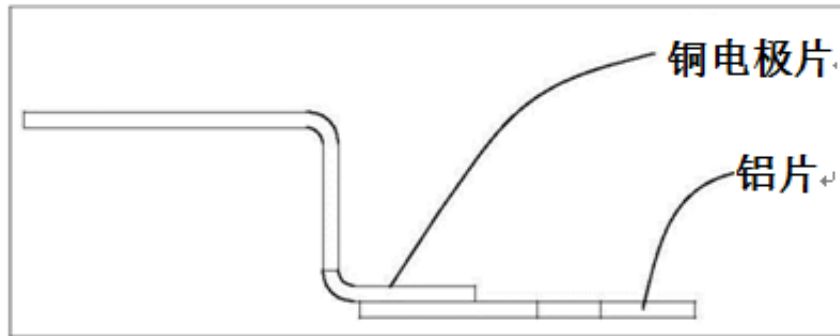


关于电池模组焊接问题的探讨

将电芯通过焊接的方式串并联起来成组，是电池模组生产的关键步骤，焊接技术在某种程度上已经成为制约模组产品品质、生产效率、成本的最关键因素之一。下面以几家优秀的模组生产企业的专利技术为例，讨论一下领域内对该技术的着眼点。

A企业

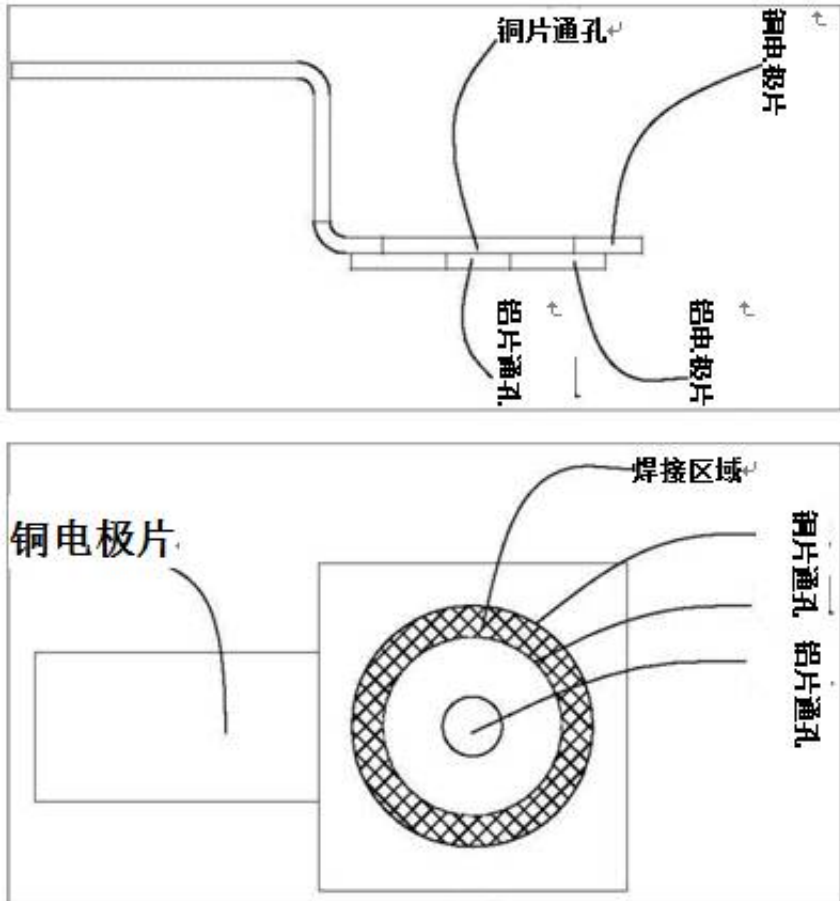
由于总输出极承担较大的载流量，所以一般会采用铜材质，而铜电极片直接与铝极柱焊接强度低，稳定性不好。



