



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105483681 B

(45)授权公告日 2018.02.09

(21)申请号 201510900019.6

G23C 22/73(2006.01)

(22)申请日 2015.12.10

G23C 22/76(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 谢荟

申请公布号 CN 105483681 A

(43)申请公布日 2016.04.13

(73)专利权人 广东志远环保设备有限公司

地址 524000 广东省吴川市黄坡镇深圳龙
岗(吴川)产业转移工业园龙翔路2号
之一

(72)发明人 刘贝贝

(74)专利代理机构 广州天河万研知识产权代理

事务所(普通合伙) 44418

代理人 刘强 陈轩

(51)Int.Cl.

G23C 22/44(2006.01)

权利要求书1页 说明书6页

(54)发明名称

一种锌系金属处理液的制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种锌系金属处理液的制备方法,同时还公开了该金属处理液的使用方法,该金属处理液的原料组成按重量份为:磷酸二氢锌80-150份,氧化锌20-40份,磷酸硝酸混合液15-40份,硝酸钙10-30份,碳酸锰2-5份,氟硅酸钠2-4份,硫酸羟胺1-4份,三唑化合物3-6份,柠檬酸钠2-3份,多聚磷酸盐5-15份,氟化钠1-3份,过二硫酸铵1-2份,钼酸钠5-10份,六亚甲基四胺1-3份,环三偏磷酸钠3-5份,硫酸镍2-4份。

1. 一种锌系金属处理液的制备方法,该锌系金属处理液的原料组成按重量份为:磷酸二氢锌80-150份,氧化锌20-40份,磷酸硝酸混合液15-40份,硝酸钙10-30份,碳酸锰2-5份,氟硅酸钠2-4份,硫酸羟胺1-4份,三唑化合物3-6份,柠檬酸钠2-3份,多聚磷酸盐10-15份,氟化钠1-3份,过二硫酸铵1-2份,钼酸钠5-10份,六亚甲基四胺1-3份,环三偏磷酸钠3-5份,硫酸镍2-4份;

其制备方法为:先在耐酸容器或磷化槽内用适量水将氧化锌20-40份完全溶解,充分搅拌后再加入磷酸硝酸混合液15-40份继续搅拌,加热至100-120℃保温2小时进行充分反应,待充分反应后加入磷酸二氢锌80-150份、硝酸钙10-30份、碳酸锰2-5份,氟硅酸钠2-4份,硫酸羟胺1-4份,三唑化合物3-6份,氟化钠1-3份,过二硫酸铵1-2份,钼酸钠5-10份,六亚甲基四胺1-3份,环三偏磷酸钠3-5份,硫酸镍2-4份搅拌均匀,最后加入多聚磷酸盐10-15份、柠檬酸钠2-3份,然后再加入适量水进行pH值调整搅拌均匀后即可。

一种锌系金属处理液的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种锌系金属处理液的制备方法,尤其是涉及一种适用于金属工件涂漆前表面磷化处理的磷化液的制备方法,同时还公开了该磷化液的使用方法。

背景技术

[0002] 金属的磷化表面处理是钢铁在磷酸二氢盐、氧化剂、助剂等构成的磷化液中进行处理并在其表面生成几微米厚的磷化膜的过程,包括锌系锌钙系、锰系和铁系等类型。磷化膜主要用做涂料的底层,金属冷加工时的润滑层,及金属表面保护层等,可以起到防锈,减磨耐磨,润滑,增进涂料与金属基底附着力等多种作用。磷化可明显提高涂层的附着力、防护能力,是保证涂装质量的关键技术,是汽车、家电、机械生产的必要工艺。目前普遍使用的磷化技术是锌系中温磷化,磷化温度高,易产生酸雾,槽液不稳定,同时沉渣较多,磷化膜厚重,涂装后涂膜的附着力较低,耐蚀性也较差,所使用的亚硝酸盐和重金属离子污染环境。近年来,随着磷化技术的进步,国内外正在积极开发快速磷化工艺,其磷化温度低、能耗少、沉渣少、晶粒细、膜薄、涂膜的附着力和耐蚀性有很大提高。目前国内磷化技术普遍存在的问题是:磷化温度高、磷化液使用寿命短、水洗难度大以及造成水体污染等问题,不仅给环境治理带来负担而且消耗大量的水、磷酸盐等资源。

