

光伏检测设备行业的发展现状与前景

作者：胡盛曦

（一）行业概况

1、光伏行业的概况

光伏产业是目前全球发展最快的新能源产业之一。自20世纪80年代以来，世界主要发达国家政府出于环境保护、可持续发展战略等考虑，先后制定了针对本国国情且较为系统的光伏发展计划和产业政策，光伏发电产业因而得到了迅速发展。

2009年受金融危机影响，行业发展受到了严重影响，全球市场出现了6.5%的负增长，之后恢复了增长，而到了2012年，受到全球经济持续低迷、欧债危机深化贸易摩擦频发等因素影响，全球光伏新增装机容量速明显放缓，但整体规模仍保持继续上升趋势，IHS的统计数据显示，2012年全球光伏安装量达32GW，同比增长15.5%，2013年新增装机市场依然保持增长，达到37GW，同比增长13.5%。我国新增装机量11.3GW，同比增长151%，居全球首位。2014年，在光伏发电成本的持续下降、政策的持续利好和新兴市场快速兴起等有利因素的推动下，全球新增装机量达到43GW。长期来看，光伏产业发展前景广阔。

我国光伏行业经历过一波由盛至衰的过程。我国的光伏蓬勃发展于2006年，主要是受到以德国为主的欧洲大力发展可再生能源发电的刺激。在产品高价格和高毛利率的刺激下，大量的资金进入光伏产业，不仅新进入者大量增加，行业内企业也纷纷扩大产能以降低生产成本。在2011年行业实现高速增长的同时，当年5月开始，多晶硅价格直线下滑，从每吨70万元迅速下降到21-25万元。同时，欧洲市场逐渐饱和，光伏行业产能与需求比从2010年的41：16.7下降到63：21，行业形势恶化，产能过剩严重。

2012年至2013年，美国和欧盟对中国光伏产品征收巨额反倾销税和反补贴税，导致国内光伏行业出现了几全行业大面积亏损。2013年末，出于保护国家核心产业的目的，在国家能源结构调整的大背景下，能源主管部门先后出台了一系列的

扶持政策，促进下游电站终端系统的建设，积极培育国内市场，利用光伏电站的建设消纳一部分产能，整个行业向下游延伸，带动上游制造业的复苏。

近年来，中国受到了严重的雾霾侵袭。过度依赖煤炭的能源供应结构是导致雾霾的重要原因之一。优化能源结构，提高可再生能源和清洁能源在能源消耗中的比例，成为国家战略。光伏行业经过前几年的洗牌，各环节产能过剩的情况正逐步缓解，借助政府政策对新能源的大力鼓励和推动，未来几年光伏行业将回归理性并迎来新一轮的产业增长阶段。受益于下游太阳能组件企业的复苏和新一轮发展，光伏组件的市场需求也呈现持续增长趋势，市场规模将进一步扩大。

1、光伏检测设备行业的概况

光伏检测，又称太阳能光伏测试，是光伏行业为验证产品、原料、工艺、电站等最终性能是否符合行业标准而按照规定的方法、程序进行的实验室及户外检测。光伏检测是非常大的一个领域，涵盖了整个产业链的各个制程及相配套的分支链。如晶硅组件会用到多晶硅、电池片、银浆、背板、玻璃、封装材料等等，都需要进行其本身所用的原料和其成品测试；在生产过程中为了监控产品质量进行测试，如电池片在线分选仪、组件在线 EL，IV 检测等在线工艺测试。

全球光伏检测设备企业主要集中在中国、日本和德国。近年来，中国的光伏检测设备企业伴随着中国光伏生产产业的发展而快速成长。目前国产光伏检测设备的性能不断提升，质量水平也逐渐加强，基本达到了进口设备的水平。

由于欧洲债务危机，以及“双反”的影响，近几年来国内光伏市场整体低迷。受到应用市场萎缩的影响，光伏产业市场价格下跌，竞争加剧，国内的光伏生产企业，尤其是缺乏竞争力的企业，出现了不同程度的亏损，中国光伏企业的数量大幅度下降，据统计中国光伏企业的停/破产数量超过 300 家。与此同时，在经历了欧美“双反”的“寒冬”后，发展态势良好、市场竞争力较强的企业，逐渐恢复，目前许多企业已处于满产状态。与此同时，光伏行业的大幅调整也带来一些机会：

