

山东海力化工股份有限公司  
氯气液化技改项目（一期）

# 节能验收报告

项目建设单位：山东海力化工股份有限公司

二〇二五年六月

## 承诺书

我单位承诺《氯气液化技改项目（一期）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）：山东海力化工股份有限公司

项目建设单位负责人（签字）：

日 期：2025年4月10日

## 目录

一、资料筹备和验收组组成情况.....	1
1.1 资料筹备情况.....	1
1.2 验收情况.....	4
1.3 项目变动情况.....	7
二、项目建设单位概况.....	8
三、项目建设进展.....	10
3.1 项目概况.....	10
3.2 项目建设内容及规模.....	10
四、项目建设方案.....	12
4.1 项目总体建设情况.....	12
4.2 用能系统（工序/环节）.....	15
4.3 项目建设方案对比.....	17
五、主要用能设备及其能效水平.....	19
六、节能措施.....	21
6.1 节能技术措施.....	21
6.2 节能管理措施.....	24
6.3 节能措施落实情况.....	26
七、计量器具配备.....	28
7.1 能源计量器具的配备状况.....	28
7.2 计量器具配备落实情况.....	29
八、项目年综合能源消费量.....	30
8.1 项目节能评审阶段综合能源消费量.....	30
8.2 项目试运行阶段综合能源消费量.....	30
8.3 项目节能验收综合能源消费量.....	30
8.4 能源消耗量落实情况.....	31

九、项目能效水平 .....	32
9.1 项目能效水平 .....	32
9.2 项目能效指标对比情况 .....	32
十、项目碳排放评价 .....	33
10.1 碳排放基本情况和数据 .....	33
10.2 减碳措施 .....	33
十一、结论和问题 .....	34
11.1 验收结论 .....	34
11.2 问题与建议 .....	34
附表1 节能验收意见表 .....	35
附表2 项目建设方案验收情况一览表 .....	36
附表3 主要用能设备能效水平对比表 .....	38
附表4 节能措施落实情况对比表 .....	41
附表5 计量器具配比落实情况一览表 .....	42
附表6 年综合能源消费量验收情况一览表 .....	43
附件7 能效水平验收一览表 .....	44
附件1 项目备案文件 .....	45
附件2 项目节能审查意见 .....	46
附件3 项目总平面布置图 .....	48
附件4 生产统计报表 .....	49
附件5 项目现场照片 .....	51
附件6 项目单位节能管理制度 .....	63
附件7 节能验收专家审查意见及修改意见 .....	86

## 一、资料筹备和验收组组成情况

### 1.1 资料筹备情况

#### 1.1.1 资料收集

验收工作开展前，验收小组收集到项目资料如下：

本项目备案为利用现有盐酸焚烧炉、变电所、循环水泵房、凉水塔、硫酸罐区等设施，拆除3台氯气液化机组，原址新建液氯包装和充装车间，建筑面积为3147.5m<sup>2</sup>，新建液氯充装系统、事故氯处理系统、液氯罐区等，新增氯气液化机组和事故风机等设备55台（套）。

2022年山东海力化工股份有限公司委托山东中博环境检测有限公司编制了《氯气液化技改项目节能报告》，《氯气液化技改项目节能报告》主要包括两部分能耗核算，一部分为液氯生产能耗核算，一部分为盐酸生产能耗核算。节能报告并未开展分期。

2024年7月29日液氯包装项目开工建设，由于厂区现有的盐酸装置可对新建的液氯车间产生的尾氯进行处理产生盐酸，因此实际建设时没有建设盐酸生产的相关设备。2024年12月5日液氯包装项目竣工，2025年2月17日液氯包装项目开展试运行。

山东海力化工股份有限公司氯气液化技改项目主要由两部分组成，一部分为液氯生产（包括4台液氯机组和相关设备），一部分为盐酸生产。液氯技改项目节能报告是以上述两部分生产内容的能源消耗为基础展开的，节能报告批复中的能耗量包括液氯生产和盐酸生产两部分。但实际建设时，厂区是分为两期进行建设，一期建设内容是液氯生产车间、两台液氯生产设备及相应配套设施（目前已建设完成，并开展试生产），二期建设内容为两台液氯生产设备、盐酸生产车间及相应配套设施（目前尚未开始建设）。

因此本次验收的内容围绕山东海力化工股份有限公司氯气液化技改项目（一期）开展，主要对液氯生产的能耗和配套设施开展节能验收工作。

### 1.1.2 项目验收依据

- (1) 《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月26日修正）；
- (2) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年10月26日修正）；
- (3) 《中华人民共和国建筑法》（2019年4月23日修订）；
- (4) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年2月29日修订）；
- (5) 《中华人民共和国电力法》（2018年修正）；
- (6) 《中华人民共和国计量法》（2018年修正）；
- (7) 《中华人民共和国规划法》（2019年修订）；
- (8) 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》；
- (9) 《“十四五”工业绿色发展规划》（工信部规〔2021〕178号）；
- (10) 《清洁生产审核办法》（国家发展改革委、国家环保部令第38号）；
- (11) 《产业结构调整指导目录》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号 2024年本）；
- (12) 《固定资产投资项目节能审查系列工作指南》（2018年本）；
- (13) 《固定资产投资项目节能审查办法》（国家发展和改革委员会令2023年第2号）；
- (14) 《山东省固定资产投资项目节能审查实施办法》（鲁发改环资〔2023〕461号）；
- (15) 《不单独进行节能审查的行业目录》（发改环资规〔2017〕1975号）；
- (16) 《节能监察办法》（国家发展和改革委员会令第33号）。
- (17) 《国家重点节能低碳技术推广目录（2017年本节能部分）》；
- (18) 《国家重点节能低碳技术推广目录（2017年本低碳部分）》；
- (19) 《节能机电设备（产品）推荐目录》（第一批）（工信部〔2009〕第41号）；
- (20) 《节能机电设备（产品）推荐目录》（第二批）（工信部〔2010〕

第112号)；

(21) 《节能机电设备(产品)推荐目录》(第三批)(工信部〔2011〕第42号)；

(22) 《节能机电设备(产品)推荐目录》(第四批)(工信部〔2013〕第12号)；

(23) 《节能机电设备(产品)推荐目录》(第五批)(工信部〔2014〕第72号)；

(24) 《节能机电设备(产品)推荐目录》(第六批)(工信部〔2015〕第72号)；

(25) 《节能机电设备(产品)推荐目录》(第七批)(工信部〔2016〕第368号)；

(26) 《“节能产品惠民工程”高效电机推广目录(第一批)》(国家发展改革委财政部2010年第16号)；

(27) 《“节能产品惠民工程”高效电机推广目录(第二批)》(国家发展改革委财政部2011年第4号)；

(28) 《“节能产品惠民工程”高效电机推广目录(第三批)》(国家发展改革委财政部2011年第16号)；

(29) 《“节能产品惠民工程”高效电机推广目录(第四批)》(国家发展改革委财政部2012年第4号)；

(30) 《“节能产品惠民工程”高效电机推广目录(第五批)》(国家发展改革委财政部2013年第42号)；

(31) 《“节能产品惠民工程”高效电机推广目录(第六批)》(国家发展改革委财政部2014年第14号)；

(32) 《高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录》(第一批)(工节〔2009〕第67号)；

