



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106751347 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(21)申请号 201611097960.X *C08G 63/52*(2006.01)
(22)申请日 2016.12.03 *C08K 13/06*(2006.01)
(71)申请人 安徽富丽华化工有限公司 *C08K 9/06*(2006.01)
地址 233200 安徽省滁州市定远县盐化工 *C08K 3/36*(2006.01)
业园富丽华化工有限公司 *C08K 3/26*(2006.01)
C08K 3/34(2006.01)
(72)发明人 蔡国平 *C08K 5/098*(2006.01)
(74)专利代理机构 合肥市长远专利代理事务所
(普通合伙) 34119
代理人 崇鑫 刘希慧

(51) Int. Cl.
C08L 51/08(2006.01)
C08L 1/02(2006.01)
C08F 283/01(2006.01)
C08F 212/08(2006.01)
C08F 232/08(2006.01)

权利要求书2页 说明书5页

(54)发明名称

一种高拉伸强度的改性不饱和聚酯树脂及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种高拉伸强度的改性不饱和聚酯树脂,其原料包括顺丁烯二酸酐、邻苯二甲酸二丁酯、苯乙烯、双环戊二烯、邻苯二甲酸酐、乙二醇、丙二醇、反丁烯二酸、己二酸、二异氰酸酯、对苯二酚、间苯二酚、过氧化甲乙酮、环烷酸钴、过氧化苯甲酰、N,N-二甲基苯胺、亚油酸、改性亚麻油、复合填料、硅烷偶联剂KH-570和去离子水。本发明还提出上述一种高拉伸强度的改性不饱和聚酯树脂的制备方法。本发明制备得到的不饱和聚酯树脂具有优异的拉伸强度。

1. 一种高拉伸强度的改性不饱和聚酯树脂,其特征在于,其原料按重量份包括:顺丁烯二酸酐20-40份、邻苯二甲酸二丁酯5-15份、苯乙烯3-9份、双环戊二烯4-8份、邻苯二甲酸酐2-5份、乙二醇1-4份、丙二醇1-4份、反丁烯二酸2-5份、己二酸2-4份、二异氰酸酯3-5份、对苯二酚1-4份、间苯二酚2-5份、过氧化甲乙酮2-4份、环烷酸钴1-4份、过氧化苯甲酰2-5份、N,N-二甲基苯胺3-6份、亚油酸4-8份、改性亚麻油4-8份、复合填料2-5份、硅烷偶联剂KH-5703-6份、去离子水4-6份。

2. 根据权利要求1所述的高拉伸强度的改性不饱和聚酯树脂,其特征在于,改性亚麻油按如下工艺进行制备:将亚麻油、苯酐和顺丁烯二酸酐混合均匀,升温至150-170℃,保温20-40min,然后继续升温至180-190℃,保温15-25min,接着继续升温至190-200℃,保温1-3h,然后降至室温得到改性亚麻油。

3. 根据权利要求1或2所述的高拉伸强度的改性不饱和聚酯树脂,其特征在于,改性亚麻油的制备工艺中,亚麻油、苯酐和顺丁烯二酸酐的重量比为2-5:1-3:4-6。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的高拉伸强度的改性不饱和聚酯树脂,其特征在于,亚油酸和改性亚麻油的重量比为1:1。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的高拉伸强度的改性不饱和聚酯树脂,其特征在于,复合填料由纳米二氧化硅、纳米纤维素、碳酸钙和纳米膨润土按重量比1-3:2-5:3-5:2-4混合而成。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的高拉伸强度的改性不饱和聚酯树脂,其特征在于,其原料按重量份包括:顺丁烯二酸酐25-35份、邻苯二甲酸二丁酯8-12份、苯乙烯4-8份、双环戊二烯5-7份、邻苯二甲酸酐3-4份、乙二醇2-3份、丙二醇2-3份、反丁烯二酸3-4份、己二酸2.5-3.5份、二异氰酸酯3.5-4.5份、对苯二酚2-3份、间苯二酚3-4份、过氧化甲乙酮2.5-3.5份、环烷酸钴2-3份、过氧化苯甲酰3-4份、N,N-二甲基苯胺4-5份、亚油酸5-7份、改性亚麻油5-7份、复合填料3-4份、硅烷偶联剂KH-5704-5份、去离子水4.5-5.5份。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的高拉伸强度的改性不饱和聚酯树脂,其特征在于,其原料按重量份包括:顺丁烯二酸酐30份、邻苯二甲酸二丁酯10份、苯乙烯6份、双环戊二烯6份、邻苯二甲酸酐3.5份、乙二醇2.5份、丙二醇2.5份、反丁烯二酸3.5份、己二酸3份、二异氰酸酯4份、对苯二酚2.5份、间苯二酚3.5份、过氧化甲乙酮3份、环烷酸钴2.5份、过氧化苯甲酰3.5份、N,N-二甲基苯胺4.5份、亚油酸6份、改性亚麻油6份、复合填料3.5份、硅烷偶联剂KH-5704.5份、去离子水5份。

