出口商品技术指南

光伏电池

MOFCOM

目 录

摘 要 i
第一章 适用范围 1
1.1 产品范围 1
1.2 光伏电池的海关统计口径 1
1.3 光伏电池的主要出口国或地区 1
第二章 我国光伏电池出口的基本情况及涉外贸易案件 2
2.1 光伏电池出口情况 2
2.2 我国光伏电池涉外贸易案件年鉴 6
第三章 光伏组件主要市场的技术法规和合格评定程序 8
3.1 CB 体系（电工产品合格测试与认证的 IEC 体系） 8
3.2 欧洲的统一认证工作 8
3.3 自愿性认证 9
3.3.1 英国 MCS 认证 9
3.3.2 欧洲市场认证 9
3.3.3 澳大利亚 CEC 列名 10
3.3.4 日本市场认证 10
3.3.5 北美市场认证 11
3.3.6 CoC 符合性认证 12
3.3.7 中国市场认证 12
3.4 相关链接 13
第四章 光伏政策 14
4.1 中国光伏政策 14
4.2 欧洲光伏政策 15
4.3 美国光伏政策 16
4.4 日本光伏政策 18
4.5 澳大利亚光伏政策 18
第五章 光伏组件技术标准 19
5.1 IEC 标准 19
5.2 欧盟市场 19
5.2.1 适用标准 19
5.2.2 技术标准对比 19
5.3 澳大利亚市场 21
5.3.1 适用标准 21
5.3.2 技术标准对比 21
5.4 日本市场和印度市场 21
5.4.1 适用标准 21
5.4.2 技术标准对比 22
5.5 北美市场 22
5.5.1 适用标准 22

5.5.2 技术标准对比.....23
5.6 巴西市场.....25
5.6.1 适用标准.....25
5.7 其他市场.....25
5.7.1 适用标准.....25
5.7.2 技术标准对比.....26
5.8 国际标准的最新动态.....26
第六章 组件质量评定—测试方法建议表 27
6.1 辐照度和温度性能测试.....28
6.1.1 试验目的.....28
6.1.2 依据标准.....28
6.1.3 评分细则.....28
6.2 动态机械载荷试验（常温/低温）.....29
6.2.1 试验目的.....29
6.2.2 依据标准.....29
6.2.3 评分细则.....29
6.3 PID 试验 30
6.3.1 试验目的.....30
6.3.2 依据标准.....30
6.3.3 评分细则.....30
6.4 热循环试验.....31
6.4.1 试验目的.....31
6.4.2 依据标准.....31
6.4.3 评分细则.....31
6.5 湿-热试验.....32
6.5.1 试验目的.....32
6.5.2 依据标准.....32
6.5.3 评分细则.....32
6.6 湿-冻试验.....33
6.6.1 试验目的.....33
6.6.2 依据标准.....33
6.6.3 评分细则.....33
6.7 冰雹试验.....34
6.7.1 试验目的.....34
6.7.2 依据标准.....34
6.7.3 评分细则.....34
6.8 模拟运输测试.....35
6.8.1 试验目的.....35
6.8.2 依据标准.....35
6.8.3 评分细则.....35
第七章 有关说明和建议 36

摘　要

本指南覆盖产品为光伏电池，覆盖的主要目标市场有亚洲、欧洲、北美州、大洋洲等，涉及出口金额为 144.1 亿美元（按 2014 年度海关统计）。

本指南汇集了光伏电池主要目标市场的合格评定程序及政策环境，分析了光伏电池的主要技术标准，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 JIS C 8990/8991/8992-1,-2 等标准，对各国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。

本指南引用数据截止时间为 2015 年 6 月 30 日。

MOFCOM

第一章 适用范围

1.1 产品范围

光伏电池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为原理的光伏电池，可分为晶硅、薄膜、非常规类光伏电池。本指南主要研究目标是晶硅、薄膜、非常规类太阳能光伏电池片及组件，以下简称为光伏电池。

1.2 光伏电池的海关统计口径

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
85414020	光伏电池组件
85414090	其他（包括不论是否装在组件内或组装成块的光电池）