(33) 《高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录》(第二批)(工节〔2012〕

第14号)；

(34) 《高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录》(第三批)(工节〔2014〕

第16号)；

(35) 《高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录》(第四批)(工业和信息化部公告2016年第13号)；

(36) 《工业节能管理办法》(工业和信息化部令〔2016〕第33号)；

(37) 《工业建筑节能设计统一标准》(GB51245-2017)；

(38) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》(GB55015-2021)；

(39) 山东省发展和改革委员会关于印发《山东省固定资产投资项目节能验收管理办法(试行)》的通知(鲁发改环资〔2024〕657号)

(40) 《氯气液化技改项目节能报告》；

(41) 《氯气液化技改项目节能批复》；

(42) 和项目实际建设相关的其他文件。

## 1.2 验收情况

### 1.2.1 项目节能验收组成员、分工及工作职责

我单位根据相关法律法规、行业标准的要求，初步调研企业基本信息，了解企业所属行业、所在地区及验收任务情况，邀请3名高级工程师组成专家验收组对项目进行节能验收。

验收专家组成员及分工如下：

表1-1 验收专家组成员及分工

序号	姓名	职称	在验收组中的职责
1	郭楠	高级职称	主要负责项目分工、质量控制并组织现场验收工作，组织节能验收报告审核
2	徐飞	副高级工程师	主要负责企业节能技术和管理措施验收工作
3	侯永涛	高级职称	主要负责企业能效水平、能源消费量及能源计量器具的验收工作

### 1.2.2 项目节能验收范围、验收程序、工作过程

#### (1) 验收范围

由于本项目《节能报告》中核算了液氯生产和盐酸生产的能源消耗，但

实际建设中对液氯车间及相关的配套设施进行建设，试生产是液氯车间进行试生产，因此本次主要围绕本项目一期液氯生产的耗能开展《氯气液化技改项目（一期）技能验收》工作。

### （2）验收计划

验收组根据企业实际情况开展了节能验收工作计划编制工作，计划内容如下：

表1-2 节能验收工作计划安排

日期	时间安排
2025年3月15日-2025年4月20日	资料、文件核查
2025年4月23日	节能验收现场工作
2025年5月18日	完成节能验收报告初稿
2025年5月19-2025年5月24日	技术复核
2025年6月6日	专家现场验收
2025年6月30日	报告签发

### （3）验收程序

项目组根据项目行业类型、验收时间等要求，组建了验收工作组。工作组专家认真审阅《氯气液化技改项目节能报告》，通过对照节能审查意见等相关资料及现场查验，对本项目主要建设内容是否落实节能审查意见要求，是否满足节能相关标准、规范等的要求等进行节能验收。有关领导和专家组对技术问题进行分析及深入研讨后，确定验收结构，形成项目节能验收报告供政府有关部门决策参考。

项目的主要验收程序如下图所示：

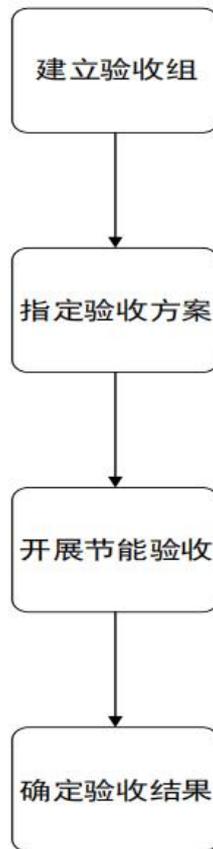


图1-1 项目节能验收程序图

#### (4) 现场验收工作

验收专家于2025年6月6日到达企业开展节能验收现场工作，具体工作过程如下：

- 1) 召开首次会议，对企业能源管理及生产技术人员交流；资料核查结果对接，企业基础数据资料核对，企业情况调研；
- 2) 各工序流程、设备情况现场核查；
- 3) 召开末次会议，交流节能验收工作中发现问题及改进建议。

#### (5) 节能验收报告编制工作

我单位根据节能验收计划时间于 2025 年5 月 18 日报告初稿编制完成后，根据单位内部质量控制程序，节能验收报告首先在单位内部校审人员进行组内校审；其次，节能验收报告提交至专家验收组进行报告审核，专家组根据报告内容和现场情况，现场提出验收意见；针对验收专家组提出的意见

进行报告修改，修改后的报告交予验收专家组审核符合要求后，终版节能验收报告于2025年6月30日由技术负责人完成报告签发。

### **1.3 项目变动情况**

项目实际建设的内容与节能审查阶段相比，本次项目为氯气液化技改项目（一期）节能验收，主要验收内容为液氯生产车间、两台液氯生产设备及相应配套设施。对比本项目节能报告，剩余未建设内容为两台液氯生产设备、盐酸生产车间及相应配套设施。项目的液氯车间建设内容、设备配置、节能技术和管理、能源计量器具等没有发生变动。

## 二、项目建设单位概况

项目建设单位名称：山东海力化工股份有限公司

法定代表人：寇亮

联系人：罗东

联系电话：13853381420

山东海力化工股份有限公司是山东博汇集团有限公司（简称博汇集团）所属的化工企业，博汇集团位于淄博市桓台县马桥化工产业园，目前形成了集造纸、热电、化工等生产和销售于一体的国家级大型民营企业集团。集团下设山东博汇纸业股份有限公司、山东天源热电有限公司、山东国金化工厂（原山东桓台社会福利化工厂）、山东海力化工股份有限公司等子公司、淄博大华纸业有限公司等五个独立法人子公司。山东海力化工股份有限公司成立于2003年11月05日，法人代表寇亮，位于桓台县马桥化工产业园，生产经营产品包括烧碱、环氧氯丙烷、己二酸、环己酮以及己内酰胺等。

山东海力化工共计3套烧碱装置，分别为12万吨/年烧碱（氯气产能105600吨/年），16万吨/年烧碱（氯气产能142000吨/年），20万吨/年烧碱（氯气产能177500吨/年），目前12万吨/年烧碱处于停产状态（盐酸合成炉正常运行），16万吨/年烧碱和20万吨/年烧碱正常运行，氯气总产能31.95万吨/年。

原规划烧碱装置产生的氯气去环氧氯丙烷消耗，现厂区内环氧氯丙烷装置停产，氯气去向为液化和盐酸合成炉消耗。厂区内现有16万吨/年烧碱和20万吨/年烧碱装置配套的氯气液化装置的液化能力为25.7375万吨/年（现已满负荷，最大液化效率94%，6%去配套的盐酸合成炉），16万吨/年烧碱共配套2台盐酸合成炉，20万吨/年烧碱装置配套1台盐酸合成炉，三台盐酸合成炉两用一备，最大氯气处理能力合计为25500吨/年，现已满负荷运行。

目前，16万吨/年烧碱和20万吨/年烧碱氯气处理能力不能满足其满负荷运行所产氯气的处理需求，导致36万吨/年烧碱装置未能满负荷运行。

为了提升氯气液化装置的处理能力，匹配现有36万吨/年烧碱项目的生产

需求，山东海力化工股份有限公司决定对现有12万吨/年烧碱项目配套氯气液化机组进行技术改造，拆除原有氯气液化车间及老旧的氯气液化机组等设施，新建液氯厂房和液氯装车车间，安装全新的氯气液化机组等装置，满足现有36万吨/年烧碱项目满负荷运行未液化的6.2125万吨氯气液化需求。本项目新建的液化装置的氯气液化设计效率为90%，未液化的0.6225万吨/年氯气去36万吨烧碱装置的盐酸合成炉消耗。

