

## 第二部份 系统分析

### 一、计划编制系统的环境分析

长期以来，企业管理系统往往由于生产、财务、销售、技术等部门在发展自己的系统的时候，只从本部门而不是从整个企业的角度看问题，由此产生的互不搭界的系统，常常互不协调。同时，在数据的使用上，报表的填写等方面，都存在着许多重复劳动。

所以，我们在着手本课题——计算机编制及调整合同产品生产计划程序系统的时候，必需考虑它与各有关部门的相互关系，以防止在发展完善整个系统时，避免和现有系统发生矛盾。考虑到企业各部门之间的信息流动主要是数据，所以就需要设想一个比较经济的数据库轮廓以尽量减小数据的冗余度。

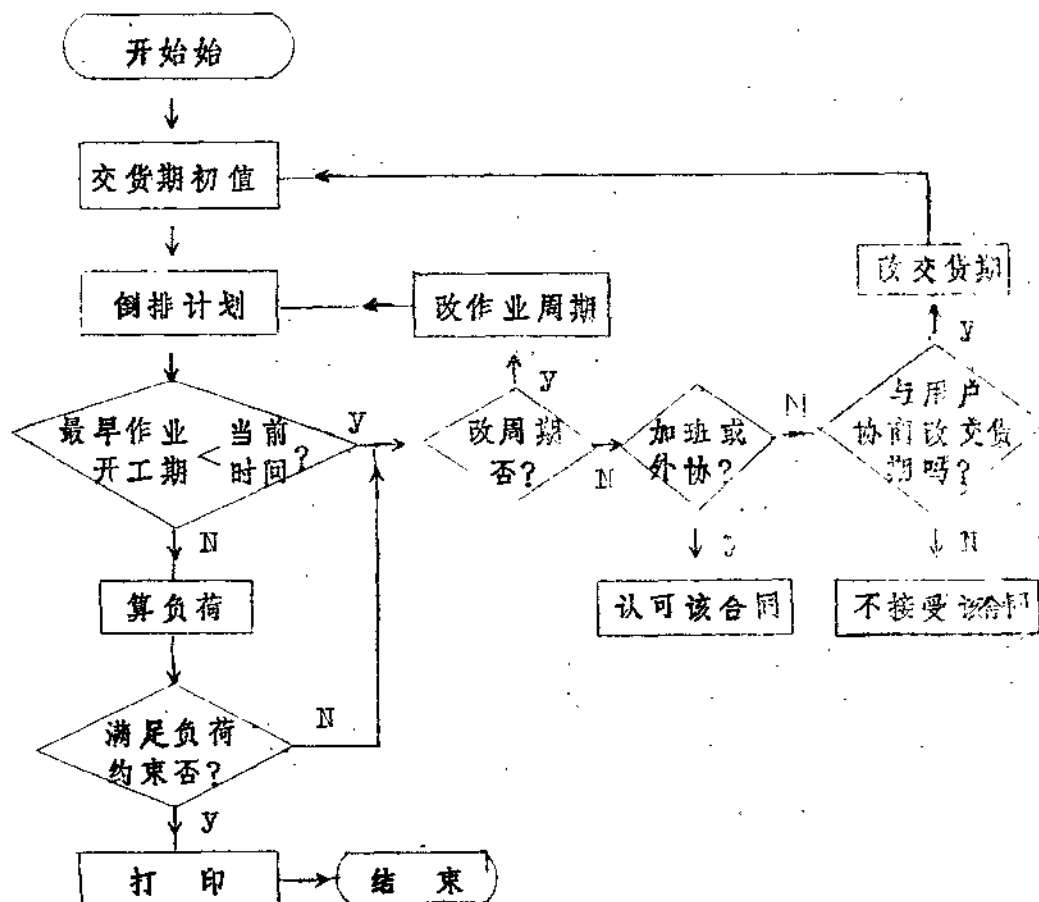
此外，本课题所研究的系统尚需用到产品合同、压缩结构模型及其生产流程、工艺流程中各作业的工时、周期以及相关之工位组号，所有这些基本数据，在整个系统数据中都是处于较高的阶层，具有支配作用，而后，由这些基本数据加上其它一些变动数据就可以派生出诸如财务、销售之类与生产直接关联的数据，换句话说，本课题研究的系统在整个企业管理系统中，相对而言是比较独立的，其中和其它部门相联系的数据，如能力、周期、工时之类，完全可以根据事先确定好的各相关部份的关系留出一些固定格式的信息段作为接口，以供今后逐渐扩展，连接到整个管理系统之用。

