

太阳能级多晶硅 商业计划书



中彰国际集团有限公司

SINOSI GROUP CORPORATION

电话: 86-10-82070680 传真: 86-10-82070690 E-mail: sinosi@sinosi.com

CONFIDENTIALITY AGREEMENT

This Confidentiality Agreement (“Agreement”) is made and entered into by and between Sino Surplus International Limited, a member of SINOSI group(hereinafter referred to as SINOSI) , together with and on behalf of its various affiliated companies, and _____[Name] (“Company”), a _____[Country] corporation.

Witnesseth:

WHEREAS, Sino Surplus International Limited(SINOSI) and **Company** desire to explore and discuss the potential mutual benefits from joint business arrangements or activities. The explorations and discussions are herein referred to as the “Discussions”;

AND WHEREAS, in connection with the Discussions, SINOSI and **Company** will acquire certain confidential information relating to each other’s businesses, including, without limitation, technical information, know-how, business methods and processes;

AND WHEREAS, SINOSI and **Company** desire to set forth their understanding with respect to such confidential information during and after the Discussions;

NOW THEREFORE for valuable consideration (the receipt and sufficiency of which is hereby acknowledged) SINOSI and **Company** agree as follows:

1. **Confidential Information.** “Confidential Information” shall mean any business, marketing, sales, financial or technical information, including, without limitation, any information relating to present or future business affairs, operations, methods, techniques, operations, financial condition, reports, research, product plans, products, developments, processes, models, designs, drawings, formulae, markets, software (including source and object code), algorithms, business plans or agreements with third parties and all other information of any kind which may reasonably be deemed confidential or proprietary, disclosed by one party (the “Disclosing Party”) to the other (the “Receiving Party”), whether such information is in written, oral, graphic or machine-readable form, which is designated or identified as “confidential”, “proprietary” or in some other manner to indicate its confidential nature. Notwithstanding the foregoing, “Confidential Information” shall not include information which: (a) has been or becomes published or is now or is in the future in the public domain through no action of the Receiving Party; (b) prior to disclosure hereunder, is within the legitimate possession of the Receiving Party as evidenced by competent written proof; (c)

subsequent to disclosure hereunder, is lawfully received from a third party having rights therein without restriction of the third party's rights to disseminate the information and without notice of any restriction against its further disclosure; or (d) is independently developed or acquired by the Receiving Party through persons who have not had, either directly or indirectly, access to or knowledge of such Confidential Information.

2. **Nondisclosure.** The Confidential Information shall (a) be kept confidential by the Receiving Party and not disclosed to any third parties, (b) not be used by the Receiving Party in any way detrimental to the Disclosing Party, and (c) not be used other than in connection with the Discussions. The Receiving Party may disclose the Confidential Information to its and its affiliates' directors, officers, employees, consultants and agents (collectively, "Representatives") only if such Representatives need to know the Confidential Information in connection with the Discussions and are bound by confidentiality obligations similar to those contained herein. The Receiving Party shall (i) inform each of its Representatives receiving Confidential Information of the confidential nature of the Confidential Information and of this Agreement, (ii) direct its Representatives to treat the Confidential Information confidentially and not to use it other than in connection with the Discussions, and (iii) be responsible for any improper use of the Confidential Information by the Receiving Party or its Representatives. Without the prior written consent of the Disclosing Party, the Receiving Party will not, and will direct its Representatives not to, disclose to any person that the Confidential Information has been made available to it or that the Discussions are taking place.

3. **Care and Return of Confidential Information.** The Receiving Party shall provide at least the same care to avoid disclosure or unauthorized use of the Confidential Information as it generally provides to protect its own proprietary information, which shall, in all events, equal or exceed a standard and level of care generally recognized as being reasonable for the protection of highly confidential information. All Confidential Information shall be retained by the Receiving Party in a place with access limited only to the Receiving Party's Representatives who reasonably need to know the Confidential Information in connection with the Discussions. Upon the request of the Disclosing Party, the Receiving Party shall destroy or return to the Disclosing Party, or in the case of electronic, magnetic or digital media, at the election of the Disclosing Party, erase or render unreadable, all materials furnished which contain Confidential Information of the Disclosing Party, including, without limitation, documents, drawings, models, prototypes, sketches, designs, lists, papers, magnetic media and other tangible media.

4. **No Licenses.** Neither the execution of this Agreement nor the furnishing of any information under this Agreement shall be construed as granting any party or any of its Representatives, either expressly or by implication, any license or right to use any Confidential Information for its own benefit or the benefit of any other

person, firm or entity, and each party expressly agrees not to so use any such information. Nothing contained in this Agreement shall be construed as conferring any rights, by license or otherwise, to any invention, discovery, or improvement made, conceived or acquired prior to, during or after the date of this Agreement.

5. **Compliance with Laws.** Each party shall observe and comply with all present and future laws, ordinances, orders, rules, and regulations of all governmental or other agencies, departments, authorities, boards, or commission having jurisdiction over or related to the Discussions and the use of any information obtained as a result thereof.

6. **Remedies.** Each party acknowledges that the Disclosing Party would be irreparably harmed by a breach hereof by the Receiving Party or its Representatives and that it is difficult to estimate damages resulting from such a breach and, consequently, the non-breaching party shall be entitled to seek injunctive or other equitable relief to prevent a breach or continued breach of this Agreement, and to secure the enforcement of this Agreement, without foregoing any legal relief to which the non-breaching party may be entitled to recover.

