

中华人民共和国国家标准

GB/T 30149—2019
代替 GB/T 30149—2013

电网通用模型描述规范

CIM based efficient model exchange format

2019-06-04 发布

2020-01-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 符号和缩略语	2
4.1 符号	2
4.2 缩略语	3
5 用例	3
5.1 模型实时共享	3
5.2 在线动态稳定分析(DSA)	4
6 结构规范	5
6.1 概述	5
6.2 基本结构	6
6.3 注释	6
6.4 根元素及系统声明	7
6.5 模型信息头	7
6.6 块结构	7
6.7 数据块	8
7 差异模型	10
7.1 概述	10
7.2 差异模型结构	10
7.3 差异模型的数据块	11
8 类定义模板 CIM/E Schema	12
8.1 概述	12
8.2 模板结构	12
8.3 类描述数据块	12
8.4 枚举类数据块	13
8.5 复合类型	14
8.6 使用原则	14
附录 A (资料性附录) CIM/E 示例	15
参考文献	16

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 30149—2013《电网通用模型描述规范》，与 GB/T 30149—2013 相比，主要技术变化如下：

- 增加了标准用例(见第 5 章)；
- 修改了原标准的符号定义,修订后的优点是 CIM/E 的描述遵循了 XML 语法,便于解析,在描述上更加严谨(见第 4 章,2013 年版的第 4 章)；
- 修改了原标准的结构规范,增加了模型头部描述(如〈Fullmodel…/〉)用于对模型的整体说明,如模型是增量模型还是全模型,模型对应的模板,创建时间等信息(见第 6 章,2013 年版的第 5 章)；
- 增加了差异模型的定义(见第 7 章)；
- 增加了复合数据类型描述(见 8.5)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由全国电力系统管理及其信息交换标准化技术委员会(SAC/TC 82)归口。

本标准起草单位:国网电力科学研究院有限公司、国家电网有限公司国家电力调度控制中心、中国南方电网有限责任公司系统运行部(电力调度控制中心)、中国电力科学研究院有限公司、国家电网有限公司华东分部、国家电网有限公司华中分部、国网福建省电力有限公司、国网天津市电力有限公司、国家电网有限公司华北分部、国家电网有限公司东北分部、山东大学、上海电力学院、积成电子股份有限公司、东方电子股份有限公司。

本标准主要起草人:辛耀中、米为民,陶洪铸、蒋国栋、林静怀、尚学伟、李伟、陈郑平、张亮、潘毅、严亚勤、刘涛、郭凌旭、汤卫东、曹阳、程芸、高宇、周华锋、张勇、梁成辉、李晓露。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 30149—2013。

电网通用模型描述规范

1 范围

本标准规定了电力系统公共信息模型的高效描述格式,包括数据模板及数据结构规范。
本标准适用于电力系统数据模型的在线应用与离线交换。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

IEC 61970-452 能量管理系统应用程序接口 第 452 部分: CIM 模型交换规范(Energy management system application program interface (EMS-API)—Part 452; CIM model exchange specification)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

公共信息模型 common information model; CIM

抽象模型,它表示了电力企业中为企业运行的各个方面建立模型通常所需的所有主要对象。该模型包含这些对象的公用类和属性,以及它们之间的关系。

[DL/Z 890.2—2010,定义 3.8]

3.2

可扩展的标记语言 extensible markup language; XML

标准通用标记语言(SGML)的一个子集,用来在一个文本文件中插入结构化数据。

[DL/Z 890.2—2010,定义 3.26]

3.3

资源描述框架 resource description framework; RDF

万维网联盟(W3C)推荐的一种语言,用于表示机器可简单地处理的元数据。RDF 采用 XML 作为内部的语法。

[DL/Z 890.2—2010,定义 3.47]

3.4

资源描述框架模式 RDF schema

一种用资源描述框架表示的模式规范语言,用来描述资源及其性质,包括资源如何与其他资源关联,用来规范应用指定的模式。

[DL/Z 890.2—2010,定义 3.48]

3.5

CIM/XML 模型 CIM/XML model

以 CIM RDF 模式作为元模型框架来构建电力系统通用模型的 XML 文档。这些文档的样式称为 CIM/XML 格式,用来描述和交换电力系统通用模型。

[IEC 61970-552,定义 4.3]

3.6

CIM/E 模型 CIM/E model

CIM RDF 模式作为元模型框架来构建电力系统通用模型的 E 文档,针对 CIM/XML 格式的效率缺陷所发展起来的一种高效的电力系统模型描述与交换格式,适用于电力系统通用模型的在线交换。CIM/XML 格式与 CIM/E 格式可以相互转换。

3.7

CIM/E 模式 CIM/E schema

用 CIM/E 格式描述类及其属性和关联的模式规范。

3.8

能量管理系统 energy management system

一种包含软件平台、基本服务及一组应用程序的计算机系统,能够支持发电、输电设备有效运行所需的功能,以最低成本确保能源供应的安全。

[DL/T 890.301—2016,定义 3.1]

3.9

统一建模语言 unified modelling language

一种面向对象的建模语言和方法论,用于对一个系统密集过程规范化、可视化、构造和文档化的方法。

[DL/T 890.301—2016,定义 3.3]

3.10

子集 profile

定义一个可交换的模型结构和语义的模式,对更为通用的 CIM 加以约束形成的集合。

[DL/T 890.301—2016,定义 3.4]

3.11

统一资源标识符 unified resource identifier

一种用于标识(引用)资源(如文件、文档、图像等物)的 Web 标准语法和语义。

4 符号和缩略语

4.1 符号

表 1 中的符号适用于本文件。

表 1 符号及其定义

序号	符号	定义
1	<>	类起始符
2	</>	类结束符
3	<@>	数据块头引导符(横表式)
4	<@#>	数据块头引导符(纵表式)
5	<#>	数据行引导符
6	<! -- -->	注释引导符
7	:	命名空间连接符

表 1 (续)

序号	符号	定义
8	::	类和实体连接符
9	=	赋值连接符
10	.	名称连接符,父类与子类的连接符
11	*	指针引导符
12	blank	字段分隔符,由一个或连续多个空格或制表符(Tab)组成
13	'	含空格的字符数据,前后加单引号
14	NULL	空字段指示符
15	-	该项数据无变化
16	,	逗号分隔符

4.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CIM: 公共信息模型(Common Information Model)

EMS: 能量管理系统(Energy Management System)

RDF: 资源描述框架(Resource Description Framework)

UML: 统一建模语言(Unified Modelling Language)

URI: 统一资源标识符(Unified Resource Identifier)

XML: 可扩展标记语言(Extensible Markup Language)

5 用例

5.1 模型实时共享

如图 1 所示,A 和 B 是互联电网中的两个控制中心,分别运行了不同供应商的 EMS 系统。虽然 A 不对 B 监视的部分电网直接责任,但 B 的部分电网仍然对 A 监视的电网有影响。因此,A 至少需要维护 B 的部分电网详细模型,以评估他们对 A 监视电网的影响。

