
目 录

| | |
|------------------------------------|----|
| 第一章 总 论 | 6 |
| 1.1 概述 | 6 |
| 1.2 研究结论 | 16 |
| 第二章 市场预测分析 | 18 |
| 2.1 产品市场分析 | 18 |
| 2.2 产品竞争力分析 | 22 |
| 2.3 价格预测 | 23 |
| 第三章 生产规模和产品方案 | 24 |
| 3.1 生产规模和产品方案 | 24 |
| 第四章 工艺技术方案 | 26 |
| 4.1 工艺技术方案的选择 | 26 |
| 4.2 工艺流程和额定消耗 | 26 |
| 4.3 主要设备选择 | 29 |
| 4.4 自动控制 | 30 |
| 第五章 原材料、辅助材料、燃料和动力供应 | 31 |
| 5.1 主要原材料、辅助材料、燃料的种类、规格、年需要量 | 31 |
| 第六章 建厂条件和厂址选择 | 32 |
| 6.1 建厂条件 | 32 |
| 6.2 厂（场）址选择 | 33 |
| 第七章 总图运输、储运、土建、界区内外管网 | 34 |
| 7.1 总图运输 | 34 |

| | |
|----------------------------------|----|
| 7.2 储运 | 35 |
| 7.3 土建 | 35 |
| 第八章 公用工程方案和辅助生产设施 | 41 |
| 8.1 公用工程方案 | 41 |
| 8.2 辅助生产设施 | 46 |
| 第九章 服务性工程与生活福利设施以及厂外工程 | 47 |
| 9.1 服务工程 | 47 |
| 9.2 生活福利设施 | 47 |
| 第十章 节能、节水 | 48 |
| 10.1 节能 | 48 |
| 10.1 节水 | 48 |
| 第十一章 消防 | 49 |
| 11.1 编制依据 | 49 |
| 11.2 依托条件 | 49 |
| 11.3 工程概况 | 49 |
| 11.4 根据火灾类别所采用的防火措施及配置消防设施 | 49 |
| 第十二章 环境保护 | 51 |
| 12.1 环境质量现状 | 51 |
| 12.2 执行的环境标准与规范 | 51 |
| 12.3 投资项目污染物排放 | 52 |
| 12.4 环境保护治理措施及方案 | 52 |
| 第十三章 劳动安全卫生 | 53 |

| | |
|----------------------------|----|
| 13.1 劳动安全卫生执行的标准、规范 | 53 |
| 13.2 环境因素分析 | 54 |
| 13.3 生成过程职业安全与有害因素分析 | 55 |
| 13.4 安全卫生主要措施 | 55 |
| 13.5 安全卫生监督与管理 | 60 |
| 13.6 预期效果分析 | 60 |
| 第十四章 组织机构与人力资源配置 | 61 |
| 14.1 企业管理体制及组织机构设置 | 61 |
| 14.2 生产班制与人力资源配置 | 61 |
| 14.3 人员培训与安置 | 62 |
| 第十五章 项目实施计划 | 63 |
| 15.1 项目组织管理 | 63 |
| 15.2 实施进度计划 | 63 |
| 第十六章 投资估算 | 64 |
| 16.1 投资估算说明 | 64 |
| 16.2 投资估算编制依据 | 64 |
| 16.3 建设投资估算 | 65 |
| 第十七章 基金筹措 | 68 |
| 17.1 资金来源 | 68 |
| 第十八章 财务评价 | 69 |
| 18.1 产品成本费用估算 | 69 |
| 18.2 财务评价的依据和说明 | 70 |

第一章 总 论

1.1 概述

1.1.1 项目名称

本项目为年产 1000 吨电子级高纯二乙基锌，由 XXX 以资金入股和沈应中为负责人的研究团队以技术入股成立的股份有限公司。

1.1.2 研究团队的基本情况

本项目以南京航空航天大学教授沈应中为负责人组成高纯二乙基锌产业团队。团队中有年轻有为的归国博士，有年富力强的学科带头人，在大学担任科研工作，有丰富的领导研发团队进行高科技项目的经验；具有多学科的知识背景，从有机化学、高分子化学、材料化学，到材料器件，团队的每个人都有独特的知识背景和经验；在高纯金属源材料的合成和应用方面总共拥有超过 50 年的丰富经验；团队成员来自于不同的高校，彼此有着多年合作的经历，对国内外的研究领域有着敏锐的洞察力，成员之间拥有高度的默契和极强的团队协作精神；团队拥有共同的目标，希望通过努力，推动国家光伏产业的快速发展，并让投资人的投资得到最大的回报。团队成员主持承担了多项国家 863 计划、国家自然科学基金面上项目和国际合作项目，并取得了积极的进展，形成了一支具有科学素养锐意进取的研究队伍。同时，每个成员都有丰富的

科技成果产业化的经验，团队研究成果为国内首创，相信可以为高纯金属有机源的产业化，实现我国材料技术和产业的跨越式发展，提供坚实的基础。其主要负责人介绍如下：

沈应中，教授，博士生导师，理学博士。2000年获南京大学化学化工学院博士学位。2001.1—2004.10间，在德国 Chemnitz 工业大学、德国巴斯夫公司从事博士后研究。研究方向包括精细有机合成，金属有机配合物的合成与应用，超大规模集成电路互连材料的研究。博士后期间承担或参与了德国自然科学基金两项（La 543/22-3 和 2622-112101-54）、德国巴斯夫公司合作研究基金（SP14999）。近几年来在 SCI 收录的期刊杂志中发表论文 60 余篇，申请德国专利 2 项，美国专利 1 项，中国专利 6 项。2004.11 回国工作，被聘为南京航空航天大学材料科学与技术学院教授，主要从事各种功能化学材料的研究。2006 年入选江苏省六大人才高峰计划，2007 年入选江苏省“333 工程”中青年科学技术带头人。中国化学会会员，航空学会会员。2004 年底回国后承担了国家“十一五”重大专项“极大规模集成电路用高 k 关材料技术研究-稀土基高 K 材料的研究”（2009ZX02039）；国家 863 高技术项目（2006AA03Z219）的子课题高纯前驱体的设计、合成和纯化研究；国家自然科学基金（90605003）（第一合作者）；江苏省自然科学基金（BK2007199）负责人；江苏省六大人才高峰基金（P0653-062-RS）负责人；总装预演基金（9140A

