



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104102973 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 15

(21) 申请号 201410316383. 3

(22) 申请日 2014. 07. 04

(71) 申请人 云南电力调度控制中心  
地址 650011 云南省昆明市拓东路 73 号云  
南电力大厦

申请人 云南云电同方科技有限公司

(72) 发明人 蒋亚坤 赵莹 陈飞 朱涛  
严伟峰 罗洪 张荣奎

(74) 专利代理机构 昆明大百科专利事务所  
53106

代理人 何健

(51) Int. Cl.

G06Q 10/06 (2012. 01)

G06Q 50/06 (2012. 01)

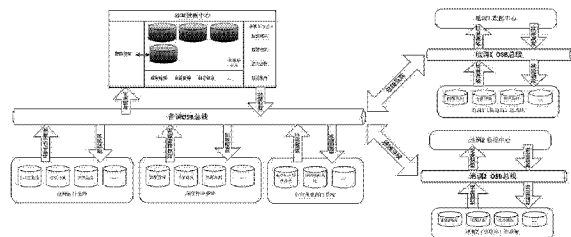
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种一体化运行、分布式部署的省地两级电力调度数据中心的实现方法

(57) 摘要

本发明是针对电力调度数据资源管理的需求,提出的一种一体化运行、分布式部署的省地两级电力调度数据中心的实现方,1) 数据中心的建设采用省地一体化运行、分布式部署,总体架构上采用“横向协同、纵向贯通”的方式,横向上,在同一电力调度机构内,数据中心跨越安全 II 区、III 区与各原有信息化业务系统实现数据交互;纵向上,省地两级电力调度机构分别建设有独立的数据中心,通过各级的数据中心之间进行数据交互,等等。本发明能够解决“信息孤岛”的问题,实现电力调度数据资源的集成与共享,为提升电网运行管理水平提供支持。



1. 一种一体化运行、分布式部署的省地两级电力调度数据中心的实现方法,其特征在于:

1) 数据中心的建设采用省地一体化运行、分布式部署,总体架构上采用“横向协同、纵向贯通”的方式,横向上,在同一电力调度机构内,数据中心跨越安全 II 区、III 区与各原有信息化业务系统实现数据交互;纵向上,省地两级电力调度机构分别建设有独立的数据中心,通过各级的数据中心之间进行数据交互;

2) 基于上述总体架构,通过全景模型建模,在数据中心实现对省地各业务系统数据模型的统一,建立统一的数据模型标准规范,解决来自不同系统的异构数据问题;

3) 基于模型的标准规范,数据对象包括地调数据中心的数据统一在省级数据中心注册,形成统一的数据资源整合;

4) 基于整体架构,采用 SOA 架构模式的服务总线 OSB 实现数据集成和数据服务;电力调度机构内部通过运行服务总线 OSB 实现数据中心与各业务系统的数据交互,省地两级之间通过各自 OSB 总线之间互联实现数据交互;并对数据进行服务化封装,在 OSB 总线上进行服务接口的发布,对外提供统一的数据服务;

5) 组织机构、用户权限统的基础信息统一在省级数据中心维护管理。

2. 根据权利要求 1 所述的一种一体化运行、分布式部署的省地两级电力调度数据中心的实现方法,其特征在于,全景模型建模基于 IEC 61970 的 CIM 模型规范,根据省地两级电力调度数据资源需求,在数据中心侧建立统一的数据模型标准规范;依据规范,首先集成来源于调电网运行监控系统的数据模型形成公共区模型,数据中心集成其他业务系统时,通过映射实现命名及编码在数据中心的转换,并根据业务数据实际所属公共区模型节点,挂接在公共区模型上,完成数据模型的整合,从而形成全面的数据模型,实现全景模型的建模。

## 一种一体化运行、分布式部署的省地两级电力调度数据中心的实现方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于电力调度自动化技术领域,涉及一体化运行、分布式部署的省地两级电力调度数据中心的实现领域。

### 背景技术

[0002] 目前各电网公司的省调和各地调均根据自己的需求已建设有很多的信息化系统对电网运行管理提供支撑,但应用功能分散,独立部署及维护,各业务系统之间和省地两级之间主要通过电话、电子文档等方式进行的信息交互。随着电网规模的不断扩大,各电网公司信息化建设处于一个高速发展的过程中,形成了海量的电网运行及调度管理数据,这对电网运行的调度管理提出了更高的要求。同时,电网发展趋势正向“一体化管理”的战略方向发展,这就对数据的共享和集中管理提出了更为迫切的需求。

