

# 基于模板技术的通用 BOM 系统开发

孔海骄, 章志兵, 柳玉起

(华中科技大学 材料成形与模具技术国家重点实验室, 武汉 430074)

**摘要:** 针对目前汽车模具制造企业的 BOM 标准各不相同且互不兼容, 导致模具设计企业必须手工生成 BOM 表, 从而降低企业设计效率且增加出错几率这一难题, 开发了基于模板技术的通用 BOM 系统, 系统通过输入模板来驱动 BOM 输入界面, 并利用输出模板生成符合用户标准的 BOM 表, 从而达到了兼容不同 BOM 标准的目的。除此之外, 通用 BOM 系统还具备自动备料、快速二维标注、模具成本估算等功能, 很大程度上减少了生成 BOM 表的工作量, 提高了设计效率。

**关键词:** NX 二次开发; BOM; 模板技术

**DOI:** 10.3969/j.issn.1674-6457.2013.01.015

**中图分类号:** TP391.72

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1674-6457(2013)01-0058-04

## Universal BOM System based on Template Technology

KONG Hai-jiao, ZHANG Zhi-bing, LIU Yu-qi

(State Key Laboratory of Material Processing and Die & Mould Technology,  
Huazhong University of Science & Technology, Wuhan 430074, China)

**Abstract:** Because of the different styles of BOM sheet of automotive mould manufacturing companies, the corporations which designed moulds must generate the BOM manually, that led to the reduction of efficiency and increasing of mistakes. To solve the problem, a universal BOM system which adopted template technology was developed, it drove the interface of BOM system by Importing Template and generated satisfying BOM sheet by Exporting Template. In addition, the universal BOM system had other functions, such as Body Blank Generation, Rapid Two-dimensional Label, Mould Cost Estimation and so on, which made it easier to generate BOM and increased efficiency of design.

**Key words:** NX application development; BOM; template technology

BOM 表 (Bill of Material) 是定义产品结构的重要技术文件, 是一种描述装配关系的结构化零件表, 它反映了一个产品所有零部件的构成层次关系和数量关系, 在产品从设计到制造的周期中起着重要作用<sup>[1]</sup>。

尽管 BOM 如此之重要, 但是在模具设计行业其标准还没有得到统一, 使得不同的模具制造企业都有各自不同的 BOM 表格式, 其中的关键问题是不同

格式 BOM 表中零件属性各不相同。例如, 部分企业要求 BOM 表包含的零件属性是: 件号、零件名称、零件类型、流程类型、选用标准、材质、规格代号、标记、数量、质量、页次和备注, 而其他企业又要求 BOM 表的零件属性为: 件号、名称、数量、材料、规格、标准代号、分类号、备注和页次<sup>[2]</sup>。不难发现, 两者包含的零件属性不仅名称不同, 而且个数也不相同。虽然目前模具设计企业都有各自的 BOM 系统, 但是这

收稿日期: 2012-06-21

作者简介: 孔海骄 (1988-), 男, 湖北荆门人, 在读硕士研究生, 主要研究方向为塑料成形数值模拟及模具设计。

些BOM系统都只能针对BOM表中零件属性固定的情况。对于上述问题,现在唯一可行的方法是依靠现有的系统先输出一个临时的BOM表,然后在其基础上进行人工修改,这无疑会产生两方面的问题:工作效率的降低和出错率的升高。基于上述问题,文中提出了基于模板技术的通用BOM系统的构想:让用户按照需要的格式定义BOM表输入和输出模板,然后通过已经定义的输入模板驱动BOM输入界面,最终按照输出模板生成用户所需的BOM表。

## 1 系统功能定义

通用BOM系统的主要目的是兼容不同厂家BOM表格式之间的差异性,现结合BOM系统的基本功能,提出通用BOM系统应具有如下功能。

1) 用户自定义BOM表输入和输出模板,系统根据输入模板格式自动驱动输入界面,并根据输出模板输出符合用户要求的BOM表;

2) 自动从模型中读取零件BOM信息;

3) 根据零件属性识别零件类型;

4) 自动生成零件件号,并能对件号的正确性做实时检查;

5) 支持参数化的属性;

