

冷却水复合缓蚀阻垢剂及其制备与应用

技术领域

本发明涉及化学工程水处理药剂，具体涉及循环冷却水用阻垢缓蚀剂，尤其涉及汽车生产行业冷却水系统用阻垢缓蚀剂。

背景技术

汽车生产行业的冷却水系统在运行过程中，由于蒸发等因素造成某些离子浓度升高，尤其是钙镁离子浓度和碳酸根离子浓度，当两者达到一定浓度时，碳酸钙就会析出，形成结垢，它会产生较大的污垢热阻，降低换热器的换热效率。同时还会产生垢下腐蚀，滋长微生物，产生微生物粘泥，严重的损伤冷却水系统设备和管道，严重的会使设备停机，企业停产，直接影响企业的生产效益，这种情况下，只能更换冷却水系统的设备管道，给企业的运转增加不必要的成本。因此目前主要的解决方法就是向冷却水系统中投加阻垢缓蚀剂，延长设备管道的使用寿命。

汽车工业用的冷却水系统与普通冷却水系统的差别在于具有高浓缩倍数，高碱度，高硬度，高pH值的特点。浓缩倍数是指冷却水系统中含盐量与补水含盐量的比值。在补水相同的情况下，冷却水系统浓缩倍数越高，其硬度、碱度、pH就越高，其LSI饱和指数也就越高。对于高浓缩倍数，LSI一般大于 2.5 甚至 3，结垢倾向极强，若采用阻垢效果比较一般的药剂配方，则极有可能造成换热器结垢，引起换热效果急剧下降，最终影响生产，因此必须采用阻垢性能高的缓蚀阻垢剂配方；而对于普通的低浓缩倍数冷却水系统，其LSI一般小于 2，因此缓蚀阻垢剂的阻垢性能要求就较低。另外，高浓缩倍数也意味着高含盐量，即系统中 Cl^- 、 SO_4^{2-} 等腐蚀性离子浓度很高，对于这方面腐蚀控制难度就较大。

目前关于汽车行业用的冷却水系统的阻垢缓蚀剂专利几乎是一片空白。只有类似的有关专利的报道，如 CN1425618A 专利申请中提到一种复合的阻垢缓蚀剂，主要成分膦羧酸，羟基乙叉二磷酸，丙烯酸-丙烯酸羟丙酯-磷酸-磺酸四原共聚物，锌和水等，该复合药剂虽然缓蚀阻垢效果还可以，但是该配方含磷量偏高。又如 CN1435384A 专利申请中提到一种缓蚀阻垢剂，主要成分为 SN150 润滑油基础，石油磺酸钠，失水山梨糖醇



单油脂酸，硅酸钠等，该配方组成过于复杂，成本偏高。

发明内容

本发明的目的是克服现有技术中的缺陷，为汽车生产行业的冷却水系统提供性能优异的阻垢缓蚀剂，节约生产成本，节约用水，保护环境。

本发明的冷却水复合缓蚀阻垢剂是由膦酰基乙酸，氨基醚基膦酸，聚丙烯酸，锌和水组成。各组分所占重量百分比为：膦酰基乙酸 5-40%，氨基醚基膦酸 10-40%，聚丙烯酸 1-10%，锌盐，0.1-1%，余量为水。

上述锌盐可以是硫酸锌、氯化锌、硝酸锌等。

本发明所采用的原料均是市售原料。

本发明的冷却水复合缓蚀阻垢剂的制备方法：首先是将锌加入到容器中，然后分别加入膦酰基乙酸，氨基醚基膦酸，聚丙烯酸和水，充分搅拌混合均匀后即得到所需的产品。

本发明的冷却水复合缓蚀阻垢剂可用于循环冷却水系统的阻垢与缓蚀，适用于软化水、除盐水、普通自来水作为补水的各类冷却水，尤其适用于汽车工业高浓缩倍数（不低于 4），高碱度（不低于 400mg/L 以碳酸钙计），高硬度（不低于 500mg/L 以碳酸钙计），高 pH 值（不低于 8.5）。

