

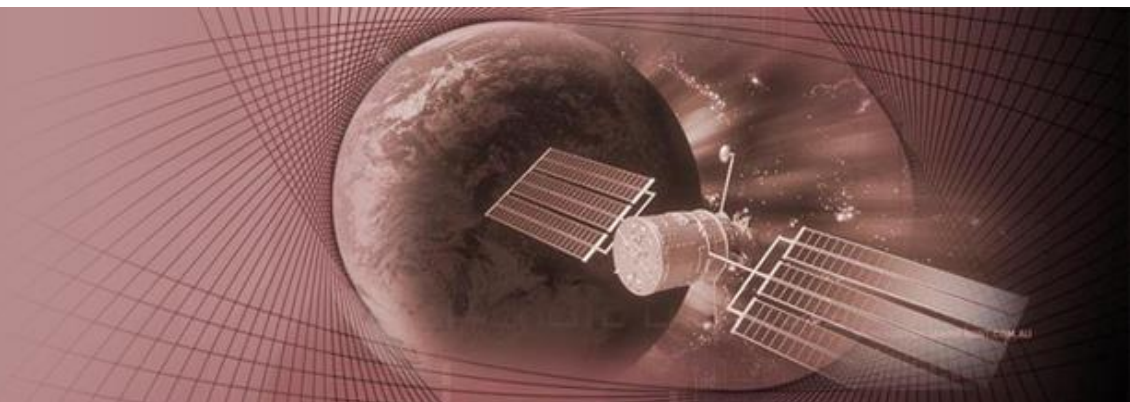


西安交通大学

XIAN JIAOTONG UNIVERSITY



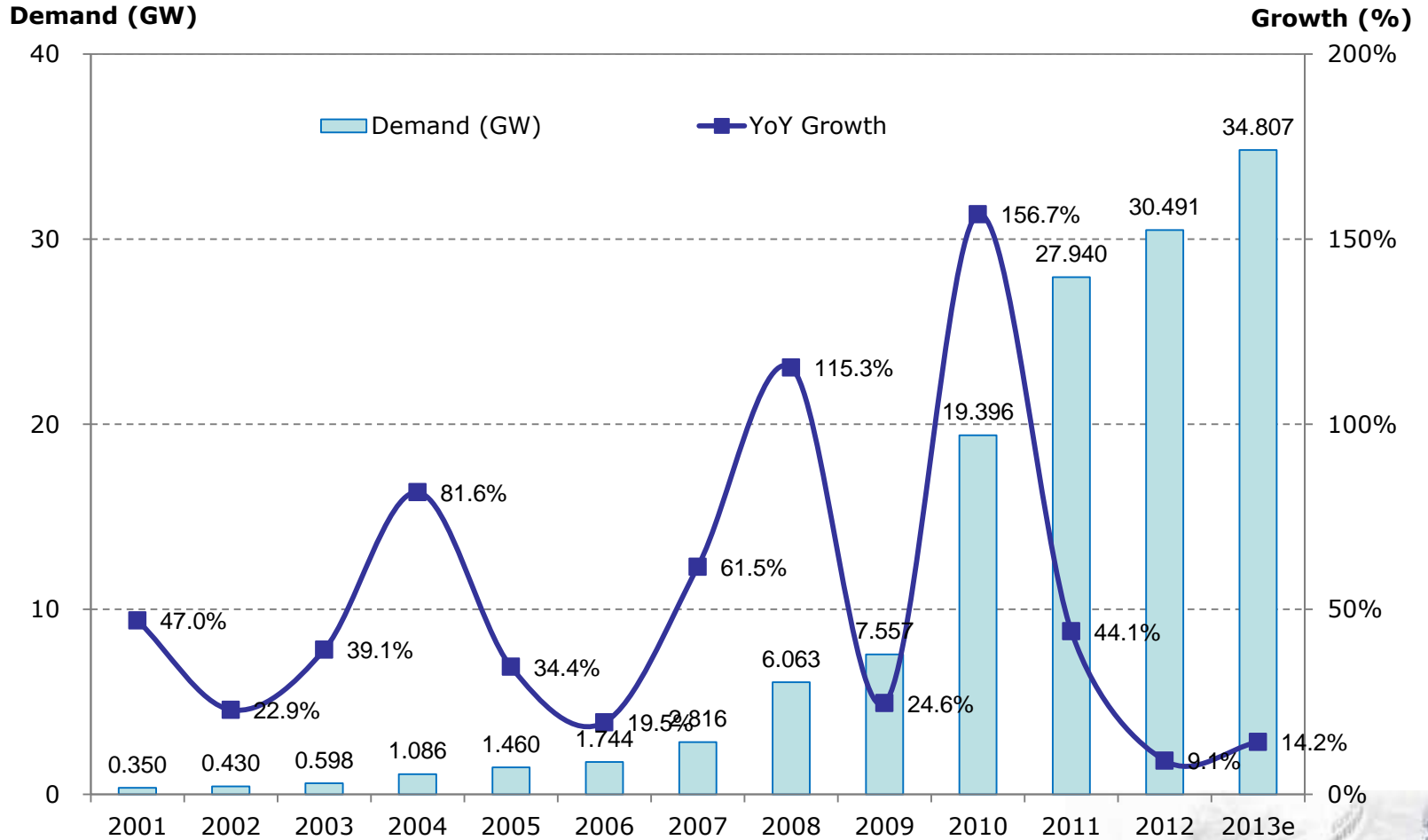
第九章 光伏行业最新发展动态 及太阳电池新技术



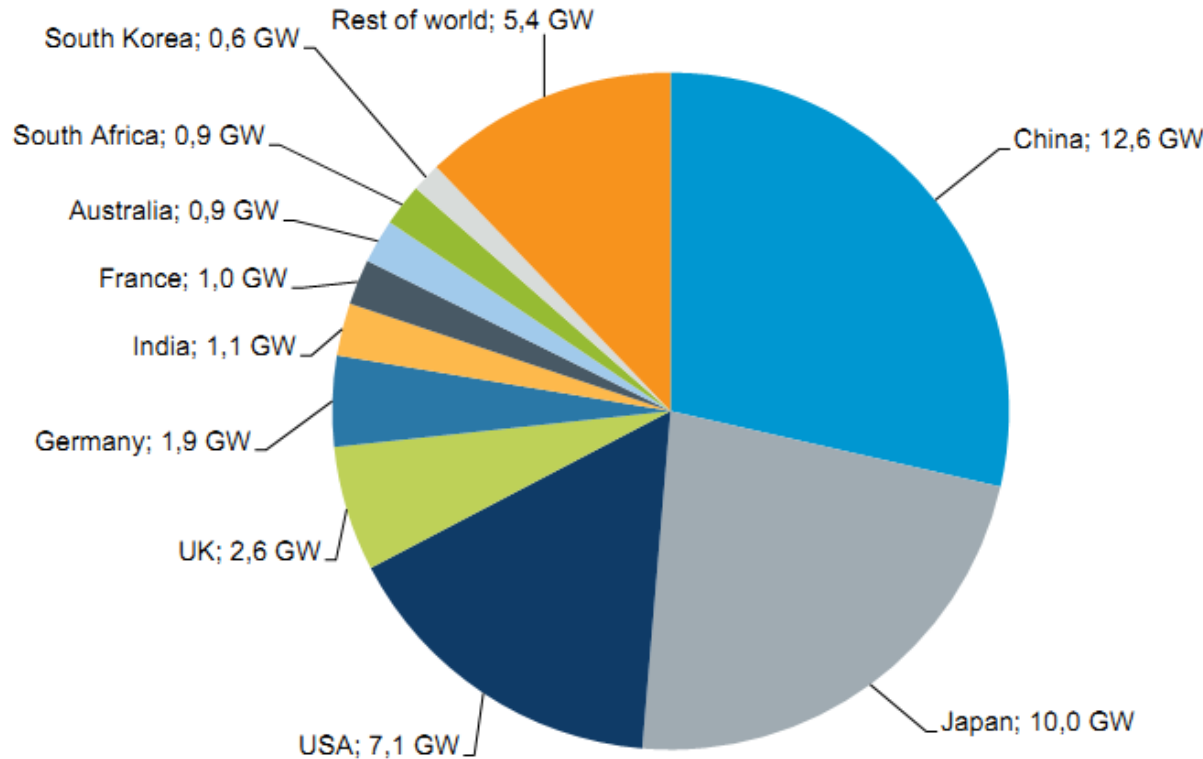


全球光伏市场年增长率

Global Annual PV Demand and Growth Rate



2014年全球10大光伏市场

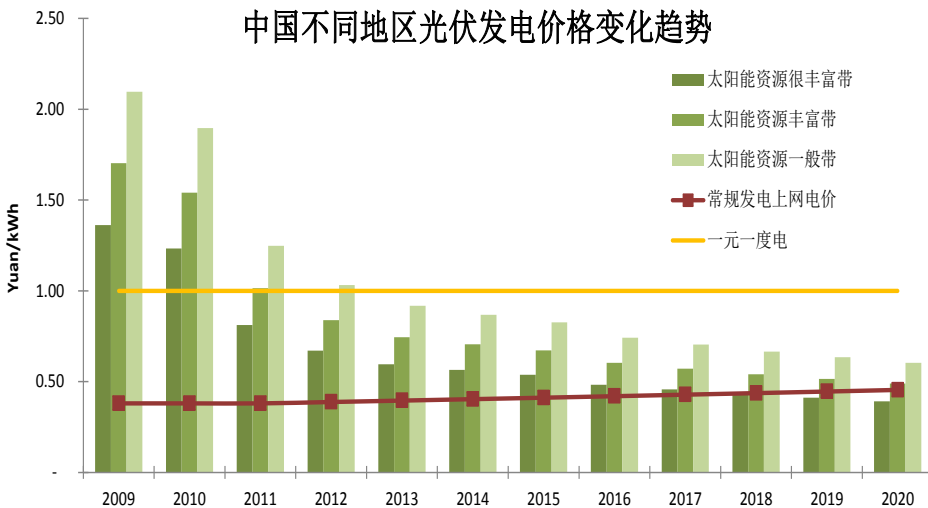
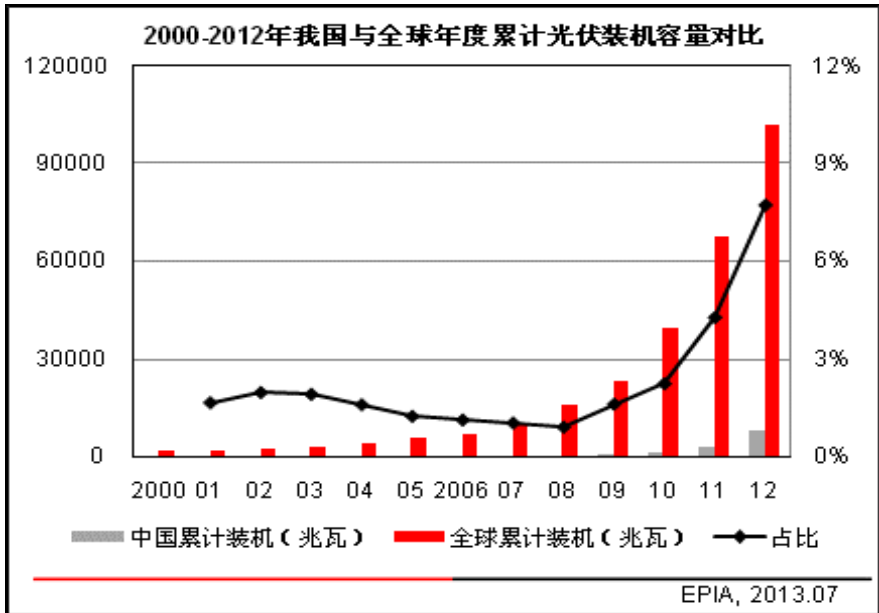


- 中国成长为全球最大市场
- 日本、美国市场快速增长
- 欧洲市场比重逐年下降
- 新兴市场值得期待

2014 Installations = 44.1 GW
14% Y-o-Y Growth



中国光伏市场情况



2013年，中国新增装机11.3GW，全球第一

2014年，中国新增装机12.6GW，全球第一

2013年7月15日，出台《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》，明确提出将2015年国内光伏发电**装机目标上调75%**，到2015年总装机容量达到**3500万千瓦以上**。





2013年国内光伏支持政策一览表

时间	发布单位	光伏新政	内容简介
3月10日	国家发改委	《关于完善光伏发电价格政策通知》	对下一步光伏发电上网电价提出了新的实施方案。根据各地太阳能资源状况和工程建设条件，将全国分为四类太阳能资源区，制定了相应的标杆上网电价。
