

动力电池材料项目可行性分析报告

（一）年产 5000 吨镍钴铝（NCA）三元动力电池材料前驱体原料项目

1. 项目概况及背景

当今世界，化石燃料的过度消耗以及随之产生的环境问题已成为制约人类社会发展的关键因素，建设高效节能型以及低碳型新型社会成为全球关注的热点。21 世纪将走入混合动力车（HEV）、电动车（EV）的时代。在现有的新能源汽车动力电池中，锂离子电池生产成本相对较低，重复充电利用非常方便，相比其他可携带能源具有更高的成本优势。因此，这类电池成为了目前最受欢迎的动力电源。根据 ITRI/IEK 分析的数据，全球锂离子电池市场保持连续正值增长，其中 72% 的锂离子电池应用于 IT/ESS 领域，预测动力锂离子电池保持连续增长趋势。

目前已经量产的锂离子动力电池正极材料包括钴酸锂（ LiCoO_2 ）、磷酸铁锂（ LiFePO_4 ）、锰酸锂（ LiMn_2O_4 ）和三元材料（镍钴锰酸锂和镍钴铝酸锂）产品。镍钴铝酸锂三元材料用于锂离子动力电池，使得电池系统的质量能量密度和体积能量密度均得到很大提高。电池组的高功率特性好，特别适用于纯电动车或插电式混合动力汽车，目前 NCA 材料的合成技术在中国处于相对落后的状态，因此开发此项目具有广阔的应用和市场前景。

镍钴铝（NCA）三元电池材料是制作动力锂电池的新型材料之一，由于其在资源占用、性价比、安全性等方面的优势，已经被视为未来动力锂电池的新一代正极活性物质，市场前景广阔。本项目生产镍钴铝三元动力电池材料前驱体材料产品，这既符合国家产业政策，也是市场发展的需要。本项目的实施可以填补国内在该领域的空白，大力促进我国动力锂离子电池技术的进步和发展，也有利于荆门格林美绿色材料产品逐步进入国际市场，参与国际竞争。

2. 项目必要性和可行性分析

(1) 必要性分析

a. 锂电池行业呈爆发式增长

2014 年上半年，我国锂离子电池行业(包括电池、正负极材料、隔膜、电解液及专用设备等)总产值接近 400 亿元人民币，产业格局和新技术应用不断出现新亮点，而下半年国内锂离子电池及关键材料产量也在稳定高增长，行业年总产值有望突破 900 亿元。去年全年这一数字为 500 亿元，爆发式增长态势明显。

我国锂电池产业的快速增长得益于新能源汽车市场需求的拉动。工信部最新统计数据显示，2014 年 1 月至 10 月我国新能源汽车销售 4.7 万辆，全年销售有望达 6-7 万辆，同比增长 4 倍。2015 年 1-9 月新能源汽车生产 144284 辆，销售 136733 辆，同比分别增长 2.0 倍和 2.3 倍。其中纯电动汽车产销分别完成 93032 辆和 87531 辆，同比分别增长 2.0 倍和 2.7 倍；插电式混合动力汽车产销分别完成 51252 辆和 49202 辆，同比增长 1.9 倍和 1.8 倍。

新能源汽车产销的快速增长带动了汽车用动力电池的发展。据保守数据统计，2015 年上半年动力电池产量达 2.72GWh，已达去年全年电池产量的 7 成之多，较去年上半年的 0.94GWh 增长近 2 倍。本项目建成后，将形成四氧化三钴、球形氢氧化钴、镍钴锰、镍钴铝三元材料的多品种、系列化的锂离子电池正极原料，根本改变目前单一的产品格局，提升市场占有率，满足锂离子电池正极材料的发展需要。

b. 三元材料将成为电动汽车动力电池主流

目前，新能源汽车的电池大多数采用磷酸铁锂材料，在示范推广中已经显现出能量密度瓶颈，这极大地阻碍了续航里程提高。国家“863”计划新能源汽车项目电池责任专家肖成伟说：“磷酸铁锂的能量密度几乎达到了天花板，已经很难大幅度提高。必须寻找新的材料替代，新能源汽车动力电池才能取得重大突破。”

