[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
C02F 1/56
C02F 1/68

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01811939.5

[45] 授权公告日 2005 年 7 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 1211294C

[22] 申请日 2001.6.21 [21] 申请号 01811939.5
[30] 优先权
[32] 2000. 6.27 [33] GB [31] 0015571.3
[32] 2000. 6.27 [33] GB [31] 0015569.7
[32] 2000.11.18 [33] GB [31] 0027214.6
[86] 国际申请 PCT/US2001/019879 2001.6.21
[87] 国际公布 WO2002/000557 英 2002.1.3
[85] 进入国家阶段日期 2002.12.27
[71] 专利权人 宝洁公司
地址 美国俄亥俄州
[72] 发明人 P·F·苏特 C·尤尔
审查员 王海才

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司
代理人 余 颖

权利要求书 2 页 说明书 18 页

[54] 发明名称 用于水处理的组合物

[57] 摘要

一种用于净化和澄清非洁净饮用水的组合物，它包含：(i)主促凝剂，选自水溶性多价无机盐及其混合物；(ii)水溶性或水分散性桥连絮凝剂，选自水溶性和水分散性、阴离子和非离子型、重均分子量至少 2,000,000 的聚合物；主促凝剂与桥连絮凝剂的重量比为 10∶1 至 150∶1。优选的组合物还包含一种或多种如脱乙酰壳多糖之类的阳离子助凝剂，抗微生物消毒剂，水溶性碱和食品添加剂或营养源。

ISSN1008-4274

1．一种用于净化和澄清非洁净饮用水的组合物，它包含：

(i) 主促凝剂，选自水溶性多价无机盐及其混合物；

(ii) 水溶性或水分散性桥连絮凝剂，选自水溶性和水分散性、阴离子和非离子型、重均分子量至少 2,000,000 的聚合物，且不包含多糖；主促凝剂与桥连絮凝剂的重量比为 10:1 至 150:1。

2．根据权利要求 1 所述的组合物，所述多糖为羧甲基纤维素或其衍生物。

3．根据权利要求 1 所述的组合物，还包含一种或多种以下物质：

(iii) 水溶性或水分散性助凝剂，选自水溶性和水分散性、阳离子型、重均分子量低于 1,500,000 的聚合物；

(iv)抗微生物消毒剂；

(v)水溶性碱；

(vi)非水溶性硅酸盐，选自粘土，沸石，或其混合物；和

(vii)食品添加剂或营养源。

4．根据权利要求 1 所述的组合物，其中主促凝剂与桥连絮凝剂的重量比为 8:1 至 100:1。

5．根据权利要求 3 所述的组合物，其中助凝剂与桥连絮凝剂的重量比为 10:1 至 1:6。

6．根据权利要求 3 所述的组合物，其中主促凝剂与抗微生物消毒剂的重量比为 10:1 至 100:1。

7．根据权利要求 3 所述的组合物，其中主促凝剂与水溶性碱的重量比为 0.8:1 至 3:1。

8．根据权利要求 3 所述的组合物，其中主促凝剂与非水溶性硅酸盐的重量比为 0.3:1 至 5:1。

9．根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的组合物，它包含 10-99wt%主促凝剂。

10．根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的组合物，它包含 0.1-10wt%桥连絮凝剂。

11．根据权利要求 3 所述的组合物，它包含 0.1-10wt%助凝剂。

12．根据权利要求 3 所述的组合物，它包含 0.2-10wt%抗微生物消毒剂。

13．根据权利要求 3 所述的组合物，它包含 10-45wt%水溶性碱。

14．根据权利要求 3 所述的组合物，它包含 10-80wt%非水溶性硅酸盐。

15. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的组合物，其形式为用于净化和澄清相对少量非洁净饮用水的单位剂量形式，其中被处理的水量为 0.1-100L，所述组合物的单位剂量为 50-2000mg/L 非洁净饮用水。

16. 根据权利要求 3 所述的组合物，所述单位剂型包含：

(i) 15-50wt%主促凝剂；

(ii) 0.5-5wt%桥连絮凝剂；和

(iii) 0.5-5wt%助凝剂。

17. 根据权利要求 3 所述的组合物，其中所述抗微生物消毒剂的形式为受控、延迟、持续或缓慢释放的形式，使得所述组合物加入 20℃去离子水后达到消毒剂最高浓度所需时间 t_{max} 至少为 1 分钟。

18. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的组合物，80%可溶性有机物絮凝速度 t_{80}，更好的是 90%可溶性有机物絮凝速度 t_{90} 不到 2 分钟。

用于水处理的组合物

技术领域

本发明涉及以适合饮用为目标对非洁净的饮用水进行净化的组合物、方法和成套用具。所述组合物和成套用具尤其适合个人或家庭使用，用于以批处理方式对少量非洁净饮用水进行净化和澄清。所述组合物和成套用具还适合个人或家庭在净化非洁净饮用水的同时补充营养元素。

背景技术

对饮用水的需求在全世界普遍存在。在发达国家，通常由国有或跨国大型水处理公司对水进行规模化的净化后供人饮用。这样的水一般以可饮用的形式直接送至消费者的住所。但是，在某些地方，例如发展中国家的边远地区，许多人没有直达住所的供水，而是共有一个不可直接饮用的公共水源，例如村中的一眼井；或者，许多人获得的供水并不保证是可饮用的。因此，许多人直接因为饮用了不洁净的水而死亡。所以，需要适合消费者净化自用水源的净水成套用具和组合物，从而可迅速而高效地生产出可饮用的水。

目前市场上的净水组合物以消毒剂为主，例如氯和/或碘，它们并不能充分净化水。经此类净化处理后的水可能仍含有许多杂质，例如重金属离子，具体如砷，如果长期摄入可能危害健康。因此，需要一种比目前的净水成套用具更有效的净水组合物，它能够去除例如砷和铅等重金属离子之类杂质。

现在发现，基于某些无机凝结物和水溶性或水分散性聚合物联用的净水组合物，与当前净水组合物相比，能够更好地去除水中的杂质，例如重金属。

此外，当前的净水组合物无法充分去除、杀死或灭活水中的微生物，例如细菌、病毒和孢囊体。因此，仍需要能够充分去除、杀死或灭活这些微生物的净水组合物。

现在发现，当本发明组合物包含消毒剂时，与已知净水组合物相比，它能够去除、杀灭或灭活多得多的细菌、病毒和孢囊体等微生物。

此外，尚未净化的水一般含有大量水溶性有机物，例如腐殖酸。用目前的净水组合物，漂白剂，尤其是含氯漂白剂，会与水溶性有机物反应生成副产物，例如氯衍生物，具体如氯乙酸或氯仿，这些对于人畜健康都是有害的。因此，需要一种能够制得消毒剂副产物含量极低的净水的净水组合物、方法和成套用具。

