

## 锦州阳光能源有限公司绿色供应链信息平台

锦州阳光将绿色发展作为公司重要战略，在发展过程中，不断加大节能环保技术、工艺和装备的研发力度，加快产线设备升级，努力构建高效、清洁、低碳、循环的绿色智能制造体系，在环保化和智能化方面为行业提供了发展样本，力争树立绿色制造先进典型的示范带动作用。

锦州阳光关注供应链的环境表现，监控和推动环境管理和实践，在自身取得绿色发展的同时，积极打造绿色供应链，从行业高度全面推进绿色设计和绿色制造。

### 一、绿色供应链管理战略

#### （一）绿色供应链管理发展规划

锦州阳光能源一直以来秉持可持续发展理念和精益制造精神，集团战略一直紧扣绿色发展、智能制造的时代主题。从绿色供应商管理、绿色生产、绿色回收体系、搭建绿色信息收集监测披露平台等关键环节制定了绿色供应链管理战略规划，并依靠绿色供应标准为支撑，以资源节约、环境友好为导向，计划应用物联网、大数据和云计算等新一代信息技术，全面打造集采购、生产、营销、回收及物流于一体的综合性供应链体系，将设计、供应、制造和服务环节协同优化，最终达到集团经济活动与环境保护、节能减排协调发展的目的。

#### （二）绿色供应链管理目标

锦州阳光能源在供应链管理中引入全新的设计思想，从源头出发进行生态设计，实施绿色供应链管理。文件中明确绿色供应链管理目标为：

建立以绿色制造理论和供应链管理技术为基础，涉及供应商、生产厂、销售商和用户的供应链，从采购原材料开始到最终产品的回收再利用都使用绿色技术。

锦州阳光能源建立了绿色供应链管理领导小组。由领导小组实施绿色供应链管理的基本任务，统筹、综合、协调、管理集团的各项绿色供应链管理工作；贯彻执行国家、地方、行业主管部门的有关绿色供应链管理方针政策、法规、标准，组织制定绿色供应链管理细则、绿色供应链管理目标和各种有关管理标准、制度并组织实施；制定绿色供应链管理宣传、教育和培训规划并组织实施；制定并实施规划；组织审定集团年度各类消耗指标和节能、环保指标；审定集团的重大节能成果和重大奖惩事宜；检查集团的各项绿色供应链管理工作；组织召开工作例会，进行绿色供应链管理工作的计划、布置、检查和总结。

## 二、绿色供应商管理

### （一）具有完善的管理体系和制度

锦州阳光能源自成立以来积极引进现代企业管理制度，采用“PDCA”的管理思想，对每个过程都按照“识别过程类型、明确过程要求、规范过程流程、评价过程能力、改善过程业绩”的方法来规范管理，并且依据规范化、系统化的要求，不断整合完善各项规章制度，最终建立了完善的质量管理、环境管理及职业健康安全管理体系，并取得了第三方认证证书。

锦州阳光能源一直严格遵守国家和地方的法律法规及标准规范要求，根据生产工厂提供的监测报告显示，均符合标准的要求，通过查阅

国家企业信用信息公示系统及自治区等相关网站、相关单位出具的无安全事故证明、无质量事故证明和环保守法证明，锦州阳光能源未受到过行政处罚，近三年无较大及以上安全、环保、质量等事故。

## （二）具有较强的供应商影响力

锦州阳光能源所拥有的供应商数量众多，其中核心供应商数量达到33家，所采购原材料数量在供应商销售总量中占据较大份额。因此，锦州阳光能源公司在其供应商中具有较强的影响力。

锦州阳光能源发挥了核心企业的主体作用，与重要的供应商签订战略合作协议，通过采取不定期的举办供应商培训、商务大会、高端拜访等形式，与采购、分销、处置等方面的上下游供应商建立了良好的合作关系，以此引领带动供应链上下游企业持续提高资源 能源利用效率，改善环境绩效，实现绿色发展。

