



全球版

www.aac-worldwide.com

新闻&市场 豪瑞集团将收购Xella 科技&创新 用火山凝灰岩粉替代石英制备蒸压加气混凝土 生产工艺 创新研磨装置：提升AAC表面质量与废料回收利用的关键技术 应用 & 施工 砌筑砂浆砌体结构体系中的关键要素 项目 Ytong 提升瓦伦西亚新Nou Moles体育中心的效能与被动防火保护

Trade Journal for the Autoclaved Aerated Concrete Industry

The collage features several images: a globe with a blue and white color scheme; a construction worker in a hard hat; a yellow industrial machine; a man in a white lab coat; a worker on a lift; a concrete structure with red rebar; a modern building; three glass containers labeled 'Natural Aluminium Powder', 'Sand', and 'Cement'; a large industrial facility with conveyor belts; a worker at a control panel; and a worker on a construction site.



AIRCRETE  
PRODUCTS  
ASSOCIATION



TURKISH  
AUTOCLOVED  
AERATED  
CONCRETE  
ASSOCIATION



# SAVE THE DATE

— May 13-14, 2026 —



# ICCX TÜRKİYE 2026

INTERNATIONAL CONCRETE CONFERENCE & EXHIBITION

Istanbul, Türkiye

The ICCX event series (International Concrete Conference & Exhibition) is coming to Türkiye for the first time in 2026!

Make a note of 13 and 14 May 2026, when the international concrete and precast industry will gather in the fascinating metropolis of Istanbul for a top-class industry meeting. Whether you are a concrete manufacturer, supplier, planner, construction company or researcher – ICCX Türkiye offers you the ideal environment for gathering information, presenting yourself and making contacts.

You can look forward to a two-day specialist programme featuring top-class international and regional speakers. The event will cover cutting-edge topics in prefabrication, building materials technology, and earthquake-proof construction, complemented by a trade exhibition showcasing leading suppliers in the in-

dustry. In addition, it offers excellent networking opportunities with experts from Türkiye, Europe, the Middle East, and Central Asia, providing a valuable platform for innovation and the development of new business relationships.

Constantly updated information for visitors and exhibitors can now be found on the event website.

The event is organised by ad-media GmbH in cooperation with local and international partners.

ICCX TÜRKİYE 2026 – Istanbul awaits you!

Stay up to date by subscribing to our free ICCX newsletter – we look forward to welcoming you to Istanbul in May 2026.

Join us on [www.iccx.org](http://www.iccx.org)



Partner



Platinum Sponsor



Gold Sponsor



Organisation



Supporter



Official Airline



[www.iccx.org](http://www.iccx.org)

# 适应性是成功的关键



评论

总编：  
Michael von Ahlen

在当今世界变革步伐日益加速的背景下，适应性已成为获得成功乃至维持稳定不可或缺的关键因素。无论是政治格局演变、自然环境变化还是全球化进程，种种发展态势都表明：唯有那些能快速适应新环境的个体或组织才能保持竞争力。而那些未能从变化中发现机遇者，终将面临被时代淘汰的风险。

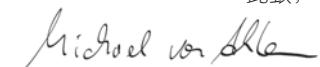
在全球政治领域，变革已成为常态，重大格局转换的间隔期持续缩短。权力重组、技术突破与地缘政治紧张局势，都要求各国政府在迅速应对的同时保持长远战略定力。凡是抗拒变革的体系，不稳定性必将与日俱增。

自然界为成功的适应性提供了最具说服力的范例。进化总是偏爱那些能够顺应环境变化的物种从顽强的微生物，到因气候变化被迫迁徙至新栖息地的动物种群。在自然法则中，持久的稳定恰恰源于持续不断的变化。

全球建筑业同样经历着迫在眉睫的转型压力。城市扩张、资源紧缩与气候影响共同呼唤着适应性建筑材料、更高效的规划方法及可持续设计理念的革新。那些率先采用创新材料、模块化建造体系或BIM等数字化工具的领军企业，已然在激烈竞争中确立了显著优势。

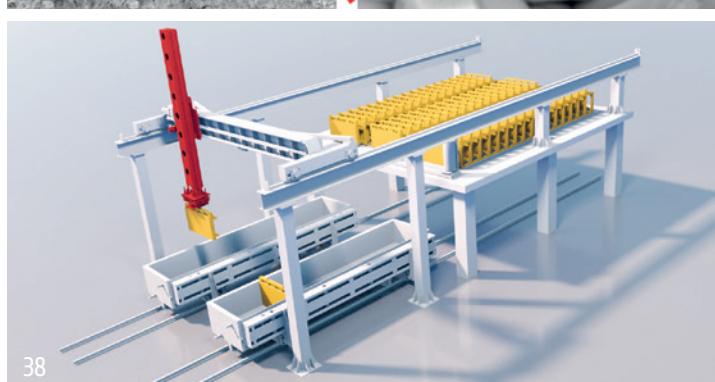
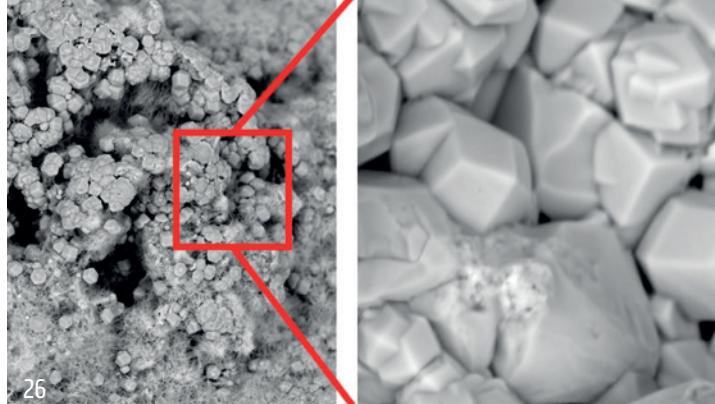
蒸压加气混凝土正是高适应性建筑材料的典范。在施工现场，它能轻松调整以满足多元结构需求，其物理特性更可在生产过程中通过精准配比实现定向调控。而用于生产加气混凝土的机械装备与制造系统，同样展现出卓越的柔性适配能力。

适应力绝非空洞的口号，它已成为全球范围内决定成败的关键要素。唯有那些不仅接纳变革、更能主动塑造变革的实践者，方可将挑战转化为机遇，真正掌握引领未来航向的主动权。

此致，  
  
Michael von Ahlen



2023 2024 2025p 2026p 2027p



## 新闻&市场

战略性价值增益收购  
豪瑞集团将收购Xella

6

共绘“好加气”建“好房子”新蓝图  
聚焦杭州！第44次加气混凝土行业大会隆重召开

8

伊斯坦布尔，2026年5月13-14日  
一流会议议程即将揭晓ICCX Türkiye 2026

12

活动回顾  
ICCX欧亚展2025为地区发展注入重要动力

15

建筑业的新纪元  
印度蒸压加气混凝土的发展现状与未来展望

20

## 科技&创新

性能、微观结构与环境影响  
用火山凝灰岩粉替代石英制备蒸压加气混凝土

26

## 生产工艺

将安全准则转化为全球运营中的日常行动  
如何在生产环境中实施“保命规则”

36

江苏润鼎智能设备科技有限公司，中国江苏溧阳

38

润鼎自动隔板系统——重构加气板材智能制造新格局

41

江苏天元智能装备股份有限公司，江苏常州，213022

41

MES系统在加气混凝土行业的应用

46

Aircrete Europe, 7575 EJ Oldenzaal, The Netherlands

50

用于蒸压加气混凝土蒸压釜的先进真空泵系统

50

Keda Suremaker, Maanshan City, Anhui Province, China

54

全球化与碳中和时代的设备趋势

54

山东大博泵业有限公司，中国山东省淄博市博山区

54

创新研磨装置：提升AAC表面质量与废料回收利用的关键技术

54

山东大博泵业有限公司，中国山东省淄博市博山区

54

创新研磨装置：提升AAC表面质量与废料回收利用的关键技术

54

山东大博泵业有限公司，中国山东省淄博市博山区

54

创新研磨装置：提升AAC表面质量与废料回收利用的关键技术

54

山东大博泵业有限公司，中国山东省淄博市博山区

54

创新研磨装置：提升AAC表面质量与废料回收利用的关键技术

54

山东大博泵业有限公司，中国山东省淄博市博山区

54

1 | 2026



68

## 应用 & 施工

性能特点与施工技术

砌筑砂浆砌体结构体系中的关键要素

60

为满足施工期间与长期使用中的特殊防火安全要求，项目采用了多项严格措施

高压线路下的施工

66

## 项目

耐火、高效与可持续的建筑

Ytong 提升瓦伦西亚新Nou Moles体育中心的效能与被动防火保护

68



46



60

# 豪瑞集团将收购Xella

豪瑞集团已签署具有法律约束力的协议，计划收购欧洲可持续创新墙体系统领域的领军企业 Xella。该公司预计 2025 年净销售额将达到约 10 亿欧元，旗下拥有 Ytong、Silka、Hebel 及 Multipor 等一系列高端可持续品牌，并凭借自主开发的 blue.sprint 与 Building Companion 平台成为数字化建筑流程的先驱。总部位于德国杜伊斯堡的 Xella 在欧洲 21 个最具吸引力的市场开展业务，员工总数超过 4000 人。



Miljan Gutovic – Holcim CEO

豪瑞集团首席执行官米尔扬·古托维奇表示：“此次战略性收购是我们实现‘可持续建筑领航伙伴’愿景的重要里程碑，将依托‘下一代增长 2030’战略，加速推进豪瑞高价值建筑解决方案的发展。Xella 的加入将极大拓展我们在价值超 120 亿欧元的墙体市场中的客户服务维度，并为交叉销售与系统化销售创造新机遇。我热切期待 Xella 4000 千名员工的加入。”

此项交易总价值达 18.5 亿欧元，按 2026 年预估息税折旧摊销前利润计算的企业价值倍数为 8.9 倍，若计入第三年实现的 6000 万欧元年化协同效益，该倍数将降至 6.9 倍。交易预计在第一年即可提升每股收益与自由现金流，并在第三年实现投资资本回报率的增长。

本次收购符合豪瑞集团秉持财务纪律与聚焦增长型资本配置的承诺。交易仍需满足常规交割条件并通过监管审批，预计将于 2026 年下半年完成。



media@holcim.com, investor.relations@holcim.com  
www.holcim.com



www.xella.com

有关此次交易的更多信息，请扫描查询：



**Xella 集团首席执行官克里斯托夫·克莱门特声明：**



加入豪瑞集团将是 Xella 发展历程中具有历史意义的一步。这将为公司增长创造全新动能，对 Xella 的客户而言亦是重大利好。

此次整合将使豪瑞的全球布局与 Xella 的领导品牌、专业技术及企业家精神深度融合，为推动建筑业向更具韧性与高效的方向转型奠定坚实基础。

此次合作真正与众不同之处在于双方深厚的文化契合度与战略协同性。对可持续发展、技术创新及人才培育的共同承诺，将显著增强 Xella 的市场竞争力，并为员工、客户及合作伙伴开辟全新机遇，确保 Xella 能在豪瑞全球建筑解决方案平台中持续蓬勃发展。

同时，Xella 旗下知名品牌 Ytong、Hebel 及 Multipor 将借助更广阔的市场渠道、共享创新资源与互补型解决方案获得长足发展。双方企业的融合将拓展业务边界，提供一体化高性能建筑系统，从而推动欧洲乃至全球建筑行业向更高效、更经济的方向演进。

# AAC WORLDWIDE

**Subscribe  
now!**

## **The only international trade journal for the autoclaved aerated concrete industry**

The five sections featured in each issue of AAC WORLDWIDE cover the entire spectrum of the industry – from trends and news from the world's individual markets to the latest developments in research and science, state-of-the-art in the production of AAC, building material applications and construction solutions and, last but not least, interesting buildings from all over the world – naturally made of AAC.

Receive the latest information about the AAC industry for only € 115,- per year (e-paper € 59,-). Take this unique opportunity and register for your subscription of AAC WORLDWIDE right now to make sure that you will not miss a single issue from now!



**REGISTER NOW FOR  
YOUR SUBSCRIPTION.**

Through QR-Code  
or by e-mail:  
subscription@ad-media.de



**STAY UP TO DATE WITH  
THE AAC NEWSLETTER.**

Register for the  
complimentary  
e-mail newsletter.

# 聚焦杭州！第44次加气混凝土行业大会隆重召开

2025年11月7日至9日，第44次加气混凝土行业大会在浙江省杭州市隆重召开。贯穿盛会始终的“好加气”建“好房子”主题吸引了全球行业组织和企业的关注，来自波兰、德国、印度、土耳其、俄罗斯、哈萨克斯坦等11个国家的嘉宾，以及国内外专家、科研院校代表、企业代表等众多行业同仁，聚焦新形势下加气行业的发展现状和面临的机遇与挑战，为加气混凝土行业高质量发展注入新动能。共500余位嘉宾出席了此次盛会。

协会秘书长张思成主持了开幕式



出席此次大会的领导有浙江省经信领域行业党委书记孙自强，中国建筑材料联合会副会长孙星寿，中国加气混凝土协会会长沈晓鹤，欧洲AAC协会副会长Piotr Dauksza，哈萨克斯坦AAC协会会长Vyascheslav Lazatev，俄罗斯AAC协会会长Gleb Grinfeld，印度AAC协会会长特别代表Sidharth Bansal；中国加气混凝土协会资深会长王爱国、袁峰；第十四届全国政协委员、西藏众源建材集团有限公司董事长卓嘎；安徽省墙体材料革新与建筑节能办公室主任杨全城；浙江省新型墙体材料行业协会秘书长董波。出席大会的还有协会副会长王学臣、齐子刚、吴逸中、陈新疆、吴运财、吴勤山、张肖云、吴荣俊、孙京伟、董秀明、余本银、杨国伟、片昭鹏；协会监事于成利；协会副秘书长姜勇、苏宇峰、司政凯；浙江金隅杭加绿建科技有限公司总经理刘建云。

## 开幕式

7日上午，大会正式拉开帷幕，浙江省经信领域行业党委书记孙自强致欢迎辞，协会会长沈晓鹤就“好加气”建“好房子”主题做主旨报告。

沈晓鹤会长指出当前行业面临房地产下行，导致AAC总产量走低，但装配式建筑推动板材占比提升；“好房子”

标准对产品性能提出更高要求；出海渐成趋势，但需应对多重风险等新变化和新挑战。同时也迎来了“好房子”建设扩容，城市更新与农村自建房等新市场带来增量需求，产品与装备向“更优性能、更高效率”转型升级步伐加快以及海外市场潜力释放等新机遇和新发展。行业需要以创新突破夯实基础、拓展边界，赋能建筑行业的高质量发展。他强调，加气产品从依赖房地产到多元市场开拓，从产品升级到全球化布局，中国加气混凝土行业正站在转型关键期。以“好加气”赋能“好房子”建设，在挑战中夯实基础、在机遇中拓展边界，行业未来值得大家期待。

## 主题报告

开幕式后，中国建筑材料联合会副会长孙星寿作《好材料适配好房子：建材行业发展新契机》的重磅报告。

随后，重磅报告接连登场，为现场嘉宾带来全球视野下的行业洞见。



协会会长沈晓鹤就“好加气”建“好房子”主题做主旨报告

- 欧洲 AAC 协会副会长 Piotr Dauksza 作《低层承重结构 AAC 的应用》的报告；
- 西藏众源建材集团有限公司卓嘎作《雅鲁藏布，我们的机会和挑战》的报告；
- 印度 AAC 协会技术联合主席兼会长特别代表 Sidharth Bansal 作《印度 AAC 行业的生产和应用》的报告；
- Xella 公司 Andrey Bashkatov 作《全球 AAC 行业的发展》的报告；



欧洲AAC协会副会长Piotr Dauksza和印度AAC协会技术联合主席兼会长特别代表Sidharth Bansal分享了他们市场的重要见解。



## 颁发感谢状

报告间隙，大会还为赞助企业颁发感谢状，向支持行业发展的力量致敬。

## 技术交流

大会围绕加气行业高质量、可持续发展路径与探索组织了分享和交流，国内外专家纷纷登场，为与会嘉宾呈现了精彩的报告。姜勇、苏宇峰、司政凯副秘书长分别主持了交流活动。

- 从“制造”到“智造”，AI 重塑 AAC 产业未来——天元智能的探索之路——天元智能 薛成
- 全球化背景下加气装备的发展趋势——科达机电 齐国良
- 中印加气混凝土生产工艺和能耗对比——东岳机械



与全球行业领袖进行小组讨论，为观众提供动态和深入的交流

Nandiki Gangadhar Reddy

- 以“智”破局，以“服”立标——润鼎智能助力加气混凝土产业全球化升级——润鼎智能 刘小斌
- 蒸压加气混凝土产品——“好房子”厨卫间和外墙的“好材料”——优博络客 蔡科
- 适用于抗震与可持续建筑的轻质蒸压加气混凝土解决方案——台达建筑系统 Tolga Öztoprak
- AAC 板构式房屋体系在乡墅领域的应用实践——金隅杭加 孙世芳
- AAC 生产一线的“魔法”缔造：从普通工人到创意解题能手的转变——印度 AAC 学院 Ojas Joshi
- 莫斯科 AAC 随想——中国 AAC 协会 姜勇
- 《面向“好房子”的 AAC 墙体人居声环境提升与隔音机理研究》——兴安新材 王贝宁
- 破局与机遇 AAC 新方向：铝粉在未来 AAC 产品中发挥的关键作用——旭阳新材 朱双单

## 圆桌论坛

为凝聚全球行业智慧，大会设置圆桌论坛。中国 AAC 协会会长沈晓鹤领衔与欧洲、印度、土耳其的行业精英 Piotr Dauksza、Sidharth Bansal、Tolga Öztoprak 及协会副秘书长苏宇峰五人共话行业未来，以问答互动形式拆解发展难题、探讨趋势方向，为与会者呈现了一场兼具深度与广度的思想交锋。

## 新产品、新技术发布

大会新推出加气混凝土新产品新技术发布环节，12 个兼具创新性与实用性的前沿项目集中亮相，全方位展现行业技术突破成果。

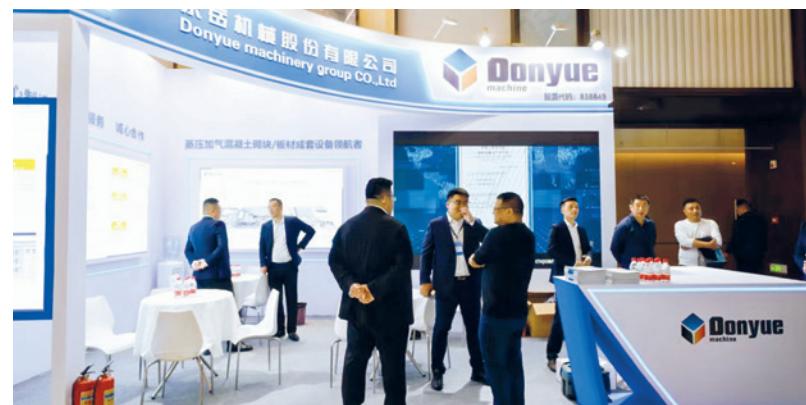
- 自动组网及大产能循环切割系统——安徽科达机电股份有限公司
- 快速湿掰分系统——江苏天元智能装备股份有限公司
- 自动组网工作站——聚通领先（江苏）智能装备有限责任公司
- 加气板材技术大革命，全自动网笼焊机——杭州威卡装配式设备有限公司
- USI 浮筑楼板隔声保温系统——优博络客新材料股份有限公司
- 一种解决 AAC 蒸养后废料回收利用的研磨装置——山东大博泵业科技有限公司
- CM-AAC 改性蒸压加气混凝土制品——山东和悦生态新材料科技有限责任公司
- 一种高效节能加气混凝土复合保温外墙板——山东优博建达新材料科技有限公司
- 装配式加气混凝土复合墙板成套生产线——优客智能装备（浙江）有限公司
- 加气混凝土智慧节能系统——贵州迪森节能技术有限公司
- “双碳”背景下，ALC 板材的绿色使命与装配式建筑应用新范式——湖南宝悦新型建材有限公司
- 装配式蒸压加气混凝土内置（IPP）保温墙板——山东春光里新材料科技有限公司

## 九届七次理事会

会议同期召开了协会九届七次理事会，会长沈晓鹤主持了会议。会议总结了 2025 年协会工作，审议通过《关于届中调整负责人的议案》、《关于报废协会固定资产的议案》，听取了第九届理事会监事的意见。秘书长张思成介绍了本次行业大会的筹备情况。



展览印象（钻石赞助商）



### 新产品、新技术、新装备展览展示

会议同期举办了新产品、新技术、新装备展览展示活动，集中呈现行业创新突破的硬核实力与前沿趋势，为供需对接、技术交流、产业协同注入强劲动能，让每一位参与者都满载而归。

### 参观交流

大会组织参观了优博络客新材料股份有限公司长兴基地。通过沉浸式参观、深度互动交流，直观感受管理成果，为行业同仁搭建了经验分享、合作共赢的坚实桥梁。

本次行业大会得到行业企业的鼎力支持，钻石赞助商有江苏天元智能装备股份有限公司、安徽科达机电股份有限公司、东岳机械股份有限公司、江苏润鼎智能装备科技有限公司；黄金赞助商有安徽金马热能设备有限公司、山东阳光众泰机械工程有限公司；白银赞助商杭卅威卡振动棒有限公司。在此一并感谢！

同时，感谢支持帮助行业大会顺利举办的会员企业！



当然，AAC Worldwide团队也在会议上设立了展台

# 一流会议议程即将揭晓ICCX Türkiye 2026

首届 ICCX Türkiye 的筹备工作正在紧锣密鼓地进行, 会议议程已亮点纷呈。本地专家和国际演讲嘉宾将齐聚一堂, 分享专业知识, 为参会者提供全方位、注重实践价值的丰富信息。本届会议将聚焦于高效、现代化和成本优化的混凝土建造。特别重点将放在抗震建筑领域, 现代预制技术的应用有望在此树立新标杆。



首届ICCX Türkiye将于  
2026年5月13日至14日  
在伊斯坦布尔波拉特复兴  
酒店举行。伊斯坦布尔与  
世界各地的交通都十分便  
利, 这将增强活动的国  
际性

土耳其统计局于 2025 年 8 月发布了针对地震灾区的重建项目建筑许可数据。随着这些数据的公布, 2025 年第二季度的建筑许可数量和竣工量均显著上升这对混凝土及预制混凝土行业而言是一个积极信号!

