

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局



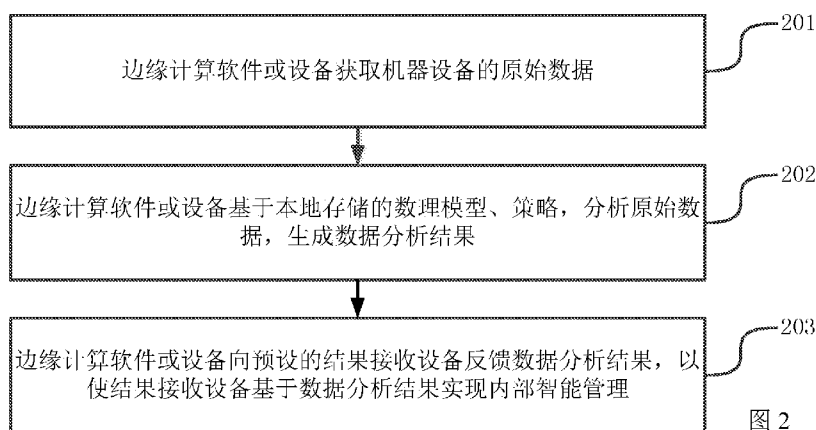
(43) 国际公布日  
2020年7月16日 (16.07.2020)

(10) 国际公布号  
**WO 2020/143094 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
**G06F 21/62** (2013.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/074462
- (22) 国际申请日: 2019年2月1日 (01.02.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201910021104.3 2019年1月9日 (09.01.2019) CN
- (71) 申请人: 网宿科技股份有限公司 (WANGSU SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国上海市徐汇区斜土路2899号甲光启文化广场A幢5楼, Shanghai 200030 (CN)。
- (72) 发明人: 刘永超 (LIU, Yongchao); 中国上海市徐汇区斜土路2899号甲光启文化广场A幢5楼, Shanghai 200030 (CN)。
- (74) 代理人: 北京华智则铭知识产权代理有限公司 (BEIJING HUA-WISDOM INTELLECTUAL PROPERTY INC.); 中国北京市大兴区宏业路9号院7号楼1307室, Beijing 100162 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: INTELLIGENT MANAGEMENT METHOD AND SYSTEM BASED ON EDGE COMPUTING

(54) 发明名称: 一种基于边缘计算的智能管理方法和系统



201 Edge computing software or a device acquires original data of machine devices  
202 The edge computing software or device analyzes the original data based on locally stored mathematical models and strategies and generates a data analysis result  
203 The edge computing software or device feeds back the data analysis result to a preset result receiving device, so that the result receiving device realizes internal intelligent management based on the data analysis result

图 2

(57) Abstract: Disclosed are an intelligent management method and system based on edge computing, which belong to the technical field of edge computing. By means of the method, data analysis and processing time can be shortened, so that the time delay is reduced. When a network is interrupted and a cloud crashes, it is guaranteed that edge computing can run local computing software offline in an internal network, thereby realizing local autonomy, and interconnection and intercommunication between machine devices can be realized by means of a local edge computing group which runs offline, so that a complete intelligent management network and system can be established. In addition, bandwidth resources for data transmission can be saved during networking, and the problems of excessively high data computation and storage pressure and traffic, difficult application and development and insufficient intelligence



WO 2020/143094 A1

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

---

when bottom-layer machine devices are on a cloud are effectively relieved.

(57) 摘要: 一种基于边缘计算的智能管理方法和系统, 属于边缘计算技术领域。该方法可以缩短数据分析处理的时间而更加低延时, 并在网络中断、云宕机时保证边缘计算在内部网络既可离线运行本地计算软件、实现本地自治, 又能通过离线运行的本地边缘计算组实现机器设备间的互联互通而搭建完整的智能管理网络和系统, 同时可以在联网时节省传输数据的带宽资源, 有效缓解底层的机器设备上云时的数据计算和存储压力、流量过高以及应用开发难且智能不足的问题。

## 一种基于边缘计算的智能管理方法和系统

### 技术领域

5 本发明涉及边缘计算技术领域，特别涉及一种基于边缘计算的智能管理方法和系统。

### 背景技术

10 随着云计算技术的不断发展，越来越多的企业开始将云计算技术应用到实际的生产经营和管理过程中。企业可以将机器设备接入网络，并通过云计算平台对机器设备产生的数据进行中心计算，从而通过计算结果实现企业更高效的决策管理。

15 具体来说，企业的机器设备在运行时，可以周期性地将本地生成的原始数据，通过物联网技术上传至云计算平台。之后，云计算平台可以对接收到的原始数据进行汇总存储，并进行集中的分析、计算。继而，云计算平台可以将得到的计算结果反馈给企业的机器设备和移动管理终端，使得机器设备按照计算结果自动运行，或者人工通过移动管理终端按照计算结果对企业内部进行管理。

在实现本发明的过程中，发明人发现现有技术至少存在以下问题：

20 企业的规模扩大，物联网机器设备的数量快速增加，相应的，企业的机器设备上云需要传输的数据量也剧增，而继续采用原有的云计算平台进行计算管理，将会消耗大量的带宽资源以用来传输机器设备产生的数据，且计算结果的反馈耗时较长、云计算平台上数据计算的较大、负载和资源开销较高，同时网络中断和宕机将影响机器设备的运行而对企业造成损失；另外机器设备产生的数据完全上云，当云服务器被恶意攻击时造成的数据安全危害较大。

