

出口商品技术指南

光伏组件

2024年07月

摘 要

本指南覆盖产品为光伏组件，覆盖的主要目标市场有亚洲、欧洲、非洲、北美洲、大洋洲等，涉及出口金额为187.3亿美元（按2024年1-7月海关统计）。

本指南汇集了光伏组件主要目标市场的合格评定程序及政策环境，分析了光伏组件的主要技术标准，包括国际电工委员会IEC 61215/61646/61730-1,-2、欧盟EN 61215/61646/61730-1,-2、北美UL 1703、日本JISC 8990/8991/8992-1,-2等标准，对各国（地区）技术标准与我国标准的技术差异/门槛做了对比，为企业和行业提出了专用设计出口产品的指导性解决方案。

中华人民共和国商务部
MINISTRY OF COMMERCE OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

目录

1 适用范围.....	6
1.1 产品范围.....	6
1.2 光伏组件的海关统计口径.....	6
1.3 光伏组件的主要出口国或地区.....	6
2 我国光伏组件出口的基本情况 & 涉外贸易案件.....	6
2.1 光伏组件出口情况.....	6
2.2 我国光伏组件涉外贸易案件年鉴.....	9
2.2.1 美国案件:	9
2.2.2 欧盟案件:	16
2.2.3 印度案件:	20
3 光伏组件主要市场的技术法规和合格评定程序.....	24
3.1 CB体系(电工产品合格测试与认证的IEC体系).....	24
3.2 欧洲的统一认证工作.....	25
3.3 自愿性认证.....	26
3.3.1 英国MCS认证.....	26
3.3.2 欧洲市场认证.....	27
3.3.3 澳大利亚CEC列名.....	27
3.3.4 日本市场认证.....	28
3.3.5 北美市场认证.....	29
3.3.6 CoC 符合性认证.....	30
3.3.7 中国市场认证.....	31
3.4 相关链接.....	32
4 光伏政策.....	33
4.1 中国光伏政策.....	33
4.2 欧洲光伏政策.....	33
4.3 美国光伏政策.....	35
4.4 日本光伏政策.....	37
4.5 澳大利亚光伏政策.....	37
5 光伏组件技术标准.....	38

5.1 IEC 标准	38
5.2 欧盟市场	38
5.2.1 适用标准	38
5.2.2 技术标准对比	38
5.3 澳大利亚市场	40
5.3.1 适用标准	40
5.3.2 技术标准对比	41
5.4 日本市场和印度市场	41
5.4.1 适用标准	41
5.4.2 技术标准对比	41
5.5 北美市场	42
5.5.1 适用标准	42
5.5.2 技术标准对比	42
5.6 巴西市场	45
5.6.1 适用标准	45
5.7 其他市场	46
5.7.1 适用标准	46
5.7.2 技术标准对比	46
5.8 国际标准的最新动态	46
6 组件质量评定—测试方法建议表	48
6.1 辐照度和温度性能测试	48
6.1.1 试验目的	48
6.1.2 依据标准	48
6.1.3 评分细则	48
6.2 动态机械载荷试验（常温/低温）	50
6.2.1 试验目的	50
6.2.2 依据标准	50
6.2.3 评分细则	50
6.3 PID 试验	51
6.3.1 试验目的	51

6.3.2	依据标准.....	51
6.3.3	评分细则.....	51
6.4	热循环试验.....	52
6.4.1	试验目的.....	52
6.4.2	依据标准.....	52
6.4.3	评分细则.....	52
6.5	湿-热试验.....	53
6.5.1	试验目的.....	53
6.5.2	依据标准.....	53
6.5.3	评分细则.....	53
6.6	湿-冻试验.....	54
6.6.1	试验目的.....	54
6.6.2	依据标准.....	54
6.6.3	评分细则.....	54
6.7	冰雹试验.....	55
6.7.1	试验目的.....	55
6.7.2	依据标准.....	55
6.7.3	评分细则.....	55
6.8	模拟运输测试.....	56
6.8.1	试验目的.....	56
6.8.2	依据标准.....	56
6.8.3	评分细则.....	56

1 适用范围

1.1 产品范围

光伏组件用于把太阳的光能直接转化为电能。目前地面光伏系统大量使用的是以光生伏特效应原理的光伏组件，可分为晶硅、薄膜、非常规类光伏组件。本指南主要研究目标是晶硅、薄膜、非常规类太阳能光伏组件，以下简称为光伏组件。

1.2 光伏组件的海关统计口径

即该商品所包含货品的种类名称及其HS编码如表 1-1所示。

表1-1 货品及对应的HS编码

海关税则号	货品名称
85414300	已装在组件内或组装成块的光电池

1.3 光伏组件的主要出口国或地区

表1-2 主要出口地区近年出口情况

大洲	出口占比 (%)		
	2022年	2023年	2024年上半年
全球	100	100	100
欧洲	54.7	50.3	42.5
亚洲	23.6	27.6	38.5
拉丁美洲	15.6	13.9	12.1
非洲	2.6	4.5	4.2
大洋洲	3.2	3.5	2.4
北美洲	0.3	0.2	0.3

2 我国光伏组件出口的基本情况及涉外贸易案件

2.1 光伏组件出口情况

我国光伏产业已是中国制造的“大国名片”，成为助推高质量发展的重要力量。截至2023年底我国光伏组件产量连续18年、光伏新增装机连续12年、光伏累计装机连续10年位居世界首位，技术水平、生产制造、市场规模、产业完整程度多项指标位居世界第一。

2024年上半年，我国光伏组件出口继续延续2023年量增价跌态势。其中，我国光伏组件出口额为163.2亿美元，同比下降31.1%，出口量为146.5GW，同

比增长33.7%；同期，我国光伏组件对欧盟国家出口额为66.4亿美元，同比下降49.5%，占组件出口总额的40.7%，占比下滑约15个百分点，出口量约为59.6GW，与2023年同期基本持平。

组件出口价格从2023年初1.9元/瓦降至目前0.8元/瓦，低于行业成本均价约20%，降幅达58%。

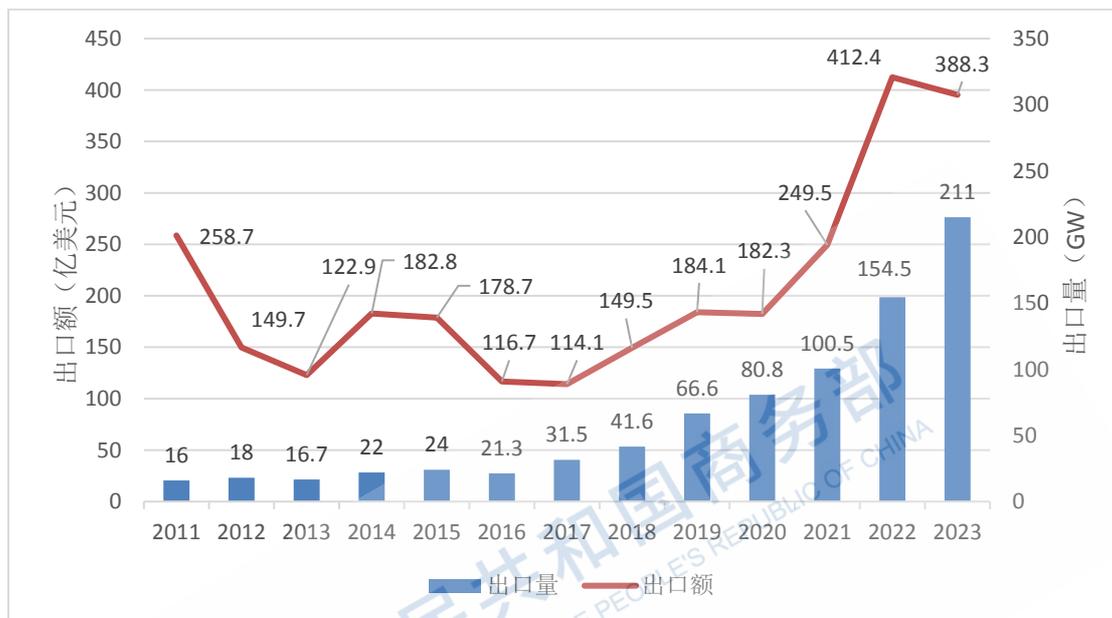


图2-1 2011-2023年光伏组件出口额及数量（单位：亿美元、GW）

表2-1 2023、2024上半年我国光伏产品出口基本情况

	2023年				2024年H1			
	出口额 (亿美元)	出口量	出口额 同比	出口量 同比	出口额 (亿美元)	出口量	出口额 同比	出口量 同比
硅片	48.2	78 亿片	-4.6%	45.6%	10.9	27.4 亿片	-51.1%	-16.2%
电池片	39.4	39GW	5.2%	69.4%	13.2	27.9GW	-47.6%	38.7%
组件	388.3	211GW	-5.8%	36.6%	163.2	146.5GW	-31.1%	33.7%
总额	475.9		-4.9%		187.3		-34.4%	

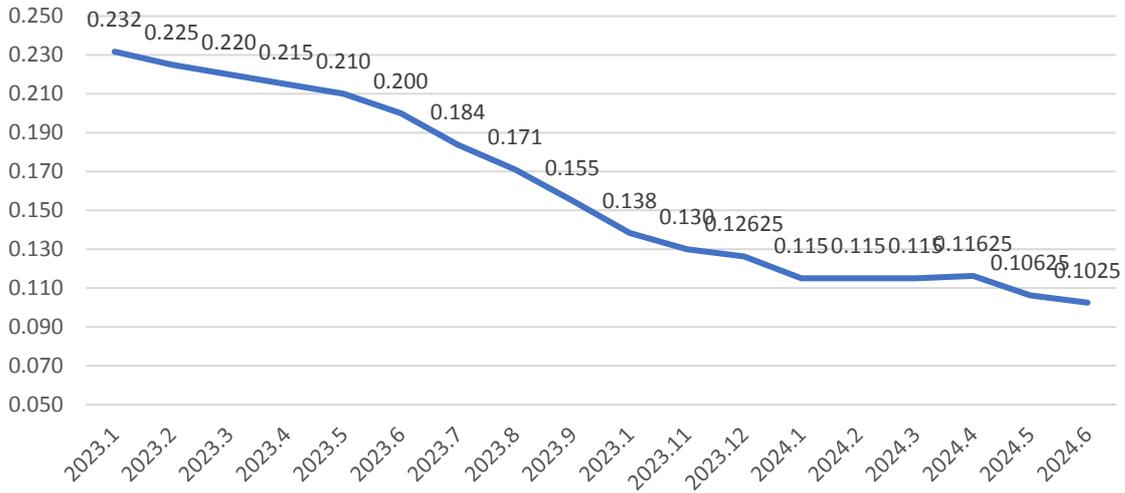


图2-2 2023年1月-2024年6月组件价格走势 单位:美元/W

表2-2 2016年~2023我国出口市场变化情况

序号	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	日本	印度	印度	荷兰	荷兰	荷兰	荷兰	荷兰
2	印度	日本	日本	日本	越南	巴西	巴西	巴西
3	美国	澳大利亚	澳大利亚	越南	日本	印度	西班牙	西班牙
4	荷兰	美国	墨西哥	印度	巴西	日本	印度	印度
5	澳大利亚	墨西哥	巴西	澳大利亚	澳大利亚	澳大利亚	日本	巴基斯坦
6	巴西	阿联酋	乌克兰	巴西	西班牙	西班牙	德国	沙特阿拉伯
7	巴基斯坦	巴基斯坦	荷兰	墨西哥	印度	德国	澳大利亚	澳大利亚
8	土耳其	荷兰	越南	乌克兰	智利	巴基斯坦	波兰	日本
9	智利	巴西	埃及	西班牙	德国	智利	希腊	比利时
10	英国	韩国	阿联酋	德国	墨西哥	希腊	葡萄牙	法国
前十市场占比	80.8%	80.0%	70.9%	70.4%	71.2%	72.6%	71.1%	62.1%

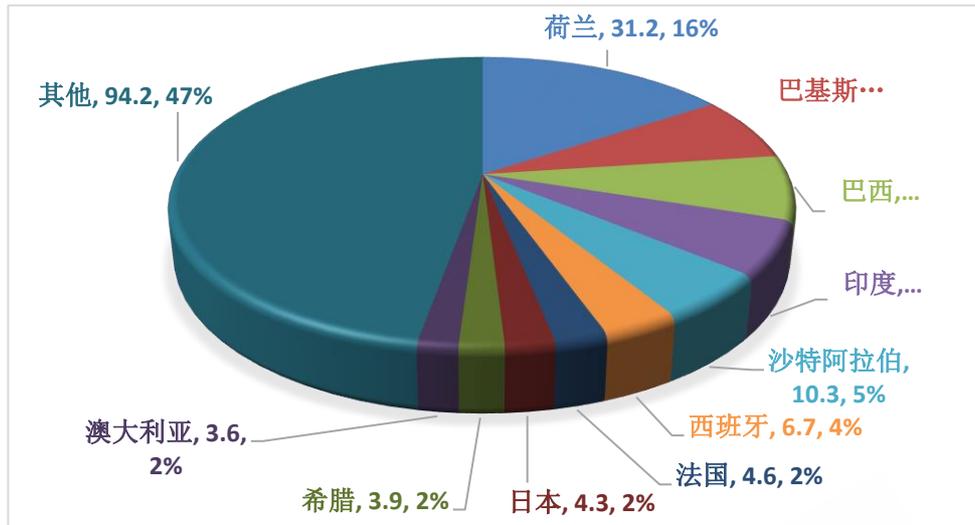


图2-3 2024年上半年我国组件出口市场分布情况（单位：亿美元）

2.2 我国光伏组件涉外贸易案件年鉴

美国、欧盟、印度、等对我国光伏反倾销、反补贴（简称“双反”）以及其他案件调查的背景、过程及裁定结果：

2.2.1 美国案件：

2.2.2.1 美国对全球光伏发起201调查（2017）

2017年5月17日，美国国际贸易委员会（以下简称“ITC”）根据美国太阳能电池生产商Suniva于同日修改并提交的申诉书，正式启动对太阳能光伏电池片和组件产品的保障措施调查。同月25日，SolarWorld加入此次申诉方行列。