早在 2025 年 5 月和 6 月, 土耳其的建筑产出已录得强劲增长。经日历调整后的生产指数较上年同期增长 20-

25%, 其中房屋建筑的增幅略高于土木工程。这一高增长主要归因于 2023 年 2 月地震后的大规模重建工作。截至 2025 年 6 月, 已完成约 25 万套住房单元, 预计到 2025 年底总数将达到约 45 万套。

《第 7471 号重建法》正在加速建筑许可审批和施工流程, 而土耳其住房开发管理局在规划、融资和实施过



欧洲蒸压加气混凝土协会主席罗伯特·图尔斯基将发表主题演讲，探讨未来建筑行业的挑战与机遇以及蒸压加气混凝土的优势

程中扮演着核心角色。

### 会议议程聚焦：采用预制钢筋混凝土与蒸压加气混凝土解决方案的抗震建筑

抗震地区建筑将成为会议议程的核心主题。多场专题报告将深化对这一复杂课题的理解，并介绍当前抗震建筑方法的最新进展。

伊斯坦布尔理工大学的阿尔珀·伊尔基教授将在其主题报告《预制混凝土构件的抗震建造——经验教训》中概述该领域的最新知识。他在 AAC 结构的抗震响应方面也拥有丰富经验：涉及最先进的测试、设计和建造。

在土耳其广泛使用的蒸压加气混凝土，为抗震设计提供了高效解决方案。亚琛应用技术大学的克里斯托夫·布滕韦格教授以及德国 Xella 建材公司的国际产品管理负责人马库斯·黑塞将介绍他们关于此主题的最新研究项目。

来自土耳其伊斯坦布尔的独立顾问托尔加·厄兹奥普拉克将通过报告《土耳其 AAC 行业的历史与未来趋势》

呈现市场概览。

其他重要议题也将丰富会议内容，包括德国 H+H 公司研发总监马丁·哈斯博士带来的《蒸压釜管理与优化》，以及瑞士 PSA Zurich Area GmbH 总经理于尔根·奥克尼克教授主讲的《AAC 生产中浆体流变学控制的意义与方法》。

中国深圳卓益科技创始人兼首席执行官陈宇扬将就《AAC 板材的现代化施工与现场机械技术》发表演讲，为现场施工的现代机械技术提供精彩见解。

土耳其蒸压加气混凝土协会作为重要合作伙伴支持本届 ICCX Türkiye。协会主席费特希·辛纳尔先生将主持并致开幕词。

除技术议程外，交流互动也将扮演重要角色。ICCX Türkiye 致力于打造一个连接制造商、设计师、建筑公司、研究机构和行业协会的核心交流平台。来自土耳其、欧洲、中东和中亚的参会者将有机会建立新联系并探索潜在合作。

会议将设立专门的蒸压加气混凝土议题分会场。会议议程已在线公布



## 技术展览汇聚 60 余家国际和本土企业

与会议同期举办的技术贸易展览将吸引 60 多家国际和区域公司展示其产品、系统解决方案和服务——其中包括来自 AAC 领域的全球领先行业供应商。从机械设备、搅拌技术到软件解决方案和检测设备，参观者将全面了解当前市场的发展和创新动态。

大部分展位已预定完毕。有意在首届 ICCX Türkiye 预订展位的企业请尽快行动。

ICCX Türkiye 2026 必将成为一场高水平的行业盛会，重点关注实用解决方案、创新技术和高效建造方法。它将为与会者提供独特的机会，了解混凝土和预制混凝土

行业的最新发展，建立新的业务联系，并为未来的项目规划方向。

## ICCX Türkiye 2026 伊斯坦布尔期待您的到来！

请随时关注最新动态并订阅我们的免费 ICCX 新闻通讯，我们将及时为您提供有关 ICCX Türkiye 的所有更新信息。



**ICCX**  
**TÜRKİYE**  
**2026**  
[www.iccx.org](http://www.iccx.org)

### Cooperation partners and sponsors

#### Partner



#### Platinum Sponsor



#### Gold Sponsor



#### Supporter



#### Organisation



#### Official Airline



# ICCX欧亚展2025为地区发展注入重要动力

于 2025 年 12 月 3 日至 4 日在哈萨克斯坦阿拉木图举办的 ICCX 欧亚展 2025 再次证明其是混凝土及蒸压加气混凝土行业的重要平台。来自混凝土行业各领域及 20 多个国家的约 400 名参会者应邀齐聚阿拉木图。注重实践的会议议程和丰富多彩的贸易展览为参观者的日常工作提供了大量宝贵信息。除了参加技术会议和展览，许多与会者还借此机会进行了交流，并讨论了当前行业趋势。

连续第三次，众多来自混凝土行业的参展企业参与了 ICCX 欧亚展，向专业观众展示他们的解决方案与创新成果。参展商与观众的期望高度契合：技术交流深入、务实且高度聚焦。双方彼此理解对方的需求与目标，为高效成功的讨论提供了理想基础。

贸易观众——主要来自哈萨克斯坦以及乌兹别克斯坦等俄语国家的混凝土和 AAC 工厂代表，辅以该地区的规划师、工程师和研究人员——都不愿错过这次难得的交流与专业对话机会。本回顾收录了部分观众的反馈。

商界高层代表也出席了本届展会并表现出浓厚兴趣，包括德国驻阿拉木图总领事马蒂亚斯·基斯勒，以及德国工商





大会中亚代表处代表爱德华·金斯布鲁纳。

## 蒸压加气混凝土专题会议

会议设有蒸压加气混凝土专题环节，因为该材料在哈萨克斯坦现代化、高性价比的建造中正日益重要。除了本地专家，来自土耳其、中国、瑞士和塞尔维亚的专家也分享了他们的见解，并得到哈萨克斯坦蒸压加气混凝土制造商协会的支持。会议议程全面概述了哈萨克斯坦 AAC 行业的当前发展、国际经验以及全球层面的未来展望。

会议由哈萨克斯坦蒸压加气混凝土制造商协会执行董事、VAO 集团首席执行官维亚切斯拉夫·拉扎列夫主持。作为主持人和行业代表，他在开幕致辞中将哈萨克斯坦的建筑业置于区域背景中，重点介绍了该国混凝土和 AAC 市场的发展，并概述了国际合作的机遇。



ICCX欧亚展2025现场集锦，哈萨克斯坦阿拉木图





**卢泰·阿纳斯塔西娅，**  
东哈萨克斯坦技术大学，哈萨克斯坦乌斯季卡缅诺戈尔斯克

我是东哈萨克斯坦技术大学的代表，这是哈萨克斯坦东部最好的教育机构。我们来到这里是为了与另一所大学合作开展一个大型项目。作为合作项目的一部分，我们正在研究蒸压加气混凝土。我们需要购买设备并实施新的配方。现在我们的项目已进入最后阶段，我们来参加这次会议是为了了解哪些新技术可以用于哈萨克斯坦科学的进一步研究与发展，并为我们地区的发展寻找新的联系和思路。我们非常满意，喜欢这里的一切——无论是地点还是组织水平都非同凡响。祝你们成功、繁荣，愿一切顺利。



**阿希什·亚达夫，**  
Buildcast Solution 私人有限公司，印度

我非常享受这次活动，从演讲中学到了很多东西。我也有机会在会后与几位演讲者交谈，分享了印度混凝土和 AAC 领域的发展情况，以及我们可以在哪些项目中应用国际经验。当然，如今我们在印度也使用预制混凝土，但我们的方法相当陈旧，我很高兴能在会议期间学到很多新东西来改善现状。

随后，中国加气混凝土协会会长沈晓鹤探讨了 AAC 产品在高性价比大规模住房建设中的广泛应用。他分享了来自中国的经验，展示了 AAC 如何在满足住房需求的同时保持高经济效益。

土木工程师、工商管理硕士托尔加·厄兹托普拉克特别聚焦地震安全，介绍了 AAC 在地震区域的应用。基于土耳其六十多年的经验，他阐释了 AAC 建材在哈萨克斯坦等地震多发地区的优势。

PSA Zurich Area GmbH 总经理于尔根·奥克尼克探

讨了从 AAC 制造到成功营销的路径。他在演讲中强调了两个对 AAC 生产取得可持续成功至关重要的关键节点。

Sauran Bricks LLP 董事马汉别托夫·凯萨尔别克·库拉尔别科维奇介绍了 Sauran Bricks 采用的现代 AAC 生产技术，展示了哈萨克斯坦建材行业如何从技术上为未来建筑领域的挑战做好准备。

Xella 建材有限公司全球出口与许可业务负责人安德烈·巴什卡托夫的演讲“全球 AAC 市场：Xella 许可视角下的展望”为本环节画上句号，他从国际建材生产商





本环节由哈萨克斯坦蒸压加气混凝土制造商协会执行董事维亚切斯拉夫·拉扎列夫主持



伊琳娜·伊利娜，  
Akkermann 水泥公司，乌兹别克斯坦塔什干

我们公司专注于水泥领域。我们具有相当的创新精神，并拥有在整个欧亚地区工作的经验。我们不仅仅是销售水泥，我们提供解决方案。这是我们第一次参加你们的活动。我真的很喜欢这里有这么多国外演讲者。这在如今欧亚地区举办的类似活动中并不常见。欧洲的经验毕竟是值得学习的经验。将欧洲经验引入持续动态发展的乌兹别克斯坦和哈萨克斯坦混凝土行业，对我们来说非常重要。毫无疑问，这是一个值得追求的高标准。很棒的是，活动的参会者涵盖了混凝土建筑的所有领域。人们有机会相互交流、专业成长并探索新视野，这一点非常重要。

## 在充满启发的氛围中交流互动

新场地阿拉木图皇家郁金香酒店被证明是一个绝佳选择。除了专题演讲和技术展览，ICCX 欧亚展 2025 还提供了丰富的交流机会，从会议休息期间的即兴讨论到与行业代表的预定会面。许多参会者赞扬了本次活动始终如一的专业组织水平，以及其为学术界、工业界和规划者之间交流提供的卓越平台。

## 为混凝土行业未来发出强有力信号

ICCX 欧亚展 2025 凸显了专业对话与知识交流在推动混凝土行业发展的关键作用。除了展示创新技术，本次活动还创造了加强现有网络、促进新合作的宝贵机会。凭借其对可持续性和技术进步的强烈关注，ICCX 欧亚展再次证实了其在全行业的相关性和影响力。因此，业界对下一届展会抱有很高期待，筹备工作已在进行中。有一点是明确的：ICCX 欧亚展已成为混凝土行业活动中稳固的一环，主办方致力于在未来几年欢迎来自哈萨克斯坦及邻国更广泛的观众。

Xella 的角度描述了全球发展趋势。

会议议程汇集了涵盖整个 AAC 价值链的国际专业知识、实践经验和战略视野。

下一届 ICCX 欧亚展将于 2026 年 12 月 2 日至 3 日在阿拉木图皇家郁金香酒店举行。敬请提前预留日程。 ●



在AAC会议期间，哈萨克斯坦与中国AAC协会签署了谅解备忘录，确认未来将开展更紧密的合作并制定共同战略



此外，AAC设备制造商天意机械和东岳机械作为新成员加入了哈萨克斯坦加气混凝土协会



ICCX欧亚展2025视频回顾



#### Cooperation partners and sponsors



[www.iccx.org](http://www.iccx.org)

#### Supporters



#### Organisation



#### Partner Organizations



Direktion der Deutschen Wirtschaft für Zentralasien  
Представительство Германской экономики в Центральной Азии

#### Official Airline



# 印度蒸压加气混凝土的发展现状与未来展望

穆昆德·乔希 (Mukund Joshi)，印度蒸压加气混凝土顾问兼培训师，工作于印度纳西克  
悉达多·班萨尔 (Sidharth Bansal)，Magicrete 联合创始人，  
兼印度蒸压加气混凝土生产商协会技术联合负责人

数代以来，印度的建筑一直依靠红粘土砖稳步崛起这种材料象征着传统、熟悉与信赖。然而，随着印度以惊人速度推进城市化，传统材料的局限性日益凸显。粘土砖生产消耗大量农业表层土，给国家的粮食安全带来压力。建筑越来越高，城市越扩越广，对更快速、更轻质、更可持续的建筑解决方案的需求已不容忽视。正是在这种创新与需求并存的环境中，蒸压加气混凝土应运而生。最初作为引进概念进入印度，AAC 逐渐发展成为一场全国性的产业变革。如今，它已站上印度向可持续与智能建造转型的最前沿。

## 革命缘起 2000 年代初期

AAC 进入印度的道路并非坦途。21 世纪初，仅有少数具备远见和勇气的企业家将这项新技术引入印度。他们投资昂贵的设备，建立首批生产线，并试图说服一个深植传统的市场接受这种鲜为人知的材料。

市场接纳来之不易：承包商质疑其强度，工程师争论其可行性，客户则更青睐熟悉的粘土砖。但早期的 AAC 先驱者始终坚持，通过研讨会、试点项目和专业技术推广来展示产品优势。他们逐步建立信誉从每一位建筑师、每一位工程师、每一个建筑工地做起。这份沉静而坚定的决心，悄然播下了一场建筑革命的种子。

基于AAC的建造实践：随着城市扩张与大型项目激增，市场对更快速、更节能、更环保的建筑材料需求急剧增长



## 转折点当印度开始相信

印度快速的基础设施扩张成为 AAC 走向主流应用的催化剂。随着城市版图拓展与大型项目激增，市场对更快速、更节能、更环保的建筑材料需求急剧增长。

政府政策在这一转变中发挥了关键作用。以下举措的推行：

- 《节能建筑规范》的实施
- GRIHA 与 IGBC 绿色建筑评级体系的推广
- LEED 认证框架的普及

共同推动了开发商转向更环保的建筑材料。

AAC 完美契合了这一发展趋势。其轻质特性降低了建筑静荷载与结构成本；保温隔热性能带来显著的节能效益；耐火性、尺寸精确性及安装便捷性进一步增强了其市场吸引力。

行业培训、专题研讨会、工厂考察及知识共享论坛加速了这一转型进程。AAC 不再被视为替代选项它已成为一种竞争优势。

## 今日全球增长最快的 AAC 市场之一

在历经二十载的积淀后，印度已崛起为全球第二大 AAC 市场，规模仅次于中国。其增长态势令人瞩目：

- 从 2008 年的 3 家工厂增至如今的 200 余家
- 年产量从 100 万立方米攀升至超 2500 万立方米
- 15 年间实现 25 倍增长这一成就全球大多数建筑材料难以企及

然而，尽管呈现爆发式扩张，AAC 在印度墙体材料市场的占比仍仅为 8%-10%。这预示着未来十年该行业仍拥有巨大的增长空间。

## 技术驱动的产业转型

印度现代化的 AAC 生产工厂现已具备：

- 精密的自动配料系统
- 高精度切割技术
- 先进蒸压养护设备
- 标准化质量监测实验室
- 在线过程控制与企业资源计划集成系统

从依赖人工经验的操作模式，转向标准化、数据驱动的生产流程，全行业的产品一致性与可靠性得到显著提升。



**现代生产技术的应用：**印度现今的AAC工厂已普遍采用先进技术，包括自动配料系统、精密切割工艺、现代蒸压养护设备及专属质量实验室。集成的在线过程控制与企业资源计划系统，确保了高效、稳定的生产

## 追求卓越的行业文化

另一显著发展是专业咨询、系统化培训与工艺审计的兴起。工厂经营者不再仅仅关注产能，更聚焦于产品稳定性、成品率优化、养护控制及能源效率。

这种成熟态势标志着关键转折：印度 AAC 产业已告别试验探索阶段，迈入追求卓越的新纪元。

## 印度蒸压加气混凝土生产商协会行业的统一之声

成立于 2013 年的印度蒸压加气混凝土生产商协会 (AACPA)，是推动该领域成功的重要力量。如今，它代表了大多数 AAC 制造商，已成为行业协作的核心平台。

AACPA 通过以下方式发挥了变革性作用：

- 倡导有利于可持续建筑发展的政策
- 参与影响政府技术规范与标准制定
- 建立质量与检测基准体系
- 促进制造商、咨询机构及供应商之间的协同合作

2025 年 2 月在果阿举办的首届印度 AAC 大会，彰显了行业日益增强的凝聚力与雄心。AACPA 的持续领导力，将深刻影响 AAC 革命下一篇章的走向。



行业协同的开端：2025年2月，逾200名AAC领域专业人士齐聚果阿，参加了首届印度AAC大会。此次活动标志着印度全体AAC生产商为实现共同目标，开启了深入合作的新阶段

## 印度 AAC 研究院推动技能与知识进步

随着产能的扩大，行业逐渐认识到仅靠技术无法保证质量。工厂操作人员、管理者和质检团队都需要系统化的技能提升。

这一需求催生了印度 AAC 研究院的成立这是该国首个专注于 AAC 制造领域的培训与能力建设中心。其创新培养模式聚焦于：

- 实地工厂操作培训
- 标准作业程序落地实施
- 工艺审计与差距分析
- 出版《印度 AAC 期刊》

印度 AAC 研究院的认证项目：

1. CAT (认证 AAC 技术专家)：面向行业专业人员

该认证提供涵盖 AAC 制造流程各环节的深度在线培训课程。项目结束时举行在线考试，通过者将获得 CAT 认证。

2. CAFÉ (卓越 AAC 设施认证)：面向 AAC 制造工厂。

该认证对 AAC 生产工厂进行系统性审计，提出改进建议，并向达标工厂授予认证。

通过这种深入工厂、注重实践的模式，印度 AAC 研究院正助力 AAC 行业人才专业化，并提升全国范围内的产品可靠性。

## Magicrete 印度 AAC 发展历程的催化剂

在印度众多 AAC 制造商中，Magicrete 已成长为行业领军力量之一。公司以对质量、研发及规模化运营的专注而著称，在以下方面发挥了关键作用：

- 在全印度推广普及 AAC
- 建立大型开发商信任
- 树立工艺流程标杆
- 拓展 AAC 板材应用

凭借五座生产基地及超 150 万立方米的年产能，Magicrete 同时也是印度最大的 AAC 板材生产商之一该产品是实现快速工业化建造的关键技术。

Magicrete 的发展历程映射出 AAC 行业的整体演进轨迹从早期开拓引进，到如今迈向世界级制造水平。



专业能力建设的推进：对更深入专业知识的需求，促成了印度AAC研究院的成立这是该国首个专注于AAC制造领域的培训与能力建设中心。

## 未来之路超越砌块的创新

印度 AAC 的下一个时代将由技术、人才和转型共同塑造。

### 数字化与工业 4.0

- 全印度的 AAC 工厂正在逐步引入：
- 支持物联网的养护与湿度监测系统
  - 基于人工智能的缺陷预测技术
  - 自动化质量检测体系
  - 能源优化分析平台
  - 实时生产数据看板

这些创新将推动工厂从被动解决问题转向主动优化流程，从而提升能效并降低成本。

### 人力卓越真正的差异化优势

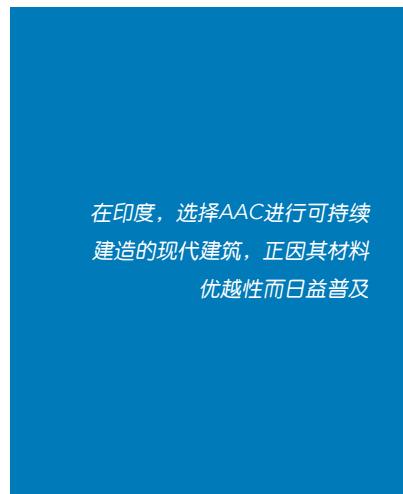
虽然数字化工具将提升运营效率，但真正的进步引擎仍将来自训练有素且充分赋能的团队。未来需要：

- 严格的运营规范
- 持续的学习机制
- 深入的工艺掌握
- 质量与创新文化的培育

若印度能将规模化制造能力与卓越运营相结合，便

领军企业的规模贡献：凭借五座生产基地和超过150万立方米的年产能，Magicrete已成为印度规模最大的AAC生产商之一





有望不仅成为全球 AAC 生产领导者,更能成为 AAC 技术、技能与专业知识的全球输出者。

攻克这些挑战,将使 AAC 的应用从普通建筑拓展至更广泛的建设领域。

## 亟待战略破解的挑战

为释放全部潜力, AAC 行业必须应对三大关键挑战:

### 1. 价格压力与薄利困境

激烈竞争已将 AAC 价格推至难以持续的低位, 严重影响行业盈利。生产企业必须通过自动化改造、节能降耗和供应链优化来保持竞争力。

### 2. AAC 应用技术瓶颈

印度炎热的气候条件加剧了干燥收缩, 导致墙体开裂这已成为建造方的普遍顾虑。解决这一问题需从以下方面改进:

- 配合比设计与养护工艺
- 现场施工工艺水平
- 薄层砂浆的应用技术

### 3. AAC 板材应用受限

尽管优势显著, AAC 板材因安装技术要求高, 市场渗透率仍有限。推广普及需要:

- 专业安装团队
- 机械化吊装设备
- 标准化的板材适配设计规范

## 结语构筑更坚固的未来

蒸压加气混凝土不仅是一种建筑材料, 更象征着印度从资源密集型建造模式向可持续、智能化、面向未来的技术体系转型。

每一块 AAC 砌块都承载着一个故事关于创新、韧性与雄心的故事。从最初的不确定, 到如今的快速扩张与技术演进, AAC 的发展历程映射出印度自我革新、目标明确的引领能力。

当印度建设智慧城市、绿色家园与韧性基础设施时, AAC 将继续处于这场变革的核心助力国家不仅构筑更坚固的建筑, 更建设一个更坚固、更可持续的未来。

印度不仅在建造结构, 更在构筑愿景以一砖一瓦、一厂一线、一念一创的坚实步伐。

印度不仅在建造结构, 更在构筑愿景以一砖一瓦、一厂一线、一念一创的坚实步伐。

[www.iaacpa.org](http://www.iaacpa.org)





**SAVE THE DATE**  
— May 13-14, 2026 —



# ICCX TÜRKİYE 2026

INTERNATIONAL CONCRETE CONFERENCE & EXHIBITION

Istanbul, Türkiye

The ICCX event series (International Concrete Conference & Exhibition) is coming to Türkiye for the first time in 2026!

