



(21) 申请号 202380037024.1

苏拉比·施罗夫

(22) 申请日 2023.04.28

(74) 专利代理机构 上海脱颖律师事务所 31259

(30) 优先权数据

专利代理师 饶玉芳

63/336,935 2022.04.29 US

(51) Int.Cl.

63/435,191 2022.12.23 US

G05B 15/02 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.10.28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2023/020414 2023.04.28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/212324 EN 2023.11.02

(71) 申请人 泰科消防及安全有限公司

地址 瑞士沙夫豪森州

(72) 发明人 罗比·G·戴维斯

卡蒂安娜·佩克豪尔

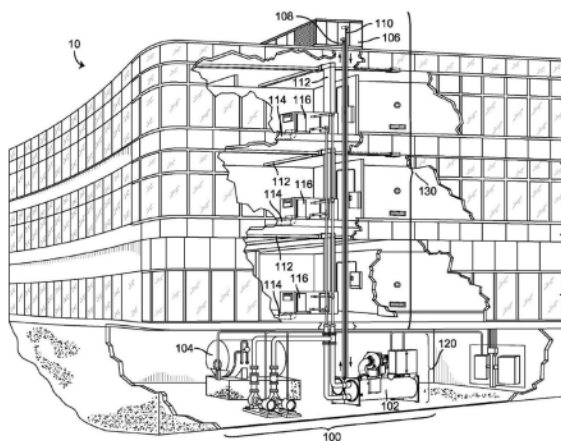
权利要求书5页 说明书45页 附图57页

(54) 发明名称

具有可持续性改进的建筑物管理系统

(57) 摘要

一种建筑物管理系统 (BMS) 可以包括一个或多个存储器装置。所述一个或多个存储器装置可以存储指令。所述指令在由一个或多个处理器执行时可以使所述一个或多个处理器: 获得为建筑物建立的可持续性目标, 所述可持续性目标与所述建筑物的可持续性性能有关; 使用针对所述建筑物的所述可持续性性能的基线值和所述可持续性目标来确定针对所述建筑物的目标可持续性水平; 以及使用针对所述可持续性性能的所述基线值和所述目标可持续性水平来生成多个节能协议, 所述多个节能协议中的第一节能协议包括满足针对所述建筑物的所述可持续性目标的至少一部分或所述目标可持续性水平的至少一部分的多个动作。



1. 一种建筑物管理系统 (BMS), 所述BMS包括一个或多个存储器装置, 所述一个或多个存储器装置上存储有指令, 所述指令在由一个或多个处理器执行时使所述一个或多个处理器:

获得为建筑物建立的可持续性目标, 所述建筑物包括多件建筑物设备, 并且其中所述可持续性目标与所述建筑物的可持续性性能有关;

使用针对所述建筑物的所述可持续性性能的基线值和所述可持续性目标来确定针对所述建筑物的目标可持续性水平;

使用针对所述建筑物的所述可持续性性能的所述基线值和所述目标可持续性水平来生成多个节能协议, 其中所述多个节能协议中的第一节能协议包括满足针对所述建筑物的所述可持续性目标的至少一部分或所述目标可持续性水平的至少一部分的多个动作;

接收对接受所述第一节能协议中包括的所述多个动作的子集的指示; 以及

响应于接收到对接受所述多个动作的所述子集的所述指示而实施包括在所述第一节能协议中的所述多个动作的所述子集。

2. 根据权利要求1所述的BMS, 其中实施所述第一节能协议中包括的所述多个动作的所述子集包括:

使用与所述第一节能协议中包括的所述多个动作的所述子集有关的多个控制动作来控制所述多件建筑物设备中的至少一件建筑物设备; 以及

响应于控制所述多件建筑物设备中的所述至少一件建筑物设备而检测所述建筑物已朝所述目标可持续性水平迈进。

3. 根据权利要求1所述的BMS, 其中所述指令使所述一个或多个处理器:

检测所述多件建筑物设备中的第一件建筑物设备已经被第二件建筑物设备替换, 其中所述第二件建筑物设备执行与所述第一件建筑物设备的作用类似的作用;

响应于所述第二件建筑物设备替换所述第一件建筑物设备而确定所述第二件建筑物设备对所述可持续性目标或所述目标可持续性水平中的至少一者的影响; 以及

向用户装置提供所述第二件建筑物设备对所述可持续性目标或所述目标可持续性水平中的至少一者的所述影响。

4. 根据权利要求1所述的BMS, 其中所述指令使所述一个或多个处理器:

使用所述建筑物的运营数据来检测针对所述多件设备中的至少一件建筑物设备的设备故障状况;

确定所述设备故障状况影响所述可持续性目标;

更新所述多个节能协议中的至少一个节能协议以包括解决所述设备故障状况的至少一部分的第一动作; 以及

执行所述多个节能协议中的所述至少一个节能协议, 其中所述多个节能协议中的所述至少一个节能协议解决所述设备故障状况。

5. 根据权利要求1所述的BMS, 其中所述指令使所述一个或多个处理器:

使装置显示元素, 其中所述元素包括所述可持续性目标、针对所述建筑物的所述可持续性性能的当前值或所述多个节能协议中的至少一个节能协议中的至少一者;

接收对更新所述元素的至少一部分的指示, 其中所述指示包括用户定义的节能协议; 以及

更新所述元素以包括所述用户定义的节能协议。

6. 根据权利要求1所述的BMS,其中所述指令使所述一个或多个处理器:

执行所述多个节能协议中的至少一个节能协议;

使用针对所述建筑物的运营数据来确定针对所述建筑物的所述可持续性性能的当前值,其中针对所述建筑物的所述可持续性性能的所述当前值响应于预定时间量而确定;

确定针对所述建筑物的所述可持续性性能的所述当前值与针对所述建筑物的所述可持续性性能的所述基线值之间的差值;以及

响应于所述差值大于预定阈值而确定所述多个节能协议中的所述至少一个节能协议已经使所述建筑物的所述可持续性性能朝所述目标可持续性水平迈进。

7. 根据权利要求1所述的BMS,其中所述指令使所述一个或多个处理器:

使用针对所述建筑物的运营数据来监测所述多个节能协议中的至少一个节能协议中包括的特定动作的状态;

响应于监测所述特定动作的所述状态而确定所述特定动作的所述状态已经保持相同;

使装置显示元素,其中所述元素包括执行所述特定动作的通知;以及

使用针对所述建筑物的第二运营数据来确定所述特定动作已经被执行。

8. 根据权利要求1所述的BMS,其中确定针对所述建筑物的所述目标可持续性水平包括:

确定针对所述建筑物的所述可持续性性能的所述基线值与所述可持续性目标之间的差值;

使用针对所述建筑物的所述可持续性性能的所述基线值与所述可持续性目标之间的差值来生成满足所述可持续性目标的可持续性值;以及

确定达到所述可持续性值的时间量,其中所述时间量由所述可持续性目标建立。

9. 根据权利要求1所述的BMS,其中生成所述多个节能协议包括:

从数据库检索与所述多件建筑物设备中的至少一件建筑物设备有关的运营数据;

使用与所述多件建筑物设备中的所述至少一件建筑物设备有关的所述运营数据来确定所述多件建筑物设备中的所述至少一件建筑物设备在针对所述建筑物的所述可持续性性能的所述基线值中的作用;

从所述数据库检索与所述至少一件建筑物设备有关的预定运营度量;

使用与所述至少一件建筑物设备有关的所述预定运营度量和与所述至少一件建筑物设备有关的所述运营数据来检测所述预定运营度量与所述运营数据之间的差值;以及

响应于检测到所述预定运营度量与所述运营数据之间的所述差值而生成一组动作,所述一组动作通过减小所述预定运营度量与所述运营数据之间所述差值来调整所述至少一件建筑物设备在针对所述建筑物的所述基线可持续性性能的所述基线值中的所述作用。

10. 一种减少针对建筑物的碳排放量的方法,所述方法包括:

通过一个或多个处理器获得为所述建筑物建立的碳减少目标,所述建筑物包括多件建筑物设备;

由所述一个或多个处理器使用针对所述建筑物的基线碳排放量水平和所述碳减少目标来确定针对所述建筑物的目标碳排放量水平;

由所述一个或多个处理器使用所述基线碳排放量水平和所述目标碳排放量水平来生

成多个节能协议,其中所述多个节能协议中的第一节能协议包括满足针对所述建筑物的所述碳减少目标的至少一部分或所述目标碳排放量水平的至少一部分的多个动作;

由所述一个或多个处理器接收对接受所述第一节能协议中包括的所述多个动作的子集的指示;

由所述一个或多个处理器响应于接收到对接受所述多个动作的所述子集的所述指示而实施包括在所述第一节能协议中的所述多个动作的所述子集;以及

由所述一个或多个处理器响应于实施所述第一节能协议中包括的所述多个动作的所述子集而检测所述建筑物已朝所述目标碳排放量水平迈进。

11. 根据权利要求10所述的方法,所述方法进一步包括:

由所述一个或多个处理器检测所述多件建筑物设备中的第一件建筑物设备已经被第二件建筑物设备替换,其中所述第二件建筑物设备执行与所述第一件建筑物设备的作用类似的作用;

由所述一个或多个处理器响应于所述第二件建筑物设备替换所述第一件建筑物设备而确定所述第二件建筑物设备对所述碳减少目标或所述目标碳排放量水平中的至少一者的影响;以及

由所述一个或多个处理器向用户装置提供所述第二件建筑物设备对所述碳减少目标或所述目标碳排放量水平中的至少一者的所述影响。

12. 根据权利要求10所述的方法,所述方法进一步包括:

由所述一个或多个处理器使用所述建筑物的运营数据来检测针对所述多件设备中的至少一件建筑物设备的设备故障状况;

由所述一个或多个处理器确定所述设备故障状况影响所述碳减少目标;

由所述一个或多个处理器更新所述多个节能协议中的至少一个节能协议以包括解决所述设备故障状况的至少一部分的第一动作;以及

由所述一个或多个处理器执行所述多个节能协议中的所述至少一个节能协议,其中所述多个节能协议中的所述至少一个节能协议解决所述设备故障状况。

13. 根据权利要求10所述的方法,所述方法进一步包括:

由所述一个或多个处理器使装置显示元素,其中所述元素包括所述碳减少目标、当前碳排放量水平或所述多个节能协议中的至少一个节能协议中的至少一者;

由所述一个或多个处理器接收对更新所述元素的至少一部分的指示,其中所述指示包括用户定义的节能协议;以及

由所述一个或多个处理器更新所述元素以包括所述用户定义的节能协议。

14. 根据权利要求10所述的方法,所述方法进一步包括:

由所述一个或多个处理器执行所述多个节能协议中的至少一个节能协议;

由所述一个或多个处理器使用针对所述建筑物的运营数据来确定当前碳排放量水平,其中所述当前碳排放量水平响应于预定时间量而确定;

由所述一个或多个处理器确定所述当前碳排放量水平与所述基线碳排放量水平之间的差值;以及

由所述一个或多个处理器响应于所述差值大于预定阈值而确定所述多个节能协议中的所述至少一个节能协议已经使所述建筑物的所述可持续性朝所述目标碳排放量水平迈

进。

15. 根据权利要求10所述的方法,所述方法进一步包括:

由所述一个或多个处理器使用针对所述建筑物的运营数据来监测所述多个节能协议中的至少一个节能协议中包括的特定动作的状态;

由所述一个或多个处理器响应于监测所述特定动作的所述状态而确定所述特定动作的所述状态已经保持相同;

由所述一个或多个处理器使装置显示元素,其中所述元素包括执行所述特定动作的通知;以及

由所述一个或多个处理器使用针对所述建筑物的第二运营数据来确定所述特定动作已经被执行。

16. 根据权利要求10所述的方法,其中确定针对所述建筑物的所述目标碳排放量水平包括:

由所述一个或多个处理器确定所述基线碳排放量水平与所述碳减少目标之间的差值;

由所述一个或多个处理器使用所述基线碳排放量水平与所述碳减少目标之间的所述差值来生成满足所述碳减少目标的可持续性值;以及

由所述一个或多个处理器确定达到所述可持续性值的时间量,其中所述时间量由所述碳减少目标建立。

17. 根据权利要求10所述的方法,其中生成所述多个节能协议包括:

由所述一个或多个处理器从数据库检索与所述多件建筑物设备中的至少一件建筑物设备有关的运营数据;

由所述一个或多个处理器使用与所述多件建筑物设备中的所述至少一件建筑物设备有关的所述运营数据来确定所述多件建筑物设备中的所述至少一件建筑物设备在所述基线可持续性性能中的作用;

由所述一个或多个处理器从所述数据库检索与所述至少一件建筑物设备有关的预定运营度量;

由所述一个或多个处理器使用与所述至少一件建筑物设备有关的所述预定运营度量和与所述至少一件建筑物设备有关的所述运营数据来检测所述预定运营度量与所述运营数据之间的差值;以及

由所述一个或多个处理器响应于检测到所述预定运营度量与所述运营数据之间的所述差值而生成一组动作,所述一组动作通过减小所述预定运营度量与所述运营数据之间所述差值来调整所述至少一件建筑物设备在所述基线可持续性性能中的所述作用。

18. 一个或多个非暂态存储介质,其具有存储在其上的指令,所述指令在由一个或多个处理器执行时使所述一个或多个处理器实施操作,所述操作包括:

获得为建筑物建立的可持续性目标,所述建筑物包括多件建筑物设备,并且其中所述可持续性目标与所述建筑物的可持续性性能有关;

使用针对所述建筑物的所述可持续性性能的基线值和所述可持续性目标来确定针对所述建筑物的目标可持续性水平;

使用针对所述建筑物的所述可持续性性能的所述基线值和所述目标可持续性水平来生成多个节能协议,其中所述多个节能协议中的第一节能协议包括满足针对所述建筑物的

所述可持续性目标的至少一部分或所述目标可持续性水平的至少一部分的多个动作；

接收对接受所述第一节能协议中包括的所述多个动作的子集的指示；

使用与所述第一节能协议中包括的所述多个动作的所述子集有关的多个控制动作来控制所述多件建筑物设备中的至少一件建筑物设备；以及

响应于控制所述多件建筑物设备中的所述至少一件建筑物设备而检测所述建筑物已朝所述目标可持续性水平迈进。

19. 根据权利要求18所述的非暂态存储介质,所述操作进一步包括:

检测所述多件建筑物设备中的第一件建筑物设备已经被第二件建筑物设备替换,其中所述第二件建筑物设备执行与所述第一件建筑物设备的作用类似的作用;

响应于所述第二件建筑物设备替换所述第一件建筑物设备而确定所述第二件建筑物设备对所述可持续性目标或所述目标可持续性水平中的至少一者的影响;以及

向用户装置提供所述第二件建筑物设备对所述可持续性目标或所述目标可持续性水平中的至少一者的所述影响。

20. 根据权利要求18所述的非暂态存储介质,所述操作进一步包括:

使用所述建筑物的运营数据来检测针对所述多件设备中的至少一件建筑物设备的设备故障状况;

确定所述设备故障状况影响所述可持续性目标;

更新所述多个节能协议中的至少一个节能协议以包括解决所述设备故障状况的至少一部分的第一动作;以及

执行所述多个节能协议中的所述至少一个节能协议,其中所述多个节能协议中的所述至少一个节能协议解决所述设备故障状况。

具有可持续性改进的建筑物管理系统

[0001] 相关专利申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2022年4月29日提交的第63/336,935号美国临时专利申请的权益和优先权,并且本申请要求2022年12月23日提交的第63/435,191号美国临时专利申请的权益和优先权,这些专利申请中的每一者的全部内容通过引用并入本文。以下申请的全部内容通过引用并入本文:2022年9月19日提交的第17/948,118号美国专利申请、2022年3月31日提交的第17/710,458号美国专利申请、2020年12月28日提交的第17/134,661号美国专利申请、2021年12月14日提交的第63/289,499号美国临时专利申请以及2021年11月29日提交的第17/537,046号美国专利申请。

发明内容

[0003] 至少一个实施例涉及一种建筑物管理系统(BMS)。该BMS可包括其上存储指令的一个或多个存储器装置,这些指令在由一个或多个处理器执行时使该一个或多个处理器获得为建筑物建立的可持续性目标,该建筑物可包括多件建筑物设备,并且可持续性目标可以与建筑物的可持续性有关。这些指令还可以使一个或多个处理器使用针对建筑物的可持续性性能的基线值和可持续性目标来确定针对建筑物的目标可持续性水平。这些指令还可以使一个或多个处理器使用针对建筑物的可持续性性能的基线值和目标可持续性水平来生成多个节能协议,该多个节能协议中的第一节能协议可以包括满足针对建筑物的可持续性目标的至少一部分或目标可持续性水平的至少一部分的多个动作。这些指令还可以使一个或多个处理器接收对接受第一节能协议中包括的多个动作的子集的指示,并且响应于接收到对接受多个动作的子集的指示而实施第一节能协议中包括的多个动作的子集。

[0004] 在一些实施例中,实施第一节能协议中包括的多个动作的子集包括使用与第一节能协议中包括的多个动作的子集有关的多个控制动作来控制多件建筑物设备中的至少一件建筑物设备,以及响应于控制多件建筑物设备中的至少一件建筑物设备而检测建筑物已经朝目标可持续性水平迈进。

[0005] 在一些实施例中,这些指令可以使一个或多个处理器检测多件建筑物设备中的第一件建筑物设备已经被第二件建筑物设备替换,该第二件建筑物设备可以执行与第一件建筑物设备的作用类似的作用。这些指令还可以使一个或多个处理器响应于第二件建筑物设备替换第一件建筑物设备而确定第二件建筑物设备对可持续性目标或目标可持续性水平中的至少一者的影响,以及向用户装置提供第二件建筑物设备对可持续性目标或目标可持续性水平中的至少一者的影响。

[0006] 在一些实施例中,这些指令可以使一个或多个处理器使用建筑物的运营数据来检测针对多件设备中的至少一件建筑物设备的设备故障状况。这些指令还可以使一个或多个处理器确定设备故障状况影响可持续性目标。这些指令还可以使一个或多个处理器更新多个节能协议中的至少一个节能协议以包括解决设备故障状况的至少一部分的第一动作,以及执行多个节能协议中的至少一个节能协议,该多个节能协议中的至少一个节能协议解决设备故障状况。

[0007] 在一些实施例中,这些指令可以使一个或多个处理器使装置显示元素,该元素包括可持续性目标、针对可持续性性能的当前值或多个节能协议中的至少一个节能协议中的至少一者。这些指令还可以使一个或多个处理器接收对更新元素的至少一部分的指示,该指示包括用户定义的节能协议,并且更新元素以包括该用户定义的节能协议。

[0008] 在一些实施例中,这些指令可以使一个或多个处理器执行多个节能协议中的至少一个节能协议。这些指令还可以使一个或多个处理器使用针对建筑物的运营数据来确定针对建筑物的可持续性性能的当前值,针对建筑物的可持续性性能的当前值响应于预定时间量而确定。这些指令还可以使一个或多个处理器确定针对建筑物的可持续性性能的当前值与针对建筑物的可持续性性能的基线值之间的差值,并且响应于该差值大于预定阈值而确定多个节能协议中的至少一个节能协议已经使建筑物的可持续性性能朝目标可持续性水平迈进。

[0009] 在一些实施例中,这些指令可以使一个或多个处理器使用针对建筑物的运营数据来监测多个节能协议中的至少一个节能协议中包括的特定动作的状态。这些指令还可以使一个或多个处理器响应于监测特定动作的状态而确定特定动作的状态已经保持相同。这些指令还可以使一个或多个处理器使装置显示元素,该元素包括执行特定动作的通知,并且使用针对建筑物的第二运营数据来确定特定动作已经被执行。

[0010] 在一些实施例中,确定针对建筑物的目标可持续性水平包括:确定针对建筑物的可持续性性能的基线值与可持续性目标之间的差值;使用针对建筑物的可持续性性能的基线值与可持续性目标之间的差值来生成满足可持续性目标的可持续性值;以及确定达到可持续性值的时间量,其中该时间量由可持续性目标建立。

[0011] 在一些实施例中,生成多个节能协议包括:从数据库检索与多件建筑物设备中的至少一件建筑物设备有关的运营数据;使用与多件建筑物设备中的至少一件建筑物设备有关的运营数据来确定多件建筑物设备中的至少一件建筑物设备在针对建筑物的可持续性性能的基线值中的作用;从数据库检索与该至少一件建筑物设备有关的预定运营度量;使用与该至少一件建筑物设备有关的预定运营度量和与该至少一件建筑物设备有关的运营数据来检测预定运营度量与运营数据之间的差值;以及响应于检测到预定运营度量与运营数据之间的差值而生成一组动作,该组动作通过减小预定运营度量与运营数据之间的差值来调整该至少一件建筑物设备在针对建筑物的可持续性性能的基线值中的作用。

[0012] 至少一个实施例涉及一种用于减少针对建筑物的碳排放量的方法。该方法可以包括通过一个或多个处理器获得为建筑物建立的碳减少目标,该建筑物包括多件建筑物设备。该方法还可以包括由一个或多个处理器使用针对建筑物的基线碳排放量水平和碳减少目标来确定针对建筑物的目标碳排放量水平。该方法还可以包括由一个或多个处理器使用基线碳排放量水平和目标碳排放量水平来生成多个节能协议,其中多个节能协议中的第一节能协议包括满足针对建筑物的碳减少目标的至少一部分或目标碳排放量水平的至少一部分的多个动作。该方法还可以包括由一个或多个处理器接收对接受第一节能协议中包括的多个动作的子集的指示。该方法还可以包括由一个或多个处理器响应于接收到对接受多个动作的子集的指示而实施第一节能协议中包括的多个动作的子集,以及由一个或多个处理器响应于实施第一节能协议中包括的多个动作的子集而检测建筑物已经朝目标碳排放量水平迈进。

[0013] 在一些实施例中,该方法可以进一步包括由一个或多个处理器检测多件建筑物设备中的第一件建筑物设备已经被第二件建筑物设备替换,其中该第二件建筑物设备执行与第一件建筑物设备的作用类似的作用。该方法还可以包括由一个或多个处理器响应于第二件建筑物设备替换第一件建筑物设备而确定第二件建筑物设备对碳减少目标或目标碳排放量水平中的至少一者的影响,以及由一个或多个处理器向用户装置提供第二件建筑物设备对碳减少目标或目标碳排放量水平中的至少一者的影响。

[0014] 在一些实施例中,该方法可以进一步包括由一个或多个处理器使用建筑物的运营数据来检测针对多件设备中的至少一件建筑物设备的设备故障状况。该方法还可以包括由一个或多个处理器确定设备故障状况影响碳减少目标。该方法还可以包括由一个或多个处理器更新多个节能协议中的至少一个节能协议以包括解决设备故障状况的至少一部分的第一动作,以及由一个或多个处理器执行多个节能协议中的至少一个节能协议,其中多个节能协议中的至少一个节能协议解决设备故障状况。

[0015] 在实施例中,该方法可以进一步包括由一个或多个处理器使装置显示元素,其中该元素包括碳减少目标、当前碳排放量水平或多个节能协议中的至少一个节能协议中的至少一者。该方法还可以包括由一个或多个处理器接收对更新元素的至少一部分的指示,其中该指示包括用户定义的节能协议,以及由一个或多个处理器更新元素以包括该用户定义的节能协议。

[0016] 在一些实施例中,该方法可以进一步包括由一个或多个处理器执行多个节能协议中的至少一个节能协议。该方法还可以包括由一个或多个处理器使用针对建筑物的运营数据来确定当前碳排放量水平,其中当前碳排放量水平响应于预定时间量而确定。该方法还可以包括由一个或多个处理器确定当前碳排放量水平与基线碳排放量水平之间的差值,以及由一个或多个处理器响应于该差值大于预定阈值而确定多个节能协议中的至少一个节能协议已经使建筑物的可持续性朝目标碳排放量水平迈进。

[0017] 在一些实施例中,该方法可以进一步包括由一个或多个处理器使用针对建筑物的运营数据来监测多个节能协议中的至少一个节能协议中包括的特定动作的状态。该方法还可以包括由一个或多个处理器响应于监测特定动作的状态而确定特定动作的状态已经保持相同。该方法还可以包括由一个或多个处理器使装置显示元素,其中该元素包括执行特定动作的通知,以及由一个或多个处理器使用针对建筑物的第二运营数据来确定特定动作已经被执行。

[0018] 在一些实施例中,确定针对建筑物的目标碳排放量水平包括:由一个或多个处理器确定基线碳排放量水平与碳减少目标之间的差值;由一个或多个处理器使用基线碳排放量水平与碳减少目标之间的差值来生成满足碳减少目标的可持续性值;以及由一个或多个处理器确定达到可持续性值的时间量,其中该时间量由碳减少目标建立。

[0019] 在一些实施例中,生成多个节能协议包括:由一个或多个处理器从数据库检索与多件建筑物设备中的至少一件建筑物设备有关的运营数据;由一个或多个处理器使用与多件建筑物设备中的至少一件建筑物设备有关的运营数据来确定多件建筑物设备中的至少一件建筑物设备在针对建筑物的可持续性性能的基线值中的作用;由一个或多个处理器从数据库检索与该至少一件建筑物设备有关的预定运营度量;由一个或多个处理器使用与该至少一件建筑物设备有关的预定运营度量和与该至少一件建筑物设备有关的运营数据来

检测预定运营度量与运营数据之间的差值;以及由一个或多个处理器响应于检测到预定运营度量与运营数据之间的差值而生成一组动作,该组动作通过减小预定运营度量与运营数据之间的差值来调整该至少一件建筑物设备在基线可持续性性能中的作用。

[0020] 至少一个实施例涉及一个或多个非暂态存储介质。该一个或多个非暂态存储介质可以具有存储在其上的指令。这些指令在由一个或多个处理器执行时可以使得该一个或多个处理器实施包括获得为建筑物建立的可持续性目标的操作,该建筑物包括多件建筑物设备,并且其中可持续性目标涉及建筑物的可持续性性能。这些操作还可以包括使用针对建筑物的可持续性性能的基线值和可持续性目标来确定针对建筑物的目标可持续性水平。这些操作还可以包括使用针对建筑物的可持续性性能的基线值和目标可持续性水平来生成多个节能协议,其中该多个节能协议中的第一节能协议包括满足针对建筑物的可持续性目标的至少一部分或目标可持续性水平的至少一部分的多个动作。这些操作还可以包括接收对接受第一节能协议中包括的多个动作的子集的指示。这些操作还可以包括使用与第一节能协议中包括的多个动作的子集有关的多个控制动作来控制多件建筑物设备中的至少一件建筑物设备,以及响应于控制多件建筑物设备中的至少一件建筑物设备而检测建筑物已经朝目标可持续性水平迈进。

[0021] 在一些实施例中,这些操作可以进一步包括检测多件建筑物设备中的第一节建筑物设备已经被第二节建筑物设备替换,其中该第二节建筑物设备执行与第一节建筑物设备的作用类似的作用。这些操作还可以包括响应于第二节建筑物设备替换第一节建筑物设备而确定第二节建筑物设备对可持续性目标或目标可持续性水平中的至少一者的影响,以及向用户装置提供第二节建筑物设备对可持续性目标或目标可持续性水平中的至少一者的影响。

[0022] 在一些实施例中,这些操作可以进一步包括使用建筑物的运营数据来检测针对多件设备中的至少一件建筑物设备的设备故障状况。这些操作还可以包括确定设备故障状况影响可持续性目标。这些操作还可以包括更新多个节能协议中的至少一个节能协议以包括解决设备故障状况的至少一部分的第一动作,以及执行多个节能协议中的至少一个节能协议,其中该多个节能协议中的至少一个节能协议解决设备故障状况。

附图说明

[0023] 通过参考结合附图进行的详细描述,本公开的各种对象、方面、特征和优点将变得更显而易见且更好理解,其中相同参考标号自始至终标识对应元件。在图式中,相同参考标号通常表示相同、功能上类似和/或结构上类似的元件。

[0024] 图1是根据示例性实施例的装备有加热、通风和/或空气调节(HVAC)系统的建筑物的图式。

[0025] 图2是根据示例性实施例可用于监测和/或控制图1的建筑物的建筑物自动化系统(BAS)的框图。

[0026] 图3是根据示例性实施例的用于规划建筑物的可持续性优化的系统的框图。

[0027] 图4是根据示例性实施例的图3的可持续性优化系统的能量账单检索系统的框图,该能量账单检索系统检索该建筑物的公用设施账单。

[0028] 图5是根据示例性实施例的图3的系统的建筑物审计系统的框图,该设施审计系统

被配置为经由审计来收集建筑物的建筑物数据。

[0029] 图6是根据示例性实施例的图3的系统的的需求侧数据系统的框图,该需求侧数据系统被配置为从建筑物收集建筑物系统和运营数据并且计算建筑物的能量度量、碳度量、运营度量和设施改进措施(FIM)。

[0030] 图7是根据示例性实施例的图3的系统的现场供应数据系统的框图,该现场供应系统被配置为从建筑物的现场能量供应系统收集数据。

[0031] 图8是根据示例性实施例的图3的系统的可持续性建议器和优化系统的框图,该可持续性建议器被配置为向用户提供可持续性数据并且从用户接收输入,并且该优化系统被配置为运行建筑物的可持续性优化。

[0032] 图9是根据示例性实施例的规划工具的框图,该规划工具可用于确定投资于电池资产的收益并且计算与投资相关联的各种财务指标。

[0033] 图10是示出根据示例性实施例的资产规模确定模块的框图。

[0034] 图11是根据示例性实施例的用于节能的系统的框图。

[0035] 图12是根据示例性实施例的图11的系统的可持续性组件的框图。

[0036] 图13是根据示例性实施例的显示针对设施改进措施的设置窗口的用户界面。

[0037] 图14是根据示例性实施例的显示改进措施规划仪表板的用户界面。

[0038] 图15是根据示例性实施例的显示改进措施规划仪表板的用户界面。

[0039] 图16是根据示例性实施例的显示改进措施规划仪表板的用户界面。

[0040] 图17是根据示例性实施例的显示节能措施窗口的用户界面。

[0041] 图18是根据示例性实施例的显示节能措施窗口的用户界面。

[0042] 图19是根据示例性实施例的显示节能措施窗口的用户界面。

[0043] 图20是根据示例性实施例的显示节能措施窗口的用户界面。

[0044] 图21是根据示例性实施例的显示与节能措施有关的描述窗口的用户界面。

[0045] 图22是根据示例性实施例的显示与节能措施有关的描述窗口的用户界面。

[0046] 图23是根据示例性实施例的显示与改进规划有关的定制窗口的用户界面。

[0047] 图24是根据示例性实施例的显示与改进规划有关的定制窗口的用户界面。

[0048] 图25是根据示例性实施例的显示改进措施规划仪表板的用户界面。

[0049] 图26是根据示例性实施例的显示改进措施规划仪表板的用户界面。

[0050] 图27是根据示例性实施例的显示改进措施规划仪表板的用户界面。

[0051] 图28是根据示例性实施例的显示改进措施规划仪表板的用户界面。

[0052] 图29是根据示例性实施例的显示改进措施规划仪表板的用户界面。

[0053] 图30是根据示例性实施例的显示改进措施规划仪表板的用户界面。

[0054] 图31是根据示例性实施例的显示改进措施规划仪表板的用户界面。

[0055] 图32是根据示例性实施例的显示改进措施规划仪表板的用户界面。

[0056] 图33是根据示例性实施例的显示改进措施规划仪表板的用户界面。

[0057] 图34A是根据示例性实施例的显示节能措施跟踪的图形表示的用户界面。

[0058] 图34B是根据示例性实施例的显示节能措施跟踪的图形表示的用户界面。

[0059] 图35是根据示例性实施例的显示改进措施规划仪表板的用户界面。

[0060] 图36是根据示例性实施例的显示改进措施规划仪表板的用户界面。

- [0061] 图37是根据示例性实施例的显示改进措施规划仪表板的用户界面。
- [0062] 图38是根据示例性实施例的显示改进措施规划仪表板的用户界面。
- [0063] 图39是根据示例性实施例的显示节能窗口的用户界面。
- [0064] 图40是根据示例性实施例的显示改进措施规划仪表板的用户界面。
- [0065] 图41是根据示例性实施例的显示改进措施规划仪表板的用户界面。
- [0066] 图42是根据示例性实施例的显示改进措施规划仪表板的用户界面。
- [0067] 图43是根据示例性实施例的显示节能措施窗口的用户界面。
- [0068] 图44是根据示例性实施例的显示节能措施窗口的用户界面。
- [0069] 图45是根据示例性实施例的显示节能措施窗口的用户界面。
- [0070] 图46是根据示例性实施例的显示节能措施窗口的用户界面。
- [0071] 图47是根据示例性实施例的显示节能措施窗口的用户界面。
- [0072] 图48A是根据示例性实施例的显示节能措施窗口的用户界面。
- [0073] 图48B是根据示例性实施例的显示节能措施窗口的用户界面。
- [0074] 图49是根据示例性实施例的显示节能措施窗口的用户界面。
- [0075] 图50是根据示例性实施例的显示改进措施规划仪表板的用户界面。
- [0076] 图51是根据示例性实施例的显示改进措施规划仪表板的用户界面。
- [0077] 图52是根据示例性实施例的显示改进措施规划仪表板的用户界面。
- [0078] 图53A是根据示例性实施例的显示节能措施跟踪的图形表示的用户界面。
- [0079] 图53B是根据示例性实施例的显示包括多个节能措施的表格的用户界面。
- [0080] 图54是根据示例性实施例的用于减少碳排放量的过程的框图。

具体实施方式

[0081] 一般地参考附图,根据各种示例性实施例,提供了用于一个或多个建筑物的可持续性评估和/或改进的系统和方法。可持续性优化系统可被配置成收集有关建筑物的各种信息,例如能源供应数据、现场能源生成系统、需求数据、对建筑物设备的指示等。可持续性优化系统可被配置成对所收集的数据运行优化,以识别针对建筑物的改进,从而实现建筑物的可持续运营。例如,优化可以针对建筑物的各种度量进行优化,例如碳足迹、能量使用、财务成本等。优化的结果可能是改造某些建筑物设备、安装现场太阳能电池板、购买可再生能源信用(REC)、生成建筑控制规划等。在一些实施方式中,系统可以附加地或替代地提供对建筑物的历史、当前和/或未来可持续性性能、建筑物的空间、建筑物的居住者、建筑物的设备等的评估,无论是否有针对改进性能的建议。

[0082] 在一些实施例中,优化可以引起使建筑物在特定时间线内满足可持续性目标的建筑物规划。例如,用户可能有一个目标是让他们的建筑物在某个时间框架(例如,未来三十年)内达到净零碳排放量(或预定义和/或用户定义的碳排放量水平)。优化可以周期性地运行,例如每年,以在优化周期(例如,接下来的五年)内进行优化并且在整个规划周期(例如,接下来的三十年)内实现目标。在一些实施例中,优化可以附加地或替代地根据用户的请求/需求、在某些事件/目标发生时等运行。

[0083] 建筑物管理系统和HVAC系统

[0084] 现在参考图1,根据示例性实施例,示出了其中可以实施本发明的系统和方法的示

例性建筑物管理系统 (BMS) 和 HVAC 系统。具体地参考图 1, 示出了建筑物 10 的透视图。建筑物 10 由 BMS 服务。BMS 通常为被配置成控制、监测和管理建筑物或建筑物区域中或周围的设备的装置的系统。BMS 可以包含例如 HVAC 系统、安全系统、照明系统、火灾警报系统, 和/或能够管理建筑物功能或装置的任何其他系统, 或其任何组合。

[0085] 服务于建筑物 10 的 BMS 包含 HVAC 系统 100。HVAC 系统 100 可以包括被配置成为建筑物 10 提供供热、制冷、通风或其他服务的 HVAC 装置 (例如, 加热器、冷水机、空气处理单元、泵、风机、热能存储装置等)。举例来说, HVAC 系统 100 被展示为包含水侧系统 120 和空边系统 130。水侧系统 120 可以向空气侧系统 130 的空气处理单元提供加热或冷的流体。空气侧系统 130 可以使用加热或冷的流体来加热或冷却提供给建筑物 10 的气流。可以在 HVAC 系统 100 中使用的示例性水侧系统和空气侧系统参考图 2 至图 3 进行了更详细的描述。

[0086] HVAC 系统 100 被示出为包含冷水机 102、锅炉 104 和屋顶空气处理单元 (AHU) 106。水侧系统 120 可以使用锅炉 104 和冷水机 102 来加热或冷却工作流体 (例如, 水、乙二醇等) 并且可以使工作流体环流到 AHU 106。在各种实施例中, 水侧系统 120 的 HVAC 装置可以位于建筑物 10 中或周围 (如图 1 中所示), 或位于诸如中央设备 (例如, 制冷机设备、蒸汽设备、发热设备等) 等场外位置。取决于建筑物 10 中是需要加热还是冷却, 工作流体可以在锅炉 104 中加热或在制冷机 102 中冷却。锅炉 104 可以例如通过燃烧可燃材料 (例如天然气) 或使用电加热元件来向循环流体添加热量。冷水机 102 可以将循环流体置于与热交换器 (例如, 蒸发器) 中的另一种流体 (例如, 制冷剂) 的热交换关系, 以从循环流体吸收热量。可以经由管路 108 将来自制冷机 102 和/或锅炉 104 的工作流体输送到 AHU 106。

[0087] AHU 106 可以将工作流体置于与穿过 AHU 106 的气流的热交换关系中 (例如, 经由一级或多级冷却盘管和/或加热盘管)。举例来说, 气流可以是室外空气、来自建筑物 10 内的回流空气、或两者的组合。AHU 106 可以在气流与工作流体之间传递热量, 以便为气流提供加热或冷却。举例来说, AHU 106 可以包括一个或多个风机或鼓风机, 该风机或鼓风机被配置成使气流通过或穿过含有工作流体的热交换器。然后工作流体可以经由管道 110 返回到冷水机 102 或锅炉 104。

[0088] 空气侧系统 130 可以将由 AHU 106 供应的气流 (即, 供应气流) 经由送风管 112 递送到建筑物 10, 并且可以经由回风管 114 将来自建筑物 10 的回风提供给 AHU 106。在一些实施例中, 空边系统 130 包含多个变风量 (VAV) 单元 116。举例来说, 空边系统 130 被展示为在建筑物 10 的每一楼层或分区上包含单独的 VAV 单元 116。VAV 单元 116 可以包括可以运作以控制提供到建筑物 10 的各个分区的供应气流量的风门或其他流控制元件。在其他实施例中, 空气侧系统 130 (例如, 经由送风管 112) 将供应气流递送到建筑物 10 的一个或多个分区中而不使用中间 VAV 单元 116 或其他流控制元件。AHU 106 可以包括被配置成测量供应气流的属性的各种传感器 (例如, 温度传感器、压力传感器等)。AHU 106 可以从位于 AHU 106 内和/或建筑物区内的传感器接收输入, 并且可以调整通过 AHU 106 的供应气流的流速、温度或其他属性以达到针对建筑物区的设定点条件。

[0089] 现在参考图 2, 根据示例性实施例, 示出了建筑物自动化系统 (BAS) 200 的框图。BAS 200 可以在建筑物 10 中实施以自动地监测和控制各种建筑物功能。BAS 200 被示出为包括 BAS 控制器 202 和建筑物子系统 228。建筑物子系统 228 被示出为包括建筑物电气子系统 234、信息通信技术 (ICT) 子系统 236、安全子系统 238、HVAC 子系统 240、照明子系统 242、电梯/自

动扶梯子系统232,以及防火安全子系统230。在各种实施例中,建筑物子系统228可包括更少、另外或替代性子系统。例如,建筑物子系统228还可或替代地包括制冷子系统、广告或标牌子系统、烹饪子系统、售卖子系统、打印机或复制服务子系统,或使用可控制设备和/或传感器来监测或控制建筑物10的任何其他类型的建筑物子系统。在一些实施例中,建筑物子系统228包括水侧系统和/或空气侧系统。进一步参考2017年6月23日提交的第15/631,830号美国专利申请描述了水侧系统和空气侧系统,所述美国专利申请的全部内容以引用的方式并入本文中。

[0090] 建筑物子系统228中的每一个建筑物子系统可包括用于完成其各个功能和控制活动的任何数目个装置、控制器和连接。HVAC子系统240可以包括与HVAC系统100相同的许多组件,如参考图1所描述的。例如,HVAC子系统240可包括冷水机、锅炉、任何数目个空气处理单元、节能器、场控制器、监督控制器、致动器、温度传感器和用于控制建筑物10内的温度、湿度、气流或其他可变条件的其他装置。照明子系统242可以包括任何数目个照明器具、镇流器、照明传感器、减光器,或被配置成可控制地调整提供到建筑物空间的光的量的其他装置。安全子系统238可以包括占用传感器、视频监控摄像机、数字视频记录器、视频处理服务器、入侵检测装置、访问控制装置和服务器,或其他安全相关装置。