[0003] 从磷化膜的形成过程原理可知,溶液的酸度、氧化剂、催化剂是影响磷化速度的重要因素,对磷化质量起着决定性的作用,因此磷化液组分含量的配置和调整必须高度给予重视,尤其是氧化剂、催化剂的组分配置起着关键作用,广大科研和企业也在积极对氧化剂、催化剂的配方制备进行试验研究。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种不仅具有成膜快速、漆膜结合力强、耐蚀性好、可通过涂刷或喷淋进行操作、操作简单、成本低等优点,而且适用于大型工件或户外设备的锌系金属处理液及其制备方法。

[0005] 该锌系金属处理液的原料组成按重量份为:磷酸二氢锌80-150份,氧化锌 20-40份,磷酸硝酸混合液15-40份,硝酸钙10-30份,碳酸锰2-5份,氟硅酸钠2-4份,硫酸羟胺1-4份,三唑化合物3-6份,柠檬酸钠2-3份,多聚磷酸盐5-15份,氟化钠1-3份,过二硫酸铵1-2份,钼酸钠5-10份,六亚甲基四胺1-3份,环三偏磷酸钠3-5份,硫酸镍2-4份。

[0006] 其制备方法为:先在耐酸容器或磷化槽内用适量水将氧化锌20-40份完全溶解,充分搅拌后再加入磷酸硝酸混合液15-40份继续搅拌,加热至100-120℃保温2小时进行充分反应,待充分反应后加入磷酸二氢锌80-150份、硝酸钙10-30份、碳酸锰2-5份,氟硅酸钠2-4份,硫酸羟胺1-4份,三唑化合物3-6份,氟化钠1-3份,过二硫酸铵1-2份,钼酸钠5-10份,六亚甲基四胺1-3份,环三偏磷酸钠3-5份,硫酸镍2-4份搅拌均匀,最后加入多聚磷酸盐10-15份、柠檬酸钠2-3份,然后再加入适量水进行PH值调整搅拌均匀后即可。

[0007] 相比于现有的磷化液组成和制备方法,上述磷化液具有以下优势,

[0008] 1) 采用的氧化剂、促进剂包括碳酸锰, 氟硅酸钠, 硫酸羟胺, 三唑化合物, 柠檬酸钠, 多聚磷酸盐, 氟化钠, 过二硫酸铵, 钼酸钠, 六亚甲基四胺, 环三偏磷酸钠, 硫酸镍, 经试验验证, 该组分配置具有特殊作用, 可以使得制备得出的磷化液成膜快速、漆膜结合力强、耐蚀性好等特点;

[0009] 2) 例如, 采用硫酸羟胺的少量适量组分可以最大程度上减少磷酸的使用量, 从而降低成本减少污染, 更为重要的是其能加快基底腐蚀反应速度使得FE被氧化成 Fe^{2+} 二价铁离子, 从而快速消耗大量氢离子, 促进磷化液中离解出大量 PO_4^{3-} , 与 Zn^{2+} , Fe^{2+} 反应而在工件表面快速沉积处磷化膜晶核并快速生长;

[0010] 3) 采用氟化钠1-3份、氟硅酸钠2-4份、硫酸羟胺1-5份的活化促进剂的配置不但可以加速磷化晶核形成, 使得晶核致密耐腐蚀性增强, 还可以加快磷化液整体的磷化速度, 促进磷化层细致;

[0011] 4) 采用的氧化剂由过二硫酸铵1-2份、钼酸钠3-8份、硫酸镍2-4份等组分形成, 起在酸性溶液中具有很强的氧化性, 尤其是钼酸钠与磷化液主要成分之间具有很好的协调效应, 可有效降低处理温度, 提高成膜速度, 还可以起到缓蚀剂以及降低磷化膜厚度的作用;

[0012] 5) 添加适量的六亚甲基四胺, 主要是将其作为缓冲金属材料腐蚀剂使用, 还可起到对磷化液PH值调节的作用; 添加适量的环三偏磷酸钠, 其作用在于生成复合化合物来分解可能存在的重金属, 用做分散剂和稳定剂;

[0013] 6) 添加适量的三唑化合物, 主要是其能在金属表面发生吸附或形成配合物, 在钼酸钠与金属形成的钝化膜上又形成杂环化合物的新吸附层, 构成了一层三维网络结构的化合物膜, 杂环化合物在微孔处的吸附有效地堵塞了金属离子的扩散通道, 同时也阻止了 Cl^- 向金属内渗透, 从而在具有钼酸钠组分的情况下有效地降低了对金属工件的腐蚀速度;