2017年8月15日，ITC召开了对本次调查损害部分的听证会。9月22日，ITC各委员对损害部分进行了投票，四名委员均做出了肯定性投票，裁定光伏产品的进口是美国的国内产业正在受到的严重损害的重要原因。

2017年10月3日，ITC召开了对本次调查救济措施部分的听证会。10月31日，ITC各委员对救济措施部分进行了投票，四名委员均作出了肯定性投票。同时，四名委员提出了自己建议的救济措施方案。

2017年11月13日，ITC提交了本案的调查报告，内容包括了ITC在本案当中收集的信息以及对损害部分和救济措施部分的裁定。与此同时，美国贸易代表办公室（以下简称“USTR”）也在向公众收集对救济措施的评论意见。

2017年12月6日，USTR召开了有关本案公共利益部分的听证会。

2017年12月28日，ITC公布了本案的补充报告，该报告进一步对“不可预见的发展”，尤其是针对中国的光伏产业情况进行了说明。

2018年1月23日，美方宣布对进口光伏电池片和组件采取为期4年201保障措施，对组件及超过配额的光伏电池第一年征收30%关税，此后三年递减为25%、20%、15%，同时公布了豁免201措施的国家/地区名单，要求如果从豁免国进口的电池组件占比超过总进口量的3%时将从豁免国中除名。目前税率为20%。

表 2-3 美国 201 条款保障性关税和免税配额

	2018年	2019年	2020年	2021年
电池片和组件 保障关税	30%	25%	20%	15%
电池片免税配 额	2.5GW	2.5GW	2.5GW	2.5GW

2018年2月14日，USTR启动了201措施的排除申请程序并于2018年9月19日公布了第一期产品排除，排除部分光伏产品；于2019年6月13日公布了第二期产品排除，排除了双面组件产品。

2019年10月9日，USTR在美国联邦纪事上发布公告，决定撤销双面组件的201关税豁免，2019年10月28日开始清关的双面组件需要缴纳201关税。

2019年10月21日，Invenergy Renewables LLC向美国国际贸易法院提起诉讼，指控USTR在撤回排除双面组件之前未按照《美国行政程序法》(APA)5 USC 551进行通知和评论，Invenergy提出了一项初步禁令的动议，以防止撤回生效。

2019年12月7日，美国国际贸易法庭（以下简称“CIT”）做出决定：对USTR于2019年10月9日作出的撤销双面组件的201关税豁免决定发布临时禁令。

2020年4月14日，USTR在美国联邦纪事上发布公告，认为光伏201调查中对双面组件的排除正在削弱保障措施实施的效果。因此，USTR将请求CIT解除针对USTR“撤销双面组件排除”的生效临时禁令。在CIT解除临时禁令后，双面组件需重新开始缴纳201关税，但开始征税的日期不会早于5月18日。

2020年5月27日，CIT驳回了USTR的请求，即要求法院取消对“撤销双面组件排除201关税保障”的临时禁止令。

2.2.2.2 中美贸易战（2018）

2018年7月10日，美国贸易代表处(USTR)启动301调查，额外对中国高达2000亿美元商品征收10%关税，包括光伏逆变器。2019年5月10日，对从中国进口的2000亿美元清单商品加征的关税税率由10%提高到25%。2019年6月30日，USTR正式启动301调查2000亿清单排除程序。2020年9月17日，USTR公布了对华加征301关税商品排除清单通知，清单中包括面积小于3100cm²光伏组件产品。光伏行业常用组件尺寸一般在16000cm²左右。

根据海关数据，2018年开始从我国出口的光伏产品在美国市场份额下降至2%，远远低于2011年的69%，拉美、非洲、中东等新兴市场也能化解我们对美国和欧洲市场的依赖。此次301调查加征额外关税反而推高了美国国内光伏产品的价格，不利于美国光伏行业的发展。

2.2.2.3 美国对我光伏发起337调查（2019）

2019年3月4日，美国韩华Q-CELLS公司向美国国际贸易委员会提出申请，指控晶科、隆基对美出口、在美进口或是在美销售的特定光伏电池片及相关产品侵犯其专利权（专利号：US9893215号），请求ITC发起337调查,并发布有限排除令及禁止令，禁止涉案产品进口到美国和在美国销售。2019年4月3日，美国国际贸易委员会投票决定正式立案调查（案件调查号为：337-TA-1151）。

2019年11月12日，美国国际贸易委员会发布公告，在未来两周内，本案初裁将批准被告不侵权的简易裁决。

2020年6月3日，美国国际贸易委员会做出本案终裁，裁定晶科、隆基的产品不侵犯韩华Q-Cells公司专利权，未违反337条款，终止调查。

2.2.2.4 反规避调查（2022）

（1）立案情况

2021年8月，美国有匿名组织要求美国商务部调查从马来西亚、泰国和越南的进口光伏产品。他们指责，中国生产商将制造转移到这些国家，以规避美国对中国制造的太阳能光伏电池和组件征收关税。当地时间2021年11月10日，美国商务部公告，拒绝了对亚洲光伏制造商发起调查的请求，美商务部认定亚洲公司没有以低于正常值的价格销售光伏产品。对光伏产品“反规避调查”不予立案。

2022 年 2 月 8 日，美国 Auxin 公司再次提交申诉，随后美国商务部于 2022 年 4 月 1 日正式进行反规避立案调查。

（2）初裁情况

2022 年 12 月 1 日，美国商务部公布了初裁，初步认定 4 家强制企业没有规避，4 家强制应诉企业存在规避，但对所有四个国家都作出了全国范围的肯定性规避认定，即从柬埔寨、泰国、马来西亚或越南进口的光伏电池，无论是否组装成组件，如果使用中国生产的原料或部件，则规避了美国对中国光伏产品的反倾销和反补贴征税令。

总的来说，虽然美国商务部做出了全国范围的肯定性规避认定，但是预计绝大部分企业通过 2 年免税期和调整供应链后仍然能够维持对美国出口。这样，美国商务部一方面能够保证美国市场供应，另一方面通过在用于免税的“声明”（Certification）要求中加入对于硅片和 6 种其他主料（银浆、铝框、玻璃、背板、EVA 和接线盒）的成分要求，迫使光伏产业在中国之外建立硅片和 6 种其他主料的供应链，从而达到全球供应链多样化和减少对中国依赖的战略目标，进而支持美国光伏产业发展。

（3）反规避调查的产品范围

本次反规避调查涉及在柬埔寨、马来西亚、泰国或越南完工的太阳能电池和组件，这些电池和组件使用中国生产的原料或部件，并从柬埔寨、马来西亚、泰国或越南出口到美国。美国商务部在初裁中对反规避调查的产品范围进行了明确。

首先，为此次反规避调查目的，在中国境外生产的、使用中国硅料生产的硅片，不被认为是中国硅片。其次，被认为规避的电池和组件范围较立案时发生了较大变化。具体产品范围描述如下：

电池：符合下列情形下的电池被认为规避了美国对中国光伏第一案的反倾销和反补贴征税令：①在柬埔寨、马来西亚、泰国或越南用中国生产的硅片生产的；并且②符合美国对中国光伏第一案的反倾销和反补贴征税令产品范围的描述。

组件：符合下列情形下的组件被认为规避了美国对中国光伏第一案的反倾销和反补贴征税令：①组件是用中国生产的硅片在柬埔寨、马来西亚、泰国和越南生产的电池组装而成的；并且②组件使用的其他 6 种主材（即银浆、铝框、

玻璃、背板、EVA、接线盒）有2个以上（即至少3个）是在中国生产的。也就是说，只要硅片和至少3个以上其他主材产于中国，组件就属于本次规避调查的产品范围。反过来讲，如果组件使用的电池不是用中国硅片生产的，则不在反规避调查的产品范围；即使组件使用的电池是用中国硅片生产的，但是其他6种主材只有不超过2个（包括2个）是中国生产的，则也不在反规避调查的产品范围之内。反规避调查的产品范围与用于免税的第三种“声明”直接相关，具体请见下文第4部分。

（4）四家强制应诉企业不存在规避

在本次反规避调查中，美国商务部在每个国家选取了两家企业作为强制应诉企业：柬埔寨 - BYD 和New East，马来西亚- Hanwha 和Jinko，泰国- Canadian Solar和Trina，越南- Boviet和Vina。美国商务部初裁认定，New East、Hanwha、Jinko以及Boviet 没有规避，因此对上述公司做出了否定性规避初裁。然而，从本质上讲，这些公司和被认定存在规避的其他四家强制应诉企业在投资、生产设施、生产工序、成本结构方面并没有实质区别，只是由于其他因素的事实差异使得这些公司被认定不存在规避，包括与中国的关联关系、本地研发活动、原料来源等。这里体现了美国商务部基于所有因素考虑做出认定的自由裁量权，引起很大争议，或将引发法院诉讼大战。

（5）美国总统豁免令的影响

2022年6月6日，美国总统签署了第10414号令，为了满足光伏市场供应，宣布紧急状态并授权2年内（或紧急状态结束前）豁免进口自东南亚四国的太阳能电池和组件由于反规避调查而征收的反倾销和反补贴税。根据该总统令，2022年9月12日美国商务部公布了执行公告（自2022年11月15日生效），在2024年6月6日（或者紧急状态结束）之前豁免征收由于本次反规避调查而征收的反倾销和反补贴税，并对于豁免征税的产品范围（Applied Entries）进行了规定。豁免征税的产品范围是指满足以下5个条件的光伏电池或组件。①使用在中国生产的原料或部件在柬埔寨、马来西亚、泰国和越南生产；②从柬埔寨、马来西亚、泰国和越南出口到美国，没有在其他国家进一步加工；③不属于美国对光伏的两次双反调查的征税范围；④在2024年6月6日（或紧急状态结束）之前进口至美国境内；⑤如果在2022年11月15日之后进口至美国境内，需要在2024年6月6日（或紧急状态结束）之后180天内在美国使用或消费。对于符合上述豁免

的产品，需要通过用于免税的第一种“声明”程序（Certification），请见下文第4部分。对于不符合上述豁免的产品，美国商务部将指示美国海关对2022年4月1日（反规避立案日）至2024年6月6日（或紧急状态结束）期间来自柬埔寨、马来西亚、泰国和越南的光伏电池和组件征收反倾销和反补贴税，除非符合用于免税的第二种或第三种“声明”要求，请见下文第4部分。

（6）用于免税的“声明”（Certification）

基于2年豁免期、4家没有被认定规避的企业、反规避调查的产品范围，美国商务部在初裁中规定三种特定情形的产品可以通过“声明”免于征税，并且在初裁中提供了三套“声明”模板。

①第一种“声明”，请见初裁附件IV：第一种“声明”是基于美国总统2年豁免期（或紧急状态结束前），具体适用的产品范围请见第3部分。第一种“声明”模板要求出口商和“进口商声明产品符合豁免的产品范围。关于适用主体，第一种“声明”适用于所有出口商，包括没有被认定规避的出口商，被认定规避的出口商，没有被选为强制应诉企业的出口商，没有参与反规避调查的出口商，还包括新设立的出口商，也包括被适用AFA的出口商。

②第二种“声明”，请见初裁附件V：第二种“声明”适用于4家没有被认定规避的强制应诉企业。第二种“声明”模板要求出口商和进口商声明，该产品是由这些强制应诉企业生产并出口至美国，且硅片是来自特定的供应商，并且经过美国商务部认定不存在规避的情形。

③第三种“声明”，请见初裁附件VI：第三种“声明”适用于不在反规避调查产品范围的产品。第三种“声明”模板要求出口商和进口商声明，电池或组件不是用中国硅片生产的，或者，即使组件使用的电池是用中国硅片生产的，但是其他6种主材只有不超过2个（包括2个）是中国生产的。关于适用主体，第三种“声明”适用于除了被AFA出口商的其他出口商，包括没有被认定规避的出口商，被认定规避的出口商，没有被选为强制应诉的出口商，没有参与反规避调查的出口商，还包括新设立的出口商，但是不包括被适用AFA的出口商。

上述“声明”分为“进口声明”（Importer Certification）和“出口商声明”（Exporter Certification），进口商和出口商需要分别签署，并满足以下具体要求：

“进口商声明”：进口商必须签署和保存“进口商声明”，并保存一份副本以及所有支持文件。除下文所述的例外，“进口商声明”必须在清关时完成、签署

并注明日期。进口商或代理必须向美国海关提交“进口商声明”和“出口商声明”，作为进口清关文件的一部分，将它们上传到 ACE 的 DIS 系统中。进口商的代理不可以代签。

