

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G06Q 10/00 (2006.01)

G06F 17/30 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410051159.2

[43] 公开日 2006年2月15日

[11] 公开号 CN 1734479A

[22] 申请日 2004.8.14

[21] 申请号 200410051159.2

[71] 申请人 鸿富锦精密工业(深圳)有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇油
松第十工业区东环二路2号

共同申请人 鸿海精密工业股份有限公司

[72] 发明人 黄国荣 蔡丰平 郑重山 胡 阳
邵 伟

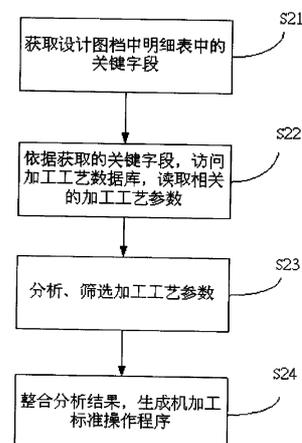
权利要求书3页 说明书8页 附图6页

[54] 发明名称

钣金冲压件的机加工标准操作程序生成系统
及方法

[57] 摘要

本发明揭露一种钣金冲压件的机加工标准操作程序生成系统及方法。该系统包括有一读取服务器、一存取服务器、一设计图档数据库、一加工工艺数据库、一机加工标准操作程序(SOP, Standard Operating Process)数据库、至少一用户端计算机以及将上述服务器、数据库、用户端计算机相连接的网络。该系统读取产品的计算机辅助设计(CAD, Computer-aided designing)图档,利用关键字段生成机加工标准操作程序,判断并修改上述标准操作程序中存在的工艺疑点及加工干涉,输出机加工标准操作程序文件。应用本发明,可利用产品的CAD图档快速准确的制作SOP文件。



1. 一种钣金冲压件机加工标准操作程序生成系统，其特征在于能依据钣金冲压件设计图档中的关键字段，帮助生成机加工标准操作程序文件，本系统包括：

一设计图档数据库，用于存储钣金加工件的设计图档；

一读取服务器，包括一数据读取模块，用于读取上述设计图档数据库中的数据；

一加工工艺数据库，用于存储完成钣金冲压件加工的机加工工艺参数、加工设备参数、生产能力参数、模具及刀具参数、工装夹具参数、工序排配参数；

一机加工标准操作程序数据库，用于存储生成的钣金冲压件机加工标准操作程序；

一存取服务器，包括一数据存取模块，用于存取加工工艺数据库、机加工标准操作程序数据库中的数据；

至少一用户端计算机，用于提供一交互式用户界面，并安装有电脑辅助设计系统（CAD）软件，通过网络与上述读取服务器及存取服务器相连接，包括有一机加工标准操作程序生成模块，用于根据钣金加工件的设计图档中的关键字段生成机加工标准操作程序，该机加工标准操作程序生成模块包括有下列子模块：

一字段获取子模块，用于从设计图档文件中获取机加工工艺关键字段；

一工艺查询子模块，用于依据获取的关键字段查询读取对应的机加工工艺参数信息；

一工艺分析子模块，用于对获取的机加工工艺关键字段及读取的机加工工艺参数信息进行分析、筛选并产生分析结果；

一机加工标准操作程序整合输出子模块，用于整合输出机加工标准操作程序。

2. 如权利要求 1 所述的钣金冲压件机加工标准操作程序生成系统，其特征在于，上述用户端计算机包括一工艺查询判断模块，用于

对钣金冲压件机加工标准操作程序进行参考比照以及判断分析，发现机加工标准操作程序中的工艺疑点。

3. 如权利要求 1 所述的钣金冲压件机加工标准操作程序生成系统，其特征在于，上述用户端计算机包括一加工模拟模块，用于进行机加工干涉模拟，判断在钣金冲压件机加工时，工件与模具、工装夹具、加工机台间是否存在加工干涉，输出判断结果界面。

4. 如权利要求 1 所述的钣金冲压件机加工标准操作程序生成系统，其特征在于，上述用户端计算机包括一修改模块，用于对机加工标准操作程序中的工艺疑点进行修改排除。

5. 如权利要求 1 所述的钣金冲压件机加工标准操作程序生成系统，其特征在于，上述用户端电脑包括一模具工装夹具清单生成模块，用于生成完成机加工所需要的模具及工装夹具、刀具清单。

6. 如权利要求 5 所述的钣金冲压件机加工标准操作程序生成系统，其特征在于，上述系统包括一模具及工装夹具清单数据库，其存储内容为完成机加工工序所需要的模具及工装夹具、刀具清单。

7. 如权利要求 1 所述的钣金冲压件机加工标准操作程序生成系统，其特征在于，上述用户端电脑包括一加工工时计算模块，用于计算完成机加工所需工时。

8. 如权利要求 7 所述的钣金冲压件机加工标准操作程序生成系统，其特征在于，上述用户端电脑包括一工时统计表数据库，其存储内容为完成机加工工序的工时统计表。

9. 如权利要求 1 所述的钣金冲压件机加工标准操作程序生成系统，其特征在于，上述系统通过网络与生产管理系统连接，可以实现数据库数据信息共享。

10. 一种钣金冲压件机加工标准操作程序生成方法，其特征在于，该方法包括有如下步骤：

读取利用电脑辅助设计系统（CAD）制作的工件设计图档；

获取上述设计图档中的机加工工艺关键字段，依据获取的关键字段从加工工艺数据库中查询读取对应的机加工工艺参数信息，对获取的机加工工艺关键字段及读取的机加工工艺参数信息进行分析、筛选

