

2022年中国抽水蓄能行业概览

2022 China Pumped Storage Industry Overview

2022 年中国ポンプちくせきエネルギー業界の概要

概览标签：抽水蓄能电站、新能源发电、电网系统

报告主要作者：刘冠卓

2022/12

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系头豹研究院独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经头豹研究院事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容。若有违反上述约定的行为发生，头豹研究院保留采取法律措施，追究相关人员责任的权利。头豹研究院开展的所有商业活动均使用“头豹研究院”或“头豹”的商号、商标，头豹研究院无任何前述名称之外的其他分支机构，也未授权或聘用其他任何第三方代表头豹研究院开展商业活动。

研究目的&摘要

研究目的

本报告为储能系列报告，将梳理中国抽水蓄能市场现状及竞争情况，对整个行业发展状况做出分析。

研究区域范围：中国地区

研究周期：2022年12月

研究对象：抽水蓄能行业

此研究将会回答的关键问题：

- (1) 抽水蓄能行业产业链中哪个环节最为关键？
- (2) 抽水蓄能行业未来的发展趋势？
- (3) 抽水蓄能行业企业布局？各自有何竞争优势？

摘要

2021年，发改委明确了抽水蓄能坚持以两部制电价政策为主体，按照国家能源局规划，到2025年，抽水蓄能投产总规模将达到6,200万千瓦以上，2030年达到1.2亿千瓦左右随着双碳目标的要求及两部制电价的商业模式的确立，中国抽水蓄能行业市场规模不断扩大，2021年达到263亿元，预计2026年将达到499.8亿元。

- **市场现状**：抽水蓄能是目前中国及全球装机规模占比最大的储能技术，超过86%，2021年开始，中国制定政策明确了抽水蓄能电站的成本疏导机制，使得企业建设积极性提高，未来装机规模增速提高；中国抽水蓄能建设地区分布不均衡，华东地区抽水蓄能已建及在建项目规模分别占全国比重的36.3%、30.4%，随着风光大基地项目的逐步开展，未来抽水蓄能电站将成为西北、西南地区重要的储能手段。
- **产业链**：抽水蓄能行业上游为机电设备，其中水泵水轮机机组成本占比50%；中游行业集中度高，龙头企业为中国电建、国家电网；下游电网系统应用场景中，调峰功能应用最为频繁。
- **发展趋势**：与传统抽水蓄能电站相比，混合式抽蓄电站具有建设周期短、投资成本低的优势，同时，混合式抽蓄电站可以在已有水电站基础上进行改造建设，节省站点资源，成为未来抽水蓄能电站发展的重要形式。可变速电机能扩大水泵水轮机运行水头与扬程比范围，并获得最佳性能指标，目前中国已安装可变速机组投入使用的抽水蓄能电站有四川春厂坝抽水蓄能电站、肇庆浪江抽水蓄能电站等。
- **竞争格局**：中国抽水蓄能行业企业中，国家电网是拥有绝对实力的龙头企业，未来将形成以国家电网为中心，多企业竞争发展的局面，站点资源方面，南方地区站点资源最为丰富，西南地区最为匮乏。



目录

CONTENTS

◆ 名词解释	09
◆ 行业综述	10
• 定义与性能	11
• 分类介绍	
• 发展历程	12
• 市场现状	13
• 市场规模	14
• 相关政策	16
◆ 产业链分析	17
• 上游：设备供应	19
• 中游：电站建设与运营	20
• 下游：电网系统应用	22
◆ 驱动因素与发展趋势	23
• 驱动观点一：度电成本低	24
• 驱动观点二：新能源配储需求	25
• 发展趋势观点一：混合式抽水蓄能电站	26
• 发展趋势观点二：可变速抽水蓄能电站	27
◆ 竞争格局	29
• 竞争格局概述	30
• 企业推荐一：国网新源	31
• 企业推荐二：南网储能	32
• 企业推荐三：三峡集团	33

目录

CONTENTS

- ◆ 方法论
- ◆ 法律声明

34

35



目录

CONTENTS

◆ Terms	-----	09
◆ Overview of Industry	-----	10
• Definition andPerformance	-----	11
• Classification Introduction		
• Development History	-----	12
• Market Status	-----	13
• Market Size	-----	14
• Policies	-----	15
◆ Chain Analysis of Industry	-----	17
• Upstream: Equipment Supply	-----	19
• Mid-stream: Station Construction and Operation	-----	20
• Downstream: Power Grid System Application	-----	22
◆ The Divers and Trends of China Industry	-----	23
• Divers 1: Low Electricity Cost	-----	24
• Divers 2: New Energy Distribution and Storage Demand	-----	25
• Trends 1: Hybrid Pumped Storage Power Station	-----	26
• Trends 2: Variable Speed Pumped Storage Power Station	-----	27

目录

CONTENTS

◆ Competition Landscape and Recommended Companies	-----	29
• Competition Landscape	-----	30
• Company 1: State Grid Xin Yuan	-----	31
• Company 2: China Southern Power Grid Energy Storage	-----	32
• Company 3: China Three Gorges Corporation	-----	33
◆ Methodology	-----	34
◆ Legal Statement	-----	35

图表目录

List of Figures and Tables

图表1: 抽水蓄能定义及工作原理	-----	11
图表2: 抽水蓄能与电化学储能技术性能及项目对比	-----	11
图表3: 抽水蓄能分类	-----	12
图表4: 抽水蓄能行业发展历程	-----	13
图表5: 中国及全球抽水蓄能装机规模	-----	14
图表5: 中国抽水蓄能地区分布情况	-----	15
图表6: 中国抽水蓄能行业市场规模及预测（按投资额计），2017-2026年预测	-----	16
图表7: 抽水蓄能相关政策	-----	17
图表8: 抽水蓄能行业产业链图谱	-----	19
图表9: 抽水蓄能电站造价成本分析	-----	20
图表10: 抽水蓄能上游设备及企业分析	-----	21
图表11: 中国抽水蓄能商业模式分析	-----	22
图表12: 国外电力市场收费机制	-----	22
图表13: 抽水蓄能建设流程分析	-----	23
图表14: 抽水蓄能电站建设及运营企业市场份额	-----	24
图表15: 抽水蓄能电站功能	-----	25
图表16: 各储能技术度电成本对比	-----	27
图表17: 中国新能源发电发展情况	-----	28
图表18: 发展混合式抽水蓄能电站	-----	29
图表19: 发展可变速抽水蓄能电站	-----	30
图表20: 中国抽水蓄能行业竞争格局	-----	32
图表21: 国网新源企业介绍	-----	33

图表目录

List of Figures and Tables

图表23: 南网储能企业介绍	-----	34
图表24: 三峡集团企业介绍	-----	35

名词解释

- ◆ **抽水蓄能：**与加油站里的加油机类似，专为电动汽车提供充电服务的基础设施，能实现计时、计电度、计金额充电。
- ◆ **上、下水库：**上、下水库是电站中蓄水的工程设施，电网负荷低谷时段将下水库抽上来的水储存在上水库，负荷高峰时段由上水库放至下水库发电
- ◆ **单位静态千瓦投资额：**指电站平均每千瓦装机需要花费的工程造价、建设征地和移民安置费用、独立费用之和。
- ◆ **单位动态千瓦投资额：**在单位静态千瓦投资额的基础上加上预备费和贷款利息。
- ◆ **有功功率：**又叫平均功率。交流电的瞬时功率不是一个恒定值，功率在一个周期内的平均值叫做有功功率，它是指在电路中电阻部分所消耗的功率，有功功率的符号用P表示。
- ◆ **感性无功功率：**在用电设备中，凡是用绕组和磁铁组成的，在交流电路中产生电和磁交变的功能。在能量转换过程中，有部分磁能仍回复到电能，那部分电流没有消耗有功功率，称为感性无功功率。
- ◆ **ON-CALL：**通常是指企业为了快速响应生产故障或者重大事件，在某段时间内指定某个人或者某组人随时待命（类似于值班），一旦企业出现生产故障或者重大事件，会第一时间通过邮件、短信、电话等手段通知到这组人，而这组人无论是否在工作时间，都必须停下手里的一切事务，立即处理故障或响应重大事件。
- ◆ **扬程比：**扬程比是泵的有效压头通过泵获得的能量净增加值。扬程是指泵的有效压头。

第一部分：行业综述

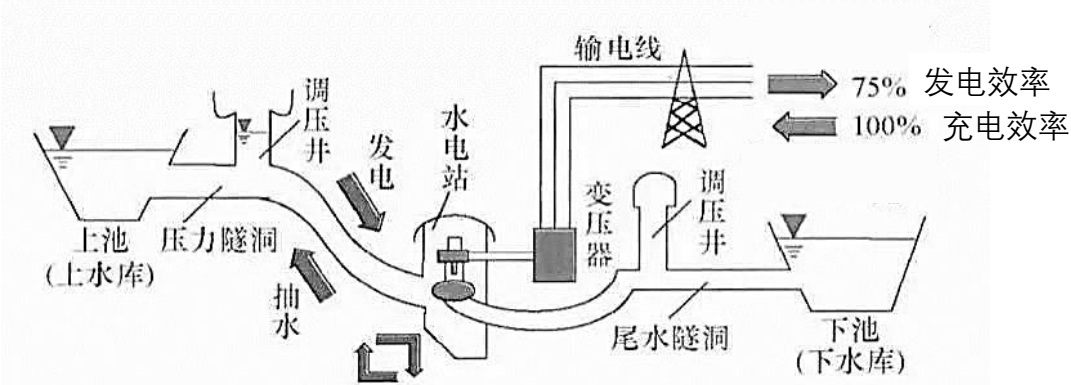
主要观点：

- 抽水蓄能是指在电力负荷低谷期将水从下水库抽到上水库，将电能转化成水的势能储存起来，在电力负荷高峰期，释放上水库中的水发电的过程，具有储存容量大、使用寿命长、循环次数多的优势
- 抽水蓄能可以按照电站机组数量和上水库是否有天然径流进行分类，其中可逆式（两机式）抽水蓄能电站是目前的主要机组形式，纯抽水蓄能电站因地理条件限制更少、技术要求更低而建设更多
- 1882年瑞士建立世界上第一座抽水蓄能电站，抽水蓄能开始在欧洲发达国家迅速发展，1990年代开始，亚洲成为抽水蓄能建设重心，2021年中国抽水蓄能装机规模达到36.4GW，位居世界第一
- 抽水蓄能是目前中国及全球装机规模占比最大的储能技术，超过86%，2021年开始，中国制定政策明确了抽水蓄能电站的成本疏导机制，使得企业建设积极性提高，未来装机规模增速提高；中国抽水蓄能建设地区分布不均衡，华东地区抽水蓄能已建及在建项目规模分别占全国比重的36.3%、30.4%，随着风光大基地项目的逐步开展，未来抽水蓄能电站将成为西北、西南地区重要的储能手段
- 随着双碳目标的要求及两部制电价商业模式的确立，中国抽水蓄能行业市场规模不断扩大，2021年达到263亿元，预计2026年将达到499.8亿元
- 2021年，发改委明确了抽水蓄能坚持以两部制电价政策为主体，按照国家能源局规划，到2025年，抽水蓄能投产总规模将达到6,200万千瓦以上，2030年达到1.2亿千瓦左右

抽水蓄能行业综述——定义与性能

抽水蓄能是指在电力负荷低谷期将水从下水库抽到上水库，将电能转化成水的势能储存起来，在电力负荷高峰期，释放上水库中的水发电的过程，具有储存容量大、使用寿命长、循环次数多的优势

抽水蓄能定义及工作原理



- ❑ 抽水蓄能技术是指在电力负荷低谷期将水从下水库抽到上水库，将电能转化成水的势能储存起来，在电力负荷高峰期，释放上水库中的水发电。抽水蓄能电站由上下水库、引水系统（高压部分和低压部分）、电站厂房和机组等构成。从理论上讲，水头和落差越大，储能就越多。
- ❑ 上、下水库是电站中蓄水的工程设施，电网负荷低谷时段将下水库抽上来的水储存在上水库，负荷高峰时段由上水库放至下水库发电。输水系统起到连接上下水库的作用，组成部分众多，核心部件包括水泵、电动发电机。厂房是放置蓄能机组和电气设备等重要机电设备的场所，也是电厂生产的中心。由于需要进行两次能量转换，因此抽水蓄能电站运行效率通常为75%。

抽水蓄能与电化学储能技术性能及项目对比

抽水蓄能与电化学储能性能对比

	循环次数	使用寿命	充放电效率	响应时间	单位投资成本
抽水蓄能	>10,000	40-60年	75%	min	800-2,200元/KWh
锂电池储能	2,000-10,000	10年	>90%	ms	500-2,000元/KWh

中国2022年抽水蓄能与电化学储能部分新增项目

	地点	项目名称	储能配置
抽水蓄能	浙江	泰顺抽水蓄能电站筹建期洞室道路及房建项目	1,200MW
	贵州	毕节“风光水储”一体化能源基地项目	1,500MW抽水蓄能项目
	福建	中核集团“核蓄一体化”抽蓄项目	1,800MW抽水蓄能电站
电化学储能	湖南	江华瑶族自治县电池储能电站项目	200MW/400MWh
	山东	德州天衢新区共享储能电站项目	150MW/300MWh

- ❑ 锂电子电池是目前发展新型储能的主流技术，从性能上看，抽水蓄能比锂电池储能循环次数多、使用寿命长、技术更加成熟因而投资成本更低；从项目建设上看，抽水蓄能项目因建设在山谷中，储存容量远远大于电化学储能。

