

连云港港口集团有限公司

连云港区旗台作业区南区混矿堆场一期工程

节能报告

项目建设单位：连云港港口集团有限公司

报告编制单位：连云港安尔信工程咨询有限公司

二〇二三年十一月

连云港港口集团有限公司

对连云港区旗台作业区南区混矿堆场一期工程节能报告

确认函

我单位委托 连云港安尔信工程咨询有限公司 编制的 连云港区旗台作业区南区混矿堆场一期工程 节能报告。经我单位审核，该节能报告内容真实有效，与项目实际情况相符，无虚报、瞒报，我单位承诺项目实施过程中，将严格遵守国家相关节能法律法规政策，认真落实节能审查意见和经评审修改后的节能报告。

单位名称（公章）：连云港港口集团有限公司

企业法人（签章）：

日期： 年 月 日

项目摘要表

项目概况	项目名称	连云港区旗台作业区南区混矿堆场一期工程				
	项目建设单位	连云港港口集团有限公司		联系人/电话	王岩 /15150932353	
	报告编制单位	连云港安尔信工程咨询有限公司		联系人/电话	刁艳萍 /13815666591	
	项目建设地点	连云港市连云区 连云港港连云港区旗台作业区		所属行业	[G5532] 货运港口	
	项目建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建		拟投产时间	2026.06	
	总投资	300000 万元		增加值	34715 万元	
	投资管理类别	<input type="checkbox"/> 审批 <input type="checkbox"/> 核准 <input checked="" type="checkbox"/> 备案		项目代码	2201—320700-04 -01-874170	
	建设规模和主要内容	依据连发改备[2022]87号：为开展进口矿石保税混矿和中转业务，服务陇海沿线和东北亚地区，本项目依托连云港港40万吨矿石码头和20万吨级装船泊位及旗台作业区铁路集疏运系统，在旗台作业区南区新建专业化混矿堆场及配套设施，总用地面积120万平米，堆场容量为约 530万吨、年中转量为3700万吨。				
项目用能品种及用能量	主要能源种类	计量单位	年需要实物量	折标准煤系数	折标煤 (tce)	
	能源					
	电	kWh	37223930	0.1229kgce/kWh	当量值	4574.82
				0.2980 kgce/kWh	等价值	11092.73
	柴油	t	219.96	1457.1kgce/t	当量/等价	320.50
	项目综合能源消费量				当量值	4895.32
					等价值	11413.23
	耗能工质					
	新水	t	22450	0.1896 kgce/t	等价值	4.26
	耗能工质合计				等价值	4.26
	项目综合能源消耗量				当量值	4895.32
等价值					11417.49	
项目能效指标	项目名称	项目指标值 (tce/10 ⁴ t)	GB31823-2021(tce/10 ⁴ t)			对比结果
			1级	2级	3级	
	干散货码头作业单位产品可比综合能源消耗	1.768	1.8	2.0	2.7	国内先进
	项目名称	项目指标值 (tce/万元)	连云港市 2020 年指标工业企业企业指标 (tce/万元)	连云港市 2025 年工业企业目标值指标 (tce/万元)		对比结果
	单位产值能耗	0.0938	0.3045	--		优于地区指标
单位工业增加值能耗	0.141	1.08	0.896		优于地区目标值指标	

连云港港口集团有限公司 连云港区旗台作业区南区混矿堆场一期工程节能报告

对所在地能源消费影响	对所在地能源消费增量的影响	<p>该项目年能源消费增量为 11413.23 吨标准煤（等价值）；</p> <p>项目年能源消费增量占江苏省“十四五”能耗增量控制目标的 3837.81 万吨标准煤的比例（m）为 0.03，对江苏省完成“十四五”能源消费增量控制目标的影响程度为影响较小（$m \leq 1$）；</p> <p>项目年能源消费增量占连云港市“十四五”能耗增量控制目标 162.29 万吨标准煤的比例（m）为 0.70，对连云港市完成“十四五”能源消费增量控制目标的影响程度为影响较小（$m \leq 1$）。</p>
	对所在地完成节能目标的影响	<p>该项目单位增加值能耗为 0.329tce/万元（等价值）；</p> <p>项目单位增加值能耗占江苏省能源消费强度的比例（n%）为 0.0001，项目单位增加值能耗对江苏省完成“十四五”能源消费强度降低目标的影响程度为影响较小（$n \leq 0.1$）；</p> <p>项目单位增加值能耗占连云港市能源消费强度的比例（n%）为-0.032，对连云港市完成“十四五”能源消费强度降低目标的影响程度为影响较小（$n \leq 0.1$）</p>
	对所在地煤炭消费量替代目标的影响	<p>该项目未直接采用煤炭作为能源消费品种，项目建设不会对连云港市“十四五”煤炭消费量替代目标产生影响</p>

注：

（1）项目电力等价值折标准煤系数按照《关于 2016 年度全省煤电节能减排升级与改造工作实施情况通报》（苏发改能源发〔2017〕187 号）的规定值 0.298kgce/kWh 进行取值；电力当量值折标准煤系数依据《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020）规定值 0.1229kgce/kWh 进行取值。

（2）项目柴油折标准煤系数依据《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020）规定值 1.4571kgce/kg 进行取值。

（3）项目新水为市政管网自来水，其等价值折标准煤系数依据《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020）规定值 0.2571kgce/t 进行修正，修正方法及修正后取值为 $0.2571 \times 0.298/0.404=0.1896\text{kgce/t}$ 。

目 录

第一章 项目基本情况	1
1.1 建设单位基本情况	1
1.2 项目建设情况	2
1.3 项目所在地的有关情况	6
1.4 分析评价范围、内容和程序	10
1.5 报告编制情况	14
第二章 节能分析评价依据	19
2.1 法律、法规、规范性文件	19
2.2 行业与区域规划、行业准入与产业政策	20
2.3 相关标准和规范	22
2.4 节能技术产品推荐目录、淘汰目录等	25
2.5 项目相关资料	27
2.6 关于折标系数	27
第三章 项目建设方案节能分析和比选	29
3.1 建设方案节能分析和比选	29
3.2 总平面布置节能分析评价	39
3.3 主要用能工艺（生产工序）节能分析评价	42
3.4 主要用能设备节能分析评价	48
3.5 辅助及附属系统节能分析	55
3.6 计量器具分析	75
3.7 本章小结	77
第四章 节能措施分析	78
4.1 报告前节能技术措施分析	78
4.2 项目节能措施合理性分析	82
4.3 节能管理措施	85

4.4 本章小结.....	86
第五章 项目能源消费分析	88
5.1 项目能源消费种类及数量	88
5.2 主要能耗水平.....	95
5.3 能效水平分析.....	99
5.4 本章小结.....	103
第六章 能源消费的影响分析	104
6.1 项目对所在地完成能源消费总量（增量）的影响分析	104
6.2 项目对所在地完成能源消耗强度的影响分析.....	106
6.3 煤炭消费减量替代目标的影响分析	108
6.4 本章小结.....	108
第七章 结论	110
7.1 法规政策的符合性.....	110
7.2 能源消耗种类和数量的合理性.....	110
7.3 项目对所在地能源消费的影响.....	110
7.4 主要能效指标的符合性（合理性）	111
7.5 节能措施的合理性和有效性.....	112
附录、附件	113
附录.....	113
附件.....	119

第一章 项目基本情况

1.1 建设单位基本情况

单位名称：连云港港口集团有限公司

法人代表：杨龙

注册地址：连云港市连云区中华西路 18-5 号

经营范围包括许可项目：港口经营；海关监管货物仓储服务（不含危险化学品、危险货物）；保税仓库经营；保税物流中心经营；建设工程施工；国际班轮运输；互联网信息服务；水路普通货物运输；道路货物运输（不含危险货物）；道路危险货物运输；食品销售；现制现售饮用水；餐饮服务；住宿服务；烟草制品零售；职业卫生技术服务；燃气经营；公共铁路运输；发电业务、输电业务、供（配）电业务（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，具体经营项目以审批结果为准）。一般项目：港口理货；港口设施设备和机械租赁维修业务；船舶港口服务；煤炭及制品销售；国际船舶代理；软件开发；网络技术服务；国际货物运输代理；环境保护监测；食品销售（仅销售预包装食品）；船舶制造；船舶修理；劳务服务（不含劳务派遣）；计量技术服务；再生资源回收（除生产性废旧金属）；第一类医疗器械销售；第二类医疗器械销售；劳动保护用品销售；信息咨询服务（不含许可类信息咨询服务）（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） 限分支机构经营：成品油零售（限危险化学品）。

连云港港口集团有限公司对外投资 88 家公司，具有 21 处分支机构。

1.2 项目建设情况

项目名称：连云港区旗台作业区南区混矿堆场一期工程

立项情况：该项目于 2022 年 12 月 8 日通过对连云港区旗台作业区南区混矿堆场一期工程建设规模及内容修改，并通过连云港市发展改革委备案，备案证号：连发改备[2022]87 号。该项目原 2022 年 1 月 26 日通过连云港市发展改革委备案，备案证号：连发改备[2022]9 号作废。

建设地点：连云港市连云区 连云港港连云港区旗台作业区

项目性质：新建

行业类别：[5532]货运港口

总投资额：300000 万元

1.2.1 建设内容及规模

项目连云港区旗台作业区南区混矿堆场一期工程为绿色专业化大宗商品集散中心连云港区旗台作业区 30 万吨级码头工程”配套陆域工程。陆域总面积 120.47 公顷，东西向长度约 1411m、南北向宽度 390m~527m。项目混矿堆场一期工程利用北侧 62.59 公顷建设 2 条斗轮堆取料机作业线、转运站、廊道、铁路场站以及其他配套生产和辅助生产建筑物；利用南侧 57.88 公顷陆域进行堆载预压，并兼做临时堆场，场地设计总容量为 530.5 万吨。

项目实施后混矿堆场年中转量为 3700 万吨。其中，年接收绿色专业化大宗商品集散中心连云港区旗台作业区 30 万吨级码头工程卸船量 3700 万吨（铁矿石 2860 万吨、煤炭 840 万吨）；矿石年输出装船量 1600 万吨、装火车量 1260 万吨，煤炭装汽车量 840 万吨。

项目混矿堆场一期工程设计吞吐量为 5300 万吨。其中,进港 3700 万吨、出港 1600 万吨。

项目主要建构筑物如下表所示:

表 1-1 项目建构筑物一览表

序号	建构筑物名称	层数	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	防火类别	耐火等级
1	1#生产污水处理站加压 泵房	1	371.82	371.82	戊类	二级
2	2#生产污水处理站加压 泵房	1	371.82	371.82	戊类	二级
3	H1#变电所	2	444	888	丙类	二级
4	H2#变电所	2	379	758	丙类	二级
5	1#门卫	1	22.22	22.22	民用	二级
6	2#门卫	1	22.22	22.22	民用	二级
7	H2#转运站	3	399.84	1199.52	丙类	二级
8	H3#转运站	3	1464.64	4393.92	丙类	二级
9	H4#转运站	2	215.04	430.08	丙类	二级
10	H5#转运站	2	215.04	430.08	丙类	二级
11	H12#转运站	2	218.04	436.08	丙类	二级
12	H13#转运站	2	360.24	720.48	丙类	二级
13	H14#转运站	3	686	2058	丙类	二级
14	H17#转运站	2	330.34	660.68	丙类	二级
15	HBC2A/B 廊道	1	167×9.3			
16	HBC2C 廊道	1	73×13			
17	HBC3A/B/C 廊道	1	114×13			
18	HBC7A/B-1 廊道	1	24×9.3			
19	HBC7A/B-2 廊道	1	118×9.3			
20	HBC7C/D-1 廊道	1	24×9.3			
21	HBC7C/D-2 廊道	1	118×9.3			
22	HBC8A/B/C 廊道	1	73×15.8			
23	HBC9A/B 廊道	1	190×9.3			

24	HBC9C/D 廊道	1	125×9.3			
25	HBC12 廊道	1	167×5.1			
26	综合楼	4	600	2505	民用	二级
27	机修车间	1	1158.83	1158.83	丙类	二级
	合计		18819.0	16426.8		

1.2.2 项目中转量

项目混矿堆场年中转量 3700 万吨，具体情况如下表：

表 1-2 项目主体工程方案

序号	项目	运入	运出		备注	
		进港	出港	铁路		公路
		万吨	万吨	万吨		万吨
1	煤炭	840			840	
2	铁矿石	2860	1600	1260		
	合计	3700	1600	1260	840	

1.2.3 主要经济技术指标

表 1-3 项目主要经济技术指标表

序号	项目	单位	数量	备注
1	干散货码头作业年吞吐量	万吨	5300	码头工程+混矿堆场
1.1	进港卸船	万吨	3700	
1.2	出港装船	万吨	1600	
2	项目年中转量	万吨	3700	
2.1	进港	万吨	3700	
	其中：煤炭	万吨	840	
	：铁矿石	万吨	2860	
2.2	出堆场	万吨	3700	
	其中：铁路	万吨	1260	铁矿石
	：公路	万吨	840	煤炭
	：水路	万吨	1600	铁矿石

3	陆域总面积	公顷	120.47	
3.1	陆域北侧	公顷	62.59	
	其中：堆场面积	公顷	48.95	
	：道路面积	公顷	4.38	
	：绿化面积	公顷	9.26	
3.2	陆域南侧	公顷	57.88	
4	防尘网	m ²	4200	
5	定员	人	95	
6	堆场容量	万吨	530.5	
7	成本费用			
7.1	总成本费用	万元	26320	
7.2	经营成本	万元	12331	
7.3	折旧费用	万元	13035	
7.4	摊销费用	万元	753	
8	营业收入、税金及利润			
8.1	营业收入	万元	52205	
8.2	增值税及附加	万元	2802	
8.3	利润总额	万元	25584	
8.4	所得税	万元	6396	
8.5	净利润	万元	19188	
9	盈利能力指标			
9.1	财务内部收益率	%	8.87	税前
			7.05	税后
9.2	投资回收期（含建设期）	年	11.25	税前
			14.27	税后
9.3	资本金收益率	%	10.82	

注：本报告中财务分析数据来源于项目可行性研究报告

1.2.4 项目实施计划与实际进度

项目自备案之日起建设周期 36 月（2022 年 2 月～2026 年 6 月），目前处于施工前准备阶段。项目建设进度计划表见下表。

表 1-4 项目建设进度计划表

序号	工作项目名称	日期	备注
1	项目备案	2022.01	
2	施工前准备（报告编制与评审）	2022.02~2023.11	
3	陆域地基处理	2023.12~2024.06	
4	道路堆场面层	2024.03~2024.12	
5	上部建构筑物施工	2024.03~2025.10	
6	设备安装	2024.06~2026.02	
7	竣工验收	2026.03~2026.06	
8	投入使用	2026.06	

1.2.5 项目主要用能系统及设备

该项目所涉及的能源包括二次能源电力、柴油，耗能工质新水、中水等。该项目能源选择本着符合国家、地区及行业分布的能源政策、法规、通则、规范及标准的原则，在满足项目需要的前提下，能源选择既考虑因地制宜，同时还符合节能及环保的要求。项目主要用能工序（设备）及品种见下表。

表 1-5 主要用能工序（设备）及用能品种表

序号	用能工序（设备）	用能品种
1	水平输送	电力
2	堆场装卸作业	电力、柴油、新水、中水
2.1	装船作业	电力
2.2	装去火车作业	电力
2.3	装汽车作业	柴油
3	变配电	电力
4	一体化水处理装置	输入：电力；输出：中水
5	其它辅助及附属	电力、新水、中水

1.3 项目所在地的有关情况

1.3.1 项目选址及环境条件

拟建混矿堆场一期工程位于连云港港旗台作业区，场地地层地质成因：上部地层为人工填土、中部为海相沉积类型、下部为海陆交互相沉积类型；底部为基岩，场地属填海造陆平原地貌；拟建场地原为海域，经吹填后形成陆域。地形较平坦，地表海拔高程+1.50~+4.00m。

连云港港位于我国沿海中部，黄海海州湾西南岸、云台山北麓，具有海域宽敞，掩护条件良好、终年不冻、淤积少的优良条件；是我国铁路、公路及内河航运等多种运输通道的结合部，为我国沿海主要枢纽港之一，又是我国苏、鲁、皖、豫及中西部地区能源外运及外贸运输的重要口岸，在江苏省沿海港口群体中占有重要地位。

经过长期以来的建设，连云港港已形成运输组织管理、中转换装、装卸储存、多式联运、通信信息及生产、生活服务等功能齐全的大型综合性港口。截止 2021 年底连云港港口共有泊位 87 个，其中生产性泊位 84 个，设计吞吐量能力 12700 万吨，320 万 TEU。

1.3.2 项目所在地经济与能源消费情况

2020 年连云港市全市实现地区生产总值 3277.07 亿元（当年价），按可比价格计算，增长 3.0%。其中，第一产业增加值 386.10 亿元，增长 2.0%；第二产业增加值 1372.35 亿元，增长 2.6%；第三产业增加值 1518.62 亿元，增长 3.8%。

2020 年连云港市能源消费总量为 1437.71 万吨标准煤、全社会用电量为 194.10 亿千瓦时，其中工业用电量 118.81 亿千瓦时；单位 GDP 能耗为 0.4709 吨标准煤/万元（以地区生产总值不变价计算）、单位工业增加值能耗为 1.08 吨标煤/万元。依据《连云港统计年鉴》（2017 年~2021 年）：连云港市 2016 年~2020 年地区经济与能源消费指标统计如下表所示：

表 1-6 连云港市 2016-2020 年经济与能源消费指标表

序号	项目	单位	2016 年	2017	2018 年	2019 年	2020 年
1	地区生产总值 (GDP)	亿元	2405.16	2640.31	2771.70	3139.29	3277.07
2	工业地区生产总值	亿元	876.11	958.61	961.89	1099.19	/
3	工业总产值	亿元	5974.81	5484.19	2575.42	2719.93	2811.25
4	能源消耗总量	万 tce					1437.71
5	工业企业能源综合消耗量	万 tce	919.8909	937.1630	916.8858	913.9427	855.9724
6	全社会用电量	亿 kW.h	166.15	182.79	178.51	183.67	194.10
7	工业用电量	亿 kW.h	110.0	120.59	106.52	108.89	118.81
8	单位 GDP 能耗	tce/万元	0.600	0.574	0.552	0.485	0.4709
9	单位工业增加值能耗	tce/万元	0.6945	0.711	1.398	1.249	1.08
10	单位工业产值能耗	tce/万元	0.1478	0.1524	0.3533	0.3367	0.3045
11	化学单位工业产值能耗	tce/万元	--	--	0.3019	0.3728	0.4235
12	单位 GDP 电耗	kWh/万元	713.02	722.26	673.42	616.27	635.8

1.3.3 项目所在地能源供应情况

该项目外购的能源品种为：电力、柴油、新水等，项目所在地实行集中供电、通信、供水等设施完善，能够满足项目用能需求。

1.3.3.1 供电

连云港地区电力供应充沛，主要变配电站及电网有：220kV 新海电厂变（2×330MW）与 500kV 艾塘变（2×1000MVA）、花果山变（2

×1000MVA)、伊芦变(3×750MVA)、徐圩变(2×1000MVA)为中心的多重环网结构;为满足地区负荷增长需求,“十四五”期间扩建徐圩变第3台1000MVA主变。其中,北部电网由艾塘2×1000MVA、花果山2×1000MVA、徐圩(北)1×1000MVA主变供电,内部常规电源有新海电厂2×330MW火电机组;南部电网由徐圩(南)2×1000MVA、伊芦3×750MVA主变供电,内部常规电源有虹洋热电398MW、公用工程岛120MW。

目前。连云港市区内有110kV变电站33座,主变构成均为两台,无单主变运行情况,110kV主变容量有16MVA、20MVA、31.5MVA、50MVA、63MVA和80MVA五种类型。至2025年,连云港市区110kV变电站增加至41座,其中38座变电站为链式供电模式,还有3座变电站(龙尾变、城北变及北固变)分别为双辐射供电模式。

项目接入系统电压为10kV,拟由连云港港区旗台作业区110kV变电所引入若干路10kV电源,用以满足项供配电需求。

1.3.3.2 供水

连云港市市区现有海州水厂、茅口水厂、第三水厂等三个自来水厂,现状总规模40万m³/d;连云港市城市饮用水安全保障工程-茅口水厂三期工程(区域供水水厂扩建)项目于2022年开工建设,原水总处理规模为30万m³/d,其中首期工程实施规模为20万m³/d、后期工程再建设10万m³/d,项目建成后总供水规模为70万m³/d。

2020年,通过打通通榆运河和善后河西通口,建成日供水能力20万吨的城市南部水厂(南城水厂),同时建成日供水能力18万吨的东部城区供水中继加压站,其中供港区8万吨。

港区水源现主要由蔷薇河下游茅口水厂和第三水厂供给,通过城

市供水管网对港区实施二次供水。旗台作业区的供水水源由东疏港通道上 DN500 和 DN300 市政供水管道向东延伸接入。

项目给水水源从市政管网接入，接入管管径 DN300，接入港区后供给港区生活用水、生产环保补充用水。

1.4 分析评价范围、内容和程序

1.4.1 分析评价范围

本次分析评价范围：项目界区内铁矿石与煤炭水平输送、堆场作业、装火车、装船、装汽车作业与配套的辅助及附属工程设施进行节能分析与评价，主要包括：

(1) 旗台作业区陆域混矿堆场水平输送（包括进场、装船、装火车等水平输送）、堆场作业（斗轮堆取料机、移动式装车机、装载机）等用能。

(2) 辅助及附属：供配电系统、给排水系统、废水处理系统、通风与空调、办公及照明等辅助及附属设施用能；

(3) 连云港区旗台作业区 30 万吨级码头工程码头装卸船系统能耗、码头至项目混矿堆场之间（距离约 4000m）进场输送系统能耗、火车及汽车等外部运输能源消耗与项目建设期能耗、员工用餐能耗等，均不在本项目分析评价范围内。

1.4.2 分析评价内容

根据《固定资产投资项目节能审查办法》（国家发展和改革委员会[2016]第 44 号）、《江苏省固定资产投资项目节能审查实施办法》（苏发改规发〔2017〕1 号），项目节能报告应包括下列内容：

(1) 分析评价依据；

(2) 项目基本情况；

(3) 项目建设方案的节能分析和比选，主要对建设方案是否符合行业规划、准入条件、节能设计规范等相关要求进行分析与评价，包括对项目总平面布置、工艺技术、主要用能工艺与设备、辅助及附属系统和能源计量器具等方面是否符合相关节能法律法规要求进行分

