

(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
2016 年 10 月 20 日 (20.10.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/165317 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06F 17/50 (2006.01) G06Q 50/30 (2012.01)
G06F 17/30 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/094418
- (22) 国际申请日: 2015 年 11 月 12 日 (12.11.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510184597.4 2015 年 4 月 17 日 (17.04.2015) CN
- (71) 申请人: 中车青岛四方机车车辆股份有限公司 (CRRC QINGDAO SIFANG CO., LTD.) [CN/CN]; 中国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。
- (72) 发明人: 王军 (WANG, Jun); 中国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。刘先恺 (LIU, Xiankai); 中国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。邓小军 (DENG, Xiaojun); 中国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。李树典 (LI, Shudian); 中国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号,

Shandong 266111 (CN)。刘江涛 (LIU, Jiangtao); 中国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。孙高峰 (SUN, Gaofeng); 中国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。刘韶庆 (LIU, Shaoqing); 中国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。梁建英 (LIANG, Jianying); 中国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。

(74) 代理人: 北京集佳知识产权代理有限公司 (UNITALEN ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市朝阳区建国门外大街 22 号赛特广场 7 层, Beijing 100004 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

[见续页]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR ESTABLISHING HIGH-SPEED TRAIN DEMAND DATA INSTANCES

(54) 发明名称: 一种高速列车需求数据实例构建方法和装置



图 1

(57) Abstract: Provided is a method for establishing and processing high-speed train demand data instances, comprising: obtaining a pre-established demand metamodel; said demand metamodel and the structure of said high-speed train having a correlation, and said demand metamodel comprising a demand object, object properties, and property association information; according to the demand object corresponding to said demand metamodel, determining instance basis information of said demand object; performing a valuation operation on the object properties of the demand object corresponding to the demand metamodel as well as the property association information to obtain the demand data instances corresponding to said demand object; saving each of the demand data instances in a database to generate a demand instance database; responding to an instruction to invoke said demand instance database, and executing on said demand instance database an operation corresponding to said instruction. The method effectively increases efficiency in demand data acquisition, and efficiency in the development of high-speed trains, and reduces waste of human labor and resources.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2016/165317 A1



(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))。

一种高速列车需求数据实例构建和处理方法, 包括: 获取预先建立的需求元模型; 其中, 所述需求元模型与所述高速列车的结构具有对应关系, 所述需求元模型包括需求对象、对象属性以及属性关联信息; 根据所述需求元模型对应的需求对象, 确定所述需求对象的实例基础信息; 对所述需求元模型对应的需求对象的对象属性和属性关联信息进行赋值操作, 以获得所述需求对象对应的需求数据实例; 将获取的各需求数据实例保存在数据库中生成需求实例数据库; 响应于调用所述需求实例数据库的指令, 对所述需求实例数据库执行与所述指令对应的操作。该方法有效提高需求数据的采集效率以及高速列车的开发效率, 减少人力和资源浪费。

一种高速列车需求数据实例构建方法和装置

本申请要求于 2015 年 04 月 17 日提交中国专利局、申请号为 201510184597.4、发明名称为“一种高速列车需求数据实例构建方法和装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5 技术领域

本发明涉高速列车技术领域，特别是涉及一种高速列车需求数据实例构建方法和装置。

背景技术

随着交通运输技术的发展，高速列车目前成为铁路运输技术的研究热点。高速列车是在现有的柴油机车、电力机车和铁路的基础上，对动力系统、行走系统、车厢外形和路轨系统等加以改进而得到的一种时速更快的列车。在现有技术的高速列车的设计和开发过程中，首先需要确定需求数据以指导产品设计。其中，高速列车需求数据是通过收集得到的所有有关客户针对高速列车产品的提出的具体要求集合，它是指导产品设计的重要依据，并为新客户或客户的新订单提供出相关的填写模板来引导客户完成新订单的生成。需求数据的收集来源主要与高速列车的运用环境、运行线路以及客户所要求的关键性要求、旅客所需要的功能要求相关联。在现有技术中，当车辆生产厂商接到订单之后，需要人为对订单的技术指标进行分解，分解到各个组分模块，如承载组分、行走组分和车体组分等，之后各组分对应的研发部门将对应的技术指标，设计人员根据自身的设计经验，按照技术指标的要求，将指标对应转化为需求数据。

然而，发明人在实现本发明的过程中发现，由于确定需求数据的来源复杂，现有技术需要花费大量人员和时间人工处理需求数据，造成研发资源的重复浪费，且使研发进度耽搁。此外，大量的人力操作，导致出错概率较大，不能满足快速开发列车的需求。现有并不存在一种有效的需求数据处理方式以解决上述问题。

发明内容

为解决上述技术问题，本发明公开了一种高速列车需求数据实例构建方法和装置，可以通过预先建立的需求元模型构建需求数据实例，有效提高需求数据的采集和设计效率，并有效提高高速列车的开发效率，减少人

5 力和资源浪费。

技术方案如下：

根据本发明实施例的第一方面，公开了一种高速列车需求数据实例构建和处理方法，所述方法包括：

获取预先建立的需求元模型；其中，所述需求元模型与所述高速列车的结构具有对应关系，所述需求元模型包括需求对象、对象属性以及属性关联信息；所述对象属性包括主体属性、关键属性、旅客属性、质量约束属性中的一种或多种；所述属性关联信息包括隶属关系、包含关系、拥有关系中的一种或多种；

