

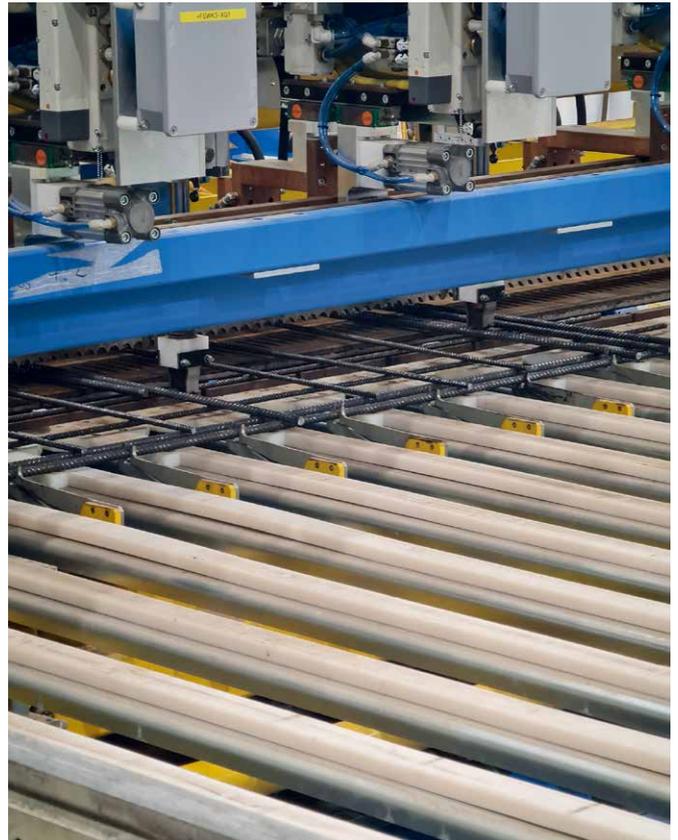
北美最现代化的托盘循环工厂在佛罗里达州投入运行

2021 年上半年，目前北美地区最现代化的用于住宅建筑预制混凝土构件生产的托盘循环系统在佛罗里达州投入运行。**The Villages** 是美国最大的房地产开发商之一，该公司正逐步转型预制混凝土的使用，这在公司历史上具有里程碑意义。德国工程公司 **Reymann Technik** 作为项目规划和总承包商参与了整个项目——这是该公司历史上承接的规模最大的项目。

The Villages 是美国最大的为 55 岁以上老年人量身打造的住房开发项目。该社区覆盖了佛罗里达州奥兰多西北约 90 公里处的三个县区，目前已有超过 15 万人入住，且社区还在持续发展扩张。佛罗里达州气候宜人，入住 The Villages 社区不仅能够在“阳光之州”安享退休生活，同时能够享受较高的生活水平和安全的社区环境，这使得该项目对许多美国居民极具吸引力。自 1980 年代以来，该社区一直在稳步发展，居民数以每年约 4,500 人的速度持续增长。2010-2019 年，美国人口普查局将 The Villages 列为美国居民增长速度最快的大都会统计区。

迄今为止，大多数单户住宅使用木框架结构或砌砖结构完成建造，几十年来这一直是一个非常成功的建筑模式。尽管如此，The Villages 和参与项目规划的 DZ Block 和 DZ Concrete 公司仍试图考虑是否可以完成建造模式的转型以使用预制混凝土完成住房的建造，做出这样的尝试源于多样化的发展现状和愿景。建筑行业面临着熟练劳动力日益短缺带来的挑战，因此十分有必要为未来的建筑行业开发低劳动密集型的建造模式。通常，每天平均需要 2,500 名工人完成 10 座房屋的建造工作。因此 The Villages 公司的目标是与相关的建筑师、顾问和规划师一道，致力于开发出全新的基于预制混凝土构件的建造体系，此举主要是为了以较少的劳动力完成建筑工作，同时减少施工时间并确保已建成房屋的质量均维持在较高水平。除此之外，在受保护和受控的环境中进行预制加工、实现自动化建造的可能性以及由此减少的人工错误，有望为建筑工作带来更多裨益。

在美国，预制混凝土构件在住宅建筑中的普及程度不及欧洲或亚洲部分地区，但这种建造模式得到了越来越多的



配备了网状焊接设备的全自动钢筋加工系统



ICCX INTERNATIONAL CONCRETE CONFERENCE & EXHIBITION
DIGITAL 365.
 concrete marketplace

