

水溶性导电型涂料的制备 及性能研究

目 录

摘要	I
Abstract	II
第一章 绪论	1
1.1 概述	1
1.1.1 导电涂料	1
1.1.2 水溶性导电型涂料	1
1.2 导电型聚苯胺	2
1.2.1 聚苯胺的结构	2
1.2.2 聚苯胺的合成	3
1.2.3 聚苯胺的掺杂	4
1.2.4 导电聚苯胺的导电机理	4
1.3 水溶性导电型聚苯胺	6
1.3.1 国内外进展及研究现状	6
1.3.2 水溶性导电型聚苯胺的应用	7
1.3.3 水溶性导电型聚苯胺发展趋势及展望	8
1.3.4 国内外现今存在的问题	9
1.4 选题目的及研究意义	10
第二章 合成实验研究	11
2.1 实验原材料及仪器	11
2.1.1 实验主要原料	11
2.1.2 实验主要仪器	12
2.2 实验流程图	13
2.3 实验方案	14
2.3.1 实验装置图	14
2.3.2 实验步骤	14

2.4 性能测试与表征	15
2.4.1 水溶性测定	15
2.4.2 电导率(σ)测定	15
2.4.3 特性粘度 $[\eta]$ 测定	15
2.4.4 红外测定	15
2.4.5 紫外测定	15
第三章 结果与讨论	16
3.1 苯胺与过硫酸铵的配比对聚苯胺性能的影响	16
3.2 氧化剂过硫酸铵对聚苯胺性能的影响	17
3.2.1 氧化剂过硫酸铵的浓度	17
3.2.2 氧化剂过硫酸铵含量	18
3.3 十二烷基苯磺酸对聚苯胺性能的影响	19
3.3.1 十二烷基苯磺酸(PSSA)用量的影响	19
3.3.2 盐酸与十二烷基苯磺酸的摩尔比	20
3.4 反应温度对聚苯胺性能的影响	21
3.5 反应时间对产物特性的影响	23
3.6 聚苯胺的红外光谱特性分析	23
3.7 聚苯胺的紫外光谱特性分析	25
第四章 结论与展望	27
4.1 结论	27
4.2 展望	27
参考文献	29
致 谢	31

第一章 绪论

1.1 概述

1.1.1 导电涂料

导电涂料是一种新型特种涂料，是涂于高电阻率的高分子材料上，使之具有传导电流和排除积累静电荷能力的特种涂料。与真空溅射、塑料电镀等获得导电层的方法相比，导电涂料具有施工方便、设备简单、成本低廉、应用范围广等诸多优点。尤其适用于各种复杂形状表面的涂覆。

导电涂料按是否添加导电材料可分为本征型与添加型：

(1) 本征型导电涂料是以导电高聚物为基本成膜物质，以高聚物自身的导电功能使涂层带电。

(2) 添加型导电涂料是在绝缘高聚物中添加导电填料，使高聚物具有导电性能。这种导电性能并非高聚物固有的特性，其导电过程靠金属微粒提供自由电子载流子来实现。

导电涂料通常由树脂基体、导电填料、助剂和溶剂组成^[1]。

目前，关于导电涂料的研究、开发以及工业化都集中在添加型导电涂料方面。本征型导电涂料的探索和研究正处于初步阶段。离大规模的生产还有相当一段距离。随着导电涂料开发品种的日益增加和综合性能的不断提高，其应用将变得更加广泛。未来的导电涂料将向着高性价比、环保型方向发展。

1.1.2 水溶性导电型涂料

长期以来，聚合物通常作为绝缘体使用。到20世纪50年代末期，研究人员发现某些聚合物本身具有导电性。但直到1976年，美国宾夕法尼亚大学的Macdiarmid等报道了不导电的聚乙炔用微量碘掺杂可变成导电聚合物之后，科学家才对本征型导电聚合物发生兴趣。至今，只有氮化硫可算是纯粹的本征型导电材料。其他许多导电聚合物几乎均需用氧化还原、离子化、电化学等手段掺杂才具有较高的导电性。

