



甘肃环源

环保磷酸铁锂电池

目录

CONTENTS

1 关于性能对比

概述、七项性能优势

2 政策导向

国家情况、行业情况

3 实际场景

磷酸铁锂电池替换铅酸电池实际场景

4 效益分析

性价比



第一部分

性能对比

锂电池家族概述、铁锂电池替换铅酸七项性能优势

磷酸铁锂电池的节能环保简述

磷酸铁锂电池在节能减排中扮演着至关重要的角色，这一点在其广泛的应用和显著的优势中得到了体现。这种电池以其高能量密度、优异的安全性、良好的高温性能、高功率输出能力、长循环寿命以及环保特性，在多个行业中发挥着重要作用。以下是对磷酸铁锂电池在节能减排中作用的详细分析：

1. 高能量密度

****体积小重量轻****：磷酸铁锂电池的能量密度大约是铅酸电池的3倍，这意味着在相同能量输出的情况下，磷酸铁锂电池的体积和重量更小。

****提高能源利用效率****：由于其高能量密度，磷酸铁锂电池能够提供更多的电能，从而提高了能源的利用效率。

2. 安全性强

****稳定的电化学性能****：磷酸铁锂电池在充放电过程中结构稳定，不燃烧、不爆炸，提供了更高的安全性。

****减少安全事故****：这种稳定性减少了电池使用过程中的安全风险，为节能减排提供了可靠的保障。

3. 良好的高温性能

****适应极端环境****：磷酸铁锂电池能够在高达55°C的温度下正常工作，这使得它们能够在多种环境下使用，包括一些高温环境。

****扩大应用范围****：这种高温性能使得磷酸铁锂电池适用于更多的工业和商业场景，从而有助于节能减排。

磷酸铁锂电池的节能环保简述

4. 高功率输出

****快速充放电****：磷酸铁锂电池能够支持高至10C的充放电速率，这意味着它们能够快速响应电网的需求变化。

****提高电网效率****：这种快速响应能力有助于提高电网的运行效率，减少能量损失。

5. 长循环寿命

****耐用性****：在常温下，磷酸铁锂电池经过3000次循环后，容量仍能保持80%以上。

****降低更换频率****：这种长寿命减少了电池的更换频率，从而减少了资源消耗和废物产生。

6. 环保

****清洁生产****：磷酸铁锂电池的整个生产过程清洁无毒，所有原料都无毒，这有助于减少生产过程中的环境污染。

****促进绿色能源转型****：作为一种环保型电池，磷酸铁锂电池的使用促进了向绿色能源的转型。

7. 广泛应用

****多行业应用****：磷酸铁锂电池在移动通信、电动汽车、国家电网等多个行业中都有应用，这些行业对于节能减排都有着重要的影响。

****推动能源存储技术发展****：在电力系统中，储能锂电池以磷酸铁锂电池为主，占比高达95.5%，这表明磷酸铁锂电池在能源存储领域的重要性。

磷酸铁锂电池的节能环保简述

8. 促进可再生能源利用

****平衡供需****：磷酸铁锂电池能够有效地存储可再生能源，如太阳能和风能，在非生产时段提供能量，从而平衡供需。

****提高可再生能源利用率****：这种存储能力提高了可再生能源的利用率，有助于减少化石燃料的依赖。

综上所述，磷酸铁锂电池在节能减排中的作用体现在其高能量密度、优异的安全性、良好的高温性能、高功率输出能力、长循环寿命以及环保特性等方面。这些特性使得磷酸铁锂电池成为推动能源转型和实现可持续发展目标的关键技术之一。随着技术的不断进步和成本的进一步降低，磷酸铁锂电池在未来的节能减排和环境保护中将发挥更大的作用。

概述

summary



磷酸铁锂、铅酸、三元锂、钴酸锂、锰酸锂--性能分析表

	磷酸铁锂	铅酸	三元	钴酸锂	锰酸锂
循环寿命(常温25°C, 以0.5C电流进行充放电)	3000次左右。且容量保持率在80%以上	300-500次左右 而电池也基本寿终正寝了	循环寿命大约在1000-1200次左右, 容量保持率低于60%	循环寿命大约在600-800次, 根据材料工艺而定	循环寿命在1200次左右
质量保证(年)	3-5	0.5-5	1	0.75-1	1-1.5
成本	成本较高	成本很低	成本低	成本昂贵	成本低
安全性能	好。电池板就算是穿刺、短路也不会爆炸燃烧, 遭到350°C的高温也不会起火	低。当遭到撞击、挤压可能会发生电解液泄露的危险; 另一个就是电解液容易挥发产生酸雾, 这个问题限制了一部分铅酸电池在食品行业的应用; 活化试验时, 有可燃性气体氢气析出	一般。内部短路或正极材料遇水, 都会有明火产生。随着技术逐步成熟, 在材料里面添加了许多诸如阻燃剂等添加剂, 增强了部分稳定性	差。金属钴元素本身的化学性质限制, 电池在高温或是挤压的情况下可能会发生爆炸、起火等安全隐患	跟三元材料安全性质等同
比容量(Wh/kg)	150	50	160	150	120
管理系统	有	/	必须有。保障安全性	必须有。保障安全性	必须有。保障安全性

概述

summary



磷酸铁锂、铅酸、三元锂、钴酸锂、锰酸锂--性能分析表

	磷酸铁锂	铅酸	三元	钴酸锂	锰酸锂
体积重量	其理论容量为170mAh/g，在没有掺杂改性时其实际容量已高达145mAh/g	体积重量均是最大的	国内最开始的工艺水平其克容量大约为160mAh/g左右，但是现在经过技术创新更新，可以提升到170-185mAh/g	其理论容量为274mAh/g，实际容量为140mAh/g左右，也有厂家称实际容量已达155mAh/g	其理论容量为148mAh/g，实际容量为90-120mAh/g
生产工艺	非常复杂，材料生产分为油系和水系，需无氧环境，电解液不能与空气接触，材料生产工序繁琐	很简单，极板、外壳、电解液、极柱等等基本都是标件	一般，生产工艺简单节约了大部分成本，减少工艺把控环节，技术更容易掌控	相对复杂	一般
耐高温性能	好。在环境温度为60°C时仍可正常使用	很差。一般的铅酸电池正常运行温度是20-25°C，温度越高寿命越短。温度每升高10°，降低一半寿命。	较好。在55°C的环境中，1C放电对电池本身影响不太大	不适合在高温的环境中运行，温度达到一定范围时可能会发生失火或者其他的安全隐患	高温性能一般
耐低温性能	好。在环境温度为-20°C时仍可正常使用	差。一般的铅酸电池正常运行温度是20-25°C；但是也有适合低温的，比如胶体铅酸电池，卷绕铅酸电池等等都适合低温环境	低温性能一般	低温性能较差。只适用于消费类电子产品电池	/
自放电	年自放电率5%	铅酸电池需半年充一次电，若长时间不充电，电池最终会因为自放电原因消耗所有的能量，最终导致电池寿终正寝	年自放电率5%	/	年自放电率4%



概述

summary

磷酸铁锂、铅酸、三元锂、钴酸锂、锰酸锂--性能分析表

不符合国家环保的政策；回收成本高

	磷酸铁锂	铅酸	三元	钴酸锂	锰酸锂
环保性	环保无污染	严重污染环境 可导致重金属中毒	含镍、钴 有一定污染性	含钴 有一定污染性	无污染
记忆效应	无记忆效应	有	无记忆效应	无记忆效应	无记忆效应
标准电压	3.2V	2V	3.6V	3.7V	3.7V
快速充电	可快速充电（倍率型）	可快速充电	可快速充电	可快速充电	可快速充电
放电特性	平台稳定，供电平稳	平台不太稳定	平台稳定，供电平稳	平台稳定	平台稳定
电池形状	可做成任意外形	外形单一，受到限制	可做成任意外形	可做成任意外形	可做成任意外形
维护	不可修复，修复效果差	可小电流对其进行激活 修复，效果明显	不可修复，修复效果差	不可修复，修复效果差	不可修复，修复效果差
应用	储能系统、固定电源、启动 电源等等	启动电池、通讯基站、银行 系统后备电源等等	移动电源、便携式手电筒、 笔记本电脑、GPS终端、通 讯基站、储能系统等等	平板电脑、电子书、上网本、 数码相机、数码摄像机、蓝 牙耳机、安防摄像头等等	手机电池、MID、笔记本、对 讲机、扩音器、麦克风、警 示灯、电动剃须刀等等

