

# 威海热电集团博通热电大温差换热站及供热系统优化 升级改造工程实施方案

项目单位：威海热电集团有限公司

财政部门：威海市财政局

2025 年 04 月





## 一、项目基本情况

### （一）项目名称

威海热电集团博通热电大温差换热站及供热系统优化升级改造工程

### （二）立项单位

威海热电集团有限公司成立于 1981 年 06 月 16 日，注册资本 463000 万元，注册地位于威海市古寨西路 158 号，法定代表人为汤海文。经营范围包括一般项目：电发电；售电；热力生产及供应；热力管网的建设；蒸馏水的生产及煤炭零售（限分公司经营）；外墙保温材料（聚苯乙烯泡沫板、抹面抗裂砂浆、粘结砂浆、腻子）的生产和销售，建材销售。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。威海热电集团有限公司由威海产业投资集团有限公司和中国农发重点建设基金有限公司共同持股，其中，威海产业投资集团有限公司持股 99.14%（459000 万元），中国农发重点建设基金有限公司持股 0.86%（4000 万元）。

### （三）项目规划审批

项目于 2023 年 4 月 18 日取得由威海经济技术开发区行政审批服务局出具的核准批复，经技区行审字〔2023〕18 号，项目代码：2303-371072-04-01-811919。

项目于 2023 年 6 月 9 日取得建设用地规划许可证，地字

第 710012023（经-工）008 号。

项目于 2023 年 8 月 9 日取得建设工程规划许可证，建字第 3710012023（经-工）014 号。

项目于 2023 年 12 月 25 日取得威海市建筑工程施工综合许可证，编号：371007202312250101。

项目于 2024 年 9 月 9 日完成环境影响登记表备案，备案号：20243710000200000033。

项目于 2025 年 2 月 21 日取得由威海经济技术开发区行政审批服务局出具的变更批复，经技区行审字（2025）3 号。

#### （四）项目规模与主要建设内容

拟利用供热资源，通过“大温差”输送技术扩大热源供应能力，并达到年压减煤炭消费 35 万吨以上，拟于经区黄海路西、凤林路北增设大温差站一座，建筑面积约 5206 平方米，配置供热量 65MW 吸收式热泵机组 12 台、供水除污器 3 台、DN1200-130℃-2.5MPa 流量计 1 台等设备，及其附属管道阀门。

#### （五）项目建设期限

本项目拟定建设期为 24 个月，计划自 2023 年 12 月至 2025 年 12 月。

## 二、项目投资估算及资金筹措方案

### （一）编制依据

- 1、《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）；
- 2、《山东省建筑工程消耗量定额威海市价目表》；
- 3、《山东省安装工程消耗量定额威海市价目表》；
- 4、《市政工程投资估算指标》；
- 5、《市政工程投资估算编制办法》；
- 6、威海市材料预算价格；
- 7、同类工程造价情况；
- 8、现行投资估算的有关规定；
- 9、《威海热电集团博通热电大温差换热站及供热系统优化升级改造工程可行性研究报告》

## （二）资金筹措方案

### 1、资金筹措原则

（1）通过自筹投入一定资本金，保证项目顺利开工及后续融资的可能。

（2）发行政府专项债券向社会筹资。

### 2、资金来源

本项目总投资 18,067.50 万元，其中，项目单位自有资金 4,067.50 万元，本期拟发行专项债券 3,000.00 万元，后续拟发行专项债券 11,000.00 万元。

表 1 项目资金来源情况

资金来源	金额（万元）	占比（%）	备注
估算总投资	18,067.50	100.00	
一、资本金	4,067.50	22.51	
（一）自有资金	4,067.50	22.51	
（二）专项债券			
1、已发行专项债券			
2、本期拟发行专项债券			
3、后续拟发行专项债券			
二、债务资金（不含用作资本金部分）	14,000.00	77.49	
（一）已发行专项债券			
（二）本期拟发行专项债券	3,000.00	16.60	
（三）后续拟发行专项债券	11,000.00	60.89	
（四）银行融资			

### 三、项目预期现金流入、成本及融资平衡情况

#### （一）项目资金测算平衡表

表 2 项目资金测算平衡表 (单位: 万元)

