

# SYSWARE科研生产管控系统

## —— 企业顶层管理信息化解决方案

### SYSWAER Develop & Production Monitor System

北京索为高科系统技术有限公司

经过多年努力, SYSWARE 科研生产管控系统已经在中航工业成飞、西飞实施并取得显著成效。一方面, 系统将客户企业自顶向下用于指导各级部门工作开展的经营管理计划、项目计划、生产计划整合在一起, 实现了计划任务信息的统一、关联以及进度反馈; 另一方面, 本系统以计划、BOM 为主线, 完成了执行层 PDM/ERP/MES 等系统与管理决策层之间的信息对接, 实现了宏观层面项目进度的显性化和可视化, 增强了决策层对型号研制生产的总体管控能力。

国内制造业信息化经过二、三十年的发展, 各类应用系统如 PM (项目管理软件)、PDM (产品数据管理系统)、CAPP (计算机辅助工艺规划)、ERP (企业资源计划)、MES (制造执行系统)、TDM (试验数据管理系统)、IQS (集成质量系统) 等, 在企业得到广泛应用。但是它们在不同程度提升企业管理水平的同时, 也给企业决策层带来诸多困惑: 如此多的应用系统, 业务上又存在着关联和交叉, 该如何界定各应用系统的边界范围, 如何建立数据传递和共享关系, 如何定位各系统在企业信息化整体规划中的位置等。对于这些复杂的问题, 很少有系统供应商能够说得清楚。

北京索为高科系统技术有限公司多年来一直从事军工制造业应用系统集成的研发, 在总结大量应用集成案例的基础上, 依照产品研发制造

阶段和企业自上而下计划驱动的思路, 对各级业务系统进行功能界定和关联关系划分, 消除企业决策层的困惑, 并逐渐建设成面向企业顶层管理的科研生产管控系统, 使其成为决策层透视企业运营状况和增强对企业管控能力的利器。

#### 管理软件集成的现状和问题

制造类企业的信息化是由点到面、由局部到整体逐步发展起来的。就管理软件而言, 设计部门因为关注产品研发数据向生产部门的传递过程、版本和工程更改的控制, 而选择实施 PDM 系统; 生产管理部门因为关注企业资源与生产交付周期的关系而实施 ERP 系统。其他的部门如: 工艺部门实施 CAPP 系统; 生产车间实施 MES 系统; 物资部门实施物资管理系统; 计划管理部门实施 PM 系

统; 试验部门实施 TDM 系统; 质量部门实施 IQS 系统等。各职能部门处于产品研发制造过程的不同阶段, 主要关注各职能部门内部的工作范围和业务逻辑, 这些系统最初实施时较少考虑应用系统之间的外部逻辑 (如图 1 所示)。

由于职能部门之间业务本身的内在关联, 需要传递和共享各种信息和数据, 例如: PDM 中的 BOM 数据要传递到 ERP 系统中, 用作生产排产的源头数据; PM 中项目的顶层计划节点, 要传递到 PDM、ERP 中, 用作执行层计划编制的约束; ERP 中生产进度和完成情况要反馈到 PM 系统中的顶层任务上 (如图 2 所示)。