抽水蓄能行业综述——分类介绍

抽水蓄能可以按照电站机组数量和上水库是否有天然径流进行分类，其中可逆式（两机式）抽水蓄能电站是目前的主要机组形式，纯抽水蓄能电站因地理条件限制更少、技术要求更低而建设更多

抽水蓄能分类

□ 抽水蓄能按机组数量分类，可分为分置式（四机式）抽水蓄能电站、串联式（三机式）抽水蓄能电站、可逆式（两机式）抽水蓄能电站，目前应用最多的是可逆式抽水蓄能电站。按上水库是否有天然径流分为纯抽水蓄能电站和混合式抽水蓄能电站，其中纯抽水蓄能电站因地理条件限制更少、技术要求更低而建设更多。

抽水蓄能电站			抽水蓄能电站		
分类	结构组成	应用情况	分类	定义及作用	结构
分置式（四机式）抽水蓄能电站	□ 电站由水轮机与发电机组成的水轮发电机、以及电动机与水泵机组组成的水泵机组组成，共有4台机，同时拥有输水系统与输变电系统。	□ 该结构同时拥有输水系统与输变电系统，两套机组都可在最佳工作状态下运行。但系统复杂，占地面积大、投资金额高，现已较少采用。	纯抽水蓄能电站	□ 上水库没有或只有很少的天然径流，水体上、下水库间循环使用，上、下水库需要有足够的容量。 □ 主要承担调峰填谷、事故备用等任务，电站不能作为独立电源，因而不承担常规发电等任务。	
串联式（三机式）抽水蓄能电站	□ 水泵、水轮机共用一台电动机，水泵、水轮机、电动机三者同轴运转。水轮机与水泵旋转方向相同。	□ 这种结构可以在抽水工况和发电工况之间迅速切换，因此效率较高。常用于超高水头的抽水蓄能机组，技术较为成熟。	混合式抽水蓄能电站	□ 上水库有天然径流，下水库按抽水蓄能需要的容积在河道下游修建，并在下水库出口建设一个小坝，以保证下水库的库容。 □ 既利用天然径流承担常规发电和水能综合利用等任务，又承担调峰填谷、事故备用等任务。	
可逆式（两机式）抽水蓄能电站	□ 水轮机同时具备水泵功能（称为水泵水轮机），发电机可以当作电动机使用（电动机），两者连接在一根轴上运转。	□ 这种机组结构简单、总造价低，土建工程量小，是现代抽水蓄能电站的主要机组形式。			

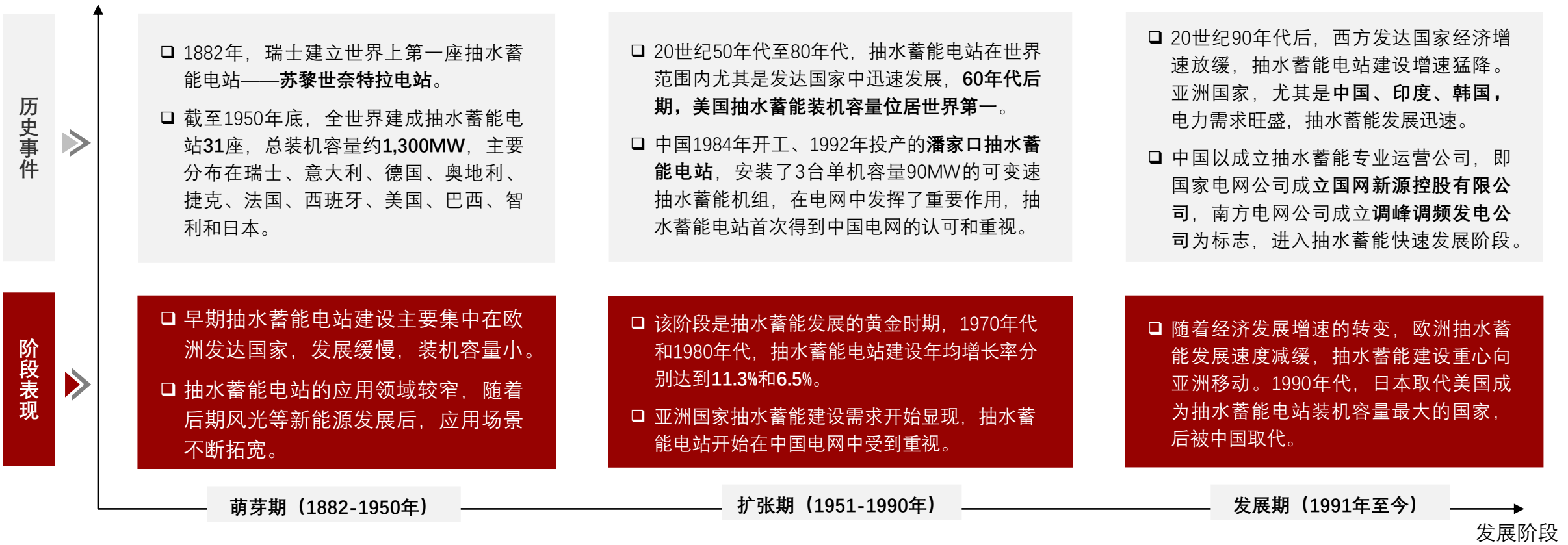
来源：国家能源局，国网新源，北极星储能网，头豹研究院

抽水蓄能行业综述——发展历程

1882年瑞士建立世界上第一座抽水蓄能电站，抽水蓄能开始在欧洲发达国家迅速发展，1990年代开始，亚洲成为抽水蓄能建设重心，2021年中国抽水蓄能装机规模达到36.4GW，位居世界第一

抽水蓄能行业发展历程

1882年，瑞士建立世界上第一座抽水蓄能电站——苏黎世奈特拉电站，抽水蓄能开始在欧洲缓慢发展。1950年代开始，抽水蓄能在发达国家中迅速发展，60年代后期美国成为抽水蓄能装机量最大的国家。中国1984年开工的潘家口抽水蓄能电站，为抽水蓄能在中国电网赢得了重视。1990年代以后，西方国家经济增速放缓，亚洲成为抽水蓄能建设的中心，日本取代美国成为抽水蓄能电站装机容量最大的国家。2021年，中国抽水蓄能装机规模达到36.4GW，位居世界第一。



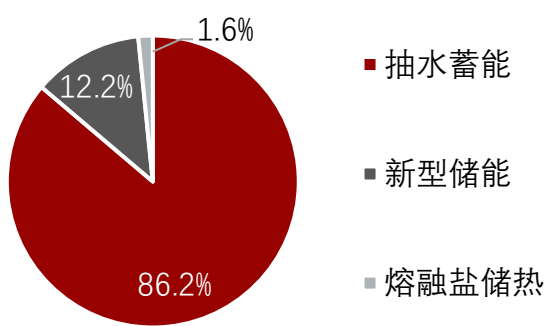
来源：中国储能网，抽水蓄能行业分会，头豹研究院

抽水蓄能行业综述——市场现状（1/2）

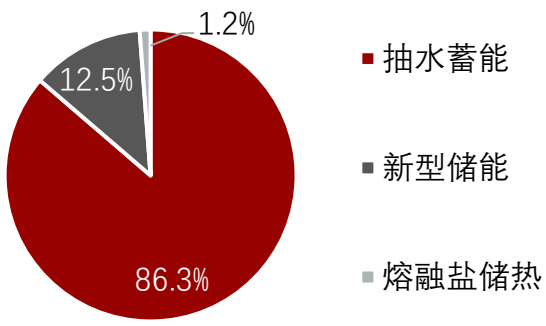
抽水蓄能是目前中国及全球装机规模占比最大的储能技术，超过86%，2021年开始，中国制定政策明确了抽水蓄能电站的成本疏导机制，使得企业建设积极性提高，未来装机规模增速提高

中国及全球抽水蓄能装机规模

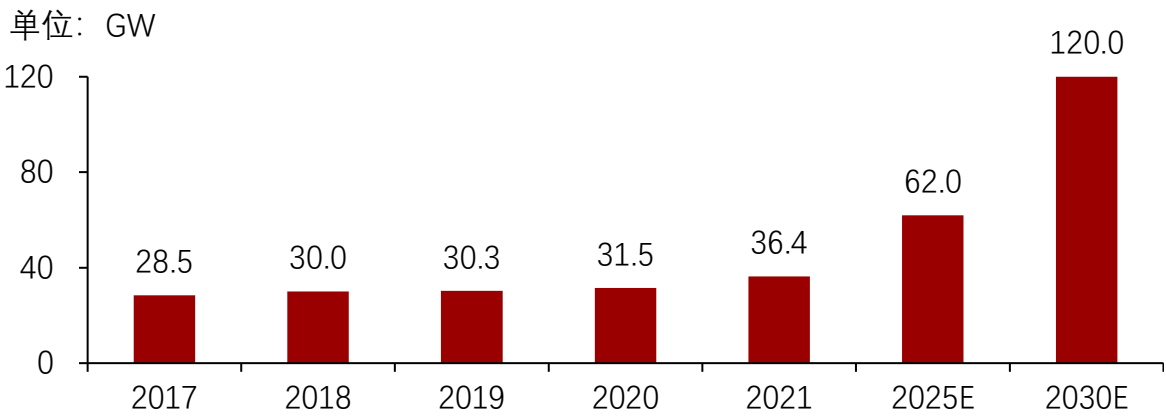
2021年全球电力储能市场装机规模



2021年中国电力储能市场装机规模



中国抽水蓄能累计装机规模，2017-2030年预测



- 抽水蓄能是当今全球装机规模最大、技术最为成熟、应用最为广泛的储能技术，具有储存容量大、效率高、使用寿命长的优势。**2021年，全球抽水蓄能装机规模占比为86.2%，中国抽水蓄能装机规模占比为86.3%，抽水蓄能装机规模在中国及全球范围内均占据绝对优势。**
- 中国、日本、美国是全球抽水蓄能电站装机量前三名的国家。日本电网充分利用抽水蓄能机组实现削峰填谷，抽水蓄能电站的调峰、调频、填谷、紧急事故备用等性能都得到了较好的发挥。美国大部分抽水蓄能电站建设于1960年至1990年，运行中的抽水蓄能电站中近一半建于1970年代。中国抽水蓄能电站起源较晚，但发展迅速，目前已成为全球抽水蓄能装机容量最大的国家。

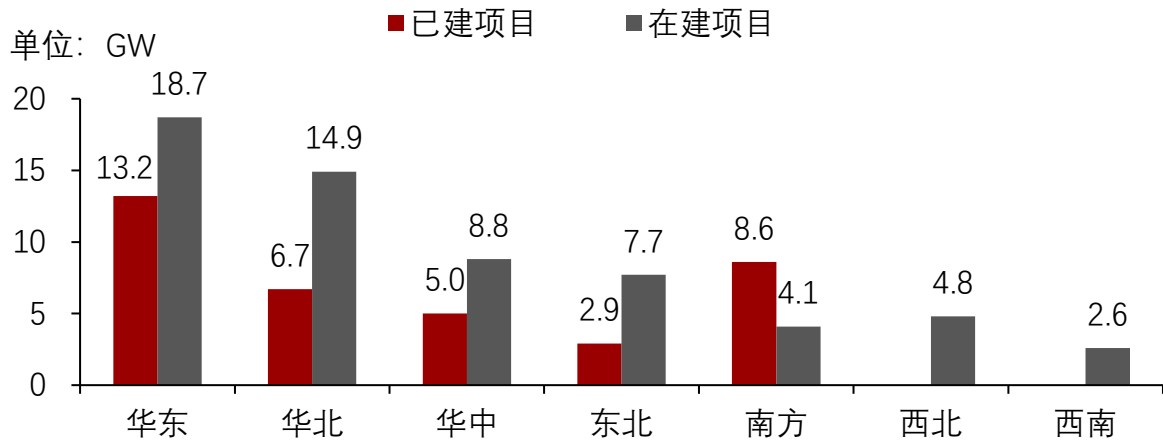
- 2017年至2021年，中国抽水蓄能累计装机规模由28.6GW上涨至39.8GW，年复合增长率8.6%。根据国家能源局《抽水蓄能中长期发展规划（2021-2035年）》预测，中国2030年抽水蓄能装机规模将达到120GW，年复合增长率14.2%，增速远高于过去5年增速。
- 抽水蓄能装机规模增速与国家政策密切相关。“十三五”期间（2016-2020年），抽水蓄能电站相关费用不得计入输配电定价成本，如何疏导抽水蓄能电站产生的费用无明确规定，市场投资与建设热情较为低迷。**2021年开始，政策明确了抽水蓄能电站的成本疏导机制，保证了抽水蓄能电站的基础收益率，使得企业建设积极性提高，未来装机规模增速显著提高。**

抽水蓄能行业综述——市场现状（2/2）

中国抽水蓄能建设地区分布不均衡，华东地区抽水蓄能已建及在建项目规模分别占全国比重的36.3%、30.4%，随着风光大基地项目的逐步开展，未来抽水蓄能电站将成为西北、西南地区重要的储能手段

