

Gamuda 公司的工业化建筑系统 (IBS) 预制混凝土设备在马来西亚建立起新的标准

■ Dipl. Ing. (FH) Markus Obinger, Prilhofer Consulting GmbH & Co. KG

Gamuda 公司是一家总部位于吉隆坡的马来西亚公司。**Gamuda** 公司的核心业务包括工程、建筑、项目开发和基础设施特许经营。**Gamuda** 公司是马来西亚最大的工程建筑公司之一。公司专门从事基础设施项目，如当地交通、隧道工程、高速公路建设、水坝、水处理和发电站建设等。**Gamuda** 公司业务领域的第二个重点是城市发展和住宅建设项目。在此方面，**Gamuda** 公司通过在其建设项目中引入工业化建筑系统 (IBS) 的概念，发现了开发住宅建设新方法的可能性。

项目发展

2014 年底，Gamuda 公司寻求与德国 Prilhofer 咨询公司开展合作，以便分析和发挥引进工业化建筑系统 (IBS) 的可行性和优势。在第一阶段，德国 Prilhofer 咨询公司根据 Gamuda 公司的预期要求开展了可行性研究，并进行了预制混凝土厂（每年可生产 100 万平方米预制混凝土构件）的工艺布置。与此同时，德国 Prilhofer 咨询公司调查了搭载工业化建筑系统 (IBS) 全新设备的可行性位置，并为每个可行性位置开发了相应的概念布局，以简化决策过程。可行性研究的一个重要部分是分析所需的投资。这不仅需要分析机器设备的投资成本，还需要分析整个工厂的投资成本，包括工厂建筑和相关基础设施的建设成本、工厂所需的 CAD 和 ERP 软件的投资以及咨询和软件培训的相关投资。德国 Prilhofer 咨询公司下一步需要调查的是预制设备的预期效率和建筑工地预期的效率优势。

该调查的结果使得 Gamuda 公司成功引进工业化建筑系统 (IBS) 项目。工业化建筑系统 (IBS) 的优点可主要分为以下 4 块：

1. 生产力提高
2. 缩短施工时间
3. 环境兼容性
4. 质量提高



Gamuda 公司 F1 建设项目的鸟瞰图

生产力提高

通过运用预制混凝土构件的方式可将对人工的依赖程度降低 60%，并且可以减少建筑成本，减低对大量外国工人的依赖程度。马来西亚的许多工人来自诸如印度尼西亚等的邻国。马来西亚林吉特汇率的波动可能对建筑项目造成影响，这是由于林吉特的贬值可能导致外国工人丧失对马来西亚的兴趣。在住宿问题和社会负担方面，大量的外国工人成为一项严峻挑战。

建筑工地上日益减少的工人数量表明在卫生和安全问题上所做出的重大改善。精简的劳动力更容易进行组织，并且事故发生率显著下降。运用工业化建筑系统 (IBS) 符合马来西亚政府对于降低 50% 建筑工地事故率的要求。

此外，向建筑工地引入可靠的供应链提升了建筑工地的生产力，由于公司从自己的工厂供应预制构件，大量物料运输和外部传送实则多余。减少建筑工地物料运输可使得建筑施工过程大大加快。



RSKU 玉山项目

缩短施工时间

工业化建筑系统（IBS）能使得高层建筑平均施工时间从30个月缩短至12个月。其最大的优点是由钢筋、水泥和其他材料引起的价格波动而造成的项目风险显著降低。油价波动也可能对建筑成本风险产生影响。

其次，缩短施工时间可以降低现金流和融资期限，从而为开发商和终端客户节约利息。

环境兼容性

运用预制构件建筑系统可提供更加安全和干净的工作环境。借助机器人系统，工厂的预制建筑构件可以完美地控制材料消耗并且降低浪费。建筑工地无需更多的模板，这也意味着需要处理的材料减少，建筑工地物流更加简化以及资源浪费量降低。

