具备条件的居民用户配置储能，提高分布式能源本地消纳比例、参与需求响应，降低用能成本，鼓励相关商业模式探索。

**完善用户侧储能系统支持政策。**结合电力体制改革，允许储能通过市场化方式参与电能交易。支持用户侧建设的一定规模的电储能设施与发电企业联合或作为独立主体参与调频、调峰等辅助服务。

**支持微电网和离网地区配置储能。**鼓励通过配置多种储能提高微电网供电的可靠性和电能质量；积极探索含储能的微电网参与电能交易、电网运行优化的新技术和新模式。鼓励开发经济适用的储能系统解决或优化无电人口供电方式。

#### **（五） 储能多元化应用支撑能源互联网发展工程**

**提升储能系统的信息化和管控水平。**促进储能基础设施与信息技术的深度融合，支持能量信息化技术的研发应用。

逐步实现对储能的能源互联网管控，提高储能资源的利用效率，充分发挥储能系统在能源互联网中的多元化作用。

**鼓励基于多种储能实现能源互联网多能互补、多源互动。**鼓励大型综合能源基地合理配置储能系统，实现风光水火储多能互补。支持开放共享的分布式储能大数据平台和能量服务平台的建设。鼓励家庭、园区、区域等不同层次的终端用户互补利用各类能源和储能资源，实现多能协同和能源综合梯级利用。

**拓展电动汽车等分散电池资源的储能化应用。**积极开展电动汽车智能充放电业务，探索电动汽车动力电池、通讯基站电池、不间断电源（UPS）等分散电池资源的能源互联网管控和储能化应用。完善动力电池全生命周期监管，开展对淘汰动力电池进行储能梯次利用研究。

### **三、保障措施**

#### **（一）加强组织领导**

国家发展改革委、国家能源局会同财政部、科技部、工业和信息化部等有关部门统筹协调解决重大问题，建立完善扶持政策，切实推动各项措施落实到位，形成政、产、学、研、用结合的发展局面。依托行业力量建设国家级储能技术创新平台；充分发挥专业协（学）会、研究会作用，引导行业创新方向。建立储能专业咨询委员会，为政府决策提供支撑。推动成立国家级产业联盟，加强产业研究、建立信息渠道。各地能源主管部门应结合实际，牵头研究制定适合本地的落实方案，因地制宜，科学组织，杜绝盲目建设和重复投资，务实有序推进储能技术和产业发展。



## **（二）完善政策法规**

建立健全相关法律法规，保障储能产业健康有序发展。正在制修订过程中的能源法、电力法等法律法规应适应储能应用新模式发展需求。加强电力体制改革与储能发展市场机制的协同对接，结合电力市场建设研究形成储能应用价格机制。积极开展储能创新应用政策试点，破除设备接入、主体身份、数据交互、交易机制等方面的政策壁垒，研究制定适应储能新模式发展特点的税收、保险等相关政策法规。加强储能技术、产品和模式等的知识产权管理与保护。加强储能安全与环保政策法规及标准体系建设，落实生产者责任延伸制度，建立储能系统制造商承担回收利用主体责任的回收利用管理体系。储能系统开发应采用标准化、通用性及易拆解的结构设计，协商开放储能控制系统接口和通讯协议等利于回收利用的相关信息。

## **（三）开展试点示范**

围绕促进可再生能源消纳、发展分布式电力和微网、提升电力系统灵活性、加快建设能源互联网等重大需求，布局一批具有引领作用的重大储能试点示范工程。鼓励具备条件的地区、部门和企业，因地制宜开展各类储能技术应用试点示范。在技术创新、运营模式、发展业态和体制机制等方面深入探索，先行先试，总结积累可推广的成功经验。

