

混凝土结构设计原理

第九章　正常使用极限状态验算

第九章　正常使用极限状态验算

主要内容：

- 9.1 裂缝宽度验算
- 9.2 受弯构件的变形验算
- 9.3 混凝土耐久性设计

第九章　正常使用极限状态验算

9.3 混凝土耐久性设计

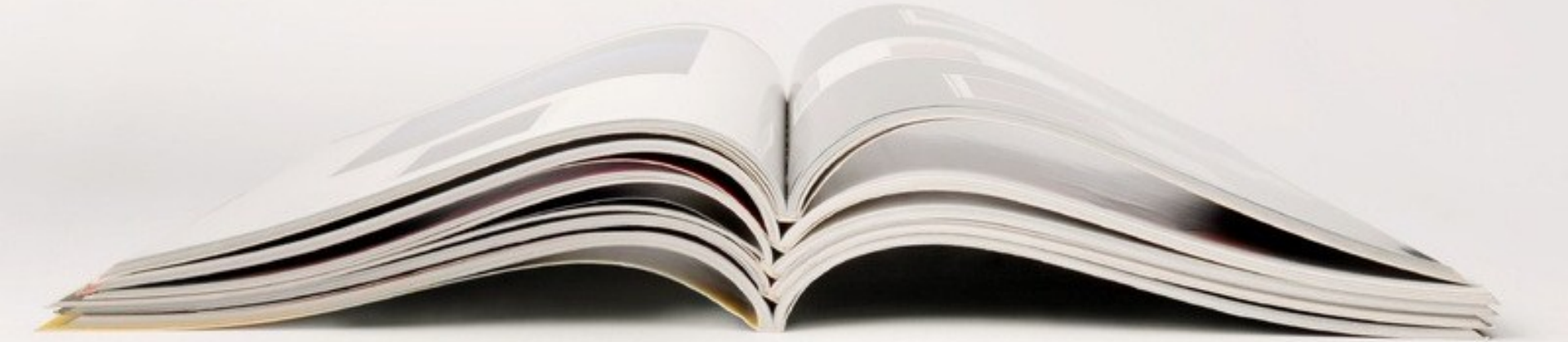
一、混凝土耐久性及其影响因素

二、混凝土耐久性设计的一般要求

第九章　正常使用极限状态验算

9.3 混凝土耐久性设计

一、混凝土耐久性及其影响因素



一、混凝土耐久性及其影响因素

1、混凝土结构的耐久性

◆工程调查显示，混凝土结构经常出现较严重的耐久性问题。

◆一些既有钢筋混凝土结构工程，往往达不到设计使用年限就需要进行加固修复，特别是一些水工工程、港工工程、桥梁工程、地下工程等。

◆钢筋混凝土结构耐久性问题的日益突出，引起了世界各国对混凝土耐久性研究的重视。

一、混凝土耐久性及其影响因素



因混凝土耐久性引起的混凝土开裂、保护层脱落、钢筋锈蚀破坏

一、混凝土耐久性及其影响因素











混凝土结构的耐久性问题

因混凝土冻融、侵蚀等引起的混凝土耐久性破坏

一、混凝土耐久性及其影响因素

混凝土结构的耐久性是指：

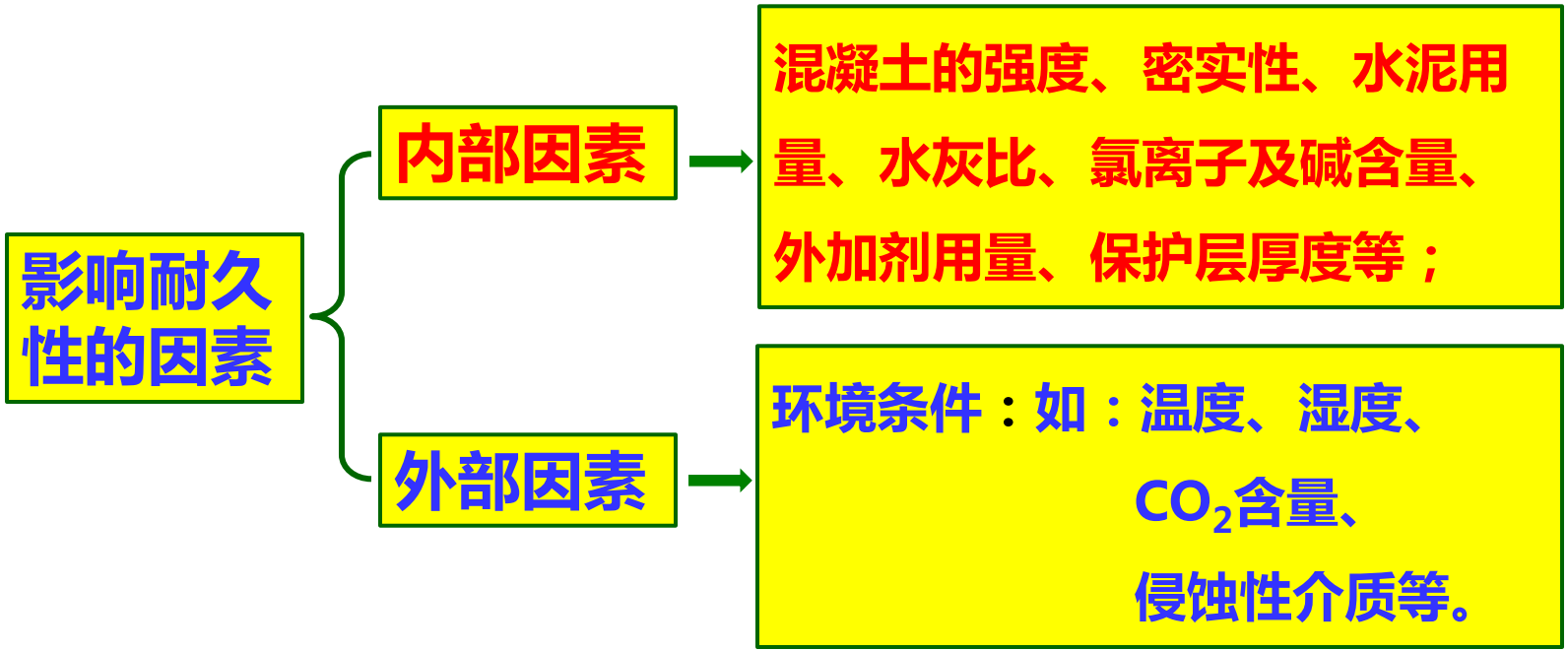
混凝土结构及其构件在可预见的工作环境及材料内部因素的作用下，在设计要求的使用年限和正常维修条件下，结构构件能够抵御长期性能劣化并保持其安全性和适用性的能力。

