

烟台市海阳市
核能供暖莱阳、乳山（海阳）工程
项目实施方案

项目单位：海阳市海发产业投资有限公司

主管部门：海阳市海发水务集团有限公司

财政部门：海阳市财政局

2026 年 9 月

一、项目基本情况

（一）项目名称

核能供暖莱阳、乳山（海阳）工程

（二）立项单位

立项单位名称：海阳市海发产业投资有限公司（原海阳市海发核能有限公司）

立项单位简介：海阳市海发产业投资有限公司（原海阳市海发核能有限公司）成立于 2022 年 5 月 11 日，注册资本为 5,000.00 万元人民币，注册地位于山东省烟台市海阳市经济开发区南京街 27 号 208 室，统一社会信用代码为 91370687MA7NBWRJ5B，经营范围为一般项目：以自有资金从事投资活动；核电设备成套及工程技术研发；市政设施管理；机械设备租赁；建筑材料销售。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）许可项目：发电业务、输电业务、供（配）电业务；热力生产和供应；建设工程施工。（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，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）

（三）项目规划审批

2022 年 6 月 14 日，海阳市行政审批服务局出具《关于核能供暖莱阳、乳山（海阳）工程项目的核准意见》（海审批投〔2022〕21 号）。

2023年6月14日，海阳市行政审批服务局出具《建设用地规划许可证》（地字第370687202300018号）。

2023年6月21日，海阳市行政审批服务局出具《建设工程规划许可证》（建字第370687202300043号）。

2023年8月9日，海阳市行政审批服务局出具《建设工程规划许可证》（建字第370687202300051号）。

2023年9月1日，海阳市行政审批服务局出具《建筑工程施工许可证》（编号370687202309010302）。

（四）项目规模与主要建设内容

建设热源分配中心一座，建筑面积16605 m²；输热管道140km，其中，建设海阳核电厂至热源分配中心输送干线2×DN1600供热管道路由长约5公里，莱阳线（海阳段）输送支线2×DN1200供热管道路由长约57公里，乳山线（海阳段）输送支线2×DN1000供热管道路由长约18公里，辛安行村线输送支线2×DN1000供热管道路由长约60公里。

（五）项目建设计划及现状

本项目预计工期为2023年2月至2028年12月，目前已完成投资118,202.00万元，建设进度达39.40%。

二、项目投资估算及资金筹措方案

（一）编制依据

1. 建设部《市政工程投资估算编制办法》（建标〔2007〕

164 号)；

2. 《市政工程投资估算指标（集中供热热力网工程册）》
HGZ47-108-2007；

3. 《山东省市政工程概算定额（2018）》；

4. 《山东省安装工程概算定额（2018）》；

5. 国家发展改革委、建设部发改投资〔2006〕1325 号《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）；

6. 住房和城乡建设部建标〔2008〕162 号《市政公用设施建设项目经济评价方法与参数》；

7. 《核能供暖莱阳、乳山（海阳）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

本项目估算总投资 300,000.00 万元，其中，项目单位自有资金 62,000.00 万元，已发行专项债券 85,100.00 万元，本期拟发行专项债券 9,000.00 万元，后续拟发行 143,900.00 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	300,000.00		
一、资本金	62,000.00	20.67%	
（一）自有资金	62,000.00		
（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）	238,000.00	79.33%	
（一）已发行专项债券	85,100.00		
（二）本期拟发行专项债券	9,000.00		
（三）后续拟发行专项债券	143,900.00		
（四）银行融资			

3. 项目总投资、资本金到位情况

本项目估算总投资 300,000.00 万元，已到位资金 147,100.00 万元，其中项目单位自有资金 62,000.00 万元，已发行专项债券 85,100.00 万元。

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	2023 年建设期	2024 年建设期	2025 年建设期	2026 年建设期	2027 年建设期
一、经营活动产生的现金	—						
经营活动收入	A	2,461,404.48					
经营活动支出	B	1,701,167.49					
支付的各项税费	C	110,585.87					
经营活动现金净流量	D=A-B-C	649,651.12					
二、投资活动产生的现金	—						
建设成本支出	E	287,257.28	14,094.00	12,708.00	30,400.00	78,227.86	104,903.71
流动资金支出	F						
投资活动现金净流量	G=-E-F	-287,257.28	-14,094.00	-12,708.00	-30,400.00	-78,227.86	-104,903.71
三、融资活动产生的现金	—						
资本金 (自有资金)	H	62,000.00	14,094.00	12,708.00	6,300.00	9,300.00	9,300.00
专项债券	I	238,000.00			24,100.00	70,000.00	100,000.00
银行借款	J						
偿还债券本金	K	238,000.00					
偿还银行借款本金	L						
支付债券利息	M	241,103.70				1,072.14	4,396.29
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	-179,103.70	14,094.00	12,708.00	30,400.00	78,227.86	104,903.71
四、期初现金	P	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
期内现金变动	Q=D+G+O	183,290.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
五、期末现金	R=P+Q	183,290.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

