

Пресс-релиз

1 марта 2023 г.

Разработка литиевых батарей нового поколения с высокой степенью безопасности и с большей плотностью энергии. Применение жидкого электролита.

В связи с истощением запасов ископаемых видов топлива и растущим спросом на энергию, проблема эффективного использования возобновляемых и чистых источников энергии для устойчивого экономического и социального развития давно волнует все страны. Государственный Комитет по науке и технологиям (NSTC) уже давно занимается вопросами энергетики, уделяя особое внимание развитию фундаментальных исследований и активно содействуя международному сотрудничеству. При поддержке Программы долгосрочных исследований Гос.Комитета по науке и технологиям Тайваня и программы международного сотрудничества между Тайванем и Германией по литиевым батареям, лаборатория проф. Чжан-Куй Чжэн (Jeng-Kuei Chang) кафедры материаловедения и инженерии Национального университета Ян Мин Чао Тун (National Yang Ming Chiao Tung University, NYCU) работает в области материалов для сохранения энергии уже более 12 лет и достигла многих конкретных технологических достижений. Например, для литиевых батарей был разработан высокобезопасный ионный жидкий электролит с низкой воспламеняемостью и высокой термической стабильностью. Результаты исследований реализованы в нескольких совместных проектах промышленности и университета. В настоящее время обе стороны совместно работают над продвижением передачи технологий в промышленном применении.

Среди различных типов батарей для хранения энергии литиевые батареи имеют множество преимуществ, таких как высокая плотность энергии, высокая плотность мощности, низкая скорость саморазряда и высокая эффективность зарядки и разрядки, что делает их важными устройствами в различных приложениях и предметом конкурентного развития. Несмотря на эти преимущества, литиевые батареи сталкиваются с рядом проблем и трудностей. Одна из них - безопасность литиевых батарей из-за теплового разряда, частично обусловленная низкой термической стабильностью, высокой летучестью и высокой воспламеняемостью обычных электролитов, использующих органические растворители. Угроза возгорания, пожара и взрыва, вызванная тепловым разрядом батареи, также влияет на применимость литиевых батарей. Кроме того, стремление к высокой плотности энергии часто требует высоких рабочих напряжений, а обычные органические электролиты склонны к нестабильности и разложению при высоких напряжениях, что не только усугубляет проблемы безопасности, но и приводит к ухудшению характеристик батареи.

Для решения этих проблем команда проф. Чжан-Куй Чжэн на кафедре материаловедения и инженерии Национального университета Ян Мин Чао Тун разработала серию ионных жидких электролитов. Ионный жидкий электролит является ключевым материалом в литиевой батарее, поскольку он играет роль в переносе ионов лития между положительным и отрицательным электродами, что позволяет проводить реакции заряда и разряда. Ионные жидкости, состоящие из

анионов и катионов, представляют собой расплавленные соли с температурой плавления ниже комнатной температуры, и поэтому обладают внутренней ионной проводимостью. Группа проф. Чжан занимается разработкой ионных жидких электролитов в течение многих лет и добилась уникальных успехов в разработке анионных и катионных структур ионных жидкостей, формулировании литиевых солей, выборе соразтворителей и добавок, и является одной из ведущих групп в мире. Новый ионный жидкий электролит, разработанный проф. Чжан, может эффективно улучшить стабильность работы батареи при высоких напряжениях и значительно повысить безопасность литиевых батарей. Технология ионного жидкого электролита, разработанная проф. Чжан, имеет следующие основные характеристики и преимущества применения: (1) электролит имеет широкое окно электрохимической стабильности (> 5 В), что может увеличить рабочее напряжение батареи; (2) электролит имеет отличную температуру термического разложения ($> 400^{\circ}\text{C}$), что может улучшить термическую стабильность батареи; (3) электролит меньше подвержен коррозии материала электрода и электродной подложки, что повышает долговечность и надежность батареи; (4) Более высокая температура запуска и более низкое выделение тепла при тепловом разряде, что повышает безопасность батареи; (5) Отличные характеристики зарядки и разрядки и срок службы батареи. Это является ответом на растущий спрос на высокую плотность энергии, высокую стабильность, длительный срок службы и безопасные устройства хранения энергии.

Вышеупомянутая технология электролитов была постепенно индустриализирована и применена в сотрудничестве со многими компаниями и исследовательскими институтами. Проф. Чжан также продолжает сотрудничать с ведущими международными исследовательскими группами, включая проф. Джу Ли (Prof. Ju Li) из Массачусетского технологического института, США, проф. Стефано Пассерини (Prof. Stefano Passerini) из Института Гельмгольца в Ульме (Helmholtz Institute Ulm), Германия, и проф. Шигето Окада (Prof. Shigeto Okada) из Университета Кюсю (Kyushu University), Япония, с целью разработки более экономически эффективных и высоковольтных электролитов в будущем. Исследовательская группа проф. Чжан уже много лет работает над созданием высоковольтных и высокобезопасных электролитов.

Научная группа проф. Чжан уже много лет занимается исследованиями и разработкой материалов и технологий для хранения энергии и достигла плодотворных и конкретных результатов в синтезе положительных и отрицательных электродных материалов для литиевых батарей, разработке ионных жидких электролитов, разработке твердых электролитов, разработке суперконденсаторов с высокой мощностью зарядки и разрядки, натриевых батарей, алюминиевых батарей и магниевых батарей. Проф. Чжан опубликовал в общей сложности 269 статей в международных журналах по этим энергетическим темам, имеет 18 отечественных и зарубежных патентов и 10 лицензий на передачу технологий. Под его руководством создана солидная команда и исследовательская платформа на кафедре материаловедения и инженерии Национального университета Ян Мин Чао Тун, располагающая полным оборудованием и имеющая опыт в разработке электродных материалов и электролитов для различных батарей и конденсаторов, изготовлении и сборке аккумуляторных батарей в сухих помещениях, тестировании различных свойств зарядки и разрядки батарей и конденсаторов, а также анализе старения и отказов батарей

и конденсаторов. Проф. Чжан надеется продолжить работу по индустриализации результатов исследований и разработок, а также исследования по развитию энергетических материалов и смежных отраслей промышленности.

Контакты для СМИ:

Yu-Hao Wang
Program Manager
Department of Engineering and Technologies
National Science and Technology Council
Tel: +886-2-27377526
yuhwang@nstc.gov.tw