ICCX - INTERNATIONAL CONCRETE CONFERENCE & EXHIBITION

**THE INTERNATIONAL ONLINE MARKETPLACE FOR
 THE PRECAST AND CONCRETE INDUSTRY**



- Find and contact leading suppliers in one spot
- Well categorized information
- added value with continuously updated industry presentations
- 24/7 available from all over the world
- Free registration



认可。面对飓风、龙卷风、洪水或野火等自然灾害，仅是使用混凝土作为材料就可以带来很大的好处。而将混凝土的使用与预制加工和相应的建造模式相结合，可以将这些恶劣天气对居民造成的损害降至最低。

The Villages 公司与 Reymann Technik 公司的首次碰面是由巴巴多斯 Preconco 有限责任公司的经理促成的。自 20 世纪 90 年代初以来，Preconco 公司一直是巴巴多斯地区领先的预制构件制造商，几十年来一直致力于自主开发建筑系统和创新的生产线技术，并为此投入巨大。大约 15 年前，Reymann Technik 公司为 Preconco 以及 Carribean Homes 公司规划并建成了两座托盘循环工厂（详见 CPI 2.2008 中的相关报告）。

基于 Preconco 公司在建造体系设计方面的专业知识以及自身成功的项目经验，Preconco 公司受邀作为顾问参与 The Villages 项目，为建造体系转型预制混凝土构件的使用提供帮助。

在此期间，项目组关注到了 Reymann Technik 公司并与其进行了接洽，以讨论可能的项目咨询和项目规划合作。

通过 Preconco 公司的引荐，项目组接洽了 Reymann Technik 公司，以探索可能的项目咨询和项目规划合作。

对于如此规模的项目而言，与经验丰富且独立自主的工厂设计方案提供商合作具有如下诸多优势：

- 可以从过去参与的诸多项目中迁移技术和经验
- 规划和投资的安全性能得到保证
- 具备全面的项目管理和供应商协调能力
- 得益于独立于机器供应商的自主性，能够为目标产品组合提供最佳的生产线设备
- 具备较强的质量保证和关键指标控制能力

该项目落地的最大挑战以及具有决定性意义的成功要素包括：

1. 适配的施工体系
2. 自动化以及人力需求的削减
3. 训练有素的专业人员
4. 长远的规划

2019 年，Reymann Techni 公司被正式委任为 The Villages 项目的总承包商，负责托盘循环系统的设计和落地工作。这是该公司迄今为止承接的规模最大的项目。Reymann Techni 公司在该项目的执行阶段与客户公司及其建筑师、项目顾问 Preconco 公司和签约的机器供应商一直保持着密切的联系。

2021 年春季，工厂 1 期已经投入运行。工厂坐落于 Governor Rick Scott Industrial Park，是目前北美地区自动化水平最高的预制混凝土构件生产工厂。而工厂的 2 期扩建计划已经完成了相应的规划。

工厂 1 期由 3 个生产车间组成，总占地面积约为 650 x 220 平方英尺（约 200 x 68 平方米）。

生产线的主要产品包括：

- 实心墙（包括外墙和内墙）
- 隔热外墙
- 辅助柱 / 柱体

成功要素 1：施工体系

自项目伊始，经验丰富的预制混凝土制造商 Preconco 公司和 Reymann Technik 公司以及客户三方就紧密合作，一道完成了施工体系的开发和完善工作。借此才能以最佳的



机器人辅助式模架运送系统





产品目录

bauma

24-30 October 2022
Munich | B1.348

欢迎光临我们的展位!

MEET THE BETTER

预制混凝土生产——领先25年的磁性模板技术

我们为智能磁性模板构件和复杂模板解决方案的研发和生产制定国际标准。

在与世界各地客户紧密而广泛的研发合作中，RATEC 积累了自己的专有技术，我们对每一种能想到的模板需求均有理想的解决方案。我们的解决方案不仅在技术上精心设计，而且考虑了成本的可行性、加工效率和工艺的优化。

让我们的经验、适应性和创造力给您带来收益——MEET THE BETTER IDEAS!