## 三、项目建设进展

### 3.1 项目概况

(1) 项目名称：氯气液化技改项目（一期）节能验收报告

(2) 行业类别：无机酸制造 行业代码：（C2611）

(3) 建设地点：桓台县马桥化工产业园

(4) 项目性质：技术改造

(5) 项目代码：2307-370321-89-02-781799

(6) 项目进程简述：2022年山东海力化工股份有限公司委托山东中博环境检测有限公司编制了《氯气液化技改项目节能报告》，2022年10月取得节能报告的审查意见（桓行审项[2022]61号）。根据厂区实际情况，2024年7月29日液氯包装项目开工建设，由于厂区现有的盐酸装置可对新建的液氯车间产生的尾氯进行处理产生盐酸，因此实际建设时没有建设盐酸生产的相关设备。2024年12月5日液氯包装项目竣工，2025年2月17日液氯包装项目开展试运行。

### 3.2 项目建设内容及规模

项目建设总体内容及规模：拆除山东海力12万吨/年烧碱装置3台液化机组，新建液氯包装项目、盐酸炉车间及事故回收池等共计建筑面积1090m<sup>2</sup>，新购置液化机组等设备。

项目变动情况：山东海力化工股份有限公司氯气液化技改项目主要由两部分组成，一部分为液氯生产，一部分为盐酸生产。液氯技改项目节能报告是以上述两部分生产内容的能源消耗为基础展开的，节能报告批复中的能耗量包括液氯生产和盐酸生产两部分。但实际建设时，厂区是分为两期进行建设，一期建设内容是液氯生产车间、两台液氯生产设备及相应配套设施（目前已建设完成，并开展试生产），二期建设内容为两台液氯生产设备、盐酸生产车间及相应配套设施（目前尚未开始建设）。

因此本次验收的内容围绕山东海力化工股份有限公司氯气液化技改项目（一期）开展，主要对两台液氯机组生产的能耗和配套设施开展节能验收工作。

项目与节能审查阶段相比，本次项目为氯气液化技改项目（一期）节能验收，主要验收内容为液氯生产车间、两台液氯生产设备及相应配套设施。对比本项目节能报告，剩余未建设内容为两台液氯生产设备、盐酸生产车间及相应配套设施。项目的液氯车间建设内容、设备配置、节能技术和管理、能源计量器具等没有发生变动。

## 四、项目建设方案

### 4.1 项目总体建设情况

#### 4.1.1 项目建设内容及规模

本项目工程组成表见表4-1:

表4-1 项目工程组成表

工程组成		工程内容	实际建设情况
主体工程	液氯充装车间	1座, 占地面积1290.19m <sup>2</sup> , 主要设置2套液化机组(总处理能力为18t/h), 4个101m <sup>3</sup> 的液氯储罐, 风机及泵等设备, 用于液氯的生产、暂存	新建
	液氯包装项目	1座, 占地面积773.81m <sup>2</sup> , 主要设置装车泵、鹤管等设备, 用于液氯的包装	新建
公用工程	供水系统	本项目不新增用水, 企业用水由市政供水管网提供	依托现有
	排水系统	采用雨污分流制, 分设污水、雨水排水管网	依托现有
	供电系统	用电由当地电网统一提供, 年用电量为228.8万kW·h	依托现有
	制冷系统	本项目氯气液化工序使用制冷剂R507进行制冷, 将氯气液化为液氯	新建
环保设施	废气治理	液氯装载产生的氯气经收集进入现有碱喷淋装置内处理, 处理后通过一根25m高现有排气筒(DA002)排放	依托现有12万吨/年烧碱装置废气处理设施及排气筒
	废水治理	本项目无废水排放	/
	噪声治理	选用低噪声设备, 采取减振、隔声等措施	新建
	固废治理	废机油、废油桶、氯气液化废液暂存危废间, 委托有资质单位处理	依托现有
	环境风险防范措施	依托现有事故氯吸收处理装置, 定期对管道、泵、液氯储罐等设备进行检查, 防止氯气泄漏	依托现有

#### 4.1.2 项目产品方案

本项目生产的产品为液氯, 产品方案见表4-2、4-3.

表4-2 产品方案一览表

产品名称	单位	产量	备注
液氯	万t/a	28.4	液氯储罐贮存

注: 本表格产品产量为整个液氯车间升级后的最大年处理量

液氯质量指标:

表4-3 液氯技术要求

项目	优等品	合格品
----	-----	-----

对液氯, w/%	99.0-100.5	
邻液氯, w/% ≤	0.05	
终熔点/℃	171-175	
灼烧残渣, w/% ≤	0.10	0.30
重金属 (以Pb计), w/% ≤	0.002	--
铁 (以Fe计), w/% ≤	0.002	--
溶解性试验	通过试验	--

### 4.1.3 生产工艺

本项目原料干氯气来自现有烧碱装置，干氯气通过管道（压力0.2MPa）进入氯气液化机组，与制冷剂R507交换热量，降温至-34℃进行液化，约有90%的氯气液化，液化后经气液分离器分离，液氯进储罐暂存，尾氯回到现有36万吨/年烧碱装置的盐酸合成炉处理。液氯储罐中的液氯通过液氯装车泵加压至1MPa后泵入槽车，装载外售。

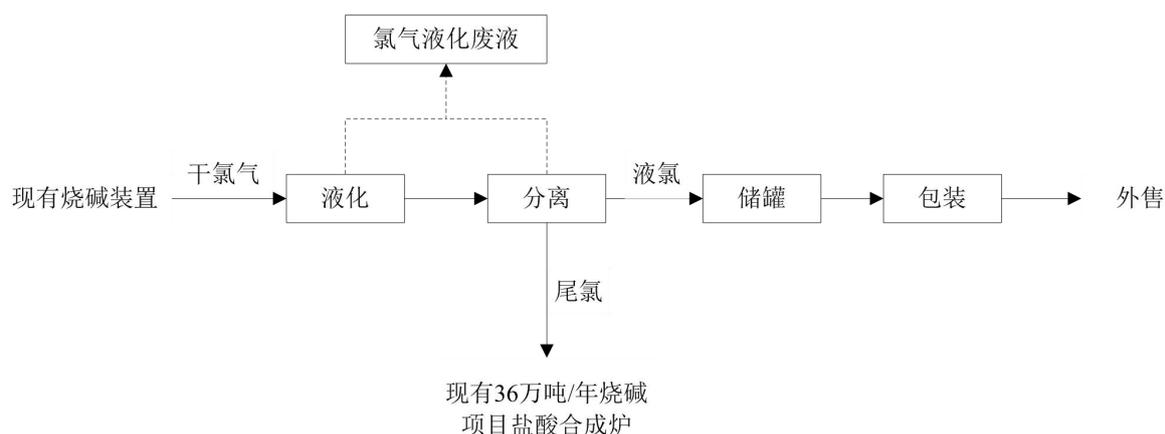


图4-1 液氯生产流程图

### 4.1.4 总平面布置

本项目总图布置执行《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014[2018 年版]）、《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版），根据厂址的地理特点，厂区按南北向布置。本次氯气液化技改项目（一期）位于海力化工公司厂区北部位置。技改装置东侧为原有盐水装置；南侧为厂区公用工程区域；西侧为氯氢处理工段；北侧成品碱罐区。