1.3 光伏电池的主要出口国或地区

根据对2012年度、2013年度和2014年连续三年全年度光伏电池出口数据的统计分析，亚洲、欧洲和北美洲等地区的出口额之和分别占我国光伏电池出口总额的 93.6%、90.2%、90.5%，所以确定目标产品的主要出口目标国地区为亚洲、欧洲和北美洲（如表1-2所示）。

表1-2 主要出口目标国和地区近几年出口情况

国别	出口占比(%)			
	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年上半年
全球	100	100	100	100
亚洲	**16.4**	**44.8**	**54.5**	**56.4**
非洲	0.8	4.6	3.1	2.1
欧洲	**65.3**	**30.3**	**19.6**	**19.4**
欧盟	63	26.8	19	19
拉丁美洲	0.5	1.5	3.4	6.9
北美洲	**11.9**	**15.1**	**16.4**	**11.6**
大洋洲	5.1	3.7	3	3.6

第二章 我国光伏电池出口的基本情况及涉外贸易案件

2.1 光伏电池出口情况

我国已成为全球主要的光伏电池生产国。2007 年全国光伏电池产量为 1188 MWp，超越欧洲、日本为世界光伏电池生产第一大国。我国光伏电池产量占全球产量的比例也由 2002 年 1.07%增长到 2014 年的近 70%。总体来看，我国光伏电池的国际市场份额和技术竞争力大幅提高。在产业布局上，我国光伏电池产业已经形成了一定的集聚态势。在长三角、环渤海、珠三角、中西部地区，已经形成了各具特色的光伏产业集群。



图 2-1 2011 年~2015 年(预期)我国光伏电池产量、增长率及全球光伏电池产量

我国光伏电池质量逐年提升，骨干企业已经掌握了高性能晶体硅等光伏电池的成套生产技术，在商业化光伏电池生产技术上也取得多项突破，光电转化效率已提高到 18%以上，达到世界先进水平，在产业技术上与国际同步。

从国际市场来看，2012 年之前欧洲市场需求旺盛，带动我国光伏电池激增出口，然而 2012 年前后欧美等主要出口市场陆续对我发起光伏“双反”调查，直接影响我国光伏电池出口。我国光伏电池出口在 2012 和 2013 年两年出口同比大幅下降，2014 年行业发展触底反弹。目前我国已经成为世界上最大的光伏电池生产、使用和出口国家。光伏电池也是我国主要出口机电产品之一，其出口遍及全球，有欧洲、美洲、亚洲、非洲等，出口的国家和地区多达 213 个。根据我国海关数据统计资料，与 2010 年相比，2014 年出口数量增长 1.4 倍，但是由于原材料成本下降及市场竞争因素导致出口单价大幅下降，以及贸易摩擦等的影响，出口额下降近 40%；2010 年～2015 上半年出口数量和出口额的逐年统计资料见表 2-2、图 2-3；2010 年～2015 上半年出口市场的逐年统计资料见表 2-4、图 2-5；2010 年～2015 上半年主要出口目标国别和地区见图 2-6。

表2-2　2010～2015上半年我国光伏电池出口基本情况

序号	按年度	出口额(万美元)	出口同比(%)	出口数量(个)	出口数量同比
1	2010 年	2359521.937	146.8	7349754126	-4.9
2	2011 年	2587330.858	9.6	8955795540	21.8
3	2012 年	1497467.878	-42.1	8107850248	-9.5
4	2013 年	1228874.084	-17.9	9546880578	17.8
5	2014 年	1441159.413	17.3	10315879367	8
6	2015 年上半年	695083.0176	-6.4	5521820904	17.8