“出口商声明”：出口商必须签署和保存“出口商声明”，并向进口商提供副本和所有支持文件（如发票、采购订单、生产记录等）。除下文所述的例外，“出口商声明”必须在发货时完成、签署并注明日期。“出口商声明”应该由向美国出口柬埔寨、马来西亚、泰国或越南生产的太阳能电池或太阳能组件的一方做出。“进口商声明”和“出口商声明”需要保存到①所涉及的货物入境后五年；或②在美国法院对这些货物的任何诉讼结束后三年，两者较晚的时间。“进口商声明”和“出口商声明”以及支持文件需要接受美国商务部和美国海关的稽查。

例外安排：对于自2022年4月1日（反规避立案日）至本初裁在联邦公报公布日之间的进口，且进口尚未被清算（或清算尚未完成），应尽快完成并签署“进口商声明”和“出口商声明”，但不得晚于联邦公报公布初裁日期后的45天。进口商和出口商可以选择在一份“声明”中涵盖多笔进口，或者就每笔进口分别签署“声明”。另外，对于上述期间的进口，如果不符合第一种“声明”要求的产品范围，进口商需要向美国海关重新报关（Post Summary Correction），并缴纳相应的双反保证金。

（7）对于无法免税的进口所适用的税率

在不符合上述三种用于免税的“声明”的情况下，反规避措施适用的保证金税率如下：

①如果东南亚四国出口商在中国案中已经有了单独税率，适用中国案的单独税率；

②如果在中国案中沒有单独税率，那么适用供应中国硅片的出口商在中国案的单独税率；

③如果不符合上述两种情况，那么适用中国案惩罚性最高税，即反倾销税率238.95%和反补贴税率15.24%。

（8）终裁情况

2023年8月18日美国商务部发布的反规避最终决定，在大多数方面维持了之前的初步调查结果。根据最终调查决定，在包括越南在内的东南亚光伏厂家，如满足条件，可不构成规避行为：（A）非使用中国硅片制成的东南亚电池、

组件（可以使用中国硅料）（B）使用中国硅片制成的东南亚电池，但满足辅材条件的东南亚组件，6种材料（银浆、铝框、玻璃、背板、胶膜、接线盒）之中中国制造占比不超过2种的产品。符合以上任一资格的产品可以透过进口商与出口商共同提出申请来获得免税证明，得到证明后的进口将不会受到税率影响，而未持有此证明的进口货品将会在2024年6月6日终止日期过后开始适用反倾销反补贴的关税。

最终，美国商务部在对包括四个东南亚国家的八家公司在内的多家企业进行调查后，认定比亚迪、隆基（收购Vinasolar）、阿特斯、天合和新东太阳能在内的五家公司存在规避行为。

2.2.2.5 美国对东南亚四国光伏电池及组件发起“双反”调查（2024）

当地时间2024年5月15日，应美国太阳能制造贸易委员会联盟于4月24日提交的申请，美国商务部宣布对进口自柬埔寨、马来西亚、泰国和越南的晶硅光伏电池及组件发起反倾销和反补贴调查。6月7日，美国国际贸易委员会（USITC）做出初裁，认定有合理迹象表明，美国国内产业受到从柬、马、泰、越四国进口的以低于公允价值的价格销售的被调查产品所造成的实质性损害，且被调查产品受到马、泰、越三国政府补贴，以及认定有合理迹象表明，进口自柬埔寨的被调查产品受到柬埔寨政府补贴，对美国国内产业造成实质性损害威胁。

早在2011年，美国商务部就启动了对中国太阳能电池的“双反”调查，在2015年，美国又对中国光伏产品进行了第二次“双反”调查。两次“双反”调查直接导致中国光伏企业无法直接出口美国市场，将工厂迁至东南亚。目前，东南亚已经成为中国光伏在海外最大的产业集群，美国国内近些年安装的光伏组件约四分之三来自东南亚，大部分来自于中国光伏企业建厂产能，2023年美国进口光伏组件151.3亿美元，其中来自越南、泰国、柬埔寨、马来西亚这四国的组件总计约120亿美元。

2.2.2 欧盟案件：

2.2.2.1 欧盟光伏“双反”调查及中欧达成价格承诺

（1）光伏双反调查及中欧达成价格承诺

立案调查。2012年9月6日和11月8日，欧盟分别对我光伏产品发起反倾销与反补贴调查，调查中，欧委会采用了问卷调查、抽样调查、实地核查及听证会等一系列调查方法。

初裁分阶段征收反倾销税。2013年6月5日，欧委会就欧盟对华光伏产品反倾销调查发布初裁决定，从2013年6月6日起至8月5日，对我光伏产品征收11.8%的临时反倾销税；自8月6日起，对我光伏产品征收37.3%-67.9%不等的临时反倾销税。

表 2-4 欧盟对华光伏产品临时反倾销税

企业名称	临时反倾销税 (%)
常州天合光能有限公司 (Changzhou Trina Solar Energy Co. Ltd)、常州天合光能科技有限公司 (Trina Solar (Changzhou) Science and Technology Co. Ltd.)	51.5
旺能光电 (吴江) 有限公司 (Delsolar (Wujiang) Co. Ltd.)	67.9
江西赛维 LDK 太阳能高科技有限公司 (Jiangxi LDK Solar Hi-Tech Co. Ltd)、LDK 太阳能高科技 (合肥) 有限公司 (LDK Solar Hi-Tech (Hefei) Co. Ltd)、LDK 太阳能高科技 (南昌) 有限公司 (LDK Solar Hi-Tech (Nanchang) Co. Ltd)、LDK 太阳能高科技 (苏州) 有限公司 (LDK Solar Hi-Tech (Suzhou) Co. Ltd.)	55.9
晶澳太阳能有限公司 (JingAo Solar Co. Ltd)、上海晶澳太阳能有限公司 (Shanghai JA Solar Technology Co. Ltd)、扬州晶澳太阳能有限公司 (JA Solar Technology Yangzhou Co. Ltd)、上海晶龙光电科技有限公司 (Shanghai Jinglong Solar Energy Technology Co. Ltd)、合肥晶澳太阳能科技有限公司 (Hefei JA Solar Technology Co. Ltd.)	58.7
锦州阳光能源有限公司 (Jinzhou Yangguang Energy Co. Ltd)、锦州日鑫硅材有限公司 (Jinzhou Rixin Silicon Materials Co. Ltd)、锦州佑华硅材料有限公司 (Jinzhou Youhua Silicon Materials Co. Ltd)、锦州华昌光伏科技有限公司 (Jinzhou Huachang Photovoltaic Technology Co. Ltd)、锦州锦懋光伏科技有限公司 (Jinzhou Jinmao Photovoltaic Technology Co. Ltd.)	38.3
无锡尚德太阳能电力有限公司 (Wuxi Suntech Power Co. Ltd)、洛阳尚德太阳能电力有限公司 (Luoyang Suntech Power Co. Ltd)、尚德电力有限公司 (Suntech Power Co. Ltd)、无锡尚德太阳能电力有限公司 (Wuxi Sun-Shine Power Co. Ltd.)、镇江荣德新能源有限公司 (Zhenjiang Ren De New Energy Science Technology Co. Ltd)、镇江荣德新能源科技有限公司 (Zhenjiang Rietech New Energy Science Technology Co. Ltd.)	48.6
英利能源 (中国) 有限公司 (Yingli Energy (China) Co. Ltd)、海南英利新能源有限公司 (Hainan Yingli New Energy Resources Co. Ltd)、保定天威英利新能源有限公司 (Baoding Tianwei Yingli New Energy Resources Co. Ltd)	37.3
127 家中国非抽样合作企业	47.6
普遍	67.9

达成价格承诺。初裁后，中欧双方进行了密集的接触和谈判。2013年8月3日，欧委会发布公告，接受机电商会代表中国94家企业提出的价格承诺申请，并于8月6日起正式执行。承诺企业按照承诺协议出口承诺产品至欧盟，将不被征收反倾销税，其他企业产品则按照初裁公告的临时反倾销税率缴纳保证金。

终裁排除硅片、吸收反补贴调查和加入新承诺企业。2013年12月5日，欧委会发布欧盟光伏反倾销与反补贴案终裁公告，除价格承诺企业外，对我光伏组件与电池征收47.7%-64.9%不等的双反税。已于8月6日生效的价格承诺继续有效，承诺企业增至121家（新加入27家）。此次价格承诺同时涵盖反倾销与反补贴案件，涉案产品范围排除硅片。双反措施和价格承诺自2013年12月6日起正式生效，期限为两年。

（2）光伏反规避调查

2015年5月29日，应SolarWorld AG的申请，欧盟对原产于中国的晶体硅光伏组件及关键零部件双反案进行反规避立案调查。申诉方在申请书中指出，有充分证据证明对原产于中国晶体硅光伏组件及关键零部件的反倾销和反补贴措施通过涉案产品由马来西亚和中国台湾（无论是否标明原产于马来西亚、中国台湾）转运来规避。2016年2月12日，欧委会作出肯定性终裁，对自马来西亚和中国台湾转口（无论是否标明原产于马来西亚或中国台湾）的晶体硅光伏组件及关键零部件征收53.4%的反倾销税和11.5%的反补贴税，但5家马来西亚企业和21家中国台湾企业被免于征收反规避税。

（3）光伏日落复审调查

2015年12月5日，欧盟对原产于或自中国的晶体硅光伏组件及关键零部件进行“双反”日落复审立案调查，调查期为2014年10月1日-2015年9月30日。2017年3月3日，欧盟委员会作出肯定性终裁，对原产于或托运自中国的晶体硅光伏组件及关键零部件作出反倾销日落复审终裁，裁定若取消反倾销措施，涉案产品的倾销对欧盟产业的损害会继续或再度发生，因此决定继续维持对涉案产品的反倾销措施，裁定中国涉案企业反倾销税率为27.3%-64.9%，自本公告发布之日起，对华涉案产品双反措施延长实施18个月。

（4）期中/临时复审调查及新的 MIP 方案

2017年3月3日，欧盟委员会发布公告，为减轻进口商负担，使措施反映市场变化，欧委会自主发起临时复审以改变措施形式。本次期中复审调查期为2014年1月1日-2016年12月31日。

2017年9月16日，欧委会发布了对我光伏“双反”措施形式临时复审裁决结果。根据该公告，现行价格承诺机制被新的最低限价（Minimum Import Price, MIP）机制取代。新MIP及调价方案如下：

表 2-5 新 MIP 调价方案表

适用期间 (清关日期)	多晶电池 (欧元/瓦)	单晶电池 (欧元/瓦)	多晶组件 (欧元/瓦)	单晶组件 (欧元/瓦)
2017. 10. 1 至 2017. 12. 31	0. 19	0. 23	0. 37	0. 42
2018. 1. 1 至 2018. 3. 31	0. 19	0. 22	0. 34	0. 39
2018. 4. 1 至 2018. 6. 30	0. 19	0. 22	0. 32	0. 37
2018. 7. 1	0. 18	0. 21	0. 30	0. 35

公告同时公布了可以享受新MIP的企业名单（104家），享受新MIP的企业在清关时不需要提交承诺证明，但应提交符合欧委会要求的商业发票。名单中的企业对欧盟出口涉案产品分以下几种情形：第一，如到欧盟边界的不含税价格（CIF价格）高于新MIP，则不用交税；第二，低于新MIP，则应交税补足差额部分，税金不高于欧委会在2017年3月3日公布的价格承诺日落复审终裁中确认的企业适用的“双反”税金额；第三，进口后的核查中如发现第一位独立客户支付价款低于新MIP，也需交税补足差额部分。此外，不在名单内的企业在清关时需按欧委会在2017年3月3日公布的价格承诺日落复审终裁中确认的、适用于该企业的税率交纳“双反”税。该裁决于2017年10月1日开始生效。

（5）终止双反措施

2018年8月31日，欧盟委员会提前宣布，决定在2018年9月3日午夜结束欧盟对中国太阳能光伏电池和组件的反倾销和反补贴措施。这意味着对中国光伏至今已实施5年的最低限价（MIP）和“双反”措施将在9月3日到期后取消，中欧光伏恢复自由贸易。

2.2.3 印度案件：

2.2.3.1 印度对我光伏第一次反倾销调查（2012）

（1）案件情况

2012年11月23日，印度商工部正式对原产于马来西亚、美国、中国大陆及台湾地区的太阳能电池产品发起反倾销调查。调查选取印度作为替代国，倾销调查期为2011年1月1日至2012年6月30日，损害调查期为2008年4月到2012年6月。涉案产品印度海关税号为85414011。倾销调查期内共计对印度出口5.9亿美元。

2014年5月22日，印度调查机关发布终裁，按照如下征收反倾销税：加拿大太阳能制造（常熟）有限公司0.64美元/瓦；非抽样生产商/出口商0.64美元/瓦，中国大陆其他公司0.81美元/瓦。

