

熟料和石膏的含量不变,其它各点对应的水泥组成按三元图坐标依次类推。

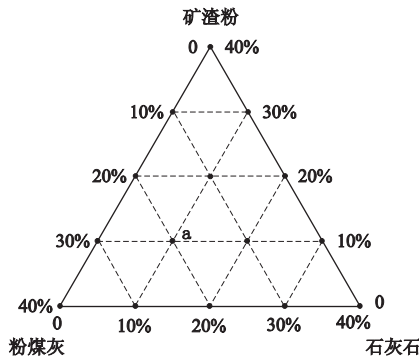


图1 混合材的组成

胶砂成型及强度测试按) *+, - ./.#—#000 进行。不掺, 123 的胶砂作为空白样品, 拌和水中加入, 123 的胶砂作为, 123 样品。 , 123 的掺量为水泥质量的 "4(\$5(通过试验确定的适宜掺量)。由于抗折强度离散性较大, 抗压强度可靠性较高, 本文主要分析抗压强度。用绘图软件 67898: ;4- 在三元图中画出强度分布规律和变化趋势。将, 123 样品与空白样品进行对比, 分析, 123 对含不同混合材的复合水泥的增强效果, 并探讨其作用机理。

2 结果分析与讨论

2.1 早强效果及机理分析

不掺, 123 时, 复合水泥的早期强度(\$<)因混合材的组成不同而不同, 如图! 所示。粉煤灰掺量较多时, 早期强度较低(3 区域); 混合材以“矿渣粉=石灰石”为主时, 早期强度较高; 混合材接近“\$(5矿渣粉=#(5石灰石”时, 早期强度最高(* 区域)。这与粉煤灰、矿渣粉、石灰石的化学成分和水化活性有关。

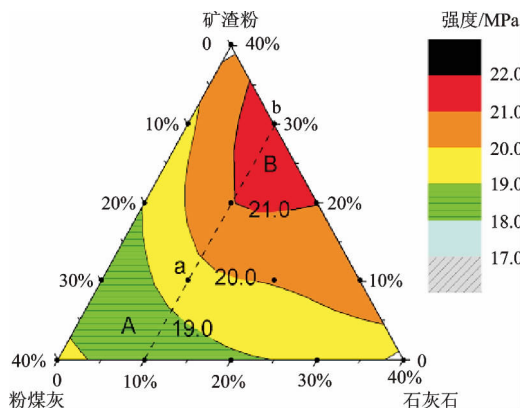


图2 空白样品的 3d 抗压强度

粉煤灰和矿渣粉都属于 >?6=3@6s=A86₁ 体系, 以硅氧四面体或铝氧四面体形成的玻璃相为主, 在热力学上不稳定, 有一定的活性³⁻¹⁶。矿渣粉与熟料的成分

最接近, 以高钙类玻璃相为主, 活性较高; 粉煤灰以高铝类玻璃相为主, 活性稍低¹⁶。石灰石通常被认为是惰性材料, 但是, 石灰石中的 >?>6_s 可以在水化早期参与并促进 >3 水化, 生成水化碳铝酸钙¹⁵⁻¹⁸。石灰石细颗粒还能为水化产物的生长提供微晶核, 降低水化产物的成核势垒, 促使 >=A=E(水化硅酸钙凝胶)、>?f6E₁ 等在石灰石细颗粒表面生长¹⁴⁻¹⁷。水化产生的 >?16E₁ 是矿渣粉和粉煤灰的激活剂, 可以提高其水化速度。可见, 石灰石直接或间接地促进熟料、矿渣粉和粉煤灰的水化, 使复合水泥获得较高的早期强度, 这里称之为辅助增强作用。从图! 可以看出, “矿渣粉=石灰石=粉煤灰”三者的比例不同时, 复合硅酸盐水泥的等强度线呈马鞍形。从凸起的方向可以判断, 石灰石掺量为 -"5 时(图!, 虚线?J), 辅助增强作用最明显。