[0003] 因此,通过建设数据中心,作为数据的集散地,实现数据集成和数据服务势在必行,而一体化运行、分布式部署的省地两级电力调度数据中心的实现方法满足了目前电网公司信息化建设现状及发展目标的要求,为一体化电网运行管理提供了技术支持。

### 发明内容

[0004] 本发明是针对电力调度数据资源管理的需求,提出的一种一体化运行、分布式部署的省地两级电力调度数据中心的实现方法。在各级电力调度机构已经建设了大量的 IT 系统(包括调度自动化类系统和调度业务管理类系统)的情况下,采用同一调度机构内数据中心与各业务系统“横向协同”,省地两级之间“纵向贯通”的整体架构,结合全景模型建模、数据资源整合、数据交互服务和权限集中管控等关键技术实现数据中心,解决“信息孤岛”的问题,实现电力调度数据资源的集成与共享,为提升电网运行管理水平提供支持。

[0005] 本发明要解决的问题是通过如下技术方案来实现的。

[0006] 一种一体化运行、分布式部署的省地两级电力调度数据中心的实现方法为:

1) 数据中心的建设采用省地一体化运行、分布式部署,总体架构上采用“横向协同、纵向贯通”的方式,横向上,在同一电力调度机构内,数据中心跨越安全 II 区、III 区与各原有信息化业务系统实现数据交互;纵向上,省地两级电力调度机构分别建设有独立的数据中心,通过各级的数据中心之间进行数据交互;

2) 基于上述总体架构,通过全景模型建模,在数据中心实现对省地各业务系统数据模型的统一,建立统一的数据模型标准规范,解决来自不同系统的异构数据问题;

3) 基于模型的标准规范,数据对象包括地调数据中心的数据统一在省级数据中心注册,形成统一的数据资源整合;

4) 基于整体架构,采用 SOA 架构模式的服务总线 OSB 实现数据集成和数据服务;电力调度机构内部通过运行服务总线 OSB 实现数据中心与各业务系统的数据交互,省地两级之间通过各自 OSB 总线之间互联实现数据交互;并对数据进行服务化封装,在 OSB 总线上进行

服务接口的发布,对外提供统一的数据服务;

5) 组织机构、用户权限统的基础信息统一在省级数据中心维护管理。

[0007] 本发明所述的全景模型建模基于 IEC 61970 的 CIM 模型规范,根据省地两级电力调度数据资源需求,在数据中心侧建立统一的数据模型标准规范,如对象名称、编码;依据规范,首先集成来源于调电网运行监控系统(即 OCS 系统)的数据模型形成公共区模型,数据中心集成其他业务系统时,通过映射实现命名及编码在数据中心的转换,并根据业务数据实际所属公共区模型节点,挂接在公共区模型上,完成数据模型的整合,从而形成全面的数据模型,实现了全景模型的建模,对来源于不同系统的异构数据实现了统一,为一体化管理提供了统一的数据支持。

[0008] 1.1. 数据中心总体架构

省地一体化数据中心由省调数据中心和地调数据中心构成,两级的数据中心独立部署和维护,同时省调数据中心和地调数据中心通过两级 OSB 总线实现统一的数据发布服务,实现省地一体化运行、分布式部署的数据中心(如图 1 所示)。

[0009] 省调数据中心集成调度内部应用系统和外部(公司其他部门)应用系统相关数据,内部数据主要包括的电网运行数据和调度管理数据,外部数据安全生产数据、营销数据等;地调 OMS 数据中心集成地调侧应用系统相关数据。

[0010] 省调数据中心通过省调 OSB 总线实现数据集成和数据发布,地调数据中心通过地调 OSB 总线实现数据集成和数据发布。省调 OSB 总线和地调 OSB 总线互通互联,形成一个完整的数据集成交互平台(如图 2 所示)。

[0011] 1.2. 全景模型建模

全景数据建模作用是在数据中心建设一个完整、统一的调度数据模型(全景模型也可理解为调度基础数据资源库),整合分布在各应用系统中且结构差异较大的各类数据模型。

[0012] 1) 整合达到两个目的:

①消除各应用系统的模型差异,例如调电网运行监控系统(即 OCS 系统)里有电厂信息,节调系统里有电厂信息,两者在编码规则、命名规则以及表结构方面都不一致。通过全景模型的设计,通过数据对象之间的编码匹配,建立不同系统的基础数据的映射关系(例如节调系统的电厂与 OCS 系统电厂的编码映射),从而达到不同的应用系统能够识别对方数据的目的,消除这种数据结构上的差异;

②实现专业模型的整合,例如一次系统模型、二次系统模型、水调模型以及管理业务模型等。模型存储于不同系统,通过全景模型的建设,在数据中心实现集中整合,形成一个能够反映调度运行全貌的数据结构体。

[0013] 2) 模型整合原理

全景模型融合了一次设备、二次设备和管理业务等各类专业模型,全景模型的构建原理是以 CIM 模型为基础,对 CIM 模型上的各个节点,根据来自专业系统的信息进行扩展全景模型的模型整合原理大致如图 3 所示。从图中可以看出,全景模型以来源于 EMS/OCS 系统的 CIM 模型(一次设备)为基础,作为公共区模型,整合保信系统模型、水调系统模型、脱硫系统模型、节能调度系统模型等电网运行管理系统的模型形成全貌的模型。

[0014] 3) 建模步骤

以保信系统模型与 CIM 模型的整合为例,整合步骤大致是:

① OCS/EMS 系统在数据中心的注册中心完成设备编码注册,形成电气设备模型的 GID、GNAME,保存于注册中心当中;

② 数据中心获取 OCS/EMS 系统的电气设备模型,并完成电气设备的 ID 和命名的转换;

③ 数据中心获取保信系统的模型,保信系统模型包括电气设备模型和保护装置模型两个部分,分别处理如下:对于电气设备模型,完成电气设备模型的 GID、GNAME 转换;对于保护装置模型完成对象注册,生成保护装置模型的 GID、GNAME;

④ 实现模型整合,来源于保信系统的保护装置要与来源于 EMS/OCS 系统的电气设备模型(包括变压器、母线、交流线路、发电机等一次)关联,保信装置的出口跳闸开关要与来源于 EMS 系统的断路器(开关)关联,从而实现了保信系统模型与 CIM 模型的整合。

### [0015] 1.3. 数据对象注册中心

数据对象(包括地调数据中心的数据)统一在省级数据中心注册,形成统一的数据资源整合,并实现对数据对象的统一管理。数据对象 ID 使用全局对象注册中心管理,保证对象命名和 ID 的全局唯一性和一致性。对象 ID 可以存储于全局数据库中,具有高速索引,可被高效查询。同时对象名和 ID 管理具备维护和查询 Web 工具,可被多级调度中心使用。

[0016] 对象注册中心在省调建设,在各地调度部署其副本。具体功能如下:

#### 1) 对象注册

根据对象的全局命名(GN)规范和全局 ID(GID)要求,所有全景模型的对象 GID 必须在注册中心中注册。客户端根据规范要求提交对象注册请求,注册中心根据编码规范自动生成 GID(或由客户端提供 GID),将 GN 和 GID 配对登记到注册中心数据库中;

#### 2) 对象查询

客户端根据需要,可通过 GN 查询 GID,也可通过 GID 查询 GN,支持批量 GN 或 GID 查询,也可以按层次、按条件批量查询 GID。对象注册中心应支持根据全局命名 GN->GID 的模糊查询;

#### 3) 对象删除

全局名路径中包含该对象的所有对象均被删除。对象删除时保证 GID 不回收,以免历史数据找不到源头。已删除对象再次注册时,复用原有 GID;

#### 4) 对象改名

支持对象改名操作,当对象改名时原 GID 不变。全局名路径中包含该对象的所有对象全局名均相应改变;

#### 5) 对象自动编码

对象的命名和编码须遵循电网公司的编码规范实现自动编码,形成统一的编码信息。

### [0017] 1.4. 基于 SOA 架构模式的数据服务

对于通用的数据查询服务,数据中心提供基于 WebService 的数据查询服务三种通用数据服务,包括通用数据服务(GetData)、通用历史数据服务(GetHisData)和通用文件查询服务(GetFileData),并根据 IEC61968 标准定义参数,包括名词、动词、输入、输出、参数名、异常等。

