



中国 数码版

www.aac-china.digital

新闻&市场 一个美国故事 科技&创新 蒸压加气混凝土技术中的环保材料解决方案 生产工艺 焕新升级：艾尔柯瑞特拉脱维亚项目Bauroc砌块卸载包装线自动化改造工程 应用 & 施工 应对行业短缺和劳动力成本上升问题的创新小组讨论解决方案 项目 街头一景的进化—Newport和CSR Hebel

Trade Journal for the Autoclaved Aerated Concrete Industry





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



总编：
Michael von Ahlen

祝贺蒸压加气混凝土问世100周年！

AAC的工业生产可追溯到20世纪初。在AAC发展的早期，德国、捷克、美国和瑞典研究人员各种专利为AAC奠定了基础，正如我们今天所认识和估价的那样，AAC具有众多优势。瑞典建筑师兼发明家约翰·阿克塞尔·埃里克森博士（Dr. Johan Axel Eriksson）于1920年提出了所谓的“石灰配方”，他并获得了专利，这是基于生产石灰石和地面板岩混合物的方法，他并获得了专利。1923年，他发现AAC的特性是通过在压力下蒸汽硬化石灰石和地面板岩的潮湿混合物产生的，这一过程现在被称为高压灭菌。20世纪20年代末，在瑞典一家名为“Yxhults Stenhuggeri Aktbolag”的工厂，制造出了生产AAC的第一家大型工业规模生产设备。

AAC砌块作为粘土或混凝土砌块的替代品，彻底改变了砌体结构。因为现在首次可以使用薄层工艺建造砌体墙，即几乎没有任何砂浆接缝，达到了之前未有的尺寸精度。多年来，由AAC制成的加强板也被引入市场，这同样确保了其市场份额。

AAC已发展成为当今建筑业的一个组成部分，并变得越来越重要。AAC在其发展过程中逐渐占领了新市场，并

在国际建筑业中获得了可观的份额，现在被认为是一种具有巨大未来潜力的绿色建筑材料。

目前在世界上许多国家，AAC是住宅建筑文化的一部分，深受建筑师、承包商和最终用户的赞赏。一个真正的成功故事，将在2023年写下它的第100个年度篇章！

第七届 ICAAC 国际蒸压加气混凝土会议将于2023年9月6日至8日在捷克共和国布拉格举行。欧洲蒸压加气混凝土协会EAACA邀请国际AAC行业的所有专家和代表参加此次活动。

此致，
Michael von Ahlen



Source: Wikidata

AAC Worldwide Johan 向Axel Eriksson博士和每一位致力于开发和应用AAC 这种奇妙建筑材料人士祝贺AAC 成功100周年！



1 | 2023

新闻&市场

AAC参加世界领先的贸易展览会

bauma 2022超出预期

回顾

国际Xella座谈会：“共同强大-共同胜利”

请关注会议日期！

第七届加气混凝土国际会议(ICAAC)

Wehrhahn GmbH, 27753 Delmenhorst, Germany

一个美国故事

行业持续增长

加气混凝土（AAC）— 印度建材行业的朝阳板块

科技&创新

废物利用

蒸压加气混凝土技术中的环保材料解决方案

生产工艺

Aircrete Europe, 7575 ED Oldenzaal, The Netherlands

焕新升级：艾尔柯瑞特拉脱维亚项目Bauroc砌块卸载包装线自动化改造工程 32

Keda Suremaker, Ma' anshan, Anhui Prov., China

中亚蒸压加气混凝土市场的崛起 38

应用 & 施工

Lissmac Maschinenbau GmbH, 88410 Bad Wurzach, Germany

40年的砖石带锯 - 一个成功的故事 44

Preformed, Truganina, 3029 Victoria, Australia

应对行业短缺和劳动力成本上升问题的创新小组讨论解决方案 46

项目

简洁而整体的外观

街头一景的进化—Newport和CSR Hebel 48



bauma 2022超出预期

当慕尼黑展览中心（Messe München）整整七天成为建筑机械行业的中心时，bauma 再次参展。10月24日至30日，来自60个国家的约3200家参展商和超过495000名观众来到慕尼黑，参加世界领先的建筑机械、建筑材料机械、采矿机械、建筑车辆、建筑设备和蒸压加气混凝土行业机器制造公司的贸易展览会。国际参观者的比例约为50%。

前十名参展的国家依次为：德国、意大利、土耳其、大不列颠及北爱尔兰、荷兰、法国、美国、奥地利、西班牙和中国。国际参展商的份额接近65%。

蒸压加气混凝土行业的一些参展商也在其展位向来自各国的参观者展示自己。这些参展商的一致反馈是：“观众的质量非常高，同时也非常愿意投资。”

AAC Worldwide也带着自己的展位参展。这里同样也是一个令人难以置信的国际游客基地，对生产自动劈裂加气混凝土的现代机械和设备非常感兴趣。

负责此次展会活动的慕尼黑展览公司首席执行官Stefan Rummel非常高兴地表示：“这次bauma展再次激发了热情和魅力！继上一次bauma展之后，世界发生了根本性的变化，我们真的很高兴 2022bauma展现了我们的客户的各种创新、良好的商业交易以及来自世界各地的众多游客。展会仍然是建筑设备行业的动力。”

关注有关未来的话题

bauma展不仅展示了其作为商业平台的实力；而且在为整个活动设定主题方面也达到了其领导水准。Paus Maschinenfabrik GmbH董事总经理兼bauma咨询委员会主席Franz Josef Paus总结道：“我们对bauma展的表现非常满意。交易会在我们的客户和客人中大受欢迎。数字化和自动化是主导交易会的主题，这一趋势不可逆转。”Joachim Schmid说。德国工程联合会（VDMA）建筑机械和建筑材料协会常务董事对此表示赞同，他表示：“参展商正在提供解决方案，以应对当前与二氧化碳中和相关的挑战，并通过自动化和数字化解决技术工人短缺的问题。这就是未来。这是传统公司和近50家创业公司首次在贸易展上看到的。”

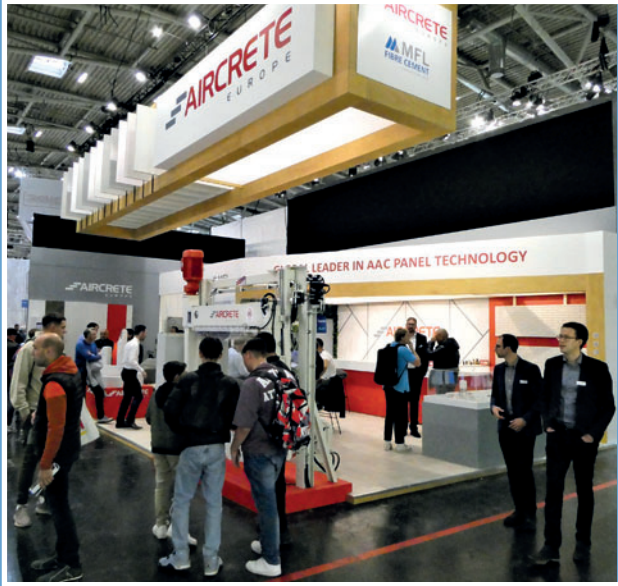
下一届bauma展将于2025年4月7日至13日在慕尼黑举行。



bauma

www.bauma.de

AAC相关公司展位印象



国际Xella座谈会： “共同强大-共同胜利”

对于更具可持续性的建筑行业，如何实现其气候政策目标？蒸压加气混凝土和灰砂砖等矿物建筑材料对实现这一目标有什么积极的影响？2022年10月19日，在柏林洪堡论坛（Humboldt Forum）气候友好型建筑矿物建筑材料学术讨论会（Colloquium Mineral Building Materials for Climate friendly Construction）上，参会人员提出、讨论和辩论了这些问题和其他许多问题。Xella Technologie-und Forschungsgesellschaft mbH应邀参加了这次国际交流会议，在这次会议上来自四个不同大洲的14个国家的100多名专家齐聚一堂，进行对话、讨论战略并扩大网络。

德国政府在2045年前实现温室气体中和的目标只是欧洲和世界许多地区为减少全球温室气体排放所做努力的一个例子。建筑业的二氧化碳排放量约占全球二氧化碳排放总量的40%。在德国，目标是到2030年，二氧化碳

的排放量与1990年的水平相比减少65%。

要实现这些宏伟目标，需要作出巨大努力。建筑业可以而且必须在这方面发挥核心作用——这是一个明确

Xella Technologie-und Forschungsgesellschaft mbH应邀参加了这次国际交流会议，在这次会议上来自四个不同大洲的14个国家的100多名专家齐聚一堂，进行对话、讨论战略并扩大网络。



的声明，在整个研讨会的演讲计划中都得到了体现。

Xella作为一家全球活跃的建筑材料制造商，非常重视其在实现这个目标中所扮演的角色，并打算引领潮流。因此，Xella为来自研究和科学、制造业以及工厂制造商的代表以及AAC和砂石灰砖行业的供应商们提供了一个理想的平台，以研讨会的形式讨论当前的发展。

在七场主题演讲和14篇技术论文中，政治目标、建筑和原材料脱碳、循环性、再碳化、建筑建设的可持续性以及全球气候目标实施的差异等主题得到了讨论。

目标：更高效、更可持续的产品

Xella Technologie-und Forschungsgesellschaft mbH的董事总经理Torsten Schoch主持了座谈会，并欢迎了来自欧洲、

亚洲、北美和南美的嘉宾。他呼吁嘉宾们进行深入的交流，并确信这一天的结果将有助于提高AAC和砂石灰砖的生产、加工和回收效率，并改善它们的品质。

Xella集团首席执行官Christophe Clemente发言并明确表示，建筑业所排放的温室气体量在全球温室气体排放中所占的比例相当大。这不仅是一个巨大的挑战，同时也是一个机遇。Xella集团正在承担责任，并为自己设定了目标，即到2030年（从2019年起）将公司的二氧化碳排放强度降低30%，并使其建筑材料更加高效、可持续和经济实惠。

在德国企业能源效率倡议（DENEFF e.V.）执行董事会成员兼建筑能源效率负责人Henning Ellermann、世界绿色建筑理事会欧洲区域网络主任Stephan Richardson博士和欧洲议会会议员Hildegard Bentele所发表的其他主题演讲中，对

气候友好型建筑矿物建筑材料研讨会的演讲者和组委会





Xella Group首席执行官
Christophe Clemente发言并
明确表示，建筑业所排放的
二氧化碳量在全球温室气体
排放中所占的比例相当大。
这不仅是一个巨大的挑战，
同时也是一个机遇

建筑行业未来如何变得更可持续的总体战略，以及实现这一目标的途径进行了深入讲解。其中的关键是：欧洲绿色协议，这是欧盟委员会提出的成为第一个气候中立大陆的倡议。

一系列的技术论文对更多脱碳和循环的想法进行了深入的研究。第一次会议讨论了工业过程和原材料或建筑材料如何脱碳，以及建筑行业循环性的意义。例如，Fraunhofer研究所的Volker Thome介绍了再生AAC的新的创新方法，以及如何利用混凝土和砂石灰砖废料生产高质量的AAC。甚至可以通过使用稻壳灰等次要原料来降低高压灭菌过程中的最高温度。

更好的回收利用

Xella Technologie-und Forschungsgesellschaft mbH的Oliver Kreft博士展示了一致的回收管理如何能有效地帮助节约资源并减少水泥和石灰等能源密集型原材料的使用。他的发现是基于多年的基础研究及其在实际生产过程中的应用之上的。Kreft博士还与项目参与者Xella Technologie und Forschungsgesellschaft mbH、Otto Dörner GmbH和KIT/ITC技术化学研究所一起介绍了REPOST，这是一个由德国联邦教育和研究部（BMBF）资助的研究项目，该项目将持续到2022年底。这是关于在建筑产品生产过程中对拆除建筑物产生的加气混凝土残留物进行资源高效、高质量和经济回收的新选择。

脱碳技术的评价

研讨会还讨论了减少矿物建筑材料制造过程中二氧化碳排放的方法。设备制造商中国安徽 KEDA实业有限公司总经理Chadwick Chen在本次会议开幕式上发表了演讲，并提出了一个评估框架，其中包括蒸压加气混凝土（AAC）生产的脱碳技术。其关键词包括原材料替代、光伏能源的使用和废热回收。

更高的能源效率

Xella建筑材料市场区首席技术官兼集团工厂工程与技术负责人Andreas van Briel使用了荷兰 Koningsbosch的Hazelaar硅酸钙装置工厂，以说明如何在密集优化过程中显著降低化石能源和电能需求。在蒸汽产生和高压灭菌过程以及过程热回收过程中实现了重大节约。此外，工厂大厅的屋顶安装了800块太阳能电池板，提供了38万千瓦时/年的总容量，约为该工厂总用电量的6%。

国际视野

当天的最后一场会议重点讨论了AAC和硅酸钙装置在可持续建筑方面的全球差异和挑战。来自北美的贡献是由阿拉巴马大学伯明翰分校（UAB）可持续智慧城市研究中心高级研究员Paula Alvarez Pino所做出的。她提出了两项研究。其中一项研究将北美独户住宅的常见木墙和钢



德国Xella Technologie und Forschungsgesellschaft mbH董事总经理Torsten Schoch (右) 和中国安徽KEDA实业有限公司首席执行官Chadwick Chen (左)

墙结构与高压蒸压加气混凝土的施工方法进行了比较。研究证明，AAC建筑可实现显著的节能。

欧洲蒸压加气混凝土协会 (EAACA) 主席兼Xella东北欧董事总经理Robert Turski) 以他在EAACA蒸压加气水泥净零路线图方面的贡献结束了讲座。

该路线图概述了AAC产品到2050年实现净零排放的路径。根据该路线图，负碳排放是有可能实现的。该路线图符合《巴黎协定》将全球变暖限制在1.5°C的目标，并支持欧洲建筑和建筑业脱碳的措施。

Xella Baustoffe GmbH首席运营官Thomas Bois在总结此次研讨会时表示，国际建筑业面临的全球性挑战只能共同解决。参与流程链的每个公司都必须为整体气候友

好解决方案做出贡献。这样既可以充分发挥加气混凝土和砂石灰砖这两种建筑材料的优势，又能在未来的市场中继续保持自己的地位。他在演讲结束时说：“一起坚强——一起胜利”。

xella

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

AAC WORLDWIDE

LinkedIn

Autoclaved Aerated Concrete

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



第七届加气混凝土国际会议(ICAAC) 将于2023年9月6日至8日
在捷克共和国布拉格举行。

请关注会议日期!

