



水电水利规划设计总院
China Renewable Energy Engineering Institute

可再生能源发电工程质量监督站
Renewable Energy Power Generation Engineering Quality Supervision Station

中国可再生能源发电工程建设质量管理报告2024年度

CHINA RENEWABLE ENERGY POWER GENERATION ENGINEERING
CONSTRUCTION QUALITY MANAGEMENT REPORT 2024

2025/05/28 | 中国 · 北京 | CHINA BEIJING



《中国可再生能源发电工程建设质量管理报告》是以《中国可再生能源发展报告》为核心的多维度智库成果体系系列研究成果之一，由水电水利规划设计总院、可再生能源发电工程质量监督站编著，今年首次发布。

《中国可再生能源发电工程建设质量管理报告2024年度》以2024年新开工项目和截至2024年底的在监项目为基础，系统梳理我国可再生能源发电工程建设质量现状，深度解析工程技术创新与建设质量风险点，提出进一步促进行业高质量发展的相关建议。报告内容涵盖项目建设特点、工程技术应用、质量建设亮点和挑战等内容，以期为政府监管、行业规范及企业实践提供科学依据和参考。





第一章 综述

水电总院发布

1.1 常规水电工程



水电水利规划设计总院
China Renewable Energy Engineering Institute

总体情况

在监^①大型常规水电总容量超2300万kW

- 截至2024年底，全国在监大型常规水电工程共计21个，总容量2316.15万kW。
- 2024年，牙根一级、老鹰岩二级、昌波等4个水电工程完成质量监督注册，总容量414.6万kW。

区域分布

在监大型常规水电工程大部分位于西部高寒、高海拔地区

①本报告“在监”是指按照国家有关规定，在电力建设工程质量监督机构已办理质量监督注册手续，但尚未全容量投产。

1.2 抽水蓄能电站工程



水电水利规划设计总院
China Renewable Energy Engineering Institute

总体情况

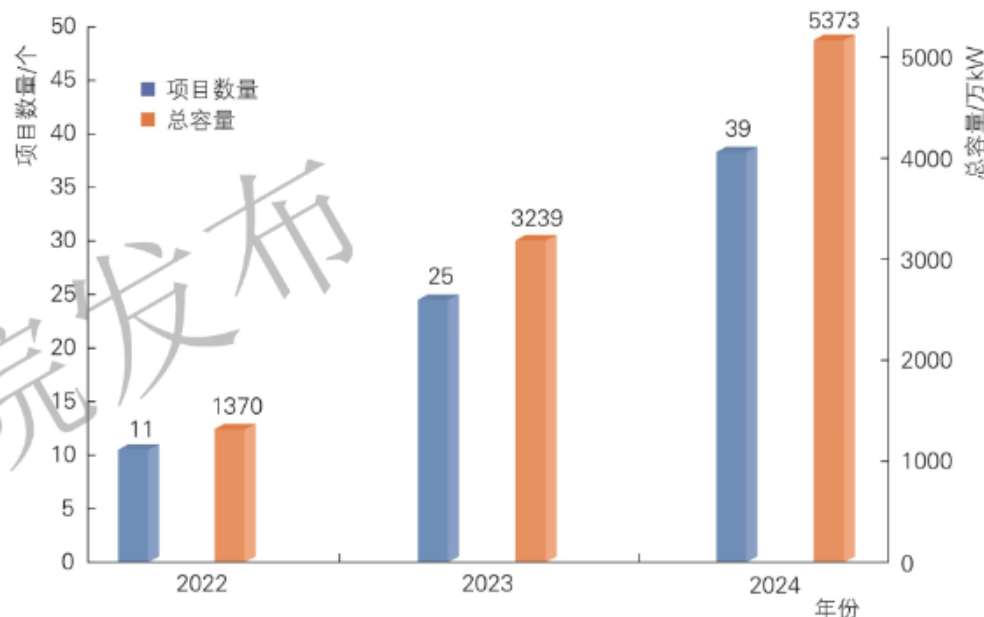
在监抽水蓄能总容量超1.2亿kW，年度注册规模创历史新高

- 截至2024年底，全国在监抽水蓄能电站工程共计93个，总容量约1.24亿kW。
- 2024年，39个工程完成质量监督注册，总容量5373万kW。

区域分布

在监抽水蓄能总容量浙江领先

- 截至2024年底，在监抽水蓄能电站工程中，浙江（2049万kW）、河南（880万kW）、河北（760万kW）、青海（760万kW）、湖南（740万kW）、广东（740万kW）容量均超700万kW。



