

# 建筑工程材料检测和工程现场检测

谢华国

广西科诚建设工程质量检测科技有限公司 广西 南宁 530001

**摘要：**建筑工程质量至关重要，而材料检测与工程现场检测是保障质量的关键环节。本文概述了建筑工程材料检测和工程现场检测相关内容，详细阐述了材料检测涵盖的主要类型，如结构材料、装饰装修材料检测等，及相应方法、标准规范。对现场检测各方面展开介绍，包括地基基础、主体结构、钢结构以及建筑节能检测等多个项目。旨在梳理二者要点，为提升建筑工程质量、规范检测工作提供参考依据，助力建筑行业健康发展。

**关键词：**建筑工程；材料检测；工程；现场检测

### 引言

随着建筑行业的蓬勃发展，人们对建筑工程质量的要求日益提高。建筑工程材料检测和工程现场检测作为把控质量的核心手段，有着不可忽视的重要性。材料检测能够确保使用的各类材料符合质量要求，从结构材料到装饰装修材料都关乎整体建筑的安全性及美观性。而工程现场检测则针对不同建筑部位，如地基基础、主体结构等实时监测施工质量，二者相辅相成，共同保障建筑工程的高质量交付，故深入研究二者意义重大。

### 1 建筑工程材料检测和工程现场检测的概述

建筑工程材料检测与工程现场检测是确保建筑质量与安全的重要环节。建筑工程材料检测，主要是对构成建筑物的各种原材料、半成品及成品进行检测。这一环节至关重要，因为建筑材料的质量直接影响到整个建筑的结构强度和耐久性。通过科学的检测方法，如物理性能测试、化学成分分析等，可以准确评估材料的性能是否符合设计要求和相关标准。工程现场检测则侧重于对施工现场的实际情况进行检测与评估。这包括地基承载力、混凝土结构强度、钢筋焊接质量、墙体垂直度及平整度等多方面的检测。通过现场检测，可以及时发现施工过程中存在的问题，如材料使用不当、施工工艺缺陷等，从而及时采取补救措施，防止质量问题的进一步扩大。两者相辅相成，共同构成了建筑工程质量控制体系的重要组成部分。随着科技的进步，检测手段日益先进，为建筑工程的质量与安全提供了更为可靠的保障<sup>[1]</sup>。

### 2 建筑工程材料检测

#### 2.1 材料检测的主要类型

##### 2.1.1 结构材料检测

结构材料检测至关重要，其关乎建筑整体的稳定性与安全性。对于混凝土材料，需检测其抗压、抗折强度，以及坍落度、和易性等指标，确保其能承受设计荷

载。钢材的检测则聚焦于拉伸性能、屈服强度、冷弯性能等，以验证其是否符合建筑结构的强度要求。同时，对砖石材料的抗压强度、吸水率等进行测定，保证其在建筑结构中能有效传递荷载。通过严谨的结构材料检测，能提前发现材料缺陷，为建筑结构的稳固筑牢根基，有效预防因材料问题导致的安全事故。

##### 2.1.2 装饰装修材料检测

装饰装修材料检测侧重于美观性与环保性等多方面考量。在外观方面，检测材料的色泽、纹理、平整度等是否符合设计预期，例如石材的色差、木地板的拼接效果。环保指标更是关键，像人造板材需检测甲醛释放量，涂料要检测挥发性有机化合物（VOC）含量，确保室内空气质量达标，保障居住者健康。此外，对于材料的耐久性也有测试，如壁纸的耐擦洗次数、装饰玻璃的耐候性等，使装饰装修材料在满足美观装饰功能的同时，具备良好的使用性能与环保特性，提升建筑整体品质与舒适度。

### 2.2 材料检测方法与技术

#### 2.2.1 物理性能检测方法

物理性能检测方法主要针对材料的基本物理特性展开。其中，力学性能测试常用万能材料试验机，对材料施加拉伸、压缩、弯曲等不同形式的力，测定其强度、弹性模量等指标，以评估材料在受力状态下的表现。对于材料的密度测定，可采用排水法或比重瓶法，准确得出材料的单位体积质量。热学性能检测则借助热导率测定仪等设备，分析材料的导热系数，了解其隔热保温能力。另外，还可通过硬度测试方法，如洛氏硬度计、布氏硬度计等，检测材料抵抗硬物压入的能力。这些物理性能检测方法为建筑工程材料的选用和质量控制提供了关键依据。

#### 2.2.2 化学分析方法

化学分析方法用于探究建筑材料的化学成分与内在质量。光谱分析技术,如X射线荧光光谱仪,能快速、无损地检测材料中各种元素的种类和含量,确定材料是否符合成分要求。对于水泥、钢材等材料中的特定成分,可采用化学滴定法进行精确测定,例如用酸碱滴定法测定水泥中游离氧化钙的含量。在检测钢材锈蚀情况时,可利用电化学分析方法,通过测量电位、电流等参数,评估钢材的腐蚀速率和防护效果。化学分析方法有助于深入了解材料的化学本质,确保材料在建筑工程中的化学稳定性和耐久性,防止因化学成分异常引发的工程质量问题<sup>[2]</sup>。