（2）行业背景情况

这是继美国对我光伏产品进行反倾销调查、欧盟发起调查后的第三起反倾销调查。我光伏产品在世界各地频繁遭受贸易救济调查，多米诺骨牌效应明显，企业应诉压力激增。

根据申诉方数据，在进口中，马来西亚、中国大陆、中国台湾地区和美国占据前四位。中国对印度出口主要为薄膜电池，尚处于起步阶段，2011年，我国出口印度太阳能电池板约4.9亿美元，占我国出口全球太阳能电池板金额的2.17%，印度是我国太阳能电池板第九大出口国。相比欧美市场，规模并不大。但印度政府推广太阳能应用的政策、充沛的太阳能资源及市场发展程度，使得印度市场发展潜力较大。印度太阳能光伏项目分为国家项目和各地方项目，其中国家项目又称尼赫鲁计划，限制进口其他国家太阳能电池组件，我国出口太阳能电池主要应用于各邦项目建设。因此，印度太阳能光伏市场属于新兴市场，份额虽小但前景看好。

同时需要注意到，印产业大多规模较小、技术落后，印度国内太阳能光伏产能不超过1GW，市场需求量约为400-500MW，实际安装量约为100-200MW，而当时中国企业已经达到2GW左右。受规模制约，印企业难以降低生产成本，这也是与中国企业竞争的最大问题。国内难以满足其巨大需求，2010年和2011年，我国均为印度太阳能电池进口第一大国，主要以薄膜电池为主。

综合上述分析，尽管目前我对印出口量少，比重小，但印经济发展快，市场前景广阔，与我相邻，产业依存度高，可成为我重要出口市场。而此次对我国太

太阳能电池板反倾销的连锁反应和示范效应将会对我太阳能行业产生十分恶劣的影响。因此，打好本案对我光伏行业海外发展态势至关重要。

2.2.3.2印度对我光伏第二次反倾销调查（2017）

（1）本案基本情况

2017年7月21日，应印度太阳能制造商协会（ISMA）的申请，印度反倾销局（The Directorate General of Antidumping and Allied Duties,以下简称DGAD）对原产于或出口自中国、中国台湾、马来西亚光伏产品发起反倾销调查。涉案产品是太阳能光伏产品（包括晶体硅电池及组件和薄膜电池及组件）。印度海关税号为85414011。本案倾销调查期为2016年4月至2017年6月，损害调查期为2013年4月至2017年6月。2016年我对印度出口涉案产品23.8亿美元，占对全球出口的22%，主要出口企业集中在浙江和江苏。2018年3月23日，印度调查机关作出裁定，由于起诉方撤诉，因此终止调查。

2.2.3.3印度对全球光伏保障措施原审调查（2017）

（1）基本情况

2017年12月19日，印度财政部发布公告，应印度太阳能制造商协会（ISMA）申请，对口光伏产品发起保障措施调查。涉案产品具体描述为：太阳能电池，无论是否组装到组件或电池板上。申请人表示，尽管国内需求迅速扩大，近几年国内产业的销售和市场份额大致保持不变。国内太阳能制造商在2014-15财年的市场份额为13%，预计2017-18财年下滑至7%。本案调查期为2014-2015财年至2017-2018财年。涉案产品印度海关编码为85414011。2018年1月5日印度保障措施总局作出初裁，建议对进口光伏产品征收70%的从价税作为临时保障措施税，为期200天。同时建议在印度特殊经济区（SEZ）的企业不受保障措施影响。中国和马来西亚以外的发展中国家由于单独对印出口不超过印度总进口的3%，合计对印出口不超过印度总进口的9%，因此建议不受保障措施影响。

2018年7月30日，印度财政部发布终裁征税令，对进口光伏产品征收为期2年的保障措施税，税率见表2-6。除了中国和马来西亚之外其它发展中国家进口的涉案产品不征收保障措施税。

表 2-6 印度保障措施保护税率（2018 年）

税率	期限
25%	2018 年 7 月 30 日-2019 年 7 月 29 日 (含两日在内)
20%	2019 年 7 月 30 日-2020 年 1 月 29 日 (含两日在内)
15%	2020 年 1 月 30 日-2020 年 7 月 29 日 (含两日在内)

2.2.3.4 印度对全球光伏保障措施到期复审调查（2020）

（1）案件基本情况

应印度太阳能制造商协会（ISMA）代表三家印度生产商 M/s Mundra Solar PV Limited, M/s Jupiter Solar Power Limited 和 M/s Jupiter International Limited 的申请，印度调查机关于 2020 年 3 月 3 日立案对进口光伏产品进行保障措施复审立案调查。本次调查的调查期是 2016 年 4 月 1 日-2017 年 3 月 31 日，2017 年 4 月 1 日-2018 年 3 月 31 日，2018 年 4 月 1 日-2019 年 3 月 31 日，以及 2019 年 4 月 1 日-2019 年 9 月 30 日。

2020 年 7 月 18 日，印度调查机构作出终裁，裁定进口到印度的涉案产品不仅对国内产业造成了严重损害，也对国内生产商造成严重损害威胁。对涉案产品继续征收保障措施税符合公共利益，因此决定将保障措施延长一年，并按照如下税率征收。除中国、泰国和越南之外，自其它发展中国家进口的涉案产品不征收保障措施税。

表 2-7 印度保障措施保护税率（2020 年）

年份	建议的保障措施税
2020 年 7 月 30 日至 2021 年 1 月 29 日	保障措施税 14.90%，从价税
2021 年 1 月 30 日至 2021 年 7 月 29 日	保障措施税 14.50%，从价税

2.2.3.5 印度太阳能涂氟背板反倾销调查（2021）

（1）案件基本情况

当地时间 2021 年 3 月 30 日，印度商工部对原产于或进口自中国的太阳能涂氟背板（Fluoro Backsheet）发起反倾销立案调查。本案倾销调查期为 2019 年 10 月 1

日~2020年9月30日（12个月），损害调查期为2017年4月1日~2020年9月30日。2022年6月15日，印度财政部发布通报称，接受印度商工部于2022年3月29日作出的反倾销终裁结果，决定对除透明背板之外的太阳能涂氟背板征收为期5年的反倾销税，其中苏州中来光伏新材股份有限公司（Jolywood (Suzhou) Sunwatt Co.,Ltd.）为762美元/公吨，其他生产商为908美元/公吨。

本案涉及印度海关编码3920和3921项下的产品。根据终裁公告，本次调查的涉案产品被定为“含氟背板”。背板是一种聚合物基组件，用于制造太阳能光伏组件。它主要是使用溶剂或挤出层压或/和使用液体涂层技术对一个或多个薄片进行层压/涂层。

目前，市场上的背板主要有两种类型，氟和非氟。其中与非氟背板相比，含氟背板主要有以下几点特性：更高的紫外线防护能力；更高的抗水解降解性；以及由于污垢灰尘粘合度低更容易保持组件的清洁。背板主要用于在太阳能电池组件的使用期内保护电池和其他组件免受污垢、灰尘、湿气和紫外线辐射。

根据起诉方提供的进口数据，2017~2018年中国出口印度涉案产品1373.85吨；2018~2019年中国出口印度涉案产品1981.11吨；2019~2020年中国出口印度涉案产品4302.87吨；倾销调查期（2019年10月~2020年9月）中国出口印度涉案产品3864.38吨。因涉案产品印度海关编码过大，暂无对应准确出口数据。6家主要涉案企业报送机电商会调查期内出口额合计2185万美元。

起诉方提供的已知进口商包括苏州赛伍应用技术股份有限公司、江苏中来新材料科技有限公司、康维明工程薄膜(张家港)有限公司、明冠新材料股份有限公司、江苏双星彩塑新材料股份有限公司、安徽省长荣新材料科技有限公司、杭州福斯特应用材料股份有限公司、格兰德新材料(深圳)有限公司、赢润尚善太阳能科技(苏州)有限公司。

2.2.3.6 印度对我第三次反倾销调查（2021）

（1）本案基本情况

当地时间2021年5月15日，印度商工部（以下简称“调查机关”）对原产于或进口自中国、泰国和越南的光伏产品（Solar Cells whether or not assembled into Modules or Panels）发起反倾销立案调查。本案倾销调查期为2019年7月1日-2020年12月31日（18个月），损害调查期为2016年1月1日-2020年12月31日。2022年11月9日，调查机关发布公告，决定终止对本案的调查，本案无措施结案。

根据立案公告，本次调查的涉案产品被定为“光伏电池，无论是否组装为组件或电池面板上”（Solar Cells Whether or Not Assembled into Modules or Panels）。具体定义如下：光伏电池也被称为太阳能电池。光伏电池是一种固态电子设备，通过光伏效应将太阳光辐射直接转化为电能。为实际利用光伏电池，将它们放置在面板或组件中，将光伏电池板或组件包装起来，连接组装光伏电池。串联光伏电池进行通电，以实现所需的输出功率和/或并联以提供所需的电流容量。这样连接成的光伏电池组件称为光伏电池板或光伏组件。光伏电池及组件应用领域广泛，光伏发电是重要的清洁能源之一。

本案涉及印度海关编码85414011（太阳能电池）和85411012（太阳能光伏组件）项下的产品，对应的中国海关编码为85414020（太阳能电池）和85414090（太阳能光伏组件）；2022年后对应的中国海关编码更换为85414200（未装在组件内或组装成块的光电池）和85414300（已装在组件内或组装成块的光电池）。

本案为近两年来我国机电领域遭遇反倾销调查涉案金额最大案件。根据全球贸易观察（GTF）网站统计，2021年，印度从全球进口85414011和85411012编码项下产品约8.93亿美元，同比增长89.79%，其中从中国进口约8.06亿美元，同比上升104.98%，占同期总出口的90.31%，位列第一。位列其后的进口来源地分别是马来西亚、泰国，出口占比分别为2.73%和2.71%。

根据全球贸易观察（GTF）网站统计，2020年，中国对全球出口85414020和85414090编码项下产品约206亿美元，同比增长4%，其中对印度出口约13.4亿美元，同比下降12%，占同期总出口的6.5%，位列第四。2021年，中国对全球出口85414020和85414090编码项下产品约295亿美元，同比增长42.87%，其中对印度出口约39.2亿美元，同比上升192.17%，占同期总出口的13.75%，位列第二。位列前三的出口目的地分别是荷兰、印度、巴西，出口占比分别为20.52%、13.30%和10.50%。我出口企业主要集中在浙江、江苏、江西、山西、安徽等地市。

3 光伏组件主要市场的技术法规和合格评定程序

3.1 CB体系（电工产品合格测试与认证的IEC体系）

CB体系（电工产品合格测试与认证的IEC体系）是IECEE（国际电工委员会电工产品合格测试与认证组织）运作的一个国际体系，IECEE各成员国认证

机构以IEC标准为基础对电工产品安全性能进行测试，其测试结果（即CB测试报告和CB测试证书）在IECEE各成员国得到相互认可。目的是为了减少由于必须满足不同国家认证或批准准则而产生的国际贸易壁垒。

PV是IECEE下独立的分类（Category）。光伏组件获得CB认证是全球诸多市场准入的基础。CB证书必须由IECEE认可的NCB（National Certification Body）签发，并且相关测试报告由该NCB下辖的CBTL（CB Testing Lab）出具，详情可见IECEE网站Photovoltaics Members列表。

3.2 欧洲的统一认证工作

欧洲经济区（EEA）协议将欧盟（EU）成员国和四个EEA欧洲自由贸易协会（EFTA）国成为一个市场。欧盟为了实现统一市场，消除其成员国之间的技术及贸易壁垒，实现欧盟各成员国人员、商品、劳务和资金的自由流通，发布了一系列的欧盟技术法规，其主要以法令（Regulations）、指令（Directives）、决议（Decisions）等形式颁布实施，其中涉及光伏组件的技术法规主要有低电压指令（LVD）；废弃电子电气设备指令（WEEE）要求在欧光伏制造商、分销商及安装商必须对使用过的光伏组件进行收集和回收利用；Commission Regulations（EU）No 182/2013要求原产于中国或是从中国托运的晶体硅光伏组件及关键零部件（如电池、硅片等）在国家海关进行登记。光伏组件需满足上述技术法规方可进入欧盟市场。

CE认证是一种强制性安全认证，是光伏组件在欧盟境内销售的市场准入证。凡是准备在欧盟市场上销售的产品在投放市场前都必须加贴“CE”标志，如图 3-1所示。



图3-1 CE 标志

根据LVD指令，光伏组件的合格评定程序为内部生产控制(模式A)。制造商编写包括充分风险分析和评估的技术文件；制造流程和监督应确保所制造的光伏组件符合技术文件的规定；制造商起草欧盟符合性声明，并在每个组件上张贴CE标志。CE标志并非由任何官方当局、认证机构或测试实验室核发，而应由制造商或其代理商根据模式自行制作和加贴。

3.3 自愿性认证

除CE认证外，全球各个市场的光伏组件认证均属于自愿性认证。尽管光伏组件的认证并不是法律要求的，即各国法律并未规定光伏组件必须带有认证标志，但没有认证标志就很难找到市场。“被认证”已经成为行业内的一个常规法则。

通过认证可以帮助光伏生产商规范组件的质量，增进其在市场上的形象和知名度，提升市场竞争力。光伏组件通过认证还有利于争取政府补贴，提高光伏组件的销售量。目前光伏组件认证正在朝着国际化发展，即各国互认。

3.3.1 英国MCS认证

销往英国的光伏组件可以做MCS认证，这是一项自愿性认证。MCS (Microgeneration Certification Scheme, 英国微型发电产品认证计划委员会)是具有政府背景的独立机构，管理补贴发放光伏税率的调整，为微型发电产品进行标准认证。在英国，一旦用户购买拥有MCS认证的光伏组件，政府将提供补贴。同时，拥有MCS认证的光伏组件的用户还可以将余下的电力卖给国家电网。作为光伏组件的生产厂商，取得MCS认证证书是提高光伏组件在英国销售量的必要条件。

