



新能源行业周报——财政部提前下达新能源车补贴预算

- 市场回顾
- 机构分析
- 行业动态
- 企业跟踪
- 高新技术

1、 市场回顾

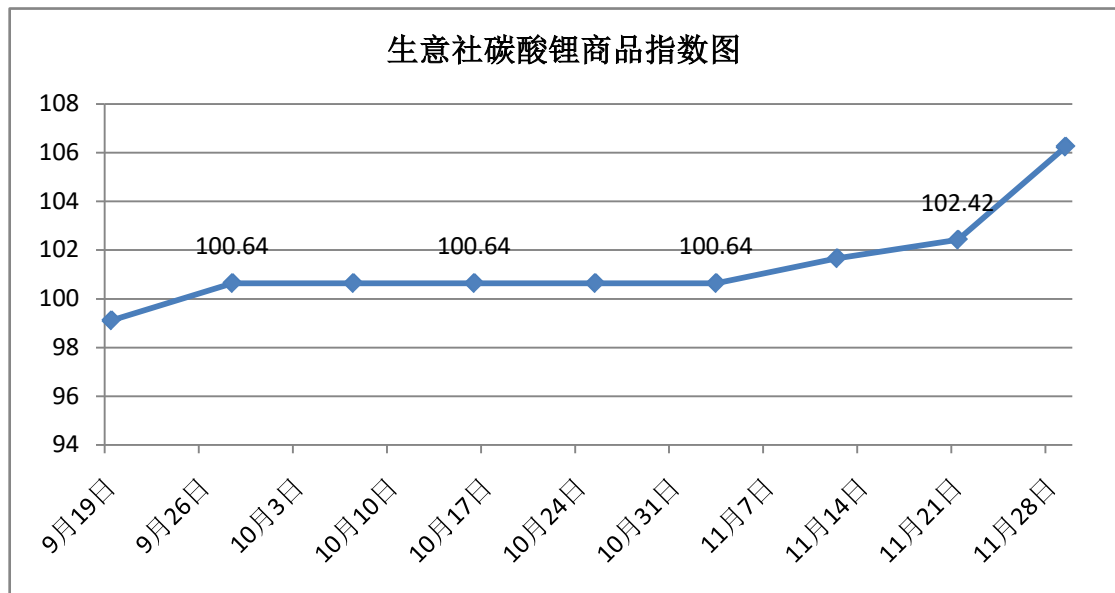
上周电池级碳酸锂价格为 4.0-4.8 万元/吨，均价为 4.4 万元/吨；较上周下跌 0.1，工业零级碳酸锂价格为 3.8-4.5 万元/吨，均价为 4.0 万元/吨，较上周持平。

11 月 27 日，国家财务部已于日前发布《财政部关于提前下达 2021 年节能减排补助资金预算（第一批）的通知》。2021 年共安排新能源汽车补贴 375.8529 亿元，其中新能源公交车运营补助 156.89 亿元。

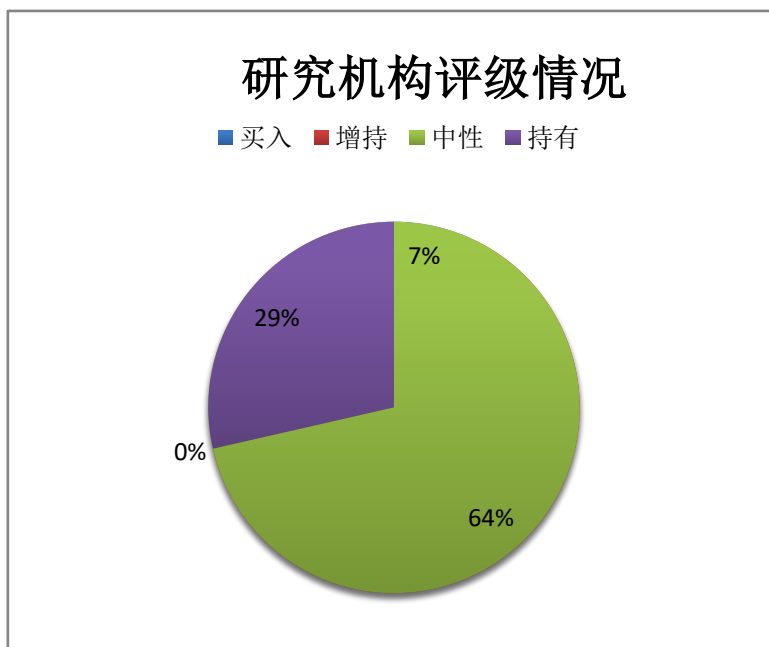


● 生意社碳酸锂商品指数

日期	9月19日	9月28日	10月7日	10月16日	10月25日	11月3日	11月12日	11月21日	11月29日
商品指数	99.11	100.64	100.64	100.64	100.64	100.64	101.66	102.42	106.24



