(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103911607 B
(45)授权公告日 2016.04.27

(21)申请号 201410106496.0
(22)申请日 2014.03.21
(73)专利权人 国家电网公司
地址 100003 北京市西城区西长安街86号
专利权人 国网山西省电力公司电力科学研究院
武汉科迪奥电力科技有限公司
(72)发明人 黄纯德 董勇军 杜杰 王晨宝 张浩 胡建勋 赵定义 李欣
(74)专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司 42104
代理人 胡红林
(51)Int.Cl.
C23C 22/47(2006.01)

审查员 赵亚斌

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

一种低酸度高耐蚀带锈处理液及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及一种低酸度高耐蚀带锈处理液，该带锈处理液包括：0.5-1%的单宁酸，2-4%的柠檬酸，0.5-1%的钼酸钠，0.1-0.2%的硝酸铜，0.5-2%的磷酸二氢锌，1.5-3%的草酸，1-3%的磷酸，1-1.5%的盐酸，0.5-1%的磺基水杨酸，2-5%的聚乙二醇200，3-5%的异丙醇，1-2%的锌层缓蚀剂，72.3-86.4%的水，以上百分比为重量百分比。本发明带锈处理液可使清洗、锈层螯合转化、铁锌层磷化以及表面调整一步完成，以去除金属表面的氧化皮，表面生成磷化膜、螯合转化膜复合保护层，提高金属的抗腐蚀能力。本发明具有清洁无污染、成膜快速、渗透力强、结合力强、耐蚀性好、操作简便、成本低等优点，适用于锈层厚度为0-50um的锈蚀基材之上。

CN 103911607 B

1.一种低酸度高耐蚀带锈处理液，其特征在于，该带锈处理液包括：0.5-1％的单宁酸，2-4％的柠檬酸，0.5-1％的钼酸钠，0.1-0.2％的硝酸铜，0.5-2％的磷酸二氢锌，1.5-3％的草酸，1-3％的磷酸，1-1.5％的盐酸，0.5-1％的磺基水杨酸，2-5％的聚乙二醇200，3-5％的异丙醇，1-2％的锌层缓蚀剂，72.3-86.4％的水，以上百分比为重量百分比；所述锌层缓蚀剂的组成成分为质量百分比为5％的苯并三氮唑、5％的喹啉氯乙酸和90％的Na_3PO_4。

2.一种权利要求1所述低酸度高耐蚀带锈处理液的制备方法，其特征在于，包括以下步骤：

(1)从72.3-86.4％的水中取出1/3～1/2，加热至60℃，在热水中加入0.5-1％的份单宁酸，搅拌30min使其完全溶解；

(2)向余量水中加入2-5％的聚乙二醇200，3-5％的异丙醇，1-3％的磷酸快速搅拌2分钟后，向其中加入2-4％的柠檬酸、0.5-1％的钼酸钠、0.1-0.2％的硝酸铜、0.5-2％的磷酸二氢锌、1.5-3％的草酸，0.5-1％的磺基水杨酸，1-2％的锌层缓蚀剂快速搅拌30分钟后使各组分完全溶解并分散均匀；所述锌层缓蚀剂的组成成分为质量百分比为5％的苯并三氮唑、5％的喹啉氯乙酸和90％的Na_3PO_4；

(3)将步骤(2)中的混合溶液缓慢加入到步骤(1)中的混合溶液中，再向其中加入1-1.5％的盐酸，搅拌5分钟使其完全混合，即得到低酸度高耐蚀带锈处理液。

一种低酸度高耐蚀带锈处理液及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种低酸度高耐蚀带锈处理液及其制备方法，用于输电杆塔的防腐。

背景技术

[0002] 输电线路是电网系统的基础，杆塔是输电线路的重要组成部分，也是最重要的输电线路承载结构。但是，输电线路杆塔由于长期暴露于环境复杂、恶劣的野外，极易遭受强风、酸雨、覆冰等自然灾害的侵蚀，造成杆塔锈蚀、老化，从而缩短输电杆塔的使用周期，同时造成安全隐患，严重影响电网安全稳定运行。因此，有必要对输电杆塔进行有效的防腐保护。

