**TongETL**

**V 24.2.6**

**需求规格说明书**

**北京东方通科技股份有限公司**

**2024年06月**

**目录**

1. 引言 1

1.1 需求背景 1

1.2 定义 1

1.3 参考资料 2

2. 总体概述 2

1.1 建设目标 2

1.2 运行环境 3

3. 设计原则 3

4. 功能需求 3

4.1 概览 3

4.2 项目管理 4

4.3 分类管理 4

4.4 转换/任务管理 4

4.4.1 显示版本 6

4.4.2 异常提示 7

4.4.3 项目切换 7

4.5 场景服务 8

4.6 示例资源 8

4.7 组件管理 9

4.8 Web开发工具 12

4.8.1 任务/转换配置 12

4.8.2 调试/预览 13

4.8.3 任务/转换部署 13

4.9 监控管理 13

4.9.1 概览 14

4.9.2 排程监控 14

4.9.3 任务监控 14

4.9.4 转换监控 15

4.9.5 转换统计监控 15

4.9.6 任务统计监控 16

4.9.7 连接池监控 16

4.10 日志审计 16

4.10.1 转换执行日志 16

4.10.2 任务执行日志 17

4.10.3 流程组件日志 17

4.10.4 结果文件日志 17

4.10.5 流程调度日志 17

4.11 交换对账 17

4.11.1 交换对账配置 17

4.11.2 对账结果展示 18

5. 性能效率需求 18

5.1 功能响应性需求 18

6. 其他需求 19

6.1 兼容性需求 19

6.2 易用性需求 19

6.3 可靠性需求 20

6.4 信息安全性需求 21

6.5 维护性需求 22

6.6 可移植性需求 22

# 引言

本文档是数据中台产品体系下TongETL产品的需求规格说明书，对TongETL产品需求分析和需求范围确定，说明产品的业务架构、应用场景、用户价值。目的是确定产品定义、功能性需求和非功能性需求，为产品研发和测试提供基础和依据。产品研发组相关人员共同协商本文内容，最终评审生效。

## 需求背景

数据集成是把不同来源、格式、特点性质的数据在逻辑上或物理上有机地集中，通过应用间的数据有效流通和流通的管理从而达到集成，主要解决数据的分布性、异构性、有效性和及时性的问题。此外，数据集成是个长期不断持续的过程，需要有易用的工具、长期可靠的运行环境、全面有效的监控管理共同支撑，而非仅通过工具可以一次性解决的。

ETL是数据集成领域的落地技术，区别与传统数据交换，ETL在可完成基本数据交换（抽取、传输、装载）的前提下，对数据的转换（即数据的按需加工处理）提供更易用和更强大的支持，使数据在不同业务之间流动的同时，各业务获取到的数据确实是可有准确、及时、有效应用的。

TongETL是从传统数据交换产品继续发展的产物，有着多年的数据集成领域产品研制的积淀，已在大交通（海/陆/空）、大政府、国防工业、企业等行业核心系统中成功应用，辅助众多行业和用户逐渐发挥出了数据的价值，提升了IT支撑业务的有效性。

## 定义

东方通数据集成产品TongETL，提供对企业数据的集成处理功能。通过TongETL产品，用户可以从不同结构的数据源中抽取数据（Extract），对数据进行复杂的加工处理（Transform），最后将数据加载到各种存储结构中（Load）。例如实现从多个异构的数据源（不同数据库、结构化文件等）抽取数据，并加工成统一的数据格式，最后加载到数据仓库中，供商业智能（Business Intelligent，BI）等应用使用。

TongETL提供一个简单易用的开发、管理工具，提供覆盖从数据集成逻辑的设计、开发、调试、部署，到运行、管理、监控各个生命周期不同阶段的集成开发工具。通过TongETL可以实现对数据集成流程的开发和部署；通过监控和日志功能，可以实现对数据集成的运行过程进行实时监视，对集成流程历史数据进行分析。

TongETL提供了一个强健、高效的数据处理引擎，支撑各种复杂的数据转换流程、任务调度流程的高效运行。引擎采取异步并行处理的技术，实现流程中的每个组件多线程并行高效处理；支持集群部署方式，允许将转换或转换中的比较耗时的数据处理组件部署在多台服务器上并发执行，从而将转换的工作分摊到多台服务器上，从而提高数据处理效率。