7. **Term.** The term of this Agreement shall commence as of the date of execution of this Agreement by SINOSI and shall expire as of the date the Discussions and any agreement(s) between the parties in connection therewith expire or are terminated; provided, however, that the restrictions and obligations of this Agreement relative to the use or disclosure of Confidential Information shall survive the termination of this Agreement and the Discussions for a period of five (5) years.

8. **Disclosure Under Court Order or Subpoena.** Should applicable law or any rule or regulation of any governmental entity of competent jurisdiction require disclosure of Confidential Information of the Disclosing Party in the Receiving Party's possession, custody or control, the Receiving Party shall use commercially reasonable efforts to: (a) give at least ten (10) days prior written notice of such disclosure to the Disclosing Party; (b) limit such disclosure to the extent practicable; and (c) make such disclosure only to the extent so required.

9. **Miscellaneous.**

(a) **Governing Law.** This Agreement shall be construed and enforced in accordance with the laws of P.R. China, without regard to the principles of conflict of laws.

(b) **Entire Agreement.** This Agreement represents the entire Agreement between the parties with respect to the subject matter hereof, superseding all previous oral or written communications, representations or agreements. This

Agreement may be modified only by a duly authorized and executed writing signed by both parties.

(c) **Waiver.** Failure to enforce any provision of this Agreement by either party shall not constitute a waiver of any term.

(d) **Counterparts.** This Agreement may be executed in two (2) or more counterparts, each of which shall be deemed an original, but which together shall constitute one (1) and the same Agreement.

(e) **Enurement.** The terms and conditions of this Agreement shall enure to the benefit of and binding upon the respective successors and permitted assigns of the parties, provided that Confidential Information may not be assigned without the prior written consent of the Disclosing Party.

(f) **Invalid Provisions.** If any provision of this Agreement shall be held illegal, invalid, or unenforceable under any present or future laws, such provision shall be fully severable and this Agreement shall, to the extent possible and without destroying the intent of this Agreement, be construed and enforced as if such illegal, invalid, or unenforceable provision had never comprised a part hereof, and the remaining provisions hereof shall remain in full force and effect and shall not be affected by the illegal, invalid or unenforceable provision.

IN WITNESS WHEREOF, the parties have executed this Agreement on the dates noted below.

Sino Surplus International Ltd.

Company:

By : _____

By : _____

Title : _____

Title : _____

Date : _____

Date : _____

Tel : _____

Tel : _____

Fax : _____

Fax : _____

Email : _____

Email : _____

目 录

1. 项目综述	2
1.1. 概述	2
1.2. 项目实施	2
1.3. 技术优势和管理团队	3
1.4. 投资与收益	3
1.5. 中彰国际 (SINOSI) 简介	3
2. 生产工艺及技术简介	4
2.1 生产工艺流程	4
2.2 新工艺、新技术优势	4
3. 市场分析及预测	5
3.1 国际多晶硅市场概况	5
3.2 国内 (中国) 多晶硅市场概况	7
3.3 国内、外多晶硅市场前景预测	7
4. 产品及成本测算	9
4.1 产品生产成本测算	9
4.2 主要设备选型及费用估算	11
4.3 研发、设计及试生产时间安排	11
5. 财务分析及效益评估	11
5.1 投资资金及构成	11
3.2 产品销售收入测算	11
3.3 财务分析	13
6. 项目经营及管理团队	13
6.1 项目的组织	13
6.2 项目的实施	14
6.3 项目的管理	14
7. 风险分析和控制策略	14
7.1 技术方面	14
7.2 人员方面	14
7.3 资金方面	15
7.4 市场方面	15
7.5 政策方面	15
8. 结论	15

1. 项目综述

1.1. 概述

多晶硅是生产单晶硅的直接原料，是当代人工智能、自动控制、信息处理、光电转换等半导体器件的电子信息基础材料。被称为“微电子大厦的基石”。多晶硅材料的生产技术长期以来主要掌握在美国、日本、德国等 3 个国家 7 个公司的 10 家工厂手中，形成技术封锁、市场垄断。

我国多晶硅的自主供货存在着严重的缺口，95%以上依靠进口，近年多晶硅市场售价的暴涨，已经危及到我国多晶硅下游产业的正常运营，并成为制约我国信息产业和光伏产业发展的瓶颈。为解决制约我国信息产业和光伏产业的发展瓶颈，满足国内材料需求，未来五年建设 2 条~3 条千吨级多晶硅生产线十分必要，并且市场机遇难得，发展时机成熟。

多晶硅的需求主要来自于半导体和太阳能电池、按照纯度要求的不同，可分为电子级和太阳能级。其中用于电子级的多晶硅占 55%左右，太阳能多晶硅占 45%，随着光伏产业的迅猛发展，太阳能电池对于多晶硅需求量的增长速度高于半导体多晶硅的发展。预计到 2008 年，太阳能多晶硅的需求量将超过电子级多晶硅。

据统计资料显示 2005 年世界多晶硅生产量达 28750 吨，而世界对于多晶硅的实际需求量约为 34000 吨。预计 2006 年世界多晶硅的产量会提高到 32950 吨，依此生产能力，依然有 5950 吨左右的缺口。预测到 2009 年世界多晶硅的年需求量将高达到 65000 吨，供需关系仍持续着不平衡的态势。

