

La technologie des batteries - une industrie d'avenir ?

Le mercredi 14 avril, nous nous sommes entretenus avec Mark Copley de l'université de Warwick pour discuter du secteur en pleine expansion des batteries, et nous avons plongé dans certaines des technologies qui soutiennent son développement futur.

Elementum Metals: 20/04/2021

20/04/2021



Nous avons reçu de nombreuses questions de la part du public, auxquelles nous n'avons pas eu le temps de répondre complètement le jour même. Si vous avez des questions supplémentaires sur les sujets ci-dessous, n'hésitez pas à nous envoyer un message à l'adresse info@metal.digital pour plus d'informations.

1. Quels sont les métaux clés des batteries des véhicules électriques et quel rôle joue spécifiquement le nickel ?

Le nickel, le manganèse et le cobalt sont les métaux clés des batteries des véhicules électriques (VE). L'un des principaux types de technologie de batterie est la batterie NMC (Nickel-Manganèse-Cobalt). La batterie NMC a évolué de la NMC111 à la NMC 532, puis à la NMC 622 et enfin à la NMC 811, où les chiffres qui suivent le NMA représentent le rapport entre les métaux. Par exemple, la NMC 811 contient 8 parties de nickel, 1 partie de manganèse et 1 partie de cobalt. Comme le montre l'évolution de la batterie NMC, le pourcentage de nickel dans la batterie est de plus en plus élevé en raison de son effet positif sur la capacité et la densité énergétique de la batterie. Le NMC 811 a une capacité d'environ 200 mAh/g par rapport au NMC 111 qui a une capacité de seulement 150 mAh/g environ. Il est évident qu'avec les batteries, il n'y a pas de réponse unique définie pour ce qui va continuer à se passer dans le futur, mais il semble y avoir une tendance vers une teneur plus élevée en nickel.

2. L'approvisionnement en métaux clés dans la technologie des batteries répondra-t-il aux prévisions d'adoption ?

Compte tenu de la combinaison de ce qui est extrait et du potentiel de recyclage, ainsi que de l'adoption d'autres technologies telles que les piles à combustible et les ions sodium, il est fort probable que l'approvisionnement en métaux clés sera suffisant dans un avenir prévisible ce qui permettra d'atteindre les prévisions et les objectifs d'adoption.

prévisible, ce qui permettra d'atteindre les prévisions et les objectifs d'adoption.

À court terme, cependant, il pourrait y avoir quelques chocs. Des décennies de sous-investissement dans le secteur, et l'émergence rapide des technologies qui stimulent la demande, signifient qu'il y aura une certaine inélasticité de l'offre.

3. Existe-t-il des substituts au nickel utilisé dans la technologie des batteries ?

Actuellement, il n'existe pas de substitut commercialement viable à l'utilisation du nickel, ce qui invite en partie à répondre à la question 3 ci-dessus. Cependant, le substitut potentiel le plus proche est le manganèse. Une structure de manganèse spinelle à haute tension fait l'objet de recherches, mais il faut un système d'électrolyse complémentaire pour accompagner une telle batterie, principalement en raison des grandes quantités de décomposition et de la défaillance de la durée de vie. Par conséquent, il reste encore du travail à faire pour commercialiser complètement cette technologie !

4. Qu'est-ce que l'UKBIC ?

UKBIC est l'acronyme de UK Battery Industrialisation Centre et fait partie du programme Faraday Battery Challenge du gouvernement britannique, qui vise à accélérer le développement de batteries rentables, performantes, durables, sûres et recyclables. Cette installation unique, d'une valeur de 130 millions de livres sterling, assure le lien entre une technologie de batterie prometteuse, au stade du laboratoire ou du protocole, et une production de masse réussie.¹

5. Les piles solides sont-elles à base de vanadium ?

Une batterie à l'état solide utilise des électrodes solides et un électrolyte solide. Les matériaux utilisés comprennent des céramiques (par exemple, des oxydes, des sulfures, des phosphates) et des polymères solides. Elles ne contiennent pas de vanadium. Il existe toutefois une batterie redox au vanadium, qui est un type de batterie rechargeable à écoulement. Ses principales utilisations sont le stockage d'énergie sur le réseau, en raison de leur caractère encombrant.

6. Pourquoi les Japonais (par exemple Toyota) encouragent-ils l'utilisation de batteries à l'état solide s'il existe de nombreux problèmes ?

Toyota n'a pas encore commercialisé de batterie à l'état solide (21/4/21). Cependant, Toyota prévoit d'être la première entreprise à vendre un véhicule électrique équipé d'une batterie à l'état solide et devrait révéler son premier prototype cette année. Toyota est en tête du peloton mondial avec plus de 1 000 brevets concernant les batteries à l'état solide. Le gouvernement japonais a mis en place un fonds de 19,2 milliards de dollars pour soutenir les entreprises qui font de la recherche dans ce domaine².