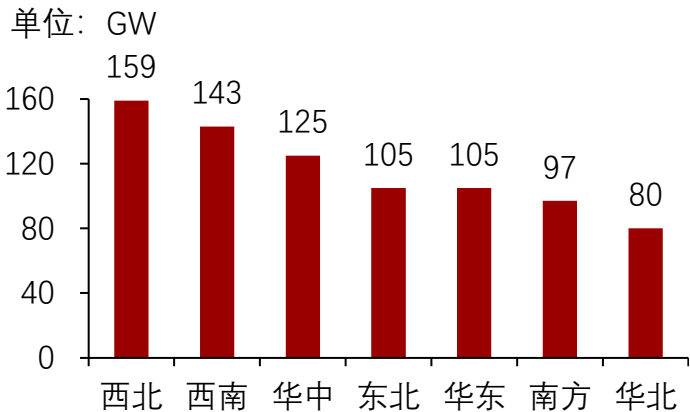
中国抽水蓄能地区分布情况

中国已建、在建抽水蓄能地区分布情况，2021年

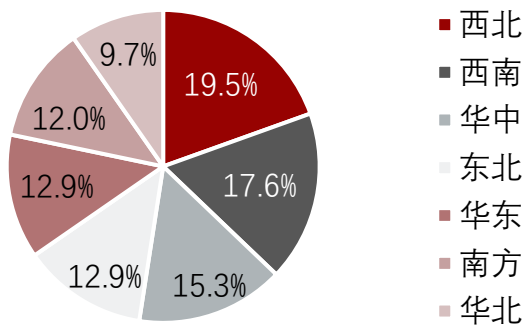


- 截至2021年底，中国已投运的抽水蓄能装机容量36.4GW，在建抽水蓄能容量达到61.5GW，均已达到世界第一的规模。根据在建项目容量来看，抽水蓄能未来仍有较大发展潜力。
- 中国抽水蓄能建设地区分布不均衡，以华东、华北、南方地区为主的东南部地区抽水蓄能项目规模明显高于西北、西南等西部地区。华东地区已建项目及在建项目规模占全国抽水蓄能容量规模比重分别为36.3%、30.4%，华东地区经济发达，用电需求大，抽水蓄能建设需求随之上涨。西北、西南地区地上水资源匮乏，大部分位于高原地区，建设难度大，且经济发展在全国较为落后，因此抽水蓄能项目规模较小。

中国已纳规抽水蓄能资源地区分布，2021年



中国已纳规抽水蓄能资源地区占比，2021年

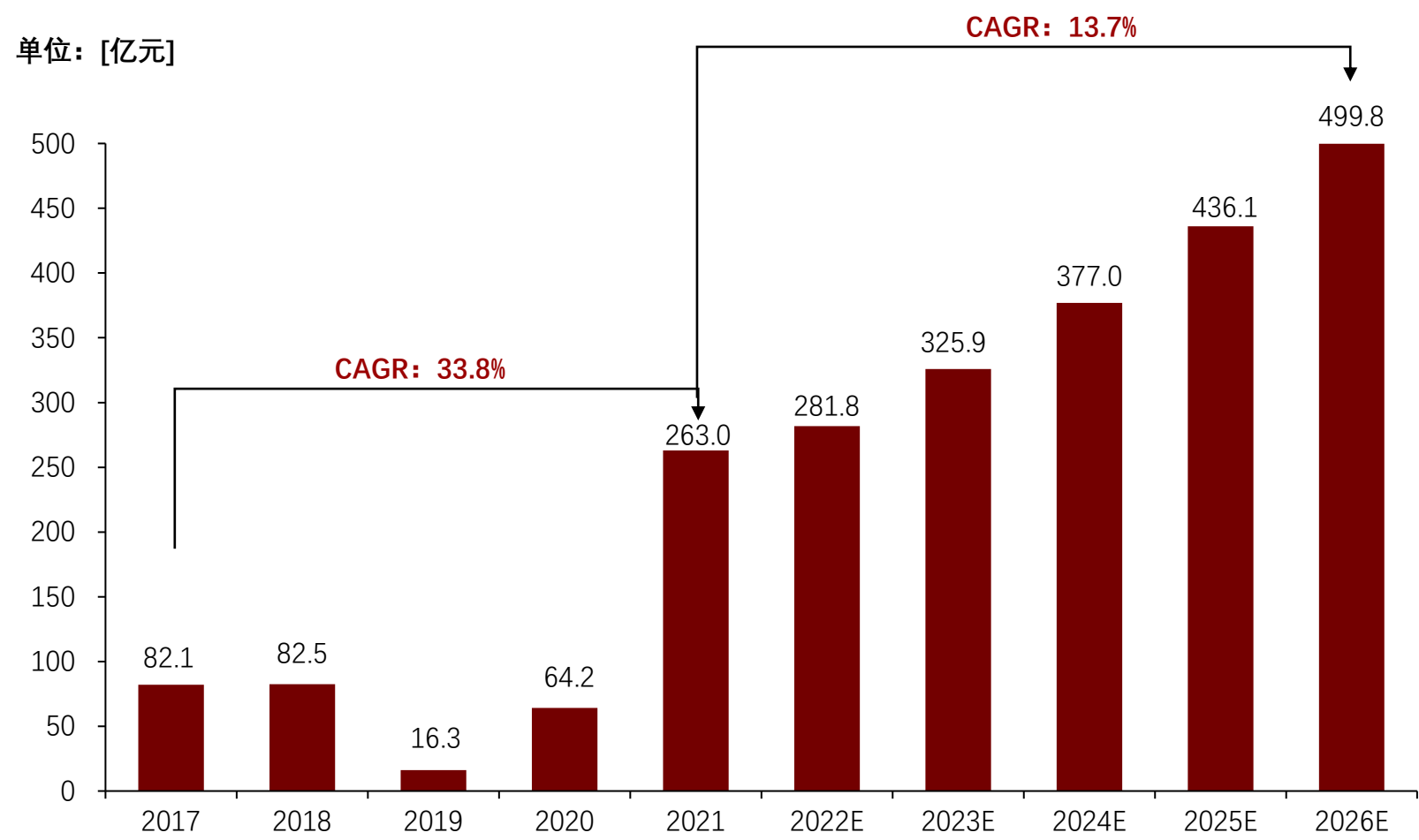


- 截至2021年底，中国已纳入规划的抽水蓄能资源容量有814GW，其中西北地区规划159GW，占比最高，为19.5%。西南地区规划143GW，占比17.6%，位列第二。
- 近年来，国家大力发展风电、光伏等清洁能源。西北、西南地区风力、太阳能资源充足，“十四五”期间，国家重点开展“风光大基地”建设，在包括新疆、甘肃、陕西、宁夏、四川、云南等省份在内的西北、西南地区大力开发可再生能源。抽水蓄能电站将成为西北、西南地区重要的新能源配储模式。

抽水蓄能行业综述——市场规模

随着双碳目标的要求及两部制电价的商业模式的确立，中国抽水蓄能行业市场规模不断扩大，2021年达到263亿元，预计2026年将达到499.8亿元

中国抽水蓄能行业市场规模及预测（按投资额计），2017-2026年预测



头豹洞察

- 随着双碳目标的要求及两部制电价的商业模式的确立，中国抽水蓄能行业市场规模不断扩大：市场规模由2017年的82.1亿元提高至2021年的263亿元，年复合增长率为33.8%，预计2026年将增长至499.8亿元，年复合增长率为13.7%。
- 十三五期间，抽水蓄能电站成本不被纳入输配电范围，缺乏明确的成本疏导机制，导致抽水蓄能电站各方参与主体的投资意愿不够强烈，年新增投运装机规模较小。十四五期间，在双碳目标的推动下，国家加速推动抽水蓄能发展，2021年发改委出台《关于进一步完善抽水蓄能价格形成机制的意见》，明确了两部制电价的市场地位，抽水蓄能电站从此有了清晰的成本疏导机制，激发市场投资热情。
- 同时，抽水蓄能技术已经相对成熟，成本无进一步下降空间，且未来选址开发难度较大，预计十四五期间抽蓄电站单位千瓦投资额将进一步上涨，带动抽蓄电站投资额上涨。

来源：专家访谈，抽水蓄能行业分会，CNESA，头豹研究院

抽水蓄能行业综述——相关政策

2021年，发改委明确了抽水蓄能坚持以两部制电价政策为主体，按照国家能源局规划，到2025年，抽水蓄能投产总规模将达到6,200万千瓦以上，2030年达到1.2亿千瓦左右

抽水蓄能相关政策

政策名称	颁布日期	颁布主体	主要内容及影响
《关于加快建设全国统一电力市场体系的指导意见》	2022-01	发改委、国家能源局	构建适应新型电力系统的市场机制，引导各地区根据实际情况，建立市场化的发电容量成本回收机制，探索容量补偿机制、容量市场、稀缺电价等多种方式，保障电源固定成本回收和长期电力供应安全。 鼓励抽水蓄能、储能、虚拟电厂等调节电源的投资建设。 该政策鼓励建设新型电力系统市场机制，并强调了抽水蓄能的投资建设，有利于抽水蓄能加快发展。
《关于完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施的意见》	2022-01	发改委、国家能源局	完善新型电力系统建设和运行机制。积极推动流域控制性调节水库建设和常规水电站扩机增容， 加快建设抽水蓄能电站，探索中小型抽水蓄能技术应用，推行梯级水电储能。完善抽水蓄能、新型储能参与电力市场的机制， 更好发挥相关设施调节作用。 该政策强调探索小型抽水蓄能技术应用，有利于抽水蓄能拓展应用场景，弥补建设周期长的缺点。
《抽水蓄能中长期发展规划（2021-2035年）》	2021-09	国家能源局	到2025年，抽水蓄能投产总规模达到6,200万千瓦以上；到2030年，抽水蓄能投产总规模较“十四五”再翻一番，达到1.2亿千瓦左右； 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。 该政策为抽水蓄能产业发展制定了明确的发展目标，为抽水蓄能企业的发展指明了方向。
《国家发改委会关于“十四五”时期深化价格机制改革行动方案的通知》	2021-05	发改委	持续深化电价改革。进一步完善省级电网、区域电网、跨省跨区专项工程、增量配电网价格形成机制，加快理顺输配电价结构。持续深化燃煤发电、燃气发电、水电、核电等上网电价市场化改革， 完善风电、光伏发电、抽水蓄能价格形成机制，建立新型储能价格机制。 该政策强调建立新型储能价格机制，为抽水蓄能以及整个储能行业进一步融入市场进行了铺垫。
《国家发展改革委关于进一步完善抽水蓄能价格形成机制的意见》	2021-05	发改委	坚持以两部制电价政策为主体，进一步完善抽水蓄能价格形成机制， 逐步推动抽水蓄能电站进入市场。 建立相关收益分享机制：鼓励抽水蓄能电站参与辅助服务市场或辅助服务补偿机制， 上一监管周期内形成的相应收益， 20%由抽水蓄能电站分享，80%在下一监管周期核定电站容量电价时相应扣减。 该政策明确了两部制电价在抽水蓄能行业的主体地位，抽水蓄能价格机制进一步完善。

来源：中国政府网，头豹研究院

第二部分：产业链

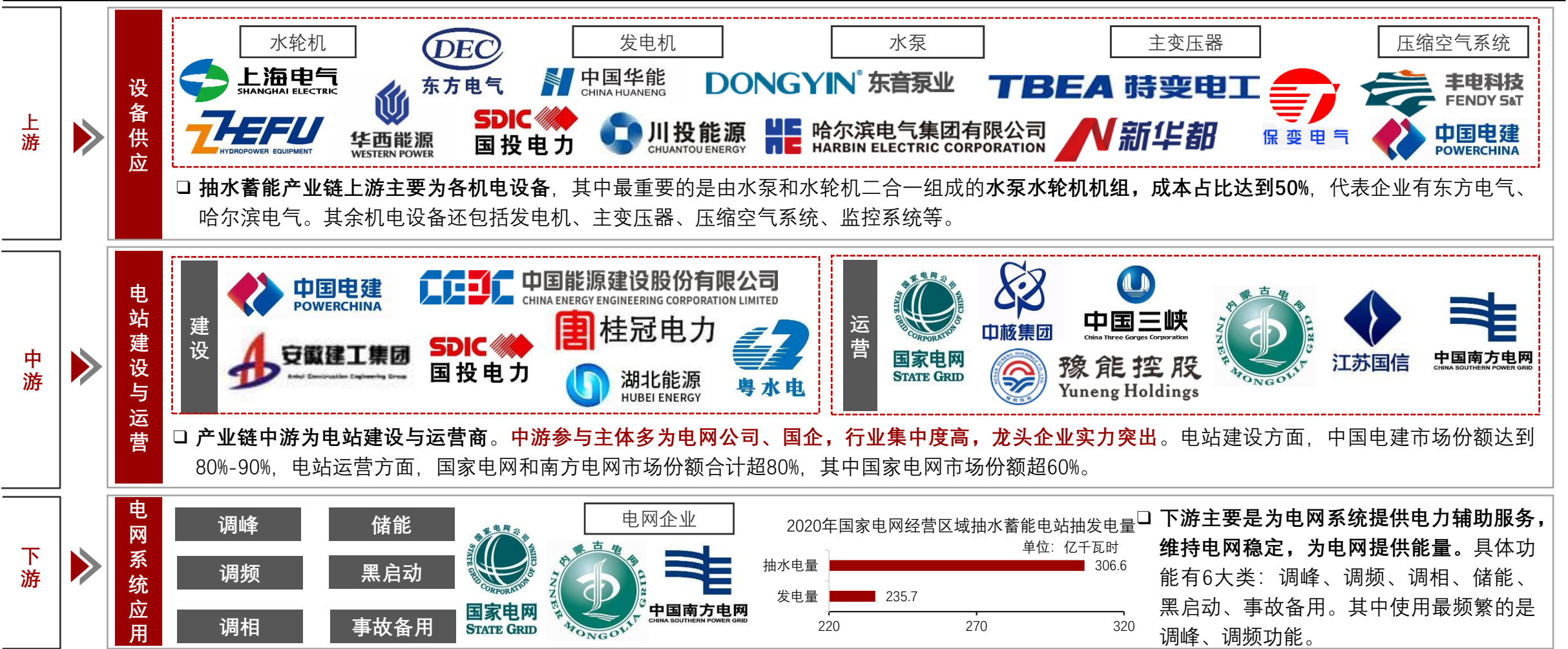
主要观点：

- 抽水蓄能行业上游为机电设备，其中水泵水轮机机组成本占比50%；中游行业集中度高，龙头企业为中国电建、国家电网；下游电网系统应用场景中，调峰功能应用最为频繁
- 抽水蓄能电站工程造价占比最大的是机电设备及安装工程，为26.1%，其中机电设备成本占比最大的是水泵水轮机机组，为50%，2021年核准抽水蓄能电站单位静态千瓦投资额为5,367元/千瓦
- 2017年至2022年，中国水泵水轮机出口量远超进口量，可以实现自给自足，东方电气和哈尔滨电气是水泵水轮机行业的代表企业，营业收入稳定，经营状况良好
- 2021年开始，中国政策明确抽水蓄能电站采用两部制电价的商业模式，包括容量电价与电量电价，用于抽水蓄能电站回收成本与获得收益，单位投资额越高，抽水蓄能电站就需要越高的容量电价
- 抽水蓄能电站建设需要经历勘察设计、项目核准、项目开工、建设运行四个阶段，所有项目在开工前都会进行可行性研究，目前中国正在开展可研和预可研工作的抽水蓄能项目合计达到204.5GW
- 中国抽水蓄能行业中游集中度高，龙头企业实力突出，在抽蓄电站的规划与建设阶段，中国电建占据80%-90%的市场份额，在运营阶段，国网新源和南网双调合计市场份额占比超80%
- 抽水蓄能电站在电网中主要起到调峰、调频、调相、储能、黑启动、事故备用的作用，其中调峰和调频应用较多，“十三五”期间，国家电网经营区域内中国抽水蓄能电站发电量年平均246.5亿千瓦时