[0014] 7) 而在制备磷化液的最后阶段加入多聚磷酸盐10-15份、柠檬酸钠2-3份可以充分发挥其作为晶核调整剂和降渣剂的作用, 经试验验证, 相比于以往技术, 该方法可以降低磷化渣形成5-10%以上;

[0015] 8) 添加适量的金属镍盐的作用在于, 镍盐可与铁发生置换反应在铁件表面形成原电池, 扩大钢铁表面阴极范围, 加快磷化膜生长速度, 可生成锌锰镍三元磷化膜, 大大提高锌系磷化膜的耐蚀性和耐酸碱性。

[0016] 需要说明的是, 氧化剂、促进剂是实现低温磷化不可缺少的条件, 其溶液酸度、氧化剂、催化剂是影响磷化速度的重要因素, 对磷化质量起着决定性的作用, 氧化剂、促进剂的浓度低则磷化速度慢, 太低则不成膜, 反之浓度过高, 磷化速度快, 会出现反应过程过快, 不易形成合适厚度等情况, 因此上述组分配置比例的形成确定需要经过创造性的考虑和试验验证才能最终确定。

[0017] 本发明还公开了一种磷化液的使用方法, 包括将待处理工件进行磷化前处理和磷化处理两个步骤,

[0018] 其中磷化前处理主要包括:

[0019] 1) 除油: 将待处理工件浸泡在丙酮溶液中, 使用超声波清洗器清洗10-15min, 将油污进行充分清洗;

[0020] 2) 碱洗: 将待处理工件浸泡在恒温水浴锅中保持 $60^{\circ}C$, 浸洗15-20min, 碱洗液为50g/L的 Na_2PO_4 、50g/L的 Na_2CO_3 , 和20g/L的 N_2SiO_3 的混合溶液, pH值为7, 恒温水浴锅保持温

度在60℃作用,时间大约15-20min;

[0021] 3) 酸洗:所用酸洗液为150mL/L的 H_2SO_4 、50mL/L的HF和30mL/L的三乙醇胺的混合溶液,控制温度在25℃左右,酸洗时间约为2min;

[0022] 4) 水洗:先用去离子水冲洗干净,但在物体表面尤其是表面凹处、小孔部位仍残留酸液,容易再次产生生锈,需要在水洗之后进行中和处理,主要使用 20-40g/L的碳酸钠溶液,处理1-2min,然后进行二次去离子水冲洗,冷风吹干后待用;

[0023] 所述磷化处理包括:使用耐酸刷直接将按照上述权利要求1方法制备所得磷化液在工件上均匀涂刷一层磷化液膜,或者使用喷枪喷淋一层磷化液膜,或者进行浸泡处理,然后干燥即可,工件表面形成的磷化膜结晶致密,磷化表面无挂灰、反白现象产生,膜层本身无脆性,即达到工艺要求。

[0024] 与现有技术相比,本发明磷化液的优点在于,具有成膜快速、漆膜结合力强、耐蚀性好、可通过涂刷或喷淋进行操作、操作简单、成本低等优点,该配制的磷化液不但减少了磷化液沉渣,保证磷化膜的质量,膜层均匀细腻,应用范围广,成本低,使用方便,有利于工业化生产。

具体实施方式

[0025] 以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0026] 所述锌系磷化液的原料组成按重量份为:磷酸二氢锌80-150份,氧化锌20-40份,磷酸硝酸混合液15-40份,硝酸钙10-30份,碳酸锰2-5份,氟硅酸钠2-4份,硫酸羟胺1-4份,三唑化合物3-6份,柠檬酸钠2-3份,多聚磷酸盐5-15份,氟化钠1-3份,过二硫酸铵1-2份,钼酸钠5-10份,六亚甲基四胺1-3份,环三偏磷酸钠3-5份,硫酸镍2-4份。

[0027] 其制备方法为:先在耐酸容器或磷化槽内用适量水将氧化锌20-40份完全溶解,充分搅拌后再加入磷酸硝酸混合液15-40份继续搅拌,加热至100-120℃保温2小时进行充分反应,待充分反应后加入磷酸二氢锌80-150份、硝酸钙10-30份、碳酸锰2-5份,氟硅酸钠2-4份,硫酸羟胺1-4份,三唑化合物3-6份,氟化钠1-3份,过二硫酸铵1-2份,钼酸钠5-10份,六亚甲基四胺1-3份,环三偏磷酸钠3-5份,硫酸镍2-4份搅拌均匀,最后加入多聚磷酸盐10-15份、柠檬酸钠2-3份,然后再加入适量水进行PH值调整搅拌均匀后即可。

