



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107256005 B

(45) 授权公告日 2023.06.06

(21) 申请号 201710695467.6

(56) 对比文件

(22) 申请日 2017.08.15

CN 105303308 A, 2016.02.03

CN 107012860 A, 2017.08.04

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107256005 A

审查员 许超

(43) 申请公布日 2017.10.17

(73) 专利权人 广东星层建筑科技股份有限公司

地址 510000 广东省广州市天河区华穗路

406号之二2609房

(72) 发明人 王文剑 江子珂 林家烁 文杰

赵端权

(74) 专利代理机构 广州海藻专利代理事务所

(普通合伙) 44386

专利代理师 赵大武 郑凤姣

(51) Int. Cl.

G05B 19/4097 (2006.01)

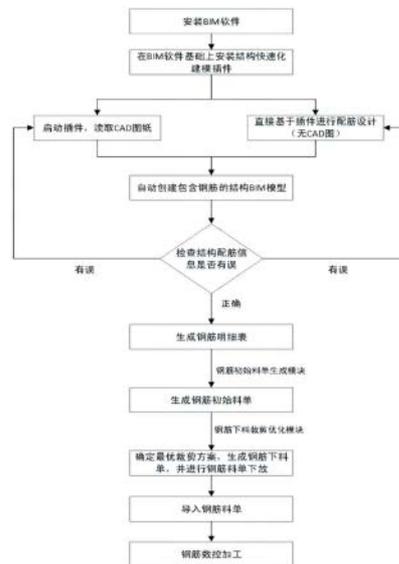
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于BIM技术的钢筋数控加工方法及设备

(57) 摘要

本发明公开了一种基于BIM技术的钢筋数控加工方法及设备,解决了钢筋翻样精确度不高的问题,且无论是否有CAD图纸等结构设计数据均能快速创建包含钢筋的结构BIM模型,自动检测配筋信息,并通过钢筋下料裁剪优化模块确定钢筋的最优裁剪方案,进而生成最优钢筋下料单。在设计端即完成了对所有钢筋进行编号归类,之后通过自动生成钢筋明细表,并对初始料单进行优化,大大提高了钢筋下料的效率和准确性,减少了人工作业强度和出错率,在保证钢筋加工质量的同时,最大限度降低了钢筋加工中的废料率,有效提高了企业的经济效益。此外,通过BIM技术也实现了钢筋从设计到加工的全过程控制与管理。



1. 一种基于BIM技术的钢筋数控加工方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一、在BIM软件基础上安装结构快速化建模插件;

步骤二、若有CAD图纸结构设计数据,通过结构快速化建模插件直接读取CAD图纸结构设计数据,建立包含钢筋的结构BIM模型;若无CAD图纸结构设计数据,通过结构快速化建模插件按结构设计要求直接设计并自动建立包含钢筋的结构BIM模型;

步骤三、对所生成的结构钢筋模型进行检查,若配筋信息有误,回到步骤二进行修正,或直接通过BIM软件进行修改;

步骤四、钢筋模型的配筋信息无误后,通过结构BIM模型生成钢筋明细表;

步骤五、生成钢筋初始料单;

步骤六、在钢筋初始料单的基础上,进行钢筋下料优化,以形成钢筋下料单;

步骤七、以二维码或其它信息载体的形式将生成的钢筋下料单进行下放;

步骤八、现场作业人员导入钢筋下料单至数控加工设备;

步骤九、运行数控加工设备以完成相应的钢筋自动化加工。

2. 根据权利要求1所述的钢筋数控加工方法,其特征在于,所述步骤二中所述建立结构BIM模型包含了相应构件的配筋信息。

3. 根据权利要求1所述的钢筋数控加工方法,其特征在于,所述步骤三中所述修改可以直接在已生成的结构BIM模型中进行。

4. 根据权利要求1所述的钢筋数控加工方法,其特征在于,所述步骤五通过钢筋下料软件模块,结合钢筋翻样规则和现场钢筋加工经验,生成钢筋初始料单。

5. 根据权利要求1所述的钢筋数控加工方法,其特征在于,所述步骤六中所述优化具体为:启动钢筋裁剪优化软件或者是通过启动钢筋裁剪优化模块,读取钢筋初步料单中的钢筋基本数据形成不同的钢筋裁剪优化方案,钢筋裁剪优化软件求出最优钢筋裁剪方案后对钢筋进行下料优化排序,生成钢筋下料单,同时自动创建对应构件的钢筋排布图。