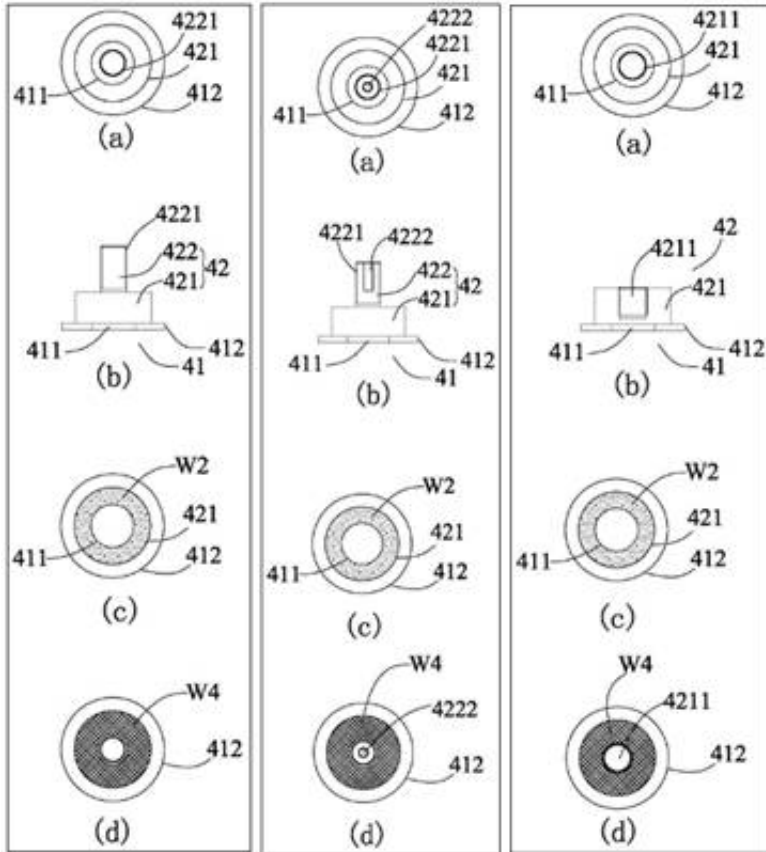
A家最早的解决方案是先把铜电极片与一块铝片预制超声焊接在一起，再对铝片与极柱进行焊接。此方法存在三个问题：

- 1、对铝连接片和铝极柱焊接时，会影响已焊接好的铜铝结合部稳定性；
- 2、铜铝电极片焊接区域非对称，影响焊接强度；
- 3、铜电极片连接插接件后会给铜铝界面带来剪切力，影响结合强度。

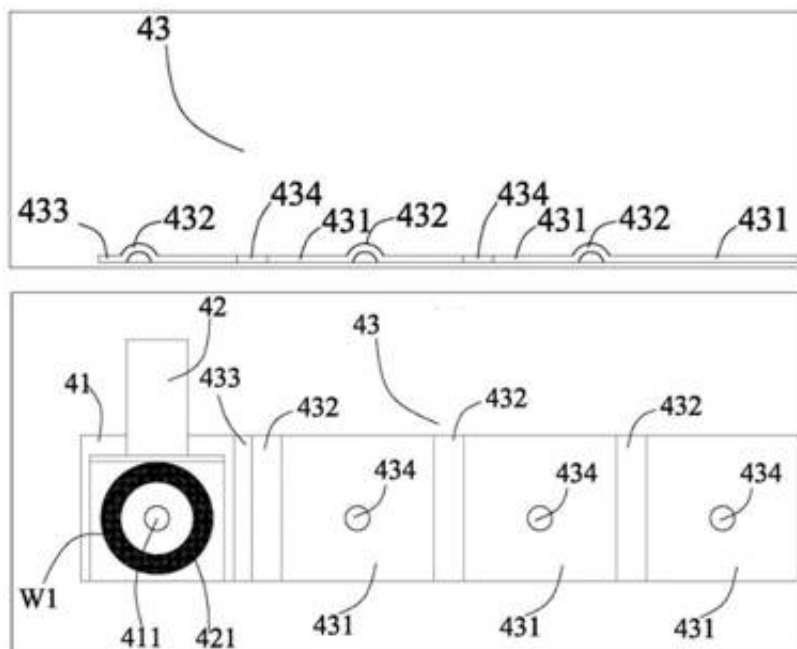
针对这三个问题，A家共进行了三项改进。



第一项改进是在铜电极片上开通孔，沿通孔一圈的圆环区域对铜铝电极片进行超声焊接，再在通孔区域对铝片和铝极柱进行激光焊接。该方法解决了多次焊接和焊接区域不对称的问题，但是依然存在铜电极片上插接件造成的剪切力。



