



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114224833 A

(43) 申请公布日 2022.03.25

(21) 申请号 202111591225.5

A61K 39/012 (2006.01)

(22) 申请日 2021.12.23

A61P 33/02 (2006.01)

(71) 申请人 佛山市正典生物技术有限公司

地址 528138 广东省佛山市三水区乐平镇  
范湖桂花街2号

(72) 发明人 王振兴 赵一阳 翁亚彪 谭志坚  
刘肖娟 袁增辉 刘丽丹

(74) 专利代理机构 上海天翔知识产权代理有限公司 31224

代理人 高迷想

(51) Int. Cl.

A61K 9/10 (2006.01)

A61K 47/32 (2006.01)

A61K 47/30 (2006.01)

A61K 47/18 (2006.01)

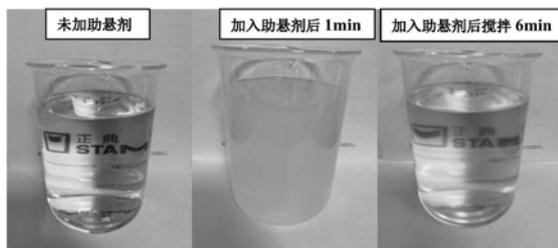
权利要求书2页 说明书16页 附图1页

(54) 发明名称

一种助悬剂及其制备方法和用途

(57) 摘要

本发明公开了一种助悬剂及其制备方法和用途,该助悬剂按照剂量用于硬度为180~1000ppm的水形成水介质时具有可视化特征,其包括以下重量百分含量的组分:聚丙烯酸根一价盐0.1-30%、可视化特征试剂0.1-50%、流变性能调节剂0.1-50%、流动性能调节剂0.1-80%,可视化特征试剂选自多聚磷酸根一价盐和/或EDTA一价盐,可视化的特征为水中加入助悬剂后先有沉淀生成和/或浑浊发生,然后沉淀和/或浑浊消失,可视化特征显示时表明水的硬度对体系流变性能的影响已基本消除,已经得到所需粘度的水介质,其中剂量为1L水中加入3~20g助悬剂,水介质达到的粘度为20mpa.s~500mpa.s。本发明的助悬剂可用于配制悬浮疫苗、药物、添加剂等的水性悬浮介质,直接根据其可视化特征判断悬浮介质是否已经达到所需粘度。



1. 一种助悬剂,所述助悬剂按照剂量用于硬度为180~1000ppm的水形成水介质时具有可视化特征,其特征在于,所述助悬剂包括以下重量百分含量的组分:聚丙烯酸根一价盐0.1-30%、可视化特征试剂0.1-50%、流变性能调节剂0.1-50%、流动性能调节剂0.1-80%,

所述可视化特征试剂选自多聚磷酸根一价盐和/或EDTA一价盐,所述可视化的特征为所述水中加入所述助悬剂后先有沉淀生成和/或浑浊发生,然后所述沉淀和/或所述浑浊消失,

所述可视化特征显示时表明水的硬度对体系流变性能的影响已基本消除,已经得到所需粘度的水介质,

其中所述剂量为1L所述水中加入3~20g所述助悬剂,所述水介质达到的粘度为20mpa.s~500mpa.s。

2. 根据权利要求1所述的助悬剂,其特征在於,所述聚丙烯酸根一价盐选自聚丙烯酸钠、聚丙烯酸钾、聚丙烯酸锂、聚丙烯酸铵中的一种或多种的混合物。

3. 根据权利要求1所述的助悬剂,其特征在於,所述多聚磷酸根一价盐选自多聚磷酸钠、多聚磷酸钾、多聚磷酸铵中的一种或多种的混合物。

4. 根据权利要求1所述的助悬剂,其特征在於,所述EDTA一价盐选自EDTA二钠和/或EDTA二钾。

5. 根据权利要求1或2所述的助悬剂,其特征在於,所述流变性能调节剂选自碱金属盐和/或铵盐。

6. 根据权利要求5所述的助悬剂,其特征在於,所述碱金属盐选自碱金属离子的盐酸盐、硫酸盐、氢溴酸盐、氢碘酸盐和硝酸盐中的一种或多种的混合物,

所述铵盐选自铵根离子的盐酸盐、硫酸盐、氢溴酸盐、氢碘酸盐和硝酸盐中的一种或多种的混合物。

7. 根据权利要求1或2所述的助悬剂,其特征在於,所述流动性能调节剂选自气相二氧化硅、沉淀法二氧化硅、无水硫酸钠、无水葡萄糖、球形二氧化硅中的一种或多种的混合物。

8. 根据权利要求1或2所述的助悬剂,其特征在於,所述助悬剂用于硬度为180~500ppm的水形成水介质,其由以下重量百分含量的组分组成:

多聚丙烯酸钠5-25%、多聚磷酸钠和/或EDTA二钠10-25%、氯化钠和/或氯化钾和/或硫酸钠和/或硫酸钾2-25%、气相二氧化硅0.5-10%、余量为无水葡萄糖,

其中,所述多聚磷酸钠和/或EDTA二钠为可视化特征试剂,所述可视化的特征为所述硬水中加入所述助悬剂后先有沉淀生成和/或浑浊发生,然后所述沉淀和/或所述浑浊消失。

9. 权利要求1-8任一项所述的助悬剂在制备球虫疫苗、药物或添加剂的水性悬浮液中的用途。

10. 根据权利要求9所述的用途,其特征在於,所述球虫疫苗优选自球虫卵囊疫苗。

11. 根据权利要求9所述的用途,其特征在於,所述球虫卵囊疫苗选自鸡球虫卵囊疫苗、兔球虫卵囊疫苗、鸽球虫卵囊疫苗、鸭球虫卵囊疫苗、猪球虫卵囊疫苗、牛球虫卵囊疫苗、犬球虫卵囊疫苗。

12. 权利要求1-8任一项所述的助悬剂的制备方法,其特征在於,所述制备方法包括先将所述流动性能调节剂的部分或全部与聚丙烯酸根一价盐混合,再加入所述可视化特征试

剂和所述流变性能调节剂以及剩余的流动性能调节剂,混合均匀即可。

13. 根据权利要求1-8任一项所述的助悬剂的使用方法,其特征在于,所述使用方法包括将所述助悬剂按照所述剂量加入到水中,水中有沉淀生成和/或浑浊发生,持续搅拌3~10分钟,所述沉淀和/或所述浑浊消失,说明水中产生硬度的离子对聚丙烯酸钠的粘度的影响已经消除,已经得到所需粘度的水介质;或者

所述使用方法包括将所述助悬剂按照剂量加入后到水中,水中有沉淀生成和/或浑浊发生,持续搅拌3~10分钟,所述沉淀和/或浑浊没有消失,再持续搅拌3~10分钟,所述沉淀和/或所述浑浊仍没有消失,说明水的硬度超过所述助悬剂按照所述剂量所能应用的硬度要求,所述水可以通过煮沸或其它方式降低粘度,然后加入所述剂量的助悬剂,水中有沉淀生成和/或浑浊发生,持续搅拌3~10分钟,所述沉淀和/或所述浑浊消失,说明水中产生硬度的离子对聚丙烯酸钠的粘度的影响已经消除,已经得到所需粘度的水介质;;或者

所述使用方法包括将所述助悬剂按照所述剂量加入到水中,水中有沉淀生成和/或浑浊发生,持续搅拌3~10分钟,所述沉淀和/或浑浊没有消失,再持续搅拌3~10分钟,所述沉淀和/或所述浑浊仍没有消失,继续加入所述助悬剂,再持续搅拌3~10分钟,如果所述沉淀和/或所述浑浊消失,说明水中产生硬度的离子对聚丙烯酸钠的粘度的影响已经消除,已经得到所需粘度的水介质,其中继续加入助悬剂的过程中加入的量不超过首次加入的量;或者

所述使用方法包括将所述助悬剂按照剂量加入到水中,始终没有出现沉淀生成,说明水中产生硬度的离子含量较少,对聚丙烯酸钠的粘度基本没有影响,已经得到所需粘度的水介质。

## 一种助悬剂及其制备方法和用途

### 技术领域

[0001] 本发明属于增稠剂领域,具体地说,涉及一种助悬剂及其制备方法和用途及其使用方法,该助悬剂用于硬度为180~1000ppm的水形成水介质时具有明显的可视化特征。

