



艾凯咨询  
ICAN Consulting

# 2016-2022年中国多晶硅产业发展现状及市场监测报告

# 一、调研说明

《2016-2022年中国多晶硅产业发展现状及市场监测报告》是艾凯咨询集团经过数月的周密调研，结合国家统计局，行业协会，工商，税务海关等相关数据，由行业内知名专家撰写而成。报告意于成为从事本行业人士经营及投资提供参考的重要依据。

报告主要可分为四大部分，首先，报告对本行业的特征及国内外市场环境进行描述；其次，是本行业的上下游产业链，市场供需状况及竞争格局从宏观到细致的详尽剖析，接着报告中列出数家该行业的重点企业，分析相关经营数据；最后，对该行业未来的发展前景，投资风险给出指导建议。相信该份报告对您把握市场脉搏，知悉竞争对手，进行战略投资具有重要帮助。

官方网址：<https://www.icandata.com/view/278178.html>

报告价格： 纸介版9000元 电子版9000元 纸介版+电子版9200元

订购电话： 400-700-0142 010-80392465

电子邮箱： sales@icandata.com

联系人： 刘老师

特别说明：本PDF目录为计算机程序生成，格式美观性可能有欠缺；实际报告排版规则、美观。

## 二、摘要、目录、图表

多晶硅，是单质硅的一种形态。熔融的单质硅在过冷条件下凝固时，硅原子以金刚石晶格形态排列成许多晶核，如这些晶核长成晶面取向不同的晶粒，则这些晶粒结合起来，就结晶成多晶硅。利用价值：从目前国际太阳电池的发展过程可以看出其发展趋势为单晶硅、多晶硅、带状硅、薄膜材料（包括微晶硅基薄膜、化合物基薄膜及染料薄膜）。

2015年1-2月我国多晶硅产量为2.37万吨，1月份产量为1.19万吨，2月份产量为1.18万吨。目前国内多晶硅下游光伏产业低迷，对多晶硅需求薄弱，目前主要以去库存为主，多晶硅市场价格下行。2014年我国多晶硅产量达到13万吨，进口总量10万吨。开工的企业逐渐增多，恢复到18家左右。开工企业的产能达到了15.6万吨。2014年中国多晶硅产量达到全球产量的43%。 2010-2015年2月我国多晶硅产量

多晶硅料成本是硅片成本的主要组成部分，由于近年来多晶硅料价格波动剧烈，导致硅片价格波动较大，并对硅片生产企业的盈利状况造成一定影响。 2011-2014年多晶硅、多晶硅片价格走势分析 单位：美元/公斤，美元/片

受内外部因素的影响，目前中国多晶硅在产企业有18家，有效产能达到15.5万吨，企业盈利情况趋好。不过部分企业仍处于盈亏平衡点甚至亏损，经营状况不容乐观。

本研究报告数据主要采用国家统计局数据，海关总署，问卷调查数据，商务部采集数据等数据库。其中宏观经济数据主要来自国家统计局，部分行业统计数据主要来自国家统计局及市场调研数据，企业数据主要来自于国统计局规模企业统计数据库及证券交易所等，价格数据主要来自于各类市场监测数据库。

报告目录：

### 第一章 多晶硅产业概述 1

#### 1.1 定义 1

#### 1.2 分类和用途 2

#### 1.3 产业链结构 3

### 第二章 多晶硅生产技术和工艺分析 5

- 2.1 多晶硅生产工艺概述 5
- 2.2 西门子 ( Siemens ) 工艺 5
- 2.3 流化床 ( FBR ) 工艺 11
- 2.4 物理法 ( UMG ) 工艺 14
- 2.5 其他多晶硅生产工艺 21

### 第三章 太阳能多晶硅产、供、销、需市场现状和预测分析 33

- 3.1 太阳能多晶硅生产、供应量综述 33
- 3.2 太阳能多晶硅全球地区市场份额分析 39 2014年全球多晶硅产量分布
- 3.3 全球多晶硅产量分类一览 43
- 3.4 全球及中国多晶硅需求量综述 43
- 3.5 2016-2022全球太阳能多晶硅 成本 价格 产值 利润率 45

