

# 建材检测中混凝土钢筋锈蚀的检测要点研究

赵鸿霞

新疆生产建设兵团建设工程质量检测中心有限责任公司 新疆 乌鲁木齐 830000

**摘要:** 在建筑行业的高速发展下,人们也开始更加的重视于施工生产的安全、稳定性和可靠性。也就是,房屋建筑企业在建筑施工中以及建成后都应该提高施工建筑的稳定性,而不会在外部环境的影响下出现坍塌。但为了适应现代住宅建筑的这种要求,也需要对材料具有更全面的品质保证。但是按照当前施工现场情况考虑,目前房屋建筑混凝土钢筋的材料比较脆,在施工的过程也容易产生腐蚀。所以,如何做好对主要建筑材料混凝土钢筋的检验,以及提高钢筋材料耐腐蚀能力就成为了有关人员必须考虑和处理的问题。

**关键词:** 房屋建筑;混凝土钢筋;腐蚀;检测

## 引言

钢筋混凝土材料,主要是由钢筋与水泥在一起构成的一个建筑材料类型,由于混凝土在水化反应的最后阶段中会产生较多的氢氧化钙固体,从而导致在钢筋里面产生了更多的碱式化合物,在这个状态下整个的钢筋都将发生更加强烈的钝化作用过程,无形中增大了钢筋产生锈蚀的机会。为可以更好的开展住宅施工文章现就住宅施工中钢筋材质的锈蚀测试问题展开探讨,根据影响钢筋锈蚀的各种因素就怎样优化住宅建筑混凝土钢筋锈蚀测试做出对策分析。

### 1 混凝土钢筋结构中造成钢筋锈蚀的机理

#### 1.1 化学锈蚀

化学侵蚀也是混凝土中形成锈蚀现象的一个非常重要的因素,通常它是受非电解质水溶液或者是一些干燥空气的影响而形成的化学侵蚀。在反应的时候,大钢筋直径的表面会产生热氧化。但是在相对比较干旱的状态下,由于高温的作用会导致非电解质溶液甚至是干燥空气与化学反应的速度增加,这样要就加速了钢材的锈蚀,而且这一过程中有升温 and 潮湿的作用,这样就对钢材的生锈产生了推波助澜的效果。

#### 1.2 电化学腐蚀

在钢筋混凝土的上如果以水作为主要的介质,钢筋发生腐蚀的主要因素是电化学腐蚀,如果在这一阶段将氯盐加入水中,反应也将发生相应的改变。一旦其接触到了钢筋当中,就会对钝化膜产生很大的吸附效果,因此也会导致腐蚀部位的PH值大幅降低。最新的试验资料发现,局部的酸化效果能够导致其表层的PH值下降到7.0以内。如果在这一过程中钝化膜发生了断裂甚至是微小的断裂,那么氯离子就将会流入水中,而这也将会导致钢筋直径的表层遭受更加强烈的侵蚀作用<sup>[1]</sup>。

## 2 混凝土钢筋出现锈蚀情况的原因分析

### 2.1 保管措施不到位

混凝土钢筋是一种组合材料,受外部环境因素影响较大,建筑工程工作人员未根据混凝土钢筋的化学性质,将其放置于干燥、阴凉的地方进行保管,而是不重视混凝土钢筋的存放工作,存放环境潮湿、温度高,加快了混凝土钢筋表面氧化速度,出现锈蚀情况,属于化学反应。

### 2.2 电化学反应

电化学腐蚀和化学腐蚀不同,区别性也较大,当外界环境中水分子过多,其中的酸性离子和阴离子破坏混凝土钢筋表面原有的氧化物薄膜,影响其保护作用,离子与钢筋直接发生化学反应,造成钢筋锈蚀<sup>[2]</sup>。

### 2.3 材料质量影响

混凝土钢筋中使用各种掺合料,掺合料的添加比例对混凝土钢筋锈蚀情况也产生直接影响。例如,在混凝土钢筋中加入矿渣、粉煤灰、硅粉等,能够对氯离子产生吸附作用,降低环境中游离氯离子浓度,能够减缓混凝土钢筋锈蚀速度。但在混凝土钢筋建造过程中,对掺合料添加不重视,无法发挥掺合料作用改善混凝土钢筋抗锈蚀性能<sup>[3]</sup>。



## 3 建材检测中混凝土钢筋锈蚀的检测方法分析

### 3.1 物理检测方式分析

### 3.1.1 电阻探针检测方式

电阻探针测量方法，主要是指利用在和钢筋的同一类材料电阻进入到混凝土材质中来进行测量方法。并在具体测量作业中，运用电桥的基本原理来进行电流的检测，以完成对钢筋砼锈蚀状况的全面测量分析。从实践使用上来看，虽然电阻探针测试能够有效达到对钢筋混凝土表面锈蚀的检测目标，由于在进行检测的时候受内部诸多条件的干扰测试，效率并不高。

