

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: X2015156188

UDC_____

厦门大学

硕士学位论文

磷酸铁锂项目的可行性研究

The Feasibility Study of LiFePO₄ Project

林乐园

指导教师姓名: 赵 蓓 教授

专业名称: 工商管理(EMBA)

论文提交日期: 2016年2月

论文答辩日期: 2016年 月

学位授予日期: 2016年 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2016年2月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学博硕士学位论文摘要库

摘要

随着全球燃油供求矛盾加剧以及环境污染问题日益严重，世界各国加快战略部署，把发展新能源汽车作为国家战略。锂离子电池凭借其独特的优势备受业界推崇，磷酸铁锂作为锂离子电池的正极材料，具有超长寿命、使用安全、大容量、耐高温、无记忆效应、绿色环保等优点，受到理论界和实业界的关注。

本文主要研究磷酸铁锂项目的可行性，运用文献回顾法和实地调研法对本项目进行研究。首先运用文献法对国内外磷酸铁锂正极材料的研究进行了详细的归纳和评述。在此基础上，采用 PEST、波特五力模型、SWOT 方法，从宏观、中观、微观三个层面系统的分析了磷酸铁锂项目所面对的环境。接着，阐述了项目的投资估算及资金筹措问题，从财务、社会效益、生态效益三个角度对项目进行综合评价。最后介绍了项目的一些风险并提出了一些规避措施。

本文认为磷酸铁锂项目从财务、社会综合效益、环保等各个方面来看都是可行的，项目具有可操作性。项目的实施将有利于促进整个行业的发展。进一步推动理论界和实业界对磷酸铁锂正极材料的研究。同时也引导投资方积极投资前景广阔的环保项目。

关键词：磷酸铁锂正极材料；锂电池；可行性研究

厦门大学博硕士学位论文摘要库

ABSTRACT

As the conflict between supply and demand of oil is intensified and the environmental pollution becomes serious, new energy vehicles has been considered a national strategy for many countries. The use of Lithium Ion Battery is highly emphasized by the industry for its outstanding advantages. As the cathode material of Lithium Ion Battery, LiFePO_4 therefore has attracted serious concerns of the theorists and practitioners according to its many advantages. Such as long service life, safe in utilization, large capacity, high-temperature resistance, no memory effect and environment friendly.

The paper centers on the feasibility of the LiFePO_4 project. Literature review and spot investigation are methods applied to the research. Firstly, it reviews and summaries foreign and domestic studies of LiFePO_4 Cathode material. Secondly, by using the methods of PEST, Porter's five forces model, SWOT, it systematically analyzes the macro-environment, meso-environment, micro-environment of this project. Furthermore, it introduces the investigation budget and fund raising issues of this project, evaluates through finance, social benefits and ecological benefits. Finally, it describes certain project risks and countermeasures.

In conclusion, the project is feasible from financial, social and ecological perspectives. The implementation of this project will benefit the whole industry, will promote the study of LiFePO_4 Cathode material and will lead investors to more environmental protection projects that have bright prospects.

Keywords: LiFePO_4 Cathode material; Lithium Ion Battery; Feasibility Study

厦门大学博硕士学位论文摘要库

目录

| | |
|--------------------------|----|
| 第一章 绪论 | 1 |
| 第一节 研究背景及现实意义 | 1 |
| 第二节 研究对象及方法 | 5 |
| 第三节 研究的内容与框架 | 6 |
| 第二章 文献综述 | 8 |
| 第一节 锂离子电池及磷酸铁锂正极材料 | 8 |
| 第二节 投资管理的相关理论 | 12 |
| 第三章 磷酸铁锂项目运营的环境分析 | 15 |
| 第一节 宏观环境分析 | 15 |
| 第二节 行业环境分析 | 21 |
| 第三节 微观环境分析 | 24 |
| 第四章 投资预算、资金筹措及项目评价 | 32 |
| 第一节 投资预算与资金筹措 | 32 |
| 第二节 财务评价 | 33 |
| 第三节 社会效益评价 | 37 |
| 第四节 生态效益评价 | 39 |
| 第五章 项目实施的风险及防范措施 | 41 |
| 第一节 项目实施的风险 | 41 |
| 第二节 风险防范措施 | 43 |
| 第三节 项目的其他实施建议 | 46 |
| 第六章 研究结论与展望 | 48 |
| 第一节 研究结论 | 48 |
| 第二节 研究展望 | 48 |
| 参考文献..... | 51 |
| 致谢..... | 53 |