析；

(4) 依据相关标准规范与规定、推荐目录等，选取节能效果好、技术经济可行的节能技术和管理措施；

(5) 对项目能源消费量、能源消费结构、能源效率、主要能效指标等进行分析与评价；

(6) 依据项目能耗指标，对影响所在地能源消费增量控制目标和能源消耗强度降低目标、煤炭消费减量替代目标的影响等方面进行分析评价。

(7) 结论与建议。

1.4.3 分析评价程序

分析评价程序包括前期准备、选择分析方法、项目节能分析评价、形成分析评价结论、编制节能报告、根据节能报告审查意见对节能报告进行修改完善。

(1) 前期准备：主要包括收集资料及相关调研分析，熟悉了解分析评价项目基本情况；

(2) 选择分析评价方法：根据项目情况及能源消耗特点，合理选择分析评价方法，项目主要采用的评价方法为：标准对照法、类比分析法、专家判断法；

(3) 项目节能分析评价：分析能源供应条件、能源消耗情况，

分析评价项目能源利用及能耗水平；

（4）形成分析评价结论；

（5）编制节能报告；

（6）根据评审意见对节能报告进行修改完善。

分析评价程序详见下图所示。

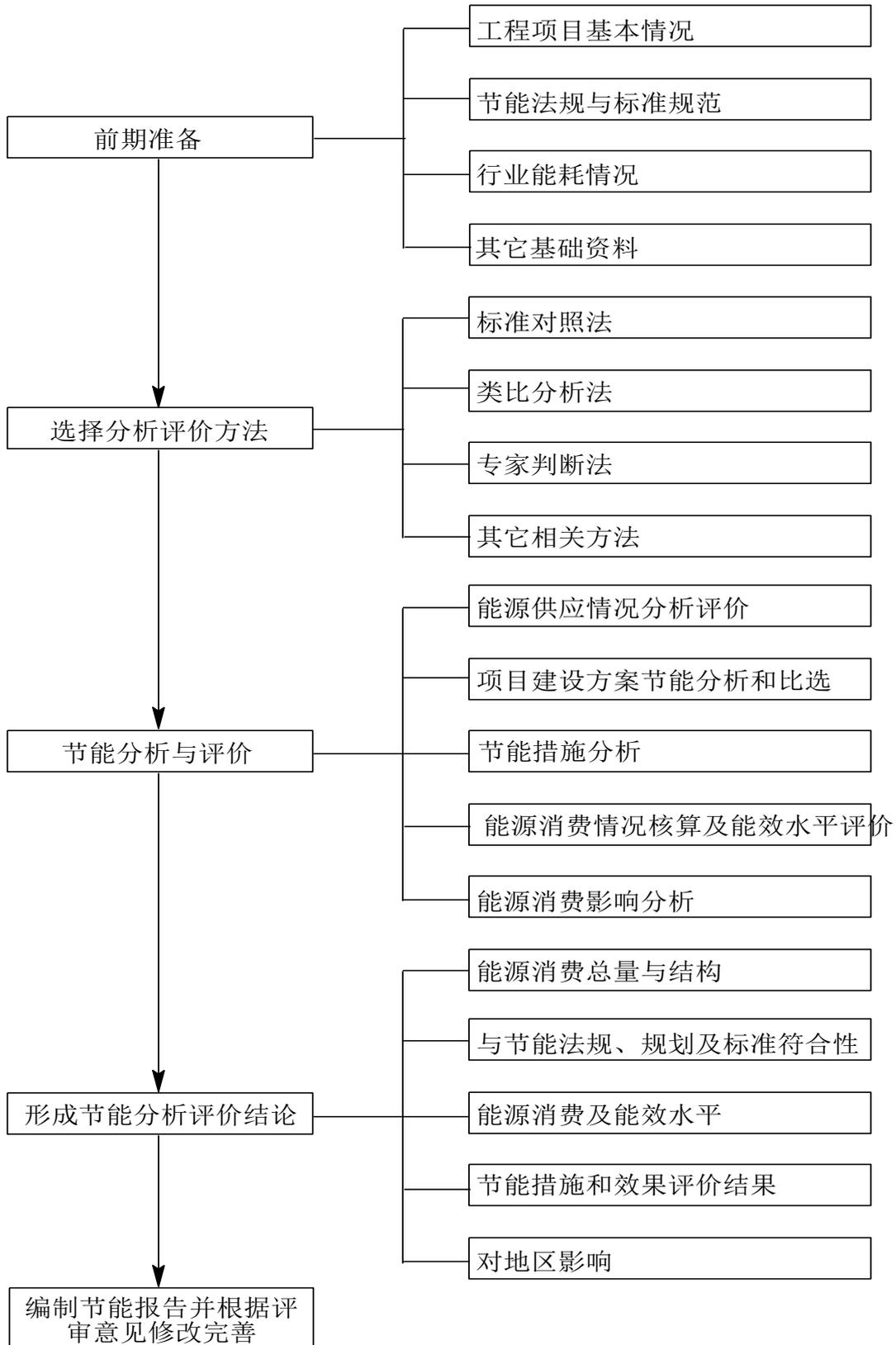


图 1-1 项目节能报告分析评价程序图

1.5 报告编制情况

(1) 工作简况

为了节约能源与合理利用能源，提高能源利用效率，推动节能减排和经济社会发展全面绿色转型，完善能源消费双控制度，扎实推进碳达峰和碳中和工作，依据江苏省发展改革委《江苏省固定资产投资项目节能审查实施办法》（苏发改规发[2017]1号）等法律法规的规定，受连云港港口集团有限公司的委托，连云港阿尔信工程咨询有限公司承接连云港区旗台作业区南区混矿堆场一期工程的节能报告编制工作。

为了保证本次节能报告编制工作真实性、全面性与准确性，我公司依据项目的行业类别、用能种类及选用的设备特点，组建项目节能报告编制工作小组。项目节能报告编制工作组对项目进行了现场勘察和调研，根据项目可行性研究报告的建设内容及规模的基础上，对项目混矿堆场一期工程总平面布置方案、工艺技术方案、设备选型方案、辅助与附属工程配套方案、计量器具配备方案等进行分析的基础上，提出切实可行的节能措施后，核定项目消耗能源品种有：电力、柴油、新水等；项目年消耗电力37223930kWh、柴油219.96吨、新水22450吨，项目综合能源消费量为4895.32吨标煤（当量值），根据《中华人民共和国节约能源法》、《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[2016]第44号）、《江苏省固定资产投资项目节能审查实施办法》（苏发改规发〔2017〕1号）等节能法律、法规、规划、行业准入、产业政策、相关标准与规范编制完成《连云港港口集团有限公司连云港区旗台作业区南区混矿堆场一期工程节能报告》，并经内部专家审核、建设单位确认形成本次最终送审稿。

在本次节能报告编制过程中，得到了连云港港口集团有限公司大力指导和积极帮助，在此表示衷心感谢！

(2) 项目指标优化情况

表 1-7 项目指标优化表

类型	序号	名称	项目指标		变化情况 (%)
			评价前	评价后	
主要能效指标	1	混矿堆场单位中转量能耗 (kgce/t)	1.336	1.325	-0.90
	2	单位产值能耗 (tce/万元、等价值)	0.2207	0.2186	-0.95
	3	单位产值能耗 (tce/万元、当量值)	0.0946	0.0938	-0.85
	4	单位增加值能耗 (tce/万元、等价值)	0.332	0.329	-0.90
	5	单位增加值能耗 (tce/万元、当量值)	0.142	0.141	-0.70
能源消费情况	1	年综合能源消费量 (等价值 tce)	11519.61	11413.23	-0.92
	2	年综合能源消费量 (当量值 tce)	4937.77	4895.32	-0.86
	3	电力 (万 kWh)	3758.9	3722.393	-0.97
	4	柴油 (t)	218.3	219.96	0.76
	5	新水 (t)	20000	22450	12.25
主要经济技术指标	1	总产值 (万元)	52205	52205	无变化
	2	增加值 (万元)	34690	34715	0.07
	3	中转量 (万吨)	3700	3700	无变化

注：

(1) 评价前数据来源于项目可行性研究报告

(2) 变化情况：“-”表示评价后较评价前下降百分数、“+”表示评价后较评价前上升百分数。

(3) 建设方案调整情况

该项目节能报告评价阶段未对已有建设方案进行调整，建议项目建设太阳能热水系统或太阳能光伏发电系统，以节约电能消耗。

(4) 主要节能措施及节能效果

表 1-9 项目节能措施及节能效果一览表

阶段	序号	用能系统 (设备)	节能措施 名称	实施方案概要	节能效果
评价前	1	水平输送	带式输送机节能	项目带式输送机选用高效率的驱动装置与阻力小的托辊，并对带式输送机控制系统采用启动流程优化节能技术、全变频恒力矩调速节能技术等，具有运行可靠、结构简单、易于维护、输送距离长、运量大、连续输送等优点，易于实现自动化和集中化控制等特点。	可提高输送效率，降低能源消耗。
	2	堆场作业	单尾斗轮堆取料机节能	项目堆场作业采用西侧进、东侧出场装船、装车方式，选用单尾斗轮堆取料机与堆取合一的作业方式，堆场皮带机无需爬高，具有设备总投资较低、操作简单、能耗较低等优点；同时，选用用 2 台单尾斗轮堆取料机与 1 路皮带机，即一线双机作业，这种配置方式可同时完成单独使用 2 条皮带机分别堆料或者取料的作业，既能提高效率，又能达到节能的效果。	提高堆场作业效率，节约能源消耗
	3	装火车作业	移动式装车机节能	项目选用技术经济指标先进、结构合理的移动式轨道装车机，相对于传统装车楼存在的供料皮带机爬坡高度大、系统能耗大、运行成本高等缺陷。移动轨道装车机具有装车效率高，且装车作业过程中列车无需移动，可减少装车线长度。	提高装车效率，节约能源消耗
	4	装汽车作业	装载机节能	项目拟选用株式会社小松 WA500 型装载机进行装汽车作业，选用新型发动机，采用机、电、液一体化技术，具有柴油消耗率低、输出功率大、作业速度快、效率高、机动性好、操作轻便等优点，满足大作业量的装车要求	提高装车效率，节约燃油消耗
	5	控制系统	自动控制系统节能	项目堆场作业过程采用皮带机 PLC 自动控制系统、斗轮堆取料机智能化控制系统、移动式装车机远程控制系统，堆场喷水自动控制系统等控制技术，对堆场作业进行自动控制与监视	提高作业效率，降低项目能源消耗

	6	通用设备	高效节能设备节能	项目对变压器、风机、空气调节器、水泵、电动机等通用设备，拟选用国家推荐目录中的高效、节能型产品，其能效指标优于现行有效能效标准中能效2级以上指标要求	提高设备能源利用效率，节约电能消耗
	7	总平面布置	总平面布置节能	项目陆域堆场布置根据工程用地条件结合港区旗台作业区设施环境，按照使用功能进行总平面布置，对厂内道路采用环形布置，总平面布置协调、紧凑，各区域功能明确，相互干扰少，尽力缩短运输距离等耗能因素，满足《水运工程节能设计规范（JTS150-2007）》等相关规定要求	降低运输过程能源消耗
	8	高压电机	高压电机节能	项目对200kW以上的设备拟选用10kV高压电动机，可减少导线截面积、不占用10/0.4kV变压器容量等特点	降低变配电与线路电能损耗
	9	雨污水	中水回用节能	项目对陆域堆场配套建设雨污水回收、净化系统，对雨污水经收集、调节、一体化雨污水处理装置净化处理后，回收用于堆场作业过程喷洒除尘、绿化等用水，可减少新水取水量，节约水资源消耗	
评价后	1	电动机	变频调速节能	对一体化污水处理泵、环保给水泵组等用电设备电动机采用变频调速技术，根据负载变化情况实时调整变频器、电机、负载的运行曲线，使三者始终在最佳状态下运行，对系统进行精细的优化控制，可节电10%~30%	节电率按15%计算，年节约电量38.88万kWh
	2	生活热水	太阳能热水系统节能	建议在综合楼、机修车间等楼顶建设太阳能热水系统，以充分利用可再生能源太阳能，降低生活附属系统用能	每200m ² 太阳能集热器面积年可节约标煤12.43吨
	3	照明系统	太阳能光伏照明系统	建议项目对转运站、廊道、及道路、绿化等设置太阳能光伏照明系统。太阳能光伏电能是利用太阳能的光生伏特效应原理，把太阳光能转换为电能，经过蓄电池储能，直接逆变成交流电供给室	

				外照明、转运站、廊道、道路或其它负载。当太阳能发电电力不足的情况下，由电网直供负载。以充分利用可再生能源太阳能，节约项目照明系统电能消耗	
--	--	--	--	--	--

第二章 节能分析评价依据

2.1 法律、法规、规范性文件

- (1) 《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月26日修正）
- (2) 《中华人民共和国可再生能源法》（中华人民共和国主席令[2009]第23号，2010年4月1日起施行）
- (3) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年10月26日修正）
- (4) 《中华人民共和国电力法》（2018年12月29日修订）
- (5) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2016年5月16日修订）
- (6) 《中华人民共和国水法》（中华人民共和国主席令[2016]第48号、2016年7月2日起施行）
- (7) 《中华人民共和国计量法》（2017年12月27日修订）
- (8) 《中华人民共和国建筑法》（2019年4月23日修订）
- (9) 《江苏省节约能源条例》（2021年修正）
- (10) 《江苏省节约用水条例》（2016年1月15日发布、2016年5月1日实施）
- (11) 《固定资产投资项目节能审查办法》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令[2016]第44号）
- (12) 《重点用能单位能耗在线监测系统推广建设工作方案》的通知（发改环资〔2017〕1711号）
- (13) 《国家发展改革委关于印发不单独进行节能审查的行业目录》的通知（发改环资规〔2017〕1975号）
- (14) 《重点用能单位节能管理办法》（国家发展和改革委员会、科学技术部、中国人民银行、国务院国有资产监督管理委员会、国家质量监督

检验检疫总局、国家统计局、中国证券监督管理委员会 令[2018]第 15 号)

(15)《固定资产投资项目节能审查系列工作指南》(2018 版)(16)
《能源计量监督管理办法》(2020 年 10 月 23 日国家市监总局令第 31
号修订)

(17)《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意
见》(国发[2021]4 号)

(18)《中国节能技术政策大纲(2021 年)》(发改环资[2021]199 号)

(19)《关于印发江苏省固定资产投资项目节能审查实施办法》
(苏发改规发〔2017〕1 号)

(20)《关于 2016 年度全省煤电节能减排升级与改造工作实施情
况通报》(苏发改能源发〔2017〕187 号)

(21)《关于加快推进重点用能单位能耗在线监测系统建设的通
知》(苏工信节能〔2019〕371 号)(22)《关于分解下达“十四五”
单位地区生产总值能耗降低率目标的通知》(苏节能办〔2022〕3 号)

(23)《连云港市固定资产投资项目节能审查实施细则》(连发改
法规发〔2018〕1 号)

2.2 行业与区域规划、行业准入与产业政策

(1)《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》

(2)《江苏省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》(苏政发[2021]18 号)

(3)《连云港市国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要和
2035 年远景目标纲要》

(4)《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(2021 年修改)

(5)《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》
(苏政办发[2013]9 号)

(6)《江苏省工业和信息产业结构调整限制、淘汰目录和能耗限额（2015 年本）》（苏政办发〔2015〕118 号）

(7)《连云港市工业结构调整目录》（连政办发[2015]15 号）

(8)《变压器能效提升计划 2021-2023》（工信厅联合[2020]69 号）

(9)《电机能效提升计划（2021-2023 年）》（工信厅联合函[2021]45 号）(10)《工业和信息化部关于印发《十四五工业绿色发展规划》的通知（工信部规[2021]178 号）

(11)《“十四五”原材料工业发展规划》（工信部联规〔2021〕212 号）

(12)国家发展改革委关于《“十四五”循环经济发展规划》的通知（发改环资[2021]969 号）

(13)《“十四五”可再生能源发展规划》（发改能源〔2021〕1445 号）

(14)《十四五节水型社会建设规划》（发改环资〔2021〕1516 号）

(15)国家发展改革委等部门关于印发《“十四五”全国清洁生产推行方案》的通知（发改环资〔2021〕1524 号）

(16)《十四五现代能源体系发改能源规划》（发改能源〔2022〕210 号）

(17)《江苏省“十四五”制造业高质量发展规划》（苏政办发[2021]51 号）(18)《江苏省“十四五”工业绿色发展规划》

(19)《江苏省“十四五”可再生能源发展专项规划》（征求意见稿）

(20)《连云港港总体规划》（2008 年 2 月交通部和江苏省人民

政府联合批复 交规划发〔2008〕101号)

(21)《连云港市“十四五”能源发展规划》(连政办发[2022]9号)

(22)《连云港市人民政府关于连云港港连云港区总体规划调整方案的批复》(连政复〔2022〕6号)

2.3 相关标准和规范

2.3.1 设备能效标准、规范

(1)《电动机能效限定值及能效等级》(GB18613-2020)

(2)《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》
(GB19153-2019)

(3)《单元式空气调节机能效限定值及能效等级》
(GB19576-2019)

(4)《通风机能效限定值及能效等级》(GB19761-2020)

(5)《清水离心泵能效限定值及节能评价值》(GB19762-2007)

(6)《电力变压器能效限定值及能效等级》(GB20052-2020)

(7)《多联式空调(热泵)机组能效限定值及能效等级》(GB
21454-2021)

(8)《房间空气调节器能效限定值及能效等级》(GB21455-2019)

(9)《非道路用柴油机燃油消耗率限值及试验方法》
(GB/T28239-2020)

(10)《永磁同步电动机能效限定值及能效等级》(GB
30253-2013)

(11)《高压三相笼型异步电动机能效限定值及能效等级》
(GB30254-2013)

(12) 《室内照明用 LED 产品能效限定值及能效等级》(GB 30255-2019)

(13) 《道路和隧道照明用 LED 灯具能效限定值及能效等级》(GB 37478-2019)

(14) 《普通照明用 LED 平板灯能效限定值及能效等级》(GB 38450-2019)

(15) 《往复式内燃机能效评定规范第 1 部分：柴油机》(GB/T38750.1-2020)

(16) 《变频调速设备能效限定值及能效等级》(NB/T 10463-2020)

(17) 《起重及冶金用三相异步电动机能效限定值及能效等级》(NB/T 42084-2016)

2.3.2 产品能效标准

(1) 《码头作业单位产品能源消耗限额》(GB 31823-2021)

2.3.3 设计标准、规范

(1) 《室外给水设计标准》(GB50013 -2018)

(2) 《室外排水设计标准》(GB50014 -2021)

(3) 《建筑给水排水设计标准》(GB/50015-2019)

(4) 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014、2018 版)

(5) 《建筑采光设计标准》(GB/T50033-2013)

(6) 《建筑照明设计标准》(GB50034-2013)

(7) 《20kV 及以下变电所设计规范》(GB50053-2013)

(8) 《低压配电设计规范》(GB50054-2011)

- (9) 《通用用电设备配电设计规范》(GB50055-2011)
- (10) 《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)
- (11) 《公共建筑节能设计标准》(GB50189-2015)
- (12) 《民用建筑设计统一标准》(GB50352-2019)
- (13) 《民用建筑节水设计标准》(GB 50555-2010)
- (14) 《工业建筑节能设计统一标准》(GB51245-2017)
- (15) 《水运工程节能设计规范》(JTS150-2007)
- (16) 《海港总体设计规范》(JTS165-2013)

2.3.4 监测测试标准规范

- (1) 《用能设备能量测试导则》(GB/T6422-2009)
- (2) 《节能监测技术通则》(GB/T15316-2009)
- (3) 《风机机组与管网系统节能监测》(GB/T 15913-2009)
- (4) 《企业供配电系统节能监测方法》(GB16664-1996)
- (5) 《空气压缩机组及供气系统节能监测》(GB / T16665-2017)
- (6) 《泵类液体输送系统节能监测》(GB/T 16666-2012)
- (7) 《用能单位能耗在线监测技术要求》(GB/T 38692-2020)

2.3.5 技术及管理标准、规范

- (1) 《用能设备能量平衡通则》(GB/T2587-2009)
- (2) 《综合能耗计算通则》(GB/T2589-2020)
- (3) 《企业能量平衡通则》(GB/T3484-2009)
- (4) 《评价企业合理用电技术导则》(GB/T3485-1998)
- (5) 《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)(国统字〔2019〕

66 号第 1 号修改单)

- (6) 《节水型企业评价导则》(GB/T7119-2018)
- (7) 《用电设备电能平衡通则》(GB/T8222-2008)
- (8) 《三相异步电动机经济运行》(GB-T 12497-2006)
- (9) 《用能单位节能量计算方法》(GB/T13234-2018)
- (10) 《电力变压器经济运行》(GB/T13462-2008)
- (11) 《节电技术经济效益计算与评价方法》(GB/T13471-2008)
- (12) 《工业企业能源管理导则》(GB/T15587-2008)
- (13) 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167-2006)
- (14) 《能源管理体系 要求与使用指南》(GB/T23331-2020)
- (15) 《企业能量平衡网络图绘制方法》(GB/T28749-2012)
- (16) 《企业能量平衡表编制方法》(GB/T28751-2012)
- (17) 《空调通风系统运行管理标准》(GB50365-2019)
- (18) 《带式输送机工程技术标准》(GB50431-2021)
- (19) 《绿色工业建筑评价标准》(GB/T50878-2013)
- (20) 《工业化建筑评价标准》(GB/T51129-2015)
- (21) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》(GB55015-2021)
- (22) 《中小型三相异步电动机能源效率标识实施规则》
(CEL007-2021)
- (23) 《绿色港口等级评价标准》(JTS/T105-4-2018)；
- (24) 《水运工程建设项目节能评估规范》(JTS/T106-2016)
- (25) 《港口工程清洁生产设计指南》(JTS/T 178-2020)；
- (26) 《港口码头能效管理技术规程》(JTS/T 196-13-2017)
- (27) 《港口能源消耗在线监测系统建设规范》(JTS/T 243-2021)
- (28) 《港口能源计量导则》(JT / T 1258-2019)；

(29)《港口能耗在线监测系统技术要求》(JT/T 1277-2019)；

(30)《港口固定资产投资项目装卸生产设计可比能源单耗评估》
(JT/T 491-2014)

2.4 节能技术产品推荐目录、淘汰目录等

2.4.1 推荐目录

(1)《全国工业能效指南(2014版)》(工信厅节[2014]222号)

(2)《国家重点节能低碳技术推广目录(2017年本,低碳部分)》(发改委2017年第3号)

(3)《国家重点节能低碳技术推广目录(2017年本,节能部分)》(国家发展改革委[[2018]第3号)

(4)《国家工业节能技术装备推荐目录(2020)》、《“能效之星”产品目录(2020年)》(工信部[2020]第40号)

(5)《国家工业节能技术应用指南与案例(2020)》

(6)《绿色技术推广目录(2020年)》(发改办环资〔2020〕990号)

(7)《国家工业节能技术推荐目录(2021)》《“能效之星”装备产品目录(2021)》(中华人民共和国工业和信息化部[2021]第30号)

(8)《国家鼓励的工业节水工艺、技术和装备目录(2021)》(中华人民共和国工业和信息化部 水利部2021年第35号)

2.4.2 落后淘汰目录

(1)《高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录》(第一批)(工信部[2009]第67号)

(2)《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录(2010年本)》(工产业[2010]第122号)

(3)《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》（第二批）（工信部〔2012〕第14号）

(4)《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》（第三批）（工信部〔2014〕第16号）

(5)《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》（第四批）（工信部2016年3月）

(6)《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》（中华人民共和国工业和信息化部公告2021年第25号）

(7)《市场准入负面清单（2022年版）》（发改体改规〔2022〕397号）

2.5 项目相关资料

(1)《连云港区旗台作业区南区混矿堆场一期工程可行性研究报告》

(2)《项目节能咨询合同》

(3)《项目总平面布置图》

(4)《连云港港连云港区（南侧）功能整合规划方案研究报告》

(5)《连云港统计年鉴》（2017年~2021年）

(6)《工业和民用供配电设计手册》（第四版）

2.6 关于折标系数

表 2-1 能源实物采用的折标系数表

序号	能源名称		折标系数	数据来源
1	电力	当量值	0.1229kgce/kW.h	GB/T2589-2020
		等价值	0.298kgce/kW.h	苏发改能源发〔2017〕187号
2	柴油	--	1.4571kgce/kg	GB/T2589-2020
3	新水	等价值	kgce/m ³	GB/T2589-2020

(1) 项目电力等价值折标准煤系数按照《关于2016年度全省煤电节能减排升级与改造

工作实施情况通报》（苏发改能源发〔2017〕187号）的规定值 0.298kgce/kWh 进行取值；其当量值折标准煤系数依据《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020）的规定值 0.1229kgce/kWh 进行取值；

（2）项目柴油折标准煤系数依据《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020）的规定值 1.4571kgce/kg 进行取值；

（3）项目新水等价值折标准煤系数依据《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020）规定值 0.2571kgce/t 进行修正，修正方法及修正后取值为 $0.2571 \times 0.298 / 0.404 = 0.1896 \text{kgce/t}$ 。

第三章 项目建设方案节能分析和比选

3.1 建设方案节能分析和比选

3.1.1 项目建设方案

项目连云港区旗台作业区南区混矿堆场一期工程以承接港口大宗散货吞吐量的铁矿石、煤炭为基础,结合实际建设条件和工艺能力,拟利用旗台嘴南侧陆域总面积 120.47 公顷建设混矿堆场一期工程。其中,利用北侧 62.59 公顷建设 2 条斗轮堆取料机作业线、转运站、廊道、铁路场站以及其他配套生产和辅助生产建筑物;同时利用南侧 57.88 公顷陆域进行堆载预压,并兼做临时堆场,场地设计总容量为 530.5 万吨、年中转量 3700 万吨。承接的铁矿石主要经港口水路运输到达项目堆场,经接卸后通过铁路运输至陇海沿线地区、部分装船后出港运至长江沿线及沿海地区;煤炭主要经港口接卸后,通过公路运输至周边终端企业。项目推荐建设方案如下:

表 3-1 项目建设规模及方案表

序号	名称	建设规模(方案)	备注
一	装卸工艺		
1	堆场容量	设计容量: 530.5 万吨; 其中, 铁矿石: 404.5 万吨 煤 炭: 126 万吨	新建
1	集运	水路: 3700 万吨; 其中, 铁矿石: 2860 万吨 煤 炭: 840 万吨	新建
2	疏运	水路: 1600 万吨(铁矿石)	新建
		铁路: 1260 万吨(铁矿石)	新建
		公路: 840 万吨(煤炭)	新建
二	辅助与附属		
1	新水给水	设计能力: 254t/h	依托港区
2	供配电	110kV/10kV 变压器	依托港区

		10kV/0.4kV 变压器：2×800kVA	新建
3	一体化雨污水 处理装置	设计处理能力：4×80t/h	新建
		设计给水能力：2×200t/h	新建
4	消防给水	设计能力：1×162t/h	新建

3.1.2 建设方案分析比选

3.1.2.1 符合性分析

1、产业政策符合性分析

项目为绿色专业化大宗商品集散中心“连云港港旗台作业区 30 万吨级码头工程”配套陆域混矿堆场一期工程，对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 修改）等产业政策与法规：项目建设规模、采用的装卸工艺与装备不属于其中“鼓励类”、“限制类”、“淘汰类”，为一般允许类，项目建设符合相关产业政策要求。

2、《市场准入负面清单（2022 年版）》符合性

项目所属行业为[G5532]货运港口，对照《市场准入负面清单（2020 年版）》：项目不涉及与市场准入相关的禁止性规定，不属于《产业结构调整指导目录》中的淘汰类项目、限制类项目，符合主体功能区建设要求。项目不涉及“二、许可准入类/（七）交通运输、仓储和邮政业”中所列事项，不属于其中的限制、禁止类活动。

3、与《连云港港总体规划》符合性

根据《连云港港总体规划》：连云港区旗台作业区规划以大宗干散货和液体散货为主，重点建设 10 万吨级以上专业化泊位。

该区规划采用大顺岸布局方案，由旗台嘴向东拓展约 3.7 公里，可形成码头岸线约 5600 米，与现有航道基本平行；陆域纵深 0.4~1.0 公里，陆域面积约 450 万平方米。旗台嘴以西 2100 米岸线作为

大宗干散货发展区，可建设 6 个 15 万吨级以上泊位，通过能力 4000 万吨以上；旗台嘴以东 1900 米岸线作为大宗液体散货发展区及危险品发展区，可建设 5 个 15 万吨级以上液体散货泊位或 5~6 个 5 万吨级以上油气和液体化工泊位，能力可达 3000 万吨以上。东端规划为散货预留发展区，码头前沿线大致平行于航道中心线，形成岸线约 1600 米，陆域纵深约 500 米，可布置 4 个以上大型散货泊位，能力 3000 万吨以上。规划在作业区东端和东西连岛东端羊窝头布置防波堤。旗台嘴南侧水域近期规划作为航道挖泥回填区，远期发展为旗台作业区后方场地。

项目位于连云港区旗台作业区规划的旗台嘴南侧，场地利用与《连云港港总体规划》相符合。

4、与《连云港港连云港区（南侧）功能整合规划方案研究报告》符合性

连云港区（南侧）在功能整合完成后，连云港区将形成五个中心，自西向东分别是：自贸区港航中心、超大型智能化集装箱中心、国际粮食集散中心、绿色专业化大宗商品集散中心、液体散货中心。

自贸区港航发展中心：选址墟沟作业区西区，岸线长 1770 米，通过改造形成 3 个邮轮泊位和 2 个汽车滚装泊位，用地面积 100 万平方米。传统港口功能退出，开展邮轮客运、汽车滚装业务，大力拓展港航服务业，强化国际贸易、港航会展、跨境电商、金融结算、总部经济等业态功能。

超大型智能化集装箱中心：旨在对标世界一流港口，补齐我省 20 万吨级集装箱码头短板，向智能化码头发展，完善集装箱铁路中心站、中哈合作基地等功能，形成集装箱区域性国际枢纽港和超大型

集装箱转运中心。选址庙岭、墟沟东、马腰三个作业区，规划形成 17 个集装箱泊位，岸线长 5350 米，用地面积 390 万平方米（含后方集装箱铁路中心站 35 万平方米），年通过能力 1000 万标箱。其中，庙岭作业区现有 9 个集装箱泊位提升至 5~20 万吨级，开展智能化改造，岸线总长 2880 米，年通过能力 490 万标箱；墟沟作业区东区现有散货功能转移至旗台作业区、徐圩港区，改造成 5 个 10~20 万吨级集装箱泊位，岸线总长 1470 米，年通过能力 300 万标箱；马腰作业区现有老旧泊位港口生产功能弱化，近期兼顾船坞停泊及修船业务，远期回填形成陆域建设 3 个 10~20 万吨级集装箱泊位，岸线总长 1000 米，年通过能力 210 万标箱。

国际粮食集散中心：旨在发挥我港哈国小麦过境中国唯一离境口岸的功能，形成服务“一带一路”沿线国家和地区“东中西合作”陇海兰新沿线重要粮食仓储中转基地。选址庙岭作业区，利用码头突堤现状陆域，布局 6 个粮食泊位和 60 万吨筒仓，岸线长 1550 米，年通过能力控制在 1000 万吨以内。

绿色专业化大宗商品集散中心：旨在落实国家在连云港布局 40 万吨矿石码头有关要求，将旗台作业区南区纳入港区范围，并逐步整合现有矿石、煤炭等散货功能，为连云港区墟沟作业区港城融合、自贸区发展腾挪空间。选址旗台作业区，通过升级现有泊位和新建码头，形成 7 个 15 万吨级以上散货泊位，最大靠泊等级 40 万吨，岸线总长 2320 米，用地面积 460 万平方米，年通过能力 1.2 亿吨。

液体散货中心：总体规模不突破原规划，形成 5 个泊位，岸线总长 1650 米，用地面积 145 万平方米，年通过能力 1000 万吨，并依托已经建成的旗台作业区液体化工品专用铁路，为中西部地区提供液体

化工品运输服务。

项目位于绿色专业化大宗商品集散中心，项目建设和《连云港港连云港区（南侧）功能整合规划方案研究报告》相符合。

3.1.2.2 建设方案分析比选

3.1.2.2.1 总平面布置方案分析比选

项目选址于旗台嘴南侧，为不规整矩形。项目依据该区域的西侧和东侧的不同布置，总平面布置方案与比选分析如下：

1、总平面布置方案一

该总平面布置方案拟利用北侧场地面积 62.59 万 m²，其中堆场面积 48.95 万 m²，道路面积 4.38 万 m²，绿化面积 9.26 万 m²。根据装卸工艺的布置，场地内布置 2 条斗轮堆取料机作业线以及相应的皮带机廊道和转运站等。同时在斗轮堆取料机的北侧布置铁路装卸场。另根据生产和辅助生产的需要，场地内还布置有综合楼、机修车间、地磅及地磅房、变电所，生产污水处理站、生活污水处理站和油污水处理站等生产与辅助生产建筑物。

拟对南侧场地面积 57.88 万 m² 进行堆载预压，并兼做临时堆场。场地内道路宽 9m，为环形布置。在西北侧和东北侧设置 1[#]、2[#]大门，近期通过 1[#]大门与港外疏港道路（大港东路）连接。远期待港外疏港道路建成后，将与本工程 2[#]大门连同。场地四周布置有防尘网、防尘监控、自动喷淋和绿化等环保设施。其总平面布置方案如下图所示：

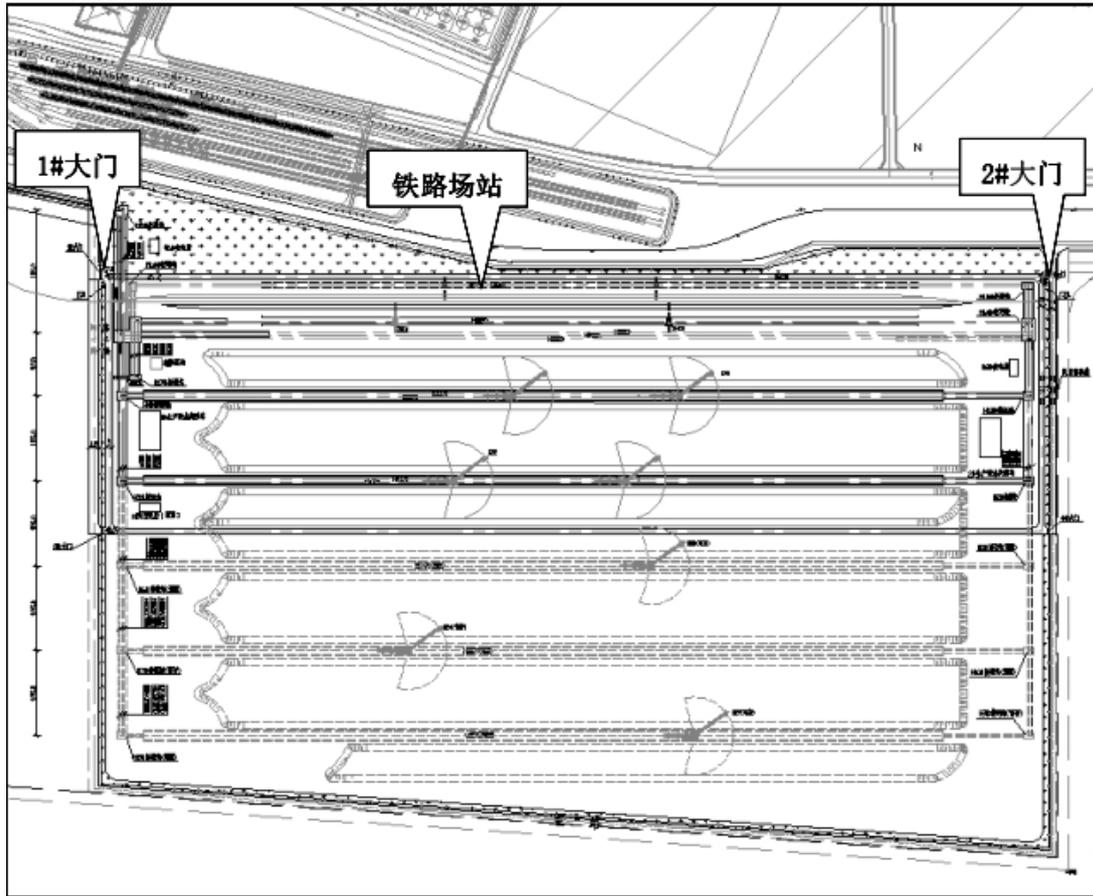


图 3-1 方案一总平面布置图

该总平面布置方案场地利用率较高，所在区域陆域已基本形成。且现状港外 2 车道道路通行能力为 1761.2pcu/h 项目煤炭近期需通过卡车向港外疏运，疏运量为 840 万吨/年。目前，87[#]、88[#]泊位公路疏运量为 900 万吨/年，项目及 87[#]、88[#]泊位高峰小时交通流量为 300 辆车（750pcu/h），现状 2 车道道路可以满足公路疏运的要求。

2、总平面布置方案二

根据陆域条件情况和装卸工艺方案，斗轮堆取料机和铁路场站采用南北向布置。铁路场站布置于堆场的东侧，其总平面布置方案如下图所示：

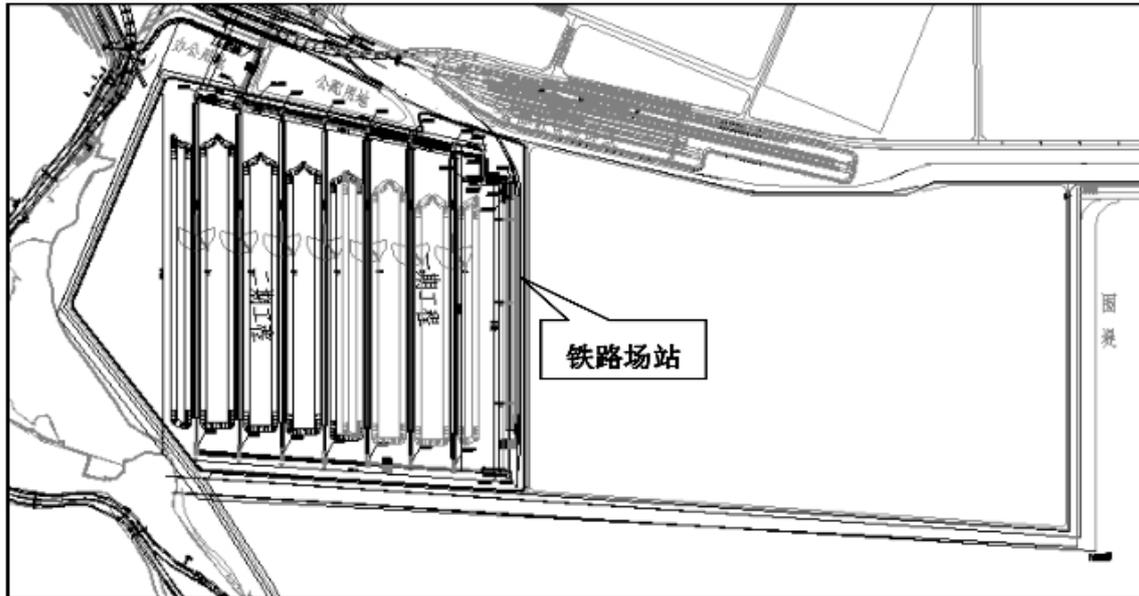


图 3-2 方案二总平面布置图

该总平面布置方案所在区域陆域尚未整体形成到位，布置的装车线较短，无法布置整列；另外，该选址西侧为不规则三角区域，场地利用率较低；同时，与方案一同样的设备配置条件下，装车能力也相对较小。

项目结合所在区域陆域条件以及周边的已建、规划的铁路、公路情况，推荐采用总平面布置方案一。

3.1.2.2.2 工艺方案分析比选

1、工艺方案简述

项目依据堆场装船和装车平面布置的不同，具体工艺方案分析比选如下：

(1) 进场带式输送机

根据卸船能力，布置 2 路带式输送机从堆场西侧进场，带宽 1.8m，矿石带速 3.15/s，额定能力 6000t/h；煤炭 4.5m/s，额定能力 3500t/h。预留 2 路相同参数皮带机至远期堆场。

(2) 出场装船

方案一：根据装船能力，布置 1 路装船带式输送机与堆场东侧出场系统相连接（出场布置 2 路，预留 2 路，参数与进场皮带机相同），绕堆场逆时针回到进场线附近的装船线，带宽 1.8m，带速 3.15/s，额定能力 6000t/h；煤炭带速 4.5m/s，额定能力 3500t/h。

方案二：方案二与方案一的区别主要是出场装船线布置在进场线的西侧（堆场同一侧），能力均相同。

(3) 装火车线

方案一：主要考虑矿石装火车。根据火车装车量，堆场至火车装车布置 4 路皮带机，分别在铁路线南北侧，其中近期先上南侧的 2 路装车线，带宽 1.4m，带速 2.5m/s，额定能力为 3000t/h。堆场出场线矿石额定能力 6000t/h，装火车考虑出场 1 对 2 作业。

方案二：方案二布置同方案一，区别为方案一装火车出场由堆场东侧出，方案二则由堆场西侧出。

(4) 堆场作业

项目陆域东西长度约 1411m，南北宽度 390m~527m，斗轮堆取料机作业线采取东西向布置。堆场作业线布置越少，堆存容量大；反之，堆存容量越少。作业线越多，相应也会增加基础的投资。本工程根据陆域条件，考虑堆场容量的最大化，同时又有合适的斗轮堆取料机设备。

综合考虑投资、堆场容量等因素，规划布置 5 条斗轮堆取料机作业线。按此布置，斗轮堆取料机的最大回转半径为 57m。在满足使用要求的前提下，既能使容量最大化，又节省工程的投资。其布置方案如下：

方案一：水平输送系统从堆场的西侧进，东侧出场。

项目堆场拟规划布置 5 条斗轮堆取料机作业线，本项目建设陆域北侧的 2 条斗轮堆取料作业线，每条作业线各布置 2 台单尾车斗轮堆取料机，轨距 11m、回转半径 57m。额定堆料能力矿石 6000t/h，煤炭 3500t/h，额定取料能力矿石 6000t/h，煤炭 3500t/h。每条作业线各布置 1 路皮带机，参数同进场皮带机。陆域南侧为混矿二期工程场地，规划建设 3 条斗轮堆取料作业线，各布置 1 台斗轮堆取料机，参数相同。

项目斗轮堆取料机作业场地的堆高 8m。南侧场地本次作为临时堆场，按照堆高 4m 考虑。

方案二：堆场水平输送系统考虑正反转，进出都在堆场西侧。斗轮堆取料机采用双尾车形式，其余同方案一。

（5）装火车作业

火车装车线布置在堆场的北侧，规划共布置 5 条铁路线，其中 4 条为装车线，长度满足整列 64 节火车车皮的装车作业，1 条为机车牵引线。铁路线南北两侧各布置 2 路火车装车线，项目一期工程先上南侧 2 路装火车线，每条线布置 1 台移动式装车机，轨距 12m、额定装车能力为 3000t/h。

（6）装汽车作业

陆域南侧场地考虑作为临时堆场，堆高 4m，采用装载机作业进行汽车（港外）出运作业。

（7）计量

斗轮堆取料机的臂架上安装高精度的电子皮带秤，项目各流程作业量的计量拟利用该皮带秤的数据，铁路装车计量采用轨道衡、汽车

装车采用港区地磅进行计量。

2、方案比选分析

项目依据进出堆场的方向不同提出了两个方案。分析如下

(1) 方案一从堆场的西侧进，东侧出场装船、装车。该方案功能布置明确，斗轮堆取料机采用单尾车形式，堆场皮带机无需爬高，总长度略短，耗能较低，设备总投资较低。

(2) 方案二进出场均在堆场西侧。该方案堆场皮带机采用正反转，斗轮堆取料机采用双尾车形式，由于同一方向进出场，堆场皮带机需爬高，能耗较大，皮带机总长度略长，设备总投资较高。

综上所述：项目拟采用方案一，即承接卸船铁矿石、煤炭从堆场的西侧进，东侧出场装船、装车，可降低能耗及投资。

3.1.2.2.3 设备方案分析比选

1、堆场设备

项目散货堆场作业机械主要有堆料机、取料机以及堆取料机，设备的选择取决于堆场的布置形式。采用堆取合一的堆场布置特点是堆存容量大，而堆场作业线少；采用堆、取分开的堆场布置特点是降低了堆场容量，而增加了堆场作业线，便于生产调度管理。根据本工程堆存期较长而陆域面积较小的特性，项目采用了堆取合一的布置型式，选用斗轮堆取料机。

2、装火车设备

目前大规模专业化散货火车装车方式主要为定点装车的仓式火车装车站和移动式机械装车系统两种。

仓式装车站由装车楼、供料系统和车辆推送系统组成。装车楼内设有储料斗、计量斗及控制设备等。车辆推送系统有铁牛推送和定位

车推送等。装车站具有作业效率高、环保效果好、计量精度高等优点，但由于仓式装车站为定点装车，其对存车长度要求较高。装车线总长度应大于 2 倍的一次装车车皮的长度。

移动式装车机可沿装车作业线边行走边装火车，装车线长度只要满足大于一次装车车皮的长度即可。移动式装车机通过带式输送机供料沿装车线轨道运行装车，装车过程中装车机连续作业，在两车连接处通过卸料口处的三通溜管的快速切换，不会在二车皮间出现洒料。装车机臂架上装有高精度的电子皮带秤和相应的装车控制软件，结合灵敏的大车变频调速能使操作人员方便地对每节车皮的装车量进行精确控制。

综合所述，项目拟采用移动式装车机，以降低装车线长度。

3.2 总平面布置节能分析评价

3.2.1 项目总平面布置

项目为绿色专业化大宗商品集散中心“连云港港旗台作业区 30 万吨级码头工程”配套陆域工程。位于旗台嘴南侧陆域总面积 120.47 公顷，东西向长度约 1411m、南北向宽度 390m~527m；码头通过皮带机廊道与旗台嘴南侧陆域、以及云台山相连接（预留通道）。项目位置图如下图所示：

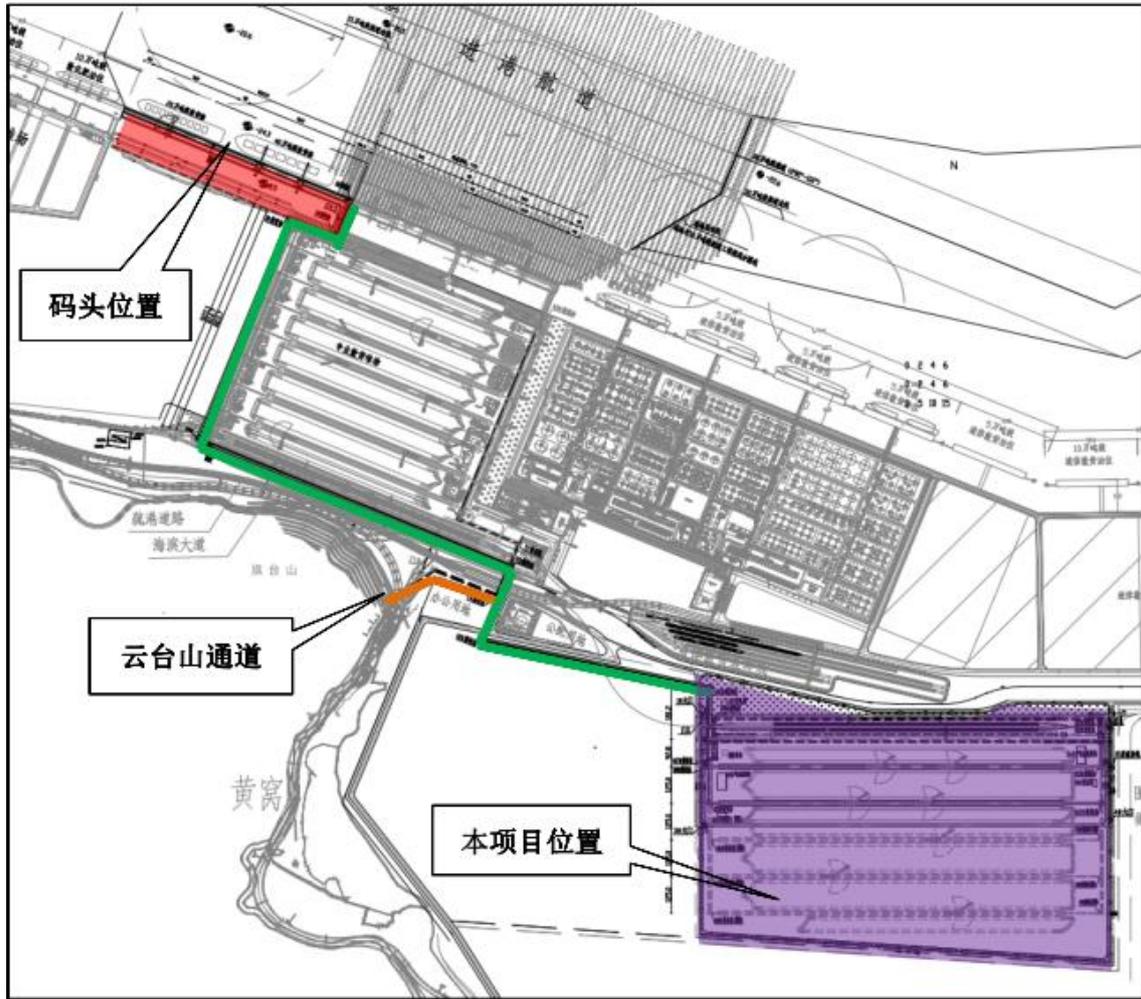


图 3-3 项目选址位置图

项目混矿堆场一期工程拟利用北侧场地面积 62.59 万 m^2 ，其中堆场面积 48.95 万 m^2 、道路面积 4.38 万 m^2 、绿化面积 9.26 万 m^2 。

根据装卸工艺的布置，码头卸料通过皮带机与项目西侧相连接，场地内布置 2 条斗轮堆取料机作业线以及相应的皮带机廊道和转运站等，同时在斗轮堆取料机的北侧布置铁路装卸场；码头来料从堆场的西侧进，东侧出场装船、装车，功能布置明确。另根据生产和辅助生产的需要，场地内东西两侧布置有综合楼、机修车间、地磅及地磅房、变电所，生产污水处理站、生活污水处理站和油污水处理站等生产与辅助生产建筑物。拟对南侧场地面积 57.88 万 m^2 进行堆载预压，

