



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114836156 A

(43) 申请公布日 2022.08.02

(21) 申请号 202210524461.3

C08G 59/50 (2006.01)

(22) 申请日 2022.05.13

(71) 申请人 广州市市政工程维修处有限公司  
地址 510663 广东省广州市越秀区大沙头  
二马路8号

申请人 广州市市维新材料科技有限公司

(72) 发明人 盛飞 胡成生 彭馨彦 尹昌宇  
洪晶 林勇文 杨建培

(74) 专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569  
专利代理师 申素霞

(51) Int. Cl.

C09J 163/00 (2006.01)

C09J 11/08 (2006.01)

C08G 59/62 (2006.01)

C08G 59/56 (2006.01)

权利要求书1页 说明书10页

(54) 发明名称

一种可带水施工的环氧胶黏剂及其应用

(57) 摘要

本发明提供了一种可带水施工的环氧胶黏剂及其应用,属于路面铺装材料技术领域。本发明通过引入带腰果酚结构的固化剂,有效提高了环氧树脂的耐水性和韧性,在高湿环境下具有优良的固化性能,带环氧基和/或异氰酸酯基反应性基团的附着力促进剂能够提高环氧树脂的界面粘接力,使其在高温水煮后无论对钢还是混凝土基面,仍具有优良的界面粘接性能,且仍能保持优良的综合性能,从而可实现潮湿/带水混凝土或钢基面的带水施工。本发明提供的环氧胶黏剂界面粘接性能突出、耐高温水煮、柔韧性好且使用寿命长,综合性能优良,可在潮湿/有水路桥面施工,能够减少对施工环境的依赖,保证施工质量,提高施工效率。

1. 一种可带水施工的环氧胶黏剂,其特征在於,以质量份数计,包括独立分装的第一组分和第二组分;所述第一组分包括环氧树脂100份、增韧剂5~20份、活性稀释剂5~30份和附着力促进剂0.5~2份;所述附着力促进剂含有环氧基和/或异氰酸酯基;

所述第二组分包括固化促进剂2~10份和固化剂90~98份;所述固化剂含有腰果酚结构。

2. 根据权利要求1所述的环氧胶黏剂,其特征在於,所述第一组分和第二组分的质量比为1:(0.5~0.8)。

3. 根据权利要求1或2所述的环氧胶黏剂,其特征在於,所述环氧树脂为双酚A型环氧树脂和/或脂环族环氧树脂;当所述环氧树脂为双酚A型环氧树脂和脂环族环氧树脂时,所述双酚A型环氧树脂和脂环族环氧树脂的质量比为(60~95):(5~40)。

4. 根据权利要求1或2所述的环氧胶黏剂,其特征在於,所述增韧剂为端环氧基聚氨酯。

5. 根据权利要求4所述的环氧胶黏剂,其特征在於,所述端环氧基聚氨酯为NPER-133L和/或QS-P24F。

6. 根据权利要求1或2所述的环氧胶黏剂,其特征在於,所述活性稀释剂为聚丙二醇二缩水甘油醚、聚乙二醇二缩水甘油醚和己二醇二缩水甘油醚中的一种或几种。

7. 根据权利要求1或2所述的环氧胶黏剂,其特征在於,所述附着力促进剂为含环氧基硅烷化合物和/或含异氰酸酯基硅烷化合物。

8. 根据权利要求1或2所述的环氧胶黏剂,其特征在於,所述固化促进剂为叔胺类促进剂;所述固化剂为腰果酚改性己二胺、腰果酚醛酰胺固化剂和聚醚胺固化剂中的至少两种。

9. 根据权利要求8所述的环氧胶黏剂,其特征在於,所述腰果酚改性己二胺为腰果酚、甲醛和己二胺经MANNICH反应制得;所述腰果酚醛酰胺固化剂为NX 3040、NX 1544和NX 3060中的至少一种;所述聚醚胺固化剂为D230和/或D403。

