

# 以锰资源为基础的永州特色产业研究进展

匡飞<sup>1,2\*</sup>, 姚如男<sup>3</sup>, 欧阳永衡<sup>3</sup>, 王爱民<sup>4</sup>, 李成主<sup>2</sup>

<sup>1</sup>永州市零陵区自然资源局, 湖南 永州

<sup>2</sup>中共零陵区委人才工作领导小组办公室, 湖南 永州

<sup>3</sup>民盟永州市委会, 湖南 永州

<sup>4</sup>中共零陵区委组织部, 湖南 永州

收稿日期: 2022年7月19日; 录用日期: 2022年8月19日; 发布日期: 2022年8月30日

## 摘要

本论文针对永州市锰资源产业开发利用不够充分的情况, 提出借助新能源汽车的发展需求, 充分利用本地锰资源以及交通优势, 吸收引进相关大中型企业, 围绕新能源汽车用电池需求, 打造一条具有永州特色的锰资源的产业链。

## 关键词

资源, 新能源汽车, 电池, 产业链

# Research Progress on Manganese-Based Characteristic Industry in Yongzhou

Fei Kuang<sup>1,2\*</sup>, Ru'nan Yao<sup>3</sup>, Yongheng Ouyang<sup>3</sup>, Aimin Wang<sup>4</sup>, Chengzhu Li<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Lingling District Natural Resources Bureau of Yongzhou City, Yongzhou Hunan

<sup>2</sup>Lingling District Office of Leadership Body for Talents, Yongzhou Hunan

<sup>3</sup>China Democratic League Yongzhou City Council, Yongzhou Hunan

<sup>4</sup>Yongzhou Lingling District Committee of the Organization Department, Yongzhou Hunan

Received: Jul. 19<sup>th</sup>, 2022; accepted: Aug. 19<sup>th</sup>, 2022; published: Aug. 30<sup>th</sup>, 2022

## Abstract

In view of the insufficient development and utilization of manganese resources industry in Yongzhou City, this paper proposes to build an industrial chain of manganese resources with

\*通讯作者。

**Yongzhou characteristics by taking advantage of the development needs of new energy vehicles, making full use of local manganese resources and transportation advantages, absorbing and introducing relevant large and medium-sized enterprises and focusing on the battery demand of new energy vehicles.**

## Keywords

Resources, New Energy Vehicles, Battery, Industrial Chain

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

永州市锰矿矿产资源极为丰富,素有“湘南锰都”之称[1]。现区内氧化锰矿探明的保有资源储量净矿石 300 万吨,潜在资源储量 2000 万吨以上,矿石平均品位约 25 度;碳酸锰探明的保有资源储量矿石量约 6000 万吨,潜在资源储量达 1.5 亿吨以上,是永州市重要的矿产资源之一。

随着我国经济的迅速发展,低碳已经成为我国发展的重要方向,这种情况下,新能源汽车由于其特有的节能减排、环境友好等特点受到了极大的重视,而且也成为了世界汽车发展方向之一[2]-[8]。随着新能源汽车的开发,锰基电池体现出其优异的性能[9]-[15]。因此,锰作为新能源汽车电池的重要组成部分之一,已成为重要的战略物资之一。

本论文针对永州市特色锰资源的开发利用现状进行调查,针对锰资源综合开发利用不充分的现状提出以锰资源为基础,以新能源电池为中心,打造一条特色的产业链,为永州市经济的长远发展提供基础。

## 2. 永州市锰产业现状

表 1 为永州市锰资源现状。从表 1 可以看出,目前永州市现有氧化锰、碳酸锰矿 12 个,其中零陵区珠山镇长冲锰矿、零陵区珠山镇东湘桥锰矿、零陵区珠山镇太婆冲锰矿由三个小型民营企业独立生产,产品为天然氧化锰,其余 9 个矿权属于国有企业永州市零陵区锰资源综合开发有限公司所有,经营模式是与其余 9 个民营企业合作,由民营企业进行生产销售,永州市零陵区锰资源综合开发有限公司主要负责监管工作。

