



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 117131944 B

(45) 授权公告日 2024.01.12

(21) 申请号 202311380982.7

G06F 40/30 (2020.01)

(22) 申请日 2023.10.24

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 117131944 A

CN 103854063 A, 2014.06.11

CN 104091054 A, 2014.10.08

CN 107180071 A, 2017.09.19

(43) 申请公布日 2023.11.28

CN 110941692 A, 2020.03.31

CN 111241300 A, 2020.06.05

CN 111914141 A, 2020.11.10

(73) 专利权人 中国电子科技集团公司第十研究所

地址 610000 四川省成都市金牛区茶店子东街48号

CN 112328801 A, 2021.02.05

CN 112669188 A, 2021.04.16

CN 113158681 A, 2021.07.23

CN 113704636 A, 2021.11.26

CN 113779261 A, 2021.12.10

CN 114528405 A, 2022.05.24

CN 114580738 A, 2022.06.03

CN 114764463 A, 2022.07.19

CN 116383399 A, 2023.07.04

CN 116384889 A, 2023.07.04

CN 116563006 A, 2023.08.08

CN 116932661 A, 2023.10.24

(72) 发明人 潘磊 代翔 李雨茜 戴礼灿
廖泓舟 崔莹 黄细凤 高翔
霍志浩

(74) 专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理有限公司 51214

专利代理师 张洋

(51) Int. Cl.

G06N 5/04 (2023.01)

G08B 31/00 (2006.01)

G06N 5/022 (2023.01)

G06F 16/36 (2019.01)

G06F 16/35 (2019.01)

审查员 黄亮

(续)

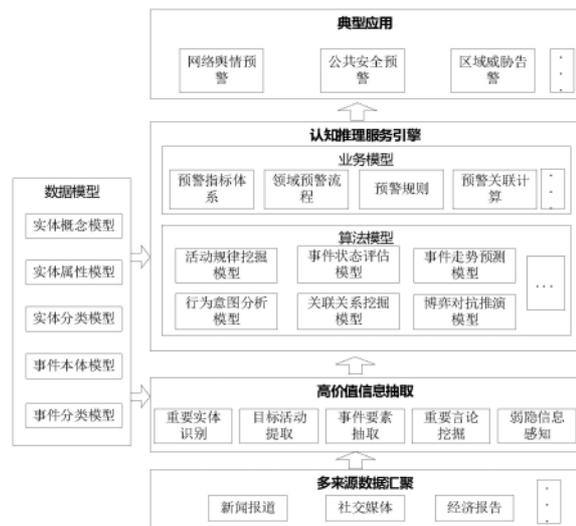
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

面向多领域的交互式危机事件动态预警方法及系统

(57) 摘要

本发明公开了面向多领域的交互式危机事件动态预警方法及系统,涉及危机事件预警领域;其中,预警方法包括:在数据模型支撑下,认知推理服务引擎基于算法模型和业务模型动态组建面向不同领域预警需求的推理式预警预测模型;由推理式预警预测模型对多来源数据进行对应领域的危机事件动态预警;并以此提出了相应的预警系统;本发明,通过构建交互式危机事件预警框架,指导认知推理服务引擎建立,根据不同领域不同用户预警业务需求,动态重组推理组件,提供多维立体式的危机预警服务保障。



CN 117131944 B

[接上页]

(56) 对比文件

CN 109739849 A, 2019.05.10
CN 113010572 A, 2021.06.22
CN 116340606 A, 2023.06.27
US 2008222734 A1, 2008.09.11
US 2022292827 A1, 2022.09.15
WO 2021221938 A1, 2021.11.04
CN 111522963 A, 2020.08.11
CN 114004581 A, 2022.02.01
WO 2013189110 A1, 2013.12.27

钱钰崟. 网络群体性事件的预警系统及应对措施. 信息资源管理学报. 2016, (第3期), 91-98+43.

惠志斌. 面向网络传播形态的公共危机信息预警模式研究. 图书情报工作. 2012, 第56卷(第2期), 71-75.

黄兰秋 等. 面向社会预警的情报收集过程中的情报行为模型构建. 图书情报工作. 2014, 第58卷(第7期), 77-82.

