

# 浅谈质子交换膜燃料电池的最新研究进展

鄢菱豫

(襄阳市第五中学，湖北襄阳441057)

**摘要：**随着世界经济和科技格局逐渐趋于多强共立，一些高新技术也得到了相对较为稳定的发展。对国内外相关科研部门针对燃料电池用质子交换膜这一单独方向的研究现状和对已研究出的交换膜处理性能水平进行综合评定，并论述相应技术在实际应用中所遇到的关键问题，讨论各种材料和结构对膜性能的影响。

## 1 质子交换膜燃料电池的工作原理及使用标准

质子交换膜燃料电池构造相对简单，大体上由阴极、阳极、质子交换膜和外部电路四个部分组成。具体完成形效机理为化学能提供资源（氢气和甲醇）通过特定的流道到达阳极一端，在相应催化剂进行催化作用后，进行解离。在特定催化剂的作用下，通过化学反应生成水。整个过程由于电子经过外电路时会产生相应的电流，所以向负载输出电能。由于该类型的膜具有选择透过性，且是一种高聚合形态的薄膜，以下是它的几点使用标准：该装置应配备相对较低的燃料渗透率。膜体应当具备良好的耐热性能且耐酸碱稳定性也要达到一定标准，以保证电池的正常使用。选择欧姆电阻较低的膜材料，使输出功率增加。膜的选材要有合适的拉伸强度及断裂伸长率，这样适合膜电极的制作。

## 2 质子交换膜燃料电池的最新研究进展

社会已经进入了经济快速发展的时代，一直追求的是低消耗，高产出，并且需要在不影响经济效益的情况下控制环境污染问题。质子交换膜技术针对相应的材料配备及电堆反应等几个关键点上的研究起来了较为可观的进展。目前已经研究出来的较为切合生产实际应用的几种新技术有全氟磺酸膜、部分氟化质子交换膜、非氟化质子交换膜这三种。

### 2.1 全氟磺酸膜

其中全氟磺酸膜为美国Dup公司生产，与其相配备的燃料和氧化剂为氢气和氧气。选用该类型膜作为交换膜有以下几点优点：自身具有较高的稳定性，化学性质稳定，不易发生自发性化学反应。如我们将其放置于温度为150℃的强酸和氧化环境中，依然能维持原有状态，稳定性强；由于材料本身特质，使其具有高于其他膜材料的整体机械强度，在高湿度环境下具有较强的导电性能也是其他材料无法达到的；低温下实现高的电流密度。

### 2.2 部分氟化质子交换膜

全氟磺酸型质子交换膜成本是相当昂贵的，并且运行时内部温度要求很低。种种缺陷促进了部分氟化质子交换膜的衍生，这种技术继承了全氟磺酸型质子交换膜大体上优点，并有效延长了使用寿命。部分氟化质子交换膜的磺酸基含量特别的低，但是有很高的工作效率，而且还可以让Ballard MK5单电池的使用时长达到了15000h，部分氟化质子交换膜的成本也比Dow膜等常用的膜低得多，这也让人们更容易接受他，但是这种膜的确切组成和特征还没有公开报道。

### 2.3 非氟化烃类聚合物膜

最后一种便是非氟化烃类聚合物膜，稳定性比较优越，内部的碳氢键离解焓值相对较低，内部通过反应后会生成过氧化氢导致内部反应发生变化。虽然目前有很多热化学稳定性高的高聚物的电化学性能相似，但是非氟化烃类聚合物膜是在高电流密度时它的性能要优于他们，非氟化烃类聚合物膜燃料电池的使用寿命目前已经高达3000h。

## 3 质子交换膜燃料电池在行业中的应用

### 3.1 质子交换膜微生物燃料电池在污水处理中的应用

由于城市污水几乎不经过任何处理直接排放，所以利于大量微生物、藻类等生存，而水体环境和微生物可形成一种类似于微生物燃料电池工作原理的空间结构，在进行活化泥处理时需要耗费大量的电能，在选取利用微生物燃料电池后大约可省去约六成的耗电量。所谓的质子交换膜微生物燃料电池就是利用有机物被微生物降解过程中放出的能作为供给能源，转化为ATP形式能作为中介最后成为电能。现阶段由于该项技术要求过于繁杂，所以针对该方面的研究并

不多，但是这一类相关技术取得一定成果后就会为我国能源合理利用和水污染处理等多个领域打造一个完美的关系网。

### 3.2 质子交换膜在汽车中的应用

随着私家车的逐年增多，尾气的排放和不完全转换成能形态的硫元素都会给我们生存的环境带来不小的破坏，所以寻找合适的动力供给替代品是当前最重要的一个任务。由于汽车需供能量比较大，在进行相关设计时可进行多种能量供给方式并存的形式，并且在现阶段技术范围内会出现单次循环能量供给，无法将多余的能进行回收。该类型的设计有一些需要特殊注意的点，比如说操作环境最好不低于-4℃，否则对负载能力有一定的干扰。

### 3.3 质子交换膜在军事中的应用

由于构建质子交换膜燃料电池发电系统并不会附加产生环境损害现象（排气、噪音等）。和传统柴油发电机组相比，对军事基地附近的电量供给得以保证的前提下，可以为战士们提供更为优良的生存环境。根据相关报道得知，美国利用该项技术对多个军事基地进行格局改造，减少或取消了对电站的伪装，并降低了工程造价，由于现代战争趋向于高科技技术战斗，所以利用燃料电池供电系统后，我们可以将精力转化到技术方面，有利于新技术开发，综合国力增强。

## 4 结语

目前，燃料电池已经逐步取代钴、镍传统电池，这是朝着能源合理利用、减少环境污染和治理环境问题方向前行路上的巨大飞跃。质子交换膜技术作为燃料电池核心技术之一，逐渐成为研究重点，适宜的新型膜材料研发已经成为最新最热的课题，相信在不久之后，成本更低、性能更稳定、使用寿命更长的膜材料会被发掘出来。

## 参考文献

- [1]张迪.质子交换膜技术发展概论[J].科技杂文, 2014(12).
- [2]安可凡.中外质子交换膜燃料电池研究情况分析[J].新时代科技, 2016(3).
- [3]王楠.离子交换膜材料分析[J].中国科技论坛, 2018(1).

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/162709.html>