



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102576451 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 11

(21) 申请号 201080026423. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 05. 07

G06Q 50/06 (2012. 01)

G06Q 30/02 (2012. 01)

(30) 优先权数据

61/176, 855 2009. 05. 08 US

61/176, 790 2009. 05. 08 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 12. 14

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2010/034111 2010. 05. 07

(87) PCT申请的公布数据

W02010/129913 EN 2010. 11. 11

(71) 申请人 埃森哲环球服务有限公司

地址 爱尔兰都柏林

(72) 发明人 J·赫德利 B·特斯宾 D·拉胡

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 吴立明

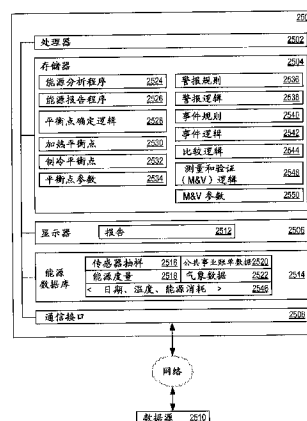
权利要求书 3 页 说明书 51 页 附图 34 页

(54) 发明名称

建筑能源消耗分析系统

(57) 摘要

一种能源分析系统,向建筑能源开销提供有价值的输入。该系统帮助获取在建筑中如何发生能源消耗、可以采取哪些步骤来降低能源足迹的详细意见,并且执行详细的能源消耗分析。该分析可以例如包括平衡点对分析,以确定加热平衡点和冷却平衡点中的任意一个或者两者、异常等级分析,以在具体的时间区间中识别具体的数据(例如能源消耗数据)以用于进一步的回顾或者其他分析。该系统可以在用户界面上显示分析结果。



1. 一种用于能源分析的计算机实现的方法,包括:

建立从网络运作中心通过能源数据连接接口到能源数据源的数据连接;

在所述网络运作中心处通过到所述能源数据源的所述数据连接获取能源数据;

在所述网络运作中心中对所述能源数据执行能源分析以产生分析结果,其中执行所述能源分析包括:

根据所述能源数据确定平衡点集合作为所述分析结果,所述平衡点集合包括加热平衡点和冷却平衡点;以及

生成并且在显示器上显示用户界面,所述用户界面包括所述分析结果。

2. 根据权利要求1所述的计算机实现的方法,其中确定平衡点集合包括:

确定所述能源数据中的加热平衡点搜索窗口和所述能源数据中的冷却平衡点搜索窗口中的一个或者两者。

3. 根据权利要求2所述的计算机实现的方法,其中确定平衡点集合包括:

执行所述加热平衡点窗口内的所述能源数据的相关分析和所述冷却平衡点窗口内的所述能源数据的相关分析中的一个或者两者。

4. 根据权利要求3所述的计算机实现的方法,其中执行所述相关分析包括:

执行温度与能源消耗之间的相关分析,以找出最合适的相关。

5. 根据权利要求3或4所述的计算机实现的方法,其中执行所述相关分析包括:

通过所述加热平衡点窗和所述冷却平衡点窗中的一个或者两者,在预先选择的温差的每一阶上执行所述相关分析。

6. 一种能源分析系统,包括:

处理器;以及

耦合到所述处理器的存储器,所述存储器包括:

能源分析逻辑,当所述能源分析逻辑由所述处理器执行时,使得能源分析系统:

建立从网络运作中心通过能源数据连接接口到能源数据源的数据连接;

在所述网络运作中心处通过到所述能源数据源的所述数据连接获取能源数据;

在所述网络运作中心中对所述能源数据执行能源分析以产生分析结果,其中所述能源分析包括:

根据所述能源数据确定平衡点集合作为所述分析结果,所述平衡点集合包括加热平衡点和冷却平衡点两者;以及

生成并且在显示器上显示用户界面,所述用户界面包括所述分析结果。

7. 根据权利要求6所述的系统,其中所述能源分析逻辑进一步使得所述能源分析系统获取加热平衡点搜索窗口和冷却平衡点搜索窗口中的一个或者两者。

8. 根据权利要求7所述的系统,其中所述能源分析逻辑进一步使得所述能源分析系统:

执行所述加热平衡点窗口内的所述能源数据的相关分析和所述冷却平衡点窗口内的所述能源数据的相关分析中的一个或者两者。

9. 根据权利要求8所述的系统,其中所述能源分析逻辑进一步使得所述能源分析系统:

执行温度与能源消耗之间的相关分析,以找出最合适的相关。

10. 根据权利要求8或9所述的系统,其中所述能源分析逻辑进一步使得所述能源分析系统:

通过所述加热平衡点窗口和所述冷却平衡点窗口中的一个或者两者,在预先选择的温差的第一阶上执行所述相关分析。

11. 一种用于能源分析的计算机实现的方法,包括:

建立从网络运作中心通过能源数据连接接口到能源数据源的数据连接;

在所述网络运作中心处通过到所述能源数据源的所述数据连接获取能源数据;

在所述网络运作中心中对所述能源数据执行能源分析以产生分析结果,其中执行所述能源分析包括:

在所述能源数据内确定控制建筑数据;

在所述能源数据内确定用户定义数据;

通过将所述控制建筑数据与所述用户定义数据进行比较来确定异常等级以作为所述分析结果,所述异常等级标识所述用户定义数据中的特定数据以用于进一步的回顾;以及生成并且在显示器上显示用户界面,所述用户界面包括所述分析结果。

12. 根据权利要求11所述的计算机实现的方法,其中确定异常等级包括:

在所述控制建筑数据的时间区间内,确定所述能源数据的控制平均值和控制标准偏差。

13. 根据权利要求12所述的计算机实现的方法,其中确定异常等级进一步包括:

在所述用户定义数据的时间区间内,确定所述能源数据的用户定义平均值。

14. 根据权利要求11、12或13所述的计算机实现的方法,其中确定异常等级进一步包括:

访问包括统计参数到异常等级的映射的异常等级定义;以及

根据所述映射向所述时间区间分配所述异常等级。

15. 根据权利要求14所述的计算机实现的方法,其中所述统计参数包括关于所述控制平均值的标准偏差窗口。

16. 一种能源分析系统,包括:

处理器;以及

耦合到所述处理器的存储器,所述存储器包括:

能源分析逻辑,当所述能源分析逻辑由所述处理器执行时,使得所述能源分析系统:

建立从网络运作中心通过能源数据连接接口到能源数据源的数据连接;

在所述网络运作中心处通过到所述能源数据源的所述数据连接获取能源数据;

在所述网络运作中心中对所述能源数据执行能源分析以产生分析结果,其中所述能源分析包括:

在所述能源数据内确定控制建筑数据;

在所述能源数据内确定用户定义数据;

通过将所述控制建筑数据与所述用户定义数据进行比较来确定异常等级以作为所述分析结果,所述异常等级标识所述用户定义数据中的特定数据以用于进一步的回顾;以及生成并且在显示器上显示用户界面,所述用户界面包括所述分析结果。

17. 根据权利要求16所述的系统,其中所述能源分析逻辑进一步使得所述能源分析系

统：

在所述控制建筑数据的时间区间内，确定所述能源数据的控制平均值和控制标准偏差。

18. 根据权利要求 17 所述的系统，其中所述能源分析逻辑进一步使得所述能源分析系统：

在所述用户定义数据的时间区间内，确定所述能源数据的用户定义平均值。

19. 根据权利要求 16、17 或 18 所述的系统，其中所述能源分析逻辑进一步使得所述能源分析系统：

访问包括统计参数到异常等级的映射的异常等级定义；以及
根据所述映射向所述时间区间分配异常等级。

20. 根据权利要求 19 所述的系统，其中所述统计参数包括关于所述控制平均值的标准偏差窗口。

21. 一种包括计算机可读指令的计算机程序产品，当所述计算机可读指令被加载并且运行在计算机和 / 或计算机网络系统中时，使得所述计算机和 / 或所述计算机网络系统执行根据权利要求 1-5 或 11-15 中的任一权利要求所述的操作。

建筑能源消耗分析系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求均为 2009 年 5 月 8 日提交的标题为“Building Sensor Operational Data Analysis for Energy Saving System Control”的美国临时专利申请序列号 61/176,855 和 61/176,790 的优先权。

技术领域

[0003] 本公开涉及获取并且分析建筑能源数据。本公开还涉及从事能源分析以确定分析结果,并且可选择地作为响应控制建筑系统,诸如照明、加热、空调和其他能源消耗系统。

背景技术

[0004] 对于如今以及未来的可持续、对生态无害的基础设施而言,能源消耗、监控和管理是重要的组成部分。需要提供针对能源数据的分析结果,以准确地确定建筑能源花费、性能和成本。

发明内容

[0005] 一种能源分析系统提供能源分析结果。所述能源分析系统可以包括处理器,耦合到该处理器的通信接口,以及耦合到所述处理器的存储器。所述存储器可以包括能源分析逻辑,当由所述处理器执行所述能源分析逻辑时,所述能源分析逻辑使得能源分析系统:建立从网络运作中心通过能源数据连接接口到能源数据源的数据连接,在所述网络运作中心处通过到该能源数据源的该数据连接获取能源数据,并且在所述网络运作中心中对所述能源数据执行能源分析以产生分析结果。

[0006] 所述能源分析可以包括:在所述能源数据内确定控制建筑数据,在所述能源数据内确定用户定义数据,并且通过将该控制建筑数据与该用户定义数据进行比较来确定异常等级(exception rank)以作为所述分析结果。所述异常等级可以标识所述用户定义数据中的特定数据以用于进一步的回顾。

[0007] 作为另一个示例,所述能源分析可以包括:根据所述能源数据确定平衡点集合以作为所述分析结果。所述平衡点集合可以包括加热平衡点和冷却平衡点这两者。所述系统可以在显示器上的用户界面中显示任何分析结果。

