

年产 15GW 高效太阳能电池项目

节能审查验收自查报告

建设单位：天合光能（淮安）光电有限公司

编制单位：江苏润禾环境科技有限公司

2026 年 5 月 12 日



项目建设单位

单位名称	天合光能（淮安）光电有限公司
统一社会信用代码	91320891MA27RD8N94
地址	淮安经济技术开发区深圳东路 169 号
法定代表人（签章）	苗成祥
联系方式	

节能审查验收自查单位

单位名称	江苏润禾环境科技有限公司
统一社会信用代码	91320804MA21238A3B
地址	江苏省淮安市淮阴区淮河东路 193 号江 淮科技园 5 号楼 507 室
法定代表人（签章）	王丹丹
联系方式	18252368222

验收人员表

	姓名	单位	专业	职务/职称	签字
验收负责人	寿健	天合光能（常州） 科技有限公司	/	项目负责人	寿健
验收组成员	李万俊	天合光能（淮安） 光电有限公司	设施	经理	李万俊
	王辰	天合光能（淮安） 光电有限公司	设备	经理	王辰
	杜其荣	天合光能（淮安） 光电有限公司	设施	主管	杜其荣
	姜超	天合光能（淮安） 光电有限公司	设施	主管	姜超
	张帆	天合光能（淮安） 光电有限公司	设施	主管	张帆
	林占峰	天合光能（淮安） 光电有限公司	设施	主管	林占峰
	董超	天合光能（淮安） 光电有限公司	设施	主管	董超
	陆国	天合光能（淮安） 光电有限公司	设施	主管	陆国
报告编制人	张勇	江苏润禾环境科 技有限公司	电气工程及 其自动化	高级工 程师	张勇
	吴静	江苏润禾环境科 技有限公司	土木工程	助理工 程师	吴静
	张红秀	江苏润禾环境科 技有限公司	环境工程	助理工 程师	张红秀

淮安市固定资产投资基本建设项目节能验收承诺书

本单位郑重承诺：

- 1、本单位提供的节能验收自查报告等材料及数据真实有效。
- 2、本项目按照审查审批部门节能审查意见规范建设，不属于国家和省最新产业结构调整指导目录中的限制类、淘汰类项目，且符合江苏省产业政策、产业发展规划、能耗双控要求；按规定配备相应的能源计量器具，落实能源计量管理；达到江苏省项目能效水平相关要求，项目单位产品能耗、电耗、水耗等达到国家、省行业能耗准入以上标准（没有准入标准的，执行限额标准或地方能效指南）；主要用能设备选择符合国家相关节能技术标准，无国家明令禁止使用的落后设备，达到江苏省用能设备能效等价相关要求。
- 3、项目实施过程中，本单位将严格遵守国家相关节能法律法规政策；监督检查通过后严格履行重大事项报告义务，自觉配合后续相关检查、监察。

如有违反，本单位愿意承担相关法律责任，接受有关部门依据法律给予的处罚和失信惩戒。



(单位盖章)：

法定代表人



2026 年 5 月 12 日

目 录

一、基本情况	1
1.1 项目基本情况	1
1、公司现有项目情况	1
2、本项目情况.....	1
1.2 验收依据	5
1.3 验收情况	8
二、项目建设变动情况	9
1、建设规模.....	9
2、设备购置.....	9
3、能源消耗量.....	10
4、能效水平.....	10
三、项目建设方案和运营方案落实情况	11
3.1 项目总体建设情况	11
3.1.1 建设地点.....	11
3.1.2 建设规模及内容	11
3.1.3 产品方案.....	12
3.1.4 总平面布置	13
3.1.5 工艺流程.....	16
3.2 用能系统	18
3.2.1 供配电系统	18
3.2.2 给排水系统	21
3.2.3 暖通系统.....	23
3.2.4 供热系统.....	24

3.2.5 制冷系统.....	26
3.2.6 制氮系统.....	27
3.2.7 工业气体.....	28
3.2.8 环保设施（废气处理系统、废水处理系统、固废处理系统）	29
3.2.9 照明系统.....	31
3.2.10 建筑系统	33
3.2.11 智慧工厂系统	35
3.2.12 厂内运输系统	36
3.3 用能设备	36
3.3.1 主要生产用能设备	36
3.3.2 公辅工程设备	43
1、变压器.....	43
2、空压机.....	45
3、冷却塔.....	46
4、冷水机组.....	48
5、空调.....	51
(1) 分体空调.....	51
(2) 组合式空调	54
6、水泵.....	58
7、电机.....	64
3.3.3 用能设备自查验收总结	67
3.4 节能措施	68
3.5 项目能源计量器具配备落实情况	71

3.6 项目年综合能源消费量	73
3.6.1 项目年综合能源消费量情况	73
3.6.2 项目年综合能源消费量计算说明	75
1、项目 2025 年产能情况	75
2、能源消费情况	75
3.7 项目能耗能效水平	77
一、能效水平落实情况	77
二、能效水平验收结论	79
四、结论与建议	81
五、附件	83

一、基本情况

1.1 项目基本情况

1、公司现有项目情况

天合光能（淮安）光电有限公司现有“年产 15GW 高效太阳能电池项目（即本次验收范围）”和“淮安年产 10GW 高效太阳能电池项目”2 个项目，其中“年产 15GW 高效太阳能电池项目”于 2022 年 11 月取得初始备案证（备案证号：淮管发改审备〔2022〕286 号），并于 2023 年 4 月对备案证进行了变更（备案证号：淮管发改审备〔2023〕130 号），于 2023 年 5 月取得节能审查意见（苏发改能审〔2023〕76 号）；“淮安年产 10GW 高效太阳能电池项目”于 2023 年 6 月取得备案证（淮管发改审备〔2023〕217 号），于 2023 年 12 月取得节能审查意见（苏发改能审〔2023〕261 号）；两个项目目前均处在正常生产状态。

“年产 15GW 高效太阳能电池项目”和“淮安年产 10GW 高效太阳能电池项目”为公司的两个独立项目，均有各自独立的厂区，互不涉及共用建筑及设备设施，皆是独立的，只有能源缴费户头合用，因此 3.6 章节能源消费计算中，能源消耗数据来源于企业年度能源统计报表。

2、本项目情况

年产 15GW 高效太阳能电池项目目前已全部建设完成，且已全部进入正常生产阶段。根据《江苏省固定资产投资项目节能审查验收管理办法》（苏发改规发〔2025〕8 号）、《关于进一步做好固定资产投资基本建设项目节能验收的通知》（淮发改办〔2022〕196 号）、《省

发展改革委关于天合光能（淮安）光电有限公司年产 15GW 高效太阳能电池项目节能报告的审查意见》（苏发改能审〔2023〕76 号）等要求，对已完成工程进行节能验收。

该项目于 2022 年 11 月取得初始备案证，于 2023 年 4 月对备案证进行了变更。项目分两期进行建设，其中一期工程于 2022 年 12 月开工，后由于未取得节能审查意见于 2023 年 4 月被开发区经发局出具整改通知单而暂停施工，于 2023 年 5 月取得节能审查意见后复工，于 2023 年 8 月开始进行试生产；二期工程于 2023 年 5 月开工，于 2023 年 12 月竣工，于 2024 年 2 月开始进行试生产。

目前，项目两期工程均已正常生产，因此，本次对项目两期整体进行一起验收。

项目基本情况具体见下表：

表 1.1-1 项目基本情况表

企业名称	天合光能（淮安）光电有限公司				
项目名称	年产15GW高效太阳能电池项目				
法人代表	苗成祥	联系人	寿健	联系电话	****
建设地址	淮安经济技术开发区深圳东路以南、开源路以西				
项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建	所属行业	[C3825]光伏设备及元器件制造		
计划总投资（万元）	****		实际总投资（万元）	****	
开工日期	一期：2022年12月（由于未取得节能审查意见于2023年4月被开发区经发局出具整改通知单而暂停施工，于2023年5月取得节能审查意见后复工）；二期：2023年7月		试生产日期	2024年2月	
备案文号	淮管发改审备〔2023〕130	节能审查批	苏发改能审〔2023〕76号		

	号	复文号				
能评报告编制单位	江苏泰和工程咨询有限公司					
	设计方案		实际实施			
主要建设内容及其规模	<p>项目分两期建设,其中一期建设厂房及辅助设施总建筑面积 55660.14 平方米,主要建设年产 5GW 高效太阳能电池生产线;二期建设厂房及辅助设施总建筑面积 162702.55 平方米,主要建设年产 10GW 高效太阳能电池生产线。项目全部建成后达产年可以实现 15GW 的高效太阳能电池的生产规模。</p>		<p>项目分两期建设,其中一期建设厂房及辅助设施总建筑面积 55660.14 平方米,主要建设年产 5GW 高效太阳能电池生产线;二期建设厂房及辅助设施总建筑面积 163497.64 平方米,主要建设年产 10GW 高效太阳能电池生产线。项目全部建成后达产年可以实现 15GW 的高效太阳能电池的生产规模。</p> <p>项目实际建筑面积比《节能报告》共计增加****平方米,增加比例****(未超过 10%),不属于重大变更,符合验收要求。</p>			
主要建设方案或生产工艺	<p>项目工艺主要包括一次制绒,硼扩散,激光 SE,去 BSG 及背抛,PE-poly,退火,去 PSG+RCA,正面镀氧化铝,正、反 PECVD 镀膜,丝网印刷及烧结,测试分选及包装入库。</p>		<p>本项目实际工艺流程包括:一次制绒,硼扩散,激光 SE,去 BSG 及背抛,PE-poly,退火,去 PSG+RCA,正面镀氧化铝,正、反 PECVD 镀膜,丝网印刷及烧结,测试分选及包装入库。</p> <p>项目工艺流程与及节能报告一致。</p>			
建成时间	计划建成时间:2024 年 1 月		实际建成时间:2023 年 12 月			
	节能报告指标		实际实施(2025年实际能耗折算达满产后)			
用能品种及数量(含耗能工质)	品种	单位	数量	品种	单位	数量
	电力	万千瓦时	****	电力	万千瓦时	****
	新水	万吨	****	新水	万吨	****
	天然气	万立方米	****	天然气	万立方米	****
	蒸汽(0.618MPa,160℃)	吨	****	蒸汽(0.618MPa,160℃)	吨	****
	柴油	千克	****	柴油	千克	****
	氢气(原料)	万立方米	****	氢气(原料)	万立方米	****
	氧气	万立方米	****	氧气	万立方米	****

综合能源 消费量 (tce) [含 原料用能]	当量值: **** 等价值: ****	当量值: **** 等价值: ****
综合能源 消费量 (tce) [不 含原料用 能]	当量值: **** 等价值: ****	当量值: **** 等价值: ****
节能措施 落实情况	<p>1、工艺设备节能：（1）采用成熟、先进的湿法碱制绒技术；（2）选用的三氯氧磷液态源闭管扩散技术；（3）选择 PECVD 技术来制备钝化接触层；（4）选用的 TOPcon 电池生产工艺技术。——已落实</p> <p>2、用电节能措施：（1）冷水机组、空压机、制氮机等采用高压配电。终端配变电站按照用电负荷合理分布，靠近负荷中心；（2）主要生产设备选用了行业内领先的设备制造商生产的设备；（3）通用设备均达到了 2 级及以上能效等级，属于节能型设备；（4）冷却水泵采用节能型变频器控制运行，选用高性能变频器，并设置电抗器以达到谐波治理要求。——已落实</p> <p>3、用水节能措施：（1）通过采取改善循环水补水的硬度，加酸调节循环水的 PH 值；（2）合理安排全厂用水、排水，建立合理的用水系统；（3）提高水的重复利用率；（4）生活用水方面，大力采用节水技术，采用节水用水器，不使用国家明令淘汰的用水器具，安装使用节水型设施或器具；（5）安装使用节水型设施或器具，不使用国家明令淘汰的用水器具；（6）对供水、用水的设施、设备、器具等进行维修、保养，杜绝跑、冒、滴、漏等现象。——已落实</p> <p>4、智慧工厂措施：（1）打造集自动化、信息化、智能化、柔性化于一体的智慧工厂。建设光伏电池自动化生产线，实现自动化的材料输送。（2）引入智能制造信息化系统，打造闭环管理系统，提高工厂的智慧化、绿色化水平。（3）搭建屋顶光伏系统。——已落实</p> <p>5、可量化节能措施：（1）对空压机的热能进行回收利用，用于空调系统冬季取暖、加湿部分等；（2）在冷媒进入冷凝器之前串入一支热回收器，利用热回收器将制冷过程中产生的热量予以回收，提供冷水的同时，还可以供应大量的生活热水；（3）建设屋顶光伏发电系统；（4）建设纯水系统浓水回用装置；（5）建设蒸汽冷凝水回用系统。——已落实</p> <p>6、建立能源管理制度，设置能源管理机构并配备专门人员，加强对节能的管理。建立能源监测系统。——已落实</p> <p>7、按要求配备能源计量器具并定时校验和维护。——已落实 (详见 3.4 章节)</p>	

其他需要说明的情况	无。
项目单位对项目建设的总体评价	项目已建设完成，且已进行生产。项目在建设过程中按照国家、省、市对节能政策的要求和原节能报告节能方案进行建设，符合节能验收要求。 项目建设方案、工艺流程、用能设备、节能措施、能源计量器具的配备、综合能源消费量以及效能水平等的实际实施情况能够满足国家对节能的规定，所验收内容已按照项目节能报告和节能审查意见的要求进行了落实，且年综合能源消费量在节能审查意见核定的能耗总量范围内（未超过 10%），整体符合验收要求。

1.2 验收依据

一、法律、法规、规范性文件

(1) 《中华人民共和国能源法》（2024 年 11 月 8 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议通过）

(2) 《企业投资项目事中事后监管办法》（国家发展改革委令 2018 年第 14 号）

(3) 《固定资产投资项目节能审查和碳排放评价办法》（国家发展和改革委员会令 2025 年第 31 号）

(4) 《固定资产投资项目节能审查系列工作指南》（2018 年本）

(5) 《省发展改革委省工业和信息化厅关于印发<江苏省固定资产投资项目节能审查和碳排放评价实施办法>的通知》（苏发改规发〔2025〕6 号）

(6) 《江苏省固定资产投资项目节能审查验收管理办法》（苏发改规发〔2025〕8 号）

(7) 《关于进一步做好固定资产投资基本建设项目节能验收工作的通知》（淮发改办〔2022〕196 号）

二、相关标准和规范

(1) 《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020）

- (2) 《能源管理体系 要求和使用指南》 (GB/T23331-2020)
- (3) 《能源管理体系 分阶段实施指南》 (GB/T15587-2023)
- (4) 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》 (GB17167-2006)
- (5) 《电力变压器能效限定值及能效等级》 (GB20052-2020)
- (6) 《电力变压器能效限定值及能效等级》 (GB20052-2024)
- (7) 《6kV~35kV 变压器能效限定值及能效等级》 (T/CEEIA258-2016)
- (8) 《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》 (GB19153-2019)
- (9) 《压缩空气站能效分级指南》 (T/CGMA033001-2018)
- (10) 《冷水机组能效限定值及能效等级》 (GB19577-2015)
- (11) 《热泵和冷水机组能效限定值及能效等级》 (GB19577-2024)
- (12) 《机械通风冷却塔第 1 部分：中小型开式冷却塔》 (GB/T7190.1-2018)
- (13) 《机械通风冷却塔第 3 部分：闭式冷却塔》 (GB/T7190.3-2019)
- (14) 《清水离心泵能效限定值及节能评价值》 (GB19762-2007)
- (15) 《房间空气调节器能效限定值及能效等级》 (GB 21455-2019)
- (16) 《组合式空调机组能效限额及能源效率等级》 (T/SARI 0002-2019)
- (17) 《电动机能效限定值及能效等级》 (GB18613-2020)
- (18) 《高压三相笼型异步电动机能效限定值及能效等级》 (GB 30254-2013)
- (19) 《高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录(第二批)》 (工