### 第四章 多晶硅国际企业研究 46

- 4.1 Hemlock ( 美国密歇根 西门子 ) 46
- 4.2 Wacker Chemie ( 德国博格豪森 西门子 流化床 ) 49
- 4.3 MEMC Electronic Materials ( 美国密苏里 流化床 西门子 ) 52
- 4.4 REC ( Asimi+SGS ) ( 挪威奥斯陆 西门子 流化床 ) 56
- 4.5 Tokuyama ( 日本山口县 西门子 VLD ) 61
- 4.6 Mitsubishi Materials ( 日本东京 西门子 ) 64
- 4.7 OCI ( 韩国群山 西门子 ) 68
- 4.8 M.SETEK ( 日本相马工厂 西门子 ) 71
- 4.9 Osaka Titanium ( 日本兵库县 西门子 ) [Sumitomo Titanium] 74
- 4.10 Nitol Solar ( 俄罗斯Ussol-Siberian 西门子 ) 77
- 4.11 TSM(德国 西门子) 80
- 4.12 Activ Solar(奥地利 西门子) 81
- 4.13 Silfab ( 意大利 西门子 ) 83
- 4.14 Crystallox Solar ( 英国 西门子 ) 85
- 4.15 Sunways ( 德国 西门子 ) 87
- 4.16 Maharishi Solar ( 印度 西门子 ) 89
- 4.17 KCC Corporation, Korean Advanced Materials (KCC, KAM)(韩国 , 西门子)91
- 4.18 Siliken ( 西班牙 西门子 ) 92

- 4.19 AE (美国 流化床) 94
- 4.20 ESTELUX (意大利 西门子) 96
- 4.21 HOKU (美国 西门子) 98
- 4.22 Norsun (挪威 西门子) 100
- 4.23 Prime Solar (澳大利亚 西门子) 101
- 4.24 Lanco Solar (印度 西门子) 103

## 第五章 多晶硅国内企业研究 106

- 5.1 保利协鑫 (GCL Silicon) (江苏省徐州市 西门子) 106
- 5.2 洛阳中硅 (河南洛阳 西门子) 108
- 5.3 新光硅业 (四川乐山市 西门子) 110
- 5.4 东汽峨嵋半导体材料厂 (四川峨眉山市 西门子) 115
- 5.5 大全新能源 (重庆万州 西门子) 117
- 5.6 永祥多晶硅 (四川省乐山市 西门子) 119
- 5.7 江苏顺大 (江苏省扬州市 西门子) 121
- 5.8 福聚太阳能 (台湾 西门子) 123
- 5.9 江西晶大 (江西南昌 西门子) 125
- 5.10 神舟硅业 (内蒙古 西门子) 126
- 5.11 宁夏阳光 (江苏阳光控股) (宁夏石嘴山市 西门子) 128
- 5.12 亚洲硅业 (青海西宁市 西门子) 130
- 5.13 合晶科技 (河南焦作 西门子) 132
- 5.14 江西通能硅材料 (江西樟树市 西门子) 134
- 5.15 深圳南玻 (湖北省宜昌市 西门子) 135
- 5.16 江苏特华 (江苏省盐城市 西门子) 137
- 5.17 锋威硅业 (内蒙古 西门子) 139
- 5.18 特变电工 (新疆 西门子) 141
- 5.19 六九硅业 (河北保定 硅烷法) 143
- 5.20 乐电天威 (四川省乐山市 西门子) 145
- 5.21 国电宁夏太阳能 (宁夏 西门子) 147
- 5.22 鄂尔多斯 (内蒙古 西门子) 149
- 5.23 科冠能源 (台湾 西门子) 150
- 5.24 昆明冶研 (昆明 西门子) 152

5.25	景新材料（景德镇 西门子）	154
5.26	潞安集团（山西 西门子）	155
5.27	瑞能硅材料（四川眉山 西门子）	157
5.27	晶星多晶硅（湖北随州 西门子）	159
5.28	陕西天宏（陕西咸阳 西门子）	162
5.29	久地矿业（河南三门峡 西门子）	163
5.30	名永硅业（云南昆明 西门子）	163

## 第六章 多晶硅西门子还原炉及设计公司分析 168

6.1	西门子还原炉	168
6.1.1	GT Solar 美国	169
6.1.2	Centrotherm 德国	174
6.1.3	GEC（MSA）德国	177
6.1.4	Poly Plant Project, Inc. (PPP) 美国	179
6.2	多晶硅项目工程设计公司	185
6.2.1	成达 成都	185
6.2.2	华陆工程（化六院）西安	188

## 第七章 多晶硅成本分析 191

7.1	物料消耗及成本分析	191
7.2	电力消耗及成本分析	199
7.3	设备折扣成本	200
7.4	劳动力成本	201
7.5	生产成本及成本结构分析	203