### 3.1.2 光纤传感技术

在混凝土钢筋的腐蚀状态检测领域，由于光纤传感检测技术的应用比较先进，其技术应用优势也比较明显，因此具有很大的技术应用优势，并能够较好的对当前混凝土钢筋结构腐蚀监测的技术发展要求进行适应。在应用光纤传感技术后，其产品本身就具有了轻质型、耐高温、抗干扰能力强等的优点，当技术广泛应用后，就可以更有效监测钢筋结构的完整性，并监测钢筋腐蚀状态变化<sup>[4]</sup>。也可使用金属膜代替传感器，以提高对钢筋腐蚀状况监测信号的完整性。此外，还能够使传感器和光纤钢筋的腐蚀情况互相联系，并通过光时域反射技术，进行了混凝土钢筋的多锈点测试分析，从而使得相关研究人员能够对混凝土钢筋的具体情况能够更加充分明确，从而有效提升了水泥刚不仅的测试品质和检验效果。在运用敏感膜进行检测时，应确保在敏感膜被腐蚀之前，完成光信号检测工作，并采用光信号制作传感器，混合混凝土，以实现对于混凝土钢筋锈蚀程度的有效检测，通过这一方式，可以有效降低检测技术的应用成本，保证检测工作的实时性及有效性。

在现代科学技术的发展下，钢筋混凝土腐蚀测量传感器技术日益发达与成熟，且这一产品在实际应用的时候融了钢筋直径腐蚀测量技术，并采用了金属膜替代传感器，可以协助有关工程技术人员更进一步的掌握钢筋混凝土的腐蚀状况<sup>[5]</sup>。

### 3.1.3 声波发射检测方式

声波的测试技术，通常是指通过对混凝土的锈蚀过程中所形成的热力的影响，来使被测试的建筑材料发生热膨胀反应。当发生钢筋混凝土腐蚀的时候钢筋通常会受到过强的内应力影响，通过声的检测可以将局部的残余应力加以转化处理，最后通过声音的方式来将这种腐蚀过程进行解决，消除钢筋表层的裂纹<sup>[6]</sup>。

## 3.2 电化学检测

### 3.2.1 锈蚀评估

该技术主要被用来在现场对建材进行检测，要求有关人员以多元统计为基础，在对数学模型进行建立的基础

上，通过分析三原函数的方式，得到可反映锈蚀程度的相关数值，一般来说，该方法均要配合数据统计法加以应用，这样做可使判断结果更加准确且有实际意义。在落实检测工作时，有关人员应综合考虑电位、电流及电阻率参数，从而得出最终结论。事实证明，基于该技术开展检测锈蚀的工作，可将外界因素所产生负面影响降至最低，检测结果所具有精准度自然可得到有力保证。

### 3.2.2 交流阻抗

该技术要求有关人员充分利用现有工具，向电极施加一定的交流电压，在科学分析电流信号的基础上，结合电机变化情况，得出最终的检测结论。近几年，该技术被频繁应用于建材检测环节，其优势主要是有广泛的使用范围，操作步骤简单且难度较低，有关人员一方面可利用该技术对锈蚀程度进行系统检测，另一方面可对锈蚀速率加以计算，在检测精度方面的表现较为理想。当然，该技术也有十分明显的不足存在，主要表现如下：首先是要通过反复多次的检测，对结果进行核实，工作强度及工作量相对较大；其次是检测过程需要用到多种专业设备，检测成本居高不下；最后是少数设备不具备现场检测功能，难以保证检测结果具备良好的时效性<sup>[1]</sup>。

### 3.2.3 恒电流实验

该技术所依托检测媒介为激励信号，强调利用激励信号对相关数据进行获取，根据检测数据确定衰减曲线，在此基础上，通过分析衰减曲线的方式，对建材锈蚀程度进行判断，明确建材锈蚀所涉及信息。该技术的优点是操作简单，但检测结果存在被激励信号所影响的可能，在追求检测速度和精确度的建材检测领域，具有相对广阔的市场。

## 3.3 物理学检测方法

混凝土钢筋质量对建筑工程整体质量产生直接影响，混凝土钢筋出现锈蚀情况，给建筑工程质量埋下安全隐患，不利于建筑工程项目质量提升建设机构提高了对混凝土钢筋质量检验的关注度，并引入多种检验技术。物理学检验技术主要分为电阻探头法、电阻探头法、光纤传感技术和声波发射技术几种，可以对混凝土钢筋腐蚀现象实施有效检验，建筑测量人员必须针对国情和测量要求，正确选用适宜的检验技术<sup>[2]</sup>。

