



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113635561 B

(45) 授权公告日 2023.05.09

(21) 申请号 202110945617.0 *B29C 70/34* (2006.01)

(22) 申请日 2021.08.17 *B29C 35/04* (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号 *B08B 3/02* (2006.01)

申请公布号 CN 113635561 A 审查员 赵胥英

(43) 申请公布日 2021.11.12

(73) 专利权人 沈阳工业大学
地址 110870 辽宁省沈阳市经济技术开发
区沈辽西路111号

(72) 发明人 刘桐宇 刘伟华 邹雪 李英民
张伟 张琨

(74) 专利代理机构 北京京华知联专利代理事务
所(普通合伙) 11991
专利代理师 耿浩

(51) Int. Cl.
B29C 65/52 (2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54) 发明名称
一种橡胶与钢材的粘结方法

(57) 摘要
本发明涉及橡胶与钢材的复合材料技术领域,尤其涉及一种橡胶与钢材的粘结方法,其特征在于,包括蒸汽浸洗、表面处理、涂胶、缠胶和定型、敷贴复合强化层、再次缠胶和定型和硫化处理。与现有技术相比,本发明的有益效果在于:胶水T5与钢材具有良好粘结性能,胶水T0与橡胶具有良好粘合性能,两层橡胶贴片之间设置复合强化层,加压粘合后进行硫化处理,克服了橡胶与钢材粘结不牢,易使橡胶钢材复合结构发生脱粘破坏的现象,实施例中的橡胶与钢材的粘合强度可达11.5N/mm。

1. 一种橡胶与钢材的粘结方法,其特征在于,包括蒸汽浸洗、表面处理、涂胶、缠胶和定型、敷贴复合强化层、再次缠胶和定型和硫化处理,具体操作步骤如下: 1) 蒸汽浸洗,吊装钢质工件法兰处,置于蒸汽清洗机中利用蒸汽浸洗; 2) 表面处理,对钢质工件待粘结区进行喷砂或抛丸处理,处理后的钢材表面无锈无油,露出新鲜表面; 3) 涂胶,表面处理完成后12小时内进行涂胶操作,在待粘结区涂、刷、漆或抹上胶水T5,胶水厚度5~10 μ m,并风干到触碰无沾染程度;继续在待粘结区涂、刷、漆或抹上胶水T0,胶水厚度5~10 μ m,并风干到触碰无沾染程度; 4) 缠胶和定型,将橡胶胶片在钢质工件外表面待粘结区进行缠绕或捆绑,缠绕或捆绑的橡胶胶片张力为5~10MPa,缠绕后的厚度在2~15mm;再利用帘子布、尼龙布、尼龙线或尼龙绳中的任一种,在橡胶胶片表面缠绕或捆绑加压定型,加压压力为5~20MPa,定型时间5~30min,随后拆除加压材料; 5) 敷贴复合强化层,将橡胶与强化丝、线或布混制而成的复合强化层在橡胶胶片上缠绕或捆绑,缠绕或捆绑的强化层张力为5~10MPa; 6) 再次缠胶和定型,将橡胶胶片在复合强化层外表面待粘结区进行缠绕或捆绑,缠绕或捆绑的橡胶胶片张力为5~10MPa,缠绕后的厚度在2~15mm;再利用帘子布、尼龙网布、尼龙线或尼龙绳中的任一种材料或几种材料组合使用,在橡胶胶片表面缠绕或捆绑加压定型,加压压力为5~20MPa,加压后不拆除; 7) 硫化处理,使用蒸汽加热硫化罐进行硫化处理;

所述步骤3)中胶水T5是底涂胶Chemlok 205 5%~30%,丁酮70%~95%;胶水T0是面胶Chemlok 220 5%~30%,甲苯70%~95%;

所述步骤5)中复合强化层的单层厚度为0.8~4mm,缠绕后的厚度为1.6~4mm;