10020508HK0207)负责人等各项研究基金 9 项。研究领域集中光电功能薄膜材料,包括前驱体到制备到材料的生长。目前已经设计、合成了具有新的分子结构的 Cu、Ag、Al、Zn、La、Hf 等前驱体 10 多种并提供给其它研究机构使用。用具有自主知识产权的前驱体生长出了性能优良的用于极大规模集成电路的铜互连材料和太阳能电池材料。沈应中为公司总经理、技术部门负责人,主要负责产品的产业化和新材料的研发。

1.1.3 项目提出的背景,投资的目的、意义和必要性

太阳能是地球上取之不尽的能源。人类利用太阳能的想法由来已久,最早是将它转换为热能加以利用,后来光伏效应的发现使太阳能转化为电能成为可能,以致使太阳能利用领域更加广阔。在 80 年代中期,环境继能源之后,薄膜太阳能电池成为国际社会普遍关注的焦点之一,全人类都把目光集中到解决这两个问题的交叉点——太阳能光伏发电上,从而大大加速了开发利用的步伐。目前,单晶硅太阳能电池虽然在现阶段的大规模应用和工业生产中占主导地位,晶体硅电池产业链从上游多晶硅到硅棒、硅片、电池、组件,整个链条非常清晰,每一个上游环节的产品即是下游环节的原材料,其主要问题是成本过高。受单晶硅材料价格和单晶硅电池制备过程的影响,若要再大幅度地降低单晶硅太阳电池成本是非常困难的。

作为单晶硅电池的替代产品,现在发展了薄膜太阳电池,其中包括非晶硅薄膜太阳电池,硒铟铜和碲化镉薄膜电池,多晶硅薄膜太阳

电池。非晶硅薄膜电池转换效率低，一般只有 5%-8%，并且氢化非晶硅还有光致衰退问题，但是由于其制造工艺简单、成本低、不需要高温过程、衬底选择余地大、适于大面积生产等特点，在上世纪 80 代中后期，非晶硅太阳能电池产量份额曾一度达到 20 %。

薄膜电池的产业链条并不像晶体硅电池那样纵深，设备以及原材料采购完成后将在薄膜电池厂统一加工制造完成。薄膜太阳能电池节省材料、可在价格低廉的玻璃、塑料或不锈钢基板上制造、可大面积制造、可制成可挠性、容易搭配建筑外墙施工应用、弹性大等优点，薄膜太阳能电池弱光性好，在早晚光线弱的情况下，发电效果优于晶硅电池。薄膜太阳能电池还有一个重要优点是适合作与建筑结合的光伏发电组件(BIPV)：双层玻璃封装刚性的薄膜太阳能电池组件，可以根据需要，制作成不同的透光率，可以部分代替玻璃幕墙，而不锈钢和聚合物衬底的柔性薄膜太阳能电池适用于建筑屋顶等需要造型的部分。一方面它具有漂亮的外观，能够发电；另一方面，用于薄膜太阳能电池的透明导电薄膜(TCO) 又能很好地阻挡外部红外射线的进入和内部热能的散失，双层玻璃中间的 PVB 或 EVA，能够有效隔断能量的传导，起到 LOW-E 玻璃的功能。由于城市用地的 稀缺性，大规模占用耕地建设地面太阳能光伏电站几乎不可能，但是，城市大量的既有和待开发的建筑外立面和屋顶面积，是城市利用光伏发电最好的平台：它们 避免了现有玻璃幕墙的光污染问题，又能代替建材，同时发电又节能，将成为未来城市利用光伏发电的主要方向。围绕薄膜太阳能电池研究的热点是，开发高效、低成本、长寿命的光伏太阳能电池。它们应具有如下特征：低成本、高效、长寿命、材料来源丰富、无毒，科学家们比较看好非晶硅薄膜太阳能电池。目前非晶硅薄膜太阳能电池是发展主流，较成熟且已经大批量生产的薄膜太阳能电池是基于非晶硅系的薄膜太阳能电池

，具有以下突出优点：高温下的光伏输出特性好，比晶体硅太阳能电池有更大的实际功率输出，环境又好，更少的能量偿还时间。

全球太阳能电池行业正在发生革命性的变化，2013 年之前将是薄膜硅和结晶硅齐头并进，2013 年以后薄膜硅将成主流。其依据是，薄膜太阳能电池在技术开发上已超越传统的硅电池，生产成本也迅速跟上市场竞争的需要。另一方面，鉴于资源的短缺，结晶硅材料的制造和获取都非常困难。随着全球光伏产业的迅猛发展，非晶硅薄膜太阳能电池市场前景看好，技术日臻成熟，光电转换效率和稳定性不断提高。基于晶体硅(单晶硅和多晶硅)的太阳能电池由于发展历史较早且技术比较成熟，在装机容量一直占据领先地位。尽管技术进步和市场扩大使其成本不断下降，但由于材料和工艺的限制，晶体硅太阳能电池进一步降低成本的空间相当有限。因此第一代太阳能电池很难承担太阳能光伏发电大比例进入人类能源结构并成为基础能源的组成部分的历史使命，薄膜太阳能电池益发得到世界各国的重视。

目前，薄膜太阳能电池厂家也在积极扩大生产规模，每条生产线的生产规模大多在 20MW 以上，产品规格多相当于 TFT-LCD 五代线以上水平，面积在 1.4 平方米

以上。天威保变计划投入 32 亿元用于非晶硅薄膜太阳能电池项目；江西赛维宣布在南昌建设全球技术最先进、规模最大的薄膜太阳能电池项目；2008 年 7 月，强生光电 25MW 非晶硅太阳能薄膜电池生产线正式投产；赣能股份宣布组建合资公司，建设目标为年产能 50MW 的非晶硅光电薄膜电池生产线。此前，无锡尚德、孚日股份、拓日新能、综艺股份等公司也都纷纷宣布进军薄膜电池领域。