从反应活性来看, 矿渣粉活性最高, 粉煤灰居中, 石灰石活性最低但有辅助增强作用。因此, 矿渣粉掺量较多且含有少量石灰石的复合水泥的早期强度较高(* 区域)。粉煤灰含量较高的复合水泥的早期强度较低(3 区域)。掺量为 #(5 的石灰石具有改善复合水泥早期强度的作用。

, 123 对复合水泥早期强度的影响见图 \$。可以看出, , 123 仅在混合材接近 “\$(5粉煤灰=#(5石灰石” () 区域)和 “!(5矿渣粉=!(5石灰石” (1 区域)时表现出一定的早强效果, 可以使 \$< 抗压强度提高 K5~05, 对其他复合水泥的早期强度提高不明显(E 区域仅为 !5~K5), 甚至使矿渣粉=粉煤灰含量较高的 L 区域和石灰石含量较高的 M 区域 \$< 抗压强度降低了 K5~05。可见, 混合材的组成不相同, , 123 对复合水泥的早强效果存在明显的差别。

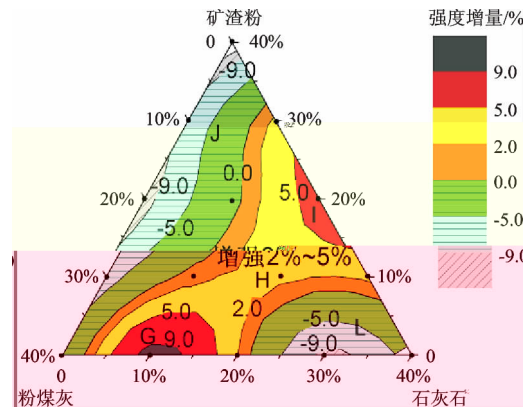


图3 TIPA 对复合水泥 3d 抗压强度的影响

N4) ?70: P7¹⁶研究了, 123 对硅酸盐水泥水化的影响, 认为, 123 在石膏消耗完后才能通过“络合传输效应”促进 >03Q 的水化。因此, 它对水泥早期强度的改善作用不如, N3(三乙醇胺)明显。粉煤灰以高铝类玻

璃相为主(SiO_2)含量约为 60%,容易在醇胺类有机物的络合作用下发生解体和活化。矿渣粉以高钙类玻璃相为主,主要依靠熟料水化产生的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 激发活性。石灰石和矿渣粉的 SiO_2 含量远低于粉煤灰,受 TIPA 络合作用的影响较小。因此,TIPA 对混合材接近“5% 粉煤灰 67% 石灰石”(9 区域)的复合硅酸盐水泥有一定的早强作用,对矿渣粉、石灰石含量较高的复合水泥的早强作用较弱(区域 3 除外),甚至出现了 TIPA 削弱早期强度的现象。

2.2 后强效果及机理分析

不掺 TIPA 时,复合水泥的后期强度(f_{28})随矿渣粉掺量增加而提高,见图 4。矿渣粉是活性混合材,有后期活性高的特点^[10]。矿渣粉细颗粒可与熟料水化产生的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 发生二次水化反应,消耗 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 晶体,使其转变成强度和密实性更好的 C_2S 和 C_3S (水化铝酸钙凝胶)^[11]。矿渣粉二次水化产生的凝胶可以改善硬化水泥石的孔结构,有利于提高水泥的后期强度^[12]。因此,矿渣粉掺量较多的复合水泥后期强度较高。粉煤灰也属于活性混合材,可以与熟料水化产生的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 发生二次水化,后期表现出一定的活性,但粉煤灰的活性低于矿渣粉。因此,粉煤灰含量较高的复合水泥的后期强度明显低于矿渣粉含量较高的复合水泥。石灰石属于非活性混合材,不能产生 C_2S 凝胶,对后期强度贡献不大。高掺量石灰石势必减少有效的胶凝材料含量——称为“稀释效应”^[13],导致复合硅酸盐水泥的后期强度偏低。