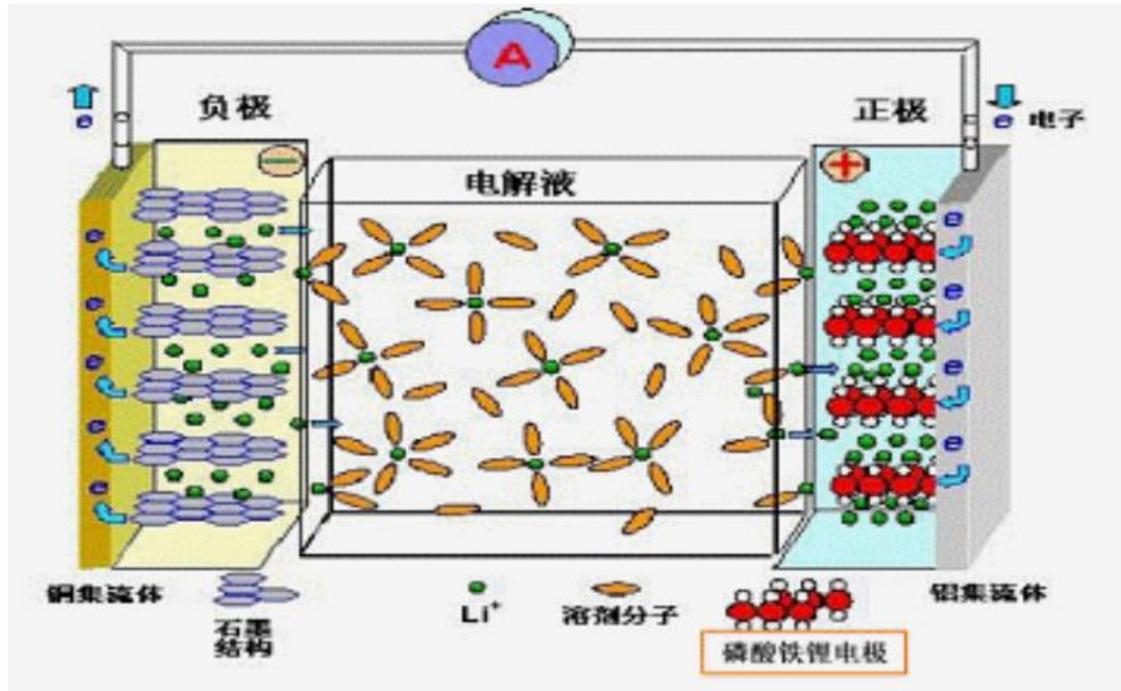
小结：

首先，不可否认的是每种电池都有自己的优点和其适合的领域。从上表还可以看出，就储能方面来说：磷酸铁锂电池的各方面性能都比较突出，缺点仅仅只有成本较高，而且从国家层面上来看，国家现在越来越重视环保这方面，所以长期发展下去锂电池替换铅酸电池有着必然的趋势。

对比

contrast

1、磷酸铁锂电池比铅酸电池更安全、环保。



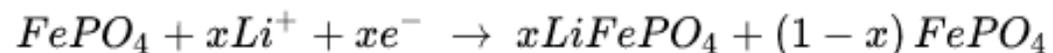
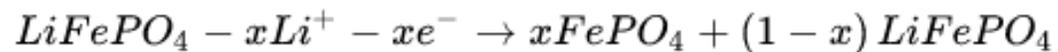
磷酸铁锂电池充放电原理：

其充放电反应是在 LiFePO_4 和 FePO_4 两相之间进行。

在充电过程中：锂离子在电场力的作用下从 LiFePO_4 中逐渐脱离出来，然后从电解液迁移到负极石墨晶体的表面，然后嵌入石墨晶格中， LiFePO_4 材料失去锂离子后形成 FePO_4 ；

在放电过程中：锂离子从石墨晶体中脱嵌出来，经电解液迁移到磷酸铁锂晶体的表面，然后重新嵌入到磷酸铁锂的晶格内。形成 LiFePO_4 。电子从负极流到正极，形成放电。

由于其优秀的循环寿命，加上容量损耗低，后续可以进行梯次回收利用，性价比进一步提升。



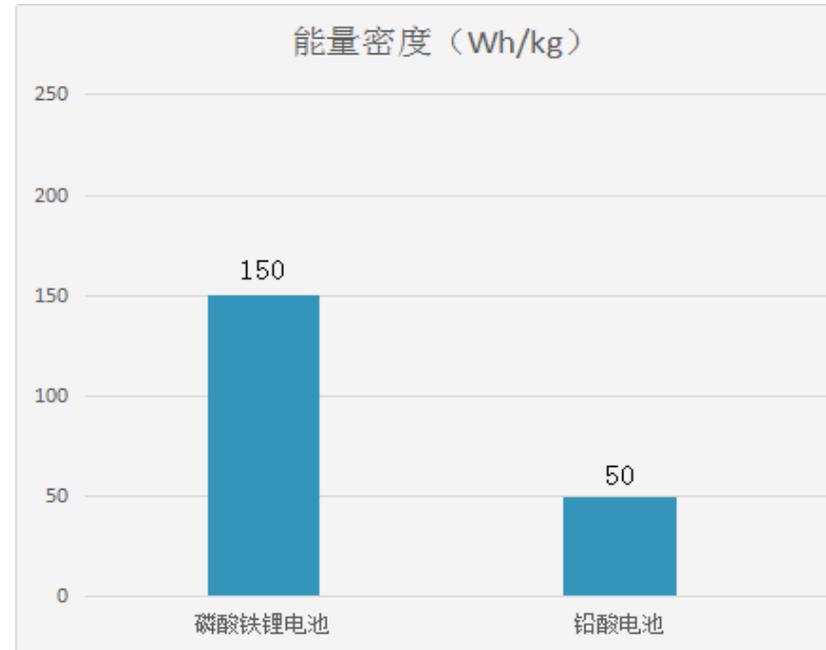
而铅酸电池在充电过程中有可燃性气体氢气产生，氢气易燃易爆，安全隐患高；并且由于其含重金属，加上没有高效的回收方法，不仅导致报废成本增加，而且对环境也有污染。