[0008] 在查阅了以下附图和详细描述之后,对于本领域技术人员而言,其他系统、方法和优点将会或者将变得显而易见。所有这些附加的系统、方法、特征和优点旨在包括在本说明书中,包括在本发明的范围内,并且受到所附权利要求的保护。

附图说明

[0009] 参考以下附图和描述,可以更好地理解系统和方法。附图中的组件不一定按比例绘制,而是改为强调本发明的原理的举例说明。此外,在附图中,相同的标号贯穿不同的视图指示对应的部分。

- [0010] 图 1 示出了建筑能源分析的系统。
- [0011] 图 2 示出了运作图。
- [0012] 图 3 示出了基础图。
- [0013] 图 4 示出了效益图。
- [0014] 图 5 示出了能源和节约影响分析。
- [0015] 图 6 示出了该系统可以实现的端到端分析过程。
- [0016] 图 7 示出了该系统可以通过其分析生成的结论。
- [0017] 图 8 示出了该系统可以生成的示例基准报告 800。
- [0018] 图 9 示出了智能警报的自动分析以及维护活动的检测。
- [0019] 图 10 示出了用于该系统的开发框架的示例。
- [0020] 图 11 示出了用于建筑能源分析的系统架构。
- [0021] 图 12 示出了用于该系统的分阶段实现计划。
- [0022] 图 13 示出了该系统可以实现的基于阈值的报警过程。
- [0023] 图 14 示出了过程流程图。
- [0024] 图 15 示出了用于提供安全环境的商业规则、控制和技术（包括数据配置）。
- [0025] 图 16 示出了程序管理方法。
- [0026] 图 17 示出了可伸缩性情况。
- [0027] 图 18 示出了用于该系统可以生成的报告屏幕的计量器板（dashboard）截屏。
- [0028] 图 19 示出了用于该系统可以生成的分析报告屏幕的计量器板截屏。
- [0029] 图 20 示出了用于该系统可以生成的趋势报告屏幕的计量器板截屏。
- [0030] 图 21 示出了用于该系统可以生成的历史能源比较的监视报告屏幕的计量器板截屏。
- [0031] 图 22 示出了用于该系统可以生成的实际能源使用对比预算量的监视报告屏幕的计量器板截屏。
- [0032] 图 23 示出了用于该系统可以生成的交互式自动故障检测和诊断的监视报告屏幕的计量器板截屏。
- [0033] 图 24 示出了用于测量并且优化每个建筑空间中的舒适度、效率和运作的样本报告格式,包括关于建筑设备和系统的运作的报告,特别是关于关注设备性能的分析的报告。
- [0034] 图 25 示出了用于实现用于建筑能量分析的系统的特定机器的示例。
- [0035] 图 26 示出了平衡点确定逻辑。
- [0036] 图 27 示出了千瓦时消耗和异常等级分析。
- [0037] 图 28 示出了用于确定异常等级的比较逻辑。
- [0038] 图 29 示出了用于确定建筑水平警报的警报逻辑。

具体实施方式

[0039] 图 1 示出了用于建筑能源分析的系统 100 的概观。系统 100 将建筑系统 102 与信息技术 (IT) 聚合,以有助于更新水平的数据分析和连续控制 106。系统 100 采集数据和指标,以用于基于事实的决断做出和完好的环境管理。系统 100 推动持续的改善并且有助于管理者取得进步以及达到生产力目标。随着 IT 与建筑技术聚合,系统 100 允许现行的系统

优化,使其更可行并且更有效,以供公司维持它们的现有房地产投资组合的性能。在一些情况中,该系统可以将建筑运作成本降低 20-30%或更多,产生 10 美元-20 美元每平方英尺或更多的建筑价值增长。系统 100 关注提供针对数据的服务,以优化建筑运作和成本。

[0040] 可以用各种各样的技术来实现系统 100。如图 2 中的运作图 200 中所示出的,这些技术可以跨各种各样的建筑系统上进行数据捕获和分析。这种建筑系统包括自控系统 202、采暖通风与空调 (HVAC) 系统 204、照明系统 206、电力系统 208、安全系统 210、无线电频率识别系统 (例如追踪资产、人员和库存) 212 以及传感器系统 214 (诸如压力、运动、振动、温度和接触传感器)。能源和咨询服务 216 也可以向系统 100 提供输入。这种技术可以从例如 Richards Zeta(TM) 公司、Interval Data System(TM) 公司、Facility Solutions Group(TM) 公司、Sensus(TM) 公司、Constellation NewEnergy(TM) 公司和其他提供商获得。因此,系统 100 可以实现设备的安装以及地面修理和维护服务、整合、配置、协议转换、远程建筑自动化系统 (BAS) 编程和优化的门户、自动化故障检测诊断 (AFDD)、维护优化、BAS 分析、基准记分卡 (BOSS) 以及系统优化和其他特征。

[0041] 图 3 示出了基于系统 100 的、有助于在未来提供附加服务的数据集中方式的基础图 300。系统 100 可以关注数据服务,并且基于来自建筑传感器和控制基础设施的信息实现效益。评估运作数据并且使用该运作数据来控制系统运作可以有助于显著的附加节约和收入生成机会。

[0042] 图 4 示出了效益图 400。效益图 400 图示了系统 100 实现的定性的和定量的效益。效益图 400 还图示了若干示例主要效益驱动。

[0043] 图 5 示出了能源和节约影响分析 500。分析 500 说明了如下示例场景,在该场景之下公司的股价由于系统 100 可以有助于实现的能源节约而上升。

[0044] 图 6 示出了系统 100 可以实现的端到端分析过程 600。分析过程 600 例如可以包括在多个年份周期上的完全优化和监控。在一个实现中,过程 600 可以包括系统信息采集和整合 (602) (例如使用来自能源账单或其他文档的信息)、初级数据采集 (604)、(例如用以生成记分卡和基准报告的) 分析 (606)、详细数据采集 (608) 以及 (例如按照方案报告的形式) 生成推荐的动作 (610),以及 (例如按照检验报告的形式) 纠错动作 (612)。在初始安装和分析之后,利用用于企业系统的进一步整合的选项,还可以持续优化系统 100 以提供针对每个整合的设备的持续监控。可以在这样一种收益共享协议之中或之下实现系统 100,该收益共享协议有助于系统 100 的实施者或提供者共享先期成本和继续效益。这建立了导致效益持续增加的长期关系。

[0045] 例如 (602) 和 / 或 (604) 可以包括对历史账单信息和时间区间数据 (诸如每 5 到 15 分钟示出所测量的建筑电力使用的数据) 的分析。图 7 示出了系统 100 可以从该分析生成的结论 700。结论 700 可以包括建筑效率恶化 702、不必要的峰值 704、次优占有率时间表 706 以及温度相关性 708。

[0046] 作为进一步的示例,(602) 和 / 或 (604) 可以进一步包括设置建筑性能的基准。换句话说,基于例如对建筑管理系统 (BMS) 信息的评估,系统 100 可以创建基准性能,从而使得系统 100 一个房间接一个房间地示出能源消耗之前和之后的图片。图 8 示出了系统 100 可以生成的示例的基准报告,包括房间明细记分卡 802、消耗 / 需求图表 804、顶级记分卡基准 (例如舒适度 / 效率 / 运作) 图 806 或其它基准报告。

[0047] 分析 (606) 可以包括编程和维护活动,以改进系统性能。这可以包括对系统运作持续的、实时的和 / 或自动的分析。图 9 示出了智能警报的自动分析以及维护活动的检测的示例 900。

[0048] 到系统 100 的关于数据采集 - 分析 - 故障检测 - 持续控制以及其他方面的输入可以包括:

[0049] 共用事业 (Utility bills) 账单和时间区间数据

[0050] 建筑蓝图和 BAS 设计图

[0051] 建筑控制系统信息

[0052] 控件供货商和建筑工程师的联系信息

[0053] 对设备的访问 (例如物理的或远程的访问)

[0054] 通过传递能源框架以支持用于高效率的建筑和能源管理的战略新市场的新方案,系统 100 可以将策略组合以改进建筑的能源和维护的效率。系统 100 通过世界范围的建筑的连通性和数据管理以及相关关联的实现技术,影响鲁棒的能源管理框架的发展。这种技术可以包括 Outlook、Office Communicator、Sharepoint 以及用于在该能源框架和建筑管理系统中使用的其他技术。系统 100 以及系统实现还可以与领先的能源管理公司 (例如, Sensus ML, ION EEM) 结盟,以通过例如 Azure 和 Microsoft 的云架构来改进数据采集并且实现高级应用管理。系统 100 还可以进一步利用 Microsoft (TM) Dynamics,以促进公共事业与建筑数据的所有者之间的整合,生成 KPI 的计量器板、智能 (SMART) 城市、智能 (SMART) 电网、碳追踪、能源消耗、智能 (SMART) 电网整合、INDE、需求响应以及其他系统。

[0055] 图 10 示出了用于系统 100 的开发框架 1000 的示例。关于开发系统 100,可以采取以下步骤:

[0056] 创建用于共同开发能源管理框架 (EMF) 的策略和路线图。

[0057] 内部指导智能 (SMART) 建筑平台成为该 EMF 的试验场,并且充当针对该 EM 及其首要能源管理应用的凭证。

[0058] 共同开发利用以下内容的 EMF 以使该产业定义用于开发、部署并且管理能源相关的应用的唯一平台,所述内容为 .NET、SQL 服务器、Dynamics、Virtual Earth、Azure 和 Sharepoint。

[0059] 使用例如 Azure 的云服务 OS 来部署 EMF,以管理高级工程计算和数据管理要求。

[0060] 调查用于建筑系统连通性和整合的领先技术 (即 Plexus),并且使用可供任意公司利用的平台来帮助达到附加的驱动器、可扩展性和安全性。

[0061] 进一步定义了 EMF 的策略,以随着市场的发展利用附加的 MSFT 技术 (例如 Office Communicator、使用 Sharepoint 的碳追踪、Outlook 与 BAS 的整合)。

