



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103693877 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 24

(21) 申请号 201310430332. 9

(22) 申请日 2013. 09. 18

(73) 专利权人 中国水利水电科学研究院
地址 100038 北京市海淀区复兴路甲一号 D
座 446

(72) 发明人 张国新 李炳奇 程恒

(74) 专利代理机构 北京北新智诚知识产权代理
有限公司 11100

代理人 陈英

(51) Int. Cl.

C04B 22/12(2006. 01)

C04B 103/65(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1077700 A, 1993. 10. 27,

审查员 赵伟

权利要求书2页 说明书6页

(54) 发明名称

一种混凝土表面的防渗方法及其中使用的包括活性硅外加剂的防渗混凝土

(57) 摘要

本发明提供一种防渗方法,其包括在普通混凝土中加入活性硅外加剂,可以直接加入到普通混凝土中一起搅拌,然后进行铺设,活性硅外加剂的加入量为混凝土中水泥重量的 3-9%,防渗方法也可以将活性硅外加剂配置成水泥灰浆,然后注入摊铺好的普通混凝土上,进行碾压,水泥灰浆中水泥重量的 3-9%。本发明还提供所述防渗方法中使用的包括活性硅外加剂的防渗混凝土。本发明提供的防渗方法和防渗混凝土对于坝等大坝的迎水面,可起到有效的防渗作用。

1. 一种混凝土表面的防渗方法,其为机拌混凝土法,包括如下步骤:

步骤 1:按混凝土配合比设计计算出混凝土中水泥、砂子、石子和水的重量比,并且根据混凝土的用量准备各组分材料;

步骤 2:按该混凝土中水泥重量的 3%~9% 准备活性硅外加剂;

该活性硅外加剂的组成和配方为:SiO₂70~80 份、Al₂O₃9~10 份、Fe₂O₃4~5 份、MgO1~2 份、CaO1~2 份、R₂O0.5~1 份、NaCl0.5~1 份,各组分的份数比为重量份;其中,R₂O 为 K₂O 或 Na₂O;

步骤 3:将上述步骤 1 准备的混凝土的各种组分按计算出的重量比混合,并加入所述活性硅外加剂,拌制而成防渗混凝土;

步骤 4:将步骤 3 制成的防渗混凝土铺设在需要防渗的主体结构表面。

2. 根据权利要求 1 所述的混凝土表面的防渗方法,其特征在于:在所述步骤 4 中,防渗混凝土的铺设厚度为 30~50 厘米;和/或,

在进行混凝土区域的铺料工艺时,采取人工辅助的方式将混凝土摊铺平整。

3. 根据权利要求 1 所述的混凝土表面的防渗方法,其特征在于:步骤 2 中,按该混凝土中水泥重量的 7%~9% 准备活性硅外加剂。

4. 根据权利要求 1 或 2 或 3 所述的混凝土表面的防渗方法,其特征在于:在掺入活性硅外加剂的同时相应减少砂子的重量。

5. 根据权利要求 4 所述的混凝土表面的防渗方法,其特征在于:减少的砂子量等于加入的活性硅外加剂的重量。

6. 一种混凝土表面的防渗方法,包括如下步骤:

步骤 1:铺料,首先按照工程设计要求根据混凝土配合比设计出碾压混凝土中水泥、砂子、石子和水的重量比,并拌制出碾压混凝土,运至大坝的施工仓面进行摊铺;

步骤 2:制备活性硅水泥灰浆,所述活性硅水泥灰浆包括:水泥,粉煤灰,水,活性硅外加剂,所用灰浆应按照工程设计要求设计出灰浆的配合比,其中活性硅外加剂的含量为该水泥灰浆中水泥用量的 3%~9%,

所述活性硅外加剂的组成和配方为:SiO₂70~80 份、Al₂O₃9~10 份、Fe₂O₃4~5 份、MgO1~2 份、CaO1~2 份、R₂O0.5~1 份、NaCl0.5~1 份;各组分的份数比为重量份;其中,R₂O 为 K₂O 或 Na₂O;

步骤 3:加浆,在摊铺好的碾压混凝土上,额外注入一定数量的所述活性硅水泥灰浆,所述活性硅水泥灰浆的加入量为占步骤 1 配置的用于铺料的混凝土总量的 4%~7%;