第七届加气混凝土国际会议(ICAAC)

波兰混凝土生产商协会(SBPB)很高兴地宣布, 第七届加气混凝土国际会议(ICAAC)将于2023年9月6日至8日在捷克共和国布拉格举行。会议在欧洲加气混凝土协会(EAAC)的赞助下举行。

会议将汇集来自科研机构、加气混凝土制造商、原材料供应商、加气混凝土工厂建造商和EAACA相关协会的众多国际专家。热烈欢迎建筑界人士, 如建筑师、规划师、土木工程师、建筑商及投资者参加。

主要议题

- 加气混凝土百年发展—加气混凝土结构工程的全球挑战和解决方案
- 加气混凝土的可持续性—从生产到建造
- 能源供应的全球挑战
- 建造现场的挑战

- 加气混凝土生产的原材料
- 加气混凝土结构工程
- 加气混凝土抗震设计
- 数字化、建模和模拟
- 生产、工艺工程
- 建造物理学: 隔热、防潮、隔音
- 加气混凝土的耐久性
- 测试方法、规则 and 标准



Join us!



100
years of AAC
IUU

ICAAC 2023
7th INTERNATIONAL CONFERENCE
on Autoclaved Aerated Concrete

Sep 6-8, 2023, Prague



We are pleased to announce that the **7th International Conference on Autoclaved Aerated Concrete (ICAAC 2023)** is due to take place from 6-8 September 2022 in Prague, Czech Republic.

The conference – organized by the European Autoclaved Aerated Concrete Association (EAACA), supported by the Polish Concrete Producers Association (SPB), is a forum for scientific information exchange and a great opportunity to talk to numerous international experts from scientific institutes, manufacturers of AAC, raw material suppliers and associations connected with a Worldwide interest in AAC.

Key topics

- 100 years of AAC – global challenges and solutions of structural engineering with AAC
- Sustainability of AAC – from the production to the building level
- Global challenges of energy supply
- Challenges on the building-site
- Raw materials for AAC production
- Structural engineering with AAC
- Seismic design with AAC
- Digitalization, modelling, simulation
- Production, process engineering
- Building physics: heat-, moisture-, sound-protection
- Durability of AAC
- Test methods, codes, standards
- Mineralogy, C-S-H-chemistry
- Porosity, sorption properties

Visit the conference website and register now: www.icaac2023.com

- 矿物学、C-S-H化学
- 孔隙率、吸附特性

欧洲加气混凝土协会：加气混凝土行业之声

欧洲加气混凝土协会(EAACCA)促进了整个欧洲加气混凝土生产商及其国家协会的利益。协会成立于1988年，成员来自18个国家，拥有100多个生产基地，每年生产约1600

万立方米加气混凝土，足以建造约35万套房屋。

协会是欧洲加气混凝土行业的代言人。欧洲机构及其制定的立法可以对制造商产生直接影响，例如为其产品或建筑物设定标准。它们还通过制定气候和能源政策等框架条款，进而转化为对建筑的要求，从而间接地影响市场。欧盟委员会也将继续推进评定框架，从而测评建材的环保可持续性。这是协会净零路线图背后的原因之一。

斯洛伐克的Eurovea塔- AAC 被用于这个建筑



净零路线图

欧洲加气混凝土协会制定了与2015年《巴黎协定》一致的路线图，要求加气混凝土产品到2050年实现净零排放，并有潜力实现负碳排。中期目标是到2030年将加气混凝土碳排放量减少30%。

超越净零

几十年来，欧洲加气混凝土协会一直在认真履行其环境责任。尽管加气混凝土在欧盟建筑库存和建筑行业的排放量占比仅为0.02%至0.09%，但该协会决心达到并超越净零目标。全面实施净零路线图，到2050年将把每立方米产品的二氧化碳排放量从180公斤减少到-70公斤，从而从大气中去掉的碳比排放的碳还要多。正如协会秘书长Torsten Schoch所强调的，“到2050年实现净零排放是不够的。必须为2050年后的碳捕获提供解决方案。”

上一届会议

第六届加气混凝土国际会议(波茨坦大学，2018年)为未来的会议设定了新标准。“全世界都对使用加气混凝土进行建造有着巨大的兴趣，未来公司和研究人员之间的国际交流机会将更频繁地出现。”这是两个主要结论。加气混凝土目前在全球范围内用于住宅、商业和工业建筑的建造。参会人员来自科学、研究、工业和协会并包括从事研究的专家，他们的背景与会议方案一样各不相同。来自41个国家的375位嘉宾出席了波茨坦会议；参会人数最多的7个国家是德国、波兰、中国、荷兰、土耳其、意大利和俄罗斯。23个国家和地区首次参加，包括阿根廷、印度、以色列、南非、泰国、越南、台湾和马来西亚。



100
years of AAC
100

ICAAC 2023
7th INTERNATIONAL CONFERENCE
on Autoclaved Aerated Concrete

Sep 6-8, 2023, Prague

<http://icaac2023.com/info>



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

Official Media Partner:

AAC WORLDWIDE



一个美国故事

美国有自己的建筑传统。木材是现成的，用于众多家庭。最近，很多美国人发现了一种与木制结构完美互补的材料。AAC East创始人查尔斯·帕特诺就是其中之一。一开始，他的公司在美国购买和分销AAC产品。很快，他们选择在南卡罗来纳州建立自己的生产工厂。在与威翰的密切合作下，该工厂已建成并投入使用，目前生产AAC砌块和板材。

南卡罗来纳

南卡罗来纳州位于美国东南部，以其历史悠久的“随风而逝”的生活方式、棉花和烟草种植园、工业纺织偶像的避暑别墅和代代相传的豪宅而闻名。

今天，历史、旅游、工业和小企业共同定义了南卡罗来纳。在过去的二十年中，联邦政府和地方当局对该地区进行了改革，重点关注经济发展，以吸引中小企业。

本尼兹维尔-万宝路县治所在地

本尼兹维尔的地方当局认识到烟草和纺织品产量正在下降，开始积极投资创建一个工业园区，建造标准厂房建筑，以吸引工业租户。其中一座厂房非常适合AAC East公司，因为该公司正在寻找一个合适地点来建造和运营一座蒸压加气混凝土生产厂。为此，一个连接公用设施的可扩展的建筑、一个开放式内部格局、以及后期产能扩展的可能性是至关重要的。

薄板，与框架结构完美互补



AAC East公司的创始人是查尔斯·帕特诺。在进入加气混凝土领域之前，他曾在一家银行工作，并被南卡罗来纳州聘请为该州北部小企业发展中心的主管。后来，查尔斯在造纸和包装行业工作了20多年。在其中的大部分时间里，他负责一家全球公司的欧洲工业业务，并与家人住在比利时布鲁塞尔。

一切是如何开始的

回到美国后，查尔斯进一步探索了加气混凝土的使用。他发现，一些欧洲公司曾试图将该产品引入美国，但并未获得良好的成果。美国的地理位置明显不同，大城市相距数百英里。由于加气混凝土是一种重量轻但体积大的产品，因此在购买时，运费是一个重要因素。欧洲的许多生产设施都位于砂源附近，这在美国并不常见，而砂是加气混凝土生产过程中使用的主要原料。此外，公制计量在世界其他地方都很常见，但美国市场一直采用英制计量体系。

成立公司

查尔斯在南卡罗来纳创建AAC East公司时，他雇佣了一个团队，开始只分销加气混凝土砌块。他选择本尼兹维尔是因为它靠近砂源，地理位置优越，80%的潜在客户都在24小时车程内。尽管本尼兹维尔并非位于传统的海

查尔斯·帕特诺 (创始人兼总裁)

“在欧洲的时候，我和我的家人住在一个用加气混凝土建造的房子里。我经常想，为什么美国没有类似的房子，这些房子是用节能、防火和隔音的材料建造的。当时家里有四个小男孩，他们时常打开大门，播放音乐，主持朋友聚会。我经常想为什么我的能源账单这么低，房子怎么还这么舒适？为什么客厅这么隔音？我们对这个加气混凝土的家全年所提供的舒适感和低能源费用感到着迷。”



滨港口城市，但最近建成的内陆港口距离工业园区仅20分钟车程，使企业能够高效地进出口货物。万宝路县是AAC East的完美选择！

该团队与建筑商和开发人员合作，在热门区域使用加气混凝土产品，以便建筑师和最终用户能够“触摸和感觉”到该产品安装在住宅、政府机构和商业建筑中。然而，最终目标不是分销，而是生产和推广这一新产品。因此，威翰公司被选为AAC工厂的技术和设备供

用于防火的外挂加气条板，易于快速安装，不受雨天影响



结构地板和屋顶



应商，该工厂设计用于大批量生产加气混凝土砌块，并具备小批量生产板材的能力。该工厂可根据需要进行扩建，以满足市场需求。

除了与威翰达成设备采购协议外，查尔斯及其团队还与德国凯莱公司协商，要求AAC East成为其许可证持有人并允许授权使用其“海波尔”品牌。凯莱是加气混凝土生产的全球领导者，许可协议将允许AAC East从世界各地获得凯莱公司的营销和技术援助。

有了这些协议，AAC East持续从多个凯莱工厂进口加气混凝土砌块和板材，以建立其销售基础。随着销售额的增加，该公司能够吸引传统银行借贷、政府赠款和私人投资，为其73000平方英尺（约7000平方米）的生产设施提供资金支持。AAC East与威翰公司密切合作，为工厂增加了板材生产能力。



搅拌单元包含大量设备，由威翰智能配料和搅拌系统独立控制



杰克·皮克特
(销售经理和产品应用顾问)

“为什么客户使用我们的AAC面板而不是高密度玻璃或木制品？”

由于AAC的结构完整性和可加工性，它正成为一种可持续发展的新型建筑材料选项。客户还可以通过AAC节省能源和保险。此外，AAC的防火等级和易于安装，使其成为我们地区的优质建筑材料。”



克里斯·查韦斯
(生产顾问)

“配料和搅拌是AAC生产过程的一部分，原料、砂浆和废料浆以特定比例混合在一起。混合后的浆料在预养护前混合并倒入模具中。这一环节在整个生产过程至关重要，以确保成品AAC的质量符合各种美国建筑规范。通过威翰智能配料和搅拌系统监测并调整混合配方，确保客户获得可用于多个建筑领域的优质产品。”

混合后的浆料在预养护前混合并倒入模具中。这一环节在整个生产过程至关重要，以确保成品AAC的质量符合各种美国建筑规范。通过威翰智能配料和搅拌系统监测并调整混合配方，确保客户获得可用于多个建筑领域的优质产品。”

将砌块工厂改造为全板材生产工厂

如前所述，最初的工厂主要设计用于加气混凝土砌块生产，板材产能很有限。然而，实际的美国市场需要大量加气混凝土条板和很少的砌块。

生产的大脑和心脏是配料和搅拌。威翰的全自动智能配料和搅拌系统完美适用于不断变化的生产条件。

AAC砌块和板材的生产工艺非常相似。然而，需要增

加钢筋加工区域，并调整切割线，以满足板材生产的需要。

钢筋装配必须高效、快速和可靠，因为50个或更多钢筋网放置在一个坯体中。固定钎（将钢筋固定在模具中）能够自动释放。

为了将坯体切成精确的尺寸，需将坯体垂直翻转以进行切割，然后再次翻转至蒸压托架上以获得最佳的蒸压效果。与水平切割方式所采用的坯体夹具相比，这种



与坯体水平切割系统的坯体夹具相比，经过充分验证的翻转垂直系统可将粘合剂消耗减少10%

经过充分验证的翻转垂直切割系统可以节省10%的胶结材料。

加气混凝土板材的切割过程与砌块生产类似，允许在生坯状态下切割板材的榫槽，从而避免后期对蒸压后的产品进行干式铣削。在切割过程中，坯体放置在坚实的切割托板上，该托板表面光滑，易于维护。与坯体水平切割系统相比，这是一个巨大的优势，避免了持续清洁数百个钢薄板。工厂还安装了一台用于50mm（2英寸）厚板材生产的新切割机，以便一次切割2 x 20或更多面板。掰板后，成品板垂直放置，以便包装和运输。工厂的总产能也有所增加，以满足区域市场需求。

美国的其他市场

不同于AAC在世界大多数地区被用作结构或填充构件，在美国，AAC还被用作框架结构的覆层或防火保护。这非常适合当前的建筑，并可能为AAC打开一个美好的未来。



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。



Wehrhahn GmbH
Muehlenstr. 15, 27753 Delmenhorst, Germany
T +86 13901208049 - 中国
mail@wehrhahn.de, www.wehrhahn.de

加气混凝土 (AAC) — 印度建材行业的朝阳板块

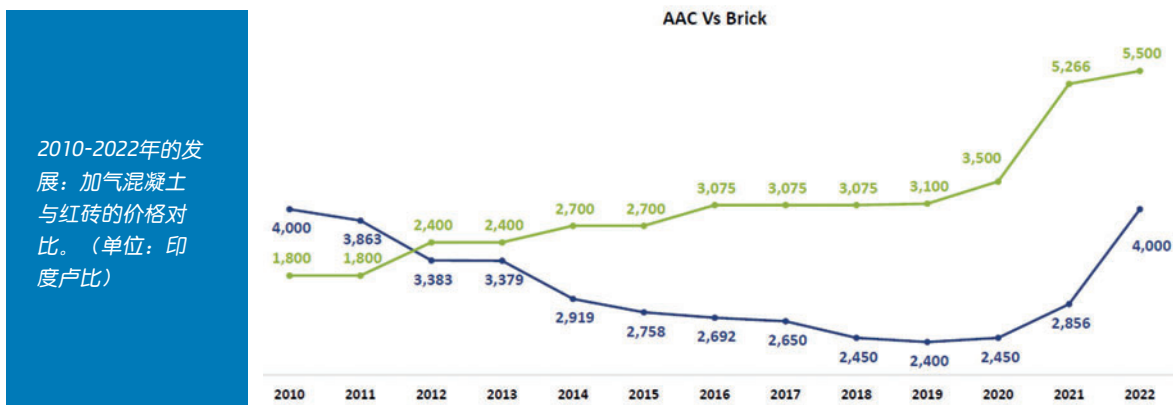
科技改变了人们的思维、工作和生活方式。它倡导一种全新的方法，引入面向未来的现代、优化和创新的解决方案。加气混凝土 (Autoclaved Aerated Concrete, 即AAC) 就是这样的一种产品。在过去的十年里，这种绿色无毒的建材已经成为替代粘土砖的首选，因为它提供了优越技术性能的独特组合，包括高强度、低重量、优异的隔热和吸音性能、无与伦比的耐火性能以及显著的经济效益。