7月15日	国务院	《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》	为规范和促进光伏产业健康发展，提出八条指导性意见。
7月24日	国家财政部	《关于分布式光伏发电实行按照电量补贴政策等有关问题的通知》	为贯彻落实《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》(国发〔2013〕24号)，对分布式光伏发电项目按电量补贴等政策制定相应实施办法。
8月20日	国家能源局	《关于开展分布式光伏发电应用示范区建设的通知》	全国共设立北京海淀、顺义、天津武清、河北高碑店、保定英利工业园等18个示范区。
8月30日	国家发改委	《国家发展改革委关于发挥价格杠杆作用促进光伏产业健康发展的通知》	为充分发挥价格杠杆引导资源优化配置的积极作用，促进光伏发电产业健康发展，根据《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》有关要求，决定进一步完善光伏发电项目价格政策。
8月30日	国家发改委	《国家发展改革委关于调整可再生能源电价附加标准与环保电价有关事项的通知》	为支持可再生能源发展，鼓励燃煤发电企业进行脱硝、除尘改造，促进环境保护，决定适当调整可再生能源电价附加和燃煤发电企业脱硝等环保电价标准。
9月29日	国家财政部	《关于光伏发电增值税政策的通知》	自2013年10月1日至2015年12月31日，对纳税人销售自产的太阳能电力产品，实行增值税即征即退50%的政策
12月30日	国家工信部	符合《光伏制造行业规范条件》的首批企业名单	根据产能利用率、规模、技术水准、科研投入等指标来界定达标企业