10

根据所述需求元模型对应的需求对象，确定所述需求对象的实例基础信息；

15

对所述需求元模型对应的需求对象的对象属性和属性关联信息进行赋值操作，以获得所述需求对象对应的需求数据实例；

将获取的各需求数据实例保存在数据库中生成需求实例数据库；

响应于调用所述需求实例数据库的指令，对所述需求实例数据库执行与

20 所述指令对应的操作。

进一步的，所述需求对象的实例基础信息包括实例名称、序号、描述信息、创建时间、创建来源、创建者信息中的一种或多种。

进一步的，所述响应于调用所述需求实例数据库的指令，对所述需求实例数据库执行与

25 所述指令对应的操作包括以下任意一个或多个子步骤：

接收用户的修改指令，响应于所述修改指令调用需求实例数据库中的数据对所述修改指令对应的需求实例数据进行修改；

接收用户的删除指令，响应于所述删除指令调用需求实例数据库中的数据对所述删除指令对应的需求实例数据进行删除；

接收用户的更新指令，响应于所述更新指令调用需求实例数据库中的数据对所述更新指令对应的需求实例数据进行更新。

进一步的，所述响应于调用所述需求实例数据库的指令，对所述需求实例数据库执行与所述指令对应的操作包括以下任意一个或多个步骤：

5 接收用户的查看指令，响应于所述查看指令调用需求实例数据库中的数据，显示所述查看指令对应的需求实例数据；

接收用户的检索指令，响应于所述检索指令查找需求实例数据库的数据，显示查找结果；

10 接收用户的输出指令，响应于所述输出指令获取需求实例数据库的数据，输出所述数据。

进一步的，所述接收用户的查看指令，响应于所述查看指令调用需求实例数据库中的数据，显示所述查看指令对应的需求实例数据包括：

15 接收用户的查看指令，根据所述查看指令包括的需求数据实例的标识，获得与所述标识对应的需求实例数据，以列表化的方式显示所述需求实例数据。

根据本发明实施例的第二方面，公开了一种高速列车需求数据实例构建和处理装置，所述装置包括：

20 获取模块，用于获取预先建立的需求元模型；其中，所述需求元模型与所述高速列车的结构具有对应关系，所述需求元模型包括需求对象、对象属性以及属性关联信息；所述对象属性包括主体属性、关键属性、旅客属性、质量约束属性中的一种或多种；所述属性关联信息包括隶属关系、包含关系、拥有关系中的一种或多种；

确定模块，用于根据所述需求元模型对应的需求对象，确定所述需求对象的实例基础信息；

25 实例构建模块，用于对所述需求元模型对应的需求对象的对象属性和属性关联信息进行赋值操作，以获得所述需求对象对应的需求数据实例；

数据库生成模块，用于将获取的各需求数据实例保存在数据库中生成需求实例数据库；

处理模块，用于响应于调用所述需求实例数据库的指令，对所述需求实例数据库执行与所述指令对应的操作。

进一步的，所述需求对象的实例基础信息包括实例名称、序号、描述信息、创建时间、创建来源、创建者信息中的一种或多种。

5 进一步的，所述处理模块包括以下任意一个或多个子模块：

修改子模块，用于接收用户的修改指令，响应于所述修改指令调用需求实例数据库中的数据对所述修改指令对应的需求实例数据进行修改；

删除子模块，用于接收用户的删除指令，响应于所述删除指令调用需求实例数据库中的数据对所述删除指令对应的需求实例数据进行删除；

10 更新子模块，用于接收用户的更新指令，响应于所述更新指令调用需求实例数据库中的数据对所述更新指令对应的需求实例数据进行更新。

进一步的，所述处理模块还包括以下任意一个或多个子模块：

查看子模块，用于接收用户的查看指令，响应于所述查看指令调用需求实例数据库中的数据，显示所述查看指令对应的需求实例数据；

15 检索子模块，用于接收用户的检索指令，响应于所述检索指令查找需求实例数据库的数据，显示查找结果；

输出子模块，用于接收用户的输出指令，响应于所述输出指令获取需求实例数据库的数据，输出所述数据。

进一步的，所述查看子模块具体用于：

20 接收用户的查看指令，根据所述查看指令包括的需求数据实例的标识，获得与所述标识对应的需求实例数据，以列表化的方式显示所述需求实例数据

25 本发明能够达到的有益效果为：在本发明提供的高速列车需求数据实例建立和处理方法中，利用预先建立的需求元模型，通过对需求对象的对象属性和属性关联信息进行赋值操作获得需求数据实例，并将利用获取的需求实例数据构建需求实例数据库，并可以响应于调用所述需求实例数据库的指令，对所述需求实例数据库执行与所述指令对应的操作。由于本发明利用预先建立的需求元模型构建需求数据实例，而高速列车的各结构、

—5—

组件均具有对应的需求元模型，因此在设计高速列车时可以调用不同的需求元模型来创建需求数据实例，无需重复设计、研发，因此大大减少了重复的研发工作，充分利用现有资源，提高研发效率，快速高效的完成快速列车的开发设计工作。

5 附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术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中记载的一些实施例，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。

图 1 为本发明实施例提供的一种高速列车需求数据实例建立和处理方法流程示意图；

图 2 为本发明实施例提供的高速列车结构树的一个示例示意图；

图 3 为本发明实施例提供的列车级元模型示意图；

15 图 4 为本发明实施例提供的走行组份需求元模型示意图；

图 5 为本发明实施例提供的创建需求数据实例示意图；

图 6 为本发明实施例一应用场景提供的需求实例可视化功能示意图；

图 7 为本发明实施例提供的高速列车需求数据实例构建和处理装置示意图。

20 具体实施方式

为了使本技术领域的人员更好地理解本发明中的技术方案，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都应当属于本发明保护的范围。

25 本发明公开了一种高速列车需求数据实例构建方法和装置，可以通过预先建立的需求元模型构建需求数据实例，有效提高需求数据的采集和设计效率，并有效提高高速列车的开发效率，减少人力和资源浪费。

参见图 1，为本发明实施例提供的一种高速列车需求数据实例建立和
处理方法流程示意图。

S101, 获取预先建立的需求元模型; 其中, 所述需求元模型与所述高
速列车的结构具有对应关系, 所述需求元模型包括需求对象、对象属性以
5 及属性关联信息; 所述对象属性包括主体属性、关键属性、旅客属性、质
量约束属性中的一种或多种; 所述属性关联信息包括隶属关系、包含关系、
拥有关系中的一种或多种。