1.3 风电工程



水电水利规划设计总院
China Renewable Energy Engineering Institute

总体情况

风电新增注册容量超1.2亿kW

- 2024 年，570个规模以上陆上风电项目^①完成质量监督注册，总容量11151万kW；16个海上风电项目完成质量监督注册，总容量884万kW。

在监风电总容量超1.5亿kW

区域分布

内蒙古、新疆、河北陆上风电新增注册容量占比较高；海南等五省海上风电新增注册容量均超100万kW

在监陆上风电总容量内蒙古、新疆、甘肃、广西、辽宁占比较高；在监海上风电总容量广东等三省均突破200万kW

^①根据《电力建设工程质量监督管理暂行规定》（国能发安全规〔2023〕43号），规模以上陆上风电项目是指装机容量50MW 及以上的集中式陆上风力发电项目。

1.4 太阳能发电工程



水电水利规划设计总院
China Renewable Energy Engineering Institute

总体情况

光伏发电新增注册容量超1.7亿kW

- 2024年，1017个规模以上光伏发电项目^①完成质量监督注册，总装机容量1.75亿kW。

在监光伏发电总容量超2.3亿kW

区域分布

内蒙古等五省(自治区) 光伏发电新增注册容量占比较高

在监光伏发电总容量内蒙古、云南、贵州、广东、新疆、江苏占比较高

在监光热发电项目分布在西部四省和吉林

^①根据《电力建设工程质量监督管理暂行规定》（国能发安全规〔2023〕43号），规模以上光伏发电项目是指装机容量50MW 及以上的集中式光伏发电项目。

1.5 新型储能工程



水电水利规划设计总院
China Renewable Energy Engineering Institute

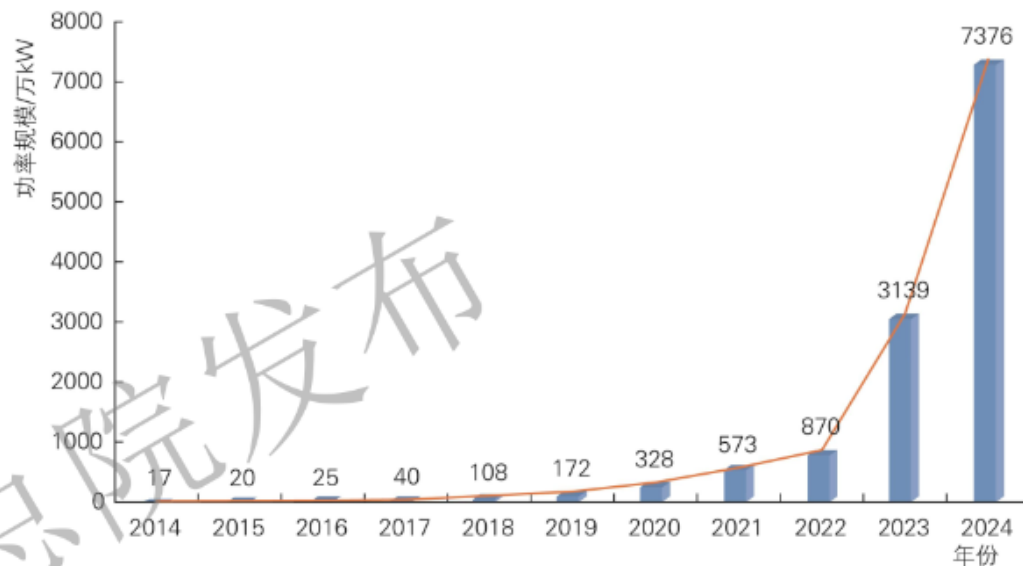
总体情况

新型储能新增投产容量快速增长

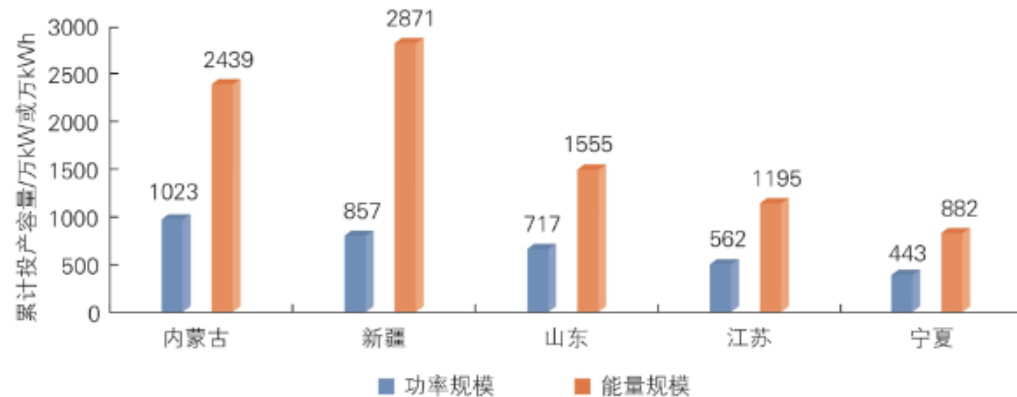
- 截至2024年底，全国新型储能项目投产容量持续扩大，累计达7376万kW/1.68亿kWh，功率规模首次超过抽水蓄能。