所述步骤5)硫化后检测橡胶与钢材的粘合强度不低于11.5N/mm。

2. 根据权利要求1所述的一种橡胶与钢材的粘结方法,其特征在于,所述步骤1)中蒸汽的压力为2bar~5bar,浸洗时间不少于2分钟。

3. 根据权利要求1所述的一种橡胶与钢材的粘结方法,其特征在于,所述步骤2)中处理后的钢质工件待粘结区的粗糙度等级不低于Sa1级,粗糙度在Rz60~80 μ m。

4. 根据权利要求1所述的一种橡胶与钢材的粘结方法,其特征在于,所述橡胶胶片为丁腈橡胶、丁苯橡胶、天然橡胶、氯丁橡胶中的任一种。

5. 根据权利要求1所述的一种橡胶与钢材的粘结方法,其特征在于,所述橡胶胶片的单层厚度为0.5~5mm。

6. 根据权利要求1所述的一种橡胶与钢材的粘结方法,其特征在于,所述步骤4)中述硫化处理中,当橡胶胶片为天然橡胶时,橡胶总厚度10~30mm,硫化温度130~150 $^{\circ}$ C,硫化时间60~180min;当橡胶胶片为丁腈橡胶,橡胶总厚度10~30mm,硫化温度160~190 $^{\circ}$ C,硫化时间60~180min;当橡胶胶片为丁苯丁腈橡胶时,橡胶总厚度10~30mm,硫化温度140~170 $^{\circ}$ C,硫化时间60~180min。

一种橡胶与钢材的粘结方法

技术领域

[0001] 本发明涉及橡胶与钢材的复合材料技术领域,尤其涉及一种橡胶与钢材的粘结方法。

背景技术

[0002] 橡胶与金属的化学结构和机械性能有巨大差异。硫化橡胶与金属粘合,可以综合橡胶的高弹性与金属的高强度,从而获得更好的强度和耐久性,同时具有减震、耐磨等功能。在硫化过程中实现橡胶与金属材料粘合,是目前橡胶制品生产中采用的基本方式之一。现在普遍采用的有:胶黏剂法、直接粘合法和硬质胶法。1) 胶黏剂法,橡胶-金属硫化型胶黏剂的品种繁多,主要有:Chemlok系列(美国)、Thixon系列(美国)、Tt-Ply系列(美国)等,从胶黏剂化学结构来说,目前较常用的是异氰酸酯类胶黏剂、含卤胶黏剂和酚醛树脂胶黏剂等。2) 直接粘合法,是将增粘剂直接均匀混入橡胶胶料中,当胶料在热硫化成型时橡胶就和金属产生牢固粘合的一种方法。3) 硬质胶法,是在金属表面贴或涂一层高硫含量(通常40-50份)的硬质胶,再贴软质胶料,经加热、加压、硫化,使软质胶通过硬质胶与金属粘接的方法。

[0003] 金属-橡胶硫化粘接效果影响因素的研究大致可以分为两个方面:被粘橡胶配方和粘接工艺,在橡胶和金属的粘合过程中,工艺直接影响粘合强度。工艺包括金属表面处理、硫化条件、镀层等。橡胶与金属粘合时,不论采用什么方法,均要求对金属表面进行预处理,其目的在于清除金属表面的油污及氧化膜,并进而适当改变金属表面的结构和极性,以便于它和胶黏剂或橡胶结合。常用的处理方法有脱脂法、机械打磨法和化学处理法三种。对橡胶和金属的复合而言,硫化温度既要能克服化学反应位垒,同时又引发胶黏剂的固化反应和胶料的硫化反应。

[0004] 目前,常规胶合手段制成的橡胶钢复合结构粘结强度偏低,粘结区在长期受到扭转力和剪切力作用时易发生脱粘,从而使复合结构发生破坏,限制了其发展和应用。若能解决柔性橡胶管接头难以固定或连接这个难题,橡胶钢复合结构在疏浚工程领域必将得到广泛应用。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种橡胶与钢材的粘结方法,克服现有技术的不足,对钢材进行压力蒸汽清洗和喷砂的方式进行预处理,随后分别涂刷与钢材具有良好粘结性能的胶水T5,和与橡胶具有良好粘合性能的胶水T0,在填充橡胶片并加压粘合,最后进行硫化处理,提高橡胶与钢材的粘结力,解决橡胶钢材复合结构发生脱粘破坏的问题。