使用含氯消毒剂—例如次氯酸钙—的另一个问题是产品稳定性。具体地说，已发现，基于次氯酸钙的已知组合物在一般保存和使用条件下，其消毒效力会严重降低。因此，需要具有更高保存稳定性的净化和消毒组合物。

在对非洁净饮用水进行净化和消毒后，由此产生的另一个问题是在饮用前如何保持水的洁净度，同时使水具有良好的味道。因此，需要非但能够净化，而且能够提供既可长期保存又具有良好味道的纯净水的组合物、方法和成套用具。

除需要对非洁净水进行净化和澄清之外，世界上许多地方的另一大需求是提高营养和健康的标准。有效提供既洁净又富含必需矿物质和维生素的净水显然具有普遍裨益，对于饮用水匮乏的地区来说尤其如此。因此，需要能在净化非洁净饮用水的同时补充营养元素的组合物、方法和成套用具。

发明内容

本发明涉及用于净化和/或澄清非洁净饮用水的组合物、方法和成套用具，以及在所述净化同时补充营养元素的组合物、方法和成套用具。总的说来，本发明组合物包含至少一种主促凝剂和一种称为桥连絮凝剂的物质，所述促凝剂与絮凝剂的含量和比例有一个优选的范围。优选的组合物还包含一种或多种助凝剂，抗微生物消毒剂，水溶性碱，非水溶性硅酸盐(例如粘土、沸石或其混合物)，还有食品添加剂或营养源。

优选实施方式中，所述主促凝剂选自水溶性多价无机盐及其混合物，例如硫酸铁、氯化铁、氯化铝、硫酸铝、硫酸锰、氯化锰、硫酸铜、氯化铜、它们的多聚变体(poly-viaration)，及其混合物。通常，本发明组合物中，主促凝剂的含量约为 10-99wt%，以 15-50wt%为佳，25-40wt%更好。

另一方面，优选的桥连絮凝剂是一种或多种水溶性或水分散性高分子聚合物，其平均分子量至少为 2,000,000，至少 5,000,000 更好，尤以至少 15,000,000 为佳。本发明优选的桥连絮凝剂选自水溶性和水分散性、阴离子和非离子聚合物及其混合物。通常，本发明组合物中，所述桥连絮凝剂的含量约为 0.1-10wt%，以 0.2-5wt%为佳，0.5-3wt%则更好。

本发明所述的“助凝剂”指分子量低于所述桥连絮凝剂，并有助于凝聚和絮凝总体效果的水溶性或水分散性聚合物。本发明优选的助凝剂是重均分子量低于约 1,500,000 的低水溶性或水分散性低分子量聚合物，所述分子量低于约 750,000 为佳，尤以低于约 300,000 为佳，还包括它们的混合物。通常，本发明中所述助

凝剂的含量约为 0.1-10wt%，以 0.5-5wt%为佳，约 1-4wt%则更好。

虽然合适的助凝剂包括阴离子亲水性聚合物胶体，例如羟甲基纤维素，但是就更好地去除重金属、所有可溶性有机物和孢囊体性能而言，本发明最好的助凝剂选自水溶性和水分散性阳离子聚合物及其混合物，例如阳离子多糖，尤其是脱乙酰壳多糖。本发明优选的助凝剂基本上不溶于水，在后文所述的测试中，不溶物的总干重至少为 10wt%，之所以优选此类助凝剂是为了使本发明组合物和方法引入的水溶性有机物总含量更低。

主促凝剂与桥连絮凝剂的重量比以约 10:1 至 200:1 为宜，约 10:1 至 150:1 为佳，约 20:1 至 100:1 更好，尤其好的是约 25:1 至 75:1，这样的比例若结合前述促凝剂和絮凝剂的含量，对于在重度污染的饮用水中提供最优的净化性能和显著提高过滤速度和“无堵塞”过滤介质特性，以及用纸质和无纺过滤介质制取净度和澄清度优良的终产品来说，尤其有价值。虽然以上改善过滤速度、无堵塞特性和产品澄清度等的原因尚不清楚，但是据信，桥连絮凝剂与促凝剂各自含量和两者之比的升高会提高絮凝物的“粘稠度”，从而显著减少胶体粒子。这样的组合物也十分适合与布料过滤介质联用。

因此，本发明还提供了用于净化和澄清非洁净饮用水的组合物，它含有主促凝剂，该促凝剂选自水溶性多价无机盐及其混合物；水溶性或水分散性聚合物桥连絮凝剂，所述促凝剂与桥连絮凝剂的重量比约为 10:1 至 150:1，优选 20:1 至 100:1，25:1 至 75:1 更好；还可以包含水溶性或水分散性助凝剂。本发明组合物的过滤特性可用标准过滤试验来评定。较好的是，所述过滤特性为：常温(20℃)下，至少 1L 经处理的模拟地表水(model surface water)经本发明净水组合物按 620mg/L 处理后通过 Whatman 1.2μm GF/C 过滤介质的时间在 1 小时以内，45 分钟以内更好，30 分钟以内则还要好；而且，至少通过 1L，较好的是 2L，更好的是 3L 后，过滤介质仍不堵塞。

模拟地表水中含有：

(i) 24mg/L 腐殖酸—可溶性天然有机物的来源；

(ii) 20mg/L 精细测试用粉末(1-3μm)—用于提高浊度；

(iii) 150mg/L 盐—用于形成高含量总溶解固体这样的张力条件。

所得的水具有高含量有机物质(总有机物含量>10mg/L(TOC))，高色值(铂钴单位(PCU)>300)，高浊度(悬液计测得浊度单位(NTU)>15，高总溶解固体含量(TDS))。该水的 pH 接近中性，但在进行张力(stess)试验时可用 HCl 或 NaOH 调节至 pH5 或 9。以上所述即为本文所述的“模拟地表水”。

组合物的最佳净化和澄清性能还取决于主促凝剂、助凝剂与桥连絮凝剂相互之间的重量比。因此，本发明优选实施方式中，主促凝剂与助凝剂重量比约为 8:1 至 100:1，以 12:1 至 30:1 为佳，15:1 至 25:1 更好。另一方面，助凝剂与桥连絮凝剂的重量比约为 10:1 至 1:6，以 5:1 至 1:3 为佳，3:1 至 1:1 更好。

本发明的组合物、方法和成套用具还宜包含抗微生物消毒剂。在众多可用的抗微生物消毒剂中，优选含氯消毒剂，尤其是次氯酸钙。较好的是，本发明组合物中，主促凝剂与抗微生物消毒剂的重量比约为 10:1 至 100:1，以 12:1 至 60:1 为佳，尤以 15:1 至 40:1 为佳。通常，本发明组合物约含 0.2-10wt%抗微生物消毒剂，以 0.5-4wt%为佳，尤以 0.7-2.5wt%为佳。