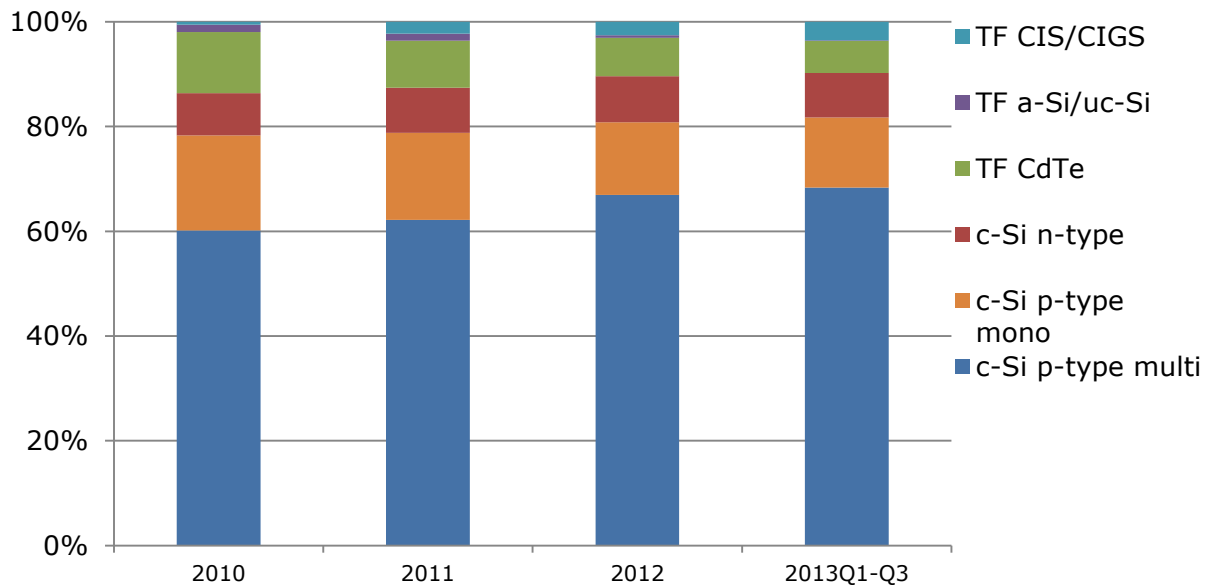


分布式光伏应用难点及政策支持

难点	原因	相关政策
并网难	光伏发电不稳定，储能系统成本很高，并网式最经济的方式；这对并网技术、智能电网技术、电力调度要求很高	<p>2012年10月：国家电网《关于促进分布式光伏发电并网管理工作的意见》</p> <p>2012年10月：国家电网《分布式光伏发电接入配电网技术规定》</p> <p>2013年3月1日：国家电网《关于做好分布式电源并网服务工作的意见》</p> <p>电网态度：欢迎、支持、服务。6MW以下光伏电站免费接入并网，发电全额回收。</p>
审批难	中国特色的电力制度	<p>2013年7月15日：国务院《关于促进光伏产业健康发展的若干意见》</p> <p>2013年7月18日：国家发改委《分布式发电管理暂行办法》</p> <p>2013年9月24日：国家能源局《光伏电站项目管理暂行办法》</p> <p>2013年11月18日：国家能源局《关于印发分布式光伏发电项目管理暂行办法的通知》</p> <p>分布式光伏电站核准制简化为备案制。备案权力下放到省级能源局，原光伏电站项目核准所需支持性文件审批基本全部取消。</p>
补贴难	分布式、地面电站补贴额度不同；不同区域补贴不同；补贴年限的确定；度电补贴方式；补贴资金的来源和充足程度	<p>2013年7月24日：财政部《关于分布式光伏发电实行按照电量补贴政策等有关问题的通知》</p> <p>2013年8月26日：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》</p> <p>2013年8月30日：国家发改委《关于调整可再生能源电价附加标准与环保电价的有关事项的通知》</p> <p>2013年9月29日：国家财政部《关于光伏发电增值税政策的通知》</p> <p>2013年11月19日：财政部《关于对分布式光伏发电自发自用电量免征政府性基金有关问题的通知》</p> <p>停止金太阳补贴。确定光伏上网电价。确定分布式光伏实行全电量度电补贴0.42元。明确补贴按月转付，容许余电直接销售。</p>



光伏产品分类及市场占有率

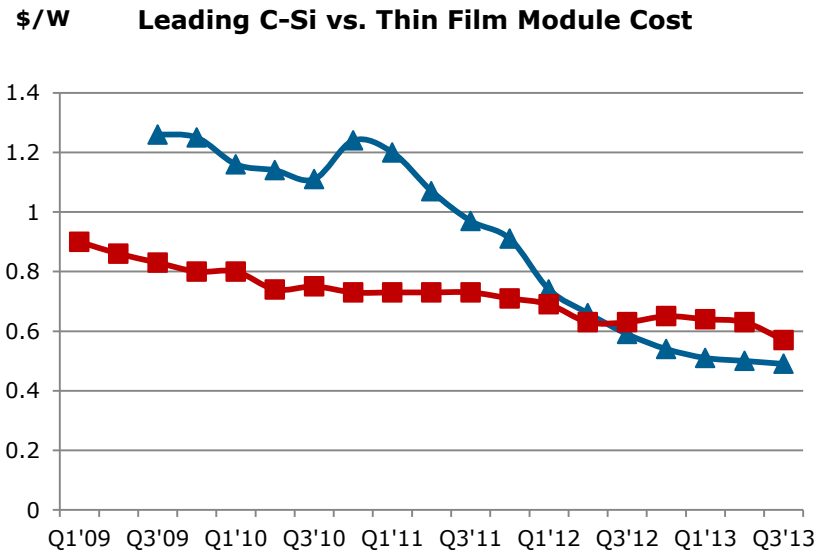


分类	特点	代表企业
多晶硅产品	价格便宜，应用成熟	英利，天合，阿特斯，晶澳
单晶硅P型产品	价格便宜，应用成熟	晶澳，Sharp
单晶硅N型产品	功率较高，高端应用	Sunpower (美国)
薄膜 CIGS产品	柔性材料，价格较高	Frontier (日本)
薄膜 CdTe产品	柔性材料，价格便宜	First Solar (美国)
薄膜非晶硅产品	柔性材料，功率较低	