近年来，本征型导电涂料的研制主要集中在：聚苯胺、聚乙炔、聚苯硫醚、聚吡咯、聚噻吩、聚喹啉等。在众多的高分子材料中，聚苯胺有原料易得、合成简便、耐高温、抗氧化性能良好及掺杂机制独特等众多优点，被认为是最有发展前景的一种导电聚合物。

可是,大多数导电涂料所溶的有机溶剂都会造成不同程度的环境污染。随着环保呼声越来越高,水性涂料成为首选,但多数导电涂料本身为难溶、难熔聚合物,因此有必要改善其水溶性,拓宽导电涂料在水性树脂领域里的使用范围。水溶性导电型涂料的研究就成为导电涂料的又一研究热点^[2]。

1.2 导电型聚苯胺

1.2.1 聚苯胺的结构

(1) 分子结构

规整的聚苯胺是一种头尾连接的线形高分子。聚苯胺由还原单元和氧化单元构成,其大分子链的重复结构单元的通式为:

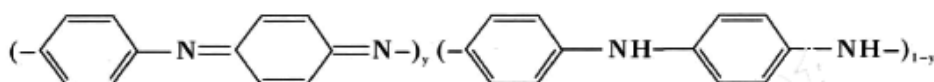


图 1-1

其中 y 值用于表征聚苯胺的氧化还原程度,在氧化单元中包含有一个醌式结构。不同的 y 值对应于不同的结构、组分、颜色和电导率,完全还原态和完全氧化态都是绝缘体。中间氧化态($y=0.5$)也是绝缘体,但经过质子酸掺杂后可以变成导体。与中间氧化态不同,完全还原态和完全氧化态不能经质子酸掺杂变成导体,因而没有什么实际意义。一般文献中述及的聚苯胺,如果未特别注明,都是指中间氧化态^[3]。

导电聚苯胺是苯胺分子的1,4-偶联等轴反应产物,反应条件不同,得到的聚苯胺氧化程度也不一样,这可以从聚苯胺的结构式中体现出来,其中 y 代表聚苯胺的氧化程度,当 $y=1$ 时,为完全还原的全苯式结构;当 $y=0.5$ 时,为苯醌比为3:1的半氧化半还原结构,掺杂后导电性最好。

掺杂的主要部位是发生在醌式氮原子,用质子酸进行掺杂时,分子链中亚胺上的氮原子发生质子化反应,生成激发态极化子。因此,本征态的聚苯胺经质子酸掺杂后分子内的醌环消失,电子云重新分布,氮原子上的正电荷离域到大共轭 π 键中^[4]。或者说极化子沿聚合物链移动,而使聚苯胺呈现出高的导电性。

(2) 几何构型

Barta 等^[5]曾从量子化学理论计算得到了中间氧化态聚苯胺的结构。根据计算和实验结果,C-N-C 键的夹角约为 125° ,而不是通常认为的 180° ,各个芳香环均偏离基准面;

聚苯胺属于反式构型，是一个不完全的锯齿状线形结构^[6]。我国学者万梅香等证实，

掺杂态聚苯胺具有与本征态聚苯胺类似的构型^[7]。

1.2.2 聚苯胺的合成

(1) 合成

聚苯胺的合成是比较容易的，苯胺单体在酸性条件下化学氧化，或在酸性溶液中进行电化学氧化，即可获得聚合物。但由于聚合产物不溶不熔，因而究竟发生了什么聚合反应，聚合产物是什么结构，当时是不清楚的。1984年，MacDiarmid在文献^[8]中提出聚苯胺具有以下可以相互转化的4种理想形式：

