

# 建筑材料化学性质和耐久性的分析

陈斌 吴斌

浙江宁工检测科技有限公司 浙江 宁波 315000

**摘要:** 在建筑行业的快速发展过程中,对于建筑材料的要求也越来越高,所以要加强对建筑材料的性能提高,通过其各方面性能分析找到需要提高的方面,从而与现代化技术相结合可以更好地发挥材料的真正作用,所以要根据建筑材料的化学性质和耐久性进行分析,从而综合这两方面的分析结果,提出更好的改进措施,使建筑材料得以进一步发展。

**关键词:** 建筑材料; 化学特性; 耐久性; 分析

## 1 建筑材料的概述和重要性

建筑材料是构建和维护建筑物的基本元素,对于建筑物的质量、性能和耐久性具有至关重要的影响。建筑材料包括水泥、混凝土、钢材、木材等多种材料,它们通过组合和搭配使用,形成了建筑物的结构、外观和功能。第一,建筑材料的选择和使用直接关系到建筑物的质量和安全。不同的建筑材料具有不同的强度、刚度、稳定性等特性,因此在设计和施工中需要根据建筑物的要求选择适当的材料。合理选择和使用建筑材料可以确保建筑物的结构稳定,抵抗外部荷载和自然灾害的能力。第二,建筑材料的性能和耐久性对建筑物的寿命和维护保养具有重要影响。建筑材料的化学性质和物理性能会随着时间和环境的变化而发生变化。因此,对于建筑材料的耐久性分析和评价是确保建筑物长期使用和维护的关键。只有选择具有良好耐久性的材料,并采取适当的保护措施,才能延长建筑物的寿命,减少维修和修复的成本<sup>[1]</sup>。第三,建筑材料的选择和使用还关系到环境保护和可持续发展。随着对可持续建筑和绿色建筑的要求越来越高,建筑材料的环境影响和可再生性成为了重要考量因素。选择具有低碳排放、高能效、可回收利用和环境友好的建筑材料,可以减少对自然资源的消耗,降低环境影响,促进可持续发展。

## 2 建筑材料的化学成分和性质分析

### 2.1 水泥及其成分

水泥是一种重要的建筑材料,用于构建混凝土结构,具有良好的强度和耐久性。水泥的化学成分和性质直接决定了混凝土的性能和耐久性。水泥主要由以下几种化学成分组成:(1)硅酸盐类化合物:水泥中含有较高比例的硅酸盐类化合物,主要是二氧化硅( $\text{SiO}_2$ )。硅酸盐类化合物对混凝土的强度和耐久性有重要影响。(2)铝酸盐类化合物:水泥中的铝酸盐类化

合物主要是三氧化二铝( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )。铝酸盐类化合物可以调节水泥的凝结速度和提高混凝土的耐久性。(3)铁酸盐类化合物:水泥中的铁酸盐类化合物主要是三氧化二铁( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )。铁酸盐类化合物对水泥的颜色、硬化速度和抗硫酸盐侵蚀性能有一定影响。(4)石膏:水泥中通常会掺入石膏来调节其凝结反应,并控制混凝土的凝结时间和硬化过程<sup>[2]</sup>。

水泥的性质主要包括以下几个方面:(1)强度:水泥的强度是衡量其抗压能力的重要指标。常见的水泥有强度等级,如32.5级、42.5级等。强度与水泥中的各种化学成分含量和晶体结构有关。(2)凝结特性:水泥与水反应,形成水化产物,从而引起混凝土的硬化过程。水泥的凝结特性影响着混凝土的工作性能和耐久性。(3)耐久性:水泥的耐久性是指其在各种环境条件下的稳定性和长期使用性能。水泥的耐久性与硅酸盐、铝酸盐、铁酸盐等化合物的含量和晶体形态有关。(4)液相含量:水泥中的液相含量影响着混凝土的流动性和可塑性。合适的液相含量可以保证混凝土的工作性能和均匀性。通过了解水泥的成分和特性,可以更好地理解和控制混凝土的性能,实现建筑物的设计要求和长期使用目标。

### 2.2 混凝土及其成分

混凝土的化学成分和性质对其强度、耐久性和工作性能具有重要影响。混凝土的主要成分包括水泥、骨料、粉料和掺合料等。(1)水泥:水泥是混凝土的胶结材料,负责将其他成分粘结在一起。常用的水泥主要有硅酸盐水泥、矾酸盐水泥和石膏水泥等。(2)骨料:骨料是混凝土中的骨架材料,通常采用石子和砂等作为骨料。骨料的物理性质和粒度分布直接影响混凝土的强度和工作性能。(3)粉料:粉料主要包括细度较高的矿物粉、粉煤灰和矿物掺合料等,用于调节混凝土的流动性和抗裂性能。(4)掺合料:掺合料是一种用于替代部分

