

# 智能化 IETM 需求分析方法

## Intelligent IETM Requirements Analysis Method

西北工业大学管理学院 薛建武 李 磊 陈尧清

**[摘要]** 通过对智能化 IETM 需求分析的特点讨论, 把智能化 IETM 的需求分为一般需求和特定需求, 并对这两种不同的需求展开描述, 给出一般需求的基本要求和特定需求分析过程中要注意的用户群体、用户行为、用户作业方式、作业频率和用户作业熟练度。在此基础上提出了一种基于需求分类的智能化 IETM 需求分析过程模型。

**关键词:** 智能化 IETM 需求分析 一般需求 特定需求 过程模型

**[ABSTRACT]** Based on the approach to the features of intelligent IETM requirements analysis, this paper is basically comprised of common requirements and specific requirements of intelligent IETM, in which, the fundamental requirements of common requirements is presented while user group, user activity, user operation method, operation frequency and operation proficiency are included to be emphasized as main concerns in the procedure of specific requirements analysis. Consequently, this paper will put forward a model of intelligent IETM requirements analysis based on the requirements classification.

**Keywords:** Intelligent IETM Requirements analysis Common requirements Specific requirements Process model

自从 20 世纪 80 年代中期美军推行 CALS 战略以来, 交互式电子化技术手册 (Interactive Electronic Technical Manual, IETM) 一直是这项战略中的研究热点。当前, 随着信息技术的快速发展和大型复杂产品技术含量的急剧增长, 我国对 IETM 的研究和应用又出现了新一轮的高潮。目前, 国内使用的 IETM 基本上是单用户的、面向手册的、以文件方式存储的、PDF 格式按页显示的, 主要实现了从 TM 向 ETM 的跨越, 其交互能力很弱。目前, 人们把研究 IETM 的目标定位在基于 WEB、面向数据模块和数据库方式存储, 在输出方式上既保留 PDF 格式按页显示 (是为了与纸介质手册同步便于对照), 而更多地强调按照用户的

个性化需求输出信息, 还可以同专家系统或其他信息系统集成, 使用户高效地完成维修和培训等任务。这样的 IETM 是一种具有强交互能力的电子化技术手册, 是智能化的 IETM。

智能化的 IETM 是由非常复杂的 IETM 制作系统完成的。国内市场上出现的这类系统基本上都是发达国家的产物, 如美国雷神公司的 AMMIS、美国 PTC 公司的 Arbortext、法国达索公司的 PLM 等。这些产品价格昂贵, 少则几百万元, 多则几千万元, 一般企业难以承受, 所以应该研究具有自主知识产权的智能化的 IETM 制作系统。系统开发首先从需求分析开始, 本课题针对智能化 IETM 的特征, 提出一种需求分析方法。

### 1 智能化 IETM 的特征

智能化 IETM 是从纸质技术手册发展到电子化技术手册, 再发展到交互式电子化技术手册的, 所以它首先具有一般电子技术手册的特征, Righi 和 VanDyke 在 1996 年对一般技术手册的特征定义了 8 个方面: 精确、适用、吸引人、完整、连贯、组织、可恢复和易懂。最近的研究成果增加了信息必须“清晰和简明”的特征。

然而, 智能化的 IETM 又具有区别于一般 IETM 的特征。智能化 IETM 应该帮助用户在合适的时间得到高质量的正确的信息。正如 Steehouder 在对智能化产品手册的描述中提出: “个性化问题必须用个性化信息回答, 而不是用一般的政策和规则”。Hudetz 和 Friedwald 通过对 20 家使用产品文档的德国制造业公司进行研究, 其结论是用户需求支持这个论断。他们认为: “产品文档应该根据不同的用户种类和特定的需求定制化。”也就是说, 它们是利用基于规则的专家系统指导用户, 进行基于电脑的训练、访问和维护数据库、履行诊断和发现故障并辅助修理工作。

需求分析的任务是确定系统必须完成哪些工作, 也就是对目标系统提出完整、准确、清晰、具体的要求。它所做的工作是深入描述 IETM 系统的功能和性能, 确定 IETM 系统设计的边界和系统同其他元素的

接口,定义 IETM 的其他有效性要求。也就是借助于当前系统(纸质技术文档或低级别的 IETM)的物理模型,根据用户需求导出目标系统(智能化 IETM 系统)的逻辑模型,决定目标系统“做什么”的问题。其实现步骤是:获得当前系统的物理模型;抽象出当前系统的逻辑模型和建立目标系统的逻辑模型。

