[开关]

成套开关设备制造企业BOM管理

本文结合成套开关设备制造业产品数据管理的特点，分析了生产企业产品BOM的种类和组织，研究了设计BOM和生产BOM的转换方法，同时对构建BOM的基础数据以及BOM变更管理提出了建议。

文/厦门ABB低压电器设备有限公司 刘娅娅

PDM产品数据管理(Product Data Management)是管理所有与产品相关的信息和过程的系统。这与产品相关的信息包括零部件信息、产品结构、结构配置，以及文档等。

PDM产品数据管理与产品相关的过程包括了生命周期、工作流程等的定义和监控等项目。制造企业则是通过实施PDM，将大量的工程数据和信息集成到一个总体的框架中，从而使企业的产品数据和过程管理趋于更加透明化。

成套开关设备制造企业的业务目标是根据不同项目的要求，为用户提供具有保护、控制、测量，以及通信功能的设备。整个设计制造过程必须在满足客户化要求的同时，尽可能地完成标准化、模块化，企业需要在数周内交货，并且对客户的变更要求做出快速的反应。

成套开关设备制造企业运作的每一个项目的物料清单根据项目要求的不同而不同，由于BOM的设计配置涉及到几千，甚至上万种零部件，所以在电气系统制造业中，保证了BOM具有准确、完整和快速的特性，是整个业务过程中至关重要的一个环节。

BOM的种类和组织

常见BOM的表现形式有两种：多层BOM和单层BOM。多层BOM详细地展现了组件、零部件的结构信息，而单层BOM则只有一层零部件装配关系。

根据产品的设计、生产过程，又可以将BOM分为设计物料清单E-BOM、生产物料清单P-BOM。根据成套开关设备企业的特点，将E-BOM和P-BOM的结构进行比较（图1、图2）。

E-BOM是通常所说的材料明细表，以产品结构树的形式表达，具体项目的E-BOM反映了符合客户要求和有关技术条件的产品设计结构；而P-BOM是在E-BOM的基础上根据生产的要求，对物料组件进行重组或划分，并加入工艺信息、装配工时和生产管理信息而产生的。

为了减少将E-BOM转化为P-BOM的环节和难度，建议E-BOM最好采用多层BOM的形式，这样在转化为P-BOM时，生产部门将拥有比较大的灵活度。其具体优势如下：

1. 多层BOM可以方便生产部门对E-BOM进行分解和转换，例如：根据物料到货情况组织相应单元的生产，不会出现因为单层BOM而无法拆分相应单元，从而导致生产过程因部分单元缺料而停滞不前的情况。

2. 多层BOM的更改方便灵活，可以按照方案或组件进行更改。

3.BOM的父子结构清晰，查询便捷，不会因为数据结构扁平而花费大量时间进行查询。

同时，也要避免过于复杂的BOM结构，原因有以下几个方面：

4. 过于复杂多层的BOM结构会增加设计的工作量，影响BOM的准确度。

5. 生产部门通常从ERP系统获取P-BOM，所以实施PDM与ERP的接口的主要目标就是实现BOM在系统间的传递。

值得注意的是，过于复杂多层的BOM结构会影响E-BOM从PDM向ERP传送的效率和时间。

从 E-BOM 到 P-BOM 的关系和转换

由于设计的需要，有些在E-BOM存在的组件在P-BOM中并不需要，它们被称之为虚拟件；反之，在装配过程中的一些中间件，在P-BOM中必须出现，而在E-BOM中并不需要出现。设计部门通常从设计的角度来决定产品结构树和E-BOM的结构层次。为了便于E-BOM到P-BOM的转换，可以在设计E-BOM结构层次时评估：增加某一生产的中间层所增加的设计工作量及其生产受益，从而做出一个合理的E-BOM结构。