## **（四）建立补偿机制**

充分吸收国外经验，将先进储能纳入可再生能源发展、配电网建设、智能电网等专项基金支持范围。根据不同应用场景研究出台针对性补偿政策，出台纳入补偿范围的先进储

能技术标准并实施动态更新，研究建立分期补偿和补偿退坡机制。建立健全补偿监管机制，严惩违规行为。结合电力体制改革研究推动储能价格政策。

### **（五）引导社会投资**

落实简政放权精神，研究建立程序简化、促进投资的储能投资管理机制，对于独立的储能项目，除《政府核准的投资项目目录》已有规定的，一律实行备案制，由企业按照有关规定向省级能源主管部门备案。充分发挥国家科技计划和相关专项作用，支持开展储能基础、共性和关键技术研发。将先进储能纳入中央和地方预算内资金重点支持方向，发挥资金引导作用，加快组织实施储能示范工程。鼓励通过金融创新降低储能发展准入门槛和风险，支持采用多种融资方式，引导更多的社会资本投向储能产业。

### **（六）推动市场改革**

加快电力市场建设，建立储能等灵活性资源市场化交易机制和价格形成机制，激发市场活力。建立健全准入制度，鼓励第三方资本、小微企业等新兴市场主体参与市场，促进各类所有制企业的平等、协同发展。

### **（七）夯实发展基础**

依托行业建立储能信息公共平台，加强信息对接、共享共用和交易服务。创新人才引进和培养机制，引进一批领军人才，培育一批专业人才，形成支持储能产业的智力保障体系。加强宣传，扩大示范带动效应，吸引更多社会资源参与储能技术研究和产业创新发展。

## 附件 2

# 《关于促进我国储能技术与产业发展的 指导意见》编制说明

中央财经领导小组第六次会议提出了“四个革命、一个合作”能源发展的战略思想。其中，通过发展储能等先进技术实现能源发展转型是能源技术革命的核心内容之一。中央财经领导小组第十四次会议指出要推进北方地区冬季清洁取暖，“宜气则气，宜电则电，尽可能利用清洁能源”。其中，储能是提高清洁能源供暖水平的一项技术选择。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》明确将“推动储能电站示范工程建设，加强多种电源和储能设施集成互补”列入能源发展重大工程。国家能源委员会第二次会议上，李克强总理指出“要集中力量在储能技术上取得突破”。为贯彻落实党中央、国务院上述一系列决策部署，指导储能技术与产业发展，国家能源局研究编制了《关于促进我国储能技术与产业发展的指导意见》（以下简称《指导意见》）。

## 一、编制背景

储能是智能电网、可再生能源高占比能源系统、“互联网+”智慧能源（以下简称能源互联网）的重要组成部分和关键支撑技术，对于构建“清洁低碳、安全高效”的现代能源产业体系具有广泛而重要的价值。其规模应用有利于提升

传统电力系统灵活性、经济性和安全性，显著提高风、光等可再生能源消纳水平和支撑分布式电力及微网，有利于促进能源生产消费智能化、实现多能协同和能源发展新模式、新业态发展。

全球储能产业自 2008 年以来一直保持快速增长的发展态势。据不完全统计，截至 2016 年底，全球电力储能装机总规模约 168.4GW，占全球电力总装机的 2.7%，其中主要是抽水蓄能和化学储能。储能技术与产业发展主要集中在美、日等政策支持力度大和电力市场化程度较高的国家，重点应用主要集中在可再生能源并网、电力调频、电力输配、分布式微网和电动汽车等领域。

近几年来，在我国可再生能源规模化发展等的推动下，我国储能呈现多元发展的良好态势：抽水蓄能发展迅速；压缩空气储能、飞轮储能，铅蓄电池、锂离子电池、钠硫电池、液流电池等，超导储能和超级电容等储能技术研发应用加速；储热、储冷、储氢技术也取得了一定进展。我国储能技术总体上已经初步具备了产业化的基础。据不完全统计，截至 2016 年底，我国电力储能装机总规模约 24.2GW，占电力总装机的 1.5%，其中化学储能 189.4MW。2016 年以来，我国化学储能项目进入加速建设阶段，年增长率超过 34%。