[0018] 通用数据查询接口提供了对象的数据查询功能。客户端提供需要查询的对象参数和查询条件,应用服务端对对象参数和查询条件分析之后,得到满足要求的对象和对象的属性值并反馈给客户端。

[0019] 文件查询接口用于在客户端和服务端之间传递各种文件,比如 E 语言断面文件、XML 模型文件等。文件的传输采用将文件内容进行 Base64 编码,转成字符串形式后传输,不采用附件方式。对于体积过大的文件(如字节大小超过 50MB 的文本文件),服务端先对文件进行压缩,然后对压缩后的文件进行编码传输。

#### [0020] 1.5. 权限集中管控

在多个已经建成多个业务系统的情况下,存在多个登录入口,多个组织机构的结构信息等需要统一的信息,组织机构、用户权限统等属于电力调度机构的基础信息,在省级数据中心实现用户权限配置工具,对全省系统的人机交互界面系统进行统一的权限管理,用户权限管理主要包括:系统内权限定义与存储、用户权限的定义和存储、用户的增加、删除,口令的修改。

[0021] 在数据中心统一提供对外的组织机构、用户权限信息的数据服务接口,实现单点登录,免去用户多入口登录的繁琐操作。

[0022] 使用权限管理配置工具包括如下概念:

域 (domain):系统中需要进行权限控制的对象。该对象可大可小,但是相对的应该是固定存在的。比如,可以把 SCADA 应用看作是一个对象。domain 相互之间可以有联系,也可以没有联系。

[0023] 功能 (function):某一个域 (domain) 内可以执行的需要进行权限控制的功能。功能 (function) 对应的域 (domain) 是固定不变的。比如,遥控是 SCADA 域的一个功能 (function)。

[0024] 功能权限 (function right):采用条件表达式的方法来进行权限定义,即校验、计算相应的表达式条件决定是否拥有权限。

[0025] 形参 (formal parameter):是受控功能权限定义的条件表达式的重要组成部分,在条件表达式中,他被赋予一个值作为权限校验的一个条件。在实际的权限校验过程中,用户为该参数赋一个值,然后根据条件表达式校验权限。

[0026] 角色:某个域 (domain) 功能权限定义的集合。代表了一类在现实世界中操作该 domain 的人员的逻辑分类。角色与角色之间支持继承定义,但要避免对象循环依赖,例如 A 的父对象是 B, B 的父对象是 C, 而 C 的父对象是 A, 这种情况在系统配置时要判断避免。

[0027] 用户 (user):代表现实世界的操作人员,他使用自定义参数实例化他所具有的角色权限。这样用户就可以进行权限控制了。

[0028] 环境参数:它也是形参的一种,在校验时使用,相当于给出一个权限校验的环境。环境参数也将和 user 自定义参数一样参与权限校验运算。环境参数用于解决相同 user 在不同操作环境下权限的变化(如在线态,和研究态的区别)。环境参数是定义在 environment 域中的参数。

[0029] 本发明的有益效果是:

本发明是针对电力调度数据资源管理的需求,在各级电力调度机构已经建设了大量的 IT 系统(包括调度自动化类系统和调度业务管理类系统)的情况下,采用同一调度机构内数据中心与各业务系统“横向协同”,省地两级之间“纵向贯通”的整体架构,结合全景模型建模、数据资源整合、数据交互服务和权限集中管控等关键技术实现数据中心,解决“信息孤岛”的问题,实现电力调度数据资源的集成与共享,为提升电网运行管理水平提供支持。

## 附图说明

- [0030] 图 1 数据中心总体架构图；  
图 2 省地纵向互通原理图；  
图 3 模型整合原理图。

## 具体实施方式

[0031] 下面结合附图对本发明的内容作进一步详细说明。

[0032] 一种一体化运行、分布式部署的省地两级电力调度数据中心的实现方法，本发明方法为：

1) 数据中心的建设采用省地一体化运行、分布式部署，总体架构上采用“横向协同、纵向贯通”的方式，横向上，在同一电力调度机构内，数据中心跨越安全 II 区、III 区与各原有信息化业务系统实现数据交互；纵向上，省地两级电力调度机构分别建设有独立的数据中心，通过各级的数据中心之间进行数据交互；

