

南京工程学院

毕业设计(论文)外文资料翻译

原文题目: Development of Flexible Manufacturing System using Virtual Manufacturing Paradigm

原文来源: International Journal of the Korean Society of Precision Engineering, Vol. 1, No. 1, June 2000

学生姓名: 荆剑 学号: X00231120318

所在院(系)部: 工业中心

专业名称: 机械设计制造及其自动化

柔性制造系统的发展运用在实际制造中的范例

作者：宋钟金 机械工程学院，国立忠北大学，清州，韩国
庆铉彩 济州大学，机械工程国立大学，济州，韩国

摘要：虚拟制造系统的重要性是在新的制造业发展过程中逐渐凸显出来的，进行自动化操作、设计工厂设备的布局以及工作场所的人机工程学。虚拟制造系统是一种被描述在现实制造业的，可以产生关于机械系统结构、状态、运转情况信息的一个计算机系统。在此研究中，一个柔性制造单元的虚拟制造系统（建立计算机集成系统的一种有用工具），已经开发使用面向对象范例，以及 QUEST/IGRIP 软件的实施。系统中的三个使用对象分别被定义为产品型号、设施模型和过程模型。面向任务说明图作为一个柔性制造单元的具体行为的代表，简 TID。一个模拟范例的执行作为发展模式的适用性评估，并且证明了虚拟制造系统的潜在价值。

关键词：柔性制造系统；虚拟制造系统；计算机集成系统；面向对象的范例；面向任务说明图

1. 引言

当前制造系统的最新发展趋势已经凸显出新型生产模式的需求，例如小批量定制产品的需求和快速的产品更新率。因此，现代制造业需要适应力，并且有重新配置或者自我配置他们自身结构的能力。普遍认为柔性制造单元是生产小批量到中批量产品的最好的生产工具，而且作为一个基本单元，建立一个生产车间对于计算机集成系统的重要性不言而喻。然而，由于其复杂性，与柔性制造系统相关的模拟和操作方法在实施前必须被核实。

作为改善现状的方法，虚拟制造的概念被引入。在现实世界里，它们通过生成制造系统模型的有效模式和模拟制造过程而闻名，并不是它们的实际制造。柔性制造追求信息和实际制造系统的等价。因此，虚拟制造系统的产生预计将给减少周期时间、制造和生产成本提供良好的效果，并且它还可以帮助现有生产商，通过提高全球设备的关联，更加快速的创造新产品、提高生产率、降低运营成本。

通过面向对象范例，计算机基础技术是作为制造业的一个发展过程来定义的，如虚拟样机和虚拟工厂。包括优化设备布局，来生产产品。虚拟样机研究是利用先进计算机提前对新产品和新机械模拟的一个过程，实际上与物理机械和产品无关。博德纳，等集中在与组装电子零件在印刷电路板上的个人计算机决策问题。虚拟工厂是在现实世界中与现实车间相同的，一个现实的、高度可视化的、三维图形表示的与生产复杂联系的控制系统和现实工厂。虚拟工厂越来越多的走进制造业工厂作为实际零件的描述。工厂车间的代表是 VirtualWork 系统。

尽管它的好处和适用性，虚拟制造系统应处理的各种型号的数量，需要模拟一个车间的设备的行为大量的计算。为了应付这一制造复杂，有必要引进虚拟机系统建模与仿真开放系统架构。在本文中，三种模式，即产品，设备和流程模型将得到解决。特别是对于柔性制造系统的进程模式将强调使用 QUEST/IGRIP 以作为执行问题探索。开放式系统架构包含有详细分解职能，明确与其他模块的接口以及建模和仿真，正式模块。