并兼做临时堆场。

项目场地内道路宽 9m，为环形布置。在西北侧和东北侧设置 1#、2#大门，近期通过 1#大门与港外疏港道路（大港东路）连接；远期待港外疏港道路建成后，将与本工程 2#大门连接。场地四周布置有防尘网、防尘监控、自动喷淋和绿化等环保设施。总平面布置图如下图所示：



图 3-4 项目总平面布置图

3.2.2 总平面布置节能分析评价

(1) 项目总平面布置方案遵循连云港港区旗台作业区总体规划要求，严格执行有关标准、规范，对港区总平面进行合理布置，总图布置紧凑合理，为装卸工艺提供最便捷的通道及作业用地，尽量减少各种设备在空、重载条件下的无为行驶。

(2) 项目总平面布置方案严格执行《建筑设计防火规范》

(GB50016-2014、2018 版) 等标准的有关距离要求。

(3) 项目陆域堆场布置按使用功能分区合理布置, 布置协调、紧凑, 各区域功能明确, 相互干扰少, 尽力缩短运输距离等耗能因素, 满足《水运工程节能设计规范 (JTS150-2007)》第 3.0.4.2 条关于: “港口陆域应按功能分区布置, 功能区内部布置应紧凑、合理, 功能区之间应相互协调”的要求。

(4) 项目在西北侧和东北侧设置 1#、2#大门, 近期通过 1#大门与港外疏港道路 (大港东路) 连接; 远期待港外疏港道路建成后, 将与本工程 2#大门连接。项目总平面布置充分考虑了依托港区道路, 并防止与运输繁忙的道路交叉进行布置, 有利于降低车船运输综合能耗。

(5) 项目延续港区能源规划, 充分依托现有的供水、供配电设施, 通过合理布置供能管路及管线, 符合《工业企业能源管理导则》相关要求。

(6) 项目场地内道路宽 9m, 为环形布置, 满足《水运工程节能设计规范 (JTS150-2007)》第 3.0.5.3 条规定的: 港口道路应环形布置, 有利于节能。

(7) 项目高低压配电室位于堆场北侧, 布置于堆场北侧东西两侧, 处于 10kV 高压线进线方向, 且临近主要用电装置, 符合《供配电系统设计规范》(GB 50052-2009) 的要求。

3.3 主要用能工艺 (生产工序) 节能分析评价

3.3.1 主要用能工艺 (工序) 分析

1、项目选用的堆场装卸作业主要用能工序有水平输送、堆场作

业、装火车作业、装汽车作业等，选用行业先进的用能工艺与设备，未选用《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修正）等中规定的限制、或淘汰的落后工艺与装备；项目堆场装卸作业过程主要使用能源与耗能工质有电力、柴油、新水，在能源选用上既考虑因地制宜原则，同时还符合节能及环保的要求。

2、水平输送

项目水平输送采用带式输送机，其输送能力按照配套码头装卸设备能力确定。其中，进场带式输送机根据卸船能力，布置2路带式输送机从堆场西侧进场，带宽1.8m，铁矿石带速3.15/s、额定能力6000t/h，煤炭带速4.5m/s、额定能力3500t/h；出场装船根据装船能力，布置1路装船带式输送机与堆场东侧出场系统相连接，装船带式输送机绕堆场逆时针回到进场线附近的装船线，带宽1.8m，铁矿石带速3.15/s、额定能力6000t/h，煤炭带速4.5m/s、额定能力3500t/h，出场布置2路，参数与进场皮带机相同；装火车线主要考虑矿石装火车，根据火车装车量，堆场至火车装车布置2路皮带机，位于铁路线南侧，带宽1.4m，带速2.5m/s，额定能力为3000t/h；堆场出场线矿石额定能力6000t/h，装火车出场1对2作业。

项目选用带式输送机系统进行水平输送，该系统节能先进性分析如下：

（1）项目选用的带式输送机具有输送距离长、运量大、连续输送等优点，而且运行可靠、结构简单易于维护，易于实现自动化和集中化控制，可提高输送效率，降低能源消耗。

（2）项目带式输送机输送系统依据《带式输送机工程技术标准》（GB50431-2021）进行设计，各转卸处的高度合理、系统设计安全可靠。

靠，以减少系统阻力，节约能源消耗。

(3) 项目带式输送机采用启动流程优化节能技术。即逆序启动技术，是指皮带启动顺序与料流方向相同的流程启动方式，即流程启动时，首先启动上游第 1 条皮带机，皮带机运行后，卸船机即可给料，待物料到达该条皮带尾部时，相邻第 2 条皮带启动，同理依次启动下游相邻皮带直到皮带机全部启动，流程启动成功。根据逆序启动原理可知，该启动方式能够有效避免传统工艺流程启动时下游皮带的空运转时间，减少能耗浪费，进而提高输送效率。

(4) 项目带式输送机采用全变频恒力矩调速节能技术。变频调速的基本原理是根据电机转速与工作电源频率成正比的关系，通过改变电动机工作电源的频率来达到改变电机转速的目的，进而实现变频调速。变频调速技术应用在带式输送机上可实现皮带机系统的软启动，对皮带几乎不造成伤害，在皮带机多电机驱动时功率平衡性也可大大提高，实现高精度控制；同时还能较好地满足带式输送机运行的多种速度要求，通过运量来调节速度，达到节能目的。

(5) 项目采取有效措施提高作业水平，力求使带式输送机满负荷运行，以提高产量能耗比率。

(6) 建议项目对采用多台电机的带式输送机采用减电机运行节能技术。即为了节能降耗和提高电动机功率因数，在保证输送机额定作业能力及不改变原有电机配置的情况下，根据系统需要的功率，适时改变运行电机的数量，使负载大小与驱动功率相匹配，以节约电能消耗。

3、堆场作业

项目在陆域北侧布置 2 条斗轮堆取料作业线。每条作业线各布置

2 台单尾车斗轮堆取料机，其轨距 11m、回转半径 57m；额定堆料能力：铁矿石 6000t/h、煤炭 3500t/h，额定取料能力：铁矿石 6000t/h、煤炭 3500t/h；每条作业线各布置 1 路皮带机，参数同进场皮带机；项目斗轮堆取料机作业场地的堆高 8m，南侧场地作为临时堆场堆高 4m。

项目选用 2 台移动斗轮堆取料机与 1 路皮带机进行堆取料作业，即一线双机的作业模式，符合《港口工程清洁生产设计指南》（JTS/T-178-2020）：堆场同一堆取作业流程既要满足堆、取作业，又要满足混配作业时，应采用一线双机或双线双机的作业模式。其中，斗轮堆取料机是一种用于大型干散货堆场的既能堆料又能取料的连续输送的高效装卸机械，其由可俯仰和水平摆动的胶带输送臂及其前端的斗轮、机架、运行机构组成，皮带可双向运行，堆料时则由主输送机运来的货物经由输送臂投向堆场、取料时由斗轮取料经输送臂送出，其与皮带机组成堆场运输机械化系统。其节能分析如下：

（1）项目选用用 2 台斗轮堆取料机与 1 路皮带机进行堆取料作业，这种配置方式可同时完成单独使用 2 条皮带机分别堆料或者取料的作业，既能提高效率，又能达到节能的效果。

（2）项目堆场采用西侧进、东侧出场装船、装车方式，选用单尾斗轮堆取料机，采用堆取合一的作业方式，堆场皮带机无需爬高，具有设备总投资较低、能耗较低等优点。

（3）项目选用的斗轮堆取料机控制方式有手动、半自动和自动方式，并通过增加料斗容量、提高斗轮转速来提高堆取料能力，具有作业规律性强、易实现自动化等特点，可提高堆料、取料效率，节约能源消耗。

(4) 堆场利用率高。采用行走时堆取料机，能够把的散料进行有效的连续堆积，可提高堆场的利用率，节约用地及有效地保护了环境。

(5) 项目斗轮堆取料机采用新型喷水除尘技术，具有除抑尘能力强、耗水量少、较小的散料湿重比，可减轻散料料性影响，节约水资源消耗。

(6) 堆取料计量准确。斗轮堆取料机的臂架上安装高精度的电子皮带秤，各流程作业量的计量利用该皮带秤的数据，计量准确、方便。

4、装火车作业

混料堆场火车装车线布置在堆场的北侧，规划共布置 5 条铁路线，其中 4 条为装车线，长度满足整列 64 节火车车皮的装车作业，1 条为机车牵引线。铁路线南北两侧各布置 2 路火车装车线，项目一期工程先上南侧 2 路装火车线，每条线布置 1 台移动式装车机，轨距 12m、额定装车能力为 3000t/h。

项目选用移动式装车机进行装火车作业，该设备是一种新型的散料装车及给料输送设备，与输送系统配套使用。该装车机械安装在铁路专用线的装车线轨道上，可以沿轨道行走移动，连续将斗轮堆取料机及皮带机运送来的的散装货物装入火车厢内，通过控制系统进行自动控制装车。其节能分析如下：

(1) 项目采用移动轨道装车机，相对于传统装车楼存在的供料皮带机爬坡高度大、系统能耗大、运行成本高等缺陷。移动轨道装车机具有装车效率高，且装车作业过程中，列车无需移动，可减少装车线长度。

(2) 该装车系统技术经济指标先进、结构合理，具有装车效率高、投资少、运营费用低等特点。

(3) 采自动控制装车系统，可改善工人劳动强度，提高工作效率。

(4) 装车系统计量采用轨道衡进行计量，可提高计量效率。

5、装汽车作业

陆域南侧场地考虑作为临时堆场，堆高 4m，采用装载机作业进行汽车（港外）出运作业。其节能先进性分析如下：

(1) 项目拟选用株式会社小松 WA500 型装载机进行装汽车作业，选用新型发动机，柴油消耗率低、输出功率大，满足大作业量的装车要求，可提高装车效率，节约燃油消耗。

(2) 装载机具有作业速度快、效率高、机动性好、操作轻便等优点。

(3) 装载机采用机、电、液一体化技术，选用新材料，以提高产品的寿命和可靠性。

(4) 项目汽车装车采用港区地磅进行计量，充分利用现有港区设施，可节约投资及提高计量效率。

3.3.2 主要用能指标分析

项目主要耗能工序为水平运输、堆场装卸作业。项目各工序能源消耗见下表：

表 3-2 项目主要用能工序表

用能工序名称	项目内容	单位	年耗用量	折标系数	折标煤	比例	备注
				kgce/单位	tce/a	%	
水平运输	电	kWh	25612537	0.1229	3147.78	64.23	

	小计				3147.78	64.23	
堆场装卸 作业	新水	t	17560	0.2571	4.51	0.09	
	电	kWh	9484067	0.1229	1165.59	23.78	
	柴油	t	219.96	1457.1	320.50	6.54	
	小计				1490.61	30.41	
辅助与附 属	新水	t	4890	0.2571	1.26	0.03	
	电	kWh	2127326	0.1229	261.45	5.33	
	小计				262.71	5.36	
	合计				4901.10	100.00	

由上表可以看出：项目水平运输系统占项目综合能耗的 64.23%、堆场装卸作业占项目综合能耗的 30.41%、辅助与附属系统占项目综合能耗的 5.36%，水平运输系统、堆场装卸作业为项目的主要耗能工序。

项目对带式输送机运行控制系统采用启动流程优化节能技术、全变频恒力矩调速节能技术等，对堆场作业选用堆取合一的作业方式，可降低水平输送过程与堆场作业能源消耗。

3.4 主要用能设备节能分析评价

3.4.1 主要用能设备选型原则

(1) 满足生产规模需要的原则。根据产品的生产工艺要求，结合国内生产装置的实际现状，选购所需设备。

(2) 比质、比价、比先进的原则。选择设备时，本着高起点、高水平、高质量，最大限度地保证产品质量的需要，不断提高产品加工过程中的自动化程度，降低劳动强度，提高劳动生产率，节约能源，降低成本，比质、比价配套地优选所需设备。

(3) 均衡配套的原则。根据产品的工艺路线和技术要求，均衡配套选购设备。

(4) 设备的容量、大小和生产能力相匹配的原则。反应釜根据生产能力要求确定其规格大小,贮存设备根据原辅材料的贮存量和使用周期确定其容积。

(5) 经济合理原则。避免使用国家明令淘汰不合理的设备,尽量选用能耗低、自动化程度高的先进设备,兼顾经济合理和可操作性。

(6) 比质比价比服务,选择信誉高、售后服务好、性价比高的单位作为设备供货单位,主要大宗设备可采用招标的方式择优采购。

3.4.2 主要用能设备节能分析评价

项目主要生产设备包括带式输送机、斗轮堆取料机、移动式装车机、装载机,设备选型参数如下表所示:

表 3-3 主要用能设备选型参数表

序号	设备名称	规格型号	数量	备注
1	带式输送机	B=1400mm、共 8194.8m	4	
2	带式输送机	B=1800mm、共 2760.4m	13	
3	斗轮堆取料机	Q 堆/取=6000t/h、Lk=1m、R=57m	4	
4	移动式装车机	LK=12m、Q=3000t/h	2	
5	装载机	WA500: 额定载重量 9t、额定功率 235kW、柴油消耗率 195g/kWh、设计装车能力 1080t/h	4	

(1) 经查:项目选用的设备不属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》(2021年修正)、《高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录》(第一批、第二批、第三批、第四批)等法规、规章限制使用或限期淘汰的设备。

(2) 项目主要生产设备均采用国内外行业先进设备,设备选型主要依据装卸工艺方案并参考相关规模堆场设备进行,项目性能参数与项目产能相匹配,以避免“大马拉小车”浪费能源的现

象发生。

(3) 带式输送机

项目铁矿石、煤炭水平输送采用带宽 1800mm、1400mm 带式输送机。其是一种摩擦驱动以连续方式运输物料的机械设备，主要由机架、输送带、托辊、滚筒、张紧装置、传动装置等组成，是连续运输机械中效率最高、使用最普遍的一种机型，具有输送量大、结构简单、维修方便、成本低、通用性强等优点。

项目对带式输送机选用高效率的驱动装置及阻力小的托辊，以提高输送机效率，降低电能消耗；采用先进的 PLC 自动控制技术，对传动装置驱动电机选用国家推荐目录中高效节能型产品，可提高设备效率、降低带式输送机运行过程能源消耗。

(4) 斗轮堆取料机

项目采用单尾斗轮堆取料机，设计堆取料能力为 6000t/h、轨距 Lk=11m、回转半径 R=57m。其装卸单位能耗指标为 0.314kWh/操作吨（具体计算过程见附录 4-3：斗轮堆取料机装卸单位能耗计算），优于《水运工程节能设计规范》（JTS150-2007）中斗轮堆取料机 0.35kWh/操作吨的单位能耗指标值。

该设备是现代化大宗散装物料连续装卸的高效设备，具有以下优点：

①操作简单：采用高度自动化操作。

②使用寿命长：机器选用耐磨材料，在取料的过程中，受到很小的冲击力，斗轮的磨损大幅度降低，使用寿命得到延长。

③能耗较少：堆场作业运输物料时，选用的带式输送机阻力小，混转部件运用了滚动式轴承，使得斗轮机能耗相对较低。

④作业效率高：选用的斗轮堆取料机具有多重性质，不仅可以起重、运输，还可以挖掘，取料和运输一起进行，提高了单位时间工作效率。

⑤采用新型转接料斗设计：即采用 DEM（离散单元法）分析技术建立计算模型，通过计算进行定性定量分析，准确模拟散料在斗轮机的运行状态，使散料的流动更加合理，可避免堆积和堵塞、消除撒料损耗、减少结构的磨损、控制噪音和粉尘。

（5）移动式装车机

项目选用的移动式装车机，设计装车能力为 3000t/h、轨距 LK=12m。其安装在铁路专用线的装车线轨道上，可以沿轨道行走移动，连续将斗轮堆取料机及皮带机运送来的的散装货物装入火车厢内。由于装车过程中列车无需移动，可以减少装车线长度，移动式轨道装车机逐渐成为港口企业应用较多的方式。其具有以下优点：

①结构简单、造价与维修费用相对较低。

②装车位置不固定，装车高度可以根据需要进行自动调节，降低了劳动强度。

③采用智能化自动控制系统，可提高装车效率。

④项目移动式装车机装卸单位能耗指标为 0.031kWh/操作吨（具体计算过程见附录 4-4：移动式装车机装车单位能耗计算），优于《水运工程节能设计规范》（JTS150-2007）中装车机 0.032kWh/操作吨的单位能耗指标值。

（6）装载机

项目选用小松(中国)投资有限公司生产的 WA500 型装载机，额定载重量 9.0t、柴油发动机额定功率 235kW、柴油消耗率 195g/kWh，

其柴油消耗率指标优于《非道路用柴油机燃油消耗率限值及试验方法》(GB/T28239-2020)表1中规定的非道路用柴油机加权燃料消耗率限值指标要求、也优于《往复式内燃机能效评定规范第1部分:柴油机》(GB/T38750.1-2020)中1级指标要求。具体分析情况如下表示:

表 3-4 装载机能效分析表

序号	设备名称	规格型号	数量	柴油机功率 kW	柴油消耗率 g/kW*h	GB/T38750.1-2020 (g/kW*h)			评价结果
						1级	2级	3级	
1	装载机柴油发动机	WA500	4	235	195	224	231	238	优于1级

项目装载机其装卸单位柴油消耗指标为 0.026kg/操作吨(具体计算过程见附录 4-5:装载机装车单位能耗计算),优于《水运工程节能设计规范》(JTS150-2007)中单斗装载机 0.045kg/操作吨的单位能耗指标值。

3.4.3 通用设备节能分析

3.4.3.1 变压器能效分析

根据国际能源机构发布的统计数据,世界各国线损率粗略可分四个级别,低于 5%的有德国、日本等国家;在 5%~6%之间的有美国、韩国等国家;在 6%~9%之间的有澳大利亚、法国、加拿大、英国、中国等国家;大于 9%的有俄罗斯、印度等国家,变压器是输变电过程中的损耗大户,在配电网损耗中变压器损耗约占 30%~60%,其中空载损耗约占变压器总损耗的 50%~80%。项目拟选用 4 台能效 2 级的 SCB14-800/10 型干式变压器,以降低线损率。

项目变压器选型参数及能效评价与分析如下表所示(具体计算过程见附录 4-1 变压器能效评价书):

表 3-5 变压器选型参数及能效评价与分析表

序号	型号	项目指标		GB20052-2020						评价结果
		空载损耗 W	负载损耗 W	1 级		2 级		3 级		
				空载损耗 W	负载损耗 W	空载损耗 W	负载损耗 W	空载损耗 W	负载损耗 W	
1	SCB14-800/10	1035	6715	875	6715	1035	6715	1215	7460	2 级

由上表可以看出:项目拟选用的 SCB14-800/10 型干式变压器,其空载损耗、负载损耗达到《电力变压器能效限定值及能效等级》(GB20052—2020)中能效 2 级指标,属于高效节能型变压器,选型符合要求。

3.4.3.2 清水离心泵能效分析

项目选用的离心式清水泵主要有稳压泵、消防泵、生产环保给水泵、反冲洗泵等,泵型式为单级单吸离心泵,该类型泵具有结构简单、性能可靠、电能消耗低等特点。项目拟选用的清水离心泵技术参数、选型效率如下表所示。

表3-6 项目主要清水离心泵选型参数表

序号	设备名称	型号型式	功率 kW	流量 m ³ /h	扬程 m	转速 r/min	选型效率%	备注
1	稳压泵	单级单吸	5.5	18	60	2900	53.0	
2	消防泵	单级单吸	55	162	75	1480	70.0	
3	生产环保给水泵	单级单吸	90	200	120	2900	78.0	

4	反冲洗泵	单级单吸	37	200	30	1480	82.0	
---	------	------	----	-----	----	------	------	--

根据《清水离心泵能效限定值及节能评价值》(GB19762-2007)中规定的水泵规定点效率、能效限定值和节能评价值等的计算方法,及项目选用的主要水泵参数,具体对比结果如下表所示(具体计算过程见附录4-2:清水离心泵计算书):

表3-7 项目主要清水离心泵能效分析表

序号	设备名称	流量 m ³ /h	扬程 m	转速 r/min	效率%	GB19762-2007			评价结果
						能效 限定 值	目标 限定 值	节能 评价 值	
1	稳压泵	18	60	2900	53.0	48.0	49.0	53.0	优于节能 评价值
2	消防泵	162	75	1480	70.0	64.5	65.5	69.5	优于节能 评价值
3	生产环保给水泵	200	120	2900	78.0	72.6	73.6	77.6	优于节能 评价值
4	反冲洗泵	200	30	1480	82.0	76.7	77.7	81.7	优于节能 评价值

由上表可以看出:项目拟选用的清水离心泵其能效等级优于节能评价指标要求,属于节能型水泵,选型符合要求。

3.4.3.3 电机能效分析

(1) 项目机电设备配套电机拟选用国家推荐目录节能型电机,如《能效之星产品目录》、《能效之星装备产品目录》等推荐目录中产品,以提高电机效率、减少电能损耗。

(2) 项目 380V 低压电动机,其选型效率拟优于《电动机能效限定值及能效等级》(GB18613-2020)中能效 2 级指标要求。

(3) 项目对 200kW 以上电动机,拟选用 10kV 高压电动机,其选

型效率拟优于《高压三相笼型异步电动机能效限定值及能效等级》(GB 30254-2013) 等标准中能效 2 级指标要求。

(4) 项目对 200kW 电动机拟选用 10kV 高压电动机, 符合《评价企业合理用电技术导则》(GB/T3485) 等标准中功率在 200kW 及以上, 宜采用高压电动机, 同时采用 10kV 接线, 可减小导线截面积、降低变配电及线路损耗。

3.5 辅助及附属系统节能分析

3.5.1 供配电系统分析

3.5.1.1 供配电系统概述项目行业类别为[G5532]货运港口, 消防设施、主要装卸生产和管理设施为二级负荷, 其它均为三级负荷, 按国家标准《供配电系统设计规范》(GB50052-2009): 需采用双电源供电。

项目配电电压等级为 10kV 及 380/220V。其中, 斗轮堆取料机、大功率带式输送机供电电压为 10kV, 其他动力设备供电电压为 380V, 照明供电电压为 380/220V, 供电频率为 50Hz。

项目新建堆场设 2 座 10kV 变电所 (H1#变电所和 H2#变电所), 其供电拟由旗台 110kV 变电站供给, 旗台 110kV 变电所设置 SZ11-31500/110/10.5 变压器 2 台, 设计容量为 $2 \times 31.5\text{MVA}$, 目前负载率为 40%, 可供容量为 $2 \times 18.9\text{MVA}$ 。

项目引接旗台 110 变电所若干路 10kV 电源, 供给 10kV 用电设备及 380V/220V 供配电使用, 其中:

(1) H1#变电所

H1#变电所位于 H2#转运站附近。所内设 2 个 10kV 配电系统: 系

统 I 和系统 II。由旗台 110kV 变电站的两段 10kV 母线分别引接两路，共计四回。每个 10kV 系统的 10kV 主接线均采用分段单母线形式，两路外线引入，同时供电，互为备用。正常情况下一路电源各带一段母线分列运行；在一路电源故障情况下，另一路电源带两段母线并列运行。

系统 I 提供所内变压器、斗轮堆取料机以及装船线、装车线带式输送机 10kV 电源，并为远期堆场预留供电能力。系统 II 提供卸船线带式输送机 10kV 电源。

所内设两台 800kVA10/0.4kV 变压器（互为备用）。两路电源分别引自所内系统 I 两段 10kV 母线。0.4kV 侧主接线采用分段单母线形式，正常情况下一台变压器带一段母线分列运行；一台变压器故障情况下，另一台变压器带两段母线上的重要负荷运行。系统负责周边堆场照明、检修设施和转运站、廊道、生产污水处理站、机修车间等建筑物的供电。

所内另配置两台 10/0.4kV 所用变柜，变压器容量为 80kVA，分别接在系统 I 的两段 10kV 母线上。提供变电所控制、保护、操作以及照明等电源。

（2）H2#变电所

H2#变电所位于 H14#转运站附近。所内设 1 个 10kV 配电系统，并为远期堆场作业线预留一个 10kV 配电系统的空间。本次 10kV 配电系统由旗台 110kV 变电站的两段 10kV 母线分别引接两路 10kV 电源。

10kV 侧主接线采用分段单母线形式。正常情况下，一路电源各带一段母线分列运行；当一路电源故障时，另一路电源带两段母线并列运行。

所内设两台 800kVA10/0.4kV 变压器（互为备用）。0.4kV 侧采用分段单母线接线，正常情况下一台变压器各带一段母线分列运行；在一台变压器故障情况下，另一台变压器带两段母线上的重要负荷运行。