[0003] 输电线路铁塔采用热镀锌普通碳钢材料，在其运行过程中部分热镀锌表面锈蚀，严重时镀锌层完全腐蚀破坏，危及输电线路的安全运行。因此，锈蚀输电铁塔需进行定期防腐涂装处理。传统的表面处理方法为人工除锈或酸洗后涂漆。人工除锈或酸洗不仅破坏铁塔表面的保护层——锌层，而且会造成环境污染。两种方法都难以彻底除锈，且易返锈、起皱，处理后对铁塔并无保护作用，防护周期较短。所以，如何将锈层转化为良好的保护膜，提高其与涂漆的附着力，增强防护性能，研究锈蚀铁塔的表面处理技术，根据铁塔的锈蚀程度和大气环境确定合适的表面处理工艺，保证防腐涂装效果和周期是很有必要的，具有重要实用价值和理论意义。同时，输电杆塔普遍存在高度大、构件排布复杂等问题，定期防腐涂装施工条件限制较大，难以采用喷砂、喷丸等高效率的机械化施工方法，只能采用手工打磨、电动工具进行除锈，(需达到St3.0级标准，底材露出金属光泽)，但是，少数施工队存在简化除锈过程甚至免除锈等违规操作现象，其结果必然残留铁锈和各种腐蚀残余物，除锈质量难以保证，即使采用价格昂贵、性能优良的底漆、面漆等防腐涂料也难以发挥其防腐作用。因此，有必要研制一种对输电杆塔底材表面处理要求相对宽泛的带锈防腐涂料。

[0004] 但目前市面上的带锈防腐涂料成分比较单一，适用范围笼统，对不同腐蚀条件下的锈蚀钢材没有针对性。在锈蚀较轻的环境下，带锈防腐涂料中过多的酸性物质会腐蚀掉基材表面残留的镀锌层，从而使防腐年限降低；而在腐蚀较严重的环境中，锈层转化物质不足、带锈防腐涂料渗透性不佳、自身钝化膜阻止了进一步转化等原因造成了锈层处理不完全，从而使防腐效果不完全，易从内部发生再次腐蚀。

[0005] 因此，针对以上情况，亟待研究一种针对轻度腐蚀环境下的低酸度高耐蚀带锈处理液。

发明内容

[0006] 本发明目的在于克服上述现有技术的不足而提供一种低酸度高耐蚀带锈处理液及其制备方法，本发明的带锈处理液能够提高金属的抗腐蚀能力。

[0007] 实现本发明目的采用的技术方案是一种低酸度高耐蚀带锈处理液，该带锈处理液包括：0.5-1%的单宁酸，2-4%的柠檬酸，0.5-1%的钼酸钠，0.1-0.2%的硝酸铜，0.5-2%的磷酸二氢锌，1.5-3%的草酸，1-3%的磷酸，1-1.5%的盐酸，0.5-1%的磺基水杨酸，2-5%的聚乙

二醇 200，3-5% 的异丙醇，1-2% 的锌层缓蚀剂，72.3-86.4% 的水，以上百分比为重量百分比。

[0008] 上述低酸度高耐蚀带锈处理液的制备方法包括以下步骤：

[0009] （1）从 72.3-86.4% 的水中取出 1/3 ～ 1/2，加热至 60℃，在热水中加入 0.5-1% 的份单宁酸，搅拌 30min 使其完全溶解；

[0010] （2）向余量水中加入 2-5% 的聚乙二醇 200，3-5% 的异丙醇，1-3% 的磷酸快速搅拌 2 分钟后，向其中加入 1-1.5% 的柠檬酸、0.5-1% 的钼酸钠、0.1-0.2% 的硝酸铜、0.5-2% 的磷酸二氢锌、1.5-3% 的草酸，0.5-1% 的磺基水杨酸，1-2% 的锌层缓蚀剂快速搅拌 30 分钟后使各组分完全溶解并分散均匀；

[0011] （3）将步骤（2）中的混合溶液缓慢加入到步骤（1）中的混合溶液中，再向其中加入 1-1.5% 的盐酸，搅拌 5 分钟使其完全混合，即得到低酸度高耐蚀带锈处理液。

