



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104820890 B

(45)授权公告日 2017.12.22

(21)申请号 201510210902.2

(22)申请日 2015.04.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104820890 A

(43)申请公布日 2015.08.05

(73)专利权人 贵州电网公司电力调度控制中心
地址 550002 贵州省贵阳市解放路251号
专利权人 云南云电同方科技有限公司

(72)发明人 王向东 陈金 翁绍辉 梁超
沈冠全 周思明 陈胜 万春竹
赵凌 黄晓旭 严伟峰 杨世兵
罗洪

(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)

G06F 17/30(2006.01)

(56)对比文件

CN 103699967 A,2014.04.02,

CN 103823920 A,2014.05.28,

CN 104050605 A,2014.09.17,

CN 104240139 A,2014.12.24,

WO 2009136975 A9,2010.01.28,

审查员 刘彩凤

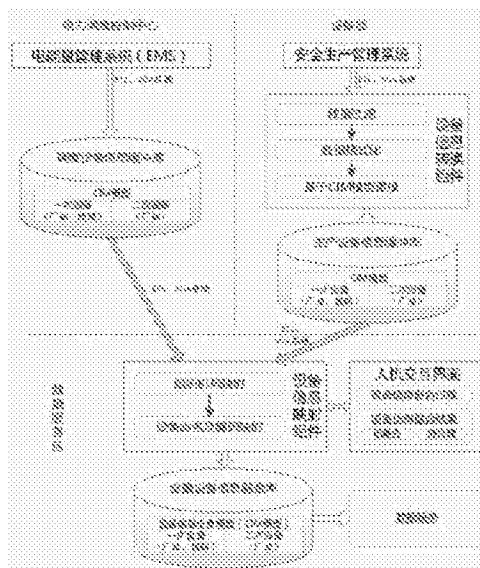
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种电力调度设备模型与电网生产设备信息融合方法

(57)摘要

一种电力调度设备模型与电网生产设备信息融合方法,对跨部门的业务系统之间相同实体设备的异构设备信息,通过多种技术应用组合,形成的设备信息融合;基于电网调度设备信息命名规范标准,针对安全生产管理系统中设备信息,采用设备信息转换组件得出与能量管理系统中设备模型相匹配的数据,然后映射出设备信息全景模型,包括一、二次设备信息,为跨部门业务系统之间提供完整、统一的设备信息服务;并提供融合过程和结果的人机交互可视化界面,为信息融合质量提供可控支持。本发明有效地提升了电网设备信息的可利用性,为一体化运行管理模式提供了基础支持。



1.一种电力调度设备模型与电网生产设备信息融合方法,其特征在于,对跨部门的业务系统之间相同实体设备的异构设备信息,通过多种技术应用组合,形成的设备信息融合;基于电网调度设备信息命名规范标准,针对安全生产管理系统中设备信息,采用设备信息转换组件得出与能量管理系统中设备模型相匹配的数据,然后映射出设备信息全景模型,包括一、二次设备信息,为跨部门的业务系统之间提供完整、统一的设备信息服务;并提供融合过程和结果的人机交互可视化界面,为信息融合质量提供可控支持;

具体技术方案为:

1) 设备信息转换组件

设备信息转换组件,基于电网调度设备信息命名规范,对从安全生产管理系统获取的设备信息进行过滤、格式化、建模,形成与调度设备信息同结构、且信息范围对应的数据;

数据过滤模型:数据过滤是采用过滤模型,过滤模型依据调度范围的设备信息,形成一个结构化的整体,设定过滤数据过程的策略、过滤参数与数据源的逻辑,过滤参数包括了组织机构、设备名称、设备编码信息;

数据格式化:对过滤出的数据进行格式化,通过数据提取后形成调度设备模型与电网生产设备信息相对应的结构形式;在设备所属机构、电压等级、投运日期均相同的情况下,按照电网调度设备信息命名规范,通过模糊匹配提取出相同的设备名称,为设备信息建模、映射提供支持;