项目/年度	公式	2028 年建设期	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		83,437.44	83,437.44	83,437.44	83,437.44	83,437.44
经营活动支出	B		53,559.14	53,559.14	53,559.14	53,559.14	53,559.14
支付的各项税费	C		3,244.28	3,244.28	3,244.28	3,244.28	3,244.28
经营活动现金净流量	D=A-B-C		26,634.02	26,634.02	26,634.02	26,634.02	26,634.02
二、投资活动产生的现金	—						
建设成本支出	E	46,923.71					
流动资金支出	F						
投资活动现金净流量	G=-E-F	-46,923.71					
三、融资活动产生的现金	—						
资本金（自有资金）	H	10,298.00					
专项债券	I	43,900.00					
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	7,274.29	8,152.29	8,152.29	8,152.29	8,152.29	8,152.29
支付银行借款利息	N						
融资活动现金净流量	O=I+J-K-L-M-N	46,923.71	-8,152.29	-8,152.29	-8,152.29	-8,152.29	-8,152.29
四、期初现金	P	0.00	0.00	18,481.73	36,963.46	55,445.19	73,926.92
期内现金变动	Q=D+G+O	0.00	18,481.73	18,481.73	18,481.73	18,481.73	18,481.73
五、期末现金	R=P+Q	0.00	18,481.73	36,963.46	55,445.19	73,926.92	92,408.65

项目/年度	公式	2034 年	2035 年	2036 年	2037 年	2038 年	2039 年
一、经营活动产生的现金	—						
经营活动收入	A	83,437.44	83,437.44	83,437.44	83,437.44	83,437.44	83,437.44
经营活动支出	B	55,165.91	55,165.91	55,165.91	55,165.91	55,165.91	56,820.89
支付的各项税费	C	2,842.58	2,842.58	2,842.58	3,811.72	5,106.99	4,587.57
经营活动现金净流量	D=A-B-C	25,428.95	25,428.95	25,428.95	24,459.81	23,164.54	22,028.98
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	8,152.29	8,152.29	8,152.29	8,152.29	8,152.29	8,152.29
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	-8,152.29	-8,152.29	-8,152.29	-8,152.29	-8,152.29	-8,152.29
四、期初现金	P	92,408.65	109,685.31	126,961.96	144,238.62	160,546.13	175,558.38
期内现金变动	Q=D+G+O	17,276.66	17,276.66	17,276.66	16,307.52	15,012.25	13,876.69
五、期末现金	R=P+Q	109,685.31	126,961.96	144,238.62	160,546.13	175,558.38	189,435.07

项目/年度	公式	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年
一、经营活动产生的现金	—						
经营活动收入	A	83,437.44	83,437.44	83,437.44	83,437.44	83,437.44	83,437.44
经营活动支出	B	56,820.89	56,820.89	56,820.89	56,820.89	58,525.52	58,525.52
支付的各项税费	C	4,587.57	4,616.44	4,645.32	4,645.32	4,110.31	4,110.31
经营活动现金净流量	D=A-B-C	22,028.98	22,000.11	21,971.23	21,971.23	20,801.61	20,801.61
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		10,000.00				
偿还银行借款本金	L						
支付债券利息	M	8,152.29	8,036.79	7,921.29	7,921.29	7,921.29	7,921.29
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	-8,152.29	-18,036.79	-7,921.29	-7,921.29	-7,921.29	-7,921.29
四、期初现金	P	189,435.07	203,311.76	207,275.07	221,325.01	235,374.95	248,255.27
期内现金变动	Q=D+G+O	13,876.69	3,963.32	14,049.94	14,049.94	12,880.32	12,880.32
五、期末现金	R=P+Q	203,311.76	207,275.07	221,325.01	235,374.95	248,255.27	261,135.59

项目/年度	公式	2046 年	2047 年	2048 年	2049 年	2050 年	2051 年
一、经营活动产生的现金	—						
经营活动收入	A	83,437.44	83,437.44	83,437.44	83,437.44	83,437.44	83,437.44
经营活动支出	B	58,525.52	58,525.52	58,525.52	60,281.28	60,281.28	60,281.28
支付的各项税费	C	4,110.31	4,110.31	4,110.31	3,559.25	3,559.25	3,559.25
经营活动现金净流量	D=A-B-C	20,801.61	20,801.61	20,801.61	19,596.91	19,596.91	19,596.91
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	7,921.29	7,921.29	7,921.29	7,921.29	7,921.29	7,921.29
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	-7,921.29	-7,921.29	-7,921.29	-7,921.29	-7,921.29	-7,921.29
四、期初现金	P	261,135.59	274,015.92	286,896.24	299,776.56	311,452.18	323,127.79
期内现金变动	Q=D+G+O	12,880.32	12,880.32	12,880.32	11,675.62	11,675.62	11,675.62
五、期末现金	R=P+Q	274,015.92	286,896.24	299,776.56	311,452.18	323,127.79	334,803.41

