

Сульфиды переходных металлов из группы VIВ в группу VB: конструктивная инженерная настройка для превосходного поглощения электромагнитных волн

Гу Байлун

Студент I курса магистратуры факультета наук о материалах

Университет МГУ-ППИ в Шэньчжэне

С непрерывным развитием науки и техники наша повседневная жизнь наполнена большим количеством электронных устройств, сопровождаемых различными электромагнитными излучениями. Эта электромагнитная волна будет не только мешать нормальной работе некоторых точных приборов и оборудования, но и воздействовать на организм человека за счет теплового воздействия, нетеплового воздействия и даже представлять опасность для жизни и здоровья человека. Кроме того, в военной области истребители и бомбардировщики с функциями малозаметности имеют большое стратегическое значение для развития национальной обороны. Поэтому исследования и разработки материалов, поглощающих электромагнитные волны, имеют чрезвычайно важное значение в социальной и военной областях. Обычно считается, что «тонкие, легкие, широкое поглощение, сильное поглощение» должны быть основными критериями для разработки материалов для ослабления электромагнитных волн.

Двумерные материалы стали объектами исследований в области поглощения электромагнитных волн благодаря их малому весу и превосходным физико-химическим свойствам. Дихалькогениды переходных металлов (ДПМ) как типичные двумерные материалы широко используются в батареях, суперконденсаторах, электрокатализе, выделении водорода, датчиках и других областях.

В последние годы, благодаря своим уникальным физико-химическим свойствам, TMD также имеет большие перспективы применения в области поглощения электромагнитных волн:

1) Высокая удельная поверхность заставляет падающую волну многократно отражаться и поглощаться внутри материала, что приводит к сильной поляризации интерфейса и повышению способности затухания электромагнитных волн;

2) ДПМ с разной кристаллической структурой и электронным состоянием имеют разную электронную структуру и разную ширину запрещенной зоны, что существенно влияет на проводимость материала. Хорошо известно, что чем меньше ширина запрещенной зоны материала, тем больше электропроводность и диэлектрические потери, и, следовательно, тем больше электромагнитная энергия, которую материал может ослабить.

3) Существует множество методов проектирования дихалькогенидов переходных металлов, которые имеют большой потенциал применения в области поглощения волн, в основном включая методы «сверху вниз» (механическое разделение, перегонка жидкой фазы, травление) и методы «снизу вверх» (осаждение из паровой фазы). Выбор подходящей схемы приготовления оказывает большое влияние на структурные свойства получаемого TMD.

Моя работа на этот раз состоит в том, чтобы проанализировать путь механического расслоения для синтеза дихалькогенидов переходных металлов, обобщить область применения этого метода и изучить большое количество случаев структурной инженерии для настройки характеристик поглощения электромагнитных волн и принципов, лежащих в их основе.