光伏能源要能与常规能源竞争，关键在于发电成本的降低，而发电成本的降低，一是光伏系统本身的发电效率要高，二是光伏系统的造价成本要低。光伏系统的发电效率，一是取决于组件的光转效率，二是组件可发电时间的长短，三是组件在各种光照环境下的吸光特性。简言之，电池组件的光转效率高、发电时间长、吸光特性好，则愈能产生更多的电量，从而降低发电的成本。光伏系统的造价成本多寡，一者取决组件的价格，二是 B.O.S. (Battery、Charger、Inverter、Combiner Box 等) 的支出，三为人工的费用 (含利润)。简言之，组件价格低、B.O.S.支出小、人工费用便宜，光伏系统造价成本则低。以现时光伏产业而言，硅基薄膜电池虽然在光转效率不如晶硅电池，然在吸光特性、发电时间上远胜於晶硅电池，故同样发电功率的光伏系统，硅基薄膜电池已被证明具有较高的发电量。总之，未来在愈来愈多企业投入硅基薄膜电池产业之下，薄膜电池光伏系统的发电效率及造价成本，在可见的二、三年内，相信会有很大的改善及下降空间。尽管对薄膜太阳能电池的发展一致看好，但在供应链组织方面，产品生产所需的高透光率的超白玻璃(或镀有透明导电膜的 TCO 玻璃)、高

纯硅烷、PVB 膜等，都只有有限的供应来源。如何争取稳定且价格便宜的材料来源，也是投资人面临的主要难题。

本项目产品是电子级的高纯二乙基锌（4N 和 6N），化学式为 $\text{Zn}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$ ，英文名为 DiethylZinic。二乙基锌是一种无色透明液体，性质：有毒的透明液体。熔点 -28°C 。沸点 118°C 。密度 $1.2065\text{g}/\text{cm}^3$

。溶于乙醚、石油醚、苯和其他烃类。广泛用于聚合反应的催化剂；高纯二乙基锌是一种可用于半导体生产的金属有机化学气相沉积 (MOCVD) 工艺和外延生长。目前，二乙基锌是用于 TCO 导电玻璃的主要原料。

TCO (Transparent conducting oxide) 玻璃，即透明导电氧化物镀膜玻璃，是在平板玻璃表面通过物理或者化学镀膜的方法均匀镀上一层透明的导电氧化物薄膜，主要包括 In、Sn、Zn 和 Cd 的氧化物及其复合多元氧化物薄膜材料。

TCO 玻璃首先被应用于平板显示器中，现在 ITO 类型的导电玻璃仍是平板显示器行业的主流玻璃电极产品。近几年，晶体硅价格的上涨极大地推动了薄膜太阳能电池的发展，目前薄膜太阳能电池占世界光伏市场份额已超过 10%，光伏用 TCO 玻璃作为电池前电极的必要构件，市场需求迅速增长，成为了一个炙手可热的高科技镀膜玻璃产品。

透明导电氧化物的镀膜原料和工艺很多，通过科学研究进行不断的筛选，目前主要有以下三种 TCO 玻璃与光伏电池的性能要求相匹配。

ITO 镀膜玻璃：是一种非常成熟的产品，具有透过率高，膜层牢固，导电性好等特点，初期曾应用于光伏电池的前电极。但随着光吸收性能要求的提高，TCO

玻璃必须具备提高光散射的能力，而 ITO 镀膜很难做到这一点，并且激光刻蚀性能也较差。铟为稀有元素，在自然界中贮存量少，价格较高。ITO 应用于太阳能电池时在等离子体中不够稳定，因此目前 ITO 镀膜已非光伏电池主流的电极玻璃。

SnO₂ 镀膜也简称 FTO，目前主要是用于生产建筑用 Low-E 玻璃。其导电性能比 ITO 略差，但具有成本相对较低，激光刻蚀容易，光学性能适宜等优点。通过对普通 Low-E 的生产技术进行升级改进，制造出了导电性比普通 Low-E 好，并且带有雾度的产品。

氧化锌基薄膜 研究进展迅速，材料性能已可与 ITO 相比拟，结构为六方纤锌矿型。其中铝掺杂的氧化锌薄膜研究较为广泛，它的突出优势是原料易得，制造成本低廉，无毒，易于实现掺杂，且在等离子体中稳定性好，已经逐步成为新型的光伏 TCO 产品。

光伏用 TCO 玻璃的发展前景：当光伏产业以连续五年近 40% 的速度向前发展时，主流产品晶体硅太阳能电池的上游原材料多晶硅的供给出现了空前的紧缺。与晶体硅太阳能电池相比，薄膜太阳能电池具有弱光应用性强及形状可塑性强等特点，目前薄膜太阳能电池占世界光伏市场份额已超过 10%，伴随着多晶硅价格的走高，薄膜太阳能电池的发展有望进一步加速。2006 年世界薄膜太阳能电池的统计生产量为 190 兆瓦左右，2007 年在多晶硅原料价格上涨导致生产量不足的情况下，薄膜电池的产能得到了迅速扩张，产量达到了 350 兆瓦。我国的薄膜电池主要为非晶硅薄膜电池，2007 年的产量约为 29 兆瓦。

薄膜太阳能电池虽然现在只约占太阳电池的 10%，但由于能采用自动化流水线大规模生产，材料广，成本低，转换率也在迅速提高，薄膜太阳能电池发电系统又能和建筑物完美结合，前景不可限量。欧盟光伏工业协会最近发布预测报告认为，到 2020 年薄膜太阳电池将占光伏市场总量的 1/3。我国江西赛维 TDK、无锡尚德、天威保变、江苏综艺等公司都在大规模投资薄膜太阳能电池，需要用到大量的 TCO 玻璃，我国南玻 A 等专门生产玻璃的企业都在生产为薄膜太阳能配套的 TCO 玻璃。

