



(21) 申请号 202011643409.7

(22) 申请日 2020.12.31

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112633765 A

(43) 申请公布日 2021.04.09

(73) 专利权人 国家核安保技术中心

地址 102401 北京市房山区长阳镇阜盛大
街67号院

(72) 发明人 杨丽芳 韩叶良 杨志民 武朝辉

杨长杰 赵泽雨 高雪梅 刘立坤

周志波 谭西早 李多宏

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理

有限责任公司 11258

专利代理师 贺晨笛

(51) Int.Cl.

G06Q 10/0635 (2023.01)

G06Q 50/26 (2024.01)

(56) 对比文件

CN 111553569 A, 2020.08.18

CN 110866665 A, 2020.03.06

审查员 王孜琦

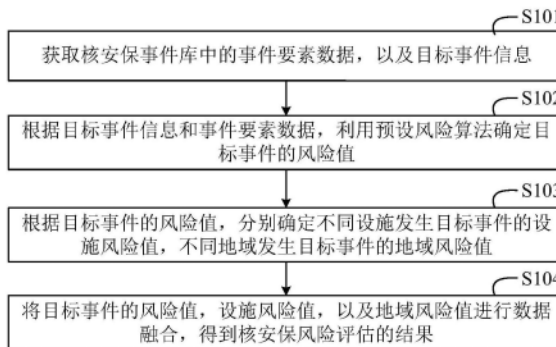
权利要求书2页 说明书12页 附图3页

(54) 发明名称

核安保风险评估的方法、装置、设备及存储
介质

(57) 摘要

本申请公开了一种核安保风险评估的方法、装置、设备及存储介质。具体包括：获取核安保事件库中的事件要素数据，以及目标事件信息；根据目标事件信息和事件要素数据，利用预设风险算法确定目标事件的风险值；根据目标事件的风险值，分别确定不同设施发生所述目标事件的设施风险值，不同地域发生所述目标事件的地域风险值；将目标事件的风险值，所述设施风险值，以及地域风险值进行数据融合，得到核安保风险评估的结果。根据本申请实施例，能够将核安保风险的评估细化至事件级别，可以使核安保风险评估的内涵更为全面，并且结合预设算法，自动对相关事件进行风险评估，可以提升核安保风险评估的结果有效性和准确性。



1. 一种核安保风险评估的方法,其特征在于,包括:

获取核安保事件库中的事件要素数据,以及目标事件信息;

根据所述目标事件信息和事件要素数据,利用预设风险算法确定目标事件的风险值;

根据所述目标事件的风险值,分别确定不同设施发生所述目标事件的设施风险值,不同地域发生所述目标事件的地域风险值;

将所述目标事件的风险值,所述设施风险值,以及所述地域风险值进行数据融合,得到所述核安保风险评估的结果;

所述目标事件包括放射性散布事件、攻击事件以及简易核爆事件;

其中,所述根据所述目标事件信息和事件要素数据,利用预设风险算法确定目标事件风险值,包括:

根据目标事件信息和事件要素数据,确定所述目标事件的第一概率,第一危险系数以及第一事件参数;

根据所述第一概率,第一危险系数以及第一事件参数,计算所述目标事件风险值。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

当所述目标事件为放射性散布事件时,所述第一事件参数包括:放射源被盗参数,放射源转运参数,防护有效性参数,攻击有效性参数中的一项或者多项;

当所述目标事件为攻击事件时,所述第一事件参数包括:防护有效性参数,攻击有效性参数中的一项或者多项;

当所述目标事件为简易核爆事件时,所述第一事件参数包括:简易核爆材料被盗参数,简易核爆材料转运参数,防护有效性参数,攻击有效性参数中的一项或者多项。

3. 根据权利要求1至2任一项所述的方法,其特征在于,所述设施风险值包括核技术利用单位风险值、固定核设施风险值、运输专线风险值、以及边境设施风险值;

所述根据所述目标事件的风险值,确定不同设施发生所述目标事件的设施风险值,包括:

根据放射性散布事件的风险值和预设散布风险权重值,计算核技术利用单位风险值;

根据攻击事件的风险值和预设攻击风险权重值、简易核爆事件的风险值和预设简易核爆事件风险权重值,计算固定核设施风险值;

根据攻击事件的风险值,确定运输专线攻击事件的风险值,并利用所述运输专线攻击事件的风险值和预设运输专线风险权重值,计算运输专线风险值;

根据所述放射性散布事件的风险值,确定边境设施的放射性散布事件的风险值,并根据所述简易核爆事件的风险值,确定边境设施的简易核爆事件的风险值;

根据所述边境设施的放射性散布事件的风险值和预设散布风险权重值、边境设施的简易核爆事件的风险值和预设简易核爆事件风险权重值,计算边境设施风险值;

将所述核技术利用单位风险值、固定核设施风险值、运输专线风险值、以及边境设施风险值进行数据融合,得到所述设施风险值。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述地域风险值包括地区的被攻击风险值和地区的被盗风险值;

所述根据所述目标事件的风险值,确定不同地域发生所述目标事件的地域风险值,包括:

根据所述地区的攻击事件的风险值、所述地区的固定设施数量和所述预设攻击风险权重值,计算所述地区的被攻击风险值;

根据所述地区的放射性散布事件的风险值和预设散布风险权重值、所述地区的简易核爆事件的风险值和预设简易核爆事件风险权重值,计算地区的被盗风险值;

将所述地区的所述被攻击风险值和所述被盗风险值进行数据融合,得到所述地域风险值。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述地域风险值还包括国家的被攻击风险值、国家的被盗风险值、国家的运输专线风险值以及国家的非法贩卖风险值;

所述根据所述目标事件的风险值,确定不同地域发生所述目标事件的地域风险值,还包括:

计算所述国家的地区的被攻击风险值的总和,得到所述国家的被攻击风险值;

计算所述国家的地区的被盗风险值的总和,得到所述国家的被盗风险值;

根据所述国家的运输专线攻击事件的风险值、国家的运输专线数量、和所述预设攻击风险权重值,计算国家的运输专线风险值;

根据所述国家的放射性散布事件的风险值和所述预设散布风险权重值、国家的边境设施数量、所述简易核爆事件的风险值和所述预设简易核爆事件风险权重值,计算所述国家的非法贩卖风险值;

将所述国家的被攻击风险值、国家的被盗风险值、国家的运输专线风险值以及国家的非法贩卖风险值进行数据融合,得到所述地域风险值。

6. 一种核安保风险评估的装置,其特征在于,所述装置包括:

获取模块,用于获取核安保事件库中的事件要素数据,以及目标事件信息;

确定模块,用于根据所述目标事件信息和事件要素数据,利用预设风险算法确定目标事件的风险值;