由中彰国际有限公司同哈萨克斯坦、俄罗斯、日本、德国等专家共同合作研发的多晶硅生产新技术，是对传统西门子法和物理法（或称冶炼法）的进一步提升和进步，在工艺路线、技术控制等方面取得了前所未有的新突破。目前该提纯技术已经在实验室获得实质性突破并成功的实现了在实验室状态下的连续生产和作业工作，为中试生产工作奠定了理论基础、确定了生产工艺和技术路线、并积累了相关技术参数和数据，为大规模工业设计奠定了坚实的基础。中试生产阶段设计生产能力为月产 1 公吨，年产 10 公吨。中试的成功将不仅是该技术最终走向市场实现规模生产的基础，同时也必将是世界多晶硅制造和生产领域的一个新的里程碑。

1.2. 项目实施

本项目的主要工作是在实验室数据的基础上，通过建立并实施中试生产进一步确定现在拥有的生产太阳能多晶硅技术，通过中试生产在验证该提纯技术的同时，总结、积累并确定工业化生产的技术指标，从而为确定工业化生产设计奠定基础。中试生产的设计目标确定为月产能力达到 1 公吨，年产能力达到 10 公吨。

通过该技术所生产的产品为太阳能级高纯硅原料，即硅（Si）纯度在 5N（99.9999%）以上，电阻率及杂质含量（如 P、B 等）符合太阳能基本要求的多晶硅原料。该产品广泛应用于制作单多晶硅棒、片及生产太阳能电池薄片、液晶显示器仪表板等领域，市场前景广阔。

1.3. 技术优势和管理团队

该技术来源于一个国际化的合作团队，他们包括哈萨克斯坦、俄罗斯、日本、德国以及中国等多名专家、学者。这些专家涉及地质、采矿、选矿、化工、冶炼、机械、仪器、分析等专业领域，他们从事科研工作长达 10-20 年。他们深厚的理论和实际操作功底以及在业内的成功经历，在同行内得到了普遍的认同和赞誉。目前，该技术已经在实验室获得通过并取得了良好的实验数据。有关工艺流程的设计、技术指标的确认不仅从理论上证明是可行的，而且在实验中得到了充分的验证。

中彰国际 (SINOSI) 作为中国乃至世界硅业领域的专业经营团队之一，不仅对世界硅原料市场需求、产品状况以及未来市场发展趋势有着深厚的理解，而且拥有一批具有 10 多年丰富国际市场营销经验的管理和运营团队，对于这个新技术、新产品给世界硅业，特别是太阳能硅原料以及光伏等产业所带来的深层次影响有着更多的理解，因此，在把握市场机遇、控制项目风险等方面都将有出色的表现。

1.4. 投资及收益

该项目投资共计 350 万美元，主要用于中试生产用的实验设备的研发、制造以及相关实验用的原材料采购、实验场地的租赁以及相关实验费用等。

中试实验成功所带来的收益就是一个成功的太阳能级多晶硅生产技术。参照传统西门子法生产工艺技术的市场价格以及行业内的技术先进性比较，该技术的市场价值应该至少在 1.2-1.5 亿美元左右。以一个年产 1000 吨太阳能多晶硅生产线为例，如果采用该技术生产，年销售额可以达到 1.5 亿美元左右，可实现年利税 1.02 以美元左右，投资利税率为 430%左右。

1.5. 中彰国际有限公司简介

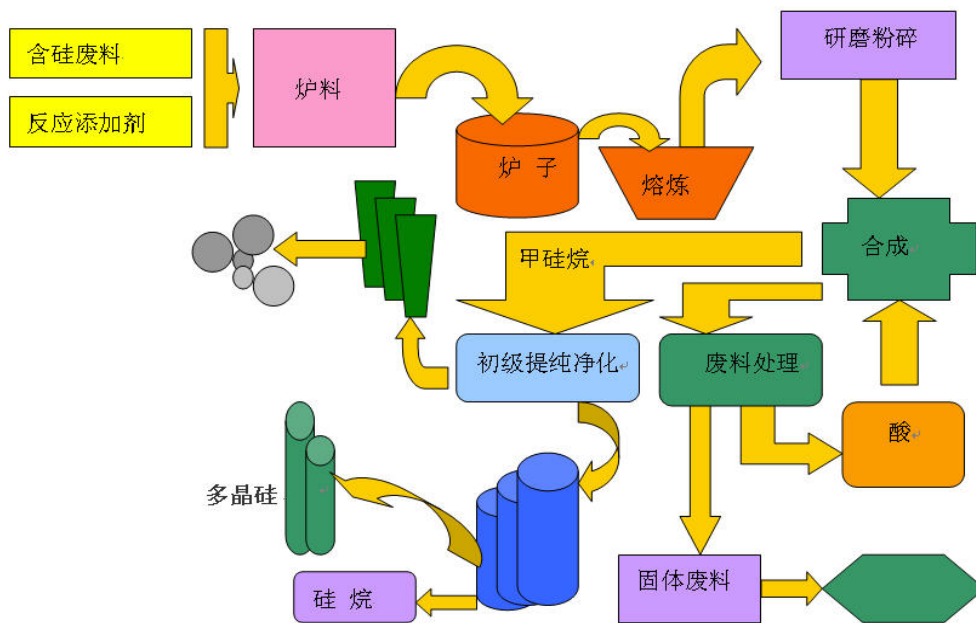
中彰国际有限公司 (Sino Surplus International Ltd.) 是中彰国际集团有限公司 (SINOSI GROUP CORPORATION) 的下属企业 (简称中彰国际，英文简称 SINOSI)，是专业从事硅、石英、水晶等硅原料及其产品的研发、生产、销售于一体的专业性公司。公司经营的产品有 30 个系列，500 多个品种，用户遍及 30 余个国家和地区。中彰国际 (SINOSI) 研发的 99.9995% 二氧化硅砂和 99.9% 纳米级二氧化硅硅微粉是当今世界上硅行业的顶级产品，在同行业中具有划时代的标志和意义。中彰国际 (SINOSI) 不仅被业内公认为优秀的硅原料供应商之一，而且 SINOSI 品牌已经成为硅业领域中最具影响力的品牌之一。中彰国际 (SINOSI) 正在以实际行动诠释着“让世界认知中国，让中国彰显于世界”的经营理念和目标。