印度是仅次于中国的世界第二大砌块生产国。印度砌块生产行业几乎完全是无组织的，其特点是大量小生产商在区域市场上竞争。印度总共有大约150 - 180家加气混凝土砌块工厂。

尽管过去十年中加气混凝土砌块在建筑行业的使用显著增加，但只覆盖了约7 - 8%的市场，而85% - 90%的市场仍由黏土红砖主导。这意味着未来市场潜力巨大。全球加气混凝土市场预计将以7.5%的复合年增长率增长，到2027年将达到150亿欧元左右。根据近期的一份报告，预计从2020年到2027年，印度加气混凝土市场的复合年增长率将达到14.3%。

加气混凝土砌块生产在印度市场上越来越显著，目前在印度全国，特别是西部地区建立了许多工厂。目前大量的项目广泛应用加气混凝土砌块，包括大型城市项目、大众住房项目(经济适用房、贫民区改造等)、IT/ITES信息技术园区项目、高层建筑和商业项目。该领域预计将在未来几年呈指数级增长。

加气混凝土已被印度市场广泛接受，其使用将大幅增长，这是由于建筑商和建筑师等业内人士对加气混凝土的认可度不断提高，相较于黏土红砖和粉煤灰砖，业内更加欣赏加气混凝土的众多优势。城市劳动力的短缺和节约成本的需求，迫使开发商和建筑公司寻找更快



2010-2022年的发展：加气混凝土与红砖的价格对比。(单位：印度卢比)



印度制造工厂

捷、更高效的建材。

除了固有的技术优势外，加气混凝土还在速度、稳定性和施工质量方面助益项目管理。在国内市场，几个主要因素推动了加气混凝土行业的增长，包括对基础设施的需求，政府通过众多基础设施和住房项目的推动，以及支持使用环保建筑材料的法规，和实现净零碳排放目标的努力。

BigBloc公司是印度加气混凝土领域唯一的上市公司，也是印度西部规模领先的加气混凝土生产商。公司

未来计划推出新产品，包括ALC板材、瓷砖粘合剂、石膏以及其他建筑化学品。公司的愿景是在未来2-3年内成为印度首屈一指的加气混凝土砌块和板材生产商。

随着地方政府项目的增加和房地产行业的扩张，预计对加气混凝土的需求将大幅增长。印度政府的“2024年全民住房计划”也对行业规则作出了重大改变。诸如 Pradhan Mantri Awas Yojana项目、警员住房项目、Kanya Shiksha Parishad项目等都是突出的例子，政府已经强制使用加气混凝土。此外，未来7年印度可能会向住房市场投资约1.3万亿欧元，在此期间，印度可能会建造六千万套

交付与装卸——大量的加气混凝土产品每天在印度运输



新住房。

持续发展的城市化所需的绿色解决方案

基础设施行业的增长，对低成本房屋的偏好不断增长，以及对环保和隔音建筑的日益关注是推动加气混凝土市场的因素。加气混凝土砌块由于其节能性能以及防火、抗白蚁抗害虫、抗震、轻质、环保可持续以及简便



易用等优势，已成为业内首选。

传统的建筑行业以黏土红砖为主，而其根本问题是使用红土进行大规模生产，从而减少了森林面积。加气混凝土是一种天然无毒的建筑材料，可节约能源并提供环保解决方案。此外，加气混凝土的隔热性能降低了能源消耗，有助于缓解全球变暖，从而在建筑物的生命周期内降低成本。

BigBloc Construction Ltd公司是业内唯一一家产生碳信用额的公司。不断增加的环境碳足迹日益引起人们的关注。公司致力于生产环保建筑产品和解决方案，愿景是帮助建筑和基础设施行业建造环保和可持续的聚居地。

为了保护土壤，公司推出了环保产品NXTBLOC。与传统墙体材料相比，这些加气混凝土砌块的碳足迹要少得多。此外，与传统墙体材料相比，NXTBLOC加气混凝土砌块的重量更轻，从而减少了碳排放，因为每辆卡车可以运输更多的产品。

经济考量和建设速度也推动了增长

加气混凝土砌块有助于更好、更快、更廉价地建造房屋。与粘土砖相比，石灰、水泥、石油焦和铝粉等原材料的成本因素，目前也更加支持使用加气混凝土砌块。

粉煤灰是生产加气混凝土砌块的关键原料之一。印度有许多火电厂，产生大量的煤渣(飞灰)。而加气混凝土砌块以此为原料，为印度建材业提供环保解决方案。此外在过去十年，与加气混凝土相比，砖材的价格大幅上涨，这进一步突出了加气混凝土的竞争优势。

尽管过去十年建筑行业中加气混凝土的使用显著增加，但该材料只占领了约7 - 8%的市场份额



BIGBLOC CONSTRUCTION LTD
6th Floor, A/601-B, Interna.Trade Center
Majura Gate, Ring Road, Gujarat
395002 Surat, India
T +91 261 2463261
bigblockconstructionltd@gmail.com
www.nxtbloc.in

蒸压加气混凝土技术中的环保材料解决方案

● Waldemar Pichór, AGH科技大学, 材料科学与陶瓷学院, 建筑材料技术系, 波兰克拉科夫

蒸压加气混凝土 (AAC) 是一种环保材料。然而, 基于现代世界的需求, 尤其是对未来的关注, 我们需要寻求新的解决方案, 以最大限度地减少材料对环境的负面影响。考虑到潜在的风险和局限性, 本文介绍了如何利用蒸压加气混凝土生产过程中源于其他技术所产生的废料和副产品的几种解决方案。本文也关注了AAC废物在其他方法中的使用, 这些使用主要是用作水泥替代品或混凝土添加剂。由于文章篇幅有限, 本文在解决方案的介绍上是选择性的, 其主要目的是介绍在该技术中寻找新材料解决方案的趋势和方向。

AAC因其功能价值而受到用户的赞赏。用户愿意选择这种解决方案主要是由于其操作性能之间的有利关系, 尤其是与其他建筑材料相比, 这种材料的导热系数值非常低, 并具有允许自由架设墙壁的可接受强度。与其他的替代材料相比, 特别是就每立方米产品而言, 最轻的蒸压加气混凝土品种在材料平衡和工艺能量需求方面具有非常有利的优势。其在环境方面最常见的优势之一就是能够最大限度地减少工艺能源的使用以及原材料的使用量, 这一优势也是和可持续性发展的一般趋势和假设、绿色协议以及广泛理解的减少二氧化碳排放和环境保护相一致的[1, 2]。此外, 直到最近, 人们才开始经常强调这项技术的一个变体所生产的材料的特点, 即这种材料由“纯”天然原料沙子和石灰制成的, 这可能会成为鼓励客户选择这种材料的因素。从竞争优势的角度来看, 这是一个完全可以理解的行为。然而, 我们正在慢慢失去这种舒适感以及对自然资源的使用, 这不仅是因为对环境的影响, 而且是因为公众观念的改变, 这种材料可能不再被看好。从环境影响的角度来看, 可以通过寻求替代材料, 最好是能够使用其他技术和工艺的副产品, 来减少高能量磨砂过程 (特别是石灰的燃烧)。这项技术已经持续使用了几十年。最受欢迎的解决方案是使用电力行业的飞灰, 并开发所谓的灰变体[3-5]。本文[6]概述了生产蒸压加气混凝土的最新技术。此外, 值得

一提的是, 通过使用飞灰作为原料, 可以获得与所谓的砂变体相比具有更好隔热性能的AAC。当然, 这并不是使用燃烧副产物或后处理废物作为原料混合物成分的唯一例子。传统原材料的部分替代, 还涉及寻找石灰形式的粘合剂的替代品, 以及用于泡沫材料的铝粉的替代品。

技术对环境的影响是一个复杂的问题。通常, 这种分析仅限于对从原材料的提取到最终产品的形成这一生产过程本身的影响进行评估。对原材的提取过程分析包括对其必要的加工过程, 特别是涉及到高能量工艺 (如干燥、燃烧、研磨、材料本身的合成) 时。除了生产阶段外, 这种分析越来越多地将产品的生命周期以及产品结束后的回收利用纳入到考虑范围之内, 其中后者更为重要。在这种情况下, 使用蒸压加气混凝土是减少能源消耗策略的一部分。这是由于蒸压加气混凝土的热传导系数较低, 低于 $0.1W/(m\cdot K)$, 可以减少所使用设备的热量损失。值得一提的是, 蒸压加气混凝土作为少数几种材料之一, 允许在单层系统中建造符合当前高隔热标准的墙体[7]。蒸压加气混凝土可以成功地用于零能耗、零排放、被动式建筑和具有最佳能源性能的建筑 (无论将来如何称呼) 的建设。材料超过生命周期后对环境的影响, 简单而言就是材料变体的安全储存所产生的影响。但更具吸引力的材料变体是能够再次给材料新生的

变体，即可回收利用的材料。在这种情况下，由蒸压加气混凝土制成的旧产品也可被视为用于生产各种建筑材料的宝贵原料，或在适当处理后，被视为一种全新的材料，例如农业用颗粒-肥料载体或水培栽培基质。另一个例子是使用经过适当处理的高孔隙率蒸压加气混凝土废料作为吸收剂。除了生产工厂本身的可能性之外，这种形式的回收，随着建筑垃圾选择性收集的发展，也是可能的。要有效实施这一方案，不仅需要开发或修改现有的建筑垃圾收集和分类基础设施，还需要进行立法改革，例如从再生骨料组（Rc型）中排除一个单独的AAC骨料组，当然，还需要根据具体情况调整最低质量要求。

AAC废物，无论其产生于何处——生产废物，从建筑物拆除中选择性收集的构件——都可以很容易地在较少能源支出下加工成具有新特性的产品/材料。研磨是最常用的加工方法。由于多孔微观结构和废物的良好可磨性，研磨过程中的能量输入比灰或砂低得多。所获得的材料，当研磨至适当的粒度时，由于其孔隙率显著降低，可以用作混凝土的补充胶凝材料。

本文介绍了替代原材料（主要是来自其他技术的副产品）在蒸压加气混凝土制造中的使用实例，以及拆除建筑物时已使用AAC构件的回收问题。

使用其他技术产生的副产品和废物的实例

使用燃烧副产物的一个公认且使用广泛的例子是使用商业发电厂的飞灰作为二氧化硅载体[4]。飞灰的使用有着悠久的传统，这也与AAC生产厂位于发电厂以及热电



Waldemar Pichór教授是波兰克拉科夫AGH科技大学材料科学与陶瓷学院建筑材料技术系的员工。他的研究兴趣主要集中在先进的建筑材料技术上，包括智能材料、3D混凝土打印，以及利用建筑材料技术各种过程中产生的废物副产品。他在世界上主要的科学期刊上发表了几十篇文章，拥有十几项专利和受保护的技术解决方案，还撰写了一本科学专著和

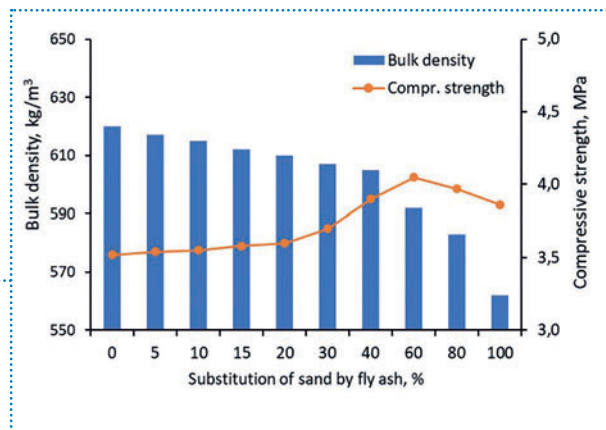
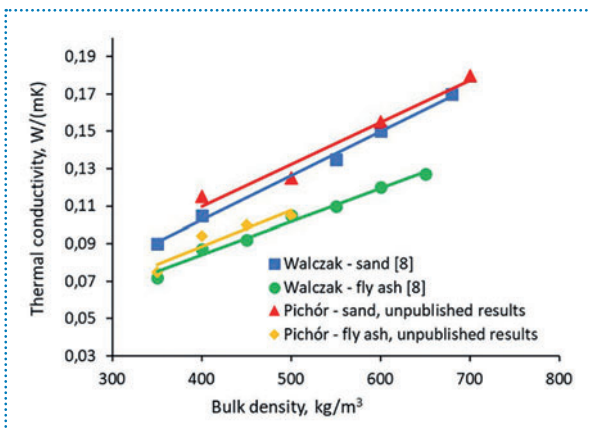
本学术手册。

pichor@agh.edu.pl

联产厂附近的历史传统有关。该位置具有巨大的优势，这主要是因为其具有接收高压蒸汽的可能性，周围有大量的飞灰，以及发电厂的技术基础设施发达。使用飞灰的研究在文献中有很好的记载。蒸压加气混凝土含有飞灰特性是众所周知的[4, 5, 8, 9]。在相似的体积密度下，由飞灰制成的AAC与基于石英砂AAC相比，其导热系数较低，这也是大家都知道的。

导热系数的值受到许多因素的影响，首先包括孔隙率和孔径分布，其次还包括固相的组成和性质。在孔隙中，对流是负责热量传输的主要因素，因此减小孔隙的大小是一种降低导热系数的有益处理方法。孔隙尺寸的细化取决于许多因素：粒度分布、质量均匀化、铝粉的性质和质量上升条件。这些主要是技术因素。至少在宏观上，固相也是由微孔决定的，这种微孔主要是指微晶之间的微孔。在这个阶段，对流在总热传输中也起着次要但明显的作用。另一方面，假设使用飞灰生产的混凝土中的孔隙分布与使用砂子生产的混凝土相似，一个