并整合生成输出机加工标准操作程序；

查询加工工艺数据库，对上述生成的标准操作程序是否存在工艺疑点进行分析判断；若存在工艺疑点，则修改机加工标准操作程序；

进行机台加工模拟判断，分析判断按照上述机加工标准操作程序文件和模具及工装夹具进行加工是否存在干涉，若存在干涉，则修改机加工标准操作程序；

输出机加工标准操作程序文件并储存。

11. 如权利要求 10 所述的钣金冲压件机加工标准操作程序生成方法，其特征在于，包括有生成完成工序所需要的模具及工装夹具清单的步骤。

12. 如权利要求 10 所述的钣金冲压件机加工标准操作程序生成方法，其特征在于，包括有计算加工工时并生成、输出、储存工时统计表的步骤。

钣金冲压件的机加工标准操作程序生成系统及方法

【技术领域】

本发明涉及一种标准操作程序生成系统及方法，特别是涉及一种钣金冲压件机加工标准操作程序生成系统及方法。

【背景技术】

现代企业的竞争越来越激烈，为保证企业的市场竞争地位，如何提高生产效率已成为企业的一大关注焦点。随着计算机技术的发展与应用，计算机辅助设计技术（CAD, Computer-aided designing）以及计算机辅助制造技术（CAM, Computer-aided manufacturing）在制造业中得到了广泛的应用。在最近的二十年中，CAD/CAM 技术得到了极大的发展，制造业生产的自动化程度进一步提高，从客户下单、样品设计、样品制作、样品修改到最后大批量生产中 CAD/CAM 技术都扮演了非常重要的角色。

在美国专利商标局于 2003 年 2 月 4 日公告的专利号为 6516237，专利名称为“生成制造工序规范及产品控制系统的系统和方法”（System for and Method of Preparing Manufacturing Process Specifications and Production Control System）的专利中，揭露了一种依据产品 CAD 设计信息生成制造工序规范，并依据生产参数及模型模拟制造工序，并依据模拟结果修改制造工序的技术，从而提高了生产制造效率，降低了出错率。在中国台湾 2003 年 3 月 21 日公告的公告号为 525074，专利名称为“制程规划系统”的专利中，揭露了一种依据从设计单位的设计图以及制造需求中选取设计特征，生成工时统计表以及制造工序单并将制造工序单转化为可以直接控制自动化设备制造工作的指令，从而实现设计、生产制造、以及品管一体化的目的。

以上技术将 CAD 系统与 CAM 系统较好的结合起来，比较适用于自动化程度较高的单一制造工序或者是集成化程度较高的制造中心。但是，为了完成产品的加工生产任务，往往需要多个不同的工序，使

用到多种不同类型的机器设备，而在很多场合，上述不同类型的机器设备并非是能相互连接分享加工控制指令的自动化设备，而是单台的自动化半自动化设备乃至手动的加工设备，例如完成工件的铣孔工序及压铆工序需要自动化程度较高的 CNC 铣床以及手动的压铆设备。因此，需要一种技术及方法，利用设计产品的 CAD 图档，对机械加工工艺进行排配和模拟，快速生成输出机加工标准操作程序（SOP，Standard Operating Process）文件，使之能应用于各种自动化、半自动化及手动机器设备的加工生产。

【发明内容】

本发明的主要目的在于提供一种结合 CAD 系统的钣金冲压件的机加工标准操作程序生成系统及方法，用于依据客户提供的钣金冲压件 CAD 设计图档，生成机加工标准操作程序文件、模具工装夹具清单以及工时统计表。

本发明揭露一种钣金冲压件的机加工标准操作程序生成系统，该系统包括有一读取服务器，该服务器包括一数据读取模块；一设计图档数据库，其存储内容包括钣金加工件的设计图档，该设计图档是指以一定格式和要求存储的 CAD 图档，对图档的图框以及明细表的形式和内容都作了特定的要求，上述读取服务器与设计图档数据库相连接；一存取服务器，该服务器包括一数据存取模块；一加工工艺数据库，其存储内容包括完成钣金冲压件机加工的机加工工艺参数、加工设备参数、生产能力参数、模具及刀具参数、工装夹具参数、工序排配参数等；一机加工标准操作程序数据库，用于存储生成的钣金冲压件机加工标准操作程序；一模具及工装夹具清单数据库，其存储内容为完成机加工工序所需要的模具及工装夹具、刀具清单；一工时统计表数据库，其存储内容为完成机加工工序的工时统计表；上述存取服务器与加工工艺数据库、机加工标准操作程序数据库、模具及工装夹具清单数据库、工时统计表数据库相连接；至少一用户端计算机，提供一交互式用户界面，并安装有 CAD 应用软件，通过一网络与读取服务器及存取服务器相连接。上述用户端计算机还包括有一机加工标准操作程序生成模块，用于从上述设计图档文件中获取机加工工艺关