2 虚拟制造概念

虚拟制造系统是一种计算机模型，代表了制造系统的准确和整体结构，并模拟其物理和逻辑的操作行为，以及与实际制造系统的相互作用。它的概念是指定为现在或未来的制造系

统的所有产品，流程模型，并控制数据。在数据和控制信息在实际只能够使用之前，其校核是在虚拟制造环境中进行。此外，它的地位和信息从实际系统反馈到虚拟系统。

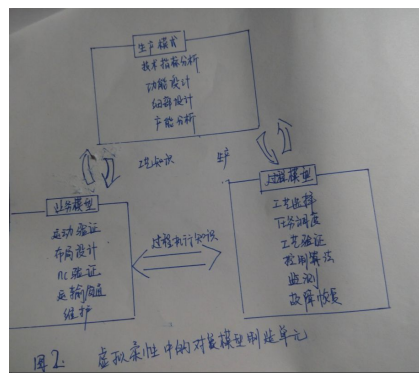
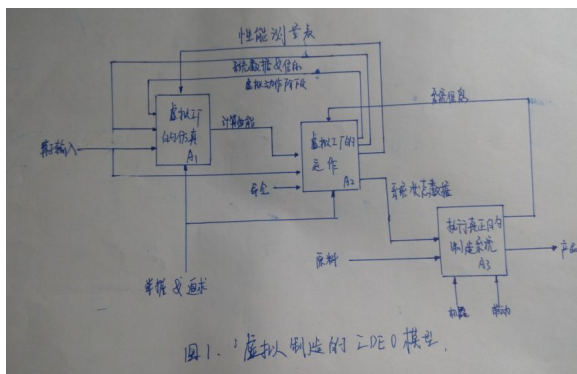
虚拟环境将提供虚拟制造可视化技术。虚拟样机是在虚拟的产品生命周期的重要组成部分，而为迎合虚拟工厂制造产品所需的操作。因此，在虚拟样机和虚拟工厂将加强虚拟制造能力方面的发展。

虚拟制造的一大好处是，物理系统组件（如设备和材料）以及概念体系（如生产计划和设备附表）可以方便地通过虚拟制造实体的代表，可以模仿他们的创作结构和功能。这些实体可以被添加到或从虚拟实体中删除，而对其他系统的数据影响必定很少。

在虚拟工厂的软件实体有一个真实的系统组成部分的高对应，从而贷款有效性进行旨在帮助在实际系统决策者的虚拟系统进行模拟。

对于虚拟制造，三大范式已经被提出，如设计为中心的虚拟机，生产为中心的虚拟机，和控制为中心的虚拟机。该设计中心为设计人员提供了一个虚拟机环境中进行产品设计及制造性评价和产品的承受能力。柔性工装设计中心的结果包括产品模型、成本估计和以上一些。因此，随着设计可以找出潜在的问题，其优点显而易见。为了保持与实际机械产品无关的制造能力，柔性制造生产中心提供用于生成工艺计划和生产计划的环境，资源需求规划（新购置设备等），并评估这些计划。这可以提供更准确的成本信息和产品交付时间表。通过提供模拟实际生产的能力，控制中心的虚拟机提供了工程师评估方面的新的或修改产品设计到车间有关的活动环境。柔性制造控制中心提供优化的制造工艺和提高生产系统的信息。

本文的虚拟制造方法是接近控制为中心的虚拟机。图 1 说明了虚拟柔性制造单元的功能模型的观点。由于活动的实际执行制造系统描绘了一个真正的工厂模式，它有可能取代真正的工厂。所有的制造过程中的虚拟工厂经营活动，除了虚拟制造的内在因素，如设计、工艺规划和调度。虚拟工厂的活动执行模拟系统是一个单独的虚拟机仿真模型。有了这个虚拟工厂，参数（例如，利用，手术时间等）与经营相关的柔性制造单元就可以进行模拟。而这些结果可以为生产过程的控制和预测潜在的实际生产问题的可能性。



3. 虚拟柔性制造单元的对象建模

面向对象技术可以提供一个虚拟柔性制造单元强大的代表性和分类工具。它也可以提供一个与子模块的信息共享共用平台，并提供更丰富的方式来存储/检索/修改信息，知识和模型和重复使用他们。在面向对象的方法中，一个模型就是一个抽象的概念，或者是一个对象或过程的代表性。虚拟柔性制造系统需要一个强大的信息基础设施，包括丰富的产品信息模型、工艺和生产系统。如图所示，二、三种模式，即产品型号，设备模型，过程模型，用于开发虚拟柔性制造单元。在制造过程中，一个产品是在所有类型工件中一种类型的代表。它代表了目标产品，其中包括概念形状信息以及分析模块的规范，生产力和实力一个设施模型包含关于一个虚拟机组成的柔性制造单元的信息。利用该模型，可以对创新的工具和方法进行评价，不必花费成本用于物理样机和夹具实物。一个流程模型用于代表所有的物理过程和制造过程所必需的代表产品的行为。

3.1 产品模型

一个产品模型用它的过程和产品信息来确保产品有足够的高质量的正确制造。在虚拟柔性制造中，它扮演其他模型的服务器的角色。它还提供一致的和最新的最新的产品生命周期的信息，用户需求，设计和工艺方案和材料清单。它还提供一致的和最新的产品生命周期，用户需求，设计信息，工艺方案和材料清单。第一个类的实例提供了一个详尽的资料，以便在虚拟柔性制造中制造。分样工艺方案，BOM 和 NcCode 上课，聚合到类的一部分。这类工艺计划和 BOM 信息和操作过程的计划和材料清单，分别关联的数据。数控类 NcCode 处理方案，与 CAD / CAM 系统进行交互。与设施纳入模型，这个开发数控程序可以核实，而与任何碰撞工件或夹具刀具干涉检查。这可避免昂贵的计算机崩溃和减少在初始设备安装和生产发射的危险。此外，可提高生产力的方案，避免在机床上证明了非生产性时间，并利用模拟环境，以培养新机械的操作人员。