8. 一种根据权利要求1-7任一项所述的高拉伸强度的改性不饱和聚酯树脂的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1、将顺丁烯二酸酐、乙二醇、丙二醇、反丁烯二酸、亚油酸、己二酸和去离子水混合均匀,通入氮气,于5500-8500r/min搅拌20-40min,然后滴加双环戊二烯,升温至125-135℃,保温1-3h,然后加入邻苯二甲酸酐和对苯二酚混合均匀,升温至195-200℃,当酸值降到60-70mg/g时,降温至170-180℃,保温30-50min,加入改性亚麻油混合均匀,升温至205-220℃,至酸值为30-40mg/g,降温至150-160℃,加入间苯二酚和二异氰酸酯混合均匀,然后继续降温至90-100℃,保温20-40min,加入苯乙烯混合均匀,冷却至室温得到物料a;

S2、向物料a中加入复合填料和硅烷偶联剂KH-570,于3500-5500r/min搅拌2-4h,然后加入过氧化甲乙酮、环烷酸钴、过氧化苯甲酰、邻苯二甲酸二丁酯和N,N-二甲基苯胺,超声

分散20-40min,然后升温至60-80℃,保温2-4h,冷却至室温得到高拉伸强度的改性不饱和聚酯树脂。

一种高拉伸强度的改性不饱和聚酯树脂及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于不饱和聚酯树脂技术领域,尤其涉及一种高拉伸强度的改性不饱和聚酯树脂及其制备方法。

背景技术

[0002] 不饱和聚酯树脂是一种性能优异的热固性树脂,其生产工艺简便、原料易得、耐化学腐蚀、增韧性能优良,可常温常压固化,具有良好的工艺性能,故在多个工业领域或部门得到了广泛应用,但其存在易燃烧等不足,使其在某些方面的应用受到限制。为扩大不饱和聚酯树脂应用范围,特别是为了满足一些特殊领域的要求,需要对UPR进行改性,以提高不饱和聚酯树脂的应用性能。

[0003] 现有技术中的不饱和树脂的拉伸强度无法满足实际使用时的需求,因此亟需设计一种高拉伸强度的改性不饱和聚酯树脂来解决现有技术中的问题。

发明内容

[0004] 为解决背景技术中存在的技术问题,本发明提出一种高拉伸强度的改性不饱和聚酯树脂及其制备方法,制备得到的不饱和聚酯树脂具有优异的拉伸强度。

[0005] 本发明提出的一种高拉伸强度的改性不饱和聚酯树脂,其原料按重量份包括:顺丁烯二酸酐20-40份、邻苯二甲酸二丁酯5-15份、苯乙烯3-9份、双环戊二烯4-8份、邻苯二甲酸酐2-5份、乙二醇1-4份、丙二醇1-4份、反丁烯二酸2-5份、己二酸2-4份、二异氰酸酯3-5份、对苯二酚1-4份、间苯二酚2-5份、过氧化甲乙酮2-4份、环烷酸钴1-4份、过氧化苯甲酰2-5份、N,N-二甲基苯胺3-6份、亚油酸4-8份、改性亚麻油4-8份、复合填料2-5份、硅烷偶联剂KH-5703-6份、去离子水4-6份。

[0006] 优选地,改性亚麻油按如下工艺进行制备:将亚麻油、苯酐和顺丁烯二酸酐混合均匀,升温至150-170℃,保温20-40min,然后继续升温至180-190℃,保温15-25min,接着继续升温至190-200℃,保温1-3h,然后降至室温得到改性亚麻油。