机构分析



上一周期（11 月 25 日-12 月 01 日），共有 14 家证券研究机构共发布新能源概念相关研报 17 份，其中 14 份研报对新能源相关公司给出了评级，其中买入评级 1 个，增持评级 9 个，中性评级 0 个，持有评级 4 个，整体评级偏向正向，说明对新能源相关概念公司及市场仍旧持看好态度。

行业动态

【未势能源发布《氢电产业发展蓝皮书》】

据盖世汽车网，11 月 25 日，在主题为“氢色十城关不住 千辆氢车竞争先”的 2020 高工氢电年会上，长城控股集团旗下未势能源联合高工氢电正式发布了《2020 年中国氢电产业发展蓝皮书》，从政策、产业投融资、市场规模、技术创新、加工工艺等方面全景分析中国氢电产业的现状与趋势。

【市场监管总局：汽车 OTA 技术召回监管 有规可依】



11月25日，市场监管总局办公厅发布关于进一步加强汽车远程升级（OTA）技术召回监管的通知，其中指出不管企业是以OTA作为召回措施还是技术服务活动，都要履行备案的义务。该通知的出台，旨在规范OTA技术在召回工作中的应用。当前，随着汽车智能化、网联化的快速发展，激发了很多新技术应用，OTA便是其中的一项。通过这项技术，车企不仅可以持续为车辆增加新功能，让车主拥有更便捷、更智能的用车体验，而且还可以被用于快速修复漏洞，帮助实施汽车召回。特别是后者，正逐渐成为汽车召回的主要措施之一。

【商务部：稳定和扩大汽车消费】

11月26日，商务部在北京召开消费升级行动计划推进现场会会议强调，明年是“十四五”规划开局之年，要努力开创消费促进工作新局面。一是要促进城市和乡村消费扩容提质。培育国际消费中心城市，高质量推进行街改造提升，优化便民消费载体，提升电商进农村。二是要加速商品和服务消费潜力释放。稳定和扩大汽车消费，提振家电家具消费，扩大进口商品消费，促进餐饮消费，创新开展消费促进活动。三是推动传统和新型消费创新融合。提升传统消费，培育新型消费。（商务部网站）。

企业跟踪

【吉利科技与重庆高速签署合作协议 布局换电产业】

日前，吉利科技集团有限公司与重庆高速集团签署合作协议，吉利科技集团布局重庆高速公路换电池产业服务区，将在重庆高速公路的青杠，围龙，珞璜，静观，大路5个服务区建设换电池示范站。今后，新能源汽车可直接在示范站换电池。早在今年9月16日，吉利科技的智能换电站在重庆首发亮相。按照吉利科技的规划，这一换电模式将率先落地重庆两江新区，并计划今年将在重庆建设完成35座换电站；2021年，扩充至100座换电站；2023年，计划落成200余座换电站。未来，吉利科技将以重庆为中心，同步向浙江、山东等全国各地辐射布局，涵盖全国范围内各大城市、省际、高速路网络。

【特斯拉将投资4200万在上海新建一座工厂 主要生产V3超级充电桩】

据盖世汽车网，11月26日，特斯拉官方表示，计划在上海投资4,200万元，建设一座集研发、生产于一体的超级充电桩工厂。该项目计划于2021年第一季度投产，初期规划年产10,000根超级充电桩（主要为V3超级充电桩）。此举



将加速 V3 超级充电桩这一全球顶尖充电设备在中国的普及,让全国特斯拉用户享受到“充电 15 分钟,续航 250 公里”的极致体验。

【玛莎拉蒂 CEO: 未来五年,所有新车将实现电气化转型】

据路透社最新报道,菲亚特克莱斯勒旗下超豪华品牌玛莎拉蒂将在未来 5 年全面实现电气化,该公司首席执行官达维德·格拉索(Davide Grasso)在接受意大利媒体《米兰财经日报》(Milano Finanza)采访时表示,旗下所有车型都将电动化转型,要么是混合动力,要么是纯电动。达维德·格拉索透露,玛莎拉蒂的新款 SUV 车型 Grecale 将于明年发布,最初将同时提供传统燃油版引擎和混合动力两种版本。此外,新的 Gran Turismo 和 Cabrio 车型也将实现电气化,Grecale 的纯电动版本预计将在后续阶段推出。