第一、由于材料、组件价格的下跌，市场竞争激烈，光伏企业迫切需要先进的检测设备对光伏产品进行测试，以提高质量，降低成本。近年来光伏检测设备技术水平的不断提高促进了光伏检测设备行业的发展壮大，特别是 PL 测试仪、

电池片 EL 分选系统的产生，极大地提高了光伏检测设备的工作效率。光伏检测设备的技术升级和自动化领域将具有巨大的市场前景。

第二、光伏检测设备除了增量市场，还有存量市场。由于大型企业使用光伏产品较长时间后设备的效率会降低，性能差距也会给企业带来损失，这就需要检测设备来进行及时的测试以对产品进行有效维护，从而增加了光伏检测设备的需求量。

整体来说，中国光伏检测设备企业的市场需求来源于国内光伏生产厂商需求和出口需求。首先，国内需求方面，国内光伏生产厂商已经在全球占据最大的市场份额，基于光伏检测设备价格、运输和售后服务便利程度等考虑，其使用的产品检测设备主要来源为国内光伏检测设备企业。其次，出口需求方面，随着国内光伏检测设备企业技术水平的不断提高，国际光伏生产厂商也开始逐渐采用国内光伏检测设备厂商的产品，而受到国际贸易壁垒等因素的影响，国内的光伏生产厂商开始不断在海外建立生产基地，由于国内的光伏生产厂商长期与国内光伏检测设备厂商合作，其海外的组件工厂也较多地采用了国内光伏检测设备厂商的产品，拉动了光伏检测设备厂商的出口需求。未来国内需求和出口需求都会不断增长，虽然存在周期性的反复，但整体而言属于在曲折中前进的局面，光伏检测设备行业的市场需求具有广阔的前景。

1、行业的发展现状

光伏产业是半导体技术与新能源需求融合发展的战略性新兴产业，也是当前国际能源竞争的重要领域。

(1) 光伏发电作为未来新能源市场中最重要能源之一，增长空间巨大。

目前，全球光伏发电量占发电总量比例很低，作为替代传统能源的主要形式之一，太阳能光伏发电在不远的将来会占据世界能源消费的重要席位，成为世界能源供应的主体。预计到 2030 年，可再生能源在总能源结构中占到 30%以上，而太阳能光伏发电在世界总电力供应中的占比也将达到 10%以上；到 2040 年，可再生能源将占总能耗的 50%以上，太阳能光伏发电将占总电力的 20%以上；到 21 世纪末，可再生能源在能源结构中占到 80%以上，太阳能发电将占到 60%以上。根据欧洲光伏产业协会（EPIA）预测，中国和美国将成为世界光伏产业的最主要市场，这将带动作为重要产业链环节的光伏检测设备的发展。

(2) 行业集中度提高，中小厂商将逐渐被淘汰。

光伏行业的周期性波动将淘汰一批中小检测设备生产商，高成本、低竞争力的厂商将会退出，留下新的增长空间，缩小市场供需差距，实现光伏检测设备厂商的优质化和集中化，有助于光伏检测设备行业的健康发展，行业内优质资源将向具有品牌优势、技术优势、规模优势的厂商聚集。

(3) 国产设备的技术水平不断提升。

中国的光伏检测设备企业伴随着中国光伏产业的发展而快速成长，中国光伏检测设备获得了国际的认可，成为光伏生产设备中国国产化率最高的类别之一。目前国产光伏设备的性能不断提升，质量水平也逐渐加强，基本达到了进口设备的水平，而价格仅是进口设备的 1/3 至 1/2，不仅在国内大量替代进口设备，更出口海外市场。

(4) 行业发展秩序渐趋合理。

《光伏制造行业规范条件》(2015 年本)的发布实施，进一步引导行业发展秩序趋向规范。工业和信息化部会同能源局、认监委发布的《关于促进先进光伏技术产品应用和产业升级的意见》将建立光伏应用市场门槛，引导行业技术水平提升。

4、行业的发展趋势

光伏行业从2004年规模化发展至今，光伏检测设备作为测试光伏材料及组件的性能与完整度的主要设备，功能无可取代，并且经过初创阶段的爆发式增长和2011-2012两年的调整徘徊，在经历了初创阶段的暴利和波折后，光伏行业的利润趋于合理，产业向着正常、成熟、理性的方向发展，行业内企业的品牌效应凸显，强者愈强，大型企业将获得更大的市场空间。因此光伏行业现在处在成长阶段，仍然有巨大的成长空间和市场前景，光伏产业总体发展趋势向好。