厦门大学博硕士学位论文摘要库

Contents

| | |
|--|-----------|
| 1 Introduction | 1 |
| 1.1 The Background and Significance of the Study..... | 1 |
| 1.2 The objectives and Methods of the Study..... | 5 |
| 1.3 The Contents and Framework of the Study | 6 |
| 2 Literature Review | 8 |
| 2.1 Lithium Ion Battery and LiFePO ₄ Cathode Material | 8 |
| 2.2 Related theories of Investment Management..... | 12 |
| 3 An Environmental Analysis of the LiFePO₄ Project | 15 |
| 3.1 Macro-environment Analysis..... | 15 |
| 3.2 Industrial environment Analysis | 21 |
| 3.3 Micro-environment Analysis | 24 |
| 4 The Budget Fund Raising and Operation Evaluation | 32 |
| 4.1 The Investment Budget and Fund Raising of the project..... | 32 |
| 4.2 The Financial Evaluation of the Project..... | 33 |
| 4.3 The Social Benefits Evaluation of the Project | 37 |
| 4.4 The Ecological Benefit Evaluation | 39 |
| 5 Program Risks and Countermeasures | 41 |
| 5.1 Risks of Implementing the Project | 41 |
| 5.2 Countermeasures of Risks | 43 |
| 5.3 Other Countermeasures | 46 |
| 6 Conclusion and Expectation | 48 |
| 6.1 Conclusion | 48 |
| 6.2 Future Expectations | 48 |
| References | 51 |
| Acknowledgements | 53 |

厦门大学博硕士学位论文摘要库

第一章 绪论

第一节 研究背景及现实意义

一、研究背景

随着我国经济的持续快速发展，催生了能源需求尤其是原油需求旺盛。中国石油经济技术研究院发布数据显示：2014 年我国国内原油消费量为 5.08 亿吨左右，国内原油产量约为 2.1 亿吨左右，原油进口量约为 2.98 亿吨，原油对外依存度为 58.66%；2015 年我国国内原油消费量为 5.43 亿吨，进口量 3.28 亿吨，原油对外依存度首度超过 60%。照此速度发展下去，到 2030 年，我国原油对外依存度将超过 80%。国务院发展研究中心认为：如此高的依存度在大国中是少有的，原油对外依存度是指一个国家原油净进口量占该国原油消费量的比值。对外依存度越高，说明对外依赖程度越高。原油作为一种战略储备资源，如果过度依赖于他国，势必对我国的能源安全产生被动的影响。国内的胜利、华北、大庆等大型油田增产压力日益加大，资源环境对我国发展的约束日趋紧迫。同时，我国海上石油运输管道存在一定的风险，这些都增加了我国能源安全的脆弱性。为扭转这种被动局面，国家一方面从 2003 年开始规划筹建石油战略储备基地，计划用 15 年分三期完成相关油库等硬件设施建设。健全石油存储体系，确保石油市场的稳定供应。另一方面做好顶层架构设计，制定可持续的能源发展规划，提倡“节能优先、效率为本”。节能应当成为基本国策，强调能源的可持续利用。同时，大力推动我国能源技术创新，加大资金投入，开发核能、太阳能、电能、氢能等新能源。

能源的使用伴随着碳排放和环境污染，近年来，随着我国经济的快速发展，综合实力得到了迅速提高，但这种粗放型经济增长方式对我国的环境造成了严重污染，作者引用华尔街见闻 3 月文章中的一幅图（见下图 1.1）来显示我国城市空气污染形势。很多地区出现重度雾霾天气，严重影响了人民群众的日常生活。据环保部透露：京津冀及其周边地区包括北京市、天津市、河北省、山西省、内蒙古自治区、山东省，这一区域是大气污染最严重的区域。从央视离职

的主持人针对我国环保现状拍摄的大型空气污染深度公益调查片《穹顶之下》于2015年2月28日首发，引发国人对环境的高度关注，该片被认为是“非机构、非记者所做的信息最立体、信源最权威、视野最开阔、手段最丰富以及最有行动感的雾霾调查”。片中充分揭示了我国环境污染的严重程度，总结出我国在燃油和燃煤中存在的“消耗量大、相对低质、前端缺少清洁、末端排放缺乏控制”四大问题。该片引发了国家和人民对环境保护的呼声空前高涨。环保部有关数据表明，我国的空气污染60%以上是来自于油和煤的燃烧，即雾霾问题很大程度上是能源问题。汽车是21世纪最重要的交通工具，汽车污染是环境污染的主要途径，因此，从可持续发展视角出发，防治汽车污染是世界各国无法避免的全球性问题，这就需要全世界各国在科技创新、节能减排等方面来共同防治汽车污染。

日均空气污染程度

世界卫生组织（WHO）颁布的空气质量准则认为，如长期暴露在超过空气质量准则值PM2.5——即每立方米微颗粒物超过10微克的空气中，人类总死亡率、心肺疾病死亡率和肺癌的死亡率都会增加。



数据来源：中国环境保护部、美国肺脏协会（American Lung Association）、WHO

原图由《华盛顿邮报》于2014年2月2日17点46分发布 中文注解：华尔街见闻

图 1.1 中、美城市日均空气污染程度

为有效应对并解决日益突出的燃油供求矛盾和环境污染问题，世界各主要汽车生产国纷纷加快战略部署，将发展新能源汽车作为其国家战略。我国作为汽车消费大国，在“十二五”规划纲要里从国家战略层面明确提出，培育发展战略性新兴产业，组织实施若干重大产业创新发展工程，重点发展节能环保产