在本发明具体实现时, 可以预先创建需求元模型。所述需求元模型又
可以称之为需求数据元模型, 用于表示需求数据的模型。所述需求元模型
10 基于高速列车结构树而建立。其中, 所述高速列车结构树基于所述高速列
车的结构建立得到, 不同的高速列车类型对应不同的高速列车结构, 不同
的高速列车结构对应不同的高速列车结构树。具体实现时, 可以基于预先
建立的结构树模板以及收集的不同车型的不同结构, 动态的组建车型结构
树实例, 生成高速列车结构树数据库。当在创建具体的高速列车需求元模
15 型时, 首先获取所述高速列车对应的高速列车结构树全集数据。高速列车
结构树可以通过高速列车的标识、类型或者名称检索得到。参见图 2, 为
本发明实施例提供的高速列车结构树的一个示例示意图。高速列车结构树
可以按照列车、车辆、组分(组份)、部件、子部件、零件等层级逐层构建,
某一层级又包括不同的组成部分。列车为最高层级, 车辆对应某一节或某
20 几节车厢, 组分(组份)又包括承载组份、走行组份或者车体组份等。某
一组份又可以包括不同的部件层, 部件层又可以包括子部件层等。例如,
车辆 01 包括承载组份 01、走行组份 02, 承载组份 01 又包括车体结构 01、
头型结构 02、车体断面 03、车体附件结构 04 等。每一部件层又可以包括
不同的子部件, 具体如图 2 所示。当然, 也可以根据其他方式构建高速列
25 车结构树, 本发明对此不进行限定, 只要构建的高速列车结构树能与高速
列车的结构对应即可。

在创建需求元模型时, 利用所述预先建立的高速列车结构树的全集数
据, 依次选取所述高速列车结构树中的各结构点对应的需求项, 将所述需

求项确定为需求元模型的需求对象，并确定各需求对象的对象属性以及属性关联信息，根据各所述需求对象的对象属性以及属性关联信息建立需求元模型。其中，需求元模型包括需求对象、对象属性（又可称之为需求属性）、属性关联信息（又可称为关系）3个元素。

5 具体实现时，可以采用三元组表示高速列车需求元模型（RMM）：

RMM={<Object><Property><Association>}

其中，<Object>表示需求对象、<Property>表示对象属性、<Association>表示属性关联信息。其中，需求对象可以包括列车、车辆、组分、部件、子部件、零件中的一种或多种。对象属性可以包含高速列车不同产品层次的相关的需求属性，具体可以包括主体属性、关键属性、旅客属性、质量约束属性中的一种或多种。其中，主体需求属性包括路网属性、环境属性）；关键需求属性主要对应性能属性、结构属性；旅客需求属性可以包括功能属性、性能属性、约束属性；质量约束属性（英文全称为 Total Quality Control，英文缩写为 TQC）属性可以包括质量、交货期、过程、服务人员等属性要求。其中，属性关联信息又可以称为关系信息用于描述对象属性之间的各种关系信息，主要包括各设计对象之间，即高速列车产品层级对象之间关系、各属性之间的关系以及设计对象与属性之间的关联关系。具体地，关联关系可以包括隶属关系、包含关系、拥有关系中的一种或多种。

20 当在创建一个或多个具体的需求数据实例时，首先获取与所述需求数据实例对应的需求元模型。例如当创建列车需求数据实例时，则获取列车需求元模型。当创建某一个部件或组分的需求数据实例时，则获取所述部件或者组份对应的需求元模型。例如，当创建行走组份实例时，则获取行走组份元模型。参见图 3，为本发明实施例提供的列车级元模型示意图；
25 参见图 4，为本发明实施例提供的走行组份需求元模型示意图。需要说明的是，需求数据实例可以分层次创建，多个零部件或者组件的实例可以组成车型的实例，所述实例来源于实际车型的直接添加或者产品元模型的赋值。

S102, 根据所述需求元模型对应的需求对象, 确定所述需求对象的实例基础信息。

所述需求对象的实例基础信息可以包括实例名称、序号、描述信息、创建时间、创建来源、创建者信息、优先级信息中的一种或多种。本发明
5 对此并不进行限定, 本领域技术人员可以根据需要灵活设置。

S103, 对所述需求元模型对应的需求对象的对象属性和属性关联信息进行赋值操作, 以获得所述需求对象对应的需求数据实例。

具体实现时, 可以对需求元模型的结构树层级、单结构节点对应需求元模型的数据逐一进行赋值, 以得到相应的需求数据实例。其中, 对某一
10 结构节点对应的需求元模型数据赋值操作又可以包括对需求对象、对象属性、属性关联信息进行赋值操作, 以获得所述需求对象对应的需求数据实例。

举例进行说明, 如图 3 所示的列车需求元模型, 在创建列车需求数据实例时, 可以针对列车的所有对象属性以及属性关联信息进行赋值操作,
15 以得到列车的需求数据实例。例如, 选取某一需求项, 添加需求项的具体值, 即得到一个需求数据实例。例如, 选取列车需求对象, 将设计速度这一属性作为需求项进行赋值操作, 例如将设计速度赋值为 300Km/h; 又如将主体属性中的风沙强度赋值为高或者一个具体的数值范围, 即创建了一个需求数据实例。需要说明的是, 相同的需求元模型如果赋予不同的值,
20 则会创建不同的需求数据实例。

参见图 5, 为本发明实施例提供的创建需求数据实例示意图。如图 5 所示, 图中 A 区域用于添加一个实例的基础信息; B 区域用于显示已有的实例; C 区域用于添加具体一个实例中需求项的值; D 区域用于填写一个具体项的数值。

25 具体实现时, 当在 A 区域要添加一个实例时, 填完基本信息后转入 C 区域, 开始添加单个需求项的实例值, 当点击某一项时转入 D 区域, 进行数值填写, 其他如名称、编码则是已有信息, 当 D 区域填写完后, 则保存, 转入 C, 点击另一个需求项。当逐个完成后, 则在 C 区域点保存, 则存入

B 区域, 展示已经存在的需求数据实例。

S104, 将获取的各需求数据实例保存在数据库中生成需求实例数据库。

具体实现时, 根据建立好的各需求数据实例构建需求元模型数据库。

当在进行高速列车的具体设计开发时, 可以调用所述需求实例数据库来进行相应的设计开发工作。

S105, 响应于调用所述需求实例数据库的指令, 对所述需求实例数据库执行与所述指令对应的操作。

在一种可能的实现方式中, 所述响应于调用所述需求实例数据库的指令, 对所述需求实例数据库执行与所述指令对应的操作包括以下任意一个或多个子步骤:

接收用户的修改指令, 响应于所述修改指令调用需求实例数据库中的数据对所述修改指令对应的需求实例数据进行修改;

接收用户的删除指令, 响应于所述删除指令调用需求实例数据库中的数据对所述删除指令对应的需求实例数据进行删除;