正是由于上述原因，不是一开始就建立完善的数据库，而首先选定计划系统作为整个系统的突破口也是不无道理的。

### 二、计划编制系统的分析

用户衡量一个企业时，不单看它产品的性能质量和价格，同时还要看它交货是否准时，对用户订货服务是否周到。因而，能否合理、迅速地编排出合同产品的生产计划，便成为一个突出的问题。当接到一个新的合同产品之后，有关部门首先要：(1)提出这台合同

产品的结构模型及其生产流程以及该流程中各作业的周期、工时及所在之工位组，然后按照用户要求之合同交货期倒排出整台产品的生产进度计划。确定每一个作业的起止日期，判别所有作业中之最早开工期是否是在当前日期之后；(2)增加这一合同之后，所有工位组的负荷曲线是否都在能力曲线之下，判别负荷是否均衡。由以上两点可以决定工厂能否满足用户所要求的交货期，否则，则与用户协商推迟交货期或者采用调整有关作业周期的方法，外协扩散或加班加点的方法来满足要求之交货期。当然在上述的调整方法之中，要数改变交货期最为方便，因为周期的调整，因素极为复杂，缩短任何一个作业的周期，除受当时生产情况之限制以外，还会引起一些相邻作业周期的相应变化，所以，一般考虑修改交货期，或者人工判断修改周期的方案，而建立如下之模拟框图。



显然实现这样的模拟可以用各种方法，现就所需数据、占用内存的多少、采用何种网络，建立何种模型及输出格式等几个方面来权衡利弊，决定取舍。

#### (一) 数据分析

与计划编制有关的数据大致可分为：合同数据，基本机型数据，各工位点的负荷能力数据和计划数据、订货数据。

##### (1) 合同数据

产品合同的建立及编制是生产计划编制的前提。合同数据是用来描述生产任务的对象（买方）、产品的机型、价格、任务起迄日期和任务执行状况等。它不仅产生于合同的建立，而且允许在生产过程中根据生产实际情况不断增加或修改自己的数据项。因此它的作用不仅限于合同生效期间，而且在产品交货以后，它还可以起到合同存档作用，即合同制定者可以根据需要查询合同数据，以便制订一个新的合同。