### 背景技术

[0002] 助悬剂的使用领域非常广泛,在食品工业、涂料、生物、药物制剂、疫苗免疫等众多行业都有非常广泛的应用。助悬剂一般是一种组合物,其主要成分是溶解在水中在一定条件下充分水合后,能形成粘稠、滑腻质感的大分子物质,起到增稠、助悬等功能,在此称为流变性能改性剂(简称,流变改性剂),其用量一般很少,通常只有千分之几到百分之几,但却能非常有效的改善水体系的粘度,使得需要在水中悬浮的物质不沉淀。

[0003] 有时需要现场由固体助悬剂粉末组合物与水现场配制成具有悬浮、增稠、触变功能的混合物(介质),这可能的原因包括液体制剂的稳定性较差,不能满足长时间的储存,而配制的混合物的使用时间又较短,因此不需要进行长期稳定性的研究;或者由于固体助悬剂粉体的运输成本相对较低,而配制成液体后因体系中含有大量的水而造成运输成本的大幅度提高;或者因为该助悬剂要与其它产品配合使用,而其它产品并不适合长期保存于水溶液中,或者保存会产生额外的成本。因此,不少市售助悬剂是固体组合物粉末,使用时现场与水配制,来悬浮所需的物料,例如疫苗、药物、添加剂等。例如,悬浮鸡的球虫卵囊疫苗,供鸡饮用从而获得免疫。

[0004] 配制助悬剂溶液一般需要使用水,最简单的是使用自来水,或者直接使用地下水(如井水、泉水等)。但是,不同地区的水质差别很大,在一些山区,水的硬度较大。即使自来水的硬度也会有较大差别,更不用说未经特殊处理的地下水。硬水是指其中含有钙、镁离子的水。水的硬度可以进行分级(以碳酸钙计算):1.软水:0-60ppm;2.稍硬水:60-120ppm;3.硬水:120-180ppm;4.极硬水:181ppm以上。自来水的硬度一般小于450ppm。不少地区虽然水的硬度符合国家标准,但是硬度仍较高;而很多养殖厂直接使用地下水作为日常用水,而不少养殖场分布于山区,地下水的硬度会较高,不少地区的水都会超过450ppm的标准,甚至可能达到700ppm,在极端情况下甚至可能高达1000ppm左右。硬水又可分为暂时硬度和永久硬度。暂时硬度是由钙、镁的碳酸氢盐引起的,可以通过煮沸的方式来降低。永久硬度是由硫酸盐等引起的,并不能通过煮沸来降低。虽然认为硬水对身体健康不会产生明显的危害,但是却会对日常生活、工业生产带来诸多不便。如在洗衣服时硬水需要耗费大量的洗衣粉,因此一般的洗衣粉会加入助洗剂。

[0005] 聚丙烯酸钠的化学式一般可表示为 $(C_3H_3NaO_2)_n$ ,是一种常见的流变性能改性剂,被广泛用作食品添加剂,具有改变介质流变性能(即,增稠)、乳化、助悬作用,也被用作水处理剂、盐水精制及胶乳增稠。聚丙烯酸钠的水溶液具有良好的悬浮性能,可以用于悬浮药物、饲料、疫苗等颗粒物。聚丙烯酸钠可以溶于氢氧化钠溶液,但是在氢氧化钙、氢氧化镁等水溶液中生成沉淀,例如,在含有较多钙离子、镁离子等二价正离子的硬水中会生成沉淀。因此,将聚丙烯酸钠加入硬水中时,由于生成沉淀,使得其增稠功能减弱,并且也会造成使

用同样量的聚丙烯酸钠利用不同硬度的水配制得到的料液的粘度不同、悬浮能力不同。这虽然可以通过调整聚丙烯酸钠的添加量来改善粘度差异,但是这会造成使用的操作性变差。例如,一般的饲养人员不知道添加多少聚丙烯酸钠才能达到所需粘度,需要用粘度仪器测量,操作麻烦。而水悬浮液介质粘度过大会造成体系流动性较差,以及无管虹吸现象,造成在分配、倾倒时带来较大的困难,使得均匀分配变得十分困难。因此在硬水中使用聚丙烯酸钠仍是一个较大的挑战,在不同硬度的水中获得粘度差别较小的料液具有现实的需求。

[0006] 为了解决含有聚丙烯酸钠的助悬剂在用纯水(硬度小于20ppm的水)、低硬度自来水和高硬度自来水、高硬度自然界水(如井水或山泉水)配制时,得到的最终悬浮液粘度差别巨大的问题,一种方法是使用纯水配制,这可以获得几乎完全统一的粘度,但是纯水的采购成本又会带来一定产品使用成本的增加;另外一种方法是通过煮沸对硬水进行软化,获得硬度明显降低的水,这样可以大大减少粘度的差别,但是煮沸仅能有效降低暂时硬度(主要是将碳酸氢盐通过高温转化成不溶的碳酸盐从水中析出而降低水的硬度),并不能有效降低永久硬度。并且煮沸需要能量消耗,虽然这对于一些需要加热来提供快速溶解性的场合有一定的优势,但是对于需要室温的水进行样品配制的场合来说,煮沸的水又需要冷却才能使用,不仅需要消耗能量,还消耗时间(如球虫卵囊疫苗不耐高温、一些药物在高温下会变质)。

[0007] 因此,对于受水硬度影响大的这类助悬剂来说,如果不同硬度的硬水不经过特殊处理,直接用于配制具有所需粘度的悬浮液,而且最终得到的悬浮液的粘度差别不太大,就显得十分有意义。并且若是在配制过程中能有明显可视的现象来表明助悬剂受硬度的影响已经被消除,则更加有利于现场的操作。

## 发明内容

[0008] 本发明一方面的目的是提供一种助悬剂,该助悬剂按照剂量用于硬度为 180~1000ppm的水形成水介质时具有可视化特征,该助悬剂包括以下重量百分含量的组分:聚丙烯酸根一价盐0.1-30%、可视化特征试剂0.1-50%、流变性能调节剂0.1-50%、流动性能调节剂0.1-80%,该可视化特征试剂选自多聚磷酸根一价盐和/或EDTA一价盐,可视化的特征为上述水中加入助悬剂后先有沉淀生成和/或变浑浊,然后沉淀和/或浑浊消失,该可视化特征显示时表明水的硬度对体系流变性能的影响已基本消除,已经得到所需粘度的水介质,其中上述剂量为1L水中加入3~20g助悬剂,水介质达到的粘度为 20mpa.s~500mpa.s(旋转粘度计,6rpm下使用1#转子测量)。

[0009] 上述助悬剂也可用于硬度小于20ppm的纯水,虽然不显示可视化特征,但是按照上述剂量加入纯水中时,可得到所需粘度的水介质。

[0010] 更优选地,上述水的硬度为200~800ppm。

[0011] 优选地,上述聚丙烯酸根一价盐选自聚丙烯酸钠、聚丙烯酸钾、聚丙烯酸锂、聚丙烯酸铵中的一种或多种的混合物。

[0012] 优选地,上述多聚磷酸根一价盐选自多聚磷酸钠、多聚磷酸钾、多聚磷酸铵中的一种或多种的混合物。

[0013] 优选地,上述EDTA一价盐选自EDTA二钠和/EDTA二钾。

[0014] 优选地,从沉淀生成和/或浑浊发生到沉淀和/或浑浊消失的过程发生在 1~

20min之内,并且加入上述助悬剂的过程中伴随搅拌;进一步优选上述过程发生在3~10min之内。

[0015] 优选地,上述流变性能调节剂选自碱金属盐和/或铵盐。

[0016] 优选地,上述碱金属盐选自碱金属离子的盐酸盐、硫酸盐、氢溴酸盐、氢碘酸盐和硝酸盐中的一种或多种的混合物。

[0017] 优选地,上述铵盐选自铵根离子的盐酸盐、硫酸盐、氢溴酸盐、氢碘酸盐和硝酸盐中的一种或多种的混合物。

[0018] 优选地,上述流动性能调节剂选自气相二氧化硅、沉淀法二氧化硅、无水硫酸钠、无水葡萄糖、球形二氧化硅中的一种或多种的混合物。

[0019] 更优选地,上述助悬剂由以下重量百分含量的组分组成:

[0020] 多聚丙烯酸根一价盐3~25%、可视化特征试剂10-40%、流变性能调节剂 1~30%、流动性能调节剂40~80%。

[0021] 更优选地,上述助悬剂由以下重量百分含量的组分组成:

[0022] 多聚丙烯酸钠3~25%、多聚磷酸钠和/或EDTA二钠10~40%、氯化钠 2~25%、气相二氧化硅0.5~10%、余量为无水葡萄糖,其中多聚磷酸钠和/或EDTA二钠为可视化特征试剂,可视化特征为硬水中加入助悬剂后先有沉淀生成和/或浑浊发生,然后沉淀和/或浑浊消失。

[0023] 进一步优选,上述助悬剂用于硬度为180~500ppm的水形成水介质,由以下重量百分含量的组分组成:

[0024] 多聚丙烯酸钠5~25%、多聚磷酸钠和/或EDTA二钠10-25%、氯化钠和/或氯化钾和/或硫酸钠和/或硫酸钾2-25%、气相二氧化硅和/或沉淀二氧化硅和/或球形二氧化硅0.5~10%、余量为无水葡萄糖,其中多聚磷酸钠和/或EDTA二钠为可视化特征试剂,可视化特征为硬水中加入助悬剂后先有沉淀生成和/或浑浊发生,然后沉淀和/或浑浊消失。

[0025] 进一步优选,上述助悬剂用于硬度为180~1000ppm的水形成水介质,由以下重量百分含量的组分组成:

[0026] 多聚丙烯酸钠3~20%、多聚磷酸钠和/或EDTA二钠20-50%、氯化钠和/或氯化钾和/或硫酸钠和/或硫酸钾2-20%、气相二氧化硅和/或沉淀二氧化硅和/或球形二氧化硅0.5~10%、余量为无水葡萄糖,其中多聚磷酸钠和/或EDTA二钠为可视化特征试剂,可视化特征为硬水中加入助悬剂后先有沉淀生成和/或浑浊发生,然后沉淀和/或浑浊消失。

[0027] 本发明的另一目的是提供上述助悬剂在制备球虫疫苗、药物或添加剂的水性悬浮液中的用途。

[0028] 优选地,上述球虫疫苗选自球虫卵囊疫苗。

[0029] 优选地,上述球虫卵囊疫苗选自鸡球虫卵囊疫苗、兔球虫卵囊疫苗、鸽球虫卵囊疫苗、鸭球虫卵囊疫苗、猪球虫卵囊疫苗、牛球虫卵囊疫苗或犬球虫卵囊疫苗。

[0030] 本发明的另一目的是提供上述可用于硬水的具有可视化的特征的助悬剂的制备方法,该制备方法包括先将流动性能调节剂的部分或全部与聚丙烯酸根一价盐混合,再加入可视化特征试剂和流变性能调节剂以及余量的流动性能调节剂混合均匀。

[0031] 本发明的再一目的是提供上述可用于硬水的具有可视化的特征的助悬剂的使用方法。

[0032] 对于该助悬剂的添加量和配方组成中的可视化特征试剂的比例及所能应用的水的硬度的关系要满足如下关系:所述助悬剂的添加量 $\times$ 配方组成中的可视化特征试剂的比例(即加入的可视化特征试剂的量)能满足络合所能应用的硬度的水中产生硬度的离子。

[0033] 该使用方法包括将助悬剂按照上述剂量加入后到水中,水中有沉淀生成和/或浑浊发生,持续搅拌3~10分钟,沉淀和/或浑浊消失,说明水中产生硬度的离子对聚丙烯酸钠的粘度的影响已经消除,已经得到所需粘度的水介质;或者该使用方法包括将助悬剂按照上述剂量加入后到水中,水中有沉淀生成和/或浑浊发生,持续搅拌3~10分钟,所述沉淀和/或浑浊没有消失,继续再持续搅拌3~10分钟,如果沉淀和/或浑浊仍没有消失,说明水的硬度超过所述助悬剂按照所述剂量能够应用的硬度要求,该水可以通过煮沸或其它方式降低粘度,然后加入所述剂量的助悬剂,水中有沉淀生成和/或浑浊发生,持续搅拌3~10分钟,所述沉淀和/或所述浑浊消失,说明水中产生硬度的离子对聚丙烯酸钠的粘度的影响已经消除,已经得到所需粘度的水介质;或者所述使用方法包括将所述助悬剂按照所述剂量加入到水中,水中有沉淀生成和/或浑浊发生,持续搅拌3~10分钟,所述沉淀和/或浑浊没有消失,继续再持续搅拌3~10分钟,所述沉淀和/或所述浑浊没有消失,继续加入助悬剂,再持续搅拌3~10分钟,如果所述沉淀和/或浑浊消失,说明水中产生硬度的离子对聚丙烯酸钠的粘度的影响已经消除,已经得到所需粘度的水介质,其中继续加入助悬剂的过程中加入的量不超过首次加入的量,例如,可以是首次加入量的1倍、1/2,1/3,1/4等;或者该使用方法包括将助悬剂按照上述剂量加入后到水中,始终没有出现沉淀生成,说明水中产生硬度的离子含量较少,对聚丙烯酸钠的粘度基本没有影响,已经得到所需粘度的水介质。

[0034] 本发明的助悬剂加入水中时,优选通过多孔隔板或多孔隔膜,以控制助悬剂的加入速度。

[0035] 上述所需粘度的水介质的粘度为20mpa.s~500mpa.s,该粘度可以满足常规的药物、球虫疫苗和添加剂的悬浮要求。例如,对于球虫卵囊来说,水介质的粘度达到30mpa.s~150mpa.s时具有很好的悬浮效果。

[0036] 本发明的助悬剂可用于不同硬度的水,并且用于配制具有一定粘度的水悬浮介质时,可明显看到水的硬度对丙烯酸钠的粘度影响已经消除,已经得到所需粘度的水介质,无需测量粘度。

[0037] 本发明的助悬剂可用于硬度为180~1000ppm的硬水,水无需额外处理;进一步优选用于180-800ppm硬度的水中;进一步优选用于200-800ppm硬度的水中。

## 附图说明

[0038] 图1是利用800ppm硬水和实施例1的助悬剂配制水悬浮介质过程,可看到明显的可视化特征。其中在左边的烧杯中仅有硬水未加入助悬剂,中间的烧杯中加入助悬剂后搅拌1分钟、右边的烧杯中加入助悬剂后搅拌6分钟。

[0039] 图2从左至右依次是利用硬度分别为800ppm、450ppm、200ppm、小于20ppm的纯水与对比实施例1的助悬剂配制的水悬浮介质。

[0040] 图3从左至右依次是800硬水中未加入助悬剂、加入实施例2的助悬剂4g、加入实施例2的助悬剂8g、加入实施例2的助悬剂12g充分搅拌后的照片。

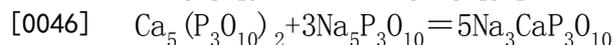
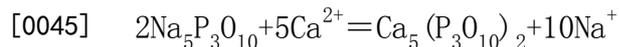
## 具体实施方式

[0041] 本发明的描述中，“多种”指两种或两种以上。

[0042] 本发明的助悬剂中，1L硬度为180~1000ppm的硬水中加入3~20g助悬剂，配制的水悬浮介质的粘度约为20mpa.s~500mpas (旋转粘度计，6rpm下使用 1#转子测量)，可以满足常规的 药物、饲料、球虫疫苗如球虫卵囊疫苗等的悬浮。本发明的描述中，“聚丙烯酸根一价盐”是指聚丙烯酸根离子与一价正离子形成的盐，包括但不限于聚丙烯酸钠、聚丙烯酸钾、聚丙烯酸锂、聚丙烯酸铵。本发明的助悬剂中聚丙烯酸根一价盐用做流变改性剂(或称为增稠剂)，其作用是加入水中时，使水的粘度增加而或者使水具有悬浮效果，这样使得药物、饲料、球虫卵囊疫苗等颗粒物悬浮在水中。药物、饲料、灭活球虫疫苗等颗粒物的密度一般为0.8~1.5g/cm<sup>3</sup>，20mpa.s~500mpa.s粘度的水介质一般可将其悬浮，满足一般6~12h的使用要求。

[0043] 本发明的描述中，“多聚磷酸根一价盐”是指多聚磷酸根离子与一价正离子形成的盐，包括但不限于多聚磷酸钠、多聚磷酸钾、多聚磷酸铵。本发明的描述中，“EDTA一价盐”是指多EDTA与一价正离子形成的盐，包括但不限于EDTA二钠、EDTA二钾。多聚磷酸根一价盐和/或EDTA一价盐在本发明中用作可视化特征试剂，其加入硬水中使得本发明的助悬剂具有明显可视化特征，提示操作人员水的硬度对增稠剂的增稠、助悬效果的影响已经基本被排出，已经配制得到所需粘度的水介质。但允许这种粘度等特性在不同硬度水中有适量波动。