2012 年 10 月 16 日，工信部、科技部、财政部曾经联合发文《关于组织申报 2012 年度新能源汽车产业技术创新工程项目的通知》，明确要求 2015 年电池单体的能量密度达到 180Wh/kg 以上(模块能量密度达到 150Wh/kg 以上)，成本低于 2 元/Wh，循环寿命超过 2000 次或日历寿命达到 10 年。磷酸铁锂材料的理

论克容量只有 170mAh/g，工作电压为 3.2V(相对石墨类负极)，三元材料的理论克容量则为 278mAh/g，工作电压为 3.65V(相对于石墨负极)，因此，把他们都做成电池，三元材料的比能量能够做到 170Wh/kg 以上，而磷酸铁锂电池仅能做到 130Wh/kg 左右。要达到国家相关部委规定的要求，磷酸铁锂几乎不可能，三元材料能够实现这个目标。因此，大家普遍认为，磷酸铁锂属于过渡材料，三元材料在未来的一段时期内会成为动力电池主流材料。并且特斯拉第二款量产车型 Model-S 使用的是松下定制的三元材料电池，即 NCA 三元正极材料电池。仅 2013 年的销量达到 2.23 万辆，特斯拉的火爆说明了车用动力型锂离子电池三元材料将迎来黄金发展期。

3. 项目实施

(1) 实施方式

本项目由公司下属公司荆门市格林美新材料有限公司承担实施。

(2) 建设期

项目建设期1年。

(3) 建设地点

荆门经济开发区格林美城市矿产资源循环利用产业园

(4) 项目建设内容

项目建设主要包括设备购置、厂房及辅助设施、供电、供水配套工程及环保、消防设施等。将结合公司的原材料优势和凯力克及其子公司的市场优势，实现原材料供应和销售渠道有机结合，在原有厂区内建设年产5000吨镍钴铝（NCA）三元动力电池材料前驱体材料生产线。

4. 项目投资概算

项目总投资 10550 万元，资金来源为企业自筹。

5. 项目经济效益预测

本项目正常生产年份,销售收入达到 33,000 万元,税后净利润为 3,521 万元,投资回收期为 5.68 年。

(二)年产 10000 吨动力电池用镍钴锰酸锂三元正极材料项目

1. 项目背景及概况

锂离子电池是近年来发展最快的可充电电池,与其它蓄电池相比(与镍氢电池、镍镉电池、铅酸电池等),由于锂离子电池比电容量高、循环性能好、无污染、自放电率低等优点,目前已在手机电池、笔记本电脑电池领域以压倒性优势占领了市场份额。

由于石油资源日渐枯竭,发展电动汽车产业是适应于低碳经济的一种必然选择,它将成为引领汽车产业发展的一个极有前景的方向。与此同时,动力电池将能够对电网谷电、水电、风电、太阳能和原子能发电等不同形式电能进行存储转换,可使电能得到充分利用。因此,锂离子电池在电动汽车、电力储能等所需要的大功率电池领域将会得到更大的发展。2009 年 2 月 5 日,财政部公布了由该部和科技部出台的《节能与新能源汽车示范推广财政补助资金管理暂行办法》,北京等 13 城市已经率先试点推广节能和新能源汽车,在这些城市购买节油率在 40% 以上的混合动力乘用车,每辆可获得最高 5 万元的补贴,纯电动汽车每辆补贴 6 万元。鼓励在公交、出租、公务、环卫和邮政等公共服务领域率先推广使用节能与新能源汽车,对推广使用单位购买节能与新能源汽车给予补助。国家的政策导向将激发锂离子电池的市场潜力。