项目/年度	公式	合计	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年
一、经营活动产生的现金	—											
经营活动收入	A	940,950.00			31,365.00	31,365.00	31,365.00	31,365.00	31,365.00	31,365.00	31,365.00	31,365.00
经营活动支出	B	863,663.40			28,788.78	28,788.78	28,788.78	28,788.78	28,788.78	28,788.78	28,788.78	28,788.78
支付的各项税费	C	21,212.77			706.53	706.53	706.53	706.53	706.53	706.53	706.53	706.53
经营活动现金净流量	D=A-B-C	56,073.83			1,869.69	1,869.69	1,869.69	1,869.69	1,869.69	1,869.69	1,869.69	1,869.69
二、投资活动产生的现金	—											
建设成本支出	E	18,067.50	2,000.00	16,067.50								
流动资金支出	F											
投资活动现金净流量	G=-E-F	-18,067.50	-2,000.00	-16,067.50								
三、融资活动产生的现金	—											
资本金 (自有资金)	H	4,067.50	2,000.00	2,067.50								
专项债券	I	14,000.00		14,000.00								
银行借款	J											
偿还债券本金	K	14,000.00										
偿还银行借款本金	L											
支付债券利息	M	18,832.50			630.00	630.00	630.00	630.00	630.00	630.00	630.00	630.00
支付银行借款利息	N											
融资活动现金净流量	O=H+I+J-K-L-M-N	-14,765.00	2,000.00	16,067.50	-630.00	-630.00	-630.00	-630.00	-630.00	-630.00	-630.00	-630.00
四、期初现金	P											
期内现金变动	Q=D+G+O	23,241.33			1,239.69	1,239.69	1,239.69	1,239.69	1,239.69	1,239.69	1,239.69	1,239.69
五、期末现金	R=P+Q	23,241.33			1,239.69	2,479.38	3,719.07	4,958.76	6,198.45	7,438.14	8,677.83	9,917.52

项目/年度	公式	2034 年	2035 年	2036 年	2037 年	2038 年	2039 年	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年
一、经营活动产生的现金	—											
经营活动收入	A	31,365.00	31,365.00	31,365.00	31,365.00	31,365.00	31,365.00	31,365.00	31,365.00	31,365.00	31,365.00	31,365.00
经营活动支出	B	28,788.78	28,788.78	28,788.78	28,788.78	28,788.78	28,788.78	28,788.78	28,788.78	28,788.78	28,788.78	28,788.78
支付的各项税费	C	706.53	706.53	706.53	706.53	706.53	706.53	706.53	706.53	706.53	706.53	706.53
经营活动现金净流量	D=A-B-C	1,869.69	1,869.69	1,869.69	1,869.69	1,869.69	1,869.69	1,869.69	1,869.69	1,869.69	1,869.69	1,869.69
二、投资活动产生的现金	—											
建设成本支出	E											
流动资金支出	F											
投资活动现金净流量	G=-E-F											
三、融资活动产生的现金	—											
资本金（自有资金）	H											
专项债券	I											
银行借款	J											
偿还债券本金	K											
偿还银行借款本金	L											
支付债券利息	M	630.00	630.00	630.00	630.00	630.00	630.00	630.00	630.00	630.00	630.00	630.00
支付银行借款利息	N											
融资活动现金净流量	O=H+I+J-K-L-M-N	-630.00	-630.00	-630.00	-630.00	-630.00	-630.00	-630.00	-630.00	-630.00	-630.00	-630.00
四、期初现金	P	9,917.52	11,157.21	12,396.90	13,636.59	14,876.28	16,115.97	17,355.66	18,595.35	19,835.04	21,074.73	22,314.42
期内现金变动	Q=D+C+O	1,239.69	1,239.69	1,239.69	1,239.69	1,239.69	1,239.69	1,239.69	1,239.69	1,239.69	1,239.69	1,239.69
五、期末现金	R=P+Q	11,157.21	12,396.90	13,636.59	14,876.28	16,115.97	17,355.66	18,595.35	19,835.04	21,074.73	22,314.42	23,554.11