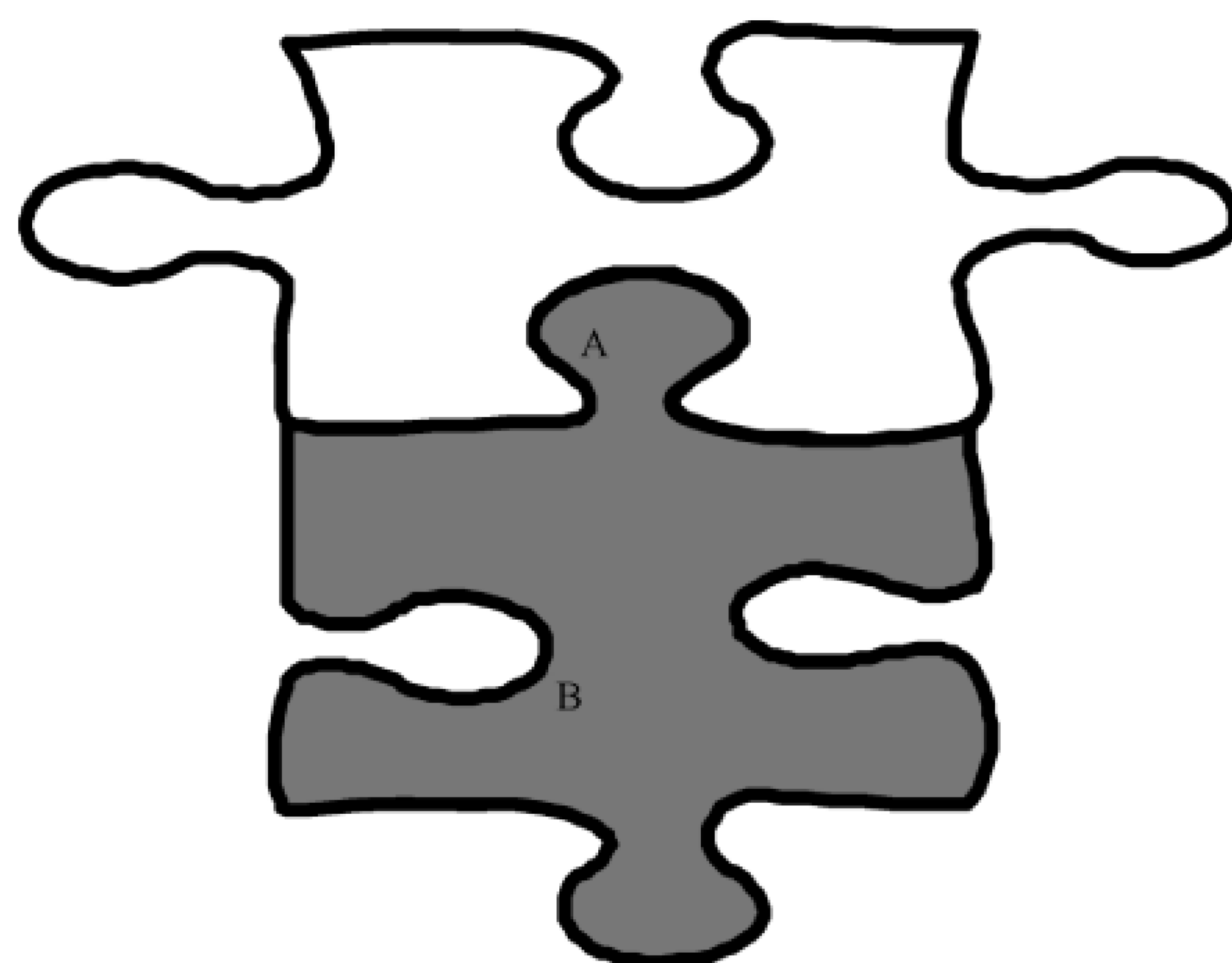


图 1 互联电网

每个调控中心维护其调管范围内的官方、详细模型,并定期将模型以 CIM/E 形式提供给相邻控制中心。各控制中心收到其他控制中心模型后,将这些模型与本地模型合并成一个完整互连电网模型,如图 2 所示。