2014全球10大组件供应商

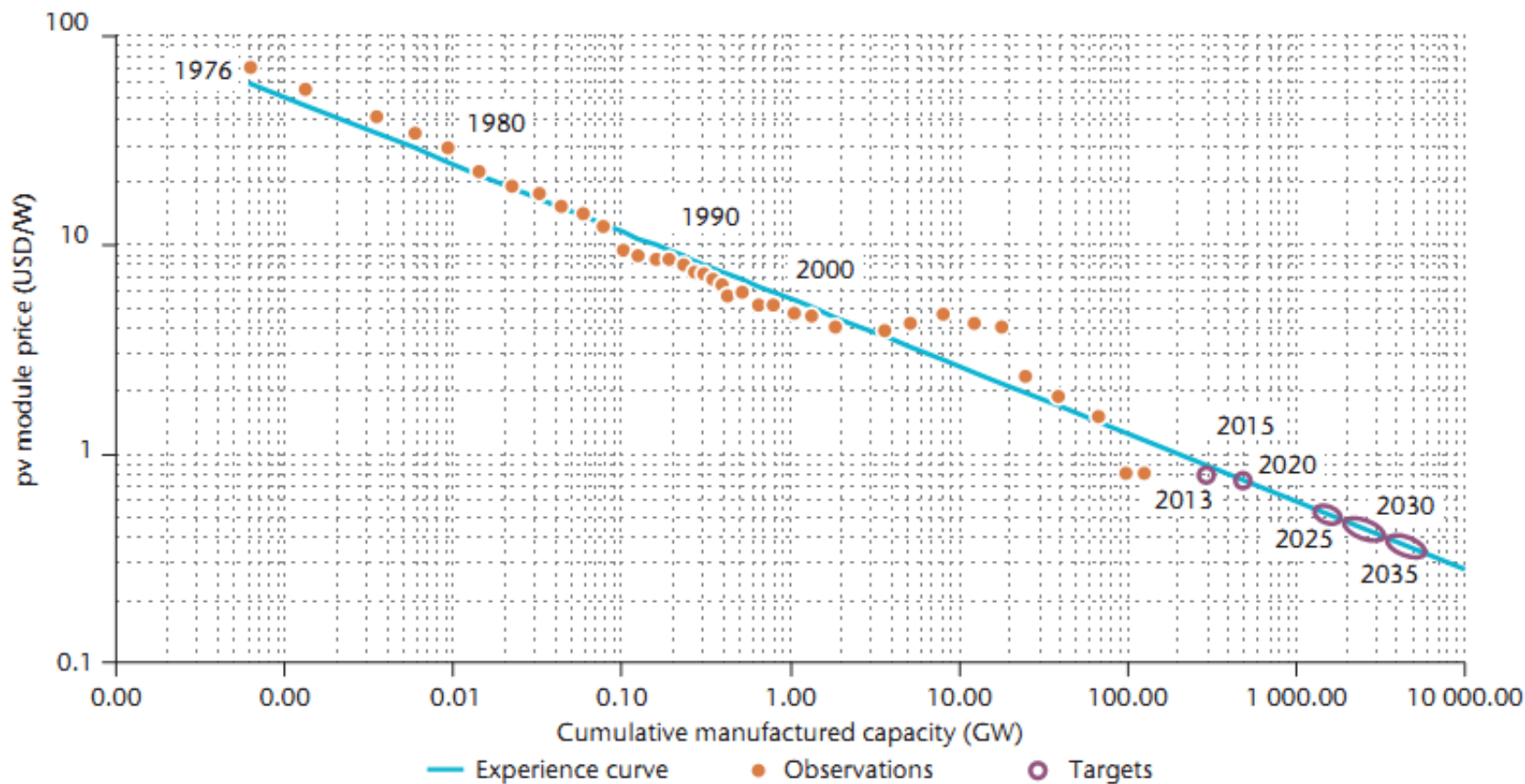
2014年排名	组件供应商	与2013年相比排名变化
1	天合光能 (Trina Solar)	+1
2	英利绿色能源 (Yingli Green Energy)	-1
3	阿特斯太阳能公司 (Canadian Solar)	0
4	晶科能源 (Jinko Solar)	+1
5	晶澳太阳能 (JA Solar)	+4
6	夏普太阳能 (Sharp)	-2
7	昱辉阳光 (Renesolar)	-1
8	First Solar	-1
9	韩华新能源 (Hanwha SolarOne)	-1
10	SunPower	+1
10	京瓷 (Kyocera)	0



- 前10排名中国占据七席，仍是世界光伏制造大国和强国
- 晶硅产品成本快速下降，与薄膜产品相比已有一定优势



晶硅组件价格变化趋势及预测



Notes: Orange dots indicate past module prices; purple dots are expectations. The oval dots correspond to the deployment starting in 2025, comparing the 2DS (left end of oval) and 2DS hi-Res (right end).

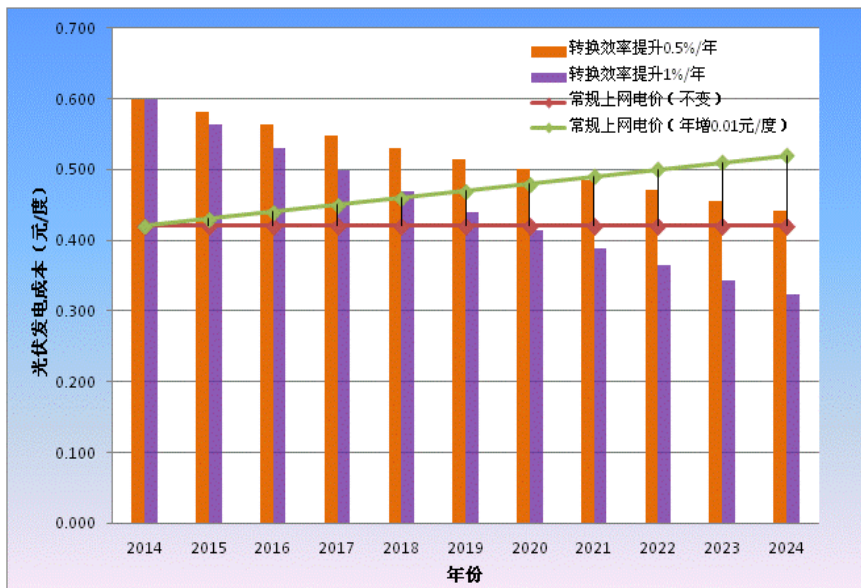
KEY POINT: This roadmap expects the cost of modules to halve in the next 20 years.