6) 支持属性刷功能(快速复制属性);

7) 能快速进行零件属性正确性检查;

8) BOM表输出。

基于功能分类的原则,将BOM系统分为七大功能模块:系统初始化;属性录入;BOM表输出;自动备料;快速二维图标注<sup>[3]</sup>;模具成本估算;系统配置。

## 2 系统设计

从目前检索的文献看,现行BOM系统中,用户不能修改属性输入界面,从而导致现行BOM系统不能兼容不同格式的BOM表。基于模板技术<sup>[4]</sup>的通用BOM系统很好地解决了这个问题:在使用该BOM系统之前,用户结合自己个性化的BOM表格式并利用系统提供的模板框架修改得到输入模板和输出模板,然后系统通过输入模板驱动并形成符合用户个性化需求的输入界面,最终根据输出模板生

成完全符合用户格式要求的BOM表。通用BOM系统和现行BOM系统流程如图1所示,对比发现,通用BOM系统虽然需要额外定义输入模板和输出模板,但是不用手动修改最终的BOM表,而这正是现行BOM系统中引起工作量和出错率急剧增加的部分,从而使得通用BOM系统的优势尽显。

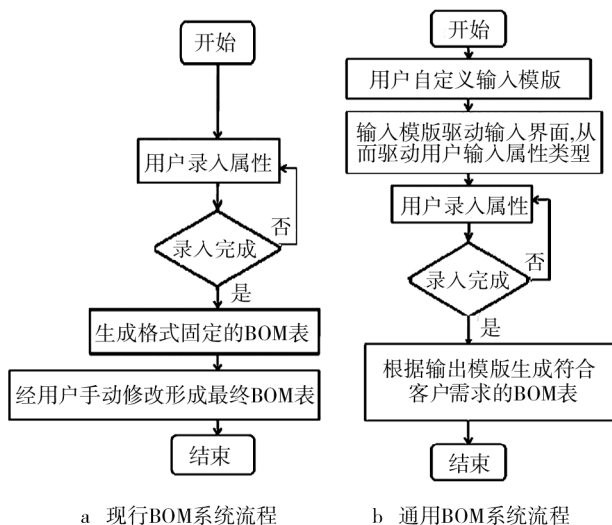


图1 BOM系统流程

Fig. 1 BOM system flow diagram

开发的通用BOM系统包括多个功能模块,为了使各模块间信息高度共享,同时保证系统的可扩展性强、结构清晰、功能明确,采用了三层系统结构:交互层、数据转化层和核心层。

交互层用于处理NX系统与用户的交互。通用BOM系统交互层最大的特点是能根据输入模板中的信息自动驱动输入界面,使其能适应零件属性各不相同的BOM表。

数据转化层用于不同数据结构间的转换。由于交互层和核心层采用的数据结构不一样,两者之间进行信息交流时,需要由数据转化层完成数据格式的转换。

核心层用于数据存储和零件信息关联。系统初始化时,需要存储大量的信息,如零部件名称、零件类型、材料类别及其相应的材料名称等,这些数据信息通过二维表形式的数据结构存储在核心层中,数据结构的每一列对应于零件的一个属性项,每一行对应于该属性项的相应属性信息。其中第1行是属性名称,第2行是属性关键字,第3行是属性值,第3行以后若不为空则为该属性的可选值。数据结构

如图2所示。

Name 1	Name 2	.....
Keyword 1	Keyword 2	.....
Value 1	Value 2	.....
.....	.....	

图2 零件属性存储结构

Fig.2 Data structure of part attributes

在BOM表中,不同类型的零件对应的零件属性各不相同,核心层中将零件类型与属性个数、零件材质进行了关联。在进行零件属性输入时,选中一种零件类型后,输入界面中的属性个数和可选的零件材质都会随之改变,从而进一步提高工作效率。

### 3 系统关键技术

#### 3.1 模板技术

模板技术是通用BOM系统的核心技术,它在系统的整个使用过程中都扮演着非常重要的角色,正是因为它的存在,通用BOM系统才能生成与客户要求格式完全一致的BOM表。模板技术最关键的部分是2个Excel模板表:输入模板和输出模板。输入模板包含的信息如图3所示。

输入模板						
零件属性名称和关键字	零件类型	每种零件类型对应的零件属性项	参数化属性关键字	材质类型及材质名称	零件流程类型	...