[0062] 整合到在 MSFT 处部署的现有能源系统和技术 (即 ION/EEM & MRO) 中。

[0063] 与公共事业公司结盟,以利用 Dynamics 作为世界的能源 / 碳计量器板 (智能电网、二级 CCF 项目、INDE、需求响应计划、碳追踪 / 管理 / 贸易,公共事业性能引擎、智能城市) 的一部分。

[0064] 图 11 示出了系统 100 的架构 1100。相对于资本密集型的方式,系统 100 可以提供基于现有系统和设备的数据管理和分析的针对能源数据的方式。系统 100 可以以硬件和软件不可知的方式,与多个供应商方案和协议 (例如由 Trane、Siemens、Johnson Control、

Honeywell 等提供的) 连接并且整合。系统 100 可以提供开放式的基于 IP 的双向(读/写)基础设施,该基础设施将一个投资组合中的一个或多个建筑连接到具有基于 Web 的控制能力的网络运作中心。该系统可以例如:

- [0065] 1) 通过设定点控制和时间表优化来实现持续的重新投产;
- [0066] 2) 以低至 1 分钟的时间区间传递通过用户定义选项来优先级化的每日 24 小时 × 每周 7 天 (24×7) 的自动设备故障检测和诊断,其中该用户定义选项是:排序、严重性、故障成本、位置以及其他;
- [0067] 3) 对于用于建筑投资组合的全部设备和 BAS 数据上的设定点和时间表建立通过中央命令中心来管理的运作指导方针;
- [0068] 4) 递送按月计算的、用于追踪能源减少的、可测量的结果:(在第一年最少 10%);
- [0069] 5) 整合到现有的维护修理和运作应用以及能源管理系统中;
- [0070] 6) 包括按照要求将附加计量器、子计量器、传感器安装、连接和整合到普通平台的能力;
- [0071] 7) 受到世界级项目管理、改变管理和训练组织的支持;以及
- [0072] 8) 在可扩展架构上递送,以便容易并且安全地随着用户的需求扩展。

[0073] 仍然参考图 11,架构 1000 包括:

[0074] 在建筑(例如公司的设施)处:中介 1102(例如 Richards-Zeta 中介 2500),其提供用于连接到设施中的一个或多个计量器和子系统的连接接口。计量器可以包括公共事业计量器,以及任何建筑自控系统(BAS)、照明或安全控制系统,或其它系统。

[0075] 站点 Web 服务 1104:中介 1102 向系统网络运作中心(NOC)1106 传达其采集的数据。中介 1102 可以从就地安装在任意希望的设施上的 Web 服务 1104 中接收能源数据。换句话说,Web 服务 1104 可以建立到中介 1102 的数据连接,并且向中介 1102 发送建筑能源数据。然而,可以应用作为数据传输机制的任意其他类型的连接接口来向中介 1102 传达数据,包括文件传输、消息传递(无论是否基于 Web 服务)、共享存储器或其它数据传输机制。

[0076] 系统 NOC 1106:NOC 1106 可以使用面向服务的架构(SOA)来汇聚全部设施上的数据。其核心服务经由基于 Web 的门户或富互联网应用(RIA),向用户提供分析和其它数据管理服务。下文讨论并且具体关于图 25-28 来讨论 NOC 1106 的具体实现的示例和 NOC 1106 可以提供的分析结果。

[0077] 外部数据源 1108:此外,NOc 从外部数据源(诸如国家气象服务)采集相关数据,并且还可以获取关于区域能源价格和第三方或公司系统的报告。

[0078] 附加服务 1110:由于系统 100 基础设施的多功能性,可以在内核上设置(layer)附加服务。中介 1102 可以具有支持需求响应计划的双向通信。附加服务还包括协作社会网络,在该协作社会网络中公司设施管理者和运作者可以共享关于运作的信息。他们还可以驱使公司建筑的 LEED 认证、执行碳追踪和减轻服务以及其他。

[0079] 系统 100 能源管理数据服务提供了在递送设施的运作的全面见解方面的独特方式。系统 100 可以通过全部相关设施数据的实时/区间数据获取和分析,实现持续的优化控制。系统企业能源管理系统(EEMS)可以包括或涉及:(1) 物理地点评估,(2) 历史公共事业账单分析,(3) 公共事业计量器区间数据分析,(4) 整体设施控制分析,(5) 实时自动设备

故障检测以及 (6) 能源来源和需求响应能源管理。根据这些输入,系统能源管理系统可以采取报告、计量器板和警报的形式生成观点,其中该报告、计量器板和警报提供带来实际能源降低和成本节约的可采取行动的信息。

[0080] 系统 100 可以从设施房屋的详细审计开始。对设施进行调查以完整地评述机器类型、布局 and 建筑结构、运作时间、建筑自控能力以及对附加计量 (metering) 和子计量 (sub-metering) 的潜在需求。特别注意观察每个建筑的独特属性。演练提供了关于建筑的布局、工程和运作健康的关键基准信息。

[0081] 历史公共事业账单分析是系统 100 实现的下一个阶段。历史公共事业账单分析提供在基于时间的公共事业账单趋势方面的深入见解,包括综合的和季节性的能源趋势。该信息对于理解建筑过去的运作方式是至关重要的,从而可以认识能源节约机会。其还提供了这样一种衡量标准,可以将后期的能源节约测量与该衡量标准进行比较。另外,在该阶段期间通常查找账单错误,其中账单错误对于节约而言是即时的机会。

[0082] 计量器区间数据分析是系统 100 方案的第三阶段。为了获得关于能源消耗的数据,将能源数据中介 1102 安装并且连接到就地公共事业计量器。该中介 1102 用于从建筑中的每个计量器和子计量器 (包括建筑自控系统) 采集公共事业数据。然后净化并且采集该数据,以得到建筑、地段或楼层的消耗分析,并且可以在鲁棒的 EEMS 工具中查看该数据。与账单分析非常相似,该信息用于辨认趋势并且作为未来的能源节约策略的衡量标准。

[0083] 建筑的整体图片出现在在设施控制分析期间,其中系统 100 团队对建筑控制的“设计意图”对比建筑的当前性能进行分析和报告。这里,中介 1102 从每个建筑系统以及该建筑中的每件设备提取数据。基于时间追踪该数据,以按照将设备的工作以及建筑的运作作为整体的方式来观察细微特征。随着数月乃至数年的数据的采集,与季节性、居住和利用率相关的宏观趋势都将显现。这些趋势有助于将电力使用和其他度量脉络化,以允许对建筑运作和进一步的节约机会的甚至更好的见解。

[0084] 系统 100 方案利用由中介 1102 基于每分钟的基础而捕获的数据。该精细的精度水平有助于系统方案识别实时趋势和从前不可检测的问题。另外,其提供了实时的可执行报告,该报告将问题优先级化,并且对它们的持续的疏忽或系统化的低效提出一个切实的成本。自动故障检测从少至 3 周采集的数据开始,并且持续系统合同的全程。

[0085] 中介 1102 为任意整合的系统提供双向 (读 / 写) 能力。这有助于对与其连接的系统的 24/7 持续优化控制。中介 1102 具有智能层,该智能层允许任何之前完全不同的系统之间的完全闭环高等数学和逻辑。中介 1102 还发送并且消耗 Web 服务。Web 服务的一个示例将是来自星座新能源 (CNE) 的自动需求响应 (ADR) 通知和定价水平信号,该自动需求响应 (ADR) 通知和定价水平信号触发中介 1102 板上逻辑和控件,以通过关闭非必须的照明并且改变冷却用水和 HVAC 区域的设定点,来自动减小电力负荷。

[0086] 因此,系统 100 和 NOC 1106 可以通过能源数据中介 1102 建立从网络运作中心 1106 到能源数据源 1104 的数据连接。它们继而可以通过到能源数据源 1104 的该数据连接获取在网络运作中心 1106 处的能源数据。如以下例如结合图 25-28 所述,系统 100 和 NOC 1106 还可以在网络运作中心 1106 中执行关于能源数据的能源分析,以产生分析结果。

[0087] 系统 100 方案的另一个组件是策略能源采购 (sourcing) 和需求响应能源计划。能源采购专家将帮助每个设施在市场找到可获得的最低成本的和 / 或最绿色的电力。绿色

选择包括使用可再生的能源（包括风、小型水利发电、沼气和生物质）来抵消能源要求，提供了可以直接支持新的可再生发电厂的建筑的电力选择。该系统需求响应方案是能够为设施提供直接受益的附加服务。设施签署区域性的 ISO 需求响应计划，并且接收年度参与报酬，作为交换，同意按照经同意的次数减小负荷。系统帮助工程师将对于设施运作的影响最小化的需求响应方案。对能源采购和需求响应两者进行管理以在满足区域性法规同时向客户递送价值。

[0088] 系统 100 方案在若干方面实现成本节约。最值得注意的是通过总能源消耗的减少、以及在预定的维护和非预定的维护这两者的减少来实现节约。

[0089] 当将建筑控制顺序最优化为按照最经济有效的方式运行时，发生能源节约。容易消除例如处于 / 近乎全容量来运行无人居住的建筑之类的浪费情况。通过系统 100 分析方案能够标识更细微的改进，该系统 100 分析方案标识错误配置乃至需要维修的机器。系统 100 方案的自动故障检测和诊断工具不仅提供了对问题的清晰理解，而且提出了不解决该问题的财务结果。EEMS 的报告给出了需要更少的工时来进行调查的细节水平——解放设施团队，以忙于最有希望的能源节约机会，而不是简单地评估建筑的状态。