提高质量

最后，工厂的预制制品可显著提高质量。直壁和天花板搭配复杂的连接细节使得建筑质量趋于完美。在建筑工地



存放区的优质预制混凝土构件

A NEW TWIST

HAS ARRIVED

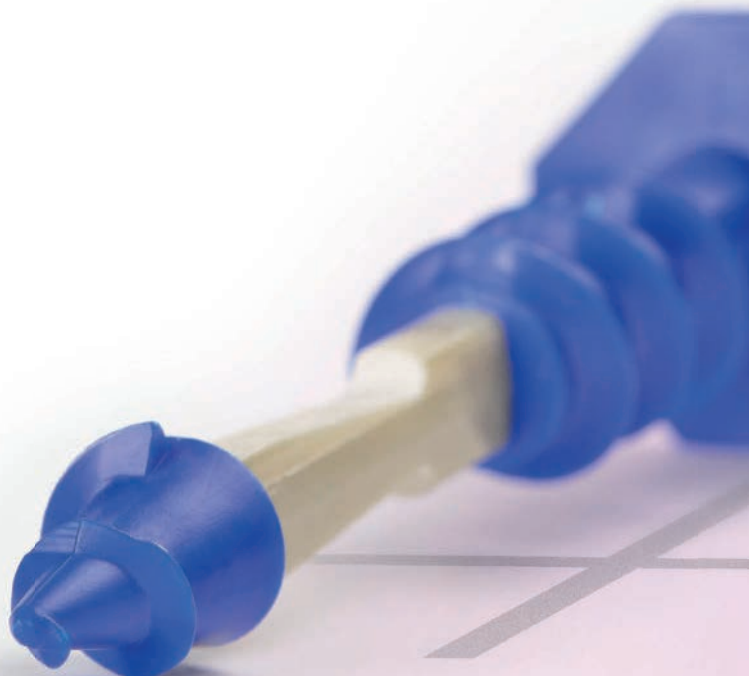


Thermomass公司自豪地向您介绍混凝土夹心墙保温拉结件系列中的一种新型螺旋体。已获得了专利的MS-T型拉结件不仅具有其他所有Thermomass产品相同的强度和完整度，而且更加节省成本：该种连接器可在没有预先钻孔的保温板中直接插入安装。请登录thermomass.com/ms-t，观看该项新发明的演示。

Thermomass中国市场代理商
深圳市现代营造科技有限公司
地址：广东省深圳市福田区中银大厦12D

电话：0755-83558535

Email：szxdyz@163.com



thermomass[®]
T H E R M O M A S S . C O M



2 条备料站，第 3 条为将来扩建做准备



模板准备区

上，制品填缝后无需抹灰，可立即用油漆粉刷。

工厂

该工厂由 Prilhofer 咨询公司开发，实现了每年生产 100 万平方米可进行高度自动化现浇封顶的实心墙体和预制板。Gamuda 公司需要建立一个初始年产量为 50 万平方米的工厂布局，以便评估对初始投资的影响。针对该情况的一个前提就是工厂的未来扩建对正在进行的生产影响极小。

基于各方许可的工艺布置，为选择 100 万和 50 万平方米的设备场地制定了详细规范。2015 年 5 月开始正式且完善的招标流程。

招标过程结束后，Gamuda 公司决定选择 50 万平方米的设备场地并签订合同，以便减少项目风险，这一举措得以顺利运行并取得了非常好的学习机会。Prilhofer 咨询公司完全支持这一决定，因为 Gamuda 公司的产品开发和建筑项目的设计并不完善，且项目初期阶段技术规划的几项重要决策尚未完成。

Gamuda 公司决定将由 Ebawe Anlagentechnik 公司和 Progress 集团旗下的 Progress Maschinen&Automation 公司作为该旗舰项目的主要供应商。Ebawe 公司为制模板循环装置提供设备。Progress 公司则负责提供网格和格构梁的焊接系统，以及其他所有加固设备和网格加工设备。Gamuda 公司还选取 Imer Oru 搅拌机和斗式输送机在其工厂生产混凝土制品。

这些订单在 2015 年 8 月底获得批准。10 个月后，新工

厂于 2016 年 6 月 15 日开始生产第一批制模板。如此之短的项目周期只有在所有参与公司的密切合作下才有可能发生。集中处理项目信息、集中获取和分发文件以及中心控制和审批流程支持着所有项目的合作伙伴，并使得坚定且高效的 Gamuda 公司项目管理团队在每个项目阶段可以拥有最高效率。

现代自动化预制混凝土设备搭载的软件与技术设备至关重要。整个工业化建筑系统 (IBS) 由软件来控制。从一开始，Gamuda 公司就决定使用仅有一个集成 3D BIM 程序的工业化建筑系统来运营工厂。