2) 基于上述总体架构，通过全景模型建模，在数据中心实现对省地各业务系统数据模型的统一，建立统一的数据模型标准规范，解决来自不同系统的异构数据问题；

3) 基于模型的标准规范，数据对象包括地调数据中心的数据统一在省级数据中心注册，形成统一的数据资源整合，并实现对数据对象的统一管理；

4) 基于整体架构，采用 SOA 架构模式的服务总线 OSB 实现数据集成和数据服务；电力调度机构内部通过运行服务总线 OSB 实现数据中心与各业务系统的数据交互，省地两级之间通过各自 OSB 总线之间互联实现数据交互；并对数据进行服务化封装，在 OSB 总线上进行服务接口的发布，对外提供统一的数据服务；

5) 组织机构、用户权限等基础信息统一在省级数据中心维护管理，可实现对数据权限的统一管控。

[0033] 本发明所述的全景模型建模基于 IEC 61970 的 CIM 模型规范，根据省地两级电力调度数据资源需求，在数据中心侧建立统一的数据模型标准规范，如对象名称、编码；依据规范，首先集成来源于调电网运行监控系统（即 OCS 系统）的数据模型形成公共区模型，数据中心集成其他业务系统时，通过映射实现命名及编码在数据中心的转换，并根据业务数据实际所属公共区模型节点，挂接在公共区模型上，完成数据模型的整合，从而形成全面的数据模型，实现了全景模型的建模，对来源于不同系统的异构数据实现了统一，为一体化管理提供了统一的数据支持。

[0034] 按照调度运行管理的需要，省地均需独立部署数据中心，最终实现一体化管理。

[0035] 具体实施步骤如下：

第一步，按调度管理需求，在省调进行基础数据的维护管理，且省调作为各地调交互的中心站，首先在省调搭建数据中心框架；

第二步，省调建设数据中心首先集成 OCS 系统，通过 ETL 抽取数据的方式，形成全景模型的基础框架，即公共区模型。基于此，集成省调的电网运行系统和调度管理系统，并在公共区模型上进行扩展，完成全景模型建模。同时形成数据模型的接入规范，为后续新系统或地调系统接入到数据中心提供规范的支持；

第三步,建设基于 SOA 的架构模式的数据服务总线 OSB,数据服务接口进行统一的管理,对已集成的数据进行服务化封装,在 OSB 进行服务接口的发布,以供调用查询;

第四步,数据中心的建设在地调进行推广,各地调内部进行数据中心的建设。同时进行地调 OSB 总线的建设,并实现省地两级 OSB 总线的互联,达成省地两级的纵向贯通;

第五步,地调通过省调的数据对象注册中心,完成对地调业务系统的集成;