区域分布

内蒙古功率规模率先突破1000万kW，
新疆、内蒙古能量规模突破2000万kWh



2014—2024年新型储能功率规模



前五省(自治区) 新型储能累计投产容量⁸



第二章 工程建设特点

2.1-2.2 水电工程



水电水利规划设计总院
China Renewable Energy Engineering Institute

常规水电工程

- 在建特高坝建设条件复杂、技术难度大
- 工程位置偏远, 交通运输条件差
- 料源供应及料场边坡处理是特高堆石坝工程建设的关键

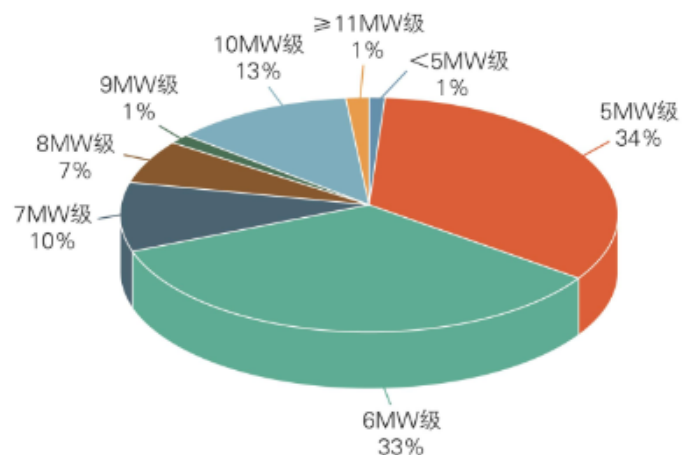
抽水蓄能工程

- 西部项目建设条件趋于复杂
- 水轮机制造安装要求进一步提高
- 高水头电站广泛应用高强结构钢
- 项目施工工期呈缩短趋势

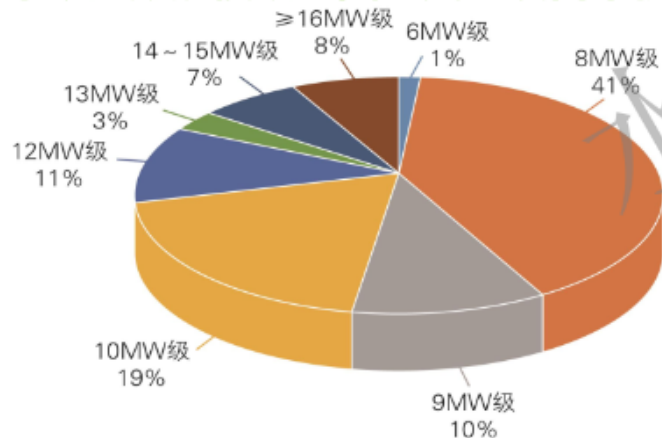
2.3 风电工程



水电水利规划设计总院
China Renewable Energy Engineering Institute



2024年新注册规模以上陆上风电项目单机容量级别占比



2024年新注册海上风电项目单机容量级别占比

- 陆上风电5MW、6MW 级风电机组占主流
海上风电8MW、10MW 级风电机组占主流
- 混合塔架在陆上风电持续推广应用
- 海上风电项目中心离岸距离主要集中在15~35km
- 海上风电机组基础型式具有区域分布特征

2.4 太阳能发电工程



- **N型组件加速替代，182组件占比高**
- **组串式逆变器单台额定功率逐步增大**
- **固定式光伏支架材质以热镀锌镁铝为主**
- **光热发电项目聚光形式以塔式为主、设计储热时长主要为8h**