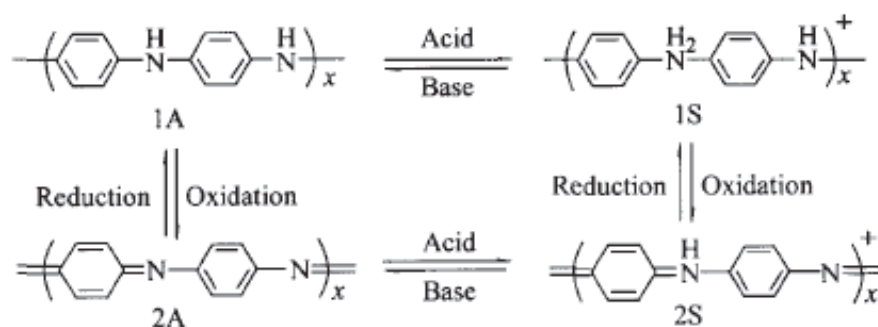


图 1-2

他认为，无论用化学法还是电化学法合成的导电型聚苯胺，均对应着以上理想模型的2S。而碱处理2S后得到的绝缘态2A，由交替的苯环(B)和醌环(Q)组成。

(2) 合成方法

聚苯胺的合成研究始于20世纪初期，人们曾采用各种氧化剂和反应条件对苯胺进行氧化，并得到了一系列不同氧化程度的聚苯胺产物。但直到80年代，聚苯胺才得以较为系统的研究。现在人们常用的聚苯胺合成方法有两大类，即化学氧化合成与电化学合成^[9]。

化学氧化合成法，包括溶液聚合、乳液聚合、胶束聚合和微乳液聚合。各种聚合方法都有其优缺点，根据设计要求选择乳液聚合。

乳液聚合有两大类型：一类是水包油(O/W)型，称为普通乳液聚合；另一类是油包水(W/O)型，即反相乳液聚合。它们的差别主要体现在反应连续相的选择上，O/W型乳液的连续相是水，而W/O型乳液的连续相是有机溶剂^[10]。

乳液聚合有诸多优点：

(a) 用无环境污染且低成本的水为热载体，产物不需沉析分离以除去溶剂；

(b) 若采用大分子有机磺酸充当表面活性剂，则可一步完成质子酸的掺杂以提高聚苯胺的导电性；

(c) 通过将聚苯胺制备成可直接使用的乳状液，可在后加工过程中，避免再使用一些昂贵的或有强腐蚀性的溶剂。乳液聚合法以DBSA作为掺杂剂和乳化剂制备的PANI具有良好的导电性和溶解性，聚合产率大于80%，聚苯胺的电导率大于 $1\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$ ，在N-甲基吡咯烷酮（NMP）中溶解度达86%，且分子量也较大。与化学氧化合成的聚苯胺相比，溶解性显著提高。YinWusheng等将苯胺十二烷基苯磺酸（AnDBSA）和苯胺盐酸（AnHCl）混合，聚合成共掺杂的PANI。利用DBSA提高可溶性和HCl改善导电结构的特点，使得到的衍生物可溶于氯仿等一般溶剂中，得到的电导率比HCl-PANI和DBSA-PANI明显提高^[11]。

1.2.3 聚苯胺的掺杂

聚苯胺具有独特的掺杂方式即质子酸掺杂。掺杂过程中，聚苯胺的大分子链上没有电子得失。聚苯胺的质子酸掺杂可以看作是一个成盐的过程，加入到亚胺基上的质子给大分子链带来了导电所需的载流子，掺杂前后的电导率变化可以高达9~10个数量级。本征态聚苯胺（中间氧化态）经质子酸掺杂后呈绿色，一般称为掺杂态聚苯胺。

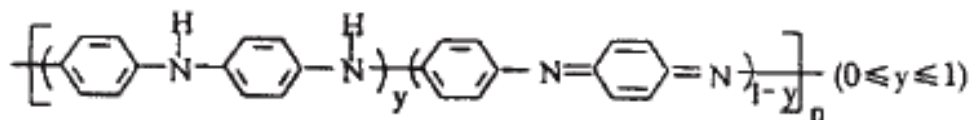
盐酸掺杂本征态聚苯胺，作为掺杂剂的质子酸，首先向高分子链扩散质子酸到达高分子链上后，其质子结合到高分子链上醌环的N原子上，使得醌环还原为苯环，且高分子链带上正电荷。为了保持链的电中性，掺杂剂的阴离子也随之依附在分子链附近，掺杂过程实际上是一个酸碱中和的成盐反应，类似于氨水与质子酸的反应。