对比

contrast



2、磷酸铁锂电池的能量密度相对较高。

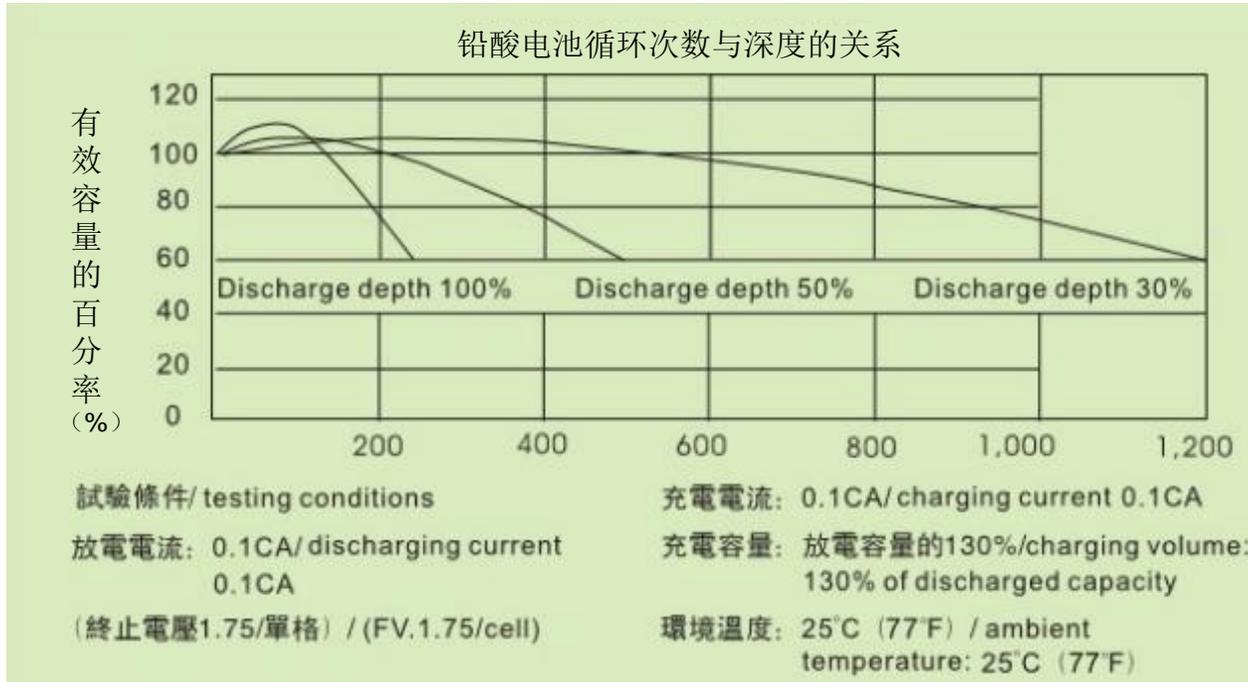


磷酸铁锂电池的能量密度大概是铅酸电池的三倍左右，在满足相同输出参数的情况下，磷酸铁锂电池组的大小约铅酸电池的1/3，**大大增加了空间活用量。**

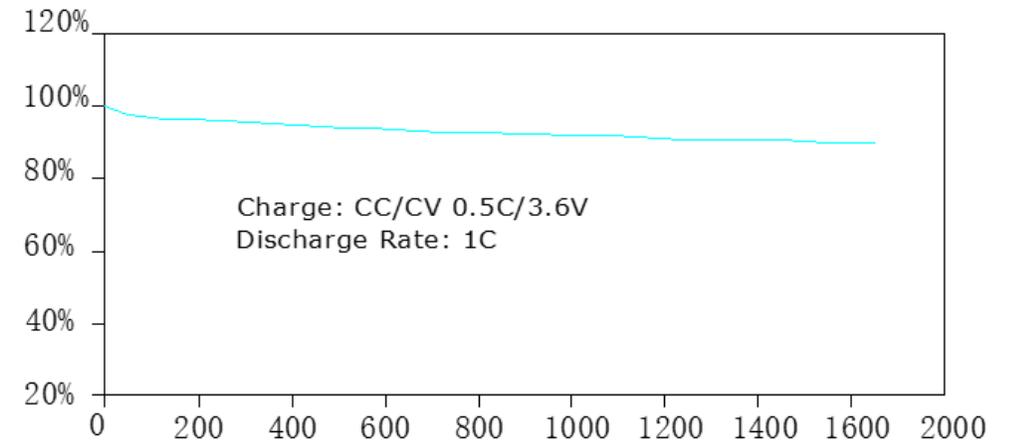
对比

contrast

3、磷酸铁锂电池的循环寿命更长



磷酸铁锂电池循环放电次数与放电深度的关系

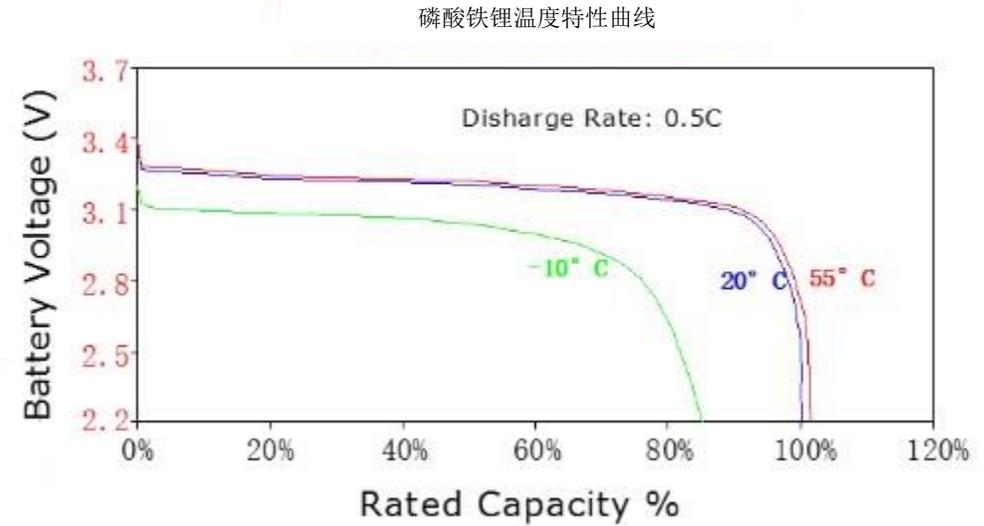
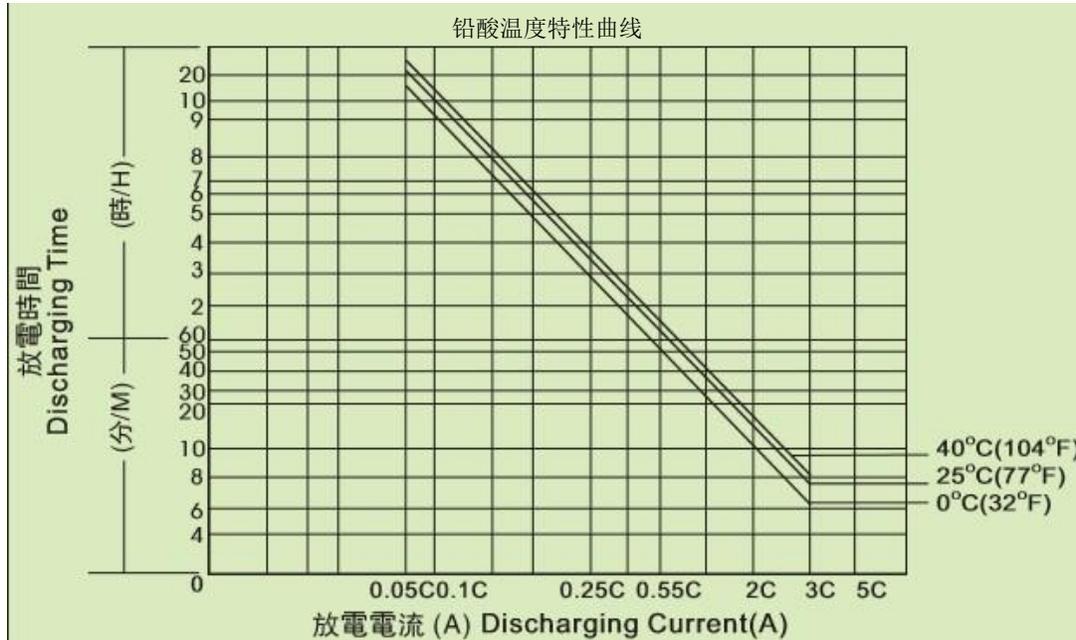