项目/年度	公式	2045 年	2046 年	2047 年	2048 年	2049 年	2050 年	2051 年	2052 年	2053 年	2054 年	2055 年
一、经营活动产生的现金	—											
经营活动收入	A	31,365.00	31,365.00	31,365.00	31,365.00	31,365.00	31,365.00	31,365.00	31,365.00	31,365.00	31,365.00	31,365.00
经营活动支出	B	28,788.78	28,788.78	28,788.78	28,788.78	28,788.78	28,788.78	28,788.78	28,788.78	28,788.78	28,788.78	28,788.78
支付的各项税费	C	706.53	706.53	706.53	706.53	706.53	706.53	706.53	706.53	706.53	706.53	723.40
经营活动现金净流量	D=A-B-C	1,869.69	1,869.69	1,869.69	1,869.69	1,869.69	1,869.69	1,869.69	1,869.69	1,869.69	1,869.69	1,852.82
二、投资活动产生的现金	—											
建设成本支出	E											
流动资金支出	F											
投资活动现金净流量	G=-E-F											
三、融资活动产生的现金	—											
资本金（自有资金）	H											
专项债券	I											
银行借款	J											
偿还债券本金	K											14,000.00
偿还银行借款本金	L											
支付债券利息	M	630.00	630.00	630.00	630.00	630.00	630.00	630.00	630.00	630.00	630.00	562.50
支付银行借款利息	N											
融资活动现金净流量	O=H+I+J-K-L-M-N	-630.00	-630.00	-630.00	-630.00	-630.00	-630.00	-630.00	-630.00	-630.00	-630.00	-14,562.50
四、期初现金	P	23,554.11	24,793.80	26,033.49	27,273.18	28,512.87	29,752.56	30,992.25	32,231.94	33,471.63	34,711.32	35,951.01
期内现金变动	Q=D+G+O	1,239.69	1,239.69	1,239.69	1,239.69	1,239.69	1,239.69	1,239.69	1,239.69	1,239.69	1,239.69	-12,709.68
五、期末现金	R=P+Q	24,793.80	26,033.49	27,273.18	28,512.87	29,752.56	30,992.25	32,231.94	33,471.63	34,711.32	35,951.01	23,241.33

## （二）应付本息情况

### 1、专项债券

本项目本期拟发行专项债券 3,000.00 万元，假设债券期限为 30 年，利率为 4.50%；后续拟发行专项债券 11,000.00 万元，计划于 2025 年下半年发行，假设债券期限为 30 年，利率为 4.50%。在债券存续期每半年支付债券利息，到期一次性偿还本金。专项债券还本付息情况如下。

表 3 本项目专项债券还本付息情况（单位：万元）

债券存续期	期初本金余额	本期增加金额	本期偿还金额	期末本金余额	融资利率	应付利息	还本付息合计
2025 年		14,000.00		14,000.00	4.50%	67.50	67.50
2026 年	14,000.00			14,000.00	4.50%	630.00	630.00
2027 年	14,000.00			14,000.00	4.50%	630.00	630.00
2028 年	14,000.00			14,000.00	4.50%	630.00	630.00
2029 年	14,000.00			14,000.00	4.50%	630.00	630.00
2030 年	14,000.00			14,000.00	4.50%	630.00	630.00
2031 年	14,000.00			14,000.00	4.50%	630.00	630.00
2032 年	14,000.00			14,000.00	4.50%	630.00	630.00
2033 年	14,000.00			14,000.00	4.50%	630.00	630.00
2034 年	14,000.00			14,000.00	4.50%	630.00	630.00
2035 年	14,000.00			14,000.00	4.50%	630.00	630.00
2036 年	14,000.00			14,000.00	4.50%	630.00	630.00
2037 年	14,000.00			14,000.00	4.50%	630.00	630.00
2038 年	14,000.00			14,000.00	4.50%	630.00	630.00
2039 年	14,000.00			14,000.00	4.50%	630.00	630.00
2040 年	14,000.00			14,000.00	4.50%	630.00	630.00
2041 年	14,000.00			14,000.00	4.50%	630.00	630.00
2042 年	14,000.00			14,000.00	4.50%	630.00	630.00
2043 年	14,000.00			14,000.00	4.50%	630.00	630.00
2044 年	14,000.00			14,000.00	4.50%	630.00	630.00
2045 年	14,000.00			14,000.00	4.50%	630.00	630.00