项目/年度	公式	2052 年	2053 年	2054 年	2055 年	2056 年	2057 年	2058 年
一、经营活动产生的现金	—							
经营活动收入	A	83,437.44	83,437.44	83,437.44	83,437.44	83,437.44	83,437.44	41,718.72
经营活动支出	B	60,281.28	60,281.28	62,089.72	62,089.72	62,089.72	62,089.72	31,044.86
支付的各项税费	C	3,559.25	3,559.25	2,991.67	2,991.67	3,230.83	4,032.99	2,240.84
经营活动现金净流量	D=A-B-C	19,596.91	19,596.91	18,356.05	18,356.05	18,116.89	17,314.73	8,433.02
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				24,100.00	60,000.00	100,000.00	43,900.00
偿还银行借款本金	L							
支付债券利息	M	7,921.29	7,921.29	7,921.29	7,921.29	6,964.65	3,756.00	878.00
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	-7,921.29	-7,921.29	-7,921.29	-32,021.29	-66,964.65	-103,756.00	-44,778.00
四、期初现金	P	334,803.41	346,479.02	358,154.64	368,589.40	354,924.15	306,076.39	219,635.12
期内现金变动	Q=D+G+O	11,675.62	11,675.62	10,434.76	-13,665.24	-48,847.76	-86,441.27	-36,344.98
五、期末现金	R=P+Q	346,479.02	358,154.64	368,589.40	354,924.15	306,076.39	219,635.12	183,290.14

（二）应付本息情况

本项目 2025 年 11 月已发行专项债券 24,100.00 万元，发行期限 30 年，发行利率 2.39%。2026 年 1 月已发行专项债券 20,000.00 万元，发行期限 30 年，发行利率 2.47%。2026 年 3 月已发行专项债券 10,000.00 万元，发行期限 15 年，发行利率 2.31%。2026 年 5 月已发行专项债券 11,000.00 万元，发行期限 30 年，发行利率 2.43%。2026 年 7 月已发行专项债券 20,000.00 万元，发行期限 30 年，发行利率 2.34%。本期拟发行专项债券 9,000.00 万元，2027 年拟发行专项债券 100,000.00 万元，2028 年拟发行专项债券 43,900.00 万元，假设债券期限均为 30 年，利率均为 4.00%，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 3-1 本项目 2025 年 11 月已发行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	0.00	24,100.00		24,100.00	2.39%	0.00	0.00
2026 年	24,100.00			24,100.00	2.39%	575.99	575.99
2027 年	24,100.00			24,100.00	2.39%	575.99	575.99
2028 年	24,100.00			24,100.00	2.39%	575.99	575.99
2029 年	24,100.00			24,100.00	2.39%	575.99	575.99
2030 年	24,100.00			24,100.00	2.39%	575.99	575.99

2031 年	24,100.00			24,100.00	2.39%	575.99	575.99
2032 年	24,100.00			24,100.00	2.39%	575.99	575.99
2033 年	24,100.00			24,100.00	2.39%	575.99	575.99
2034 年	24,100.00			24,100.00	2.39%	575.99	575.99
2035 年	24,100.00			24,100.00	2.39%	575.99	575.99
2036 年	24,100.00			24,100.00	2.39%	575.99	575.99
2037 年	24,100.00			24,100.00	2.39%	575.99	575.99
2038 年	24,100.00			24,100.00	2.39%	575.99	575.99
2039 年	24,100.00			24,100.00	2.39%	575.99	575.99
2040 年	24,100.00			24,100.00	2.39%	575.99	575.99
2041 年	24,100.00			24,100.00	2.39%	575.99	575.99
2042 年	24,100.00			24,100.00	2.39%	575.99	575.99
2043 年	24,100.00			24,100.00	2.39%	575.99	575.99
2044 年	24,100.00			24,100.00	2.39%	575.99	575.99
2045 年	24,100.00			24,100.00	2.39%	575.99	575.99
2046 年	24,100.00			24,100.00	2.39%	575.99	575.99
2047 年	24,100.00			24,100.00	2.39%	575.99	575.99
2048 年	24,100.00			24,100.00	2.39%	575.99	575.99
2049 年	24,100.00			24,100.00	2.39%	575.99	575.99
2050 年	24,100.00			24,100.00	2.39%	575.99	575.99
2051 年	24,100.00			24,100.00	2.39%	575.99	575.99
2052 年	24,100.00			24,100.00	2.39%	575.99	575.99
2053 年	24,100.00			24,100.00	2.39%	575.99	575.99
2054 年	24,100.00			24,100.00	2.39%	575.99	575.99
2055 年	24,100.00		24,100.00	0.00	2.39%	575.99	24,675.99
合计		24,100.00	24,100.00			17,279.70	41,379.70

表 3-2 本项目 2026 年 1 月已发行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
2026 年	0.00	20,000.00		20,000.00	2.47%	247.00	247.00
2027 年	20,000.00			20,000.00	2.47%	494.00	494.00
2028 年	20,000.00			20,000.00	2.47%	494.00	494.00