## 第八章 中国3000吨多晶硅项目投资可行性分析 205

8.1	中国多晶硅项目机会风险分析	205
8.2	3000吨多晶硅项目可行性分析	208

## 第九章 太阳能级多晶硅研究总结209

图表目录：

图 柱状或者颗粒状多晶硅图片 1

表 电子级（EG）和太阳能级（SG）多晶硅的参数区别 2

表 MG硅 SG硅 EG硅纯度要求及2015年均价（美元/千克） 3

图 硅产品产业链结构图 4

图 太阳能多晶硅产业链结构图（原辅材料及下游应用） 4

表 西门子法多晶硅生产工艺反应方程 6

图 西门子法多晶硅生产工艺流程图 6

表 西门子反应炉 氢化系统 尾气回收系统 设计公司等设备提供商一览 7

图 西门子法多晶硅（Hemlock公司）工艺流程图 8

图 改良西门子法的闭路循环生产流程图 9

表 不同压力下西门子还原炉生产效率对比分析 10

表 中国8个多晶硅项目每千克多晶硅物料消耗（硅粉 液氯 千克）和电耗（千瓦时/千克） 11

表 流化床多晶硅工艺反应方程 12

图 REC FBR反应炉 13

图 JFE Steel物理法（UMG）硅制造工艺流程图 17

图 JFE（NKK和Kawasaki合并）冶金法多晶硅工艺流程图 18

图 JFE（NKK和Kawasaki合并）冶金法与传统西门子法多晶硅工艺流程的区别 18

表 中国物理法多晶硅市场现状概述 18

表 美国SRI法晶硅工艺概述 21

图 美国RSI法多晶硅工艺流程图 22

表 西门子 流化床 物理法等六种多晶硅制造方法对比 22

表 西门子法 硅烷法 流化床法多晶硅制造工艺原理对比分析 24

表 冶金法 气液沉积法 重掺硅废料提纯法太阳能多晶硅制造工艺原理对比分析 24

表 部分多晶硅企业生产工艺及化学反应中间体 25

表 西门子法生产多晶硅工艺流程图 26

图 MG硅工艺原理图 29

图 MG硅工艺结构图 30

图 西门子反应器反应原理图 31

表 太阳能多晶硅新工艺技术一览表 32

表 2016-2022年全球主流太阳能多晶硅企业多晶硅产能及总产能（吨）一览表 33

表 2016-2022年全球主流太阳能多晶硅企业多晶硅产能市场份额一览表 34

表 2016-2022年全球太阳能多晶硅企业多晶硅产量及总产量（吨）一览表 36

表 2016-2022年全球太阳能多晶硅企业多晶硅产量市场份额一览表	37
图 2016-2022年全球太阳能多晶硅产能产量（吨）及增长率	38
表 2016-2022年全球太阳能多晶硅总产能利用率一览表	39
表 2016-2022年中国太阳能多晶硅总产能利用率一览表x	39
表 2016-2022年全球各地区太阳能多晶硅产量（吨）一览表	39
表 2016-2022年全球各地区太阳能多晶硅产量份额一览表	40
表 2016-2022年中国地区主流企业太阳能多晶硅产量（吨）一览表	40
表 2016-2022年中国地区主流企业太阳能多晶硅产量份额一览表	41
表 2016-2022年美国地区主流企业太阳能多晶硅产量（吨）一览表	41
表 2012-2016美国地区主流企业太阳能多晶硅产量份额一览表	42
表 2016-2022年欧洲地区主流企业太阳能多晶硅产量（吨）一览表	42
表 2016-2022年欧洲地区主流企业太阳能多晶硅产量份额一览表	42
表 2016-2022年其他地区主流企业太阳能多晶硅产量（吨）一览表	42
表 2016-2022年其他地区主流企业太阳能多晶硅产量份额一览表	43
表 2016-2022年全球半导体级，太阳能级多晶硅产量（吨）一览表	43
表 2016-2022年全球太阳能多晶硅产量、需求量、供需缺口（吨）一览表	43
表 2006-2015年中国多晶硅供需关系及短缺量（吨）情况	44
表 2016-2022年中国及全球太阳能多晶硅供需关系一览表	44
表 2016-2022年全球电子级多晶硅需求量（吨）及需求增长率	44
表 成达 多晶硅项目业务范围	188
表 华陆 多晶硅项目业务服务一览	189
表 华陆5个多晶硅工程设计项目业绩一览表	190
表 $\text{SiHCl}_3$ （TCS）合成系统反应方程式及物料性能要求	191
表 西门子反应炉还原反应方程式及物料性能要求	191
表 干法还原尾气回收系统尾气（ $\text{SiHCl}_3$ . $\text{SiCl}_4$ . $\text{HCl}$ . $\text{H}_2$ ）传递关系	192
表 氢化系统（STC（ $\text{SiCl}_4$ ）-TCS（ $\text{SiHCl}_3$ ））反应方程式及转换率	192
表 西门子还原炉性能参数一览（单炉硅芯数 长度 直径 炉产量 能耗）	195
表 中国8个多晶硅企业每千克多晶硅平均 硅粉 液氯消耗量（千克）和还原电耗 总电耗（千瓦时）	195
表 STC（ $\text{SiCl}_4$ ）热氢化、冷氢化和氯氢化三种转化方程式及氢化一次转化率（%）	198
表 2016-2022年每千克多晶硅物料硅粉 液氯等消耗量（千克）及多晶硅物料成本（元/千克）一览	199