在合同数据中，我们考虑应有如下的内容：

① 合同号、用户代号、产品型号等用来说明买方和他们的要求。

② 合同签订期、计划交货期，开始执行期和实际交货期等是用来说明合同执行日期的。

③ 产品工厂价格、销售价格、用户询价等用来说明合同产品价格。

④ 担保费、延期赔偿、各项附加费用、计算机使用等是用来说明各种附加费用的。

鉴于目前工厂管理的水平，合同数据中后二项的数据还提不出来，为此在这次计划编制设计中仅保留了这两项所需的数据位置，至于内容将在以后填入。

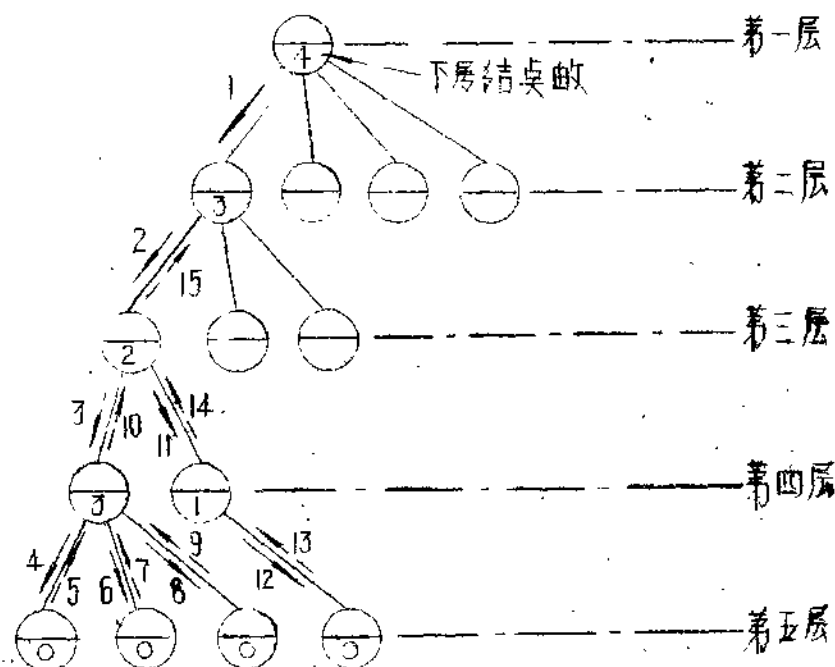
##### (2) 基本机型数据

这类数据是用来映象产品结构的，编制计划期间我们并不关心产品全部结构，而仅对它的主要组成部分（部套）和关键另/部件

发生兴趣。这样我们所有映象的产品结构也不是全部而是已经按上述原则压缩了的结构（或称压缩模型）。根据厂里积木块式产品的特点，产品的基本机型共有6到7种。因此基本机型数据将与其一一对应，同样也有6到7类。

基本机型数据中各部套或关键零件的物号编制（本厂采用的是十一位物号编制）是特殊的，是编制计划所专用的。它不同于实际部套的物号编制，具体说来它是保留了前5位，后面几位则放上本合同的编号。我们这样做是为了使计划范围内的各部套和关键零件与具体合同衔接起来。

由于产品结构是一个树结构，为此基本机型数据的排序要严格按照一定层次和路径来进行。在层次控制方面对每个结点设置了层号和下属结点数（子数）以用来控制路径的前进和返回。在路径走向方面则采用了自上而下的扩展和从左向右转移，见下图。



图中结点代表合同产品的部套或关键零/部件，它们各占一个记录。其中除了对部套或关键零/部件的物理属性进行描述以外，还存放了按工艺流程图编排的与本部套有关的工艺数据。这些工艺数据与工位点、周期和工时有关，后者是按该部套的总周期和总工时乘比例因子得来。

基本机型数据是用来编排具体合同产品计划的。它向程序提供了计划数据骨架和原始数据，通过网络计算和加工后就可转换成计划部套和负荷数据。

### (3) 各工位点的负荷能力数据

各职能部门，生产技术部门、生产车间和关键设备都可以归结成若干个工位点。象这样的工位点全厂可以有三四百个。但从编制计划角度来看，工位点的个数需要压缩，根据工厂管理的特点把全厂各部门划分为42个大工位点，其中如设计科、工艺科、工具、木模、铸钢、铸铁等。这些部门每个月所能承担的工作是以工时的形式构成每个月的负荷能力数据。