Make a note of 13 and 14 May 2026, when the international concrete and precast industry will gather in the fascinating metropolis of Istanbul for a top-class industry meeting. Whether you are a concrete manufacturer, supplier, planner, construction company or researcher - ICCX Türkiye offers you the ideal environment for gathering information, presenting yourself and making contacts.

You can look forward to a two-day specialist programme featuring top-class international and regional speakers. The event will cover cutting-edge topics in prefabrication, building materials technology, and earthquake-proof construction, complemented by a trade exhibition showcasing leading suppliers in the in-

dustry. In addition, it offers excellent networking opportunities with experts from Türkiye, Europe, the Middle East, and Central Asia, providing a valuable platform for innovation and the development of new business relationships.

Constantly updated information for visitors and exhibitors can now be found on the event website.

The event is organised by ad-media GmbH in cooperation with local and international partners.

**ICCX TÜRKİYE 2026 – Istanbul awaits you!**

*Stay up to date by subscribing to our free ICCX newsletter - we look forward to welcoming you to Istanbul in May 2026.*

**Join us on [www.iccx.org](http://www.iccx.org)**



Partner



Platinum Sponsor



Gold Sponsor



Organisation



Supporter



Official Airline



# 用火山凝灰岩粉替代石英制备 蒸压加气混凝土

克里斯·斯特劳布 (Chris Straub), 硅酸盐建筑材料国家重点实验室 (中国武汉理工大学)

/ 建筑环境学院 (荷兰埃因霍温理工大学) / 材料创新研究所 (荷兰)

袁波, 硅酸盐建筑材料国家重点实验室 (中国武汉理工大学) / 建筑环境学院 (荷兰埃因霍温理工大学)

H.J.H. (约斯) 布劳沃斯 (H.J.H. (Jos) Brouwers), 建筑环境学院 (荷兰埃因霍温理工大学)

陈伟, 硅酸盐建筑材料国家重点实验室 (中国武汉理工大学) / 建筑环境学院 (荷兰埃因霍温理工大学)

本研究探讨了在蒸压加气混凝土生产中使用火山凝灰岩粉替代部分石英的可行性。研究内容包括对原材料的表征, 以及对含火山凝灰岩粉的 AAC 新拌状态与硬化性能、微观结构和反应产物的评估。

抗压强度的提升主要归因于火山凝灰岩粉的火山灰活性及其对雪硅钙石结晶度的改善作用: 当替代率为 20% 时达到峰值, 即使在 40% 替代率下仍保持较高水平, 抗压强度最高提升 11.6%。

高能耗的石英研磨工艺是 AAC 制造过程中环境影响的主要来源。能源分析表明, 一座中型工厂每日可节约能耗 12450 千瓦时, 相当于每年减少 2250 吨二氧化碳排放。

本研究证实了在 AAC 生产中掺入火山凝灰岩粉的技术可行性与环境效益, 既能提升材料性能, 又可降低环境影响。

在水泥基材料中应用工业副产品或废弃物有着悠久的历史。早在 1925 年蒸压加气混凝土 (AAC) 的原始专利中, 就已高度推荐采用此类材料。本文作者研究了德国艾弗尔山脉产出的火山凝灰岩粉在 AAC 中的应用。选择该材料是基于其独特的综合性能: 凝灰岩粉在当地分布广泛、开采便利 (位于土壤层下方、火山凝灰岩层之上), 而火山凝灰岩本身是天然火山灰材料, 常用于凝灰岩水泥的生产 (如 CEM II、IV、V、VI 型水泥)。

建筑领域对节能减排与资源循环利用的需求日益增长, 正推动行业向可持续发展转型 [1,2]。建筑业整体对全球碳排放具有显著影响 [3,4]。AAC 凭借其相较于传统混凝土的显著优势 [5,6], 有望成为应对这一挑战的关键解决方案。当前 AAC 生产面临的主要挑战之一是石英砂

的研磨工序, 该环节在原料制备过程中能耗占比最高 [7]。

尽管火山灰在普通混凝土中的应用已有广泛研究 [15-21], 但关于其在 AAC 中应用的研究却明显不足。值得注意的是, 具有高火山灰活性的火山灰虽已广泛应用于普通水泥混凝土, 但活性较低甚至无活性的火山灰材料在提升 AAC 性能方面反而展现出独特潜力。

本研究探讨以火山凝灰岩粉替代石英砂生产 AAC 的技术路径, 旨在降低原料制备环节的能耗, 减轻 AAC 生产全流程的环境影响。通过系统性研究方法, 涵盖材料表征、配合比设计与性能评估等多个维度。实验方案包括对新拌状态与硬化性能的测试、微观结构分析, 以及对含凝灰岩粉 AAC 反应产物的检验。通过能耗分析量化



陈伟教授为国家高层次人才、武汉理工大学特聘教授，现任硅酸盐建筑材料国家重点实验室（武汉理工大学）常务副主任。其主要研究领域为生态建筑材料与安全保障材料。



袁波博士现任武汉理工大学材料科学与工程学院副教授。其主要研究领域为碳酸钙功能材料、生态建筑材料及矿山新型胶凝材料。



克里斯·斯特劳布（Chris Straub）于德国哈勒（萨勒河畔）马丁·路德大学攻读矿物学，曾在本研究的合作框架下与荷兰材料创新研究所（M2i）、埃因霍温理工大学（TU/e）及中国武汉理工大学（WHUT）的研究团队开展合作。现任德国 CSH Concept GmbH 公司研发负责人。



约斯·布劳沃斯（Jos Brouwers）教授现任埃因霍温理工大学（TU/e）建筑材料学全职教授及学科主任。他在埃因霍温理工大学获得机械工程硕士学位与技术科学博士学位。历任阿克苏诺贝尔中央研究院机械工程部研究工程师与项目负责人、荷兰特文特大学土木工程与管理系副教授。

约斯教授现任武汉理工大学硅酸盐建筑材料国家重点实验室客座教授，专注于建筑材料与可持续建筑领域研究。此外，他还担任莫斯科国立土木工程大学同行评议期刊《Vestnik》编委会成员，以及 Van Berlo Bedrijfsvloeren 公司咨询委员会委员。同时，约斯教授兼任瑞士材料技术研究所（IWT）项目提案评审专家及荷兰柔性住房标准基金会（SNF）评审委员。

相较于传统石英砂基 AAC 生产的节能潜力。本研究重点模拟工业化生产过程，通过完整复现从样品成型、蒸压养护到性能表征的全流程，致力于为工业化 AAC 生产提供可直接应用的实践指导与技术依据。

## 材料与实验

### （一）材料

实验采用的基准配方为基于石英砂的蒸压加气混凝土配合比，由赫氏蒸压加气混凝土系统有限公司（Hess AAC Systems B.V.）提供。火山凝灰岩粉由德国安德纳赫的 Trasswerke Meurin Produktions- und Handelsgesellschaft mbH 提供，实验前已研磨为细颗粒。

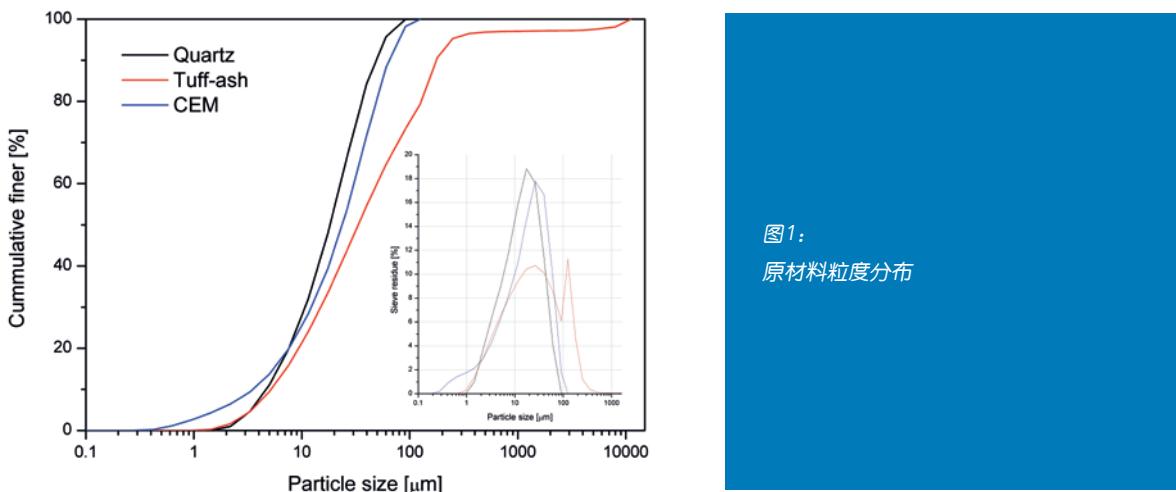
通过 X 射线荧光光谱法对石英、硬石膏、水泥、氢氧化钙、石灰及凝灰岩粉等原料的化学成分进行分析，结果如表 1 所示。石英、水泥与凝灰岩粉的粒度分布如图 1 所示。

### （二）试样制备

图 2 与表 2 展示了 AAC 试样的制备流程及不同凝灰岩粉掺量的配合比设计。制备过程中，首先将石英砂、凝灰岩粉与氢氧化钙在 45 °C 温水中低速搅拌约 2 分钟；随后加入氧化钙、水泥与硬石膏，继续搅拌 3 分钟。同时，将金属铝粉分散于 45 °C 温水中，再加入均匀混合料中搅拌约 0.5 分钟后注模。浇筑完成的试样养护 12 小时后进行蒸压养护，其流程包括：真空处理（-0.8 巴，20 分钟）→ 升温至 187 °C /11 巴（1.5 小时）→ 恒温恒压养

表1: 原材料化学成分

化学成分	石英	硬石膏	水泥	氢氧化钙	石灰	凝灰岩粉
Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O	-	0.46	1.18	0.03	0.17	10.00
MgO	-	1.80	1.40	0.51	0.82	1.30
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.14	0.56	5.60	0.20	0.64	17.70
SiO <sub>2</sub>	99.5	2.10	20.60	0.48	1.20	59.70
SO <sub>3</sub>	0.01	41.90	5.00	0.07	0.05	0.08
CaO	-	38.50	63.10	70.60	94.40	2.40
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.03	0.19	2.10	0.21	0.03	4.40
烧失量	0.14	3.08	2.00	27.40	2.50	2.70
密度 [g/cm <sup>3</sup> ]	2.65	2.95	3.12	2.31	3.24	2.55
勃氏比表面积 [cm <sup>2</sup> /g]	6070	-	3520	-	4270	2750



护 (187 °C / 11 巴, 5 小时) → 冷却至 20 °C / 0 巴 (1.5 小时)。

### (三) 性能表征

#### (1) 坏体发育过程表征

为评估混合料的流动性, 进行了锥体流动度试验 (使

用环形模具, 直径 7 cm, 高度 6 cm)。将制备好的混合料填满锥形模具后垂直提起, 使浆体在玻璃板上自由流动。通过测量并记录流动摊铺直径来评估混合料的流动性能。

同时, 将浆体浇注至保温模具中, 采用数据记录仪监测并记录混合料的温度变化与发气膨胀过程。使用配

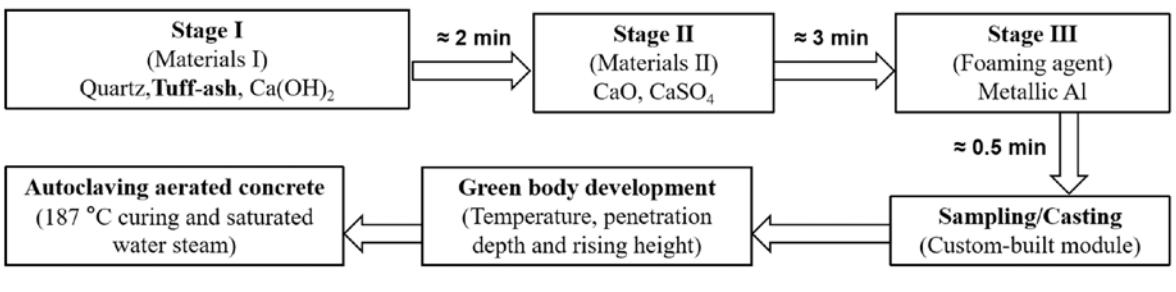


图2: 不同凝灰岩粉掺量AAC制备工艺流程示意图

表2：不同凝灰岩粉掺量试样配合比

替代率	基准组	20%	40%	60%	80%	100%
CaO [kg]	1	1	1	1	1	1
水泥 [kg]	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
Ca(OH) <sub>2</sub> [kg]	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
SiO <sub>2</sub> [kg]	8	6.4	4.8	3.2	1.6	0
凝灰岩粉 [kg]	0	1.6	3.2	4.8	6.4	8
CaSO <sub>4</sub> [kg]	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
铝粉 [g]	10	10	10	10	10	10
固体总量 [kg]	12	12	12	12	12	12
水胶比	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625
水 [kg]	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5

备 30 克尖锐锥头的专用压痕仪研究混合料的凝结硬化行为。

采用改进的混凝土贯入仪测定坯体强度 ( $\sigma_{green}$ )，以评估坯体是否具备足够的脱模强度——既能承受自重，又不会因强度过高而影响钢丝切割。原始混凝土贯入仪校准单位为 [psi] (1 psi  $\approx$  6895 Pa)。

## (2) 硬化状态分析

制备尺寸为 100×100×100 mm<sup>3</sup> 的 AAC 立方体试件，用于测定其干密度与抗压强度。试件从 AAC 砌块中部切割获取，经表面打磨平整后，置于 60 °C 强制通风烘箱中干燥至恒重。冷却至室温后，依据 EN 771-4 与 EN 771 标准规范测定试件干密度及抗压强度。

采用 ISOMET 2104 型导热系数测定仪 (Applied Precision 公司) 评估 AAC 试件的导热性能。为确保测量准确性，在试件抛光表面进行多次读数，以获取具有代表性的导热系数值。

通过扫描电子显微镜 (SEM) 研究 AAC 试件的微观结构与形貌特征。将破碎后的试样制备成 SEM 样品并进行分析，以揭示材料的微观特性。物相分析采用 X 射线衍射 (XRD) 技术进行。

AAC 试件的干燥收缩性能依据 RILEM AAC5.2 推荐方法进行测定。

## 结果与分析

### (一) 凝灰岩粉及其对流动性的影响

图 3 展示了凝灰岩粉对 AAC 工作性能的影响。结果表明，在固定水固比为 0.625 的条件下，凝灰岩粉对流动摊铺直径的影响极小，所有试样的测试值均处于 AAC 目标范围 (25  $\pm$  3 cm，依据先前研究 [8]) 内。60% 凝灰岩粉掺量试样的流动度略有增加，可能是由于级配曲线的优化所致。尽管 SEM 图像显示凝灰岩粉颗粒呈多孔且不规则结构，但即便在高掺量下替代石英砂，也未显著改变 AAC 混合料的流动性。这一现象可归因于凝灰岩粉 (比表面积 2750 cm<sup>2</sup>/g) 与石英粉 (2660 cm<sup>2</sup>/g) 具有相似的粒径分布与比表面积。

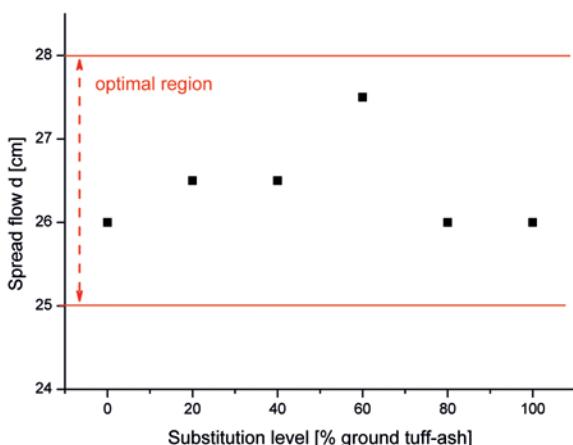


图3：固定水胶比 (W/P=0.625) 下不同凝灰岩粉替代率 AAC 的流动摊铺直径

与普通混凝土生产中水固比主要影响强度发展不同, AAC 中的水固比主要调控混合料的黏度以及孔隙尺寸与分布。因此, 保持适宜的水固比对实现 AAC 预期流动性与孔隙结构至关重要。不同凝灰岩粉替代水平下流动度值的微小变化表明, 在 AAC 生产中采用凝灰岩粉作为石英的可持续替代材料, 不会损害混合料的流变性能。

## (二) 坯体发育过程

图 4a 展示了用于测定不同凝灰岩粉掺量 AAC 试样的温度、贯入深度与发气高度的实验装置。这些参数为理解 AAC 坯体的水化动力学、凝结行为及孔结构发育提供了重要依据。如图 4c 所示, AAC 混合料的温度演变显著受凝灰岩粉掺量影响: 更高的替代率加速了水化反应, 导致温度上升更快、峰值更高。100% 凝灰岩粉试样峰值温度达  $83.2^{\circ}\text{C}$  (出现于 782 分钟), 而基准组仅为  $78.3^{\circ}\text{C}$  (280 分钟)。80% 与 100% 掺量试样还出现二次水化放热峰, 可能与凝灰岩粉的延迟反应或相变有关。

增加凝灰岩粉掺量可加速坯体的水化与凝结过程。如图 4d 所示, 100% 凝灰岩粉试样的贯入曲线形态与基准组相似, 但因水化产物快速形成, 其凝结时间提前了 22-25 分钟。发气高度曲线 (图 4b) 进一步证实了孔结构的快速发育, 掺凝灰岩粉的混合料迅速达到仪器可测

最大高度。所有试样均呈现典型的三阶段曲线: 快速上升→轻微下降→进入平台期。曲线下降段反映了孔结构的稳定过程, 源于铝粉发气形成孔隙与浆体凝结速度不匹配所致。基准组下降幅度最大, 而凝结更快的凝灰岩粉混合料能更早稳定基体结构, 从而更好地保持孔隙高度。

凝灰岩粉带来的水化动力学增强、放热加速与凝结加快主要归因于其更高的活性  $\text{SiO}_2$  含量及玻璃态硅酸盐相。这促进了固态基体与孔结构的快速形成, 从而提升了 AAC 坯体的稳定性与强度。

## (三) 硬化试样的力学性能与孔隙结构

图 5 展示了 AAC 试样抗压强度与凝灰岩粉替代率之间的关系。抗压强度随凝灰岩粉掺量增加而先上升, 在 20% 替代率时达到峰值  $3.6 \text{ MPa}$ 。然而, 当替代率超过 40% 后, 强度逐渐下降, 100% 凝灰岩粉试样的抗压强度为  $2.8 \text{ MPa}$ 。

A 值由伊通公司于 1978 年提出, 通过综合考虑 AAC 抗压强度与干密度的关系, 对材料性能进行综合评价 [23]。如图 5 所示, A 值变化趋势与抗压强度基本一致。

