

# 烟台市套子湾污水处理厂三期

## 工程节能验收报告



## 承诺书

我单位承诺《烟台市套子湾污水处理厂三期工程节能验收报告》中所有内容均与本项目实际建设情况相符，若有不符或隐瞒，我单位承担全部法律责任。

特此承诺！

项目建设单位(盖章): 首创水务有限公司  
项目建设单位负责人(签字): 谢葛洋  
日期: 2025.12.11

## 烟台市套子湾污水处理厂三期工程

### 节能验收现场会参会人员名单

	姓名	单位	职称/职位	人员分工	工作职责
专家组	高海波	烟台市节能监察支队	高级工程师	1) 验收现场对建设单位提供的基础资料进行验收, 对项目能效水平进行评估和论证。 2) 前往项目现场对建设内	在主要用能设备、计量器具配备、能效水平、综合能源消费量等专业方向对项目进行验收, 并对项目下一步工作提出意见及建议。
	王连海	烟台市环境监控中心	正高	容、用能工艺、用能设备进行验收,	在用能设备、计量器具配备等专业方向对项目进行验收, 并对项目下一步工作提出意见及建议。
	孙海波	烟台市新兴产业推进中心	高级工程师		在电气、工艺设备、在计量器具配备、综合能源消费量等专业方向对项目进行验收, 并对项目下一步工作提出意见及建议,
验收负责人	闻海波	烟台首创水务有限公司	主要负责人	1) 协调验收组成员与专家组完成验收工作。 2) 编制验收报告。	整体把控验收工作
验收组成员	高海波	烟台首创水务有限公司	总经理	1) 编制验收自查报告;	对照节能报告及节能审查意见对建设规模、总平面布置、主要及辅助用能工艺(工序)、能源管理进行验收
	王连海	烟台首创水务有限公司	电气	2) 验收前对项目自查报告及补充资料进行整理及准备。 3) 验收现场配合专家进行项目验收,	
	张海波	烟台首创水务有限公司	安环	4) 编制验收报告	

# 目 录

一、基本情况 .....	1
1. 项目基本情况 .....	1
2. 项目建设过程及节能审查情况 .....	1
3. 验收依据 .....	3
4. 验收情况 .....	5
二、节能验收情况 .....	6
1. 项目总平面布置 .....	7
2. 项目建设方案 .....	7
3. 主要耗能设备及其能效水平 .....	8
4. 节能措施 .....	18
5. 计量器具配备 .....	23
6. 项目单位产品能耗、工艺能耗能效水平 .....	24
7. 项目年综合能源消耗量 .....	24
三、节能验收结论 .....	26
四、节能验收记录表 .....	27
附表1 建设方案验收记录表 .....	27
附表2 用能设备验收记录表 .....	28
附表3 节能措施验收记录表 .....	29
附表4 能源计量器具配备验收记录表 .....	30
附表5 能效水平验收记录表 .....	31
附表6 能源消耗量验收记录表 .....	31
五、附件 .....	32
附件1：专家验收意见 .....	32

附件2：总平面布置图 .....	34
附件3：项目节能报告批复文件 .....	35
附件4：设备台账 .....	28
附件5：能源计量器具台账 .....	30
附件6：能源管理制度 .....	31
附件7：现场验收照片 .....	33

## 一、基本情况

### 1. 项目基本情况

#### 1.1 项目名称

烟台市套子湾污水处理厂三期新建工程

#### 1.2 项目建设单位

烟台首创水务有限公司

#### 1.3 建设地点

本项目位于烟台市芝罘区套子湾南岸现有套子湾污水处理厂厂区西南侧预留地。

#### 1.4 项目性质

扩建。

#### 1.5 建设内容及规模

新建规模为  $12 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$  污水处理工段 +  $3 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$  浓盐水处理工段, 污水处理工艺采用 AAO+混凝沉淀池+转盘滤池+膜过滤工艺, 出水达到一级 A 排放标准。浓盐水处理采用臭氧催化氧化工艺, 处理后的浓盐水排入一期工程生物处理工段中。

#### 1.6 项目总投资

本项目总投资估算 82219.34 万元, 项目资金来源为社会资本方投资。

## 2. 项目建设过程及节能审查情况

### 2.1 节能审查情况

2018 年 8 月 30 日, 山东省发展和改革委员会对节能报告出具了《关于烟台市城市排水管理处烟台市套子湾污水处

理厂三期工程节能报告的审查意见》（鲁发改能审〔2018〕23号）。项目位于烟台市芝罘区套子湾南岸现有套子湾污水处理厂厂区西南侧预留地。该项目拟建设规模为日处理污水12万立方米的地下式污水处理厂，新增建筑物占地面积43568平方米，新增主要设备398台（套）。经经审查，具体意见如下：

一、原则同意该项目节能报告  
二、项目预计2022年12月完工，建成运营期年综合能源消费量当量值约7295吨标准煤（其中年耗电约3754.27万千瓦时，折4614吨标准煤），等价值约14281吨标准煤。

三、建设单位要严格落实节能报告各项措施，改进和加强节能工作：

（一）优化用能工艺。采用AAO生物处理工艺，选用氧转移效率高不易堵塞的曝气充氧装置，降低工艺能耗；大功率用电设备采用变频调速装置，加强控制运行参数管理，降低用电能耗；车间及辅助用房设备采用节水型器具，降低用水消耗；根据负荷情况合理调配变压器，增加无功自动补偿装置，提高变压器运行功率因数；控制建筑物体型系数和窗墙比，建筑围护结构采取保温隔热措施等。

（二）选用高效节能设备。要选用达到国家1级能效标准、节能评价值或国家“节能产品惠民工程”推广目录中的产品和设备，特别是变压器、风机、水泵、空调、照明器具等，要将能效指标作为重要的技术指标列入设备招标文件和采购合同。

(三) 切实加强节能管理。根据《能源管理体系要求》(GB/T 23331)等,建立健全能源管理体系;根据《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB 17167),严格配备能源计量器具,建立三级能源计量管理体系。

四、请烟台市发展改革委依据本审查意见和项目最终修改的节能报告,对项目设计、施工、竣工验收以及运营管理进行有效监督检查,及时报告本审查意见落实情况和项目有关重大事项,并按照《关于烟台市城市排水管理处烟台市套子湾污水处理厂三期有关事项的回复意见》,将该项目实际能源消费纳入当地总量控制。

五、我委将对项目节能审查意见的落实情况,适时组织跟踪检查。

六、本意见有效期为2年。若项目建设内容、能效水平等发生重大变动或能源消耗总量超过本意见确定能源消耗总量15%以上,建设单位应重新向我委提出变更申请。

## 2.2 项目建设过程

本项目于2022年12月开工建设,于2024年12月竣工进行试运营。截止目前工程已完工,正在试运营阶段。

## 3. 验收依据

1. 《固定资产投资项目节能审查与碳排放评价办法》(2025年国家发展改革委令第31号公布);
2. 《山东省固定资产投资项目节能审查与碳排放评价实施办法》(鲁发改环资[2025]761号);

3. 《山东省固定资产投资项目节能验收管理办法》（试行）（鲁发改环资〔2024〕657号）；
4. 《关于烟台八角湾科创发展有限公司山东建筑大学产学研基地(烟台)一期项目节能验收报告的审查意见》（烟开审批能审书〔2020〕12号）；
5. 《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2020）；
6. 《民用建筑绿色设计规范》（JGJ/T229-2010）；
7. 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50736-2012）；
8. 《房间空气调节器能效限定值及能效等级》（GB21455-2019）；
9. 《多联式空调（热泵）机组能效限定值及能源效率等级》（GB21454-2008）；
10. 《三相配电变压器能效限定值及能效等级》（GB20052-2013）；
11. 《电力变压器经济运行技术管理导则》（DB37/T118-2007）；
12. 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）；
13. 《用能单位节能量计算方法》（GB/T 13234-2018）；
14. 《设备及管道绝热技术通则》（GB/T4272-2008）；
15. 《民用建筑设计统一标准》（GB 50352-2019）；
16. 《民用建筑绿色设计规范》（JGJ/T229-2010）；
17. 《民用建筑热工设计规范》（GB50176-2016）；

- 18.《车库建筑设计规范》(JGJ100-2015)；  
 19.《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)；  
 20.《低压配电设计规范》(GB/T50054-2011)；  
 21.《20kV及以下变电所设计规范》(GB50053-2013)；  
 22.《公共建筑采暖空调能耗限额》(DB37/T935-2016)；  
 23.《空调通风系统运行管理标准》(GB50365-2019)；  
 24.《外墙外保温工程技术标准》(JGJ144-2019)；  
 25.《公共建筑节能检测标准》(JGJ/T177-2009)；  
 26.《电力变压器经济运行》(GB/T13462-2008)；  
 27.《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》  
 (GB18613-2020)  
 28.《清水离心泵能效限定值及节能评价值》  
 (GB19762-2007)；  
 29.《通风机能效限定值及能效等级》(GB 19761-2009)；  
 30.项目设备台账、能源消耗数据统计表等资料；  
 31.项目节能报告  
 32.其他相关文件、资料等；