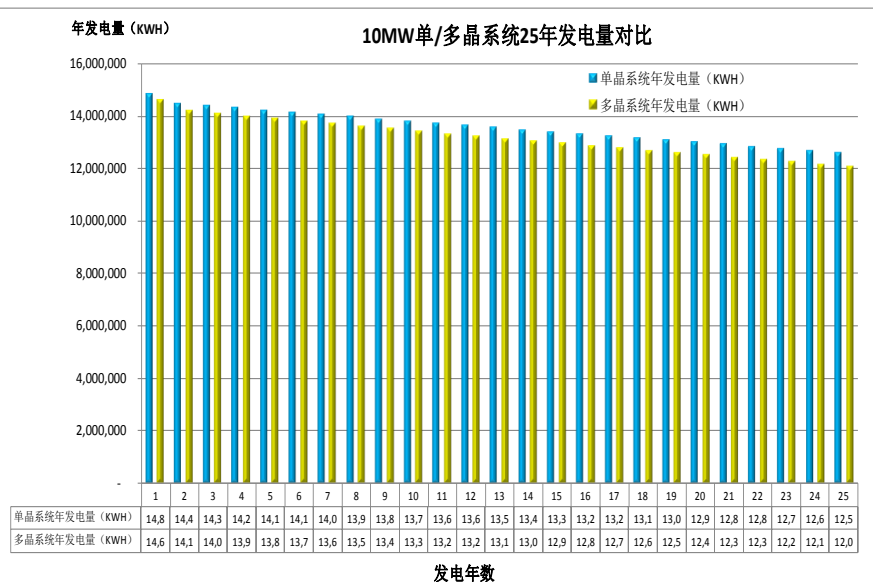
● 光伏行业最大的挑战

● 光伏行业最大挑战：降低度电成本

● 关键要素：高效率、低成本、发电稳定



注：2014年度电成本约0.6元/度；煤电上网电价为0.42元/度

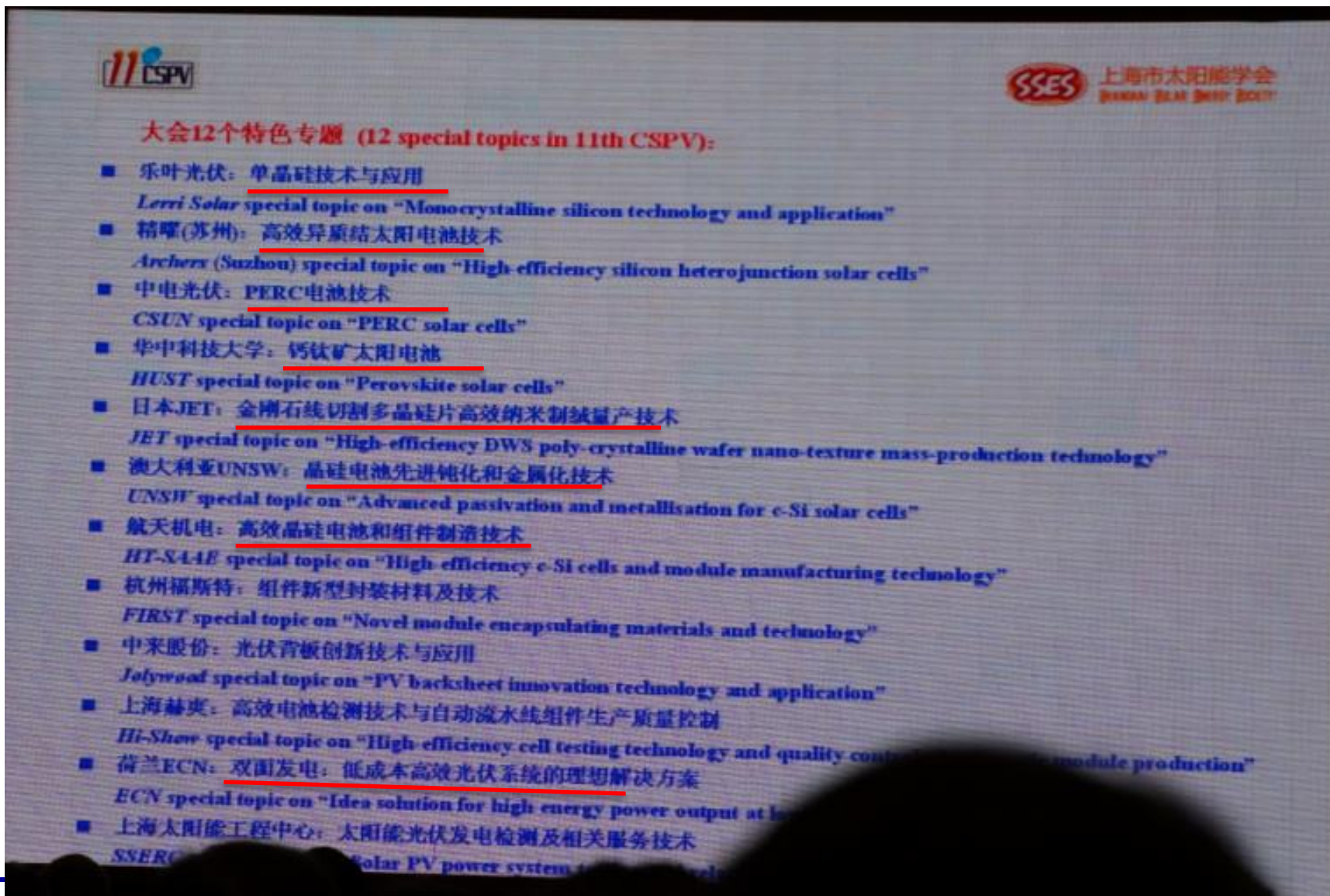


注：根据晶澳已建电站前3年监控数据推算25年发电量数据





最新技术发展趋势：CSPV-11会议前沿技术展望



11 CSPV **SSES** 上海市太阳能学会
SHANGHAI SOLAR ENERGY SOCIETY

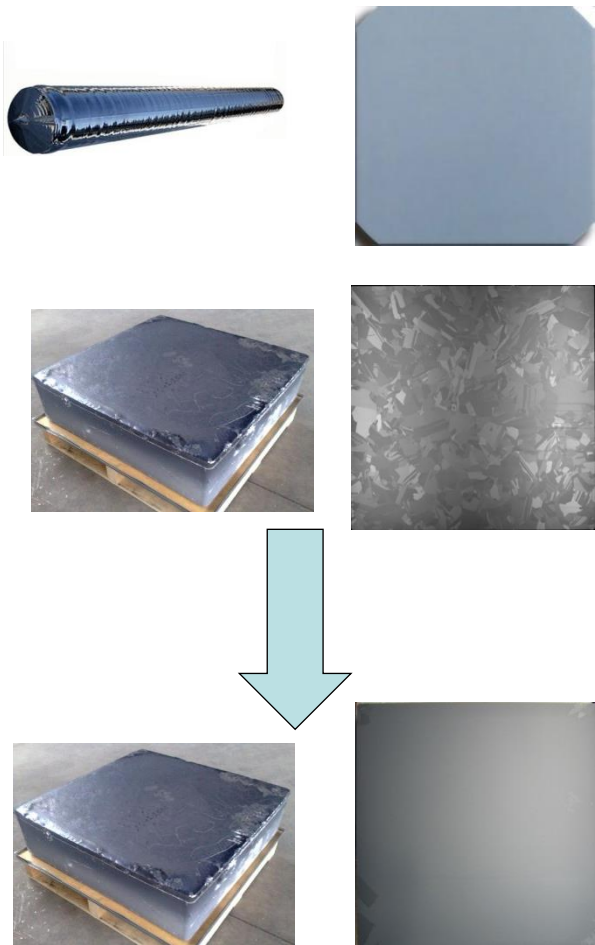
大会12个特色专题 (12 special topics in 11th CSPV):

- **乐叶光伏: 单晶硅技术与应用**
Leiri Solar special topic on "Monocrystalline silicon technology and application"
- **精曜(苏州): 高效异质结太阳能电池技术**
Archery (Suzhou) special topic on "High-efficiency silicon heterojunction solar cells"
- **中电光伏: PERC电池技术**
CSUN special topic on "PERC solar cells"
- **华中科技大学: 钙钛矿太阳能电池**
HUST special topic on "Perovskite solar cells"
- **日本JET: 金刚石线切割多晶硅片高效纳米制绒量产技术**
JET special topic on "High-efficiency DWS poly-crystalline wafer nano-texture mass-production technology"
- **澳大利亚UNSW: 晶硅电池先进钝化和金属化技术**
UNSW special topic on "Advanced passivation and metallisation for c-Si solar cells"
- **航天机电: 高效晶硅电池和组件制造技术**
HT-SAAE special topic on "High efficiency c-Si cells and module manufacturing technology"
- **杭州福斯特: 组件新型封装材料及技术**
FIRST special topic on "Novel module encapsulating materials and technology"
- **中来股份: 光伏背板创新技术与应用**
Jolywood special topic on "PV backsheet innovation technology and application"
- **上海赫奕: 高效电池检测技术与自动流水线组件生产质量控制**
Hi-Show special topic on "High efficiency cell testing technology and quality control in module production"
- **荷兰ECN: 双面发电: 低成本高效光伏系统的理想解决方案**
ECN special topic on "Idea solution for high energy power output at low cost"
- **上海太阳能工程中心: 太阳能光伏发电检测及相关服务技术**
SSERC special topic on "Solar PV power system testing and related service technology"