基于CIM模型建模:对提取的设备信息按调度设备模型规范基于CIM模型的建模:在调度范围已根据调度设备模型规范形成了设备的模型,从EMS中获取的设备信息已遵循CIM模型要求,全景模型规范中包含了公共区模型与应用模型,采用公共区模型为主,应用模型根据公共区树形节点挂接的方式,便于扩展全景模型;建模过程遵循全景模型规范,安全生产管理系统的设备信息作为应用模型,依据主控区、子控区、电压等级的属性结构,相应的挂接在公共区上,最终形成调度设备信息和安全生产管理系统设备信息统一的全景模型;

从安全生产管理系统获取的设备信息,通过采用设备信息转换组件对数据的过滤、格式化、建模三个步骤后,提供了与EMS结构、范围相对应的设备信息,为形成统一设备信息提供了有力的支持;

2) 全景设备信息库

有了设备信息转换组件的支持,形成了EMS和安全生产管理系统可映射的数据,再通过建立中间表,最终把两个系统的设备信息对应起来,通过此发明的设备信息映射组件,形成统一的设备信息融合库,支持后续设备信息的不断扩展,为后续统一查询、统计提供了全面的基础设备信息支持;

3) 人机交互界面

提供信息融合的人机交互界面:此界面功能,提供设备信息融合的逐条滚动过程,并带有预警功能,有错误时单独抽出但不打断融合过程,并可设定融合的范围和批次,为查找问题和解决问题提供了便捷的支持;因信息量大,融合时间长,可跟踪整个设备信息融合的过程节点;能够清晰的查询到已融合的信息和待处理的信息,为达到设备信息的完整性提供了直观、便捷的方法;

4) 数据服务

基于全景信息融合库,对外提供统一的设备信息服务,数据服务基于SOA架构模式,具

备灵活性、扩展性;在调度内部以及其他部门的信息系统均可通过调用接口服务,获取到统一的设备信息,为形成一体化的智能电网打下良好基础。

一种电力调度设备模型与电网生产设备信息融合方法

技术领域

[0001] 本方法涉及电网信息化领域。本方法主要是实现了电力调度设备模型与电网生产设备信息融合。

背景技术

[0002] 随着社会经济的发展,电网网架结构日趋复杂,电网设备量极速增加,对电网运行管理水平越来越高,诸多业务需要跨部门协同处理,靠以往的电话、电子邮件等方式,已无法满足复杂的业务要求,需要统一的信息化手段支持,目前信息化建设发展已成为电力行业的重要战略目标之一。多年来,在各部门均建立了各自内部的信息化技术支持系统,且成为了电网运行及生产的重要手段,但设备信息作为电网运行及安全生产的基础,尚未达到信息的完全共享及统一。

[0003] 目前大多电网公司组织结构中,电力调度和电网安全生产是分属于电力调度控制中心和设备部管理,且关注点不同,调度范围主要关注电能量、负荷等电网系统运行情况;电网安全生产主要关注设备的物理位置、物理状态等信息。因此针对相同的设备,调度的EMS和设备部的安生系统存储的设备信息结构和内容有所差异。

[0004] 设备信息的融合和统一,已成为目前电力企业中急需解决的一项复杂、艰巨的工程。目前,关于电力行业的设备信息融合已多方面的技术成果,但大多仅限于接口或模型等局部的思路,设备信息量非常大,很多需要人工核对,且设备信息在不断增加,此项任务趋于不可完结的状态,较少形成统一的、灵活的,且能满足长期发展的一套解决方法上。

发明内容

[0005] 为解决上述问题,本发明提出了一种综合多种技术,应用于电力企业中,形成一种电力是调度设备与电网生产设备信息的融合方法。对跨部门的业务系统之间相同实体设备的异构设备信息,通过多种技术应用组合,形成的设备信息融合方法。基于电网调度设备信息命名规范标准,针对安全生产管理系统中设备信息,采用设备信息转换组件(过滤、格式化、建模)得出与能量管理系统(EMS)中设备模型相匹配的数据,然后映射出设备信息全景模型,包括一、二次设备信息,为跨部门业务系统之间提供完整、统一的设备信息服务;并提供融合过程和结果的人机交互可视化界面,为信息融合质量提供可控支持。此方法考虑全面,形成的设备信息较为统一,方法灵活,且支持后续发展的要求。

[0006] 从安生系统中获取的设备信息量较大,根据各部门现有系统部署现状,主要采用ETL直接抽取数据或通过基于SOA架构的服务总线,调用接口服务获取设备信息。从EMS或安生系统获取到设备信息需要经过转换才可融合在一起。具体方法如图1所示。