在应用系统之间避免“信息孤岛”实现信息集成的需求很早就引起了企业的重视。但是较早期的企业级应用集成往往缺乏整体规划, 系

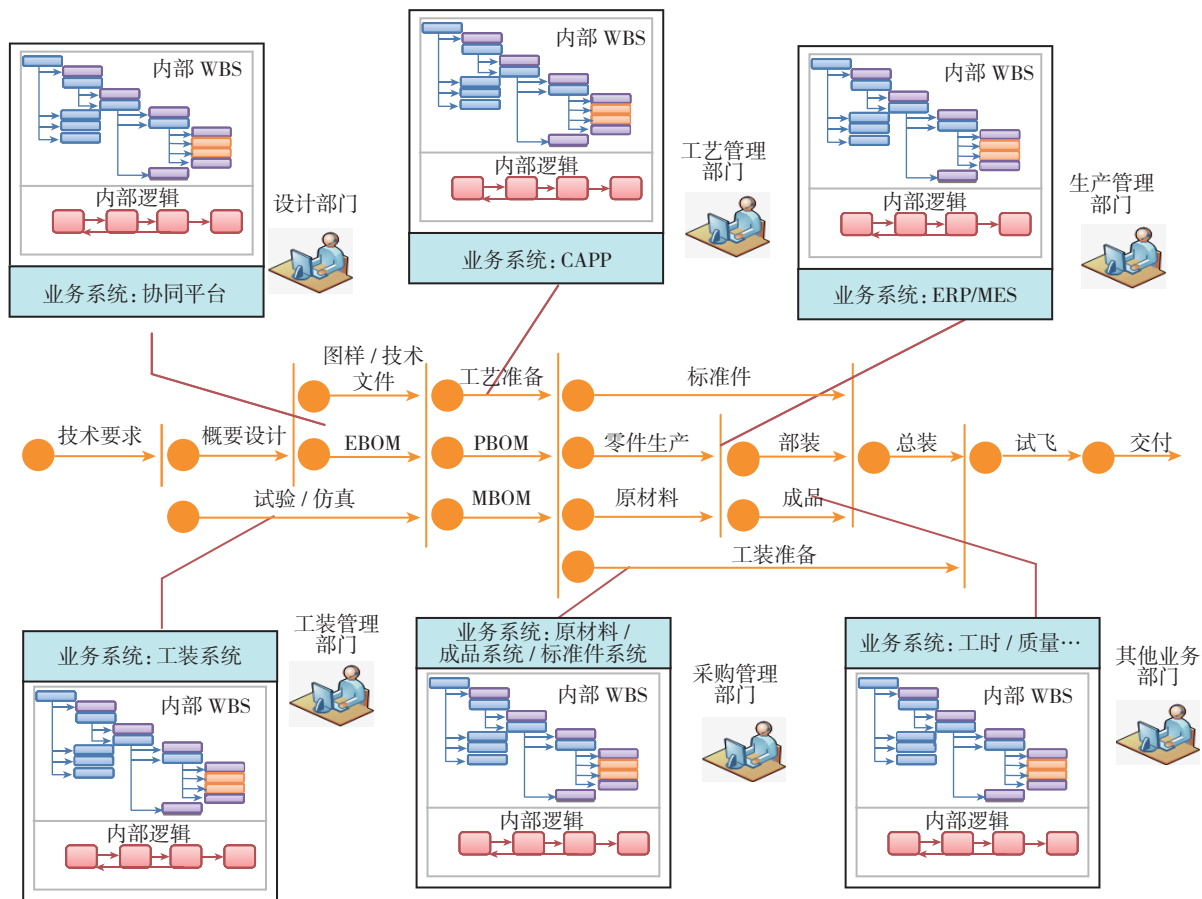


图1 产品研制过程中的职能部门与业务系统

统之间根据数据共享需求开发两两集成接口,集成方式和技术规范往往各自为政。随着企业更多应用系统的上线或原有应用系统的升级改造,集成关系更加复杂,接口需求越来越多,经常让企业感到无所适从。

对于企业顶层管理来说,应用系统增多也会带来两方面问题:一是企业领导为了解产品研发、制造状况,需分别访问各个系统;二是企业领导面临大量审批和指令下达等工作,也需分别到各系统去执行。因为企业领导不能像职能部门那样只关注产品过程的某个阶段或某方面的信息,他们需要关注产品研发制造全过程方方面面的所有问题,这也是顶层管理信息化建设的必要性所在。

### 科研生产管控技术思路

企业顶层管理以应用集成为基础。SYSWARE 科研生产管控系统

面向顶层管理,可集成企业与产品过程相关的各类应用系统,从各系统抽取、汇总、统计各类执行层数据,形成系列化企业管控视图,企业领导可全方位透视企业运营状况,及时发现问题并快速处理,增强顶层管理的穿透力。系统建设主要基于以下思路。

#### 1 自顶向下计划驱动

当前企业管理的主要模式是自顶向下的计划驱动模式。企业经营管理部门编制全年工作计划向各职能部门发布,各职能部门逐级进行计划的细分,最终下发到执行层员工手中形成工作任务。计划任务的多层级细分和企业“金字塔”型的组织机构是相匹配的。对于企业领导来说,并非要事无巨细地关注到执行层面的细节,他们只要能掌控顶层任务就足够了。而信息化手段可以通过汇总、统计顶层任务下属细分任务的信息和数据,使顶层任务的执行状况得到