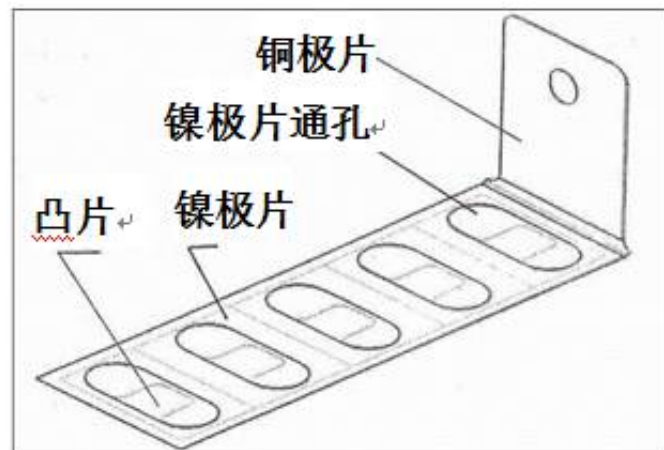
第二项改进是在上述分区焊接的基础上，把铜电极片变成铜台，铜台上有带有外螺纹的同心铜柱，或者带有内螺纹的圆柱孔，与插接件进行螺纹连接。一方面降低剪切力带来的影响；二来降低插接件的生产难度，实现自主生产。



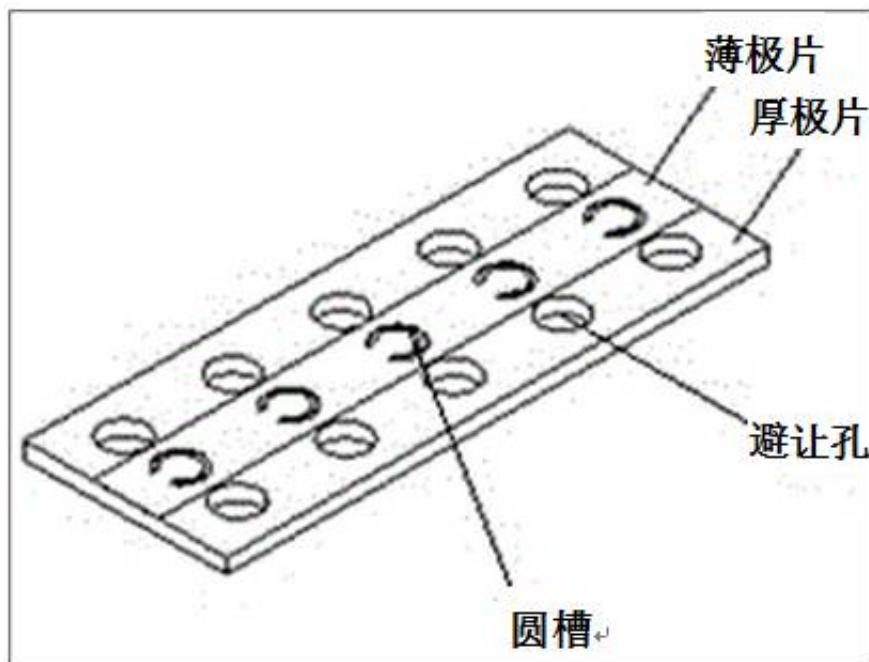
第三项改进也是给予第一项分区焊接技术，开发了一种可伸缩铝电极片，为多层铝箔堆叠后经冲压成型再分段热压焊接而成。拱形段为各层间未结合的多层分散的状态，平面段为各层间经热压焊接结合在一起的单层的状态，从而形成一种柔性铝电极连接片，补偿因电池膨胀形成的位移，降低在铜铝结合部产生的应力。推测前两项改进方式对界面结合力的提升并不能完全满足要求，所以才采用这种柔性铝连接片的方式，弥补铜铝界面强度不足的问题。