TongETL基于Java技术和标准数据库接口（JDBC、ODBC等），支持部署在各种主流操作系统和国产操作系统上，支持与各种主流数据库、开源数据库、国产数据库的接入，支持对各种结构化/非结构化格式文件的读写，以及通过多种协议与其他应用系统的交互。

TongETL提供大量的任务组件和转换组件，如多源的数据合并、数据的路由、数据行列转换、字典表查询、定时重启、循环调度、流程告警等，用户可以通过拖拽方式快速完成各种复杂的数据集成需求和集成的调度控制，无需人工编码，快速构建数据集成应用。

## 参考资料

# 总体概述

## 建设目标

满足业务层面对可获得性、及时性、准确性、一致性的需求，多以ETL产品和技术实现IT支撑：

(1) ETL提供多种数据源适配组件，可与多种主流数据库、文件、通信协议进行对接，保障采集的全面适配，提供高可获得性。

(2) ETL提供触发器、时间戳、标志位等多种数据采集模式，可根据业务对及时性的定义以及业务数据存储的现状选择不同模式，并且提供并行等高效处理机制，提供高及时性。

(3) ETL提供丰富的数据加工处理组件达到100+，且可根据业务规则灵活拼接处理流程，提供高准确性和高一致性。

(4) ETL提供基于Web的监控管理中心，在满足核心业务需求的同时提供易用、可视的运维、监控、管理、监视的统一管理能力。

## 运行环境

# 设计原则

* 友好礼貌
  + 重点突出
  + 流程明确
* 清晰明确
  + 导航明确，来去自如
  + 减少等待，反馈及时
  + 异常可控，有路可退
* 便捷优雅
  + 减少输入
  + 避免误操作
  + 利用接口提升性能

# 功能需求

## 概览

1、 产品介绍：产品能力介绍

2、 使用向导：为方便用户使用进行的使用指引

3、 核心统计：与用户无关的产品要能力的统计分析。

## 项目管理

链接基础设施中的项目管理能力，显示当前用户能够操作的项目，详见基础设施中项目管理的能力描述。

## 分类管理

1. 每个项目均可维护统一的目录分类树，项目上所有用户共享此分类树。
2. 每个用户可基于项目分类树定义自己的分类，同时可通过筛选只显示自己的分类，不同用户之间的私有分类互不可见。
3. 用户只可调整自己的资源与目录的对应关系。
4. 支持多级目录，最多5级

## 转换/任务管理

所有页面操作同现在的开发工具，web管理控制台增加任务管理列表。

1、新增任务

同现在的开发工具

任务新增时，增加任务创建者，所有任务全部为本人私有。

2、修改任务

对于自己的任务，在任务没有部署前的修改工作，同现在的开发工具

3、发布任务

将自己的任务对外发布，允许其他用户检索和使用。任务在未发布之前，只能自己使用。

任务发布操作仅在web管理中心提供，开发工具不提供发布功能，即开发工具保存即是发布。

4、任务检出

当多人共享的服务，在进行修改前，需要将服务捡出，此时任务被锁定，在此任务没有被检入之前，其他用户只能查看，不能修改

即便是已经检入，别人在此流程检出期间打开的，也不能保存（当前用户检出的时候，获取的是最新的草案版本）。

开发工具中打开任务，默认为检出，如果这个任务已经被检出，则提示只能查看，不能修改

5、任务检入

将检出的任务信息提交，释放流程锁，允许其他用户继续检出编辑，检出用户关闭流程时，提示进行检入操作。若用户退出但流程仍未检入，也会继续保持检出状态，直至检出流程的用户，执行检入操作。

6、任务部署

多人共享流程的时候，处于检出状态的流程不能部署。只能部署草案版本。无多人共享的流程，可以随时部署，不受限制。每次部署后，新增一个产品版本。

已部署任务展示：展示已经部署到服务器上的任务及其当前部署和运行状态

7、任务删除

只有owner才能删除，无论该流程是否分享，也无论该流程是否被检出，均可删除

产品版本和草案版本都是owner删除

8、任务复制

可以查看别人的任务，然后复制整个任务的配置信息，变成自己的私有任务。

将指定的流程复制一份，另存为一个新的流程，能查看就能复制。

9、任务版本

【草案版本】：流程最新的可编辑的版本是草案版本，第一次创建时以流程名称为key。草案版本可以编辑（需要有权限和先检出成功）、部署。

【正式版本】：流程部署后的流程快照，以流程名称+正式版本为key。产品版本不可被修改，不可以被再次部署。可以覆盖此流程的草案版本， 或另存为一个新流程的草案版本。