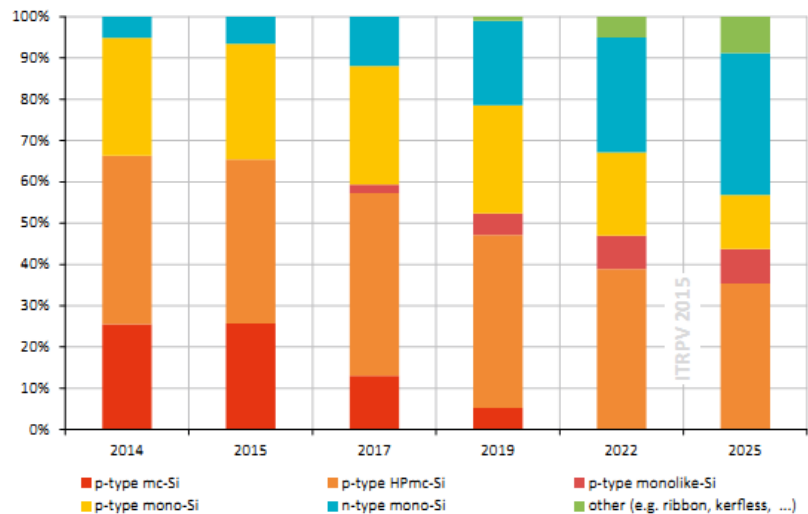
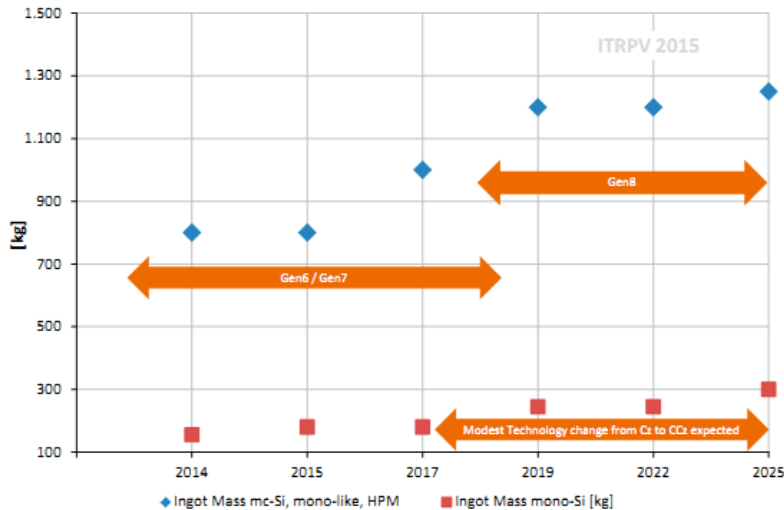


最新技术发展趋势：晶体生长技术

单、多晶硅锭尺寸/投料量变化



单炉投料增加，
降低成本

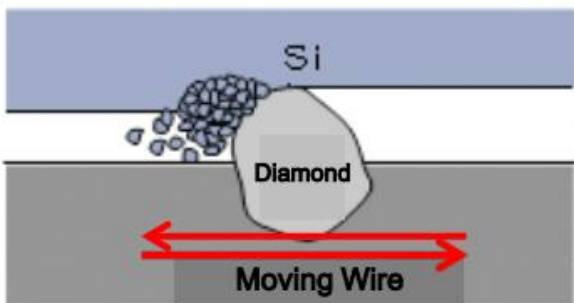


准单晶硅铸锭技术：

低成本、高转换效率、低衰减

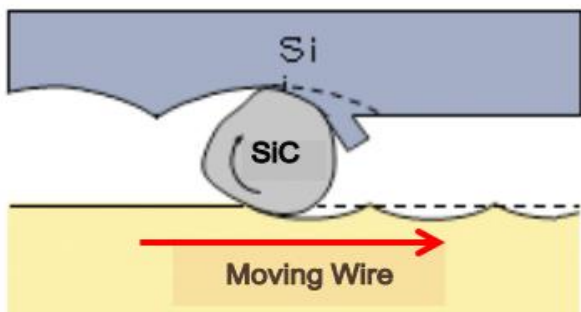
最新技术发展趋势：切片技术

热点技术：金刚线切割



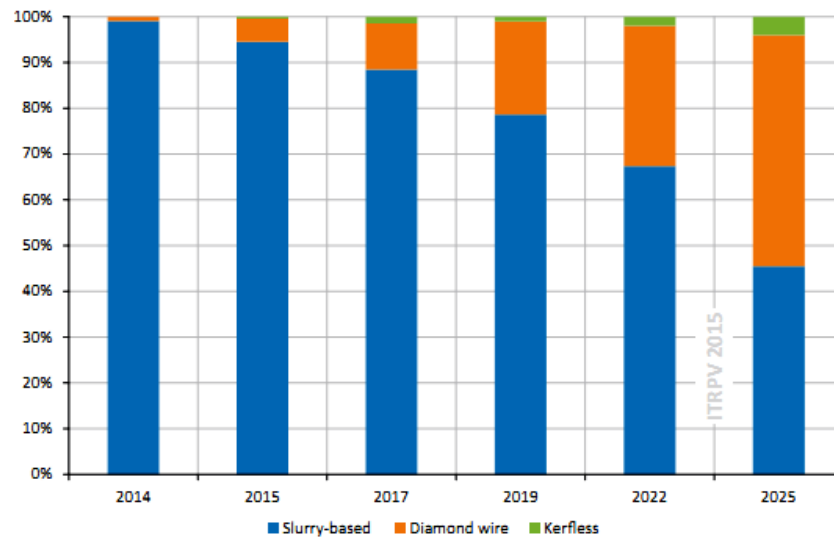
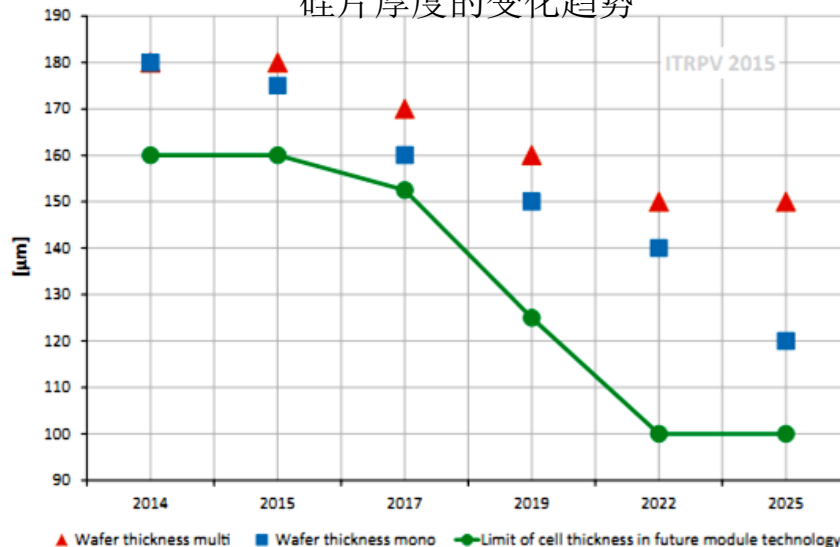
利于细线化、薄片化、环境友好（水基切割液），低切割损伤层、低TTV