键字段，依据获取的关键字段从加工工艺数据库中查询读取对应的机加工工艺参数信息，对获取的机加工工艺关键字段及读取的机加工工艺参数信息进行分析、筛选并整合生成输出机加工标准操作程序；一工艺查询判断模块，用于对钣金冲压件机加工标准操作程序进行参考比照以及判断分析，判断机加工标准操作程序中的工艺疑点；一修改模块，用于对机加工标准操作程序中的工艺疑点进行修改排除；一加工模拟模块，用于进行机加工干涉模拟，判断在钣金冲压件机加工时，工件与模具、工装夹具、加工机台间是否存在加工干涉，输出判断结果界面；一模具工装夹具清单生成模块，用于生成完成机加工工序所需要模具及工装夹具、刀具清单；一加工工时计算模块，用于计算完成机加工工序所需工时。钣金冲压件的机加工标准操作程序生成系统还通过网络与生产管理系统连接，为生产管理系统提供机加工标准操作程序文件、模具及工装夹具、刀具清单以及工时统计表。

本发明还提供一种钣金冲压件的机加工标准操作程序生成方法，该方法包括如下步骤：(a) 读取工件设计图档；(b) 生成机加工标准操作程序文件；(c) 查询加工工艺数据库，对上述生成的机加工标准操作程序文件是否存在工艺疑点进行分析判断；若存在工艺疑点，则对机加工标准操作程序文件进行修改；(d) 生成完成工序所需要的模具及工装夹具清单；(e) 计算完成机加工工序所需工时，生成工时统计表；(f) 进行机台加工模拟判断，分析判断按照上述机加工标准操作程序文件和模具及工装夹具进行加工是否存在加工干涉，若存在干涉，则修改机加工标准操作程序文件；(g) 输出并储存机加工标准操作程序文件、模具及工装夹具清单以及工时统计表。

利用本发明，可以依据产品的 CAD 图档快速准确的制作 SOP 文件，提高生产效率及减少人为错误操作。

【附图说明】

图 1 是本发明的硬件构架图。

图 2 是本发明读取服务器的功能模块图。

图 3 是本发明存取服务器的功能模块图。

图 4 是本发明用户端计算机的功能模块图。

图 5 是本发明机加工标准操作程序生成模块的子功能模块图。

图 6 是本发明钣金冲压件的机加工标准操作程序生成方法的工作流程图。

图 7 是本发明机加工标准操作程序生成模块的工作流程图。

【具体实施方式】

如图 1 所示,是本发明的硬件构架图,其中用户端计算机 1 是一种个人计算机 PC,配置有 CPU、内存、硬盘、显示器及键盘、鼠标,安装有 LAN 网卡,并安装有 Autodesk 公司的 AutoCAD 软件,用于安装如图 4 所示的多个功能模块并为用户提供一种操作界面。网络 2 是一种基于 TCP/IP 通讯协议的电子网络,通过网络 2 可以将用户端计算机 1 与一读取服务器 3 和一存取服务器 4 连接。读取服务器 3 用于读取设计图档数据库 71 中的工件的 CAD 设计图档。存取服务器 4 用于读取和存储加工工艺数据库 72、机加工标准操作程序数据库 73、模具及工装夹具清单数据库 74、工时统计表数据库 75 中的信息内容。连接 5 是一种 PC Windows 系统内目录文件管理连接,连接 6 是一种 SQL Server 2000 数据库连接 (SQL Database Connectivity, SDBC) (也可以是其他如开放式数据库连接 (Open Database Connectivity, ODBC), 或者 Java 数据库连接 (Java Database Connectivity, JDBC))。设计图档数据库 71 是一种 PC Windows 系统内文件存储目录,其存储内容包括钣金加工件的设计图档文件,其中设计图档文件包含至少一工件图及一标准格式的明细表,其中工件图中至少包括有工件加工尺寸、加工精度要求、尺寸公差要求,其中标准格式明细表中可包含至少一机加工工序参数,机加工工序参数中至少包括有加工内容、加工代号、加工规格、加工数量等信息字段。加工工艺数据库 72 是一种 SQL Server 2000 数据库,其存储内容包括完成钣金冲压件机加工的加工工艺参数、加工设备参数、生产能力参数、模具、刀具参数以及工装夹具参数,工时统计表基准等,上述加工工艺参数为生成标准操作程序提供判断基准以及标准数据,上述参数可以由工程人员不定期进行升级修改。机加工工艺参数包括有工序顺序参数及如攻牙、铣孔、整平、拉丝、扩孔、打磨、铆合、压螺母等加工工段参数,加工设备参数有

如手动攻牙机、自动攻牙机、数控铣床、打磨机等加工设备参数，生产能力参数包括有设备台数，制程能力、机器稼动率等。机加工标准操作程序数据库 73 是一种 SQL Server 2000 数据库，其存储内容包括本发明所生成、输出的机加工标准操作程序，机加工标准操作程序内容包括有工序名称、设备名称、加工内容、加工代号、加工规格、刀具类型、加工模具及工装夹具编号等。加工模具及工装夹具清单数据库 74 是一种 SQL Server 2000 数据库，其存储内容包括本发明所生成、输出的模具及工装夹具清单，模具及工装夹具清单包括的内容有模具的型号、编号、数量清单、工装夹具型号、编号、数量清单及刀具型号、编号、数量清单等。工时统计表数据库 75 是一种 SQL Server 2000 数据库，其存储内容包括完成各机加工工序的工时统计表。加工工艺数据库 72、机加工标准操作程序数据库 73、模具及工装夹具清单数据库 74、工时统计表数据库 75 也可以是其他如开放式数据库（Open Database），或者 Java 数据库（Java Database）。网络连接 8 是一种电子网络连接，其可以为企业内部网（Intranet）、国际互联网（Internet）或者企业间网络（Extranet）。生产管理系统 9 是一种生产管理信息系统，其为公司生产经营活动提供信息。本发明钣金冲压件机加工标准操作程序生成系统通过网络连接 8 与生产管理系统 9 连接。

