

协同研制模式下的PDM系统 架构研究

Research of PDM System Architecture in the Collaborative Development Model

中国商飞上海飞机设计研究院信息中心 曹卫梅 石新景



曹卫梅

工程师,研究方向为航空领域PDM系统实施和应用推广,包括架构、流程、培训、业务需求分析等。

根据国内民用飞机研制的业务以及民用飞机研制不同生命周期的特点,需要兼顾业务和研制周期的管理需要,建议集中式数据管理,确保唯一数据源;建立飞机单一的BOM管理;协同管理,打通从设计到制造以及供应商的各个业务管理环节;实现PDM系统与其他专业管理平台的集成架构。

商等,参与协同研制的单位众多,数据交换量大且协同工作频繁,如果将研制相关工程数据存储于各个单位自身的数据管理服务器中,无疑会给数据源管理和流程管理带来混乱,所以需要规划、构建一套基于多单位协同研制模式下的PDM系统,以保证项目研制管理的有序进行。

民机协同研制模式

构建一套统一的基于民用飞机全生命周期的管理协同平台,可以实现各个业务过程的无缝衔接,为研发、制造、客户服务各环节提供高效运转的协同载体,提高数据交换和协同工作的效率,保证数据传输的一致性、安全性和有效性,满足民用飞机研制各个阶段的需求。

根据国内民用飞机研制的业务

以及民用飞机研制不同生命周期的特点,需要兼顾业务和研制周期的管理需要,建议:集中式数据管理,确保唯一数据源^[1];建立飞机单一的BOM管理;协同管理,打通从设计到制造以及供应商的各个业务管理环节;实现PDM系统与其他专业管理平台的集成架构。

PDM系统架构方法

要实现集中式数据管理,保证唯一数据源,且提供高效的协同研制环境,首要的前提条件是使研发、制造、客服单位处于一个物理网络环境内,供应商、适航、航空公司等外部单位网络若是与主研制单位需要物理隔绝,可通过人工摆渡或其他技术实现网络互通。基于目前民用飞机研制现状,根据民用飞机研制企业内部

民机研制一般采用主研制商和供应商的模式。此种模式对数字化条件下的协同研制方式、数据管理方式、系统安全性提出了更高的要求。国际上先进制造企业主要通过建立PDM(PRODUCT DATA MANAGERMENT)系统来进行产品的数据管理和工程协同。国内民机研制主体是研发、制造、客服等单位,供应商包括系统供应商和机体供应

不同的管理方式,阐述了民用飞机PDM系统不同的架构方式,下面将分别对主研制企业和供应商的架构进行阐述。

1 企业内部架构

基于企业管理的业务以及民用飞机研制特点,利用信息化手段实现飞机数据管理^[2],以往采取的方式是研发、制造、客服单位根据各自的业务需求建设各自的数据管理PDM系统,数据存储使用各自的数据库服务器,并在各下属单位内部实现各自的流程式管理,随着飞机研制阶段的后移,逐渐发现此种管理方式过于独立,数据过于分散,数据按要求复制到其他站点是非常复杂和不稳定的过程,降低了平台可靠性;各单位之间的协同过程复杂,增加了协同周期;各单位复杂的协同平台之间的集成度差,数据存在平台外流转的现象。为了优化繁琐的平台间数据流转流程、避免数据冗余、实现统一数据源的目标,建议PDM系统在企业内部的研发、制造、客服之间采取一体化架构,实现数据共享的集中管理方式。

在企业外部网络上分别为企业内部用户以及供应商用户建立独立的应用服务,以供在外网访问。考虑到对主应用服务器和供应商应用服务器架构不同的数据库,主应用服务器中存储企业内部工程数据,供应商应用服务器中存储供应商相关的工程数据,这两个数据库之间通过技术实现网络连通,增加网闸和防火墙设备,保证网络安全^[3]。主研制单位内部网络内架设多台应用服务器并在其之间增设负载均衡设备,以提高应用性能,其中一台甚至几台应用服务器发生故障后,不影响企业内所有用户的持续使用。企业内部以及供应商用户应用的相关流程、后台进程、用户管理、权限等均在内部网络上的PDM主应用服务器中进行,与二次开发代码相关的内容在各个应用服

务器中进行管理。PDM主应用服务器与专业应用系统以及制造、客服单位的ERP系统进行集成,打通研制过程中各个数据产生环节、确保统一流程的流畅运转。

企业内部的此种架构方式提高了企业内部应用系统运行的高效率和高持续性,也基本满足了安全管理的要求,保护的数据安全,但此种架构维护过程相对复杂,运维成本相对较大,所以架构方式的选择只有综合考虑并选择实施,才能发挥其最大的价值(图1)。