#### 4. 验收方案

##### 4.1 项目节能验收组成员及其分工职责

	姓名	单位	职称/职位	人员分工	工作职责
专家组	贾丕建	烟台市节能监察支队	高级工程师	1) 验收现场对建设单位提供的基础资料进行验收，对项目能效水平进行评估和论证。 2) 前往项目现场对建设内容、用能工艺、用能设备进行验收。	在主要用能设备、计量器具配备、能效水平、综合能源消费量等专业方向对项目进行验收，并对项目下一步工作提出意见及建议。
	汤宽厚	烟台市环境监控中心	正高		在用能设备、计量器具配备等专业方向对项目进行验收，并对项目下一步工作提出意见及建议。

	孙前程	烟台市新兴产业推进中心	高级工程师	3)根据现场验收情况。形成项目节能验收结论	在电气、工艺设备、在计量器具配备、综合能源消费量等专业方向对项目进行验收，并对项目下一步工作提出意见及建议。
验收负责人	闫鹏宇	烟台首创水务有限公司	主要负责人	1)协调验收组成员与专家组完成验收工作。 2)编制验收报告。	整体把控验收工作
验收组成员	诸葛祥飞	烟台首创水务有限公司	总经理	1)编制验收自查报告； 2)验收前对项目自查报告及补充资料进行整理及准备。 3)验收现场配合专家进行项目验收。 4)编制验收报告	对照节能报告及节能审查意见对建设规模、总平面布置、主要及辅助用能工艺（工序）、能源管理进行验收。
	辛宇波	烟台首创水务有限公司	电气		
	张学良	烟台首创水务有限公司	安环		

## 4.2 验收范围

本次项目验收范围为：项目实际建设规模及建设内容、建设方案、用能工艺、主要用能设备、能源计量器具等；项目节能评审意见中节能技术和管理措施落实情况；项目能源消费结构、能源消耗量及能效水平。不包括再生水系统、消防系统及超膜过滤系统。

## 4.3 验收方法

主要验收方法有差异分析法、标准对照法、综合分析法、专家判断法、现场验收法等。验收中采用了定量和定性分析相结合的方法，对建设和实际运行情况进行了现场验收。

## 4.4 验收过程

烟台首创水务有限公司于2025年11月18日组织专家对项目进行了现场节能验收。验收组成员查看了该项目相关文件和企业相关记录，巡视了现场。

现场验收后，根据验收要求，项目单位补充完善了相关数据和资料，经专家和验收人员进一步复审和核实，最终形成验收报告。

## 二、节能验收情况

### 1. 项目总平面布置

验收组以节能报告和审查意见设计的总平面布置方案为依据，对照项目设计、实际施工和竣工技术资料，现场进行了查看，具体情况如下：

表 2-1 总平面布置对照表

内容	设计方案	实际建设方案	落实情况
项目位置	烟台市芝罘区套子湾南岸现有套子湾污水处理厂厂区西南侧预留地	烟台市芝罘区套子湾南岸现有套子湾污水处理厂厂区西南侧预留地	符合
项目占地面积	新征用地面积74872平方米，其中代征绿化用地面积32463平方米，工程可用地面积42409平方米，另外使用二期工程预留用地面积19811平方米，故三期扩建工程实际用地面积62220平方米，土地性质为公用设施用地。	新征用地面积74872平方米，其中代征绿化用地面积32463平方米，工程可用地面积42409平方米，另外使用二期工程预留用地面积19811平方米，故三期扩建工程实际用地面积62220平方米，土地性质为公用设施用地。	基本符合
建设内容	新建预处理单元、综合处理单元及深度处理单元，新增建筑物占地面积为43053平方米。	新建预处理单元、综合处理单元及深度处理单元，新增建筑物占地面积为43053平方米。	基本符合

### 2. 项目建设方案

以节能报告和审查意见设计的工艺技术和建设方案为依据，对照项目设计、实际施工和竣工技术资料，验收组进行了现场查看，具体情况如下：

表 2-2 建设方案对比表

序号	内容	设计方案	实际建设方案	落实情况
----	----	------	--------	------

序号	内容	设计方案	实际建设方案	落实情况
1	项目设施	根据项目性质,项目采用各类水泵、搅拌器等设备约398台套及配套的电气、自控设备。	根据项目性质,项目采用各类水泵、搅拌器等设备约398台套及配套的电气、自控设备。	符合
2	项目建设规模	新建规模为12x104m <sup>3</sup> /d 污水处理工段+3x104m <sup>3</sup> /d 浓盐水处理工段,污水处理工艺采用AAO+混凝沉淀池+转盘滤池+膜过滤工艺,出水达到一级A排放标准。浓盐水处理采用臭氧催化氧化工艺,处理后的浓盐水排入一期工程生物处理工段中。	新建规模为12x104m <sup>3</sup> /d 污水处理工段+3x104m <sup>3</sup> /d 浓盐水处理工段,污水处理工艺采用AAO+混凝沉淀池+转盘滤池,出水达到一级A排放标准。浓盐水处理采用臭氧催化氧化工艺,处理后的浓盐水排入一期工程生物处理工段中。	基本符合,膜过滤再生水公司建设
3	项目建设期限			符合

### 3. 处理后水质达标情况

项目三期后经处理的污水水质监测报告见下表。

表 2-3 提标处理后水质监测数据表

序号	基本控制项目	标准
1	化学需氧量 ( COD )	50
2	生化需氧量 ( BOD5 )	10
3	悬浮物 ( SS )	10
4	动植物油	1
5	石油类	1
6	阴离子表面活性剂	0.5
7	总氮 ( 以N计 )	15
8	氨氮 ( 以N计 )	5 ( 8 )
9	总磷 ( 以P计 )	0.5
10	色度 ( 稀释倍数 )	30
11	pH	6~9
12	粪大肠菌群数 ( 个/L )	102

项目建成后，污水经处理后水质质量能够达到设计水平。

#### 4. 主要耗能设备及其能效水平

验收组查看节能报告和节能审查意见，二者均没有对主要耗能设备及装置的能效水平提出具体要求，经现场核实，项目没有选用国家明令禁止的淘汰产品。

具体情况如下：

表 2-4 主要耗能设备对比情况

序号	工艺/用能系统	设备名称	规格型号	节能审查要求				实际情况			
				数量	电机型号	装机功率(kw)	能效等级	数量	电机型号	装机功率(kw)	能效等级
(一) 预处理车间											
1	粗格栅	链传动耙式格栅	B=1400mm, b=20mm	3		4	二级	3	DRN90L4	4	
2		水平螺旋输送压榨一体机	Ø360L=10m	1		3	二级	1	160MP/TF	3	
3		手电两用铸铁方闸门	BxH=1000mmx1000mm	6		3	二级	6	IMC60-24.FCS-M	3	
1	进水泵房	潜水污水泵	Q=302L/s, H=8.5m	8		280	二级	8	31531822446005	280	
2		手电两用铸铁方闸门	1200×1200	4	/	3.6	二级	4	IMC60-24.FCS-M	3.6	
1	细格栅	板式细格栅	N=5.5kW	4	/	8.8	二级	4	FA47-GDRNL4	8.8	
2		细格栅冲洗增压泵	Φ=12m, N=0.55 kW	4	/	22	二级	4	YE3-160M1-2	22	
3		手电两用渠道方闸门	Q=100m <sup>3</sup> /h, H=10m, N=7.5kw	4	/	1.48	二级	4	IMC60-24.FCS-M	1.48	
4		手电两用铸铁方闸门	N=3kW	4	/	3	二级	4	IMC60-24.FCS-M	3	
1	旋流沉砂池	提砂泵	Q=60m <sup>3</sup> /h H=8m	2	/	16.8	二级	2	/	16.8	
2		砂水分离器	Q=120m <sup>3</sup> /h	2	/	0.37	二级	2	/	0.37	

序号	工艺/用能系统	设备名称	规格型号	节能审查要求				实际情况			
				数量	电机型号	装机功率(kw)	能效等级	数量	电机型号	装机功率(kw)	能效等级
3		排渣阀门	800×400	2	/	0.74	二级	2	/	0.74	
4		管道增压泵	Q=11.2L/s H=30m	4	/	16	二级	4	/	16	