Gamuda 公司决定运用 Precast Software Engineering 公司 (Nemetschek 集团旗下公司) 生产的软件包。软件和针对软件工具培训和介绍的大量咨询服务套餐均从 Precast Software Engineering 公司购买。Gamuda 公司的 RSKU 玉山项目是一个 20 层楼的社会住房建设项目，并由预制厂首批完工交付。该项目将用于 Gamuda 公司工程师的在职培训。该建筑通过承重墙和现浇封顶的预制板可完全保持直立。该建筑在设计中没有使用任何柱体进行支撑。工业化建筑系统 (IBS) 的设计必须采用 DFMA (为制造和装配而做的设计) 方法。这不仅意味着构件设计必须将建筑和结构等方面考虑在内，并且做出易于在建筑工地进行施工和装配的设计，而且也要考虑到制造简易且高效的预制混凝土构件的要求。

通过简化模板系统并控制生产线的人工作业量，Prilhofer 咨询公司帮助 Gamuda 公司将重点放在制定易于工厂生产的方案上。DFMA (为制造和装配而做的设计) 过程是所有预制混凝土构件公司必须完成的任务。这一任务并非以

项目完工而结束，而是一个贯穿于整个工厂和多种完工项目的持续性措施。

Gamuda 公司成立了建筑信息建模学院 (BIM Academy) 以满足这些要求。在其他业务领域，Gamuda 公司的做法也是通过自然的发展过程来不断打造一批高素质员工。

数据 / 工厂界面

建筑信息建模 (BIM) 的结果可生成 PXML 格式的生产数据，该生产数据可发送至预制混凝土设备。由于所有业务流程都由建筑信息建模 (BIM) 进行管理，Gamuda 公司需要一个完全具备建筑信息建模 (BIM) 功能的 ERP 和 MES 方案。推出的 ERPbos® 系统 (由 Progress Software Development 公司 (PSD) 研发的 BIM ERP 系统) 恰好可实现这些要求。所有业务和生产流程都可以通过该集成方案在单个应用程序中进行管理。这包括销售、供应链管理、物流、项目和生产计划、发货单、成本核算、商业智能 (BI)、生产控制和监控。

结论

Gamuda 公司的工业化建筑系统 (IBS) 工厂是马来西亚首个全自动机器人支持的工业化建筑系统 (IBS) 工厂。Gamuda 公司通过引进工业化建筑系统 (IBS) 极大地推动了马来西亚建筑业的发展。马来西亚政府支持工业化建筑系统 (IBS) 的方法，并希望将其成为马来西亚建筑行业的标准。

Gamuda 公司希望在其他公司跟随其脚步，并同样开始的项目中运用工业化建筑系统 (IBS)。这样一来，马来西亚的建筑业就可以迅猛发展并实现现代化，并且所有参与方也将获得巨大的优势。

首个项目的结果对 Gamuda 公司来说非常具有说服力。2017 年 1 月，Gamuda 公司为建设第二家工业化建筑系统 (IBS) 工厂购置场地，并授予 Prilhofer 咨询公司新的委任。第二家工业化建筑系统 (IBS) 工厂应于 2018 年第三季度末开始运营。Gamuda 公司认为由于需求旺盛，该公司未来几年将在马来西亚至少建成 6-7 个自己的工厂。 ■

详情请咨询



Menara Gamuda
D-16-01, Block D, PJ Trade Centre, No. 8, Jalan PJU 8/8A
Bandar Damansara Perdana, 47820 Petaling Jaya
Selangor Darul Ehsan, Malaysia
gcc@gamuda.com.my, www.gamuda.com.my



Prilhofer Consulting GmbH & Co. KG
Münchener Str. 1, 83395 Freilassing, Germany
T +49 8654 69080, F +49 8654 690840
mail@prilhofer.com, www.prilhofer.com



PROGRESS GROUP

Ebawe Anlagentechnik GmbH
Dübener Landstr. 58, 04838 Eilenburg, Germany
T +49 3423 6650, F +49 3423 665200
info@ebawe.de, www.ebawe.de



PROGRESS GROUP

progress Maschinen & Automation AG
Julius-Durst-Str. 100, 39042 Brixen, Italy
T +39 0472 979100, F +39 0472 979200
info@progress-m.com, www.progress-m.com



PROGRESS GROUP

Progress Software Development GmbH
Julius-Durst-Straße 100, 39042 Brixen, Italy
T +39 0472 979 900, F +39 0472 979 999
info@progress-psd.com, www.progress-psd.com



Precast Software Engineering
Stadionstraße 6
5071 Wals-Siezenheim, Austria
T +43 662 8541110, F +43 662 854111610
info@precast-software.com, www.precast-software.com