[0007] 调度与生产关注点有差异,所存储的设备信息量、规范、结构均有诸多不同。调度范围内的设备信息已按CIM模型建模,遵循调度命名规范,因此,大致思路为基于调度的设备信息,将从安生系统获取的数据进行转换形成统一的设备信息。

[0008])设备信息转换组件

[0009] 设备信息转换组建,主要是基于调度设备信息的规范,对从安生系统获取的设备信息进行过滤、格式化、建模,形成与调度设备信息同结构、且信息范围对应的数据;

[0010] 数据过滤模型:数据过滤主要是采用过滤模型,过滤模型依据调度范围的设备信息,形成一个结构化的整体,设定了过滤数据过程的策略、过滤参数与数据源的逻辑,因数据量大,在策略中规范了设备信息过滤的批次、时间间隔及数量等信息;过滤参数包括了组织机构、设备名称、设备编码等信息;过滤模型以带有树形索引结构的XML文档作为过滤模型的参数实体,此种方式仅需传入一次参数,通过解析XML按规则顺序逐类获取所需的一、二次设备信息,比以往通过逻辑判断后循环多次传输参数和结果数据效率要高很多;且对象化强,比较灵活,在推广该技术时有新的扩展需求,仅需调整过滤模型即可;

[0011] 数据格式化:因调度电力控制中心与设备部业务的差异,所关注设备相关信息有所不同,调度主要关注运行情况,设备部主要关注物理情况,调度设备模型与电网生产设备信息并不是一一对应的,同一实体设备,在调度设备模型中是一个运行整体,而在安生系统中该设备信息可能是由多个部件组成。因此需要对权利要求2所述中过滤出的数据进行格式化,通过数据提取后形成调度设备模型与电网生产设备信息相对应的结构形式。首先对安生系统过滤出来的数据内部一对多对应,这里的“一”就是按调度设备模型划分,“多”就是保留安生系统中原有设备信息的组成部分。从现有设备库中看,在安生系统中的运行编号或功能位置名称与调度设备命名有相似之处,而设备名称中带有各组成部分的信息,再结合组织机构、设备类型、电压等级以及投运日期,通过语义解析自动分析出安生系统中设备信息与调度设备模型中信息确实是同一实体设备,并按调度设备命名确定一个“一”的设备名称,为后续做设备信息映射提供支持。如安生系统中运行编号为“5083”,功能位置名称为“500kV宝峰玉溪Ⅱ回线5083断路器”,而设备类型属于“分闸线圈”的设备名称有“500kV宝峰玉溪Ⅱ回5083断路器A相分闸线圈”、“500kV宝峰玉溪Ⅱ回5083断路器B相分闸线圈”、“500kV宝峰玉溪Ⅱ回5083断路器C相分闸线圈”;在调度设备模型中仅存储5083或5083断路器等,基本包含在安生系统中运行编号、功能位置名称、设备名称三者当中,因此可在设备所属机构、电压等级、投运日期均相同的情况下,按照调度命名规范,通过模糊匹配提取出相同的设备名称,为设备信息建模、映射提供支持;

[0012] 基于CIM模型建模:本方法其特征在于对提取的设备信息按调度设备模型规范转基于CIM模型的建模方法。在调度范围已根据模型规范形成了设备的模型,从EMS中获取的设备信息已遵循CIM(Common information model)模型要求,全景模型规范中包含了公共区模型与应用模型,采用已公共区模型为主,应用模型根据公共区树形节点挂接的方式,便于扩展全景模型。EMS中设备信息可作为信息融合的公共区模型。从安生系统获取的设备信息通过过滤、格式化后,信息范围和结构上已和调度模型有内在的联系,但还需基于调度模型进行建模才能形成统一的全景模型。建模过程遵循调度全景模型规范,安生系统的设备信息作为应用模型,依据主控区、子控区、电压等级等属性结构,相应的挂接在公共区上,最终形成调度设备信息和安生系统设备信息统一的全景模型;

[0013] 从安生系统获取的设备信息,通过采用数据转化组件对数据的过滤、格式化、建模三个步骤后,提供了与EMS结构、范围相对应的设备信息,为形成统一设备信息提供了有力的支持。

