



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105645825 A

(43) 申请公布日 2016.06.08

(21) 申请号 201510995874.X

C04B 103/65(2006.01)

(22) 申请日 2015.12.22

(71) 申请人 张淑芬

地址 112531 辽宁省铁岭市昌图县金家镇丁家窝堡村民委六组 62 号

(72) 发明人 张淑芬

(51) Int. Cl.

C04B 24/28(2006.01)

C04B 18/08(2006.01)

C04B 18/14(2006.01)

C04B 18/24(2006.01)

C04B 22/14(2006.01)

C04B 24/00(2006.01)

C04B 24/16(2006.01)

C04B 103/30(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54) 发明名称

能提高混凝土的防水抗渗性能的新型防水剂

(57) 摘要

本发明公开了一种能提高混凝土的防水抗渗性能的新型防水剂,其中,由如下重量百分比的组分构成:明矾 3%;硫酸铜 11%;粉煤灰 30%;聚羧酸减水剂 4%;膨胀剂 26%;引气剂 0.6%;烷基磺酸钠 0.4%;硅灰 17%;环氧树脂 2%;6-去氢黄体酮 1%;白纹竹芋叶子粉末 4%;银杏叶粉末 1%;所述粉煤灰为一级粉煤灰;所述膨胀剂为明矾石膨胀剂 EA-L、U 型混凝土膨胀剂 UEA、复合膨胀剂 CEA 或铝酸钙膨胀剂 AEA;所述引气剂为非松香类引气剂。本发明防水剂既能减少孔隙率、促进水泥水化、提高混凝土的密度,又能减少混凝土的收缩,而且还能提高混凝土综合耐久性能。

1. 一种能提高混凝土的防水抗渗性能的新型防水剂,其特征在於,由如下重量百分比的组分构成:

明矾3%;硫酸铜11%;粉煤灰30%;聚羧酸减水剂4%;膨胀剂26%;引气剂0.6%;烷基磺酸钠0.4%;硅灰17%;环氧树脂2%;6-去氢黄体酮1%;白纹竹芋叶子粉末4%;银杏叶粉末1%;所述粉煤灰为一级粉煤灰;所述膨胀剂为明矾石膨胀剂EA-L、U型混凝土膨胀剂UEA、复合膨胀剂CEA或铝酸钙膨胀剂AEA;所述引气剂为非松香类引气剂。

## 能提高混凝土的防水抗渗性能的新型防水剂

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种能提高混凝土的防水抗渗性能的新型防水剂。

### 背景技术

[0002] 防水是提高水泥混凝土结构耐久性的重要措施,甚至是根本措施。水泥混凝土结构的防水性能基本上决定了其耐久性能。硬化后的水泥混凝土,传统观点看来,是一种致密性物质,而实际上,根据当前大量的研究成果,在50年甚至100年的使用要求下,普通水泥混凝土对于水而言,不仅不是致密性的,而且是可渗透的。水是导致水泥混凝土结构和钢筋混凝土结构耐久性损坏的重要物质。无论是水泥混凝土的软水侵蚀、冻融破坏、碱集料反应、钢筋锈蚀和硫酸盐腐蚀等,还是水泥混凝土中的钢筋氧化腐蚀,甚至水工、港工结构的溶蚀,都离不开水的作用,没有水的参与,大部分侵蚀几乎不会产生。对于水灰比在0.5-0.7的水泥混凝土,水化以后,其空隙率在16%左右。另外,由于水泥混凝土中骨料与胶凝材料之间可能存在的微裂隙,水分可以不断深入水泥混凝土中,参与对水泥混凝土或水泥混凝土内钢筋的腐蚀。为了阻止水分的入侵,提高水泥混凝土结构的抗水侵蚀性能和耐久性能,研究了多种措施,如掺加矿物掺合料的高致密性混凝土、低水胶比混凝土、表面防水涂料和混凝土引气等。在水泥混凝土中掺加防水剂,形成致密性混凝土或憎水混凝土以达到防水的目的,也是一种行之有效的技术途径。

[0003] 对于混凝土自身来说,引起混凝土自身劣化现象的主要原因是混凝土的中性化(碳化)和碱骨料反应。混凝土的碳化是二氧化碳与水泥石中的氢氧化钙作用,生成碳酸钙和水的过程。碳化使混凝土碱性降低,减弱了对钢筋的保护作用,可导致钢筋锈蚀。碳化还会使混凝土碳化层产生拉应力,可导致产生细微裂缝,而使混凝土抗拉、抗折强度降低。

