4 | 2022

AAC 蒸压加气混凝土

中国 数码版

www.aac-china.digital

新闻&市场 欢迎来到2022 bauma 展！ **科技&创新** AAC砌块生产用粉煤灰要求 **生产工艺** 美国AAC板材市场蓬勃发展 – 艾尔柯瑞特技术助力Aercon公司脱颖而出 **应用 & 施工** 工厂里的机器人砖石工 **项目** AAC为高质量住房而努力



AVL METAL POWDERS®



自 1937 年以来的卓越供应商





以溶剂和水为基础可持续供应

稳定、优质的铝粉和无尘浆料



+32 (0)56 22 00 21 INFO@AVLMETALPOWDERS.COM @AVLMETALPOWDERS.COM



总编：
Michael von Ahlen

创新是如何产生的？

自工业革命以来，人类经历了前所未有的快速变化。不断的创造新技术和发展的变化。由于世界人口的迅速增长，我们面临着重大挑战，而这些挑战又需要进一步的改变。建筑业必须走在前面，提供高效和可持续的解决方案。

然而，变革或现代化（通常被行业称为创新）必须首先在市场上证明其价值，这有时会受到我们行业中许多传统主义者和怀疑论者的阻碍。通常是更勇敢的公司敢于开拓新天地，冒着失败的风险，这首先使创新成为可能。这些创新通常有利于整个行业的进一步发展。

特别是在社会政治和经济不确定的时候，通往新视野的道路似乎带来了异常大的风险，确定因素也更少。那么，该怎么办？向后看？停下来等一等，看看市场竞争对手在做什么？当然不是！

毫无疑问，停下来思考一下是有道理的。但随后需要继续前进。

作为一家建筑材料制造商，您也可以通过向设备制造商和供应商，或仅向我们（AAC Worldwide的编辑人员）提出您的问题，为创新的发展和实施做出贡献。通常，这种冲动启动了一个以创新为目的的创造性问题的发现过程。因此，有许多通向创新的道路等着我们走。

请相信您自己的产品、系统解决方案，以及在未来几天、几周和几个月在世界各地的各种贸易博览会和会议上所看到的创新。

在慕尼黑的Bauma，您肯定会找到您所需要的，因为这是来自蒸压加气混凝土行业的世界知名设备制造商提供服务和行业解决方案的地方。10月份在柏林举行的Xella Technologie und Forschungsgesellschaft学术研讨会也将让与会者带着新的见解和想法回国。另一个亮点是“AAC展馆”，它将于2023年1月在美国拉斯维加斯作为混凝土世界的一部分首次亮相。当然，AAC Worldwide贸易杂志将出席所有这些活动，Bauma an和 The World of Concrete，也会有自己的展台。

本期将提供关于上述所有展会活动的进一步见解和细节。我们期待着与您会面，与您交流想法，并讨论新产品和创新。我们致力于继续我们的旅程，并相信我们的媒体平台为蒸压加气混凝土行业的联网、通信和创新提供了完美的平台。

让我们继续共同发展AAC行业。我们邀请您向您的同事和同行联系人推荐AAC Worldwide杂志！

顺致崇高的敬意
Michael von Ahlen



4 | 2022

新闻&市场

第33届世界领先的工程机械、建筑材料机械、采矿机械、工程车辆和设备交易会
欢迎来到2022 bauma 展! 6

活动回顾
中国加气混凝土协会第九届会员代表大会暨第四十一届年会 10

洞察力
讲述EAACA规划图背后的故事 12

充满前景的趋势
北美AAC行业的新机遇 16

未来举措的目的在于可持续性
将“Hebel Haus”设立在日本 24

科技&创新

物理性能、化学和矿物成分
AAC砌块生产用粉煤灰要求 28

生产工艺

Anhui Sunrise New Materials Co., Ltd., Shuangfeng Development Zone, Hefei, Anhui, China
不同规格铝粉(铝膏)对蒸压加气混凝土性能的影响 32

Pmx Labs sp. z o.o., 60-758 Poznan, Poland
了解混凝土中水分减少的益处 36

Wehrhahn GmbH, 27753 Delmenhorst, Germany
East Mining Invest （以下简称EMI公司） – 乌兹别克斯坦领先的高品质 AAC 产品生产商 40

Aircrete Europe, 7575 ED Oldenzaal, The Netherlands
美国AAC板材市场蓬勃发展 - 艾尔柯瑞特技术助力Aercon公司脱颖而出 48

Jiangsu Teeyer Intelligent Equipment Co.,Ltd, Changzhou City, Jiangsu Province, China
现代化工厂装备 54

Masa GmbH, 32457 Porta Westfalica, Germany
简化操作 提高工厂利用率 58

东岳机械集团有限公司
拥有清洁车间的现代化AAC花园/智能/智慧工厂 63

WKB Systems GmbH, 48477 Hörstel, Germany
通过改造达成可持续AAC生产 68

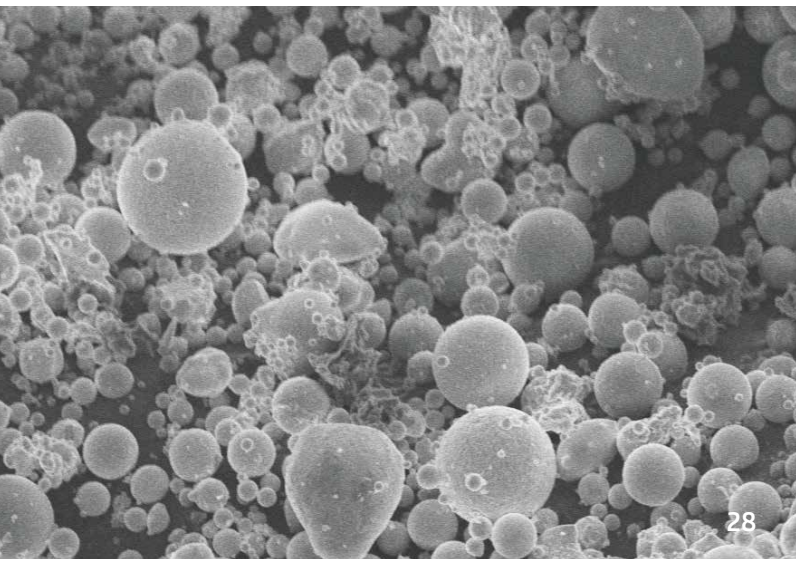
应用 & 施工

用于提高规划和进度可靠性的自动化预制
工厂里的机器人砖石工 71

Xella International GmbH, 47259 Duisburg, Germany
Ytong建筑系统如何让米兰的历史街区充满活力 72

项目

德尔马8镇中心
AAC为高质量住房而努力 74


28



48



40


54


74

欢迎来到2022 bauma 展！

3500 家参展公司和近 630,000 名观众 -- 凭借这些让人惊叹的数字，bauma 2019 得以闪耀，从而无缝延续了上一届展会的精彩。凭借超过 200,000 平方米的预定室内展览空间和约两倍大的室外面积，2022 年 bauma 展 将再次能够在展会准备阶段发出强烈信息。

bauma 展提供了世界上最大的全套建筑、建筑材料和采矿机械行业概况，来自蒸压加气混凝土行业的国际领先设备制造公司也将出席 bauma 展。

在本期《AAC Worldwide》的第二个页面，您将看到来自该行业参展公司的最新信息，他们向我们发送了他们行业的最新信息以进行自我宣传。短而紧凑，按字母顺序排列，有公司的详细信息和 2022 年 bauma 展位的参考！

ad-media 指南

ad-media 是 AAC Worldwide 杂志的出版社。整个混凝土行业的广告媒体指南以一种方便的背心口袋形式，包含了 AAC 行业供应商的精选信息，这些供应商将出席 2022 年的 bauma 展。广告媒体指南将在 AAC 全球展览展位 B1.138 向所有对该行业感兴趣的人分发。我们期待您的光临。

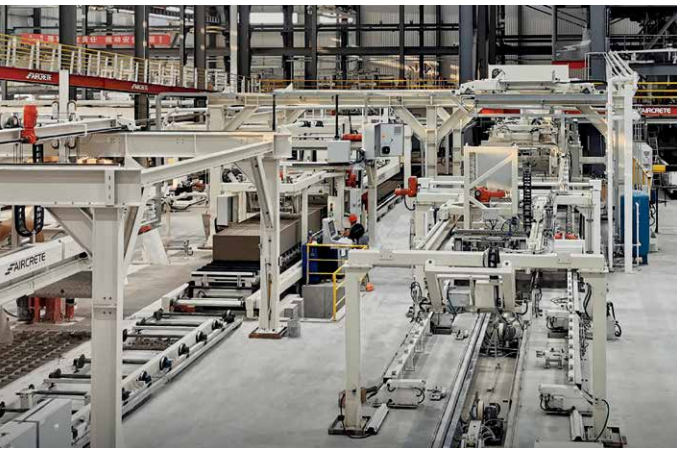
Come and visit us at

bauma

October 24-30, 2022 | Munich Trade Fair

Booth B1.138





Aircrete Europe 是制造用于 AAC 面板和砌块生产的蒸压加气混凝土（AAC）技术的全球领先开发商和制造商。基于我们独特的超光滑扁平砌块切割技术，我们设计并交付了全球最具创新性的交钥匙 AAC 设备。

作为客户的长期独家项目合作伙伴，我们将指导您规划、建造和运营 AAC 设备或升级现有设备的所有步骤。我们是一个全面的技术合作伙伴，而不仅仅是一个设备供应商，为我们的客户提供价值更高的服务。我们不断投资创新和工艺技术，以优化生产工艺和产品质量。

通过在行业中运营我们自己制造的 AAC 设备的独特地位，以及拥有一支由各种专业人士组成的国际团队，我们真正了解如何能使您的企业获得成功。

我们还具有利用 Hebel、Stema、Siporex、Durox、Ytong 等技术升级和改造现有设备的成熟经验。

AIRCRETE EUROPE

Aircrete Europe
Münsterstraat 10
7575 ED Oldenzaal, The Netherlands
T +31 541 571020
info@aircrete.com
www.aircrete.com

bauma Booth B1. 247



HESS AAC SYSTEMS 是一家全球领先的蒸压加气混凝土（AAC）产品生产和加工设备和服务供应商。该公司主张通过质量、专业知识和设备设计和升级的灵活性来降低成本。除了生产设备的设计和交付，该公司还为 AAC 业务的成功提供支持服务，在最靠近客户处设有多个服务分支机构。在 2022Bauma 展每天可体验 AAC 行业的最新创新和现场产品演示！

我们的专家将欢迎您与我们一起讨论 AAC 砌块和增强面板生产的最新发展，并探索您的下一个项目或设备升级的可能性！参观我们的展位 B1.127，了解如何建立高度自动化、可靠的 AAC 生产设施。

HESS AAC SYSTEMS

HESS AAC Systems B.V.
Aluminiumsteden 10
7547 TN Enschede, The Netherlands
T +31 53460 1700
F +31 53460 1799
info@hess-aac.com
www.hess-aac.com

bauma Booth B1. 127



KEDA SUREMAKER（安徽科达机电股份有限公司）是一家来自中国的整体蒸压加气混凝土设备解决方案供应商，在中国市场和海外 AAC 市场为客户提供定制服务，包括生产工艺和配方设计、设备研发、制造、设备工程、人员培训和运营管理咨询等，KEDA 展现了强大的势头。如今，由 KEDA SUREMAKER 提供动力的 AAC 设备已销往欧洲、东南亚、中东、南亚和南美等地。

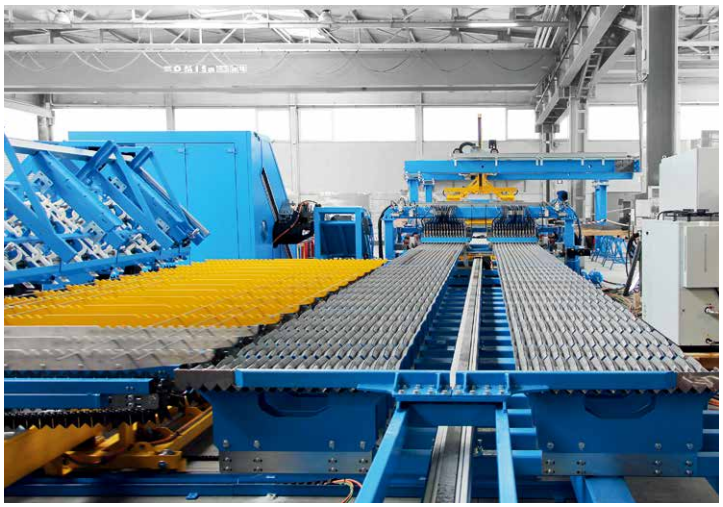
KEDA SUREMAKER（安徽科达机电股份有限公司）作为中国加气混凝土协会副会长单位和欧洲 AAC 协会成员，负责中国 AAC 行业标准的编辑，致力于推动全球 AAC 行业的发展。

KEDA SUREMAKER 整体 AAC 设备解决方案确保您的成功。

KEDA SureMaker

Keda Suremaker
2887, Tianmen Rd
Economic and Technological
Development Zone
Maanshan City, Anhui Province, China
T +86 0555 2113600
info@keda-suremaker.com
www.keda-suremaker.com.cn

bauma Booth C1. 508



作为钢筋行业领先的全方位供应商，我们为预制混凝土构件制造机械和设备提供尽可能高的自动化程度。越来越多的蒸压加气混凝土构件被用于预制建筑，特别是在工业、住宅和商业建筑当中。蒸压加气混凝土构件为具有高隔热性的项目提供了一种简单的解决方案。作为 **PROGRESS** 集团，我们提供全套解决方案，从松散钢筋矫直的基本变体到生产钢筋笼包括插入和预缓冲的全自动版本。

欢迎到 C3.303 展厅的 PROGRESS GROUP 加固技术展台与我们的 AAC 专家会面，了解更多关于我们定制生产过程自动化设备的信息。

PROGRESS GROUP

Progress Maschinen & Automation AG
Julius-Durst-Str. 100
39042 Brixen (BZ), Italy
T +390 472 979 100
F +390 472 979 200
info@progress-m.com
www.progress-m.com

bauma Booth C3. 303

WEHRHAHN 全球首映礼：首条平面和垂直 AAC 砌块的联合切割线。这两种技术融合为一个独特的概念！

几年前，扁平切砌块很常见。后来，由于存在重大缺陷，该技术几乎从 AAC 市场上消失。传言称它已经过时，制造商专注于垂直切割。当时最先进的垂直切割仍是头号技术。此外，对于有不同要求的特定市场，小规模使用扁平砌块板切割，主要用于切割增强 AAC 薄面板或应用超光滑表面。新的“一刀切”WEHRHAHN 切割线结合了这两种技术，实现了广泛的市场覆盖。

尽管在倾斜切割成为主导技术之前，WEHRHAHN 就已经提供了扁平砌块板切割系统，但经过证明的专利技术仍然可用，并得以发展，毕竟该技术已纳入最新的 WEHRHAHN 设备。作为全球唯一的供应商，WEHRHAHN 的客户可能会受益于独特的切割线概念。我们为您提供两全其美的服务！

请与我们的 WEHRHAHN 团队（展位在 C1.339）会面，了解更多关于这项新开发项目及其优势的信息！



SINCE 1892
WEHRHAHN

Wehrhahn GmbH
Muehlenstr. 1527753
Delmenhorst,
Germany
T +49 4221 12710
mail@wehrhahn.de
www.wehrhahn.de

bauma
Booth C1. 339

www.aac-worldwide.com



4 issues per year

AAC WORLDWIDE

AAC WORLDWIDE – 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!

Subscribe now

online trough QR-Code or by email:
subscription@ad-media.de

Register online at **www.aac-worldwide.com** for the email newsletter that is available free-of-charge.

中国加气混凝土协会第九届会员代表大会暨第四十一届年会

中国加气混凝土协会（CACA）第九届会员代表大会在苏州顺利闭幕，选举产生了第九届理事会，确定沈晓鹤先生为协会新任会长。

8 月 16 日至 17 日，中国加气混凝土协会（CACA）举办了第 41 届年度绿色低碳智能论坛。论坛期间，回顾了协会成立 40 周年，并开展了其他纪念活动。来自科研、设计、设备、制造、测试和应用等领域的代表全国加气行业的 600 余位嘉宾出席。

中国加气混凝土协会第九次会员代表大会





中国加气混凝土协会第九届理事会会长沈晓鹤致辞。提议并聘请孙向远为第九届理事会荣誉会长。

中国加气混凝土协会第九届理事会会长沈晓鹤宣读致第八届理事会离任领导的感谢信，对第八届理事会全体理事及负责人表示了诚挚的敬意和衷心的感谢，并表达了对继续推动中国加气行业创新、节能减排，带领行业和各企业开展可持续发展的决心。

孙向远会长代表第八届理事会致辞，感谢第八届理事会全体会员、理事、监事、副会长对协会工作的大力支持，同时希望第九届理事会及负责人勇于创新，扎实工作，推进行业健康安全高质量发展，各项工作取得更大的成绩。并祝愿加气混凝土行业走向新的更大的辉煌！

会议结束前，中国建筑材料联合会党委副书记、常务副会长陈国庆先生发表了重要讲话。他充分肯定了近年来加气行业在结构调整、技术进步、节能减排等方面取得的显著成绩。他进一步强调了中国加气混凝土协会第八届理事会取得的成绩。他希望新一届理事可以通过推广绿色、低碳技术以及高安全标准和高质量标准，为助力中国建材行业作出巨大贡献。

姜勇副秘书长主持了协会成立四十周年纪念活动，活动设立了四十周年纪念展，播放了四十年发展历程短片，回顾了四十年发展历程。王爱国、袁峰、王学臣、孙维理荣获个人荣誉；北京金隅加气混凝土有限责任公司、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荣获企业荣誉。

未来十年，中国仍将有 200 亿平方米的新建筑需求。研发趋势是发展低干密度墙板，并增加墙板在加气产品中的份额，预计会大于 6%，力争达到 10%。原材料的多样化将成为新的趋势，需要加强工艺研发。

为期两天的会议伴随着一场行业贸易展览会，来自中国本土加气行业的 50 多家参展商参展。



安徽科达机电股份有限公司被评为中国加气协会成立四十周年杰出贡献奖

www.cacajn.cn



安徽科达机电作为中国市场位居前列的企业之一，在行业展会上展示了其整线系统解决方案



江苏天元智能装备股份有限公司承办了中国加气混凝土协会的第九届会员代表大会暨第四十一届年会

AAC WORLDWIDE

LinkedIn

Autoclaved Aerated Concrete

» LinkedIn: www.linkedin.com/company/aac-worldwide/

讲述EAACA规划图背后的故事



EAACA 董事会：主席：Robert Turski； 副主席：克里夫福吉； 秘书长：Torsten Schoch（从左至右）

欧洲蒸压加气混凝土协会（EAACA）最近提出了气候友好型蒸压加氧混凝土净零规划图。该规划图概述了该行业如何在 2050 年前将其二氧化碳排放量从 AAC 降至零排放，甚至变成负排放——即吸收的碳比释放的碳更多。

建筑业占全球二氧化碳排放量的近 40%。EAACA 协会中共有 24 家欧洲建筑业的公司致力于在未来实现气候中和。该规划图提供了很多信息。你可以在本文中读到围绕此规划图背景的有趣问题，以及由 EAACA 董事会全体成员给出的答案。

建筑业占所有二氧化碳排放量的近 40%。 AAC 的二氧化碳排放量占欧洲建筑业总排放量的比例是多少？

这里很难给出一个数字，因为建筑部门的排放数字指的是建筑物的使用，而不是所谓上游链中的嵌入式排放。在几乎所有国家，这些仍然按照污染者付费原则分配给工业，而不是分配给建筑物。截至 2020 年，在欧盟范围内，加气混凝土制造商约占总排放量的 0.09%（范围 1-3），EAACA 组织中的加气混凝土制造商在 CO2 排放中所占的份额相当小。 如果排除 Scope 3 排放的份额，即供应链的间接排放，我们行业的份额约为 0.02%。 尽管份额很小，但我们非常重视经济脱碳的责任，这最终也反映在刚刚发布的 EAACA 规划图中。

您认为建筑材料或系统的哪些发展和创新对 AAC 来说是竞争？ 为什么它们是更好或更差的选择？

尽管 AAC 已经应用了近 100 年，但这种材料从未失去其创新能力。 无论是防火（不可燃）、隔音还是夏季和冬季隔热， AAC 都是经济且可持续的材料。可以理解的是，关于所谓的灰色能源二氧化碳的排放，最近人们尤其关注以木材作为可能替代物的轻质建筑。但即便如此，现有的研究和计算表明，在公平地考虑整个使用周期时，AAC 并不逊色于其他创新材料。 相反，AAC 在回收到封闭

材料循环方面远远领先于其他材料。 我们正在研究开发如何通过结合许多客户的想法来实现二氧化碳中和。

在我们的一些市场中，我们看到对 “场外制造”的需求不断增加，有时是受监管或当地要求的推动，而不是受客户选择的影响。因此，这一行业面临着挑战。我们开发了自己的大尺寸 AAC 材料（通常略微加强），以与这些材料进行正面竞争。 相较于其他不同形式的砌体材料，AAC 具有以下几个优势：

AAC 是性能最好的结构热材料，能够提供最薄的整体壁解决方案。

- 它用途广泛，易于操作和切割成型。
- 它重量轻，易于砌砖工人铺设。
- 与结构其他部分的设计连接显著减少了连接处的能量和热损失（线性热桥接）。
- 防火性能最高。

针对其他形式的建筑（钢框架和木框架），AAC 提供了防火防腐的解决方案。

在高层框架结构中，AAC 填充墙是理想的填充墙，因为它可以减少支撑框架和地基上的自重荷载，从而减少框架使用的材料。

是什么推动了 EAACA 制定这一规划图？这仅仅是为了遵守《巴黎协议》吗？还是它有更高的目的或利益？《巴黎协议》是在 2015 年签订的，为什么要到 2022 年才能制定这一规划图？

为了回答这个问题，我们必须看看欧盟委员会一直在关注什么。直到最近，人们一直关注能源（以及碳排放）的使用方式。解决建筑物运营能源问题的历史由来已久，这是能源使用和碳排放量最大的领域，例如通过 EPBD。随着新建筑变得更加节能，重点转移到了现有建筑上。AAC 结构已被广泛用于实现这一目标。

然而，AAC 制造商过去和现在都在不断减少自己的能源和碳足迹。 这在很大程度上是显而易见的。 较低的能源成本意味着较低的燃料费用。随着能源价格越来越高，制造商将继续通过对工厂的资本投资来争取最低的能源需求。 但是，在当前的 AAC 规划图发布之前，这种情况就已经下降了。客户需求和 AAC 行业承诺共同推动规划图的实施，以进一步提高其环境认证。

“适应 55”计划力争到 2030 年减排 55%。EAACA 也会遵守这一点吗？

这很大程度上将由水泥和石灰工业来实现该目标。但是，这取决于此目标的基线。 水泥行业在过去十年中已经大幅减少碳排放，并且正在通过研发努力实现尽可能低的排放目标。 我们预计 EAACA 成员在范围 1 和 2 的碳足迹可能会达到 55% 的减排目标。

实现这一目标的重点是什么？靠什么快速取胜？

这可能需要制造过程中的化石燃料转换为可再生能源或氢气（如果有可能）。改变电力供应是一个容易的方法；更具挑战性的是将锅炉转换为使用其他燃料的类型。然而，所有这些实际上都是可以实现的。

你认为与其他建筑材料相比，通过提高 AAC 产品的可持续性，会损害其在价格、性能、可靠性、声誉等方面的竞争力吗？

不，由于本文其他地方给出的原因，它应该使材料更具竞争力。

规划图的成功很大程度上取决于水泥和石灰行业的成功。你是否与他们合作或以某种方式影响他们？你们是否会减少对他们的依赖，例如自己研发水泥、石灰和粘合剂？

多年来，我们一直与许多制造商保持联系。我可以向您保证，我们有良好且经济可行的解决方案来生产二氧化碳排放量低得多的水泥和石灰。由于我们的品牌代表着质量，毫无疑问，这些发展可以在不影响产品质量和耐用性的情况下进行。当然，对水泥和石灰行业的成功有一定的依赖性，但社会脱碳始终是一种依赖许多因素的发展。例如，如果电力不是来自可再生能源，其他行业也无法达到目标。积极的一面是，AAC 在一生中自身吸收 CO2 的能力有助于我们显著降低这种依赖性。

规划图的成功在很大程度上取决于水泥和石灰行业。我们正在与这些行业进行国家和国际层面的对话。AAC 制造商与其原材料供应商关系密切，这些供应商了解 AAC 行业的需求。我们在更高层次上进行合作，与他们在诸如最近的“建筑材料碳核算”项目等主题上进行合作（www.CA4BM.org）。作为一个不断寻找新粘合剂和配方的行业，

这些粘合剂和配方与最终产品特性（如产品性能和所用结构的寿命）进行了仔细的平衡。

如何监控结果？你如何测量二氧化碳排放量？

排放量是通过真实且连续记录的能耗值确定的。 根据政治规定的各个能源的 CO2 系数，可以计算 CO2 排放量。因此，显著节能和减少 CO2 系数都有助于减少排放。

将排放降至零会改变 AAC 在具有竞争力的建筑材料或建筑解决方案方面的地位吗？

在过去的几年里，我们发现客户越来越关注最广泛意义上的可持续性。部分原因是人们对内含碳和公司碳足迹越来越感兴趣。这是由于（在英国）大公司必须申报其碳足迹所致。此外，根据 ESG 规则，EAACA 成员公司必须公开其排放量。

我们看到越来越多有竞争力的建筑材料和系统强调，生物基（木材）材料被认为更“生态友好”。此外，欧洲和一些国家的政策制定者正在促进和建议在建筑中更多地使用木材，这是基于感知而非任何科学依据。因此，减少 AAC 的排放将有利于并保护我们的行业向前发展。随着我们脱碳，转向其他建筑系统的诱惑减少了。在我们开展业务的大多数国家，AAC 是最具成本效益的解决方案。这是因为在一种材料中，我们为建筑提供了节能、防火、防腐、隔音和防风雨的外壳。

在我们未来产品生产和使用价值的目标范围内，由于使用的材料自然再碳化，不仅有机会实现碳中和，而且还有可能实现负碳化。这将提高 AAC 在市场上的地位。

如果在 2050 年，所有建筑产品都是可持续的，这会改变竞争环境吗？以什么方式？

如果所有建筑产品都变得“可持续”，AAC 材料将继续根据其关键属性进行销售。这些都已经提到，但 AAC 已经是大多数运营市场的首选材料。以英国为例：我们在空腔外墙的内页上占有 60% 以上的市场份额。原因通常是它的轻量级特性以及它提供了最具成本效益的总体解决方案这一事实。因为这些材料是市场上最薄的，所以客户选择占用最少空间的外壳。