25

### 发明内容

为了解决现有技术的问题，本发明实施例提供了一种基于边缘计算的智能管理方法和系统。所述技术方案如下：

第一方面，提供了一种基于边缘计算的智能管理方法，所述方法应用于内

网管理系统，所述内网管理系统至少包括机器设备和与所述机器设备通讯的边缘计算软件或设备，其中：

所述边缘计算软件或设备获取机器设备的原始数据；

所述边缘计算软件或设备基于本地存储的数理模型、策略，分析所述原始数据，生成数据分析结果；

所述边缘计算软件或设备向预设的结果接收设备反馈所述数据分析结果，以使所述结果接收设备基于所述数据分析结果实现智能管理。

可选的，所述方法还包括：

所述边缘计算软件或设备对所述原始数据进行数据清洗处理，并对数据清洗处理后的原始数据进行数据聚合和压缩；

所述边缘计算软件或设备将压缩后的原始数据上传至边缘计算平台，以使所述边缘计算平台基于所述运行数据创建并训练数理模型、策略；

所述边缘计算软件或设备接收并存储所述边缘计算平台反馈的数理模型、策略。

可选的，所述内网管理系统还包括部署在内部机房的内网边缘节点；

所述方法还包括：

所述内网边缘节点获取所述边缘计算软件或设备上传的所述原始数据；

所述内网边缘节点对所述原始数据进行内部处理，生成所述内部处理结果；

所述内网边缘节点将所述内部处理结果反馈至预设的结果接收设备。

可选的，所述预设的结果接收设备为机器设备、数据中心设备或者运营管  
理设备。

可选的，所述边缘计算软件或设备向预设的结果接收设备反馈所述数据分析结果，包括：

所述边缘计算软件或设备以控制指令的方式，通过 OT 系统将所述数据分析结果反馈至所述机器设备。

可选的，所述边缘计算软件或设备获取机器设备的原始数据之后，还包括：

所述边缘计算软件或设备基于预设的协议转化规则，将不同协议下的原始数据转化为指定协议下的原始数据。

可选的，所述方法还包括：

所述边缘计算软件或设备获取 OT 系统的系统运行数据，将所述系统运行数

据上传至边缘计算平台，以使所述边缘计算平台基于所述系统运行数据创建并训练 OT 系统决策模型；

所述边缘计算软件或设备接收所述边缘计算平台反馈的 OT 系统决策模型，并基于所述 OT 系统决策模型对所述 OT 系统进行智能管理。

5

第二方面，提供了一种基于边缘计算的智能管理系统，所述智能管理系统至少包括机器设备和与所述机器设备通讯的边缘计算软件或设备，其中，所述边缘计算软件或设备，用于：

获取所述机器设备的原始数据；

10 基于本地存储的数理模型、策略，分析所述原始数据，生成数据分析结果；  
向预设的结果接收设备反馈所述数据分析结果，以使所述结果接收设备基于所述数据分析结果实现智能管理。

可选的，所述边缘计算软件或设备，还用于：

15 对所述原始数据进行数据清洗处理，并对数据清洗处理后的原始数据进行  
数据聚合和压缩；

将压缩后的原始数据上传至边缘计算平台，以使所述边缘计算平台基于所述运行数据创建并训练数理模型、策略；

接收并存储所述边缘计算平台反馈的数理模型、策略。

可选的，所述智能管理系统还包括部署在内部机房的内网边缘节点；

20 所述内网边缘节点，用于：

获取所述边缘计算软件或设备上传的所述原始数据；

对所述原始数据进行内部处理，生成所述内部处理结果；

将所述内部处理结果反馈至预设的结果接收设备。

25 可选的，所述预设的结果接收设备为机器设备、数据中心设备或者运营管  
理设备。

可选的，所述边缘计算软件或设备向预设的结果接收设备反馈所述数据分析结果，包括：

所述边缘计算软件或设备以控制指令的方式，通过 OT 系统将所述数据分析结果反馈至所述机器设备。

30 可选的，所述边缘计算软件或设备，还用于：

基于预设的协议转化规则，将不同协议下的原始数据转化为指定协议下的原始数据。

可选的，所述边缘计算软件或设备，还用于：

所述边缘计算软件或设备获取 OT 系统的系统运行数据，将所述系统运行数据上传至边缘计算平台，以使所述边缘计算平台基于所述系统运行数据创建并训练 OT 系统决策模型；

所述边缘计算软件或设备接收所述边缘计算平台反馈的 OT 系统决策模型，并基于所述 OT 系统决策模型对所述 OT 系统进行智能管理。

10 本发明实施例提供的技术方案带来的有益效果是：

本发明实施例中，在底层的机器设备处就近部署边缘计算软件或设备，一方面可以使得数据分析处理更接近数据来源，数据能够得到更快的处理，缩短了数据分析处理的延迟时间，并无需接入外网在内部网络既可搭建完整的智能管理系统，另一方面经过边缘计算软件或设备处理，需要上传至边缘计算平台的数据量大幅降低，节省了用于传输数据的带宽资源。同时，采用边缘计算软件或设备加边缘计算平台共同实现数据处理，可以充分利用边缘的存储资源和计算资源，降低了边缘计算平台上的数据计算压力和数据存储压力。此外，将存在安全需求的数据交由内部网络处理，数据无需传输到外网，可以提高数据的安全性。