步骤 4:振捣,用插入式振捣棒进行振实,从而形成活性硅防渗混凝土层。

7. 根据权利要求 6 所述的混凝土表面的防渗方法,其特征在于:步骤 2 中,活性硅外加剂的含量为该水泥灰浆中水泥用量的 7~9%。

8. 根据权利要求 6 或 7 所述的混凝土表面的防渗方法,其特征在于:步骤 3 中,在摊铺好的碾压混凝土料上面,用造孔器成阵列造出排孔和行孔,然后用工具将活性硅水泥灰浆液均匀的洒在混凝土的表面及所述孔中,随后用插入式振捣器振捣。

9. 一种防渗混凝土,其特征在于:在普通混凝土中掺加活性硅外加剂,该普通混凝土包括水泥、砂子、石子和水,各组分的重量比按照混凝土配合比设计计算出来,还包括按所述混凝土中水泥重量的 3%~9% 加入的活性硅外加剂;

该活性硅外加剂的组成和配方为:SiO₂70~80 份、Al₂O₃9~10 份、Fe₂O₃4~5 份、MgO1~2 份、

CaO1~2 份、 R_2O 0.5~1 份、NaCl0.5~1 份；各组分的份数比为重量份；其中，该外加剂中的 R_2O 是 K_2O 或 Na_2O ；

将组成普通混凝土的各个组分和所述活性硅外加剂混合均匀，即成为所述防渗混凝土。

10. 根据权利要求 9 所述的防渗混凝土，其特征在于：按所述混凝土中水泥重量的 7%~9% 加入的活性硅外加剂。

11. 根据权利要求 9 所述的防渗混凝土，其特征在于：在掺入活性硅外加剂的同时相应减少砂子的重量。

12. 根据权利要求 11 所述的防渗混凝土，其特征在于：减少的砂子量等于加入的活性硅外加剂的重量。

一种混凝土表面的防渗方法及其中使用的包括活性硅外加剂的防渗混凝土

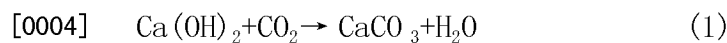
技术领域

[0001] 本发明涉及适用于混凝土坝,尤其是碾压混凝土坝、胶凝砂砾石坝、胶凝散粒料坝、堆石混凝土坝等的上游面防渗,也可用于水闸、面板堆石坝的混凝土面板的防渗的混凝土技术领域,提供一种用于碾压混凝土或胶凝砂砾石坝的混凝土表面的防渗方法;本发明还提供所述防渗方法中使用的包括活性硅外加剂的防渗混凝土。

背景技术

[0002] 对于碾压混凝土坝、胶凝砂砾石坝、堆石混凝土坝、胶凝散粒料坝等大坝,由于坝体材料如混凝土等,其本身的防渗性能较差,当施工质量控制不当时,大坝建成蓄水后易出现严重的渗漏,国内有大量大坝建成后严重渗漏的例子,大坝渗漏不仅影响美观,更重要的是影响大坝安全,渗漏会带走混凝土中的钙质,降低混凝土的耐久性。长期的渗漏会使混凝土的强度不断降低,直到引起坝体破坏。针对渗漏,各工程都进行了大量的防渗加固处理,耗费大量的金钱,但一般效果并不理想。

[0003] 碾压混凝土、胶凝砂砾石等坝一般有较大的孔隙率,从而使其抗渗性能较低,尤其施工层面容易造成结合不良而形成渗水通道。当水渗入孔隙或结合面缝隙流动时,会溶解已胶凝的硬化水泥石,并带走析出的钙质,从而进一步增大孔隙率或缝隙。具体的化学反应式为:



[0005] 因此,怎样有效提高大坝防渗性能是亟待解决的问题。

[0006] 现有技术中的解决大坝防渗的方法多是在混凝土中添加粘结剂,例如环氧树脂或酚醛树脂等有机粘结剂。这样的方法,使得大坝的制造成本大大提高,同时,很多粘结剂在使用一段时间后因风吹日晒,化学结构变化,导致防渗效果大大降低。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于解决现有技术中的问题,提供一种能够提高混凝土本身抗渗能力的混凝土表面的防渗方法。

[0008] 本发明的另一个目的在于提供一种包括活性硅外加剂的防渗混凝土,该防渗混凝土用于碾压混凝土坝、胶凝砂砾石坝、堆石混凝土坝、胶凝散粒料坝等大坝的迎水面,可起到有效的防渗作用。

[0009] 本发明的目的是这样实现的:

[0010] 本发明提供的第一种方法是:

[0011] 一种混凝土表面的防渗方法,其为机拌混凝土法,包括如下步骤:

[0012] 步骤1:按混凝土配合比设计计算出混凝土中水泥、砂子、石子和水的重量比,并且根据混凝土的用量准备各组分材料;

[0013] 步骤 2 :按该混凝土中水泥重量的 3% ~ 9% 准备活性硅外加剂 ;

[0014] 该活性硅外加剂的组成和配方为 : SiO_2 (70 ~ 80 份)、 Al_2O_3 (9 ~ 10 份)、 Fe_2O_3 (4 ~ 5 份)、 MgO (1 ~ 2 份)、 CaO (1 ~ 2 份)、 R_2O (0.5 ~ 1 份)、 NaCl (0.5 ~ 1 份);各组分的份数比为重量份

[0015] 步骤 3 :将上述步骤 1 准备的混凝土的各种组分按计算出的重量比混合,并加入所述活性硅外加剂,拌制而成防渗混凝土 ;

[0016] 步骤 4 :将步骤 3 制成的防渗混凝土铺设在需要防渗的主体结构表面。

[0017] 铺设厚度为 30-50 厘米。

[0018] 上述方法为机拌混凝土法。该方法可适用于混凝土坝、胶凝砂砾石坝、胶凝散粒料坝、堆石坝等多种坝型的坝面防渗施工。

[0019] 活性硅外加剂的加入量优选为混凝土中水泥重量的 7% ~ 9%。

[0020] 在掺入活性硅外加剂的同时可以相应减少砂子的重量。

[0021] 优选减少的砂子量等于加入的活性硅外加剂的重量。

[0022] 为了解决碾压混凝土在模板附近处不易碾压的难题,本发明提供第二种混凝土表面的防渗方法,包括如下步骤 :

[0023] 步骤 1 :铺料,首先按照工程设计要求根据混凝土配合比设计出碾压混凝土中水泥、砂子、石子和水的重量比,并拌制出碾压混凝土,运至大坝的施工仓面进行摊铺 ;

[0024] 步骤 2 :制备活性硅水泥灰浆,所述活性硅水泥灰浆包括 :水泥,粉煤灰,水,活性硅外加剂,所用灰浆应按照工程设计要求设计出灰浆的配合比,其中活性硅外加剂的含量为该水泥灰浆中水泥用量的 3% ~ 9%,

[0025] 所述活性硅外加剂的组成和配方为 : SiO_2 (70 ~ 80 份)、 Al_2O_3 (9 ~ 10 份)、 Fe_2O_3 (4 ~ 5 份)、 MgO (1 ~ 2 份)、 CaO (1 ~ 2 份)、 R_2O (0.5 ~ 1 份)、 NaCl (0.5 ~ 1 份);各组分的份数比为重量份 ;

[0026] 步骤 3 :加浆,在摊铺好的碾压混凝土上,额外注入一定数量的所述活性硅水泥灰浆,所述活性硅水泥灰浆的加入量为占步骤 1 配置的用于铺料的混凝土总重量的 4% ~ 7% ;

[0027] 步骤 4 :振捣,用插入式振捣棒进行振实,从而形成活性硅防渗混凝土层。

[0028] 该方法主要适用于碾压混凝土坝的变态防渗混凝土的施工。

[0029] 第一种方法中,在进行混凝土区域的铺料工艺时,可以采取人工辅助的方式将混凝土摊铺平整。

[0030] 在第二种方法中,加浆的方法可以是,在摊铺好的碾压混凝土料上面,用造孔器成阵列造出排孔和行孔,然后用工具将活性硅水泥灰浆液均匀的洒在混凝土的表面及所述孔中,随后用插入式振捣器振捣。

[0031] 在该第二种方法中,活性硅外加剂的含量为该水泥灰浆中水泥用量的 7% ~ 9% 为优选方案。

[0032] 本发明提供的防渗混凝土,其是在普通混凝土中掺加活性硅外加剂,该普通混凝土包括水泥、砂子、石子和水,各组分的重量比按照混凝土配合比设计计算出来,还包括按所述混凝土中水泥重量的 3% ~ 9% 加入的活性硅外加剂 ;

[0033] 该活性硅外加剂的组成和配方为 : SiO_2 (70 ~ 80 份)、 Al_2O_3 (9 ~ 10 份)、 Fe_2O_3 (4 ~ 5 份)、 MgO (1 ~ 2 份)、 CaO (1 ~ 2 份)、 R_2O (0.5 ~ 1 份)、 NaCl (0.5 ~ 1 份);各组

