



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 121319324 A

(43) 申请公布日 2026. 01. 13

(21) 申请号 202511915223.5

C08G 101/00 (2006.01)

(22) 申请日 2025.12.18

(71) 申请人 万华化学集团股份有限公司

地址 264006 山东省烟台市经济技术开发区重庆大街59号

申请人 万华化学(北京)有限公司

(72) 发明人 郑小生 赵恒平 黄旭 张思思

(74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理有限公司 11250

专利代理师 周卫赛

(51) Int. Cl.

C08G 18/66 (2006.01)

C08G 18/48 (2006.01)

C08G 18/63 (2006.01)

C08G 18/32 (2006.01)

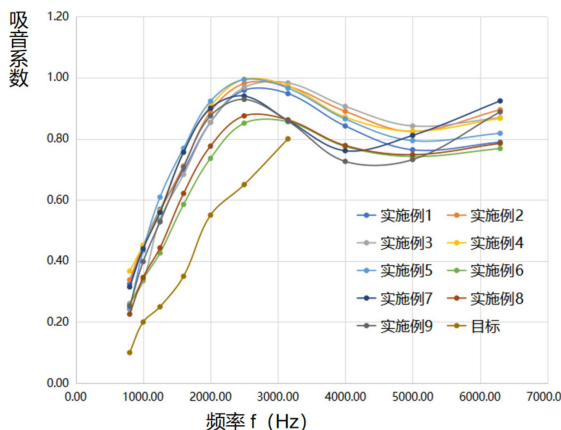
权利要求书1页 说明书9页 附图1页

(54) 发明名称

一种聚氨酯泡沫及其制备方法与应用

(57) 摘要

本发明涉及高分子材料技术领域,公开一种聚氨酯泡沫及其制备方法与应用;聚氨酯泡沫由组分A和组分B反应得到;组分A包括聚醚多元醇、催化剂和发泡剂,其中,聚醚多元醇包括以环氧丙烷、环氧乙烷为聚合单体,以环氧乙烷封端而成的聚醚多元醇A₁,所述聚合单体中环氧乙烷的质量分数为20wt%~50wt%;组分B为异氰酸酯组分。本发明采用特定结构的聚醚多元醇与异氰酸酯反应,可提升体系反应活性并加快熟化过程,使成型结构更加均匀稳定,在保持低密度的前提下,所得材料仍具备良好的力学性能和吸音能力,可广泛应用于汽车隔音垫、地毯、前围等声学部件,满足轻量化、降噪及舒适性提升的需求。



1. 一种聚氨酯泡沫,其特征在于:由组分A和组分B反应得到;
所述组分A包括聚醚多元醇、催化剂和发泡剂,其中,聚醚多元醇包括以环氧丙烷、环氧乙烷为聚合单体,以环氧乙烷封端而成的聚醚多元醇A₁,所述聚合单体中环氧乙烷的质量分数为20wt%~50wt%;
所述组分B为异氰酸酯组分。
2. 根据权利要求1所述的一种聚氨酯泡沫,其特征在于:
所述聚醚多元醇还包括聚醚多元醇A₂,所述聚醚多元醇A₂以环氧丙烷、环氧乙烷为聚合单体,以环氧乙烷封端而成,所述聚合单体中环氧乙烷的质量分数为12wt%~18wt%;
和/或,所述聚醚多元醇还包括聚醚多元醇A₃,所述聚醚多元醇A₃以环氧丙烷、环氧乙烷为聚合单体,以苯乙烯-丙烯腈共聚物接枝,以环氧乙烷封端而成,所述聚合单体中环氧乙烷的质量分数为8wt%~12wt%。
3. 根据权利要求2所述的一种聚氨酯泡沫,其特征在于:
所述聚醚多元醇A₁的平均官能度3~4,羟值为24~42mgKOH/g;
和/或,所述聚醚多元醇A₂的平均官能度3~5,羟值为24~42mgKOH/g;
和/或,所述聚醚多元醇A₃的平均官能度3~5,羟值为20~30mgKOH/g。
4. 根据权利要求3所述的一种聚氨酯泡沫,其特征在于:按质量份计,所述组分A包括10~50份聚醚多元醇A₁、30~60份聚醚多元醇A₂、20~50份聚醚多元醇A₃、1.3~1.7份催化剂、3~6份发泡剂。
5. 根据权利要求1-4任一所述的一种聚氨酯泡沫,其特征在于:
所述催化剂包括双(2-二甲氨基乙基)醚、N,N,N'-三甲基-N'-羟乙基双氨乙基醚、二甲氨基丙胺、N,N'-二甲基乙醇胺、双(3-二甲氨基丙基)胺基异丙醇、四甲基二丙烯三胺、五甲基二乙烯三胺、三乙烯二胺、3,3'-亚胺基双(N,N-二甲基丙胺)中的一种或多种;
和/或,所述发泡剂包括水、二氧化碳、二氯氟乙烷、丁烷、正戊烷、环戊烷、异戊烷中的一种或多种。
6. 根据权利要求1-4任一所述的一种聚氨酯泡沫,其特征在于:所述组分A还包括其他助剂,所述其他助剂包括二乙醇胺、三乙醇胺、乙二醇、二乙二醇、丙三醇、二丙二醇、1,4-丁二醇、三羟甲基丙烷、季戊四醇中的一种或多种。
7. 根据权利要求1-4任一所述的一种聚氨酯泡沫,其特征在于:所述聚醚多元醇的起始剂选自官能度为3~6的小分子醇。
8. 根据权利要求1-4任一所述的一种聚氨酯泡沫,其特征在于:所述组分A和组分B的质量比为100:30~70。
9. 一种如权利要求1-8任一所述的聚氨酯泡沫的制备方法,其特征在于:包括:将组分A和组分B混合,注入温度为50℃~80℃的模具中发泡60s~100s得到所述聚氨酯泡沫。
10. 一种如权利要求1-8任一所述的聚氨酯泡沫在汽车零部件中的应用。