格林美子公司凯力克坐落于科技、文化和经济水平高度发达的江苏无锡,其在发展动力锂离子电池产业有着得天独厚的优势。第一,无锡有强大的汽车工业基础,形成了较为完备的汽车零配件产业链;第二,母公司格林美锂电池正极材料前驱体生产规模居国内第一。通过上、下游产业链的整合,能更好地巩固和壮

大集团的力量；第三，格林美集团在锂离子电池正极材料的研发有较强的实力和产业化基础，具有人才、技术和产业优势。

基于上述背景，开展本项目将取得巨大的经济效益。同时，开展本项目将为推动新能源产业的发展作出贡献，充分将本集团资源循环优势转化成为推动本地经济发展的动力；可以从技术上支持国家的节能减排政策；可以替代铅酸电池减少环境污染的威胁，社会效益非常显著。

2. 项目的必要性和可行性

（1）必要性分析

a. 减少环境污染，延伸公司废旧电池回收利用的产业链，实现各种资源的循环利用

2013年8月11日，国务院发布《国务院关于印发加快节能环保产业的意见》，明确指出要加大废旧电池、荧光灯回收利用技术研发，提高资源综合利用产品的技术含量和附加值。公司作为中国最大规模的小型电池回收企业，每年处理各种废旧电池在2万吨以上，有效回收了钴镍等稀有金属资源。但是，大量废弃干电池（锌锰电池）的锰一直没有得到良好的资源化出路。本项目的实施将良好的把锰、钴、镍完整资源化为高技术产品，打通废弃干电池到电池材料的产业链，进一步提升公司废旧电池回收业务的竞争力。

b. 丰富电池原料的产品种类，降低产业风险

为充分开发公司的钴镍资源优势，2012年底，公司完成对江苏凯力克钴业股份有限公司的收购，开始在锂电池正极材料前驱体领域进行布局。凯力克专注生产锂离子电池正极材料前驱体四氧化三钴原料，是国内领先的四氧化三钴生产商，2010-2012年，四氧化三钴在国内市场占有率超过20%以上，已获得三星、清美、当升科技、杉杉新材等国内外知名企业的认可。尽管凯力克综合竞争力处于行业前列，但仍存在产品比较单一，受市场波动影响大的风险。

本项目建成后，将形成多品种、系列化的锂离子电池正极原料，根本改变目前单一的产品格局，提升市场占有率，满足锂离子电池正极材料的发展需要。

（2）可行性分析

常规的锂离子电池，由于其电容量高、循环性好、无污染、自放电率低等优

点广泛用于手机、笔记本电脑、照相机、摄像机、游戏机等领域。传统的镍氢电池高达 30-40% 的自放电率及使用温度趋近 50°C 时存在不安全性等缺点严重限制其应用。本项目生产的三元材料 LNCM 锂电池正极材料、因其具有能量密度大、无毒、无污染、安全性能好、原料来源广泛、价格便宜、使用寿命长的优点，被国内外公认为未来最理想的动力电池、电力储能电池正极材料。除传统应用领域外，将被广泛用于电动汽车，电动工具，电力储备等，被称为“绿色、环保”新能源。因此，本项目具有极大的社会效益和发展前景。

为了尽快达到国际一流正极材料企业水平，格林美集团中央研究院聘用了一批国际上顶级的日本、韩国、美国技术专家，利用科研人才和设备等优势资源成立了水平一流的、专注进行锂电池材料研究的锂材料研究所；拥有一支创新能力强，学历、职称、专业搭配科学合理的锂电池材料研究团队。研究院在开发高性能锂离子电池正极材料研究方面有多年的研发经验，公司与世界领先的锂离子电池正极材料领域产业化的日本清美化学保持良好的战略合作关系，已经在动力锂离子电池正极材料产业化方面奠定了良好的基础。拥有相关的生产线、实验设备，包括真空手套箱、电池性能测试仪、冲片机、冲膜机、全自动电池封口机、电化学工作站、系统等国内领先实验和检测设备。江苏凯力克的三元材料产品以循环好、安全性高等特点在高端市场上有一定的优势，目前已开发的客户大部分为锂电池排名前 10 位的客户，如 ATL、力神、光宇、天能、超威、福斯特、比克等。日本日立、三井金属积极要求与凯力克进行合作，因此，本项目具有强力的技术支撑和市场支撑。

