东方锅炉CAPP材料定额模块的开发

东方锅炉（集团）股份有限公司 （四川自贡 643001） 李 瑛 朱 刃

北京清华京渝天河软件公司的TH－CAPP2003软件（以下简称TH－CAPP）一期工程已在东方锅炉顺利实施和成功应用，但我们认为只利用TH－CAPP软件还不能完全满足东方锅炉现行工艺编制的需求。随着公司业务量的不断增加，迫切需要开发适用于东方锅炉工艺和专业技术特点的专业化模块软件，实现具有东锅特色的CAPP（以下简称DBC－CAPP）。

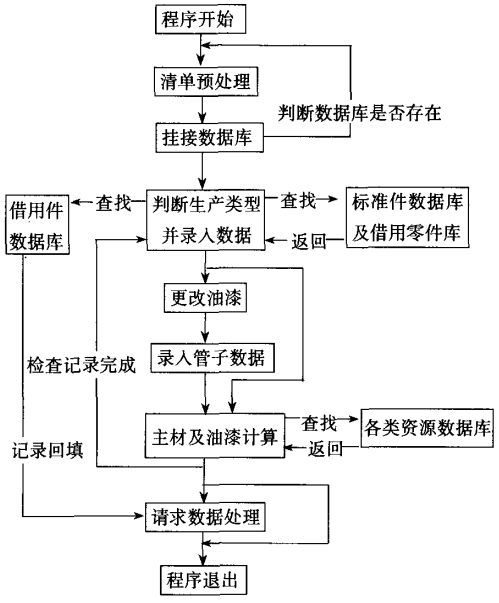
材料定额模块作为DBC－CAPP系统的一部分，我们从建立数据录入界面着手，以操作简单、实用的人机对话界面使材料定额编制更加人性化、智能化，并极大地提高工作效率。以下就模块的设计思路、功能等作详细介绍。

1. 设计思路

材料定额模块主要用于我公司工艺员进行材料定额的编制、校对。针对材料定额编制具有录入数据量大、计算烦琐、数据处理类型多等特点，软件运行力求操作简单、规范，尽量符合材料定额编制的习惯及工作流程。参照程序流程框图（见图），具体按以下几个方面设计：

（1）通过清单预处理完成设计BOM到工艺BOM的转化 为了减少材料定额编制过程数据录入的工作量以及方便工艺编制，首先将设计清单（文本文件）进行预处理，处理过程包括对相同零件进行合并，对设计数据的规范以及对工艺所需数据的拆分等，并将设计清单转化成数据库文件。

（2）以良好的用户界面控制数据输入准确性 充分考虑材料定额编制工作的特点，建立操作方便、适用性强的用户界面。在用户界面上每个零件根据其装配关系同时显示在树形结构和各控件内，在录入数据时，针对用户选择的生产类型和材料名称打开或关闭相应控件，由工艺人员对打开的控件进行数据录入和数据完善，并对各控件通过键盘过滤和字段级确认来控制数据输入准确性。



（3）以稳定的运行程序得到准确的主材计算、油漆计算等数据 材料定额编制具有大量的计算过程，程序根据材料名称及材料规格，按照规定的计算公式，并通过自动查找一系列数据表（如：理论重量数据表、K1系数数据表、油漆计算数据表、油漆颜色数据表等）得到主材计算、油漆计算结果，并及时将计算结果显示在用户界面上。

（4）快速、准确地进行各种类型的数据处理 把各种数据处理类型设计成单独的模块，用户只需在窗口中点击复选按钮，就可以一次性地完成所有需要的数据处理类型，并产生不同的数据表（如：借用件清单、材料消耗工艺定额汇总表、铸锻件汇总表、零件清单、管子数据表等），这些数据表可以通过TH－CAPP二次开发接口挂接成数据报表，也可以利用TH－CAPP导入通用数据功能产生数据报表。

（5）智能化地查找及处理标准件及借用件 对标准件及借用件的处理采用两种不同方式。对查找到的满足

条件的标准件工艺路线和标准件下料数据内容分别用网格显示，由工艺人员判断，双击一条记录后，程序自动将数据添加到录入界面对应控件内；对查找到的满足条件的借用件直接挂接到结构树上，并对数据按照汇总要求进行处理。

