**大体积混凝土开裂的起因及防裂措施**

圣元环保股份有限公司 阎爱周

《城市建设理论研究》2013.8

**摘 要：**随着国家经济的发展，国民生活水平的提高，人们对建筑物的要求不断提高。不只是要满足人们在美观上的欣赏水平，同时也要满足业主对于质量的要求。因此，很多大型现代化技术设施或构筑物不断增加，而大体积混凝土往往是构成其主体的重要组成部分。它的质量就备受关注。本文主要对大体积混凝土的开裂起因、施工原料等做了简单的分析及如何做好防护措施。

**关键词：**大体积混凝土；大体积混凝土开裂；开裂原因；防护措施

**中图分类号：**TU375 **文献标识码：**A **文章编号：**2095-2104（2013）8-0126-2

大体积混凝土是指混凝土结构物中实体最小尺寸≥1m的部位所用的混凝土。它主要是以大区段作为施工单位，一般它的施工体积都比较厚大。由于这样的特点，因此在施工过程中就容易造成内外温差，再加上混疑土自身的弹性模量小、抗拉性低等原因就造成了混凝土开裂。

**一、大体积混凝土开裂原因**

在施工中，混凝土的散热性十分不好，它是热的不良导体。而大体积混泥土导致开裂的原因最主要的就是由于温度变形而引起的。由于混疑土的散热性差，在浇筑大体积混凝土后，由于温度差，外部的温度远低于内部的温度形成了热胀冷缩的现象，使外表产生很大拉应

力而致开裂，因此，如何减少内外温差是一个重要问题。

（一）水泥水化热

水泥大概在浇筑5天内就会出现对外放热的现象。这种现象就会导致混凝土的内部温度升高，而且像这种大体积混凝土它更不易散热。由于混凝土的内外温差较大，就使混凝土的内部出现极大的压应力，而表面则出现了拉应力。因为混凝土是有抗拉极限的，当拉力超过了混凝土的抗拉极限就会在外部产生裂缝。

（二）混凝土的收缩

混凝土的收缩现象就是一种体积减小现象。如果在既无外力影响又无外力约束的情况下，混凝土就会相应的出现拉应力，混凝土表面在拉应力的影响下破裂。一般混凝土在收缩中分为温度收缩、塑性收缩和干燥收缩三类，这种收缩也是具有阶段性。在初期的硬化过程中体积的收缩是由于水泥凝结上的变化，而后期则是因为水分从混凝土中被蒸发出来从而产生的一种干缩性的变形。

（三）外界的气温以及湿度的变化

外界的环境也对混凝土浇筑有着很大的影响。如温度、湿度等都是其产生破裂的重要因素。一般外界的气温对它的影响主要是在温度应力上。大体积的混凝土一般是由浇筑温度、散热以及水化热叠加而成。因此外界的温度对其影响就十分的大，外界温度高，浇筑入模温度就高，混凝土内外出现温度差，从而造成破裂；温度低则会出现干缩的现象，又会造成破裂。

**二、防护措施**

大体积混凝土本身不同于其它混凝土的特有的比较主要技术问题就是其内外温差，当水泥因为水化的作用而导致其内部升温后，在冷却时就使其发生了温度差，所以在施工时应采取以下措施：

（一）分层浇筑混凝土，并控制浇筑层厚度和进度，以利散热。

（二）控制浇筑温度。如部分拌和用水以冰屑、冰碎球形式加进混疑土拌合物中，骨料用水冲洗降温，避免暴晒等，控制混凝土的入模温度。但是，为了混凝土的均匀性，在搅拌终了以前，应使混凝土拌合物中所有的冰全部溶化。因此，小冰片或挤压成饼状的冰片比碎冰块更加适用。

（三）必要的时候可以预埋冷却水管，用循环水进行人工导热，以降低温凝土的内部温度。

（四）表面绝热。表面绝热的目的，不是限制温度上升，而是调节表面温度下降的速率，使混凝土由于表面与内部之间的温度梯度引起的应力差得以减少。因为，在混凝土已经硬化且获得相当的弹性后，环境温度降低与内部温度提高，两者共同作用，会增加温度梯度与应力差。尤其在冬天，必须减慢表面的热量损失，因此，要用绝热材料覆盖。