MCS认证是基于获得UKAS认可的实验室出具的光伏组件测试报告再进行工厂生产控制体系审核来完成的，其认证依据和标志如表3-1所示。目前可以颁发MCS认证证书的机构包括BABT (British Approvals Board for Telecommunication)、BBA (British Board of Agreement)、BRE (Building Research Establishment)、BSI (British Standards Institution)、KIWA GASTEC at CRE、Intertek、UL International (UK) Ltd.等。

表3-1 MCS 认证依据

MCS 认证	依据标准	标志
产品测试	MCS:005 Issue 2.3 《产品认证计划要求:太阳能光伏组件》 BS EN 61215:2005 《地面用晶体硅光伏组件-设计鉴定与定型》 BS EN 61646:1997 《地面用薄膜光伏组件-设计鉴定与定型》	
工厂审查	MCS:010 Issue 1.5 《产品认证计划要求:工厂生产控制要求》	

3.3.2 欧洲市场认证

光伏组件具有符合IEC 61215/61646/61730标准的认证证书是其进入欧洲市场的通行证。在欧洲光伏市场，权威的认证机构有TÜV Rheinland、TÜV SUD、TÜV Nord、TÜV Saarland、VDE等。他们都是独立的第三方认证机构，具有相同的法律地位。

认证申请流程都基本相似，如下所列：

- (1) 客户申请，并提交产品技术资料，包括光伏组件结构图、安装说明书、电气参数等；
- (2) 提交样品，进行性能和安全的符合性测试；
- (3) 工厂检查，核实光伏组件生产过程的质量保证能力，工厂检查原则上一年一次，如被客户投诉当年增加一次检查；
- (4) 样品测试和工厂检查通过后，出具测试报告、颁发认证证书。

3.3.3 澳大利亚CEC列名

CEC是澳大利亚清洁能源委员会（Clean Energy Council）的简称，主要对新能源、清洁能源的发展进行管理和引导，涉及的产品有太阳能光伏、太阳能逆变器、风力发电设备及其它新能源，同时对新能源设备的安装进行资格确认和培训。CEC注册是新能源产品进入澳大利亚市场的必要条件之一，是一项自愿性列名认证，同时也是采购商获取产品信息的重要渠道。

要获得CEC注册列名，光伏组件生产企业需具备基于IEC 61730和IEC 61215/IEC 61646标准的CB证书和报告，并注册通过。

同时相关认证机构将定期对生产厂进行检查，确保生产过程符合AS/NZS 5033标准。

CEC列名申请程序如下：

- (1) 获得相关标准的CB证书和报告（包含测试报告、验厂报告和证书）；
- (2) 按照CEC列名要求在官网提出申请并提交相关资料；
- (3) 支付申请费；
- (4) 获得注册。

除组件列名要求外，澳大利亚对于光伏相关产品还有以下要求：

- (1) 光伏支架要求符合AS1170.2（WindLoading）标准要求；
- (2) 光伏线缆达到PV1—F要求；

(3) 系 统 满 足 AS3000 (WiringRules) 、 AS5033 (InstallationofPVArrays) 、 AS2676 (InstallationofBatteriesinBuildings) 、 AS4509 (Stand - alonePowerSystems) 、 AS4086 (BatteriesforStand - alonePowerSystems - Installation) 标准要求。

3.3.4 日本市场认证

日本对电子产品有着非常高的品质标准和最为严格的测试，为使太阳能发电系统得到普及，以确保光伏组件的性能、信赖性及安全性，出口到日本的光伏组件必须接受认证。在日本，光伏组件主要有两个自愿性认证，即日本太阳能发电普及扩大中心的J-PEC认证(Japan Photovoltaic Expansion Center)与日本电气安全环境测试实验室(Japan Electrical Safety and Environment Technology Laboratories)颁发的JET-PV_m认证，两者分别针对不同光伏发电系统市场的产品提出有相关检测要求。

J-PEC认证是进入日本住宅用屋顶太阳能发电系统的必要门槛。日本太阳能发电普及扩大中心是日本经济产业省指定的，根据太阳能发电导入补助金的规定 辅助管理以及支付太阳能发电补助金的单位。只有获得J-PEC认证才能获得住宅屋顶光伏发电系统的补贴(< 10 KW)。

随着J-PEC认证要求的逐渐取消，目前日本电气安全环境研究所JET (Japan Electrical Safety & Environment Technology Laboratories) 所颁发的JET-PV_m认证是光伏组件进入日本市场的主要认证要求。JET-PV_m认证始于2003年，主要针对日本大型屋顶、地面电站等项目，负责执行光伏组件的工厂审查及产品测试，获得JET-PV_m证书的企业可以享受日本相关政府机构提供的补贴。

光伏组件JET-PV_m认证流程如下：

(1) 认证申请

填写JET-PV_m认证申请表，并提交光伏组件的技术资料，包括产品说明书、产品图纸、电路图、材质清单、技术信息等。

(2) 性能和安全测试

提交样品，进行性能和安全的符合性实验，检验光伏组件是否符合标准的要求。

(3) 工厂检查

在符合性实验进行的同时实施初始工厂检查，确保光伏组件是由经过质量管理体系确认过的生产工厂而制造的。

(4) 颁发证书

符合性实验合格并且工厂检查通过后，向申请人颁发JET-PV_m认证证书，证书的有效期为5年。在证书有效期内，每年实施一次工厂检查。

JET-PV_m认证可以基于已有的CB证书和报告直接申请。但是JET只接受其认可的NCB/CBTL所出具的证书和报告。此外，JET-PV_m认证另有一些特殊的测试和文件要求。

3.3.5 北美市场认证

OSHA（美国职业健康与安全委员会）是美国的认证监管部门，只有获得其授权的NRTL（国家认可实验室）才可以对在美国销售、使用的商品进行认证。目前在光伏领域获得授权的NRTL有UL（美国保险商实验室）、CSA（加拿大标准委员会）、ETL（爱迪生电气安全实验室，被Intertek收购）、TÜV PTL（德国莱茵北美光伏测试实验室）等。各个国家认可测试实验室的认证流程都类似。

3.3.5.1 UL认证

UL（美国保险商试验所，Underwriter Laboratories Inc.）是美国最具权威的从事安全试验和鉴定的民营专业机构，其为市场得到具有相当安全水准的商品、为身心健康和财产安全得到保障做出了重要贡献。

光伏组件的UL认证流程如下：

(1) 结构审核

申请者向UL递交主要的零部件清单，UL准备结构审核报价反馈给客户；客户同意报价并签订合同，样品送至UL进行产品结构审核；审核结果符合规范要求则可进行列名评估，若不符合要求，客户可针对不符合项目提出修改说明，直至符合要求。

结构审核的目的是检查光伏组件的结构、设计和材料是否符合UL、IEC等相关标准。

(2) 列名评估

申请者提出产品测试要求，UL进行报价；客户同意报价并付款，样品送至UL进行产品测试；如果光伏组件符合规范要求，则UL依据测试结果制作测试报

告/发出测试完成通知，并实施首次工厂检查；如果不符合规范要求，则申请者接到UL具体说明产品未符合UL要求的测试结果后，对产品的设计进行修改，之后再向UL提交改善后的样品，直至符合要求。

(3) 发证

产品测试合格和工厂检查通过后颁发UL标签，授权使用UL标志。

(4) 跟踪检验服务

继首次工厂检查后，检查员会不定期地到工厂检查，进行目击实验，确认产品结构和零件是否与跟踪服务细则一致。检查的频率由产品类型和生产量决定，通常每年至少检查四次，每季度一次。

除以上认证，美国各州政府也颁布了相应的法规，申请相关州政府补贴将实行合格供应商和设备目录制度，如加州CEC列名和佛罗里达FSEC列名。

3.3.5.2 CSA认证

CSA是加拿大的安全认证机构。光伏组件CSA认证流程如下：

- (1) 提交认证申请及光伏组件相关技术资料
- (2) 提交测试样品进行结构检查
- (3) 工厂检查
- (4) 颁发认证证书，授权使用CSA标志
- (5) 接受年检

为确保产品持续符合CSA认证规范，定期对工厂进行检验：

1) 对于只使用CSA标志的工厂，要求进行每年两次的非预先通知的工厂检验。

2) 对于使用CSA/CUS或CSA/NRTL标志的工厂，要求进行每年四次的非预先通知的工厂检验。

3.3.6 CoC 符合性认证

对于许多新兴光伏市场，例如沙特等中东市场，尼日利亚、肯尼亚等非洲市场，光伏组件的进口需附有一张符合性证书（CoC, Certificate of Conformity），以证明产品符合相应标准要求。证书必须确认这些产品在原产国都在具有相应资质的机构监督下，进行了正规的检定。

3.3.7 中国市场认证

在中国，光伏组件的认证属于自愿性认证。作为出口国，目前在光伏检测和认证方面，获得国家认监委批准能够签发光伏产品认证证书和相关检测报告，从事光伏产品认证的机构主要有以下三家。

3.3.7.1 上海英格尔认证有限公司（以下简称ICAS）

ICAS是认监委批准，同时获得英国皇家认可委UKAS和中国国家认可委CNAS认可的认证检测机构，主要业务为认证、检测、分析、评估。拥有多个第三方实验室，其中光伏实验室可按国内外标准开展光伏主要设备及光伏电站综合性测试和非标测试，部分非标测试设备和技术为国内仅有（如超低温动态机械载荷、非标冰雹、高温环境下组件功率和性能测试等），ICAS也是中资认证检测机构中唯一一家可独立完成从测试到认证发证完整服务流程的机构。

ICAS光伏产品认证流程如下：

- （1）提交申请材料及相关技术材料；
- （2）现场抽样送ICAS实验室测试；
- （3）工厂检查；
- （4）颁发认证证书，授权使用ICAS的认证标志；

监督检验，确保产品具有一致性。ICAS每年都会对获证产品的生产厂进行至少一次的监督检查。

3.3.7.2 中国质量认证中心（CQC）

CQC是认监委批准，中国国家认可委CNAS认可的认证机构，主要业务为认证，领域包括体系认证、产品认证，范围涉及光伏、电子电器、环保、有机产品，测试业务由其指定实验室进行，其主要以发证为主。

CQC光伏产品认证流程，除现场抽样送其指定实验室测试以外，其余与ICAS流程一致。

3.3.7.3 北京鉴衡认证中心（CGC）

CGC为认监委批准，中国国家认可委CNAS认可的认证机构，服务范围包括燃气具、太阳能热水器、太阳能光伏组件及电子电器部件等，测试业务由其指定实验室进行，其主要以发证为主。

CGC光伏产品认证流程，除现场抽样送其指定实验室测试以外，其余与ICAS流程一致。

随着中国光伏产业的蓬勃发展和认证认可国际互认体系的进一步推动，CQC、ICAS、CGC所签发的认证证书将会越来越有影响力，为欧美等发达国家的客户广泛接受。

3.4 相关链接

- (1) IECCE: <http://www.iecee.org/pv/html/index.html>
- (2) EU: http://ec.europa.eu/growth/single-market/european-standards/harmonised-standards/index_en.htm
- (3) MCS: <http://www.microgenerationcertification.org>
- (4) CEC: <http://www.solaraccreditation.com.au>; www.cleanenergycouncil.org.au
- (5) JET: <http://www.jet.or.jp/products/solar/index.html>

中华人民共和国商务部
MINISTRY OF COMMERCE OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

4 光伏政策

4.1 中国光伏政策

《“十四五”可再生能源发展规划》提出了我国能源发展总体蓝图和行动纲领，我国承诺二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值、努力争取2060年前实现碳中和。中国以提高能源节约率和提高可再生能源使用率为目标，明确确定了“十四五”期间新能源发电能力增加至6000亿千瓦时、光伏发电增量达到3500亿千瓦时，这也是十四五期间中国光伏高质量发展的整体目标。

国家发改委、住建部发布《关于大力推进发展光伏发电的实施意见》，指出“十四五期间实施光伏示范工程，重点支持针对拥有优质发电资源的薄弱点的项目开发，推动光伏技术进步和成本降低。

同时，政府将充分发挥市场力量，利用太阳光伏清洁能源发电实现发电管理法规，提升安全性能、稳定性和可持续性。政府将加大国家重点科技项目支持力度，捆绑一批光伏发电降本示范工程，建立从野外实验室到电网示范社会应用示范网络，激发清洁能源研发创新活力，培育新能源科技成果。

此外，国家将实施大力发展的政策，提倡地方政府积极构建适合光伏发电发展的市场环境，积极推进与建筑立面和城市设施的结合，充分利用公共建筑、集体建设、空间格局业务和技术，以及市政设施等，探索多种新型建设体系。

在太阳光伏发电设备方面，国家将大力推行新型光伏技术和标准，逐步改善散热、逆变和电网兼容性等方面的技术；开发多晶硅、碲化镉、碳化硅和半导体缓冲等新的太阳能设备；加强太阳能材料的研发；探索应用现有太阳能技术；建立光伏发电安全标准；以及改进光伏光伏发电设备对分布式低压能力的投资管理。