图 2 是本发明读取服务器的功能模块图。数据读取模块 31 用于从设计图档数据库 71 中读取设计图档文件。

图 3 是本发明存取服务器的功能模块图。数据存取模块 41 用于从加工工艺数据库 72 中读取完成钣金冲压件加工的机加工工艺参数，加工设备参数，生产能力参数，模具、刀具参数以及工装夹具参数，还用于在机加工标准操作程序数据库 73 中存储机加工标准操作程序、在模具及工装夹具清单数据库 74 中存储模具及工装夹具、刀具清单、在工时统计表数据库 75 中存储工时统计表。

图 4 是本发明用户端计算机的功能模块图。机加工标准操作程序生成模块 11 用于从上述设计图档文件中获取机加工工艺关键字段，依据获取的关键字段从加工工艺数据库中查询读取对应的机加工工艺参数信息，对获取的机加工工艺关键字段及读取的机加工工艺参数信息

进行分析、筛选并整合生成输出机加工标准操作程序生成钣金冲压件机加工标准操作程序,机加工标准操作程序生成模块 11 包括一系列子功能模块(如图 5 所示)。工艺查询判断模块 12 用于查询加工工艺数据库 72,判断上述机加工标准操作程序是否存在机加工工艺疑点,工艺疑点包括工序选择疑点、工序顺序排配疑点、加工精度疑点。判断基准由加工工艺数据库 72 设定,以工序顺序为例,例如在加工工艺数据库 72 中扩孔工序的缺省顺序在抽孔工序后面,打磨工序的缺省工序在去毛刺工序的后面,若在机加工标准操作程序中出现扩孔工序排配在抽孔工序前面或者打磨工序排配在去毛刺工序前面,则工艺查询判断模块 12 判断存在工艺疑点,并通过一判断结果界面输出该机加工工序存在工艺疑点以及何处存在工艺疑点的警示信息。模具工装夹具清单生成模块 13 用于从上述机加工标准操作程序中提取关键字段,生成完成机加工工序所需要的模具工装夹具清单,以模具工装夹具清单中的刀具清单为例,例如其中一机加工工序为攻 M3*0.5 的孔,则刀具清单中一项内容为:“丝攻”,刀具规格为:“M3*50”。加工模拟模块 14 用于对钣金冲压件与模具、工装夹具、加工机台进行干涉模拟判断并输出判断结果界面,例如从标准操作程序及设计图档中获取一整平工序的最大加工尺寸为 300mm*200mm,从加工工艺数据库 72 中获取整平机的最大加工区域为 250mm*200mm,则判断结果界面输出该机加工工序存在干涉以及何处存在干涉的警示信息。修改模块 15 用于提供一修改界面对加工标准化规范中的工艺疑点以及加工干涉进行修改排除,修改由工程师参照加工工艺数据库 72 手动进行。加工工时计算模块 16 用于从上述机加工标准操作程序中提取关键字段,查询加工工艺数据库 72 后生成完成加工工序所需工时的工时统计表,例如该标准操作程序中包括三个不同工序攻牙、整平、扩孔,则分别按照三个工序的加工内容对应应在加工工艺数据库 72 中查找工时统计表基准,整合后生成工时统计表。

图 5 是本发明机加工标准操作程序生成模块的子功能模块图。字段获取子模块 111 用于从上述设计图档文件中获取机加工工艺关键字段,例如从标准格式明细表中的加工内容栏中获取了关键字段:“攻

牙”，在加工规格栏中获取了关键字段：“M3*0.5”，在加工数量栏中获取了关键字段：“4”，在工艺特殊要求栏中获取了关键字段“无”；工艺查询子模块 112 依据机加工工艺关键字段从加工工艺数据库 72 中查询读取对应的机加工工艺参数信息，例如依据加工内容的关键字段“攻牙”从加工工艺数据库 72 中获取了加工设备参数：“手动攻牙机”、“多轴攻牙机”、“手动攻牙枪”，获取了刀具类别：“丝攻”，依据加工规格关键字段：“M3*0.5”获取了刀具规格：“M3*50”。工艺分析子模块 113 对获取的机加工工艺关键字段及读取的机加工工艺参数信息进行分析、筛选并产生分析结果。例如依据工艺特殊要求栏中获取的关键字段“无”，选择攻牙工序的缺省设备：“手动攻牙机”，排除了从加工工艺数据库中获取的加工设备参数：“多轴攻牙机”及“手动攻牙枪”。机加工标准操作程序整合输出子模块 114 对上述分析结果进行整合输出机加工标准操作程序，依照从设计图档文件明细表中读取的各加工内容关键字段的排列顺序作为缺省的工序排列顺序。例如依据表 1 所示的设计图档文件明细表中的关键字段生成机加工标准操作程序为：“工序号：1”，“加工设备：手动攻牙机”，“加工内容：攻牙”，“加工规格：M3*0.5”，“刀具类别：丝攻”，“刀具规格：M3*50”，“加工数量：4”；“工序号：2”，“加工设备：数控铣床”，“加工内容：铣孔”，“加工规格：Φ6*1.5”，“刀具类别：铣刀”，“刀具规格：Φ6*80”，“加工数量：8”。工程师也可以利用机加工标准操作程序整合输出子模块 114 手动调整机加工标准操作程序的内容。机加工标准操作程序整合输出子模块 114 还可以接受修改模块对机加工标准操作程序修改后的数据，整合输出新的机加工标准操作程序。