2046 年	14,000.00			14,000.00	4.50%	630.00	630.00
2047 年	14,000.00			14,000.00	4.50%	630.00	630.00
2048 年	14,000.00			14,000.00	4.50%	630.00	630.00
2049 年	14,000.00			14,000.00	4.50%	630.00	630.00
2050 年	14,000.00			14,000.00	4.50%	630.00	630.00
2051 年	14,000.00			14,000.00	4.50%	630.00	630.00
2052 年	14,000.00			14,000.00	4.50%	630.00	630.00
2053 年	14,000.00			14,000.00	4.50%	630.00	630.00
2054 年	14,000.00			14,000.00	4.50%	630.00	630.00
2055 年	14,000.00		14,000.00		4.50%	562.50	14,562.50
合计		14,000.00	14,000.00			18,900.00	32,900.00

### （三）本息覆盖倍数

本项目可用于资金平衡的息前净现金流为 56,073.83 万元，融资本息合计 32,900.00 万元，项目净现金流覆盖融资本息的覆盖倍数为 1.70。

### 四、专项债券使用与项目收入缴库安排

项目单位（包括项目单位的管理单位）保证严格按照政府债券管理相关规定履行相应义务，确保政府专项债券资金专款专用。

专项债券收支纳入政府性基金预算管理，根据专项债券《信息披露文件》规定的还本付息安排，项目单位（包括项目单位的管理单位）应以本方案中的项目收入按照对应的缴库科目上缴财政，按时、足额支付政府专项债券本息。

### 五、项目风险分析

### （一）与项目建设相关的风险

此类项目涉及到相关风险主要是国家地方政策的变化以及审批文件完备性及建设合规性等。办理过程中需要落实相关部门提出的部分条件（如规划方案等），可能给项目的进展带来一定的风险。项目勘测的详细程度、设计方案的合理、项目管理单位的组织管理水平、项目承建单位的施工技术及管理水平也会对项目建设期产生影响。如果工期拖延，工程投资将增加，且工期拖延将影响项目的现金流入，使项目净收益减少。

### （二）与项目收益相关的风险

#### 1、利率风险

受国民经济总体运行状况、国家宏观经济、金融货币政策以及国际经济环境变化等因素的影响，在本期债券存续期内，市场利率存在波动的可能性。由于本期债券期限较长，市场利率的波动可能对债券投资者的实际投资收益产生相应不确定性。

#### 2、运营风险

项目建成投产后，运营单位未能有效管理，未能及时应对内外部环境的变化，未能根据市场情况及时调整经营方针，实际运营效益将可能达不到预测值。项目偿债资金来自项目运营收益部分较大，将对偿还债券本息产生影响。

#### 3、偿付风险

根据“财预〔2016〕155号文”第三条，专项债务收入、安排的支出、还本付息、发行费用纳入政府性基金预算管理。本期债券偿付资金主要来源为供热收入等，偿债较有保障。但供热收入的实现易受项目实施进度、居住率等多种因素影响，存在一定的不确定性，也可能存在总投资核算不准确，项目运营成本变动等情况，存在实际投资额变动、收入减少、成本增加、项目无法按期投入运营等方面的风险，进而影响项目收益以及本期债券的还本付息，将有可能给本期债券偿付带来一定风险。

## 六、项目事前绩效评估

### （一）项目概况

威海热电集团博通热电大温差换热站及供热系统优化升级改造工程拟利用供热资源，通过“大温差”输送技术扩大热源供应能力，拟于经区黄海路西、凤林路北增设大温差站一座，项目建设单位为威海热电集团有限公司，本次拟申请专项债券3000万元用于项目建设。

### （二）评估内容

#### 1、项目实施的必要性

##### （1）项目的实施相关规划要求

围绕贯彻落实党中央、国务院关于碳达峰碳中和的重大战略决策，聚焦2030年前碳达峰目标，对推进碳达峰工作作出总

体部署，国务院印发了《2030年前碳达峰行动方案》（以下简称《方案》）。《方案》提出：“实施节能降碳重点工程。实施城市节能降碳工程，开展建筑、交通、照明、供热等基础设施节能升级改造，推进先进绿色建筑技术示范应用，推动城市综合能效提升。”