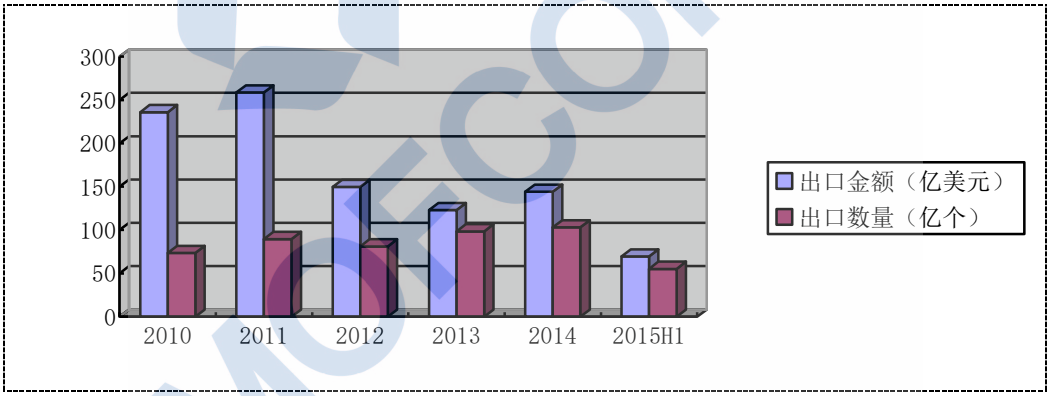


图2-3　2010年～2015上半年我国光伏电池出口情况

2012年受到美国和欧盟两大主要市场贸易摩擦影响，当年度出口金额和数量明显下滑，2013年后又受到美国第二次双反调查和欧盟价格承诺限制，以及澳大利亚、印度和加拿大等市场贸易摩擦案件影响，出口持续低迷，企业亏损严重。2014年受美欧等国际市场复苏利好影响和日本等亚洲市场快速增长带动，我国光伏电池出口量回升，多数企业扭亏为盈。

我国光伏电池出口遍及欧洲、美洲、亚洲、非洲、大洋洲等地区。按照出口市场份额进行统计，2010年我国光伏电池出口最大市场为欧洲，占我出口份额超过80%，亚洲和北美各占10%左右。2012年、2013年两年美国和欧盟两大主要市场对我发起“双反”调查后，我国光伏电池出口受到严重冲击，被迫转移出口市场至亚洲、非洲和拉美市场。2014年，亚洲占据54.5%，欧洲和美洲占比各20%左右，2014年-2015年出口格局较2010年发生巨大变化。

表2-4 2010年～2015上半年我国出口市场变化情况

地区	出口占比(%)					
	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 上半年

全球	100	100	100	100	100	100
亚洲	**7.1**	**9.1**	**16.4**	**44.8**	**54.5**	**57.6**
非洲	0.4	0.5	0.8	4.6	3.1	2.3
欧洲	**82.9**	**73.8**	**65.3**	**30.3**	**19.6**	**18.4**
欧盟	82.6	72.9	63	26.8	19	18
拉丁美洲	0.2	0.3	0.5	1.5	3.4	7
北美洲	**6**	**11.9**	**11.9**	**15.1**	**16.4**	**11.4**
大洋洲	3.4	4.3	5.1	3.7	3	3.3

