

Autoclaved aerated concrete block strength inspection points and quality control

Zhiguo Zhou

Wenshan Zhuang and Miao Autonomous Prefecture Institute of Inspection, Testing and Certification, Wenshan, Yunnan, 663000, China

Abstract

In the green development period of the construction industry, autoclaved aerated concrete block, as a new green wall material, has the advantages of light weight, heat preservation and energy saving, and plays an important role in the strength of the project. Strength performance is related to the structural safety and durability of the building, but there are problems such as large strength fluctuation and unreasonable inspection methods in actual engineering. In this paper, the relevant points of the strength inspection of autoclaved aerated concrete blocks are expounded, including: the preparation of specimens, the strength test methods, the factors affecting the strength inspection, and finally the quality assurance measures are put forward from the aspects of actual raw material management, block production, quality inspection and supervision, etc., so as to improve the strength stability of the blocks and provide technical guarantee for the subsequent construction of the construction project.

Keywords

autoclaved aerated concrete block; strength test; quality control; specimen preparation; Construction

蒸压加气混凝土砌块强度检验要点及质量管控

周治国

文山壮族苗族自治州检验检测认证院, 中国 · 云南 文山 663000

摘 要

在建筑行业绿色化发展时期, 蒸压加气混凝土砌块作为一种绿色新型墙体材料, 具有轻质、保温、节能等优势, 在工程中的强度发挥着重要作用。强度性能关系到建筑的结构安全和使用耐久性, 但在实际工程中存在强度波动大、检查方法不合理等问题。本文对蒸压加气混凝土砌块强度检验的相关要点进行了阐述, 包括: 试件准备、强度检验方法、影响强度检验的因素, 最后从实际原材料管理、砌块制作、质量检验监管等方面提出了质量保证措施, 提高砌块的强度稳定性, 为后续建筑工程施工提供技术保证。

关键词

蒸压加气混凝土砌块; 强度检验; 质量管控; 试件制备; 建筑工程

1 引言

“双碳”背景下, 建筑行业对节能环保的材料需求增长, AAC (蒸压加气混凝土砌块) 作为一种轻质、保温等优势显著的建材, 被广泛应用于建筑墙体、屋面等的保温。目前, 我国每年生产超过上亿立方米的 AAC 砌块, 在新型墙体材料市场上占据超过 20% 的份额, 但在实际生产、应用中仍然存在砌块强度不佳、离散程度大等问题。AAC 生产企业由于自身生产工艺控制不严, 导致产品实际强度不满足《蒸压加气混凝土砌块》(GB/T11968-2020) 的要求, 而检验中往往

由于试件制作、测试方法等不当等原因导致检测结果不准确。因此, 研究 AAC 砌块强度检验要点, 强化过程质量控制, 在当前形势下对推动行业发展、促进建筑安全意义重大。

2 蒸压加气混凝土砌块强度检验要点分析

2.1 强度等级与技术要求

按照 GB/T11968-2020, 将蒸压加气混凝土砌块分为 A1.0~A10 共 7 个等级, 抗压强度平均值范围为 1.0MPa~10.0MPa, 为砌块在建筑墙体中能发挥抗压强度提供强度等级选择。规定每个砌块强度的最小值, 保证产品的稳定性。干密度等级 (B03-B08) 与强度等级有关, 同样砌块的轻质节能。除了抗压强度等级外, 还有干燥收缩值得考虑, 它直接影响到墙体裂缝的产生。另一个是抗冻性, 没有足够的抗冻性能, 在寒冷地区无法保证砌块的长期使用。这三个指标是相辅相成, 共同构成了砌块质量性能的评价。任一指标不