6. 根据权利要求5所述的钢筋数控加工方法,其特征在于,所述钢筋基本数据包括:钢筋样式、钢筋规格、钢筋尺寸、钢筋数量。

7. 根据权利要求1所述的钢筋数控加工方法,其特征在于,所述步骤七具体为将钢筋下料单相关数据存储到云端或者服务器中,自动生成二维码钢筋料单,直接将二维码下发至操作工人。

8. 根据权利要求1所述的钢筋数控加工方法,其特征在于,所述步骤八具体为:现场作业人员将收到的二维码钢筋料单与数控加工设备对接,通过数控加工设备上的扫码器对二维码进行扫描,数控加工设备即可按顺序显示加工任务。

9. 根据权利要求1所述的钢筋数控加工方法,其特征在于,所述步骤九具体为:现场作业人员选取加工任务,启动数控加工设备,钢筋原材料将自动通过数控加工设备完成调直,弯曲及切断工序,最终完成基于BIM钢筋数控加工的整个流程,并达到钢筋加工无废料或废料率最低的目的。

10. 一种基于BIM技术的钢筋数控加工设备,所述钢筋数控加工设备包括BIM主机设备和数控机床;

所述BIM主机设备包括设计数据导入模块、含钢筋结构BIM模型快速生成模块、结构钢筋模型修正模块、钢筋初始料单生成模块、钢筋下料裁剪优化模块、钢筋料单发送模块;

所述数控机床包括数控机床控制单元、钢筋料单接收模块、钢筋下料单导入单元、自动化加工单元；

所述BIM主机设备与数控机床通过数据传输设备连接；

所述设计数据导入模块将CAD图纸结构设计数据导入；

所述含钢筋结构BIM模型快速生成模块，若有CAD图纸结构设计数据，通过结构快速化建模插件直接读取CAD图纸结构设计数据，建立包含钢筋的结构BIM模型；若无CAD图纸结构设计数据，通过结构快速化建模插件按结构设计要求直接设计并自动建立包含钢筋的结构BIM模型；

所述结构钢筋模型修正模块，对所生成的结构钢筋模型进行检查，若配筋信息有误，通过结构快速化建模插件对结构信息或结构BIM模型进行修正，或直接通过BIM软件进行修改；

所述钢筋初始料单生成模块生成钢筋初始料单；

所述钢筋下料裁剪优化模块，在钢筋初始料单的基础上，进行钢筋下料裁剪优化，以形成钢筋下料单；

所述钢筋料单发送模块，以二维码或其它信息载体的形式将生成的钢筋下料单进行下放至数控机床。

## 一种基于BIM技术的钢筋数控加工方法及设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及建筑工程技术领域,尤其涉及一种基于BIM技术的钢筋数控加工方法及设备。

### 背景技术

[0002] 钢筋是土木工程结构中使用面最广,使用量最大的材料之一。在浇筑混凝土之前,钢筋必须制成一定规格和形式的骨架装入模板中,这就需要对钢筋进行强化、拉伸、调直、切断、弯曲、连接等加工以形成钢筋骨架。由于钢筋用量极大,手工操作生产效率低、劳动强度大、加工质量和时间进度难以控制、材料和能源浪费高、加工成本高、安全隐患多。因而需要采用各种专用机械进行钢筋加工,随着制造技术的不断发展,目前钢筋加工已越来越多采用计算机控制,进行钢筋的调直、切断、弯曲等工作,即钢筋的数控加工技术。