1) 厂区统筹规划，节约用地，降低能耗，方便管理。同时，为运输、施工、检修等创造有利条件。

2) 项目就近依托现有的配电室，距离负荷中心均较近，有利于减少线路损耗。

3) 项目罐区靠近生产装置布置，线路短捷，便于组织生产，减少了物料往返运输，节省能耗。

4) 在保证工艺流程合理、同类设备适当集中布置、安全生产的前提下，厂区平面布置功能分区明确，集中紧凑布置，并符合防火规范要求。

5) 厂区的平面布置按照“流程顺畅、紧凑布置”的原则，相关设备靠近布置，避免了工艺流程迂回往复，达到管线短捷，降低管道工程费和能耗。

该项目总平面布置功能分区明确，交通方便，便于出入，生产区按照各部门生产特点和工艺流程要求合理布置，使各生产部门联系紧密，物流顺畅，线路短捷，便于组织生产，减少了物料往返运输，节省能耗。实现能源就近供应，节约了输送管线用料，又可减少传输工程中的能量损失。

因此，从节能降耗方面分析，该项目的总平面布置及运输方案合理。

#### **4.1.5 辅助和附属生产工序**

##### **(1) 给水**

本项目生产过程中不使用水，同时项目不新增全厂定员，不增加生活用水。

##### **(2) 循环水系统**

本项目依托原循环水系统，由冷却器、塔下水池、循环水吸水池、旁滤系统、水质稳定加药系统、加氯系统、监测换热装置及循环水泵组等组成。

##### **(3) 消防水系统**

本项目消防水依托公司原消防设施，由原消防管网接出两根管线供新建装置消防给水使用。

##### **(4) 排水**

本项目无生产废水产生，同时项目不新增全厂定员，不增加生活污水。本项目无废水产生，不增加全厂废水的产生及排放量。

本着清污分流的原则，根据污水性质，厂区排水划分为生产污水排水系统、生活污水排水系统和雨水排水系统。

事故水排水系统：事故污水经收集后排入公司现有事故水池，经处理达到园区污水处理站接纳水体的标准要求后再排入本项目所在园区的污水管网。

雨水排水系统：厂区按照城市型道路排水方式，与外部排水管网相连接。主干道路面采用 2%坡度，生产区采用 1%的坡度，排水暗渠和管道采用1.5%的排水坡度。

#### （5）供电

本项目用电由山东天源热电有限公司提供，本项目年新增用电量为228.8万kW·h。

#### （6）制冷

本项目氯气液化工序使用制冷剂R507进行制冷。R507由HFC-125及HFC-143a组成，是R-502制冷剂的长期替代品（HFC类物质），ODP值为零，不含任何破坏臭氧层的物质。根据《关于严格控制新建使用含氢氯氟烃生产设施的通知》（环办[2009]121号）的规定，R507属于非消耗臭氧层物质的用途，使用此类制冷剂是可行的。

#### （7）供热

本项目生产过程不需要蒸汽，不使用燃料。

### 4.2 用能系统（工序/环节）

#### 4.2.1 主要用能工序

##### （1）主要用能设备分析

项目采用国家有关部门推广使用的节能型设备，杜绝采用明文取消的高能耗的设备。依据比选原则，在满足生产需要的前提下，选用了能耗低、效率高的设备。

项目的主要用能设备的型式、容量、能效等详见附件2-2。

##### （2）变压器及电动机能效指标分析

## 1) 变压器

项目变压器均利用旧厂区现有变压器；本项目选用 SFZ9-20000/35的总降压变压器2台，S10-2000/10-2000kVA 的动力变压器 4 台，动力用电可以满足项目要求。

S10型变压器不属于《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》中的淘汰变压器型号；公司计划在将来的节能技术提升改造过程中，逐步更换为能效等级更高的变压器。项目对于定型设备，年运行时间大于 3000h 的设备，电动机的能效水平达到《电动机能效限定值及能效等级》（GB18613-2020）节能评价的3级能效水平；项目新增泵类设备均达到了《清水离心泵能效限定值及节能评价》（GB19762-2007）中节能评价的要求。

表4-4 变压器设备表

序号	设备名称	柜号/位置	容量 (KVA)	型号	品牌	能效等级	备注
1	1#烧碱	6116 301 6kV配电室	1600	SN10-1600/6	保定天威	三级	/
2	2#烧碱	6206 301 6kV配电室	1600	SN10-1600/6	保定天威	三级	/
3	公用变	6117 301 6kV配电室	2000	SN10-2000/6	保定天威	三级	/
4	302变	6205 302 6kV配电室	2000	SN10-2000/6	保定天威	三级	/

项目选用的变压器达到《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB20052-2024）要求的3级能效等级。

## 2) 电动机

对部分变负荷拖动设备采用变频电机，减小了设备启动冲击对机械装置的不利影响，节省电能消耗。

表4-5 项目主要机电设备参数

序号	设备名称	规格参数	功率 (kW)	已有数量	备注
1	液化机组	YXKK 355-2	450	2	预建4台，本期建设2台
2	真空泵（纳氏泵）	YE4-280M-6	55	2	一用一备

3	液氯泵	YP-160L-4THW	15	3	一用2备
4	一级碱液循环泵	YE4-200L1-2 W	30	2	一用一备
5	二级碱液循环泵	YE4-180M-2 W	22	2	一用一备
6	排污泵	YE4-132S1-2 W SKF	5.5	2	常关, 一用一备
7	硫酸泵		5.5	2	常关, 一用一备
8	液氯事故风机	YBX4 180M-2	22	2	常关, 一用一备
9	次氯酸钠倒槽泵	YE4-160M1-2W	11	1	常关
10	碱液配制泵	YE4-160M2-2 W SKF	11	2	常关, 一用一备
11	次氯酸钠装车泵		11	1	常关
12	装车事故风机	YE4 160M1-2	11	2	常关, 一用一备
13	引风机	YP-160M2-2	15	2	常关, 一用一备
14	浓硫酸卸车泵	YX3-200L-4	30	1	常关
15	浓硫酸输送泵	Y160M-2	11	2	常关, 一用一备
16	稀硫酸装车泵	Y160M-2	15	1	常关

本项目所需电机设备均选用国家“节能产品惠民工程”、《节能机电产品（设备）推荐目录》（第六批）推广目录中的产品和设备，并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。项目电动机符合《电动机能效限定值及能效等级》（GB18613-2020）2级能效指标。