2 数据交换频繁供应商

数据交换频繁供应商指民用飞机研制过程中的部分机体供应商,此类供应商在飞机研制过程中承担了较多的研制工作量,与设计研发单位需要进行紧密协作,存在大量数据传递和信息沟通工作。对于数据交换频繁供应商,建议其在本单位架设独立的应用服务器以及主研制单位PDM系统的副本站点,以提高数据使用效率。

(1) 内外网物理隔离。

由于主研制单位和供应商需要

基于统一网络进行服务器间的物理连通,供应商中的项目管理、档案等专业的人员需要在主研制单位的网络下进行数据接收和发放以及信息沟通交流等工作;而供应商单位参与民用飞机研制的设计、工艺、工装等人员大多数工作基于单位内部网进行工作。若这两个网路物理隔绝,建议此类供应商在企业内分别架设一台基于外网的系统副本站点,一台基于单位内部网络的应用服务器,2台服务器之间进行物理隔离,通过人工摆渡或其他有效方式实现数据共享和交换,提高供应商内部数据使用效率,如图2所示。

图2中,主PDM系统的副本站点以存储物理文件缓存,减少对广域网络带宽的占用,提高数据访问效率。副本站点对服务器的性能要求一般,普通台式机即可,当然其存储要足够大。数据交换频繁供应商还需要在内部的园区网中设置一台独立的应用服务器作为内部的协同平台,通过该平台存储和管理民用飞机相关的工程数据,供内部的工艺、工装、质量、制造等部门的人员进行

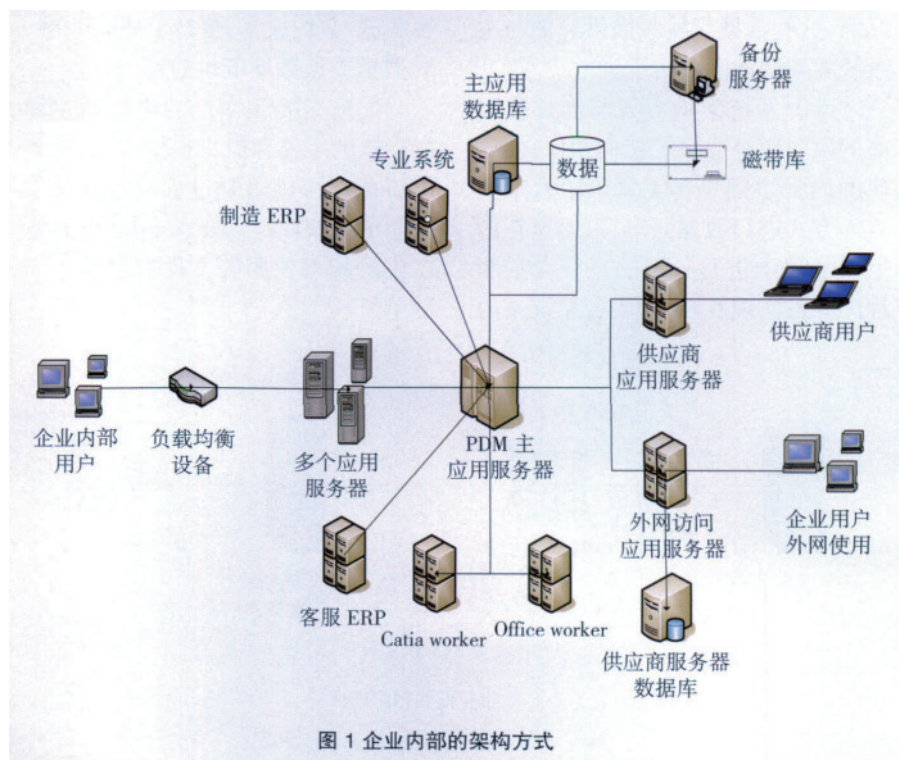


图1 企业内部的架构方式

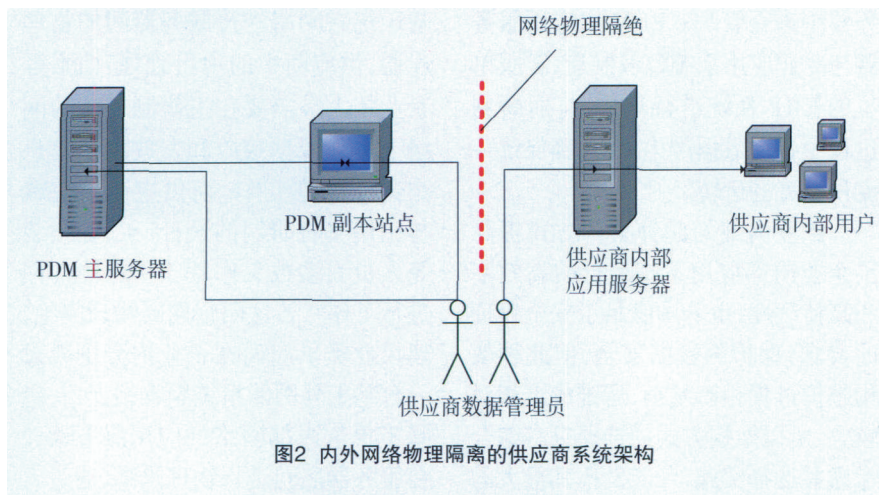


图2 内外网络物理隔离的供应商系统架构

数据的查看和浏览,并支持在民用飞机研制过程中内部人员的协同工作。所以其内部的应用服务器性能要求能够满足其内部数据管理、协同的需要。通过人工摆渡的方式,实现内外网两个应用服务器系统之间数据的同步。