### 2.3 材料检测标准与规范

建筑工程材料检测标准与规范至关重要。以混凝土为例,《普通混凝土力学性能试验方法标准》详细规定了混凝土抗压、抗折等强度测试的试件制作、养护条件及试验步骤,确保检测结果的准确性与可比性。在防水材料检测上,相关标准明确了防水卷材的不透水性、拉伸性能等指标的测定方法,保障防水材料能有效发挥作用,防止建筑渗漏。对于建筑节能材料,相应规范对其热工性能、尺寸稳定性等进行严格界定与检测要求,助力建筑实现节能减排目标。这些标准与规范由国家相关部门及行业协会制定并不断更新完善,且与国际先进标准接轨。检测机构必须严格依照执行,对每一批次材料进行规范化检测,为建筑工程选材提供科学依据,从源头上把控建筑工程质量,使建筑能经受住时间与环境的考验。

## 3 建筑工程现场检测

### 3.1 地基基础检测

#### 3.1.1 地基承载力检测

地基承载力检测是建筑工程的关键环节。常用的检测方法有平板载荷试验,在待测地基上放置刚性承载板,逐级施加荷载,并观测沉降量。通过分析荷载-沉降曲线,确定地基的承载力特征值。这种方法能直观反映地基在实际受力状态下的承载能力,但试验周期较长且对场地要求较高。还有圆锥动力触探试验,利用一定质量的重锤,以一定的落距将圆锥探头贯入土中,根据贯入阻力判断地基土的密实度和承载力。该方法操作相对简便、快速,可用于大面积普查,但精度相对平板载荷试验稍低。准确的地基承载力检测能为基础设计提供依据,避免因地基承载力不足导致建筑物沉降过大甚至倒塌等严重后果。

#### 3.1.2 桩基础检测

桩基础检测对于保障建筑安全意义重大。静载试验

是检测桩承载力的直接方法,将桩顶逐级施加竖向压力、竖向拉力或水平推力,量测桩顶位移,从而确定桩的极限承载力。此方法结果精确,但试验成本高、时间长且对场地有一定要求。高应变动力检测则通过重锤冲击桩顶,使桩身产生较大应变,利用波动理论分析桩身完整性和承载力。它检测速度较快,费用相对较低,但结果可靠性受多种因素影响。低应变反射波法主要用于检测桩身完整性,通过在桩顶施加低能量激振信号,分析反射波的特性来判断桩身是否存在缺陷。桩基础检测能够及时发现桩基础存在的问题,保证桩基础在建筑使用过程中稳定可靠,承载上部结构的各种荷载。

### 3.2 主体结构检测

#### 混凝土结构现场检测

混凝土结构现场检测是确保建筑主体质量的重要手段。其中,回弹法利用回弹仪对混凝土表面硬度进行测试,根据回弹值与混凝土抗压强度的关系推定其强度等级。这种方法操作便捷、快速,但受混凝土表面碳化深度等因素影响。钻芯法是直接从混凝土结构中钻取芯样,经加工后进行抗压试验,能直观准确地反映混凝土内部实际强度,但对结构有一定损伤。超声-回弹综合法结合了超声波在混凝土中的传播特性和回弹值,可减小单一方法的误差,提高检测精度。通过这些检测方法,可以及时发现混凝土结构在浇筑、养护过程中可能存在的强度不足、内部缺陷等问题,以便采取相应的加固或整改措施,保障混凝土结构的安全性与耐久性,使建筑主体能稳定承载设计荷载并经受时间考验。

### 3.3 钢结构检测

#### 3.3.1 钢结构焊接质量检测

钢结构焊接质量直接关系到整个结构的强度与稳定性。外观检测是首要步骤,检查焊缝表面是否有气孔、夹渣、裂纹、未焊满等缺陷,可通过肉眼或放大镜观察,初步判断焊接质量。无损检测方法应用广泛,如超声波检测,利用超声波在焊件中的传播特性,检测内部是否存在焊接缺陷,能快速定位缺陷位置及大小,但对检测人员技术要求较高。射线检测则通过X射线或 $\gamma$ 射线穿透焊件,在胶片上成像来显示内部缺陷情况,检测结果直观准确,但设备昂贵且有辐射风险。磁粉检测适用于铁磁性材料,利用焊件表面漏磁场吸附磁粉形成磁痕显示缺陷,可有效检测表面及近表面裂纹等缺陷。通过多种检测手段综合运用,确保钢结构焊接质量达到设计要求,避免因焊接缺陷引发结构安全事故。

