|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 密 级：内部 | | 文件编号：18-F2D0800-102-SM-02 | | |
| 分类号： | |
| **XX单位**  **重大装置项目文件**  **XX系统软件数据库设计说明**  **所属项目：****XX系统工程设计**  **项目编号：****F2D08** | | | | |
| 附 件 | 无 | | 页 数 | 共 46 页 |
| 发布时间 | 年 月 日 | | 文件版本 | V1.0 |

|  |  |
| --- | --- |
| **编写人** |  |
| **参加人** |  |
|  |  |
| **校 对** |  |
| **审 核** |  |
| **会 签** |  |
|  |  |
| **标准化** |  |
| **审 批** |  |
| **批 准** |  |

**说明：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 标记 | 处数 | 更改文号 | 签 字 | 日期 | 标记 | 处数 | 更改文号 | 签 字 | 日期 |

目 录

[1 引言 1](#_Toc19608064)

[1.1 目的 1](#_Toc19608065)

[1.2 背景 1](#_Toc19608066)

[1.3 参考资料 1](#_Toc19608067)

[1.4 定义 1](#_Toc19608068)

[2 外部设计 2](#_Toc19608069)

[2.1 标识符和状态 2](#_Toc19608071)

[2.2 使用它的程序 2](#_Toc19608072)

[2.3 约定 3](#_Toc19608073)

[2.4 专门指导 3](#_Toc19608074)

[2.5 支持软件 3](#_Toc19608075)

[3 结构设计 3](#_Toc19608076)

[3.1 数据管理策略 3](#_Toc19608077)

[3.2 概念结构设计 5](#_Toc19608079)

[3.3 逻辑结构设计 7](#_Toc19608080)

[3.4 物理结构设计 9](#_Toc19608081)

[3.5 数据字典设计 10](#_Toc19608086)

[3.6 安全保密设计 11](#_Toc19608087)

**XX系统软件数据库设计说明**

1. 引言
   1. 目的

数据库设计说明的编写目的是对于XX系统（简称OS）设计中的数据库的所有标识、逻辑结构和物理结构做出具体的设计规定，指导程序员的建库工作。

本说明书在需求分析的基础上进一步明确数据库结构，详细地介绍数据库的各个表结构，为进行后面的实现和测试做准备。

* 1. 背景

1. 数据库的名称：OS\_DB；
2. 软件系统的名称：XX系统；
3. 用户：项目开发人员、测试人员等。
   1. 参考资料
4. 《重大装置电气工程设计规范手册》；
5. 《谈判邀请文件及任务书（XX系统软件工程设计）》；
6. 《XX系统需求分析报告》；
7. 《XX系统软件设计说明》。
   1. 定义

缩略语如下：

FE：前端系统；

PA：预放大系统；

IT：集中同步分系统；

DP：片放能源分系统；

DBMS：数据库管理系统（database management system）。

1. 外部设计
2. 1. 标识符和状态

数据对象命名规则：对象类型\_系统编码[分系统编码][\_基表类型]\_自定义名[\_触发器类型]，对象类型定义如下几类：

1. P：数据库存储过程；
2. T：数据库基表；
3. V：视图；
4. TR：触发器；
5. IDX：索引；
6. TMP：临时表。

在对象类型为T（即数据库基表）时，基表的命名规则为：T\_系统编码[分系统编码]\_基表类型\_自定义名，基表类型定义如下几类：

1. CFG：设备配置参数表；
2. SYS：系统公共信息表；
3. PARA：实验参数表；
4. DATA：实验结果数据表。

自定义名要求采用英文字母、数字或下划线组成。

在对象类型为TR（即触发器）时，触发器的命名规则为：TR\_系统编码[分系统编码]\_自定义名\_触发器类型，触发器类型定义如下几类：

1. I：Insert触发器；
2. D：Delete触发器；
3. U：Update触发器。

命名举例：

1. 前端某个设备配置表：T\_FE\_CFG\_DEVICE1；
2. 前端的某个Insert触发器：TR\_FE\_TABLE1\_I；
3. 装置束组定义表：T\_IC\_SYS\_BUNDLE\_DEFINE。
   1. 使用它的程序