Telefon +49 6205 9407 29
info@ratec.org
www.ratec.org/cn

RATEC
MEET THE BETTER IDEAS



计划实现混凝土按需供应的自动化

方式真正实现施工体系和生产工厂的匹配，并确保工厂的产能在投产阶段维持在高水准。

预制混凝土建造体系最初只适用统一的房屋类型。然而，循环系统采用了独特的设计方式，使其可以为多样化的房屋生产构件——在极端情况下，甚至可以为独栋房屋提供定制化生产。其中，外墙通过钢筋和灌浆管固定在地基上。遵循相应的建筑规范，采用环路盒和灌浆槽完成墙体的连接。外墙生产使用了绝缘材料。为此，使用的加固物能够适配特殊的桁架梁系统，且该系统集成了绝缘材料。

目前，工厂主要生产的标准化墙体高 8 英尺（约 2.4 米）和 10 英尺（约 3.0 米），包括所需的倾斜山墙。而该工厂可以灵活出产多规格墙体，墙体高度最高可达 12 英尺 1 英寸（约 3.7 米）。

成功要素 2：自动化以及人力需求的削减

Progress Group 集团（美国分公司：American Progress



三条托盘循环线可用于对混凝土表面进行平滑处理



Group) 成为该项目的机械设备供应商。该工厂在自动化方面应用了最先进的技术。模架输送工作完全由机器人负责完成，同时生产线还安装了一个配备网状焊接设备的全自动钢材加工系统。除此之外，混凝土混合料的生产、配料和浇筑也计划实现自动化。

生产线大量规划了用于完成人工模架辅助和修整工作的工作站，其中包括六个配备激光投影的工作站，以最大限度地减少绘图操作并借此节省时间。此外，三条托盘循环线可用于对混凝土表面进行平滑处理。借助自动化运输系统，完工的墙体经由指定的墙体运输轨道运出车间，然后通过可移动龙门起重机运送至仓库。

成功要素 3：训练有素的专业人员

自 2021 年春季以来，前三个车间已经陆续投产。Reymann Technik 公司委派了一位经验丰富的员工在生产现场工作了数周时间，积极支持生产线的调试工作并对工厂的新员工开展了相应的培训。

作为各个阶段近 3 个月的“生产管理支持”，这名经验丰富的员工同时负责生产流程和全新生产管理的优化工作，以此逐步实现目标产能。

成功要素 4：长期规划

“这不是百米冲刺，而是马拉松。”

按照目前的规划，项目将新建两个生产车间。相关的混凝土运送流程已经将车间的扩建计划考虑在内。具体来说，这意味着用于工厂 2 期的搅拌站已经提前布局，而负责新车间运送工作的斗式输送机也有了妥善安排。如果没有妥当的长期规划，车间扩建将为客户带来更大的负担和更高的成本。因此，对于如此规模的项目，十分有必要从长远的角度实施渐进式规划。

工厂产能正逐步提升，目前每周可完成 19 座房屋的生产建造，平均每套房屋面积为 2000 平方英尺（约 186 平



借助自动化运输系统，完工的墙体经由指定的墙体运输轨道运出车间

方米)。按照计划，工厂产能将进一步增加到每周 30 套房屋。

模架技术的特性

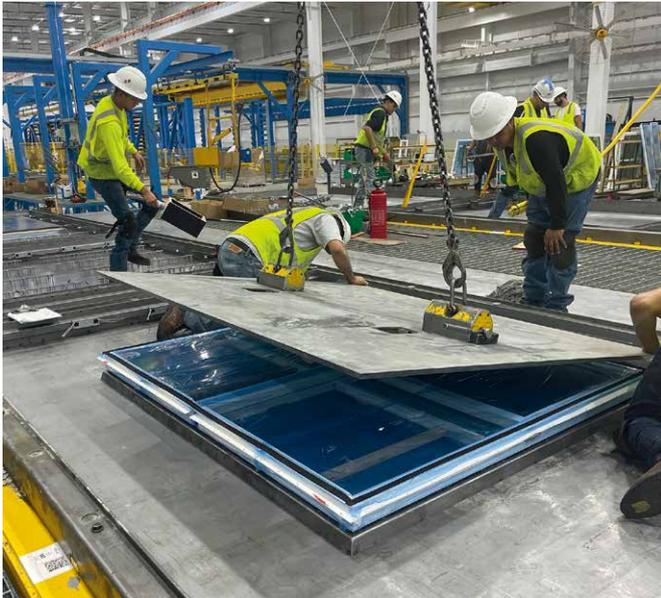
作为可变墙体的基础模架，RATEC 公司出产的机器人兼容式钢质框架（SAS 标准化自动模架）在项目中得到了运用。它们非常适合模架的全自动化脱模与运送，存储和模架机器人的使用，以及自动清洁的开展。