(二) 综合处理车间

1	初沉池	链条刮泥机	B=7.5m,L=52m	4	/	1.48	二级	4	RDN80MK4	1.48	
2		电动旋转撇渣管	φ450	4	/	1.48	二级	4	/	1.48	
3		潜水排污污水泵	Q=100m <sup>3</sup> /h,H=30m	2	/	5	二级	2	31531822446005	5	
4		初沉污泥泵	Q=100m <sup>3</sup> /h, H=6m	6	/	27	二级	6	31531822446005	27	
5		手电两用镶铜铸铁闸门	φ=1400	1	/	1.1	二级	1	IMC60-24.FCS-M	1.1	
6		手电两用镶铜铸铁闸门	1000x1000	8	/	8.8	二级	8	IMC60-24.FCS-M	8.8	
7		手电两用镶铜铸铁闸门	1200x1200	2	/	2.2	二级	2	IMC60-24.FCS-M	2.2	
1	生物池	厌氧段潜水推进器		8	/	40	二级	8	44100112436038	40	

序号	工艺/用能系统	设备名称	规格型号	节能审查要求				实际情况			
				数量	电机型号	装机功率(kw)	能效等级	数量	电机型号	装机功率(kw)	能效等级
2		缺氧段潜水推进器		48	/	216	二级	48	44100112436038	216	
3		后置缺氧段潜水推进器		8	/	44	二级	8	44100112436038	44	
4		兼氧段潜水搅拌器		8	/	36	二级	8	44100112436038	36	
5		混合液回流泵(轴流泵)	Q=2500m <sup>3</sup> /h, H=2.5m	8	/	224	二级	8	/	224	
1	鼓风机房	离心鼓风机	Q=7000Nm <sup>3</sup> /h, P=105kPa	8	/	1880	二级	8	HST30-38-2-250-40	1880	
1	回流及剩余污泥泵房	回流污泥泵(潜水轴流泵)	Q=835m <sup>3</sup> /h, H=4m	8	/	104	二级	8	/	104	
2		剩余污泥泵(潜水离心泵)	Q=35L/s, H=25m	6	/	108	二级	6	/	108	
1	二沉池	链板式刮泥机	B=7.5m L=56m	8	/	2.96	二级	8	RDN80MK4	2.96	
2		链板式刮泥机	B=7.5m L=58m	8	/	2.96	二级	8	RDN80MK4	2.96	
3		手电两用铸铜方闸门	1000*1000	8	/	8.8	二级	8	IMC60-24.FCS-M	8.8	

序号	工艺/用能系统	设备名称	规格型号	节能审查要求				实际情况			
				数量	电机型号	装机功率(kw)	能效等级	数量	电机型号	装机功率(kw)	能效等级
1	中间提升泵房	潜水离心泵	Q=302L/s, H=8.5m	8	/	280	二级	8	31531822446005	280	
2		电动铸铁闸门	1200x1200 1.0Mpa	2	/	6	二级	2	IMC60-24.FCS-M	6	
1	加药间	隔膜计量泵	Q=200L/h H=30m	6	/	9	二级	6	3083202	9	
2		隔膜计量泵	Q=100L/h H=30m	3	/	2.25	二级	3	3083202	2.25	
3		卸料泵	Q=40m3/h H=8m	1	/	2	二级	1	YVF2-132S2-2	2	
1	碳源投加间	乙酸钠投加泵(隔膜计量泵)	Q=600L/h H=30m	3	/	1.5	二级	3	3083202	1.5	
2		卸料泵	Q=40m3/h H=8m	1	/	1.5	二级	1	YVF2-132S2-2	1.5	
1	污泥处理车间	脱水机进泥切泥机	Q=70m3/h	6	/	18	二级	6	/	18	
2		脱水机进泥转子泵	Q=70m3/h	6	/	120	二级	6	/	120	
3		离心浓缩脱水机	Q=70m3/h	6	/	450	二级	6	D-90441	450	
4		水平螺旋输送机	Q=15m3/h L=13.2m	2	/	15	二级	2	160MP/47F	15	

序号	工艺/用能系统	设备名称	规格型号	节能审查要求				实际情况			
				数量	电机型号	装机功率(kw)	能效等级	数量	电机型号	装机功率(kw)	能效等级
5		双向螺旋输送机	出料口中心间距3710mm	1	/	5.5	二级	1	/	5.5	
6		液压柱塞式污泥泵	Q=20m <sup>3</sup> /h H=50m 喂料机叶片直径350	2	/	50	二级	2	YE3-280S-4	50	
7		絮凝剂制备装置	15kg/h	2	/	7.34	二级	2	/	7.34	
8		絮凝剂加药泵	Q=0.9 m <sup>3</sup> /h H=40m	6	/	3	二级	6	/	3	
9		絮凝剂加药泵	Q=0.9 m <sup>3</sup> /h H=40m	3	/	1.5	二级	3	/	1.5	
10		脱水机冲洗水泵	Q=25m <sup>3</sup> /h H=52m	2	/	11	二级	2	/	11	
11		排污泵	Q=10m <sup>3</sup> /h H=10m	1	/	1.3	二级	1	/	1.3	
12		螺杆鼓风机	Q=15m <sup>3</sup> /m n H=7m	2	/	40	二级	2	/	40	
1	除臭生物滤池	除臭风机	Q=20000m3/h P=3kpa	4	/	243	二级	4	TEF3-132M2-2	243	
2		除臭风机	Q=20000m3/h P=3.5kpa	6	/	248	二级	6	TEF3-132M2-2	248	
1	臭氧发生间(浓盐水处理单元)	臭氧发生器	采用氧气源, 臭氧额定发生量为Q=40Kg/h (氧气源)	5	/	1825	二级	5	/	1825	

序号	工艺/用能系统	设备名称	规格型号	节能审查要求				实际情况			
				数量	电机型号	装机功率(kw)	能效等级	数量	电机型号	装机功率(kw)	能效等级
1	臭氧接触池及射流泵房 (浓盐水处理单元)	卧式离心泵	Q=560m <sup>3</sup> /h, H=24m	7	/	385	二级	7	/	385	
2		卧式离心泵	Q=173m <sup>3</sup> /h, H=24m	5	/	110	二级	5	/	110	
3		高效臭氧溶气装置	WF-WG-3 00	6	/	4.5	二级	6	/	4.5	
4		高效臭氧溶气装置	WF-WG-1 50	4	/	1.6	二级	4	/	1.6	
5		均相催化反应器	WF-F-I-1.5	4	/	9.6	二级	4	/	9.6	
6		排泥泵	Q=250m <sup>3</sup> /h, H=9m	3	/	33	二级	3	/	33	
7		卧式离心泵	Q=280m <sup>3</sup> /h, H=24m	3	/	111	二级	3	/	111	
8		高效臭氧溶气装置	WF-WG-200	2	/	1	二级	2	/	1	
(三) 深度处理车间											
1	混凝沉淀池	混凝反应搅拌器		4	/	12	二级	4	132MP/4TFRDKKV	12	
2		磁粉反应搅拌机		4	/	16	二级	4	112MP/4TFRDKKV	16	

序号	工艺/用能系统	设备名称	规格型号	节能审查要求				实际情况			
				数量	电机型号	装机功率(kw)	能效等级	数量	电机型号	装机功率(kw)	能效等级
3		絮凝反应搅拌机		4	/	22	二级	4	132SP/4TFRDKKV	22	
4		刮泥机	φ=12.0m	4	/	8.8	二级	4	80LP/4TFRDD	8.8	
5		高剪机		4	/	6	二级	4	/	6	
6		磁分离机		4	/	16	二级	4	100LP/4TF	16	
7		剩余污泥泵	Q=40m <sup>3</sup> /h,H=6m	6	/	18	二级	6	/	18	
8		回流污泥泵	Q=100m <sup>3</sup> /h,H=6m	8	/	60	二级	8	WX12040335-2002J	60	
9		污泥输送泵	Q=50m <sup>3</sup> /h,H=6m	4	/	16	二级	4	/	16	
10		冲洗泵	Q=10m <sup>3</sup> /h,H=6m	2	/	3	二级	2	YVF2-132M-4	3	
11		潜污泵	Q=10m <sup>3</sup> /h,H=6m	2	/	1.4	二级	2	/	1.4	
1	转盘滤池	滤布转盘	D=3m	3	/	2.25	二级	3	DRN80M4	2.25	
2		反冲洗水泵	Q=50m <sup>3</sup> /h,H=7m	27	/	59.4	二级	27	/	59.4	
1	紫外消毒装置	紫外消毒模块	Q=0.9m <sup>3</sup> /h	2	/	64	二级	2	/	64	

