

产品定义数据库与 MRP

中国东风汽车公司计算中心 王建克

摘要:企业发展必然要走计算机一体化综合管理的道路,而企业的基本信息及网络系统——产品定义及生产控制系统,是企业走向 CIM 的第一步,最关键的一步。在设计这样的系统时,数据库系统设计的好坏关系到整个系统的成败。笔者以大型制造企业为研究对象,详细地分析了企业中的基本信息、通讯、历史追踪等需求,进而给出了满足这些需求的 E—R 模型概要。然后给出了以层次模型实现的例子框架以及产品定义数据库网络布局,最后讨论了产品定义数据库网络的 MRP 应用策略。

一、引言

在一个大型制造企业中,往往包含许多部门(如设计部门、工艺部门、生产调度部门、销售部门、采购部门等)和若干工厂(包括直属厂和众多的联营、协作厂)。为了有效地、可控地组织产品的开发、生产、销售和售后服务,保证产品的不断更新和发展,增强企业的应变能力和竞争能力,必须使这些部门和生产厂高效地协调一致的动作。而要有效地达到这一点,没有计算机对企业的一体化综合管理是不可想象的。

二、企业的基本信息需求

在现代制造企业中,企业的产品定义和生产控制信息是其最基本、最重要、影响面最广的一类数据,是企业中绝大多数部门和几乎所有生产厂进行活动的基础。这类数据包括企业的所有产品、产品下的所有总成零部件、配套件、原材料(统称为项目)及其它它们之间关系的详细说明。这些详细说明应包括两方面的内容,一方面是对项目本身特性和它与其它项目之间关系的描述,另一方面是企业为生产这些项目所需要的如工艺路线、库存和生产调度策略等内容。在一个大型制造企业中,产品的品种及其任选、变型十分多,产品的结构也十分复杂,产品的更改相当频繁。生产一个产品甚至一个总成所涉及的部门和生产厂更是众多且关系复杂,有一个环节脱节,便可能影响全局。因此对项目及其关系的数据的组织必

须至少满足如下要求:

- 1.能用一种有效的、统一的且非冗余的方法表示任一复杂的项目;
- 2.能方便的对任一项目按需要进行开展和回溯(亦称回归)并能较方便地得到各项目之间的关系;
- 3.能方便地对任一项目进行材料需求计划(MRP);
- 4.能按生产大纲来灵活准确地安排和组织整个企业中各生产厂和各部门间调协一致地进行生产。
- 5.能便于对项目及其关系数据本身的修改。

三、企业的基本通讯需求

一个大型企业往往由许多生产厂和部门所组成。这其中有那么一些中央部门,它们负责产品的开发、更改、产品总成零件的分解和工艺准备,产品的生产计划和调度,以及对整个企业各生产厂和部门进行协调。在手工系统中,协调是通过由这些中央部门下发统一的图纸、各种有关“项目及其关系”文件、以及对图纸和这些文件的更改通知书来完成的。在这样的体系中,这些中央部门负责制作并集中整个企业的所有有关生产大工艺的图纸、“项目及其关系”文件以及对图纸和这些文件的更改通知书档案。而各生产厂和其它部门则接收并存档仅与自己有关的那部分图纸和“项目及其关系”文件,并根据中央部门下发的更改通知书统一地进行更改和生效。因此能基本保证企业各生产厂和部门之间数据的一致和动作的协调。另外,这些中央部门之间也有一套体系来保

证它们之间的信息流通和数据的一致性和完整性。这是一种十分有效的方法,即使在企业使用计算机初级管理之后仍然能作为一种有效的人机接口延用一段时间。差别是“项目及其关系”文件由数据库所代替,而面向更改纸质文件的通知书由面向更改数据库的通知书代替。

这种方式的缺点是有数据冗余,一致性难以得到很好的保证。解决的方法有二种,一是采用完全集中式的数据库,但这势必造成系统过于庞大复杂,且各生产厂特有的生产工艺数据难以无冲突地并存在一个系统中,因而较难实现。另一种方式是采用分布式数据库网络系统,中央部门的更改能够自动地传播至各有关生产厂和部门并自动地修改有关分库。这种方式也有一定的局限性,即各分库的“项目及其关系”方面的内容必须完全是中央库的子集,若某生产厂想在原库基础上再加入到影响“关系”的内容,则更改的自动执行就有技术上的困难。

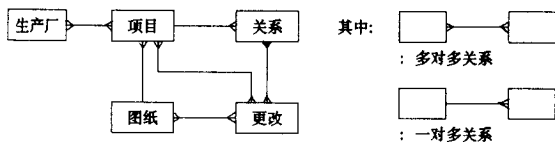
四、历史追踪的基本需求

产品随时间的进展不断地更改,因此图纸和“项目及其关系”文件也在不断地更新,且这种更新还不十分频繁。于是,对于“项目及其关系”文件的组织方式,还必须满足历史追踪的需求,这是因为:

1. 一些仍在使用的老产品还需要维修和更换上新的已淘汰的总成和零部件;
2. 一个产品随生产时间不同其组成结构也可能有不同(由于更改),必须能够从“项目及其关系”文件中知道任意指定年月的产品的全部图纸、项目及它们之间的关系等数据;
3. 在做滚动生产计划时,计划的周期中可能存在一些更改,必须使 MRP 能对这种情况进行处理