图3 输入模板信息

Fig.3 Information of import template

模板技术的基本原理:利用通用BOM系统生成与企业格式要求相符的BOM表时,模具设计人员先根据该企业BOM表格式并按照该系统的模板规则建立输入模板和输出模板;系统的初始化功能模块会读取输入模板,并利用输入模板中的信息来驱动

属性输入界面,之后设计人员便可完成必要的属性输入;最终生成BOM表时,系统将输出模板拷贝到用户指定的位置,然后向拷贝的输出模板写入零件信息,生成与输出模板格式一致的BOM表。由于输入模板和输出模板的可定制性,故通用BOM系统能生成不同格式的BOM表。

#### 3.2 自动生成件号和件号实时检查技术

系统开发的自动生成件号和件号实时检查技术可大幅度提高设计人员的效率,降低出错率。

1) 自动生成件号。它能根据前一次使用的件号和所有已经使用过的件号,结合件号设定的行业标准自动推理出当前可能的正确件号,从而有效地减少设计人员的工作量,提高设计效率。

2) 件号实时检查。件号在BOM表生成过程中具有非常重要的作用,件号的正确与否会直接影响到BOM表中信息的完整性,进而影响到模具的实际生产周期。为了保证件号的正确,系统会自动对每个件号进行格式的正确性和值的重复性检查。

#### 3.3 参数化属性技术

BOM系统的最终目标之一就是实现设计人员在输出BOM表时的完全自动化,而参数化属性技术使得通用BOM系统更加接近这个目标。参数化属性技术可以最大程度上利用当前零件中已有的信息,降低设计人员的手工操作强度,同时实现属性值的参数化更新。

1) 最大程度上利用零件中已有信息。对于标准件,一般都已经自带了正确的零件规格属性,针对不同格式的BOM表,不需要每次都重新填充该值,而只需在输入模板中,将标准件对应的规格代号属性列改为[规格],这样最终生成的BOM表中就会在对应的位置出现该零件的规格信息,该技术同样适用于其他属性。除此之外,通用BOM系统还自定义了一些关键字,如PARTNAME,当用户将[PART-NAME]添加在输入模板中时,最终生成的BOM表就会在对应的位置出现正确的零件名称。

2) 参数化更新。对于标准件,当用户将[规格]添加到输入模板中之后,系统在最后生成BOM表时,会重新获取[规格]属性对应的属性值,而不论之前在标准件中对该[规格]属性值进行了怎样的修改,这样可保证属性值的正确性。

4 通用 BOM 系统的实例应用

利用通用 BOM 系统对同一副模具装配图分别进行了 A 和 B 2 种格式的 BOM 表自动生成,以此说明该系统对不同格式 BOM 表的兼容性。某企业的一副完整模具装配图如图 4 所示。

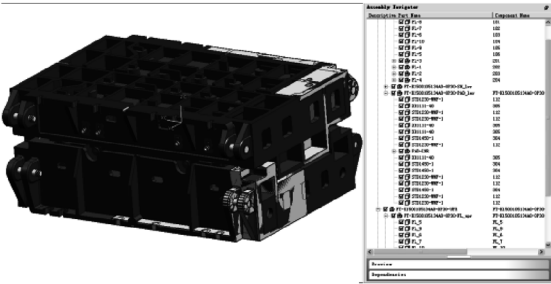


图 4 模具装配图  
Fig.4 Mould assembly drawing

格式 A 的 BOM 表对应的输入和输出模板如图 5 所示。

件号	零件名称	零件类型	流程类型	选用标准	材质	规格代号	标记	数量	重量	页次	备注
ID	NAME	CATEGORY	FLOW	STANDARD	MATERIAL	MARK	LABEL	COUNT	WEIGHT	PAGE	COMMENT
1	1	铸铁件	0	0	1	0	1	1	1	0	1
1	1	铸铜件	0	0	1	0	1	1	1	0	1
1	1	锻件	0	0	1	[DIM]	1	1	1	0	1
1	1	标准件	1	1	0	[规格]	1	1	1	1	1
1	1	非标件	0	0	0	0	1	0	1	0	1
1	1	标件[有图]	0	0	0	0	0	1	0	0	1
1	1	标件[无图]	0	0	0	0	0	1	0	0	1
1	1	现场配做	1	1	1	0	0	0	0	0	1
1	1	子装配	0	0	0	0	0	0	0	0	0