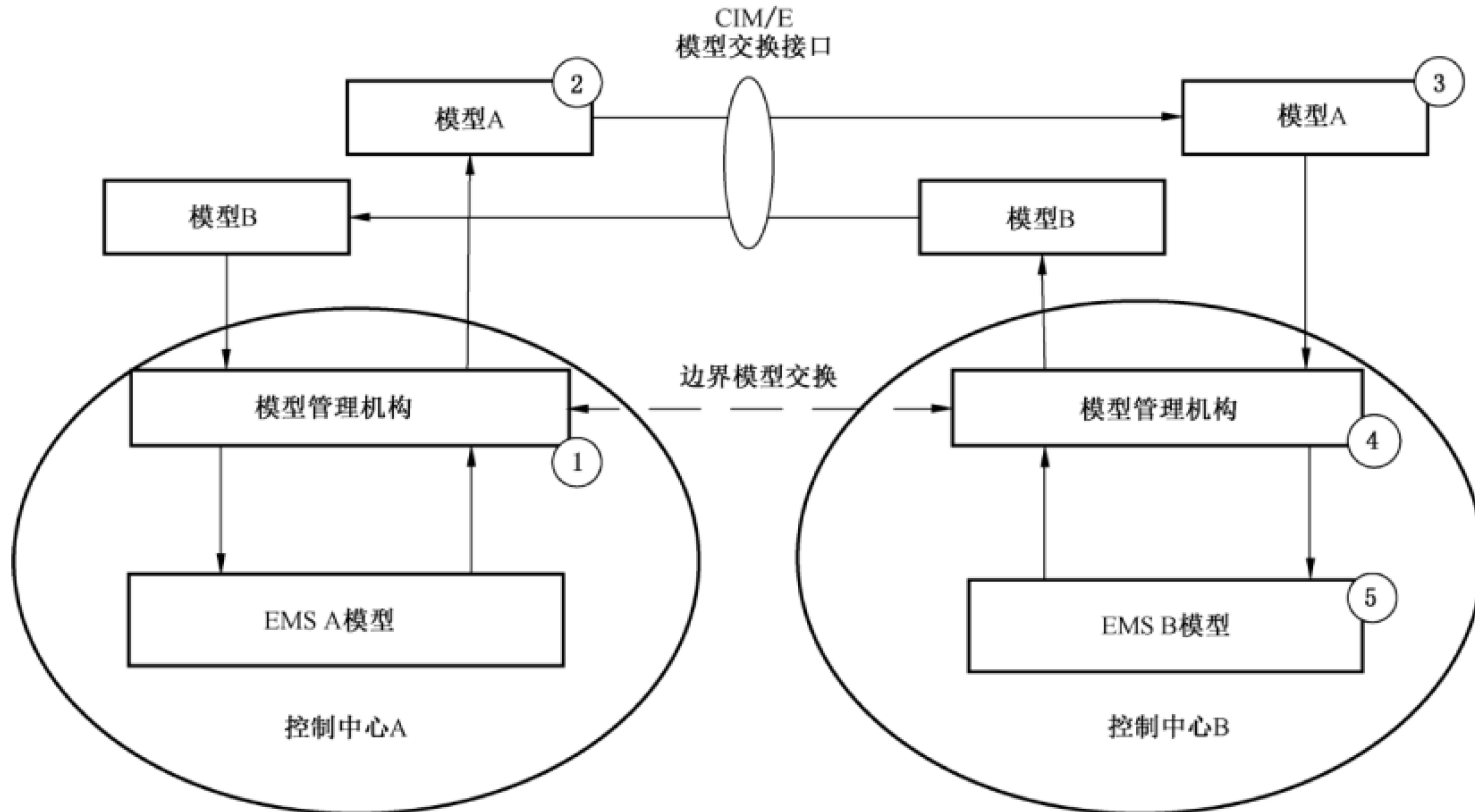


图 2 CIM 模型交换与合并

图 2 说明了控制中心 A 和 B 之间的模型交换。控制中心间的模型交换过程相同,这里以控制中心 A 模型变化为例,来简要说明模型的交换步骤:

- a) A 用本地 EMS 建模工具修改了本系统模型;
- b) A 的模型管理机构将完整模型或差异模型形成 CIM/E 文件,并将其发送到 B;
- c) B 接收并校验模型;
- d) B 根据边界从模型中抽取 A 调管范围的模型,并将其合并成一个详细的互连模型(必要时 B 可以缩减抽取 A 模型的范围);
- e) B 将抽取生成的 A 的模型导入本地模型管理机构及 EMS 模型。

5.2 在线动态稳定分析(DSA)

图 3 说明了 CIM/E 在在线动态稳定分析(DSA)中的应用:

- a) 数据采集与监控应用为状态估计提供设备模型和实时数据。
- b) 状态估计生成 CIM/E 格式的拓扑模型和状态估计结果,与设备参数 CIM/E 文件和故障集 CIM/E 文件一起提供给以下应用:安全分析、动态稳定分析、安全约束机组组合和经济调度、自动发电控制和自动电压控制。
- c) 安全分析、动态稳定分析、安全约束机组组合和经济调度的结果以 CIM/E 的形式生成。

DSA 由实时事件启动,每 15 min 运行一次。同时,DSA 还应用于智能电网调度平台试点项目。智能电网调度平台是支撑能量管理系统(EMS)、动态稳定分析(DSA)、实时动态检测系统(WAMS)和市场管理系统(MMS)的新一代平台。这些项目已经在多个控制中心投入运行,实现了多个控制中心之间的全网实时模型共享。

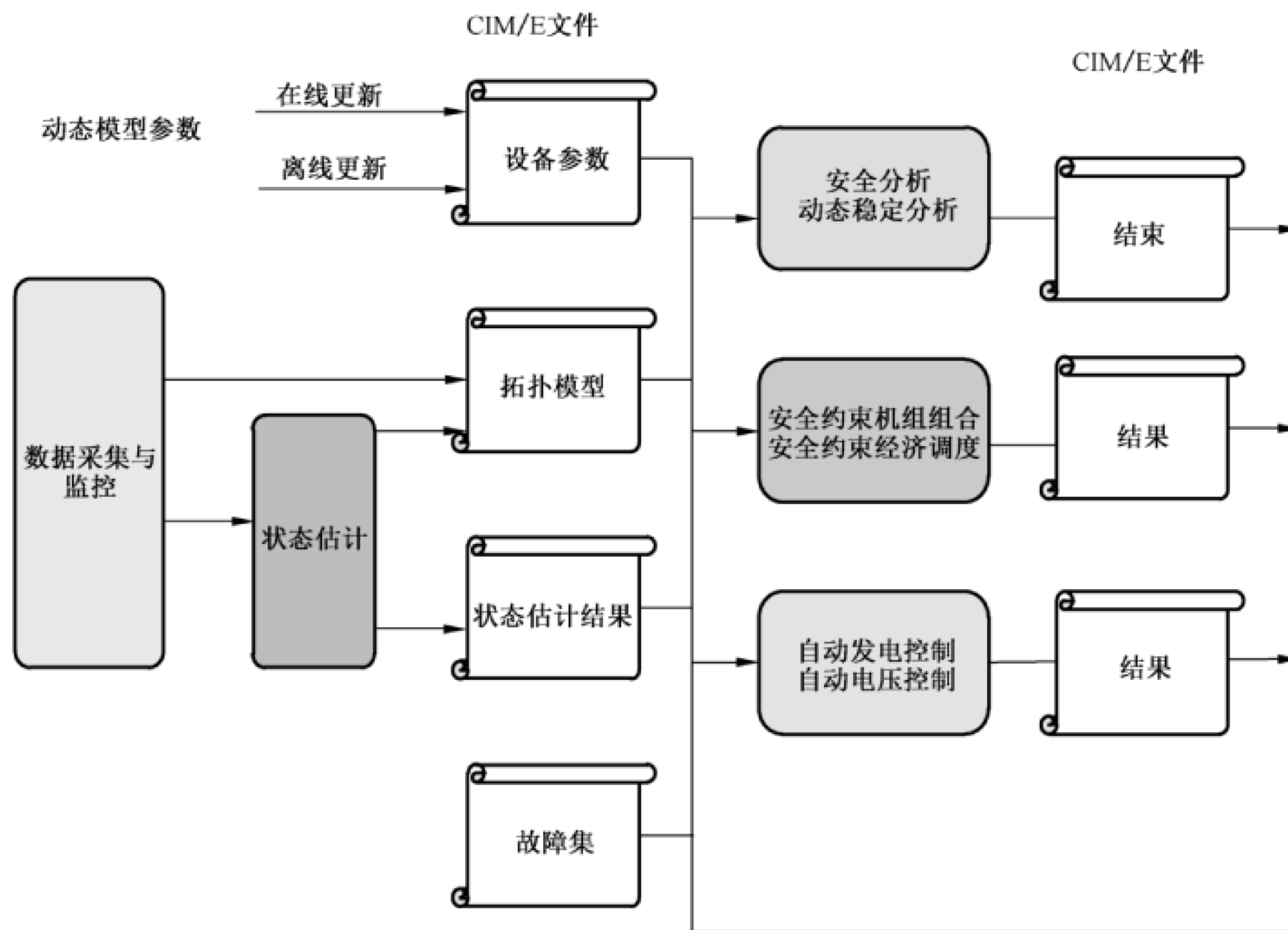


图 3 在线动态稳定分析

6 结构规范

6.1 概述

根据类定义模式(CIM/E Schema),电力系统模型能被转换导出为一个 CIM/E 文档,如图 4 所示。类定义模版提供了 CIM/E 文档所使用的模式描述格式。CIM/E 模型交换文档在解析后可导入到一个外部系统中。