2.5 新型储能工程



水电水利规划设计总院
China Renewable Energy Engineering Institute

新型储能主要集中在电源侧、电网侧，逐步呈现大型长时趋势

截至2024年底，已投产新型储能电站主要集中在电源侧、电网侧，占比超90%。

电化学储能电站仍以锂离子电池为主 其他技术路线稳步发展

截至2024年底，已投产的电化学储能电站磷酸铁锂电池仍占据绝对主导地位，占比约96%。

电化学储能单元建设形式以预制舱为主、系统集成技术不断升级

电化学储能单元以预制舱建设形式为主，设备系统在厂家装配集成。

压缩空气储能规模化应用趋势显现

2024年，完成质量监督注册的压缩空气储能项目共7个，总容量291 万kW/1200万kWh。



第三章 工程建设技术

水电总院发布

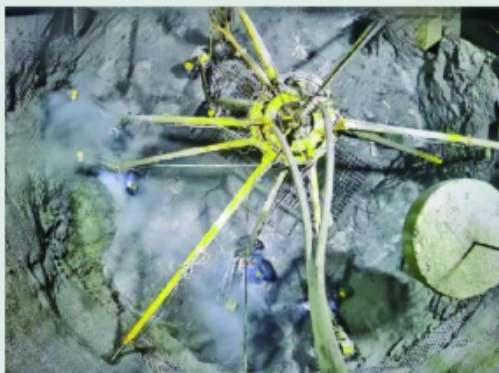
3.1 工艺工法



水电水利规划设计总院
China Renewable Energy Engineering Institute

水电工程

正反井结合工法助力超深
竖井安全高质量开挖



高地应力岩锚梁开挖工法
有效提高开挖质量



底拱横向滑模全圆衬砌工艺
保障高速水流区混凝土质量



风电工程

陆上风电混凝土塔筒环氧胶
施工工艺保证座浆密实度



海上风电导管架自行式运输
装船法突破码头空间限制



海上风电智能负压沉贯工法提高
吸力筒导管架沉贯精度和施工效率



3.1 工艺工法



水电水利规划设计总院
China Renewable Energy Engineering Institute

太阳能发电工程

预制管桩智慧测控沉桩工法实现滩涂
光伏发电项目自动沉桩

快速精准定位及数字化技术确保光热
发电项目定日镜安装精度

轨道车运输工法提高山地光伏发电项目
转运效率

倒装及自动焊接工法提升光热
熔盐储罐安装质量

新型储能工程

对称分段焊接工艺保障压缩空气储能电站
大型储热球罐焊接质量

3.2 施工装备

水电工程

全断面掘进机施工效能取得新突破



大直径大倾角TBM

电动卡车及换电站助力大坝填筑高效绿色施工



某抽蓄电动重卡及换电站

3.2 施工装备



水电水利规划设计总院
China Renewable Energy Engineering Institute

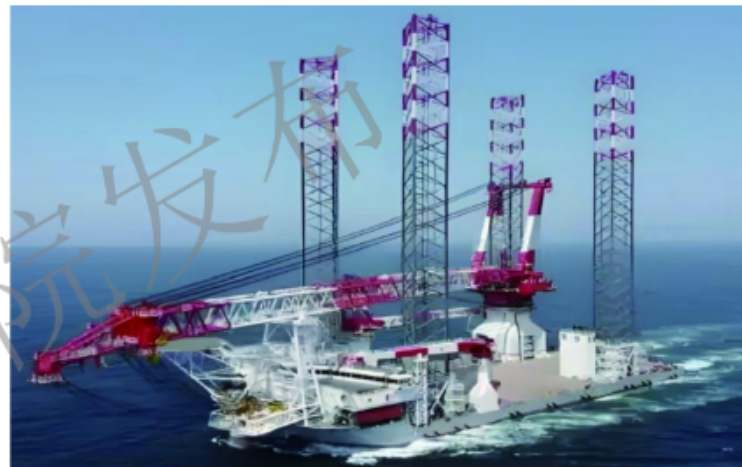
风电工程

智能自动化大型海缆敷设船提高敷设效率



海缆敷设船

风电吊装机械施工作业能力进一步提升



风电安装船

太阳能发电工程

海上光伏桩基施工船实现海上施工一体化作业

无人机有效解决复杂地形光伏组件运输难题

3.3 智能建造



水电水利规划设计总院
China Renewable Energy Engineering Institute

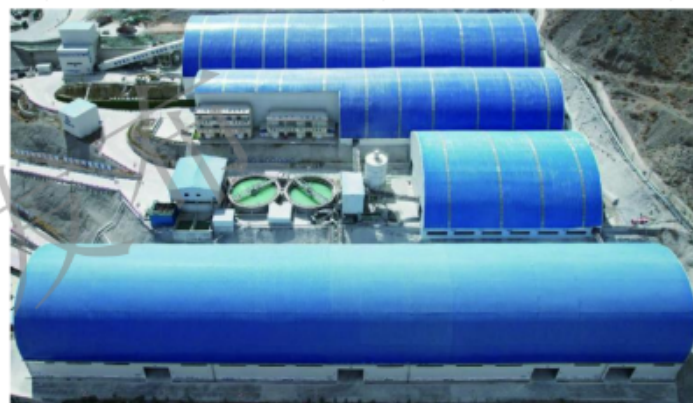
水电工程

无人碾压机群提升堆石坝填筑质量与效率



某大坝填筑无人碾压机群

智慧砂石加工系统推动砂石加工智能化、无人化



某重点水电工程智慧砂石加工系统应用

风电工程

海缆埋设装备智能升级保障敷设精度

太阳能发电工程

数字化技术与光热发电工程深度融合提升工程建设质量



第四章 工程建设质量

水电总院发布

4.1 工程建设质量亮点



水电水利规划设计总院