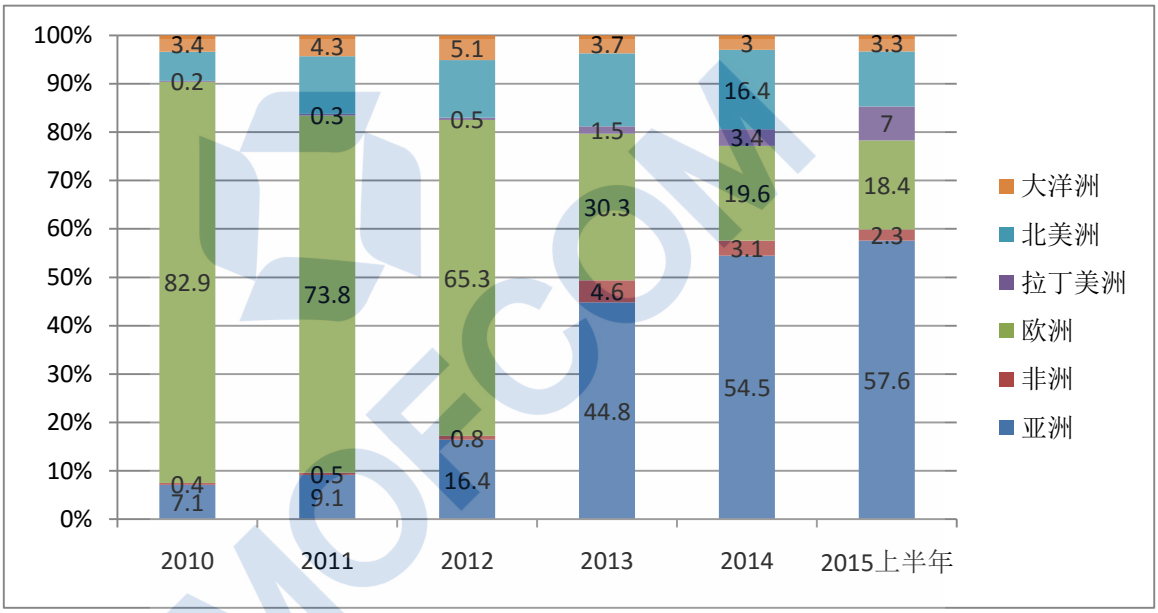


图2-5　2010年～2015上半年我国出口市场变化情况

从出口国别来看，2010-2011年我国光伏电池出口最大市场是德国，占我出口份额32.3%和21.9%。受到欧洲市场整体需求大幅衰减和补贴下调政策影响，2013年起，传统市场德国、荷兰和意大利占我出口份额大幅减少，亚洲市场如日本需求激增，国内补贴较高，吸引我光伏电池大量对其出口，2014年至2015年上半年，日本已占我出口份额三分之一，接近历史德国占比数据，成为取代德国后我光伏电池最大出口市场。

表2-6　2010年～2015上半年我国光伏电池出口主要目标国别和地区

序列	2010年			2011年		
	国别和地区	出口额(万美元)	出口占比(%)	国别和地区	出口额(万美元)	出口占比(%)
1	**德国**	**761780.7544**	**32.3**	**德国**	**565939.9965**	**21.9**
2	意大利	480256.6684	20.4	荷兰	545181.9083	21.1
3	荷兰	389108.7965	16.5	意大利	388166.6124	15

4	美国	125785.5532	5.3	美国	281940.5371	10.9
5	比利时	90692.5543	3.8	比利时	173614.3661	6.7
6	澳大利亚	78547.3963	3.3	澳大利亚	110329.4501	4.3
7	香港	75006.9028	3.2	香港	72681.9958	2.8
8	西班牙	62362.0873	2.6	法国	59160.2266	2.3
9	法国	60566.5881	2.6	印度	49297.7298	1.9
10	捷克	59792.369	2.5	日本	43217.6623	1.7
序列	**2012年**			**2013年**		
	国别和地区	**出口额(万美元)**	**出口占比(%)**	**国别和地区**	**出口额(万美元)**	**出口占比(%)**
1	**荷兰**	**427799.3086**	**28.6**	**日本**	**302667.7524**	**24.6**
2	德国	205109.1718	13.7	荷兰	169709.6619	13.8
3	美国	169151.9251	11.3	美国	167627.1097	13.6
4	比利时	108913.1125	7.3	香港	66158.8734	5.4
5	日本	96871.0042	6.5	印度	56914.973	4.6
6	意大利	78359.9257	5.2	德国	50665.2899	4.1
7	澳大利亚	74923.062	5	南非	48313.0347	3.9
8	香港	57991.3496	3.9	澳大利亚	44975.6343	3.7
9	乌克兰	33577.1457	2.2	比利时	38994.616	3.2
10	希腊	28453.2085	1.9	英国	35109.457	2.9
序列	**2014年**			**2015上半年**		
	国别和地区	**出口额(万美元)**	**出口占比(%)**	**国别和地区**	**出口额(万美元)**	**出口占比(%)**
1	**日本**	**488008.4465**	**33.86**	**日本**	217157.3355	**31.2**
2	美国	216818.4806	15.04	美国	75103.6536	10.8
3	荷兰	110084.2241	7.64	荷兰	46656.8826	6.7
4	英国	89964.5214	6.24	印度	45016.7551	6.5
5	印度	52417.2365	3.64	英国	37750.36	5.4
6	香港	46957.4409	3.26	香港	24116.6108	3.5
7	韩国	44737.4085	3.1	韩国	22687.6071	3.3
8	澳大利亚	42124.0825	2.92	澳大利亚	22277.8779	3.2
9	菲律宾	27936.0861	1.94	巴基斯坦	21301.9952	3.1
10	台湾省	25129.633	1.74	智利	19440.2269	2.8