[0091] 仍然参考图2,BAS控制器202被示出为包含通信接口207和BAS接口209。接口207可促进BAS控制器202与外部应用程序(例如,监测和报告应用程序222、企业控制应用程序226、远程系统和应用程序244、驻留在客户端装置248上的应用程序等)之间的通信,以用于允许对BAS控制器202和/或子系统228的用户控制、监测和调整。接口207还可促进BAS控制器202与客户端装置248之间的通信。BAS接口209可促进BAS控制器202与建筑物子系统228(例如,HVAC、照明安全、电梯、配电、业务等)之间的通信。

[0092] 接口207、209可以为或包括用于与建筑物子系统228或其他外部系统或装置进行数据通信的有线或无线通信接口(例如,插口、天线、传输器、接收器、收发器、电线接头等)。在各种实施例中,通过接口207、209的通信可以是直接通信(例如,本地有线或无线通信)或者通过通信网络246(例如,WAN、因特网、蜂窝网络等)进行。例如,接口207、209可以包括以太网卡和端口以用于通过基于以太网的通信链路或网络发送和接收数据。在另一实例中,接口207、209可以包括用于通过无线通信网络通信的Wi-Fi收发器。在另一实例中,接口207、209中的一者或两者可以包括蜂窝式或移动电话通信收发器。在一个实施例中,通信接口207为电源线通信接口,并且BAS接口209为以太网接口。在其他实施例中,通信接口207和BAS接口209两者为以太网接口或为同一以太网接口。

[0093] 仍然参考图2,BAS控制器202被示出为包含处理电路204,该处理电路包括处理器206和存储器208。处理电路204可以通信地连接到BAS接口209和/或通信接口207,使得处理电路204和其各种组件可以通过接口207、209发送和接收数据。处理器206可以被实施为通用处理器、专用集成电路(ASIC)、一个或多个现场可编程门阵列(FPGA)、一组处理组件或其他合适的电子处理组件。

[0094] 存储器208(例如,存储器、存储器单元、存储装置等)可以包括一个或多个用于存储用于完成或促进本申请中描述的各种过程、层和模块的数据和/或计算机代码的装置(例如,RAM、ROM、闪存、硬盘存储器等)。存储器208可以为或包括易失性存储器或非易失性存储器。存储器208可以包括用于支持本申请中描述的各种活动和信息结构的数据库组件、目标

代码组件、脚本组件或任何其他类型的信息结构。根据示例性实施例,存储器208经由处理电路204可通信地连接到处理器206,并且包括用于(例如,由处理电路204和/或处理器206)执行本文描述的一个或多个过程的计算机代码。

[0095] 在一些实施例中,BAS控制器202实施在单个计算机(例如,一个服务器、一栋房屋等)内。在各种其他实施例中,BAS控制器202可分布在多个服务器或计算机上(例如,可存在于分散的位置中)。进一步地,虽然图2将应用222和226示出为存在于BAS控制器202外部,但在一些实施例中,应用222和226可以托管在BAS控制器202内(例如,存储器208内)。

[0096] 仍然参考图2,存储器208被示出为包括企业集成层210、自动化测量和验证(AM&V)层212、需求响应(DR)层214、故障检测和诊断(FDD)层216、集成控制层218,以及建筑物子系统集成层220。层210-220在一些实施例中配置成从建筑物子系统228和其他数据源接收输入,基于输入而确定用于建筑物子系统228的最佳控制动作,基于最佳控制动作而生成控制信号,以及将所生成的控制信号提供到建筑物子系统228。以下段落描述由BAS200中的层210-220中的每一个执行的通用功能中的一些。

[0097] 企业集成层210可被配置成向客户端或本地应用提供信息和服务以支持多种企业级应用。例如,企业控制应用226可被配置成将子系统横跨控制提供到图形用户界面(GUI)或提供到任何数目个企业级商业应用(例如,计费系统、用户识别系统等)。企业控制应用程序226还可或替代地被配置成提供配置GUI以用于配置BAS控制器202。在又一些实施例中,企业控制应用226可以与层210-220一起工作以基于在接口207和/或BAS接口209处接收到的输入而优化建筑物性能(例如,效率、能量使用、舒适度或安全性)。

[0098] 建筑物子系统集成层220可以被配置成管理BAS控制器202与建筑物子系统228之间的通信。举例来说,建筑物子系统集成层220可从建筑物子系统228接收传感器数据和输入信号且将输出数据和控制信号提供到建筑物子系统228。建筑物子系统集成层220还可被配置成管理建筑物子系统228之间的通信。建筑物子系统集成层220跨越多供应商/多协议系统转译通信(例如,传感器数据、输入信号、输出信号等)。

[0099] 需求响应层214可被配置成响应于满足建筑物10的需求而优化资源使用(例如,电力使用、天然气使用、水使用等)和/或此类资源使用的货币成本。优化可以基于使用时间价格、缩减信号、能量可用性或从公用设施提供者、分布式能量生成系统224、从能量存储装置227或从其他源接收到的其他数据。需求响应层214可从BAS控制器202的其他层(例如,建筑物子系统集成层220、集成控制层218等)接收输入。从其他层接收到的输入可包含环境或传感器输入,例如温度、二氧化碳水平、相对湿度水平、空气质量传感器输出、占用传感器输出、房间时间表等。输入还可包含来自公用设施的例如电使用(例如,以kWh表达)、热负载测量、定价信息、计划定价、平滑定价、缩减信号等的输入。

[0100] 根据示例性实施例,需求响应层214包括用于响应其接收的数据和信号的控制逻辑。这些响应可以包括以受控的方式与集成控制层218中的控制算法通信、改变控制策略、改变设定点或激活/停用建筑物设备或子系统。需求响应层214还可包含被配置成确定何时利用所存储能量的控制逻辑。举例来说,需求响应层214可确定刚好在峰值使用小时开始之前开始使用来自能量存储装置227的能量。

[0101] 在一些实施例中,需求响应层214包括被配置成基于一个或多个表示需求或基于需求的输入(例如,价格、削减信号、需求水平等)而主动地起始控制动作(例如,自动改变设

定点)的控制模块,这可最大限度地降低能量成本。在一些实施例中,需求响应层214使用设备模型来确定一组最佳控制动作。设备模型可包含例如描述由各种组建筑物设备执行的输入、输出和/或功能的热力学模型。设备模型可表示建筑物设备的集合(例如,分设备、制冷机阵列等)或个别装置(例如,个别制冷机、加热器、泵等)。

[0102] 需求响应层214可进一步包含一个或多个需求响应策略定义(例如,数据库、XML文件等)或按所述一个或多个需求响应策略定义绘制。策略定义可由用户编辑或调整(例如,经由图形用户接口),使得响应于需求输入而起始的控制动作可针对用户的应用程序、所要舒适性水平、特定建筑物设备或基于其他问题而定制。例如,需求响应策略定义可以指定哪些设备可以响应于特定需求输入而接通或断开、系统或一件设备应断开多长时间、哪些设定点可以改变、可允许设定点调整范围是什么、在返回到正常调度的设定点之前保持高需求设定点多长时间、接近容量极限的程度、利用哪些设备模式、进出储能装置(例如,储热罐、电池组等)的能量传递速率(例如,最大速率、警报速率、其他速率边界信息等)以及何时分派现场能量生成(例如,经由燃料电池、电动发电机组等)。

[0103] 集成控制层218可以被配置成使用建筑物子系统集成层220和/或需求响应层214的数据输入或输出来作出控制决策。由于由建筑物子系统集成层220提供的子系统集成,集成控制层218可以集成子系统228的控制活动,使得子系统228表现为单个集成超系统。在示例性实施例中,集成控制层218包括控制逻辑,该控制逻辑使用来自建筑物子系统的输入和输出来提供相对于单独的子系统可以独自提供的舒适度和节能的更大的舒适度和节能。例如,集成控制层218可被配置成使用来自第一子系统的输入来针对第二子系统作出节能控制决策。这些决策的结果可以传送回建筑物子系统集成层220。

[0104] 集成控制层218被示出为在逻辑上位于需求响应层214下方。集成控制层218可被配置成通过使建筑物子系统228和其相应控制环路能够与需求响应层214协同地控制来增强需求响应层214的效力。相比于常规系统,此配置可以减少破坏性的需求响应行为。例如,集成控制层218可被配置成确保对冷却水温度的设定点(或者直接或间接影响温度的另一组件)的需求响应驱动的向上调整不会导致风机能量(或用于冷却空间的其他能量)的增加,该风机能量的增加原本会导致建筑物总能量使用大于冷水机处所节省的能量。

[0105] 集成控制层218可被配置成将反馈提供到需求响应层214,使得需求响应层214检查约束(例如,温度、照明水平等)是否恰当地维持,即使在所需减载在进行中时也是如此。约束条件还可包含与安全性、设备操作极限和性能、舒适性、防火规范、电气法规、能源规范等相关的设定点或所感测边界。集成控制层218同样在逻辑上位于故障检测和诊断层216及自动化测量和验证层212下方。集成控制层218可被配置成基于来自一个以上建筑物子系统的输出而将所计算输入(例如,汇总)提供到这些较高层级。

[0106] 自动化测量和验证(AM&V)层212可被配置成校验由集成控制层218或需求响应层214命令的控制策略恰当地工作(例如,使用由AM&V层212、集成控制层218、建筑物子系统集成层220、FDD层216或其他层汇总的数据)。由AM&V层212进行的计算可以基于用于各个BAS装置或子系统的建筑物系统能量模型和/或设备模型。举例来说,AM&V层212可将模型预测的输出与来自建筑物子系统228的实际输出进行比较以确定模型的准确性。

[0107] 故障检测和诊断(FDD)层216可被配置成为建筑物子系统228、建筑物子系统装置(即,建筑物设备)以及由需求响应层214和集成控制层218使用的控制算法提供持续故障检

测。FDD层216可从集成控制层218、直接从一个或多个建筑物子系统或装置,或从另一数据源接收数据输入。FDD层216可自动地诊断和响应于检测到的故障。对检测到的或所诊断的故障的响应可以包含将警告消息提供到用户、维护调度系统,或被配置成尝试修复故障或解决故障的控制算法。

[0108] FDD层216可被配置成使用建筑物子系统集成层220处可用的详细子系统输入来输出故障组件的特定识别或故障的原因(例如,风门连杆松动)。在其他示例性实施例中,FDD层216被配置成向集成控制层218提供“故障”事件,该集成控制层响应于接收到的故障事件而执行控制策略和方针。根据示例性实施例,FDD层216(或由集成控制引擎或业务规则引擎执行的策略)可以关闭系统或指导有故障的装置或系统周围的控制活动以减少能量浪费、延长设备寿命或确保适当的控制响应。

[0109] FDD层216可被配置成存储或访问多种不同系统数据存储库(或实况数据的数据点)。FDD层216可使用数据存储的一些内容来识别设备层级(例如,特定冷水机、特定AHU、特定终端单元等)处的故障以及使用其他内容来识别组件或子系统层级处的故障。举例来说,建筑物子系统228可生成指示BAS200和其各种组件的性能的时间(即,时间序列)数据。由建筑物子系统228生成的数据可以包括展现统计特征的所测量或所计算值,并且提供关于相应系统或过程(例如,温度控制过程、流量控制过程等)如何根据来自其设定点的错误执行的信息。这些过程可以由FDD层216检查以在系统的性能开始降级时暴露,并且警告用户在故障变得更严重之前修复该故障。

[0110] 现在参考图3,根据示例性实施例,示出了用于规划建筑物的可持续性优化的系统300。系统300包括分类和规划系统302,其被配置为经由用户装置318与用户交互。系统300进一步包括能量账单检索系统304,其被配置为检索建筑物的能量账单。系统300进一步包括建筑物审计系统306,其被配置为收集和聚合建筑物的审计数据。系统300进一步包括需求侧数据系统308,其被配置为从建筑物的各个建筑物子系统收集需求相关数据。

[0111] 此外,系统300包括现场供应数据系统310,其被配置为收集关于建筑物的现场供应系统的数据。此外,系统300包括可持续性建议器320,其被配置为经由用户装置318向用户呈现可持续性相关的优化结果。系统300包括优化系统322,其被配置为运行可以识别最佳建筑物改造决策、建筑物改进和/或运营规划的优化。

[0112] 在一些实施例中,系统300的组件可以作为指令在一个或多个处理器上运行。指令可以存储在各种存储器装置中。处理器可以是处理器326-338并且存储器装置可以是存储器装置340-352。处理器326-338可被实施为通用处理器、专用集成电路(ASIC)、一个或多个现场可编程门阵列(FPGA)、处理组件的群组或其他适合的电子处理组件。存储器装置340-352(例如,存储器、存储器单元、存储装置等)可以包括用于存储用于完成或促进本申请中描述的各种过程、层和模块的数据和/或计算机代码的一个或多个装置(例如,RAM、ROM、闪存、硬盘存储器等)。存储器装置340-352可为或包括易失性存储器和/或非易失性存储器。

[0113] 存储器装置340-352可以包括用于支持本申请中所描述的各种活动和信息结构的目标代码组件、脚本组件或任何其他类型的信息结构。根据一些实施例,存储器406通信地连接到处理器326-338,并且可以包括用于(例如,由处理器326-338)执行本文中所描述功能的一个或多个过程的计算机代码。

[0114] 系统300包括数据存储装置324。数据存储装置324可以是数据库、数据仓库、数据

湖、数据湖仓等。数据存储装置324可以存储原始数据、聚合数据、注释数据、格式化数据等。数据存储装置324可以充当用于从分类和规划系统302、能量账单检索系统304、建筑物审计系统306、需求侧数据系统308、现场供应数据系统310、可持续性建议器320、优化系统322和/或任何其他系统收集的所有数据的存储库。在一些实施例中,数据存储装置324在一些实施例中可以是数字孪生。在一些实施例中,数字孪生可以是图形数据结构。数字孪生可以是参考2020年12月28日提交的第17/134,664号美国专利申请描述的数字孪生。

[0115] 分类和规划系统302可以经由用户装置318向用户提供一个或多个用户界面。用户界面可以允许用户在建筑物处于设计阶段和/或在用户首先向系统300注册以开始对其建筑物的可持续性规划的入门阶段时进行交互并且提供描述建筑物的各种信息。分类和规划系统302可以接收设施数据312、可持续性目标314和/或公用设施接入数据316。设施数据312可以描述建筑物设施,例如提供设施或园区的名称、识别设施或园区中的建筑物的数量、识别每个建筑物的用途、包括每个建筑物的名称、指示园区布局、指示建筑物规模、指示建筑物面积、指示园区平方英尺、指示地理位置等。

[0116] 分类和规划系统302可以从用户装置318接收可持续性目标314。可持续性目标314可以是针对其建筑物的关于能量减少、碳创造、碳足迹、用水减少、转向可再生能源、购买一定数量的可再生能源信用等的客户目标。这些目标可以包括针对能量消耗、碳生产、净零碳排放量、可再生能源等的目标水平。这些目标可以进一步包括各个目标水平的时间线。例如,时间线可以是未来的一段时间,例如几天、几周、几个月、几年、几十年等。时间线可以指示目标日期。例如,时间线可能是建筑物在未来四十年内实现能源独立,或者建筑物在未来二十五年内达到净零碳排放量水平。在一些实施例中,可持续性目标的时间线可以经由用户装置318返回给用户,其中具有用于满足某些目标的建议,例如,建议可以是将该建议延长五年(例如,至25年)以达到一定的碳排放量水平,这比试图在20年内达到碳排放量水平在财政上更可行。

[0117] 现在参考图4,可持续性优化系统300的能量账单检索系统304,根据示例性实施例,能量账单检索系统检索建筑物的公用设施账单。能量账单检索系统304可以被配置为经由数据存储接口404从数据存储装置324检索公用设施接入数据316。账单可以是电费账单、天然气账单、水费账单等。数据存储接口404可以是经由应用程序编程接口(API)与数据存储装置324集成或者以其他方式暴露和API到外部系统的接口。公用设施接口410可以接收公用设施接入数据316并且基于公用设施接入数据316从公用设施系统402检索公用设施账单。公用设施接入数据316可以包括用户名、登录凭证、电子邮件地址、接入代码、账号、能量提供商的名称等。

[0118] 在一些实施例中,公用设施接口410可以经由公用设施接入数据316与公用设施系统402集成。公用设施账单可以包括电力消耗、用水量、燃气消耗、太阳能电力消耗、风力涡轮机电力消耗,公用设施接口410可以将能量账单提供给公用设施账单和可持续性分析器408。分析器408可以对公用设施账单运行各种分析。

[0119] 例如,分析器408可以识别发票数据、对公用设施账单数据执行审计,和/或对能量费率和/或能量计费(例如,针对各种形式的能量的环境处罚)执行分析。分析器408可以识别建筑物的能量消耗基线、识别建筑物的基准(例如,将建筑物的基线与其他对等建筑物或行业进行比较以确定基准指数)、确定设施关键性能指标(KPI)等。

[0120] 分析器408可以识别可持续性数据,例如针对建筑物的碳排放量基线(例如,由天然气产生的碳排放量或来自电力消耗的碳排放量)、可持续性基准(例如,针对建筑物的排放基线与其他建筑物的同行比较)、可再生能源使用跟踪等。分析器408可以生成可持续性报告(例如,基线排放与当前排放之间的指示以显示可持续性跟踪)、管理和验证(M&V)报告等。由分析器408执行的分析的结果可以是实用数据输出406,该实用数据输出可以通过数据存储接口404存储在数据存储装置324中。在一些实施例中,M&V报告可以说明建筑物的基线与改进之间的节省。例如,M&V报告可以指示特定FIM导致的碳排放量减少(与基线相比)。

[0121] 现在参考图5,根据示例性实施例,示出了系统300的建筑物审计系统306,设施审计系统306被配置成经由审计来收集建筑物的建筑物数据。建筑物审计系统306包括可以与数据存储接口404相同或类似的数据存储接口502。接口504可以从数据存储装置324检索设施数据312。设施数据312可以被提供给设施审计系统508。此外,用户可以经由用户装置318向设施审计系统508提供设施接入信息510(例如,密钥代码、注册细节、接入方向等)。设施审计系统508可以从访问物理建筑物的审计人员接收审计细节并且记录关于建筑物的信息。

[0122] 基于由审计人员收集并且提供给设施审计系统508的审计数据,设施审计系统508可以编译设施资产报告506。设施资产报告可以包括诸如详细的设施描述之类的信息。设施描述可以识别建筑物的每个房间、区域和/或楼层,并且指示建筑物的每个区域的平方英尺和/或天花板高度。报告506可以包括设备清单。设备清单可以指示建筑物中每件设备的数量、品牌、型号等。例如,可以在报告506中指示建筑物中的冷却器的数量和类型。此外,设备清单的所有维护操作的维护日志可以被包括在报告506中。此外,报告506可以包括建筑物的所有各件设备的照片。报告506可以进一步包括建筑物围护结构信息。系统508的所有审计输出的结果,包括设施资产报告506,可以通过数据存储接口502存储在数据存储装置324中。

[0123] 现在参考图6,系统300的需求侧数据系统308,根据示例性实施例,该需求侧数据系统被配置为从建筑物收集建筑物系统和运营数据并且计算建筑物的能量度量、碳度量、运营度量和设施改进措施(FIM)。系统308可以经由数据存储接口602从数据存储装置324检索设施审计数据604、可持续性目标606和/或公用设施数据608。数据存储接口602可以与数据存储接口404相同或类似。需求侧分析器610可以接收数据602-608。此外,需求侧分析器610可以从建筑物系统618接收建筑物系统和/或运营数据616。建筑物系统和/或运营数据616可以是针对建筑物系统的元数据、针对建筑物系统的操作设置、针对建筑物系统的运行时间数据、针对建筑物系统618的能量使用等。建筑物系统618可以是消防安全系统、环境冷却系统、环境加热系统、通风系统、照明系统等。建筑物系统618可以是参考图1和图2描述的系统。

[0124] 需求侧分析器610可以基于需求相关数据602-608和建筑物系统和/或运营数据616来运行分析。分析器610可以生成报告612。报告612可以指示建筑物的需求相关系统(例如消耗能量的系统)的能量分解和/或碳分解。报告612可以指示建筑物的冷却系统、建筑物的加热系统、建筑物的照明系统等的能量消耗水平和/或碳排放量水平。能量消耗水平和/或碳排放量水平可以将总的建筑物能量消耗和/或碳排放量的一部分(例如,百分比)归因于特定某件设备、设备子系统、子系统类型、建筑物运行模式(加热或冷却)等。

[0125] 分析器610可以进一步识别用于改进和/或减少建筑物的能量使用和/或碳排放量的设施改进措施(FIM)。FIM可以用更新的节能锅炉替换锅炉,这将引起能量消耗和/或碳排放量的特定减少。此外,分析器610可以识别运营改进,例如在特定时间段内的加热期间将温度设定点降低一华氏度以引起特定的能量减少和/或碳排放量产生。报告612可以包括节省报告。报告612可以作为需求侧数据输出614提供给接口602。接口602可以将输出614存储在数据存储装置324中。在一些实施例中,如果需求侧数据系统308无法从建筑物系统618拉取数据,则建筑物审计系统306检索数据(例如,经由诸如来自建筑物管理者的手动报告,或经由其他方法)。

[0126] 现在参考图7,示出了现场供应数据系统310,根据示例性实施例,现场供应数据系统310被配置为收集关于建筑物的现场能量供应系统的数据。现场供应数据系统310可以包括数据存储接口702,其被配置为从数据存储装置324检索数据,例如由系统304确定的可持续性目标314和/或公用设施数据704。接口702可以与参考图4描述的接口404类似或相同。

[0127] 现场供应分析器706可以分析公用设施数据704和/或可持续性目标314以确定现场供应报告708,现场供应报告可以作为现场生成数据输出710通过接口702存储在数据存储装置324中。分析器706可以分析公用设施数据704和/或可持续性目标314,以识别通过现场能量供应系统(例如,太阳能电池板、风力发电、水力发电大坝、可充电电池等)减少能量使用和/或碳排放量的机会。分析器706可以识别将电力消耗从能量网转移到现场能量供应系统的机会。

[0128] 报告708可以包括对太阳能光伏(PV)电池、燃料电池、能量存储装置等的分析结果。报告708可以进一步指示可再生能源报告,例如关于将建筑物的能量消耗转移到现场可再生能源源的机会的报告。报告708可以进一步指示能量成本的节省,例如如果在建筑物中安装太阳能PV电池,将得到多少能量成本节省。此外,报告708可以指示可持续性数据,例如消耗来自现场PV电池、现场风力涡轮机等量的不同量的能量将得到多少碳节省或碳产生。

[0129] 现在参考图8,示出了根据示例性实施例的可持续性建议器320和优化系统322,该可持续性建议器320被配置为向用户提供可持续性数据并且接收来自用户的输入,并且优化系统322被配置为运行针对建筑物的可持续性优化。可持续性建议器320被配置成从数据存储装置324检索数据(例如,参考图3至图7描述的数据)并且使得优化系统322基于数据来运行优化。可持续性建议器320可以被配置为管理用户门户802,该用户门户可以向用户提供各种信息并且接收来自用户的输入。

[0130] 用户门户802可以通过使用户装置318显示具有关于建筑物的成本改进、能量减少改进和/或碳排放量减少改进的信息的各种用户界面来与用户进行交互。用户门户802中显示的信息可以基于优化系统322运行的优化的结果。门户802可以向用户提供用于规划建筑物的建造、改造和/或运营的各种报告和/或建议(例如建议的FIM、购买可再生能源信用(REC)的建议、采用更新的控制策略的建议等)以满足一个或多个可持续性目标。

[0131] 项目建议器804可以允许用户审查、定义和/或更新项目。项目可以是针对特定建筑物和/或建筑物的规划可持续性。建议器804可以允许用户设置和/或更新他们的可持续性目标。此外,建议器804可以允许用户审查他们在满足他们的项目的可持续性目标方面的进展。

[0132] 可持续性规划器806可以提供用于满足特定项目的可持续性目标的规划。由可持

续性规划器806生成的规划可以基于由优化系统322运行的优化。在一些实施例中,由可持续性规划器806生成的规划可以针对一个时间范围的规划,例如三十年规划、二十年规划等。该规划可以提供用于满足用户的可持续性目标的步骤。这些步骤可以指示当前时间或未来某个特定时间应执行哪些设备改造、每年或每十年应购买多少REC、应采用哪些控制方案等。随着时间的推移,可持续性规划器806可以基于优化系统322运行的新的优化来更新可持续性规划。这可以使规划随着环境或技术变化而保持在满足目标的轨道上,并且允许用户以更具成本效益的方式满足他们的目标。规划器806可以基于可持续性规划数据814来生成规划。

[0133] 可持续性跟踪器808可以跟踪建筑物在满足各种可持续性目标方面的进展。在一些实施例中,可持续性跟踪器808可以从数据存储装置324检索运营建筑物数据、从数据存储装置324检索能量账单、从数据存储装置324检索REC购买的收据等。可持续性跟踪器808可以识别建筑物在过去和/或现在的各种不同时间的碳排放量水平。可持续性跟踪器808可以识别建筑物在过去和/或现在的时间消耗的可再生能量的水平。此外,可持续性跟踪器808可以识别建筑物在过去和/或现在的时间消耗的能量的水平。可持续性跟踪器808可以向用户提供建筑物朝着一个或多个可持续性目标的可持续性进展的历史趋势。

[0134] 用户门户802包括可持续性报告器810。可持续性报告生成器804可以生成指示建筑物的可持续性信息的各种报告。该报告可以指示建筑物的建造规划、改造规划和/或运营规划,例如从各种不同能量源消耗的能量的量、要购买的REC的指示、设备改造的指示、实体建筑物改造的指示(例如,节能窗户、节能隔热等)、新设备安装的指示(例如,现场PV电池、现场风力涡轮机等)。由生成器804生成的报告可以指示该规划如何满足用户的一个或多个可持续性、能量效率和/或财务目标。报告器810可以包括建筑物的可持续性规划的总结报告。报告器810可以基于由组件804-808生成的数据来编译报告。

[0135] 可持续性规划数据814包括可用于运行优化系统322的规划数据。规划数据814可以指示用户的各种目标和/或期望。由优化系统322运行的优化可以使用规划数据814作为优化的约束,例如运行得到满足或超过各种目标和/或期望的规划的优化。在一些实施例中,优化可以找到以最小财务成本满足用户的各种可持续性目标的建筑物的可持续性规划。

[0136] 可持续性规划数据814可以是或者可以基于可持续性目标314。时间线816可以指示用户希望建筑物满足各种目标(例如,目标818-824)的时间长度。可再生发电目标818指示用户希望从可再生能量(例如,太阳能、风能等)生成的建筑物的能量消耗水平。需求侧减少目标820可以指示需求侧系统的目标,例如需求侧系统是节能的(例如,建筑物的照明系统包括节能灯泡)。可持续性目标822可以是建筑物的运营产生一定水平的碳排放量、净零排放量目标等的目标。财务目标824可以指示建筑物的财务目标,例如年度能量成本、每月能量成本等。

[0137] 优化参数826包括与建筑物的能量需求相关的需求侧参数828。需求侧参数828可以指示不同类型的建筑物设备改造、建筑物设备维护操作、新建筑物设备安装、建筑物设备替换等。需求侧参数828可以指示可以采取的修改、改变和/或更新建筑物的需求侧设备的动作。参数828可以进一步与可再生能量生成、碳排放量、能量使用等相关联。

[0138] 可再生能量生成830可以指示用于在建筑物处安装可再生能量生成设备的参数。

参数830可以进一步指示外部发电系统(例如,煤电、水力发电、PV电池系统、风力发电系统等)之间的能量消耗分配。参数830可以与各种碳排放量水平、财务成本等相关联。

[0139] 参数826包括可再生能源信用832。可再生能源信用832可以是可为建筑物购买的各种不同类型的REC。这些参数可以指示因购买REC而产生的碳排放量减少和/或由建筑物出售的REC而产生的财务回报。例如,在一些实施例中,如果建筑物包括现场可再生能源生成,则该建筑物可以出售REC。此外,参数826包括虚拟购电协议834,其可以代表可再生能源生成的商定价格。这些参数可以进一步指示资本规划837,例如用于更换、购买和/或修复建筑物的资本(例如,建筑物的照明、建筑物的会议室、视听系统、建筑物的隔热、用于建筑物的冷却器、建筑物的AHU等)的规划。

[0140] 优化系统322可以包括模型服务836。服务836可以包括碳的边际成本838。碳的边际成本838可以指示建筑物接下来消耗的能量的量会产生多少碳排放量。可以针对外部公用设施服务和/或建筑物的现场能量生成系统来计算碳的边际成本。碳的边际成本可以从建筑物的各种能量账单和/或运营决策中识别。在一些实施例中,碳的边际成本可以基于优化参数826。碳优化器840可以运行识别针对产生特定碳排放量水平的参数826的决策的优化。该优化可以运行一年、五年、十年到未来等。可以运行优化以每年将碳排放量缓慢减少特定水平,以便在未来满足特定的碳排放量目标。可以基于可持续性目标814来运行优化,使得针对参数826的决策满足目标814。

[0141] 在一些实施例中,由优化系统322运行的优化可以基于图9和图10中描述的优化。优化可以利用图9和图10中描述的各种线性编程技术来运行。此外,优化系统322的优化可以基于和/或可以利用2019年7月22日提交的第16/518,314号美国专利申请中描述的技术,该专利申请的全部内容通过引用并入本文。

[0142] 现在参考图9,根据示例性实施例,示出了规划系统900的框图。规划系统900可以被配置为使用优化器930作为规划工具902的一部分,针对规划、预算和/或设计考虑来模拟中央设备在预定时间段(例如,一天、一个月、一周、一年等)内的操作。优化器930可以针对规划建筑物进行优化,例如,识别施工决策、改造决策、控制规划等。优化器930可以运行优化以使碳排放量最小化、使能量消耗最小化、使能源成本最小化、使可再生能源使用最大化等。在一些实施例中,除了可持续性相关特征之外,优化器930还可以考虑建筑物负载。例如,优化器930可以使用建筑物负载和公用设施费率来确定最佳资源分配,以使模拟周期内的成本最小化。然而,在一些实施例中,规划工具902可以不负责建筑物管理系统或中央设备的实时控制,而在其他实施例中,规划工具902可以提供建筑物管理系统或其部分的实时或接近实时的控制以帮助实现特定目标。在一些实施方式中,规划工具902可以提供可操作的见解或建议,其在用户批准后由建筑物管理系统自动实施或自动生成对建筑规划(例如,建造前的建筑规划)的改变。

[0143] 规划工具902可以被配置为确定投资电池资产的收益以及与该投资相关联的财务指标。这样的财务指标可以包括,例如内部回报率(IRR)、净现值(NPV)和/或简单投资回收期(SPP)。规划工具902还可以辅助用户确定电池的大小,这产生诸如最大NPV或最小SPP的最佳财务指标。在一些实施例中,规划工具902允许用户指定电池大小并且自动确定电池资产在执行PBDR的同时参与所选择的IBDR项目的收益。在一些实施例中,规划工具902被配置为在给定所选择的IBDR项目和执行PBDR的要求的情况下确定使SPP最小化的电池大小。在

一些实施例中,规划工具902被配置为在给定所选择的IBDR项目和执行PBDR的要求的情况下确定使NPV最大化的电池大小。

[0144] 在规划工具902中,高级别优化器932可以接收针对整个模拟周期的规划负载和公用设施费率。规划负载和公用设施费率可以由经由客户端装置922从用户接收的输入(例如,用户定义的、用户选择的等)和/或从规划信息数据库926检索的输入来定义。高级别优化器932结合来自低级别优化器934的分设备曲线使用规划负载和公用设施费率来确定模拟周期的一部分的最佳资源分配(即,最佳派遣调度)。在一些实施例中,低级别优化器934可以接收设备模型920。

[0145] 该模拟周期中高级别优化器932优化资源分配的部分可以由在时间范围处结束的预测窗口来定义。随着优化的每次迭代,预测窗口向前移动,并且不再在预测窗口中的派遣调度部分被接受(例如,作为模拟结果存储或输出)。负载和费率预测可以针对整个模拟进行预定义,并且可以不在每次迭代中进行调整。然而,在时间上向前移动预测窗口可能会为预测窗口结束处新添加的时间片引入额外的规划信息(例如,规划负载和/或公用设施费率)。新的规划信息可能不会对最佳派遣调度产生显著影响,因为每次迭代时只有预测窗口的一小部分发生改变。

[0146] 在一些实施例中,高级别优化器932在模拟开始时从低级别优化器934请求在模拟中使用的所有分设备曲线。由于整个模拟周期的规划负载和环境条件是已知的,所以高级别优化器932可以在模拟开始时检索所有相关的分设备曲线。在一些实施例中,当分设备曲线被提供给高级别优化器932时,低级别优化器934生成将分设备生产映射到设备级生产和资源使用的函数。这些分设备到设备函数可用于基于模拟结果来计算单个设备生产和资源使用(例如,在后处理模块中)。

[0147] 仍参考图9,规划工具902被示出为包括通信接口904和处理电路906。通信接口904可以包括用于与各种系统、装置或网络进行数据通信的有线或无线接口(例如,插孔、天线、发射器、接收器、收发器、接线端子等)。例如,通信接口904可以包括用于经由基于以太网的通信网络发送和接收数据的以太网卡和端口和/或用于经由无线通信网络进行通信的WiFi收发器。通信接口904可以被配置为经由局域网或广域网(例如,因特网、建筑物WAN等)进行通信并且可以使用各种通信协议(例如,BACnet、IP、LON等)。

[0148] 通信接口904可以是配置为促进规划工具902与各种外部系统或装置(例如,客户端装置922、结果数据库928、规划信息数据库926等)之间的电子数据通信的网络接口。例如,规划工具902可以经由通信接口904从客户端装置922和/或规划信息数据库926接收规划负载和公用设施费率。规划工具902可以使用通信接口904来将模拟结果输出到客户端装置922和/或将结果存储在结果数据库928中。

[0149] 仍参考图9,处理电路906被示出为包括处理器910和存储器912。处理器910可以是通用或专用处理器、专用集成电路(ASIC)、一个或多个现场可编程门阵列(FPGA)、一组处理组件或其他合适的处理组件。处理器910可配置成执行存储在存储器912中或从其他计算机可读介质(例如,CDROM、网络存储装置、远程服务器等)接收的计算机代码或指令。

[0150] 存储器912可包括一个或多个装置(例如,存储器单元、存储器装置、存储装置等),用于存储数据和/或计算机代码以完善和/或促进本公开中描述的各个过程。存储器912可包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、硬盘驱动器存储装置、暂时存储装置、非易

失性存储器、闪速存储器、光学存储器或用于存储软件对象和/或计算机指令的任何其他合适的存储器。存储器912可包括数据库组件、目标代码组件、脚本组件,或任何其他类型的用于支持在本公开中描述的各个活动和信息结构的信息结构。存储器912可经由处理电路906可通信地连接到处理器910,并且可包括用于(例如,通过处理器910)执行本文所描述的一个或多个过程的计算机代码。

[0151] 仍参考图9,存储器912被示出为包括GUI引擎916、web服务914和配置工具918。在示例性实施例中,GUI引擎916包括图形用户界面组件,其被配置为向用户提供图形用户界面以用于选择或定义用于模拟的规划信息(例如,规划负载、公用设施费率、环境条件等)。Web服务914可以允许用户经由门户网站和/或从远程系统或装置(例如,企业控制应用)与规划工具902进行交互。

[0152] 配置工具918可以允许用户定义(例如,经由图形用户界面、经由提示驱动的“向导”等)模拟的各种参数,诸如分设备的数量和类型、每个分设备内的装置、分设备曲线、装置特定效率曲线、模拟持续时间、预测窗口的持续时间、每个时间步长的持续时间和/或与模拟相关的各种其他类型的规划信息。配置工具918可以呈现用于构建模拟的用户界面。用户界面可以允许用户以图形方式定义模拟参数。在一些实施例中,用户界面允许用户选择预存储或预构建的模拟设备和/或规划信息(例如,来自规划信息数据库926)并且对其进行调整或使其能够在模拟中使用。

[0153] 仍参考图9,存储器912被示出为包括优化器930。优化器930可以使用规划负载和公用设施费率来确定预测窗口上的最佳资源分配。随着优化过程的每次迭代,优化器930可以向前移动预测窗口并且针对不再在预测窗口中的模拟周期的部分应用最佳资源分配。优化器930可以在预测窗口结束时使用新的规划信息来执行优化过程的下一次迭代。优化器930可以将所应用的资源分配输出到报告应用程序932以呈现给客户端装置922(例如,经由用户界面924)或存储在结果数据库928中。

[0154] 仍参考图9,存储器912被示出为包括报告应用程序932。报告应用程序932可以从优化器930接收优化的资源分配,并且在一些实施例中,接收与优化的资源分配相关联的成本。报告应用程序932可以包括基于网络的报告应用程序,其具有用于向GUI的用户显示关键性能指标(KPI)或其他信息的若干图形用户界面(GUI)元素(例如,小部件、仪表板控件、窗口等)。另外,GUI元素可以概括跨越各种设备、分设备等相对能量使用和强度。可以基于允许用户评估模拟结果的可用数据来生成和显示其他GUI元素或报告。用户界面或报告(或底层数据引擎)可以被配置为对资源分配和与其相关联的成本进行聚合和分类,并且经由GUI将结果提供给用户。GUI元素可以包括允许用户可视化地分析模拟结果的图表或直方图。

[0155] 现在参考图10,根据示例性实施例,更详细地示出了展示资产规模确定模块916的框图。资产规模确定模块916可以被配置为确定建筑物、建筑物群或中央设备中的各种资产的最佳规模。如上所述,资产可以包括单件设备(例如锅炉、冷却器、热回收冷却器、蒸汽发生器、发电机、热能储存罐、电池等)、设备群或中央设备的整个分设备。资产规模可以包括资产的最大负载(例如,最大功率、最大充电/放电速率)和/或资产的最大容量(例如,最大存储的电、最大流体存储等)。

[0156] 在一些实施例中,资产规模确定模块916包括用户界面生成器1006。用户界面生成

器1006可以被配置为生成用于与资产规模确定模块916进行交互的用户界面。用户界面可以被提供给用户装置1002(例如,计算机工作站、膝上型电脑、平板电脑、智能手机等)并且经由用户装置1002的本地显示器来呈现。在一些实施例中,用户界面提示用户选择要确定规模的一个或多个资产或资产类型。所选择的资产可以包括当前在建筑物或中央设备中的资产(例如,用户正在考虑升级或更换的现有资产)或当前不在建筑物或中央设备中的新资产(例如,用户正在考虑购买的新资产)。例如,如果用户正在考虑向建筑物或中央设备添加热能存储装置或电能存储装置,则用户可以从潜在资产列表中选择“热能存储装置”或“电池”以进行规模确定/评估。用户界面生成器1006可以识别经由用户界面选择的任何资产并且向资产成本项生成器1008提供所选择的资产的指示。

[0157] 资产成本项生成器1008可以被配置为生成表示正在确定规模的资产的购买成本的一个或多个成本项。在一些实施例中,资产成本项生成器1008生成以下两个资产成本项:

$$[0158] \quad c_f^T v + c_s^T s_a$$

[0159] 其中 c_f 是购买任何规模的资产的固定成本矢量(例如,针对每个潜在资产购买的一个元素), v 是二元决策变量的矢量,其指示是否购买对应的资产, c_s 是每单位资产规模边际成本(例如,每单位负载成本、每单位容量成本)的矢量,并且 s_a 是对应于资产规模的连续决策变量的矢量。有利的是,矢量 v 中的二元购买决策和矢量 s_a 中的资产规模决策可以被视为要与增强成本函数 $J_a(x)$ 中的其他决策变量 x 一起被优化的决策变量,这将在下面更详细地描述。

[0160] 应当注意,矢量 v 中的二元决策变量和矢量 s_a 中的连续决策量的值指示潜在的资产购买和资产规模,资产规模可以由资产规模确定模块916进行评估以确定这样的购买/规模是否优化给定的财务指标。这些决策变量的值可以作为优化过程的一部分由资产规模确定模块916进行调整,并且不一定反映实际购买或安装在建筑物、建筑物组或中央设备中的当前资产组。贯穿本公开,资产规模确定模块916被描述为“购买”各种资产或资产规模。然而,应该理解的是,这些购买仅仅是假设的。例如,资产规模确定模块916可以通过将资产的二元决策变量 v_j 设置为 $v_j=1$ 的值来“购买”资产。这指示资产被认为是在特定的假设场景内购买的,并且资产的成本被包括在增强成本函数 $J_a(x)$ 中。类似地,资产规模确定模块916可以通过将资产的二元决策变量 v_j 设置为 $v_j=0$ 的值来选择不购买资产。这指示资产被认为是在特定的假设场景内未被购买,并且资产的成本未被包括在增强成本函数 $J_a(x)$ 中。