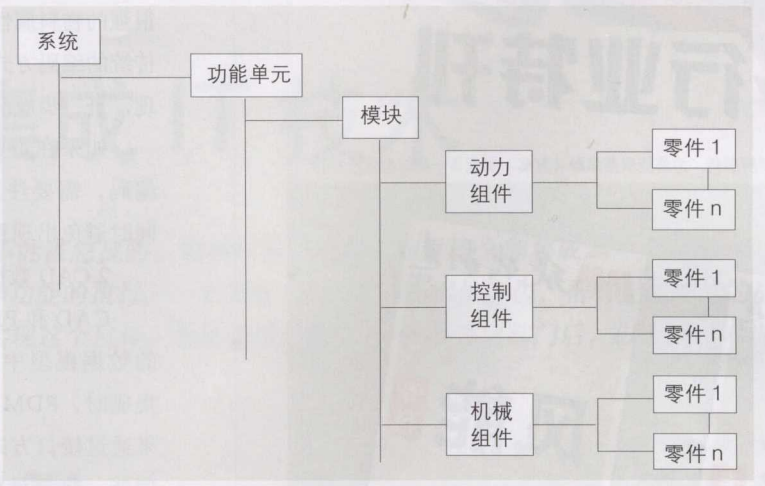

图 1 E-BOM 结构示意图

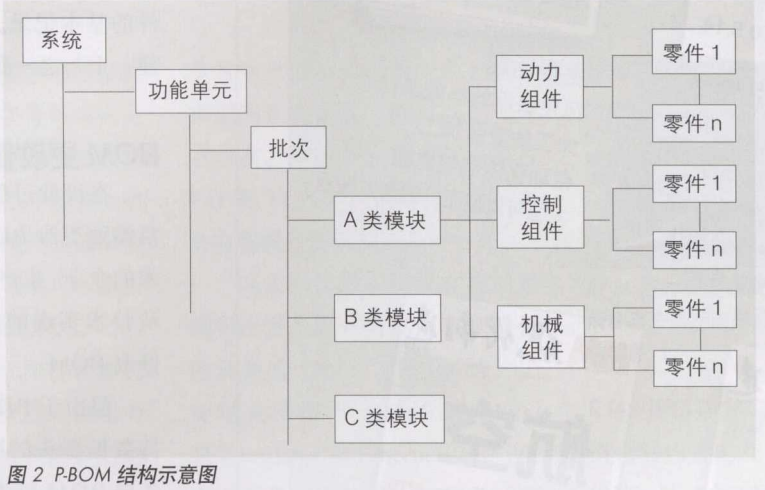

图 2 P-BOM 结构示意图

比较图1和图2，我们发现：首先，P-BOM比E-BOM多出一个中间层“批次”，这是为了便于生产部门将同一批次交货单元的物料一并领出；其次，根据工艺装配方式的不同，P-BOM需要在“模块”这一层区分出A类、B类和C类。为了满足有类似需求的BOM转换，有很多种操作方法，这里将介绍一种较为实用的方法。

对于中间层“批次”，如果考虑在E-BOM中增加该层次，技术上是可行的。但由于批次有可能在生产过程中发生变化，将给设计增加繁琐的工作量，因此，可以运用ERP系统的有关功能对相同批次的单元做BOM的“捆绑”处理。

对于有不同工艺装配方式的“模块”类别，如果由生产人员后期在ERP中区分，将耗费很多人力并且有可能发生错误。其实“模块类别”在PDM的产品结构中是模块的一个属性，在技术上，可以在PDM中使所有底层物料分别继承其上层结构“模块”的这一属性“模块类别”的值，并通过PDM与ERP的接口使这个信息传递到P-BOM中，从而能大大减少BOM转换中的手工工作。

E-BOM可以通过PDM与ERP的接口传到ERP，由生产部门在ERP中取得生产所需的P-BOM，生产部门根据P-BOM产生相应的计划订单，将计划订单转换为生产订单，产生物料采购需求，生成领料单等一系列重要的生产管理活动。

构造 BOM 有关的基础数据

1. 规范统一的物料编号规则

由于物料代码是各个业务部门使用最频繁的数据项，也是影响面最大的数据项，因此在运用PDM进行BOM管理的初期就要建立规范的物料编号规则。

值得注意的是，由于现在企业的内、外部业务中越来越大量地使用电子数据信息，对物料编码的唯一性和稳定性提出了更高的要求。

传统的编码方法经常将产品的分类或属性作为编码的依据（因为这样有利于物料编码的查询），在实际应用中物料编码保持稳定不变，而产品的分类或属性由于各种原因需要灵活变动。

PDM的物料管理模块提供了

很强的物料属性管理和查询功能，企业不再需要沿用传统的编码方式，完全可以采用更简洁的编码方式实现，进一步规范了物料编码。

如果在企业内部有不同的职能部门负责物料的编码，需要注意代码的分配，以便分清责任部门，同时避免出现重复的编码。

2.CAD 数据与 PDM 的集成

CAD 和 PDM 接口可将 CAD 数据集成到 PDM 的数据模型中。当进行 CAD 与 PDM 系统的封装集成时，PDM 并不管理 CAD 文件的内部数据；如果通过接口方式集成 CAD 和 PDM，可以实现以下功能：将零件图以及零件属性传递到 PDM，如果 PDM 中还没有相应的零件基本记录，则会先产生零件的基本记录。同时，对于部件图接口能自动地构建一个与之一致的产品 BOM 结构。

BOM 更改管理

在设计过程中，由于设计改进或客户更改原因，常需要更改 BOM。在采用了 PDM 和 ERP 接口技术的企业，生产制造通常从 ERP 系统输出 P-BOM，从技术实现的角度看，设计部门可以直接在 ERP 修改 BOM。

但由于 PDM 是 BOM 数据的源头，应始终保持数据源头的准确性和时效性，且在 ERP 中修改多层 BOM 较为繁琐，需要申请更改号，再逐层进行修改，所以建议 BOM 的修改均在 PDM 完成，然后通过接口将更改信息传递到 SAP。

PDM 中的产品配置功能，将使 BOM 的更改更快捷、准确。设计部门将更改后的 BOM 传递到 ERP，生产部门在 ERP 重读最新的 BOM 后，取得 P-BOM，再相应调整生产和采购安排，从而保证 BOM 的更改及时准确地传递到后续的每一道工序上。

BOM 管理是企业产品数据管理的核心，传统的 BOM 管理模式已不能满足业务发展的要求，成为了制约企业制造信息化的瓶颈。企业通过实施 PDM 使 BOM 的设计、构造、传递和转化过程发生根本的变化，从而将 BOM 管理纳入到 PDM 的体系之中。

如果企业能够进一步通过有效的接口将 BOM 传递到 ERP 系统上，则可以为实现产品设计到生产制造的信息化集成提供基础，从而有力地提高了企业的生产效率。MM