序号	工艺/用能系统	设备名称	规格型号	节能审查要求				实际情况			
				数量	电机型号	装机功率(kw)	能效等级	数量	电机型号	装机功率(kw)	能效等级
1	出水泵房	潜水离心泵	Q=2167m <sup>3</sup> /h,H=20m	4	/	592	二级	4	/	592	

经现场核查，新上设备技术参数与节能报告中的参数一致，根据节能报告的评价分析设备能效达到二级。超滤膜池及设备间、消防泵房在再生水公司建设，验收范围不包括这两部分。

## 5. 节能措施

验收组以节能报告和节能审查环节设计的节能措施和建议为依据，对照项目设计、实际施工和竣工技术资料，查看了各项节能措施落实情况。

表 2-5 节能措施落实情况对比表

类型	节能审查确定节能措施	项目实际实施方案	落实情况
节能技术措施	<p>厂区总平面布置应充分考虑污水处理规模以及工艺的布置要求，考虑生产、辅助生产建筑物的间距布置要求和生产工艺系统的紧凑合理，最大限度为工艺路线顺畅服务。并最大限度的节约能源、资源消耗。</p> <p>由于本项目为半地下污水处理厂，池体均位于地下，上部空间无任何生产设施，顶部可实现较好的园林覆土绿化，景观效果较好，套子湾厂区总绿化率为 56.25%。</p> <p>总图布置紧凑、顺畅，减少了转折、迂回。构筑物连接尽量使用渠道，降低提升高程，以减少水头损失，降低能耗。</p>	<p>厂区总平面布置应充分考虑污水处理规模以及工艺的布置要求，考虑生产、辅助生产建筑物的间距布置要求和生产工艺系统的紧凑合理，最大限度为工艺路线顺畅服务。并最大限度的节约能源、资源消耗。</p> <p>由于本项目为半地下污水处理厂，池体均位于地下，上部空间无任何生产设施，顶部可实现较好的园林覆土绿化，景观效果较好，套子湾厂区总绿化率为 56.25%。</p> <p>总图布置紧凑、顺畅，减少了转折、迂回。构筑物连接尽量使用渠道，降低提升高程，以减少水头损失，降低能耗。</p>	落实
	<p>1. 根据《中华人民共和国计量法》和《用能单位能源计量器具配备和管理通则（GB17167-2006）》等国家、省、市有关计量工作的规定，进一步强化完善主要生产系统能耗设备的能源计量和监测器具，及时对能源消耗量进行计量，监测能源设备运行情况，以提高设备运行效率，同时优化能源计量装置的选型，确保测量精确度、测量范围和数量能满足能源定额管理的需要，运行过程中开展日常节能管理打下基础。</p> <p>2. 进一步优化工艺设备选型，</p>	<p>10. 根据《中华人民共和国计量法》和《用能单位能源计量器具配备和管理通则（GB17167-2006）》等国家、省、市有关计量工作的规定，进一步强化完善主要生产系统能耗设备的能源计量和监测器具，及时对能源消耗量进行计量，监测能源设备运行情况，以提高设备运行效率，同时优化能源计量装置的选型，确保测量精确度、测量范围和数量能满足能源定额管理的需要，运行过程中开展日常节能管理打下基础。</p> <p>11. 进一步优化工艺设备选型，</p>	落实

类型	节能审查确定节能措施	项目实际实施方案	落实情况
	<p>应尽量采用国家相关规范要求的先进节能设备，所有泵、风机、电气设备等均选用名牌节能产品。变流量设备应采用变频系统，对于流量经常变化的大功率泵均设有变频器，根据流量或压力情况调节电机转数，达到节能目的。</p> <p>3. 在生产运行当中加强控制潜水离心泵（提升泵）、离心鼓风机、离心浓缩脱水机、液压柱塞式污泥输送泵等大功率用电设备的运行参数，积极采用变频调速装置，持续完善软件系统和控制系统功能，优化工艺流程，改进操作水平，使电力消耗在最低化状态下运行。泵房、鼓风机等较大容量电动机采用变频调速器控制及电动机软起动器起动；根据工艺要求的部分电机采用变频调速器控制；其它小容量电动机均采用全电压直接起动。</p> <p>4. 合理选择设计参数。根据国家有关标准，将国内已投产的污水处理厂进水水质与现场排水水质资料对比分析，提出合理的污水进水设计参数，避免取值过高，使构筑物及设备过大，形成“大马拉小车”，造成能源浪费。</p> <p>5. 对污水提升泵进行优化节能设计，在选用污水提升泵时，使流量和扬程的匹配尽可能达到80%以上的工作效率。根据进水流量，采用不同流量泵相互匹配，避免较多的阀门调控，损失能量。混合液回流流量大，动力消耗高，为降低能耗，应采用大流量、低扬程的高效螺旋桨式泵。此外，应合理布置污水处理流程，减少管道长度及局部阻力，降低污水提升泵扬程。</p>	<p>应尽量采用国家相关规范要求的先进节能设备，所有泵、风机、电气设备等均选用名牌节能产品。变流量设备应采用变频系统，对于流量经常变化的大功率泵均设有变频器，根据流量或压力情况调节电机转数，达到节能目的。</p> <p>12. 在生产运行当中加强控制潜水离心泵（提升泵）、离心鼓风机、离心浓缩脱水机、液压柱塞式污泥输送泵等大功率用电设备的运行参数，积极采用变频调速装置，持续完善软件系统和控制系统功能，优化工艺流程，改进操作水平，使电力消耗在最低化状态下运行。泵房、鼓风机等较大容量电动机采用变频调速器控制及电动机软起动器起动；根据工艺要求的部分电机采用变频调速器控制；其它小容量电动机均采用全电压直接起动。</p> <p>13. 合理选择设计参数。根据国家有关标准，将国内已投产的污水处理厂进水水质与现场排水水质资料对比分析，提出合理的污水进水设计参数，避免取值过高，使构筑物及设备过大，形成“大马拉小车”，造成能源浪费。</p> <p>14. 对污水提升泵进行优化节能设计，在选用污水提升泵时，使流量和扬程的匹配尽可能达到80%以上的工作效率。根据进水流量，采用不同流量泵相互匹配，避免较多的阀门调控，损失能量。混合液回流流量大，动力消耗高，为降低能耗，应采用大流量、低扬程的高效螺旋桨式泵。此外，应合理布置污水处理流程，减少管道长度及局部阻力，降低污水提升泵扬程。</p>	

类型	节能审查确定节能措施	项目实际实施方案	落实情况
	<p>6. 采用 AAO 生物处理工艺，选用氧转移效率高不易堵塞的曝气充氧装置，也可以降低曝气池的电力消耗，减少充氧动力消耗；采用 AAO 生物处理工艺，并在生物池的设计中考虑根据季节的变化和进水水质变化实现灵活切换使之具有运行稳定、出水水质好等特点，并保持高效的设备利用率，从而大幅度地降低电力损耗在满足工艺要求的情况下，尽量采用微孔曝气器，以减小气泡尺寸，增大表面积，进而提高转移速度，节约风量，进而大大降低曝气池能耗。</p> <p>7. 采用分布式集散型计算机控制系统，手动控制、遥控控制、自动控制相结合。主要自控系统包括格栅自动控制系统、水泵自动控制、沉砂池自动控制、AAO 生物池、鼓风机房出口压力控制、污泥回流量自动调节、沉淀池排泥控制、污泥脱水自动控制、电动闸门的控制、电气设备控制等，这些自控系统的运用和运营能够提高污水处理厂运行效率，有效节约能源。</p> <p>8. 强化电力需求管理，对集中负荷用电设备采取避峰启用“削峰填谷”措施，做到科学合理用电，将部分在高峰阶段的用电负荷转移到低谷时段，充分发挥设备的生产能力，提高设备运转效率。</p> <p>9. 车间及辅助用房设备、给水龙头、生活辅助间及办公室用水设施均采用节水型，降低水资源无效消耗。单机装机功率超过 100 千瓦的设备，均需配套加设用电计量装置。</p>	<p>15. 采用 AAO 生物处理工艺，选用氧转移效率高不易堵塞的曝气充氧装置，也可以降低曝气池的电力消耗，减少充氧动力消耗；采用 AAO 生物处理工艺，并在生物池的设计中考虑根据季节的变化和进水水质变化实现灵活切换使之具有运行稳定、出水水质好等特点，并保持高效的设备利用率，从而大幅度地降低电力损耗在满足工艺要求的情况下，尽量采用微孔曝气器，以减小气泡尺寸，增大表面积，进而提高转移速度，节约风量，进而大大降低曝气池能耗。</p> <p>16. 7 采用分布式集散型计算机控制系统，手动控制、遥控控制、自动控制相结合。主要自控系统包括格栅自动控制系统、水泵自动控制、沉砂池自动控制、AAO 生物池、鼓风机房出口压力控制、污泥回流量自动调节、沉淀池排泥控制、污泥脱水自动控制、电动闸门的控制、电气设备控制等，这些自控系统的运用和运营能够提高污水处理厂运行效率，有效节约能源。</p> <p>17. 强化电力需求管理，对集中负荷用电设备采取避峰启用“削峰填谷”措施，做到科学合理用电，将部分在高峰阶段的用电负荷转移到低谷时段，充分发挥设备的生产能力，提高设备运转效率。</p> <p>车间及辅助用房设备、给水龙头、生活辅助间及办公室用水设施均采用节水型，降低水资源无效消耗。单机装机功率超过 100 千瓦的设备，均需配套加设用电计量装置。</p>	
辅助	1. 在设计阶段，优化辅助生产	10. 在设计阶段，优化辅助生产	落实