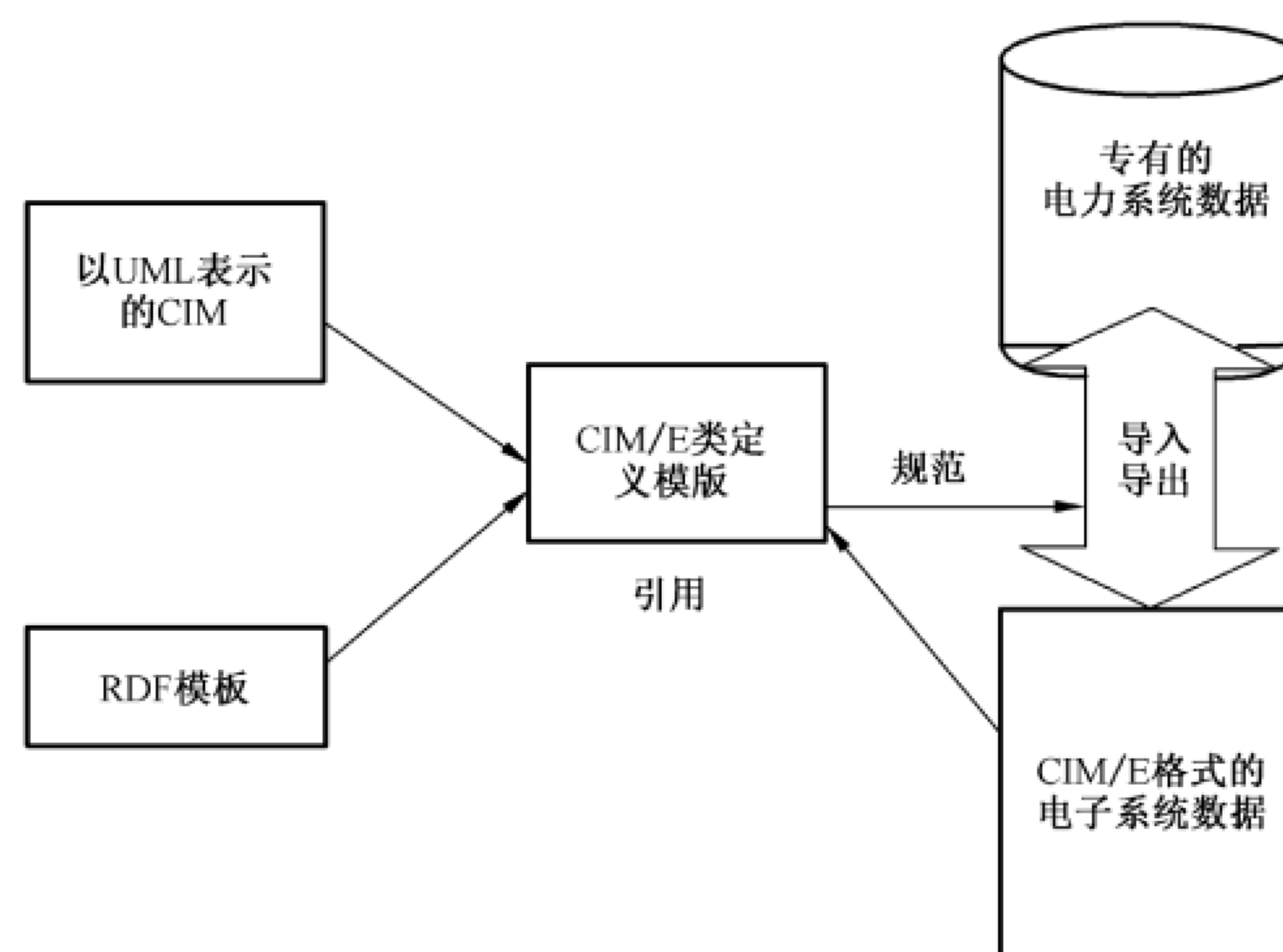


图 4 基于 CIM/E 的模型交换机制

CIM/E 数据是纯文本数据。CIM/E 格式文件中每行前两个或前三个字符表示该行的含义。通过

这种方式提高文本处理的效率。CIM/E 文件对英文字母的大小写敏感。

6.2 基本结构

CIM/E 文件由系统声明、一个模型头定义、一个或多个块组成。块有三种类型：数据块、模式块和枚举块。注释行以“<! -- -->”格式描述，可以出现在文件的任何位置。CIM/E 文件有两种基本表结构：即横表式结构和纵表式结构，分别如图 5 和图 6 所示。附录 A 给出了横表式结构的 CIM/E 文件示例。