图1：根据[8]，用体积密度函数表示的二氧化硅源类型对AAC导热系数的影响，以及根据[9]，粉煤灰替代砂对抗压强度和密度的影响



重要的影响因素是水化产物中的热传递机制，主要是C-S-H；更重要的影响是二氧化硅源中的未反应颗粒。在这里，因为灰粒状态的铝硅酸盐非晶相中的热传输比结晶石英的小得多，所以这种材料结晶度的影响是显而易见的。此外，一些灰粒的大小由其内部封闭孔隙的直径所决定，这些直径的大小可达到微球的直径大小，灰粒的形式也包括微球状，这对导热系数也有积极影响。另一个因素可能是铝离子的存在，这促进了托贝莫来石的形成，从而加强了石英反应的程度[10, 11]。从强度的角度来看，在研磨过程中用飞灰代替石英砂，会使组分的细度更高，因此也增加了二氧化硅源与钙离子的反应性。其影响可能是AAC强度的增加，然而，在概括这一现象时应谨慎，因为这种影响通常被许多其他因素的影响所掩盖。随着置换程度的提高，未反应的微骨料的强度差异对砂的影响越加显著。

原材料市场的情况在不断变化，特别是高质量飞灰的可获得性。这种飞灰被广泛用于生产CEM II和CEM IV-VI水泥。由于水泥中辅助胶凝材料所占比例的增加以及环境因素的影响，这种趋势在未来可能不会改变。我们正在寻找AAC技术中能够产生二氧化硅的其他原料。一种是使用膨胀珍珠岩生产过程中形成的废物[12]。全球珍珠岩产量超过300万吨。基于实施工艺的流化床炉结构，颗粒尺寸小于200 μm 的废物和粉尘的量估计约为5%-10%[13]。膨胀珍珠岩颗粒由无定形铝硅酸盐相组成，含有约70%的 SiO_2 、10-15%的 Al_2O_3 和约10%的碱（以 CaO 、 K_2O 和 Na_2O 氧化物形式存在）。由于其体积密度低，这种废物很难处理和管理，并具有较高的粉尘含量和孔隙率。然而，如果用它作为砂子的替代品，并且以潮湿的形式或甚至浆料的形式加入湿磨机，除尘问题便不再严重。在研磨过程中，膨胀珍珠岩颗粒很容易被研磨成单板膨胀珍珠岩的形式，因此与共研磨石英砂相比，这种成分具有更大的表面积。这会使得珍珠岩与钙离子的有高反应性。

从宏观上看，这种效应表现为在保持类似强度水平（达到石英砂替代物的30%）的同时，可以显著提高导热系数。这是一个非常有前景的结果，但必须考虑到足够数量珍珠岩粉尘的可获得性。波兰没有未经处理的珍珠岩岩石矿床，工厂正在寻找其他解决方案，以解决这种废物的发展。

各种矿物添加剂的使用会影响多孔混凝土基质的微观结构。大多数已发表的研究都显示出形成良好的

托贝莫来石晶体，但这种团聚并不是微观结构的平均图像。XRD图谱中清晰可见的托贝莫来石峰通常与由氢产生的孔隙内表面上结晶的产物有关。一种常见的块状微结构形式是C-S-H相的纤维状或带状，部分转化为托贝莫来石。在含有碳酸盐添加剂的样品中也观察到了白云岩。在尝试用AAC中的石灰石粉代替石膏的研究[14]中，尽管作者的目的是替代石膏，因为可能会从填埋的AAC废物中浸出硫酸盐离子，但由于高压灭菌后产品的相组成发生变化，这项工作变得很有趣。由于形成了钙石 $[\text{Ca}_7[\text{Si}_6\text{O}_{18}](\text{CO}_3) \cdot 2\text{H}_2\text{O}]$ ，这种系统中增加石英转化率的可能性是希望的，它具有形成玫瑰花状结构的潜力。尽管根据Matsui[15]的研究，硫酸盐离子加速了C-S-H向托贝莫来石的转

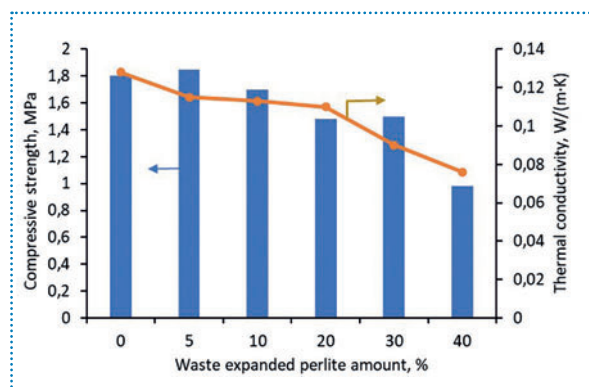


图2: 根据[12], 用废膨胀珍珠岩替代部分石英砂对AAC性能的影响

化。石灰石细颗粒的存在也可能具有这种效应，当然也会产生异核形成效应。

在保持类似强度的同时，体积密度略有增加，但是，由于相互作用的复杂性，该系统需要进一步研究，特别是在石灰石含量对AAC的质量上升和导热性的影响方面。

通过将煅烧粘土引入混凝土基质，可以减少废AAC中硫酸根离子的浸出[19]。在这种变体中，可以在与参考样品类似的水平上获得类似的混凝土功能特性，即强度、导热性和收缩率。特别是从减少砂磨过程中消耗的能源需求的角度来看，使用各种废矿物粉尘，例如花岗岩粉尘[17]、粉尘，或者更确切地说，在切割岩石块[20]期间形成的沉积物，似乎很有意思

根据现有的估计，花岗岩加工过程中作为最终产品

而产生的粉尘量超过花岗岩石含量的50%[22]。在其处理的许多阶段，会产生大量优质的粉尘，这些粉尘的主要颗粒尺寸为几十微米。这些粉尘含有约65%的 SiO_2 、 Al_2O_3 和 Fe_2O_3 总量的20-25%以及高达10%的碱。因此，它可以是一种很有吸引力的砂子替代品，在大的表面积上，限制研磨的需要。在对体积密度相对较高（高于 $1000\text{kg}/\text{m}^3$ ）的AAC的研究[17]中，作者证明了对强度的有利影响，这是由于基质压实和混凝土体积密度的增加（含粉尘）所造成的。此外，作者还观察到引入的灰尘量和导热系数之间呈线性增加的函数关系。对于体积密度低得多的品种，由于基质致密，这种影响可能不太明显，但不应期望该系统中的绝缘性能有所改善。同样，尽管矿物成分（不包括碳酸盐岩）存在明显差异，切割岩石块（不仅是花岗岩块）时产生的废物具有高二氧化硅含量的特点。据估计，切割石块时，灰尘形式的废物量高达所切割岩石质量的10%[23]。在Wan等人的研究中[20]，他们关注了磷酸盐和冷却剂以及切削废料中的水添加剂的技术污染，但这对进一步加工并不重要。切割粉尘的粒度比花岗岩抛光的粒度稍粗，但在大多数情况下都不会超过 $100\mu\text{m}$ 。有利的是，当以浆料的形式与湿磨砂浆料一起引入时，作为其部分替代物，废物不需要干燥。结果表明，即使用切割岩石块的灰尘完全替换沙子，也几乎不会对蒸压后的质量上升过程、体积密度、抗压强度以及获得的混凝土样品的导热系数值产生显著影响。从环境的角度来看，这是一个非常有吸引力的解决方案，不仅在节约用于研磨砂子的能量方面，而且在潜在的、用于其他技术浆料干燥方面。

二氧化硅的来源也可以是各种其他材料，例如燃烧过的的煤页岩[16]、玻璃碎[24]、冶金渣和城市废灰[25]。尤其是后者，越来越多地成为研究的主题。这主要是由于垃圾产生量的不断增加（特别是在大城市）以及随之而来的垃圾的处理问题。根据波兰统计局（GUS）的数据，2020年，波兰收集了1310万吨城市垃圾，其中20.3%用于热能转换和能量回收，其重量超过260万吨。平均而言，波兰每名居民约制造380公斤垃圾，远低于欧洲约500公斤的水平[26]。焚烧城市垃圾后，会得到飞灰和底灰，由于这些灰尘重金属含量较低，激发了更多的研究兴趣[27]。底灰约占城市垃圾焚烧产生的灰烬的80%[28]。除二氧化硅外，这些废物通常含有较高的 CaO （含量甚至达到30%），以及少量 P_2O_5 。由于磷化合物对水泥水化的负面影响，磷化合物的存在使得在水泥基复合材料中直接使用底部废物的可能性降低或者不合格。然而，在使用蒸压加

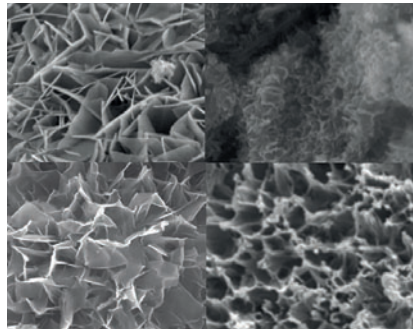


图3：根据[12, 16-18]，含有各种矿物添加剂的AAC的微观结构示例

气混凝土的情况下，可以看到同时更换部分石英砂和部分烧石灰的好处。这些灰烬还可能含有金属铝[29]。Song等人[25]的研究结果表明，底灰可以部分替代石英砂，但更有趣的是，底灰甚至可以替代铝粉。尽管在铝与氢氧化钙的反应中形成的氢的量比使用铝粉末时低约100倍，然而，由于引入到混合物中的铝粉的量非常少，没有什么能阻止引入更多倍的灰。

在不使用铝粉的情况下，从燃烧中引入高达30%的底灰，获得了体积密度为 $630\text{kg}/\text{m}^3$ 、抗压强度为6MPa的AAC。与使用铝粉进行发泡的样品相比，在每种情况下，实验发现本体中的孔径分布更有利。在这项技术中，在寻找能够用于这项技术中部分替代烧石灰的替代品方面所付出的精力要少得多。烧石灰的性质，特别是其反应性、过程中达到的最高温度及其发生时间，直接影响质量上升过程以及钙离子与二氧化硅反应的可用性。因此，在将实验室获得的结果转化为工业实践时，应格外小心。然而，这是一个重要问题。因为在石灰石分解和燃料燃烧产生大量 CO_2 的生产过程中，燃烧石灰的量可能减少。

烧石灰替代的一个例子是用燃烧废纸所得的灰来进行部分替代[29]。由于造纸中常用碳酸盐做填料，所以纸灰里含有大量的 CaO ，其含量甚至超过40%，同时，它也可能含有大量的硫酸盐。这项研究试图用燃烧纸张产生的灰烬完全替代石灰。研究指出了这种可能性，但在混合物中获得有利的 CaO/SiO_2 比例及其对相组成的影响（阻碍了托贝莫来石的形成）以及对强度的影响是有一定限制的。根据作者们的说法， CaO/SiO_2 的值在0.7至0.8范围内时，可获得可应用于工业实践的最佳结果。

也有人尝试通过喷洒熟石灰浆来利用来自垃圾焚烧烟气净化烟道的垃圾[30]。废物以气体清洁过程中产生的

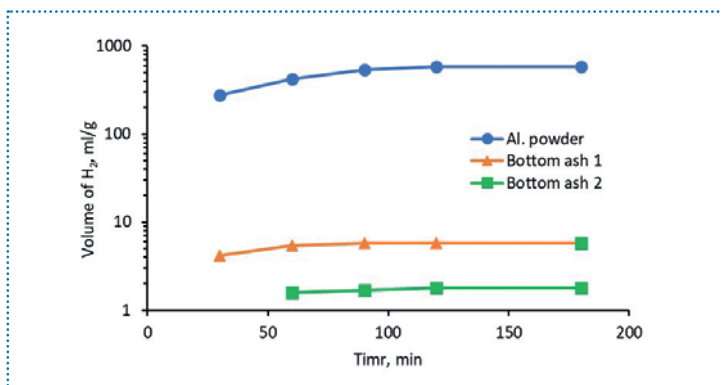


图4: 根据[25], 铝粉在与城市垃圾焚烧产生的底灰的对比试验中产生的氢气量

形式得到使用,并在550°C下进行初步热处理后活化。根据作者的说法,尽管对孔隙分布有轻微的负面影响,从而降低了混凝土的隔热性能,但这种废物可能能够部分替代石灰。然而,应注意的是,气体清洁废物中含有氯化物(通常含量很大),这可能是使用该材料的一个障碍因素。

ACC回收

ACC是最受欢迎的用于砌墙的建筑材料之一。欧洲的产量超过了每年1600万立方米的水平[31],世界蒸压加气混凝土的产量估计为每年4.5亿立方米的未加固产品[32]。在过去的几十年中,ACC已经被用来创建数百万个建筑,随着时间推移这些建筑已被拆除。这些被拆除的建筑在被分离和清洁后,可再次回收利用。其中有部分废物可在粉碎后直接使用,无需额外处理-例如用作吸附剂和用于农业技术应用。但由于潜在的使用规模,尝试将粉碎后的废物用作砂浆和混凝土中水泥的添加剂或替代品是有价值的。然而,在这种情况下,主要存在两个限制:由于用于混合配方的石膏和多孔的微观结构,即使使用少量添加剂,上述从废物中浸出硫酸根离子的水平对混凝土中的氯离子渗透性的负面影响也可能很大。因此,在大多数情况下,建议将废物研磨,在某些情况下甚至研磨到几微米以下。由于AAC的多孔微观结构,该过程中的能量输入比其他通常使用的辅助胶结材料低很多倍。He等人分析了废物粉磨的影响和水泥替代水平。[33]。同时也报道了需水量的增加以及对水泥凝固时间的影响。通过使用废物的最小颗粒尺寸,能够获得对性能的有效影响。这项工作还对水泥中20%的地面废物的能量平衡和成本进行了分析,表明在同时保持与参考样品中相似的强度情况下,CO₂排放量和总工艺成本降低了20%。Yang等人[34]比较了磨碎的AAC和其他磨碎的矿物废

料对水泥复合材料性能的影响。

Qin和Gao的论文[35]中提出了使用ACC废物的有趣建议。将废料研磨至几十微米大小后,将其作为Portland水泥的替代物添加到复合材料中,然后在短时间熟化后,对其进行加速碳化。这是越来越频繁地考虑使用CO₂的方法之一,同时也提高了混凝土预制构件的早期强度[36, 37]。