H2[#]变电所除提供附近带式输送机 10kV 电源外，还负责周边堆场照明、检修设施和转运站、廊道、生产污水处理站等建筑物的供电。

根据《工业和民用配电设计手册》（第四版），采用需要系数法对用电负荷进行计算，需要系数根据用电设备不同取值，计算有功功率；并在中心变电所10kV侧以及各变电所低压侧配置动态无功补偿装置，补偿后10kV侧功率因数达到0.95以上，计算过程如下表所示：

表 3-8 项目变压器配置计算一览表

序号	设备名称	数量	功率 kW		计算系数		计算负荷			备注
			单机	使用	Kx	cosφ	P(kW)	Q(kvar)	S(kVA)	
一	0.4kV/0.22kV 低压设备负荷									
I	堆场装卸作业									
1	移动式装车机	2	220	440	0.6	0.89	264.00	135.25	296.63	
	小计	2		440			264.00	135.25	296.63	
二	辅助与附属									
1	一体化水处理设备	4	75	300	0.75	0.86	225.00	133.51	261.63	
2	环保给水泵组	2	90	180	0.75	0.87	135.00	76.51	155.17	
3	反冲洗泵组	1	37	37	0.75	0.84	27.75	17.92	33.04	
4	消防泵	1	55	55	0.8	0.85	44.00	27.27	51.76	
5	稳压泵	1	5.5	5.5	0.8	0.82	4.40	3.07	5.37	
6	照明		145.7	145.7	0.8	0.9	116.58	56.46	129.53	
7	通风		3.77	3.8	0.8	0.8	3.02	2.26	3.77	
8	空调		89	89.0	0.7	0.8	62.30	46.73	77.88	
9	插座		75.15	75.2	0.4	0.8	30.06	22.55	37.58	
	小计	9		891.15			648.11	386.27	755.72	
	合计	11		1331.15			912.11	521.53	1052.35	

序号	设备名称	数量	功率 kW		计算系数		计算负荷			备注
			单机	使用	Kx	cosφ	P(kW)	Q(kvar)	S(kVA)	
10kV/0.4kV 变压器										
1	低压电容补偿							221.73		
2	补偿后					0.95	912.11	299.79	960.11	
3	变压器损耗	Δ Pb=0.01sj					9.60			
		Δ Qb=0.05sj						48.01		
4	高压侧合计						921.71	347.80	985.14	
5	变压器容量								1600.00	
6	变压器负载率%								60.01	
二	10kV 高压设备负荷									
1	HBC2A 带式输送机	1	710	710	0.6	0.9	426.00	206.32	473.33	
2	HBC2B 带式输送机	1	710	710	0.6	0.9	426.00	206.32	473.33	
3	HBC3A 带式输送机	1	315	315	0.6	0.9	189.00	91.54	210.00	
4	HBC3B 带式输送机	1	315	315	0.6	0.9	189.00	91.54	210.00	
5	HBC7A/B/C/D 带式输送机	4	2520	10080	0.6	0.9	6048.00	2929.18	6720.00	
6	HBC8A 带式输送机	1	450	450	0.6	0.9	270.00	130.77	300.00	
7	HBC8B 带式输送机	1	450	450	0.6	0.9	270.00	130.77	300.00	
8	HBC9B 带式输送机	1	1680	1680	0.6	0.9	1008.00	488.20	1120.00	
9	HBC9C 带式输送机	1	1260	1260	0.6	0.9	756.00	366.15	840.00	

序号	设备名称	数量	功率 kW		计算系数		计算负荷			备注
			单机	使用	Kx	cosφ	P(kW)	Q(kvar)	S(kVA)	
10	HBC9D 带式输送机	1	1260	1260	0.6	0.9	756.00	366.15	840.00	
11	HBC10A 带式输送机	1	280	280	0.6	0.9	168.00	81.37	186.67	
12	HBC10B 带式输送机	1	280	280	0.6	0.9	168.00	81.37	186.67	
13	HBC11 带式输送机	1	220	220	0.6	0.9	150.00	72.65	166.67	
14	HBC12 带式输送机	1	630	630	0.6	0.9	378.00	183.07	420.00	
15	斗轮堆取料机	4	1300	5200	0.6	0.9	3120.00	1511.08	3466.67	
	小计	21		23840			14322.00	6936.46	15913.33	
	10kV 高压侧合计			25201.15			15243.71	7284.26	16898.48	
	10kV 高压侧补偿							2273.90		
	10kV 补偿后合计					0.95	15243.71	5010.36	16046.01	

根据用电设备估算负荷及负荷分布情况，项目配置 10/0.4kV 配电变压器 4 台（2 用 2 备）、变压器可使用容量为 1600kVA，核算低压侧负荷为 960.11kVA，10/0.4kV 变压器正常运行时变压器平均负载率为 60.01%，配电变压器处于最佳经济运行状态。

项目 10kV 高压侧核算总负荷为 16046.01kVA，拟从旗台 110kV 变电所引入 10kV 电源，目前余量为 $2 \times 18.9\text{MVA}$ ，可满足项目供电需求。

3.5.1.2 供配电系统节能分析

(1) 项目拟选用的变压器，其空载损耗、负载损耗优于能效 2 级指标要求，可降低变配电过程能源消耗。

(2) 项目 10kV/0.4kV 变压器负载率为 60.01%，变压器处于最佳经济运行区运行。

(3) 项目拟设置 10kV 区域变配电所 2 处，采用接近负荷中心的供电方式，以减少线路损耗。

(4) 项目供配电系统功率因数达到 0.95 以上，符合《评价企业合理用电技术导则》（GB/T3485-1998）：功率因数不低于 0.9 的指标要求。

3.5.2 给排水系统分析

3.5.2.1 给水系统概述

依据港区用水要求，项目给水包括生活给水、生产给水和消防给水；依据水源划分，项目给水包括新水给水、中水回用给水。其中，新水给水水源从市政管网接入，接入管管径 DN300，接入港区后供给港区生活用水、生产环保补充用水；中水回用水由生产污水处理站加压泵房供给，主要用于室内外消防给水。项目给排水情况如下表所示：

表 3-9 项目给水规模表

序号	项目名称	用水指标	日供水	数量	新书	中水
					t/d	t/d
1	生活用水	100L/(人·天)	--		9.5	
2	生产与辅助用水				58.53	
2.1	装车机防尘用水	2.5m ³ /(台·h)	18h	4		180
2.2	堆场防尘用水	1.5L/(m ² ·次)	3次	48.95万m ²		2202.75
2.3	转运站喷雾防尘用水	2.0m ³ /(h·处)	18h	20处		720
2.4	廊道转运站冲洗用水	3L/(m ² ·d)	--	8.0万m ²		240
2.5	道路喷洒用水	0.15L/(m ² ·d)	--	4.38万m ²		65.7
2.6	绿化用水	0.15L/(m ² ·d)	--	9.26万m ²		138.9
3	未预见用水	按日用水量10%			6.80	354.735
	合计				74.83	3902.09

(1) 新水给水系统

①生活给水

项目生活给水由市政给水管网引入，沿道路敷设供给生活用水，水质符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）的标准要求。

项目定员 95 人，依据《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019）：项目员工生活用水取 50L/(人·天)、洗浴用水量为 50L/(人·天)，则生活给水用水量为 9.5t/d。

②生产环保补充用水

项目生产环保补充用新水按用中水回用水量 1.5%计算，生产环保补充用新水量为 58.53t/d。

③未预见用水

项目管道漏损等未预见新水量按生活用水量、生产环保补充用水量的 10%计算，则未预见用新水量为 6.80t/d。

(2) 生产环保给水系统

项目生产环保给水系统主要供给道路、转运站冲洗用水、转运站防尘用水、堆场防尘喷洒用水、堆取料机防尘供水等。

生产环保水管网由生产污水处理站加压泵房一路引出，沿道路呈环状敷设，干管管径 DN200~DN450，系统设计工作压力要求在 1.2MPa 左右，设置 3 台生产环保给水泵（2 用 1 备），单泵流量为 200m³/h。

项目生产环保用水量为 3902.0t/d，可满足项目用水需求。

(3) 消防给水系统

项目消防给水系统提供室内外消防用水。管网由生产污水处理站加压泵房两路引出，沿道路敷设，呈环状敷设，干管管径 DN250、系统设计工作压力要求在 0.9MPa 左右。

项目一期工程消防用水流量为 45L/s，火灾延续时间为 2 小时；一次灭火用水量 324m³/次。项目消防水系统设置消防水泵 2 台（1 用 1 备），单台泵流量为 45L/s、扬程 75m；同时配置稳压泵 2 台（1 用 1 备），单泵流量为 5L/s、扬程 60m，以满足消防用水需求。

3.5.2.2 排水及水处理系统

(1) 生活污水

项目生活污水由暗管汇集后，由港区生活污水处理设施进行处理，出水回用为港区道路冲洗和绿化用水。

(2) 生产污水及雨水

项目在堆场四周设置排水明沟，堆场雨水、污水经明沟汇集自流排入污水调节池，各转运站地面冲洗污水通过排水管道进入明沟汇集自流进入污水调节池进行处理。

项目在堆场东、西两侧各设置一座生产水处理站，每座生产水处理站设调节池二座（总有效容积 6000m³），每座生产水处理站设蓄水池二座（总有效容积 6000m³）、一体化给水处理设备 4 套（单套设计处理能力为 80t/h），总设计规模为 320t/h，原水水源为堆场雨污水及取用海水，可满足项目用生产环保用水需求。

堆场雨污水经一体化给水处理设备处理，其出水水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）道路清扫、消防及绿化水质标准。

3.5.2.3 给排水系统节能分析

（1）项目生活给水系统由市政自来水直供，充分利用市政压力，节约输水系统能源消耗。

（2）项目港区生产用水采用经处理的生产雨污水及海水，可节省新水用量与水资源消耗。

（3）项目尽可能缩短供水、排水等管道路径，选择合理的供水位置，尽量降低压降、以节约能耗。

（4）项目对水计量器具配备和管理按照《用水单位水计量器具配备和管理通则》（24789-2009）要求配置，以便分级核算，达到节约用水目的。

（5）项目堆场雨污水采用重力流自流排入水处理站调节水池，节约能量消耗。

3.5.3 供柴油系统节能分析

3.5.3.1 供油概述

项目柴油主要用于汽车装车作业装载机使用。项目柴油用量如下

表所示：

表 3-10 柴油用油规模表

序号	设备名称	规格型号	数量	柴油机 功率 kW	柴油消耗率		备注
					g/kW*h	kg/h	
1	装载机	WA500	4	235	195	183.30	
	合计	31				183.30	

项目最大柴油用量为 183.30kg/h，拟由港区设置的加油站供给，可满足项目用柴油需求。

3.5.3.1 供油系统节能分析

(1) 项目拟选用小松公司 WA500 型高效、节能型燃油机，以提高设备效率、降低柴油消耗。

(2) 项目通过合理选择临时堆场方案，尽可能缩短装车运输距离，以节约柴油消耗。

(3) 项目通过改善堆场道路情况条件，尽可能避免坑洼不平、弯道、陡坡等情况，以改善装卸与车辆通行条件，节约柴油消耗。

(4) 建议项目实施后制订柴油设备操作规定，加强设备维护保养、避免设备空运转的措施，以降低柴油消耗。

3.5.4 建筑系统节能分析

3.5.4.1 建筑系统概述

根据平面和工艺布置，项目建构物包括 1#生产污水处理站、2#生产污水处理站、H1#变电所、H2#变电所、1#门卫、2#门卫、综合楼、防风网、转运站、廊道等。

(1) H1#变电所

H1[#]变电所为二层钢筋混凝土框架结构建筑，总建筑面积 888 m²，一楼层高为 3.0m、二楼层高为 4.5m，室内外高差 0.3m，建筑总高度为 8.700m（室外地面至女儿墙顶面高度）。建筑防火分类为多层丙类厂房、耐火等级为二级。

结合建筑实际使用功能，建筑造型简单大气，其一层为电缆层、二层为设备层。设置两部楼梯解决垂直交通和作为安全疏散出口。

建筑单体的外墙标高在±0.000 以下采用 240 厚混凝土实心砖，标高±0.000 以上采用 240 厚蒸压加气混凝土砌块，楼屋面为现浇钢筋混凝土楼屋面板。屋面采用有组织外排水，UPVC 落水管。门窗采用断热铝合金型材窗框和中空钢化玻璃。

(2) H2[#]变电所

H2[#]变电所为二层钢筋混凝土框架结构建筑，总建筑面积 758 m²，一楼层高为 3.0m、二楼层高为 4.5m，室内外高差 0.3m，建筑总高度为 8.700m（室外地面至女儿墙顶面高度）。建筑防火分类为多层丙类厂房、耐火等级为二级。

结合建筑实际使用功能，建筑造型简单大气，其一层为电缆层、二层为设备层。设置两部楼梯解决垂直交通和作为安全疏散出口。

建筑单体的外墙标高在±0.000 以下采用 240 厚混凝土实心砖，标高±0.000 以上采用 240 厚蒸压加气混凝土砌块，楼屋面为现浇钢筋混凝土楼屋面板。屋面采用有组织外排水，UPVC 落水管。门窗采用断热铝合金型材窗框和中空钢化玻璃。

(3) 转运站上部结构形式为钢筋混凝土框架结构，现浇钢筋混凝土楼屋面板，压型钢板围护墙，转运站基础均采用桩基础。

(4) 廊道上部结构形式为钢桁架+钢筋混凝土支架结构，楼承板

楼面（压型钢板与混凝土组合楼板），敞开式，两侧均通长设置 1.2m 高钢栏杆，廊道基础均采用桩基础。

（5）其他辅助建筑物的上部结构形式拟采用钢筋混凝土框架结构，基础形式采用桩基础；水池均采用钢筋混凝土水池结构。

（6）防尘网上部结构采用钢结构；基础拟采用桩基础。

3.5.4.2 建筑系统节能分析

项目位于江苏省连云港市，属于寒冷地区。建筑设计参照《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）、《工业建筑节能设计统一标准》（GB51245-2017）的相关规定，具体采用的节能措施如下：

（1）建筑单体外形简洁、明快，减小体形系数。

（2）建筑物设计考虑合理的位置和朝向，减少夏季的太阳热辐射，利用自然通风，节约能源。

（3）按国家标准，外门窗在满足使用前提下，尽量减少窗墙面积比。

（4）1#门卫、2#门卫、综合楼等民用建筑外墙、屋面围护结构均采用保温隔热措施。H1#变电所、H2#变电所等工业建筑外墙、屋面围护结构均采用保温隔热措施。屋面采用泡沫玻璃保温隔热屋面。外墙采用泡沫玻璃板外保温系统。外门窗采用断热铝合金型材钢化中空玻璃门窗，外窗气密性不低于 GB/T7106-2008 规定的 6 级。

（5）加压泵房等工业建筑屋面围护结构采用保温隔热措施。其屋面采用泡沫玻璃保温隔热屋面、外门窗采用普通铝合金型材单层钢化玻璃门窗，外窗气密性不低于 GB/T7106-2008 规定的 6 级。

3.5.5 照明系统分析

项目堆场及其周边道路采用 35m 高杆灯照明。堆场水平照度不低于 3Lx，一般显色指数大于 20；道路平均照度不低于 10Lx，照度均匀度不低于 0.25。35m 高杆灯选用独杆升降式结构；灯具光源均为 LED。

项目室内采用 LED 光源为主，对楼梯间、走道及出入口设置应急疏散指示灯，变配电间、动力站设置应急照明及疏散指示灯，应急疏散指示灯采用发光二极管。对室内等照度按照《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB 55015-2021）等标准要求进行设计；对照明灯具选用拟选用《室内照明用 LED 产品能效限定值及能效等级》（GB 30255-2019）、《普通照明用 LED 平板灯能效限定值及能效等级》（GB 38450-2019）、《道路和隧道照明用 LED 灯具能效限定值及能效等级》（GB 37478-2019）等标准中能效 1 级指标要求。

项目建筑物及装置区照明功率密度值依据《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB 55015-2021）的密度限值指标要求进行设计。项目照明功率密度如下表所示：

表 3-11 项目照明功率表

序号	建筑物名称	面积 (m ²)	照明			备注
		建筑/占地	Lx	W/m ²	装机 kW	
1	1#生产污水处理站 加压泵房	371.82	100	3.5	1.30	
2	2#生产污水处理站 加压泵房	371.82	100	3.5	1.30	
3	H1#变电所	888	100	3.5	3.11	
4	H2#变电所	758	100	3.5	2.65	
5	1#门卫	22.22	300	8	0.18	
6	2#门卫	22.22	300	8	0.18	

7	H2#转运站	1199.52	50	2	2.40	
8	H3#转运站	4393.92	50	2	8.79	
9	H4#转运站	430.08	50	2	0.86	
10	H5#转运站	430.08	50	2	0.86	
11	H12#转运站	436.08	50	2	0.87	
12	H13#转运站	720.48	50	2	1.44	
13	H14#转运站	2058	50	2	4.12	
14	H17#转运站	660.68	50	2	1.32	
15	HBC2A/B 廊道	1553.1	10	0.6	0.93	
16	HBC2C 廊道	949	10	0.6	0.57	
17	HBC3A/B/C 廊道	1482	10	0.6	0.89	
18	HBC7A/B-1 廊道	223.2	10	0.6	0.13	
19	HBC7A/B-2 廊道	1097.4	10	0.6	0.66	
20	HBC7C/D-1 廊道	223.2	10	0.6	0.13	
21	HBC7C/D-2 廊道	1097.4	10	0.6	0.66	
22	HBC8A/B/C 廊道	1153.4	10	0.6	0.69	
23	HBC9A/B 廊道	1767	10	0.6	1.06	
24	HBC9C/D 廊道	1162.5	10	0.6	0.70	
25	HBC12 廊道	851.7	10	0.6	0.51	
26	综合楼	2505	300	8	20.04	
27	机修车间	1158.83	200	6.5	7.53	
28	道路	43800	10	0.6	26.28	
29	绿化面积	92600	10	0.6	55.56	
	合计				145.73	

3.5.6 通风空调系统分析

(1) 通风

项目堆场区采用露天布置，充分利用利用有组织的自然通风。对生产污水处理站加压泵房、变电所、综合楼、机修车间通风形式以自然通风为主，机械通风为辅助的原则，各个场所的通风量根据该场所室内余热、余湿量和有害物质散发量计算出满足工艺和卫生要求的通

风量。

项目通用设备拟选用高性能、低能耗的轴流风机，其选型效率拟优于《通风机能效限定值及能效等级》（GB19761-2020）中能效 2 级指标要求，其选型参数如下表所示：

表 3-12 通风选型参数表

序号	建筑物名称	通风量 (m ³ /h)	通风机			备注
			数量	单机(kW)	使用(kW)	
1	1#生产污水处理站 加压泵房	2230.92	1	0.37	0.37	
2	2#生产污水处理站 加压泵房	2230.92	1	0.37	0.37	
3	H1#变电所	5328	1	1.1	1.1	
4	H2#变电所	4548	1	0.75	0.75	
5	机修车间	6952.98	2	0.55	1.1	
6	综合楼（卫生间）	2400	2	0.04	0.08	
	合计		8		3.77	

（2）空调

项目根据建筑围护结构、人体散热量、散湿量、照明和设备散热量、新风负荷和设计规范的标准参数等，按照满足人体舒适性的要求，或者按照电气、控制设备正常运行的室内环境温度要求，采用相应形式的空调。

项目变电所采用单冷式空气调节器进行夏季制冷，门卫、地磅房和机修车间内有人员停留的房间采用热泵型空气调节器夏季制冷、冬季供暖，综合楼采用风冷式热泵型多联机+新风机组夏季制冷、冬季供暖。空调机型号、规格和参数等根据建筑布置、装潢要求以及设备发热量进行设计。采用分散式空调系统的空调房间，新风通过门、窗渗透进入。采用多联机空调系统的房间，新风由新风机组提供。

项目对空气调节器拟选用国家推荐目录中节能产品。其中，单冷式空气调节器，其制冷季节能源消耗效率（SEER）拟优于《房间空气调节器能效限定值及能效等级》（GB21455-2019）中能效 2 级及以上指标要求；对热泵型空气调节器，其全年能源消耗效率（APF）拟优于《房间空气调节器能效限定值及能效等级》（GB21455-2019）中能效 2 级及以上指标要求；对风冷式热泵型多联机，其全年能源消耗效率（APF）拟优于《多联式空调（热泵）机组能效限定值及能效等级》（GB21454-2021）中能效 2 级及以上指标要求；

项目空调系统 拟按照《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）等标准要求进行设计。项目建筑空调系统设计参数如下表所示。

表 3-13 项目建筑空调系统设计参数表表

序号	建筑物名称	室内温度（℃）		耗冷量 W/m ²	耗热量 W/m ²	空调 kW	备注
		冬季	夏季				
1	H1#变电所	--	35≤	120		11.80	
2	H2#变电所	--	35≤	120		8.80	
3	1#门卫	20≤	≥26	80	120	1.10	
4	2#门卫	20≤	≥26	80	120	1.10	
5	综合楼	20≤	≥26	80	120	66.20	
	合计					89.0	

3.5.8 控制系统节能分析

项目依据《江苏省智慧港口建设行动方案（2022-2025）》、行业内相关标准、以及散货码头自动化、智能化的发展趋势要求，采用港区控制及计算机管理系统设有：皮带机输送控制系统、斗轮堆取料机自动化、移动装车机远程控制系统、堆场喷水控制系统、粉尘监测系

统、照明控制系统、能耗管理系统等。

(1) 皮带机输送控制系统

皮带机输送控制系统由 PLC 控制器、中央控制室监控计算机、控制箱、控制屏、控制台、皮带机输送控制、皮带机现场保护装置、环保自动控制、大机信号连锁等组成。按照分层管理的系统设计思想，将整个输送控制系统划为控制层、监控层和管理层。控制层直接对流程设备进行控制和采集信号、数据。设在中央控制室的监控层由监控计算机和监控管理服务器组成高速监控网络，负责向 PLC 发出各种控制命令，获得各种流程运行信息，提供直接的流程管理和监控。计算机生产管理系统直接动态的从高速监控网络读取各种数据，并按照要求运作和处理，港区的各项生产监控和管理将是实时和先进的。

①PLC 可编程控制器

港区 PLC 控制系统为光纤环网冗余，分布式结构的方式，这将提高控制系统的可靠性和稳定性。同时 PLC 主站与 PLC 从站之间还采用工业以太网通信，这将提高流程控制数据交换的可靠性。港区 PLC 主机设置在新建综合楼中央控制室，PLC 从机分别设置在各新建变电所，预留与码头部分通信的接口。

②计算机监控系统

微机监控系统用来作为人机交互的界面，操作人员通过监控微机向 PLC 发出流程控制命令，并获得以图形、文字（中文）、表格等画面形式为主要内容的设备运行状态，故障内容、报警指示等实时数据信息。计算机监控系统设置在新建综合楼中央控制室。

(2) 斗轮堆取料机自动化系统

项目在斗轮堆取料机上配置智能化控制系统，智能化控制系统从

后方管理系统获取任务并把任务分解后发送给斗轮堆取料机，系统执行指令进行自动作业。当执行堆取料任务时，斗轮堆取料机可实现自动控制和远程堆取作业。斗轮堆取料机智能化控制系统还对斗轮堆取料机在执行自动作业时提供有效可靠的安全连锁保护，以及对同一区域内相互作业的斗轮堆取料机提供实时高效的防撞保护。系统设计时预留与计算机管理系统等其他系统的接口。远程控制室设置在新建综合楼。

（3）移动装车机远程控制系统

项目在移动装车机上配置远程控制系统，远程控制系统从后方管理系统获取任务并把任务分解后发送给移动装车机，系统执行指令进行远程作业。当执行装任务时，移动装车机可实现远程控制和远程装车作业。移动装车机远程控制系统还对移动装车机在执行自动作业时提供有效可靠的安全连锁保护，以及对同一区域内相互作业的移动装车机提供实时高效的防撞保护。系统设计时预留与计算机管理系统等其他系统的接口。远程控制室设置在新建综合楼。

（4）堆场喷水控制系统

项目堆场喷水自动控制将采用现场工业总线方式，在堆场各喷水电动阀沿线，分别设置若干个喷水电动阀现场控制箱（内置远程 I/O 模块），一个喷水电动阀现场控制箱可以控制三~五个喷水电动阀，在新建综合楼中央控制室设置监控计算机进行集中操作，并可在现场进行就地控制。