所述确定模块,还用于根据所述目标事件的风险值,分别确定不同设施发生所述目标事件的设施风险值,不同地域发生所述目标事件的地域风险值;

融合模块,用于将所述目标事件的风险值,所述设施风险值,以及所述地域风险值进行数据融合,得到所述核安保风险评估的结果;

所述目标事件包括放射性散布事件、攻击事件以及简易核爆事件;

其中,所述确定模块,具体用于:

根据目标事件信息和事件要素数据,确定所述目标事件的第一概率,第一危险系数以及第一事件参数;

根据所述第一概率,第一危险系数以及第一事件参数,计算所述目标事件风险值。

7. 一种核安保风险评估的设备,其特征在于,所述设备包括:处理器以及存储有计算机程序指令的存储器;

所述处理器执行所述计算机程序指令时实现如权利要求1至5任意一项所述的核安保风险评估的方法。

8. 一种计算机存储介质,其特征在于,所述计算机存储介质上存储有计算机程序指令,所述计算机程序指令被处理器执行时实现如权利要求1至5任意一项所述的核安保风险评估的方法。

核安保风险评估的方法、装置、设备及存储介质

技术领域

[0001] 本申请属于计算机技术领域,尤其涉及一种核安保风险评估的方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

[0002] 对核安保风险进行有效的评估,可以更好的加强核安保工作,以防止涉核事故等危险事件的发生。

[0003] 目前,核安保领域的风险评估多是基于专家咨询法等较为主观的评估方式,而且,风险评估涉及的各级核安保指标不够全面和客观。由此,导致核安保风险评估的结果有效性和准确性不高。

发明内容

[0004] 本申请实施例提供一种核安保风险评估的方法、装置、设备及计算机存储介质,能够将核安保风险的评估细化至事件级别,可以使核安保风险评估的内涵更为全面,并且结合预设算法,自动对相关事件进行风险评估,可以提升核安保风险评估的结果有效性和准确性。

[0005] 第一方面,本申请实施例提供一种核安保风险评估的方法,包括:

[0006] 获取核安保事件库中的事件要素数据,以及目标事件信息;

[0007] 根据所述目标事件信息和事件要素数据,利用预设风险算法确定目标事件的风险值;

[0008] 根据所述目标事件的风险值,分别确定不同设施发生所述目标事件的设施风险值,不同地域发生所述目标事件的地域风险值;

[0009] 将所述目标事件的风险值,所述设施风险值,以及所述地域风险值进行数据融合,得到所述核安保风险评估的结果。

[0010] 可选的,所述目标事件包括放射性散布事件、攻击事件以及简易核爆事件。

[0011] 可选的,所述根据所述目标事件信息和事件要素数据,利用预设风险算法确定目标事件风险值,包括:

[0012] 根据目标事件信息和事件要素数据,确定所述目标事件的第一概率,第一危险系数以及第一事件参数;

[0013] 根据所述第一概率,第一危险系数以及第一事件参数,计算所述目标事件风险值。

[0014] 可选的,当所述目标事件为放射性散布事件时,所述第一事件参数包括:放射源被盗参数,放射源转运参数,防护有效性参数,攻击有效性参数中的一项或者多项;

[0015] 当所述目标事件为攻击事件时,所述第一事件参数包括:防护有效性参数,攻击有效性参数中的一项或者多项;

[0016] 当所述目标事件为简易核爆事件时,所述第一事件参数包括:简易核爆材料被盗参数,简易核爆材料转运参数,防护有效性参数,攻击有效性参数中的一项或者多项。

[0017] 可选的,所述设施风险值包括核技术利用单位风险值、固定核设施风险值、运输专线风险值、以及边境设施风险值;

[0018] 所述根据所述目标事件的风险值,确定不同设施发生所述目标事件的设施风险值,包括:

[0019] 根据放射性散布事件的风险值和预设散布风险权重值,计算核技术利用单位风险值;

[0020] 根据攻击事件的风险值和预设攻击风险权重值、简易核爆事件的风险值和预设简易核爆事件风险权重值,计算固定核设施风险值;

[0021] 根据攻击事件的风险值,确定运输专线攻击事件的风险值,并利用所述运输专线攻击事件的风险值和预设运输专线风险权重值,计算运输专线风险值;

[0022] 根据所述放射性散布事件的风险值,确定边境设施的放射性散布事件的风险值,并根据所述简易核爆事件的风险值,确定边境设施的简易核爆事件的风险值;

[0023] 根据所述边境设施的放射性散布事件的风险值和预设散布风险权重值、边境设施的简易核爆事件的风险值和预设简易核爆事件风险权重值,计算边境设施风险值;

[0024] 将所述核技术利用单位风险值、固定核设施风险值、运输专线风险值、以及边境设施风险值进行数据融合,得到所述设施风险值。

[0025] 可选的,所述地域风险值包括地区的被攻击风险值和地区的被盗风险值;

[0026] 所述根据所述目标事件的风险值,确定不同地域发生所述目标事件的地域风险值,包括:

[0027] 根据所述地区的攻击事件的风险值、所述地区的固定设施数量和所述预设攻击风险权重值,计算所述地区的被攻击风险值;

[0028] 根据所述地区的放射性散布事件的风险值和预设散布风险权重值、所述地区的简易核爆事件的风险值和预设简易核爆事件风险权重值,计算地区的被盗风险值;

[0029] 将所述地区的所述被攻击风险值和所述被盗风险值进行数据融合,得到所述地域风险值。

[0030] 可选的,所述地域风险值还包括国家的被攻击风险值、国家的被盗风险值、国家的运输专线风险值以及国家的非法贩卖风险值;

[0031] 所述根据所述目标事件的风险值,确定不同地域发生所述目标事件的地域风险值,还包括:

[0032] 计算所述国家的地区的被攻击风险值的总和,得到所述国家的被攻击风险值;

[0033] 计算所述国家的地区的被盗风险值的总和,得到所述国家的被盗风险值;

[0034] 根据所述国家的运输专线攻击事件的风险值、国家的运输专线数量、和所述预设攻击风险权重值,计算国家的运输专线风险值;

[0035] 根据所述国家的放射性散布事件的风险值和所述预设散布风险权重值、国家的边境设施数量、所述简易核爆事件的风险值和所述预设简易核爆事件风险权重值,计算所述国家的非法贩卖风险值;

[0036] 将所述国家的被攻击风险值、国家的被盗风险值、国家的运输专线风险值以及国家的非法贩卖风险值进行数据融合,得到所述地域风险值。

[0037] 第二方面,本申请实施例提供了一种核安保风险评估的装置,装置包括:

- [0038] 获取模块,用于获取核安保事件库中的事件要素数据,以及目标事件信息;
- [0039] 确定模块,用于根据所述目标事件信息和事件要素数据,利用预设风险算法确定目标事件的风险值;
- [0040] 所述确定模块,还用于根据所述目标事件的风险值,分别确定不同设施发生所述目标事件的设施风险值,不同地域发生所述目标事件的地域风险值;
- [0041] 融合模块,用于将所述目标事件的风险值,所述设施风险值,以及所述地域风险值进行数据融合,得到所述核安保风险评估的结果。
- [0042] 第三方面,本申请实施例提供了一种核安保风险评估的设备,设备包括:
- [0043] 处理器以及存储有计算机程序指令的存储器;
- [0044] 所述处理器执行所述计算机程序指令时实现如第一方面以及第一方面可选的所述的核安保风险评估的方法。
- [0045] 第四方面,本申请实施例提供了一种计算机存储介质,所述计算机存储介质上存储有计算机程序指令,所述计算机程序指令被处理器执行时实现如第一方面以及第一方面可选的所述的核安保风险评估的方法。
- [0046] 本申请实施例的核安保风险评估的方法、装置、设备及计算机存储介质,能够结合核安保事件库中的事件要素数据和目标事件,利用预设风险算法,确定目标事件风险值。再基于目标事件风险值,分别确定设施风险值,地区风险值以及国家风险值。最后,将每个风险值进行数据融合处理,得到核安保风险评估的结果。基于不同的核安保事件场景,结合核安保事件库中的事件要素数据,即基本事件数据,实现对核安保风险的评估将风险评估。由此,将核安保风险的评估细化至事件级别,可以使核安保风险评估的内涵更为全面,并且结合预设算法,自动对相关事件进行风险评估,可以提升核安保风险评估的结果有效性和准确性。

附图说明

- [0047] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案,下面将对本申请实施例中所需要使用的附图作简单的介绍,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。
- [0048] 图1是本申请一些实施例提供的核安保风险评估的方法的流程示意图;
- [0049] 图2是本申请一些实施例提供的确定不同设施发生目标事件的设施风险值的流程示意图;
- [0050] 图3是本申请一些实施例提供的确定不同地域发生所述目标事件的地域风险值的流程示意图;
- [0051] 图4是本申请一些实施例提供的确定不同地域发生所述目标事件的地域风险值的流程示意图;
- [0052] 图5是本申请另一些实施例提供的核安保风险评估的装置的结构示意图;
- [0053] 图6是本申请另一些实施例提供的核安保风险评估的设备的结构示意图。

具体实施方式

- [0054] 下面将详细描述本申请的各个方面的特征和示例性实施例,为了使本申请的目

的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及具体实施例,对本申请进行进一步详细描述。应理解,此处所描述的具体实施例仅被配置为解释本申请,并不被配置为限定本申请。对于本领域技术人员来说,本申请可以在不需要这些具体细节中的一些细节的情况下实施。下面对实施例的描述仅仅是为了通过示出本申请的示例来提供对本申请更好的理解。

[0055] 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……”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。

[0056] 核安保是指防止、侦查和应对涉及核材料和其他放射性物质或相关设施的偷窃、蓄意破坏、未经授权的接触、非法转让或其他恶意行为,以及防范恐怖分子获取核材料、破坏核设施等。

[0057] 目前,针对核安保领域的风险评估多是利用专家咨询法对各国的核安保工作进行打分和排序。例如,美国打击核威胁倡议组织(The Nuclear Threat Initiative,NTI)的NTI核安保指数。

[0058] 但是,相关技术中,对核安保风险评估的方法涉及的各级核安保指标不够全面和客观,并且评估过程多是基于人工的数据处理,由此,导致核安保风险评估的结果有效性和准确性不高。

[0059] 为了解决现有技术问题,本申请实施例提供了一种核安保风险评估的方法、装置、设备及计算机存储介质,能够基于不同的核安保事件场景,结合核安保事件库中的事件要素数据,即基本事件数据,实现对核安保风险的评估将风险评估。由此,将核安保风险的评估细化至事件级别,可以使核安保风险评估的内涵更为全面,并且结合预设算法,自动对相关事件进行风险评估,可以提升核安保风险评估的结果有效性和准确性。

[0060] 下面结合附图,描述根据本申请实施例提供的核安保风险评估的方法、装置、设备及计算机存储介质。应注意,这些实施例并不是用来限制本申请公开的范围。

[0061] 下面首先对本申请实施例所提供的核安保风险评估的方法进行介绍。

[0062] 图1是本申请一个实施例提供的核安保风险评估的方法的流程示意图。如图1所示,在本申请实施例中,该核安保风险评估的方法可以包括如下步骤:

[0063] S101:获取核安保事件库中的事件要素数据,以及目标事件信息。

[0064] 核安保事件库可以包括:放射源数据库(核技术利用单位数据库)、核设施数据库、可用于制造简易核爆的材料(WG材料)数据库、敏感地标数据库、运输专线数据库、边界口岸数据库、敌手数据库、防护措施数据库、攻击方式数据库、运输方式数据库、防护措施数据库中的一个或者多个数据库。

[0065] 在一些实施例中,该核安保事件库可以是根据核安保相关的事件链生成的事件库。

[0066] 核安保事件库可以包括多种事件要素数据。示例性的,放射源数据库可以包括放

射源的地理数据、放射源类型数据、与放射源相关的设施等级数据等事件要素数据。

[0067] 示例性的,核设施数据库可以包括核设施管理分区数据、核设施防护数据等事件要素数据。

[0068] 示例性的,WG材料数据库可以包括核材料类型数据、核材料管理级别数据,保护手段信息数据等事件要素数据。

[0069] 示例性的,核安保事件库还可以包括核安保政策、法规和技术规范等事件要素数据。

[0070] 在一些实施例中,根据核安保情景,可以确定核安保情景对应的事件。目标事件可以包括放射性散布事件、攻击事件以及简易核爆事件。其中,简易核爆事件可以包括与WG材料相关事件的风险值。

[0071] S102:根据目标事件信息和事件要素数据,利用预设风险算法确定目标事件的风险值。

[0072] 根据获取的事件要素数据,可以确定目标事件的第一概率,第一危险系数以及第一事件参数。

[0073] 首先,可以从获取的事件要素数据中,选择与目标事件对应的事件要素数据。然后,根据这些事件要素数据确定该目标事件的第一概率,第一危险系数以及第一事件参数。