[0161] 附加成本项 $c_f^T v$ 和 $c_s^T s_a$ 可用于计算任何数量的新资产的购买成本。例如,如果仅确定单个资产的规模,则矢量 c_f 可以包括单个固定成本(即,购买所考虑的任何规模的资产的固定成本),并且 v 可以包括指示该资产是被购买还是未被购买(即,是否产生固定成本)的单个二元决策变量。矢量 c_s 可以包括单个边际成本元素,并且 s_a 可以包括指示要购买的资产的规模的单个连续决策变量。如果资产具有最大负载和最大容量两者(即,资产是存储装置资产),则矢量 c_s 可以包括每单位负载的第一边际成本和每单位容量的第二边际成本。类似地,矢量 s_a 可以包括指示要购买的最大负载大小的第一连续决策变量和指示要购买的最大容量大小的第二连续决策变量。

[0162] 如果正在确定多个资产的规模,则矢量 c_f 、 v 、 c_s 和 s_a 可以包括每个资产的元素。例如,矢量 c_f 可以包括正在确定规模的每个资产的固定购买成本,并且 v 可以包括指示每个资

产是否被购买的二元决策变量。矢量 c_s 可以包括正在考虑的每个资产的边际成本元素,并且 s_a 可以包括指示要购买的每个资产的规模的连续决策变量。对于具有最大负载和最大容量两者的任何资产,矢量 c_s 可以包括多个边际成本元素(例如,每单位负载大小的边际成本和每单位容量大小的边际成本),并且矢量 s_a 可以包括多个连续决策变量(例如,要购买的最大负载大小和要购买的最大容量大小)。通过在多个资产各自的规模方面来考虑该多个资产的购买成本,成本项 $c_f^T v$ 和 $c_s^T s_a$ 允许高级别优化器932同时优化多个资产规模。

[0163] 仍参考图10,资产规模确定模块916被示出为包括约束生成器1010。约束生成器1010可以被配置为生成或更新对优化问题的约束。如上所述,约束防止高级别优化器932将超过资产的最大负载的负载分配给资产。例如,约束可以防止高级别优化器932将超过冷却器的最大冷却负载的冷却负载分配给冷却器,或者将超过电池的最大充电/放电速率的功率设定点分配给电池。这些约束还可以防止高级别优化器932以导致存储装置资产超过其最大容量或消耗到低于其最小容量的方式来分配资源。例如,约束可以防止高级别优化器932对电池或热能存储罐充电至高于其最大容量或放电至低于其最小存储电能(例如,低于零)。

[0164] 当资产规模固定时,负载约束可如下写为:

$$[0165] \quad x_{j,i, \text{负载}} \leq x_{j, \text{负载}_{\text{最大}}} \quad \begin{matrix} \forall j = 1 \dots N_a \\ \forall i = k \dots k + h - 1 \end{matrix}$$

[0166] 其中 $x_{j,i, \text{负载}}$ 是资产j在范围上时间步长i时的负载, $x_{j, \text{负载}_{\text{最大}}}$ 是资产j的固定最大负载,并且 N_s 是资产的总数。类似地,容量约束可如下写为:

$$[0167] \quad 0 \leq x_{j,i, \text{容量}} \leq x_{j, \text{容量}_{\text{最大}}} \quad \begin{matrix} \forall j = 1 \dots N_a \\ \forall i = k \dots k + h - 1 \end{matrix}$$

[0168] 其中 $x_{j,i, \text{容量}}$ 是资产j在范围上时间步长i时的容量,并且 $x_{j, \text{容量}_{\text{最大}}}$ 是资产h的固定最大容量。然而,这些约束假设资产的最大负载 $x_{j, \text{负载}_{\text{最大}}}$ 和最大容量 $x_{j, \text{容量}_{\text{最大}}}$ 是固定的。当资产规模被当作优化变量对待时,资产的最大负载和容量可以是优化问题中购买的资产规模的函数(即,由矢量 v 和 s_a 中的二元决策变量和连续决策变量的值定义的资产的规模)。

[0169] 约束生成器1010可以被配置为更新负载约束以适应正在确定规模的每个资产的可变最大负载。在一些实施例,约束生成器1010更新负载约束以将资产的最大负载限制为小于或等于优化问题中购买的资产的总规模。例如,约束生成器1010可以将负载约束转化为以下内容:

$$[0170] \quad \begin{matrix} x_{j,i, \text{负载}} \leq s_{a_{j, \text{负载}}} \\ s_{a_{j, \text{负载}}} \leq M_j v_j \end{matrix} \quad \forall j = 1 \dots N_a$$

[0171] 其中 $s_{a_{j, \text{负载}}}$ 是资产j的负载大小(即,连续变量矢量 s_a 的第j个负载大小元素), v_j 是指示资产j是否被购买的二元决策变量(即,二元变量矢量 v 的第j个元素),并且 M_j 是一个足够大的数字。在一些实施例,数量 M_j 被设置为已购买的资产j的最大规模。这组约束中的第一个不等式确保资产 $x_{j,i, \text{负载}}$ 上的负载不大于所购买的资产 $s_{a_{j, \text{负载}}}$ 的规模。第二个不等式迫使优化在增加资产的负载大小之前支付资产的固定成本。换句话说,必须先购买资产j

(即, $v_j = 1$), 然后才能将资产 j 的负载大小 $s_{a_j, \text{负载}}$ 增加到非零值。

[0172] 类似地, 约束生成器1010可以被配置为更新容量约束以适应正在确定规模的每个存储装置资产的可变最大容量。在一些实施例中, 约束生成器1010更新容量约束以将资产的容量限制在零与在优化问题中购买的资产的总容量之间。例如, 约束生成器1010可以将容量约束转化为以下内容:

$$[0173] \quad \begin{aligned} 0 \leq x_{j,i, \text{负载}} &\leq s_{a_j, \text{容量}} \\ s_{a_j, \text{容量}} &\leq M_j v_j \end{aligned} \quad \forall j = 1 \dots N_a$$

[0174] 其中 $s_{a_j, \text{容量}}$ 是资产 j 的容量大小 (即, 连续变量矢量 s_a 的第 j 个容量大小元素), v_j 是指示资产 j 是否被购买的二元决策变量 (即, 二元变量矢量 v 的第 j 个元素), 并且 M_j 是一个足够大的数字。在一些实施例中, 数量 M_j 被设置为已购买的资产 j 的最大规模。这组约束中的第一个不等式确保资产 $x_{j,i, \text{容量}}$ 在任何时间步长 i 时的容量都在零与所购买的资产 $s_{a_j, \text{容量}}$ 的容量大小之间。第二个不等式迫使优化在增加资产的容量大小之前支付资产的固定成本。换句话说, 必须先购买资产 j (即, $v_j = 1$), 然后才能将资产 j 的容量大小 $s_{a_j, \text{容量}}$ 增加到非零值。

[0175] 由约束生成器1010生成或更新的约束可以与由高级别优化器932生成的其他约束一起施加于优化问题。在一些实施例中, 由约束生成器1010生成的负载约束替代由功率约束模块904生成的功率约束。类似地, 由约束生成器1010生成的容量约束可以替代由容量约束模块906生成的容量约束。然而, 由约束生成器1010生成的资产负载约束和容量约束可以与由切换约束模块908生成的切换约束、由需求费用模块910生成的需求费用约束以及由高级别优化器932施加的任何其他约束相结合地施加。

[0176] 仍参考图10, 资产规模确定模块916被示出为包括比例因子生成器1012。购买资产的成本通常在投资回收期 (本文称为简单投资回收期 (SPP)) 的持续时间内支付。然而, 原始成本函数 $J(x)$ 可能仅捕获优化期 h 内的运营成本和收益, 该优化期通常比 SPP 短得多。为了将资产购买成本 $c_f^T v$ 和 $c_s^T s_a$ 与原始成本函数 $J(x)$ 结合起来, 可能需要将成本置于相同的时间尺度上。

[0177] 在一些实施例中, 比例因子生成器1012生成针对资产成本项 $c_f^T v$ 和 $c_s^T s_a$ 的比例因子。比例因子可用于将资产购买成本 $c_f^T v$ 和 $c_s^T s_a$ 按比例调节至优化周期 h 的持续时间。例如, 比例因子生成器1012可以将项 $c_f^T v$ 和 $c_s^T s_a$ 乘以比率 $\frac{h}{SPP}$, 如以下等式所示:

$$[0178] \quad C_{\text{按比例调节的}} = \frac{h}{8760 \cdot SPP} (c_f^T v + c_s^T s_a)$$

[0179] 其中 $C_{\text{按比例调节的}}$ 是按优化期持续时间按比例调节的资产购买成本, h 是优化期的持续时间 (以小时为单位), SPP 是投资回收期的持续时间 (以年为单位), 并且 8760 是一年中的小时数。

[0180] 在其他实施例中, 比例因子生成器1012生成用于原始成本函数 $J(x)$ 的比例因子。比例因子可用于将原始成本函数 $J(x)$ 外推到简单投资回收期 SPP 的持续时间。例如, 比例因

子生成器1012可以将原始成本函数 $J(x)$ 乘以比率 $\frac{SPP}{h}$,如下等式所示:

$$[0181] \quad J(x)_{\text{按比例调节的}} = \frac{8760 \cdot SPP}{h} J(x)$$

[0182] 其中 $J(x)_{\text{按比例调节的}}$ 是外推到简单投资回收期SPP的持续时间的按比例调节的成本函数, h 是优化期的持续时间(以小时为单位), SPP 是投资回收期的持续时间(以年为单位),并且8760是一年中的小时数。

[0183] 仍参考图10,资产规模确定模块916被示出为包括成本函数增强器1014。成本函数增强器1014可以被配置为用按比例调节的资产 $C_{\text{按比例调节的}}$ 的购买成本来增强原始成本函数 $J(x)$ 。得到的结果是增强成本函数 $J_a(x)$,如下等式所示:

$$[0184] \quad J_a(x) = J(x) + \frac{h}{8760 \cdot SPP} (c_f^T v + c_s^T s_a)$$

[0185] 其中 h 是优化期的持续时间(以小时为单位), SPP 是投资回收期的持续时间(以年为单位),并且8760是一年中的小时数。

[0186] 高级别优化器932可以执行优化过程以确定矢量 v 中的每个二元决策变量和矢量 s_a 中的每个连续决策变量的最佳值。在一些实施例中,高级别优化器932使用线性编程(LP)或混合整数线性编程(MILP)来优化财务指标(诸如净现值(NPV)、简单投资回收期(SPP)或内部回报率(IRR))。矢量 c_f 、 v 、 c_s 和 s_a 中的每个元素可以对应于特定资产和/或特定资产规模。因此,高级别优化器932可以通过识别矢量 v 中的二元决策变量和矢量 s_a 中的连续决策变量的最佳值来确定要购买的最佳资产和要购买的最佳规模。

[0187] 仍参考图10,资产规模确定模块916被示出为包括收益曲线生成器1016。收益曲线生成器1016可以被配置为基于增强成本函数 $J_a(x)$ 来生成收益曲线。在一些实施例中,收益曲线指示资产的初始投资成本 C_0 (即,购买资产的成本)与从资产获得的年度收益 C 之间的关系。例如,收益曲线可以将初始投资成本 C_0 表示为年度收益 C 的函数,如下等式所示:

$$[0188] \quad C_0 = f(C)$$

[0189] 其中初始投资成本 C_0 和年度收益 C 两者都是资产规模的函数。可以由收益曲线生成器1016生成的收益曲线的若干实例在图12至图15中示出(下面更详细地讨论)。

[0190] 在一些实施例中,初始投资成本 C_0 是增强成本函数 $J_a(x)$ 中的项 $c_f^T v + c_s^T s_a$ 。资产在优化范围 h 内的收益可以对应于增强成本函数 $J_a(x)$ 中的项 $J(x)$ 并且可以由变量 C_h 表示。在一些实施例中,变量 C_h 表示资产不包括在优化中时 $J(x)$ 的第一值与资产包括在优化中时 $J(x)$ 的第二值之间的差值。年度收益 C 可以通过将范围 C_h 内的收益外推至全年来得出。例如,范围 C_h 内的收益可以扩展到全年,如下等式所示:

$$[0191] \quad C = \frac{8760}{h} C_h$$

[0192] 其中 h 是优化范围的持续时间(以小时为单位),并且8760是一年中的小时数。

[0193] 资产规模的增加会增加其初始成本 C_0 和资产带来的年度收益 C 两者。然而,超过一定的资产规模或初始资产成本 C_0 ,资产的收益 C 就会减少。换句话说,选择规模更大的资产并不会带来任何增加的收益。收益曲线指示 C_0 与 C 之间的关系,并且可用于查找优化给定财务指标(例如,SPP、NPV、IRR等)的资产规模。下面详细描述这种优化的几个示例。在一些实

施例中,收益曲线生成器1016将收益曲线提供给财务指标优化器1020以用于优化财务指标。

[0194] 仍参考图10,资产规模确定模块916被示出为包括财务指标优化器1020。财务指标优化器1020可以被配置为找到优化给定财务指标的资产规模。财务指标可以是净现值(NPV)、内部收益率(IRR)、简单投资回收期(SPP)或可以根据资产规模进行优化的任何其他财务指标。在一些实施例中,待优化的财务指标由用户选择。例如,由用户界面生成器1006生成的用户界面可以提示用户选择待优化的财务指标。在其他实施例中,资产规模确定模块916可以自动确定待优化的财务指标或者可以同时优化多个财务指标(例如,运行并行优化过程)。

[0195] 节能措施

[0196] 本文描述的系统和方法可以包括节能措施(ECM)管理器和/或由节能措施(ECM)管理器实现。ECM管理器可以为或被包括在本文描述的BMS中。ECM管理器可以生成至少一个ECM。ECM可以为或被包括在至少一个节能协议中。ECM可包括可由ECM管理器所服务的建筑物采取或执行的或者与ECM管理器所服务的建筑物有关的至少一个动作。ECM中包括的动作可以是单个动作(例如,替换一件建筑物设备)并且/或者ECM可以是连续或半连续动作(例如,与建筑物操作有关的控制策略)。

[0197] 公司、企业、商行、组织、法人团体、代理商、机构或任何其他可能的实体可以决定他们想要减少排放和/或改进与该公司相对应的至少一个建筑物的可持续性。然而,由于建筑物的可持续性是一个不断变化的场景,公司很难真正减少建筑物的排放和/或改进建筑物的可持续性。

[0198] ECM管理器提供了一个无缝过程,其改进了建筑物减少公司的排放和/或增加公司的可持续性的能力。该技术解决方案使公司能够建立动作,这些动作可以实现公司已经决定制定的可持续性目标(例如,减少排放、增加可持续性等)。另外,ECM管理器可以跟踪朝可持续性目标取得的进展,检测表明以前不存在的可持续性因素现在正在影响建筑物的可持续性的其他数据,并且生成可以纠正新确定的可持续性因素的动作。另外,该技术解决方案提供了灵活且动态的过程,其可以解决建筑物的可持续性不断变化和发展的本质。仅仅建立一个目标并不能正确且有效地实现建筑物的可持续性。

[0199] ECM管理器可以获得至少一个可持续性目标。可持续性目标可以与建筑物的可持续性有关。例如,可持续性目标可以与建筑物10的可持续性有关。可持续性目标可以为、包括公司目标、位置目标和/或建筑物目标中的至少一者和/或与其有关。公司目标可以为或包括公司目标、公司级目标、投资组合目标和/或投资组合级别目标中的至少一者。可持续性目标可以为、包括至少一个可持续性类别和/或与其有关。可持续性类别可以为或包括排放、能量消耗、水和/或废物。排放类别可以与碳排放量、温室气体排放、与能源(例如,天然气、电力、丙烷、丁烷等)有关的排放中的至少一者有关。能量消耗类别可以与总能量消耗、能量使用强度、资源消耗、蒸汽消耗等中的至少一者有关。水类别可以与消耗、使用或以其他方式与建筑物相关联的水量有关。废物类别可以与垃圾产生、废纸、电子组件等有关。本文描述的可持续性类别可以与以下项中的至少一者有关:包括至少一个地点的至少一个公司并且这些地点包括至少一个建筑物;至少一个地点并且这些地点包括至少一个建筑物;和/或可以与至少一个地点和/或公司有关的至少一个建筑物。

[0200] 可持续性目标可以是减少针对建筑物10的排放。例如,可持续性目标可以是针对建筑物10的碳排放量减少一定的百分比和/或值。同样,可持续性目标可以是减少针对建筑物10的能量消耗。例如,可持续性目标可以是减少来自电网的能量消耗和/或增加太阳能发电量。本文描述的目标的实例可以在2022年4月29日提交的美国临时专利申请第63/336,935号中找到,该美国临时专利申请的全部内容通过引用并入本文。ECM管理器可以确定、检测或以其他方式识别目标与至少一个可持续性类别有关。可持续性类别可以为或包括至少一种排放

[0201] ECM管理器可以响应于获得可持续性目标而确定针对建筑物的目标可持续性水平。ECM管理器可以使用基线可持续性性能和可持续性目标来确定针对建筑物的目标可持续性水平。基线可持续性性能可以为或包括针对至少一个可持续性类别的至少一个基线水平和/或针对影响可持续性类别中的至少一个可持续性类别的至少一个来源的基线值。例如,基线可持续性性能可以是基线排放量水平。基线可持续性性能还可以是针对建筑物的基线能量消耗水平和/或基线电力消耗水平。

[0202] ECM管理器可以生成至少一个节能协议。ECM管理器可以使用基线可持续性性能和目标可持续性水平来生成节能协议。节能协议可以包括至少一个可以满足可持续性目标的至少一部分的动作。例如,至少一个节能协议中包括的第一动作可以用更节能的HVAC系统替换HVAC系统。第二动作可以用太阳能光伏(PV)电池、燃料电池、能量存储装置等改造建筑物10。包括节能协议的动作可以满足可持续性目标和/或目标可持续性水平中的至少一者。例如,可持续性目标可以是建筑物10从太阳能产生的电力中消耗其总电力消耗的40%。在该实例中,节能协议可以为或包括至少一个动作,该至少一个动作涉及在一段时间内改装一定量的PV电池,使得建筑物10可以从太阳能产生的电力中消耗其总电力消耗的40%。类似地,节能协议可以包括可被实施以减少建筑物10从电网消耗的电量。这样做时,建筑物10可以通过减少从电网消耗的电量来增加其从太阳能产生的电力的电力消耗的百分比。

[0203] ECM管理器可以接收对接受至少一个节能协议中包括的多个动作的子集的指示。例如,ECM管理器可以经由用户装置318向用户提供节能协议。用户装置318可以提供、呈现、展示、创建或以其他方式显示包括节能协议的用户界面。用户可以经由用户界面中包括的图标来选择至少一个节能协议和/或节能协议中包括的至少一个动作。ECM管理器可以响应于用户选择图标来接收节能协议中包括的多个动作的子集。

[0204] ECM管理器可以实施节能协议中包括的多个动作的子集。ECM管理器可以通过生成、提供和或执行节能协议中包括的动作来实现节能协议中包括的多个动作的子集。例如,ECM管理器可以向建筑物10中包括的和/或服务于该建筑物的多件建筑物设备提供控制信号以控制该多件建筑物设备。对多件建筑物设备的控制可以使得建筑物10朝目标可持续性水平迈进。例如,控制动作可以是修改和维护针对一件设备的设定点。维持设定点可以减少该件设备消耗的能量的量,并且减少该件建筑物设备消耗的能量的量可以减少针对建筑物10的能量消耗量(例如,可持续性目标)。

[0205] ECM管理器可以响应于控制多件建筑物设备而检测建筑物10已经朝目标可持续性水平迈进。例如,可持续性目标可以是减少从电网消耗的电量。ECM管理器可以使用针对建筑物10的公用设施账单来确定建筑物10从电网的电力消耗已经减少。类似地,ECM管理器还

可以确定从太阳能产生的电力消耗的能量的量增加。从电网消耗的电量减少和从太阳能产生的电力消耗的电量增加都可以表明建筑物10已经朝目标可持续性水平迈进。

[0206] 本文描述的可持续性类别可以具有至少一个来源。例如,能量消耗可以包括建筑物消耗、使用或以其他方式接收的电量。ECM管理器可以生成ECM,其可以针对影响可持续性类别中的至少一个可持续性类别的至少一个来源。例如,ECM管理器可以识别将影响与建筑物相关联的丁烷使用的ECM。另外,ECM管理器可以组织所生成的ECM并将其提供给公司。例如,ECM管理器可以按照最高减少量(例如,将源减少最高量的ECM被首先列出)、最短投资回收(例如,提供最快回报的ECM被首先列出)和/或最低成本(例如,实施成本最低的ECM被首先列出)来组织所生成的ECM。

[0207] 组织所生成的ECM的ECM管理器使公司能够轻松且无缝地查看ECM,从而改进建筑物的可持续性,同时还允许公司拥有额外的优先级(例如,最高的减少量、最短的投资回收、最低的成本)。

[0208] 现在参考图11,根据示例性实施例,示出了用于节能的系统1100的框图。系统1100可以包括节能措施(ECM)管理器1105(例如,本文描述的ECM管理器)、至少一个数据源1110、至少一个网络1115和用户装置318。ECM管理器1105可以包括至少一个通信组件1120、至少一个可持续性组件1125、至少一个ECM生成器1130、至少一个控制器1135和至少一个数据库1140。ECM管理器1105可以执行与BAS200的功能性类似的功能性,并且/或者ECM管理器1105可以包括与BAS200的组件类似的组件。ECM管理器1105可以执行与系统300的功能性类似的功能性,并且/或者ECM管理器1105可以包括与系统300的组件类似的组件。类似地,ECM管理器1105可以执行与图9和/或图10所示的至少一个组件的功能性类似的功能性。

[0209] 数据源1110可以为或包括建筑物子系统228、数据存储装置324、公用设施系统402、建筑物系统618、规划信息数据库926、资产数据库1004或任何其他可能的数据源中的至少一者。在一些实施例中,数据源1110可以是建筑物子系统228、数据存储装置324、公用设施系统402、建筑物系统618、规划信息数据库926、资产数据库1004或任何其他可能的数据源中的至少一者接收数据然后将数据提供给ECM管理器1105的单独组件。由数据源1110提供给ECM管理器1105的数据可以为或包括设施数据312、可持续性目标314、公用事业接入数据316或本文描述的任何其他可能的数据中的至少一者。

[0210] 在一些实施例中,数据源1110可以提供包括与2022年4月29日提交的美国临时专利申请第63/336,935号中描述的数据类似的数据,该美国临时专利申请的全部内容通过引用并入本文。例如,ECM管理器1105可以接收与业务目标和/或业务级别目标、位置级别目标、建筑物级别目标或建筑物子靶标目标有关的数据。类似地,由ECM管理器1105接收的数据可以为或包括与建筑物10中包括的和/或服务于该建筑物的至少一件建筑物设备有关的运营数据。例如,数据可以是与建筑物子系统228和/或其多件建筑物设备有关和/或包括该建筑物子系统和/或其多件建筑物设备的运营数据。业务级别目标、位置级别目标、建筑物级别目标和/或建筑物子靶标目标可以为或包括至少一个可持续性目标。在一些实施例中,ECM管理器1105可以执行与可持续性管理器的功能性类似的功能性,并且/或者ECM管理器1105可以包括与2022年4月29日提交的美国临时专利申请第63/336,935号中描述的可持续性管理器的组件类似的组件。由数据源1110提供的的数据可以与至少一个建筑物(例如,建筑物10)有关,并且建筑物10可以被包括在至少一个位置中,并且该位置和建筑物10可以被包

括在至少一个公司和/或企业中。

[0211] 通信组件1120可以经由网络1115与数据源1110或用户装置318中的至少一者交互、接口或以其他方式通信。例如,通信组件1120可以与数据源1110通信,并且数据源1110可以向通信组件1120提供与建筑物(例如,建筑物10)有关的数据(例如,公用设施接入数据316)。类似地,用户装置318可以提供与用户设置、用户偏好、用户选择、配置数据、可持续性靶标和/或可持续性目标(例如,业务级别目标和/或靶标、位置级别目标和/或靶标、建筑物级别目标和/或靶标或建筑物子靶标目标)和/或与可持续性靶标有关的定制中的至少一者有关的数据。

[0212] 可持续性组件1125可以从通信组件1120获得从数据源1110和/或用户装置318接收的数据。例如,可持续性组件1125可以获得为建筑物建立的可可持续性靶标(例如,可持续性目标)。可持续性靶标可以包括与建筑物的可持续性有关的参数。例如,可持续性靶标可以是将建筑物的排放(例如,参数)减少90%。这些参数可以为和/或包括本文描述的可持续性性能。该参数可以为或包括至少一个排放量参数(例如,碳排放量、温室气体排放量或任何其他可能的排放量)、至少一个能源参数(例如,能量消耗、能量使用强度或任何其他可能的项)、至少一个水参数(例如,水使用、用水量或任何其他可能的的水度量)和/或至少一个废物参数(例如,废物产生量、再循环率)中的至少一者。

[0213] 在一些实施例中,可持续性组件1125可以使用与建筑物有关的数据来确定针对参数的基线值(例如,基线可持续性性能)。例如,基线值可以是建筑物上一年的总碳排放量。可持续性组件1125可以使用针对参数的基线值和可持续性靶标来确定针对参数的目标值(例如,目标可持续性水平)。例如,参数可以是用水量,针对建筑物的用水量的基线值可以是10,000加仑,并且可持续性靶标可以是将建筑物的年用水量减少80%。可持续性组件1125可以使用基线值(10,000加仑)和可持续性靶标(将用水量减少80%)来确定目标值是年用水量为2,000加仑。可持续性组件1125可以响应于确定参数的目标值而与ECM生成器1130通信。可持续性组件1125可以向ECM生成器1130提供可持续性靶标、参数的基线值、参数的目标值或与可持续性靶标有关的任何其他可能的信息中的至少一者。

[0214] 可持续性组件1125可以通过确定基线可持续性性能与可持续性目标之间的差值来确定针对参数的目标值(例如,目标可持续性水平)。例如,建筑物10可以具有与碳排放量有关的可可持续性目标,并且针对建筑物10的基线可持续性性能可以是8,000tCO₂e/年。可持续性组件1125可以确定可持续性目标是将碳排放量减少60%,并且可持续性组件1125可以使用8,000tCO₂e/年的基线可持续性性能和60%的碳减少目标来确定差值。例如,可持续性组件1125可以确定碳排放量减少(例如,差值)4,800tCO₂e/年可以导致可持续性目标的实现。

[0215] 在一些实施例中,可持续性组件1125可以使用基线可持续性性能与可持续性目标之间的差值来生成可持续性值。可持续性值可以是满足可持续性目标的值。例如,可持续性组件1125可以使用8,000tCO₂e/年的基线可持续性性能和4,800tCO₂e/年的差值来生成3,200tCO₂e/年的可持续性值。在该非限制性实例中,可持续性组件1125可以确定建筑物达到3,200tCO₂e/年的碳排放量值可以导致建筑物10满足可持续性目标(例如,将碳排放量减少60%)。可持续性组件1125然后可以确定达到可持续性值的时间量。例如,可持续性目标可以建立达到可持续性目标的时间量(例如,在未来15年内将碳排放量减少60%)。当跟踪和/

或监测朝可持续性目标取得的进展时,可持续性组件1125可以使用达到可持续性值的时间量。

[0216] 在一些实施例中,ECM生成器1130可以响应于与可持续性组件1125的通信而生成至少一个节能协议。节能协议可以包括至少一个节能措施(ECM)。ECM可以为或包括可以采取或执行的至少一个动作,其中响应于所采取或执行的动作,可以达到、实现、满足、完成或以其他方式符合可持续性靶标。这些动作可以是建筑物改进(例如,FIM)、控制策略(例如,温度设置、照明设置、HVAC设置、循环设置、通风设置等)和/或员工动作(例如,拼车时间表、在家工作时间表、激励计划或任何其他可用于实现可持续性靶标的可能动作中的至少一者。ECM生成器1130可以响应于生成节能协议而与通信组件1120通信。ECM生成器1130可以向通信组件1120提供节能协议。

[0217] 在一些实施例中,通信组件1120可以响应于接收到节能协议而向数据源1110或用户装置318中的至少一者提供节能协议。通信组件1120向用户装置318提供节能协议可以使得用户装置318经由与用户装置318相关联的用户界面显示节能措施的至少一部分。例如,由用户装置318显示的用户界面可以显示、展示、呈现或以其他方式包括节能协议和节能协议中包括的动作。

[0218] 用户装置318的操作者可以与用户装置318显示的用户界面交互、接口或以其他方式接合。例如,用户装置318的操作者可以查看节能协议和节能协议中包括的动作。用户装置318的操作者可以接受、拒绝和/或定制节能协议、节能协议中包括的动作和/或节能协议中包括的动作的子集中的至少一者。例如,节能协议中包括的动作可以为或包括针对建筑物的HVAC系统的可以减少建筑物的能量消耗的控制策略、与HVAC系统有关的FIM(例如,替换HVAC系统)和/或建筑物设定点(例如,温度设置)中的至少一者。另外,节能协议中包括的动作的子集可以是节能协议中包括的动作中的至少一者。例如,节能协议中包括的动作的子集可以是针对HVAC系统的控制策略。操作者可以通过将鼠标悬停在用户装置318显示的用户界面中包括的图标上、选择该图标或以其他方式与该图标交互来接受节能协议中包括的动作的子集。

[0219] 在一些实施例中,通信组件1120可以响应于用户装置318的操作者选择该图标来接受节能协议中包括的动作的子集而接收指示。该指示可以是对接受节能协议中包括的动作的子集的指示。例如,用户装置318可以响应于操作者选择该图标来接受节能协议中包括的动作的子集而向通信组件1120提供信号。提供给通信组件1120的信号可以包括对接受节能协议中包括的动作的子集的指示。该指示还可以是对用户装置318的操作者已经接受整个节能协议的指示和/或对节能协议已经由操作者定制的指示。该指示还可以是对用户装置318的操作者已经提供了用户定义的节能协议的指示。通信组件1120可以响应于接收到该指示而向ECM生成器1130提供该指示。例如,可以向ECM生成器1130提供对接受节能协议中包括的动作的子集的指示。

[0220] ECM生成器1130可以使用通信组件1120提供的指示来实施、建立、修改、更新、改变或以其他方式继续节能协议。例如,该指示可以是对接受节能协议中包括的动作的子集的指示,并且ECM生成器1130可以使用该指示来更新节能协议。ECM生成器1130可以更新节能协议以反映该指示中包括的动作的子集。例如,ECM生成器1130可以更新节能协议以包括指示中包括的动作的子集,并且从节能协议中去除未被包括在指示中的动作。ECM生成器1130

可以响应于接收到由通信组件1120提供的指示和/或响应于更新节能协议而提供、建立节能协议。ECM生成器1130可以通过向数据库1140提供节能协议来建立节能协议,并且数据库1140可以存储、维护或以其他方式保存节能协议。ECM生成器1130可以向通信组件1120、可持续性组件1125和控制器1135提供节能协议已经建立的指示。

[0221] 在一些实施例中,控制器1135可以响应于接收到节能协议已经建立的指示来实施节能协议和/或节能协议中包括的动作。控制器1135可以控制和/或操作至少一件建筑物设备。例如,控制器1135可以向与建筑物(例如,建筑物10)有关的HVAC系统提供信号,使得HVAC系统的通风速率被调节。如本文所述,节能协议可以包括控制策略,并且控制器1135可以使用控制策略来控制多件建筑物设备。例如,控制策略可以是使照明系统在一天中的特定时间产生一定量的光,并且控制器1135可以向照明系统提供导致产生一定量的光的信号。

[0222] 通信组件1120可以响应于接收到节能协议已经建立的指示而向数据源1110和/或用户装置318提供节能协议已经建立的指示。通信组件1120向用户装置318提供节能协议已经建立的指示可以使得用户装置318显示包括节能协议已经建立的通知的用户界面。

[0223] 在一些实施例中,可持续性组件1125可以响应于接收到节能协议已经建立的指示而监测和/或实施节能协议。例如,可持续性组件1125可以确定节能协议包括FIM,并且可持续性组件1125可以使用FIM来确定可以实施FIM和/或受FIM影响的人、实体或对象。例如,FIM可以正在更换锅炉,并且可持续性组件1125可以确定锅炉的位置(例如,锅炉在建筑物中的位置)、可以更换锅炉的个人或公司和/或可能受到锅炉更换的影响的雇员。

[0224] 在一些实施例中,可持续性组件1125可以响应于确定人、实体或对象而实施节能协议。可持续性组件1125可以通过向可以执行FIM的公司提供工单请求来实施节能协议,并且可持续性组件1125可以安排何时将执行FIM。例如,可持续性组件1125可以确定与可以执行FIM的公司相关联的装置(例如,用户装置318),并且可持续性组件1125可以向用户装置318提供使得用户装置318显示工单请求的信号。工单请求可以包括将更换哪件设备以及将替换前一件设备的该件设备的标识符(例如,序列号)。可持续性组件1125可以在工单请求中提供可以执行FIM的时间(例如,星期一7:00)。

[0225] ECM可以包括至少一种ECM节省类别,并且ECM节省类别可以包括可以实施的项目、动作、步骤和/或措施中的至少一者。ECM节省类别可包括照明节省、空气处理器节省、锅炉/热量节省、冷水机节省、泵送节省、区域节省和楼层区域。示例性ECM节省类别不以任何方式进行限制并且可以存在若干其他ECM节省类别。节能协议、ECM节省类别和/或ECM可以存储、定位和/或以其他方式维护在数据库1140中。

[0226] 照明节省类别动作可以包括调整照明操作时间、调整照明操作参数和/或设定点、调整激活的灯的量和其他可能的动作。空气处理器节省类别动作可包括启动夜间倒退和关闭协议(例如,空气处理器运行频率在夜间倒退)、为空气处理器制定最佳启动时间、检测低泄漏阻尼器(例如,空气正在从通风系统中逸出,导致空气处理器运行时间增加)和纠正低泄漏阻尼器,减少通风量,安装高效电机,安装高效空气处理单元(AHU)电机,在可变风量(VAV)系统上安装变频驱动器(VFD),执行送风重置,执行冷甲板重置,执行热甲板重置,将多区域(MZ)/双管道(DD)转换为VAV,和/或安装空对空节能器。锅炉/热节省类别动作可包括启动和/或执行热水重置、启动和/或执行蒸汽重置、启动和/或执行锅炉更换、启动和/

或执行锅炉维护例程、更换燃烧器、更新控件、启动和/或执行电热泵转换和/或其他可能的锅炉/热动作。冷水机节省类别动作可包括启动和/或执行冷冻水重置、启动和/或执行冷凝器水休息、更换冷水机和/或其他可能的冷水机动作。泵送节省类别动作可包括安装和/或使用VSD冷冻水泵、安装和/或使用VSD加热水泵、安装和/或使用高效CHW/CW泵电机、安装和/或使用高效HW泵电机和/或其他可能的泵送动作。

[0227] 数据库1140可以存储、保留、保存和/或以其他方式维护本文描述的不同类型的数据。例如,数据库1140可以存储运营数据616和公用设施数据608。数据库1140还可以存储与建筑物10有关的数据。与建筑物10有关的数据可以包括运营度量、建筑物度量、占用度量、设备库存、维护记录、建筑物改进记录、建筑物维护信息和/或可以与建筑物10有关的其他可能的数据中的至少一者。数据库1140还可以存储天气数据、天气预报、天气影响信息和/或与建筑物10周围的天气有关的其他可能的数据。数据库1140还可以存储与设备标准、设备协议、设备效率度量、设备能量消耗、设备性能度量和/或其他可能的设备信息有关的数据。数据库1140还可以存储与关联于设备改造、设备维护的成本和/或关联于设备的其他可能的成本有关的数据。

[0228] 由数据库1140存储的数据可以是建筑物特定数据(例如,整个建筑物)、楼层特定数据(例如,建筑物被划分为建筑物中的多个楼层,并且基于相应的楼层来分离数据)、区域特定数据(例如,楼层被划分为多个区域,并且基于相应的区域来分离数据)、房间特定数据(例如,区域被划分为多个房间,并且基于相应的房间来分离数据)、设备类别特定数据(例如,冷水机数据与空气处理器数据分开、照明数据与锅炉数据分开等)和/或设备特定数据(例如,冷水机数据与贡献冷水机数据的每个相应的单元分开、照明数据被分离到对照明数据有贡献的每个相应的单元等)中的至少一者。

[0229] 与运营度量有关的数据可以为和/或包括针对多件设备的操作时间、由多件设备执行的循环次数、设备设定点、供热周数、制冷周数和/或其他可能的运营数据中的至少一者。例如,与运营度量有关的数据可以包括HVAC系统每周运行50小时、建筑物10的内部灯每周开启60小时、以及平均加热温度为72华氏度。与建筑物度量有关的数据可以添加/或包括建筑物的总平方英尺、建筑物中的窗户数量、建筑物中的楼层数量、建筑物的楼层间高度、建筑物的能量传递速率和/或其他可能的建筑物度量数据中的至少一者。例如,与建筑物度量有关的数据可以包括建筑物的面积为100,000平方英尺并且窗户具有0.8的平均遮阳系数。

[0230] 与建筑物的占用度量有关的数据可以为和/或包括建筑物被占用的小时数、建筑物被占用的天数、建筑物中的占用者的数量和/或其他可能的占用度量中的至少一者。例如,与占用度量有关的数据可以包括建筑物被占用65小时/周以及建筑物被占用六天/周。

[0231] 与设备库存有关的数据可以为和/或包括冷水机的数量、照明单元的数量、加热系统的数量和/或其他可能的设备库存数据中的至少一者。与维护记录有关的数据可以为和/或包括日期、时间、频率和/或对建筑物和/或建筑物的设备进行维护所采取的动作中的至少一者。例如,与维护记录有关的数据可以包括每三个月更换一次空气过滤器

[0232] 与建筑物改进记录有关的数据可以为和/或包括设备更换、设备添加、设备改造、建筑物改建、建筑物维修和/或其他可能的建筑物改进记录中的至少一者。例如,建筑物改进记录可以包括最近更换了建筑物的窗户。

[0233] 与天气预报和/或天气影响信息有关的数据可以为和/或包括一年中每一天的平均温度、一年中每一天的平均阳光数量、一年中每一天的平均空气质量、一年中给定日期的预测温度、一年中给定日期的预测阳光数量、一年中给定日期的预测空气质量和/或其他可能的天气数据。例如,天气数据可以包括供热周期间的平均外部气温和制冷周期间的平均阳光数量。

[0234] 与设备协议、设备效率度量、设备能量消耗和/或设备性能度量有关的数据可以为和/或包括针对窗户的遮阳系数、针对窗户的绝缘等级、针对照明单元的瓦数等级、针对设备电机的效率等级和/或其他可能的设备度量信息。例如,设备效率度量可以包括第一类型的照明器具具有200瓦的额定瓦数并且第二类型的照明器具具有100瓦的额定瓦数。

[0235] ECM生成器1130可以通过从数据库1140检索与多件建筑物设备中的至少一件建筑物设备有关的运营数据来生成节能协议。例如,ECM生成器1130可以检索与锅炉有关的运营数据。ECM生成器1130然后可以使用与多件建筑物设备中的至少一件建筑物设备有关的运营数据来确定多件建筑物设备中的至少一件建筑物设备在基线可持续性性能中的作用。例如,ECM生成器1130可以确定对至少一件建筑物设备有贡献的碳排放量。ECM生成器1130然后可以从数据库1140检索与至少一件建筑物设备有关的预定运营度量。例如,预定运营度量可以包括运行时间循环的量(例如,多件设备执行运行循环的次数)。ECM生成器1130然后可以使用与至少一件建筑物设备有关的预定运营度量和与至少一件建筑物设备有关的运营数据来检测预定运营度量与运营数据之间的差值。例如,ECM生成器1130可以确定运营数据中包括的锅炉的运行时间循环的数量和预定运营度量中包括的锅炉的运行时间循环的数量之间的差值。ECM生成器1130然后可以响应于检测到预定运营度量与运营数据之间的差值而生成一组动作,该组动作通过减小预定运营度量与运营数据之间差值来调整至少一件建筑物设备在基线可持续性性能中的作用。例如,ECM生成器1130可以生成针对锅炉的维护时间表(例如,一组动作),并且维护时间表可以导致针对锅炉的运行时间循环的数量减少。减少针对锅炉的运行时间循环的数量会降低锅炉在基线可持续性性能中的作用(例如,锅炉运行次数减少会导致锅炉碳排放量减少)。

[0236] 作为非限制性实例,ECM管理器1105和/或其组件可以执行以下功能以生成本文描述的ECM和/或节能协议中的至少一者。ECM生成器1130可以从数据库1140检索与建筑物10有关的数据。例如,ECM生成器1130可以检索针对建筑物10的供热周数、与建筑物10的加热系统有关的数据、建筑物10的温度设定点和/或其他可能的信息。ECM生成器1130可以响应于检索到与建筑物10有关的数据来生成至少一个ECM。ECM生成器1130可以使用针对建筑物10的供热周数和与加热系统有关的数据来生成ECM。例如,建筑物10的供热周数可以是30周,并且与加热系统有关的数据可以包括针对加热系统的效率等级。ECM生成器1130可以使用供热周数和效率等级来生成ECM。例如,多个ECM中的第一ECM可以用更高效的加热系统来替换加热系统。第一ECM还可以包括与ECM的影响有关的信息。该信息可以包括节能、碳减少和/或其他可能的信息。ECM生成器1130可以通过将替换加热系统与建筑物10的当前加热系统进行比较来确定第一ECM的影响。例如,替换加热系统可以比当前加热系统高效25%,并且考虑到25%的差值,ECM生成器1130可以确定用替换加热系统替换当前加热系统的影响。