推动成本大幅下降



传统切割技术：砂浆切割

硅片厚度的变化趋势

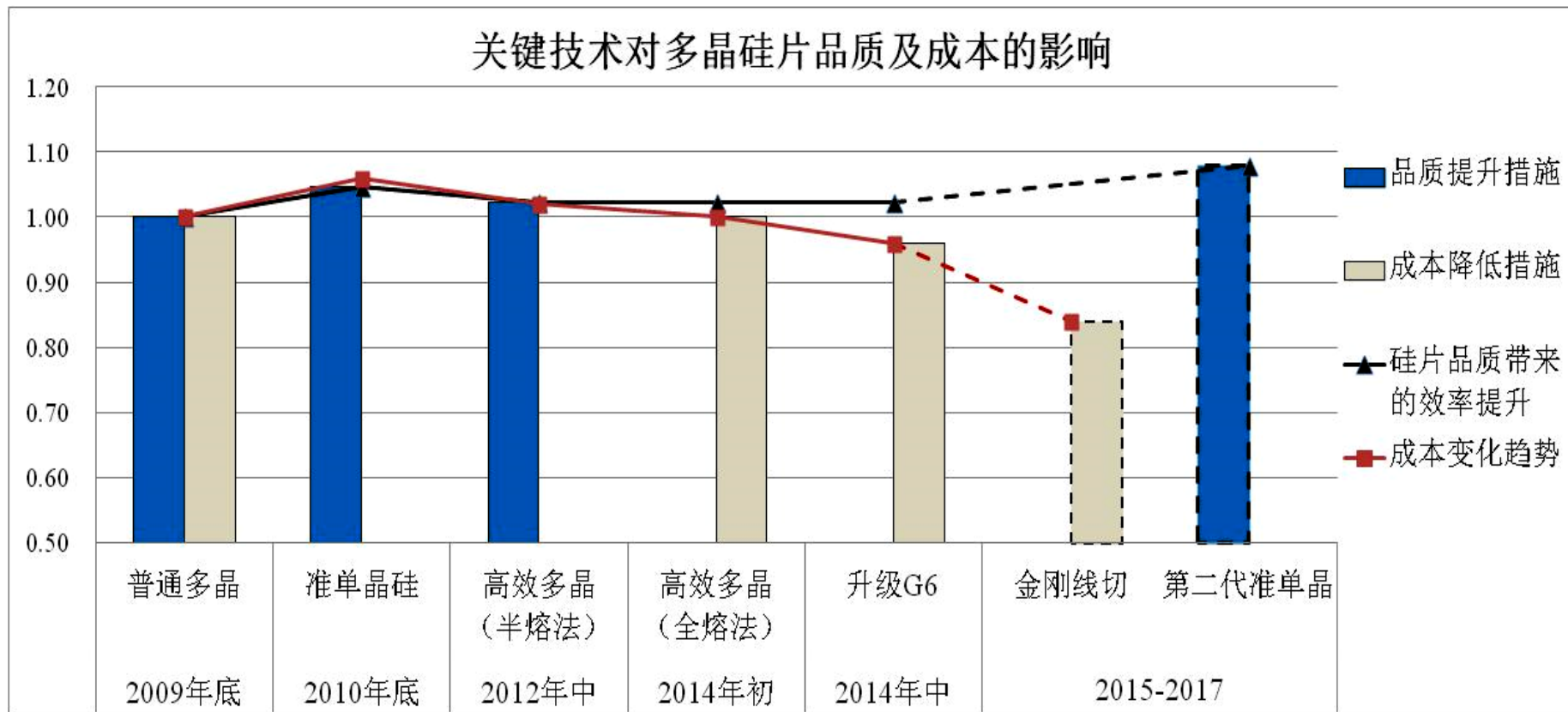


不同硅片加工技术对应的市场份额



最新技术发展趋势：切片技术

关键技术对多晶硅片品质及成本的影响

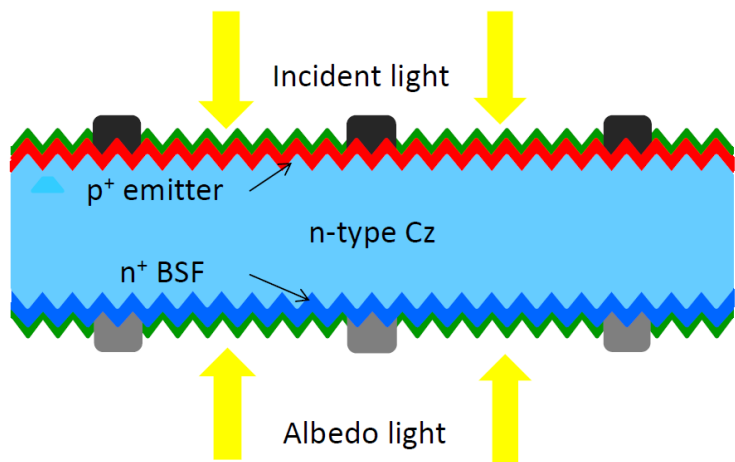
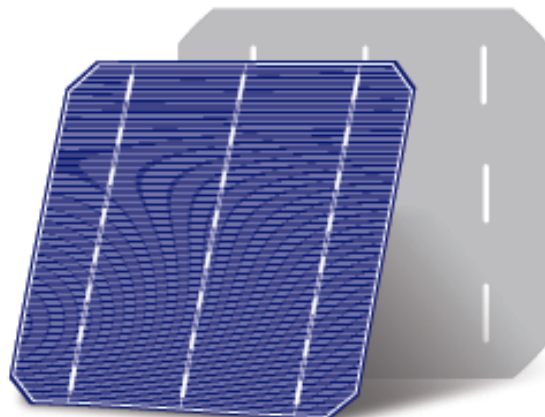