本发明的冷却水复合缓蚀阻垢剂的使用方法：冷却水复合缓蚀阻垢剂通过加药系统加入冷却水系统中，在冷却水系统中的加入量是 50~150mg/l 冷却水。

本发明的冷却水复合缓蚀阻垢剂的主要优点：本发明所采用的原料均是市售原料，容易得到，产品成本较低，而且制备方法简单；本发明的阻垢缓蚀剂属于低锌配方，按正常投加量，冷却水排放锌含量符合国家一级排放标准（GB8978-1996）；本发明的阻垢缓蚀剂，能同时满足低浓缩倍数、腐蚀型水质和高浓缩倍数、结垢型水质，具有很好的缓蚀、阻垢效果；能够与目前的唑类缓蚀剂及各类杀菌剂有很好的兼容作用；此外，本发明不含亚硝酸盐、铬酸盐，无毒，不污染环境。本发明尤其适用于汽车生产行业的各类冷却水系统，尤其对于高浓缩倍数，高碱度，高硬度，高 pH 值的冷却水系统具有良好的阻垢效果。经测试本发明的阻碳酸钙垢率达到>98%，对碳钢基本不腐蚀。因此该阻垢缓蚀剂用于汽车冷却水系统，可以延长冷却水系统的使用周期，保证企业生产的顺利进行。



具体实施方式

以下列举实施例以进一步阐述本发明，应理解，实施例并非用于限制本发明的保护范围。

实施例 1:

制备 100kg 的冷却水复合缓蚀阻垢剂，制备过程：加入 3.2kg 的硫酸锌加到容器中，22.3kg 的膦酰基乙酸、25.8kg 的氨基醚基膦酸、8.6kg 的聚丙烯酸、40.1kg 水混合均匀得到暗红色液体。

针对汽车行业用的冷却水系统阻垢，冷却水的各项指标如下：

浓缩倍数 $C \geq 4$ ，总碱 $\geq 500\text{mg/l}$ 以碳酸钙计，总硬为 $\geq 600\text{mg/l}$ 以碳酸钙计， $\text{pH} \geq 8.6\text{mg/l}$ 。

以 100mg/l 冷却水的量加入，参照中国石油化工总公司的《冷却水分析和试验方法》以及化工部的《水质和水处理剂产品质量检测手册》中的水处理剂的阻垢缓蚀剂标准分析结果如下：阻碳酸钙垢率达到 100%，碳钢缓蚀率达到 99.2%。

实施例 2:

制备 100kg 的冷却水复合缓蚀阻垢剂，制备过程：加入 0.6kg 的硫酸锌加到容器中，5 kg 的膦酰基乙酸、20kg 的氨基醚基膦酸、3kg 的聚丙烯酸、71.4kg 水混合均匀得到暗红色液体。

针对汽车行业用的冷却水系统阻垢，冷却水的各项指标如下：

浓缩倍数 $C \geq 4$ ，总碱 $\geq 500\text{mg/l}$ 以碳酸钙计，总硬为 $\geq 600\text{mg/l}$ 以碳酸钙计， $\text{pH} \geq 8.6\text{mg/l}$ 。

以 100mg/l 冷却水的量加入，参照中国石油化工总公司的《冷却水分析和试验方法》以及化工部的《水质和水处理剂产品质量检测手册》中的水处理剂的阻垢缓蚀剂标准分析结果如下：阻碳酸钙垢率达到 96.3%，碳钢缓蚀率达到 86.3%。

实施例 3

制备 100kg 的冷却水复合缓蚀阻垢剂，制备过程：加入 0.3 kg 的氯化锌加到容器中，40 kg 的膦酰基乙酸、35kg 的氨基醚基膦酸、5kg 的聚丙烯酸、19.7kg 水混合均匀得到暗红色液体。