五、产品定义数据库的结构框架

根据前面所述的需求,可得出如下的实体关系:



项目实体

项目号	项目名	项目标识	图纸号	更改号	工艺路线 (生产厂)	库存和 调度策略
PK	NN	NN	FK	FK,NN	FK,NN	NN

关系实体

双亲项目号	子女项目号	使用数量	采用更改号	取消更改号
PK,FK+FK		NN	FK,NN	FX

图纸实体

图号	图幅	项目号	更改号
PK	NN	FK,NN	FK,NN

生产厂实体

生产厂号	项目号	生产工艺说明
PK+FK		NN

更改实体

更改号	更改总说明	对项目的更改 描述	对关系的更改 描述	对图纸的更改 描述
PK	NN	*	*	*

注: PK:基本(主)关键字, FK:外来关键字,

+ :组合关键字, NN:非空

* :仅表明需求大意,实际上远为复杂,且对于不同的数据库模型可有不同的实现方法。

上述实体关于只表示一个大概。主要说明项目及其关系,省去了制造方面的细节内容。下面以层次模型给出产品定义数据库的例子(框架)(关系模型可直接由 E-R 模型得到):

(图中):



:表示 A 段下最多
只有一个 B 段



:表示 A 段下可
有多个 B 段

六、产品定义数据库网络应用之一

——两级 MRP 系统

对于一个最终产品从总装配线上流出的企业,虽然优化每一生产厂的管理十分重要,但若无全企业的一致动作,为适应需求波动每一生产厂必然制定较高的安全储备标准。这导致整个企业的在制品数量增加。因此,必须对每个生产厂的活动进行统一的计划。在中央产品定义数据库中记录下库存数据、制造和采购提前期等,使企业的中央部门可对各生产厂作出厂间流通项目的发交计划并对这类项目的在制品进行监控(即为厂际 MRP),于是整个企业的厂间项目在制品数量便可以精确地控制。加上各生产厂对中央下达的发交计划进一步精确分解并准确地执行(依靠厂内 MRP),则在企业内总流通的各个过程和环节上都可达到 Just-In-Time。于是可大大减少企业总在制品,大大加快企业对需求变化的响应速度。

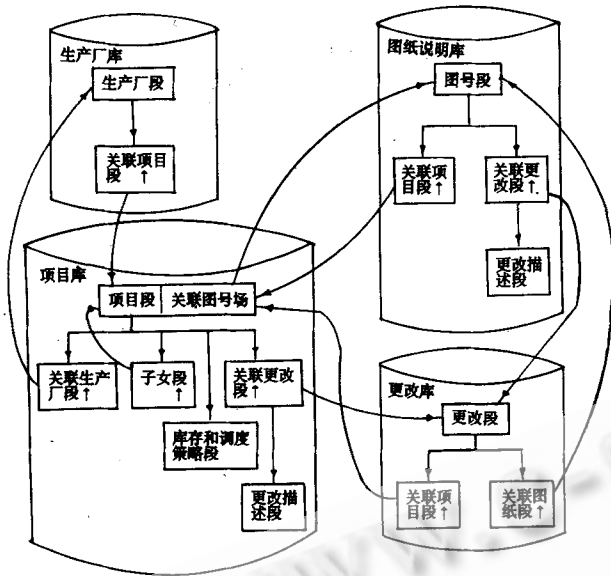


图 1

共由四个库组成,项目库中包含了项目及其关系(库内双向指针)的内容;各库之间由指针相联。其中生产厂库主要目的是便于迅速得到生产厂与零部件的关系,若这方面的性能要求不高,可以取消,而由项目库来得到上述关系。

整个企业的分布式数据库网络布局如下:

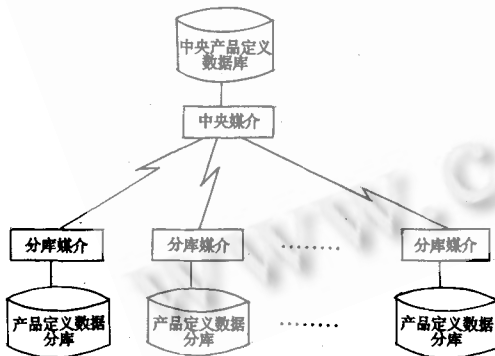


图 2

这里,“中央媒介”可是中央产品定义数据库所生成的分库和 / 或与各分库相关的更改通知书,并由有关人员下发至各分库地点;“分库媒介”均可是某种自动的传播和更改手段,使分库的更改尽可能少地人为介入。

七、产品定义数据库的其它应用

在这一数据库网络的基础上,还可开发出如下一些子系统:

- 库存管理子系统;
- 外协件计划系统;
- 源材料计划;
- 成本计算和统计系统;
- 服务部件的计划、制造、供应系统(即售后服务系统);

另外,还很便于预测、主生产大纲、能力需求及平衡等系统的加入。若再与 CAD / CAM 系统接口便可最终形成整个企业的一体化综合制造系统,即 CIMS。

参考文献:

1. IBM COPICS SYSTEM DATA BASE (G320-1981)
2. IBM BILL OF MATERIAL TECHNIQUES, APPLICATION DESIGN GUIDE
3. IBM IMS / VS DATA BASE ADMINISTRATION GUIDE (SH20-9025)