强度会增加,特别是在水泥砂浆固化初期开始的几个小时碳化后。砂浆的强度与其渗透性之间的相互关系,以及后期的耐久性,将引入的地面废物量限制在水泥质量的20%。这是一种很有前途的方法,既可用于ACC废物的利用,也可用于减少CO₂的排量。根据作者的说法,除减少水泥含量以及因为生产这些被减少的水泥而燃烧熟料生产相关的排放量外,有可能在复合材料中结合粘合剂质量百分之十几的CO₂。

使用AAC废料的另一种方法是将其用作水泥基复合材料的添加剂,以减少自生收缩[38]。这种效果是通过在ACC颗粒废料的孔隙中保留水的能力实现的。然后,在水泥水化过程中,水是可用的,这减少了与表面干燥相关的收缩裂缝的风险。与膨胀珍珠岩的情况相比,使用粉碎的废料可以更有效地减少收缩和内部固化。然而,这些结果必须与其他性能(例如渗透性)的影响有关,从而影响此类材料的后续耐久性。

结论

作为一种环保材料,可以从许多角度来利用蒸压加气混凝土。优化的生产过程本身,包括使用其他技术的副产品和废物作为原材料的可能性,最终材料的良好隔

热性能，以及在生命周期结束后，ACC废物易于回收和处理的属性，都证明了这种看法是合理的。尽管世界的面貌在变化，社会的优先事项也在变化，AAC生产技术仍然是未来建筑材料生产中最环保的技术之一。

本文先前发表在Cement Wapno Beton: W. Pichór, 27(3) (2022), 166-177 doi: <https://doi.org/10.32047/CWB.2022.27.3.2>

参考文献

[1] A. Hinc, Transformacja gospodarki w kierunku niskoemisyjnym. Studia BAS 29, 109-136 (2012).
 [2] “Fit for 55” package [part of the European Green Deal], adopted by the European Commission on July 14, 2021.
 [3] B.G. Hellers, R. Schmidt, Autoclaved Aerated Concrete (AAC)

– the story of low-weight material. Proc. V Int. Conf. of Autoclaved Aerated Concrete, Bydgoszcz 2011.

[4] G. Zapotoczna-Sytek, S. Balkovic, Autoclaved aerated concrete. PWN, Warszawa 2013 (in Polish).
 [5] N. Narayanan, K. Ramamurthy, Microstructural investigations on aerated concrete. Cem. Concr. Res. 30, 457-464 (2000). [https://doi.org/10.1016/S0008-8846\(00\)00199-X](https://doi.org/10.1016/S0008-8846(00)00199-X)
 [6] X. Qu, X. Zhao, Previous and present investigations on the components, microstructure and main properties of autoclaved aerated concrete – A review. Constr. Build. Mater. 135, 505-516 (2017). <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2016.12.208>
 [7] Announcement of the Minister of Investment and Development Of Poland of April 8, 2019 on the announcement of the uniform text of the ordinance of the Minister of Infrastructure on technical conditions to be met by buildings and their location.

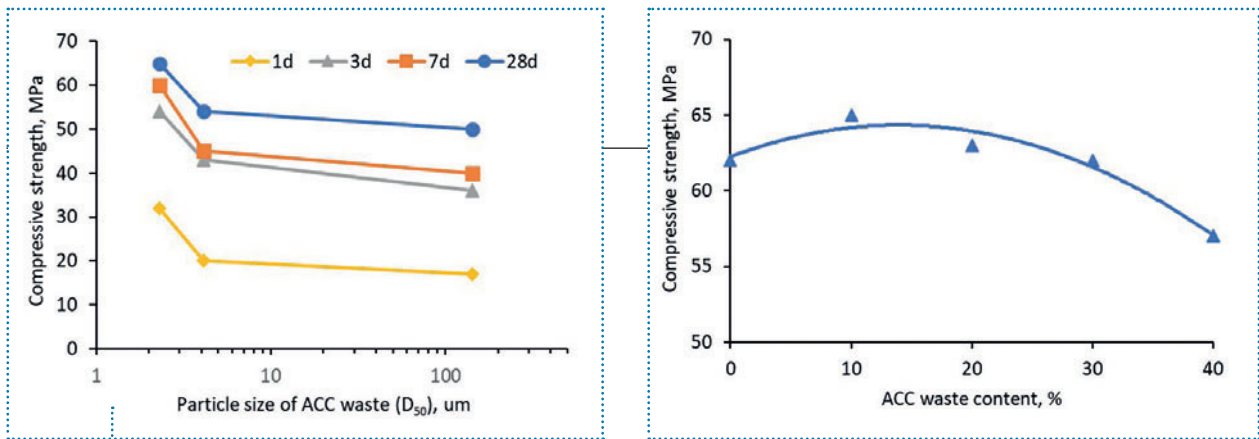


图5: 根据[33], 养护28天后, 在20%的水泥替代率下, 多孔混凝土废料的粒度分布对不同熟化时间的砂浆强度以及不同废料含量 (D50=2.3μm) 的砂浆强度的影响

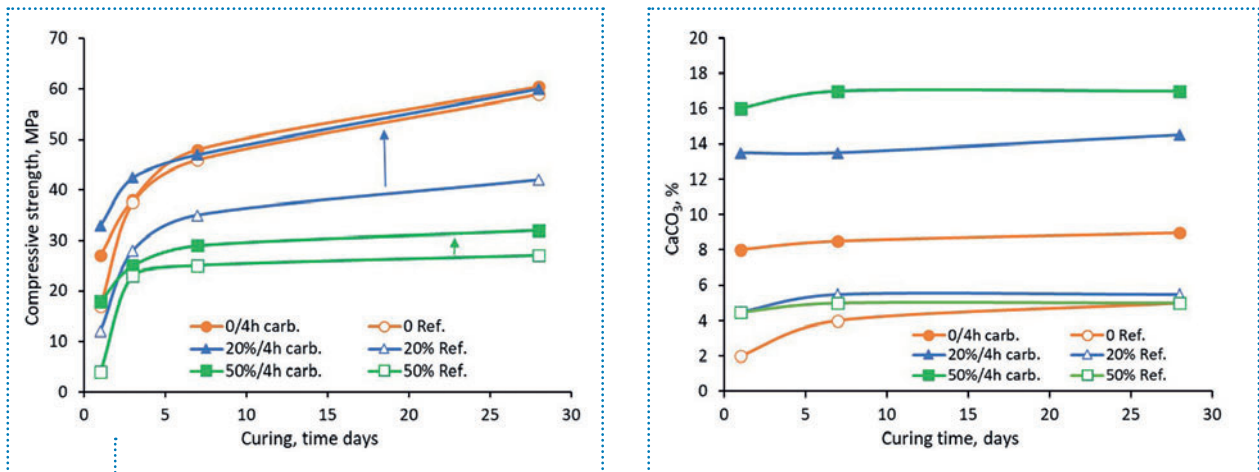


图6: 根据[35], 使用不同程度的研磨AAC废料替代水泥下, 加速碳化后的砂浆抗压强度和重量中CaCO3含量随成熟时间的变化

- Journal of Laws of The Republic of Poland 2019, item 1065.
- [8] P. Walczak, P. Szymański, A. Różycka, Autoclaved Aerated Concrete based on fly ash in density 350 kg/m³ as an environmentally friendly material for energy – efficient constructions. *Proc. Eng.* 122, 39–46 (2015). <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.10.005>
- [9] N.N. Lam, Influence of fly ash and recycled AAC waste for replacement of natural sand in manufacture of Autoclaved Aerated Concrete. 2020 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 505 012001 (2020). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/505/1/012001>
- [10] W. Nocuń-Wczelik, Effect of Na and Al on the phase composition and morphology of autoclaved calcium silicate hydrates. *Cem. Concr. Res.* 29, 1759-1767 (1999). [https://doi.org/10.1016/S0008-8846\(99\)00166-0](https://doi.org/10.1016/S0008-8846(99)00166-0)
- [11] N.Y. Mostafa, A.A. Shaoult, H. Omar, S.A. Abo-El-Enim, Hydrothermal synthesis and characterization of aluminum and sulphate substituted 1.1 nm tobermorites. *J. Alloys Compd.* 467, 332-337 (2009). <https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2007.11.130>
- [12] A. Różycka, W. Pichór, Effect of perlite waste addition on the properties of autoclaved aerated Concrete. *Constr. Build. Mater.* 120, 65–71 (2016). <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2016.05.019>
- [13] Perlite and Vermiculite: 2014 Market Review and Forecast, Merchant Research & Consulting Report, 2014.
- [14] W. Kurdowski, J. Pawluk, Limestone meal as active mineral additive for production of aerated autoclaved concrete. *Cem. Wapno Beton* 24(2) 154-160 (2019).
- [15] K. Matsui, A. Ogawa, J. Kikuma, M. Tsunashima, T. Ishikawa, S. Matsuno, Influence of addition of Al compound and gypsum on tobermorite formation in autoclaved aerated concrete studied by in situ X-ray diffraction. *Cem. Wapno Beton*, 16(special issue), 3-6 (2011).
- [16] R.D. Wu, S.B. Dai, S.W. Jian, J. Huang, H.B. Tan, B.D. Li, Utilization of solid waste high-volume calcium coal gangue in autoclaved aerated concrete: Physico-mechanical properties, hydration products and economic costs. *J. Clean. Prod.* 278, 123416 (2021). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123416>
- [17] M.S. Zafar, U. Javed, R.A. Khushnood, A. Nawaz, T. Zafar, Sustainable incorporation of waste granite dust as partial replacement of sand in autoclaved aerated concrete. *Constr. Build. Mater.* 250, 118878 (2020). <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.118878>
- [18] W. Pichór, Properties of autoclaved aerated concretes with cenospheres from coal ash. *Cem. Wapno Beton* 17, 32-36 (2012).
- [19] C. Chucholowski, H. Müller, K.-Ch. Thienel, Low-sulfate autoclaved aerated concrete (AAC): A recyclable AAC with calcined clay. *Constr. Build. Mater.* 342, 127984 (2022). <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.127984>
- [20] H. Wan, Y. Hu, G. Liu, Y. Qu, Study on the structure and properties of autoclaved aerated concrete produced with the stone-sawing mud. *Constr. Build. Mater.* 184, 20-26 (2018). <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.06.214>
- [21] J. Mendoza M. Feced, G. Feijoo, A. Josa, X. Gabarrell, J. Rieradevall, Life cycle inventory analysis of granite production from cradle to gate. *Int.J. Life Cycle Assess.* 19, 153-165 (2014). <https://doi.org/10.1007/s11367-013-0637-6>
- [22] L. Lakhani, R.K. Sharma, P. Tomar, Utilization of stone waste in the development of value added products: a state of the art review. *JESTR* 7, 180–187 (2014). <https://doi.org/10.25103/jestr.073.29>
- [23] P. Torres H.R. Fernandes, S. Olhero, J.M.F. Ferreira, Incorporation of wastes from granite rock cutting and polishing industries to produce roof tiles. *J. Eur. Ceram. Soc.* 29, 23-30 (2009). <https://doi.org/10.1016/j.jeurceramsoc.2008.05.045>
- [24] W. Szudek, Ł. Gołtek, G. Malata, Z. Pytel, Influence of waste glass powder addition on the microstructure and mechanical properties of autoclaved building materials. *Materials* 15, 434 (2022). <https://doi.org/10.3390/ma15020434>
- [25] Y. Song, Z.L. B. Li, E.-H. Yang, Y. Liu, T. Ding, Feasibility study on utilization of municipal solid waste incineration bottom ash as aerating agent for the production of autoclaved aerated concrete. *Cem. Concr. Comp.* 56, 51-58 (2015). <https://doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2014.11.006>
- [26] Municipal waste generated in 2019. Eurostat report, 2021.
- [27] C. Lam, A.W.M. Ip, J.P. Barford, G. McKay, Use of Incineration MSW Ash: A Review. *Sustainability* 2, 1943-1968 (2010). <https://doi.org/10.1016/j.jeurceramsoc.2008.05.045>
- [28] J.M. Chimenos, M. Segarra, M.A. Fernández, F.Espiell, Characterization of the bottom ash in municipal solid waste incinerator. *J. Hazardous Mater.* 64, 211-222 (1999). [https://doi.org/10.1016/S0304-3894\(98\)00246-5](https://doi.org/10.1016/S0304-3894(98)00246-5)
- [29] A. Hauser, U. Eggenberger, T. Mumenthaler, Fly ash from cellulose industry as secondary raw material in autoclaved aerated concrete. *Cem. Concr. Res.* 29, 297–302 (1999). [https://doi.org/10.1016/S0008-8846\(98\)00207-5](https://doi.org/10.1016/S0008-8846(98)00207-5)
- [30] A. Różycka, Ł. Kotwica, Waste originating from the cleaning

of flue gases from the combustion of industrial wastes as a lime partial replacement in autoclaved aerated concrete. *Materials* 15, 2576 (2022). <https://doi.org/10.3390/ma15072576>

[31] www.eaaca.org

[32] F.H. Fouad, T. Schoch, AAC in USA – a second look. *Ce/Papers - Special Issue: ICAAC - 6th Int. Conf. Autoclaved Aerated Concrete*. 2(4) E1-E6 (2018).

[33] X. He, Z. Zheng, J. Yang, Y. Su, T. Wang, B. Strnadel, Feasibility of incorporating autoclaved aerated concrete waste for cement replacement in sustainable building materials. *J. Clean. Prod.* 250, 119455 (2020). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119455>

[34] J. Yang, L. Zheng, Z. Su, X. He, Y. Su, R. Zhao, X. Gan, Wet-milling disposal of autoclaved aerated concrete demolition waste – A comparison study with classical supplementary cementitious. *Adv. Powder Technol.* 31, 3736-3746 (2020). <https://doi.org/10.1016/j.apt.2020.07.016>

[35] L. Qin, X. Gao, Recycling of waste autoclaved aerated con-

crete powder in Portland cement by accelerated carbonation. *Waste Manag.* 89, 254-264 (2019). <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.04.018>

[36] T. Wang, H. Wuang, X. Hu, M. Fang, Z. Luo, R. Guo, Accelerated mineral carbonation curing of cement paste for CO₂ sequestration and enhanced properties of blended calcium silicate. *Chem. Eng. J.* 323, 320-329 (2017) <https://doi.org/10.1016/j.cej.2017.03.157>

[37] D. Zhang, Z. Ghouleh, Y. Shao, Review on carbonation curing of cement-based materials. *J. CO₂ Util.* 21, 119-131 (2017). <https://doi.org/10.1016/j.jcou.2017.07.003>

[38] J. Yang, F. Wang, X. He, Y. Su, T. Wang, M. Ma, Potential usage of porous autoclaved aerated concrete waste as eco-friendly internal curing agent for shrinkage compensation. *J. Clean. Prod.* 320, 128894 (2021). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128894>

www.aac-worldwide.com



4 issues per year



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 through 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.