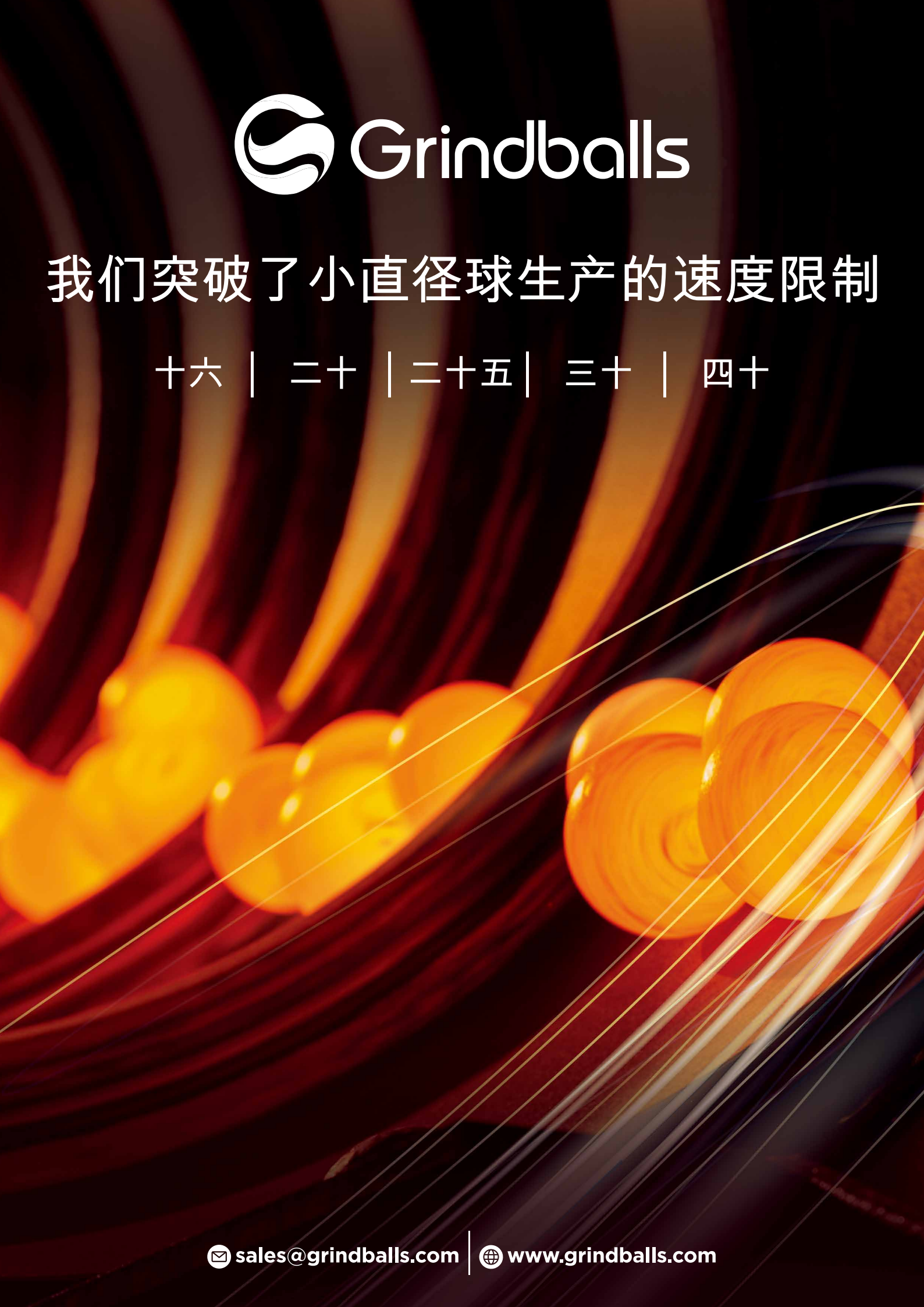
我们必须认识到，未来建筑的能源法规将发生变化，要求更低的“U”值。AAC 是为了应对这些挑战而设立的，即使墙壁结构需要额外的隔热，使用 AAC 也会减少所需的数量。因此，总的来说，如果绝缘行业不能降至零，它将实现更低的碳排放。

木材将不再被视为碳中和的材料。在生命的尽头，所有的木材最终都会消失，释放出来的碳回到大气中。任何用于制造或运输该材料的碳都可能对其不利。

鉴于材料特性，AAC 如何为面向未来的建筑做出贡献？

AAC 结构可以很好地满足面向未来的建筑。为什么？这是因为 AAC 可以实现建造快速、高性能的建筑。我们看到，对 EPBD 进行修订的一些提案将有助于 AAC，因为它们是由当地采购的原材料制成的。由于采用了前面提到的所有特性（也在 AAC 规划图中给出），这些结构是高度隔热的。未来的建筑存量必须考虑气候变化和对室内空气质量的影响。AAC 不会释放有害物质，也不会对室内空气质量产生任何负面影响。它确实在保持稳定的温度要求方面发挥了有用的功能，使用材料有益的热质量，在冬季和夏季的冷热变化之间能够很好地平衡室内温度。

European Autoclaved Aerated Concrete Association - EAACA
www.eaaca.org


Grindballs
我们突破了小直径球生产的速度限制
十六 | 二十 | 二十五 | 三十 | 四十
sales@grindballs.com
www.grindballs.com

北美AAC行业的新机遇

蒸压加气混凝土作为一种建筑材料在美国已有很长一段时间的历史，但是有关这种材料的信息分散且不易获得。本文介绍了这种多功能建筑材料在美国的发展历史，并概述了美国建筑业的现状、未来发展趋势以及需求。

虽然 AAC 在其早期进入美国市场的尝试中遇到了困难，但建筑行业现在认识到 AAC 的重要性，因为它为建筑项目提供了效率、弹性和独特的好处。美国对 AAC 有了新的兴趣和稳定的需求，这可能使 AAC 成为美国主流建筑材料。此外，建筑业寻求新的建筑技术以提高生产力，这显然支持 AAC 重新进入美国市场。

AAC 的标准和设计指南是其在美国取得成功的先决条件。工程师和建筑师必须掌握有关材料的足够技术信息，以便能够自信地为建筑项目指定 AAC 产品。本文还概述了美国为 AAC 开发的技术信息。

AAC 在美国的业务

两个主要的国际 AAC 公司 Ytong 和 Hebel 在美国为 AAC 砌块和加强板建造了新的现代化生产设施。1995 年在佐治亚州 Adel 建造的 Hebel 和 1997 年在佛罗里达州 Haines 市的建造的 Ytong。这两家公司多年来在欧洲和世界许多其他国家都建立了非常成功的 AAC 业务。因此，很明显，大型美国建筑市场将很容易接受这种新型建筑材料，因为其在隔热、隔音、消防安全、环境安全和耐久性以及施工速度方面都具有优越的品质！

美国不断增长的住宅市场似乎使其成为了最佳目标市场。这两家公司都建造了主要专注于 AAC 砌块生产的 AAC 生产设施。要想打入这个非常保守的市场是很难的，因为其过去和现在都习惯于使用北美大部分地区所使用的木框架结构。佛罗里达可能是一个例外，因为在这里，混凝土砌块（CMU）已成为外墙的主要住宅建筑材料。新的 AAC 行业意识到，尽管 AAC 材料具有优越的质量，但佛罗里达在当时并不是合适的目标市场。

随后，两家公司都将重点放在使用强化 AAC 面板建造酒店、学校、隔音墙和多户建筑上，但成效有限。尽管这些建筑和结构的业主都称赞 AAC 的产品质量，如隔音、隔热、消防安全和施工速度以及二氧化碳的减少和其他环境方面的性能，建筑规范还没有真正承认这些属性，营销工作也没有成功地将这些重要信息带入市场。

美国 AAC 生产商 ACCO 在佛罗里达州 Orlando 北部建立了一家专注于面板生产的面板和砌块工厂，该工厂于 1999 年至 2005 年间运营。其大部分的设备是由德国 AAC 工厂制造商 Wehrhahn 所提供的。

最初的 AAC 公司对北美 AAC 砌体单元和 AAC 面板应用的建筑规范和标准的制定进行了大量投资。

新的 AAC 公司，如 2002 年购买了 Ytong Florida 工厂的 Aercon 公司，以及位于 Monterrey, MX 的 Hebel Mexico 公司——北美最古老的 AAC 制造商——继续将 AAC 市场发展到今天的成功局面！

Xella North America 于 2006 年收购了位于佐治亚州 Adel 的前 Hebel 工厂，对 AAC 砌块和面板生产进行了更新和现代化，但却被 2008 年美国市场的大萧条所困扰，这导致该工厂虽然在美国东南部供应了许多成功的 AAC 面板项目，最后也不得不被关闭。

是什么改变了美国 AAC 市场今天的前景？

这显然是 AAC 生产商的努力，如佛罗里达州 Hanes 市的 Aercon 和 Monterrey, MX 的 Hebel Mexico，以及芝加哥的

Thermacrete，LLC 和佛罗里达州的 AACPS，LLC 等 AAC 安装商，他们多年来坚持不懈地推广 AAC 卓越的产品质量，并且在美国各地建造了许多成功的 AAC 项目！

此外，建筑规范的变化和改进最终为 AAC 产品创造了环境。这些规范要求建筑能够抵抗由飓风事件而导致的更高风速；能够满足由野火和其他火灾事件导致的火灾安全要求；能够实现由更高的能源成本和环境要求而增加的隔热要求，以及能够符合减少二氧化碳排放的需求。在这样的环境下，AAC 产品的优势得到了认可。如今，AAC 产品和系统已在美国各地得到使用！

当前的市场形势

Aercon 最近更新了其生产设施，以更好地满足生产 AAC 面板的需求。最初安装的 Ytong 倾斜滤饼技术被荷兰 AAC 工厂制造商 Aircrete Europe 提供的扁平滤饼技术所取代，并且最近重新开始生产。（编辑注：阅读本期第 XX 页及以下页的详细报告）



Sylvester Schmidt，德国锡根大学工程师——硕士。多年来，Sylvester 在德国、法国和美国的建筑和建筑材料行业一直处于领导地位。他不仅是 Ytong US 的首席执行官，负责在佛罗里达州 Haines 市建造和管理 Ytong Florida（1996-1999 年），也是 Xella USA 的首席执行官 - 负责重建和管理位于乔治亚州 Adel 的前 Hebel 工厂（2006-2009 年）。他是 ASTM 和 ACI 的成员之一，从美国 AAC 一开始就积极参与为美国市场创建 AAC 砌块和加强板的规范和标准。他曾经参加过行业协会 NRMCA——国家混凝土砌体协会和 NCMA——国家混凝土砌筑协会——2000-2006 年董事会成员，2005 年董事会主席。

schmidtbps@bellsouth.net



Fouad H.Fouad 博士，博士，注册工程师，是伯明翰阿拉巴马大学（UAB）土木、建筑和环境工程系的教授和主席，也是 UAB 老牌的可持续智慧城市研究中心的创始主任。Fouad 博士是美国混凝土研究所（ACI）和美国土木工程师学会（ASCE）的研究员。Fouad 博士的研究兴趣在可持续基础设施的设计、维护和修复领域，其研究重点是可持续混凝土材料和产品，如蒸压加气混凝土。他在该领域发表了许多技术性的论文。

ffouad@uab.edu



Torsten Schoch 硕士出生于 1964 年 10 月 20 日，是一名土木工程师，自 1992 年以来一直从事于建筑材料行业。在 Ytong AG 项目开发和建筑工程职位任职之后，他于 2006 年被任命为 Xella Technologie und Forschungsgesellschaft mbH 的首席执行官，该公司位于德国 Kloster Lehnin。他也参与多个国家级的以及欧洲标准化委员会，如传热、建筑的能源性能和高层建筑的结构隔热等委员会。他是 Verband Bauen 的主席。Verband Bauen 是一家制造商协会，位于 Weiß，为建筑师和土木工程师提供有关白色建筑材料（AAC 和硅酸钙砌块）的信息。他同时也是欧洲 AAC 协会（EAACA）的董事会成员和 EAACA 技术委员会主席。

AAC 蒸压加气混凝土

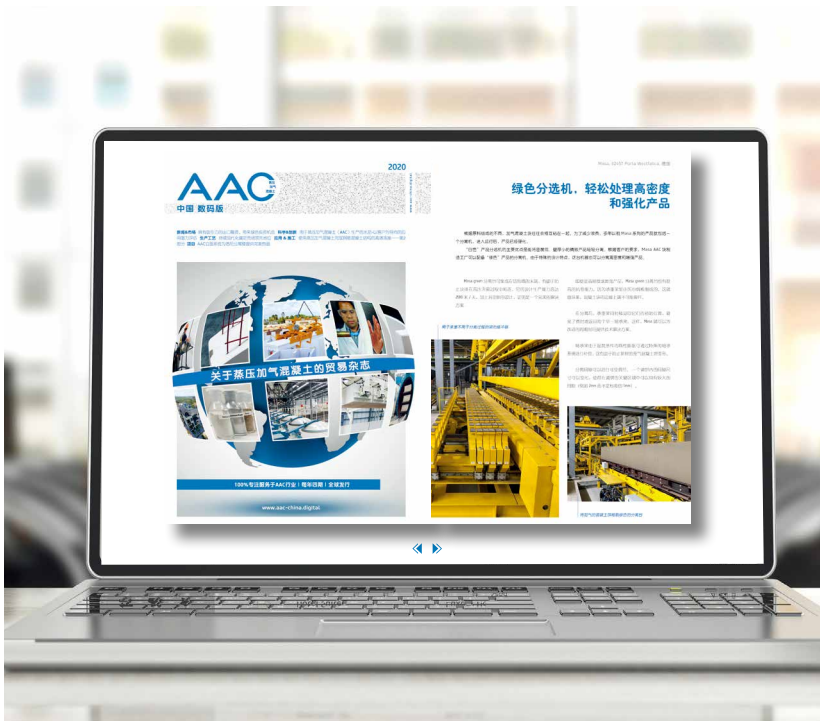
中国 数码版

现已推出AAC
数码中文版杂志

新杂志专为中国加气混凝土行业
通过微信可以免费下载

www.aac-china.digital

微 信





Angelo Coduto，AACPS 有限责任公司的董事总经理

由于许多建筑市场的变化，AAC 拥有更多的的机会，需求量也得到了增加。传统建筑材料成本的增加以及供应的可获得性使行业内对更多 AAC 项目产生了直接需求。目前我们 AAC 销售的增长以及 AAC 产品的大量项目询价证明了这一点。

AAC 提供的多功能优势促使我们在美国和加勒比地区的市场规模呈指数增长，西北部和加利福尼亚州的销售额大幅增长。

寻求可持续建筑材料的建筑师已经开始向客户指定 AAC 产品，这些材料具有防火、节能以及抵御飓风和地震自然灾害的能力。

美国西部和西北部许多受火灾影响地区的开发商和承包商出于成本、可用性和安全原因，选择放弃传统木制品用于 AAC 施工，Allied Masonry 和 Northwest AAC 的总裁 Robert Coffelt 表示。过去十年来，他的泥瓦匠承包公司一直在向该地区提供 AAC 砌体和加固产品，其销售和安装项目也得到大幅增加。这些地区曾经发生过许多大型火灾，使其在多个方面都受到了影响。传统木材材料较高的成本以及其可用性导致这些市场指定使用 AAC 产品。他的市场覆盖了华盛顿、俄勒冈州、犹他州、爱达荷州和北加利福尼亚州等地区。

这些市场目前的基础是两家制造厂，它们提供全系列产品，包括用于墙壁、地板和屋顶组件的加固板以及市场所需的所有不同尺寸的砌块。这些工厂还提供了薄覆层面板，这有助于扩大其在防火隔墙市场中的市场份额。这些薄面板产品还可用于许多位于美国火灾易发地区的现有住宅和商业建筑的翻新。

产品需求的增加和市场的增长表明，现在需要更多的制造厂来满足这些不断增长的需求。有几个领域可以支持这一努力，并以呈指数的方式降低运输成本。

凭借我们在向全美和加勒比地区建筑市场销售和建造 AAC 产品方面 25 年的经验，我们决定提出一个更加积极的投资战略，这个战略将为美国带来多个 AAC 制造设施。

上述项目中的一些项目称，Coffel先生为这些建筑物提供了AAC砌体和安装服务







从科罗拉多州到纽约的北美市场由AACPS有限责任公司提供服务。该公司为许多项目提供AAC砌体和加固板







一家新的 AAC 制造商——AAC East，LLC——最近在南卡罗来纳州 Bennettsville 开始生产 AAC 砌块和面板——Wehrhahn 倾斜滤饼系统。

对 AAC 产品（特别是面板）需求的不断增加，导致目前 AAC 生产商的生产陷入僵局，美国市场似乎迫切需要额外的生产能力。

消防安全已成为全美国的优先事项，尤其是在加利福尼亚、科罗拉多和其它西部州等地区，在这些地区野火事件的增加摧毁了许多建筑物和结构。行业已经认识到，AAC 防火墙系统和覆层——主要是 2 英寸、3 英寸和 4 英寸厚的加固板，但也包括砌块——是用于维修和重建的最佳建筑材料。

此外，美国中西部地区已采用 AAC 防火墙解决方案。尤其是芝加哥及其周边地区，自二十世纪九十年代以来，这些地区已经非常成功地将 AAC 墙板系统用于防火墙和覆层。在这里，由于距离目前的 AAC 制造商很远，运费仍然是一个问题。

不幸的是，目前东南部地区只有两家 AAC 制造商——分别位于佛罗里达州和南卡罗莱纳州，墨西哥的 Monterrey 有一家制造商。将 AAC 产品运输到需要地区的长途运输成本非常高，即便是这样，在许多情况下仍然具有成本效益。在美国西部和中西部新建的 AAC 制造设施可能会非常成功地为 AAC 建立一个坚实的未来市场！

美国东南部和东海岸沿线的 AAC 市场，即最初的 AAC 工厂所在地，似乎延续着近年来的成功之路，尽管市场需求可能很快就会超过目前位于佛罗里达州 Haines 市和南卡罗莱纳州 Bennettsville 的两个 AAC 工厂的制造能力。

AAC 的积极前景

如上所述，虽然 AAC 有几次机会进入美国市场，但其只是取得了一定程度的成功。AAC 等具有巨大优势的建筑材料没有扩散到美国建筑市场的两个主要原因是：1）美国市场的巨大扩张；2）美国建筑业在投资新建筑材料和技术方面的滞后。

由于与欧洲国家相比，美国的面积更大，AAC 需要将多个生产设施遍布美国的多个地区，以使其能够被 AEC 理解，然后由工程师和建筑师在建筑项目中普遍指定使用。阻碍 AAC 蓬勃发展的第二个原因是美国建筑业在接受新技术方面的滞后性，并且，这种滞后性的产生是由一些充分的原因造成的。这些原因包括：由于利润率较低，建筑行业不愿意投资新技术；不愿意去了解新材料；建筑行业对当前使用的材料感到舒适；由于担心工地挑战，不愿改变运营模式；最主要的是受其主导文化的影响，即改变很难。

作者认为，现在是在美国采用 AAC 的最佳时机，也是采用新建筑材料的最佳时机，这种材料远远优于目前所使用的材料。

我们认为，将 AAC 重新引入美国市场的时机已经成熟。这是另一个推动 AAC 成为美国首选材料的重大举措。为什么？由于目前使用的材料和施工方法的成本呈天文数字上升，这场大流行病促使人们需要更多地采用新材料技术。就在 2020 年，受疫情的影响，建筑业在一年内采用的技术比通常几年所采用的都多。但疫情并不是推动对更高效、更可靠新技术需求的唯一原因。美国的建筑业规模相当大，2021 的估值为 1.9 万亿美元，预计到 2030 年将实现大幅增长 1。而建筑市场包括五个主要部门：即商业、工业、基础设施、能源和公用事业、以及机构和住宅，其中住宅建筑占主导地位，占整个建筑业的一半以上。住宅建筑的项目类型包括单户住房和多户住房，这是最适合利用 AAC 建设的地方。该部门在预测期内的产出将因政府对在该国建造经济适用住房单元的关注而得到支持。过去两年，住房建设部门受益于扩张性货币政策，当时抵押贷款利率被推低至新低，这有助于推动住房需求。

建筑业必须研究新技术，以其提高生产力和竞争力。虽然建筑行业在过去一直处于落后的状态，但承包商们越来越有兴趣采用技术以帮助他们缩短进度，更有效地使用劳动力，解决其独特的风险，并在竞争激烈的市场中获得竞争优势。而且，如果他们采用了正确的技术，建筑公司将能够获得更多的数据，帮助他们做出更好的决策，提高生产率，改善工地安全，并降低风险。

[1]美国建筑市场规模，趋势和预测行业-商业，工业，基础设施，能源和公用事业，机构和住宅市场分析，2022-2026年(发布于 2022年6月30日第59页，报告代码: GDCN0948MR)

然而，为了将 AAC 完全融入美国市场，AAC 行业必须准备好并能够提供所需的信息、教育和学习曲线，以使其材料能在全国范围内蓬勃发展。AAC 行业不仅必须与承包商、分包商和泥瓦匠合作，就 AAC 产品的使用进行推广教育，而且应该对最适合美国市场的 AAC 的制造、设计和处理进行调整。

AAC 系统

制造过程产生了一个基本建筑构件的完整系统，主要由以下部分组成：

- 砌块（未加固）
- 面板（钢筋）
- 过梁（钢筋）

砌块用于承重墙和非承重墙的施工，而面板主要用于屋顶和楼板以及外墙和内部隔墙。

AAC 的工作原理及其好处

AAC 是一种具有均匀多孔结构的轻质人造石。多孔结构类似于海绵，包含数百万个大小介于 0.1 和 1.0 毫米之间的气囊。正是由于这种结构，该材料实现了其轻质和所有伴随的高性能。AAC 的多孔结构直接影响它作为材料的所有物理性能。AAC 中存在的孔可根据大小分为微孔（小于 1 毫米）和大孔（0.1 至 1.0 毫米），或分别称为结构孔和人工孔。在总孔隙度或孔隙体积中，约 35% 为微孔，其余 65% 为大孔

如图 1 所示，AAC 在导热性方面比普通致密混凝土约好 10 倍，这完全是由于材料的多孔结构。因此， AAC 在导热性、隔热性、热惯性、耐火性、冻融和隔声方面的有益特性也得到了证实。

这种建筑材料的优点是其它建筑材料无法匹敌的，同时又超轻，从而可以更经济地运输和安装更大尺寸的单元。由于材料易于在现场切割和成型，所以施工时间得到进一步最小化。尽管需要特殊设备来处理加固板，但这些设备只是简单廉价的起重设备，不会造成重大的资本支出。此外，该材料具有很高的可加工性，因为它可以使用手动工具进行割据、钉牢和钻孔，类似于木材。

总之，AAC 的特点使其非常适合美国市场，并且其不断追求材料的节能性、耐久性和施工速度。使用 AAC 的好处很多，这使其成为住宅和商业建筑的明确选择。

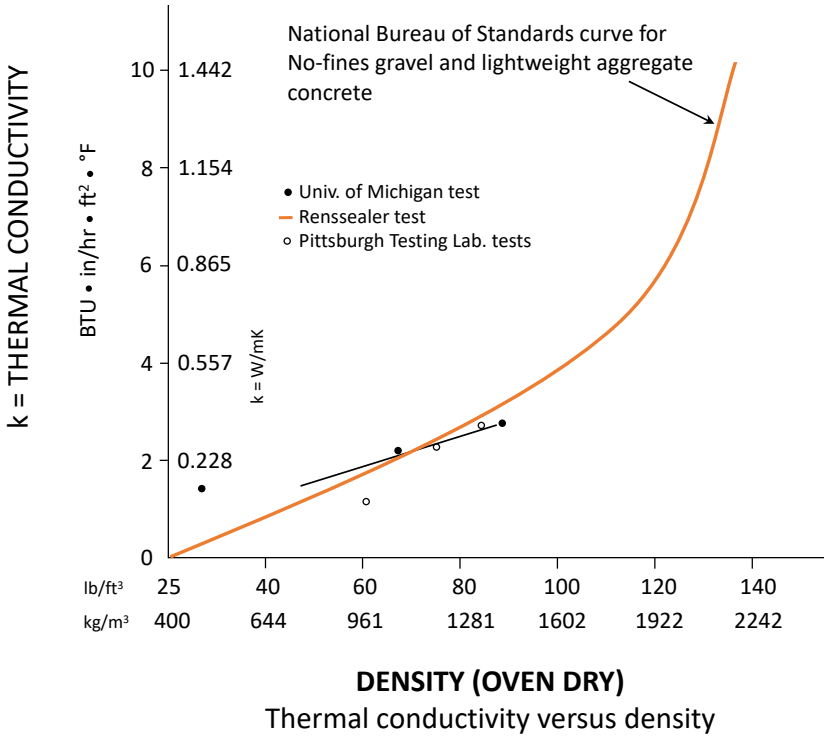
技术和设计信息

二十世纪八十年代末，美国开始了对进口 AAC 砌块和面板的材料和结构研究活动。然而，当制造厂于二十世纪九十年代末在美国得到建立后，显然需要对美国制



AAC砌块在住宅建筑中的应用

图1：热导率与密度（Legaspi，1994）



造的 AAC 进行更多的研究。阿拉巴马大学伯明翰分校和德克萨斯大学奥斯汀分校都对这种材料进行了深入研究，他们重点关注 AAC 的材料性能和钢加固 AAC 元件的结构性能。这些研究为制定 ASTM 标准和 ACI 技术委员会报告奠定了基础。

在二十一世纪之交，美国的专业组织通过技术委员会的工作提供了开发技术设计信息的平台，以适应美国 AAC 的生产。美国混凝土学会（ACI）、美国测试与材料学会（ASTM），砌体学会（TMS）率先以 AAC 标准和设计指南的形式开发技术信息。

ACI 523 委员会领导了 AAC 加强板结构设计和详细设计的技术信息和指南的开发。ASTM 为 AAC 非加固和加固元件的规范、测试和使用制定了四项标准。TMS 解决了未加固 AAC 砌体问题。ACI 523A 小组委员会成立于 1997 年，作为 ACI 523 委员会“多孔混凝土”的一部分，专注于 AAC。小组委员会努力为 AAC 制定设计指南。该指南经 523 委员会批准，并于 2009 年出版 [ACI 523.4R-09，蒸压加气混凝土板设计和施工指南]。

Fudge, Fouad, 和 Klingner（2019）最近发表的一份出版物详细描述了美国结构设计发展的背景。

AAC 的可持续性

AAC 是一种典型的建筑材料，因为它由容易获得的天然材料制成。由于其重量轻，与混凝土或砌体等密度较大的材料相比，AAC 在运输能源方面具有明显优势。由于可以使用标准木材切割工具将按精确尺寸工件切割，所以施工过程中的 AAC 浪费能到达到最小。AAC 是一种非常耐用的材料，在处理后可以很容易地被回收利用。由于采用惰性材料制成，AAC 不会对室内空气质量产生不利影响。最重要的是由于材料的显著热性能而节省的能量。

此外，生产每立方米 AAC 产品所需的原材料相对较少，最多为其它混凝土建筑产品的五分之一。并且，AAC 产品的资源效率高，这使得其在生命周期的所有阶段对环境的影响都很低。

AAC 的制造比所有其它砌体产品需要更少的能源，从而减少化石燃料的使用和相关的二氧化碳排放。使用工业质量的水，水和蒸汽都不会释放到环境中。生产过程中不会产生有毒气体。

结论

预计随着更多生产工厂的建设以及对材料的知识和





最佳AAC应用：Bayside Oaks联排别墅，印第安Rocks海滩，佛罗里达州

熟悉程度的提高，AAC 的使用将得到大幅度增加。该材料具有可靠的跟踪记录，并且在国内外文献中有丰富的信息可查阅，这为规范制定者和用户提供了合理的信心水平。

技术将改变建筑业。新兴技术正在显示出降低风险、提高生产率和增加建设项目盈利能力的潜力。考虑到 AAC 的突出特点以及建筑行业的积极前景，AAC 很有可能重返美国市场。然而，为了确保成功，AAC 系统必须适应美国市场的需求。