1. 面向多领域的交互式危机事件动态预警方法,其特征在於,包括:

在数据模型支撑下,认知推理服务引擎基于算法模型和业务模型动态组建面向不同领域预警需求的推理式预警预测模型;

由推理式预警预测模型对多来源数据进行对应领域的危机事件动态预警;

所述数据模型,包括:实体概念模型、实体属性模型、实体分类模型、事件本体模型和事件分类模型;

所述算法模型,包括:活动规律挖掘模型、事件状态评估模型、事件走势预测模型、行为意图分析模型、关联关系挖掘模型和博弈对抗推演模型;

所述业务模型,包括:预警指标体系、领域预警流程、预警规则和预警关联计算;

所述推理式预警预测模型,包括如下阶段:

多来源数据汇聚阶段,所述多来源数据汇聚阶段接入多来源多领域数据,并完成数据的去重和归类工作;

预警领域专家知识固化阶段,所述预警领域专家知识固化阶段基于多领域专家的经验知识,交互式建立数据模型、算法模型和业务模型,指导高价值信息抽取和认知推理服务动态重组;

高价值信息抽取阶段,所述高价值信息抽取阶段在数据模型指导下自动抽取不同领域的信息内容,是认知推理服务动态重组与预警关联计算的内容输入;

预警业务需求理解阶段,所述预警业务需求理解阶段针对不同领域专家或用户的预警需求进行解析,明确不同领域的预警任务,牵引认知推理服务引擎动态组建满足不同预警任务的推理式预警预测模型;

认知推理服务重组阶段,所述认知推理服务重组阶段根据具体的预警任务,自动将算法模型和业务模型进行动态组合,以形成满足预警任务的推理式预警预测模型,并基于高价值信息内容,自动开展预警预测动态计算,并将预警预测结果反馈给相应的领域专家或用户;

所述推理式预警预测模型,还包括如下阶段:

预警预测反馈迭代阶段,所述预警预测反馈迭代阶段是在专家或用户获得预警预测结果后,结合自身研判经验和当前预警任务特点,调整数据模型和业务模型,再由推理式预警预测模型进行再次预警预测,直至预警预测结果满足用户要求。

2. 面向多领域的交互式危机事件动态预警系统,其特征在於,用于执行权利要求1所述面向多领域的交互式危机事件动态预警方法,包括:

数据模型构建模块,所述模型构建模块用于数据模型的建模;

语义特征提取模块,所述语义特征提取模块用于对多来源数据进行信息提取,以获得高价值信息;

认知推理服务引擎,所述认知推理服务引擎用于算法模型体系构建、业务模型建模和推理式预警预测模型组建;

智能人机交互模块,所述智能人机交互模块包括文本交互功能模块、语音交互功能模块和预警业务需求理解功能模块;

综合管理平台,所述综合管理平台包括数据管理功能模块、预警知识管理功能模块、模型管理功能模块和用户管理功能模块。

3. 根据权利要求2所述的面向多领域的交互式危机事件动态预警系统,其特征在於,所述数据模型构建模块,包括:

实体类模型建模模块,所述实体类模型建模模块负责实体类模型的建模,所述实体类模型,包括:实体概念模型、实体属性模型、实体分类模型;

事件类模型建模模块,所述事件类模型建模模块负责事件类模型的建模,所述事件类模型,包括:事件本体模型。

4. 根据权利要求2所述的面向多领域的交互式危机事件动态预警系统,其特征在於,所述语义特征提取模块,包括:

实体信息提取模块、目标信息提取模块、事件信息提取模块和言论信息提取模块。

面向多领域的交互式危机事件动态预警方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及危机事件预警领域,具体涉及面向多领域的交互式危机事件动态预警方法及系统。

背景技术

[0002] 本节中的陈述仅提供与本公开相关的背景信息,并且可能不构成现有技术。

[0003] 危机是指一个会引起潜在负面影响的具有不确定性的事件,这种事件及其后果可能对组织或个人的产品、服务、安全等造成巨大损害。危机预警是指采用一定的手段和技术,对可能引起危机的相关因素及其环境变化征兆的信息进行全面搜集、监测、跟踪,从中对每一个细小的变化做出分析判断,并提前发出警报信号的机制和信息预报过程。危机预警系统是为了能在危机来临时尽早地发现危机的到来,建立一套能感应危机来临的信号,并判断这些信号与危机之间关系的系统,通过对危机风险源、危机征兆进行不断监测,从而在各种信号显示危机来临时及时地发出警报,提醒组织或个人对危机采取行动,可以将危机的危害程度降低到最小程度。