（5）粉尘监测系统

项目采用基于激光扫描仪的粉尘检测系统对堆场粉尘浓度情况进行检测。

（6）照明控制系统

照明系统主要包括堆场高杆灯的照明控制和各个廊道转运站的照明控制，照明控制系统纳入主控 PLC 系统，各个受控点就近进入对应的变电所 PLC 控制系统。照明控制系统应根据照度、时间、工作时段和非工作时段对照度的要求，分别实现对照明灯具的状态监视及控制，做到区域照明部分的开和关功能。同时还可以监测区域照明灯的工作状况，打印设备实时记录照明控制系统的运行情况。

（7）能耗管理系统

项目通过物联网对生产过程中的电力、用水、用油、工班作业量等进行统计、管理。充分利用电量监测系统，实现能耗分析管理，能耗分析管理子系统分为电量监测系统接口、电量能耗分析、水油煤及其他能耗分析和能耗结合生产分析四个部分。能耗统计汇总，包括但不限于单机设备和单流程的能耗月汇总、年汇总等；能耗分析，包括但不限于装卸作业单机单耗分析和装卸作业综合单耗分析。数据可用于项目远期建设完成后，码头生产、运营、管理各环节的大数据分析。

（8）线路工程

项目港区控制线缆敷设主要有直埋电缆管道、电缆桥架敷设，主干线电缆管道采用塑合金复合通信管；进户管道采用镀锌焊接钢管。

项目通过仪表和自控管理系统，包括皮带机 PLC 自动控制系统、斗轮堆取料机智能化控制系统、移动式装车机远程控制系统，堆场喷水自动控制系统等，能使堆场作业系统一直处于良好的受控状态，实现装卸作业过程自动化、信息化及在线控制与优化，保持生产过程最优化，达到均衡生产与优质低耗等目的，有利于提高生产效率、节约能源消耗。

3.6 计量器具分析

项目建设单位将按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）的要求，做好能源计量器具的配备，同时建立健全能源计量管理制度，并设专人（能源计量器具校准及维修人员应具有相应的资质）负责能源计量器具的管理，负责能源计量工具的配备、使用、检定、维修及报废工作；定期进行能源消耗统计分析和能源平衡分析，完善企业能源消耗统计制度；建立产品能耗定额考核指标和建立能源消耗统计台账，对各类统计数据及报表实行电脑网络化管理。按生产周期（班、日、周）及时统计计算出单位产品的各种主要能耗消耗量。

项目拟规划对电力、柴油、新水、中水等能源品种做好能源计量器具的配备。根据国家标准《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）：能源计量器具配备率及计量器具精度要求如下表所示。

表 3-14 能源计量器具配备率要求表（单位：%）

序号	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
1	电力		100	100	95
2	固态能源	煤炭	100	100	90
3		焦炭	100	100	90
4	液态能源	原油	100	100	90
5		成品油	100	100	95
6		重油	100	100	90
7		渣油	100	100	90
8	气态能源	天然气	100	100	90
9		液化气	100	100	90

10		煤气	100	90	80
11	耗能工质	蒸汽	100	80	70
12		水	100	95	80
13	可回收利用余能		90	80	--

表 3-15 用能单位能源计量器具准确度等级要求表

序号	计量器具类别	计量目的		准确度等级要求
1	衡器	进出用能单位燃料的静态计量		0.1
		进出用能单位燃料的动态计量		0.5
2	电能表	I类用户		0.5S
		II类用户		0.5
		III类用户		1.0
		IV类用户		2.0
		V类用户		2.0
		进出用能单位直流电计量		2.0
3	油流量表(装置)	进出用能单位的液体能源计量		成品油 0.5
				重油、渣油 1.0
4		进出用能单位的气体能源计量		煤气 2.0
				天然气 2.0
				蒸汽 2.5
5	水流量表(装置)	进出用能单位 净水流量计量	管径≤250mm	2.5
			管径>250mm	1.5
6	温度仪表	用于液态、气态能源的温度计量		2.0
		与气体、蒸汽质量计算相关的温度计量		1.0
7	压力仪表	用于液态、气态能源的压力计量		2.0
		与气体、蒸汽质量计算相关的压力计量		1.0

项目计量器具规划汇总情况如下表所示(项目计量器具配备情况见附件 2: 项目计量器具一览表。):

表 3-16 项目能源计量器具配备规划汇总表

序号	能源计量类别	进出用能单位			主要次级用能单位			主要耗能设备		
		应配	拟配	配备	应配	拟配	配备	应配	拟配	配备

		数	数	率%	数	数	率%	数	数	率%
1	电力	2	2	100	6	6	100	27	27	100
2	水	1	1	100	4	4	100	23	23	100
3	柴油							4	4	100

由上表可以看出，该项目进出用能单位、主要次级用能单位、主要用能设备均拟配备计量器具，能源计量器具配备率符合《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）的要求。

依据《关于加快推进重点用能单位能耗在线监测系统建设的通知》（苏工信节能〔2019〕371号）等文件规定要求，在计量器具选型时应满足在线监测需求，以实现能源计量在线监测的需要。

3.7 本章小结

（1）该项目依靠港区旗台作业区的能源供应条件及基础设施实施本项目，按作业流程及性质合理布置堆场输送、装卸装置和辅助及附属设施，供配电等动力设施紧邻负荷中心布置，符合相关节能设计标准、规范要求。

（2）该项目未采用《产业结构调整指导目录》（2019年本、2021年修改）、《高耗能落后机电（产品）淘汰目录》等中规定的限制或淘汰的工艺、设备，符合相关法律、法规要求。

（3）该项目选用的变压器、离心清水泵、通风机、空调等设备优于能效2级指标指标要求，具有较好的节能效果。

（4）该项目计量器具按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》进行配备，配备率符合标准要求。

第四章 节能措施分析

4.1 报告前节能技术措施分析

4.1.1 工艺节能

(1) 项目水平输送选用带式输送机，采用高效率的驱动装置及阻力小的托辊，并对带式输送机控制系统采用启动流程优化节能技术、全变频恒力矩调速节能技术等，具有运行可靠、结构简单、易于维护、输送距离长、运量大、连续输送等优点，易于实现自动化和集中化控制，可提高输送效率，降低能源消耗。

(2) 项目堆场作业采用西侧进、东侧出场装船、装车方式，选用单尾斗轮堆取料机与堆取合一的作业方式，堆场皮带机无需爬高，具有设备总投资较低、能耗较低等优点；同时，选用用 2 台斗轮堆取料机与 1 路皮带机即一线双机作业模式进行堆取料作业，这种配置方式可同时完成单独使用 2 条皮带机分别堆料或者取料的作业，既能提高效率，又能达到节能的效果。

(3) 项目选用技术经济指标先进、结构合理的移动式轨道装车机，相对于传统装车楼存在的供料皮带机爬坡高度大、系统能耗大、运行成本高等缺陷。选用的移动轨道装车机具有装车效率高，且装车作业过程中，列车无需移动，可减少装车线长度等优点，可节约装车过程能源消耗。

(4) 项目拟选用株式会社小松 WA500 型装载机进行装汽车作业，该型装载机选用新型发动机，采用机、电、液一体化技术，具有柴油消耗率低、输出功率大、作业速度快、效率高、机动性好、操作轻便等优点，满足大作业量的装车要求，可提高装车效率，节约燃油消耗。

(5) 良好的装卸工艺控制是实现能源高效利用的前提，项目堆场作业过程带式输送机采用PLC自动控制系统、斗轮堆取料机智能化控制系统、移动式装车机远程控制系统，堆场喷水自动控制系统等控制技术，对堆场作业进行自动控制与监视，有利于提高作业效率，降低项目能源消耗。

(6) 项目对变压器、风机、空气调节器、水泵、电动机等通用设备，拟选用国家推荐目录中的高效、节能型产品，其能效指标优于现行有效能效标准中能效 2 级及以上指标要求，以提高设备能源利用效率，节约电能消耗。

4.1.2 建筑节能措施

(1) 项目建筑单体外形简洁、明快，尽量减小体形系数，以降低建筑采暖、空调系统能耗。

(2) 建筑物设计考虑合理的位置和朝向，减少夏季的太阳热辐射，利用自然通风，节约能源。

(3) 依据国家相关标准，外门窗在满足使用前提下，尽量减少窗墙面积比，较少能量损失。

(4) 项目采用装配式建筑技术，与现浇施工工法相比，装配式结构有利于绿色施工，更能符合绿色施工的节地、节能、节材、节水和环境保护等要求，降低对环境的负面影响。

(5) 项目建筑外墙、屋面围护结构均采用保温隔热措施，屋面采用泡沫玻璃保温隔热屋面、外墙采用泡沫玻璃板外保温系统、外门窗采用断热铝合金型材钢化中空玻璃门窗，外窗气密性不低于 GB/T7106-2008 规定的 6 级。

(6) 项目注重建筑全系统节能，从建筑维护系统、空调、供暖

系统以及照明和办公用电能源系统等综合考虑建筑节能。

4.1.3 总图节能措施

(1) 项目陆域堆场布置根据工程用地条件结合港区旗台作业区设施环境，按照使用功能总平面布置协调、紧凑，各区域功能明确，相互干扰少，尽力缩短运输距离等耗能因素，满足《水运工程节能设计规范（JTS150-2007）》等相关规定要求。

(2) 项目总平面布置充分考虑了依托港区道路，并防止与运输繁忙的道路交叉进行布置，有利于降低车船运输综合能耗。

(3) 项目场地内道路采用环形布置，符合《水运工程节能设计规范（JTS150-2007）》：港口道路应环形布置，有利于节能等相关规定要求。

(4) 项目同类设备进行集中布置，使得设备布置整齐美观，便于操作和管理。

(5) 项目变配电室布置在陆域堆场北部东西两侧，位于旗台作业区 110kV 变电站进线方向，并临近场地用电负荷中心布置，符合《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）相关规定要求。

(6) 项目雨污水采用重力流进入调节池进行处理回用，可节约能源消耗。

4.1.4 节电措施

(1) 项目拟选用 SCB14 型干式变压器，其空载损耗、负载损耗符合《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB20052-2020）中能效 2 级指标要求，可降低变配电过程电能损耗；并采用需要系数法计算用电负荷量与选择变压器容量，应使其处于最佳经济运行区段运行，

以最大限度地提高变压器的利用率，达到节能目的。

(2) 项目在确保安全可靠的前提下，变配电所深入负荷中心设置，可有效地减少线路及变配电输送过程电能损耗，且可节约电缆用量，减少金属耗材。

(3) 项目为了减少线损和电压损失，在堆取料机等大型装卸机械上设无功补偿和谐波滤波装置，使单机功率因数达到 0.9 以上；谐波电压限值和谐波电流分量满足国家标准《电能质量公用电网谐波》(GB/T14549-1993) 之规定。在变电所 10kV 侧以及各变电所低压侧配置 TSC 动态无功补偿装置。通过上述措施，使 10kV 侧功率因数达到 0.95 以上。

(4) 项目选用小型化、集成化、节能环保的开关电气设备，减少变电所占地面积；各变配电所的设备布置，尽可能充分利用自然采光和通风，尽可能减少机械通风和照明的用电量，降低运行电耗。

(5) 项目供电系统的导线截面选择在满足载流量、压降等技术条件的前提下，依据“电力电缆截面的经济最佳化”原则选择和确定各类电缆规格截面和线路敷设方式，有显著的节能效果，可最大限度地降低馈电线路的电能损耗，节约运行成本。

(6) 项目堆场内的照明灯具均选用高效、节能型灯具，光源选用 LED，照明控制按区域分路与自动控制技术控制灯具启闭，以节省用电以降低照明系统电能消耗。

(7) 项目合理调整目用电设备的工作状态，合理分配与平衡负荷，使堆场作业用电均衡化，提高用电负载率。

(8) 项目对 200kW 以上的设备选用 10kV 高压电动机，具有不占用 10/0.4kV 变压器容量，可降低变配电与线路电能损耗，节约投资

及能源消耗。4.1.5 节水措施

(1) 项目严格按照《中华人民共和国水法》、《江苏省节约用水条例》等法律法规的规定，制定节约措施方案，配套建设节水措施，节水设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

(2) 项目依据《国家鼓励的工业节水工艺、技术和装备目录(2021)》等节水推荐目录，采用节水技术及节水用水器，以提高用水效率，节约水资源消耗。

(3) 项目年用新水量为 22450t，企业编制节水措施方案及节水评价报告，以便制订节水措施，实现节约用水。

(4) 项目配套建设雨污水回收、净化系统，对雨污水经收集、调节、一体化雨污水处理装置净化处理后，回收用于堆场作业过程喷洒除尘、绿化等用水，可减少新水取水量，节约水资源消耗。

(5) 项目选用优质管材，加强施工与运营期管理，经常检查与探测设施的完好情况，杜绝跑冒滴漏，以减少水损失量。

(6) 项目堆场喷水除尘采用自动控制系统，采用集中与就地控制方式，可提高喷雾除尘效率，可节约水资源消耗。

4.2 项目节能措施合理性分析

4.2.1 节能措施合理性分析

该项目采用节能措施主要有：水平输送带式输送机采用启动流程优化节能技术、全变频恒力矩调速节能技术、堆取作业采用堆取合一的作业方式，及选用高效节能型设备，采用节能措施科学合理，节能效果显著。但该项目属于高耗能行业，建议项目进一步优化节能设计及设备选型，以进一步降低项目能源消耗，具体措施及建议如下：

(1) 根据《交流电器传动风机（泵类、空气压缩机）系统经济运行通则》（GB/T13466）等标准要求：对水泵等设备采用变频调速节能技术。

建议项目对一体化污水处理设备、环保给水泵组采用变频调速技术，以节约电能消耗。

(2) 根据《江苏省“十四五”可再生能源发展专项规划》：大力发展分布式光伏发电。鼓励建设和发展与建筑一体化的分布式光伏发电系统。到 2025 年，全省分布式光伏发电装机达到 1200 万千瓦。

项目堆场与道路均为露天布置，白天阳光充足、日照光度强，建议对道路照明采用太阳能光伏照明系统、办公楼与机修车间建设太阳能热水系统、或建筑一体化的分布式光伏发电系统，以充分利用清洁的可再生能源太阳能。

4.2.2 节能技术措施方案及效果分析

项目本着“技术上可行、经济上合理”的原则，提出节能技术措施如下：

4.2.2.1 变频调速节电技术

变频调速技术把压力作为反馈信号自动调节设备的出力，实现无级调速，平滑调整，可有效减少电机启动时的电流冲击，使电机电流从零开始，随转速增加而上升，避免启动转矩对电机的冲击损伤，延长电机使用寿命，同时使之与控制系统配合，改善自动控系统的工作状况，实现精确控制，使自控装置的可靠性大大提高。

同时变频调速利用改变性能曲线方法来改变工作点，变频调节中没有附加阻力，是比较理想的一种调节方法。通过变频器改变电源的

工作频率，从而实现对交流电机的无级调速；泵等设备采用变频调节时，其效率略有下降，但根据水泵流量随转速按一次方规律变化，而轴功率按三次方变化的规律，通过降低电动机转速来改变其流量，这种方法节电效果非常显著，节电率通常可达到 10~30%。

该项目拟对一体化污水处理泵、环保给水泵组等设备采用变频调速技术，在变频调速控制基础上理论节电率可达 10~30%，项目节电率按 15%计，项目拟采用变频调速技术设备节能效果具体计算过程如下表所示：

表 4-1 项目变频调速技术节能效果估算表

序号	设备名称	数量	功率 (kW)		需要系数	年运行时间 h	用电量 kW		节电量 kW
			单机	使用			评价前	评价后	
1	一体化水处理设备	4	75	300	0.75	7200	1215000	972000	243000
2	环保给水泵组	2	90	180	0.75	7200	729000	583200	145800
	合计	6		480			1944000	1555200	388800

由上表可知：项目采用变频调速控制技术设备功率为 480kW，年节约电量为 38.88 万 kWh，可节约标煤：115.86 吨标煤（等价值）、47.78 吨标煤（当量值）。

4.2.2.2 可再生能源太阳能利用节能

(1) 太阳能热水系统

建议项目在综合楼、维修车间屋面建设太阳热热水系统，生产热水用于员工生活用热水。

依据江苏省住房和城乡建设厅关于印发《2017 年全省绿色建筑暨建筑节能工作任务分解方案》（苏建科[2017]199 号）：2m² 太阳能集

热器面积对应 100m² 建筑面积计算节能量，依据江苏日照、热水器效率、管路损失等实际情况，每万平方米建筑面积每年可节约标准煤 12.43 吨。

(2) 太阳能光伏照明系统

建议项目对转运站、廊道、及道路、绿化等设置太阳能光伏照明系统。太阳能光伏电能是利用太阳能的光生伏特效应原理，把太阳光能转换为电能，经过蓄电池储能，直接逆变成交流电供给室外照明、转运站、廊道、道路或其它负载。主要由太阳能电池方阵、蓄电池组、控制器、逆变器、光电互补系统、光散定时控制器组成，日照时，太阳能电池方阵发出电经过控制器给蓄电池充电，用电时通过逆变器将电能转换为交流电供给负载，当太阳能发电电力不足的情况下，由电网直供负载。以充分利用可再生能源太阳能，节约项目照明系统电能消耗。

4.3 节能管理措施

4.3.1 节能组织机构与管理制度

项目混矿堆场建成后由连云港港口集团有限公司负责运营，该公司在节能管理方面已有较为丰富的经验，本报告提出以下节能管理措施，用于进一步完善节能管理工作。

(1) 深入贯彻落实国家和行业有关节能方面的法令、法规，使港口企业每一个员工都有节约能源意识、环保意识，实行全员参加的全面、全过程节约管理。

(2) 企业领导应加强建设节约型企业的意识，建立企业的节能实施细则，并检查落实细则的执行；制定并实施年度节能计划和节能

措施，节能措施应当技术上可行、经济上合理，确保完成能耗总量控制和节能目标。

(3) 参照《港口码头能效管理技术规程》(JTS/T196-13-2017)规范港口码头能效管理，提高整体能效水平；按照《能源管理体系 要求与使用指南》(GB/T23331-2020)，建立并持续改进企业的能源管理体系。

(4) 成立节能工作领导小组，设立能源管理岗位，明确岗位任务和职责，组织人员参加能源管理培训。并将节能工作领导小组、能源管理负责人、能源管理人员报管理节能工作的部门和有关部门备案。

(5) 建立能源消耗统计和能源利用状况分析制度，制定能源消耗定额制度，建立节能考核体系，完善节能激励机制。

(6) 开展能源计量管理，配备准确可靠的能源计量器具，对耗能设备实行严格的计量管理。

(7) 建设能源管理中心，实现能源能源在线监测及消耗自动化、信息化和集中管理，对公司能源系统的生产、输配和消耗环节实施集中扁平化的动态监控和数字化管理，改进和优化能源平衡，实现系统性节能降耗。

(8) 定期对用能设备进行测试和技术评定，定期开展能量平衡测试和能源审计，持续提高能源利用效率。

4.4 本章小结

(1) 本项目从储运工艺、设备、建筑、照明、控制等方面均采用了合理可行的节能技术措施。经比照，项目拟采取的节能技术措施符合《评价企业合理用电技术导则》(GB/T 3485-1998)、《工业企业

能源管理导则》(GB/T 15587-2008)等标准的要求。

(2) 项目在节能管理方面制定较完整的节能管理制度, 设立专门的能源管理机构、建立能源管理体系; 并设专业人员进行能源统计及跟踪, 能源计量器具完备, 随时监测整体能耗情况。节能管理措施完善且可行, 符合《中华人民共和国节约能源法》、《港口码头能效管理技术规程》(JTS/T196-13-2017)、《能源管理体系 要求与使用指南》(GB/T 23331-2020)等国家各项法律、法规和标准的要求。

(3) 项目对一体化污水处理泵、环保给水泵组等设备采用变频调速技术, 总装机功率 480kW, 年节约电量为 38.88 万 kWh, 可节约标煤: 115.86 吨标煤(等价值)、47.78 吨标煤(当量值)。

第五章 项目能源消费分析

5.1 项目能源消费种类及数量

5.1.1 项目能源消费种类

项目根据工艺特性及所选用的设备特点，主要消耗的能源种类有：

- (1) 二次能源：电力、柴油
- (2) 耗能工质：新水、中水

根据《综合能耗计算通则》(GB/T2589-2020)等标准规范的规定，企业消耗的各种能源不应重计或漏计。项目中水等能耗已通过其生产过程的电力消耗计算，故不再把中水等列入耗能工质。项目照明、电讯等能耗亦已计算在电力消耗中。

故本项目需计入项目能耗的有电力、柴油，以及耗能工质新水。

5.1.2 项目能源消费数量

5.1.2.1 电力消费及其分析

项目电能消耗量采用需要系数法计算，根据《工业和民用配电设计手册》(第四版)，采用需要系数法对本项目主要设备用电进行计算，计算公式及结果如下：

$$\text{年耗电量 } W_Y = \sum P_c \times T_n \times a$$

式中： P_c （计算负荷）= $K_x \times P_e$

P_e ：设备额定功率；

K_x ：需要系数；

T_n ：设备年运行时间；

a: 有效负荷系数。

变压器损耗和线损依据《评价企业合理用电技术导则》(GB/T3485-1998)测算:项目 0.4kV 变压器及线损取 3.0%、项目 10kV 设备线损取 1.0%。

项目用电量计算过程如下表所示。

表 5-1 项目用电负荷核算表

序号	设备名称	数量	功率 kW		需要系数 Kx	有功 kW	平均负荷 系数	运行时间 h	变频节电 量 (kWh)	节电后年用 电量 (kWh)	备注
			单机	使用							
一	堆场装卸作业										
I	水平输送										
1	HBC2A 带式输送机	1	710	710	0.6	426	0.7	3600		1073520	
2	HBC2B 带式输送机	1	710	710	0.6	426	0.7	3600		1073520	
3	HBC3A 带式输送机	1	315	315	0.6	189	0.7	3600		476280	
4	HBC3B 带式输送机	1	315	315	0.6	189	0.7	3600		476280	
5	HBC7A/B/C/D 带式输送机	4	2520	10080	0.6	6048	0.7	3600		15240960	
6	HBC8A 带式输送机	1	450	450	0.6	270	0.7	2140		404460	
7	HBC8B 带式输送机	1	450	450	0.6	270	0.7	4860		918540	
8	HBC9B 带式输送机	1	1680	1680	0.6	1008	0.7	2720		1919232	
9	HBC9C 带式输送机	1	1260	1260	0.6	756	0.7	2140		1132490	
10	HBC9D 带式输送机	1	1260	1260	0.6	756	0.7	2140		1132490	
11	HBC10A 带式输送机	1	280	280	0.6	168	0.7	2140		251664	
12	HBC10B 带式输送机	1	280	280	0.6	168	0.7	2140		251664	
13	HBC11 带式输送机	1	250	250	0.6	150	0.7	2720		285600	
14	HBC12 带式输送机	1	630	630	0.6	378	0.7	2720		719712	

序号	设备名称	数量	功率 kW		需要系数 Kx	有功 kW	平均负荷 系数	运行时间 h	变频节电 量 (kWh)	节电后年用 电量 (kWh)	备注
			单机	使用							
	损耗									256125	
	小计	17		18670		11202				25612537	
II	装卸作业										
1	斗轮堆取料机	4	1300	5200	0.6	3120	0.8	3600		8985600	
2	移动式装车机	2	220	440	0.6	264	0.7	2140		395472	
	损耗						0.75			102995	
	小计	6		5640		3384				9484067	
二	辅助与附属										
1	一体化水处理设备	4	75	300	0.75	225	0.75	7200	243000	972000	
2	环保给水泵组	2	90	180	0.75	135	0.75	7200	145800	583200	
3	反冲洗泵组	1	37	37	0.75	27.75	0.75	120		2498	
4	消防泵	1	55	55	0.8	44	0.75	48		1584	
5	稳压泵	1	5.5	5.5	0.8	4.4	0.2	7200		6336	
6	照明		145.73	145.73	0.8	116.58	0.9	3000		314767	
7	通风		3.77	3.77	0.8	3.016	0.8	2400		5791	
8	空调		89	89	0.7	62.3	0.8	2400		119616	
9	插座		75.15	75.15	0.4	30.06	0.8	2400		57715	
10	损耗			0	0	0	0.75			63820	

序号	设备名称	数量	功率 kW		需要系数 K _x	有功 kW	平均负荷 系数	运行时间 h	变频节电 量 (kWh)	节电后年用 电量 (kWh)	备注
			单机	使用							
	小计	9		891.15		648.11			388800	2127326	
	合计	32		25201.15		15234.11				37223930	