#### 3.3.2 钢结构防腐与防火涂层检测

钢结构防腐与防火涂层对其耐久性和火灾安全性至

关重要。对于防腐涂层,厚度检测是关键指标之一,常用涂层测厚仪进行测量,确保涂层厚度达到设计的防腐要求,防止钢材因腐蚀而降低强度。附着力检测可采用划格法等,在涂层表面划格后观察涂层脱落情况,判断涂层与钢材表面的附着牢固程度。在防火涂层检测方面,厚度检测同样重要,因为防火涂层厚度直接影响其防火性能,需保证厚度均匀且符合规定。此外,还需检测防火涂层的膨胀倍数,通过特定试验观察涂层在遇火时的膨胀情况,确保其能有效阻隔热量传递,为钢结构在火灾发生时提供足够的保护时间,保障人员疏散和建筑结构安全。

### 3.4 建筑节能检测

#### 3.4.1 围护结构传热系数检测

围护结构传热系数是衡量建筑节能效果的关键指标。检测常采用热流计法,在建筑围护结构内外表面安装热流计和温度传感器,通过测量热流密度与温差,依据公式计算传热系数。该方法能反映实际工况下的传热情况,但受气候条件、安装位置等因素影响。此外,还有热箱法,将围护结构的一侧模拟为热箱,控制内部温度并加热,另一侧为冷箱,测量两侧热量传递,得出传热系数。热箱法检测精度较高,但设备复杂、成本高。准确检测围护结构传热系数,可判断其隔热性能是否达标,以便采取改进措施,如增加保温材料厚度或提升材料质量,从而减少室内外热量交换,降低建筑能耗,实现建筑节能目标,为使用者创造舒适且节能的室内环境<sup>[3]</sup>。

#### 3.4.2 建筑门窗气密、水密、保温性能检测

围护结构传热系数是衡量建筑节能效果的关键指标。检测常采用热流计法,在建筑围护结构内外表面安装热流计和温度传感器,通过测量热流密度与温差,依据公式计算传热系数。该方法能反映实际工况下的传热情况,但受气候条件、安装位置等因素影响。此外,还有热箱法,将围护结构的一侧模拟为热箱,控制内部温度并加热,另一侧为冷箱,测量两侧热量传递,得出传热系数。热箱法检测精度较高,但设备复杂、成本高。准确检测围护结构传热系数,可判断其隔热性能是否达标,以便采取改进措施,如增加保温材料厚度或提升材料质量,从而减少室内外热量交换,降低建筑能耗,实现建筑节能目标,为使用者创造舒适且节能的室内环境。

### 3.5 钢筋保护层

钢筋保护层厚度对主体结构的耐久性和承载能力有着关键影响。合适的保护层能有效防止钢筋锈蚀,确保

钢筋与混凝土协同工作,维持结构的稳定性。若保护层厚度不足,钢筋易受外界侵蚀环境影响,发生锈蚀,导致钢筋截面减小、粘结力下降,削弱结构强度与耐久性;反之,过厚的保护层会使混凝土有效截面变小,影响结构受力性能。

### 3.6 后锚固植筋检测

后锚固,即通过相关技术手段在既有混凝土结构上的锚固,是相对于浇筑混凝土时预先埋设的先锚固(预埋)而命名的,具有施工简便、使用灵活等优点。随着产品种类的丰富、费用的降低,施工技术的普及,混凝土后锚固技术由初期仅限于改造、结构加固项目逐步在新建工程中被广泛采用,锚固的破坏形式总体上可分为:锚栓或植筋钢材破坏;基材破坏;锚栓或混凝土拔出破坏三大类。破坏类型与锚栓品种、锚固参数、基材性能及作用力性质等因素有关,其中锚栓品种及锚固参数最为直接。后锚固连接设计,应根据被连接结构类型、锚固连接受力性质及锚栓类型的不同,对其破坏形态加以控制。后锚固连接设计所采用的设计使用年限应与整个被连接结构的设计使用年限一致。后锚固件抗拔承载力现场检验可分为非破坏性检验和破坏性检验。破坏性检验:重要结构构件(包括幕墙受力骨架)及生命线工程非结构构件应采用,检测时尽量选择受力较小的次要连接部位;非破坏性检验:一般结构及非结构构件采用。如墙体拉结筋、构造柱植筋等。

### 结束语

建筑工程材料检测与现场检测是建筑质量保障的两大关键防线。材料检测从源头把控,甄别优劣,确保各类材料性能达标,为工程筑牢根基。而现场检测则像精准的体检,无论是地基基础、主体结构,还是钢结构、节能方面,都能及时发现隐患与不足。二者相辅相成,共同为建筑的安全性、耐久性、舒适性和节能性保驾护航。只有高度重视并严格执行这两项检测工作,才能让每一栋建筑都成为经得起时间考验、让人们安心托付的坚固堡垒。

### 参考文献

- [1]王建忠.建筑工程水泥与混凝土施工材料检测研究[J].散装水泥,2022(01):169-170.
- [2]魏娜.论建筑工程材料质量检测实验室中技术管理[J].居舍,2022(04):172-174.
- [3]林子岳.浅析建筑材料检测及影响因素[J].建筑与预算,2022(01):79-81.