业及新能源汽车产业。要求各地方实施节能环保重大示范工程，快速推进高效节能、资源循环利用产业化。大力开展纯电动企业研发、插电式混合动力汽车及大规模商业化示范工程，从而有效推动其产业化运用。为此，国务院专门于2012年6月28日印发了《节能与新能源汽车产业发展规划（2012—2020年）的通知》。《通知》明确指出，节能与新能源汽车已成为今后国际汽车产业的发展方向，应努力加快推进相关技术研发和产业化，同时大力发展和推广应用汽车节能技术。此外，提出了发展的指导思想与原则，主要发展目标及任务，相关保障配套措施及实施方案。同时，2015年5月8日国务院总理签署并发布的《中国制造2025》规划中指出：“继续支持电动汽车、燃料电池汽车发展，掌握汽车低碳化、信息化、智能化核心技术，提升动力电池、驱动电机、高效内燃机、先进变速器、轻量化材料、智能控制等核心技术的工程化和产业化能力，形成从关键零部件到整车的完整工业体系和创新体系，推动自主品牌节能与新能源汽车同国际先进水平接轨。”为今后新能源汽车的发展进一步指明了前进方向。

目前，新能源汽车主要包括有纯电动汽车、混合动力汽车、燃料电池电动汽车、氢发动机汽车等。从全球新能源汽车市场来看，其动力电源主要包括燃料电池、镍氢电池、铅酸电池、锂离子电池、超级电容器等。不同电池之间，由于技术上的差异，导致动力和续航能力差距明显。锂离子电池(Lithium Ion Battery, 缩写为LIB), 又称锂电池。锂电池是迄今所有商业化使用的二次化学电源中性能最为优秀的电池，这也是促进锂电池用于电动助力车的一个关键因素^①（屈伟平，2009）。而磷酸铁锂电池是用磷酸铁锂作为正极材料的锂离子电池。具有超长寿命、使用安全、大流量2C快速充放电、大容量、耐高温、无记忆效应、绿色环保等优点。凭借众多优点，磷酸铁锂电池具有非常广阔的运用领域。国外行业研究网站Reportsn Reports 发布了《2015-2019年全球磷酸铁锂电池市场报告》，其中报告预计到2019年，世界磷酸铁锂电池市场的环比增长率有望达到20%。^②

因此，作为锂离子电池正极材料的磷酸铁锂，具有非常好的发展前景。目前，国内生产锂电池正极材料的企业主要有：比亚迪、北大先行、湖南浩润、天津斯特兰、深圳贝特瑞等，而这些企业中能够生产磷酸铁锂正极材料的量非

^①屈伟平. 锂电池的发展概述[J]. 城市车辆. 2009(5).

^②数据来源: Reportsn Reports 发布了《2015-2019年全球磷酸铁锂电池市场报告》.

常不足，远远满足不了我国巨大磷酸铁锂电池市场需求。

作为该项目的投资企业：上海宏丰能源科技股份有限公司，准备承办建设及经营磷酸铁锂项目。拟在上海金山工业区租赁生产厂房，投资扩建二条磷酸铁锂电池正极材料生产线，年设计产能 3000 吨，中试放大生产期 3 年。本项目总投资 7500 万元，计划年产值目标 3 亿元。项目意义重大。

上海宏丰能源科技股份有限公司（在以下章节中或简称宏丰公司）是一家专业研发磷酸铁锂正极材料的高新技术企业，从 2005 年开始研发磷酸铁锂正极材料，2006 年完成实验室原理开发，2007 年建成生产能力 10 吨/月的中试工业生产线，完成产品试制。获得发明专利授权；起草并经技术监督局审核备案了企业标准 Q/HBJ001-2008（标准备案号：Q330110G694880-2008）。产品经过比亚迪、天津力神和相关电池厂家检验或使用。2008 年提高完善产品性能指标，形成了容量型、通用型、倍率型等多规格的产品系列。杭州万马进入生产使用。2009 年协调供应商进行原材料检验指标及方法的调整和建立，解决批生产稳定性问题。浙江兴海能源、苏州威星等进入生产使用。2010 年产品经 SGS 检验，全面满足欧盟 RoHS 指令 2002/95/EC（环保）要求。10 月 19 日，公司在杭州数娱大厦召开浙江省省级新产品专家鉴定会，7 名专家最后一致认为公司产品倍率性能和循环性能优越，达到国内领先水平。2011 年中国最大动力锂电池生产商（中航锂电(洛阳)有限公司），致函要求公司尽快组织大批量的生产。2011 年“动力锂电池用高倍率正极材料”登记为浙江省科学技术成果。

二、研究意义

磷酸铁锂电池不仅具有超长寿命、使用安全、大流量 2C 快速充放电、大容量、耐高温、无记忆效应、绿色环保等优点，而且拥有极为广阔的市场前景，因此，磷酸铁锂项目的投资与实施具有重要的理论及现实意义。理论意义体现在用磷酸铁锂作为正极材料替代燃料电池、镍氢电池、铅酸电池、超级电容器等其他动力来源，不仅拓宽了锂离子电池正极材料的研究领域，同时在锂离子电池研究中实现了理论上的一大飞跃，为磷酸铁锂电池的商品化、产业化起到理论指导作用，具有深远的理论贡献。

不仅如此，磷酸铁锂项目市场广阔、可操作性强，具有划时代的现实意义。

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库