

# 中国柔性直流输电行业现状深度分析与未来投资 研究报告（2024-2031年）

报告大纲

观研报告网

[www.chinabaogao.com](http://www.chinabaogao.com)

## 一、报告简介

观研报告网发布的《中国柔性直流输电行业现状深度分析与未来投资研究报告（2024-2031年）》涵盖行业最新数据，市场热点，政策规划，竞争情报，市场前景预测，投资策略等内容。更辅以大量直观的图表帮助本行业企业准确把握行业发展态势、市场商机动向、正确制定企业竞争战略和投资策略。本报告依据国家统计局、海关总署和国家信息中心等渠道发布的权威数据，以及我中心对本行业的实地调研，结合了行业所处的环境，从理论到实践、从宏观到微观等多个角度进行市场调研分析。

官网地址：<http://www.chinabaogao.com/baogao/202312/678746.html>

报告价格：电子版: 8200元 纸介版：8200元 电子和纸介版: 8500

订购电话: 400-007-6266 010-86223221

电子邮箱: sale@chinabaogao.com

联系人: 客服

特别说明：本PDF目录为计算机程序生成，格式美观性可能有欠缺；实际报告排版规则、美观。

## 二、报告目录及图表目录

### 1、柔性直流输电概述

柔性直流输电是一种新型的高压直流输电技术，其主要由换流站和直流输电线路构成，其特点是可以向无源网络供电、不会出现换相失败、换流站间无需通信以及易于构成多端直流系统等优点。柔性直流输电的原理是基于电压源变换器、自开关器件和脉宽调制（PWM）的新型传输技术。

由于所用换流元件的不同，传统直流和柔性直流对电网的需求不同。传统直流的送受两端都要有稳定、足够强度的交流系统。柔性直流能够主动构网，对电网提供强支撑。在输电能力方面，柔性直流已经达到特高压等级，但是电压等级和容量还无法达到传统直流输电的最高水平。

### 柔性直流输电与传统直流输电的技术特性对比

类型

换流元件

送端电网

受端电网

换相失败

输电电压

输送容量

损耗

成本

柔性直流输电

全控器件（如IGBT），容量小，可控关断

可以为新能源提供并网所需的电压和频率支撑

可以是无源电网

没有换相失败，全穿越交流故障，无功支撑强

目前最高±800kV

目前最高5000MW

高

高

传统直流输电

半控器件（晶闸管），容量大，依靠电网电压换相关断

必须有同步机电源支撑

必须是有源电网

交流故障时存在换相失败现象

目前最高±1100kV

目前最高12000MW

低

低

资料来源：观研天下整理

## 2、我国柔直输电电压等级、输送容量均处于世界领先水平

我国柔性直流输电技术起步较晚。根据南网数据显示，目前，全球已经投运的柔性直流输电工程数量达到51个，总变电容量超过60GW，其中风电送出工程17项，海上平台供电工程4项，但ABB、西门子、阿尔斯通三家企业具备该技术的工程建设能力。

在国内市场，近十年来，国网和南网已建成投运或规划的柔性直流输电工程共12项，电压等级、输送容量均处于世界领先水平。其中，昆柳龙特高压多端柔性直流首次将电压提升至特高压±800kV等级，是全球首个送出端采用常规直流、受端采用柔性直流的特高压三端混合直流输电工程。