类型	节能审查确定节能措施	项目实际实施方案	落实情况
生产系统 合节能措施	<p>系统配套设备选型,进一步挖掘节能潜力,落实节能措施。风机、水泵的电机选型应符合《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》(GB 18613-2012)中电机节能评价值在额定输出功率和75%额定输出功率的效率均应不低于2级的规定,以更好的节约能源。三相电机及大容量电机应进行谐波处理。</p> <p>2. 在设备选型方面,严格按照《产业结构调整指导目录》(2011年本)(修正)、《高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录(第一批~第四批)》排查淘汰落后设备,尽可能选用国家鼓励的技术先进的节能型产品。</p> <p>3. 项目选用的水泵类型主要是离心泵,离心泵的选型符合《清水离心泵能效限定值及节能评价值》(GB19762-2007)。</p> <p>4. 符合节能等级制度的产品尽量选用具备节能标识的产品。</p> <p>5. 对处理构筑物进行合理的分组,根据进水有机物浓度的高低,不同季节水量大小的变化,在非满负荷的条件下,可用两组或三组并联运行,以节约能源。</p> <p>6. 厂区购入的载客汽车和载货汽车燃料消耗应符合《营运性道路运输企业载货汽车燃料消耗限额》(DB37/ 841-2007)、《营业性道路运输企业载客汽车燃料消耗限额》(DB37/ 839-2007)中的相关规定。</p> <p>7. 供电设计采用新型无功补偿装置,保证在大量感性负荷工作状态下,自动调整无功功率,降低无功损耗,提高功率因数。采用电力电容器进行无功补偿。对各变电所实施电力监控与管理,</p>	<p>系统配套设备选型,进一步挖掘节能潜力,落实节能措施。风机、水泵的电机选型应符合《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》(GB 18613-2012)中电机节能评价值在额定输出功率和75%额定输出功率的效率均应不低于2级的规定,以更好的节约能源。三相电机及大容量电机应进行谐波处理。</p> <p>11. 在设备选型方面,严格按照《产业结构调整指导目录》(2011年本)(修正)、《高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录(第一批~第四批)》排查淘汰落后设备,尽可能选用国家鼓励的技术先进的节能型产品。</p> <p>12. 项目选用的水泵类型主要是离心泵,离心泵的选型符合《清水离心泵能效限定值及节能评价值》(GB19762-2007)。</p> <p>13. 符合节能等级制度的产品尽量选用具备节能标识的产品。</p> <p>14. 对处理构筑物进行合理的分组,根据进水有机物浓度的高低,不同季节水量大小的变化,在非满负荷的条件下,可用两组或三组并联运行,以节约能源。</p> <p>15. 厂区购入的载客汽车和载货汽车燃料消耗应符合《营运性道路运输企业载货汽车燃料消耗限额》(DB37/ 841-2007)、《营业性道路运输企业载客汽车燃料消耗限额》(DB37/ 839-2007)中的相关规定。</p> <p>16. 供电设计采用新型无功补偿装置,保证在大量感性负荷工作状态下,自动调整无功功率,降低无功损耗,提高功率因数。采用电力电容器进行无功补偿。对各变电所实施电力监控与管理,</p>	

类型	节能审查确定节能措施	项目实际实施方案	落实情况
	<p>在中控室显示系统中设置专门的电力监控程序和画面，显示电力系统的主接线、各段母线的电压、</p> <p>8. 各母线开关的状态和电流、各变压器的状态、各主要用电设备的状态和电流、高压进线、低压进线处的电量数据等，实现监控、管理污水处理厂的电力消耗，提高电力能源运用效率。</p> <p>9. 设备和管道采取良好的保温措施，减少能量损失。</p>	<p>在中控室显示系统中设置专门的电力监控程序和画面，显示电力系统的主接线、各段母线的电压、</p> <p>17. 各母线开关的状态和电流、各变压器的状态、各主要用电设备的状态和电流、高压进线、低压进线处的电量数据等，实现监控、管理污水处理厂的电力消耗，提高电力能源运用效率。</p> <p>设备和管道采取良好的保温措施，减少能量损失。</p>	
节能管理措施	建立节能降耗标准和目标物业管理企业进行节能降耗首先要着手制定各项节能降耗标准。建立企业标准一方面要参照《综合能耗计算通则》、《企业能耗平衡通则》、《评价企业合理用电技术导则》、《节电措施经济效益计算方法评价方法》、《风机监测标准》和《水泵监测标准》等国家和地方的标准；另一方面，要横向按本行业中先进物业管理企业同性质的物业项目为参照，纵向按照本企业上年同期水平实际消耗水平为依据，核算合理的技术改造节约额度，确立年度节能降耗的各项定额目标。对涉及能源消耗的项目要建立定额手册，按月核减定额目标。在各项目的节能降耗标准和定额目标制定后，企业还要定期动态地调整定额，使之不断适应本企业的需要。	建立节能降耗标准和目标物业管理企业进行节能降耗首先要着手制定各项节能降耗标准。建立企业标准一方面要参照《综合能耗计算通则》、《企业能耗平衡通则》、《评价企业合理用电技术导则》、《节电措施经济效益计算方法评价方法》、《风机监测标准》和《水泵监测标准》等国家和地方的标准；另一方面，要横向按本行业中先进物业管理企业同性质的物业项目为参照，纵向按照本企业上年同期水平实际消耗水平为依据，核算合理的技术改造节约额度，确立年度节能降耗的各项定额目标。对涉及能源消耗的项目要建立定额手册，按月核减定额目标。在各项目的节能降耗标准和定额目标制定后，企业还要定期动态地调整定额，使之不断适应本企业的需要。	落实
	本项目建成后，业主单位和物业管理应设立能源管理岗位和组织，聘用具有节能知识、实践经验的人员担任能源管理人员，管理公共场所和公共建筑的能源利用，对能源利用情况进行监督、检查，对涉及用能岗位人员	本项目建成后，业主单位和物业管理应设立能源管理岗位和组织，聘用具有节能知识、实践经验的人员担任能源管理人员，管理公共场所和公共建筑的能源利用，对能源利用情况进行监督、检查，对涉及用能岗位人员	落实

类型	节能审查确定节能措施	项目实际实施方案	落实情况
	进行岗位培训。	进行岗位培训。	
能源计量、统计、计量仪表配置	按《用能单位能源计量器具配备和管理通则》要求,为公共建筑、设备系统和用能单位配备电表、水表、燃气仪表等能源计量器具,并按规定定期校检,加强用能计量管理。	按《用能单位能源计量器具配备和管理通则》要求,为公共建筑、设备系统和用能单位配备电表、水表、燃气仪表等能源计量器具,并按规定定期校检,加强用能计量管理。	落实

根据节能技术措施落实情况的对比可以看出,项目建设充分考虑了节能报告及节能审查意见的要求,节能技术措施得到了落实,达到预期的节能效果。

公司建立了完善的能源管理制度,成立能源管理小组,聘任兼职业能能源管理负责人,对公司的能源消耗统计、设备运行管理、能耗指标定额管理及奖惩制定了完善的管理制度,能确保项目达到节能运行水平。

## 6. 计量器具配备

以《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167)和行业相关计量标准为依据,对照项目能源计量器具的配备情况,分析判断项目的落实情况。

**表 2-6 计量器具配备落实情况对比表**

能源类型	节能审查/标准要求配备率			实际配备率			备注
	用能单位	主要次级用能单位	主要用能设备	用能单位	主要次级用能单位	主要用能设备	
电力	100%	100%	95%	100%	100%	100%	
新水	100%	95%	80%	100%	100%	100%	