[0090] 有效的建筑运作带来预定的维护成本的减少。这增加了设备的寿命并且降低了更替频率，因此允许设施用其所具有的设备来优化其运作，而不是推荐新的资本购买。非预定的维护成本也基于低效率机器的发现而减少。一些机器可以实现希望的最终结果（比方说将房间冷却到 72 度），但是这是按照非常低效率的方式做出的，该非常低效率的方式将这些机器的寿命削减了差不多一半。作为示例，运作在加热和冷却两个模式中的机器可能能够通过混合热空气和冷空气来实现最终 72 度的温度。然而，这是非常低效率的并且可能导致机器意外地损坏。

[0091] 总而言之，系统 100 方案提供直接的、持续的并且可靠的能源节约而不要求较大的资本购买。系统 100 方案通过优化能源消耗并且最大化设备的寿命，帮助设施最好地使用其已具有的设备。通过系统 100 的数据驱动的方案，系统 100 提供在用于对设施能源管理领域带来信息技术驱动的商业智能能力的市场中独特的方式。

[0092] 图 12 示出了系统 100 的分阶段的实现计划 1200：

[0093] 1. EEMS 数据库仓库

[0094] 初始设置

[0095] 可以将中介 1102 直接安装到现有计量基础设施中，以获取可用的计量数据。一旦建立了网络连接，系统配置可以远程地发生。可以在安装中介 1102 的同时配置 EEMS 数据库。配置可以包括委托数据库内的每个计量器和设施，以及净化、验证并且标准化所获取的数据点。

[0096] 来自计量器 / 子计量器数据的公共事业 / 能源消耗数据获取

[0097] 系统 100 将通过中介 1102 支持来自计量器 / 子计量器的数据获取，中介 1102 可用充当用于智能以及经连接建筑的统一的平台。中介 1102 还可以经由其多协议交换 (MPX) 平台和框架连接到建筑自控和其他建筑子系统，包括照明和安全。

[0098] 关键性能指标追踪

[0099] 系统 100 追踪诸如温度、流速和天气情况之类的数据点以作为区间数据点。系统 100 将会把该信息与每个所采集的点 / 区间的时间戳、点值和数据质量评分一起存储。系统

100 继而可以将时间值标准化到用户希望的校正点的任意区间中以便输出 / 报告。

[0100] 大部分关键性能指标 (KPI) 是基于这些数据值的计算的结果。系统 100 可以按照希望的数据采集速率 (例如每隔 15 分钟) 或者经由通过尺寸来标准化 (例如 BTU/ 平方英尺) 的 KPI, 计算正在进行中的消耗和运作成本比率 (例如美元 / 小时)。除了基于成本和消耗的 KPI 之外, 舒适度和室内空气质量 (IAQ) 指标也可用于示出系统如何良好地满足热舒适度和通风要求。

[0101] 来自公司企业应用和外部资源的公共事业 / 设备数据获取

[0102] 通过系统整合, 系统 100 可以从现有公司企业应用或外部资源中获取数据。该系统的开放的、面向服务的架构 (SOA) 可以与现有公司企业系统对接, 以实现完全整合的能源和维护管理方案。

[0103] 通信链路的细节将取决于系统的细节。系统 EEMS 将能够根据需要, 从兼容 SQL 的数据库 (例如 OracleDB、SQL Server、MySQL) 读取并且提取数据、订阅 Web 服务数据供应或者建立定制接口。EEMS 可以被链接到现有数据库和 Excel 文件、或者从该现有数据库和 Excel 文件输入数据, 以及按照由公共事业公司所规定的格式处理其他平面文件。这些可以是持续的供应或者定期的预定更新 (例如每日、每月)。

[0104] 到 EEMS 数据仓库的数据传输和上传

[0105] 系统方案经由中介 1102 采集并且传递数据。中介 1102 通过经由路由网络 (例如邮政系统路由网络 PRN) 的互联网, 或者通过使用内置的蜂窝无线链路, 整合、采集、记录并且输出信息到 EEMS 数据仓库。在中介 1102 上本地地汇聚数据, 以及继而将数据按照规定的频率在活动的通信链路上传输。EEMS 经由 Web 服务接收数据, 并且将其实时处理并且加载到数据库中。因此, 系统 EEMS 支持经由中介 1102 HTML 和 XML (AJAX) Web 页面计量器盘和图形用户接口 (GUI) 和最新的 EEMS 数据输出网络运作中心实时访问设施计量数据。

[0106] 数据标准化 (天气和时间序列 / 区间)

[0107] 数据库架构可以基于来自多个不同的资源 (计量系统、建筑自控系统、天气、eFMS、UMS 等) 的、用于管理区间数据并基于时间将其标准化的需求。数据库可以管理任意频率的数据, 无论该数据将处于所设置的区间中还是基于值的改变 (COV) 而进行的采集。EEMS 将使用同一个时间编码系统校正来自不同来源的数据, 从而可以将值标准化到 EEMS 用户选择显示的任意区间。与工业批准的实践一致, 系统将执行气象标准化, 以作为系统 EEMS 中所包括的基准能源记录和各种追踪和分析报告的一部分。

[0108] 用于解释消耗和成本信息的关键值的计算

[0109] 系统 EEMS 可以包括计算引擎, 该计算引擎有助于按照 15 分钟的时间间隔执行几乎任何类型的计算。计算的示例包括标准化使用和成本参数 (诸如 BTU/ 平方英尺), 以有助于跨设施的比较。EEMS 将从与账单整合平台的整合导出成本数据, 其中该账单整合平台提供诸如成本 / 平方英尺或消耗 / 小时的指数。

[0110] 数据采集和连通性

[0111] 数据采集和连通性要求

[0112] 具有和不具有到网络的连接的数据采集 / 传输

[0113] 系统方案将满足任意公司的连通性要求:

[0114] 如果路由网络的连通性不可用, 则中介 1102 将使用板上呼入 / 呼出调制解调器,

以便经由无线蜂窝或其它连接机制与远程监控系统通信。

[0115] 如果路由网络的连通性可用,则除了到给网络的连接之外中介 1102 将不要求任何附加网络基础设施。在 IT 管理者看来,在中介 1102 与正常 Web 流量之间不存在任何不同。

[0116] 系统方案将通过基于 Linux 的安全特征来确定数据安全,其中该基于 Linux 的安全特征包括分组过滤防火墙、安全外壳 (secure shell)、SSL、IPSec 和数据记录。中介 1102 防火墙使用内置在 Linux 操作系统中的 Netfilter 分组过滤子系统。其将支持安全外壳协议,该安全外壳协议将提供在不安全的网络(例如因特网)上提供强有力的认证和安全通信。SSL 将有助于在 Web 浏览器与 Web 服务器之间的数据的加密传输。IPSec 协议将在网络到网络连接中提供安全。将对通过不安全的公共网络(例如因特网)的安全专用通信提供访问控制、数据完整性、认证和机密性。数据记录将记录各种连接尝试和认证请求,以确定是否存在无授权的情况下访问信息的尝试。

[0117] 通信数据速率、速度和数量

[0118] 该系统方案将对网络流量几乎没有的影响。当与数据点相关联的值改变时,中介 1102 仅传输该值。这降低了网络上的压力。

[0119] 对于到现有建筑自控系统的连接,在控制器之上的数据速率可以是 100mb TCP/IP,而在该控制器之下的数据速率将增加来自遗留系统的全部可能的吞吐量。在该控制器之下的数据速率将取决于实际安装的遗留系统。中介 1102 将把这些不同的系统的物理层、通信协议和数据网络速度(波特率)转换成高速 IT 标准对象模型。

[0120] 数据采集要求

[0121] 系统 EEMS 针对每个设施所采集的数据点的列表

[0122] 系统 EEMS 可以采集各种各样的数据点以执行业务分析、纠错以及测量和验证(M&V)。系统将尝试采集设施中的每个现有联网数据点

[0123] 下文的列表表示 EEMS 采集的附加运作点的子集:

[0124] 空间温度设定点(最小/最大、居住/无人居住)

[0125] 空间/区域居住状态

[0126] 变风量空调系统(VAV)运作数据,诸如送风温度、再热阀位置、加热模式、再热阀类型、送风设定点(最小/最大、加热/冷却、居住/无人居住)、空气流、节气阀位置等等。

[0127] 变频驱动器(VFD)运作数据,诸如速度、风扇最佳起始/停止、预热等等

[0128] 空气处理机组(AHU)送/回/混风温度、外部空气温度、回风湿度等等

[0129] 热/冷水送和回温度、热/冷水流、制冷阀位置、热水阀位置、闭锁温度等

[0130] 管道静态压力和静态设定点

[0131] 系统平台可以提供用于确定需要的数据采集持续时间并且基于请求来定制该数据采集持续时间的能力。系统控制器在板上控制器不能传输数据的情形中提取数据。

[0132] 要采集的数据的标准、逻辑和水平

[0133] 系统可以采集所有可用数据点。系统 100 采集数据以支持运作分析、推荐的纠错和 M&V 活动。系统使用公共事业消耗和气象数据来进行建筑性能分析、基准和衡量标准计算以及 M&V 追踪。系统可以使用运作和设施数据点,在整体层面来理解每个设施关于舒适度、空气质量以及能源和运作效率的性能。系统可以使用设备清单测量在设备等级上的能

源消耗,并且对改进的影响进行排序。最终,在设施中生成的每个数据点可以被系统使用,该系统可以频繁地尝试采集该数据以用于 EEMS。

[0134] 用于计量和子计量的理由和成本 / 风险获益

[0135] 可以通过在分析可用数据之后增加附加的计量来扩展该系统。如果存在具有立即可用的数据的现代化的数字控制系统,则附加的计量可以表示不必要的开支。用于最佳地利用现有设备和控制系统的该方式按照组织可以通过使用该系统做出决断的方式来表示改变。注意,与在可能对实现获益而言非必要的附加资产上的投资相比,循环的系统方案使用数据和事实来进行业务决断。