本发明的组合物、方法和成套用具一般还包含一种水溶性碱，这有利于形成最佳使用 pH。一般说来，主促凝剂与碱的含量应调定为可令使用浓度下的 pH 在约 6.0-8.5 之间，以 6.0-7.0 为佳，这样的 pH 有利于对不同污染程度、不同类型的非洁净水都保证高效性能。为了达到要求的 pH 值，主促凝剂与水溶性碱的重量比一般约为 0.8:1 至 3:1，以 0.9:1 至 2.4:1 为佳，1:1 至 2:1 更好。本发明组合物一般约含 10-45wt%水溶性碱，以 15-40wt%为佳，尤以 20-35wt%为佳。

本发明组合物、方法和成套用具还可以包括一种非水溶性硅酸盐类物质，例如粘土或沸石，它们的作用是作为种粒或通过促进吸附或金属离子交换来协助絮凝。优选实施方式中，主促凝剂与所述非水溶性硅酸盐的重量比约为 0.3:1 至 5:1，以 0.7:1 至 2:1 为佳，尤以 0.8:1 至 1.2:1 为佳。本发明组合物一般约含 10-80wt%所述非水溶性硅酸盐，以 20-50wt%为佳，尤以 25-35wt%为佳。

使用本发明组合物和成套用具的形式和过程可有多种，包括批处理和连续处理，但较好的是，本发明组合物呈单位剂量形式，并用于相对少量非洁净饮用水的批处理净化和澄清。所述“相对少量”指家庭或个人使用中通常情况下马上要用的水量，或指短期内储存和使用所需的水量。一般说来，本发明的组合物可用于处理约 0.1-100L 的非洁净饮用水，以 0.5-40L 为佳，5-20L 更好，尤以 8-13L 为佳。另一方面，本发明组合物的单位剂量一般约为每升非洁净饮用水 50-2000mg，以 100-1000mg 为佳，尤以 250-750mg 为佳。适合本发明组合物的单位剂量的形式包括片剂、压缩剂，挤塑剂，水溶性单腔和多腔药囊等，优选的是单腔和多腔药粉袋，其中包含着单位剂量的本发明组合物颗粒剂或粉剂，在临用前将其打开，将其中的组合物倒入前述量的非洁净饮用水中。

为达到前述目的，本发明高度优选的一种单位剂型组合物中包含：

(i) 约 15-50wt%主促凝剂，以 25-40wt%为佳；

(ii) 约 0.2-5wt%桥连絮凝剂，以 0.5-3wt%为佳；和

(iii)约 0.5-5wt%助凝剂，以 1-4wt%为佳。

确保使用中能有有效量的组合物成分进入待净化非洁净饮用水也非常重要。因此，组合物中主促凝剂、桥连絮凝剂和助凝剂的含量应足以在非洁净饮用水中形成以下浓度：主促凝剂约 50-500ppm，以 75-300ppm 为佳，尤以 100-250ppm 为佳；桥连絮凝剂约 1-15ppm，以 2-10ppm 为佳，尤以 2.5-7.5ppm 为佳；和助凝剂约 1-25ppm，以 5-20ppm 为佳，尤以 8-12ppm 为佳。

优选实施方式中，抗微生物消毒剂在本发明组合物中的形式为受控、延迟、持续或缓慢释放形式，这样，消毒剂被释放进入饮用水，并且，只有在凝聚和絮凝甲苯完成后才与其中的可溶性有机物杂质反应，这有利于控制净化过程产生的三卤甲烷(THM)含量，并将其降至最低。消毒剂释放速度的指标之一是 t_{max}，即将本发明组合物加入 20℃去离子水中后温和搅拌，达到消毒剂最大保持浓度所需的时间。本发明组合物的 t_{max} 以至少约 1 分钟为宜，至少约 2 分钟为佳，至少约 4 分钟更好，尤以至少约 8 分钟为佳。另一方面，有机杂质凝聚和絮凝的速度用 n%可溶性有机物絮凝速度(t_n)表征。n%可溶性有机物絮凝速度定义为根据后文所述测定的腐殖酸浓度降低 n%所需的时间。较好的是，本发明组合物的 t_{80} 为小于约 2 分钟，小于约 1 分钟为佳，尤以小于约 30 秒为佳。而且，优选实施方式中，本发明组合物的 t_{90} 为小于约 2 分钟，以小于约 1 分钟为佳，尤以小于约 30 秒为佳。

本发明还提供了如下用于净化和澄清非洁净饮用水的组合物，它含有：

(i) 主促凝剂，选自水溶性多价无机盐及其混合物；

(ii) 水溶性或水分散性聚合物桥连絮凝剂；和

(iii) 抗微生物消毒剂；该消毒剂为受控、延迟、持续或缓慢释放形式，因此，本发明组合物加入 20℃去离子水中并温和搅拌后达到所述消毒剂最大保持浓度所需时间 t_{max} 大于该组合物的 80%可溶性有机物絮凝速度(t_{80})，更好的是大于 90%可溶性有机物絮凝速度 t_{90}。

n%可溶性有机物絮凝速度用前述模拟地表水测定。将 620mg 净水组合物加入 1L 模拟地表水中并搅拌。然后每隔 30 秒取一份水样，每份水样通过 0.45μm 过滤介质过滤。然后用例如 Hanna HI93727 比色计测定每份水样的色值，并与一系列已知腐殖酸浓度和色值的标准值比较。所述 n%可溶性有机物絮凝速度即色值达到(100-n)%腐殖酸初始含量(24ppm)对应色值所需的时间。

较好的是，用本发明净水组合物处理真实或模拟地表水后的最终色值(例如 30 分钟水样过滤后)低于 20PCU，以低于 15PCU 为佳，尤以低于 10PCU 为佳。

另一方面，用本发明净水组合物处理真实或模拟地表水后的最终浊度以低于5NTU为佳，低于2NTU更好，尤以低于1NTU为佳。以上浊度用Jenway 6035浊度计每日用5.0NTU标准品校准后测得。

另一实施方式中，消毒剂和净水组合物可用在分开的处理步骤，即可同时使用也可先后使用。

分开使用时，净水组合物与消毒剂的重量比最高以10000:1、5000:1、1000:1、500:1为佳，最低以2:1、10:1、25:1、50:1或100:1为佳。

本发明组合物、方法和成套用具还宜包括食品添加剂或营养源，这有利于使饮用水不仅纯净而且含有必需的矿物质和其他增强健康和营养所需的食品添加剂。所述食品添加剂或营养源可以以一种或多种独立的单位剂型组合物的形式包括在本发明的成套用具中，或者直接加在本发明净水组合物中。