我国已建成投运或规划建设的柔性直流输电工程

工程名称

投运年份

容量/MW

直流电压/kV

接线形式

器件类型

电缆/架空线

距离/km

应用场景

上海南汇

2011

20

±30

对称单极

3300V IGBT

直流电缆

8

新能源并网

南澳多端

2013

20010050

±160

对称单极

3300V IGBT

架空线+直流电缆

20.6+20.2

新能源并网

4500V IEGT

舟山五端

2014

400,300,100×3

±200

对称单极

3300VIGBT

直流电缆

140.4

新能源并网

厦门工程

2015

1000

±320

对称双极金属回线

3300VIGBT

直流电缆

10.7

城市高密度负荷中心供电

鲁西背靠背

2016

1000

±350

对称单极

3300V IGBT

/

/

电网柔性互联

4500V IEGT

渝鄂背靠背

2019

1250×4

±420

对称单极

3300V IGBT

/

/

电网柔性互联

4500V IEGT

张北直流电网工程

2020

3000

±500

对称双极金属回线

4500V IGBT

架空线

648.2

新能源并网、无源网络供电

5200V IGBT

昆柳龙直流工程

2020

5000

±800

对称双极大回线

4500V IGBT

架空线

1452

远距离架空线输电

4500V IEGT

如东海风工程

2021

1100

±400

对称单极

4500V IGBT

海底电缆

103

新能源并网

4500VIEGT

广东背靠背工程

2022

1500×4

±300

对称单极

4500V IGBT

/

/

电网柔性互联

4500VIEGT

白鹤滩工程

2022

8000

±800

对称双极大地回线，高端换流器LCC，低端换流器采用VSC

4500VIGBT

架空线

2088

远距离架空线输电

4500VIEGT

青州海风送出工程

2024E

2000

±525

对称单极

4500VIGBT

海底电缆

86

新能源并网

资料来源：观研天下整理

### 3、柔性直流输电最大劣势是成本过高，换流阀是主要因素之一

不过，我国柔性直流输电行业仍然面临着成本高的困境。与传统直流相比，柔性直流输电的换流变压器、交流滤波器成本有所降低，增量部分主要来自于换流阀成本增加。根据数据显示，柔性直流设备成本结构中换流阀占比最大，约57%，与普通直流输电相比，柔性直流投资总成本高出约40%。

数据来源：观研天下整理

不过，柔直换流阀的投资成本已由2013年南澳工程的1500元/kW下降至2022年广东背靠背工程的450元/kW，降幅约70%。整体来看，未来随着IGBT、电容器等核心元件国产化加速，换流阀成本有望进一步下降，柔性直流输电投资成本将有所降低。

### 4、国产企业积极出海抢滩海外柔直市场

在市场竞争方面，目前，我国主要从事柔性直流输电制造的代表企业包括国电南瑞、许继电气、东方电缆、中天科技（通信组覆盖）等，并且在换流阀、IGBT等核心装备及输电电缆方面跻身全球前列。此外，我国国产柔性直流输电企业积极出海抢滩海外市场，不断增强自身核心及国际竞争力。

我国主要从事柔性直流输电制造的代表企业及业务布局情况

企业名称

简介

国电南瑞

在国内率先研制出柔直全套核心装备，包括大容量换流阀、高速阀控、多端控制保护、直流断路器、直流变压器和高速测量设备。公司是世界上首次整体通过荷兰 KEMA 机构权威认证的供应商。公司打破国外垄断，已实现 650V-4500V全电压等级IGBT器件自主研发，4500V/3000A IGBT在张北延庆换流站挂网成功。公司深度参与张北、厦门、昆柳龙、白鹤滩-浙江等各项柔直示范工程建设。2022年，公司与国网智研院、美国 McDermott 联合中标“BorWin6海上风电柔性直流输电工程”的EPC总包商，柔直换流阀实现海外市场零的突破



#### 许继电气

司具备深远海海风柔直送出系统方案设计和核心设备供货能力，项目经验丰富，中标多个柔直工程。2021年，公司中标国内首个海风柔直送出工程三峡如东柔直工程，提供柔直换流阀和直流耗能装置等核心装备。此外，公司技术积累深厚，从1986年开始承担国家直流输电技术研究和直流设备的研制任务，在研“海上风电IGBT换流阀轻型化设计及工程应用优化技术研究”等项目，未来有望受益于深远海海风开发