[0136] 对于较老旧的设施,廉价的子计量可以提供附加的信息而没有全面控制系统升级的开销。

[0137] 数据采集和频率调度

[0138] 系统 EEMS 方案将满足公司的最小要求,并且提供甚至更好的数据采集能力。该系统可以采集实时数据,可以将实时数据定义为具有一分钟的时间间隔。实时采集时间间隔是可调整的,例如上至 15 分钟的时间间隔或者其他时间间隔。下表列出了具体的数据采集和频率调度示例。

[0139]

公司 EEMS 要求			系 统 方 案
类别	类型/单位	请 求 的 频 率	数 据 读 取 频 率
电力	kW, kWh	15 分钟	实时
天然气	CCF	15 分钟	实时
水	gal.	15 分钟	实时

[0140]

蒸气	lbs., mmbtu, 华氏度数 (F degree), psi 和 mmbtu	15 分钟	实时
冷却器	kW, 冷却吨数, 华氏度数, 流速	15 分钟	实时
锅炉	燃料使用, 蒸气/热水生产, 辅助负载(泵, 鼓风机和风扇)	n/s	实时
房间/区域温度	华氏度数	n/s	实时
室内/室外温度	华氏度数	n/s	实时
负载消耗	峰值需求, 峰值消耗的日期/时间等	n/s	实时
电力中断信息	日期/时间和修复	n/s	实时
即时需求	瓦特、乏(var)、伏特、amps、kVA, 功率、因子等	n/s	实时
UMS 数据	公共事业数据	每日	每日
eFMS 数据	设施清单信息和能源相关的项目	根据需 要	根据需 要
MTSC 数据	维护联系信息	每月	每月

[0141] 针对每 15 分钟 / 每小时的实时评估和报告的 EEMS 数据存储能力

[0142] 系统方案可以实现对所采集数据的实时评估和报告。对于大部分点, 系统可以按照一分钟的时间间隔进行调查。然而, 通常按照数据采集速率来存储数据。这意味着每 15 分钟存储一次 15 分钟时间间隔的数据, 并且每小时存储一次的每小时一次的数据。改变不频繁的数据 (例如设定点) 仅在改变时得以存储。不存在对采集并且存储的点的数量的限制。EEMS 不仅将满足公司的三年归档要求, 而且将延长公司请求的时间要求。该数据库架构对于数据存储数量增加将不会施加性能上的惩罚。

[0143] 项 3.2.2.1 主系统的计量和子计量

[0144] 计量器、子计量器以及脉冲数据采集和分析

[0145] 系统 EEMS 将通过安装中介 1102 来采集每个设施处的数据。中介 1102 当前支持标准协议 (诸如 BACnet、Modbus、LonTalk、SNMP) 以及控制设备和建筑自控系统的许多所有权的当前的和传统的协议。可以将中介 1102 快速配置成适用的协议, 从而使得建筑传感器和控制器信息可以用于按照共同的格式的集中化分析应用。该中介从这些系统捕获数据元素。

[0146] 所提出的计量 / 子计量方案的概览

[0147] 系统方案将包括根据请求的计量和 / 或子计量基础设施, 满足或超越该公司的数

据采集要求。将该基础设施连接到设施中介 1102 以提供到中央 EEMS 的连接。

[0148] 计量器 / 子计量器到现有公司和公共事业设备的整合

[0149] 系统将经由可被安装到公共事业 IDR 计量器上的、用于电力的 KYZ 脉冲输出, 以及气体和水的脉冲输出, 连接到公共事业所拥有的设备。如果全部资产被要求满足这些规定, 则该系统可以维持每个地点的实时连接。

[0150] 安装包括用于配置以及整合该 EEMS 系统所需要的劳力, 材料、设备和杂费, 该配置和整合包括动员和建立、数据采集、设备和存储、到 EEMS 数据仓库的通信链接, 以及到计量器板和报告的已建立的 Web 接口。安装还可以包括: 到一个 (1) 公共事业所提供的到中介面板的计量器脉冲输出的连接 (100 英尺长或更短的配线)、到一个 (1) 公共事业所提供的从水计量器输出的脉冲的连接 (100 英尺长或更短的配线)、到一个 (1) 公共事业所提供的从气体计量器输出的脉冲的连接 (100 英尺长或更短的配线)、来自电力子计量器的两个 (2) Modbus 输出的安装 (小于或等于 400amps, 100 英尺长或更短的配线)、从客户提供的以太网到中介面板的连接 (100 英尺长或更短的配线)。

[0151] 对安装的计量设备的维护和维修支持

[0152] 可以通过系统网络运作中心 (NOC) 来管理系统 100, 并且系统 100 可以经由 EEMS 来管理服务请求。

[0153] 附加的数据点

[0154] 对于每种设备类型 (RTU、VAV、AHU 等), 系统可以标识要求来评估现有运作的最小点类型。除了这些之外, 该系统将逐一确定其是否可以从附加点获得更多可执行的信息。一般来说, 该系统可以抽取全部可用的点, 因为有越多的点可用则分析越有力。通常, 虽然点列表不是通用的, 但是由于各个制造商、模型、控制器和系统设计影响点推荐, 所以逐一设备和 / 或逐一系统地标识该点列表。

[0155] 计算的能源要求

[0156] 支持异常和诊断的识别的计算、参数和算法

[0157] 系统 100 创建并且显示几乎任意复杂度的实际上无限数量的计算。EEMS 将用与其他区间数据点相同的方式 (包括查看、报告和进一步分析, 或者甚至作为另一个计算的因子) 存储并管理计算结果。当公司向该系统增加新计算时, 计算引擎将回到最早的点, 其中在该最早的点全部因子都可用, 并且可以历史地执行计算, 以及每隔 15 分组发生一次的正在进行的计算。这将有助于公司经历不同的情况并且基于实际的历史运作数据确定改变的影响。

[0158] 从简 (例如德尔塔 (Delta) T) 到繁地 (针对天气和居住模式标准化的、基于回归的基准能源模型) 进行分类计算。EEMS 可以支持工业标准化, 诸如热舒适度 (ASHRAE 55-2004) 和最小通风要求 (ASHRAE 62.1-2007) 的指标。通风指标是该系统首先将从外部系统整合数据 (房间尺寸和使用的空间规划数据) 的示例。

[0159] 定制 / 扩展这些算法的算法和选项

[0160] 系统可以实现众多定义的算法 (例如 delta T、泵制动马力、可变速驱动 kW、冷却吨位、补偿水 Btu、加热线圈 MBtu)。这些通过规定数据点 (或常数值) 用作计算因子来进行运作。

[0161] EEMS 将向公司提供用于自定义其计算的选项。在系统设计将影响计算要求的情况

下,用户通常需要该能力以用于更复杂的计算。例如,对递送到特定房间的外部空气的 CFM 的计算取决于空气处理机的设计和来自控制系统的可用数据点。该计算引擎还允许公司用户向系统增加全新的计算。

[0162] 来自本地机场 / 气象台的、用于能源数据标准化的数据供应。

[0163] EEMS 可用通过使用由 NOAA 的国家气象服务所提供的标准网络服务,在设施层面采集本地气象数据。如果气象数据是从交替的来源得出的,那么其将气象数据标准化为 NOAA 标准。

[0164] EEMS 与公司企业和外部系统 (eFMS、UMS、MTSC) & 数据传输、存储和分析频率对接

[0165] 系统将通过其开放式 SOA 架构,经由标准接口协议与现有公司系统对接。该系统设计有助于与这些各种系统的快速、低风险以及无缝整合。接口的形式和复杂度的细节取决于该系统,但是系统 EEMS 可以按照适合的频率和数量接受这些系统的数据。系统 100 可以包括到外部系统的自动化接口,其中该系统可以从该外部系统扫描用于这些系统的数据更新。系统继而可能能够随着其被更新而以任何要求来构建设施运作的完整画面的频率容易地传输数据。

[0166] 初始成本和消耗基准以及需求概况的计算

[0167] 系统 100 可以生成基准能源记录,该基准能源记录是能源使用的正式基准。为此目的,系统 100 可以实现能源模型,诸如美国专利第 5,566,084 号中所示的用于标准化天气和居住变量的能源模型。基准计算可以使用至少 12 个月的公共事业数据以及对应的气象数据,优选 24 或 36 个月的数据,并且可以使用从每月的公共事业账单到 15 分钟的区间的数据的任意细节水平。因此,对公共事业账单数据的评估将有助于该系统提供立即的分析数据。

[0168] 基准能源模型计算可以使用多项式回归方法,该多项式回归方法将天气变量和居住模式 (平日 / 周末等) 列为重要因子,这在位于不是 24×7 运作的公司设施处是很重要的。每个公共事业计量器具有其自己的基准模型。一旦计算完成之后,可以将该模型转换成普通单位 (例如 MBtu) 并且进行数学合并以用于总体建筑能源基准。(水的使用也具有基准模型,但是不是能源总数的一部分。) 系统接口包括所产生的性能与其他设施、行政区、地区或者国家层面相对的滚动 (roll up) 的基准和基准。基准能源模型可以提供用于预测和预算、M&V 以及温室气体追踪的基础。

[0169] 在 UMS 中不可获得的历史公共事业数据的采集过程

[0170] 系统可以搜集公共事业账单和使用时间 (TOU) 信息。使用公司提供的代理证书,系统实现者可以从本地公共事业公司获得历史数据,其中 EEMS 可以将该历史数据直接加载到其仓库中以进行燃料基准计算。

[0171] EEMS 捕获并存储维护联系信息的能力

[0172] 系统 EEMS 将按照该设施分层架构的各种层面的存储维护联系信息和其他公司组织数据。EEMS 将存储全国的、区域的以及设施专用的信息,以作为附着到公司设施网络中的每个节点的元数据。