2. 生产工艺及技术简介

本项目的技术理论源自于 20 世纪 90 年代末以日本、美国、德国、俄罗斯为代表的物理实验室的研究成果，并经过实验室论证获得通过。特别是利用工业废料中产生的低廉甲硅烷，乙硅烷气体以及锆负离子中产生的单锆酸盐通过进行加工、提纯生产太阳能级多晶硅以获得成功。具体内容概括如下：

2.1. 生产工艺流程

本项目生产工艺的核心流程与传统的西门子法有着本质的区别，具体如下：



生产工艺流程图

2.2. 新工艺、新技术优势

- 该生产工艺较传统的西门子（SIMENS）生产法而言，生产工艺简单，生产成本低，操作流程简单。
- 原料要求低：主要原料包括但不限于以下几种
 - 工业生产中所产生的工业废气，如硅烷气体。
 - 工业硅渣（纯度为 40% 以上的工业硅渣）。
 - 硅矿（石英或水晶原料，要求 SiO₂ 的含量在 90% 以上）
 - 其他经过认定的硅原料
- 创造了一种新的硅和硅合金原料，对改变后续生产和加工模式（如硅棒、硅片等）提供了可能性。
- 大大的减少了生产链，降低了生产、投资成本，缩短了建设周期；
- 该生产工艺属环保型生产工艺，产业链和生产线洁净，产生极少量废料。

上述资料和信息知识产权归中彰国际（SINOSI）所有，未经中彰国际（SINOSI）书面授权，任何传播、扩散、复制都将被禁止。
All information contained herein is confidential and proprietary to SINOSI and should not be by anyways disseminated, distributed, or copied without prior consent.

- 是一种非标准技术解决方案并采用专有创新和工艺知识的结晶体现。

3. 市场分析及预测

3.1. 国际多晶硅市场概况

多晶硅材料产业是冶金、化工、自动控制等相对集成的高技术行业，具有生产投资大、技术要求高、能源消耗大的特点，其先进制造技术长期以来掌握在美、日、德等国家的少数几家公司手中，并且形成技术封锁、市场垄断，控制着绝大多数客户市场，随行就市的提高产品价格，限制发展中国家对多晶硅的生产与发展。多晶硅需求来自于半导体和太阳能电池，按纯度要求不同，分为电子级（EG）和太阳能级（SOG）。目前，用于半导体多晶硅占 58%左右，太阳能电池用多晶硅占 42%。但是世界半导体与太阳能多晶硅材料的需求紧张，主要是源自于以欧洲为中心的太阳能市场迅速普及与扩大。预计未来几年全球半导体多晶硅材料需求量的年均增长速度为 6~8%，而随着世界光伏市场的快速发展，太阳能级多晶硅需求的年均增长率将超过 30%。尽管世界主要多晶硅生产企业都有不同程度的扩产计划，但是仍然难以满足巨大的市场需求，尤其是太阳能级多晶硅的产能缺口更大。

1994 年全世界太阳能电池的总产量只有 69MW，而 2004 年就接近 1200MW，在短短的 10 年里就增长了 17 倍。专家预测太阳能光伏产业在二十一世纪前半期将超过核电成为最重要的基础能源之一。世界各国太阳能电池产量和构成比例见表 1。

表 1 世界各国太阳能电池产量和构成比例

国名	2000 年		2001 年		2002 年		2003 年		2004 年		04/03 %
	产量 MW	占世界比例%	产量 MW	占世界比例%	产量 MW	占世界比例%	产量 MW	占世界比例%	产量 MW	占世界比例%	
日本	128.6	44.7	171.22	43.8	251.07	44.7	363.91	48.9	601.5	50.3	+65.3
美国	74.97	26.1	100.32	25.7	120.60	21.5	103.02	13.8	138.7	11.6	+34.6
欧洲	60.66	21.1	86.38	22.1	135.05	24.0	193.35	26.0	314.40	26.3	+62.6
其他	23.42	8.1	32.62	8.4	55.05	9.8	83.80	11.3	140.1	11.7	+67.2
合计	287.65	100	390.54	100	561.77	100	744.08	100	1194.7	100	+60.6

据有关资料显示，美国能源部计划到 2010 年累计安装容量 4600MW，日本计划 2010 年达到 5000MW，欧盟计划达到 6900MW，预计 2010 年世界累计安装量至少 18000MW。

从上述的推测分析，至 2010 年太阳能电池用多晶硅至少在 30000 吨以上，表 2 给出了世界太阳能多晶硅工序的预测。据国外资料分析报道，世界多晶硅的产量 2005 年为 28750 吨，其中半导体级

