

浅谈建筑工程实体检测中建筑材料检测技术

孙源

牙克石市拓源工程检测咨询有限公司, 内蒙古 呼伦贝尔 022150

摘要 : 建筑材料是建筑工程施工重要组成部分, 在工程实体检测工作中, 建筑材料检测技术的应用可以保证建材质量, 提高工程实体检测可信度, 确保建筑工程整体施工质量。因建筑材料种类丰富, 所以建材检测技术种类较多, 每种检测技术应用要点以及优缺点等各异, 此次论文先是对建筑工程实体检测中建筑材料检测的重要性进行了分析, 随后又对建筑材料关键性检测技术展开了探讨, 最后是对建筑材料检测技术要点的研究, 以期为相关人员提供参考。

关键词 : 建筑工程; 实体检测; 建筑材料; 检测技术; 材料检测

Discussion on Building Material Testing Technology in Physical Testing of Construction Projects

Sun Yuan

Yakeshi Tuoyuan Engineering Testing Consulting Co., Ltd., Hulunbuir, Inner Mongolia 022150

Abstract : Building materials are an important component of construction projects. In the process of physical inspection, the application of building material inspection technology can ensure the quality of building materials, improve the credibility of physical inspection, and ensure the overall construction quality of building projects. Due to the rich variety of building materials, there are many types of building material testing technologies, each with different application points, advantages and disadvantages. This paper first analyzes the importance of building material testing in physical testing of construction projects, then explores the key testing technologies of building materials, and finally studies the key points of building material testing technology, in order to provide reference for relevant personnel.

Key words : construction engineering; physical detection; building material; detection technology; material testing

建筑工程施工中, 建筑材料的使用量最大, 且建材种类多样, 加强建材质量检测是保证工程施工质量的基础要求, 建材种类不同, 材料检测技术也会有所不同。为确保各建材施工质量, 施工技术人员需要对各类建材检测技术有所了解, 同时还需要熟练掌握各技术操作要点, 以此强化建材管理, 避免出现建筑材料质检不合格问题, 影响工程质量, 延误施工周期。工程实体检测是对建筑质量的检测, 建筑材料作为施工质量重要因素, 加强对建材检测技术的研究势在必行。

一、建筑工程实体检测中建筑材料检测的重要性

建筑材料是建筑工程施工的基本要求, 材料质量的高低影响着建筑质量, 建筑工程实体检测中建材材料的检测有助于保证建筑施工质量, 有助于延长建筑使用寿命, 有助于新型建筑材料的推广。高质量建筑材料的使用可以减少安全隐患, 降低施工危险性, 避免施工期间出现安全事故。众所周知, 所谓的“豆腐渣”工程, 其关键在于低质量建筑材料的使用, 建筑材料质检不合格。为此, 建筑材料检测技术的应用十分重要, 其可以检测与淘汰低质量建材^[1]。与此同时, 高质量建筑材料的使用在保证建筑施工质量的同时, 还可以延长建筑使用寿命。高质量建筑工程的结构较为稳固, 且建筑整体不易出现各类病害问题破坏建筑质量,

在定期维护的情况下, 建筑工程使用寿命会有所延长。此外, 建筑行业的快速发展使得新工艺以及新材料增多, 建材检测技术的应用有助于新材料的推广与应用。

二、建筑工程实体检测中建筑材料检测技术分析

(一) 水泥检测技术

水泥属于建筑施工重要材料, 也是混凝土配比原材料之一, 水泥材料品种多样, 施工技术人员需要加强对水泥检测技术的研究, 常用的检测方法主要包括化学分析法、物理性能测试法以及显微结构观察法等。依据国家相关规定, 生产批号相同的水泥重量应<200t, 散装水泥同批次重量应<500t。当水泥出厂时间

超过3个月时，施工人员需要对水泥进行检测，合格后可继续使用，检测方法为抽检法，同批次水泥抽样位置不同，抽样点数量应 ≥ 20 ，着重检测水泥强度、细度、标准稠度用水量以及安定性等。其中，水泥强度是判断水泥质量的重要指标，检测合格的标准以32.5R级28d为例是：抗压强度 $\geq 32.5\text{ MPa}$ ，抗折强度 $\geq 5.5\text{ MPa}$ ^[2]。针对水泥凝结时间的检测，硅酸盐水泥初凝时间应不小于45min，终凝时间应不大于390min；普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥、复合硅酸盐水泥的初凝时间应不小于45min，终凝时间应不大于600min。除此之外，常规情况下，水泥颗粒大小均匀，且无受潮或结块等现象。