接收用户的更新指令, 响应于所述更新指令调用需求实例数据库中的数据对所述更新指令对应的需求实例数据进行更新。

其中, 所述用户的修改指令、删除指令或者更新指令可以包括需求数据实例的标识信息, 在接收到所述指令时, 则获得与所述标识对应的需求实例数据, 已对所述需求实例数据进行相应的修改、删除或者更新处理。

在另外一种可能的实现方式中, 所述响应于调用所述需求实例数据库的指令, 对所述需求实例数据库执行与所述指令对应的操作包括以下任意一个或多个子步骤:

接收用户的查看指令, 响应于所述查看指令调用需求实例数据库中的数据, 显示所述查看指令对应的需求实例数据;

接收用户的检索指令, 响应于所述检索指令查找需求实例数据库的数据, 显示查找结果;

接收用户的输出指令, 响应于所述输出指令获取需求实例数据库的数据, 输出所述数据。

其中，所述接收用户的查看指令，响应于所述查看指令调用需求实例数据库中的数据，显示所述查看指令对应的需求实例数据包括：接收用户的查看指令，根据所述查看指令包括的需求数据实例的标识，获得与所述标识对应的需求实例数据，以列表化的方式显示所述需求实例数据。

- 5 其中，所述接收用户的检索指令，响应于所述检索指令查找需求实例数据库中的数据，显示查找结果包括：接收用户的检索指令，根据所述检索指令包括的需求数据实例的标识，获得与所述标识对应的需求实例数据，以列表化的方式显示所述需求实例数据。

- 10 其中，所述接收用户的输出指令，响应于所述输出指令获取需求实例数据库中的数据，输出所述数据包括：接收用户的输出指令，根据所述输出指令包括的需求数据实例的标识，获得与所述标识对应的需求实例数据，输出所述需求实例数据。

- 15 具体实现时，本发明可以为数据管理人员对组建好的需求元模型数据以及需求数据实例进行便捷及人机友好式的管理，包括对需求元模型的结构树层级、单结构节点对应需求元模型的数据，以及需求元模型中包含的对象数据、属性数据、关系数据进行、修改、删除以及更新等操作。使得需求元模型数据拥有可扩展性以及动态性，并且可以使设计人员对需求元模型数据可以监控以及维护。并且需求元模型的修改和删除等操作只影响后续需求元模型实例，并不影响前面已经使用完的需求元模型实例。通过
20 对需求数据的采集、规范化处理等，减少人工对需求数据的工作量，为快速开发列车提供高质量的需求数据管理。

- 25 此外，本发明还可以通过创建的需求元模型以及需求数据模板填写具体的数值得到的需求数据实例，将得到的需求数据实例存贮到需求实例数据库中，通过需求实例动态管理子模块进行动态的管理，例如对需求实例数据进行修改、删除和更新。

此外，在本发明实施例具体实现时，为了设计人员更清晰的查看高速列车需求实例数据，本发明可以利用列表可视化的方式进行展示需求实例的全部详细信息。同时提供上述所存贮的需求实例数据提供给用户需求数

据的检索功能，设计人员可便捷的对已存入的需求数据库的需求实例信息进行查询，可以按照实例的参数值，或者实例名称等信息进行检索查询，同时可以按照一定的格式进行报表和文档的输出。参见图 6，为本发明实施例一应用场景提供的需求实例可视化功能示意图。其中，可以包括：

5 (1) 需求数据实例查看功能：设计人员可以按照列表的方式对在需求实例进行查看，并对其信息进行查看。

 (2) 需求数据实例检索功能：提供其可通过参数值，实例名称信息查询，得出相关一系列的需求实例数据。

10 (3) 需求数据实例文档输出功能：提供用户按照定义好的格式模板输出报表和文档。

 参见图 7，为本发明实施例提供的高速列车需求数据实例构建和处理装置示意图。

 一种高速列车需求数据实例构建和处理装置 700，所述装置包括：

15 获取模块 701，用于获取预先建立的需求元模型；其中，所述需求元模型与所述高速列车的结构具有对应关系，所述需求元模型包括需求对象、对象属性以及属性关联信息；所述对象属性包括主体属性、关键属性、旅客属性、质量约束属性中的一种或多种；所述属性关联信息包括隶属关系、包含关系、拥有关系中的一种或多种。

20 确定模块 702，用于根据所述需求元模型对应的需求对象，确定所述需求对象的实例基础信息。

 实例构建模块 703，用于对所述需求元模型对应的需求对象的对象属性和属性关联信息进行赋值操作，以获得所述需求对象对应的需求数据实例。

25 数据库生成模块 704，用于将获取的各需求数据实例保存在数据库中生成需求实例数据库。

 处理模块 705，用于响应于调用所述需求实例数据库的指令，对所述需求实例数据库执行与所述指令对应的操作。

 其中，所述需求对象的实例基础信息包括实例名称、序号、描述信息、

创建时间、创建来源、创建者信息中的一种或多种。

进一步地，所述处理模块包括以下任意一个或多个子模块：

修改子模块，用于接收用户的修改指令，响应于所述修改指令调用需求实例数据库中的数据对所述修改指令对应的需求实例数据进行修改；

- 5 删除子模块，用于接收用户的删除指令，响应于所述删除指令调用需求实例数据库中的数据对所述删除指令对应的需求实例数据进行删除；

更新子模块，用于接收用户的更新指令，响应于所述更新指令调用需求实例数据库中的数据对所述更新指令对应的需求实例数据进行更新。

进一步地，所述处理模块还包括以下任意一个或多个子模块：

- 10 查看子模块，用于接收用户的查看指令，响应于所述查看指令调用需求实例数据库中的数据，显示所述查看指令对应的需求实例数据；

检索子模块，用于接收用户的检索指令，响应于所述检索指令查找需求实例数据库的数据，显示查找结果；

- 15 输出子模块，用于接收用户的输出指令，响应于所述输出指令获取需求实例数据库的数据，输出所述数据。

进一步地，所述查看子模块具体用于：

接收用户的查看指令，根据所述查看指令包括的需求数据实例的标识，获得与所述标识对应的需求实例数据，以列表化的方式显示所述需求实例数据。

- 20 上述各单元的功能可对应于图 1 详细描述的上列方法的处理步骤，于此不再赘述。需要说明的是，由于对方法实施例进行详细的阐述，对装置实施例的描述较为简单，本领域技术人员可以理解的是，可以参照方法实施例构造本发明的装置实施例。本领域技术人员在不付出创造性劳动下获取的其他实现方式均属于本发明的保护范围。