抽水蓄能行业产业链分析——产业链图谱

抽水蓄能行业上游为机电设备，其中水泵水轮机机组成本占比50%；中游行业集中度高，龙头企业为中国电建、国家电网；下游电网系统应用场景中，调峰功能应用最为频繁

抽水蓄能行业产业链图谱

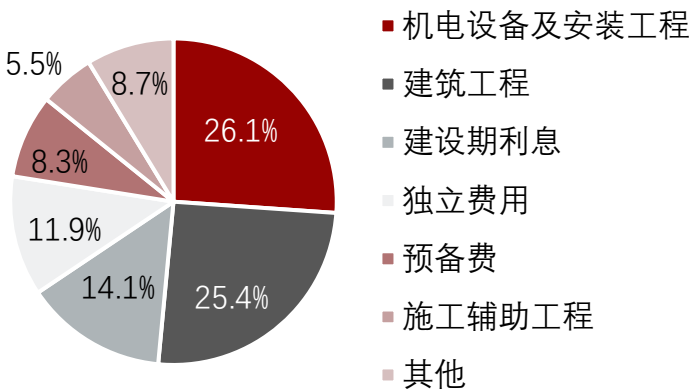


抽水蓄能行业产业链分析——产业链上游（1/2）

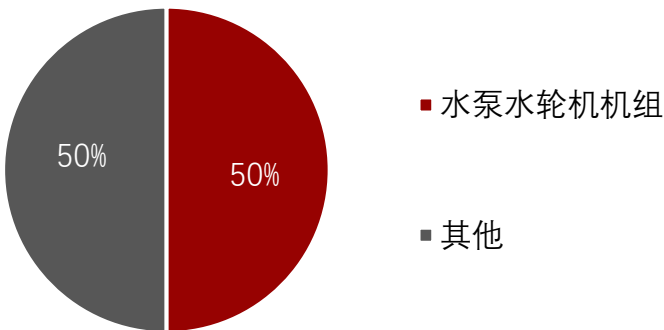
抽水蓄能电站工程造价占比最大的是机电设备及安装工程，为26.1%，其中机电设备成本占比最大的是水泵水轮机机组，为50%，2021年核准抽水蓄能电站单位静态千瓦投资额为5,367元/千瓦

抽水蓄能电站造价成本分析

中国抽水蓄能电站工程造价各部分投资占比



抽水蓄能电站机电设备成本占比



□ 抽水蓄能电站工程造价构成中，占比最大的是机电设备及安装工程，为26.1%，主要包括建造电站所需要的机电设备，其中水泵水轮机机组占比最大，为50%，水泵水轮机机组是水泵和水轮机二合一形成的机组，是抽水蓄能电站最核心的动力设备，其余机电设备还包括发电机、变压器等。建筑工程费用与建设期利息也是抽水蓄能电站成本的重要组成部分。抽水蓄能电站建设周期通常为6-8年，因此利息费用高。这三项费用合计占比超过60%。

2021年核准抽水蓄能电站造价水平

省份	项目名称	装机容量 (万千瓦)	单位静态 (元/千瓦)	单位动态 (元/千瓦)
黑龙江	尚志	120	5,809	6,965
浙江	泰顺	120	4,888	5,945
	天台	170	5,263	6,319
江西	奉新	120	5,298	6,366
河南	鲁山	130	5,590	6,675
湖北	平坦原	140	5,495	6,720
重庆	栗子湾	140	5,828	7,260
广西	南宁	120	5,476	6,613
宁夏	牛首山	100	6,364	7,847
辽宁	庄河	100	5,689	6,798
广东	梅州二期	120	3,483	3,930
合计平均			5,367	6,480

□ 抽水蓄能电站单位静态千瓦投资额是指电站平均每千瓦装机需要花费的工程造价、建设征地和移民安置费用、独立费用之和，单位千瓦动态投资额是在静态投资的基础上加上预备费和贷款利息。通常采用单位静态投资额作为核算抽水蓄能电站的投资成本。2021年核准的抽水蓄能电站平均单位静态千瓦投资额为5,367元/千瓦。

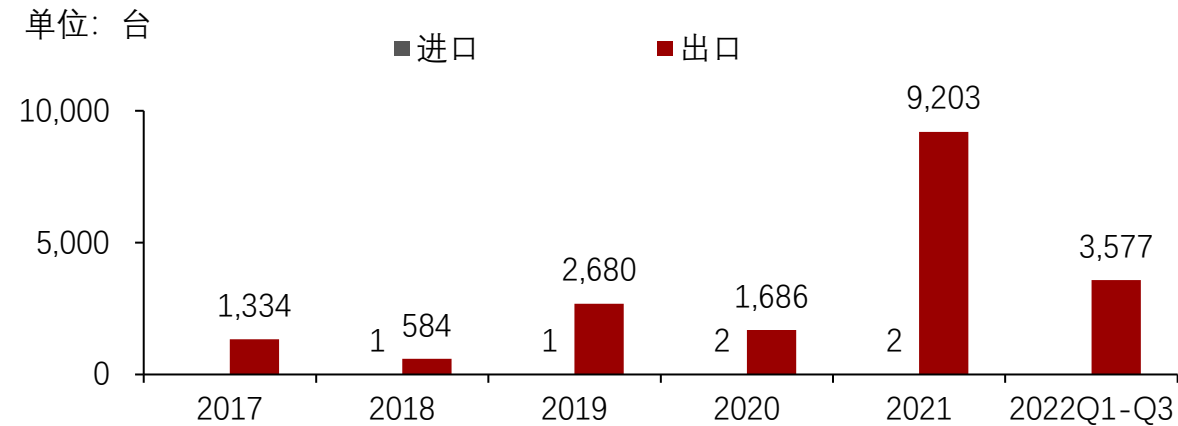
来源：抽水蓄能行业分会，专家访谈，头豹研究院

抽水蓄能行业产业链分析——产业链上游（2/2）

2017年至2022年，中国水泵水轮机出口量远超进口量，可以实现自给自足，东方电气和哈尔滨电气是水泵水轮机行业的代表企业，营业收入稳定，经营状况良好

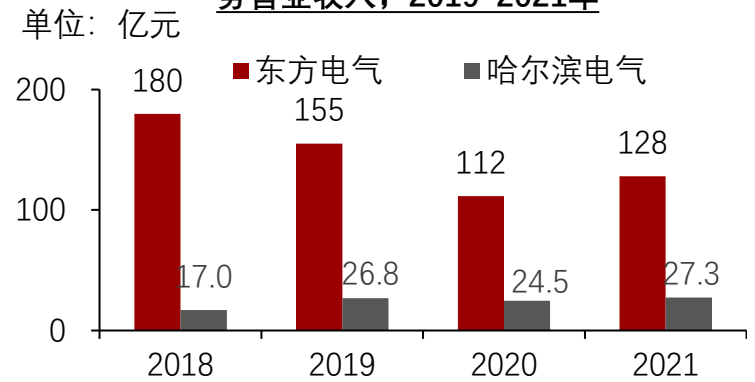
抽水蓄能上游设备及企业分析

中国功率大于2万千瓦的水泵水轮机进出口数量，
2017-2022年前三季度

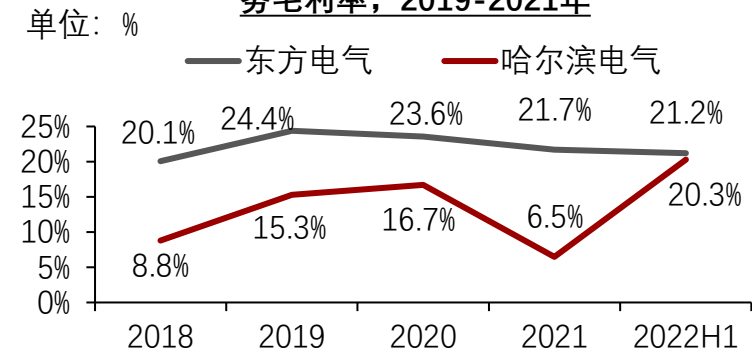


- 水泵水轮机是抽水蓄能电站建设最核心的机电设备，由水泵和水轮机二合一组成。水泵水轮机的主要作用是将水能与机械能进行相互转换。水泵水轮机在电力负荷低谷时作水泵运行，用多余电能将下水库的水抽到上水库贮存起来；在电力负荷高峰时作水轮机运行，将上水库中的水放下来发电。
- 中国水泵水轮机可以自给自足。根据海关进出口数据来看，中国功率大于2万千瓦的水泵水轮机出口量远超进口量，且出口数量呈上涨趋势，由2017年的1,334台上涨至2021年的9,203台。中国抽蓄电站上游设备供货充足，国产化率高，设备价格较为稳定，波动性小，中游抽蓄电站不易受到上游设备紧缺带来的压力，发展较为稳定。

东方电气、哈尔滨电气抽蓄电站相关业务营业收入，2019-2021年



东方电气、哈尔滨电气抽蓄电站相关业务毛利率，2019-2021年



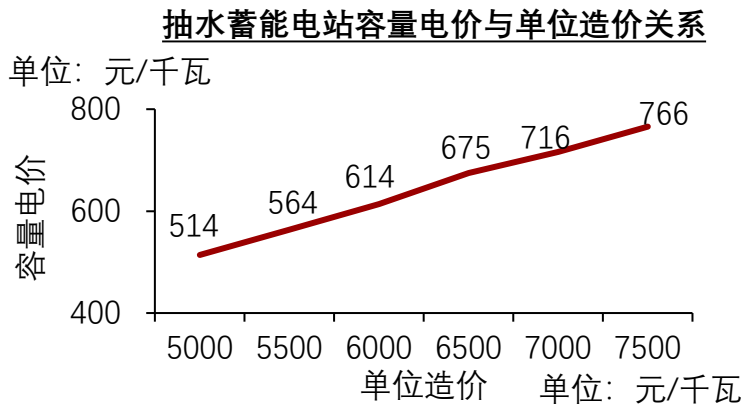
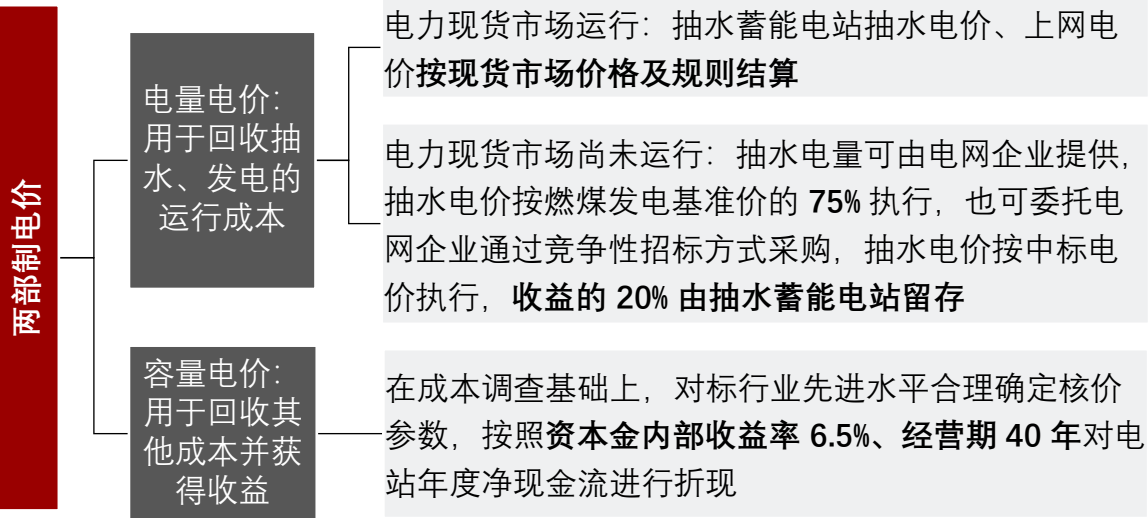
(注：据以上两家公司年报数据，此处选用数据为东方电气包括火电、水电等电力形式的发电设备，哈尔滨电气水电机组设备)