强度峰值可归因于凝灰岩粉在蒸压养护过程中增强

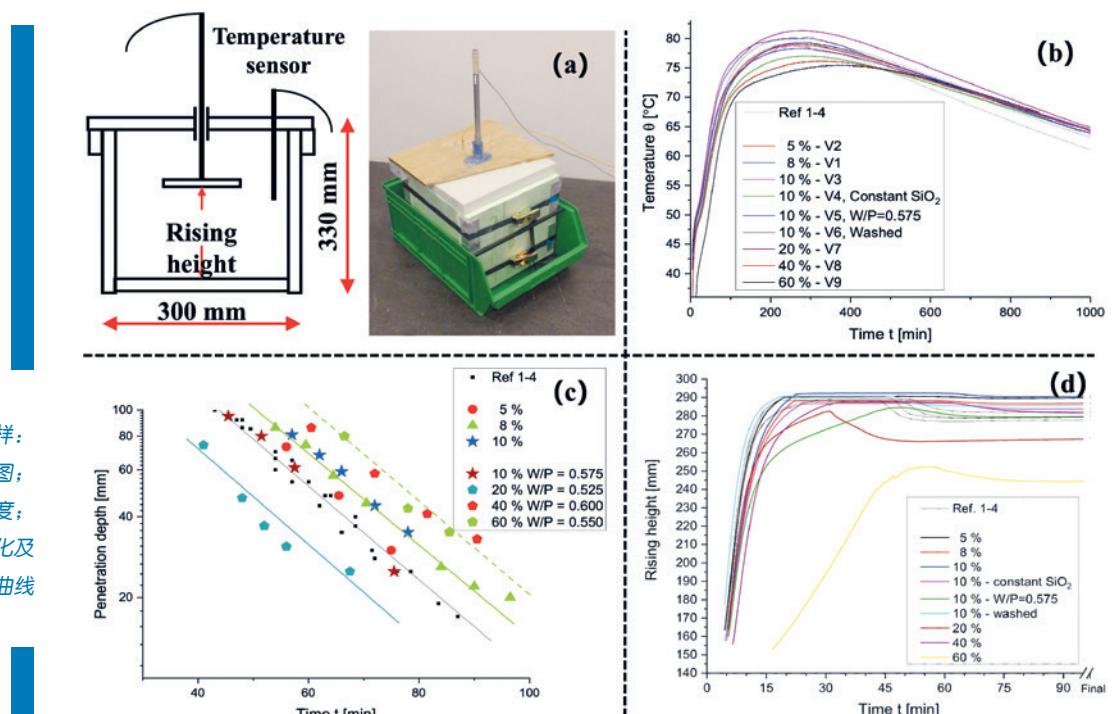
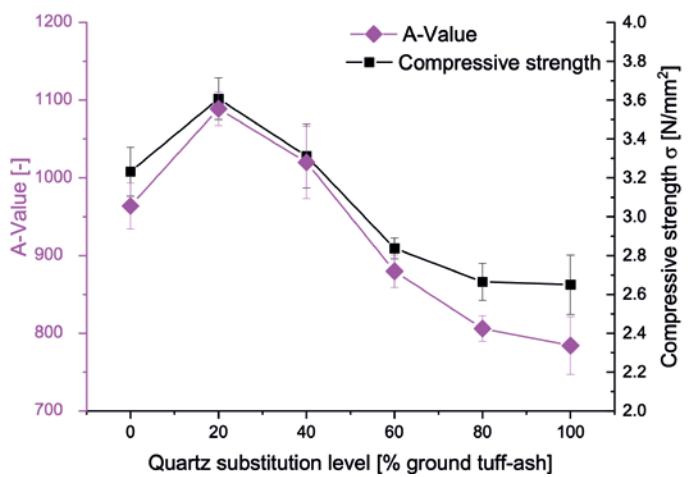


图4: 不同凝灰岩粉掺量试样:

- (a) 测量装置示意图;
- (b) 发气高度;
- (c) 温度变化及
- (d) 坯体贯入深度曲线



的反应活性，促进了更致密、更均质基体的形成。凝灰岩粉的高比表面积与非晶态特性有助于提高硅、铝组分的溶出度，从而参与形成水化硅酸钙（C-S-H）及铝代雪硅钙石等赋予强度的物相。随后的强度下降可能由体系总  $\text{SiO}_2$  含量降低及微观结构变化引起。尽管完全替代石英后混合料总  $\text{SiO}_2$  含量降低 60%，抗压强度仅下降 20%，凸显了凝灰岩粉作为可持续 AAC 替代材料的潜力——在显著降低硅质含量的同时仍能保持可观的强度。

需特别指出，凝灰岩粉替代并未显著影响孔隙率，其变化处于正常误差范围内。通常更高的孔隙率对应更低的抗压强度，因为基体中更多的空隙会降低其承载能力并增强隔热性能。这一关系在图 6 中进一步得到印证：试样的导热系数仅出现轻微下降。

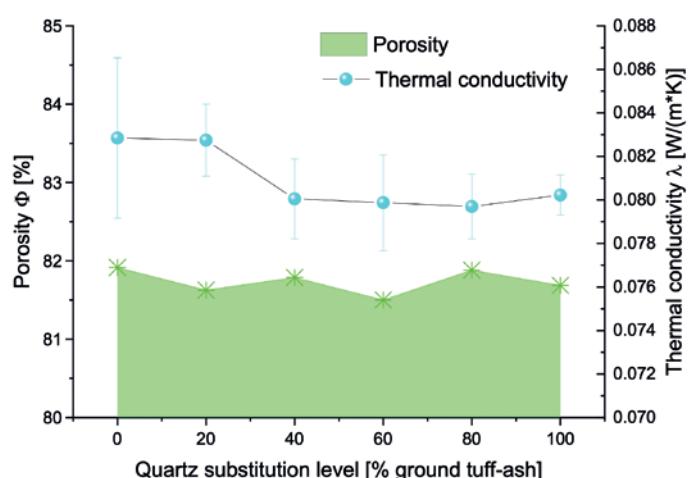
随着凝灰岩粉掺量的增加，导热系数呈现微弱下降

趋势（降幅约  $0.003 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ），这很可能源于其玻璃质相的多孔特性。所有试样的导热系数均保持在商用 AAC 典型范围（ $0.07\text{--}0.11 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ）内，表明凝灰岩粉的掺入不会损害隔热性能，甚至可能轻微提升热工效率。总孔隙率保持稳定而其他性能出现差异，凸显了孔隙结构与分布对材料特性决定作用的重要性。凝灰岩粉很可能在不改变总孔隙率的情况下，影响了孔径分布与连通性，从而显著改变了强度特性，并对导热系数产生轻微影响。

## 讨论

### (一) 凝灰岩粉对物相组成与收缩性能的影响

图 7 展示了不同凝灰岩粉掺量 AAC 试样的 XRD 图谱与 SEM 图像。XRD 分析（图 7a）表明，凝灰岩粉的掺入导致 AAC 物相组成发生显著变化。在含凝灰岩粉的



试样中观察到新物相——水石榴石 (hydrogarnet)。所有掺加凝灰岩粉试样的雪硅钙石 002 峰 (11.3 Å) 强度均有所增强, 其中 40% 与 60% 替代率试样的峰强最高。雪硅钙石 -220 峰 (3.08 Å) 呈现相同趋势, 进一步证实了雪硅钙石含量的真实增长。

值得注意的是 002 峰出现明显偏移 (从 11.30 Å 移至 11.43 Å), 这与铝元素进入雪硅钙石结构中硅氧四面体桥位的结果一致。该偏移表明雪硅钙石结构中铝掺量

结构差异提供了直观证据。观察孔隙中自由生长的晶体形态是评估雪硅钙石品质的有效方法。通常雪硅钙石晶体呈片状结构。基准 AAC 试样中的雪硅钙石呈现更多针状特征, 其形态更接近 C-S-H (I) 凝胶而非晶体变体。随着凝灰岩粉替代率的增加, 含凝灰岩粉试样中的雪硅钙石结晶度显著改善。20% 掺量试样中的雪硅钙石晶体相比基准组呈现更明显的片状形貌, 表明结晶度提升。40% 掺量试样显示出发育良好的剑状雪硅钙石晶体, 这种形态被认为最有利于 AAC 的力学性能。然而当凝灰岩

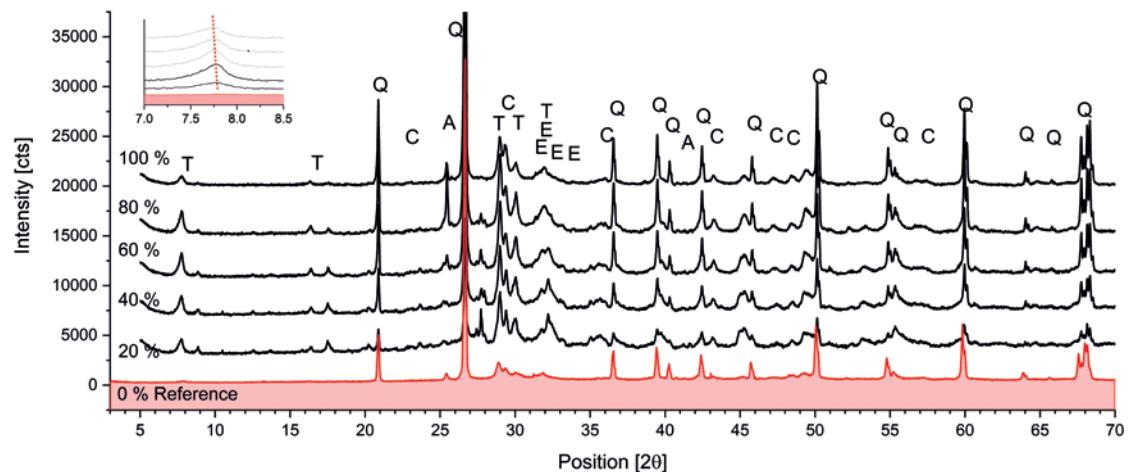
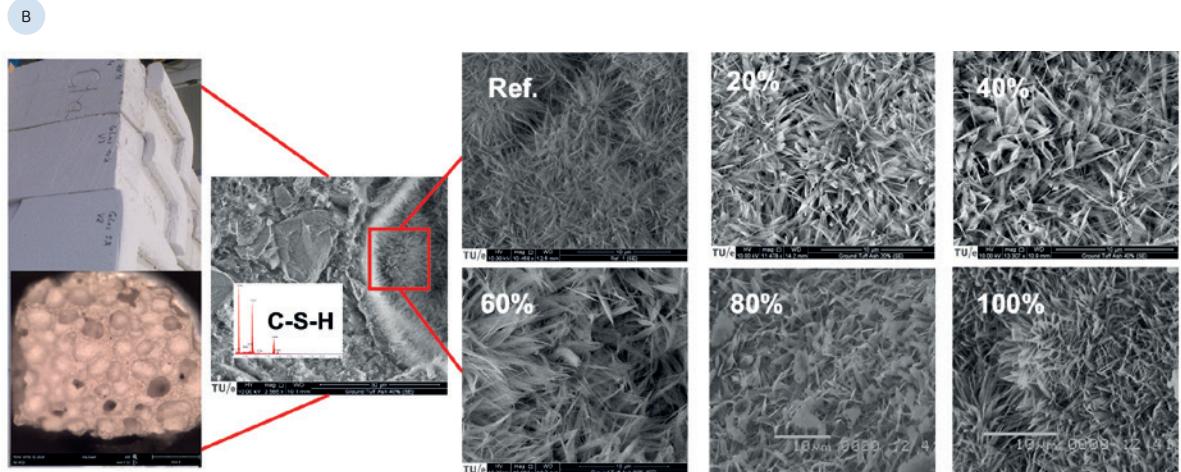


图7: 凝灰岩粉对AAC (a) 物相组成与 (b) 微观结构的影响



增加, 提示凝灰岩粉中的铝组分参与了反应。铝进入雪硅钙石结构可能形成铝代雪硅钙石, 该物相已知能提升 AAC 的热稳定性与力学性能。这些微观结构改变为解释含凝灰岩粉 AAC 试样力学与热学性能的变化提供了依据, 揭示了物相组成与宏观性能之间的内在关联。

SEM 图像为基准试样与含凝灰岩粉试样之间的微观

粉掺量增至 60% 时, 雪硅钙石结晶度出现下降, 提示存在实现理想晶体形貌的最佳凝灰岩粉替代水平。

$\text{CaO}/\text{SiO}_2$  比随凝灰岩粉掺量增加而上升, 从基准组的 0.36 增至 100% 掺量组的 0.66。该比值的升高可归因于凝灰岩粉相较于石英具有更高的  $\text{CaO}$  含量与更低的  $\text{SiO}_2$  含量。增大的  $\text{CaO}/\text{SiO}_2$  比以及凝灰岩粉引入的铝

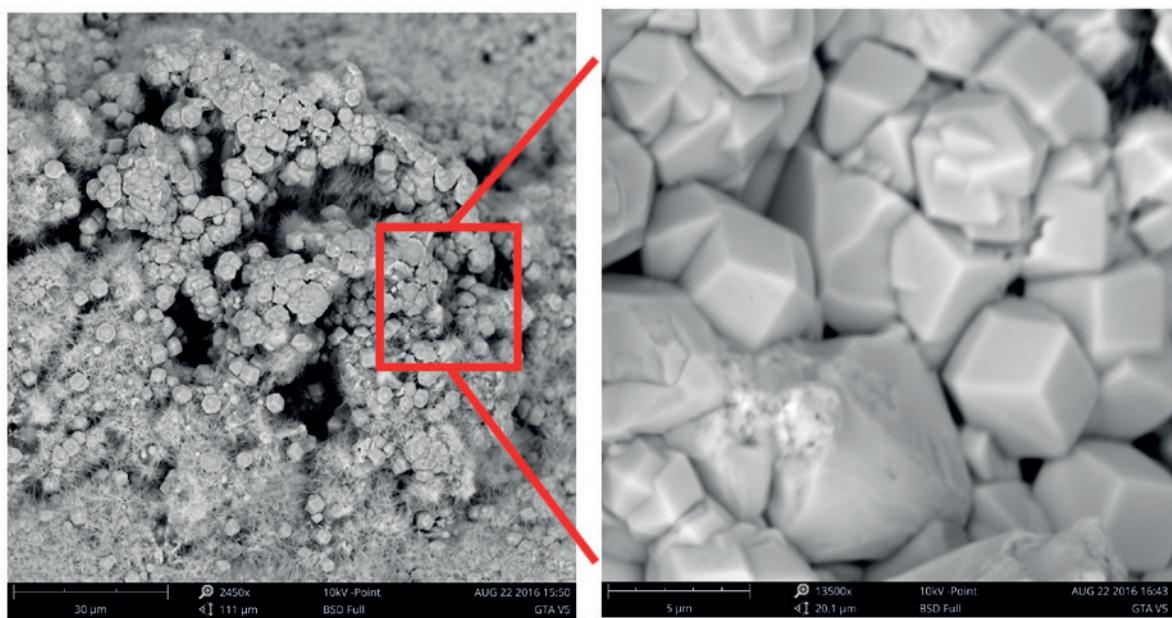


图8：含凝灰岩粉试样的SEM图像，显示水石榴石簇状集合体

组分，共同促进了结晶度更优、发育更完善的雪硅钙石晶体生成，这对 AAC 的强度发展与隔热性能起着决定性作用。

凝灰岩粉的掺入还导致 AAC 试样中形成新物相——水石榴石（如图 8 所示）。该物相很可能源于凝灰岩粉中较高的  $Al_2O_3$  含量，在蒸压条件下与  $Ca(OH)_2$  及  $SiO_2$  发生反应生成。水石榴石在吸附有害元素方面具有重要作用，可能提升 AAC 的环保性能。然而，由于其不参与形成典型的互锁晶体结构，该物相对强度发展并无贡献。水石榴石的存在可能解释了抗压强度在 20% 凝灰岩粉替代率时达到峰值随后下降的现象。这一趋势反映了水石榴石的双重作用：初始阶段可填充孔隙、提高密实度；但在较高浓度下，会通过争夺钙离子抑制雪硅钙石形成，从而影响强度发展。

图 9 的干燥收缩测试结果表明，与基准组相比，所有凝灰岩粉替代水平的试样收缩率均有所降低。随着凝灰岩粉替代率的增加，收缩率呈现先下降趋势，在 60% 掺量时达到最低值（约 0.55%）。然而当掺量进一步增至 80% 和 100% 时，收缩率出现轻微回升，但仍低于基准组。这种非线性变化揭示了凝灰岩粉含量与收缩行为之间的复杂关系。

收缩率的变化趋势可能与 SEM 图像中观察到的雪硅

钙石结晶度变化相关。含凝灰岩粉试样（尤其在 40% 和 60% 替代水平）中雪硅钙石结晶度的改善，可能是收缩率降低的主要原因。这些试样中发育良好的雪硅钙石晶体有助于形成更稳定、相互连接的基本结构，从而降低干燥过程中的收缩敏感性。而高掺量（80% 和 100%）下收缩率的轻微上升，可归因于 SEM 图像中观察到的雪硅钙石结晶度与含量的下降。当凝灰岩粉掺量超过最佳水平时，雪硅钙石生成量的减少可能导致形成更开放、稳定性较差的孔隙结构，从而加剧水分流失并增加收缩。这与观测到的抗压强度变化规律一致。

需要指出的是，尽管高掺量下收缩率略有回升，但所有含凝灰岩粉试样的收缩值仍低于基准组。这表明凝灰岩粉的掺入总体上有利于降低收缩，这得益于雪硅钙石结晶度的改善及更稳定基本结构的形成。含凝灰岩粉试样中孔隙率与收缩率的关系比最初假设更为复杂：虽然孔隙率结果（图 6）显示基本不随凝灰岩粉掺量变化，但收缩率并未呈现相同趋势。这说明相较于总孔隙率，孔隙结构与分布对含凝灰岩粉 AAC 试样的收缩行为具有更显著的影响。

## （二）环境影响

在 AAC 生产中用凝灰岩粉部分或完全替代砂，可带来显著的环境效益，尤其在能耗与碳排放方面。本研究

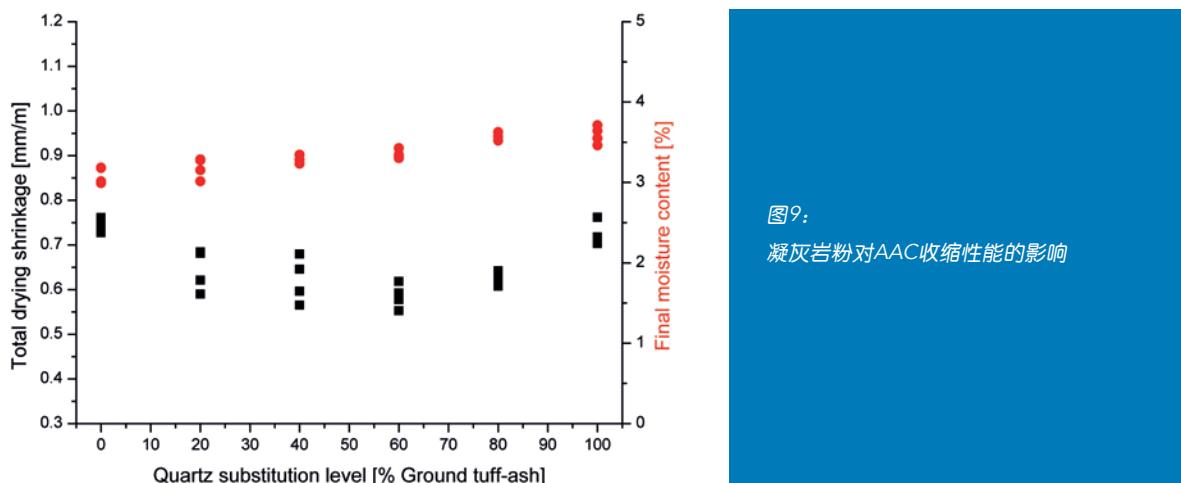


图9:  
凝灰岩粉对AAC收缩性能的影响

通过 Rittinger 方程计算研磨过程的能耗以量化这些效益:

## 结论

其中  $E$  代表单位能耗 (千瓦时 / 吨) ,  $K$  为 Rittinger 常数 (矿物取  $1.25 \times 10^3$  千瓦时·米<sup>2</sup>/吨) ,  $S_1$  为初始比表面积 (粗砂估算为 0.1 米<sup>2</sup>/千克) ,  $S_2$  为最终比表面积 (米<sup>2</sup>/千克) 。

计算结果表明: 将凝灰岩粉研磨至勃氏比表面积 2750 厘米<sup>2</sup>/克仅需 34.3 千瓦时/吨, 而将砂研磨至 6070 厘米<sup>2</sup>/克则需要 75.8 千瓦时/吨。对于日产 1000 立方米的中型 AAC 工厂, 完全用凝灰岩粉替代砂预计每日可节约能耗 12450 千瓦时。按年平均计算, 节能总量将超过 450 万千瓦时, 基于 0.5 千克二氧化碳/千瓦时的平均排放因子, 可减少二氧化碳排放超过 2250 吨。

然而需注意, 这些计算可能低估了实际环境效益。AAC 生产常用的石英砂 notoriously 难研磨, 常需多级破碎与粉磨工艺。砂处理的能耗因其来源与加工方式差异很大。相比之下, 凝灰岩粉通常初始粒径更细、石英含量更低, 所需加工能耗较少。这种差异使原料制备环节实现显著节能, 有可能免除或大幅减少高能耗的破碎工序、延长研磨时间及后续处理需求。因此, 实际的能耗与二氧化碳减排量很可能高于保守估算值。此外需说明, 这些计算代表理想情景, 实际节能效果会因具体生产条件、原料特性及加工技术而异。但即使按保守估计, 实现显著的能源与二氧化碳减排潜力依然明确。