一种聚氨酯泡沫及其制备方法与应用

技术领域

[0001] 本发明涉及高分子材料技术领域,具体涉及一种聚氨酯泡沫及其制备方法与应用。

背景技术

[0002] 聚氨酯泡沫材料作为常用的高分子功能材料,广泛应用于汽车、高铁、飞机等交通装备领域。在汽车制造中,其常被用于地毯、前围、衣帽架、备胎垫等声学部件,不仅具备装饰作用,还承担吸音、降噪和减震等功能,对提升整车舒适性具有重要作用。

[0003] 目前,汽车声学零部件多采用改性二苯基甲烷二异氰酸酯(MDI)体系制备,该体系能够实现较快的发泡熟化速度和较短的脱模周期,但受限于原料成本高,难以满足汽车行业日益增强的轻量化、成本优化及高节拍生产要求。相比之下,改性甲苯二异氰酸酯(TDI)体系具有密度低、成本低等优势,更适用于大规模声学件的制造;然而,其熟化速度普遍偏慢,难以适应隔音垫等部件对快速模压成型的工艺需求。

[0004] 现有工艺路线中难以在甲苯二异氰酸酯(TDI)体系下同时实现快速熟化与材料性能的提升,导致在保持低密度和成本优势的情况下,仍难以获得满足隔音垫等声学部件要求的结构强度与吸音性能。鉴于此,行业亟需一种能够提高 TDI 体系反应活性、缩短熟化时间,并兼顾成型结构稳定性的技术方案,以满足声学零部件对高效率生产与综合性能均衡的需求。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种聚氨酯泡沫及其制备方法与应用,以解决现有技术中聚氨酯泡沫在制备过程中熟化速度较慢、材料性能波动明显,以及在低成本和低密度条件下难以同时兼具良好吸音性能和结构强度的问题。

[0006] 第一方面,本发明提供一种聚氨酯泡沫,由组分A和组分B反应得到;

所述组分A包括聚醚多元醇、催化剂和发泡剂,其中,聚醚多元醇包括以环氧丙烷、环氧乙烷为聚合单体,以环氧乙烷封端而成的聚醚多元醇 A_1 ,所述聚合单体中环氧乙烷的质量分数为20wt%~50wt%;例如:聚合单体中环氧乙烷的质量分数为20wt%、25wt%、30wt%、35wt%、40wt%、45wt%、50wt%;

所述组分B为异氰酸酯组分。

[0007] 本发明通过在组分 A 中引入以环氧丙烷和环氧乙烷为聚合单体并以环氧乙烷封端的聚醚多元醇 A_1 ,使得所述聚醚多元醇相比常规聚醚体系具有更高的端基活性和更强的亲水性。一方面,环氧乙烷封端结构能够提高羟基端基的反应速率,促进与异氰酸酯组分 B 的交联反应,从而有效缩短聚氨酯体系的熟化时间,显著提升成型效率;另一方面,适宜范围的环氧乙烷含量能够改善成核过程,使微泡更易形成并均匀分布,进而得到泡孔结构细密、均匀性良好的材料。

[0008] 同时,本发明通过选用异氰酸酯组分 B,并与上述高活性聚醚体系匹配,能够在保

持较低密度的前提下,实现良好的交联度与结构稳定性,从而使所得材料在拉伸强度、撕裂性能与压缩性能方面表现更加均衡,兼具轻量化与耐久性。此外,细腻稳定的泡孔结构也有利于提升吸音性能,使本发明聚氨酯泡沫更适用于汽车隔音垫等声学部件的应用需求。