20

## 附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

25 图 1 是本发明实施例提供的一种基于边缘计算的智能管理系统的框架示意图；

图 2 是本发明实施例提供的一种基于边缘计算的智能管理方法流程图；

30 图 3 是本发明实施例提供的一种基于边缘计算的智能管理系统的框架示意图。

## 具体实施方式

为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

5 本发明实施例提供了一种基于边缘计算的智能管理方法，该方法应用于智能管理系统，智能管理系统可以是利用边缘计算技术对企业、工厂、楼宇、交通、医疗等需要联网的机器设备进行智能管理的系统。如图 1 所示，智能管理系统至少包括机器设备和与机器设备通讯的边缘计算软件或设备。其中，机器设备可以是任何需要联网上云的机器设备，如可以是工业生产机器、机器人、  
10 智能装备、电机、智能家居、仪表、摄像头和传感器等，机器设备在工作状态下可以产生或采集原始数据，并将原始数据发送给边缘计算软件或设备。边缘计算软件或设备可以由边缘计算提供方预先部署在内部网络，物理位置上接近机器设备的软件或设备，边缘计算软件或设备可以通过其上的边缘计算服务，实现对机器设备产生或采集的数据进行汇总、计算、存储、传输和应用等服务，  
15 具体的，边缘计算软件或设备可以具备 AI 视觉、AR/VR 仿真、深度学习、声纹识别等能力，支持对超清图像和超清视频的本地处理能力。内部网络中可以部署有大量边缘计算软件或设备，每个边缘计算软件或设备可以与一台或多台机器设备相连接。边缘计算服务可以是边缘计算平台训练的数理模型、策略、数据分析结果等，还可以是边缘计算软件或设备自身的数据预处理、计算、存储、  
20 通讯协议、应用、完全等功能服务。

下面将结合具体实施方式，对图 2 所示的处理流程进行详细的说明，内容可以如下：

步骤 201，边缘计算软件或设备获取机器设备的原始数据。

其中，原始数据可以是温度、压力、振动、湿度、电参数等传感器仪表数  
25 据，照相机图片、摄像机视频和声音、生产数据、品质数据、机器设备运行数据、工艺参数、mac 和 ID 地址等。

在实施中，为了实现对底层的机器设备进行联网并智能化，边缘计算提供方可以预先在机器设备侧部署边缘计算软件或设备，并将边缘计算软件或设备与底层的机器设备建立通讯。具体的，边缘计算软件或设备与机器设备可以通  
30 过有线通信技术实现连接，如可以通过 Ethernet、Modbus、TCP/IP、

RS232/RS485/RS482 串口技术等实现连接, 无线通讯技术 iBeacon、蓝牙、ZigBee 等实现连接。以目标企业为例, 在目标企业的机器设备运行时, 预先部署的边缘计算软件或设备可以对机器设备进行持续监测, 并获取机器设备的原始数据和信息。

5       步骤 202, 边缘计算软件或设备基于本地存储的数理模型、策略, 分析原始数据, 生成数据分析结果。

      在实施中, 边缘计算软件或设备在获取到机器设备的原始数据之后, 可以调取本地存储的数理模型、策略, 对原始数据进行分析, 生成数据分析结果。具体的, 边缘计算软件或设备上可以运行有用于对实现本地数据计算的边缘计  
10   算框架和容器, 边缘计算软件或设备的计算功能均可以由边缘计算框架和容器提供, 这样, 通过边缘计算框架和容器即可以实现对原始数据进行分析的具体处理。值得一提的是, 一个数理模型、策略可以在多个边缘计算软件或设备上同时使用, 每个边缘计算软件或设备上可以存储有多个数理模型。

      步骤 203, 边缘计算软件或设备向预设的结果接收设备反馈数据分析结果,  
15   以使结果接收设备基于数据分析结果实现内部智能管理。

      在实施中, 边缘计算软件或设备生成数据分析结果之后, 可以将数据分析结果反馈给预设的结果接收设备。这样, 结果接收设备在获取到数据分析结果之后, 可以基于数据分析结果实现对智能管理。当然, 基于不同的数据分析结果, 还可以在管理、开发、工程分析、设备研发、设备维护、现场诊断分析等  
20   场景进行智能管理, 从而可以提升管理效率, 提高管理决策的速度以及生产产能, 改善服务品质, 降低经营成本。此外, 对于企业来说, 基于边缘计算软件和设备生成的数据分析结果, 通过智能决策支持、智能调度排产等策略可以提升企业的能源利用率, 降低能源消耗, 合理利用资源。

      可选的, 边缘计算软件或设备还可以将原始数据提供给边缘计算平台, 以  
25   使边缘计算平台进一步优化数理模型、策略, 相应的处理可以如下: 边缘计算软件或设备对原始数据进行数据清洗处理, 并对数据清洗处理后的原始数据进行数据聚合和压缩; 边缘计算软件或设备将聚合和压缩后的原始数据上传至边缘计算平台, 以使边缘计算平台基于机器设备的原始数据创建并训练数理模型、策略; 边缘计算软件或设备接收并存储边缘计算平台反馈的数理模型、策略。

30       其中, 边缘计算平台可以是部署在外网, 由边缘计算服务器按照区域搭建

的，用于服务各区域内所有企业、工厂、楼宇、交通、医疗的计算平台，其可以汇总大量边缘计算软件或设备上传的原始数据，并进行建模、存储、计算等深度处理，具体来说，边缘计算平台可以是 CDN 集群中的边缘节点。