[0004] 在过去十几年里,大规模的知识库构建已经有了很好的进展。这些知识库通常以网络的形式被组织起来,网络中每个节点代表实体,而每条边则代表实体间的关系。知识推理实质上是指利用已有的知识来推断出新的或未知的知识,从而拓展、补充和丰富知识库。面向知识图谱的知识推理方法分为基于逻辑的推理、基于统计的推理和基于图的推理,基于神经网络的推理属于基于图推理方法的一种,其主要思路是利用神经网络的学习能力和泛化能力来建模知识图谱的事实元组。基于语义的推理是神经网络推理的一种重要方法,是建立在挖掘和利用语义信息的基础上,例如实体和关系的名称、描述以及上下文信息等。由于文本中蕴含的潜在语义信息非常丰富,信息之间存在着深刻的语义关联,因此,文本和语义信息自然而然的成为知识推理领域的主要推理依据。为了能够发现不同实体之间隐含的关系,学者提出了神经张量网络方法,用双线性张量层代替传统的标准线性神经网络层,将关系表示为张量的优点在于能够使每个切片对应一种不同的语义类型,即一种关系具有多个切片,这样可以更好地建模该关系下不同实体间的不同语义联系。随着知识存储量的不断增大,知识推理模型特征空间日益复杂,参数规模也随之不断增长,研究者通过简化底层模型体系结构,提出一种投影嵌入模型,将实体预测视为多候选项排名问题,取其中排名得分最高的候选项为实体预测结果。

[0005] 而在现代信息社会中,随着知识与信息的多样性和复杂性大幅度增加,问题的复杂程度和非结构化程度也不断提高,由于人们知识和能力的有限性、信息的海量性和不确定性、环境的动态性和复杂性,现有的专家系统已经远远不能适应社会发展的需要,迫切需要建立具备深度认知、自主推理能力的危机预警系统,为公共安全、经济安全等领域提供及时的、可信的预警服务保障。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于:针对现有金融、安全等领域危机预警方法存在的系统鲁棒性差、动态应对能力弱、认知深度不足、缺乏系统性框架指导等问题,提出了一种面向多领域的交互式危机事件动态预警方法及系统,通过构建交互式危机事件预警框架,指导认知推理服务引擎建立,根据不同领域不同用户预警业务需求,动态重组推理组件,提供多维立体式的危机预警服务保障,从而解决了上述问题。

[0007] 本发明的技术方案如下:

[0008] 面向多领域的交互式危机事件动态预警方法,包括:

[0009] 在数据模型支撑下,认知推理服务引擎基于算法模型和业务模型动态组建面向不同领域预警需求的推理式预警预测模型;

[0010] 由推理式预警预测模型对多来源数据进行对应领域的危机事件动态预警。

[0011] 进一步地,所述数据模型,包括:实体概念模型、实体属性模型、实体分类模型、事件本体模型和事件分类模型。

[0012] 进一步地,所述算法模型,包括:活动规律挖掘模型、事件状态评估模型、事件走势预测模型、行为意图分析模型、关联关系挖掘模型和博弈对抗推演模型。

[0013] 进一步地,所述业务模型,包括:预警指标体系、领域预警流程、预警规则和预警关联计算。

[0014] 进一步地,所述推理式预警预测模型,包括如下阶段:

[0015] 多来源数据汇聚阶段,所述多来源数据汇聚阶段接入多来源多领域数据,并完成数据的去重和归类工作;

[0016] 预警领域专家知识固化阶段,所述预警领域专家知识固化阶段基于多领域专家的经验知识,交互式建立数据模型、算法模型和业务模型,指导高价值信息抽取和认知推理服务动态重组;

[0017] 高价值信息抽取阶段,所述高价值信息抽取阶段在数据模型指导下自动抽取不同领域的信息内容,是认知推理服务动态重组与预警关联计算的内容输入;

[0018] 预警业务需求理解阶段,所述预警业务需求理解阶段针对不同领域专家或用户的预警需求进行解析,明确不同领域的预警任务,牵引认知推理服务引擎动态组建满足不同预警任务的推理式预警预测模型;

[0019] 认知推理服务重组阶段,所述认知推理服务重组阶段根据具体的预警任务,自动将算法模型和业务模型进行动态组合,以形成满足预警任务的推理式预警预测模型,并基于高价值信息内容,自动开展预警预测动态计算,并将预警预测结果反馈给相应的领域专家或用户。

[0020] 进一步地,所述推理式预警预测模型,还包括如下阶段:

[0021] 预警预测反馈迭代阶段,所述预警预测反馈迭代阶段是在专家或用户获得预警预测结果后,结合自身研判经验和当前预警任务特点,调整数据模型和业务模型,再由推理式预警预测模型进行再次预警预测,直至预警预测结果满足用户要求。

[0022] 面向多领域的交互式危机事件动态预警系统,包括:

[0023] 数据模型构建模块,所述模型构建模块用于数据模型的建模;

[0024] 语义特征提取模块,所述语义特征提取模块用于对多来源数据进行信息提取,以

获得高价值信息；

[0025] 认知推理服务引擎,所述认知推理服务引擎用于算法模型体系构建、业务模型建模和推理式预警预测模型组建；

[0026] 智能人机交互模块,所述智能人机交互模块包括文本交互功能模块、语音交互功能模块和预警业务需求理解功能模块；

[0027] 综合管理平台,所述综合管理平台包括数据管理功能模块、预警知识管理功能模块、模型管理功能模块和用户管理功能模块。

[0028] 进一步地,所述数据模型构建模块,包括:

[0029] 实体类模型建模模块,所述实体类模型建模模块负责实体类模型的建模,所述实体类模型,包括:实体概念模型、实体属性模型、实体分类模型；

[0030] 事件类模型建模模块,所述事件类模型建模模块负责事件类模型的建模,所述事件类模型,包括:事件本体模型。

[0031] 进一步地,所述语义特征提取模块,包括:

[0032] 实体信息提取模块、目标信息提取模块、事件信息提取模块和言论信息提取模块。

[0033] 本发明相比于现有预警系统的有效增益在于:

[0034] (1)本发明针对现有预警系统烟囱式孤立建设、缺乏统一框架指导导致系统迁移应用能力不足的问题,提出了一种危机事件动态预警系统框架,面向网络舆情、公共安全、大国博弈等典型应用,建立了由数据模型、高价值语义特征、认知推理服务引擎等组成的动态危机预警框架,具备良好的通用性和可扩展性,可为危机预警系统建设提供有力支撑。

[0035] (2)本发明针对现有预警系统全人工参与、智能化水平低等问题,建立了以预训练模型为基础的危机事件语义特征提取、预警业务需求理解、危机事件深度推理等技术体系,系统在数据处理、需求理解、深度分析等方面全自动、实时处理,有效提升了危机预警系统的智能化和自动化水平。

[0036] (3)本发明针对现有预警系统专家知识无法持续固化应用、系统更新迭代能力不强等问题,建立了边建边用边更新的系统工作模式,通过人机交互方式在数据模型、业务模型建模方面提供专家知识固化工具,提升数据处理和预警预测的精准性,实现了专家知识的有效固化,并自动在下一次预警流程中应用,形成了一个持续迭代、动态更新的良好机制。

[0037] (4)本发明的核心是建立一种面向多领域的交互式危机事件动态预警系统,提出了通用性强的危机事件动态预警框架,设计了详细的系统工作流程和功能模块,可为经济、安全等众多领域预警系统的智能化工程建设提供参考,只要是有关危机预警,本发明都是有效的。

附图说明

[0038] 图1为面向多领域的交互式危机事件动态预警方法框架图；

[0039] 图2为面向多领域的交互式危机事件动态预警系统工作流程图；

[0040] 图3为面向多领域的交互式危机事件动态预警系统功能模块组成图。

具体实施方式

[0041] 需要说明的是,术语“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0042] 下面结合实施例对本发明的特征和性能作进一步的详细描述。

[0043] 实施例一

[0044] 请参阅图1,面向多领域的交互式危机事件动态预警方法,即为危机事件动态预警系统框架设计原理,具体包括如下步骤:

[0045] 在数据模型支撑下,认知推理服务引擎基于算法模型和业务模型动态组建面向不同领域预警需求的推理式预警预测模型,实现领域信息内在逻辑的深度认知、未来发展的超前掌握,支撑网络舆情预警、公共安全预警等典型应用,在此不做限定;

[0046] 由推理式预警预测模型对多来源数据进行对应领域的危机事件动态预警;优选地,所述多来源数据,包括:新闻报道、社交媒体和经济报告等数据。

[0047] 在本实施例中,具体的,所述数据模型,包括:实体概念模型、实体属性模型、实体分类模型、事件本体模型和事件分类模型;