由于薄膜电池的转化效率各不相同，我们以主流的非晶硅为计算依据，折合每平方米的电池标称功率为 50 瓦，也就是说，每 50 瓦的电池将使用 1 平方米的 TCO 玻璃。据此可以计算出，2007 年世界上光伏产业对 TCO 玻璃的需求为 700 万平方米。这一数字看似不大，但正是由于 TCO 玻璃生产技术的高端性，目前世界上的主要供应商仅有两家。随着太阳能电池产业超过 50% 的年增长率，产品已经开始供不应求，每平方米售价达到了 20 美元以上。

根据权威预测，薄膜太阳能电池将继续保持高速增长，到 2010 年已达到每年 8000 万平方米的需用量。目前，多家厂商和研究机构正在进行 TCO 玻璃产业化的过程，产量将会不断扩大，高性能的新型产品也将不断推出。可以看出，正是由于薄膜太阳能电池的飞速发展，使目前光伏用 TCO 玻璃市场变得非常紧缺。在导电玻璃的领域中，光伏 TCO 玻璃有着独特的性能要求，这些特性指标与太阳能电池的输出特性密切相关。可以说，薄膜太阳能电池的发展将在一定程

度上依赖于光伏 TCO 的改进程度。能源的紧缺促进了光伏产业的发展，也必将推动光伏 TCO 玻璃产品成为玻璃行业中一颗璀璨的新星。

本项目的实施具有以下的重要意义：

-
- (1) 打破了国外发达国家对我国的技术封锁，该产品的关键技术是二乙基锌的纯化方法，一般纯度的二乙基锌是无法用于制备 TCO 导电玻璃的，少量的杂质对产品的性能有非常大的影响，用于制备 TCO 玻璃的二乙基锌的纯度要 99.99% 以上，而用于其它光电子材料的生长所需要的纯度则更高 99.9999%，发展我国具有自己知识产权的二乙基锌的生产、纯化技术具有非常重要的意义。
- (2) 带动我国太阳能相关产业的发展，高纯二乙基锌是生产 TCO 玻璃的主要原料，现在我国国内企业制备 TCO 玻璃所用的二乙基锌都是从国外进口，价格昂贵，这样就大大地增加了 TCO 玻璃的生产成本，严重妨碍了我国光伏产业的快速发展。高纯二乙基锌产品的生产，可以大大降低我国企业生产 TCO 玻璃的成本，争强其国际竞争力。

1.1.5 研究范围

本项目可行性研究的范围包括：

- 二乙基锌的国内外市场需求情况，分析产品内外销前景；
- 根据技术方提供的资料，研究二乙基锌生产技术的先进性、适用性和可靠性；
- 通过对环境保护、劳动安全卫生、消防的研究分析，提出相关的措施；
- 通过投资估算和财务分析，研究项目的营利性。

1.2 研究结论

- (1) 电子级二乙基锌项目的立项对我国电子化学品的发展将起到极大的推动作用，对我国的光伏产业，特别是薄膜太阳能电池产业的发展也将起到极大的推动作用。
- (2) 通过充分分析和研究，本项目的建成投产在环境保护、劳动安全卫生、消防等方面均能满足国家现行规范的要求。
- (3) 技术团队所拥有的生产工艺，在技术上是非常先进，完全能进行规模化的生产，形成经济规模，技术是可行的。

主要技术经济指标

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 指标 | 备注 |
|-----|---------------------|-----|------|----|
| 一 | 生产规模 | 吨/年 | 1000 | |
| 二 | 产品 | | | |
| (1) | 二乙基锌（4N） | | 1000 | |
| (2) | 二乙基锌（6N） | | 0.9 | |
| (3) | 二乙基氯化铝 | | 1100 | |
| 三 | 主要原、辅材料用量情况 | | | |
| 1 | 氯化锌 | | 1500 | |
| 2 | 三乙基铝 | | 1860 | |
| | | | | |
| 四 | 动力消耗量 | | | |
| 1 | 供水 | | | |
| | 最大用水量 | | | |
| | 平均用水量 | | | |
| 2 | 供电 | | | |
| | 装机容量 | | | |
| | 年消耗电量 | | | |
| 3 | 供气（N ₂ ） | | | |
| | 最大用气量 | | | |
| 五 | 三废量 | | | |
| | 废水 | | | |
| 六 | 运输量 | | | |
| (1) | 运入量 | | | |

| | | | | |
|-----|-----|--|--|--|
| (2) | 运出量 | | | |
|-----|-----|--|--|--|

| | | | | |
|-----|----------|----|-------|--|
| 七 | 定员 | | | |
| (1) | 生产工人 | | | |
| (2) | 技术管理人员 | | | |
| 八 | 总占地面积 | | | |
| (1) | 生产用建筑面积 | | | |
| (2) | 非生产用建筑面积 | | | |
| 九 | 综合能耗总量 | | | |
| 十 | 工程项目总投资 | 万元 | 29085 | |

第二章 市场预测分析

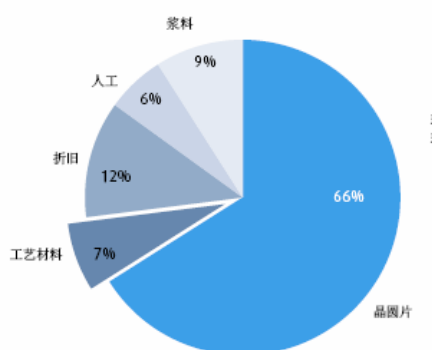
2.1 产品市场分析

2.1.1 产品用途

- (1) 用于制备 TCO 玻璃；
- (2) 用于制备光电子材料；
- (3) 用于聚合反应的催化剂。

2.1.2 国内外市场预测分析

我国已经成为太阳能电池生产大国，仅 2007 年产量就超过世界总产量的 1/4。2007 年无锡尚德市值高达 60.68 亿美元。2009 年，财政部出台了“关于加快推进太阳能光电建筑的实施意见”的 128 号文件。过去七个月内中国投资了超过 1 千亿在光伏产业。去年，江苏省仅光伏产业就实现产值近 900 亿元，产业规模居全国首位。目前，我国的光伏电池组件企业超过 300 家，其中将近 200 多家从事“组装”工序，是比较简单的劳动密集型操作，缺乏核心技术。由图 2 所示，