2.2 我国光伏电池涉外贸易案件年鉴

美国、欧盟、印度、澳大利亚、加拿大等对我国光伏反倾销、反补贴（简称“双反”） 调查的背景、过程及裁定结果：

1、美国案件：

2011 年 10 月 18 日，德国 SolarWorld 美国分公司联合其他 6 家生产商向美国商务部正式提出针对中国光伏产品的“双反”调查申请。

2011 年 11 月 8 日，美国商务部正式立案对产自中国的光伏电池进行“双反”调查。

2012 年 3 月 20 日，美国商务部宣布了对中国光伏产品反补贴调查的初裁结果，决定向中国进口的光伏电池征收 2.90%~4.73%的反补贴税，并追溯 90 天征税。无锡尚德反补贴税率为 2.90%，天合光能税率为 4.73%，其他中国公司反补贴税率为 3.61%。

2012 年 5 月 17 日，美国商务部公布反倾销初裁决定，税率为 31.14%~249.96%。英利、无锡尚德、天合光能将分别被征收 31.18%、31.22%、31.14%的反倾销税，未应诉中国光伏企业的税率为 249.96%。

2012 年 10 月 10 日，美国商务部对进口中国光伏产品作出反倾销、反补贴终裁，征收 14.78%~15.97%的反补贴税和 18.32%~249.96%的反倾销税。

2013 年 12 月 31 日，美国 Solar World Industries America Inc.代表美国内产业正式向美商务部和国际贸易委员会提出申请，要求对自中国大陆和台湾地区进口的光伏电池进行反倾销和发补贴合并调查。

2013 年 6 月 3 日，美国商务部再次裁定，初步认定从中国进口的晶体硅光伏电池存在补贴行为，要求对 35.2%的中国产光伏电池征收额外进口关税。

（美国二次双反）2013 年 12 月 31 日，美国 SolarWorld 公司向美国商务部和美国国际贸易委员会提出申请，要求对来自中国大陆的光伏产品发起反倾销和反补贴调查，同时要求对来自中国台湾的光伏产品发起反倾销调查。2014 年 1 月 23 日，美国商务部宣布进行立案调查，补贴调查期为 2012 年 1 月 1 日至 12 月 31 日，倾销调查期内（2013 年 4 月 1 日—9 月 30 日），我对美出口光伏产品约 9.6 亿美元，涉案企业近 200 家。

2、欧盟案件：

2012 年 7 月 24 日，以 SolarWorld 为首新成立的欧洲光伏制造商联盟（EUProSun），针对“中国光伏制造商的倾销行为”向欧盟委员会提起诉讼。

2012 年 9 月 6 日，欧盟委员会发布公告，对从中国进口的光伏组件、光伏电池以及其他光伏组件发起反倾销调查。

2013 年 5 月 22 日，中国机电产品进出口商会发表声明称，机电商会代表中方业界向欧盟委员会提交价格承诺谈判方案，但欧委会直接回绝了方案，也未回应谈判工作组提出的问题和解释。至此，中欧围绕欧盟对华光伏“双反”的价格承诺问题首轮谈判宣告破裂。

2013 年 5 月 26 日，国务院总理李克强在访问德国时强调，欧盟拟对华光伏产品和无线

通信设备产品发起“双反”调查，中国政府表示坚决反对。欧盟滥用贸易救济措施只会向外界发出贸易保护主义的错误信号，给双方企业、产业和就业带来不利影响。我们希望通过对话磋商妥善解决问题，而不是打贸易战。

2013 年 7 月 27 日，中国机电产品进出口商会发表声明，称已与欧盟委员会就中国输欧光伏产品贸易争端达成价格承诺安排。

2013 年 8 月 6 日，中欧双方正式开始实行价格承诺工作。欧方将不再从 8 月 6 日起启动平均税率为 47.6%的反倾销税。自此，这场中欧之间涉及金额最大的贸易争端案得以解决。