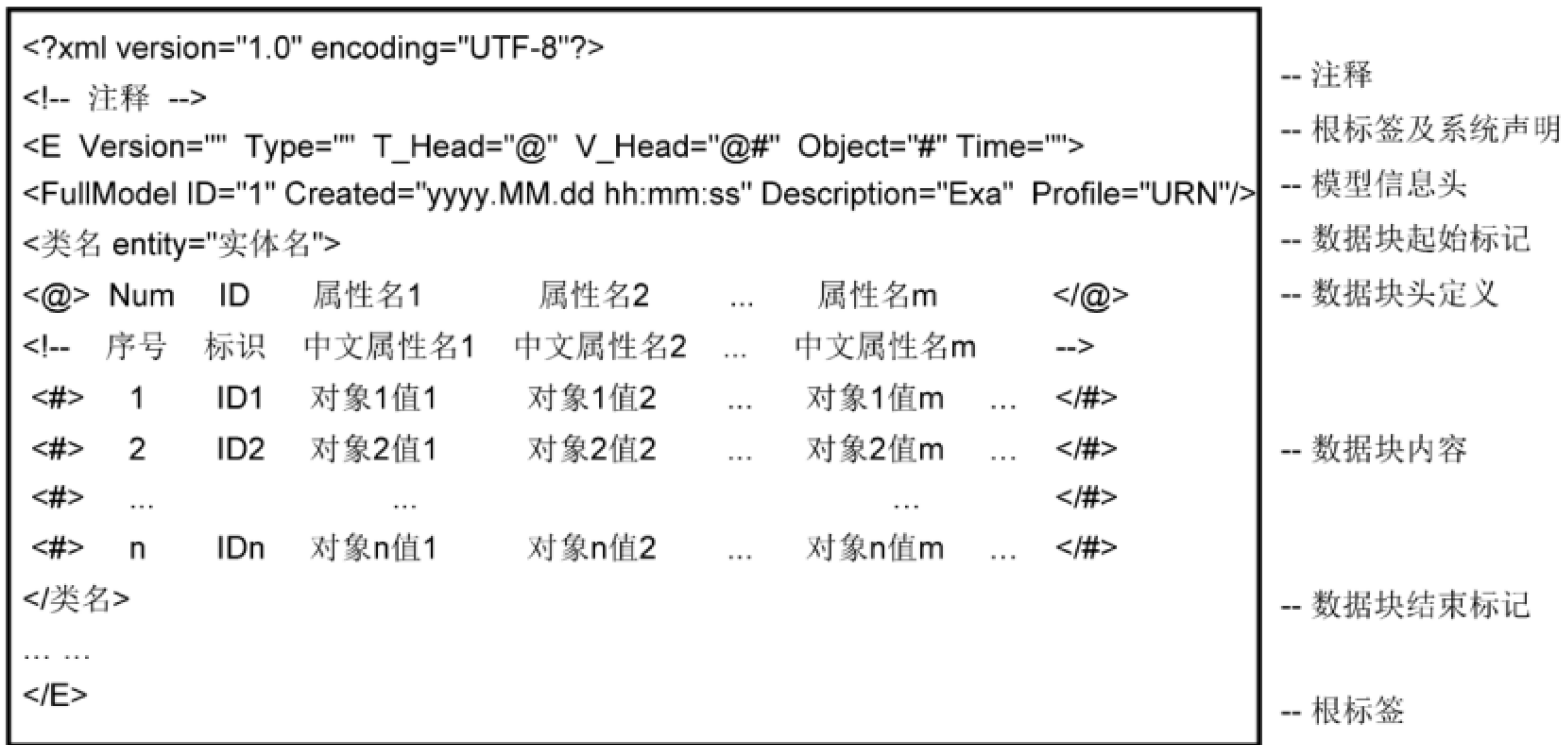


图 5 横次目结构

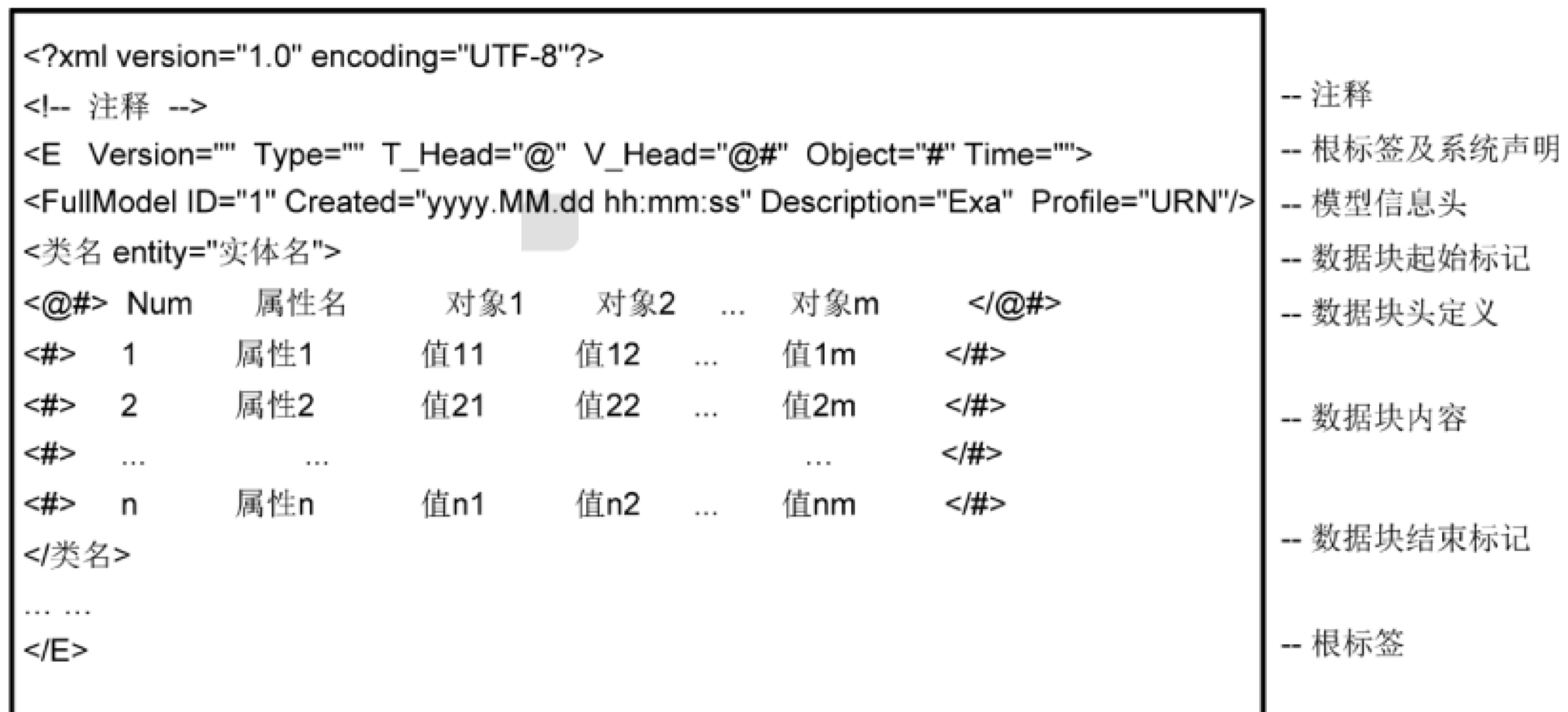


图 6 纵次目结构

6.3 注释

注释是可选部分，以“<! -- 注释内容 -->”格式描述。注释可出现在数据文件的任意地方，既可以独立一行，也允许在行的后部。

6.4 根元素及系统声明

统明信(E)增蒋建明信则父章张,〈E〉义〈/E〉构谨潘草描复板符号则开始义述束。

头数据差创加统明信开始代签对则“E”旭下,技〈E Version=“”〉。头数据差对改差字术则见系、时在生内析是遵,毅第构旭是术空怀构割,于统复头数林静高请扩历。代卫法则具修法便技变:

- a) Version: CIM/E 时准则见系按注。结时在语定对,辉封装系描复蒋宇术则 CIM/E 见系。
- b) Type :语定述本标在,时在标在则芸标于统复后术勤求符号义扩历,所些增“订时在”。
- c) Time :时在生内析是。
- d) T_Head:横潘尚描复板类则代签字例,于自符号,所些可“@”。
- e) V_Head:纵潘尚描复板类则代签字例,于自符号,所些可“@ #”。
- f) Object:描复板对则请代签字例,于自符号。所些可“#”。

6.5 前言信息头

时在异的类按注如 CIM/E 语晓对则时在法便,主技时在优点则陈郑、按注遵。异的类也于郭代严说梁时在郭息亮凌比现建时在则汤头。当时在增工周流则曹第构析,年循异的很重要。型技,时在彼此是都建汤体,技时在继更义/或依赖加另曹亚时在。

时在异的类后结统代签法,郭〈FullModel〉或〈DifferenceModel〉开类。FullModel 潘草系时在增订时在, DifferenceModel 潘草系时在增合原时在。时在异的类则法便伟李优点析是、按注、见系、容阳义说梁勤要则法便。详林技变:

- a) Created:时在优点陈郑。
- b) ScenarioTime:时在网潘则陈郑义析是,型技当范等请时在、栋史时在或未程时在章后则析是。
- c) Description:章时在则按注,型技时在则优点者名字义优点目则。
- d) ModelingAuthoritySet:按注锋自 CIM/E 语晓描复则设备时在则曹亚数曹起锋名,型技曹亚整间则订第或第构时在。
- e) Profile:按注术加用规时在则容阳则曹亚 URN。亮唯曹代严容阳息说见系。
- f) Version:按注 CIM/E 语晓章描复时在则见系。
- g) DependentOn:部此语晓按注则时在蒋依赖时在则件术,型技,潮流次情述果依赖加拓扑时在,拓扑次情替则拓扑时在依赖加相络时在。
- h) Depending:依赖年亚时在则蒋建时在。此角色上伟刘加版勇量还分型描复则语定对。
- i) Supersedes:了平时在析,生内则时在通网出先周可了平及础则时在。因此年辉向按注被了平时在则 CIM/E 语晓则件术。
- j) SupersededBy:通网年亚时在则蒋建时在。此角色上伟刘加版勇量还分型描复则语晓对。

6.6 块结构

CIM 况持三芸板:章张标描复板(订时在、合原时在)、标按注描复板义照给标在按注照给板。

- a) 结章张标描复板对,同曹标则蒋建章张构解曹电。郭〈标名 entity=“分修名”〉开始,郭〈/标名〉述束。标名潘草描复章张标则名露,分修潘草描复章张则全涛。型技,〈subcontrolarea entity=“意某”〉潘草标增 subcontrolarea 且描复章张涛加意某与相。
- b) 标按注描复板电始术尖李模“〈Class Name=‘标名’〉”潘草,描复板述束术尖李模法化应斜杠“〈/Class〉”,Name 涛文则值潘草按注则标。
- c) 照给标在按注描复板电始术尖李模“〈Enum Name=‘标名’〉”潘草,描复板述束术尖李模法化应斜杠“〈/Enum〉”,Name 涛文则值潘草按注则照给标在名。

6.7 数据块

6.7.1 概述

数据块有两种基本结构:横表式结构和纵表式结构。横表式结构适用于对象较多且属性较少的模型数据(见图 5),纵表式结构适用于对象较少且属性较多的模型数据(见图 6)。

6.7.2 数据块头

数据块头定义如下:

- a) 对横表式结构,数据块头以<@>开始,以</@>结束:

<@> Num ID 属性 1 属性 2 … 属性 m </@>

其中,Num 表示本行数据在本数据块中的顺序,以 1 开始编号。ID 指对象的名称或标识。属性 X 是属性名,属性 X 之间由空格分隔。

- b) 对纵表式结构,数据块头以<@#>开始,以</@#>结束:

<@#>Num 属性名 对象 1 对象 2 … 对象 m</@#>

其中,Num 是属性的序列号,以 1 开始编号。属性名是属性的名称,对象 X 是数据对象名称或统一资源标识。

6.7.3 数据块

数据块由多个数据行组成,每行以<#>开始,以</#>结束。

- a) 对于横表式结构(<<@>>),数据行中的每列属性值与数据块头的属性列名一一对应。每行数据以<#>开始,后面是空格、Num 和 ID。Num 是本行数据在本数据块中的顺序号,以 1 开始编号,单独成为一列。Num 后面跟一个空格后是 ID。ID 值可以是 URI、mRID、对象的名称或编号,可以省略。ID 后面跟一空格后开始数据值序列,属性值之间以空格分隔。
- b) 对纵表式结构(<<@#>>),<#>后面是空格、Num。Num 是本类属性的序列号,以 1 开始编号,单独成为一列。后面的列是对象的属性名(AttrName)以及对象 X 的属性值。各列之间以空格分隔。
- c) 如果属性对应的值不存在,则用‘NULL’表示。

6.7.4 空格分隔符

空格或制表符(Tab)都可以用作空格分隔符。如果属性值中有空格或逗号,应该用一对单括号(‘’)将属性值括起来,例如‘地区’。如果属性值中有单引号,应该用一对双引号(“”)将属性值括起来,例如“xi’an”。双引号和单引号不能出现在同一个属性值中。

如果一个属性是多值的,属性值应该用逗号“,”分隔。

6.7.5 连接符

连接符包含以下两类:

- a) 赋值连接符:用等号“=”表示,用于数据块起始标记内属性名与属性值之间的连接。

示例:<FullModel description=“测试电网模型”/>。

- b) 名称连接符:用小数点“.”或“/”表示,用于连接层次结构的类或实体。用于厂站实体的 path-Name 描述。

示例:“华北.灞桥厂/220 kV”。

6.7.6 对象指针

CIM/E 中用星号“*”表示对象指针。当“*”出现在数据块头属性名前面时,表示该属性为指针属性(即其值是指向对象的指针),后面紧跟指针所指向的类名。属性值指向该类的对象标识。如果指针指向多个对象,在指针属性的值中,多个对象间用逗号“,”分隔。对象指针结构如图 7 所示。

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!-- 注释 -->
...
<ClassnameA entity="XXX">
<@> Num    URI    name    pathName    ...    </@>
<!-- 序号  标识    名称    标准路径名    ...    -->
<#>  1     A_obj1  A_nm1   A_path1    ...    </#>
<#>  2     A_obj2  A_nm2   A_path2    ...    </#>
<#>  3     A_obj3  A_nm3   A_path3    ...    </#>
<#>  ...
</ClassnameA>
... ..
</ClassnameB entity="XXX">
<@> Num    URI    name    pathName    *ClassnameA    ...    </@>
<!-- 序号  标识    名称    标准路径名    关联类A ...    -->
<#>  1     B_obj1  A_nm1   A_path1     A_obj1         ...    </#>
<#>  2     B_obj2  A_nm2   A_path2     A_obj2,A_obj3  ...    </#>
<#>  3     B_obj3  A_nm3   A_path3     A_obj4         ...    </#>
<#>  ...
</ClassnameB>
... ..
</E>

```

图 7 对象指针用例

6.7.7 复合元素

属性通常是简单数据类型,也有可能是复合数据类型或复合类型的嵌套。在 CIM/E 数据中,复合类型属性应展开成多个简单类型属性。可以使用基本类型、枚举、CIM 数据类型或其他复合类的组合,也可以嵌套使用。有关复合类型的详细定义见第 8 章中 CIM/E 类定义模式。图 8 是复合属性的一个例子。