10. 权利要求1~9任一项所述可带水施工的环氧胶黏剂在潮湿或有水工况下作为路桥面薄层铺装用胶黏剂的应用。

## 一种可带水施工的环氧胶黏剂及其应用

### 技术领域

[0001] 本发明涉及路面铺装材料技术领域,尤其涉及一种可带水施工的环氧胶黏剂及其应用。

### 背景技术

[0002] 近年来,随着道路交通和材料行业的发展,环氧薄层铺装材料得到了越来越广泛的应用。典型的环氧薄层铺装应用包括高速公路坡道、隧道出入口、市政道路交叉口、坡道、公交站及人行道等。环氧薄层铺装不仅可大幅提升路面的防滑性能,还具有美观、防水和耐磨等作用,可改善因长期使用造成的道路功能下降,提升通行安全性和路容路貌。但是由于道路需承受大量的车流且日晒雨淋的使用环境对环氧薄层材料提出苛刻的挑战。尤其是在施工时,由于条件所限,基面往往出现湿度大或有水的状况,水分子的存在不仅会影响环氧胶黏剂的固化过程,而且对固化后性能也有明显影响。根据早期的工程实践经验,在雨后或潮湿有水的基面上做的环氧薄层,往往在投入使用后的半年内即出现铺装层局部脱落等质量问题。但在实际施工中,特别是隧道或地势较低的路桥面,无法做到路面绝对干燥。而且在施工中难免出现下雨的情况,如一下雨就停工则会造成施工成本的急剧上升。因此,目前的环氧薄层在基面潮湿或有水的工况下,不能保证施工质量且会造成施工成本的大幅提升。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种可带水施工的环氧胶黏剂及其应用,所述环氧胶黏剂能够在潮湿或有水的环境下固化并且仍能保证良好的综合性能。

[0004] 为了实现上述发明目的,本发明提供以下技术方案:

[0005] 本发明提供了一种可带水施工的环氧胶黏剂,以质量份数计,包括独立分装的第一组分和第二组分;所述第一组分包括环氧树脂100份、增韧剂5~20份、活性稀释剂5~30份和附着力促进剂0.5~2份;所述附着力促进剂含有环氧基和/或异氰酸酯基;

[0006] 所述第二组分包括固化促进剂2~10份和固化剂90~98份;所述固化剂含有腰果酚结构。

[0007] 优选的,所述第一组分和第二组分的质量比为1:(0.5~0.8)。

[0008] 优选的,所述环氧树脂为双酚A型环氧树脂和/或脂环族环氧树脂;当所述环氧树脂为双酚A型环氧树脂和脂环族环氧树脂时,所述双酚A型环氧树脂和脂环族环氧树脂的质量比为(60~95):(5~40)。

[0009] 优选的,所述增韧剂为端环氧基聚氨酯。

[0010] 优选的,所述端环氧基聚氨酯为NPER-133L和/或QS-P24F。

[0011] 优选的,所述活性稀释剂为聚丙二醇二缩水甘油醚、聚乙二醇二缩水甘油醚和己二醇二缩水甘油醚中的一种或几种。

[0012] 优选的,所述附着力促进剂为含环氧基硅烷化合物和/或含异氰酸酯基硅烷化合

物。

[0013] 优选的,所述固化促进剂为叔胺类促进剂;所述固化剂为腰果酚改性己二胺、腰果酚醛酰胺固化剂和聚醚胺固化剂中的至少两种。

[0014] 优选的,所述腰果酚改性己二胺为腰果酚、甲醛和己二胺经MANNICH反应制得;所述腰果酚醛酰胺固化剂为NX 3040、NX 1544和NX 3060中的至少一种;所述聚醚胺固化剂为D230和/或D403。

[0015] 本发明提供了上述技术方案所述可带水施工的环氧胶黏剂在潮湿或有水工况下作为路桥面薄层铺装用胶黏剂的应用。

[0016] 本发明提供了一种可带水施工的环氧胶黏剂,通过引入带腰果酚结构的固化剂,有效提高了环氧树脂的耐水性和韧性,在高湿环境下具有优良的固化性能,带环氧基和/或异氰酸酯基反应性基团的附着力促进剂可与环氧树脂及基面形成化学键从而提高环氧胶黏剂的界面粘接力,使其在高温水煮后无论对钢还是混凝土基面,仍具有优良的界面粘接性能,且仍能保持优良的综合性能,从而可实现潮湿/带水混凝土或钢基面的带水施工。本发明提供的环氧胶黏剂界面粘接性能突出、耐高温水煮、柔韧性好且使用寿命长,综合性能优良,可在潮湿/有水路桥面施工,能够减少对施工环境的依赖,保证施工质量,提高施工效率。