[0007] 优选地,改性亚麻油的制备工艺中,亚麻油、苯酐和顺丁烯二酸酐的重量比为2-5:1-3:4-6。

[0008] 优选地,亚油酸和改性亚麻油的重量比为1:1。

[0009] 优选地,复合填料由纳米二氧化硅、纳米纤维素、碳酸钙和纳米膨润土按重量比1-3:2-5:3-5:2-4混合而成。

[0010] 优选地,其原料按重量份包括:顺丁烯二酸酐25-35份、邻苯二甲酸二丁酯8-12份、苯乙烯4-8份、双环戊二烯5-7份、邻苯二甲酸酐3-4份、乙二醇2-3份、丙二醇2-3份、反丁烯二酸3-4份、己二酸2.5-3.5份、二异氰酸酯3.5-4.5份、对苯二酚2-3份、间苯二酚3-4份、过氧化甲乙酮2.5-3.5份、环烷酸钴2-3份、过氧化苯甲酰3-4份、N,N-二甲基苯胺4-5份、亚油酸5-7份、改性亚麻油5-7份、复合填料3-4份、硅烷偶联剂KH-5704-5份、去离子水4.5-5.5份。

[0011] 优选地,其原料按重量份包括:顺丁烯二酸酐30份、邻苯二甲酸二丁酯10份、苯乙烯6份、双环戊二烯6份、邻苯二甲酸酐3.5份、乙二醇2.5份、丙二醇2.5份、反丁烯二酸3.5份、己二酸3份、二异氰酸酯4份、对苯二酚2.5份、间苯二酚3.5份、过氧化甲乙酮3份、环烷酸钴2.5份、过氧化苯甲酰3.5份、N,N-二甲基苯胺4.5份、亚油酸6份、改性亚麻油6份、复合填料3.5份、硅烷偶联剂KH-5704.5份、去离子水5份。

[0012] 本发明的一种高拉伸强度的改性不饱和聚酯树脂的制备方法,包括如下步骤:

[0013] S1、将顺丁烯二酸酐、乙二醇、丙二醇、反丁烯二酸、亚油酸、己二酸和去离子水混合均匀,通入氮气,于5500-8500r/min搅拌20-40min,然后滴加双环戊二烯,升温至125-135℃,保温1-3h,然后加入邻苯二甲酸酐和对苯二酚混合均匀,升温至195-200℃,当酸值降到60-70mg/g时,降温至170-180℃,保温30-50min,加入改性亚麻油混合均匀,升温至205-220℃,至酸值为30-40mg/g,降温至150-160℃,加入间苯二酚和二异氰酸酯混合均匀,然后继续降温至90-100℃,保温20-40min,加入苯乙烯混合均匀,冷却至室温得到物料a;

[0014] S2、向物料a中加入复合填料和硅烷偶联剂KH-570,于3500-5500r/min搅拌2-4h,然后加入过氧化甲乙酮、环烷酸钴、过氧化苯甲酰、邻苯二甲酸二丁酯和N,N-二甲基苯胺,超声分散20-40min,然后升温至60-80℃,保温2-4h,冷却至室温得到高拉伸强度的改性不饱和聚酯树脂。

[0015] 本发明的一种高拉伸强度的改性不饱和聚酯树脂,其原料包括顺丁烯二酸酐、邻苯二甲酸二丁酯、苯乙烯、双环戊二烯、邻苯二甲酸酐、乙二醇、丙二醇、反丁烯二酸、己二酸、二异氰酸酯、对苯二酚、间苯二酚、过氧化甲乙酮、环烷酸钴、过氧化苯甲酰、N,N-二甲基苯胺、亚油酸、改性亚麻油、复合填料、硅烷偶联剂KH-570和去离子水。其中,以顺丁烯二酸酐和邻苯二甲酸酐作为酸反应物,以乙二醇和丙二醇作为醇反应物,以苯乙烯交联剂,以过氧化甲乙酮作为引发剂,以环烷酸钴作为促进剂,添加复合填料,经过硅烷偶联剂KH-570的接枝改性,赋予了本发明不饱和聚酯树脂优异的拉伸强度。添加的亚油酸和改性亚麻油协同作用,利用亚油酸是十八烷共轭二烯酸,长链可提高树脂的韧性和耐冲击性能。其中改性亚麻油以亚麻油、苯酐和顺丁烯二酸酐为原料,利用苯酐和顺丁烯二酸酐对亚麻油进行酞化改性作为制备不饱和聚酯树脂制备过程中的封端剂,且与亚油酸配合,亚油酸比亚麻油中双键量大且有羧基官能团,使大分子链端双键量增加,固化时,末端双键反应空间位阻小,有效提高了制备得到的不饱和聚酯树脂的韧性和强度得到有效提高。本发明制备得到的不饱和聚酯树脂具有优异的拉伸强度。

