

钢筋混凝土结构物的防腐技术 PDF转换可能丢失图片或格式  
，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/470/2021\\_2022\\_\\_E9\\_92\\_A2\\_E7\\_AD\\_8B\\_E6\\_B7\\_B7\\_E5\\_c67\\_470013.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/470/2021_2022__E9_92_A2_E7_AD_8B_E6_B7_B7_E5_c67_470013.htm)

摘要：提出了钢筋混凝土防腐技术和预防措施，并对混凝土中的C l - 含量确定了量化指标，通过试验验证了7种混凝土外加剂均能减缓氯盐对钢筋的腐蚀速度，强调了应建立有关融雪、破冰剂的技术质量标准和试验规程。关键词：钢筋腐蚀；机理；融雪剂；防腐技术

### 1 钢筋在氯盐环境中的防腐技术与预防措施

#### 1.1 防腐技术

研究防腐技术的目的，在于使结构物从投入使用，到内部的钢筋开始锈蚀的时间尽可能的接近设计寿命。要想完全避免C l - 的腐蚀，最理想的方法就是从根本上保证混凝土与氯盐环境隔绝，事实上这是不可能的。重要的是如何有效地控制氯盐的总量，使之限定在规定的范围之内。依据钢筋在氯盐环境中的电化学反应的研究结果和腐蚀机理，认为凡是能够有效的阻止混凝土P H值下降、保证钢筋界面上的钝化膜不活化、维持界面双电层的电位恒定、避免钢筋表面去极化的发生，就能够有效地控制腐蚀的发生，也即防腐技术。本文就防腐技术归纳如下：

(1)混凝土中C l - 总量限定值 所谓“限定值”是指混凝土中所允许的最大值。研究表明，C l - 的总量限定值应小于0.18%（普通混凝土水泥重量百分比），折合为0.55kg/m<sup>3</sup>，该值相当于美国（A C I）的限定值，比日本土木学会的规范值低8%，研究结果与美、日发达国家规范值基本上是一致的。此外C l - 的总量还直接影响着其在混凝土中的扩散速率，扩散过程可用下列方程描述：

(2)可利用正态分布求出

。这样，利用扩散方程可以将  $C_1$  - 扩散与使用年限建立起关系，进而据此进行混凝土耐久性设计或检验评估，同时也确定了扩散速率与  $C_1$  - 浓度的关系。

(2) 限定钢筋界面的电流密度和酸碱度 限定钢筋界面的电流密度是保证电位恒定的基本指标，即钢筋界面保护膜钝化状态向活化状态转化的临界值。该临界值不小于  $10 \text{ A} / \text{cm}^2$ 。而强碱性则是钢筋界面保护膜的最佳环境条件，酸碱度的最佳值不小于 11.5。

(3) 限定混凝土裂缝宽度和水胶比 混凝土裂缝使腐蚀介质通过混凝土保护层，进入到钢筋表面。必须对混凝土保护层裂缝的宽度加以限制，对高性能混凝土裂缝的限定值为  $0.2 \text{ mm}$ 。对普通混凝土该值要适当减小。而对混凝土本身要减小  $C_1$  - 的扩散速度，必须减小混凝土的渗透性，控制混凝土渗透性最有效的方法是控制其水胶比，一般限制在  $0.35 \sim 0.45$ 。

1.2 预防措施 (1) 严把检测关、增厚保护层 建议质检部门把“新拌砂浆法”和“硬拌砂浆法”作为工程质检的必测过程。使原材料中所含氯盐总量控制在限定值之内。而仅仅靠自身带入的氯离子不足以造成钢筋的锈蚀。在此基础上适当提高保护层的厚度。大量工程实践和试验表明，处于氯盐环境中的混凝土表面  $12 \text{ mm}$  深度内的氯离子浓度远远高于  $25 \sim 50 \text{ mm}$  深度范围。因此在氯盐环境中的工程，混凝土保护层的厚度应不小于  $38 \text{ mm}$ ，最好是不小于  $50 \text{ mm}$ ，考虑到施工偏差，设计保护层厚度应选择  $65 \text{ mm}$ 。

(2) 优选原材料和阻锈剂 在选择水泥时尽量选择矿渣、火山灰、粉煤灰水泥。这些水泥中的水泥石  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  含量低，能够预防氯盐对水泥石的溶解和溶出，并防止氯盐与水泥石发生碱集料反应，生成低强度

、低胶结力的膨胀盐，以及由此产生的混凝土松散、露骨和脱落。粗骨料应尽量选择高碱性的碳酸岩碎石，它一方面能与水泥有高强度的胶结力，另一方面能形成高碱性的环境，使钢筋界面的钝化膜长期处于钝化态。细骨料要尽量采用河砂以防止海砂带入氯盐。在此基础上优选适合于工程特点的钢筋阻锈剂，建议使用  $\text{NaNO}_2$  复合型阻锈剂，这种碱性阻锈剂在碱性环境中可生成  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  氧化膜，阻止  $\text{Cl}^-$  离子对钢筋的腐蚀。（3）采用三组分胶结材料及涂层降低腐蚀介质在混凝土中的渗透性，是防止  $\text{Cl}^-$  进入钢筋表面最直接的方法之一。通常采用的方法是在混凝土中掺加一定量的微硅粉、粉煤灰或磨细矿渣。水泥、微硅粉、粉煤灰称为三组分胶结材料。三组分材料制成的混凝土，具有极低的渗透性并具有很高的抗  $\text{Cl}^-$  渗透能力，同时具有低热、经济等优点。微硅粉可以提高混凝土的耐磨性，微硅粉和粉煤灰能有效降低活性集料含量及总碱量，从而避免碱集料反应发生。此外混凝土表面涂层是防止钢筋锈蚀的第一道防线。混凝土表面的涂层能在一定时期内有效防止腐蚀介质浸入，但因其使用寿命的限制，而不能广泛使用。目前与混凝土寿命匹配的水泥基聚合物涂层、砂浆层成为混凝土表面保护层的首选。（4）禁止使用含氯盐的融雪、化冰剂对于已成型的结构物而言最重要的是禁止在结构物表面直接接触氯盐。我国长江以北地区喷洒氯盐融雪化冰的势头有增无减，因此有必要建立一套关于融雪化冰剂的检测规程和技术标准，授权于相关质检部门对市场上的所有融雪剂进行强制性检查，合格者进入市场， $\text{Cl}^-$  超标者禁止进入市场。

## 2 结语（1）

混凝土中的钢筋锈蚀已构成影响钢筋混凝土结构物耐久性

的最主要原因，给世界各国造成了巨大损失。必须认识到防腐技术和预防措施的紧迫性。（2）以氯盐作为融雪、破冰剂的屡禁不止，是导致结构物过早破坏的直接原因。有关部门必须把预防钢筋锈蚀的具体措施落实到实处。如能将钢筋锈蚀快速试验方法应用到每一个工程施工的全过程，将给防腐技术带来一次革命，必将带来巨大而又长远的经济效益。

参考文献 1 吴荫顺．金属腐蚀研究方法M．北京：冶金工业出版社，1993．2 洪乃丰．盐与钢筋腐蚀C．第二届海峡两岸腐蚀会议论文集，2000．8．3 莫斯克文B M 苏．混凝土和钢筋混凝土的腐蚀及其防护方法M．北京：化学工业出版社，1984．

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](http://www.100test.com)