针对汽车行业用的冷却水系统阻垢，冷却水的各项指标如下：

浓缩倍数 $C \geq 4$ ，总碱 $\geq 500\text{mg/l}$ 以碳酸钙计，总硬为 $\geq 600\text{mg/l}$ 以碳酸钙计， $\text{pH} \geq 8.6\text{mg/l}$ 。



以 100mg/l 冷却水的量加入，参照中国石油化工总公司的《冷却水分析和试验方法》以及化工部的《水质和水处理剂产品质量检测手册》中的水处理剂的阻垢缓蚀剂标准分析结果如下：阻碳酸钙垢率达到 98.3%，碳钢缓蚀率达到 98.3%。

实施例 4

制备 100kg 的冷却水复合缓蚀阻垢剂，制备过程：加入 1kg 的硫酸锌加到容器中，30 kg 的膦酰基乙酸、10kg 的氨基醚基膦酸、4kg 的聚丙烯酸、55kg 水混合均匀得到暗红色液体。

针对汽车行业用的冷却水系统阻垢，冷却水的各项指标如下：

浓缩倍数 $C \geq 4$ ，总碱 $\geq 500\text{mg/l}$ 以碳酸钙计，总硬为 $\geq 600\text{mg/l}$ 以碳酸钙计， $\text{pH} \geq 8.6\text{mg/l}$ 。

以 100mg/l 冷却水的量加入，参照中国石油化工总公司的《冷却水分析和试验方法》以及化工部的《水质和水处理剂产品质量检测手册》中的水处理剂的阻垢缓蚀剂标准分析结果如下：阻碳酸钙垢率达到 92.3%，碳钢缓蚀率达到 99.5%。

实施例 5

制备 100kg 的冷却水复合缓蚀阻垢剂，制备过程：加入 0.6kg 的硝酸锌加到容器中，20 kg 的膦酰基乙酸、40kg 的氨基醚基膦酸、4kg 的聚丙烯酸、35.4kg 水混合均匀得到暗红色液体。

针对汽车行业用的冷却水系统阻垢，冷却水的各项指标如下：

浓缩倍数 $C \geq 4$ ，总碱 $\geq 500\text{mg/l}$ 以碳酸钙计，总硬为 $\geq 600\text{mg/l}$ 以碳酸钙计， $\text{pH} \geq 8.6\text{mg/l}$ 。

以 100mg/l 冷却水的量加入，参照中国石油化工总公司的《冷却水分析和试验方法》以及化工部的《水质和水处理剂产品质量检测手册》中的水处理剂的阻垢缓蚀剂标准分析结果如下：阻碳酸钙垢率达到 98.7%，碳钢缓蚀率达到 99.3%。

实施例 6

制备 100kg 的冷却水复合缓蚀阻垢剂，制备过程：加入 0.6kg 的硫酸锌加到容器中，25 kg 的膦酰基乙酸、20kg 的氨基醚基膦酸、1kg 的聚丙烯酸、53.4kg 水混合均匀得到暗红色液体。

针对汽车行业用的冷却水系统阻垢，冷却水的各项指标如下：

浓缩倍数 $C \geq 4$ ，总碱 $\geq 500\text{mg/l}$ 以碳酸钙计，总硬为 $\geq 600\text{mg/l}$ 以碳酸钙计， $\text{pH} \geq 8.6\text{mg/l}$ 。

以 100mg/l 冷却水的量加入，参照中国石油化工总公司的《冷却水分析和试验方法》以



及化工部的《水质和水处理剂产品质量检测手册》中的水处理剂的阻垢缓蚀剂标准分析结果如下：阻碳酸钙垢率达到 100%，碳钢缓蚀率达到 99.2 %。

实施例 7

制备 100kg 的冷却水复合缓蚀阻垢剂，制备过程：加入 1kg 的硫酸锌加到容器中，30 kg 的膦酰基乙酸、35kg 的氨基醚基膦酸、10kg 的聚丙烯酸、24kg 水混合均匀得到暗红色液体。