【作者简介】周治国 (1977-), 男, 壮族, 中国云南富宁人, 在职硕士, 高级工程师, 从事工业产品的实验室检验管理研究。

合格砌块在建筑工程中无法推广使用,甚至无法安全应用于施工中。

2.2 试件制备关键环节

2.2.1 试件取样与尺寸加工

对于试件的取样是决定检测结果是否具有代表性的关键因素。必须要从同一品种、同一规格、同一等级的砖瓦当中进行取样,并且在随机抽取的样品当中选择3块作为检测样本。在进行取样过程中,要将试件切割成统一规格(100mm×100mm×100mm)的试件,同时,尺寸的偏差要控制在±2mm的范围内,以确保检测结果的准确性。在切取过程中,要利用专业机具,通过机械操作来保证试件的表面平整,避免出现表面纹理,这样才能减少应力。另外,如果切取的试样出现缺棱、掉角或裂纹等情况,都会使试样的受力发生变化,这时,就要重新进行试件的切取,避免因试件本身的质量问题影响检测的准确性^[1]。

2.2.2 试件养护处理

试件养护直接决定其强度发展。标准养护条件为温度(20±2)℃、相对湿度≥90%,周期不少于28天。温湿度控制至关重要,过高或过低的温度、不足的湿度会干扰胶凝材料水化,阻碍强度增长。养护期间需定期检查温湿度记录,及时校准环境参数。对于已完成蒸压养护的砌块,虽可直接测试,但需确保试件表面洁净,无浮灰、油污等杂质,避免影响试件与压力机压板的接触,以保证测试结果的准确性。

2.2.3 强度测试方法与操作规范

(1) 抗压强度测试。抗压强度的试验要使用压力试验机进行,加载速度要控制在(2.0±0.5)kN/s。实验时,要确保试件的底部支承面处于压力机的下压板中央位置,确保压力机的承压面垂直于试件的成型顶面,并确保各个受力均匀。在加载过程中,要控制好加载的速度,按照控制的加载速度加载,尽量使试件在破坏时不会失控。记录试件破坏时的荷载,经过计算得出试件的强度。当试件在承受压力时出现偏心受压和局部受压破坏时,就说明试件的受力情况不正常,这种试验结果是无效的,需要重新进行实验,得出正常的试验结果。

(2) 强度数据处理。强度数据处理,会直接影响检测结果的可靠性。以3块试件抗压强度的算术平均值为该组砌块的强度。当单块试件强度值与强度的平均值相差超过20%,说明该试件的数据不正常,应剔除,剩下试件强度的平均值作为最终结果。两块以上试件强度值与强度的平均值相差超过20%,说明该组试件离散程度过大,不能真实反映砌块强度,该组试验无效,应重新进行取样试验,以保证强度检测结果真实反映蒸压加气混凝土砌块的质量水平^[2]。

3 影响蒸压加气混凝土砌块强度的关键因素

3.1 原材料质量影响

3.1.1 硅质材料与钙质材料配比

硅质材料与钙质材料的配比是影响砌块强度的核心因

素。硅质材料提供二氧化硅,钙质材料提供氧化钙,二者在蒸压养护中发生水化反应,生成托勃莫来石等胶凝性产物,其含量直接决定砌块强度。当硅钙比(SiO_2/CaO)控制在2.0-2.5时,利于托勃莫来石充分生成,提升强度。硅质材料占比过高会导致水化不充分,胶凝产物不足;钙质材料过量则产生过多氢氧化钙结晶,降低砌块耐久性与抗冻性^[3]。

3.1.2 发气剂与调节剂作用

发气剂是决定砌块内部气孔质量和强度的关键因素,核心是铝粉;若活性差或掺量少,则气孔少、气孔小,不利发挥轻质的真正作用;若掺量大或活性高,则气孔大、气孔不均匀,强度偏低。调节剂可控制发气速度,保证铝粉充分反应,若添加比例不当,发气过快,会造成气孔塌陷变形;发气过慢,则会耽误成型时间,导致砌块内部不能密实,达不到均匀,从而降低砌块强度。