[0014])全景设备信息库

[0015] 有了数据转化组件的支持,形成了可EMS和安生系统可映射的数据,再通过建立中间表,最终把两个系统的设备信息对应起来,以往难点在于若不转换数据,设备信息量非常大,很多需要人工核对,且设备信息在不断增加,此项任务趋于不可完结的状态。通过此发明的设备信息映射组件,形成统一的设备信息融合库,支持后续设备信息的不断扩展,为后续统一查询、统计提供了全面的基础设备信息支持。

[0016])人机交互界面

[0017] 以往的数据集成过程,大多通过底层的接口服务完成,最终给出成功或失败的结果。在本发明中,提供了信息融合的人机交互界面。此界面功能,提供设备信息融合的逐条滚动过程,并带有预警功能,有错误时单独抽出但不打断融合过程,并可设定融合的范围和批次等,为查找问题和解决问题提供了便捷的支持;因信息量大,融合时间长,可跟踪整个设备信息融合的过程节点,如数据抽取过程、数据转化过程、数据映射过程;可清晰的查询到已融合的信息和待处理的信息,为达到设备信息的完整性提供了直观、便捷的方法。

[0018])数据服务

[0019] 基于全景信息融合库,对外提供统一的设备信息服务,数据服务基于SOA架构模式,具备灵活性、扩展性。在调度内部以及其他部门的信息系统均可通过调用接口服务,获取到统一的设备信息,为形成一体化的智能电网打下良好基础。

[0020] 本发明的有益效果是:针对目前电网设备信息量大、在不同系统中异构存储、信息整合方法较为零散、信息融合不易扩展成本较大等难点。本发明提出了一种综合多种技术,应用于电力企业中,形成一种电力是调度设备与电网生产设备信息的融合方法。本发明的设备信息融合方法具有设备信息统一、执行过程灵活、支持后续扩展、操作直观便捷等特点,为电网运行一体化管理模式提供了有力的基础支持。一体化管理模式是目前智能电网发展的重要战略目标之一,本发明推进了智能电网的发展进程,提供了电网运行管理水平,为电网安全、稳定运行提供了支持。

附图说明

[0021] 图1设备信息融合方法示意图。

具体实施方式

[0022] 本发明提出了一种综合多种技术,应用于电力企业中,形成一种电力是调度设备与电网生产设备信息的融合方法。对跨部门的业务系统之间相同实体设备的异构设备信息,通过多种技术应用组合,形成的设备信息融合方法。基于电网调度设备信息命名规范标准,针对安全生产管理系统中设备信息,采用设备信息转换组件(过滤、格式化、建模)得出与能量管理系统(EMS)中设备模型相匹配的数据,然后映射出设备信息全景模型,包括一、二次设备信息,为跨部门业务系统之间提供完整、统一的设备信息服务;并提供融合过程和结果的人机交互可视化界面,为信息融合质量提供可控支持。此方法考虑全面,形成的设备信息较为统一,方法灵活,且支持后续发展的要求。

[0023] 从安生系统中获取的设备信息量较大,根据各部门现有系统部署现状,主要采用ETL直接抽取数据或通过基于SOA架构的服务总线,调用接口服务获取设备信息。从EMS或安生系统获取到设备信息需要经过转换才可融合在一起。具体方法如图1所示。

[0024] 调度与生产关注点有差异,所存储的设备信息量、规范、结构均有诸多不同。调度范围内的设备信息已按CIM模型建模,遵循调度命名规范,因此,大致思路为基于调度的设备信息,将从安生系统获取的数据进行转换形成统一的设备信息。

[0025])设备信息转换组件

[0026] 设备信息转换组建,主要是基于调度设备信息的规范,对从安生系统获取的设备信息进行过滤、格式化、建模,形成与调度设备信息同结构、且信息范围对应的数据;

[0027] 数据过滤模型:数据过滤主要是采用过滤模型,过滤模型依据调度范围的设备信息,形成一个结构化的整体,设定了过滤数据过程的策略、过滤参数与数据源的逻辑,因数据量大,在策略中规范了设备信息过滤的批次、时间间隔及数量等信息;过滤参数包括了组织机构、设备名称、设备编码等信息;过滤模型以带有树形索引结构的XML文档作为过滤模型的参数实体,此种方式仅需传入一次参数,通过解析XML按规则顺序逐类获取所需的一、二次设备信息,比以往通过逻辑判断后循环多次传输参数和结果数据效率要高很多;且对象化强,比较灵活,在推广该技术时有新的扩展需求,仅需调整过滤模型即可;