因此，本发明还提供了一种用于对非洁净饮用水进行净化、澄清并强化营养的组合物，它含有：

(i) 主促凝剂，选自水溶性多价无机盐及其混合物；

(ii) 水溶性或水分散性聚合物桥连絮凝剂；和

(iii) 食品添加剂或营养源。

对于不会凝聚或者至少能够部分抵御凝聚和絮凝作用的食品添加剂和营养源—例如加氟剂、加碘剂和锌、铁等必需矿物质—来说，可用普通方法将食品添加剂或絮凝剂加入本发明净水组合物中。此外，食品添加剂或营养源也可以象消毒剂那样以受控、延迟、持续、缓慢释放的形式包含在组合物中。此时，组合物的t_{max}(加入20℃去离子水后达到营养素浓度最高值所需的时间)大于80%可溶性有机物絮凝速度(t_{80})，更好的是大于90%可溶性有机物絮凝速度(t_{90})。

最好还对本发明净水组合物的游离水份进行控制，对于含次氯酸钙作为抗微生物消毒剂的本发明组合物来说尤其如此。需要明白的是，本发明组合物的许多组分—例如膨润土、含明矾的促凝剂等—本身含有一定量的游离水，这些对次氯酸钙的稳定性非常不利。因此，优选实施方式中，本发明组合物的游离水含量低于约6wt%，以低于约4wt%为佳，尤以低于约2.5wt%为佳。尤其好的是添加一种或多种能够除湿的成分，例如低湿度、预干燥粘土和无水形式或部分水合形式的可水合盐，由此保持组合物的游离水含量低于各组分100%水合组合物的理论所需量。尤其好的除湿剂是预干燥粘土和硅铝酸盐，无水碳酸钠，及其混合物。除湿剂的游离水含量以低于4wt%为宜，低于3wt%，2.5wt%为佳，尤以低于1.5wt%

为佳。产品或除湿剂的游离水含量是这样测定的：室温下，用 50ml 无水甲醇对 2g 产品或除湿剂样品进行 20 分钟的萃取。然后，取 1ml 所得溶液，用 Karl Fischer 标准滴定法测定游离水份。游离水含量用水与样品的重量(2g)百分比表示。

本发明还提供了以下用于净化和澄清非洁净饮用水的组合物，它含有：

(i) 主促凝剂，选自水溶性多价无机盐及其混合物；

(ii) 水溶性或水分散性聚合物桥连絮凝剂；

(iii) 作为抗微生物消毒剂的次氯酸钙；和

(iv) 可选的除湿剂，所述组合物的游离水含量低于 6wt%，低于 4wt%为佳，尤以低于 2.5wt%更好。

本发明还涉及净化非洁净饮用水的方法，其步骤包括：将水与至少一种所述主促凝剂和桥连絮凝剂接触，促凝剂与絮凝剂含量之比符合一定的范围。优选的方法还包括将饮用水与一种或多种助凝剂、抗微生物消毒剂、消毒剂中和剂；水溶性碱、非水溶性硅酸盐(例如粘土，沸石及其混合物)和食品添加剂或营养源接触。

因此，就方法而言，本发明净化和澄清非洁净饮用水的方法包括将非洁净水与以下物质接触：

(i) 主促凝剂，选自水溶性多价无机盐及其混合物；

(ii) 桥连絮凝剂，选自水溶性和水分散性、重均分子量至少约 2,000,000 的阴离子和非离子聚合物及其混合物；和

(iii) 助凝剂，选自重均分子量低于约 1,500,000 的水溶性和水分散性阳离子聚合物及其混合物。

本发明另一种净化和澄清非洁净饮用水的方法中，包括将非洁净饮用水与以下物质接触：

(i) 主促凝剂，选自水溶性多价无机盐及其混合物；

(ii) 水溶性或水分散性桥连絮凝剂，选自水溶性和水分散性、重均分子量至少约 2,000,000 的阴离子和非离子聚合物；所述主促凝剂与所述桥连絮凝剂的重量比约为 10:1 至 150:1，以 20:1 至 100:1 为佳，尤以 25:1 至 75:1 为佳；和

(iii) 可选的水溶性或水分散性助凝剂，选自重均分子量低于约 1,500,000 的水溶性和水分散性阳离子聚合物。

本发明另一种净化和澄清非洁净饮用水的方法中，包括将非洁净饮用水与以下物质接触：

(i) 主促凝剂，选自水溶性多价无机盐及其混合物；

(ii) 水溶性或水分散性桥连絮凝剂；和

(iii) 食品添加剂或营养源。

本发明方法包括一系列不同的化学和物理阶段，它们既可以同时进行，也可以先后进行。广义地说，这些阶段包括：

(i) 凝聚和絮凝阶段，其间，非洁净饮用水通过与促凝剂、絮凝剂和可能包含的助凝剂混合接触，使得水中的杂质凝聚和絮凝成为固体物质；

(ii) 消毒阶段，其间，凝聚和絮凝基本完成后的饮用水与抗微生物消毒剂接触；

(iii) 分离阶段，这可以在消毒阶段之前也可以在之后，其间，固体物质通过物理手段从饮用水中分离。

较好的是，饮用水在凝聚和絮凝基本完成后才与消毒剂接触，这样，前述 t_{max} 可大于组合物的 80%可溶性有机物絮凝速度(t_{80})，甚至大于 90%可溶性有机物絮凝速度(t_{90})。

此外，本发明方法最好还包括一步中和反应，其间，分离后的饮用水与消毒剂中和剂接触，为的是在保持饮用水储存期内纯净度的同时在饮用前降低或去除过量消毒剂。如果采用的是含氯消毒剂，合适的消毒剂中和剂包括活性炭和硫代硫酸钠、亚硫酸钠、过氧化氢和过碳酸钠等还原剂。