2029 年	20,000.00			20,000.00	2.47%	494.00	494.00
2030 年	20,000.00			20,000.00	2.47%	494.00	494.00
2031 年	20,000.00			20,000.00	2.47%	494.00	494.00
2032 年	20,000.00			20,000.00	2.47%	494.00	494.00
2033 年	20,000.00			20,000.00	2.47%	494.00	494.00
2034 年	20,000.00			20,000.00	2.47%	494.00	494.00
2035 年	20,000.00			20,000.00	2.47%	494.00	494.00
2036 年	20,000.00			20,000.00	2.47%	494.00	494.00
2037 年	20,000.00			20,000.00	2.47%	494.00	494.00
2038 年	20,000.00			20,000.00	2.47%	494.00	494.00
2039 年	20,000.00			20,000.00	2.47%	494.00	494.00
2040 年	20,000.00			20,000.00	2.47%	494.00	494.00
2041 年	20,000.00			20,000.00	2.47%	494.00	494.00
2042 年	20,000.00			20,000.00	2.47%	494.00	494.00
2043 年	20,000.00			20,000.00	2.47%	494.00	494.00
2044 年	20,000.00			20,000.00	2.47%	494.00	494.00
2045 年	20,000.00			20,000.00	2.47%	494.00	494.00
2046 年	20,000.00			20,000.00	2.47%	494.00	494.00
2047 年	20,000.00			20,000.00	2.47%	494.00	494.00
2048 年	20,000.00			20,000.00	2.47%	494.00	494.00
2049 年	20,000.00			20,000.00	2.47%	494.00	494.00
2050 年	20,000.00			20,000.00	2.47%	494.00	494.00
2051 年	20,000.00			20,000.00	2.47%	494.00	494.00
2052 年	20,000.00			20,000.00	2.47%	494.00	494.00
2053 年	20,000.00			20,000.00	2.47%	494.00	494.00
2054 年	20,000.00			20,000.00	2.47%	494.00	494.00
2055 年	20,000.00			20,000.00	2.47%	494.00	494.00
2056 年	20,000.00		20,000.00	0.00	2.47%	247.00	20,247.00
合计		20,000.00	20,000.00			14,820.00	34,820.00

表 3-3 本项目 2026 年 3 月已发行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
2026 年	0.00	10,000.00		10,000.00	2.31%	115.50	115.50
2027 年	10,000.00			10,000.00	2.31%	231.00	231.00

2028 年	10,000.00			10,000.00	2.31%	231.00	231.00
2029 年	10,000.00			10,000.00	2.31%	231.00	231.00
2030 年	10,000.00			10,000.00	2.31%	231.00	231.00
2031 年	10,000.00			10,000.00	2.31%	231.00	231.00
2032 年	10,000.00			10,000.00	2.31%	231.00	231.00
2033 年	10,000.00			10,000.00	2.31%	231.00	231.00
2034 年	10,000.00			10,000.00	2.31%	231.00	231.00
2035 年	10,000.00			10,000.00	2.31%	231.00	231.00
2036 年	10,000.00			10,000.00	2.31%	231.00	231.00
2037 年	10,000.00			10,000.00	2.31%	231.00	231.00
2038 年	10,000.00			10,000.00	2.31%	231.00	231.00
2039 年	10,000.00			10,000.00	2.31%	231.00	231.00
2040 年	10,000.00			10,000.00	2.31%	231.00	231.00
2041 年	10,000.00		10,000.00	0.00	2.31%	115.50	10,115.50
合计		10,000.00	10,000.00			3,465.00	13,465.00

表 3-4 本项目 2026 年 5 月已发行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
2026 年	0.00	11,000.00		11,000.00	2.43%	133.65	133.65
2027 年	11,000.00			11,000.00	2.43%	267.30	267.30
2028 年	11,000.00			11,000.00	2.43%	267.30	267.30
2029 年	11,000.00			11,000.00	2.43%	267.30	267.30
2030 年	11,000.00			11,000.00	2.43%	267.30	267.30
2031 年	11,000.00			11,000.00	2.43%	267.30	267.30
2032 年	11,000.00			11,000.00	2.43%	267.30	267.30
2033 年	11,000.00			11,000.00	2.43%	267.30	267.30
2034 年	11,000.00			11,000.00	2.43%	267.30	267.30
2035 年	11,000.00			11,000.00	2.43%	267.30	267.30
2036 年	11,000.00			11,000.00	2.43%	267.30	267.30
2037 年	11,000.00			11,000.00	2.43%	267.30	267.30
2038 年	11,000.00			11,000.00	2.43%	267.30	267.30
2039 年	11,000.00			11,000.00	2.43%	267.30	267.30
2040 年	11,000.00			11,000.00	2.43%	267.30	267.30
2041 年	11,000.00			11,000.00	2.43%	267.30	267.30
2042 年	11,000.00			11,000.00	2.43%	267.30	267.30
2043 年	11,000.00			11,000.00	2.43%	267.30	267.30