[0009] 在一种可选的实施方式中,所述聚醚多元醇还包括聚醚多元醇 A_2 ,所述聚醚多元醇 A_2 以环氧丙烷、环氧乙烷为聚合单体,以环氧乙烷封端而成,所述聚合单体中环氧乙烷的质量分数为12wt%~18wt%;例如:聚合单体中环氧乙烷的质量分数为12wt%、13wt%、14wt%、15wt%、16wt%、17wt%、18wt%。

[0010] 在一种可选的实施方式中,所述聚醚多元醇还包括聚醚多元醇 A_3 ,所述聚醚多元醇 A_3 以环氧丙烷、环氧乙烷为聚合单体,以苯乙烯-丙烯腈共聚物接枝,以环氧乙烷封端而成,所述聚合单体中环氧乙烷的质量分数为8wt%~12wt%;例如:聚合单体中环氧乙烷的质量分数为8wt%、9wt%、10wt%、11wt%、12wt%。

[0011] 通过在组分A中进一步引入聚醚多元醇 A_2 与聚醚多元醇 A_3 ,可以在保持体系反应活性的同时,实现对泡沫结构与性能的精细调控。聚醚多元醇 A_2 中适量的环氧乙烷含量可增强端基亲水性,使反应更易开展,有利于缩短熟化时间并改善泡孔均匀性。聚醚多元醇 A_3 由于含有苯乙烯-丙烯腈共聚物接枝结构,可提升材料的力学强度、撕裂性能及结构稳定性,特别是在低密度条件下仍能维持良好的形变回复性。二者协同作用,使最终材料在快速熟化、力学性能和吸音表现之间达到更优平衡。

[0012] 在一种可选的实施方式中,所述聚醚多元醇 A_1 的平均官能度3~4,羟值为24~42mgKOH/g。例如,所述平均官能度可以为3.0、3.2、3.5、3.8或4.0,所述羟值可以为24mgKOH/g、28mgKOH/g、32mgKOH/g、36mgKOH/g、40mgKOH/g或42mgKOH/g。

[0013] 在一种可选的实施方式中,所述聚醚多元醇 A_2 的平均官能度3~5,羟值为24~42mgKOH/g。例如,所述平均官能度可以为3.0、3.5、4.0、4.5或5.0,所述羟值可以为24mgKOH/g、28mgKOH/g、32mgKOH/g、36mgKOH/g、40mgKOH/g或42mgKOH/g。

[0014] 在一种可选的实施方式中,所述聚醚多元醇 A_3 的平均官能度3~5,羟值为20~30mgKOH/g。例如,所述平均官能度可以为3.0、3.5、4.0、4.5或5.0,所述羟值可以为20mgKOH/g、22mgKOH/g、24mgKOH/g、26mgKOH/g、28mgKOH/g或30mgKOH/g。

[0015] 在一种可选的实施方式中,按质量份计,所述组分A包括10~50份聚醚多元醇 A_1 、30~60份聚醚多元醇 A_2 、20~50份聚醚多元醇 A_3 、1.3~1.7份催化剂、3~6份发泡剂。例如,所述聚醚多元醇 A_1 可以选用10份、30份或50份,所述聚醚多元醇 A_2 可以选用30份、45份或60份,所述聚醚多元醇 A_3 可以选用20份、35份或50份,所述催化剂可以选用1.3份、1.5份或1.7份,所述发泡剂可以选用3份、4.5份或6份。

[0016] 在一种可选的实施方式中,所述催化剂包括双(2-二甲氨基乙基)醚(CAS号为:3033-62-3)、N,N,N'-三甲基-N'-羟乙基双氨乙基醚、二甲氨基丙胺、N,N'-二甲基乙醇胺、双(3-二甲氨基丙基)胺基异丙醇、四甲基二丙烯三胺、五甲基二乙烯三胺、三乙烯二胺、3,3'-亚胺基双(N,N-二甲基丙胺)中的一种或多种;

在一种可选的实施方式中,所述发泡剂包括水、二氧化碳、二氯氟乙烷、丁烷、正戊烷、环戊烷、异戊烷中的一种或多种。

[0017] 在一种可选的实施方式中,所述组分A还包括其他助剂,所述其他助剂包括二乙醇胺、三乙醇胺、乙二醇、二乙二醇、丙三醇、二丙二醇、1,4-丁二醇、三羟甲基丙烷、季戊四醇