在混凝土浇筑过程中，SAS 模架受到盖板的保护，以确保磁铁按钮（启动装置）可以免受混凝土的影响。盖板均在混凝土浇筑前完成安装，并在混凝土完成平滑处理后拆除。然而，为了有效完成生产，部分手动补充操作几乎是不可避免的。手动操作程序包括安装和拆除门、窗或标准化凹槽构件上的特殊模架。

门框使用了可收缩的钢制凹槽，该凹槽的有效性已在



户外区域的搬运工作由一台可移动龙门起重机完成，负责墙体运输架在仓库内外的运送



垂直和水平生产的窗户中得到了现场验证。搬运工作由起重机和起重磁铁完成。该解决方案的优点在于能够处理相对较少的单个零件。同时会对凹槽框架进行一体式的放置和吊起，此举能够有效减少工人的手动操作。

完整窗户的浇筑

窗户凹槽应该满足直接浇注的要求，因此需要一个安全的解决方案来固定和保护窗户。鉴于目前的技术水平，直接在混凝土中浇筑窗户在大多数情况下是不可行的。但是，由于这些是滑动窗户，Ratec 公司能够提供一个可行的解决方案。模架包含一个底部结构，通过磁力固定在托盘上，而窗户安装在底部结构上。随后将模架的上部结构安装在窗户上并通过螺丝与底部结构固定在一起。在整个生产过程中，特殊的模架可以保护窗户及其玻璃部分免受灰尘的影响并免于受损。



目前，封闭模架用于十一种窗户和五种门的生产施工，而搬运工作由起重机完成。

对于门窗而言，模架机器人会在托盘上为每个凹槽安装两个定位磁铁，而托盘用于放置相应的模架。该流程可防止模架的错误放置，减少错误作业以及生产人员的工作量。

与许多其他项目一样，安装和调试工作是在全球新冠病毒大流行期间进行的。供应瓶颈和更长的运输时间为项目造成了极大的负面影响，也是项目管理面临的巨大挑战。由于该项目属于关键性基础设施工程，因此尽管美国政府颁布了旅行禁令，但仍有可能定期将安装和调试人员、以及来自德国的项目管理人员派驻现场以确保项目的有序推进。客户公司也付出了巨大的努力来推动项目人员的进场。

Ratec 美国分公司的总部坐落于佛罗里达州，这也成为了一大区位优势，凭借该优势公司能够定期参加施工现场的考察工作并记录施工进度，有助于与身处 Hockenheim 的项目规划者进行沟通与协调。

此外，Ratec America 公司还负责相关构件的设计和交付工作，包括指定的墙壁运输框架，以及用于生产辅助柱和梁结构的模架。

作为进驻施工现场的合作伙伴，Ratec America 公司会最先接触到一系列施工组件，包括用于固定配电箱、飓风带和灌浆管等内置部件的额外模架和磁性组件。

截至 2022 年 4 月，项目已建成房屋约 600 套。目前的工作重点是积累经验，培训更多的合格员工，并不断优化生产流程。同时，建造体系也将得到进一步的优化。

Reymann Technik 公司将持续为客户提供强有力的支



实现完全浇筑的窗户——这是托盘循环工厂的一大特性



全新的养老居所正在不断发展的 The Villages 社区拔地而起

持。“我们的工作不会随着调试或最终验收的结束而结束”，Reymann Technik/Ratec 公司总经理 Jörg Reymann 强调。“我们希望确保精心设计的生产流程能够使我们的客户尽快从此类投资中受益，并取得长期成功。”

图片：© Reymann Technik GmbH, DZ Precast Solutions, Inc.

详情请咨询



DZ Precast Solutions, Inc.
5860 Holland Parkway
The Villages, FL 32163, USA



Preconco Limited
Lears Quarry, Lears, St. Michael, Barbados
T +1 246 5370371
info@preconco.com, www.preconcoltd.com



Reymann Technik GmbH
Karlsruher Str. 32, 68766 Hockenheim, Germany
T +49 6205 9407 0, F +49 6205 9407 20
info@reymann-technik.de
www.reymann-technik.de



Ratec GmbH
Karlsruher Str. 32
68766 Hockenheim, Germany
T +49 6205 940729, F +49 6205 940730
info@ratec.org, www.ratec.org



Progress Group
Zeil 127, 60313 Frankfurt am Main, Germany
T +49 69 77044044
info@progress-group.info, www.progress-group.info



Our free eService:



CPI newsletter



ICCX newsletter

Interested?

Register here:
www.cpi-worldwide.com/registration