[0074] 在一些实施例中,第一概率可以为发生目标事件的概率。第一概率可以是从事件库中直接获取的事件要素数据,也可以是基于事件库中的事件要素数据计算得到的。

[0075] 在一些实施例中,第一危险系数可以为发生目标事件的危险度指标值。第一危险系数可以是从事件库中直接获取的事件要素数据,也可以是基于事件库中的事件要素数据计算得到的。

[0076] 根据第一概率,第一危险系数以及第一事件参数,计算目标事件风险值。

[0077] 在一些实施例中,当目标事件为放射性散布事件时,第一事件参数包括:放射源被盗参数,放射源转运参数,防护有效性参数,攻击有效性参数中的一项或者多项;

[0078] 当目标事件为攻击事件时,第一事件参数包括:防护有效性参数,攻击有效性参数中的一项或者多项;

[0079] 当目标事件为简易核爆事件时,第一事件参数包括:简易核爆材料被盗参数,简易核爆材料转运参数,防护有效性参数,攻击有效性参数中的一项或者多项。其中,简易核爆材料可以为WG材料。

[0080] S103:根据目标事件的风险值,分别确定不同设施发生目标事件的设施风险值,不同地域发生目标事件的地域风险值。

[0081] 设施风险值包括核技术利用单位风险值、固定核设施风险值、运输专线风险值、以及边境设施风险值。

[0082] 在一些实施例中,核技术利用单位风险值、固定核设施风险值、运输专线风险值均可以是单一的相关设施风险值。

[0083] 在一些实施例中,边境设施风险值可以是非法贩卖风险值,包括边境和港口等设施发生非法贩卖风险值。

[0084] 在一些实施例中,地域风险值可以包括地区风险值和国家风险值。

[0085] 地区风险值可以包括地区的被攻击风险值和地区的被盗风险值。国家风险值可以

包括国家的被攻击风险值、国家的被盗风险值、国家的运输专线风险值以及国家的非法贩卖风险值。

[0086] S104:将目标事件的风险值,设施风险值,以及地域风险值进行数据融合,得到核安保风险评估的结果。

[0087] 将目标事件的风险值,设施风险值,以及地域风险值进行数据融合,可以得到事件要素数据对应的核安保事件的各项风险等级,并生成相应的风险评估结果。

[0088] 可以理解的是,该风险评估结果可以包括目标事件的风险值,设施风险值,以及地域风险值等不同类别的风险等级结果。

[0089] 在一些实施例中,风险等级可以根据预设评级规则确定,示例性的,风险等级可以包括五个等级。该预设评级规则可以包括风险值的数据分布状态。

[0090] 示例性的,若要评估某个火车站的核安保风险情况,可以获取该火车站的相关事件要素数据,执行上述S101至S104,便可以得到该火车站的核安保风险评估结果。

[0091] 综上,本申请实施例的核安保风险评估的方法,能够结合核安保事件库中的事件要素数据和目标事件,利用预设风险算法,确定目标事件风险值。再基于目标事件风险值,分别确定设施风险值,地区风险值以及国家风险值。最后,将每个风险值进行数据融合处理,得到核安保风险评估的结果。基于不同的核安保事件场景,结合核安保事件库中的事件要素数据,实现对核安保风险的评估将风险评估。由此,将核安保风险的评估细化至事件级别,可以使核安保风险评估的内涵更为全面,并且结合预设算法,自动对相关事件进行风险评估,可以提升核安保风险评估的结果有效性和准确性。

[0092] 为了更好地理解本申请实施例的核安保风险评估的方法,现具体说明确定目标事件的风险值、设施风险值、以及地域风险值的过程。

[0093] 在本申请一些实施例中,目标事件可以包括放射性散布事件、攻击事件、以及简易核爆事件。由此,在执行S102时,可以分别计算这三种目标事件的风险值。

[0094] 当目标事件为放射性散布事件时,可以利用如下公式(1)计算放射性散布事件的风险值。

$$[0095] \quad R_R = P_R \times D_R \times F_R; \quad (1)$$

$$[0096] \quad F_R = f_{R1} \times (1 - f_{R2}) \times f_{R3} \times f_{R4} \times (1 - f_{R5}) \times f_{R6}$$

[0097] 其中, R_R 表示放射性散布事件的风险值, P_R 表示发生放射性散布事件的概率, D_R 表示放射性散布事件危险系数, F_R 表示放射性散布事件参数。 f_{R1} 表示放射源被盗参数,具体可以是某放射源发生偷盗的概率; f_{R2} 表示放射源被盗防护有效性参数, f_{R3} 表示放射性散布事件对手能力估计值, f_{R4} 表示放射源转运参数,具体可以是某放射源被成功转运的概率, f_{R5} 表示放射性散布事件的被攻击目标的防护有效性参数, f_{R6} 表示放射性散布事件的攻击有效性。

[0098] 当目标事件为攻击事件时,可以利用如下公式(2)计算放射性散布事件的风险值。

$$[0099] \quad R_A = P_A \times D_A \times F_A; \quad (2)$$

$$[0100] \quad F_A = f_{A1} \times f_{A2} \times (1 - f_{A3})$$

[0101] 其中, R_A 表示攻击事件的风险值, P_A 表示发生攻击事件的概率, D_A 表示攻击事件危险系数, F_A 表示攻击事件参数。 f_{A1} 表示攻击事件的攻击有效性参数; f_{A2} 表示攻击事件对手能力估计值, f_{A3} 表示攻击事件的防护有效性参数。

[0102] 当目标事件为简易核爆事件时,可以利用如下公式(3)计算放射性散布事件的风险值。

$$[0103] \quad R_I = P_I \times D_I \times F_I; \quad (3)$$

$$[0104] \quad F_I = f_{I1} \times (1 - f_{I2}) \times f_{I3} \times f_{I4} \times (1 - f_{I5}) \times f_{I6}$$

[0105] 其中, R_I 表示简易核爆事件的风险值, P_I 表示发生简易核爆事件的概率, D_I 表示简易核爆事件的危险系数, F_I 表示简易核爆事件参数。 f_{I1} 表示某WG材料发生偷盗的概率; f_{I2} 表示WG材料被盗防护有效性参数, f_{I3} 表示对手能力估计值, f_{I4} 表示WG材料转运参数,具体可以是WG材料被成功转运的概率, f_{I5} 表示简易核爆事件的被攻击目标的防护有效性参数, f_{I6} 表示简易核爆事件的攻击有效性。

[0106] 图2是本申请一些实施例提供的确定不同设施发生目标事件的设施风险值的流程示意图。如图2所示,在本申请实施例的核安保风险评估的方法中,设施风险值包括核技术利用单位风险值、固定核设施风险值、运输专线风险值、以及边境设施风险值。因此,根据目标事件的风险值,确定不同设施发生目标事件的设施风险值,可以包括如下步骤:

[0107] S201:根据放射性散布事件的风险值和预设散布风险权重值,计算核技术利用单位风险值。

[0108] 该核技术利用单位风险值可以包括单一核技术利用单位的风险值。并且,核技术利用单位风险值可以包括该核技术利用单位放射性物质被偷盗产生的风险值。放射性散布事件的风险值可以为放射性物质被偷盗的风险值。

[0109] 在一些实施例中,任一个核技术利用单位的风险值,可以通过如下公式(4)计算得到:

$$[0110] \quad R_1 = W_R \times \sum_{u=1}^m \max(R_{Ru}) \quad (4)$$

[0111] 其中, R_1 表示任一个核技术利用单位的放射性物质被偷盗后产生的散布风险值, W_R 表示预设散布风险权重值, R_{Ru} 为该核技术利用单位第u个放射性物质被偷盗的风险值。

[0112] S202:根据攻击事件的风险值和预设攻击风险权重值、简易核爆事件的风险值和预设简易核爆事件风险权重值,计算固定核设施风险值。

[0113] 固定核设施风险值可以为单一核设施的被攻击事件和单一核设施的简易核爆事件(偷盗WG材料引起简易核爆事件)风险值的加和。

[0114] 在一些实施例中,任一个固定核设施风险值,可以通过如下公式(5)计算得到:

$$[0115] \quad R^2 = R_{21} + R_{22} \quad (5)$$

$$[0116] \quad R_{21} = W_A \times \max(R_{Av})$$

$$[0117] \quad R_{22} = W_I \times \sum_{w=1}^n \max(R_{Iw})$$

[0118] R_2 表示任一个固定核设施风险值, R_{21} 表示为该核设施被攻击的风险值, R_{22} 表示为该核设施WG材料引起简易核爆事件的风险值, W_A 表示预设攻击风险权重值, R_{Av} 表示该v核设施发生攻击事件的风险值, W_I 为预设简易核爆事件风险权重值, R_{Iw} 为该核设施第w类WG材料引起简易核爆事件的风险值。

[0119] 当该固定核设施无WG材料时, R_{22} 可以为0。

[0120] S203:根据攻击事件的风险值,确定运输专线攻击事件的风险值,并利用运输专线攻击事件的风险值和预设运输专线风险权重值,计算运输专线风险值。

[0121] 运输专线风险值可以包括任一运输专线发生攻击事件的风险值。预设运输专线风险权重值可以为预设攻击风险权重值。

[0122] 在一些实施例中,任一个运输专线被攻击风险值,可以通过如下公式(6)计算得到:

$$[0123] \quad R_3 = W_T \times \max(R_{Ti}) \quad (6)$$

[0124] R_3 表示为i运输专线风险值, W_T 表示预设运输专线攻击风险权重值, R_{Ti} 为i运输专线发生运输专线攻击事件的风险。

[0125] S204:根据放射性散布事件的风险值,确定边境设施的放射性散布事件的风险值,并根据简易核爆事件的风险值,确定边境设施的简易核爆事件的风险值。

[0126] S205:根据边境设施的放射性散布事件的风险值和预设散布风险权重值、边境设施的简易核爆事件的风险值和预设简易核爆事件风险权重值,计算边境设施风险值。

[0127] 边境设施的放射性散布事件的风险值可以包括通过该港口和/或边境的放射性物质的风险值。具体的,可以从放射性散布事件的风险值中确定边境设施的放射性散布事件的风险值。

[0128] 边境设施的简易核爆事件的风险值可以包括通过该港口和/或边境的WG材料物质的风险值。具体的,可以简易核爆事件的风险值中确定边境设施的简易核爆事件的风险值。

[0129] 边境设施风险值可以包括边境设施的放射性散布事件的风险值与边境设施的简易核爆事件的风险值。

[0130] 在一些实施例中,任一个边境设施风险值,可以通过如下公式(7)计算得到:

$$[0131] \quad R_4 = W_R \times \sum_{h=1}^H \max(R_{Rh}) + W_I \times \sum_{g=1}^G \max(R_{Ig}) \quad (7)$$

[0132] 其中, R_4 表示任一个边境设施风险值, W_R 表示预设散布风险权重值, W_I 表示预设简易核爆事件风险权重值, R_{Rh} 为通过该港口和/或边境的第h类放射性物质散布事件的风险值, R_{Ig} 为通过该港口和/或边境的第g类WG材料引起简易核爆事件的风险值, H表示该港口和/或边境的放射性物质数量, G为该港口和/或边境的WG材料数量。

[0133] S206:将核技术利用单位风险值、固定核设施风险值、运输专线风险值、以及边境设施风险值进行数据融合,得到设施风险值。

[0134] 图3是本申请一个实施例提供的确定不同地域发生所述目标事件的地域风险值的流程示意图。如图3所示,在本申请实施例的核安保风险评估的方法中,地域风险值包括地区的被攻击风险值和地区的被盗风险值。因此,根据目标事件的风险值,确定不同地域发生所述目标事件的地域风险值,可以包括如下步骤:

[0135] S301:根据地区的攻击事件的风险值、地区的固定设施数量和预设攻击风险权重值,计算地区的被攻击风险值。

[0136] 在一些实施例中,任一个地区的被攻击风险值,可以通过如下公式(8)计算得到:

$$[0137] \quad R_5 = W_A \times \sum_{u=1}^{u=l} \max(R_{Av}) \quad (8)$$

[0138] 其中, R_5 表示任一个地区的被攻击风险值, W_A 表示预设攻击风险权重值, R_{Av} 表示该地区的 v 固定设施发生攻击事件的风险值, l 表示该地区固定设施的数量。

[0139] S302: 根据地区的放射性散布事件的风险值和预设散布风险权重值、地区的简易核爆事件的风险值和预设简易核爆事件风险权重值, 计算地区的被盗风险值。

[0140] 在一些实施例中, 任一个地区的被盗风险值, 可以通过如下公式 (9) 计算得到:

$$[0141] \quad R_6 = (W_R \times \sum_{v=1}^m \max(R_{Rv})) + (W_I \times \sum_{w=1}^n \max(R_{Iw})) \quad (9)$$

[0142] 其中, R_6 表示任一个地区的被盗风险值, W_R 表示预设散布风险权重值, W_I 表示预设简易核爆事件风险权重值, R_{Rv} 为 v 设施发生放射性散布事件的风险值, R_{Iw} 表示 w 设施 WG 材料引起简易核爆事件的风险值。 v 设施可以为表示核技术利用单位, m 表示该地区的核技术利用单位数量, n 为该地区的核设施单位数量。