园晶片在整个光伏产业中占 2/3，国内的光伏企业大部分瞄准以硅片为基础的产业化（单晶硅的生产或太阳能电池的组装），我国光伏产业发展具有“两头在外”的特点，上游环节薄弱，即生产光伏电池、电池组件等所需的高纯度原料主要依赖进口，“受制于人”，使得这一产业先天不足，会影响整个产业的发展。

上游产品的研发和产业化将满足快速成长的光伏太阳能市场的需求，为中国光伏企业提供快速的本地化服务，为广大光伏企业提供高效率的供应链支持，为公司涉足光伏产业提供一个新思路。2009 年，江苏省下发《江苏省光伏发电推进意见》，其前提是，相关光伏电站的组件、设备等都要在江苏本省内完成采购和生产。

TCO 主要生产商有日本（Aasahi）、（NSG）与美国 AFG，国内薄膜厂同这些公司之间的议价空间小，进货价格高，甚至有钱也不一定买的到货。由于没有稳定的货源，有些国内薄膜厂则改用 ITO 来代替，效果不好，价格亦贵。

目前 TFT-LCD 面板需求不断增加，主要的面板厂如 Sharp、Chimei、AUO、Samsung、LG 都有扩厂计划，同时也有愈来愈多的薄膜厂加入量产，相信会加大对于

导电玻璃的需求。可以预见的是，晶硅电池企业争抢硅料的情况，未来很可能在薄膜电池产业中重现。届时薄膜厂间的竞争将不是产能、技术或效率上，而是谁能抢到长期、稳定而足够的导电玻璃原料。而在在未来的抢料大战中，国内产能、资金较小的薄膜厂，很可能会面临料源不足，或只能到现货市场买高价导电玻璃的窘况，造成产能闲置、或被淘汰并购，甚至是沦为其它料源充足薄膜厂的代工厂。

目前硅基薄膜产业链的上游原料，每一项无不为欧美日几家大厂掌握，国内虽有企业开始渗入，但尚需时间建立规模化的实力。TCO与半导体、LCD及晶硅电池同为共用原料，各行业的需求量消耗量大，而且也处在稳定或高度成长之中。可以预见的是，未来这些原料的价格在庞大的需求下，当是易涨难跌，且一、二年内很可能出现供应紧缺状况，进一步推升硅基薄膜电池成本，以及影响薄膜厂的产能开出。

在再生能源需求渐增下，国内企业如信义玻璃引入中国首条光伏薄膜导电玻璃（TCO玻璃）生产线，该生产线年产能为68万平方米，在2009年中试产，投资额为1亿元。对于中国仍未有厂家生产TCO玻璃，市场对TCO玻璃的需求是求过于供。值得指出的是，信义玻璃所用的TCO源为国外进口。2010年3月总投资12亿元的浙江福莱特TCO导电膜玻璃项目奠基开工。正壹能源科技（镇江）有限公司和西科太阳能科技（镇江）有限公司都在投资生产TCO玻璃。

占据我国玻璃生产半壁江山的南玻A、金晶科技等公司也在进行产品的深加工，自己生产TCO玻璃，其中南玻A占领了市场半壁

江山。这两家公司都已能生产 TCO 玻璃。我们公司是国内唯一从事 TCO 玻璃源材料生产、销售和研发的企业。目前国内对 TCO 源材料的需求主要来自各大太阳能企业，导电玻璃企业和平板显示器公司，粗略估计每年从国外进口的消耗在 100 亿人民币以上。随着从事薄膜太阳能电池企业的逐步发展，估计市场将以每年 120% 的速度递增。

我公司将国内部分高校的力量结合在一起，通过分工协作，形成有效的研究、开发的产业链，在各个环节上取得一批有影响的成果，形成具有我国特色的、具有自主知识产权的新材料。

南玻 A: 主营平板玻璃、工程玻璃、精细玻璃制造销售。该公司光伏业务有：(1)、宜昌多晶硅公司，占 92% 股权，年产能 1500 吨，已投产，其配套的晶硅切片生产线在建。(2)、全资子公司东莞晶硅太阳能电池厂，已建成的生产线年产能 50MW。(3)、超白玻璃已占领国内太阳能电池用市场约 50% 的份额，薄膜太阳能电池“基板”用的 TCO 玻璃年产能 46 万平方米。

金晶科技: 实际控制人丁茂良，主营浮法玻璃、纯碱生产销售。该公司与光伏相关业务有：(1)、太阳能电池用超白玻璃，2009 年产量约 70 万重量箱（1 重量箱为 50 千克），已开发出薄膜太阳能电池“基板”用的 TCO 玻璃，产能不详。(2)、拟非公开发行股票在北京大规模投资生产太阳能电池用玻璃，包括年产能 1000 万重量箱的超白浮法玻璃和用超白浮法玻璃加工制造的年产能 1000 万平方米 TCO 玻璃。

综艺股份: 实际控制人咎圣达，业务为软件销售、芯片开发。该公司与韩国周星公司合资成立综艺光伏，注册资本 4000 万美元，占 66.7% 股权，生产非晶硅薄膜太阳能电池，设计年产能 26 兆瓦，进入设备调试期。

由上可以预测，在我公司高质量、低价格（相对于欧美市场的产品）的产品的前提下，本公司的产品是他们的必然的选择。

2.2 产品竞争力分析

从国内的市场来看，2010年，我国太阳能发电总容量达到30万kw，其中全国将建成1000个屋顶光伏发电项目，总容量5万kw，大型并网光伏电站总容量2万kw；到2020年，太阳能发电总容量达到180万kw，其中全国建成2万个屋顶光伏发电项目，总容量100万kw，太阳能光伏电站总容量将达到20万kw；另外，光伏发电在通讯、气象、长距离管线、铁路、公路等领域的应用，计划到2010年也将累计达到3万kw，到2020年将达到10万kw。按照中国电力科学院的预测，到2050年，中国可再生能源的电力装机将占全国电力装机的25%，其中光伏发电装机将占到5%，约30GW的规模。