AAC WORLDWIDE

焕新升级：艾尔柯瑞特拉脱维亚项目 Bauroc砌块卸载包装线自动化改造工程

拥有三家AAC工厂的北欧最大的AAC生产商Bauroc已经完成了2022年拉脱维亚奥格雷县产能提升项目的投资。为了提高码垛操作效率，拉脱维亚工厂已经配备了一条全新的AAC砌块卸载和包装生产线，增加了工厂的安全性和生产能力。为了这个重要的项目，Bauroc选择艾尔柯瑞特(欧洲)公司作为其技术合作伙伴。由于客户Bauroc和艾尔柯瑞特项目团队精心计划，预先安排好冬季工厂停工期间的相关工作，最终工厂停工五周在预期范围内顺利完成新自动化砌块卸载生产线项目建设。此外，最新设计的砌块卸载生产线完全按照北欧当地生产部门的需求进行定制，符合生产车间布局设计的尺寸要求。

目前AAC产品的市场需求正在持续增长，作为北欧最大的AAC生产商之一，Bauroc在提高产能的同时保证很高的生产可靠性，这是该公司作为高品质AAC产品可靠供应商始终保持领先地位的秘诀。

项目背景

Bauroc的生产基地位于拉脱维亚奥格雷县，该工厂的AAC砌块日产能为700立方米。为了提高工厂叉车码垛作业

操作效率和半自动包装机包装的可靠性和安全性，Bauroc启动了生产线技术改造升级项目，设计和安装全新的、定制的AAC砌块卸载和包装自动化生产线。与全新卸载生产线平行的位置，Bauroc决定额外增加一条蒸养釜，以便提高工厂的总产能。基于对产品质量的期望、生产线产能和预期的投资预算(如图1所示)，2020年全年，Bauroc和艾尔柯瑞特技术团队都在讨论生产线项目的具体要求。投资的目的包括：(i)增加卸载生产线的周转率(以便提高整个工厂的生产能力)和(ii)在现有工厂的生产车间引入自

图1:2020年现场工程勘察期间“未升级改造之前”的卸载区概览



动化生产线，其中包括自动卸载、掰分、分拣、坯体重新配置和AAC砌块堆垛等全部工序。

艾尔柯瑞特解决方案的技术说明和优势

作为定制&整体解决方案的技术合作伙伴，艾尔柯瑞特承建了此项目。尽管工厂原有的设备由另外一个设备供应商供应，本质上则更具挑战性，但是艾尔柯瑞特拥有基于旧技术升级现有工厂的丰富经验，以确保符合最新标准，能够满足现有和未来的市场需求。最近，将老式的翻转切割技术升级为最新的艾尔柯瑞特坯切割技术，Aercon美国本土智能化AAC板材工厂就是一个很好的项目案例。有关艾尔柯瑞特美国项目的完整介绍请参考AAC Worldwide杂志2022年第4期第52页的内容。

拉脱维亚的Bauroc项目也面临类似的挑战，为了不超出预算要求，现有的参数(如坯体的尺寸)以及与布局相关的事项都必须整合到设计需求里(如天车的位置和成品掰板机，值得特别说明的是，艾尔柯瑞特AAC工艺生产下，没有坯体粘连的问题，所以在艾尔柯瑞特设计中不需要考虑掰板机这个影响因素)。

然而，艾尔柯瑞特设计了一套完整的解决方案，除了更加安全、可靠之外，也为Bauroc提供更加灵活的卸载和包装解决方案。新方案可以处理的AAC砌块规格为长600-625mm，高200-600mm，厚50-500mm的产品组合。此外，也设计实施了一个针对特殊产品如U型砌块独立的进料工序，该特殊的进料线位于拉伸覆膜机之前。升级改造的砌块卸载解决方案中所使用的标准托盘尺寸为1200 x 800mm(常用托盘规格)，1200 x 1000mm和1200 x 1200mm，托盘可以堆垛和嵌套堆放在车间内。由于必须进一步考虑Bauroc未来生产AAC板材的需求，这就意味着这条生产线需要通用于板材和砌块两种产品的载需求。此外，未来工厂的产能提升总体规划已纳入新设计中。

最后，即使立坯切割技术下采用卧式蒸养的方式，但还会存在坯体粘连问题，也是需要配置一台掰板机。由于客户Bauroc担心生坯/半成品因为额外增加的处理工序即湿掰机而损伤坯体，艾尔柯瑞特提供了成品掰板机方案。总之，特别是由于生产车间空间有限和生产线灵活性的需求，艾尔柯瑞特所设计的新的卸载生产线安装布局总体要求是紧凑、多功能且高效(如图2所示)。所有上述业主要求都可以满足，再次印证了艾尔柯瑞特团队在定制化方案、复杂工程项目、设备交付和安装方面的

实力。

使用艾尔柯瑞特新生产线的解决方案，整个载工序的平均周期时间可以缩短至每模5分钟，周期时间以翻台从蒸养托盘上接收坯体开始，由现有的天车加夹取砌块。然后将坯体翻转90度吊至托盘循环输送装置上，同时蒸养托盘由现有的天车运至缓冲区。托盘上的成品砌块在完成层与层的掰离工序之后被传送至分拣处，成品砌块在分拣处进行单独分拣，如有损坏的砌块，分拣天车将移除整层的砌块，然后更换新的合格品。一整托砌块合格品会被输送到卸载缓存区，专用的成品料天车将把整托砌块放在其中一个缓存区，等待堆叠新的砌块或直接放在砌块码垛输出装置上。码垛天车继续夹取整层的砌块，分两步将砌块放置在所需的木制托盘上。托盘

图2：2021年在荷兰正在进行检验的成品卸料天车



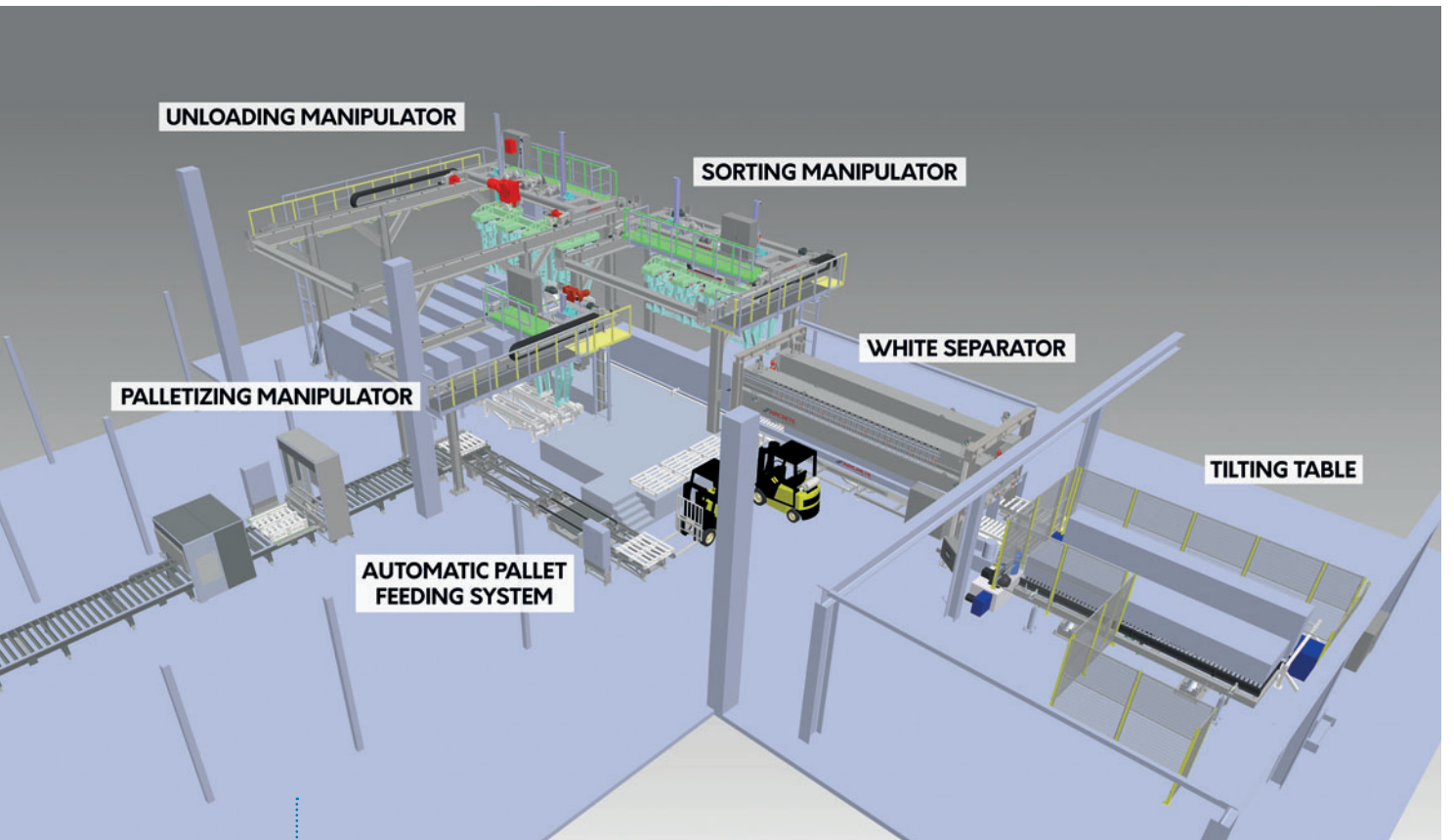


图3和图4: 2022年投入运营的砌块自动卸载流水线-3D模型和照片



供给完全实现自动化。砌块卸载线最后工序，使用Bauroc已经习惯的现有拉伸覆膜机来包装成品。

作互助，最终保证了整个项目在合同规定时间内顺利完成。

项目准备工作和落地实施

设计需要实施的现代化、复杂的项目跟踪报告，以便最大限度地减少工厂停工时间，艾尔柯瑞特作为这个重要项目的技术合作伙伴，于2021年春季开工。项目小组成员明确项目划分范围和各方工程责任，并制定了详细的设备安装计划方案。设备安装工作于2021/2022年冬季工厂停工时实施(图3和图4)。

疫情下面临的挑战，包括价格和物流中断、封锁、出行限制和检疫要求等因素确实对项目造成了影响，尽管面临着多种挑战和困难，通过Bauroc小组成员之间的协

项目融资方式的吸引力

对于该项目，艾尔柯瑞特(欧洲)有限公司为Bauroc设计了具有吸引力的项目融资方案。通过不同的举措，荷兰政府在与艾尔柯瑞特订立合同的基础上提供了可行的出口企业融资方案。这使得艾尔柯瑞特客户可以从吸引人的项目融资方案商业条款中获益，艾尔柯瑞特与项目中的利益相关方(如投资国际(以前称为风险投资公司FMO)和荷兰出口信用机构 Atradius)保持良好的合作关系，项目的利益相关方过去还曾参与过艾尔柯瑞特的其他几个蒸压加气混凝土生产线项目(如2016年阿根廷项目和2021年乌兹别克斯坦AAC工厂项目)。项目融资的筹资方式可以是买

Bauroc董事会主席Ivar Sikk评论道:“艾尔柯瑞特(欧洲)有限公司拥有成功案例和复杂升级项目实施的良好经验和声誉，所以我们诚邀他们作为我们这个重要项目的技术合作伙伴。这是第一个与艾尔柯瑞特合作的大型工程项目，尽管按照我们想要的方式设计解决方案并不容易，但两个团队各方面都做得很好。我们期待着在未来与艾尔柯瑞特建立长期的合作关系。事实证明艾尔柯瑞特有能力强有吸引力的项目融资，同时也证实了作为技术合作伙伴真正的综合实力。”

Direct Financing with DGGF / DTIF

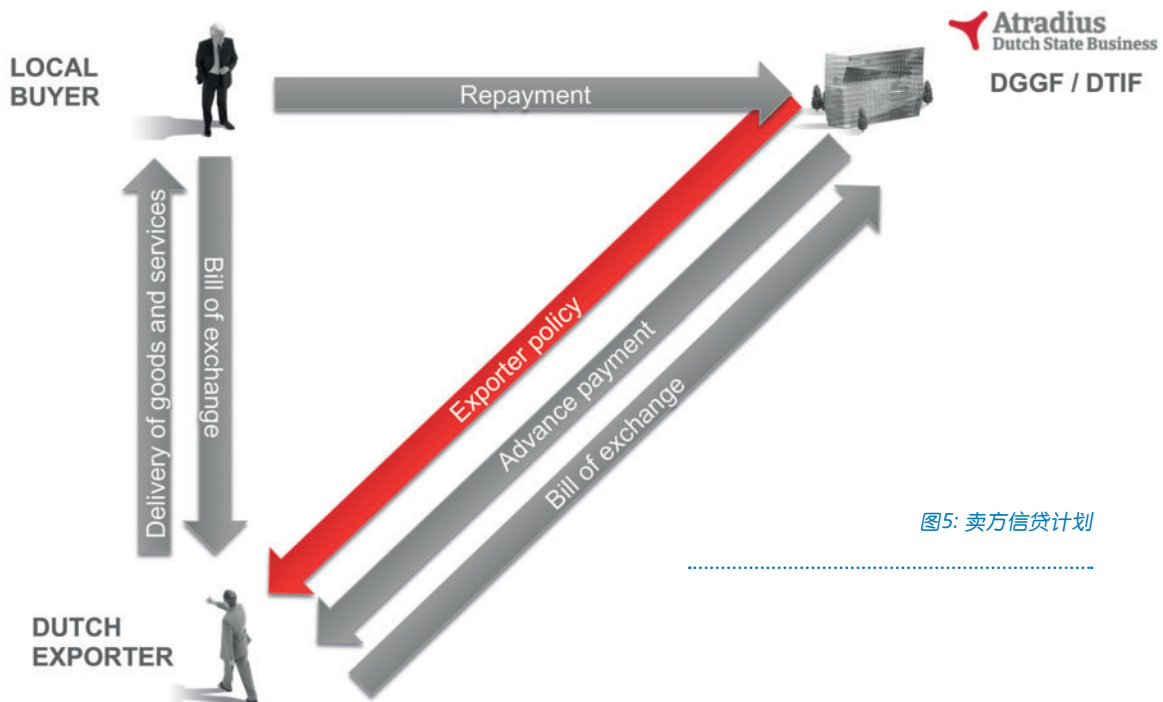


图5: 卖方信贷计划

方信贷或卖方信贷。买方信贷的贷款形式为出口商国家的银行直接向进口商或进口商国家的银行提供信贷。归功于AAC工厂的绿色环保和可持续发展模式，此类项目得到了荷兰政府越来越多的关注。艾尔柯瑞特作为AAC工厂的供应商，致力于绿色建筑材料生产技术，为未来可持续发展的建筑文化做出贡献。