3.2 生产工艺控制影响

3.2.1 搅拌与浇筑工艺

搅拌和浇筑过程决定了砌块强度均匀与否,因此砌块的强度均匀性和稳定性首先与搅拌时间及搅拌速度的快慢有关,当搅拌时间过短时,各种原材料的均匀性得不到充分体现,硅质材料与钙质材料搅拌不充分,容易造成局部比例失衡,使得水化反应不能充分进行,而当搅拌时间过长时,又会破坏铝粉结构,影响其发气效果,导致气孔结构较差。浇筑环节浆料流动性太大会造成浇筑不密实,出现空洞,而流动性太小则会导致分层、离析现象,使得砌块不同位置的强度各不相同,分布不均匀,强度降低。

3.2.2 蒸压养护制度

蒸压养护是决定砌块强度的重要工序。在养护过程中,温度、压力、时间都要控制得当。养护温度和压力是水化反应的能源和条件,温度过低、时间过短,水化反应不充分,胶凝产物不能充分形成,砌块强度达不到要求;温度过高、压力过大,也会使砌块内部产生较大的热应力和机械应力,破坏已形成的组织,使砌块产生裂缝、疏松等。只有在适宜的蒸压养护条件下,如1.2MPa压力养护8-10h,才能使各种材料完全反应,得到理想的水化产物,使砌块获得预期的强度^[4]。

3.3 环境与运输因素影响

3.3.1 环境温湿度影响

温度和湿度变化对砌块强度影响贯穿于砌块的存放和使用过程中,潮湿环境会使砌块多孔结构吸收大量的水分,使得砌块内部孔隙水含量升高,胶凝材料粘结力减弱,抗压强度降低,同时水分的长期存在还可能会引起内部物质的溶解和迁移,对砌块结构稳定性造成影响;干燥环境则会使砌块内部水分快速蒸发,产生收缩变形,当收缩应力大于砌块材料的抗拉强度时,就会导致砌块出现裂缝,严重降低砌块的结构性能和承载能力。

3.3.2 运输与堆放管理

砌块的运输和堆放不规范也会对其造成破坏。运输过程中由于车辆的颠簸、碰撞等造成的外力,会使砌块容易缺

棱掉角,破坏砌块的表面,损伤砌块内部,影响砌块的强度。堆放过程中,不合理的堆放方式,即堆放的高度太大,受压的砌块下部太重,这样,会使砌块所受的压力增大,容易造成砌块内部裂缝,使砌块受损。所以砌块的运输和堆放,要使用专门的运输工具,合理控制堆放的高度(不超过2m),保证砌块在运输和堆放过程中不受损害,是保证砌块强度性能的一个重要措施。

4 蒸压加气混凝土砌块质量管控策略

4.1 原材料质量源头把控

4.1.1 建立原材料检验制度

原材料是生产制造蒸压加气混凝土砌块的物质基础,企业应建立严格的原材料检验制度,制定硅质材料、钙质材料、铝粉等原材料检验标准和检验方法。在化学成分方面,测定硅质材料二氧化硅、钙质材料氧化钙、铝粉活性铝的含量;在物理性能方面,测定各种原材料的颗粒级配,防止由于原材料的细度、粒度、超细度和粗度不符合要求而影响反应和制成品;测定各种原材料的活性,如粉煤灰的烧失、石灰的消化速度等。原材料必须检验合格后才能投入生产,不合格的原材料一律退货,杜绝劣质原材料进入。

4.1.2 优化原材料储存管理

科学的保管是为了保持原材料的完好无损。硅材料、钙质材料受潮后易结疙瘩失去原有的活性,所以这些材料必须分仓保管,并且库房还应该配置相应的防潮措施,比如:铺上防潮层、设置通风等。铝粉的化学活性很活泼,在空气中很容易氧化,所以必须用密封的容器将其储存,并且要隔绝空气和水。原材料储存仓要做到定期清理,以防残留杂质对原材料造成污染。做好原材料的批次追溯管理制度,每批次原材料的进货时间,联系供应商,检验结果,使用情况都要记录在案,在出现质量问题时,能够第一时间追踪到问题根源,并立即采取相应的措施给予纠正,同时也方便对供应商进行追根溯源。