将任务的草案版本和产品版本统一管理，根据草案版本能够追踪到所有的产品版本，能够展现所有版本的版本号及当前状态，对于不同状态的任务可进行不同操作：

草案版本：编辑、删除、部署、复制、检入、检出

正式版本：复制、回滚

已部署 ：启动、停止、卸载、任务执行历史、监控

已卸载：编辑、部署，删除

任务监控列表仅展示已经部署的产品版本，方便监控和管理

10、任务版本回滚

将任务回滚到指定的版本，相当于更新草案版本

针对某个具体的任务，用户可进行的操作限制如下：

11、项目

ETL的所有任务按项目形式进行管理，参加基础设施中关于项目的描述

### 显示版本

|  |  |
| --- | --- |
| 需求编号 | UETLrw\_S0102 |
| 需求类型 | 功能 |
| 使用对象 | 系统管理员/项目管理员/项目成员 |
| 描述 | 点击草案版本的任务，可以展开该草案版本已经完成的所有产品版本，并且显示产品版本的部署和运行状态 |
| 验证标准 | * 显示所有正式版本 * 显示正式版本当前状态 * 根据正式版本和用户权限显示相应操作按钮 * 已经部署的正式版本可以进行监控和日志跟踪 |
| 其他有关需求 |  |

### 异常提示

|  |  |
| --- | --- |
| 需求编号 | UETLrw\_S0103 |
| 需求类型 | 功能 |
| 使用对象 | 系统管理员/项目管理员/项目成员 |
| 描述 | 用户进行任务流程编制的过程中，因组件必填项未填写，组件为连线，输入输出配置异常等原因导致的流程异常，系统自动检测完成后需要统一按错误严重程度进行展示，用户修改完成后异常自动消失 |
| 验证标准 | * 必填项提示 * 未连线提示 * 输入输出不匹配提示 * 外部数据引入错误提示：如数据源不存在，元数据变化等 * 其他影响流程部署、运行的异常 |

### 项目切换

|  |  |
| --- | --- |
| 需求编号 | UETLrw\_S0104 |
| 需求类型 | 功能 |
| 使用对象 | 系统管理员/项目管理员/项目成员 |
| 描述 | ETL所有任务、流程、服务均以项目形式组织，用户可随时切换项目，切换后所有菜单均切换为所选项目 |
| 验证标准 | * 用户如果只有一个项目，则默认选中 * 用户切换项目后，任务、流程、服务等页面全部更新为所选项目 * 用户退出系统再次进入系统后，默认选中上次使用的项目 |

## 场景服务

场景服务是通过场景化的方式引导用户完成ETL的相关能力，如数据交换，数据处理，文件交换等，通过细分场景，简化用户的配置操作，用户仅需选择场景后进行简单配置即可完成复杂的业务逻辑。

本期主要完成的场景包括：

1、 异构数据库，同构表之间的数据交换：同构表包括目标表的自动建表

a) 异构库同构表—时间戳模式场景服务

b) 异构库同构表—触发器模式场景服务

c) 异构库全库数据备份模式场景服务

2、 异构数据库，同构表之间的数据交换：

a) 异构库异构表—时间戳模式场景服务

b) 异构库异构表—触发器模式场景服务

c) 异构库异构表全量数据同步

2、 简单文件交换：即文件搬家操作

a) 文件到FTP

## 示例资源

示例资源包括典型场景和组件使用示例，能够展示系统内置的demo和模板的示例文件，以便用户能够快速学习ETL的典型应用场景，本期支持用户对示例的查看和复制功能：

查看：用户点击示例名称后进入流程查看界面，用户可查看流程中各组件的配置信息，可对其修改但并不保存用户的修改。

复制：当用户通过查看功能发现此示例和自己所需要的流程相似，希望能够通过示例流程快速完成自己流程开发时，可复制当前示例到指定的资源库，然后进行后续的编辑、测试等操作。