[0173] 建筑自控和照明系统 (以及任意未来的此类系统) 的整合是系统平台的核心功能,并且除了初始安装的中介 1102 之外不要求任何附加的基础设施。

[0174] 通过使用开放式通信协议的整合能力

[0175] 系统平台是如现代 IT 标准所定义的开放式的。不要求附加的下载。系统平台可以是在 NOC 和中介 1102(本地位置)这两个层面的 DHTML、动态 XML 以及 AJAX。该平台在 I/O 侧和 GUI 这两者上是开放式的,并且数据是双向的。中介 1102 多协议交换 (MPX™) 软件框架将 IP 协议和传统的串行协议这两者标准化。中介 1102 支持建筑系统标准,如 BACnet、Lonworks、Modbus 以及 SNMP。中介 1102 支持 IT 和网络标准,如 TCP/IP、HTTP、HTTPS、FTP 以及 SMTP。这有助于协议内的通信以及诸如记录之类的服务的统一应用。这还有助于来自在建筑中发现的全部智能机器的信息的共同呈现。

[0176] 该系统的开放式架构支持被验证的建筑系统工程和选择,该被验证的建筑系统工程和选择将与公司的建议的规划一起良好地合作,以增加并且升级照明控制、建筑自控和计量系统。开放式架构还支持被验证的企业应用、服务,并且服务提供商决 not 将公司锁定限于一个独占提供商或建筑系统制造商。该系统的开放式架构将使得公司能够具有选择能力,并且在工程和采购方面能够具有基本的弹性。

[0177] 公司 EEMS 用户接口

[0178] 项 3.3.1 计量器板

[0179] 计量器板的特征和功能

[0180] 系统用户接口 (UI) 是一种富互联网应用 (RIA), RIA 提供用于查看计量器板和报告的交互式框架。UI 将通过将关键项 (如记分卡、推荐、警报和能源 / 设备数据) 组合成普通格式,呈现设施性能的整体概况。此外,与系统 NOC 的直接整合将允许对 HAVC 区间数据和能源消耗的实时数据分析。

[0181] EEMS 计量器板具有 3 个主要视图:趋势、实时监控以及分析。它们中的每一个具有与具体的视图相关的定制计量器板元素集合。用户可以通过在可用元素的列表上点击、并且将元素拖到画面中,来在他们的计量器板上动态地选择他 / 她希望分析的数据元素。这将允许例如类似的设备或设施的比较。

[0182] EEMS 具有基于针对每个用户的、基于他们的简档和特权来裁剪该计量器板元素列表的能力。例如,简档的执行可以具有到运作开销、能源节约和企业范围内的能源消耗的访问权。设施管理者可以具有到建筑能源消耗、房间舒适度和成本的访问权。运作引擎可以具有到详细的 HVAC 或空气处理单元区间数据的访问。

[0183] 除了计量器板之外,系统还向用户提供附加的见解和补充的内容,诸如地理分析、财务、警报和相关新闻。

[0184] 系统导航和可用定制视图

[0185] 系统 EEMS 具有用户友好的导航,该导航始于安全的用户签到。除用户定制的计量器板元素的视图之外,系统将认证该用户并且返回用户简档。用户将通过提供点击相应的计量器板定位键,在每个计量器板视图之间浏览。

[0186] 每个计量器板元素将具有折叠和展开的视图。通过点击各个元素,该元素将展开成更大的视图。在特定情况中,该扩大视图将允许用户交互。用户交互的示例包括 (但不限于) 增加区间上的时间轴或计量器数据,输入新数据、在特定机器或系统中浏览以查看数据。

[0187] 系统生成的计量器板元素的列表

[0188] 计量器板元素可以包括以下元素:

- [0189] -30 天滚动消耗
- [0190] -30 天滚动需求
- [0191] - 最坏计量器消耗
- [0192] - 最坏计量器需求
- [0193] -YTD 能源成本
- [0194] - 节约
- [0195] - 基准能源记录
- [0196] - 日历视图消耗对比基准 / 成本
- [0197] - 追踪对比基准能源记录
- [0198] 对异常特征的计量器板识别和警报
- [0199] EEMS 计量器板包括以下用于检测异常、识别预测的维护以及提供可执行的信息的能力：
 - [0200] 实时接口：对于机器或系统的任何组合，用户将能够选择特定数量的数据值或者公式结果，并且继而在实时页面上查看它们与任何活动的故障信息。如果技术人员希望一起查看这些数据值，则这将是有帮助的。该实时接口将有助于用户通过用于非实时连接的项的时间戳来继续进行。
 - [0201] 交互式图表：在配置之后，故障将链接到交互式图表。用户将能够从故障发生的时间范围的其中一个时间范围中进行选择，或者将输入定制的范围。预选择的值和多图表模板将加载，这将提供关于该具体故障的更多信息。用户可以修改该交互式图表以进一步分析问题或者创建新的图表。
 - [0202] 交互式图表特征包括：这包括立刻绘制图表的能力；将（甚至具有不同的转换，例如摄氏度 C 或华氏度 F 的）任意存储数据值或公式图表化的能力；以及通过使用鼠标及时地前后滚动来缩放或者展开成图表、绘制趋势线以及保存或用电子邮件发送图表的能力。
 - [0203] 警报：系统 EEMS 将基于该分析将识别的故障，生成并且显示警报。这些故障的范围可以从机器层面的维护问题到地域舒适性或性能问题，以及到整体设施范围的能源管理问题（诸如需求响应事件或者本地能源价格的显著改变）
 - [0204] 报告
 - [0205] 系统 100 可以实现下文的报告和报告点：
 - [0206]

系统 EEMS 报告	
温室气体/碳足迹 - SWAG 转换 CO2/kWh, 等)	- 周期性碳足迹报告
能源之星 (ENERGY STAR) 报告 具有气象标准化数据的基准报告 与运作特性匹配的能源消耗简档 能源度量-即能源之星的衡量标准 分数,btu/SqFT 基准报告 - 即过去性能对比当前 性能、工业平均、最佳实践等 周期性调查结果报告 周期性审计报告	能源概要/使用报告 (即计量器板报告) 当前示数/当前示数概要 每日比较/每日比较概要 每日消耗/每日消耗概要 电力公共事业每月消耗/电力公共 事业每月消耗概要 衡量标准报告 历史能源比较报告 投资组合衡量标准报告 运作的建筑模式-即 TOU 消耗数据
月度以及年度总能源消耗报告 全部公共事业消耗 能源使用指数 (EUI), 单位为 Btu/SqFt	能源概要/使用报告 (见上文) 与基准相比的建筑能源使用 建筑运作记分卡系统(BOSS)报告 房间概要/详细的记分卡

[0207]

每个设施的气象标准化数据	
性能分析 -开发的 EUI 与每个设施的标准化基准预算的比较	报告计量器板 能源概要/使用报告 (见上文) 实际能源成本对比预算数量概要报告
设备分析报告 与预定运作门限相比, 以 kW 为单位的到设备负载的电力供应的子计量器数据 针对主要设备的相关联的系统温度和/或设备运作	BOS 报告(见上文) 交互式 AFDD 报告 (参考上文的讨论) 故障概要报告 系统/子系统记分卡
设施和设备类型的异常/变化报告	BOSS 报告(见上文) 交互式 AFDD 报告 (参考上文的讨论)
每个设施的测量和验证规划 安装的节能措施 (ECM) 的列表\ 安装的 ECM 与气象标准化基准数据相比 基于历史账单数据的能源节约计算	基准开发报告 建筑的基于衡量标准比较的节约潜能

[0208] 报告定义的类型

[0209] 报告计量器板可以示出大部分关键的能源管理元素的顶层视图, 该关键的能源管理元素有助于用户深入了解位置层面的信息。

[0210] 周期性的碳足迹报告 : 提供每个设施 / 区域和 / 或企业不动产投资组合的能源消耗的每月 / 每季度 / 每年的碳测量。

[0211] 能源概要提供通过位置、建筑类型和能源类型来概括的能源消耗信息。

[0212] 使用报告包括作为账单周期中的总使用的每日平均而显示的使用数据。

[0213] 衡量标准报告包括 :