由于对能源节约（隔热节能和产品批量生产所需的能量）的愈加重视，AAC 将不可避免地在美国作为一种新的建筑产品迅速获得认可。木材成本的上涨和环境问题的增加也将在对 AAC 的兴趣增加中发挥作用。AAC 技术设计信息和标准的可用性将作为进一步促进和扩大材料使用的工具。

总而言之，美国 AAC 行业的发展趋势看起来非常积极！

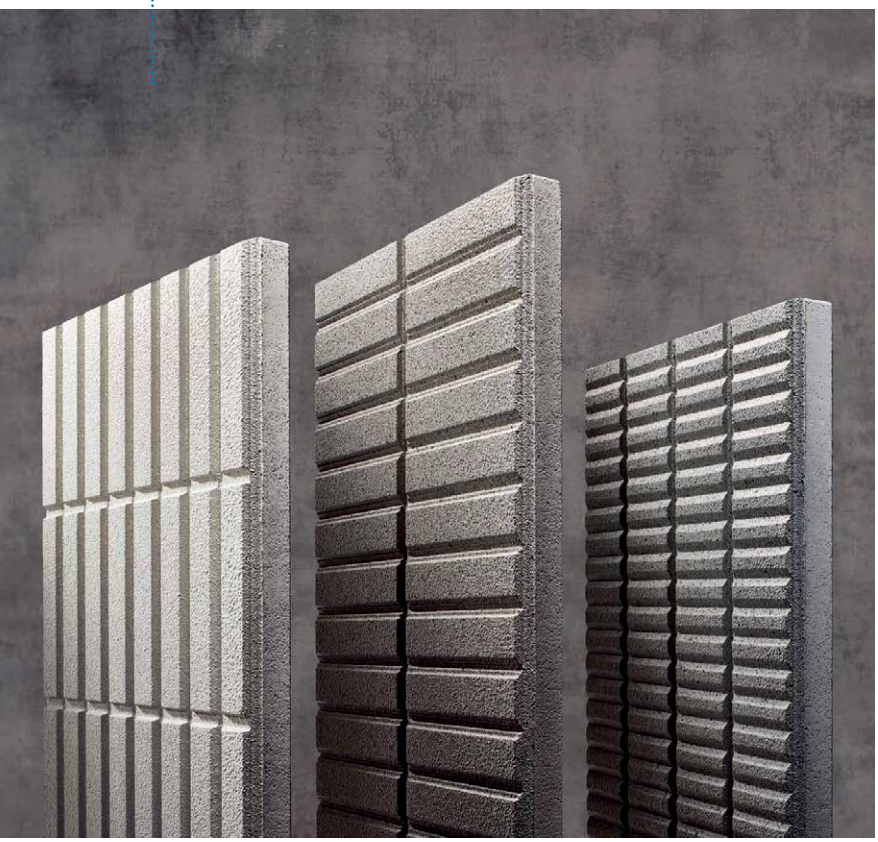
参观混凝土世界” 将于 1 月 16 日至 19 日在拉斯维加斯举办，您可以在全新的 AAC 展馆会见蒸压加气混凝土行业的国际供应商。想了解更多吗？来自世界知名专家的 AAC 讲座将于 1 月 19 日在拉斯维加斯会议中心举行。

将“Hebel Haus”设立在日本

Asahi Kasei 以欧洲技术为基础，将蒸压轻质混凝土 (ALC) 引入了日本的建筑行业。这使得 Hebel Haus 于 50 年前在日本市场成立，2022 年是其 50 周年庆典。正如 AAC Worldwide 3/2022 中所讨论的，ALC 住房系统的成功是基于其在生活舒适度、隔热和隔音、耐用性和可维护性、耐震性、以及对生活方式选择的适应性和可持续性方面的良好性能。因此，日本客户将 Hebel Haus 评为在生活质量方面具有很高价值的建筑解决方案。

Asahi Kasei Homes 自成立以来，一直致力于为客户提供平安、富足的长期居住空间。在此背景下，客户满意度一直是重中之重。随着对结构 60 年以上使用寿命这一要求的确立，Asahi Kasei Homes 的施工策略正在发生变化。随着社会发生变化，且为了应对全世界的气候危机，对碳中和解决方案的要求越来越高，我们周围的环境也将面临迅速的变化。

将Asahi Kasei Homes生产的ALC-Panel用于Hebel Haus的应用上



在这样一个时代的转折点，Asahi Kasei Homes 加入了 RE100 这一项国际倡议，旨在采购可再生能源用于自己的业务活动，公司设定了到 2025 年实现这一方案的目标，旨在实现与客户的密切合作。Asahi Kasei Homes 相信企业所发挥的作用会比以往都大，它们会提供基础的住房，从而让人们能够过上更加富足的生活。

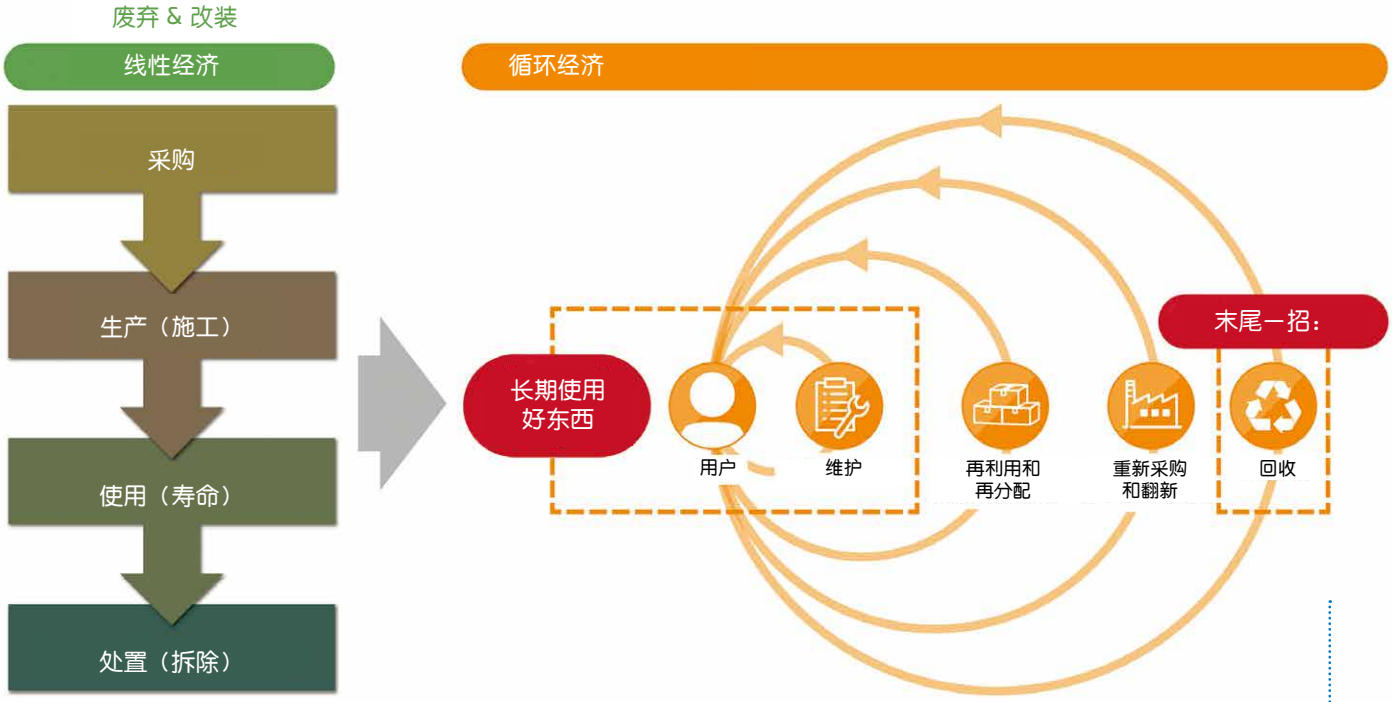
Hebel Haus——专注于可持续发展

Hebel Haus 的理念与现如今旨在实现可持续社会的环境主题相一致。Hebel Haus 将这一理念置于“环保意味着长寿”理念的重心，旨在通过将可再生能源设备（主动）和生活设施（被动）相结合，打造一个真正环保的、亲近自然的家。

蒸压轻质混凝土 (ALC)，用于打造环保住宅

创建环保家园要从建筑材料开始。传统上，日本房屋的寿命比欧洲房屋短，而且是经过反复建造和拆除的。考虑原始建筑材料的线性经济模型是主流。然而，在环境可持续的世界中，循环利用是一项重要的战略，需要“长期使用好东西”的循环经济。为了实现这一点，住房建筑材料需要是环保的。

Asahi Kasei 坚信，兼具耐用性、能源节约性和可回收性的 ALC 才是比较合适的建筑材料。因此，自公司成立以来，公司就将 Asahi Kasei 用在了 Hebel Haus 上。事实上，使用 ALC 建造的房屋其平均预期寿命很长。因此在欧洲许多环境先进的国家，ALC 受到了高度重视。



环保的建筑材料

蒸压轻质混凝土在欧洲广泛使用。尤其是在英国，ALC 和 AAC 在建筑领域有着悠久的传统。几座由 ALC 制成的房屋已经存在了几十年。此外，ALC 混凝土的导热系数比普通混凝土低 10 倍左右，这有助于房屋能源节省。而且由于原材料来源于大自然，因此可以回收利用。

Hebel Haus 平屋顶使用的篷布使用寿命为 30 年，几乎相当于光伏发电系统的耐用性。因此，可以通过建立相同的维护周期来降低成本。此外，日本房屋的屋顶通常是倾斜的，但 Hebel Houses 的平屋顶却可以更有效地安装太阳能电池板。

2 因为它是天然材料，所以可以回收利用



3 ALC 的保温性能也影响着房屋的节能

■ 导热系数 W/(mK)

普通混凝土	1.6
ALC	0.19
木材	0.16

ALC具有较好的导热性能

与太阳能发电的密切关系

安装可再生能源设施会带来环境贡献和复原力。大流行改变了生活方式，导致越来越多的人在家工作。此外，由于气候变化，公用事业成本正在增加。太阳能发电系统和蓄电池可降低公用事业成本并为环境做出贡献。

Arios– 舒适生活，亲近自然

Hebel Haus 借助 Arios 打造舒适的住房，Arios 是一种独特的系统，可以对室内阳光和建筑通风进行科学验证。即使在被建筑物包围的城市环境中，Asahi Kasei Homes 也旨在通过在设计中考虑到复杂的外部风环境，并将风流



Hebel Haus 在屋顶上安装了太阳能电池板

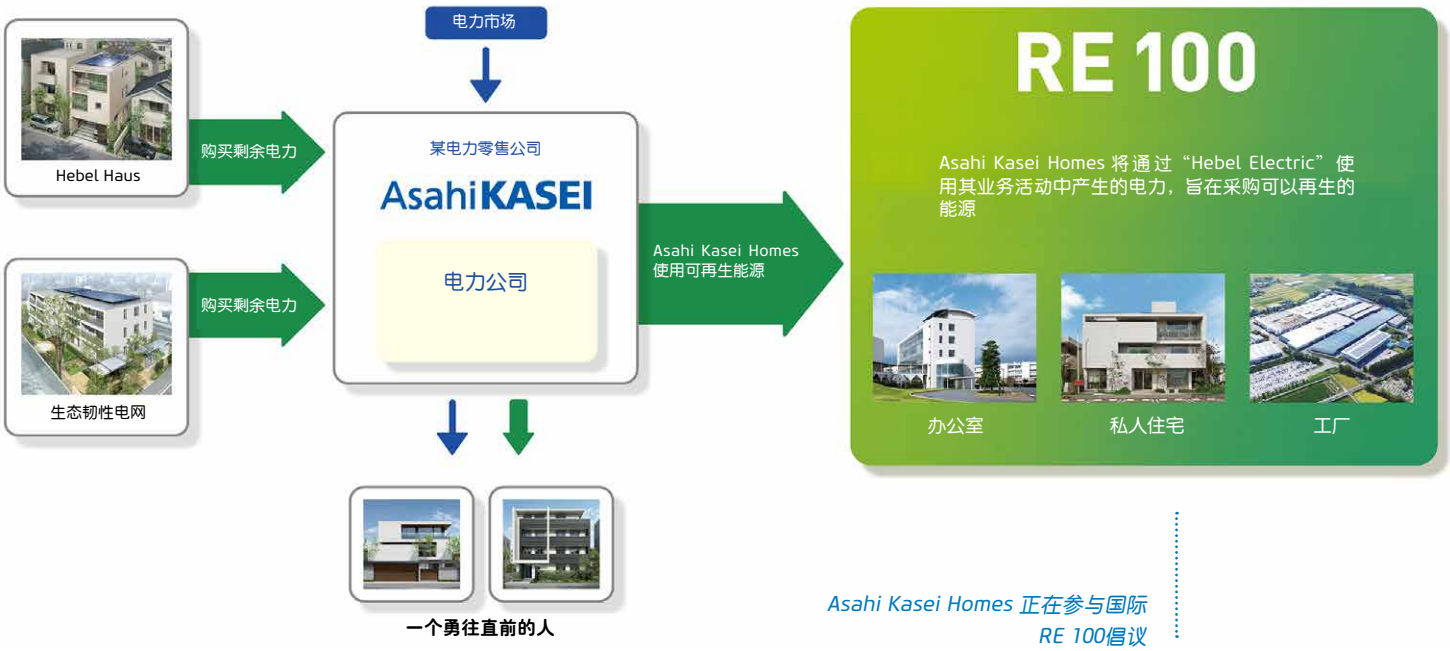


有效地融入房屋的内部空间来实现舒适的生活。

这款 Hebel Haus 独有的软件不只可以科学地模拟通风，还可以模拟太阳辐射和热量。这是一个开创性的系统，可以在施工前模拟出施工后的生活环境。特别是在生活环境恶劣的日本大都市地区受到了高度的评价。

Arios是一个独特的系统，可以科学地验证出室内的阳光和通风





Asahi Kasei Homes 正在参与国际 RE 100倡议

降低家庭能源消耗是一项长期的挑战，需要重新审视人类的生活方式，人们对节能的期望越来越高。同时，捕捉自然风和光的概念，以及用窗帘防止热量流入房屋的概念也越来越多地被采用。Arios 是 Asahi Kasei 株式会社研发部技术实验室基于先进的计算机模拟技术开发出来的。2002 年，该系统被引入，用于模拟住宅的太阳能辐射和通风，并从那时起被推荐给了很多客户。

实现碳中和的举措 (RE100)

Asahi Kasei Homes 参与了国际倡议“RE100”，目标是尽可能地利用可再生能源。该公司正在与客户携手并肩，一起实现他们 2025 年的目标。Hebel Haus 全国的展示住宅都是使用可再生能源。

稳定的资产价值

由于其高耐久性和售后维护系统，Hebel Haus 实现了 Long-Life-Assessment，可以长期保持建筑物的高资产价值。典型的木屋在建造后约 20 年摊销，而 Hebel Haus 即使在 50 年后仍将保持其价值的 10%。 Hebel Haus 的优势在于 ALC，结合结构的高耐久性和适当的维护，相关建筑物的资产价值难以降低。

未来的住房需要什么（100 年的寿命时代）

随着预期寿命越来越接近 100 岁，需要能够适应各种生活方式的住房。Asahi Kasei Homes 提供了多种解决方案，以满足客户的不同需求。

HEBEL HAUS
ALL for LONGLIFE

AsahiKASEI
ASAHI KASEI HOMES

Asahi Kasei Homes Corp.
Jinbocho Mitsui Bldg.6F
1-105 Kanda Jinbocho, Chiyoda-ku
101-0051 Tokyo, Japan
F +81 68993110
www.asahi-kasei.co.jp/j-koho/index.html/

AAC砌块生产用粉煤灰要求

煤一直是主要的能源，煤的利用会产生大量的灰渣，其中火力发电厂燃烧产生的粉煤灰占绝对地位，粉煤灰的循环利用迫在眉睫。下面对粉煤灰进行简要的介绍并对蒸压加气混凝土砌块（AAC）用粉煤灰提出相应的要求。

煤的化学成分复杂，包括有机质和无机质两大类，其中有机质占大多数，有机质充分燃烧以后完全变成气体。煤中的主要矿物包括硅酸盐、氧化物、碳酸盐、亚硫酸盐、硫酸盐、磷酸盐等，煤燃烧时，其中发生的主要反应如下：

高岭石

Al_2O_3-$2SiO_2$-$2H_2O$ → $A1_2O_3$-$2SiO_2$ + $2H_2O$

Al203-2SiO2 → Al203-SiO2 + SiO2

3[Al203-SiO2] → 3Al203-2SiO2 + SiO2

伊利石

$K\{Al_2[AlSi_3O_{10}](OH)_2\}$ → $K\{Al_2[AlSi_3O_{10}]O\}$ + H_2O

$4K\{Al_2[AlSi_3O_{10}]O\}$ → $2K_2O$ + $3[SiAl_4O_8$-$2SiO_2]$ + $3SiO_2$

煤燃烧脱硫加入石灰后发生如下反应：

$SiAl_4O_8$-$2SiO_2$ + CaO → $Ca[Al_2Si_2O_8]$ + Al_2O_3-$2SiO_2$

$Ca[Al_2Si_2O_8]$ + $2Al_2O_3$ → $3Al_2O_3$-$2SiO_2$ + CaO

碳酸盐

$CaCO_3$ → CaO + CO_2↑

$CaMg(CO_3)_2$ → MgO + CaO + CO_2↑

硫铁矿

FeS_2 + O_2 → Fe_2O_3 + Fe_3O_4 + SO_2↑

粉煤灰的化学成分

由煤燃烧时的主要反应可知，粉煤灰的主要化学成分为 SiO2, Al203, CaO, Fe203, MgO 和未燃尽碳颗粒等。

矿物组成

粉煤灰中的玻璃体通常是主要的，但晶体物质的含量有时也比较高，范围在 11%~48%，主要晶体相物质为莫来石、石英、赤铁矿、磁铁矿、铝酸三钙、黄长石、默硅镁钙石、方镁石、石灰等，在所有的晶体相物质中莫来石占最大比例，可达到总量的 6%~15%，此外粉煤灰中还含有未燃烧的碳粒。由于粉煤灰差异较大，有些粉煤灰中 SiO2 分析值有一半以上属于非活性的石英，因此通过粉煤灰中的 SiO2 含量来估算粉煤灰的火山灰活性是不够准确的 [1]。

由于粉煤灰各颗粒间的化学成分并不完全一致，因此燃烧过程中形成的粉煤灰在排出冷却过程中，形成了不同的物相。粉煤灰中晶体矿物的含量与粉煤灰冷却速度有关，一般来说，冷却速度越快玻璃体含量越高。非晶体矿物为玻璃体、无定型碳和次生褐铁矿，其中玻璃体含量 50% 以上。

粉煤灰的分类

由于不同粉煤灰差异很大，有必要对粉煤灰进行分类。目前，粉煤灰的分类方法比较多，没有统一的分类方法，下面仅选取其中几个较常用的方法进行分类。

根据 CaO 含量

根据 CaO 含量，粉煤灰分为高钙粉煤灰和低钙粉煤灰。例如，在中国，高钙粉煤灰是指氧化钙含量大于 10% 的粉煤灰，而低钙粉煤灰的氧化钙含量不大于 10%。

取决于煤的类型

根据煤炭类型，中国用于水泥和混凝土的粉煤灰也分为两类。一类是通过煅烧无烟煤或烟煤收集的飞灰，另一类是类粉煤灰由褐煤或次烟煤煅烧收集的粉煤灰。

根据燃烧条件

按燃烧条件，锅炉可分为层燃炉、煤粉炉、流化床炉、旋风炉等。鉴于层燃炉、旋风炉逐渐被淘汰，流化床炉也已升级为循环流化床锅炉，此处主要讲煤粉炉和循环流化床锅炉，其产生的粉煤灰称之为煤粉炉粉煤灰和循环流化床粉煤灰。煤粉炉粉煤灰由煤粉炉燃烧产生，煤粉炉燃用细度低于 100μm 的高热值煤，炉温高（一般在 1400℃以上），产出的粉煤灰是经高温熔融化合后淬冷的产物。

循环流化床燃烧技术是近二十年来迅速发展起来的新一代高效低污染清洁燃煤技术。循环流化床锅炉燃烧的是颗粒状煤，造渣的温度较低，一般为 850℃～ 950℃，在这种温度下 SO_2 和 NOx 的排放量大大减少；该炉型主要针对劣质煤（灰分含量 ≥30%）和煤矸石等燃料而设计，是近期发展的主要炉型。煤粉炉粉煤灰和循环流化床粉煤灰在矿物组成、微观形貌和烧失量等方面存在较大的区别，这些特性不仅直接影响粉煤灰活性，而且影响 AAC 的质量。

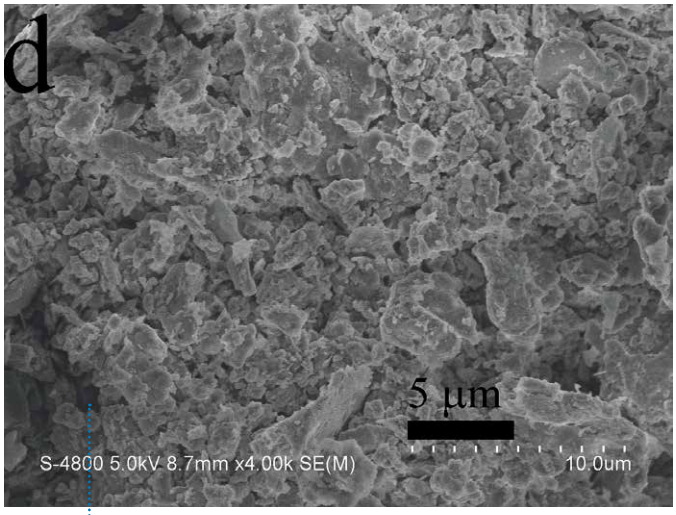
作者简介：Keda Suremaker AAC生产工艺技术实验室。 -Keda Suremaker AAC生产工艺实验室被评为省级工程技术研究中心和国家博士后科研流动站，专注于原料检测、固废利用、AAC配方设计、新产品及工艺研发、行业标准化工作

AAC 生产用粉煤灰指标要求

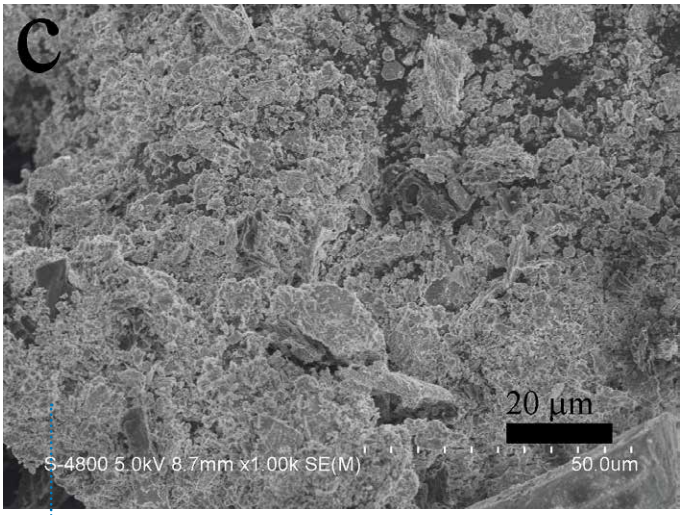
硅酸盐建筑产品粉煤灰要求的参考标准详见表 1.

细度

粉煤灰越细，活性越高，所以细度是非常重要的性能指标。三个标准中要求不尽相同，生产中一般要求 0.080mm 方孔筛筛余量不大于 20%，对于高容重（B06 以上）的制品可以略微放宽，比表面积不大于 2500cm²/g ～ 3000cm²/g；有资料表明，采用 0.045mm 孔径的标准筛来测定粉煤灰的细度比较合理。所以实际生产中，有条件的企业可以考虑用这两种孔径的筛子同时测试，可以得到粉煤灰更详细的粒径范围，以便调整工艺。一般情况下，粉煤灰的细度均能达到生产要求，但是生产中最



循环流化床粉煤灰10μm



循环流化床粉煤灰50μm

表 1: 硅酸盐建筑产品粉煤灰要求的参考标准

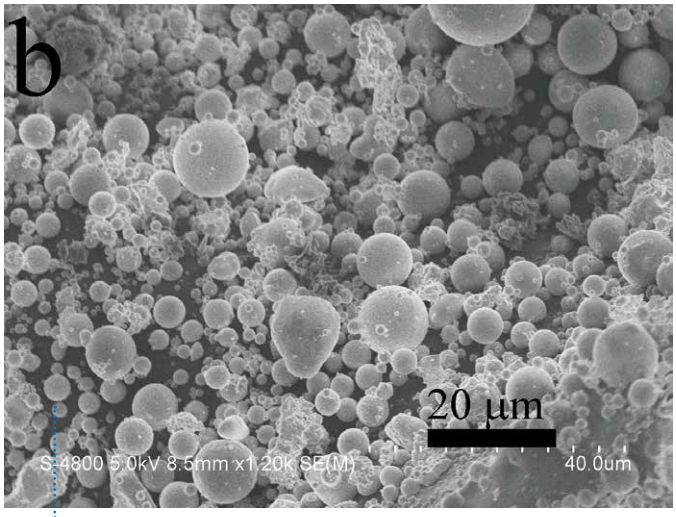
硅酸盐建筑产品用粉煤灰，JC 409-2016

指标名称	指标要求
最大细度（80μm方孔筛）	25%
烧失量	8%
SiO_2, 最小值	40%
SO_3, 最大值	2%
Cl^-, 最大值	0.06%
最大值 仅对配筋产品要求	

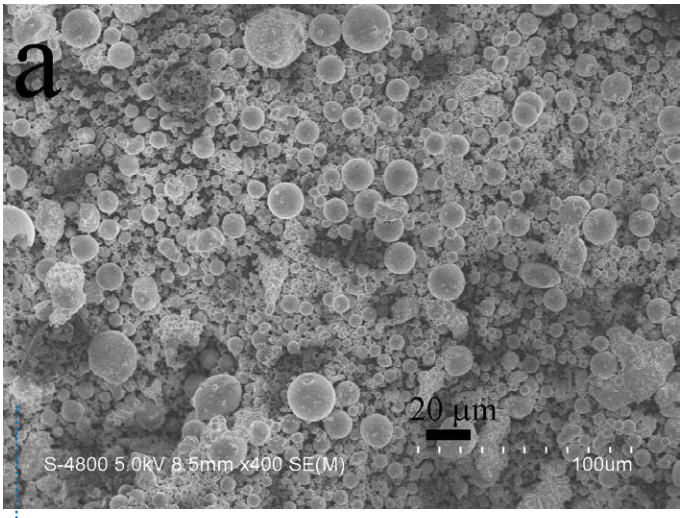
好可以配置球磨机，一来可以去除粉煤灰中杂草之类的杂质；二来可以将其中的团聚颗粒磨碎，优化粉煤灰的颗粒级配。对于干粉煤灰的利用，可以通过提前喷淋处理或者制浆后放置 2h 后，使粉煤灰充分吸水再使用，否则使用时容易出现问题。

烧失量

烧失量主要是由粉煤灰中碳含量多少决定，烧失量高，可认为粉煤灰中的含碳量高。上述标准中要求各不相同，生产中一般要求低于 6%，若粉煤灰中 SiO2 和 Al2O3 含量高，可以略微放宽要求；有资料表明，当含碳量超过 10%，会明显降低 AAC 的强度和抗冻性。碳是一种疏松多孔物质，有很强的吸水性，导致粉煤灰需水量大，为满足生产过程中所需的一定流动度，需要较高的水料比，在蒸压养护过程中绝大部分以自由水而非离子水的形式存在，蒸压养护完成后，留下较多的毛细孔，密实度减小，制品质量降低；另外，含碳量高，会导致在水化反应过程中，水会在碳的表面形成一层憎水性薄膜，不利于水分向粉煤灰内部的渗透，影响水化产物的生成，进而影



煤粉炉粉煤灰- 40μm



煤粉炉粉煤灰- 100μm

响 AAC 制品的强度。

二氧化硅

由于煤中无机组分夹杂的矿物较多，导致粉煤灰中的 SiO2 含量多在 35% ～ 60%，但是高温燃烧后淬冷的粉煤灰含有较多的硅铝玻璃体，具有较高的活性，虽然其 SiO2 含量与砂等硅质材料相比低许多，但依然可以做出合格的产品，生产中一般要求含量在 45% 以上。

三氧化硫

三氧化硫的含量高低主要与粉煤灰中硫酸盐的高低有关，高钙粉煤灰通常有比较高的含量，富铁粉煤灰也可能有较高的含量。易溶解的硫酸盐及硫化物，在空气和潮湿条件下发生氧化，会腐蚀构件钢筋；除此之外，硫酸盐在生产中容易使产品发生膨胀，带来不安定性，生产中一般要求含量在 2% 以内。循环流化床粉煤灰特别是锅炉内脱硫的固硫灰，多属于高钙粉煤灰，其中的 SO3 含量远高于煤粉炉粉煤灰，多在 5% 以上，有的甚至高达 15%，此类粉煤灰的利用非常困难。

标准稠度需水量

利用维卡仪，通过试验研究不同含水量粉煤灰净浆的穿透性，以确定所需加入的水量，此为标准稠度需水量。用此指标表示粉煤灰的需水性，需水性是粉煤灰最重要的使用特性，因为此指标决定生产时的拌合料用水量，影响浇注的工艺参数和产品性能。

需水性与粉煤灰的粒径和其中未燃尽的碳有关，粗粒粉煤灰由于多孔性，除了毛细管吸水和薄膜水之外，还能将一部分水吸入空隙内，而细粒粉煤灰不能将水吸入空隙内，吸水能力较差，所以生产中，对于粗粒粉煤灰的球磨处理非常有必要。经过粉磨的粉煤灰，吸水较差，因为粉磨后的粉煤灰颗粒呈针片形状，这些颗粒在水中由于液体的表面张力，使颗粒趋于定向排列，减小了薄膜水层及需水性。

现行标准已经取消此指标的要求，但是笔者认为此指标非常重要，煤粉炉粉煤灰标准稠度需水量多在 45% 以下，循环流化床粉煤灰标准稠度需水量多在 55% 以上，生产中一般要求此指标在 55% 以内。

其他指标

除上述指标外，建议测试以下指标，以获得更高质量的 AAC 产品：

Al_2O_3 10% - 30%, Fe_2O_3 ⩽ 10%,

$Na_2O + K_2O$ ⩽ 3%, CaO ⩽ 10%, MgO ⩽ 3%.