在实施中，边缘计算软件或设备在获取到机器设备的原始数据后，可以先  
5 对原始数据进行数据清洗处理，将重复、多余的原始数据（如周期内的时间戳重复数据、归属者重复信息、MAC 地址重复信息等）筛选清除，并将缺失的原始数据补充完整，同时还可以将错误的原始数据纠正或者删除。之后，边缘计算软件或设备还可以通过边缘计算框架、容器、应用等对数据清洗处理后的原始数据进行聚合，并与本地数据中心进行交互，支持机器设备只以必要数据和  
10 信息上云，大量数据得以在本地内部使用，以保护数据安全。进一步的，边缘计算软件或设备可以通过边缘计算框架、容器和应用对聚合后的原始数据进行压缩，并将压缩后的原始数据存储在本本地。这样，边缘计算软件或设备可以经上述处理后的原始数据上传到边缘计算平台，而无需将全部原始的原始数据上报至边缘计算平台，从而减少了数据传输时的流量消耗。

边缘计算平台在获取到所有边缘计算软件或设备上传的原始数据之后，可以  
15 先将原始数据存储在本本地内存或预设数据库中。之后，边缘计算平台对已存储的原始数据进行大数据分析，从而可以通过机器学习的方式创建设备智能的数理模型，并进一步基于原始数据对创建的数理模型、策略进行持续训练。进而，边缘计算平台可以将训练得到的数理模型、策略反馈给边缘计算软件或设备，边缘计算软件或设备在接收数理模型、策略后，可以存储该数理模型、策略，以更新本地运行的数理模型、策略，从而实现数理模型、策略的不断优化。  
20

此处，边缘计算软件或设备与边缘计算平台可以通过云通讯技术进行通信，云通讯技术可以是基于局域网线路或者互联网线路进行通信。

值得一提的是，边缘计算软件或设备可以主要负责贴近机器设备数据源的  
25 边缘计算，响应实时性需求较高的数据分析处理，而对于一些较为运算复杂的、需要大量数据的分析处理（如上述模型训练），边缘计算软件或设备则可以将处理所需的必要数据上传给边缘计算平台，由边缘计算平台来实现。

可选的，如图 3 所示，智能管理系统还包括部署在内部机房的内网边缘节点，边缘计算软件或设备可以将获取到的原始数据发送给内网边缘节点，以通  
30 过内网边缘节点运行边缘计算框架、容器和应用或私有云来实现内部全部联网

5 机器设备上报数据的计算、存储、网络和应用，来实现高性能、高并发、大流量的数据和信息运算，相应的，步骤 201 后可以存在如下处理：内网边缘节点获取边缘计算软件或设备上传的原始数据；内网边缘节点对原始数据进行内部处理，生成内部处理结果；内网边缘节点将内部处理结果反馈至预设的结果接收设备。

在实施中，边缘计算服务方可以预先在内部机房中部署内网边缘节点，该内网边缘节点可以专用于提供内部的数据处理服务，通过该内网边缘节点可以组建内部的本地自治计算网络，将内网边缘节点作为自治计算网络的核心，并由内网边缘节点负责内网各设备间的互联互通。故而，边缘计算软件或设备获取到原始数据后，可以将原始数据上传至内网边缘节点。内网边缘节点可以获取该原始数据，并按照预设的数据处理规则对原始数据进行处理（可称为内部处理），生成内部处理结果。之后，内网边缘节点可以将内部处理结果反馈至预设的结果接收设备。这样，仅通过内网也可实现内部的设备智能管理。同时，对于一些安全需求较高的数据，可以在内网即实现数据处理，无需经过外网传输，有效避免了外网传输过程中的数据泄露，提高了数据的安全性。值得一提的是，内网边缘节点在对原始数据进行内部处理后，可以继续将原始数据上传至边缘计算平台，以使边缘计算平台基于原始数据进行后续处理。此处，边缘计算软件或设备与内网边缘节点可以通过物联网进行通信，物联网可以包括 3G/4G/5G 网络、WiFi、LoRa 网络或 NB-IoT 网络等；内网边缘节点与边缘计算平台可以通过 HTTP/HTTPS 网络进行通信，HTTP/HTTPS 网络可以包括有线网络和无线网络。

25 可选的，数据分析结果可以提供给内部的不同设备来多方位的实现智能管理，相应的，上述预设的结果接收设备可以是机器设备、数据中心设备、运营管理设备。

在实施中，可以针对不同的数据分析结果预先设定不同的结果接收设备，结果接收设备接收到相应的数据分析结果后，可以实现不同场景下的智能管理。具体的，结果接收设备可以是机器设备，机器设备接收到数据分析结果之后，可以按照数据分析结果自动编排为操作指令，实现机器设备的自主智能优化；当然，结果接收设备也可以是数据中心设备，数据中心设备接收到数据分析结果之后，可以基于数据分析结果对本地数据进行存储和数据治理、更新，实现

了数据中心设备的自主智能优化；此外，结果接收设备还可以是运营管理设备（如手机移动终端），运营管理设备接收到数据分析结果之后，可以基于数据分析结果对内部运营状况进行智能的分析决策支持，实现了运营的自主智能优化。

5 可选的，边缘计算软件或设备可以支持多种协议的数据转换，相应的，步骤 201 之后可以存在以下处理：边缘计算软件或设备基于预设的协议转化规则，将不同协议下的原始数据转化为指定协议下的原始数据。

在实施中，边缘计算软件或设备中可以预先配置有多种协议下的数据解析功能和不同数据的协议转换规则，这样，边缘计算软件或设备在获取到机器设备的原始数据之后，可以基于相应协议下的数据解析功能解析上述原始数据，  
10 然后通过协议转换规则将不同协议下的原始数据转化为指定协议下的原始数据。这样，通过边缘计算软件或设备的处理，可以让新型机器设备和旧式机器设备之间实现数据互通，从而使得传统工业设备可以无缝且高效地连接到现代的边缘计算平台。可以理解，如果后续需要向机器设备反馈数据处理结果，边缘计算软件或设备也可以对数据处理结果进行协议转化，将数据处理结果转换为机  
15 器设备支持的协议下的内容。