分的份数比为重量份；

[0034] 将组成普通混凝土的各个组分和所述活性硅外加剂混合均匀，即成为本发明提供的防渗混凝土。

[0035] 可以在掺入活性硅外加剂的同时相应减少砂子的重量。

[0036] 优选减少的砂子量等于加入的活性硅外加剂的重量。

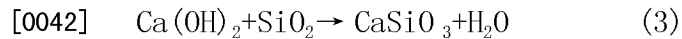
[0037] 在所述防渗混凝土中，所述活性硅外加剂的加入量优选为混凝土中水泥重量的 7% ~ 9%。

[0038] 在上述各方案中，该外加剂中的 R_2O 可以是 K_2O 或 Na_2O 。

[0039] 本发明提供的各个技术方案中，在混凝土中添加活性硅外加剂，其中的活性硅与混凝土中的游离钙进行化学反应生成不溶于水的硅酸钙晶体，该晶体可以填充混凝土的孔隙及缝隙，从而起到防渗的目的。根据不同结构的强度设计要求，该种混凝土中水泥、水、粗细骨料即砂子、石子及掺和料、活性硅外加剂之间的比例关系可按不同的配合比设计确定。其中，掺入的活性硅外加剂的重量为水泥用量的 3% ~ 9%，优选掺入的活性硅外加剂的重量为水泥用量的 7% ~ 9%，这样的效果更佳。进一步地，在掺入活性硅外加剂的同时最好是减少其中砂子的用量，优选砂子的减少量等于加入的活性硅外加剂的重量。

[0040] 在上述与活性硅外加剂混合的混凝土，其中的水泥、砂子、石子和水的配比是根据工程要求配合计算，是现有常规技术，另外，在混凝土中按照常规，还可以加入粉煤灰、减水剂等常规成分。

[0041] 本发明公开的防渗混凝土依靠混凝土凝固过程中由于水的溶解作用产生的游离钙与添加的活性硅外加剂进行硬化反应，生成硅酸钙结晶。具有的化学反应式为：



[0043] 生成的硅酸钙结晶不溶于水，并填充于混凝土中的孔隙或缝隙，使得混凝土更加紧密，从而阻断了水的渗漏通道，达到了防渗的目的。

[0044] 另外，在本发明中给出了活性硅外加剂在普通混凝土中加入的量，并非加入越多，防渗效果越好，本发明找到了加入量的最佳范围，使得防渗混凝土能够充分发挥外加剂的作用，获得防渗最佳效果。而对于不同的场合，本发明提供不同的方法，为各种大坝等建筑防渗可以得到较好的效果做出贡献。本发明提供的混凝土表面的防渗方法，可以使得用添加了活性硅外加剂的混凝土做出的大坝等建筑的表面防渗效果更加优异，施工更加简单方便，成本更加合理，用外加剂尽可能少，而做出的表面防渗漏性更好。

具体实施方式

[0045] 本发明公开的活性硅防渗混凝土，是在普通混凝土中掺加一定量的活性硅外加剂。根据不同结构的强度设计要求，该种混凝土中水泥、砂子、石子和水之间的比例关系可按不同的配合比设计确定。其中，掺入的活性硅外加剂的重量为水泥用量的 3% ~ 9%。另外，在掺入活性硅外加剂的同时可以相应减少砂子的重量，例如加入活性硅外加剂，并减少砂子的加入量，减少的砂子量等于加入的活性硅外加剂的重量。

[0046] 使用上述混凝土，进行铺设，做出大坝等的表面，实现防渗，这是本发明提供了一种混凝土表面防渗的方法。本发明还提供另一种混凝土表面防渗方法，在例如碾压混凝土坝表面铺设碾压混凝土，然后在其上面撒上和 / 或注入活性硅水泥灰浆，该水泥灰浆中包

含所述的活性硅外加剂,然后振实型形成防渗漏表面。

[0047] 下面是具体实例:

[0048] 实施例一

[0049] 建造一混凝土拱坝,混凝土抗压强度标准值为 C18035,据此制作防渗混凝土:

[0050] 步骤 1:按混凝土配合比设计计算出混凝土中水泥、砂子、石子和水的重量比,并且根据混凝土的用量准备各组分材料;具体的,用水量为 $82\text{kg}/\text{m}^3$,水泥用量为 $124\text{kg}/\text{m}^3$,砂用量为 $481\text{kg}/\text{m}^3$,石子用量为 $1720\text{kg}/\text{m}^3$,另外,还添加有粉煤灰和减水剂:粉煤灰用量为 $66.7\text{kg}/\text{m}^3$,减水剂掺量为水泥用重量的 0.7%,坍落度为 3.5cm,含气量为 4.1%。