粉煤灰的膨胀性能主要来源于其中游离的氧化钙和氧化镁，在生产的硬化和蒸压养护环节容易引起膨胀，从而导致次品的产生。

结论

由于煤种、煤燃烧粒径、燃烧条件、排灰方法等不尽相同，导致粉煤灰在物理性能、化学成分和矿物组成不尽相同，有时会差异巨大，所以在利用时要区别对待处理，对于标准中各指标的要求需要灵活运用。随着环保要求提高，脱硫脱硝粉煤灰的堆积量逐渐增大，这类粉煤灰的利用不能按照以往经验死板硬套，必要时需要经过特殊处理才能使用。

Keda Suremaker 为 AAC 全球的所有读者提供了免费下载本文 pdf 文件的可能性。只需用你的智能手机扫描二维码，就可以直接访问 **Keda Suremaker**公司的频道。



Keda Suremaker
2887, Tianmen Rd
Economic and Technological Development Zone
Maanshan City, Anhui Province, China
T +86 0555 2113600
info@keda-suremaker.com
www.keda-suremaker.com.cn

Anhui Sunrise New Materials Co., Ltd., Shuangfeng Development Zone, Hefei, Anhui, China

不同规格铝粉(铝膏)对蒸压加气混凝土性能的影响

蒸压加气混凝土多孔坯体成型是将铝粉在混合料浆中反应生成氢气形成气泡，当气泡中气体压力一旦达到足以克服并超过料浆随时间增长的极限剪切应力及上层料浆的重力时，气泡随之扩大开始推动料浆膨胀，料浆便处于运动之中。气泡扩张的速度取决于铝粉在料浆中发气的速度。只要铝粉发气反应持续，气泡中气体便得到不断补充，气泡中压力就会一直大于上层料浆的重力和不断增长的料浆极限剪切应力，料浆体积膨胀就会继续下去，直至铝粉发气反应结束，料浆膨胀稠化完成。料浆膨胀稠化形成坯体的过程受多种因素影响，例如料浆水料比、细度、水泥、石灰及铝粉等因素的影响。特别是铝粉在料浆中的发气与料浆稠化不相匹配时就会发生各种不稳定问题。如铝粉发气速度快于料浆稠化速度，导致发气的利用率降低、气孔结构差且不均匀、后期胚体膨胀高度不够，产品强度低。如铝粉发气速度慢于料浆稠化速度，导致尾气开裂。所以在实际生产中，控制铝粉的发气时间和料浆稠化时间匹配至关重要，达到最理想的状态需满足以下条件：1. 料浆在膨胀过程中及膨胀即将结束和结束后的一段时间内，铝粉发气形成的气泡能稳定地存在于不断稠化的膨胀料浆中，固定于坯体内。2. 料浆稠化后内部存在极少量的尾气，保持胚体体积稳定。3. 料浆在膨胀过程中及膨胀结束后不发生冒泡（或极少数冒泡）、沸腾塌缩、裂缝裂口等不稳定现象。满足以上三个条件之后，最终成型的胚体不发生明显的体积变形和内部缺陷，形成性能稳定、结构良好的孔径小而均匀的加气混凝土多孔胚体和具有良好物理学性能的制品。

旭阳铝粉膏制作的5cm超薄轻质墙板 - 江西古景



针对铝粉的发气时间和料浆稠化时间匹配程度对最终制品产品性能的影响，生产线实验选用石英砂、生石灰、水泥、石膏等优质原材料，按照 400 容重 AAC 生产工艺所需的比例进行实验，砂浆水料比 0.65，砂浆细度 20%（过 200 目筛，筛上物 20%），具体配比如表 1 所示。控制浇筑温度 42 ℃，在此工艺条件下，料浆膨胀稠化时间在 40min 左右。在相同条件下对旭阳不同型号的铝粉及同行铝粉进行测试。实验结果如表 2 所示。

由表 2 可以看出，旭阳铝粉 2 发气结束时间与料浆膨胀稠化时间最为匹配，没有多余的气体排出，发气结束胚体没有出现下沉，使得最终出来的产品气孔均匀，产品强度最高。旭阳铝粉 1 发气结束时间大于料浆膨胀



旭阳客户代表--江西古景板材生产中

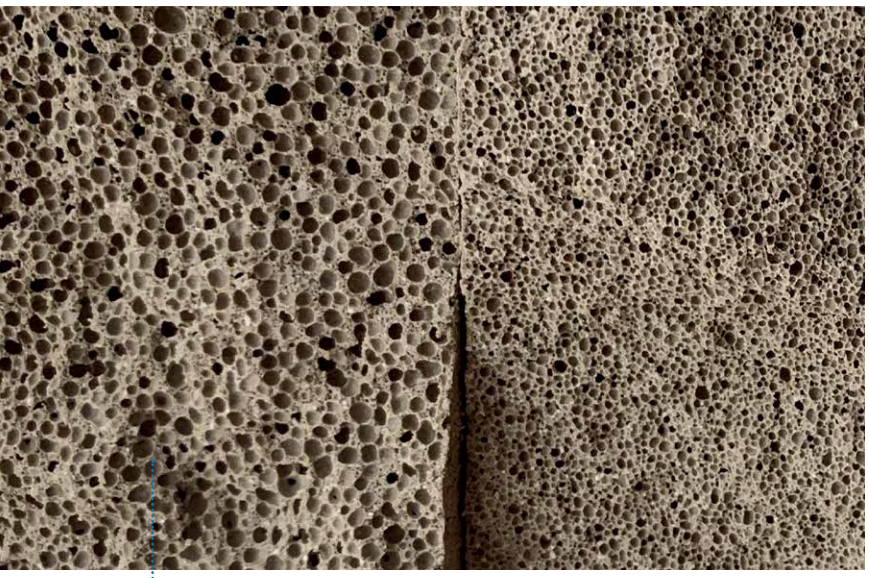
稠化时间，虽然没有多余的气体排出，也没有下沉情况，气孔均匀性也好，但是存在憋气裂纹，导致产品强度低。旭阳铝粉 3 和同行铝粉粒径相比旭阳铝粉 1 和 2 粒径比较大，铝粉实际的发气时间小于胚体稠化时间，发气结束后，胚体出现下沉情况，气孔结构遭到破坏，气孔不均匀，导致最终产品强度低。旭阳铝粉 3 和同行铝粉对比，粒

表1：砂加气生产各原材料配比

原料	砂	水泥	生石灰	石膏
比例	65%	22%	9.5%	3.5%

表2：实验发气情况及气孔强度结果

型号	粒径 (μm)	发气结束时间 (min)	冒泡数量	发气结束胚体下沉情况	发气孔平均孔径 (mm)	气孔均匀性	产品绝干容重 (kg/m³)	产品绝干抗压强度 (MPa)
旭阳 1	6	46	无	无下沉	0.3	好，有憋气裂纹	413	3.0
旭阳 2	10	40	无	无下沉	0.5	好	420	4.1
旭阳 3	25	34	9	下沉 1 cm	1.2	比实验2稍差	423	3.4
同行	25	29	17	下沉 3 cm	1.5	差	438	2.7



产品气孔结构对比 -- 左边：其他同行; 右侧 : 旭阳



旭阳铝粉膏生产的砌块

径同样是 25um，但是发气时间截然不同，根本原因在于相同粒径条件下铝片表面的包覆处理不一样，旭阳铝粉 3 的铝片表面处理相对同行该款铝粉做的更好，延缓了铝粉的初始发气时间，从而延缓整体发气时间，使得最终发气结束胚体下沉少，产品强度更高。由此实验可以看出不同规格的铝粉在相同条件下发气动力特性不同，生产上选择合适的铝粉与料浆膨胀稠化时间匹配至关重要。

蒸压加气混凝土的生产是区域性的，一般用量大的原材料比如砂子、石灰、水泥都是就地取材，原材料的选择基本决定其生产工艺配方，所以生产中料浆的性能也就相对固定，从而更多的通过铝粉的选择来调节发气时间与料浆稠化时间的匹配程度。用于蒸压加气混凝土生产的铝粉有很多种，不同粒径、不同铝片表面包覆处理的铝粉在料浆中发气特性不同。之前发表在 AAC 杂志 2/2022 的一篇文章讨论了铝粉对 AAC 孔隙结构及性能的影响，在同等工艺条件下，不同粒径、不同铝片表面包覆处理的铝粉会让 AAC 成品的发气曲线走向不同，对气孔结构有着重要的影响。粒径越细的铝粉制作的 AAC 砌块和 ALC 板材，其气孔会越致密，孔径会越小，排列分布更均匀且不易穿孔。这种气孔结构的优异表现使得 AAC 成品在强度方面有着大幅度提升。对铝片表面进行不同程度的包覆处理可以控制铝粉前期在料浆中的反应时间，起到提前或延缓初始发气的的时间。安徽旭阳集团致力于蒸压加气混凝土领域，研发出多种不同粒径、不同铝片表面处理的产品，满足不同客户需求，提供特殊订制服务，产品在全球各国广泛使用，并收到客户的一致好评，颠覆了中国传统加气铝粉生产加工工艺，重塑产品性能，为蒸压加气混凝土行业开辟了更广阔的发展天地。

表 3: 产品参数表: 旭阳加气铝粉

型号	活性铝含量 (%)	中位径 D50 (μm)	200目筛余率 (%)	适用容重 (kg/m³)
F9006	≥ 92	20 - 25	< 3	500 - 600
F9005	≥ 92	10 - 15	< 1	400 - 500
F9004	≥ 92	5 - 8	< 0.5	300 - 400
F9506	≥ 95	20 - 25	< 3	500 - 600
F9505	**≥ 95**	**10 - 15**	**< 1**	**400 - 500**
F9504	**≥ 95**	**5 - 8**	**< 0.5**	**300 - 400**

表 4: 产品参数表: 旭阳加气铝膏

型号	不挥发份 (%)	铝含量 (%)	活性铝含量 (%)	中位径 D50 (μm)	200目筛余率 (%)	适用容重 (kg/m³)
Y6206	> 70	65	≥ 92	25 - 30	< 3	500 - 600
Y7206	> 80	75	≥ 92	25 - 30	< 3	
Y8206	> 88	85	≥ 92	25 - 30	< 3	
S6206	> 70	65	≥ 92	20 - 25	< 3	500 - 600
S7206	> 80	75	≥ 92	20 - 25	< 3	
S8206	> 88	85	≥ 92	20 - 25	< 3	
Y6105	> 70	65	≥ 95	10 - 15	< 1	400 - 500
Y7105	> 80	75	≥ 95	10 - 15	< 1	
Y8105	> 88	85	≥ 95	10 - 15	< 1	
Y6104	**> 70**	**65**	**≥ 95**	**5 - 8**	**< 0.5**	**300 - 400**
Y7104	**> 80**	**75**	**≥ 95**	**5 - 8**	**< 0.5**	
Y8104	**> 88**	**85**	**≥ 95**	**5 - 8**	**< 0.5**	

合肥旭阳 为 AAC 全球的所有读者提供了免费下载本文 pdf 文件的可能性。只需用你的智能手机扫描二维码，就可以直接访问 **合肥旭阳** 公司的频道。



Sunrise旭阳
The World Becomes More Wonderful By Us

HEFEI SUNRISE ALUMINIUM PIGMENTS CO. LTD
No. 18 Jinhu Rd., Shuangfeng Development Zone,
230000 Hefei, Anhui, China
T +86 551 6577 8259, F +86 551 6639 9118
www.ahxuyang.cn, apple@ahxuyang.cn

Pmx Labs sp. z o.o., 60-758 Poznan, Poland

了解混凝土中水分减少的益处

本文中将深入探讨混凝土混合物的耗水量。水是生产混凝土的基本原材料。水与原材料结合使混合物具有流动性。从氢氧化钙和铝粉中提取氢气需要水的参与，托贝莫石晶体的形成也需要借助于水。在混凝土生产过程中，水的用量通常超过反应所需的水合作用和流动水平。但是，现代混凝土添加剂可以帮助减少生产混凝土所需要的水。许多工厂并没有将生产过程中的（过度）用水成本全部考虑在内——仅凭一张水电费账单并不能囊括生产中所消耗的水。

建筑材料生产的可持续性是我们应对当今挑战的一个极其重要的方面，因为更高可持续性的建筑材料塑造了建筑业的未来。使用更环保的水泥，使用绿色能源，以及减少二氧化碳排放量是混凝土行业中被人们广泛讨论的几个话题。借助现代混凝土添加剂能够轻松使耗水量减少几个百分点。由于减少耗水量的对环境改善大有益处，因此现代混凝土添加剂也能促进环境目标的实现，此外，耗水量的减少也可视为二氧化碳排放量和能源使用量的减少。

水固比 (W/S) 是指生产中的用水量。水固比的高低主要取决于工厂的生产技术和所使用的原材料。水固比没有普遍的最优值，但根据我们的经验，水固比总有减少的空间。水具有非常高的热容量，这一特性决定了水能极大地影响混凝土混合物的能量平衡。水分减少时，滤饼的热容量降低（图 1）。较低的热容量意味着对混凝土进行高压灭菌需要较低的能量。这又会直接降低天然气费用，从而减少整体的二氧化碳排放量。

耗水量减少的好处：

1. 降低能耗
2. 减少淡水消耗
3. 高压灭菌过程更有效
4. 成品更轻且质量更高
5. 优化切割前的上升时间

降低能耗

滤饼中的水含量较低意味着需要转化为蒸汽的水较少。这是基本的热力学。每 1 千克 100°C 的水到 100°C 蒸汽的相变（图 2）需要锅炉提供 2,257 千焦的能量。高压釜中的水越少，则将水加热并转化为蒸汽所需的能量就越少。使用了 Poromix 添加剂的客户，其煤气费可以降低高达 3.5%。

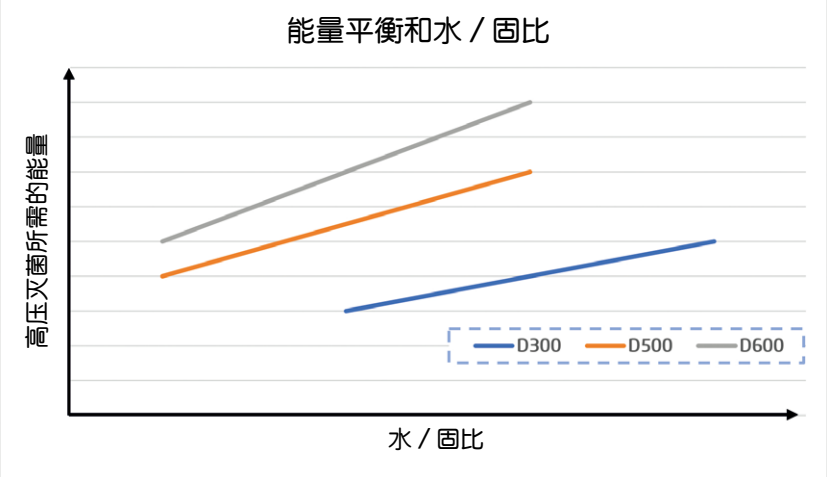


图 1：滤饼中的能量平衡与水/固体比



图 2：1千克水的相变能量

减少淡水消耗

由于水是一种重要的自然资源，因此减少淡水消耗能带来更高的经济和环境效益。淡水减少量可高达 2-3% 左右。无论工厂的产能有都高，这都意味着有大量的水将被节省下来。

高压灭菌更有效（高压灭菌过程产生破坏的风险更小）

在高压灭菌过程中，滤饼中的水首先被加热到 100℃，然后变成热蒸汽。在这个过程中，滤饼中间的水会转移到滤饼的侧面然后蒸发。滤饼里的水越少，第一个蒸汽在滤饼侧面冷凝的机会就越小，这会促使水袋的形成。在高压釜内压力迅速增加的情况下，孔隙中的水会迅速迁移，从而产生热裂纹。这就是减少水含量能够减少高压釜中产生裂缝的原因。

减少高压釜中的水的额外好处是产生的冷凝物更少，因此需要去除的冷凝物也更少。未按时从高压釜中去除的冷凝物会消耗新鲜蒸汽的能量，从而增加滤饼中未完成反应的风险。这种情况会导致混凝土产品出现“软补丁”。

减少耗水量能够提高最终产品的质量。

生产开始环节的水越少意味着生产结束时的水越少。经过高压灭菌后的产品中会有 35-40% 的水分，没有时间进行有机干燥。通常情况下，混凝土运送给客户时内部的水分高达 20%。即使水分含量只减少几个百分点，也将有助于降低运输卡车的燃料消耗，从而进一步减少碳足迹，并有助于完工的建筑物达到预期的条件。

耗水量减少可以减少产品切割前的上升时间

混凝土中水含量的减少可以提高混凝土的上升速度，并使粘合剂的更多能量保留在混凝土块中。合理的设置从浇筑到切割的时间能够提高工厂的混凝土生产产能。

混凝土工厂减少耗水量的实际案例

图 3 是一家典型混凝土工厂耗水量减少的有关数据。

图 3：水量减少数据一览表

典型的混凝土工厂

- 每年生产 5 万个模具
- 净体积 5.4 立方米
- 密度 500 千克 / 立方米
- 每个模具需要 2800 千克水
- 水固比减少 0.02-70 千克

年节水量：

350 万千克

*5 万个模具 * 70 千克 / 模具*

每年节省的能源：

9755.2 吉焦

350 万千克水 * 2858 千焦

* 192 摄氏度蒸汽释放的能量

poromix AAC ADDITIVE

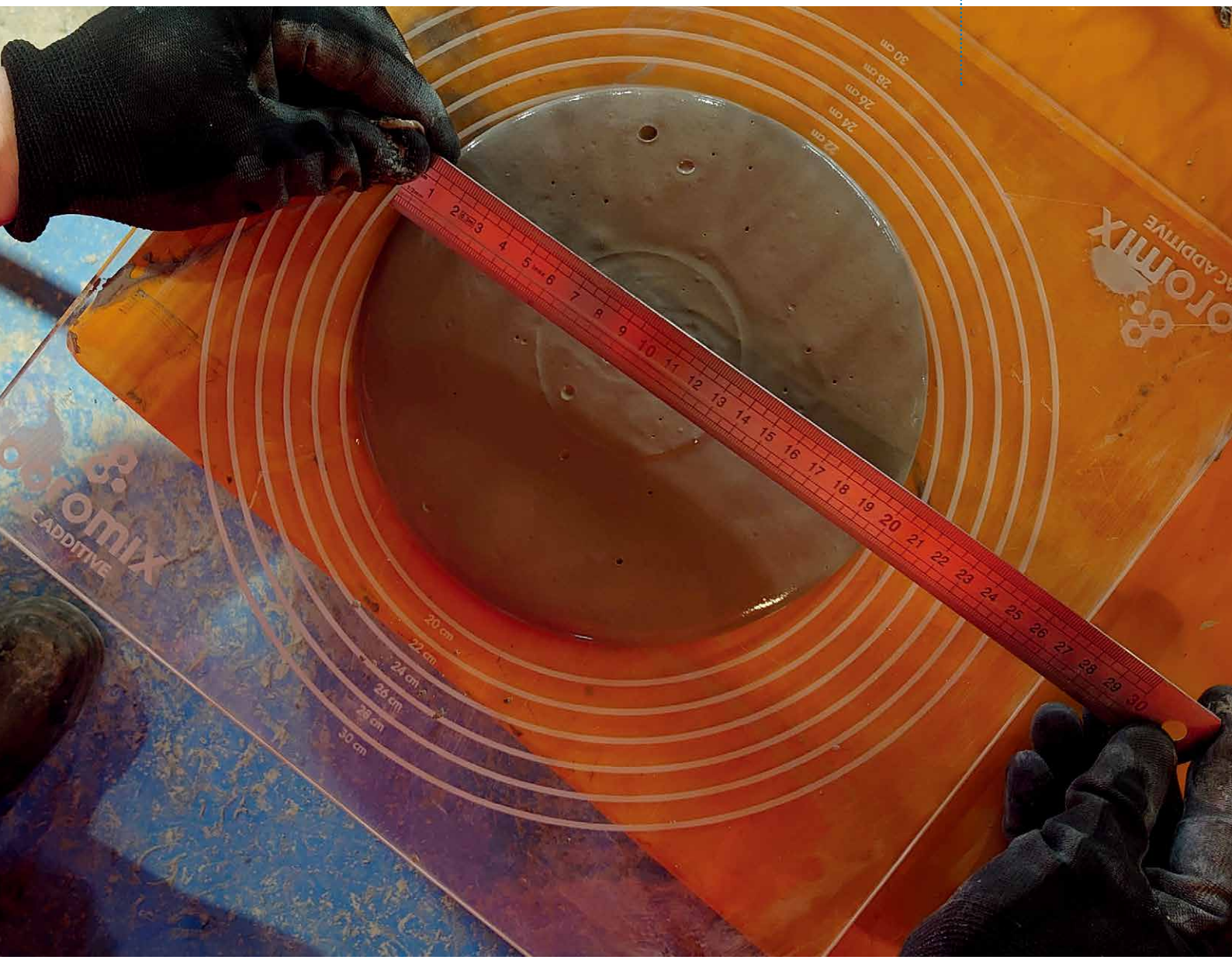
总结

Poromix 等混凝土添加剂可以通过降低水的表面张力来降低混合物的粘度（从而增加流动性）。这种方法可以被称作“水置换法”。使用混凝土添加剂可以达到与添加水相同的粘度降低效果。（图 4）。

尽管不同的工厂在原材料、配方和生产密度方面不尽相同，但毫无疑问，减少每个滤饼中使用的水量无论多少都是有益的。经过混凝土行业数十年的发展，使用混凝土专用添加剂来替代生产用水的时代已经来临。

Pmx Labs sp. z o.o.
Grottgera 16/1
60-758 Poznan, Poland
T +48 603 270 905
info@poromix.eu
www.poromix.eu

图 4：测量滤饼的流量

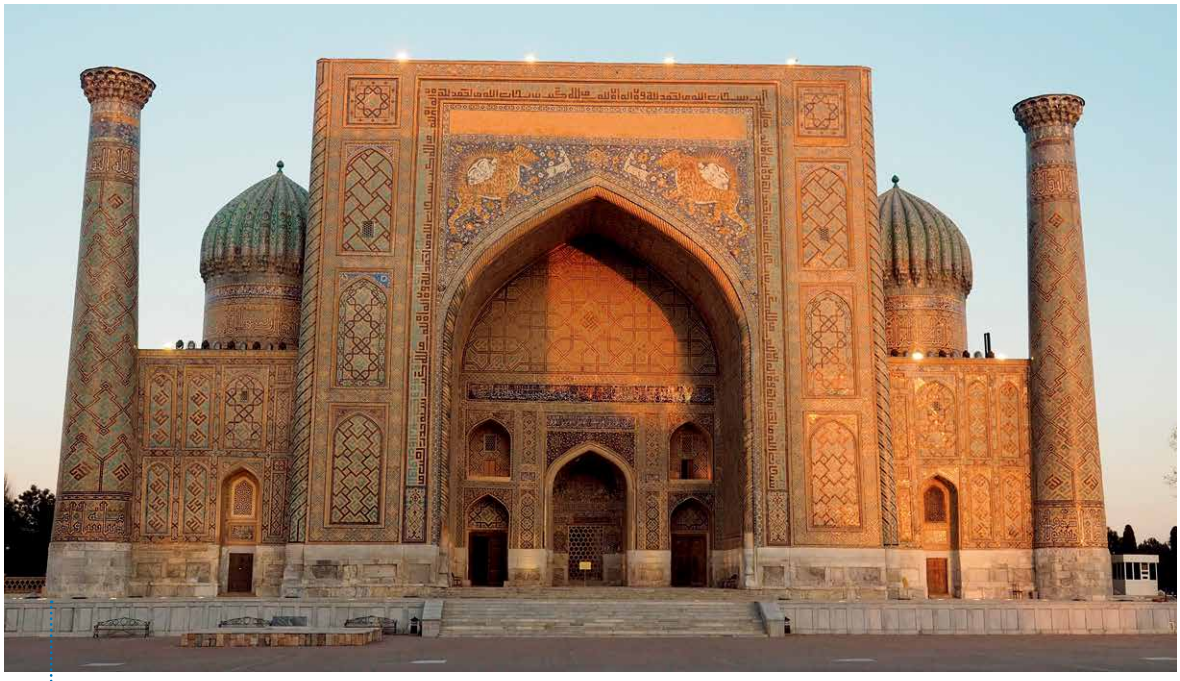


Wehrhahn GmbH, 27753 Delmenhorst, Germany

East Mining Invest （以下简称EMI公司） – 乌兹别克斯坦领先的高品质AAC 产品生产商

EMI 公司一直有一个目标：让乌兹别克斯坦人民用优质的生态建筑材料 AAC 建造高级住宅，为此该公司一直在寻找可靠且经验丰富的合作伙伴。与威翰公司的接触始于 2019 年，在参观了俄罗斯多家威翰样板工厂并进行了充分的技术交流后，双方迅速达成合作协议。