目前永州市有锰矿深加工企业 1 家,为永州市鑫诚锰业有限公司,除了与永州市零陵区锰资源综合开发有限公司合作开发锰矿外,独立进行锰产品深加工,主要产品为电解锰。其余锰矿外销。

因此,永州市在锰资源的利用上存在严重不足,产业链过于不完善。

**Table 1.** Status of manganese resources in Yongzhou

**表 1.** 永州市锰资源现状

序号	公司名称	矿山名称	产品	经营模式
1	永州市零陵区锰资源综合开发有限公司	永州市零陵区李家 - 下井锰矿	天然氧化锰	与民企合作, 民企负责生产运营, 锰业公司负责监督管理
2		永州市零陵区坦复 - 雨脚塘锰矿	天然氧化锰	
3		永州市零陵区毛溪桥锰矿	天然氧化锰、碳酸锰	

Continued

4		永州市零陵区燕子冲锰矿	天然氧化锰、碳酸锰	
5		永州市零陵区大科甸锰矿	天然氧化锰	
6	永州市零陵区锰资源综合开发有限公司	永州市零陵区杨梅塘 - 大柏塘锰矿	天然氧化锰	与民企合作， 民企负责生产运营， 锰业公司负责监督管理
7		永州市零陵区五里牌 - 荷叶塘锰矿	天然氧化锰	
8		永州市零陵区罗家锰矿	天然氧化锰	
9		永州市零陵区程家 - 刘家锰矿	天然氧化锰、碳酸锰	
10	永州零陵长冲锰业开发有限公司	零陵区珠山镇长冲锰矿	天然氧化锰	
11	永州市零陵东湘桥锰业有限公司	零陵区珠山镇东湘桥锰矿	天然氧化锰	独立运营
12	永州辉卓矿业发展有限公司	零陵区珠山镇太婆冲锰矿	天然氧化锰	

### 3. 国内外新能源汽车的发展情况

早在 19 世纪中期就出现了世界上第一台电动车，后期正式进入市场[13] [14] [15]。据统计，1900 年欧美销售的汽车中，蒸汽机车和电动汽车占主要市场，燃油汽车销售量较少。随着后期发动机技术的不断完善，内燃机的出现改变了燃油车的市场地，并以绝对的优势占领市场，电动汽车因为充电方面的局限性退出了汽车市场。

20 世纪 50 年代后，石油危机已经逐步显露出来，成为了人类需要面临的一个重要问题，并且人们已经开始考虑环境破坏给人来带来的灾害。在此阶段，电动汽车的技术有了重大突破，我国也重视并开始了电动汽车(新能源汽车)的研究，具体发展历程如图 1 所示[16]。根据“汽车之家”统计信息，中国新能源车 2019 年的世界份额达到 51%；2020 年受到政策环境与疫情等的影响，中国新能源车市场世界地

