

# 聚丙烯纤维可改善混凝土的耐久性能

姚启均

聚丙烯纤维是一种新型的混凝土有机增强纤维,其特点是:直径细( $10\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ ),数量多,易分散,虽其弹性模量较低( $3.5\text{Gpa} \sim 3.8\text{Gpa}$ ),但它以低掺量(纤维体积一般不大于 $0.2\%$ )分散在混凝土中,可提高混凝土的抗裂性,以及抗冲击、抗渗性、抗冻性和抗疲劳性,其功能适用于大面积地下室底板、路面、桥面工程,对提高路面整体性、改善使用功能起到良好的作用。

**提高混凝土的抗裂性:**加入混凝土中的聚丙烯纤维,可以阻滞塑性收缩裂缝的产生和限制裂缝的发展。混凝土的塑性开裂主要发生在混凝土硬化以前,特别是在混凝土灌注后 $4 \sim 5$ 日内,此时因水分蒸发、失水、混凝土内部抗拉应变低于塑性收缩,而引起塑性裂缝的产生,当有该种纤维均匀散布于其中,可减缓混凝土快速失水所产生的裂缝,而当裂缝出现后由于该纤维的存在,裂缝不能自由发展,只能绕过纤维,纤维掺量越大,这种限制作用就越强,这使得该种混凝土的裂缝要比不掺该纤维的混凝土来得细和短。

**提高混凝土的抗渗性:**掺聚丙烯纤维后,除有效的控制混凝土早期干缩裂缝和减少收缩裂缝,尤其是有效的控制连贯性裂缝的产生,另外均匀分布的彼此相粘连的聚丙烯微纤维,可降低混凝土表面的析水和骨料的离析,降低混凝土的孔隙率和连贯性毛细孔的形成,提高混凝土的抗渗性,只要在混凝土中加入 $0.05\%$ 体积的该种纤维就能比普通混凝土提高抗渗能力 $60\% \sim 70\%$ 。

**提高混凝土的抗冲击性:**聚丙烯纤维与水泥基骨料有极强的结合力,可迅速与混凝土内材料混合,分布均匀,由于纤维细微,比表面积大,能在混凝土内部构成均匀乱向支撑体系,从而有助于提高混凝土的抗冲击性,并阻止因冲击力而使混凝土中裂缝

迅速扩展。

**提高混凝土的抗冻性:**混凝土中掺入聚丙烯纤维后,孔隙率和连贯性毛细孔相对减少,且可减缓温度变化引起混凝土内部应力的作用,阻止受冻裂缝的扩展,经抗冻试验,该种混凝土经 $25$ 次反复冻融,不发生开裂现象。

**改善混凝土的抗疲劳性:**在混凝土中当掺入 $0.05\% \sim 0.1\%$ 体积的该纤维后,虽对静力弹性模量影响不大,但对疲劳变形模量,随着掺量的增加而增大。由于该种纤维使裂缝细化,混凝土的疲劳寿命也因此延长,数量众多的该种纤维的荷载传递有助于匀化混凝土结构的应力分布,增强混凝土抗疲劳性能。

在国外聚丙烯纤维已成为改善混凝土性能最广泛使用手段之一,使用已有 $20$ 余年,在我国随着各种建筑业的不断发展,它同样将会具有广阔的应用前景。