4.2 生产工艺精细化管理

4.2.1 标准化生产流程控制

规范的生产流程能维持产品质量的一致性。按照搅拌、浇筑、发气、切割、蒸压等要求编写作业指导书,规定操作条件,制定质量标准。搅拌——控制时间、速度,均匀混合;浇筑——控制浆料高度、流动速度,防止涨浮;发气——根据原料、环境控制反应速度,保证均匀出气;切割——控制尺寸,降低切割误差;蒸压——遵循温压曲线,保证充分水化。使用自动化控制装置,跟踪控制参数,提示并纠偏。实时控制动态流程^[9]。

4.2.2 设备维护与更新

生产设备的性能与产品质量和生产效率密切相关。加强对搅拌机、切割机、蒸压釜等生产设备定期维护保养,检查磨损零部件,一旦发现磨损严重,应及时更换。积极采用

先进的“自动化”生产设备,如自动配料系统、智能数控切割机。自动配料系统采用精密传感器和计算机算法,原材料配比的误差可以控制在很低的范围,避免“低级错误”;数控切割机可以完成切割,提高切割精度,提升产品尺寸和“美观”。加强设备的维修和更新,提高自动化生产线水平。

4.3 质量检测与监管强化

4.3.1 完善企业内部检测体系

企业内部检测是质量控制的第一个关口。配备专业检测设备及检测人员。建立原材料检验制度、过程检验制度、成品检验制度。在生产过程中按规定时间间隔对砌块强度、干密度、气孔构造等关键指标进行检测。及时发现和纠正生产过程中的异常。成品出厂前按规定进行每批产品全检,符合国家标准和合同规定的合格产品。建立检测信息管理系统。用统计的方法检测质量波动规律,寻找质量问题根源,为工艺改进、生产优化提供依据,形成“检测—分析—改进”的质量提升闭环。

4.3.2 加强第三方检测与监管

政府部门、行业组织也应发挥管理职责,加强抽检力度,对各类蒸压加气混凝土砌块由第三方机构检测,随机抽样品检测,检测结果真实公正。对不合格的产品,要严格按照规章制度严肃查处,倒查生产企业,督促企业整改。推行行业质量信用评定,把企业质量检测、质量事故记录等纳入考评,对信誉良好的企业给予扶持,对失信企业实行联合惩戒,通过市场调节机制促使企业自觉提高产品质量,形成公平竞争、质量第一的市场环境。

5 结语

蒸压加气混凝土砌块强度检测和质量控制关乎建筑建设安全,文章通过探究强度检测要点、检测影响因素、强度质量控制路径等方面对瓦工砌块质量进行了有效管控。在今后的生产与应用中,企业需要对原材料质量做好控制,优化生产流程,完善检测手段;市场监督管理部门也要发挥应有的作用,督促行业标准化发展。

参考文献

- [1] 陈兵.蒸压加气混凝土砌块及其在现代住宅建筑中的应用[J].佛山陶瓷,2024,34(12):163-165.
- [2] 刘佳玉,王斌,肖亮,等.蒸压加气混凝土砌块产品质量检验中抗压强度不合格的原因及控制方法[J].中国检验检测,2023,31(03):21-23.
- [3] 王迪,王贵禄,柏光山.蒸压加气混凝土砌块抗压强度检测新方法研究[J].砖瓦,2024,(03):16-19.DOI:10.16001/j.cnki.1001-6945.2024.03.006.
- [4] 团体标准绿色低碳建材技术要求蒸压加气混凝土砌块(板)[J].上海建材,2023,(01):4-6.
- [5] 吴汝莉,徐煜.新《蒸压加气混凝土砌块》和《蒸压加气混凝土性能试验方法》国家标准研读[J].建材发展导向,2022,20(12):76-78.