3.2 实物模型

真正的制造单元可包括数控机床，机器人，输送机，和感应器。阶级结构所对应的实际制造单元是在图 3 所示，代表了工厂模式。在 VFMC，工厂的模型特征包括对机器的行为随着时间的推移，一到模式，可以轻松地配置和重新配置，并随时间的机器行为的现实和三维动画结构的详细描述。在这个定义的虚拟机模型可以用来准确评估计划的进程优点，并在此基础上评价，确定合适的工艺条件，改善（甚至优化）计划。虚拟机器人有助于卸载和/从机的负荷零件组成部分，是用来寻找最佳路径没有任何碰撞。随着虚拟操作，机器人的机械加工和利用时间和费用估计保真度可望提高。此外，准确的预测模型将已加工的一部分，它不能确定容易产生一些不可靠的物理原型的质量。此信息是非常宝贵的两个设计师和工艺师。例如机器人和工件的物理实体，作为它们的形状，位置的 3-D 模型明确表示，和方向。三维模型，用于计算方便，几何属性，检查空间关系，并显示计算机图形。

3.3 过程模型

指定一个有限状态设置为每个设备在一个单元格（空闲，忙碌，没有等），对细胞的控制过程可以建模为一个特定的匹配状态改变细胞的活动，以具体行动控制，决策算法的过程中，或脚本。有了这个模型，细胞程序启动一个任务是代表图（工贸署）使用面向对象的方法。工贸署背后的发展方面，由原始细胞或正在其执行的任务组成机器的方法，并采用了多层次的办法。感官信号表明了机器状态的变化是用来触发或启动任务。一个任务可能很简单，需要一个相对短的时间执行，或可能是复杂和漫长。

形式上，一个工作启动图（TID）被定义为 4 元组 $TID = (吨, 镨, 碳, 氧)$ 。任务起始图是由两个基本部分组成：一组休息状态 SR 和一组任务吨的任务，又分为 3 组：细胞结构依赖任务（Td）的，独立的单元配置任务（钛），而且这个周期过境任务（TT）的。电池配置相关任务是那些需要一些电池组件之间进行协调的任务。例如，在 aRobot 加载部分工作负荷：阿米利要求的 aRobot 和阿米利的行动进行协调。单元配置独立的任务，只需要一个单元组件来执行任务。该任务在机器人移动到移动到：计算机名配置独立的，因为它是由机器人，若未与其他组件进行交互。测控任务是用于从一个周期到另一个过渡，从而产生由系统自动完成，以生产工作。其余状态的简名，表明细胞成分，必须等待下一个任务。这种状态是在任何特定的国家收集其成分瞬间。这些复合状态描绘在任务启动图由椭圆，如 R11 的/ 3 或的 M13 / 4。这些符号的最后一个数字表明有多少个别国家必须确定这种复合状态。

要完成图，它是需要明确的状态之间的关系和任务。这可以通过指定两个函数连接状态任务：条件函数 C 和输出功能 O 的条件函数的 C 定义为每个任务钛，为任务的状态集合 C（钛）。一定条件下可使用的指导功能，除了一组状态参数。作为一个例子，C 级（TT）的使用剩余加工时间（RPT）使过渡到理想状态。输出功能 O 定义为每个工作钛钛的输出状态设定为过渡。

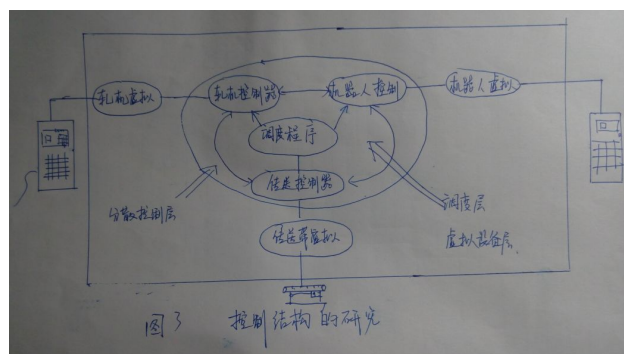
该行动启动图 (OID) 是该任务启动图 (TID) 第二层图。TID 在同样的方式来表示模型, 该行动启动图的 OID 是四元组的 OID (任务定义) = (任择议定书, 希沃特, 碳, 氧)。任择议定书设立的符号定义为一个给定的操作任务所需。行动中, 执行部分, 分为两组: 指导行动 OPG 和无条件的光学读取头业务。甲式的操作是需要一个外部触发来启动它。无条件行动是那些开始对所有必要的状态开始自动。