具体实施方式

[0016] 下面结合具体实施例对本发明做出详细说明,应当了解,实施例只用于说明本发明,而不是用于对本发明进行限定,任何在本发明基础上所做的修改、等同替换等均在本发明的保护范围内。

[0017] 具体实施方式中,顺丁烯二酸酐的重量份可以为20份、21份、22份、23份、24份、25份、26份、27份、28份、29份、30份、31份、32份、33份、34份、35份、36份、37份、38份、39份、40份;邻苯二甲酸二丁酯的重量份可以为5份、6份、7份、8份、9份、10份、11份、12份、13份、14份、15份;苯乙烯的重量份可以为3份、4份、5份、6份、7份、8份、9份;双环戊二烯的重量份可以为4份、4.5份、5份、5.5份、6份、6.5份、7份、7.5份、8份;邻苯二甲酸酐的重量份可以为2

份、2.5份、3份、3.5份、4份、4.5份、5份；乙二醇的重量份可以为1份、1.5份、2份、2.5份、3份、3.5份、4份；丙二醇的重量份可以为1份、1.5份、2份、2.5份、3份、3.5份、4份；反丁烯二酸的重重量份可以为2份、2.5份、3份、3.5份、4份、4.5份、5份；己二酸的重重量份可以为2份、2.5份、3份、3.5份、4份；二异氰酸酯的重重量份可以为3份、3.5份、4份、4.5份、5份；对苯二酚的重重量份可以为1份、1.5份、2份、2.5份、3份、3.5份、4份；间苯二酚的重重量份可以为2份、2.5份、3份、3.5份、4份、4.5份、5份；过氧化甲乙酮的重重量份可以为2份、2.5份、3份、3.5份、4份；环烷酸钴的重重量份可以为1份、1.5份、2份、2.5份、3份、3.5份、4份；过氧化苯甲酰的重重量份可以为2份、2.5份、3份、3.5份、4份、4.5份、5份；N,N-二甲基苯胺的重重量份可以为3份、3.5份、4份、4.5份、5份、5.5份、6份；亚油酸的重重量份可以为4份、4.5份、5份、5.5份、6份、6.5份、7份、7.5份、8份；改性亚麻油的重重量份可以为4份、4.5份、5份、5.5份、6份、6.5份、7份、7.5份、8份；复合填料的重重量份可以为2份、2.5份、3份、3.5份、4份、4.5份、5份；硅烷偶联剂KH-570的重重量份可以为3份、3.5份、4份、4.5份、5份、5.5份、6份；去离子水的重重量份可以为4份、4.5份、5份、5.5份、6份。

[0018] 实施例1

[0019] 本发明提出的一种高拉伸强度的改性不饱和聚酯树脂，其原料按重量份包括：顺丁烯二酸酐30份、邻苯二甲酸二丁酯10份、苯乙烯6份、双环戊二烯6份、邻苯二甲酸酐3.5份、乙二醇2.5份、丙二醇2.5份、反丁烯二酸3.5份、己二酸3份、二异氰酸酯4份、对苯二酚2.5份、间苯二酚3.5份、过氧化甲乙酮3份、环烷酸钴2.5份、过氧化苯甲酰3.5份、N,N-二甲基苯胺4.5份、亚油酸6份、改性亚麻油6份、复合填料3.5份、硅烷偶联剂KH-5704.5份、去离子水5份。

[0020] 实施例2

[0021] 本发明提出的一种高拉伸强度的改性不饱和聚酯树脂，其原料按重量份包括：顺丁烯二酸酐20份、邻苯二甲酸二丁酯15份、苯乙烯3份、双环戊二烯8份、邻苯二甲酸酐2份、乙二醇4份、丙二醇1份、反丁烯二酸5份、己二酸2份、二异氰酸酯5份、对苯二酚1份、间苯二酚5份、过氧化甲乙酮2份、环烷酸钴4份、过氧化苯甲酰2份、N,N-二甲基苯胺6份、亚油酸4份、改性亚麻油8份、复合填料2份、硅烷偶联剂KH-5706份、去离子水4份。