节〔2012〕第 14 号）

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

（21）《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）

（22）《晶体硅光伏产品单位可比电耗限额及计算方法》（DB33/972-2019）

（23）《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》

（24）《绿色设计产品评价技术规范光伏电池》（T/CESA1117-2020）

（25）《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》

（26）《光伏制造行业规范条件（2024 年本）》

三、其他相关资料数据

（1）项目备案证（淮管发改审备〔2023〕130 号）

（2）项目节能审查批复（苏发改能审〔2023〕76 号）

（3）项目报批版节能报告（编制单位：江苏泰和工程咨询有限公司）

（4）建设单位提供的其他相关有效资料：

①2025 年生产统计报表

②2025 年能源统计报表

③2025 年财务统计报表（因涉密只提供部分数据）

④设备技术协议

⑤开工、竣工报告等

1.3 验收情况

一、验收范围

天合光能（淮安）光电有限公司现有的“年产 15GW 高效太阳能电池项目”和“淮安年产 10GW 高效太阳能电池项目”为两个独立项目，均有各自独立的厂区，互相不涉及共用设施，皆是独立的，只是缴费户头合用。因此，本次验收只针对“年产 15GW 高效太阳能电池项目”独立的厂区进行验收，不涉及其他部分。

本项目分两期进行建设，目前，项目两期工程均已全部建设完成且全部正常生产，因此，本次对项目两期整体进行一起验收。

项目主要验收范围包括：项目建设地点、建设内容、建设规模、总平面布置、生产工艺、主要耗能设备及其能效水平、节能措施、项目年综合能源消费量情况、项目能效水平等。

二、验收程序

本项目验收程序如下：

成立验收小组→确定验收范围→制定验收方案→收集验收资料→现场查验建设情况→编制验收自查报告→组织专家评审→修改完善报告→上报主管部门。

二、项目建设变动情况

项目与节能审查阶段相比，主要在建设规模、生产工艺、设备购置、能耗情况、能效水平等方面具有一定的变动，具体如下：

1、建设规模

本项目实际建设厂房及辅助设施总建筑面积 219157.78 平方米，比《节能报告》增加****，增加比例约为****，在合理误差范围内，不属于重大变更。

2、设备购置

生产设备：项目印刷烧结生产线产能指标为****，低于节能报告的****指标，但经核算，项目实际配置的印刷烧结生产线产能指标能够满足产能 15GW 的需求。

通用设备：（1）10kV 变压器：原来计划配置 SCB14-3150/10 型****台，实际为 SCB14-3150/10 型****台，SCB14-2500/10 型****台，经验收，新增的 SCB14-2500/10 型变压器能效等价达到 2 级，因此满足验收要求。

（2）空压机：因优化选型，空压机规格型号有所调整，但经核算能满足项目用气需求，且达到《压缩空气站能效分级指南》（T/CGMA033001-2018）的 2 级，因此满足验收要求。

（3）冷却塔：根据节能报告要求项目冷却塔为 1 级能效，实际项目一期配置的冷却塔均可达到 1 级能效，二期配置的冷却塔可达到 2 级能效，主要是从优化成本考虑进行了优化选型，但设备能效能够满足节能要求，因此符合验收要求。

（4）水泵：部分水泵规格有所调整，主要是因为设备现场空间有限，

根据实际占地面积进行了设备选型优化，但经验收，水泵能效均不低于节能评价值，因此满足验收要求。

3、能源消耗量

项目实际年综合能源消费量按当量值计比节能报告及节能审查意见数值减少了****，减少比例分别为****；按等价值计比节能报告及节能审查意见数值增加了****，增加比例分别为****。项目实际年综合能源消费量与节能报告及节能审查意见数值中当量值和等价值的减少或增加的比例均未超过 10%，不属于重大变更。

4、能效水平

根据 2025 年统计的财务报表数据和能耗报表数据，项目单位产值能耗和单位工业增加值能耗高于节能报告指标，其原因主要是由于目前整个光伏市场产品价格下调，导致项目产值和增加值比原节能报告时低，因此单位产值能耗和单位工业增加值能耗均高于批复指标。

随着市场持续出清与“反内卷”行动的推进，光伏行业在2026年或将迎来盈利修复。此外，天合光能作为光伏行业龙头之一，将通过持续发力产品与技术端、营销交付与服务端，通过在技术、质量和服务上构建新的竞争优势，以持续提升稳健运营能力，推进产能优化，实现收益增长，并促进产业进步。

三、项目建设方案和运营方案落实情况

3.1 项目总体建设情况

3.1.1 建设地点

根据节能报告：项目位于淮安经济技术开发区深圳东路以南、开源路以西。

经现场验收，确定本次节能验收实际建设地点为：淮安经济技术开发区深圳东路以南、开源路以西。

表 3.1-1 建设地点验收表

内容	节能审查方案	实施情况	落实情况
建设地点	位于淮安经济技术开发区深圳东路以南、开源路以西。	位于淮安经济技术开发区深圳东路以南、开源路以西。	已落实

验收结论：项目实际建设地点，与节能审查意见及节能报告一致，未发生变更，能够落实节能审查要求。

3.1.2 建设规模及内容

根据节能报告：项目总投资****万元，分两期建设，其中一期总投资约****万元，建设厂房及辅助设施总建筑面积 55660.14 平方米，主要建设年产 5GW 高效太阳能电池生产线；二期总投资约****万元，建设厂房及辅助设施总建筑面积 162702.55 平方米，主要建设年产 10GW 高效太阳能电池生产线。项目全部建成后达产年可以实现 15GW 的高效太阳能电池的生产规模。

经现场验收，确定本次节能验收实际建设规模及内容为：项目总投资****万元，分两期建设，其中一期总投资约****万元，建设厂房及辅助设施总建筑面积 55660.14 平方米，主要建设年产 5GW 高效太阳能电池生产线；二期总投资约****万元，建设厂房及辅助设施总建筑面积

163497.64 平方米，主要建设年产 10GW 高效太阳能电池生产线。项目全部建成后达产年可以实现 15GW 的高效太阳能电池的生产规模。

验收结论：项目总投资、产能规模与《节能报告》相符；建筑面积比《节能报告》共计增加****平方米，增加比例****（未超过 10%），不属于重大变更，符合验收要求。

3.1.3 产品方案

根据节能报告：项目分两期建设，一期工程建成后将形成 N 型 TOPCon 电池 5GW 的生产能力，二期工程建成后将形成 N 型 TOPCon 电池 10GW 的生产能力，整个项目的 N 型 TOPCon 电池生产总能力达到 15GW/年。

经现场验收，确定本次节能验收产品方案为：项目分两期建设，一期工程生产能力为 N 型 TOPCon 电池 5GW，二期工程生产能力为 N 型 TOPCon 电池 10GW，整个项目的 N 型 TOPCon 电池生产总能力为 15GW/年。

表 3.1-3 产品方案验收表

序号	节能审查方案			实际实施			落实情况
	产品名称	规格型号	年产量 (GW)	产品名称	规格型号	年产量 (GW)	
一	一期工程		5			5	
1	N 型 TOPCon 电池	210mm	5	N 型 TOPCon 电池	210mm	5	已落实
二	二期工程		10			10	
1	N 型 TOPCon 电池	210mm	10	N 型 TOPCon 电池	210mm	10	已落实
	合计		15			15	已落实

验收结论：项目产品方案与节能审查意见及节能报告一致，未发生变更，能够落实节能审查要求。

3.1.4 总平面布置

根据节能报告：项目对厂区平面布置、竖向布置、交通流线组织、工艺流程方案等方面进行了节能设计。

经现场验收，确定本次总平面布置为：对厂区平面布置、竖向布置、交通流线组织、工艺流程方案等方面进行了节能设计。

表 3.1-4 总平面布置验收表

内容	节能审查方案	实际实施情况	落实情况
平面布置	<p>一期工程建设场地呈矩形，项目主要新建电池车间、仓库等配套附属工程。根据场地地形、项目生产工艺及物流流程，一期工程厂区布局主要是生产及辅助区。</p> <p>生产及辅助区：在场地中间布置了一个电池车间，电池车间的西侧由南向北依次布置了生产辅助用房、化学品库 1、硅烷站、氢气站、氨气笑气站、磷烷氢站、大宗气站、电池片仓库一、10kV 变电站，在电池车间的北侧布置了废水站。</p> <p>二期工程建设场地呈矩形，项目主要新建电池车间、仓库等配套附属工程。根据场地地形、项目生产工艺及物流流程，二期工程厂区布局主要是生产及辅助区、生活区。</p> <p>生产及辅助区：在场地东侧布置了两个电池车间，在电池车间的西侧由南向北依次布置了地上式箱泵一体化消防泵站、地上式箱泵一体化生产水箱、辅助用房二、动力站、危废库、固废库、</p>	<p>一期工程建设场地呈矩形，项目主要新建电池车间、仓库等配套附属工程。根据场地地形、项目生产工艺及物流流程，一期工程厂区布局主要是生产及辅助区。</p> <p>生产及辅助区：在场地中间布置了一个电池车间，电池车间的西侧由南向北依次布置生产辅助用房、化学品库 1、硅烷站、氢气站、氨气笑气站、磷烷氢站、大宗气站、电池片仓库一、110kV 变电站，在电池车间的北侧布置废水站。</p> <p>二期工程建设场地呈矩形，项目主要新建电池车间、仓库等配套附属工程。根据场地地形、项目生产工艺及物流流程，二期工程厂区布局主要是生产及辅助区、生活区。</p> <p>生产及辅助区：在场地东侧布置了两个电池车间，在电池车间的西侧由南向北依次布置地上式箱泵一体化消防泵站、地上式箱泵一体化生产水箱、辅助用房二、动力站、危废库、固废库、仓库</p>	已落实

内容	节能审查方案	实际实施情况	落实情况
	<p>仓库等，在电池车间的东侧由南向北依次布置了废水站二、各种气站等。</p> <p>生活区：餐厅布置在电池车间二的西侧，紧邻。</p>	<p>等，在电池车间的东侧由南向北依次布置了废水站二、各种气站等。</p> <p>生活区：餐厅布置在电池车间二的西侧，紧邻。</p>	
竖向布置	<p>厂区地势平坦，竖向布置采用平坡式。根据厂区内的建构筑物室内、外地坪标高及道路的路面标高确定本项目的场地竖向高程。场地平整的土方工程量较小，采用就地填挖平衡余土的原则处理施工渣土。</p> <p>厂区采用雨污分流的排水方式，其中厂区地表水的排水方式采用暗管系统有组织地进行排放，通过雨水口收集后通过雨水管道排入市政雨水管网；污水经厂区内管道收集，排放于废水处理区内，经处理达到国家标准后排入市政污水管道，接入污水处理厂深度处理。</p>	<p>厂区地势平坦，竖向布置采用平坡式。场地平整的土方工程量较小，采用就地填挖平衡余土的原则处理施工渣土。</p> <p>厂区采用雨污分流的排水方式，其中厂区地表水的排水方式采用暗管系统有组织地进行排放，通过雨水口收集后通过雨水管道排入市政雨水管网；污水经厂区内管道收集，排放于废水处理区内，经处理达到国家标准后排入市政污水管道，接入污水处理厂深度处理。</p>	已落实
绿化布置	<p>项目绿化重点为厂前区绿化。厂前区采用规则式绿化，周围局部设置休闲绿化带，乔灌木、常绿和落叶树种合理搭配，营造一个自然宽松的办公环境，还可以有效改善项目周边的微气候环境，节约能耗。</p>	<p>项目绿化重点为厂前区绿化。厂前区采用规则式绿化，周围局部设置休闲绿化带，乔灌木、常绿和落叶树种合理搭配，营造一个自然宽松的办公环境，还可以有效改善项目周边的微气候环境，节约能耗。</p>	已落实
交通流线组织	<p>一期工程有 3 个出入口，北侧深圳东路、南侧台南路各设 1 个厂区出入口，东侧开源路设 1 个厂区主出入口。避免相互间的交叉及干扰，同时考虑到该地块与周围道路的关系。一期工程厂内运</p>	<p>一期工程有 3 个出入口，北侧深圳东路、南侧台南路各设 1 个厂区出入口，东侧开源路设 1 个厂区主出入口。避免相互间的交叉及干扰，同时考虑到该地块与周围道路的关系。一期工程厂内运</p>	已落实

内容	节能审查方案	实际实施情况	落实情况
	<p>输原材料采用电力叉车，包装好的成品由 AGV 小车运输入库，生产过程中流水线全自动无需运输工具。</p> <p>二期工程有 4 个出入口，北侧台南路设 1 个厂区人员出入口，东侧开源路、西侧开祥路各设 1 个厂区物流出入口，南侧待建道路上设 1 个人员出入口。避免相互间的交叉及干扰，同时考虑到该地块与周围道路的关系。二期工程厂内运输原材料采用电力叉车，包装好的成品由 AGV 小车运输入库，生产过程中流水线全自动无需运输工具。</p> <p>厂区四周设置消防通道，可保证在火灾事故发生时快速、顺畅的到达火灾发生点。成品出厂十分流畅，功能分区明确，减少作业车辆对办公人员人身安全的影响。</p>	<p>输原材料采用电力叉车，包装好的成品由 AGV 小车运输入库，生产过程中流水线全自动无需运输工具。</p> <p>二期工程有 4 个出入口，北侧台南路设 1 个厂区人员出入口，东侧开源路、西侧开祥路各设 1 个厂区物流出入口，南侧道路上设 1 个人员出入口。避免相互间的交叉及干扰，同时考虑到该地块与周围道路的关系。二期工程厂内运输原材料采用电力叉车，包装好的成品由 AGV 小车运输入库，生产过程中流水线全自动无需运输工具。</p> <p>厂区四周设置消防通道，可保证在火灾事故发生时快速、顺畅的到达火灾发生点。成品出厂十分流畅，功能分区明确，减少作业车辆对办公人员人身安全的影响。</p>	
<p>工艺流程方案</p>	<p>一期和二期工程的电池车间内的设备大体根据生产工艺流程进行布局，减少工序迂回重复走向，提高了生产效率，从而有效降低了工序转运的能源消耗。</p> <p>厂区主要用电设备靠近厂区的负荷中心，有效降低电路线路损耗，公辅设施紧邻生产区，布置合理，有效降低负荷损失，减少水泵扬程，节约能耗。</p>	<p>一期和二期工程的电池车间内的设备根据生产工艺流程进行布局，减少工序迂回重复走向，提高了生产效率，从而有效降低了工序转运的能源消耗。</p> <p>厂区主要用电设备靠近厂区的负荷中心，有效降低电路线路损耗，公辅设施紧邻生产区，布置合理，有效降低负荷损失，减少水泵扬程，节约能耗。</p>	<p>已落实</p>

验收结论：本项目平面布置、竖向布置、交通流线组织、工艺流程方案等各方面均落实了节能报告要求，其总平面布置符合节能验

收要求。

3.1.5 工艺流程

根据节能报告：本项目技术来源于天合光能，采用了天合光能自己研发的电池片专利技术。

项目工艺主要包括一次制绒，硼扩散，激光 SE，去 BSG 及背抛，PE-poly，退火，去 PSG+RCA，正面镀氧化铝，正、反 PECVD 镀膜，丝网印刷及烧结，测试分选及包装入库。

经现场验收，确定本次节能验收工艺流程包括：一次制绒，硼扩散，激光 SE，去 BSG 及背抛，PE-poly，退火，去 PSG+RCA，正面镀氧化铝，正、反 PECVD 镀膜，丝网印刷及烧结，测试分选及包装入库。

表 3.1-5 工艺流程验收表

用能系统 (工序/环节)	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
一次制绒	将硅片装载于自动化上片设备上，利用上片机自动对硅片进行上片。	将硅片装载于自动化上片设备上，利用上片机自动对硅片进行上片。	已落实	
硼扩散	采用的硼扩散方式为管式低压扩散炉扩散。	采用的硼扩散方式为管式低压扩散炉扩散。	已落实	
激光 SE	在电池电极区（金属栅线与硅片接触部位及其附近）进行高浓度掺杂，在发射极区（电极以外的区域）进行低浓度掺杂。	在电池电极区（金属栅线与硅片接触部位及其附近）进行高浓度掺杂，在发射极区（电极以外的区域）进行低浓度掺杂。	已落实	
去 BSG 及背抛	（1）去 BSG：去除边缘背面 BSG，为进碱抛做准备。 （2）背抛：去除背面和边缘的 PN 结，防止短路；背面抛光，提高长光波响应。	（1）去 BSG：去除边缘背面 BSG，为进碱抛做准备。 （2）背抛：去除背面和边缘的 PN 结，防止短路；背面抛光，提高长光波响应。	已落实	