[0028] 数据格式化:因调度电力控制中心与设备部业务的差异,所关注设备相关信息有所不同,调度主要关注运行情况,设备部主要关注物理情况,调度设备模型与电网生产设备信息并不是一一对应的,同一实体设备,在调度设备模型中是一个运行整体,而在安生系统中该设备信息可能是由多个部件组成。因此需要对权利要求2所述中过滤出的数据进行格式化,通过数据提取后形成调度设备模型与电网生产设备信息相对应的结构形式。首先对安生系统过滤出来的数据内部一对多对应,这里的“一”就是按调度设备模型划分,“多”就是保留安生系统中原有设备信息的组成部分。从现有设备库中看,在安生系统中的运行编号或功能位置名称与调度设备命名有相似之处,而设备名称中带有各组成部分的信息,再结合组织机构、设备类型、电压等级以及投运日期,通过语义解析自动分析出安生系统中设备信息与调度设备模型中信息确实是同一实体设备,并按调度设备命名确定一个“一”的设备名称,为后续做设备信息映射提供支持。如安生系统中运行编号为“5083”,功能位置名称为“500kV宝峰玉溪Ⅱ回线5083断路器”,而设备类型属于“分闸线圈”的设备名称有“500kV宝峰玉溪Ⅱ回5083断路器A相分闸线圈”、“500kV宝峰玉溪Ⅱ回5083断路器B相分闸线圈”、“500kV宝峰玉溪Ⅱ回5083断路器C相分闸线圈”;在调度设备模型中仅存储5083或5083断路器等,基本包含在安生系统中运行编号、功能位置名称、设备名称三者当中,因此可在设备所属机构、电压等级、投运日期均相同的情况下,按照调度命名规范,通过模糊匹配提取出相同的设备名称,为设备信息建模、映射提供支持;

[0029] 基于CIM模型建模:本方法其特征在于对提取的设备信息按调度设备模型规范转基于CIM模型的建模方法。在调度范围已根据型模规范形成了设备的模型,从EMS中获取的设备信息已遵循CIM(Common information model)模型要求,全景模型规范中包含了公共区模型与应用模型,采用已公共区模型为主,应用模型根据公共区树形节点挂接的方式,便于扩展全景模型。EMS中设备信息可作为信息融合的公共区模型。从安生系统获取的设备信息通过过滤、格式化后,信息范围和结构上已和调度模型有内在的联系,但还需基于调度模型进行建模才能形成统一的全景模型。建模过程遵循调度全景模型规范,安生系统的设备信息作为应用模型,依据主控区、子控区、电压等级等属性结构,相应的挂接在公共区上,最终形成调度设备信息和安生系统设备信息统一的全景模型;

[0030] 从安生系统获取的设备信息,通过采用数据转化组件对数据的过滤、格式化、建模三个步骤后,提供了与EMS结构、范围相对应的设备信息,为形成统一设备信息提供了有力的支持。

[0031])全景设备信息库

[0032] 有了数据转化组件的支持,形成了可EMS和安生系统可映射的数据,再通过建立中间表,最终把两个系统的设备信息对应起来,以往难点在于若不转换数据,设备信息量非常大,很多需要人工核对,且设备信息在不断增加,此项任务趋于不可完结的状态。通过此发明的设备信息映射组件,形成统一的设备信息融合库,支持后续设备信息的不断扩展,为后续统一查询、统计提供了全面的基础设备信息支持。

[0033])人机交互界面

[0034] 以往的数据集成过程,大多通过底层的接口服务完成,最终给出成功或失败的结果。在本发明中,提供了信息融合的人机交互界面。此界面功能,提供设备信息融合的逐条滚动过程,并带有预警功能,有错误时单独抽出但不打断融合过程,并可设定融合的范围和批次等,为查找问题和解决问题提供了便捷的支持;因信息量大,融合时间长,可跟踪整个设备信息融合的过程节点,如数据抽取过程、数据转化过程、数据映射过程;可清晰的查询到已融合的信息和待处理的信息,为达到设备信息的完整性提供了直观、便捷的方法。