相对于铅酸电池300-500次的循环寿命，磷酸铁锂电池组2000次循环电池容量仍在90%左右。出色的使用寿命可以**减少电池的更换成本**。

对比

contrast

4、温度特性优秀

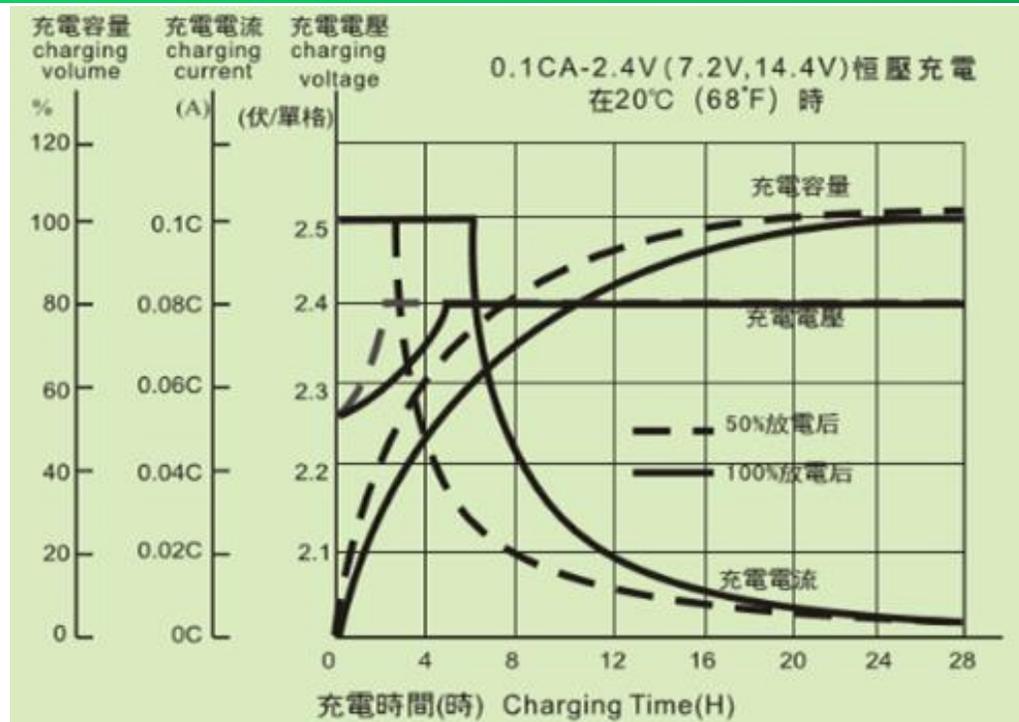


铅酸电池工作温度为 $-20\text{—}50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，但实际正常使用温度 $20\text{—}25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，温度每升高十度，寿命降低一半，温度每降低1度，容量下降1%；而磷酸铁锂电池工作温度 $-40\text{—}60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ， $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 放电容量大于90%， $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ 仍可满容量放电不影响使用寿命。优秀的温度特性可以减少温控成本。

