

# 建筑砌体砂浆饱满度检测技术研究

徐 杨

(上海建科检验检测认证有限公司, 上海 201108)

**摘 要** 在建筑工程砌体结构中, 砂浆的饱和度对墙体的承载能力以及耐久能力有着积极的影响。当前砌体砂浆饱满度检测阶段多以人工检测或者局部破坏检测的方式开展, 这种形式检测效率低、代表性不足, 不能够全方面体现砌体砂浆饱满度的真实情况。基于此, 本文在探讨砌体砂浆饱满度检测目的的同时, 针对砌体砂浆饱满度检测技术的关键点展开分析, 并对砌体砂浆饱满度检测过程需要注意的要点展开研究, 以期对相关工程人员提供有益参考。

**关键词** 砌体结构; 砂浆饱满度; 无损检测; 百格网目测法; 剔凿破检法

中图分类号: TU74

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2026.06.014

## 0 引言

工程建设阶段, 砌体结构施工简便、造价经济, 在各行各业中得到了广泛的运用。砂浆作为块材之间的粘接介质, 砂浆饱满度关系到墙体的抗压强度、抗剪性以及整体工程稳定。若砂浆饱和度不够, 就会使得墙体开裂, 严重时还会出现渗漏以及局部失稳的情况, 导致整体结构的安全性以及实用性受到影响。在建筑质量要求不断提高的背景下, 对砂浆饱满度的检测提出了越来越高的要求。近些年, 随着信息技术的发展, 红外检测技术、雷达检测技术以及识别检测技术等得到了广泛的应用<sup>[1]</sup>。基于此, 详细分析各种检测技术的应用要点以及适用条件, 对于提高砌体工程整体的质量尤为重要。

## 1 砌体砂浆饱满度检测目的

### 1.1 保障结构安全性能

建筑砌体结构施工中采用砂浆作为粘结剂, 使砌体组合成为整体, 进而提高建筑结构的承载力。然而, 建筑砌体砂浆存在空洞、夹缝、局部未填充的情况, 导致砌体结构无法形成稳定承载结构, 也会出现局部应力集中引发开裂问题。如果建筑砌体砂浆饱满度未能达到要求, 在地震荷载、风荷载的作用下会造成砌体结构开裂, 从而导致整个建筑的崩塌或裂缝问题。同时, 建筑砌体砂浆饱满度导致水分渗透性增加, 其易发生建筑砌体结构严重开裂现象。而某些建筑砌体砂浆为隐蔽结构, 这时所形成的开裂与损坏问题不能及时发现, 进而导致突发性的建筑结构坍塌。

### 1.2 控制施工质量过程

建筑砌体施工环节应保证砂浆具备较高饱满度, 一旦在砌体施工中质量控制不严, 就容易引发砂浆出现质量缺陷。砌体砂浆填充是否连续、挤揉是否充分操作、是否遵循工艺要求, 这些都会影响砌体砂浆的饱满度。然而, 建筑砌体施工受到不同结构形式、不同作业时间的影响, 一旦因为现场管控不到位, 若存在省工减料或操作随意的行为都会影响砂浆饱满度。根据建筑砌体砂浆填充质量要求采取适宜调整措施, 并落实各项监督管控措施, 以防砂浆出现严重开裂问题。根据建筑砌体砂浆饱满度情况落实质量以及检测措施, 使现场施工环节有完善的质量监督管理体系, 从根源上防止砂浆饱满度质量缺陷影响建筑砌体施工效果<sup>[2]</sup>。

### 1.3 满足规范验收要求

《砌体结构工程施工质量验收规范》(GB 50203-2011)中明确规定, 建筑砌体水平灰缝饱满度80%以上, 并且在砌筑结束后禁止存在压缝、透明缝、夹缝等问题。然而, 在建筑砌体结构施工环节容易受到多方面因素影响, 导致砌体灰缝质量无法达到要求。这就需要根据相关标准和规范, 落实灰缝砌筑以及修复处理措施, 有效预防因为灰缝质量不足影响建筑结构安全性。基于此, 建筑工程施工单位需组织开展各项监督管控措施, 能够保证砌体砂浆饱满度符合国家标准与行业规范。

## 2 建筑砌体砂浆饱满度检测技术分析

### 2.1 百格网目测法

百格网目测法测定灰缝砂浆饱满度具备直观性, 其主要通过检测人员肉眼观测砂浆状态, 能够及时发

作者简介: 徐杨(1989-), 女, 本科, 工程师, 研究方向: 建筑材料应用与检测。

现砂浆存在的缺陷问题。同时,百格网目测法能够快速完成整个灰缝结构表面的检测。若存在砂浆饱满度不达标的现象,则及时组织施工人员进行修复处理。在该方法应用阶段,选择印有百分网格的透明贴,将其敷设在砌体灰缝结构表面,再由工作人员观察百格网与灰缝表面的贴合紧密度,从而验证砂浆饱满度是否合格。通常来说,百格网法测定时单次检测面积为 $0.5\text{ m}^2$ 以上,可快速进行大范围的灰缝质量检测。如果百格网与砌体砂浆存在空鼓的现象,或者两者贴合紧密度较差,则说明砂浆饱满度未能达到技术标准,可组织技术人员进行修复处理<sup>[3]</sup>。