用能系统 (工序/环节)	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
PE-poly	在硅片背面生长氧化硅及 poly 硅薄膜，钝化硅片表面缺陷，降低表面复合速率，并形成选择性隧穿层。	在硅片背面生长氧化硅及 poly 硅薄膜，钝化硅片表面缺陷，降低表面复合速率，并形成选择性隧穿层。	已落实	
退火	将电池片加热后进行退火处理，主要目的是让背面已经重掺 P 原子的 poly 硅进行晶化，降低表面复合。	将电池片加热后进行退火处理，主要目的是让背面已经重掺 P 原子的 poly 硅进行晶化，降低表面复合。	已落实	
去 PSG+RCA	(1) 去 PSG 工序：去除边缘和正面 PSG，为 RCA 做准备。(2) RCA 工序：去除磷扩散正面、边缘的 N+ 层，去除正面 BSG。	(1) 去 PSG 工序：去除边缘和正面 PSG，为 RCA 做准备。(2) RCA 工序：去除磷扩散正面、边缘的 N+ 层，去除正面 BSG。	已落实	
正面镀氧化铝	通过等离子气相沉积的方法，利用三甲基铝与 N ₂ O 的反应，在硅片的正面沉积形成一层氧化铝膜。	通过等离子气相沉积的方法，利用三甲基铝与 N ₂ O 的反应，在硅片的正面沉积形成一层氧化铝膜。	已落实	
正、反 PECVD 镀膜	利用低温等离子体作能量源，硅片置于低气压下辉光放电的阴极上，利用辉光放电（或另加发热体）使硅片升温到预定的温度，然后通入适量的 SiH ₄ 和 NH ₃ ，经一系列化学反应和等离子体反应，在样品表面形成固态薄膜。	利用低温等离子体作能量源，硅片置于低气压下辉光放电的阴极上，利用辉光放电（或另加发热体）使硅片升温到预定的温度，然后通入适量的 SiH ₄ 和 NH ₃ ，经一系列化学反应和等离子体反应，在样品表面形成固态薄膜。	已落实	
丝网印刷及烧结	(1) 丝网印刷：利用网版图文部分网孔透墨，非图文部分网孔不透墨的基本原理，通过刮条挤压丝网弹性形变后将浆料漏印在需要印刷的材料上的一种印刷方式。(2) 烧结：正面银铝	(1) 丝网印刷：利用网版图文部分网孔透墨，非图文部分网孔不透墨的基本原理，通过刮条挤压丝网弹性形变后将浆料漏印在需要印刷的材料上的一种印刷方式。(2) 烧结：正面银铝	已落实	

用能系统 (工序/环节)	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	浆经过高温烧结后，腐蚀透过 SiNx 与 AlOx 叠加的钝化层，与 PN 结相连，形成良好的欧姆接触，达到收集、导出电流的目的，作为电池的正极。高温烧结后的背面银浆穿透了 SiNx 层与 Poly 硅层相接触但不穿透。通过隧穿效应与基导通，从而形成回路，作为电池的负极。	浆经过高温烧结后，腐蚀透过 SiNx 与 AlOx 叠加的钝化层，与 PN 结相连，形成良好的欧姆接触，达到收集、导出电流的目的，作为电池的正极。高温烧结后的背面银浆穿透了 SiNx 层与 Poly 硅层相接触但不穿透。通过隧穿效应与基导通，从而形成回路，作为电池的负极。		
测试分选及包装入库	(1) IV 测试：对电池进行分档；(2) EL 分选：利用电致发光方式暴露电池片的各类缺陷，并筛选出合格产品；(3) 外观分类：对电池的颜色和外观进行分类和筛选；(4) 对测试合格后的太阳能电池片按照品类规格包装入库。	(1) 测试：对电池进行分档；(2) EL 分选：利用电致发光方式暴露电池片的各类缺陷，并筛选出合格产品；(3) 外观分类：对电池的颜色和外观进行分类和筛选；(4) 对测试合格后的太阳能电池片按照品类规格包装入库。	已落实	

验收结论：项目实际采用的工艺技术方案与节能审查意见及节能报告一致，已落实了节能审查意见要求。

3.2 用能系统

3.2.1 供配电系统

根据节能报告：(1) 供电电源：本项目计划每期配备一座 110kV 变电站，以满足项目用电需求。由 110kV 变电站的变压输出的 10kV 电源接入动力车间变电所降压后输入各车间配电。

(2) 用电负荷等级：本项目排烟风机、应急照明等消防设备及部分重要生产设备用电负荷为二级负荷，其余用电设备均为三级负荷。

(3) 电压：本项目分为高压系统和低压系统。高压系统供电电压采用 10kV，低压系统供电电压采用 380/220V，三相四线制配电系统。

本项目冷水机组和空压机等是由 110kV 变电站的高压系统直接供电，其余设备采用低压供电。

(4) 变电站位置及供电范围：本项目电池车间一西侧配电房位于车间最西侧中间位置，主要为电池车间一的生产设备、照明系统、空调系统、通风系统、废气系统、IT 设备、插座等供电，电池车间一东侧配电房位于车间最东侧中间位置，主要为电池车间一的生产设备、照明系统、空调系统、通风系统、废气系统、IT 设备、插座等供电。电池车间二配电房位于车间最北侧中间位置，主要为电池车间二的生产设备、照明系统、空调系统、通风系统、IT 设备、插座等辅助用房供电。电池车间三配电房位于车间最北侧中间位置，主要为电池车间三的生产设备、照明系统、空调系统、通风系统、废气系统、IT 设备、插座等供电。动力站位于电池车间一、电池车间二之间、组件仓库的东侧，主要为循环冷却水系统、冷水机组、空压机等供电。

(5) 无功补偿及谐波控制

本项目采用就地和集中自动无功功率补偿方式，低压侧设置带自动投切功能的功率补偿电容器柜。

(6) 保护、监控及电能管理系统

本项目供配电系统拟采用计算机监控系统，需采集的信号、数据由安装于各配电室的 SCADA 现场终端设备采集、处理后，传输至控制台。

经现场验收：

表 3.2-1 供配电系统验收表

用能系统	建设情况	节能审查要求	是否落实
供电电源	项目二期工程配备一座 110kV 变电站，配置 2 台 110KV 变压器，以满足用电需求。项目一期工程的 110KV 高压变引自“天合光能（淮安）科技有限公司年产 15GW 光伏组件项目”。	项目配备一座 220kV 变电站，以满足项目用电需求。由 220kV 变电站的变压输出的 10kV 电源接入动力车间变电所降压后输入各车间配电。	已落实
用电负荷等级	项目排烟风机、应急照明等消防设备及部分重要生产设备用电负荷为二级负荷，其余用电设备均为三级负荷。	项目排烟风机、应急照明等消防设备及部分重要生产设备用电负荷为二级负荷，其余用电设备均为三级负荷。	已落实
供配电方案	①项目分为高压系统和低压系统。高压系统供电电压采用 10kV，低压系统供电电压采用 380/220V，三相五线制配电系统。项目冷水机组和空压机等是由 110kV 变电站的 10kV 高压柜直接供电，其余设备采用低压供电。②项目电池车间一西侧配电房位于车间最西侧中间位置，电池车间一东侧配电房位于车间最东侧中间位置，主要为电池车间一供电。电池车间二配电房位于车间南边北侧两侧位置，主要为电池车间二供电。电池车间三配电房位于车间南北侧两侧位置，主要为电池车间三供电。动力站位于电池车间三西侧，主要为循环冷却水系统、冷水机组、空压机等供电。③项目采用就地和集中自动无功功率补偿方式，低压侧设置带自动投切功能的功率补偿电容器柜。	①项目分为高压系统和低压系统。高压系统供电电压采用 10kV，低压系统供电电压采用 380/220V，三相四线制配电系统。项目冷水机组和空压机等是由 220kV 变电站的 10kV 高压柜直接供电，其余设备采用低压供电。②项目电池车间一西侧配电房位于车间最西侧中间位置，电池车间一东侧配电房位于车间最东侧中间位置，主要为电池车间一供电。电池车间二配电房位于车间最北侧中间位置，主要为电池车间二供电。电池车间三配电房位于车间最北侧中间位置，主要为电池车间三供电。动力站位于电池车间一、电池车间二之间、组件仓库的东侧，主要为循环冷却水系统、冷水机组、空压机等供电。③项目采用就地和集中自动无功功率补偿方式，低压侧设置带自动投切功	已落实

用能系统	建设情况	节能审查要求	是否落实
		能的功率补偿电容器柜。	

验收结论：项目供配电系统与节能审查意见及节能报告基本一致，已落实了节能审查意见要求，因此整体符合验收要求。

3.2.2 给排水系统

根据节能报告：（1）给水：本项目生产用水和生活用水由当地市政自来水管网供给，供水管道由本地块的北侧市政道路上的自来水管网接入界区内，在界区内形成环状管网。

供水系统由生活给水系统、生产用水系统和消防用水系统组成。生产、生活供水系统采用直供式供水方式，由市政管网直接供水，来自园区供水管网。消防供水采用室外消火栓与生产生活共用一套系统。

本项目生产用水为纯水，自来水通过市政供水管网接入厂区内的输水管网，再分别通过动力车间的制纯水设备制取纯水供电池车间生产过程使用。

（2）排水：项目排水实行“雨污分流、清污分流制”，一期和二期项目各设置污水排放口和雨水排放口。厂区废水经厂区污水处理站处理后直接接管淮安经济技术开发区污水处理厂进行处理，尾水排入清安河。

（3）纯水系统：本项目一级反渗透水供水系统水供尾气处理设备用水、冬季空调箱加湿用水及工艺循环冷却水系统补水。

本项目纯水制备系统包括：盘式过滤系统、超滤系统、反渗透（RO）预脱盐系统、EDI 电再生除盐系统、抛光混床系统、药品贮存、计量加药系统、电气系统、控制系统和其它辅助系统设备。

经现场验收：

表 3.2-2 给排水系统验收表

用能系统	建设情况	节能审查要求	是否落实	备注
给水	项目生产用水和生活用水由当地市政自来水管网供给，水厂的水源水量充足，供水能力富裕充足。供水管道由本地块的西侧市政道路上的自来水管网接入界区内，在界区内形成环状管网。 供水系统由生活给水系统、生产用水系统和消防用水系统组成。生产、生活供水系统采用直供式供水方式，由市政管网直接供水，来自园区供水管网。消防供水采用室外消火栓与生产生活共用一套系统。	项目生产用水和生活用水由当地市政自来水管网供给，水厂的水源水量充足，供水能力富裕充足。供水管道由本地块的北侧市政道路上的自来水管网接入界区内，在界区内形成环状管网。 供水系统由生活给水系统、生产用水系统和消防用水系统组成。生产、生活供水系统采用直供式供水方式，由市政管网直接供水，来自园区供水管网。消防供水采用室外消火栓与生产生活共用一套系统。	已落实	
排水	项目排水实行“雨污分流、清污分流制”，一期和二期项目各设置污水排放口和雨水排放口。厂区废水经厂区污水处理站处理后直接接管淮安经济技术开发区污水处理厂进行处理，尾水排入清安河。	项目排水实行“雨污分流、清污分流制”，一期和二期项目各设置污水排放口和雨水排放口。厂区废水经厂区污水处理站处理后直接接管淮安经济技术开发区污水处理厂进行处理，尾水排入清安河。	已落实	
纯水系统	项目采用一级反渗透供水系统供给尾气处理设备用水、冬季空调箱加湿用水及工艺循环冷却水系统补水使用。终端抛光混床系统产水 > 17 兆欧，供车间产品生产使用。	项目采用一级反渗透供水系统供给尾气处理设备用水、冬季空调箱加湿用水及工艺循环冷却水系统补水使用。	已落实	

验收结论：项目给排水方案与节能审查意见及节能报告一致，已落实了节能审查意见要求，因此整体符合验收要求。

3.2.3 暖通系统

根据节能报告：（1）冷、热源：电池车间的 MAU 一次表冷冷源为动力站提供的中温冷冻水，MAU 二次表冷冷源为动力站提供的低温冷冻水。干盘管冷源为动力站提供的中温冷冻水，PCW 工艺冷却水冷源为动力站提供的中温冷冻水经过板换换热后制取。热源是由采用中温冷水机组热回收、空压机热回收和汽水板式换热器。

（2）净化空调系统：本项目生产车间分为两个洁净等级的洁净室，洁净等级分别为 IS07、IS08。生产车间、石墨舟清洗间、石英舟清洗间空调系统采用 MAU+FFU 形式，其余洁净房间空调系统采用 MAU+RCU/RAU 形式。局部 IS08 净化车间空调系统气流组织为顶送下侧回，通过回风柱回风；新风经过处理后送入净化夹层内，回风经过干盘管 DCC 制冷处理后与新风混合，最后通过 FFU 送入洁净室内。洁净区靠余压阀维持一定正压。MAU 风机设变频调速装置，以适应工艺生产能力的调整。

（3）一般空调系统：生产车间普通办公区域采用风机盘管系统+新风系统。甲烷/硼烷输送间、TMA 输送间、酸类、碱类化学品输送间采用全新风空调柜机。厂房变电站空调采用分体柜机。

经现场验收：

表 3.2-3 暖通系统验收表

用能系统	建设情况	节能审查要求	是否落实
冷、热源	电池车间的 MAU 一次表冷冷源为动力站提供的中温冷冻水，MAU 二次表冷冷源为动力站提供的低温冷冻水。干盘管冷源为动力站提供的中温	电池车间的 MAU 一次表冷冷源为动力站提供的中温冷冻水，MAU 二次表冷冷源为动力站提供的低温冷冻水。干盘管冷源为动力站提供	已落实

用能系统	建设情况	节能审查要求	是否落实
	冷冻水，PCW 工艺冷却水冷源为动力站提供的中温冷冻水经过板换换热后制取。热源是由采用中温冷水机组热回收、空压机热回收和汽水板式换热器。	的中温冷冻水，PCW 工艺冷却水冷源为动力站提供的中温冷冻水经过板换换热后制取。热源是由采用中温冷水机组热回收、空压机热回收和汽水板式换热器。	
净化空调系统	项目生产车间分为两个洁净等级的洁净室，洁净等级分别为 IS07、IS08。生产车间、石墨舟清洗间、石英舟清洗间空调系统采用 MAU+FFU 形式，其余洁净房间空调系统采用 MAU+RCU/RAU 形式。局部 IS08 净化车间空调系统气流组织为顶送下侧回，通过回风柱回风；新风经过处理后送入净化夹层内，回风经过干盘管 DCC 制冷处理后与新风混合，最后通过 FFU 送入洁净室内。洁净区靠余压阀维持一定正压。MAU 风机设变频调速装置，以适应工艺生产能力的调整。	项目生产车间分为两个洁净等级的洁净室，洁净等级分别为 IS07、IS08。生产车间、石墨舟清洗间、石英舟清洗间空调系统采用 MAU+FFU 形式，其余洁净房间空调系统采用 MAU+RCU/RAU 形式。局部 IS08 净化车间空调系统气流组织为顶送下侧回，通过回风柱回风；新风经过处理后送入净化夹层内，回风经过干盘管 DCC 制冷处理后与新风混合，最后通过 FFU 送入洁净室内。洁净区靠余压阀维持一定正压。MAU 风机设变频调速装置，以适应工艺生产能力的调整。	已落实
一般空调系统	生产车间普通办公区域采用风机盘管系统+新风系统。其他采用空调柜机。	生产车间普通办公区域采用风机盘管系统+新风系统。甲烷/硼烷输送间、TMA 输送间、酸类、碱类化学品输送间采用全新风空调柜机。厂房变电站空调采用分体柜机。	已落实

验收结论：项目暖通系统与节能审查意见及节能报告基本一致，已落实了节能审查意见要求，因此整体符合验收要求。

3.2.4 供热系统

根据节能报告：本项目计划根据项目热量缺口，从外购买蒸汽，来满足项目正常运行。根据设计院提供的资料，本项目热需求量为****。

厂区配备了 3 套中温冷水机组热回收装置，每套可回收热量****；

配备了 3 套空压机热回收装置，每套可回收热量****。热需求量缺口为****，需要从外购买蒸汽。

本项目所在地的市政管网供汽参数为 0.618MPa、160° C 饱和蒸汽。本项目冬季空调热源、纯水系统原水加热采用 0.4MPa 饱和蒸汽，室外管网由专业公司进行设计。蒸汽管道通过公共管架送至各车间内，经过蒸汽调压采用管道式调压阀组（两级调压）调压至 0.4MPa 后，通过板式换热器加热循环热水，由循环热水对空调系统和纯水系统原水加热。

蒸汽管材采用流体输送用无缝钢管，大管径管道采用螺旋焊接钢管，管外用玻璃棉作保温材料，室外管道外包铝皮保护。

经现场验收：厂区除了空压机热回收装置和中温冷水机组热回收装置外，还有车间机台热排余热回收装置，其可回收的热量负荷约为****，可以满足节能报告测算的热量缺口的需求。因此，无需再外购蒸汽。