[0004] 混凝土原材料产生裂缝的另一原因是碱骨料反应。碱骨料反应是水泥中的碱与混凝土中的活性骨料(活性二氧化硅)产生的化学反应。这种反应生成的碱硅酸凝胶,吸水后会产生较大的体积膨胀,引起混凝土裂缝,甚至破坏。抑制碱骨料反应的措施有:尽量选择非活性骨料,当不可能采用完全没有活性的骨料时则应严格控制混凝土中总的碱量。另外,掺用活性混合材硅灰,粉煤灰,对碱骨料反应有明显的抑制效果。还应避免混凝土形成表面积水和接缝积水。

[0005] 常用水泥中矿渣水泥干缩率较大,普通水泥次之,粉煤灰水泥干缩率较小。一般来说,建筑工程和桥梁工程采用普通水泥即可。干缩率小其抗裂性不一定好,这里要考虑水泥的徐变。如采用正规厂家生产的含游离氧化钙少的水泥以防止混凝土出现崩裂。选择集料时,应选用碎石、粗砂,尽量不用砾石、细砂,因前者比后者干缩率小。也不能用海砂,避免钢筋锈蚀膨胀裂缝的发生。浇灌大型混凝土结构中可以采用矿渣水泥、粉煤灰水泥等低水化热的水泥品种。拌合混凝土时为了降低混凝土的浇筑温度,我们可以加冰或冷水,或者将砂石冷却。严禁采用含硫酸盐或镁盐的水或海水搅拌混凝土,以避免与水泥中的铝酸三钙反应,造成体积膨胀裂缝或钢筋锈蚀膨胀裂缝。尽量不采用含有氯化物的外加剂,防止钢筋锈蚀,产生膨胀裂缝。

[0006] 在混凝土结构的浇注、构建制作、起模、运输、对号以及拼装和吊装的过程中,如果施工工艺不合理或施工质量低劣,就会产生向、横向以及斜向、竖向、水平和表面以及深进的和贯穿的各种裂缝,对以细长的薄壁结构更是容易出现。由于产生裂缝的原因不同,因此,出现裂缝的部位、走向以及宽度也不相同。如混凝土保护层过厚,使承受负弯矩的受力钢筋保护层加厚,导致构件的有效高度减小,形成与受力钢筋垂直方向的裂缝;混凝土振捣不密实、不均匀,出现蜂窝、麻面、空洞,导致钢筋锈蚀或其他荷载裂缝的起源点;如果浇筑混凝土速度过快,混凝土的流动性比较低,硬化前沉实不足,硬化后沉实又过大,会在浇筑后产生裂缝;混凝土搅拌和运输的时间太长,这样水分蒸发多,从而使混凝土的塌落度降低,这样混凝土的体积上产生收缩裂缝;用泵送混凝土施工时,为保证混凝土的流动性,增加水和泥用量,或因其他原因加大了水灰比,导致混凝土凝结硬化时收缩量增加,使得混凝土体积上出现不规则裂缝;混凝土分层或分段浇筑时,接头部位处理不好,易在新旧混凝土和施工缝之间出现裂缝。如混凝土分层浇筑时,后浇混凝土因停电、下雨等原因未能在浇混凝土初凝前浇筑,引起层面之间的水平裂缝;采用分段现浇时,先浇混凝土接触面凿毛、清洗不好,新旧混凝土之间黏结力小,或后浇混凝土养护不到位,导致混凝土收缩而引起裂缝;混凝土早期受冻,使构件表面出现裂纹,或局部剥落,或脱模后出现空鼓现象等等。