2044 年	11,000.00			11,000.00	2.43%	267.30	267.30
2045 年	11,000.00			11,000.00	2.43%	267.30	267.30
2046 年	11,000.00			11,000.00	2.43%	267.30	267.30
2047 年	11,000.00			11,000.00	2.43%	267.30	267.30
2048 年	11,000.00			11,000.00	2.43%	267.30	267.30
2049 年	11,000.00			11,000.00	2.43%	267.30	267.30
2050 年	11,000.00			11,000.00	2.43%	267.30	267.30
2051 年	11,000.00			11,000.00	2.43%	267.30	267.30
2052 年	11,000.00			11,000.00	2.43%	267.30	267.30
2053 年	11,000.00			11,000.00	2.43%	267.30	267.30
2054 年	11,000.00			11,000.00	2.43%	267.30	267.30
2055 年	11,000.00			11,000.00	2.43%	267.30	267.30
2056 年	11,000.00		11,000.00	0.00	2.43%	133.65	11,133.65
合计		11,000.00	11,000.00			8,019.00	19,019.00

表 3-5 本项目 2026 年 7 月已发行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
2026 年	0.00	20,000.00		20,000.00	2.34%	0.00	0.00
2027 年	20,000.00			20,000.00	2.34%	468.00	468.00
2028 年	20,000.00			20,000.00	2.34%	468.00	468.00
2029 年	20,000.00			20,000.00	2.34%	468.00	468.00
2030 年	20,000.00			20,000.00	2.34%	468.00	468.00
2031 年	20,000.00			20,000.00	2.34%	468.00	468.00
2032 年	20,000.00			20,000.00	2.34%	468.00	468.00
2033 年	20,000.00			20,000.00	2.34%	468.00	468.00
2034 年	20,000.00			20,000.00	2.34%	468.00	468.00
2035 年	20,000.00			20,000.00	2.34%	468.00	468.00
2036 年	20,000.00			20,000.00	2.34%	468.00	468.00
2037 年	20,000.00			20,000.00	2.34%	468.00	468.00
2038 年	20,000.00			20,000.00	2.34%	468.00	468.00
2039 年	20,000.00			20,000.00	2.34%	468.00	468.00
2040 年	20,000.00			20,000.00	2.34%	468.00	468.00
2041 年	20,000.00			20,000.00	2.34%	468.00	468.00
2042 年	20,000.00			20,000.00	2.34%	468.00	468.00
2043 年	20,000.00			20,000.00	2.34%	468.00	468.00
2044 年	20,000.00			20,000.00	2.34%	468.00	468.00

2045 年	20,000.00			20,000.00	2.34%	468.00	468.00
2046 年	20,000.00			20,000.00	2.34%	468.00	468.00
2047 年	20,000.00			20,000.00	2.34%	468.00	468.00
2048 年	20,000.00			20,000.00	2.34%	468.00	468.00
2049 年	20,000.00			20,000.00	2.34%	468.00	468.00
2050 年	20,000.00			20,000.00	2.34%	468.00	468.00
2051 年	20,000.00			20,000.00	2.34%	468.00	468.00
2052 年	20,000.00			20,000.00	2.34%	468.00	468.00
2053 年	20,000.00			20,000.00	2.34%	468.00	468.00
2054 年	20,000.00			20,000.00	2.34%	468.00	468.00
2055 年	20,000.00			20,000.00	2.34%	468.00	468.00
2056 年	20,000.00		20,000.00	0.00	2.34%	468.00	20,468.00
合计		20,000.00	20,000.00			14,040.00	34,040.00

表 3-6 本项目本期拟发行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
2026 年	0.00	9,000.00		9,000.00	4.00%	0.00	0.00
2027 年	9,000.00			9,000.00	4.00%	360.00	360.00
2028 年	9,000.00			9,000.00	4.00%	360.00	360.00
2029 年	9,000.00			9,000.00	4.00%	360.00	360.00
2030 年	9,000.00			9,000.00	4.00%	360.00	360.00
2031 年	9,000.00			9,000.00	4.00%	360.00	360.00
2032 年	9,000.00			9,000.00	4.00%	360.00	360.00
2033 年	9,000.00			9,000.00	4.00%	360.00	360.00
2034 年	9,000.00			9,000.00	4.00%	360.00	360.00
2035 年	9,000.00			9,000.00	4.00%	360.00	360.00
2036 年	9,000.00			9,000.00	4.00%	360.00	360.00
2037 年	9,000.00			9,000.00	4.00%	360.00	360.00
2038 年	9,000.00			9,000.00	4.00%	360.00	360.00
2039 年	9,000.00			9,000.00	4.00%	360.00	360.00
2040 年	9,000.00			9,000.00	4.00%	360.00	360.00
2041 年	9,000.00			9,000.00	4.00%	360.00	360.00
2042 年	9,000.00			9,000.00	4.00%	360.00	360.00
2043 年	9,000.00			9,000.00	4.00%	360.00	360.00
2044 年	9,000.00			9,000.00	4.00%	360.00	360.00
2045 年	9,000.00			9,000.00	4.00%	360.00	360.00