表 3.2-4 供热系统验收表

用能系统	建设情况	节能审查要求	是否落实	备注
热量需求	厂区除了空压机热回收装置和中温冷水机组热回收装置外，还有车间机台热排余热回收装置，其可回收的热量负荷约为****，可以满足节能报告测算的热量缺口的需求。因此，无需再外购蒸汽。	项目计划根据项目热量缺口，从外购买蒸汽，来满足项目正常运行。根据设计院提供的资料，本项目热需求量为****。厂区配备了 3 套中温冷水机组热回收装置，每套可回收热量****；配备了 3 套空压机热回收装置，每套可回收热量****。热需求量缺口为****，需要从外购买蒸汽。	增加车间机台热排余热回收装置，可满足热量需求，无需再外购蒸汽。	/
蒸汽来源	未使用蒸汽，且以后也不会再使用。	项目使用的蒸汽是由淮安经济开发区热电有限公司供应，外供蒸汽参数为 1.1MPa，280°C，经厂外减温减压装置后达到 0.618MPa、160°C，供	/	/

用能系统	建设情况	节能审查要求	是否落实	备注
		企业使用。蒸汽管道通过公共管架送至各车间内，经过蒸汽调压采用管道式调压阀组调压至 0.4MPa 后，通过板式换热器加热循环热水，由循环热水对空调和纯水系统原水加热。蒸汽管材采用流体输送用无缝钢管，大管径管道采用螺旋焊接钢管，管外用玻璃棉保温，室外管道外包铝皮保护。		

验收结论：项目实际建设中，采用车间机台热排余热回收装置，其可回收的热量负荷约为****，可以满足节能报告测算的热量缺口的需求。因此无需再使用蒸汽补充，节约了能源，因此整体符合验收要求。

3.2.5 制冷系统

根据节能报告：项目生产车间净化空调系统和生产工艺设备需要冷冻水，由冷水机组提供，其中：净化空调系统供水温度 6°C，回水温度 13°C，冷冻水由制冷站送至生产车间，再由二级泵送至各个末端，末端装置采用组合式空气处理机组、风机盘管、新风机组等。

生产工艺设备所需的冷却水（PCW）进/回水温度为：18~23° C，用板式换热器与冷却水换热制取的方式。

制冷设备选用水冷离心式冷水机组（低温变频）和水冷离心冷水机组（中温变频）。

经现场验收：

表 3.2-5 制冷系统验收表

用能系统	建设情况	节能审查要求	是否落实	备注
生产工艺	项目生产车间净化空调系统和生产工艺设备需要冷冻水，由冷水机组提供，其中：净化空调系统供水温度 6°C，回水温度 13°C，冷冻水由制冷站送至生产车间，再由二级泵送至各个末端，末端装置采用组合式空气处理机组、风机盘管、新风机组等。 生产工艺设备所需的冷却水（PCW）进/回水温度为：18~23° C，用板式换热器与冷却水换热制取的方式。	项目生产车间净化空调系统和生产工艺设备需要冷冻水，由冷水机组提供，其中：净化空调系统供水温度 6°C，回水温度 13°C，冷冻水由制冷站送至生产车间，再由二级泵送至各个末端，末端装置采用组合式空气处理机组、风机盘管、新风机组等。 生产工艺设备所需的冷却水（PCW）进/回水温度为：18~23° C，用板式换热器与冷却水换热制取的方式。	已落实	
制冷设备选择	离心式低温冷水机组（变频）和离心式低温冷水机组（工频）。	离心式低温冷水机组（变频）和离心式低温冷水机组（工频）。	已落实	

验收结论：项目制冷系统与节能审查意见及节能报告一致，已落实了节能审查意见要求，因此整体符合验收要求。

3.2.6 制氮系统

根据节能报告：本项目生产过程中需要消耗氮气用作保护气体，每个车间 5GW 电池生产线上配置 1 套 5000Nm³/h 深冷制氮系统。1 套 5000Nm³/h 深冷制氮系统主要配备了空压机、纯化系统、电加热器、风机、循环水泵等。

项目深冷制氮系统配置的空压机为离心式空气压缩机。

经现场验收：

表 3.2-6 制氮系统验收表

用能系统	建设情况	节能审查要求	是否落实	备注
生产工艺	项目生产过程中需要消耗氮气用作保护气体，每个车间 5GW 电池生产线上配置 1 套 5000Nm ³ /h 深冷制氮系统一期 5GW 电池生产线配置 1 套 5000Nm ³ /h 深冷制氮系统，二期 10GW 电池生产线配置 1 套 10000Nm ³ /h 深冷制氮系统。深冷制氮系统主要配备了空压机、纯化系统、电加热器、风机、循环水泵等。	项目生产过程中需要消耗氮气用作保护气体，每个车间 5GW 电池生产线上配置 1 套 5000Nm ³ /h 深冷制氮系统。1 套 5000Nm ³ /h 深冷制氮系统主要配备了空压机、纯化系统、电加热器、风机、循环水泵等。	已落实	
制氮设备选择	项目深冷制氮系统配置的空压机为离心式空气压缩机。	项目深冷制氮系统配置的空压机为离心式空气压缩机。	已落实	

验收结论：项目工业气体系统与节能审查意见及节能报告基本一致，已落实了节能审查意见要求，因此整体符合验收要求。

3.2.7 工业气体

根据节能报告：（1）氧气

本项目主要在硼扩散、退火、镀舟饱和（石墨舟）需要用到氧气，项目使用的氧气由企业统一外购。

（2）氢气

本项目主要在 PE-poly 设备上需要消耗氢气，项目使用的氢气由企业统一外购。

（3）压缩空气

本项目主要在硼扩散、退火、镀舟饱和（石墨舟）需要用到氧气，项目使用的压缩空气由空压站制取。

经现场验收：

表 3.2-7 工业气体系统验收表

用能系统	建设情况	节能审查要求	是否落实	备注
氧气	项目主要在硼扩散、退火需要用到氧气，项目使用的氧气由企业统一外购。	项目主要在硼扩散、退火、镀舟饱和（石墨舟）需要用到氧气，项目使用的氧气由企业统一外购。	已落实	
氢气	项目主要在 PE-poly 设备上需要消耗氢气，项目使用的氢气由企业统一外购。	项目主要在 PE-poly 设备上需要消耗氢气，项目使用的氢气由企业统一外购。	已落实	
压缩空气	项目主要在硼扩散、退火、镀舟饱和（石墨舟）等工艺需要用到氧气，项目使用的压缩空气由空压站制取项目主要在硼扩散、退火、镀舟饱和（石墨舟）需要用到压缩空气，空压机可提供生产最大供气量约为 540000L/min。	项目主要在硼扩散、退火、镀舟饱和（石墨舟）需要用到氧气，项目使用的压缩空气由空压站制取。	已落实	

验收结论：项目工业气体系统与节能审查意见及节能报告基本一致，已落实了节能审查意见要求，因此整体符合验收要求。

3.2.8 环保设施(废气处理系统、废水处理系统、固废处理系统)

根据节能报告：（1）废气处理系统：电池车间工艺排风主要包括：一般热排风、酸性排风、碱性排风、硅烷废气排风、有机排风。酸性废气（HF、HCl、NO_x）拟采用“碱液喷淋塔”吸收的方法去除酸性废气污染物；钝化镀膜废气采用“焚烧+水洗”方法进行处理；丝网印刷工段有机废气采用“高温氧化+活性炭纤维吸附”的方法进行处理。各类废气经收集处理后，通过排气筒高空排放。

(2) 废水处理系统：项目两期分别建设一个废水站。废水站采用两级硝化反应+脱氮反硝化的生化工艺。利用脱氮反硝化产生的碱度，通过反硝化混合液回流到一级硝化池的方式，从而减少硝化反应投加无机碳的量，实现氨氮从进水 1000mg/L 降到出水 100mg/L 以下、总氮从进水 1000mg/L 降到出水 200mg/L 以下、COD 从进水 200-300mg/L 降低到出水 100mg/L 以下，解决了低 C/N 比高氨氮废水达标处理难题，实现了低成本、高效率的生物脱氮方式。

(3) 固废处理系统：本项目险废弃物委托有资质单位处置，一般固废收集后外售，生活垃圾收集后由环卫部门处置。

经现场验收：

表 3.2-8 环保设施系统验收表

用能系统	建设情况	节能审查要求	是否落实	备注
废气处理系统	电池车间工艺排风主要包括：一般热排风、酸性排风、碱性排风、硅烷废气排风、有机排风。酸性废气（HF、HCl、NO _x ）拟采用“碱液喷淋塔”吸收的方法去除酸性废气污染物；钝化镀膜废气采用“焚烧+水洗”方法进行处理；丝网印刷工段有机废气采用“高温氧化+活性炭纤维吸附”的方法进行处理。各类废气经收集处理后，通过排气筒高空排放。	电池车间工艺排风主要包括：一般热排风、酸性排风、碱性排风、硅烷废气排风、有机排风。酸性废气（HF、HCl、NO _x ）拟采用“碱液喷淋塔”吸收的方法去除酸性废气污染物；钝化镀膜废气采用“焚烧+水洗”方法进行处理；丝网印刷工段有机废气采用“高温氧化+活性炭纤维吸附”的方法进行处理。各类废气经收集处理后，通过排气筒高空排放。	已落实	
废水处理系统	项目两期分别建设一个废水站。废水站包括生化系统和综合含氟废水处理系统。生化系统采用两级硝	项目两期分别建设一个废水站。废水站采用两级硝化反应+脱氮反硝化的生化工艺。利用脱氮反硝化产	已落实	生化系统系统上增加综合含

用能系统	建设情况	节能审查要求	是否落实	备注
	<p>化反应+脱氮反硝化的生化工艺。利用脱氮反硝化产生的碱度，通过反硝化混合液回流到一级硝化池的方式，从而减少硝化反应投加无机碳的量，实现氨氮从进水 1000mg/L 降到出水 100mg/L 以下、总氮从进水 1000mg/L 降到出水 200mg/L 以下、COD 从进水 200-300mg/L 降低到出水 100mg/L 以下，解决了低 C/N 比高氨氮废水达标处理难题，实现了低成本、高效率的生物脱氮方式。综合含氟废水处理系统：采用“调节池曝气搅拌+两级除氟”工艺；形成钙盐。因石灰价格便宜，来源广泛，且易溶于水，该工艺中，将石灰水同含氟废水反应，形成氟化钙（CaF₂）沉淀。</p>	<p>生的碱度，通过反硝化混合液回流到一级硝化池的方式，从而减少硝化反应投加无机碳的量，实现氨氮从进水 1000mg/L 降到出水 100mg/L 以下、总氮从进水 1000mg/L 降到出水 200mg/L 以下、COD 从进水 200-300mg/L 降低到出水 100mg/L 以下，解决了低 C/N 比高氨氮废水达标处理难题，实现了低成本、高效率的生物脱氮方式。</p>		氟废水处理系统
固废处理系统	<p>项目险废弃物委托有资质单位处置，一般固废收集后外售，生活垃圾收集后由环卫部门处置。</p>	<p>项目险废弃物委托有资质单位处置，一般固废收集后外售，生活垃圾收集后由环卫部门处置。</p>	已落实	

验收结论：项目废气处理系统与节能审查意见及节能报告一致，已落实了节能审查意见要求，因此整体符合验收要求。

3.2.9 照明系统

根据节能报告：照明光源采用国内先进成熟的新型节能灯具，主要采用 LED 灯具，在照度设计值满足《建筑节能与可再生能源利用通用规

范》（GB55015-2021）要求的条件下，减少灯具用量及容量。在生产装置的各个区域设置事故应急照明。

车间主生产区照明集中控制，辅房及其他用房就地控制，照明电压 380V/220V，三相四线制。

照明干线引自变电所低压配电室，采用电缆沿电缆桥架、电缆沟或穿管保护方式敷设至各照明配电箱，照明支线沿电缆桥架或穿管敷设至灯点及灯点开关。项目照明暂未选型，建设单位拟选用满足《室内照明用 LED 产品能效限定值及能效等级》（GB30255-2019）中 2 级及以上能效要求的设备。

经现场验收：

表 3.2-9 照明系统验收表

用能系统	建设情况	节能审查要求	是否落实	备注
照明系统	<p>照明光源采用国内先进成熟的新型节能灯具，主要采用 LED 灯具，在照度设计值满足《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015-2021）要求的条件下，减少灯具用量及容量。在生产装置的各个区域设置事故应急照明。</p> <p>车间主生产区照明集中控制，辅房及其他用房就地控制，照明电压 380V/220V，三相五线制。</p> <p>照明干线引自变电所低压配电室，采用电缆沿电缆桥架、电缆沟或穿管保护方式敷设至各照明配电箱，照明支线沿电缆桥架</p>	<p>照明光源采用国内先进成熟的新型节能灯具，主要采用 LED 灯具，在照度设计值满足《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015-2021）要求的条件下，减少灯具用量及容量。在生产装置的各个区域设置事故应急照明。</p> <p>车间主生产区照明集中控制，辅房及其他用房就地控制，照明电压 380V/220V，三相四线制。</p> <p>照明干线引自变电所低压配电室，采用电缆沿电缆桥架、电缆沟或穿管保护方式敷设至各照明配电箱，照明支线沿电缆桥架</p>	已落实	

用能系统	建设情况	节能审查要求	是否落实	备注
	或穿管敷设至灯点及灯点开关。项目照明暂未选型，建设单位使用的 LED 灯具满足《室内照明用 LED 产品能效限定值及能效等级》（GB30255-2019）中 2 级要求。	或穿管敷设至灯点及灯点开关。项目照明暂未选型，建设单位拟选用满足《室内照明用 LED 产品能效限定值及能效等级》（GB30255-2019）中 2 级及以上能效要求的设备。		

验收结论：项目照明系统与节能审查意见及节能报告一致，已落实了节能审查意见要求，因此整体符合验收要求。

3.2.10 建筑系统

根据节能报告：（1）工业建筑：本项目位于淮安经济技术开发区境内，气候属于夏热供冷地区，建筑等级为一类工业建筑，结构形式为钢结构。

厂房围护结构屋面、外墙、外窗根据《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB 55015-2021）的要求进行设计，其传热系数符合要求。

（2）公共建筑

公共建筑屋面、外墙、底部接触空气的架空楼板、外窗根据《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB 55015-2021）的要求进行设计，其传热系数符合要求。

经现场验收：

表 3.2-10 建筑系统验收表

用能系统	建设情况	节能审查要求	是否落实	备注
工业系统	项目位于淮安经济技术开发区境内，气候属于夏热供冷地区，建筑等级为一类工业建筑，结构形式为钢结构。 厂房围护结构屋面、外墙、外	本项目位于淮安经济技术开发区境内，气候属于夏热供冷地区，建筑等级为一类工业建筑，结构形式为钢结构。 厂房围护结构屋面、外墙、外	已落实	

用能系统	建设情况	节能审查要求	是否落实	备注
	<p>窗根据《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB 55015-2021）的要求进行设计，其传热系数符合要求。</p> <p>项目通过建筑围护结构节能措施和空调系统节能措施，降低冬季热损失和夏季空调能耗。其中： 项目围护结构节能：①加强保温隔热，采用聚氨酯泡沫等高效保温材料对墙体、屋面进行保温处理，减少冬季热量损失和夏季冷量渗透。②优化门窗设计，使用双层中空玻璃窗、断桥铝型材等节能型门窗，提高气密性和保温性能。项目空调系统节能：①采用高效设备，采用高能效的冷水机组、组合式空调系统，提升冷热源效率。②优化系统控制，采用智能控制系统，根据实际负荷动态调节运行状态。</p>	<p>窗根据《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB 55015-2021）的要求进行设计，其传热系数符合要求。</p>		
公共建筑	<p>公共建筑屋面、外墙、底部接触空气的架空楼板、外窗根据《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB 55015-2021）的要求进行设计，其传热系数符合要求。</p> <p>项目围护结构节能：①加强保温隔热，采用聚氨酯泡沫等高效保温材料对墙体、屋面进行保温处理，减少冬季热量损失和夏季冷量渗透。②优化门窗设计，使用双层中空玻璃窗、断桥铝型材等节能型门窗，提高气密性和保温性能。项目空调系统节能：采用符合能效水平的空调设备。</p>	<p>公共建筑屋面、外墙、底部接触空气的架空楼板、外窗根据《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB 55015-2021）的要求进行设计，其传热系数符合要求。</p>	已落实	