3、印度案件：

2012 年 11 月 23 日，印度商工部发布正式立案公告，对原产于马来西亚、美国、中国大陆及台湾地区的光伏电池发起反倾销调查。涉案产品为晶体硅光伏电池和薄膜光伏电池及由其组成的模板、层压板、面板等。申诉方是太阳能制造商协会（Solar Manufacturer’s Association）。

2014 年 5 月 22 日，印度商工部就光伏产品反倾销案做出终裁，认定中国、马来西亚、美国、中国台湾地区对印度出口光伏产品存在倾销行为，并由此造成印度国内产业遭受实质性损害。

2014 年 8 月，印度财政部日前终于决定对中国、中国台湾地区、美国、马来西亚出口至印度的光伏产品不予征收反倾销税。

4、澳大利亚案件：

2014 年 5 月 14 日，应 Tindo Manufacturing Pty Ltd 公司申请，澳大利亚反倾销委员会发布 No.2014/38 号公告，对我出口澳大利亚光伏产品发起反倾销调查。

4 月 7 日，澳大利亚反倾销委员会正式公布光伏反倾销案基础事实报告称出口对澳大利亚国内产业已经造成的或可能造成的损害或阻碍是可以忽略不计的。

10 月 6 日，澳大利亚反倾销委员会（以下称“调查机构”）发布公告，决定对中国光伏反倾销终止调查，理由是损害可忽略不计。

5、加拿大案件：

2014 年 12 月 5 日，加拿大边境服务署应其国内光伏产业申请，正式对原产于或自中国进口的太阳能光伏产品发起反倾销、反补贴调查。

本次双反调查涉案产品为原产于或自中国进口的光伏组件（Modules）、光伏层压件（Laminates）、薄膜光伏产品（Thin Film）和带有光伏组件、蓄电池或其他装置的光伏系统（Kit）。涉案产品加拿大海关税号为 8541400022。本案倾销调查期为 2013 年 7 月 1 日至 2014 年 6 月 30 日，补贴调查期为 2012 年 7 月 1 日至 2014 年 6 月 30 日。

加拿大国际贸易法庭（CITT）于 2015 年 7 月 3 日做出最终裁决。裁定：涉案产品的倾销和补贴未造成损害，但对加拿大国内产业造成了损害威胁。

第三章 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 3-2 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 3-2 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：

- 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）；
- 按照 CEC 列名要求在官网提出申请并提交相关资料；
- 支付申请费；
- 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：

- 光伏支架要求符合 AS 1170.2 (Wind Loading)标准要求；
- 光伏线缆达到 PV1-F 要求；
- 系统满足 AS 3000 (Wiring Rules)、AS 5033 (Installation of PV Arrays)、AS 2676 (Installation of Batteries in Buildings)、AS 4509 (Stand-alone Power Systems)、AS 4086 (Batteries for Stand-alone Power Systems – 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，光伏电池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-PVm 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(＜10KW)。

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-PVm 认证是光伏组件进入日本市场的主要认证要求。JET-PVm 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-PVm 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-PVm 认证流程如下：

(1) 认证申请

填写 JET-PVm 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-PVm 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-PVm 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-PVm 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管理委员会）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、为人身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约，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：

- 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。
- 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；

（5） 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、太阳能光伏电池及电子电器部件等，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，ICAS、CQC、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

a) IECEE：http://www.iecee.org/pv/html/index.html

b) EU：http://ec.europa.eu/growth/single-market/european-standards/harmonised-standards/index_en.htm

c) MCS：http://www.microgenerationcertification.org

d) CEC：http://www.solaraccreditation.com.au；www.cleanenergycouncil.org.au

e) JET: http://www.jet.or.jp/products/solar/index.html

MOFCOM

第四章 光伏政策

4.1 中国光伏政策

《能源发展“十二五”规划》提出了我国能源发展总体蓝图和行动纲领，其中明确指出要加快太阳能多元化利用，推进光伏产业兼并重组和优化升级，大力推广与建筑结合的光伏发电，提高分布式利用规模，积极推进屋顶光伏等分布式可再生能源技术的应用。