项目年用电量 37223930 kW.h，项目各工序用电汇总分析情况如下表所示：

表 5-2 项目用电汇总表

序号	装置(工序)名称	年耗量 (kW.h)	比例 (%)	备注
1	堆场装卸作业	35096604	94.29	
1.1	堆场水平输送	25612537	68.81	
1.2	堆场装卸作业	9484067	25.48	
2	辅助与附属	2127326	5.71	
	合计	37223930	100.00	

5.1.2.2 柴油消耗及其分析

项目年消耗柴油量 219.96t，主要用于堆场煤炭装车使用。依据装载机选型技术参数，项目柴油消耗汇总分析情况如下表所示：

表 5-3 项目柴油消耗汇总分析表

序号	设备名称	数量	柴油机 功率 kW	消耗率 g/kW*h	负荷系 数	运行 时间 h	柴油消耗 量 t	备注
1	装载机	4	235	195	0.6	2000	219.96	

5.1.2.3 新水消耗及其分析

项目新水主要用于生活用水，生产用水。

(1) 生活与淋浴用水

项目定员 95 人，堆场生活与淋浴用水依据《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)：生活用水按 50L/ (人.d)，员工淋浴用水按 50L/ (人.d)，则生活用水量为 9.5t/d, 年工作时间按照 300d 计算，则生活年用水量为 2850t。

(2) 生产环保补充用水

项目生产环保补充用新水量为 58.53t/d（按中水回用水量的 1.5%），年用水量按 300 天计算，则生产环保补充用新水量为 17560t。

（3）未预见用新水量

项目消防、管道漏损等未预见用新水量为 6.8t/d（按新水用量的 10%计算），年用水时间按照 300d 计算，则未预见用新水量为 2040t/d。

项目年消耗新水量为 22450t，具体汇总分析情况如下表所示：

表 5-4 项目新水消耗汇总分析表

序号	项目名称	新水消耗量		比例	备注
		t/d	t/a	%	
1	生活与淋浴用水	9.5	2850	12.69	
2	生产环保补充用水	58.53	17560	78.22	
3	未预见用水	6.80	2040	9.09	
	合计	74.83	22450	100.00	

5.1.3 项目能源消耗（费）量

依据《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020），项目综合能源消费量等价值为 11413.23 吨标煤、当量值为 4895.32 吨标煤，项目具体计算过程见下表。

表 5-5 项目综合能耗表

序号	项目	单位	年用量	折标系数		折标煤
				kgce/单位		tce
一	能源					
1	电	kW·h	37223930	0.1229kgce/kWh	当量值	4574.82
				0.298 kgce/kWh	等价值	11092.73
2	柴油	t	219.96	1457.1kgce/t	当量/等价	320.50
项目综合能源消费量						当量值 4895.32

					等价值	11413.23
二	耗能工质					
1	新水	t	22450	0.1896kgce/t	等价值	4.26
耗能工质合计					等价值	4.26
项目综合能源消耗量					当量值	4895.32
					等价值	11417.49

5.2 主要能耗水平

5.2.1 单位产品综合能耗指标分析

(1) 单位中转量能耗

依据《综合能耗计算通则》(GB/T2589-2020):项目混矿堆场单位中转量综合能源消耗为1.325tce/万t,具体计算过程如下表所示:

表 5-6 堆场单位中转量综合能耗分析表

序号	项目	单位	年用量	折标系数	折标煤	备注
				kgce/单位	tce	
一	能源消耗量					
1	新水	t	22450	0.2571kgce/t	5.77	
2	电	kW.h	37223930	0.1229kgce/t	4574.82	
3	柴油	t	219.96	1457.1kgce/t	320.50	
综合能源消耗量					4901.10	
二	中转量	万t	3700			
三	单位中转量能耗	kgce/万t	1.325			

(2) 干散货码头作业单位产品可比综合能源消耗

①计算公式

依据《码头作业单位产品能源消耗限额》(GB31823-2021):干散货码头作业单位产品可比综合能耗计算公式为

$$e_k = (gkE_z + E_f) \times c/T$$

式中:

e_k : 干散货码头作业单位产品可比综合能源消耗, 单位: $tce/10^4t$;

g : 卸船量修正系数, 项目 $g=1/(1.4 \times 3700/5300+0.04)=0.98$

k : 作业线长度修正系数, 项目 $k=0.85(L=(L_s+L_L)/2=(4000+5400)/2=4700m$;

E_z : 干散货码头装卸生产能源消耗量, 单位: tce ;

E_f : 干散货码头辅助生产能源消耗量, 单位: tce ;

T : 干散货码头完成的吞吐量, 单位: 10^4t ;

C : 采暖修正系数, 项目所在地为寒冷地区: 采暖修正系数取 0.95。

②计算过程与说明

依据《码头作业单位产品能源消耗限额》(GB31823-2021)干散货码头计算范围: 干散货码头港区内生产作业的能源消耗总量, 包括装卸生产能源消耗、辅助生产能源消耗两部分, 其中装卸生产能源消耗包括干散货码头装卸、堆场作业、水平运输、装卸车作业及现场照明全部作业环节, 若部分作业环节由外包单位承担, 该环节能源消耗应计入, 若无法统计, 则按操作量和 JTS150 中的设备单位能耗指标推荐值核算。项目为[G5532]货运港口后方陆域混矿堆场项目, 其用能评价范围为堆场水平运输与堆场装卸作业、堆场辅助与附属工程能源消耗。

项目混矿堆场一期工程不包括码头装卸与码头至项目堆场(约 4000m)水平运输的能源消耗。故项目陆域混矿堆场仅为《码头作业单位产品能源消耗限额》(GB31823-2021)用能计算范围的一部分。

项目依据《水运工程节能设计规范》(JTS150): 按操作量和 JTS150 设备单位能耗指标推荐值, 核算不统计在项目混矿堆场一期工程范围

内的干散货码头装卸船能耗、码头至项目堆场水平运输能耗，以计算干散货码头作业单位产品可比综合能源消耗。

经计算干散货码头作业单位产品可比综合能源消耗为 1.768tce/10⁴t，具体计算过程如下表所示：

表 5-7 码头作业单位产品可比综合能源消耗计算表

序号	项目	单位	符号	指标		备注
				实物量	折标煤 tce	
一	装卸生产能源消耗	tce	E _z		11523.99	
I	堆场装卸作业				4638.39	
1	电	10 ⁴ kWh	--	3509.6604	4313.37	
2	柴油	t	--	219.96	320.50	
3	新水	t	--	17560	4.51	
II	卸船作业				2046.29	不在项目范围
1	电	10 ⁴ kWh	--	1665.00	2046.29	
III	装船作业				149.45	不在项目范围
1	电	10 ⁴ kWh	--	121.600	149.45	
IV	码头至堆场水平运输				4689.86	不在项目范围
1	电	10 ⁴ kWh	--	3816.00	4689.86	
二	辅助生产能源消耗		E _f		262.71	
1	电	10 ⁴ kWh		212.7326	261.45	
2	新水	t		4890	1.26	
三	卸船量修正系数		g	0.98		
四	作业线长度修正系数		k	0.85		
五	采暖修正系数		c	0.95		
六	完成吞吐量	10 ⁴ t	T	5300		
七	单位产品可比能耗	tce/10 ⁴ t	e _k	1.768		

注：

表中项目卸船作业、装船作业、码头至堆场水平输送能耗依据《水运工程节能设计规范》(JTS150)附录 A 煤炭、矿石专业化码头装卸机械单位能耗指标进行计算，具体如下：

(1) 卸船作业：桥式抓斗卸船机能耗指标为 0.450kWh/操作吨，年卸船量 3700 万吨，

则卸船年耗电量 1665.00 万 kWh。

(2) 装船作业：移动式装船机能耗指标为 0.076kWh/操作吨，年装船量 1600 万吨，则装船年耗电量 121.60 万 kWh。

(3) 码头至堆场水平输送：带式输送机能耗指标为 0.00018kWh/操作吨米，年水平输送量为 5300 万吨、输送距离 4000m，则码头至堆场水平间输送年耗电量 3816.00 万 kWh。

5.2.2 单位产值、增加值综合能耗分析

5.2.2.1 营业收入与增加值的核定

依据《连云港区旗台作业区南区混矿堆场一期工程可行性研究报告》：项目混矿堆场达到设计能力年营业收入为 52205 万元（不含税）。

以生产法计算增加值为 34715 万元。项目增加值依据可行性研究报告附表经济分析数据计算过程如下表所示。

表 5-8 项目增加值核算表

序号	项目名称	数据指标	备注
I	工业总产值（现价）	52205	
II	工业中间投入=1+2+3+4	17490	
1	成本费用=(1)+(2)	4588	
-1	直接材料及其他直接支出	3407	
-2	制造费用	1181	
2	销售费用		
3	管理费用	570	
4	财务费用=(1)+(2)	12332	
-1	利息支出	12332	
-2	支付金融机构手续费	0	
III	应交增值税		
IV	工业增加值= I - II + III	34715	

5.2.2.2 项目能源消耗经济指标计算

本报告中主要针对项目建成投产后，将能源投入与堆场中转量达

到设计能力后预期实现的增加值、总产值进行比较，计算单位产值能耗、工业增加值能耗。项目各项经济指标如下表所示：

表 5-9 项目各项能耗指标表

序号	项 目		单 位	指 标
1	项目总产值		万元	52205
2	项目增加值		万元	34715
3	总耗电量		kW. h	37223930
4	单位总产值电耗		kW. h/万元	713.04
5	单位增加值电耗		kW. h/万元	1072.28
6	综合能耗	等价值	tce	11413.23
		当量值		4895.32
7	单位总产值综合能耗	等价值	tce/万元	0.2186
		当量值		0.0938
8	单位增加值综合能耗	等价值	tce/万元	0.329
		当量值		0.141

由上表可以看出：项目单位产值综合能耗等价值为 0.2186tce/万元、当量值为 0.0938tce/万元；单位增加值综合能耗等价值为 0.329tce/万元、当量值为 0.141tce/万元。

5.3 能效水平分析

5.3.1 与地区单位能耗指标比较

(1) 单位工业增加值能耗先进行分析

依据《连云港统计年鉴》（2020年~2021年）、《连云港市“十四五”能源发展规划》（连政办发[2022]9号）：项目单位增加值能耗与连云港市 2019年~2020年单位 GDP 能耗、规模以上工业企业单位增加值能耗、2025年规模以上工业企业单位增加值能耗目标值进行对比分析，具体分析情况如下表所示。

表 5-10 项目单位工业增加值能耗水平分析

序号	项目	指标 (tce/万元)	备注
1	连云港市 2019 年单位 GDP 能耗	0.485	
2	连云港市 2020 年单位 GDP 能耗	0.4709	
3	连云港市 2025 年单位 GDP 能耗目标值	0.4026	
4	连云港市 2019 年规模以上工业企业单位增加值能耗	1.249	
5	连云港市 2020 年规模以上工业企业单位增加值能耗	1.080	
6	连云港市 2025 年规模以上工业企业单位增加值能耗目标值	0.896	
7	项目单位增加值能耗 (等价值)	0.141	

由上表可以看出：项目单位增加值能耗为 0.141tce/万元（当量值），优于连云港市 2019 年~2020 年单位 GDP 能耗平均值指标、优于连云港市 2025 年单位 GDP 能耗目标值指标；优于连云港市 2019 年~2020 年规模以上工业企业单位增加值能耗平均值指标、优于连云港市 2025 年规模以上工业企业单位增加值能耗目标值，属于单位增加值能耗相对较优的项目。

(2) 单位产值能耗先进性分析

依据《连云港统计年鉴》(2020 年~2021 年)：项目单位产值能耗与连云港市 2019 年~2020 年规模以上工业企业单位产值能耗进行对比分析，具体分析情况如下表所示。

表 5-11 项目单位产值能耗水平对比分析表

序号	名称	万元产值能耗 (tce/万元)	备注
1	连云港市 2019 年工业企业指标	0.3367	

2	连云港市 2020 年工业企业指标	0.3045	
3	项目指标值（等价值）	0.0938	

从上表可以看出：项目单位产值能耗为 0.0938tce/万元（当量值），优于连云港市 2019 年~2020 规模以上工业企业单位产值能耗平均值指标。

5.3.2 产品单位能耗先进性分析

（1）与行业指标分析

目前，货运港口陆域混矿堆场单位中转量能耗指标尚未见制订国家、行业、地方等单位产品能源消耗限额标准，项目水平输送带式输送机采用启动流程优化节能技术、全变频恒力矩调速节能技术等及选用高效节能型设备，有效降低了单位产品能源消耗。

依据防城港市大数据和行政审批局关于《防城港渔湾港区散货专业化中心堆场工程节能报告的审查意见》：该工程陆域占地约 58.90 万平方米，其项目布置 4 条斗轮堆取料机作业线和 2 座装车楼，并相应布置 17 个转运站（其中 7 个转运站预留）、4 座钢平台、2 幢候工楼、1 个休息室和机修车间、变电所及变频机房共 6 座、防尘网以及配套相应的生产、生活辅助设施。设计堆场年通过能力 1400 万吨（煤炭 1000 万吨、铁矿石 400 万吨）、年装火车量 1200 万吨，年装船量 200 万吨。项目建成后预计年综合能源消费为 3002.69tce（当量值）、7609.21tce（等价值），其中用电量 2397.98 万 kWh、柴油量 35.26t、新水量 4.89 万 t。单位通过能力为 2.151 吨标准煤/万吨。

项目堆场单位通过能力能源消耗为 1.325 吨标准煤/万吨，优于《防城港渔湾港区散货专业化中心堆场工程节能报告的审查意见》中散货专业化中心堆场单位通过能力能源消耗，处于国内行

业先进水平，具体对比分析情况如下表所示：

表 5-12 单位产品能耗对比分析表

序号	项目名称	项目指标 (tce/万 t)	标准指标 (tce/万 t)	标准依据	对比结果
1	堆场单位通过能力能耗	1.325	2.151	防城港渔湾港区散货专业化中心堆场工程节能报告的审查意见	优于标准指标

由上表可以看出：项目堆场单位通过能力能耗为 1.325 吨标准煤/万吨，较《防城港渔湾港区散货专业化中心堆场工程节能报告的审查意见》中堆场单位通过能力能耗指标 2.151 吨标准煤/万吨指标，下降了 38.40%，项目混矿堆场一期工程堆场单位中转量能耗处于国内行业先进水平。

(2) 与《码头作业单位产品能源消耗限额》(GB31823-2021) 分析

依据《水运工程节能设计规范》(JTS150)：按操作量和 JTS150 设备单位能耗指标推荐值，核算不统计在项目混矿堆场一期工程范围内的干散货码头装卸船能耗、码头至项目堆场水平运输能耗，所计算干散货码头作业单位产品可比综合能源消耗指标为 1.768tce/10⁴t，优于《码头作业单位产品能源消耗限额》(GB31823-2021) 中干散货码头作业单位产品能耗限额等级 1 级指标，处于国内先进水平，具体评价过程如下表所示：

表 5-13 干散货码头作业单位产品能耗对比分析表

序号	项目名称	项目指标 (tce/万 t)	GB31823-2021 能耗限额等级			对比结果
			1 级	2 级	3 级	
1	干散货码头单位产品可比综合能源消耗	1.768	1.8	2.0	2.7	优于 1 级，处于国内先进

5.4 本章小结

(1) 该项目消耗的能源品种主要为电力、柴油、新水。其中年消耗电力 37223930kWh、柴油 219.96 吨、新水 22450 吨；项目年综合能源消费量为 4895.32 吨标准煤(当量值)、11413.23 吨标准煤(等价值)。

(2) 项目单位增加值能耗为 0.141tce/万元(当量值)，优于连云港市 2019 年~2020 年单位 GDP 能耗平均值指标、优于连云港市 2019 年~2020 年规模以上工业企业单位增加值能耗平均值指标，也优于连云港市 2025 年单位 GDP 能耗目标值指标、优于连云港市 2025 年规模以上工业企业单位增加值能耗目标值，属于单位增加值能耗相对较优的项目。

(3) 项目单位产值能耗为 0.0938tce/万元(当量值)，优于连云港市 2019 年~2020 年规模以上工业企业单位产值能耗平均值指标。

(4) 项目混矿堆场单位中转量能耗为 1.325 吨标准煤/万吨，优于《防城港渔漓港区散货专业化中心堆场工程节能报告的审查意见》中堆场单位通过能力能耗指标 2.151 吨标准煤/万吨指标，处于行业先进水平。

(5) 依据《水运工程节能设计规范》(JTS150)：按操作量和 JTS150 设备单位能耗指标推荐值，核算不统计在项目混矿堆场一期工程范围内的干散货码头装卸船能耗、码头至项目堆场水平运输能耗，所计算干散货码头作业单位产品可比综合能源消耗指标为 1.768tce/10⁴t，优于《码头作业单位产品能源消耗限额》(GB31823-2021)中干散货码头作业单位产品能耗限额等级 1 级指标，处于国内先进水平。

第六章 能源消费的影响分析

6.1 项目对所在地完成能源消费总量（增量）的影响分析

6.1.1 评价方法与指标

根据《固定资产投资项目节能报告编写指南（2018版）》（国家发展改革委资源节约和环境保护司、国家节能中心编）：项目对所在地完成能耗增量控制目标的影响分析，可通过定量计算项目年能源消费增量占所在地能源消费增量控制目标的比重（m%），定性分析其影响程度，其详细计算及判定方法指标如下所示：

表 6-1 项目对所在地完成能耗增量控制目标影响程度判定指标表

序号	项目年能源消费增量与所在地能耗增量控制目标的对比分析 (m%)	影响程度
1	$m \leq 1$	影响较小
2	$1 < m \leq 3$	一定影响
3	$3 < m \leq 10$	较大影响
4	$10 < m \leq 20$	重大影响
5	$m > 20$	决定性影响

表中 m 为项目年能源消费增量占所在地能源消费增量控制目标的比例；其中：

$$m = i_p / i_s;$$

i_p ：项目年综合能源消费增量（等价值或当量值、吨标准煤）；

i_s ：所在地能源消费增量控制目标。

6.1.2 项目对所在地能源消费增量的影响分析

依据《江苏省统计年鉴（2021）》：2020年，江苏省能源消费总量为 32672.49 万吨标准煤，地区生产总值为 102718.98 亿元，

则江苏省 2020 年单位 GDP 能耗为 0.3181tce/万元。依据《省政府关于印发江苏省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要的通知》（苏政发〔2021〕18 号）：江苏省预期“十四五”时期年地区生产总值增速为 5.5%，2025 年江苏省地区生产总值预计为 134249.60 亿元；依据《关于分解下达“十四五”单位地区生产总值能耗降低率目标的通知》（苏节能办〔2022〕3 号）：江苏省“十四五”单位地区生产总值能耗下降的激励目标是 14.5%，则江苏省 2025 年单位 GDP 能耗为 0.2720tce/万元。由此推算 2025 年江苏省能源消费总量为 36509.90 万吨标准煤，则江苏省“十四五”期间全省能源消费总量增量控制目标为 3837.41 万吨标准煤。

依据《连云港市“十四五”能源发展规划》（连政办发〔2022〕9 号）：连云港市 2020 年能源消费总量为 1437.71 万吨标准煤；2025 年剔除国家、省布局的重大项目后，连云港市能源消费总量控制在 1600 万吨标准煤左右，力争完成省下发的“双控”目标；则连云港市“十四五”期间能源消费增量控制目标为 162.29 万吨标准煤。

项目运营后年能源消费增量为 11413.23 吨标煤（等价值）。

6.1.2.1 对江苏省完成能源消费增量控制目标的影响分析

根据《固定资产投资项目节能报告编写指南（2018 版）》，项目年能源消费增量占江苏省“十四五”能源消费增量控制目标比例为：

$$m = 11413.23/3837.41/10000 \times 100 = 0.03$$

根据表 6-1 可知：项目年能源消费增量占江苏省“十四五”能源消费增量控制目标比例（m）为 0.03，故项目年能源消费增量对江苏

省完成“十四五”能源消费增量控制目标的影响程度为影响较小 ($m \leq 1.0$)。

6.1.2.2 对连云港市完成能源消费增量控制目标的影响分析

根据《固定资产投资项目节能报告编写指南（2018版）》，项目年能源消费增量占连云港市“十四五”能源消费增量控制目标比例为：

$$m = 11413.23 / 162.29 / 10000 \times 100 = 0.70$$

根据表 6-1 可知：项目年能源消费增量占连云港市“十四五”能源消费增量控制目标比例 (m) 为 0.70，故项目年能源消费增量对连云港市完成“十四五”能源消费增量控制目标影响程度为影响较小 ($m \leq 1.0$)。

6.2 项目对所在地完成能源消耗强度的影响分析

6.2.1 评价方法与指标

根据《固定资产投资项目节能报告编写指南（2018版）》（国家发展改革委资源节约和环境保护司、国家节能中心编）：项目对所在地完成能耗强度降低目标的影响分析，可通过定量计算项目增加值能耗影响所在地单位 GDP 能耗的比例，定性分析影响程度，其详细计算及判定方法指标如下所示：

表 6-2 项目对所在地完成能耗强度降低目标的影响程度指标表

序号	项目增加值能耗影响所在地单位 GDP 能耗的比例 (n%)	影响程度
1	$n \leq 0.1$	影响较小
2	$0.1 < n \leq 0.3$	一定影响
3	$0.3 < n \leq 1$	较大影响
4	$1 < n \leq 3.0$	重大影响
5	$n > 3.0$	决定性影响

表中 n 为项目增加值能耗对所在地能耗强度的影响比例。

$n = [(a+d) / (b+e) - c] / c$ 。式中：

a: 上一个五年计划末年项目所在地能源消费总量（吨标准煤）；

b: 上一个五年计划末年项目所在地地区生产总值（万元）；

c: 上一个五年计划末年项目所在地单位 GDP 能耗；

d: 项目年综合能源消费量（等价值、吨标准煤）；

e: 项目年增加值（万元）；

6.2.2 项目对所在地完成能源消耗强度的影响分析

根据《江苏省统计年鉴》：江苏省 2020 年全省地区生产总值为 $b = 102718.98$ 亿元、能源消费总量 $a = 32672.49$ 万吨标煤、万元地区生产总值综合能耗 $c = 0.3181$ 吨标煤/万元。

依据连云港市国民经济和社会发展统计公报及连云港市统计数发布数据：连云港市 2020 年地区生产总值 $b = 3277.07$ 亿元、能源消费总量 $a = 1437.41$ 万吨标准煤、单位 GDP 能耗 $c = 0.4387$ 吨标准煤/万元。

该项目年能源消费增量为： $d = 11413.23$ 吨标准煤（等价值）、年工业增加值为： $e = 34715$ 万元。

6.2.2.1 对江苏省完成能源消费强度的影响分析

依据《固定资产投资节能报告编写指南（2018 版）》，可以计算出项目增加值能耗对江苏省能耗强度的影响比例（n%）为：

$$\begin{aligned} n &= [(a+d) / (b+e) - c] / c \times 100 \\ &= [(32672.49+11413.23/10000) / (102718.98+34715/10000) \\ &\quad - 0.3181] / 0.3181 \times 100 \end{aligned}$$

$$= 0.0001$$

根据表 6-2 可知：经计算项目增加值能耗对江苏省能耗强度的影响比例（n）为 0.0001，故项目对江苏省完成能耗强度降低目标的影响程度为影响较小（ $n \leq 0.1$ ）。

6.2.2.2 对连云港市完成能源消费强度的影响分析

依据《固定资产投资节能报告编写指标（2018 版）》，可以计算出项目增加值能耗对连云港市能耗强度的影响比例（n%）为：

$$\begin{aligned} n &= [(a+d)/(b+e)-c]/c \times 100 \\ &= [(1437.71+11413.23/10000)/(3277.07+34715/10000) \\ &\quad -0.4387]/0.4387 \times 100 \\ &= -0.032 \end{aligned}$$

根据表 6-2 可知：经计算项目增加值能耗对连云港市能耗强度的影响比例（n）为-0.032，故项目对连云港市完成能耗强度降低目标的影响程度为影响较小（ $n \leq 0.1$ ）。

6.3 煤炭消费减量替代目标的影响分析

根据国家发展改革委、工业和信息化部、财政部、环境保护部、统计局、能源局关于印发《重点地区煤炭消费减量替代管理暂行办法》的通知（发改环资[2014]2984 号），江苏省属于煤炭消费减量重点地区，需对地区煤炭消费减量替代目标的影响进行分析。