## 7.项目单位产品能耗、工艺能耗能效水平

专家验收组通过现场设备情况确定项目综合能耗，对照合同与设备铭牌，核查设备运行参数是否与申报一致。

能源计量器具验收：确保计量器具安装规范、数据准确可靠。

工艺与技术验证：评估实际生产工艺、节能技术应用效果，例如是否采用先进技术降低单位产品能耗。

基于项目实际运行或性能试验数据，计算年综合能源消费量，并与设计值对比。

分析能源消费结构（如化石能源占比）是否符合节能审查要求。项目运行后综合能耗不超过节能审查批复值的 15%。

**表 2-7 项目能效指标对比表**

内容	单位	审查意见批复值	实际建设能耗	对比结果
年综合能耗总量 tce	当量值	7294.1	4276.53	小于批复值
	等价值		11050.16	

## 8. 项目年综合能源消耗量

项目未投入运行，无实际运行能耗数据，项目实际新上设备缺少超滤系统，节能报告中项目年综合能源消费量经专家评审认可，所以节能验收过程中，实际能耗扣减掉超滤系统耗电量 102.965 万 kWh，其他生产系统耗电量、柴油、汽油消耗量，以节能报告中的能耗数据一致，公司承诺运行后综合能耗不高于节能审查批复水平 15%，拟验收通过。

表 2-8 项目年综合能源消费量对比

	主要耗能种类 / 能源工质种类	计量单位	设计方案			实际运营		
			实物量	折标系数	折标煤量	实物量	折标系数	折标煤量
能源	电力	$10^4 \text{ kW}\cdot\text{h}$	3753.88	0.1229kgce/kW·h	2243.12	3650.92	0.1229kgce/kW·h	4233.89
	柴油	t	34.2	当量值1.4571tce/t	49.83	34.2	当量值 1.4571tce/t	49.83
	汽油	t	8.4425	当量值1.4714 tce/t	12.42	8.4425	当量值 1.4714 tce/t	12.42
耗能工质	液氮	t	9344	0.28tce/t	2616.3	9344	0.28tce/t	2616.3
	自来水	t	24333	$8.57 \times 10^{-5} \text{ tce}/\text{t}$	2.08	24333	$8.57 \times 10^{-5} \text{ tce}/\text{t}$	2.08
综合能源消费		当量值 (tce)	7294.1			4276.53		

节能报告中综合能源消费量包括了耗能工质，不符合国家标准 GB2589-2020 的要求，验收过程中项目的综合能源消费量与扣减掉耗能工质后的批复能耗基本一致，符合固定资产投资项目节能审查要求。

### 三、节能验收结论

根据《烟台市套子湾污水处理厂三期工程节能报告》、烟台市套子湾污水处理厂三期工程、节能验收申报材料、节能审查意见及专家意见建议，专家组通过文件检查和现场查验核实认为：该项目建设地点、建设规模与建设方案基本相符；项目方案符合有关法律、法规和相关政策，符合国家、地区和行业的节能设计规范及标准，工程方案经济合理；项目选用的主要耗能设备及装置没有国家明令禁止的淘汰产品，基本符合节能审查意见要求；项目建成拟采用的节能措施基本得到落实、计量器具配备基本满足《用能单位能源 计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）要求。

节能验收结论为：项目单位已建成烟台市套子湾污水处理厂三期工程，通过节能验收。

## 四、节能验收记录表

附表1 建设方案验收记录表

内容	设计方案	实际建设方案	落实情况
项目位置	烟台市芝罘区套子湾南岸现有套子湾污水处理厂厂区西南侧预留地	烟台市芝罘区套子湾南岸现有套子湾污水处理厂厂区西南侧预留地	符合
项目占地面积	新征用地面积74872平方米，其中代征绿化用地面积32463平方米，工程可用地面积42409平方米，另外使用二期工程预留用地面积19811平方米，故三期扩建工程实际用地面积62220平方米，土地性质为公用设施用地。	新征用地面积74872平方米，其中代征绿化用地面积32463平方米，工程可用地面积42409平方米，另外使用二期工程预留用地面积19811平方米，故三期扩建工程实际用地面积62220平方米，土地性质为公用设施用地。	基本符合
建设内容	新建预处理单元、综合处理单元及深度处理单元，新增建筑物占地面积为43053平方米。	新建预处理单元、综合处理单元及深度处理单元，新增建筑物占地面积为43053平方米。	基本符合

验收结果：符合 验收人员：贾丕建、孙前程

## 附表2 用能设备验收记录表

### 淘汰落后机电设备表

淘汰落后机电设备名称	安装地点	数量	备注
无			

验收结果：符合 验收人员：孙前程、汤宽厚

附表3 节能措施验收记录表

节能技术措施验收记录表

序号	名称	节能审查要求	实施情况	备注
1	总平面布置合理节能措施	落实节能方案	实施	符合
2	主要生产工艺、设备合理节能措施	落实节能方案	实施	符合
3	辅助生产系统合节能措施	落实节能方案	实施	符合

验收结果：符合 验收人员：孙前程、贾丕建

节能管理措施验收记录表

节能审查要求	实施情况	备注
落实节能方案	基本实施	节能管理制度完善
建立能源管理体系	建立能源管理体系	能源管理制度完善

验收结果：符合 验收人员：汤宽厚、贾丕建

附表4 能源计量器具配备验收记录表

能源类型	节能审查/标准要求配备率			实际配备率			备注
	用能单位	主要次级用能单位	主要用能设备	用能单位	主要次级用能单位	主要用能设备	
电力	100%	100%	95%	100%	100%	100%	
液氧	100%	80%	70%	100%	100%	100%	
新水	100%	95%	80%	100%	100%	100%	

验收结果：符合 验收人员：贾丕建、汤宽厚

附表5 能效水平验收记录表

内容	单位	审查意见批复值	运行值	标准先进值
年综合能耗总量	tce	7294.1	4276.53	/

验收结果：符合 验收人员：贾丕建、汤宽厚

附表6 能源消耗量验收记录表

	主要耗能种类 / 能源工质种类	计量单位	设计方案			实际运营		
			实物量	折标系数	折标煤量	实物量	折标系数	折标煤量
能源	电力	$10^4 \text{ kWh}$	3753.88	0.1229kgce/kW·h	2243.12	3650.92	0.1229kgce/kW·h	4233.89
	柴油	t	34.2	当量值 1.4571tce/t	49.83	34.2	当量值 1.4571tce/t	49.83
	汽油	t	8.4425	当量值 1.4714 tce/t	12.42	8.4425	当量值 1.4714 tce/t	12.42
耗能工质	液氮	t	9344	0.28tce/t	2616.3	9344	0.28tce/t	2616.3
	自来水	t	24333	$8.57 \times 10^{-5} \text{ tce/t}$	2.08	24333	$8.57 \times 10^{-5} \text{ tce/t}$	2.08
综合能源消费		当量值 (tce)		7294.1				4276.53

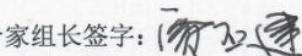
验收结果：符合 验收人员：贾丕建、孙前程

## 五、附件

### 附件1：专家验收意见

#### 烟台市套子湾污水处理厂三期工程

#### 节能验收专家意见表

项目名称	烟台市套子湾污水处理厂 三期工程节能验收报告
<b>1.节能验收情况：</b> <p>专家组查看了《烟台市套子湾污水处理厂三期工程节能报告》、山东省发展和改革委员会《关于烟台市套子湾污水处理厂三期工程节能报告的审查意见》(鲁发改能审(2018)23号)、《烟台市套子湾污水处理厂三期工程节能验收报告》(初稿)、设计文件、采购合同、设备一览表、能源计量器具汇总表、能源管理制度等文件，依据国家相关法律法规、规章及标准要求，对该项目耗能设备、节能技术措施、总平面布置、照明等进行了现场查验核实。</p>	
<b>2.存在问题及建议：</b> <ul style="list-style-type: none"><li>①补充用电设备变化后用电负荷计算，核实电机参数、变压器选型，完善能源接入方案对比评价；</li><li>②补充能源计量器具汇总表；</li><li>③补充项目综合能源消费量计算过程，核实各能效指标。</li></ul>	
<b>3.节能验收意见建议：</b> <p>专家组通过文件检查和现场查验核实认为：该项目的建设地点、主要建设内容、建设规模与节能报告、节能审查意见基本一致；项目生产工艺路线与节能审查意见一致，工艺技术先进可靠，工程技术方案经济合理；主要耗能设备及装置没有国家明令禁止的淘汰产品，大部分设备属于高效节能产品，基本符合节能审查意见要求；节能措施基本得到落实；计量器具配备基本满足GB17167-2025要求。</p> <p>由于目前项目尚未进行投入运行，无实际运行能耗数据。经计算设备变化后项目年综合能源消费量4276.53tce，不高于节能报告审查水平15%；</p> <p>建议企业生产运行过程中加强节能管理，确保项目达产后，年综合能源消费量不高于节能报告审查意见的15%。</p> <p>建议通过节能验收。</p>	
专家组长签字：  2025年12月12日	