总之，根据十四五期间光伏发电发展行动规划，国家将坚持节能减排、可持续发展方向，通过大力提升太阳能技术、产业化水平和发展速度，以及开展有关太阳能光伏发电方面的实验研究，进一步推动光伏发电技术的发展和 innovation，促进中国的可再生能源发电的蓬勃发展。

4.2 欧洲光伏政策

2008年，欧盟各成员国就未来10年的能源政策达成一致，形成了具有法律约束力的可再生能源和能效“20-20-20”战略，即：到2020年，温室气体排放量在

1990年基础上减少20%；可再生能源占总能源消费的比例在2008年的基础上提供到20%，其中生物液体燃料在交通能源消费中的比例达到10%；能源利用效率提高20%，能源消费在2006年的基础上减少13%。以Renewable Directive（可再生能源指令）的形式于2009年对外发布这一战略。2009年，欧盟颁布“可再生能源国家行动计划”，将可再生能源和能效目标落实到各个成员国。

在可再生能源指令的指导下，欧盟各成员国纷纷以本国的法律形式制定各自的支持性政策法规，为可再生能源的发展营造了良好的政策环境，同时制定了政府层面的配套支持计划，如表 4-1所示。

表 4-1 欧盟成员国可再生能源政策

国家	政策	类型	目标
英国	可再生能源配额	法规	增加可再生能源电力装机
	固定电价政策	财政政策	刺激可再生能源发电
德国	可再生能源法案（EEG）	法律法规	提高可再生能源电力比例
	可再生能源热利用法案	法律法规	提高可再生能源供热在建筑应用中的比例
	KfW 基金项目	财政政策	提高可再生能源建筑应用中的能效及投资
意大利	光伏发电固定电价政策	财政政策	
	绿色证书	法律法规	保证可再生能源电力入网
丹麦	可再生能源电力优先接入电网规定	法律规定	保障可再生能源电力输送
	可再生能源技术基金	经济政策	促进光伏发电及波浪能发电的技术应用
	可再生能源电力装机补贴	经济政策	提供可再生能源电力装机

此外，欧盟主要成员国均在可再生能源生产和使用方面给予了有力的政策性补贴，积极支持可再生能源领域的研发和技术创新，如表4-2所示。德国的“太阳能屋顶计划”和上网电价政策为德国光伏产业的发展奠定了基础，使其成为全球太阳能能源利用的领先者。另外，英国政府近期决议大规模削减光伏上网电价补贴，削减幅度可能将高达 87%，此提案可能会对英国的光伏市场造成很大幅度的影响。

表 4-2 欧盟成员国补贴

类型	项目	备注
欧盟补贴	欧洲投资银行贷款	针对各个生产阶段提供贷款（如晶片生产、电池、建厂等）
	第七个研发框架计划	提供研发补贴，使欧盟生产商获益
	欧盟结构基金	用于不太富裕的成员国
成员国补贴	上网电价政策（鼓励使用太阳能的主要方法）	奥地利、比利时、丹麦、爱沙尼亚、法国、德国、希腊、匈牙利、爱尔兰、意大利、立陶宛、卢森堡、荷兰、葡萄牙、西班牙
	税收鼓励与“投标”政策	法国、比利时、意大利等
	“优惠关税”与“配额制度”	影响仅次于“上网电价政策”，不包括德国和法国

4.3 美国光伏政策

自1974年，美国先后出台《太阳能研发法令》《太阳能光伏研发示范法令》《能源税法》《税收改革法》《能源政策法令》《2009经济刺激法案》等，从发展目标、资金、研发等各个方面支持光伏技术及产业的商业化发展。

美国的光伏政策可归纳为：

（1）强制性产业推动政策

以Renewable Portfolio Standard（RPS，可再生能源配额制）为主。强制要求美国各地区推动可再生能源的使用，其电网中输送的电力要有一定比例来源于可再生能源。美国部分州的RPS如表4-3所示。

表 4-3 美国各州的RPS目标

州	可再生能源占比	州	可再生能源占比
California	2020年达33%	Massachusetts	2020年达15%
Arizona	2025年达15%	New Jersey	2021年达22.5%
Colorado	2020年达30%	New York	2020年达22.5%
Connecticut	2022年达22%	Oregon	2025年达25%
Delaware	2020年达25%	Pennsylvania	2021年达10%
Hawaii	2030年达40%	Washington	2020年达15%
Maryland	2022年达22%	Texas	2025年达10GW

绿色电力证书（REC）是基于RPS的一项辅助性工具。每发1000度电可获得1分REC，REC由独立的第三方认证颁发，并可上市交易，价格由供需拍卖机制决定。电力企业可通过购买REC来满足政府的强制性指标，也可自建可再生能源发电设施。

（2）财政补贴政策：

美国没有在全国范围内采用流行的上网电价补贴模式，其财政补贴可分为联邦政府补贴和州政府补贴两大类，其中联邦政府的补贴占大比例。

联邦政府的补贴主要为：

● 投资税收抵免（Investment Tax Credit, ITC）：

将光伏设备投资额的30%作为投资者的税收减免金额，投资者可用于其他生意的税收减免。其前身是1603法案，区别是政府直接将30%的投资额以现金形式加以返还。

● 加速折旧（Modified Accelerated Cost Recovery System）：

允许投资人将30年使用寿命的设备在6年内快速折现完，作为税收抵扣快速回款，以减少资金成本。

州政府的补贴金额较小，且各州的补贴方式和幅度都不同，目前以加州、新泽西州和佛罗里达州为最，如加州CSI（California Solar Initiative）计划、新泽西州SREC（Solar Renewable Energy Certificates）制度。

● 净电量计量法：

有40多个州执行。允许光伏发电系统上网和计量，电费按电表净读数计量，允许电表倒转，光伏上网电量超过用电量时，按零售价付费。

● 初始投资补贴或电价补贴：

有37个州执行。各州补贴额度不同。

● 税收优惠：

有26个州执行。对于居民屋顶光伏项目，最高减免额度达2万美元，对于非居民建筑光伏项目，最高减免额度可达50万美元。

● 优惠贷款：

有21个州执行。贷款利率最高为7.5%，贷款期限最长为20年。

（3）政府采购政策：

政府出资购买与安装光伏系统。2014年，白宫宣布激励太阳能产业发展新举措，包括鼓励联邦政府机构、家庭、企业、社区安装光伏组件；鼓励联邦政府机构、军事基地和联邦政府资助的公共建筑物在屋顶或开阔地带安装光伏组件；美国能源部出资1500万美元帮助家庭、企业和社区发展太阳能项目。

4.4 日本光伏政策

日本作为一个能源极度匮乏的发达国家，对光伏的研究和推广很早就重视起来了。早在1974年日本政府就投资了5亿美元开始执行“阳光计划”，并由此成为光伏组件生产大国；在1993年又提出了“新阳光计划”，使太阳能研究与应用得到长期全面的发展。2011年福岛核电站事故发生之后，大多数核电站的关闭导致电力需求量高涨。为了减少国家对核能的依赖，自2012年7月开始，日本实行可再生能源上网电价补贴政策（Feed-in-Tariff, FIT）。可以说日本光伏市场的蓬勃发展主要是政策激励的结果。

尽管日本上网电价补贴（FIT）在逐年下调，但日本仍是目前全球补贴最优惠的地区，也使得日本成为光伏厂商在亚太地区相当看好的市场之一。

4.5 澳大利亚光伏政策

澳大利亚是世界上太阳能资源最好的国家之一，其单位面积的年辐照量为1500~1900 kWh/m²/year。澳大利亚政府先后实行了“太阳能学校项目”、“Bushlight计划”、“太阳能家庭及社区计划”、“太阳城计划”和“全国可再生能源目标计划”等计划。为了充分利用当地资源，澳大利亚各州及地方政府同时推出补贴措施，鼓励光伏产业投资。

5 光伏组件技术标准

5.1 IEC 标准

国际电工委员会制定的光伏组件IEC系列标准如表5-1所示。该系列标准为各国标准化组织广泛采纳。

表 5-1 IEC 系列标准

技术标准	主要内容
IEC 61215:2005 《地面用晶体硅光伏组件-设计鉴定与定型》	规定了地面用晶体硅光伏组件设计鉴定和定型的要求。
IEC 61646:2008 《地面用薄膜光伏组件-设计鉴定与定型》	规定了地面用薄膜光伏组件设计鉴定和定型的要求。
IEC 61730-1:2013 《光伏组件安全鉴定 第 1 部分:结构要求》	规定了光伏组件的结构要求, 以使其在预期的使用期内提供安全的电气和机械运行。对由机械或外界环境影响造成的电击、火灾和人身伤害的保护措施进行评估。
IEC 61730-2:2012 《光伏组件安全鉴定 第 2 部分:试验要求》	规定了光伏组件的试验要求, 以使其在预期的使用期内提供安全的电气和机械运行。

5.2 欧盟市场

5.2.1 适用标准

光伏组件欧盟市场认证所采用的技术标准如表5-2 所示。

表 5-2 欧盟技术标准

技 术 标 准	EN 61215:2005 《地面用晶体硅光伏组件-设计鉴定与定型》
	EN 61646:2008 《地面用薄膜光伏组件-设计鉴定与定型》
	EN 61730-1:2007/A2 《光伏组件安全鉴定 第 1 部分:结构要求》
	EN 61730-2:2007/A1 《光伏组件安全鉴定 第 2 部分:试验要求》

5.2.2 技术标准对比

5.2.2.1 技术标准版本对比

欧盟的EN标准和中国GB标准都是基于或等同采用的IEC标准, 仅在所采用的IEC标准的版本上有所区别, 如表5-3所示。

表 5-3 EN 标准和 GB 标准所采用的 IEC 标准版本

技术标准	IEC 标准版本号
EN 61215:2005	IEC 61215:2005 (Ed.2)
EN 61646:2008	IEC 61646:2008 (Ed.2)
EN 61730-1:2007/A2	IEC 61730-1:2013(Ed.1.2)
EN 61730-2:2007/A1	IEC 61730-2:2012(Ed.1.1)
GB/T 9535:1998	IEC 61215:1993(Ed.1)
GB/T 18911:2002	IEC 61646:1996(Ed.1)
GB/T 20047.1:2006	IEC 61730-1:2004(Ed.1)

5.2.2.2 光伏组件性能测试项目区别

在光伏组件的性能方面，欧盟的EN标准和中国GB标准都对其有所规定。由于所采用的IEC标准的版本有所差异，故在试验项目上有一定的区别，如表5-4和5-5所示。

表 5-4 晶体硅光伏组件 EN 标准和 GB 标准测试项目区别

GB/T 9535:1998		EN 61215:2005	
依据标准章节	试验项目	依据标准章节	试验项目
10.2	标准测试条件下的性能	10.2	最大功率确定
10.6	额定工作温度下的性能	10.6	标准测试条件(STC)和标称工作温度下(NOCT)的性能
10.10	紫外试验	10.10	紫外预处理试验
10.15	扭曲试验	10.15	湿漏电流试验
		10.18	旁路二极管耐热试验

注：表中未列举的项目为相同试验项目。

通过以上内容的对比可以看出，对于晶体硅光伏组件而言，EN标准删除了扭曲试验，而增加了湿漏电流和旁路二极管耐热两项试验。在GB标准中紫外试验的测试条件未具体明确，在EN标准中则进行了明确。EN标准和GB标准在光伏组件电性能参数的测定方面也有所差异。

表 5-5 薄膜光伏组件 EN 标准和 GB 标准测试项目区别

GB/T 18911:2002		EN 61646:2008	
依据标准章节	试验项目	依据标准章节	试验项目
10.2	标准测试条件下的性能	10.2	最大功率确定

10.6	标称工作温度下的性能	10.6	标准测试条件(STC)和标称工作温度下(NOCT)的性能
10.15	扭曲试验	10.15	湿漏电流试验
10.18	光老炼试验	10.18	旁路二极管耐热试验
10.19	退火试验	10.19	光老炼试验
10.20	湿漏电流试验		

注：表中未列举的项目为相同试验项目。

通过以上的内容对比可以看出，对于薄膜光伏组件而言，EN标准删除了扭曲试验和退火试验，而增加了旁路二极管试验。EN标准和GB标准在光伏组件电性能参数的测定方面也有所差异。

5.2.2.3 光伏组件安全性测试项目区别

在光伏组件的安全性方面，欧盟EN标准对光伏组件的结构和试验都有规定，而中国GB标准仅对光伏组件的结构有规定。欧盟EN标准采用2013版的IEC标准，中国GB标准采用2004版的IEC标准，GB/T 20047.1: 2006 和 EN 61730-1: 2007/A2 在章节和检验项目上没有差别。EN 61730-1: 2007/A2 主要在以下几方面进行了修订：

- “2 规范性引用文件”做了部分修改，增加了IEC 60065、IEC 60587、IEC 60695-2-10、IEC 60695-2-20、IEC 60695-11-10、IEC 60695-11-20和IEC 61984，删去了IEC 60130。
- “5.1 概述”部分把聚合物类型由四种修改为五种，并详细列出不同类别的聚合物所应参考的章节。
- “5.2-5.4”部分增加了对测试条件的定义，并修改了部分参考标准。
- “7.3.3”部分把标准IEC 61721修改为IEC 60065，并限定了IEC 60065中12.1.3 图8规定钢球碰撞试验垂直下降距离1米的要求。