随着光伏应用市场的好转，太阳能光伏检测设备行业发展呈现以下趋势：

第一，产品定制化程度逐步提高。随着光伏行业的发展，光伏产品的种类越来越趋向于多元化，对于设备产品定制化的要求也越来越高，定制化的产品，要求设备生产厂商具备良好的生产线，能够快速组织生产，同时产品适用性强，检测设备企业需要具备更强的生产组织能力以提高产品定制化程度。

第二，技术水平提高，产品从低端产品向高端产品发展。随着光伏行业复苏，设备厂商为迎接新一轮的行业快速增长做技术储备、人才储备。有竞争力的人才力量成为行业竞争的关键，研发人员技术水平与检测行业技术需求保持同步发展，制造出高效率国际领先的设备产品，满足光伏产品厂商不断增长的技术需求，低端设备将逐渐被淘汰出市场，高端设备市场将促进光伏产品制造行业新一轮的生产效率的提升，为整个光伏行业快速发展做技术铺垫。

第三，行业竞争激烈，产业整合加剧。2013年度工信部在全国工业和信息化工作会议中提出，2014年度将推动出台进一步鼓励企业兼并重组的意见，重点引导光伏等行业企业兼并重组。光伏检测设备行业内，生产低端产品的小规模厂商，生产产品数量少，产品技术含量低，没有形成一定的经营规模，检测设备产品成本高，无论是产品价格还是产品的技术品质都不具备竞争力，低端产品设备生产商将在光伏产业兼并重组的浪潮中逐渐被淘汰，只有规模产量大，技术含量高、品牌价值突出，才能在行业洗牌的浪潮中生存下来，迎接下一轮的行业快速发展。

5、行业受到的主要监管及政策

(1) 行业主管部门及监管体制

太阳能光伏检测属于太阳能光伏行业重要的中间环节，光伏行业的主管部门及监管体制涵盖了光伏产品的检测及质量，影响着光伏检测设备行业的发展。光伏行业的主管部门为中华人民共和国发展和改革委员会能源局以及各地的主管部门。此外，国家工信部、科技部等部门分别从产业发展、科技发展等方面对行业进行宏观指导。

国务院能源主管部门对全国可再生能源的开发利用实施统一管理。国务院有关部门在各自的职责范围内负责有关的可再生能源开发利用管理工作”。国家发改委下设能源局，负责推进能源可持续发展战略的实施，组织可再生能源和新能源的开发利用，组织指导能源行业的能源节约、能源综合利用和环境保护工作。商务部负责流通管理，电力调度权在国家电网。行业的主管协会为中国资源综合利用协会，具体工作由协会的可再生能源专业委员会负责。随着太阳能行业的快速发展，各地陆续成立太阳能行业协会，协会组织会员开展各类业务技术培训；

为会员单位生产经营提供中介服务；组织会员间的经验交流；帮助协调、解决会员单位生产经营中的困难；组织会员单位进行自我管理；举办会展，开展对外经济、技术合作和交流，引导行业内企业按照市场经济规则独立经营、健康发展。行业内所有企业面向市场，独立经营，公平参与市场竞争。