《建筑结构可靠度设计统一标准》规定：

设计使用年限分为50年和100年。

一、混凝土耐久性及其影响因素

2、影响耐久性的因素



一、混凝土耐久性及其影响因素

混凝土结构的耐久性破坏的表现形式：

- 混凝土的碳化
- 钢筋的锈蚀
- 冻融
- 碱-骨料反应
- 化学腐蚀
- ……

一、混凝土耐久性及其影响因素

（1）混凝土的碳化



◆混凝土的碳化是指大气中的二氧化碳与混凝土中的碱性物质发生化学反应，使其碱性下降的过程。混凝土碳化的实质是混凝土的中性化。

◆混凝土碳化本身对结构是无害的，但当碳化到钢筋表面时，使钢筋的保护膜受到破坏，造成钢筋发生锈蚀。

◆同时，混凝土碳化还会加剧混凝土的收缩，可导致混凝土开裂。

◆因此，混凝土碳化是影响混凝土结构耐久性的重要因素之一。

一、混凝土耐久性及其影响因素

（1）混凝土的碳化



减小混凝土碳化的措施主要有：

- 合理设计混凝土的配合比；
- 尽量提高混凝土的密实性和抗渗性；
- 合理选用掺合料；
- 满足钢筋的最小保护层厚度；
- 采用覆盖层隔离混凝土表面与大气环境的接触等。

一、混凝土耐久性及其影响因素

（2）钢筋锈蚀



钢筋锈蚀会引起锈胀，影响混凝土保护层，严重的会产生纵向裂缝。

同时锈蚀后钢筋的有效面积减小，截面强度和延性降低，破坏钢筋与混凝土的粘结，使结构的承载力下降，甚至导致结构破坏。

钢筋锈蚀也是影响钢筋混凝土结构耐久性的重要因素之一。

一、混凝土耐久性及其影响因素

（2）钢筋锈蚀



防止钢筋锈蚀的主要措施有：

◆ 加强混凝土的养护，降低水灰比，提高混凝土的密实性；

◆严格控制混凝土中含氯量；

◆合理采用覆盖层，防止CO_2、O_2、氯离子的渗入；

◆保证足够的混凝土保护层的厚度，采用涂面层、钢筋阻锈剂等。

一、混凝土耐久性及其影响因素

（3）混凝土的冻融破坏



混凝土水化结硬后，内部有很多**毛细孔**。混凝土中多余的水分滞留在混凝土毛细孔中，当毛细孔中的水分遇到低温时就会结冰，结冰产生的**体积膨胀**会引起混凝土内部结构的破坏。

反复冻融多次，混凝土的损伤累积到一定的程度就会引起结构破坏。

一、混凝土耐久性及其影响因素

（3）混凝土的冻融破坏



防止混凝土冻融破坏的主要措施有：

- 降低水灰比;
- 减少混凝土中的多余水分;
- 提高混凝土的密实性;
- 提高混凝土的抗冻性能等。

一、混凝土耐久性及其影响因素

（4）混凝土的碱集料反应



混凝土集料中的某些活性矿物与混凝土微孔中的碱性溶液产生的化学反应称为碱集料反应。碱集料反应产生的碱—硅酸盐凝胶，吸水后体积膨胀可增大3～4倍，从而导致混凝土开裂、剥落、钢筋外露锈蚀、强度降低，直至结构构件失效。

一、混凝土耐久性及其影响因素

（4）混凝土的碱集料反应



防止碱集料反应的主要措施有：

- 采用低碱水泥，
- 掺用粉煤灰等掺和料来降低混凝土中的碱性；
- 对含活性成分的骨料加以控制等。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/986052035005010035