全球市场对太阳能电池的需求快速增长，与2005年相比，太阳能在2006年的增幅达40%。虽然目前薄膜、金属混合等电池在全球市场的比重不大，但在硅原料短缺、成本偏高的情况下，此类产品的需求可望大幅提升。

对于用于TCO玻璃生产的原材料高纯二乙基锌，国内尚无企业从事这方面的规模化生产。因此，在行业竞争方面，公司发展不会受到冲击。公司的竞争对手主要来自于国外的大公司，如日本的NAA和TCLC等公司。随着国家对高科技产品重视程度的提高，对国外公司依赖性的降低，同时，团队也注意到，随着光伏产业为领导的绿色能源行业的发展，势必会大大扩大产业配套链的发展，尤其是对光伏配套材料的需求也必然增大。因此，本公司在起步阶段，着眼于国内

市场，

产品首先满足国内 TCO 玻璃生产企业的需求，同时努力开拓国际市场，以质量和价格的优势赢得市场，在一定的时间内发展成国内唯一，国际上有影响的高纯 MO 源的研发、生产基地。

2.3 价格预测

2.3.1 产品价格现状

近三年电子级二乙基锌的价格

| 产品名称 | 2007 (元/公斤) | 2008 (元/公斤) | 2009 (元/公斤) |
|-----------|-------------|-------------|-------------|
| 二乙基锌 (4N) | 1300 | 1200 | 1100 |
| 二乙基锌 (6N) | 120000 | 100000 | 90000 |

本项目电子级二乙基锌 (4N) 的初步定价为 1000 元/公斤，6N 的初步定价为 80000 元/公斤，以提高产品的竞争力。如果按照设计规模生产的化，每年的总产值约 10 亿，毛利约 7 亿 (不含税)。

2.3.2 主要原材料、燃料、动力价格及预测

氯化锌：8500 元/吨。

三乙基铝：40000 元/吨。(有可能 35000 元/吨)

第三章 生产规模和产品方案

3.1 生产规模和产品方案

3.1.1 生产规模的确定原则和理由

(1) 按照市场经济发展规律和产品市场需求预测，科学确定生产规模。

(2) 生产规模的确定注重体现规模效益。

(3) 从实际出发、实事求是、紧密结合企业内部和外部的条件。

(4) 注意产品的市场竞争力和企业发展规划。

(5) 按企业长远发展规划的要求，为将来扩建留有余地。

3.1.2 生产规模

| 序号 | 产品名称 | 生产能力 (吨/年) | 年操作时数 (h) | 技术来源 | 备注 |
|----|--------------|---------------|--------------|------|----|
| 1 | 二乙基锌 (4N) | 1000 | 7200 | | |
| 2 | 二乙基锌 (6N) | 0.9 | 7200 | | |

3.1.3 产品方案

| 指标名称 | 指标 |
|------|-------|
| 外观 | 无色液体 |
| 沸点 | 117.6 |
| 密度 | 1.226 |

纯度指标 (6N)

| Element | Spec. | Element | Spec. | Element | Spec. |
|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| Ag | <0.01 | Hg | <0.01 | Sb | <0.01 |
| Al | <0.001 | In | <0.001 | Se | <0.01 |
| As | <0.01 | K | <0.01 | Si | <0.3 |
| Au | <0.001 | La | <0.001 | Sn | <0.001 |

| | | | | | |
|----|--------|----|--------|----|--------|
| B | <0.01 | Li | <0.001 | Sr | <0.001 |
| Ba | <0.001 | Mg | <0.001 | Tb | <0.001 |
| Bc | <0.01 | Mn | <0.01 | Te | <0.01 |
| Bi | <0.001 | Mo | <0.001 | Ti | <0.01 |
| Ca | <0.02 | Nb | <0.001 | U | <0.001 |
| Cd | <0.001 | Ni | <0.001 | V | <0.001 |
| Co | <0.001 | P | <0.1 | W | <0.001 |
| Cr | <0.01 | Pb | <0.001 | Y | <0.001 |
| Cu | <0.01 | Pd | <0.01 | Zr | <0.001 |
| Fe | <0.01 | Pt | <0.001 | | |
| Ge | <0.001 | Rh | <0.001 | | |

All values PPM by weight on metal.

第四章 工艺技术方案

4.1 工艺技术方案的选择

4.1.1 原料路线确定的原则和依据

.....

4.1.2 工艺技术的比较和选择

.....