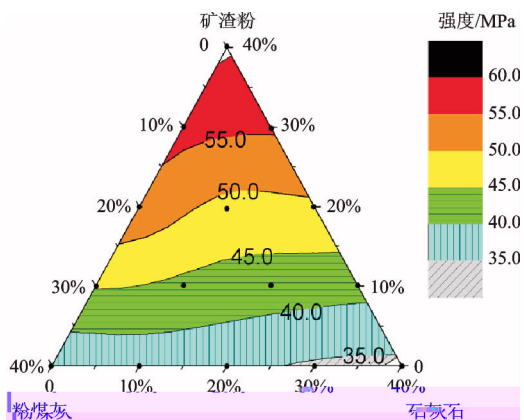


图 4 空白样品的 28d 抗压强度

TIPA 提高复合水泥后期强度的作用比较明显,见图 5。矿渣粉掺量小于 15% 时(虚线 AB 以下的区域),TIPA 使后期强度约提高 8%~10% (增强 5%~10%),甚至可以使粉煤灰掺量较高的复合水泥的后期强度提高 8%~10% (2 区域)。矿渣粉掺量大于

15% 时(虚线 AB 以上的区域),TIPA 的增强效果欠佳,仅为 10% 左右。

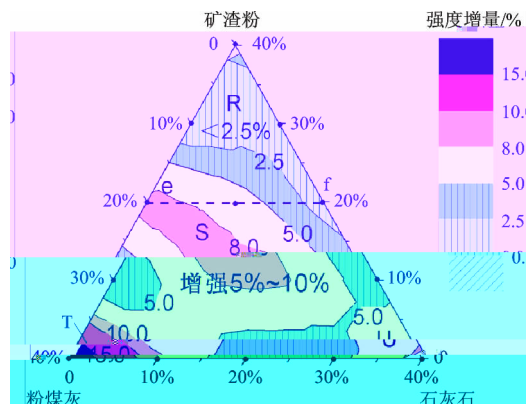


图 5 TIPA 对复合水泥 28d 抗压强度的影响

TIPA 在石膏消耗完后通过“络合传输效应”加快 EA^{SF} 的移动和沉积,促进 C_2S 的水化,而且 TIPA 在孔溶液中存在的时间较长^[14]。因此,它可以显著提高复合水泥的后期强度。粉煤灰以高铝玻璃相为主,多元醇胺在碱性环境下通过络合作用促进粉煤灰高铝玻璃相的解体与水化,有助于粉煤灰发挥火山灰效应。因此,它对粉煤灰含量较高的复合水泥的后期增强效果非常明显。矿渣粉以高钙类玻璃相为主,受 TIPA 络合作用的影响较小,所以 TIPA 对矿渣粉含量较高的复合水泥的后期增强效果较弱。

综上所述,复合水泥的强度及 TIPA 的增强效果均与混合材的组成有关。其他增强组分也可能存在类似现象。因此,在设计和选用增强型水泥助磨剂及混凝土增强剂时,需要考虑水泥的混合材类型,明确增强组分对它们的增强效果,以提高其在研发、应用等环节的针对性、科学性和可靠性。

3 结论

1) 复合水泥的强度与混合材的组成密切相关。混合材接近“5% 矿渣粉 67% 石灰石”的复合水泥早期强度较高,粉煤灰掺量较高的复合水泥早期强度偏低,掺量为 75% 的石灰石有一定的辅助增强作用。复合水泥的后期强度基本上是随矿渣粉含量 (5%~15%) 增加而提高。

2) TIPA 对复合水泥的增强效果与混合材的组成有关。TIPA 对大部分复合水泥都有明显的后期增强作用,粉煤灰含量较高时效果尤为明显,但是,它对矿渣粉含量较高的复合水泥的增强效果较弱。这与 TIPA 的络合作用和混合材的化学组成有关。

3) 在设计和选用增强型水泥助磨剂及混凝土增

高温风机轴承座漏油分析及解决措施

白建恭^c, 刘崇玲[!], 兰宏伟^c

(^c天津振兴水泥有限公司, 天津 \$66-66; [!]中材装备集团有限公司, 天津 \$66-66)