目录：根据示例类型，至少需要分成demo和模板两个目录进行分类，方便用户检索。

## 组件管理

管理中心维护所有组件的的基本信息和分类信息，包括组件的启用、停用等操作。

1、 组件基本信息维护

维护组件名称，编码、logo、所属分类、状态、显示顺序等信息

2、 组件属性信息维护

维护每个组件的所有属性信息，包括属性名、属性值、默认值、值类型、精度、长度、字典表等。

3、 组件展现形式维护

维护每个组件的展现形式，如输入框、下拉框、文本框、列表、单选、复现等。

1、 sqoop组件

a) 导入组件

i. 支持关系数据库到HDFS\HBase\Hive的导入

ii. 支持导入到其他存储

b) 导出组件

i. 支持将HDFS数据导出到关系数据库中

2、 数据脱敏组件

支持哈希脱敏、替换脱敏、遮盖脱敏、自定义脱敏等5种静态脱敏方式。

3、 dataX组件

datax组件是开源的数据采集和同步软件，本次完成组件集成和界面配置。Datax配置包括3部分，即采集端配置、写入端配置和总体配置，除公共部分配置外，其他均采用参数形式进行配置，界面支持普通模式和专家模式的切换，其中专家模式默认使用json格式

reader配置

公共配置：数据源、数据表、字段和条件信息，包括数据源连接串、连接的表、需要获取的字段信息以及获取数据的条件信息，主要匹配专家模式中的以下信息：

"name": "mysqlreader",

"parameter": {

"username": "root",

"password": "root",

"connection": [

{

"querySql": [

"select db\_id,on\_line\_flag from db\_info where db\_id < 10;"

],

"jdbcUrl": [

"jdbc:mysql://bad\_ip:3306/database",

"jdbc:mysql://127.0.0.1:bad\_port/database",

"jdbc:mysql://127.0.0.1:3306/database"

]

}

]

}

个性配置：是对采集端的个性化配置，全部采用参数配置的方式实现，根据所选数据源不一样，支持的类型也略有不同，主要参数包括；

--socketTimeout

--encoding:UTF-8

--speed.channel=1

--speed.byte=1M

--splitPK=切分字段

--sliceRecordcount=数字

--session=输入

--errorLimit.record=数字

--errorLimit.percentage=小于1的数

writer配置：写入端根据所写入位置的不同内容配置也不同，其中关系库的配置与采集端基本一致，示例如下：

"writer": {

"name": "streamwriter",

"parameter": {

"print": false,

"encoding": "UTF-8"

}

}

"writer": {

"name": "txtfilewriter",

"parameter": {

"path": "/root/log",

"fileName": "test\_src\_result.csv",

"writeMode": "truncate",

"dateFormat": "yyyy-MM-dd"

}

}

公共配置：

--preSQL

--postSQL

--writeMode=insert/replace/update

--batchsize=1024

--session

--trancate=true/false

--encoding=utf-8

--print=false/true

……

其他配置:流控，脏数据控制等参数，主要体现在setting中，示例如下

"setting": {

"speed": {

"channel":1

}

},

参数主要有：

--speed.channel

--speed.byte=1M，每秒流过的字节数

-- errorLimit.record

-- errorLimit.percentage=0-1的数

4、 ES组件

ES组件用于读取ES数据，后续可接Kafka或数据处理组件，因ES本身提供RESTAPI，因此本次使用restAPI的进行ES的数据读取，从配置上主要是选择ES数据源，输入抽取数据的URL地址和相应参数，通过测试后解析返回的Schema作为后续组件的输入元数据。

5、 转换中增加转换组件

参照任务中转换组件的功能，允许用户中转换中引入另外一个转换或者流程服务，用以支持流程嵌套和批量流程创建的场景

6、 批量加载组件

增加pg、Oracle、Mysql批量加载组件，提升数据库加载效率

## Web开发工具

### 任务/转换配置

通过web界面，实现任务/转换的流程配置，包括任务基本信息，任务组件流程连接信息，任务各组件的配置信息，任务相关的服务器等配置信息等的配置

一期支持的组件，详见组件管理功能描述

配置异常展示：

当转换/任务中的组件和流程配置异常时，将异常信息统一展示出来，主要包括错误出现的位置，错误类型和错误描述，用户点击相应错误能够快速定位到出错的组件和位置，当用户完成错误处理后，异常自动消失。