[0214] 历史能源消耗报告示出以前的年份和当前的年份之间的能源使用的比较, 以及

[0215] 投资组合衡量标准报告示出企业的投资组合 (每个区域或国家层面) 之中的类似的建筑之间和 / 或与工业最佳实践相比的能源使用的比较。

[0216] 运作的建筑模式 - 即 TOU 消耗数据表明 TOU 消耗模式和长期能源消耗 (单位为 kwh/ 天) 和成本趋势 (美元 / 月)。

[0217] 与基准相比的建筑能源使用包括基准水平的年度 / 月度的瞬态成本以及每个设施的单位能源成本 (美元 / SqFt)。

- [0218] 建筑运作记分卡系统 (BOSS) 报告
- [0219] 房间概要记分卡包括设施 / 建筑之中的房间投资组合的评级, 该评级基于将它们
的实际性能与设施 / 建筑房屋层面对象 (即舒适度、效率和运作) 进行比较。
- [0220] 房间细节记分卡示出由风柜组织的每个单独的房间以及通过 / 未通过评分, 以及
哪个运作数据导致失败评级的指示。
- [0221] 实际能源成本对比预算量概要报告在一个报告中显示多达 12 个月的数据值的图
表。
- [0222] 基于 Web 的异常报告和警报提供警报的列表, 以及
- [0223] 交互式 AFDD 报告
- [0224] 故障概要报告包括对于在任意选择的具体周期内通过位置和机器或系统来标识
的故障的数量的概要的高级排序能力。其还罗列故障描述、严重性评级以及故障的金融影
响。该信息有助于优先级化纠正的动作。
- [0225] 子系统记分卡包括对各种主要和次要系统以及整个建筑的设备 (如风柜、冷却
水、蒸汽和热水、泵、热恢复单元等) 的故障等级的评估结果和解释。
- [0226] 基准开发报告包括基于回归分析的气象标准化能源消耗
- [0227] 建筑的基于衡量标准比较的节约潜能包括实现节能措施的每个设施的测量和验
证信息 - 即在节约和中等节约前后。
- [0228] 趋势分析和衡量标准报告能力。
- [0229] 系统 EEMS 通过根据仓库中存储的区间数据创建复杂的图表来执行趋势分析和衡
量标准设定。用于趋势分析的图表包括但不限于时间序列每日负载简档、多个每日简档、平
均值、高值和低值、点重叠以及 3D 图表。EEMS 还提供财政年度 / 日历年度期间的月度消耗
简档, 或者这些月度简档的多年的比较。这些图表将有助于公司快速分析它们随着时间的
建筑性能。
- [0230] EEMS 将通过在直方图中绘制用于每个建筑的整建筑能源消耗来生成衡量标准报
告。公司还可以选择在它们的设施的尺寸、气候地带、建筑类型方面进行比较, 并且将能够
将它们的投资组合对比工业经证实的实践以及典型的工业衡量标准 (诸如年度能源使用
密度 (EUI) 等) 进行衡量。
- [0231] Adhoc 报告能力
- [0232] 用户将能够定制并且设计趋势分析报告以用于交互式 adhoc 用途。如果希望
的话, 用户可以创建具有简单的拖放界面的报告并存储结果。用户可以输出数据和图表成
Excel、.csv 或其它普通的格式。另外, 对于具有有限访问权的用户, 预定的报告将提供各
种选择标准, 并且将能够被下载成多种形式, 包括 PDF、XML、.csv 以及 Excel。
- [0233] 用于访问计量器板的软件
- [0234] 用户可以通过具有 Adobe Flash 播放器的标准 Web 浏览器来访问计量器板, 以访
问系统 EEMS。
- [0235] 温室气体 / 碳足迹和能源之星报告
- [0236] 系统 EEMS 将能够追踪温室气体 (GHG) 排放, 并且识别用于碳足迹降低的选择, 包
括优先区域、降低主动以及时间框架以获得具有合理的约定范围的结果。可以将该方法与
GHG 协议和碳信任方式联合, 系统可以通过以下步骤辅助具有温室气体 / 碳足迹和能源之

星报告的公司：

[0237] 基于实际开账单的公共事业使用,提供碳等效物(选择 REC 产品)以及年度和解报告。

[0238] 通过联合新闻发布、新闻事件和联盟确认的公告关系管理

[0239] 用到 EPA 电力合作伙伴项目或者到 CRS/ 绿色标志项目(如果可用)到能源之星认证和 / 或合作伙伴项目、EPA 电力合作伙伴项目或到 CRS/ 绿色标志项目(如果可用)的申请来辅助。

[0240] EEMS 接纳公司地理分层和设备分析的能力

[0241] 数据配置支持功能的和地理这两者的层次。系统将支持公司可以基于地理或设备来组织的潜在数据的分层视图的阵列。系统将汇集(roll up)基准能源模型,根据设施 / 地理、部门或公共事业类型等来追踪并且报告。类似地,可以通过地理、设备类型或建筑功能等来汇集具有概要层面的报告的建筑运作记分卡。

[0242] 通过使用开放式通信协议的整合能力

[0243] 性能追踪报告将把运作与基准能源记录进行比较。这些报告将提供针对天气和居住 / 调度变化来标准化的、运作性能的正在进行的测量和验证。

[0244] 远程监控和分析运作支持

[0245] 认证能源管理者

[0246] 可以由两个全时就地认证能源管理者运作或监视该系统。

[0247] 远程监控 & 分析以及诊断

[0248] 通知、升级和验证(自动纠错)过程

[0249] 如图 13 中所示,系统的 EEMS 支持原始输入数据和通过分析引擎导出的数据的基于阈值的警报和通知 1300。用户可以配置阈值标准。系统 EEMS 并入通知,并且基于可定制的商业规则来将通知优先级化。可以将这些通知整合到用户工作队列中。

[0250] 详细的自动系统功能和可重复的过程

[0251] 灵活的 EEMS 用户接口有助于用户直接管理他的 / 她的警报和通知过程。将警报和通知整合到用户的工作队列中,以允许警报的详细追踪和解决。

[0252] 商业规则和数据配置的概览

[0253] 在监视过程中的第一步可以是将站点数据、计量器数据、温度数据和公共事业数据配置成监控群。EEMS 将自动处理这些群,从而使得它们能够迅速被访问以用于可视回顾。

[0254] 正如在系统和公司之间的讨论中所达成的那样,这些商业规则可以基于标准化的设定点和经验证的实践。典型而言,围绕着舒适度、效率和运作性能之间的平衡来组织这些规则。AFDD(自动故障检测和诊断)系统可以被配置为基于这些商业规则自动发送警报和通知。

[0255] 用于系统异常和纠错措施的检测的商业规则

[0256] 系统 EEMS 将以系统化的方式应用商业规则,以识别导致低效的共同问题。BOSS 能源记分卡系统将识别与舒适度、效率和运作指数相关联的问题。这些指数是基于每个房间来创建的,允许对系统异常的细微检测以及应用纠错措施的清晰路径的启发。

[0257] 对消极和积极监控和分析的关键输出

[0258] 创建公司的 EEMS,以实现舒适度、效率和改进的运作的正确平衡。输出采取被标识

的植根于硬件或程序中的问题的形式。内置中介 1102 能力将远程识别并且解决主要的编程问题。维护人员将纠正所标识的硬件问题,不管该问题是机械的还是电力的 / 电子的问题。相关联的工作订单将包括关于所标识问题的详细信息,从而该问题的解决方案是迅速并且直观的。该解决方案继而将确认所从事的工作解决所标识的问题。

[0259] 用于识别、推荐和优先级化的过程

[0260] 一般而言,优先级是基于实现设计意图的工作的水平(劳动力和材料)的。也可以通过 EEMS 和设施代表的集体决断来确定优先级。最高优先级设备典型地是那些具有最低成本和最大影响的设备。

[0261] 可以周期性地再运行记分卡,以通过建筑运作的关键性能指标来评估建筑运作。该记分卡将确定运作集中的区域。同时,AFDD 系统将在故障之前识别设备问题,将消极维护事件变成积极维护事件。

[0262] 系统 100 可以基于要实现的预测水平的影响的工作水平(劳动力和材料),优先级化能源效率措施(EEM)和需求管理机会。将与设施代表共享或由设施代表批准该业务情况。根据最高水平的潜在正面影响来标识最高优先级设备。系统将通过使用基准和记分卡,实现并且维护最佳建筑性能。系统可以周期性地并且自动地再运行标准化的记分卡,以相对于关键性能指标来评估建筑运作。记分卡将确定关注于舒适度、运作和效率的运作改进的区域。同时,AFDD 系统将在故障之前持续识别设备低效率,以将消极维护变成积极维护。

[0263] 实现推荐的 EEMS 能力

[0264] 系统例如可以用两种方式中的其中一种方式实现推荐。系统可以使用中介(Mediator™)的双向通信能力,通过设施系统的远程访问/控制来实现大部分软件改变。系统还可以通过已建立的维护人员国家网络来实现要求物理纠正的设备(假设公司优选系统实现改变而不是公司雇员)。

[0265] 成本估计和预算预测

[0266] 基准能源模型建立成本估计和预算预测。EEMS 使用历史能源使用、天气和调度表数据创建模型。其使用能源模型、预期的天气(具有用于更加极端的合格更加缓和的天气的范围)和期望的建筑占用调度表来展开能源/公共事业预测。最后一步,应用建筑价目表信息和目标的能源节约来确定公共事业预算。

[0267] 对于公司财政可能的最小要求。

[0268] 支持该项目的公司实现团队将包括项目管理者以协调本地办公室、区域和项目人员。一些人员将获得关于站点的工程信息并且将发现重新整合到公司工程组织中。该系统不需要公司提供它自己的用于安装、编程、服务、维护或控制系统维修的资源。

[0269] 该公司通过给予卖方到他的设施的访问的支持是该项目成功的关键。这将有助于定义通信方法,建立连接并且执行初始确认,公司将需要提供标准运作指导(如次序)并且设定用于每个设施的点,从而使得系统能够测量并且验证规范性和性能。帮助系统理解公司现有的用于管理和解决故障的过程对于联合成功而言是重要的。公司还可以帮助设置金融门限和商业规则以触发具体的工作活动。

[0270] 对测量和验证(M&V)进行计划和实现的能力

[0271] 具有追踪、验证和报告 M&V 的过程和经验

[0272] 系统可以具有测量和验证(M&V)的“安装的节能措施”的能力。一个方式将会是

建立基准并且随后追踪建筑健康和效率（效率、舒适度、和维护）的大量定量测量的措施。系统可以将用于测量各种各样性能因子的方法基于这样一种指标，该指标基于 ASHARE 标准来追踪热舒适度和通风。除了追踪冲突的电力和效率指标（即 kWh、kW、千卡、Btu/ 平方英尺等等）之外，该系统可以追踪这些因子。

[0273] 该系统使用公共事业账单、使用数据的公共事业时间、整体计量器数据和 15 分钟建筑控制数据的组合来分析建筑运作并且找出和验证能源节约。每个数据源提供关于建筑运作和能源降低机会的见解。该系统将使用标准方法，追踪相对于基准设置的系统改变推荐。这确认该系统将验证并且追踪相对于预定目标的结果。

[0274] 应公司请求，系统可以将基准与 FY2003 公共事业账单校准。该系统可以通过使用附加输入（如与天气独立的负载和冷却 / 加热负载），将该基准标准化。