5.3 澳大利亚市场

5.3.1 适用标准

光伏组件澳洲市场认证所采用的技术标准如表5-6 所示。

表 5-6 澳大利亚标准

标 技 准 术	IEC/EN 61215:2005 《地面用晶体硅光伏组件-设计鉴定与定型》
	IEC/EN 61646:2008 《地面用薄膜光伏组件-设计鉴定与定型》
	IEC 61730-1:2013/EN 61730-1:2007/A2 《光伏组件安全鉴定 第 1 部分:

	结构要求》
	IEC 61730-2:2012/EN 61730-2:2007/A1 《光伏组件安全鉴定 第 2 部分: 试验要求》
	AS/NZS 5033:2014 《光伏 (PV) 阵列安装和安全要求》

5.3.2 技术标准对比

澳大利亚光伏组件的相关标准直接采用欧盟或者IEC标准，其基本内容与国标内容的对比分析同 5.2.2 一致。

5.4 日本市场和印度市场

5.4.1 适用标准

日本市场和印度市场认证所依据的标准如表5-7 所示。

表 5-7 日本和印度技术标准

日本市场技术标准	印度市场技术标准	IEC 标准版本号
JIS C 8990:2009 《地面用晶硅光伏组件- 设计鉴定和定型》	BIS IS 14286:2010 《地面用晶硅光伏组件- 设计鉴定和定型》	IEC 61215:2005 (Ed.2)
JIS C 8991:2011 《地面用薄膜光伏组件-设 计鉴定和定型》	BIS IS 16077:2013 《地面用薄膜光伏组件-设 计鉴定和定型》	IEC 61646:2008 (Ed.2)
JIS C 8992-1:2010 《光伏组件安全条件 第 1 部分:结构要求》	BIS IS/IEC 61730-1:2004 《光伏组件安全条件 第 1 部分:结构要求》	IEC 61730-1:2004 (Ed.1)
JIS C 8992-2:2010 《光伏组件安全条件 第 2 部分:试验要求》	BIS IS/IEC 61730-2:2004 《光伏组件安全条件 第 2 部分:试验要求》	IEC 61730-2:2004 (Ed.1)

5.4.2 技术标准对比

在光伏组件的安全性方面，日本JIS标准、印度BIS标准和中国GB标准都采用了2004版的IEC标准，两者内容一样，但日本JIS标准、印度BIS标准对光伏组件的结构和试验都有规定，而中国GB标准仅对光伏组件的结构有规定。在光伏组件的

性能方面，日本JIS标准、印度BIS标准和中国GB标准都对其有所规定，由于所采用的IEC标准的版本有所差异，故在试验项目上有一定的区别：

- GB/T 9535:1998与JIS C 8990:2009和BIS IS 14286:2010测试项目区别同表5-4，对于晶体硅光伏组件而言，JIS和BIS标准删除了扭曲试验，而增加了湿漏电流和旁路二极管耐热两项试验。在GB标准中紫外试验的测试条件未具体明确，在JIS和BIS标准中则进行了明确。其在光伏组件电性能参数的测定方面也有所差异。

- GB/T 18911:2002与JIS C 8991:2011和BIS IS 16077:2013 测试项目区别同表5-5，对于薄膜光伏组件而言，JIS和BIS标准删除了扭曲试验和退火试验，而增加了旁路二极管试验。其在光伏组件电性能参数的测定方面也有所差异。

5.5 北美市场

5.5.1 适用标准

光伏组件北美市场认证所依据的标准如表5-8 所示。

表 5-8 光伏组件北美市场认证技术标准

技术标准	主要内容
UL 1703 《平面光伏组件》	适用于安装在建筑物或与建筑物连为一体的平面光伏电池，也适用于独立应用的光伏组件平板，适用于在电压小于等1000伏的系统中应用的光伏组件，还适用于连接在或是装置在光伏组件上的设备部分。
IEC 61215:2005 《地面用晶体硅光伏组件-设计鉴定与定型》	规定了地面用晶体硅光伏组件设计鉴定和定型的要求。
IEC 61646:2008 《地面用薄膜光伏组件-设计鉴定与定型》	规定了地面用薄膜光伏组件设计鉴定和定型的要求。

5.5.2 技术标准对比

5.5.2.1 北美技术标准主要内容

北美光伏组件认证主要使用UL 1703标准，标准主要内容如表 5-9所示。加拿大采用的ULC/ORD-C 1703 标准基本等效于UL1703。美国加州CEC光伏组件列名虽要求申请者还要按照IEC 61215/61646进行测试，但也只是测试部分项目。

表 5-9 UL 认证标准基本内容

UL 1703 基本内容			
引言	1 范围	3 计量单位	5 参考
	2 术语表	4 构件	
结构	6 概要	10 连接方式	14 耐腐蚀性能
	7 聚合物材料	11 接地	15 非绝缘导电部分的接触性
	8 载流部分和内部导线	12 间隔	16 耐火性能
	9 电线（电缆）	13 导线间隔	17 上盖板（上表层）
性能	18 概要	27 湿绝缘电阻实验	36 湿度实验
	19 温度测试	28 反向电流过载实验	37 大气腐蚀实验
	20 电压、电流、功率测试	29 接线端扭曲实验	38 金属镀层厚度的测试
	21 漏电实验	30 撞击实验	39 耐热性测试
	22 拉力实验	31 耐火试验	40 电弧实验
	23 压力实验	32 概要	41 机械荷载实验
	24 剪切实验	33 喷淋实验	42 导线间隔安全性测试
	25 焊（接）线电阻测试	34 加速老化实验	
	26 绝缘体（介质）耐电（压）实验	35 温度循环实验	
生产线测试	43 工厂绝缘体（介质）耐电（压）实验	44 工厂电压、电流、功率测试	45 接地阻抗测试
额定值	46 详细资料		
标记	47 详细资料	48 安装和装置说明	
补充 SA-样品生产线实验	SA1 范围	SA2 样品尺寸	SA3 工厂电压、电流、功率测量实验

5.5.2.2 UL标准与IEC标准差异

IEC标准与UL标准之间最主要的差异在于两套标准的评估目的不同。IEC标准更侧重于产品的性能，UL标准更侧重于安全性，这与欧洲和北美的法律大环境有关。以光伏组件标准为例，IEC 61215 和IEC 61646更加注重光伏组件性能的测试，IEC 61730作为安全测试方面的补充。而UL 1703对性能测试涉及的较少，更加注重光伏组件安全方面的测试，主要关注的是以下两点：一是防火安全性，要求对光伏组件进行防火测试和防火安全性测试，二是材料的耐久性。

5.5.2.2.1 结构部分

结构主要包括光伏组件的零部件和材料。在做光伏组件整机测试的时候（本文所提到的光伏标准皆为整机标准）对组件的结构是有要求的，由于美标和IEC是两个标准体系，因此对于结构的要求各不相同。尤其是一些要求必须做过认证的零部件（主要是复合材料如：接线盒、背板、线缆、连接头等），对于这些零部件的不同要求简单说起来就是，IEC需要这些零部件有符合IEC标准所要求的IEC的相关证书，而美标则是要求要有美标相关的证书。

引起这些差别的原因主要有两条：一是美标的系统电压一般是600 V，而IEC标准一般是1000 V，这样的话相关的实验就会在不同的系统电压下进行，因此对结构的要求就会有差异。二是由于考虑到美国和欧洲的自然条件和人文条件的差异，对电器安全性能的考察的侧重点有所不同，以至于对结构的要求也有区别。

5.5.2.2.2 实验部分

美标和IEC标准的实验部分差异很大。从实验项目，实验方法，实验侧重点乃至结果的分析判断都有区别，以下是具体分析：

(1) 前面提到的系统电压不同，那么所有涉及到系统电压的电学实验对电压的要求都会有区别。举例来说对于耐电压测试IEC和美标的要求同样是2倍的系统电压加1000 V但是由于系统电压的差别，给组件所施加的电压就会分别为3000 V和2200 V。

(2) 对于美标来说，光伏组件的测试主要是安规方面的内容因此只有少量的基本性能测试，因此IEC标准比美标多出很多性能测试方面的内容如：低辐照度下的性能、温度系数测试等。尤其是薄膜组件，IEC 61646是专门针对薄膜组件

的标准，其中有很多测试都是针对薄膜组件的特性来对其性能进行考量，而美标当中对薄膜组件并没有任何特别的考量。

(3) 环境测试方面，美标只有温度循环和湿冷循环这两个实验，而IEC标准中除了这两个之外还有一项湿热实验（85度85%的湿度下1000小时，俗称为双八五测试）。而对于温度循环实验两份标准也有着很多差异，IEC标准中分别有温度循环200次和50次两个实验，分别对应于不同的序列，美标则只有200次循环这个测试，而且美标和IEC标准所执行的环境参数及曲线也有区别。有些测试虽然美标和IEC标准名称相同考察的内容也相同，但是实验方法却有很大的区别。其中最为典型的的就是热斑耐久测试。该实验考察的是当组件在使用过程中出现部分区域受到遮挡或者个别电池损坏所造成的局部过热的时候，组件的安全状况，换句话说就是考察组件在非正常状态下的工作情况。在IEC标准中的测试方法是先在短路状态下找到温度最高的那片电池，然后通过变换遮挡面积来找到最不利的情况，最后在这个情况下用1000 W/m²光照射一段时间（IEC 61215照射时间5小时；IEC 61646照射时间1小时）之后进行判定。而美标的方法则完全不同，首先在样品准备方面，美标要求需要厂家把随机至少10片电池的正负极由背面单独引出。接着在做实验的时候要对这10片电池通逆电流，根据情况选出3种类型的电池，最后要对这3种电池通过通电流的方式分别进行200个小时的测试及考察。可以看出两种标准对热斑的考察方式相去甚远。

5.6 巴西市场

5.6.1 适用标准

光伏组件巴西市场认证所依据的标准如表 5-10 所示。

表 5-10 光伏组件巴西市场认证技术标准

技术标准	主要内容
IEC 61215:2005 《地面用晶体 硅光伏组件-设计鉴定与定型》	预处理 5 KWh/m ² 10.1 外观检测
IEC 61646:2008 《地面用薄膜 光伏组件-设计鉴定与定型》	10.2 标准测试条件下的性能 10.3 绝缘测试 10.15 湿漏测试

5.7 其他市场

5.7.1 适用标准

对于光伏组件而言，目前国际上主要有两种标准体系：由国际电工委员会主导制定的IEC系列标准和由美国保险商试验所主导制定的UL系列标准。除美国和加拿大主要采纳UL系列标准外，其他各国的标准化组织广泛接受IEC系列的标准。

除上述介绍的主要出口市场之外，在其他地区（如非洲、中东、拉美等），光伏组件认证所依据的标准或是直接采用国际通用的IEC标准，或是采用由IEC标准转化的相应国内标准，仅在IEC系列标准的版本号上有所区别。

5.7.2 技术标准对比

在光伏组件的性能和安全性方面，均采用最新IEC系列标准的国家，其国内标准与我国GB标准内容对比见5.2.2。在光伏组件性能方面采用最新IEC标准（IEC 61215/61646 Ed.2），在光伏组件安全性方面采用旧版IEC标准（IEC 61730 Ed.1）的国家，其国内标准与我国GB标准内容对比见5.4.2。

5.8 国际标准的最新动态

IEC 61215早在2005年发布第二版至今已经有将近10年，随着电池组件技术的进步以及使用对组件质量及性能提出越来越多的要求，IEC TC 82工作组早在2008年提出了发展新一版本的IEC测试标准，中间经历多次修改补充到目前已经基本定稿，预计今年年底会发布正式版本。其中不同类型如晶硅组件、CdTe组件、非晶硅组件、CIGS组件做了详细的区分，并对其单独进行测试需求的介绍。更新中的标准如表5-11所示。

表 5-11 最新标准

Reference	Title	Leader
IEC 61215-1	Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval - Part 1: Requirements for testing	J. Wohlgemuth
IEC 61215-1-1	Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval - Part 1-1: Special requirements for testing of crystalline silicon photovoltaic (PV) modules	J. Wohlgemuth
IEC 61215-1-2	Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval - Part 1-2: Special requirements for testing of cadmium telluride (CdTe) photovoltaic (PV) modules	A. Roth
IEC 61215-1-3	Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval - Part 1-3: Special requirements for testing of amorphous silicon (a-Si) and microcrystalline silicon (micro c-Si) photovoltaic (PV) modules	A. Roth
IEC 61215-1-4	Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval - Part 1-4: Special requirements for testing of copper indium gallium selenide (CIGS) and copper indium selenide (CIS) photovoltaic (PV) modules	A. Roth
IEC 61215-2	Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval - Part 2: Test procedures	J. Wohlgemuth

中华人民共和国商务部
MINISTRY OF COMMERCE OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

6 组件质量评定—测试方法建议表

与国外先进企业相比，我国光伏企业在整体的技术水平、自主创新开发能力、产品质量稳定性等方面仍存在一定的差距。针对我国光伏出口企业众多的现状，为规范光伏产品的出口秩序、杜绝劣质品出口对我行业形象的影响、推进中国光伏企业国际品牌的建设，有必要引入对光伏企业的评定机制，推荐管理规范、质量稳定的企业，供境外客户选择，从而在国际市场上树立“中国光伏”的良好形象。