[0143] S303: 将地区的被攻击风险值和被盗风险值进行数据融合, 得到地域风险值。

[0144] 图4是本申请一些实施例提供的确定不同地域发生所述目标事件的地域风险值的流程示意图。如图4所示, 在本申请实施例的核安保风险评估的方法中, 地域风险值还可以包括国家的被攻击风险值、国家的被盗风险值、国家的运输专线风险值以及国家的非法贩卖风险值。因此, 根据目标事件的风险值, 确定不同地域发生所述目标事件的地域风险值, 可以包括如下步骤:

[0145] S401: 计算国家的地区的被攻击风险值的总和, 得到国家的被攻击风险值。

[0146] S402: 计算国家的地区的被盗风险值的总和, 得到国家的被盗风险值。

[0147] S403: 根据国家的运输专线攻击事件的风险值、国家的运输专线数量、和预设攻击风险权重值, 计算国家的运输专线风险值。

[0148] 在一些实施例中, 任一个国家的运输专线风险值, 可以通过如下公式 (10) 计算得到:

$$[0149] \quad R_7 = W_T \times \sum_{i=1}^{i=k} \max(R_{Ti}) \quad (10)$$

[0150] 其中, R_7 表示任一个国家的运输专线风险值, W_T 表示预设运输专线攻击风险权重值, R_{Ti} 为 i 运输专线发生运输专线攻击事件的风险, k 表示该国家的全国运输专线的数量。

[0151] S404: 根据国家的放射性散布事件的风险值和预设散布风险权重值、国家的边境设施数量、简易核爆事件的风险值和预设简易核爆事件风险权重值, 计算国家的非法贩卖风险值。

[0152] 国家的非法贩卖的风险值可以包括通过单一港口或者边境获取放射性物质或 WG 材料的风险值。

[0153] 在一些实施例中, 任一个国家的非法贩卖的风险值, 可以通过如下公式 (11) 计算得到:

$$[0154] \quad R_g = (W_R \times \sum_{j=1}^S \max(R_{Rj})) + (W_I \times \sum_{j=1}^S \max(R_{Ij})) \quad (11)$$

[0155] 其中, R_g 表示任一个国家的非法贩卖的风险值, W_R 表示预设散布风险权重值, W_I 表示预设简易核爆事件风险权重值, R_{Rj} 表示通过j港口或者边境发生放射性散布事件的风险值, R_{Ij} 表示通过j港口或者边境WG材料引起简易核爆事件的风险值。 v 设施可以为表示核技术利用单位, m 表示该地区的核技术利用单位数量, n 为该地区的核设施单位数量。

[0156] S405:将国家的被攻击风险值、国家的被盗风险值、国家的运输专线风险值以及国家的非法贩卖风险值进行数据融合,得到地域风险值。

[0157] 综上,基于本申请上述实施例中的核安保风险评估的方法,既可以对设施的核安保风险现状进行评估,也可以对新采取的防护措施的有效性进行评估和对特定核安保事件的风险进行预先评估。

[0158] 基于上述实施例提供的核安保风险评估的方法,相应地,本申请还提供了核安保风险评估的装置的具体实现方式。请参见以下实施例。

[0159] 图5是本申请另一些实施例提供的核安保风险评估的装置的结构示意图。如图5所示,在本申请实施例中,核安保风险评估的装置,可以包括:

[0160] 获取模块501,用于获取核安保事件库中的事件要素数据,以及目标事件信息;

[0161] 确定模块502,用于根据目标事件信息和事件要素数据,利用预设风险算法确定目标事件的风险值;

[0162] 该确定模块502,还用于根据目标事件的风险值,分别确定不同设施发生目标事件的设施风险值,不同地域发生目标事件的地域风险值;

[0163] 融合模块503,用于将目标事件的风险值,设施风险值,以及地域风险值进行数据融合,得到核安保风险评估的结果。

[0164] 图5所示装置中的各个模块/单元具有实现图1至4中各个步骤的功能,并能达到其相应的技术效果,为简洁描述,在此不再赘述。

[0165] 综上,本申请实施例的核安保风险评估的装置,可以用于执行上述实施例中的核安保风险评估的方法,该方法能够结合核安保事件库中的事件要素数据和目标事件,利用预设风险算法,确定目标事件风险值。再基于目标事件风险值,分别确定设施风险值,地区风险值以及国家风险值。最后,将每个风险值进行数据融合处理,得到核安保风险评估的结果。基于不同的核安保事件场景,结合核安保事件库中的事件要素数据,实现对核安保风险的评估将风险评估。由此,将核安保风险的评估细化至事件级别,可以使核安保风险评估的内涵更为全面,并且结合预设算法,自动对相关事件进行风险评估,可以提升核安保风险评估的结果有效性和准确性。

[0166] 图6是本申请另一些实施例提供的核安保风险评估的设备的硬件结构示意图。

[0167] 核安保风险评估的设备可以包括处理器601以及存储有计算机程序指令的存储器602。

[0168] 具体地,上述处理器601可以包括中央处理器(CPU),或者特定集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC),或者可以被配置成实施本申请实施例的一个或多个集成电路。

[0169] 存储器602可以包括用于数据或指令的大容量存储器。举例来说而非限制,存储器

602可包括硬盘驱动器(Hard Disk Drive,HDD)、软盘驱动器、闪存、光盘、磁光盘、磁带或通用串行总线(Universal Serial Bus,USB)驱动器或者两个或更多个以上这些的组合。在合适的情况下,存储器602可包括可移除或不可移除(或固定)的介质。在合适的情况下,存储器602可在综合网关容灾设备的内部或外部。在特定实施例中,存储器602是非易失性固态存储器。在特定实施例中,存储器602包括只读存储器(ROM)。在合适的情况下,该ROM可以是掩模编程的ROM、可编程ROM(PROM)、可擦除PROM(EPROM)、电可擦除PROM(EEPROM)、电可改写ROM(EROM)或闪存或者两个或更多个以上这些的组合。

[0170] 处理器601通过读取并执行存储器602中存储的计算机程序指令,以实现上述实施例中的任意一种核安保风险评估的方法。

[0171] 在一个示例中,核安保风险评估的设备还可包括通信接口603和总线610。其中,如图6所示,处理器601、存储器602、通信接口603通过总线610连接并完成相互间的通信。