本研究系统探讨了在蒸压加气混凝土生产中使用火山凝灰岩粉部分替代石英的技术路径, 全面评估了其对拌合物性能、坯体发育及硬化性能的影响。主要结论如下:

1. 工作性与硬化进程: 凝灰岩粉的掺入未显著改变 AAC 拌合物的流动性, 但可加速坯体硬化进程, 具有缩短生产周期的潜力。
2. 力学性能优化: 当凝灰岩粉替代率 < 20% 时, 材料抗压强度与  $A$  值均得到提升, 这主要归因于其增强的反应活性及对雪硅钙石结晶度的改善作用。
3. 热工性能提升: 随着凝灰岩粉掺量增加, 导热系数呈下降趋势 (从 0.08285 降至 0.07970 W/(m·K)) , 而总孔隙率保持稳定, 表明材料在保持结构完整性的同时获得了更优的隔热性能。
4. 显著环境效益: 在 AAC 生产中应用凝灰岩粉可带来可观的环境效益。以中型工厂为例, 每日可实现约 12450 千瓦时的能耗节约, 为建筑业向更可持续发展转型提供了有效途径。

## 致谢

本研究由国家自然科学基金项目 (U22A20122、52372032、51902235) 、埃因霍温理工大学以及材料创新研究院 (M2i, 官网: [www.m2i.nl](http://www.m2i.nl)) 研究计划框架 (项目编号: M81.6.12478) 联合资助, 并得到工业合作伙伴赫氏蒸压加气混凝土系统公司 (Hess AAC Systems) 的

支持。同时,诚挚感谢可耐福石膏建材集团、霍尔斯姆(德国)有限公司、菲尔斯集团有限公司、海德堡水泥比荷卢公司提供实验材料,感谢塔塔钢铁公司提供扫描电子显微镜使用支持,以及马丁路德大学哈勒-维滕贝格(德国)矿物学/地球化学专业组提供的X射线衍射仪使用协助。此外,作者谨向埃因霍温理工大学建筑材料研究组的各赞助方致以谢意。

## 利益冲突声明

作者声明不存在任何利益冲突。

## 关于生成式人工智能及AI辅助技术在写作过程中的使用声明

在本论文撰写过程中,作者使用了Claude工具进行语言润色与可读性提升。在使用该工具/服务后,作者对内容进行了必要的审查与编辑,并对本出版物的全部内容承担完全责任。

## 参考文献

- [1] O.E. Ogunmakinde, T. Egbelakin, W. Sher, Contributions of the circular economy to the UN sustainable development goals through sustainable construction, *Resour. Conserv. Recycl.* 178 (2022).
- [2] M.U. Hossain, S.T. Ng, P. Antwi-Afari, B. Amor, Circular economy and the construction industry: Existing trends, challenges and prospective framework for sustainable construction, *Renew. Sustain. Energy Rev.* 130 (2020).
- [3] K.E. Lai, N.A. Rahiman, N. Othman, K.N. Ali, Y.W. Lim, F. Moayedi, M.A.M. Dzahir, Quantification process of carbon emissions in the construction industry, *Energy Build.* 289 (2023).
- [4] L. Huang, G. Krigsvoll, F. Johansen, Y. Liu, X. Zhang, Carbon emission of global construction sector, *Renew. Sustain. Energy Rev.* 81 (2018).
- [5] E. Michelini, D. Ferretti, L. Miccoli, F. Parisi, Autoclaved aerated concrete masonry for energy efficient buildings: State of the art and future developments, *Constr. Build. Mater.* 402 (2023).
- [6] Abhilasha, R. Kumar, R. Lakhani, R.K. Mishra, S. Khan, Utilization of Solid Waste in the Production of Autoclaved Aerated Concrete and Their Effects on its Physio-mechanical and Microstructural Properties: Alternative Sources, Characterization, and Performance Insights, *Int. J. Concr. Struct. Mater.* 17 (2023).
- [7] Z.O. Pehlivanlı, İ. Uzun, İ. Demir, Mechanical and microstructural features of autoclaved aerated concrete reinforced with autoclaved polypropylene, carbon, basalt and glass fiber, *Constr. Build. Mater.* 96 (2015).
- [8] B. Yuan, C. Straub, S. Segers, Q. L. L. Yu, H. J. H. J. H. Brouwers, Sodium carbonate activated slag as cement replacement in autoclaved aerated concrete, *Ceram. Int.* 43 (2017).
- [9] Agnieszka Różycka, Waldemar Pichór, Effect of perlite waste addition on the properties of autoclaved aerated concrete, *Constr. Build. Mater.* 120 (2016).
- [10] H. El-Didamony, A.A. Amer, M.S. Mohammed, M.A. El-Hakim, Fabrication and properties of autoclaved aerated concrete containing agriculture and industrial solid wastes, *J. Build. Eng.* 22 (2019).
- [11] André Hauser, Urs Eggenberger, Thomas Mumenthaler, Fly ash from cellulose industry as secondary raw material in autoclaved aerated concrete, *Cem. Concr. Res.* 29 (1999).
- [12] Xiao-yan Huang, Wen Ni, Wei-hua Cui, Zhong-jie Wang, Li-ping Zhu, Preparation of autoclaved aerated concrete using copper tailings and blast furnace slag, *Constr. Build. Mater.* 27 (2012).
- [13] J. Alexanderson, Relations between structure and mechanical properties of autoclaved aerated concrete, *Cem. Concr. Res.* 9 (1979).
- [14] N.Y. Mostafa, Influence of air-cooled slag on physicochemical properties of autoclaved aerated concrete, *Cem. Concr. Res.* 35 (2005).
- [15] P.N. Lemougna, K. Wang, Q. Tang, A.N. Nzeukou, N. Billong, U.C. Melo, X. Cui, Review on the use of volcanic ashes for engineering applications, *Resour. Conserv. Recycl.* 137 (2018).
- [16] A. Játiva, E. Ruales, M. Etxeberria, Volcanic ash as a sustainable binder material: An extensive review, *Materials* 14 (2021).
- [17] A.M. Al-Swaidani, S.D. Aliyan, Effect of adding scoria as cement replacement on durability-related properties, *Int. J. Concr. Struct. Mater.* 9 (2015).
- [18] K.M.A. Hossain, Volcanic ash and pumice as cement additives: pozzolanic, alkali-silica reaction and autoclave expansion characteristics, *Cem. Concr. Res.* 35 (2005).
- [19] J. Rosales, M. Rosales, J.L. Díaz-López, F. Agrela, M. Cabrera, Effect of Processed Volcanic Ash as Active Mineral Addition for Cement Manufacture, *Materials* 15 (2022).
- [20] J.N.Y. Djobo, D. Stephan, A. Elimbi, Setting and hardening behavior of volcanic ash phosphate cement, *J. Build. Eng.* 31 (2020).
- [21] J. Bawab, A. El-Dieb, H. El-Hassan, J. Khatib, Effect of different activation techniques on the engineering properties of cement-free binder containing volcanic ash and calcium carbide residue, *Constr. Build. Mater.* 408 (2023).
- [22] M.T. De Grazia, L.F.M. Sanchez, A. Yahia, Towards the design of eco-efficient concrete mixtures: An overview, *J. Clean. Prod.* 389 (2023).
- [23] M. Chrysochoou, D. Dermatas, Evaluation of ettringite and hydrocalumite formation for heavy metal immobilization: Literature review and experimental study, *J. Hazard. Mater.* 136 (2006).

# 如何在生产环境中实施“保命规则”

在 Xella，安全不仅被理解为对准则的遵守，更被视为一种共同的心态。因此，公司制定了十条“保命规则”，旨在防止最严重的事故发生，保护全球运营中的员工。

## 实施保命规则：Xella 如何将安全融入日常实践

在 Xella，安全被视作一种思维模式，而非检查清单。在全球运营中，公司确立了一个清晰的愿景：“创造安全”。这一愿景具体体现在十条“保命规则”中，这些规则旨在预防工作场所中最严重的潜在事故。在不同国家、文化和技术环境中有效实施这些规则，依赖于数据、对话和决心的结合。

### 从洞见到行动：选择正确的规则

这一进程始于 2017 年，由公司 EHS 团队进行全面分析，审查事故数据、组织结构、技术流程和安全文化。其目标是识别最关键的风险——而不仅仅是最常见的风险——并通过有针对性的、可操作的规则来应对。

成果是制定了十条保命规则，涵盖电气安全、移动设备操作、受限空间进入和危险材料管理等主题。这些规则反映了工厂中的实际挑战，旨在保护生命安全。

### 分阶段、以人为本的推广

实施从五项规则开始，包括上锁挂牌、外部运输和厂内交通路线规划。随着时间的推移，共逐步引入了八

项保命规则，形成了集团范围内统一的标准。

例如，尽管各国关于高空作业的法律规定不同，但 Xella 采用统一标准：离地仅一米高就需要采取安全措施。这确保了所有工厂的清晰度和一致性。

### 深入人心的培训

引入规则是一步，将其嵌入日常实践是另一步。公司采用培训师培训模式，从当地的 EHS 经理开始，由他们在本地层层开展培训。对于上锁挂牌等复杂主题，会指定单一责任人并接受强化培训。每位员工都被告知每条规则的“原因、方法和内容”。通过清晰的宣传材料——海报、手册和数字模板——以及专门的启动活动（包括现场巡视和实操演示），有效强化了规则意识。

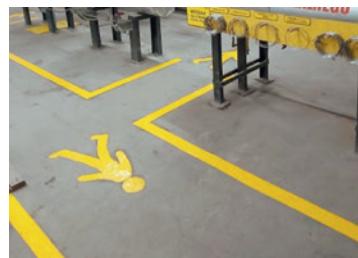
### 技术与组织变革

实施一项保命规则通常需要技术升级和流程重新设计。措施可能包括为机器安装安全防护解决方案，或重新设计厂内交通路线，以确保安全融入基础设施。在某些情况下，变化是显著的；例如，一家工厂正在努力消除将梯子作为维护的标准设备，在其安全文化中拥抱“零梯子”愿景。

该方法的一个关键要素是培训和指导一线管理人员，以强化坚韧的安全文化。公司积极征求员工的意见以改进安全实践，这带来了显著的变化：各工厂在对待安全的方式上变得更加自信、独立和创新。



Xella Deutschland GmbH  
Düsseldorfer Landstraße 395  
47259 Duisburg, Germany  
[www.xella.com](http://www.xella.com)



厂内交通路线规划



外部运输



电气安全



移动设备操作



上锁挂牌



安全驾驶



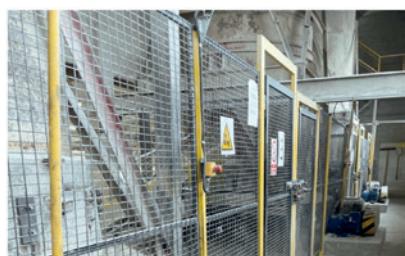
高处作业



危险物料管理



受限空间进入



机械设备安全

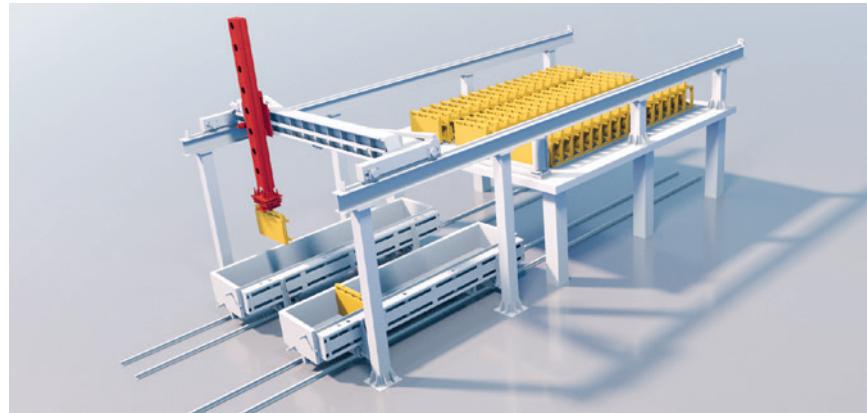
safe work.  
safe life.

## Xella 的十条保命规则

# 润鼎自动隔板系统——重构加气板材 智能制造新格局

在加气混凝土板材生产过程中，隔板操作的精准度与效率，直接决定原材料利用率、废料产出及综合生产成本。传统人工或半自动操作模式，常因定位偏差造成浆料浪费，隔板清理不及时也易引发废料堆积，即增加物料成本，又背离绿色生产理念。

自动隔板系统有助于  
防止材料浪费并提高  
生产效率



作为加气装备领域的创新引领者，江苏润鼎智能装备科技有限公司精准洞察行业痛点，研发推出自动隔板系统，以智能化技术重构生产环节，为企业打造兼顾“降本”与“减排”的双优解决方案。

## 伺服驱动，解锁无人化生产新体验

润鼎自动隔板系统的核心优势在于伺服全自动控制系统的深度应用——摒弃传统依赖人工操作的繁琐流程，通过高精度伺服电机与智能算法的协同，实现隔板从调取、放置、移位到回收、清理的全周期自动化管理，全程无需人工介入，不仅彻底规避了人工操作的误差风险，更将单条生产线的人工成本降低 30% 以上。搭载的智能传感模块可实时监测生产节奏，将隔板放置精度控制在  $\pm 5\text{mm}$  以内，可灵活适配不同规格、



严格控制原材料浪费：通过精确的隔板定位和同步控制，有效避免浆料溢出和成型偏差等问题

批次的柔性生产场景，实现真正意义上的无人化、高精度、智能化运行。

#### 减耗减排，激活绿色生产新动能

在“降本增效”与“节能减排”的双重目标下，系统展现出卓越的行业适配性：

- 严控原材料浪费：精准隔板定位与同步控制，有效避免浆料溢出、成型偏差等问题。
- 减少生产废料产生：自动清理单元可实时清除隔板残留物，防止废料堆积污染生产环境，减少回收与处理能耗，助力企业实现“源头减废”。
- 降低综合能耗：伺服驱动系统较传统液压驱动能耗降低 25%，结合无人化操作的流程优化，进一步压缩全周期能耗，完美契合国家“双碳”战略及加气行业绿色转型趋势。

#### 技术筑基，彰显领军企业硬实力

作为国家高新技术企业、省级专精特新企业，润鼎智能始终以“技术创新驱动行业升级”为核心使命。自动隔板系统正是润鼎百余项专利成果的创新应用代表——依托企业在智能控制与工艺优化领域的深厚技术积累，系统既可独立运行，又能与润鼎智能加气混凝土生产线实现无缝集成，贯通原料处理、切割、成品包装等环节，构建真正意义上的一站式智能工厂解决方案。

#### 创新引领·赋能行业高质量发展

从车间到全球，从设备研发到智能生态，润鼎智能始终以技术创新回应行业需求。自动隔板系统的成功落地，不仅是“诚信务实、学习创新”企业精神的生动实践，更为加气行业破解“高损耗、高成本、高排放”难题提供了可复制、可推广的技术范本。



在润鼎智能总部展示最新机械发展

未来，润鼎智能将持续深耕绿色建筑材料智能化装备领域，以更多硬核技术赋能行业高质量发展。如果您想解锁自动隔板系统的更多应用细节，或了解智能生产线整体解决方案，欢迎关注江苏润鼎智能装备科技有限公司，共探加气行业智能化升级新路径！



江苏润鼎 赞助了本文PDF文件的免费下载，  
供所有AAC Worldwide的读者使用。只需用  
您的智能手机扫描二维码，即可直接访问 江  
苏润鼎 公司频道。



江苏润鼎智能设备科技有限公司  
中国丽阳,春晖东路68号, 213300  
T +8613815030264  
[www.rundingaac.com](http://www.rundingaac.com)

关于Runding自动分区  
系统的视频：



**AAC** WORLDWIDE

Follow us on **Linked in**



[linkedin.com/company/aac-worldwide](https://linkedin.com/company/aac-worldwide)

# MES系统在加气混凝土行业的应用

王锡臣、薛成、史立虎, 江苏天元智能装备股份有限公司, 江苏常州

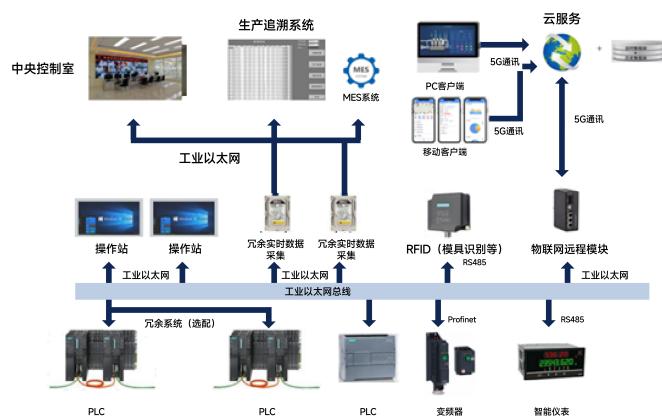
蒸压加气混凝土生产技术在目前已经完成工业化和自动化的行业历程, 目前正在向智能化装备方向发展, MES (Manufacturing Execution System) 系统应运而生, 并将在智能制造生产线上扮演至关重要的角色。

## 1. 引言

MES 系统 (Manufacturing Execution System) 是面向制造企业车间执行层的生产信息化管理系统, 主要功能包括生产计划管理、实时数据采集、过程监控及资源优化。

美国先进制造研究机构 AMR (Advanced Manufacturing Research) 将 MES 定义为“位于上层的计划管理系统与底层的工业控制之间的面向车间层的管理信息系统”, 它为操作人员 / 管理人员提供计划的执行、跟踪以及所有资源 (人、设备、物料、客户需求等) 的当前状态。

在蒸压加气混凝土生产行业中应用 MES 系统, 可以实现从销售订单到生产过程以及成品仓储的信息化管理和设备智能调整运行, 通过各类数据采集、汇聚、分析, 协助工厂将传统管理模式转变为数字化管理模式, 实现业务数据化、工作流程化和任务可视化, 提高企业效益, 提升企业竞争力和持续发展力。



## 2.MES 的发展

1990 年 11 月, 美国先进制造研究中心 AMR (Advanced Manufacturing Research) 就提出了 MES (制造执行系统) 概念。1997 年, MESA 提出的 MES 功能组件和集成模型, 包括 11 个功能, 同时规定, 只要具备 11 个功能之中的某一个或几个, 也属 MES 系列的单一功能产品。2004 年, MESA 提出了协同 MES 体系结构 (c-MES)。

20 世纪 90 年代初期, 中国就开始对 MES 以及 ERP 的跟踪研究、宣传或试点, 而且曾经提出了“管控一体化”, “人、财、物、产、供、销”等颇具中国特色的 CIMS、MES、ERP、SCM 等概念, 只是总结、归纳、宣传、坚持或者提炼、提升不够, 发展势头不快。

国内最早的 MES 是 20 世纪 80 年代宝钢建设初期从 SIEMENS 公司引进的。中国工业信息化基本上是沿着西方工业国家的轨迹前进, 只是慢半拍而已。几乎绝大多数大学和工业自动化研究单位, 甚至于国家、省、市级政府主管部门都开始跟踪、研究 MES。从中央到地方, 从学会到协会, 从 IT 公司到制造生产厂, 从综合网站到专业网站, 从综合大学到专科院校, 都卷入了 MES 热潮之中。

制造执行管理系统 (MES) 是企业 CIMS 信息集成的纽带, 是实施企业敏捷制造战略和实现车间生产敏捷化的基本技术手段。工厂制造执行系统 MES 是近 10 年来在国际上迅速发展、面向车间层的生产管理技术与实时信息系统。MES 可以为用户提供一个快速反应、有弹性、精细化的制造业环境, 帮助企业减低成本、按期交货、

提高产品的质量和提高服务质量。适用于不同行业(家电、汽车、半导体、通讯、IT、医药), 能够对单一的大批量生产和既有多品种小批量生产又有大批量生产的混合型制造企业提供良好的企业信息管理。

## 3.MES 的部署

MES 系统广泛用于各类制造、装配行业, 可以同时为生产、质检、设备、工艺、物流、仓库、计划等部门提供实时信息服务, 通过工业以太网, 将设备控制系统、条码扫描器、车间 PC、大屏幕显示终端、条码打印机和网络打印机等设备连接起来, 实现数据通信。

## 4.MES 的功能

在天元智能开发的加气混凝土企业 MES 系统中, MES 的功能被分为九个部分, 包括订单与计划管理、仓储和物流管理、精益生产管理、设备运行管理、设备维护管理、能源消耗管理、运行异常处理、系统集成管理和数字孪生系统。

### 4.1. 订单与计划管理

通过 CRM 系统关联数据导入或通过人工录入系统形成销售订单, 在系统订单池内, 通过优先规则逐步筛选、匹配不同规格、数量、交货期的产品, 实现生产批量化、配模智能化。

项目订单→订单池→筛选、匹配信息→生产计划→智能排产→物资调度



显示第1至428条结果, 共428条, 显示 10 项结果



订单与生产计划管理

AAC 全球版 • 1.2026

通过筛选交货期、产品容重、板材厚度、板材长度等产品信息，实现不同批次的同类规格产品智能拼模生产，以实现模内板材产出率的提升和生产批次的减少，实现更精细、高效、节约的计划性生产，并根据生产计划调度原材料供应和实施生产。