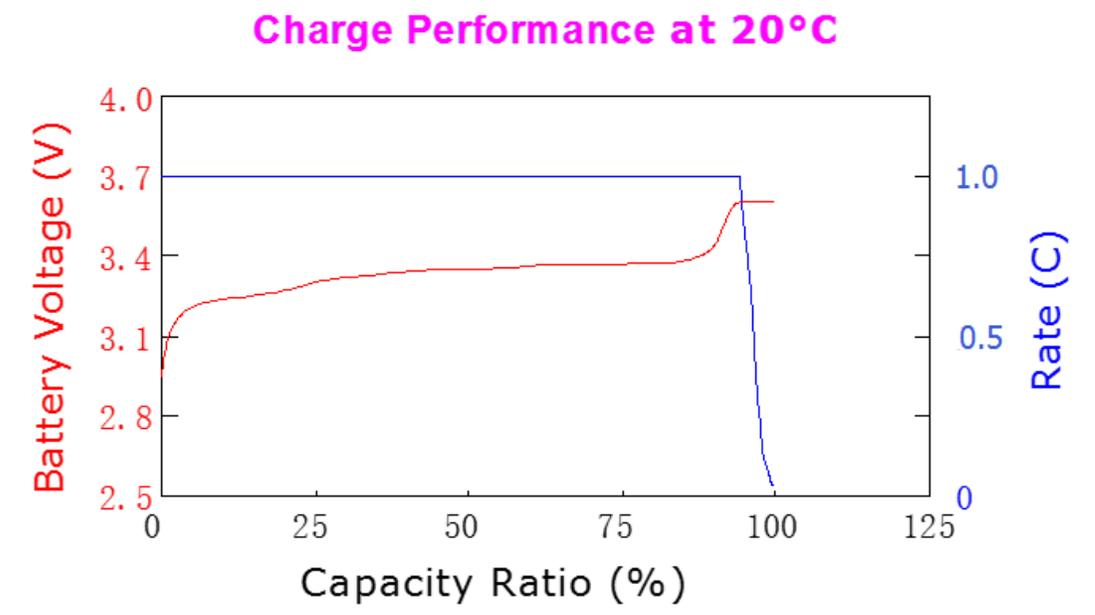
对比 contrast



5、充放电性能优越



鉛酸充電曲線圖



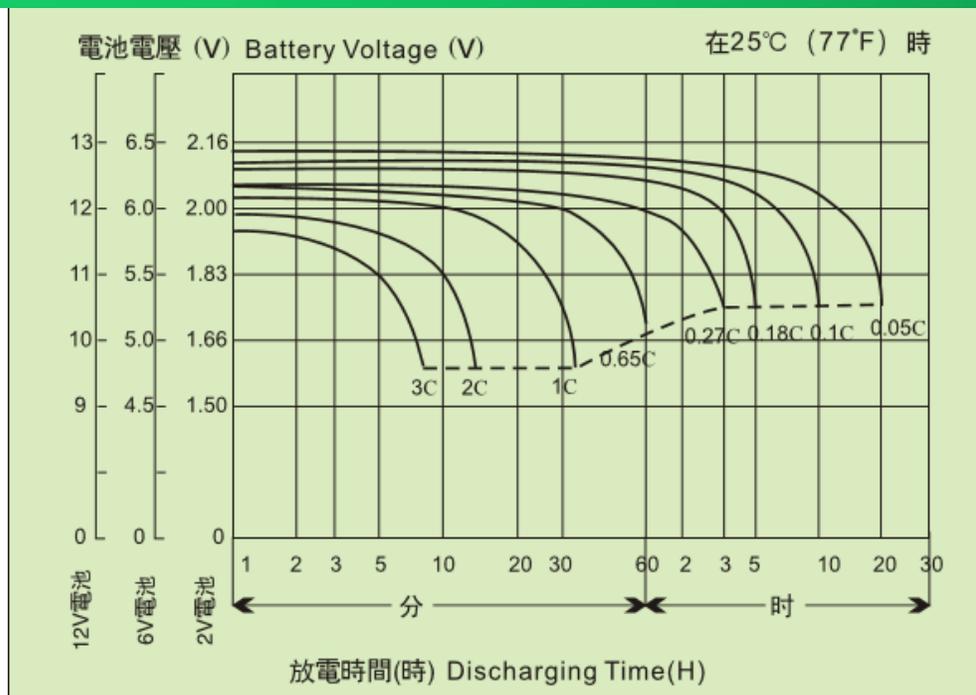
磷酸鐵鋰充電曲線圖

鉛酸電池階段性充電過程複雜，充電電流一般0.1C；
磷酸鐵鋰電池恒流充電，可快速充電，滿足0.1C~1C。

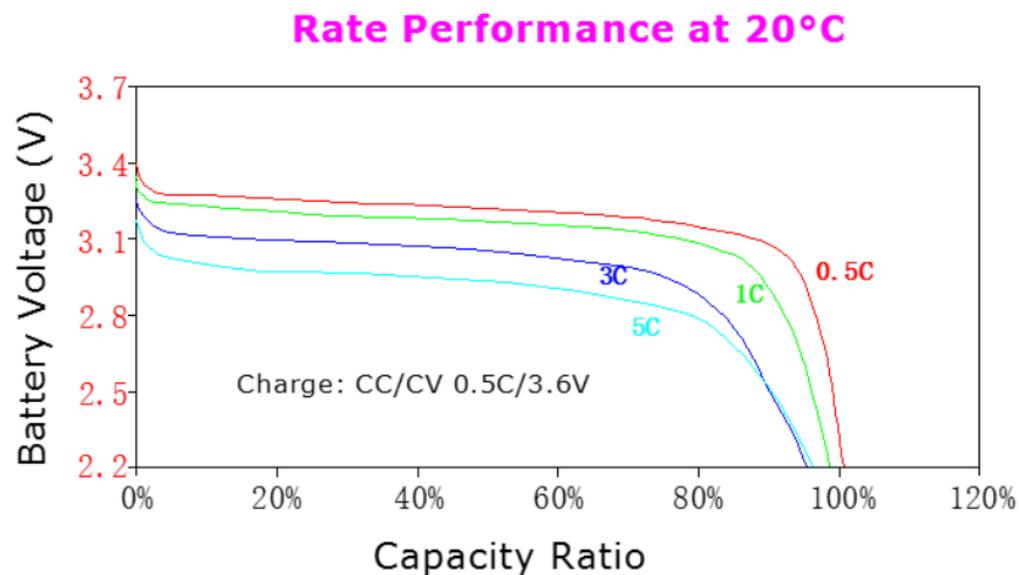
对比

contrast

5、充放电性能优越



铅酸放电曲线图

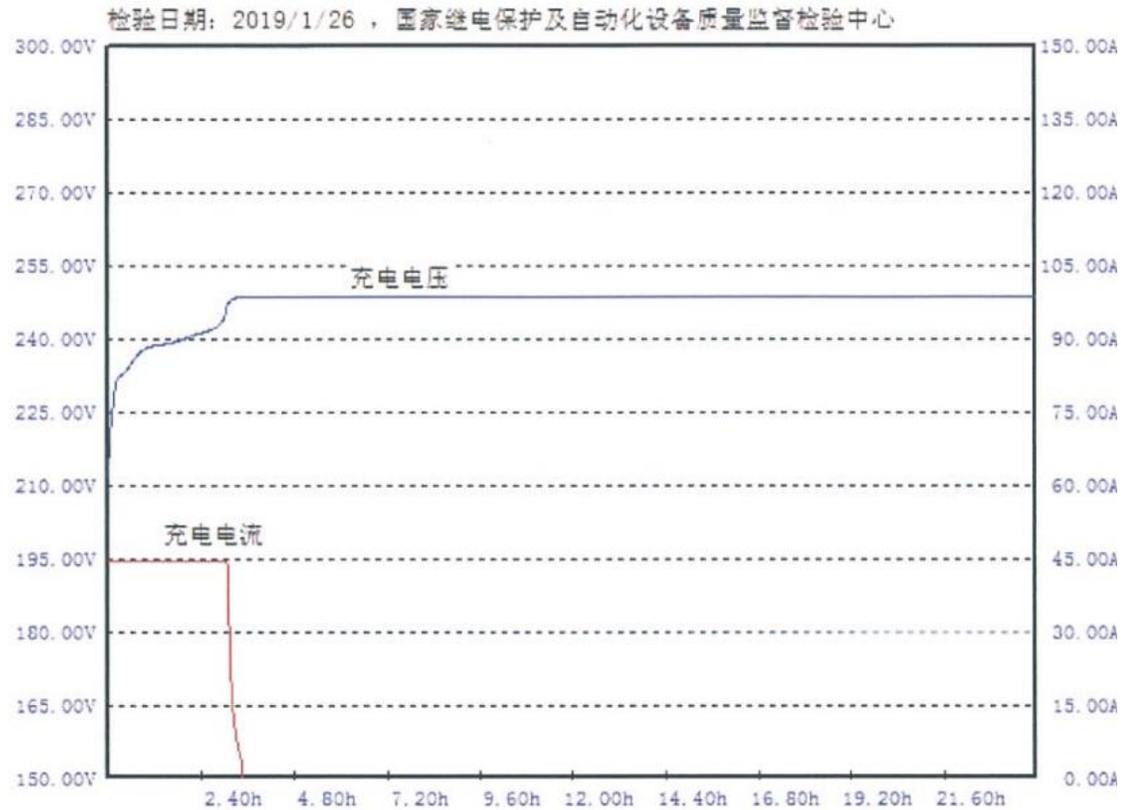


磷酸铁锂放电曲线图

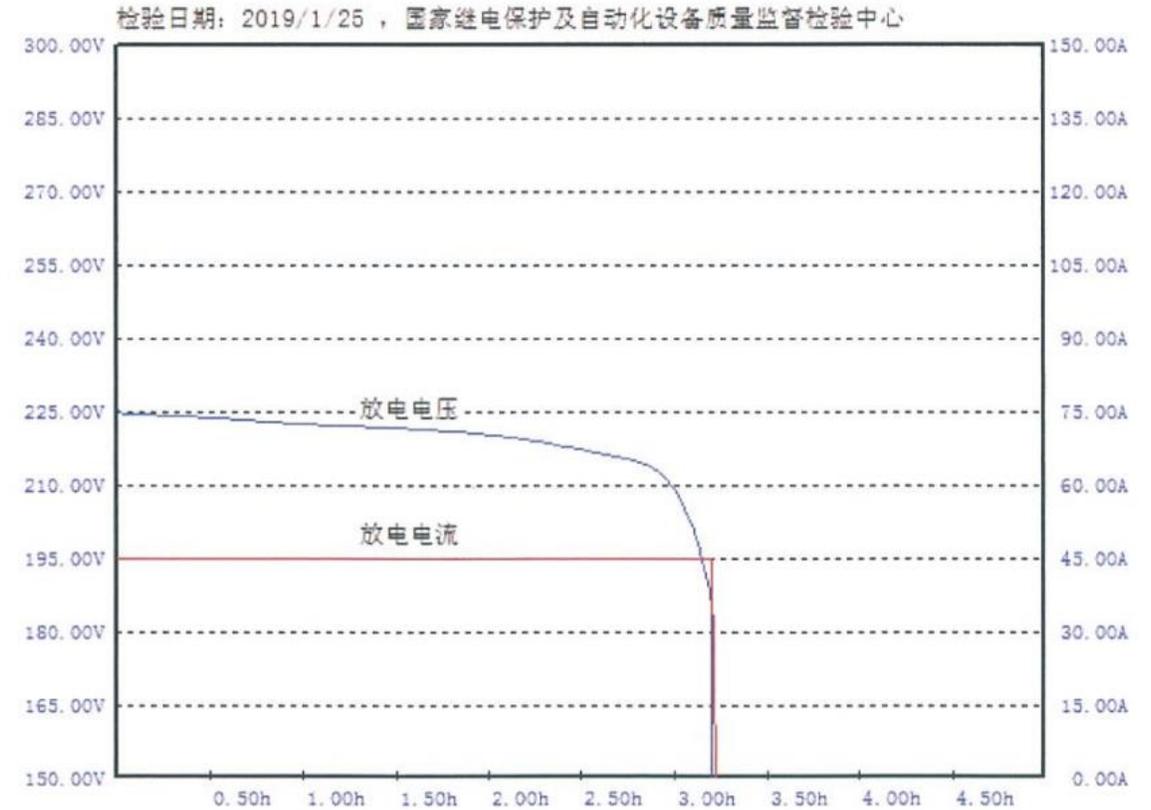
铅酸电池内阻较大，放电电流越大，放出的电量越小；而磷酸铁锂电池内阻是铅酸电池的1/10，支持高倍率放电，5C放电容量超过90%。充放电性能优越，保障了电池的使用寿命；同时UPS、EPS等后备时间较短的场合可以降容配置。

5、实际充放电检测报告

充电曲线



放电曲线



6、无记忆效应、免维护

项目	铅酸蓄电池	磷酸铁锂电池
记忆效应	<p>有</p> <p>(铅酸电池长期处于浮充状态，极板会产生硫化现象。紧急情况下可能放不出电。)</p>	<p>无</p> <p>(没有记忆效应，可以随充随放，任何情况下均能充分放电)</p>
维护	<p>定期核对性充放电</p> <p>(每季度或半年必须对蓄电池组进行核对性放电)</p>	<p>免维护</p> <p>(无需定期核对性充放电，真正免维护)</p>

锂电池没有记忆效应更实用，真正免维护，**降低了维护成本。**

7、实现智能管理

人机交互
Human Interface

维修决策
Decision Support

故障预测
Fault Prognostic

健康评估
Health Assessment

状态检测
Condition Monitor

数据处理
Data Manipulation

数据采集
Data Acquisition

锂电池管理系统（BMS）由管理主机（CPU）、电压与温度采集模块、电流采集模块和通信接口模块组成：

- 1、可检测并显示锂电池组的总电压、总电流、储备电量；任一单体电池的电压和电池箱的温度；最高和最低单体电池电压及电池编号、最高和最低温度、电池组的充放电量。
- 2、UPS电池主机还提供报警和控制输出接口，对过压、欠压、高温、低温、过流、短路等极限情况进行报警和控制输出。
- 3、可在计算机上直接读取锂电池管理系统上的所有信息。