水泥的材料,如矿渣粉、硅灰、碳灰等。掺合料可以改善混凝土的抗裂性能、减少收缩和增加耐久性<sup>[3]</sup>。

混凝土的性质主要包括以下几个方面:(1)混凝土的强度是衡量其抗压和抗拉能力的重要指标。通过调整水泥的掺量、水灰比和配合比等因素,可以控制混凝土的强度。(2)混凝土的耐久性是指其在不同环境条件下的抗侵蚀和抗渗透性能。合理选用水泥和添加剂、控制水灰比和配合比等措施可以提高混凝土的耐久性。(3)混凝土的工作性能包括流动性、可塑性和可挤性等。通过调整水泥和骨料的粒度、使用减水剂和调节剂等,可以改善混凝土的工作性能,使得施工更加方便和高效。

(4)混凝土在干燥过程中会发生收缩现象,这可能导致混凝土产生裂缝。控制混凝土的配合比、添加合适的掺合料和使用膨胀剂等方法可以减少混凝土的收缩性。

(6)混凝土的密实性是指混凝土内部的孔隙结构状况,直接影响着混凝土的承载能力和耐久性。合理控制混凝土的水泥含量、水灰比和施工工艺等能够提高混凝土的密实性。

### 2.3 钢材及其成分

钢材是一种重要的建筑材料,具有高强度、良好的可塑性和抗腐蚀性,广泛应用于建筑结构和框架中。钢材的化学成分和性质对其强度、耐久性和可加工性具有重要影响。钢材的主要成分是铁和碳,同时还含有其他合金元素。(1)钢材主要由铁元素组成,铁决定了钢材的基本性质,如延展性、导热性和导电性等。铁的含量通常在99%以上。(2)碳是钢材的主要合金元素之一,通常控制在0.02%到2.1%之间。碳的含量直接影响钢材的强度和硬度。低碳钢具有较高的可塑性,而高碳钢则具有较高的强度<sup>[4]</sup>。(3)合金元素:除了铁和碳外,钢材还含有其他合金元素,如锰、硅、钼、铬、镍等。这些合金元素可以通过调节含量和比例来改善钢材的强度、耐磨性、耐腐蚀性和低温性能等特性。

钢材的性质主要包括以下几个方面:钢材具有较高的强度,能够承受大的荷载和外部力的作用。钢材的强度取决于其化学成分、加工工艺和热处理等因素。钢材具有良好的可塑性,可进行冷加工和热加工,通过锻造、轧制、拉伸等工艺加工成不同形状的构件。钢材的耐腐蚀性取决于其合金元素的含量和组成,常用的耐腐蚀钢材如不锈钢能够在潮湿、酸碱和高温环境下保持较好的性能。钢材具有良好的可焊接性,可以通过焊接工艺将多个构件连接在一起,形成稳定的建筑结构。

### 2.4 木材及其成分

木材是一种传统且重要的建筑材料,具有较好的可

加工性、轻质、环保和美观等特点。木材的主要成分是纤维素、半纤维素和木质素。纤维素是木材的主要组分,占据了木材重量的约50%到60%。纤维素是一种复杂的多聚糖,由葡萄糖分子通过 $\beta$ -1,4-糖苷键连接而成。纤维素赋予木材良好的机械强度和稳定性。半纤维素是木材中的次要组分,主要由木聚糖、木果糖和木槿糖等多种多糖组成。半纤维素在木材中起到增强木材强度和稳定性的作用。木质素是木材的主要非糖类成分,占据了木材重量的约25%到35%。木质素由芳香族化合物组成,赋予了木材优良的耐久性、抗腐蚀性和抗紫外线辐射性<sup>[1]</sup>。

木材的性质主要包括以下几个方面:木材的强度受到纤维素和木质素的影响。纤维素提供了木材的机械强度,而木质素则提供了木材的耐久性和抗腐蚀性。木材的耐久性取决于木质素的含量和性质。某些木材具有天然的耐腐蚀和耐久性,可以在室外和恶劣环境中长期使用。木材具有良好的可加工性,易于切割、镂空和连接等。木材可以通过木工工具进行二次加工,实现各种形状和设计的需求。木材的稳定性受到水分和温度的影响。木材会随着湿度的变化而膨胀和收缩,因此需要进行充分的干燥和防水处理。

## 3 建筑材料的耐久性分析

### 3.1 耐久性的定义和评价指标

耐久性是指建筑材料在正常使用条件下能够长期保持其所需的性能和功能的能力。建筑材料的耐久性是评价其抵抗外界影响和持续使用寿命的重要指标。建筑材料在长期使用过程中,可能会受到氧化、紫外线辐射、高温、高湿度等因素的影响而发生老化。耐久材料应具有抗老化性,能够长期保持其性能和外观。建筑材料常常会暴露在潮湿、酸性或碱性环境下,容易受到腐蚀的侵蚀。耐久材料应具有较强的抗腐蚀性能,能够抵抗水分、酸碱和气候等因素的腐蚀侵蚀。建筑材料常常要承受外界的力和摩擦,容易产生磨损、脱层或剥落等现象。耐久材料应具有较高的抗磨损性,能够保持其表面的完整性和耐久度。在寒冷地区或低温条件下,建筑材料常常会经历冻融循环,容易受到冻胀和融化的影响而产生裂纹和破损。耐久材料应具有良好的抗冻融性能,能够抵御低温环境下的冻胀和融化。部分建筑材料在长时间的循环负荷下,容易发生疲劳破坏。耐久材料应具有较高的抗疲劳性能,能够承受循环负荷的作用而不发生破坏<sup>[2]</sup>。通过实验、试验和长期观察等手段,可以评估建筑材料的耐久性,并在实际工程中选择适合的耐久材料,在设计和施工过程中注意耐久性要求,以确保建筑物的长期稳定使用。最后,为了延长建筑材料的使用寿命