XX系统软件。

* 1. 约定

图形约定：E-R关系图采用PowerDesigner16设计，数据流图采用Visio设计。

属性命名规则：属性名称采用英文名称命名。

* 1. 专门指导

参考《重大装置电气工程设计规范手册(暂行）》中5.1.4章节：数据结构设计规范。

* 1. 支持软件

数据库产品：ORACLE，版本为11G；

数据库设计工具：PowerDesigner，版本为16.0；

数据流图设计工具：Microsoft Visio；

客户端工具：PLSQL Developer，版本为8.5。

1. 结构设计
   1. 数据管理策略

XX系统管理整个装置运行过程中的结构化数据和非结构化数据。所有数据的扭转过程如图3.1所示。

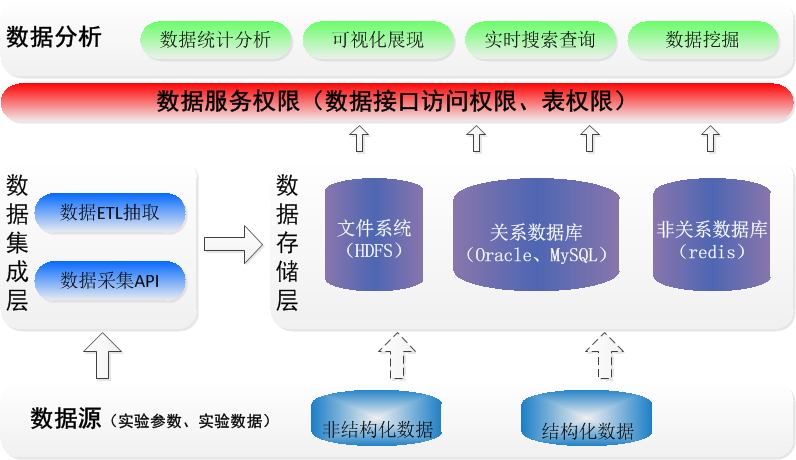


图 3.1 XX系统数据扭转过程

按照数据来源进行分库存储，分为公共库和系统库、文件库三类。

公共库：存储全系统共用的基础数据信息，如系统定义、组件定义、束组定义等，XX系统对公共库具有读写权限、装置其他系统/分系统对公共库仅具有读权限。

系统库：存储装置所有系统的实验参数、实验数据等相关信息。各系统软件数据库由单个Oracle或者MySQL数据库组成。将结构化数据存储在Oracle或者MySQL数据库中。

文件库：存储装置所有系统的实验参数、实验数据等相关信息。文件系统采用HDFS组成，将非结构化数据（文本文件、图像文件）存储在HDFS中。文件存储的目录结构如表3.1。

表3.1 文件系统存储目录结构说明

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 目录层级 | 目录名称 | 说明 |
| 1 | 根目录 | 实验值或预测值 | 实验值：发射过程中实际测量值；  预测值：配置的预设参数。 |
| 2 | 第二级 | 日期 | 示例：20190401 |
| 3 | 第三级 | 发次编号 | 示例：2019040101 |
| 4 | 第四级 | 束组编号 | 示例：A01 |
| 5 | 第五级 | 数据属性 | 时间波形、近场、远场、光谱、波前、焦斑、放电波形等文件。 |
| 6 | 第六级 | 文件名 | 命名规则：发次编号+[\_束组+子束编号]+[\_位置/阶段]+数据属性。 |

存放路径示例：实验值\20190401\2019040101\A01\波形\2019040101\_ A01Z1­­\_PA\_WAVE.txt。

图 3.2 XX系统外部接口示意图

装置运行过程中XX系统与装置其他系统/分系统关于数据之间的交互关系一般分为参数加载、数据传递，外部接口示意图如3.2。此类关系均通过数据服务接口的方式来表征，不直接作用于数据库之间的同步服务，所以各系统库之间不存在直接联系。

1. 1. 概念结构设计

XX系统采用E-R方式进行自身数据库概念设计，重点描述XX系统本身的实体对象之间的关联关系。



图 3.4 XX系统内部数据概念结构

* 1. 逻辑结构设计

将概念结构设计中的实体模型转换为特定的DBMS所支持的数据模型。XX系统的数据库逻辑结构如图3.5、图3.6和图3.7。



图 3.5 XX系统软件数据库逻辑结构图(之一)

* 1. 物理结构设计



安全防护监测T\_SG\_PARA\_SAFETYINSPECT

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 字段名 | 字段名称 | 数据类型 | 说明 |
| 1 | ID | 编号 | VARCHAR(11) | 主键 |
| 2 | SAFETYINSPECTDOT | 安全监测点 | VARCHAR(10) | 靶场：7\*4=28点、物流通道【赤道面】：4点 |
| 3 | RADIATION | 安全区域辐射剂量 | VARCHAR(10) | X.X\*10±YY（µSv） |
| 4 | ISSUPERSCALE | 是否超标 | CHAR(1) | 0：否；1：是 |

