

统一 PLM 系统平台的构建

文 | 环翊 郭赞 上海仪电汽车电子系统有限公司

本文介绍了上海仪电汽车电子系统有限公司建设企业统一研发平台的关键技术和内容,分析了PLM使能技术在汽车零部件企业的应用模式和价值。介绍了仪电汽车电子统一PLM系统平台的构建、全面导入APQP过程管理、结构化BOM管理等的思路和方法,并给出了系统构建的效果。

一、项目背景和概况

上海仪电汽车电子系统有限公司是一家专业从事汽车零部件研发、制造和销售的企业,主要产品包括汽车电子电器、汽车照明模块、汽车仪表及空调控制器等。公司为国内外知名汽车企业提供专业的产品及服务,致力于成为中国一流的汽车零部件企业。

在“中国制造2025”战略的引领下,仪电汽车电子通过企业级信息化平台的建设,着力促进企业工业化和信息化的深度融合,不断提升企业的研发创新能力和管理运营能力。

PLM系统是当前企业产品数据和流程管理的关键业务平台,是企业架构中的重要组成部分,PLM系统的导入和实施是仪电汽车电子信息化过程中的一个重要里程碑。仪电汽车电子PLM系统聚焦于汽车零部件企业的核心需求,围绕APQP五大过程构建系统支撑能力,功能涵盖APQP项目管理,图文档管理,PPAP管理,BOM管理,零部件分类管理,多CAD集成管

理,变更管理等多个模块(图1)。

基于仪电汽车电子的公司架构,建立了覆盖总部和各业务子公司的统一PLM平台,系统业务范围覆盖项目、技术、制造工程、质量和生产等部门。

二、建设单一 PLM 系统平台

仪电汽车电子PLM系统实施从一开始就遵循统一平台



图1 仪电汽车电子PLM导入功能模块

战略。

仪电汽车电子具有总部加多个子公司的企业架构，各个子公司的产品和业务模式不尽相同，产品、流程和组织架构各有差异。PLM 系统通过多公司模式的系统架构设计，实现在单一平台同时管理多子公司的数据和业务流程，支持各业务板块进行数据、功能的共享并兼具差异化管理，同时对历史的系统、工具、数据规则以及数据习惯的进行继承和转化。

(1) 单一 PLM 平台的关键内容如下(图 2)。

- ◎ 可共享 PLM 系统的基础平台、基础数据和流程、系统控制机制等基础设置。
- ◎ 各业务板块可独立管理和访问本业务板块的数据，互不干涉。
- ◎ 可在标准业务规则上应用本业务板块独特的数据管理规则。
- ◎ 逐步实现部分数据统一化管控和共享，如项目信息、外购件信息。
- ◎ 得到总部充分授权的用户可访问所有业务板块数据。

(2) 通过单一平台 PLM 系统建设，有利于仪电汽车电子实现以下业务目标和价值。

- ◎ 促进公司实体化的企业战略，加强在集团公司层级的统一管理和协同。
- ◎ 促进全公司数据规范化管理和数据安全。
- ◎ 避免重复建设，减少 IT 投资和后续的运维成本，实现资源共享。

三、全面导入 APQP 过程管理

APQP (Advanced Product Quality Planning) 产品质量先期策划是一种用来确定和制定确保某产品使顾客满意所需步骤的结构化方法，是 QS9000/IATF16949 质量管理体系的一部分，目前已成为整车企业和汽车零部件企业管理产品研发和生产过程的关键技术和方法。

仪电汽车电子通过 PLM 系统建设，全面导入系统化的 APQP 过程管理(图 3)。

- ◎ 实现客户项目的系统化管理，支持对项目进行统一编码和识别，便于管理层监控和决策。
- ◎ 通过定义 APQP 模板，固化产品开发流程，促进开发流程标准化、规范化。
- ◎ 通过 APQP 项目空间，形成集成化产品开发环境，在线管理项目计划，项目评审，交付件，项目团队，项目问题与风险等内容。
- ◎ 形成在线的计划编制、下发、执行、复核、关闭和监控的闭环管理机制，提高项目执行的效率和可视化程度。
- ◎ 通过任务驱动和通知，推动产品开发过程的执行，提高产品开发效率。
- ◎ 通过交付件关联管理，促进计划执行过程中的数据和流程协同。