中的一种或多种。

[0018] 本发明通过在组分 A 中进一步加入二乙醇胺、三乙醇胺、乙二醇、二乙二醇、丙三醇、二丙二醇、1,4-丁二醇、三羟甲基丙烷或季戊四醇等助剂,可在发泡过程中调节体系的亲水性、反应速率及网络交联程度,使泡沫结构形成更加稳定;同时,这些助剂能够改善泡孔均匀性、提高材料的力学强度与压缩回复性能,并进一步提升成型一致性,有利于获得综合性能更稳定的聚氨酯泡沫材料。

[0019] 在一种可选的实施方式中,所述聚醚多元醇的起始剂选自官能度为3~6的小分子醇;

优选的,所述起始剂包括甘油、三羟甲基丙烷、季戊四醇、山梨醇中的一种或多种。

[0020] 在一种可选的实施方式中,所述组分A和组分B的质量比为100:30~70;例如,所述质量比可以为 100:30、100:42、100:50、100:65、100:60 或 100:70;

优选的,所述组分A和组分B的质量比为100:42~65。

[0021] 第二方面,本发明提供一种上述技术方案任一所述的聚氨酯泡沫的制备方法,包括:将组分A和组分B混合,注入温度为50℃~80℃的模具中发泡60s~100s得到所述聚氨酯泡沫;例如,模具温度可以为 50℃、60℃、70℃ 或 80℃,所述发泡时间可以为 60s、70s、80s、85s、90s 或 100s。

[0022] 优选的,所述组分A和组分B在20℃~40℃的温度条件下混合;例如,所述组分 A 和组分 B 的混合温度可以为 20℃、25℃、30℃、35℃ 或 40℃。

[0023] 优选的,所述发泡的时间为70s~85s。例如,所述发泡时间可以为 70s、75s、80s 或 85s。

[0024] 通过上述工艺条件的控制,可使组分 A 与组分 B 在适宜的温度下实现充分反应,保证物料具备良好的流动性与反应活性,从而有利于泡沫在模具中快速、稳定地发泡成型。进一步优化混合温度与发泡时间,有助于提升熟化效率、改善内部结构均匀性并提高成型稳定性,使所得聚氨酯材料在保持低密度的同时具备良好的综合力学性能和声学表现,更符合声学部件对高效成型与稳定质量的要求。

[0025] 第三方面,本发明提供一种如上述技术方案任一所述的聚氨酯泡沫,在汽车零部件中的应用。

[0026] 本发明技术方案,具有如下优点:

本发明通过选用以环氧丙烷和环氧乙烷为聚合单体并以环氧乙烷封端的特定结构聚醚多元醇作为核心成分,与异氰酸酯组分进行反应,可显著提升体系的反应活性,使材料在成型过程中更易形成均匀稳定的三维结构。由此不仅能够有效缩短熟化时间,提高生产效率,同时在低密度条件下仍保持良好的力学性能和吸音表现,整体综合性能优于现有常规体系,更适用于汽车声学部件对轻量化与高节拍生产的实际需求。

[0027] 采用本发明的制备方法,能够使组分A与组分B在适宜的温度条件下充分反应并顺利完成发泡成型,使材料的反应均匀性和结构形成过程更加稳定,从而有利于获得熟化速度快、泡孔结构均一旦物性稳定的聚氨酯材料。同时,该方法具备较好的工艺适应性,可满足声学部件对高效生产和成型质量的综合要求。

[0028] 本发明所得聚氨酯泡沫可应用于汽车地毯、前围、隔音垫、备胎垫等声学结构部件,其在低密度条件下仍具备良好的力学表现与吸音能力,能够满足整车轻量化、降噪与舒

适性提升的综合要求。

附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0030] 图1是本发明实施例和对比例的吸音系数变化曲线图。

具体实施方式

[0031] 下面将对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0032] 本发明实施例和对比例涉及到的原料如下:

聚醚多元醇 A_{1-1} ,以甘油为起始剂,以环氧丙烷和环氧乙烷为聚合单体进行加成聚合,并以环氧乙烷进行封端处理,使聚醚链段中同时含有内部环氧丙烷单元和内部环氧乙烷单元,且端部为环氧乙烷封端结构。聚合单体中环氧乙烷的质量分数为 28%,所得聚醚多元醇 A_{1-1} 的羟基端基中,伯羟基占总羟基数量的 85%,羟值为 32 mgKOH/g,平均官能度为 3。

[0033] 聚醚多元醇 A_{1-2} ,以甘油和山梨醇为起始剂,以环氧丙烷和环氧乙烷为聚合单体进行加成聚合,并以环氧乙烷进行封端处理,使聚醚链段中同时含有内部环氧丙烷单元和内部环氧乙烷单元,且端部为环氧乙烷封端结构。聚合单体中环氧乙烷的质量分数为21%,所得聚醚多元醇 A_{1-2} 的羟基端基中,伯羟基占总羟基数量的83%,羟值为 33mgKOH/g,平均官能度为3。