### 4.3 项目建设方案对比

本项目实际建设与节能审查环节要求对比见下表：

表4-6实际建设与节能审查环节要求对比表

建设方案/工艺 (工序) 名称	节能审查方案	实施情况	落实情况 自评
项目总平面布置 方案	<p>(1) 厂区统筹规划，节约用地，降低能耗，方便管理。同时，为运输、施工、检修等创造有利条件。</p> <p>(2) 项目就近依托现有的配电室，距离负荷中心均较近，有利于减少线路损耗。</p> <p>(3) 项目罐区靠近生产装置布置，线路短捷，便于组织生产，减少了物料往返运输，节省能耗。</p> <p>(4) 在保证工艺流程合理、同类设备适当集中布置、安全生产的前提下，力求功能分区明确，集中紧凑布置，并符合防火规范要求。</p> <p>(5) 按照“流程顺畅、紧凑布置”的原则，相关设备靠近布置，尽量避免工艺流程迂回往复，达到管线短捷，降低管道工程费和能耗。</p> <p>(6) 根据建设规模、原料和产品的目标市场合理设置进出厂方式。</p>	<p>(1) 按节能审查要求实施</p> <p>(2) 按节能审查要求实施</p> <p>(3) 按节能审查要求实施</p> <p>(4) 按节能审查要求实施</p> <p>(5) 按节能审查要求实施</p> <p>(6) 按节能审查要求实施</p>	符合

主要用能工艺	不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》淘汰落后工艺	不属于	符合
主要用能设备配置方案	不属于《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第一批）~（第四批）》规定的淘汰落后产品。	不属于	符合
能源实际接入条件，包括各能源品种的供应方、供应协议等	本项目不新增用水，企业用水由市政供水管网提供 企业用电由当地电网统一提供	按节能审查要求实施	符合
辅助生产和附属生产设施	<p>（1）循环水系统 本项目依托原循环水系统，由冷却器、塔下水池、循环水吸水池、旁滤系统、水质稳定加药系统、加氯系统、监测换热装置及循环水泵组等组成。</p> <p>（2）消防水系统 本项目消防水依托公司原消防设施，由原消防管网接出两根管线供新建装置消防给水使用。为提高生产用水保证率，厂区消防管网环状布置，环状管网上设置室外消防栓，间距不大于100m，消防水供水压力为0.4MPa；并根据规范设置阀门井对其作了必要的分隔，可保证消防用水的要求。</p> <p>（3）排水 本着清污分流的原则，根据污水性质，厂区排水划分为生产污水排水系统、生活污水排水系统和雨水排水系统。 事故水排水系统：事故污水经收集后排入公司现有事故水池，经处理达到园区污水处理站接纳水体的标准要求后再排入本项目所在园区的污水管网。 雨水排水系统：厂区按照城市型道路排水方式，与外部排水管网相连接。主干道路面采用 2% 坡度，生产区采用 1% 的坡度，排水暗渠和管道采用1.5%的排水坡度。</p> <p>（4）供电 本项目供电依托原供电网络。</p>	<p>（1）按节能审查要求实施</p> <p>（2）按节能审查要求实施</p> <p>（3）按节能审查要求实施</p> <p>（4）按节能审查要求实施</p>	符合

## 五、主要用能设备及其能效水平

根据实际验收，一期项目设备配置情况详见表 5-1。

表5-1项目设备配置情况

工艺/用能系统	设备名称	安装地点	节能审查要求		实施情况		落实情况	备注
			型式/型号	能效值/能效等级	型式/型号	能效值/能效等级		
液氯车间	氯气缓冲罐		1400mm*8mm*3180mm	/	1400mm*8mm*3180mm	/	已落实	1台
液氯车间	液化机组	液氯车间一层	W-JNZL G25III F450	2级	W-JNZLG 25III F450	2级	已落实	2台
液氯车间	氯气液化器	液氯车间二层	QLYV450/0.036	/	QLYV450/0.036	/	已落实	2组
液氯车间	气液分离器	液氯车间二层	V2325048	/	V2325048	/	已落实	2台
液氯车间	废氯分配台	液氯车间一层	24-160	/	24-160	/	已落实	1台
液氯车间	液氯泵	液氯泵房	CLT50-19/5-0.8	2级	CLT50-19/5-0.8	2级	已落实	3台
液氯车间	液氯储槽	液氯储槽车间	24-164	/	24-164	/	已落实	3个
液氯车间	事故塔	事故氯车间二层	JSSJ2024010201	/	JSSJ2024010201	/	已落实	2个
液氯车间	碱液循环泵	事故氯车间一层	IHF125-100-200	2级	IHF125-100-200	2级	已落实	4台
液氯车间	配碱罐	事故氯车间一层	2024-045	/	2024-045	/	已落实	1个
液氯车间	碱液循环泵	事故氯车间一层	IHF100-65-200	2级	IHF100-65-200	2级	已落实	2台
液氯车间	配碱泵	事故氯车间一层	FCZ50-200	2级	FCZ50-200	2级	已落实	1台变频设备

液氯车间	抽空泵	液氯泵房	YLJ-500/3.0	2级	YLJ-500/3.0	2级	已落实	2台变频设备
液氯车间	真空罐	液氯泵房	2024-049	/	2024-049	/	已落实	1个
液氯车间	气酸分离器	液氯泵房	Y2024S383	/	Y2024S383	/	已落实	1个
液氯车间	硫酸板换	事故氯车间二层	24R0228	/	24R0228	/	已落实	1个
液氯车间	仪表监控、控制、报警						已落实	

## 六、节能措施

### 6.1 节能技术措施

#### 6.1.1 工艺设备节能技术措施

项目选用了行业内先进的工艺技术方案，项目选择的工艺方案符合行业规划及相关节能设计规范对生产规模、工艺与装备等的要求，符合行业规划、节能设计规范等相关要求。

1) 项目在自动控制方案设计中，根据节能的要求，所需的电、水等均设置计量仪表，在原料进料和产品充装时配置较先进的控制系统；

表6-1 本项目自动控制系统一览表

名称	型号	数量
微机控制经济器螺杆式冷凝贮液机组	W-JNZLG25IIIIF450	2
防爆定量装车系统	ZK-LCCB-EXCB-V7	2

2) 在设备选型中，选用了高效节能的机、泵，选用的机泵不属于国家已公布属于淘汰的机、泵产品，且驱动机与机、泵的负荷相匹配；

3) 在考虑工艺流程和设备布置方案时，合理利用物料的压力能或位能输送物料；

4) 在满足生产及安装要求的前提下，生产线选用了管道阻力小的阀门、管件等；

5) 合理确定保温、保冷材料的结构和经济厚度，重视各种设备、管道及其附件的保温、保冷工程设计。

#### 6.1.2 总平面布置节能措施

项目总平面布置功能分区明确，交通方便，便于出入，生产区按照生产单元特点和工艺流程要求合理布置，使各生产工序联系紧密，物流顺畅，线路短捷，便于组织生产，减少了物料往返运输，节省能耗。实现能源就近供应，节约了输送管线用料，又可减少传输工程中的能量损失。

1) 厂区统筹规划，节约用地，降低能耗，方便管理。同时，为运输、施工、检修等创造有利条件。

2) 项目就近依托现有的配电室，距离负荷中心均较近，有利于减少线路损耗。

3) 项目罐区靠近生产装置布置，线路短捷，便于组织生产，减少了物料往返运输，节省能耗。

4) 在保证工艺流程合理、同类设备适当集中布置、安全生产的前提下，力求功能分区明确，集中紧凑布置，并符合防火规范要求。

5) 按照“流程顺畅、紧凑布置”的原则，相关设备靠近布置，避免了工艺流程迂回往复，达到管线短捷，降低管道工程费和能耗。

### **6.1.3 电气系统节能措施**

#### **1、变压器节能措施**

根据实际经营负荷，对项目用电进行功率因数补偿，大功率电机采用末端功率因数补偿装置，以提高系统功率因数减少无功损耗；变配电室合理组合，使变压器在经济状态下运行，减少损耗提高效率。