[0028] 相比于现有的磷化液组成和制备方法,上述磷化液具有以下优势,

[0029] 1) 采用的氧化剂、促进剂包括碳酸锰,氟硅酸钠,硫酸羟胺,三唑化合物,柠檬酸钠,多聚磷酸盐,氟化钠,过二硫酸铵,钼酸钠,六亚甲基四胺,环三偏磷酸钠,硫酸镍,经试验验证,该组分配置具有特殊作用,可以使得制备得出的磷化液成膜快速、漆膜结合力强、耐蚀性好等特点;

[0030] 2) 例如,采用硫酸羟胺的少量适量组分可以最大程度上减少磷酸的使用量,从而降低成本减少污染,更为重要的是其能加快基底腐蚀反应速度使得FE被氧化成 Fe^{2+} 二价铁离子,从而快速消耗大量氢离子,促进磷化液中离解出大量 PO_4^{3-} ,与 Zn^{2+} , Fe^{2+} 反应而在工件表面快速沉积处磷化膜晶核并快速生长;

[0031] 3) 采用氟化钠1-3份、氟硅酸钠2-4份、硫酸羟胺1-5份的活化促进剂的配置不但可以加速磷化晶核形成,使得晶核致密耐腐蚀性增强,还可以加快磷化液整体的磷化速度,促进磷化层细致;

[0032] 4) 采用的氧化剂由过二硫酸铵1-2份、钼酸钠3-8份、硫酸镍2-4份等组分形成,起在酸性溶液中具有很强的氧化性,尤其是钼酸钠与磷化液主要成分之间具有很好的协调效应,可有效降低处理温度,提高成膜速度,还可以起到缓蚀剂以及降低磷化膜厚度的作用;

[0033] 5) 添加适量的六亚甲基四胺,主要是将其作为缓冲金属材料腐蚀剂使用,还可起到对磷化液PH值调节的作用;添加适量的环三偏磷酸钠,其作用在于生成复合化合物来分解可能存在的重金属,用做分散剂和稳定剂;

[0034] 6) 添加适量的三唑化合物,主要是其能在金属表面发生吸附或形成配合物,在钼酸钠与金属形成的钝化膜上又形成杂环化合物的新吸附层,构成了一层三维网络结构的化合物膜,杂环化合物在微孔处的吸附有效地堵塞了金属离子的扩散通道,同时也阻止了Cl⁻向金属内渗透,从而在具有钼酸钠组分的情况下有效地降低了对金属工件的腐蚀速度;

[0035] 7) 而在制备磷化液的最后阶段加入多聚磷酸盐10-15份、柠檬酸钠2-3份可以充分发挥其作为晶核调整剂和降渣剂的作用,经试验验证,相比于以往技术,该方法可以降低磷化渣形成5-10%以上。

[0036] 需要说明的是,氧化剂、促进剂是实现低温磷化不可缺少的条件,其溶液酸度、氧化剂、催化剂是影响磷化速度的重要因素,对磷化质量起着决定性的作用,氧化剂、促进剂的浓度低则磷化速度慢,太低则不成膜,反之浓度过高,磷化速度快,会出现反应过程过快,不易形成合适厚度等情况,因此上述配置比例的形成需要经过创造性的考虑和经过试验验证才能最终确定。磷化液的总酸度TA为50-90点,酸度比(TA/FA)为5-15点的范围内。

[0037] 给出以下实施例及对对比数据以证明本申请的技术效果

[0038] 实施例1

[0039] 所述磷化液的原料组成按重量份为:磷酸二氢锌100份,氧化锌25份,磷酸硝酸混合液30份,硝酸钙15份,碳酸锰2份,氟硅酸钠2份,硫酸羟胺4份,三唑化合物4份,柠檬酸钠2份,多聚磷酸盐10份,氟化钠2份,过二硫酸铵2份,钼酸钠5份,六亚甲基四胺1份,环三偏磷酸钠3份,硫酸镍2份。