以光纤传感技术为例，光纤传感技术属于新型技术，与原有的检测技术相比，光纤传感技术维护费用低、检测速度快、检测效率高，在建材检测工作中具有较高的利用价值。技术人员可利用金属膜局部取代光波导传感，在混凝土钢筋表面铺设多个光纤钢筋腐蚀传感器，并采取光时域反射技术，在混凝土钢筋结构中设置

节点进行分布检测。金属膜和光纤钢筋腐蚀传感器的灵敏度较高,可以有效检测到光信号,将这一设备埋到混凝土中,可利用测定金属膜腐蚀程度,从而推断出混凝土钢筋的锈蚀程度。或技术人员可采用声波发射法,与之结合使用,利用声波形式释放,检测混凝土钢筋腐蚀内力和混凝土膨胀开裂情况,对发射位置进行准确定位,提高检测数值的准确性<sup>[3]</sup>。

### 3.4 电化学检测方式分析

#### 3.4.1 交流阻抗检测方式

交流阻抗方式是对电极施加交流电压电流信号的一种检测,根据信号的响应速度和响应程度来计算电极反应数据。交流阻抗是检测混凝土钢筋锈蚀的常用方式,通过检测一般能够显示出钢筋腐蚀机制的重要信息,并测量出钢筋出现锈蚀的速度和速率。

但是从实际操作上来看,交流阻抗检测操作往往需要消耗较长的时间,且在检测完成之后需要对检测结果进行反复的测试分析<sup>[4]</sup>。此外,由于交流阻抗测量操作中所使用的仪器对设备投资耗费较大,所以,在使用仪器设备的时候为防止损坏仪器设备,不可以直接把仪器设备移到测量现场。

## 4 抑制钢筋锈蚀的作用

### (1) 钢筋结构特点

钢筋体积主要是由碳和铁构成的,除此以外还包含了大量的机械成分,他们共同以一个固溶体、物质或机械混合物的形式,共存在钢筋直径结构中;另外还有许多晶面和缺陷。钢筋表面层的各种成分,或晶界面之间就形成了在钢筋材料锈蚀过程中的无数微电池(腐蚀电池),阳极再与阴极反应而形成了整个的锈蚀过程。

钢筋保护层控制非常重要,钢筋保护层施工控制贯穿整个主体结构施工全过程,不并不是因为要检测抽查或其他部门(政府委托第三方)检测等,重点是要引起高度重视,通过相关的管控措施和管理方法,真正达到

图纸设计规范要求,减少检测不合格,重新鉴定处理的概率,既要保证结构安全,又达到提质增效。

(2) 保护钢筋不被锈蚀(空气中含水量,空气中二氧化碳含量越高需要的保护层越厚);

(3) 粘结锚固(钢筋要通过保护层把均匀力传到混凝土中,保护层厚度不够的话,会过早出现裂缝,钢筋不能充分受力,同时水和二氧化碳又能大量入侵,锈蚀钢筋);

(4) 钢筋大直径结构是由无数三角构成,并没有一块直板,为承受巨大载荷时所采用的保护结构。

### 结语

钢筋锈蚀是我国混凝土钢筋结构存在的致命性问题,影响建筑工程整体质量,缩短建筑物使用寿命,建材检测技术人员需要根据混凝土钢筋化学特性,分析其产生锈蚀情况的原因,并采用合理的方法对其进行精细化检测。不断改进完善检测技术要点,革新检测方法,提高检测结果的准确性,为控制建筑工程质量提供参考依据。

### 参考文献

- [1]孙世栋,秦磊,任宏伟,等.基于电阻层析成像的混凝土钢筋锈蚀无损检测[J].无损检测,2020,v.42;No.418(01):43-46
- [2]杨娅丹.建筑混凝土钢筋锈蚀原因及检测措施[J].建筑·建材·装饰,2020,000(003):178-179.
- [3]李炜,郭建勋,李轩.混凝土中钢筋锈蚀检测技术研究进展[J].建筑·建材·装饰,2019,000(008):177-178.
- [4]丁娅,周霄聘,蔡景顺,等.氯盐干湿循环条件下有机阻锈剂钢筋缓蚀机制研究[J].江苏建材,2019, No.172(05):41-43+48.
- [5]曾臻,刘阳国,张萌等.混凝土中钢筋锈蚀的无损检测技术[J].中国科技信息,2018(23):39+41.
- [6]蒙丽丽.试分析建材检测中混凝土钢筋锈蚀的检测要点[J].建材与装饰,2018(21):51.