Parmi les inconvénients, citons un coût élevé, trois fois supérieur par kW à celui des batteries li-ion, des problèmes d'évolutivité et le fait qu'il reste à trouver un matériau approprié pour l'électrolyte solide présentant des propriétés de conductivité ionique idéales.³

Cependant, les batteries à semi-conducteurs présentent un large éventail d'avantages qui supplantent les nombreux problèmes. Il faut environ 10 minutes pour charger un véhicule électrique, ce qui réduit de deux tiers les temps de changement par rapport aux autres VE. En outre, un trajet de 500 km peut être réalisé avec une seule charge, elles sont plus petites que les batteries lithium ion (offrant plus d'espace pour les jambes) et présentent

petites que les batteries lithium-ion (offrant plus d'espace pour les jambes) et présentent une plus grande sécurité grâce à l'absence d'électrolytes inflammables.⁴

7. Quelle est la durée de vie des batteries ? Le kilométrage diminue-t-il avec l'âge ?

Les packs de batteries sont garantis environ 10 ans en moyenne. Toutefois, le kilométrage diminue avec l'âge en raison de l'accumulation d'éléments tels que la dendrite et de la décomposition avec le temps et les décharges. Des recherches considérables sont menées sur les capteurs de batterie, qui permettront de savoir exactement ce qui se passe dans chaque cellule, ce qui permettra aux individus d'observer quelle cellule est défaillante, de la remplacer directement ou de l'éteindre complètement.

En outre, des recherches sont menées pour optimiser les matériaux des batteries. De nombreuses batteries NMC peuvent bénéficier de revêtements inorganiques supplémentaires, ce qui augmente leur durée de vie, améliore leur conductivité et permet l'utilisation de tensions plus élevées, ce qui peut augmenter les densités d'énergie.

8. Comment la blockchain permet-elle de saisir les données ESG dans le tiers-monde ?

La blockchain nous permet d'ajouter des données cryptées et immuables concernant les mesures ESG sur le réseau, à chaque étape de la chaîne d'approvisionnement, du mineur au consommateur final. Ces données peuvent inclure des informations telles que les origines, les émissions de carbone, les documents d'audit, les raffineurs utilisés, la date d'extraction/de raffinage, etc. Les investisseurs peuvent ensuite utiliser ces informations, en conjonction avec d'autres informations dont ils disposent sur les mineurs/raffineurs/pays en question, pour prendre des décisions d'investissement mieux informées et tenant compte des critères ESG.

Il est vrai, cependant, que les réalités sur le terrain peuvent parfois rendre cela difficile. La prévalence de ce que l'on appelle l'exploitation minière artisanale et à petite échelle (ASM) dans certains pays signifie que les réseaux et les contrôles officiels nécessaires à la constitution de données précises sur la blockchain ne sont pas toujours présents.

Il y a deux réponses à cela. Premièrement, en raison de la facilité avec laquelle les participants peuvent ajouter des données à la blockchain et de la transparence offerte par le grand livre distribué, il est plus facile qu'on ne le pense pour les producteurs de télécharger des données sur leurs produits et pour les auditeurs d'inspecter ces données, même lorsque les participants disposent de moins de technologie que les grands groupes miniers. Comparez, par exemple, l'utilisation croissante dans l'agriculture, où les petits exploitants sont de plus en plus capables d'exploiter la puissance de la blockchain pour accéder aux chaînes d'approvisionnement mondiales⁵; et en particulier le cas des producteurs de café, qui sont déjà en mesure de donner aux consommateurs des informations complètes sur leur produit, même lorsqu'ils vendent par l'intermédiaire de gros producteurs de café.⁶

Deuxièmement, la blockchain, ou son absence, peut également servir d'outil de "sélection négative" en matière d'ESG. En d'autres termes, l'industrie, les consommateurs et les investisseurs peuvent utiliser l'absence de données fiables de la blockchain pour exclure certains producteurs qui sont moins transparents quant à leurs méthodes de production. Dans le cas de la fabrication de batteries, les équipementiers peuvent éviter de se procurer des métaux dans les régions où la couverture de la blockchain est inégale, ce qui constitue une mesure de filtrage négatif efficace, tout en incitant les producteurs à mieux

représenter leurs méthodes sur la blockchain à l'avenir.

9. La même logique peut-elle être appliquée à l'enregistrement des émissions de CO2 ?

Oui, absolument, les émissions de CO2 sont un élément que vous pouvez capturer de manière transparente par la blockchain à des fins ESG. Un certain nombre de méthodologies sont en cours d'élaboration pour mesurer l'empreinte carbone de métaux spécifiques tout au long de leur chaîne d'approvisionnement. Dans de nombreux cas, le minerai métallique est constitué d'un mélange de métaux et non d'un seul métal. Par conséquent, la séparation de ces métaux doit avoir lieu, créant des défis dans la méthodologie de mesure des émissions, mais en termes de capture et de stockage des données de CO2 sur la Blockchain, c'est relativement simple et nous nous attendons donc à ce que cela commence à se produire sur une base plus fréquente dans un avenir proche.

Rédigé par Jay Kumar - NTree International

Références

Certaines informations sont extraites de la présentation BrightTALK, faite le 14 mars 21.

1. UK Battery Industrialisation Centre: <https://www.ukbic.co.uk/about/>
2. Motortrend: <https://www.motortrend.com/news/toyota-solid-state-battery-ev-2021/>
3. Futurescienceleaders: <https://www.futurescienceleaders.com/blog/2021/02/do-solid-state-batteries-have-the-potential-to-make-combustion-engines-obsolete/>
4. Nikkei Asia: <https://asia.nikkei.com/Spotlight/Most-read-in-2020/Toyota-s-game-changing-solid-state-battery-en-route-for-2021-debut>
5. Xiong et al., 2020: 'Blockchain Technology for Agriculture: Applications and Rationale', in *Frontiers in Blockchain*. Accessed 22/4/21. <https://doi.org/10.3389/fbloc.2020.00007>
6. Anzalone, Robert; 'Big Coffee Sellers Use Blockchain to Connect Farmers and Customers' <https://www.forbes.com/sites/robertanzalone/2020/07/15/big-coffee-sellers-use-blockchain-to-connect-farmers-and-customers/?sh=249b02884f1a>