

电网数据中心多维模型共享的研究与实践

赵小凡 梁雪青 杜舒明 李 情

(广东电网有限责任公司 广州供电局, 广东 广州 510000)

摘要 本文以电网数据中心为切入点,在简要说明多维模型特点的基础上,结合企业需求对模型建立要点进行了研究,内容涉及建立工具、功能点定义、基本技术类型以及本地扩充等方面,希望能够使数据得到实时共享,为企业正常运行及电网功能的实现提供支持。作为组成电网智能系统不可缺少的一部分,电网数据中心与监管系统的运行效果密切相关。以建立多维模型为前提,对现有系统所囊括的运维数据、电网模型和历史数据进行集成,经由标准接口得到实时共享,可赋予数据中心更为理想的操作性,对数据开发及应用具有重大意义。

关键词 数据共享 多维模型 电网数据中心

中图分类号: TP311

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)01-0016-03

1 项目研究背景

在电网互联程度不断加深的背景下,各区域电网间的联系变得越发紧密,控制大电网的方式已由早期的独立调度转变成了更符合实际需求的协调调度,要想使各地区电网得到协调统一,关键是要以相关模型为依托,对电网数据进行实时共享。通过研究可知,智能电网的特点主要是更新换代的速度极快,电网模型自然会随之发生改变,要想使所建立的模型发挥出应有的作用,关键是要通过数据共享的方式,对电网企业的需求进行全面掌握。

2 模型特点概括

作为抽象模型,多维模型所描述对象以元数据为主。电网数据共享及交换过程中,通常只要保证不同业务应用描述内容和模型对应,便可使模型功能得到发挥,上文所提到描述内容,通常是指对象关系、对象命名及数据涵义^[1]。由此可见,基于电网数据中心所建立的多维模型,其特点通常可被归纳如下。

2.1 层次化

各类均可继承其父类所具有的公共属性,各公共属性的继承对象均不唯一。

2.2 静态性

多维模型的定位是电网业务全局模型,通常不存在针对特定系统的情况,自然也不存在对特定业务及其对象加以描述的情况,系统对象可由多维模型得到准确描述。由此可见,多维模型并没有对各类所适用操作及方法进行定义,有关人员可结合系统需求及业务开展场景,完成相应的定义工作。

2.3 可扩展性

抽象性是多维模型的固有属性,这也决定了其具

备跨厂商及跨平台的功能,可使不同系统所提出的集成需求得到应有的满足,确保电网数据能够在各系统间得到实时共享与交换。对模型进行建立时,研究人员应以电网企业所提出的需求为依据,对模型所涉及的关系及属性进行增加,以此来保证数据共享流程符合标准且有实际意义。

2.4 规格化

多维模型各类的属性固定,虽然各类均可经由聚合、继承或关联的方式对其他类属性加以表示,受规格化原则影响,属性往往具有唯一性,这样设计的目的主要是确保模型可长期处于稳定运行状态。在某些情况下,为使全新需求得到满足,有关人员需要以规格化为基础,对模型做非规格化扩展处理,简单来说,就是以各个场景所展现出的特点为依据,通过新增属性、创建类别等方式,使模型得到系统优化^[2]。

3 数据中心建设目标

数据中心的建立,其效用在于作为一个平台为企业提供生产、经营、综合管理和分析、营销等公共信息服务。

3.1 构建统一的公共数据模型

数据中心和一体化企业级信息集成平台建成之后,能够提供一个统一化的架构,继而将目前或者后续数据和业务应用进行有效整合或集成,给企业提供统一的战略性服务(而非停留于部门级),为逐个管理层面供给集成化的应用。