[0044] 本发明所用的多聚磷酸根一价盐，例如多聚磷酸钠等，一般为二聚、三聚等不同链长的缩聚磷酸盐，极易溶于水。它们具有很强的螯合金属离子的能力，尤其是对钙、镁离子有很好的螯合能力，因此可以作为软水剂使用。本申请发明人发现多聚磷酸盐(如三聚磷酸钠)和聚丙烯酸钠一起加入硬水中时，存在一种现象：水中先有沉淀生成(水变浑浊)，搅拌一段时间后沉淀消失(水变澄清)。对于多聚磷酸钠与硬水中钙等离子的作用，秦安荣(多聚磷酸钠的性质和用途[J]. 云南化工, 1990, (3): 34-37)进行了详细的描述，其反应式可表示为：



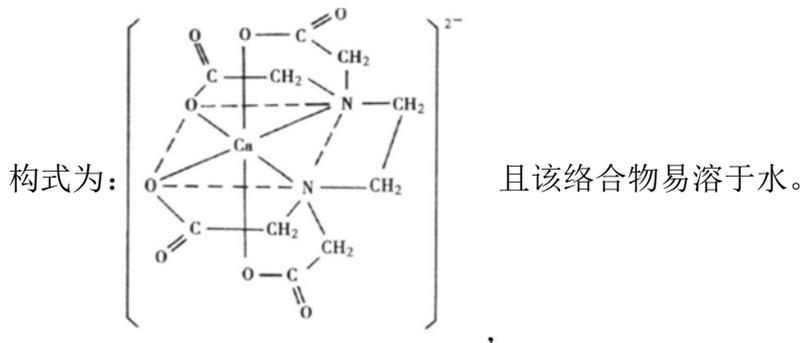
[0047] 所生成的含钙、钠的多聚磷酸盐是溶于水中的，这正是多聚磷酸钠可以软化硬水的原因。

[0048] 而聚丙烯酸钠加入硬水中时，聚丙烯酸根离子会与硬水中的二价钙、镁结合形成白色的沉淀，且速度比较快。聚丙烯酸钠和多聚磷酸钠一起加入到硬水中，发明人发现水中先有絮状沉淀生成(水变浑浊)，搅拌一段时间后然后沉淀、浑浊消失(水又变透明)。原因可能是聚丙烯酸根离子与钙、镁离子反应会生成聚丙烯酸钙，且其反应较快，而聚丙烯酸钙在水中是沉淀，因此将多聚磷酸钠和聚丙烯酸钠一起加入时会首先生成沉淀；在继续搅拌的过程中，多聚磷酸根离子夺取聚丙烯酸钙中的钙或聚丙烯酸镁中的镁，虽然速度比较慢，但是络合能力很强，随着钙、镁逐渐与多聚磷酸根离子的结合，前期生成的聚丙烯酸钙、聚丙烯酸镁逐渐分解，体系中又生成聚丙烯酸钠，沉淀消失。

[0049] 在这个过程中，开始生成白色沉淀说明水中的钙、镁离子含量比较高，水的硬度较高。随后白色沉淀消失、溶液变透明说明硬水中的钙、镁离子已经基本被多聚磷酸钠络合，

水的硬度对聚丙烯酸钠的影响已经基本消除。

[0050] 除了多聚磷酸钠以外,其余的一些络合剂也能起到类似的作用,如二齿或多齿配体。对于二齿或多齿配体可选EDTA或其钠盐、钾盐等可溶性盐,例如EDTA二钠可以作为络合剂与钙、镁离子等形成可溶性络合物,降低水体系中的游离钙、镁离子含量。其络合物的结



[0051] 在体系中同时含有聚丙烯酸根一价盐如聚丙烯酸钠和EDTA二钠等氨羧螯合剂时,同样也会出现先出现沉淀,然后沉淀消失的现象,作为可视化的特征用于助悬剂的配制。

[0052] 本发明选择聚丙烯酸根一价盐、多聚磷酸根一价盐和EDTA一价盐,是因为一价盐对聚丙烯酸根离子水合产生的粘度会产生影响,但是与钙等二价离子不同,钠等一价离子会降低其粘度,但是一般不会产生沉淀。

[0053] 聚丙烯酸根离子水合产生的粘度受一价离子的影响随着一价离子的加入量的增多,水合产生的粘度逐渐减小。当将含有聚丙烯酸钠的助悬剂混合物加入水中时,水体系的粘度一方面与聚丙烯酸根离子的浓度有关,另一方面也与水体系中的一价正离子(主要是钠、钾离子)、二价正离子(主要是钙、镁离子)的含量有关。聚丙烯酸根离子的浓度与水体系的粘度呈正相关,聚丙烯酸根离子的浓度越大,水体系的粘度越大,反之亦然,但并非呈线性关系。一价正离子的浓度与水体系的粘度呈负相关,在聚丙烯酸根离子的浓度不变的情况下,一价正离子的浓度越大,水体系的粘度越小,但是其影响随着一价离子的增多而逐渐减小(也是非线性关系)(相关关系可参照文献: Research on the viscosity behavior of polyacrylate sodium synthesized by irradiation method,Zhao xin,Huang haibo,Cui Jianchun,Li Cui,新疆大学学报(自然科学版).1993,10(03):60-62,第62页公开的表3和图1),但是不会生成沉淀物。二价正离子或多价正离子由于可以和聚丙烯酸根离子形成沉淀,导致聚丙烯酸根离子不能发挥其增稠作用。将含有聚丙烯酸根一价盐与多聚磷一价盐和/或EDTA一价盐的混合物加入水中时,多聚磷酸根离子和/或EDTA与钙、镁离子螯合,消除了钙、镁离子对聚丙烯酸根离子浓度的影响,同时释放出一价离子。当硬水的硬度较大时,需要加入较多的多聚磷酸盐和/或EDTA使得体系沉淀消失(即络合水中的钙、镁离子),但同时体系也会释放出较多的一价离子。在此过程中虽然由于加入了较多的助悬剂导致体系中聚丙烯酸根离子的浓度增加,使得体系的粘度有增大的趋势,但是因为更多的多聚磷酸根一价盐和/或EDTA一价盐会释放更多的一价正离子,使得体系的粘度降低。因此,最终水介质的粘度被保持在一定范围内。

[0054] 由于聚丙烯酸离子水合产生的粘度受一价离子影响的规律,在体系中加入一定量的一价离子盐可以进一步减小其粘度的差异。因此本发明的助悬剂中还加入流变性能调节剂来调节最终水介质的粘度,使保持在一定范围内。当本发明的助悬剂加入水中时,随着白

色沉淀消失,硬水中的钙、镁离子已经基本被多聚磷酸根离子络合,钙、镁离子对聚丙烯酸根离子水合产生的粘度的影响已经基本消除,水的粘度仅仅受聚丙烯酸根离子的浓度和一价离子的浓度的影响。本申请发明人经过多次实验,发现在本发明的限定的助悬剂和硬水的比例范围内(1L水中需加入3~20g助悬剂),水体系的最终粘度可保持在20mpas~500mpas,可满足常规的药物、饲料、球虫卵囊疫苗等颗粒物的悬浮要求,特别是可以满足对于球虫卵囊疫苗的悬浮的要求。因此,在硬水中加入助悬剂后先有沉淀生成,然后所述沉淀消失的现象可以作为可视化的特征,可以方便的作为配制过程的状态的标志。

[0055] 因此,本发明的助悬剂中,可视化特征一方面与水的硬度有关,另一方面与聚丙烯酸根离子有关,或者各种组成共同的作用。粘度特性与聚丙烯酸根离子有关,也与可视化特征试剂有关,同时也与流变性能调节剂有关,是各种组分共同作用的结果。

[0056] 本发明中所述的流变性能调节剂是指用于调节具有特定聚丙烯酸根离子浓度的水体系的粘度。如上面提到的钠离子、钾离子、铵离子对含有不同浓度的聚丙烯酸根离子的水体系的调节。本发明的加入流变性能调节剂,是为了在牺牲一定流变性能如粘度等的前提下获得在不同硬度水的流变性能相对的较小的差异。因此,本发明的流变性能调节剂为包括但不局限于碱金属盐或铵盐,例如,钠盐、钾盐、锂盐、铵盐等一价正离子的盐或其混合物。所述盐可以为盐酸盐、硫酸盐、氢溴酸盐、氢碘酸盐、硝酸盐。