[0034] 聚醚多元醇 A_{1-3} ,以甘油为起始剂,以环氧丙烷和环氧乙烷为聚合单体进行加成聚合,并以环氧乙烷进行封端处理,使聚醚链段中同时含有内部环氧丙烷单元和内部环氧乙烷单元,且端部为环氧乙烷封端结构。聚合单体中环氧乙烷的质量分数为 20%,所得聚醚多元醇 A_{1-3} 的羟基端基中,伯羟基占总羟基数量的80%,羟值为 24mgKOH/g,平均官能度为3。

[0035] 聚醚多元醇 A_{1-4} ,以甘油和山梨醇为起始剂,以环氧丙烷和环氧乙烷为聚合单体进行加成聚合,并以环氧乙烷进行封端处理,使聚醚链段中同时含有内部环氧丙烷单元和内部环氧乙烷单元,且端部为环氧乙烷封端结构。聚合单体中环氧乙烷的质量分数为50%,所得聚醚多元醇 A_{1-4} 的羟基端基中,伯羟基占总羟基数量的81%,羟值为42mgKOH/g,平均官能度为4。

[0036] 聚醚多元醇 A_{2-1} ,以甘油为起始剂,以环氧丙烷和环氧乙烷为聚合单体进行加成聚合,并以环氧乙烷进行封端处理,聚合单体中环氧乙烷的质量分数为 15%,所得聚醚多元醇 A_{2-1} 的羟基端基中,伯羟基占总羟基数量的 82%,羟值为 33 mgKOH/g,平均官能度为3。

[0037] 聚醚多元醇 A_{2-2} ,以甘油为起始剂,以环氧丙烷和环氧乙烷为聚合单体进行加成聚合,并以环氧乙烷进行封端处理。聚合单体中环氧乙烷的质量分数为 16%,所得聚醚多元

醇 A₂₋₂的羟基端基中,伯羟基占总羟基数量的 85%,羟值为 28 mgKOH/g,平均官能度为3。

[0038] 聚醚多元醇 A₂₋₃,以甘油为起始剂,以环氧丙烷和环氧乙烷为聚合单体进行加成聚合,并以环氧乙烷进行封端处理。聚合单体中环氧乙烷的质量分数为 12%,所得聚醚多元醇 A₂₋₃的羟基端基中,伯羟基占总羟基数量的80%,羟值为24mgKOH/g,平均官能度为3。

[0039] 聚醚多元醇 A₂₋₄,以甘油为起始剂,以环氧丙烷和环氧乙烷为聚合单体进行加成聚合,并以环氧乙烷进行封端处理。聚合单体中环氧乙烷的质量分数为18%,所得聚醚多元醇 A₂₋₄的羟基端基中,伯羟基占总羟基数量的82%,羟值为42mgKOH/g,平均官能度为4.2。

[0040] 聚合物多元醇 A₃₋₁,以甘油为起始剂,以环氧丙烷和环氧乙烷为聚合单体进行加成聚合,在聚合过程中引入苯乙烯-丙烯腈共聚物形成接枝结构,并以环氧乙烷进行封端处理,使聚醚链段中同时含有内部环氧丙烷单元和内部环氧乙烷单元,且端部为环氧乙烷封端结构。聚合单体中环氧乙烷的质量分数为 11%,所得聚合物多元醇 A₃₋₁,羟值为 24 mgKOH/g,平均官能度为3,接枝固含量为30%;其中,接枝固含量指的是聚合物多元醇中,由苯乙烯-丙烯腈共聚物形成的接枝相所占的质量分数。

[0041] 聚合物多元醇 A₃₋₂,以甘油为起始剂,以环氧丙烷和环氧乙烷为聚合单体进行加成聚合,在聚合过程中引入苯乙烯-丙烯腈共聚物形成接枝结构,并以环氧乙烷进行封端处理,使聚醚链段中同时含有内部环氧丙烷单元和内部环氧乙烷单元,且端部为环氧乙烷封端结构。聚合单体中环氧乙烷的质量分数为 10%,所得聚合物多元醇 A₃₋₂,羟值为 22 mgKOH/g,平均官能度3,接枝固含量为40%。

[0042] 聚合物多元醇 A₃₋₃,以甘油为起始剂,以环氧丙烷和环氧乙烷为聚合单体进行加成聚合,在聚合过程中引入苯乙烯-丙烯腈共聚物形成接枝结构,并以环氧乙烷进行封端处理,使聚醚链段中同时含有内部环氧丙烷单元和内部环氧乙烷单元,且端部为环氧乙烷封端结构。聚合单体中环氧乙烷的质量分数为 8%,所得聚合物多元醇 A₃₋₃,羟值为20mgKOH/g,平均官能度为3,接枝固含量为42%。