[0006] 为解决上述问题,本发明采用如下的技术方案:

[0007] 一种橡胶与钢材的粘结方法,其特征在于,包括蒸汽浸洗、表面处理、涂胶、缠胶和定型、敷贴复合强化层、再次缠胶和定型和硫化处理,具体操作步骤如下:

[0008] 1) 蒸汽浸洗,吊装钢质工件法兰处,置于蒸汽清洗机中利用蒸汽浸洗;

[0009] 2) 表面处理,对钢质工件待粘结区进行喷砂或抛丸处理,处理后的钢材表面无锈无油,露出新鲜表面;

[0010] 3) 涂胶,表面处理完成后12小时内进行涂胶操作,在待粘结区涂、刷、漆或抹上胶水T5,胶水厚度5~10 μm ,并风干到触碰无沾染程度;继续在待粘结区涂、刷、漆或抹上胶水T0,胶水厚度5~10 μm ,并风干到触碰无沾染程度;

[0011] 4) 缠胶和定型,将橡胶胶片在钢质工件外表面待粘结区进行缠绕或捆绑,缠绕或捆绑的橡胶胶片张力为5~10MPa,缠绕后的厚度在2~15mm;再利用帘子布、尼龙布、尼龙线或尼龙绳中的任一种,在橡胶胶片表面缠绕或捆绑加压定型,加压压力为5~20MPa,定型时间5~30min,随后拆除加压材料;

[0012] 5) 敷贴复合强化层,将橡胶与强化丝、线或布混制而成的复合强化层在橡胶胶片上缠绕或捆绑,缠绕或捆绑的强化层张力为5~10MPa;

[0013] 6) 再次缠胶和定型,将橡胶胶片在复合强化层外表面待粘结区进行缠绕或捆绑,缠绕或捆绑的橡胶胶片张力为5~10MPa,缠绕后的厚度在2~15mm;再利用帘子布、尼龙网布、尼龙线或尼龙绳中的任一种材料或几种材料组合使用,在橡胶胶片表面缠绕或捆绑加压定型,加压压力为5~20MPa,加压后不拆除;

[0014] 7) 硫化处理,使用蒸汽加热硫化罐进行硫化处理。

[0015] 所述步骤1)中蒸汽的压力为2bar~5bar,浸洗时间不少于2分钟。

[0016] 所述步骤2)中处理后的钢质工件待粘结区的粗糙度等级不低于Sa1级,粗糙度在Rz60~80 μm 。

[0017] 所述步骤3)中胶水T5是底涂胶Chemlok 2055%~30%,丁酮70%~95%;胶水T0是面胶Chemlok 2205%~30%,甲苯70%~95%。

[0018] 所述橡胶胶片为丁腈橡胶、丁苯橡胶、天然橡胶、氯丁橡胶中的任一种。

[0019] 所述橡胶胶片的单层厚度为0.5~5mm。

[0020] 所述步骤5)中复合强化层的单层厚度为0.8~4mm,缠绕后的厚度为1.6~4mm。

[0021] 所述步骤4)中述硫化处理中,当橡胶胶片为天然橡胶时,橡胶总厚度10~30mm,硫化温度130~150 $^{\circ}\text{C}$,硫化时间60~180min;当橡胶胶片为丁腈橡胶,橡胶总厚度10~30mm,硫化温度160~190 $^{\circ}\text{C}$,硫化时间60~180min;当橡胶胶片为丁苯丁腈橡胶时,橡胶总厚度10~30mm,硫化温度140~170 $^{\circ}\text{C}$,硫化时间60~180min。

[0022] 所述步骤5)硫化后检测橡胶与钢材的粘合强度不低于11.5N/mm。

[0023] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:1)对钢材进行压力蒸汽清洗和喷砂的方式进行预处理,清除金属表面油污和氧化膜,增加金属表面与胶水的结合力;2)采用两种胶水的复合应用,依次涂刷与钢材具有良好粘结性能的胶水T5,和与橡胶具有良好粘合性能的胶水T0,再填充橡胶片并加压粘合,最后进行硫化处理,进一步提高橡胶与钢材的粘结力;3)解决了橡胶钢材复合结构在长期交变应力和剪切力下发生脱粘破坏的问题,橡胶与钢材的粘合强度的平均值可达11.5N/mm。