[0237] 作为另一非限制性实例,ECM管理器1105和/或其组件可以执行以下功能以生成本文描述的至少一个ECM和/或节能协议。ECM生成器1130可以从数据库1140检索与建筑物10

有关的数据。例如,ECM生成器1130可以检索与窗户、建筑物维护和建筑物的空气渗透率有关的信息。ECM生成器1130可以使用从数据库1140检索的数据来生成至少一个ECM。例如,ECM生成器1130可以生成与更换建筑物窗户周围的填缝剂有关的第一ECM和/或与更换建筑物的具有给定量的阳光照射的一侧上的窗户有关的第二ECM。ECM生成器1130可以确定更换建筑物10周围的填缝剂可以导致建筑物设备运行时间的减少(例如,考虑到空气渗透的减少,更好地维持建筑物10的内部温度)。ECM生成器1130还可以确定更换具有给定量的阳光照射的建筑物一侧的窗户也可以导致建筑物设备运行时间的减少。建筑物设备运行时间的减少可以导致建筑物10的能量消耗减少。建筑物设备运行时间的减少也可以导致建筑物10的碳排放量减少。

[0238] 作为另一非限制性实例,ECM管理器1105和/或其组件可以执行以下功能以生成本文描述的至少一个ECM和/或节能协议。ECM生成器1130可以从数据库1140检索与针对建筑物10的一件建筑物设备有关的运营数据。例如,ECM生成器1130可以检索与照明设备有关的运营数据。ECM生成器1130可以使用运营数据来确定照明系统在基线可持续性性能中的作用。例如,针对建筑物10的基线可持续性性能可以与能量消耗有关,并且ECM生成器1130可以确定归因于照明设备(例如,作用)的能量消耗量。ECM生成器1130可以从数据库1140检索与照明设备有关的预定运营度量。例如,ECM生成器1130可以检索能量消耗度量(例如,一件照明设备消耗多少瓦特、一件照明设备发出多少流明等)。ECM生成器1130可以使用预定运营度量和运营数据来检测预定运营度量与运营数据之间的差值。例如,预定运营度量可以包括多件消耗60瓦电力的照明设备,并且运营数据可以指示建筑物中的多件照明设备消耗100瓦电力。ECM生成器1130然后可以响应于检测到预定运营度量与运营数据之间的差值而生成一组动作,该组动作调整多件照明设备在基线可持续性性能中的作用。例如,该组动作可以包括用消耗60瓦的照明设备替换照明设备、降低照明设备的亮度设置(这可以导致照明设备消耗减少的瓦数)和/或其他可能的动作。可以响应于多件照明设备消耗的能量的减少来调整多件照明设备在基线可持续性性能中的作用。

[0239] 现在参考图12,根据示例性实施例,示出了可持续性组件1125的框图。可持续性组件1125可以包括至少一个监测组件1205。监测组件1205可包括至少一个故障组件1210、至少一个状态组件1215和至少一个参数组件1220。可持续性组件1125和/或其至少一个组件可以执行与BAS200的功能性类似的功能性。例如,故障组件1210可以执行与FDD层216的功能性类似的功能性。

[0240] 通信组件1120可以从数据源1110和/或用户装置318接收与建筑物(例如,建筑物10)有关的数据。通信组件1120可以向可持续性组件1125提供与建筑物有关的数据。故障组件1210可以使用与建筑物有关的数据来检测至少一种故障状况。故障情况可能是某件建筑物设备无法正常运行。例如,故障组件1210可以检测锅炉加热阀和冷却阀同时打开。故障组件1210可以响应于检测到故障状况而确定故障状况影响可持续性靶标。例如,故障状况可以是HVAC系统启动运行时间高于预定阈值(例如,HVAC系统启动应该已经完成)并且故障组件1210可以确定额外的启动运行时间已经导致额外的能量消耗。故障组件1210可以确定额外的能量消耗已经影响了可持续性靶标。

[0241] 在一些实施例中,故障组件1210可以响应于确定故障状况影响可持续性靶标而向ECM生成器1130提供指示。该指示可包括故障状况、与故障状况相关联的一件或多件建筑物

设备和/或可采取以纠正故障状况的动作(例如,更换多件设备、对多件设备执行维护等)中的至少一者。ECM生成器1130可以响应于从故障组件1210接收到指示而更新节能协议以包括可以解决故障状况和/或故障状况的一部分的至少一个动作。例如,ECM生成器1130可以通过将FIM添加到节能协议来更新节能协议,其可以解决故障状况。ECM生成器1130可以响应于更新节能协议而向数据库1140和可持续性组件1125提供更新的节能协议。数据库1140可以维护更新的节能协议。可持续性组件1125可以执行更新的节能协议。例如,可持续性组件1125可以生成包括与故障状况中包括的设备有关的维护工作的工单。

[0242] 参数组件1220可以使用与建筑物有关的数据来确定可持续性靶标中包括的参数的当前值。例如,参数部分1220可以包括可持续性目标中包括的建筑物的能量消耗的当前值。参数组件1220可以响应于预定时间量而确定参数的当前值。例如,参数组件1220可以在节能协议已经建立1天、1个月、1年或任何其他可能的时间量之后确定当前值。参数组件1220可以确定参数的当前值与参数的基线值之间的差值。例如,参数可以是用水量,当前值可以是5,000加仑,并且基线值可以是6,000加仑。参数组件1220可以响应于当前值与基线值之间的差值大于预定阈值来确定节能协议已经影响了与可持续性靶标有关的参数。

[0243] 状态组件1215可以使用与建筑物有关的数据来监测节能协议的状态和/或节能协议中包括的动作。例如,状态组件1215可以监测节能协议中包括的特定动作(例如,FIM)的状态。状态组件1215可以响应于监测节能协议的状态而确定节能协议的状态和/或节能协议中包括的动作保持相同。例如,FIM的状态可以是一件设备将在预定日期之前更换。状态组件1215可以响应于预定日期的过去而确定FIM的状态是相同的(例如,该件设备在预定日期之前没有被更换)。

[0244] 在一些实施例中,状态组件1215可以响应于确定节能协议的状态和/或节能协议中包括的动作保持相同而可以向通信组件1120提供指示。该指示可以是状态已经保持相同的指示。例如,该指示可以是节能协议中包括的FIM尚未完成。该指示还可以包括与涉及节能协议、节能协议中包括的动作和/或与节能协议和/或动作相关联的建筑物设备有关的人、物体或实体的信息。例如,该指示可以包括已被指派更换一件建筑物设备的个人或公司。通信组件1120可以使用该指示来识别与节能协议相关联的装置(例如,用户装置318)。通信组件1120可以响应于识别到装置而向该装置提供信号,该信号使得装置经由用户界面显示执行节能协议中包括的至少一个动作的通知。例如,通知可以包括FIM尚未执行的指示。状态组件1215可以响应于通信组件1120向装置提供信号来监测节能协议的状态。

[0245] 状态组件1215可以使用与建筑物有关的数据来确定包括在由通信组件1120提供的通知中的动作已经被执行。状态组件1215可以通过识别基于FIM添加到建筑物中的一件新设备已经产生的数据、执行FIM的人或公司对FIM已完成的指示、指示前一件设备已被移除的数据(例如,该件设备不再发送数据)或可以指示通知中包括的操作已被执行的任何其他可能数据中的至少一者来确定该动作已经被执行。

[0246] 在一些实施例中,状态组件1215可以响应于确定动作已经被执行而检测第一件建筑物设备已被第二件建筑物设备替换。第二件建筑物设备可以执行与第一件建筑物设备的作用类似的作用。例如,第一件建筑物设备可以是锅炉,并且第二件建筑物设备也可以是锅炉。

[0247] 状态组件1215可以响应于第二件建筑物设备替换第一件建筑物设备而确定第二

件建筑物设备对可持续性目标或目标可持续性水平中的至少一者的影响。例如,状态组件1215可以确定第二件设备可以对建筑物10消耗的能量产生的影响。继续该实例,状态组件1215可以通过确定第一件建筑物设备在一定时间量内消耗的能量与第二件建筑物设备在一定时间内消耗的能量之间的差值预计会消耗相同的一定时间量来确定该影响。第一件建筑物设备消耗的能量与针对第二件建筑物设备的预测能量之间的差值可以指示第二件建筑物设备可能对可持续性目标和/或目标可持续性水平产生的影响。

[0248] 状态组件1215可以与通信组件1120进行通信。状态组件1215可以向通信组件1120提供第二件建筑物设备对可持续性目标和/或目标可持续性水平的影响。通信组件1120可以响应于接收到第二件建筑物设备对可持续性目标和/或目标可持续性水平的影响而向数据源1110和/或用户装置318提供第二件建筑物设备对可持续性目标和/或目标可持续性水平的影响。通信组件1120向用户装置318提供第二件建筑物设备对可持续性目标和/或目标可持续性水平的影响可以使得用户装置318显示包括第二件建筑物设备对可持续性目标和/或目标可持续性水平的影响的用户界面。

[0249] 现在参考图13,显示用户界面。用户界面可以由装置(例如,用户装置318)示出、显示或以其他方式提供。用户界面可以由装置响应于ECM管理器1105向装置提供信号来显示。用户界面可以包括设置窗口。设置窗口可以与建筑物改进计划、可持续性靶标、节能协议和/或与建筑物有关的任何其他可能的可持续性跟踪中的至少一者相关。

[0250] 设置窗口可以由装置响应于装置的操作者建立可持续性靶标而显示。例如,可以在操作者已经建立了类似于2022年4月29日提交的美国临时专利申请第63/336,935号中描述的业务级别目标(例如,可持续性目标)或目标可持续性水平、位置级别目标或靶标、建筑物级别目标或靶标和/或建筑物子靶标目标或靶标之后显示设置窗口。设置窗口可以包括至少一个图标,其指示可以采取、进行或以其他方式执行以生成至少一个节能协议的至少一个步骤。例如,步骤1图标可以包括显示图13所示用户界面的装置的操作者可以生成节能协议的信息。用户界面还可以包括后退图标和下一个图标。操作者可以选择下一个图标来启动节能协议的建立。操作者可以选择后退图标来暂停节能协议的建立。

[0251] 现在参考图14,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面可以包括改进措施规划仪表板。可以响应于操作者选择图13所示的下一个图标来生成用户界面。改进措施规划仪表板可以包括查看图标。显示图14所示用户界面的装置的操作者可以将鼠标悬停在查看图标上、选择该查看图标或以其他方式与该查看图标进行交互以调整改进措施规划的视图、外观或呈现。查看图标可以包括至少一个选项。例如,查看图标可以包括摘要视图、表格视图、时间线视图和/或估计影响视图。图14描绘了摘要视图中的改进措施规划仪表板的实例。

[0252] 改进措施规划仪表板可以包括排放窗口。排放窗口可以包括与特定建筑物有关的信息。例如,图14显示该信息与建筑物1有关。该信息可以包括全部与同一参数有关的基线值、前一年值、目标值和剩余值。图14显示这些值都与碳排放量有关。排放窗口还可以包括与一个或多个排放源有关的子靶标窗口。图14显示子靶标窗口可以包括针对天然气、柴油、电力和丁烷的窗口。排放窗口以及每个子靶标窗口可以包括添加ECM图标。显示图14所示的用户界面的装置的操作者可以将鼠标悬停在添加ECM图标中的至少一个添加ECM图标上、选

择该至少一个添加ECM图标或与至少一个添加ECM图标进行其他交互,以将ECM添加到该特定窗口。例如,操作者可以通过选择与排放窗口有关的添加ECM图标来将ECM添加到排放窗口。

[0253] 现在参考图15,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面可以包括改进措施规划仪表板,并且改进措施规划仪表板可以包括至少一个能量窗口。能量窗口可以包括至少一个能量使用强度窗口和至少一个能量消耗窗口。用户界面可以是图14所示的用户界面的扩展、向下滚动、叠加或者以其他方式被包括在该用户界面中或该用户界面一起。

[0254] 现在参考图16,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面可以包括改进措施规划仪表板,并且改进措施规划仪表板可以包括至少一个水窗口和至少一个废物窗口。用户界面可以是图14所示的用户界面和/或图15所示的用户界面中的至少一者的扩展、向下滚动、叠加或者以其他方式被包括该用户界面中或与该用户界面一起

[0255] 现在参考图17,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面可以包括节能措施窗口。图17所示的用户界面可以响应于操作者选择图14至图16中的至少一者所示的添加ECM图标中的至少一个添加ECM图标而生成。图17所示的用户界面可以被显示、提供、示出或以其他方式呈现为图14至图16所示的用户界面中的至少一个用户界面顶部上的覆盖。图17所示的用户界面还可以被生成为新的用户界面,其替换装置先前示出的用户界面。

[0256] 图17所示的用户界面可以包括ECM影响图表。ECM影响图表可以包括与由ECM管理器1105生成和/或获得的可持续性目标和/或节能协议有关的至少一个子靶标目标的图形表示。ECM影响图表可以包括子靶标部分和与至少一种选项(例如,至少一个FIM、动作等)有关的至少一个部分。ECM影响图表可以显示每个选项可能具有的影响。图17显示节能措施窗口与关联于建筑物1的丁烷排放有关。图17还可以包括与ECM影响图表中包括的选项有关的至少一个窗口。

[0257] 图17显示选项1与更换锅炉有关。与选项相关的窗口可以使用优化图标进行过滤、排序或以其他方式组织。优化图标可以包括至少一个选项。例如,优化图标可以包括最高排放量减少选项、最短投资回收期选项和/或最低成本选项。图17描绘了按最高排放量减少选项排序的选项窗口的实例。用户界面还可以包括描述和假设图标,其可以提供与特定选项窗口有关的附加信息。

[0258] 现在参考图18,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面可以包括与ECM影响图表中包括的至少一个选项有关的选项窗口。用户界面还可以包括定制图标和接受并完成图标。显示图18所示的用户界面的装置的操作者可以选择定制图标来定制用户界面中显示的选项中的至少一个选项。操作者可以选择接受并完成图标来建立至少一个已由操作者选择的选项。选项2旁边的实心圆圈表示该操作者已选择选项2。可以响应于操作者选择接受并完成图标来建立选项2和/或可以响应于操作者选择定制图标来定制选项2。图18所示的用户界面可以是图17所示的用户界面的扩展、向下滚动、叠加或者以其他方式被包括在该用户界面中或与该用户界面一起。类似地,图18所示的信息可以在图17所示的用户界面中显示或示出

[0259] 现在参考图19,根据示例性实施例,示出了用户界面。图19描绘了在操作者已经选择了描述和假设图标之后图17所示的用户界面的实例。将打开一个下拉窗口,其中包括与选项1有关的信息。

[0260] 现在参考图20,根据示例性实施例,示出了用户界面。图20可以包括与图18所示的信息类似的信息。图20可以是图19所示的用户界面的扩展、向下滚动、叠加或者以其他方式被包括在该用户界面中或该用户界面一起。

[0261] 现在参考图21,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面可以包括描述窗口。图21所示的用户界面可以被显示、提供、示出或以其他方式呈现为图17至图20所示的用户界面中的至少一个用户界面顶部上的覆盖。图21所示的用户界面还可以被生成为新的用户界面,其替换装置先前示出的用户界面。图21所示的用户界面可以包括与图19所示的信息类似的信息。描述窗口可以提供关于为什么推荐给定ECM、与建筑物设备相关联的故障、关于给定ECM的信息、给定ECM的描述、示例性投资回收范围、与实施ECM相关联的节省和/或与ECM相关联的成本的信息。

[0262] 现在参考图22,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面可以包括描述窗口。图22所示的用户界面可以是与图21所示的相同的用户界面。图22示出了锅炉更换图标已被选择并且窗口已打开以提供与关于特定ECM的锅炉更换有关的附加信息。

[0263] 现在参考图23,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面可以包括与改进措施规划有关的定制窗口。图23所示的用户界面可以响应于操作者选择图18或图20中至少一者所示的定制图标而生成。图23所示的用户界面可以被显示、提供、示出或以其他方式呈现为图17至图20所示的用户界面中的至少一个用户界面顶部上的覆盖。图23所示的用户界面还可以被生成为新的用户界面,其替换装置先前示出的用户界面。图23所示的用户界面可以包括与图17至图20所示的信息类似的信息。另外,操作者可以定制、调整或以其他方式更新图17至图20中包括的选项中的至少一个选项。

[0264] 现在参考图24,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面可以包括与改进措施规划有关的定制窗口。图24所示的用户界面可以响应于操作者选择图18或图20中至少一者所示的定制图标而生成。图24所示的用户界面可以被显示、提供、示出或以其他方式呈现为图17至图20所示的用户界面中的至少一个用户界面顶部上的覆盖。图24所示的用户界面还可以被生成为新的用户界面,其替换装置先前示出的用户界面。另外,图23和图24所示的用户界面可以被包括在单个用户界面内(例如,用户界面被组合)。

[0265] 现在参考图25,根据示例性实施例,示出了用户界面。图25所示的用户界面可以包括与图14至图16中的至少一者所示的改进措施规划仪表板相同的改进措施规划仪表板。图25描绘了响应于操作者与查看图标交互并选择表格选项的改进措施规划仪表板的示例性视图。另外,响应于操作者选择表格选项,显示按类别分组图标以在按类别分组ECM和不按类别分组ECM之间切换。这些类别可以为或包括本文描述的不同可持续性类别(排放、能源、水和/或废物)。类别还可以包括与每个类别有关的来源。例如,排放类别可以包括天然气、柴油、丙烷、丁烷、电力或任何其他可能的排放源。

[0266] 现在参考图26,根据示例性实施例,示出了用户界面。图26所示的用户界面可以包括本文描述的改进措施规划仪表板。用户界面还可以包括与排放源丁烷有关的窗口。该窗口可以包括可以影响与丁烷相关联的排放量的ECM。用户界面可以是图25所示的用户界面的扩展、向下滚动、叠加或者以其他方式被包括在该用户界面中或该用户界面一起。另外,图25和图26所示的用户界面可以被包括在单个用户界面内(例如,用户界面被组合)。

[0267] 现在参考图27,根据示例性实施例,示出了用户界面。图27所示的用户界面可以包

括本文描述的改进措施规划仪表板。用户界面还可以包括与能量类别有关的窗口。窗口可以包括影响与建筑物相关联的能量使用强度和/或能量消耗的ECM。用户界面可以是图25至图26所示的用户界面的扩展、向下滚动、叠加或者以其他方式被包括在该用户界面中或该用户界面一起。另外,图25、图26和图27所示的用户界面可以被包括在单个用户界面内(例如,用户界面被组合)。

[0268] 现在参考图28,根据示例性实施例,示出了用户界面。图28所示的用户界面可以包括本文描述的改进措施规划仪表板。用户界面还可以包括与水类别和/或废物类别有关的窗口。窗口可以包括影响与建筑物相关联的水使用强度和/或废物产生的ECM。用户界面可以是图25至图27所示的用户界面的扩展、向下滚动、叠加或者以其他方式被包括在该用户界面中或该用户界面一起。另外,图25、图26、图27和图28所示的用户界面可以被包括在单个用户界面内(例如,用户界面被组合)。

[0269] 现在参考图29,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面可以包括改进措施规划仪表板,并且用户界面可以包括与图14至图16和/或图25至图28的信息类似的信息图29所示的用户界面可以响应于操作者取消选择图25所示的按类别分组图标而显示、示出或以其他方式生成。另外,图29所示的用户界面可以响应于操作者与图14所示的查看图标交互并选择表格选项而显示、示出或以其他方式生成。

[0270] 现在参考图30,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面可以包括改进措施仪表板。图30描绘了与在时间线视图中显示的改进措施仪表板相关联的信息的实例。图30所示的仪表板可以包括与关于每个ECM的建筑物和时间线图表相关联的至少一个ECM。时间线图表可以提供ECM完成或完全执行所需的预测时间量的图形表示。时间量可以是执行FIM(例如,更换一件设备)所需的持续时间。时间量也可以是在达到目标值之前ECM可以就位的时间。例如,ECM正在更换锅炉,并且新锅炉将与建筑物相关联的排放量减少预定时间量为3年。操作者可以调整图30所示的图形表示,以表示天、月、年、几十年和或任何其他可能的时间量中的至少一者。

[0271] 现在参考图31,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面可以包括改进措施仪表板。图31所示的用户界面显示了与建筑物有关的ECM的展开视图和与每个ECM有关的预测时间量的折叠视图。图31所示的用户界面可以是图30所示的用户界面的扩展、向下滚动、叠加或者以其他方式被包括在该用户界面中或与该用户界面一起。例如,显示图31所示的用户界面的装置的操作者可以将鼠标悬停在ECM或预测时间量中的至少一者上、与之交互或以其他方式将其移动,以扩展或折叠ECM或预测的时间量。

[0272] 现在参考图32,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面可以包括改进措施仪表板。用户界面还可以包括按类别排序的ECM的视图,其类似于图25至图28中的至少一者所示的视图。用户界面包括与排放类别相关联的ECM视图。图32所示的用户界面可以是图30或图31所示的用户界面的扩展、向下滚动、叠加或者以其他方式被包括在该用户界面中或与该用户界面一起。另外,图30、图31和图32所示的用户界面可以被包括在单个用户界面内(例如,用户界面被组合)。

[0273] 现在参考图33,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面可以包括改进措施规划仪表板。用户界面可以提供与建筑物1的ECM有关的信息。用户界面可以包括本文描述的ECM影响图表。ECM影响图表可以包括与可持续性靶标有关的目标值以及朝该靶标的进

度。朝靶标的进展可以包括通过合并、执行或以其他方式进行ECM所取得的进展。改进措施规划仪表板可以包括已完成的ECM的列表和计划的ECM的列表。装置的操作者可以通过选择查看图标下方的图标来过滤、排序或以其他方式组织图33所示的信息。可以提供与建筑物可持续性靶标、建筑物级别目标、可持续性类别、与可持续性类别相关的子靶标和/或任何其他可能的组合相关的信息。另外,图33所示的用户界面可以响应于操作者与图14、图25、图29、图30和/或图32中的至少一者所示的查看图标交互并选择估计影响选项而显示、示出或以其他方式生成。

[0274] 现在参考图34A,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面可以包括ECM跟踪的图形表示。用户界面描绘的图形表示可以基于ECM项目。用户界面描绘的图形表示还可以基于对与可持续性靶标相关联的参数有贡献的来源。用户界面可以包括与关联于可持续性靶标的参数有关的基线值。例如,用户界面可以包括与建筑物(例如,建筑物10)的总排放量的基线值。类似地,用户界面可以包括与可持续性类别(例如,排放量、能源、水、废物等)中的至少一者有关的基线值。用户界面可以包括至少一个ECM可以对参数值产生的影响。例如,图34A显示ECM 0032和ECM 0055完成后可将碳排放量从20,000tCO₂e/年减少至18,000tCO₂e/年。类似地,图34A显示ECM 0033和ECM 0056完成后可将碳排放量从18,000tCO₂e/年减少至15,000tCO₂e/年。另外,图34A显示ECM 0035完成后可将碳排放量从15,000tCO₂e/年减少至12,000tCO₂e/年。显示图34A所示的用户界面的装置的操作者可以通过将鼠标悬停在显示源图标、已完成的ECM图标和/或规划的ECM图标中的至少一者上、与之交互或选择其来调整、修改或以其他方式改变信息的呈现方式。图34A所示的用户界面可以是图32所示的用户界面的扩展、向下滚动、叠加或者以其他方式被包括在该用户界面中或与该用户界面一起。

[0275] 现在参考图34B,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面包括ECM跟踪的图形表示,包括对ECM项目有贡献的影响以及按来源划分的视图。按来源划分的视图描绘了ECM项目对有助于可持续性参数和/或可持续性目标的每个来源的影响。图34B描绘了影响天然气消耗、柴油消耗、丙烷消耗和丁烷消耗的ECM项目的实例。图34B所示的用户界面可以为和/或包括与图34A所示的信息类似的信息。类似地,图34B所示的用户界面可以是图34A所示的用户界面的扩展、向下滚动、叠加中的至少一者,或者以其他方式被包括在图34A所示的用户界面中或与该用户界面一起。图34B所示的用户界面可以响应于显示图34B和/或图34A所示的用户界面的装置的操作者选择按来源划分的图标而生成。

[0276] 现在参考图35,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面可以包括改进措施规划仪表板。改进措施规划仪表板可以包括关于与图14的建筑物相同的建筑物的信息,并且/或者改进措施计划指示器可以包括关于不同于图14的建筑物的信息。可以响应于操作者选择图13所示的下一个图标来生成用户界面。改进措施规划仪表板可以包括查看图标。显示图35所示用户界面的装置的操作者可以将鼠标悬停在查看图标上、选择该查看图标或以其他方式与该查看图标进行交互以调整改进措施规划的视图、外观或呈现。图35可以包括与关联于建筑物的排放类别有关的信息。另外,图35显示至少一个ECM已经被生成、建立、定制或以其他方式与建筑物的排放类别相关联。图35还包括与影响排放类别的天然气排放源有关的信息。

[0277] 现在参考图36,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面可以包括改进措施

规划仪表板。用户界面可以包括至少一个窗口,该至少一个窗口包括与关于图35所示的排放类别的柴油排放源、电力排放源和/或丁烷排放源有关的信息。丁烷窗口可以包括ECM影响图表,其指示ECM已经被建立、执行或以其他方式实施,这可以导致达到与丁烷相关联的目标值。图36所示的用户界面可以是图35所示的用户界面的扩展、向下滚动、叠加或者以其他方式被包括在该用户界面中或与该用户界面一起。另外,图35和图36所示的用户界面可以被包括在单个用户界面内(例如,用户界面被组合)。

[0278] 现在参考图37,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面可以包括改进措施规划仪表板。用户界面可以包括至少一个窗口,该至少一个窗口包括与能源可持续性类别有关的信息。用户界面可以提供关于能量使用强度参数和/或能量消耗参数尚未建立、执行或以其他方式实施ECM的指示。图37所示的用户界面可以是图35和/或图36所示的用户界面的扩展、向下滚动、叠加或者以其他方式被包括在该用户界面中或与该用户界面一起。另外,图35、图36和图37所示的用户界面可以被包括在单个用户界面内(例如,用户界面被组合)。

[0279] 现在参考图38,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面可以包括改进措施规划仪表板。用户界面可以包括至少一个窗口,该至少一个窗口包括与水可持续性类别和/或废物可持续性类别有关的信息。用户界面可以提供关于水使用强度参数和/或废物参数尚未建立、执行或以其他方式实施ECM的指示。图38所示的用户界面可以是图35、图36和/或图37所示的用户界面的扩展、向下滚动、叠加或者以其他方式被包括在该用户界面中或与该用户界面一起。另外,图35、图36、图37和/或图38所示的用户界面可以被包括在单个用户界面内(例如,用户界面被组合)。

[0280] 现在参考图39,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面可以包括节能窗口。图39所示的用户界面可以是弹出窗口、叠加在本文所述的用户界面中的至少一个用户界面之上和/或以其他方式被包括在其中。节能窗口可以包括开始日期和结束日期图标。装置的操作者显示图39所示的用户界面可以将鼠标悬停在图39所示的ECM的开始日期和结束日期上、与之交互或以其他方式选择该ECM的开始日期和结束日期。此外,操作者还可以选择ECM的状态。该状态可以是至少一种已建立、暂停、拒绝、接受和/或任何其他可能的状态。

[0281] 现在参考图40,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面可以包括改进措施规划仪表板。改进措施规划仪表板可以包括关于与图14或图35的建筑物相同的建筑物的信息,并且/或者改进措施规划仪表板可以包括关于不同于图14或图35的建筑物建筑物的信息。可以响应于操作者选择图13所示的下一个图标来生成用户界面。改进措施规划仪表板可以包括查看图标。显示图40所示用户界面的装置的操作者可以将鼠标悬停在查看图标上、选择该查看图标或以其他方式与该查看图标进行交互以调整改进措施规划的视图、外观或呈现。图40可以包括与关联于建筑物的排放可持续性类别有关的信息。另外,图40显示至少一个ECM已经被生成、建立、定制或以其他方式与建筑物的排放类别相关联。

[0282] 现在参考图41,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面可以包括改进措施规划仪表板。用户界面可以包括至少一个窗口,该至少一个窗口包括与关于图40所示的排放可持续性类别的天然气排放源和柴油排放源有关的信息。图41所示的用户界面可以是图40所示的用户界面的扩展、向下滚动、叠加或者以其他方式被包括在该用户界面中或与该用户界面一起。另外,图40和图41所示的用户界面可以被包括在单个用户界面内(例如,用

户界面被组合)。

[0283] 现在参考图42,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面可以包括改进措施规划仪表板。用户界面可以包括至少一个窗口,该至少一个窗口包括与关于图40所示的排放可持续性类别的丙烷排放源和丁烷排放源有关的信息。丁烷窗口可以包括ECM影响图表,其指示ECM已经被建立、执行或以其他方式实施,这可以导致达到与丁烷相关联的目标值。如果已为丁烷建立了ECM,则丁烷窗口还显示为包括添加/删除ECM图标。此外,鉴于尚未为丙烷建立ECM,丙烷窗口仅显示添加ECM图标。图42所示的用户界面可以是图40和/或图41所示的用户界面的扩展、向下滚动、叠加或者以其他方式被包括在该用户界面中或与该用户界面一起。另外,图40、图41和图42所示的用户界面可以被包括在单个用户界面内(例如,用户界面被组合)。

[0284] 现在参考图43,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面可以包括节能措施窗口。图43所示的用户界面可以响应于操作者选择图14至图16、图25至图28、图35至图38和/或图40至图42中的至少一者所示的添加ECM图标中的至少一个添加ECM图标而生成。图43所示的用户界面可以被显示、提供、示出或以其他方式呈现为图14至图16、图25至图28、图35至图38和/或图40至图42所示的用户界面中的至少一个用户界面顶部上的覆盖。图43所示的用户界面还可以被生成为新的用户界面,其替换装置先前示出的用户界面。

[0285] 图43所示的用户界面可以包括ECM影响图表。ECM影响图表可以包括与由ECM管理器1105生成和/或获得的可持续性目标和/或节能协议有关的至少一个子靶标目标的图形表示。ECM影响图表可以包括子靶标部分和与至少一种选项(例如,至少一个FIM、动作等)有关的至少一个部分。ECM影响图表可以显示每个选项可能具有的影响。图43显示节能措施窗口与关联于建筑物1的丁烷排放有关。图43还可以包括与ECM影响图表中包括的选项有关的至少一个窗口。

[0286] 图43显示选项3与更换锅炉有关。与选项相关的窗口可以使用优化图标进行过滤、排序或以其他方式组织。优化图标可以包括至少一个选项。例如,优化图标可以包括最高排放量减少选项、最短投资回收期选项和/或最低成本选项。图43描绘了按最短投资回收期选项排序的选项窗口的实例。用户界面还可以包括描述和假设图标,其可以提供与特定选项窗口有关的附加信息。

[0287] 现在参考图44,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面可以包括与ECM影响图表中包括的至少一个选项有关的选项窗口。用户界面还可以包括定制图标和接受并完成图标。显示图43所示的用户界面的装置的操作者可以选择定制图标来定制用户界面中显示的选项中的至少一个选项。操作者可以选择接受并完成图标来建立至少一个已由操作者选择的选项。选项2旁边的空圆圈表示该操作者尚未选择选项2。一旦选择,就可以响应于操作者选择接受并完成图标来建立选项2和/或可以响应于操作者选择定制图标来定制选项2。图44所示的用户界面可以是图43所示的用户界面的扩展、向下滚动、叠加或者以其他方式被包括在该用户界面中或与该用户界面一起。类似地,图44所示的信息可以在图43所示的用户界面中显示或示出。另外,图43和图44所示的用户界面可以被包括在单个用户界面内(例如,用户界面被组合)。

[0288] 现在参考图45,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面可以包括节能措施窗口。图45所示的用户界面可以响应于操作者选择图25至图28、图35至图37、图40和/或图

42中的至少一者所示的添加/删除ECM图标中的至少一个添加/删除ECM图标而生成。图45所示的用户界面可以被显示、提供、示出或以其他方式呈现为图25至图28、图35至图37、图40和/或图42所示的用户界面中的至少一个用户界面顶部上的覆盖。图45所示的用户界面还可以被生成为新的用户界面,其替换装置先前示出的用户界面。

[0289] 现在参考图46,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面可以包括节能措施窗口。图46所示的用户界面可以响应于操作者选择图14至图16、图25至图28、图35至图38和/或图40至图42中的至少一者所示的添加ECM图标中的至少一个添加ECM图标而生成。图46所示的用户界面可以被显示、提供、示出或以其他方式呈现为图14至图16、图25至图28、图35至图38和/或图40至图42所示的用户界面中的至少一个用户界面顶部上的覆盖。图46所示的用户界面还可以被生成为新的用户界面,其替换装置先前示出的用户界面。

[0290] 图46所示的用户界面可以包括ECM影响图表。ECM影响图表可以包括与由ECM管理器1105生成和/或获得的可持续性目标和/或节能协议有关的至少一个子靶标目标的图形表示。ECM影响图表可以包括子靶标部分和与至少一种选项(例如,至少一个FIM、动作等)有关的至少一个部分。ECM影响图表可以显示每个选项可能具有的影响。图46显示节能措施窗口与关联于建筑物1的丁烷排放有关。图46还可以包括与ECM影响图表中包括的选项有关的至少一个窗口。

[0291] 图46显示选项1与更换锅炉有关。与选项相关的窗口可以使用优化图标进行过滤、排序或以其他方式组织。优化图标可以包括至少一个选项。例如,优化图标可以包括最高排放量减少选项、最短投资回收期选项和/或最低成本选项。图46描绘了按最高排放量减少选项排序的选项窗口的实例。用户界面还可以包括描述和假设图标,其可以提供与特定选项窗口有关的附加信息。

[0292] 现在参考图47,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面可以包括与ECM影响图表中包括的至少一个选项有关的选项窗口。用户界面还可以包括定制图标和接受并完成图标。显示图47所示的用户界面的装置的操作者可以选择定制图标来定制用户界面中显示的选项中的至少一个选项。操作者可以选择接受并完成图标来建立至少一个已由操作者选择的选项。选项2旁边的空圆圈表示该操作者尚未选择选项2。一旦选择,就可以响应于操作者选择接受并完成图标来建立选项2和/或可以响应于操作者选择定制图标来定制选项2。图47所示的用户界面可以是图46所示的用户界面的扩展、向下滚动、叠加或者以其他方式被包括在该用户界面中或与该用户界面一起。类似地,图47所示的信息可以在图46所示的用户界面中显示或示出。另外,图46和图47所示的用户界面可以被包括在单个用户界面内(例如,用户界面被组合)。

[0293] 现在参考图48A,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面可以包括与改进措施规划有关的定制窗口。图48A所示的用户界面可以响应于操作者选择图18、图20、图44和/或图47中的至少一者所示的自定义图标而生成。图48A所示的用户界面可以被显示、提供、示出或以其他方式呈现为图18、图20、图44和/或图47所示的用户界面中的至少一个用户界面顶部上的覆盖。图48A所示的用户界面还可以被生成为新的用户界面,其替换装置先前示出的用户界面。

[0294] 图48A示出显示用户界面的装置的操作者已经选择了与空间加热更换和燃烧器更换有关的ECM。操作者可以选择接受并完成图标来建立所选择的ECM。操作者可以选择返回

推荐图标以返回图18、图20、图44和/或图47中的至少一者所示的用户界面。

[0295] 现在参考图48B,根据示例性实施例,示出了用户界面。图48B所示的用户界面可以为和/或包括与图48A所示的信息类似的信息。类似地,图48B所示的用户界面可以是图48A所示的用户界面的扩展、向下滚动、叠加中的至少一者,或者以其他方式被包括在图48A所示的用户界面中或与该用户界面一起。

[0296] 现在参考图49,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面可以包括节能措施窗口。图49所示的用户界面可以响应于操作者选择图25至图28、图35至图37、图40和/或图42中的至少一者所示的添加/删除ECM图标中的至少一个添加/删除ECM图标而生成。用户界面显示装置的操作者已经选择了与空间加热更换和燃烧器更换有关的ECM。操作者可以选择是图标来完成从节能协议中删除所选择的ECM。操作者可以选择后退图标来取消删除所选择的ECM。图49所示的用户界面可以被显示、提供、示出或以其他方式呈现为图25至图28、图35至图37、图40和/或图42所示的用户界面中的至少一个用户界面顶部上的覆盖。图459所示的用户界面还可以被生成成为新的用户界面,其替换装置先前示出的用户界面。

[0297] 现在参考图50,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面可以包括改进措施规划仪表板。改进措施规划仪表板可以包括关于与图14、图35或图40的建筑物相同的建筑物的信息,并且/或者改进措施规划仪表板可以包括关于不同于图14、图35或图40的建筑物的信息。可以响应于操作者选择图13所示的下一个图标来生成用户界面。改进措施规划仪表板可以包括查看图标。显示图50所示用户界面的装置的操作者可以将鼠标悬停在查看图标上、选择该查看图标或以其他方式与该查看图标进行交互以调整改进措施规划的视图、外观或呈现。图50可以包括与关联于建筑物的排放可持续性类别有关的信息。另外,图40显示至少一个ECM已经被生成、建立、定制或以其他方式与建筑物的排放类别相关联。

[0298] 现在参考图51,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面可以包括改进措施规划仪表板。用户界面可以包括至少一个窗口,该至少一个窗口包括与关于图50所示的排放可持续性类别的天然气排放源和柴油排放源有关的信息。图51所示的用户界面可以是图50所示的用户界面的扩展、向下滚动、叠加或者以其他方式被包括在该用户界面中或与该用户界面一起。另外,图50和图51所示的用户界面可以被包括在单个用户界面内(例如,用户界面被组合)。

[0299] 现在参考图52,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面可以包括改进措施规划仪表板。用户界面可以包括至少一个窗口,该至少一个窗口包括与关于图50所示的排放可持续性类别的丙烷排放源和丁烷排放源有关的信息。丁烷窗口可以包括ECM影响图表,其指示ECM已经被建立、执行或以其他方式实施,这可以导致达到与丁烷相关联的目标值。如果已为丁烷建立了ECM,则丁烷窗口还显示为包括添加/删除ECM图标。此外,鉴于尚未为丙烷建立ECM,丙烷窗口仅显示添加ECM图标。图52所示的用户界面可以是图50和/或图51所示的用户界面的扩展、向下滚动、叠加或者以其他方式被包括在该用户界面中或与该用户界面一起。另外,图50、图51和图52所示的用户界面可以被包括在单个用户界面内(例如,用户界面被组合)。

[0300] 现在参考图53A,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面可以包括ECM跟踪的图形表示。用户界面描绘的图形表示可以基于ECM项目。用户界面描绘的图形表示还可以基于对与可持续性靶标相关联的参数有贡献的来源。用户界面可以包括与关联于可持续性

靶标的参数有关的基线值。例如,用户界面可以包括与建筑物(例如,建筑物10)的总排放量的基线值。类似地,用户界面可以包括与可持续性类别(例如,排放量、能源、水、废物等)中的至少一者有关的基线值。用户界面可以包括至少一个ECM可以对参数值产生的影响。例如,图53A显示ECM 0032和ECM 0055完成后可将碳排放量从6,200tCO₂e/年减少至6,000tCO₂e/年。类似地,图53A显示ECM 0033和ECM 0056完成后可将碳排放量从6,000tCO₂e/年减少至4,000tCO₂e/年。另外,图53A显示ECM 0035完成后可将碳排放量从4,000tCO₂e/年减少至3,800tCO₂e/年。显示图53A所示的用户界面的装置的用户可以通过将鼠标悬停在显示源图标、已完成的ECM图标和/或规划的ECM图标中的至少一者上、与之交互或选择其来调整、修改或以其他方式改变信息的呈现方式。图53A所示的用户界面可以是图32所示的用户界面的扩展、向下滚动、叠加或者以其他方式被包括在该用户界面中或与该用户界面一起。

[0301] 现在参考图53B,根据示例性实施例,示出了用户界面。用户界面包括ECM跟踪的图形表示,包括对ECM项目有贡献的影响以及按来源划分的视图。按来源划分的视图描绘了ECM项目对有助于可持续性参数和/或可持续性目标的每个来源的影响。图53B描绘了影响天然气消耗、柴油消耗、丙烷消耗和丁烷消耗的ECM项目的实例。图53B所示的用户界面可以为和/或包括与图53A所示的信息类似的信息。类似地,图53B所示的用户界面可以是图53A所示的用户界面的扩展、向下滚动、叠加中的至少一者,或者以其他方式被包括在图53A所示的用户界面中或与该用户界面一起。图53B所示的用户界面可以响应于显示图53B和/或图53A所示的用户界面的装置的操作者选择按来源划分的图标而生成。