## 2.2 剔凿破检法

建筑砌体砂浆饱满度采用剔凿破检法检测,需由工作人员先对现场情况展开检查,以确保检测过程能够顺利开展。通常来说,剔凿破检法会对砌体砂浆结构产生一定破坏影响,一般使用在非关键性的部位上,也可在后续施工中进行覆盖处理,从而消除剔凿破检法检测对建筑砌体性能造成的不利影响。该方法检测中选择小锤与扁凿作为主要测量工具,将砂浆全部破除后查看内部是否出现缺陷问题。在砂浆饱满度检测的过程中,需严格执行检测程序和标准,能够有效预防剔凿破检法操作不当引发建筑砌体性能下降。根据剔凿破检法检测的实际情况,在工作人员测试阶段能够直观反映出砂浆饱满度状况,并且对砌体砂浆连接紧密性展开复核检测,尤其在样板段、重要环节核查方面具备极高的应用价值。

## 2.3 红外热成像检测技术

建筑砌体砂浆饱满度检测使用红外热成像技术,其主要通过红外热像仪进行砌体表面扫描,进而精准识别砌体灰缝是否达到饱满度要求。建筑砌体砂浆饱满度较高,通过红外热成像检测时,其升温与降温速度相对缓慢;砌体砂浆存在空缝、假缝、未填充等情况,由于砌体砂浆内部存在空气,此时热传导性较差,在红外热成像检测时热响应速度较慢,并且存在明显的温度异常区域。红外热成像检测技术对检测环境要求较高,一般选择日出前或日落后环境温度变化较小的时间段内进行。而在红外热成像检测技术应用阶段,需要对技术人员展开必要培训,使其具备相关操作技能再开展检测。在现场检测阶段,红外热像仪沿着砌体灰缝均匀移动,并和砌体砂浆的距离保持恒定,能够防止因为距离突变或者抖动剧烈引发图像畸变现象。若红外热成像检测技术遇到大风、降雨、空气速度较高的状况,容易造成砌体砂浆表面存在水迹、斑块等

影响热成像效果,进而对砂浆饱满度检测精度造成不利影响。此外,对于建筑砌体灰缝位置、涂抹涂料、粘贴装饰砖等情况,也会对红外热成像检测技术精度和效果产生影响。由此可见,针对建筑砌体砂浆饱满度检测中,若选择红外热成像检测技术,一般将其使用在裸露砌体快速筛查中,但无法识别深层次缺陷或微小缺陷,这就需要辅助使用其他技术进行检测<sup>[4]</sup>。

## 2.4 探地雷达检测技术

在建筑砌体砂浆饱满度检测过程中,通过探地雷达检测技术发射电磁波并接收信号,以便进行内部饱满度的检测。如果砌体砂浆饱满度较高,则探地雷达发射的电磁波传播稳定,反射信号较弱;如果砌体砂浆内存在空缝、夹层或未填充部件,这时砂浆和空气的介电性质有所差异而形成反射界面,从而在雷达剖面图中呈现出高幅值异常波形变化。根据探地雷达技术检测要求,在砂浆饱满度检测中,所选择天线中心频率为 $1.5\sim 2.0\text{ GHz}$ 的天线,保证探测精度和效率达到要求。同时,根据探地雷达检测要求,在检测过程中保证扫描具备连续性,尤其在测量起始点位,需要精准标注,以达到图像精准定位效果。如果建筑砌体砂浆的含水率较高,在探地雷达技术检测过程中,电磁波衰减较为明显,就会造成电磁信号传输时穿透力、成像清晰度无法达到要求。基于此,根据探地雷达检测技术的应用要求,考虑到建筑砌体砂浆饱满度、检测需求优化技术方案,并且由专业技术人员对雷达波形进行分析,以便及时掌握砂浆饱满度是否达到要求<sup>[5]</sup>。

## 2.5 数字图像识别技术

建筑砌体砂浆饱满度检测时,数字图像识别技术具备直观性,其能够通过操作设备快速完成现场扫描,进而精准掌握砂浆饱满度参数。若数字图像识别技术扫描发现砂浆存在明显缺陷,特别是大面积凹凸不平的现象,这就说明气体砂浆的连接强度、饱满度未能达到要求。然而,数字图像识别技术检测中受环境影响较大,特别是现场光线不充足,或有恶劣天气影响的情况下,极易造成数字图像识别技术检测精确度不合格。在这种情况下,需针对建筑砌体砂浆饱满度的实际情况,由检测人员规避现场环境因素干扰影响,再利用数字图像识别技术进行快速扫描,并利用计算机模型区分砂浆区与空缝区。此外,数字图像识别技术检测结束后,由工作人员利用修正模型进行参数调整,能够有效预防因为现场环境的影响,导致检测效果无法达到要求。