[0048] 所述算法模型,包括:活动规律挖掘模型、事件状态评估模型、事件走势预测模型、行为意图分析模型、关联关系挖掘模型和博弈对抗推演模型。

[0049] 所述业务模型,包括:预警指标体系、领域预警流程、预警规则和预警关联计算。

[0050] 在本实施例中,基于危机事件动态预警系统框架设计原理,还设计了交互式危机事件动态预警系统工作流程设计,即为推理式预警预测模型,请参阅图2,具体包括如下阶段:

[0051] 多来源数据汇聚阶段,所述多来源数据汇聚阶段接入多来源多领域数据,并完成数据的去重和归类工作;即该阶段主要完成新闻报道、社交媒体等开源数据以及经济报告等领域数据的接入、去重、归类等工作,为经济、安全等领域危机预警提供良好的数据基础;

[0052] 预警领域专家知识固化阶段,所述预警领域专家知识固化阶段基于多领域专家的经验知识,交互式建立数据模型、算法模型和业务模型,指导高价值信息抽取和认知推理服务动态重组;即所述预警领域专家知识固化阶段基于经济、安全等领域专家的经验知识,交互式建立实体、事件等数据模型和预警指标体系、规则等业务模型,指导多来源数据中高价值信息抽取,为认知推理服务引擎提供支撑;

[0053] 高价值信息抽取阶段,所述高价值信息抽取阶段在数据模型指导下自动抽取不同领域的信息内容,是认知推理服务动态重组与预警关联计算的内容输入;所述信息内容,包括:目标、事件和实体等;即所述高价值信息抽取阶段可以新闻报道、社交媒体、经济报告等多来源数据为处理对象,在实体概念模型、实体属性模型、事件本体模型、实体分类模型等数据模型指导下,通过重要实体识别、目标活动提取、危机事件抽取、观点言论挖掘、弱隐信息感知等方法,提取出数据模型所指定的目标、事件、言论、指数、数量等高价值信息内容;

例如,该阶段可以新闻报道、社交媒体、经济报告等多来源数据为处理对象,在实体概念模型、实体属性模型、事件本体模型、实体分类模型等数据模型指导下,通过重要实体识别、目标活动提取、危机事件抽取、观点言论挖掘、弱隐信息感知等方法,实现多来源数据中的时间、地点、数量、人物、组织结构等实体以及实体活动、事件要素、重要言论、隐匿线索等高价值信息提取;

[0054] 预警业务需求理解阶段,所述预警业务需求理解阶段针对不同领域专家或用户的预警需求进行解析,全面理解用户意图,明确不同领域(例如经济、安全等领域)的预警任务,牵引认知推理服务引擎动态组建满足不同预警任务的推理式预警预测模型;

[0055] 认知推理服务重组阶段,所述认知推理服务重组阶段根据具体的预警任务,自动将算法模型和业务模型进行动态组合,以形成满足预警任务的推理式预警预测模型,并基于高价值信息内容,自动开展预警预测动态计算,并将预警预测结果反馈给相应的领域专家或用户;即在准确理解不同领域专家或用户预警需求基础上,以具体的预警任务为牵引,通过引擎智能调度与规划算法,将引擎中的算法模型和业务模型进行组合,以形成满足不同领域预警任务的危机预警预测模型,并基于高价值信息内容,自动开展预警预测动态计算,预警预测结果将实时反馈给相应的领域专家或用户;

[0056] 预警预测反馈迭代阶段,所述预警预测反馈迭代阶段是在专家或用户获得预警预测结果后,结合自身研判经验和当前预警任务特点,调整数据模型和业务模型,再由推理式预警预测模型进行再次预警预测,直至预警预测结果满足用户要求,实现了危机事件预警系统的交互式更新演进;即该阶段是在经济、安全等领域专家或用户获得预警预测结果后,结合专家自身研判经验和当前任务特点,专家介入调整优化数据模型中的建模维度和业务模型中的预警指标体系、预警规则等,随后系统基于更新的专家知识执行预警任务,期间,专家可持续进行交互直至预警预测结果满足用户要求,实现了危机事件预警系统的交互式更新演进。

[0057] 本实施例还提出了一种面向多领域的交互式危机事件动态预警系统,请参阅图3,具体包括:

[0058] 数据模型构建模块,所述模型构建模块用于数据模型的建模;

[0059] 语义特征提取模块,所述语义特征提取模块用于对多来源数据进行信息提取,以获得高价值信息;

