

## 氢燃料电池和三元锂电池谁更安全？

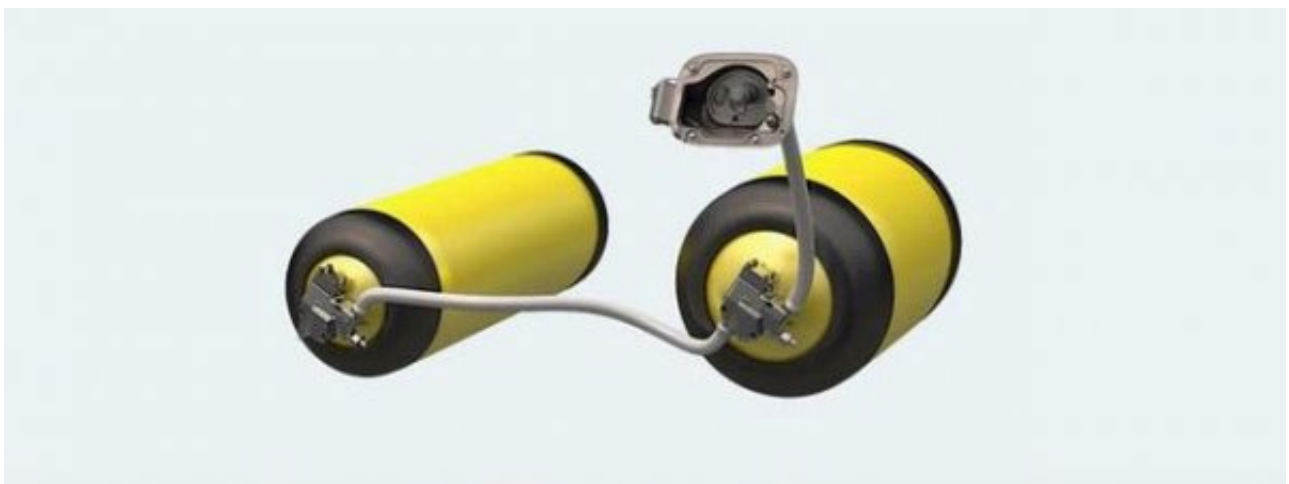
今年可以说是电动汽车安全元年，过去无论是厂商还是购买电动车的用户，从来只关心性能和续航里程，没人关心过电池安全，直到特斯拉曝出自燃事件后大家才开始越发关注电动车的安全问题。这也让很多过去不为人知、厂商避而不谈的、三元锂电池的性能缺陷逐渐浮出水面，让人们逐渐意识到磷酸铁锂的好处。

如果拿三元锂跟磷酸铁锂对比相信很多人很快就能知道磷酸铁锂正安全性方面的性能是要优于三元锂电池的，但是如果拿三元锂与氢燃料电池对比，谁更安全呢？过去人们总是谈氢色变，觉得氢是一种比汽油还要危险得多的能量储备方式。事实果真如此吗？氢燃料电池的工作原理是怎样的？它的安全性是怎么设计的？与三元锂相比谁更安全？本期来为大家解读

### 氢燃料电池动力系统的核心技术：储氢罐+燃料电池反应堆

正如电动车当中的电池包一样，储氢罐是用来存储氢气的设备，燃料电池反应堆是用来把氢气和氧气转化成电能和水的设备。这两者加在一起，就构成了相当于电动汽车的电池包，能够持续为电机和整车电器设备提供电力。

氢燃料电池的好处显而易见，电力转换效率极高，而且过程中十分安静，也不会需要大量散热。这就是为什么丰田Mirai仅仅携带5kg氢气就能续航700公里+的原因。极大的能量密度和极高的能量转换效率，是氢燃料电池最大的特点。燃料电池反应堆的核心技术是质子交换膜以及催化剂，这些技术目前主要被欧美大公司所垄断，在中国并没有形成太大规模的产业化。所以反应堆被列为核心技术就很容易理解了，那么储气罐为什么也是核心技术呢？