表 1

8	工艺特殊要求	无
7	加工数量	8
6	加工规格	Φ6*1.5
5	加工内容	铣孔
4	工艺特殊要求	无
3	加工数量	4

2	加工规格	M3*0.5
1	加工内容	攻牙

图 6 是本发明机加工标准操作程序生成方法的工作流程图。首先，数据读取模块 31 从设计图档数据库 71 中读取设计图档文件（步骤 S1）；机加工标准操作程序 11 生成机加工标准操作程序（步骤 S2）（详见图 7）；工艺查询判断模块 12 判断生成机加工标准操作程序是否存在工艺疑点（步骤 S3）；若判断结果为是，则修改模块 15 依据上数判断结果信息，修改机加工标准操作程序，并将修改后的数据传送到机加工标准操作程序整合输出子模块 114（步骤 S4）；若判断结果为否，则模具工装夹具清单模块 13 生成模具、工装夹具、刀具清单（步骤 S5）；加工模拟模块 14 进行对钣金冲压件与模具、工装夹具、加工机台进行干涉模拟加工，判断是否存在干涉（步骤 S6）；若判断结果为是，则修改模块 15 依据上数判断结果信息，修改机加工标准操作程序，并将修改后的数据传送到机加工标准操作程序整合输出子模块 114（步骤 S4）；若判断结果为否，则加工工时计算模块 16 计算完成工序所需要的加工工时（步骤 S7）；数据存储模块 41 输出并存储上述机加工标准操作程序、模具及工装夹具清单、工时统计表（步骤 S8）。

图 7 是本发明机加工标准操作程序生成模块的工作流程图。字段获取子模块 111 从数据读取模块 31 读取的设计图档文件中获取关键字段（步骤 S21）；工艺查询子模块 112 访问加工工艺数据库 72，读取相关的机加工工艺参数数据（步骤 S22）；工艺分析子模块 113 对获取的机加工工艺关键字段及读取的机加工工艺参数信息进行分析、筛选并产生分析结果（步骤 S23）；机加工标准操作程序整合输出子模块 114 对上述分析结果进行整合输出机加工标准操作程序，还可以接受修改模块对机加工标准操作程序修改后的数据，整合输出新的机加工标准操作程序（步骤 S24）。