[0302] 图54描绘了根据示例性实施例的用于减少针对建筑物的碳排放量的过程5400的流程图。该建筑物可以为和/或包括建筑物10。建筑物10可以为或被包括在企业的至少一个地点中。例如,建筑物10可以位于企业的第一园区中并且该企业可以包括多个园区。建筑物10可以有助于其自身的可持续性和/或企业的可持续性。建筑物10可以包括多件建筑物设备。建筑物设备可有助于建筑物10的可持续性性能(例如,本文描述的可持续性性能)。过程5400的至少一个步骤可以由ECM管理器1105和/或其组件来执行。例如,ECM生成器1130可以执行过程5400的至少一个步骤。过程5400还可以由本文描述的任何计算装置和/或系统执行。过程5400可以在建筑物10的建造之前、建筑物10的建造期间、建筑物10的建造完成之后和/或其他可能的时间点执行。

[0303] 在步骤5405中,可以获得碳减少目标。碳减少目标可以与建筑物10有关和/或相关联。碳减少目标可以被包括在针对建筑物10的可持续性目标中。类似地,碳减少目标可以是针对建筑物10的可持续性目标。碳减少目标可以从数据源和/或用户装置获得。例如,碳减少目标可以从用户装置318获得。通信组件1120可以从用户装置318获得碳减少目标。

[0304] 在一些实施例中,可以为建筑物10建立碳减少目标。例如,负责建筑物10的公司和/或实体可以为建筑物10建立碳减少目标。可以通过执行与2022年4月29日提交的美国临时专利申请第63/336,935号中描述的步骤类似的步骤来建立碳减少目标,以建立业务级别目标(例如,可持续性目标)或目标可持续性水平、位置级别目标或靶标、建筑物级别目标或靶标和/或建筑物子靶标目标。碳减少目标的建立可以使得用户装置显示用户界面。例如,图13所示的用户界面可以响应于建立碳减少目标而显示在用户装置上。

[0305] 通信组件1120可以响应于获得碳减少目标而与可持续性组件1125通信。通信组件

1120可以向可持续性组件1125提供碳减少目标。可持续性组件1125可以确定针对建筑物10的基线碳排放量水平。可持续性组件1125可以通过检索数据库1140中存储的数据来确定针对建筑物10的基线碳排放量水平。例如,可持续性组件1125可以检索与设备排放有关的数据,并且然后确定针对建筑物10的基线碳排放量水平。针对建筑物10的基线碳排放量水平可以是一段时间内的平均值(例如,过去5年的平均年排放量水平)。针对建筑物10的基线碳排放量水平也可以是最近的值(例如,建筑物10在前一年的碳排放量水平)。针对建筑物10的基线碳排放量水平还可以基于相对于建筑物10的运营的持续时间。例如,针对建筑物10的基线碳排放量水平可以是建筑物10在过去三个月的总碳排放量。

[0306] 在步骤5410中,可以确定目标碳排放量水平。目标碳排放量水平可以与建筑物10有关。目标碳排放量水平可以使用基线碳排放量水平和碳减少目标来确定。例如,可持续性组件1125可以使用在步骤5405中获得的碳减少目标和在步骤5405中确定的基线碳排放量水平来确定目标碳排放量水平。

[0307] 目标碳排放量水平可以是碳排放值,并且如果建筑物10达到该碳排放值,则可以导致建筑物10实现建筑物10的碳减少目标。例如,碳减少目标可以是将建筑物10的碳排放量减少90%的目标。继续该示例,针对建筑物10的基线碳排放量可以是10,000tCO₂e/年。可持续性组件1125可以使用90%的碳减少目标和10,000tCO₂e/年的基线碳排放量水平来确定1,000tCO₂e/年的目标碳排放量水平。

[0308] 在步骤5415中,可以生成多个节能协议。ECM生成器1130可以生成节能协议。节能协议可以为和/或被包括在多个ECM中。节能协议可以包括多个动作。多个动作可以为和/或包括ECM、FIM和/或可以采取以改进建筑物10的可持续性的其他可能动作。多个动作可以满足碳减少目标的至少一部分和/或目标排放量水平的至少一部分。例如,第一节节能协议可以包括当实施时导致建筑物10的碳排放量减少的动作。

[0309] ECM生成器1130可以使用在步骤5405中确定的基线碳排放量水平和在步骤5410中确定的目标碳排放量水平来生成节能协议。例如,ECM生成器1130可以使用目标排放量水平与基线碳排放量水平之间的差值来确定可以被包括在节能协议中的ECM。ECM生成器1130还可以使用存储在数据库1140中的数据来确定与ECM和/或节能协议相关联的多个影响。影响可以包括预期运行时间值、预期效率数字和/或其他可能的信息。ECM生成器1130可以使用影响来生成可以满足目标碳排放量水平和碳减少目标的ECM。ECM生成器1130可以响应于生成节能协议而与通信组件1120通信。ECM生成器1130可以向通信组件1120提供节能协议。

[0310] 通信组件1120可以响应于接收到节能协议而提供节能协议。例如,通信组件1120可以将步骤5415中生成的节能协议提供给数据源1110或用户装置318。由通信组件1120提供节能协议可以使得用户装置318经由与用户装置318相关联的用户界面显示节能协议的至少一部分。例如,由用户装置318显示的用户界面可以显示、展示、呈现或以其他方式包括节能协议和节能协议中包括的动作。用户界面可以包括至少一个可选元素,并且显示用户界面的装置的操作者可以与可选元素交互以接受ECM、节能协议和/或ECM中包括的动作和/或节能协议。例如,用户界面可以包括与图23所示的信息类似的信息,并且操作者可以选择接受并完成图标来接受所选择的ECM。

[0311] 在步骤5420中,可以接收指示。通信组件1120可以接收该指示。该指示可以从用户装置318接收。该指示可以是接受节能协议中包括的多个动作的子集的指示。例如,第一节

能协议可以包括多个动作,并且显示第一节能协议的装置的操作者可以选择图标来接受多个动作的子集。选择图标的操作者可以导致通信组件1120接收接受的指示。通信组件1120可以向ECM生成器1130提供接受多个动作的子集的指示。

[0312] 在步骤5425中,可以实施动作的子集。动作的子集可以是操作者在步骤5420中接受的动作的子集。ECM生成器1130可以响应于通信组件1120向ECM生成器1130提供指示而实现动作的子集。实施第一节能协议中包括的动作的子集的ECM生成器1130可以包括建立、修改、更新、改变或以其他方式继续第一节能协议中包括的动作的子集中的至少一者。动作的子集的实施可以包括控制器1135基于动作的子集来控制 and/或操作至少一件建筑物设备。例如,动作的子集可以包括控制策略并且控制器1135可以使用控制策略来控制多件建筑物设备。

[0313] 在步骤5430中,可以检测建筑物的碳排放量水平的变化。例如,监测组件1205可以检测建筑物10已经朝在步骤5405中获得的目标碳排放量水平迈进。例如,监测组件1205可以确定建筑物10的当前碳排放量水平,并且监测组件1205可以确定当前碳排放量水平小于基线碳排放量水平。监测组件1205可以响应于步骤5425中已实施的动作的子集来检测建筑物10已朝目标碳排放量水平迈进。

[0314] 虽然本文描述的用户界面被描述为具有给定数值并且附图中所示的用户界面被示出为包括给定数值,但是用户界面中所示的信息可以包括与本文描述的值类似的数值和/或者用户界面可以包括与本文描述的值不同的数值。

[0315] 本文描述的用户界面可以响应于ECM管理器1105和/或其组件向至少一个装置(例如,用户装置318)提供信号而生成,该信号使得装置经由界面显示用户接口。另外,所接收、监测、生成的或者以其他方式与本文描述的系统有关的任何信息或数据也可以包括在本文描述的用户界面中。

[0316] 示例性实施例的配置

[0317] 如在示例性实施例中所示的系统和方法的构造和布置仅是说明性的。尽管已在本公开中仅详细描述若干实施例,但多个修改是可能的(例如,各个元件的大小、尺寸、结构、形状和比例的变化、参数值、安装布置、材料使用、颜色、定向等)。举例来说,元件的位置可颠倒或以其他方式变化,并且离散元件的性质或数目或位置可更改或变化。因此,所有此类修改旨在包括在本公开的范围之内。任何过程或方法步骤的次序或顺序可根据替代实施例变化或再定序。在不脱离本公开的范围的情况下,还可以在示例性实施例的设计、运作条件和布置方面作出其他替代、修改、改变和省略。

[0318] 本公开拍摄了用于实现各种操作的方法、系统和在任何机器可读介质上的程序产品。可使用现有计算机处理器,或由用于(为实施本公开的实施例的目的或另一目的并入的)适当系统的专用计算机处理器,或由硬连线系统来实施本公开的实施例。本公开的范围内的实施例包含程序产品,该程序产品包括机器可读介质,该机器可读介质用于承载或其上存储有机器可执行指令或数据结构。此机器可读介质可以是可由通用或专用计算机或具有处理器的其他机器访问的任何可用介质。举例来说,此机器可读介质可包括RAM、ROM、EPROM、EEPROM、CD-ROM或其他光盘存储装置、磁盘存储装置或其他磁性存储装置,或可用于携带或存储呈机器可执行指令或数据结构形式的所要程序代码且可由通用或专用计算机或具有处理器的其他机器存取的任何其他介质。以上的组合还包含在机器可读介质的范围

内。机器可执行指令包含例如使通用计算机、专用计算机或专用处理机器执行某一功能或功能组的指令和数据。

[0319] 尽管图式展示了方法步骤的特定次序,但步骤的次序可不同于所描绘的次序。并且,可以同时或部分同时执行两个或更多个步骤。此类变化将取决于所选择的软件和硬件系统以及设计者的选择。所有此类变化都处于本公开的范围。同样地,可用具有基于规则的逻辑和用以实现各种连接步骤、处理步骤、比较步骤和决策步骤的其他逻辑的标准编程技术来实现软件实施方案。