#### 东方电缆

曾为张北±500kV柔性直流电网工程、舟山±200kV多端柔性直流输电系统、南澳±160kV多端柔直系统提供柔性直流电缆。2022年公司±535kV柔直海缆已经通过型式试验，目前已进入欧洲海底电缆主流市场。2020年公司成为TenneT荷兰±525kV柔直海缆研发合作厂家之一。2022年中标5.3亿元的荷兰国家电网海风项目，为其提供220kV海缆、66kV海缆及220kV高压电缆产品

#### 中天科技

从2013年开始研发高压柔性直流电缆和海缆产品，曾为三峡如东H6、H8、H10项目提供±400kV柔直海缆，参与厦门±320kV真双极柔直输电科技示范工程、舟山±200kV多端柔直输电项目以及广东±160kV三端柔直线路工程。2022年公司制造了全球首根±535kV柔性直流海缆，并顺利通过型式试验。公司积极开拓欧洲高端市场，2017年公司参与TenneT德国±525kV直流电力电缆系统研发，2020年成为TenneT荷兰±525kV柔直海缆研发合作厂家之一

资料来源：观研天下整理

#### 5、我国柔性直流输电行业规模不断扩大，未来发展前景广阔

综上所述，在各大柔直项目相继落地开建及企业积极开发海外市场，我国柔性直流输电行业市场规模将不断扩大，未来发展前景广阔。根据数据显示，2022年，我国柔性直流输电行业市场规模约231.06亿元，预计2029年市场规模将达到682.89亿元左右。

数据来源：观研天下整理（WYD）

注：上述信息仅供参考，具体内容请以报告正文为准。

观研报告网发布的《中国柔性直流输电行业现状深度分析与未来投资研究报告（2024-2031年）》涵盖行业最新数据，市场热点，政策规划，竞争情报，市场前景预测，投资策略等内容。更辅以大量直观的图表帮助本行业企业准确把握行业发展态势、市场商机动向、正确制定企业竞争战略和投资策略。本报告依据国家统计局、海关总署和国家信息中心等渠道发布的权威数据，结合了行业所处的环境，从理论到实践、从宏观到微观等多个角度进行市场调

研分析。

行业报告是业内企业、相关投资公司及政府部门准确把握行业发展趋势，洞悉行业竞争格局，规避经营和投资风险，制定正确竞争和投资战略决策的重要决策依据之一。本报告是全面了解行业以及对本行业进行投资不可或缺的重要工具。观研天下是国内知名的行业信息咨询机构，拥有资深的专家团队，多年来已经为上万家企业单位、咨询机构、金融机构、行业协会、个人投资者等提供了专业的行业分析报告，客户涵盖了华为、中国石油、中国电信、中国建筑、惠普、迪士尼等国内外行业领先企业，并得到了客户的广泛认可。

## 【目录大纲】

### 第一章 2019-2023年中国柔性直流输电行业发展概述

#### 第一节 柔性直流输电行业发展情况概述

- 一、柔性直流输电行业相关定义
- 二、柔性直流输电特点分析
- 三、柔性直流输电行业基本情况介绍
- 四、柔性直流输电行业经营模式
  - 1、生产模式
  - 2、采购模式
  - 3、销售/服务模式