(2) 行业主要法律法规及政策

序号	发文时间	发文单位	法律法规名称	主要内容
1	2009年12月	全国人大	中华人民共和国可再生能源法（修正案）	所称可再生能源，是指风能、太阳能、水能、生物质能、地热能、海洋能等非化石能源。国家鼓励单位和个人安装和使用太阳能热水系统、太阳能供热采暖和制冷系统、太阳能光伏发电系统等太阳能利用系统。
2	2011年8月	国家发改委	关于完善太阳能光伏发电上网电价政策的通知	制定全国统一的太阳能光伏发电标杆上网电价。按照社会平均投资和运营成本，参考太阳能光伏电站招标价格，以及我国太阳能资源状况，对非招标太阳能光伏发电项目实行全国统一的标杆上网电价，明确今年7月1日前后核准的光伏发电项目的上网电价分别为每千瓦时1.15元和1元。
3	2011.12.15	国家能源局	可再生能源发展十二五规划	到2015年，可再生能源年利用量达到4.78亿吨标准煤，其中商品化年利用量达到4亿吨标准煤，在能源消费中的比重达到9.5%以上。2015年各类可再生能源的发展指标是：水电装机容量2.9亿千瓦，累计并网运行风电1亿千瓦，太阳能发电2100万千瓦，太阳能热利用累计集热面积4亿平方米，生物质能利用量5000万吨标准煤。
4	2012.2.24	工信部	太阳能光伏产业“十二五”发展规划	我国政府将集中支持骨干光伏企业，提供资金、贷款等方面扶持，将在2015年形成1~2家5万吨级多晶硅企业，2~4家万吨级多晶硅企业；1~2家5GW级太阳能电池企业，8~10家GW级太阳能电池企业；3~4家年销售收入过10亿元的光伏专用设备企业；培育1~2家年销售收入过千亿元的光伏企业，3~5家年销售收入过500亿元的光伏企业。
5	2013.7.15	国务院	国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见	2013—2015年年均新增光伏发电装机容量1000万千瓦左右，到2015年总装机容量达到3500万千瓦以上。上网电价及补贴的执行期限原则上为20年。
6	2013.8.28	工信部	光伏制造行业规范条件（征求意见稿）	新建和改扩建企业及项目产品：多晶硅电池和单晶硅电池的光电转换效率分别不低于18%和20%；多晶硅电池组件和单晶硅电池组件光电转换效率分别不低于16.5%和17.5%；硅基、CIGS、CdTe

序号	发文时间	发文单位	法律法规名称	主要内容
				及其他薄膜电池组件的光电转换效率分别不低于12%、12%、13%、12%。
7	2013. 8. 30	国家发改委	关于发挥价格杠杆作用促进光伏产业健康发展的通知	明确新的地面电站三类电价补贴分别根据光资源优劣分为0.9元/千瓦时、0.95元/千瓦时和1元/千瓦时。分布式补贴0.42元/度。光伏发电项目自投入运营起执行标杆上网电价或电价补贴标准，期限原则上为20年。
8	2013. 10. 22	银监会	银监会关于促进银行业支持光伏产业健康发展的通知	1、实行授信客户导向管理，避免光伏产业信贷政策“一刀切” 2、实行授信客户分类管理，采取差异化授信政策 3、实行动态名单管理，及时调整授信客户 4、实行灵活信贷管理，支持光伏企业走出困境 5、积极支持兼并重组，推动光伏产业结构调整 6、积极创新金融产品，提高综合服务能力 7、积极规范费率管理，降低光伏企业财务负担
9	2014. 1. 17	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	全年新增备案总规模1400万千瓦，其中分布式800万千瓦，光伏电站600万千瓦。其中浙江、江苏、山东并列分布式第一位，新疆位列光伏电站第一位，青海、甘肃、内蒙古并列光伏电站第二位。
10	2014. 1. 20	国家能源局	国家能源局关于印发2014年能源工作指导意见的通知	围绕确保国家能源战略安全、转变能源消费方式、优化能源布局结构、创新能源体制机制等四项基本任务，着力转方式、调结构、促改革、强监管、保供给、惠民生，以改革红利激发市场动力活力，打造中国能源“升级版”，为经济社会发展提供坚实的能源保障。
11	2014. 2. 17	国家认监委和国家能源局	关于加强光伏产品检测认证工作的实施意见	加强光伏产品检测认证体系建设，规范光伏行业管理，促进光伏产业健康、可持续发展，国家认监委和国家能源局就加强光伏产品检测认证工作提出的实施意见。
12	2014. 6. 7	国务院办公厅	能源发展战略行动计划(2014-2020年)	主要任务是：增强能源自主保障能力；推进能源消费革命；优化能源结构；拓展能源国际合作；推进能源科技创新。
13	2014. 10. 11	国家能源局和国务院扶贫办	关于印发实施光伏扶贫工程工作方案的通知	利用6年时间，到2020年，开展光伏发电产业扶贫工程。一是实施分布式光伏扶贫，支持片区县和国家扶贫开发工作重点县内已建档立卡贫困户安装分布式光伏发电系统，增加贫困人口基本生活收入。二是片区县和贫困县因地制宜开展光伏农业扶贫，利用贫困地区荒山荒坡、农业大棚或设施农业等建设光伏电站，使贫困人口能直接增加收入。