4.2 工艺流程和额定消耗

4.2.1 工艺流程概述

项目工艺流程如下图：

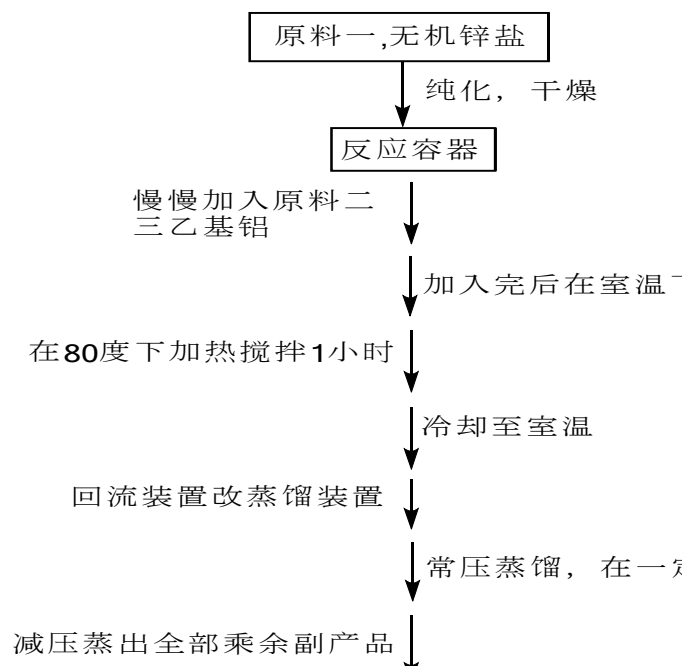


图 1 二乙基锌生产工艺流程图

得到的二乙基锌的纯度一般只有 98%，还远远不能满足制备 TCO 玻璃的需要，对粗产品必须必须进行纯化。

4.2.1.1 装置规模和年操作时数

生产规模：

纯度 4N：

第一期： 100 吨/年

第二期： 300 吨/年

第三期： 600 吨/年

纯度 6N：

第一期： 200 公斤

第二期： 300 公斤

第三期： 400 公斤

年操作时间：7200 小时

4.2.1.2 装置组成

设计：由技术团队按照生产工艺的要求，由无锡 XXXX 设计院设计；

设备加工：由上海 XXXX 加工。

4.2.1.3 原材料、辅助材料、燃料和动力

无机锌盐的质量标准：

| | |
|----|--------|
| 纯度 | 大于 99% |
| 比重 | 2.907 |
| 熔点 | ~290°C |
| 熔程 | 小于 2°C |

| | |
|------|---------|
| 水分含量 | 小于 0.1% |
|------|---------|

三乙基铝的质量标准:

| | |
|------|----------|
| 纯度 | 98% |
| 密度 | 0.84 |
| 沸点 | 194 |
| 沸程 | 2°C |
| 外观 | 无色透明液体 |
| 冰点 | -52.5°C |
| 蒸发残渣 | 0.02 %以下 |

4.2.1.4 产品、副产品

二乙基锌质量标准:

| | |
|---------|----------------------------|
| 指标名称 | 指标 |
| 外观 | 无色 |
| 二乙基锌的含量 | 99.99% (4N); 99.9999% (6N) |
| 熔点 | 30°C |
| 沸点 | 117.6°C |
| 密度 | 1.226 g/cm ³ |
| 折射率 | 1.4981 |
| 毒性级别 | 0 |
| 易燃性级别 | 3 |
| 易爆性级别 | 3 |

氯化二乙基铝的质量标准:

| | |
|------|----------|
| 指标名称 | 指标 |
| 外观 | 澄清、淡黄色液体 |
| 纯度 | 98%以上 |
| 熔点 | -50 |
| 密度 | 208 |
| 沸点 | 0.96 |

4.1.2.5 工艺流程说明

a. 在惰性气体保护下,称取一定量的无机锌盐加入反应壶中,在常温下慢慢加入三乙基铝,控制三乙基铝的加入速度,以保持反应壶里的温度不超过 40 度;

b. 当三乙基铝加入完后,在常温下搅拌 2 小时,再慢慢升温至 60 度继续反应 1 小时;

- c. 在一定的温度下蒸馏出二乙基锌粗品；
- d. 升高温度，蒸馏出氯化二乙基铝副产品。

粗品二乙基锌再在纯化装置里进行纯化。

4.2.2 物料平衡说明

4.2.3 工艺额定消耗

原材料消耗定额（以每吨二乙基锌计）

| 序号 | 原料 | 规格 | 单位 | 指标 | 年耗量(吨) |
|----|------|-----|------|----|--------|
| 1 | 无机锌盐 | 99% | Kg/t | | 1500 |
| 2 | 三乙基铝 | 98% | Kg/t | | 1850 |
| | | | | | |
| | | | | | |

额定动力消耗（以每吨二乙基锌产品计）

| 序号 | 项目 | 规格 | 单位 | 单耗 | 总量 |
|----|-----|----|--------|----|----|
| 1 | 电 | | Kw·h/t | | |
| 2 | 循环水 | | t/t | | |
| 3 | 超纯水 | | t/t | | |
| 4 | 液氮 | | | | |
| 5 | 氮气 | | | | |

4.3 主要设备选择

设备一览表

| 序号 | 设备名称 | 设备规格 | 材质 | 数量 | 备注 |
|----|-----------|--------|----------|----|----|
| 1 | 三乙基铝储槽 | 200L | 304 不锈钢 | | |
| 2 | 粗产品储罐 | 200L | 304 不锈钢 | | |
| 3 | 纯产品储罐 | 20、50L | 316L 不锈钢 | | |
| 4 | 粗品生产线 | | 316L 不锈钢 | | |
| 5 | 纯化设备 | | 316L 不锈钢 | | |
| 6 | ICP-MS 仪器 | | | 1 | |
| 7 | NMR 仪器 | 300 兆 | | 1 | |
| 8 | 液氮罐 | | | | |
| 9 | 氮气钢瓶 | | | | |
| 10 | | | | | |

4.4 自动控制系统介绍

第五章 原材料、辅助材料、燃料和动力供应

5.1 主要原材料、辅助材料、燃料的种类、规格、年需要量

主要原料、辅助材料、燃料来源表

| 项目 | 名称 | 数量 吨/年 | 来源 | 包装要求 | 运输方式 | 备注 |
|------|------|-----------|-----------|------|------|----|
| 原料 | 无机锌盐 | | 外购 | 密封 | 汽车 | |
| | 三乙基铝 | | 外购 | 不锈钢瓶 | 汽车 | |
| 辅助材料 | 高纯氮气 | | 自制或外 购 | | | |
| | 超纯水 | | 自制 | | | |

5.2 水、电、汽和其它动力供应

| 装置 名称 | 公用工程 名称 | 单位 | 消耗 | | 说明 |
|----------------|------------|-----------------|------|-----|----|
| | | | 小时消耗 | 年消耗 | |
| 高纯 二乙 基锌 | 电 | kwh | | | |
| | 冷却水 | t | | | |
| | 蒸馏水 | t | | | |
| | 超纯水 | t | | | |
| | 高纯氮气 | Nm ³ | | | |

第六章 建厂条件和厂址选择

6.1 建厂条件

6.1.1 厂址地理位置

电子级二乙基锌的生产位于江苏省镇江市镇江经济开发区内。镇江经济开发区位于镇江市东 20 公里，为一带状区域，地理位置位于东经 119°45', 北纬 32° 11'。镇江经济开发区下辖大港、丁卯、化工三个片区，本项目厂址位于镇江市经济开发区内，南为镇大铁路，西面为化工大道，总征地面积 120 亩。拟建场地地貌属丘陵平原区，场地自然标高 13—32 米之间。