真实反映,这就是 SYSWARE 科研生产管控系统的主要思路。

#### 2 产品过程与工作任务形成

计划的载体是工作任务,因而计划细分的依据来源于工作任务分解,也就是项目管理当中的 WBS (工作分解结构)。对于制造企业来说,工作任务的分解和形成与产品过程紧密相关。在产品结构(BOM)出来之前,项目管理人员和产品设计人员根据历史经验编制产品研发的 WBS,在 WBS 的基础上形成工作任务和计划。在 BOM 出来之后,BOM 则成为后续工艺准备任务、生产任务、采购任务的基础,ERP 中的零件计划和装配计划以及物资采购计划就是根据 PBOM/MBOM 进行编制的。当工艺文件编制完成之后,其中的工艺步骤又成为车间工作任务分解的指导。因此在产品过程中逐渐形成的 WBS、EBOM/PBOM/MBOM、工艺文

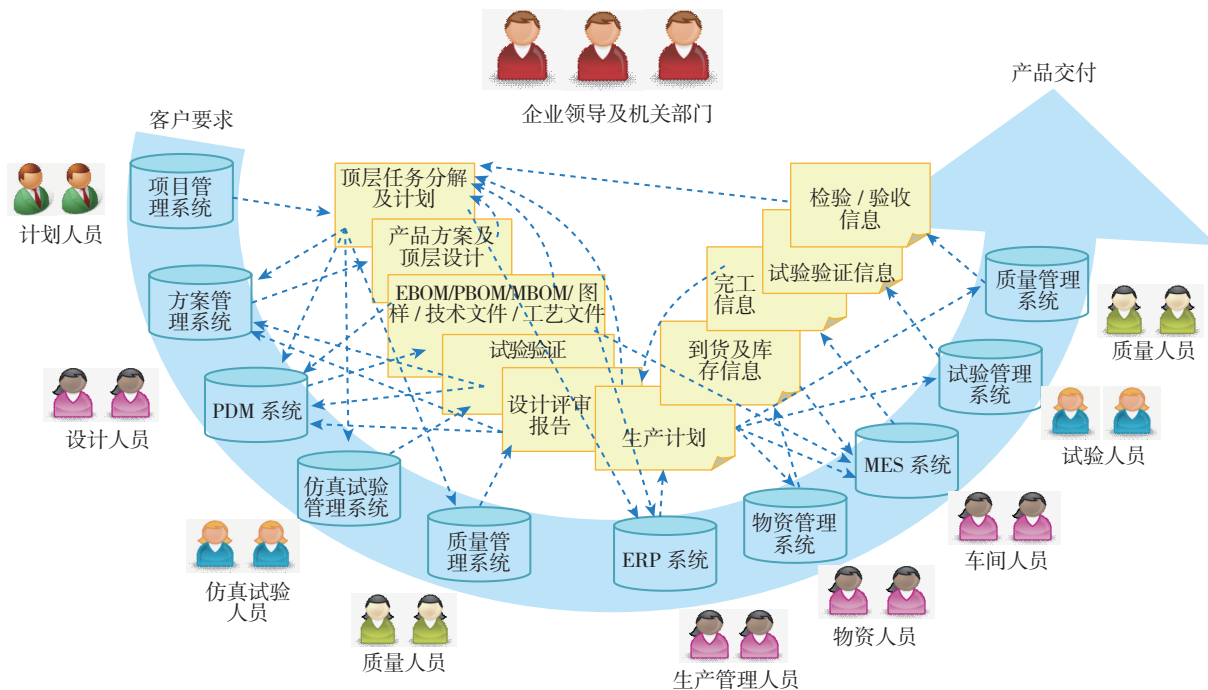


图2 企业应用系统之间的数据共享

件是各级工作任务形成和细分的依据,科研生产管控系统正是基于上述内容实现执行层信息的向上汇总的。

### 3 数据集成规范和多视图

信息化是对信息、数据的有序管理,信息和数据来自于每一项工作任务。SYSWARE 科研生产管控系统将企业信息和数据按照任务、流程、数据、工具 4 方面进行梳理。任务是信息产生的基础,流程是任务之间的关系。数据根据任务类型的不同会有所区别,例如设计任务产生图样、技术文件等数据,生产任务产生零件编号、交接单、合格证等数据。工具则是指为了产生某些数据而借助的软件工具,例如产品设计阶段为了验证某个设计数据而采用的计算、仿真等软件工具;生产阶段为了合理产生计划数据而采用的 APS (高级作业排程) 工具等,这其中任务类型和各自对应的数据分类是核心问题,也是界定各应用系统边界和集成关系的切入点。SYSWARE 科研生产管控系统定义了任务类型、数据分类,建立起一套应用系统数据集成规范,