因此，本发明还提供如下净化和澄清非洁净饮用水的方法，包括对非洁净饮用水进行以下处理：

(i) 凝聚和絮凝，其间，非洁净饮用水与主促凝剂、聚合物桥连絮凝剂和可能有的聚合物促凝剂混合接触，使得水中的杂质凝聚和絮凝成为固体物质；

(ii) 消毒，其间，凝聚和絮凝基本完成的饮用水与抗微生物消毒剂接触；

(iii) 分离，这可以在消毒之前也可以在之后，其间，固体物质通过物理手段从饮用水中分离；和

(iv) 中和，分离后的水与消毒剂中和剂接触，目的在于减少或消除过量消毒剂。

此外，本发明方法最好还包括补充营养，让饮用水与食品添加剂或营养源接触，这可以在分离之前也可以在之后。

因此，本发明还提供了如下净化和澄清非洁净饮用水的方法，包括对非洁净水进行以下处理：

(i) 凝聚和絮凝，其间，非洁净饮用水与主促凝剂、聚合物桥连絮凝剂和可能有的聚合物促凝剂混合接触，使得水中的杂质凝聚和絮凝成为固体物质；

(ii) 消毒，其间，凝聚和絮凝基本完成的饮用水与抗微生物消毒剂接触；

(iii) 分离，这可以在消毒之前也可以在之后，其间，固体物质通过物理手段从饮用水中分离；和

(iv) 补充营养，让饮用水与食品添加剂或营养源接触，这可以在分离之前也可以在之后。

在本发明方法中，以非洁净饮用水的重量为基准，所述主促凝剂的加量一般约为 50-500ppm，以 75-300ppm 为佳，尤以 100-250ppm 为佳；桥连絮凝剂的加量一般约为 1-15ppm，以 2-10ppm 为佳，尤以 2.5-7.5ppm 为佳；促凝剂的加量一般约为 1-25ppm，以 5-20ppm 为佳，尤以 8-12ppm 为佳；抗微生物消毒剂的加量一般约为 2-25ppm，以 3-20ppm 为佳，尤以 4-15ppm 为佳。用本发明方法处理的非洁净饮用水一般约为 0.1-100L，以 0.5-40L，5-20L 为佳，尤以 8-13L 为佳。

虽然各种从部分净化饮用水中分离固体物质的常规方法—例如倾淅、沉降、浮选等—都可采用，但优选用纸质、无纺材料或布质过滤元件的过滤。而且，所述过滤最好一步完成且无需更换过滤元件。本发明的特征之一是所述组合物和方法在通过纸质和无纺材料过滤介质时具有优良的过滤特性，而此类过滤介质更适合去除孢囊体和细菌等杂质。本发明在通过棉布之类亲水性布质过滤元件时也具有良好的过滤特性，此类过滤系统的优点在于成本低和环保，而且过滤效力高。

本发明组合物、方法和成套用具尤其适合净化含砷和/或铅等重金属杂质的水，本发明能够将砷浓度降至约 5ppb 以下，甚至 2ppb 以下，将铅浓度降至约 15ppb 以下，甚至 10ppb 以下。

本发明组合物、方法和成套用具还适合净化含腐殖酸等有机杂质的水，本发明可将有机物含量降至约 10ppm 以下，较好的是 7ppm 以下，甚至 4ppm 以下，可将三卤甲烷(THM)含量降至约 100bbp 以下，较好的是 70ppb 以下，甚至 40ppb 以下。

本发明组合物、方法和成套用具还适合净化含贾第虫(Giardia)和隐孢子虫(*Cryptosporidium parvum*)等孢囊体的水，本发明可将孢囊体浓度降低至少 log2 倍，较好的是至少 log3 倍，甚至 log3.5 倍。

本发明还提供了一种用于净化和澄清非洁净饮用水的成套用具，其中包括：

(i) 一份或多份单位剂量的本发明净水组合物，和

(ii) 用物理方法将固体物质从饮用水中分离的配件。

所述用物理方法将固体物质从饮用水中分离的配件包括前文所述布质、纸质和无纺材料过滤介质。

本发明试剂盒还可以包括一份或多份单位剂量的抗微生物消毒剂组合物和/

或一份或多份单位剂量的食品添加剂或营养素组合物。所述抗微生物消毒剂组合物可与所述净水组合物同时使用，也可以先后使用。而且，食品添加剂或营养素组合物也可以与净水组合物同时或先后使用。

主促凝剂

适用于本发明的主促凝剂选自水溶性无机盐及其混合物。在优选实施方式中，本发明组合物所含的无机金属盐选自：硫酸铁，氯化铁，硫酸锰，氯化锰，硫酸铜，氯化铜，硫酸铝，氯化铝，它们的多聚变体(poly-variations)，及其混合物。本发明组合物中无机金属盐的选择标准是必需能够作为促凝剂与带电水溶性杂质相互作用，从而中和其电荷使其不溶于水，通常形成所述杂的非水溶性盐，然后从溶液中沉淀出来。本发明组合物中的无机盐还可以降低水的浊度，即通过提高非水溶性杂质的粒径来引起沉降或者促进过滤、浮选或倾淅等水一不溶物去除过程。本发明所选的无机盐还能够使重金属离子共沉淀出来，并能把有机物质凝聚或吸附到以上形成于水中的非水溶性杂质上，从而降低水中的总有机物含量。

较好的是，本发明组合物中的无机金属盐是多价盐，优选二价或三价无机盐，例如硫酸铝(III)，硫酸亚铁或硫酸铁，最好的是硫酸铁(III)。本发明的“无机金属盐”包括它们的多聚变体，例如聚氯化铝和聚铁(III)物质，但不包括含甲基或乙基的化合物。所述无机盐最好不含碳原子。所谓“无碳原子的无机金属盐”包括含有微量碳杂质的无机金属盐原料，例如天然无机金属盐原料所含的碳。例如，本发明组合物优选的无机金属盐(以该盐重量为基准)所含碳原子少于 5wt%，较好的是少于 3wt%，尤以少于 1wt%、0.1wt%、甚至 0.01wt%为佳。

本发明特别优选的无机金属盐是那些作为酸来源的盐，例如硫酸铝(III)或硫酸铁。当本发明组合物含有碳酸根来源例如碳酸钠时，更是如此，因为所述酸来源可以与碳酸根来源反应而形成气体。该过程称为泡腾，有助于组合物的分散，当本发明组合物为片剂形式时尤其如此。

本发明组合物的无机盐的最低含量以 1wt%，5wt%，10wt%，15wt%，20wt%，25wt%为佳，最多以 50wt%，40wt%或 30wt%为佳，所述无机盐选自硫酸铁，氯化铁，硫酸锰，氯化锰，硫酸铜，氯化铜，硫酸铝，氯化铝，它们的多聚变体(poly-variations)，及其混合物。

助凝剂

本发明净水组合物宜包含助凝剂(有时又称“第一聚合物材料”)。优选的是

具有氨基，因而在自然状态下为阳离子的聚合物材料。所述第一聚合物材料的选择标准是能够协助凝聚和絮凝过程，尤其是能够联同主促凝剂促进颗粒吸附和促进非水溶性颗粒凝聚成较大的非水溶性凝聚复合体即絮凝物。该第一聚合物材料还能够吸收或聚集油、脂肪及其他有机物或无机物，并能够螯合重金属离子。