[0172] 通信接口603,主要用于实现本申请实施例中各模块、装置、单元和/或设备之间的通信。

[0173] 总线610包括硬件、软件或两者,将核安保风险评估的设备的部件彼此耦接在一起。举例来说而非限制,总线可包括加速图形端口(AGP)或其他图形总线、增强工业标准架构(EISA)总线、前端总线(FSB)、超传输(HT)互连、工业标准架构(ISA)总线、无限带宽互连、低引脚数(LPC)总线、存储器总线、微信道架构(MCA)总线、外围组件互连(PCI)总线、PCI-Express(PCI-X)总线、串行高级技术附件(SATA)总线、视频电子标准协会局部(VLB)总线或其他合适的总线或者两个或更多个以上这些的组合。在合适的情况下,总线610可包括一个或多个总线。尽管本申请实施例描述和示出了特定的总线,但本申请考虑任何合适的总线或互连。

[0174] 该核安保风险评估的设备可以执行本申请实施例中的核安保风险评估的方法,从而实现结合图1至图4描述的核安保风险评估的方法。

[0175] 另外,结合上述实施例中的核安保风险评估的方法,本申请实施例可提供一种计算机存储介质来实现。该计算机存储介质上存储有计算机程序指令;该计算机程序指令被处理器执行时实现上述实施例中的任意一种核安保风险评估的方法。

[0176] 需要明确的是,本申请并不局限于上文所描述并在图中示出的特定配置和处理。为了简明起见,这里省略了对已知方法的详细描述。在上述实施例中,描述和示出了若干具体的步骤作为示例。但是,本申请的方法过程并不限于所描述和示出的具体步骤,本领域的技术人员可以在领会本申请的精神后,作出各种改变、修改和添加,或者改变步骤之间的顺序。

[0177] 以上所述的结构框图中所示的功能块可以实现为硬件、软件、固件或者它们的组合。当以硬件方式实现时,其可以例如是电子电路、专用集成电路(ASIC)、适当的固件、插件、功能卡等等。当以软件方式实现时,本申请的元素是被用于执行所需任务的程序或者代码段。程序或者代码段可以存储在机器可读介质中,或者通过载波中携带的数据信号在传输介质或者通信链路上传送。“机器可读介质”可以包括能够存储或传输信息的任何介质。机器可读介质的例子包括电子电路、半导体存储器设备、ROM、闪存、可擦除ROM(EROM)、软盘、CD-ROM、光盘、硬盘、光纤介质、射频(RF)链路,等等。代码段可以经由诸如因特网、内联网等的计算机网络被下载。

[0178] 还需要说明的是,本申请中提及的示例性实施例,基于一系列的步骤或者装置描述一些方法或系统。但是,本申请不局限于上述步骤的顺序,也就是说,可以按照实施例中提及的顺序执行步骤,也可以不同于实施例中的顺序,或者若干步骤同时执行。

[0179] 上面参考根据本公开的实施例的方法、装置(系统)和计算机程序产品的流程图和/或框图描述了本公开的各方面。应当理解,流程图和/或框图中的每个方框以及流程图和/或框图中各方框的组合可以由计算机程序指令实现。这些计算机程序指令可被提供给通用计算机、专用计算机、或其它可编程数据处理装置的处理器,以产生一种机器,使得经由计算机或其它可编程数据处理装置的处理器执行的这些指令使能对流程图和/或框图的一个或多个方框中指定的功能/动作的实现。这种处理器可以是但不限于是通用处理器、专用处理器、特殊应用处理器或者现场可编程逻辑电路。还可理解,框图和/或流程图中的每个方框以及框图和/或流程图中的方框的组合,也可以由执行指定的功能或动作的专用硬件来实现,或可由专用硬件和计算机指令的组合来实现。

[0180] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为了描述的方便和简洁,上述描述的系统、模块和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。应理解,本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到各种等效的修改或替换,这些修改或替换都应涵盖在本申请的保护范围之内。

