

证券代码：838402

证券简称：硅烷科技

公告编号：2023-079

河南硅烷科技发展股份有限公司

关于接待机构投资者调研情况的公告

本公司及董事会全体成员保证公告内容的真实、准确和完整，没有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对其内容的真实性、准确性和完整性承担个别及连带法律责任。

河南硅烷科技发展股份有限公司（以下简称“公司”）于2023年7月24日接待了22家机构的调研，现将主要情况公告如下：

一、 调研情况

调研时间：2023年7月24日

调研形式：电话调研

调研机构：中泰证券、汇添富基金、朱雀基金、长城基金、富国基金、永赢基金、泰信基金、鑫元基金、大成基金、兴证全球基金、博时基金、嘉实基金、华安基金、宏道投资、汐泰投资、淡水泉投资、北京禹田资本、沅京资本、敦和资产、上海元泓投资、谢诺辰阳、长江养老。

上市公司接待人员：董事会秘书付作奎先生

二、 调研的主要问题及公司回复概要

问题 1：硅碳负极材料对硅烷的需求及未来增长趋势如何？

回答：据公司了解，应用CVD（气相沉积法）每生产1吨硅碳负极母料（掺硅率约50%，下游企业按需求将硅碳负极母料与石墨等材料进一步复配为掺硅率5%-10%的硅碳负极材料），需要用到0.6吨以上的硅烷气，根据下游合作伙伴天目先导的规划，其一期产能1万吨，投资6亿元；二期产能5万吨，投资24亿元，其中，一期项目将于2023年底建成，并根据市场情况和客户需求逐步放量，根据业内各方的预测，随着硅碳负极材料的技术进步和产业链的成熟，硅碳负极行业对硅烷的需求量会逐年快速增长。

问题 2：目前来看，硅基负极材料替代石墨的占比逐步提升应该比较明确，

但是硅碳和硅氧路线似乎还是有些分歧，公司作为上游的角色，目前下游的核心客户解决硅碳路线膨胀等问题进展如何？

回答：据了解，石墨类负极材料是目前广泛应用的负极材料，但是理论容量仅为 372 mAh/g，难以满足高能量密度锂离子电池对负极材料的需求，兼具高可逆容量和高倍率安全性的硅基负极材料被视为理想的下一代负极材料。

虽然单质硅材料拥有较高的比容量（理论比容量为 4,200mAh/g），但在实际应用中存在循环稳定性弱（膨胀系数高）、导电性不佳、首次效率低等问题。因此，为解决硅基负极所面临的膨胀及失效等问题，需要对硅基负极进行复合改性，主要包括硅氧化和纳米化等。

硅碳负极材料以纳米硅为原材料，表面包覆碳层，可以有效抑制电池容量衰减、降低电池内阻、缓冲硅体积膨胀产生的应力变化，维持电极结构的完整性。除纳米硅、碳材料混合/包覆的制备工艺之外，目前已发展出将硅烷气直接裂解到多孔碳材料中的生产技术，可以有效控制膨胀、提高循环性能。

根据高工产研锂电研究所（GGII）披露的数据，随着技术的持续进步，硅碳负极技术迎来突破，克容量达 1800mAh/g，循环性能超过 1,000 次以上。

类别	颗粒度 (D50)	循环性能	掺硅比例	纯硅粉克容量	复合后克容量
常规硅碳	>100nm	600-1,000 次	5%-8%	1,500-1,800mAh/g	400-450mAh/g
新一代硅碳	<10nm	1,000-1,500 次	10%-15%	1,800mAh/g 左右	500-600mAh/g

数据来源：高工产研锂电研究所（GGII），2023 年 4 月

问题 3：硅烷目前主要的工艺路线有哪些？哪种会更有优势？

回答：当前世界上生产电子级硅烷气的主流工艺分别有锂硅法、氟硅法、镁硅法和氯硅法（歧化法），具体优略如下表：

方法	工艺简介	优势	劣势
硅化镁法	用冶金硅粉与镁粉合成硅化镁，再用硅化镁与氯化氢在液氨中反应合成硅烷的方法	1.生产系统紧凑、设备简单 2.投资较低 3.能耗较低、转化率高（约为 90%） 4.生产成本低	该方法仅能形成中、小规模的生产，难以形成大型企业的生产能力和生产水平