6.1.2 气象条件

| | |
|---------|------------------------|
| 年平均气温 | 15.9 °C |
| 极端最高气温 | 40.9 °C |
| 极端最低气温 | -12 °C |
| 冬季平均气温 | 3.66 °C |
| 夏季平均气温 | 26.5 °C |
| 年降雨量 | 1082.4mm |
| 最大月降雨量 | 310.2 mm |
| 日最大降雨量 | 262.5 mm |
| 年平均降雨天数 | 119.7 天 |
| 主导风向、频率 | ENE, E, ESE, SE; 各为 9% |
| 年平均风速 | 12 m/s |
| 最大风速 | 14 m/s |
| 年平均相对湿度 | 80 % |
| 年最小相对湿度 | 7 % |
| 年平均气压 | 101.61 Kpa |
| 年平均日照数 | 2.674 小时 |
| 无霜期 | 230 天 |
| 雷暴天数 | 27 天 |
| 年平均降雾日 | 10.5 天 |
| 年最大积雪厚度 | 31 cm |

| | |
|----------|-------|
| 土壤最大冻结深度 | 20 cm |
|----------|-------|

6.1.3 交通运输条件

镇江经济开发区地处长江三角洲中心地带，长江黄金水道与京杭大运河“十字黄金水道”交会点，拥有 16 公里长江天然深水岸项和全国内河第三大港口，为全国十大枢纽之一，已与 50 多个国家和地区的 136 个港口通航，现已建成 2.5 万级的深水泊位 10 个，2.5 万吨级的浮桶泊位 3 个，5000 吨级泊位 3 个，并拥有 2.5 万吨级液体化学品码头。

镇江经济开发区化工片区地理位置优越，依傍长江，京杭大运河的“十”字交汇点，水路、公路、铁路交错，形成立体型交通网络，市场辐射能力强。

区内东与大港相连的临江路，南与镇大公路相连的粮山东路将该片区连入快速通道网中。

区内已经建成一座 2.5 万吨级对外开发的石化专用码头。

6.2 厂（场）址选择

本工程拟建在镇江经济开发区 XXXX 公司的征地范围内，整个项目占地面积约 120 亩。

布置原则：符合当地总体规划要求，并使得物料流向合理，功能分区明确，满足消防、安全、卫生、运输等要求，节约用地。

厂址选择的区域位置及布置的初步方案见附图。

第七章 总图运输、储运、土建、界区内外管网

7.1 总图运输

7.1.1 全厂总图

7.1.1.1 总面积布置原则

按照电子级二乙基锌生产的工艺流程的要求，结合场地特点，在满足消防、安全、卫生、防护、运输和生产操作管理的条件下，实行分区布置，生产区、公用及辅助生产区、行政管理区分开布置。建（构）筑物在符合生产使用和安全防火的要求下尽量联合建造，力求功能区明确，街区规划整齐，节约用地，减少工程投资。

7.1.1.2 总平面布置方案

根据二乙基锌的生产装置的工艺流程的要求和特点，在满足消防、安全、卫生、防护、运输和生产管理的要求下，尽量节约用地，节省投资，并符合该地区总体规划要求。

XXXXXXXX

（厂区的总体规划）

本项目在场地内 XXX 面设置了全长的办公楼，倒班楼和食堂，以满足职工办公和生活要求，并靠近全长人员出入口，方便职工的出行和安全。

7.1.2 全厂运输

年运输量表

| | 物料名称 | 单位 | 数量 (吨) | 运输方式 | 来源或去向 |
|----|--------|----|--------|------|-------|
| 输入 | 无机锌盐 | 吨 | 1500 | 汽车 | 厂外 |
| | 三乙基铝 | 吨 | 1850 | | |
| | | | | | |
| 输出 | 二乙基锌 | | 1000 | | |
| | 氯化二乙基铝 | | 1150 | | |
| | | | | | |

7.2 储运

本项目需要储运的主要原料为，无机锌盐、三乙基铝、二乙基锌、氯化二乙基铝。

运输方式主要为汽车运输和水运。

7.3 土建

7.3.1 设计依据

- (1) 气象资料见第六章。
- (2) 基本风压：0.4 KN/m²。
- (3) 基本雪压：0.35 kN/m²。
- (4) 地震设防烈度：7 度，设计基本地震加速度为 0.15g，设计地震分组为第一组。

(5) 标准规范：国家或行业现行标准规范，主要包括：

中华人民共和国《工程建筑标准强制性条文》

房屋建筑制图统一标准 GB/T50001-2001

建筑结构制图标准 GB/T50105-2001

| | |
|----------------------|--------------------|
| 建筑结构设计统一标准 | GB50068-2001 |
| 建筑抗震设计规范 | GB50011-2001 |
| 建筑物抗震设计规范 | GB50191-93 |
| 砌体结构设计规范 | GB50003-2001 |
| 建筑地基基础设计规范 | GB50007-2002 |
| 建筑结构荷载规范 | GB50009-2001 |
| 混凝土结构设计规范 | GB50010-2002 |
| 钢结构设计规范 | GB50017-2003 |
| 建筑设计防火规范 | GBJ16-87 (2001 年版) |
| 建筑设计防火规范 | GB50016-2006 |
| 钢结构高强螺栓连接的设计、施工及验收规范 | JGJ82-91 |
| 建筑桩基技术规范 | JGJ94-94 |
| 化工企业建筑抗震设防等级分类标准 | XXXX |
| 化工企业构筑物抗震设防分类标准 | XXXXXX |
| 化工企业塔型设备基础设计规范 | XXXXX |
| 化工企业管架设计规范 | XXXX |
| 化工企业建筑结构设计规范 | XXXXXX |
| 化工企业钢储罐地基与基础设计规范 | XXXXX |

7.3.2 工程地质

拟建建筑场地地处江苏省镇江市镇江新区国际化学工业园内，场地地形起伏较大，局部已

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/956035152214011001>