[0057] 具体地,本发明的流变性能调节剂包括但不局限于氯化钠、氯化钾、氯化锂、氯化铵;硫酸钠、磷酸钾、硫酸锂、硫酸铵;溴化钠、溴化钾、溴化锂、溴化铵;碘化钠、碘化钾、碘化锂、碘化铵;硝酸钠、硝酸钾、硝酸锂、硝酸铵或其混合物。

[0058] 根据聚丙烯酸钠的性质,若一次性向水中加入大量的该物质,即使是添加了各种助剂,仍会造成粉体遇水结团的现象,团块内聚丙烯酸钠不易水合,会造成需要较长搅拌时间才能获得充分水合的均匀料液。因此通过多孔板或多孔膜控制速度的情况下加入到搅拌的水中是快速获得所需悬浮性能的料液的有效方式(为实现这种方式,可以将助悬剂封装在铝箔封口的瓶中,在使用时现场扎孔,并从中倒出【实用新型专利申请,申请号:202122759893.6】)。为了使助悬剂能够顺畅地从多孔板或多孔膜中流出,助悬剂需要具有良好的流动性,因此本发明的助悬剂还加入流动性能调节剂使其具有良好的流动性。否则粉体很难通过多孔板或多孔膜的小孔,会造成粉体倒出困难。流动性能调节剂的改善助悬剂的流动性是通过防止助悬剂吸潮或自身具有较好的流动性等来实现的。本发明的助悬剂中的流动性能调节剂的作用是防止助悬剂在配制、储存、配制过程中受潮、结块,无法均匀地与水混合。因为助悬剂一般需要慢速添加,优选从多孔材料倒出。因为一次大量将助悬剂加入水中时,成团的聚丙烯酸钠的表面分子迅速与水发生水合作用,导致里面的分子无法与水发生水合作用,而形成“鱼眼”。而若助悬剂吸潮,形成小颗粒或流动性变差,则容易堵塞孔道。因此需要加入防潮的物质减少潮气产生的结团。因此本发明的助悬剂中添加流动性能调节剂的是很有必要的。

[0059] 本发明的流动性能调节剂包括但不局限于气相法二氧化硅、沉淀法二氧化硅、无水硫酸钠、无水葡萄糖、球形二氧化硅。

[0060] 气相法二氧化硅优选其一次颗粒粒径在7~40nm之间,聚集体粒径约为200-500纳米,比表面积为100~400m<sup>2</sup>/g。表面未处理的气相二氧化硅聚集体含有多种硅羟基,可以很好的调整易吸潮组分的流动性。但是气相二氧化硅不溶于水,仅仅分散到体系中,使体系

变稍浑浊、降低一定的透明性,但与聚丙烯酸钙等沉淀明显不同(聚丙烯酸钙等沉淀引起的不透明性类似于图1 中间的烧杯、图2中左边第1和第2个烧杯、图3中左边第2个烧杯,而气相二氧化硅是微小颗粒所导致的稍浑浊如图1中右边的烧杯、图2中右边第1 个烧杯、图3中右边第1个烧杯),因此气相二氧化硅造成的稍浑浊不影响上述可视化特征的判断,并且气相二氧化硅较少的量就能满足粉体的流动性和控制吸潮性为目的。进一步地,气相二氧化硅优选没有处理的具有较好亲水性的气相法二氧化硅。

[0061] 对于沉淀二氧化硅也是常用的流动性能调节剂,但是其粒径较气相法较大,其原生粒径一般在 $0.3\mu\text{m}$ 以下,因此获得类似的防吸潮性能需要的沉淀法二氧化硅的相对较大,因此在配成的水体系较气相二氧化硅比较容易沉底,因此用于粘度较大的体系一般效果较好。且加入也会使这种透明状态会稍受影响,但是一般并不会影响其“透明”状态的判断。

[0062] 对于球形二氧化硅特别是空心球形二氧化硅在粉体类化妆品行业中使用非常普遍,可作为粉饼的成分提高粉体的涂抹性能,但是作为增稠剂的成分则应用较少。空心球形二氧化硅是由纳米颗粒组成的、尺寸在纳米到微米范围、具有中空腔体的多尺度多层次纳米结构。与相应块状材料相比,它具有较大的比表面积、较小的密度以及特殊的力学、光、电等物理性质及应用价值,因而引起了科研工作者极大的兴趣。球形的材料决定了其容易流动的特性,使得配制的粉体易于流动的特性,减少粉体的休止角。另外因为空心二氧化硅的较大的空心比例,造成空心二氧化硅的表观密度与沉淀法二氧化硅比与其余材料的密度更接近,造成混合更容易获得均匀。

[0063] 无水硫酸钠或无水葡萄糖本身具有较低的水分,可以控制助悬剂的吸潮性和流动性,同时可以作为电解质或营养成分使用。无水硫酸钠一方面可以作为一价碱金属盐作为流变性能调节剂,另一方面较多量时也可以作为流动性能调节剂。

[0064] 本发明的助悬剂的使用过程中,若将所述助悬剂按规定剂量在搅拌下加入水中有沉淀生成,继续搅拌3~10分钟,沉淀没有消失,再搅拌3~10分钟,沉淀还是不消失,说明所使用的水的硬度过高,可能已经超过1000ppm(或配方限定的硬度范围)。在这种情况下仍是可以采用继续加入助悬剂直到料液又变透明为止,可以获得所需的粘度,但有可能这种通过加大量获得透明状态所获得的粘度比正常硬度的水的粘度会稍高,但一般仍是可以满足使用的。对于硬度过高的体系(如硬度超过1000ppm),虽然这种增加助悬剂量的方式一般也可以获得所需粘度,但是这种方式是不太经济的方式。对于这种情况可以选择采用煮水除去暂时硬度、冷却后使用,或者采用其余方式先降低水质硬度的方法后再加入本发明的助悬剂。虽然各地水质硬度差异较大,但是超过1000ppm的硬度的地区毕竟是少数,因此,本发明的助悬剂用于硬水的硬度为180~1000ppm,已经可以满足绝大多数地区的需求。

[0065] 下面结合具体实施例,进一步阐述本发明。具体实施例是在以本发明技术方案为前提下进行实施的,给出了详细的实施方式和操作过程。应理解,这些实施例仅用于说明本发明而并不用于限制本发明的范围。下列实施例中未注明具体条件的实验方法,通常按照常规条件进行。除非另有说明,比例和百分数按重量计。

[0066] 粘度测试,使用旋转粘度计【NDJ-1型旋转式粘度计,上海越平科学仪器有限公司】进行各个转速下的粘度测试。

[0067] 实施例1

[0068] 助悬剂的组成如表1所示。

[0069] 表1.助悬剂的组成

[0070]	聚丙烯酸钠	氯化钠	气相二氧化硅	无水葡萄糖	多聚磷酸钠
	9.3%	7.0%	0.9%	49.5%	33.3%

[0071] 配制过程:首先将聚丙烯酸钠与气相二氧化硅混合后,之后加入无水硫酸钠、多聚磷酸钠、无水葡萄糖混合均匀即可。

[0072] 使用方法:将12g上述助悬剂通过多孔板加入到搅拌的1L硬度不同的水中,硬度分别为800ppm、450ppm、200ppm、<20ppm。对于800ppm硬水,在开始加入水中时,水中有大量絮状沉淀生成,体系变浑浊,大约搅拌3-4min 后水中沉淀消失;料液逐渐变透明;对于450ppm硬水,在开始加入水中时,水中有沉淀生成,搅拌后逐渐消失;对于200ppm硬水加入时稍有浑浊,但是体系很快便透明;对于纯水则除了加入时有少量颗粒外未看到沉淀生成或浑浊现象;在该助悬剂配方中按照所述剂量加入到水中时,所加入的多聚磷酸钠的量是可以用于满足所述量的800ppm硬水中可以完全络合其中的钙、镁离子的量。