- 25 本领域技术人员可以理解的是，以上对方法和装置实施例进行了示例性说明，以上不视为对本发明的限制，本领域技术人员在不付出创造性劳动下获得的其他实现方式均属于本发明的保护范围。

需要说明的是，在本文中，诸如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

5 存在另外的相同要素。本发明可以在由计算机执行的计算机可执行指令的一般上下文中描述，例如程序模块。一般地，程序模块包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、对象、组件、数据结构等等。也可以在分布式计算环境中实践本发明，在这些分布式计算环境中，由通过通信网络而被连接的远程处理设备来执行任务。在分布式计算环境中，程序模块可以位于包括存储设备在内的本地和远程计算机存储介质中。

10

本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其，对于装置实施例而言，由于其基本相似于方法实施例，所以描述得比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下，即可以理解并实施。以上所述仅是本发明的具体实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

15

20

25

权 利 要 求

1、一种高速列车需求数据实例构建和处理方法，其特征在于，所述方法包括：

5 获取预先建立的需求元模型；其中，所述需求元模型与所述高速列车的结构具有对应关系，所述需求元模型包括需求对象、对象属性以及属性关联信息；所述对象属性包括主体属性、关键属性、旅客属性、质量约束属性中的一种或多种；所述属性关联信息包括隶属关系、包含关系、拥有关系中的一种或多种；

10 根据所述需求元模型对应的需求对象，确定所述需求对象的实例基础信息；

对所述需求元模型对应的需求对象的对象属性和属性关联信息进行赋值操作，以获得所述需求对象对应的需求数据实例；

将获取的各需求数据实例保存在数据库中生成需求实例数据库；

15 响应于调用所述需求实例数据库的指令，对所述需求实例数据库执行与所述指令对应的操作。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述需求对象的实例基础信息包括实例名称、序号、描述信息、创建时间、创建来源、创建者信息中的一种或多种。

20 3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述响应于调用所述需求实例数据库的指令，对所述需求实例数据库执行与所述指令对应的操作包括以下任意一个或多个子步骤：

接收用户的修改指令，响应于所述修改指令调用需求实例数据库中的数据对所述修改指令对应的需求实例数据进行修改；

25 接收用户的删除指令，响应于所述删除指令调用需求实例数据库中的数据对所述删除指令对应的需求实例数据进行删除；

接收用户的更新指令，响应于所述更新指令调用需求实例数据库中的数据对所述更新指令对应的需求实例数据进行更新。

4、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述响应于调用所述需

求实例数据库的指令，对所述需求实例数据库执行与所述指令对应的操作包括以下任意一个或多个步骤：

接收用户的查看指令，响应于所述查看指令调用需求实例数据库中的数据，显示所述查看指令对应的需求实例数据；

5 接收用户的检索指令，响应于所述检索指令查找需求实例数据库的数据，显示查找结果；

接收用户的输出指令，响应于所述输出指令获取需求实例数据库的数据，输出所述数据。

5、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述接收用户的查看指令，响应于所述查看指令调用需求实例数据库中的数据，显示所述查看指令对应的需求实例数据包括：

接收用户的查看指令，根据所述查看指令包括的需求数据实例的标识，获得与所述标识对应的需求实例数据，以列表化的方式显示所述需求实例数据。

15 6、一种高速列车需求数据实例构建和处理装置，其特征在于，所述装置包括：

获取模块，用于获取预先建立的需求元模型；其中，所述需求元模型与所述高速列车的结构具有对应关系，所述需求元模型包括需求对象、对象属性以及属性关联信息；所述对象属性包括主体属性、关键属性、旅客属性、质量约束属性中的一种或多种；所述属性关联信息包括隶属关系、包含关系、拥有关系中的一种或多种；

