

建筑工程实体检测中建筑材料检测技术分析

孙健

费县建设工程质量检测站

摘要：建筑工程实体检测中运用建筑材料检测技术时存在的问题包括但不限于：材料检测设备更新换代程度较慢；材料检测过程中的配套管理机制健全程度略显不足；建筑材料检测作业容易受多种因素影响。若要正确运用材料检测技术并提高检测质量，应全面加大对检测误差的控制力度、进一步重视对材料检测人员的培养、系统性加大对材料检测工作及工程施工质量的监督力度。在此基础上，本文围绕与建筑材料密度有关的检测技术以及与建筑材料“水”有关的技术展开分析，希望为建筑工程实体检测工作人员提供一定的参考。

关键词：建筑工程；实体检测；建筑材料检测；密度相关检测；“水”相关检测

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.02.017

引言

建筑工程的本质是将多种原材料按照一定的流程、原理，制作成全新的形态，最终形成建筑体并具有特定的功能。通常情况下，建筑材料按照用途和性质，可分为结构材料、墙体材料、功能材料等多种类型。建筑材料的性能和质量在很大程度上决定建筑体的质量。基于此，在建筑工程实体检测中，应围绕建筑材料进行全方位检测，确保建筑工程所用的各类原材料质量均达标，最终保障建筑工程的整体安全。

一、建筑工程实体检测中运用建筑材料检测技术时的问题

（一）材料检测设备更新换代程度较慢

部分材料检测设备在运行过程中质量标准较高，以实际检测步骤为例，其中会包括多样检测指标，如含泥量、坚固度等，需对这些因素进行全面检测^[1]。我国科技发展不断进步，先进技术不断涌出，但从实际材料检测工作来看，检测设备的创新更新仍然相对较慢，导致检测设备难以满足现代化材料检测需求，降低材料检测的质量和效率。并且，由于部分专业人员技术水平有限，或对信息技术设备的操作能力一般，也会导致部分设备的性能难以充分发挥，设备更新换代受到阻碍。

（二）材料检测过程中的配套管理机制健全程度略显不足

建筑工程中，常涉及大规模材料检测，相关配套管理机制不健全，会导致材料检测行为缺少约束，检测质量难以保障。在实际施工过程中，会存在部分施工单位

为了缩短工期，提高施工效率，提前使用水泥材料等情况，忽略了对材料质量的检测，而又缺少专业化管理，管理机制不健全，导致管理人员缺少管理依据，施工人员操作行为缺少规范标准，采购过程不受限制等，使得各环节都可能出现材料检测不科学不到位的问题。缺少配套管理机制，材料检测的严谨性难以保障，建筑工程整体质量很可能会受到材料变质的影响，不利于高质量工程建设。

（三）建筑材料检测作业容易受多种因素影响

建筑材料检测工作开展过程中，容易受到运输条件、天气状况等多种因素的影响，使得检测结果出现偏差，与实际要求不符^[2]。例如，在检测混凝土原材料时，往往在配比设计方面处于干燥状态，但在实际操作过程中，原材料的含水量通常会发生较大的变化，使得混凝土性能发生改变。若是在材料检测过程中，按照配合比进行设计施工，那么就会导致施工环节的混凝土配合比与实际材料要求标准不符的问题，影响材料检测精确度，进而影响建筑施工顺利开展。

二、在建筑工程实体检测中正确运用材料检测技术并提高检测质量的策略

（一）全面加大对检测误差的控制力度

建筑材料检测过程中，为提高检测质量，务必要全面加大对检测误差的控制力度，这就需要相关技术人员能够采用科学的检测方法并把控技术操作。在材料检测的前期阶段，必须加强监管执法力度，加强培训交流，全方位提高检测人员的专业知识和技术能力，通过不断学习，积累丰富的经验，提升检测技术人员的技术水平，最大程度地控制和避免检测误差的出现^[3]。例如，在检测水泥材料凝结时间的过程中，技术人员需充分了解混凝土材料特征，全方位观察混凝土材料性能特点等，在全部凝结后，将检测到的水泥材料相关参数全部详细记录，并确定水泥材料的实际稳定性。在检测的过程中，技术人员及专门的监督人员，还应当加强对测量误差的关注度，确保检测行为的规范性，充分控制误差，尤其避免人为操作不当所导致的检测误差。

（二）进一步重视对材料检测人员的培养

检测人员是建筑材料检测工作中必不可少的人才力量，直接决定材料检测的质量与效率，影响工作开展效果。以往的材料检测中，有不少由于检测人员主观因素所造成的检测结果不准确问题，所以，必须重视对材料

检测人员的培养，提高其专业技术能力。对此，相关单位及部门，应当根据检测人员队伍实际情况和检测工作开展需求，制定科学的培养方案，提高检测人员的专业能力，以保证检测工作有序、高质量开展。首先，相关单位应做好检测人员全面培养工作，从精神激励到专业化技术培训，全方位提高检测人员的能力素质。其次，应加大检测人员管理力度，结合责任制和奖惩措施，严格约束检测人员行为，使其在激励政策和惩罚方案的作用下，不断提高自主学习和提升意识，以此提高其专业工作能力，提高材料检测质量。