[0035])数据服务

[0036] 基于全景信息融合库,对外提供统一的设备信息服务,数据服务基于SOA架构模式,具备灵活性、扩展性。在调度内部以及其他部门的信息系统均可通过调用接口服务,获取到统一的设备信息,为形成一体化的智能电网打下良好基础。

[0037] 本发明具体实施步骤如下:

[0038] 1. 在工作站部署人机交互界面的功能。

[0039] 2. 获取EMS设备信息:基于CIM模型建立调度设备信息缓冲库;通过ETL或基于SOA的服务总线,从EMS中获取设备信息,包括一次设备、二次设备信息,存储到调度设备信息缓冲库中;

[0040] 3. 在安生系统侧部署设备信息转化组件。

[0041] 4. 获取安生系统设备信息:基于CIM模型建立生产设备信息缓冲库;通过ETL或基于SOA的服务总线从EMS中获取设备信息,包括一次设备、二次设备信息,并通过设备信息转化组件,经过过滤、格式化、建模后,存储到生产设备信息缓冲库中;

[0042] 5. 在数据服务区设备信息映射组件

[0043] 6. 形成全景设备信息库:通过ELT或基于SOA的服务总线,从调度设备信息缓冲库、生产设备信息缓冲库中分别获取设备信息,通过设备信息映射组件完成映射过程,形成设备信息的全景模型,存储于全景设备信息融合库中

[0044] 7. 在全景设备信息融合库侧部署对外的数据服务,主要采用基于SOA架构模式的接口服务。

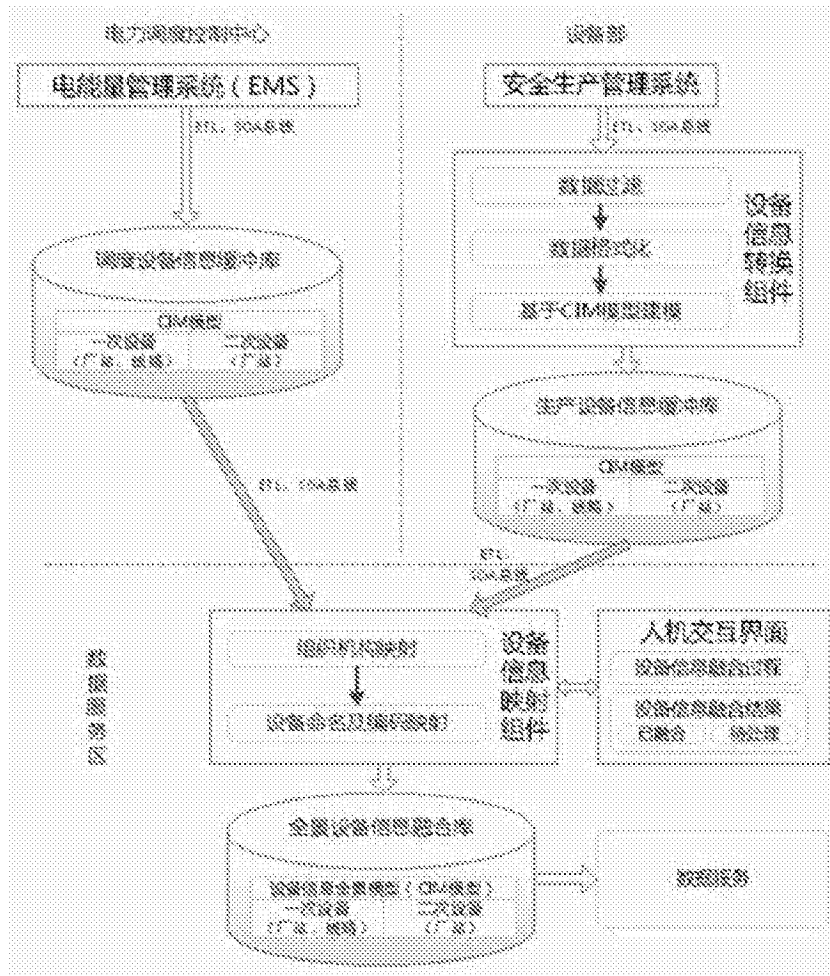


图1