序号	发文时间	发文单位	法律法规名称	主要内容
14	2014. 11. 21	国家能源局	关于推进分布式光伏发电应用示范区建设的通知	在国家能源局已公布的第一批 18 个分布式光伏发电应用示范区外，增加嘉兴光伏高新区等 12 个园区，共 30 个国家首批基础设施等领域鼓励社会投资分布式光伏发电应用示范区。通知要求，各地能源主管部门要指导示范区政府制定支持光伏应用的配套政策措施。
15	2014. 12. 30	工信部	关于进一步优化光伏企业兼并重组市场环境的意见	立足产业发展特点和现状，以提升行业集中度、培育优势骨干企业、增强产业核心竞争力、优化产业区域布局为总体目标。到 2017 年底，形成一批具有较强国际竞争力的骨干光伏企业，前 5 家多晶硅企业产量占全国 80%以上，前 10 家电池组件企业产量占全国 70%以上，形成多家具有全球视野和领先实力的光伏发电集成开发及应用企业。
16	2015. 1. 29	国家能源局	关于征求发挥市场作用促进光伏技术进步和产业升级意见的函	为发挥市场优胜劣汰作用，促进光伏技术进步和产业升级，提出发挥市场对技术进步的引导作用，严格执行光伏产品市场准入标准。实施“领跑者”专项计划、加强光伏产品检测认证等意见。
17	2015. 3. 16	国家能源局	关于下达 2015 年光伏发电建设实施方案的通知	为稳定扩大光伏发电应用市场，2015 年下达全国新增光伏电站建设规模 1780 万千瓦。各地区 2015 年计划新开工的集中式光伏电站和分布式光伏电站项目的总规模不得超过下达的新增光伏电站建设规模，规模内的项目具备享受国家可再生能源基金补贴资格。
18	2015. 3. 25	工信部	光伏制造行业规范条件（2015 年本）	为加强光伏行业管理，引导产业加快转型升级和结构调整，推动我国光伏产业持续健康发展，按照优化布局、调整结构、控制总量、鼓励创新、支持应用的原则，制定本规范条件。
19	2015. 3. 25	国务院	关于落实《政府工作报告》重点工作部门分工的意见	针对光伏等新能源产业，分工意见明确提出：“推动能源生产和消费方式变革。大力发展风电、光伏发电、生物质能，积极发展水电，安全发展核电，开发利用页岩气、煤层气。把节能环保产业打造成新兴的支柱产业。
20	2015. 5. 13	国务院	关于推进国际产能和装备制造合作的指导意见	意见明确支持我国企业参与有关国家风电、太阳能光伏项目的投资和建设，带动风电、光伏发电国际产能和装备制造合作。

国家持续发布的对太阳能光伏发电行业的扶持政策,极大地改善了太阳能光伏发电行业的投资经营环境,推动中国光伏行业快速有序的发展,同时也间接大力推动了太阳能光伏检测设备的发展。

6、影响行业发展有利因素

(1) 不可再生能源日趋枯竭是推动光伏检测设备行业发展的根源

伴随着不可再生资源的消耗,煤炭、石油、天然气等自然资源都趋向于枯竭,未来 100 年内大部分不可再生资源将会被用尽,人类面临着严重的能源危机。作为新能源和可再生能源,光伏、风能和水能受到关注和重视程度越来越高,由于技术成熟程度和成本原因,当前光伏尚未得到大规模使用,在能源结构中占比较低,但由于其地域适用性广的特点,未来得到大规模应用的可能性将优于风能和水能。能源危机的出现为光伏产业的跳跃性发展奠定了良好的契机,未来该行业有望随着技术的逐渐成熟出现爆发性增长。作为生产设备,检测设备行业也有望从长期光伏行业整体向好中受益,实现突破性的成长。