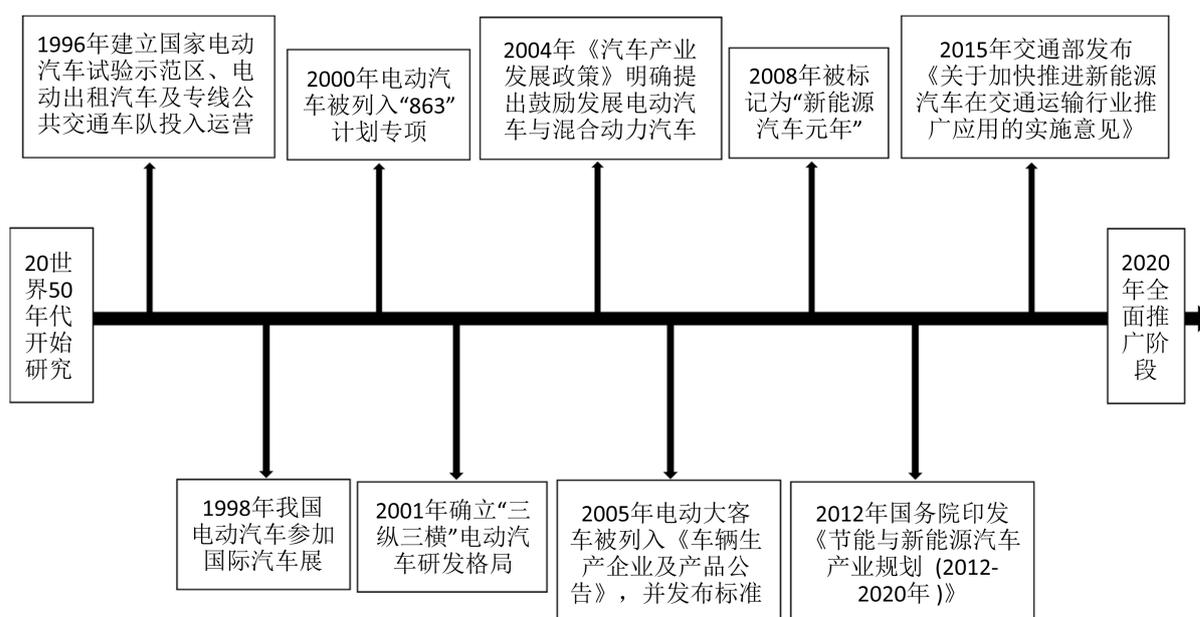
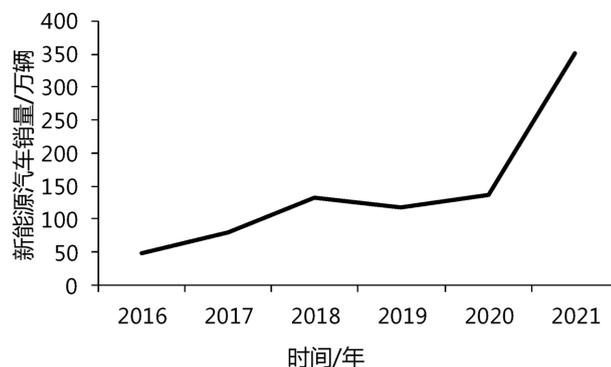


Figure 1. The development of new energy vehicles in china

图 1. 我国新能源汽车的发展历程



**Figure 2.** 2016~2021 sales of new energy vehicles (Source: passenger vehicle market information consortium)

**图 2.** 2016~2021 年度新能源汽车销售情况(数据来源: 乘用车市场信息联席会)

位下降到 41%，欧洲超越态势明显；2021 年中国新能源车世界份额 53%。因此，中国的新能源车的技术已被世界认可并处于领先地位。图 2 为 2016~2021 年度新能源汽车销售情况，从图 1 和图 2 的结果中可以看出，新能源汽车的发展受到国家的极大重视，而且在《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》中将新能源汽车划入国家发展规划之中。近年来，受到随着新能源汽车技术的不断完善，其销量逐年上升，在 2021 年达到 360 万辆的销售，成为国家重要支柱产业之一。

## 4. 永州市发展新能源产业优势

### 4.1. 锰资源优势

新能源汽车的发展主要受电池的制约[17]，目前随着技术的推进，电池技术有了极大的提升，目前主要的电池主要是镍氢电池和锂电池。其中镍氢电池技术发展较早，相对来说技术和成本都具有极大的优势，但由于其比能量低和记忆效应相对较差，其它替代的电池技术应运而生。锂电池虽然能克服镍氢电池的缺点，但是由于其正极材料主要是钴酸锂，价格成本很高。与之相对比，现阶段采用的锰酸锂和磷酸铁锂由于成本优势更为明显，正逐步替代钴酸锂。磷酸铁锂的成本虽然低于锰酸锂，由于其导电性不好导致性能相对较差，为了提高其性能，目前研发出磷酸锰铁锂电池，其中锰的含量在 40% 左右。这种电池克服以上缺点，充电时间短，这种产品正在试用阶段。而在锰锂电池中，二氧化锰在高温状态下会被氧化，氧化过程中有可能存在安全隐患，然而，目前使用的汽车并没有出问题。