#### 五、柔性直流输电行业需求主体分析

#### 第二节 中国柔性直流输电行业生命周期分析

- 一、柔性直流输电行业生命周期理论概述
- 二、柔性直流输电行业所属的生命周期分析

#### 第三节 柔性直流输电行业经济指标分析

- 一、柔性直流输电行业的赢利性分析
- 二、柔性直流输电行业的经济周期分析
- 三、柔性直流输电行业附加值的提升空间分析

### 第二章 2019-2023年全球柔性直流输电行业市场发展现状分析

#### 第一节 全球柔性直流输电行业发展历程回顾

#### 第二节 全球柔性直流输电行业市场规模与区域分布情况

#### 第三节 亚洲柔性直流输电行业地区市场分析

- 一、亚洲柔性直流输电行业市场现状分析
- 二、亚洲柔性直流输电行业市场规模与市场需求分析
- 三、亚洲柔性直流输电行业市场前景分析

#### 第四节北美柔性直流输电行业地区市场分析

- 一、北美柔性直流输电行业市场现状分析
- 二、北美柔性直流输电行业市场规模与市场需求分析
- 三、北美柔性直流输电行业市场前景分析

#### 第五节欧洲柔性直流输电行业地区市场分析

- 一、欧洲柔性直流输电行业市场现状分析
- 二、欧洲柔性直流输电行业市场规模与市场需求分析
- 三、欧洲柔性直流输电行业市场前景分析

#### 第六节 2024-2031年世界柔性直流输电行业分布走势预测

#### 第七节 2024-2031年全球柔性直流输电行业市场规模预测

### 第三章 中国柔性直流输电行业产业发展环境分析

#### 第一节我国宏观经济环境分析

#### 第二节我国宏观经济环境对柔性直流输电行业的影响分析

#### 第三节中国柔性直流输电行业政策环境分析

- 一、行业监管体制现状
- 二、行业主要政策法规
- 三、主要行业标准

#### 第四节政策环境对柔性直流输电行业的影响分析

#### 第五节中国柔性直流输电行业产业社会环境分析

### 第四章 中国柔性直流输电行业运行情况

#### 第一节中国柔性直流输电行业发展状况情况介绍

- 一、行业发展历程回顾
- 二、行业创新情况分析
- 三、行业发展特点分析

#### 第二节中国柔性直流输电行业市场规模分析

- 一、影响中国柔性直流输电行业市场规模的因素
- 二、中国柔性直流输电行业市场规模
- 三、中国柔性直流输电行业市场规模解析

#### 第三节中国柔性直流输电行业供应情况分析

- 一、中国柔性直流输电行业供应规模
- 二、中国柔性直流输电行业供应特点

#### 第四节中国柔性直流输电行业需求情况分析

- 一、中国柔性直流输电行业需求规模

## 二、中国柔性直流输电行业需求特点

### 第五节中国柔性直流输电行业供需平衡分析

## 第五章 中国柔性直流输电行业产业链和细分市场分析

### 第一节中国柔性直流输电行业产业链综述

#### 一、产业链模型原理介绍

#### 二、产业链运行机制

#### 三、柔性直流输电行业产业链图解

### 第二节中国柔性直流输电行业产业链环节分析

#### 一、上游产业发展现状

#### 二、上游产业对柔性直流输电行业的影响分析

#### 三、下游产业发展现状

#### 四、下游产业对柔性直流输电行业的影响分析

### 第三节我国柔性直流输电行业细分市场分析

#### 一、细分市场一

#### 二、细分市场二

## 第六章 2019-2023年中国柔性直流输电行业市场竞争分析

### 第一节中国柔性直流输电行业竞争现状分析

#### 一、中国柔性直流输电行业竞争格局分析

#### 二、中国柔性直流输电行业主要品牌分析

### 第二节中国柔性直流输电行业集中度分析

#### 一、中国柔性直流输电行业市场集中度影响因素分析

#### 二、中国柔性直流输电行业市场集中度分析

### 第三节中国柔性直流输电行业竞争特征分析

#### 一、企业区域分布特征

#### 二、企业规模分布特征

#### 三、企业所有制分布特征

## 第七章 2019-2023年中国柔性直流输电行业模型分析

### 第一节中国柔性直流输电行业竞争结构分析（波特五力模型）

#### 一、波特五力模型原理

#### 二、供应商议价能力

#### 三、购买者议价能力

#### 四、新进入者威胁

五、替代品威胁

六、同业竞争程度

七、波特五力模型分析结论