高新技术

【北大教授: 材料单元做“基因”, 生出各式锂电正极材料】

近日,北京大学深圳研究生院新材料学院潘锋教授、郑家新副教授在《国家科学评论》(National Science Review, NSR)上共同撰写观点文章“‘Structure units’ as materials genes in cathode materials for lithium-ion batteries”,分析锂电池正极材料中的结构基元如何决定其内在物理化学性质(导电性、离子迁移、结构稳定性、热稳定性和电荷转移性质),起到“材料基因”的作用。

鉴于文章的内容丰富精彩,OFweek 锂电网在忠于原文基础上,将原文翻译后整理成下文:



晶体的基本结构单元是晶格原子及其配位环境。它们以特定的组合（如空间群）周期性地排列，形成晶体。一般来说，结构单元中的键合相互作用和电子结构决定了晶体固有的物理和化学性质，类似于基因在生命中的关键作用。

锂离子电池的所有正极材料都由锂、过渡金属和负离子结构单元组合而成。例如，在橄榄多阴离子 LiFePO_4 框架中， Fe-O 配位键的 FeO_6 八面体通过共享 O 角连接在 bc 平面上形成二维网络， PO_4 四面体具有强 P-O 配位键，共价键在物理上分离，连接附属物 FeO_6 平面和 LiO_6 平面，锂离子带的八面体通过共用 O 形角连接形成一维 b 轴通道，用于锂离子扩散。研究阴极材料的物理和化学性质从结构单元的角度将导致一个更好的和更深入的理解内在的电化学性能和提供指导的合理设计阴极材料的高性能原子水平，吸引了越来越多的关注。通常用于揭示结构-性能关系的高级实验表征包括时间分辨 x 射线衍射、中子粉末衍射、 x 射线吸收、质谱和高分辨率透射电子显微镜。然而，这些实验工具仍然难以直接观察结构单元，研究结构单元与电化学性能之间的关系主要依靠理论模拟，如从头算算法，从头算分子动力学模拟，和紧密结合方法。

锂电池的阴极材料几乎都是半导体，其电子导电性依赖于过渡金属（TM）的 d 轨道电子。例如，电子在 LiFePO_4 内外的扩散依赖于 FeO_6 2D 框架。TM 单元（ TMO_x ）中 TM 的配位环境决定了 d 轨道电子的能量和空间分布，从而直接影响



电子的电导率。例如， LiCoO_2 中 CoO_6 中的 Co 的 d 电子在脱铁过程中会发生离域，半导体相转变为金属相。相比之下， LiFePO_4 和 $\text{Li}_2\text{FeSiO}_4$ 中 Fe 的 d 电子在脱铁过程中变得更加局域化，局域化的电子态会与局域原子晶格畸变相耦合，形成极化子，不利于电子的导电性能，最终影响充放电性能。锂离子在阴极材料中的运输也与阴极材料的结构单元及其排列方式密切相关。例如，层状 $\text{LiNi}_x\text{Mn}_y\text{Co}_z\text{O}_2$ (NMC) 中的 Li 离子从一个八面体位点 (LiO_6) 扩散到另一个八面体位点，通过一个或两个八面体配位的 TM 离子控制的栅极位点，因此，TM 离子的价态以及 TMO_6 和 $\text{LiO}_6 / \text{LiO}_4$ 的大小将直接影响 Li 离子的迁移，利用上述结构单元模型，通过实验测量结果验证了锂离子扩散系数随 NMC 材料中镍含量变化的预测趋势。

阴极材料的结构稳定性与结构单元有关。例如，在 LiFePO_4 晶体结构中，具有强 P—O 共价的 PO_4 四面体作为连接附属物 FeO_6 面的节点，在电化学循环过程中建立了优异的结构稳定性。脱硫化氢过程中，层状阴极材料中 TMO_6 的畸变是导致晶体结构无序和相变的原因。除了结构稳定性外，阴极材料的热稳定性也取决于结构单元。利用从头计算，我们先前证明了氧的结构单位 ($\text{TM}_3\text{—O—Li}_x$) 层状阴极材料中晶格氧的热稳定性决定了 [8] 的热稳定性，可以通过改变 TM 类型和锂离子的数量以及调节其在 $\text{TM}_3\text{—O—Li}_x$ 中的位置来调节。例如，在富含镍的 NMC 材料中，Ni 和 Li 的交换将在 $\text{TM}_3\text{—O—Li}_x$ 中形成 180°Ni—O—Ni 超级交换链。O 离子之间的自旋平行形式 σ —bonding 镍离子，和 O 离子之间的