[0060] 认知推理服务引擎,所述认知推理服务引擎用于算法模型体系构建、业务模型建模和推理式预警预测模型组建;即所述认知推理服务引擎具备算法模型体系构建、业务模型建模、预警预测模型组建等功能,主要完成基于用户预警任务的领域预警预测模型的快速组合,提供领域内容深度挖掘和预警预测能力;

[0061] 智能人机交互模块,所述智能人机交互模块包括文本交互功能模块、语音交互功能模块和预警业务需求理解功能模块;即所述智能人机交互模块提供文本、语音等人机交互方式,为预警领域专家知识固化至危机预警系统提供桥梁,同时提供不同领域专家或用户危机预警业务需求的精准理解能力;

[0062] 综合管理平台,所述综合管理平台包括数据管理功能模块、预警知识管理功能模块、模型管理功能模块和用户管理功能模块;即所述综合管理平台具备数据管理、预警知识管理、模型管理、用户管理等功能,提供多来源多领域数据分类管理、预警指标体系、预警规

则等知识管理以及深度推理算法模型管理等功能。

[0063] 在本实施例中,具体的,所述数据模型构建模块,包括:

[0064] 实体类模型建模模块,所述实体类模型建模模块负责实体类模型的建模,所述实体类模型,包括:实体概念模型、实体属性模型、实体分类模型;

[0065] 事件类模型建模模块,所述事件类模型建模模块负责事件类模型的建模,所述事件类模型,包括:事件本体模型;

[0066] 即所述数据模型构建模块提供组织机构、重要人物等实体及其时间、数量、地点等属性建模,以及危机事件本体、事件类型等建模,可为多源数据语义特征提取提供指导。

[0067] 在本实施中,具体的,所述语义特征提取模块,包括:

[0068] 实体信息提取模块、目标信息提取模块、事件信息提取模块和言论信息提取模块;即所述语义特征提取模块具备实体、目标、事件、言论等信息提取功能,提供经济、安全等领域数据中高价值信息内容的感知挖掘能力,形成结构化的语义内容,参与不同领域危机预警预测计算。

[0069] 以上所述实施例仅表达了本申请的具体实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本申请保护范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请技术方案构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。

[0070] 提供本背景技术部分是为了大体上呈现本发明的上下文,当前所署名的发明人的工作、在本背景技术部分中所描述的程度上的工作以及本部分描述在申请时尚不构成现有技术的方面,既非明示地也非暗示地被承认是本发明的现有技术。