锂电池管理系统的主要目的就是保证电池系统的性能，从安全性、耐久性、动力性三个方面提供作用。安全性方面，即BMS管理系统能保护电池单体或电池组免受损坏，预防出现安全事故；耐久性方面，即使锂电池工作在可靠的安全区间，也要延长电池的使用寿命；动力性方面，即要将锂电池的工作状态维持在满足设备要求的情况下；我们的锂电池管理系统还拥有温度感应器，能监测到单个电池组的温度，并在电池组封装前检测出性能低下的电池。同样可以检测锂电池组的温度从而避免事故的发生。



总结

Conclusion

总结:

- 一、锂电池对于铅酸电池来说优点有：
 - 1、能量密度大，相对体积小、重量轻；
 - 2、循环寿命长；
 - 3、无记忆效应，随充随放。
- 二、磷酸铁锂电池从锂电池中脱颖而出的原因：
 - 1、安全、环保；
 - 2、循环寿命最长，可梯次回收利用；
 - 3、温度特性优秀。
- 三、我司产品独有的亮点：
 - 1、一般我们出货的容量都略高客户需求容量；
 - 2、定制化产品，自带低温加热模块、充满自停功能等等。

	磷酸铁锂电池	铅酸蓄电池
正极材料	磷酸铁锂	二氧化铅
负极材料	碳材料	海绵状铅
有无气体析出	/	氢气（易燃易爆）
电压（V）	3.6	2.0
比能量（Wh/kg）	155	30-45
比功率（W/kg）	315	150-400
体积比能量（Wh/L）	大于320	60-80
循环次数（次）	2500左右	300-500
工作温度（℃）	-40~60	-20~50（20-25）
有害物质	/	铅（重金属）
环保性	无污染	严重污染
记忆效应	无	有
维护	免维护	定期充放电/半年



第二部分

政策导向

- 国家情况、行业情况



早在在2018年铁塔公司就已停止采购铅酸电池基站电源，改为统一采购锂电池。随着国家政策指向性转换，通信行业后备电源领域已增速向锂电池转变。

与三元相比，磷酸铁锂在使用寿命、安全性、快速充放等方面具备明显优势，更适用于储能市场。虽然目前磷酸铁锂价格仍高于铅酸电池，但其充放电次数、使用寿命、安全环保以及体积重量优势可以弥补价格高的缺陷，综合使用成本优于铅酸电池。

中华人民共和国工业和信息化部
Ministry of Industry and Information Technology of the People's Republic of China

工业和信息化部 新闻动态 信息公开 在线办事 公众参与 专题专栏 工信数据

首页 > 工业和信息化部 > 各司局 > 节能与综合利用司 > 工作动态 > 正文

中国铁塔公司已停止采购铅酸电池改为采购锂电池

发布时间: 2019-02-15 来源: 节能与综合利用司

为解决好新能源汽车动力电池回收利用问题，工业和信息化部会同有关部门于2018年组织中国铁塔股份有限公司（以下简称“铁塔公司”）等开展动力电池梯次利用，发挥动力电池回收利用主渠道作用，在商业模式构建、关键技术研发、标准规范研究及信息化平台建设等方面加强创新。铁塔公司作为国有大型通信基础设施综合服务企业，拥有190万个基站，对备用电源有较大需求，通过推进退役动力电池的回收和梯次利用，在保障通信服务需要的同时，实现了对退役动力电池的集中利用与管控，取得显著成果。

大胆探索，开展试验试点。长期以来，铁塔公司的基站备用电源主要使用铅酸电池，每年采购铅酸电池约10万吨。铅酸电池存在使用寿命短、性能低、含有大量重金属铅等缺点，废弃后若处理不当将对环境造成二次污染。为此，铁塔公司于2015年开始，陆续在12个省市3000多个基站开展梯次利用电池替换铅酸电池试验，充分验证了梯次利用安全性和技术经济性可行。

停止采购铅酸电池，大力推广锂电池梯次利用。铁塔公司加快基站梯次利用示范推广，2018年已停止采购铅酸电池，统一采购梯次利用电池。截至2018年底，已在全国31个省市约12万个基站使用梯次电池约1.5GWh，替代铅酸电池约4.5万吨。铁塔公司与中国一汽、上汽集团等11家汽车生产企业合作规划构建回收渠道，并在上海、湖北、广东等区域率先实施；与再生利用企业合作优化退役动力电池回收再利用流程，确保报废梯次利用电池的集中回收和无害化处置。同时，与中国邮政、商业银行、国网电动车等企业合作研究将梯次利用电池应用在机房备用电源、电网削峰填谷、新能源发电及电力动态扩容等方面，并在甘肃省河西地区建设15MWh光伏发电梯次利用项目、10MWh风力发电梯次利用等试验项目，提升梯次利用综合效率。

加强技术合作，建立标准体系。铁塔公司推动产学研用合作，牵头行业突破了电池成组、容量综合评估等一批梯次利用关键技术，统一了电池管理系统通信接口及协议要求，推进梯次利用的智能化和标准化。企业形成了《梯次电池产品技术规范书》《梯次电池包装、运输及仓储管控要求》等相关技术规范，牵头制定行业标准《通信基站梯次利用车用动力电池的技术要求与试验方法》，填补国内通信行业梯次利用技术规范空白，引领梯次利用技术进步。

铁塔公司在大力推动动力电池梯次利用的过程中，还存在一些问题，主要是目前退役电池量较少，产业链下游企业争抢有限的退役电池资源，梯次利用电池采购价格居高不下。同时，行业还在残值评估等技术方面存在瓶颈，亟需动力电池使用的历史数据等信息用于评估退役动力电池性能，以确保筛选重组的梯次利用电池产品安全可靠。

铁塔公司已经发挥了重要的示范带动作用。据铁塔公司规划，2019年其将继续扩大梯次利用电池使用规模，预计应用梯次利用电池约5GWh，替换铅酸电池约15万吨，预计可淘汰退役动力电池超过5万吨。在17个省市地区建设回收服务网点150个，并发展备用电源综合解决方案等多种应用模式，突破残值评估、快速检测等一批关键共性技术，健全优化技术标准规范体系。

[【打印】](#) [【关闭】](#)

主办单位: 中华人民共和国工业和信息化部 地址: 中国北京西长安街13号 邮编: 100804
工业和信息化部 版权所有 京ICP备 04000001号 网站标识码: bm07000001

《国家电网公司发布基建新技术目录（2020年版）》中推广应用类技术第四条：

4	35 ~ 110kV 变 电站应用 磷酸铁锂 电池	该技术将磷酸铁锂电池应用于变电站直流系统，充分利用了锂离子电池体积小、能量密度大、可在线监测的特点，实现直流电源系统的在线监测。	与铅酸蓄电池相比，自放电率小，相同容量蓄电池占地面积减小约 70%，可实现在线核容，大幅减少运维工作量，环境友好。	适用于 35~ 110kV 变电站 直流系统。
---	---------------------------------------	--	---	-------------------------------

注：

推广应用类技术：指科学研究技术成果经试点应用，已经证实其技术先进、效益显著，可在工程中广泛应用的技术。对于推广应用类技术，应参照新技术应用范围和适用条件，结合工程具体情况积极应用，不采用时应有技术经济论证材料。

网址：<http://shupeidian.bjx.com.cn/html/20200109/1035123.shtml>

固废法修订实施

Revision and implementation of solid waste law



2020年9月1日新修订的《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》正式实施，增加了**固废产生企业**的相关责任，明确规定了废旧铅酸电池必须通过相匹配的回收体系进行回收利用。

与此同时，各地陆续对废铅蓄电池展开污染专项整治工作。而磷酸铁锂电池退役可以梯次利用，之后再进行材料回收，实现了电池的价值最大化，这种回收方式相比铅酸是有很大的优势的。



第三部分

实际应用

- 磷酸铁锂电池替换铅酸电池实际场景

现场更换注意事项（以Uninterruptible Power Supply不间断电源为例）

:

1. 确认UPS品牌、容量、功率因数、逆变效率、后备时间。
2. 测量现场蓄电池浮充电压，计算锂电池串数。
3. 测量现场电池摆放空间。
4. 根据恒功率法计算电池容量。
5. 根据现场空间设计电池外形。