（二）砂石检测技术

砂石属于建筑材料之一，也是混凝土原材料之一，属于石料与骨料的总称，主要是砂粒与碎石的松散混合物，砂石材料类型多种，技术性能各异，具体见下图1所示。针对于砂石检测技术的应用，工作人员需要重点检测砂石粒径、粒度以及稳定性等，确保砂石质量符合建筑施工要求。从外观质量检测方面进行分析，工作人员需要检测砂石材料形状是否规整、颜色是否均匀以及表面是否平整等；物理性能方面，工作人员需要重点检测砂石含泥量以及含水率等；力学性能方面，工作人员需要注重砂石抗冻融性、压碎值的检测；化学性能方面，工作人员需要着重检测硫酸盐或硫化物杂质以及碱活性等，以上检测内容直接关系着砂石材料质量，影响着建筑工程施工质量以及使用寿命等^[3]。砂石检测常用方法为料堆取样法，取样部位应均匀分布，取样前应先将取样部分表层铲除，然后由各部位抽取大致相等的砂8份，石子为16份。砂石检验需要进行多次，以此保证检测结果的精准性以及可信性等。

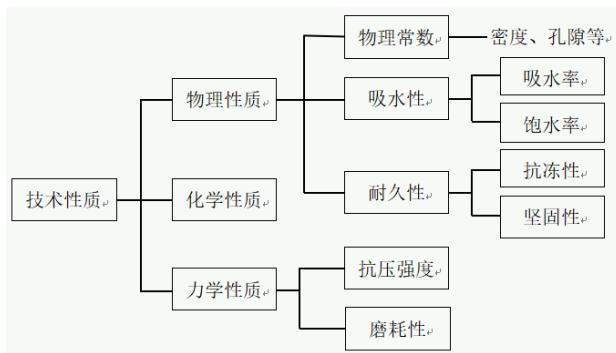


图1 砂石材料性质

（三）钢材检测技术

针对于钢材的检测，检测项目主要是钢材的力学性能是否合格，检测内容应该包括钢筋强度的检测、钢筋断后伸长率的检测、钢筋弯曲性的检测以及钢筋重量偏差的检测等。为确保检测结果精准，钢材取样环节，工作人员需要遵循随机性原则，同时还需要保证样品具有代表性，同批次钢筋检测需要从不同钢筋上取样。其一，钢筋强度检测，检测方法为拉伸试验。建筑施工中为保证建筑结构安全，在设计要求范围内，钢材需要具有较高强度，以此降低配筋率。其二，断后伸长率检测，检测方法为拉伸试验，钢筋伸长率不足可能会导致钢筋出现变形现象，降低建筑

结构质量。其三，弯曲性检测，检测方法为弯曲试验。试验人员需要将钢筋试样在规定直径弯心位置分别弯90°或180°，以此判断试样有无质量问题。依据日常工作经验，钢材常见质量问题主要包括断裂、鳞落或裂缝等，其都可以通过弯曲试验检测出来。其四，钢筋重量偏差检测^[4]。检测样品至少5根，样品长度应 $\geq 500\text{ mm}$ ，应精确到1mm，测量试样总重量时，应精确到不大于总重量的1%。