2046 年	9,000.00			9,000.00	4.00%	360.00	360.00
2047 年	9,000.00			9,000.00	4.00%	360.00	360.00
2048 年	9,000.00			9,000.00	4.00%	360.00	360.00
2049 年	9,000.00			9,000.00	4.00%	360.00	360.00
2050 年	9,000.00			9,000.00	4.00%	360.00	360.00
2051 年	9,000.00			9,000.00	4.00%	360.00	360.00
2052 年	9,000.00			9,000.00	4.00%	360.00	360.00
2053 年	9,000.00			9,000.00	4.00%	360.00	360.00
2054 年	9,000.00			9,000.00	4.00%	360.00	360.00
2055 年	9,000.00			9,000.00	4.00%	360.00	360.00
2056 年	9,000.00		9,000.00	0.00	4.00%	360.00	9,360.00
合计		9,000.00	9,000.00			10,800.00	19,800.00

表 3-7 本项目 2027 年拟发行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
2027 年	0.00	100,000.00		100,000.00	4.00%	2,000.00	2,000.00
2028 年	100,000.00			100,000.00	4.00%	4,000.00	4,000.00
2029 年	100,000.00			100,000.00	4.00%	4,000.00	4,000.00
2030 年	100,000.00			100,000.00	4.00%	4,000.00	4,000.00
2031 年	100,000.00			100,000.00	4.00%	4,000.00	4,000.00
2032 年	100,000.00			100,000.00	4.00%	4,000.00	4,000.00
2033 年	100,000.00			100,000.00	4.00%	4,000.00	4,000.00
2034 年	100,000.00			100,000.00	4.00%	4,000.00	4,000.00
2035 年	100,000.00			100,000.00	4.00%	4,000.00	4,000.00
2036 年	100,000.00			100,000.00	4.00%	4,000.00	4,000.00
2037 年	100,000.00			100,000.00	4.00%	4,000.00	4,000.00
2038 年	100,000.00			100,000.00	4.00%	4,000.00	4,000.00
2039 年	100,000.00			100,000.00	4.00%	4,000.00	4,000.00
2040 年	100,000.00			100,000.00	4.00%	4,000.00	4,000.00
2041 年	100,000.00			100,000.00	4.00%	4,000.00	4,000.00
2042 年	100,000.00			100,000.00	4.00%	4,000.00	4,000.00
2043 年	100,000.00			100,000.00	4.00%	4,000.00	4,000.00
2044 年	100,000.00			100,000.00	4.00%	4,000.00	4,000.00

2045 年	100,000.00			100,000.00	4.00%	4,000.00	4,000.00
2046 年	100,000.00			100,000.00	4.00%	4,000.00	4,000.00
2047 年	100,000.00			100,000.00	4.00%	4,000.00	4,000.00
2048 年	100,000.00			100,000.00	4.00%	4,000.00	4,000.00
2049 年	100,000.00			100,000.00	4.00%	4,000.00	4,000.00
2050 年	100,000.00			100,000.00	4.00%	4,000.00	4,000.00
2051 年	100,000.00			100,000.00	4.00%	4,000.00	4,000.00
2052 年	100,000.00			100,000.00	4.00%	4,000.00	4,000.00
2053 年	100,000.00			100,000.00	4.00%	4,000.00	4,000.00
2054 年	100,000.00			100,000.00	4.00%	4,000.00	4,000.00
2055 年	100,000.00			100,000.00	4.00%	4,000.00	4,000.00
2056 年	100,000.00			100,000.00	4.00%	4,000.00	4,000.00
2057 年	100,000.00		100,000.00	0.00	4.00%	2,000.00	102,000.00
合计		100,000.00	100,000.00			120,000.00	220,000.00

表 3-8 本项目 2028 年拟发行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
2028 年	0.00	43,900.00		43,900.00	4.00%	878.00	878.00
2029 年	43,900.00			43,900.00	4.00%	1,756.00	1,756.00
2030 年	43,900.00			43,900.00	4.00%	1,756.00	1,756.00
2031 年	43,900.00			43,900.00	4.00%	1,756.00	1,756.00
2032 年	43,900.00			43,900.00	4.00%	1,756.00	1,756.00
2033 年	43,900.00			43,900.00	4.00%	1,756.00	1,756.00
2034 年	43,900.00			43,900.00	4.00%	1,756.00	1,756.00
2035 年	43,900.00			43,900.00	4.00%	1,756.00	1,756.00
2036 年	43,900.00			43,900.00	4.00%	1,756.00	1,756.00
2037 年	43,900.00			43,900.00	4.00%	1,756.00	1,756.00
2038 年	43,900.00			43,900.00	4.00%	1,756.00	1,756.00
2039 年	43,900.00			43,900.00	4.00%	1,756.00	1,756.00
2040 年	43,900.00			43,900.00	4.00%	1,756.00	1,756.00
2041 年	43,900.00			43,900.00	4.00%	1,756.00	1,756.00
2042 年	43,900.00			43,900.00	4.00%	1,756.00	1,756.00