[0022] 改性亚麻油按如下工艺进行制备：按重量份将2份亚麻油、3份苯酐和4份顺丁烯二酸酐混合均匀，升温至170℃，保温20min，然后继续升温至190℃，保温15min，接着继续升温至200℃，保温1h，然后降至室温得到改性亚麻油。

[0023] 本发明的一种高拉伸强度的改性不饱和聚酯树脂的制备方法，包括如下步骤：

[0024] S1、将顺丁烯二酸酐、乙二醇、丙二醇、反丁烯二酸、亚油酸、己二酸和去离子水混合均匀，通入氮气，于5500r/min搅拌40min，然后滴加双环戊二烯，升温至125℃，保温3h，然后加入邻苯二甲酸酐和对苯二酚混合均匀，升温至195℃，当酸值降到70mg/g时，降温至170℃，保温50min，加入改性亚麻油混合均匀，升温至205℃，至酸值为40mg/g，降温至150℃，加入间苯二酚和二异氰酸酯混合均匀，然后继续降温至100℃，保温20min，加入苯乙烯混合均匀，冷却至室温得到物料a；

[0025] S2、向物料a中加入复合填料和硅烷偶联剂KH-570，于5500r/min搅拌2h，然后加入过氧化甲乙酮、环烷酸钴、过氧化苯甲酰、邻苯二甲酸二丁酯和N,N-二甲基苯胺，超声分散40min，然后升温至60℃，保温4h，冷却至室温得到高拉伸强度的改性不饱和聚酯树脂。

[0026] 实施例3

[0027] 本发明提出的一种高拉伸强度的改性不饱和聚酯树脂,其原料按重量份包括:顺丁烯二酸酐40份、邻苯二甲酸二丁酯5份、苯乙烯9份、双环戊二烯4份、邻苯二甲酸酐5份、乙二醇1份、丙二醇4份、反丁烯二酸2份、己二酸4份、二异氰酸酯3份、对苯二酚4份、间苯二酚2份、过氧化甲乙酮4份、环烷酸钴1份、过氧化苯甲酰5份、N,N-二甲基苯胺3份、亚油酸8份、改性亚麻油4份、复合填料5份、硅烷偶联剂KH-5703份、去离子水6份。

[0028] 改性亚麻油按如下工艺进行制备:按重量份将5份亚麻油、1份苯酐和6份顺丁烯二酸酐混合均匀,升温至150℃,保温40min,然后继续升温至180℃,保温25min,接着继续升温至190℃,保温3h,然后降至室温得到改性亚麻油。

[0029] 本发明的一种高拉伸强度的改性不饱和聚酯树脂的制备方法,包括如下步骤:

[0030] S1、将顺丁烯二酸酐、乙二醇、丙二醇、反丁烯二酸、亚油酸、己二酸和去离子水混合均匀,通入氮气,于8500r/min搅拌20min,然后滴加双环戊二烯,升温至135℃,保温1h,然后加入邻苯二甲酸酐和对苯二酚混合均匀,升温至200℃,当酸值降到60mg/g时,降温至180℃,保温30min,加入改性亚麻油混合均匀,升温至220℃,至酸值为30mg/g,降温至160℃,加入间苯二酚和二异氰酸酯混合均匀,然后继续降温至90℃,保温40min,加入苯乙烯混合均匀,冷却至室温得到物料a;

[0031] S2、向物料a中加入复合填料和硅烷偶联剂KH-570,于3500r/min搅拌4h,然后加入过氧化甲乙酮、环烷酸钴、过氧化苯甲酰、邻苯二甲酸二丁酯和N,N-二甲基苯胺,超声分散20min,然后升温至80℃,保温2h,冷却至室温得到高拉伸强度的改性不饱和聚酯树脂。