China Renewable Energy Engineering Institute

水电工程

智能振冲控制技术保障深厚覆盖层坝基处理质量



智能建造提升大坝碾压混凝土质量



精细化施工提升地下厂房岩锚梁混凝土浇筑质量

库坝高质量施工保障水库填筑和防渗质量

4.1 工程建设质量亮点



水电水利规划设计总院
China Renewable Energy Engineering Institute

风电工程

- ◆ 精细化管理保障风电机组基础施工质量和结构安全
- ◆ 精准组装保证风电机组钢塔筒安装质量和稳定性
- ◆ 多部门协同合作联动，提高工程管理决策效率，保障施工安全
- ◆ 浮托施工技术突破施工装备限制，保障海上升压站工程质量

太阳能发电

- ◆ 精细化施工保障光伏发电单元安装质量

新型储能

- ◆ 消防设施升级助力电化学储能电站安全稳定运行
- ◆ 精准安装保证压缩空气储能电站膨胀发电机组安全稳定运行

4.2 工程建设质量挑战



水电水利规划设计总院
China Renewable Energy Engineering Institute

水电工程

- ◆ 地下洞室围岩变化大、支护不及时现象需持续关注
- ◆ 面板堆石坝反向排水不可靠现象不容忽视
- ◆ 堆石坝坝体填筑及混凝土防渗面板质量控制仍需高度关注
- ◆ 近坝库岸变形体、滑坡体治理需高度重视

太阳能发电工程

- ◆ 陆上光伏柔性支架质量风险需持续关注
- ◆ 近海光伏对材料防腐和结构抗风性能要求高
- ◆ 光热吸热塔施工质量控制难度较大

风电工程

- ◆ 陆上风电混凝土塔筒质量风险应引起重视
- ◆ 陆上风电基础混凝土施工质量仍需关注
- ◆ 海上风电导管架钢结构制作质量控制难度大
- ◆ 复杂环境增加海缆施工质量的不确定性

新型储能工程

- ◆ 压缩空气储能地下储气库勘察选址至关重要
- ◆ 压缩空气储能新建洞室储气库开挖支护需高度关注



第五章 发展建议

水电总院发布

强化标准引领和支撑作用

- 前瞻性制定新标准；加强动态监测和分析，及时更新和升级；加强强制性标准刚性执行。

压实工程建设各方管理主体责任

- 持续强化建设单位首要责任和勘察、设计、施工单位主体责任；充分发挥监理单位专业化监控和全过程服务作用；严格执行工程设计使用年限内质量终身责任制。

加强全过程质量管理和问题整治

- 各级管理机构和有关单位应加强可再生能源发电工程建设质量控制和施工过程管理，强化对影响质量的关键因素和环节的管理。

完善检验检测技术保障体系

- 强化检验检测和质量追溯。切实发挥检验检测技术对可再生能源发电工程建设质量的保障作用。

推进智能建设发展应用

- 促进可再生能源发电工程建设与人工智能的加速融合。

推进质量监督方式创新

- 充分发挥人工智能、“互联网+”等对质量监督的支撑作用，推进质量监督从传统型向智慧型转变。

培育工程质量诚信文化

- 营造公平竞争、优胜劣汰的市场环境，培育良性发展的可再生能源行业质量文化。



水电水利规划设计总院
China Renewable Energy Engineering Institute

可再生能源发电工程质量监督站
Renewable Energy Power Generation Engineering Quality Supervision Station

谢谢!

企业精神

善利万物 自信自强 顺势勇为

核心价值观

服务 引领 责任 价值