为 20250 吨，太阳能级为 8500 吨，半导体级需求量约为 19000 吨，略有过剩；太阳能级的需求量为 15000 吨，供不应求，从 2006 年开始太阳能级和半导体级多晶硅需求的均有缺口，其中太阳能级产能缺口更大。

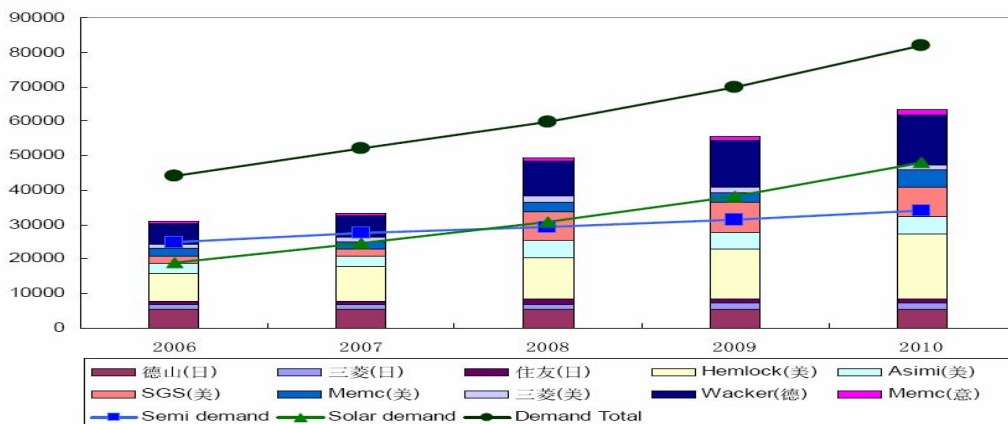
表 2 太阳能用多晶硅供需差(估计) 单位:吨

	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年
可供应量	10400	12400	13400		
太阳能电池以 15% 的增长速度	11500	13230	15210	17492	20115
不足量	1100	830	1830		
太阳能电池以 30% 的增长速度	13000	16900	21970	28561	37129
不足量	2600	4500	8570		

来源：金属时评

据日本稀有金属杂质 2005 年 11 月 24 日报道，世界半导体与太阳能多晶硅需求紧张，主要是由于以欧洲为中心的太阳能市场迅速扩大，预计 2006 年，2007 年多晶硅供应不平衡的局面将为愈演愈烈，多晶硅价格方面半导体级与太阳能级原有的差别将逐步减小甚至消除，2005 年世界太阳能电池产量约 1GW，如果以 1MW 用多晶硅 12 吨计算，共需多晶硅是 1.2 万吨，2005—2010 年世界太阳能电池平均年增长率在 25%，到 2010 年全世界半导体用于太阳能电池用多晶硅的年总的需求量将超过 6.3 万吨。

世界多晶硅主要生产企业有日本的 Tokuyama、三菱、住友公司、美国的 Hemlock、Asimi、SGS、MEMC 公司，德国的 Wacker 公司等，其年产能绝大部分在 1000 吨以上，其中 Tokuyama、Hemlock、Wacker 三个公司生产规模最大，年生产能力均在 3000—5000 吨。世界多晶硅供需预测如下图所示。



数据参考：3rd Solar Si Conference

2006~2010 年世界太阳能级和半导体级多晶硅需求走势

上述资料和信息知识产权归中彰国际 (SINOSI) 所有，未经中彰国际 (SINOSI) 书面授权，任何传播、扩散、复制都将被禁止。
All information contained herein is confidential and proprietary to SINOSI and should not be by anyways disseminated, distributed, or copied without prior consent.

3.2. 国内（中国）多晶硅市场概况

我国国内集成电路的增长和太阳能电池产业的发展，同样大大带动了多晶硅材料的行业发展。国内多晶硅市场供需情况如表 2.1 所示。

表 2.1 我国多晶硅应用及需求量

年份	集成电路应用		太阳能电池应用		多晶需求总量/t	多晶产量/t	供需比/%
	单晶硅产量/t	多晶硅需求量/t	电池产量/MW	多晶硅需求量/t			
2001	275.2	459	3.3	46	505	-	-
2002	366.1	610	10	140	750	75.8	10.1
2003	476	746	53.5	749	1495	88.3	5.9
2004	596	934	70	980	1914	128.3	6.7
2005	764.5	1130	150	1950	4180	80	1.9
			来料加工	1100			
2006	551.4	847	370	4100	4947	287	5.8
2008 (E)	1200	1800	1200	13200	15000	>2000	13.3

我国多晶硅在市场需求和生产方面在 2004 年—2006 年间都发生了较大的变化（见表 2.3）。在市场需求领域方面，来自太阳能电池行业的需求增长要远远大于半导体工业的需求。来自我国太阳能电池行业、半导体工业对多晶硅的需要量的增大，使我国多晶硅生产能力发展的速度相差甚大。

预计在 2006 年的市场需求的缺口达到了 4540 吨/年，几乎接近在 2005 年世界多晶硅产量排名第三的德国瓦克公司（Wacker）在 2005 年整个多晶硅的实际产量。2005 年中国太阳能用单晶硅企业开工率在 20%-30%，半导体用单晶硅企业开工率在 80%-90%，也不能满负荷生产，主要原因都是多晶硅供给量不足所造成的。保守估计到 2008 年我国多晶硅材料总的年需求量约在 10000 吨左右，市场前景十分广阔。