具体实施方式

[0024] 下面将结合本发明具体实施例,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发

明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0025] 本发明实施例以Q345材质的钢质工件与丁腈橡胶的粘结为例说明。

[0026] 实施例1

[0027] 本发明一种橡胶与钢材的粘结方法,包括蒸汽浸洗、表面处理、涂胶、加压定型和硫化处理,具体操作步骤如下:

[0028] 1) 蒸汽浸洗,将法兰钢筒在蒸汽中浸洗,去除油或脂类等能够影响胶粘性能的杂质,蒸汽压力为2bar,浸洗时间3min;

[0029] 2) 表面处理,对法兰钢筒待粘结区进行喷砂或抛丸处理,处理后的钢材表面无锈无油,露出新鲜表面,喷砂等级为Sa2;

[0030] 3) 涂胶,表面处理完成后12小时内进行涂胶操作,在待粘结区用毛刷涂上T5胶水,等待20min待其完全风干;继续涂上T0胶水,等待20min待其完全风干;注意在整过喷砂至二次涂抹胶水的过程中,法兰钢筒的搬运或移动过程中,不要将粘结橡胶的区域触碰或磕划等形式引起的二次污染或破坏;

[0031] 4) 缠胶和定型,将单层厚度为3mm的丁腈橡胶胶片,在法兰钢筒外表面待粘结区进行缠绕五层,缠绕的橡胶胶片张力为6MPa;再利用帘子布在橡胶胶片表面缠绕加压定型,加压压力为10MPa,定型时间5min,随后拆除加压材料;

[0032] 5) 敷贴复合强化层,将丁腈橡胶与强化丝混制而成的复合强化层,复合强化层的单层厚度为2mm,缠绕后的厚度为4mm。橡胶胶片缠绕的强化层张力为6MPa;

[0033] 6) 再次缠胶和定型,将单层厚度为3mm的丁腈橡胶胶片在复合强化层外表面待粘结区进行缠绕五层,缠绕的橡胶胶片张力为6MPa;再用帘子布在橡胶胶片表面缠绕加压定型,加压压力为6MPa,定型时间10min,加压后不拆除;

[0034] 7) 硫化处理,使用蒸汽加热硫化罐进行硫化处理,硫化室进行硫化;硫化温度为163℃,硫化时间100min。

[0035] 实施例中使用的胶水T5是底涂胶Chemlok 20525%,丁酮75%;胶水T0是面胶Chemlok22030%,甲苯70%,均为市售产品。

[0036] 待工件冷却到室温后,拆除加压布条,分别选取三个位置进行粘结强度测试,并记录下实验数据,见表1。

[0037] 表1

[0038]	粘合强度 N/mm			平均值 N/mm
	位置一	位置二	位置三	
	11.3	12.5	10.7	11.5

[0039] 实施例2

[0040] 本发明一种橡胶与钢材的粘结方法,包括蒸汽浸洗、表面处理、涂胶、加压定型和硫化处理,具体操作步骤如下:

[0041] 1) 蒸汽浸洗,将法兰钢筒在蒸汽中浸洗,去除油或脂类等能够影响胶粘性能的杂质,蒸汽压力为2bar,浸洗时间3min;

[0042] 2) 表面处理,对法兰钢筒待粘结区进行喷砂或抛丸处理,处理后的钢材表面无锈

无油,露出新鲜表面,喷砂等级为Sa2;

[0043] 3) 涂胶,表面处理完成后12小时内进行涂胶操作,在待粘结区用毛刷涂上T5胶水,等待20min待其完全风干;继续涂上T0胶水,等待20min待其完全风干;注意在整过喷砂至二次涂抹胶水的过程中,法兰钢筒的搬运或移动过程中,不要将粘结橡胶的区域触碰或磕划等形式引起的二次污染或破坏;