针对汽车行业用的冷却水系统阻垢，冷却水的各项指标如下：

浓缩倍数 $C \geq 4$ ，总碱 $\geq 500\text{mg/l}$ 以碳酸钙计，总硬为 $\geq 600\text{mg/l}$ 以碳酸钙计， $\text{pH} \geq 8.6\text{mg/l}$ 。

以 100mg/l 冷却水的量加入，参照中国石油化工总公司的《冷却水分析和试验方法》以及化工部的《水质和水处理剂产品质量检测手册》中的水处理剂的阻垢缓蚀剂标准分析结果如下：阻碳酸钙垢率达到 91.8%，碳钢缓蚀率达到 98.6%。

实施例 8

制备 100kg 的冷却水复合缓蚀阻垢剂，制备过程：加入 0.1kg 的硫酸锌加到容器中，10 kg 的膦酰基乙酸、35kg 的氨基醚基膦酸、6kg 的聚丙烯酸、48.9kg 水混合均匀得到暗红色液体。

针对汽车行业用的冷却水系统阻垢，冷却水的各项指标如下：

浓缩倍数 $C \geq 4$ ，总碱 $\geq 500\text{mg/l}$ 以碳酸钙计，总硬为 $\geq 600\text{mg/l}$ 以碳酸钙计， $\text{pH} \geq 8.6\text{mg/l}$ 。

以 100mg/l 冷却水的量加入，参照中国石油化工总公司的《冷却水分析和试验方法》以及化工部的《水质和水处理剂产品质量检测手册》中的水处理剂的阻垢缓蚀剂标准分析结果如下：阻碳酸钙垢率达到 98.4%，碳钢缓蚀率达到 86.3%。

实施例 9

制备 100kg 的冷却水复合缓蚀阻垢剂，制备过程：加入 1kg 的硫酸锌加到容器中，8kg 的膦酰基乙酸、30kg 的氨基醚基膦酸、5kg 的聚丙烯酸、56kg 水混合均匀得到暗红色液体。

针对汽车行业用的冷却水系统阻垢，冷却水的各项指标如下：

浓缩倍数 $C \geq 4$ ，总碱 $\geq 500\text{mg/l}$ 以碳酸钙计，总硬为 $\geq 600\text{mg/l}$ 以碳酸钙计， $\text{pH} \geq 8.6\text{mg/l}$ 。

以 100mg/l 冷却水的量加入，参照中国石油化工总公司的《冷却水分析和试验方法》以及化工部的《水质和水处理剂产品质量检测手册》中的水处理剂的阻垢缓蚀剂标准分析结



果如下：阻碳酸钙垢率达到 98.8%，碳钢缓蚀率达到 89.6%。

上海光华专利事务所



一、化工领域技术资料准备的说明

(一) 以产品为主: 技术/产品创新主要是基于化学产品, 则申请时应考虑提供:

- 1、本专利的应用领域(即本专利直接所属或直接应用的具体技术领域);
- 2、本专利的任务是什么, 或要解决的技术问题是什么?
- 3、已有技术/产品的不足: 即说明与本专利的内容最相似的技术/产品, 需要说明已有技术/产品的结构式/分子量/配方等, 以及已知功能及应用, 尤其指出该已有技术/产品存在的缺点或不足之处。如有引用文献, 需要说明出处。
- 4、本专利的内容: 应说明本专利达到目的或解决问题的技术手段。如果应当描述产品的结构/配方, 制备方法, 应用, 原理。说明技术优化的思路。
- 5、本专利的效果: 即新化学产品的用途。
- 6、附图与说明: 与发明有关的试验结果, 方法流程图等等图解, 附图中如涉及多个产品同时检验的情况, 请用中文说明各个条带表示什么内容。
- 7、本专利的具体实施例: 对照附图, 说明本专利的具体试验例子, 必须有相应的技术参数、数据, 及具体实验条件, 如是产品, 则需要产品的制备、鉴定、应用实施例, 要说明有益效果, 可以提供对比数据为好。

(二) 以方法或工艺为主: 技术/产品创新主要是基于方法或工艺, 则申请时应考虑提供:

- 1、本专利的应用领域(即本专利直接所属或直接应用的具体技术领域);
- 2、本专利的任务是什么, 或要解决的技术问题是什么?
- 3、已有技术/产品的不足: 即说明与本专利的内容最相似的方法/工艺。对于方法, 需要说明已有方法的主要思路、步骤、效果, 尤其指出该方法在解决本专利目的上的缺点或不足之处。对于工艺, 需要说明已有工艺的主要原理及工艺步骤、工艺条件、原料, 尤其指出该工艺存在的缺点或不足之处。如有引用文献, 需要说明出处; 如有参照产品, 指出其规格、厂家。
- 4、本专利的内容: 应说明本专利达到目的或解决问题的技术手段。对于方法, 应当说明本方法的主要思路、步骤。对于工艺, 应当说明工艺步骤、工艺条件、使用原料, 如可能需说明工艺原理。说明技术优化的思路。

5、本专利的效果：有益效果可以由运算效率提高、降低能耗、产率提高、精度提高、工序简化、控制方便，以及有用性能的出现等方面反映出来。

6、附图与说明：如有必要可以给出工艺流程图。

7、本专利的具体实施例：说明本专利的具体试验例子，必须有相应的技术参数、数据。数据说明可以采用图表形式。说明有益效果，以提供对比数据为好。

(三) 以装置或设备为主：技术/产品创新主要是基于装置或设备，则申请时应提供：

- 1、本专利的应用领域（即本专利直接所属或直接应用的具体技术领域）：
- 2、本专利的任务是什么，或要解决的技术问题是什么？
- 3、已有技术/产品的不足：即说明与本专利的内容最相似的技术/产品，需要说明已有技术/产品的主要结构及原理，尤其指出该已有技术/产品存在的缺点或不足之处。如有引用文献，需要说明出处；如有参考产品，指出其型号、厂家。
- 4、本专利的内容：应说明本专利达到目的或解决问题的技术手段。如果涉及装置或设备，应当描述装置或设备的机械构成，尤其说明各组成部分之间的相互关系，例如形状、位置、连接关系、相互作用原理，创新点对于装置或设备的作用。说明技术优化的思路。
- 5、本专利的效果：有益效果可以由产率、质量、精度和效率的提高，能耗、原材料、工序的节省，加工、操作、控制、使用的简便，环境污染的治理或者根治，以及有用性能的出现等方面反映出来。
- 6、附图与说明：装置或设备的图解，图应以机械制图的标准绘制，实用新型申请必须带附图。
- 7、本专利的具体实施例：对照附图，说明本专利的具体试验例子，必须有相应的技术参数、数据，如需要说明有益效果，可以提供对比数据为好。