（五）加强养护。采用保温保湿养护为主体，抗放兼施为主导的温控措施。养护时间不得少于14天，加强测温管理。

（六）采用二次振捣工艺，浇筑面应及时进行二次抹压处理，减少表面收缩裂缝。

（七）配合比的设计除应符合规定的强度等级、耐久性、抗渗性、体积稳定性要求外，合理使用材料，减少水泥用量，降低混凝土绝热温升值的要求。

（八）对于超大体积混凝土应选用留设变形缝、后浇带、或采用跳仓法施工控制结构不出现有害裂纹。

**三、大体积混凝土施工的原材料要求**

大体积混凝土的施工原料对其质量也有着一定的影响，在浇筑大体积混凝土时就要严格控制原料的质量。

（一）水泥

由于大体积混凝土的散热性差，所以施工就宜采用低水化热水泥。水泥的水化热是其矿物成分与细度的函数，降低水泥的水化热主要是选择适宜的矿物组成和采用调整水泥粉磨细度措施，减小水泥的水化热和放热速率。此外，水泥的细度虽然对水化放热量的影响不大，但却能显著影响其放热速率。因此，用于配制大体积混凝土的水泥的细度应适当减小，但应以不过分影响水泥的活性为度。

（二）活性混合材料

在大体积混凝土中，掺加活性混合材料，既可以降低水泥用量，又可以降低大体积混凝土的水化热温升。最常用的且经济易得的降低水化热的活性混合材料是粉煤灰。粉煤灰降低大体积混凝土内部温升的作用是综合性的：

1、粉煤灰的火山灰反应进展比较迟缓，发热的速率较低。粉煤灰等量取代水泥则可使顶峰温度显著降低，达到顶峰温度的时间也向后推迟。

2、掺加粉煤灰后和易性得到改善，混凝土中的水泥还可进一步减少，这样更有利于降低混凝土内部温度。

3、粉煤灰的减水作用，使混凝土强度提高，也能减少出现裂缝的危险。

4、由于粉煤灰中含有大量玻璃体球形颗粒，内部结构致密，几乎没有裂隙。内比表面积较小，吸附水的能力较低，因而使混凝土的干缩性减小，抗裂性提高。灰中含有大量玻璃体球形颗粒，内部结构致密，几乎没有裂隙。内比表面积较小，吸附水的能力较低，因而使混疑土的干缩性减小，抗裂性提高。

（三）外加剂

1、缓凝剂

在大体积混凝土中，由于混凝土不易散热，因此水泥在水化过程中释放出来的热量也就不容易散去，容易造成较大的内外温差，引起混凝土开裂。适当的使用一些外加剂，就可以起到缓凝的作用，可以使水泥水化放热速率减慢。这样有助于混凝土的热量消散，从而降低混凝土的内部温度，使内外温差减小，这样就能够尽量避免温度产生的裂缝。

2、引气剂

在大体积混凝土中，水泥的用量是比较少的，大部分是混凝土的拌合物。由于混凝土的拌合物和易性比较差，所以就需要在混凝土中放入一些微小的封闭气泡。这样就能减小骨料间的摩擦，使混凝土拌合物的和易性和硬化混凝土内部的孔结构得到改善，这也有利于提高混凝土的抗渗性和抗冻性等耐久性指标，而对混凝土的强度却没有不利影响。

3、高效减水剂

利用高效减水剂就能够大幅度减少混凝土的用水量，在混凝土配合比保持基本不变的情况下，可大幅度减少混凝土的水泥用量，亦即降低产生水化热的内因。上述作用的综合效果使混凝土的水化放热速度和放热量显著降低，从而减少混凝土的内外温差。

（四）骨料

配制大体积混凝土拌和料，就必须寻找一切能够减少水用量的办法。用减小水的用量来减小水泥的用量。要用最大尺寸的粗骨料在配上最好的中粗砂和相对合理的砂率。选用最大尺寸的粗骨料、级配良好的中粗砂及合理的砂率，在给定的混凝土配合比和稠度，水和水泥用量都有所下降。

**四、结束语**

综上所述，大体积混凝土由于体积大，不易散热的情况，更加大了其内外温差，从而导致其破裂。其最主要的原因就是温度差所致，导致其裂缝，但通过一定的措施、方法设计能够有效避免这种现象的发生。所以，今后在大体积混凝土的选材、设计及施工上都应该注意，尽量使温度差降到最低，避免出现开裂现象。

**参考文献**

[1]谢先坤.大体积混凝土结构三维温度场、应力场有限元仿真计算及裂缝成因机理分析［J］.河海大学学报，2010（2）

[2]边振华.桩筏基础筏板大体积混凝土温控防裂措施研究[J].第二届膨胀混凝土应用技术研讨会一一膨胀剂与膨胀混凝土论文集，2011（5）

[3]梁嘉彬.高原环境下冬季大体积混凝土防裂技术研究[J].兰州交通大学学报，2009（12）

[4]李俊毅，肖云丰，袁涛，尚尧，赵春文，白燕荣.现浇大体积混疑土用永久性钢筋混凝土护筒模板防裂措施的研究[J].水运工程，2011(12)

[5]王文广．船坞大体积混凝土施工防裂技术措施分析[J].中国水运（下半月），2013（4）