（四）混凝土检测技术

混凝土种类丰富，建筑工程施工中，混凝土属于必要材料，使用数量较多。针对于混凝土检测技术的应用，混凝土材料强度检测过程中，工作人员至少需要取样三组，以此确保检测结果的可靠性。建筑施工结构不同，对于混凝土材料的施工质量要求也会有所不同，常规结构混凝土材料的检测，工作人员需要重点检测混凝土质量，例如混凝土配合比、混凝土黏性以及塑性等。如果是特殊结构，工作人员还需要检测混凝土的抗渗性以及抗冻性等，以此确保建筑工程特殊结构的施工具有良好的抗渗性及抗冻性等，以免出现裂缝或渗漏现象。除此之外，混凝土强度以及坍落度的检测十分重要，依据施工要求，普通混凝土的强度需要 $< 60\text{ MPa}$ ，高强度混凝土需要 $\geq 60\text{ MPa}$ ，超高强混凝土需要 $\geq 100\text{ MPa}$ 。坍落度方面，干硬性混凝土的坍落度应 $< 10\text{ mm}$ ，塑性混凝土坍落度范围是10~90mm，流动性混凝土坍落度范围是100~150mm，技术人员需要熟知^[5]。

三、建筑工程实体检测中建筑材料检测技术要点

（一）明确试验检测项目

建筑材料是建筑工程施工要素之一，建材质量、性能以及结构的优劣直接影响着建筑施工质量，且需要利用建筑材料检测技术进行检测。建材检测技术应用要点之一是明确试验检测项目，以混凝土材料的检测为例，水泥作为混凝土混合料的主要原材料之一，水泥质量以及性能的检测十分重要，检测人员需要优先对水泥强度等级稳定性以及凝结时间等进行检测。随后，检测人员需要检测骨料质量，重点检测骨料粒径、含泥量、含水率以及稳定性等，如果骨料较为疏松，检测人员需要对混凝土的坚固性进行检测^[6]。最后，检测人员需要对混凝土混合料的综合性能进行检测，重在确保混凝土无任何问题。如果防水施工中涉及混凝土材料，施工人员需要对混凝土材料进行防水检测，重点检测混凝土材料的断裂拉伸强度以及渗透性等，避免防水施工出现质量问题。

（二）严格管控温度湿度

建筑材料种类多种，施工现场因建筑材料使用量较大，所以材料的储存管理必不可少，建材种类不同，其存储要求也会有所不同，尤其是针对于建材存储环境温度及湿度的控制，其对于建材质量具有重要影响。至此，建筑材料检测技术的应用需要注重建材存储环境温湿度的检测，同时还需要按照相关规定严格控制储存环境温度及湿度，避免建筑材料出现质量问题。水泥砂浆是常见的建筑材料，建筑施工中必不可少，在检测水

泥砂浆强度时，检测人员需要将环境温度控制在 $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 范围内，如果温度超出范围，水泥砂浆检测样品可能会出现不稳定现象，影响检测结果。水泥养护试验阶段，标准的环境温度控制范围是 $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不低于90%。如果是建筑防水施工，防水材料储存阶段环境温度控制的标准范围是 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，温度超出范围防水材料可能会变质，尤其是针对于SBS防水卷材^[7]。

(三) 严格控制试验误差

建筑材料试验检测过程中，受人为或环境等因素的影响，试验误差的存在在所难免，为确保建筑材料检测技术应用质量，工作人员需要严格控制试验误差。其一，同组试件误差。以混凝土抗压强度的测试为例，如果检测结果的最大值或最小值有一个与中间值的差值超过中间值的15%，则表明检测有误，需要重新进行检测。其二，检测仪器误差。同种试样使用不同检测仪器，检测结果可能会存在一定误差。常规情况下，建筑材料的检测试样分为两份，一份送至专业部门进行检测，一份由施工方自行检测，因检测仪器不同，检测可能存在误差。为此，检测人员需要保证操作规范，检测仪器无质量问题，以此严格控制试验误差，尽可能减少因仪器不同而产生的误差^[8]。其三，不同方法检测误差。同一检测样品，检测方法不同，检测结果可能出现误差，检测人员需要引起重视。

(四) 精准控制加载速度

室温条件下，建筑材料力学性能的检测需要工作人员精准控制加载速度，避免因加载速度过大而增加检测试件上方荷载，致使试件变形，影响检测结果，例如钢筋材料屈服强度的检测，加载速度过大可能会导致钢筋屈服曲度超高，致使钢筋材料出现变形问题。除此之外，混凝土以及水泥材料等检测过程中，加载速度过大也会出现类似现象。为此，建筑材料检测技术应用过程中，精准控制加载速度至关重要，检测人员需要尽可能保证加载速度的平稳性以及均匀性等。检测过程中，如果检测试件出现变形现象，检测人员需要立刻停止加载行为，随后对试件荷载极限值进行测算，以此了解试件力学性能。在钢筋材料拉伸强度检测环节，如果钢材出现颈缩现象，检测人员需要适当调整加速油门控制颈缩，直至钢筋试样损坏后方可停止检测^[9]。