#### **2、电动机节能措施**

根据用电性质、用电容量，选择合理供电电压和供电方式。变配电室的位置接近负荷中心，减少变压级数，缩短供电半径，按经济电流密度选择导线的截面，优化用电设备的工作状态，合理分配与平衡负荷，使用电均衡化，提高项目的负荷率。选用节能高效的设备，提高生产设备的负荷率，在科学的管理和调配使用下，将充分体现高效、节能的特性。从提高设备负荷率方面来达到节约能源的目的。所有机电设备均选用节能效果好以及国家推荐的新型节能机电产品，减少无功消耗，提高设备效率同时降低电耗。

#### **3、照明灯具节能措施**

本工程所选用的照明灯具以防爆高效的紧凑型电子节能灯为主，所有气体放电灯均配备无功补偿电容器，补偿后功率因数不低于0.9，以利于节能。所有照明灯具均按照使用要求设置照明开关或在照明箱内集中控制，可按区域开关灯具，避免大面积照明灯具长期工作，以实现节能。照明密度为1.7，

能够满足照明需求。

#### 4、无功自动补偿装置

厂区变配电站设无功自动补偿装置，并根据负荷状况及功率因数变化进行自动投切，保证总变电站35kV侧输出功率因数维持在0.92以上。

#### 6.1.4 给排水专业节能技术措施

生产装置和辅助生产设施采取一切措施杜绝跑、冒、滴、漏。加强各种水的技术管理、运行管理，用科学的管理措施加强节水。

#### 6.1.5 建筑节能措施

1、厂区总图布置上紧凑，动线合理。

2、建筑物的规划布置有利于自然通风。

(1) 建筑热工设计符合国家节约能源的方针，注意建筑朝向采用南北朝向，节约建筑采暖和空调能耗。

(2) 建设时企业选用了传热热阻合适的围护结构，降低散热量；采用250mm厚蒸压加气混凝土砌块墙体，传热阻为1.24，大于当地要求的最小传热阻。

(3) 屋面保温层选用容重小，导热系数低的高效保温材料，选用60mm聚苯板保温层。

(4) 在满足采光及通风要求前提下，窗墙比不超过0.4，外门采用保温门，外窗采用双层窗。

3、采用综合考虑建筑物的通风、遮阳、自然采光等建筑围护结构优化集成节能技术。围护结构各部分的传热系数和热惰性指标符合有关规定。

#### 6.1.6 其他节能措施

1) 设备布置的优化

占地与同等规模装置相比，占地面积较小，为此对设备布置进行了优化。设备按物料的走向进行布置，降低动力的消耗。

2) 设置能耗检验仪表，提高自控水平，加强计量管理。

3) 严格管理和规范操作规程，并提高职工的技术水平，以便从各个环节把好节能关口。

## **6.2 节能管理措施**

### **6.2.1 能源管理机构设置要求**

#### **(1) 管理机构和人员**

公司成立节能领导小组，组长为公司分管副总经理，二级成员由各部门的主要负责人组成，三级由班组级人员组成；公司按照各个部门的职能分配有不同的节能任务。

公司成立了能源管理课部门负责公司节能相关事宜。

#### **(2) 公司能源管理课部门综合工作内容**

1) 负责建设项目全周期节能管理，主导节能方案编制申报及审查流程，统筹协调第三方机构完成节能评估报告编制、竣工验收报告编制等全流程技术服务工作，确保项目能效指标合规落地。

2) 贯彻落实国家、地方和行业主管部门有关节能方针、政策、法规、标准并对其执行情况进行督促和检查。

3) 建立健全能源、计量管理制度，制定能源利用全过程的管理要求或规范，加强节能管理，减少能源损失，提高能源利用效率。

4) 建立健全能源消耗原始记录与统计台账、统计资料的审核、签署、交接、归档等管理制度。

5) 能效诊断：建立淘汰落后设备的管理制度，按国家节能法的法规政策要求，识别分析现用生产设备和工艺能耗状况，定期开展能效诊断，及时淘汰高耗能落后设备。

6) 能源审计：按照《能源审计技术通则》《能源审计管理办法》等文件标准，实施能源审计，评估能源使用效率，分析现状，查找问题，挖掘节能潜力，提出切实可行的节能措施，并指导和督促节能措施的落实。

7) 组织完成节能监察、节能监测、水平衡测试及能耗核查、碳排放核查、

碳足迹等政府审查及迎检工作。

8) 完成发改委、生态环境局、统计局、工信局、化专办等上级部门的相关工作对接。

9) 参与审查企业的改建、扩建和新建工程设计，确保工程设计内容具有明确和正确的节能评估，合理选用节能工艺、设备和材料，并协助工程管理部门，抓好节能工程竣工验收和效果鉴定工作。严格落实固定资产投资项目节能审查制度，未进行节能审查，或节能审查未通过的项目，不得开工建设。

10) 定期组织能源管理岗位人员、重点用能设备操作人员以及能源管理负责人，开展能源和碳排放管理方面的节能降碳技术培训，不断提高相关人员的专业知识和技能。

11) 跟踪国家和地方节能减排政策变化，及时识别和获取能源、计量、碳排相关的政策法规、标准、规范，定期开展合规性评价，调整公司能源管理措施，并组织相关培训。

12) 组织开展形式多样的节能宣传活动，积极营造全员参与节能减排工作的良好氛围，构建企业节能文化。

13) 积极开展能效对标活动，持续提升能效水平，争当本行业能效“领跑者”，完成能效、水效领跑者等政府节能奖励项目的申报。

14) 协助其它部门工作，并承办公司领导交办的其他工作。

15) 部门内日常事务。

### **6.2.2 管理制度和措施**

1) 每年年初各装置制定或修订具体的能源管理方案，加强对全体员工节能节水意识的教育，强化对技术人员节能节水技术的培训，加大对班组节能节水降耗的检查考核力度，未制定或修订方案，整改后未达到要求考核单位50元/次；

2) 加强节能节水配套设施和设备用能技术标准的管理，未制定或修订标

准，整改后未达到要求考核单位50元/次；

3) 加强现场长明灯、长流水、长冒汽和乱排放的管理，未达到要求考核50元/次；

4) 对冷凝器循环水温差、蒸汽管线保温的表面温度要达到设计规范，表面保温不得有缺失，未达到要求考核50元/次；

5) 加强对疏水器的管理，不能出现疏水器常排汽现象，现场排放蒸汽不大于50 厘米范围，未达到要求考核50元/次；

6) 办公场所应加强能源管理，空调的温度、日常办公用电设备的及时停用、照明的使用等要符合规定，未达到要求考核50元/次；

7) 各生产处每月按格式要求报送工艺部工艺月报，未达到要求考核50元/次；

8) 日常节能工作按要求配合开展，如临时分析、台账、收集资料等，未达到要求考核50元/次；

9) 本制度适用于山东海力化工股份有限公司各生产处及职能部门。

### 6.3 节能措施落实情况

通过查看企业能源管理机构、制度建设等文件，以及现场对照项目设计、施工和竣工技术资料，《节能报告》中节能管理措施描述与实际情况基本一致，验收组认为项目节能技术和管理措施基本符合节能审查意见要求。