验收结论：项目建筑系统与节能审查意见及节能报告一致，已落实了节能审查意见要求，因此整体符合验收要求。

3.2.11 智慧工厂系统

根据节能报告：厂区将利用现代科技，导入智慧办公、智慧能源、智慧安防、智慧环保、智慧消防等科技类产品，将厂区建设成新型的“信息化光伏电池工厂”。

全厂区打造智慧车管、智慧安防、智慧消防、智慧能源、智慧环保、员工一卡通等一流的智慧管理；办公及检测研发中心采用人脸识别系统，加大防范等级；全厂区电脑建模、系统识别，主动巡视，使厂区能以更加精细和动态的方式管理生产和生活，从而达到厂区的“智慧”状态。

经现场验收：

表 3.2-11 智慧工厂系统验收表

用能系统	建设情况	节能审查要求	是否落实	备注
智慧工厂系统	<p>厂区将利用现代科技，导入智慧办公、智慧能源、智慧安防、智慧环保、智慧消防等科技类产品，将厂区建设成新型的“信息化光伏电池工厂”。</p> <p>全厂区打造智慧车管、智慧安防、智慧消防、智慧能源、智慧环保、员工一卡通等一流的智慧管理；办公及检测研发中心采用人脸识别系统，加大防范等级；全厂区电脑建模、系统识别，主动巡视，使厂区能以更加精细和动态的方式管理生产和生活，从而达到厂</p>	<p>厂区将利用现代科技，导入智慧办公、智慧能源、智慧安防、智慧环保、智慧消防等科技类产品，将厂区建设成新型的“信息化光伏电池工厂”。</p> <p>全厂区打造智慧车管、智慧安防、智慧消防、智慧能源、智慧环保、员工一卡通等一流的智慧管理；办公及检测研发中心采用人脸识别系统，加大防范等级；全厂区电脑建模、系统识别，主动巡视，使厂区能以更加精细和动态的方式管理生产和生活，从而达到厂</p>	已落实	

用能系统	建设情况	节能审查要求	是否落实	备注
	区的“智慧”状态。	区的“智慧”状态。		

验收结论：项目智慧工厂系统与节能审查意见及节能报告一致，已落实了节能审查意见要求，因此整体符合验收要求。

3.2.12 厂内运输系统

根据节能报告：厂内运输原材料采用电力叉车，包装好的成品由 AGV 小车运输入库，生产过程中流水线全自动无需运输工具，有利于厂内物料运输的节能。

经现场验收：

表 3.2-12 智慧工厂系统验收表

用能系统	建设情况	节能审查要求	是否落实	备注
厂内运输系统	厂内运输原材料采用电力叉车，包装好的成品由 AGV 小车运输入库，生产过程中流水线全自动无需运输工具，有利于厂内物料运输的节能。	厂内运输原材料采用电力叉车，包装好的成品由 AGV 小车运输入库，生产过程中流水线全自动无需运输工具，有利于厂内物料运输的节能。	已落实	

验收结论：项目厂内运输系统与节能审查意见及节能报告一致，已落实了节能审查意见要求，因此整体符合验收要求。

3.3 用能设备

3.3.1 主要生产用能设备

根据节能报告：本项目的主要生产用能设备包括一次制绒、硼扩散、激光 SE、去 BSG、背抛、PE-poly、退火、去 PSG、RCA、正膜、反膜、丝网印刷及烧结等设备。。

项目主要用能设备未选用国家、地方明令禁止淘汰的产品，且选择的设备先进、可靠性高、节能高效，满足节能要求，符合国家相关

法律、法规。

具体配置情况如下：

表 3.3-1 主要生产耗能设备计划配置表

序号	设备名称	型号	数量 (台/ 套)	单台理论产出		单机功率 (kW)
				时产 (片)	日产 (万 片)	
一	一期工程					
1	一次制绒生产线	SC-CSZ10000F-17G	****	****	****	****
2	硼扩散	DOA-450	****	****	****	****
3	激光 SE	/	****	****	****	****
4	去 BSG 生产线	SC-LSS11000CS; KSBSG-210	****	****	****	****
5	背抛生产线	SC-CSZ12000F- 17G; KSTEX-17603	****	****	****	****
6	PE-poly 生产线	PD-520MAX; RTA-PEA6700	****	****	****	****
7	退火生产线	DOA-450	****	****	****	****
8	去 PSG 生产线	KSPSG-210-TC; SC-LSS11000CS	****	****	****	****
9	RCA 生产线	KSRCA-20404; SC-CSZ11000E-20F	****	****	****	****
10	ALD 生产线	AWLB-IALD-14000	****	****	****	****
11	PECVD (正面) 生产线	PD-520MAX	****	****	****	****
12	PECVD (背面) 生产线	PD-520MAX	****	****	****	****
13	丝网印刷生产线	XDL-DP; PV-SA22820	****	****	****	****
14	烧结生产线		****	****	****	****
	小计		****	****	****	****
二	二期工程		****	****	****	****
1	一次制绒生产线	SC-CSZ10000F-17G	****	****	****	****
2	硼扩散	DOA-450	****	****	****	****

序号	设备名称	型号	数量 (台/ 套)	单台理论产出		单机功率 (kW)
				时产 (片)	日产 (万片)	
3	激光 SE	/	****	****	****	****
4	去 BSG 生产线	SC-LSS11000CS; KSBSG-210	****	****	****	****
5	背抛生产线	SC-CSZ12000F- 17G; KSTEX-17603	****	****	****	****
6	PE-poly 生产线	PD-520MAX; RTA-PEA6700	****	****	****	****
7	退火生产线	DOA-450	****	****	****	****
8	去 PSG 生产线	KSPSG-210-TC; SC-LSS11000CS	****	****	****	****
9	RCA 生产线	KSRCA-20404; SC-CSZ11000E-20F	****	****	****	****
10	ALD 生产线	AWLB-IALD-14000	****	****	****	****
11	PECVD (正面) 生产线	PD-520MAX	****	****	****	****
12	PECVD (背面) 生产线	PD-520MAX	****	****	****	****
13	丝网印刷生产线	XDL-DP; PV-SA22820	****	****	****	****
14	烧结生产线		****	****	****	****
	小计		****			
	合计		****			

经现场验收: 本项目的主要生产用能设备包括一次制绒、硼扩散、激光 SE、去 BSG、背抛、PE-poly、退火、去 PSG、RCA、正膜、反膜、丝网印刷及烧结等设备。

表 3.3-2 主要生产用能设备验收表

工艺/用能系统	设备名称	数量（台/套）	安装地点	设备情况		节能审查情况		是否落实	备注
				型式/型号	产能指标	产能指标	其他要求		
一期									
一次制绒	一次制绒清洗机	****	电池车间	KSTEX-17602, SC-CSZ12000F-17G	****	****	/	已落实	
硼扩散	硼扩主机台	****	电池车间	DOA-450, SRD-Dif-0-2040	****	****	/	已落实	
激光 SE	激光 SE 生产线	****	电池车间	HL-KZPCNS-HO	****	****	/	已落实	
氧化	氧化线	****	电池车间	DOA-450, SRD-Dif-0-2040	****	****	/	已落实	同硼扩散整线
去 BSG	去 BSG 清洗机	****	电池车间	KSBSG-210, SC-LSS11000CS	****	****	/	已落实	
背抛	槽式碱抛光清洗机	****	电池车间	KSSDE-17406, SC-CSZ11000E-17F	****	****	/	已落实	
PE-poly	管式等离子体多晶硅淀积炉	****	电池车间	PD-520-MAX, ZR5000X2	****	****	/	已落实	
退火	退火主机台	****	电池车间	DOA-450	****	****	/	已落实	同硼扩散整线
去 PSG	链式单面去 PSG 设备	****	电池车间	KSPSG-210-TC, SC-LSS11000CS	****	****	/	已落实	

工艺/用能系统	设备名称	数量（台/套）	安装地点	设备情况		节能审查情况		是否落实	备注
				型式/型号	产能指标	产能指标	其他要求		
RCA	槽式碱抛光清洗设备（RCA清洗设备）	****	电池车间	KSRC A-20404, SC-CSZ11000E-20F	****	****	/	已落实	
正膜	管式等离子体淀积炉	****	电池车间	PD-520-MAX, SRD-PECVD	****	****	/	已落实	
反膜	管式等离子体淀积炉	****	电池车间	PD-520-MAX, SRD-PECVD	****	****	/	已落实	
丝网印刷及烧结	丝网印刷整线	****	电池车间	XDL-DP, PV-SA228203L/R	****	****	/	略小	能满足产能需求
	烧结光衰双轨一体机	****	电池车间	迈为					
二期									
一次制绒	一次制绒清洗机	****	电池车间	K600_17 型, SC-CSZ12000F-17G	****	****	/	已落实	
硼扩散	硼扩主机台	****	电池车间	DOA-480L	****	****	/	已落实	
激光 SE	激光 SE 生产线	****	电池车间	HL-KZPCNS-HO, DR-B4XS-TCSE-Y200B	****	****	/	已落实	
氧化	氧化线	****	电池车间	DOA-480L	****	****	/	已落实	同硼扩散整线

工艺/用能系统	设备名称	数量（台/套）	安装地点	设备情况		节能审查情况		是否落实	备注
				型式/型号	产能指标	产能指标	其他要求		
去 BSG	去 BSG 清洗机	****	电池车间	SC-LSS11000CS	****	****	/	已落实	
背抛	槽式碱抛光清洗机	****	电池车间	SC-CSZ11000E-17F	****	****	/	已落实	
PE-poly	管式等离子体多晶硅淀积炉	****	电池车间	520MAX-6	****	****	/	已落实	
退火	退火主机台	****	电池车间	DOA-480L, SRD-KSB008-6-490	****	****	/	已落实	同硼扩散整线
去 PSG	链式单面去 PSG 设备	****	电池车间	SC-LSS11000CS	****	****	/	已落实	
RCA	槽式碱抛光清洗设备（RCA 清洗设备）	****	电池车间	SC-CSZ11000E-20F	****	****	/	已落实	
正膜	管式等离子体淀积炉	****	电池车间	PD-520-MAX; M82300-10/UM	****	****	/	已落实	
反膜	管式等离子体淀积炉	****	电池车间	PD-520-MAX, M82300-10/UM	****	****	/	已落实	
丝网印刷及烧结	丝网印刷整线	****	电池车间	XDL-DP, PV-SA228203L/R	****	****	/	略小	能满足产能需求
	烧结光衰双轨	****	电池车间	DM032K					

工艺/用 能系统	设备名称	数量（台/ 套）	安装地点	设备情况		节能审查情况		是否落 实	备注
				型式/型号	产能指标	产能指标	其他 要求		
	一体机								

验收结论：项目选用的主要用能设备未列入国家《高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录》和《国家明令淘汰用能设备、产品目录》，设备的选择以高能效、实用性为原则，且能效水平较优，选择合理。

主要生产设备中的印刷烧结线虽然生产能力比节能报告略小，但经核算可以满足产能需求，其他设备均不低于节能报告要求，落实了节能审查意见要求，因此主要生产用能设备符合验收要求。

3.3.2 公辅工程设备

项目公辅工程设备主要包括变压器、空压机、冷水机组、冷却塔、水泵、空调等。公辅工程设备具体验收情况如下：

1、变压器

根据节能报告：项目变压器配置情况如下：

表 3.3-3 项目变压器计划配备表

序号	变压器规格型号	数量	空载损耗 (W)	负载损耗 (W)
1	SCB14-3150kVA-10/0.4kV	****	3000	19090
2	SZ20-63000/110kV	****	45000	367000
	合计	****		

其中：SCB14-3150kVA-10/0.4kV 变压器满足《6kV~35kV 变压器能效限定值及能效等级》(T/CEEIA258-2016)中 2 级能效等级要求，SZ20-63000/110kV 变压器满足《电力变压器能效限定值及能效等级》(GB20052-2020)中的 2 级能效等级要求。

经现场验收：

表 3.3-4 变压器验收表

用能系统	设备名称	安装地点	设备情况		节能审查情况		是否落实	备注
			型式/型号	能效值/能效等级	能效值/能效等级	其他要求		
供电电	干式变压器	变电站	SCB14-315010-NX2	不在评价范围内	满足《6kV~35kV 变压器能效限定值及能效等级》（T/CEEIA258-2016）中 2 级	/	已落实	低压侧为 0.4kV
			SCB14-2500/10-NX2	空载损耗 2.377kW，负载损耗 16.158kW，达到《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB20052-2020）2 级；同时也达到《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB20052-2024）2 级	/	/	已落实	新增
	油浸式变压器	变电站	SFZ20-63000/110-NX2	空载损耗 28.308kW，负载损耗 205.966 kW，达到《电力变压器能效限定值及能效等级》	满足《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB20052-2020）2 级	/	已落实	

				(GB20052-2020) 2 级; 同时也达到《电力变压器能效限定值及能效等级》(GB20052-2024) 2 级				
--	--	--	--	---	--	--	--	--

验收结论：项目实际安装的变压器满足节能审查意见及节能报告要求。

2、空压机

根据节能报告：本项目空压机配置情况如下：

表 3.3-5 项目空压机计划配备表

序号	设备名称	数量 (台)	排气量 (m ³ /min)	排气压力 (MPa)	功率 (kW)	比功率
1	水冷离心式空压机	12	220	0.85	1250	输功率 54.8%
2	水冷无油螺杆空压机	3	57	0.85	315	6.40
3	无油螺杆空压机	3	16	0.8	90	6.51
4	离心式空压机	9	78.33	0.9	588	输功率 55.5%
	合计	27				

其中：无油螺杆空压机、离心式空压机不在《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》(GB19153-2019) 范围内。离心式空压机与《压缩空气站能效分级指南》(T/CGMA033001-2018) 对比，可达到其中 2 级能效水平。

经现场验收：

表 3.3-6 空压机验收表

用能系统	设备名称	安装地点	设备情况		节能审查情况		是否落实	备注
			型式/型号	能效值/能效等级	能效值/能效等级	其他要求		
空压	水冷离心	动力	TA6000	不在《容积式	不在《容积	满足《压	已落	

用能系统	设备名称	安装地点	设备情况		节能审查情况		是否落实	备注
			型式/型号	能效值/能效等级	能效值/能效等级	其他要求		
系统	式空压机	站		空气压缩机能效限定值及能效等级》(GB19153-2019)适用范围内。 空压站满足《压缩空气站能效分级指南》(T/CGMA 033001-2018)1级。	式空气压缩机能效限定值及能效等级》(GB19153-2019)适用范围内	缩空气站能效分级指南》(T/CGMA 033001-2018)2级	实	
空压系统	水冷离心式空压机	动力站	TA3000				已落实	
空压系统	水冷无油螺杆空压机	动力站	E315n-W10.7				已落实	
空压系统	水冷离心式空压机	动力站	NX8000				已落实	
空压系统	水冷离心式空压机	动力站	TA6000				已落实	
空压系统	水冷无油螺杆空压机	动力站	DH280 VSD-8W				已落实	

验收结论：项目实际安装的空压机满足节能审查意见及节能报告要求。

3、冷却塔

根据节能报告：本项目空压机、冷水机组等设备采用水冷方式，循环冷却水系统为开式循环系统，配备****台方形横流式开式冷却塔；空压机采用密闭式循环水系统，配置****台密闭式冷却塔。冷却塔配置情况如下：

表 3.3-7 项目冷却塔计划配备表

名称	数量(台)	功率(kW)	流量(m³/h)	进水温度(°C)	出水温度(°C)	耗电比(kWh/m³)
开式冷却塔	****	45	1256.25	37	32	****
密闭式冷却塔	****	22.5	250	42	32	****
合计	****					

其中：方形开式冷却塔满足《机械通风冷却塔第 2 部分：大型开式冷却塔》(GB/T7190.2-2018)中 1 级能效等级要求；密闭式冷却塔满足

《机械通风冷却塔第 3 部分：闭式冷却塔》（GB/T7190.3-2019）中 1 级能效等级要求。

经现场验收：项目现场实际安装冷却塔****台，其中开式冷却塔****台，闭式冷却塔****台。具体如下：

表 3.3-8 冷却塔验收表

用能系统	设备名称	安装地点	设备情况		节能审查情况		是否落实	备注
			型式/型号	能效值/能效等级	能效值/能效等级	其他要求		
冷却水系统	开式冷却塔	动力站	PL-62857L	达到《机械通风冷却塔第 1 部分：中小型开式冷却塔》（GB/T7190.1-2018）中 1 级	满足《机械通风冷却塔第 2 部分：大型开式冷却塔》（GB/T7190.1-2018）中 1 级	/	已落实	
			DM-LN510-L	达到《机械通风冷却塔第 2 部分：大型开式冷却塔》（GB/T7190.2-2018）中 2 级		/	能效等级 2 级，低于节能报告 1 级，但达到节能要求	
			DM-LJ515-K	达到《机械通风冷却塔第 2 部分：大型开式冷却塔》（GB/T7190.2-2018）中 2 级		/		
	闭式冷却塔	动力站	LMB-400-G	达到《机械通风冷却塔第 3 部分：闭式冷却塔》（GB/T7190.3-2019）中 1 级	满足《机械通风冷却塔第 3 部分：闭式冷却塔》（GB/T7190.3-2019）中	/	已落实	
			DF-S3310-E	达到《机械通风冷却塔第 3 部分：闭式冷却塔》（GB/T7190.3-		/	能效等级 2 级，低于节能报告 1 级，	