因此，锰是目前新能源汽车电池的重要组成成分。而对于锰储量丰富的永州市来说，发展锰系新材料具有天然优势。

### 4.2. 交通优势

永州市地处潇湘二水交汇处，地理位置独特，南邻两广，北通长武，西望传贵。永连公路、衡昆高速开通后，货物运至广州、深圳可当天往返；运至广西北海口岸需 7 小时。水路可由湘江水运直下洞庭。目前永州市拥有火车客运站 8 个，其中高铁站有永州站、祁阳站和东安站，普通火车客运站有零陵站、道州站、双牌站、江永站、江华站；汽车站方面有一级站 6 个、二级站 9 个、三级站 6 个还有若干三级以下车站；境内有高速公路 4 条，分别为二广高速、泉南高速、厦蓉高速和道贺高速；境内有机场 1 座。

根据《永州市“十三五”交通发展规划》的对外综合运输通道(如图 3 所示)，其目标是将永州市打造成为长江中游城市群和湖南省面向东盟开放合作先行区；成为对接两广的节点城市和承接产业转移的物

流通道；成为衔接长江经济带和北部湾经济区的腹地与桥梁，湘桂粤交界处区域性交通枢纽城市；成为永州市基础性、先导性、服务性和战略性新兴产业，将在引领永州城市发展、服务社会经济和人民群众出行中发挥重要作用。

因此，永州市作为湖南对外门户，交通运输的便利条件是锰资源综合利用的优势条件。



Figure 3. Yongzhou plans an external comprehensive transport corridor  
图 3. 永州市规划对外综合运输通道

## 5. 打造特色产业链建议

### 5.1. 充分利用锰资源优势

锰矿资源作为矿产资源具有不可再生性，长期的开发必然会导致资源的枯竭，对于城市的长期稳定的发展非常不利，国内已经出现多个资源枯竭型城市，如：鸡西、鹤岗、玉门等。这些城市由于可开发利用的矿产资源枯竭导致城市经济急剧下滑，人口流失严重，很多城市已经不适合居住。因此，在具有资源优势的情况下发挥资源优势，打造特色产业链，形成除锰矿资源外的新的支柱产业，不仅能够摆脱资源的束缚，而且对于永州市的长远发展非常有利。因此，结合国家大力发展新能源汽车行业的政策优势以及新能源汽车自身发展的优势，以新能源汽车用电池材料为基础，打造一个具有永州特色的锰资源产业链是可行的。目前，锰矿的下游产业主要为电解锰、电解二氧化锰、硫酸锰、锰酸锂等。

### 5.2. 打破电解锰行业壁垒

电解锰在工业上的主要用途是不锈钢的生产使用，近年来随着钢材的需求量不断增加，金属锰的需求量也在加大，国内生产电解锰的企业相对较多，零陵区已有一家电解锰生产企业。但是下游钢铁企业的引进并不适合现阶段永州市的发展，主要是钢铁行业作为高耗能、高污染行业，审批权的获取比较难。

### 5.3. 做好市场产品定位

电解二氧化锰在 2017 年后需求明显增加，其产量增长主要来源于锰酸锂级二氧化锰的需求。中国是

全球电解二氧化锰主产国，占全球产能的 70%。国内主要生产商为湘潭电化、桂柳化工、中信大锰、贵州红星、广西汇元等，其中湘潭电化的电解二氧化锰产量约占国内产量的 28%、占全球产量的 21%。

高纯硫酸锰主要用于制备锰酸锂、四氧化三锰、镍钴锰三元材料等。随着锂离子电池技术的发展和应用领域的扩展，高纯硫酸锰的市场发展前景较好。国内主要生产企业为红星发展、湘潭电化、南方锰业。