(6) 实现已编制过的零件的自动查询及其材料定额数据的借用　把已校对完成的部件存放在服务器上，当新编部件中有借用该部件的零件时，程序自动调用网上数据，并将数据添加到录入界面对应控件内。

(7) 为工艺卡片编制提供数据　材料定额编制时录入的所有数据及数据处理产生的数据表，通过数据接口都可以作为编制工艺卡片的数据来源（如：材料名称、下料尺寸、材料规格等）。

2. 开发中需注意的几个问题

(1) 按照本公司历年来生产情况，大部分产品都存在标准件及借用件，因此对标准件及借用件的查找及处理，较大程度地影响着材料定额编制速度。在模块开发之前我们首先对这些资源进行整理，建立基础数据库，并用大量时间将所有标准件及借用件数据录入数据库中，同时开发基础数据库维护模块，可以方便地更新标准件及借用件内容。

(2) 公司的产品根据生产方式分为三种类型，每一种生产类型又各自有编制、校对、更改状态的规则要求，这就要求能根据用户的选择来控制程序运行路线，使其按各自规则运行并达到相应的结果。

(3) 材料定额在计算过程中要执行工艺守则和一系列工厂标准，我们分析这些守则及标准，建立了易于计算机查找、筛选的数据库结构，程序设计时可以根据产品自动从数据库中获取数据用于计算。当工艺守则和标准更改后，不需更改程序，只需要更新数据库内容即可。

(4) 材料定额模块处理的数据量大而繁杂，对整个部件除主材汇总外，还要完成多种条件汇总，这样对数据的处理方式要求能满足按各种汇总需要，自动生成各种数据报表。

3. 模块功能设置

为了让计算机更好地实现材料定额编制需求，并充分考虑到使用上的方便，我们将模块使用中的主要设置和功能集中在一个主界面内，编制的材料定额模块具备以下主要功能：

(1) 建立数据输入界面，实现编制状态键盘过滤、字段级确认、窗体级确认及计算结果的显示，工艺人员经过简单的操作就可以完成工艺路线和下料数据的录入。

(2) 可以根据数据库中已有的条件，对标准件工艺路线内容、标准件下料数据实现自动查寻，并可对数据进行修改。

(3) 实现对借用件数据内容自动查寻并自动汇总。将查寻到的满足条件的借用件内容添加到数据库中，并按照计算、汇总条件进行处理，并结合产品内容共同产生各类数据表。

(4) 实现对已编制完成的零件自动查询及其材料定额下料数据的借用。

(5) 实现材料初估、厂内生产、扩散产品三种生产类型按各自的计算规则自动进行主材计算和油漆计算。

(6) 自动完成数据处理，产生各类数据表，数据表包括：材料消耗工艺定额汇总、借用工艺卡清单、铸锻件汇总、管子工艺数据表、零件清单、零件清单目录等。

(7) 实现添加分段下料、添加工艺信息、添加工艺用料这三种类型对节点的操作（包括添加节点和删除节点）。

(8) 可以根据用户的选择实现编制状态、校对状态、更改状态按各自的规则运行。

4. 使用效果

经过我公司长期的工艺工作实践，对锅炉产品的材料定额编制，已经拥有一套成熟的编制工艺，在此基础上通过对工艺的总结和完善，提出了易于计算机实现的需求，并利用《Microsoft Visual Basic 6.0 中文版》作为开发工具，Microsoft Access 进行数据存储，实现了材料定额的计算机编制。

本模块开发完成后，立刻投入运行，并在运行过程中对模块进行了多次的修改和完善，目前材料定额开发模块已经在我公司内广泛、稳定、良好地运行。利用本模块编制材料定额及数据处理较利用 TH－CAPP2003 及 TH－EDPS 工作效率提高一倍以上。因此材料定额模块完全适宜锅炉产品的材料定额编制。

（收稿日期：20040929）