[0051] 步骤 2:按该混凝土中水泥重量的 7% 准备活性硅外加剂,该活性硅外加剂的组成和配方为: SiO_2 75 份、 Al_2O_3 9.5 份、 Fe_2O_3 4.5 份、 MgO 1.5 份、 CaO 1.5 份、 K_2O 1 份、 NaCl 10.5 份;各组分的份数比为重量份

[0052] 步骤 3:将上述步骤 1 准备的混凝土的各种组分按计算出的重量比混合,并加入步骤 2 配制的所述活性硅外加剂,拌制而成防渗混凝土,活性硅外加剂的加入重量为水泥用量的 7%),拌制而成本发明所述活性硅防渗混凝土,用于大坝上游面的防渗。

[0053] 在上述实施例中,还可以在加入重量为水泥用量 7% 的活性硅外加剂的同时,将砂用量减少,砂的减少量等于活性硅外加剂的加入量。

[0054] 上述步骤 2 中的活性硅外加剂的配方还可以是: SiO_2 70 份、 Al_2O_3 9 份、 Fe_2O_3 4 份、 MgO 1 份、 CaO 1 份、 Na_2O 1 份、 NaCl 10.5 份;各组分的份数比为重量份。

[0055] 上述步骤 2 中的的活性硅外加剂的配方还可以是: SiO_2 80 份、 Al_2O_3 10 份、 Fe_2O_3 5 份、 MgO 2 份、 CaO 2 份、 Na_2O 1 份、 NaCl 11 份;各组分的份数比为重量份。

[0056] 上述步骤 2 中的的活性硅外加剂的配方还可以是: SiO_2 70 份、 Al_2O_3 10 份、 Fe_2O_3 5 份、 MgO 1 份、 CaO 1 份、 Na_2O 0.5 份、 NaCl 10.5 份;各组分的份数比为重量份。

[0057] 在本实施例中,上述活性硅外加剂的掺入量还可以是水泥用量的 7.5%、8.5% 或 9%。

[0058] 步骤 4:将步骤 3 制成的防渗混凝土铺设在需要防渗的主体结构表面,铺设厚度为 30-50 厘米,在本实例中铺设厚度为 40-45 厘米。

[0059] 上述方法为机拌混凝土法。在进行混凝土区域的铺料工艺时,可以采取人工辅助的方式将混凝土摊铺平整。

[0060] 该方法可适用于混凝土坝、胶凝砂砾石坝、胶凝散粒料坝、堆石坝等多种坝型的坝面防渗施工。

[0061] 实施例二

[0062] 建造一碾压混凝土重力坝,采用如下混凝土表面的防渗方法,包括如下步骤:

[0063] 步骤 1:铺料,首先按照工程设计要求根据混凝土配合比设计出碾压混凝土中水泥、砂子、石子和水的重量比,并拌制出碾压混凝土,运至大坝的施工仓面进行摊铺;具体的,碾压混凝土中,水泥用量为 $57\text{kg}/\text{m}^3$,砂用量为 $722\text{kg}/\text{m}^3$,石子用量为 $1510\text{kg}/\text{m}^3$,用水量为 $75\text{kg}/\text{m}^3$,另外还增加粉煤灰,粉煤灰用量为 $85\text{kg}/\text{m}^3$,砂率为 32%,引气剂为 3.5%,减水剂为水泥总重量的 0.7%。在变态混凝土区域采用人工辅助的方式将上述碾压混凝土摊铺平整,

[0064] 步骤 2:制备活性硅水泥灰浆,所述活性硅水泥灰浆包括:水泥,粉煤灰,水,活性

硅外加剂,所用水泥灰浆应按照工程设计要求设计出灰浆的配合比,加入活性硅外加剂的水泥灰浆中各个组分的配比为:水泥重量:粉煤灰重量:水重量:活性硅外加剂=1:1:1:0.08,

[0065] 其中活性硅外加剂的含量为该水泥灰浆中水泥用量的 3% ~ 9%,在本实施例中活性硅外加剂加入量是水泥灰浆中水泥重量的 8%。

[0066] 所述活性硅外加剂的组成和配方为:SiO₂80 份、Al₂O₃9 份、Fe₂O₃4.5 份、MgO (1.5 份、CaO2 份、K₂O0.5 份、NaCl0.5 份;各组分的份数比为重量份;