最新技术发展趋势：电池技术

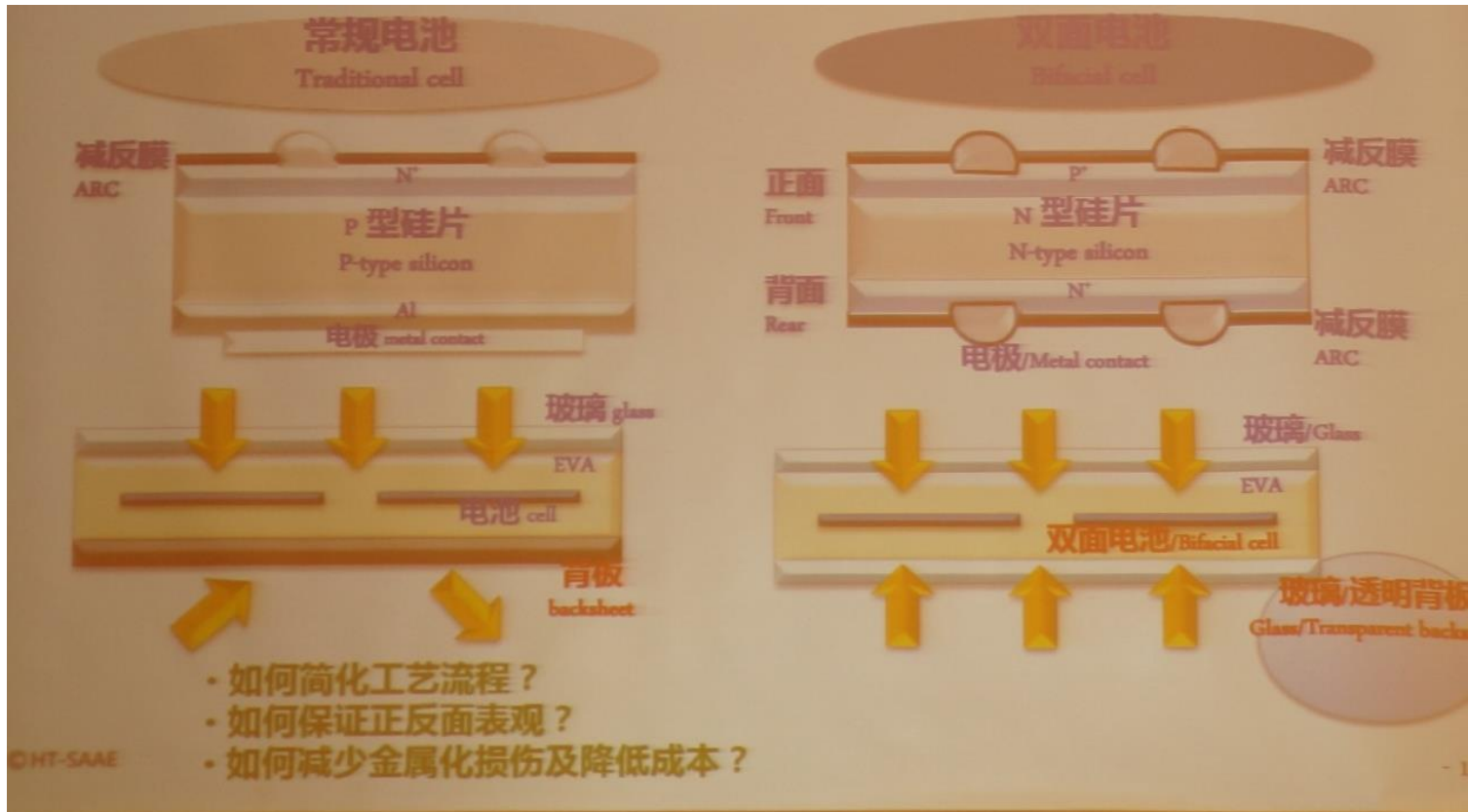
● 现阶段主流新技术

- 双面电池
- N型电池
- HIT 异质结技术
- BPC背钝化点接触技术(PERC)
- RIE 反应离子刻蚀技术
- IBC交叉背接触技术
- Implanting 离子植入技术
- MWT 金属穿孔圈绕技术
- SE 选择性发射极技术
- 钙钛矿电池
- . . .



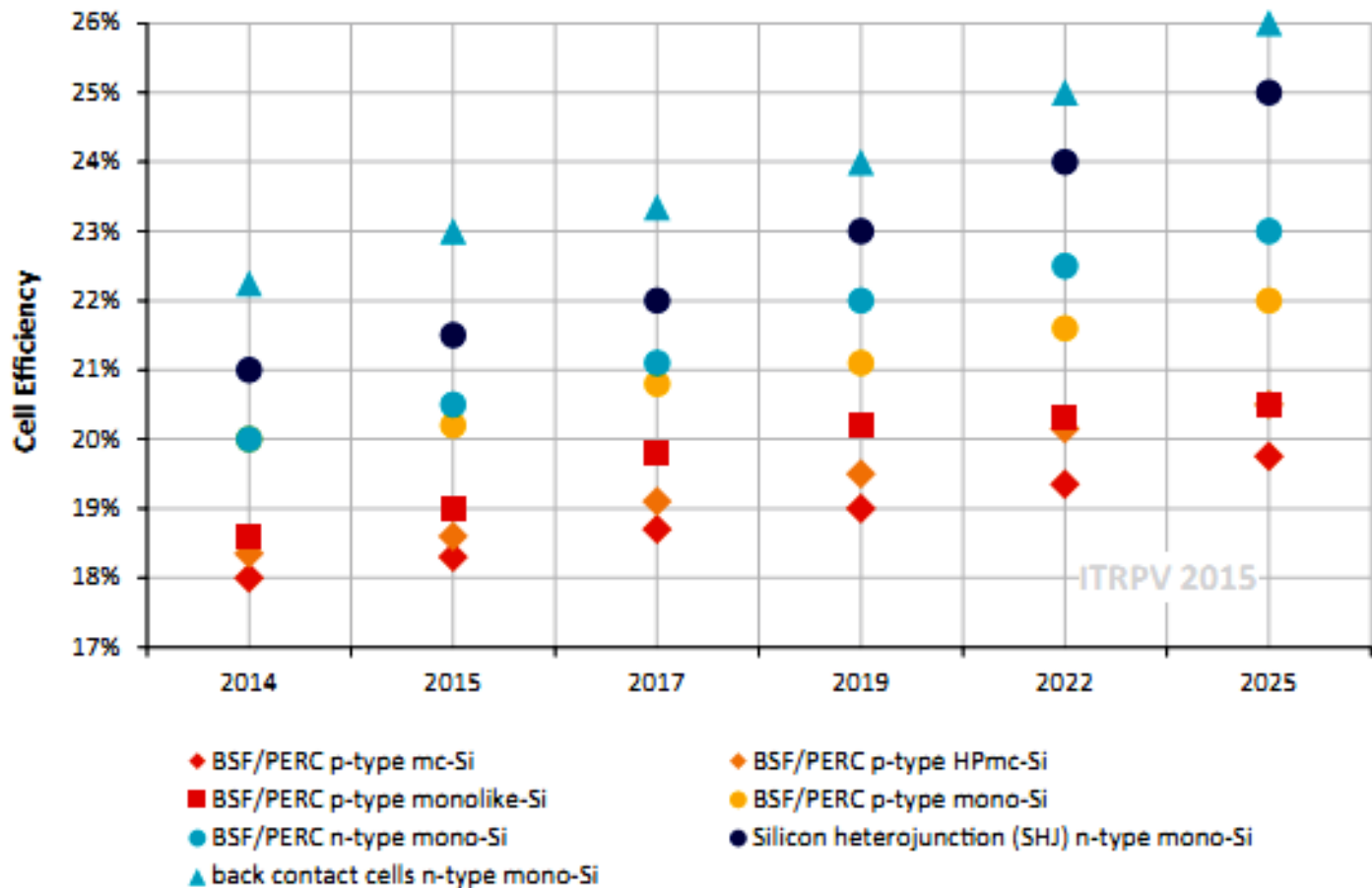


最新技术发展趋势：电池技术-双面电池





最新技术发展趋势：电池技术



Average stabilized efficiency values for Si solar cells (156x156mm²).