在《国家能源局关于下达 2014 年光伏发电年度新增建设规模的通知》中，分布式光伏发电建设规模占 800 万千万，超过建设规模总额的一半。可见，分布式光伏发电是未来光伏发电发展的重心。

为支持分布式光伏的发展，国家电网、能源局等部门相继出台了多项细则，完善分布式相关政策制度：

- 《分布式光伏发电项目管理暂行办法》为投资建设和经营分布式光伏发电项目提供了政府指导原则。
- 《关于做好分布式光伏发电并网服务工作的意见》在服务、管理、接入配电网技术等方面做了明确规定，要求电网企业提供接入系统方案制定和咨询服务，在并网申请受理、接入系统方案制定、合同和协议签署、并网验收和调试过程中，不收取任何费用。
- 《关于推进分布式光伏发电应用示范区建设的通知》中提出要进一步推进分布式光伏发电示范区建设，各地能源主管部门要知道示范区政府制定支持光伏应用的配套政策。
- 《国家能源局关于进一步落实分布式光伏发电有关政策的通知》要求各级单位在规划设计、并网接入、工程建设、运行管理、电费结算、补贴转付、信息统计等方面，积极做好服务工作，并明确了分布式光伏发电项目电量消纳模式变更的具体要求，提出了将小型光伏电站纳入分布式光伏发电规模指标。

为鼓励光伏发电项目的投资和建设，国家发改委、税务总局等部门出台了细则，在财政上给予大力支持：

- 《关于发挥价格杠杆作用促进光伏产业健康发展的通知》中，明确对光伏电站实行分区域的标杆上网电价政策；对分布式光伏发电实行按照全电量补贴的政策，补贴标准为每千瓦时 0.42 元（含税），对分布式光伏发电系统自用电量免收随电价征收的各类基金和附加，以及系统备用电量费和其他相关并网服务费。
- 《关于光伏发电增值税政策的通知》规定对纳税人销售自产的利用太阳能生产的电力产品，实行增值税即征即退 50%。
- 《关于国家电网公司购买分布式光伏发电项目电力产品发票开具等有关问题的公告》明确由国家电网公司所属企业直接开具普通发票；对于月电力产品销售额超过

2 万的发电户，由国家电网公司所属企业按照应纳税额的 50%代征增值税，以减轻发电户的办税负担。

- “金太阳示范工程”是财政部、科技部、国家能源局推出的一项光伏补贴政策，支持对象包括产业园区 10MW 以上的用户侧并网系统、在工商业和公共设施上安装的 300kW 以上用户侧并网系统、利用智能电网和微电网建设的用户侧并网体系和无电地区独立系统。
- “光电建筑一体化示范工程”重点支持与建筑结合的光伏发电项目，包括采用专用光伏建筑构件和建筑材料的光伏建筑一体化（BIPV）项目和采用常规光伏组件的光伏建筑附加（BAPV）项目。
- 在国家规定的补贴标准基础上，浙江、安徽、广东、江苏、上海等多个省市分别出台了地方性补贴政策，积极响应国家号召。

为促进光伏产业的健康发展，在光伏产品的质量方面同样有所规范：

- 《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》明确指出：实行光伏电池组件、逆变器、控制设备等关键产品检测认证制度，未通过检测认证的产品不准进入市场。
- 工业和信息化部出台《光伏制造行业规范条件》对光伏制造企业质量管理做出规定，明确：光伏产品质量应符合国家相关标准，通过国家批准有关认证机构的认证，光伏制造企业应通过 ISO9001 质量管理体系认证，组件使用寿命不低于 25 年，质保期不少于 10 年。
- 《国家能源局关于加强光伏产品检测认证工作的实施意见》中指出：接入公共电网的光伏发电项目和享受各级政府补贴的非并网独立光伏发电项目，须采用经国家认监委批准的认证机构认证（ICAS、CQC、CGC）的光伏产品（简称获证产品）。建设单位进行设备采购招标时，应明确要求采用获证产品。