中图分类号: BS-8! 文献标识码: F 文章编号: c66! 32477 (!6c\$)c63666-36c

天津振兴水泥有限公司! 8664P 生产线窑尾高温风机轴承采用稀油站循环润滑, 自! 66- 年 - 月投产以来, 轴承座密封处一直漏油严重。

1 问题及分析

原轴承座采用盘根压盖式密封, 靠压盖调节盘根胀紧度来起到密封作用。风机转速约 c 666lbNAD, 转速较快, 即使是新换盘根也很快磨损, 出现漏油情况, 调节压盖后, 效果也不明显。也曾采取过更换耐磨盘根, 调节轴承座内存油量等措施, 均无法从根本上解决漏油问题。

2 解决措施

由于单纯靠强化密封已不能有效地解决问题, 我们变堵为疏, 设计了有回油孔的新密封压盖, 与原密封压盖配套使用。压盖回油孔外接出一根铁管, 接到轴承座主回油管路上, 且有高低落差, 这样沿第一道盘根与轴之间间隙溢出的油沿回油孔流回轴承座主回油管路, 最终进入油站。换用较长的通扣压紧螺栓, 新、旧压盖可分别单独调节压紧力。

改后的轴承密封结构见图 c。



图 1 改进后的轴承密封

3 效果

! 6cc 年 cc 月改造后, 由于盘根不用压特别紧, 减少了盘根的磨损, 此后未更换过盘根, 也未出现漏油情况和润滑故障。

(编辑 王艳丽)

强剂时, 需要考虑水泥的混合材类型, 明确增强组分对它们的增强效果, 以提高其在研发、应用等环节的针对性、科学性和可靠性。

参考文献:

)#* 张 雄, 吴科如+ 矿物外加剂作用机理及其关键技术), % 同济大学学报, ! "" - . \$! /-01-2-3-24+

)! * 张永娟, 张 雄+ 辅助胶凝材料活性聚类分析), * 同济大学学报/自然科学版5, ! 667.\$89#651#\$723#\$4\$%

)\$* : ; < ? @ A B. C' < ? @ DE; > ? F. GH; == I J K+ B? @ I' H @ ' L > ; B-MN > ; IE' D; @ AD > @ N @ D < ? OPI; < ' D), % Q @ N @ D < ; DP Q' D > I @ @ R = @ ; I > ? , ! 667.\$7188#3884%

)-* K e l ; , . SM = ' D T. GMMH' < F % UDLHM @ D > @ ' L LAD @ IO VI' MDP HAN @ = < ' D @

> @ N @ D < ? OPI; < ' D), * + Q @ N @ D < W Q' D > I @ @ Q' NX' = A @ = , #222. ! #1223#68%

)8* : @ D @ DP @ Y G. F' D; Z @ < A [. UI; = ; I \ J+ T < I @ DV < ? P @ Z @ H' XN @ D < ' L @ @ ID; IO EH @ DP @ P > @ N @ D <] A < ? HAN @ = < ' D @ LHM @ I ; DP EH; = < 3LUMID; > @ = H; V), * + Q @ N @ D < W Q' D > I @ @ Q' NX' = A @ = , ! 66\$. ! 81^ #3^ 7+

)^* R; ? ? ; H [. F' D; Z @ < A [. BIM = M @] A > Y C. @ < ; H R' H @ ' L < ? @ LHM @ I ' D K' I @ I; DP > @ N @ D < ? OPI; < ' D ; < @ ; IHO ; V @ =), * + Q @ N @ D < ; DP Q' D > I @ @ R = @ ; I > ? , ! 6# ! . ! 714! 326+

)7* G; I < D @ I \ . : O @ I = _ + UDLHM @ D > @ ' L B @ I @ ; IO ' H a; D' H; NAD @ = ' D K' I @ I; DP Q @ N @ D < SOPI; < ' D), * + , ' MID; H ' L < ? @ ' N @ I @ ; D Q @ I; N @ > T' > A @ 0 , #22\$. 7^ / ^ 51#8! #3#8\$6+

)4* 张永娟, 张 雄+ 矿渣水泥活性研究), * 同济大学学报/自然科学版5, ! 668.\$ / ! 5! 643! ##+

(编辑 胡如进)