[0003] 钢筋数控加工的出现使得钢筋原料输送、加工组焊、成品收集实现自动化控制,大大减轻了工人劳动强度,提高了生产效率和加工质量。但是,当前钢筋数控加工与土木建筑结构中钢筋的设计信息还基本脱节,钢筋数控加工还依赖人工进行设计端钢筋信息的录入,这样不仅效率低,而且准确率难以保证。而BIM技术(Building Information Modeling, 建筑信息模型)以其可视化、协调性、模拟性、优化性、可出图性等诸多优势,越来越多的应用到了土木建筑的设计、施工和运维过程中,将BIM技术和钢筋数控加工技术相结合,能实现结构设计(包含钢筋)一钢筋下料单一钢筋加工的全过程一体化,从而能快速进行钢筋设计,有效指导现场工人准确、便捷地进行钢筋绑扎,在极大提高钢筋加工作业效率的同时很好保证了构件钢筋的施工质量。

[0004] 国内一专利(公布号CN 106295078A,一种基于BIM技术的钢筋翻样计算一模块化加工系统及方法)中提到了以信息化管理平台为中心的钢筋生产全过程管理,但这一平台只是简单读取钢筋的设计数据信息,缺乏钢筋信息准确与否的校核环节,且在缺乏钢筋信息的情况下,该平台无法工作。本发明将从包含钢筋的结构快速化BIM建模开始,无论是否有CAD图纸,均能快速搭建包含钢筋的结构BIM模型,自动检测配筋信息,并通过开发钢筋裁剪优化软件确定钢筋的最优裁剪方案,进而生成最优钢筋下料单。本发明相对于上述专利在独立建立结构钢筋BIM模型、提高配筋信息准确性、自动生成最优钢筋下料方案、保证钢筋从设计到加工全过程控制等方面都具有更大优势。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于针对现有技术的缺陷和不足,提供一种基于BIM技术的钢筋数控加工方法,本发明所述方法具有施工方便、经济高效、准确易用等优点。

[0006] 本发明的技术方案如下:

[0007] 一种基于BIM技术的钢筋数控加工方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0008] 步骤一、在BIM软件基础上安装结构快速化建模插件。

[0009] 步骤二、若有CAD图纸等结构设计数据,通过结构快速化建模插件直接读取CAD图

纸等结构设计数据,建立包含钢筋的结构BIM模型;若无CAD图纸等结构设计数据,通过结构快速化建模插件直接设计并建立包含钢筋的结构BIM模型。

[0010] 步骤三、对所生成的结构钢筋模型进行检查,若配筋信息有误,回到步骤二进行修正,或直接通过BIM软件进行修改。

[0011] 步骤四、钢筋模型的配筋信息无误后,通过结构BIM模型生成钢筋明细表。

[0012] 步骤五、生成钢筋初始料单。

[0013] 步骤六、在钢筋初始料单的基础上,进行钢筋下料优化,以形成钢筋下料单。

[0014] 步骤七、以二维码或其它信息载体的形式将生成的钢筋下料单进行下放。

[0015] 步骤八、现场作业人员导入钢筋下料单至数控加工设备。

[0016] 步骤九、运行数控加工设备以完成相应的钢筋自动化加工。

[0017] 本发明还提供一种基于BIM技术的钢筋数控加工设备,所述钢筋数控加工设备包括BIM主机设备和数控机床。

[0018] 所述BIM主机设备包括设计数据导入模块、含钢筋结构BIM模型快速生成模块、结构钢筋模型修正模块、钢筋初始料单生成模块、钢筋下料裁剪优化模块、钢筋料单发送模块。

[0019] 所述数控机床包括数控机床控制单元、钢筋料单接收模块、钢筋下料单导入单元、自动化加工单元。

[0020] 所述BIM主机设备与数控机床通过数据传输设备连接。

[0021] 所述设计数据导入模块将CAD图纸等结构设计数据导入。

[0022] 所述含钢筋结构BIM模型快速生成模块,若有CAD图纸等结构设计数据,通过结构快速化建模插件直接读取CAD图纸等结构设计数据,建立包含钢筋的结构BIM模型;若无CAD图纸等结构设计数据,通过结构快速化建模插件直接设计并建立包含钢筋的结构BIM模型。