3.3. 国内、外多晶硅市场前景

应对目前世界多晶硅市场供小于求的局面，当前以至今后几年内，国外多晶硅企业正在积极扩产。从表 2.2 中可看出，表中的前六名多晶硅企业将在近几年内实现扩大生产能力的战略。到 2008 年，美国的黑姆洛克半导体公司（Hemlock）将达到 14500 吨/年、德国的瓦克集团（Wacker）由 2005 年的年产 5000 吨到 2008 年将增加到 9000 吨/年、在日本的三大多晶硅生产厂家中日本德山公司（Tokuyama）是唯一的扩产企业，它在 2005 年多晶硅的生产量为 5200 吨，2008 年年生产能力将达到 9000 吨。美国的 MEMC（工厂设在意大利）到 2008 年将在多晶硅产能上达到 7000 吨/年，几乎比 2005 年增加一倍。美国 REC SGS 公司也将产能在 2008 年时提高 7400 吨/年。美国的先进硅材料

公司 (REC ASiMi) 在 2008 年的多晶硅产能也增到 4600 吨。这六家原有的世界多晶硅厂家在 2008 年的共计产能将占世界总产能的 93.6 %。

表 2.2 2004-2008 年世界主要多晶硅生产商产量和生产能力一览表

	2004	2005	2006	2007	2008
Hemlock(美国)	7000	7400	7700	10000	14500
Wacker(德国)	5000	5000	5500	6500	9000
Tokuyama(日本)	5200	5200	5400	5400	9000
MEMC(美国/意大利)	2500	3700	5200	6400	7000
REC SGS(美国)	2100	2300	2700	6000	7400
REC AsiMI(美国)	2200	3000	3300	3300	4600
三菱(日本/美国)	2800	2800	2800	2800	2800
住友钛(日本)	700	700	700	700	700
合计	27500	30100	33300	41100	55000

从图 2.2 可以看出, 世界主要多晶硅生产厂家生产现状(2005 年)和扩建计划。从此图可看出世界其它的生产多晶硅企业(包括新建企业)在多晶硅生产能力上今后几年将有较大的发展。国内主要多晶硅生产企业及产量如表 2.3 所示

表 2.3 2002~2006 年国内主要多晶硅生产企业产量

公司名称	2002 年		2003 年		2004 年		2005 年		2006 年
	产能	产量	产能	产能	产能	产量	产能	产量	产量
洛阳单晶硅厂	28.3	25.8	28.3	28.3	28.3	技改			
峨嵋半导体厂	100	50	100	60	100	57.5	100	80	101
洛阳中硅高科技公司							300		186
总计	128.3	75.8	128.3	88.3	128.3	57.5	400	80	287

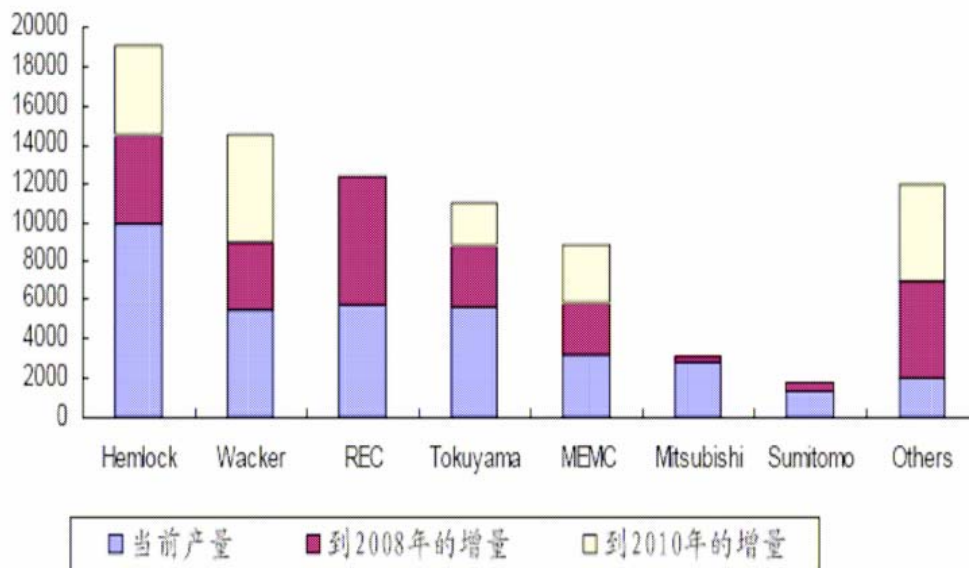


图 2.2 全球多晶硅生产状况与扩建计划

两年来，我国多晶硅市场上的严重供需失衡，以及它在近两年来在世界市场上售价飞涨，促使我国出现“千军万马”齐上多晶硅建设项目的现状。这在世界多晶硅产业中还曾未见过的现象。

4. 产品及成本测算

4.1. 产品生产成本测算（理论计算和实验室测定）

以工业废料产生的硅和硅烷为例（主要技术指标见下表一），根据新工艺，生产半导体硅包含两个阶段：一是冶炼加工含硅和硅烷产品的废料阶段，二是通过持续高温分解生产多晶硅阶段。通过下列表一、表二以及表三可以清楚地反映按照新工艺生产制造成本的基本情况。具体如下：