#### 4.2. 仓储和物流管理

仓储和物流管理包括原料、成品入库管理，库位监测，库位报警，消耗统计，库损分析等功能。

通过磅、仓、库、产线一体化管理，实现库位实时监测，原料出入库在线比对，及时统计库损库耗并进行异常预警，可实现问题及时发现，快速追溯。

通过成品库分区管理、电子堆栈记录、库区雷达监测、出入库车辆信息扫描，实现成品库存、库位实时测控，对产品出入库和库存变化在线比对，及时统计库损库耗并进行异常预警，可实现异常问题及时处理，快速追溯。

#### 4.3. 精益生产管理

通过生产过程管理实现过程管控精益化，实现生产计划及时下达，实时监控，从原料投入到半成品、成品实时监测，并能将客户订单完成比例及完成时间及时显现，实现生产过程全面管控。

通过RFID电子标签的应用，模具、侧板、组装框等流转件都有了自己的标识，所承载的制品通过电子信息



捆绑进行精确流转，各个设备运转位通过读取 RDIF 就能自动匹配制品信息，方便质量跟踪和追溯。

在产品出釜时，通过二维码打印或张贴，将服务器中储存的产品批次、规格信息、库位信息、客户信息、施工位置信息、生产制造信息通过二维码联系起来，实现产品出入库和物流、应用一码通，通过登录微信扫描二维码就能获取相关信息，便于客户应用管理。

#### 4.4. 设备运行管理

通过各类传感器对设备运行温度、转速、压力、流量、电流等各项参数监测监控，实时判断设备运行状态，智能分析设备问题，及时维护设备运行，预警预告维修信息，切实保障设备运行。

#### 4.5. 能耗管理

监控产线的能源（水、电、气）使用数据，实现能源分项，自动抄表，结合生产数据，计算能源成本。提供周、月、年维度报告，综合查询等功能，包含不同类型能源的总用量以及同环比分析、异常数据分析、异常报警等。能耗趋势分析页面支持以柱状图展示全线各区域能耗每天趋势变化情况，并给出相应的能耗优化策略。

#### 4.6. 其他功能

目前，以上功能模块软件已开发完成，并已通过离线试验投入使用，设备在线联动工作正在有条不紊的测试当中，其他功能如 CRM 和 ERP 系统集成，电子孪生系统等模块正在开发和完善当中，在不久的将来即将面世并投入使用。



成品二维码



数据收集与分析



能效管理



TEEYER 赞助了本文PDF文件的免费下载，供所有AAC Worldwide的读者使用。只需用您的智能手机扫描二维码，即可直接访问 TEEYER 公司频道。

## 5. 未来展望

通过 MES 系统的逐步完善和改进，生产线将兼具批量制造和柔性制造能力，能大幅度减少生产管控中间环节，加快交货进度，减少岗位和用工，节能降耗，实现一定意义上的黑灯工厂和无人工厂，再加上未来逐步研发的原料和成品在线监测系统，未来的无人工厂将不再是梦想！科技，让我们的未来生活更美好！



**江苏天元智能设备有限公司**  
中国江苏省常州市常州西海路312号高科技  
发展区  
[www.teeyer.com](http://www.teeyer.com)  
[www.teeyer-global.com](http://www.teeyer-global.com)

# 用于蒸压加气混凝土蒸压釜的先进真空泵系统

Aircrete Europe 公司持续推动蒸压加气混凝土 (AAC) 技术的创新，推出其专为养护区域设计的先进真空泵系统。这一全新的独立系统确保在蒸压釜注入蒸汽前，能够更快、更深且更节能地形成真空。该 Aircrete 解决方案配备了专用的冷却过滤罐及其独立的控制系统，显著提升了 AAC 生产中的真空性能和工艺可靠性。此项技术可作为独立解决方案，适用于任何 AAC 工厂，不受既有技术及设备供应商的限制。

蒸压养护是 AAC 生产中最关键的阶段之一。在引入蒸汽前达到正确的真空水平，对于确保均匀养护、产品质量及长期耐久性至关重要。传统老旧的真空系统往往难以快速达到稳定的高真空度，从而导致周期延长、压力分布不均以及能耗增加。为了解决这些效率低下的问题，Aircrete Europe 公司开发了这款新型真空泵系统，它将精确的工艺控制与坚固的机械设计相结合。

## 系统概述

Aircrete 真空泵系统（图 1）是一个独立的液环真空泵机组，额定容量为 2,250 立方米 / 小时，最大工作真空度可达 -0.8 巴。真空泵本身配备了一个 55 千瓦的驱动电机和变频器。该机组包含一个 2 立方米的冷却过滤罐，能确保运行稳定、防止过热，并在排出前对抽出的空气



图1：安装在立陶宛Matuizos的Bauroc公司AAC工厂的完整真空系统



图2：冷却过滤罐的特写视图



图3：真空泵特写视图

进行过滤。系统配有独立的控制柜（电机控制中心 + 本地控制面板），可轻松集成到任何新建或现有的 AAC 工厂配置中。该系统可作为独立解决方案，适用于任何 AAC 工厂，不受其既有技术和设备供应商的限制。

## 工艺描述

在真空循环阶段，系统从已装载的蒸压釜中抽出空气，以便在注入蒸汽前达到所需的负压。真空系统主要由两个组件构成，即真空泵和罐体组件，它们协同工作，以确保在整个养护过程中稳定高效地产生真空。

为维持最佳性能，系统会根据真空泵的运行速度自动调节水流量。

从蒸压釜中抽出的气体首先向上通过水箱，从底部进入，在到达真空泵之前进行初步冷却。一个止回阀可防止任何回流进入蒸压釜，而一个手动截止阀则允许操作人员在需要时隔离管线。当气体流经水箱时，会得到进一步冷却，冷凝物在底部被分离和收集。这一流程确保了供给真空泵的气流更清洁、更干燥、温度更低，从而支持泵长期可靠且稳定的运行。

在整个循环过程中，系统持续监测真空压力，并在必要时自动调节真空泵参数，以维持所需的运行工况。

## 自动水位调节

水箱中的水位由系统自动控制。当水位达到预设的高位阈值时，位于水箱底部的排放阀会打开，将积聚的水释放至排水储水池。一旦该储水池达到其最高水位，一个次级阀门便会打开，通过受控的出口将水引导至排水管。重要的是，这一排水过程可以在真空泵保持运行的状态下进行，从而确保系统性能不受干扰。若水箱水位降至所需设定值以下，系统将自动补充新鲜用水，使其恢复到指定的工作范围。

这种自我调节过程确保了每个循环中真空生成的一致、安全与稳定，最大限度地减少了对操作人员干预的需求，并保护了养护工艺的完整性。此外，这项创新技术降低了维护需求，有助于显著提升全厂范围内的运行效率。

## 性能与效率

现场应用结果表明，对于装载了 18 块（每块体积为 5.4 立方米）的标准蒸压釜，Aircrete 真空泵系统可在 12 分钟内稳定达到 -0.65 巴的真空度。在进料水最高温度为 25°C、真空度为 -0.7 巴的条件下，每个循环的平均能耗介于 18 至 25 千瓦时之间。这在大多数现有工厂中，为能效和工艺时间均带来了显著改善。

## 独立集成性

该系统的模块化设计使其既能独立运行，也可无缝集成到现有的工厂控制系统中。专用控制柜确保其与蒸压釜循环同步运行，同时提供压力、温度和水流量的实时数据。由于采用撬装式布局，可快速连接至蒸压釜真空气管路及公用设施，因此安装所需停机时间极短。这种独立的灵活性使得本系统对于新建或升级改造的 AAC 工

- 稳定且精确的工艺控制，确保每个生产周期产品品质一致。
- 降低能耗与维护需求，通过高效的冷却和冷凝水分离实现，保护真空泵并延长部件寿命。
- 紧凑的模块化设计，既适用于改造项目，也适合新建工厂安装。
- 全自动监控与控制，确保整个真空流程安全、可靠、无需手动干预（图 4）。

## 可持续性与长期价值

通过提升养护工艺效率，该系统直接助力减少生产线整体的能源和水资源消耗。更快达到稳定真空水平的能力，不仅能节约电力，还能提高蒸压釜的处理能力，从而降低每立方米 AAC 产品的碳足迹。这些改进与 Aircrete Europe 公司为全球 AAC 行业提供可持续、高性能解决方案的广泛承诺高度契合。

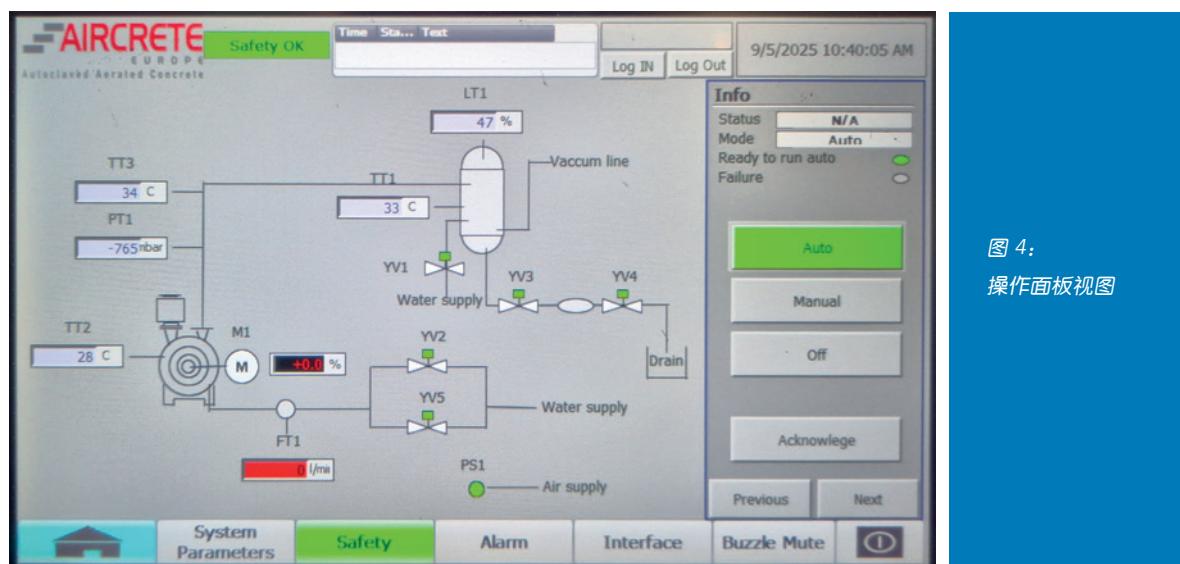


图 4：  
操作面板视图

厂而言，都是一个极具吸引力的升级方案。

## 核心亮点

Aircrete 真空泵系统为 AAC 生产商带来多重效益：

- 更快速、更彻底的真空形成，为养护创造最佳条件，并缩短蒸压釜准备时间。

## 结论

全新的 Aircrete 真空泵系统证明了有针对性的工程创新如何能为 AAC 生产带来立竿见影且可量化的效益。通过结合更深度的真空性能、高效冷却以及独立自动化，该系统同时提升了工艺可靠性和能源效率。这标志着 Aircrete Europe 公司在优化 AAC 制造每一个阶段的持续使命中又迈进一步为未来的世界确保更环保、更快速、更智能的建筑技术。

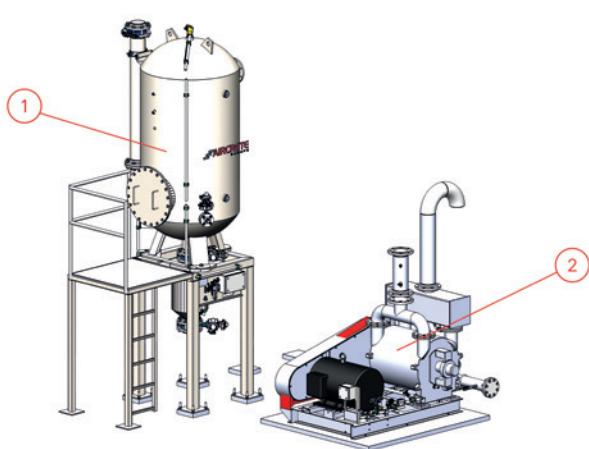


图5：真空系统总成  
(1 - 罐体组件; 2 - 真空泵组件)

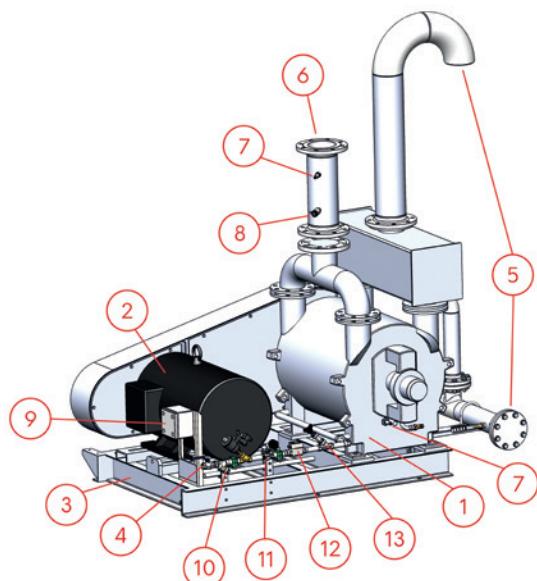


图6：真空泵组件 (1 - 泵体; 2 - 电机; 3 - 底座框架; 4 - 进水组件; 5 - 排水管; 6 - 通往蒸压釜的真空管; 7 - 温度传感器 (x2); 8 - 压力传感器; 9 - 接线盒; 10 - 压力控制; 11 - 过滤器; 12 - 流量控制; 13 - 使用控制)



Aircrte Europe  
Zutphenstraat 6  
7575 EJ Oldenzaal, Netherlands  
T +31 541 571020  
[www.aircrte.com](http://www.aircrte.com)



Aircrte 赞助了本文PDF文件的免费下载，  
供所有AAC Worldwide的读者使用。只需  
用您的智能手机扫描二维码，即可直接访问  
Aircrte 公司频道。



Bauroc  
Statybininku g.19  
Matuizos, 65470 Varenos r. sav., Lithuania  
T +370 5 2747393  
[bauroc@bauroc.lt](mailto:bauroc@bauroc.lt)  
[www.bauroc.lt](http://www.bauroc.lt)

**AAC** WORLDWIDE

[www.aac-worldwide.com](http://www.aac-worldwide.com)



subscription



# 全球化与碳中和时代的设备趋势

在全球化快速推进与全球紧迫的“双碳”目标（碳达峰与碳中和）背景下，蒸压加气混凝土行业正站在一个关键的转型点。随着对可持续建筑材料需求的增长，其生产设备必须朝着更高效率和更环保的方向发展演进。

在科达新铭丰，我们识别出塑造下一代加气混凝土生产的四大趋势：

- 智能制造，
- 绿色制造，
- 定制化，
- 以及规模化生产。

以下我们将深入探讨具体的设备创新如何重新定义这一行业。

## 智能制造：从通用自动化走向针对性解决方案

传统的加气混凝土生产线正在演变为一个智能的、数据驱动的生态系统。智能化的内涵已超越简单的自动按钮操作，其核心在于由专用设备接管复杂且重复的任务，从而确保生产的一致性与安全性。

### 智能原料制备

科达新铭丰已超越了手动调节阶段。现代系统现已配备自动研磨介质补充系统和智能配料系统。这些系统

根据实时密度检测与温度采集数据，自动计算并调整配方，从而在工艺流程开始前就确保浆料达到最优状态。

### 手工清洁的终结

自动模具清洁机是针对性自动化的一个典型例证。该设备位于回程轨道上，能自动清除并收集模具中的废料残渣。这项创新消除了工厂中最繁重、最脏乱的任务之一，无需人工干预即可确保模具在下一个生产周期前洁净如新。

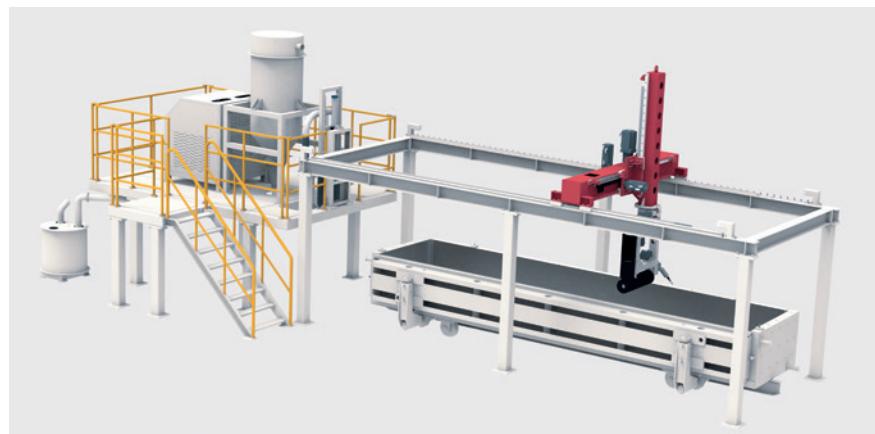
### 自动配筋

自动网笼组装系统同样显著提升了效率。该系统能够处理多种规格（50/75/100/125/150 毫米 /200 毫米等），实现每模仅 2.5 至 4 分钟的生产节拍，远超传统人工组装方式。

### AI 驱动的安全管理

人工智能视觉系统的集成正在彻底改变安全管理模

科达新铭丰自动  
模具清洁机





一项重要趋势是利用加气混凝土工厂广阔的屋顶空间安装建筑应用光伏系统

式。系统现在能够自动识别危险区域内的人员或检查安全装备使用情况，并即时触发警报，从而有效预防事故发生。

#### 绿色制造：以能效为基准标准

“绿色方案，更绿生活”在科达新铭丰不仅仅是一句口号，更是一项以降低能耗、利用可再生资源为核心的工程准则。

#### 蒸汽管理与余热回收

蒸压釜工段通常是加气混凝土工厂中最大的能耗环节。通过自动配汽、余热回收及自动疏水系统等技术的应用，现代化工厂可实现高达 20% 的节能效果。科达新铭丰还积极应对排放问题，通过实施消除“白烟”、噪音及异味的系统来减少环境影响。

#### 伺服液压系统应用

以伺服液压系统替代传统液压系统，可带来更快的响应速度并显著降低能耗。在近期的案例研究中，如中国马鞍山恒大项目，仅此一项变革每年就能节省约 1 万美元的电力和液压油成本。

#### 光伏一体化

一个重要趋势是利用加气混凝土工厂广阔的屋顶空间安装建筑应用光伏系统。此举不仅能生产绿色电力以抵消工厂能耗，还能保护屋顶，延长其使用寿命。

#### 定制化：适应多元市场需求

标准化生产模式已不再适用。随着全球市场从标准

砌块向板材转型，并朝着更高精度产品方向发展，设备必须具备高度的灵活性。

#### 薄板解决方案

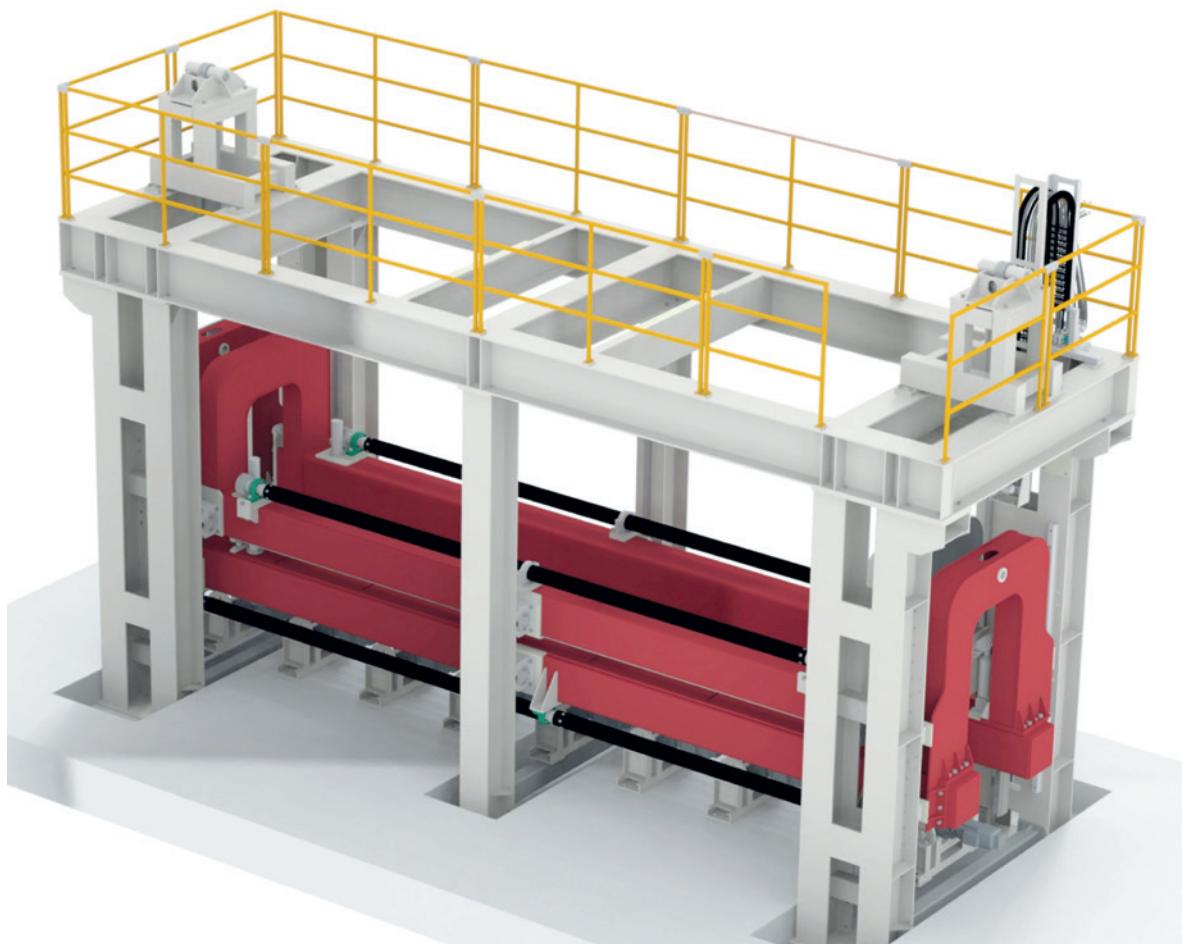
为满足市场对加气混凝土薄板日益增长的需求，科达新铭丰已将“平饼蒸压 + 生坯分离”技术纳入其解决方案体系。该方法能显著降低破损率，并在分离过程中实现 1-2 毫米的间隙控制，从而提升蒸压效率和产品质量。