[0012] 在上述技术方案中，所述锌层缓蚀剂的组成成分为质量百分比为 5% 的苯并三氮唑、5% 的喹啉氯乙酸和 90% 的 Na_3PO_4。

[0013] 本发明带锈处理液可使清洗、锈层螯合转化、铁锌层磷化以及表面调整一步完成，以去除金属表面的氧化皮，表面生成磷化膜、螯合转化膜复合保护层，提高金属的抗腐蚀能力。本发明具有清洁无污染、成膜快速、渗透力强、结合力强、耐蚀性好、操作简便、成本低等优点。此外，本发明在涂刷过程中不会残留多余酸性物质造成对剩余镀锌层产生腐蚀的影响。

具体实施方式

[0014] 下面结合具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0015] 本发明低酸度高耐蚀带锈处理液，该带锈处理液包括：0.5-1% 的单宁酸，2-4% 的柠檬酸，0.5-1% 的钼酸钠，0.1-0.2% 的硝酸铜，0.5-2% 的磷酸二氢锌，1.5-3% 的草酸，1-3% 的磷酸，1-1.5% 的盐酸，0.5-1% 的磺基水杨酸，2-5% 的聚乙二醇 200，3-5% 的异丙醇，1-2% 的锌层缓蚀剂，72.3-86.4% 的水，以上百分比为重量百分比。本实施例所用锌层缓蚀剂的组成成分为质量百分比为 5% 的苯并三氮唑、5% 的喹啉氯乙酸和 90% 的 Na_3PO_4。

[0016] 上述低酸度高耐蚀带锈处理液的制备方法包括以下步骤：

[0017] （1）从 72.3-86.4% 的水中取出 1/3 ～ 1/2，加热至 60℃，在热水中加入 0.5-1% 的份单宁酸，搅拌 30min 使其完全溶解；

[0018] （2）向余量水中加入 2-5% 的聚乙二醇 200，3-5% 的异丙醇，1-3% 的磷酸快速搅拌 2 分钟后，向其中加入 1-1.5% 的柠檬酸、0.5-1% 的钼酸钠、0.1-0.2% 的硝酸铜、0.5-2% 的磷酸二氢锌、1.5-3% 的草酸，0.5-1% 的磺基水杨酸，1-2% 的锌层缓蚀剂快速搅拌 30 分钟后使各组分完全溶解并分散均匀；

[0019] （3）将步骤（2）中的混合溶液缓慢加入到步骤（1）中的混合溶液中，再向其中加入 1-1.5% 的盐酸，搅拌 5 分钟使其完全混合，即得到低酸度高耐蚀带锈处理液。

[0020] 本发明带锈处理液中，单宁酸作为锈层转化剂与螯合剂，与 Fe3+ 离子螯合为致密的保护膜而覆盖于钢铁表面，防止钢铁基材的腐蚀。钼酸钠中的钼酸根离子与硝酸铜的铜离子复配使用，在酸性条件下能使二价的亚铁离子氧化为三价的铁离子，三价铁离子在单宁酸的螯合作用下，生成致密的转化膜而覆盖于钢铁表面。此外，磺基水杨酸起到辅助螯合的作用，与单宁酸的螯合膜形成互穿交联作用，使转化膜更加致密结实。而草酸和盐酸配合

能快速而有效的溶解浮锈，使螯合转化膜平整，并为单宁酸的螯合作用提供 Fe3+ 离子。锌层缓蚀剂（KDH-5）能更进一步的确保残余锌层不被酸性物质腐蚀，从而提高耐腐蚀年限。

[0021] 低酸度高耐蚀带锈处理液在环境温度下，PH 为 2.37-2.51，游离酸度 FA 为 75-85 点，总酸度 TA 为 135-150 点。在正常使用量下，不会对残余镀锌层造成腐蚀。

[0022] 本发明低酸度带锈处理液为针对低腐蚀环境下使用的处理液，尤其适用于锈层厚度为 0-50um 的锈蚀基材之上。

[0023] 实施例 1

[0024] 取 5g 的单宁酸，20g 的柠檬酸，10g 的钼酸钠，1g 的硝酸铜，15g 的磷酸二氢锌 ；15g 的草酸，30g 的磷酸，15g 的盐酸，10g 的磺基水杨酸，15g 锌层缓蚀剂（KDH-5），30g 的聚乙二醇 200，30g 的异丙醇，814g 的水。