### 调试/预览

支持在线任务/转换调试和预览功能

所有调试的任务或转换均为一次性的，执行完成后就卸载

用户在进行流程开发的过程中，系统自动将组件及流程的错误信息进行汇总，显示到调试框中，用户点击错误信息后即可直接找到错误所在

组件和流程的错误提示与调试日志共用一个界面，因为只有所有错误清零之后才可以进行调试。

组件和流程错误分按错误类型可分为属性必填项未填写错误，参数配置合理性错误，组件未与其他组件连接错误，流程输入输出信息配置错误等，所有影响流程正常调试的错误均为验证错误，必须修改后才可进行调试，其他建议调整项为警告类错误。

### 任务/转换部署

能够将任务或转换部署到远程节点上。

## 监控管理

1. ETL项目情况：显示项目总数，启用数和停止数，各项目中任务和流程总数及其状态分布
2. ETL运行情况：显示ETL任务和转换运行总数及状态分布，进一步按流程类型细分
3. 项目流程分布情况：各项目流程数量并按是否部署进行区分
4. 项目流程运行异常占比：各项目流程告警情况占比，选Top5+其他
5. 最耗时任务所属项目占比：统计哪些项目的任务最耗时

### 概览

1. 展示产品介绍内容。
2. 展示产品操作引导。
3. 展示项目下流程数目和流程部署状况统计。
4. 展示项目下的今日运行状况统计。
5. 展示项目下的异常最多的流程名称。
6. 展示项目下最耗时的流程名称。
7. 展示项目下的转换执行批次图。
8. 展示项目下的任务执行批次图。

### **排程监控**

对流程的计划排期进行监控，方便了解流程计划执行的日期和时间，以便进行消峰处理。

1、 按日期排程：按任务类型、统计区间和项目范围统计符合条件的任务的排程情况

2、 按日历排程：同上，按日历显示排程情况

3、 时段排程-柱图：选择每一天后，显示该天每个时段的排程统计

a) 任务所属项目分布-饼图：显示该时段任务所属项目的分布情况

4、 时段排程-百分比图：选择每一天后，显示该天每个时段的排程统计

5、 排程明细：选择每个时段后，显示该天该时段的排程总数

6、 任务明细：选择每时段后，显示该时段内所有任务的排程明细

### 任务监控

1、 任务状态监控

展示任务名称、任务备注、所属人、所在服务器、部署时间、当前状态

2、 任务实时监控

点击任务名称，进入任务详细信息页面

包括：

任务基本信息：名称、编号、状态、所属服务器、创建者、部署时间、版本等

任务流程图:实时展现流程中各个组件的状态以及告警信息

任务实时控制：点击任务流程图中任意组件，可选择进行暂停、中止、跳过等调试步骤，也可以控制从本节点直接运行或模拟分支运行

任务最近一次执行的状态

任务最近一次执行的日志信息

任务实时监控：点击后，实时刷新任务执行状态和日志，默认不实时刷新，只展示最后一次的日志和结果

3、 任务执行参数监控

获得任务执行的实际配置参数信息，展示用

4、 任务统计

按任务执行次数，显示任务统计信息，最外层展示对账信息，点击后显示当次执行的明细信息

5、 任务调度

任务可以进行启动、停止的调度操作

根据任务属性：一次性任务、周期性任务，可进行不同的调度方式

### 转换监控

同任务监控

### **转换统计监控**

1. 支持展示指定时间区间、指定项目下的转换流程批次运行统计信息。
2. 支持展示转换流程的运行集群、调度周期、成功/失败/停止/拒绝的批次数目、当前运行状态、创建人、创建时间等信息。
3. 支持查看转换流程的部署详情。
4. 支持查看转换流程的运行日志。

### **任务统计监控**

同转换统计监控

### **连接池监控**

1. 支持展示ETL集群各个运行态中关系型数据源连接池监控的实时信息。
2. 支持展示数据源的名称、类型、初始连接数、IP、端口、最大连接数、当前活动、空闲连接数，最大空闲和最小空闲连接数信息。
3. 支持对比运行态使用的数据源信息和元数据中的配置是否一致。
4. 支持展示运行态使用的数据源信息和元数据中的配置不一样的配置项。