[0017] 进一步,本发明通过引入脂环族环氧树脂、增韧剂及固化剂,有效提高了环氧树脂的柔韧性。

### 具体实施方式

[0018] 本发明提供了一种可带水施工的环氧胶黏剂,以质量份数计,包括独立分装的第一组分和第二组分;所述第一组分包括环氧树脂100份、增韧剂5~20份、活性稀释剂5~30份和附着力促进剂0.5~2份;所述附着力促进剂含有环氧基和/或异氰酸酯基;

[0019] 所述第二组分包括固化促进剂2~10份和固化剂90~98份;所述固化剂含有腰果酚结构。

[0020] 在本发明中,若无特殊说明,所需制备原料均为本领域技术人员熟知的市售商品。

[0021] 以质量份计,本发明提供的可带水施工的环氧胶黏剂包括第一组分;所述第一组分包括环氧树脂100份。在本发明中,所述环氧树脂优选为双酚A型环氧树脂和/或脂环族环氧树脂;当所述环氧树脂为双酚A型环氧树脂和脂环族环氧树脂时,所述双酚A型环氧树脂和脂环族环氧树脂的质量比优选为(60~95):(5~40),更优选为(65~90):(10~35),进一步优选为(75~80):(20~25)。在本发明中,所述双酚A型环氧树脂优选为E-51,所述脂环族环氧树脂优选为CELLOXIDE 2081。

[0022] 脂环族环氧树脂由于其本身的结构特点,具有优异的耐热性、耐候性,同时所选用的CELLOXIDE 2081分子中有长碳链结构且粘度低,可提高柔韧性并降低A组分粘度;双酚A型环氧树脂原料易得、成本低,将两种环氧树脂配合使用,优缺点互补,可获得优良的综合性能。

[0023] 以所述环氧树脂的质量份数为基准,本发明提供的可带水施工的环氧胶黏剂包括增韧剂5~20份,优选为6~18份,更优选为8~15份,进一步优选为12~15份。在本发明中,所述增韧剂优选为端环氧基聚氨酯;所述端环氧基聚氨酯优选为NPER-133L和/或QS-P24F;

当所述增韧剂为上述中两种时,本发明对不同种类增韧剂的配比没有特殊的限定,任意配比均可。本发明所用增韧剂为端环氧基聚氨酯,其带有环氧基团,可参与到交联结构中,在改善柔韧性的同时保持强度。

[0024] 以所述环氧树脂的质量份数为基准,本发明提供的可带水施工的环氧胶黏剂包括活性稀释剂5~30份,优选为7.5~27.5份,更优选为10~25份,进一步优选为20份。在本发明中,所述活性稀释剂优选为聚丙二醇二缩水甘油醚、聚乙二醇二缩水甘油醚和己二醇二缩水甘油醚中的一种或几种。本发明所用活性稀释剂具有反应性环氧基团,本身具有长碳链结构,不仅具有稀释作用还具有一定增韧效果。

[0025] 以所述环氧树脂的质量份数为基准,本发明提供的可带水施工的环氧胶黏剂包括附着力促进剂0.5~2份,优选为0.75~1.5份,更优选为0.8~1.2份,进一步优选为1.0份。在本发明中,所述附着力促进剂优选为含环氧基硅烷化合物和/或含异氰酸酯基硅烷化合物。在本发明中,所述含环氧基硅烷化合物优选为2-(3,4-环氧环己烷基)乙基三甲氧基硅烷(A-186),所述含异氰酸酯基硅烷化合物优选为 $\gamma$ -异氰酸酯基丙基三甲氧基硅烷(Si-335)。本发明所用附着力促进剂带有可参与反应的环氧基团或异氰酸酯基,可进一步提升环氧树脂的界面粘接力。