[0043] 聚合物多元醇 A₃₋₄,以甘油为起始剂,以环氧丙烷和环氧乙烷为聚合单体进行加成聚合,在聚合过程中引入苯乙烯-丙烯腈共聚物形成接枝结构,并以环氧乙烷进行封端处理,使聚醚链段中同时含有内部环氧丙烷单元和内部环氧乙烷单元,且端部为环氧乙烷封端结构。聚合单体中环氧乙烷的质量分数为 12%,所得聚合物多元醇 A₃₋₄,羟值为30mgKOH/g,平均官能度为3,接枝固含量为15%。

[0044] 催化剂1,双(3-二甲胺基丙基)胺基异丙醇;

催化剂2,3,3'-亚胺基双(N,N-二甲基丙胺),CAS号为6711-48-4;

催化剂3,N,N,N'-三甲基-N'-羟乙基双氨乙基醚,CAS号为83016-70-0;

表面活性剂1,赢创B8734LF2;

表面活性剂2,陶氏化学HR-8071;

异氰酸酯B1,多亚甲基多苯基多异氰酸酯(CAS号为9016-87-9)和甲苯二异氰酸酯(包含异构体)的混合物,NCO含量为39.5%,市售,万华WANNATE 7050;

异氰酸酯B2,多亚甲基多苯基多异氰酸酯和甲苯二异氰酸酯(包含异构体)的混合物,NCO含量为45.0%,市售,万华WANNATE 7080;

异氰酸酯B3,多亚甲基多苯基多异氰酸酯、二苯基甲烷-4,4'-二异氰酸酯和甲苯二异氰酸酯(包含异构体)的混合物,NCO含量为36.8%,市售,万华WANNATE 7024。

[0045] 异氰酸酯B4,多亚甲基多苯基多异氰酸酯、二苯基甲烷-4,4'-二异氰酸酯、多元醇改性异氰酸酯预聚体和甲苯二异氰酸酯(包含异构体)的混合物,NCO含量为36.3%,市售,万华WANNATE 7065YF。

[0046] 本发明实施例和对比例涉及到的检测方法如下:

聚氨酯泡沫的密度测试:采用的测试标准是ISO 845-2006;

拉伸强度测试、断裂伸长率测试:采用的测试标准是ISO 1798-2008;

撕裂强度测试:采用的测试标准是ISO 8067-2018;

40%压缩强度测试:采用的标准是ISO 3386-1:2025;

50%压缩永久变形测试:采用的标准是ISO 1865-2018。

[0047] 吸音测试:采用的测试标准是GB/T 18696.2,试样采用尺寸为直径99mm和直径29mm的圆盘形试样,厚度为 (20 ± 2) mm;以《Q-JLYJ7110657C-2024乘用车隔音垫用发泡聚氨酯(PU)材料》中吸音要求为目标。

[0048] 以下实施例和对比例中未注明具体实验步骤或条件者,按照本领域内的文献所描述的常规实验步骤的操作或条件即可进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者,均为可以通过市购获得的常规试剂产品。

[0049] 以下结合具体实施例对本发明作进一步详细描述,这些实施例不能理解为限制本发明所要求保护的范围。

[0050] 实施例

本实施例提供聚氨酯泡沫及其制备方法,其中实施例1至实施例9按照表1的配方及工艺进行制备,具体如下:

将A组分对应的各原料按照表1所示的质量份数,在25℃条件下混合均匀得到混合物;然后将该混合物与同温度(25℃)下计量的B组分充分混合。混合完成后,将所得物料注入温度为65℃的模具中进行反应发泡。各实施例的配方及熟化时间见下表1,其中熟化时间指的是物料在模具内的发泡反应时间;

发泡结束后,打开模具取出泡沫,即得聚氨酯泡沫。

[0051] 表1:实施例1-实施例9原料配比:

配方及工艺参数		实施 例 1	实施 例 2	实施 例 3	实施 例 4	实施 例 5	实施 例 6	实施 例 7	实施 例 8	实施 例 9
组分 A	多元醇 A ₁₋₁	10	/	20	/	/	50	20	/	/
	多元醇 A ₁₋₂	/	10	/	30	40	/	/	/	/
	多元醇 A ₁₋₃	/	/	/	/	/	/	/	40	/
	多元醇 A ₁₋₄	/	/	/	/	/	/	/	/	20
	多元醇 A ₂₋₁	50	60	50	/	/	30	/	/	/
	多元醇 A ₂₋₂	/	/	/	30	40	/	/	30	/
	多元醇 A ₂₋₃	/	/	/	/	/	/	30	/	/
	多元醇 A ₂₋₄	/	/	/	/	/	/	/	/	40
	多元醇 A ₃₋₁	40	30	/	/	20	/	50	/	/
	多元醇 A ₃₋₂	/	/	30	40	/	/	/	/	/
	多元醇 A ₃₋₃	/	/	/	/	/	20	/	30	/
	多元醇 A ₃₋₄	/	/	/	/	/	/	/	/	40
	催化剂 1	1.2	1	1.2	1	1.5	1.2	1.2	1.2	1.2
	催化剂 2	0.05	0.3	0.3	0.1	/	0.3	0.3	0.3	0.3
	催化剂 3	0.05	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	表面活性剂 1	0.5	0.4	0.5	/	/	0.5	0.5	0.5	/
	表面活性剂 2	0.2	0.3	0.2	0.5	0.7	/	0.2	0.2	0.5
	三乙醇胺	0.4	/	/	/	0.5	0.4	0.4	0.4	/
丙三醇	/	/	0.5	0.9	1.0	/	/	/	0.9	
二乙醇胺	/	0.5	0.4	0.5	/	/	/	/	0.5	
发泡剂 H ₂ O	5	5	5	4	5	5	5	5	4	
组分 B	异氰酸酯 B1	64.2	/	/	/	/	64.4	64.4	62.3	64.3
	异氰酸酯 B2	/	/	/	42	51	/	/	/	/
	异氰酸酯 B3	/	63	/	/	/	/	/	/	/
	异氰酸酯 B4	/	/	65	/	/	/	/	/	/
工艺 参数	料温 / °C	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	环境温度 / °C	22~28	22~28	22~28	22~28	22~28	22~28	22~28	22~28	22~28
	模具温度 / °C	65	65	65	65	65	65	65	65	65
	熟化时间 / s	80	85	80	75	70	70	80	70	80

[0052] (表中：“/”表示不添加该物质。)

对比例1

本对比例与实施例1的区别在于：组分A中不添加多元醇A₁，熟化时间增大；具体

地,本对比例将实施例1中的10重量份多元醇 A_{1-1} 和50重量份多元醇 A_{2-1} 替换为60重量份多元醇 A_{2-1} ;熟化时间为100s。

[0053] 对比例2

本对比例与实施例1的区别在于:将实施例1中的组分A替换为等质量份的“组合聚醚WANEFLEX® 532N”,熟化时间为90s,其他配方和工艺参数与实施例1保持一致。

[0054] 对比例3

本对比例与实施例1的区别在于:将实施例1中的组分A替换为等质量份的“组合聚醚WANEFLEX® 365”,熟化时间为110s,其他配方和工艺参数与实施例1保持一致。

[0055] 测试例1

本测试例对实施例1~实施例9及对比例1~对比例3所得泡沫材料的密度、拉伸强度、断裂伸长率、撕裂强度、40%压缩强度以及50%压缩永久变形等性能进行了测试,测试结果列于表2。

[0056] 表2:本发明实施例与对比例泡沫材料的物理力学性能

组别	密度 (kg/m ³)	拉伸强度 (kPa)	断裂伸长率 (%)	撕裂强度 (N/cm)	40%压缩强度 (kPa)	50%压缩永久变形 (%)
实施例 1	46.2	231	111	2.49	7.14	12.4
实施例 2	47.2	295	122	3.06	6.21	12.6
实施例 3	46.8	247	102	2.68	8.89	14.1
实施例 4	45.5	249	123	3.38	6.05	14.5
实施例 5	45.8	203	118	2.54	5.71	7.7
实施例 6	45.2	232	93	2.46	10.2	11.2
实施例 7	44	246	88	3.04	13.8	12.3
实施例 8	46.6	257	90	3.56	12.6	10.5
实施例 9	46.1	264	89	3.2	11.9	14.4
对比例 1	46.2	231	101	2.19	7.04	16.4
对比例 2	45.3	188	77.1	1.94	6.08	17.9
对比例 3	44.1	263	80.2	2.68	9.78	18.6

[0057] 由上表2可见,本发明的实施例1至实施例9均在较短的熟化时间内完成成型,明显优于对比例的熟化效率;并且本发明即便在快速熟化的条件下,所得泡沫仍保持了良好的力学表现,包括较高的拉伸与撕裂强度、合理的压缩性能以及较小的压缩永久变形,整体性能均衡且稳定。

[0058] 结合图1所示吸音系数变化趋势,可以看出本发明泡沫在目标频段内具有较好的吸音表现,吸音曲线整体高于《Q-JLYJ7110657C-2024乘用车隔音垫用发泡聚氨酯(PU)材料》的目标要求。可见本发明在实现快速熟化和低密度成型的同时,能够兼顾优异的力学性能与吸音表现,其综合性能明显优于现有常规体系,更适合用于满足汽车隔音垫对高节拍