此外，公司的商业模式是回收利用废物循环再造高技术产品。公司通过废旧电池与钴镍废物，循环再造锰、钴、镍，完全解决本项目的原料供应，具有明显的成本优势。

综上，本项目无论从三元材料市场需求和前景、公司发展战略以及技术支撑等方面，均已具备成熟条件，因此，本项目具有可行性。

3. 项目实施

(1) 实施方式

本项目由公司下属公司荆门市格林美新材料有限公司承担实施。

(2) 建设期

项目建设期18个月。

(3) 建设地点

荆门经济开发区格林美城市矿产资源循环利用产业园

(4) 项目建设内容

项目建设主要包括设备购置、厂房及辅助设施、供电、供水配套工程及环保、消防设施等。利用先进的生产、评价设备和完善的生产管理体系，建设年产10000吨动力电池用镍钴锰酸锂三元正极材料项目。

4. 项目投资估算

项目总投资为 23500 万元，资金来源为企业自筹资金。

5. 项目经济效益分析

本项目正常生产年份，销售收入达到100,000万元，税后净利润为8,692万元，投资回收期为6.48年。

(三) 年产 10000 吨镍钴锰（NCM）三元前驱体原料项目

1. 项目概况及背景

锂离子电池作为新一代的绿色高能电池，具有电压高、能量密度大、循环性能好、自放电小、无记忆效应、工作温度范围宽等众多优点，已被广泛应用于移动电话、笔记本电脑、UPS、摄录机、各种便携式电动工具、电子仪表、武器装备等，在电动汽车中也具有良好的应用前景，被认为是在二十一世纪对国民经济和人民生活具有重要意义的高新技术产品。

本项目的主要产品为高性能镍钴锰三元材料前驱体和电池级球形氢氧化钴产品。镍钴锰三元电池材料是制作动力锂电池的新型材料之一，已被国家列入新材料产业“十二五”规划的重大工程项目，由于其在资源占用、性价比、安全性等

方面的优势,已经被视为未来动力锂电池的新一代正极活性物质,市场前景广阔。而电池级球形氢氧化钴是市场普及率最广的钴酸锂电池正极材料的前驱体,能够有效提高传统钴酸锂电池的综合性能,是钴酸锂电池正极材料的发展方向。

荆门格林美研发的镍钴锰三元材料前驱体和电池级球形氢氧化钴产品,在制备工艺方面具有创新性,电性能优异、安全性好。本项目主要为利用大量报废的各种电池(铅酸电池除外)生产动力电池用高性能镍钴锰多元前驱体产品,既符合国家产业政策,也是市场发展的需要。本项目将结合公司的原材料优势和凯力克及其子公司的市场优势,实现原材料供应和销售渠道有机结合。

2. 项目必要性和可行性分析

(1) 必要性分析

a. 减少环境污染,延伸公司废旧电池回收利用的产业链,实现各种资源的循环利用

2013年8月11日,国务院发布《国务院关于加强发展节能环保产业的意见》,明确指出要加大废旧电池、荧光灯回收利用技术研发,提高资源综合利用产品的技术含量和附加值。公司作为中国最大规模的小型电池回收企业,每年处理各种废旧电池在2万吨以上,有效回收了钴镍等稀有金属资源。但是,大量废弃干电池(锌锰电池)的锰一直没有得到良好的资源化出路。本项目的实施将良好的把锰、钴、镍完整资源化为高技术产品,打通废弃干电池到电池材料的产业链,进一步提升公司废旧电池回收业务的竞争力。

b. 丰富电池原料的产品种类,降低产业风险

为充分开发公司的钴镍资源优势,2012年底,公司完成对江苏凯力克钴业股份有限公司的收购,开始在锂电池正极材料前驱体领域进行布局。凯力克专注生产锂离子电池正极材料前驱体四氧化三钴原料,是国内领先的四氧化三钴生产商,2010-2012年,四氧化三钴在国内市场占用率超过20%以上,已获得三星、清美、当升科技、杉杉新材等国内外知名企业的认可。尽管凯力克综合竞争力处于行业前列,但仍存在产品比较单一,受市场波动影响大的风险。