安全防护阀门状态表T\_SG\_PARA\_VALVESATATE

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 字段名 | 字段名称 | 数据类型 | 说明 |
| 1 | VALVEID | 阀门编号 | VARCHAR(10) | 主键 |
| 2 | VALVESATATE | 阀门状态 | CHAR(1) | 0：正常；1：异常 |
| 3 | WORKSTATE | 工作状态 | CHAR(1) | 0：开；1：关 |
| 4 | VALVELOCATION | 阀门位置 | VARCHAR(10) | 与实际位置对应 |

个人剂量监测表T\_SG\_PARA\_PERSONALDOSEINSPECT

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 字段名 | 字段名称 | 数据类型 | 说明 |
| 1 | PERSONALID | 人员编号 | VARCHAR(20) | 主键 |
| 2 | PERSONALINFO | 人员信息 | VARCHAR(20) |  |
| 3 | TOTALDOSE | 累计剂量值 | VARCHAR(10) |  |
| 4 | TIME | 日期 | DATE | 精确到时 |

氚监测表T\_SG\_PARA\_TRTIUMINSPECT

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 字段名 | 字段名称 | 数据类型 | 说明 |
| 1 | ID | 序号 | INTEGER | 主键 |
| 2 | TRTIUMLEVEL | 氚污染水平 | VARCHAR(10) |  |
| 3 | LOCATION | 位置信息 | VARCHAR(10) |  |
| 4 | TIME | 日期 | DATE | 精确到时 |

流出物监测表T\_SG\_PARA\_OUTFLOWINSPECT

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 字段名 | 字段名称 | 数据类型 | 说明 |
| 1 | ID | 序号 | INTEGER | 主键 |
| 2 | OUTFLOWTYPE | 流出物类别 | CHAR(1) |  |
| 3 | CHROMA | 浓度 | VARCHAR(10) |  |
| 4 | TIME | 取样日期 | DATE | 精确到时 |

废物处理表T\_SG\_PARA\_CRAPDEALWITH

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 字段名 | 字段名称 | 数据类型 | 说明 |
| 1 | ID | 序号 | INTEGER | 主键(序列号) |
| 2 | CRAPTYPE | 废物类别 | CHAR(1) |  |
| 3 | AMOUNT | 数量/单位 | VARCHAR(10) |  |
| 4 | CRAPLEVEL | 废物剂量水平 | VARCHAR(10) |  |
| 5 | TIME | 处理时间 | DATE |  |
| 6 | WHITHER | 去向 | VARCHAR(30) |  |

运用设计

1. 1. 数据字典设计

参数字典表T\_OS\_SYS\_PARA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 字段名 | 字段名称 | 数据类型 | 说明 |
| 1 | PARAID | 参数编号 | VARCHAR(5) | 主键 |
| 2 | PARAMARKER | 参数标识 | VARCHAR(20) |  |
| 3 | PARACODE | 参数代码 | VARCHAR(5) |  |
| 4 | PARANAME | 参数名称 | VARCHAR(20) |  |
| 5 | STATE | 激活状态 | CHAR(1) |  |
| 6 | OPERATETIME | 操作时间 | DATE |  |
| 7 | OPERATOR | 操作人 | VARCHAR(8) |  |

运行状态字典表T\_OS\_SYS\_STATEDICT

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 字段名 | 字段名称 | 数据类型 | 说明 |
| 1 | STATEMARKER | 状态标识 | CHAR(3) | 主键 |
| 2 | STATENAME | 状态名称 | CHAR(20) |  |

* 1. 安全保密设计

数据安全：设置数据库访问权限，不允许非授权用户连接数据库，除非得到批准。连接数据库操作人员由DBA分配独立的账号和口令。采用角色授权规则，权限分配到表，通过权限限制定义每个用户对表的读写权限，禁止所有用户对表的删除权限。采用数据库审计产品或开启数据库审计功能，对数据库的全部操做进行记录。

属性控制：任何数据都应规定其合理的范围（例如值域、变化率等等）。如果数据超出了规定的范围，就应进行出错处理。变量的定义域应预先规定，在实现时予以说明，在运行时予以检查。应对参数、数组下标、循环变量进行范围检查。

数值运算范围控制：进行数值运算时，应注意数值的范围及误差问题。在把数学公式实现成计算机程序时，要保证输入输出及中间结果不超出机器数值表示范围。

精度控制：应保证运算所要求的精度。要考虑到计算误差及舍入误差，选定足够的数据有效位。

特殊问题：在进行数学运算时，应仔细考虑浮点数接近零时的处理方式，在可能发生下溢时，使用适当小的浮点数来替代零，以避免下溢情况发生。在含有浮点数的关系判断中，不应直接进行相关关系判断。