从动力学上看，因为成盐反应速度很快，整个掺杂过程的速度由质子酸在聚苯胺颗粒中的扩散过程控制。质子酸的扩散速度受质子酸的体积、酸性强弱和聚苯胺的颗粒形貌等因素的影响。质子进入到高分子链上后，高分子链上的正电荷均匀分布于整个高分子链上。根据有关聚苯胺的导电理论，该电荷均匀分布的过程相当于双极化子分离为极化子^[12]。实验表明，参与聚苯胺导电的载流子是极化子，极化子可以看作是均匀分布在大分子链上的自由电荷的一种集体行为。

1.2.4 导电聚苯胺的导电机理

聚苯胺是典型的 π 共轭导电高分子，它的主链中含有单双键交替的重复单元，这种分子结构排列方式可以使分子主链的反键分子轨道非定域化。当聚苯胺被掺杂以后，其分子结构中的 π 或 π^* 键轨道通过形成电荷迁移复合物而被充满或空着，

此时聚苯胺便具有了导电性。主要有以下两种导电模型：



图

1-3

(1) 电子导电模型

质子交换有助于电子导电的模型是基于水的存在有利于聚苯胺导电的实验事实。Nechtschein等^[13]报道，真空干燥后的聚苯胺的电导率随吸水量的增加而增大。将干燥的聚苯胺置于一定的蒸汽压下，其电导率随着时间的增长而迅速增大，24h 后达到稳定，研究证实有两种类型的质子存在于聚苯胺中，分别对应于游离的和固定的吸附水，当将聚苯胺减压抽真空时，可观察到游离水的信号迅速下降，但突然引入重水时，其信号又显著增强，表明水分子在固定相和游离相之间存在交换作用。为解释这些实验现象，王利祥等^[14]认为聚苯胺的导电过程是通过电子跃迁来实现的，即电子从还原单元迁移到氧化单元上，而电子发生跃迁的基本前提是水在单元之间交换，改变热力学状态。电子可以从 2NH_2 基团上失去，导致定态间的电子跃迁，有利于导电。但这一模型只考虑到双极化子态，不适用于高掺杂时所形成的极化子晶格，显得有些不够完善。

最近，电导率的频率依赖性研究结果否定了以上结论^[15]。当将聚苯胺进行真空处理时，其声频电导值和介电常数均显著下降，类似直流电导的情况。但当频率在质子交换发生区间变化时，电导率基本不变，表明电子导电不依赖于质子在固相和液相中的交换。

(2) 颗粒金属岛模型

颗粒金属岛模型的提出是基于如下的实验事实：

中等掺杂程度聚苯胺(掺杂率小于30%)的 Pauli 磁化率随掺杂率的升高成线性增加^[16]。这种现象被认为是由于不均匀掺杂产生的金属区和非金属区的相分离结果。充分掺杂的三维微“金属岛”存在于未掺杂的绝缘母体中，若掺杂进一步进行，“岛”的尺寸可稍微增大，形成新的“金属岛”计算表明，“金属岛”内的电导率约为 $250 \text{ S} \cdot \text{cm}^{-1}$ 。大于宏观所测的电导率；“金属岛”的尺寸约20 nm，与掺杂聚苯胺中结晶区的相关长度相吻合。衡量水的存在可降低隧道障碍的有效高度和宽度，从而利于导电。

最近，Nechtschein 等^[17]采用脉冲和连续波技术用电子自旋共振技术(ESR)研究了掺杂聚苯胺的自旋动力学，形象地描述了“金属岛”的形状，认为每个“金属岛”

仅含有一个分子链。然而,有些实验现象似乎与“金属岛”模型相矛盾。Jozefowicz等^[18]报道,掺杂聚苯胺膜的Pauli磁化率与掺杂率的关系完全不同于聚苯胺粉末。当掺杂率小于25%时,Pauli磁化率基本不变;而掺杂率大于25%时,磁化率却急剧增加。这一变化对应着聚苯胺晶型的变化,表明掺杂率小于25%时,掺杂只发生在非晶区。进一步掺杂,导致结晶结构和磁化率的改变,说明反映极化子晶格形成的自旋信号只有在结晶相存在时,才能被观察到,而非晶区的质子化只是导致无自旋缺陷的形成,它们可能是双极化子和 -NH_2 -单元。