用能系统	设备名称	安装地点	设备情况		节能审查情况		是否落实	备注
			型式/型号	能效值/能效等级	能效值/能效等级	其他要求		
				2019) 中 2 级	1 级			

验收结论：项目一期设备满足满足节能审查意见及节能报告要求。二期设备在选择时，从性价比考虑未采用 1 级能效设备，购置满足 2 级能效的设备，虽低于节能报告 1 级，但能满足节能要求，因此，从设备能效来看，能够满足设备验收要求。

4、冷水机组

根据节能报告：本项目工艺空调和设备冷却系统配置冷水机组，选用****台水冷离心式冷水机组，具体配置情况如下：

表 3.3-9 项目冷水机组计划配备表

型号	数量 (台)	制冷量 (kW)	功率 (kW)	出水温度 (°C)	回水温度 (°C)	COP
离心式低温冷水机组	****	9845	1748	6	13	****
离心式低温冷水机组	****	9845	1695	6	13	****
离心式中温冷水机组	****	11250	1748	12	19	****
合计	****					

其中：冷水机组均满足《冷水机组能效限定值及能效等级》(GB19577-2015) 2 级能效等级要求。

经现场验收：

表 3.3-10 水机组验收表

用能系统	设备名称	安装地点	设备情况		节能审查情况		是否落实	备注
			型式/型号	能效值/能效等级	能效值/能效等级	其他要求		
冷却	离心式低	动力	YKV5W9	COP6.40, 达到《冷水	满足	/	已落	

用能系统	设备名称	安装地点	设备情况		节能审查情况		是否落实	备注
			型式/型号	能效值/能效等级	能效值/能效等级	其他要求		
水系统 (一期)	温冷水机组(工频)	站	K75DKH/AP22DER L	机组能效限定值及能效等级》(GB19577-2015)1级和《热泵和冷水机组能效限定值及能效等级》(GB19577-2024)1级	《冷水机组能效限定值及能效等级》(GB19577-2015)2级	/	已落实	
	离心式中温冷水机组(工频)	动力站	YKV3W9 K75DKH/ MY22BER L	达到《冷水机组能效限定值及能效等级》(GB19577-2015)1级和《热泵和冷水机组能效限定值及能效等级》(GB19577-2024)1级				
	离心式中温冷水机组(变频)	动力站	YKV3W9 K75DKH/ MY22BFR L	达到《冷水机组能效限定值及能效等级》(GB19577-2015)1级和《热泵和冷水机组能效限定值及能效等级》(GB19577-2024)1级				
	离心式中温冷水机组(热回收)	动力站	YKX109K 75DKH/M Y22BERH	达到《冷水机组能效限定值及能效等级》(GB19577-2015)1级和《热泵和冷水机组能效限定值及能效等级》(GB19577-2024)1级				
冷却水系统	离心式低温冷水机组(变频)	动力站		达到《冷水机组能效限定值及能效等级》(GB19577-2015)1级	/	已落实		

用能系统	设备名称	安装地点	设备情况		节能审查情况		是否落实	备注
			型式/型号	能效值/能效等级	能效值/能效等级	其他要求		
(二期)	频)			级和《热泵和冷水机组能效限定值及能效等级》(GB19577-2024) 1 级				
	离心式低温冷水机组(工频)	动力站	YKW9W9 K75DLH/ AJ22DFRL	达到《冷水机组能效限定值及能效等级》(GB19577-2015) 1 级和《热泵和冷水机组能效限定值及能效等级》(GB19577-2024) 2 级		/		
	离心式中温冷水机组(变频)	动力站	YKXEW7 K75DLH/ AH22DER P	达到《冷水机组能效限定值及能效等级》(GB19577-2015) 1 级和《热泵和冷水机组能效限定值及能效等级》(GB19577-2024) 1 级		/		
	离心式中温冷水机组(工频)	动力站	YKW9W9 K75DKH/ MZ22BFR L	达到《冷水机组能效限定值及能效等级》(GB19577-2015) 1 级和《热泵和冷水机组能效限定值及能效等级》(GB19577-2024) 1 级		/		

用能系统	设备名称	安装地点	设备情况		节能审查情况		是否落实	备注
			型式/型号	能效值/能效等级	能效值/能效等级	其他要求		
	离心式中温冷水机组（热回收）	动力站	YKW9W9 K75DKH/ MZ22BER L	达到《冷水机组能效限定值及能效等级》（GB19577-2015）1级和《热泵和冷水机组能效限定值及能效等级》（GB19577-2024）1级		/		

验收结论：项目实际安装的冷水机组满足节能审查意见及节能报告要求。

5、空调

(1) 分体空调

根据节能报告：项目设置分体空调****台，具体如下：

表 3.3-11 告已确定的分体式空调一览表

序号	设备名称	参数	数量 (台)	APF	能效等级
一	一期工程		****		
1	分体式空调	制冷量：3.5kW； 制热量：4.6kW	****	****	1级能效等级
2	分体式空调	制冷量：7.2kW； 制热量：9.3kW	****	****	1级能效等级
3	分体式空调	制冷量：7.5kW； 制热量：8kW	****	****	1级能效等级
4	分体式空调	制冷量：12.5kW； 制热量：13kW	****	****	1级能效等级
二	二期工程		****		
1	分体式空调	制冷量：7.5kW； 制热量：8kW	****	****	1级能效等级
2	分体式空调	制冷量：7.2kW；	****	****	1级能效等级

序号	设备名称	参数	数量 (台)	APF	能效等级
		制热量: 9.3kW			
3	分体式空调	制冷量: 12.5kW; 制热量: 13kW	****	****	1 级能效等级
4	3HP 分体式空调	制冷量: 7.5kW;	****	****	1 级能效等级
5	5HP 分体式空调	制冷量: 12.5kW;	****	****	1 级能效等级
6	分体式空调	制冷量: 3.5kW; 制热量: 4.6kW	****	****	1 级能效等级
	合计		****		

项目分体式空调达到《房间空气调节器能效限定值及能效等级》（GB21455-2019）的 1 级能效等级。

经现场验收：

表 3.3-12 体式空调验收表

用能系统	设备名称	安装地点	设备情况		节能审查情况		是否落实
			型式/型号	能效值/能效等级	能效值/能效等级	其他要求	
暖通系统	变频分体式落地式空调	中控室	KFR-72LW/BDN8Y-YC301(1)A	达到《房间空气调节器能效限定值及能效等级》（GB21455-2019）1 级	达到《房间空气调节器能效限定值及能效等级》（GB21455-2019）1 级	/	已落实
	柜式空调器	配电房	RF26W/BPSDN1-D1	达到《房间空气调节器能效限定值及能效等级》（GB21455-2019）2 级		/	低于 1 级，但达到 2 级，满足节能要求
	多联式空调（热	餐厅	MDV-1010W/D2SN1-8X3(1)	达到《多联式空调（热泵）机组能效限定值及能		/	已落实

用能系统	设备名称	安装地点	设备情况		节能审查情况		是否落实
			型式/型号	能效值/能效等级	能效值/能效等级	其他要求	
	泵) 机组			效等级》 (GB21454-2021) 1 级			
	多联式空调 (热泵) 机组	餐厅	MDV-1170W/D2SN1-8X3(1)	达到《多联式空调 (热泵) 机组能效限定值及能效等级》 (GB21454-2021) 1 级		/	已落实
	变频分体落地式空调	中控室值班室	KFR-72LW/BDNBY-YC301(1)A	达到《房间空气调节器能效限定值及能效等级》 (GB21455-2019) 1 级		/	已落实
	变频分体挂壁式空调	6 号门岗室	KFR-15GWIBDR3 TYF1*1	达到《房间空气调节器能效限定值及能效等级》 (GB21455-2019) 1 级		/	已落实
	变频分体挂壁式空调	C2VOC 控制室	KFR-35GW/N8KS1-1	达到《房间空气调节器能效限定值及能效等级》 (GB21455-2019) 1 级		/	已落实
	变频分体落地式空调	中心仓库值班室	KFR-72LW/BDN8Y-YC301(1)A	达到《房间空气调节器能效限定值及能效等级》 (GB21455-2019) 1 级		/	已落实
	变频分体落地式空调	成品仓库值班室	KFR-72LW/BDN8Y-YC301(1)A	达到《房间空气调节器能效限定值及能效等级》		/	已落实

用能系统	设备名称	安装地点	设备情况		节能审查情况		是否落实
			型式/型号	能效值/能效等级	能效值/能效等级	其他要求	
				(GB21455-2019) 1 级			

验收结论：项目有 1 台分体式空调能效等级虽未达到 1 级，但达到 2 级，满足节能要求；其他分体空调均满足节能审查意见及节能报告 1 级能效等级的要求。因此，整体分体空调整体满足节能要求。

(2) 组合式空调

根据节能报告：项目选用的新风系统空调和洁净系统空调如下：

表 3.3-13 目新风系统空调和洁净系统空调计划配备表

序号	设备名称	规格型号	一期数量 (台)	二期数量 (台)	单台功率 (kW)
一	新风系统				
1	MAU1	新风量：120000CMH	7	14	110
2	MAU2	新风量：120000CMH	15	30	110
3	MAU3	新风量：90000CMH	3	6	90
4	MAU4	新风量：22000CMH	1	2	22
5	MAU5	新风量：15000CMH	1	2	22
6	MAU6	新风量：4000CMH	1	2	7.5
7	AHU1	新风量：4000CMH	2	4	7.5
二	洁净空调系统				
1	RAU1	新风量：12000CMH	29	58	7.5
2	RAU2	新风量：12000CMH	25	50	7.5
3	RAU3	新风量：6000CMH	6	12	5.5
4	RAU4	新风量：4500CMH	4	8	4
	合计		94	188	

项目根据不同类型的空调能效等级要求进行设备能效判断。

经现场验收：本项目选用的组合式空调情况如下：

表 3.3-14 合式空调验收表

	设备名称	安装地点	设备情况		节能审查情况		是否落实
			型式/型号	能效值/能效等级	能效值/能效等级	其他要求	
暖通系统	组合式空调机组 MAU1	电池车间	ZKW-78-W-T	不在《组合式空调机组能效限额及能源效率等级》(T/SARI 0002-2019)评价范围内	不低于《组合式空调机组能效限额及能源效率等级》(T/SARI 0002-2019) 2 级	/	已落实
	组合式空调机组 MAU2	电池车间	ZKW-120-W-T			/	已落实
	组合式空调机组 MAU3	电池车间	ZKW-95-W-T			/	已落实
	组合式空调机组 MAU4	电池车间	ZKW-7-W-T	单位功率能耗风量值****, 达到《组合式空调机组能效限额及能源效率等级》(T/SARI 0002-2019) 2 级		/	已落实
	组合式空调机组 MAU5	电池车间	ZKT3633-W50D	不在《组合式空调机组能效限额及能源效率等级》(T/SARI 0002-2019)评价范围内		/	已落实
	组合式空调机组 MAU6	电池车间	ZKT1318-W50D	单位功率能耗风量值****, 达到《组合式空调机组能效限额及能源效率等级》		/	已落实

设备名称	安装地点	设备情况		节能审查情况		是否落实
		型式/型号	能效值/能效等级	能效值/能效等级	其他要求	
			(T/SARI 0002-2019) 2 级			
组合式空调机组 AHU1	电池车间	ZKW-30-W-T	单位功率能耗风量值****, 达到《组合式空调机组能效限额及能源效率等级》(T/SARI 0002-2019) 2 级		/	已落实
组合式空调机组 AHU2	电池车间	ZKT2226-W50D	单位功率能耗风量值****, 达到《组合式空调机组能效限额及能源效率等级》(T/SARI 0002-2019) 2 级		/	已落实
组合式空调机组 RAU1	电池车间	FG-V-4.0-4R-T	单位功率能耗风量值****, 达到《组合式空调机组能效限额及能源效率等级》(T/SARI 0002-2019) 2 级		/	已落实
组合式空调机组 RAU2	电池车间	FG-V-3.0-4R-T	单位功率能耗风量值****, 达到《组合式空调机组能效限额及能源效率等级》(T/SARI 0002-2019) 2 级		/	已落实
组合式空调机	电池车间	FG-V-6.0-6R-T	单位功率能耗风量值****, 达到		/	已落

设备名称	安装地点	设备情况		节能审查情况		是否落实
		型式/型号	能效值/能效等级	能效值/能效等级	其他要求	
组 RAU3			《组合式空调机组能效限额及能源效率等级》 (T/SARI 0002-2019) 2 级			实
组合式空调机组 RAU4	电池车间	FG-V-12-4R-T	单位功率能耗风量值****, 达到《组合式空调机组能效限额及能源效率等级》 (T/SARI 0002-2019) 2 级		/	已落实
组合式空调机组 RAU5	电池车间	FG-V-10-4R-T	单位功率能耗风量值****, 达到《组合式空调机组能效限额及能源效率等级》 (T/SARI 0002-2019) 2 级		/	已落实
组合式空调机组 RAU6	电池车间	FG-V-5.0-4R-T	单位功率能耗风量值****, 达到《组合式空调机组能效限额及能源效率等级》 (T/SARI 0002-2019) 2 级		/	已落实
组合式空调机组 RAU7	电池车间	FG-V-7.0-4R-T	单位功率能耗风量值****, 达到《组合式空调机组能效限额及能源效率等级》 (T/SARI 0002-		/	已落实

	设备名称	安装地点	设备情况		节能审查情况		是否落实
			型式/型号	能效值/能效等级	能效值/能效等级	其他要求	
				2019) 2 级			
	组合式空调机组 RAU8	电池车间	GII120 (2) LA22/G	单位功率能耗风量值****, 达到《组合式空调机组能效限额及能源效率等级》(T/SARI 0002-2019) 2 级		/	已落实
	组合式空调机组 RAU9	电池车间	GII50 (1) LAZZ/G	单位功率能耗风量值****, 达到《组合式空调机组能效限额及能源效率等级》(T/SARI 0002-2019) 2 级		/	已落实

验收结论：项目实际安装的组合式空调满足节能审查意见及节能报告要求。

6、水泵

根据节能报告：项目水泵计划配置情况如下：

表 3.3-15 目水泵计划配备表

序号	水泵名称	数量(台)	流量 (m³/h)	扬程 (m)	转速 (r/min)	功率 (kW)	效率 (%)
1	原水泵	18	100	30	1450	15	81
2	ROW 供水泵	6	40	49.3	1450	11	70
3	UPW 供水泵	9	115	60	1450	30	80
4	UPW 供水泵 2	9	75	60	1450	18.5	74
5	低温冷冻水泵 (卧式双吸泵)	9	1350	42	1450	200	88.50
6	中温冷冻水泵 (卧式双吸泵)	18	1550	42	1450	230	88.50
7	全热回收水泵	6	1650	42	1450	240	88.50

序号	水泵名称	数量 (台)	流量 (m ³ /h)	扬程 (m)	转速 (r/min)	功率 (kW)	效率 (%)
	(卧式双吸泵)						
8	低温冷却水泵 (卧式双吸泵)	9	2200	28	1450	320	88.50
9	低温冷却水泵 (卧式双吸泵)	18	2400	28	1450	350	88.50
10	工艺冷却水泵 (卧式双吸泵)	6	75	45	1450	12.5	78
	合计	72					