本项目建成后，将形成三氧化二钴、球形氢氧化钴、镍钴锰三元材料的多品种、系列化的锂离子电池正极原料，根本改变目前单一的产品格局，提升市场占有率，满足锂离子电池正极材料的发展需要。

(2) 可行性分析

本项目的核心产品为镍钴锰三元动力电池材料前驱体，是生产镍钴锰三元材料动力电池原材料，镍钴锰三元材料是新型动力电池材料的重要组成部分，已被国家列入新材料产业“十二五”规划的重大工程项目。

a. 动力锂电市场前景

动力锂电池主要应用于电动汽车、电动自行车、电动工具以及国防武器装备系统等设备与产品的锂离子电池中。由于全球范围内环保要求的不断提高，动力锂电池的应用也越来越广泛，市场需求巨大。其中，电动汽车和电动自行车的普及最具代表性，是未来动力锂电池行业主要的推动力。

b. 镍钴锰三元材料有可能成为新一代的动力电池主流正极材料

与传统正极材料相比，镍钴锰三元材料在资源占用、性价比、安全性等方面占有很大优势。目前，全球范围内主要的动力电池正极材料有钴酸锂、磷酸铁锂、锰酸锂和镍钴锰酸锂三元材料等。其中，钴酸锂是目前唯一已经大规模产业化并广泛应用于各种商品锂离子电池的正极材料，预计市场占有率在未来一段时期内还将处于领先地位。市场普遍认为，在动力电池领域，镍钴锰三元材料有可能成为新一代的主流正极材料，具有较好的发展前景。

c. 产业协同优势

凯力克全资子公司无锡凯力克能源材料有限公司主要从事三元材料前驱体的研发和生产，拥有先进的电池生产技术和成熟的市场。公司与凯力克在三元材料终端应用领域及市场等多环节、多方位存在互补空间，本项目将结合公司的原材料优势和凯力克及清美的市场优势，实现原材料供应和销售渠道有机结合。

d. 技术与成本优势明显

公司目前已突破了低端的一次废电池向高端三元材料动力电池的循环再造

关键技术，新研发的镍钴锰三元材料前驱体和电池级球形氢氧化钴产品均满足市场质量要求，进行了批量销售。

公司的商业模式是回收利用废物循环再造高技术产品。公司通过废旧电池与钴镍废物，循环再造锰、钴、镍，完全解决本项目的原料供应，具有明显的成本优势。

综上，本项目无论从三元材料市场需求和前景、公司发展战略以及产业协同效应等方面，均已具备成熟条件，因此，本项目具有可行性。

3. 项目实施

(1) 实施方式

本项目由公司下属公司荆门市格林美新材料有限公司承担实施。

(2) 建设期

项目建设期2年。

(3) 建设地点

荆门经济开发区格林美城市矿产资源循环利用产业园

(4) 项目建设内容

项目建设主要包括设备购置、厂房及辅助设施、供电、供水配套工程及环保、消防设施等。将结合公司的原材料优势和凯力克及其子公司的市场优势，实现原材料供应和销售渠道有机结合，在原有厂区内扩建年产10000吨镍钴锰（NCM）三元前驱体原料项目。

4. 项目投资概算

项目总投资为31600万元，资金来源为企业自筹资金。

5. 项目经济效益预测

本项目正常生产年份，销售收入达到69,000万元，税后净利润为6,569万元，投资回收期为7.32年。