EMI 公司决定在乌兹别克斯坦的阿汉加兰建造第一个，同时也是该国目前最现代化的 AAC 工厂，并将其命名为“Arton”。如今，“Arton”已成为乌兹别克斯坦高质量加气混凝土砌块的代名词。与许多 威翰客户一样， EMI 公司通过德国银行进行融资，合同就此生效。



乌兹别克斯坦古老的建筑文化
——“联合国教科文组织世界遗产”

乌兹别克斯坦位于中亚，拥有 3500 万人口。这个国家的发展蒸蒸日上，是该地区最大的国家，拥有被列入“联合国教科文组织世界遗产”的一系列古老的建筑文化。乌兹别克斯坦自然资源多样，有富饶的农业、大片的沙漠、海拔 4,650 米的山脉和巨大的矿藏资源，但适合生产 AAC 的硅砂极为有限。逐步走向现代化的乌兹别克斯坦及其雄心勃勃的政府致力于改善建筑业并逐步推行使用绿色材料，AAC 是该国建筑业聚焦的新型建材之一。

投资方愿景

在新工厂投产前，乌兹别克斯坦几乎没有用过 AAC 产品，但 EMI 公司的投资者相信，AAC 相比传统建筑材料如粘土砖的诸多优势将很快吸引房屋建筑商。尽管如此，EMI 公司还是谨慎行事，决定先迈出一小步，并随着市场发展逐步扩大规模。最终，他们购买了全自动威翰智能 AAC 生产工厂，最初的日产能仅为 500 立方米，并计划日后升级到日产 1,500 立方米的砌块和板材。

生产设备的安装工作于 2020 年初开始。



EMI 公司总经理 Hikmat Rakhmetov：

“在过去的几年里，乌兹别克斯坦经历了经济活动的繁荣。这在建筑业的发展和建材消费的增长中表现得尤为明显。建筑业随着政治形势的变化，需要越来越先进的现代建筑材料。当今欧洲和亚洲最常见和最流行的墙体材料是 AAC。但直到 2019 年，乌兹别克斯坦还没有一家大型工厂生产欧洲质量的蒸压加气混凝土。

两年来，尽管经历了疫情期间的种种困难，工厂还是建成并投入了运营。值得一提的是：这是世界上第一次，乌兹别克斯坦的工程师自己能够建造、调试并运行采用德国高科技技术的工厂。这显示了乌兹别克斯坦当地 IT 专家和工程师卓越的能力，我们为我们所取得的成就感到自豪。今天在乌兹别克斯坦，有一家工厂生产最环保的欧洲品质的建筑材料，这家工厂的名字是‘Arton’。

不过，这只是漫长旅程的开始。对于乌兹别克斯坦未来的项目，‘Arton’计划继续与德国威翰公司合作，培训乌兹别克工程师掌握威翰技术，以便他们能够继续在 IT、工程和生产方面提供高效能的服务。”





智能工厂的产量从 500 立方米/天开始，目前已扩展到 1,500 立方米/天

不受疫情限制的安装：远程技术服务

虽然基础工作已经完成，机器安装即将开始，但新冠病毒却严重打击了乌兹别克斯坦和欧洲，全球航空旅行陷入停顿。

幸运的是，所有威翰设备都已经在出厂前预先组装和测试过了。这是当地工作人员能够在威翰技术专家的指导下通过远程技术服务 (RTS) 进行成功安装的必要前提。

EMI 公司的安装团队以前从未见过 AAC 生产厂，他们必须在没有威翰专家在场的情况下学习并完成设备的安装，这是一个全新的挑战！威翰的自动化专家迅速开发了解决方案：“远程技术服务”。EMI 公司的技术人员安装了一套非常强大的互联网系统，并配以全套技术装备，以保证高质量通讯的顺利进行。 终于，远程技术服务可以启动了。

威翰工程师在位于德国的屏幕上操作，而 EMI 公司的翻译在 5,000 公里外的乌兹别克斯坦。 双方都尽了最大的努力，从不放弃，最后经过几个月的远程技术服务，所有参与人员都庆祝了第一批砌块的生产——他们取得了圆满成功！

尽管缺乏为大型 AAC 工厂安装设备的经验，EMI 公司

的技术团队还是非常优秀地完成了这项任务。

远程技术服务已被证明是引领和指导安装人员在没有威翰技术人员在场的情况下建造完整生产工厂的完美工具。EMI 公司和整个项目安装团队可以为他们工作的成功感到由衷的自豪。



威翰项目经理 Peter Trumme：

“由于语言障碍，威翰专家只能直接指导翻译，而翻译随后在现场指导安装技术人员。反之亦然。因此，误解可能是导致失误的一个原因。

在威翰安装文件的指导下，机械工程很好理解，没有出现棘手局面。然而，事实证明电缆连接工作和 I/O 检查更具挑战性。在现场进行故障排除和寻找可能的原因已经足够困难了，而远程指导还不熟悉设备的工作人员则完全是另一回事。一根错误的电缆连接或未对准的开关将导致自动系统无法正常工作。在这种规模的工厂中，一开始就频繁出现这些问题是很常见的。

但合作一天比一天顺畅。双方专家雄心勃勃的专业精神，避免了严重失误和时间损失。”

技术

不同品质的原材料

品质——尤其是稳定的原材料品质——对于好的 AAC 生产来说非常重要。EMI 公司自己生产石灰，可以保证质量。水泥在市场上有售，但质量参差不齐。这对生产过程来说已经是一个挑战。但最大的挑战是砂，在塔什干地区几乎找不到适合生产 AAC 的优质硅砂。

几千年来，沙漠风形成了非常细的沙子，混合了高比例的粘土。必须在最短的时间内找到有效的解决方案。

洗沙？这是一种选择，但这样不仅会洗掉粘土含量，还会洗掉超过 50% 的极细的沙粒。该解决方案并不令人满意。从 400 公里外的矿床中获取优质沙子？也不是一个好的解决方案。

EMI 公司与威翰共同决定继续研究机械和工艺，以便用可用的沙子生产高质量的 AAC 砌块。来自威翰和 EMI 公司的技术专家团队在为优质砌块开发合适的混合配方方面做得非常出色。团队一开始面临的挑战极大地帮助了他们最终在最短的时间内取得优异的成绩。

慢慢地，持续的实验成功提高了 AAC 的质量，今天 EMI 公司生产的砌块在尺寸精度和强度以及隔热和隔音方面都被称为该地区最好的砌块。

市场营销

与机器安装同步，在工厂投产之前，EMI 公司已经开始市场营销动作：拜访建筑当局、建筑师、承包商、开发商、准备销售手册、电视广告、在展览上展示材料、准备文件证明与红砖相比的优势、展示如何用合适的材料将负载固定在墙上、进行防火测试等。公司提前准备好了一切。

成为市场的开拓者总是一个巨大的挑战。必须找到创新观点来说服住宅建筑商了解使用 AAC 的好处，例如展示重量差异：28.70 公斤砖块相比于8.90 公斤AAC



生产

工厂

工厂设计紧凑，与铁路轨道联通并建有轨道装载坡道，使得产品不仅可以运送到塔什干地区，还可以运送给远途客户。工厂设计是由威翰与 EMI 公司根据他们的需求并考虑可用空间共同开发的。

主要生产车间有两层。坯体预养护空间上方的楼层专为钢筋网片加工而设计，现在临时作为公司管理办公室。

EMI 公司坚持尽可能少的基坑，以方便设备的清洁和维护。蒸压釜和蒸汽锅炉主体位于工厂主车间外，并与主车间相连通。

配料和搅拌设备位于钢结构配料楼上，粉料仓和浆料罐布置在周边位置。Wecomix – 威翰独特的智能配料和搅拌系统可以控制所有功能并测量材料的温度、CaO 含量、浆料密度等。它可以对不断变化的原材料质量做出快速反应。

混合浆料自动浇筑到模具中，随后模具被转运到预养护室，并最终进行坯体切割。优化设计的预养护条件可确保稳定生产出高质量的砌块。



位于釜前编组区域上方的透明办公空间——可以充分俯瞰生产过程——容纳生产管理、质量控制和实验室，所有工作紧密配合

翻转和切割

EMI 公司运营最新一代的威翰智能 AAC 工厂，这在很

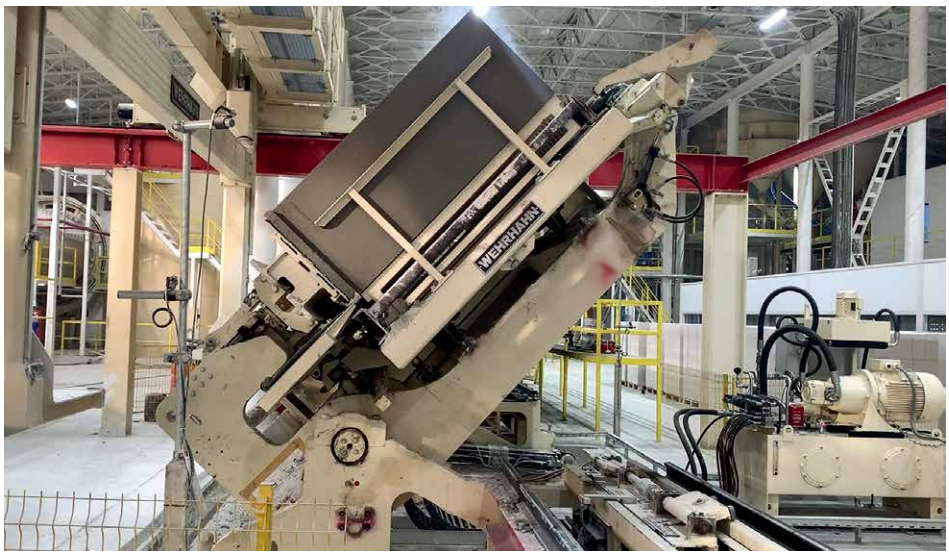


配料搅拌单元组合了大量设备，并由同一套威翰智能配料和搅拌系统控制

“Arton”实验室专家
Movzhuda Kurbankulov：

“技术和软件在任何产品的生产中都发挥着重要作用。对于 AAC 的生产，拥有可靠的灵活配料和搅拌控制系统非常重要，因为原材料的质量可能会有所不同。威翰智能配料和搅拌系统具有原材料配料操作控制的所有必要功能，并为过程控制提供了多种可能。这是一个非常方便的系统，除了配料和搅拌之外，它还提供了获取原材料使用量、模具填充量等统计信息的能力。威翰智能配料和搅拌帮助我们根据不同的原材料快速自动地调整混合配方，我们也可以使用该系统重新计算不同类型产品的配方公式。所有重要数据都存储在混合报告中，可供进一步分析。”





多向翻转机安装在车间地面上，90度翻转坯体以进行切割，并在切割后将坯体翻转回水平放置，以为后续蒸压养护之用

切割线采用最新的高精度横切机



大程度上鼓励了参观者投资这种类型的生产工厂。切割线被整体提升以高于地面，从而方便了设备维护和清洁。

坯体经翻转机垂直翻转，然后被提升放置到切割车上，随后通过最新设计的高精度切边机来切割产品长度和榫槽。再继续通过最新款高精度纵切机，最后通过横切机切割砌块高度。

坯体的六面切割完成后，所有切割机将退出切割线，以便让坯体返回翻转机以再次翻转坯体成水平放置，并放置在带有蒸压托架的坯体接受车上。随后坯体移动到底部废料清理机工位和装载机工位。威翰智能翻转切割系统配有多向翻转机，既可以将水平放置的生坯体轻柔地翻转为垂直位置以进行切割，也可以在切割后将坯体二次翻转回水平位置。智能切割线保证了所有切割废料的快速回用，从而显著降低了原材料损耗并保持环境清洁。

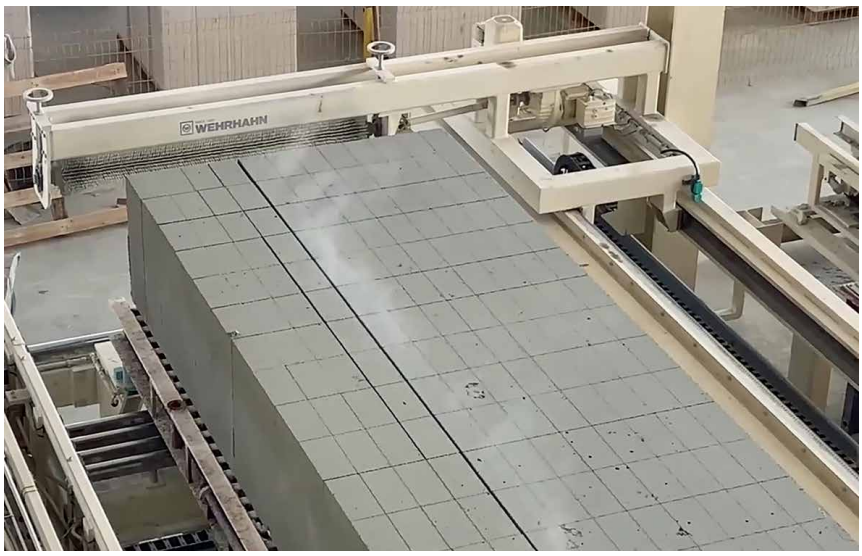
装载和湿掰分

完成六面切割的坯体水平放置在蒸压托架上，由自动装载机提升到生坯体掰板机中进行掰分，以防止产品蒸压后粘连。掰分后的坯体被运送到蒸压釜车上，每个釜车可装载三个坯体。

最后，九个蒸压釜车，每车装载三个坯体，在釜前静停区域编组，然后转运到蒸压釜中，在蒸压过程中，产品内形成独特的托勃莫来石晶体结构，从而生产出高质量的 AAC 成品。

蒸压和包装

两个长蒸压釜足以满足 500 立方米 / 天的总产量，设计蒸压时间为 12 小时。在蒸压过程中，AAC 制品会产生



生坯掰板机：一次分离一层，防止产品粘连。该设备配有自动清洁功能

必要的强度和好看的白色。带有木托盘叉和翻转装置的叉车将成品砌块放在木托盘上，成品即可整装待发。

新建工厂是一项非常艰巨的任务，但在一个国家建设一个具有开创性的 AAC 工厂更是雄心勃勃，其解决方案需要具有高水平的专家和合作伙伴的参与。

“Arton” AAC 业务总经理 Zair Aripov：

“我们能够在短时间内成功完成这个复杂的项目，因为我们为工厂建设的所有阶段选择了合适的合作伙伴。我们选择了来自欧洲领先制造商威翰公司的设备，并获得了最现代化的高性能工厂。此外，我们还吸引了来自土耳其和俄罗斯的专家，他们已经在 AAC 设备的安装和运营方面拥有丰富的经验。通过这次合作，我们能够将困难降到最低，并以一流的 AAC 产品快速进入市场。”



现有工厂扩建至日产能 1,500 立方米

在第一步成功运行后，该工厂将在 2022 年底前扩大至日产量 1,500 立方米。1,500 立方米的产能意味着生产过程的高速化（1.7 分钟 / 垛）！扩建过程中需要避免工厂的停产，因为生产流程已经提前为产能扩容做好了准备，项目团队对此充满了信心。

该工厂将配备一条非常先进的分拣和包装线。它可以：

- 对不同厚度的砌块进行分拣，例如 7 排 200 毫米厚度和 1 排 100 毫米厚度的混合坯体。
- 轻松地从砌块中移除次品。
- 根据卡车或铁路的需求堆叠产品垛高度，包装高度为 1.4 米至 1.8 米。

扩建第二家工厂

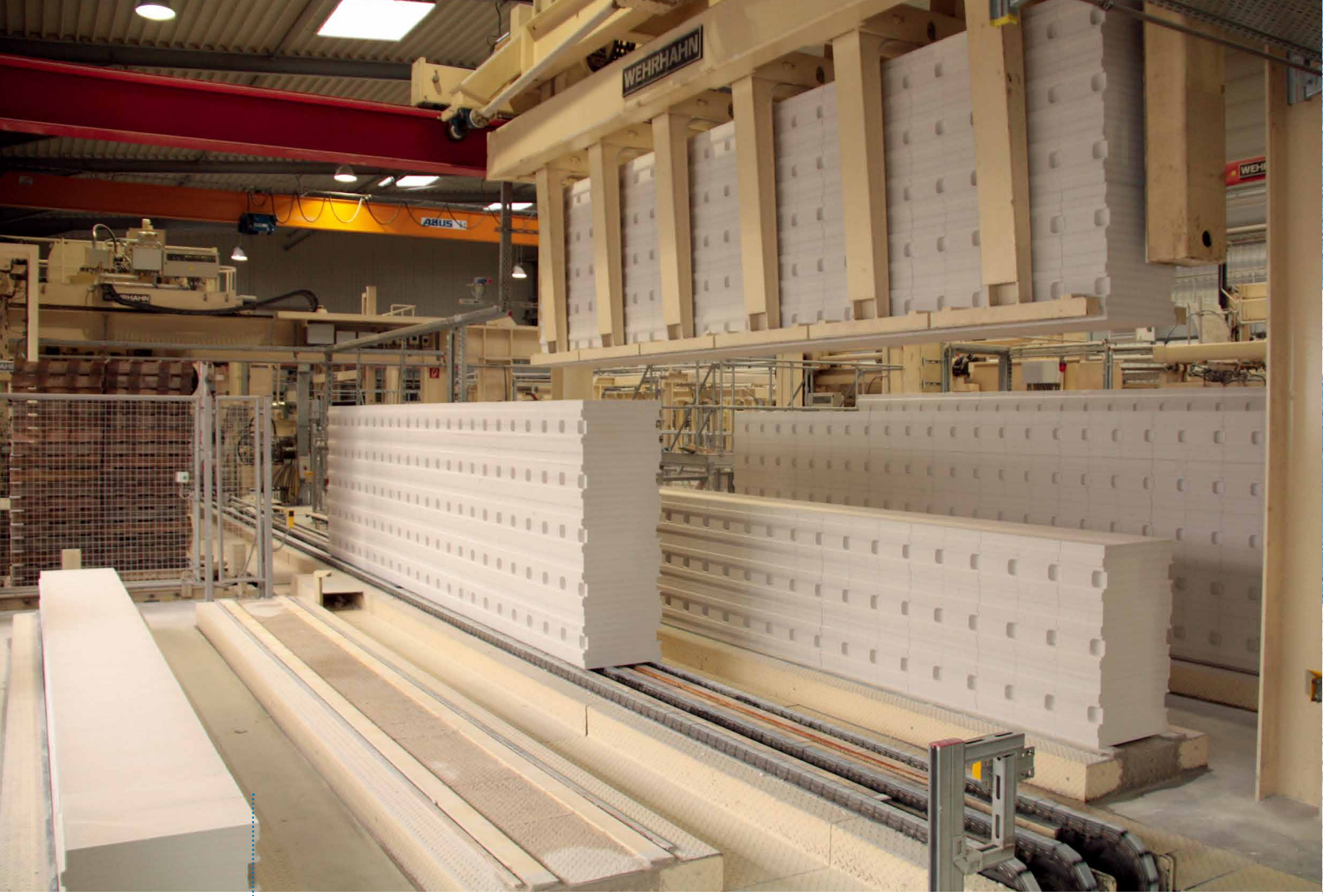
与 威翰一起，EMI 公司目前正计划在 Navoi/ 乌兹别克斯坦中部的一个大型工业场地上，联合一家生产纤维水泥板的工厂，建造第二座 AAC 工厂。这将服务于乌兹别克斯坦中部的建筑市场。

结论

EMI 公司是一个成功案例，证明在智能的远程技术服务指导下，经过适当预组装和测试的机器在很大程度上可以帮助买方自行安装。

也是一个很好的示例，展示了以成功为导向的“行业新人”如何从零基础、零知识开始，仅凭自己的本地人员建造样板工厂，并成功生产 AAC 产品。

远程技术服务需要尽可能多预组装的机器设备、可靠的技术文档、针对每个安装步骤和设备情况的解决方



不同厚度的高级分拣和包装

案、以及在培训和指导过程中的耐心。随着设备投入运行，技术人员对设备的了解逐步加深，它将起到极大的帮助。调试机器直到生产第一块砌块的过程始终是充满挑战的，但结果必须成功。

Wehrhahn赞助了为AAC Worldwide的所有读者免费下载本文pdf文件的可能性。 只需用智能手机扫描二维码，即可直接访问**Wehrhahn**公司频道。



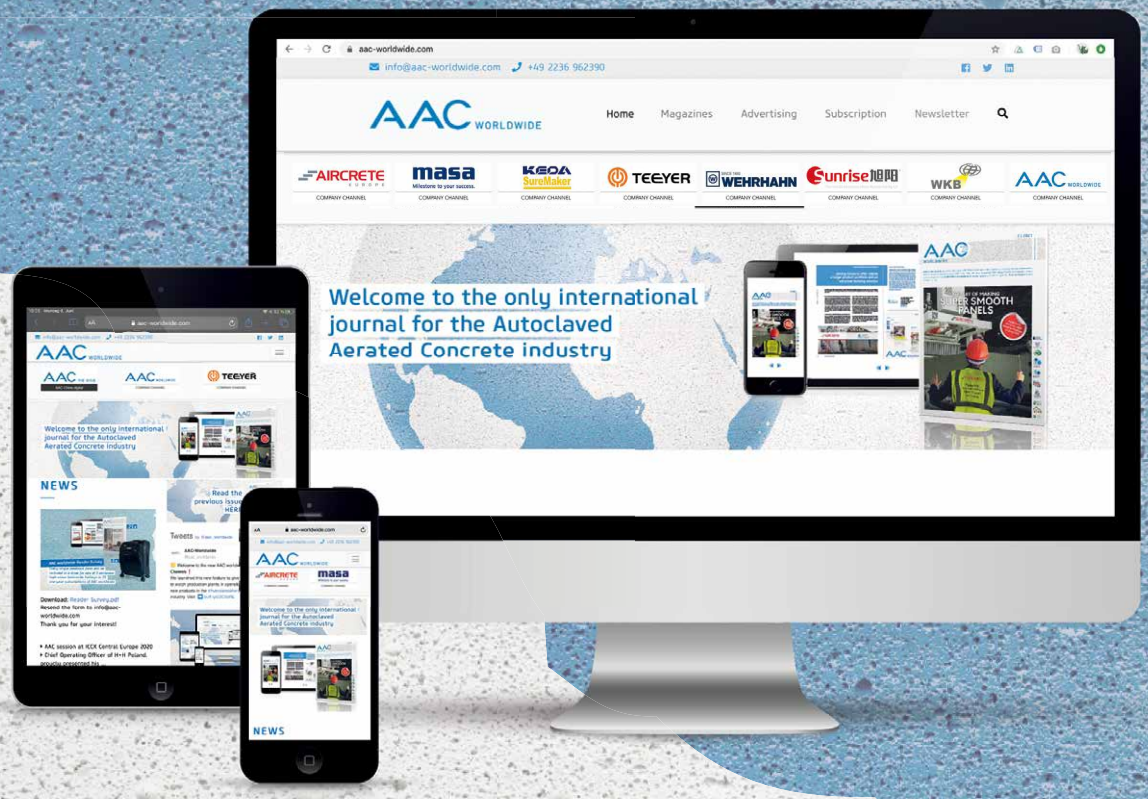
SINCE 1892 WEHRHAHN

Wehrhahn GmbH
Muehlenstr. 15,
27753 Delmenhorst
Germany
T +49 4221 12710
mail@wehrhahn.de
www.wehrhahn.de

ARTON

JV LLC “EAST MINING INVEST”
Aralskoye street, house 19
Tashkent city
Uzbekistan
T +998 71 200 200 6
info@arton.uz
www.arton.uz

Company Channel Members



The AAC Worldwide Company Channels

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

Are you an industry supplier and interested in owning an exclusive Company Channel? Get in touch with us: info@aac-worldwide.com

Aircrete Europe, 7575 ED Oldenzaal, The Netherlands

美国AAC板材市场蓬勃发展 - 艾尔柯瑞特技术助力Aercon公司脱颖而出

建筑市场是美国最大的行业之一，每年的项目价值约为 1.4 万亿美元，为超过 700 万人提供就业机会[1]。2019 年，全国房屋建筑商协会将劳动力短缺确定为美国建筑市场面临的主要挑战之一，这一点已得到众多消息来源和专家的证实。据相关的建筑商和承包商称，截止至 2022 年，建筑行业将受到 65 万劳动力短缺的影响 。装配式建筑在全球范围内的市场份额超过了传统建筑方式，被视为解决劳动力短缺问题的主要贡献因素。除了施工速度更快、劳动力需求更少的优势外，装配式建筑结构还对建筑市场上的其他挑战做出了积极贡献。这是一种绿色环保的解决方案，优势如大大减少建筑垃圾、提高工人的现场安全性、更具成本效益、更强的供应链中断抵御能力、并且更容易进行质量控制等。通过将蒸压加气混凝土（AAC，或也称为加气混凝土）加入综合解决方案中，将其所有优势与另一种解决方案相结合，以便解决建筑市场正在努力解决的一个重要问题：可持续性。（图 1）

AAC 产品在美国

由于其绿色和可持续的特性，AAC（蒸压加气混凝土）在美国已经流行了很长时间，这在当今的建筑界越来越重要。 在美国 AAC 市场中，更薄的轻质 AAC 板材具有巨大的潜力。 AAC 板材作为轻质的装配式建筑混凝土外墙，为现有的建筑系统（即钢结构或木结构）提供了一种补充解决方案，有助于提高建筑物保温性并同时提高防火安全性。 钢 / 木结构与蒸压加气混凝土板相结合在澳大利亚和日本非常流行，它已经在当地墙体解决方案市场获得了巨大的市场份额。

在美国，轻质 AAC 板材非常流行，并且已在多个项目中实现应用。 迄今为止，美国市场使用的加筋或者加钢筋网笼的 AAC 板材主要从墨西哥进口，在墨西哥的两家使用卧坯切割技术的工厂一直在向美国供货，但考虑到运输成本，大多数项目都围绕在在美国南部或周边地区，尤其在德克萨斯州。 由于距离较远，运输成本相对较高，阻碍了 AAC 产品与其巨大潜力相匹配的增长。 尽管如此，已经有项目在科罗拉多州和芝加哥落地，凸显了 AAC 产品在美国的显性发展机遇。

自 2022 年初以来，Aercon 公司是美国唯一一家能够生产此类 AAC 薄板的 蒸压加气混凝土生产商。 Aercon 公司的工厂位于佛罗里达州海恩斯市，最近通过一项重大升级项目进行了现代化改造，用最新的 艾尔柯瑞特（Aircrete） 卧坯切割技术取代立切技术并扩大了产能。进行大规模现代化改造的原因是，由于采用旧的立切技术，Aercon 主要生产 AAC 砌块，无法以可靠和可持续的方式生产更薄的板材（规格：厚度 100mm 或更薄的产品），而薄板正是市场需求日益增长的产品。 为了应对这一市场趋势并使其生产设施面向未来发展，Aercon 公司聘请艾尔柯瑞特欧洲（Aircrete Europe） 作为他们的技术合作伙伴对工厂进行升级改造。