第二节中国柔性直流输电行业SWOT分析

一、SOWT模型概述

二、行业优势分析

三、行业劣势

四、行业机会

五、行业威胁

六、中国柔性直流输电行业SWOT分析结论

第三节中国柔性直流输电行业竞争环境分析（PEST）

一、PEST模型概述

二、政策因素

三、经济因素

四、社会因素

五、技术因素

六、PEST模型分析结论

第八章 2019-2023年中国柔性直流输电行业需求特点与动态分析

第一节中国柔性直流输电行业市场动态情况

第二节中国柔性直流输电行业消费市场特点分析

一、需求偏好

二、价格偏好

三、品牌偏好

四、其他偏好

第三节柔性直流输电行业成本结构分析

第四节柔性直流输电行业价格影响因素分析

一、供需因素

二、成本因素

三、其他因素

第五节中国柔性直流输电行业价格现状分析

第六节中国柔性直流输电行业平均价格走势预测

一、中国柔性直流输电行业平均价格趋势分析

二、中国柔性直流输电行业平均价格变动的影响因素

## 第九章 中国柔性直流输电行业所属行业运行数据监测

### 第一节 中国柔性直流输电行业所属行业总体规模分析

#### 一、企业数量结构分析

#### 二、行业资产规模分析

### 第二节 中国柔性直流输电行业所属行业产销与费用分析

#### 一、流动资产

#### 二、销售收入分析

#### 三、负债分析

#### 四、利润规模分析

#### 五、产值分析

### 第三节 中国柔性直流输电行业所属行业财务指标分析

#### 一、行业盈利能力分析

#### 二、行业偿债能力分析

#### 三、行业营运能力分析

#### 四、行业发展能力分析

## 第十章 2019-2023年中国柔性直流输电行业区域市场现状分析

### 第一节 中国柔性直流输电行业区域市场规模分析

#### 一、影响柔性直流输电行业区域市场分布的因素

#### 二、中国柔性直流输电行业区域市场分布

### 第二节 中国华东地区柔性直流输电行业市场分析

#### 一、华东地区概述

#### 二、华东地区经济环境分析

#### 三、华东地区柔性直流输电行业市场分析

##### (1) 华东地区柔性直流输电行业市场规模

##### (2) 华南地区柔性直流输电行业市场现状

##### (3) 华东地区柔性直流输电行业市场规模预测

### 第三节 华中地区市场分析

#### 一、华中地区概述

#### 二、华中地区经济环境分析

#### 三、华中地区柔性直流输电行业市场分析

##### (1) 华中地区柔性直流输电行业市场规模

##### (2) 华中地区柔性直流输电行业市场现状

##### (3) 华中地区柔性直流输电行业市场规模预测

### 第四节 华南地区市场分析

## 一、华南地区概述

### 二、华南地区经济环境分析

### 三、华南地区柔性直流输电行业市场分析

#### (1) 华南地区柔性直流输电行业市场规模

#### (2) 华南地区柔性直流输电行业市场现状

#### (3) 华南地区柔性直流输电行业市场规模预测

## 第五节 华北地区柔性直流输电行业市场分析

### 一、华北地区概述

### 二、华北地区经济环境分析

### 三、华北地区柔性直流输电行业市场分析

#### (1) 华北地区柔性直流输电行业市场规模

#### (2) 华北地区柔性直流输电行业市场现状

#### (3) 华北地区柔性直流输电行业市场规模预测

## 第六节 东北地区市场分析

### 一、东北地区概述

### 二、东北地区经济环境分析

### 三、东北地区柔性直流输电行业市场分析

#### (1) 东北地区柔性直流输电行业市场规模

#### (2) 东北地区柔性直流输电行业市场现状

#### (3) 东北地区柔性直流输电行业市场规模预测

## 第七节 西南地区市场分析

### 一、西南地区概述

### 二、西南地区经济环境分析

### 三、西南地区柔性直流输电行业市场分析

#### (1) 西南地区柔性直流输电行业市场规模

#### (2) 西南地区柔性直流输电行业市场现状

#### (3) 西南地区柔性直流输电行业市场规模预测

## 第八节 西北地区市场分析

### 一、西北地区概述

### 二、西北地区经济环境分析

### 三、西北地区柔性直流输电行业市场分析