一个良好的需求规格说明有以下几个特点:完整性、正确性、可行性、必要性、划分优先级、无歧义性、可验证性、可修改性和可跟踪性。

## 2 智能化 IETM 的需求

### 2.1 一般需求

由于不同用户具有不同的能力、技能和经验,而且,由于所执行工作的不同,用户也有不同的信息需求,甚至在同一部门的同一功能分工的用户具有不同水平的专业知识和技能,即使同一个用户也可能在不同时间段中需要不同粒度的信息。用户需要以一种稳定和有效的方式获取精确的最新的消息。同样,电子手册中良好的表达可以弥补内容的不足并使手册更有效、更容易使用。因此,技术手册应该支持不同用户的行为,通过产生实时支持的方式帮助不同种类的用户,所提供的信息必须以最合适的方式出现。R.M. Setchi 等在他关于智能化产品手册的方法中同时考虑到所有这些需求。作为智能化技术手册的智能化 IETM 也应具备以下一般需求:

- 支持用户的不同行为。
- 帮助不同种类的用户。
- 包含精确的信息。
- 以最合适的形式呈现信息。
- 向用户提供主动帮助。

除了这些一般的需求外,还有一些特定的需求,它们是在智能化 IETM 的发展中被制定和确定的。

### 2.2 特定需求

特定的需求将会反映一个智能化 IETM 全面性的目的。例如, IETM 开发的最初目的可能是通过支持维护人员在执行预防性的维护任务并安全地改进维护方法来减少设备的非生产性时间。另外一个目的就是减少

对缺乏经验的技术人员的培训时间。其他要考虑的因素是,尽可能保持 IETM 较低的开发、维护、更新和开发成本,并保证其易操作性。

更进一步的特定需求取决于产品、用户和用户所要执行的任务。如图 1 所示,用户和他们的任务,与 IETM 的结构、内容和表达格式之间有很强的相关性。这种相关性很大程度上预定了出版分发和查看 IETM 的方法,还有在 IETM 中管理数据和文档的方法。

这些需求将会由面谈、模拟场景等用户导向的技术来确定。主要应考虑的问题是:

(1) 用户群体: 在用户的工作责任和技能水平上进行研究,用户个体的差异和偏好在显著影响他们的职业技能水平的情况下可以忽略。此时,用户很容易被分为群体,比如操作员、维护技师、实习生等。

(2) 用户行为: 根据用户如何使用一个传统的产品技术手册可以对用户做进一步分析研究。通常,技术手册用于操作行为,比如设备的运行、维护和修理。另外,技术手册可以支持目标行为的制定和训练。比如,工序安排和训练是目标行为;测试、测量和问题解答就是实施目标的行为。产品技术手册中学习组件与纯粹性的指导组件具有很大的不同,后者通常是支持用户的操作行为。

(3) 用户作业: 通常用户的作业是公司参与下的严格定义和标准化行为。例如,检查液压分配器在年度例行维护中是“检查”行为中的一个运作作业,是一

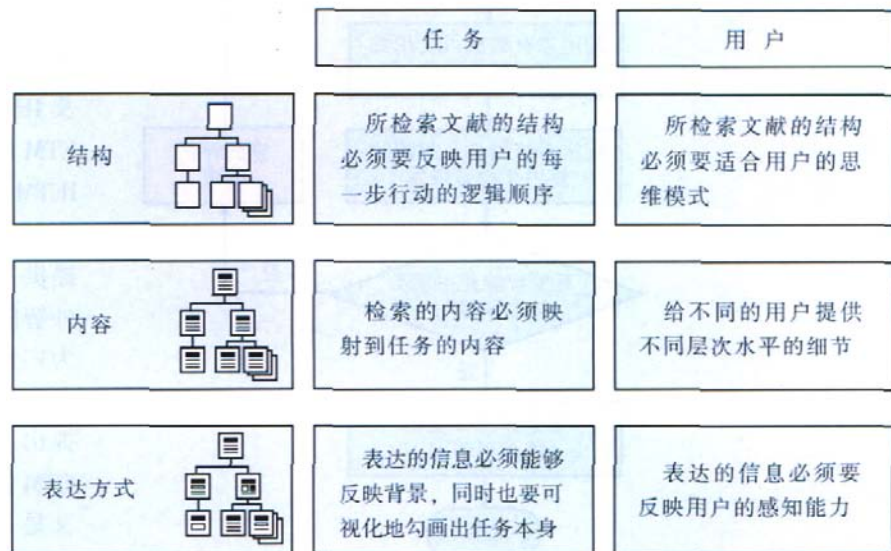


图 1 用户、任务与技术手册的结构、内容和表达方式的相互关系

Fig.1 The relationship between user, mission and the structure, content and expression of technical manual

个包括计划、工序安排和决策的战略作业。用户执行每个作业的资格也将在这个研究中确定。

(4) 作业频率和用户作业熟练度: 这是研究应用产品手册的模式。比如, 对于新作业、过去的作业或遗忘的作业, 用户可能经常或偶尔参考产品手册。此外, 某项作业也可能在用户的技能范围外, 此时也要大量参考产品手册。