B企业

B家是采用镍片与极柱进行连接，可焊接性好，但是导电能力不足，且成本高。



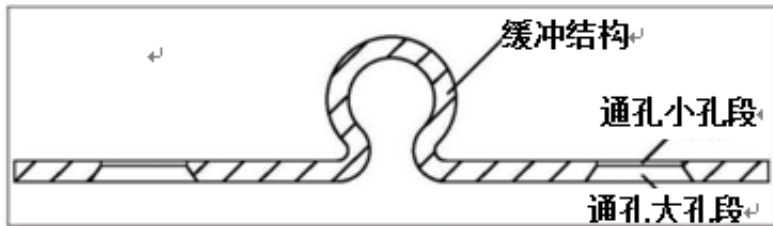
针对此问题，研发了一种铜镍复合电极片，分别开有对应的通孔，通孔处有镍凸片用于与极柱进行焊接，从而兼具镍的焊接性能与铜的导电性能。这种方式并未彻底解决导电能力不足的问题，如通过增加连接片厚度的方法来优化，则又影响焊接性能，增大了电池模组重量，提高了成本。



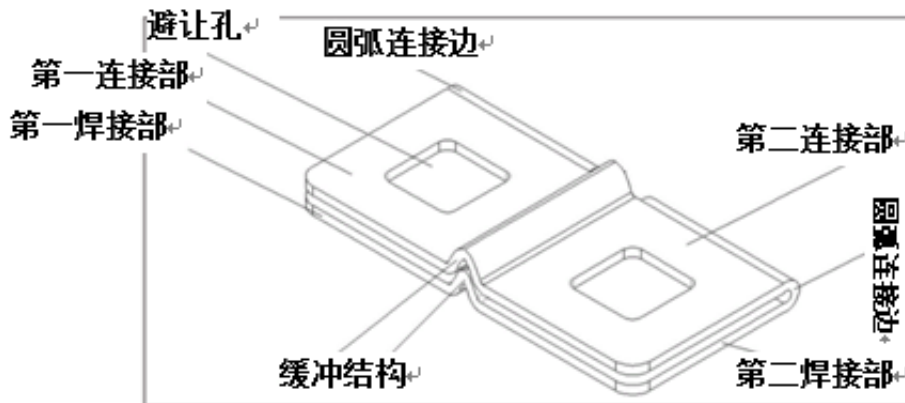
于是开发了一种由厚薄两片铝极片组成的复合连接片。在厚极片上设有通孔，薄极片上开有与通孔对应的圆槽，圆槽为薄极片与极柱的焊接区域。此时，厚极片可以增加到足够大的厚度来保证导电性，薄极片降低到足够薄来保证焊接性。而铝材密度小价格低，也能保证整体质量和成本的要求。

C企业

C家为了实现很好的连接强度，在连接片上开通孔，电芯极柱穿过通孔与之配合，然后利用激光将通孔周围金属熔融进行焊接。问题是，如果所开通孔过大，焊接效果会受到影响。如果过小，又增加了装配难度。



针对此问题，C家把通孔分成了大小孔两段，采用过盈配合的模式降低对孔形状和尺寸的要求。



为了提高连接片的导电性能，C家开发了一种多层叠加的连接片。两层材料焊接在一起，其中一层或几层开通孔，剩下一层与通孔对应的区域为连接片与极柱的焊接部，兼顾薄处焊接，厚处导电的功能。值得注意的是，两项技术的基材均为多层箔材焊接而成，两种连接片均为一次性冲压成型。

总结一下各家企业的共同点：

- 1、连接片多采用多层材料复合+开设通孔的方法，其中一层材料为连接片与极柱的连接层，保证焊接性能。多层材料叠加用于保证连接片的导电性。
- 2、连接片基材采用多层箔材堆叠之后加工成型，可形成柔性区域，用于补偿电芯膨胀造成的位移，减小对低强度界面的影响。

以上三家均为电池模组生产企业，解决问题的思路也基本类似，即想办法绕开问题。当两种材料焊接质量无法满足要求时，尝试采用不同的替代材料，再利用更加精细的结构或工艺弥补更换材料带来的性能损失。因为焊接技术本身的优化空间，对于模组生产商来说是很小的。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/122297.html>