## 日志审计

### 转换执行日志

1. 支持展示转换流程的运行日志明细信息。
2. 支持展示转换流程的各个运行批次的项目名称、流程id、批次id、转换名称、接收数据量、处理数据量、差异数据量、执行结果状态、运行类型、运行时长、开始时间、结束时间、日志时间、批次运行的所属服务器地址等信息。
3. 支持查看批次运行的运行日志。
4. 支持将批次立即重跑一次。
5. 支持忽略此批次日志，忽略后将不展示、不统计此批次。
6. 支持展示批次运行的参数列表。

### 任务执行日志

同转换执行日志。

### 流程组件日志

1. 支持展示转换流程各个组件运行的详细日志信息。
2. 支持展示各个组件运行的批次id、流程名称、组件名称和业务统计数量、元数据依赖信息、运行状态、服务器所在ip地址、运行时长、开始时间、结束时间等信息。

### 结果文件日志

1. 支持展示转换流程的文件类组件处理过的文件的文件名称、文件行数、文件大小等详细信息。

### 流程调度日志

1. 支持展示ETL流程的调度日志。
2. 支持展示流程调度的调度时间、运行状态、开始时间、结束时间、耗时、重试次数等信息。
3. 支持停止正在运行的调度批次。
4. 支持批量重跑流程运行批次。

## 交换对账

### 交换对账配置

针对每个流程，配置每个流程的对账规则

1、 获取到要配置流程的组件信息，包括副本信息

2、 配置流程对账规则，支持+- sum （）

如组件1.输入+组件2.读取=组件3.写入+sum（组件4副本.输出）+组件5.异常

### 对账结果展示

按对账规则所列的左右两侧作为对账数据，按照用户查询的时间范围进行展示，所有时间范围只控制任务开始时间，不控制结束时间。

时间区间

任务名称、任务接收数据 任务处理数据 差异数

点击差异后，按任务执行批次继续显示对账结果，找到不平的数据后继续追踪，显示原始统计信息。

# 性能效率需求

系统性能主要体现在时效性、并发访问等方面，具体要求包括：

1. 要求业务流程调度控制能够确保每类资料的处理流程中的各个功能组件高效运行，保证资料传输、处理、存储及服务的整体时效要求。

2. 要求业务流程调度控制具备负载均衡能力，可以根据资源的使用情况及数据处理业务繁忙程度自动调节业务应用程序的运行环境和对资源的使用，对每个数据处理流程都能够实行并发运行。