(2) 产业政策支持将推动光伏检测设备行业高速发展

全球光伏行业的发展得益于政府补贴和产业政策的支持。现在光伏发电应用市场主要为欧洲,欧洲各国对于光伏产业均出台了一系列的产业扶持政策,德国、意大利、西班牙、捷克、希腊和法国等主要光伏应用国家针对光伏发电均有不同程度的上网电价补贴(Feed-in tariff, FiT);此外,韩国、印度和澳大利亚等新兴的光伏应用市场也采用了 FiT 的模式对于光伏行业进行补贴和支持,日本则通过投资与税收补贴来鼓励光伏装机规模的扩大。根据行业共识,未来光伏应用的主要市场是中国和美国两个能源消耗大国,而两个国家目前也在通过不同的鼓励政策促进光伏产业的发展,中国主要通过 FiT 模式,而美国部分州(如加利福尼亚州等)采用投资与税收补贴,另外一部分州采取 FiT 模式。全球市场的产业政策支持为光伏行业发展创造了良好的发展环境,光伏行业得益于此,同时光伏检测设备行业也受到我国国家政策的大力鼓励,从而获得快速发展的良好机遇,实现快速增长。

国家产业政策和金融的支持,国内光伏行业将在未来两年赢得发展机会。2014 年 1 月,国家能源局下达了《关于下达 2014 年光伏发电年度新增建设规模的通知》,在综合考虑各地区资源条件、发展基础、电网消纳能力以及配套政策

措施等因素基础上,全年新增备案总规模 1400 万千瓦,其中分布式 800 万千瓦,光伏电站 600 万千瓦。光伏行业迎来政策红利,将在近年迎来大幅度增长;2014 年 2 月 26 日,国家工信部、国家开发银行共同发布《关于组织推荐 2014 年光伏产业重点项目的通知》。国家开发银行则充分运用各项业务资源,为进入目录并符合国开行有关条件的项目提供综合性金融服务,并依照法律法规在政策允许范围内给予优先支持,这是国家首次对光伏产业重点项目进行支持,是鼓励光伏产业发展的一个积极信号。

(3) 成本优势使全球的光伏产品制造企业在中国集聚

中国光伏产品生产企业由于其明显的劳动力和原材料成本优势,在国际市场竞争中居于有利地位。作为发展中国家,中国的劳动力和原材料相比欧美等发达国家和地区具有相当的优势,虽然面临着城镇化推进和人口红利结束等问题,但在未来一段时间内中国企业的生产成本还拥有较强的竞争力。根据 Photon International 的统计数据,全球前十大光伏生产厂商中,四家位于中国大陆,中国太阳能电池产量已经占世界第一,超过全球产量的 40%,尤其在晶硅太阳能电池方面。

同时,中国光伏装机行业的良好远景带来了光伏组件制造企业的集聚。由于当前中国市场和美国市场仍有巨大的光伏发展潜力,中国光伏组件企业仍有巨大的产能扩张计划,以满足未来数年光伏装机容量的高速增长。

7、影响行业发展不利因素

(1) 下游光伏产品生产行业当前仍旧依赖于政府补贴

光伏检测设备行业依存于下游光伏产品生产行业。而由于光伏发电成本高昂,光伏组件行业主要依赖于政府对光伏发电的补贴,并受到光伏发电银行贷款力度的显著影响。政府补贴和银行贷款都受到国际宏观经济形势的作用,而国际宏观经济存在着周期性变化:宏观经济低谷时期,各国政府和各家银行均会缩减光伏发电企业的补贴和贷款,受到光伏应用行业低迷的影响,光伏产品制造厂商产品销量和利润也会出现不同幅度的下滑,进而出现光伏产品生产行业的衰退,大量产能空置,新建产能计划推迟,导致光伏检测设备行业的发展停滞。因而光伏产品制造企业受到宏观经济周期的显著影响,其发展水平与经济形势密切相关。

(2) 人力资源成本及原材料成本提升

随着中国产业升级、人均可支配收入提高和城镇化推进，中国的人力资源成本在未来可预见时间内保持持续上升的趋势。同时，测试仪产品的原材料钢板近年来价格上升较快，采购成本上升，加大了产品的成本。人力资源成本及原材料成本持续上升将导致本行业出现生产成本上升、利润率收缩的情形，不利于本行业的长期发展。

8、行业壁垒

(1) 技术壁垒

由于光伏检测设备属于细分领域的专用设备，所以其生产技术具有一定的专用性和特殊性，技术难度较高，也产生了一定的技术壁垒。由于电池片造价较高，需要保证长时间的使用寿命和较为稳定性能，因而光伏生产企业对产品技术要求较高，而测试仪作为光伏组件的生产检测设备，其技术水平间接影响到最终产品电池片的质量，并且由于其生产检测设备的特性，光伏检测设备对于最终产品的影响范围较广且时间较久。