[0007] 混凝土外加剂是一种在混凝土搅拌之前或拌制过程中加入的、用以改善混凝土性能的材料。混凝土外加剂品种较多,功能各异。使用各种不同品种的外加剂,可以达到不同的效果,如改善混凝土的工作性、提高硬化混凝土的抗冻融性能、大幅度降低混凝土的用水量,提高混凝土强度、可补偿混凝土干缩,减少混凝土的收缩裂缝、改善混凝土的耐腐蚀性、延长混凝土的使用寿命,提高耐久性等。混凝土外加剂在混凝土中的广泛应用,已使其成为混凝土中必不可少的第五组份,混凝土外加剂的特点是品种掺量小、在改善新拌和硬化混凝土性能中起着重要的作用。为保证混凝土工程质量,防止开裂,提高混凝土的耐久性,混凝土外加剂是指在混凝土拌和过程中掺入的,用以改善混凝土性能的物质。采用适当的外加剂,可减少混凝土的用水量、增加混凝土的流动性和和易性等。但外加剂的掺量不宜大于水泥质量的5%,其掺量虽小但其效果很明显。如掺用减水剂,在保证混凝土满足设计强度的前提下,可最大限度的减少水泥用量。掺用缓凝减水剂可延长混凝土的初凝时间,延迟水化放热速度和热峰值出现的时间,这样就会降低混凝土早期的内外温差,有利于防止裂缝的出现。加入膨胀剂可使混凝土获得一定膨胀值,以抵消或者减缓由于混凝土收缩而产生的拉应力,从而防止混凝土产生开裂。大体积混凝土中常用的外加剂有木质素磺酸盐类减水剂、高效缓凝减水剂、UEA型膨胀剂等。

[0008] 混凝土在适当的养护条件下,硬化后通常应该是不透水的,但实际上,普通混凝土总会有一定程度的渗水或漏水,这可以发生在有施工缝的地方,也可能发生于混凝土本体上。通过大量试验和理论分析得知,造成混凝土渗漏水的主要原因(施工原因除外)有:①混凝土内部存在数量较多的、连通性的粗大毛细管,并且毛细管壁是亲水性的;②混凝土在硬化过程中产生的各种收缩导致混凝土开裂,而在许多情况下,开裂是造成混凝土渗漏水的最主要原因。因此,要从根本上解决自防水混凝土渗漏水问题,就必须做到:①减少毛细管数量,切断连通的毛细管,细化毛细孔径,使毛细管壁憎水化;②减少或避免混凝土产生体积收缩,消除裂纹。混凝土防水技术的特点是根据不同的工程、构造采取不同的作法,施工简单、方便,造价较低,易于维修,防水耐久性好。所以,在土木建筑工程中,混凝土防水占有

重要地位.但由于普通水泥自身的特点及混凝土内部结构固有的缺陷,要求设计周密,施工严格,方可奏效.为了克服混凝土本身所存在的缺陷,国内外都是通过普通混凝土中掺入各种防水剂.较好地解决了混凝土防水技术的一系列问题.目前,我国建设市场上出售的主要是无机或有机的防水剂.例如氯化铁、氯化铝、三乙醇胺,有机硅等防水剂.通过加入这些防水剂,形成胶体或络合物,堵塞毛细孔,提高混凝土的抗渗能力;另一种方法是掺入引气剂,形成不连通的微小气泡,割断毛细孔通道;第三种方法是加入防水剂,降低水灰比.减少孔隙率,细化毛细孔径;第四种方法是掺入膨胀剂,配制成补偿收缩混凝土,以提高混凝土的抗裂能力.实践证明,大多数防水剂是能够提高混凝土的抗渗能力的,但是,前三种方法在实际应用过程中,往往存在混凝土收缩开裂而引起渗漏的现象.第四种方法虽然能避免混凝土的收缩开裂问题,但是,由于普通膨胀剂掺量很大.混凝土的需水量增加较多.对施工工艺和养护的要求很严格,否则很容易产生塑性收缩裂纹.造成防水的失败.

### 发明内容

[0009] 有鉴于此,本发明所要解决的技术问题是:提供一种能提高混凝土的防水抗渗性能的新型防水剂。

[0010] 为了达到上述目的,本发明采用如下技术方案来实现的:

[0011] 一种能提高混凝土的防水抗渗性能的新型防水剂,其中,由如下重量百分比的组分构成:

[0012] 明矾3%;硫酸铜11%;粉煤灰30%;聚羧酸减水剂4%;膨胀剂26%;引气剂0.6%;烷基磺酸钠0.4%;硅灰17%;环氧树脂2%;6-去氢黄体酮1%;白纹竹芋叶子粉末4%;银杏叶粉末1%;所述粉煤灰为一级粉煤灰;所述膨胀剂为明矾石膨胀剂EA-L、U型混凝土膨胀剂UEA、复合膨胀剂CEA或铝酸钙膨胀剂AEA;所述引气剂为非松香类引气剂。