1.3 水溶性导电型聚苯胺

1.3.1 国内外进展及研究现状

聚合物一直被认为是绝缘体,但是自从1976年,美国宾夕法尼亚大学的MaeDiarmid领导的研究小组首次发现掺杂后的聚乙炔具有类似金属的导电性以后,人们对共轭聚合物的结构和认识不断深入和提高,逐渐产生了导电高分子这门新兴学科。在随后的研究中逐步发现了聚吡咯、聚对苯撑、聚苯硫醚、聚噻吩、聚对苯撑乙烯、聚苯胺等导电高分子。由于导电高分子材料作为新兴不可替代的基础有机材料之一,对导电高分子研究具有重大的理论价值和应用价值。

聚苯胺原料便宜,合成简便,耐高温及抗氧化性能良好,有较高的电导和潜在的溶液、熔融加工可能性。具有易成膜且膜柔软、坚韧等优点和优良的电致变色性,在日用商品及高科技等方面有着广泛的应用前景。因此聚苯胺已成为当今导电高分子研究的一个热点,在这十多年期间,国内外对聚苯胺的结构、特性、合成、掺杂及改性等方面进行了较为深入的研究。

1984年,MaeDiarmid首先报道聚苯胺的质子酸掺杂。同年,王佛松等申请国家自然科学基金项目“聚苯胺的合成、结构、性能和应用”,正式开展导电聚苯胺的研究。这项研究,后来得到国家自然科学基金、中国科学院和有关部门的连续资助,一直延续至今。从总体来说,长春应化所的导电聚苯胺研究大致分两个阶段,从1984年到1990年,主要研究聚苯胺的合成和基本的结构和性能,相关的研究成果,1990年获得中国科学院自然科学一等奖,1991年获得国家自然科学基金三等奖。1991年以后,围绕聚苯胺的可加工性,深入开展聚苯胺的结构和性能研究,并开发聚苯胺在防腐、防污涂料及其它方面的实际应用。

1988年,Angelopoulos等发现中性聚苯胺可溶于N-甲基吡咯烷酮(NMP)中,但中性的聚苯胺是绝缘体,必须经过再掺杂后才能变成导体,而导体聚苯胺却不溶于这些有机溶

剂中。1990年,王佛松等报道了他们合成的导电PANI可部分或全部溶于氯仿、四氢呋喃、IV

-甲基吡咯烷酮(NMP)等有机溶剂中。可以说,在兼顾导电性、溶解性方面已经取得了很大的进展。

可是,大多数有机溶剂都会造成不同程度的环境污染。随着环保呼声越来越高,水性涂料成为首选,但聚苯胺本身为难溶、难熔聚合物,因此有必要改善聚苯胺的水溶性,拓宽导电聚苯胺在水性树脂领域里的使用范围。水溶性导电PANI的研究就成为导电PANI的又一研究热点。

1.3.2 水溶性导电型聚苯胺的应用

聚苯胺是一种高分子合成材料,俗称导电塑料。它是一类特种功能材料,具有塑料的密度,又具有金属的导电性和塑料的可加工性,还具备金属和塑料所欠缺的化学和电化学性能,在国防工业上可用作隐身材料、防腐材料,民用上可用作金属防腐蚀材料、抗静电材料、电子化学品等。广阔的应用前景和市场前景使其成为目前世界各国争相研究、开发的热门材料。

在导电聚苯胺产品的开发中,目前最有成效的是德国的Ormecon公司,该公司主要生产导电聚苯胺防腐涂料和抗静电涂料,已经在美国、日本和韩国分别建立了Ormecon America, Ormecon Japan及 Ormecon Korea三家子公司,已经成为全球最有影响力的导电聚苯胺产品公司。