"氨基"在本发明中包括伯胺基团，仲胺基团，叔胺基团和四价铵等季铵基团，但不包括酰胺基。所述氨基可以是连接于聚合物骨架的单体单元的基团，也可以是所述聚合物的一个侧链基团，例如多糖上的一个侧链氨基，优选侧链氨基。

较好的是，所述聚合物基本上不溶于水。"基本上不溶于水"表示用以下方法测定，不溶物的总干重至少为 10%：

将 1g 所述物质加入 1L pH6.8-8.0 的蒸馏水中，20℃，剧烈搅拌 24 小时。然后用 3 微米过滤介质过滤，收集不溶物，80℃干燥至恒重，一般需 24-48 小时。然后测定这些不溶物的重量，并计算这些不溶物干重的百分比。

当所述第一聚合物材料遇水时，最好使所含的氨基部分质子化，这样的质子化反应一般发生在 pH9.0 以下，以 pH3-8 为宜。因此，当所述第一聚合物材料处于 pH9 以下水溶液中时，以呈阳离子形式为宜。或者，所述第一聚合物材料的氨基事先已经处于带电状态，例如被取代或质子化状态。所述第一聚合物材料的氨基可以是季铵阳离子。

所述第一聚合物材料最好含有含氨基的多糖。所述第一聚合物材料可以包含阳离子淀粉，例如由马铃薯淀粉、白玉米淀粉、黄玉米淀粉、麦淀粉和稻米淀粉制得的阳离子淀粉。更好的是，所述第一聚合物材料所含的多糖含有与多糖骨架中单糖单体单元直接相连的氨基。更好的是，所述第一聚合物材料含有葡糖胺聚合物，骨架中的单糖单元全部通过β-1-4-糖苷键线性连接。更好的是，所述第一聚合物材料含修饰过的壳多糖，例如脱乙酰壳多糖，修饰过的脱乙酰壳多糖或其盐。最好，所述第一聚合物材料含脱乙酰壳多糖或修饰过的脱乙酰壳多糖。所述第一聚合物材料可以是不纯的壳多糖，因此，壳多糖可以作为本发明第一聚合物材料的优选来源。

适用于本发明的脱乙酰壳多糖一般来自甲壳类动物，例如蟹、龙虾和小虾的壳多糖，也可采用来自真菌壳多糖的脱乙酰壳多糖。本发明所用的脱乙酰壳多糖一般存在于甲壳类动物的壳内，可用各种方法提取，例如 US3533940、US3862122、US3922260 和 US4195175 所述的提取方法。

本发明所用第一聚合物材料的氨基修饰率至少为 0.1，以至少 0.2，0.3，0.4，0.5，0.6，0.7，0.8，0.9 或者 1.0 为佳。所述修饰率反映聚合物中氨基的数量，是

聚合物每单体单元的氨基比数。

较好的是，所述第一聚合物材料的重均分子量至少为 10000，或者至少 25000，50000，75000，100000。

本发明组合物中所述第一聚合物材料的含量以至少 0.1wt%，0.5wt%，1wt%，1.5wt%，2wt%或 2.5wt%为佳，至多以 50wt%，40wt%，30wt%，20wt%，10wt%，5wt%或 4wt%为佳。

桥连絮凝剂

本发明组合物还包含桥连絮凝剂(有时又称第二聚合物材料)。较好的是，该第二聚合物材料在使用浓度基本上可溶于水，重均分子量至少约 100,000，至少约 2000000 更好。该第二聚合物材料的选择标准是具有絮凝作用，能够引起非水溶性颗粒聚集成更大的非水溶性聚集复合物，即絮凝物。据信，第二聚合物材料的絮凝能力缘于其高分子量、结构和水溶性。

所述第二聚合物材料的分子量一般高于前述第一聚合物材料，而且不含氨基。较好的是，该第二聚合物材料含有酰胺基。更好的是，第二聚合物材料是聚丙烯酰胺。第二聚合物材料不宜是聚丙烯酰胺阳离子，而且其他第二聚合物材料也不宜是阳离子。

较好的是，本发明的第二聚合物材料是非离子或阴离子，以阴离子为佳，而且，第二聚合物材料以含有每单体单元至少 0.02，0.05 或 0.1 个阴离子基团为佳。

本发明的第二聚合物材料一般是聚丙烯酰胺，尤其是阴离子或非离子型聚丙烯酰胺。典型的本发明所述阴离子和非离子型聚丙烯酰胺是 Ciba 的 Magnafloc 系列，其中，尤其好的是 Magnafloc LT20，Magnafloc LT25，Magnafloc LT25S，Magnafloc LT26，Magnafloc LT28，Magnafloc 351 和 Magnafloc 919。

较好的是，本发明组合物中仅含少量基本上可溶于水的有机物。“少量基本上可溶于水的有机物”可如下界定：将 500mg 所述组合物加入含有可测量基本上可溶于水的有机物的 1L 去离子水中形成溶液。所述溶液放置 30 分钟，间或加以搅拌，然后用平均孔径 1.2 微米的 Whatman GF/C 滤纸过滤，制取净水。用 ISO 8245:1999 方法测定该净水的总有机物含量(TOC)。含有“极少量可溶物”的组合物定义为：据该方法测定，该组合物净化所得净水的 TOC 低于 10ppm，以低于 7ppm 为佳，尤以低于 4ppm 为佳。

而且，较好的是，实际应用本发明组合物或用于处理模拟地表水都可以实现所述基本上可溶于水的有机物的低含量。为此，将 620mg 所述组合物分别加入 1L 实际水或模拟地表水，并重复进行该项试验。较好的是，处理后的 TOC 低于

10ppm，以低于 7ppm 为佳，尤以低于 4ppm 为佳。

较好的是，所述第二聚合物材料不含多糖，更好的是，它不含羧甲基纤维素或其衍生物。

较好的是，该第二聚合物材料的重均分子量至少 2500000，3000000，5000000，7500000，10000000 或 15000000。

较好的是，本发明组合物中第二聚合物材料的含量以至少 0.1wt%，0.2wt%，0.5wt%或 1wt%，至多 30wt%，20wt%，10wt%，5wt%或 3wt%为宜。

抗微生物消毒剂

本发明组合物最好含有抗微生物消毒剂(有时又称消毒剂)。所述消毒剂可包含各种适用于水体消毒或净化的化合物。该消毒剂可以是无机物，例如银盐、胶体筛、纳米筛、臭氧、二氧化氯、氯、次氯酸钠或氯胺。消毒剂也可以是有机物，例如季铵化合物。优选的消毒剂包括含氯的无机物，其中的氯为正氧化态而非负一价态，其价态以高于负一为宜。优选的氯源包括次氯酸盐(尤其是次氯酸钙)和有机氯源(例如异氰脲酸酯)。其他优选消毒剂包含碘和碘源(例如多碘化树脂)。