表一：未提纯净化的硅烷混合物成分

	成分（含量%）
水分	<0.018
氟	<0.0029
磷化氢	0.034
硅烷	99.78
氯	0.016
稀羟	0.012
氫	0.0029

硼烷	-
乙硅烷	0.048
二氧化碳	0.057

表二： 在工业条件下生产 1 公斤硅合金消耗计算（理论测算）

硅合金成本核算			
原料	4 公斤	\$2.5/公斤	\$0.01
还原剂	1 公斤	\$1300/吨	\$1.3
相应的操作费			\$0.44
能源消耗	5 千瓦/小时	0.04	\$0.20
工资			\$0.01
其他花费			\$0.04
共计\$2.0（不包含资本回报率）			

表三： 生产多晶硅成本测算（理论测算）

	单位	美元价格	数量	小计
原材料				
硅合金	Kg	2.0	4.3	8.6
氮 1q	L	0.078	1.4	0.1092
氮气	M3	65	0.008	0.52
氢气	M3	300	0.00065	0.195
纤维敷料 1	M	1.05	0.08	0.084
纤维敷料 2	M	0.35	0.2	0.07
酒精	L	0.5	0.1	0.05
聚脂敷料	M2	0.15	0.1	0.015
其他				0.2
能源消耗				
能源	kW/hour	0.02	10	0.2
水	M3	28.4		0.16188
蒸气		15		0.3
总计	US\$/Kg			10.3

4.2. 主要设备选型及费用预算

按照上述生产工艺设计，经过实验室试验确定设备选型，通过中试调整、验证后确定最终的设备技术参数。以下为部分生产规模的初步测算情况：

- 1、年产 10 吨（月产 1 吨）的中试设备：300-350 万美元
- 2、年产 100 吨（月产 10 吨）的生产设备：500-600 万美元
- 3、年产 1000 吨（月产 100 吨）的生产设备：1200-1500 万美元

4.3. 研发、设计和试生产时间安排

1) 该项目研发、设计以及中试试生产时间需要 5-6 个月时间，其中研发（准备）需要 1 个月时间左右，设计需要 2 个月时间，试生产需要 2 个月时间，总结需要 1 个月时间左右。

2) 以年产 1000 吨生产能力为例，设计时间需要 3-5 个月，项目建设周期（以设备制造、安装调试为主，不含土建等）为 6-8 个月时间。

5、财务分析及效益评估

该项目投资总共需要 350 万美元，如果获得成功，市场收益至少为 1.2-1.5 亿美元的价值。同时，如果将该技术直接转化为具体的生产设备、工艺和技术，则由此所带来的市场收益将是巨大的。以一个年产 1000 吨太阳能多晶硅生产线为例，如果采用该技术生产，年销售额可以达到 1.5 亿美元左右，可实现年利税 1.02 以美元左右，投资利税率为 430%左右。具体分析如下：

5.1. 投资资金及构成：

投资构成		投资额 (万美元)	所占比例 (%)
固定资产投资	土地使用费、基础建等	1000	14.9
	设备购置安置	1500	64
	合计	1850	78.9
流动资金		1000	21.1
合计		2350	100

5.2. 产品销售收入测算

年产量为 1000 吨多晶硅的生产项目，根据目前实际情况来预测今后多晶硅市场价格为：太阳能级多晶硅：US\$150/KG。该项目完全达到年产 1000 吨多晶硅后所形成的年经营指标如下：

5.2.1. 销售收入：1.5 亿美元

产品名称	单价	年销售总量（吨）	年销售收入 （亿美元）
太阳能级多晶硅	US\$150/KG	1000	1.5

5.2.2. 产品成本费用：2080 万美元，包括：

1) 原材料费：1050 万美元

本项目主要原材料为硅合金、氮气、氢气、纤维敷料、酒精、聚脂敷料等。

2) 燃料动力费：150 万美元

3) 固定资产折旧费：75 万美元

折旧采用平均年限法，折旧年限为 20 年，期末残值不计。

4) 设备修理费：45 万美元

按照设备投资原值 3% 计提。

5) 人工费（工人工资）：120 万美元

6) 管理费：450 万美元

管理费按照收入 3% 计算

7) 销售成本：150 万美元

按照销售收入 1% 计提

8) 财务费用：30 万美元

9) 其他费用：10 万美元

其他费用包含废弃物回收和环境绿化等。

多晶硅产品总成本费用一览表

项目	金额（万美元）	比例（%）
1 生产成本	1320	63.5
1.1 原材料费	1050	50.5
1.2 生产动力费	150	7.2
1.3 折旧费	75	3.6
1.4 修理费	45	2.2
2 人工费	120	5.8
3 管理费	450	21.6
4 销售成本	150	7.2
5 财务费用	30	1.4

上述资料和信息知识产权归中彰国际（SINOSI）所有，未经中彰国际（SINOSI）书面授权，任何传播、扩散、复制都将被禁止。
All information contained herein is confidential and proprietary to SINOSI and should not be by any ways disseminated, distributed, or copied without prior consent.