应用场景

Application scenarios

公合隆磷酸铁锂电池部分业绩表



序号	项目名称	应用设备	投运时间
1	襄阳试车场国家风洞实验室扩建	直流屏	2年
2	湛江东兴后备磷酸铁锂电源	直流屏	1年
3	北海炼化磷酸铁锂电池	UPS/EPS	三年框架
4	镇海炼化后备电源磷酸铁锂电池组	UPS/EPS	两年框架
5	包头神华磷酸铁锂蓄电池	防爆叉车/转运车	半年
6	中韩乙烯磷酸铁锂电池	EPS	2021.11.15投用



应用场景

Application scenarios

一、襄阳国家汽车检测中心220V150Ah直流屏，仅需一面电池柜。



应用场景

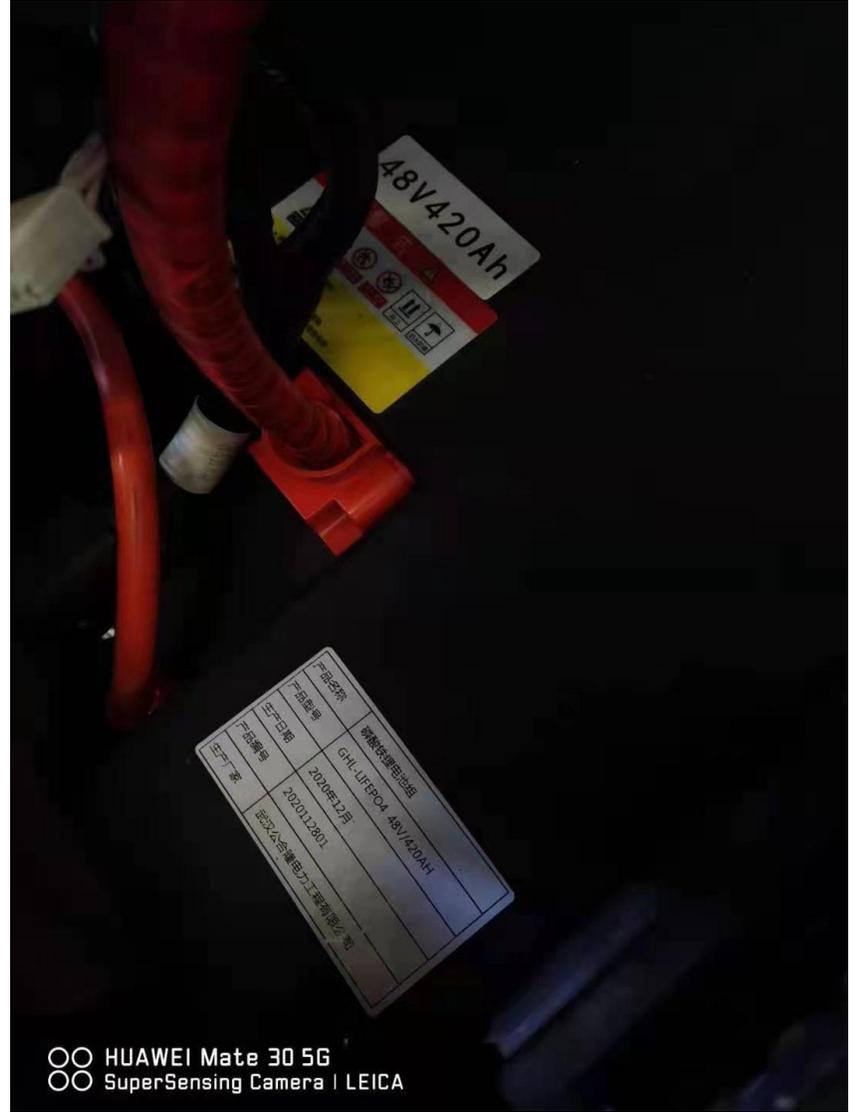
Application scenarios

二、包头神华防爆叉车电池批量更换，磷酸铁锂替换铅酸。





甘肃合隆



OO HUAWEI Mate 30 5G
OO SuperSensing Camera | LEICA

应用场景

Application scenarios

三、北海炼化UPS、EPS磷酸铁锂替换铅酸。



公合隆



삼우공

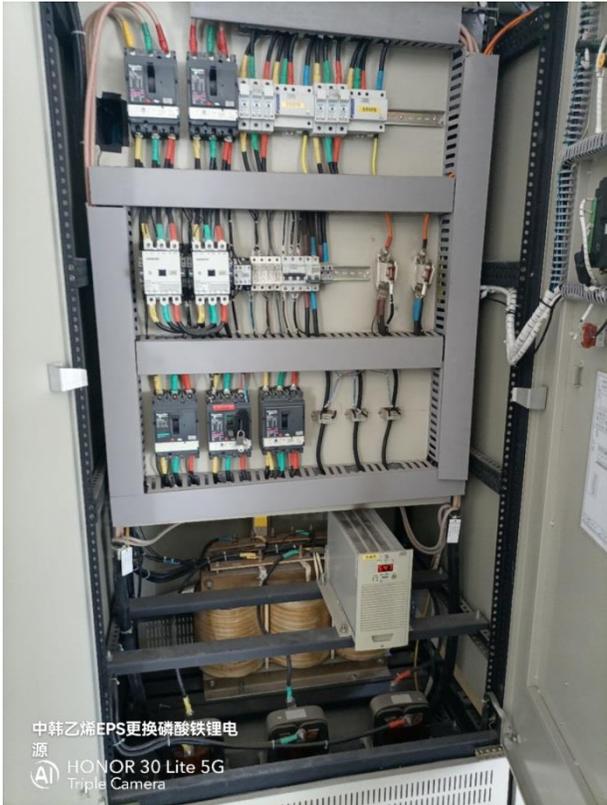


应用场景

Application scenarios

四、中韩乙烯EPS磷酸铁锂替换铅酸。





研发展示



触摸屏控制

中文 EN 电池管理系统 09:01:04

总电压: 244.26 V SOH: 100 % 剩余: 23.92 AH 环境温度: 37.0 ℃
 总电流: 0.0 A SOC: 100 % 满充: 23.92 AH

电压
 最高电压: 28 3636 mV
 最低电压: 57 3332 mV

温度
 最高温度: 2 30.0 ℃
 最低温度: 14 25.8 ℃

系统状态

充电MOS 有效充电电流 限流MOS
 放电MOS 有效放电电流 加热膜

告警/保护/故障状态: 【故障】无 【保护】无 【告警】单体过压

电压信息 温度信息 参数设置1 参数设置2 用户

电池管理系统—电压信息 10:27:09

电池1: 3568 mV	电池2: 3568 mV	电池3: 3568 mV	电池4: 3525 mV
电池5: 3576 mV	电池6: 3578 mV	电池7: 3578 mV	电池8: 3577 mV
电池9: 3585 mV	电池10: 3589 mV	电池11: 3592 mV	电池12: 3596 mV
电池13: 3598 mV	电池14: 3604 mV	电池15: 3579 mV	电池16: 3581 mV
电池17: 3582 mV	电池18: 3585 mV	电池19: 3569 mV	电池20: 3589 mV
电池21: 3595 mV	电池22: 3597 mV	电池23: 3604 mV	电池24: 3597 mV
电池25: 3608 mV	电池26: 3614 mV	电池27: 3615 mV	电池28: 3638 mV
电池29: 3491 mV	电池30: 3492 mV	电池31: 3494 mV	电池32: 3497 mV