通过 APQP 项目看板和图形化报表，项目管理者可实时了解项目进度，项目关键问题和风险数据。系统可通过不同颜色的亮灯提醒(红、黄、绿)来标识任务和项目的进度状



图 2 总部模式下的单一 PLM 平台架构

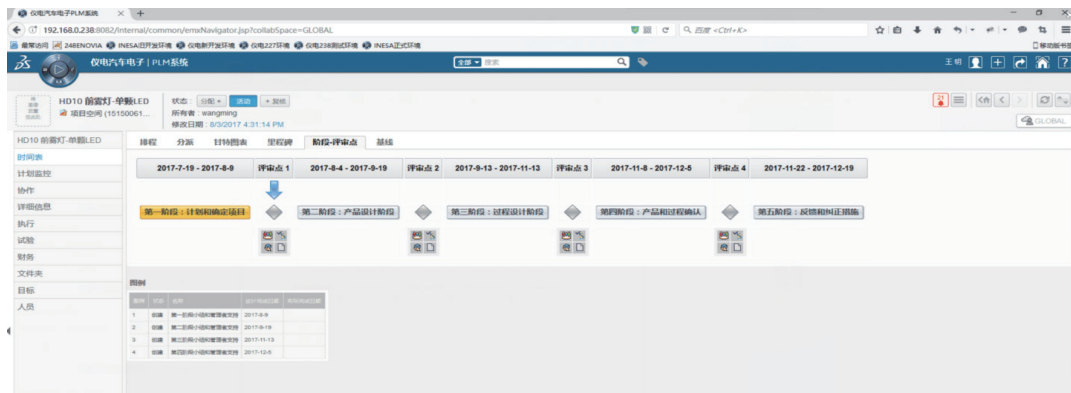


图 3 APQP 过程管理

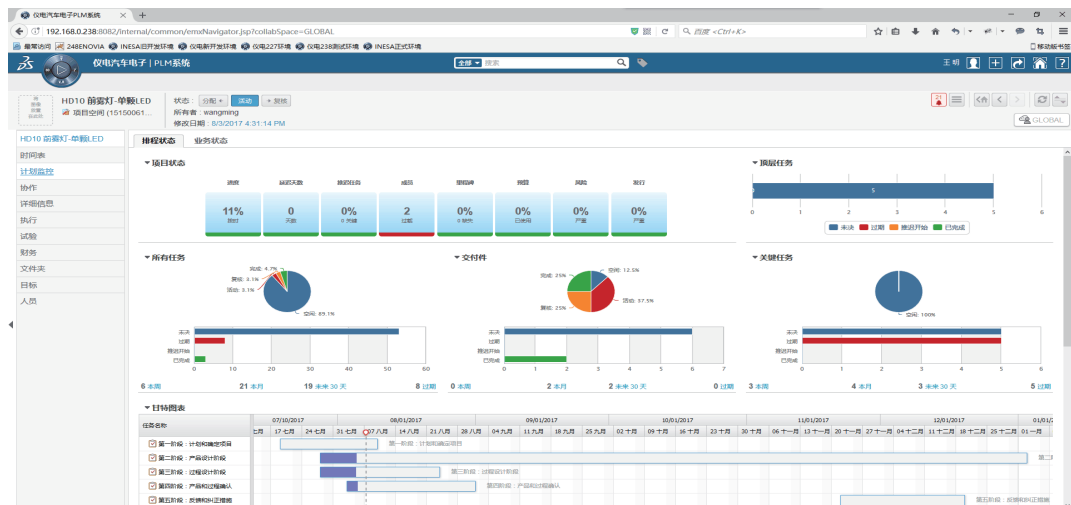


图 4 APQP 项目状态看板

态,如图 4 所示。

四、结构化 BOM 管理

以 APQP 构建研发流程管理体系,以结构化 BOM 构建研发数据管理体系,是仪电汽车电子 PLM 系统的两大主线。

结构化 BOM 管理是产品开发部门的主要交付成果,同时也是下游生产计划和制造工程部门的主要输入。PLM 系统通过与 MCAD、ECAD 设计工具全面集成,提取和生成 BOM 结构,实现 BOM 的快速构建, BOM 版本管理, BOM 选配管理, BOM 变更和发放管理,以及以 BOM 为中心的图文档管理等关键内容(图 5)。