由于我们的计划编制系统不仅面向单一合同，而且面向全厂合同，在各合同之间要进行综合平衡，首先是与各工位点的负荷能力进行平衡，因此本数据是上述平衡功能的依据。

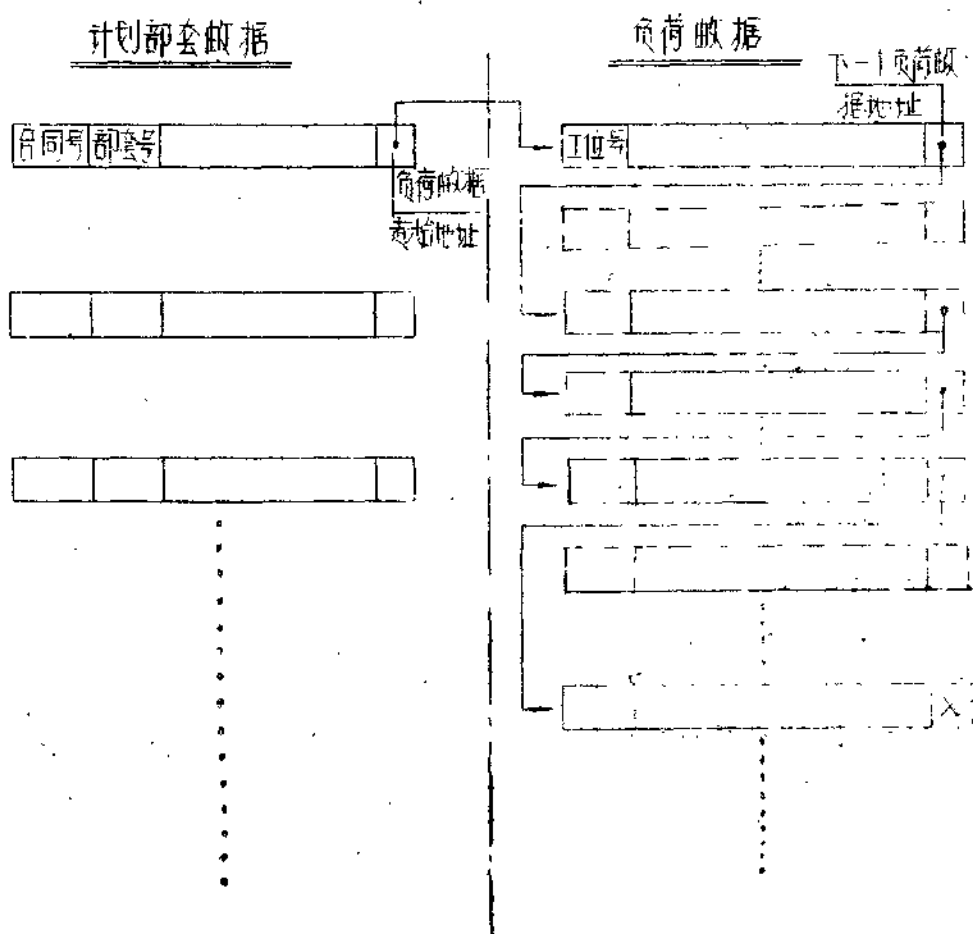
### (4) 计划数据

计划数据是计划编制系统中进行网络分析和负荷分析（平衡）的结果。它是计划编制系统的“成品库”，因此它又是调整（回报）系统的数值依据。调整（回报）子系统通过对计划数据的修改，增添、清除、复制以及定题检索和统计等手段来完成调整（回报）的各种功能。

由于本计划编制系统是面向全厂合同的，因此计划数据的存放是“跨合同”的。即全厂所有合同以及相应的部套都放在一个或二个文件中。为此每一个计划部套或关键零/部件都由它所属的合同号和部套编号来标识。调用或访问它时，用这个标识来写或读。

本数据按其所描述的功能可以分二类，第一类是与合同产品部

套物理属性，产品结构有关的。其中包括合同和部套编号、层号、位号系数以及部套物号及名称等。第二类数据是与各工位现有负荷有关的，它描述每一个合同的每一个部套需要那几个工位点承担负荷。若我们把“跨合同”的每个部套的所需负荷量集中存放在一个文件里，那末这个文件就是当前全厂实际负荷数据。这二类数据是彼此联系的，但它们都有着独立的含义。后者在生成全厂各工位点的负荷时或在查询和修改负荷时可以独立对外。因此为了调用方便和节约内存应该把计划数据设计成二个文件，构成一组“父子”文件。它们之间的关系用键地址的办法来实现。详见下图：