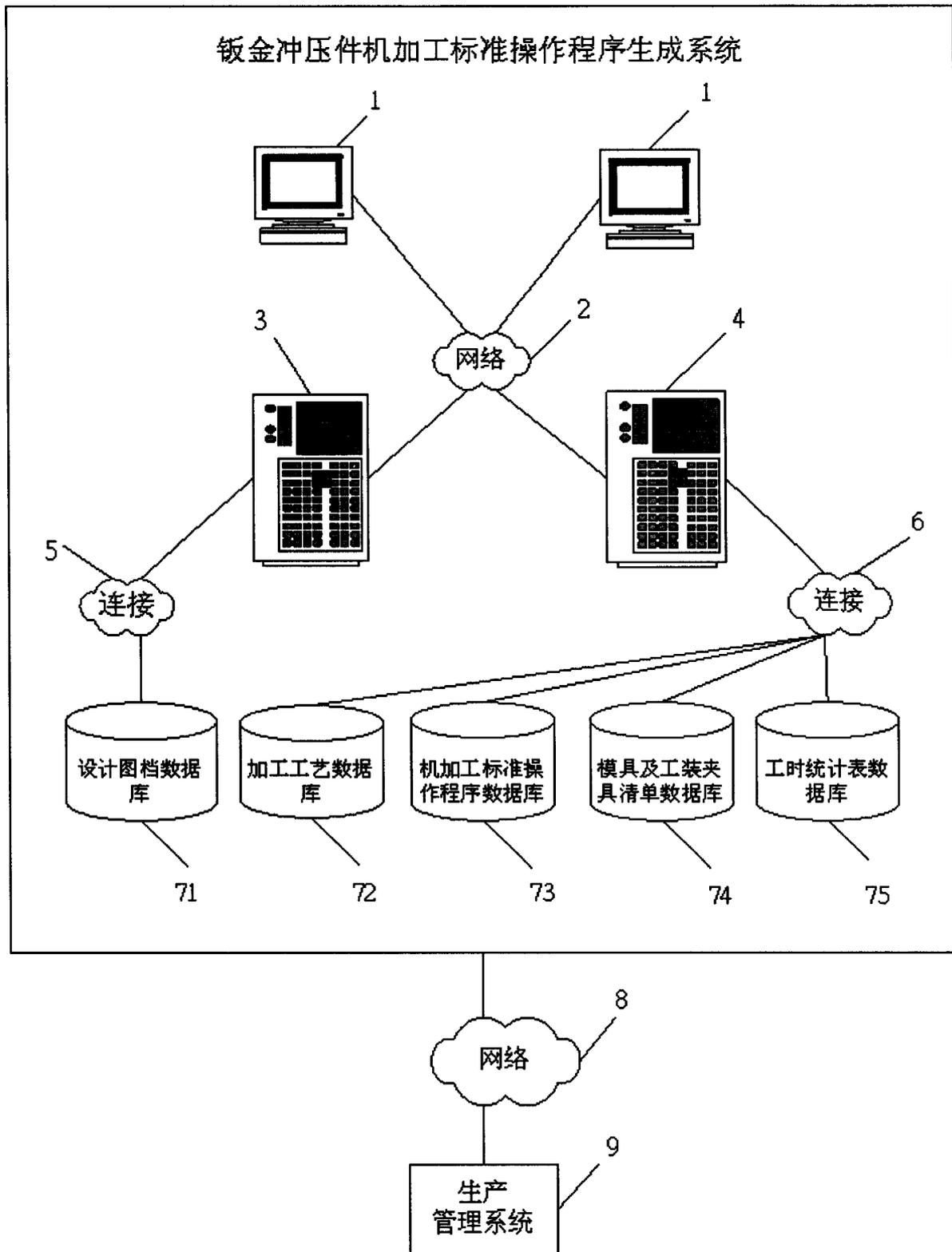


图 1

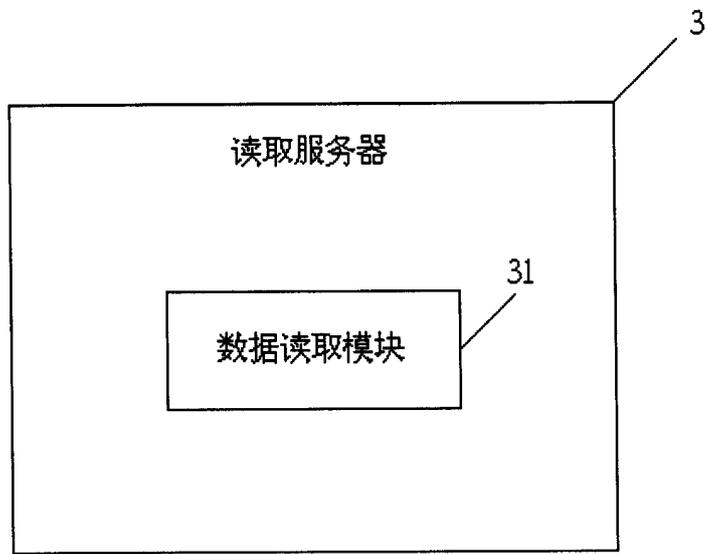


图 2