[0026] 以所述环氧树脂的质量份数为基准,本发明提供的可带水施工的环氧胶黏剂包括第二组分;所述第二组分包括固化促进剂2~10份,优选为3~8份,更优选为6~7.5份,进一步优选为6.5份。在本发明中,所述固化促进剂优选为叔胺类促进剂;所述叔胺类促进剂优选为2,4,6-三(二甲氨基甲基)苯酚;所述2,4,6-三(二甲氨基甲基)苯酚的型号优选为K54或DMP-30。

[0027] 以所述环氧树脂的质量份数为基准,本发明提供的可带水施工的环氧胶黏剂的第二组分包括固化剂90~98份,优选为92~97份,更优选为92.5~96份,进一步优选为93.5~95份。在本发明中,所述固化剂优选为腰果酚改性己二胺、腰果酚醛酰胺固化剂和聚醚胺固化剂中的至少两种。当所述固化剂为上述中两种以上时,本发明对不同种类固化剂的配比没有特殊的限定,任意配比均可。

[0028] 在本发明中,所述腰果酚改性己二胺优选为腰果酚、甲醛和己二胺经MANNICH反应制得;所述腰果酚改性己二胺的制备方法优选包括:在持续搅拌条件下,将302.5g腰果酚和144.25g己二胺混合,升温至80℃,分次加入共39g多聚甲醛,控制反应温度为80~95℃,反应2h后,在真空条件下除去反应生成的水,得到腰果酚改性己二胺。本发明对分次加入多聚甲醛的过程没有特殊的限定,按照本领域熟知的过程分次即可。本发明所述腰果酚改性己二胺所带有的腰果酚侧链可提供优良的耐水性和柔韧性。

[0029] 在本发明中,所述腰果酚醛酰胺固化剂优选为NX 3040、NX 1544和NX 3060中的至少一种;腰果酚醛酰胺固化剂融合了聚酰胺和酚醛胺体系的优势,可在高湿度环境下提供优良的耐水性、附着力与柔韧性。

[0030] 在本发明中,所述聚醚胺固化剂优选为D230和/或D403。本发明所述聚醚胺固化剂具有长碳链结构,可提高柔韧性、耐冲击性,同时还可起到调节粘度和固化速度的作用。

[0031] 在本发明中,所述第一组分和第二组分的质量比优选为1:(0.5~0.8),更优选为1:(0.6~0.7)。

[0032] 本发明对所述可带水施工的环氧胶黏剂的制备方法没有特殊的限定,按照本领域

熟知的过程将第一组分和第二组分所对应的原料分别混合均匀,然后将第一组分和第二组分按照所需配比倒入拌和桶中,搅拌均匀后,得到环氧胶黏剂。

[0033] 本发明提供了上述技术方案所述可带水施工的环氧胶黏剂在潮湿或有水工况下作为路桥面薄层铺装用胶黏剂的应用。本发明对所述应用的方法没有特殊的限定,按照本领域熟知的方法应用即可。

[0034] 下面将结合本发明中的实施例,对本发明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。

[0035] 以下实施例中,所用腰果酚改性己二胺的制备方法为:在持续搅拌条件下,将302.5g腰果酚和144.25g己二胺混合,升温至80℃,分次加入共39g多聚甲醛,控制反应温度为80~95℃,反应2h后,在真空条件下除去反应生成的水,得到腰果酚改性己二胺固化剂。

[0036] 实施例1

[0037] 环氧胶黏剂组成:

[0038] 第一组分:

	环氧树脂 E-51	80 质量份
	脂环族环氧树脂 CELLOXIDE 2081	20 质量份
[0039]	增韧剂 NPER-133L	12 质量份
	活性稀释剂聚丙二醇二缩水甘油醚	20 质量份
[0040]	附着力促进剂 A186	0.8 质量份

[0041] 第二组分:

	DMP-30	6 质量份
	腰果酚改性己二胺	70 质量份
[0042]	腰果酚醛酰胺 NX3040	12 质量份
	聚醚胺 D230	10 质量份

[0043] 按上述质量比称取各种原料,先将第一组分和第二组分按照质量比为1:0.7,倒入拌和桶中,搅拌均匀后,得到环氧胶黏剂。

[0044] 实施例2

[0045] 环氧胶黏剂组成:

[0046] 第一组分:

	环氧树脂 E-51	80 质量份
	脂环族环氧树脂 CELLOXIDE 2081	20 质量份
[0047]	增韧剂 NPER-133L	15 质量份
	聚丙二醇二缩水甘油醚	25 质量份
	附着力促进剂 A186	1.0 质量份

[0048] 第二组分:

- |        |               |        |
|--------|---------------|--------|
|        | DMP-30        | 5 质量份  |
| [0049] | 腰果酚改性己二胺      | 55 质量份 |
|        | 聚醚胺 D230      | 15 质量份 |
|        | 腰果酚醛酰胺 NX3040 | 25 质量份 |
- [0050] 按上述质量比称取各种原料,先将第一组分、第二组分按照质量比1:0.7,倒入拌和桶中,搅拌均匀后,得到环氧胶黏剂。
- [0051] 实施例3
- [0052] 环氧胶黏剂组成:
- [0053] 第一组分:
- |        |                        |          |
|--------|------------------------|----------|
|        | 环氧树脂 E-51              | 90 质量份   |
|        | 脂环族环氧树脂 CELLOXIDE 2081 | 10 质量份   |
| [0054] | 增韧剂 NPER-133L          | 15 质量份   |
|        | 聚乙二醇二缩水甘油醚             | 27.5 质量份 |
|        | 附着力促进剂 A186            | 1.5 质量份  |
- [0055] 第二组分:
- |        |          |        |
|--------|----------|--------|
| [0056] | DMP-30   | 3 质量份  |
| [0057] | 腰果酚改性己二胺 | 72 质量份 |
| [0058] | 聚醚胺D230  | 25 质量份 |
- [0059] 按上述质量比称取各种原料,先将第一组分、第二组分按照质量比为1:0.6,倒入拌和桶中,搅拌均匀后,得到环氧胶黏剂。
- [0060] 实施例4
- [0061] 环氧胶黏剂组成:
- [0062] 第一组分:
- |        |                        |         |
|--------|------------------------|---------|
|        | 环氧树脂 E-51              | 65 质量份  |
|        | 脂环族环氧树脂 CELLOXIDE 2081 | 35 质量份  |
| [0063] | 增韧剂 NPER-133L          | 6 质量份   |
|        | 聚丙二醇二缩水甘油醚             | 7.5 质量份 |
|        | 附着力促进剂 Si-335          | 1.2 质量份 |
- [0064] 第二组分:
- |        |               |          |
|--------|---------------|----------|
|        | DMP-30        | 8 质量份    |
|        | 腰果酚改性己二胺      | 72 质量份   |
| [0065] | 聚醚胺 D230      | 12.5 质量份 |
|        | 腰果酚醛酰胺 NX1544 | 7.5 质量份  |
- [0066] 按上述质量比称取各种原料,先将第一组分、第二组分按照质量比1:0.7,倒入拌和桶中,搅拌均匀后,得到环氧胶黏剂。