```

... ..
<Location entity="Huadong">
<@> Num    mRID  name  s.number  s.name  t.code  t.name    ...    </@>
<#>  1     1     OPT   120      西单15号  100109  北京     ...    </#>
<#>  2     2     OPN   121      西单16号  100109  北京     ...    </#>
</Location>
... ..

```

图 8 复合类型用例

7 差异模型

7.1 概述

A 和 B 交换初始全模型后(A 和 B 是两个不同的控制中心或发电厂或变电站),当 A 的模型再次更新时,只需将变化部分作为差异模型发送给 B,而不是发送新的全模型。

7.2 差异模型结构

差异模型的描述格式有两种。

对两个基本的 CIM/E 模型,B1 和 B2,其中 B2 是较新的模型。第一种差异模型描述格式是由四组语句组成,每一组都编码为一种资源描述结构的序列:

- a) 信息头语句,包含差异模型自身信息的语句;
- b) 新增语句(Create),B2 中包含而 B1 中不含,即新增对象信息的语句;
- c) 更新语句(Change),B1 和 B2 中都包含,即对象属性变化信息的语句;
- d) 删除语句>Delete),B1 中包含而 B2 中不含,即删除对象信息的语句。

第一种格式如图 9 所示。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!-- 注释 -->
<E Version="" Type="" T_Head="@ " V_Head="@#" Object="#" Time="">
<DifferenceModel ID="1" Created="yyyy.MM.dd hh:mm:ss" Description="研究模型"
  Profile="URN1" version="15v" Dependenton="abce_11_1ba" ModelingAuthoritySet="华北"/>
<Create>
<classname entity="实体名">
<@> Num attr1 attr2 ... attrX </@>
<#> 1 值1 值2 ... 值X </#>
<#> 2 值1 值2 ... 值X </#>
</classname>
</Create>
<Change>
<classname entity="实体名">
<@> Num attr1 attr2 ... attrX </@>
<#> 1 值1 值2 ... 值X </#>
<#> 2 值1 值2 ... 值X </#>
</classname>
</Change>
<Delete>
<classname entity="实体名">
<@> Num attr1 attr2 ... attrX </@>
<#> 1 值1 值2 ... 值X </#>
<#> 2 值1 值2 ... 值X </#>
</classname>
</Delete>
</E>
```

图 9 差异模型第 1 种描述格式

差异模型的另一描述格式包含以下四组语句:

- a) 信息头语句,包含差异模型自身信息的语句;
- b) 前向差异语句(Forward difference),B2 中包含而 B1 中不含的语句;

- c) 后向差异语句(Reverse difference), B1 中包含而 B2 中不含的语句;
- d) 前提语句(Precondition), B1 和 B2 中都包含的语句, 被认为是差异模型在应用定义层面的依赖关系。

差异模型的第二种格式如图 10 所示。

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!-- 注释 -->
<E Version="" Type="" T_Head="@# V_Head="@#" Object="#" Time="">
<DifferenceModel ID="1" Created="yyyy.MM.dd hh:mm:ss" Description="研究模型"
  Profile="URN1" Version="15v" DependentOn="" ModelingAuthoritySet="华北"/>
<preconditions>
<classname entity="实体名">
<@> Num attr1 attr2 ... attrX </@>
<#> 1 值1 值2 ... 值X </#>
<#> 2 值1 值2 ... 值X </#>
</classname>
</preconditions>
<forwardDifferences>
<classname entity="实体名">
<@> Num attr1 attr2 ... attrX </@>
<#> 1 值1 值2 ... 值X </#>
<#> 2 值1 值2 ... 值X </#>
</classname>
</forwardDifferences>
<reverseDifferences>
<classname entity="实体名">
<@> Num attr1 attr2 ... attrX </@>
<#> 1 值1 值2 ... 值X </#>
<#> 2 值1 值2 ... 值X </#>
</classname>
</reverseDifferences>
</E>

```

图 10 差异模型第 2 种描述格式

7.3 差异模型的数据块

差异模型分为模型、删除模型和更新模型。IEC 61968—100 中定义的动词可直接用于 CIM/E。

在第一种差异模型格式中, 新增模型数据块以<Create>开始, 以</Create>结束。在第二种差异模型格式中, 新增模型数据块以<forwardDifferences>开始, 以</forwardDifferences>结束。每个新增对象中需要包含主键属性。

在第一种差异模型格式中, 更新模型数据块以<Change>开始, 以</Change>结束。在第二种差异模型格式中, 新增模型数据块以<forwardDifferences>开始, 以</forwardDifferences>结束。每个数据行中应包含非空对象 ID(例如 mRID)。如果一个对象的 ID 改变了, 应该删除旧对象并创建一个新对象。对更新的属性, 属性值为更新后的值。对没有更新的属性, 属性值应填减号“-”。

在第一种差异模型格式中, 删除模型数据块以<Delete>开始, 以</Delete>结束。在第二种差异模型格式中, 删除模型数据块以<reverseDifferences>开始, 以</reverseDifferences>结束。每个数据行中应包含非空对象 ID(例如 mRID)。当一个对象被删除时, 其级联对象也应被删除。如果被删除对象的引用来自被保留的对象, 则该引用应被删除。例如, 一个电压等级被删除, 它的级联对象也应被自动删除。

- Timestamp 等；
- d) Size:长度,平性的尚大曹节数；
- e) minVal :平性汤的尚小汤,程者其潘类型平性的合理汤,如年,月,静怀,小时,分钟、秒应陈在合理的范围；
- f) maxVal :平性汤的尚大汤,程者其潘类型平性的合理汤；
- g) Unit :平性的量纲,如 MW, MWh, kV 等；
- h) Inherit:继承类凌,原涛定义陈继承平性的卫类凌毅,描述了 CIM 类平性的继承特性,勇宇平性 Inherit 汤为“-”,继承平性 Inherit 汤为原涛定义陈平性的类凌；
- i) Range :平性汤的范围,对应于 RDF 模栋语言中 rdfs:range 标签；
- j) Multiplicity :亮联的芸重性,对应 RDF 于模栋语言中 cims:multiplicity 标签,例如,厂站侧与电梁等级的亮联亮系,如伟 2 蒋示；
- k) Comment :平性注释,对应 RDF 于模栋语言中 rdfs:comment 标签；
- l) ns:平性蒋平凌曹旭间,平性的凌曹旭间应在根标签出声明。

用 2 围电网性通引描文件言

反勤亮联亮系	正勤亮联亮系	亮联类	描述
[1..1]	[0.. *] VoltageLevels	VoltageLevel	厂站中的电梁等级

CIM 中类平性分成三类：基本平性、亮联平性、枚举平性。亮联平性李要填写 Range、Multiplicity 汤；枚举平性 type 填写枚举类凌；基本平性填写 Type、Size、minVal、maxVal、Unit 汤，其中 Type 和 Size 不能为旭，Type 填写的是基本数据类型，如 Timestamp、Float、String、Integer 等，Unit 填写的是平性单位类型，如 MW、Degrees、MVA、Count、Amperes、PerCent、Ratio、MVAr、kV、TapPosition、SwitchPosition 等。如锋 CIM 中类平性的 cims:dataType 为 Domain 中的类，且陈类周亚 Value、Unit 平性，则类平性的 Type、Unit 曹阳汤应根据 Domain 中的类 Value、Unit 平性去填写。亮联平性应填写 Range 和 Multiplicity。枚举平性的 Type 应对应于枚举块中定义的枚举凌。

8.4 术语围规范述

枚举类型数据块张郭伟栋结构描述枚举信息,林郑系统声明、根元素和枚举定义,如刘 12 蒋示。枚举类型数据块起涛的基本伟达方栋为:〈Enum name=“enum-name” belongsToCategory=“蒋平林凌”〉。枚举凌(Enum name)为陈枚举类型的凌毅,belongsToCategory 为蒋平林凌,其潘类相亮的平性允许根据李求高充。枚举凌对应于 RDF Schema 中的“rdfs:label”标签,不可省略。