□ 东方电气和哈尔滨电气是中国水泵水轮机行业的代表企业，其中东方电气是从事能源装备制造央企，哈尔滨电气是从事发电设备制造的国企。这两家企业资金雄厚，技术实力强劲，为中游抽水蓄能电站的建设提供了机组设备保障。从财务数据来看东方电气的设备包括火电、水电等能源发电设备，哈尔滨电气的设备2019年至2021年，东方电气和哈尔滨电气营业收入水平较高，总体呈上涨趋势；毛利率基本在15%至25%之间浮动。总体上游企业营收稳定，经营状况良好。

抽水蓄能行业产业链分析——产业链中游（1/3）

2021年开始，中国政策明确抽水蓄能电站采用两部制电价的商业模式，包括容量电价与电量电价，用于抽水蓄能电站回收成本与获得收益，单位投资额越高，抽水蓄能电站就需要越高的容量电价

中国抽水蓄能商业模式分析



2021年开始，中国抽水蓄能电站明确采用两部制电价的商业模式，合理疏导了抽蓄电站的成本，激发市场热情。据测算，单位投资额越高，抽水蓄能电站就需要越高的容量电价。

国外电力市场收费机制

	美国	澳大利亚	英国
服务类型	自动发电控制	自动发电控制	固定频率响应
准入条件	0.1 MW，部分市场要求性能测试达标	5MW	1MW，通过频率响应测试
交易方式	市场竞价，与电能量市场联合出清	市场竞价，与电能量市场联合出清	定期招标
定价机制	根据调频市场报价，按总成本最低原则出清，确定调频市场出清价格；其中PJM市场和加州市场设计了容量+里程两部制价格，并考虑了机组调频效果	据各类调频市场报价，按总成本最低原则出清，确定各调频市场出清价格	根据投标价格确定
收益计算公式	PJM市场、加州市场： 调频收益=容量价格×调频性能指标×中标容量+里程价格×调频性能指标×实际里程 得州市场： 调频收益=里程价格×实际里程	调频收益=里程价格×实际里程	调频收益=投标容量价格×中标容量×服务时长+投标里程价格×实际里程

国外电力市场相对更加成熟，市场竞争更加充分。以美国为例，美国长久以来使用两部制电价，不仅体现出储能调频的容量价值，同时根据调频效果进行调整的设计也有利于激励储能参与调频辅助服务市场。

抽水蓄能行业产业链分析——产业链中游（2/3）

抽水蓄能电站建设需要经历勘察设计、项目核准、项目开工、建设运行四个阶段，所有项目在开工前都会进行可行性研究，目前中国正在开展可研和预可研工作的抽水蓄能项目合计达到204.5GW

抽水蓄能建设流程分析

勘察设计

- 可行性研究：
 - 预可行性研究：勘察单位以较小的代价把水文、地质、环保、移民等建设影响因素识别出来
 - 可行性研究：对项目建设的必要性、可行性、建设条件等进行论证和比较，最终得出结论
- 招标设计与施工图设计：以可行性研究报告为依据开展招标设计，勘察单位编制施工设计文件

项目核准

- 核准前置条件：城乡规划行政主管部门出具选址意见书，国土资源形成正主管部门出具用地预审意见，并办理其他相关手续
- 项目申请报告：需写明项目单位情况、拟建项目情况（包括项目名称，建设地点、名称、内容等）、项目资源利用情况分析、生态环境影响分析、项目对经济和社会的影响分析

项目开工

- 所需批复文件：项目核准批复文件、水工程相关同意书及批复文件、环境影响评价批复意见、地震安全评价报告意见、项目安全与评价报告备案文件、社会稳定风险评估报告意见、移民安置规划意见、电网系统评审意见、其他相关文件

建设运行

- 建设管理：
 - 建设管理体系：国家宏观调控——项目法人责任制——招标投标制和建设监理制——合同管理制
 - 相关管理规定：建设管理——验收管理——安全鉴定——质量验收
- 运行管理：
 - 运行管理体系：运行准备管理——调度运行管理——运行期安全管理——电力市场监管
 - 相关管理规定：运行方式安排原则——水库调度管理——机组调度管理——机组检修与消缺——调度运行评价与监督

中国正在开展可研和预可研工作的抽水蓄能项目规模

单位：GW

阶段	规模 (GW)
通过三大专题审查	12.2
正在开展三大专题编制	42.8
预可研阶段	149.5

抽水电站的建设流程需要经历勘察设计、项目核准、项目开工、建设运行四个阶段，其中勘察设计、项目核准、项目开工都是前期准备工作，需要经过多重审核，取得多项批复文件。在建设管理和运行管理的过程中，同时伴随监督管理流程。

所有抽水蓄能项目，在勘察设计阶段都需要进行可行性与预可行性研究，中国目前正在开展可研工作的抽蓄电站有55GW，预可研工作的抽蓄电站有149.5GW，合计204.5GW，大规模正在进行的可研及预可研项目也体现了抽蓄电站未来发展的巨大潜力。

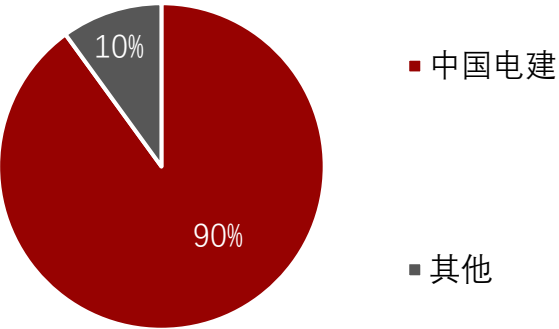
来源：抽水蓄能行业分会，头豹研究院

抽水蓄能行业产业链分析——产业链中游（3/3）

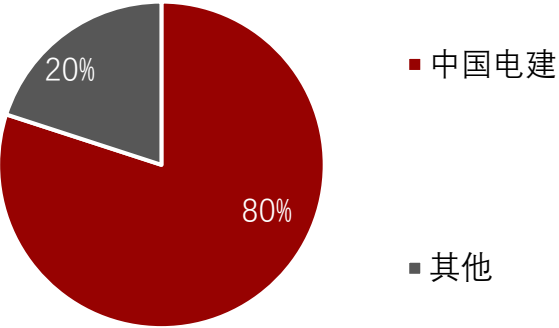
中国抽水蓄能行业中游集中度高，龙头企业实力突出，在抽蓄电站的规划与建设阶段，中国电建占据80%-90%的市场份额，在运营阶段，国网新源和南网双调合计市场份额占比超80%

抽水蓄能电站建设及运营企业市场份额

中国抽水蓄能规划设计市场份额占比，2021年

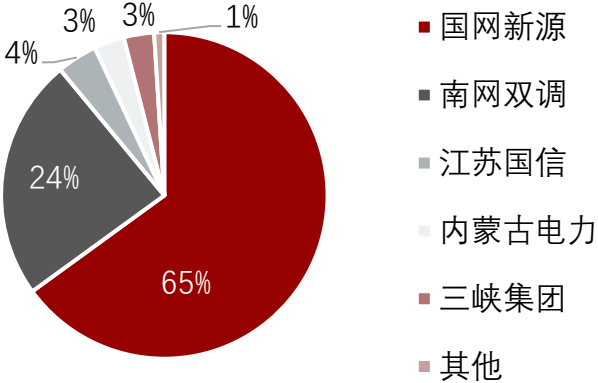


中国抽水蓄能工程建设市场份额占比，2021年

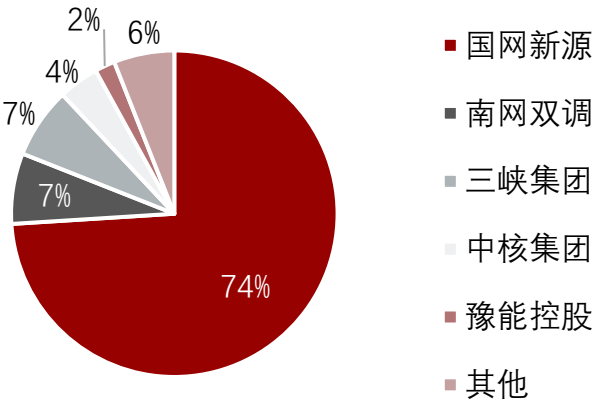


中国抽水蓄能电站的规划及建设行业集中度高，龙头企业实力突出，承包绝大部分抽蓄项目。中国电建是中国水利行业的龙头企业，中国大部分大中型水电站都由中国电建参与规划设计与建造。在抽水蓄能行业，中国电建占据规划设计90%的市场份额，工程建设80%的市场份额，拥有绝对的优势。其余市场参与主体还包括中国能建、中国安能、中国铁建等，但市场份额占比较小。由于中国抽蓄电站的规划和建设完全由国家电网主导，因此中国电建与国家电网关系密切，有利于中国电建成功中标抽蓄项目。

中国在运抽水蓄能投资企业占比，2021年



中国在建抽水蓄能投资企业占比，2021年



中国抽水蓄能电站的建设、调度都需要根据电网需求来进行，因此中国抽蓄电站的投资和运营主体主要为国家电网旗下国网新源公司以及南方电网旗下南网调峰调频公司，这两家公司市场份额合计占比超过80%。2021年国家政策确定两部制电价的商业模式后，市场投资热情被激发，在建抽水蓄能投资主体变多。与在运抽蓄项目相比，除国网、南网投资外的在建抽蓄项目投资占比增加8%。预计未来中国抽蓄项目投资分布格局将呈现国网、南网主导，其余投资主体增多的局面。

来源：抽水蓄能行业分会，专家访谈，头豹研究院

抽水蓄能行业产业链分析——产业链下游

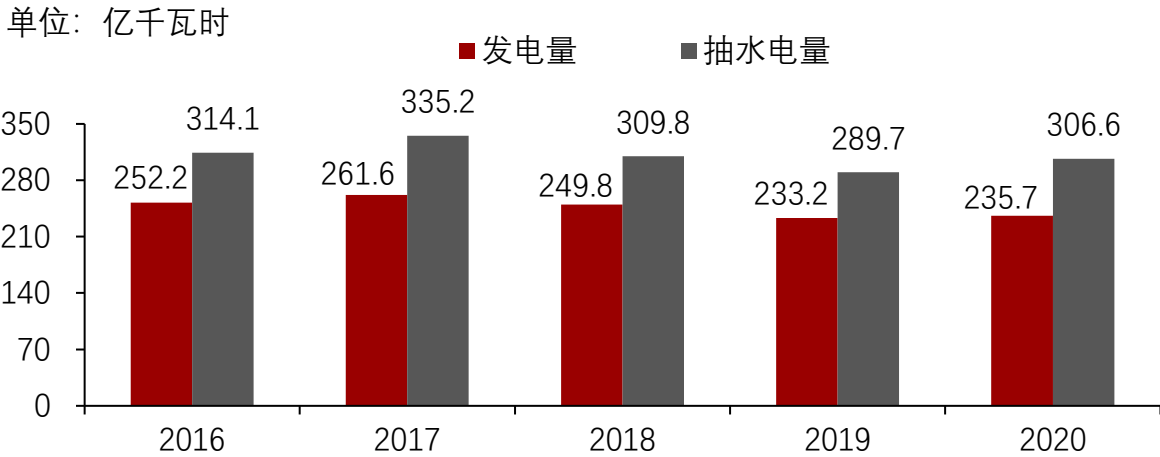
抽水蓄能电站在电网中主要起到调峰、调频、调相、储能、黑启动、事故备用的作用，其中调峰和调频应用较多，“十三五”期间，国家电网经营区域内中国抽水蓄能电站发电量年平均246.5亿千瓦时

抽水蓄能电站功能

功能	介绍及作用	使用场景及频率
调峰	在夜间负荷低谷时不发电，将水量储存于水库中，待到尖峰负荷时集中发电，实现“削峰填谷”	电网日常运作时，每天使用
调频	调频又称为旋转备用或负荷自动跟随功能，指为使电力系统频率的变动保持在允许偏差范围内而对发电机组有功出力进行的调整，用于保障供电质量	电网日常运作时，使用频率较高
调相	指发电机不发出有功功率，只用来向电网输送感性无功功率的运行状态，从而起到调节系统无功、维持系统电压水平的作用	电压波动较大时，使用频率低
储能	指将电力系统的电能转换成机械能储存起来，在需要时再转换成电能输入电力系统	电网压力较大时，使用频率低
黑启动	在整个系统因故障停运后，系统全部停电，处于全“黑”状态，不依赖其他帮助，通过抽水蓄能机组，带动系统内其他机组，逐步恢复全系统运行	电网大崩溃时，极少使用
事故备用	由于发电设备可能发生临时性或永久性的故障而影响供电，所以系统必须设置一定数量的事故备用电源，来确保电力设施和电网系统的安全	电网系统故障时，极少使用

□ 抽水蓄能电站在电网系统中有六大功能：调峰、调频、调相、储能、黑启动、事故备用。其中调峰与调频功能应用较多，在电网系统中发挥着重要作用。黑启动、事故备用功能因使用场景为电网系统崩溃等极端情况，因此较少使用。

国家电网经营区域抽水蓄能电站抽发电量，2016-2020年



□ 国家电网是中国最重要的电网企业，其经营区域覆盖中国国土面积的88%以上。“十三五”期间，国家电网经营区域内中国抽水蓄能电站发电量稳定在200亿千瓦时以上，年平均246.5亿千瓦时，抽水电量年平均311.1亿千瓦时，仅2020年，国家电网经营区抽水蓄能电站就多消纳了306亿千瓦时的新能源电量。抽水蓄能电站由国家电网根据电网系统的需求进行调度，在维护中国电网系统的稳定中发挥了重要作用。随着国家政策加大鼓励抽水蓄能电站的建设，“十四五”期间，抽水蓄能装机容量将不断提高，在电网中起到的调度作用也将越来越重要。