在 BOM 结构中,根据零部件的不同来源和管理需求,区分为设计件、标准件、产品和部件等不同零件类型,并针对不同零件类型制定对应的管理策略和编码规则,如图 6 所示。

同时,利用 PLM 系统的零部件分类管理框架,形成统一的零部件库(图 7)。

◎ 通过统一零部件库,实现零部件数据的统一组织和呈现,促进零部件重用。

◎ 针对不同零部件分类定义分类属性,实现零部件信息的精细化管理,并与 ECAD 集成相结合,提高零部件选用的效率和准确性。

◎ 项目实施过程中同步进行零部件库的数据整理和数据清洗，提高了数据质量。

五、实现 CAD 集成设计环境

CAD 集成管理是仪电汽车电子 PLM 平台建设的重要内容，PLM 系统通过与 ECAD/MCAD 的集成接口，与设计工具进行紧密集成，构建出高效和规范的协同设计环境。其中，ECAD 集成接口可从工程图内快速提取零部件清单，通过接口和 PLM 系统中的零部件库（参见上文）进行物料的

精确匹配和选型。针对不同类型的零部件（如电阻、电容和电感），用户可自定义匹配的属性。

六、项目成果分析

仪电汽车电子 PLM 系统经过两个阶段的建设，已进行全面的推广和应用。PLM 系统构建实现了如下目标。

- ◎ 促进了企业信息化水平的大幅提升。
- ◎ 建立了统一的企业研发基础平台，助力企业研发创新能力和运营能力的提升。

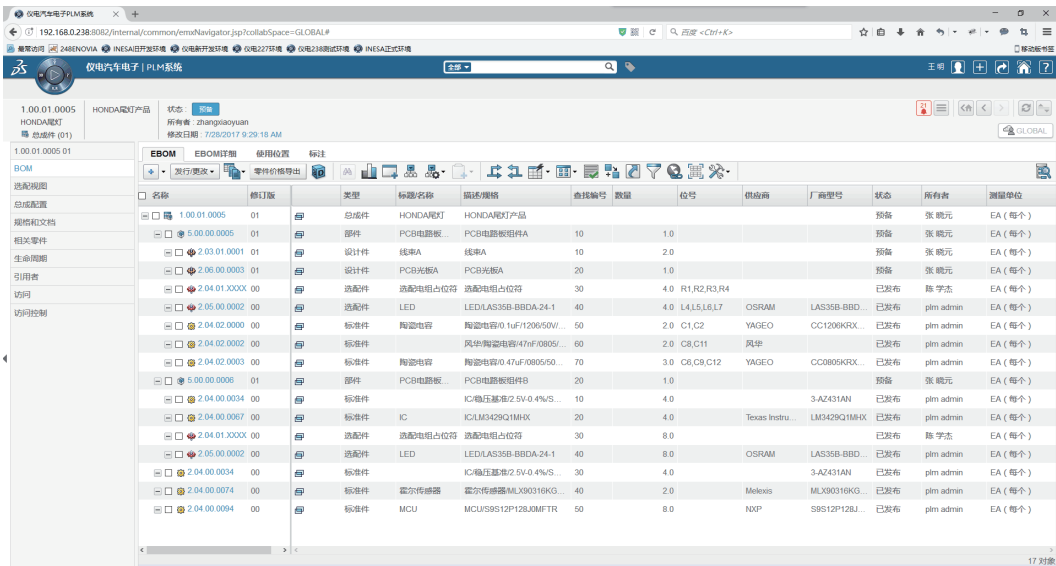


图 5 结构化 BOM 管理

总成品 Product Part	<ul style="list-style-type: none">管理成品对象（包括未来可能设置的半成品对象）。
部件 Assembly	<ul style="list-style-type: none">管理半成品、装配件、虚拟装配件，如印制板（电阻板组件，贴片组件等）
设计件 Design Part	<ul style="list-style-type: none">非标设计零件等物料类型。由设计工程师在设计过程中自主申请。
标准件 Standard Part	<ul style="list-style-type: none">管理标准采购件由技术部设置专人申请，强化物料规范性和公用性。
配置件 Configurable Part	<ul style="list-style-type: none">用来管理BOM内LED-电阻选配业务，表示该零件具有不同的选配方式。其下面带有配置表管理。