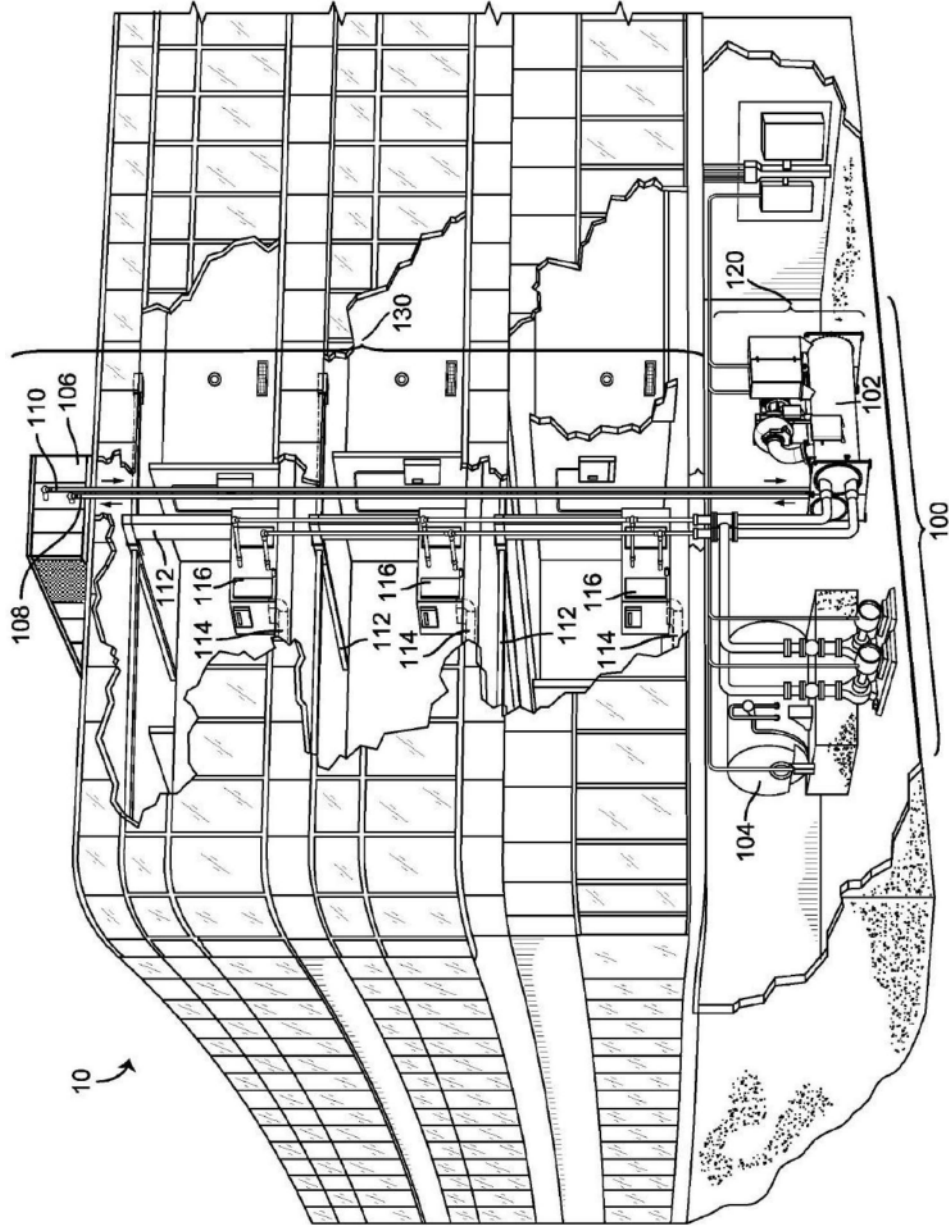


图1

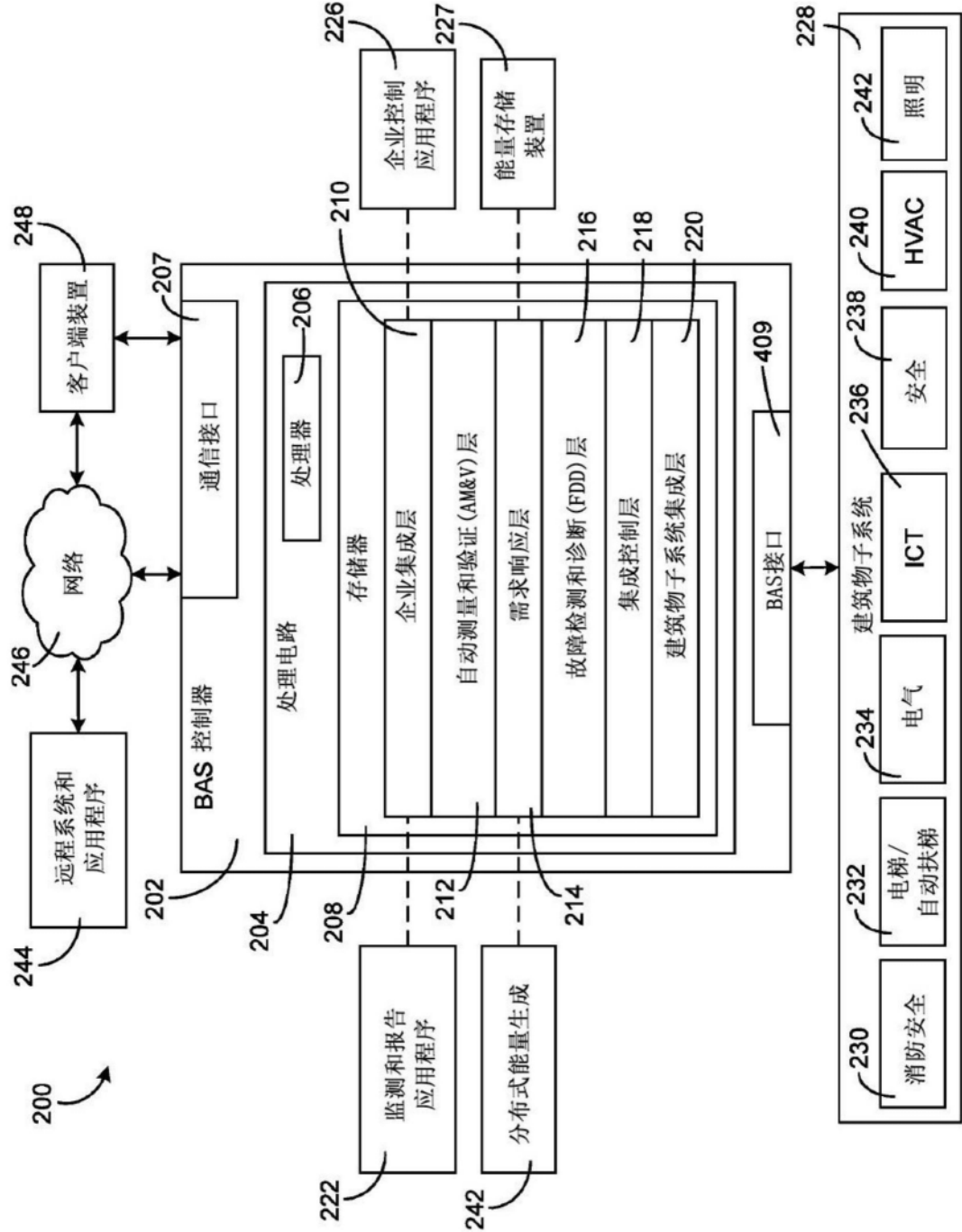


图2

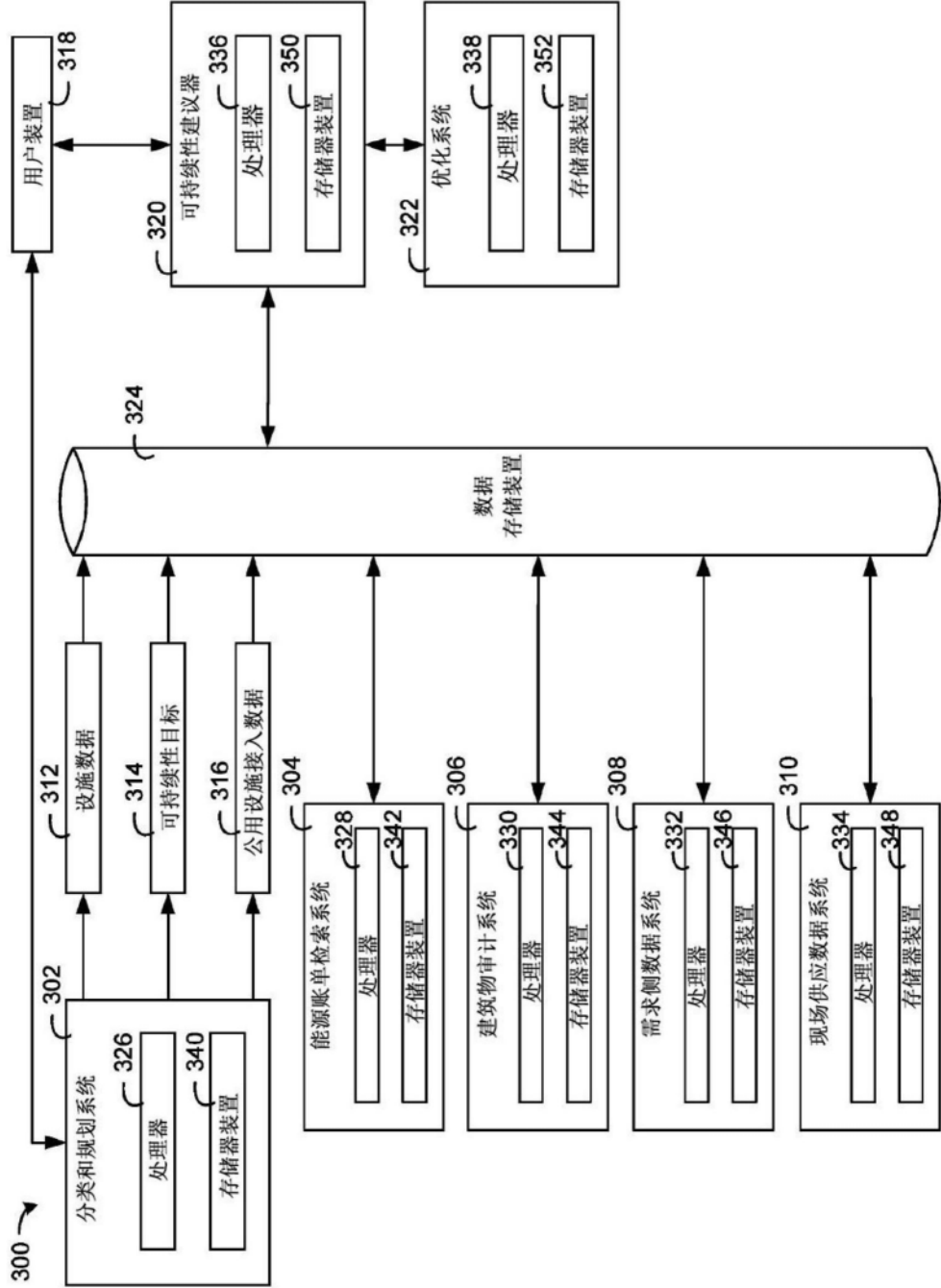


图3

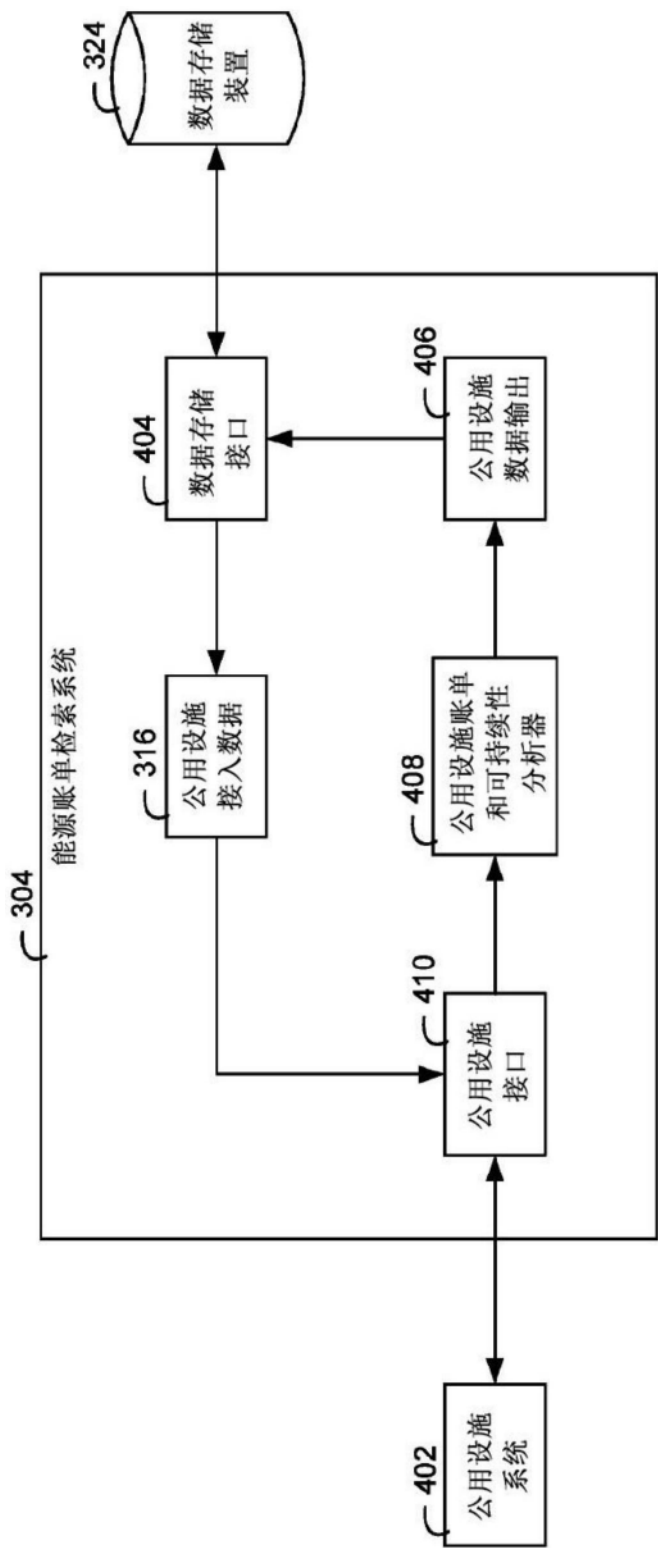


图4

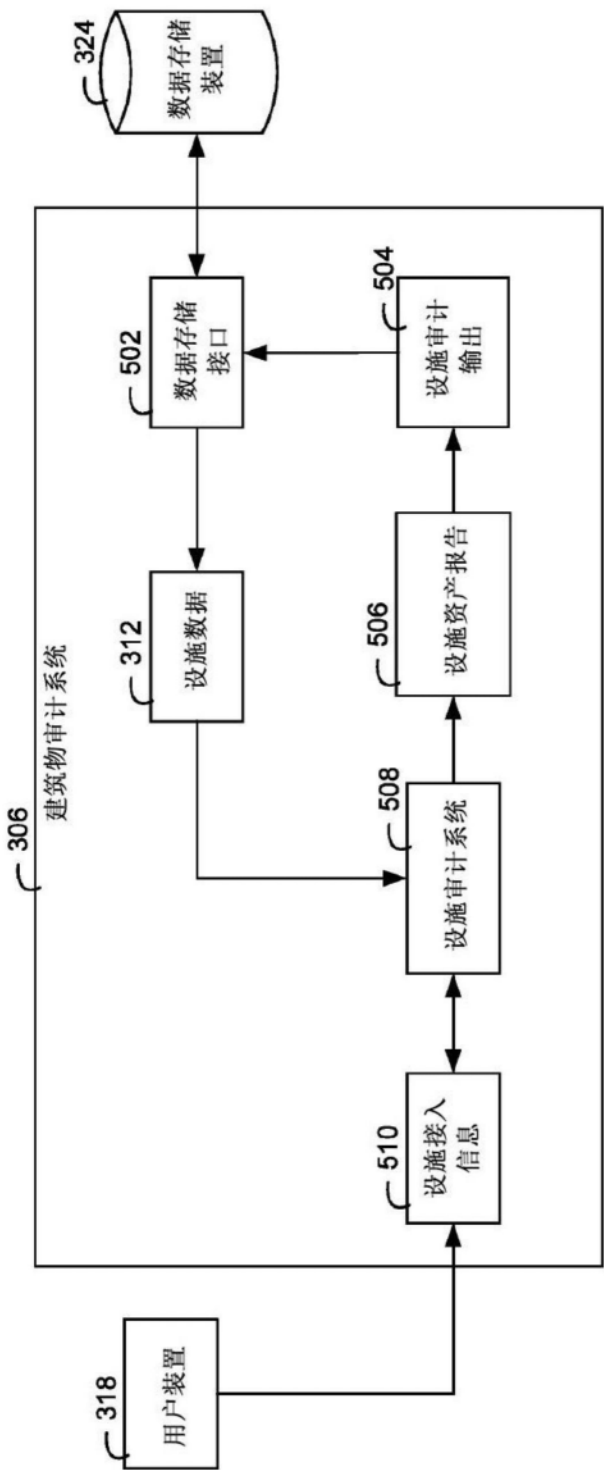


图5

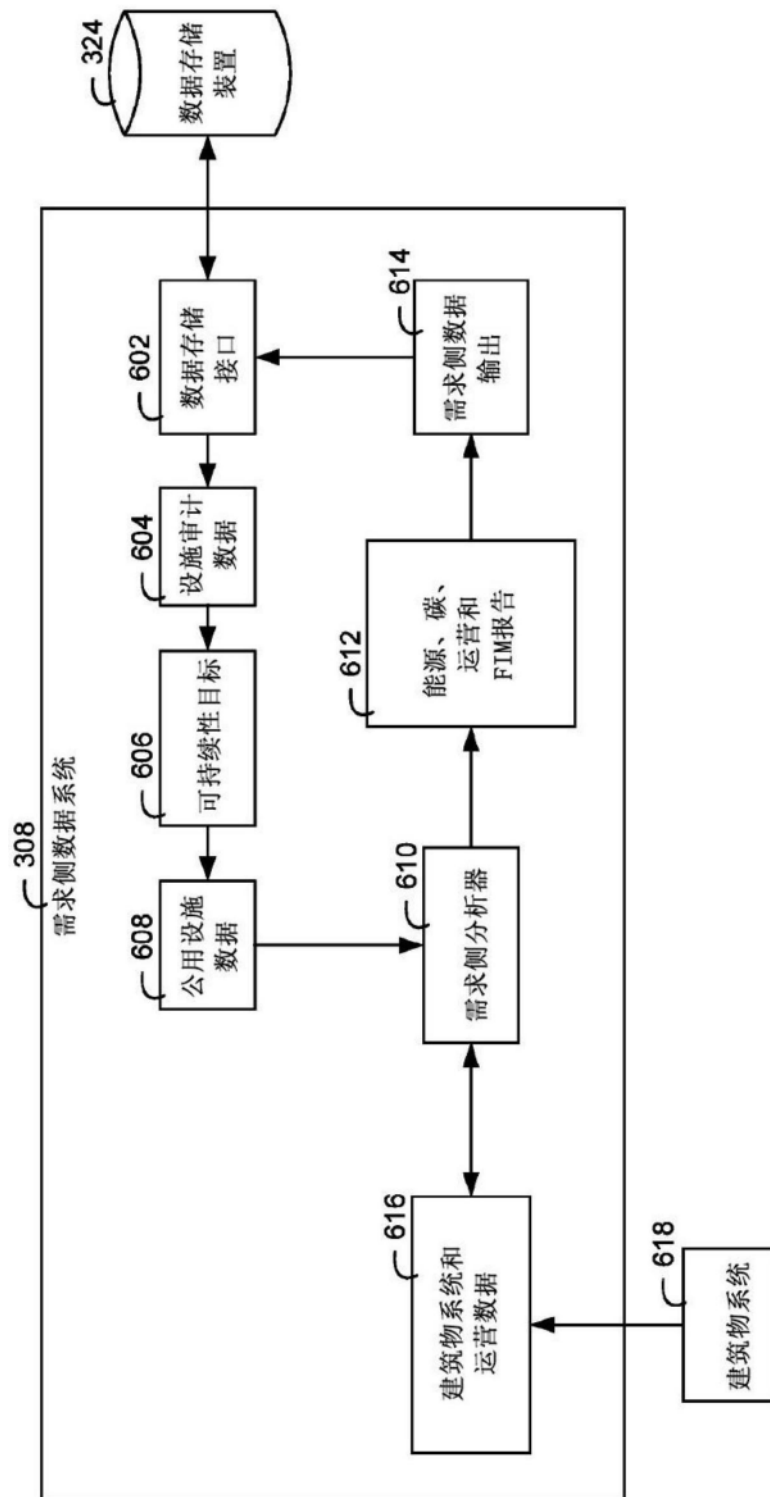


图6

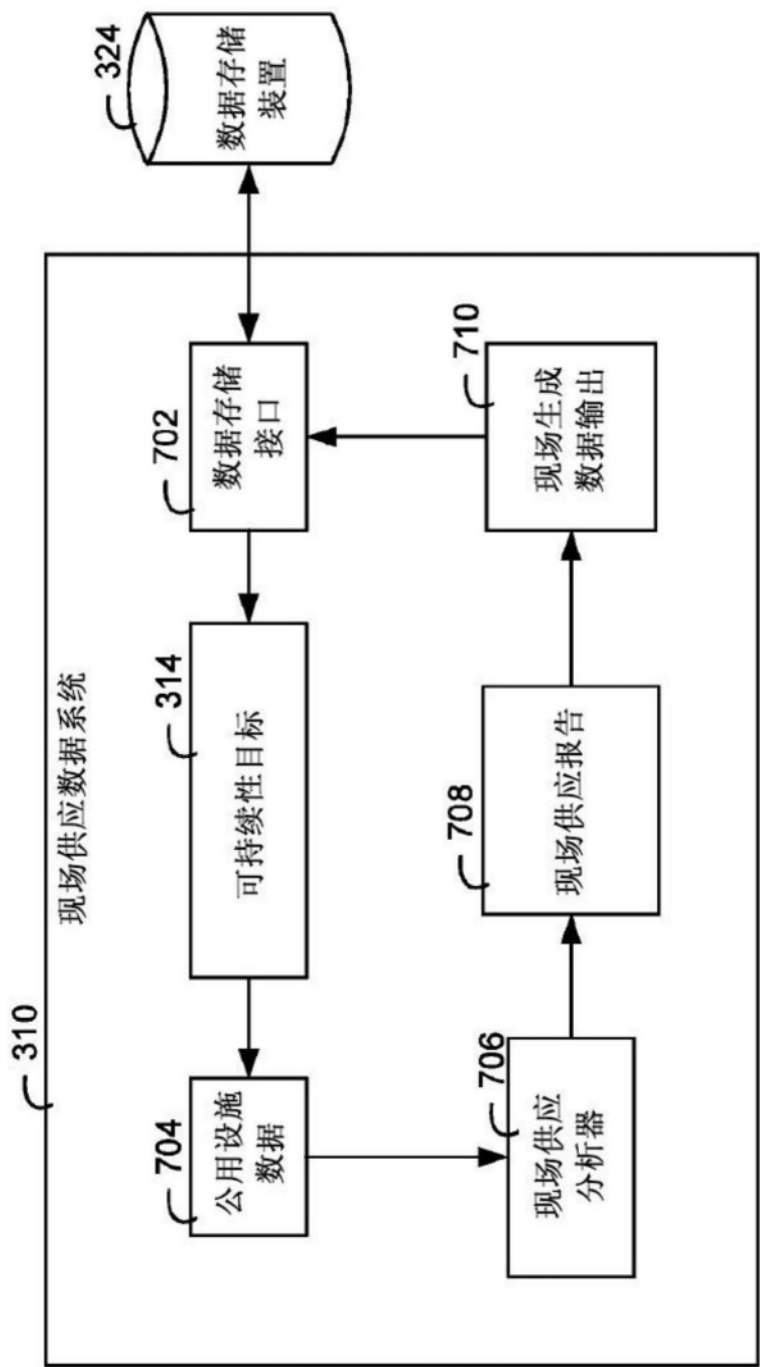


图7

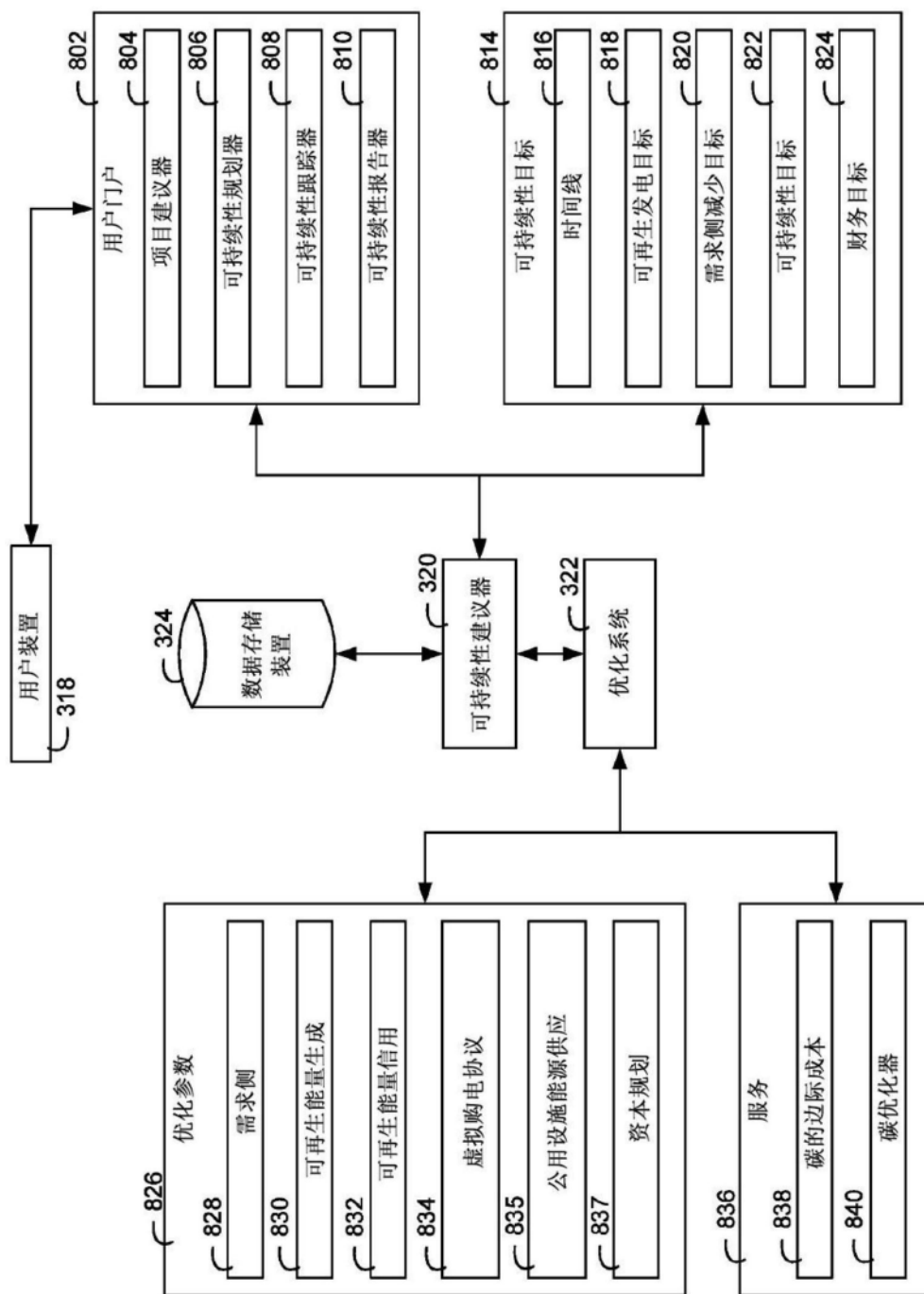


图8

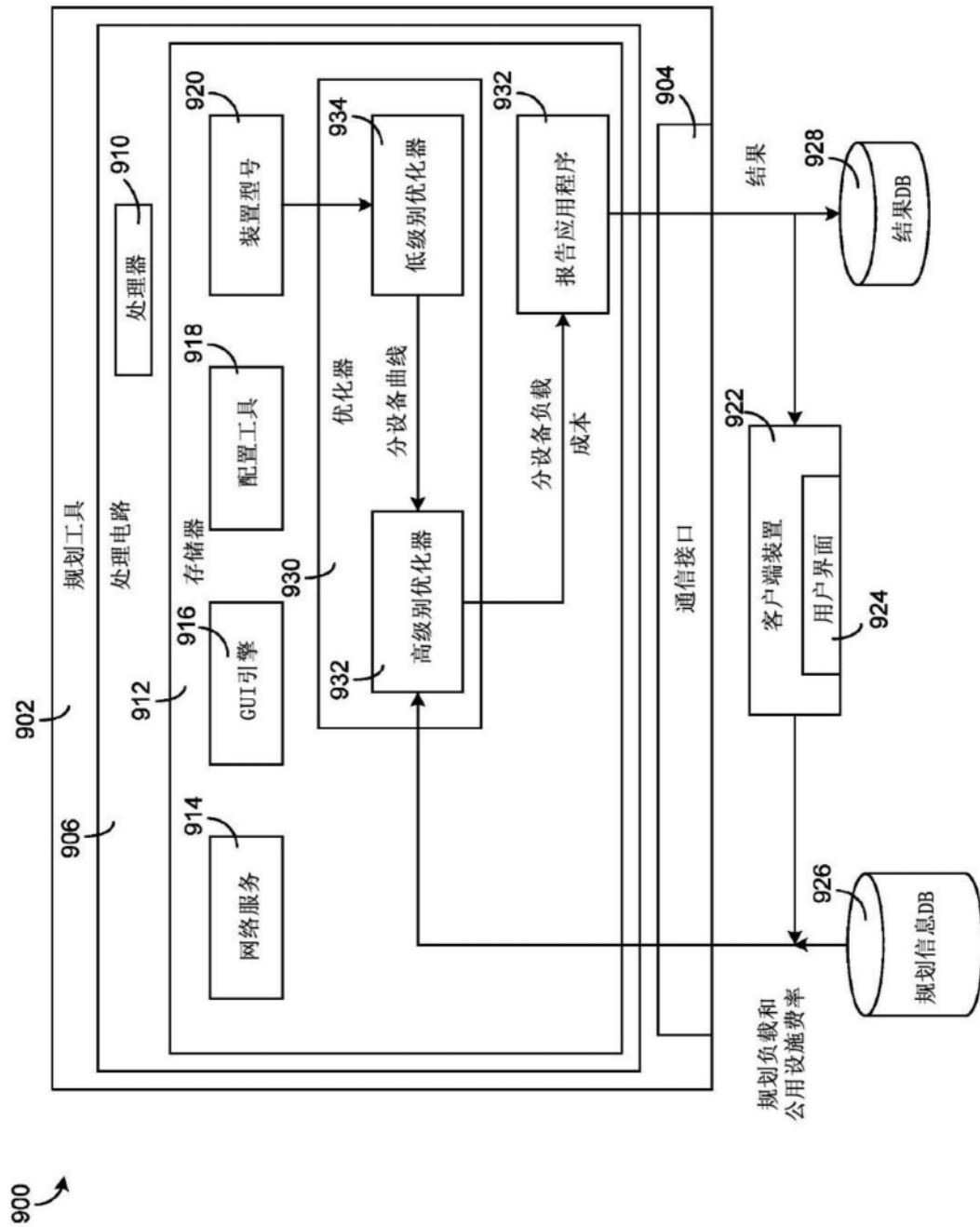


图9

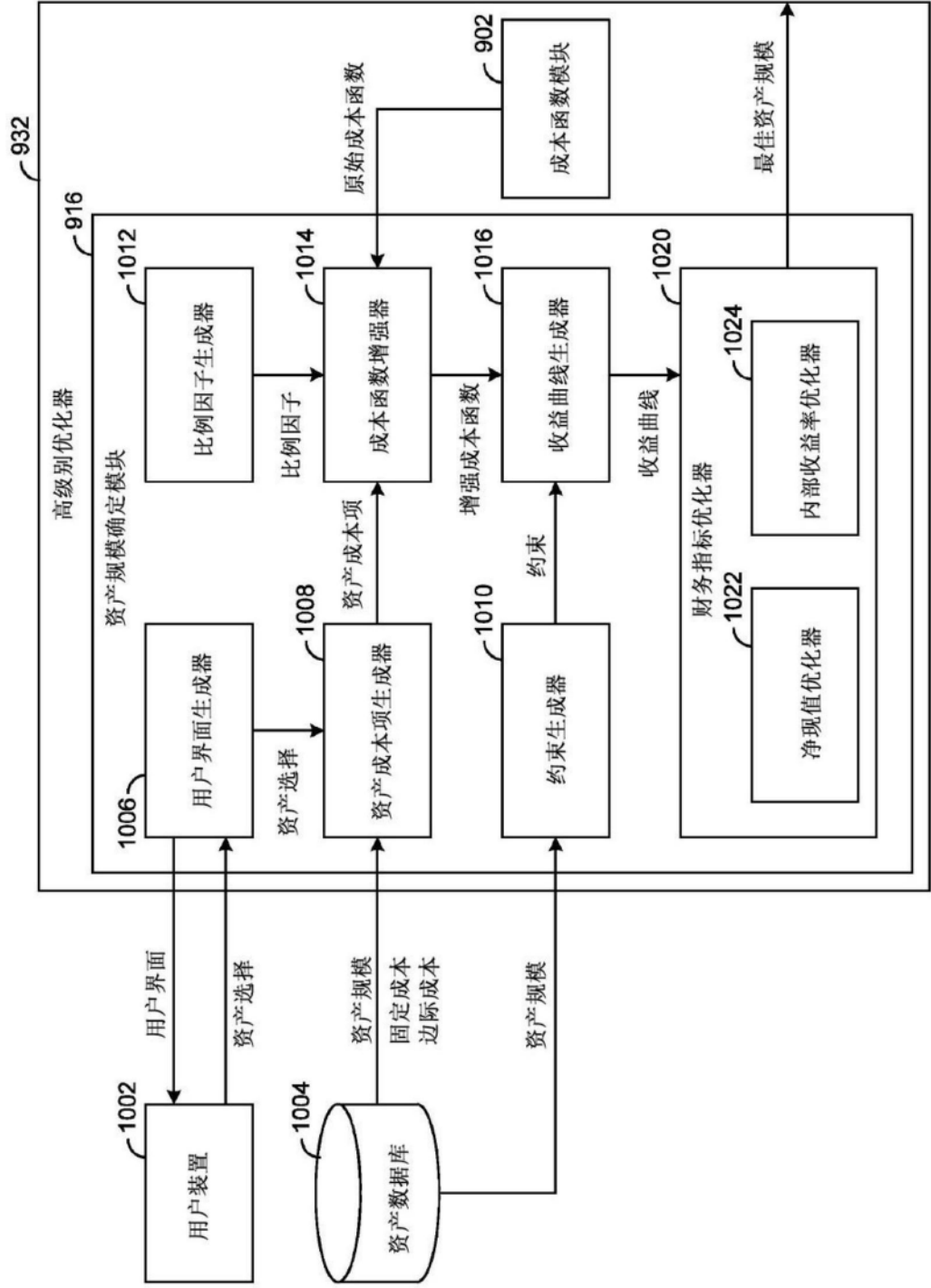


图10

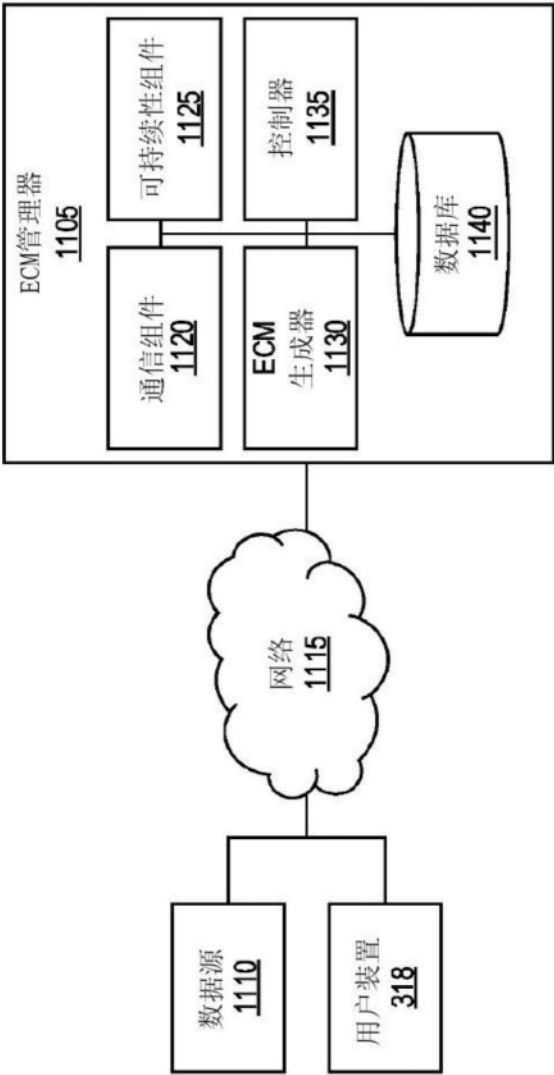


图11

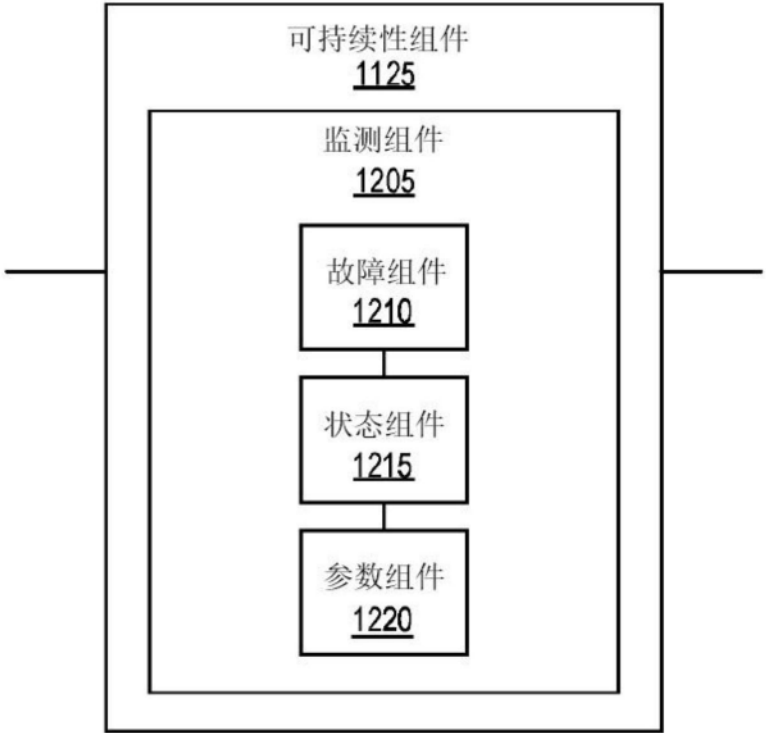


图12

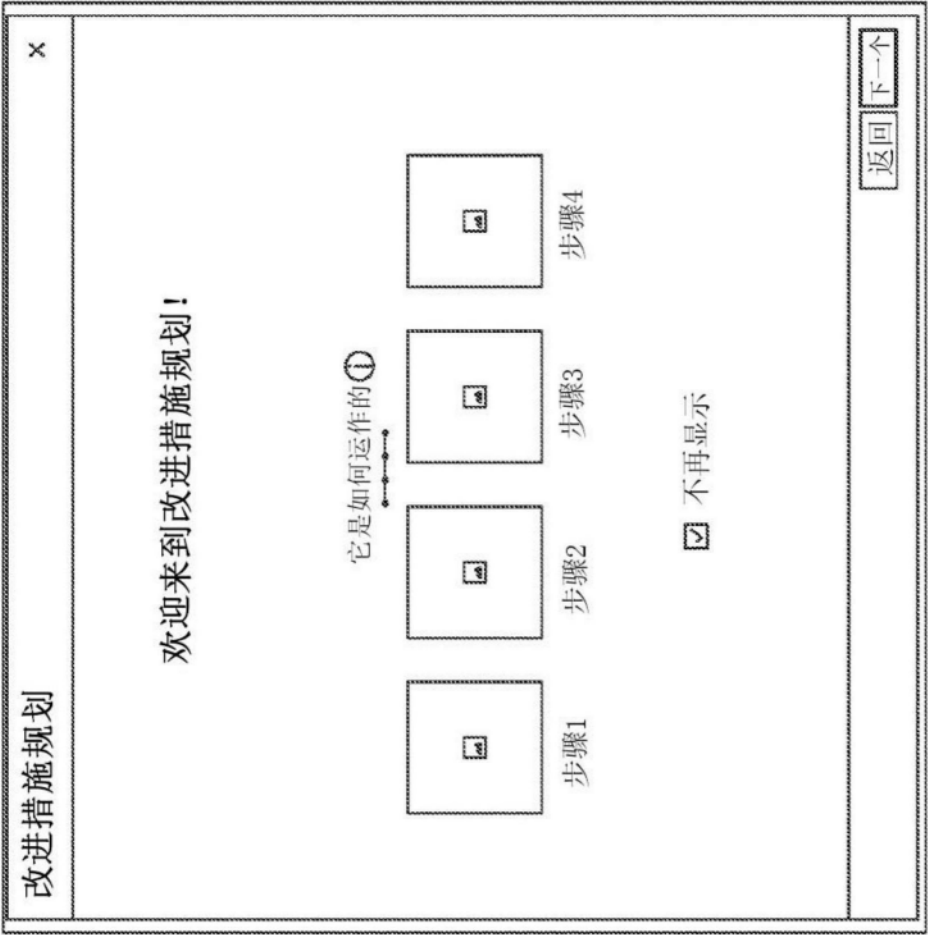


图13

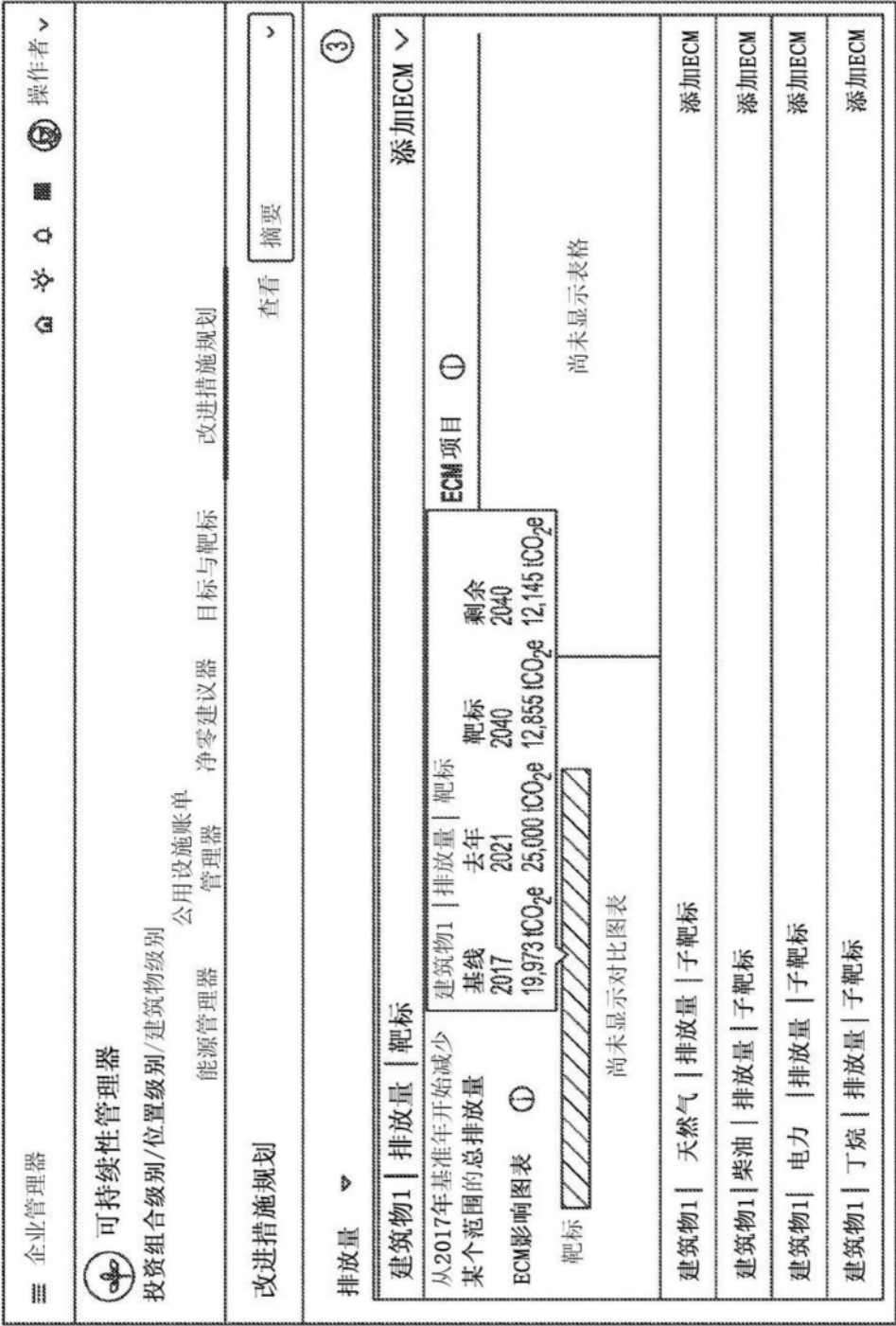
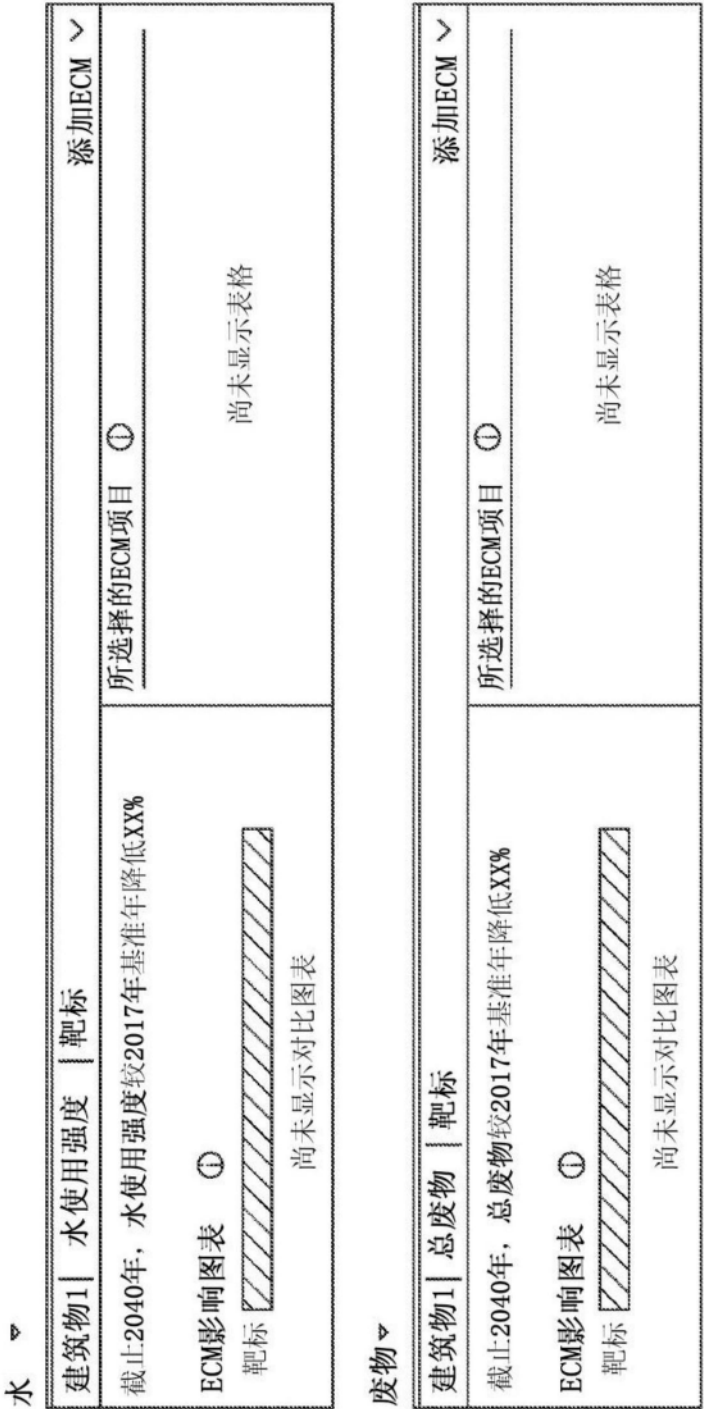


图14

能量 ▾			添加ECM ▾
建筑物1 能量使用强度 靶标		所选择的ECM项目 ①	尚未显示表格
截止2040年，能量使用强度较2017年基准年降低XX%			
ECM影响图表 ① 靶标 尚未显示对比图表			
建筑物1 电力 能量使用强度 子靶标		添加ECM	添加ECM
建筑物1 蒸汽 能量使用强度 子靶标			添加ECM
建筑物1 能源消耗 靶标			添加ECM ▾
截止2040年，能量消耗较2017年基准年降低XX%		所选择的ECM项目 ①	尚未显示表格
ECM影响图表 ① 靶标 尚未显示对比图表			

图15



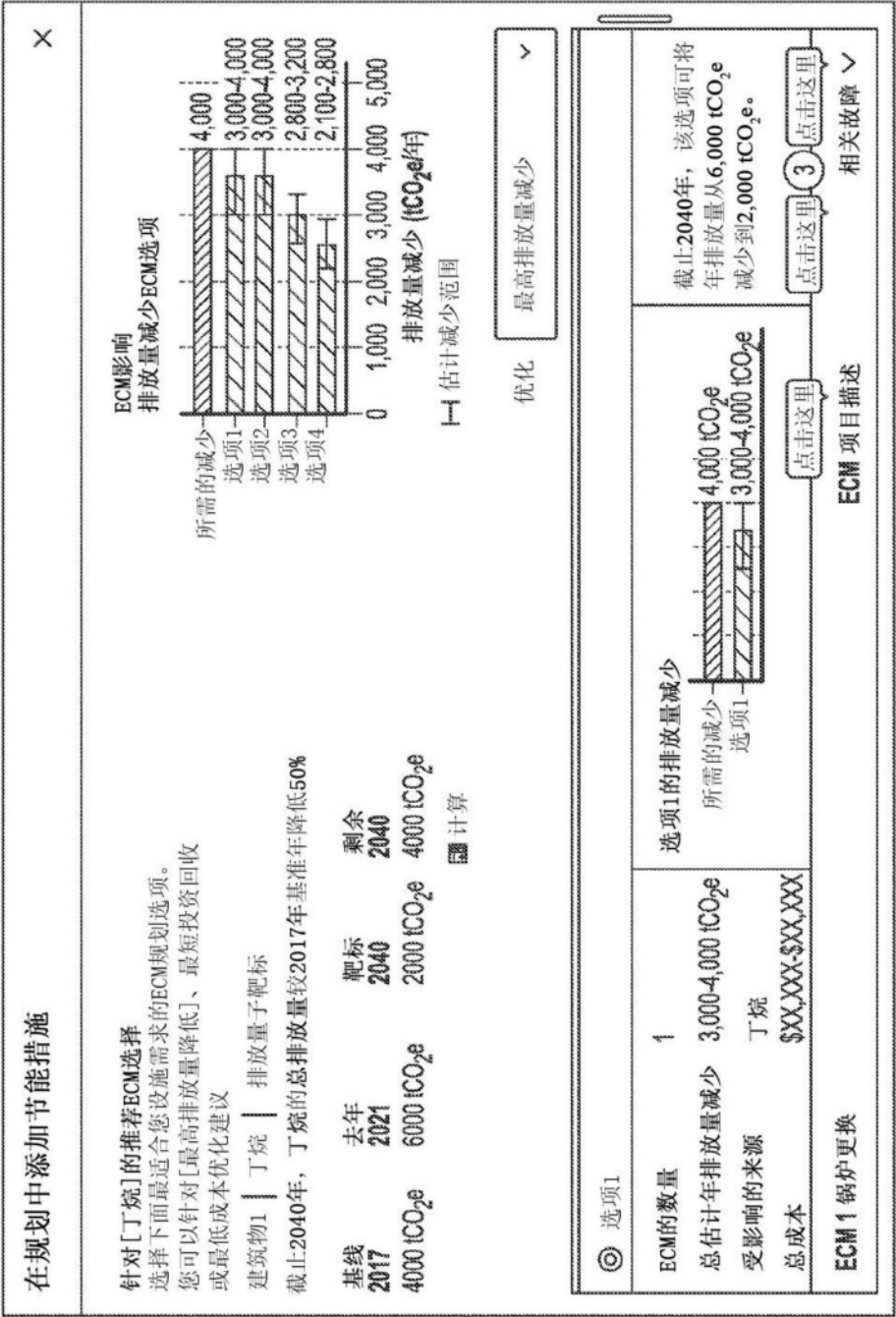


图17

○ 选项2				
ECM的数量	2			截止2040年，该选项可将年排放量从6,000 tCO ₂ e减少到2,000 tCO ₂ e。
总估计年排放量减少	3,000-4,000 tCO ₂ e			
受影响的来源	丁烷			
总成本	\$XX,XXX-\$XX,XXX			
ECM X 名称在此		ECM项目描述	相关故障 ∨	
ECM X 名称在此		ECM项目描述	相关故障 ∨	

图18

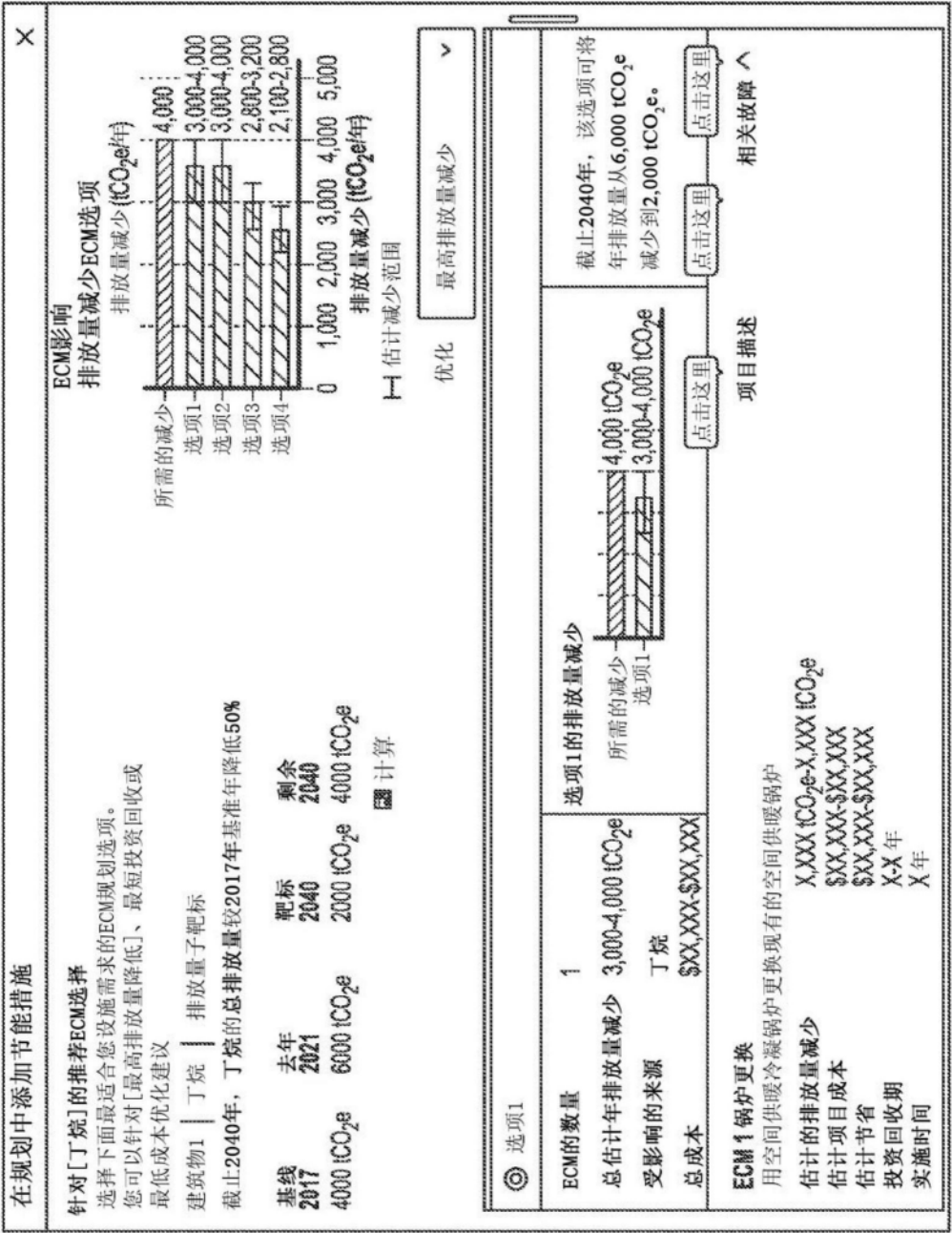


图19

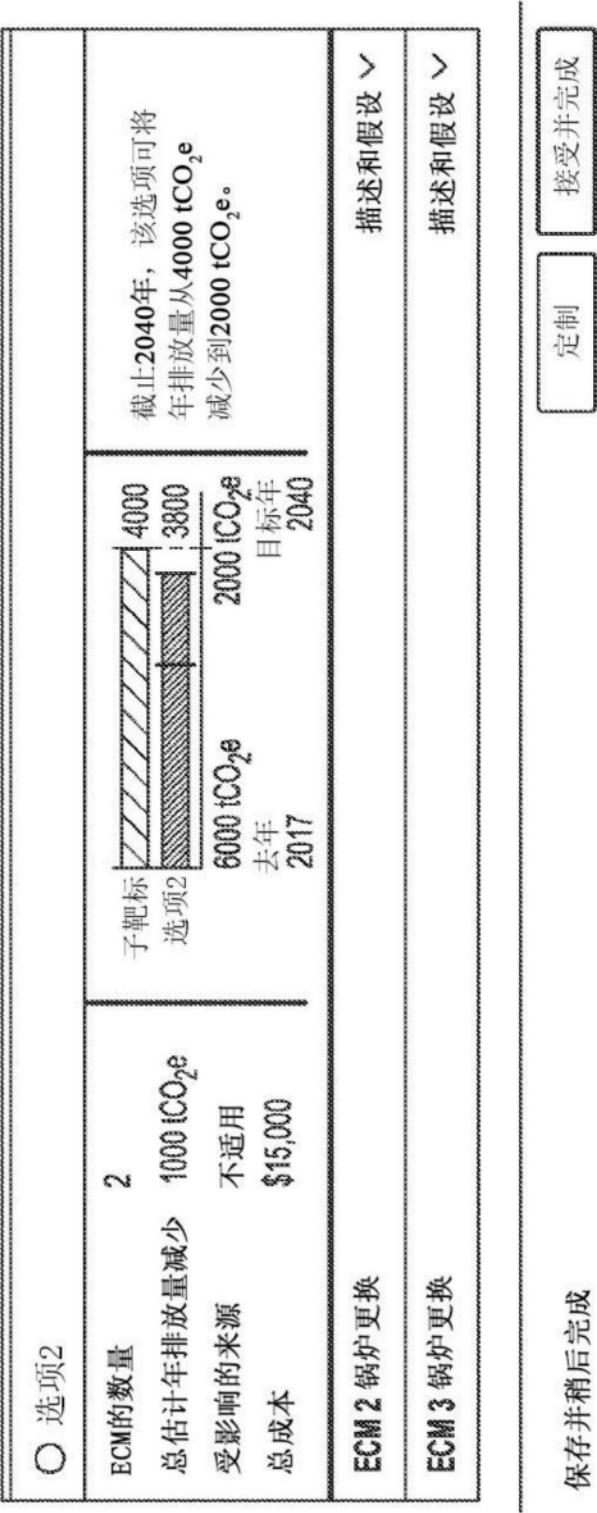


图20

< 返回以在规划中添加节能措施

描述和假设

ECM识别信息，例如名称、编号、简短描述

描述

为什么我们推荐该ECM?

故障

锅炉更换

[锅炉更换]或描述是什么?

假设

简单投资回收范围

节省

成本计算 (数量级)

图21

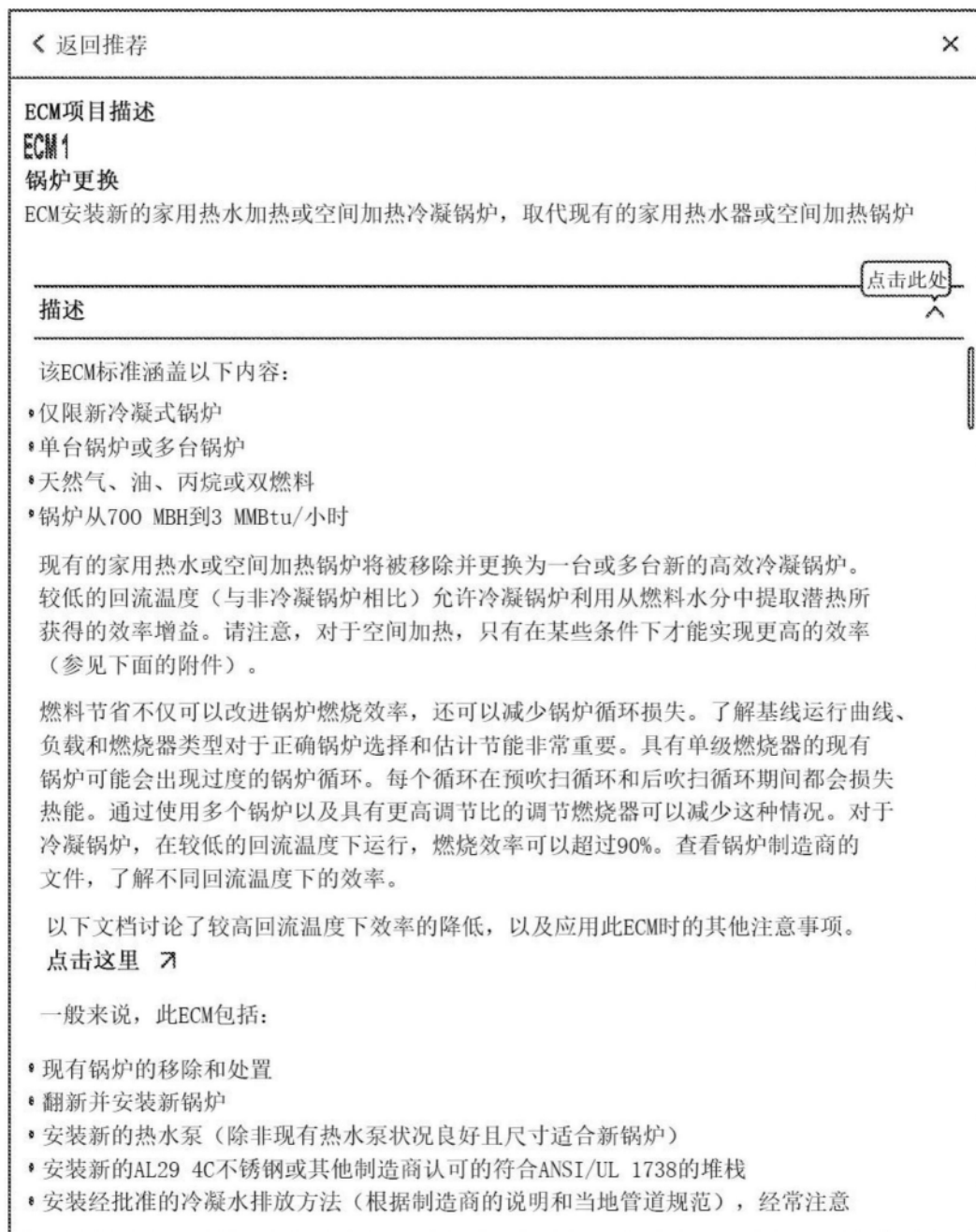


图22

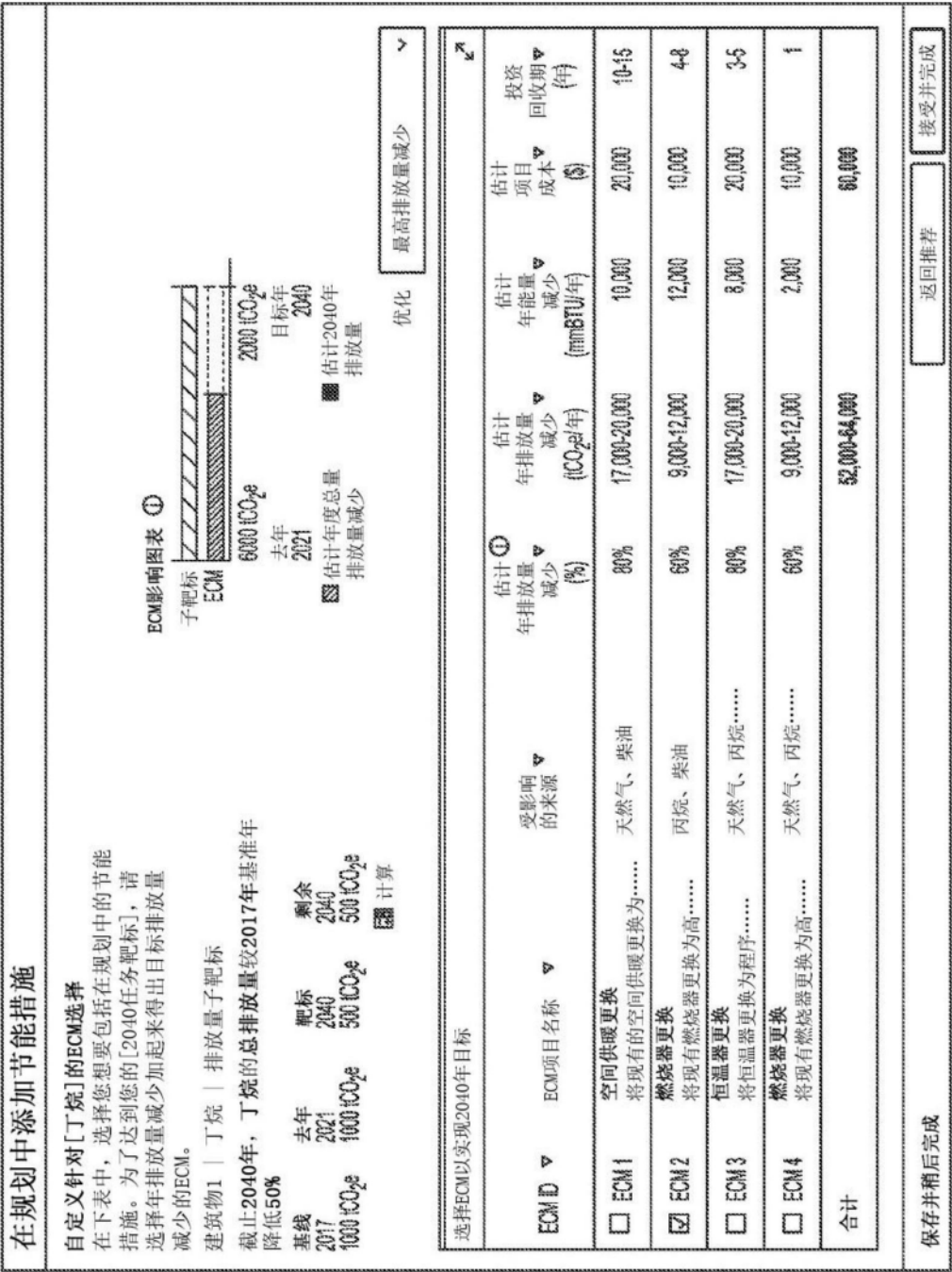


图23

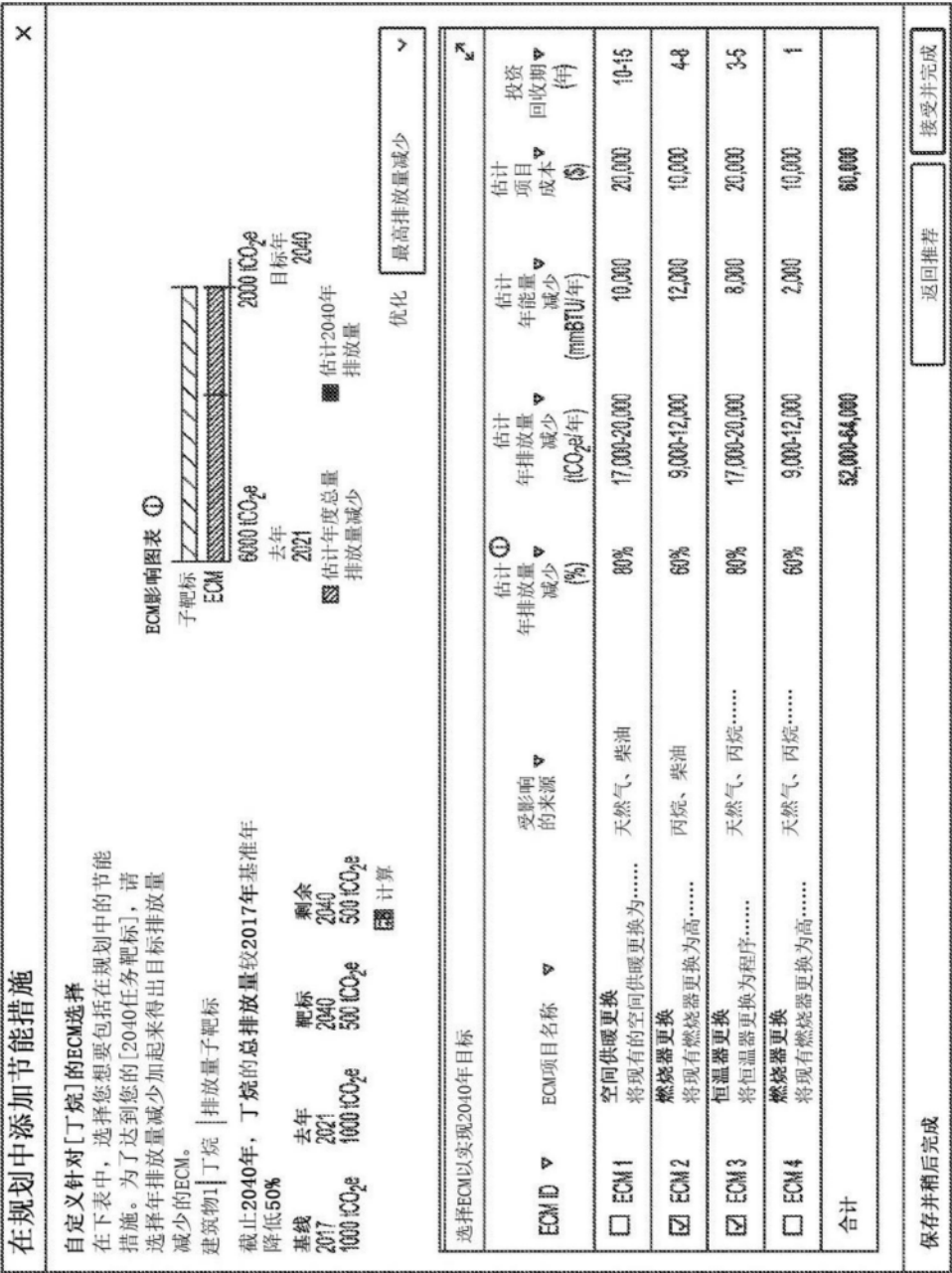


图24

改进措施规划

能源管理器公用设施净零建议器目标与靶标改进措施规划

查看表格

排放量

☒ 按类别分组 下载

建筑物1	排放量	靶标	添加/删除ECM					
ECM ID	ECM 项目名称	受影响来源	估计的影响	估计节省 (\$/年)	估计项目成本 (\$)	投资回收期 (年)	开始日期	结束日期
: ECM 1	空间供暖更换 将现有的空间供暖更换为.....	天然气、柴油	20,000 tCO ₂ /年	~30,000-45,000	~200,000	~4-6.6	选择日期	选择日期
: ECM X	ECM名称在此 ECM描述在此.....	不适用	XX,XXX tCO ₂ /年	~XX,XXX	~XXX,XXX	~X	选择日期	选择日期
建筑物1	天然气	子靶标	添加ECM					
尚未显示表格								
建筑物1	天然气	子靶标	添加ECM					

图25

建筑物1 丙烷 排放量 子靶标		添加ECM						
尚未显示表格								
建筑物1 丁烷 排放量 子靶标		添加/删除ECM <						
ECM ID ▼	ECM 项目 ▼ 名称	受影响 的来源	估计的 影响	估计节省 (\$/年)	估计 项目 成本 (\$)	投资 回收期 (年)	开始 日期	结束 日期
: ECM 1	空间供暖更换 ECM简短描述在此.....	天然气、柴油	20,000 tCO ₂ /年	~30,000-45,000	~200,000	~4-6.6	选择日期	选择日期

图26

能量 ▾

建筑物1 能量使用强度 靶标		添加/删除ECM ▾	
电力 能量使用强度 子靶标		添加ECM	
蒸汽 能量使用强度 子靶标		添加ECM	

建筑物1 能量使用强度 靶标		添加/删除ECM ▾						
ECM ID ▾	ECM 项目 名称	受影响 的来源	估计的 影响	估计节省 (\$/年)	估计 项目 成本 (\$)	投资 回收期 (年)	开始 日期	结束 日期
:: ECM X	锅炉更换 将现有的空间供暖替换为.....	电、冷水机.....	XX,XXX kBtu/年	-XX,XXX-XX,XXX	~XX,XXX	X	选择日期	选择日期

图27

水 ▾

建筑物1 | 水使用强度 | 靶标

添加/删除ECM ▾

ECM ID ▾	ECM 项目 ▾ 名称	受影响 的来源	估计的 影响	估计节省 (\$/年)	估计 项目 成本 (\$)	投资 回收期 (年)	开始 日期	结束 日期
: ECM X	水器具更换 ECM简短描述在此.....	没有显示来源	XX,XXX 加仑/年	~XX,XXX-XX,XXX	~XXX,XXX	~X	选择日期	选择日期

废物 ▾

建筑物1 | 废物 | 靶标

添加/删除ECM ▾

ECM ID ▾	ECM 项目 ▾ 名称	受影响 的来源	估计的 影响	估计节省 (\$/年)	估计 项目 成本 (\$)	投资 回收期 (年)	开始 日期	结束 日期
: ECM X	废物减少 ECM简短描述在此.....	没有显示来源	XX,XXX 吨/年	~XX,XXX-XX,XXX	~XXX,XXX	~X	选择日期	选择日期

图28

79

改进措施规划

查看

表格

☐ 按类别分组

下载

所选择的节能措施									
ECM ID	ECM 项目 名称	目标 类别	受影响 的来源	估计的 影响	估计节省 (\$/年)	估计 项目 成本 (\$)	投资 回收期 (年)	开始 日期	
: ECM 1	空间供暖更换 将现有的空间供暖更换为.....	排放量	天然气、柴油	20,000 tCO ₂ /年	~30,000-45,000	~200,000	~4.4-6.6		Se
: ECM X	ECM名称在此 ECM简短描述在此.....	排放量、 能源.....	不适用	XX,XXX tCO ₂ /年	~XX,XXX	~XXX,XXX	~X		Se
: ECM 3	锅炉更换 ECM简短描述在此.....	能量	电、冷水机.....	XX,XXX kWh/年	~XX,XXX	~XXX,XXX	~X		Se
: ECM 4	水器具更换 ECM简短描述在此.....	水	不适用	XX,XXX 加仑/年	~XX,XXX	~XXX,XXX	~X		Se
: ECM 5	废物减少 ECM简短描述在此.....	废物	不适用	XX,XXX 吨/年	~XX,XXX	~XXX,XXX	~X		Se

图29

改进措施规划

查看

时间线

按类别分组

自动调整

十年

2000-2009

2010-2019

2010-2029

2000-2004

2005-2009

2010-2014

2015-2019

2020-2024

2025-2029

2030

ECMID	ECM项目名称					
ⓘ ECM 1	空间供暖更换 将现有的空间供暖更换为.....					
	ECM描述和假设					
	编辑ECM项目信息					
ⓘ ECM 4	水器具更换 ECM简短描述在此.....					
ⓘ ECM 5	ECM名称在此 ECM简短描述在此.....					
ⓘ ECM X	ECM名称在此 ECM简短描述在此.....					