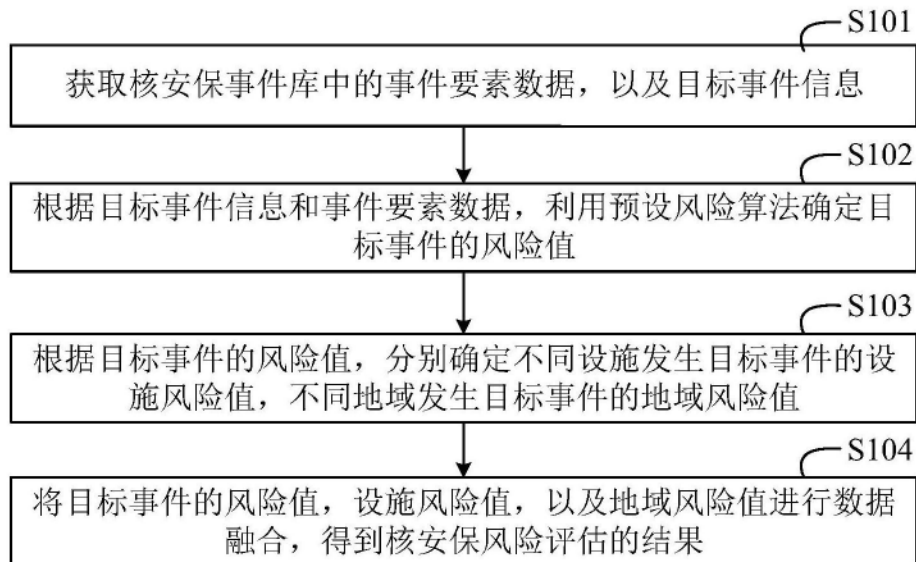


图1

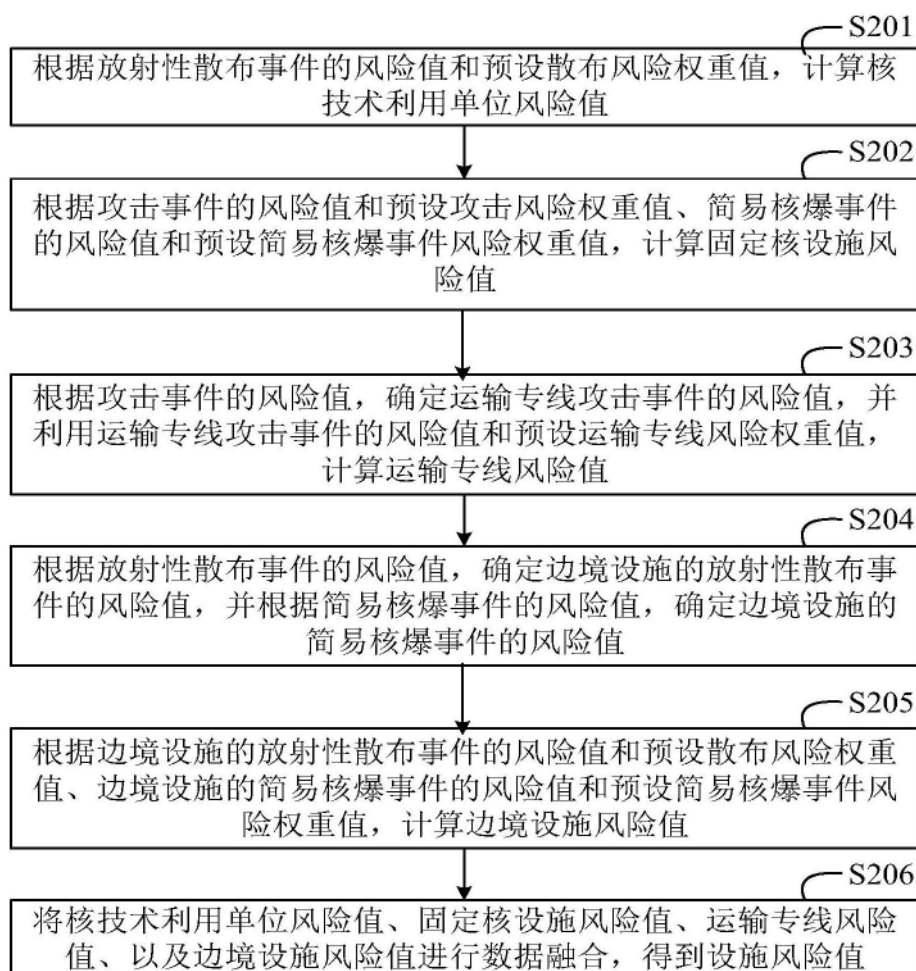


图2

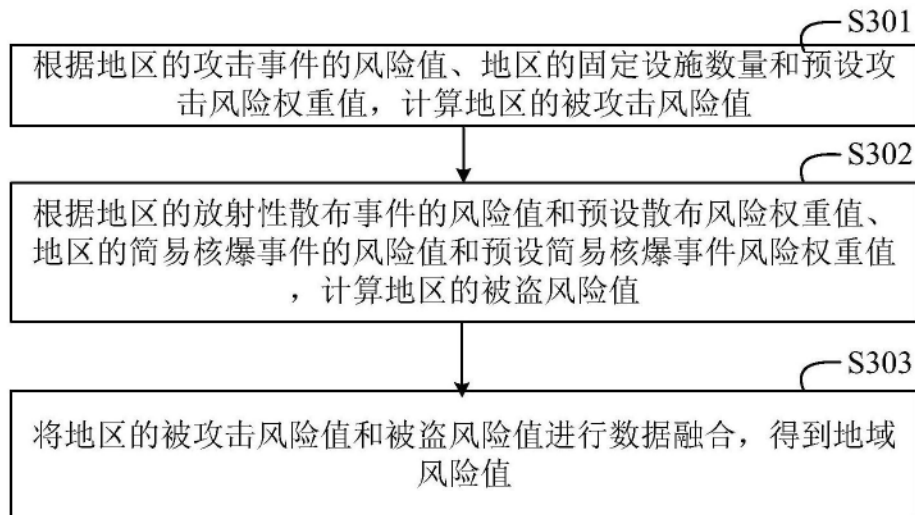


图3

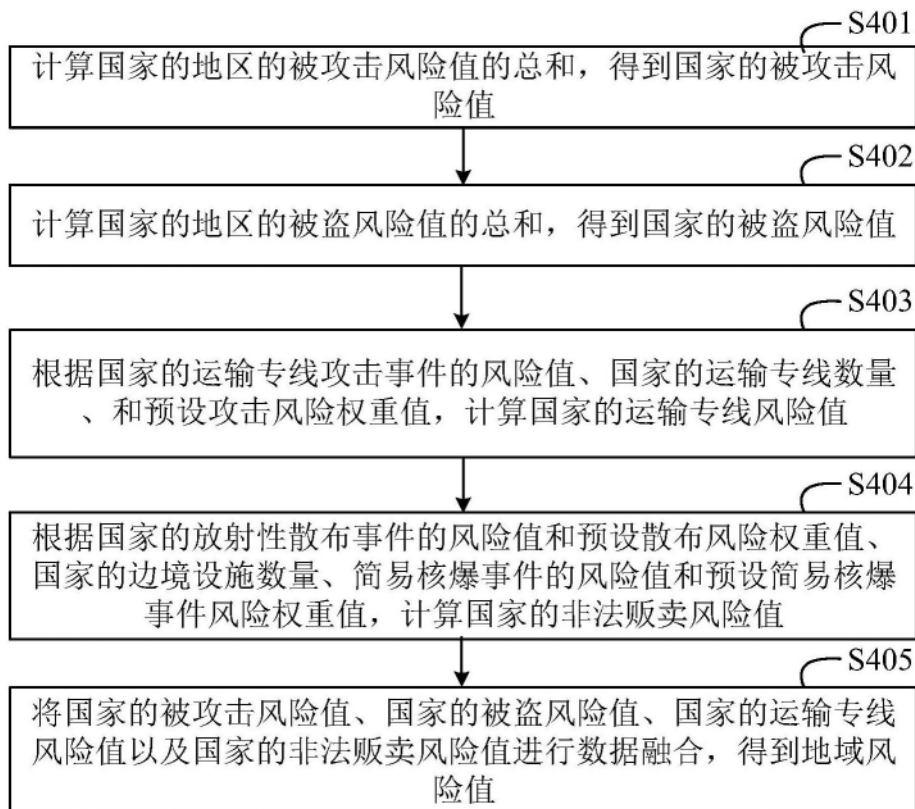


图4



图5

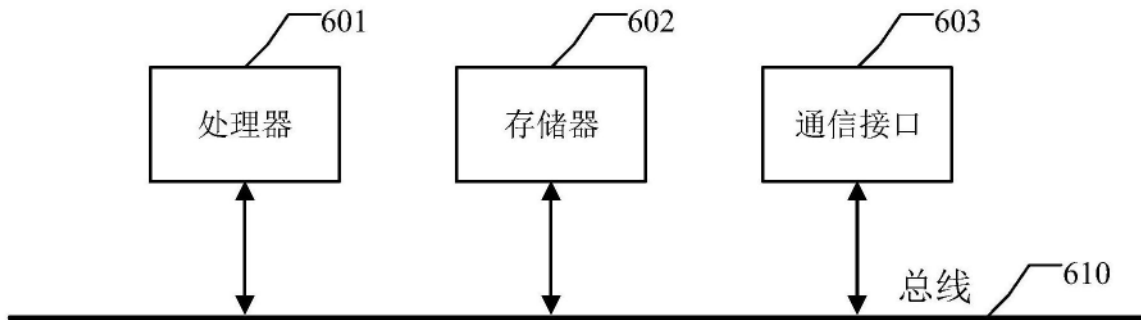


图6