[0025] 将所取物质按上述制备方法的步骤进行操作，制得低酸度高耐蚀带锈处理液样品 1。

[0026] 实施例 2

[0027] 取 5g 的单宁酸，20g 的柠檬酸，5g 的钼酸钠，1g 的硝酸铜，10g 的磷酸二氢锌 ；30g 的草酸，10g 的磷酸，15g 的盐酸，10g 的磺基水杨酸，10g 锌层缓蚀剂（KDH-5），40g 的聚乙二醇 200，50g 的异丙醇，794g 的水。

[0028] 将所取物质按上述制备方法的步骤进行操作，制得低酸度高耐蚀带锈处理液样品 2。

[0029] 实施例 3

[0030] 取 5g 的单宁酸，40g 的柠檬酸，5g 的钼酸钠，1g 的硝酸铜，10g 的磷酸二氢锌 ；15g 的草酸，30g 的磷酸，10g 的盐酸，8g 的磺基水杨酸，15g 锌层缓蚀剂（KDH-5），38g 的聚乙二醇 200，45g 的异丙醇，778g 的水。

[0031] 将所取物质按上述制备方法的步骤进行操作，制得低酸度高耐蚀带锈处理液样品 3。

[0032] 实施例 4

[0033] 取 10g 的单宁酸，20g 的柠檬酸，5g 的钼酸钠，20g 的硝酸铜，10g 的磷酸二氢锌 ；30g 的草酸，10g 的磷酸，30g 的盐酸，8g 的磺基水杨酸，15g 锌层缓蚀剂（KDH-5），35g 的聚乙二醇 200，45g 的异丙醇，762g 的水。

[0034] 将所取物质按上述制备方法的步骤进行操作，制得低酸度高耐蚀带锈处理液样品 4。

[0035] 实施例 5

[0036] 取 10g 的单宁酸，40g 的柠檬酸，10g 的钼酸钠，20g 的硝酸铜，7g 的磷酸二氢锌 ；15g 的草酸，10g 的磷酸，10g 的盐酸，9g 的磺基水杨酸，15g 锌层缓蚀剂（KDH-5），30g 的聚乙二醇 200，40g 的异丙醇，784g 的水。

[0037] 将所取物质按上述制备方法的步骤进行操作，制得低酸度高耐蚀带锈处理液样品 5。

[0038] 实施例 6

[0039] 取 10g 的单宁酸，20g 的柠檬酸，5g 的钼酸钠，2g 的硝酸铜，15g 的磷酸二氢锌 ；15g 的草酸，10g 的磷酸，15g 的盐酸，10g 的磺基水杨酸，15g 锌层缓蚀剂（KDH-5），50g 的聚乙二

醇 200，35g 的异丙醇，798g 的水。

[0040] 将所取物质按上述制备方法的步骤进行操作，制得低酸度高耐蚀带锈处理液样品 6。

[0041] 实施例 7

[0042] 取 10g 的单宁酸，30g 的柠檬酸，5g 的钼酸钠，1g 的硝酸铜，15g 的磷酸二氢锌 ；15g 的草酸，20g 的磷酸，10g 的盐酸，6g 的磺基水杨酸，18g 锌层缓蚀剂（KDH-5）35g 的聚乙二醇 200，40g 的异丙醇，795g 的水。

[0043] 将所取物质按上述制备方法的步骤进行操作，制得低酸度高耐蚀带锈处理液样品 7。

[0044] 对上述实施例制得的低酸度高耐蚀带锈处理液的耐腐蚀性能测试结果如下表所示，由此可以知道本发明低酸度高耐蚀带锈处理液具有较强的耐蚀性。

[0045]

	$CuSO_4$点滴（s）	盐雾（h）
样品 1	305	≥ 48
样品 2	241	≥ 36
样品 3	274	≥ 40
样品 4	215	≥ 36
样品 5	284	≥ 48
样品 6	279	≥ 30
样品 7	266	≥ 48