光伏组件的质量评定主要是对光伏组件进行相关环境试验，评价其在极端气候条件下的耐久性和可靠性。极端气候条件包括气象因素（光照、气温、雨、雪、霜、冰、风）、环境因素（水汽、腐蚀性气体、沙尘）和机械因素（摩擦、振动、冲击）等。组件质量评定具体测试方法如下所列。

注 1：组件质量评定具体的测试项目和技术指标，可根据当前光伏组件技术工艺的发展情况进行适当调整，包括但不限于已列明的项目，可以增加新的测试项目，可以是单项试验或其组合试验。

注 2：组件质量评定具体的测试项目参见年度《光伏组件出口技术指南质量评定实施细则》和《光伏电池出口技术指南质量评定评分细则》。

6.1 辐照度和温度性能测试

6.1.1 试验目的

评价光伏组件在不同辐照度和温度下的电性能。

6.1.2 依据标准

IEC 61853.1 《光伏组件性能测试和能效评定 第1部分：辐照度和温度性能测量和功率评定》

6.1.3 评分细则

表 6-1 性能试验表

性能测试	辐照度 (W/m ²)	温度(°C)	最大功率 P _{max} (W)	P _{max} 名次	组件实际转换效率 η(%)	η名次	24h 发电量 M(kWh)	M 名次
标准测试条件(STC)	1000	25 (电 池)		P1		η1		M1
电池额定工作温度(NOCT)	800	20 (环 境)		P2		η2		M2
低辐照度条件(LIT)	200	25 (电 池)		P3		η3		M3
高温条件(HTC)	1000	75 (电 池)		P4		η4		M4
低温条件(LTC)	500	15 (电 池)		P5		η5		M5

注：在不同的测试条件（STC、NOCT、LIT、HTC、LTC）下，按最大功率值、组件实际转换效率值和发电量的大小，从高到低对生产商的光伏组件性能进行排名。

(1) 最大功率最终排名 $P = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 P_i$ 发电量最终排名 $M = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 M_i$ 光伏组件性能试验得分

$$E = \frac{N}{T}$$

(2) 组件实际转换效率最终排名 $\eta = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 \eta_i$ 组件性能试验排名 $T = \frac{P + \eta + M}{3}$

式中：N=10 分

6.2 动态机械载荷试验（常温/低温）

6.2.1 试验目的

动态机械载荷用于验证光伏组件在不同温度状态下（常温和低温）和不同安装角度下，经受风、积雪或覆冰等静态、动态载荷的能力。

6.2.2 依据标准

IEC 62782 《光伏组件动态机械载荷试验》

注：低温动态机械载荷的试验程序与动态机械载荷相同，可参照 IEC 62782，其试验装置只是在动态机械载荷装置的基础上加一个环境箱，使得环境温度保持在 $-20\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

6.2.3 评分细则

表 6-2 得分汇总表

检测项目内容		初始得分	扣分规则	最终得分
（常）低温 动态机械载 荷	目击外观检查	3	扣分参照外观检查评分对照表	
	绝缘耐压湿漏电	3	如不通过IEC61215/61730要求，则扣3分	
	功率衰减判定	10	以每衰减0.1%，扣0.1分记	
	EL缺陷判定	5	以每一块隐裂或其他缺陷EL电池片，扣0.2分记，可负分	

注：若测试导致任何严重外观，性能或安全缺陷（如玻璃碎裂，边框严重形变，接线盒或线缆脱落等），导致产品被判定不宜进行后续测试，则后续测试终止，得分一律判为 0 分。

表 6-3 外观检查评分对照表

序号	项目	问题描述与评分
1	太阳能电池裂纹或破碎	-1 ~ -3
2	互联线或接头缺陷或带电部件外露	-3
3	太阳能电池相互接触或与边框接触	-1 ~ -3
4	粘合连接失效	-1
5	在组件的边框和电池之间形成连续通道的气泡或脱层	-1 ~ -3
6	在塑料材料表面有粘污物	-1
7	可能影响组件性能/安全的其他任何情况	-1 ~ -3

6.3 PID 试验

6.3.1 试验目的

在高温、高湿条件下评价光伏组件的电势诱导衰减（PID）。

6.3.2 依据标准

IEC/TS 62804 《检测晶体硅光伏组件电势诱导衰减的测试方法》

注：PID 测试条件应基于实际应用情况作差异化选择。

表 6-4 部分试验机构(标准)检测方法参考表

试验单位	温度	湿度	玻璃表面处理	电压	处理时间
IEC 62084	60℃	85%/RH	-	最大系统电压	96 小时
Fraunhofer CSP	50℃	50%/RH	铝箔	-1000 V	48 小时
Chemitox, Inc	60℃	85%/RH	水	最大系统电压	96 小时
PI Berlin AG	85℃	85%/RH	-	最大系统电压	48 小时
Q-Cels SE	25℃	-	湿	±600 V	300 小时
Tainergy Tech Co,LTD	25℃	-	-	-1000 V	140 小时
NREL	60℃	85%/RH	-	-1000 V	96 小时

6.3.3 评分细则

表 6-5 得分汇总表

检测项目内容		初始得分	扣分规则	最终得分
PID	目击外观检查	3	扣分参照外观检查评分对照表	
	绝缘耐压湿漏电	3	如不通过IEC61215/61730要求，则扣3分	
	功率衰减判定	10	以每衰减0.1%，扣0.1分记	
	EL缺陷判定	0	不做评分	

注：若测试导致任何严重外观，性能或安全缺陷（如玻璃碎裂，边框严重形变，接线盒或线缆脱落等），导致产品被判定不宜进行后续测试，则后续测试终止，得分一律判为 0 分。

表 6-6 外观检查评分对照表

序号	项目	问题描述与评分
1	太阳电池裂纹或破碎	-1 ~ -3
2	互联线或接头缺陷或带电部件外露	-3

3	太阳电池相互接触或与边框接触	-1 ~ -3
4	粘合连接失效	-1
5	在组件的边框和电池之间形成连续通道的气泡或脱层	-1 ~ -3
6	在塑料材料表面有粘污物	-1
7	可能影响组件性能/安全的其他任何情况	-1 ~ -3

6.4 热循环试验

6.4.1 试验目的

热循环试验用于评价光伏组件承受由于温度重复变化而引起的热失配、疲劳和其它应力的能力。

6.4.2 依据标准

IEC 61215 《地面用晶体硅光伏组件-设计鉴定和定型》

6.4.3 评分细则

表 6-7 得分汇总表

检测项目内容		初始得分	扣分规则	最终得分
热循环	目击外观检查	3	扣分参照外观检查评分对照表	
	绝缘耐压湿漏电	3	如不通过IEC61215/61730要求，则扣3分	
	功率衰减判定	10	以每衰减0.1%，扣0.1分记	
	EL缺陷判定	0	不做评分	

注：若测试导致任何严重外观，性能或安全缺陷（如玻璃碎裂，边框严重形变，接线盒或线缆脱落等），导致产品被判定不宜进行后续测试，则后续测试终止，得分一律判为0分。

表 6-8 外观检查评分对照表

序号	项目	问题描述与评分
1	太阳电池裂纹或破碎	-1 ~ -3
2	互联线或接头缺陷或带电部件外露	-3
3	太阳电池相互接触或与边框接触	-1 ~ -3
4	粘合连接失效	-1
5	在组件的边框和电池之间形成连续通道的气泡或脱层	-1 ~ -3

6	在塑料材料表面有粘污物	-1
7	可能影响组件性能/安全的其他任何情况	-1 ~ -3

6.5 湿-热试验

6.5.1 试验目的

湿-热试验用于评价光伏组件承受长期湿气渗透的能力。

6.5.2 依据标准

IEC 61215 《地面用晶体硅光伏组件-设计鉴定和定型》

6.5.3 评分细则

表 6-9 得分汇总表

检测项目内容		初始得分	扣分规则	最终得分
湿热	目击外观检查	3	扣分参照外观检查评分对照表	
	绝缘耐压湿漏电	3	如不通过IEC61215/61730要求，则扣3分	
	功率衰减判定	10	以每衰减0.1%，扣0.1分记	
	EL缺陷判定	0	不做评分	

注：若测试导致任何严重外观，性能或安全缺陷（如玻璃碎裂，边框严重形变，接线盒或线缆脱落等），导致产品被判定不宜进行后续测试，则后续测试终止，得分一律判为 0 分。

表 6-10 外观检查评分对照表

序号	项目	问题描述与评分
1	太阳能电池裂纹或破碎	-1 ~ -3
2	互联线或接头缺陷或带电部件外露	-3
3	太阳能电池相互接触或与边框接触	-1 ~ -3
4	粘合连接失效	-1
5	在组件的边框和电池之间形成连续通道的气泡或脱层	-1 ~ -3
6	在塑料材料表面有粘污物	-1
7	可能影响组件性能/安全的其他任何情况	-1 ~ -3

6.6 湿-冻试验

6.6.1 试验目的

湿-冻试验用于评价光伏组件承受高温、高湿之后以及随后的零下温度影响的能力。

6.6.2 依据标准

IEC 61215 《地面用晶体硅光伏组件-设计鉴定和定型》

6.6.3 评分细则

表 6-11 得分汇总表

检测项目内容		初始得分	扣分规则	最终得分
湿冻	目击外观检查	3	扣分参照外观检查评分对照表	
	绝缘耐压湿漏电	3	如不通过IEC61215/61730要求，则扣3分	
	功率衰减判定	10	以每衰减0.1%，扣0.1分记	
	EL缺陷判定	0	不做评分	

注：若测试导致任何严重外观，性能或安全缺陷（如玻璃碎裂，边框严重形变，接线盒或线缆脱落等），导致产品被判定不宜进行后续测试，则后续测试终止，得分一律判为0分。

表 6-12 外观检查评分对照表

序号	项目	问题描述与评分
1	太阳能电池裂纹或破碎	-1 ~ -3
2	互联线或接头缺陷或带电部件外露	-3
3	太阳能电池相互接触或与边框接触	-1 ~ -3
4	粘合连接失效	-1
5	在组件的边框和电池之间形成连续通道的气泡或脱层	-1 ~ -3
6	在塑料材料表面有粘污物	-1
7	可能影响组件性能/安全的其他任何情况	-1 ~ -3

6.7 冰雹试验

6.7.1 试验目的

冰雹试验通过人工制作的冰球模拟极端气候条件，用于验证光伏组件承受冰雹撞击的能力。

6.7.2 依据标准

IEC 61215 《地面用晶体硅光伏组件-设计鉴定和定型》

注：冰雹测试冰球尺寸直径选择 45mm，其余相关测试参数参照 IEC 61215。

6.7.3 评分细则

表 6-13 得分汇总表

检测项目内容		初始得分	扣分规则	最终得分
冰雹	目击外观检查	3	扣分参照外观检查评分对照表	
	绝缘耐压湿漏电	3	如不通过IEC61215/61730要求，则扣3分	
	功率衰减判定	10	以每衰减0.1%，扣0.1分记	
	EL缺陷判定	5	以每一块隐裂或其他缺陷EL电池片，扣0.2分记，可负分	

注：若测试导致任何严重外观，性能或安全缺陷（如玻璃碎裂，边框严重形变，接线盒或线缆脱落等），导致产品被判定不宜进行后续测试，则后续测试终止，得分一律判为 0 分。

表 6-14 外观检查评分对照表

序号	项目	问题描述与评分
1	太阳能电池裂纹或破碎	-1 ~ -3
2	互联线或接头缺陷或带电部件外露	-3
3	太阳能电池相互接触或与边框接触	-1 ~ -3
4	粘合连接失效	-1
5	在组件的边框和电池之间形成连续通道的气泡或脱层	-1 ~ -3
6	在塑料材料表面有粘污物	-1
7	可能影响组件性能/安全的其他任何情况	-1 ~ -3

6.8 模拟运输测试

6.8.1 试验目的

模拟运输测试通过模拟光伏组件运输过程中的震动，组件之间的相互碰撞等方式，评价组件及其包装材料，包装方式在运输过程中，抵抗严重震动及碰撞作用而引起电池片的隐裂的能力。

6.8.2 依据标准

(1) IEC 62759-1:2015 Transportation testing of photovoltaic (PV) modules

(2) ISTA 3E Unitized Loads of Same Product

6.8.3 评分细则

表 6-15 得分汇总表

检测项目内容		初始得分	扣分规则	最终得分
模拟运输	目击外观检查	3	扣分参照外观检查评分对照表	
	绝缘耐压湿漏电	3	如不通过IEC61215/61730要求，则扣3分	
	功率衰减判定	10	以每衰减0.1%，扣0.1分记	
	EL缺陷判定	5	以每一块隐裂或其他缺陷EL电池片，扣0.2分记，可负分	

注：若测试导致任何严重外观，性能或安全缺陷（如玻璃碎裂，边框严重形变，接线盒或线缆脱落等），导致产品被判定不宜进行后续测试，则后续测试终止，得分一律判为0分。

表 6-16 外观检查评分对照表

序号	项目	问题描述与评分
1	太阳能电池裂纹或破碎	-1 ~ -3
2	互联线或接头缺陷或带电部件外露	-3
3	太阳能电池相互接触或与边框接触	-1 ~ -3
4	粘合连接失效	-1
5	在组件的边框和电池之间形成连续通道的气泡或脱层	-1 ~ -3
6	在塑料材料表面有粘污物	-1
7	可能影响组件性能/安全的其他任何情况	-1 ~ -3