确定模块，用于根据所述需求元模型对应的需求对象，确定所述需求对象的实例基础信息；

实例构建模块，用于对所述需求元模型对应的需求对象的对象属性和属性关联信息进行赋值操作，以获得所述需求对象对应的需求数据实例；

数据库生成模块，用于将获取的各需求数据实例保存在数据库中生成需求实例数据库；

处理模块，用于响应于调用所述需求实例数据库的指令，对所述需求

实例数据库执行与所述指令对应的操作。

7、根据权利要求6所述的装置，其特征在于，所述需求对象的实例基础信息包括实例名称、序号、描述信息、创建时间、创建来源、创建者信息中的一种或多种。

5 8、根据权利要求6所述的装置，其特征在于，所述处理模块包括以下任意一个或多个子模块：

修改子模块，用于接收用户的修改指令，响应于所述修改指令调用需求实例数据库中的数据对所述修改指令对应的需求实例数据进行修改；

10 删除子模块，用于接收用户的删除指令，响应于所述删除指令调用需求实例数据库中的数据对所述删除指令对应的需求实例数据进行删除；

更新子模块，用于接收用户的更新指令，响应于所述更新指令调用需求实例数据库中的数据对所述更新指令对应的需求实例数据进行更新。

9、根据权利要求6所述的装置，其特征在于，所述处理模块还包括以下任意一个或多个子模块：

15 查看子模块，用于接收用户的查看指令，响应于所述查看指令调用需求实例数据库中的数据，显示所述查看指令对应的需求实例数据；

检索子模块，用于接收用户的检索指令，响应于所述检索指令查找需求实例数据库的数据，显示查找结果；

20 输出子模块，用于接收用户的输出指令，响应于所述输出指令获取需求实例数据库的数据，输出所述数据。

10、根据权利要求9所述的装置，其特征在于，所述查看子模块具体用于：

接收用户的查看指令，根据所述查看指令包括的需求数据实例的标识，获得与所述标识对应的需求实例数据，以列表化的方式显示所述需求实例数据。

25

— 1/6 —

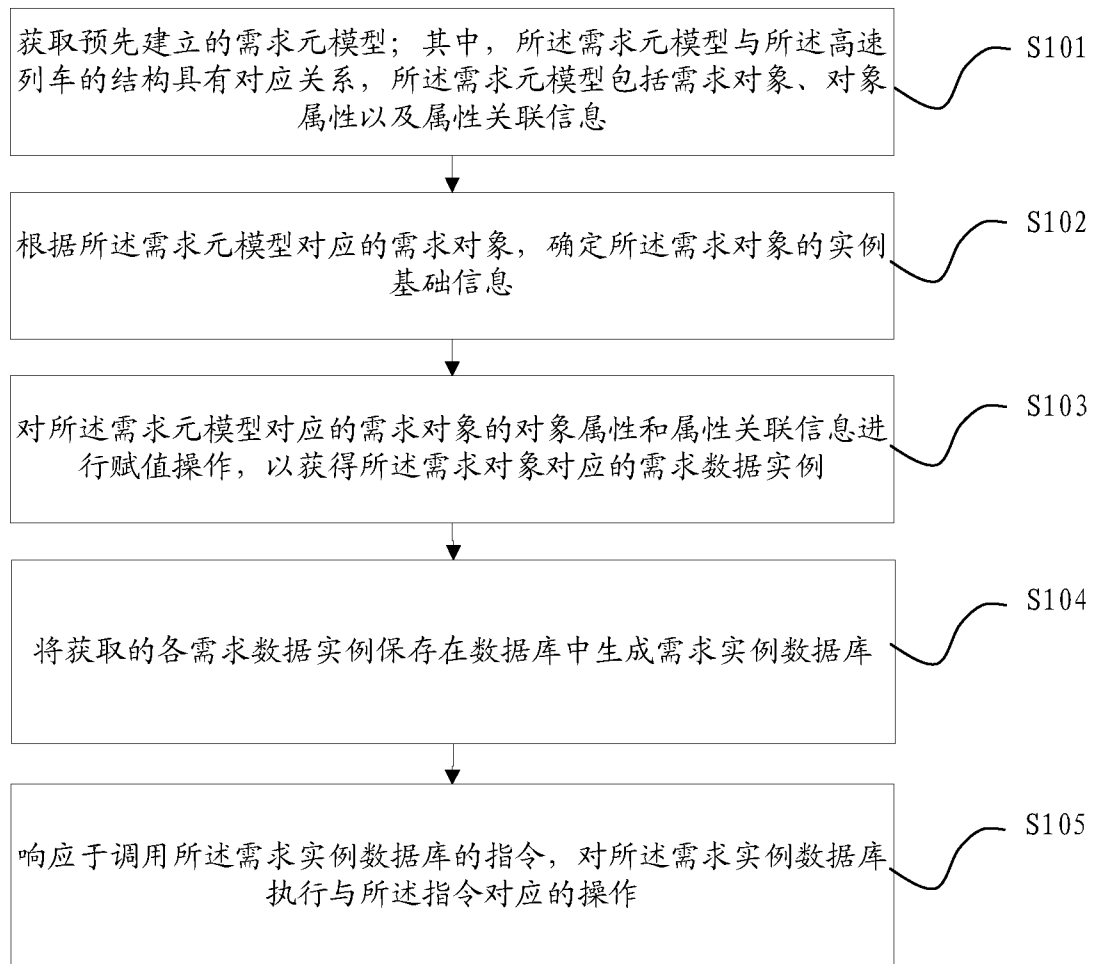


图 1

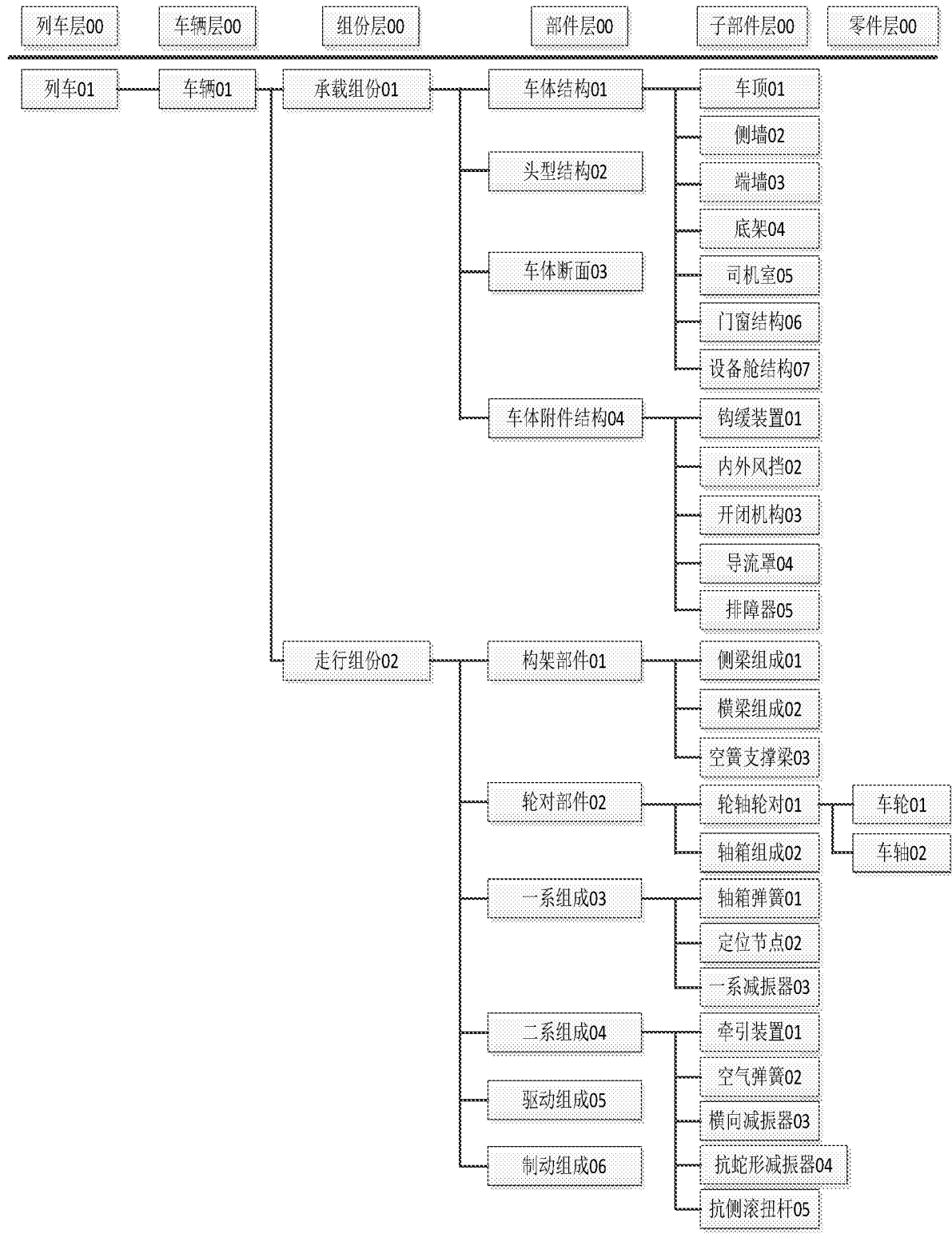


图 2

对象	属性						关系
	主体需求		关键需求		旅客需求	TQC需求	
	路网	环境	结构	性能			
列车/ 车辆	限界	环境温度	编组形式	设计速度	座席需求	进度需求	列车包含车辆
	坡度	最大风速	动力形式	加速性能	行李存放	质量需求	车辆包含承载组份
	曲线	盐雾强度	列车总长	制动性能	通行需求	成本需求	车辆包含走行组份
	超高	风沙强度	列车断面	减速度 制动距离	餐饮需求		
	轨距	冰雪强度	车钩高度	动力学性能	饮水需求		