表6-2节能措施落实情况对比表

内容	序号	节能审查要求	实际实施情况	落实情况自评
节能技术措施	1	使用的节能型设备，杜绝采用明文取消的高能耗的设备	项目采用国家有关部门推广使用的节能型设备，杜绝采用明文取消的高能耗的设备。依据比选原则，在满足生产需要的前提下，尽量选用能耗低、效率高的设备。 项目辅助生产和附属生产设施选择时，除满足项目生产工艺要求外，优先选择节能设备推广目录中的设备及能效水平高的用电设备，参照高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录，杜绝选择淘汰类型的产品。	满足要求
	2	选用节能变压器、选用节能电器元件、选用高效节能型电动机、选用节能电	项目变压器均利用旧厂区现有变压器；本项目选用 SFZ9-20000/35的总降压变压器2台，S10-2000/10-2000kVA 的动力变压器 4 台，	满足要求

		光源等。	<p>动力用电可以满足项目要求。</p> <p>S10型变压器不属于《高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录》中的淘汰变压器型号；公司计划在将来的节能技术提升改造过程中，逐步更换为能效等级更高的变压器。项目对于定型设备，年运行时间大于 3000h 的设备，电动机的能效水平达到《电动机能效限定值及能效等级》(GB18613-2020)节能评价值的3级能效水平；项目新增泵类设备均达到了《清水离心泵能效限定值及节能评价》(GB19762-2007)中节能评价值的要求。</p> <p>项目选用的电动机：YXKK 355-2、YP-160L-4THW、YBX4 180M-2、YE4-280M-6、YE4-200L1-2 W、YE4-160M2-2 W SKF、YE4 160M1-2、YP-160M2-2均达到2级能耗要求</p>	
	3	生产车间照明应选用节能灯，提高照明质量，节约电能。	根据装置结构特征分设正常照明、事故照明、应急照明。照明电源电压采用交流 220V，在关键部位及疏散通道设事故应急疏散照明；厂内道路照明采用光电/手控方式，并采用相应节能措施。所有装置区的灯具均选用能适应环境特征的灯具及开关。	满足要求
	4	采暖、通风与空调执行《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》和《采暖通风与空气调节设计规范》标准规定。	已按照规定实施	满足要求
节能管理措施	1	能源管理机构及其体系	项目按要求设立节能管理机构	满足要求
	2	节能管理规定	企业制定了相关的节能管理制度	满足要求
	3	节能管理台账	项目建立了能源统计报表制度，能源计量数据记录采用规范的表格样式，建立健全能源消耗原始记录和统计台账	满足要求

## 七、计量器具配备

### 7.1 能源计量器具的配备状况

项目按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2025）设置计量设备。能源计量器具配备率及用能单位的能源计量器具准确度等级应符合下表的要求。

**表7-1能源计量器具配备率要求表（单位：%）**

能源种类	进出用能单位	进出主要次级用能单位	主要用能设备
电	100	100	95
新鲜水	100	95	80

注：在主要用能设备上作为辅助能源使用的电、新鲜水等载能工质，耗能量很小的可以不配备能源计量器具。

**表7-2 用能单位能源计量器具准确度等级要求**

计量器具类别	计量目的		准确度等级要求
电能表	进出用能单位有功交流电能计量	I类用户	0.2S
		II类用户	0.5S
		III类用户	0.5S
		VI类用户	1.0
		V类用户	2.0
	直流电能计量		1.0
水流量表（装置）	热（冷冻）水计量	热（冷冻）水	2.0

注：注:电量计量装置分为五类，分类原则如下所示。

- a) I类电能计量装置。220kV及以上贸易结算用电能计量装置，500kV及以上考核用电能计量装置，计量单机容量300MW及以上发电机发电量的电能计量装置。
- b) II类电能计量装置。110（66）kV~220kV贸易结算用电能计量装置，220kV~500kV考核用电能计量装置。计量单机容量100MW~300MW发电机发电量的电能计量装置。
- c) III类电能计量装置。10kV~110（66）kV贸易结算用电能计量装置，10kV~220kV考核用电能计量装置，计量100MW以下发电机发电量、发电企业厂（站）用电量的电能计量装置。
- d) IV类电能计量装置。380V~10kV电能计量装置。
- e) V类电能计量装置。220V单相电能计量装置。

本项目能源计量器具配备方案如下：

**表 7-3 能源计量器具配备方案**

序号	能源计量器具名称	型号	准确度等级	检定周期（月）	配备位置	数量
进出用能单位						
1	电能表	DST1634	0.5S	12	配电室	1
2	电能表	DSS450/3*1.5 (6) A	0.5S	12	液氯包装配电箱	1
3	电能表	DSS450/3*1.5 (6) A	0.5S	12	盐酸炉车间配电箱	1

4	电能表	DT862-4/3*5 (20) A	0.5S	12	液化机组	1
5	电磁流量计	/	2级	12	液氯包装项目	15
6	智能水表	ULTRASONIC	1级	12	/	

## 7.2 计量器具配备落实情况

项目能源计量系统具体按《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167-2006)规定的强制性条款要求进行配备。经审核,项目能源计量器具设置与节能审查阶段项目,落实了节能审查要求。

表7-4 能源计量器具配备验收表

能源种类		节能审查/标准要求配备率			实际配备率			落实情况	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	95	符合	
固态能源	煤炭	/	/	/	/	/	/		
	...								
液态能源	原油	/	/	/	/	/	/		
	...								
气态能源	天然气	/	/	/	/	/	/	/	
	...								
载能工质	水	100	95	80	100	95	80	符合	
	...	/	/	/	/	/	/	/	

## 八、项目年综合能源消费量

### 8.1 项目节能评审阶段综合能源消费量

项目节能评审阶段的能源消费品种及数量分别是：电力消耗13169300kW·h/a、新鲜水消耗729907.2t/a。根据《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020）计算液氯项目年综合能源消耗当量值为1618.51tce，等价值为4023.22tce。

表8-1 项目液氯能评生产用能情况表

序号	项目	实物消耗量		折标系数		综合能耗 (tec)	备注
		单位	数量	单位	数值		
1	电	kWh	13169300	kgce/kWh	0.1229	1618.51	当量值
					0.3055	4023.22	等价值
2	新鲜水	t	729907.2	kgce/t	0.2571	187.66	
合计						1618.51	当量值
						4023.22	等价值

单位产品液氯综合能耗为5.7kgce/t。

### 8.2 项目试运行阶段综合能源消费量

在项目试运行期间，生产液氯11664.9t，项目能源消费品种及数量分别是：电力583869kW·h、新鲜水32403.7t。

表8-2 项目液氯能评验收试生产用能情况表

序号	项目	实物消耗量		折标系数		综合能耗 (tec)	备注
		单位	数量	单位	数值		
1	电	kWh	583869	kgce/kWh	0.1229	71.76	当量值
					0.3055	178.37	等价值
2	新鲜水	t	32403.7	kgce/t	0.2571	8.33	
合计						71.76	当量值
						178.37	等价值