[0067] 步骤 3:加浆,在步骤 1 摊铺好的碾压混凝土上,额外注入一定数量的所述活性硅水泥灰浆,所述活性硅水泥灰浆的加入量为占步骤 1 配置的用于铺料的混凝土总量的 4% ~ 7%;在本实施例中水泥灰浆的用量为混凝土总量的 6-7%。也可以是 4% 或 5% 或 5.5%。

[0068] 加浆的方法可以是,在摊铺好的碾压混凝土料上面,用造孔器成阵列造出排孔和行孔,然后用工具将活性硅水泥灰浆液均匀的洒在混凝土的表面及所述孔中。

[0069] 步骤 4:振捣,用插入式振捣棒进行振实,从而形成活性硅防渗混凝土层。

[0070] 本方法对于大坝上一些不能够用碾压机械碾压的边角之处,也是特别容易出现渗漏的地方进行防渗处理,防渗漏效果尤为突出。

[0071] 下面针对具体配方的例子做出的防渗混凝土的特性给予说明。

[0072] 本发明公开的防渗混凝土相对于传统混凝土具有如下特性:

[0073] (1) 外加的活性硅外加剂与混凝土中的游离钙进行硬化反应,生成硅酸钙结晶,填充混凝土中的孔隙或缝隙,从而阻断了水的渗漏通道,增强了混凝土的防渗性能,克服了普通混凝土抗渗性能差的缺点。

[0074] 为了验证本发明公开的防渗混凝土的防渗性能,分别对本发明公开的防渗混凝土和普通混凝土进了水渗透性试验。防渗混凝土中掺入的活性硅外加剂的重量为水泥重量的比例以及防渗性能数据试验结果如表 1 所示。

[0075] 表 1 受验混凝土的渗漏量

[0076]

试验天数	防渗混凝土(外加剂是水泥重量的 3%)的渗漏量 (ml)	防渗混凝土(外加剂是水泥重量的 5%)的渗漏量 (ml)	防渗混凝土(外加剂是水泥重量的 6%)的渗漏量 (ml)	防渗混凝土(外加剂是水泥重量的 7%)的渗漏量 (ml)	防渗混凝土(外加剂是水泥重量的 9%)的渗漏量 (ml)	防渗混凝土(外加剂是水泥重量的 12%)的渗漏量 (ml)	普通混凝土的渗漏量 (ml)	防渗混凝土厚度 (cm)
------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	-------------------------------	----------------	--------------

[0077]

3	25.4	5.4	5.0	3.7	3.4	3.4	43.4	30-50
5	27.8	7.8	7.1	5.5	5.3	5.26	60.5	
7	29.2	9.2	8.8	7.0	6.8	6.8	69.9	
14	30.9	10.9	10.1	9.0	8.6	8.57	83.5	
21	34.6	14.6	14.1	12.9	12.6	12.6	88.0	
28	35.1	15.1	14.8	13.5	13.1	13.04	88.6	
90	36.6	16.6	16.1	14.9	14.5	14.5	89.0	

[0078] 由表 1 可以看出,在活性硅外加剂与水泥的重量比在 3-9% 范围内,渗漏量大大减小,尤其是在该重量比在 7% 以上,渗漏量明显降低,而该重量比达到 9% 后,再继续增加活性

硅外加剂的用量, 渗漏量的减小就不明显了。

[0079] (2) 本发明公开的防渗混凝土中的活性硅颗粒能够填充水泥颗粒间的空隙, 从而可提高混凝土的强度。表 2 为普通混凝土和本发明公开的防渗混凝土的抗压强度试验结果。

[0080] 表 2 受验混凝土的抗压强度

[0081]

龄期	防渗混凝土的 (外加剂是水泥重量的 3%) 抗压强度 (N/mm ²)	防渗混凝土的 (外加剂是水泥重量的 6%) 抗压强度 (N/mm ²)	防渗混凝土的 (外加剂是水泥重量的 7%) 抗压强度 (N/mm ²)	防渗混凝土的 (外加剂是水泥重量的 8%) 抗压强度 (N/mm ²)	防渗混凝土的 (外加剂是水泥重量的 9%) 抗压强度 (N/mm ²)	普通混凝土的抗压强度 (N/mm ²)	防渗混凝土厚度 (cm)
7 天	34.00	35.00	37.05	37.50	38.00	33.75	30-50
28 天	44.30	46.20	47.01	48.10	49.01	45.00	

[0082] (3) 外加的活性硅可防止发生中和作用, 从而保护钢筋免遭锈蚀。