[0040] 其制备方法为:先在耐酸容器或磷化槽内用适量水将氧化锌25份完全溶解,充分搅拌后再加入磷酸硝酸混合液30份继续搅拌,加热至100-120℃保温2小时进行充分反应,待充分反应后加入磷酸二氢锌100份、硝酸钙15份,碳酸锰2份,氟硅酸钠2份,硫酸羟胺4份,三唑化合物4份,氟化钠2份,过二硫酸铵2份,钼酸钠5份,六亚甲基四胺1份,环三偏磷酸钠3份,硫酸镍2份搅拌均匀,最后加入多聚磷酸盐10份、柠檬酸钠2份,然后再加入适量水进行PH值调整搅拌均匀后即可。

[0041] 实施例2

[0042] 所述磷化液的原料组成按重量份为:磷酸二氢锌100份,氧化锌25份,磷酸硝酸混合液40份,硝酸钙20份,碳酸锰2份,氟硅酸钠3.5份,硫酸羟胺4份,三唑化合物4份,柠檬酸钠2份,多聚磷酸盐10份,氟化钠3份,过二硫酸铵2份,钼酸钠5份,六亚甲基四胺1份,环三偏磷酸钠3份,硫酸镍2份,可以看出,相比于实施例1,增加了活化剂组分配置。

[0043] 其制备方法为:先在耐酸容器或磷化槽内用适量水将氧化锌25份完全溶解,充分搅拌后再加入磷酸硝酸混合液40份继续搅拌,加热至100-120℃保温2小时进行充分反应,待充分反应后加入磷酸二氢锌100份、硝酸钙20份,碳酸锰2份,氟硅酸钠3.5份,硫酸羟胺4份,三唑化合物4份,氟化钠3份,过二硫酸铵2份,钼酸钠5份,六亚甲基四胺1份,环三偏磷酸

钠3份,硫酸镍2份搅拌均匀,最后加入多聚磷酸盐10份、柠檬酸钠2份,然后再加入适量水进行PH值调整搅拌均匀后即可。

[0044] 实施例3

[0045] 所述磷化液的原料组成按重量份为:磷酸二氢锌100份,氧化锌25份,磷酸硝酸混合液40份,硝酸钙20份,碳酸锰2份,氟硅酸钠2份,硫酸羟胺4份,三唑化合物6份,柠檬酸钠2份,多聚磷酸盐10份,氟化钠2份,过二硫酸铵2份,钼酸钠8份,六亚甲基四胺1份,环三偏磷酸钠3份,硫酸镍2份,可以看出,相比于实施例1,增加了氧化剂组分配置。

[0046] 其制备方法为:先在耐酸容器或磷化槽内用适量水将氧化锌15份完全溶解,充分搅拌后再加入磷酸40份继续搅拌,加热至100-120℃保温2小时进行充分反应,待充分反应后加入磷酸二氢锌100份、硝酸钙20份,碳酸锰2份,氟硅酸钠2份,硫酸羟胺4份,三唑化合物6份,氟化钠2份,过二硫酸铵2份,钼酸钠8份,六亚甲基四胺1份,环三偏磷酸钠3份,硫酸镍2份搅拌均匀,最后加入多聚磷酸盐10份、柠檬酸钠2份,然后再加入适量水进行PH值调整搅拌均匀后即可。

[0047] 实施例4

[0048] 所述磷化液的原料组成按重量份为:磷酸二氢锌100份,氧化锌25份,磷酸硝酸混合液30份,硝酸钙15份,碳酸锰2份,氟硅酸钠2份,硫酸羟胺4份,三唑化合物4份,柠檬酸钠2份,多聚磷酸盐10份,氟化钠2份,过二硫酸铵2份,钼酸钠5份,六亚甲基四胺3份,环三偏磷酸钠5份,硫酸镍2份,可以看出,相比于实施例1,主要调整了六亚甲基四胺和环三偏磷酸钠组分配置。

[0049] 其制备方法为:先在耐酸容器或磷化槽内用适量水将氧化锌25份完全溶解,充分搅拌后再加入磷酸硝酸混合液30份继续搅拌,加热至100-120℃保温2小时进行充分反应,待充分反应后加入磷酸二氢锌100份、硝酸钙15份,碳酸锰2份,氟硅酸钠2份,硫酸羟胺4份,三唑化合物4份,氟化钠2份,过二硫酸铵2份,钼酸钠5份,六亚甲基四胺3份,环三偏磷酸钠5份,硫酸镍2份搅拌均匀,最后加入多聚磷酸盐10份、柠檬酸钠2份,然后再加入适量水进行PH值调整搅拌均匀后即可。