6 其他费用	10	0.5
合计	2080	100

项目达产后年总成本费用为 2080 万美元

5.2.3. 产品销售税金及附加共计：2713.50 万美元/年，包括：

增值税	1350 万美元/年；
城市建设税	954 万美元/年
教育费及附加	409.5 万美元/年

5.3. 财务分析

该项目经济效益分析如下表：

多晶硅产品项目经济效益分析表（单位：万美元）

项目	数值
1. 销售总额	15000
2. 经营成本	2080
3. 销售税金及附加	2713
4. 利润总额	10207
5. 所得税	3368.31
6. 税后利润	6838.69
7. 投资利税率	434%
8. 投资利税率（税后）	291%

6. 项目经营及管理团队

6.1. 项目的组织

中彰国际（SINOSI）不仅是项目的组织者之一，也是项目实施的核心和关键。中彰国际（SINOSI）拥有一支由在地质、采矿、选矿行业从事研究、开发、生产长达 10—20 年的专家、学者构成的研发队伍。他们深厚的理论和实际操作功底和成功经历，在同行业已得到了普遍的认同和赞誉。他们涉及地质、采矿、选矿、化工、冶炼、机械、仪器、分析等专业领域。同时依托于其多年的国际市场经验以及积累的大量国际合作关系。特别是一直保持着与俄罗斯、哈萨克斯坦、德国、日本等国专家学者在硅领域的广泛合作关系。该项目由中彰国际牵头，联合哈萨克斯坦、俄罗斯、日本等国家的业内专家进行共同合作开发，无疑是该项目成功的关键所在。

6.2. 项目的实施

该项目的实施，特别是研发工作将至少包括以下单位和相关人员：中彰国际总裁及国际合作业务部（负责项目的总协调和控制以及资金投入）、日本 KIC 公司总裁（前 SHARP 公司技术负责人，负责实际实验设备的落实等）、哈 TSC 集团以及 KAZSILICON 公司执行总裁、总工程师（负责项目的实验工作）、哈国家物理研究所所长（国际知名物理学家，在硅研发领域享有盛名）、挪威 REC 公司技术和项目经理、瑞士 SOLAR SWISS 的生产部经理（负责提供实验生产的技术指导兼顾问）、比利时 BELGA、SIBELCO 以及德国 GRUBER CHEM（负责提供国际市场信息以及客户需求信息等支持）、美国 SOLAR ENER TECH（负责提供实验产品性能的检测）以及中国地质科学院、矿业研究总院、有色研究总院、国家地质实验测试中心、国家建材测试中心等部分专家、学者。

6.3. 项目的管理

项目将实行独立核算、分项管理，并按照企业模式进行运营。项目的风险和收益按照项目参与单位和人员的具体责任、分工以及承担的具体工作量进行划分。但主要包括两部分：一是承担项目的技术研发以及投入研发经费的单位和人员在承担该项目风险的同时，享有该项目的收益权益，既该技术的知识产权或专有权。二是协助或合作单位、人员，均采用以费用支付方式进行，对项目的风险不承担责任，也不享有项目的收益。但对项目成功后的实施有优先合作的选择权，并在产品实现工业化生产后有优先采购该原料或给予优惠供应的权利。

项目研发成功后，将优先在中国和哈萨克斯坦实现工业化生产，并通过中彰国际的国际营销网络和渠道实现跨国营销。通过按市场分配的模式实现快速国际营销的目的。

项目研发阶段授权以下单位作为主要执行单位：

中国：北京赛诺硅业有限公司/SINOS SILICA BEIJING CO., LTD. 中彰国际全资子公司

哈萨克斯坦：KAZSILICON LTD. 哈 TSC 集团全资子公司，中彰国际战略合作单位

7. 风险分析和控制策略

7.1. 技术方面

本技术已经过实验室得以论证，并成功生产出符合太阳能要求的多晶硅产品，但该项目目前仍处于为中试阶段。该技术是否能最终得以推广应用，并最终实现工业化生产，以及并有效的控制生产成本，只能待中试结束才能最终确定。

7.2. 人员方面

优秀人才的流失将会导致整个项目进度的延缓，关键人员的流失甚至有可能导致整个项目的终止。我们要建立以人为本的企业文化，吸引高素质的人才，以确保整个项目能够顺利完成。

7.3. 资金方面

拥有足够资金作为支撑，才能使整个项目得意顺利进行，同时应该对现有资金进行合理调配并加强管理、控制和协调工作。

7.4. 市场方面

由于短期内国内外对于多晶硅产品的需求远远不能得到满足，国内外很多企业都相继加入到这个市场中来。而现有的工厂仍在扩产，最终必将导致整个市场的竞争进一步加剧。我们面对竞争的策略是，用较低廉生产成本，制造出能满足太阳能行业用户需求的多晶硅产品。

7.5. 政策方面

发展壮大我国多晶硅产业的市场条件已经基本具备、时机已经成熟，国家相关部门对多晶硅产业技术研发，科技创新、工艺完善、项目建设的支持力度都得到极大的加强。

国家鼓励通过依托高校以及研究院所，加强新一代低成本工艺技术基础，及前瞻性的研究，建立低成本太阳能及多晶硅研究开发的知识及创新系，并最终获得具有自主知识产权的生产工艺和技术。我们充分的利用这些优势，将能积极有效的应对各种可能的政策风险。

8. 结论

综上所述，本项目的风险是一定的，并且理论上是可控的，但由此产生的收益确是空前的、巨大的。本项目的成功，不仅将是中彰国际（SINOSI）在硅领域的又一次成功奉献，而且也必将对多晶硅乃至光伏、电子等产业产生深远的影响。它的成功，将是世界多晶硅制造和生产领域的一个新的里程碑。

中彰国际集团有限公司

SINOSI GROUP CORPORATION

二〇〇七年八月

温馨提示:

如果您对本计划书有任何异议或不详，敬请与以下人员联系:

电话: (86-10) 82070680

传真: (86-10) 82070690

邮箱/E-Mail: sinosi@sinosi.com 或 gm@sinosi.com 或 thomas@sinosi.com

联系人: 徐毅、郭全啟