(五) 培养专业检测人才

建筑材料检测技术应用效果与检测人员专业素养、专业技能关系密切，建筑企业需要重视专业建材检测人才的培养，注重高校毕业生的聘用。针对于毕业人员的培养，建筑企业需要进行岗前培训，培训内容应该包括建筑材料学、建材检测学以及相关技术操作实践等，做好人员入职前期的各项准备工作。当新人入职后，企业管理人员可以采用“以老带新”的形式让新入职人员尽快适应岗位用人要求，尽快投入到检测工作当中，确保建筑材料检测质量^[10]。针对于在职检测人员，企业需要定期开展理论知识教育以及技术培训等，同时还可以为专业人才提供外出进修机会，重在培养高质量、专业化建材检测人员，保证建材检测效果。除此之外，建筑企业需要建立健全激励机制，鼓励人员积极参与培训活动。

(六) 重视工程质量监管

建筑工程施工质量的控制对于建筑竣工后使用的安全性具有重要影响，建筑材料检测作为建筑施工质量监管的重要环节，加强工程质量监管是建筑材料检测技术应用要点之一。工程质量监管是建筑企业以及监理机构重点关注内容，工程管理人员需要注重施工各环节质量的管控，例如建筑材料质量监管，建材进入施工现场之前，工程管理人员需要进行质量检测，材料进入施工现场之后，工程管理人员需要做好各类建材的保管工作，工程监理人员需要定期检查各建材存储情况，做好质量抽检监督工作，避免出现忽略材料及工程质量的现象，影响建材检测技术应用效果。事实上，技术应用效果与人员重视度关系密切，在重视工程质量监管的情况下，建材检测技术的应用更加规范^[11]。

结束语：

城市化的建设需要高质量建筑工程的施工，在建筑工程实体检测工作中，建筑材料作为施工质量影响重要因素，材料质量的检测至关重要，建筑企业以及施工单位等需要加强对水泥、钢材、混凝土以及砂石等建筑材料检测技术的研究，同时还需明确试验检测项目、严格管控温湿度、严格控制试验误差、精准控制加载速度、培养专业检测人才以及重视工程质量监管等，重在保证材料检测技术应用质量，提高技术应用效果，以免因建筑材料问题降低建筑工程实体检测的精准性。

参考文献：

- [1] 伍俊宇. 无损检测技术在建筑工程实体检测中的应用策略 [J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024, (06): 105-107. DOI:10.19569/j.cnki.cn119313/tu.202406035.
- [2] 祁录年. 建筑工程实体检测中建筑材料检测技术 [J]. 居舍, 2024, (03): 64-66.
- [3] 夏潇潇. 建筑工程实体检测中建筑材料检测技术应用要点分析 [J]. 四川水泥, 2023, (11): 152-154.
- [4] 林颖. 建筑工程实体检测中建筑材料检测技术研究 [J]. 佛山陶瓷, 2023, 33 (01): 95-97.
- [5] 张伟. 钢筋保护层检测技术在建筑工程实体检测中的运用探析 [J]. 安徽建筑, 2022, 29 (09): 152-153+172. DOI:10.16330/j.cnki.1007-7359.2022.09.054.
- [6] 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.
- [7] 李涛. 钢筋保护层检测技术在建筑工程实体检测中的应用 [J]. 中国住宅设施, 2022, (04): 118-120.
- [8] 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.
- [9] 吴家皓. 建筑工程实体检测中钢筋保护层检测技术的作用探究 [J]. 四川水泥, 2020, (11): 212-213.
- [10] 宋昊澄. 解析钢筋保护层检测技术在建筑工程实体检测中的应用 [J]. 大众标准化, 2020, (17): 73-74.
- [11] 牛长信. 试析建筑工程实体检测中钢筋保护层检测技术的作用 [J]. 四川水泥, 2020, (04): 130.