[0073] 搅拌之后测定水的粘度。结果见表2。

[0074] 表2.配制的水介质的粘度

水质	硬度/ppm	粘度/mpa.s				现象
		6rpm	12rpm	30rpm	60rpm	
[0075] 硬水	800	78	73.5	47.4	35.6	先生成大量絮状沉淀,体系变浑浊,随后沉淀消失,变透明(澄清)
硬水	450	82	77	51.0	37.5	先生成少量絮状沉淀,体系变浑浊,随后较快变透明
自来水	200	95	81	56	40.5	稍有浑浊,随后变透明
纯化水	<20	105	83	59	42.5	始终未看到浑浊现象

[0076] 从以上数据可以看出,在不同硬度的水中加入相同重量的助悬剂组合物,在纯化水中粘度最大,在800ppm硬度水中最小,说明随水硬度的增加,该助悬剂的水溶液粘度有所下降,但是对于200ppm硬度和800ppm硬度的水中的粘度,在6rpm下相差17mpa.s,60rpm下相差4.9mpa.s,两者的数据的差距与一般样品配制批次间的差异相当,可以满足在硬度从200ppm至800ppm范围内的粘度的要求。

[0077] 在配制过程具有明显的可视化特征。

[0078] 从图1的三张图(从左至右分别是800ppm硬水、加入助悬剂1分钟的硬水、加入所述助悬剂搅拌6分钟后的硬水)中可以看出硬水本身澄清透明,加入上述助悬剂后,因为聚丙烯酸根离子与钙、镁离子作用生成沉淀,随着多聚磷酸根离与钙、镁离子的作用使得沉淀消失,逐渐变澄清,说明硬水中的钙、镁等离子对聚丙烯酸钠的影响已经基本消除。加入上述助悬剂搅拌6 分钟后的硬水的澄清度稍低于未加入助悬剂的硬水(图1,左图),这是因为一方面加入助悬剂的硬水体系有少量的气硅,降低了透明性;另一方面少量的气泡不易排出,也造成了这种稍微的不完全透明状态,但后面的正典字样是清晰可见的。不论如何,从有沉淀生成的浑浊状态到沉淀消失的基本澄清(透明)状态是一个可视化的特征。

[0079] 该粘度可以完全满足卵囊疫苗的悬浮要求。悬浮卵囊的测定过程和结果如下：

[0080] 具体操作如下：在上述配制的助悬剂中，1L悬浮液加入15.5mL (3090 羽份) 的鸡球虫病四价活疫苗，批号：21080401。从溶解0~0.5h、2h、4h、5.5h~6h分别取样。取样位点：每份悬液样品均取悬液最上层液面(标注上层)、1L烧杯的600mL刻度线位置(标注中层)、1L烧杯的200mL刻度线位置(标注下层)；每一层液面各取4个点，每个取样点为1mL，混合作为此液面的样品。每份样品均装入20mL聚乙烯瓶，贴标签，加塞备检。镜检计数：从上述样品中分别取10 $\mu$ L置载玻片上，于显微镜10 $\times$ 10倍下镜检计卵囊数量。

[0081] 结果见表3

[0082] 表3卵囊计数结果(单位：个)

时间 \ 样品	取样位置	800 硬水	200 硬水
[0083] 0~0.5h	上层	33.0	33.0
	中层	36.0	30.0
	下层	32.0	35.0
[0083] 2h	上层	36.0	37.0
	中层	32.0	29.5
	下层	35.0	33.0
[0083] 4h	上层	37.0	37.0
	中层	34.5	30.0
	下层	33.0	34.0
[0084] 5.5h~6h	上层	31.0	33.0
	中层	36.0	32.0
	下层	30.0	35.0

[0085] 从以上数据可以看出，对于不同硬度水配制的悬浮介质，在不同时刻，不同位置测试的卵囊数，在误差范围内可以认为是无明显差别的，即完全可以满足悬浮卵囊的至少6h的要求(一般饮水要求在6内喝完)。

[0086] 对比实施例1

[0087] 参照实施例1，区别为不用氯化钠、多聚磷酸钠，仅使用聚丙烯酸钠和气硅和无水葡萄糖的样品，原来氯化钠和多聚磷酸钠的量由无水葡萄糖补充。

[0088] 表4助悬剂组成

聚丙烯酸钠	氯化钠	气相二氧化硅	无水葡萄糖	多聚磷酸钠
9.3%	—	0.9%	89.8%	—

[0090] 配制过程：首先将聚丙烯酸钠与气相二氧化硅混合后，之后加入无水葡萄糖混合均匀即可。

[0091] 使用过程：将12g上述助悬剂通过多孔板加入到搅拌的1L硬度不同的水中，硬度分

别为800ppm、450ppm、200ppm、小于20ppm。对于800ppm硬水会有浑浊及絮状沉淀,且并不能消除;对于450ppm硬水会稍有混浊,但无絮状沉淀,也不能消除;对于200ppm水和纯水(硬度小于20ppm)则加入搅拌时,基本看不到浑浊。对于如纯水配制后的稍不透明是因为体系里所加入的助悬剂中的气相二氧化硅造成的影响,但这与800ppm、450ppm硬水的浑浊现象明显不同。现象如图2所示。

[0092] 测定上述不同硬度的水的粘度,粘度测试结果如表5所示。

[0093] 表5. 配制介质的粘度

水质	硬度	粘度/mpa.s				现象
		6rpm	12rpm	30rpm	60rpm	
[0094] 硬水	约 800ppm	85	65	26	16	絮状沉淀
硬水	约 450ppm	120	95	40	30	稍有浑浊
[0095] 自来水	约 200ppm	575	437.5	350	240	基本透明
纯水	小于 20ppm	1000	800	400	310	透明

[0096] 从上表可以看出聚丙烯酸钠在纯水中具有最大的粘度,在200ppm的自来水中虽然状态也是与纯水的透明度类似,但是粘度已经明显低于纯水数值;对于450ppm的硬水,其粘度进一步下降,对于800ppm则很低,特别是60rpm 的粘度非常低;按照上述配方和加料量,在纯水6rpm下的粘度是800ppm硬水下粘度的11.8倍,200ppm下的粘度是800ppm硬水下粘度的6.8倍;200 自水下的粘度是450硬水下的粘度的4.8倍;与实施例1的结果对应的值则为1.34(纯水与800硬水)、1.21(200自来水与800硬水)、1.15(200自来水与450硬水)。

[0097] 对比实施例2

[0098] 表6. 助悬剂的组成

[0099] 聚丙烯酸钠	氯化钠	气相二氧化硅	无葡萄糖	多聚磷酸钠
9.3%	7.0%	0.9%	82.8%	——

[0100] 配制过程:首先将聚丙烯酸钠与气相二氧化硅混合后,之后加入氯化钠和无水葡萄糖混合均匀即可。

[0101] 将12g上述助悬剂通过多孔板加入到搅拌的1L硬度不同的水中,硬度分别为800ppm、450ppm、200ppm、小于20ppm。

[0102] 测定上述不同硬度的水的粘度,粘度测试结果如表7所示。

[0103] 表7. 配制水介质的粘度

水质	硬度/ppm	粘度/mpa.s				现象
		6rpm	12rpm	30rpm	60rpm	
[0104] 硬水	800	80	59	23	14	浑浊
硬水	450	100	85	33	27	稍浑浊
自来水	200	190	170	90	77.5	透明
纯水	<20	265	237.5	125	90	透明

[0105] 从上表中可以看出,不加多聚磷酸钠,仅加入一价盐氯化钠,其粘度与对比实施1比均有下降,对于纯水下降非常明显;对于800ppm硬水则变化不大。最终结果是不同水质下的粘度的差别减小。

[0106] 在对比实施例2中纯水6rpm下的粘度是800ppm硬水下粘度的3.31倍, 200ppm下的粘度是800ppm硬水下粘度的2.37倍;200自水下的粘度是450 硬水下的粘度的1.9倍;比对比实施1对应的比值(11.8倍、6.8倍、4.8倍) 均小;但比实施例1的对应的比值仍大(1.34倍、1.21倍、1.15倍)。