[0023] 所述结构钢筋模型修正模块,对所生成的结构钢筋模型进行检查,若配筋信息有误,通过结构快速化建模插件对结构信息或结构BIM模型进行修正,或直接通过BIM软件进行修改。

[0024] 所述钢筋初始料单生成模块生成钢筋初始料单。

[0025] 所述钢筋下料裁剪优化模块,在钢筋初始料单的基础上,进行钢筋下料裁剪优化,以形成钢筋下料单。

[0026] 所述钢筋料单发送模块,以二维码或其它信息载体的形式将生成的钢筋下料单进行下放至数控机床。

[0027] 本发明所提供的基于BIM的钢筋数控加工方法及设备,不仅解决了钢筋翻样精确度不高的问题,同时通过BIM技术信息化的特点快速创建了包含钢筋的结构BIM模型,在设计端即完成了对所有钢筋进行编号归类,之后通过自动生成钢筋明细表,并对初始料单进行优化,大大提高了钢筋下料的效率和准确性,减少了人工作业强度和出错率,在保证钢筋加工质量的同时,最大限度降低了钢筋加工中的废料率,有效提高了企业的经济效益。此外,通过BIM技术也实现了钢筋从设计到加工的全过程控制与管理。

## 附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使

用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0029] 图1为本发明基于BIM的钢筋数控加工方法流程图;

[0030] 图2为本发明钢筋料单优化流程图。

[0031] 图3为本发明基于BIM的钢筋数控加工设备的模块化结构框图。

### 具体实施方式

[0032] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及具体实施方式,对本发明进行进一步的详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用以解释本发明,并不限定本发明的保护范围。

[0033] 实施例一:

[0034] 图1为本发明基于BIM的钢筋数控加工方法流程图。如图1、2所示,本发明基于BIM的钢筋数控加工方法具体为:

[0035] 步骤一、在BIM软件基础上安装结构快速化建模插件。

[0036] 安装BIM软件一般是根据土木结构的类型,选择合适的BIM软件,例如普通民用建筑领域,一般选择AUTODESK公司的REVIT软件。在此需要说明的是,本发明技术方案不受限于BIM软件的种类,选择不同的BIM软件,对于本发明技术方案的实施无影响。

[0037] 在BIM软件基础上,安装结构快速化建模插件,以REVIT软件为例,在 Visual Studio内采用C#或VB.NET语言编程开发形成结构快速化建模插件。同样,结构快速化建模插件也会因BIM软件环境的不一样而内置的代码有所区别,但外在的功能一致。在此需要强调的是,虽然结构快速化建模插件也会因 BIM软件环境的不一样而内置的代码有所区别,但本发明技术方案不受限于 BIM软件环境,在本实施例中,仅仅是以REVIT软件为例来解释说明本发明技术方案。

[0038] 步骤二、若有CAD图纸,通过结构快速化建模插件直接读取CAD图纸,建立包含钢筋的结构BIM模型;若无CAD图纸,通过结构快速化建模插件直接设计并建立包含钢筋的结构BIM模型。

[0039] 本发明技术方案不受限于是否有CAD图纸等结构设计数据,若施工单位或者设计院已提供结构设计的CAD图纸等设计数据信息,启动所安装的结构快速化建模插件直接读取图纸,并自动生成包含钢筋的结构BIM模型。若施工单位或者设计院没有提供CAD图纸等结构设计数据,启动所安装的结构快速化建模插件,按结构设计要求直接自动生成包含钢筋的结构BIM模型。

[0040] 以上所述所生成结构BIM模型包含了相应构件的配筋信息,配筋信息一般位于结构BIM模型的构件属性栏中,每个构件的配筋信息须符合我国建筑标准设计平法图集及相关规范。