能效要求：水泵满足《清水离心泵能效限定值及节能评价值》（GB 19762-2007）中规定的节能评价值。

经现场验收：水泵验收表如下：

表 3.3-16 水泵验收表

工艺/用能系统	设备名称	安装地点	设备情况		节能审查情况		是否落实
			型式/型号	能效值/能效等级	能效值/能效等级	其他要求	
一期							
给排水系统	工艺冷却水泵	动力站	DFEW200-150-400/4	泵效率****, 满足《清水离心泵能效限定值及节能评价值》(GB19762-2007)规定的节能评价值	满足《清水离心泵能效限定值及节能评价值》(GB19762-2007)规定的节能评价值	/	已落实
	空压热回收水泵	动力站	DFEW250-200-400T/4/75	泵效率****, 满足《清水离心泵能效限定值及节能评价值》(GB19762-2007)的节能评价值要求		/	已落实
	空压冷却水泵	动力站	150SGW300-40-45/4(T)	泵效率****, 满足《清水离心泵能效限定值及节能评价值》(GB19762-2007)规定的节能评价值		/	已落实
	热水泵	动力站	DFSS300-8NB/4	泵效率****, 满足《清水离心泵能效限定值及节能评价值》(GB19762-2007)规定的节能评价值		/	已落实
	热回收水泵	动力站	DFSS400-13NB/4	泵效率****, 满足《清水离心泵能效限定值及节能评价值》(GB19762-2007)规定的节能评价值		/	已落实
	中温冷冻水泵	动力站	KQSN400-M17S/385-F	泵效率****, 满足《清水离心泵能效限定值及节能评价值》(GB19762-		/	已落实

工艺/用能系统	设备名称	安装地点	设备情况		节能审查情况		是否落实
			型式/型号	能效值/能效等级	能效值/能效等级	其他要求	
				2007) 规定的节能评价值			
	中温冷却水泵	动力站	KQSN500-M20S/390-F	泵效率****, 满足《清水离心泵能效限定值及节能评价值》(GB19762-2007) 规定的节能评价值		/	已落实
	低温冷却水泵	动力站	KQSN500-M20S/370-F	泵效率****, 满足《清水离心泵能效限定值及节能评价值》(GB19762-2007) 规定的节能评价值		/	已落实
	低温冷冻水泵	动力站	KQSN350-M13/40G-F	泵效率****, 满足《清水离心泵能效限定值及节能评价值》(GB19762-2007) 规定的节能评价值		/	已落实
	原水泵	纯水站	zs80-65-160/15.0SSC	泵效率****, 满足《清水离心泵能效限定值及节能评价值》(GB19762-2007) 规定的节能评价值		/	已落实
	UPW 供水泵 1	纯水站	e1610 2.5B 30kW 2P/B4FAAANN4	泵效率****, 满足《清水离心泵能效限定值及节能评价值》(GB19762-2007) 规定的节能评价值		/	已落实
	UPW 供水泵 2	纯水站	e1610 zBX 22kW 2P/B4FAAANN4	泵效率****, 满足《清水离心泵能效限定值及节能评价值》(GB19762-2007) 规定的节能评价值		/	已落实

工艺/用能系统	设备名称	安装地点	设备情况		节能审查情况		是否落实
			型式/型号	能效值/能效等级	能效值/能效等级	其他要求	
	ROW 供水泵	纯水站	zs65-50-200/11.0SSC	泵效率****, 满足《清水离心泵能效限定值及节能评价值》(GB19762-2007)规定的节能评价值		/	已落实
二期							
给排水系统	中温冷冻水泵	动力站	SLOWN400-480(T)4	泵效率****, 满足《清水离心泵能效限定值及节能评价值》(GB19762-2007)规定的节能评价值	满足《清水离心泵能效限定值及节能评价值》(GB19762-2007)规定的节能评价值	/	已落实
	中温冷却水泵	动力站	SLOWN400-480/4A	泵效率****, 满足《清水离心泵能效限定值及节能评价值》(GB19762-2007)规定的节能评价值		/	已落实
	全热回收水泵	动力站	SLOWN400-400(T)4	泵效率****, 满足《清水离心泵能效限定值及节能评价值》(GB19762-2007)规定的节能评价值		/	已落实
	低温冷冻水泵	动力站	SLOWN400-480/4B	泵效率****, 满足《清水离心泵能效限定值及节能评价值》(GB19762-2007)规定的节能评价值		/	已落实
	低温冷却水泵	动力站	SLOWN400-400(T)4	泵效率****, 满足《清水离心泵能效限定值及节能评价值》(GB19762-2007)规定的节能评价值		/	已落实

工艺/用能系统	设备名称	安装地点	设备情况		节能审查情况		是否落实
			型式/型号	能效值/能效等级	能效值/能效等级	其他要求	
	热水泵	动力站	SLOWN300-450	泵效率****, 满足《清水离心泵能效限定值及节能评价值》(GB19762-2007)规定的节能评价值		/	已落实
	空压冷却水泵	动力站	SLW250-400A	泵效率****, 满足《清水离心泵能效限定值及节能评价值》(GB19762-2007)规定的节能评价值		/	已落实
	蒸汽冷凝水收集泵	动力站	SLW125-200B	泵效率****, 满足《清水离心泵能效限定值及节能评价值》(GB19762-2007)规定的节能评价值		/	已落实
	原水泵	纯电站	SF200-150-315/75SWF	泵效率****, 满足《清水离心泵能效限定值及节能评价值》(GB19762-2007)规定的节能评价值		/	已落实
	RO 水外送泵	纯电站	ZS80-65-160/15 OSSC	泵效率****, 满足《清水离心泵能效限定值及节能评价值》(GB19762-2007)规定的节能评价值		/	已落实
	RO 水外送泵	纯电站	ZS80-65-160/15 OSSC	泵效率****, 满足《清水离心泵能效限定值及节能评价值》(GB19762-2007)规定的节能评价值		/	已落实

验收结论：项目实际安装的水泵均达到节能评价价值要求，满足节能审查意见及节能报告要求。

7、电机

根据节能报告：项目因风机暂未购买，拟严格按照《电动机能效限定值及能效等级》（GB18613-2020）和《高压三相笼型异步电动机能效限定值及能效等级》（GB30254-2013）选用 2 级能效设备。

经现场验收：项目主要设备配套电动机配置情况如下：

表 3.3-17 机验收表

用能系统	设备名称	安装地点	设备情况		节能审查情况		是否落实	备注
			型式/型号	能效值/能效等级	能效值/能效等级	其他要求		
设备配套	一期							
	测试后分档流水线	电池车间	61K250GU-SFT	/	达到《电动机能效限定值及能效等级》（GB18613-2020）的 2 级	/	已落实	变频电机
	上料机自动化	电池车间	61K250GU-SFT	/		/	已落实	变频电机
	上料自动化	电池车间	MS1H4-40B30 CB -T334R -S-MW	/		/	已落实	变频电机
	丝网印刷机	电池车间	61K250GU-SFT	/		/	已落实	变频电机
	丝网印刷机	电池车间	MS1H4-40B30CB -T334R-S-MW	/		/	已落实	变频电机
	丝网印刷机	电池车间	MS1H4-75830CB -T334R-S-MW	/		/	已落实	变频电机
	烘箱传输电机	电池车间	R88M-K10030H-BS2-Z	/		/	已落实	变频电机
	翻转电机	电池车间	R88M-1M40030T-B	/		/	已落实	变频电机

用能系统	设备名称	安装地点	设备情况		节能审查情况		是否落实	备注
			型式/型号	能效值/能效等级	能效值/能效等级	其他要求		
	Leco 电机	电池车间	AM23RS20MB-MW02	/		/	已落实	变频电机
	分选电机	电池车间	MS1H4-40B30CB-A331Z-S	/		/	已落实	变频电机
	烧结电机	电池车间	MS1H4-40B30CB-T331R-S-MW	/		/	已落实	变频电机
	链式机传动电机	电池车间	ACM2C-06004H2-F4-GF	/		/	已落实	变频电机
	槽式横移电机	电池车间	MS1H4-10C30CB-T331R-S-MW	/		/	已落实	变频电机
	槽式机传输电机	电池车间	SIK250GU-YF	/		/	已落实	变频电机
	卓胜自动化电机	电池车间	F370Y38L50RT	/		/	已落实	变频电机
	卓胜自动化电机	电池车间	089UDB305BAECA-SKIT	/		/	已落实	变频电机
	槽式机升降电机	电池车间	089UDB300BAECA-SKIT	/		/	已落实	变频电机
	返工片传输电机	电池车间	SV-X2MH040H-N2LN	/		/	已落实	变频电机
	返工片升降电机	电池车间	MS1H4-40B30CB	/		/	已落实	变频电机
	卓胜自动化电机	电池车间	HG-SNI52BJ-S10	/		/	已落实	变频电机
	工艺冷却水电机	动力站	YVF280S-4DN	/		/	已落实	变频电机
	空压热回收水泵电机	动力站	YVF280S-4DN	/		/	已落实	变频电机

用能系统	设备名称	安装地点	设备情况		节能审查情况		是否落实	备注
			型式/型号	能效值/能效等级	能效值/能效等级	其他要求		
	空压冷却水泵电机	动力站	YVF225M-4 2CR13	/		/	已落实	变频电机
	一期蒸汽热水泵电机	动力站	YVF2-315S-4DN	/		/	已落实	变频电机
	热回收冰机热水泵电机	动力站	YVF2-355L1-4DN	/		/	已落实	变频电机
	中温冷冻水泵电机	动力站	YVF355M1-4	/		/	已落实	变频电机
	中温冷却水泵电机	动力站	YVF355M2-4	/		/	已落实	变频电机
	低温冷却水泵电机	动力站	YVF355M1-4	/		/	已落实	变频电机
	低温冷冻水泵电机	动力站	YVF2-315L2-4	/		/	已落实	变频电机
	MAU 空调电机	车间	YXVF315S-4 K	/		/	已落实	变频电机
	MAU 空调电机	车间	YXVF280M-4	/		/	已落实	变频电机
	冷水机组电机（高压）	动力站	Y500X-2	电机无效率信息和资料，但整体设备达到 1 级		/	整体设备已落实	高压电机
	冷水机组电机（高压）	动力站	YP500X-2			/		
	离心空压机（高压）	动力站	NMI 450L2W BAS			/		
二期（生产设备配套电机情况同一期）								
	中温冷冻泵电机	动力站	YVF355L2-4	/	达到《电动机能效限定	/	已落实	变频电机

用能系统	设备名称	安装地点	设备情况		节能审查情况		是否落实	备注
			型式/型号	能效值/能效等级	能效值/能效等级	其他要求		
	中温冷却水泵电机	动力站	YVF355M2-4	/	值及能效等级》 (GB18613-2020)的2级	/	已落实	变频电机
	全热回收水泵电机	动力站	YVF-400M2-4	/		/	已落实	变频电机
	低温冷冻水泵电机	动力站	YVF355L1-4	/		/	已落实	变频电机
	低温冷却水泵电机	动力站	YVF355M1-4	/		/	已落实	变频电机
	空压冷却水泵电机	动力站	YVF280M-4SLS/W	/		/	已落实	变频电机
	热水泵电机	动力站	YVF355L2-4	/		/	已落实	变频电机
	工艺冷却水泵电机	动力站	Y3VP-280S-2	/		/	已落实	变频电机
	冷水机组电机(高压)	动力站	Y500X-2	电机无效率信息和资料,但整体设备达到1级		/	整体设备已落实	高压电机
	冷水机组电机(高压)	动力站	YP500X-2			/		
	离心空压机(高压)	动力站	NMI 450L2W BAS		/			

验收结论: 项目实际安装的设备配套电动机均为变频电机,因此能效等级满足节能审查意见及节能报告要求。

3.3.3 用能设备自查验收总结

综上,项目选用的主要耗能设备未列入国家《高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录》和《国家明令淘汰用能设备、产品目录》,主要耗能设备配置方案与节能报告基本一致,虽个别设备规格在满足产能

需求和工艺需求的前提下做了调整，但不属于重大变更。主要设备能效等级均达到 2 级能效，部分设备达到 1 级能效，达到节能报告中规定的要求。

验收总结：项目能耗设备可满足节能验收要求。

3.4 节能措施

根据节能报告：项目节能措施主要包括节能技术措施和节能管理措施。其中节能技术措施主要拟从生产工艺、总平面布置、设备选用、照明灯具、蒸汽冷凝水回收利用等方面进行设计考虑；节能管理措施主要拟从节能管理制度、节能机构设置及人员配备、能源计量器具配备、能源消耗的监测等等方面进行设计考虑。

经现场验收：项目主要节能措施落实情况见下表：

表 3.4-1 节能措施验收表

内容	序号	设计方案	实际生产	落实情况	备注
节能技术措施	1	<p>总图节能措施：</p> <p>1、车间接工艺流程走向布置，工艺流畅，物料周转便捷快速。</p> <p>2、实行人车分流，有效避免人流物流的交叉，实现人货分流畅通。</p> <p>3、配电房布置靠近用电负荷中心。</p>	<p>总图节能措施：</p> <p>1、车间接工艺流程走向布置，工艺流畅，物料周转便捷快速。</p> <p>2、实行人车分流，有效避免人流物流的交叉，实现人货分流畅通。</p> <p>3、配电房布置靠近用电负荷中心。</p>	已落实	
	2	<p>智慧绿色工厂措施：</p> <p>1、打造集自动化、信息化、智能化、柔性化于一体的智慧工厂。建设光伏电池自动化生产线，实现自动化的材料输送。</p>	<p>智慧绿色工厂措施：</p> <p>1、建设了光伏电池自动化生产线，实现自动化的材料输送。</p> <p>2、引入了智能制造信息化系统，打造闭环管理系统，提</p>	已落实	

内容	序号	设计方案	实际生产	落实情况	备注
		2、引入智能制造信息化系统，打造闭环管理系统，提高工厂的智慧化、绿色化水平。 3、搭建屋顶光伏系统。	高工厂的智慧化、绿色化水平。 3、搭建了屋顶光伏系统。		
	3	工艺节能措施： 1、采用的湿法碱制绒技术成熟、先进。 2、选用三氯氧磷液态源闭管扩散技术，工艺成熟。 3、选择 PECVD 技术来制备钝化接触层，技术成熟先进。 4、选用的 TOPcon 电池生产工艺技术先进、成熟、可靠、自动化水平高。	工艺节能措施： 1、采用的湿法碱制绒技术成熟、先进。 2、选用三氯氧磷液态源闭管扩散技术，工艺成熟。 3、选择 PECVD 技术来制备钝化接触层，技术成熟先进。 4、选用的 TOPcon 电池生产工艺技术先进、成熟、可靠、自动化水平高。	已落实	
	4	节电措施： 1、终端配变电站靠近负荷中心，减少线路损耗。 2、主要生产设备生产效率高，自动化程度高。 3、通用设备均达到 2 级及以上能效等级，属于节能型设备，符合国家节能要求。 4、冷却水泵采用节能型变频器控制，选用高性能变频器，可最大限度地提高节能效果。	节电措施： 1、终端配变电站靠近负荷中心，减少线路损耗。 2、主要生产设备生产效率高，自动化程度高。 3、通用设备均达到 2 级及以上能效等级，属于节能型设备，符合国家节能要求。 4、冷却水泵采用节能型变频器控制，选用高性能变频器，可最大限度地提高节能效果。	已落实	
	5	节水措施： 1、采取改善循环水补水的硬度，加酸调节循环水的 PH 值等方案，降低补充水的用量。	节水措施： 1、采取改善循环水补水的硬度，加酸调节循环水的 PH 值等方案，降低补充水的用量。	已落实	

内容	序号	设计方案	实际生产	落实情况	备注
		2、合理安排全厂用水、排水，建立合理的用水系统。 3、提高水的重复利用率。 4、加强用水计量管理。 5、安装使用节水型设施或器具。 6、对供水、用水的设施、设等进行维修、保养，杜绝跑、冒、滴、漏等现象。	2、合理安排全厂用水、排水，建立合理的用水系统。 3、提高水的重复利用率。 4、加强用水计量管理。 5、安装使用节水型设施或器具。 6、对供水、用水的设施、设等进行维修、保养，杜绝跑、冒、滴、漏等现象。		
	6	屋顶光伏发电	在电池车间、仓库等屋顶安装了光伏发电系统，可有效减少外供电量。	已落实	
	7	空压机热回收系统	对空压机热量进行回收，用于冬季取暖、加湿部分等，减少蒸汽消耗。	已落实	
	8	冷水机组热回收系统	利用热回收器将冷水机组制冷过程中产生的热量予以回收，提供冷水的同时，还可以供应大量的生活热水。	已落实	
	9	纯水系统浓水回用	对纯水制备产生的浓水进行回收利用，用于循环水补水，减少新水消耗。	已落实	
	10	蒸汽冷凝水回用	将收集的蒸汽冷凝水回到生产池中，经冷却后再进入水循环系统，减少新水消耗。	已落实	
节能管理措施	1	成立能源管理机构；设立节能专职人员；制定全厂能源管理制度章程；提高职工节能意识，定期对员工进行技术培训。	制定了能源管理制度，并设置能源管理机构、安排专职节能管理人员，定期对员工进行技术培训。	已落实	
	2	建立能源计量管理体系；按要求配备能源计量器具，并定期校准及维修。	按三级体系配备能源计量器具，并定期校准及维修。	已落实	