图30

☐ 按类别分组

自动调整

十年

2019

2010-2029

2015-2019

2020-2024

2025-2029

ECM ID	ECM 项目名称	受影响的来源	类别	日期
ECM 1	空间供暖更换 将现有的空间供暖更换为.....	天然气、柴油	能源	7月22日至 8月23日
ECM X	ECM名称在此 ECM简短描述在此.....	不适用	排放量、能源	8月23日至 12月23日
ECM 3	锅炉更换 ECM简短描述在此.....	电、冷水机.....	排放量	1月24日至 9月24日
ECM 4	水器具更换 ECM简短描述在此.....	不适用	水	9月24日至 1月25日
ECM 5	ECM名称在此 ECM简短描述在此.....	不适用	能源	2月25日至 4月25日
ECM X	ECM名称在此 ECM简短描述在此.....	不适用	排放量	7月25日至 8月25日

图31

改进措施规划

查看

时间线

☒按类别分组

自动调整

5年

+

-

类别	19	2020-2024	2						
排放量	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
建筑物1 排放量 靶标	>								
建筑物1 排放量 天然气 子靶标	>								
建筑物1 排放量 柴油 子靶标	>								
建筑物1 排放量 丙烷 子靶标	>								
建筑物1 排放量 丁烷 子靶标	<								
ECM ID	ECM 项目名称	受影响 的来源	日期						
: ECM 1	空间供暖更换 将现有的空间供暖更换为.....	天然气、柴油	12月26日至 3月27日						

图32

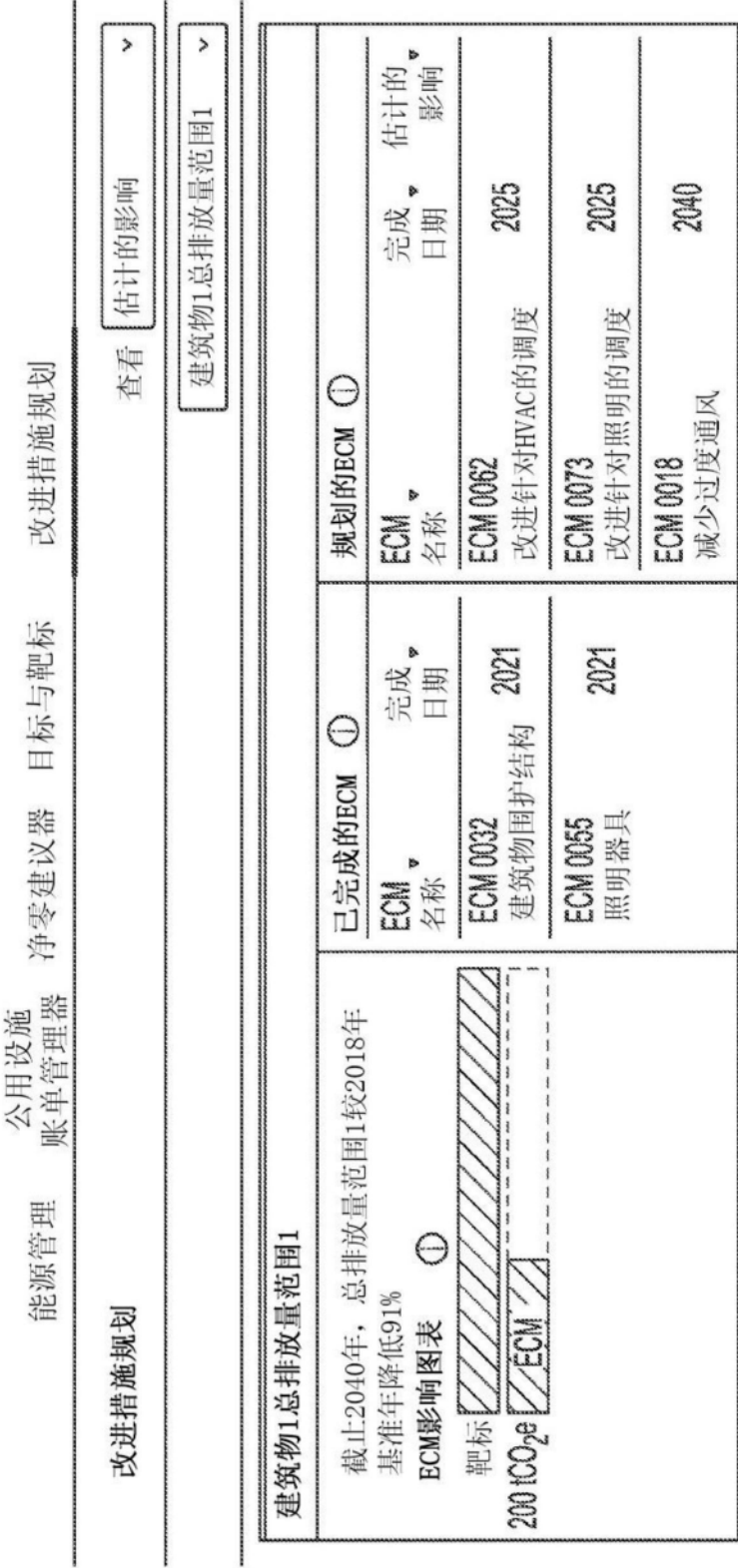


图33

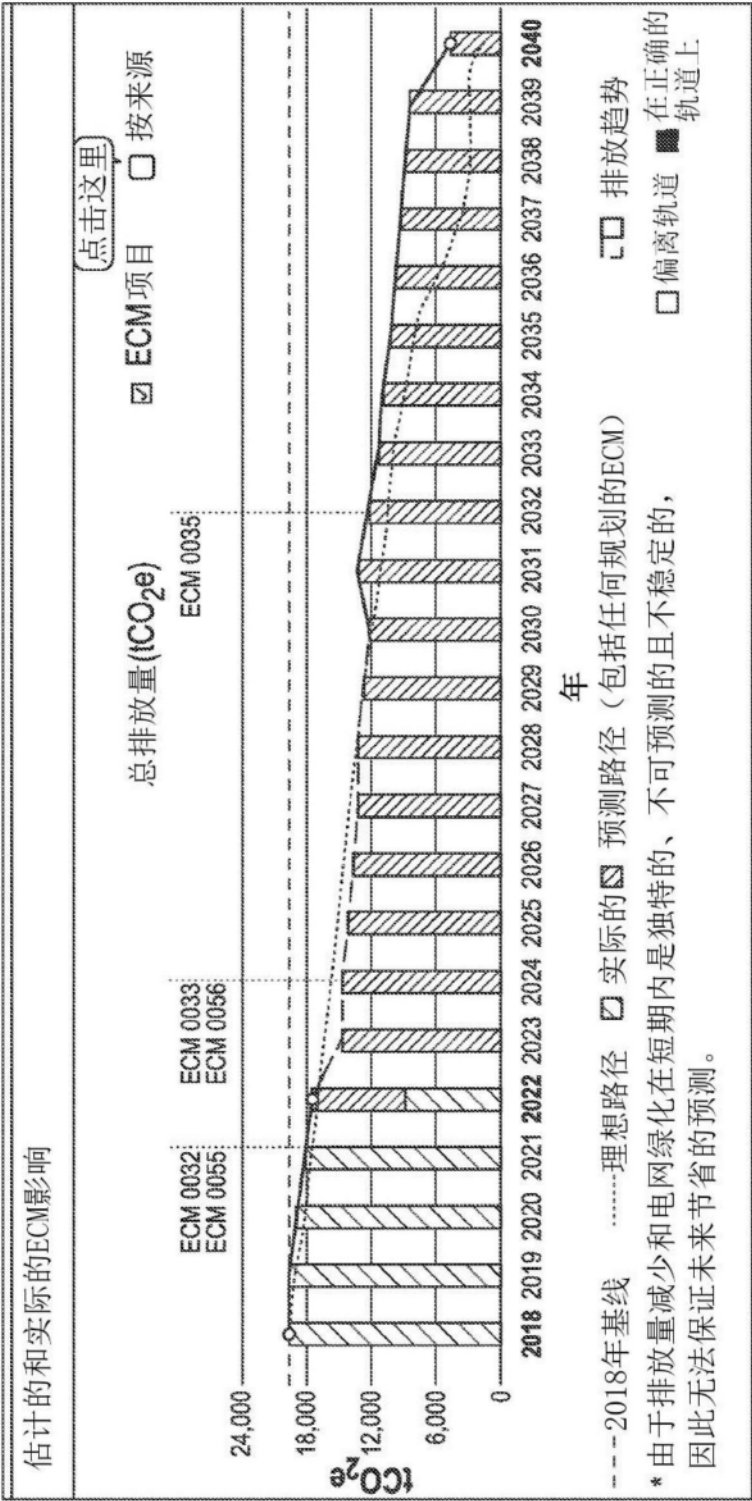


图34A

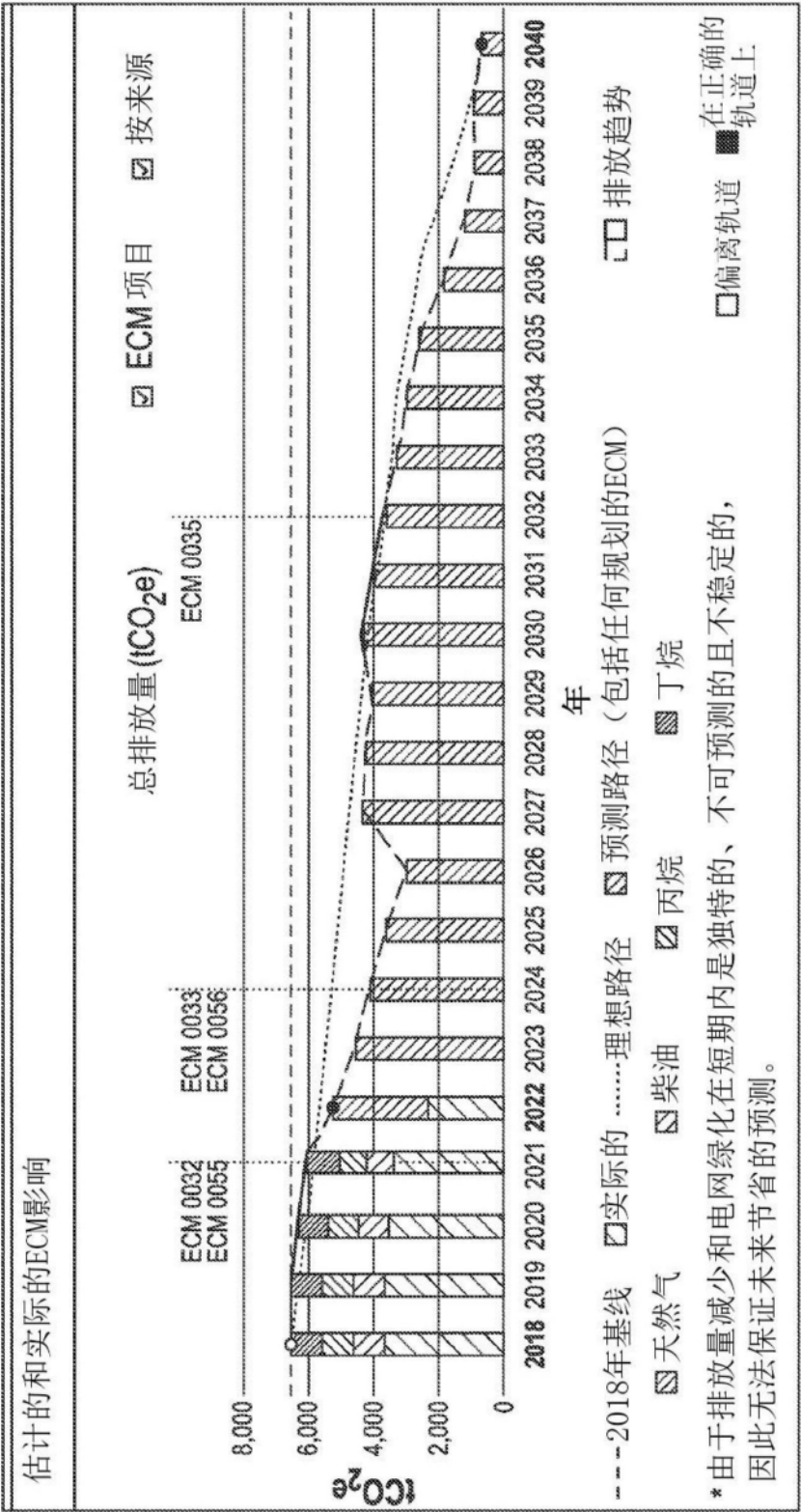


图34B

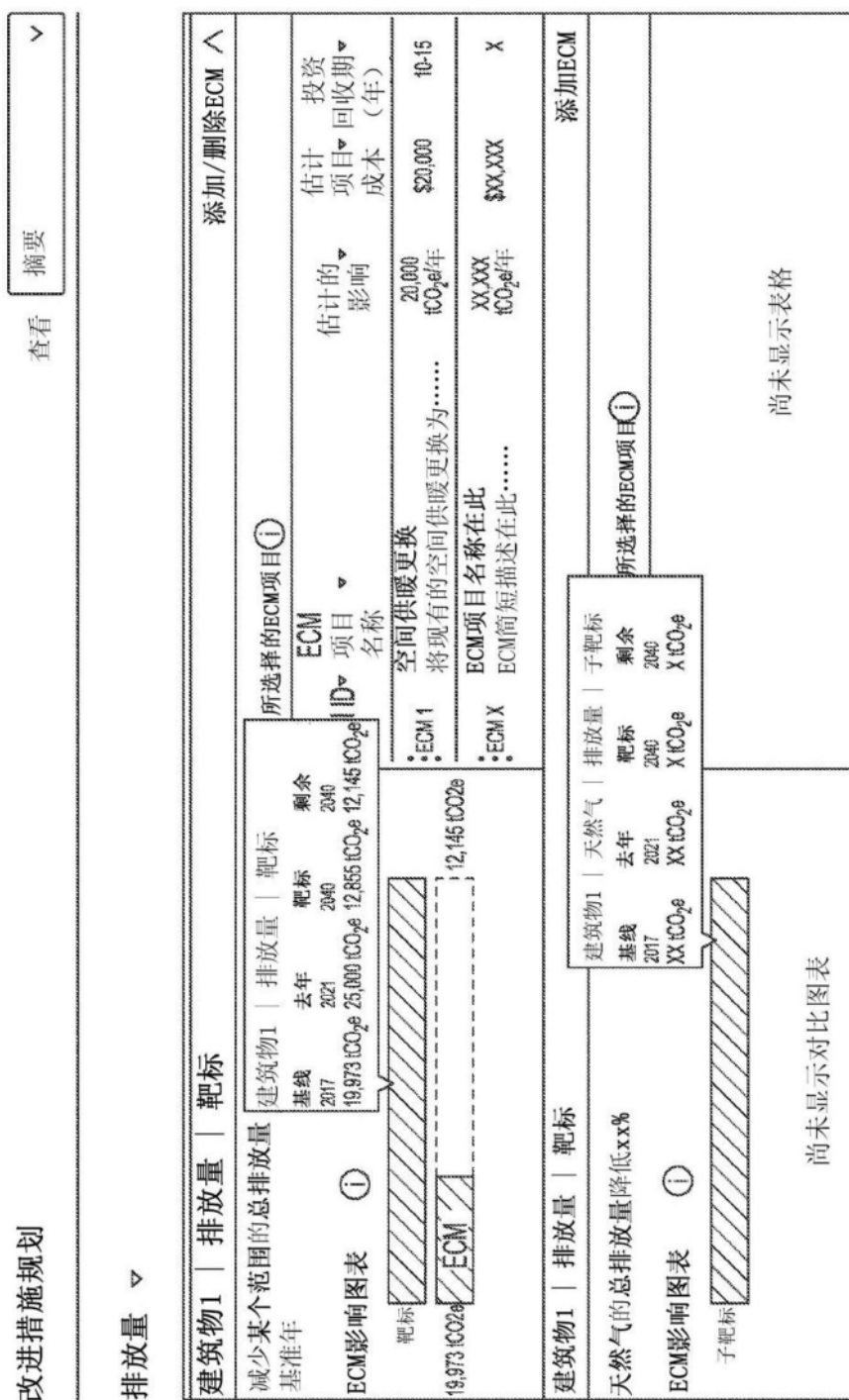


图35

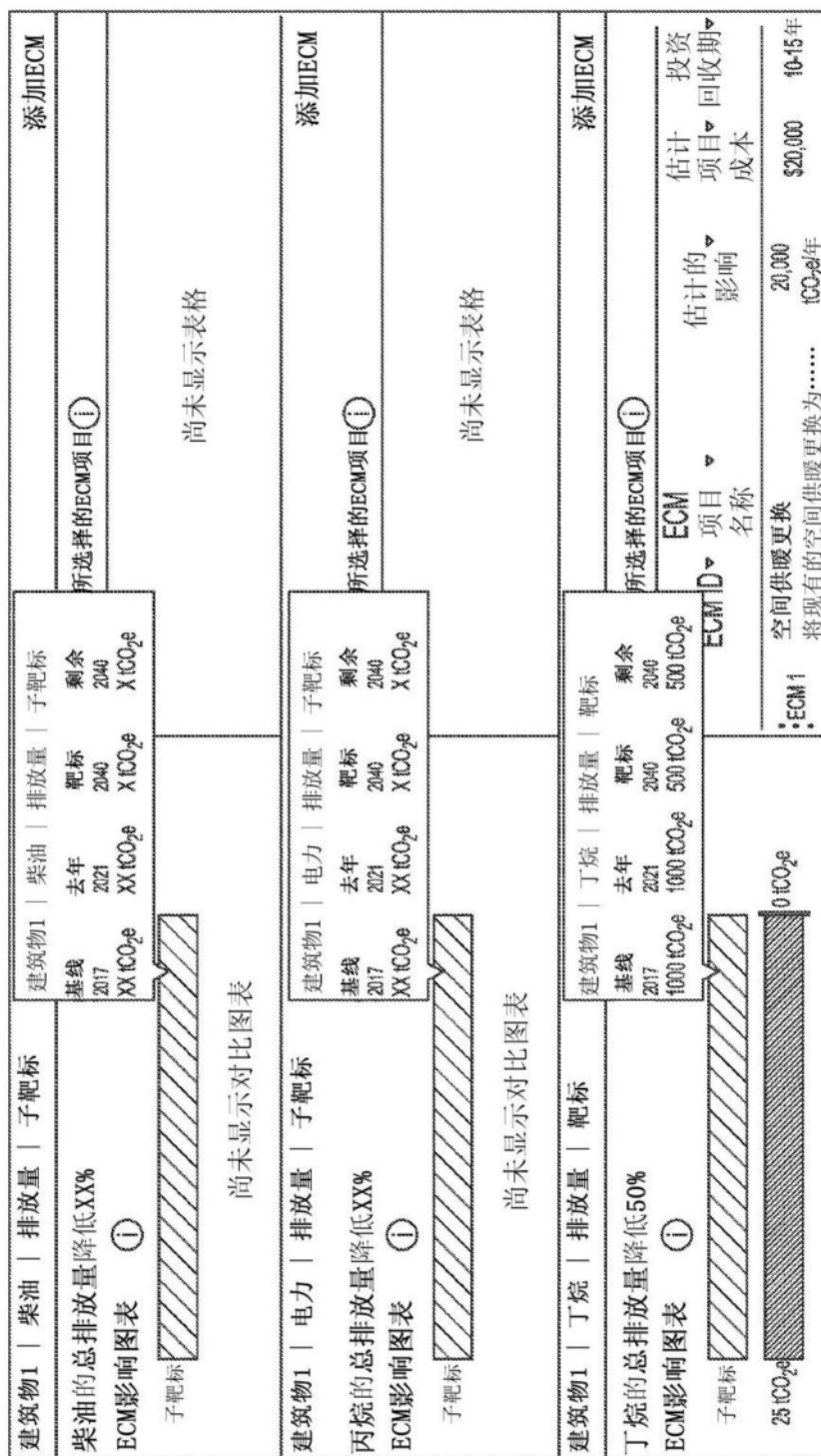
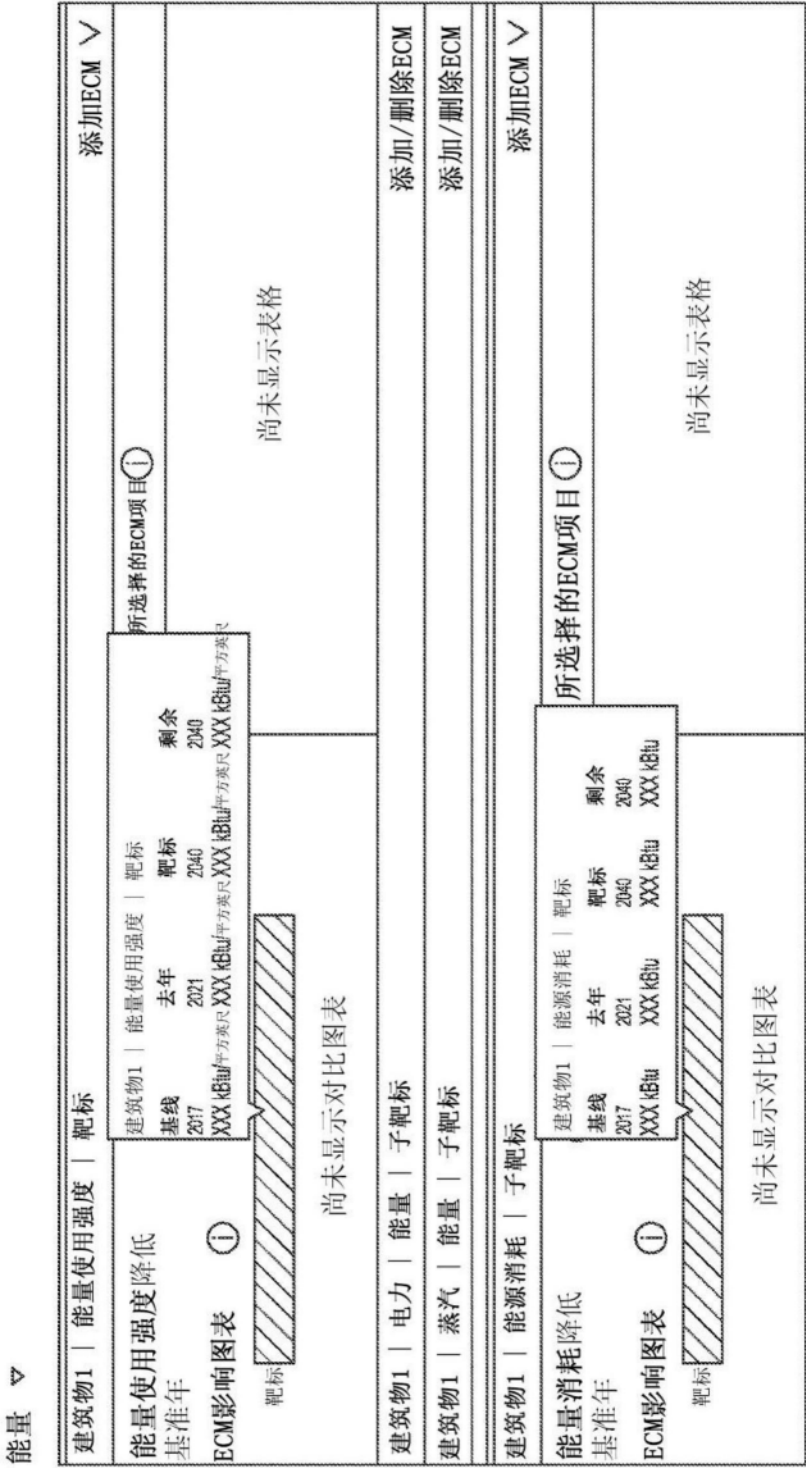
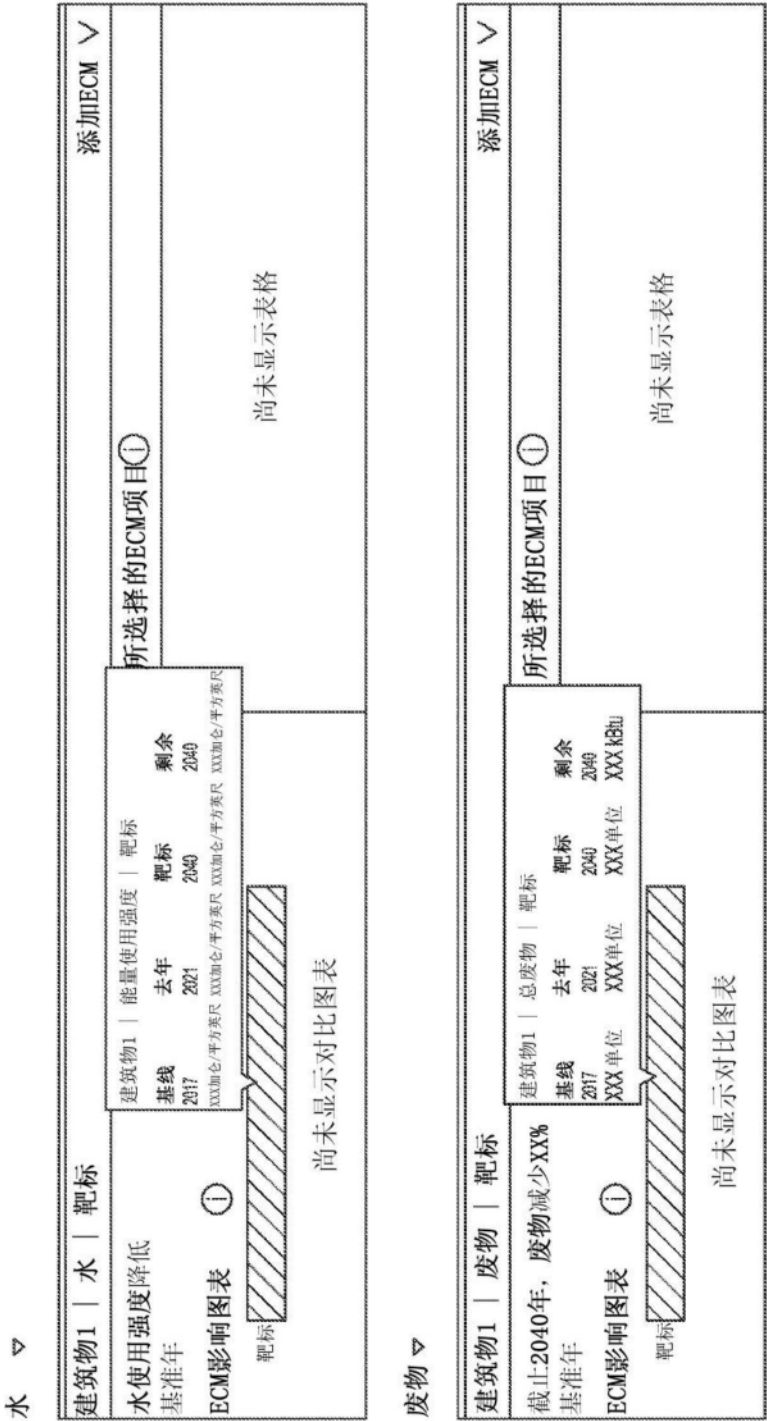


图36





级别/位置级别/建筑物级别	编辑ECM项目信息	
改进措施规划	ECM 1 - 空间供暖更换 用空间供暖冷凝锅炉更换现有的空间供暖锅炉	
	受影响的来源	天然气、柴油
ECM ID ~	ECM项目名称	
ECM 1	空间供暖更换	
ECM X	将现有的空间供暖更换为.....	
ECM 3	锅炉更换	
ECM 4	水器具更换	
ECM 5	ECM名称在此	
ECM X	ECM简短描述在此.....	
ECM X	ECM名称在此	
ECM X	ECM简短描述在此.....	
ECM X	ECM名称在此	
ECM X	ECM简短描述在此.....	
ECM X	ECM名称在此	
ECM X	ECM简短描述在此.....	
ECM X	ECM名称在此	
ECM X	ECM简短描述在此.....	
	估计节省 (\$)	~\$30,000-\$45,000
	估计项目成本	~200,000 \$
	投资回收期	~4.4-6.6 年
	开始日期	MM/DD/YYYY
	结束日期	MM/DD/YYYY
	项目持续时间	3 个月
	项目进展	选择状态

图39

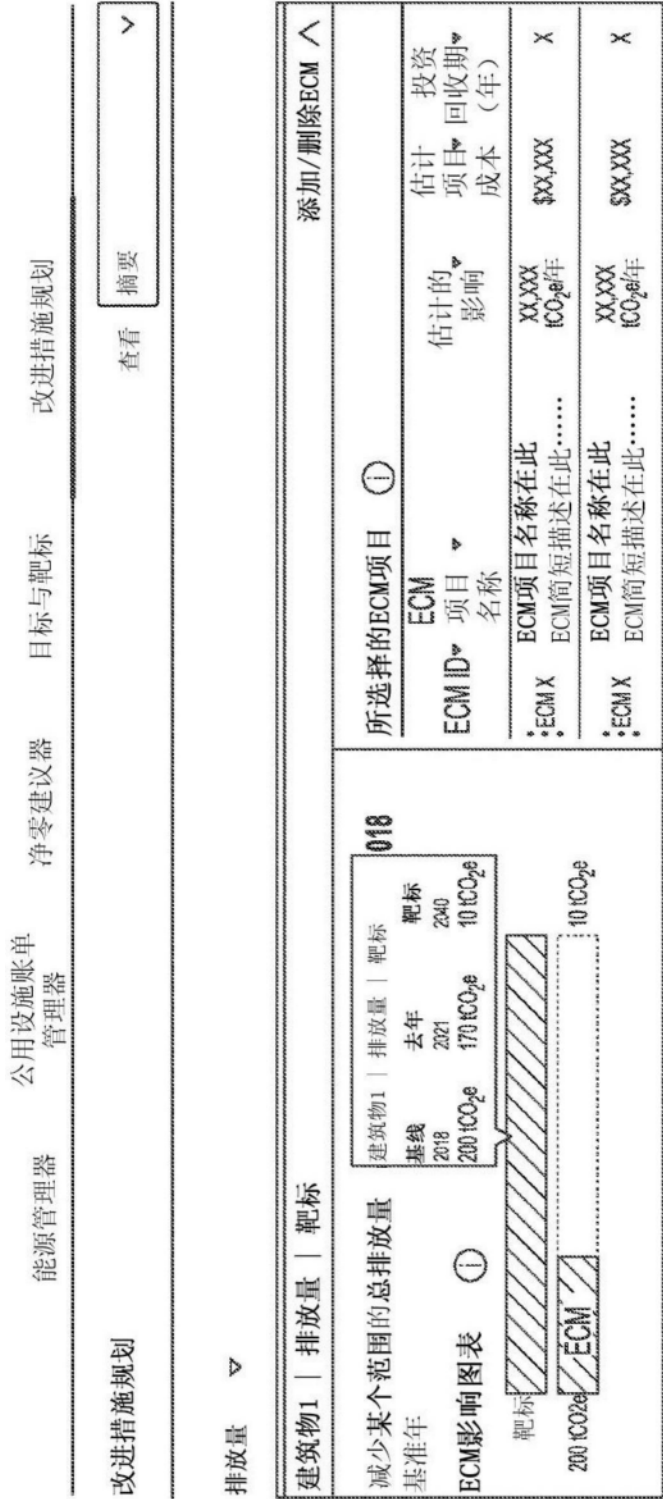


图40

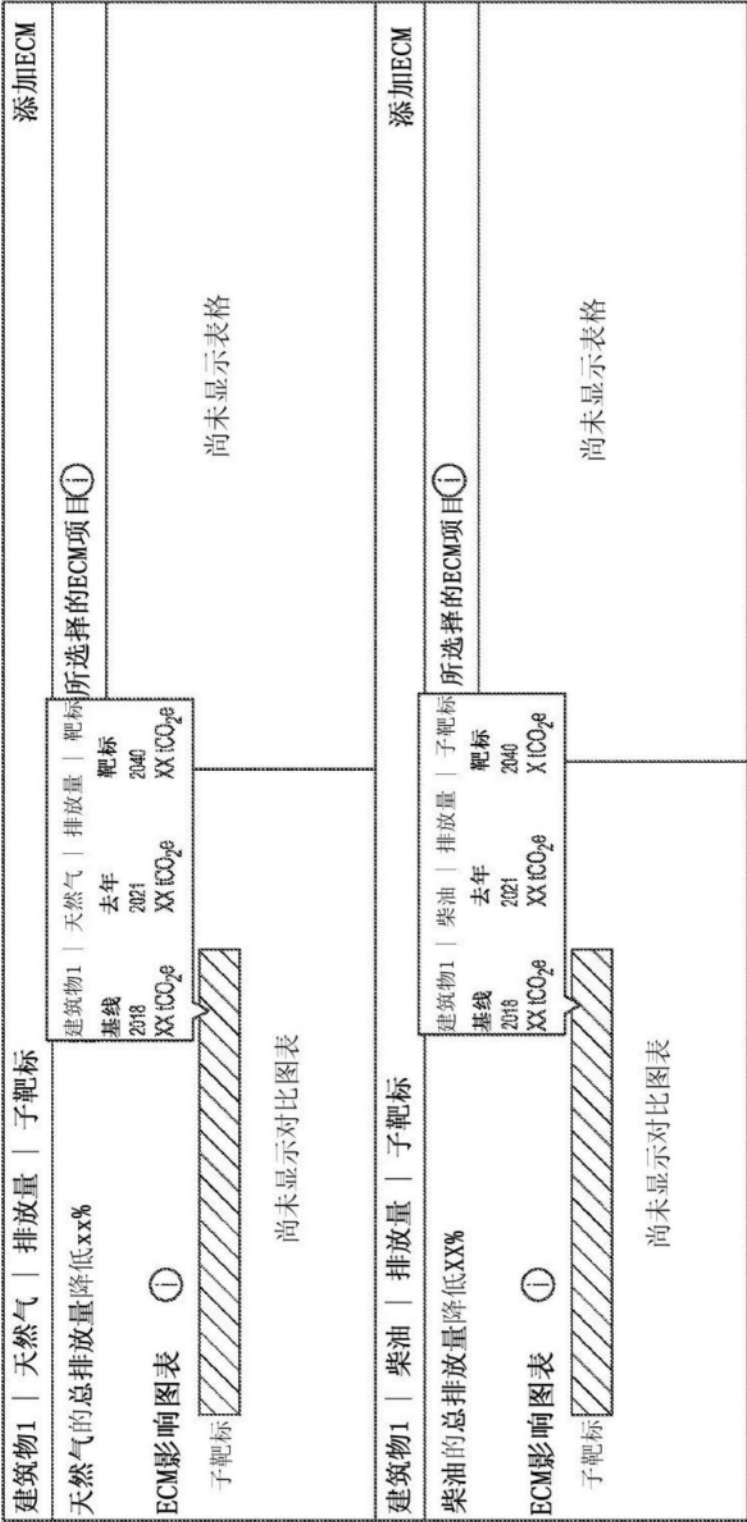


图41

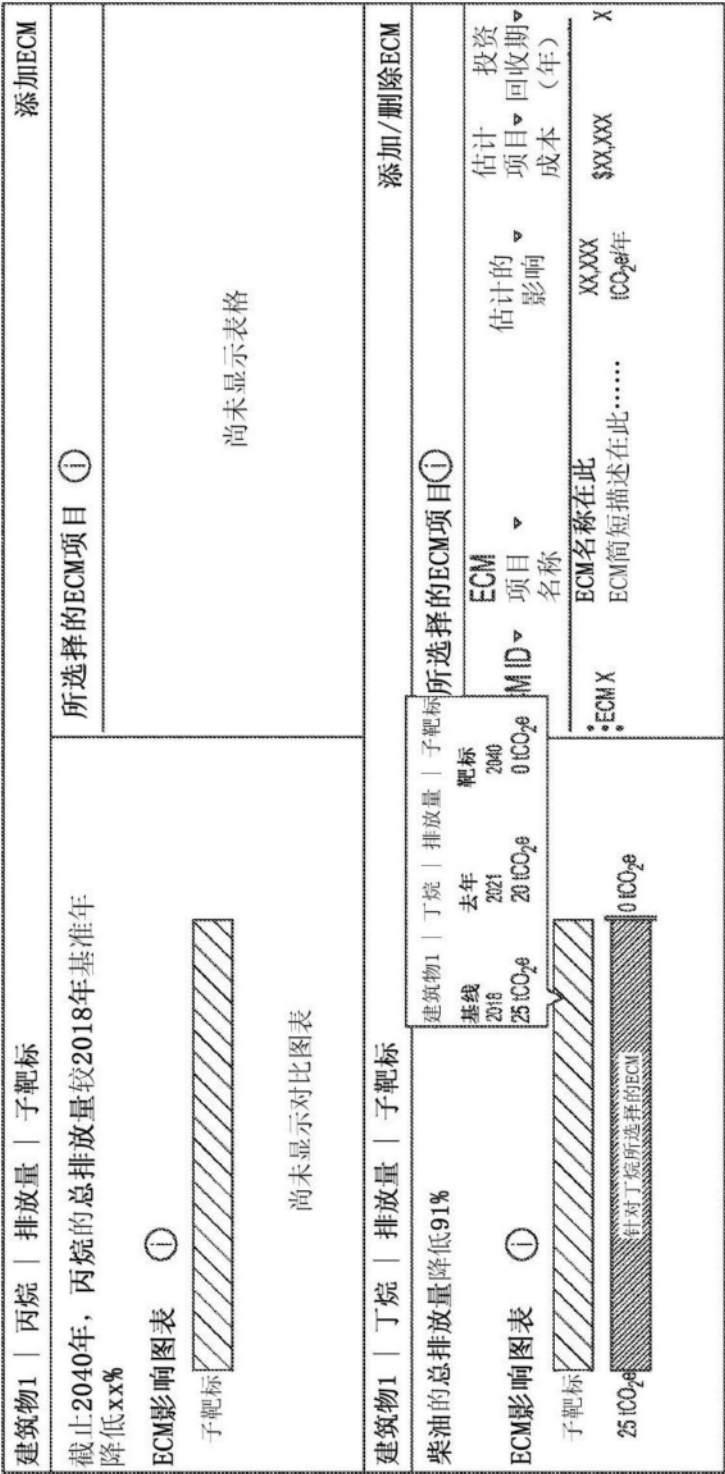
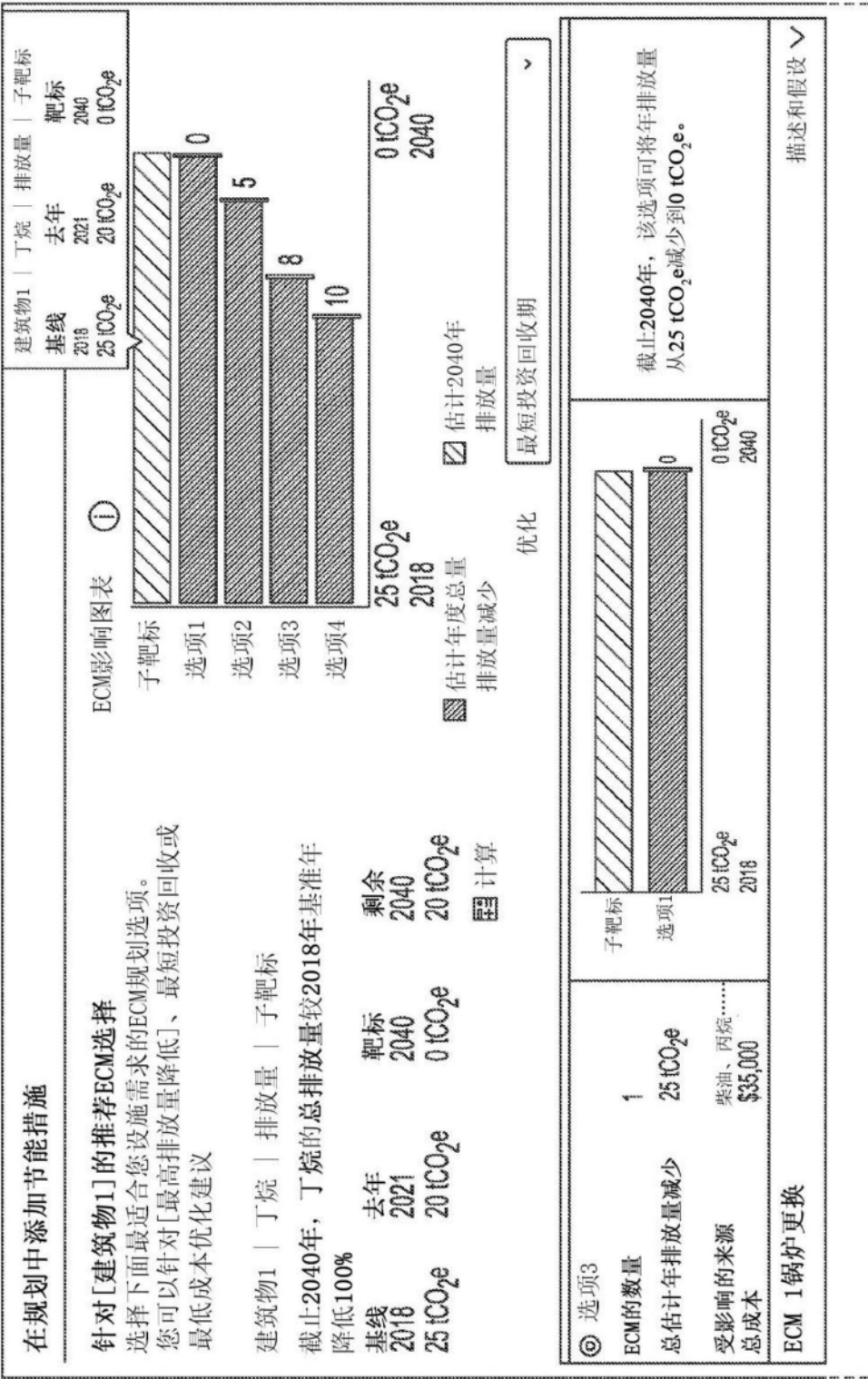