反向旋转 π -bonding形式。这将提高富镍NMC材料的热稳定性。基于以上 TM_3-O-Li_x 单元模型对NMC材料热稳定性的理论预测与我们之前的实验测量结果（现场时间分辨x射线衍射和热重量分析）一致。我们最近的实验工作与理论计算相结合，报告了在纳米2中用1/3的 NiO_6 取代 SbO_6 ，在TM层中构建一个高度有序的 $(NiO_6)_6$ -环结构，将增强结构稳定性和热稳定性。

大多数阴极材料是所谓的电荷转移材料，电荷转移过程与阴极材料的容量和电压有关。在锂离子萃取后，氧化钛离子被认为是插入式阴极中提供电荷补偿电子的唯一电化学活性来源。氧化 TM^{n+} 为 $TM^{(n+1)+}$ 所需的能量取决于TM d轨道在TM单元中的能级。例如，从八面体协调的 Mn^{4+} 的 t_{2g} 能级中移去一个电子所需的能量显著大于从四面体协调的 Mn^{4+} 的 t_{2g} 能级中移去一个电子所需的能量。最近的观测对上述图像提出了质疑，认为氧离子在氧化物阴极中也可能参与氧化还原反应。由于过渡金属配体杂化贡献了最高价带，所以接近费米能级的氧 $O-2p$ 态促进了可逆氧氧化还原也就不足为奇了。Ceder等人利用混合泛函HSE06（可以在一定程度上修正SIE）进行DFT计算，认为富锂层状阴极材料中的氧氧化还原是由于氧结构单元 (TM_3-O-Li_3) 中的锂过量，促进了费米能级上 $Li-O-Li$ $O-2p$ 非键轨道的形成。他们进一步实验报道，在富锂层状阴极材料中，用F取代O可以将 Ni^{3+}/Ni^{4+} 降低到 Ni^{2+} 状态，这不仅增加了Ni氧化还原库，还可以防止化合物利用过多的氧化还原而引起氧的损失。最近的一项



重要理论工作证明,在富锂过渡金属氧化物中,阴离子容量的可逆性仅限于 TMO_6 单元中每个氧的 O 孔的临界数量。

需要注意的是,各单位之间也存在协同效应。例如,在一定的温度和压力下,锂离子在电极材料中的存储化学势是由 TM 单元的氧化还原偶与锂离子单元的离子键相互作用的协同作用决定的。如前所述,锂离子的迁移也直接受到 TM (TMO_x) 和 Li 离子 (LiO_x) 协同作用的影响。

综上所述,阴极材料中的结构单元可以看作是材料基因,它决定了电子导电性、锂离子的运输、结构和热稳定性以及电荷转移特性。了解了结构单元与物理化学性质之间的相互关系,推动了传统的 LIBs 阴极材料电化学解释从基于体/面解释向更局部的化学结合解释转变。这为改善阴极材料的电化学性能或通过调节材料基因(如生物学中的基因工程)来设计高性能阴极材料提供了简单直接的指导。一种方法是直接调整物质基因。例如,用 TMO_x 单元中的其他元素替代 TM 和 O,或者通过变形或压力破坏 TMO_x 的对称性,将是调整阴极材料中电子结构的有效方法。锂离子扩散可以通过在 TMO_x 单元中替换不同价态金属的 TM 以及调整 TMO_x 单元和 LiO_x 单元的大小和排列来调节。另一种方法是从材料基因中寻找可能的高性能结构。首先,必须选择一组结构单元,并选择单个重复单元中每个结构单元出现的次数。接下来,利用进化算法等方法搜索结构单元的所有可能排列,通过删除相同排列的重复项来减少候选结构的数量。最后,利用从头计算定



量地评价了剩余候选结构的相对稳定性，并根据合适的选择标准（如能量密度、稳定性和速率性能）对这些最终的理论预测的稳定结构进行排序，从而为实验合成提供最有希望的候选结构。

信息来源：生意社

OFWEEK 锂电网

金融界

亚洲金属网

东方财富网

电池网

盖世汽车

锂业分会等

**THE
END!**

免责声明：

本报告是基于上海联合矿权交易所认为可靠的已公开信息编制，但上海联合矿权交易所不保证所载信息的准确性和完整性。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告最初出具日的观点和判断，在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。本报告所载的资料、工具、意见及推测仅供参考，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人做出邀请。

本报告版权仅为上海联合矿权交易所所有。未经上海联合矿权交易所书面同意，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发布、转发或引用本报告的任何部分。若上海联合矿权交易所以外的机构向其客户发放本报告，则由该机构独自为此发送行为负责，上海联合矿权交易所对此等行为不承担任何责任。

如未经上海联合矿权交易所授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。上海联合矿权交易所将保留随时追究其法律责任的权利。