## （三）完善的供应商管理体系

锦州阳光能源建立了供应商管理文件，建立了完善的供应商管理体系和健全的供应商认证、选择、审核、绩效、风险管理和退出机制。

锦州阳光能源设立了采购管理中心，通过战略采购，信息化采购模式的建立，培养战略合作伙伴，有效降低采购成本，控制供货周期，提高供货质量。

锦州阳光能源对供应商管理严格，供应商认证记录齐全，确保对所有供应商都开展了认证、评审和绩效管理工作，并建立了《供应商品质系统管理制度》和《供应商准入及考核管理制度》，以降低供应商带来的风险。

锦州阳光制定了全面的《绿色采购制度》。从以下方面关注供应商环境行为：供应商应遵守于环境保护相关的企业规范、对企业运营和经销的当地社区福利做出贡献、公开其环境证书并承担相应责任。供应商应认同绿色低碳得发展理念，积极开展绿色设计，创新绿色制造工艺，选用绿色材料，推行绿色包装，实行绿色运输，实现业务全周期内的绿色环保，最大限度降低因工作生产对生态环境造成的损害。生产和提供服务所需的能源、生产材料和资源应当高效和可持续性的使用。应以不断降低排放、废物、污水和噪音对气候和环境的污染为目标。

#### （四）供应商绩效评估制度健全

锦州阳光能源的绿色供应商绩效考评结果能够反映供应商综合能力，促进了供应商产品质量的稳定和提高，增强了集团产品的市场竞争力。

### 三、绿色生产

#### （一）环保合规

锦州阳光能源严格遵守国家环保相关法律法规和产业政策，按环境影响评价报告的规定配备了污染物处理设备设施，废水、噪声均达标排放。

锦州阳光能源在厂区内部单独危废仓库和一般固废暂存库，设置分类存放区，地面铺设花岗岩和防腐垫层，采用环氧树脂浇缝，库房四周增设防腐围堰及集水池，确保渗滤液不污染地下水和不排入外环境。编制了《污染物与废弃物排放管理规定》，对于各车间所产生固废的管理和固废仓库的入库、出库、储存、管理、转移作了规定。固废严格执行

《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）。经查验固体废弃物出入库记录、危废处理协议和处理机构资质证明文件，企业固体废弃物的处理、处置符合国家规定。

## （二）节能减排合规

锦州阳光能源计量器具配备、管理符合《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）和《用水单位计量器具配备和管理通则》（GB24789-2009）的要求。

锦州阳光能源按要求，开展了清洁生产审核，并通过验收，实现节能、降耗、减污、增效的目的。锦州阳光能源积极进行节能技改，对原有生产线进行工艺设备提升，有计划的对落后耗能设备进行淘汰，从源头上将节能降耗措施落到实处，符合国家“产业结构调整指导目录”中鼓励类相关条目要求。

## （三）生产过程绿色化技术措施

### ①物料绿色化技术措施

积极减少原物料与化学品的使用量，采用物料和能源消耗少、废弃物少、对环境污染小的工艺方案，减少或替代有毒有害物质。

a.工装固定胶带节约措施：使用可重复使用的工装，替换美纹胶带固定线缆的办法；保证组件在流水线上运行、翻转后，功率测试工装线缆不影响组件流转与设备运行。将美纹胶带用量得到显著降低，现接近于0，减少了资源浪费。

b.组件“C”型包装措施：对传统的组件包装方式进行改造，将围箱改为整面三分段形式，利用码钉枪将围箱与托盘固定；同时将侧面板与上盖结合（增加强度），达到整体包装的效果。

