

常用外加剂之速凝剂原理及特性

速凝剂是能使混凝土迅速凝结硬化的外加剂。速凝剂的主要种类有无机盐类和有机物类。我国常用的速凝剂是无机盐类。无机盐类速凝剂按其成分大致可分为三类：以铝酸钠为主要成分的速凝剂；以铝酸钙、氟铝酸钙等为主要成分的速凝剂；以硅酸盐(NaSiO_2)为主要成分的速凝剂。主要型号有红星 1 型、711 型、782 型、8604 型、WJ—I、J85 型等等。

1.常用速凝剂 红星 1 型速凝剂是由铝氧熟料(主要成分为铝酸钠)、碳酸钠、生石灰按质量 1 : 1 : 0.5 的比例配制而成的一种粉状物。适宜掺量为水泥质量的 2.5% ~ 4.0%。711 型速凝剂是由铝氧熟料与无水石膏按质量比 3 : 1 配合粉磨而成。适宜掺量为水泥质量的 3% ~ 5%。782 型速凝剂是由矾泥、铝氧熟料、生石灰质量比 r, 4.5% : 14.5% : 11% 的比例配制而成。适宜掺量为 5% ~ 7%。其他几种速凝剂也均以铝氧熟料为主要成分。速凝剂掺入混凝土后,能使混凝土在 5min 内初凝,10min 内终凝。1h 就可产生强度,1d 强度提高 2 ~ 3 倍,但后期强度会下降,28d 强度约为不掺时的 80% ~ 90%。温度升高,提高速凝效果。混凝土水灰比增大则降低速凝效果,故掺用速凝剂的混凝土水灰比一般为 0.4 左右。掺加速凝剂后,混凝土的干缩率有增加趋势,弹性模量、抗剪强度、粘结力等有所降低。

2.速凝剂的作用机理

速凝剂加入混凝土后,其主要成分中的铝酸钠、碳酸钠在碱性溶液中迅速与水泥中的石膏反应形成硫酸钠,使石膏丧失其原有的缓凝作用,从而导致铝酸钙矿物迅速水化,并在溶液中析出其水化产物晶体。同时,速凝剂中的铝氧熟料、石灰、硫酸钙等组分又为形成溶解度很小的水化硫铝酸钙、次生石膏晶体提供有效组分,上述作用都能致使水泥混凝土迅速凝结。速凝剂主要用于矿山井巷、铁路隧道、引水涵洞、地下工程以及喷锚支护时的喷射混凝土或喷射砂浆工程中。在实际工程中为了提高旋工质量、节约材料、改善劳动条件,往往把速凝剂与减水剂复合使用。(四)缓凝剂缓凝剂是能延长混凝土凝结时间的外加剂。缓凝剂的主要种类有:羟基羧酸及其盐类,如酒石酸、柠檬酸、葡萄糖酸及其盐类以及水杨酸;含糖碳水化合物类,如糖蜜、葡萄糖、蔗糖等;无机盐类,如硼酸盐、磷酸盐、锌盐等;木质素磺酸盐类,如木钙、木钠等。

1.常用缓凝剂

(1)糖蜜缓凝剂

糖蜜缓凝剂是由制糖下脚料经石灰处理而成,其主要成分为已糖钙、蔗糖钙等。一般掺量为水泥质量的 0.1% ~ 0.3% (粉剂), 0.2% ~ 0.5% (水剂),混凝土的凝结时间可延长 2 ~ 4h,掺量每增加 0.1% (水剂),凝结时间约延长 1h,当掺量大于 1% 时,混凝土长时间酥松不硬;掺量为 4% 时,28d 强度仅为不掺的 1/10。

(2)羟基羧酸及其盐类缓凝剂

这类缓凝剂一般掺量为水泥质量的 0.03% ~ 0.10%,混凝土凝结时间可延长 4 ~ 10h。这类缓凝剂会增加混凝土的泌水率,在水泥用量低或水灰比大的混凝土中尤为突出。若与引气剂一起使用,则可得到改善。

(3)木质素磺酸盐类缓凝剂

这类缓凝剂一般掺量为水泥质量的 0.2% ~ 0.3%,混凝土凝结时间可延长 2 ~ 3h。

2.缓凝剂的作用机理

各种缓凝剂的作用机理各不相同。一般来说,有机类缓凝剂大多是表面活性剂,对水泥颗粒以及水化

产物新相表面具有较强的活性作用，吸附于固体颗粒表面，延缓了水泥的水化和浆体结构的形成。无机类缓凝剂，往往是在水泥颗粒表面形成一层难溶的薄膜，对水泥颗粒的水化起屏障作用，阻碍了水泥的正常水化。这些作用都会导致水泥混凝土的缓凝。缓凝剂对水泥品种适应性十分明显，不同水泥品种缓凝效果不相同，甚至会出现相反效果。因此，使用前必须进行试拌，检测效果。缓凝剂一般掺量较少，使用时应严格控制掺量，过量掺入不仅会出现长时间不凝现象，有时还会出现速凝现象。缓凝剂主要用于高温季节混凝土、大体积混凝土、泵送和滑模混凝土施工以及远距离运输的商品混凝土。缓凝剂不宜用于日最低气温 5℃ 以下施工的混凝土，也不宜用于有早强要求的混凝土和蒸养混凝土。