

按每间1~2孔的施工顺序进行,不得由一边向另一边平行推行,以免挤向一边。工艺流程为定桩位→沉管成孔→提管填灰→压灰→重复提管填灰和压灰动作,重复次数视桩长而定,宜为每米重复一次→提管填土,填土封孔深度不小于1m→沉管压实土塞,制桩结束,提管移至下一桩位。

### 5 施工注意事项

(1) 双灰桩应打一孔填一孔,若土质较差,夯填速度较慢,宜采用间隔打法,避免因振动、挤压,造成相邻桩孔出现颈缩或坍孔。

(2) 施工中应加强质量监控,做好施工记录,每次填灰厚度、落锤高度和锤击数应符合规定,以防止出现漏钻、漏填灰、漏夯、欠夯、桩体疏松等质量事故。

### 6 检测及结论评价

(1) 检测依据为GB 50021-1994《岩土工程勘察规范》、GBJ 50007-2002《建筑地基基础设计规范》、GBJ 25-1990《湿陷性黄土地区建筑规范》。

(2) 检测方法:室内土工分析试验采用人工挖探井的方法,取得无扰动土样并及时包装、封蜡,送回试验室进行室内土工分析试验;静力触探原位测试采用JC-X1型20轻型静力触探仪进行原位测试。

(3) 结论评价为加固后地基土的湿陷性全部消除,复合地基承载力标准值达到设计要求。

(山西省临汾市建设局侯马建设工程管理办公室,秦建兴,043000,侯马)

## 聚丙烯纤维混凝土性能及其工程应用

聚丙烯是一种结构规整的结晶型聚合物,为乳白色、无味、无毒、质轻的热塑性塑料,密度为 $0.90\sim 0.91\text{ g/cm}^3$ 。它不溶于水,熔点为 $165\sim 170^\circ\text{C}$ ,耐热性能良好,在 $121\sim 160^\circ\text{C}$ 连续耐热。聚丙烯几乎不吸水,与大多数化学品,如酸、碱和有机溶剂接触不发生作用。物理机械性能良好,其抗拉强度 $3.30\times 10^7\sim 4.14\times 10^7\text{ Pa}$ ,抗弯强度 $4.14\times 10^7\sim$

$5.51\times 10^7\text{ Pa}$ ,抗弯强度 $4.14\times 10^7\sim 5.51\times 10^7\text{ Pa}$ ,伸长率 $200\%\sim 700\%$ ,洛氏硬度R85~R100。聚丙烯有较好的加工性能,在工程中应用的聚丙烯纤维分为单丝和网型两种规格,长度为19~30mm。

### 1 聚丙烯纤维混凝土的性能

混凝土的塑性开裂主要发生在混凝土浇筑后4~5h内,此阶段由于水分子的蒸发和转移,混凝土内部的抗拉应变能力低于塑性收缩产生的应变。聚丙烯纤维掺入混凝土后,在强制搅拌过程中聚丙烯纤维能自动均匀分布于混凝土中,这些网型纤维能自动分散成两头带钩的单丝型纤维,纤维两端呈半S弯曲,增加了与混凝土的粘结力。

#### 1.1 聚丙烯纤维混凝土的抗裂性

聚丙烯纤维在混凝土中分布均匀,起到类似筛网的作用。带钩的纤维承受了混凝土的塑性变形产生的抗拉应力,阻止了裂缝的进一步发展。彼此相粘连的大量纤维“承托”了骨料,降低了混凝土表面的析水与集料的下沉,减少了塑性裂缝的产生,所以聚丙烯纤维在混凝土中具有抗裂性。

#### 1.2 聚丙烯纤维混凝土的抗渗性

掺加聚丙烯纤维的混凝土,一方面由于纤维的存在减少了混凝土的收缩裂缝(尤其是连通裂缝)的产生,减少了渗水通道,提高了混凝土的抗渗性能。另一方面使混凝土中直径为50~100 $\mu\text{m}$ 和大于100 $\mu\text{m}$ 的孔隙含量大大降低,有效提高了混凝土抗渗性。随着纤维掺量的增加,这种性能提高更显著。

#### 1.3 聚丙烯纤维混凝土的增韧性

聚丙烯纤维对混凝土具有阻裂和细化裂缝的作用<sup>[1]</sup>。在有配筋的混凝土梁中,由于聚丙烯纤维组织结构为纤维网状,与混凝土基体的粘结强度较高,且聚丙烯纤维有良好的延性及极大的变形值,所以在梁受力后混凝土将应力一部分传递给聚丙烯纤维,纤维产生应变。在受拉(弯)断裂前,聚丙烯纤维将发生极大变形,使开裂混凝土梁的变形值达到很大才破坏,提高了混凝土的断裂韧性,达到了增韧的目的。

### 2 纤维混凝土的施工

聚丙烯纤维混凝土所用的水泥、

砂、石子、水、外加剂等技术条件及配合比与基准混凝土相同,对搅拌设备无特别要求,只要适当保证搅拌时间即可。搅拌时间以纤维能在混凝土中均匀分布为度,一般为3~5min。搅拌时可先将砂、石、水泥与水在搅拌机内均匀拌合后再加入纤维,也可同时加入,全部搅拌时间比拌制普通混凝土适当延长1~2min,以纤维均匀分散为准。为改善拌合物的和易性,可掺加适量的引气剂、减水剂、或高效减水剂,也可掺入不超过10%粉煤灰。

聚丙烯纤维混凝土不会影响混凝土的运输、浇捣、养护及施工性。但不同聚丙烯纤维含量的混凝土坍落度会发生变化,纤维含量越高,坍落度越小,混凝土流动性下降;纤维含量相同下,长度为30mm的聚丙烯纤维混凝土流动性比长度为19mm的低;而含量相同下的单丝、网型纤维混凝土流动性则差别不大。当纤维体积含量为0.2%以下时,不同纤维含量混凝土的和易性和分散性均较好,所以掺加纤维的混凝土尽管坍落度变小,但在振动条件下纤维混凝土的流动性和素混凝土相当,实际施工不受影响。

### 3 工程应用

上海石化股份有限公司延迟焦化工程集料池,设计混凝土强度等级为C30。采用上海联合水泥厂普通42.5水泥325kg,中砂700kg,石子1045kg,水196kg,粉煤灰30kg,XL-7泵送减水剂1.872kg,聚丙烯纤维0.9kg。石子粒径5~31.5mm,含泥量小于1.0%;砂为中粗砂,细度模数2.7,含水率5%。混凝土浇筑完后,整个大面积底板及混凝土墙板均未发现明显裂缝,满足设计要求。

上海石化股份有限公司金阳腈纶厂冷却塔,采用C35聚丙烯纤维混凝土,完工后明显裂缝、渗漏及龟裂很少,且可提高混凝土的抗冲击和耐磨性。

上海石化金山宾馆游泳池改造工程,建筑面积1200m<sup>2</sup>,采用聚丙烯纤维混凝土C30/P8方案,取得了刚性自防水效果。

(上海金山石油化工建筑公司,金国勤,200540)