2043 年	43,900.00			43,900.00	4.00%	1,756.00	1,756.00
2044 年	43,900.00			43,900.00	4.00%	1,756.00	1,756.00
2045 年	43,900.00			43,900.00	4.00%	1,756.00	1,756.00
2046 年	43,900.00			43,900.00	4.00%	1,756.00	1,756.00
2047 年	43,900.00			43,900.00	4.00%	1,756.00	1,756.00
2048 年	43,900.00			43,900.00	4.00%	1,756.00	1,756.00
2049 年	43,900.00			43,900.00	4.00%	1,756.00	1,756.00
2050 年	43,900.00			43,900.00	4.00%	1,756.00	1,756.00
2051 年	43,900.00			43,900.00	4.00%	1,756.00	1,756.00
2052 年	43,900.00			43,900.00	4.00%	1,756.00	1,756.00
2053 年	43,900.00			43,900.00	4.00%	1,756.00	1,756.00
2054 年	43,900.00			43,900.00	4.00%	1,756.00	1,756.00
2055 年	43,900.00			43,900.00	4.00%	1,756.00	1,756.00
2056 年	43,900.00			43,900.00	4.00%	1,756.00	1,756.00
2057 年	43,900.00			43,900.00	4.00%	1,756.00	1,756.00
2058 年	43,900.00		43,900.00	0.00	4.00%	878.00	44,778.00
合计		43,900.00	43,900.00			52,680.00	96,580.00

(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 649,651.12 万元，融资本息合计 479,103.70 万元，项目净现金流覆盖融资本息的覆盖倍数为 1.36。

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

与项目建设相关的风险主要是工期拖延与工程事故风险。拖延项目工期的因素非常多，如设计方案的稳定、项目的组织管理水平、资金到位情况、承建商的施工技术及管理平等。工程事故是在施工阶段施工不当或管理不善引起的，应当在工程事故防范上引起足够的重视。事故会引起工程延期、人员伤亡、投资增加等。

（二）与项目收益相关的风险

影响项目收益的风险主要是收入与支出变动风险。

1. 收入变动风险

收入变动风险是指项目单位完成年度预测收入的不确定性带来的风险。预测的各项收入减少，影响项目单位年度收入规模，偿债能力减弱。

2. 支出变动风险

支出变动风险是指项目单位年度实际支出的不确定性带来的风险。

六、项目事前绩效评估

（一）项目概况

核能供暖莱阳、乳山（海阳）工程项目主管单位为海阳市海发水务集团有限公司，项目单位为海阳市海发产业投资有限公司（原海阳市海发核能有限公司），本期拟申请专项债券 0.90 亿元用于项目建设。

（二）项目绩效目标

核能供暖莱阳、乳山（海阳）工程项目总体绩效目标为新建海阳核电厂至热源分配中心输送干线 $2 \times \text{DN}1600$ 供热管道约 5 公里、热源分配中心 1 座；新建热源分配中心至莱阳线分支输送支线 $2 \times \text{DN}1200$ 供热管道约 57 公里、热源分配中心至乳山线分支输送支线 $2 \times \text{DN}1000$ 供热管道约 18 公里、热源分配中心至辛安行村输送支线 $2 \times \text{DN}1000$ 供热管道约 60 公里。并在投资、进度、质量均能达到决策阶段的预期目标；项目配套预期收益能够实现较理想的预期值，满足债务资金偿付要求，并能使得经济效益和社会效益、生态效益达到设计要求达标。2026 年项目绩效目标为完成核能供暖莱阳、乳山（海阳）工程项目改造工作，实现年度工程验收合格率 100%。完成专项债券投资 70,000.00 万元，确保专项债券资金专款专用。通过改造工程，有利于沿线地区的经济发展建设，对优化区域能源布局，提高能源利用率，促进区域经济快速发展具有重要意义。

（三）事前绩效评估内容

1. 项目实施的必要性

通过本项目的实施，可使热用户享受到舒适安全的供热服务。同时由于大量减少了燃煤锅炉造成的大气污染，减轻了原料运输对交通和环境的压力。使得供热范围内的空气质量和生活环境得到极大地改善和提高。

本项目的建成将大大提高供热范围内居民的生活质量，能够减少粉尘和噪声，能够带动当地经济增长、增加地方收入、为当地群众提供就业机会。

本项目的建设，对促进区域经济社会发展具有重要的推动作用。本项目的实施有利于沿线地区的经济发展建设，对优化区域能源布局，提高能源利用率，促进区域经济快速发展具有重要意义。

2. 项目实施的公益性

本项目以热电联产为基本原则将产生非常可观的社会、经济、环境效益：

(1) 节能减排，努力建设节约型社会。

(2) 改善市区环境，提高生活质量，构建和谐社会。

(3) 项目实施后，将大幅提高居民的生活质量，兑现政府在公用事业基础设施建设方面对社会承诺，提升政府的形象。

(4) 增加市民就业数量，另外，通过上岗教育培训，新技术的使用使劳动力技能有所提高，间接提高了社会劳动力水平，通过该项目的生产运营，可带动市区商业等社会综合事业发展。