可选的，边缘计算平台可以通过 OT（Operation Technology，操作技术）层向机器设备反馈数据处理结果，相应的，步骤 203 的处理可以如下：边缘计算软件或设备以控制指令的方式，通过 OT 系统将深度处理结果反馈至机器设备。

在实施中，边缘计算平台在基于原始数据生成深度处理结果后，可以向边  
20 缘计算软件或设备发送该深度处理结果。边缘计算软件或设备接收到该深度处理结果之后，可以以控制指令的方式，通过 OT 系统将深度处理结果反馈至底层的机器设备，从而机器设备可以基于深度处理结果动态调整运行逻辑，并生成优化后的原始数据。

可选的，OT 系统的数据可以交由边缘计算平台进行处理，以实现 OT 系  
25 统的智能管理，相应的处理可以如下：边缘计算软件或设备获取 OT 系统的系统运行数据，将系统运行数据上传至边缘计算平台，以使边缘计算平台基于系统运行数据创建并训练 OT 系统决策模型；边缘计算软件或设备接收边缘计算平台反馈的 OT 系统决策模型，并基于 OT 系统决策模型对 OT 系统进行智能管理

在实施中，边缘计算软件或设备在获取机器设备的原始数据的同时，还可  
30 以获取 OT 系统的系统运行数据，然后将该系统运行数据上传至边缘计算平台。

这样，边缘计算平台可以在接收到系统运行数据之后，可以对系统运行数据进行存储和整理。之后，边缘计算平台可以基于系统运行数据搭建 OT 系统决策模型，并通过系统运行数据对 OT 系统决策模型进行不断训练。进而，边缘计算平台可以向边缘计算软件或设备反馈训练得到的 OT 系统决策模型，以使边缘计算软件或设备将 OT 系统决策模型应用到 OT 系统内，以实现 OT 系统的智能管理。

本发明实施例中，边缘计算本地计算软件获取机器设备的原始数据；边缘计算本地计算软件基于本地机器设备侧运行的边缘计算容器、框架以及模型，通过其赋予的行业应用分析、学习、使用机器设备产生的原始数据，生成数理模型和数据分析结果；边缘计算本地计算软件通过运行预设的数理模型和策略一方面收发、反馈机器设备产生的原始数据分析结果，另一方面将数理模型和策略相关的数据信息或新建数理模型所需的数据信息与边缘计算平台进行交互；并使结果接收设备基于数据分析结果实现智能管理。在底层的机器设备处就近部署边缘计算软件或设备，一方面可以使得数据分析处理更接近数据来源，数据能够得到更快的处理，缩短了数据分析处理的延迟时间，并无需接入外网在内部网络既可搭建完整的智能管理系统，另一方面经过边缘计算软件或设备处理，需要上传至边缘计算平台的数据量大幅降低，节省了用于传输数据的带宽资源。同时，采用边缘计算软件或设备加边缘计算平台共同实现数据处理，可以充分利用边缘的存储资源和计算资源，降低了边缘计算平台上的数据计算压力和数据存储压力。此外，将存在安全需求的数据交由内部网络处理，数据无需传输到外网，可以提高数据的安全性。

基于相同的技术构思，本发明实施例还提供了一种基于边缘计算的智能管理系统，所述智能管理系统至少包括机器设备和与所述机器设备相连的边缘计算软件或设备，其中，所述边缘计算软件或设备，用于：

获取所述机器设备的原始数据；

基于本地运行的数理模型、策略和应用，分析所述原始数据，生成数据结果；

向预设的结果接收设备反馈所述数据结果，以使所述结果接收设备基于所述数据结果实现智能管理。

可选的，所述边缘计算软件或设备，还用于：

对所述原始数据进行数据清洗处理，并对数据清洗处理后的原始数据进行数据聚合和压缩；

将压缩后的原始数据上传至边缘计算平台，以使所述边缘计算平台基于所述运行数据创建并训练数理模型、策略和应用；

5 接收并存储所述边缘计算平台反馈的数理模型、策略。

可选的，所述智能管理系统还包括部署在内部机房的内网边缘节点；所述内网边缘节点，用于：

获取所述边缘计算软件或设备上传的所述原始数据；

对所述原始数据进行内部处理，生成所述内部处理结果；

10 将所述内部处理结果反馈至预设的结果接收设备。

可选的，所述预设的结果接收设备为机器设备、数据中心设备或者运营设备。

可选的，所述边缘计算软件或设备向预设的结果接收设备反馈所述数据分析结果，包括：

15 所述边缘计算软件或设备以控制指令的方式，通过 OT 系统将所述数据分析结果反馈至所述机器设备。

可选的，所述边缘计算软件或设备，还用于：

基于预设的协议转化规则，将不同协议下的原始数据转化为指定协议下的原始数据。

20 可选的，所述边缘计算软件或设备，还用于：

所述边缘计算软件或设备获取 OT 系统的系统运行数据，将所述系统运行数据上传至边缘计算平台，以使所述边缘计算平台基于所述系统运行数据创建并训练 OT 系统决策模型；

25 所述边缘计算软件或设备接收所述边缘计算平台反馈的 OT 系统决策模型，并基于所述 OT 系统决策模型对所述 OT 系统进行智能管理。

本发明实施例中，在底层的机器设备处就近部署边缘计算软件或设备，一方面可以使得数据分析处理更接近数据来源，数据能够得到更快的处理，缩短了数据分析处理的延迟时间，并无需接入外网在内部网络既可搭建完整的智能管理系统，另一方面经过边缘计算软件或设备处理，需要上传至边缘计算平台的数据量大幅降低，节省了用于传输数据的带宽资源。同时，采用边缘计算软