#### 专业加工

诸如专用开槽站和过梁生产系统等创新设备，使



“平板蒸压与生坯分离”技术可降低破损率，并在分离时形成 1-2 毫米间隙，从而提升蒸压效率与产品质量



科达升级版夹持式分瓣机已显著缩短作业时间，针对200毫米产品可降至90秒以内

生产商能够为客户提供高附加值、针对特定应用场景的产品。

## 灵活包装

市场对物流的灵活性提出了要求。先进的包装生产线如今能在托盘化包装与无托盘包装模式间无缝切换，以适应不同的运输需求，且无需中断生产。

## 规模化生产：为速度而设计

为满足全球基础设施建设的需求，产能已成为制胜关键。科达新铭丰已设计出突破原有速度极限、支持大规模产出的专用设备。

## 突破节拍壁垒

科达新铭丰正在挑战生产线上的物理极限，以期在关键工段实现每模 45 秒的循环节拍。

## 双工位悬臂式瓣分机

为支持高速生产，我们引入了双工位瓣分机。其悬空、中空的结构设计可防止物料堆积，并降低土建成本，确保持续高速运行且维护需求极低。该双工位悬臂式瓣分机采用经济高效的悬臂系统，旨在快速倾斜并剥离生坯底层，同时实现自动清洁。

## 大容量夹持式分瓣机

传统分瓣机往往因循环节拍较慢而成为生产瓶颈。科达升级版夹持式分瓣机已显著将作业时间缩短至 90 秒以内（针对 200 毫米产品，传统耗时约 2.5 分钟），确保分瓣工序与最快生产线节奏同步。

## 高速搅拌

新型高速搅拌机以 1500 转 / 分钟的转速运行，确保浆料制备工序从不滞后于浇注节拍，有力支撑了大规



科达新铭丰近期已完成中国境内四家加气混凝土工厂的大产能升级，各厂均实现了日均600模板材的产能  
目标

模量产。

### 未来：迈向“熄灯工厂”

这些趋势将引领我们走向何方？它们交汇于“熄灯工厂”（或称黑灯工厂）这一概念一个由大数据与人工智能驱动、几乎无需人工干预的生产环境。

这一演进标志着加气混凝土制造业的本质性转变。科达新铭丰相信，整个行业正致力于将这一愿景变为现实，从传统劳动密集型工艺转向一个以精准、安全与持续优化为定义的未来。

这一转型不仅是机械设备的现代化升级，更是协力将加气混凝土工厂转变为精密的技术枢纽，这些枢纽将为未来数十年的可持续建筑树立标准。



**Keda Suremaker**  
2887, Tianmen Rd  
Economic and Technological Development Zone  
Maanshan City, Anhui Province  
China  
T +86 0555 2113600  
[www.keda-suremaker.com](http://www.keda-suremaker.com)



Keda Suremaker 赞助了本文PDF文件的免费  
下载，供所有AAC Worldwide的读者使用。  
只需用您的智能手机扫描二维码，即可直接访  
问 Keda Suremaker 公司频道。

# 创新研磨装置：提升AAC表面质量与废料回收利用的关键技术

在蒸压加气混凝土行业快速发展的背景下, 产品质量与资源循环利用已成为行业关注的重点。特别是在坯体切割过程中, 因料浆中存在的大颗粒杂质导致的表面拉伤、划痕等问题, 直接影响产品外观与市场竞争力。同时, 如何解决蒸压养护过程中产生的废品、废料以及旧建筑拆除后的AAC废弃物, 高效回收并重新投入生产, 也是实现绿色制造的重要课题。以一家年产能40万立方的AAC企业为例, 即便产品合格率高达99%, 每年仍将产生约4000立方的废料, 其处理与再利用压力不容忽视。

## 行业痛点与环保需求

当前许多AAC生产企业面临两大挑战:

1. 表面质量缺陷: 料浆中的大颗粒及杂质在坯体切割时易被钢丝拉扯划动, 形成划痕与表面不平整, 影响产品美观与结构一致性。
2. 废料处理难题: 蒸压养护后的废品及拆除废料传统处理方式成本高、利用率低, 且易造成资源浪费与环境负担。

## 研发流程

为此, DML型研磨装置应运而生, 致力于在提升产品表面质量的同时, 推动废料资源化循环利用, 助力企业实现经济效益与环境效益的双赢。大博泵业用三年时间从以下几方面设计研发:

1. 需求分析: 明确市场需求、技术指标及成本目标, 输出《产品需求文档》。
2. 概念设计: 进行方案构想与筛选, 完成功能结构草

图1: 高质量的AAC成品和高压蒸汽灭菌后的碎片, 这些碎片可以重新用于生产过程



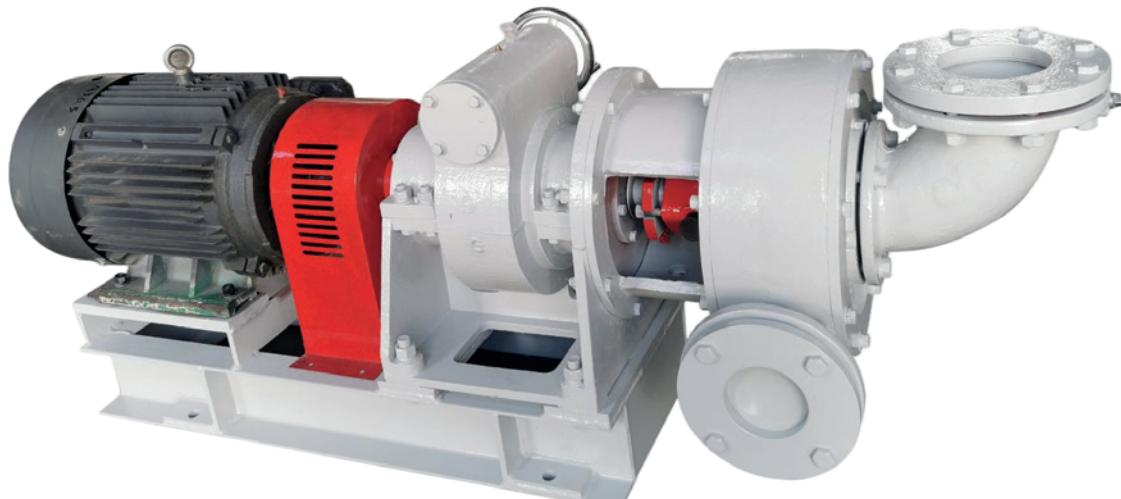


图2：由大博泵业开发的DML型磨削装置

图及可行性评估。

与可持续发展提供切实可行的解决方案。

- 3、详细设计：三维建模（如 SolidWorks、UG）、仿真分析（强度 / 运动学），生成工程图纸。
- 4、原型制作：加工样件并装配，验证结构合理性与工艺可行性。
- 5、测试优化：进行性能测试（负载 / 寿命）、可靠性试验，迭代改进设计。
- 6、工艺定型：制定生产工艺文件，完成小批量试产与认证，量产。

最终推出了 DML 型研磨装置，旨在从源头提升料浆质量，并实现废料的回收利用，为 AAC 生产的提质增效

### 产品介绍：结构创新、性能卓越

#### 工作原理

DML 型研磨装置通过主轴的拨料轮将入料口来料甩向磨盘中间的破碎区，然后依靠圆盘旋转经粗、精磨区迅速将来料研磨合格，经出料口排出。

磨盘采用高铬硬质合金钢材料，使用寿命长，研磨效果好。前后轴承可随主轴一起在轴承支架内移动，以满足调整磨盘间隙和更换磨盘时的空间需要。

该研磨装置采用独特结构设计，具备以下核心优势：

表 1: DML 研磨装置型号参数

型号	生产能力 (m <sup>3</sup> /h)	磨盘转速 (r/min)	磨盘调整间隙 (mm)	进料形式	配套变频电机功率 (kw)	
					液体	固体
DML-33A	30-50 (m <sup>3</sup> /h)	≤ 960	0-10	倒灌	6-15	/
DML-45A	50-80 (m <sup>3</sup> /h)	≤ 700	0-10	倒灌	6-37	/
DML-60A	70-100 (m <sup>3</sup> /h)	≤ 650	0-10	倒灌	6-55	/
DML-60	8-15 (t/h)	≤ 650	0-10	料仓	/	6-55

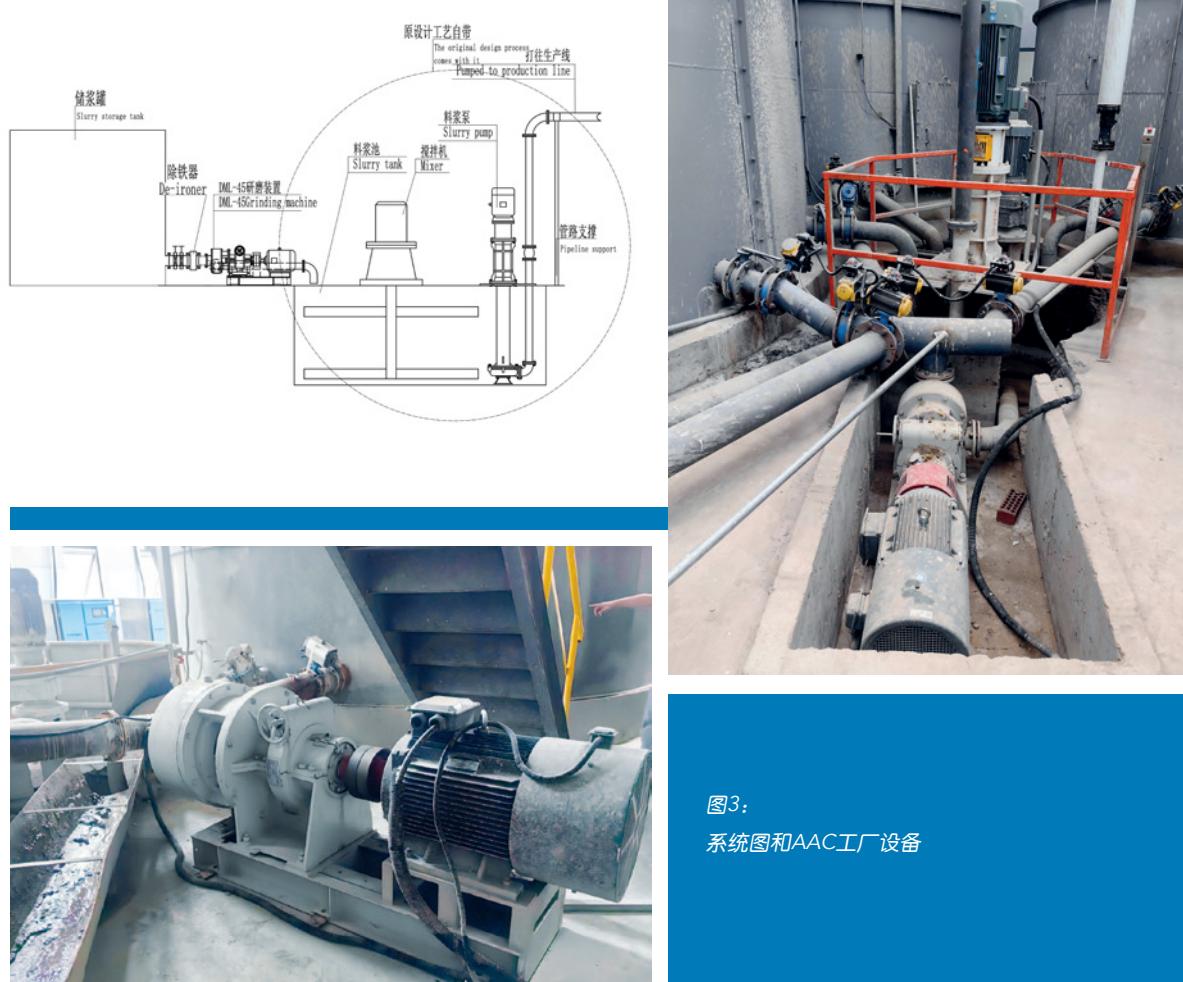


图3：  
系统图和AAC工厂设备

## 高效研磨能力

可有效去除料浆中的大颗粒及杂质，从源头避免切割损伤，保障坯体表面光洁。同时适用于蒸压养护后废料的研磨回收，实现“一机双用”。

## 细度可控，调节灵活

研磨细度优异，20目(0.87mm)通过率高达96%。用户可通过调节磨盘间隙，轻松控制研磨效果，适应不同工艺要求。

## 耐磨耐用，维护简便

采用合金材质磨盘，兼具高强度与长效耐磨特性，

使用寿命长，更换便捷，显著降低运行与维护成本。

## 应用场景：解决生产与回收两大环节

### 1. 提升坯体表面质量

将该装置安装在储浆罐下方，使料浆在进入成型工序前先经研磨处理，彻底去除大颗粒杂质。经实际应用验证，此举可显著减少切割过程中的表面拉伤与划痕，使产品表面质量合格率稳定提升至99%以上。

实际安装案例如下图所示：储浆罐内料浆经除铁器至磨料装置，研磨后料浆进入料浆池，搅拌后的料浆由料浆泵打往生产线。

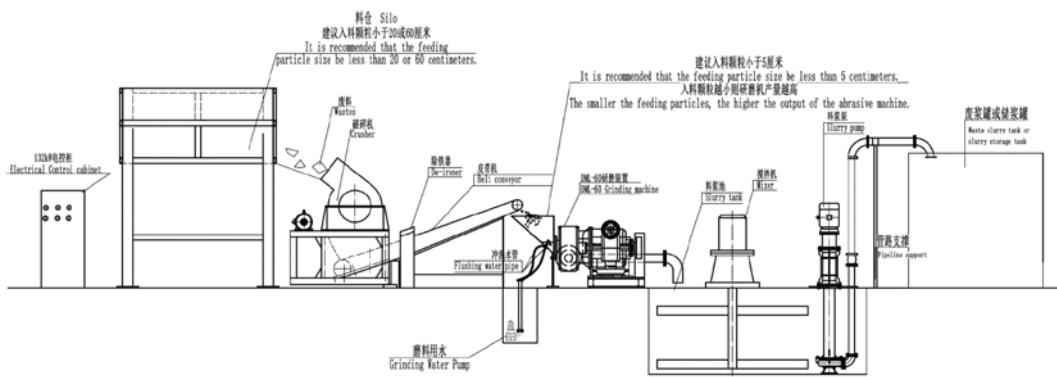


图4: 废料回收装置——设计布局、  
模拟生产线和磨后物料的筛选结果

## 2. 实现废料高效回收

蒸压养护废品经初步破碎后，进入该装置进行水研磨，最终细度可控制在20目左右，通过率达96%。研磨后的废料浆可按规定比例掺入原料浆中重新使用，实现废料循环。需注意控制研磨水量及废料浆浓度，并遵循“即磨即用”原则，避免长期浸泡影响性能。与传统球磨等方式相比，本装置有效克服了废料质轻易浮、需反复研磨、能耗高等问题，在效率与经济性上表现突出。

实际安装案例如下图所示：料斗内粒径 $\leq 600\text{mm}$ 的废砌块，进入破碎机初步破碎至粒径50mm左右，通过皮带机输送至研磨装置，由于废砌块常有金属件，所以在皮带机上方加装高强力永磁铁，能在皮带上积料120mm轻松吸取，避免

表 2: 研磨装置的磨后料浆参数表

磨后料浆	45μm 筛余率	80μm 筛余率	0.87mm 筛余率
	<64.9%	<44.2%	<4%

金属硬物进入磨料装置损坏高速旋转的耐磨合金磨盘，磨料装置进水是由电动调节阀控制水量，多个不同位置冲刷，进水量、皮带进料速度与料浆密度线性检测控制，保证料浆密度与粒子研磨的匹配稳定。

行业绿色低碳、安全高效的发展趋势。该设备的推广应用，将有助于加快 AAC 行业技术升级与科技成果转化，进一步强化企业核心竞争力，推动产业向资源节约型、环境友好型方向持续发展。

#### 用户数据反馈：效率与品质双重提升

根据实际生产数据，研磨装置处理后的料浆筛余率显著改善：

- ① 当使用人工制浆，研磨装置需要调节磨盘的间隙和控制进水量，现场研磨装置制浆运行时间是 1: 3，人工制浆放料 15min/ 罐，研磨装置掺入废料浆只需时间 5min，每罐人工制浆需停研磨装置 10min，有较多效率的富裕时间。
- ② 研磨装置粉磨后的细度级配等级较多。细度等级增多细度增大后，本厂同条件砂浆加入 10% 废料采用两种粉磨方式时，球磨和研磨装置对砂浆稠度影响增加 2%，产品强度受水料比影响，研磨装置粉磨出的废料利用优于球磨机。

我们相信，通过持续的技术创新与工艺优化，AAC 行业将在高质量发展道路上迈出更加坚实的步伐。 ●

#### 结语：推动行业绿色与高质量发展

DML 型研磨装置不仅为 AAC 企业提供了表面质量提升与废料回收利用的可靠技术方案，更契合当前建材

**大博泵业**<sup>®</sup>  
**DABO PUMP**

山东大博泵业有限公司  
中国山东省淄博市博山区南环路17号  
[ameliewei@daboslurrypump.com](mailto:ameliewei@daboslurrypump.com)  
[www.daboslurrypump.com](http://www.daboslurrypump.com)

**AAC** WORLDWIDE

[www.aac-worldwide.com](http://www.aac-worldwide.com)

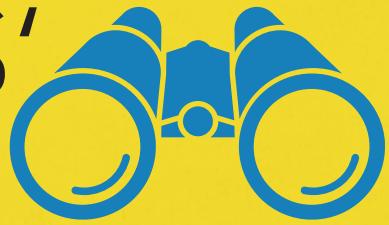


subscription

newsletter

ePaper

# AAC BUYERS' GUIDE



for Autoclaved Aerated Concrete producers

[aac-worldwide.com/buyers-guide](http://aac-worldwide.com/buyers-guide)



- || Find the right supplier on a neutral platform
- || Search by product groups or delivery countries
- || Find out more about production technology, products and services for autoclaved aerated concrete
- || Compare products and suppliers
- || Contact familiar and new suppliers

**AAC**

WORLDWIDE – the only international trade journal for the AAC industry

ad-media GmbH | Industriestrasse 180 | 50999 Cologne | Germany

# 砌筑砂浆砌体结构体系中的关键要素

托马斯·里巴尔奇克 博士土木工程博士、建筑师波兰 Solbet 公司高级产品经理

在砌筑工程开始前，必须对蒸压加气混凝土等砌体材料进行准备，并选择合适的砌筑砂浆及其他配套材料。这一步骤应基于设计资料中的信息进行。每位设计师都会作出一些设计假设，砌体墙的设计也不例外。砌体承载力的计算需考虑设计假设，例如砌块类型或砌筑砂浆的类型。此外，还需考虑以适当钢筋和钢筋混凝土构件（芯柱、窗间墙梁）形式存在于砌体中的加强措施。因此，根据设计选择合适的产品和解决方案至关重要。施工过程中的任何变更或修改都应与设计师协商。这一流程不仅适用于砌块，同样适用于砌筑砂浆。砌筑砂浆应与砌块相匹配，特别是在其性能特点和施工技术方面。不仅砂浆达到完全强度后的性能重要，其在施工阶段的潜在表现也同样关键。

## 砌筑砂浆的功能

砌体是由砌块通过砂浆粘结而成的复合建筑构件。

砌筑砂浆在砌体中发挥着以下重要功能：

- 粘结砌块：砂浆与砌块之间需具备足够的附着力。根据荷载类型（受压、受弯、受剪），砂浆应确保砌体达到所需强度要求。
- 均匀传递荷载：在砌块连接表面均匀铺抹砂浆至关重要。
- 确保密封性：密封不足会导致渗水、湿气迁移、声桥现象、防火安全性下降及防火完整性缺失等问题。
- 保证砌体适当变形能力：石灰及其他添加剂的存在