- [0067] 实施例5
- [0068] 环氧胶黏剂组成:
- [0069] 第一组分:
- |                        |        |
|------------------------|--------|
| 环氧树脂 E-51              | 75 质量份 |
| 脂环族环氧树脂 CELLOXIDE 2081 | 25 质量份 |
- [0070] 增韧剂 QS-P24F 8 质量份
- |             |         |
|-------------|---------|
| 聚乙二醇二缩水甘油醚  | 10 质量份  |
| 附着力促进剂 A186 | 1.2 质量份 |
- [0071] 第二组分:
- [0072] DMP-30 7.5 质量份
- |          |        |
|----------|--------|
| 腰果酚改性己二胺 | 65 质量份 |
|----------|--------|
- [0073] 聚醚胺 D230 17.5 质量份
- |               |        |
|---------------|--------|
| 腰果酚醛酰胺 NX3040 | 10 质量份 |
|---------------|--------|
- [0074] 按上述质量比称取各种原料,先将第一组分、第二组分按照质量比为1:0.7,倒入拌和桶中,搅拌均匀后,得到环氧胶黏剂。
- [0075] 实施例6
- [0076] 环氧胶黏剂组成:
- [0077] 第一组分:
- |                        |          |
|------------------------|----------|
| 环氧树脂 E-51              | 92.5 质量份 |
| 脂环族环氧树脂 CELLOXIDE 2081 | 7.5 质量份  |
- [0078] 增韧剂 QS-P24F 18 质量份
- |             |          |
|-------------|----------|
| 己二醇二缩水甘油醚   | 25 质量份   |
| 附着力促进剂 A186 | 0.75 质量份 |
- [0079] 第二组分:
- |          |         |
|----------|---------|
| DMP-30   | 6.5 质量份 |
| 聚醚胺 D230 | 40 质量份  |
- [0080] 腰果酚改性己二胺 28.5 质量份
- |               |        |
|---------------|--------|
| 腰果酚醛酰胺 NX3060 | 25 质量份 |
|---------------|--------|
- [0081] 按上述质量比称取各种原料,先将第一组分、第二组分按照质量比为1:0.6,倒入拌和桶中,搅拌均匀后,得到环氧胶黏剂。
- [0082] 对比例1
- [0083] 市售产品Pro-poxy™ Type III Dot环氧薄层铺装材料用胶,其由AB两组分,将Pro-poxy™ Type III Dot型环氧薄层铺装材料的A、B组分按说明书要求配比混合均匀。
- [0084] 对比例2
- [0085] 环氧胶黏剂组成:



[0086] 第一组分:

环氧树脂 E-51 90 质量份

脂环族环氧树脂 CELLOXIDE 2081 10 质量份

[0087]

聚氨酯增韧剂 QS-P24F 20 质量份

聚丙二醇二缩水甘油醚 25 质量份

[0088] 附着力促进剂 A186 1 质量份

[0089] 第二组分:

[0090] DMP-30 7.5 质量份

[0091] 聚醚胺 D403 55 质量份

[0092] 腰果酚醛酰胺 NX3060 37.5 质量份

[0093] 按上述质量比称取各种原材料,先将第一组分、第二组分按照质量比为1:0.6,倒入拌和桶中,搅拌均匀后,得到环氧胶黏剂。

[0094] 对比例3

[0095] 环氧胶黏剂组成:

[0096] 第一组分:

环氧树脂 E-51 90 质量份

脂环族环氧树脂 CELLOXIDE 2081 10 质量份

[0097] 聚氨酯增韧剂 QS-P24F 20 质量份

聚丙二醇二缩水甘油醚 25 质量份

附着力促进剂 A186 1 质量份

[0098] 第二组分:

[0099] DMP-30 10 质量份

[0100] 聚醚胺 D403 30 质量份

[0101] 改性脂环胺固化剂 H 6308 60 质量份

[0102] 按上述质量比称取各种原材料,将第一组分、第二组分按照质量比为1:0.6,倒入拌和桶中,搅拌均匀后,得到环氧胶黏剂。

[0103] 性能测试

[0104] 1) 潮湿砂浆块粘结实验:将砂浆块(尺寸为70\*70\*30mm)在水中浸泡48h,保证砂浆块完全潮湿。按照实施例1~3和对比例1~3的配比分别配制胶液,并将混合好的胶液均匀涂抹在潮湿砂浆块粘接区域,并将钢制接头对准粘上,即得砂浆块粘接试样,养护72h,按照 GB/T 16777-2008 方法检测所得砂浆块的粘结强度,所得结果见表1。

[0105] 表1 粘结潮湿砂浆块拉拔测试结果

[0106]	案例	测试项目	
		粘接强度 (MPa)	破坏形式

[0107]	实施例 1	3.13	砂浆块破坏
	实施例 2	2.91	砂浆块破坏
	实施例 3	2.73	砂浆块破坏
	对比例 1	2.59	砂浆块破坏
	对比例 2	1.47	界面破坏
	对比例 3	0.95	界面破坏