30

件或设备加边缘计算平台共同实现数据处理，可以充分利用边缘的存储资源和计算资源，降低了边缘计算平台上的数据计算压力和数据存储压力。此外，将存在安全需求的数据交由内部处理，数据无需传输到外网，可以提高数据的安全性。

5

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成，也可以通过程序来指令相关的硬件完成，所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中，上述提到的存储介质可以是只读存储器，磁盘或光盘等。

10

以上所述仅为本发明的较佳实施例，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

# 权 利 要 求 书

1、一种基于边缘计算的智能管理方法，其特征在于，所述方法应用于内网管理系统，所述内网管理系统至少包括机器设备和与所述机器设备通讯的边缘计算软件或设备，其中：

- 5        所述边缘计算软件或设备获取机器设备的原始数据；  
      所述边缘计算软件或设备基于本地存储的数理模型、策略，分析所述原始数据，生成数据分析结果；  
      所述边缘计算软件或设备向预设的结果接收设备反馈所述数据分析结果，以使所述结果接收设备基于所述数据分析结果实现智能管理。

10

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

- 所述边缘计算软件或设备对所述原始数据进行数据清洗处理，并对数据清洗处理后的原始数据进行数据聚合和压缩；  
      所述边缘计算软件或设备将压缩后的原始数据上传至边缘计算平台，以使  
15 所述边缘计算平台基于所述运行数据创建并训练数理模型、策略；  
      所述边缘计算软件或设备接收并存储所述边缘计算平台反馈的数理模型、策略。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述内网管理系统还包括部  
20 署在内部机房的内网边缘节点；

      所述方法还包括：

- 所述内网边缘节点获取所述边缘计算软件或设备上传的所述原始数据；  
      所述内网边缘节点对所述原始数据进行内部处理，生成所述内部处理结果；  
      所述内网边缘节点将所述内部处理结果反馈至预设的结果接收设备。

25

4、根据权利要求 1-3 任一项所述的方法，其特征在于，所述预设的结果接收设备为机器设备、数据中心设备或者运营管理设备。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述边缘计算软件或设备向

预设的结果接收设备反馈所述数据分析结果，包括：

所述边缘计算软件或设备以控制指令的方式，通过 OT 系统将所述数据分析结果反馈至所述机器设备。

- 5           6、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述边缘计算软件或设备获取机器设备的原始数据之后，还包括：

所述边缘计算软件或设备基于预设的协议转化规则，将不同协议下的原始数据转化为指定协议下的原始数据。

- 10           7、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述边缘计算软件或设备获取 OT 系统的系统运行数据，将所述系统运行数据上传至边缘计算平台，以使所述边缘计算平台基于所述系统运行数据创建并训练 OT 系统决策模型；

- 15           所述边缘计算软件或设备接收所述边缘计算平台反馈的 OT 系统决策模型，并基于所述 OT 系统决策模型对所述 OT 系统进行智能管理。

8、一种基于边缘计算的智能管理系统，其特征在于，所述智能管理系统至少包括机器设备和与所述机器设备通讯的边缘计算软件或设备，其中，所述边缘计算软件或设备，用于：

- 20           获取所述机器设备的原始数据；

基于本地存储的数理模型、策略，分析所述原始数据，生成数据分析结果；

向预设的结果接收设备反馈所述数据分析结果，以使所述结果接收设备基于所述数据分析结果实现智能管理。

- 25           9、根据权利要求 8 所述的系统，其特征在于，所述边缘计算软件或设备，还用于：

对所述原始数据进行数据清洗处理，并对数据清洗处理后的原始数据进行数据聚合和压缩；

- 30           将压缩后的原始数据上传至边缘计算平台，以使所述边缘计算平台基于所述运行数据创建并训练数理模型、策略；

接收并存储所述边缘计算平台反馈的数理模型、策略。

10、根据权利要求 8 所述的系统，其特征在于，所述智能管理系统还包括部署在内部机房的内网边缘节点；

- 5        所述内网边缘节点，用于：  
获取所述边缘计算软件或设备上传的所述原始数据；  
对所述原始数据进行内部处理，生成所述内部处理结果；  
将所述内部处理结果反馈至预设的结果接收设备。

- 10       11、根据权利要求 8-10 任一项所述的系统，其特征在于，所述预设的结果接收设备为机器设备、数据中心设备或者运营管理设备。

12、根据权利要求 11 所述的系统，其特征在于，所述边缘计算软件或设备向预设的结果接收设备反馈所述数据分析结果，包括：

- 15        所述边缘计算软件或设备以控制指令的方式，通过 OT 系统将所述数据分析结果反馈至所述机器设备。

13、根据权利要求 8 所述的系统，其特征在于，所述边缘计算软件或设备，还用于：

- 20        基于预设的协议转化规则，将不同协议下的原始数据转化为指定协议下的原始数据。

14、根据权利要求 8 所述的系统，其特征在于，所述边缘计算软件或设备，还用于：

- 25        所述边缘计算软件或设备获取 OT 系统的系统运行数据，将所述系统运行数据上传至边缘计算平台，以使所述边缘计算平台基于所述系统运行数据创建并训练 OT 系统决策模型；