(1) 聚苯胺可用作防腐蚀涂料

德国科学家成功研制出一种基本上完全不怕生锈和腐蚀的塑胶涂料,这意味着日后要制造寿命过百年的汽车、游艇和大桥,将不再是天方夜谭。

研究人员发现,在金属表面涂上聚苯胺涂料之后,能够有效阻止空气、水和盐分发挥作用,遏止金属生锈和腐蚀。这种塑胶涂料成本低,用法简便,而且不会破坏环境。

这种聚合物涂层优胜于锌之处,还在于其本身不属于重金属,因此对食物链和人体健康的影响较小,而且较锌便宜,更可用于几乎所有金属表面。目前,日本、韩国、意大利、德国和法国等欧亚国家,都已开始采用聚苯胺。

(2) 聚苯胺可用作抗静电和电磁屏蔽材料

由于它具有良好的导电性,且与其它高聚物的亲合性优于碳黑或金属粉,可以作为添加剂与塑料、橡胶、纤维结合,制备出抗静电材料及电磁屏蔽材料(如用于手机外壳以及微波炉外层防辐射涂料、和军用隐形材料等)。

(3) 聚苯胺可用作二次电池的电极材料

高纯度纳米聚苯胺具有良好的氧化还原可逆性, 可以作为二次电池的电极材料。

(4) 聚苯胺可用作选择电极

纳米聚苯胺对于某些离子和气体具有选择性识别和透过率, 因此可作为离子或气体选择电极。

(5) 聚苯胺可用作特殊分离膜

纳米聚苯胺因其具有良好的氧化还原可逆性也可制成特殊分离膜等。

(6) 聚苯胺可用作高温材料

导电聚苯胺纳米材料经测试其热失重温度大于 200℃, 远远大于其他塑料制品, 所以还可以制备成高温材料。

(7) 聚苯胺可用作太阳能材料

纳米聚苯胺具有良好的导热性, 其导热系数是其他材料的 2—3 倍, 所以可作为现有太阳能材料的替代产品^[20]。

1.3.3 水溶性导电型聚苯胺发展趋势及展望

随着水溶性导电涂料研究和开发的不断深入, 其应用也日益广泛, 尤其是在电子工业、建筑业、航空和军用工业等领域, 具有重要的实用价值。展望未来导电涂料的研究和开发。导电涂料呈以下发展趋势:

(1) 在金属防腐中的应用

在对聚苯胺的研究过程中, DeBerry 首先发现聚苯胺对铁基金属具有良好的缓蚀作用。因此, 聚苯胺对金属的缓蚀性能又成为开发这种导电聚合物的一个应用新领域。至今已有大量研究报道了聚苯胺防腐机理和防腐效果。由于早期合成的聚苯胺溶解性差, 只能溶于如甲基吡咯烷酮等少量高沸点有机溶剂中, 所以到目前为止, 大量有关聚苯胺防腐机理和防腐效果的研究主要集中在其作为金属面涂层方面。

随着对聚苯胺聚合工艺的深入研究, 其溶解性得到了有效的改善, 制备水溶性聚苯胺已成为可能。因此, 研究水溶性聚苯胺对金属的缓蚀作用将会扩展聚苯胺在防腐领域的应用范围。

林卫丽等^[21]

通过乳液聚合、聚苯乙烯磺酸掺杂聚合和苯胺衍生物聚合方法制备了缓蚀水溶性聚苯胺。并尝试用于铁基金属体系的缓蚀剂,运用失重法测试了不同方法制备的聚苯胺对 $1100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸中碳钢和不锈钢的缓蚀率,由于聚苯乙烯磺酸掺杂制备的聚苯胺对碳钢和不锈钢的缓蚀优于其它两种方法,从而确定了聚苯乙烯磺酸掺杂聚合方法。

(2) 在防静电中的应用

聚苯胺膜材料还可以作为防静电涂层,代替传统的金属类防静电材料。Armes 等在聚苯胺合成的体系中加入少量能接枝聚苯胺且有较强作用的水溶性聚合物制得乳液,用作防腐和防静电涂料。