[0041] 步骤三、对所生成的结构钢筋模型进行检查,若配筋信息有误,回到步骤二进行修正,或直接通过BIM软件进行修改。所述修改可以直接在已生成的结构BIM模型中进行。

[0042] 步骤四、钢筋模型的配筋信息无误后,在钢筋BIM模型基础上,通过结构 BIM模型生成钢筋明细表。

[0043] 步骤五、通过钢筋下料软件模块,结合钢筋翻样规则和现场钢筋加工经验,生成钢筋初始料单。

[0044] 步骤六、在钢筋初始料单的基础上,进行钢筋下料优化,以形成钢筋下料单。

[0045] 如图2所示,所述优化步骤具体为:启动钢筋裁剪优化软件或者是通过启动钢筋裁剪优化装置,本实施例以钢筋裁剪优化软件为例进行示例。读取钢筋初步料单中的钢筋基本数据(如钢筋样式、钢筋规格、钢筋尺寸、钢筋数量等参数),形成不同的钢筋裁剪优化方案,钢筋裁剪优化软件求出最优钢筋裁剪方案后对钢筋进行下料优化排序,生成钢筋下料单,同时自动创建对应构件的钢筋排布图。

[0046] 步骤七、以二维码或其它信息载体的形式将生成的钢筋下料单进行下放。具体为将钢筋下料单相关数据存储在云端或者服务器中,自动生成二维码钢筋料单,直接将二维码下发至操作工人。

[0047] 步骤八、现场作业人员导入钢筋下料单至数控加工设备。

[0048] 现场作业人员将收到的二维码钢筋料单与数控加工设备对接,通过数控加工设备上的扫码器对二维码进行扫描,数控加工设备即可按顺序显示加工任务。

[0049] 步骤九、运行数控加工设备以完成相应的钢筋自动化加工。

[0050] 现场作业人员选取加工任务,启动数控加工设备,钢筋原材料将自动通过数控加工设备完成调直,弯曲及切断工序,最终完成基于BIM钢筋数控加工的整个流程,并达到钢筋加工无废料或废料率最低的目的。

[0051] 实施例二:

[0052] 图3为本发明基于BIM的钢筋数控加工设备的模块化结构框图。如图3所示,本发明基于BIM的钢筋数控加工设备,所述钢筋数控加工设备包括BIM主机设备和数控机床。

[0053] 所述BIM主机设备包括设计数据导入模块、含钢筋结构BIM模型快速生成模块、结构钢筋模型修正模块、钢筋初始料单生成模块、钢筋下料裁剪优化模块、钢筋料单发送模块。

[0054] 所述数控机床包括数控机床控制单元、钢筋料单接收模块、钢筋下料单导入单元、自动化加工单元。

[0055] 所述BIM主机设备与数控机床通过数据传输设备连接。

[0056] 所述设计数据导入模块将CAD图纸等结构设计数据导入。

[0057] 所述含钢筋结构BIM模型快速生成模块,若有CAD图纸等结构设计数据,通过结构快速化建模插件直接读取CAD图纸等结构设计数据,建立包含钢筋的结构BIM模型;若无CAD图纸等结构设计数据,通过结构快速化建模插件直接设计并建立包含钢筋的结构BIM模型。

[0058] 所述结构钢筋模型修正模块,对所生成的结构钢筋模型进行检查,若配筋信息有误,通过结构快速化建模插件对结构信息或结构BIM模型进行修正,或直接通过BIM软件进行修改。

[0059] 所述钢筋初始料单生成模块生成钢筋初始料单。

[0060] 所述钢筋下料优化模块,在钢筋初始料单的基础上,进行钢筋下料优化,以形成钢筋下料单。所述“优化”具体为:启动钢筋裁剪优化软件或者是通过启动钢筋裁剪优化模块,具体为:读取钢筋初步料单中的钢筋基本数据(如钢筋样式、钢筋规格、钢筋尺寸、钢筋数量等参数),形成不同的钢筋裁剪优化方案,钢筋裁剪优化软件求出最优钢筋裁剪方案后对钢