(2) 内外网络连通。

对于可以将供应商内部网络接入到主研制单位网络的供应商,其内部的设计、工艺、工装、制造、质量等人员在民机研制过程中,可直接接入到统一的网络并开展协同工作。

对于内外网络整合后连通的情况下,这些数据交换频繁供应商与主系统的架构如图3所示。

以上系统架构方式与内外网隔离的供应商企业系统架构相比,供应商的内部协同平台无需采用人工摆渡的方式进行数据同步,可通过在两个服务器中进行一定的系统设置和程序开发实现互联互通,各系统开放

相应的 Web Service 接口自动进行数据的同步工作。

3 数据交换频率中等供应商

数据交换频率中等供应商与数据交换频繁的供应商相比,承担的研制工作量相对少,与主研制单位进行协同研制的过程中不需要进行大量的数据传递和信息沟通。

建议此类供应商只需在本地建立主 PDM 系统的副本站点,基于外网与主 PDM 系统进行数据同步,避开网络瓶颈,提升协同数据交换的效率。这种架构方式与紧密型供应商的区别在于不需要建立单独的应用服务器,节约成本,提升了协同效率。

4 数据交换频率低供应商

数据交换频率低的供应商主要指飞机的零件和原材料供应商,这类供应商在飞机研制过程中主要从主研制单位获取技术要求等数据,并将产生的规格说明等文件提交给主研制单位。

对于数据交换频率低的供应商可以通过外网直接访问主系统,进行数据的查询浏览、文件提交及工作任务接收、完成等工作。数据交换频率低的供应商不需要建立应用站点副本,可以节约成本,提高应用效率。

结束语

通过以上架构方式以及架构保障条件的研究,提供一个高效、安全的协同管理平台,可以为缩短民用飞机研制周期提供保障。在实现管理目标的同时,使用最优的架构方案,无论从维护成本还是飞机研制保障成本方面考虑,都具有积极意义。

当然以上架构实施的方式对于真正实施还有一定阻力。在以上架构基础上要实现高效协同,对于网络带宽和质量也有一定要求,尤其是在全球范围内,对于目前国际网络线路质量会有一定的挑战性;对于供应商实施部分,困难可能多一些,如对于协同紧密度的认可、实施资金、无纸化管理观念转变等问题,同时也会一定程度增加供应商端的软硬件维护成本等。以上都是在实施过程中要考虑的问题,所以最终的实施架构是在飞机研制成本、周期、质量控制等方面权衡考虑的结果。作为国内大型客机研制主体单位,目前已基本实现了企业内部架构实施,有效地为大型客机的方案设计、初步设计等研制阶段提供了保障,也有效地缩短了大型客机研制的周期。

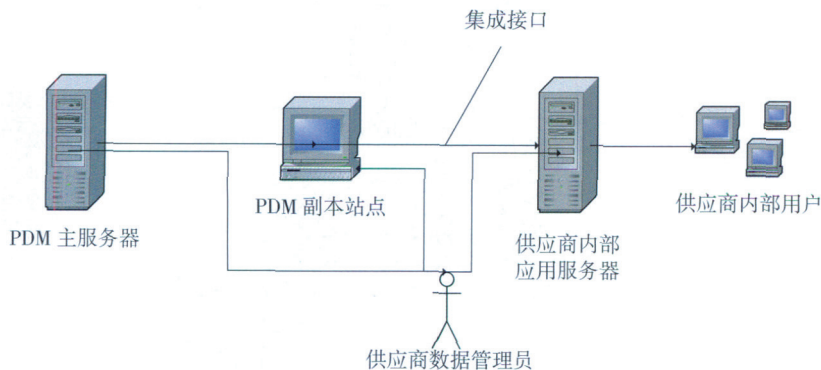


图3 内外网络连通的供应商系统架构

参考文献

[1] 白永红,王泽玉,邱晔.飞机制造企业 PDM 的组织和实施.航空制造技术,2004(6):87-91.
 [2] 徐慧民,吴建华.PDM 技术及其在直升机研制中的作用.直升机技术,2002(1):37-40.
 [3] 朱志,严晓光.PDM 系统的安全架构与策略研究.计算机工程,2006(14):154-156.

(责编 良辰)