

经验交流：不良地质深路堑处理施工技术（一）岩土工程师
考试 PDF 转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/554/2021_2022__E7_BB_8F_E9_AA_8C_E4_BA_A4_E6_c63_554216.htm

摘要：泵送混凝土不仅应能改善混凝土的施工性能，对薄壁密筋结构少振捣或不振捣施工，而且应能减少收缩、防止裂缝、提高抗渗性、改善耐久性。但是某些工程表明，泵送混凝土强度不足、凝结异常时有发生，特别是裂缝普遍存在，在一定程度上影响结构的抗渗性和耐久性，值得引起足够的重视，本文重点分析其产生原因，找出防止裂缝的措施。关键词：裂缝 事故处理 防治

1. 泵送混凝土的特点

1.1 原材料和配合比

1.1.1 水泥用量较多 强度等级 C20 ~ C60 范围为 350 ~ 550kg/m³。

1.1.2 超细掺合料时有添加 为改善混凝土性能，节约水泥和降低造价，混凝土中掺加粉煤灰、矿渣、沸石粉等掺合料。

1.1.3 砂率偏高、砂用量多 为保证混凝土的流动性、粘聚性和保水性，以便于运输、泵送和浇筑，泵送混凝土的砂率要比普通流动性混凝土增大砂率 6% 以上，约为 38 ~ 45%。

1.1.4 石子最大粒径 为满足泵送和抗压强度要求，与管道直径比 1 : 2.5 (卵石)、1 : 3 (碎石) ~ 1 : 4、1 : 5。

1.1.5 水灰比宜为 0.4 ~ 0.6 水灰比小于 0.4 时，混凝土的泵送阻力急剧增大；大于 0.6 时，混凝土则易泌水、分层、离析，也影响泵送。

1.1.6 泵送剂 多为高效减水剂复合以缓凝剂、引气剂等，对混凝土拌合物流动性和硬化混凝土的性能有影响，因而对裂缝也有影响。

1.2 工艺

a. 混凝土拌制在搅拌站(楼)进行，原材料计量准确，搅拌均匀，但也偶有失控情况。

b. 多数搅拌站未设超细掺合料、粉状泵送剂、粉状膨胀剂称量和料仓，采用人工或容积法，使

计量与分散存在问题，影响混凝土的均匀性。c. 当混凝土拌合物过乾、过稀，运输时间过长、停留时间过长且未进行搅拌均匀前入泵时，混凝土拌合物乾稀不匀。d. 每个运输车中混凝土的坍落度相差过大，加入泵车内输送时，会浇筑的混凝土均匀性变坏。e. 混凝土浇筑后振捣不足、振捣过度，特别是面积系数很大的板材，采用振捣棒密实不均匀。f. 大体积混凝土施工，当技术措施不当或不完善时，易产生温度裂缝。g. 混凝土大面积板材，在浇筑后防风、防晒、养护不足时，易产生干缩裂缝。h. 混凝土拌合物过乾、人工、无称量的加入高效减水剂或水时，混凝土质量不易保证。2

. 有关裂缝的一些概念 2.1 混凝土内部结构决定其产生裂缝 混凝土是粗集料、细集料、水泥石、水和气体所组成的非均质堆聚结构。混凝土混合料在不同温湿度条件下凝结硬化，并同时产生体积变形。水泥石的干燥和冷却收缩大，集料的干燥和冷却收缩小，同时水泥石和集料之间相互粘结而约束，由于变形产生微裂缝。 2.2 混凝土裂缝的种类 2.2.1 按裂缝产生原因分类 a. 由外荷载(静、动荷载)直接应力引起的裂缝和次应力引起的裂缝。 b. 由变形变化引起的裂缝：包括结构因温度湿度变化、收缩、膨胀、不均匀沉陷等原因引起的裂缝。其特征是结构要求变形，当受到约束和限制时产生内应力，应力超过一定数值后产生裂缝，裂缝出现后变形得到满足，内应力松弛。这种裂缝宽度大、内应力小，对荷载的影响小，但对耐久性损害大。据国内外调查资料表明，工程结构产生属于变形变化(温湿度、收缩与膨胀、不均匀沉降)引起的裂缝约占80%；属于荷载引起的裂缝约占20%。 2.2.2 按裂缝所处状态分 裂缝可分为运动、不稳定、稳定、闭合和

愈合等状态。对于处于运动和不稳定扩展状态的裂缝，应考虑加固和补救措施。而对于稳定、闭合、愈合的裂缝则可持久的应用。例如有些防水结构，在0.1MPa水压下，出现0.1~0.2mm裂缝时，可能开始时有轻微渗漏，但经过一段时间后，裂缝处水化的水泥析出 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，逐渐弥合了裂缝，并与大气中 CO_2 作用，形成 CaCO_3 结晶，封闭和自愈合裂缝，防止了渗漏的产生。这种裂缝是稳定的，不会影响工程结构的使用和耐久性。

2.2.3 按裂缝形状分

裂缝按形状可分为表面的、深入的、贯穿的、断续的、纵向的、横向的、斜向的、对角线的、上宽下窄、上窄下宽、外宽内窄的、囊核形的等等。

2.3 裂缝宽度

2.3.1 平均裂缝宽度

在整条裂缝上，其宽度是不均匀的，有的位置宽，有的位置窄。平均裂缝宽度是指裂缝长度10%~15%范围较宽区段平均裂缝宽度和裂缝长度10%~15%范围较窄区段平均裂缝宽度的平均值即最大与最小平均裂缝的平均值。

2.3.2 最大裂缝宽度 a

无侵蚀介质、无抗渗要求，结构处于正常状态下，最大裂缝宽度不得大于0.3mm。

b. 有轻微侵蚀、无抗渗要求时，最大裂缝宽度不得大于0.2mm。

c. 有最重侵蚀和抗渗要求时，不得大于0.1mm。

d. 混凝土有自防水要求时，不得大于0.1mm。

上述标准是从耐久强度考虑的，为设计中和裂缝检测中的控制范围。但在工程实践中，有些结构存在数毫米宽的裂缝仍然正在使用，而且多年后也没有破坏危险。如土木建筑中的各种大型、特种结构和设备基础，一般均存在裂缝，完全没有裂缝是不可能的，科技工作者的主要任务是根据裂缝的部位、所处环境、配筋情况和结构形式，进行具体分析、判断和处理。一些专家和学者根据对结构物裂缝处理的实际经验，

认为规范中限制的裂缝宽度应当根据具体条件加以放宽，如像大量的表面裂缝，如果经过周密的研究分析确定是由变形作用引起的，其宽度可不受限制，只须作表面封闭处理即可。100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com