图 1：艾尔柯瑞特预制系统提供了一个集成的建筑解决方案，以应对当今的大型建筑挑战

项目范围

升级项目的主要目标是采用最新的 Aircrete 卧坯切割

[1] 放心的合作伙伴，2022年建筑业面临的挑战，2022年2月24日 [2]联合建筑商和承包商，2022年2月24日

技术取代旧的立切切割线（图 3）。 作为拥有大量现代化元素的集成技术合作伙伴，艾尔柯瑞特 Aircrete 仔细分析了整个工厂布局，全面评估如何优化生产流程以及评估必须更换的设备。 对于所有现代化升级改造项目，艾尔柯瑞特 Aircrete 始终通过创造性地分析优化客户预算，譬如分析鉴别旧设备哪些部分可以重复使用和 / 或者哪些设备需要翻新替换，同时适用新工艺布局设计。

除了全新的卧坯切割机组割设备（见下文详细说明），厂区内模具循环工艺也进行了升级以匹配新的工厂布局，



图 2：真空吸尘罩机前 100mm 厚的整模产品

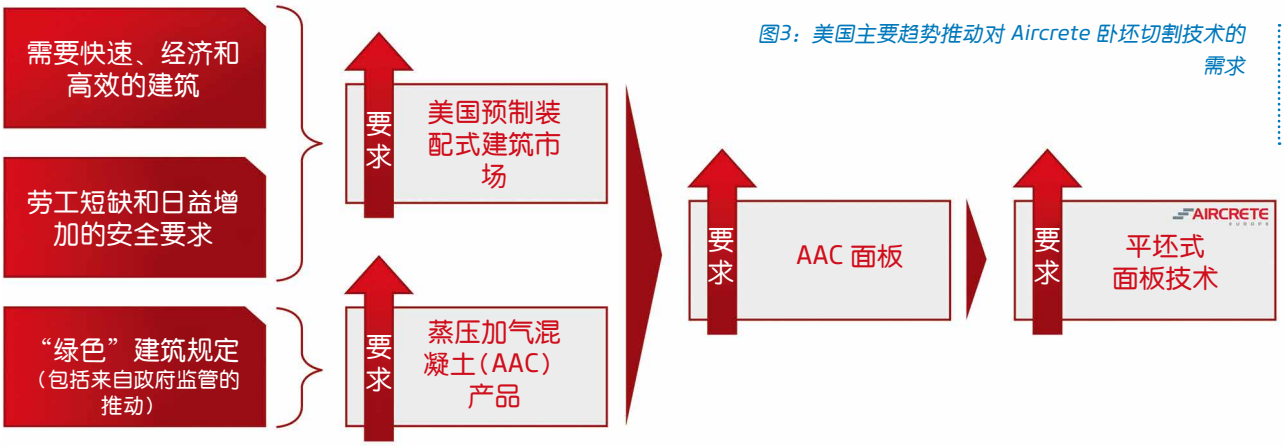


图3：美国主要趋势推动对 Aircrete 卧坯切割技术的需求

Aercon 公司总经理 Joseph R. Graves 评论说：“多年来，因为我们看到 AAC 板材市场在北美的巨大潜力，但无法用一种有效的生产方法满足这个市场的需求。在我们的工厂改造之前，凭借目前我们使用的立切切割技术，无法为该市场生产合适的板材，这一直令我们沮丧，因为现有市场主要需求是 50 毫米到 100 毫米的厚的板材用于隔墙系统和外墙系统。鉴于美国对 AAC 板材的需求增加以及对更经济、更环保的建筑材料的动态需求变化，我们在佛罗里达州的 Aercon 公司认为有义务对客户和环境做出必要的改变，满足市场需求。现在，配备了最新的 Aircrete 卧坯切割技术和 Aircrete 4.0 工厂控制系统，我们又回到了市场角逐中，从巨大的市场增长机会中受益。 我们现在不仅能够生产市场需要的合适尺寸的板材，而且还能够生产具有超光滑表面的 AAC 产品，助力我们能够销售更优质产品，超光滑产品能使建筑商节省施工现场成本，降低在施工现场对板材进行精细处理的需求。”

这包括全套新模具、模具自动闭锁和开锁设备、模具自动开合模设备、以及新的模具清洁和涂油系统。 与立切工艺适用的封闭式模具相比，艾尔柯瑞特 Aircrete 模具的最大优势在于模具可四面打开，因此使整个模具门板铺平，并且可以非常有效地清洁和涂油，与旧设备相比，



图 4：艾尔柯瑞特Aircrete 切割线 – 正在运转中的垂直和水平切割

工艺布局流程也更紧凑 （图 4）。

在 Aercon 公司中优化了三个现有的机械手来匹配蒸养框架和卧式蒸养。 据此，旧的翻转吊机被转换为蒸养框架机械手，旧的平台机械手被转换为蒸养框架缓冲区机械手。 最大的改造是旧的蒸压釜机械手，更换升级了新的夹具，以便匹配卧蒸工艺（图 5）。 与之前安装的立切系统相比，卧蒸 / 水平蒸养与卧切相结合的最大优势是在蒸养过程中没有底部废料和产品粘连问题。

预计产品需求会加速增长，以及未来生产薄板的可



图 4：新模具解锁和开模（以及模具清洁和涂油）站



图6：新型蒸养框架机械手和自动堆垛插销机械手

能性，同时通过调试第四台蒸压釜，包括一条额外的缓冲轨道，来提升工厂的产能。 由于采用了艾尔柯瑞特 Aircrete 卧坯切割技术，不再需要现有的成品掰板机，取而代之的是一台的特殊翻转台用于成品卸载包装，从而可以重复使用现有的包装系统（图 6）。

安装了一个新的自动堆垛插销、卸垛拔销机械手，以提高操作员的安全等级，并确保在整个工厂中有效且安全地操作蒸养框架。 同时，还提供了一整套与新型蒸养框架匹配的输送机，以及清洁涂油系统。

此外，在成品后处理区域安装了一台可编程图案铣削数控机床（成品数控雕刻机），能够雕刻各种图案的板材，一种非常适合外立面板材应用的解决方案，为板材提供了美观和优质的外观。

此外，在工厂控制系统方面，老旧的西门子 S5 控制系统被最先进的西门子 S7-1500 控制系统所取代，该系统具有新的高级 SCADA 可视化系统，显著改善人机界面以便操作。使用新的 艾尔柯瑞特 Aircrete 配料和计量软件系统，包括先进的配方控制和新的蒸压釜控制软件系统，工厂的工艺和质量控制得到了明显改善（图 7）。

对于所有升级项目，将工厂停工时间降至最低以减少客户的生产损失至关重要。 为了确保这一点，艾尔柯瑞特 Aircrete 在准备阶段使用了特殊工具。 对于 Aercon 公司升级项目，艾尔柯瑞特 Aircrete 将现有工厂通过使用工程软件 3D 工厂扫描仪生成高密度点云模型，并结合艾尔柯瑞特 Aircrete 工程设备。 在该项目中集成 BIM 可以在项目早期识别可能的冲突，并创建可视化的安装顺序和规划，这有助于优化安装流程和工艺。 这种方法在 艾尔柯瑞特 Aircrete 的其他升级项目中也被证明是有效的（图 8）。

艾尔柯瑞特卧坯切割技术

艾尔柯瑞特 Aircrete 解决方案基于卧坯切割技术。 作为市场上唯一拥有 AAC 卧坯切割技术的生产厂商，Aircrete Europe 是 AAC 板材先进生产技术的专家。 与立切技术相比，卧坯切割技术具有许多明显的优势，尤其是在大批量可持续生产 100mm 或更薄的加气板时尤为明显。 在 Aircrete 卧切系统中，对坯体的操作工序最小化，这非常重要，因为产品在所谓的生坯阶段和蒸养后十分敏感。需要的操作处理的越少，产品损坏的风险就越小，分拣的要求就越少，并大量减少成品废料。

当生坯完成预养，即准备切割，将艾尔柯瑞特 Aircrete 模具从预养位输送至切割线区域。模具通过自动开解锁设备从四面打开，接着自动测量坯体的硬度和温

图 7：包装线新翻转台和右侧的自动拔销机械手



度（图 9）。坯体需要通过抓坯天车放在切割工位上，因此坯体硬度需要更高（相较于立切系统）。这也会为生产带来其他优势：例如减少边角的损坏、产品表面品质更高等。另一个非常重要的优势是切割线的设计用于切割较硬的坯体，所有的切割钢丝都可以摆动 / 震动。这也允许更灵活的浇注 - 切割窗口，大大降低坯体过硬无法切割的风险。此外，在不同密度的产品之间进行更换时，损失的时间也更少。

抓取机械手抬起，如果需要切槽，则将坯体悬空在

打开的模具上方，而底部切槽单元在坯体底部进行定制化切槽。 将切除的坯体废料收集在一个回收箱中，并被置入泥浆坑中回收重复使用，从而在生产过程中实现零废料、绿色生产。 与此同时，涂油完毕的蒸养框架通过驱动辊输送到切割机的第一工段。

切割机的第一工段通过液压方式提升，凹槽辊与清洁辊一起将 u 型钢托 / 钢板条 / 板条从蒸养框架中抬起，准备放置生坯。 抓坯行车轻轻地将生坯放置在这个凸起的 u 型钢托 / 钢板条组件上。 此后，坯体一直放置在 u 型钢托 / 钢板条上，直到成品包装线，从而最大限度地减少对生坯的操作处理量并大大降低产品损坏风险。 抓坯天车配备短坯平衡机制，以确保能将较短的坯体水平放置到切割机操作台上。作为第一步，切割机首先进行横切，切砌块高度或板材长度。 所有横切钢丝来回摆动， 钢丝振荡“行程”在一定程度上是可调节的。 钢丝由精密凹槽段上的空气张紧支架固定，该支架配备断线检测和艾尔柯瑞特 - 钢丝辅助机制（Aircrete-Wire-Assist）。 横切刀的特点是配备有摆动钢丝的倾斜框架。 通过形成倾斜的横切，金属钢丝以一定角度离开坯体，从而最大限度地减少切割带料和由此对坯体造成的损坏（从而实现最佳的顶部外皮去除过程）。 此外，还可以减少坯体顶层外皮的厚度，从而节省原材料并减少所需的能源消耗。

推进器（切割机的一部分）现在将坯体从第一工段移动到第二工段，从而使 u 型钢托 / 钢板条在非驱动的凹槽辊上滚动， 自此，坯体被推过水平和垂直切割工位。水平切割钢丝是气动张紧式，并且在切割过程中摆动并切割坯体长度或板材宽度。 水平切割钢丝可悬挂在 440 毫米至 630 毫米之间的任何高度。 垂直切割机切割厚度尺寸一例如从 1500 毫米宽的坯体上切割 15 组 100 毫米的板材。 垂直切割钢丝位于高速切割框架 (HSCF) 中，这

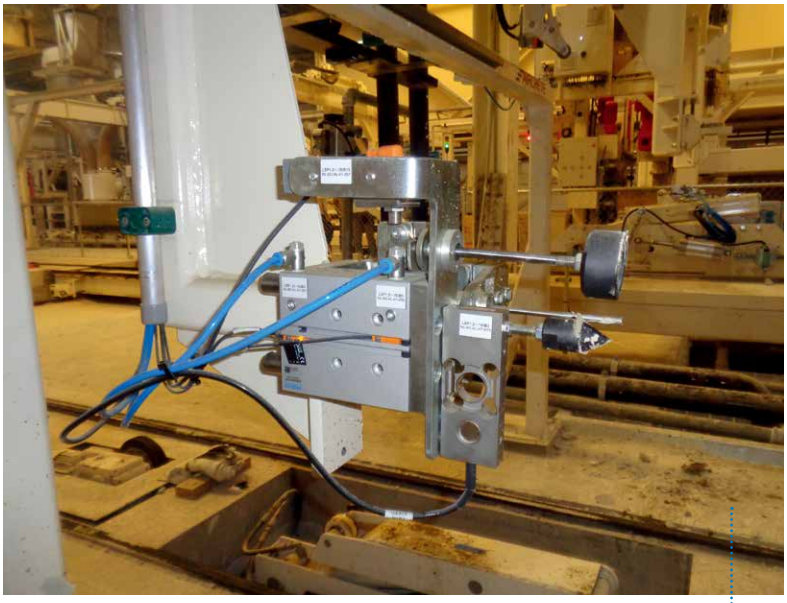
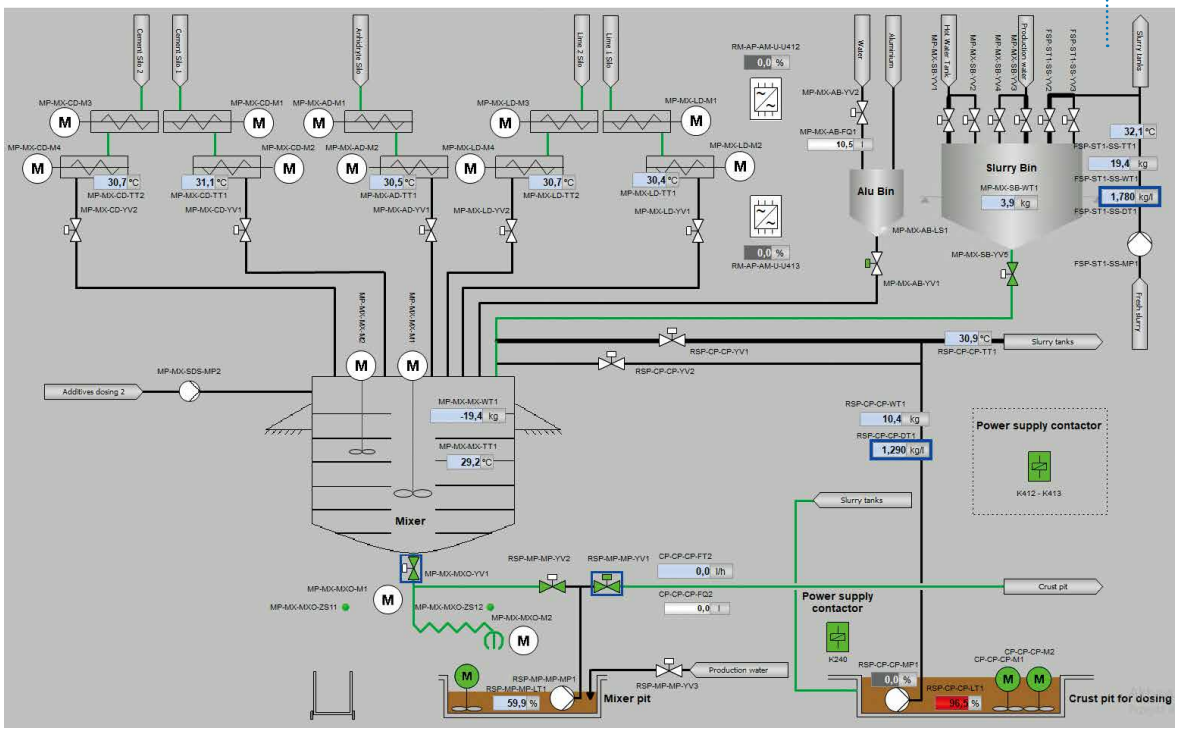


图 9：生坯硬度和温度自动测量装置

Aircrete欧洲YouTube频道每月更新创新技术。 在此视频中查看自动生坯硬度和温度测量装置的优点!

图 9：搅拌站工艺可视化屏幕示例



是一种以高速 (10-30 Hz) 振荡的独特设备，每次双钢丝切割，可切割拥有超光滑的表面和超高精度的产品。 高速切割框架（HSCF） 的线夹配备了断线检测和 艾尔柯瑞特 - 钢丝辅助机制（Aircrete-Wire-Assist）。 随着坯体的移动，可调节的槽刀可以在坯体顶部进行切槽。

最外面的垂直切割钢丝去除了坯体侧面的废料，留下了光滑的表面。 这些半成品废料被导入到废料槽中，并通过一个沟壑冲洗到位于真空吸罩机下方的废料泥浆坑中。 如果生产的砌块 / 板材留下大的边皮废料（例如 6 米长的坯体，切割 200 毫米的砌块留下 一排 100 毫米砌块），Aircrete 有一个特殊的自动解决方案（作为备选）来自动去除稍大的废料边皮。 当坯体到达第二工段时，切割就完成了。 水平切割钢丝和垂直切割钢丝被特殊的推杆机制“抓住”，因此可以防止因拉丝而损坏产品，随后推杆缩回，承载坯体的 u 型钢托 / 钢板条再次降落到空的蒸养框架上（图 10）。

带坯体的蒸养框架由真空吸罩机下方的动力滚轮运输到下一个工位，真空吸罩机的作用是去除顶皮和端皮。同时，将留在第一工段的空蒸养框架转移到第二工段，以接收下一个循环的重载坯体的 U 型钢锻 / 板条。将真空罩轻轻降低到与坯体顶部接触，启动电动风扇产生部分真空去除外皮，已经吸附顶皮的真空吸罩盖升起，且风扇保持运转。同时，坯体两侧的针床系统去除了坯体两端废料。底部碎屑去除系统具有一个扩展的驱动机构，可去除短坯的末端废料，然后真空吸罩机从坯体的侧面带走废料，并置入废料坑。此时针床系统归到原始位置，端皮落入废料坑中，并且停止向风扇供电，从而真空吸罩机吸取的顶部废料也落入坑中。动力强大的废浆坑内搅拌器将废料分解成废浆回收利用。碎屑吸尘罩可去除坯体上残留的任何碎屑。

艾尔柯瑞特欧洲 Aircrete Europe 项目经理 Rick Zegger 评论说：“使该项目成功的部分原因不仅在于 艾尔柯瑞特 Aircrete 解决方案，还在于在安装新设备和重复使用 / 翻新旧设备之间找到最佳平衡。此外，Aercon 公司员工全心全意与所有利益相关者充分合作并了解如何操作新设备和新生产布局，也起到了重要作用。早在拆除旧设备和安装调试新设备之前，艾尔柯瑞特 Aircrete 就一直在 Aercon 项目现场改进，指出哪些老旧设备可能影响生产线运行的可靠性，以便确保新的、更短的生产周期时间，这也是工厂改造期间改进非现代化设备的明确目标。改造开始时，在现场更换零部件，人员和任务分配得当；在安装过程中，Aercon 人员积极参与到熟悉新设备的过程中。在调试期间，开始培训，并结合定制化的软件，以完全满足 Aerocon 公司的需求。这种周密的准备和良好的合作，使 Aercon 公司从工厂重新开工的那一天起就十分顺利。

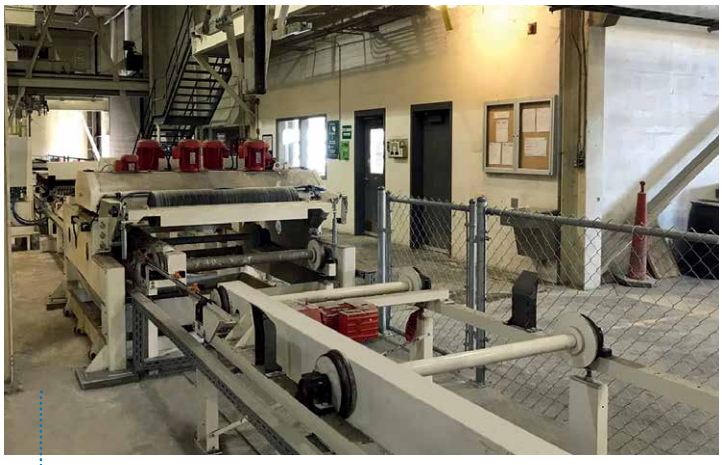




图 10：利用点云技术可以在现有设施中顺利投影新设备（上侧 - 已实施，下侧 - 在设计阶段）

该工艺的一个重要特点是，通过卧式切割的方式，所有切口在切割后都留有切割间隙，因此产品没有发生粘连的风险。 此外，这些切割间隙将确保更好和更有效的蒸养工艺效果。

一旦完成切割，带有坯体的蒸养框架就会被滚轮输送到堆垛机旁。 自动堆垛插销机器手自动放置销钉以确保操作员的最佳安全性和效率，销钉用于将一个重载坯体的蒸养框架支撑在蒸养框架上，作为框架之间的垫片。堆垛机将三垛叠放在一起，三垛产品被运送到蒸压釜进行下一步生产工序。

项目准备和实施

凭借在设计和实施复杂改造项目方面的骄人业绩，

艾尔柯瑞特明白，所有利益相关者团队之间的全面规划和协调对于确保顺利安装、最大限度地减少停机时间和减少生产过程中断至关重要。 在整个工程和制造阶段，所有团队齐心协力，确保最有效的旧设备拆除过程、调整基础所需的土建工程以及新艾尔柯瑞特 Aircrete 设备的安装和调试。 明确的范围划分和职责是该项目成功执行的基础，作为技术合作伙伴而不仅仅是设备供应商，Aircrete 确保在项目完成后有额外的团队留在现场，以确保生产的顺利并提供生产流程 以及有关生产 AAC 板材的规划支持。

未雨绸缪 – 趋向未来

建筑的未来在于绿色、可持续和装配式建筑解决方案。 Aercon 公司拥有现代化工厂，是美国第一家采用 艾尔柯瑞特 Aircrete 卧坯切割技术的工厂，Aercon 已准备好乘风破浪，未来一片光明。 除了一直供应美国当地市场的墨西哥 AAC 板材外，美国现在拥有自己的本地资源，可提供大量的高品质不同规格的 AAC 板材，这是在短期内加速市场增长的重要一步（图 11）.

赖世成 施邵娟

阅读更多关于Aercon项目(完整版本)和独特的空气混凝土平坯技术，请按此链接。 只需用你的智能手机扫描二维码!

图 11：在预养过程中仔细监控生产的“第一模”



Aircrete Europe
Munsterstraat 10
7575 ED Oldenzaal
Netherlands
T +31 541 571020
info@aircrete.com
www.aircrete.com

AERCON AAC
3701 CR. 544 East
Florida, 33844 Haines City
United States of America
T +1 863 422 6360
info@aerconaac.com
www.aerconaac.com

AAC WORLDWIDE

LinkedIn

Autoclaved Aerated Concrete

» LinkedIn: www.linkedin.com/company/aac-worldwide/

Jiangsu Teeyer Intelligent Equipment Co.,Ltd, Changzhou City, Jiangsu Province, China

现代化工厂装备

蒸压加气混凝土制品是一种经过时间检验的建筑材料，优势众多，在建材市场拥有重要的地位。中国蒸压加气混凝土行业经历 60 余载发展，在业界同行的共同努力下，从原本的完全依赖进口，成长到设备技术独立自主研发，再到现如今的智能化产线出口至全球各地，已然成为加气行业的一股中坚力量。

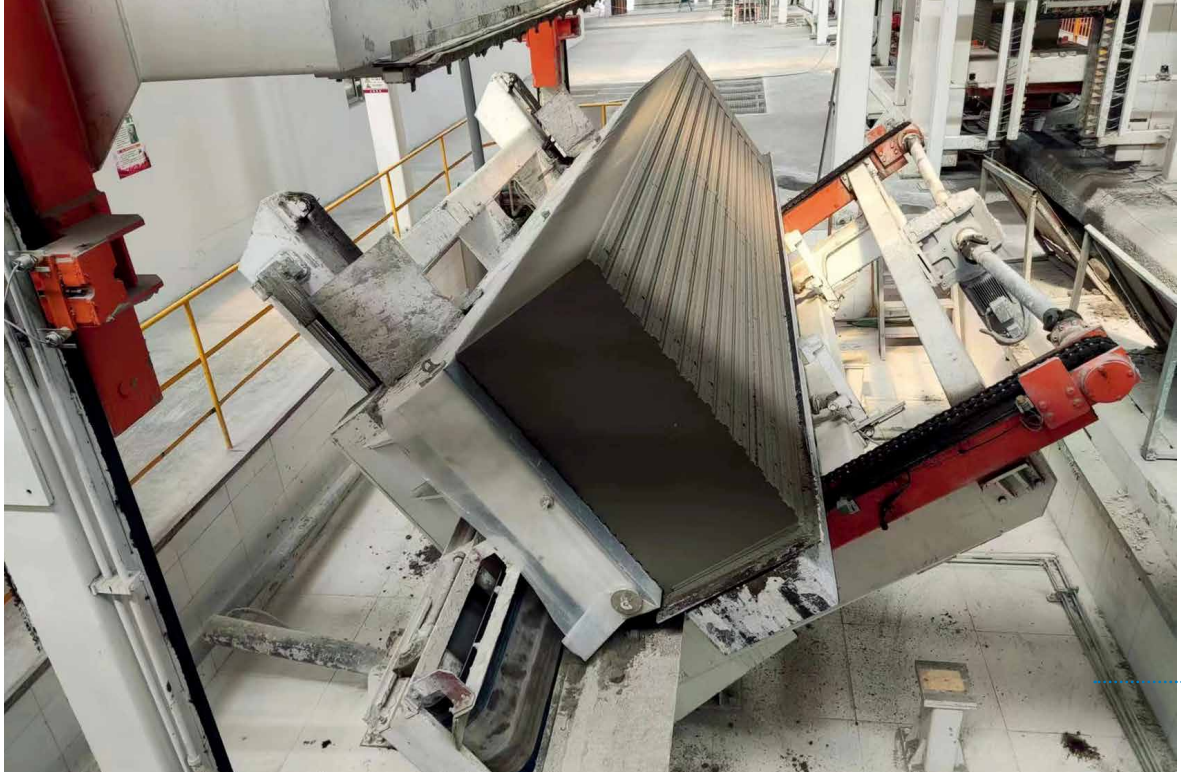
随着碳排放这一全球性的话题得到更多国家的重视，目前，推动城乡建设绿色发展、大力发展节能低碳建筑、加快优化建筑用能结构，建筑领域的碳达峰是中国实现整体碳达峰的关键一环。就此而言，中国的 AAC 市场将存在巨大的潜力。

原材料的回收与节能

作为快速增长的建筑市场，更高效、更智能化的全方位一站式服务越来越得到青睐，此次介绍天元智能在华东区域的又一例标杆之作：泰州金泰环保热电

现代化的工厂布局，工作环境整洁





有限公司。

该项目从回收及节能考虑，在横切工位集成吸顶装置，地翻台增加了干物料输送装置，保证了顶皮和底皮废料的有效回收，改变了以往在翻转过程中废料直接掉落进废浆坑造成飞溅的现象，优化了工位的工作环境的同时提高了设备运行的稳定性。