3. 项目实施的收益性

本项目预期现金流入主要来源于供热现金流入。预期实现总现金流入 2,461,404.48 万元。

4. 项目投资合规性

本项目总投资金额为 300,000.00 万元，根据项目前期相关规划，从实际出发，项目资本金 62,000.00 万元，占总投资的 20.67%，符合国家《国务院关于加强固定资产投资项目资本金管理的通知》（国发〔2019〕26 号文）的要求。项目投资合规。

5. 项目成熟度

2022 年 6 月 14 日，海阳市行政审批服务局出具《关于核能供暖莱阳、乳山（海阳）工程项目的核准意见》（海审批投〔2022〕21 号）。

2023 年 6 月 14 日，海阳市行政审批服务局出具《建设用地规划许可证》（地字第 370687202300018 号）。

2023 年 6 月 21 日，海阳市行政审批服务局出具《建设工

程规划许可证》（建字第 370687202300043 号）。

2023 年 8 月 9 日，海阳市行政审批服务局出具《建设工程规划许可证》（建字第 370687202300051 号）。

2023 年 9 月 1 日，海阳市行政审批服务局出具《建筑工程施工许可证》（编号 370687202309010302）。

6. 项目资金来源和到位可行性

项目总投资 300,000.00 万元，其中项目资本金 62,000.00 万元，拟申请发行专项债券融资 238,000.00 万元。本项目 2025 年 11 月已发行专项债券 24,100.00 万元，发行期限 30 年，发行利率 2.39%。2026 年 1 月已发行专项债券 20,000.00 万元，发行期限 30 年，发行利率 2.47%。2026 年 3 月已发行专项债券 10,000.00 万元，发行期限 15 年，发行利率 2.31%。2026 年 5 月已发行专项债券 11,000.00 万元，发行期限 30 年，发行利率 2.43%。2026 年 7 月已发行专项债券 20,000.00 万元，发行期限 30 年，发行利率 2.34%。本期拟发行专项债券 9,000.00 万元，2027 年拟发行专项债券 100,000.00 万元，2028 年拟发行专项债券 43,900.00 万元，假设债券期限均为 30 年，利率均为 4.00%，在债券存续期每半年支付债券利息，到期一次性偿还本金。

经过论证，项目资金来源和到位方案可行。

7. 项目收入、成本、收益预测合理性

本项目预期收入主要来源包括供热现金流入。营运成本主要包括工资及福利费、维护维修费、燃料及动力费、外购热量费、其他费用及相关税费。

通过对项目收入以及相关营运成本、税费的估算，测算得出本项目可用于资金平衡的项目的运营收益为 649,651.12 万元。项目收入、成本、收益预测合理。

8. 债券资金需求合理性

本项目总投资金额为 300,000.00 万元，根据项目前期相关规划，拟定发债额度为 238,000.00 万元，占总投资的 79.33%，符合国家及山东省对于政府专项债申报的相关要求。债券资金需求合理。

9. 项目偿债计划可行性和偿债风险点

本项目可用于资金平衡的项目的息前净现金流量为 649,651.12 万元，融资本息合计 479,103.70 万元，项目净现金流覆盖融资本息的覆盖倍数为 1.36 倍，项目偿债计划可行。

影响项目收益的风险主要是现金流入与支出变动风险。因现金流入受宏观经济、市场情况、相关政策等诸多因素影响，现实中可能存在运营现金流入与成本费用不确定等问题，影响项目现金流入规模，偿债能力减弱，影响还本付息。

10. 绩效目标合理性

(1) 项目建设进度目标规划科学

项目建设期从 2023 年 2 月开始到 2028 年 12 月完工，总建设周期近 6 年。这一长期规划充分考虑了核能供热工程的技术复杂性、管线敷设距离长、协调范围广等特点，为分段施工、分期投运和系统联调提供了合理的时间保障，确保项目能够高质量推进并实现区域供热网络的全面贯通。

(2) 项目功能目标体系完整明确

项目目标通过清晰的管网布局和量化的工程规模，建立了完整的区域核能供热网络架构：

① 核心输热干线建设

核电至分配中心干线：新建 $2 \times \text{DN}1600$ 供热管道约 5 公里，构建核心输热大动脉

热源分配中心：建设 1 座核心枢纽设施，实现热能分配与调度

② 区域输热支线网络

莱阳线分支：新建 $2 \times \text{DN}1200$ 供热管道约 57 公里

乳山线分支：新建 $2 \times \text{DN}1000$ 供热管道约 18 公里

辛安行村分支：新建 $2 \times \text{DN}1000$ 供热管道约 60 公里

项目通过细化、量化绩效指标，有效实现绩效目标与现实需求相匹配，绩效目标与预计解决问题相匹配。

(四) 评估结论

本项目可用于资金平衡的息前净现金流为 649,651.12 万元，融资本息合计 479,103.70 万元，项目净现金流覆盖融资本息的覆盖倍数为 1.36，符合专项债发行要求；项目可以通过自筹、发行专项债券方式完成资金筹措，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。