3.2 制定标准规范体系

在数据中心建设过程中,较之标准的规范体系建设属于一项重要工作内容,且此标准化规范体系具体

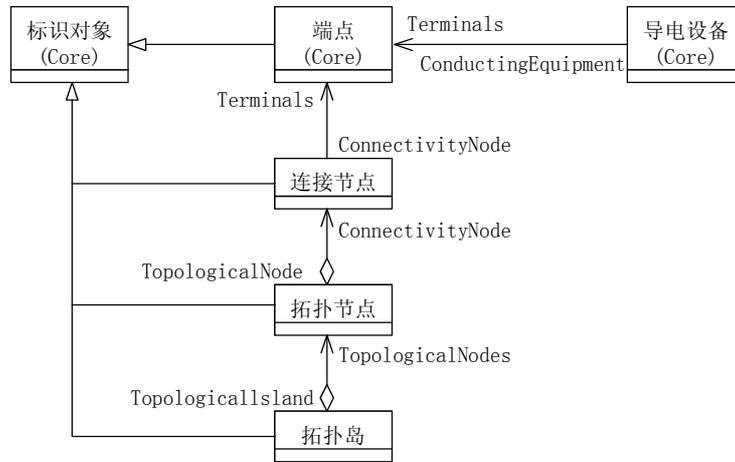


图1 模型直接应用范例

包含了管理标准、工作标准和技术标准，另外还有其它各方面的规范和法规内容等，原本此规范制定的过程就属于是一个持续性改进的过程，在持续性修订和完善的过程中，最终形成以数据中心为指导的纲领性规范体系。所以，项目欲建设成功，必须要以标准的规范体系为基本保障条件。

3.3 实现应用系统数据的集中存储管理

综合时下已经存在的各种类型的应用系统数据库，并对与之相关的应用系统数据库予以转移，另外把当前处于分散管理状态的数据库迁移至集中化企业数据管理系统平台上去，组建成数据中心“公共数据库”，以最终做到数据库存储管理工作的集中优化与整合，在数据中心建设过程中，此环节当属关键环节。

3.4 建立数据仓库

整合目前所有的业务应用数据库，并且借助数据交换和 ETL 等技术方法组成主题数据库，最后一步再建立起数据仓库，使其为管理决策层提供科学有效的数据信息^[3]。

4 模型建立要点说明

4.1 模型建立流程

以研究现有数据模型及相关理论为基础，结合电力企业在数据共享方面的需求，在对主题域类别和数量加以确定的前提下，综合考虑扩展属性、扩展实体等因素，完成模型建立工作。在模型投入使用后，不断搜集电力企业相关需求，使模型得到补充与完善。

4.2 模型建立工具

本次研究所依托的工具为 Power Designer，该工具的特点是能够对实体关系图进行高效映射，使其成为面向对象的一种全新表达方式，在日常工作中，有关

人员可借助该工具完成维护、升级模型的工作。

该工具对模型文件进行存储的格式为 .oom，具备经由可视图形对模型加以展现的功能，描述对象主要涉及类型、关系及属性等方面。该模型所包括的文件包数量较多，有关人员可利用多维模型包对全新模型进行建立，模型所依托载体为 XML，基于现有规范对 XML 文件、CIM 文件进行编写，将相关文件作为系统接口，确保电网数据及信息得到实时共享^[4]。

4.3 对功能点进行定义

以多维模型标准为依据，借助现有工具对信息功能点进行提取，基于各功能点对主题域模型进行建立。例如，研究人员可选择以设备主题域为依托，对设备、电网资源进行引用；以人员主题域为依托，对组织进行引用；以资产主题域为依托，对资产进行引用。

4.4 引用国际模型

以需求文档为依据，利用多维模型确定能够被用来对需求数据进行表示的类，在将类引入对应模型的基础上，分别描述采集方式、数据源以及交换频率。对多维模型已存在类进行直接应用，各类属性和关系如图1所示。

4.5 进行本地扩充

对国家电网、各网省公司在数据共享方面所提出的需求进行调研，各公司的需求主要涉及业务主线数据、共享交换数据和共享交换需求等方面。

关于多维模型未包含我国电网特有类别，研究人员应对其做以下处理：第一步，以多维模型为载体，对其基类进行确定；第二步，结合电网情况选择扩展实例或扩充属性。在开展相关工作时，研究人员应做到以国际标准为依据，对类所具有的关联属性、固有属性加以

区分。其中,关联属性是指类之间经由聚合、继承或关联关系所形成的属性,固有属性为类自带属性。

4.5.1 基于多维模型对新类进行继承并派生的方法

以模型的类为载体,利用现有继承方法达到派生新类的目的。新类可保留继承类既有关系及属性,通过对全新特性进行定义的方式,使分类描述更加细致且全面。由电路所派生输电线路,通常可保留抽象线路相关特征。新定义线路与抽象线路的区别,主要是前者新增了线路全长、色别标志等属性^[5]。