[0107] 对于单纯加氯化钠的助悬剂加入硬水中的沉淀、浑浊现象并没有明显的改变。

[0108] 对比实施例3

[0109] 表8. 助悬剂的组成

[0110]	聚丙烯酸钠	氯化钠	气相二氧化硅	多聚磷酸钠	无葡萄糖
	9.3%	——	0.9%	33.3%	56.5%

[0111] 配制过程:首先将聚丙烯酸钠与气相二氧化硅混合后,之后加入多聚磷酸钠和无水葡萄糖混合均匀即可。

[0112] 将12g上述助悬剂通过多孔板加入到搅拌的1L硬度不同的水中,硬度分别为800ppm、450ppm、200ppm、<20ppm。

[0113] 测定上述不同硬度的水的粘度,粘度测试结果如表9所示。

[0114] 表9. 配制水介质的粘度

水质	硬度/ppm	粘度/mpa.s				现象
		6rpm	12rpm	30rpm	60rpm	
[0115] 硬水	800	135	87.5	72	50	先浑浊再澄清
硬水	450	157	110	90	61.5	先浑浊很快澄清
自来水	200	185	127.5	96	65.5	几乎无浑浊很快澄清
纯水	<20	255	155	105.6	72	透明

[0116] 从上表中可以看出,加入多聚磷酸钠,可以消除体系最终的沉淀、浑浊问题,但是体系的粘度差别仍比较大。在对比实施例3中纯水6rpm下的粘度是800ppm硬水下粘度的1.88倍,200ppm下的粘度是800ppm硬水下粘度的 1.37倍;200自水下的粘度是450硬水下的粘度的1.17倍。

[0117] 从实施例1和对比实施例1、2、3可以看出,体系中的多聚磷酸钠和氯化钠等都是配方不可缺少的部分,共同作用实现了可视化特征、粘度在不同硬水中的较小差异等效果。

[0118] 实施例2

[0119] 对于实施例1的配方,在800ppm的硬水中,采用多次添加,观察其现象和粘度。

[0120] 表10. 助悬剂的组成

[0121]	聚丙烯酸钠	氯化钠	气相二氧化硅	无水葡萄糖	多聚磷酸钠
	9.3%	7.0%	0.8%	54.2%	33.3%

[0122] 配制过程:将聚丙烯酸钠与气相二氧化硅混合后,加入氯化钠、多聚磷酸钠、无水葡萄糖混合均匀即可。

[0123] 使用过程:在1L水中每次加入4g,分三次加入上述助悬剂,每次加完样至少搅拌至少15min。

[0124] 表11.配制的介质的粘度

加入次数	每次加入量/g	粘度/mpa.s				现象
		6rpm	12rpm	30rpm	60rpm	
[0125] 第一次	4	10	7.5	6	4.5	白色絮状沉淀
第二次	4	15	15	17	18	稍有浑浊
第三次	4	75	69	48	36	基本透明

[0126] 上述现象可在图3的四张图片(从左到右依次分别是800硬水未加入助悬剂、加入4g助悬剂、加入8g助悬剂、加入12g助悬剂充分搅拌后的照片)中看得很清楚。从以上图片可以看出,当加入4g助悬剂时生成了大量的絮状沉淀,应该是聚丙烯酸根离子遇到钙离子生成的沉淀物,此时加入的多聚磷酸根离子的量不足够,不能完全络合钙、镁离子,因此出现沉淀,后面的蓝色字迹完全不可见;当再加入4g助悬剂时(总计8g),随着加入量的增多,钙、镁离子逐渐被络合,沉淀逐渐减少,后面的蓝色字迹隐约可见;随后再加入4g助悬剂(总计12g),钙、镁等离子被充分络合,聚丙烯酸钠与钙、镁等生成的沉淀中的钙、镁等离子被多聚磷酸钠络合,透明性增加;与未加入前的水比透明性稍低是因为体系中包含有少量的气硅,影响了一定的透明性,从加入4g的完全不透明到12g时的几乎透明,是具有明显的可视化特征的。若是一次性加入12g,在开始时也会出现比较浑浊的状态,随着搅拌的进行再变得透明,可以作为钙、镁离子等已经被络合的标志。其粘度值稍有差别,与称量、测量时的少量误差有关。

[0127] 从以上数据也可以看出,对于特定的硬水,当加入的样品量不够,则其中的多聚磷酸钠量不够,不足以络合硬水中的钙、镁等离子,粘度明显很低;当加入的量可以充分络合硬水中的钙、镁等离子,则粘度明显增加。

[0128] 实施例3:

[0129] 助悬剂的组成如表12所示。

[0130] 表12.助悬剂的组成

[0131] 聚丙烯酸钠	无水硫酸钠	气相二氧化硅	无水葡萄糖	多聚磷酸钠
11.3%	7.5%	1.2%	50%	30%

[0132] 配制过程:将聚丙烯酸钠与气相二氧化硅混合后,加入无水硫酸钠、多聚磷酸钠、无水葡萄糖混合均匀即可。

[0133] 使用过程:将50g上述助悬剂通过多孔板加入到搅拌的6L硬度不同的水中,硬度分别为800ppm、450ppm、200ppm、<20ppm。对于800ppm、450ppm 硬水,在开始加入时水中有絮状沉淀生成,体系浑浊、大约搅拌2-8min后水中沉淀消失;对于200ppm硬水,开始加入时稍有浑浊,但很快消失;对于纯水则无白色浑浊现象。搅拌之后测定体系粘度。结果如表13所示。

[0134] 表13.配制的水介质的粘度。

	水质	硬度 /ppm	粘度/mpa.s				现象
			6rpm	12rpm	30rpm	60rpm	
[0135]	硬水	800	75	71.5	47	35.1	生成絮状沉淀，浑浊，随后变透明
	硬水	450	80	72.5	49	36.4	生成少量沉淀，随后沉淀很快消失
[0136]	自来水	200	85	75.5	52	37.2	先稍混马上变清
	纯化水	<20	95	78.5	57	39.7	无明显浑浊

[0137] 从以上数据可以看出，一般的自来水和高硬度的水的粘度虽然有所差异，该范围的差异较小。6rpm下200自来水与800硬水的粘度比为1.13；纯水与800ppm硬水的比值为1.26。

[0138] 实施例4

[0139] 上述实施例是按照能满足200-800左右硬度水的粘度差别不大的要求的配制的配方，而且按照所述添加量所加入多聚磷酸钠足够用于处理800ppm硬水，并产生所需的粘度特征。考虑到具体原材料价格和实际使用情况，对于一般使用自来水的场合，水的硬度一般是小于450ppm的，按照满足一般自来水的要求，以满足200-450ppm硬度粘度差别不大的配方。

[0140] 助悬剂的组成如表14所示。

[0141] 表14. 助悬剂的组成

[0142]	聚丙烯酸钠	氯化钾	气相二氧化硅	多聚磷酸钠	无葡萄糖
	12.0%	9%	1.2%	15.0%	62.8%

[0143] 配制过程：将聚丙烯酸钠与气相二氧化硅混合，之后加入氯化钾、多聚磷酸钠、无水葡萄糖混合均匀即可。

[0144] 使用：将50g上述助悬剂通过多孔板加入到搅拌的6L硬度不同的水中，硬度分别为800ppm、450ppm、200ppm、<20ppm。在这个配方中，按照所述添加量为能将450ppm硬水中络合的量。在800ppm硬水中，加入上述量的助悬剂，得到的料液下层有白色絮状沉淀，持续搅拌超过20分钟，仍不能变透明，说明按照上述量添加量不适用于硬度超过800ppm的硬水；另取800ppm硬水中，先加入50g上述助悬剂持续搅拌超过20分钟，絮状沉淀不消失，再先加入50g上述助悬剂持续搅拌超过10分钟絮状消失；对于450ppm硬水，在开始加入时水中有沉淀生成，体系浑浊，大约搅拌3-5min后变透明；对于200ppm自来水时，加入时稍有浑浊，但是沉淀很快消失；对于纯水则搅拌后即变澄清。搅拌之后测定体系粘度。结果如表15所示。

[0145] 表15. 配制的水介质的粘度

水质	硬度/ppm	粘度/mpa.s				现象
		6rpm	12rpm	30rpm	60rpm	
硬水 <sup>1</sup>	800	22.4	19.6	16.8	12.6	白色絮状沉淀
[0146] 硬水 <sup>2</sup>	800	95.2	87.9	49.2	39.9	沉淀刚好消失
硬水	450	78.4	61.6	44.8	31.6	变混后快速变清
自来水	200	91.0	88.9	46.2	39.5	稍变混马上变清
纯水	<20	105.0	91.0	47.6	40.0	无明显浑浊