如前所述，消毒剂在使用中以受控、延迟、持续或缓慢释放的形式为宜。实现此类受控、延迟、持续或缓慢释放的机制(后文称“缓释机制”)包括将所述消毒剂与例如低水溶性或疏水性材料混合或用此类材料包裹，或形成足够厚的包衣，利用该包衣的溶出动力学特性实现缓释。低水溶性或疏水性材料包括蜡、石蜡、二氧化硅、沸石、粘土、树脂聚合物、纤维素、交连聚合物，碳酸钙之类不溶性盐等。包衣材料可在筛盘、转鼓和垂直混合机中通过凝聚施加，也可以喷涂。实现缓释的其他方法包括可改变消毒剂物理特性的机械法，例如压缩、造粒等，造粒可以改变消毒剂的粒径分布。

要在高含量有机杂质的非洁净饮用水中实现最佳絮凝效果和消毒效果，特别优选的颗粒型消毒剂以次氯酸钙为佳，其粒径分布为：210μm(Tyler 65 目)，更好的是 425μm(35 目)，600μm(28 目)，710μm(24 目)，850μm(20 目)，甚至 1000μm(16 目)筛网上的截留率至少约 50wt%，以至少 75wt%为佳，尤以至少 90wt%为佳。

为了尽可能避免最终单位剂量组合物中的随机取样偏差，颗粒消毒剂的粒径分布优选：2000μm(9 目)，更好的是 1400μm(12 目)筛网的透过率至少约 50wt%，70wt%更好。

本发明组合物中消毒剂的含量以至少 0.01wt%，0.1wt%，0.2wt%，0.5wt%，0.7wt%，1.0wt%，1.2wt%或 1.5wt%，至多 20wt%，10wt%，5wt%，4wt%或 2.5wt%为佳。

非水溶性硅酸盐

本发明组合物宜包含选自粘土、沸石或其混合物的非水溶性硅酸盐。

本发明优选的硅酸盐是粘土。粘土的作用是作为非水溶性杂质聚集形成絮凝物的种粒。组合物中包含粘土，与不含粘土相比，可提高絮凝速度并形成较大的絮凝物。粘土还具有溶胀剂的作用，而且，如果本发明组合物呈片剂形式，粘土可因遇水溶胀而提高片剂遇水崩解的速度，从而使片剂中的组分受溶胀的粘土颗粒的压迫而分散开来。粘土还可以在片剂中起干燥剂的作用，还可以作为阳离子交换剂去除水中的金属离子，还可以通过吸附消除水中的颜色、重金属和某些有机物。

所述粘土优选蒙脱石粘土，二八面晶体蒙脱石粘土(例如高岭土)或三八面体晶体蒙脱石粘土(例如锂蒙脱石粘土)，还包括存在于沉积蒙脱石粘土中的那些。本发明特别适合的粘土包括：硅酸镁铝(laponite)粘土，锂蒙脱石粘土，蒙脱石，montronite，滑石粉，volkonsite，锌蒙脱石，贝得石，allevarlite，伊利石，多水高岭土和绿坡缕石。在含次氯酸钙的组合物中，为了确保消毒剂的稳定性，必需注意控制粘土的游离水含量。较好的是，所述游离水含量应低于约 4wt%，以低于约 3wt%，2.5wt%为佳，尤以低于 1.5wt%为佳。游离水含量测定用 2g 样品按照前文所述方法进行。

为了获得最佳的消毒剂稳定性，本发明优选经过预干燥的粘土，被干燥后，这样的粘土能够争夺或吸收水份。这样的粘土可用它们的所谓“水容量”来描述，所谓“水容量”即，用动态蒸气吸收技术测定，少量(例如 10mg)干燥后材料样品从相对湿度为 80%的 20℃空气中吸收水份达到平衡时的重量百分比。例如，如果 10mg 干燥粘土吸收了 2mg 水份，则其水容量为 20%。本发明优选水容量至少约 10%，15%，甚至 18%的干燥粘土。

本发明组合物中粘土的含量以至少 1wt%，5wt%，10wt%，15wt%，20wt%或 25wt%，至多 80wt%，50wt%或 35wt%为佳。

本发明可用硅铝酸盐代替粘土，或与粘土联用。硅铝酸盐可以作为阳离子交换剂去除水中的金属离子，并可作为种粒促进絮凝物的形成，作为干燥剂提高消毒剂的稳定性。本发明优选的硅铝酸盐包括 A 沸石，X 沸石，Y 沸石，P 沸石和β沸石。较好的是，硅铝酸盐的游离水含量应低于约 4wt%，以低于约 3wt%，2.5wt%为佳，尤以低于 1.5wt%为佳。

为了获得最佳的消毒剂稳定性，本发明优选经过预干燥的硅铝酸盐，被干燥后，这样的硅铝酸盐能够争夺或吸收水份。这样的硅铝酸盐可用它们的所谓“水

容量”来描述。本发明优选水容量至少约 10%，15%，甚至 18%的干燥硅铝酸盐。

本发明组合物中硅铝酸盐的含量以至少 1wt%，5wt%，10wt%，15wt%，20wt%或 25wt%，至多 80wt%，50wt%或 35wt%为佳。

第三聚合物材料

本发明组合物还可以包含第三聚合物材料，它不含氨基，而且基本上不溶于水。有关“基本上不溶于水”的定义如前所述。因此，该第三聚合物材料不同于，而且不是第一或第二聚合物材料。该第三聚合物材料的选择标准是能够作为种粒促进絮凝物的形成。可用该第三聚合物材料代替粘土或沸石，或与它们联用。较好的是，该第三聚合物材料的游离水含量应低于约 4wt%，以低于约 3wt%，2.5wt%为佳，尤以低于 1.5wt%为佳。

较好的是，该第三聚合物材料含纤维素，以无修饰纤维素为佳，最好是粉状纤维素。

本发明组合物中所示第三聚合物材料的含量以至少 1wt%，5wt%，10wt%，15wt%，20wt%或 25wt%，至多 80wt%，50wt%或 35wt%为宜。

碱

本发明组合物还包含碱，这包括各种遇水呈碱性的化合物，它们不是聚合物。本发明组合物中碱的含量以能遇水形成 pH5-8，较好为 pH6-7 的溶液为准。

优选的碱选自碳酸钠，碳酸氢钠，氢氧化钠，氧化钠，碳酸钙，碳酸氢钙，氢氧化钙，氧化钙，碳酸钾，碳酸氢钾，氢氧化钾，氧化钾，或其混合物。

本发明优选遇水即为碳酸根源的碱，例如碳酸钠或碳酸氢钠。如果本发明组合物含有酸源，例如硫酸铁等无机盐，作为碳酸根源的碱即可与该酸源反应产生气体。这一过程即泡腾，可以提高组合物分散的速度，尤其当本发明组合物呈片剂形式时。

