

关于太阳能电池用铝浆料的探讨

从去年年底到今年上半年，陆陆续续接到了一些朋友咨询太阳能电池用的铝浆料及银浆料的情况，其实我并不是太了解这个行业，不过上半年开始电子[胶水](#)论坛的电子浆料板块对太阳能电池用的浆料讨论的比较热烈，也从中学到了不少东西，其中网友陶瓷兄发布的一份《太阳能电池铝浆》的资料也是对铝浆进行了比较详细的阐述，现就此 ppt 文件中的内容及与大家的交流略做展开，大家重点还是需要看看 PPT 的原文：

1、太阳能电池对电极浆料的要求：

为了输出硅太阳电池的电能，必须在电池上制作正、负两个电极。电极就是与电池 p-n 结两端形成紧密欧姆接触的导电材料。习惯上把制作在电池光照面的电极称为上电极，把制作在电池背面的电极称为下电极或者背电极。上电极为负极，选用银浆作为阴极浆料印刷烧结而成。下电极为正极，由铝浆和银铝浆组成，其中铝浆即为硅太阳电池用阳极浆料。

2、对下电极材料铝浆的技术要求：

形成铝背 p-p+ 结，提高开路电压；

形成硅铝合金对硅片进行有效地吸杂，提高效率；

能与硅形成牢固的欧姆接触；

有优良的导电性；

化学稳定性好；

有适宜大规模生产的工艺性；

价格较低。

3、铝背场对太阳电池的主要影响：

(1) 提高短路电流和开路电压；

(2) 减小电池厚度；

(3) 提高填充因子；

(4) 提高光电转换效率。

4、铝浆技术现状：

目前全球大型的硅太阳能电池用铝电极浆料生产企业主要集中在美、日、德等少数发达国家。产业规模大，产品种类齐全，生产和质量控制手段先进，研发力度大，产品更新换代快，市场占有率高。

美国杜邦（DuPont）公司是全球最大的电子浆料公司，建于 1802 年，年产各种浆料 800~900 种，产量达 1000 吨，技术位于该行业的先进水平。从金属粉末到玻璃粉均具有完善的设施和专业生产线，尤其是一流的科研团队使其在电子浆料领域独占制高点。该公司拥有从 PV14X 到 PV58X 多种系列铝电极浆料和银铝电极浆料，但因其价格昂贵，在太阳能电池浆料市场竞争中处于相对劣势。

美国福禄（Ferro）公司虽然规模较小，但太阳能电池浆料品种多，浆料触变性好，印刷性能优良，市场占有率较高。能够同太阳能电池硅片形成良好欧姆接触，具有优良黏结力和可焊性。在背面铝电极浆料生产上，开发了用于不同硅片厚度的产品，同时无铅化方面取得了一些成绩，生产了无铅样品。

东洋铝业拥有丰富的铝矿产资源，铝粉制备技术及产品性能更优良，主要是夏普、三菱、京瓷、PB、Qcell 等公司的供应商。当前国际市场以 Ferro、东洋铝业公司为主。

目前国内太阳能电池用铝电极浆料的主要生产厂家有广州市儒兴科技开发有限公司、云南昆明贵金属研究所、北京中联阳光、北京桑能科技、武汉优乐光电等。广州儒兴开发了 RX8 系列晶体硅太阳能电池背电场铝电极浆料，其质量性能可与国际一流产品比美，填补了我国导电浆料的空白，创造了良好的经济效益。在铝浆方面，国内是不差的，可以说是领先的，你看昆贵所谭老师的文章：

<http://sino-platinum.com.cn/Party/Staff/1817.html> 就明白谭老师有多自信了。国内铝浆现在是儒兴一家独大，占据国内百分之六是以上的市场，去年一年生产近千吨铝浆，而第 2 批创业板他们将上市，他们的发展是个奇迹，01 年成立后就同 02 年成立的无锡尚德配合来试验铝浆，在当时国内搞过太阳能铝浆的就谭老师一人，因此技术就来源于他。在技术层面，儒兴的各项性能绝对的第一，国内虽有好多后来自称电性能比儒兴高，可整体工艺性能还是儒兴最优的，而且这种优秀比 FERRO、DUPONT、贺利氏都好的。

5、国内外技术产权状况：

| 序号 | 生产厂家 | 专利申请量（件） | 备注 |
|----|-------|----------|------------|
| 1 | 杜邦 | 6 | 国际国内同时申请 |
| 2 | FERRO | 2 | 国际申请 |
| 3 | 东洋 | 4 | 日本 |
| 4 | 村田 | 4 | 日本（4）中国（1） |
| 5 | 广州儒兴 | 无 | |
| 6 | 昆贵所 | 1 | 国内 |
| 7 | 谭富彬老师 | 3 | 统计是 08 年前的 |