[0147] 注：硬水<sup>1</sup>是加入50g上述助悬剂的800ppm硬水，硬水<sup>2</sup>是加入100g上述助悬剂的800ppm硬水。

[0148] 在该体系加入多聚磷酸钠数量较少，按照所述剂量（50g至6L水）添加时其中的多聚磷酸钠的量可以用于将硬度为450ppm的硬水中的钙、镁等离子络合。结果显示对于硬度小于450ppm的水的粘度差别较小，且能获得透明料液，但是对于超过450ppm的硬度的水，按照所述计量，所加入的多聚磷酸钠不足以处理硬水中产生硬度的离子，因此出现絮状沉淀。对于450ppm的硬水其粘度与200ppm的粘度差别较小，而且也与纯水差别不大。该配方可以满足多数地区使用自来水进行上述助悬剂配制获得粘度的要求。

[0149] 进一步，该配方按照所述计量如不能使得体系变清，说明体系的硬度高于所使用的硬水的硬度。对于高硬度水地区，可以采用进一步添加，从测试结果可见，添加到刚好变清，其粘度与按照原来所述剂量增加较多，其结果与200ppm硬水粘度接近，虽然有所差别，但这也是该配方的可视化特征的一个重要应用。

[0150] 实施例5

[0151] 使用EDTA二钠作为可视化特征试剂的助悬剂的组成如表16所示。

[0152] 表16助悬剂的组成

[0153] 聚丙烯酸钠	氯化钠	气相二氧化硅	EDTA二钠	无葡萄糖
7.2%	3.0%	0.7%	15%	74.1%

[0154] 配制过程：将聚丙烯酸钠与气相二氧化硅混合后，加入氯化钠、EDTA二钠、无水葡萄糖混合均匀即可。

[0155] 使用：将100g上述助悬剂通过多孔板加入到搅拌的6L硬度不同的水中，硬度分别为800ppm、450ppm、200ppm、<20ppm。对于800ppm有先变浑浊后变澄清过程；对于450ppm硬水，稍得不透明，搅拌后体系较快变透明；对于200ppm自来水和纯水很快变澄清；搅拌之后测定体系粘度；搅拌之后测定体系粘度。结果如表17所示。

[0156] 表16. 配制的介质的粘度

水质	硬度/ppm	粘度/mpa.s				现象
		6rpm	12rpm	30rpm	60rpm	
[0157] 硬水	800	80.0	55.0	38.0	29.8	有浑浊变澄清过程
硬水	450	82.5	66.0	44.5	33.4	变浑浊后快速变澄清
自来水	200	93.6	75.6	51.2	35.2	很速变清
纯水	<20	105	80	59.8	41.2	很快变清

[0158] 在该体系加入EDTA二钠作为可视化试剂,也可以观察到由浑浊变澄清的变化,但是没有使用多聚磷酸钠明显,可能是EDTA二钠与钙、镁等离子作用速度较快,使得生成的聚丙烯酸钙等快速被夺走钙等离子,使得浑浊轻度不太明显。按照所述剂量中EDTA二钠的添加量可以实现对于800ppm硬水完成络合,结果整体对于200ppm-800ppm水来说也可以获得差别不是很大的粘度性能。

[0159] 上述实施例粘度多在75-105mpa.s之间,完全可以满足球虫悬浮的要求;而对于所需要的粘度和悬浮性,可以根据具体的实际情况做调整,可以满足很宽范围的要求。

[0160] 以上所述的仅为本发明的较佳实施例,并非用以限定本发明的范围,本发明的上述实施例还可以做出各种变化。即凡是依据本发明申请的权利要求书及说明书内容所作的简单、等效变化与修饰,皆落入本发明专利的权利要求保护范围。本发明未详尽描述的均为常规技术内容。

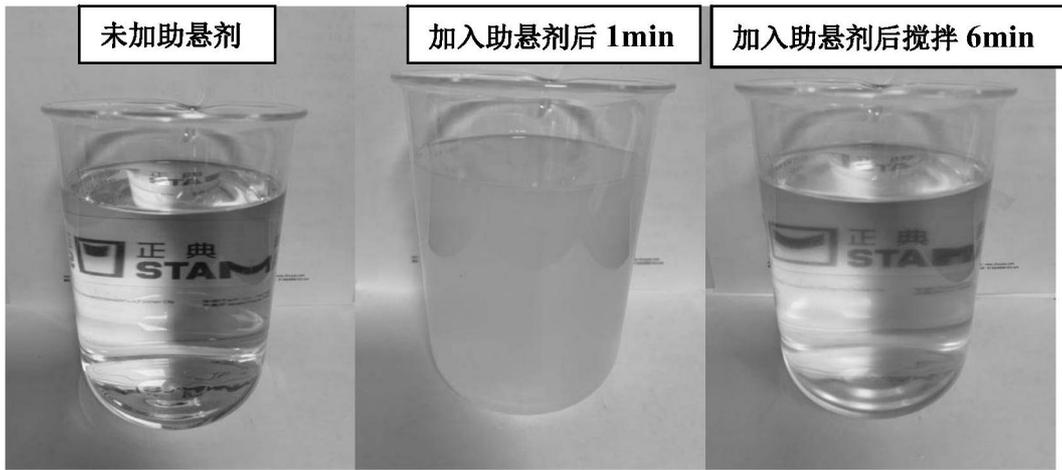


图1

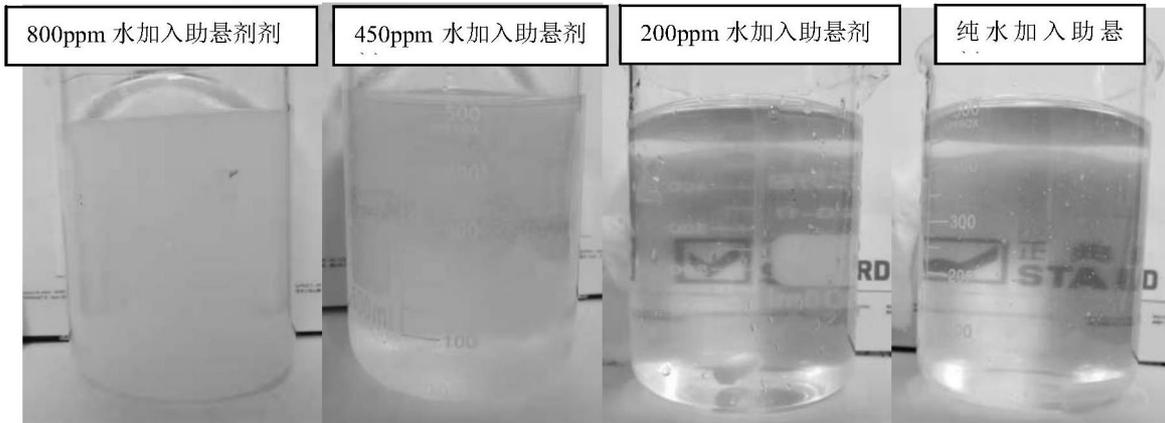


图2

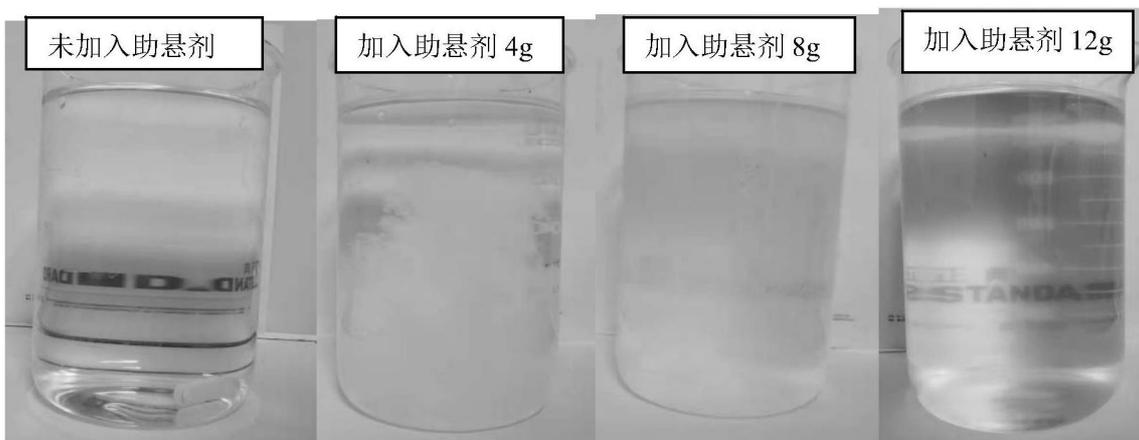


图3