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完电价补贴，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 PRS 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 Certifiactes）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，按零售电价付费。
- 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、社区安装光伏电池；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电池；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”，并由此成为光伏电池生产大国；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厚的地区，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/m^2/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。

MOFCOM

第五章 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

技术标准	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 《地面用晶体硅光伏组件-设计鉴定和定型》	BIS IS 14286:2010 《地面用晶体硅光伏组件-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《平面光伏电池》	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电池平板，适用于在电压小于等于 1000 伏的系统中应用的光伏电池，还适用于连接在或是装置在光伏电池上的设备部分。
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 UL 1703。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 伏，而 IEC 标准一般是 1000 伏，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 1000V 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 伏和 2200 伏。

（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，IEC61646 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 1000W/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 5KWh/m^2 10.1 外观检测 10.2 标准测试条件下的性能 10.3 绝缘测试 10.15 湿漏测试
IEC 61646:2008《地面用薄膜光伏组件-设计鉴定与定型》	

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 2005 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 TC82 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 typ 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

第六章 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、产品质量良莠不齐的现状，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《光伏电池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》。

MOFCOM

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(℃)	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）		P_1		η_1		M_1
电池额定工作温度(NOCT)	800	20（环境）		P_2		η_2		M_2
低辐照度条件(LIT)	200	25（电池）		P_3		η_3		M_3
高温条件(HTC)	1000	75（电池）		P_4		η_4		M_4
低温条件(LTC)	500	15（电池）		P_5		η_5		M_5

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。

最大功率最终排名 $P=\frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5}P_i$　　组件实际转换效率最终排名 $\eta=\frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5}\eta_i$

发电量最终排名 $M=\frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5}M_i$　　组件性能试验排名 $T=\frac{P+\eta+M}{3}$

光伏组件性能试验得分 $E=\frac{N}{T}$　　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±2℃。

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 IEC 61215/61730 要求，则 -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**

6.3 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 IEC 61215/61730 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**	不作评分	

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 IEC 61215/61730 要求，则 -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**	不作评分	

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 IEC 61215/61730 要求，则 -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**	不作评分	

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**

6.6 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 IEC 61215/61730 要求，则 -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**	不作评分	

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**

6.7 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 IEC 61215/61730 要求，则 -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**

6.8 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，评价组件以及其包装材料，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

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

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
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 IEC 61215/61730 要求，则 -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**

第七章 有关说明和建议

光伏电池产品涉及的国际和国外标准、技术法规较多，尽管我们投入了大量的人力物力进行研究分析，但由于工作量较大、编写时间较紧，必定有考虑不全面和研究不够细致的地方。《出口商品技术指南—光伏电池》发布后，希望广大企业提出宝贵意见，我们会根据企业的需求在以后的修订中考虑增加相关的内容，使该指南能够更贴近市场，满足企业的需要。

《出口商品技术指南—光伏电池》虽编制完成，能对企业起到指导作用，但由于技术在不断发展进步，国外（尤其工业发达国家）的标准和技术法规更新速度也非常快，需要我们长期跟踪研究并对该指南作出动态维护。而动态跟踪和维护需要投入较大的人力和费用，希望关注该指南、并使用该指南的企业予以支持和资助，使《出口商品技术指南—光伏电池》能与时俱进，发挥出更大的作用。

《出口商品技术指南—光伏电池》由商务部世贸司统一安排和部署，在编制过程中得到了上海交通大学太阳能研究所、ICAS上海英格尔认证有限公司、SGS通标标准技术服务（上海）有限公司、TUV-NORD德国汉德技术监督服务有限公司、常州天合光能有限公司、晶澳太阳能、阿特斯阳光电力集团、合肥泊吾光能科技有限公司、无锡尚德太阳能电力有限公司、浙江昱辉阳光能源江苏有限公司等单位有关领导和专家的支持和指导，在此一并表示感谢。参加编写的单位有中国机电产品进出口商会、ICAS上海英格尔认证有限公司等，编写人员为孙广彬、孙晓红、张森、杨宏奇、张增发、宗宇涛、王佳、邓屹；参与评审的专家有沈文忠、缪存星、杨小武、王涛、傅东华、蒋勇等。

MOFCOM