内容	序号	设计方案	实际生产	落实情况	备注
	3	加强能源监测、诊断与分析，积极推进节能措施。	建立能源在线监测系统，加强日常生产中的能源监测、诊断与分析，积极推进节能措施。	已落实	

验收结论：项目实际采取的节能措施满足节能审查意见及节能报告要求。

3.5 项目能源计量器具配备落实情况

根据节能报告：项目建设单位能源计量系统由电力、柴油、耗能工质新水等组成，其中电力使用较多，消耗量较大，因此，项目计量器具的配备需严格按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB 17167-2006）标准和能源三级计量管理网络要求。

经现场验收：项目实际生产中主要消耗的能源有电力、新水、天然气、蒸汽、氢气、氧气等，未使用柴油，且以后也不会再使用柴油，因此无需配备柴油计量器具。

目前企业已按《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）的要求配备了三级能源计量器具，配备率满足要求。

项目能源计量器具配备落实情况见下表：

表 3.5-1 项目能源计量器具配备验收表

设备名称	设备状态	资产分类	设备分管部门	制造商	设备型号	数量(台)	设备安装地点
电能表	在线	电力计量	电力	安科瑞	AEM96	****	纯水站
电能表	在线	电力计量	电力	比驰	BC-600	****	二期
电能表	在线	电力计量	电力	斯菲尔领菲	LNF96EY	****	二期

电能表	在线	电力 计量	电力	常州太平 洋	TPY2000Y -X	****	一期
电能表	在线	电力 计量	电力	安科瑞	AMC96 L-E4/KC	****	一期
水流量 计	在线	水量 计量	设施	苏州欣吉 成	BTLC= 8011601WQ	****	C1 冰机房
水流量 计	在线	水量 计量	设施	苏州欣吉 成	BTLC= 6011601WQ	****	C1 冰机房
水流量 计	在线	水量 计量	设施	北京环翔 科技	JZZDK -DN700	****	C2 北, C3 南电 池 PMC 仓库上 方
水流量 计	在线	水量 计量	设施	北京环翔 科技	JZZDK -DN600	****	C2 北, C3 南电 池 PMC 仓库上 方
水流量 计	在线	水量 计量	设施	北京环翔 科技	JZZDK -DN500	****	C2 北, C3 南电 池 PMC 仓库上 方
水流量 计	在线	水量 计量	设施	杭州成套 节流装置 有限公司	PMF-G-PN10 -200-K1F1-W65 -QX5310C-C3 -T1-PO	****	C2 北, C3 南电 池 PMC 仓库上 方; C2 南, C3 北丝网上方
水流量 计	在线	水量 计量	设施	中陆承大	DN300	****	二期-西门
水流量 计	在线	水量 计量	设施	中陆承大	DN80	****	二期-西门
水流量 计	在线	水量 计量	设施	德国申舒 斯	DN350	****	一期-南门
水流量 计	在线	水量 计量	设施	德国申舒 斯	DN150	****	一期-南门
超声波 流量计	在线	水量 计量	设施	北京九波 声迪	WL-1A2	****	二期总排口
超声波 流量计	在线	水量 计量	设施	南京宝威	BW-1D	****	一期总排口
气体流 量计	在线	燃气 计量	设施	天信仪表	TGU16- NB-S	****	C1 餐厅东侧

气体流量计	在线	燃气计量	设施	上海真兰仪表	UG25S-NBL	****	C2C3 餐厅西北侧
气体流量计	在线	压缩空气计量	设施	上海横河	DY250	****	C1 空压机房
气体流量计	在线	压缩空气计量	设施	上海横河	EJA110E	****	C2 北, C3 南电池 PMC 仓库上方; C2 南, C3 北丝网上方
气体流量计	在线	氧气计量	设施	上海自动化仪表有限公司	YF115AGSC1-CD/W	****	氧气站
气体流量计	在线	氮气计量	设施	上海自动化仪表有限公司	YF115AGSC1-CD/W	****	一期大宗气站
气体流量计	在线	氮气计量	设施	重庆川仪自动化仪表有限公司	VFE20113213A 012VH1211110L	****	二期大宗气站

验收结论：项目实际生产中未使用蒸汽（而且以后也不会再使用）；天然气只是餐厅使用，无其他设备使用，因此只配置餐厅级；其他能源配置的计量器具范围、数量、种类、精度等均满足节能审查意见及节能报告要求。

3.6 项目年综合能源消费量

3.6.1 项目年综合能源消费量情况

本项目为年产 15GW 高效太阳能电池项目，该项目目前已经建设完成，已进行生产。

项目达产的能源消耗情况与批复指标的对比情况见下表：

表 3.6-1 项目年综合能源消费量对比表

名称	主要耗能种类	计量单位	节能报告			实际生产（达设计产能时）			是否落实	备注
			实物量	标准系数	折标准煤	实物量	标准系数	折标准煤		
输入	电力	万 kWh	****	0.1229kge/kWh(当量) /0.298kge/kWh(等价)	****	****	0.1229kge/kWh(当量) /0.298kge/kWh(等价)	****	已落实	达产 82.05%
	天然气	万 Nm ³	****	1.2735kge/m ³	****	****	1.2055kge/m ³	****	已落实	
	新水	万 t	****	0.1896kge/t	****	****	0.1896kge/t	****	已落实	
	蒸汽 (0.618MPa,160℃)	t	****	0.0941kge/kWh(当量) /0.1075kge/kWh(等价)	****	****	0.0941kge/kWh(当量) /0.1075kge/kWh(等价)	****	未使用，且以后也不会用。	
	柴油	kg	****	1.4571kge/kg	****	****	1.4571kge/kg	****	未使用，且以后也不会用。	
	氢气 (原料用能)	万 Nm ³	****	0.3329kge/m ³	****	****	0.3329kge/m ³	****	已落实	
	氧气	万 Nm ³	****	0.2950kge/m ³	****	****	0.2950kge/m ³	****	已落实	
综合能源消费量 [含原料用能]			当量值	****		当量值	****	已落实	减少或增加的	

名称	主要耗能种类	计量单位	节能报告			实际生产（达设计产能时）			是否落实	备注
			实物量	标准系数	折标准煤	实物量	标准系数	折标准煤		
			等价值	****		等价值	****			
综合能源消费量 [不含原料用能]	当量值	****		当量值	****					
	等价值	****		等价值	****					

3.6.2 项目年综合能源消费量计算说明

本次“15GW 高效太阳能电池项目”一期工程的 110KV 高压变引自“天合光能（淮安）科技有限公司年产 15GW 光伏组件项目”的高压变，且一期工程的动力站与“天合光能（淮安）科技有限公司年产 15GW 光伏组件项目”的动力站合用；一期工程其余部分和二期工程为独立使用。

根据企业统计信息，本次“15GW 高效太阳能电池项目”一、二期主要包括 C1-C3 三个车间区域，每个车间产能为 5GW，共计 15GW。

1、项目 2025 年产能情况

根据企业生产统计报表可知，本项目 2025 年共计产能约为 12.308GW，达产率约为 82.05%。

2、能源消费情况

(1) 2015 年能源消费情况

表 3.6-2 项目综合能源消费量一览表（2025 年）

名称	实物量		折算系数	备注	折标煤量 (tce)
	单位	数量			
电力	10 ⁴ kWh	****	0.1229kgce/kWh	当量值	****
			0.298kgce/kWh	等价值	****
新水	万 t	****	0.1896kgce/t	等价值	****

名称	实物量		折算系数	备注	折标煤量 (tce)
	单位	数量			
天然气	万 m ³	****	1.2055kgce/m ³		****
蒸汽	t	****	0.0941kgce/kWh	当量值	****
			0.1075kgce/kWh	等价值	****
柴油	kg	****	1.4571kgce/kg		****
氢气 (原料用能)	万 m ³	****	0.3329kgce/m ³		****
氧气	万 m ³	****	0.2950kgce/m ³	等价值	****
项目综合能源消耗量 (含原料)			当量值		****
			等价值		****
项目综合能源消费量 (含原料)			当量值		****
			等价值		****
项目综合能源消耗量 (不含原料)			当量值		****
			等价值		****
项目综合能源消费量 (不含原料)			当量值		****
			等价值		****

(2) 折算满产能的能源消费情况

表 3.6-3 项目综合能源消费量一览表 (2025 年折算满产后)

名称	实物量		折算系数	备注	折标煤量 (tce)
	单位	数量			
电力	10 ⁴ kWh	****	0.1229kgce/kWh	当量值	****
			0.298kgce/kWh	等价值	****
新水	万 t	****	0.1896kgce/t	等价值	****
天然气	万 m ³	****	1.2055kgce/m ³		****
蒸汽	t	****	0.0941kgce/kWh	当量值	****
			0.1075kgce/kWh	等价值	****
柴油	kg	****	1.4571kgce/kg		****
氢气 (原料用能)	万 m ³	****	0.3329kgce/m ³		****

名称	实物量		折算系数	备注	折标煤量 (tce)
	单位	数量			
氧气	万 m ³	****	0.2950kgce/m ³	等价值	****
项目综合能源消耗量 (含原料)			当量值		****
			等价值		****
项目综合能源消费量 (含原料)			当量值		****
			等价值		****
项目综合能源消耗量 (不含原料)			当量值		****
			等价值		****
项目综合能源消费量 (不含原料)			当量值		****
			等价值		****

3、自查验收结论

项目实际年综合能源消费量与节能报告及节能审查意见数值中当量值和等价值的减少或增加的比例均未超过 10%，不属于重大变更。此外，项目部分能源品种的消耗差异符合实际情况，经分析也是合理的。因此，项目能源消费落实了节能报告及节能审查意见的要求。

3.7 项目能耗能效水平

一、能效水平落实情况

项目能效情况如下：

表 3.7-1 项目能效水平验收表

能效指标名称	单位	项目值	审查意见批复值 (节能报告)	验收值	验收值指标来源	是否落实	备注
电池片单位可比电耗	万 kWh/MWp	****	****	≤7.0 (一级)；≤7.5 (二级)；≤8.0 (三级)	《晶体硅光伏产品单位可比电耗限额及计算方法》(DB33/972-2019)	已落实	国内先进

能效指标名称	单位	项目值	审查意见批复值（节能报告）	验收值	验收值指标来源	是否落实	备注
电池工序取水量	t/MWp	****	****	≤1600（I级基准值）；≤1700（II级基准值）；≤1800（III级基准值）	《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》	已落实	国内先进
				<900	《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》		
				<600	《光伏制造行业规范条件（2024 年本）》		
晶硅电池工序综合电耗	万 kWh/MW	****	****	≤8（I级基准值）；≤10（II级基准值）；≤12（III级基准值）	《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》	已落实（虽高于节能报告值，但优于行业规定的一级水平）	国内先进
				<8	《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》		国内先进
				<7	《光伏制造行业规范条件		国内先进

能效指标名称	单位	项目值	审查意见批复值（节能报告）	验收值	验收值指标来源	是否落实	备注
					(2024 年本)》		
单位产值能耗（不含原料用能）	tce/万元（当量值）	****	****	/	《年产 15GW 高效太阳能电池项目节能报告》	高于节能报告值	由于光伏市场行情影响，目前产品价格下降较多，导致产值和工业增加值下降较多
	tce/万元（等价值）	****	****	/			
单位增加值能耗（不含原料用能）	tce/万元（当量值）	****	****	/			
	tce/万元（等价值）	****	****	/			

二、能效水平验收结论

项目实际生产中的电池片单位可比电耗、晶硅电池工序综合电耗、电池工序取水量等指标均满足验收要求。

但由于目前整个光伏市场产品价格下调，导致项目产值和工业增加值比原节能报告时减少较多，项目实际单位产值能耗和单位工增加值能耗较大，超出节能报告值较多。此结果是市场客观原因造成，非项目自身能耗造成的影响，项目单位产值能耗和单位工增加值能耗符合行业现状。

随着市场持续出清与“反内卷”行动的推进，光伏行业在 2026 年将迎来盈利修复。此外，天合光能作为光伏行业龙头之一，将通过持续发力产品与技术端、营销交付与服务端，通过在技术、质量和服务上构建新

的竞争优势，以持续提升稳健运营能力，推进产能优化，实现收益增长，并促进产业进步。

因此，项目能效水平符合验收要求。

四、结论与建议

节能验收意见表

验收项	验收结果
项目建设方案	<p>目前，项目已建设完成。</p> <p>项目实际建设的工艺方案、生产设施、公辅工程等情况与设计的设计方案基本一致，符合验收要求。</p>
主要用能设备	<p>未采用国家明令禁止以及限制、淘汰类的设备，相关通用设备能满足 2 级及以上能效等级或节能评价要求，配套电机、水泵等采用变频设备，照明采用 LED 节能等。经验收，主要用能设备已基本落实节能报告和节能审查意见内容，整体符合验收要求。</p>
节能技术和管理措施	<p>按要求采用了相关的节电、节水、节约天然气等措施，厂区设置了能源在线监测系统，成立了节能管理部门，制定了节能管理制度，并定期对能耗进行统计和检测。经验收，已落实节能报告和节能审查意见内容，符合验收要求。</p>
计量器具配置	<p>项目实际生产中主要消耗的能源有电力、新水、天然气、氢气、氧气等，未使用蒸汽、柴油，且以后也不会再使用，因此无需配备蒸汽、柴油计量器具。其他电力、新水、天然气和氧气、氢气等的计量器具已按要求配备。经验收，企业已配备的计量器具种类符合实际生产情况，且进出用能单位、主要次级用能单位、主要用能设备各级的配备率满足国家标准和规范的要求，已落实节能报告和节能审查意见内容，符合验收要求。</p>
能效指标	<p>根据企业目前实际消耗的能耗量和产能指标，电池片单位可比电耗、晶硅电池工序综合电耗、电池工序取水量等指标均达到国内先进水平，满足验收要求。但由于目前整个光伏市场产品价格下调，导致项目产值和工业增加值比原节能报告时减少较多，项目实际单位产值能耗和单位工增加值能耗较大，超出节能报告值较多。此结果是市场客观原因造成，非项目能耗造成的影响，其变化符合目前行业实际情况。</p>
综合能源消费量	<p>企业目前年实际产能约为 12.308GW，达产率达到设计产能的 82.05%，项目满产后的年综合能源消费量(含原料用能)为****；综合能源消费量(不含原料用能)为****。实际年综合能源消费量按当量值计比节能报告及节能审查意见数值</p>

验收项	验收结果
	<p>减少了 1368.83tce（当量值，含原料用能）、1427.46tce（当量值，不含原料用能），减少比例分别为 1.38%（当量值，含原料用能）和 1.44%（当量值，不含原料用能）；按等价值计比节能报告及节能审查意见数值增加了 5986.94tce（等价值，含原料用能）、5928.32tce（等价值，不含原料用能），增加比例分别为 2.60%（等价值，含原料用能）和 2.57%（等价值，不含原料用能），减少或增加的比例均未超过 10%，不属于重大变更。因此符合节能验收关于能源消费量的要求。</p>
<p>意见及建议：</p>	<p>本项目建设方案、工艺流程、设备方案、节能措施等的实施情况整体上落实了《省发展改革委关于天合光能（淮安）光电有限公司年产 15GW 高效太阳能电池项目节能报告的审查意见》（苏发改能审〔2023〕76 号）的要求，符合节能验收要求。建议：</p> <p>企业在以后的生产中应进一步加强能源管理工作，注重对主要用能设备的维护以及用能情况的统计和监测，能源计量器具需按时校验，同时应加强对企业员工节能意识和节能措施的培训，积极创建节能先进企业。</p>

验收负责人（签字）：寿健

验收单位（盖章）：

2026 年 5 月 12 日



五、附件

附件 1 工程竣工验收报告

附件 2 企业节能管理制度及能源在线监测系统

附件 3 主要设备参数及技术协议

附件 4 企业 2025 年能源统计报表

附件 5 能源计量器具验收图片

附件 6 项目立项、节能审查等相关批复文件

附件 7 总平面布置图

附件 8 营业执照

附件 9 天然气供气协议

附件 10 天然气气质分析报告

附件 11 蒸汽供气协议

附件 12 供热标煤耗