但是，与我国当前能源结构调整和能源创新发展的要求相比，我国储能技术与产业的发展还存在较大差距，主要体现在四方面不足：**一是**政策支持不足。我国尚未形成支持储

能产业的政策体系，储能在能源系统中受重视程度严重不足。**二是**研发示范不足。与发达国家相比，我国储能技术研发示范总体起步较晚且投入不足，储能先进性和成熟度还有待提高。目前只有液流电池、锂离子电池、压缩空气、钠流电池等少数储能技术进行了示范，示范技术少，示范领域十分有限，一定程度上阻碍了储能技术商业化应用的进程。**三是**技术标准不足。仅有个别储能技术标准，尚未形成产业标准化体系，更谈不上根据标准对储能产品进行检测认证，不仅制约了储能产业规范化和规模化生产，也降低了市场用户应用储能技术的积极性。**四是**统筹规划不足。我国储能产业处于多种技术并存阶段，在关键材料、装备、工艺等共性问题上的统筹和协同严重不足。缺乏完善的行业信息统计渠道和公认的权威产业研究机构，政府与市场主体沟通渠道不足，不利于科学实施行业管理。

## **二、编制过程**

**2016 年初至 4 月，工作启动阶段。**通过听取报告、企业座谈、专家咨询等方式，对行业发展的重大问题进行了梳理，提出了相关前期课题研究，制定了《指导意见》起草工作方案。确定了由科技司牵头，电力司、 新能源司参加的起草工作小组（后根据业务范围增加了市场监管司）和由周孝信院士担任组长、近 20 位专家组成的专家咨询组，并委托中关村储能产业技术联盟牵头，中科院工程热物理所、中科院物理所、国网电科院等研究所，清华大学等高校具体负责相关研究工作。



**2016 年 5 月至 10 月，前期课题研究阶段。**组织行业内联盟、大学和研究机构专家进行了深入研究，期间召开了十余次课题研讨和专家咨询会，开展了多次实地调研，完成了储能技术发展路线研究、储能产业发展研究、储能经济性研究、大规模储能应用对电力行业影响研究、储能商业模式及发展趋势研究、储能标准体系研究、国内外储能政策梳理研究等 7 项课题研究报告。

**2016 年 11 月至 2016 年 12 月，指导意见文本起草阶段。**在充分吸收前期研究成果的基础上，提出了总体思路，确定了规划大纲和重点内容。通过集中编写、多次论证和反复修改，形成了《指导意见》初稿。并根据中央财经领导小组第十四次会议等最新精神进行了修改，形成了《指导意见》初稿，并作为能源工作会参阅文件。

**2017 年 1 月至 2017 年 2 月，修改完善阶段。**根据能源工作会上部分单位反馈的意见及行业相关座谈会和调研时听取的意见，我们又进行了修改完善，形成了《指导意见》征求意见稿。

### **三、意见内容**

《指导意见》征求意见稿包括前言、总体要求、重点任务、政策保障共 4 部分内容。

“前言”阐述了发展储能技术与产业的必要性和战略意义，编制指导意见的目的和依据。

“总体要求”提出了“适应和引领经济社会发展新常态，着眼能源产业全局和长远发展需求，紧密围绕改革创新，以机制突破为重点、以技术创新为基础、以应用示范为手段，促进储能技术和产业健康发展，支撑和推动能源革命，为实现我国从能源大国向能源强国转变和经济提质增效提供技术支撑和产业保障”的指导思想；政府引导、社会参与，创新引领、示范先行，改革助推、市场主导，产业协调、健康发展等 4 条原则；以及到 2020 年的发展目标。

“主要任务”明确了储能技术装备研发示范工程、可再生能源利用水平提升工程、电力系统灵活性稳定性提升工程、用能智能化水平提升工程、储能多元化应用支撑能源互联网发展工程等 5 个方面的任务，按“三个一批”的总体要求部署了技术装备和标准化建设的重点任务，明确了 4 类典型储能应用场景的功能定位和发展任务。