6、国内外铝浆性能比较：

| | 国内铝浆 | 国外铝浆 | |
|------|---------------|---------|---------|
| | 广州儒兴 | FERRO | DUPONT |
| 电性能 | 中上（电池芯片开路电压低） | 良 | 优 |
| 印刷性能 | 优秀 | 中（粘度高） | 中（粘度高） |
| 烧结性能 | 优秀 | 中（灰化现象） | 中（灰化现象） |
| 价格 | 低 | 中 | 高 |

7、国内外厂家产能：

| 序号 | 生产厂家 | 产能（吨/年） | 备注 |
|----|-------|------------|---------|
| 1 | 杜邦 | 大于 500 吨 | 现基本退出竞争 |
| 2 | FERRO | 大于 500 吨 | 现基本退出竞争 |
| 3 | 东洋 | 大于 800 吨 | 主供日本厂家 |
| 4 | 村田 | 不详 | |
| 5 | 广州儒兴 | 600-1000 吨 | 国内占有率高 |
| 6 | 昆贵所 | 不详 | |
| 7 | 桑能 | 20-60 吨 | |
| 8 | 优乐 | 10-30 吨 | |

以上 1 至 7 条均是从 PPT 中摘录而来，建议大家下载查看全文。其中说到儒兴这个公司其实我也是去年才知道的，从最早的广州儒兴，包括据说现在做得最好的无锡儒兴，都是抓住了太阳能发展初期的机会，与太阳能电池巨头合作了两年开发出了目前占市场份额一半以上的铝浆料，也有人说儒兴的浆料也有问题和缺陷等等，不过我估计这些问题也不是说解决就解决的问题。论坛里面讨论的一个焦点就是客户的配合问题，类似此类产品客户配合进行试验是关键，而且产品的批次稳定性非常重要，相信这都是需要综合权衡的事情。

再谈谈太阳能银浆料，目前似乎是被杜邦和 ferro 公司占据大部分市场，而国内几乎还没有成型的厂家，去年有人电话咨询此项目的可行性，其实我也一直在想，其实以儒兴的铝浆技术和客户关系基础，应该也是可以开发银浆料的，但是目前儒兴的银浆料好像也一直是停留在开发中，[电子胶水论坛](#)里面讨论到了一个关键点，类似想 ferro 等公司本身自己就是生产银粉的，所以原材料方面都具有较强的优势，而且除了银粉外烧结用的玻璃等材料也非常关键，其实我最这一块东西真的不是太懂，大家有空可以去论坛这几个帖子看看，参与一下讨论：

<http://www.r4e.cn/bbs/forum-39-1.html>

<http://www.r4e.cn/bbs/thread-9731-1-1.html>

<http://www.r4e.cn/bbs/thread-9420-1-1.html>。个人建议如果国人已经做得比较成熟的产品，其实国内的其它企业没必要去模仿取代，尽量去取代一些国外的产品，有技术难度的产品，这样才不至于又形成窝里斗的局面。

另外再谈一个题外话，在太阳能电池组件边框密封用硅胶方面，目前也是北京天山公司占领了一半以上的市场份额，以其 1527 产品为主打。而且为了配合江浙

一带的太阳能公司，天山斥资一个亿在苏州开建新厂房。不过国内现在仍有不少公司在做着取代的工作，个人觉得更多的是应该从技术上提升，而不是单纯的拼价格拼客户关系，毕竟这已逐渐形成了一个成熟的市场和行业，当年上海回天在太阳能电池组件密封胶上也投入的大量的人力物力，不过目前也应该是在转移重点了，从他们上市后发布的几份报告来看，重点也是向高铁用的密封用聚氨酯等产品投入了更多的财力和精力，其实这也有利于构建一个成熟和和谐的市场，呵呵！

最后谈回到银浆料，目前国内有些公司已经开始投入太阳能薄膜电池用的低温银浆料的开发，即使目前太阳能薄膜电池能否取代现有的以硅晶片为载体的太阳能电池仍然存在非常多的未知数，不过目前的确是有不少企业和机构在研究这个方向，有个师弟在韩国首尔大学读博士，研究的好像也是太阳能薄膜电池的相关课题。相信能更早的投入到新方向的研究当中，一旦市场机会来临的时候，把握市场机会的能力一定会强很多的。当然这也存在巨大风险，一旦方向非如预期发展或完全转变了方向时，前期的投入可能就化为泡影了，这也是为什么很多国内企业不敢或不愿投入到将来的方向研究上的原因吧，祝愿国内在投入太阳能薄膜电池用的低温银浆料开发的公司和朋友能越走越好！

点击下载 ppt 文件：[太阳能电池铝浆](#)