- 1、内层：树脂衬里
- 2、中间层：碳纤维强化树脂层
- 3、表层：玻璃纤维强化树脂层

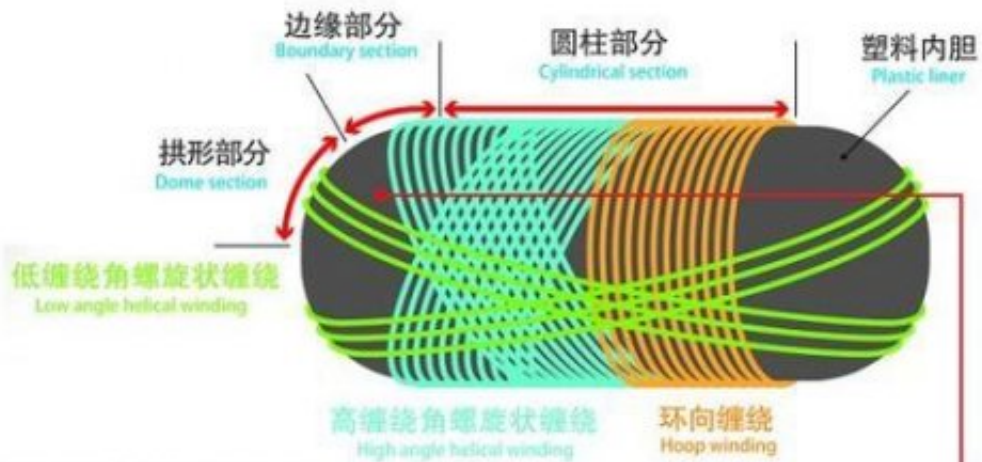
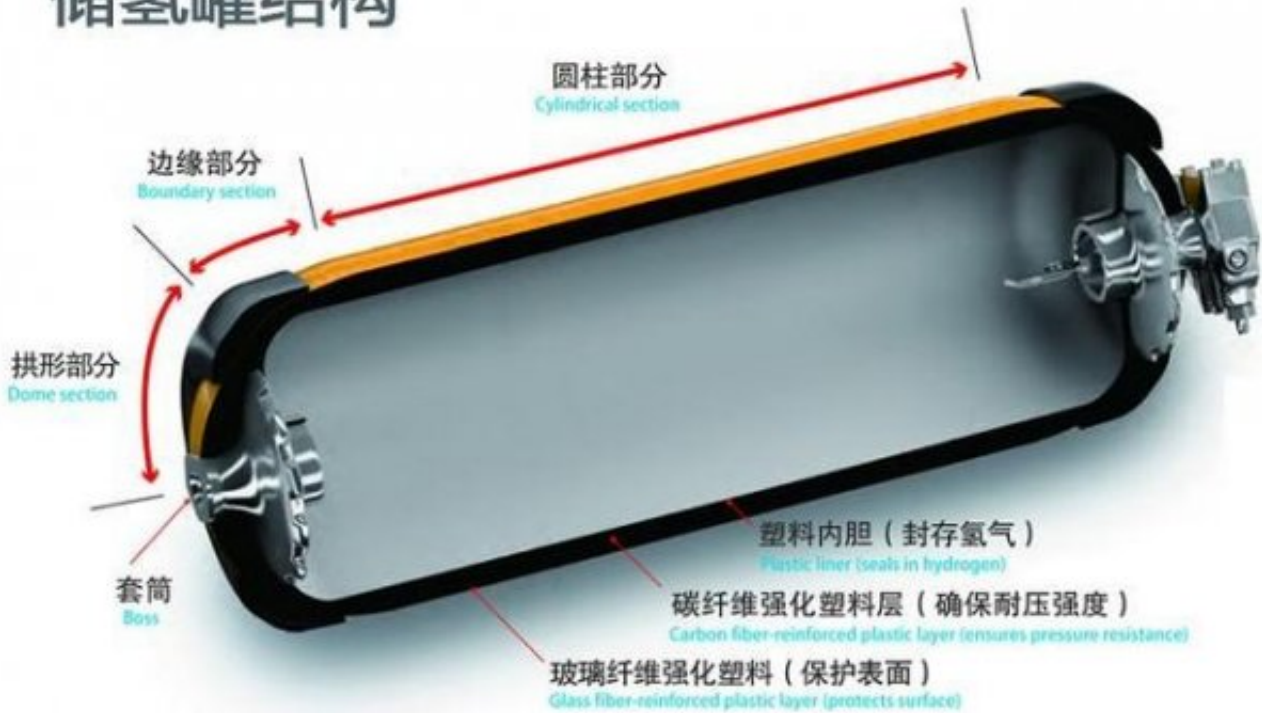


采用碳纤维+复合材料制造的氢气储气罐

### 密封和耐久性能的好坏，决定了储气罐的性能

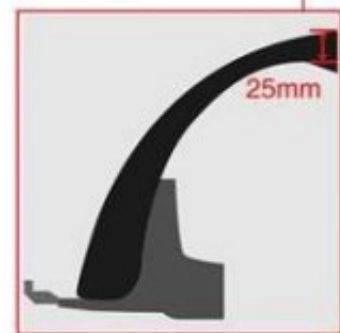
就如同一个大国的装备制造水平一样，在工业和民用领域，密封材料的性能也是衡量一个大国制造业水平的重要依据。欧美很多国家对于高性能密封材料的配方和制造工艺是绝对保密的。这就是为什么在传统汽车领域，那些顶级性能的刹车系统和汽油柴油直喷发动机的燃油共轨系统都来自于欧美供应商，因为它们的核心技术就是密封技术。