本发明含次氯酸钙为消毒剂的组合物优选同时可作为除湿剂的碱，尤其是无水碳酸钠。

本发明组合物中碱的含量为 1-50wt%，以至少 5wt%，10wt%，15wt%，20wt%或 25wt%，至多 45wt%，40wt%或 35wt%为佳。

组合物

本发明组合物以固体单位剂型为宜，尤其是片剂或粉剂。本发明组合物最好带有包装，以免受到环境条件例如湿度的影响。较好的是，用不透水的材料，例如聚丙烯或常用层合材料来包装本发明组合物。此类层合材料的一个例子是

Akerlund & Raus 的层合材料，它包含有包衣的纸层(外层)，LDPE，铝箔和经 FDA 认证可用于食品包装的 Surlyn(一种乙烯/甲基丙烯酸酯共聚物)内层。

使用方法

本发明组合物可按照以下方法用于净化水，所述方法包括：(a) 让组合物与水接触，获得部分净化的水，其中含有固体物质；(b)用以下方法去除所述部分净化水中的至少部分固体物质，从而获得净水：(i) 过滤；或(ii)倾淅；或(iii)沉降；或(iv)浮选；或(v)以上方法联用。

本发明组合物的形式可以是片剂或固体粉剂，将其加入水中一般可获得含有固体物质—例如絮凝物—的部分净化的水。这些固体物质可用多种技术从部分净化的水中分离去除，常用的方法是过滤，但也可采用倾淅、沉降和浮选。所谓过滤即将部分净化的水通过过滤介质，从而至少部分去除其中的固体物质。过滤可以利用离心力，例如，将部分净化的水完全密封在过滤器内，通过旋转使得所述部分净化的水通过过滤介质，从而至少分离出部分所述固体物质。过滤也可以利用浸没法，例如，将过滤介质浸没在所述部分净化的水中，或在其中移动过滤介质，由此分离出至少部分所述固体物质。

所用的过滤介质一般为布质、无纺材料和纸质过滤介质和抛光过滤介质，例如含活性炭、玻璃纤维、沸石、离子交换介质或其混合物的过滤介质，这样的过滤介质可去除有机物、重金属离子和残留消毒剂等水中的残余杂质。适用的过滤介质可浸涂以银或其他抗微生物组分，这样，细菌就无法在这样的过滤介质上生长，过滤介质就可以多次反复使用而不致于污染待过滤的水。可以使用砂过滤介质，也可以将多个/种过滤器联用。

较好的是，在每 1L 水中加至少 10mg，50mg，75mg，100mg，150mg，200mg，250mg 或 300mg，至多 2000mg，1000mg 或 750mg 本发明组合物。该加量取决于水的纯净度。水越干净，组合物需加量就越少。

具体实施方式

实施例 1

以下为本发明组合物的组成。所有百分比均为重量百分比。

成分	组合物										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
脱乙酰壳多糖	3.5	4		1.5	3	15	1	2		3	1.5
阳离子修饰马铃薯淀粉			3						1		

Magnafloc LT20				2	5	10		1			
Magnafloc LT25	1.5	2		1				3		3	
Magnafloc LT28			3				1		5		1.5
硫酸铝		32		15	10	30	45	25	10		35
硫酸铁(III)	30		22							25	
次氯酸钙		2			0.5			1			
碘				1							
锂蒙脱石粘土			40			15		20		40	25
高岭土粘土	30	32		55			5		70		
X沸石			12		70			20			
碳酸钠	30	25	15		10	30			10	25	
碳酸氢钠				22			45	25			35
其他	至100	至100	至100	至100	至100	至100	至100	至100	至100	至100	至100

实施例 2

将 500mg 实施例 1 中的组合物 A 至 K 以粉末或片剂形式分别加入 1L 水中，略加搅拌。静置 5 分钟，然后搅拌 1 分钟，然后再静置 20 分钟。在此期间，水中形成了非水溶性絮凝物。然后，通过倾倒让水通过一紧实的布质过滤器以去除所述非水溶性絮凝物，收集滤过的水，此为净水。

实施例 3

将 500mg 组合物 A，C，D，F，G，I，J 和 K 以粉末或片剂形式分别加入 1L 水中，略加搅拌。静置 10 分钟，然后搅拌 1 分钟，然后再静置 20 分钟。在此期间，水中形成了非水溶性絮凝物。然后，通过倾倒让水通过一紧实的布质过滤器以去除所述非水溶性絮凝物，收集滤过的水，在其中加入 1mg 次氯酸钙，略加搅拌，此为净水。

实施例 4

以下为本发明组合物的组成。所有百分比均为重量百分比。

成分	组合物										
	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
脱乙酰壳多糖	1.7	2		1.5	1.3	3	1	2		1.8	1.5
阳离子修饰马铃薯淀粉			1.5						1		
Magnafloc LT20				0.2	0.5	1.1		0.3			
Magnafloc LT25	1.5	0.8		1				0.3		0.9	
Magnafloc LT28			1.3				1		1.5		1.5

硫酸铝		34		33		35		29			36
硫酸铁(III)	33		25		30		37		29	30	
次氯酸钙	0.8	1	1.5	1	0.5	0.8	1.2	1	1.5	0.9	1.1
锂蒙脱石粘土			35			28		20		40	26
高岭土粘土	32	34		35			27		45		
X沸石			12		40			20			
碳酸钠	31	27	23	26	27	31	32	25	22	25	33
氯化钠		0.9		1.5		0.4		2.2		1	
其他	至100	至100	至100	至100	至100	至100	至100	至100	至100	至100	至100

以上组合物中加入的是颗粒次氯酸钙，粒径中值为 1212μm，大于 1400μm 的不到 25wt%，大于 2000μm 的不到 0.5wt%，小于 150μm 的不到 3%。组合物的游离水含量为 1－4wt%。锂蒙脱石粘土、高岭土和 X 沸石都预先干燥至游离水含量低于 1.5wt%，水容量大于 18wt%。组合物的 t_{max} 至少为 8 分钟，t_{80} 少于 30 秒。将 6.2g 组合物 L 至 V 以粉末形式加入 10L 水中，组合物原为聚丙烯袋包装的单位剂型。加入组合物后，略加搅拌。静置 5 分钟，然后搅拌 1 分钟，再静置 5 分钟。在此期间，水中形成非水溶性絮凝物。将该液体通过棉布或无纺材料过滤介质，去除其中的非水溶性絮凝物，收集滤过的水，再静置 15 分钟，此为净水。