锰酸锂作为锰酸锂电池的正极材料，具有价格低、电位高、倍率高、安全性能好等优点，相比其他新能源电池材料具有价格便宜、对环境友好等特点，锰酸锂电池具备取代铅酸电池的潜力。目前锰酸锂行业约有制造商 40 余家，产能普遍很小缺乏头部企业。国内主要生产企业有博石高科/淮北天茂、甘肃大象、湖南海利、河北强能等。

另外，随着电池技术的发展，磷酸锰铁锂电池已经具有取代磷酸铁锂电池的趋势。

## 6. 总结

因此，借助于国家对于新能源汽车行业发展的支持和新能源汽车电池对于锰相关产品的需求增加，建议永州市借助于锰矿资源本身以及永州地理位置的优势，吸收大中型企业到永州市投资生产，打造一条属于永州市特色的锰资源产业链，为永州市经济的长远发展打造一个稳定的基础。

## 基金项目

国家留学基金委西部地区人才培养特别项目(留金法[2017] 5086); 贵州省科学技术厅重点项目(黔科合基础[2018] 1421); 贵州省教育厅青年项目(GZZJ-Q2017014); 永州市社科基金项目(YZSK2164)。

## 参考文献

- [1] 唐清林, 匡飞, 唐基归, 王爱民, 魏斌, 李成主, 谢飏. 利用零陵区锰资源优势推动乡村产业绿色发展[J]. 可持续发展, 2022, 12(3): 554-561.
- [2] 袁博. 碳中和目标下新能源汽车技术发展趋势[J]. 汽车文摘, 2022(5): 57-62.
- [3] 张宏霞, 张衍杰, 马茜, 郭东平. “双碳”目标下新能源产业发展趋势[J]. 储能科学与技术, 2022, 11(5): 1677-1678.
- [4] 冯浩, 熊兆钦. “双碳”背景下新能源汽车产业机遇及发展战略思考[J]. 决策与信息, 2022(5): 68-76.
- [5] 韩耀夫. 浅析新能源时代下汽车换电模式的现状及发展[J]. 时代汽车, 2022(10): 118-119.
- [6] 高驰. 电动汽车百人会: 新能源汽车市场化发展迎来新阶段[J]. 汽车与配件, 2022(7): 42-46.
- [7] 于永初. 新能源汽车发展势不可挡[J]. 汽车工艺师, 2022(4): 5.
- [8] 于大勇. 新能源汽车进入市场化发展新阶段[N]. 中国高新技术产业导报, 2022-04-04(004).
- [9] 张诗宜, 陈黎明, 余佑锋, 常海涛. 锂锰电池恒流预放电与电性能的关系[J]. 电池, 2022, 52(1): 67-70.
- [10] 孟宪玲, 杨忠, 苏晓倩, 杨芳凝, 穆浩. 锂氟化碳-二氧化锰电池贮存性能影响因素研究[J]. 电源技术, 2021, 45(8): 1012-1015.
- [11] 刘吉仁. 纯电动汽车锂离子电池性能分析及维护保养[J]. 南方农机, 2022, 53(8): 144-146.
- [12] 蓝国田. 新能源汽车续航能力与电池安全管理初探[J]. 时代汽车, 2022(7): 131-133.
- [13] 夏育斌. 浅谈新能源汽车行业发展现状及发展动力[J]. 汽车与驾驶维修(维修版), 2019(4): 117-118.
- [14] 柏松. 从历史发展经验探索我国新能源汽车路径[J]. 上海汽车, 2012(10): 1-2+12.
- [15] 肖润谋. 我国新能源汽车发展战略研究[D]: [硕士学位论文]. 西安: 长安大学, 2000.
- [16] 海南日报. 新能源汽车发展历程、清洁能源汽车及新能源汽车定义[EB/OL]. <http://www.hi.chinanews.com.cn/hnnew/2019-07-02/493565.html>, 2019-07-02.
- [17] 赵国亮. 探析新能源汽车电池技术存在的问题及对策[J]. 时代汽车, 2022(5): 118-119.