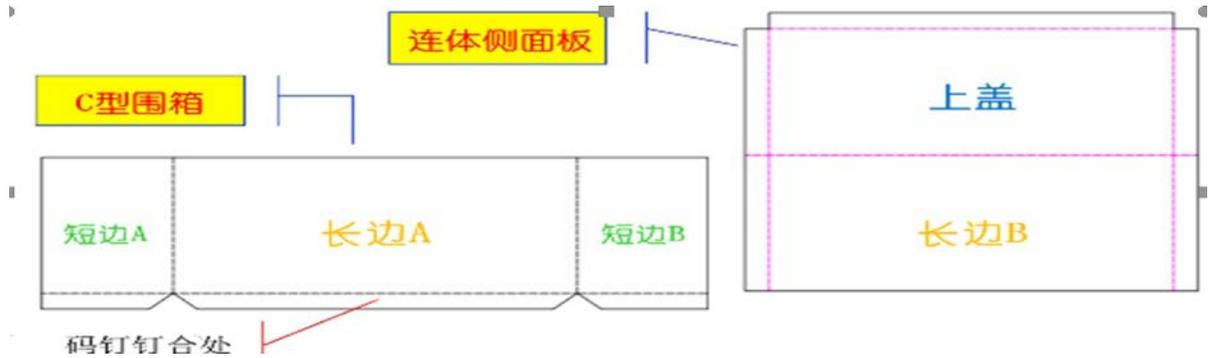


图 8 组件“C”型包装展开图

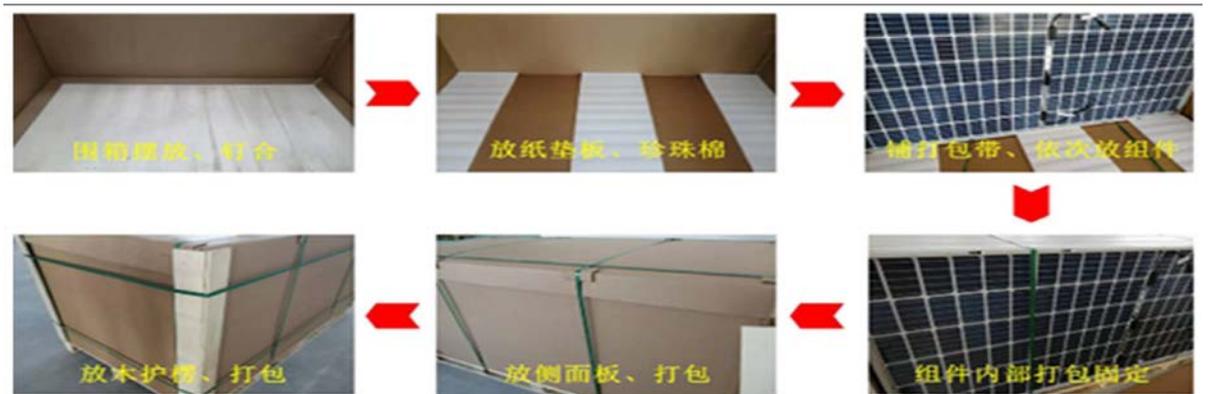


图 9 组件“C”型包装实体图

c.常规缠绕膜代替专用覆顶膜措施：一期顶部使用带有一定粘性的覆顶膜进行防护，覆顶膜厚度较厚，约为 0.07mm，严重浪费物料、材料利用率低下；本项目将缠绕膜的厚度改善为 0.035mm，即达到保护产品的作用，有大大降低了物料的浪费。改善后缠绕膜原材聚烯烃的用量下降 50%，原材料的用量显著下降。

d.接线盒固定胶型变更措施：部分组件使用中间涂釉背板（玻璃），

现取消接线盒安装胶中间涂胶，轨迹改为“口”字形涂胶。既满足了客户需求，又也降低了硅胶的使用量、控制了物料损耗与成本。

e.桶装硅胶余量改善措施：桶装硅胶使用后剩余量较多，通过调节胶泵上的硅胶更换报警限位的高度来调节硅胶更换的时间，在满足生产正常更换的前提下将剩余硅胶进行最大化利用。

f.无损划片工艺导入措施：无损划片技术的引入，从划片-焊接-返修-层压-测试-载荷等方面控制电池片损耗、提高组件质量，收到积极成效。同时，无损划片组件载荷加严测试后，新增隐裂 0 片，功率衰减 0.221%，优于常规激光划片；划片过程中的电池碎片比例下降 0.01%，相当于每年避免 25000 片电池片损耗，对电池片原材料损耗具有明显的改善。