所述边缘计算软件或设备接收所述边缘计算平台反馈的 OT 系统决策模型，并基于所述 OT 系统决策模型对所述 OT 系统进行智能管理。

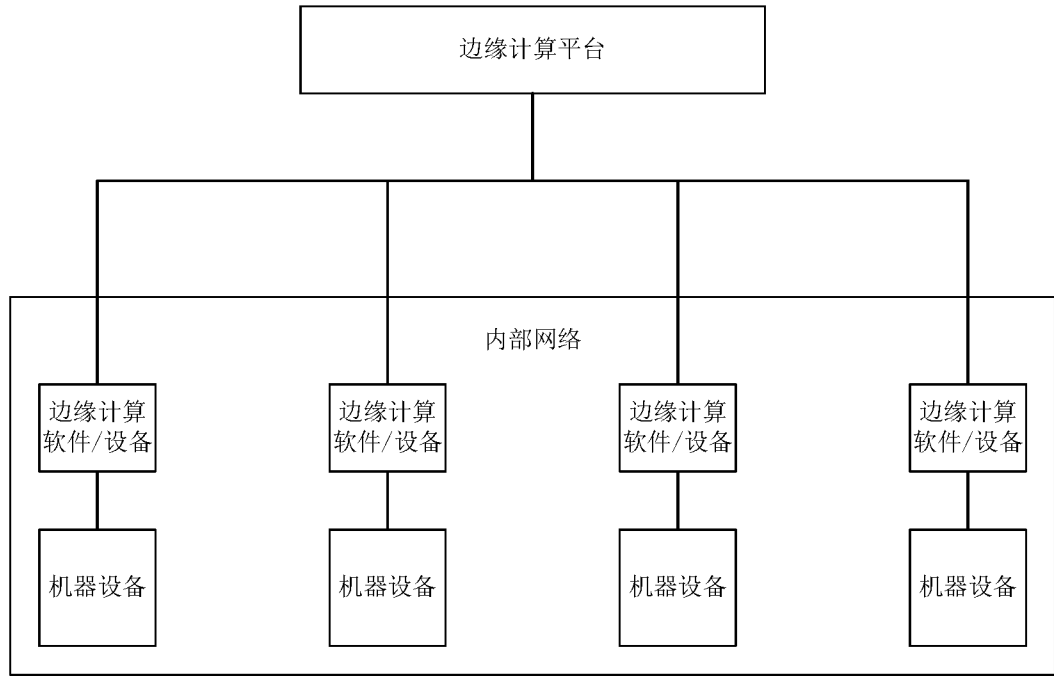


图 1

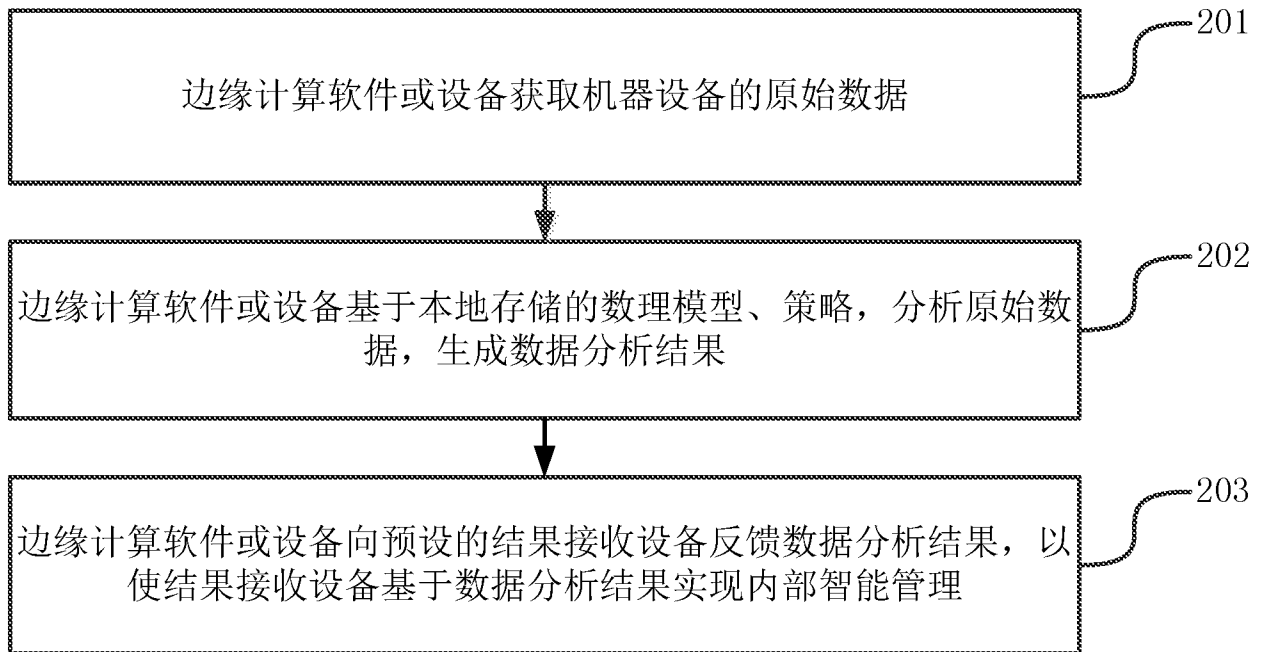


图 2

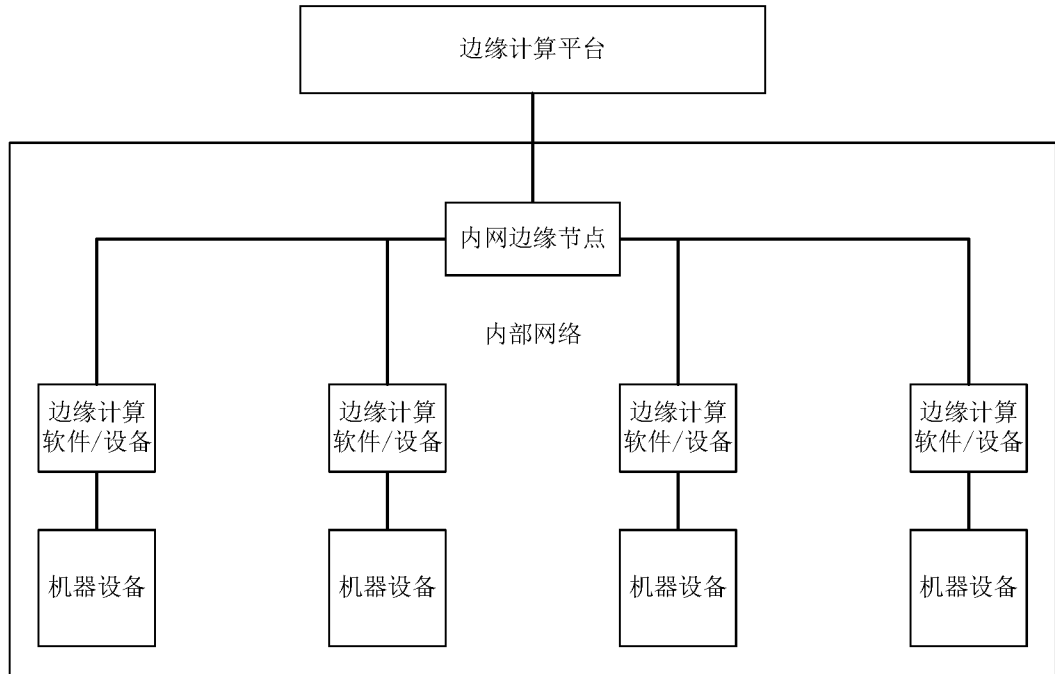


图 3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2019/074462**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> G06F 21/62(2013.01)i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G06F  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE: 边缘计算, 智能, 管理, 获取, 清洗, 原始数据, 模型, 分析, OT系统, 工业控制系统, edge computing, intelligent, management, data, washing, original data, model, analyze, OT, ICS		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 109151072 A (SHANGHAI FANGRONG TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 04 January 2019 (2019-01-04) description, paragraphs [0025]-[0054], and figures 1-3	1-14
A	CN 104539732 A (CHENGDU UNIMATIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 April 2015 (2015-04-22) entire document	1-14
A	CN 108667924 A (DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 16 October 2018 (2018-10-16) entire document	1-14
A	US 2017048308 A1 (QAISAR, S.B.) 16 February 2017 (2017-02-16) entire document	1-14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search <b>18 September 2019</b>		Date of mailing of the international search report <b>30 September 2019</b>
Name and mailing address of the ISA/CN <b>China National Intellectual Property Administration No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China</b> Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer   Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2019/074462**

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 109151072 A	04 January 2019	None	
CN 104539732 A	22 April 2015	None	
CN 108667924 A	16 October 2018	None	
US 2017048308 A1	16 February 2017	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/074462

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>G06F 21/62 (2013.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																	