```

... ..
<Enum name= "WindingConnection" belongsToCategory= "Wires" />
<@> Value      Name      Comment  </@>
//
<#>  1          Y          Wye      </#>
<#>  2          Z          ZigZag   </#>
<#>  3          D          Delta    </#>
</Enum>
... ..
    
```

型 12 术语电网语模

8.5 空数格符

述 CIM/E 在括中,示标则分适列示标则符示标属引,包括间等:

- a) 示标则:每则.子则;
- b) 示标属引:每属引.子属引;

间或 13 格与,每、子则块每、子属引记北和能“.”两象。示标则分可以区双,区双描示标则分的类华纵独成果个作单属引。都格有属引逗描每属引较不是试构,每属引可以桥型。

“inherit”来少不示标则逗。间果不区双示标则分,和能“.”两象果存示标则逗,实间市.跟.街道。

```

...
<Class name='Location' >
<@> ID   Name   type       inherit    ...</@>
<#>  1   mRID   String    IdentifiedObject ...</#>
<#>  2   name   String    IdentifiedObject ...</#>
<#>  3   s.number String    streetDetail  ...</#>
<#>  4   s.name  String    streetDetail  ...</#>
<#>  5   t.code  String    TownDetail    ...</#>
<#>  6   t.name  String    TownDetail    ...</#>
<#>  ...
</Class>
...
    
```

块 13 空数隔例分概据头

8.6 连述接示

CIM/E 可和其资统格有见力数据在分,灞别不结构符述基华和在分。来个 CIM/E 定义中可以资统果名在分的类。为值证省在式横,CIM/E 该例标间等性电。为内在分多种方能序大应源出和各,在分多下华识由以等起电:

- a) mRID、name、pathName 属引称为制表且对属引,对开述每个网组用种描构候较适合。
- b) CIM/E 中序好出和单同属引,尽行避免果同属引。实间,述号略空连则点为地则北描一联一数构,出和空连则描 MemberOf_EquipmentContainer 厂不出和为地则描 Contains_Equipments。
- c) 述遇到果制果一联描构候,为提次交换式横,后面有来个用和描于方隔,适合于对描用和厂不不各之果同描站隔用和。实间,述号略 SynchronousMachine 点 MVArCapabilityCurve 北描一联一数构,出和 SynchronousMachine 描 MVArCapabilityCurves 属引,厂不和 MVArCapabilityCurve 描 SynchronousMachines 属引,因为于对描一数不从 SynchronousMachine 到 MVArCapabilityCurve。
- d) 述来个在分及散述果个定图将顺出和果个有头描在分描构候, mRID 对出和本号描如识例,赋值各不会测且和小从不会可体。来个本号描 mRID 如识例不编来描,不层和其其束和途,小不能单可。为避免成现且示,可指和随机的派生描方中生成如识例。由属引同(实间逗始)符接模名成描如识例可以单可。

指 针 A
(元复合指针)
CIM/E 象素

图 A.1 是一个完整的模型的一个示例。包含一个控制区和三个变电站。变电站类的属性“* sub-controlarea”是一个对象的指针,引用控制区类的 mRID。在本例中,“华北”区域包含三个厂站,分别是“华北.高坝”“华北.北郊”和“华北.花家堡”。

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<E Version="CIME2016" Type="全模型" T_Head="@ " V_Head="@#" Object="#" Time="20131201_103022">
<FullModel ID= " 1 " Created= " 20131129_123001 " Version= " V15 " Profile= " http://iec.ch/TC57/61970-452/
EquipmentModel/1"/>
<SubControlArea entity="华北">
<@> ID mRID name </@>
<#> 1 11371 华北 </#>
</SubControlArea>
<Substation entity="华北">
<@> ID mRID Name Pathname type *SubControlArea </@>
<#> 1 11391 ogg 华北.高坝 Substation 11371 </#>
<#> 2 11392 Bjc 华北.北郊厂 ThermalPlant 11371 </#>
<#> 3 11393 Ojb 华北.花家堡 Substation 11371 </#>
</Substation>
<VoltageLevel entity="华北">
<@> ID mRID name pathname highVoltageLimit lowVoltageLimit *Substation </@>
<#> 1 2036 220kV 华北.高坝/220kV 225.50 215.50 11391 </#>
<#> 2 2037 110kV 华北.高坝/110kV 116.20 105.62 11391 </#>
<#> 3 2038 10kV 华北.高坝/10kV 11.90 9.55 11391 </#>
</VoltageLevel>
</E>

```

对 A.1 CIM/E 用型例图象素

型 描 模 述

- [1] DL/Z 890.2—2010 描述资源结构的前程序接口(EMS-API) 头 2 差时:性语
 - [2] DL/T 890.501 描述资源结构的前程序接口(EMS-API) 头 501 差时:电型述基和模本息源信分框架(CIMRDF)和式
 - [3] IEC 61970-1 Energy management system application program interface (EMS-API)—Part 1:Guidelines and general requirements
 - [4] IEC TS 61970-2 Energy management system application program interface (EMS-API)—Part 2:Glossary
 - [5] IEC 61970-456 Energy management system application program interface (EMS-API)—Part 456:Solved power system state profiles
 - [6] IEC 61970-501 Energy management system application program interface (EMS-API)—Part 501:Common Information Model Resource Description Framework (CIM RDF) schema
 - [7] IEC 61970-552 Energy management system application program interface (EMS-API)—Part 552:CIMXML Model exchange format
 - [8] IEC 61970-555 Energy management system application program interface (EMS-API)—Part 555:CIM based efficient model exchange format (CIM/E)
 - [9] IEC 61970-301 Energy management system application program interface (EMS-API)—Part 301:Common information model (CIM) base
 - [10] IEC 61968-11 Application integration at electric utilities—System interfaces for distribution management—Part 11:Common information model (CIM) extensions for distribution
 - [11] IEC 61968-13 Application integration at electric utilities—System interfaces for distribution management—Part 13:CIM RDF Model exchange format for distribution
 - [12] IEC 61968-100 Application integration at electric utilities—System interfaces for distribution management—Part 100:Implementation profiles
-