第三部分：驱动因素、发展趋势

主要观点：

- 目前已投入使用的各类储能技术中，抽水蓄能度电成本最低，平准化全寿命度电成本为0.31元/千瓦时，因此考虑成本因素，发展技术成熟的抽水蓄能电站是目前最为经济的方案
- 预计到2025年，中国光伏、风电累计装机规模将达到1,200GW左右，截至2021年底中国已有20省市明确风电、光伏配储要求，比例基本不低于10%，新能源的发展进一步促进抽水蓄能电站的发展
- 与传统抽水蓄能电站相比，混合式抽蓄电站具有建设周期短、投资成本低的优势，同时，混合式抽蓄电站可以在已有水电站基础上进行改造建设，节省站点资源，成为未来抽水蓄能电站发展的重要形式
- 可变速电机能扩大水泵水轮机运行水头与扬程比范围，并获得最佳性能指标，目前中国已安装可变速机组投入使用的抽水蓄能电站有四川春厂坝抽水蓄能电站、肇庆浪江抽水蓄能电站等

抽水蓄能行业驱动因素——度电成本低

目前已投入使用的各类储能技术中，抽水蓄能度电成本最低，平准化全寿命度电成本为0.31元/千瓦时，因此考虑成本因素，发展技术成熟的抽水蓄能电站是目前最为经济的方案

各储能技术度电成本对比

- 平准化度电成本（Levelized Cost of Energy, LCOE），是对项目生命周期内的成本和发电量先进行平准化，再通过计算得到的发电成本，是进行储能技术度电成本测量的通用方式。通常情况下，LCOE由投资成本、运维成本、充电成本三者之和除以投资期间总发电量得出，但因中国不同区域之间电价差异大、难以对比，因此本方案不考虑充电成本。
- 投资成本=随容量变化的装机成本+随功率变化的装机成本；运维成本=经过折现的第n年的运维费用；总发电量通过储能系统的使用寿命、年循环次数、以及循环效率统计得出。

	抽水蓄能	压缩空气	铅炭电池	锂离子电池	钠离子电池	全钒液流电池	钠硫电池
额定功率下放电时长（小时）	8	8	4	4	4	8	4
储能电站充放电效率（%）	75	55	85	88	88	82	85
使用寿命（年）	30	30	7	12	11	30	17
第n年的循环次数（次）	350	350	350	350	350	350	350
折现率（%）	7	7	7	7	7	7	7
第n年的运维费用（%）	3	3	3	3	3	5	3
随容量变化的装机成本（元/千瓦时）	100	100	700	800	1,500	863	2,000
随功率变化的装机成本（元/千瓦时）	5,000	8,000	300	300	300	1,1746	2,000
平准化全寿命度电成本（元/千瓦时）	0.31	0.63	0.56	0.44	0.84	0.49	1.11

头豹洞察

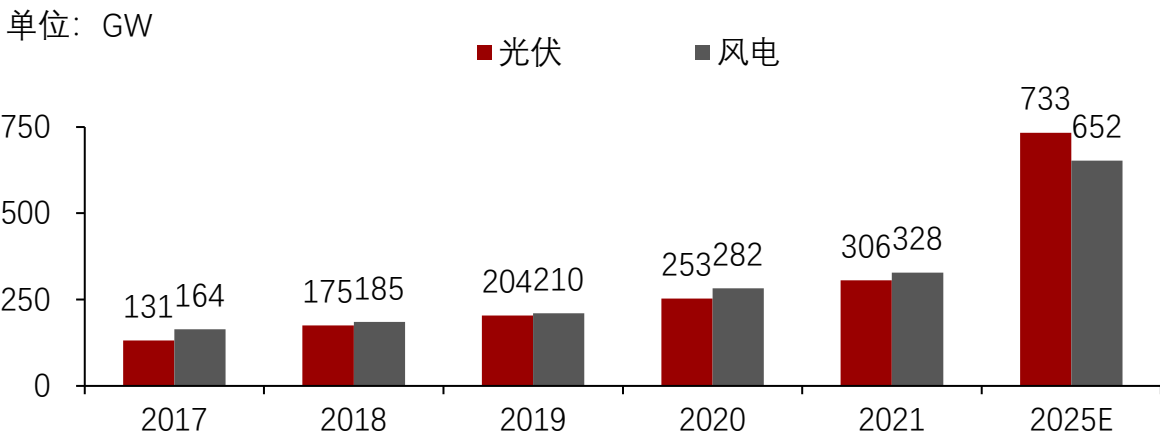
□ 度电成本是电力成本核算中的核心概念，对完善电力定价体系、深化电力体制改革、促进电力行业发展意义重大，目前国际上广泛应用LCOE作为评价指标。根据测算得出，目前中国投入使用的各类储能技术中，抽水蓄能是度电成本最低方案，平准化全寿命度电成本为0.31元/千瓦时，其余储能技术目前成本都较高。因此，在成本因素的推动下，抽水蓄能电站是目前建设最为经济的方案。技术成熟、储量大等优势造就了抽水蓄能的经济性，同时也推动了抽水蓄能电站的进一步发展。

抽水蓄能行业驱动因素——新能源配储需求

预计到2025年，中国光伏、风电累计装机规模将达到1,200GW左右，截至2021年底中国已有20省市明确风电、光伏配储要求，比例基本不低于10%，新能源的发展进一步促进抽水蓄能电站的发展

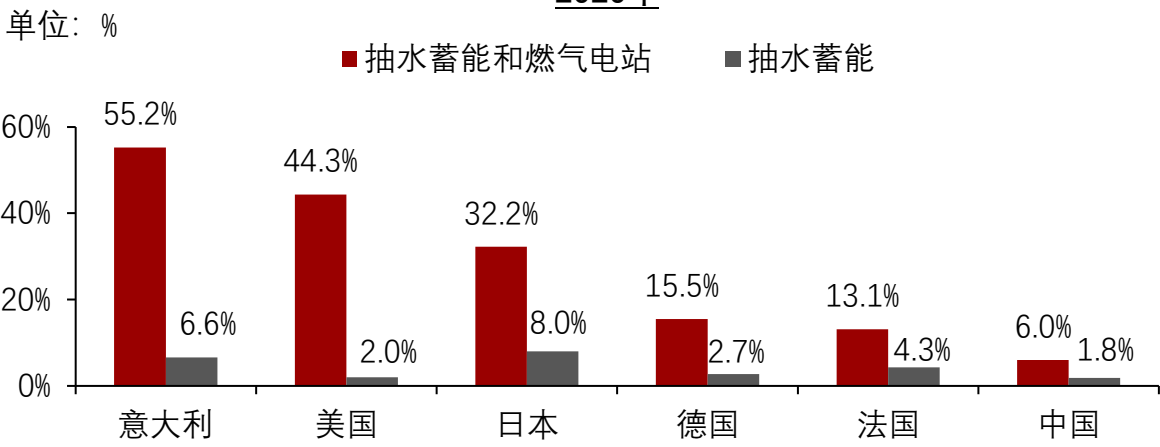
中国新能源发电发展情况

中国光伏与风力发电累计装机量及预测，2017-2025年预测



☐ 太阳能与风力是可再生清洁能源，大力发展光伏和风电是中国实现碳中和、碳达峰目标的重要途径。2017年至2021年，中国光伏、风电累计装机量上涨，且涨幅不断扩大。根据各省市“十四五”期间新能源发电装机规划，**预计到2025年，光伏、风电累计装机规模将达到1,200GW左右**。随着新能源的不断发展，储能需求也在不断提高。由于光伏、风电具有波动性和不稳定性，新能源配储逐渐成为各地政府的强制规定。**截至2021年底，中国已有20省市明确风电、光伏配储要求，比例基本不低于10%，部分省份达到20%**。2021年，抽水蓄能与光伏、风电总装机量的比重为5.7%，远低于配储要求比例，因此新能源的发展促进了抽水蓄能电站的发展。

全球主要国家燃气电站和抽水蓄能占电力系统总装机比例，2020年



☐ 发展抽水蓄能有利于提升对新能源发电的消纳能力，因此世界各国抽水蓄能在电力系统中都占有一定地位，尤其欧美发达国家，抽水蓄能起步早，发展历史悠久。**截至2020年底，欧美等发达国家都建设了大量以抽水蓄能和燃气电站为主体的调节能源，其中意大利占比达到55.2%。日本抽水蓄能在电力系统总装机中的比重最高，为8%。**与这些国家相比，虽然中国实现了抽水蓄能总装机规模世界第一，但抽水蓄能在电力系统中的比重仅1.8%，与其他发达国家仍有一定差距。随着中国电力结构转型发展，新能源发电在电力系统中的比重将不断上涨，同时社会用电量将不断提高，中国抽水蓄能电站的发展也需要加快步伐，实现发达国家的水平。

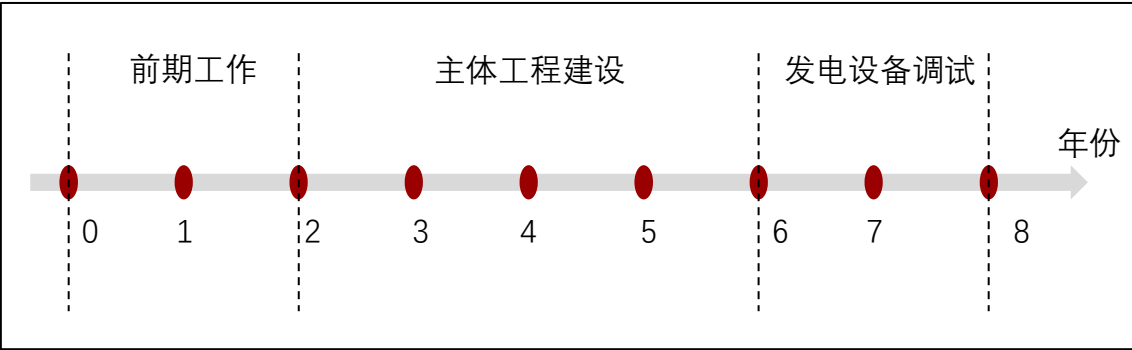
抽水蓄能行业发展趋势——混合式抽水蓄能电站

与传统抽水蓄能电站相比，混合式抽蓄电站具有建设周期短、投资成本低的优势，同时，混合式抽蓄电站可以在已有水电站基础上进行改造建设，节省站点资源，成为未来抽水蓄能电站发展的重要形式

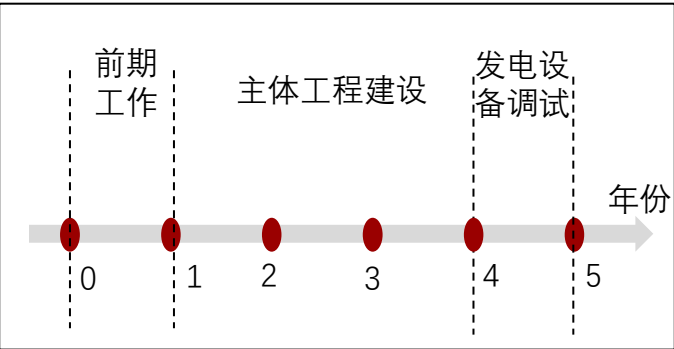
发展混合式抽水蓄能电站

混合式抽蓄电站建设周期更短

传统抽水蓄能项目建设周期流程图



混合式抽水蓄能项目建设周期流程图



□ 抽水蓄能电站因选址复杂、工程量大等原因，建设周期长，通常为6年至8年。混合式抽水蓄能电站可以在已有常规水电站的基础上进行建设，且通常建设规模较小，因此电站前期准备工作及主题工程建设时间被大大压缩，建设周期更短。

混合式抽蓄电站投资成本更低

抽蓄电站	项目名称	项目投资金额	装机规模	选址
传统	中核集团“核蓄一体化”抽蓄项目	100亿元	180万千瓦	重新选址
	浙江泰顺抽水蓄能电站	71.3亿元	120万千瓦	
混合	紧水滩混合式抽水蓄能电站项目	23亿元	29.7万千瓦	在已有水库上重建

□ 与传统抽水蓄能电站项目相比，混合式抽蓄电站投资成本更低，同时，混合式抽蓄电站可以在已有水电站基础上进行改造建设，更加节省站点资源。

浙江丽水紧水滩混合式抽水蓄能电站



注：图为紧水滩水库

□ 2022年，紧水滩混合式抽水蓄能电站项目合作框架协议正式签订，该电站为日调节混合式抽水蓄能电站，项目总投资约23亿元，规划装机规模约29.7万千瓦。项目利用紧水滩水库、石塘水库为上下库，电站选址在紧水滩电站大坝左岸。该工程筹建期为12个月，主体施工期为44个月，总工期52个月。