《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》，标志着碳达峰碳中和的“1+N”政策体系基本形成。按照我国 2030 年碳达峰的目标，供暖行业有望持续推进节能减排，通过智能设备节约热量消耗，利用信息化系统实现热量的高效调度。

按照《威海市供热专项规划》（2016-2030 年）的规划建设计划，本着“统筹规划、合理布局、优先改造、挖掘利用、分期分步实施”的基本原则，以投资少、见效快和充分利用现有供热资源加快规划热源建设的方针，进行城市热源规划布局，威海热电集团拟投资建设大温差换热站及供热系统优化升级改造项目，充分挖掘现有供热资源供热，以满足人民群众对安居、舒适、温暖、幸福生活的向往以及实现新时代集中供热转型升级高质量发展。

项目按照山东省煤炭消费总量控制要求，充分利用现有供热资源，进行城市热源规划布局，以实现煤炭消费压减，符合国家及地方规划发展要求。

（2）项目的实施是城市热网系统建设和升级的必然选择

随着威海市城市的不断建设，国民经济持续快速发展和新型城镇化建设的逐步推进，能源需求增长强劲、能源消耗总量不断增长，居民清洁取暖已成为威海市政府的重点关注问题。近期，威海市人民政府通过了《威海市热源统筹、管网规划、核电供热供水一体化规划（2020—2035年）》，以华能威海电厂、石岛湾核电和海阳核电热源结合，本地集中能源站调峰供热系统，共同为威海市域 1.46 亿平方米建筑供热。结合威海市城市定位、现状及未来发展趋势、能源供应和消费现状情况等，通过应用余热回收、大温差供热、水热同输等相关先进技术，优化全市热源统筹和管网布局，推进海水淡化水热同输工程建设，保障居民供暖需求，降低燃煤消耗，改善冬季大气环境。因此，需要加快供热事业的发展，提高热源利用效率，减少污染物的排放，满足用户的供热需求。

### （3）项目是改善城市环境的重要措施

城市集中供热作为城市的基础设施之一，也是现代化城市的重要标志，威海市要打造精致城市必须要创造良好的硬件环境，其中包括城市基础设施的建设和城市大气环境质量等，大温差换热站及供热系统优化升级改造项目通过余热回收，提高了能源利用率，减少高温废气排入大气中，是改善城市环境、改善城市大气质量、提高城市现代化水平的重要措施，是破解资源环境约束突出问题、实现可持续发展的迫切需要，是顺应

技术进步趋势、推动能源结构转型升级的迫切需要，也是满足人民群众日益增长的优美生态环境需求、促进人与自然和谐共生的迫切需要，项目具有良好的社会效益、环境效益和较好的经济效益。

## 2、项目实施的公益性

(1) 项目实施可以减少供热热源损失，提高热源利用率，热电厂供热机组中大量的汽轮机冷端废热通过冷却塔或空冷岛排放到大气中，不仅造成占燃料燃烧总发热量的 30% 热量损失，而且影响了局部的环境质量，项目通过“大温差”技术实现，实现一次网回水温度显著低于二次网回水温度，从而实现城市热网的“大温差”输送，使市区内的集中供热进入一个崭新的发展时期。

(2) 项目通过规划建设大温差换热站，实施余热利用以实现市区热源联网联供，提高了全市的煤炭资源利用效率，减少了二氧化硫、氮氧化物和烟尘的排放，减轻大气污染，有利于改善地区生态环境和提高城市居民的生活质量，对威海市创建国家级卫生城市、环保模范城市、优秀旅游城市、国际人居城市以及建设和谐社会发挥着重要作用。同时城市基础设施的完善，还将进一步吸引投资，带动劳动就业，对区域经济可持续发展有积极的意义。

(3) 本项目通过对现有供热系统优化升级改造，突破了

常规换热器的换热温差极限，充分回收和利用一次网回水废热，提高了能源利用率，减少了煤炭消耗，分利用回收原排放热量。本项目采暖期总供热量为 615.81 万 GJ，管网损失按 5% 计算，从华能电厂接入的热力约为 648.23 万 GJ，按锅炉热效率 92%，燃煤发热值 19980kJ/kg 计算，年可节省燃煤量为 35.26 万吨，折合标准煤为 24.04 万吨。