<< 返回 1 2 3

中华人民共和国国家版权局
计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第6819018号

软件名称： 公合隆锂电池单体电压检测系统
V1.0

著作权人： 武汉公合隆电力工程有限公司

开发完成日期： 2019年06月24日

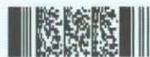
首次发表日期： 2019年06月24日

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2021SR0094701

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



No. 07250577



中华人民共和国国家版权局
计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第6812931号

软件名称： 公合隆磷酸铁锂电池充电控制系统
V1.0

著作权人： 武汉公合隆电力工程有限公司

开发完成日期： 2018年08月14日

首次发表日期： 2020年08月14日

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2021SR0088614

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



No. 07253701



中华人民共和国国家版权局
计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第6803883号

软件名称： 公合隆新能源充电集中控制系统
V1.0

著作权人： 武汉公合隆电力工程有限公司

开发完成日期： 2020年09月28日

首次发表日期： 2020年09月28日

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2021SR0079566

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



No. 07238263



2021年01月15日

中华人民共和国国家版权局
计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第6804105号

软件名称： 公合隆锂电池测试数据智能采集系统
V1.0

著作权人： 武汉公合隆电力工程有限公司

开发完成日期： 2019年09月10日

首次发表日期： 2019年09月10日

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2021SR0079788

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



No. 07238385



2021年01月15日



第四部分

效益分析

- 性价比



性价比分析

Cost performance analysis

磷酸铁锂电池相对铅酸电池

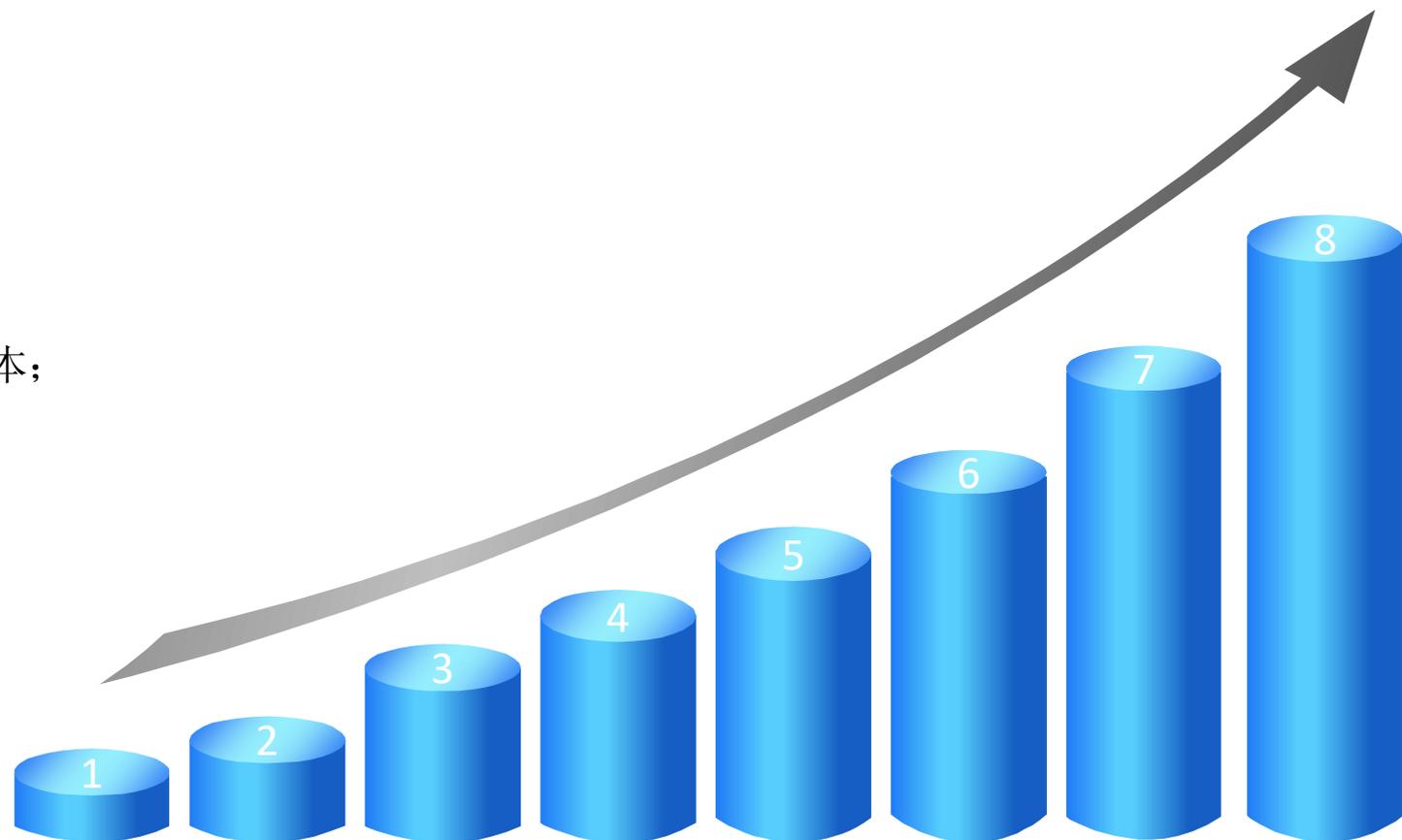
优点:

- 1、完全免维护，减少了维护费用；
- 2、循环寿命长，降低了电池更替成本；
- 3、环保无污染，可梯次回收利用，降低了回收成本；
- 4、安全性能高。

缺点:

电池本身成本较高。

总体来说，磷酸铁锂电池性价比高于铅酸电池



下一节，固体开关柜

性价比分析

Cost performance analysis



220V、100AH电池组15年成本（阳光A412/100A为例）						
序号	内容	单位	单价（元）	数量	更换（维护）次数	费用（元）
1	电池、安装	个	3100	20	2	124000
2	活化、试验	批	100	20	15	30000
3	恒温系统电费	年	10000	1	15	150000
4	空间占用	占用较大				暂不计
5	电池管理系统	另配				暂不计
6	固废处理	全程追责，难处理				暂不计
合计						304000

性价比分析

Cost performance analysis



公合隆

220V、100AH磷酸铁锂电池组15年成本（公合隆品牌）						
序号	内容	单位	单价（元）	数量	更换（维护）次数	费用（元）
1	电池、安装	组	150000	1	1	150000
2	活化、试验	批	不需要			0
3	恒温系统电费	年				0
4	空间占用	占用较小			暂不计	
5	电池管理系统	自带BMS管理系统			暂不计	
6	固废处理	不属于固废，厂家回收			暂不计	
总计						150000



公合匯

220V100Ah电池10年性能、成本对比表

序号	内容	铅酸电池	磷酸铁锂电池
1	寿命	长寿命铅酸电池的循环寿命在300次左右，最高可达到500次，设计使用寿命5~8年，实际使用寿命2~5年。	磷酸铁锂电池的循环寿命达到2000次以上，标准充电(0.3C)使用，可达到3000次。使用寿命是铅酸电池的5倍以上。
2	使用安全	恶劣的环境下可能发生爆炸	解决了钴酸锂电池和锰酸锂电池在强烈的碰撞下会产生爆炸的安全隐患问题。经过严格安全测试，磷酸铁锂即使在最恶劣的条件下也不会发生爆炸。
3	大电流快速充放电	无此性能	可大电流2C快速充放电，在专用充电器下，1.5C充电可快速使电池充满，启动电流可达2C
4	高、低温特性	高温和低温时，电池的有效容量骤减，放电电流低。配置在UPS/EPS时必须为其配备恒温系统。	工作温度范围宽(-20℃~65℃)，有耐高温及低温的特性。电池有效容量稳定。磷酸铁锂电池电热峰值可达 350℃~500℃
5	体积、重量	体积大、重量大	同等规格容量的磷酸铁锂电池的体积是铅酸电池体积的 1/3，重量是铅酸电池的1/3。
6	记忆效应	存在记忆性（记忆效应：可充电电池经常处于充满不放完的条件下工作，容量会迅速低于额定容量值。）	磷酸铁锂电池无记忆效应，电池无论处于什么状态，可随充随用，无须先放完电再充电。
7	绿色环保	有大量的铅及酸，在其废弃后若处理不当，对环境造成二次污染	不含重金属和稀有金属。无毒(SGS认证通过)、无染，符合欧洲 RoHS 规定，为绿色环保电池。
8	电池管理	须另配电池管理系统实现实时监测蓄电池端电压、充放电电流，精确控制蓄电池的均充和浮充，电池过欠压告警、电池过温告警及过充保护等功能。	自带电池管理系统（BMS）实时监测和保护电池的（单体、总体）电压、电流、温度、SOC、报警等信息，并通过RS485通信功能由人机界面显示。
9	固废处理	固废处理全程追责	不属于固废，厂家回收
10	产品全生命周期性价比	规定15年使用期，以动力电源220V/100Ah为例，采用进口电池，设备更换、维护、人员等总成本约为：30万	规定15年使用期，220V/100Ah，采用磷酸铁锂电池，设备更换、人员等总成本约为：15万，可以做到真正的免维护。

性价比分析

Cost performance analysis