	线间距	海拔高度	车端距离	标准 脱轨系数Q/P 轮重减载率 准静态 动态 转向架横向稳定性 车轮对钢轨横向力平均值 车轮对钢轨最大垂向力	给水卫生		车辆包含动力组份
	隧道		车长		垃圾收集		车辆包含其它组份
	站台		列车断面		旅客信息娱乐系统		
	高度 轨道中心距		车钩高度	曲线性能	特旅需求		
	站间距		车辆定距	空气动力学	安全需求		
	库用电源		轴距	标准 空气阻力系数（无风） 侧风稳定性	公共网络		
	供水设施		平面布置	安全性			
	排污设施			设计临界失稳速度 防火安全 安全监控			
	弓网			可靠性			
	供电制式			平均无故障间隔时间 平均无服务故障间隔距离			
	供电品质			舒适性			
	过分相信号			舒适度指标 运行平稳性指标 客室气压变化率 新风量 噪声 照度			
	接触网			环保性			
	接触线张力			污染物处理 噪声要求 电磁兼容			
	接触网结构高度			寿命			
	接触导线高度			轴重			
	接触导线高度变化			强度			
	接触网跨距			振动与冲击			
	接触网最大拉出值			密封			
	接触导线			水密性 气密性			
	控制模式						
	信号系统						
	最小发车间隔						
	停车时间						
	救援列车型式						
	回送和救援						

图 3

对象	属性				关系		
	主体需求		关键需求		对象-对象	属性-属性	对象-属性
	路网	环境	结构	性能			
走行组 份	限界	环境温度		设计速度	走行隶属车辆	坡度冲突加速性能	
	坡度	最大风速		加速性能	走行包含构架	坡度冲突制动性能	
	曲线	盐雾强度		制动性能	走行包含轮对	最大风速冲突动力学	
	超高	风沙强度		动力学性能	走行包含一系	盐雾强度冲突寿命	
	轨距	冰雪强度		安全性	走行包含二系	风沙强度冲突动力学	
				可靠性	走行包含传动	设计速度冲突动力学	
				舒适性	走行包含基础制动	设计速度冲突制动性能	
				寿命	走行连接车体	设计速度冲突加速性能	
				轴重	走行连接动力	设计速度冲突安全性	
						设计速度冲突舒适性	
						设计速度冲突可靠性	
						轴重冲突制动性能	
						轴重冲突加速性能	
						轴重协同舒适性	
						动力学协同安全性	
						动力学协同舒适性	

图 4

Logo

需求数据管理

定义

模板

实例

名称

序号

描述

时间

创建者

来源

添加

取消

A

已有实例列表

名称	序号	描述	时间	创建者	来源

B

主体

运行环境

路网

关键

结构

性能

旅客

功能

TQC

属性分类

需求项

点击

.....