对于拉脱维亚的Bauroc项目，荷兰出口信用机构Atradius参与其中成为融资伙伴。项目融资资金结构为卖方信贷，这意味着本质上艾尔柯瑞特为Bauroc提供了有吸引力的利率和长期融资架构下高达85%的融资款项(图5)。Bauroc和艾尔柯瑞特同意在项目完成六个月后开始用承兑汇票(BOE)偿还支付利息和贷款。项目成功调试之后，荷兰出口信用机构Atradius从艾尔柯瑞特手中收购了所有汇票，艾尔柯瑞特收到了汇票未来指定日期的支付款项。反过来，荷兰出口信用机构Atradius将在未来直接向Bauroc收取款项。这种项目融资资金结构允许Bauroc执行这个项目，同时保持资产高流动性(项目资金最优利用率原则)，这有利于支持Bauroc在未来的大力发展机会。

荷兰出口信用机构Atradius出口信贷高级专家 Marijn Kastelein评论道：“我很高兴看到在其他业务合作时艾尔柯瑞特（欧洲）公司也是利益相关者。我们的职责是为荷兰出口公司的项目提供出口金融服务产品，ESG评级已经成为我们申请流程的一部分。出口公司、出口的产品或设备，以及客户的业务活动都需要满足ESG理念中的要求，以便我们用出口卖方信贷提高项目融资能力。和艾尔柯瑞特（欧洲）公司合作，我们已经成功实施了多个项目，艾尔柯瑞特设备和绿色建筑材料相结合，使其成为出口融资实践成功的完美典范！”



Aircrete 特别赞助:为AAC 国际期刊的所有读者提供免费下载本文 pdf 文件的机会，您只需需用您的智能手机扫描二维码，即可直接访问 Aircrete 公司频道。



Bauroc公司简介

Bauroc是北欧地区最大的AAC产品生产商。该家族企业集团成立于2001年，每年营业额约6500万欧元，在4个国家拥有240名员工。Bauroc在波罗的海拥有三家现代的AAC工厂以及在立陶宛运营一家灰砂砖厂。该公司在波罗的海和北欧所有国家以及冰岛，波兰、德国和瑞士销售“bauroc”和“roclite”品牌的产品。灰砂砖产品出售的品牌为“silroc”。Bauroc可以提供品牌多样化的产品组合，包括各种各样的砌块产品、门楣、大型屋面板、墙体构件和用于安装产品的工具、干粉砂浆、配件等。另外，Bauroc提供JAMERA品牌建筑系统的整体解决方案，包括房屋的整装交付。基于AAC产品，JAMERA品牌是建筑节能理念下的功能性、节能型住宅，建造了特别适应北欧气候的、健康的室内环境。



Bauroc SIA
 Karjera iela 5, Ogre, Ogres pilseta
 5001, Latvia
 T +371 67478412
bauroc@bauroc.lv
www.bauroc.lv



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



乌兹别克斯坦新的Ecoton工厂每年可生产30万立方米AAC产品

Keda Suremaker, Ma' anshan, Anhui Prov., China

中亚蒸压加气混凝土市场的崛起

近年来，随着乌兹别克斯坦经济的快速发展，当地市场对建筑材料的需求呈爆炸式增长。2021年，乌兹别克斯坦总统宣布了一项大规模的住房建设计划，总资金达11亿美元。今年1月，乌兹别克斯坦发布了《2022-2026年新乌兹别克斯坦发展战略》，明确表达了政府改善建筑业的决心。许多当地建材企业对乌兹别克斯坦的市场充满信心。

在这样的经济社会背景下，蒸压加气混凝土以其环保、节能的突出优势，在乌兹别克斯坦的建材市场逐渐普及。此外，与传统砖块或木材相比，这种材料的优势在于其价格更具吸引力。AAC砌块可以广泛用于住宅楼、工业楼的建设。因此，KEDA SUREMAKER公司也非常看好乌兹比克斯坦蒸压加气混凝土行业的前景，积极开展与当地企业的合作。

Ecoton集团将业务从哈萨克斯坦拓展到乌兹别克斯坦

哈萨克斯坦最大的建材企业ECOTON集团于2004年在

哈萨克斯坦建立了第一条蒸压加气混凝土生产线，目前已拥有在哈萨克斯坦的阿克托比、阿斯塔纳、坎迪阿加斯、阿尔加和其他城市的生产基地。

ECOTON集团在哈萨克斯坦的AAC工厂的生产能力约为55万立方米。为了扩大业务领域，该集团还敏锐地洞察到了乌兹别克斯坦市场的商机，并在乌兹别克斯坦开设了一家新的AAC生产厂ECOTON Sharq，该项目采用科达新铭丰为其定制的蒸压加气混凝土整线系统解决方案。ECOTON Sharq生产基地在Angren地区投入使用，该厂距离乌兹别克斯坦的首都塔什干80公里。新工厂每年可以生产



新工厂内部概况

300,000立方米的AAC产品。

科达新铭丰经典立切立蒸方案

乌兹别克斯坦是蒸压加气混凝土的一个新兴市场。考虑到ECOTON公司拥有丰富的Ytong设备生产和运营经验，科达新铭丰选择为ECOTON公司提供最成熟的AAC设备解决方案--即立式切割--立式蒸养，这对他们当地习惯于这种生产技术的员工来说非常友好。更吸引人的是科达新铭丰的核心切割技术，对坯体的六个面进行完美的加工。切割机切边装置采用三道钢丝 两道刮刀的组合式，对坯体两侧表皮进行多次粗、精切，保证坯体的切面质量。具有独立知识产权的斜拉梁式纵切机，解决了行业存在已久的薄板切割沉降裂纹和尾部崩边问题，可实现最小厚度50MM薄板的整模纵切。大摆框横切机的导向装置采用精密耐久的直线导轨、滑块，切割精度高，切割表面良好，且经久耐用。

工厂规划保留了AAC板材的生产能力，所以如果将来要生产AAC板材，面板的凹槽可以由切割系统精确加工，保证产品具有良好的切割面。

该方案在中国已历经数百个成功的项目的验证，并通过实际生产经验对该技术进行了优化。在2018年波茨坦举行的第六届世界蒸压加气混凝土大会上，科达新铭丰的总经理就科达新铭丰蒸压加气混凝土整线系统解决方



控制显示

案的优势进行了主题演讲。

对于新兴市场来说，设备的实用性和耐用性是最重要的东西。科达新铭丰一直在努力帮助客户用可靠的设备技术生产高质量的产品，尽快实现投资回报。

为了使这个项目尽快成功运行，双方都做出了巨大的努力。ECOTON集团将具有丰富生产经验的工作人员从哈萨克斯坦派往乌兹别克斯坦。为了提供整体高效的项目服务，科达新铭丰还安排了项目经理、液压工程师、机械工程师、电气工程师、工艺配方师、生产技术员等指导现场当地工作进行培训和安装，并为电控系统设置了英、俄、中三种语言界面。在双方的共同努力下，该项目目前运转顺利。

新工厂投料成功

乌兹别克斯坦共和国和哈萨克斯坦共和国的官员，以及两国主要建筑公司的代表出席了ECOTON Sharq生产基地的开幕式。

Ecoton集团董事会主席Baurzhan Baimukhanov指出，该工厂的建成将为进一步加强两国经济和贸易合作提供新的动力，并将满足乌兹别克斯坦和其他中亚国家建筑市场对绿色墙体材料的需求。



Ecoton Group负责人Baurzhan Baimukhanov和科达新铭丰国际营销总监James Lee

我们计划在中亚地区建立一个服务机构，以便快速响应当地的要求。我们很重视与ECOTON合作的机会，非常感谢他们对我们技术和服务的认可和信任。这次双方通过互相交流和分享生产技术方面的经验是非常愉快和互利的。我们有信心，ECOTON Sharq工厂将成为该地

切割线



区最具竞争力的生产线，并期待与ECOTON集团进一步合作！” KEDA SUREMAKER的海外销售总监James Lee说。

“科达在未来扩大业务方面有很大的潜力，你们现在在中国做到行业第一是荣誉也是责任，我希望将来能在全球市场更多的看到科达集团的表现。我们很高兴和科达及其优秀的员工合作”在12月8日，KEDA成立30周年之际，Ecoton集团董事会主席Baurzhan Baimukhanov通过网络视频向KEDA送上了祝福。

科达新铭丰AAC工厂解决方案可以为项目提供完整的项目服务路线图，它分为以下四个部分。

第一部分：原材料和规划设计

- a) 组织专家组考察项目现场，根据土地情况和原材料资源，规划整个工厂的布局。
- b) 根据预期能力和自动化水平，配置适当的设备范围和投资可行性研究。

第二部分：生产和物流

- a) 制定合理的生产计划，确保交货时间。
- b) 提供与项目具体要求有关的包装和物流解决方案的相关选择方案。
- c) 所有主要设备都必须在科达新铭丰的工厂进行出厂前调试，以确保质量可靠。

第三部分：现场安装和调试

- a) 在第一台设备到达现场之前，指派经验丰富的项目服务团队到当地现场。与现场施工队合作，确保项目的顺利进行。
- b) 为整厂规划、设备安装、电气调试和工艺方案提供全面支持。除本地服务团队外，提供24小时在线远程服务。

第四部分：售后服务和培训

- a) 在整个项目周期内为客户提供培训和咨询服务，包括

蒸压釜后





但不限于设备操作、安全指导、设备维护和工艺常见问题。

- b) 科达新铭丰工程服务中心负责备件和售后支持，确保随时满足售后需求。



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。只需用手机扫描二维码，就可以直接访问 Keda Suremaker 公司的频道。





打包部分



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



ECOTON Group
Ecoton Sharq
Taschkent
Uzbekistan
www.ecoton.uz

40年的砖石带锯 —— 一个成功的故事

“MBS砖石带锯是Lissmac公司历史上相当成功的产品之一。1982年，这一创新标志着公司从一个小型家族企业发展成为今天拥有约400名员工和广泛产品系列的国际化公司的开始，”总经理Daniel Keller说。在此之前，砖石和加气混凝土砌块都是在建筑工地上手工锯成的，并用刨子费力地平整。40年后，Lissmac MBS系列(砖石带锯)保持领先的市场地位。在与用户的合作中，其优势得到了进一步的发展，并适应日益增长的需求。

Lissmac公司的砖石带锯几乎还没有上市，而随后它成为一个大热门。“它‘只是’一把锯子，但它彻底改变了世界各地建筑工地每天要进行数千次的工作步骤，”Keller说。花费更少的力气创造更多，同时获得更

好的质量—Lissmac不必向任何承包商解释这些看得见的优势。巨大的需求被唤醒，这些机器销售火爆。“在加气混凝土行业，我们在早期取得了令人难以置信的高市场份额。通常情况下，加气混凝土制造商会在客户购买砌块时将锯子出租给他们。”退休的Lissmac员工仍然愉快地回忆起早年的成功经历。砖石带锯被设计为一个精确、可靠的工具，面向高强度的专业使用，但它如此简单实用，即使是DIY业余爱好者也可以立即安全地使用砖石带锯。

早在1984年，也就是带锯上市两年后，这款高度畅销产品的第一个进化阶段就开始了：MBS 502型已经拥有了今天仍在使用的产品名称，并且是闪闪发光的绿色



改良产品和创新是Lissmac公司的传统优势之一。早在1984年，也就是带锯上市两年后，这款高度畅销产品的第一个进化阶段就开始了：MBS 502型已经拥有了今天仍在使用的产品名称，并且是闪闪发光的绿色，而不是当时Lissmac的公司颜色橙色，直到2009年公司采用了蓝色的新标志设计。MBS 502得名于第二代叶轮直径500mm的砖石带锯。

今天，Lissmac公司可为每个客户提供三个MBS版本的有价值的解决方案，其中产品名称仍然包含一定含义。MBS 510型代表510毫米切割厚度。在此之上是MBS 650型和旗舰MBS 760型，使得即使是大型砌块的处理也很容易。机器有一个坚固的滚轮台，即使在重载下也可以非常精确地定位，使处理大尺寸石材更容易、更快捷。

“具有附加值的性能一直是我们的主张。产品带来

的额外功用使所有Lissmac机器都与众不同—MBS是一个开端，” Keller说。MBS砖石带锯已经证明了自己四十年的低维护和可靠性，多年的精度和独特的工作细节在世界各地的建筑工地日复一日的上演。例如，Lissmac公司向迪拜交付了几台MBS 510型和MBS 650型，在那里Sobha Construction LLC公司必须以毫米精度切割超过20万块加气混凝土砌块，以建造一个豪华度假村。

“在工地上，正是设备上那些看似微不足道的细节，决定了工作中的快乐与沮丧。Lissmac代表着至臻和实用的相关性—用户真正欣赏的东西。在迪拜也是如此，”

在阿拉伯联合酋长国的Lissmac分公司的销售经理Johnson Pereira说，为Lissmac砖石带锯40年的成功故事提供了另一个章节。

LISSMAC

Lissmac Maschinenbau GmbH
Lanzstr. 4
88410 Bad Wurzach
Germany
T +49 7564 307 0
F +49 7564 307 500
lissmac@lissmac.com
www.lissmac.com