二、生物医药领域技术资料准备的提纲

(一) 专利申请以药物产品和用途为主：产品创新主要是基于药物的活性成分或配方，则申请时应考虑提供：

- 1、本专利的应用领域（即本专利直接所属或直接应用的具体技术领域）：

- 2、本专利的任务是什么，或要解决的技术问题是什么？
- 3、已有技术/产品的不足：即说明与本专利的内容最相似的产品，需要说明已有药物产品的结构式/分子量/序列等，以及已知的功能及应用，尤其指出该已有药物产品存在的缺点或不足之处。对于药物配方，需要说明已有配方的组成成份、比例、成份性能、用途，尤其指出该配方在用途方面的缺点或不足之处。如有引用文献，需要说明出处；如有参照产品，指出其规格、厂家。
- 4、本专利的内容：应说明本专利达到目的或解决问题的技术手段。对于药物活性成分：应当描述该活性成分的名称及结构式/序列（包括各种官能基团、分子立体构型等），制备方法，应用，原理；并应当记载与发明要解决的技术问题相关的化学、物理性能参数（如各种定性或者定量数据和图谱等）。对于配方：应当说明配方组份、各组分可选择的范围、各组分的含量范围、各组份的性质，配方用途，如可能需说明配方制作工艺。说明技术优化的思路。
对于新的药物化合物或者药物组合物，应当记载其具体的医药用途或者药理作用，同时还应当记载其有效量及使用方法。如果本领域技术人员无法根据现有技术预测发明能够实现所述医药用途、药理作用，则应当记载对于本领域技术人员来说，足以证明发明的技术方案可以解决预期要解决的技术问题或者达到预期的技术效果的实验室试验（包括动物实验）或者临床试验的定性或者定量数据。
- 5、本专利的效果：即新药物产品的用途，如用作制备治疗某类疾病的药或者诊断某类疾病等等。
- 6、附图与说明：与发明有关的试验结果，方法流程图等等图解，附图中如涉及多个产品同时检验的情况，请用中文说明各个条带表示什么内容。
- 7、本专利的具体实施例：对照附图，说明本专利的具体试验例子，必须有相应的技术参数、数据，及具体实验条件。如是药物化合物，则需要化合物的制备、鉴定、应用实施例，要说明有益效果，可以提供对比数据为好。

（二）以方法或工艺为主：技术/产品创新主要是基于药物产品的制备方法或工艺，则申请时应考虑提供：

- 1、本专利的应用领域（即本专利直接所属或直接应用的具体技术领域）：
- 2 本专利的任务是什么，或要解决的技术问题是什么？

- 3、已有技术/产品的不足：即说明与本专利的内容最相似的方法/工艺。对于方法，需要说明已有方法的主要思路、步骤、效果，尤其指出该方法在解决本专利目的上的缺点或不足之处。对于工艺，需要说明已有工艺的主要原理及工艺步骤、工艺条件、原料，尤其指出该工艺存在的缺点或不足之处。如有引用文献，需要说明出处；如有参照产品，指出其规格、厂家。
- 4、本专利的内容：应说明本专利达到目的或解决问题的技术手段。对于方法，应当说明本方法的主要思路、步骤。对于工艺，应当说明工艺步骤、工艺条件、使用原料，如可能需说明工艺原理。说明技术优化的思路。
- 5、本专利的效果：有益效果可以由运算效率提高、降低能耗、产率提高、精度提高、工序简化、控制方便，以及有用性能的出现等方面反映出来。
- 6、附图与说明：如有必要可以给出工艺流程图。
- 7、本专利的具体实施例：说明本专利的具体试验例子，必须有相应的技术参数、数据。数据说明可以采用图表形式。说明有益效果，以提供对比数据为好。

(三) 以医疗器具为主：技术/产品创新主要是基于医疗器具，则申请时应提供：

- 1、本专利的应用领域（即本专利直接所属或直接应用的具体技术领域）：
- 2、本专利的任务是什么，或要解决的技术问题是什么？
- 3、已有技术/产品的不足：即说明与本专利的内容最相似的产品，需要说明已有产品的主要结构及原理，尤其指出该已有产品存在的缺点或不足之处。如有引用文献，需要说明出处；如有参考产品，指出其型号、厂家。
- 4、本专利的内容：应说明本专利达到目的或解决问题的技术手段。如果涉及器械或设备，应当描述器械或设备的机械构成，尤其说明各组成部分之间的相互关系，例如形状、位置、连接关系、相互作用原理，创新点对于装置或设备的作用。说明技术优化的思路。
- 5、本专利的效果：有益效果可以由质量、精度和效率的提高，原材料、工序的节省，加工、操作、控制、使用的简便，以及有用性能的出现等方面反映出来。
- 6、附图与说明：器械或设备的图解，图应以机械制图的标准绘制，实用新型申请必须带附图。

7、本专利的具体实施例：对照附图，说明本专利的具体试验例子，必须有相应的技术参数、数据，如需要说明有益效果，可以提供对比数据为好。

更详细的信息，您可以咨询上海光华专利事务所化工医药部经理，许律师，
021-51096606*829; email:xyl@iprtop.com。

关于我们的情况，您可以浏览网页：<http://www.iprtop.com>