界定了各系统传递数据模式,定义了展示数据的多种视图。

以图 3 举例说明:SYSWARE 科研生产管控系统首先定义了 PDM、CAPP、ERP、MES、工装系统、原材料采购系统等各系统的顶层业务逻辑关系,然后从各系统中抽取、汇总数据,形成设计、工艺、生产、工装、采购等的统计视图,统计视图通过“详情索引”支持数据的向下透视。这样可以在管控系统中,查询某组件的设计、工艺、原材料、工装、生产等相关信息。由于来自不同系统中的业务信息本身也具有逻辑关联(例如工装必须完成之后,才能开始装配),因此可以根据此种关联性实现自顶向下的驱动指令,达到顶层管控的目的。

### 科研生产管控系统功能

SYSWARE 科研生产管控系统在数据集成规范的基础上,提供科研、生产项目进度、质量、技术状态等多方面的统计视图,主要功能包括:(1)项目总体进度汇总查看。查看

当前各类项目的总体进度,显示项目正处于哪个阶段,如:策划、方案、专题、技术设计、生产制造、分系统调试环试、集成与联试、外场试验、设计定型。对于工作周期比较长的阶段(如技术设计),系统将显示当前技术设计工作完成的量化百分比。(2)项目网络计划与里程碑进度。以量化百分比的方式,显示项目顶层网络计划和里程碑的进度。(3)研制与批产进度监控。根据各部门统计出来的研制和批产项目任务状态的数量来体现项目的进展。例如:技术设计可统计任务的计划数量、派工数量、进行中数量、审签数量、归档数量等。对于未完成任务,还可以向下钻取,查看未完成原因等信息。(4)技术状态与工程更改监控。跟踪 BOM 的逐级构建过程,以及 BOM 节点的版本,浏览监控工程更改的产生、处理及其贯彻情况。(5)生产质量监控。领导层可以查看重大质量问题的处理情况。实现方式是通过项目全过程计划视图或 MBOM 视图,在顶层节点上汇总该节点下所发生的重大