保存

C

某一项需求项

名称

编码

描述

上限

下限

单值

取消

保存

D

图 5

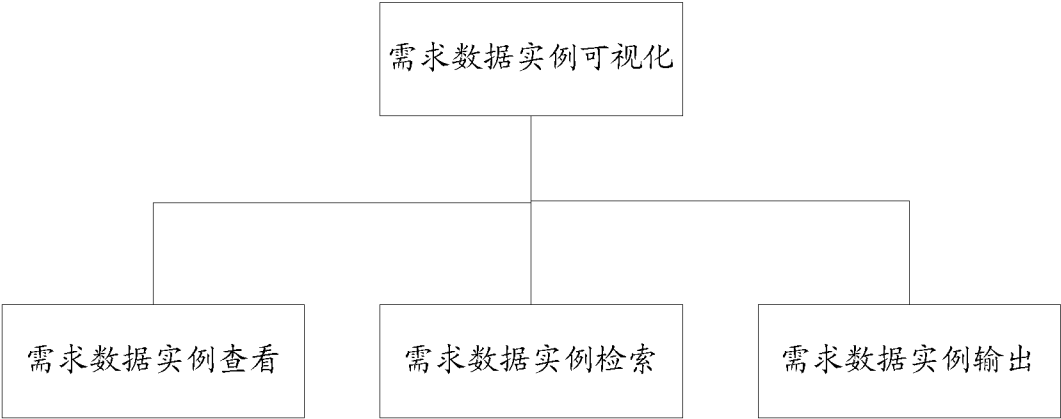


图 6

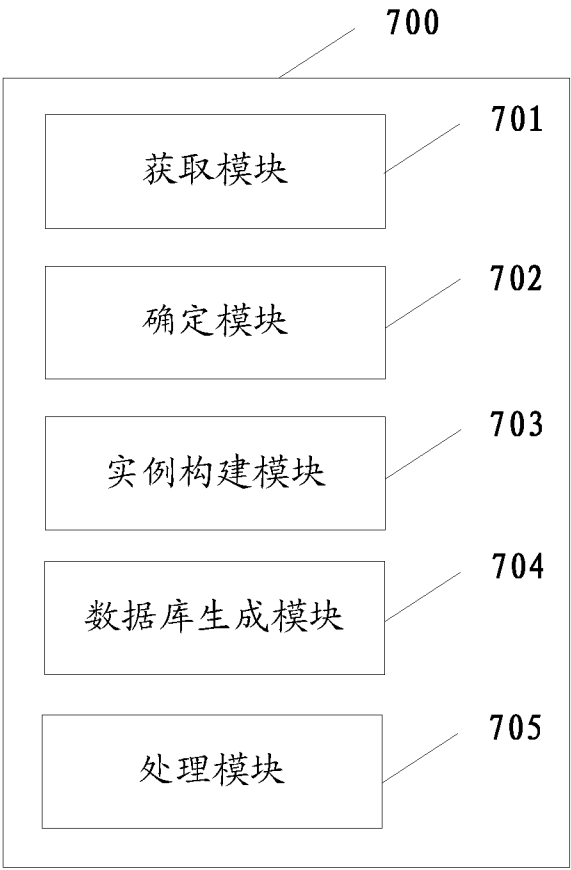


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/094418

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 17/50 (2006.01) i; G06F 17/30 (2006.01) i; G06Q 50/30 (2012.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F; G06Q

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, EPODOC, WPI: CSR QINGDAO SIFANG CO., LTD.; high-speed rail, example, parameter, index, database, train, requirement, need, data, base, model

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 104820682 A (CSR QINGDAO SIFANG CO., LTD.), 05 August 2015 (05.08.2015), claims 1-10	1-10
A	CN 103460210 A (THE BOEING COMPANY), 18 December 2013 (18.12.2013), description, paragraphs 24-81, and figures 2-4 and 10-15	1-10
A	CN 103116818 A (THE BOEING COMPANY), 22 May 2013 (22.05.2013), the whole document	1-10
A	CN 102024086 A (TANGSHAN RAILWAY VEHICLE CO., LTD.), 20 April 2011 (20.04.2011), the whole document	1-10
A	CN 103020368 A (TANGSHAN RAILWAY VEHICLE CO., LTD.), 03 April 2013 (03.04.2013), the whole document	1-10
A	CN 102495896 A (NANJING NRIET INDUSTRIAL CO., LTD.), 13 June 2012 (13.06.2012), the whole document	1-10
A	US 2011196655 A1 (SHARMA, A.H.K. et al.), 11 August 2011 (11.08.2011), the whole document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
06 January 2016 (06.01.2016)

Date of mailing of the international search report
21 January 2016 (21.01.2016)

Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer
LU, Yan
Telephone No.: (86-10) **010-82245768**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/094418

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104820682 A	05 August 2015	None	
CN 103460210 A	18 December 2013	US 2012253763 A1	04 October 2012
		JP 5782175 B2	24 September 2015
		WO 2012134672 A1	04 October 2012
		JP 2014515850 A	03 July 2014
		EP 2691891 A1	05 February 2014
		US 8838420 B2	16 September 2014
CN 103116818 A	22 May 2013	US 2013067362 A1	14 March 2013
		CA 2781544 A1	12 March 2013
		EP 2568423 A1	13 March 2013
		JP 2013061944 A	04 April 2013
CN 102024086 A	20 April 2011	None	
CN 103020368 A	03 April 2013	CN 103020368 B	09 September 2015
CN 102495896 A	13 June 2012	CN 102495896 B	23 January 2013
US 2011196655 A1	11 August 2011	US 8660822 B2	25 February 2014

A. 主题的分类 G06F 17/50(2006.01)i; G06F 17/30(2006.01)i; G06Q 50/30(2012.01)i 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		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) G06F;G06Q 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 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)) CNPAT, CNKI, EPDOC, WPI: 南车青岛四方机车车辆股份有限公司, 列车, 火车, 高铁, 需求, 要求, 需要, 实例, 模型, 参数, 指标, 数据库, train, requirement, need, data, base, model		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 104820682 A (南车青岛四方机车车辆股份有限公司) 2015年 8月 5日 (2015 - 08 - 05) 权利要求1-10	1-10
A	CN 103460210 A (波音公司) 2013年 12月 18日 (2013 - 12 - 18) 说明书第24-81段、图2-4, 10-15	1-10
A	CN 103116818 A (波音公司) 2013年 5月 22日 (2013 - 05 - 22) 全文	1-10
A	CN 102024086 A (唐山轨道客车有限责任公司) 2011年 4月 20日 (2011 - 04 - 20) 全文	1-10
A	CN 103020368 A (唐山轨道客车有限责任公司) 2013年 4月 3日 (2013 - 04 - 03) 全文	1-10
A	CN 102495896 A (南京恩瑞特实业有限公司) 2012年 6月 13日 (2012 - 06 - 13) 全文	1-10
A	US 2011196655 A1 (SHARMA, ANURAG H. K. 等) 2011年 8月 11日 (2011 - 08 - 11) 全文	1-10
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “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) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “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 “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 “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 “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 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2016年 1月 6日		国际检索报告邮寄日期 2016年 1月 21日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 卢岩 电话号码 (86-10)010-82245768

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/094418

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	104820682	A	2015年 8月 5日	无			
CN	103460210	A	2013年 12月 18日	US	2012253763	A1	2012年 10月 4日
				JP	5782175	B2	2015年 9月 24日
				WO	2012134672	A1	2012年 10月 4日
				JP	2014515850	A	2014年 7月 3日
				EP	2691891	A1	2014年 2月 5日
				US	8838420	B2	2014年 9月 16日
CN	103116818	A	2013年 5月 22日	US	2013067362	A1	2013年 3月 14日
				CA	2781544	A1	2013年 3月 12日
				EP	2568423	A1	2013年 3月 13日
				JP	2013061944	A	2013年 4月 4日
CN	102024086	A	2011年 4月 20日	无			
CN	103020368	A	2013年 4月 3日	CN	103020368	B	2015年 9月 9日
CN	102495896	A	2012年 6月 13日	CN	102495896	B	2013年 1月 23日
US	2011196655	A1	2011年 8月 11日	US	8660822	B2	2014年 2月 25日