每一个计划部套数据通过它的负荷数据起始地址到负荷数据去找隶属于它的负荷数据组。这个负荷数据组则由它们的负荷数据地址键把它们串连在一起。

上述这样的数据结构既保证计划数据的一起使用，同时又保证了它们单独使用。

#### (4) 订货数据

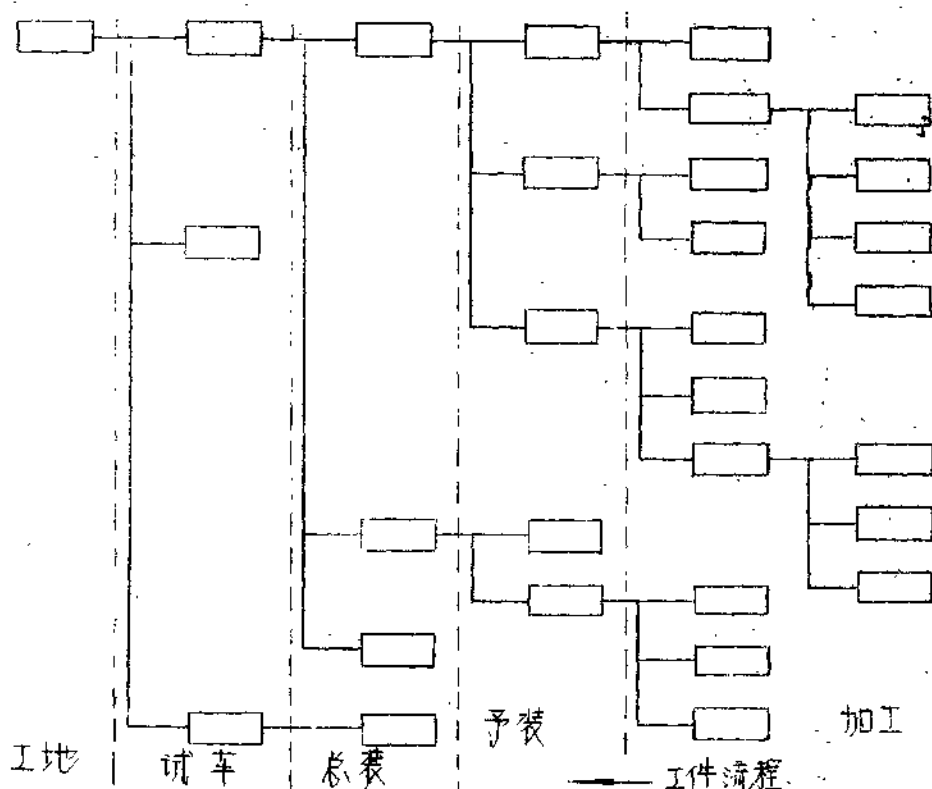
这是从计划数据中派生出来的数据。凡属计划数据中外协件部套或零件都可以通过程序把它分离出来放入订货数据中。计划数据中对这类部套或零件已给出了起始日期（开工）和结束日期（完工）以及它们的工作量（工时）。至于这些部套的技术要求则到将来的数据库中去找（即到另/部件基本数据的附属文件中找）。有了上述数据后订货数据就可以向工作人员提供外协件所必需的数据，此外还可以用来监督、控制外协件定货、到货，以及质量要求等状况。在这次系统设想中对本数据生成和修改等并没有作任何工作，但在程序的结构上已考虑了为将来编制这些数据所需预留的接口。

#### 二、关于整台产品装置结构的压缩模型

按照生产的习惯，通常总是将一个装置逐级拆成较大的部件，然后再继续往下拆成较小的部件乃至零件。这种纯粹按结构“拆零”建立实体模型的办法，尽管从结构上看，上下属关系十分清晰，但是从工件流程或生产时间阶段来看，这样的模型并不合理，为此建立了如下图的结构模型：（见下页）

当然，这样的模型在实践上是以产品的标准化为支持的，而在理论上则是以树之理论为依据的。

在模型的建立方面，可以采用一台产品建立一个模型的方法，也可以采用系列化的方法，一种机型建立一个模型的方法。采用第一个方法，似乎符合习惯，但其数据输入方面显然是很不合理的，它会引起人力及空间的极大浪费，于是如（一）（2）所述，可以将所有产品归纳成几个基本机型，每一机型选择一有代表性的产品建立树状压缩模型，这里压缩是指浓缩其结构内容而言的。比如关键零/部