(2) 规模壁垒

规模是现有检测设备企业保持市场份额和市场地位的关键，当前的光伏检测设备企业经过多年的发展，已经建立了较大的经营规模，形成了完善的经营体系和培养了成熟的客户群体，具有规模经济优势，随之带来了生产成本的降低和企业竞争力的加强。对于行业新进入者而言，生产产品数量较少，难以在短时间形成一定的经营规模，检测设备产品成本过高，产品价格相比市场上同类产品不具备竞争力。同时已经存在的光伏检测设备企业可以利用其规模优势降低价格，使市场竞争激烈化，导致新进入者利润下滑甚至亏损，在持续亏损的情况下，新进入者将会逐渐退出光伏检测设备行业。

(3) 行业经验壁垒

光伏检测设备行业生产模式与其他行业相比具有设备产品定制化程度高的特点，行业模式的独特性也为新进入者制造了额外的壁垒。不同生产厂商由于生产场地、人员配置、生产用料、产能要求和资金量的区别，对于检测设备的要求千差万别，因而也导致检测设备在数种基本型号的基础上，衍生出数量繁多的各种定制化型号。产品定制化程度较高，对于生产企业的组织规划能力和生产灵活程度都有比较高的要求。随着组件行业的发展，产品的种类越来越趋向于多元化，

对于设备产品定制化的要求也越来越高，检测设备企业需要具备更强的生产组织能力，而生产组织能力与企业的行业经营经验直接相关，经验的积累带来能力的提高。新进入企业由于缺乏相关生产经验，面临着生产过程不够灵活、产品质量难以满足客户要求等障碍，从而导致其在客户拓展能力和品牌影响力方面存在诸多困难，最终制约了新进入企业在该行业的发展。

（4）品牌壁垒

品牌是光伏检测设备企业获得市场份额和保持竞争力的关键。品牌壁垒体现在新进入行业的检测设备产品难以获得大部分组件厂商的认可。

大型光伏生产企业对于检测设备厂商的品牌知名度要求较高。由于其生产规模大，对生产设备存在持续需求，因而建立了完整的供应商认证体系，对供应商的规模、产品质量、供应价格和信用政策都有严格的要求，同时会综合考虑供应商之前与其他企业合作的经验，在满足所有要求之后，光伏产品制造厂商会建立相应的合格供应商名单，长期从合格供应商处进货。当前，中国国内检测仪市场竞争格局清晰，光伏产品生产厂商对供应商选择要求较高，同时由于大型组件厂商与供应商均为长期合作关系，供应商对厂商的设备技术规格、需求也较为了解，因而导致了新企业进入该行业后需要较长时间和较大成本获得大型产品生产厂商认可与认证，成为其合格供应商。

（5）人才壁垒

行业对技术水平和人员素质要求较高，尤其在销售和研发这两个关键领域，此外，管理层对于市场形势的判断以及市场变化的应对也至关重要。光伏检测设备行业对于人才的要求主要体现在对于研发人员、管理人员和销售人员的要求三个方面。

随着光伏检测设备行业发展的不断提速，设备技术水平也保持了非常快的发展速度，能否培养有竞争力的人才力量成为行业竞争的关键，研发人员需要跟上检测行业技术发展的脚步，制造出更有效率更为先进的设备产品，来满足组件厂商不断增长的技术需求，管理人员则需要适应行业不断变化的趋势，从中快速捕捉企业发展的机遇，实现企业的长远发展。而销售人员需要能够抓住行业快速发展的机遇，实现销售量的大幅上升。

对于新进入竞争者而言，人才短缺会导致在销售、研发和管理等多个领域竞争力的缺乏，行业经验的匮乏导致企业无法打开市场，把握发展趋势，取得市场份额的提高和企业的长足进步。

（二）市场规模

随着光伏技术水平不断发展进步，产业链各环节的成本也有所下降。与此同时，随着国内外光伏应用市场的好转，2014年包括多晶硅料、硅片、电池片以及光伏组件等产品价格均出现不同幅度的回升。财务状况方面，2014年中国光伏生产企业产能利用率得到有效提高，行业毛利率明显回升，部分企业产能利用率达到85%以上，毛利率超过20%。