Lissmac公司向迪拜交付了几台MBS 510型和MBS 650型，在那里Sobha Construction LLC公司必须以毫米精度切割超过20万块加气混凝土砌块，以建造一个豪华度假村



应对行业短缺和劳动力成本上升问题的 创新小组讨论解决方案

随着建筑成本的上升和整个建筑行业的劳动力短缺，对于应对行业不断变化形势的创新解决方案之需求已经达到顶峰。在澳大利亚不断上涨的开发成本情境之下，为了满足这一需求，Preformed进入了这个行业，为AAC面板提供了场外工程解决方案。

Preformed成立于澳大利亚墨尔本，成功地实现了世界上首次由多块面板形成宽度达6米的AAC复合面板的试验。这些更大的面板在Preformed的创新总部外形成，该公司一直在那里对这种正在申请专利的施工方法进行研究和开发。

在创建一个创新的面板系统时，Preformed专注于在场外形成大型AAC面板的能力和必要性。交付到现场的面板完全独立于任何钢/螺柱框架。

这样做的关键首先是设计一个专门的存储架，使面板能够堆叠并移动到現場。面板被单独运送至生产现场，然后被装载到工程存储架上。这些面板中的10个在机架中一起形成，然后被装运并装载到施工现场。

然后，通过专门构建的移动龙门架将面板放置到

位。该龙门架在存储架顶部上方驱动，利用其多个起重机中的一个，将面板提升、锁定到位，以形成一个大型的复合墙。

该系统是为不断增长的多户住宅而开发的，在这个领域需要使用分隔墙以达到相应的防火和隔音等级。这个系统的另一个好处是其也可以应用于名为零边界的Torrens。之所以被称为零边界墙是因为其中每个住宅都需要有自己的独立外墙。

作为试点试验，该系统在一天半的时间内，在现场安装了超过1000平方米的预制AAC面板。

创始人兼董事总经理Robert Czerkas为Preformed的现代施工方法感到自豪，并相信对新系统的需求只会增加。



这些面板中的10个在机架中一起形成，然后被装运并装载到施工现场



起重机安装过程-快速简便

“已经进行了大量的工程和创新设计，使这一系统不仅能发挥作用，而且能够成为一个长期可行的系统。”

Preformed 致力于创造预制板能够实现的解决方案：更快的建造时间，更少的浪费，并在不受天气影响的受控环境中形成这些面板。Czerkas 还了解到，该行业正在积极寻找对可持续性影响更大的解决方案

“我们的方法意味着现场零浪费，现场材料占用的占地面积更小，而且占地面积使用时间比传统方法更少。”

虽然Preformed已经成功地完成试点试验，但是他们在创新方面还远远没有完成，未来几年将会有更多的系统和应用程序投入试验。

“虽然该系统是为多户住宅开发的，但我们也可以用它来做外墙，我们希望用它来做工厂墙、高速公路护栏。我们看到了这种系统的发展，并且我们已经做好了准备对其进行进一步发展。”



Preformed Walls
70 Agar Drive
3029 Truganina, Victoria, Australia
T +61 401300533
www.preformedwalls.com.au



安装在建筑内的墙体系统

简洁而整体的外观

街头一景的进化 —Newport和CSR Hebel

现代、光滑的外墙面由CSR Hebel墙体建造而成。成为令人惊叹的街头一景，对于追求建造梦想家园的家庭来说，总是在优先事项清单上名列前茅。CSR Hebel在建筑行业和客户中越来越受欢迎和认可，在光滑的外墙饰面方面为他们赢得了“行业规则改变者”的声誉，极大地发挥街头景观的独特魅力。

杰出的设计 - Newport的设计适合“Hebel外观”，尤其是光滑、渲染的表面和广泛的颜色选择





Hebel墙和地板有助于保持你的居家环境夏天凉爽，冬天温暖

Anthony Camilleri是Newport Homes公司的董事之一，他和Paul Bevilacqua从五年前开始与Hebel公司合作，并就Hebel成为他们公司和客户的首选产品的原因提供了一些见解。Newport Homes专注于定制建筑和拆除重建市场。“当我们创建Newport Homes公司时，悉尼缺少砖瓦匠，而Hebel这个名字在业内更知名了。”

Anthony描述了Newport的设计如何适合“Hebel外观”，尤其是光滑、渲染的表面和广泛的颜色选择。

“通过与Hebel合作，我们可以实现美丽的整体效果，因为房屋建造成一个密封的整体，没有排水孔中断墙面渲染，立竿见影的效果即成为众所追求的街景。”

Anthony观察到，许多住宅具有多个生活空间，这种设计在图纸上看起来很棒，但也限制了整个住宅的空气流动，其后他建立了Newport Homes公司。在Newport，“我们相信每个家庭都是不同的，因此每个住宅都应该是不一样的，所以我们从头开始设计，并与客户合作，根据他们的需求创造一个独特的住宅。”

成为独特的街景，是他们建造项目的一个非常重要的方面，也是他们的客户在规划时经过仔细考虑做出的决定之一。根据Anthony的说法，客户通常选择干净、醒目的外观，与Newport设计的框架开放的生活空间与高天

花板的方式相得益彰。他发现Hebel的外观完美地执行了他们“少即是多”的设计理念，具有尖锐、现代的线条和整洁的美学。

Anthony指出，Hebel的技术声誉是他们在市场上如此受信任和受欢迎的主要因素。

“他们是那些有即时品牌认知度的产品之一，我们经常收到的第一个问题是，‘你用Hebel吗？’他们想要那种外观，并且知道它能提供品质持久的外墙墙面，不会破裂或剥落，这对那些想要建造自己永久家园的客户来

结合直线和曲线、光滑和木材纹理的独特和现代的外观





内部视图

说是一个很大的吸引力。”

Hebel的热效率也与Newport的客户产生共鸣，因为它允许升温 and 冷却的气流流动。正如Anthony所描述的。

“这些经济效益对家庭来说真的很重要，尤其是与他们为更传统的供暖、制冷设备支付的费用相比。”

事实上，CSR是一家当地企业，这是Anthony决定使用Hebel建造Newport住宅的重要因素。“你得到的支持是巨大的，在向我们的客户实时传递项目进展方面至关重要。客户服务始终可用，他们在澳大利亚的工作人员极大地帮助我们及时找到解决方案。此外，他们的员工非常乐于助人，自从我们开始与他们合作以来，就一直在帮助我们，这是我们继续使用和推荐他们产品的一个重要因素。”

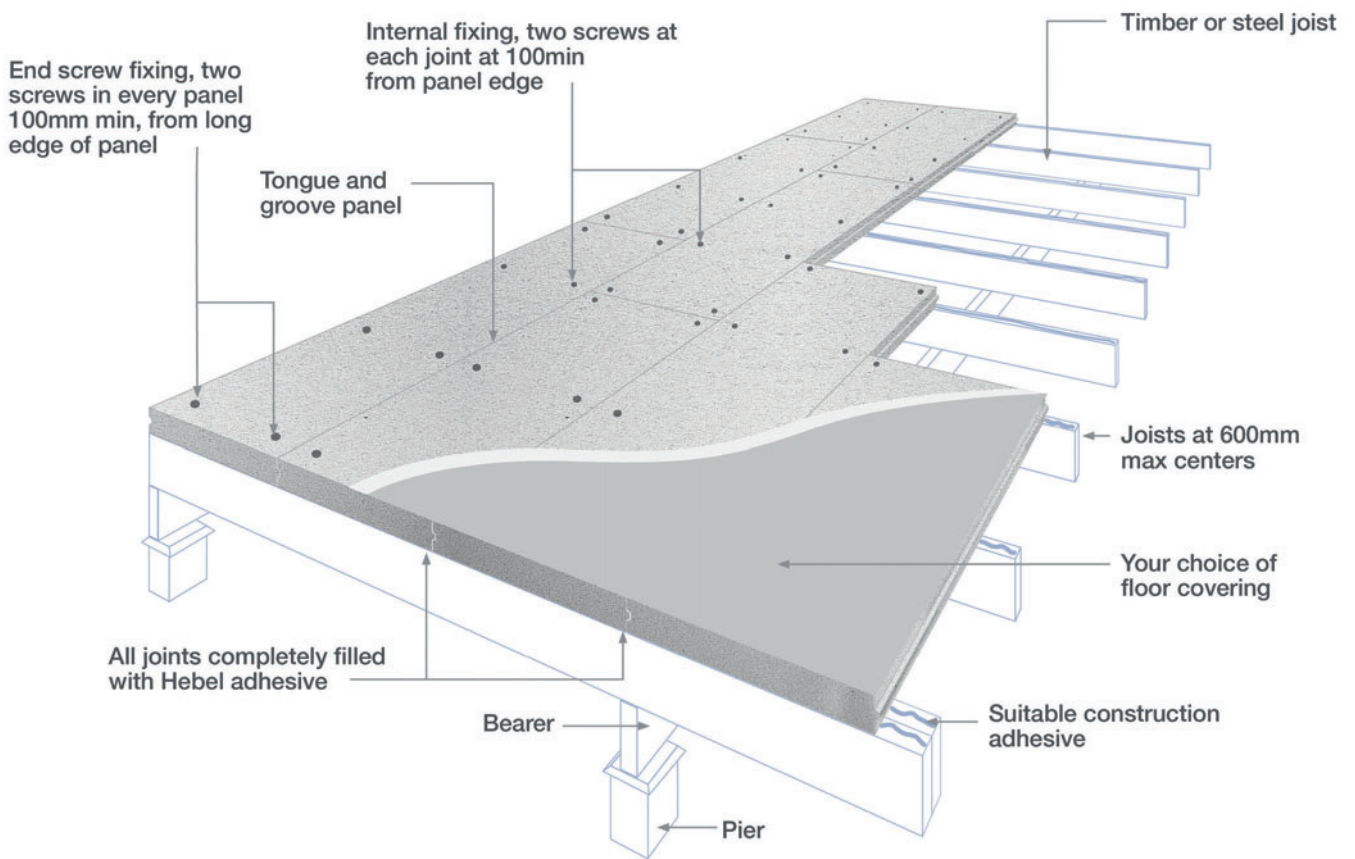
客户对Hebel的积极的品牌印象已经产生了对CSR创新产品的兴趣。Hebel的PowerFloor等产品，作为混凝土板等更昂贵的隔音产品的替代品很受欢迎，Anthony表示能够充满信心地推荐CSR产品。“当你拥有像CSR这样的知名度

时，客户自然地就会信任你提供的产品。他们已经被一次又一次的测试和证明。Gyprock Superchek和Gyprock Party Wall System等产品非常受欢迎，我们还发现Cemintel的产品可以建造漂亮而有特色的墙面。”

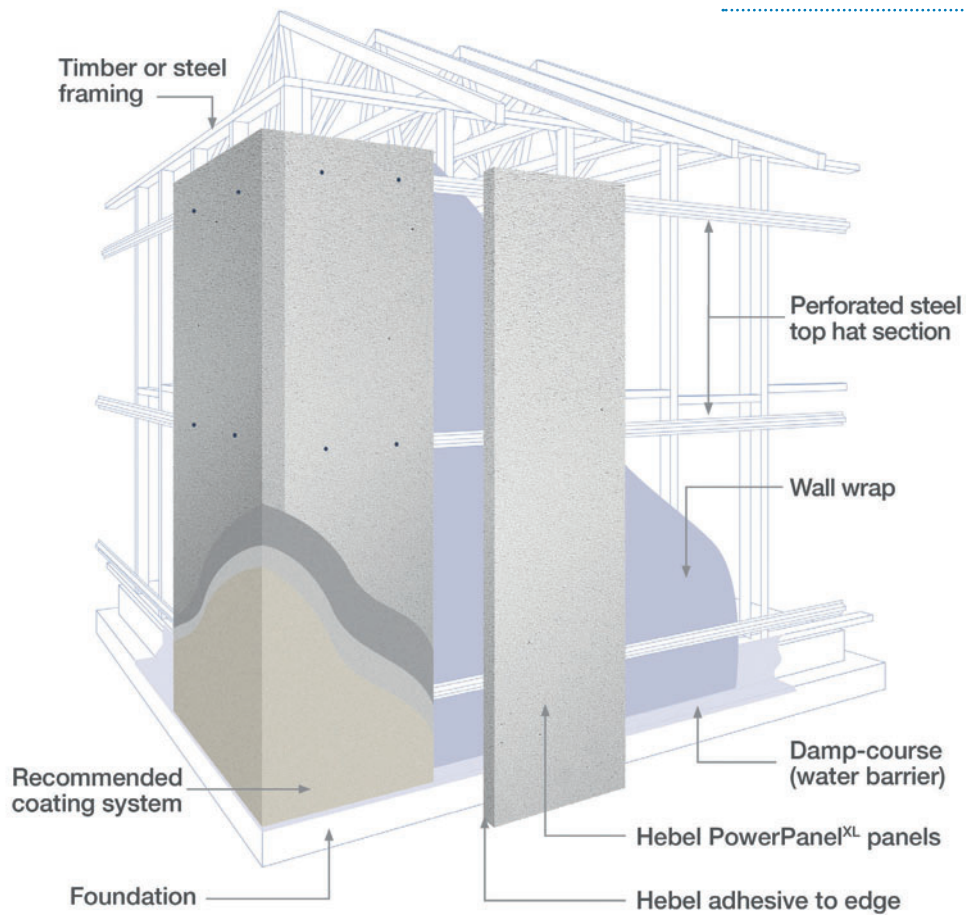
Anthony很好地总结了Hebel在建筑景观中的演变，“CSR Hebel在墙面渲染方面，确实为街头景观设定了新的标准，我认为这种值得信赖的、永恒的外观需求不会很快下降。”



CSR Corporate Headquarters
Locked Bag 1345
North Ryde BC NSW 1670, Australia
T +61 02 92358000
info@hebel.com.au
www.hebel.com.au



Hebel PowerFloor和PowerPanel系统的施工细节



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

AAC中国 (数码版)

Zhang Jinying · 联系电话 +86 13920414614
asia@aac-worldwide.com



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, 账号号: 6800080, BIC: 370 700 24
SWIFT CODE: DEUTDEBKOE, IBAN-No.: DE88370700240680008000

总部地址:

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

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管理者。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