“保障措施”提出了加强组织领导、完善政策法规、开展试点示范、建立补偿机制、引导社会投资、推动市场改革、夯实发展基础等 7 项措施。

#### 四、重点说明的几个问题

**（一）关于指导意见适用范围。**本指导意见适用于可作为电力系统储能的抽水蓄能，压缩空气储能、飞轮储能等物理储能，锂离子电池、钠硫电池、液流电池等化学储能，超导储能和超级电容等电磁储能，以及储热、储冷、储氢等各

种储能技术。由于目前大多数储能技术仍处于技术示范或商业化初期，不同储能技术在不同应用场景下各有优缺点，因此指导意见在制定时主要考虑不同应用场景下基于储能系统实际使用效果的通用支持政策，重在营造环境、设计机制、公平竞争，不做技术路线选择。抽水蓄能虽然已有专门的支持政策，各地仍根据实际情况参考本指导意见中的相关内容给予支持。

**（二）关于基本原则。**基本原则主要体现了十八届三中全会“创新、协调、绿色、开放、共享”发展理念在储能领域的具体落实。其中“政府引导、企业参与”体现了“开放”的理念；“创新引领、示范先行”体现了“创新”的理念；“市场主导、改革助推”体现了“共享”的理念；“统筹规划、协调发展”体现了“协调、绿色”的理念。

**（三）关于重点任务。**重点任务中“推进储能技术装备研发示范”按照习近平总书记在中央财经领导小组第六次会议对能源技术革命“三个一批”的重要论述，按照技术和装备发展阶段结合行业需求，分别安排了集中攻关一批、试验示范一批和应用推广一批的任务。“储能支撑可再生能源利用水平提升工程”、“储能促进电力系统灵活性稳定性提升工程”、“储能推动用能智能化水平提升工程”、“储能多元化应用支撑能源互联网发展工程”等4项重点任务则从储能的主要应用场景出发，安排了相应的机制设计和应用示范任务，

突出了储能的实际应用效果，淡化发、输、配、用的环节划分。

**（四）关于投资管理体制。**投资管理体制是促进储能投资的一项重要内容，《指导意见》在政策保障部分中的“五、引导社会投资”对相关内容进行了阐述。按照《中共中央国务院关于深化投融资体制改革的意见》中应“及时修订并公布政府核准的投资项目目录，实行企业投资项目管理负面清单制度，除目录范围内的项目外，一律实行备案制，由企业按有关规定向备案机关备案”的精神，我们研究了《政府核准的投资项目目录》（2016 年本），其中有关储能的仅包括“抽水蓄能电站：由省级政府按照国家制定的相关规划核准”。根据以上相关情况，按照简政放权的精神，我们相关表述为：“对于独立的储能项目，除《政府核准的投资项目目录》已有规定的储能项目，一律实行备案制，由企业按照有关规定向省级能源主管部门备案”。对于与新能源场站、分布式电源及微网、火电厂联合建设的储能项目，根据现行项目实施情况，不单独进行备案。

**（五）关于储能产品回收利用。**储能产品的环保体系建设是产业可持续发展的一个重要环节。《指导意见》在基本原则中提出要“推行绿色设计理念，研究建立储能产品的梯级利用与回收体系，加强监管，杜绝污染。”同时，参照工信部《新能源汽车动力蓄电池回收利用管理暂行办法》（征

求意见稿)“落实生产者责任延伸制度,汽车生产企业承担动力蓄电池回收利用主体责任”。在政策保障部分“二、完善政策法规”中提出了“加强储能安全与环保政策法规及标准体系建设,落实生产者责任延伸制度,建立储能系统制造商承担回收利用主体责任的回收利用管理体系。储能系统开发应采用标准化、通用性及易拆解的结构设计,协商开放储能系统控制系统接口和通讯协议等利于回收利用的相关信息”等具体措施。