#### (1) 西北地区柔性直流输电行业市场规模

#### (2) 西北地区柔性直流输电行业市场现状

#### (3) 西北地区柔性直流输电行业市场规模预测

## 第十一章 柔性直流输电行业企业分析（随数据更新有调整）

### 第一节企业

#### 一、企业概况

#### 二、主营产品

#### 三、运营情况

#### 1、主要经济指标情况

#### 2、企业盈利能力分析

#### 3、企业偿债能力分析

#### 4、企业运营能力分析

#### 5、企业成长能力分析

#### 四、公司优势分析

### 第二节企业

#### 一、企业概况

#### 二、主营产品

#### 三、运营情况

#### 四、公司优劣势分析

### 第三节企业

#### 一、企业概况

#### 二、主营产品

#### 三、运营情况

#### 四、公司优势分析

### 第四节企业

#### 一、企业概况

#### 二、主营产品

#### 三、运营情况

#### 四、公司优势分析

### 第五节企业

#### 一、企业概况

#### 二、主营产品

#### 三、运营情况

#### 四、公司优势分析

### 第六节企业

#### 一、企业概况

#### 二、主营产品

#### 三、运营情况



#### 四、公司优势分析

##### 第七节企业

###### 一、企业概况

###### 二、主营产品

###### 三、运营情况

#### 四、公司优势分析

##### 第八节企业

###### 一、企业概况

###### 二、主营产品

###### 三、运营情况

#### 四、公司优势分析

##### 第九节企业

###### 一、企业概况

###### 二、主营产品

###### 三、运营情况

#### 四、公司优势分析

##### 第十节企业

###### 一、企业概况

###### 二、主营产品

###### 三、运营情况

#### 四、公司优势分析

### 第十二章 2024-2031年中国柔性直流输电行业发展前景分析与预测

#### 第一节中国柔性直流输电行业未来发展前景分析

##### 一、柔性直流输电行业国内投资环境分析

##### 二、中国柔性直流输电行业市场机会分析

##### 三、中国柔性直流输电行业投资增速预测

#### 第二节中国柔性直流输电行业未来发展趋势预测

#### 第三节中国柔性直流输电行业规模发展预测

##### 一、中国柔性直流输电行业市场规模预测

##### 二、中国柔性直流输电行业市场规模增速预测

##### 三、中国柔性直流输电行业产值规模预测

##### 四、中国柔性直流输电行业产值增速预测

##### 五、中国柔性直流输电行业供需情况预测

#### 第四节中国柔性直流输电行业盈利走势预测

## 第十三章 2024-2031年中国柔性直流输电行业进入壁垒与投资风险分析

### 第一节中国柔性直流输电行业进入壁垒分析

- 一、柔性直流输电行业资金壁垒分析
- 二、柔性直流输电行业技术壁垒分析
- 三、柔性直流输电行业人才壁垒分析
- 四、柔性直流输电行业品牌壁垒分析
- 五、柔性直流输电行业其他壁垒分析

### 第二节柔性直流输电行业风险分析

- 一、柔性直流输电行业宏观环境风险
- 二、柔性直流输电行业技术风险
- 三、柔性直流输电行业竞争风险
- 四、柔性直流输电行业其他风险

### 第三节中国柔性直流输电行业存在的问题

### 第四节中国柔性直流输电行业解决问题的策略分析

## 第十四章 2024-2031年中国柔性直流输电行业研究结论及投资建议

### 第一节观研天下中国柔性直流输电行业研究综述

- 一、行业投资价值
- 二、行业风险评估

### 第二节中国柔性直流输电行业进入策略分析

- 一、行业目标客户群体
- 二、细分市场选择
- 三、区域市场的选择

### 第三节柔性直流输电行业营销策略分析

- 一、柔性直流输电行业产品策略
- 二、柔性直流输电行业定价策略
- 三、柔性直流输电行业渠道策略
- 四、柔性直流输电行业促销策略

### 第四节观研天下分析师投资建议

图表详见报告正文 . . . . .

详细请访问：<http://www.chinabaogao.com/baogao/202312/678746.html>