(4) 带动相关行业的发展。项目的投资建设，可带动当地原材料、制造业等相关产业的发展，从而促进当地国民经济的全面增长。

### 3、项目实施的收益性

项目建成后，以供热收入作为项目收入的主要来源。

根据市发展改革委 市财政局 市住房城乡建设局《关于调整市区居民住宅集中供热价格的通知》（威发改发〔2023〕249 号）要求，居民供热收费按套内建筑面积计费，价格为 24.5 元/平方米，根据市发展改革委 市财政局 市住房城乡建设局《关于调整市区非居民住宅集中供热价格的通知》（威发改发〔2021〕353 号）要求，非居民供热收费按建筑面积计费，价格为 33.9 元/平方米。

本项目集中供热面积为 1700 万平方米，其中公建面积按 20% 估计建筑面积为 340 万平方米（公建以建筑面积为标准收费），采暖费价格为 33.9 元/平方米；居住建筑按 80% 估计建

筑面积为 1360 万平方米（居民以套内使用面积为标准收费，取系数 0.7），采暖面积为 952 万平方米，采暖费价格为 24.5 元/平方米。正常年新增销售收入为 34850 万元。项目具有明确的收益渠道。

#### 4、项目投资建设合规性

本项目的建设投资不存在国家有关规定限制或禁止的领域，符合专项债券及其他有关规定的要求。

#### 5、项目成熟度

项目已由威海市行政审出具了核准批复，各种建设施工审批手续已办理完成，建设条件完备，资金已到位，项目具有一定的成熟度。

#### 6、项目资金来源和到位可行性

本项目总投资估算为 18067.50 万元，其中，项目单位自有资金 4,067.50 万元，本期拟发行专项债券 3,000.00 万元，后续拟发行专项债券 11,000.00 万元。

本项目实施主体资产规模与质量足够，在建设期内可筹集足额资金以满足项目建设需求。通过建设期内发行专项债券筹集项目资金是可行的。

#### 7、项目收入、成本、收益预测合理性

通过对当地周边经济发展水平的考察和对本项目收入、成本产生途径及标准的评估，项目的收入、成本、收益等的预测

基本符合当地目前实际状况，可实现性较强，预测较合理。

#### 8、债券资金需求合理性

本期拟发行专项债券 3000.00 万元，占总投资的 16.60%，后续拟发行 11000.00 万元，占总投资的 60.89%，剩余 4067.50 万元由项目单位自筹，占总投资的 22.51%。符合《国务院关于固定资产投资项目试行资本金制度的通知》、《国务院关于调整和完善固定资产投资项目资本金制度的通知》等制度对项目资本金比例的规定，且项目产生的收益能满足债券还本付息的要求，债券资金预计较为合理。

#### 9、项目偿债计划可行性和偿债风险点

##### （1）偿债计划可行性

债券发行后，将根据债券发行的相关要求，做好还本付息的工作，每半年付一次利息，到期一次还本。本期债券偿付资金主要来源为供热收入等，偿债较有保障。

##### （2）偿债风险点

项目收入的实现易受项目实施进度、居住率等多种因素影响，存在一定的不确定性，也可能存在总投资核算不准确，项目运营成本变动等情况，存在实际投资额变动、收入减少、成本增加、项目无法按期投入运营等方面的风险，进而影响项目收益以及债券的还本付息，将有可能给债券偿付带来一定风险。

本项目预测时已充分考虑了偿债计划及运营收入来源的可行性，已对风险因素做出了防范。

#### 10、绩效目标合理性

该项目绩效目标明确，与项目相关政策目标一致，受益群体定位准确，绩效目标与预计解决的问题相匹配，具有一定的前瞻性，绩效指标细化、量化相对合理。

#### （三）评估结论

本项目可用于资金平衡的项目的息前净现金流量为 56,073.83 万元，融资本息合计为 32900.00 万元，项目本息覆盖倍数为 1.70，符合专项债发行要求；项目可以通过自筹、发行专项债券等方式完成资金筹措，为本项目提供足够的资金支持，保证本项目的顺利施工。总的来说，本项目绩效目标明确，可实施性较强，资金投入风险基本可控，本项目事前绩效评估符合专项债券申报使用要求。