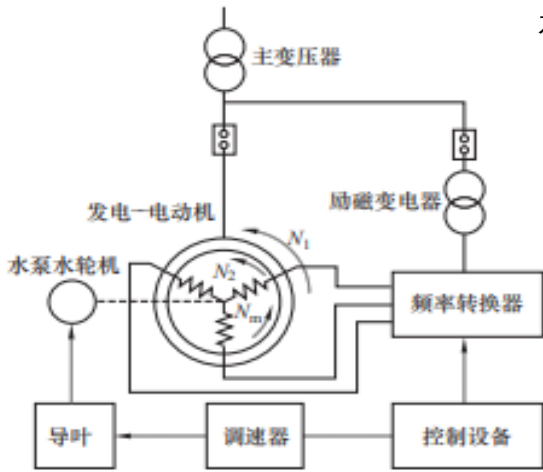
来源：专家访谈，浙江省人民政府，头豹研究院

抽水蓄能行业发展趋势——可变速抽水蓄能电站

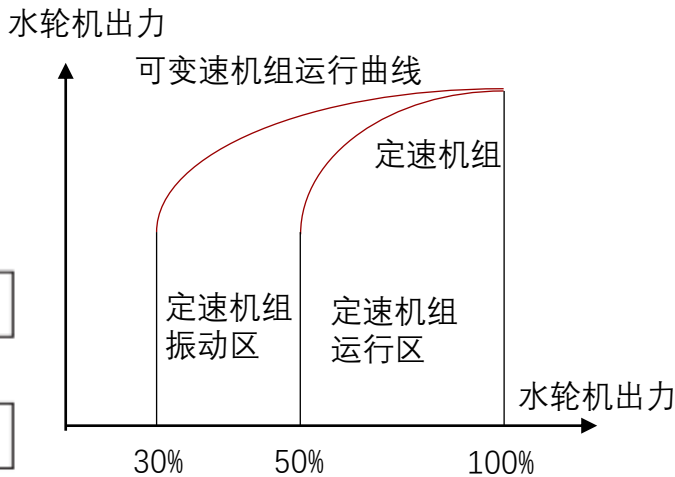
可变速电机能扩大水泵水轮机运行水头与扬程比范围，并获得最佳性能指标，目前中国已安装可变速机组投入使用的抽水蓄能电站有四川春厂坝抽水蓄能电站、肇庆浪江抽水蓄能电站等

发展可变速抽水蓄能电站

可变速机组调节系统组成示意图



发电负荷下的机组运行范围示意图



四川春厂坝抽水蓄能电站



注：图为春厂坝水电站

□ 四川春厂坝抽水蓄能电站新建于已投产的春厂坝水电站之上，是中国首座梯级水光蓄互补联合电站。该电站安装1台变速恒频可逆式抽水蓄能发电机组，装机容量0.5万千瓦，建成后年发电量1,265万千瓦时，装机年利用小时2,530小时。该机组是由哈尔滨机电厂自主研发的中国首台全功率变速恒频抽水蓄能机组，可实现定速发电、变速发电、变速抽水等多项功能。

广东肇庆浪江抽水蓄能电站



注：图为已开工的浪江抽水蓄能电站

□ 该电站由南网储能主导开发，总装机容量120万千瓦，将安装4台30万千瓦机组，其中1台为中国自主研发的可变速机组。工程总投资约86亿元。“300MW级变速抽水蓄能机组成套设备”是国家能源局公布的2021年度能源领域首台（套）重大技术装备项目清单中75个项目之一，肇庆浪江抽水蓄能电站是其三个依托工程之一。年设计发电量13.5亿千瓦时，工程预计2025年底前投产发电。

□ 常规抽水蓄能电站的发电机以恒速恒频的方式运行，水泵水轮机选择转速通常会与水泵运行工况和水轮机工况的最高效率点有所偏离。可变速电机能扩大水泵水轮机运行水头与扬程比范围，并获得最佳性能指标，于是可变速抽水蓄能电站机组应运而生。

□ 可变速机组可以通过分档调速和连续调速两种变速方式进行变速，目前应用较多的是连续调速，但连续调速技术发展更快。使用可变速机组，可以使运行范围扩大到30%-100%，在低机组负荷区，可适当降低机组转速；高负荷区，增加机组转速，扩展机组处理调节范围使得机组在低水头下依然稳定运行。

第四部分：竞争格局及企业推荐

主要观点：

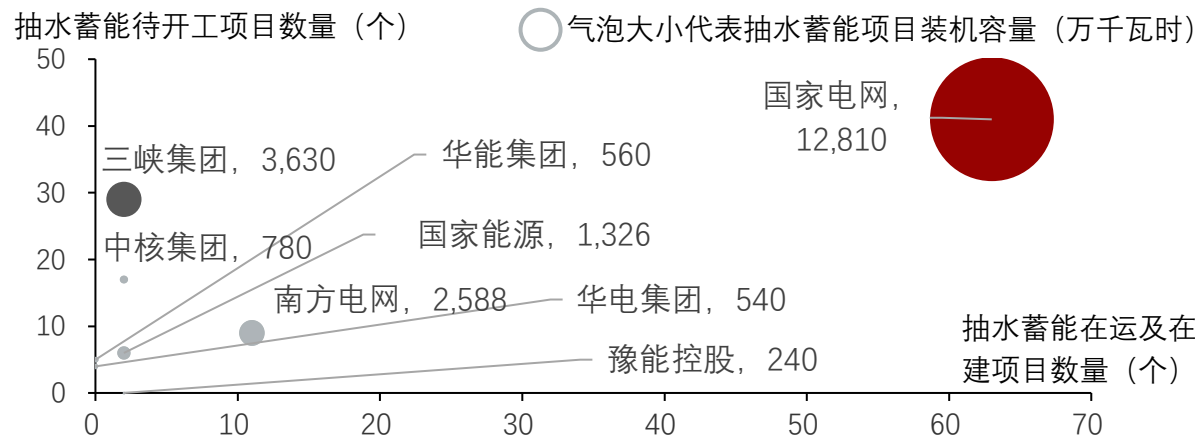
- 中国抽水蓄能行业企业中，国家电网是拥有绝对实力的龙头企业，未来将形成以国家电网为中心，多企业竞争发展的局面，站点资源方面，南方地区站点资源最为丰富，西南地区最为匮乏
- 国网新源是国家电网旗下全资子公司，主要负责开发建设和经营管理国家电网经营区域内的抽水蓄能电站和部分常规水电站，具有抽水蓄项目资源丰富、行业影响力深厚的竞争优势
- 南网储能是南方电网旗下唯一的抽水蓄能和电网侧独立储能运营平台，在运抽水蓄能电站装机容量1,234万千瓦，在建480万千瓦，具有开发建设能力强、数字化运营的竞争优势
- 三峡集团是全球最大的水电开发运营企业和中国最大的清洁能源集团，旗下拥有从事水电业务的上市公司长江电力，截至2021年底，三峡集团清洁能源装机突破1亿千瓦时

抽水蓄能行业竞争格局——竞争格局概述

中国抽水蓄能行业企业中，国家电网是拥有绝对实力的龙头企业，未来将形成以国家电网为中心，多企业竞争发展的局面，站点资源方面，南方地区站点资源最为丰富，西南地区最为匮乏

中国抽水蓄能行业企业竞争格局分析

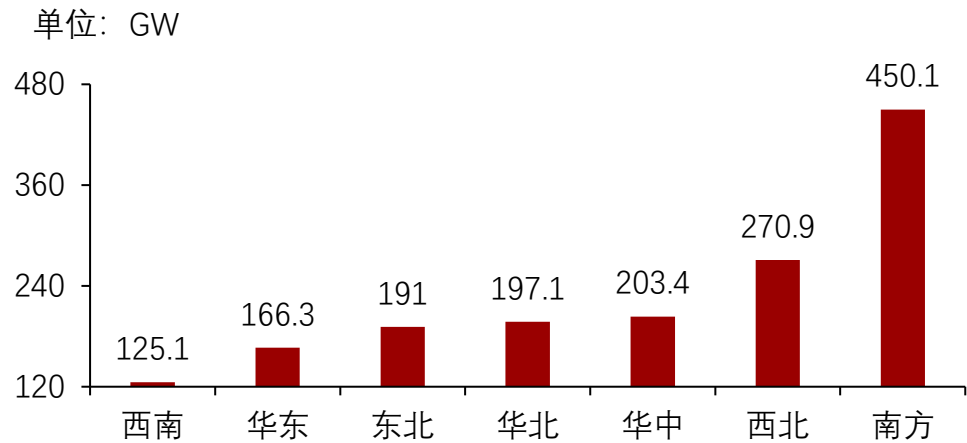
中国抽水蓄能主要运营企业竞争格局



□ 抽水蓄能电站建设需要根据电网系统的需求来进行，且运营需要大量的资金支持，因此中国抽水蓄能电站的投资与运营主体主要为资金充足、资源丰富的电网企业和能源类国企、央企。国家电网及其旗下国网新源公司在运与在建抽水蓄能项目63个，装机容量达到12,810万千瓦时，是拥有绝对实力的龙头企业。南方电网及其旗下南网双调公司主要负责中国南方区域，已开工项目资源丰富；三峡集团加速抽水蓄能业务发展。抽蓄电站商业模式确立后，市场投资主体增多，企业不再是单一的电网公司，例如华能集团、华电集团等，中核集团等，都加大了抽水蓄能项目的规划力度，未来抽水蓄能行业将持续以国家电网为中心，多企业竞争发展的局面。

中国抽水蓄能行业地区竞争格局分析

2020年底中国抽水蓄能站点资源区域分布



□ 根据国家能源局2020年底进行的抽水蓄能中长期规划资源站点普查统计可得出，中国抽水蓄能资源分布不均衡，南方站点资源丰富，而西南地区较为贫乏。抽水蓄能电站的建设受地理因素限制较大：一是需要水资源，二是上下水库需要水位落差。中国西南地区多喀斯特地貌，地表水资源匮乏，而南方降水量较为充沛。其次，南方地区多丘陵山脉，适合建设抽水蓄能电站的地理资源丰富。随着抽水蓄能投资建设市场越来越火热，各家企业对优质抽水蓄能站点资源的抢夺也越来越白热化。中国抽水蓄能站点资源的分布也反映出中国抽水蓄能行业地区竞争格局，站点资源丰富的地区，未来抽水蓄能行业发展潜力也就越大。

抽水蓄能行业企业推荐——国网新源

国网新源是国家电网旗下全资子公司，主要负责开发建设和经营管理国家电网经营区域内的抽水蓄能电站和部分常规水电站，具有抽蓄项目资源丰富、行业影响力深厚的竞争优势

企业介绍

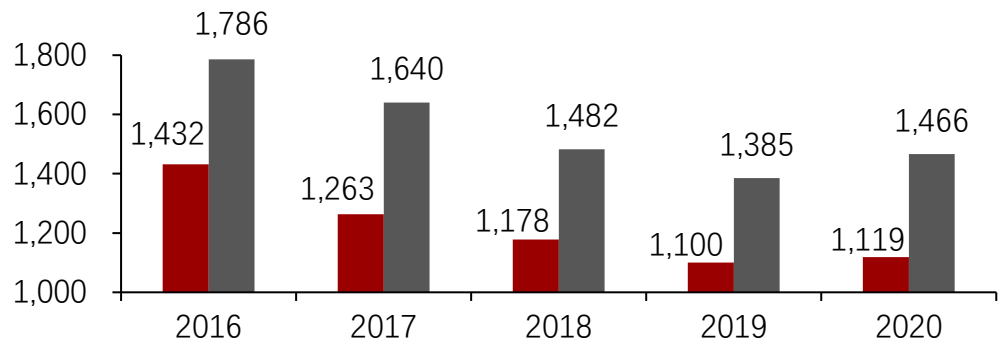
国网新源集团有限公司（以下简称“国网新源”）是国家电网旗下全资子公司，主要负责开发建设和经营管理国家电网经营区域内的抽水蓄能电站和部分常规水电站。



截至2021年底，国网新源共管理抽水蓄能电站56座，总装机容量6,920万千瓦，开展可研和预可研抽水蓄能项目近3,000万千瓦。2021年，国网新源推进科研支撑能力建设与重大科研技术攻关，全年科技研发投入约1.22亿元，获得省部级和行业级科技奖项16项，累计专利拥有量2,582项。

国家电网抽水蓄能电站经营状况

国家电网经营区域抽水蓄能电站利用小时数，2016-2020年



国网新源在运/在建抽水蓄能项目



山西垣曲抽水蓄能电站工程

□ 该项目位于山西省，于2020年2月开工。该项目是国家可再生能源和水电发展十三五规划重点工程，是国家电网服务“六稳”作出的重要投资安排。该电站工程总投资79.6亿元，装机容量120万千瓦，计划2028年全部投产。建设期年均增加地方财政收入约1.5亿元。



安徽绩溪抽水蓄能电站

□ 该项目位于安徽绩溪县伏岭镇，与2013年开工，2021年全部投产。该电站是安徽省内规划装机容量最大的抽水蓄能电站，总装机容量180万千瓦，安装有6台30万千瓦的主变压器。工程核准总工期为84个月，建成后年发电量可达30亿千瓦时。

国网新源竞争优势

1

抽蓄项目资源丰富

国网新源作为国家电网旗下子公司，在抽水蓄能项目资源上优势明显。“十三五”期间，国网新源公司抽水蓄能项目开工规模2,853万千瓦，占全国新开工规模的88.82%。2021年，国网新源5座电站10台抽水蓄能机组投产发电，共315万千瓦。截至2021年底，国网新源抽水蓄能储备资源超过8,000万千瓦。

2

行业影响力深厚

国网新源抽水蓄能行业影响力深厚，不断推动行业绿色环保发展。仅2020年内，国网新源发布2项环水保专项管理办法，编制1项环保技术标准，并在31个在建项目中实现环境监测、环境监理、水土保持监测、水土保持监理“全覆盖”；落实绿色建造20条指导意见和“四节一环保”措施。

抽水蓄能行业企业推荐——南网储能

南网储能是南方电网旗下唯一的抽水蓄能和电网侧独立储能运营平台，在运抽水蓄能电站装机容量1,234万千瓦，在建480万千瓦，具有开发建设能力强、数字化运营的竞争优势