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>G06F</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC, IEEE: 边缘计算, 智能, 管理, 获取, 清洗, 原始数据, 模型, 分析, OT系统, 工业控制系统, edge computing, intelligent, management, data, washing, original data, model, analyze, OT, ICS</p>																	
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 109151072 A (上海方融科技有限责任公司 等) 2019年 1月 4日 (2019 - 01 - 04) 说明书第[0025]-[0054]段, 附图1-3</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104539732 A (成都创信云通科技有限公司) 2015年 4月 22日 (2015 - 04 - 22) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108667924 A (大连理工大学) 2018年 10月 16日 (2018 - 10 - 16) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2017048308 A1 (QAISAR, SAAD BIN) 2017年 2月 16日 (2017 - 02 - 16) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 109151072 A (上海方融科技有限责任公司 等) 2019年 1月 4日 (2019 - 01 - 04) 说明书第[0025]-[0054]段, 附图1-3	1-14	A	CN 104539732 A (成都创信云通科技有限公司) 2015年 4月 22日 (2015 - 04 - 22) 全文	1-14	A	CN 108667924 A (大连理工大学) 2018年 10月 16日 (2018 - 10 - 16) 全文	1-14	A	US 2017048308 A1 (QAISAR, SAAD BIN) 2017年 2月 16日 (2017 - 02 - 16) 全文	1-14
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 109151072 A (上海方融科技有限责任公司 等) 2019年 1月 4日 (2019 - 01 - 04) 说明书第[0025]-[0054]段, 附图1-3	1-14															
A	CN 104539732 A (成都创信云通科技有限公司) 2015年 4月 22日 (2015 - 04 - 22) 全文	1-14															
A	CN 108667924 A (大连理工大学) 2018年 10月 16日 (2018 - 10 - 16) 全文	1-14															
A	US 2017048308 A1 (QAISAR, SAAD BIN) 2017年 2月 16日 (2017 - 02 - 16) 全文	1-14															
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																	
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																	
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2019年 9月 18日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2019年 9月 30日</p>															
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>王静</p> <p>电话号码 86-(10)-53961317</p>															

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/074462

检索报告引用的专利文件	公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN 109151072 A	2019年 1月 4日	无	
CN 104539732 A	2015年 4月 22日	无	
CN 108667924 A	2018年 10月 16日	无	
US 2017048308 A1	2017年 2月 16日	无	