a 输入模板

图	客户模具号		制件材质	制件料厚	模具名称	使用设备		版本号			
	工序号					设计	日期				
制号	客户名称		模具尺寸(mm)		校对	日期					
	制件名称				审核	日期					
	制件图号		模具重量(吨)		会签	日期					
件号	零件名称	零件类型	流程类型	选用标准	材质	规格代号	标记	数量	重量(kg)	页次	备注
D_START											

b 输出模板

图 5 格式 A 输入模板和输出模板

Fig. 5 Importing template and Exporting te-mpplate of style A

格式 B 的 BOM 表对应的输入模板和输出模板如图 6 所示。

通用 BOM 系统利用格式 A 输入、输出模板和格式 B 输入、输出模板生成的最终 BOM 表的部分截图如图 7 所示。在利用通用 BOM 系统生成 A,B

件号	名称	分类号	标准代号	材料	规格	数量	页次	备注
ID	NAME	CATEGORY	STANDARD	MATERIAL	MARK	COUNT	PAGE	COMMENT
1	1	MC	0	1	1	1	1	1
1	1	PMC	0	1	1	1	1	1
1	1	IS	1	0	1	1	1	1
1	1	OS	1	0	1	1	1	1
1	1	IM	0	1	1	1	0	1
1	1	子装配	0	0	0	0	0	0

a 输入模板

集成表5A								
B			工装图 纸明细		管理号		共 页	
					模具数量		1第 页	
产品名称		产品图号		工装名称			工装图号	
件号	名称	数量	材料	规格	标准代号	分类号	备注	页次
ID_START								

b 输出模板

图 6 格式 B 输入模板和输出模板

Fig.6 Importing template and Exporting te-mpplate of style B

两种不同格式的 BOM 表时,只需在系统初始化中选择各自的输入模板,之后系统便会根据对应的输出模板生成与输出模板格式一致的 BOM 表,从而做到了对不同格式 BOM 表的完全兼容。

客户模具号		制件材质	模具名称	用途	版本号						
工序号				设计	日期						
制号	客户名称	模具尺寸 (mm)		校对	日期						
	制件名称			审核	日期						
	制件图号	模具重量 (吨)		会签	日期						
件号	零件名称	零件类型	流程类型	选用标准	材质	规格代号	标记	数量	重量(kg)	页次	备注
101	成形模块	锻件			Q235B	63*101*380		1			
102	成形模块	锻件			Q235B	260*89*63		1			
103	成形模块	锻件			Q235B	63*95*278		1			
104	成形模块	锻件			Q235B	388*149*62		1			
105	成形模块	锻件			Q235B	240*104*63		1			
106	成形模块	锻件			Q235B	112*80*54		1			
107	凸模	锻件			Q235B			14			
108	导板	标准件			Q235B	112*80*150		4			外购三套
109	下模底座	铸铁件			QT600			1			
110	垫片	标准件	调模件	模德				4			
111	料斗罩正	标准件	调模件	雷诺				4			
113	入式起重	标准件	调模件	CB120				4			

a 格式A的BOM表

B		上装图		管理号		共 页		
		纸明细		模具数量		1第 页		
产品名称		产品图号		工装名称		工装图号		
件号	名称	数量	材料	规格	标准代号	分类号	备注	页次
101	成形模块	1	Q235B	63*101*380		锻件		
102	成形模块	1	Q235B	260*89*63		锻件		
103	成形模块	1	Q235B	63*95*278		锻件		
104	成形模块	1	Q235B	388*149*62		锻件		
105	成形模块	1	Q235B	240*104*63		锻件		
106	成形模块	1	Q235B	112*80*54		锻件		
107	凸模	14	Q235B			锻件		
108	导板	4	Q235B	112*80*150		标准件	外购三套	
109	下模底座	1	QT700B			铸铁件		
110	垫片	4			模德	标准件		
111	料斗罩正板	4			雷诺	标准件		
113	入式起重	4			GB120	标准件		