## 储氢罐结构



在保障强度的前提下  
不同工艺实现轻量化

圆弧处更薄  
氢燃料电池储气罐的结构



对于氢燃料电池车也是这样，要想提高续航里程就需要多携带氢气，而能够储存氢气的压力容器对于压力的承受力，就是能够携带氢气多少的关键。正因为氢气的密度很小，所以必须经过压缩甚至是低温液化后，储存在压力容器当中才能获得足够的能量密度，容器可承受的压力越大，单位体积内携带的氢气就越多。而容器可承受压力越大，也意

意味着对密封性能和抗压性能的要求越高。丰田Mirai在氢气储存方面的性能是世界领先的，并且车型已经量产，即便这样，携带5kg的氢气仍然需要两个很大的储气罐，因此占据了车内后部的很多空间，使得整车在造型上有别于传统电动车，车尾高度相对较高。



如此巨大的储氢罐占用了大量空间，并且仅能储存5kg氢气

#### 储氢罐对于安全性的设计有哪些？与三元锂电池相比谁更安全？

在整个燃料电池车运作的过程中，燃料电池反应堆是一个化学反应的场所。它只需要源源不断的供给少量氢气就可以持续工作，如果发生氢气泄漏或者安全事故，可以迅速切断供应氢气的路径来防止氢气的燃烧。大家都能想到，最有可能影响燃料电池车安全性的是储气罐。

所以在设计储气罐时必须充分考虑安全碰撞问题：一方面储气罐的壳体材料需要够轻，另一方面需要有足够的强度用于耐受撞击。因此，储氢罐一般都是以成本高昂的碳纤维及其它复合材料组合而成。但是，我们知道，不管用多么坚固的材料制造储气罐壳体，也只是在一定的速度条件下，能保障碰撞的安全性。然而实际道路行驶时的速度，肯定要远高于实验室做安全碰撞的速度，那么一旦储氢罐破裂，造成氢气泄漏与空气混合在一起是不是就会马上发生爆炸呢？

事实上，在储氢的设计中都考虑到了这一点。正因为储氢罐内部的氢气压力很大，所以在储气罐上设计有紧急泄压阀，一旦发生氢气泄漏或着火，紧急泄压阀会自动打开并迅速释放储气罐内的氢气。我们知道氢气的密度比空气小得多，并且必须与氧气结合才能产生燃烧或者爆炸，被高压释放的氢气在靠近储气罐的部分由于压力高流速极快，没有什么机会与氧气接触，而远离储气罐的氢气由于其密度小的特点，又会迅速的在空气中上升。即便这个时候空气当中有明火能够满足引燃条件，那么也仅仅只是在空气上空形成一个火球，并不会对人员造成伤亡。这种高速释放氢气的技术也同样被应用在加氢站的大型储气罐之中。



氢燃料电池汽车的核心科技

与三元锂电池相比，氢气储存过程当中的安全性应该是更高的，因为可以通过隔绝氧气，或者迅速释放的方式，让危险的氢气迅速逃离人群，某种意义上讲甚至比液态的汽油更安全。而三元锂电池会随着时间的推移电池的老化，有可能在内部发生短路的现象，或者因外力的撞击导致内部的短路自燃。最可怕的是，无论是由内而外引发的自燃还是由外而内导致的燃烧，过程中都会释放大量的氧气，这就意味着即便与空气隔绝，电池也会越烧越旺。

#### 氢能源与三元锂电池的发展前景

在中国，三元锂电池最大的优势，就是在近几年国家政策的倾斜鼓励下产能得到了极大的发展，可以说中国公司是掌握其核心技术的，并且一跃成为了全球最大的锂电池生产国，成本得到了极大的降低，已经完全形成了规模产业。而氢燃料电池技术，无论是反应堆催化剂的工艺配方，还是储气罐的核心技术，中国都没有形成规模产业，所以成本极高。但是中国却又非常具备发展氢能源的产业条件，每年国内石化行业产生的氢气副产品足够用于车辆使用，氢气获得成本比较低，而且不需要依赖电解水这种高耗能的方式获得氢气，这为大规模发展燃料电池汽车奠定了良好的基础。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/141159.html>