g.缠绕膜减薄措施：为了节约聚烯烃材质缠绕膜的用量，导入高伸缩率的缠绕膜，在满足材料使用性能、要求的前提下，显著降低了缠绕膜的使用量。

h.双玻组件层压工装取消措施：行业中对于“双玻”组件的层压工艺，一般需要使用铝制全框工装，以改善组件间距类及裂片不良；通过对 EVA 边角料的利用、调整层压参数，以及对于现场作业工艺的调整，取消铝制全款工装，以减少铝材全框工装的浪费

i.替代有铅焊锡丝：组件焊接设备全部采用自动化设备，所使用的焊锡丝是无铅焊锡丝，代替原有的有铅焊锡丝，减少有害物质的使用。

## ②能源资源绿色化技术措施

锦州阳光能源实施能源资源节约利用，建立物质循环、能源循环及废弃物在资源化生产体系，全面推进节能、节水、降耗及资源综合利用等方面的技术进步。减少资源投入，减少污染物排放。

锦州阳光能源均采用国产先进设备，辅助系统及公用工程设备采用国产技术先进设备，对能源使用有影响的服务、产品和设备提出节能采购具体要求，提高设备经济运行指标。2021年单位产品电耗 3.93 万 kWh/MW；温室气体总排放量共计 8774.38 吨 CO<sub>2</sub>e。

#### 四、绿色回收

生产过程中报废的产品通过有效的回收又进入下一个生产循环中。

1) 包装材料再生综合利用，避免环境污染与资源浪费；2021年综合利用率达 98.71%。

2) 生产过程中产生的报废组件，玻璃可以回收再利用，利用率可达 90%以上；报废组件中的边框，做到 100%可以收集统一交给供应商集中处理；

3) 生产过程中产生的报废组件中的电池片和层压中的破碎电池，可以收集统一交给供应商集中处理。

#### 五、绿色物流

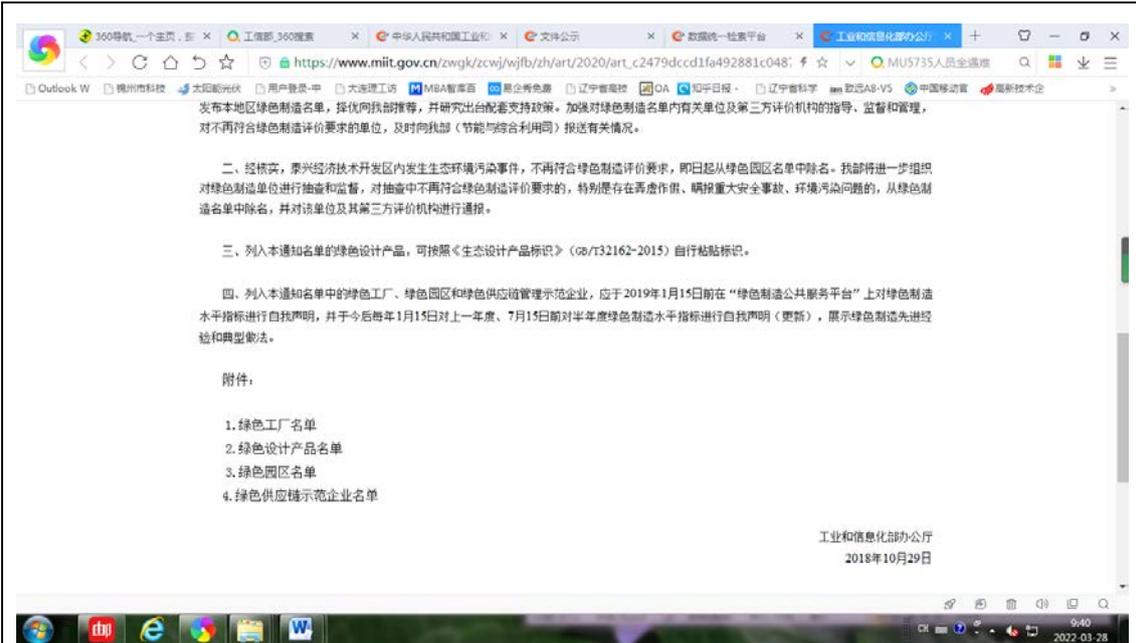
为减少物流包装的资源使用量，锦州阳光从设计阶段就开始注重产品包装的小型化和轻量化。为减少物流阶段 CO<sub>2</sub>排放量，锦州阳光采取了缩短运输距离、转换运输模式、提高装载率等措施。近年来，锦州阳光还实施了物流中心集约化和海上集装箱往返利用等措施。