[0013] 优选地,所述粉煤灰为一级粉煤灰,所述一级粉煤灰为过45 $\mu$ m方孔筛后筛余量 $\leq$ 12%的粉煤灰;其中,明矾:即十二水硫酸铝钾,由明矾石经煅烧、萃取,结晶而制得.化学式为 $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ ,无色透明呈立方八面结晶或单斜立方结晶,起凝聚作用。

[0014] 硫酸铜:分子式为 $CuSO_4$ ,是亮蓝色不对称三斜晶系结晶或粉末。

[0015] 聚羧酸减水剂:高性能减水剂,聚酯型或聚醚型结构,可以有效减少混凝土水泥用量,还可以大幅减少混凝土收缩。

[0016] 膨胀剂:由不同矿物组成的膨胀熟料与石膏等粉磨而成,可采用明矾石膨胀剂EA-L、U型混凝土膨胀剂UEA,复合膨胀剂CEA和铝酸钙膨胀剂AEA等

[0017] 引气剂:采用非松香类引气剂,可提高混凝土的和易性,减少混合料的泌水,改善混凝土的抗渗和抗冻性能并有助于运输和浇筑。

[0018] 烷基磺酸钠:是引气剂中的一种,可有效降低混凝土碱骨料反应的危害,改善混凝土的和易性,减小拌合物的离析泌水,提高混凝土的耐久性和抗冻性,但其单掺时会降低混凝土的强度。

[0019] 硅灰:主要成分 $SiO_2$ ,灰色或灰白色粉末,能填充水泥颗粒间的孔隙,同时与水化产物生成凝胶体,与碱性材料氧化镁反应生成凝胶体.具有保水、防止离析、泌水等作用。

[0020] 由上述技术方案可知,本发明的有益效果是:

[0021] 本发明防水剂可以避免其它防水外加剂防水和控制混凝土裂缝不彻底的现象,可

以改善混凝土的结构克服混凝土的自身缺陷,从而达到全面系统防水和控制混凝土裂缝的目的。该防水剂具有使养护好的混凝土的渗水性减小,使得硬化混凝土具有防水或憎水性的功能。该防水剂的作用机理分为有活性和非活性,所谓有活性是指防水剂能与水泥中某些成分发生化学反应,反应生成物能使水泥石体积更加密实,从而提高混凝土的抗渗性,制止氢氧化钙遇水析出,达到防水的目的。而非活性是指防水剂本身并不与水泥发生任何化学反应,它们的作用是惰性填充性,使混凝土密实,从而达到防水的作用。此外,加入减水剂、引气剂组分,由于它们的分散与引气作用,能在一定程度上减少混凝土或砂浆的水灰比;能改变毛细管的孔径和孔分布,使孔径变小;还可以降低液-气相的表面张力,使水泥颗粒润湿得更好。这些都可使毛细管的吸附加强,增加了水分通过毛细管的阻力,从而减少渗透,提高防水性。另外,使用一些憎水性物质也可以提高混凝土的抗渗性。本发明通过加入了环氧树脂、6-去氢黄体酮、白纹竹芋叶子粉末以及银杏叶粉末,显著提高了混凝土的防水抗渗性能。

[0022] 现有的防水剂多为无机或有机的防水剂,如氯化铁、氯化铝、有机硅等防水剂。相对于现有技术中的防水剂,本发明能提高混凝土的防水抗渗性能的新型防水剂掺入了明矾、粉煤灰、聚羧酸减水剂、烷基磺酸钠等,将减水剂、膨胀剂、引气剂、环氧树脂、6-去氢黄体酮、白纹竹芋叶子粉末以及银杏叶粉末等进行了复配研制,使其发挥各自的优势并克服其各自的缺陷,避免其它防水外加剂防水和控制混凝土裂缝不彻底的现象,并改善混凝土的结构克服混凝土的自身缺陷,从而更好地达到全面系统防水和控制混凝土裂缝的目的。本发明防水剂既能减少孔隙率、促进水泥水化、提高混凝土的密度,又能减少混凝土的收缩,而且还能提高混凝土综合耐久性能。

### 具体实施方式

[0023] 为了使本领域技术人员能更进一步了解本发明的特征及技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明。

#### [0024] 实施例1

[0025] 一种能提高混凝土的防水抗渗性能的新型防水剂,其中,由如下重量百分比的组分构成:

[0026] 明矾3kg;硫酸铜11kg;粉煤灰30kg;聚羧酸减水剂4kg;膨胀剂:明矾石膨胀剂EA-L26kg;引气剂:丙烯酸环氧脂0.6kg;烷基磺酸钠0.4kg;硅灰17kg;环氧树脂2kg;6-去氢黄体酮1kg;白纹竹芋叶子粉末4kg;银杏叶粉末1kg,所述粉煤灰为一级粉煤灰。

#### [0027] 实施例2

[0028] 对实施例1所述能提高混凝土的防水抗渗性能的新型防水剂的性能试验和分析如下:

[0029] 掺加了该防水剂的混凝土不仅具有高抗渗、结构自防水,而且还要求具有裂缝自修复性能,即当混凝土内部出现微裂缝时,防水剂中的特殊成分如硅灰和明矾等在一定条件下能促使混凝土中未水化的水泥产生新的晶体把裂缝堵住,从而赋予混凝土永久的防水性能。

[0030] (1)高性能防水剂对混凝土抗渗性能的影响

[0031] 掺防水剂的混凝土的重要指标是抗渗性能,目前评价混凝土的抗渗性能的指标主

要有渗透高度比、抗渗压力。防水剂掺量对混凝土抗渗压力的影响。试验可以看出,随着防水剂掺量的增加,掺防水剂的混凝土的渗透高度比显著降低,表明混凝土的防水抗渗性能明显提高。当抗渗仪压力加到0.6MPa时,基准混凝土全部透水,渗透高度比为100%。掺防水剂的混凝土也加到这个压力,并保持相同时间,当防水剂掺量为3%时,渗透高度比为33%,说明防水剂能明显提高混凝土防水抗渗性能。当防水剂掺量进一步提高到5%,渗透高度比继续降到23%,符合JC474-2008中渗透高度比小于30%的要求。掺量增加到6%,渗透高度比为10%,此时混凝土具有良好的防水抗渗性能,再增加掺量,渗透高度比降低趋势变缓,表明防水剂适宜掺量为6%。而氯化铁防水剂掺量一般以3%为宜。它含量过多对钢筋锈蚀、混凝土千缩、凝结时间都有影响,少了效果不够显著。防水剂掺量对混凝土14d抗渗压力以及28d第二次抗渗压力的影响,可以看出基准混凝土不具备裂缝自修复性能。掺3%的防水剂后,混凝土的14d抗渗压力达1.6MPa,28d第二次抗渗压力为1.96MPa,表明防水剂能使混凝土中的渗水通道得到修复。当防水剂掺量为5%时,混凝土的14d抗渗压力达到2.8MPa,28d第二次抗渗压力为2.95MPa,说明掺6%防水剂的混凝土在14d内抗渗等级即可接近P30。

[0032] 本发明通过加入了环氧树脂、6-去氢黄体酮、白纹竹芋叶子粉末以及银杏叶粉末,显著提高了混凝土的防水抗渗性能,在试验时尝试去掉了这三种组分,则混凝土的防水抗渗性能明显减弱。试验数据分别为:当抗渗仪压力加到0.6MPa时,基准混凝土全部透水,渗透高度比为100%。掺不含环氧树脂、6-去氢黄体酮以及白纹竹芋叶子粉末的防水剂的混凝土也加到这个压力,并保持相同时间,当防水剂掺量为3%时,渗透高度比为48%,说明防水剂能明显提高混凝土防水抗渗性能。当防水剂掺量进一步提高到5%,渗透高度比继续降到36%,其与加入了该三种组分时的效果相差甚多。

[0033] (2)防水剂对混凝土抗压强度比的影响

[0034] 掺加了防水剂后,为保持混凝土坍落度在一定范围,混凝土水灰比逐渐减低,防水剂具有一定减水功能。防水剂掺量为6%时,减水率约为16%,而对于有机硅防水剂,其掺量为1%时减水率为20%左右,且随掺量增加减水率也增大。这说明此防水剂不是主要通过降低水灰比的方式来提高抗渗性能。

[0035] 能提高混凝土的防水抗渗性能的新型防水剂加入到混凝土中,一方面是通过活性掺合料组分来密实混凝土结构,通过有机、无机增强组分来加快混凝土强度发展,另一方面是通过活性催化组分来促进混凝土中未完全水化的水泥再次水化,进一步提高混凝土的结构密实性和强度。

[0036] 但以上所述仅为本发明的较佳可行实施例,并非用以局限本发明的专利范围,故凡运用本发明说明书内容所作的等效结构变化,均同理包含在本发明的范围内。