烟台市套子湾污水处理厂三期工程  
节能验收专家名单

姓名	单位	职务/职称	签字
贾丕建	烟台市节能监察支队	高级工程师	贾丕建
汤宽厚	烟台市环境监控中心	正高	汤宽厚
孙前程	烟台市新兴产业发展推进中心	高级工程师	孙前程

## 附件2：总平面布置图



### 附件3：项目节能报告批复文件

## 山东省发展和改革委员会

鲁发改能审〔2018〕23号

### 关于烟台市城市排水管理处 烟台市套子湾污水处理厂三期工程 节能报告的审查意见

烟台市城市排水管理处：

你单位报送的《烟台市套子湾污水处理厂三期工程节能报告》以及省工程咨询院《关于<烟台市城市排水管理处烟台市套子湾污水处理厂三期工程节能报告>的评审意见》（鲁工咨工字〔2018〕315号）均悉。该项目拟建设规模为日处理污水12万立方米的地下式污水处理厂，新增建筑物占地面积43568平方米，新增主要设备398台（套）。经审查，具体意见如下：

- 一、原则同意该项目节能报告。
- 二、项目预计2020年12月完工，建成运营期年综合能源消费量当量值约7295吨标准煤（其中年耗电约3754万千瓦时，折4614吨标准煤），等价值约14281吨标准煤。
- 三、建设单位要严格落实节能报告各项措施，改进和加强节能工作：

(一) 优化用能工艺。采用AAO生物处理工艺，选用氧转移效率高不易堵塞的曝气充氧装置，降低工艺能耗；大功率用电设备采用变频调速装置，加强控制运行参数管理，降低用电能耗；车间及辅助用房设备采用节水型器具，降低用水消耗；根据负荷情况合理调配变压器，增加无功自动补偿装置，提高变压器运行功率因数；控制建筑物体型系数和窗墙比，建筑围护结构采取保温隔热措施等。

(二) 选用高效节能设备。要选用达到国家1级能效标准、节能评价值或国家“节能产品惠民工程”推广目录中的产品和设备，特别是变压器、风机、水泵、空调、照明器具等，要将能效指标作为重要的技术指标列入设备招标文件和采购合同。

(三) 切实加强节能管理。根据《能源管理体系要求》(GB/T 23331)等，建立健全能源管理体系；根据《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB 17167)，严格配备能源计量器具，建立三级能源计量管理体系。

四、请烟台市发展改革委依据本审查意见和项目最终修改的节能报告，对项目设计、施工、竣工验收以及运营管理进行有效监督检查，及时报告本审查意见落实情况和项目有关重大事项，并按照《关于烟台市城市排水管理处烟台市套子湾污水处理厂三期有关事项的回复意见》，将该项目实际能源消费纳入当地总量控制。

五、我委将对项目节能审查意见的落实情况，适时组织跟踪

检查。

六、本意见有效期为2年。若项目建设内容、能效水平等发生重大变动或能源消耗总量超过本意见确定能源消耗总量15%以上，建设单位应重新向我委提出变更申请。



抄送：烟台市发展改革委。

## 附件4：设备台账

主要用能设备表

序号	工艺/用能系统	设备名称	规格型号	节能审查要求			
				数量	电机型号	装机功率(kw)	能效等级
(一) 预处理车间							
1	粗格栅	链传动耙式格栅	B=1400mm, b=20mm	4		4	
2		水平螺旋输送压榨一体机	Ø360L=10m	1		3	
3		手电两用铸铁方闸门	BxH=1000mmx1000mm	4		3	
1	进水泵房	潜水污水泵	Q=302L/s, H=8.5m	8		280	
2		手电两用铸铁方闸门	1200×1200	4	/	3.6	
1	细格栅	板式细格栅	N=5.5kW	4	/	8.8	
2		细格栅冲洗增压泵	Φ=12m, N=0.55 kW	4	/	22	
3		手电两用渠道方闸门	Q=100m3/h, H=10m, N=7.5kw	4	/	1.48	
4		手电两用铸铁方闸门	N=3kW	4	/	3	
1	旋流沉砂池	提砂泵	Q=60m3/h H=8m	2	/	16.8	
2		砂水分离器	Q=120m3/h	2	/	0.37	
3		排渣阀门	800×400	2	/	0.74	
4		管道增压泵	Q=11.2L/s H=30m	4	/	16	
1	浮渣池	潜水污水泵	Q=15L/s, H=15m	3	/	6	
2		快速搅拌器		1	/	3	
3		渣水分离器	Q=100m3/h	2	/	0.74	
(二) 综合处理车间							
1	初沉池	链条刮泥机	B=7.5m,L=52m	4	/	1.48	
2		电动旋转撇渣管	φ450	4	/	1.48	

序号	工艺/用能系统	设备名称	规格型号	节能审查要求			
				数量	电机型号	装机功率(kw)	能效等级
3		潜水排污水泵	Q=100m3/h, H=30m	2	/	5	
4		初沉污泥泵	Q=100m3/h, H=6m	6	/	27	
5		手电两用镶铜铸铁闸门	φ=1400	1	/	1.1	
6		手电两用镶铜铸铁闸门	1000x1000	8	/	8.8	
7		手电两用镶铜铸铁闸门	1200x1200	2	/	2.2	
1	生物池	厌氧段潜水推进器		8	/	40	
2		缺氧段潜水推进器		48	/	216	
3		后置缺氧段潜水推进器		8	/	44	
4		兼氧段潜水搅拌器		8	/	36	
5		混合液回流泵(轴流泵)	Q=2500m3/h, H=2.5m	8	/	224	
1	鼓风机房	离心鼓风机	Q=7000Nm3/h, P=105kPa	8	/	1880	
1	回流及剩余污泥泵房	回流污泥泵(潜水轴流泵)	Q=835m3/h, H=4m	8	/	104	
2		剩余污泥泵(潜水离心泵)	Q=35L/s, H=25m	6	/	108	
1	二沉池	链板式刮泥机	B=7.5m L=56m	8	/	2.96	
2		链板式刮泥机	B=7.5m L=58m	8	/	2.96	
3		手电两用铸铜方闸门	1000*1000	8	/	8.8	
1	中间提升泵房	潜水离心泵	Q=302L/s, H=8.5m	8	/	280	
2		电动铸铁闸门	1200x1200 1.0Mpa	2	/	6	
1	加药间	隔膜计量泵	Q=200L/h H=30m	6	/	9	
2		隔膜计量泵	Q=100L/h H=30m	3	/	2.25	

序号	工艺/用能系统	设备名称	规格型号	节能审查要求			
				数量	电机型号	装机功率(kw)	能效等级
3		卸料泵	Q=40m <sup>3</sup> /h H=8m	1	/	2	
1	碳源投加间	乙酸钠投加泵（隔膜计量泵）	Q=600L/h H=30m	3	/	1.5	
2		卸料泵	Q=40m <sup>3</sup> /h H=8m	1	/	1.5	
1	污泥处理车间	脱水机进泥切泥机	Q=70m <sup>3</sup> /h	6	/	18	
2		脱水机进泥转子泵	Q=70m <sup>3</sup> /h	6	/	120	
3		离心浓缩脱水机	Q=70m <sup>3</sup> /h	6	/	450	
4		水平螺旋输送机	Q=15m <sup>3</sup> /h L=13.2m	2	/	15	
5		双向螺旋输送机	出料口中心间距3710mm	1	/	5.5	
6		液压柱塞式污泥泵	Q=20m <sup>3</sup> /h H=50m 喂料机叶片直径350	2	/	50	
7		絮凝剂制备装置	15kg/h	2	/	7.34	
8		絮凝剂加药泵	Q=0.9 m <sup>3</sup> /h H=40m	6	/	3	
9		絮凝剂加药泵	Q=0.9 m <sup>3</sup> /h H=40m	3	/	1.5	
10		脱水机冲洗水泵	Q=25m <sup>3</sup> /h H=52m	2	/	11	
11		排污泵	Q=10m <sup>3</sup> /h H=10m	1	/	1.3	
12		螺杆鼓风机	Q=15m <sup>3</sup> /m n H=7m	2	/	40	
1	除臭生物滤池	除臭风机	Q=20000m <sup>3</sup> /h P=3kpa	9	/	243	
2		除臭风机	Q=20000m <sup>3</sup> /h P=3.5kpa	8	/	248	
1	臭氧发生间（浓盐水处理单元）	臭氧发生器	采用氧气源，臭氧额定发生量为Q=40Kg/h（氧气源）	5	/	1825	
1	臭氧接触池	卧式离心泵	Q=560m <sup>3</sup> /h, H=24m	7	/	385	

