

结构工程师：水工混凝土概述 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/457/2021_2022__E7_BB_93_E6_9E_84_E5_B7_A5_E7_c58_457440.htm

1.1水工混凝土的定义 为了达到防洪、灌溉、发电、供水、航运等目的，通常需要修建不同类型的建筑物，用来挡水、泄洪、输水、排沙等。

这些建筑物称为水工建筑物。这些建筑物所用的混凝土，称为水工混凝土。水工建筑物一般体积较大，相应的混凝土块体尺寸也较大，通常称为水工大体积混凝土。由于使用条件比较严酷，因此需按照工程的使用条件和设计要求，注意混凝土的原材料选择和配合比设计，使其具有较好的物理力学性能和耐久性能。

1.2水工混凝土的分类 水工混凝土一般可分为以下几种：经常处于水中的水下构筑物；处于水位变化区的构筑物；偶然承受水冲刷的水上构筑物。除此之外，还区分为大体积混凝土及非大体积混凝土；有压头及无压头结构等。水工混凝土的分类方法见表1。

水工混凝土名称	按水工混凝土与水位的关系
1.经常处于水中的水下混凝土	1.经常处于水中的水下混凝土
2.水位变动区域的混凝土	2.水位变动区域的混凝土
3.水位变动区域以上的水上混凝土	3.水位变动区域以上的水上混凝土

按建筑物建成结构的体积大小
1.大体积混凝土(外部或内部)
2.非大体积混凝土

接受水压的情况
1.受水压力作用的结构或建筑物的混凝土
2.不受水压力作用的结构或建筑物的混凝土

接受水流冲刷的情况
1.受冲刷部分的混凝土
2.不受冲刷部分的混凝土

按大体积建筑物的位置
1.外部区域的混凝土
2.内部区域的混凝土

1.3水工混凝土的首要核心问题 水利水电工程中所谓大体积混凝土，是指混凝土浇筑体积很大，以至需要考虑并采取措

于水泥水化热在块体内产生的温度变化而产生的应变与应力，使之不发生裂缝。裂缝控制是大体积水工混凝土的首要核心问题。混凝土随着温度的变化而产生膨胀或收缩变形，这种变形称为温度变形。对于大体积混凝土，裂缝主要是由温度变形引起的，因此，如何减少温度变形是一个重要问题。这是因为混凝土浇筑后，由于水泥在水化凝结过程中，要产生大量的水化热，因而使混凝土温度升高，体积膨胀。待达到最高温度以后，随着热量向外部介质的散发，温度将由最高温度降至一个稳定温度或准稳定温度，并产生一个温差。如果浇筑温度大于稳定温度(或准稳定温度)，这个温差就更大，这时，混凝土因为降温，将产生体积收缩，混凝土的收缩，由于受到基岩约束，将产生很大的拉应力，如果拉应力超过混凝土的极限抗拉强度，就将出现基础贯穿裂缝。在脱离基岩约束部位，如果混凝土的最高温度与外部介质的温差过大，形成温度梯度，内部热的混凝土约束外部冷的混凝土的收缩，亦即内部温度场呈非线性分布，也可能出现深层裂缝或表面裂缝。最可能和最危险的情况，是早期的表面裂缝形成弱点，在继续降温的过程中，最容易出现具有破坏性的裂缝。混凝土浇筑块由水泥水化热引起温度变化与应力，与所浇块体的尺寸大小有关。对小体积混凝土而言，例如断面尺寸或厚度小于数10cm的混凝土构件，由于混凝土水泥水化热散失快，块体内部温度基本没有变化，或变化很小，与初始温度始终保持一致，不构成明显的温度变化，因此水泥水化热基本不产生温差及温度应力。当块体尺寸很大，例如断面尺寸或厚度大于数米以上的混凝土构件，由于混凝土的水泥水化热不能很快散失，而使内部温度升高，有时水泥水化

热温升可达15 ~ 30 或更高，以后在环境温度影响下逐渐下降，块体内温度随时间不断变化，热胀冷缩的变化过程，将在块体约束条件下产生温度应力。在实际工程中，由于混凝土必须浇筑在基岩或者老混凝土上，它们的初始温度条件不仅不同，而且物理力学性能也有差别。混凝土的温度变形，在基岩面上要受基岩约束，因而会产生温度应力。在混凝土内部，由于浇筑的时间不同，散热条件和水泥用量不同等原因，混凝土内将出现非线性温度场分布，出现变形不一致的现象，因而在混凝土内部，也会产生温度应力。在基岩(或老混凝土)附近，基岩(或老混凝土)的约束影响大，温度应力主要受基岩的约束条件控制；在脱离基岩约束的部位，主要受混凝土非线性温度场的约束条件控制，浇筑层面的表面裂缝，主要由水平方向的非线性温度场所决定。垂直方向的裂缝，在脱离基岩约束区以后，主要由垂直方向的非线性温度场所造成，并与坝块浇筑的长间歇期有关。因此，减小约束条件，降低混凝土发热量，是减小温度应力、防止或减小严重危害性裂缝发生和发展的主要措施。

1.4水工混凝土裂缝产生的原因

由于混凝土本身以及混凝土与周围环境相互作用的复杂性，混凝土裂缝的产生一般不是由单一的因素造成的，它的形成往往是由多种因素共同作用的结果，不能简单地将混凝土裂缝出现的原因归结为材料选用不当或环境太恶劣。正确的观点是：从混凝土的性能、结构型式及所处的环境等方面系统考察各种可能使混凝土产生裂缝的原因，经过周密分析从中找出使混凝土产生裂缝的主要原因，并采取相应的措施防止混凝土裂缝。从结构角度看，混凝土的收缩变形受到约束，其拉应力超过混凝土的抗拉强度时，混凝土就会开

裂。随着水泥与混凝土的生产和结构工程技术的发展，温度收缩和自身收缩日益成为引起混凝土开裂的主要收缩现象。同时，由于混凝土早期强度、弹性模量、徐变松弛等参数随之变化，造成开裂趋势明显加大。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