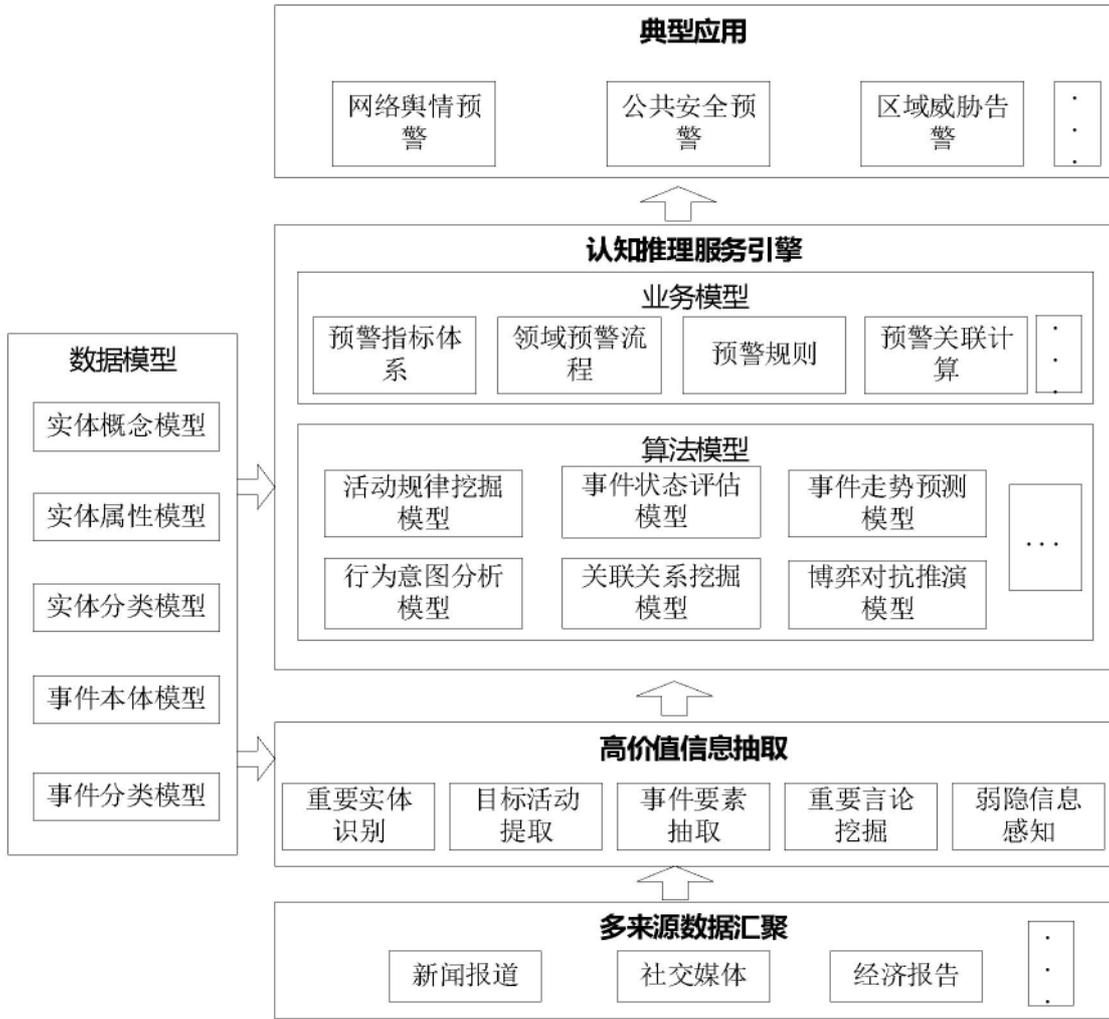


图1

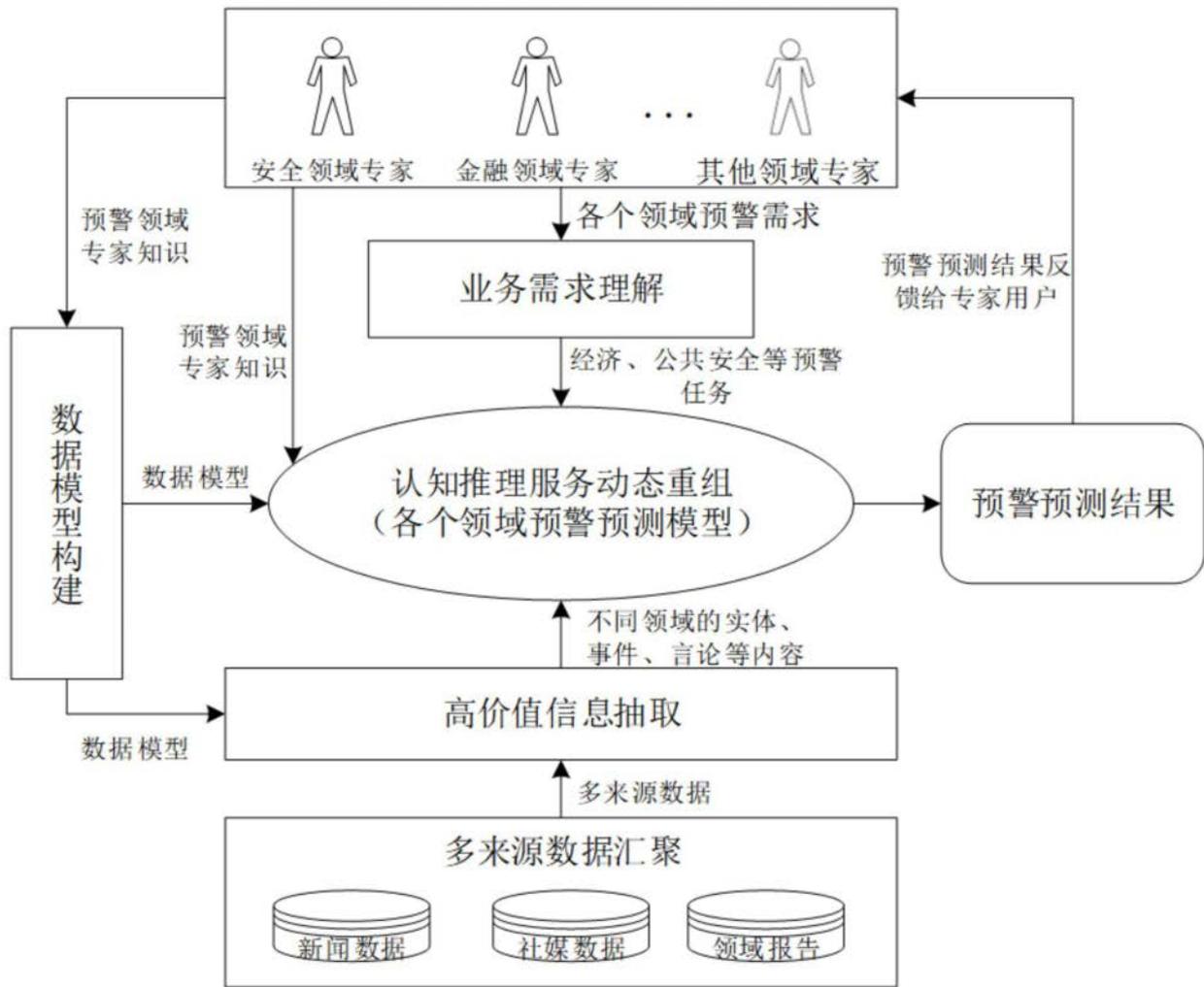