[0108] 2) 水下固化拉伸剪切试验:按照GB/T 7124-2008记载的方法,将钢片与钢片浸水取出,并将实施例1~3和对比例1~3配制的环氧胶黏剂胶液涂抹在粘接区域并粘接好,立即将所得钢-钢拉剪试样完全浸泡在水下,待固化72h后,按照GB/T 7124-2008测定钢-钢拉伸剪切强度,所得结果见表2。

[0109] 表2水下拉伸剪切强度

项目	拉伸抗剪强度 (MPa)
实施例 1	14.76
实施例 2	13.95
[0110] 实施例 3	15.31
对比例 1	10.17
对比例 2	9.57
对比例 3	8.61

[0111] 从表1、2可以看出,本发明所制备的环氧胶黏剂具备良好的水下固化性能,实施例1~3的潮湿砂浆块粘接强度均在2.5MPa以上,且破坏形式均为混凝土破坏,而对比例2的粘接强度仅为1.47MPa且为界面破坏,对比例3仅为0.95MPa,且界面破坏;实施例1~3的水下固化拉剪强度均达到13MPa以上,而对比例1、2、3仅接近10MPa。

[0112] 3) 水煮老化试验:分别按照1)、2)方法制备砂浆块粘接试样及钢-钢拉剪试样,分别养护72h后,将所得养护后试样在80℃水中煮7d,再检测试样砂浆块粘接强度和拉伸抗剪强度变化,所得结果见表3。

[0113] 表3水煮老化试验

项目	砂浆块试样 (老化前)	砂浆块试样 (老化后)	拉伸抗剪试样
[0114]			

	粘结强度	破坏形式*	粘结强度	破坏形式	老化前	老化后
实施例 1	3.13	砂浆块破坏	2.51	砂浆块破坏	14.76	14.81
实施例 2	2.91	砂浆块破坏	2.37	砂浆块破坏	13.95	13.76
[0115] 实施例 3	2.73	砂浆块破坏	2.19	砂浆块破坏	15.31	14.83
对比例 1	2.59	砂浆块破坏	2.21	砂浆块破坏	10.07	5.46
对比例 2	1.47	界面破坏	1.04	界面	9.57	4.19
对比例 3	0.95	界面破坏	0.73	界面	8.61	3.27

[0116] 注:\*界面破坏指破坏发生在砂浆块和胶黏剂粘接面。

[0117] 从表3可以看出,本发明所制备的环氧胶黏剂在潮湿/水下固化环境下仍具有良好的耐高温水煮能力,实施例1~3制成的砂浆块试样在80℃热水煮7d后,仍保持2MPa以上的粘接强度且破坏形式均为混凝土破坏,而对比例2老化后强度仅1MPa;实施例1~3拉剪试样在80℃热水煮7d后,拉剪强度变化不大,实施例1甚至略有提升,而对比例1、2、3老化后均出现了大幅下降。

[0118] 4) 按照GB/T 1040.3-2006记载的方法测定不同案例制备的环氧胶黏剂的拉伸强度和断裂伸长率,按照ASTM C881-13记载的方法测定不同环氧胶黏剂的凝胶时间,所得结果见表4。

[0119] 表4环氧胶结料凝胶时间及力学性能

项目	凝胶时间/min(25℃)	拉伸强度	
		(MPa)	断裂伸长率 (%)
[0120] 实施例 1	23	18.9	59.8
实施例 2	31	21.3	65.7
实施例 3	35	20.7	71.5
对比例 1	15	16.9	49.8
对比例 2	32	15.8	40.6
[0121] 对比例 3	41	16.5	44.6

[0122] 从表4可以看出,本发明所制备的环氧胶黏剂具有强度高、柔韧性好的特点,且凝胶时间均在20min以上,说明可操作时间长。如实施例3,环氧胶黏剂的凝胶时间为35min,拉伸强度达到20.7MPa,延伸率为71.5%。而对比例1的凝胶时间仅为15min、拉伸强度和延伸

率也分别仅为16.9MPa、49.8%；对比例2、3虽然凝胶时间较长，但强度、延伸率均明显偏低。

[0123] 由以上实施例可知，本发明所制备的环氧胶黏剂具有力学性能优良、柔韧性好、耐高温水煮、可在潮湿/水下环境固化等特点。

[0124] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。