生产周期的缩短

地翻台采用坯体自动横移技术，解决了编组吊机往复工作、坯体等待等问题，大大提高了整线生产效率（生

地翻台旁干物料输送皮带



产周期缩短 1min/ 模），提高工位及整线生产能力 25%。

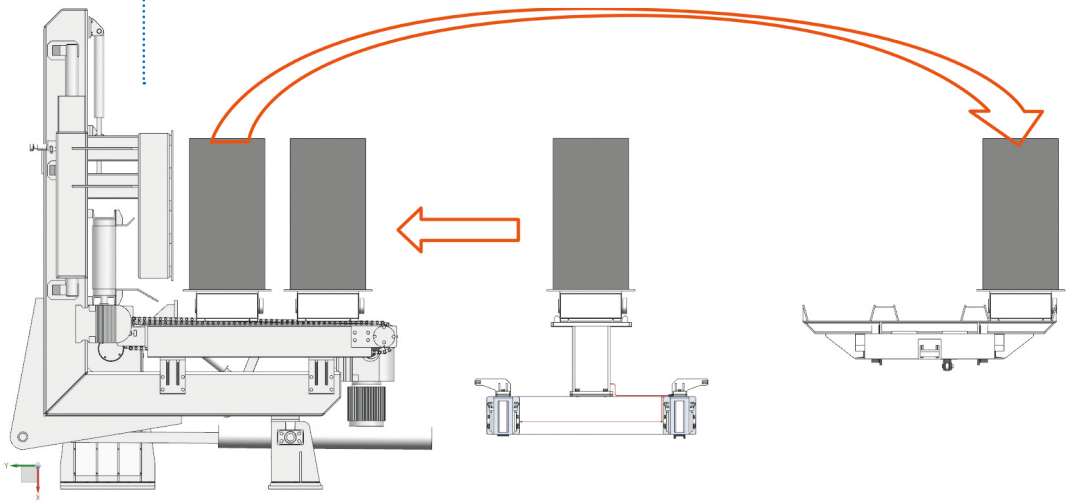
过桥小车行走采用轮轨的行走方式，采用液压系统带动机械定位来实现过桥小车精确定位；岸基轨道、过桥小车轨道、蒸压釜轨道的精确对轨，保证了蒸养车上下小车的稳定可靠。

配汽系统的管理和优化

该项目配置了蒸压釜自动配汽系统，降低对操作人员的操作技能要求，操作简单，只需关好釜门，在电脑上按照预定的蒸养工艺方案（如砌块型、厚板型、薄板型）勾选好，一键启动对应需要升温的釜号即可，同时也提高了配汽系统的安全性，配汽阀门与釜门开启装置之间做好了安全联锁程序，并有声光报警装置，釜门未关闭到位时，禁止进汽，釜内蒸汽未排空时，禁止开釜门。

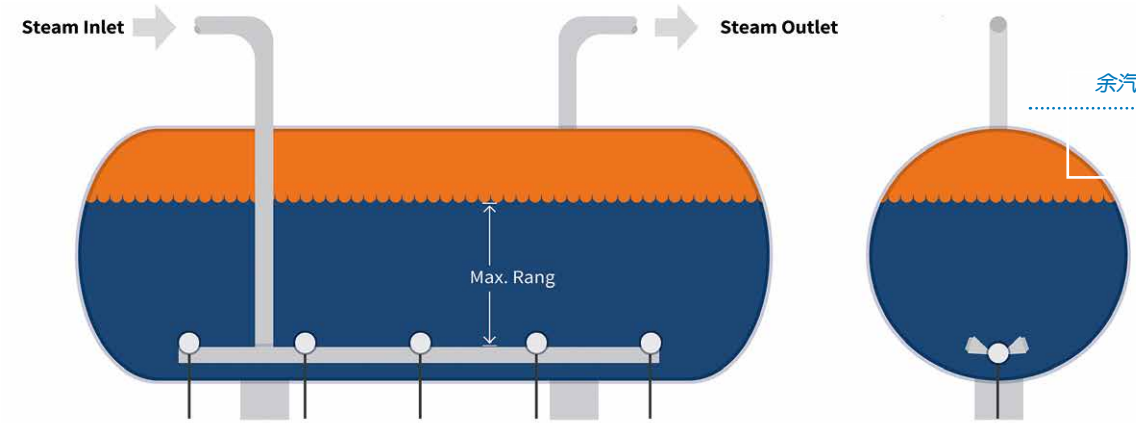
在蒸压釜正常连续循环运行时，采用蒸压釜余汽回收系统能回收从 0.55MPa 至 0.00MPa 的降压釜的全部蒸汽，并且 0.55MPa 到 0.15MPa 回收的蒸汽能全部返回蒸压釜使用，0.15MPa 以下回收的蒸汽允许用于采暖及锅炉软水加热。

胚体自动横移技术示意图



过桥小车精准定位





余汽回收系统蓄热器示意图

蒸压釜余汽回收系统采用蓄热器设备进行余汽回收与储存，进入蓄热器设备的蒸汽返回蒸压釜时，蓄热器组的排汽量与进汽量的比例值能达到 95% 以上。在排汽的最终阶段由于汽压的减小，排汽速度会很慢，影响了蒸压釜的利用效率，在釜内汽压达到 0.15MPa 时，采用蒸汽抽吸的方法能增加釜内蒸汽的外排速度，蒸压釜的蒸汽不再需要向大气中排放，既实现了节能、减碳的目的，又能减少废汽排放，改善了环境。

余气回收系统

蒸压釜余汽回收系统能与自动配汽系统联动自动操作，不需要额外设置设备操作人员。

采用蒸压釜余汽回收系统后，蒸压釜的节能指标达到 20% 以上（节能指标是指在蓄能器供给升压釜的蒸汽量占该釜直接使用新鲜蒸汽量的比值），产品蒸养时，蒸压釜中实际新鲜蒸汽用量小于 110kg/m³（板材），105kg/m³（砌块）。

采用蒸压釜余汽回收系统后，所产生的热水同时满足静停室，釜前养护室，钢筋烘干窑正常运行而不采用新鲜蒸汽。静停室及釜前预养窑温度 40 ～ 50 C，钢筋烘干窑温度 50 ～ 60 C（环境温度为 20 C 时），如有需要的话，还能将锅炉所需的软化水进行预热。

蒸压釜余汽回收系统也能做到对蒸压釜排出的冷凝水的分级利用，高温阶段的冷凝水中的热量被用来回收作预养室和釜前养护室的加热。

时代不断变化、技术不断创新，经济性与可靠性已经成为了当今客户的主要关注点。天元智能行稳致远，一如既往地以客户为中心，为客户带去一份可靠且高性价比的全方位一站式服务。

余汽回收系统现场图



Teeyer赞助了为AAC Worldwide的所有读者免费下载本文pdf文件的可能性。只需用智能手机扫描二维码，即可直接访问Teeyer公司频道。



江苏天元智能装备股份有限公司
中国江苏省常州市高新技术开发区河海西路312号
teeyer@teeyer.com, www.teeyer.com

Masa GmbH, 32457 Porta Westfalica, Germany

简化操作 提高工厂利用率

控制系统是每个生产工厂的大脑。它监控和控制 AAC 生产过程中的所有相关过程，并确保工厂在最大利用率下安全可靠地运行。对于工厂操作员而言，控制系统必须是易管控的，以处理生产过程和各个工厂区域内日益复杂的问题。该系统不应该是导致工作流程复杂化的原因，而应该为将复杂转为简单提供可能。基于西门子 PLC 的进一步发展和 PLC 编程所需的软件，Masa 开始采用 TIA Portal 系统，这从根本上改变了 Masa 工厂控制软件的可视化系统和控制系统架构。

到目前为止，Masa 整个工厂和工厂区域的可视化系统都是由程序员用复杂的 C++ 编程语言自己编写，或通过 WinCC 程序展现。这是因为 STEP 7 软件只能用于控制系统的编程，不能用于可视化。此外，编程语言 C++ 只可用于开发无法在 STEP 7 中实现的功能，否则就要付出巨大的努力才能获得所需要的效果。而 TIA Portal 可将所有所需的自动化组件集成到一个工具中，基于此，程序员可以利用统一的西门子基础工具箱。这意味着，通过开发 TIA 工具（完全集成自动化），可利用基础编程实现许多实际效果。

对于工厂操作员而言，TIA 的新解决方案还意味着，TIA 系统之间可以兼容、且可以集成第三方工具，除此之外，他们还可以从应用程序的全球标准化中获益。利用系统，调试和培训时间减少，人力规划更加灵活，因为所有工厂区域都有统一的表现形式，这样操作人员就能更好地了解工厂，操作上也就更容易。另外，操作员能够在工厂的任意位置获取流程信息，因为可视化系统在所有位置基本相同。在新操作员所需的培训时间和强度方面也有很大优势。

改变过程一览

Masa 公司以提供有效、可靠和技术成熟的解决方案而闻名，其中也包括控制系统。在为第一个 AAC 工厂提供完整的 TIA 程序（可视化系统和程序）之前，公司开展了长期的战略规划，并将该规划按部就班地实施。因此，除了获得 Masa 优秀的设备生产技术之外，客户还获得了用于整个工厂的高质量、一致性的控制系统。系统用户指南清晰，确保生产过程连续、利用率高。除生产安全外，AAC 工厂的盈利运营也是另一个重要方面。

工厂控制系统的重新设计过程包括几个里程碑，如



下图所示：

连续自动操作

随着对最新 SIMATIC 控制系统系列的定位，Masa 完全改变了编程的一般模式。原先，工厂程序是顺序控制的（步骤链），这包含逐步工作流程，事实上是安全的、但也是强制性的顺序：从一个工艺步骤到下一个步骤的过程只能在所有可能的故障都已纠正且满足下一步骤所需的启用条件（过渡）时进行。对于工厂操作员来说，这很复杂：若从手动操作转换回自动操作，必须首先将生产线置于定义的基本位置，以达到“准备自动操作”的状态。这有时需要将程序更改为维修操作模式，在这种模式下，每次操作都可以进行，并且不受限位开关的保护。但是工厂的手动操作极易出错。为了避免单个工厂区域甚至整个工厂出现临时停机的风险，操作员需要完备的理论知识。

与上述情况相反，现在加载的条件控制程序为工厂操作员提供了较大的便利。通过传感器记录单个组件的当前状态。存储可能的条件，根据条件启动特定程序序列。这使得单个工厂区域的处理更容易理解。此外，与车辆辅助系统类似，工厂操作员可以获得程序的支持，这样可以尽快切换至自动操作模式。控制系统会避免切换到较不安全的服务模式。但是，在条件控制状态下的工厂中，故障也会导致顺序中断，而在故障消除后，系统可以快速、便捷地重新进入自动模式。

此外，在新版本中，Masa 使工厂操作员能够更安全地“边做边学”，从而也减少了客户的培训工作。

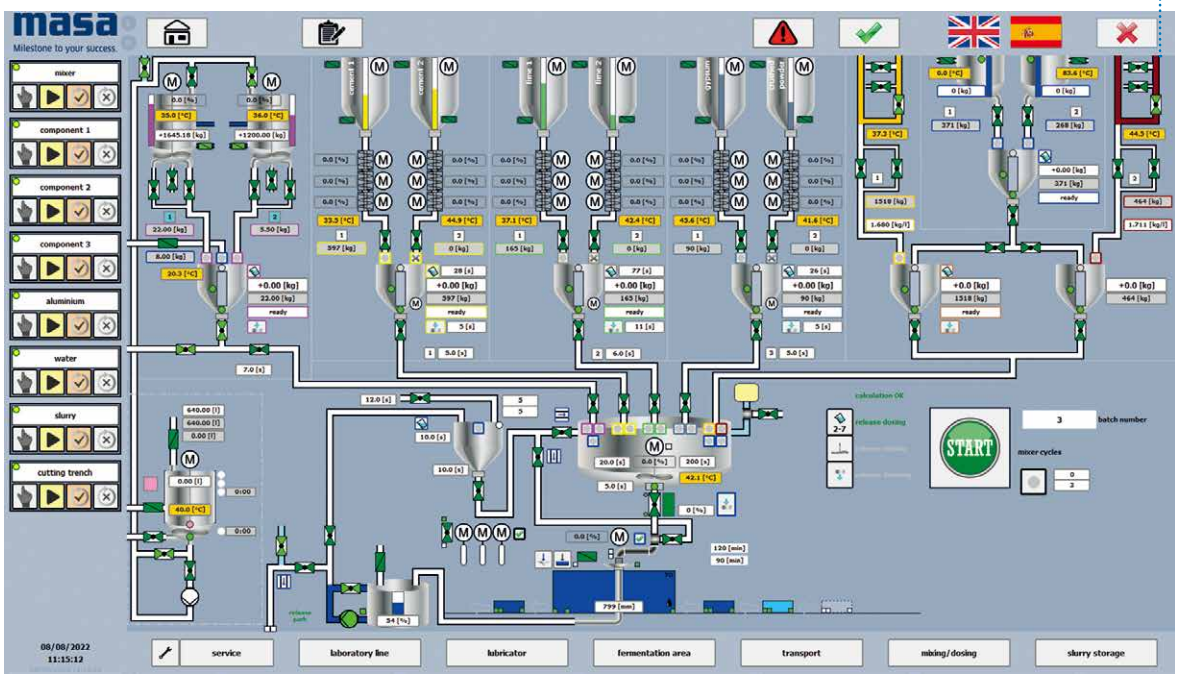
分散配置

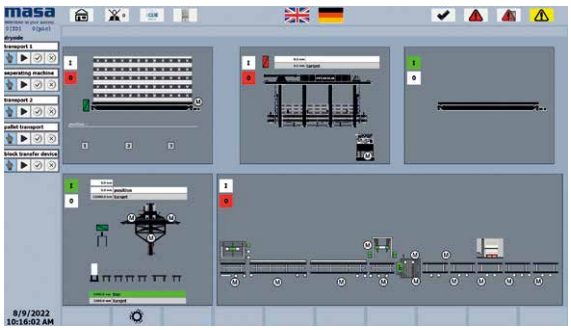
Masa 将控制系统的 CPU 集中放置在安全开关柜中，为 CPU 提供单独的 24V 电源装置。这样做的优势在于：在维护模式下，各个开关柜都是关闭状态。不过，因为都是使用独立电源，控制系统仍可用于维修。安全 CPU 高于所有其他 CPU，可以阻止或解除阻止所有其他区域。发生故障时，可单独关闭单个开关柜或控制系统部件。借助这一点，可以提高生产工厂的总体利用率，即使在某一段短暂中断的情况下也是如此。

连续可视化系统

Masa 利用 TIA Portal 工具箱将工厂组件的操作和可视化流程进行统一。这样，操作员指南具有一致性，有助于客户和 Masa 服务人员在短时间内定位并消除可能

排列有序：彩色标准符号显示状态的变化







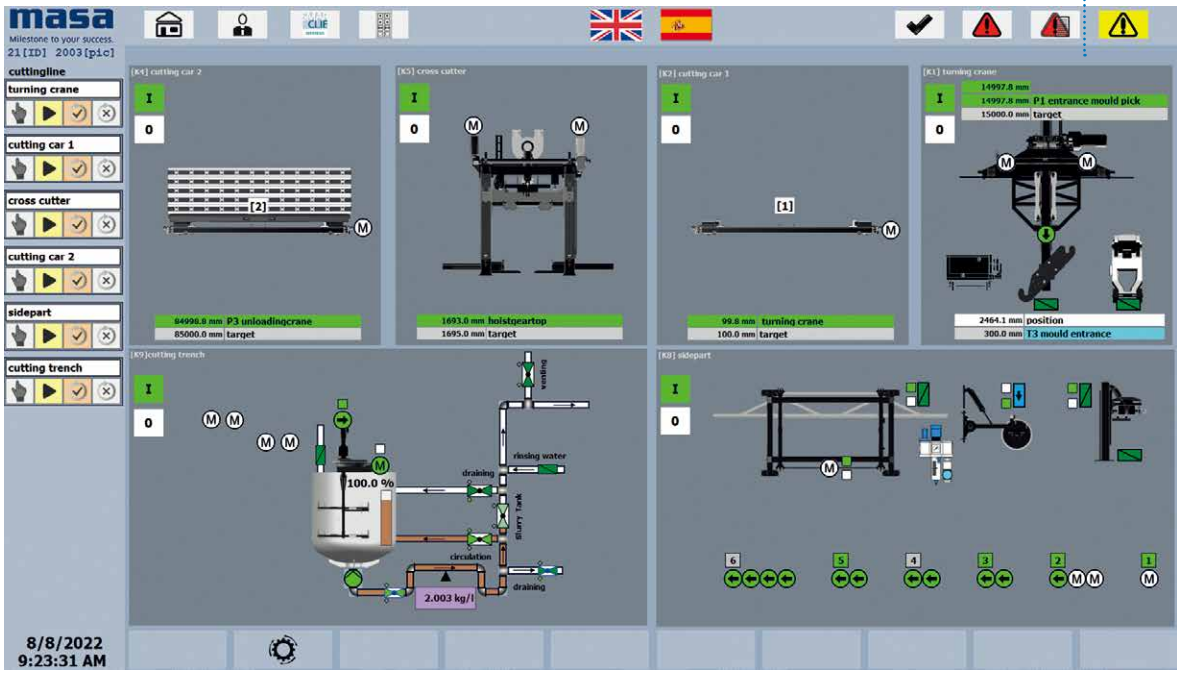
流量，图片排列有序且清晰可见，使用行业通用的彩色标准符号进行标记。总览界面会显示所有相关信息，帮助操作员或工厂快速了解情况，并让他们可以对状态变化做出预期反应。

统一的故障信息提示故障原因

在转换过程中，Masa 还专注于故障报告工具。首先，

一致性：此处显示对工厂区域进行快速、便捷的定位

真实：所使用的图片都易于识别

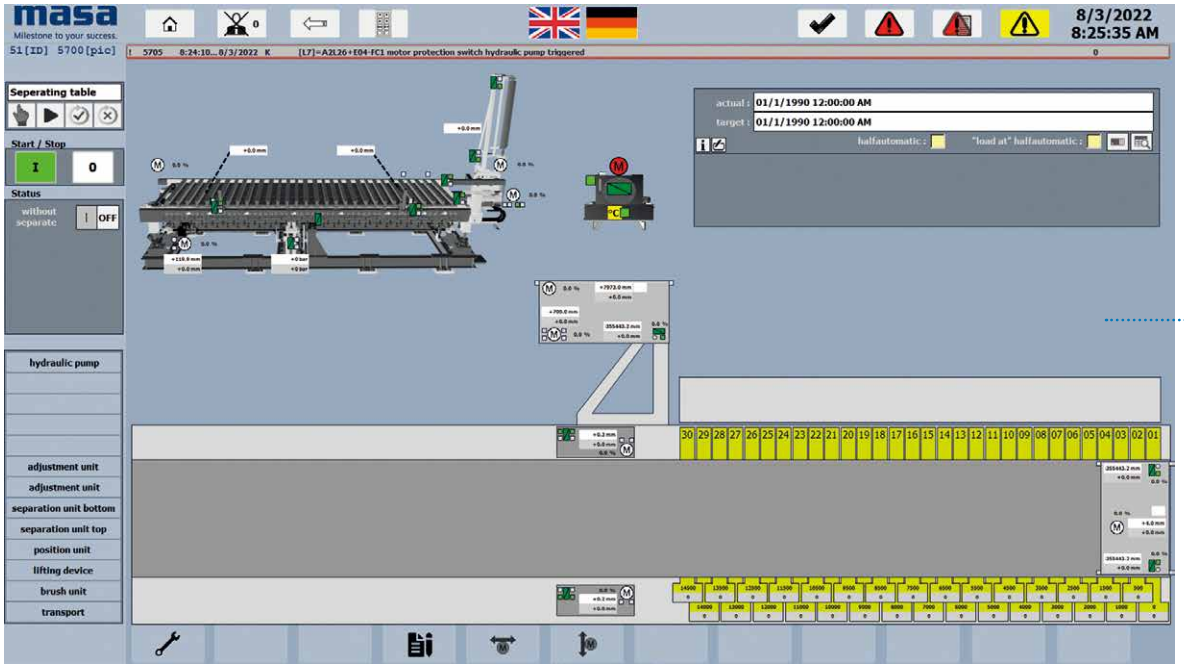


的干扰。

在每个工厂区域，可视化的各个层次遵循相同的基本结构。

可视化系统可以实时跟踪当前在所选区域进行中的流程。对于单个组件的表示，Masa 使用贴近现实情况的图片，这样生产线操作员可以很清晰地识别出来。该软件可以显示状态的变化，如打开 / 关闭阀瓣或通过管道的

作为基础，程序员修改了多语言指令，作为转换为自动操作的先决条件。程序文本在解释力上有了相当大的提高，布局更加一致。故障报告工具中的故障信息行是以简短的形式统一显示所有故障信息，防止切换到自动操作模式。故障信息屏幕可单独调用，并按时间顺序显示故障，最新的信息始终排在第一位。此外，通过过滤器功能，操作员可以调用与他相关的单独工厂部件的故障信息，并系统地处理这些信息。为此，Masa 程序员为工厂操作员提供了一项特殊措施：每个故障信息都标记有



快速处理故障：故障报告工具



标记得当：警告灯和统一的标记直接引导工厂操作员找到故障原因









项目名称，以便操作员能够找到故障原因的具体位置。

更小的自动区域可实现更高的工厂利用率

Masa 将工厂分为不同的自动化区域。根据其状态，每个区域可以在“自动操作”、“手动操作”或“服务操作”模式下单独操作。自动区域越小，发生故障时须切换到手动或维修操作模式的区域越小。Masa 重新进行了合理的划分，将 AAC 工厂的自动区域数量增加到 48 个。指定的自动区域现在大大提高了整个工厂的利用率，若发生故障，小区域只需保留时间优化和过程优化的自动运行模式，并且可以更快地切换回完整自动模式。

当前项目 / 更新

为了确保持续获得高品质，“产品跟踪”变得越来越重要。在 20 世纪 90 年代，Masa 已经在侧板 / 硬化网格上装配了第一个二进制产品跟踪系统。基于该系统，公

司不断地进行开发和更新，以满足不断增长的客户需求。该系统中收集的数据和过程参数会集中存储，并提供给客户的 IT 部门进行进一步处理。

考虑到目前的能源成本，AAC 生产过程中的功耗情况越来越重要。每个工厂操作员的目标是控制其 AAC 工厂的功耗。Masa 可为此提供功耗记录系统，该系统能够评估所选工厂区域的功耗和节电可能性。

对 Masa 而言理所当然的事：团队能力

在整个生产过程中，广泛、卓越的团队能力对 Masa 非常重要。从规划工序、项目设计和编程到客户对项目的验收，Masa 了解包括工艺技术在内的全部专有技术。

在项目移交给客户时，Masa 团队仍然可以提供相应支持。为确保相关专业部门随时可用，Masa 确定了合适的团队规模。技术部门由多个专业化高的团队组成：规划、机械设计、电气设计、软件开发、技术实验室、启动工程师和工艺工程师。

“多用户工程”是 TIA Portal 的另一个工具，它允许多个程序员和启动工程师共同、同时处理一个项目，这样编程风格可以保持一致，使服务技术人员更易于在各个项目中进行定位。多用户项目中不同对象的并行处理也是 Masa 团队为协调所有厂区可视化系统提供的解决方案。

直接线路：Porta Westfalica的“电气”团队



Masa 为 AAC 全球的所有读者提供了免费下载本文 pdf 文件的可能性。只需用你的智能手机扫描二维码，就可以直接访问 **Masa** 公司的频道。



masa
Milestone to your success.

Masa GmbH
Osterkamp 2, 32457 Porta Westfalica, Germany
T +49 5731 680 0 • F +49 5731 680 183
info@masa-group.com • www.masa-group.com

拥有清洁车间的现代化AAC花园/智能/智慧工厂

蒸压加气混凝土（以下简称 AAC）工业在中国已经有了 50 多年的发展历史，并且得到了空前的发展规模。据不完全统计，截至 2021 年中国已建成的加气混凝土生产线企业达到 2100 多家。在发展过程中，AAC 经历了众多的变革，AAC 产品由砌块向板材转变，AAC 装备由机械模式转向自动化模式并进而向智能化方向发展，AAC 工厂由老破小向高精新转变。这体现了 AAC 工业发展对于工作环境要求的提高，对降低劳动强度的需求，对节能减排绿色发展的倡导。今天，就请跟随我们的脚步来看一看，在中国，一座东岳建设的现代化的蒸压加气混凝土工厂是什么样子的吧。

南阳市天泰新材智造科技有限公司

天泰 AAC 隶属于天泰水泥集团，2022 年 6 月 24 日，天泰投资的新一代全自动智能化蒸压加气混凝土生产线投入生产，该生产线由东岳生产制造，采用智能化厂房设计，没有设备运行的轰鸣声，没有纷纷扬扬的粉尘，整条生产线的运行全程自动化，配料、静养、切割、蒸养、成品打包、废料回收等，均实现系统自主操作。

工人们驾驶电动摆渡车，将传送带上的蒸压加气混凝土砌块运送到仓储区。在仓储区，一幅幅蒸压加气混凝土砌块、板材整齐堆放，犹如刚出炉的雪白的蛋糕一般，颠覆了人们对于传统的混凝土工厂嘈杂和脏乱的印象。

多样性的硅质材料作为 AAC 生产原料

在很多地区，需要建立 AAC 工厂，为周边的城市供应 AAC 产品。其中硅质材料占比 65% 至 70%。但是由于硅质材料的缺乏，建厂受到了限制，或造成生产成本过高。所以，除应用石英砂、河沙、粉煤灰等常见硅质材料外，东岳扩大了陶瓷尾泥、黄金尾矿砂、铁矿渣、水渣、花岗岩锯泥、萤石矿尾料等固废作为硅质原料的应用比例，代替天然砂的使用。这一途径不仅让 AAC 工厂多了选择的途径，还解决了其他工业生产中产生的固废利用问题，一举多得。

东岳用户利用固废生产 AAC 产品的实例：

1） 黄金尾矿砂：山东莱州金都新型建材有限公司
2） 铁矿渣：山东鑫耀新型建材科技有限公司
3） 玻璃尾矿：本溪荣盛建材科技有限公司，重庆川盛新型建材科技有限公司
4） 水渣 ：河北廊坊冶金科技有限公司
5） 萤石矿尾料：江西建仕新型建材有限公司

南阳天泰 AAC 工厂投产





超光滑的AAC面板表面

6） 花岗岩锯泥：贺州华大新型建材有限公司

天泰水泥就利用当地丰富的玻璃尾矿、花岗岩、页岩作为硅质材料，年利用工业固废约 18 万吨，成为当地固废利用的标志性企业。

品质装备作为 AAC 工厂保障的基石

高精和智能切割机组

切割机是确保 AAC 产品尺寸精度的核心生产设备。

东岳的加气切割设备不仅能达到 99.5% 的合格率，同时配备完善的废料清理系统，实现了侧面切割机刮刀、水平切割机钢丝、垂直切割机坯体两端废料和切割机托抓的自动清理，完全省略了切割系统的清理人员，减少了人员配置。

生产板材时，刀具的进退采用伺服电机驱动，定位精度高，响应速度快。

水平切割机的钢丝位置可通过伺服电机和模块实现自动调整，同时可实现断丝自动检测和报警，并在操作台上显示断丝位置，提供工作效率。

垂直切割机配备了完善的人机交互构件，如照明灯、换丝平台、废料清理等，更加人性化。

配套自动化设备

自动投喂铝粉：铝粉膏的投喂全部采用自动化计量和喂料设备。

自动涂油：脱模油的涂刷采用自动刷油机或甩油机来实现。

自动打包系统：砌块打包时，自动打包机可实现 1.2 米、1.0 米长度，1.2 米、1.5 米高度，1.2 米、1.25 米宽度



高压灭菌器在工作中

等尺寸的自动打包，并可进行不同方向，垂直或水平的打包方式，还可采用冷拉伸套膜机实现套袋处理。

板材钢筋网笼自动系统：生产板材时，钢钎位置的调整，钢筋网片的焊接，钢筋网笼的组装，钢钎的清理等，均已实现自动化的操作。

自动蒸压养护系统：已成为新建 AAC 工厂的标准选择，东岳的自动蒸养采用压力 - 时间控制模式，通过电脑端设定蒸压养护工艺参数，设定抽真空、升温、恒温、降温

集中控制系统



各阶段的压力 - 时间曲线，系统根据设定参数以及主管压力自动调节阀门开度，实现完全智能精准控制。自动控制保证了每个节点压力变化的均匀性，保证每次蒸压养护周期的稳定性，大大提高了生产效率，减少了因蒸压养护控制对产品合格率的影响。