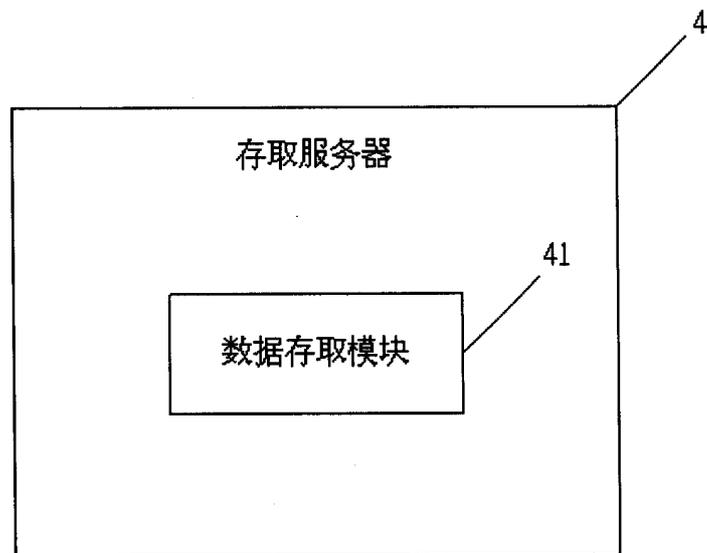


图 3

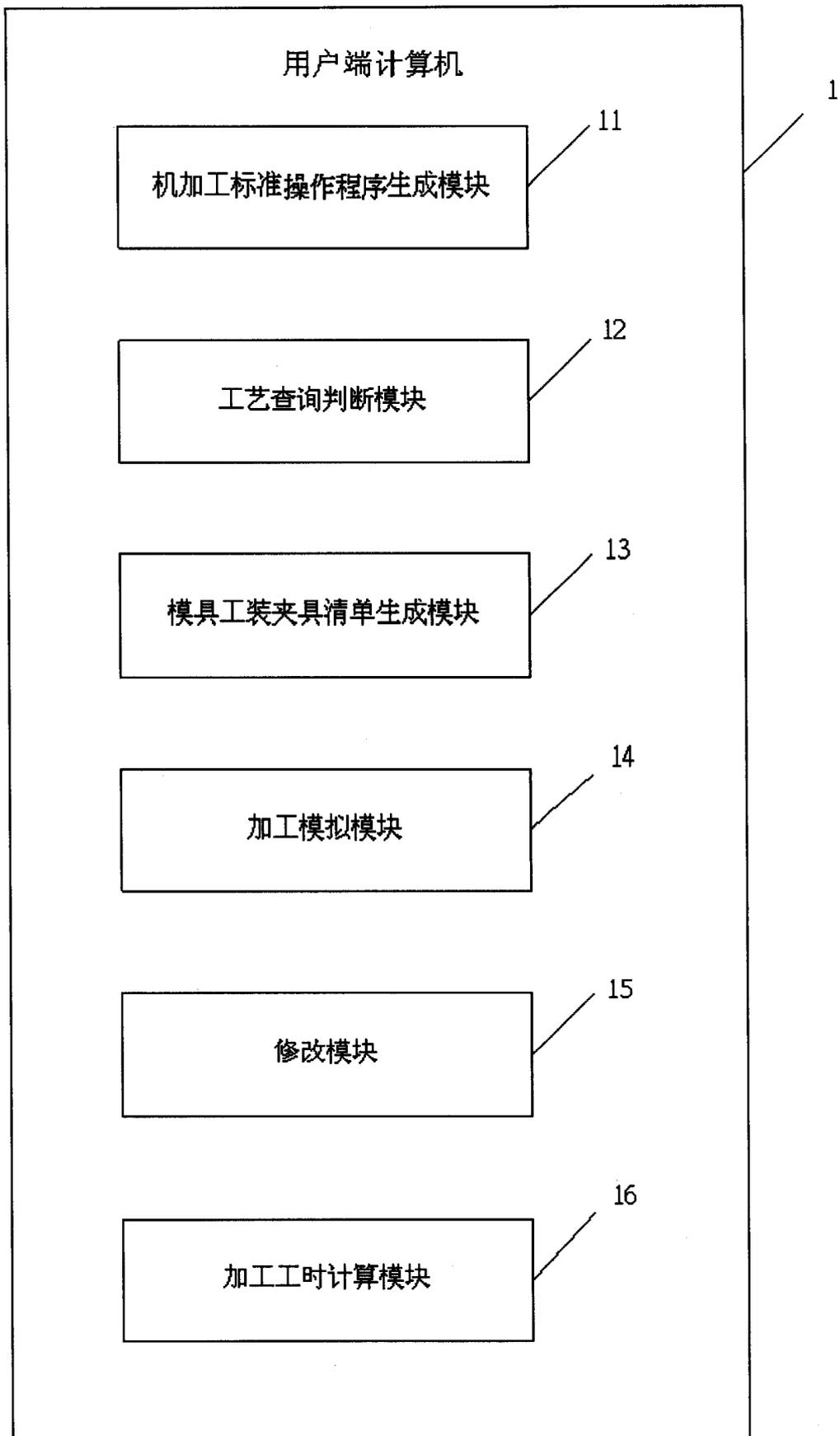


图 4

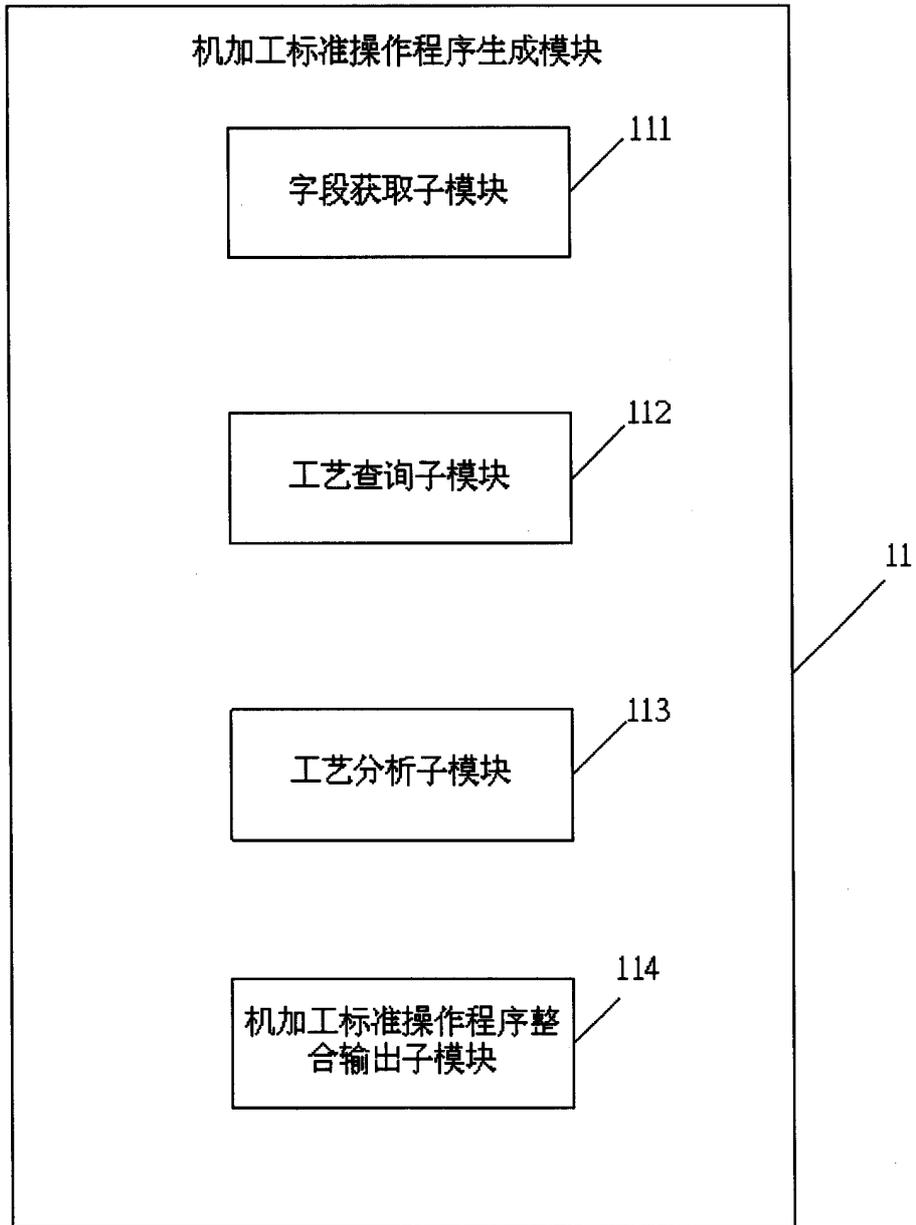