单位产品液氯综合能耗为6.15kgce/t

### 8.3 项目节能验收综合能源消费量

根据项目试运行期间的生产数据，预测项目正常生产一年的能耗情况见表8-3。

表8-3 项目试运行及满负荷生产相关用能情况

项目	节能报告	本次试运行（60d） 一台液氯机组运行	预计本期项目 2台液氯机组运行1年 （以330d计）	预计一、二期液氯4台液 氯机组运行 运行1年（以330d计）

液氯产量/t	284000	11664.90	128313.90	256627.80
耗电量/kwh	13169300	583869.00	6422559.00	12845118.00
耗水量/t	729907.2	32403.70	178220.35	356440.70
用电能耗/tce	1618.51	71.76	789.33	1578.67
用水能耗/tce	187.66	8.33	45.82	91640.90
总能耗/tce	1618.51	71.76	789.33	1578.67
单位产品能耗/(kgce/t)	5.7	6.15	6.15	6.15

氯气液化技改项目（一期）年综合能耗当量值为789.33 tce，等价值1962.09tce。年消耗水量为178220.35 t。

根据上表数据，本项目能源消费量情况统计如下：

表8-4 项目能源消费量情况表

名称	能源消费种类	计量单位	节能审查批复值			实际消费量		
			实物量	折标系数	折标准煤	实物量	折标系数	折标准煤
输入	电能	kWh	13169300	0.1229	1618.51	6422559.00	0.1229	789.33
输出	/	/	/	/	/	/	/	/
综合能源消费量	-	tec	当量值	1618.51		当量值	789.33	
			等价值	4023.22		等价值	1962.09	

## 8.4 能源消耗量落实情况

根据项目试生产能耗数据，项目运行后的综合能源消费见下表：

表8-5 年综合能源消费量验收表

名称	节能审查批复值		节能验收值		验收值指标来源	备注
年综合能源消费量	当量值	1699.13tce (液氯部分: 1618.51tce 盐酸部分: 80.62tce)	当量值	789.33	生产统计报表 (2025年2月28日-4月28日数据)	
	等价值	4223.63tce (液氯部分: 4023.22tce 盐酸部分: 200.41tce)	等价值	1962.09	生产统计报表 (2025年2月28日-4月28日数据)	
注：本次验收为一期验收。一期验收包括两台液氯生产设备，剩余的两台液氯生产设备和盐酸生产部分不在本次验收范围内						

项目实际能源消费增量指标与节能审查阶段指标误差满足节能审查及验收要求。

## 九、项目能效水平

### 9.1 项目能效水平

1、该项目《节能报告》中描述为：284000t/a 液氯产品装置年消耗电力13169300kWh，年消耗新鲜水729907.2t，年综合能耗为1618.51tce。单位产品能耗=1618.51÷284000×1000=5.7kgce/t。

2、项目参照本公司同类液氯生产装置单位产品能耗作为对比，其单位产品能耗为6.85kgce/t，本项目单位产品综合能耗低于本公司同类产品能耗。

3、按照企业正常运行的数据进行能耗及产品统计，项目一期达产后消耗电力6422559kWh，因此项目一期装置能耗为789.33tce。单位产品能耗为6.15kgce/t。

### 9.2 项目能效指标对比情况

按照单位产品能耗折算项目达产时单位产品能耗为6.15kgce/t，对比《节能报告》中5.7kgce/t，项目实际的单位产品能耗要略高于《节能报告》中的数据，但项目能耗和单位产品能耗未超过节能报告中相关数据的10%，验收合格。

表9-1项目能效指标对比表

能效指标名称	单位	审查意见批复值	性能试验值/计算值	本公司同类产品能耗
单位产品能耗	kgce/t	5.7	6.15	6.85

## 十、项目碳排放评价

### 10.1 碳排放基本情况和数据

根据《温室气体排放核算与报告要求 第10部分 化工生产企业》（GB/T 32151.1-2015）、《关于试行开展固定资产投资项目碳排放评价的通知》（鲁发改环资〔2024〕221号）、《山东省化工行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》要求。通过查阅设备清单、工艺流程图、现场实地观察等确认该项目的碳排放源为净购入电力产生的排放：项目生产厂用电全部来自于天源热电，外购电力来源为天源热电，根据试运行数据，预计本项目年耗电量为6422559kWh。

表10-1项目碳排放量情况表

名称	碳排放种类	计量单位	节能审查批复值			实际消费量		
			实物量	排放因子	折碳排放量	实物量(kWh)	排放因子(tCO <sub>2</sub> /MWH)	折碳排放量(tCO <sub>2</sub> )
输入	净购入电力产生的排放	tCO <sub>2</sub>	/	/	/	6422559.00	0.6410	4116.9
输出	/	/	/	/	/	/	/	/
碳排放总量	-	tCO <sub>2</sub>	/			4116.9		

### 10.2 减碳措施

本项目的减碳措施如下：

表10-2减碳措施情况表

序号	节能审查要求	实际实施情况	落实情况自评
1	/	基于已有生产线的技术积累，采用国际先进的工艺技术和装备，并配置自动化、数字化、智能化和装备到生产、装车等环节，生产线各项技术经济指标处于领先水平，产品质量有保证；同时还可提高效率、降低消耗	满足要求
2	/	项目使用的设备均为节能、环保、安全低耗的产品。选用变频设备，保证各项设备运行参数的合理性，减少系统的节流损失，降低生产用电率。	满足要求

## 十一、结论和问题

### 11.1 验收结论

专家组在听取了建设单位工作汇报、查阅相关文件及技术材料、核查生产现场及设备。经讨论一致认为项目完成批复的建设内容；主要用能设备无淘汰设备，设备能效达到了相关要求；企业综合能耗，单位面积综合能耗低于评估报告要求值；能源计量器具基本按照GB17167-2006《用能单位能源计量器具配备和管理通则》配置；实际运营中落实能评报告中的节能措施；建立了节能管理体系；实际综合能源消费量符合批准文件要求。验收合格。验收意见表见附件1。

### 11.2 问题与建议

#### (1) 问题

1) 现场生产报表需要进一步完善如下：

明确生产报表的格式

每天都要对生产情况进行记录，每日填表人需要签字确认

定期收集生产报表进行存档

2) 完善节能管理机构的人员配置，明确各环节的负责人

#### (2) 建议

建议规范现场台账记录，加强现场管控。

附表1 节能验收意见表

节能验收意见表

验收项	验收结果
项目建设方案	合格
主要用能设备	合格
节能技术和管理措施	合格
计量器具配置	合格
能效指标	合格
综合能源消费量	合格
<p>意见及建议：</p> <p>氟气液化技改项目（一期）节能验收合格。</p>	



## 附件6 项目单位节能管理制度

 金光集团 APP 中国企业 金光化工事业部山东基地	ACS/ENW-001
文件名称：金光化工事业部山东基地能源管理制度	

# 金光化工事业部山东基地 能源管理制度

文件编号：ACS/ENW-001

文件名称：金光化工事业部山东基地  
能源管理制度

版 本： A

修订日期： 2022 年 9 月 19 日

起用日期： 2022 年 9 月 19 日

**受 控**

核准	审核	拟案