b 格式B的BOM表

图 7 格式 A 和格式 B 对应的 BOM 表

Fig.7 Two BOM sheets of style A and style B

表 1 模具技术参数  
Table 1 Mold technology parameters

模具名称	闭合高度 /mm	挤切间隙 C /mm	送料进距 /mm	材料	设备	送料方式
落料拉深切边复合模具	140	0.05	41	铝带;L3M 0.5 mm×64 mm	J23-16 压力机	手工,可自动

表 2 零件技术参数  
Table 2 Technical parameters of mold parts

编号	零件名称	数量	材 料	硬度 HRC	编号	零件名称	数量	材 料	硬度 HRC
1	模柄	1	45	40 ~ 45	16	导料板	2	45	40 ~ 45
2	上模板	1	45		17	螺母 M12	1	45	
3	垫板	1	45		18	调节螺杆	1	45	
4	凹模套	1	45		19	螺钉 M8×20	2	45	
5	螺钉 M8×15	1	45	40 ~ 45	20	螺钉 M8×30	1	45	40 ~ 45
6	卸料块	1	45		21	下模板	1	45	
7	凸凹模	1	Cr12MoV		22	螺钉 M8×50	4	45	
8	拉深凸模	1	Cr12MoV		23	横向卡销	2	45	
9	切边凸模	1	Cr12MoV	59 ~ 63	24	凹模套	1	45	30 ~ 35
10	落料凹模	1	Cr12MoV	59 ~ 63	25	凸模连接销	2	45	40 ~ 45
11	压边圈	1	CrWMn	58 ~ 62	26	弹压卸料板	1	45	35 ~ 40
12	顶杆	3	T10A	58 ~ 62	27	弹簧Ⅱ	2	50CrVA	45 ~ 50
13	顶板	1	T8A	50 ~ 55	28	卸料螺钉	2	45	35 ~ 40
14	弹簧Ⅰ	1	65Mn	45 ~ 50	29	螺钉 M8×42	4	45	40 ~ 45
15	弹簧座	1	45	40 ~ 45	30	打料杆	1	45	

6 结语

用落料拉深切边复合模,在一个冲压行程中,完成对低矮类型工件的落料、拉深、切边(在个别情况下

还可以平底),避免了分工序生产的弊端。此模具不仅适合单件小批量,同样可用于大批量自动化生产。

(上接第 61 页)

5 结语

开发的通用 BOM 系统完全兼容了不同格式的 BOM 表,支持件号自动生成和件号实时检测,同时配备了自动备料、快速二维图标注和模具成本估算辅助工具,能大大提高工作效率,降低出错率,对缩短模具设计周期和保证模具生产的顺利进行具有重大意义。

用户定义输入模板时,需要熟悉模板制定规则且要保证模板的正确性,用户使用不便。后续开发中可通过在服务器端建立模板库解决,模板库包含所有常用 BOM 表格式的模板,而用户作为客户端只

参考文献:  
[1] 王孝培. 冲压手册[M]. 北京:机械工业出版社,1992.

需选择必要的模板文件,系统便能通过网络自动获取对应的输入和输出模板,从而让用户使用简便,进一步提高工作效率。

参考文献:  
[1] 胡卫卫,王华昌,李建军. UG 平台下注射模 CAD 系统 BOM 表功能的开发[J]. 模具工业,2011,37(11):11-19.  
[2] 吴新波,王耕耘. 基于三维 CAD 实体模型的模具 BOM 表[J]. 模具工业,2007,33(2):1-5.  
[3] 万晖,廖敦明,刘瑞祥. UG 环境下实用压铸模 BOM 系统的开发[J]. 特种铸造及有色合金,2005,25(4):213-215.  
[4] 李萌,胡晓兵,殷国富,等. 模板式 BOM 编辑管理与自动生成系统[J]. 现代管理技术,2005,32(4):61-63.