（三）系统性加大对材料检测工作及工程施工质量的监督力度

从检测机构方面出发，为保证机构的长期稳定运行，加大监督力度，强化材料检测质量监督至关重要^[4]。同时，建筑单位和监理单位也应当充分发挥其监督作用，监管材料检测过程。对此，可以建立材料检测信息库，将检测过程相关数据信息全部输入到数据库中进行统一存储和管理，为建筑工程的顺利开展提供良好的环境基础。同时，加强各部门主体间的沟通交流，开设沟通渠道，保证材料检测各环节的信息共享，提高材料检测信息化水平，以更好地为建筑工程服务。另外，政府在其中也要充分发挥其职能，进一步支持和完善信息化平台建设，加强积累多元化材料检测数据信息，强化落实材料检测监督工作，以定期或不定期检查的方式，监管相关单位材料检测质量，若发现不符合要求的情况，要及时责令其整改，以发挥监督作用，最大程度地保障材料检测效果。

三、建筑工程实体检测中与建筑材料有关的具体检测技术综合分析

（一）与建筑材料密度有关的检测技术

1. 建筑材料的密度及检测

决定建筑材料质量的诸多因素中，材料的密度十分重要，如果密度不达标，意味着材料的密实程度、填充率等均有可能达不到相关要求^[5]。基于此，针对材料的密度进行检测非常合理且必要。针对材料的密度进行基础检测时，应将检测重点集中在三个方面：

（1）宏观层面的“密度”检测。即建筑材料在“绝对密实”的状态下，其单位体积内的质量大小。宏观密度检测的原理非常简单，建筑工程实体检测人员只需测量建筑材料重量、体积，之后按照密度公式计算出密度数值即可。具体公式如下：

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (1)$$

公式（1）中， ρ 表示材料的密度，单位为 g/cm^3 ；

m 表示材料的质量（需要注意，材料从出厂到运抵施工现场的过程中，如果并未重视材料保护工作，有可能导致空气中的水分渗入材料之中。因此，直接对材料称重的做法并不科学。实体检测工作人员需要对材料进行干燥处理，经过多次检测后，如果质量结果均保持一致，说明材料内部的水分已经全部蒸发，此时材料的重量是恒定的），单位为 g ； V 表示建筑材料在绝对密实状态下（比如钢板等材料属于“具有一定厚度”的实心材料，其内部及表面不得存在任何孔洞）的体积，单位为 cm^3 。在实际测量建筑材料的密度时发现，很多时候对材料体积的测量结果并不准确。其中的重要原因在于，如果只对材料外表面进行观察，则难以确定内部是否存在孔洞。如果是钢板等材料，由于出厂检查标准严格程度极高，故在理论上出现密度不达标情况的概率极低。如果是砖、石等本身存在诸多孔隙的材料，则应采取抽样调查法测量密度。具体的检测流程如下：其一，检测人员可以从一个批次的砖石材料中随机抽取一部分，之后将材料研磨成粉末，晾干后放入带有刻度的李氏瓶中。瓶中原本存在的液体被排出的体积便是砖石的绝对密实体积，称重后计算便可得出密度。

2. 建筑材料的密实度与孔隙率检测

材料的密实度与孔隙率是材料密度检测过程中的另一个重要环节。所谓“密实度”是指材料体积内被“固定物质”充实的程度，可以理解为材料的密实体积与总体积的比值。一般情况下，建筑材料中如果带有孔隙，那么材料内部固体材料的密实度不可能达到100%。从数学角度来看，材料中固体物质的充实率越高，材料密实程度便会越大。与之相对，孔隙率为材料体积内部无实物孔隙体积与总体积之间的比值，与密实度的和便是材料总体积。材料密实度的检测方法与材料密度的检测方法基本一致，此处不再赘述。

3. 建筑材料的填充率及空隙率检测

某些建筑材料属于“散粒材料”，在堆积状态下，被固体颗粒填充的程度即为填充率，与对应空隙率之和同样是材料的总体积。通常来说，建筑材料孔隙率的大小能够反映材料本身的致密程度；材料空隙率的大小能够反映材料堆积的紧密程度。

（二）与建筑材料“水”有关的检测技术

1. 材料的亲水性与憎水性

建筑材料与“水”有关的特性同样会决定材料的质量、性能，进而影响建筑体的质量。针对不同类型的材料，对其“水”性均提出的要求存在很大的差异。具体来说，针对水泥制品、玻璃、陶瓷、金属、石材、部分木材等材料，要求其必须具备一定的亲水性（湿润边角