生产与低成本的双重需求。

[0059] 比较本发明实施例1与对比例1可以看出,对比例1的组分A中未添加聚醚多元醇A1,而是由聚醚多元醇A2与聚合物多元醇A3共同构成多元醇体系。在缺少聚醚多元醇A1的情况下,体系的反应端基活性及亲水性均有所降低,导致发泡及熟化过程明显减缓,熟化时间显著延长。与此同时,对比例1所得材料的结构形成过程不如实施例1稳定,三维网络的均匀性和回复性均受到影响,其力学性能及压缩形变等指标亦呈现不同程度的削弱。

[0060] 由此可见,本发明引入聚醚多元醇A1能够有效提升体系反应速率,改善成核条件与结构形成质量,使材料在较短熟化时间内即可获得更加均匀、稳定的内部结构。对比例1的对比结果进一步说明,在缺少聚醚多元醇A1时,体系反应与结构构建过程受到限制,从而影响成型效率和最终性能,这验证了本发明多元醇组合设计的合理性。

[0061] 比较本发明实施例与对比例2、对比例3可以看出,在将组分A整体替换为市售组合聚醚后,尽管其他组分与工艺参数保持一致,但对比例2和对比例3的熟化时间均明显延长,反映出该类商业组合聚醚在TDI体系下的反应活性与成核能力不足,难以实现本发明体系的快速熟化效果。

[0062] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

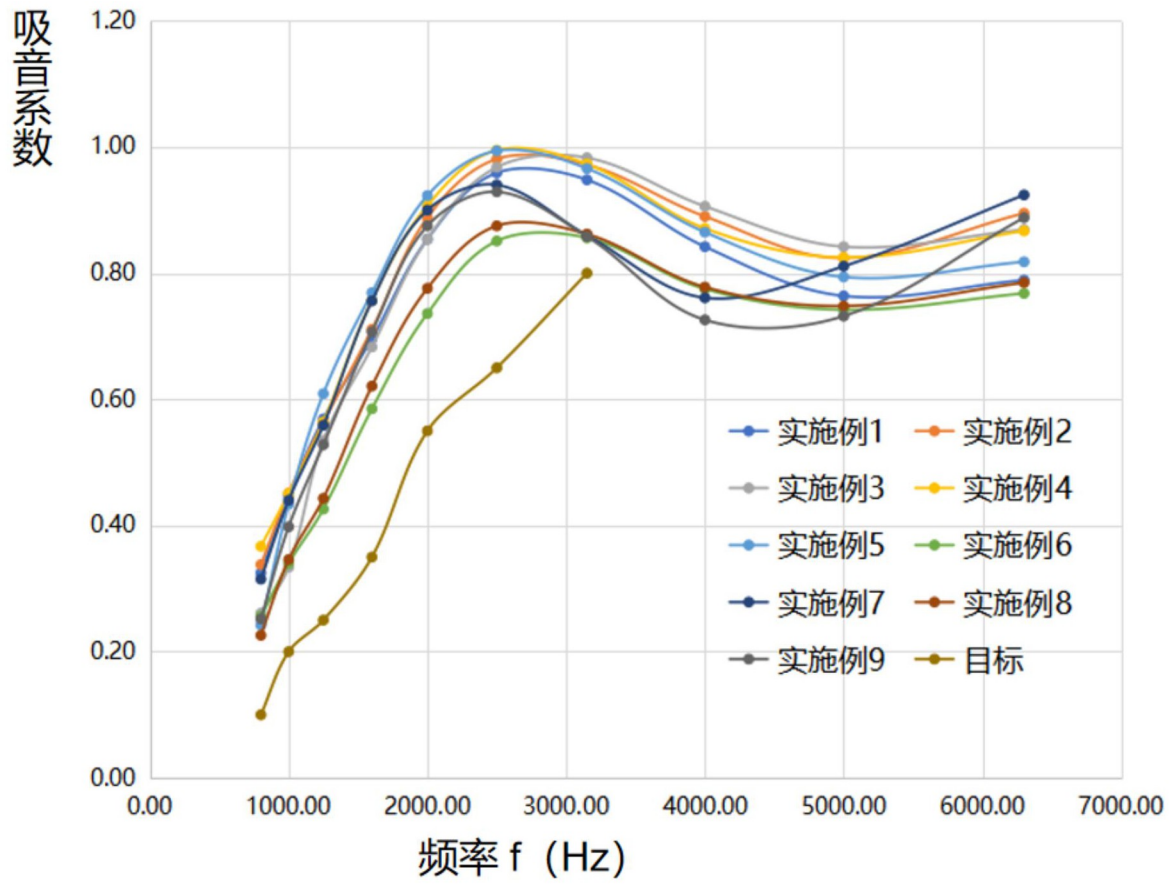


图1