

地铁工程混凝土开裂的原因及防治（一）注册建筑师考试

PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/533/2021_2022__E5_9C_B0_

[E9_93_81_E5_B7_A5_E7_c57_533040.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/533/2021_2022__E5_9C_B0_E9_93_81_E5_B7_A5_E7_c57_533040.htm) 摘要：地铁工程混凝土

结构开裂主要是受两类荷载的作用，影响其开裂的因素主要有材料选择、结构设计、施工技术、环境条件等四个方面。

基于这四方面的影响因素，提出一套分别从选材、施工及设计三个方面统筹兼顾的综合防治思路。关键词：地铁；混凝土；开裂；防治

1、引言 地铁是人类利用地下空间的一种有效形式。地铁工程属大体积地下工程，技术复杂，投资巨大，百年大计，混凝土除强度等级要满足结构要求外，还必须考虑混凝土结构的耐久性和可靠性，渗漏就是一个重要的控制环节。

如何防治地铁工程渗漏已成为科研、设计、施工单位研究的重要课题。从现浇混凝土结构渗漏机理来分析：

主要原因是由于混凝土自身的孔隙、裂缝、施工缝造成的，而裂缝的危害最大，因此，对混凝土结构的开裂原因及防治措施的研究就成为一个重要课题。

2、地铁工程混凝土裂缝成因机理分析 据国内研究资料，严格意义上的混凝土裂缝包括微观裂缝和宏观裂缝。观裂缝是混凝土在硬结过程中形成的微观裂缝与微孔，可分为砂浆裂缝、黏结裂缝和骨料裂缝。

混凝土未受力之前，微观裂缝主要是前两种。混凝土受力后，微观裂缝与微孔逐渐连通，形成宏观裂缝。从裂缝尺寸上讲，宽度小于0.05mm的裂缝称为微观裂缝，大于0.05mm的裂缝称为宏观裂缝。而据国内试验资料[3]，裂缝宽度小于0.1mm时具有自愈、自封现象，当裂缝宽度在0.1mm

~ 0.2mm之间时混凝土结构虽无自封现象，但却有自愈现象

~ 0.2mm之间时混凝土结构虽无自封现象，但却有自愈现象

~ 0.2mm之间时混凝土结构虽无自封现象，但却有自愈现象

~ 0.2mm之间时混凝土结构虽无自封现象，但却有自愈现象

。故从防渗角度而言，控制宏观裂缝的产生就成为地铁抗裂防渗的关键所在。地铁工程混凝土与其它混凝土结构一样，宏观裂缝是在两类荷载作用下产生并扩展的。一类是由静荷载、动荷载与结构次应力组成的荷载，另一类是由温度、胀缩、不均匀沉降等因素产生的荷载。这两种荷载引起裂缝的机理是有区别的，区别在于后者产生裂缝的起因是结构首先要求变形，当变形得不到满足才引起应力，而且应力尚与结构的刚度大小相关，只有当应力超过一定数值才引起裂缝。另外，二者对地铁工程混凝土的开裂与渗漏的影响也不同。国内资料统计[4]表明：由外部荷载引起的裂缝约占15%。而由变形荷载引起的裂缝约占85%，所以，研究和解决由变形荷载引起的裂缝是解决地铁工程渗漏问题的重点。

3、地铁工程混凝土开裂影响因素

总的来说，地铁工程混凝土开裂是十分复杂的系统性问题，影响开裂的因素很多，主要有四个方面：材料选择、结构设计、施工技术、环境条件。由于地铁工程混凝土属于大体积混凝土，所以环境条件对地铁混凝土开裂影响是大，尤其是温度与湿度两个环境因素。

3.1材料选择

混凝土原材料质量不良或配合比设计不当，可以引起地铁工程混凝土的开裂与渗漏。从混凝土原材料来看，水泥安定性不合格，砂石中含泥量或石粉含量过大，使用反应性骨料或风化岩，使用水化热过高的水泥等都可能引起混凝土开裂。混凝土本身不均匀也会导致其产生变形，砂浆过多会使其产生较大收缩，在水化硬化过程中产生局部的约束效应，当该应力大于混凝土的抗拉强度时，便会导致宏观裂缝的出现与扩展。

3.2结构设计

地铁结构设计一般包括结构选型、荷载计算、基坑围护结构设计、内衬设计、结构楼板和梁的设

计、抗浮设计等[4]。其中结构选型包括选择浅埋式矩形箱式结构还是深埋式圆形隧道式结构等，其它几个方面的结构设计主要是估算各种荷载的大小并对各主要构件作强度与抗裂的设计。但如果选型不当或估算荷载与真实情况有较大的偏差，都会造成在选用混凝土等级和配筋设计方面出现失误，造成地铁混凝土抗裂性能不足而出现渗漏。

3.3 施工技术

从我国目前研究实践的现状来看，在施工技术方面影响混凝土开裂的环节主要有混凝土的拌制、振捣、运输、浇筑、养护，还有施工缝、变形缝、伸缩缝的设置，以及泄压装置的处理等方面。具体来讲，混凝土的拌制、振捣等方面是为了改善混凝土本身的物理性质，尤其是增加其密实性，减少内部微裂缝与微孔洞，从而大大降低宏观裂缝的形成机率。施工缝等人工缝的设置主要是体现“放”的防裂抗渗原则，实质上是为了尽量降低由温度、胀缩、不均匀沉降等因素产生的第二类荷载对大体积混凝土开裂的影响。而一些泄压措施则体现了“排”的防裂抗渗原则，尤其是对于地下水压大，涌水量多的特殊环境，一般通过桩间埋设泄压管或在底板下设置排水盲沟，以静力释放地下水的浮力，这些泄压措施可使主体结构减少承受的水压，而降低混凝土结构开裂的可能性。混凝土顶板两面的温度场与湿度场都有很大的差异，另外地铁在采用单侧墙结构时，其两面的温度场与湿度场也有很大的差异。由于地铁结构采用的是大体积混凝土，在凝结和硬化过程中，会释放出大量的热。在外界的温度、湿度场的差异与混凝土自身产生的热量场的共同作用下，地铁混凝土将受到第二类荷载的作用，使变形超过混凝土的极限拉伸值而产生裂缝。地铁结构属于超静定结构，在其基础为软土地基时

，会因基础的不均匀沉降而使结构受到强迫变形，而使结构开裂。（百考试题建筑师）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