企业介绍

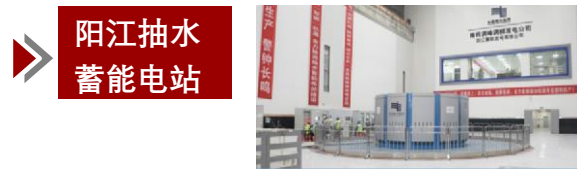
南方电网储能股份有限公司（以下简称“南网储能”）出身南网系，是中国首家抽水蓄能上市公司。南方电网将旗下调峰调频公司抽水蓄能、新型储能、调峰水电等优质资产注入文山电力公司，2022年9月，文山电力更名南网储能，成为南网旗下唯一的抽水蓄能和电网侧独立储能运营平台。截至2022年，南网储能业务范围已覆盖广东、广西、云南、贵州、海南五省，累计投运装机量1,234万千瓦，其中包括7座抽水蓄能电站的1,028万千瓦装机量。在建4座抽水蓄能，累计480万千瓦。相关电站先后获得“菲迪克（FIDIC）工程项目优秀奖”、“中国电力优质工程”、“国家优质工程”等奖项。



南网储能在运/在建抽水蓄能项目



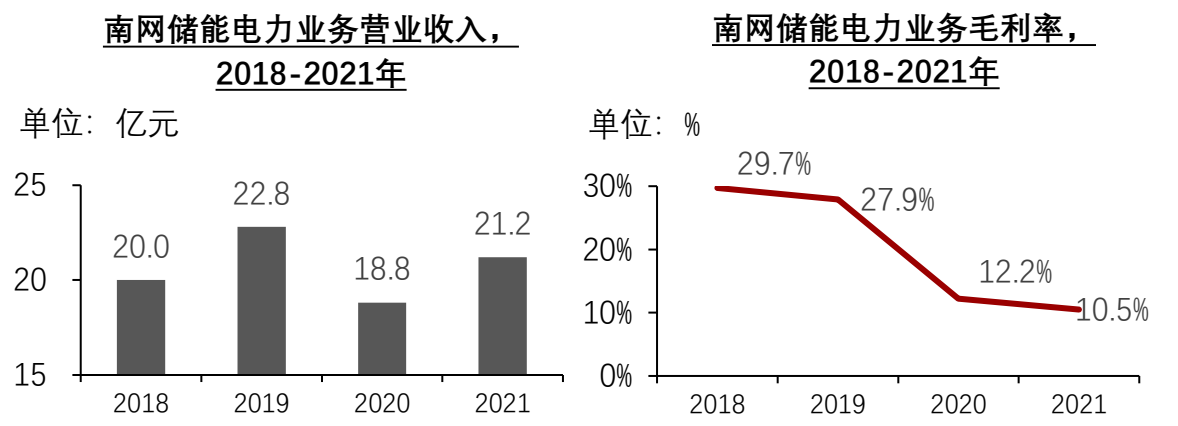
该电站位于广州市从化区，是我国自行设计并施工的首座高水头、大容量的抽水蓄能电站。该电站装机容量240万千瓦，安装有8台30万千瓦机组。该电站与1989年正式开工，2000年全建成。



该电站位于广东省阳江市，一期工程安装3台40万千瓦机组，是目前中国已投运单机容量最大的抽水蓄能电站，于2022年5月全部投产。该电站还完成了700米级、40万千瓦超高水头超大容量抽蓄机组设计制造自主化任务。

来源：南网储能官网，南网储能年报，头豹研究院

南网储能电力业务经营状况



南网储能竞争优势

- 1

开发建设能力强

南网储能抽水蓄能项目在技术上屡屡突破，多座电站开创中国先例。例如，广州抽蓄电站是中国首座完全自主设计建造的电站、阳江抽蓄电站拥有世界最高的800米级钢筋混凝土衬砌水道，并完成超高水头超大容量抽蓄机组设计制造自主化任务、惠州抽蓄电站安装有中国首台国产化抽水蓄能机组等。
- 2

数字化运营

1993年，南网储能在国内率先采用ON-CALL管理机制，并于2003年成为国内首家“厂房无人值班”的水电站。南网储能推行“运行集约化管理”，每百万千瓦装机运行人员仅需22人。同时引用数据分析与人工智能算法技术，开发出基于人工智能的数据分析决策算法，实现电站设备智慧运维。

抽水蓄能行业企业推荐——三峡集团

三峡集团是全球最大的水电开发运营企业和中国最大的清洁能源集团，旗下拥有从事水电业务的上市公司长江电力，截至2021年底，三峡集团清洁能源装机突破1亿千瓦

企业介绍

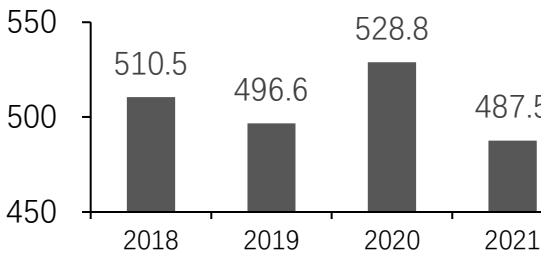
中国长江三峡集团有限公司（以下简称“三峡集团”）成立于1993年，为建设三峡工程而设立，2017年由全民所有制企业变更为国有独资公司，旗下现有两家上市企业：长江电力与三峡能源。30年发展，三峡集团已成为全球最大的水电开发运营企业和中国最大的清洁能源集团，成为国务院国资委确定的首批创建世界一流示范企业之一。截至2021年底，三峡集团可控装机1.09亿千瓦，其中清洁能源装机突破1亿千瓦；资产规模1.15万亿元，保持最高的国际信用评级，并在中央企业年度经营业绩考核中连续14年获评A级。



三峡集团水电及电力业务经营状况

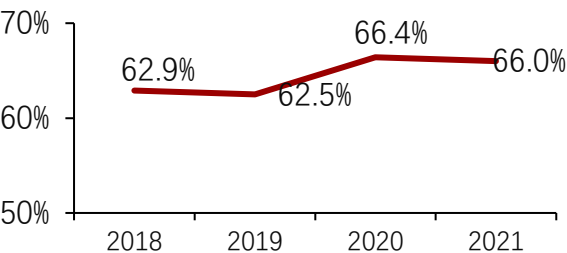
三峡集团水电及电力业务营业收入，2018-2021年

单位：亿元



三峡集团水电及电力业务毛利率，2018-2021年

单位：%



三峡能源在建抽水蓄能项目

湖北长阳清江抽水蓄能项目

该项目是鄂西首个获得核准的抽水蓄能项目，于2022年11月正式开工。项目总投资88.69亿元、设计装机120万千瓦，装设4台单机容量30万千瓦的可逆式水泵水轮机组，最大坝高57.00米，正常蓄水位516.00米，预计年发电量12.3亿千瓦时。

湖北远安抽水蓄能项目

该电站位于湖北省宜昌市远安县，是国家“十四五”重点实施项目，计划安装4台单机容量30万千瓦的单级混流可逆式水泵水轮机组，总装机容量120万千瓦。电站建成后预计年发电量12.3亿千瓦时，主要承担湖北电网调峰、填谷、调频、调相、储能及紧急事故备用等任务。

三峡集团竞争优势

1

水力资源丰富

三峡集团依托世界最大的水电站——三峡电站，拥有丰富的水力资源，三峡集团旗下上市公司长江电力目前拥有世界12大水电站其中的5座，在中国运营的水电装机容量占比达到20%。丰富的水力资源为三峡电力发展抽水蓄能业务提供了便利，也为三峡集团在建抽蓄项目提供了经验。

2

配售电业务产业链

长江电力在国家电力体制改革期间，打造了“发电、配电、售电”的产业链，形成了以重庆、湖北为核心，遍及中国10多个省市的配售电业务战略布局。在售电业务实践中，创新开展光储充+售电、微网+增值服务+售电等业务新模式，为未来抽水蓄能电站进入电力市场交易打下良好基础。

方法论

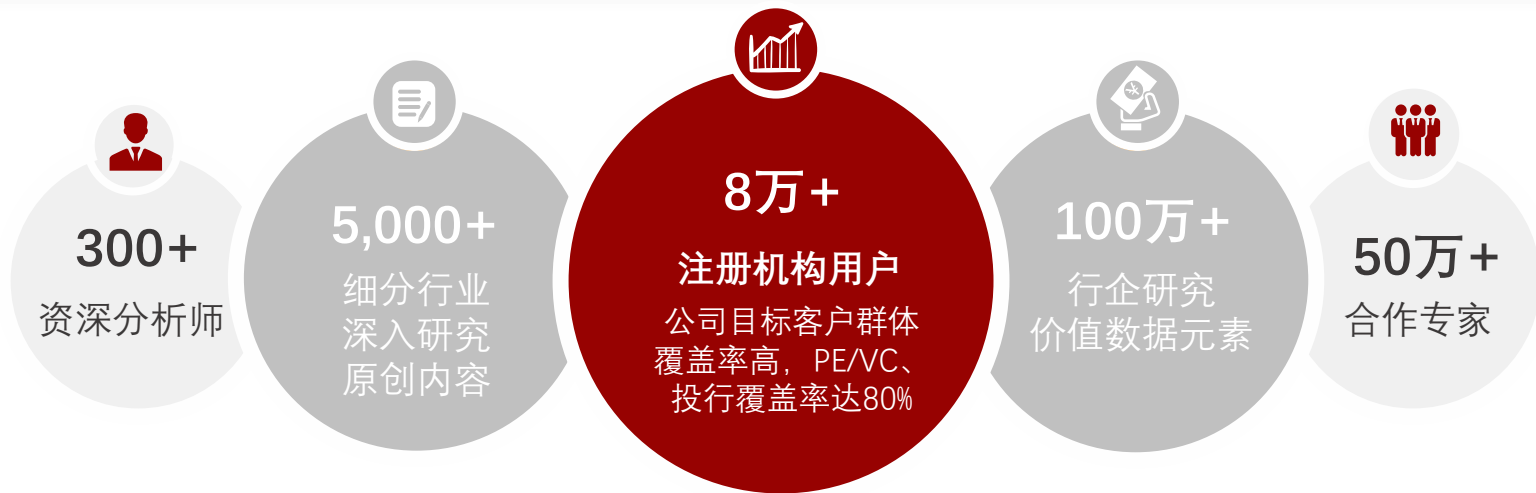
- ◆ 头豹研究院布局中国市场，深入研究19大行业，持续跟踪532个垂直行业的市场变化，已沉淀超过100万行业研究价值数据元素，完成超过1万个独立的研究咨询项目。
- ◆ 头豹研究院依托中国活跃的经济环境，研究内容覆盖整个行业发展周期，伴随着行业内企业的创立，发展，扩张，到企业上市及上市后的成熟期，头豹各行业研究员积极探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业视野解读行业的沿革。
- ◆ 头豹研究院融合传统与新型的研究方法论，采用自主研发算法，结合行业交叉大数据，通过多元化调研方法，挖掘定量数据背后根因，剖析定性内容背后的逻辑，客观真实地阐述行业现状，前瞻性地预测行业未来发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- ◆ 头豹研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- ◆ 头豹研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，以战略发展的视角分析行业，从执行落地的层面阐述观点，为每一位读者提供有深度有价值的研究报告。

法律声明

- ◆ 本报告著作权归头豹所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复刻、发表或引用。若征得头豹同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“头豹研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节或修改。
- ◆ 本报告分析师具有专业研究能力，保证报告数据均来自合法合规渠道，观点产出及数据分析基于分析师对行业的客观理解，本报告不受任何第三方授意或影响。
- ◆ 本报告所涉及的观点或信息仅供参考，不构成任何证券或基金投资建议。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告或证券研究报告。在法律许可的情况下，头豹可能会为报告中提及的企业提供或争取提供投融资或咨询等相关服务。
- ◆ 本报告的部分信息来源于公开资料，头豹对该等信息的准确性、完整性或可靠性不做任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映头豹于发布本报告当日的判断，过往报告中的描述不应作为日后的表现依据。在不同时期，头豹可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告或文章。头豹均不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，头豹对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者应当自行关注相应的更新或修改。任何机构或个人应对其利用本报告的数据、分析、研究、部分或者全部内容所进行的一切活动负责并承担该等活动所导致的任何损失或伤害。

头豹研究院简介

- ◆ 头豹是中国领先的原创行企研究内容平台和新型企业服务提供商。围绕“协助企业加速资本价值的挖掘、提升、传播”这一核心目标，头豹打造了一系列产品及解决方案，包括：**报告/数据库服务、行企研报服务、微估值及微尽调自动化产品、财务顾问服务、PR及IR服务**，以及其他以企业为基础，利用大数据、区块链和人工智能等技术，围绕产业焦点、热点问题，基于丰富案例和海量数据，通过开放合作的增长咨询服务等
- ◆ 头豹致力于以优质商业资源共享研究平台，汇集各界智慧，推动产业健康、有序、可持续发展



备注：数据截止2022.6

四大核心服务

研究咨询服务

为企业提供定制化报告服务、管理咨询、战略调整等服务

企业价值增长服务

为处于不同发展阶段的企业，提供与之推广需求相对应的“内容+渠道投放”一站式服务

行业排名、展会宣传

行业峰会策划、奖项评选、行业白皮书等服务

园区规划、产业规划

地方产业规划，园区企业孵化服务



研报阅读渠道

◆ 头豹官网：登录 www.leadleo.com 阅读更多研报

◆ 头豹小程序/微信小程序：搜索“头豹”，手机可便捷阅读研报

◆ 头豹交流群：可添加企业微信13080197867，身份认证后邀您进群

详情咨询



客服电话

400-072-5588



上海

王先生： 13611634866

李女士： 13061967127



深圳

李先生： 18916233114

李女士： 18049912451



南京

杨先生： 13120628075

唐先生： 18014813521