第六步,在省调实现用户权限的统一维护管理,并分别在省地两级实现单点登录。



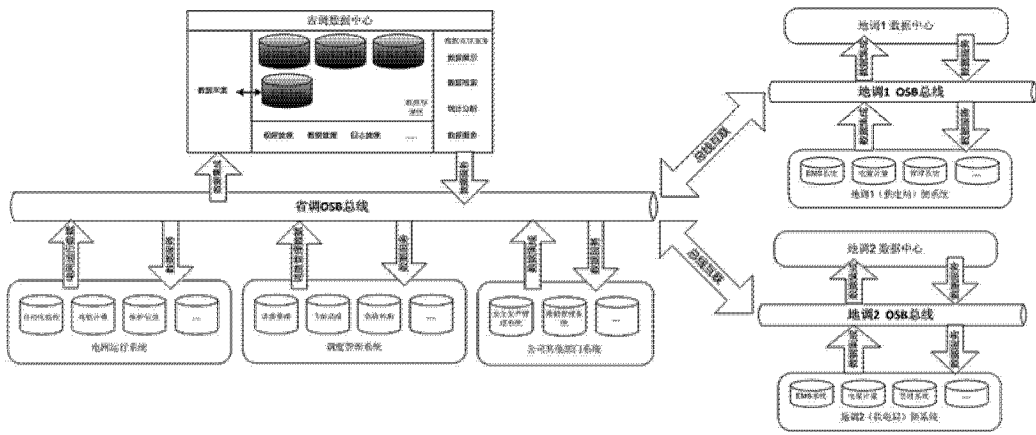


图 1

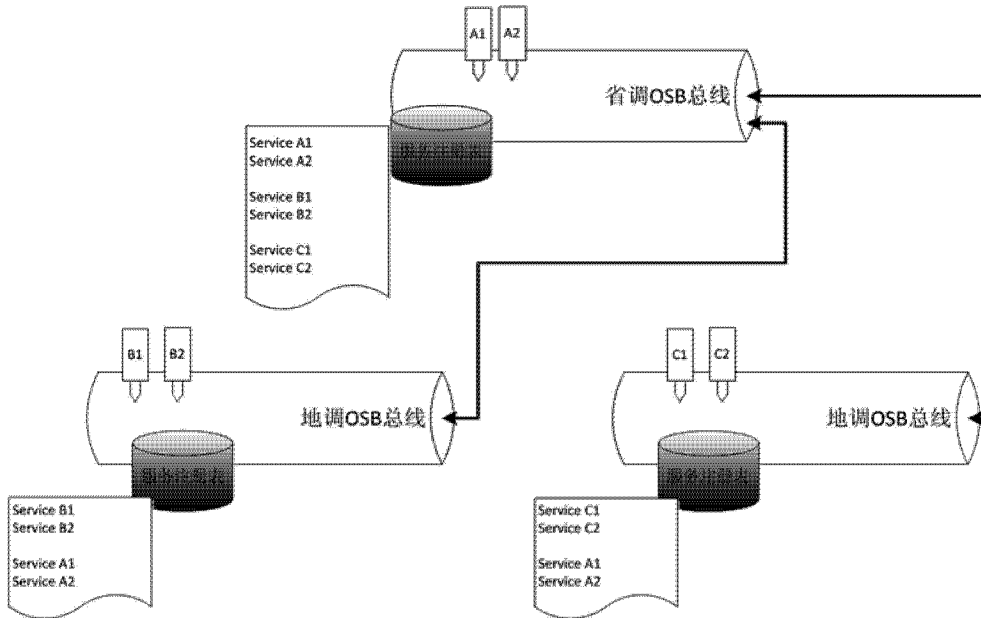


图 2

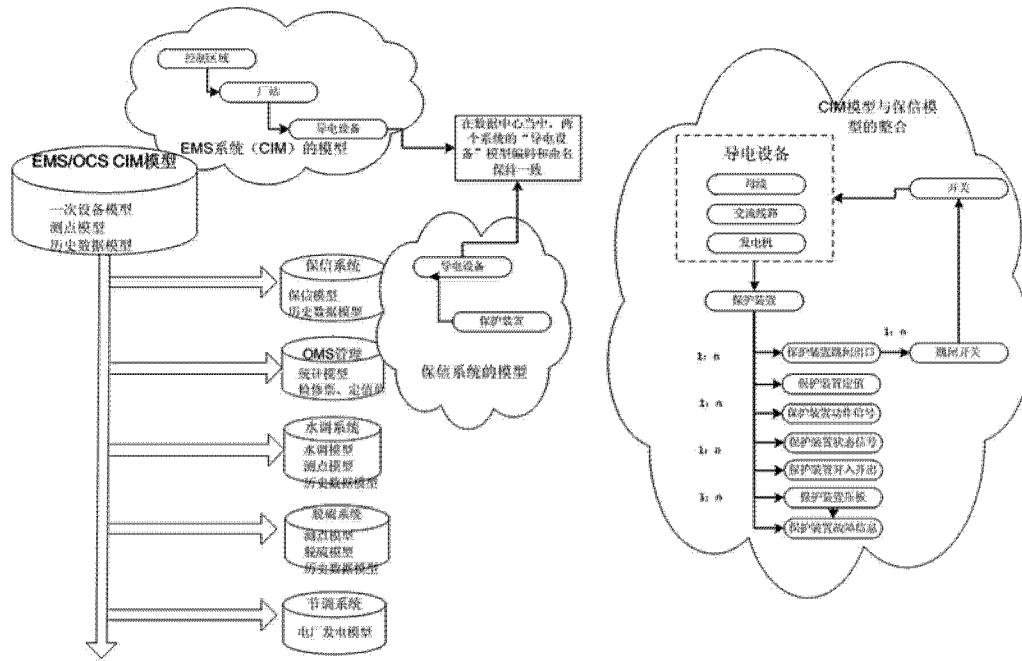


图 3