低于90°)。只有如此,这些材料投入使用时,渗入其中的水分子之间的内聚力才会小于水分子与材料分子之间的相互吸引力,从而使这些材料能够具有特定用途。如沥青、油漆、塑料、防水油膏等材料,其湿润边角超过90°,应用后,水分子之间的内聚力会超过水分子与材料分子之间的吸引力。如此一来,水分子便不会渗透进这些材料之中,从而起到防水效果。建筑材料本身的分子结构状态决定材料的亲水性和憎水性,开展具体检测时只能通过实验室显微镜等工具进行观察后,方可得出有关结论。一般来说,在建筑工程实体检测工作中,检测人员无需对材料的亲水性与憎水性进行检测,材料说明书中会有详细标注,而材料具体的亲水性能与憎水性能即使与说明书不符,差异也可得到有效控制。

2. 材料的吸水性与吸湿性

材料的吸水性(吸湿性)是指将材料放置于水中或者潮湿环境中,能够吸收水分的能力。与密度测量类似,检测人员可以通过“测量+公式计算”的方法,对材料的吸水性进行较为准确地检测。吸水性检测过程中,以“吸水率”作为主要参数,及材料中含有的水的质量,与材料处于绝对干燥状态下的质量之间的比值,适用公式如下:

$$W = \frac{m_1 - m_0}{m_0} \times 100\% \quad (2)$$

在公式(2)中,W表示材料的吸水率,以百分数形式呈现; m_0 表示材料在绝对干燥状态下的净重量,单位为g; m_1 表示材料在含水状态下的质量,单位为g。在实际开展测量工作时,检测人员应对材料的实际重量进行精确测算,之后比对说明书中给出的材料在绝对干燥状态下的标准质量计算。需要注意,基于“吸水率”检测建筑材料的吸水性时,应针对材料类型的差异性,选择检测吸水率的不同(表示)方式。比如针对以海绵、塑料泡沫、轻质保温材料为代表的轻质材料,应注重测量“体积吸水率”,这是因为这类材料具有极强的吸水性,放置于水中或潮湿环境中,其吸收水分的质量往往会大于材料绝对干燥情况下的自重。因此,针对这类材料,如果采用质量吸水率方法进行检测,得出的结果并不具有参考价值 and 比对价值。而采用体积吸水率进行检测时,检测结果的精确程度相较于质量吸水率偏低。原因在于:以海绵材料为例。由于材料本身具有较强的吸水性,故将之放置于水中之后,待其充分吸收水分后(标准是,将海绵从水中取出,可以明显感到海绵体的重量大幅度增加,但并没有水从海绵中滴出),放置于能够充分承接水分的容器之中。此时,即使对海绵施加巨大的压力,将其中渗入的水分挤出,也很难确保水分

被全部挤出——只要海绵没有完全干燥,那么意味着海绵内部依然有水分残留。因此,即使对容器中收集的、自海绵内挤出的水的体积进行精确测量,之后将水体积与海绵体积进行比值计算,得出的结果与真实结果也会存在一定的差异。而质量吸水率则不同——海绵等轻质材料在绝对干燥状态下的自重是恒定、标准的,故无需进行“挤出水操作”,只需将海绵吸收水后的质量与海绵绝对干燥下的自重进行减法计算,得出的数值便是吸收水的质量,出现误差的概率微乎其微。基于此,针对建筑材料的吸水性、吸湿性进行检测时,首选技术为质量吸水率法,其次选用体积吸水率法。

3. 材料的耐水性检测

很多建筑材料在长期存放的过程中即使被饱和水侵蚀,也不会被破坏,材料本身的强度也不会下降。这便是材料的耐水性。针对这一性能进行检测时,需围绕“软化系数”进行测量。原理是:检测人员对材料当前的强度进行检测,之后与标准强度进行比对。如果比值不低于80%,则表明该材料属于耐水材料。在建筑工程中,如果建筑体竣工后需要长时间置身于潮湿环境中甚至浸泡在水中,则使用的材料的软化系数应进一步提升至85%,否则很可能难以满足建筑的耐水性要求。

结语

综上所述,在建筑工程中开展实体检测作业时,材料检测是重中之重。如果因检测工作开展质量不佳,未能及时找出建筑材料存在的问题,那么将劣质或型号、性能不达标的材料应用于诸如混凝土拌制、混凝土浇筑、钢筋绑扎等建筑作业时,建筑质量必定在不同程度上受到影响,轻则导致工期延误,重则导致建筑存在严重安全隐患,无法投入使用。基于此,建筑实体工程检测人员必须明确自身肩负责任的重要性,应正确运用材料检测技术,充分发挥自身职能,不断提高建筑材料检测水平。

参考文献:

- [1] 胡淑斐. 绿色建筑材料检测中影响检测结果的关键因素分析[J]. 陶瓷, 2023, (01): 94-95+101.
- [2] 赖耘砚. 质量控制视角下的建筑材料检测影响因素及发展对策[J]. 海峡科学, 2022, (10): 71-75.
- [3] 辛国栋. 建筑工程实体检测中建筑材料检测技术研究[J]. 造纸装备及材料, 2022, 51(06): 121-123.
- [4] 苏文木. 建筑工程实体检测中钢筋保护层检测技术分析[J]. 江西建材, 2021, (05): 24-25.
- [5] 刘在静. 建筑材料质量检测技术分析——评《建筑材料检测》[J]. 工业建筑, 2021, 51(05): 227.