件可单独列为一项，非关键但相互关联之零/部件合并成为另一项，以此达到浓缩的目的，这里的树状，指的是以二叉树之特定形式材料（参看BD50程序说明及数据分析）；这样每当接到一个新的合同，只须根据经验，将其和对应于基本机型的压缩模型进行比较，试乘一个比例因子之后即可得出该合同的压缩结构模型，显然，这种做法能使处理过程大为简化，存贮空间大为节约。

### (三) 关于工艺流程网络

压缩结构模型中每一零/部件都有其相应的特定的工艺流程路线，初次分析之后，可以归并成7种网络，如果对一个合同产品应用这7种网络进行计算，则空间的占用是比较经济了，但是却需要7种类型的零/部件记录格式，就处理而言是不够方便的。为此办法将所有可能的工艺流程归纳成一类，而未曾用到的作业周期值以0代表，完工作业以99代表，这样只需改变各作业之输入数据，

可演变成所有零/部件之真实工艺流程的网络图，如此，灵活性较大，处理十分简便。

#### 四 关于输出格式：

计划之输出图可以是表格式的也可以是线条式的，前者易于实施，CPU时间短，后者依平行线绘叙作业规定时间与实际进度，一目了然。但其缺点是受宽打长度，以及汽轮机装置整个生产周期的制，组成线条的每一字符至少要代表5天，这样就难以适应短周产品的需要，故而两种输出格式同时并存，视需要选择使用。

负荷输出图亦采用曲线形式，其理由同上。唯老负荷曲线和新负荷曲线分别以字母T和S打成，以使新老分明，在不能满足负荷时，便于分析。

#### 三、系统特点

本计划编制系统具有下述特点：

(1) 照顾到现行计划系统的传统习惯，即生产组织中的技术准备工作是最早进行的，故先处理装置之后的各另/部件，然后回过处理装置，所以“装置”在这里只是起着树头的作用，其实质内是指技术准备。但同时在这方面也表现出此系统是与现阶段工厂基础相适应的。

(2) 编制计划时的基本结构模型是树状结构方式在计算机中建立，如二中之(二)所述，所有产品都可套用6种基本结构模型，灵活性非常之强，而对模型的处理采用二叉树中的前序周游，这样的好处是可以以单元网络作为基本积木块自动形成所有产品的网络型。而这个作为基本积木块的单元网络的形式，又可以通过输入业数据的0或99而自动演变成许多种类，再由不同结构模型构成不同的大网络，这完全不同于通常一个网络模型解决一项的常规PERT，在PERT模型中的数据修改和事件的增加减少，是十分繁杂的，同时它的工程模型也是人工建立的。这确是本之独到之处。

(3) 汇报调整之控制

本计划编制系统具有极强的控制功能，当用户提出所需产品及交货期后，系统能根据CAD，由设计部门提出压缩模型进行计算，决定工厂能否满足用户所要求的交货期，若不能则自动提出能报出的最早交货日期。同时也能人工修改，回报诸如周期之类的有关信息，所以系统能兼顾人工判断和自动处理两方面的功能。

(4) 系统为今后扩展预留接口，估计与今后数据库的衔接不会产生过多的矛盾，具有较强的生命力。

#### 四、存在问题

该计划编制系统鉴于初次尝试，加上课题时间上的限制，其数据处理部分采用先定长再分解再合并这样的方式，在运行时间上显然大为增加。

由于采用文件系统，各独立程序描述部分存在着许多重复之处，并且由于未采用数据库所以在优化程序、提高速度，减少冗余度，扩大功能等方面带来了一定的困难。

该系统设计阶段，在积木块生产前题之下，曾考虑过以另/部件为单位的23个作业的工艺流程（网络）。在网络中包含了对应于本另/部件的设计、工艺、工装等流程，而整个装置的技术准备工作则被认为是由CAD计算机辅助设计在几小时内迅速完成的，于是它不在该课题之内；但后来为照顾工厂的现行习惯，以及积木块的基础薄弱等原因，将计划中的产品技术准备（包括各另/部件本身的设计、工艺、工装）均放到装置级去进行，这是牵就现行习惯的暂时做法。

所有这些，都有待于今后系统的运行，数据库的建立和扩展中逐步改进。