配置表 Configuration Table	<ul style="list-style-type: none">管理LED-电阻选配表，以一种类型的零件标识，以便实现发布、关联、修订管理配置表和配置件进行关联，是EBOM的一部分
文本件 Text Part	<ul style="list-style-type: none">管理配置表内的LED BIN，由于LED BIN实际上不是可采购的物料单元，因此定义为文本件进行管理对于文本件，可简化相关业务规则，如物料发布，价格维护等内容。

图 6 零部件类型管理

The screenshot displays the JEC Electronics PLM System interface. On the left, a tree view shows the hierarchy of components, including '01-电阻' (Resistors) and '02-电容' (Capacitors). The main area shows a list of components with columns for '名称' (Name), '规格/描述' (Specification/Description), '供应商' (Supplier), '厂商型号' (Manufacturer Model), '状态' (Status), 'Value', 'Size', 'Power', and 'Tolerance'. The list includes various resistors and capacitors with their respective specifications and supplier information.

图 7 仪电汽车电子零部件库

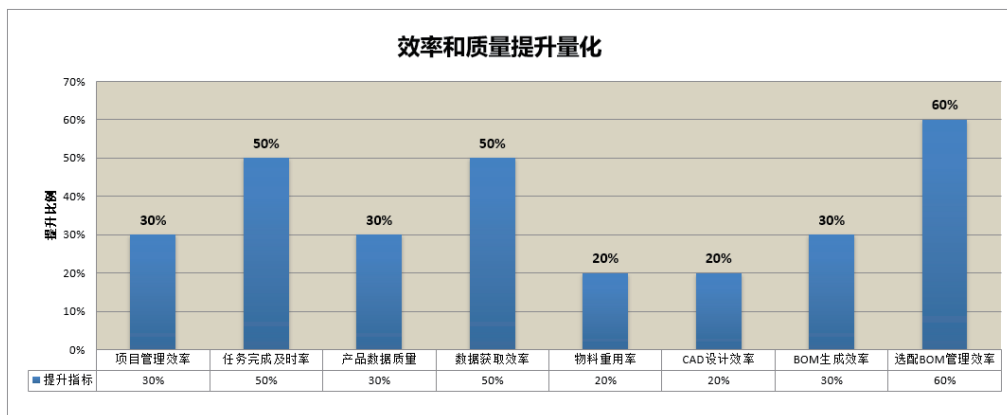


图 8 项目成果量化

- ◎ 落地和固化了企业研发管理规范和措施。
- ◎ 实现了企业数据源的建立，为下游系统和业务部门的数据消费提供保障。
- ◎ 构建了协同、集成的设计环境，提高设计效率和数据水平。

利用量化指标进行评估，PLM系统的导入和应用提高了研发活动的效率和数据质量（图8）。

- ◎ 较大程度上提高了研发项目运行效率，提高了任务的及时完成率。

- ◎ 系统化、结构化的数据管理，提高了数据查询和获取效率。

- ◎ 系统化的数据管理规则和流程固化大幅提高了数据质量。

- ◎ 统一物料库和数据清理，以及物料匹配的应用，大幅提供了物料的重用率。

- ◎ 大幅提高了CAD设计效率和BOM生成效率。IM