### 3 基于需求分类的智能化IETM需求分析过程

本课题提出了一种基于需求分类的智能化 IETM

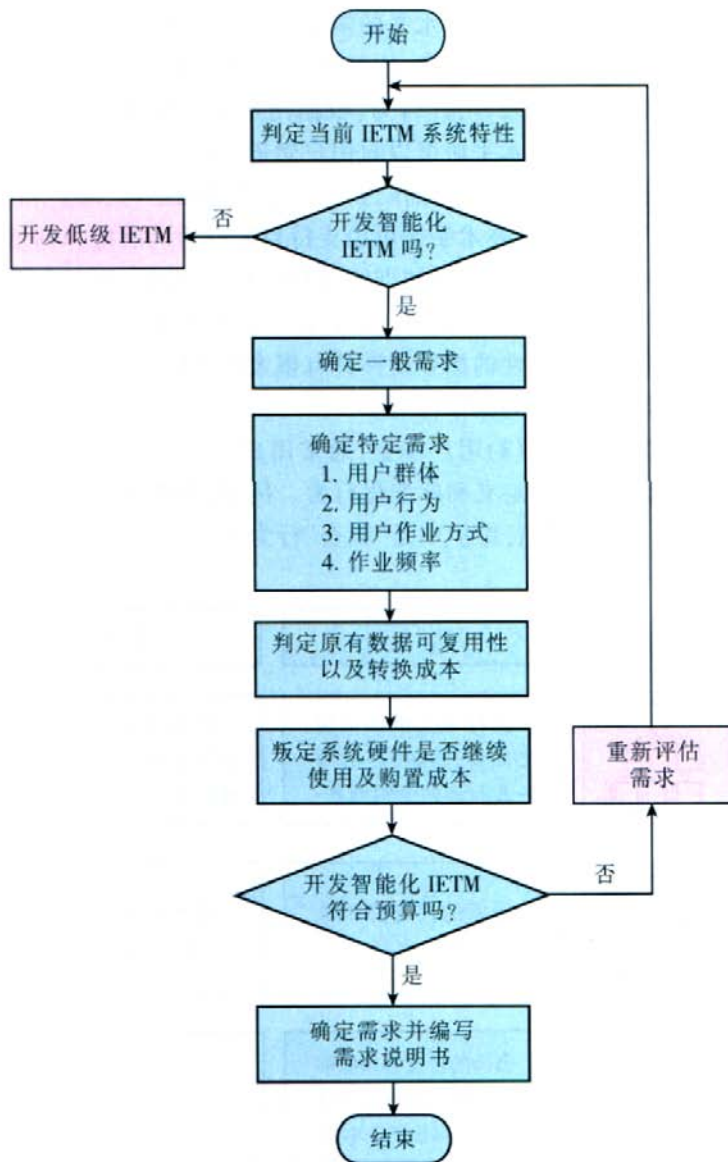


图2 基于需求分类的智能化 IETM 需求分析过程模型  
Fig.2 Intelligent IETM requirements analysis process model based on the requirements classification

需求分析过程模型, 如图 2 所示。

(1) 判定当前 IETM 系统特性。判定当前所使用的 IETM 系统的特性, 比如系统的数据类型、数据的用户、用户利用数据的作业方式、可利用的数字数据、数据交互的标准和数据的传输模式等属性。

(2) 判定是否需要智能化专家系统。专家系统使系统获取最大限度的、精度很高的技术支持, 可以最大限度的帮助用户完成对复杂系统的维护和训练。如果不需要专家系统, 就只需要开发低级的 IETM。

(3) 根据调研确定一般需求和特定需求。确定所需数据类型、用户群体、用户的作业方式、用户的下部基础组织、可利用数字数据的转化方式、数据交互标准、数据的传送模式和系统更新的方式等需求以满足可以向不同类型的用户主动提供不同的精确信息。

(4) 判定当前数据的可用性并评估数据转化或重新开发的成本。判定当前系统设备是否满足继续使用的要求, 如果无法满足需要, 则计算重新购置的成本。

(5) 判断所开发的智能化 IETM 系统是否符合预算。如符合, 就确定需求并编写需求说明书; 否则就要重新评估需求。

### 4 结束语

本课题根据智能化 IETM 的特点和 IETM 开发过程中需求分析的重要性以及 IETM 自身需求的特点, 对智能化 IETM 的需求分析进行了研究, 把智能化 IETM 的需求分为一般需求和特定需求, 为保障智能化 IETM 需求分析的精确性提供了一种可行的途径, 这种方法在国外智能化产品手册的开发过程中得到较为广泛的应用。最后根据智能化 IETM 自身的特点, 并结合软件需求分析过程, 提出了一种基于需求分类的智能化 IETM 需求分析过程模型。同时这种模型又是一种流程分析, 具体使用什么样的工具和方法来完成具体的需求分析过程, 以及这些工具和方法的选择标准还要在今后的研究中进一步探讨。

(责编 侧卫)