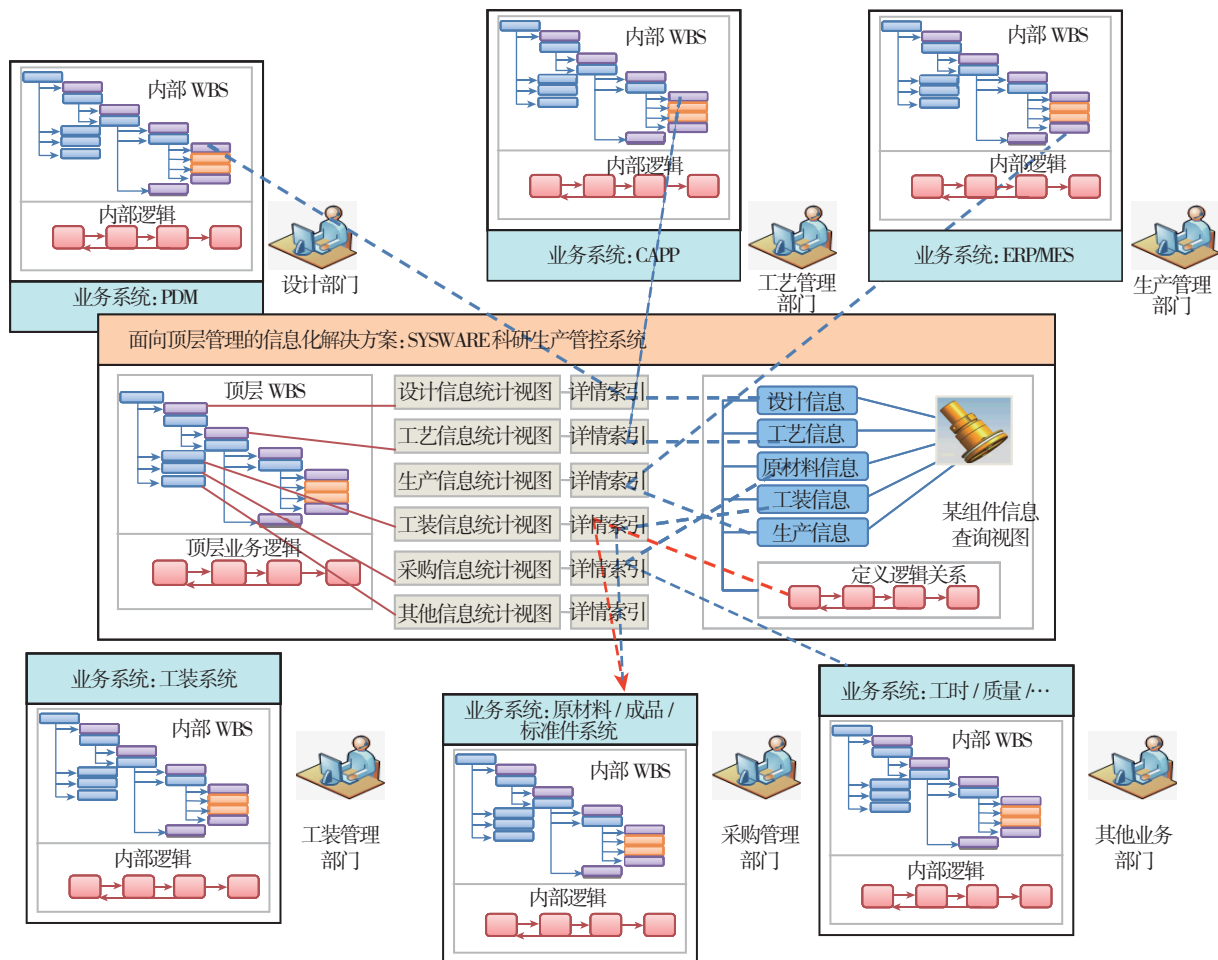


图3 管控示例

质量问题,可以查看问题的处理情况。(6)物资采购监控。物资采购是影响生产进度的重要因素,也是进度延误的一项主要原因,系统可以将产品采购计划及计划的完成情况,按照器材类别、所属项目等分类展示出来。(7)外包外协监控。将科研外协、加工外协等任务的进度计划、进展及发生问题等信息提取出来,以便于监控。(8)挣值分析。基于项目 WBS,通过对“计划价值、挣值、成本”3个维度的绩效测量,实现成本与进度的同步关联管理,把握项目最终的成本和进度,支持各级管理层的及时分析与决策。

### 科研生产管控系统实施策略

SYSWARE 科研生产管控系统能集成企业的各应用系统,并从中抽

取、汇总、统计各类数据,但并不意味着科研生产管控系统依赖于企业其他应用系统;相反,实施 SYSWARE 科研生产管控系统可以对企业信息化的整体规划和总体实施策略提供指导。企业领导所关心的信息或数据是否具备,应该由哪个应用系统提供,管控系统都将给出答案。

因此, SYSWARE 科研生产管控系统可以与企业其他应用系统并行实施,面向顶层管理,自顶向下规划企业运营所需要监控的业务内容,并为其他应用系统提供集成规范。当能够从其他应用系统中提取出所需数据时,就可以反映出企业运营的状况;当无法从其他应用系统中获取所需数据时,也为企业信息化建设蓝图提出瓶颈所在。从这个角度来看, SYSWARE 科研生产管控系统将成

为检测企业信息化建设成熟度、完整度的指示表。

### 结束语

经过多年努力, SYSWARE 科研生产管控系统已经在中航工业成飞、西飞实施并取得显著成效。一方面,系统将客户企业自顶向下用于指导各级部门工作开展的经营管理计划、项目计划、生产计划整合在一起,实现了计划任务信息的统一、关联以及进度反馈;另一方面,本系统以计划、BOM 为主线,完成了执行层 PDM/ERP/MES 等系统与管理决策层之间的信息对接,实现了宏观层面项目进度的显性化和可视化,增强了决策层对型号研制生产的总体管控能力。

(责编 小颖)