该项目实施后对未直接采用煤炭作为能源消费品种，因此该项目实施不会对江苏省、连云港市“十四五”煤炭消费减量替代目标产生影响。

6.4 本章小结

(1) 该项目年能源消费增量为 11413.23 吨标煤（等价值），项目年能源消费增量占江苏省“十四五”能耗增量控制目标的比例（ m ）为 0.03，对江苏省完成“十四五”能源消费增量控制目标的影响程度为影响较小（ $m \leq 1.0$ ）；项目年能源消费增量占连云港市“十四五”能耗增量控制目标的比例（ m ）为 0.70，对连云港市完成“十四五”能源消费增量控制目标影响程度为影响较小（ $m \leq 1.0$ ）。

(2) 该项目单位增加值能耗为 0.329 吨标准煤/万元，项目增加值能耗对江苏省能源消费强度的影响比例（ n ）为 0.0001，项目增加值能耗对江苏省完成“十四五”能源消费强度降低目标的影响程度为影响较小（ $n \leq 0.1$ ）；项目增加值能耗对连云港市能源消费强度的影响比例（ n ）为 -0.032，对连云港市完成“十四五”能源消费强度降低目标的影响程度为影响较小（ $n \leq 0.1$ ）。

(3) 该项目未采用煤炭作为能源消费品种，因此项目建设不会对连云港地区煤炭消费减量替代目标产生影响。

(4) 该项目实施后新增能源消费量指标为 11413.23 吨标准煤（等价值），项目年能源消费增量化解措施：

该项目不属于“两高”管理项目，于 2026 年 6 月投入使用，其能源消费指标主要由连云港市连云区新增能耗指标、可再生能源抵扣指标、区域平衡总体用能空间指标、可转移能耗指标等途径予以解决。

第七章 结论

7.1 法规政策的符合性

项目未选用《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修改）中规定的淘汰的工艺、设备，以及国家和省产业政策限制内的产业序列和规模容量或行业已公布限制(或禁止)的工艺。

项目为绿色专业化大宗商品集散中心连云港港旗台作业区 30 万吨级码头工程”配套陆域混矿堆场一期工程，项目节能设计符合《水运工程节能设计规范》（JTS150-2007）相关规定要求。

7.2 能源消耗种类和数量的合理性

项目选择电、柴油和耗能工质新水作为能源消耗品种，是由连云港港区旗台作业区能源供应条件及项目所选用的装卸与输送工艺技术、设备特点决定。

项目年消耗电力 37223930kWh、柴油 219.96 吨、新水 22450 吨；项目年综合能源消费量为 4895.32 吨标准煤（当量值）、11413.23 吨标准煤（等价值）。

连云港港区旗台作业区能够满足该项目用能种类及数量，项目建设不会对地区能源供应结构造成大的负面影响。

7.3 项目对所在地能源消费的影响

(1) 该项目年能源消费增量为 11413.23 吨标煤（等价值）。

项目年能源消费增量占江苏省“十四五”能耗增量控制目标的比例（ m ）为 0.03，对江苏省完成“十四五”能源消费增量控制目标的影响程度为影响较小（ $m \leq 1.0$ ）。

项目年能源消费增量占连云港市“十四五”能耗增量控制目标的比例（ m ）为 0.70，对连云港市完成“十四五”能源消费增量控制目标影响程度为影响较小（ $m \leq 1.0$ ）。

（2）项目单位增加值能耗为 0.329 吨标准煤/万元（等价值）。

项目单位增加值能耗对江苏省能源消费强度的影响比例（ n ）为 0.0001，项目增加值能耗对完成江苏省“十四五”能源消费强度影响程度为影响较小（ $n \leq 0.1$ ）。

项目单位增加值能耗对连云港市能源消费强度的影响比例（ n ）为 -0.032，对连云港市完成“十四五”能源消费强度降低目标的影响程度为影响较小（ $n \leq 0.1$ ）。

（3）项目未采用煤炭作为能源消费品种，故项目建设不会对连云港市“十四五”煤炭消费减量替代目标产生影响。

7.4 主要能效指标的符合性（合理性）

（1）项目单位增加值能耗为 0.141tce/万元（当量值），优于连云港市 2019 年~2020 年单位 GDP 能耗平均值指标、优于连云港市 2019 年~2020 年规模以上工业企业单位增加值能耗平均值指标，也优于连云港市 2025 年单位 GDP 能耗目标值指标、优于连云港市 2025 年规模以上工业企业单位增加值能耗目标值指标，属于单位增加值能耗相对较优的项目。

（2）项目单位产值能耗为 0.0938tce/万元（当量值），优于连云港市 2019 年~2020 年规模以上工业企业单位产值能耗平均值指标（0.3045tce/万元），对连云港市工业企业万元产值能耗下降具有积极的影响。

（3）项目混矿堆场单位中转量能耗为 1.325 吨标准煤/万吨，优

于《防城港渔漓港区散货专业化中心堆场工程节能报告的审查意见》中堆场单位通过能力能耗指标 2.151 吨标准煤/万吨指标，处于行业先进水平。

(4)依据《水运工程节能设计规范》(JTS150):按操作量和 JTS150 设备单位能耗指标推荐值,核算不统计在项目混矿堆场一期工程范围内的干散货码头装卸船能耗、码头至项目堆场水平运输能耗,所计算干散货码头作业单位产品可比综合能源消耗指标为 1.768tce/10⁴t, 优于《码头作业单位产品能源消耗限额》(GB31823-2021)中干散货码头作业单位产品能耗限额等级 1 级指标,处于国内先进水平。

7.5 节能措施的合理性和有效性

项目采用采用减电机运行节能技术、启动流程优化节能技术、全变频恒力矩调速节能技术等,选用的单尾斗轮堆取料机、移动式装车机、WA500 型装载机等设备先进、可靠,对通用设备能效应达到 2 级指标要求,节能设计与措施符合《水运工程节能设计规范》(JTS150-2007)等相关标准规定要求。

项目堆场作业工艺过程采用节能新技术、环保上采用清洁生产推广技术、在仪表控制方面采用智能信息化管控系统,有利于提高装卸作业效率,降低项目能源消耗。

附录、附件

附录

附录 1：主要用能设备一览表

附表 1 项目主要设备一览表

序号	设备名称	型号型式	数量	功率 kW	电压 kV	备注
一	水平输送					
1	HBC2A 带式输送机	B=1800mm、V=3.15~4.5m/s Q 矿/煤=6000/3500t/h、L=272.8m	1	2×355	10	进场
2	HBC2B 带式输送机	B=1800mm、V=3.15~4.5m/s Q 矿/煤=6000/3500t/h、L=275.8m	1	2×355	10	进场
3	HBC3A 带式输送机	B=1800mm、V=3.15~4.5m/s Q 矿/煤=6000/3500t/h、L=125m	1	315	10	进场
4	HBC3B 带式输送机	B=1800mm、V=3.15~4.5m/s Q 矿/煤=6000/3500t/h、L=125m	1	315	10	进场
5	HBC7A/B/C/D 带式 输送机	B=1800mm、V=3.15~4.5m/s Q 矿/煤=6000/3500t/h、L=1330.6m	4	4×630	10	
6	HBC8A 带式输送机	B=1800mm、V=3.15~4.5m/s Q 矿/煤=6000/3500t/h、L=237m	1	450	10	
7	HBC8B 带式输送机	B=1800mm、V=3.15~4.5m/s Q 矿/煤=6000/3500t/h、L=237m	1	450	10	
8	HBC9B 带式输送机	B=1800mm、V=2~3.5m/s Q 矿/煤=6000/3500t/h、L=1328.5m	1	3×560	10	
9	HBC9C 带式输送机	B=1400mm、V=2~3.5m/s Q 矿/煤=3000t/h、L=1297.2m	1	2×630	10	
10	HBC9D 带式输送机	B=1400mm、V=2~3.5m/s Q 矿=3000t/h、L=1300.2m	1	2×630	10	
11	HBC 10A 带式输送机	B=1400mm、V=2.5m/s Q 矿=3000t/h、L=80m	1	280	10	

序号	设备名称	型号型式	数量	功率 kW	电压 kV	备注
12	HBC 10B 带式输送机	B=1400mm、V=2.5m/s Q _矿 =3000t/h、L=83m	1	280	10	
13	HBC11 带式输送机	B=1800mm、V=3.15m/s Q _矿 =6000t/h、L=31.3m	1	250	10	
14	HBC12 带式输送机	B=1800mm、V=3.15m/s Q _矿 =3000t/h、L=240m	1	630	10	
	小计		17			
二	装卸作业					
1	斗轮堆取料机	Lk=11m, R=57m、 Q _{堆/取} =6000/3500t/h	4	1300	10	
2	移动式装车机	L K=12m, Q=3000t/h	2	220	0.4	
3	装载机	WA500:额定功率 235kW、柴油消耗 率 195g/kWh	4			
	小计		10			
三	辅助与附属					
1	一体化水处理设备	处理能力: 80t/h	4	75	0.4	
2	环保给水泵组	Q=200m ³ /h 、 H=120m 、 n=2900r/min	3	90	0.4	1 备
3	反冲洗泵组	Q=200m ³ /h 、 H=30m 、 n=1480r/min	2	37	0.4	1 备
4	消防泵	Q=45L/s、H=75m、n=1480r/min	2	55	0.4	1 备
5	稳压泵	Q=5L/s、H=60m、n=2900r/min	2	5.5	0.4	1 备
6	变压器	SCB14-800/10	4			2 备
	小计		17			
	合计		54			

附录 2：能源计量器具一览表

附表 2 项目计量器具一览表

序号	计量器具名称	精度	数量	用途	安装地点	备注
一	■进出用能单位 □进出次级用能单位 □主要用能单位					
1	电表	0.5S	2	外购电计量	10kV 进线	
2	水表	1.0	1	外供自来水计量	项目界区	
二	□进出用能单位 ■进出次级用能单位 □主要用能单位					
1	电表	0.5	1	水平输送电计量	变配电室	
2	电表	0.5	1	堆场装卸作业电计量	变配电室	
3	电表	0.5	2	污水处理站电计量	变配电室	
4	电表	0.5	1	综合楼电计量	变配电室	
5	电表	0.5	1	维修车间电计量	变配电室	
6	水表	1.0	1	生活用新水计量	综合楼	
7	水表	1.0	1	生产环保用新水计量	堆场界区	
8	水表	1.0	2	中水计量	污水处理站界区	
三	□进出用能单位 □进出次级用能单位 ■主要用能单位					
1	电表	0.5		100kW 电机用电计量	变配电室	
2	燃油表	0.5	4	柴油计量	装载机	
3	水表	0.5	1	堆场防尘用水计量	中水管网支管	
4	水表	0.5	20	转运站及廊道防尘用水计量	各界区	
5	水表	0.5	1	道路喷洒用水计量	中水管网支管	
6	水表	0.5	1	绿化用水计量	中水管网支管	

附录 3：项目能源消费（耗）计算表

附表 3-1 项目综合能耗表

序号	项目	单位	年用量	折标系数		折标煤
				kgce/单位		tce
一	能源					
1	电	kW. h	37223930	0.1229kgce/kWh	当量值	4574.82
				0.298 kgce/kWh	等价值	11092.73
2	柴油	t	219.96	1457.1kgce/t	当量/等价	320.50
项目综合能源消费量					当量值	4895.32

					等价值	11413.23
二	耗能工质					
1	新水	t	22450	0.1896kgce/t	等价值	4.26
耗能工质合计					等价值	4.26
项目综合能源消耗量					当量值	4895.32
					等价值	11417.49

附录 4：设备能效计算书：

附录 4-1 变压器能效评价书

项目引用系统电压为 10kV，选用的变压器技术参数如下表所示：

附表 4-1 变压器选型参数表

序号	变压器型号	数量	额定容量 kVA	高/低压 kV	空载损耗 W	负载损耗 W	备注
1	SCB14-800/10	4	800	10/0.4	1035	6715	

该项目拟设置4台SCB14-800/10型变压器作为低压（0.4kV）设备供电。拟选用的变压器为10kV电压等级、额定容量800kVA、为干式电工钢带三相双绕组无励磁调压配电变压器，空载损耗为1.035kW，负载损耗为6.715kW。

对照《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB20052—2020）中表 2：额定容量 800kVA、干式三相双绕组无励磁调压配电变压器，其能效等级如下：

1 级能效水平：空载损耗为 0.875kW、负载损耗为 6.715kW；

2 级能效水平：空载损耗为 1.035kW、负载损耗为 6.715kW；

3 级能效水平：空载损耗为 1.215kW、负载损耗为 7.460kW；

能效评价结果

该项目拟选用的SCB14-800/10型变压器的空载损耗、负载损耗均

达到2级能效指标，其能效等级为2级, 选型符合要求。

项目变压器能效分析评价汇总情况如下表所示：

附表4-2 变压器能效分析评价表

序号	型号	项目指标		GB20052-2020						评价结果
		空载损耗 W	负载损耗 W	1级		2级		3级		
				空载损耗 W	负载损耗 W	空载损耗 W	负载损耗 W	空载损耗 W	负载损耗 W	
1	SCB14-800/10	1035	6715	875	6715	1035	6715	1215	7460	2级

附录 4-2 清水离心泵能效评价书

项目选用的清水离心泵主要技术参数如下表所示：

附表4-3 清水离心泵技术参数

序号	设备名称	型号型式	功率 kW	流量 m ³ /h	扬程 m	转速 r/min	选型效率%	备注
1	稳压泵	单级单吸	5.5	18	60	2900	53.0	
2	消防泵	单级单吸	75	162	75	1480	70.0	
3	生产环保给水泵	单级单吸	110	200	120	2900	78.0	
4	反冲洗泵	单级单吸	37	200	30	1480	82.0	

以单级单吸生产环保给水泵为例：

(1) 评价对象

该泵为单级单吸离心泵、规定点性能为Q = 200m³/h、H = 120m 、n = 2900r/min 、选型效率≥78.0%。

(2) 计算过程

根据《清水离心泵能效限定值及节能评价》(GB19762-2007)：

A.1: 比转速n_s计算

$$n_s = 3.65n (Q/2)^{0.5}/H^{3/4} \dots \dots \dots A.1$$

式中：

Q:流量，单位为立方米每秒 (m^3/s) (双吸泵计算流量时取 $(Q/2)$);

H: 扬程，单位为米 (m) (多级泵计算取单级扬程);

n: 转速，单位为转每分 (r/min)

数据带入公式A.1得

$$n_s = 68.8$$

A.2 查未修正效率基准值 η 、目标限定值 η_2

查图1曲线或表2可知：

$$\text{当 } Q = 200\text{m}^3/\text{h时}, \eta = 80.8\%$$

A.3 确定效率修正值 $\Delta\eta$

查图3、或表4可知：当 $n_s = 68.8$ 时， $\Delta\eta = 5.2\%$

A.4 计算泵规定点效率值 η_0

$$\eta_0 = \eta - \Delta\eta = 80.8\% - 5.2\% = 75.6\%$$

A.5 计算能效限定值 η_1 、目标限定值 η_2

$$\text{根据表1可知： } \eta_1 = \eta_0 - 3.0\% = 75.6\% - 3.0\% = 72.6\%$$

$$\eta_2 = \eta_0 - 2.0\% = 75.6\% - 2.0\% = 73.6\%$$

A.6 计算节能评价价值 η_3

$$\text{根据表1可知： } \eta_3 = \eta_0 + 2.0\% = 75.6\% + 2.0\% = 77.6\%$$

③能效评价

项目该型清水离心泵选型效率 $\geq 78.0\%$ ，能效水平高于节能评价价值77.6%，选型符合要求。

通过计算，项目清水泵能效限定值及节能评价价值指标如下表所示。

附表4-4 清水离心泵泵能效指标计算表

序号	设备名称	n_s	$\Delta\eta$	η	η_0	η_1	η_2	η_3
1	稳压泵	34.7	17.5	68.5	51.0	48.0	49.0	53.0
2	消防泵	45.0	12.5	80.0	67.5	64.5	65.5	69.5
3	生产环保给水泵	68.8	5.2	80.8	75.6	72.6	73.6	77.6
4	反冲洗泵	99.3	1.1	80.8	79.7	76.7	77.7	81.7

依据《清水离心泵能效限定值及节能评价值》(GB19762-2007),
项目清水泵能效分析与评价如下表所示:

附表4-5 清水离心泵泵能效指标计算表

序号	设备名称	流量 m^3/h	扬程 m	转速 r/min	选型 效率%	GB19762-2007			评价结果
						能效 限定 值	目标 限定 值	节能 评价 值	
1	稳压泵	18	60	2900	53.0	48.0	49.0	53.0	优于节能 评价值
2	消防泵	162	75	1480	70.0	64.5	65.5	69.5	优于节能 评价值
3	生产环保给 水泵	200	120	2900	78.0	72.6	73.6	77.6	优于节能 评价值
4	反冲洗泵	200	30	1480	82.0	76.7	77.7	81.7	优于节能 评价值

附录 4-3 斗轮堆取料机装卸单位能耗计算

项目选用 4 台斗轮堆取料机, 单台设计堆/取能力为 6000t/h,
年堆取量为 2860 万吨, 年消耗电力为 8985600kWh, 其装卸单位电耗
指标为:

$$8985600/2860/10000 = 0.314\text{kWh/操作吨}。$$

依据《水运工程节能设计规范》(JTS150-2007): 项目斗轮堆取
料机装卸单位电耗指标为 0.314kWh/操作吨, 优于标准中规定的 0.35

kWh/操作吨的指标。

附录 4-4 移动式装车机装车单位能耗计算

项目选用 2 台移动式装车机，单台设计装车能力为 3000t/h，年装火车量为 1260 万吨，年消耗电力为 395472kWh，其装车单位电耗指标为：

$$395472/1260/10000 = 0.031\text{kWh/操作吨}$$

依据《水运工程节能设计规范》(JTS150-2007)：项目移动式装车机装车单位电耗指标为 0.031kWh/操作吨，优于标准中规定的 0.032 kWh/操作吨的指标。

附录 4-5 装载机装车单位柴油消耗计算

项目选用 4 台装载机，单台设计装车能力为 1200t/h，年装汽车量为 840 万吨（煤炭），年消耗柴油量为 219.96 吨，其装车单位柴油消耗量指标为：

$$219.96 \times 1000 / 840 / 10000 = 0.026\text{kg/操作吨}$$

依据《水运工程节能设计规范》(JTS150-2007)：项目装载机装车单位柴油消耗量指标为 0.026kg/操作吨，优于标准中规定的 0.045 kg/操作吨的指标。

附件

附件 1：建设单位营业执照



国家企业信用信息公示系统网址：<http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

附件 2：项目备案文件



江苏省投资项目备案证

(原备案证号连发改备(2022)9号作废)

备案证号: 连发改备(2022)87号

项目名称:	连云港区旗台作业区南区混矿堆场一期工程	项目法人单位:	连云港港口集团有限公司
项目代码:	2201-320700-04-01-874170	法人单位经济类型:	有限责任公司
建设地点:	江苏省:连云港市_连云区_连云港港连云港区旗台作业区	项目总投资:	300000万元
建设性质:	新建	计划开工时间:	2022

建设规模及内容: 为开展进口矿石保税混矿和中转业务,服务陇海沿线和东北亚地区,本项目依托连云港40万吨矿石码头和20万吨级装船泊位及旗台作业区铁路集疏运系统,在旗台作业区南区新建专业化混矿堆场及配套设施,总用地面积120万平米,堆场容量约530万吨,年中转量3700万吨。

项目法人单位承诺: 对备案项目信息的真实性、合法性和完整性负责;项目符合国家产业政策;依法依规办理各项报建审批手续后开工建设;如有违规情况,愿承担相关的法律责任。

安全生产要求: 要强化安全生产管理,按照相关规章制度压实项目建设单位及相关责任主体安全生产及监管责任,严防安全生产事故发生;要加强施工环境分析,认真排查并及时消除项目本身与周边设施相交相邻等可能存在的安全隐患,保障施工安全。

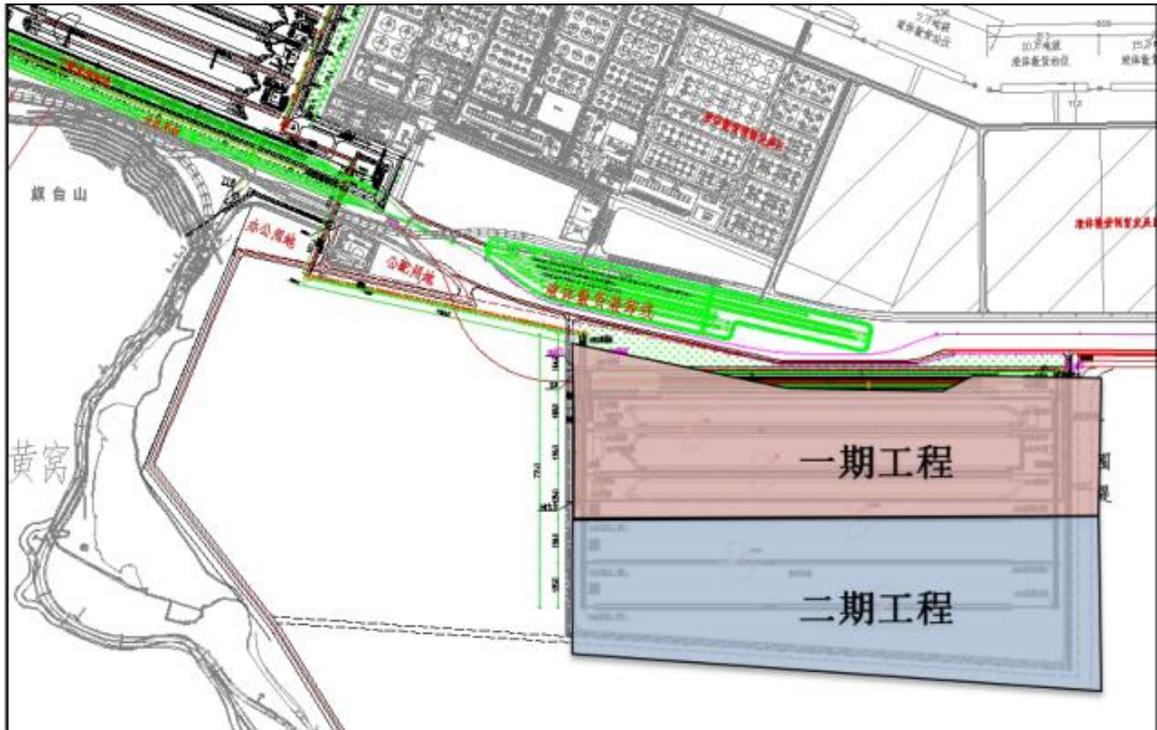
连云港市发展改革委
2022-12-08

材料的真实性请在<http://222.190.131.17:8075>网站查询

附件 3: 连云港港区旗台作业区功能整合方案规划图



附件 4: 平面示意图



附件 5：现场图片



附件 6：

关于连云港港口集团有限公司连云港区旗台作业区南区 混矿堆场一期工程节能报告专家组评审意见

2022年12月1日，受连云港市发展和改革委员会委托，连云港市投资项目咨询评审中心组织召开连云港港口集团有限公司连云港区旗台作业区南区混矿堆场一期工程节能报告节能报告专家评审会。参加会议的有连云港港口集团有限公司（项目建设单位）、连云港安尔信工程咨询有限公司（报告编制单位）等单位代表及特邀专家，会议成立评审专家组（名单附后）。与会人员听取了报告编制单位对节能报告主要内容的汇报，经认真研讨，形成以下评审意见：

一、节能报告所依据的规范、标准等基本适用，节能报告内容、深度基本符合《固定资产投资项目节能审查办法》（国家发展和改革委员会44号令）、《关于印发江苏省固定资产投资项目节能审查实施办法的通知》（苏发改规发[2017]1号）等相关要求。

二、节能报告对能源消耗种类和结构的分析较为客观，提出的节能措施基本可行。

三、项目未采用国家或行业明令禁止和淘汰的耗能设备。

四、建议：

1. 依据《固定资产投资项目节能审查系列工作指南》（2018年本）完善相关章节内容；

2. 按标准GB31823-2021补充完善干散货码头作业单位产品可比综合能耗并进行先进性分析；

3. 核算项目能源消耗计算依据及结果；

4. 完善补充节能措施分析评价内容，根据节能措施完善优化表和节能措施效果表；

5. 修改表观错误。

专家组组长：陈亚中
专家组成员：王燕平 徐子伟
2022年12月1日