[0032] 实施例4

[0033] 本发明提出的一种高拉伸强度的改性不饱和聚酯树脂,其原料按重量份包括:顺丁烯二酸酐25份、邻苯二甲酸二丁酯12份、苯乙烯4份、双环戊二烯7份、邻苯二甲酸酐3份、乙二醇3份、丙二醇2份、反丁烯二酸4份、己二酸2.5份、二异氰酸酯4.5份、对苯二酚2份、间苯二酚4份、过氧化甲乙酮2.5份、环烷酸钴3份、过氧化苯甲酰3份、N,N-二甲基苯胺5份、亚油酸5份、改性亚麻油7份、复合填料3份、硅烷偶联剂KH-5705份、去离子水4.5份。

[0034] 改性亚麻油按如下工艺进行制备:按重量份将3份亚麻油、2.5份苯酐和4.5份顺丁烯二酸酐混合均匀,升温至165℃,保温25min,然后继续升温至188℃,保温18min,接着继续升温至198℃,保温1.5h,然后降至室温得到改性亚麻油。

[0035] 本发明的一种高拉伸强度的改性不饱和聚酯树脂的制备方法,包括如下步骤:

[0036] S1、将顺丁烯二酸酐、乙二醇、丙二醇、反丁烯二酸、亚油酸、己二酸和去离子水混合均匀,通入氮气,于5800r/min搅拌35min,然后滴加双环戊二烯,升温至128℃,保温2.5h,然后加入邻苯二甲酸酐和对苯二酚混合均匀,升温至196℃,当酸值降到68mg/g时,降温至172℃,保温45min,加入改性亚麻油混合均匀,升温至206℃,至酸值为38mg/g,降温至152℃,加入间苯二酚和二异氰酸酯混合均匀,然后继续降温至98℃,保温25min,加入苯乙烯混合均匀,冷却至室温得到物料a;

[0037] S2、向物料a中加入复合填料和硅烷偶联剂KH-570,于5200r/min搅拌2.5h,然后加入过氧化甲乙酮、环烷酸钴、过氧化苯甲酰、邻苯二甲酸二丁酯和N,N-二甲基苯胺,超声分散35min,然后升温至65℃,保温3.5h,冷却至室温得到高拉伸强度的改性不饱和聚酯树脂。

[0038] 实施例5

[0039] 本发明提出的一种高拉伸强度的改性不饱和聚酯树脂,其原料按重量份包括:顺丁烯二酸酐35份、邻苯二甲酸二丁酯8份、苯乙烯8份、双环戊二烯5份、邻苯二甲酸酐4份、乙二醇2份、丙二醇3份、反丁烯二酸3份、己二酸3.5份、二异氰酸酯3.5份、对苯二酚3份、间苯二酚3份、过氧化甲乙酮3.5份、环烷酸钴2份、过氧化苯甲酰4份、N,N-二甲基苯胺4份、亚油酸7份、改性亚麻油5份、复合填料4份、硅烷偶联剂KH-5704份、去离子水5.5份。

[0040] 改性亚麻油按如下工艺进行制备:按重量份将4份亚麻油、1.5份苯酐和5.5份顺丁烯二酸酐混合均匀,升温至155℃,保温35min,然后继续升温至182℃,保温22min,接着继续升温至192℃,保温2.5h,然后降至室温得到改性亚麻油。

[0041] 本发明的一种高拉伸强度的改性不饱和聚酯树脂的制备方法,包括如下步骤:

[0042] S1、将顺丁烯二酸酐、乙二醇、丙二醇、反丁烯二酸、亚油酸、己二酸和去离子水混合均匀,通入氮气,于8200r/min搅拌25min,然后滴加双环戊二烯,升温至132℃,保温1.5h,然后加入邻苯二甲酸酐和对苯二酚混合均匀,升温至199℃,当酸值降到62mg/g时,降温至178℃,保温35min,加入改性亚麻油混合均匀,升温至219℃,至酸值为32mg/g,降温至158℃,加入间苯二酚和二异氰酸酯混合均匀,然后继续降温至92℃,保温35min,加入苯乙烯混合均匀,冷却至室温得到物料a;

[0043] S2、向物料a中加入复合填料和硅烷偶联剂KH-570,于3800r/min搅拌3.5h,然后加入过氧化甲乙酮、环烷酸钴、过氧化苯甲酰、邻苯二甲酸二丁酯和N,N-二甲基苯胺,超声分散25min,然后升温至75℃,保温2.5h,冷却至室温得到高拉伸强度的改性不饱和聚酯树脂。

[0044] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。