3. 用户检索监视信息响应时限：指用户通过业务监视模块界面查询检索监视信息的的最大响应时间；要求达到秒钟级。

4. 报警响应时限：逾限情况发生到报警的最大响应时间；要求达到秒钟级。

5. 并发访问系统的最大用户数量，要求满足5000以上用户并发访问，不能出现堵塞现象。

6. 具备在高并发量访问下的抗压能力，同时具备防止宕机压力处理的机制，比如排队等候机制等。

系统应该至少满足以下性能需求。

## 功能响应性需求

1. 系统响应时间：系统具有千万级数据量的响应能力，平均响应时间：不应该超过1秒；最大响应时间：不应该超过3秒。

2. 最大在线请求数：保证能满足不低于5000个同时在线用户。

3. 最大并发请求数：应用服务并发请求不低于10000。

# 其他需求

## 兼容性需求

* **共存性（选测项）**

（1）在与其他产品共享通用的环境和资源的条件下，产品能够有效执行其所需的功能并且不会对其他产品造成负面影响。

（2）如果用户可以进行安装操作，则软件应提供一种方式来控制已安装组件的兼容性；

如果用户可以进行安装操作，且软件在安装时对组件有共存性的约束条件，则在安装前应予以明示；

软件应能识别出哪个组件负责兼容性。

* **互操作性（选测项）**

两个或多个系统、产品或组件能够交换信息并可使用已交换的信息。

* **产品说明/用户文档集中规定的兼容性要求（选测项）**

1） 软件应按照用户文档集和产品说明中所定义的兼容性特征来执行；

2） 如果软件需要提前配置环境和参数，以执行已定义的兼容性，应在用户文档集中明确说明；

3） 在用户文档集中应明确指明兼容性、功能、数据或流的类型；

4） 符合产品说明或用户文档集中规定的其它兼容性要求。

## 易用性需求

* **可辨识性**

用户在看到产品说明或者第一次使用软件后，应能确认产品或系统是否符合其需要。

* **易学性**

出自软件的消息应设计成使最终用户易于理解的形式；

屏幕输入格式、报表和其他输出对用户来说应是清晰且易理解的。

* **易操作性**

借助用户接口、帮助功能或用户文档集提供的手段，最终用户应能够学习如何使用某一功能；

当执行某一功能时，若响应时间超出通常预期限度，应告知最终用户；

每一元素（数据媒体、文件等）均应带有产品标识，如果有两种以上的元素，则应附上标识号或标识文字。

* **用户差错防御性**

对具有严重后果的功能执行应是可撤销的，或者软件应给出这种后果的明显警告，并且在这种命令执行前要求确认。

* **用户界面舒适性**

人机交互界面友好。

* **易访问性**

有关软件执行的各种问题、消息和结果都应是易理解的；

每个软件出错消息应指明如何改正差错或向谁报告差错。

## 可靠性需求

* **屏蔽用户操作错误**

软件在运行过程中不应陷入用户无法控制的状态，既不应崩溃也不应丢失数据（只有那些不能用任何程序捕获的硬中断和操作系统中断不在此范围内）。

* **日志管理（选测项）**

提供操作日志管理、查询等功能。

* **数据可靠性**

软件应识别违反句法条件的输入，并且不应作为许可的输入加以处理。

* **错误提示的准确性**

错误提示准确，与产品说明和用户文档集中的陈述一致。

* **错误是否导致系统异常退出**

软件可提供差错处置功能，保证不会导致系统异常退出。

* **错误恢复能力（选测项）**

应就错误恢复能力做出说明，软件应具有从致命性错误中恢复的能力，并对用户是明显易懂的。

* **产品说明/用户文档集中规定的可靠性要求（选测项）**

软件应按照产品说明/用户文档集中定义的可靠性特征来运行，运行结果符合可靠性相关要求。

## 信息安全性需求

* **保密性（选测项）**

软件应能按照信息安全要求，对访问权限进行管理；

软件应能对保密数据进行保护，只允许授权用户访问。

* **完整性（选测项）**

软件应能防止对程序和数据的未授权访问（不管是无意的还是故意的）；

软件应能识别出对结构数据库或文件完整性产生损害的事件，且能阻止该事件，并通报给授权用户。

* **抗抵赖性（选测项）**

活动或事件发生后可以被证实且不可被否认。

* **可核查性（选测项）**

实体的活动可以被唯一地追溯到该实体。

* **真实性（选测项）**

对象或资源的身份标识能够被证实符合其声明。

* **产品说明/用户文档集中规定的信息安全性要求（选测项）**

软件应按照产品说明/用户文档集中定义的信息安全性特征来运行，运行结果符合信息安全性相关要求。

## 维护性需求

* **模块化**

软件应能识别出每一个基本组件的发布号、相关的质量特性、参数和数据模型；

软件应能在任何时候都识别出每一个基本组件的发布号，包括安装的版本，以及对软件特征产生的影响。

* **可重用性（选测项）**

基本组件可被用于多个系统。

* **易分析性**

可以评估预期变更（变更产品或系统的一个或多个部分）对产品或系统的影响，诊断产品的缺陷或失效原因、识别待修改部分。

* **易修改性**

产品或系统可以被有效地、有效率地修改，且不会引入缺陷或降低现有产品质量。

* **易测试性**

能够为系统、产品或组件建立测试准则，并通过测试执行来确定测试准则是否被满足。

* **产品说明/用户文档集中规定的维护性要求（选测项）**

软件应按照产品说明/用户文档集中定义的维护性特征来执行，运行结果符合维护性相关要求。

## 可移植性需求

* **适应性**

对于软件应用程序的成功安装和正确运行，应就产品说明中列出的所有支持平台和系统加以证实。

* **易安装性（选测项）**

1） 如果用户能够实施安装，遵循安装文档中的信息应能成功地安装软件；

2） 软件应向用户提供移去或卸载所有已安装的部件的方法；

3）在指定环境中，产品或系统能够成功地安装和/或卸载。

* **易替换性（选测项）**

在相同的环境中，产品能够替换另一个相同用途的指定软件产品。