2014年，中国晶体硅太阳能电池与光伏组件出口总价值高达144亿美元，较2013年增长17.27%。在出口总价值中，亚洲占比最高，达54.5%，价值为78.55亿美元，较2013年暴增42.73%；欧洲占比仅为18.8%，价值27.08亿美元，下降15.92%。2014年我国光伏产业进口约20亿美元。

光伏检测设备的市场需求主要受国内外光伏产业市场需求。如下图所示：2007年至2014年全球光伏新增装机量情况：



数据来源：EPIA, SinoRating 预测

2014 年，我国光伏产业政策环境逐步完善，新增装机 10.6GW，继续成为全球第一大光伏应用市场，累计装机量 28.05GW，仅次于德国位居世界第二，全年光伏累计发电量达到 250 亿千瓦时。受政策引导和市场驱动影响，我国光伏产业规模持续扩大，行业发展总体趋好。多晶硅产能 15.8 万吨，产量 13.6 万吨，同比增长 58%，全球占比 44.7%，连续四年位居全球首位；硅片产能 50.4GW，产量 38GW，同比增长 28%，全球占比 76%。电池片产能 47GW，产量 33GW，同比增长 32%，全球占比为 59%；组件产能 63GW，产量达到 35.6GW，同比增长 30%，全球占比 70%，我国连续 8 年位居全球光伏电池和组件产量首位。预计未来三年，随着下游需求快速复苏、扶持政策的出台和行业整合的推进，我国光伏总装机量年均增速为 40%。由于光伏检测设备的需求量与国内装机量同比上涨，同时考虑到光伏组件大型化趋势明显，因此光伏检测设备的产品未来 3 年的需求增速预期超过年均 40%。

（三）行业基本风险特征

1、依赖光伏生产商风险

行业中企业从事的光伏检测设备服务，属于光伏生产的中间质量环节，本行业的市场供求、技术更新以及市场竞争格局等均与光伏行业存在密切关系，光伏生产企业的资本支出、技术模式、商业模式等的变化均影响本行业供求关系的变动。未来可能因不理的经济环境造成光伏行业的产量减少，也可能因国家政策对光伏行业的冲击而行业未及时作出相应的措施，从而直接影响行业的发展。

2、行业政策变化风险

目前，行业中涉及的业务主要属于光伏行业的中间环节，光伏检测设备的生产及销售。光伏行业的政策对于行业的业务具有相当重要的影响，近两年国家对新能源光伏的政策支持力度不断在增加，进一步缓解了美国和欧盟对中国光伏产品征收巨额反倾销税和反补贴税的打击。若未来国家对光伏行业的监管政策和扶持政策、模式发生较大的变化，行业可能面临产量减少、行业监管政策调整的风险。

3、市场竞争风险

随着科技技术进步以及信息传播地融合推进，光伏检测设备行业相关业务领域面临的竞争愈发激烈；随着行业的快速发展，会有越来越多的市场参与者为各大光伏生产企业提供设备及增值检测服务业务，以期望充分享受行业高速发展带来的市场及盈利，因此，光伏检测领域的市场竞争也将进一步加剧。

4、业务整合风险

近年来通过孵化、引进优秀人才等多种方式，行业中的企业致力于研发光伏检测设备的核心技术，目前主要经营光伏检测设备业务单元，随着产业的不断升级，国家政策的大力扶持，企业均拟扩展更多各方面的业务单元，在发挥其原有竞争优势的同时保持着开放兼容性，企业也拟通过进一步整合，形成各业务单元紧密协同的运营机制，从而创造出比单一业务单元独立运营更高的效率。企业能否通过业务整合，既确保公司的控制力又保持各业务单元原有竞争优势并充分发挥协同效应，具有不确定性。

5、委托加工风险

为了将有限的资源投入到技术研发创新和市场开拓，众多企业的检测设备部分组件委托给第三方进行加工生产。企业在提供光伏检测设备的组件设计方案后，其部分组件生产主要委托专业生产商进行进一步的生产管理，同时严格按照ISO9001质量体系标准对其生产外包过程进行管控。尽管在委托加工过程中对委托加工产品的生产流程、产品质量、交货时间等进行密切跟踪与检查，但是无法直接控制委托加工产品的具体生产过程。如果委托加工的光伏检测设备组件发生质量问题，将直接影响行业设备销售，从而对行业产生不利影响。