(3) 在电致变色器件中的应用

电致变色是指电致变色材料在电场作用下,材料的颜色会随着其氧化态和还原态之间的相互转化而发生可逆改变。在外观上则表现为材料的透射与反射特性及其颜色发生可逆改变。电致变色材料根据其电化学反应的方式可分为阳极着色和阴极着色两类。作为一种很有应用前景的新型功能材料,电致变色材料在大型显示、光开关、电致变色存储器件、建筑窗玻璃及其灵巧窗上都有广泛的应用前景。初期,人们集中研究无机电致变色材料或小分子有机电致变色材料,这些材料在加工性、兼容性、显示性方面都存在不足。近年来,电致变色的研究转向电致变色聚合物薄膜,这个领域的新进展是合成对比性高、着色效率快的新型电致变色聚合物。

马丽华^[22]以磺化聚(苯乙烯-丙烯酸)(SPSA)为模板,采用过硫酸铵氧化聚合水溶性导电聚苯胺复合物(PANI/SPSA),并在导电玻璃(ITO/Glass)上采用刷涂法制备电致变色膜。研究了不同SPSA对PANI稳定性和成膜性的影响。结果表明,制备的水溶性导电聚苯胺复合物溶液在室温下能长期稳定存放,碱性条件下不易脱掺杂;用此复合膜组装的电致变色器件在较低电压(1 V)下,无需固体电解质就能显示浅黄-绿-蓝三种颜色;薄膜响应时间短(约1 s),开路记忆时间约4 h。表现出优良的电化学性能及其光学性能。

1.3.4 国内外现今存在的问题

聚苯胺是众多导电高分子材料中极有应用前景的材料之一,同聚吡咯、聚噻吩相比,它有原料易得、合成方便、耐高温及抗氧化性能良好等众多优点。然而在实际应用中,聚苯胺也遇到了一些问题。

(1) 由于PANI的不溶不熔特点,使得它的应用受到了极大的限制。如何在保证其电导率的同时增加其可溶性,即在获得易于加工的PANI的同时,最大限度地保持其原有的高

导电性就成为导电PANI的发展方向。

(2) 水溶性导电涂料的关键技术问题是: 防止涂料中的水使金属填料氧化, 致使导电性下降。在溶剂性涂料中使用的球状金属填料在水溶性涂料中容易沉降。故填料需制成表观密度较低、不易沉降的片状, 并加入特殊分散剂使料即使沉降也容易再分散。

通过近年来国内外研究者的努力, 聚苯胺的溶解性和可加工性已有很大的改善, 目前已经解决了导电聚苯胺在普通有机溶剂中的悬浮稳定性, 甚至溶解性问题。但是有机溶剂大多价格昂贵, 与生态环境不相容, 大量使用必然会严重污染环境。而水成本低廉, 具有环境友好型特性, 故研制反应条件温和、使用过程中无污染的水溶性导电聚苯胺取代仅稳定分散或溶解于有机溶剂中的导电聚苯胺不仅可以避免环境污染而且会带来更大的经济效益, 从而引起了人们极大的关注。

1.4 选题目的及研究意义

随着环保呼声越来越高, 水性涂料成为首选, 但导电聚苯胺本身为难溶、难熔聚合物, 因此有必要改善聚苯胺的水溶性, 拓宽导电聚苯胺在水性树脂领域里的使用范围。

水溶性导电型聚苯胺的性能, 与其制备过程中氧化剂(过硫酸铵)、掺杂剂(十二烷基苯磺酸/盐酸)的含量和配比有着密切的联系, 还受温度和反应时间的影响。有机磺酸(如十二烷基苯磺酸、对甲基苯磺酸等)同时含有极性和非极性基团, 掺杂聚苯胺, 不仅能够提高聚苯胺的溶解度, 而且环境稳定性也优于小分子无机酸的掺杂。

本课题将采用乳液聚合法制备水溶性导电型聚苯胺。着重研究在制备过程中各种影响因素对其性能的影响, 并确定最佳配方, 以解决上述问题。

第二章 合成实验研究

有机磺酸(如十二烷基苯磺酸、对甲基苯磺酸等)同时含有极性和非极性基团, 掺杂聚苯胺, 不仅能够提高聚苯胺的溶解度, 而且环境稳定性也优于小分子无机酸的掺杂。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要
下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/925300144301011303>