2021年，锦州阳光优化物流运输方式，打破传统习惯不再只是聘用当地物流公司，而是通过网上招投标的方式，扩大物流公司的选择权。既避免不必要的资源浪费，同时也利用大物流公司的优势，有效解决偏远地区公路运输无法覆盖、长途运输包装在全球范围内实施“集装箱轮转使用”措施，大大增加了海上运输时的集装箱装载率，减少了运输时的环境负荷。2021年的物流阶段CO<sub>2</sub>排放量同比减少了800吨。

## 六、绿色供应链管理绩效

(1) 锦州阳光于2018年成功申报国家级绿色工厂，2021年成功申报国家级绿色设计产品。公示如下：





国家级绿色工厂





(2) 锦州阳光 2021 年节能、节水、节材、减排等方面的成效如下:

1) 节能效果:

项目名称	主要内容	节能量统计	数量 (台/套)	节能效果 (吨标煤/年)
太阳能光伏电站	利用厂房屋顶空地建设 12.78MW 光伏电站	发电量约 16614000KWh/ 年	12.78MW	$16614000 \times 0.1229 / 1000 = 2042$ 吨标煤/年
层压机选型优化	层压机选型优化, 引进新型电加热层压机, 省电 45%左右	节约电 5639354KWh/ 年		$5639354 \times 0.1229 / 1000 = 693.08$ 吨标煤/年
固化间加湿器改造	将原来 1 台电极加湿器更换为 2 台超声波加湿器	节约电 181440KWh/年	2 台	$181440 \times 0.1229 / 1000 = 22.30$ 吨标煤/年

2) 材料节约效果:

项目名称	主要内容	节能量统计	材料节约效果(千克/年)
工装固定胶带节约方案	使用可重复使用的工装, 替换美纹胶带固定线缆	30 卷(每班每线)* 班次 2*产线数 4*330 天=79200 卷	6534KG
组件“C”型包装方案	对传统的组件包装方式进行优化设计改造	9600 件/31 件*29 天 *12 月 *1. 2KG=129321. 3KG	129321. 3KG
常规缠绕膜代替专用覆顶膜方案	优化常规缠绕膜代替专用覆顶膜, 厚度减半	27342. 9 KG	27342. 9KG
接线盒固定胶型变更方案	改善前组件使用中间涂釉背板(玻璃), 现取消接线盒安装胶中间涂胶, 轨迹改为“口”字形涂胶	9600 件*29 天*12 月 *3. 53g/1000=11793K G	11793KG
桶装硅胶余量改善方案	通过胶泵设备调整减少桶装硅胶余量	年 损 耗 量 减 少 28627. 2 KG	28627. 2KG
无损划片工艺导入方案	无损划片技术的引入, 从划片-焊接-返修-层压-测试-载荷等方面控制电池片损耗、提高组件质量, 收到积极成效	年损耗量减少 25000 片	275KG
缠绕膜减薄方案	在满足材料使用性能、要求的前提下, 减薄缠绕膜	9600 件/31 件*29 天 *12 月 *172g=18536KG	18536KG
双玻组件层压工装取消方案	通过对 EVA 边角料的利用、调整层压参数, 以及对现场作业工艺的调整, 取消铝制工装, 减少铝材的浪费	年节约铝材质边框重量: 15KG*30 只*4 台 *4 线=7200KG	7200KG