[0050] 实施例5

[0051] 所述磷化液的原料组成按重量份为:磷酸二氢锌90份,氧化锌20份,磷酸硝酸混合液30份,硝酸钙15份,碳酸锰2份,氟硅酸钠2份,硫酸羟胺2.5份,三唑化合物6份,柠檬酸钠2份,多聚磷酸盐10份,氟化钠1.5份,过二硫酸铵2份,钼酸钠5份,六亚甲基四胺2份,环三偏磷酸钠4份,硫酸镍2份。

[0052] 其制备方法为:先在耐酸容器或磷化槽内用适量水将氧化锌20份完全溶解,充分搅拌后再加入磷酸硝酸混合液30份继续搅拌,加热至100-120℃保温2小时进行充分反应,待充分反应后加入磷酸二氢锌90份、碳酸锰2份,氟硅酸钠2份,硫酸羟胺2.5份,三唑化合物6份,氟化钠1.5份,过二硫酸铵2份,钼酸钠5份,六亚甲基四胺2份,环三偏磷酸钠4份,硫酸镍2份搅拌均匀,最后加入多聚磷酸盐10份、柠檬酸钠2份,然后再加入适量水进行PH值调整搅拌均匀后即可。

[0053] 将上述实施例1-5得到的磷化液对同一金属工件进行磷化处理,环境参数:室温20℃,常压,湿度70%,其效果参数比较如下:

[0054]

	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5
磷化膜观察	灰黑细密	灰黑细密	深色较粗	灰黑细密	灰黑较粗
磷化渣量	1.37g/m ²	1.04g/m ²	2.75g/m ²	1.01g/m ²	1.68g/m ²
磷化速度	较快	快	较快	快	较快
涂层附着度	优级	优级	优级	优级	优级

[0055] 同时, 目前我国的工业生产中只重视生产环节而无视实践操作施工应用, 使得好的产品得不到好的应用, 进而无法实现相应的技术效果, 因此本发明还公开了一种磷化液的使用方法, 包括将待处理工件进行磷化前处理和磷化处理两个步骤, 磷化前处理主要包括:

[0056] 1) 除油: 将待处理工件浸泡在丙酮溶液中, 使用超声波清洗器清洗10-15min, 将油污进行充分清洗;

[0057] 2) 碱洗: 将待处理工件浸泡在恒温水浴锅中保持60℃, 浸洗15-20min, 碱洗液为50g/L的Na₂PO₄、50g/L的Na₂CO₃, 和20g/L的N₂SiO₃的混合溶液, pH值为7, 恒温水浴锅保持温度在60℃作用, 时间大约15-20min, 采用超声波清洗和碱液除油的目的是为了更好地去掉试样表面粘附的冷加工碎屑、油脂和污垢;

[0058] 3) 酸洗: 所用酸洗液为150mL/L的H₂SO₄、50mL/L的HF和30mL/L的三乙醇胺的混合溶液, 控制温度在25℃左右, 酸洗时间约为2min。该酸洗液以硫酸为主酸, 配合以氢氟酸和三乙醇胺添加溶合, 采用该配制组分的酸性溶液主要用于高合金钢和不锈钢的处理, 其能够快速有效地去除工件表面的氧化物。

[0059] 4) 水洗: 先用去离子水冲洗干净, 但在物体表面尤其是表面凹处、小孔部位仍残留酸液, 容易再次产生生锈, 需要在水洗之后进行中和处理, 主要使用 20-40g/L的碳酸钠溶液, 处理1-2min, 然后进行二次去离子水冲洗, 冷风吹干后待用;

[0060] 所述磷化处理包括: 使用耐酸刷直接将上述实施例1-5方法制备所得磷化液在工件上均匀涂刷一层磷化液膜, 或者使用喷枪喷淋一层磷化液膜, 或者进行浸泡处理, 然后干燥即可, 工件表面形成的磷化膜结晶致密, 磷化表面无挂灰、反白现象产生, 膜层本身无脆性, 即达到工艺要求。

[0061] 尽管上文对本发明的具体实施方式给予了详细描述和说明, 但是应该指明的是, 我们可以依据本发明的构想对上述实施方式进行各种等效改变和修改, 其所产生的功能作用仍未超出说明书所涵盖的精神时, 均应在本发明的保护范围之内。以上所述, 仅为本发明的较佳实施例, 并不用以限制本发明, 凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何细微修改、等同替换和改进, 均应包含在本发明技术方案的保护范围之内。