图2

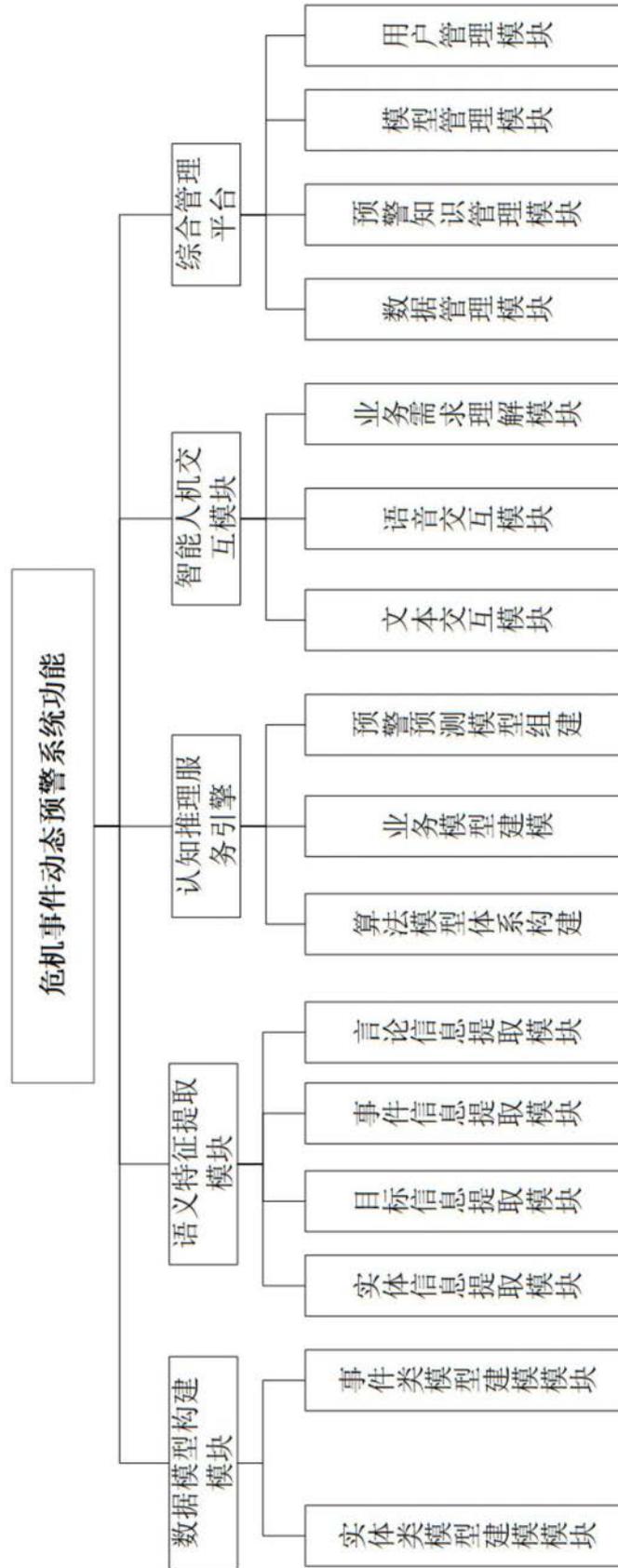


图3