### 3 建筑砌体砂浆饱满度检测要点

#### 3.1 检测部位选取要求

根据建筑砌体砂浆饱满度检测要求,结合现场检测情况确定适宜检测部位。通常情况下,砂浆饱满度检测选择为抹灰、贴砖或其他饰面处理的裸露砌体墙面,使灰缝暴露在外部环境中以增强检测效果。建筑砌体砂浆饱满度检测应选择标准楼层中部区域,尽量避开门窗洞口边缘、构造柱邻接段、墙体转角以及临时施工的周边。这些区域灰缝不具备代表性,在检测过程中容易造成数据失真。而在建筑砂浆饱满度检测中,需选择灰缝连续、完整度较高的部位施工作业,并在建筑砌体砌筑结束后24小时以上再进行。此时砂浆达到饱满度要求,并且外部没有覆盖其他结构。然而,在建筑砌体施工过程中存在交替作业,不同技术、工艺或材料变化的情况下,需在现场做好明确标记以便选择适宜检测方法。此外,在检测的阶段中,对于检测部位均按照规范要求进行,相同的检测区域,选择的测点以及数量,按照评定标准确定,减少局部测点过于集中引起的结果数据不同。在既有建筑气体检测时,要安排施工人员清除表面的杂质,确保灰缝的原始状态不会受到破坏。倘若墙面存在局部破损的情况,则避开破损区域,并在周围区域选择适合的检测点,并且确保检测点无异常,使其能够反映真实的检测状态,以保证整体检测参数达到实际要求。

#### 3.2 现场操作执行方式

建筑砌体砂浆饱满度检测需执行规定工艺方案,这就需要检测人员展开技术培训,使其掌握现场操作执行方式,能够尽量避免人为操作引发检测精度不合格现象。在砂浆饱满度检测环节,不仅需要提高检测人员专业技能水平,还要建设完善监督体系,对检测过程进行全面监控,以保证各检测程序满足技术标准。如果建筑砌体砂浆饱满度检测未能达到标准,或检测数据离散度较高,则由技术人员复核检测,以便掌握精准砂浆饱满度参数。在建筑砌体砂浆饱满度检测完成后,就不合格位置组织现场施工人员进行修复处理,其所选用砂浆材料应和原施工方案保持匹配。针对某些砌体砂浆位置为隐蔽结构,需考虑到其病害的隐匿性特点选择先进措施,以掌握砌体砂浆饱满度是否达到要求,从而防止存在漏检情况而给工程质量造成负面影响。

#### 3.3 检测环境与时机控制

检测必须安排在砂浆终凝之后、任何饰面或隐蔽工序实施之前进行。通常以砌筑完成24~72小时为宜,

此时砂浆已初步硬化,灰缝形态稳定,便于准确观察填充状态。严禁在雨天或空气湿度显著偏高时作业,墙体表面不得有明水、潮斑或结露现象,否则水分会填充空隙造成视觉误判,亦干扰红外等辅助设备的信号响应。夏季检测应避开上午十点至下午四点之间的强日照时段,防止墙面受热不均形成虚假温差;冬季则需确保环境温度高于零度,墙体无霜冻、冰晶或冷凝水附着。凡已涂刷界面剂、抗裂砂浆、涂料或经人工嵌缝修补的部位,一律不得作为检测对象。在同一项目中,检测时间应覆盖不同施工班次和日期,包括早晨、午后及傍晚完成的砌体段,以真实反映施工全过程的质量波动。检测样本不得仅选取外观整洁、表面规整或便于接近的区域,而应随机布设于各作业面,涵盖不同操作人员、气候条件及施工节奏下的实体结构。通过确保样本在时间和空间上的合理分布,增强检测数据的过程代表性与时序多样性,从而更客观、全面地评估砌体工程的整体施工质量与稳定性。

### 4 结束语

砂浆饱和度的检测,重点在于能够反映出灰缝的实际填充情况,而非形式化的走过场。不管是采用传统的目测方法,或者是新型无损检测技术,必须要依靠准确的检测方式,才能够全面掌握砌体砂浆饱和度的整体检测状态。目前在建筑砌体砂浆饱和度检测的阶段中,常规单一的方法已不能全面满足各种类型工程的检测需求,因此需要根据气体的类型、施工情况以及检测目标,灵活地调整检测组合方式。在未来发展研究中,需要不断提高无损检测的分辨率以及适应性,推动设备轻量化、智能化,使得建筑砌体砂浆饱和度检测的结果更加具备准确性。

### 参考文献:

- [1] 焦兴隆,吴国平.超声法检测砌体结构灰缝饱满度技术研究[J].工程技术研究,2018(08):1-3,42.
- [2] 张亚鹏.水利工程砌筑砂浆强度检测方法研究[J].工程技术研究,2021,06(22):135-136.
- [3] 刘玉龙,程建明,项炳泉,等.某工程摆锤敲击法检测砌筑砂浆强度实践及墙体裂缝成因分析[J].安徽建筑,2022,29(07):150-152.
- [4] 刘洲.贯入法检测特细砂砌筑砂浆抗压强度的测强曲线研究[J].重庆建筑,2024,23(04):51-53.
- [5] 张东波,陈珍珠,曹东升.数字化贯入法在砌筑砂浆抗压强度检测中的应用研究[J].施工技术(中英文),2023,52(03):15-19,65.