符号希沃特指示访问状态集。这次访问状态, 希沃特, 表明两台机器之间, 因此要求它们之间的协调互动。这个国家的象征有模式马币 - 为机器人为例, 国家 RvMnm。小字母 v 代表访问, 与位置相关的机器人状态, 锰代表由机器人担任一机, 米代表访问的地点之一索引。在任务完成后, 繁忙的状态是就业, 并说明操作之间的过渡状态或两个处决没有互动。他们可以从机器人承认国家的象征, RTN 的。小字母 T 显示了与转型相关的机器人状态。这些国家是有益的, 避免与障碍物碰撞。C 公司的条件, 规定了国家规定的必要条件和指导每个操作的 OPI 即 C (OPI 的)。输出经营澳, 确定了每个操作的 OPI, 即澳 (OPI 的) 造成的状态的集合。

4 虚拟柔性工装的架构

细胞的运作涉及到的是具有独立单机他人, 和任务, 要求两个或更多的机器合作的任务。一个任务的情况下为两个或更多的机器, 需要协调的单元控制器, 必须参与, 以确保这项任务的正确执行。对于涉及一台机器的任务, 一个控制器的主要功能是安排任务的开始, 并等待命令完成任务的巢。为了实现这些功能, 是作为一个单元控制器既分散控制器分层控制器和混合结构设计, 如图所示, 该控制器由三个不同的层次。该调度, 分散控制层和虚拟设备层。在图中, 信息和信息传递以表示箭头。调度程序是一个核心组件, 它接收从分散控制层中的所有虚拟柔性工装机器的状态, 并决定适当的下一个任务。然后, 它的下一个任务调度要执行的分散控制层。它使用过程的知识基础细胞含有的例行任务, 是从工贸署生成的规则。分散控制层组成的虚拟机到物理机, 模拟的虚拟驱动程序。他们的主要作用是协调和执行之间的细胞成分合作, 以进行调度层所要求的任务。他们提供了一个独立的接口设备的实际电池组件通过翻译的一般命令和相应的机器的错误信息。相互沟通中的虚拟层驱动程序和传递信息。一个虚拟驱动程序发送命令到相应的物理机, 并接收该机器状态, 通过在虚拟设备层的虚拟设备。

控制器的最底部层的虚拟设备的监控, 不断镜子, 在现实的时间组成, 对他们所代表的物理机器状态。每台机器的状态进行了分析, 并通过其虚拟设备的要求报告给相应的虚拟控制器。虚拟设备也可作为从虚拟控制器命令到物理机管道。



5. 结论

在这项研究中, 虚拟制造的概念进行了研究, 和三种模式, 如产品, 设施和过程模型, 用于开发虚拟柔性制造单元。一个产品模型为代表的通用模型的零件, 它在制造过程中出现的各种使用。一个设施模型包含关于一个虚拟机组成的柔性制造单元的信息。一个过程模型是用来代表所有的产品都为代表的行为和生产流程所需的物理过程。背后的发展 VFMC 方

法是一种面向对象的范例，提供了强大的代表性和分类工具。对于 IGRIP/QUEST 是用来模拟模型所涉及的所有三维虚拟机执行，并模拟在整个生产活动方面的工厂。仿真的具体行为描述的面向任务的说明（TID）。此外，还有模拟结果表明，证明了虚拟制造模式的适用性。制造业的潜力是支持虚拟制造的评估，并提供准确的成本，交货时间和质量估计是这个领域的主要动机为进一步研究和发展。

参考文献

1. 岩田，一明为整合制造资源和活动，志机械工程研究所，先进的信息基础设施卷虚拟制造系统。 46，第 1 期，页。399，1997。
2. 木村不美人“在核心的虚拟制造环境下产品和过程建模”机械工程研究所，纪事，卷。 42，第 1 期，页。147-151，1993。
3. 博德纳，四，公园，j 的，Reveliotis, A.和麦金尼斯，楼，第一体化结构和效绩-，面向柔性自动化控制美国制造业，电力系统 1999 年电机及电子学工程师联合会/ ASME 国际会议高级智能机电一体化， .345-250，1999 年。
4. 小野里和磐田山叶，一个由虚拟制造系统开发和集成产品模型厂模型，机械工程研究所，卷年鉴。 42，第一页。475-478，1993。