4.5.2 有效扩充属性的方法

以多维模型类名称、各类关系不发生改变为前提,以现有定义为基础,结合实际需求对属性进行新增。变电站新增属性有站址、布置方式和占地面积等。间隔既要维持原有属性,还要对属性进行新增,原有属性主要是指母线配置、量测标志等,新增属性以间隔类型和间隔编号为主。

4.5.3 扩展弱相关性的方法

现有多维模型并不能够完全满足电网所提出的业务需求,要求研究人员以现行规范为依据,将本地化扩展作为切入点,对模型进行相应处理,扩展方向以基本电价、目录电价为主。

4.6 模型建立成果

研究人员所建立模型,初步计划涵盖12个一级主题域和60个二级主题域。通过对主题域实体做抽象处理的方式,得到实体数量1000个、属性值10600个。

4.7 验证并完善模型

要想使模型发挥出应有作用,关键是要对其正确性进行系统检验。在该模型正式投入使用前,研究人员以专家、电力企业所提出的意见为依据,对其进行了相应的调整,通过对需求搜集所涵盖范围进行扩大的方式,保证模型正确且完整。另外,研究人员还对模型功能进行了测试,具体方法如下:将模型向公用文件进行转化,在对标准接口进行开发的基础上,完成有效文件的验证工作,确保电网数据能够在各业务系统间得到实时共享与高效传输,使即插即用的设想成为现实。

4.8 物理存储分析

该模型所采用物理存储方式与存储关系数据所使用的方式相同,基于关系数据库对模型进行映射时,要以类结构为主要依据。简单来说,就是确保各类均有数据库表格对应,各类属性均有表格字段对应,各类实例均有表格记录对应。

4.8.1 聚合关系

作为关联的一种,聚合所描述内容可以简单地理解为“各类间的关系与整体和部分间的关系相似”。

实现该关系的过程和继承类似,对关系数据库进行研究可知,对聚合关系进行映射的方式,通常是以整体类为基础,在对应表格内新增部分类,使数据库表类别得到增加。

4.8.2 关联关系

关联所描述对象为类的概念。本文所讨论的模型将关联形式划分如下:一是零、一对一,其特点是对应表格为载体,对外键进行隐藏。二是一一对多,其隐藏方法与上述形式相同,在此期间表格发挥着重要作用。三是多对多,该形式需要对角色表加以应用,具体来说,就是利用角色表使多对多关联的设想成为现实,对各类主键做合并处理所得主键,即为关联主键。

4.8.3 继承关系

通过映射的方式,将具体子类转化成单一数据库表,但要注意一点,被继承基类往往不具备参与映射的条件。在映射期间,由子类所继承基类属性均以子类属性的“身份”被归入相应数据库表,这样设计的目的,主要是确保各子类映射表均满足既包括自身属性、又包括继承属性的要求。

5 结论

研究人员以现行标准为依据,对多维共享模型进行研究,根据电网企业现有业务,通过分类总结的方式确定标准模型。随后,搜集并整理了电网企业在数据共享方面所提出的需求,在对建模范围加以确定的基础上,准确识别实体对象和相关属性,将面向对象作为指导原则,利用现有工具完成建模及可视化描述工作,使数据共享效果达到预期。

参考文献:

- [1] 刘中明,周岩,刘博,等.基于改进深度强化学习的电力智慧供应链高维度决策模型研究[J].电子测量技术,2019(23):53-60.
- [2] 高赐威,吴刚,陈宋宋.考虑地理分散的数据中心服务器频率调节的电网降损模型[J].中国电机工程学报,2019,39(06):1673-1681.
- [3] 孙恒一,陈然,钱锋.电力交易市场数据中心建设方案研究[A].中国电机工程学会电力市场专业委员会学术年会暨全国电力交易机构联盟论坛论文集[C].2018(05):206-212.
- [4] 李洪江,杨永昆,冉启鹏.基于数字化虚拟推演的电网建设过程三维可视化研究[J].机械与电子,2020,335(08):35-39.
- [5] 吕辉,杨坤,尹辉,等.基于多维平行六面体模型的动力总成悬置系统固有特性分析[J].汽车工程,2020(04):498-504.