氢化锂法	用氢化锂直接还原三氯氢硅来制备硅烷。在 315~425℃ 下，在熔融氯化锂和氯化钾中，以氩气为载气将三氯氢硅引入反应器与氢化锂反应，得到硅烷	<ol style="list-style-type: none"> 1.生产线占地面积小，设备简单、紧凑 2.转化率高（90%以上），能耗低 3.反应废弃物无毒无害，不会对环境产生不良影响 	<ol style="list-style-type: none"> 1.生产成本比其他方法高 2.操作不便 3.难以形成大规模的生产水平。
氟硅法	用铝粉和液态金属钠与氢气反应制取氯化铝钠，氯化铝钠与四氟化硅反应制取硅烷	<ol style="list-style-type: none"> 1.适用于大规模生产企业，年产可以超过 1000 吨 2.采用无氯工艺，使硅烷免受氯硅烷的污染 3.纯度较高，技术达标后可以达到 6N 级 4.节能，产品质量稳定，一致性好 5.生产过程不会对环境影响造成不良影响 6.副产品四氟铝钠可以作为商品出售 	<ol style="list-style-type: none"> 1.投资费用高，设备繁多 2.生产原料如氯化铝钠价格比较高，不易取得 3.生产原料如四氟化硅具有很强的腐蚀性 4.工艺流程尤其是提纯分离设备相当复杂、提纯难度大
歧化法（氯硅法）	用氢气在高温下直接还原氯硅烷生成三氯氢硅，随后进行歧化反应制备硅烷	<ol style="list-style-type: none"> 1.适用于超大规模生产企业，年产可以超过 3000 吨 2.原材料可以循环使用，整个工艺流程是一个低废弃物、低影响、对环境友善的过程 3.原材料购买方便，不依赖其他工业的副产品或中间产品 4.硅烷气体中各类杂质含量极低 	<ol style="list-style-type: none"> 1.设备繁多，投资费用高 2.生产原料如氯硅烷具有强腐蚀性 3.对设备耐低温，耐高压的要求高 4.工艺流程复杂

公司所采用的“ZSN 法高纯硅烷生产”技术，是对歧化法进行了改良，除了具备歧化法的优势外，还包括如下特点：第一，利用“边反应、边分离”的技术原理，将反应产物即时高效地移出反应体系，推动反应向生成硅烷的正方向行进，在一个塔内实现原本热力学平衡转化率不足 0.2% 的反应达到近 100% 的转化，大幅降低了物料循环量和操作成本。第二，公司生产的硅烷气纯度较高，产品质量长期稳定在 6N 级以上，最高可以达到 7N 级。

问题 4：生产硅烷的主要门槛在哪儿？公司在这一块的核心竞争力？

回答：硅烷气的生产具有工艺技术、工程实践、生产经验、安全管理等门槛较高的特点，其次也存在下游客户认证周期长、资金投入大等较高壁垒。公司经

过近十年多年的探索和实践,才实现了电子级硅烷气改良歧化法生产技术从实验室实验结果转化为工业化生产,在此期间积累了丰富的技术经验和成熟的工程实践经验,培养了一批成熟的产业人员。从产品质量上来看,公司生产的电子级硅烷气可以稳定在 6N 级以上,最高可达到 7N 级,超过我国硅烷气质量标准(6N),达到国际先进技术水平,可以满足目前下游市场对硅烷气质量的要求。公司产品已得到市场广泛认可,目前积累了 TCL 华星、隆基绿能、惠科电子、京东方、爱旭股份、中润光能等一批市场领先的重要客户。未来公司将通过扩产和优化客户结构等措施进一步扩宽公司“护城河”的广度和深度,进一步巩固公司的行业地位。

问题 5: 目前高纯氢的销售模式? 未来 3-5 年哪些领域有新增?

回答: 公司的高纯氢产品,销售半径约 200 公里,主要供给河南省区域使用,在运输距离合适的情况下,也可以供给距河南较近的部分外省区域。目前的销售模式多为代理商销售。未来的新增领域取决于下游应用场景的进一步成熟,公司将积极关注、布局相关场景的发展。

问题 6: 光伏领域,从 P 到 N 型电池,每种技术路径使用硅烷量是多少?

回答: 根据下游相关客户有关行业实践获知,目前 P 型每吉瓦约使用硅烷 16 吨; N 型电池中, TOPCon 每吉瓦约使用硅烷 24 吨,在 P 型基础上约提升 50% 的用量。

河南硅烷科技发展股份有限公司

董事会

2023 年 7 月 26 日