表 2016-2022年每千克多晶硅还原电力及总电力消耗（千瓦时）及多晶硅电耗成本（元/千克）一览	199
表 2016-2022年新光硅业1260吨项目设备及固定资产折扣成本（元/千克）一览	200
表 2016-2022年太阳能多晶硅设备及固定资产折扣成本（元/千克）一览	201
表 2016-2022年多晶硅劳动力成本（元/千克）一览	203
表 2016-2022年多晶硅电耗 折扣 劳动力 硅粉 液氯及总成本（元/千克）	203
表 2016-2022年多晶硅电耗 折扣 劳动力 硅粉 液氯及总成本（元/千克）市场份额	204
图 2015年多晶硅电耗 折扣 劳动力 硅粉 液氯 H2及其他化工资料等成本（元/千克）市场份额	205
图 2015年H2多晶硅价格上涨原因分析	206
图 多晶硅项目回收期曲线变化	207
表 3000吨多晶硅项目（改良西门子法）投资可行性分析	208

详细请访问：<https://www.icandata.com/view/278178.html>

## 三、研究方法

- 1、系统分析方法
- 2、比较分析方法
- 3、具体与抽象方法
- 4、分析与综合方法
- 5、归纳与演绎方法
- 6、定性分析与定量分析方法
- 7、预测研究方法

## 四、数据来源

对行业内相关的专家、厂商、渠道商、业务（销售）人员及客户进行访谈，获取最新的一手市场资料；

艾凯咨询集团长期监测采集的数据资料；

行业协会、国家统计局、海关总署、国家发改委、工商总局等政府部门和官方机构的数据与资料；

行业公开信息；

行业企业及上、下游企业的季报、年报和其它公开信息；

各类中英文期刊数据库、图书馆、科研院所、高等院校的文献资料；

行业资深专家公开发表的观点；

对行业的重要数据指标进行连续性对比，反映行业发展趋势；

中华人民共和国国家统计局 <http://www.stats.gov.cn>

中华人民共和国国家工商行政管理总局 <http://www.saic.gov.cn>

中华人民共和国海关总署 <http://www.customs.gov.cn>

中华人民共和国商务部 <http://www.mofcom.gov.cn>

中国证券监督管理委员会 <http://www.csrc.gov.cn>

中华人民共和国商务部 <http://www.mofcom.gov.cn>

世界贸易组织 <https://www.wto.org>

联合国统计司 <http://unstats.un.org>

联合国商品贸易统计数据库 <http://comtrade.un.org>

## 五、关于艾凯咨询网

艾凯咨询网（[www.icandata.com](http://www.icandata.com)）隶属艾凯咨询集团（北京华经艾凯企业咨询有限公司），艾凯咨询集团专注提供大中华区产业经济情报，为企业商业决策赋能，是领先的市场研究报告和竞争情报提供商

艾凯咨询集团为企业专业提供投资咨询报告、深度研究报告、市场调查、统计数据等。艾凯咨询网每天更新大量行业分析报告、图表资料、竞争情报、投资情报等，为用户及时了解迅速变化中的世界和中国市场提供便利，为企业商业决策赋能。

### 研究力量

高素质的专业的研究分析团队，密切关注市场最新动向。在多个行业，拥有数名经验丰富的专业分析师。对于特定及专属领域，我们有国内外众多合作研究机构，同时我们聘请数名行业资深专家顾问，帮助客户分清市场现状和趋势，找准市场定位和切入机会，提出合适

中肯的建议，帮助客户实现价值，与客户一同成长。

#### 我们的优势

权威机构 艾凯咨询集团二十年深厚行业背景;

数量领先 囊括主流研究报告和权威合作伙伴;

服务齐全 促销、推荐指数、积分、网上支付等;

良好声誉 广泛知名度、满意度，众多新老客户。