筋进行下料优化排序,生成钢筋下料单,同时自动创建对应构件的钢筋排布图。

[0061] 所述钢筋料单发送模块,以二维码或其它信息载体的形式将生成的钢筋下料单进行下放至数控机床。这里所述“其他信息载体的形式”不作具体限定,解释为可以将钢筋下料单进行发送至数控机床的任何信息载体的形式,而采用“二维码”作为发明钢筋下料单的信息载体,为本发明优选的方案。

[0062] 以上实施例所述的基于BIM的钢筋数控加工方法及设备,不仅解决了钢筋翻样精确度不高的问题,同时通过BIM技术信息化的特点快速创建了包含钢筋的结构BIM模型,在设计端即完成了对所有钢筋进行编号归类,之后通过自动生成钢筋明细表,并对初始料单进行优化,大大提高了钢筋下料的效率和准确性,减少了人工作业强度和出错率,在保证钢筋加工质量的同时,最大限度降低了钢筋加工中的废料率,有效提高了企业的经济效益。此外,通过BIM技术也实现了钢筋从设计到加工的全过程控制与管理。

[0063] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0064] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。

[0065] 申请人于本发明申请的同日申请了发明专利。

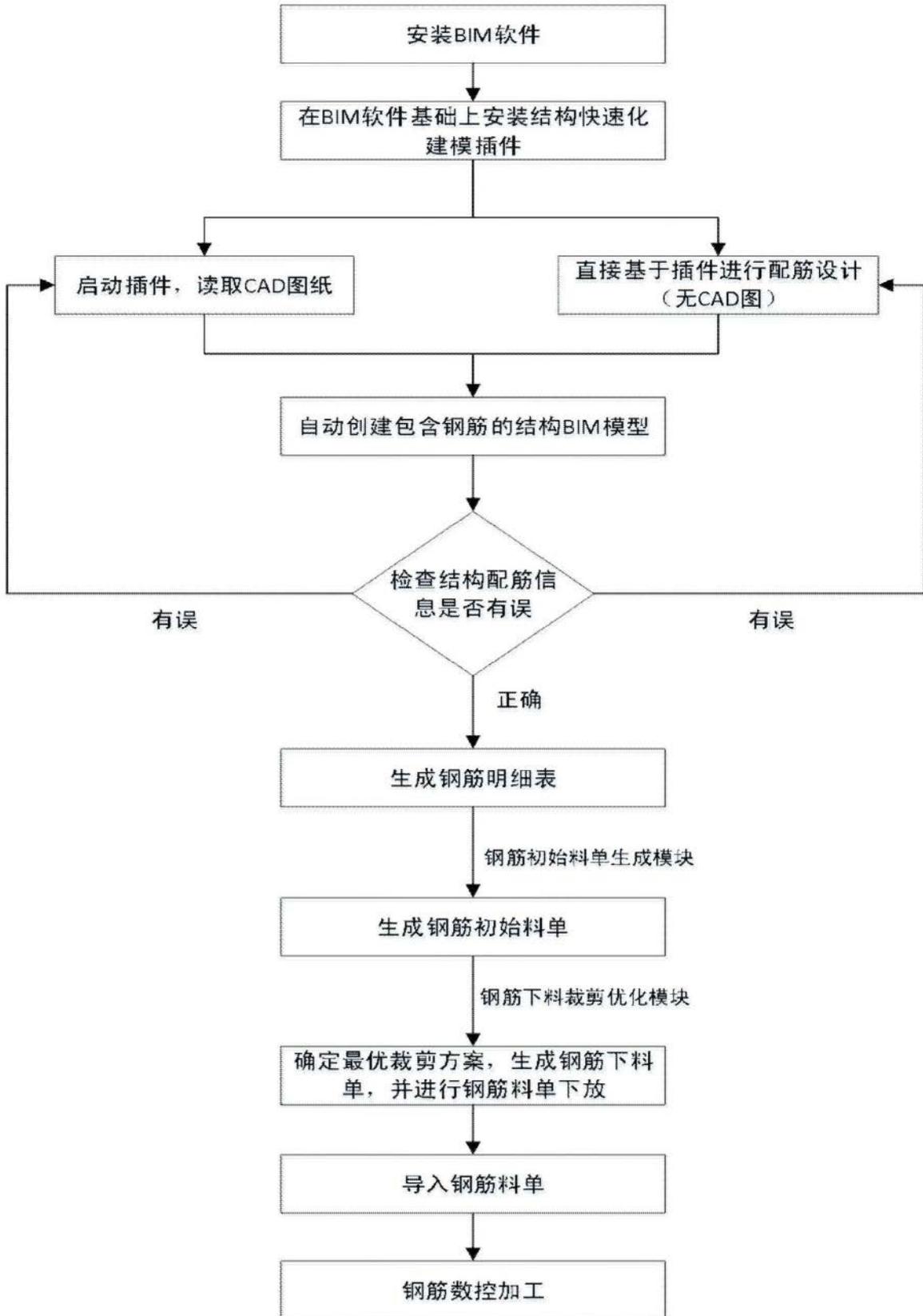


图1

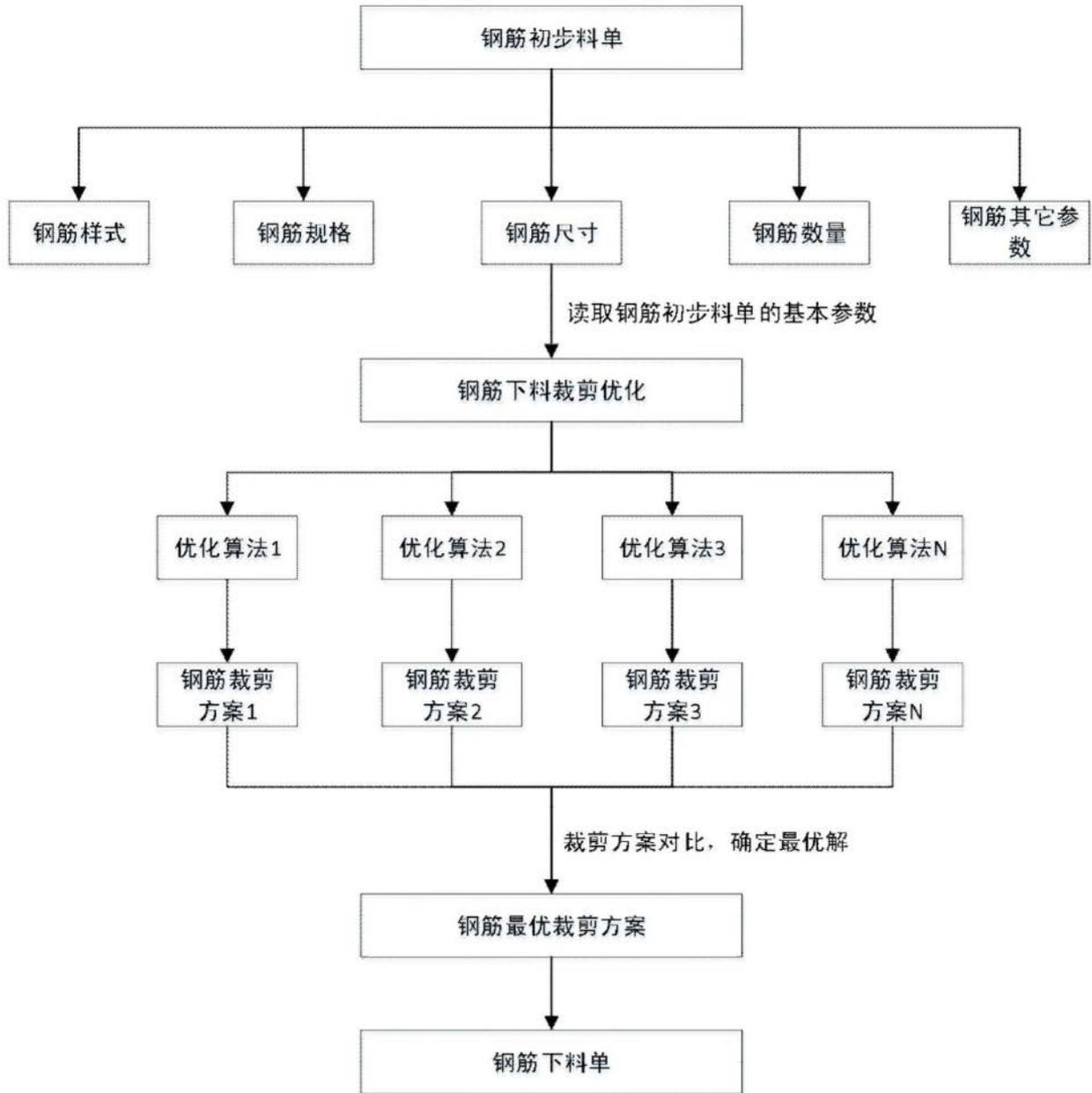


图2

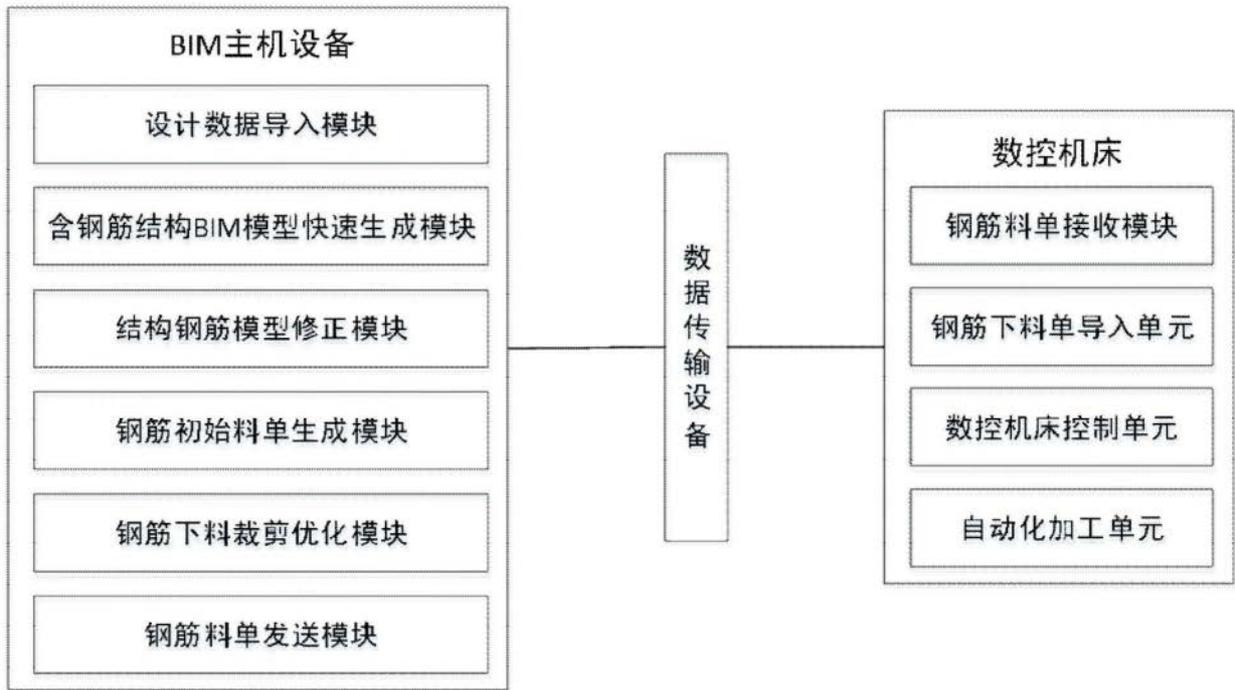


图3