可提供柔韧性，降低（一定程度上自然形成的）开裂风险。

- 发挥“过滤”作用：这对于由低吸水率砌块构成、因而干燥时间更长的未抹灰砌体墙尤为重要。砂浆中的石灰添加剂有助于湿润砌体的干燥，石灰砂浆能提供更好的防潮屏障。
- 提供砌体墙足够的隔热性能（应避免出现热桥）：这适用于无保温层的单层墙体所用砂浆，蒸压加气混凝土墙体常属此类。
- 便于实施墙体加固：可在需要加强的墙体内铺设钢筋。
- 实现墙体间连接：例如采用特定钢制紧固件连接时，



**托马斯·里巴尔奇克** 拥有土木工程（弗罗茨瓦夫理工大学）和建筑学（华沙技术与应用科学大学）学位。他随后完成了管理学、建筑安全以及跨专业建筑信息模型（BIM）的研究生课程，并在西里西亚理工大学获得博士学位，其博士论文专注于蒸压加气混凝土（AAC）墙体的承载能力研究。

在职业经历方面，他曾任职于设计事务所、建筑施工现场，以及建筑材料和预制混凝土构件制造工厂。他持有建筑专业无限制设计许可，并是一名经过认证的建筑估价师。他是波兰国家建筑师协会和波兰土木工程师协会的活跃成员。

他撰写了大量技术研究报告、学术文章和专家意见，曾在多个科学会议上发表演讲，并作为其领域的代表参与波兰标准化委员会的技术委员会工作。

应将其置于灰缝厚度范围内。

- 允许调整墙体所用构件：指过梁等构件应使用砌筑砂浆铺设在墙体内。

综上可见，砂浆应确保墙体在多重维度上的正确性能。因此，合理选择砂浆至关重要。

## 砌筑砂浆与砌块

目前最常用的砌块是尺寸精确的大型砌块或空心砖。这意味着它们可以使用薄层砂浆、通用砌筑砂浆以及聚氨酯粘合剂进行砌筑。砌块的尺寸精度并不决定砌筑方法，而是提供了实现特定砌筑方式的可能性。当砌块表面平整且尺寸偏差允许时（如蒸压加气混凝土砌块），即可采用薄层砂浆。但如果施工方不愿使用薄层砂浆，也可采用通用砌筑砂浆。薄灰缝砌筑技术已被广泛采纳并应用多年。尽管尚无统计数据表明通用砌筑砂浆是否已被薄层砂浆完全替代，但在某些地区的施工现场，薄层砂浆的使用显然更为普遍。

## 砂浆类型

目前最主流的砌筑砂浆包括：薄层砂浆（薄层砌筑砂浆，常被误称为粘合剂或粘结砂浆）和通用砌筑砂浆（水泥砂浆或水泥石灰砂浆）。此外还有轻质砂浆（即保温砂浆）。近年来，粘合剂也一度被用于墙体砌筑，但由于其未被纳入协调标准 [1]，因此不能被视为严格意义上



薄层砂浆粘结高精度AAC砌块

的砂浆。

砌筑砂浆的差异主要体现在铺缝厚度、施工工艺、材料性能、用途以及损耗率等方面。墙体灰缝厚度在砌体规范 [2] 中有明确规定：使用薄层砂浆时，水平和竖向灰缝厚度应控制在 0.5-3 毫米之间；而采用通用砂浆或轻质砂浆时，实际厚度应在 6-15 毫米之间。若使用的通用砂浆是专为特定应用研发的，则采用该砂浆砌筑的墙体灰缝厚度可缩减至 3-6 毫米。

## 精细施工的AAC墙体



对比鲜明：高精度AAC  
墙体与陶瓷砖墙



砌筑砂浆不建议采用过高的抗压强度，这一点至关重要。部分承包商、投资方甚至设计人员认为砂浆强度越高越好，但这种观点是错误的。砂浆的抗压强度应当与砌体材料本身的强度相匹配！

### 薄层砂浆

薄层砂浆属于水泥基砂浆。其在砌体中的粘结厚度应控制在3毫米以内。为此，这类砂浆添加了细骨料以实现薄灰缝效果。施工时需要采用特定形状、齿高合适的专用砌筑抹刀来保证砂浆厚度（施工方常错误地使用

瓷砖抹刀）。薄层砌筑砂浆用于墙体中砌块的粘结，

不可用于墙面不平处的找平。这类砂浆需配合尺寸精度高的砌块使用，以确保灰缝厚度不超过3毫米。因此，薄层砂浆既可用于带榫槽的砌块，也可用于无榫槽砌块，适用于铺设水平灰缝，以及填充或未填充的竖向灰缝的



非精确砌块应使用  
常规砂浆

常规水泥砂浆用于  
砌块首层找平



墙体。

### 通用砌筑砂浆

尽管可能看似相反，但使用薄层砌筑砂浆施工实际上比使用通用砌筑砂浆更为简便。它不需要像通用砂浆那样高的熟练度在通用砂浆厚层施工中，砌块易发生位移。只要遵循施工规范，使用薄缝抹刀涂抹砂浆，并逐层检查水平和垂直方向即可。

薄灰缝意味着砌筑过程中砌体的工艺湿度更低，墙体干燥时间更短。采用薄层砌筑砂浆建造的墙体被认为具有热均匀性，因为灰缝的热影响可忽略不计。

通用砌筑砂浆同样包含薄层砂浆和水泥砂浆。其墙体灰缝厚度应在 6-15 毫米之间。施工工艺采用传统的砖砌抹刀进行。无论砌块尺寸精度高低，均可使用此类砂浆砌筑。这类砂浆既能粘结砌块，也能对每层进行找平。

通用砌筑砂浆不适用于无保温层的单层墙体砌块，因为这类墙体将无法实现均匀的保温性能（灰缝网络会形成热桥网络）。通用砌筑砂浆可用于带榫槽或无榫槽的砌块，适用于铺设水平灰缝，以及填充或未填充的竖

向灰缝的墙体。

### 轻质砌筑砂浆

轻质砂浆（亦称为“保温”或“隔热”砂浆）具有低密度特性，因此被归类为轻质材料，其保温性能优于标准水泥砂浆。这类砂浆的混合物通过添加珍珠岩、膨胀聚苯乙烯颗粒或膨胀粘土球等材料进行增强，以确保其达到理想的保温效果。由于提供更好保温性能的添加剂比例较高，此类砂浆通常以6-15毫米的厚度层施工。然而，其保温性能仍逊色于当前用于无保温层单层墙体的砌块材料，因此普及度相对较低。

### 聚氨酯粘合剂

聚氨酯粘合剂是砌体结构中使用的另一种产品。这类产品不属于砂浆范畴。它们用于由高精度砌块（如蒸压加气混凝土砌块或抛光陶瓷砌块）砌筑的墙体施工。粘合剂通过专用施胶设备（罐装）以条状直接喷涂施布。完工后砌体的灰缝厚度约为零点几毫米即砌块间的粘合薄膜层。该材料仅用于粘结砌块，不可用于找平，即使是最微小的不平整处也不适用。同时不推荐用于填充竖向灰缝的缝隙，否则可能形成声桥，并可能在泡沫层中出现粘合结构断裂的高风险区域。但粘合剂不能用于整

体砌体：若墙体采用聚氨酯粘合剂砌筑，则无法在需要加强的部位（包括窗间墙区域）使用钢筋加固。此外，由于过梁构件的尺寸精度与砌块存在差异，建议在过梁支承处采用标准砂浆进行处理。需要说明的是，聚氨酯粘合剂进入市场并获得使用许可，是基于国家或欧洲技术评估（ETA）的认证。这意味着其参考文件中包含了具体的应用范围、设计与施工指导准则。因此，建议使用者仔细阅读相关参考文件，了解重要信息，例如产品的适用方法、对应的砌块类型等。



聚氨酯粘合剂仅适用于高精度砌块（AAC及抛光粘土砌块）

### 施工要点提示

关于砂浆施工，除采用正确的砌筑技术及使用合适的砂浆施工工具外，施工温度也至关重要。

所有砂浆应在+5°C至+25°C的温度范围内施工。此温度范围同时指环境温度及基层（砌块）温度。部分厂家提供的所谓“冬季”砂浆，仅适用于接近0°C但不低于该温度的温和冬季条件下施工。

对于聚氨酯粘合剂，厂家推荐在-5°C至+35°C的环境温度范围内使用（粘合剂自身温度应保持在+10°C至+25°C之间，最佳范围为+10°C至+20°C）。粘合剂粘接需要较高的湿度条件，甚至建议对砌块表面进行喷水湿润处理。



#### 无缝隙砌筑的AAC墙体完全均质化的解决方案

#### 砂浆选择

如引言所述,为砌块选择合适的砂浆至关重要。砌体是由砂浆粘结砌块形成的复合建筑构件,砂浆性能应与砌块特性相匹配。对于尺寸精确、抗压强度较低的蒸压加气混凝土(AAC)砌块,最适宜选用低强度的薄层砂浆。用于AAC砌块的砂浆抗压强度不应超过5 N/mm<sup>2</sup>。这是包括AAC墙体在内的墙体设计与施工中的重要技术指标。

因此,必须严格遵循设计规范及砌块生产厂家的技术说明。

- [1] EN 998-2 砌筑砂浆规范 - 第 2 部分: 砌筑砂浆
- [2] EN 1996-1-1 欧洲规范 6: 砌体结构设计 - 第 1-1 部分: 配筋与无筋砌体结构通用规则



**SOLBET Spółka z o.o**  
ul. Torunska 71  
86-050 Solec Kujawski, Poland  
T +48 52 387 42 11  
T +48 52 387 42 00  
[www.solbet.pl](http://www.solbet.pl)

## 高压线路下的施工

位于荷兰兹沃勒市的新建 7,500 平方米配送中心“DC Kleefstraat”，直接建于滕特公司的高压输电线路下方。项目需采取严格的消防安全措施与创新安装工艺，最终通过选用赛乐公司的 Hebel 板材并依托其专业施工服务，实现了安全可持续的建造成果。

近日，荷兰兹沃勒市黑森港工业区的一座新建配送中心正式竣工。由于其选址位于滕特公司高压电缆塔下方，对建筑在施工阶段及长期使用中的防火安全提出了极高要求。为满足这些标准，赛乐荷兰公司供应并安装了具备不燃特性的 Hebel 屋顶与墙板系统。

### 最高标准的可持续性与防火安全要求

该项目受开发商 Jansen Vastgoed 委托建造，由三个单元组成，其中一部分已租赁给塑料包装制造商 ALPLA 荷兰公司。该设施完全采用无燃气设计，旨在实现 A+++ 级能效评级。由于屋顶钢结构上方净空仅有两米，屋面安装需要创新解决方案。项目团队选用了 200 毫米厚、带聚异氰脲酸酯保温层与聚氯乙烯屋面覆盖层的 Hebel 屋面板，钢结构则涂覆了 60 分钟耐火涂层。

受限于狭小空间，2,000 块屋面板必须采用由内而外的特殊安装工艺。施工团队使用配备高度限制器和张力计的卡车起重机，分步精准完成安装，全程确保作业安全。赛乐施工服务部门统筹管理整个流程，协调安装工序与施工规划。

### 提供一体化解决方案

建筑外墙采用带 60 分钟防火等级的保温夹芯板与装卸坞门。内部则通过 2,500 平方米的 Hebel 防火墙实现单元分区，该墙体系统同样具备 60 分钟防火认证。赛乐荷兰施工服务团队在本项目中全程担任技术顾问角色，在构件选型、跨度设计、荷载计算及认证标准等方面提供专业支持。滕特公司提出的要求不仅覆盖施工阶段，更包含严格的设备布局规范与电压安全措施。



团队选用了200毫米厚的赫贝尔（Hebel）屋面板材，该板材结合了聚异氰脲酸酯（PIR）保温层与聚氯乙烯（PVC）屋面覆盖层，同时为钢结构涂覆了耐火时效达60分钟的防火涂层

DC Kleefstraat 项目凸显了现代建筑工地日益增长的复杂性。在高压线路下施工需要恪守严格的安全标准、实施精准的工程规划并保持紧密的跨专业协作。凭借赛乐在防火安全与安装技术领域的专业经验，该项目最终以安全可靠、可持续且符合最高质量标准的方式成功交付。

**xella**

Xella Vuren  
Waaldijk 97  
4214 LC Vuren, Netherlands  
T +31 183 67134  
[www.xella.nl](http://www.xella.nl)

# Ytong 提升瓦伦西亚新Nou Moles体育中心的效能与被动防火保护

在西班牙瓦伦西亚的 Nou Moles 社区，一座新的体育综合体拔地而起，它融合了设计、能效以及对可持续发展的坚定承诺，为周边的城市肌理注入了新的活力。

Nou Moles 体育中心被设计成一个现代化、功能齐全且节能高效的设施，主体为两层结构，可容纳超过 1600 名观众。其建筑基于高效的结构体系和高性能材料，并明确立志于成为西班牙采用低影响系统建造的体育设施的典范。

## 高效耐久的建筑结构

新建成的综合体取代了城市首个室内体育设施原 Marcol 体育馆，其设计方案显著增加了该区域的体育服务供给。建筑围绕一个 30×48.8 米的大型中心球场布局，辅以两个室内泳池，以及分布于不同楼层的体能训练区、更衣室和看台等功能区域。功能布局旨在优化内部动线与自然采光，从而提升设施的整体能效。

主体结构采用预制混凝土与钢结构相结合的形式。北侧采用玻璃幕墙以最大化自然采光，南侧则使用带三层夹芯板的金属幕墙系统，在确保热工性能的同时也塑造了建筑的视觉特色。外部格栅背后连续完整的内围护结构，以及与预制构件间的简洁节点处理，是实现建筑精度与热工性能的关键所在。

## Ytong 蒸压加气混凝土：结构轻质性与被动防火保护

Ytong 蒸压加气混凝土 (AAC) 不仅因其优异的保温性能被选用，更凭借其高标准的被动防火性能与显著轻质特性脱颖而出。轻质性降低了结构荷载，同时实现了精确、均匀且高效的安装。其低密度与矿物成分提供了卓越的耐火性能，使其成为追求高性能、安全性与舒适度的大型项目的关键材料。

本项目共使用了 600 平方米的 30 厘米厚砌块、3,800 平方米的 20 厘米厚砌块以及 1,600 平方米的 10 厘米厚隔墙板，应用于建筑围护结构、室内隔墙、防火分区、楼梯核心筒、看台墙体和潮湿区域。得益于其矿物成分与天然透汽性，该材料非常适用于此类体育设施中常见的持续潮湿环境空间。

## 应用的可持续性

该体育中心整合了多项可持续策略，包括带热回收功能的暖通空调系统、低能耗 LED 照明、智能监控系统以及部分现场可再生能源发电。这些主动措施与 AAC 材



Ytong AAC不仅因其保温性能被选用，更凭借其  
高標準的被动防火性能与显著轻质特性脱颖而出  
轻质性降低了结构荷载，同时实现了精确、均匀  
且高效的安装





Nou Moles 体育中心共使用了600平方米的30厘米厚砌块、3,800平方米的20厘米厚砌块以及1,600平方米的10厘米厚隔墙板，应用于建筑围护结构、室内隔墙、防火分区、楼梯核心筒、看台墙体和潮湿区域

料的矿物特性及可回收性相辅相成，有助于减少现场作业量和建筑垃圾，实现更清洁的施工过程，符合循环经济理念并降低了后期维护需求。

Nou Moles 体育中心展示了选择可持续、高性能建筑系统如何能够同时提升效能与用户体验。通过此类项目，Xella 西班牙公司进一步强化了对高效、可持续建筑模式的承诺。在这一模式中，每个技术决策都有助于最大限度地减少环境影响，同时确保安全性与耐久性。 ●

**YTONG**

Ytong España  
Francisco Silvela 56, 1º Izq  
28028 Madrid  
Spain  
[www.xella.es](http://www.xella.es)



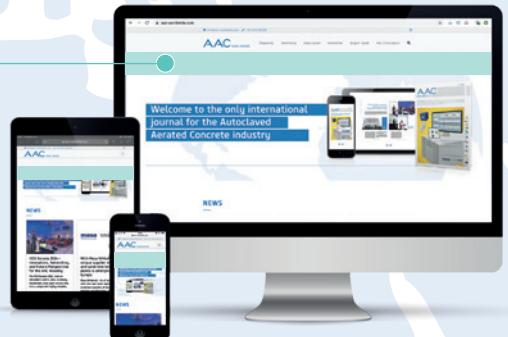
该体育中心整合了多项策略，包括带热回收功能的暖通空调系统、低能耗  
LED照明、智能监控系统以及部分现场可再生能源发电



**AAC** WORLDWIDE

# The AAC Worldwide Company Channels

Current Company Channel Members:



Read the latest articles and news from the leading industry suppliers.  
Always stay updated about state-of-the-art machinery technologies.  
Browse now  [www.aac-worldwide.com](http://www.aac-worldwide.com)

[www.aac-worldwide.com](http://www.aac-worldwide.com)

**管理层:**

Dr. Holger Karutz

**总编:**

Michael von Ahlen 工程硕士(FH)

editor@aac-worldwide.com

**编辑:**Mark Küppers 工程硕士  
Hans-Dieter Beushausen 教授  
Juergen Gläsel 工程硕士Dipl.-Ing. (FH)  
Michael von AhlenDipl.-Ing.  
Mark KüppersProf.  
H.-D. BeushausenDipl.-Ing.  
Juergen Gläsel**广告:****德国总部联系人**

Gerhard Klöckner

sales@aac-worldwide.com

**中国公司联系人**

Jingying Zhang

asia@aac-worldwide.com

**设计:**André Besgens  
Carmen Frick

production@ad-media.de

**会计:**

Sandra Borchert · Maurice Borchert

accountancy@ad-media.de

**订阅服务:**

Maurice Borchert · Sabrina Pontalti

subscription@ad-media.de

**展会负责人:**

Bahram Ghaleh

events@ad-media.de

**外部数据保护专员:**

Ben Green Consultancy UG

dataprotection@ad-media.de

**年度订阅 (4期) :**

免费

**银行信息:**

德国银行, 账户号: 6800080, BIC: 370 700 24

SWIFT CODE: DEUTDEDBKOE, IBAN-No.: DE88370700240680008000

**总部地址:**

ad-media GmbH · Industriestraße 180 · 50999 Cologne · Germany

**AAC 亚洲**Zhang Jingying · M +86 13920414614  
asia@aac-worldwide.com**AAC 巴西**Soy Cho · M +55 11 98965 3005  
brazil@aac-worldwide.com**AAC 欧亚大陆**Timur Dmitrov · T +7 4822630039  
eurasia@aac-worldwide.com**AAC 印度**Mukund Joshi · T +91 9158010000  
india@aac-worldwide.com**AAC 意大利**Gabriele Pianta · T +49 2236 962390  
italy@aac-worldwide.com**AAC 韩国**Moon-Hi Lee · M +49 173 5356753 · M +82 10 42806473  
korea@aac-worldwide.com**AAC 拉丁美洲 (不包括巴西) /西南欧洲**Gabriele Pianta · T +49 2236 962390  
southwesteurope@aac-worldwide.com**AAC 中东**Kambiz S. Pour Kardan · T +98 21 88888191  
middleeast@aac-worldwide.com**AAC 北美洲**Judi Taylor · T +1 770-672-7082  
Kristy Kieda · T +1 616 706 7536  
northamerica@aac-worldwide.com**AAC 大洋洲**Michael Khrapko · T +64 9 629 5992  
oceania@aac-worldwide.com**AAC 波兰 / 捷克**Agnieszka Spychalska · T +48 697 619111  
poland@aac-worldwide.com**AAC 东南亚**Michael Lazar · T +65 6861 5668  
southeastasia@aac-worldwide.com**AAC 南非**Prof. Hans-Dieter Beushausen · T +27 82 7375057  
southafrica@aac-worldwide.com**AAC 土耳其**Gabriele Pianta · T +49 2236 962390  
turkey@aac-worldwide.com**合作方:**

本刊保留所有权利。未经版权方事先许可,不得将本刊物的任何内容复制、储存于检索系统内,亦不得以电子、机械、影印、录音或其他任何形式或方式,进行传播。

提交文本和/或图片材料(以下简称“材料”)的作者授予ad-media不受任何时间和地域限制出版上述材料的非独占权利。上述授权这不仅适用于ad-media所发行的刊物,也适用于与ad-media及其雇员合作的其他国际行业印刷出版物及线上出版物(包括智能手机的移动应用等)。

作者确保其拥有对ad-media所授权材料所必需的权利。根据这些一般通用条款,作者承担第三方因使用材料而提出的所有索赔。ad-media对作者提交的材料内容的正确性不承担责任。本期刊所表达的观点均为作者观点而非出版方观点。出版方亦不为广告中的任何主张背书。

**其他出版物:**

《CPI国际混凝土生产厂》 / 《CPI worldwide》是混凝土行业杂志, 在世界各地有10多种语言和地区版本发行。CPI worldwide面向的读者为混凝土行业的经营者。CPI worldwide刊物内容与混凝土工艺、混凝土产品、混凝土管和预制混凝土相关。

[www.cpi-worldwide.com](http://www.cpi-worldwide.com)

**出版商:**

ad-media

地址: Industriestr. 180 · 50999 Cologne · Germany  
电话: +49 2236 962390 传真 +49 2236 962396  
info@ad-media.de · [www.ad-media.de](http://www.ad-media.de)  
[www.aac-worldwide.com](http://www.aac-worldwide.com)