序号	工艺/用能系统	设备名称	规格型号	节能审查要求			
				数量	电机型号	装机功率(kw)	能效等级
2	及射流泵房 (浓盐水处理单元)	卧式离心泵	Q=173m <sup>3</sup> /h, H=24m	5	/	110	
3		高效臭氧溶气装置	WF-WG-300	6	/	4.5	
4		高效臭氧溶气装置	WF-WG-150	4	/	1.6	
5		均相催化反应器	WF-F-I-1.5	4	/	9.6	
6		排泥泵	Q=250m <sup>3</sup> /h, H=9m	3	/	33	
7		卧式离心泵	Q=280m <sup>3</sup> /h, H=24m	3	/	111	
8		高效臭氧溶气装置	WF-WG-200	2	/	1	

(三) 深度处理车间

1	混凝沉淀池	混凝反应搅拌器		4	/	12	
2		磁粉反应搅拌机		4	/	16	
3		絮凝反应搅拌机		4	/	22	
4		刮泥机	φ=12.0m	4	/	8.8	
5		高剪机		4	/	6	
6		磁分离机		4	/	16	
7		剩余污泥泵	Q=40m <sup>3</sup> /h, H=6m	6	/	18	
8		回流污泥泵	Q=100m <sup>3</sup> /h, H=6m	8	/	60	
9		污泥输送泵	Q=50m <sup>3</sup> /h, H=6m	4	/	16	
10		冲洗泵	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=6m	2	/	3	
11		潜污泵	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=6m	2	/	1.4	
1	转盘滤池	滤布转盘	D=3m	3	/	2.25	
2		反冲洗水泵	Q=50m <sup>3</sup> /h, H=7m	27	/	59.4	

序号	工艺/用能系统	设备名称	规格型号	节能审查要求			
				数量	电机型号	装机功率(kw)	能效等级
1	紫外消毒装置	紫外消毒模块	Q=0.9m3/h	2	/	64	
1	出水泵房	潜水离心泵	Q=2167m3/h,H=20m	4	/	592	

## 附件5：能源计量器具

能源计量器具汇总表

计量等级	仪表名称	仪表型号	安装位置	备注
进出用能单位（一级计量）	电表	电业局结算仪表	高压侧	
	水表	/		
	热量表	/		
	蒸汽流量计	/		
	.....			
进出次级用能单位（二级计量）	电表1	DSZ6型三相三线智能电能表	1号高压配电室	计量点1 北套3
	电表2	DSZ666型三相三线智能电能表	1号高压配电室	计量点2 北套4
	水表	/		
	热量表	/		
	蒸汽流量计	/		
	.....			
主要用能设备（三级计量）	.....	/		
	.....			

烟台首创水务有限公司

能源管理制度汇编

编写人: 闫鹏宇

审核人: 张学良

批准人: 诸葛祥飞

---

## 目录

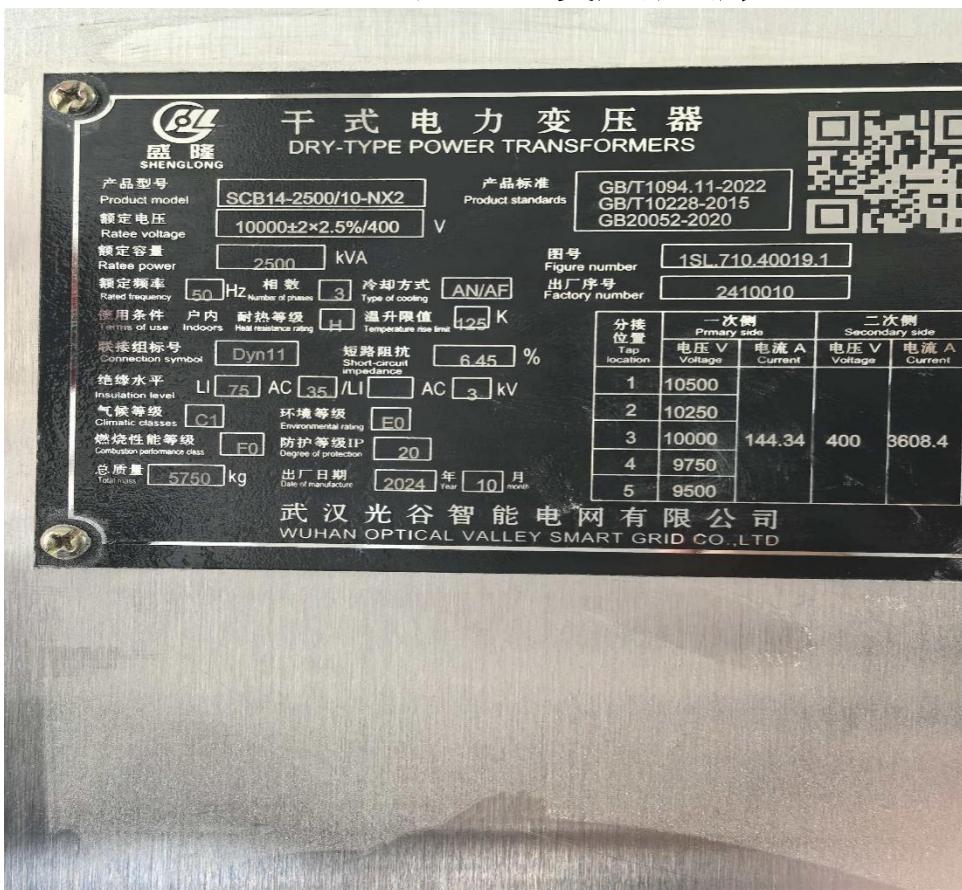
1、能源管理制度 .....	2
2、能源计量管理制度 .....	4
3、能源节约管理奖惩制度 .....	8
4、能源利用状况分析制度 .....	10
5、能源消费统计管理制度 .....	12

## 附件7：现场设备照片

### 自动化控制室照片



### SCB14-2500/10-NX2变压器照片



SCB14-500/10-NX2变压器照片



提升泵变频器+软启动照片



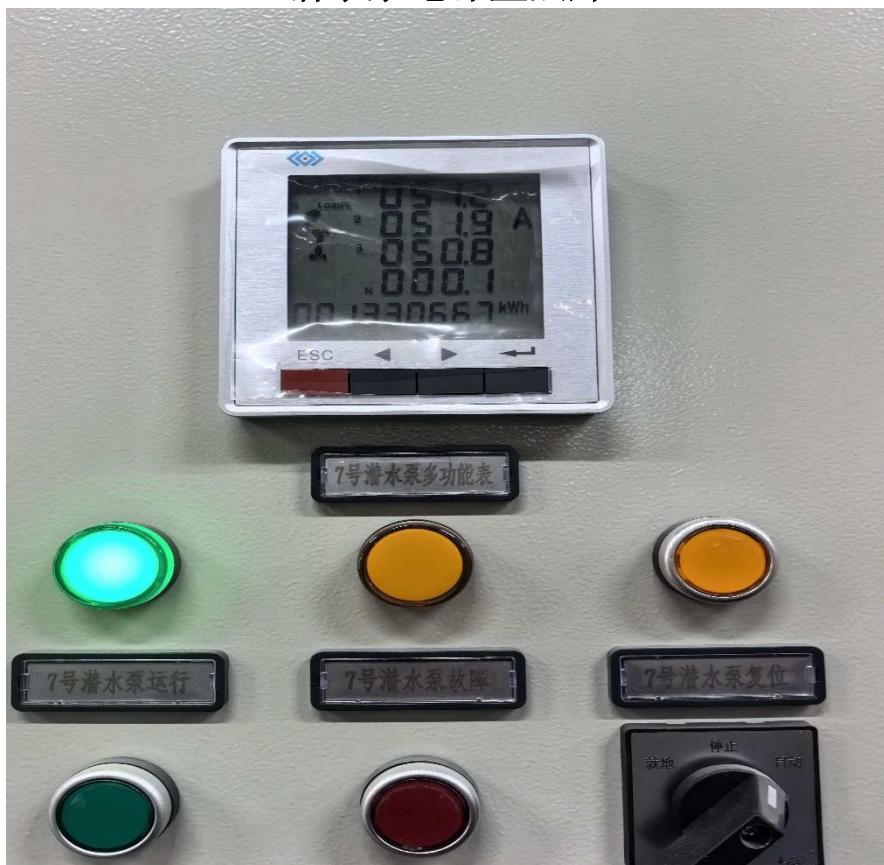
无功补偿柜照片



有源滤波照片



潜水泵电计量照片



离心泵照片



## 离心泵电机照片



射流泵照片