图42



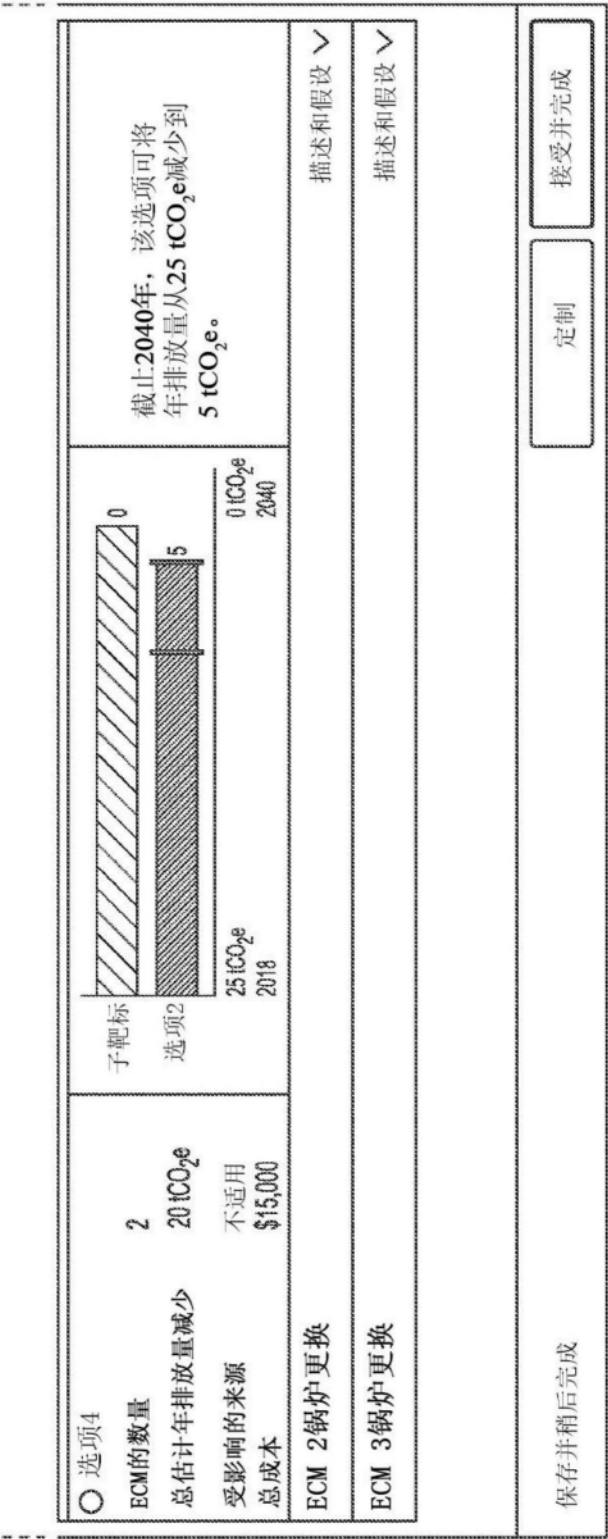


图44

在规划中添加节能措施

针对[建筑物1]的推荐ECM选择

选择下面最适合您设施需求的ECM规划选项。
您可以针对[最高排放量降低]、
最短投资回收或最低成本优化建议

建筑物1		丁烷		排放量		子靶标
丁烷的总排放量降低100%						
基准年		去年		靶标		
2018		2021		2040		
25 tCO ₂ e		20 tCO ₂ e		0 tCO ₂ e		

确认ECM删除

您确定要删除以下ECM吗?
此动作无法撤消。

ECM Xx1 - 锅炉更换

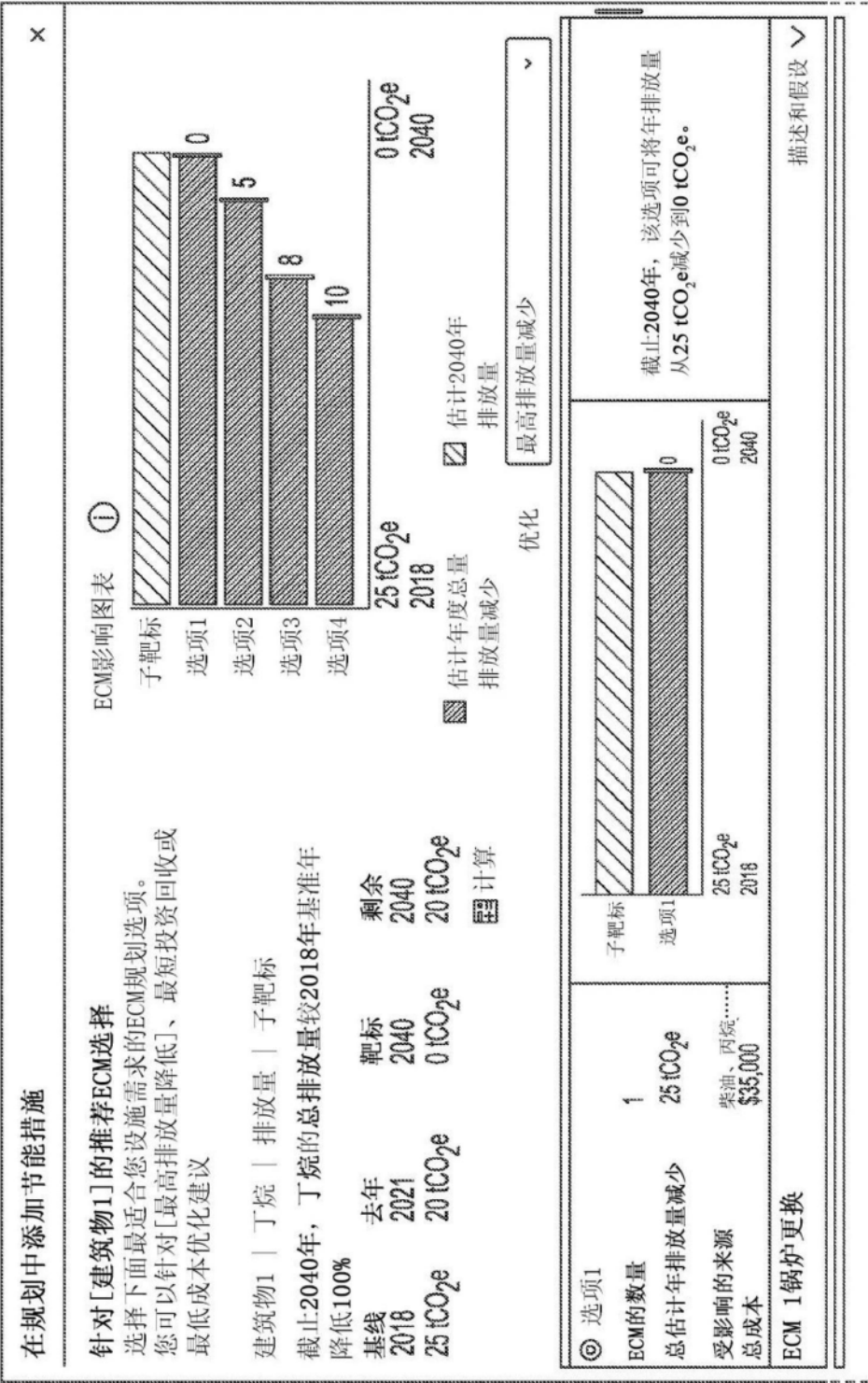
后退

是

优化

最短投资回收期

图45



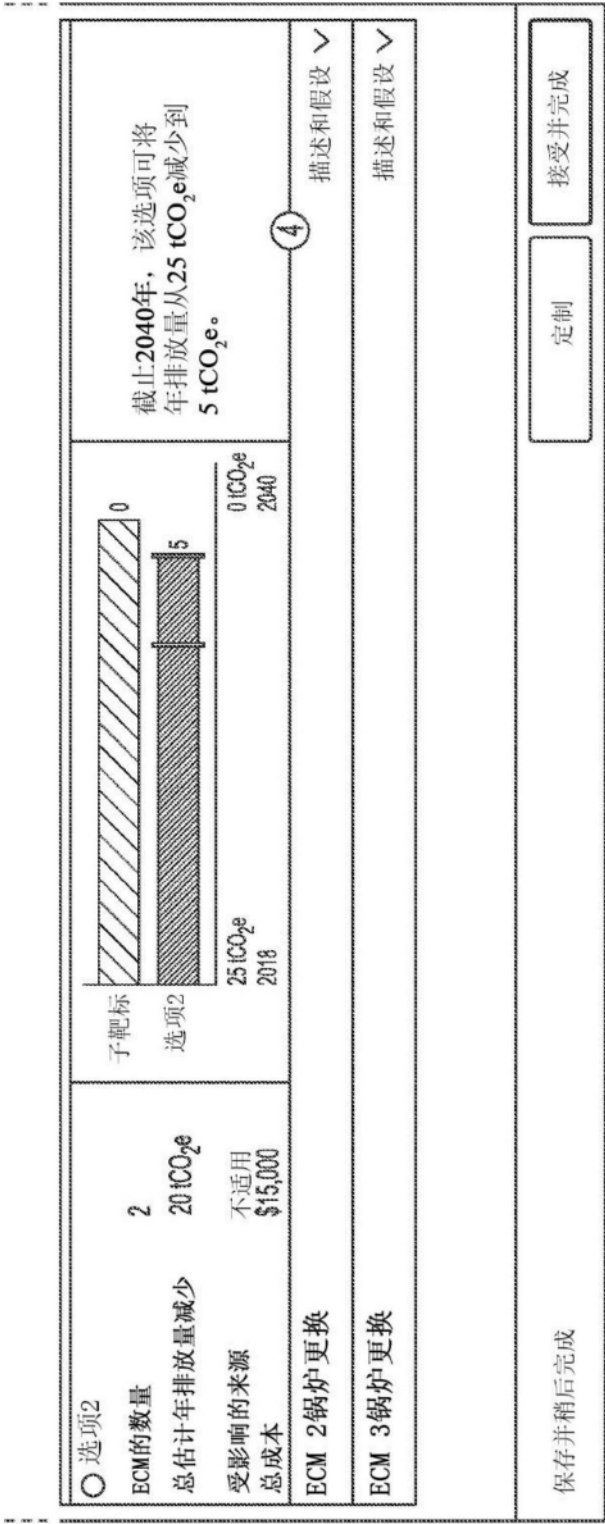


图47

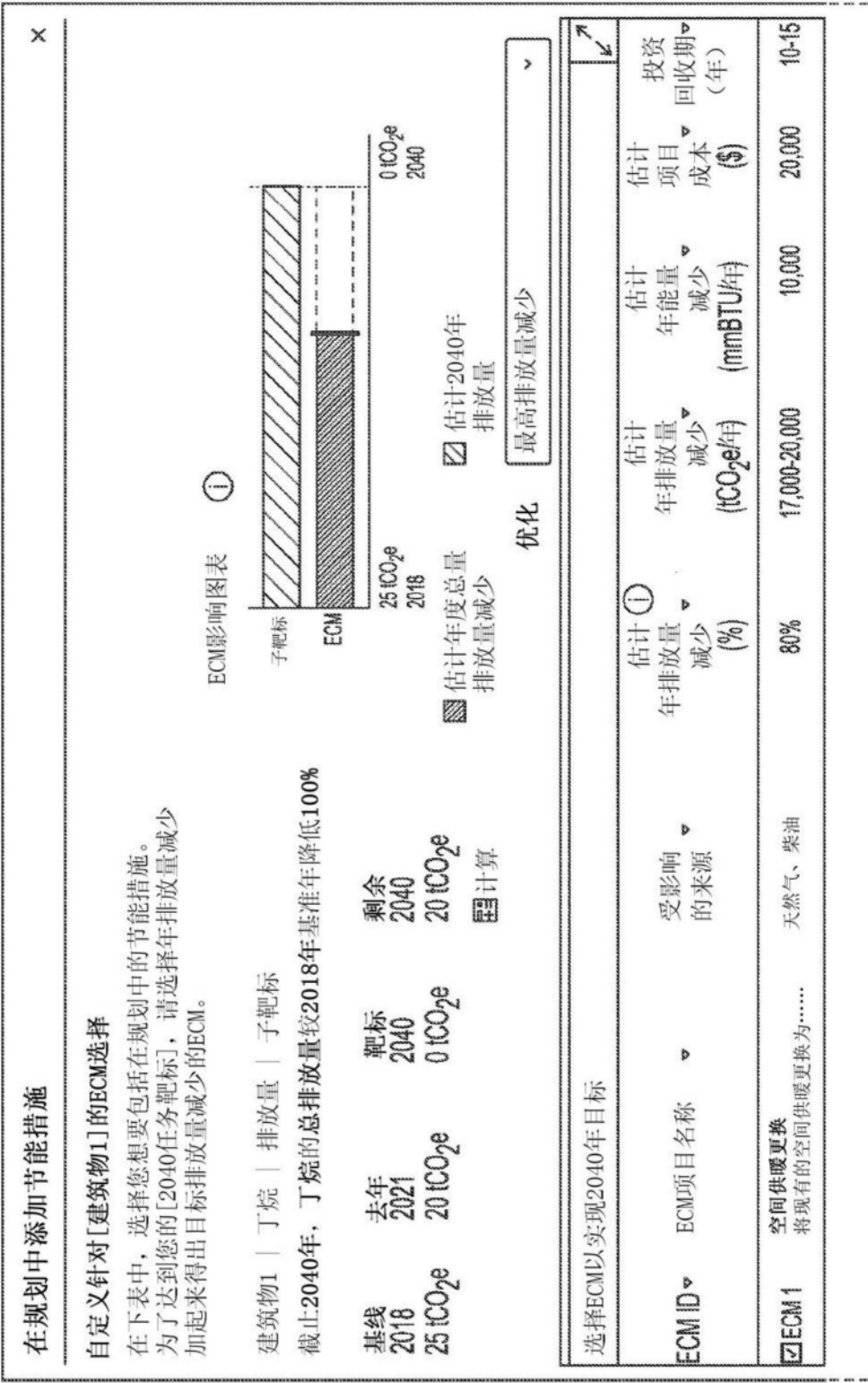


图48A

☒ ECM 2	燃烧器更换 将现有燃烧器更换为高.....	丙烷、柴油	60%	9,000-12,000	12,000	10,000	4-8
☐ ECM 3	恒温器更换 将恒温器更换为程序.....	天然气、丙烷.....	80%	17,000-20,000	8,000	20,000	3-5
☐ ECM 4	燃烧器更换 将现有燃烧器更换为高.....	天然气、丙烷.....	60%	9,000-12,000	2,000	10,000	1
合计				52,000-64,000	60,000		
保存并稍后完成							
				返回推荐	接受并完成		

图48B

在规划中添加节能措施

自定义针对[建筑物1]的ECM选择

在下表中，选择您想要包括在规划中的节能措施。
为了达到您的[2040任务靶标]，请选择年排放量减少
加起来得出目标排放量减少的ECM。

建筑物1 | 丁烷 | 排放量 | 子靶标

截止2040年，丁烷的总排放量较2018年基准年降低100%

基线	去年	靶标	剩余
2018	2021	2040	2040
25 tCO ₂ e	20 tCO ₂ e	0 tCO ₂ e	20 tCO ₂ e

计算

确认ECM删除

您确定要删除以下ECM吗？
此动作无法撤消。

ECM XX1 - 锅炉更换

后退

是

优化 最高排放量减少

选择ECM以实现2040年目标

ECM ID	ECM项目名称	受影响的来源	估计① 年排放量减少 (%)	估计 年排放量减少 (tCO ₂ e/年)	估计 年能量减少 (mmBTU/年)	估计 项目成本 (\$)	投资 回收期 (年)
☒ ECM 1	空间供暖更换 将现有的空间供暖更换为.....	天然气、柴油	80%	17,000-20,000	10,000	20,000	10-15
☒ ECM 2	燃烧器更换 将现有燃烧器更换为高.....	丙烷、柴油	60%	9,000-12,000	12,000	10,000	4-8

图49

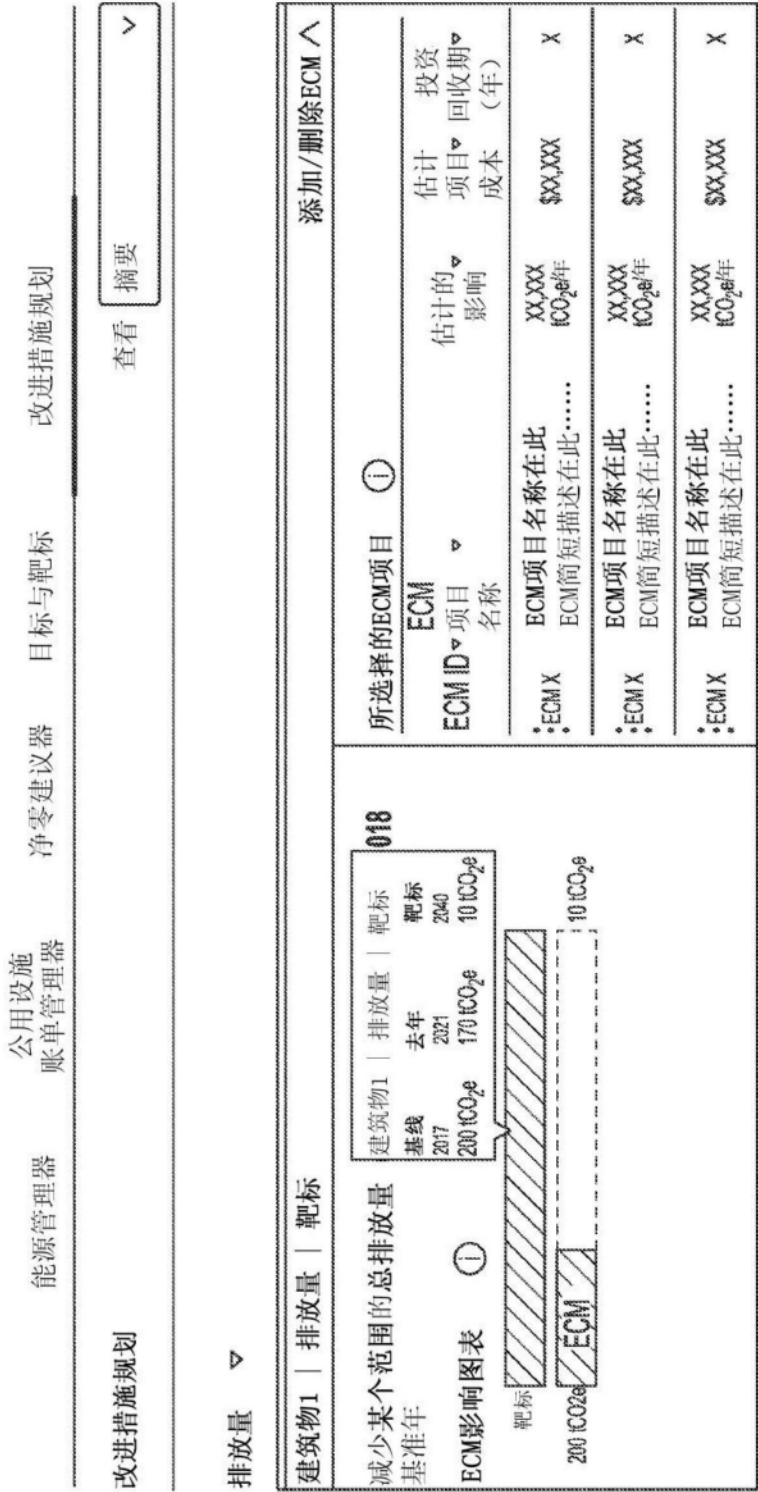


图50

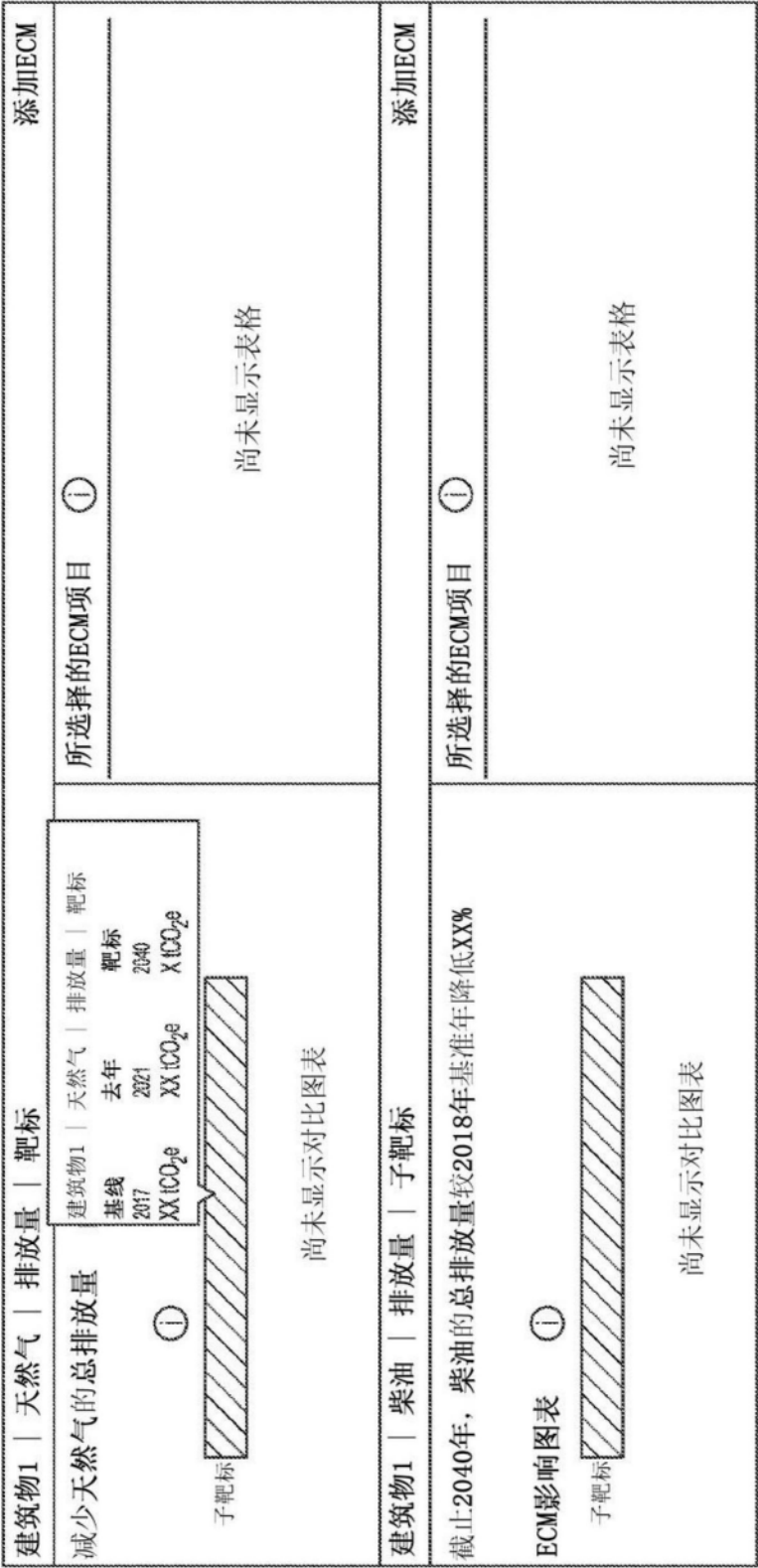


图51

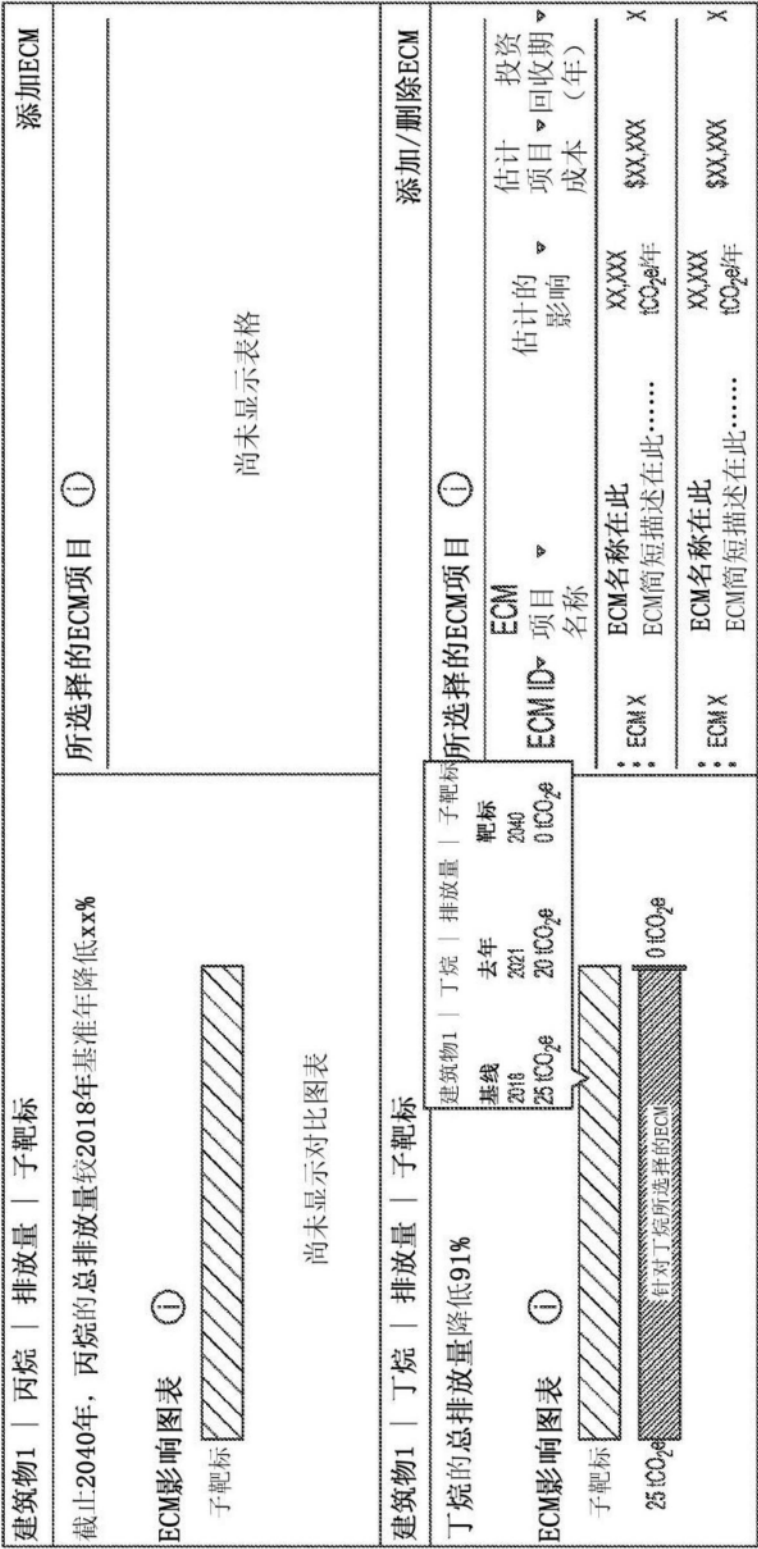


图52

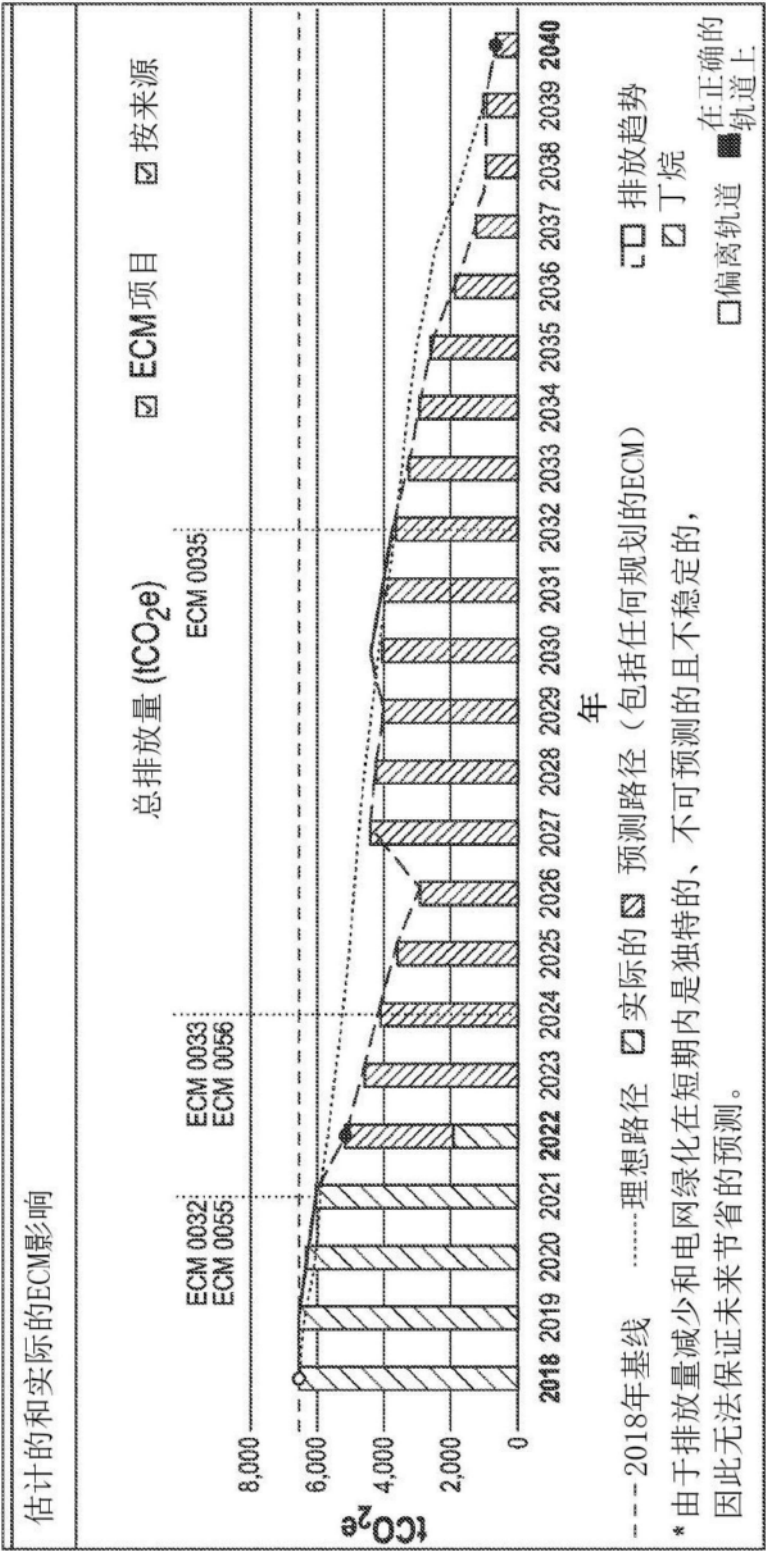


图53A

所选择的节能措施									
ECM ID	ECM 项目	受影响的来源	估计的影响	估计项目成本 (\$)	估计节省 (\$/年)	投资回收期	开始/结束日期		
排放									
ECM 1	空间供暖更换 ECM简短描述在此.....	丁烷	20,000-XX,XXX tCO ₂ e/年	100,000 - 150,000	30,000-45,000	4.4-6.6	2022年11月1日 - 2022年11月1日	A	
ECM X	ECM名称在此 ECM简短描述在此.....		20,000-XX,XXX tCO ₂ e/年	XXX,XXX - XXX,XXX	30,000-45,000	4.4-6.6	< 2022年11月1日	S	M T W T
ECM X	ECM名称在此 ECM简短描述在此.....	电、冷水机.....	XX,XXX-XX,XXX kBtu/年	XXX,XXX - XXX,XXX	XX,XXX-XX,XXX	XX-X,XX		2	3 4 5 6
								9	10 11 12 13
								16	17 18 19 20

图53B

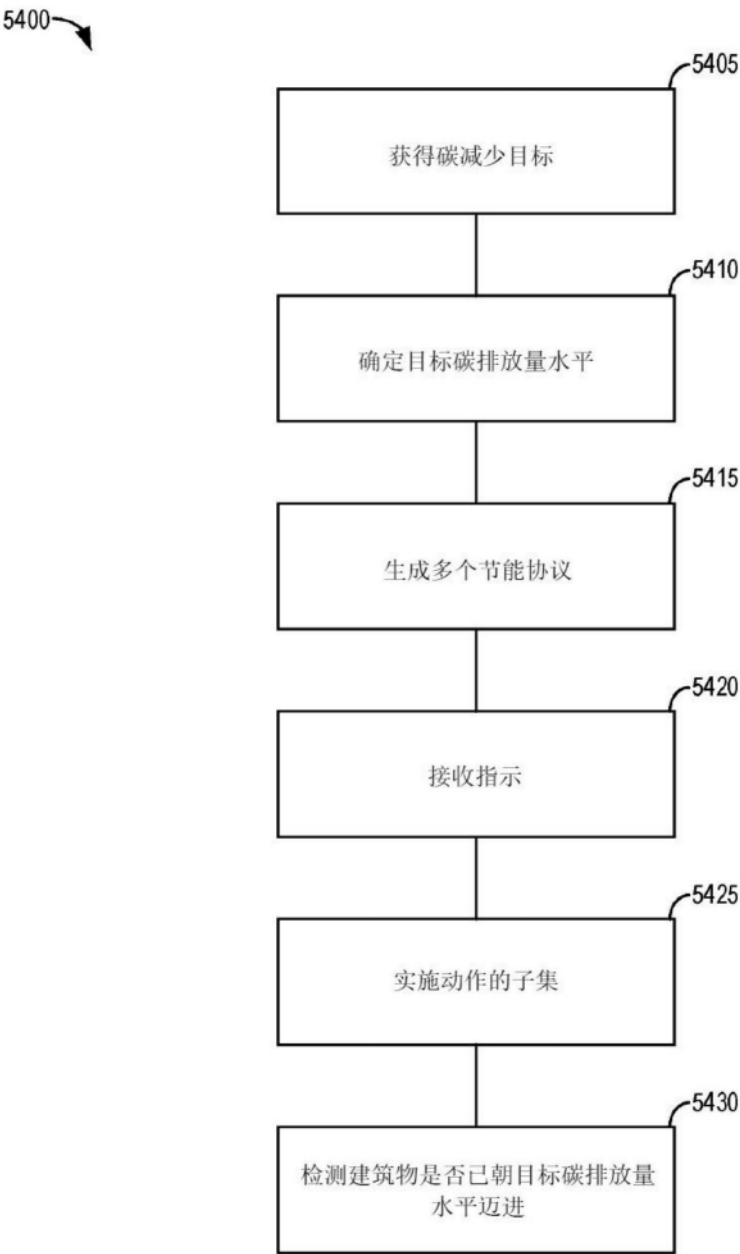


图54