多样化的产品下线系统

目前，多数 AAC 工厂的设计产能都达到了 30 万立方米及以上，这就意味着每天会有至少 1000 立方米的 AAC 产品下线，这对产品分类下线、打包、转运提出了更多、更高的要求。

东岳设计的下线方式包括：

1） 砌块和板材自动分拣：同一夹具可实现砌块、板材产品的自动识别和夹取，方便快捷

2） 砌块下线打包：可满足不同尺寸的打包要求，自动打包带打包，自动喷码（品牌名、生产日期等），自动覆膜等

3） 板材下线：设计多个叉车工位下线，有快捷式的横移输送链条，有分层码垛后的自动打包带，有翻转后下线的工位等

4） 无托盘打包：为了减少木质托盘或者钢制托盘在 AAC 工厂的投入，尤其是解决远距离运输不能回收托盘的问题，东岳设计研发了砌块无托盘打包系统，采用行车夹具、抽孔机器人、链条输送、自动打包机结合的方式，实现自动打包。本系统占地小，装机功率小，无需大型混凝土基础，可满足新建或现有生产线的改造。

清洁的车间，先进的生产设备



生产过程中的降低耗电措施 -- 间断性搅拌控制

在 AAC 生产线中，优化改进用电设备的运行制度，也可以为促进整体用能效率的提高提供有力地支撑。针对加气混凝土行业原浆制作阶段电力消耗大的问题，东岳机械成功研发了间断性搅拌控制技术，并成功在江苏楚鼎、陕西恒基汇科和兰州天科等生产线中予以应用，取得了良好的节能减排效果。

在加气混凝土行业，原浆制作完成后储存在大型储罐中，为防止料浆沉淀，大型储罐的搅拌是 24H 不停歇的运转。技术升级改进，是在储罐搅拌到达搅拌效果后，停止运行，根据图一沉淀度以及现场工艺测试，在沉淀

达到 15% 以上时，将会影响料浆的扩散度，到达 40% 以上时，搅拌将很难启动运行。所以在沉淀 25 分钟以内时，再次启动搅拌可以在不影响生产工艺的前提下达到节能的效果。“间断性搅拌控制”就是搅拌装置在运行 5 分钟之后停歇 25 分钟，之后再次运转 5 分钟以此循环。

南阳天泰AAC工厂的光伏太阳能



表1江苏楚鼎新型建材有限公司实验及统计表

项目	常规控制系统	间断控制系统
设备运行天数	340	340
运行总耗电量 (kw·h)	797840	258021
当地电价 /kw·h	0.75 元	0.75 元
耗电费用 (元)	598380	193516

节能效果：每年生产 11 个多月（检修时储罐不能停止运行），总耗电量 79.78 万 kWh，升级改造之后总耗电量 28.80 万 kWh。

每年节约电量：79.78 万 kWh-28.80 万 kWh= 50.98 万 kWh；

表2陕西恒基汇科新型建材有限公司实验及统计表

项目	常规控制系统	间断控制系统
设备运行天数	300	300
运行总耗电量 (kw·h)	693976	215665
当地电价 /kw·h	0.73 元	0.73 元
耗电费用 (元)	506602	157435

节能效果：每年生产 10 个月（检修时储罐不能停止运行），总耗电量 69.40 万 kWh，升级改造之后总耗电量 21.57 万 kWh。

每年节约电量：69.40 万 kWh–21.57 万 kWh=47.83 万 kWh；

表3 兰州天科新型建材有限公司实验及统计表

项目	常规控制系统	间断控制系统
设备运行天数	310	310
运行总耗电量 (kw·h)	720108	223583
当地电价 /kw·h	0.70 元	0.70 元
耗电费用 (元)	504076	156508

节能效果：每年生产 10 个多月（检修时储罐不能停止运行），总耗电量 72.01 万 kWh，升级改造之后总耗电量 22.36 万 kWh。

每年节约电量：72.01 万 kWh–22.36 万 kWh=49.65 万 kWh；

采用光伏发电为工厂提供动力

加气混凝土生产厂房及成品堆棚面积大，一般可以占到厂区面积的 50%。天泰 AAC 工厂的加气混凝土生产企业的联合生产车间及成品堆棚面积 16605m2，屋面铺设太阳能光伏板，铺装面积 9232m2。目前，太阳能电池板每年可发电 192.3 万千瓦时。太阳能板受日照时间长短的



数据屏可以跟踪原料数量，并进行横向对比分析

影响较大。生产线的用电量亦受制品种类、产量等因素的影响。天泰工厂的太阳能板最大可供应全厂用电量的53%。在光照时间长的地区，太阳能板发电甚至能供应AAC工厂全厂的用电量。

积极推进光伏太阳能应用，是AAC生产企业为绿色发展、减少碳排放做出贡献的一个途径。

5G+ 智能工厂管理

5G+智能工厂实现由全链条的生产数据到全生命周期的生产过程智能管理。利用5G新空口技术，立足工厂整体规划，统筹DCS系统、PLC系统及ERP系统、一卡通系统等，并部署MES系统和智能生产看板，引入5G巡检AGV、搬运AGV。结合5G整合上述各个独立运行的系统，实现从ERP订单管理，到原材料运输车使用一卡通进入工厂，AGV自动到取样点等待运输取样材料到检验科，DCS系统及PLC系统上传各生产环节数据到MES系统，同时实现智能生产看板实时显示产品产量、产能、出入库信息、实时分析与导出等功能。

加气混凝土企业端使用智能制造技术，根据订单排产安排生产，及时实现工厂和设备维护、货物跟踪、自主物流和人工智能算法，以实现手动供应链流程的自动化等。

东岳将另外发表关于AAC工厂中的MES系统的应用的篇章。

结尾

为了将AAC装备推向全世界各个国家和地区，让更多的人认识、了解、使用AAC产品，东岳人走过了50多个国家和地区，成功出口了90多条AAC生产线（成功建立了1200多条生产线，其中在海外建立了100多条AAC生产线），积累了众多的建厂经验。东岳会根据当地原材料的特点来制定工艺方案（原料配方），根据地形条件规划工厂整体布局，根据当地劳动力条件设计自动化水平，根据客户的投资预算设计最适合的装备。并且，会在生产线比较集中的国家成立办事处，方便对生产线进行维护。

未来，AAC工厂将会更加多样化、智能化、精细化，东岳愿为更多的用户提供最完善的装备和最全面的服务，与更多的企业携手共创AAC工业美好的未来。

Dongyue Machinery Group CO.,LTD
AAC Block & Panel Production Line Manufacturer
Dongyue Technology Industry Zone
276303 Linyi City, China
T +86539 3628888
machinery@dongyuegroup.com
www.dyjxjt.com / www.chinablockmachine.com

WKB Systems GmbH, 48477 Hörstel, Germany

通过改造达成可持续AAC生产

为了提高其竞争优势并消除生产过程中的环境影响，建筑材料制造商对其在波兰的 AAC 生产场所进行了现代化改造。通过应用德国 AAC 技术供应商的创新解决方案，AAC 工厂运营效率显著提高。波兰广泛建筑材料（AAC 砌块、石灰砂砖、铺路石）的主要制造商之一在今年 6 月庆祝其 30 周年。自成立以来，公司一直非常关注当前有关生产过程可持续性和能源效率的环境问题和法规。

因此，AAC 工厂配备了自己的污水处理厂、现代化烟气脱硫装置和封闭工艺水回路。去年，这家波兰制造商实施了一系列投资计划，以实现生产设施的现代化和自动化，从而在一定程度上进一步减少其生态足迹。在近来 AAC 产品生产中发生了很多变化。

现代化的理由

生产技术以及工厂设备必须更新，以满足 AAC 行业的现代质量标准。由于机械技术条件较差，再也不可能制造出质量具有竞争力和充足范围的 AAC 产品，例如有舌槽系统或夹紧槽的砌块。

另一方面，设备的停机时间、维修和维护工作的成本、修整时间以及操作成本必须大大降低。

经验丰富的合作伙伴达到最佳结果

经过阶段性谈判，波兰 AAC 制造商选择了一家领先的 AAC 技术供应商——WKB 系统有限公司来实现这一挑战性项目。强大的改装经验背景是 WKB 系统有限公司不可否认的优势，可根据客户满意的效果在最短的时间内执行项目。

在对工厂内可用设备和生产工艺流程进行评估的基

起重机将带有绿色AAC饼块的炉排放在GSM上



GSM将完整砌块移动几毫米，以增加砌块之间的间隙



础上，WKB 系统的专家与客户一起量身定制了总体改造计划。其直接在整个工厂中发现一些机会，能以快速、具成本效益且有效的方式来提高性能。

为了消除甚至避免生产停止期，使用可用的地下室并最低限度做出所需改变，来逐步实现现代化。

现代化第一步：通过 GSM 提高产量和质量

高压蒸汽养护后的 AAC 砌块粘连及随后的白砌块分离产生的生产废品量极高。WKB 系统的一经广泛证明的解决方案是在切割加工后，但在高压蒸汽养护前集成一台绿色饼块分离机（GSM）。这种特殊的设备防止 AAC 砌块粘连，并适当地提高了高压蒸汽养护前的真空渗透力以及高压蒸汽养护过程中的蒸汽渗透力。在其建设中特别采用 GSM，以适应工厂安装区域的所有可用设备。

GSM 在生产过程中的应用不仅使产量增长，而且使高压蒸汽养护时间缩短了 20 分钟。

现代化第二步：生产工艺调整

为了能够操作 GSM，在整个生产过程中不可避免地要使用硬化炉排。因此，所有封闭表面的硬化板都被完全替换为炉排。相应地，额外任务会用到硬化厢和室内起重机。

现代化第三步：改造切割线

部分切割线进行了现代化改造，并配备了倾斜工作台。一些新的切割工位是从零开始设计的：带有舌 / 槽插入单元的主动水平切割器和带有夹紧槽铣削装置的横向切割器。主要的挑战是旧地下室的使用，其可用于安装的区域有限，还要将新的切割工位融入生产过程。因此，WKB 系统的专家开发了 100% 原型。

水平切割器主动操作，切割器经过饼块可自动调整切线位置。值得注意的是，只有两根线用于切割广泛的 AAC 产品，无需人工干预。

舌 / 槽插入单元安装在水平切割器两侧的杆座上。根据砌块样式，所需的刀片在自动化操作模式下移动到饼块前。因此，当砌块尺寸发生变化时，即可忽略重新装配工具的时间。按下按钮就可更改样式。

现代化步骤 4：用于搅拌区的最新技术

项目的最后一步是对工厂的搅拌塔进行现代化改造。

分开的AAC饼块准备进行高压蒸汽养护





将AAC饼块直立放置在带有倾斜台的切割线上



AAC工厂改造后的切割区

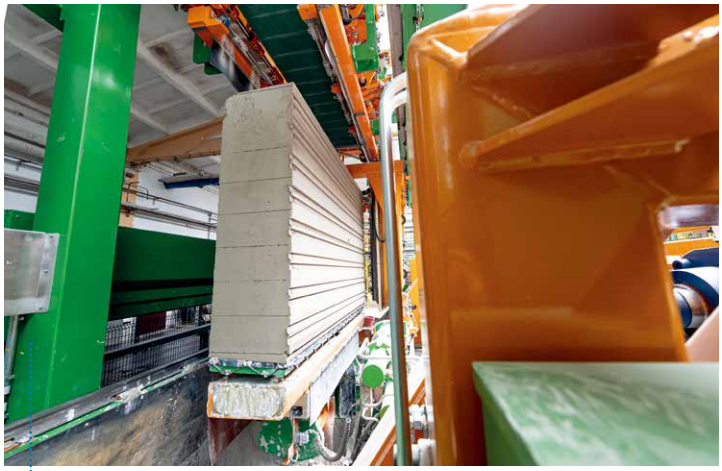


两根单线将砌块切割成各种各样的大小和样式

由于 AAC 制造商用密度较低（250-350 kg/m³）和加固构件生产 AAC 产品，因此整个搅拌区相应地进行了现代化改造。原料运输、称重、给料和搅拌过程均采用先进的机械设备，采用 WKB 系统有限公司的创新生产技术。两台带有特殊混合骨料和流量影响单元的大功率搅拌机在此投入运行。

在通往持续成功的路上

由于该公司持续推行的环保生产创新建筑材料政策，该制造商被列入了福布斯 2022 钻石榜——波兰增长最快公司的知名排名。这是对公司价值和业务绩效有效性认可的重要标志。



舌槽系统由主动水平切割器插入

WKB为AAC Worldwide的所有读者提供了免费下载本文pdf文件的可能性。 只需用智能手机扫描二维码，即可直接进入**WKB**公司频道。



WKB Systems GmbH
Daimlerstr. 5-8
48477 Hörstel, Germany
T +49 49 5459 8059 28
info@wkb-systems.com
www.wkb-systems.com

工厂里的机器人砖石工

Rimatem 是砖石模块化建筑领域的市场领先系统供应商。除了半自动和全自动砌石机以外，自 2022 年以来，机器人机器 RA1 补充了其服务范围。

与之前的半自动砖石机 HA4 相比，这种机器类型因为更多地使用机器人卸载、进给和设置砖块而受益。RA1 的特点是模块化。其中的一个特点是在生产大厅中灵活地延展、扩大和 / 或与现有或新的半自动砌筑机相结合。根据现有的 HA4 和 VA2 机器类型，由蒸压加气混凝土、轻质混凝土、混凝土砌块以及砖块和砂石灰砖制成的 12 米长和 4 米高的墙可以自动灰浆或胶合成 10 至 50 厘米的墙厚。无论使用何种材料，作为预制过程的一部分，RA1 上也安装了过梁和卷帘箱等特殊部件。

通过对制造过程的整体看法，并利用其超过 25 年的全球经验，Rimatem 还围绕砖石墙的生产提供面向客户的服务：从咨询、生产大厅的投影到砖石机调试后现场员工的（安装）培训。

砌体结构 4.0

符合 BIM 的规划将项目早期阶段的错误敏感性降至最低。通过运输和安装系统的持续优化和进一步开发，实现了快速安全的施工现场流程。

因此，模块化结构可确保缩短施工时间，并遵守客户的最后期限。

基于多年的专业知识，Rimatem 为客户及其材料（如蒸压加气混凝土砌体）的灵活需求开发了优化的整体解决方案。

Rimatem GmbH Maueranlagen
Baumgartenstr. 7, 89561 Dischingen
Germany
T +49 7327 9600 60
post@rimatem.com, www.rimatem.com

RA1被视为全自动化的最佳中间解决方案，每班输出约200 平方米





灵活的Rimatem运输系统保证了能在所有几何形状的现场快速安全地安装墙板

Xella International GmbH, 47259 Duisburg, Germany

Ytong建筑系统如何让米兰的历史街区充满活力

米兰历史悠久的 Affori 街区自 2016 年以来一直在进行重新开发。在这种情况下，邻近地铁站附近正在建造新的住宅综合体，使该街区再次充满生机。居民受益于 Xella 产品的可持续优势。

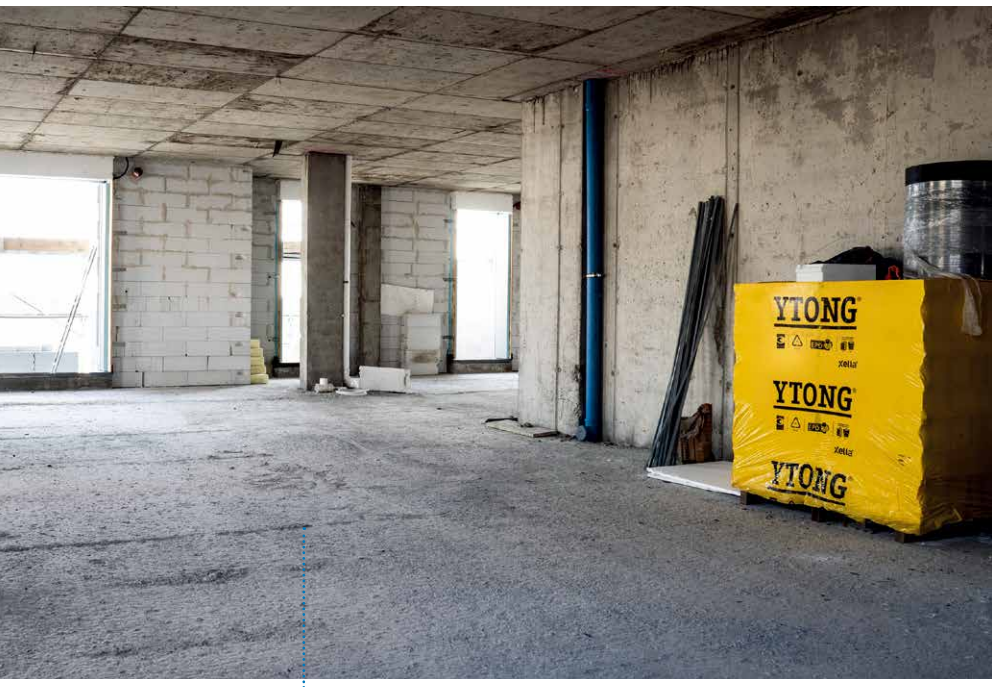
高性能、隔音和防火——这些是公寓建筑施工中的重要属性。这些标准不仅是米兰历史街区 Affori 重建的推动力，而且还确保了居住在那里的人们的安全，是施工期间的最高优先考虑事项。

这些特性和标准说服了位于 Bergamo 省的建筑公司 SILE Costruzioni Srl，将 Xella 产品用于 Affori 的住宅项目。

该项目涉及数栋住宅楼的建设，分为三个地块。第一个地块于 2018 年竣工。2021 9 月，第二个地块开始施工，共有 178 套甲级公寓，以及相应的车库和地下室。它应该到年底完成。

Ytong 建筑系统的可持续性和绝缘性

结构重量轻使支撑结构上的负载减少，因此采用了 Ytong Climagold 块，每块 30 和 40 厘米厚。该砌块的标称密度仅为 300 kg/m³，干热导率为 0.072 W/mK，热阻分别为 0.15 W/m2K，保证了单层墙体的优异性能。特点：尽管其厚度较低，但具有隔热、隔音和防火性能，并确保简单、



施工方法包括单层砖石结构和Ytong砌块以及使用特定砂浆和灰泥



使用Ytong Climagold砌块，每个砌块厚30和40厘米。该砌块的标称密度仅为300 kg/m³，干热导率为0.072 W/mK，热阻分别为0.15 W/m²K，保证了单层墙体的优异性能

快速和经济的安装。在第一砌块中，2000 立方米的砌块用于外墙。在第二个砌块中，使用了 3000 立方米的 Ytong 砌块。

就砌砖砂浆而言，选用 Ytong FIX N200。

另一方面，Multipor M3 矿物绝缘板用于校正热桥。因此，热量保留在房间中，不会通过外立面逃逸到外部。这在寒冷季节节省了居民的取暖成本。为了连接电路板，选择了 Multipor FIX X700。

用现代建筑方式节省劳动力

施工方法包括单层砌体和 Ytong 砌块，并使用特定的砂浆和灰泥：使用具有相同性能的产品可确保材料的独特和一致的性能，确保在任何情况下都能获得高效、持久和安全施工的高质量结果。此外，Ytong 系统的模块化和完美互补性使您能够快速轻松地设计和构建。完整的系统还意味着需要一个供应商和一个中间商，这也有利于物流管理和现场支持。

因此，项目成本降低。单层砖石结构比传统的砖和隔热层体系砌筑更快，因为它可以避免隔热材料的铺设阶段。建筑材料的使用方式不需要外部辅助。因为它可以避免绝缘材料的铺设阶段。建筑材料的使用方式不需要外部辅助。

材料的运输时间很短。材料由最近的仓库供应，以优化运输时间和成本。这有利于环境并减少二氧化碳排放。同时，Xella 因此支持当地供应商。

建筑公司 S.I.L.E 在其他项目当中，不仅在住宅区项目，而且在必须达到更高的标准的商业建筑项目中使用了 Ytong 建筑系统。

Xella International GmbH
Düsseldorfer Landstraße 395
47259 Duisburg
Germany
digital@xella.com
www.xella.com

该项目涉及建造若干住宅楼，分为三个地块。第一个地块于2018年竣工。2021 9月，第二个地块开始施工，共有178套甲级公寓



AAC为高质量住房而努力

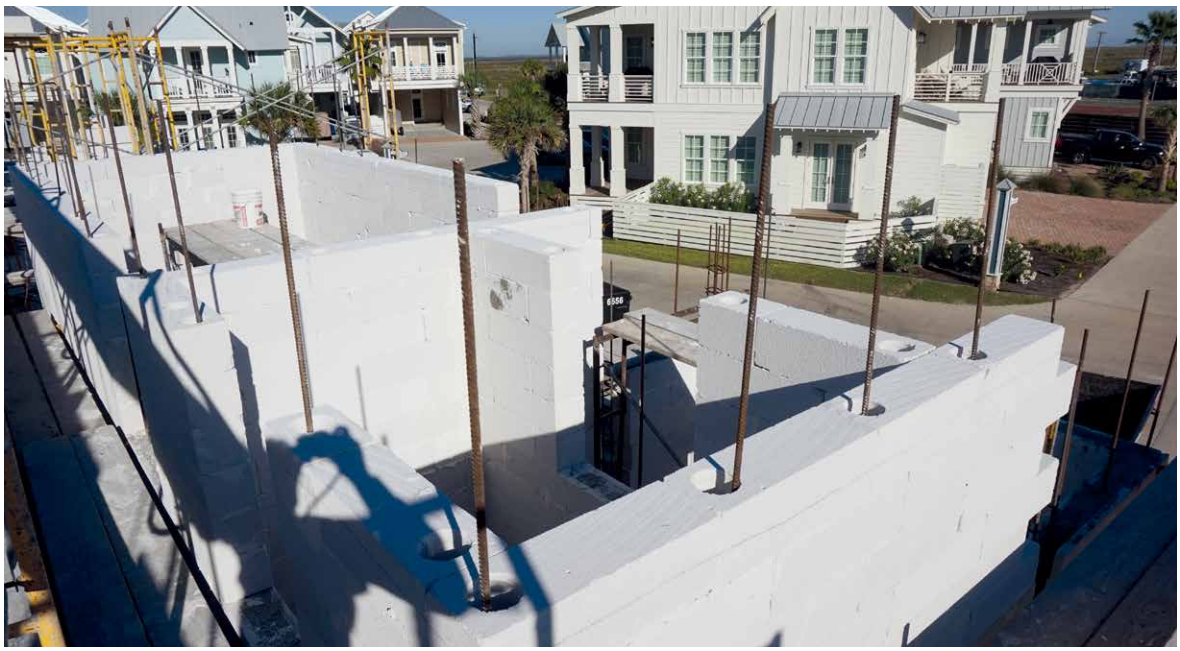
位于德克萨斯州阿兰萨斯港 Cinnamon Shore 社区海滩附近的德尔马 8 镇中心由 12 套豪华公寓组成。这座建筑群由 Paez Development 建造而成，其设计完美地贴合了当地的景观。 在过去 6 年间，他们在这里建造了一系列公寓。

开发商在 Hebel Litecrete AAC 砖墙和楼板的动力地板中发现了一个极好的机会。通过这些系统，该项目实现了所需的结构强度和隔热效果，并且没有湿度问题，这些特点在飓风易发地区尤为重要。此外，这些系统在无需额外材料的情况下，超过了所要求的防火等级和隔音值。

每个单元需要 1830 平方米的 20 厘米厚 AAC-6/600 钢筋砌体墙，以及 1040 平方米 7.5 厘米厚的 AAC-4/500 面板，用于楼板的动力地板系统。动力地板系统是一种创新的地板解决方案，其基础是由框架部件支撑的薄 AAC 面板；该系统能够承受垂直和横向荷载，仅在 7 年前进入美国市场，并迅速获得认可。



开发商在Hebel Litecrete AAC砖墙和楼板的动力地板中发现了一个极好的机会





如今，在施工过程的最后阶段，该建筑群已经成为比其他邻近社区更安全、质量更高的建筑开发区



位于德克萨斯州阿兰萨斯港Cinnamon Shore社区海滩附近的德尔马8镇中心由12套豪华公寓组成

与所有项目一样，Litecrete（Hebel）提供 360° 服务，在规划和施工阶段提供强大的技术支持。他们直接在现场提供安装培训，并提供协调的交付时间表。

如今，在施工过程的最后阶段，这座建筑群已经成为比其他邻近社区更安全、质量更高的建筑开发项目。

来自 Paez Developments 的 Rodrigo Sada 说：“我们决定使用 Hebel 产品，因为我们意识到它可能是我们正在德克萨斯州海岸开发的豪华多户项目的理想系统，在那里我们看到了飓风可能造成的破坏，如 2017 年的 Harvey 所造成的破坏。Hebel 的使用为我们提供了一个具有更大阻力的结构系统，解决了隔热问题，并提供了所需的防火保护，为我们提供一种防水产品，这将有助于防止强风渗透水，以及在洪水情况下发生在木结构中的结构损坏和霉菌形成。"

Hebel - Litecrete
Miguel Hidalgo y Costilla
No. 1267 Pte.
Centro, Monterrey, Mexico
hebel-usa@hebel-usa.com
www.hebel-usa.com

订阅

AAC 蒸压加气混凝土
中国 数码版
www.aac-china.digital.com

管理层:
Dr. Holger Karutz · Alexander Olbrich 工程博士

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 Glaesle 工程硕士


Dipl.-Ing. (FH)
Michael von Ahlen


Dipl.-Ing.
Mark Küppers


Prof.
H.-D. Beushausen


Dipl.-Ing.
Juergen Glaesle

广告:
德国总部联系人
Gerhard Klöckner sales@aac-worldwide.com

中国公司联系人
Jinying Zhang asia@aac-worldwide.com

设计:
André Besgens production@ad-media.de
Miriam Scheunemann

会计:
Sandra Borchert · Christian Hoffmann accountancy@ad-media.de

订阅服务:
Christian Hoffmann subscription@ad-media.de

展会负责人:
Thomas Rieck 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中国（数码版）

Zhang Jinying · 联系电话 +86 13920414614
asia@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）。
作者确保其拥有其对ad-media所授权材料所所必需的权利。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任何责任。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。

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
www.aac-worldwide.com

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

masa

Milestone to your success.



成品待运！
湿掰分机

www.masa-group.com.cn

在玛莎，我们只专注于混凝土 – 以及如何将混凝土塑造为建筑材料。我们设计和制造的机器用于生产混凝土砌块、灰砂砖和加气混凝土制品。 换言之，我们是确定的混凝土头脑，对可靠的、高性能的设备充满激情。

尽管面临各种挑战，但我们通过审慎的设计使生产线保持满负荷状态。 所以，我们的团队有理由为新型湿掰分机感到自豪，它将在未来几天内发货，以履行我们的又一项交付承诺。

玛莎（天津）建材机械有限公司
中国天津西青经济开发区兴华三支路28号
邮编: 300385
电话: +86 22 8398 3788
传真: +86 22 8398 3689

恭候光临2022
慕尼黑展览
2022.10.24-30
B1厅/347号展位

bauma

ma·0000052