陈溢镭参会总结报告

1. 参会情况简述

2018年5月22日至2018年5月24日期间在深圳参加了中国国际电池技术交流会/展览会(CIBF)。CIBF是由中国化学与物理电源行业协会主办的电池行业国际例会，每两年在中国举办一届，是国际电池行业规模最大的展览会。

本次参会行程分为两部分：第一：参加展览会，主要关注硅碳负极材料厂家以及与硅负极相关的材料；第二：参加技术交流会，主要关注硅碳负极材料的最新研究进展和研究思路。

本次参会主要目的：第一：调查研发硅碳负极的厂家以及其产品的性能和生产状况；第二：参加技术交流会，深入了解和思考未来硅碳负极在锂电池负极材料中的发展。

1. 参会感受
2. **硅碳产业化已经到来**。低容量的一氧化硅\石墨复合材料（420-550mAh/g）已基本实现产业化，代表公司有杉杉科技和贝特瑞。低容量的含氧硅基材料的首次效率高于88%，循环可以达到上千次，这样的性能已经能够满足产业化的要求。低容量的负极搭配高镍三元正极材料已经能够达到2020年国家对电池性能的指标，但对于更长远的目标，负极还需进一步提高克容量，这也是以后几年硅负极的目标。
3. **含氧硅负极是低容量（小于600mAh/g）的研发重点**。现有的技术路线：微米化-歧化-包覆，可以做出达到市场要求的硅负极。相对而言，纯硅负极由于其膨胀效应太严重，目前还无法通过现有的技术将其解决。纯硅负极相比于硅氧负极具有首次放电效率高，比容量高的特点，若是能够成功研发出纯硅负极是可以实现对硅氧负极的超越。
4. **硅氧/碳负极主要为石墨和硅氧的混合。**以目前各大公司的产品来看，包括杉杉，贝特瑞，星城石墨等的产品，均是将石墨和硅氧材料进行物理的混合，硅氧负极的粒径在2um以上。我们自己的硅氧/石墨负极的条件也在这个范围，从这里可以看出，硅氧负极的产业化技术路线基本确定成型，性能的优异在于材料的一致性，颗粒的包覆性能，添加剂的选择，石墨的选择等，我们也要从这些方面进行细致的研究。
5. **含氧硅负极只能产业化应用于圆柱电池中**。虽然硅氧负极已经实现了产业化，全电池能够循环1000次以上，但其应用场景受到了很大限制。硅氧负极虽然相比于纯硅负极膨胀效应减少了很多，但其100%以上的膨胀系数任然难以接受，尤其是在软包电池和铝壳电池中，由于外包装的刚性不足，材料在膨胀过程中外包装变形，充电时无法还原，导致极片间失去电接触等原因，最终使电池性能急速下降。圆柱电池拥有较高的刚性，能够承受硅氧负极的膨胀，因此硅氧负极目前只能应用于圆柱电池中。在调研硅负极相关电解液的过程中，各个电解液厂家也特别说明，目前只有试用于圆柱电池的硅负极电解液。若是硅负极想要应用于软包电池或者铝壳电池，则需要进一步减少硅的膨胀，这让纯硅/碳负极面临更大的挑战。
6. **硅负极相关产业链逐渐成熟**。目前制备硅氧负极的原材料主要为一氧化硅，其中杉杉科技主要有沛县日进文硅品材料有限公司等。硅负极的专用粘合剂也得到了各大厂商的研发和产业化。这些粘合剂主要分为两种类型：一种是由传统的CMC进行改性，主要是进行部分交联，增强对硅负极的包裹性，减少其膨胀带来的负面效果，代表公司有3M等；其二是开发新材料，例如PAA等。这些新型粘合剂已经联系取得样品进行试验。各大电解液厂商几乎都针对硅负极开发了各种与正极匹配的电解液，有硅氧/三元，硅氧/磷酸铁锂等，但是和富锂材料的匹配没有见过。
7. **锂金属负极逐渐成为研究热点**。低容量硅氧负极已经实现产业化，高容量硅负极的研究频频受挫，这使得人们对于硅氧负极尤其是纯硅负极的研究关注逐渐减少。低容量的硅氧负极也只能满足国家2025年左右的目标，如果要以锂离子电池体系达到目标，可能需要更高性能的负极----锂金属。锂金属负极最近得到了许多研发进展，虽然离产业化依然和遥远，但也让研究人员看到了希望。在本次会议的关于负极材料的报告中（5月23日上午茶歇后的报告）有关锂金属的就有两场，一共5场报告。
8. 总结

低容量的硅氧负极在未来1到2年中将逐渐扩大市场份额是必然的，为了能够在这个市场中取得更大的利益，我们需要做好硅氧420这个产品，而高容量的硅氧和纯硅负极只要有一些技术储备即可。在具体研发方面，技术路线已经基本确定，将研究重点放在：颗粒包覆的完整性，添加剂的选择，混合石墨的选择等。