图 5

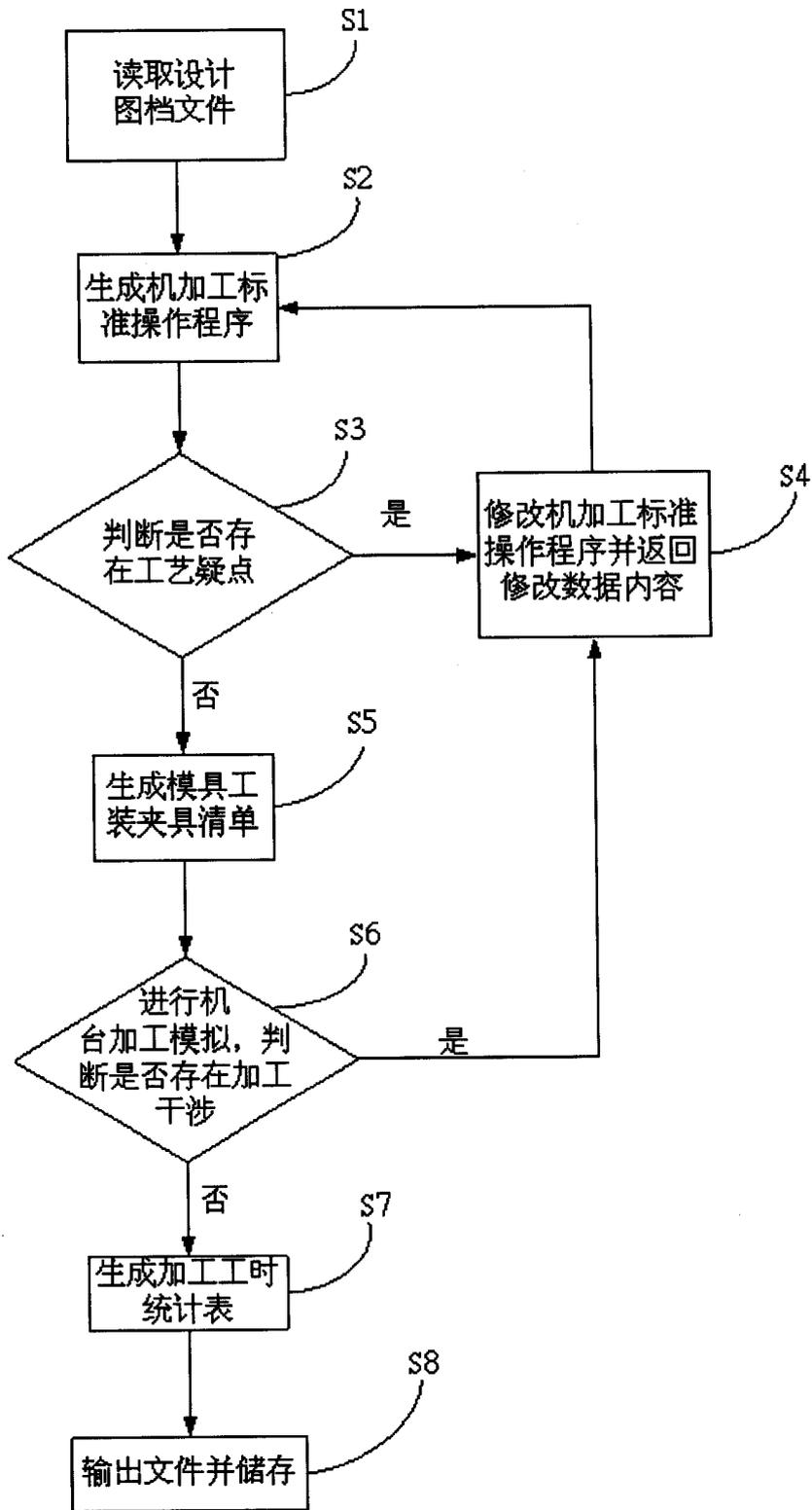


图 6

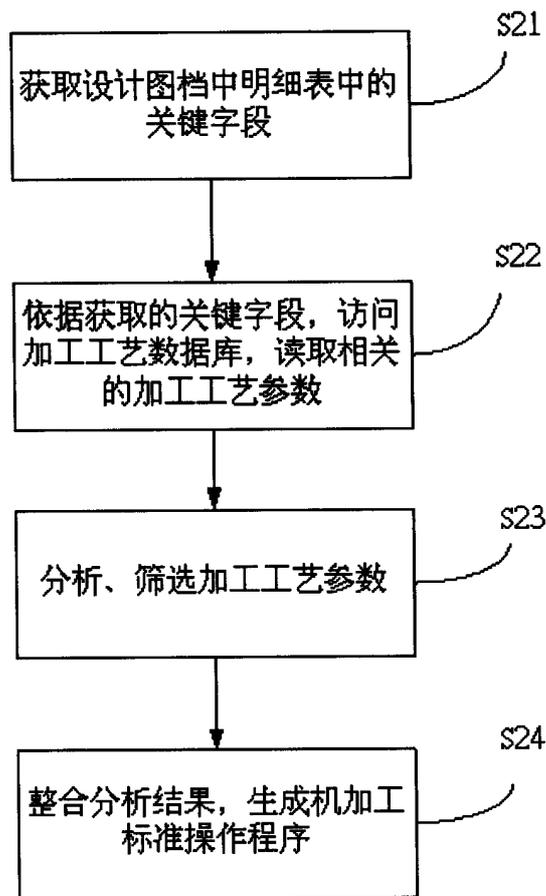


图 7