[0044] 4) 缠胶和定型,将单层厚度为1.5mm的天然橡胶胶片,在法兰钢筒外表面待粘结区进行缠绕10层,缠绕的橡胶胶片张力为5MPa;再利用帘子布在橡胶胶片表面缠绕加压定型,加压压力为15MPa,定型时间6min,随后拆除加压材料;

[0045] 5) 敷贴复合强化层,将天然橡胶与强化丝混制而成的复合强化层,复合强化层的单层厚度为3mm,缠绕后的厚度为6mm。橡胶胶片缠绕的强化层张力为8MPa;

[0046] 6) 再次缠胶和定型,将单层厚度为1.5mm的天然橡胶胶片在复合强化层外表面待粘结区进行缠绕10层,缠绕的橡胶胶片张力为5MPa;再用帘子布在橡胶胶片表面缠绕加压定型,加压压力为8MPa,定型时间20min,加压后不拆除;

[0047] 7) 硫化处理,使用蒸汽加热硫化罐进行硫化处理,硫化室进行硫化;硫化温度为135℃,硫化时间120min。

[0048] 实施例中使用的胶水T5是底涂胶Chemlok 20528%,丁酮72%;胶水T0是面胶Chemlok 22020%,甲苯80%,均为市售产品。

[0049] 待工件冷却到室温后,拆除加压布条,分别选取三个位置进行粘结强度测试,并记录下实验数据,见表2。

[0050] 表2

[0051]	粘合强度 N/mm			平均值 N/mm
	位置一	位置二	位置三	
	11.9	11.7	11.3	11.63

[0052] 实施例3

[0053] 本发明一种橡胶与钢材的粘结方法,包括蒸汽浸洗、表面处理、涂胶、加压定型和硫化处理,具体操作步骤如下:

[0054] 1) 蒸汽浸洗,将法兰钢筒在蒸汽中浸洗,去除油或脂类等能够影响胶粘性能的杂质,蒸汽压力为2bar,浸洗时间3min;

[0055] 2) 表面处理,对法兰钢筒待粘结区进行喷砂或抛丸处理,处理后的钢材表面无锈无油,露出新鲜表面,喷砂等级为Sa2;

[0056] 3) 涂胶,表面处理完成后12小时内进行涂胶操作,在待粘结区用毛刷涂上T5胶水,等待20min待其完全风干;继续涂上T0胶水,等待20min待其完全风干;注意在整过喷砂至二次涂抹胶水的过程中,法兰钢筒的搬运或移动过程中,不要将粘结橡胶的区域触碰或磕划等形式引起的二次污染或破坏;

[0057] 4) 缠胶和定型,将单层厚度为2mm的丁苯丁腈橡胶胶片,在法兰钢筒外表面待粘结区进行缠绕8层,缠绕的橡胶胶片张力为6MPa;再利用帘子布在橡胶胶片表面缠绕加压定型,加压压力为6MPa,定型时间10min,随后拆除加压材料;

[0058] 5) 敷贴复合强化层,将丁苯丁腈橡胶与强化丝混制而成的复合强化层,复合强化

层的单层厚度为2mm,缠绕后的厚度为4mm。橡胶胶片缠绕的强化层张力为6MPa;

[0059] 6)再次缠胶和定型,将单层厚度为2mm的丁苯丁腈橡胶胶片在复合强化层外表面待粘结区进行缠绕7层,缠绕的橡胶胶片张力为6MPa;再用帘子布在橡胶胶片表面缠绕加压定型,加压压力为7MPa,定型时间20min,加压后不拆除;

[0060] 7)硫化处理,使用蒸汽加热硫化罐进行硫化处理,硫化室进行硫化;硫化温度为168℃,硫化时间110min。

[0061] 实施例中使用的胶水T5是底涂胶Chemlok 20515%,丁酮85%;胶水T0是面胶Chemlok22015%,甲苯85%,均为市售产品。

[0062] 待工件冷却到室温后,拆除加压布条,分别选取三个位置进行粘结强度测试,并记录下实验数据,见表3。

[0063] 表3

[0064]	粘合强度 N/mm			平均值 N/mm
	位置一	位置二	位置三	
	11.2	12.4	10.9	11.6

[0065] 以上仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。