命,定期进行维护和保养也是非常重要的。

### 3.2 环境因素对建筑材料耐久性的影响

各种自然因素和人为因素都会对建筑材料的耐久性产生直接或间接的影响。(1)气候条件是影响建筑材料耐久性的关键因素之一。例如,高温、低温、干旱、湿润、紫外线辐射等气候条件都会对建筑材料产生不同程度的影响。长期暴露在高温环境下会引起建筑材料的老化、变形和疲劳破坏;低温环境下可能导致冻胀破坏;湿润环境会引起腐蚀和霉菌生长等。因此,在选择建筑材料时需要考虑所处环境的气候特点,选择具有适应性的耐久材料。(2)化学因素包括大气污染、土壤化学成分、酸雨等。大气中的污染物、土壤中的盐分以及酸雨的侵蚀都会对建筑材料产生腐蚀和损害。一些酸雨和化学物质会腐蚀金属材料、减弱混凝土的强度和抗压能力。在设计和选择建筑材料时,需要充分考虑所处环境的化学因素,选择具有较好抗腐蚀性能的材料。例如霉菌、真菌、细菌和昆虫等生物对建筑材料也具有一定的破坏作用。这些生物可以侵蚀木材、纸张和有机材料,导致材料腐烂、变形和失去原有的强度。因此,在湿润环境下或易受生物侵蚀的场所中,需要选择具有抗生物侵蚀特性的耐久材料<sup>[3]</sup>。

### 3.3 建筑材料的耐久性分析方法

评估建筑材料的耐久性是建筑设计和维护的重要任务之一。以下是常用的建筑材料耐久性分析方法:(1)实验室试验:通过在实验室中模拟不同环境条件下的材料暴露和测试,以获取材料的耐久性指标。例如,可以使用加速老化试验和模拟环境试验来评估材料在不同温度、湿度、紫外线等条件下的性能表现。(2)自然暴露试验:将材料暴露在实际工程环境中,并定期观察和记录材料的变化和破坏程度。这种试验需要较长的观察周期,但可以提供真实且可靠的材料耐久性信息。(3)历史数据分析:通过研究历史建筑的耐久性表现,获取大量材料在实际使用中的耐久性信息。这种方法可以为新

建筑材料的选择提供参考和经验。(4)监测和检测技术:使用现代监测和检测技术来评估建筑材料的状态和性能。例如,使用非破坏性测试方法,如超声波检测、电阻率测量、热像仪等,来评估材料的强度、密度、湿度和温度等指标。(5)综合评估:通过综合考虑不同分析结果,结合建筑结构和使用条件等因素,对建筑材料的耐久性进行综合评估。在综合评估中,需要权衡不同因素的重要性,并根据具体场景和需求进行决策。例如,对于屋顶材料的耐久性评估,可以同时考虑其抗老化性、抗腐蚀性和抗冻融性等指标,并结合地区的气候条件和使用要求,选择适合的材料。建筑材料的耐久性分析还需要综合考虑材料的技术规范、标准和研究成果。各国和地区都有相应的建筑材料标准和规范,通过遵循这些标准和规范,可以进行科学准确的耐久性评估和选择。同时,要密切关注建筑材料技术的发展和研究,不断推动建筑材料的耐久性提高和创新<sup>[4]</sup>。

### 结束语

建筑材料的化学性质对其耐久性起着至关重要的作用。以全面的视角评估建筑材料的耐久性,从而确保建筑物在长期使用中能够保持稳定性和安全性。合理选择建筑材料、了解其化学性质并采取适当的维护措施,是保证建筑物耐久性的关键。通过继续加强研究和实践,我们可以不断提高建筑材料的耐久性,并为建筑工程的发展做出更大的贡献。

### 参考文献

- [1]邵海龙,李桂平.建筑外保温工程保温材料耐久性试验方法研究[J].建设科技,2019,23:66~67.
- [2]丁苏金,王武祥.生土建筑材料的改性研究进展及其应用[J].建筑砌块与砌块建筑,2019,05:45~48+51.
- [3]鲁茜.建筑工程管道的材质优选与耐蚀行为研究[J].合成材料老化与应用,2019(4):102-104.
- [4]张婵,叶琳昌.混凝土结构耐久性与防水功能一体化研究的思考[J].新型建筑材料,2017,43(1):59-62.