[0275] 提供富含数据的方法来追踪系统性能的系统不应该需要子计量。利用通过现有传感器系统已经可获得的信息，该系统可以容易地并且准确地计算建筑系统中的能源消耗。如果该公司希望隔离照明、邮政设备和混杂的插塞负载，则该系统可以选择性地使用子计量器。

[0276] 该系统可以提供如下实现后支持服务：

[0277] （位于网络运作中心的）求助台

[0278] 多层式求助台将用熟练的资源来增强支持团队以迅速解决用户需求。实现后支持团队将在整个部署周期中提供客户支持。

[0279] 系统维护和增强

[0280] 一些问题和请求可能需要提供通过配置或者代码改变产生的系统改变。系统应用维护资源将将问题分类以评估优先级，然后将开始使用它们可获得的各种工具、资源和知识资本完成工作。

[0281] 主题顾问 (SMA) 的支持

[0282] 系统 SMA/E 支持贯穿整个项目部署进行，直到服务合同结束。他们的主要职能是在任何必要时候提供深度能源关联分析。

[0283] 风险和可能的局限

[0284] 可以用标准项目管理过程来实现该系统，以提供平滑的启动，并且该系统将通过任意数量的建筑的初始示范以及对任意数量的附加建筑的后续首次展示来进行扩展。系统实现进度表通常取决于：

[0285] 对建筑设施管理者的访问

[0286] 有限的建筑控制系统文档（总平面图、控制图等）

[0287] 当前未被内置在中介 1102 中的多于 65 个接口支持的罕见协议

[0288] 中介 1102 跨安装在过饱和的网络上的设备的协同处理能力

[0289] 在系统断电或者失去通信的情况下的运作备份和维护 / 修理计划

[0290] 系统 NOC 可以运作 24/7，并且将在到设施的通信丢失的情况下接收立即通知。该系统将不断监视连接和数据存储，并且确认该系统向指定的可以解决或进一步调查该问题的人员的列表发出自动 SMS、电子邮件、RSS 和电话呼叫通知。该系统将使用本地的和区域的分支机构来提供用于任意水平的支持的有效响应时间。如果合适的话，其还可以将响应系统整合到现有的公司事故追踪系统中。

[0291] 系统在控制级别应用鲁棒技术,该技术对电力或外部通信的丢失具有高度恢复能力。在电力故障的情况中,中介 1102 支持可任选的凝胶电池、板上点滴式充电器和不可中断电源 (UPS)。中介 1102 将继续在本地记录数据直到问题被解决为止。

[0292] 项目管理者的角色和责任

[0293] 系统实现可以使用项目管理者 (PM) 来指导并且协调 EEMS 程序首次展示中的活动,以获得运作的高效率和经济性。他或她将管理全部承包者。PM 将具有对能源管理的完全并且透彻的理解,并且具有大型 EEMS 实现的深度知识。PM 将解释、组织、执行并且协调分配。PM 将关于预算和全部与项目相关的问题做出决策。他或她将策略问题提交到项目发起方以作出联合决策。

[0294] PM 的主要责任将包括:

[0295] 开发并且维护具有项目优先级的首次展出进度表

[0296] 根据批准的计划开发并且管理项目范围、预算和进度表

[0297] 分配并且管理项目资源

[0298] 每周监控全局工作和实现项目的进度以及提供对全局工作和实现项目的支持

[0299] 报告状态和性能。

[0300] 管理合作伙伴、承包者和分包者

[0301] 解决突出的风险和问题

[0302] 开发必要的通信和培训材料。

[0303] 问题 j- 提出的 EEMS 开放式架构

[0304] 中介 1102 设计基于开放式系统和技术,包括 Linux 操作系统、标准 RS-232 和 RS-485 通信端口,Dallas 1 线路总线端口,10/100 基本 TX 以太网连接,对大范围的 TCP/IP 相关的协议的支持,包括 UDP、TCP、SMTP、IP、FTP、HTTP、HTTPS、SNMP 以及更多。中介 1102 通过与计量器 / 子计量器进行有线或无线地通信以及通过该中介 1102 支持的多于 65 个协议驱动来支持数据获取。

[0305] 数据仓库、数据分析工具、公布、报告、GUI 以及其他工具 / 协议可以满足任何标准

[0306] 协议

[0307]

描述 示例

操作系统 Microsoft Windows、Web (Microsoft 或 Linux 服务器)

数据库 SQLSever Oracle

[0308]

管理

数据采集 OLE、BACnet、LonWorks、Modbus

数据分析工具 Excel、CVS、PDF、Access

公布 Microsoft Office(Excel、Word、Powerpoint)、XML、HTML、PDF

用户接口 Web

其他协议 XML、Web 服务、TCP/IP、SQL

[0309] 开放式架构方案

[0310] EEMS 开放式架构

[0311] 系统通过使用最新的开发方法、开放式协议和高级技术,已设计并且构建了 EEMS 架构和平台的每个方面。这始于中介 1102 及其无缝连接到 Trane、Barber Coleman、Invensys、Johnson、Staefa 等现有的、并且通常为专用的协议能力。通过该设备访问的构建的数据是 Web 促进的、并且被安全地传输到系统 NOC。高级数据服务和分析平台继而管理该数据。NOC 被构建在 SOA 之上,并且门户能力有助于客户端容易地访问数据,并且深入了解更多高级分析以监控并且管理他们的建筑的性能。

[0312] 这些事实组合起来创建开放式平台,该开放式平台没有被绑定到任何供应商的专用协议,公司可以独立于系统 EEMS 的考虑做出软件、基础设施和资本调查,因为系统的方案对于用任何标准或专用协议的接口而言是免费的。

[0313] 与非标准设备的整合

[0314] 中介 1102 支持用于非标准设备的多于 65 个专用通信协议。中介 1102 经由 RS-485、RS-232 或 IP 整合到物理设备中,并且在中介 (Mediator™) 的框架中提取数据。中介 1102 将数据标准化,并且有助于将数据双向移动回到建筑系统或通过企业。由于系统方案的该多样性,系统可以与公司正在使用的任何标准的或非标准的设备整合。

[0315] 训练程序

[0316] 在系统上的训练可以包括向导和国家训练计划,诸如邮政服务指导系统设计 (ISD) 模型和训练管理程序 (例如导致定制的两小时训练课程,该训练课程包括关于以下的指导:如何使用 EEMS 报告工具 (即导航、功能和创建 adhoc 报告) 以及如何使用报告来管理能源使用以改进业务结果。训练材料将包括教员笔记和课堂练习以增强学习。另外,在屏幕上帮助文件将在 EEMS 中可用,以在使用时支持用户。训练可以包括“训练训练者”)方法。

[0317] 可用经由 Web、通过公司自动报名系统来实现系统训练,以完成教员指导的训练。根据 ASTD 工业学习标准,交互式的、基于 Web 的训练课程可以将保持力增加 70% 并且将训练时间降低 50%。该选择提供了用于正在进行的复习进修训练的易于入门的方式。

[0318] 辅助服务

[0319] 系统方案将布置基础以用于将全部的系统扩展和潜在的辅助服务整合到公共开放式平台中。使用中介 1102 作为中枢,公司将把任意现有或将来技术整合到 EEMS 中。所提出的方案将使用现有基础设施,并且提供到未来的升级和系统的扩展的开放式的路径。不

要求控制器的升级或专用、单源系统或设备也可以实现未来的系统扩展。中介 1102 发送并且接收数据的能力将给予公司用于远程设施控制的有力工具。中介 1102 开放式系统是用于与其他商业系统无缝整合的实用的技术平台。

[0320] 对标准化运作序列和控制点的修改 / 升级

[0321] 对于标准化运作序列和控制点,不一定将有附加的修改和 / 或升级。中介 1102 可以连接到任何现有 (传统或升级) 系统并且通过其双向通信能力,向任何地点发送标准化的运作序列和控制点。

[0322] 用于对公司系统的识别、整合和标准化的技术方式

[0323] 系统的 EEMS 将来自现有和未来公司系统的数据提炼成公共对象模型。这允许数据在子系统之间的统一的处理、展示和共享。中介 1102 作为基础层,经其基于 IP 的服务的标准化的并且灵活的阵列,与现有建筑管理和计量系统对接,而 EEMS 使用 SOA 来维持到其他公司企业软件系统的整合的高度灵活性。

[0324] 设备的远程控制

[0325] 问题 a-EEMS 远程控制能力

[0326] 系统与本地控制网络和设备的高度整合的一个显著的效益在于从 NOC 安全地配置并且控制远程建筑传感器逻辑和控制系统顺序的能力。可以远程地访问整合到中介 1102 中的全部系统和数据。可以基于约定的商业规则,远程地修改并且加强本地中介 1102 应用 (闭环数学 / 逻辑、调度表、趋势、警报、事件、网页 GUI、系统和数据配置、数据输出者、ADR 和 AFDD 服务等等)。

[0327] 用于需求降低策略的 EEMS 能力和部署

[0328] 系统 NOC 可以发送用于 ISO DR 程序的电力的实时定价。可以经由板上闭环逻辑对中介 1102 进行编程,以在发送 DR 信号时去除电力负载。

[0329] 设备配置的优化

[0330] AFDD 可以远程地改进控制系统顺序 (基于运作要求、设计意图和空间舒适度) 并且解决许多控制系统故障 (取决于故障水平)。该持续的监视、改善和故障解决有助于更好的设备运作

[0331] 预防性的维护和维修

[0332] 用于预防性维护活动的监视、追踪和报告能力

[0333] 系统可以应用瘦客户端服务订单和项目管理追踪系统来记录、报告、追踪并且验证服务部署。系统有助于每日服务呼叫和大型项目首次展示的实时客户更新。对于全部未来调度的访问,系统包括要执行的例行维护项、分配的时间以及可用于解决所识别的故障的时间。

[0334] 将持续分析和 AFDD 系统紧密整合到项目管理追踪系统中。大部分预防性维护任务被作为“基于条件的维护”任务进行处理。自动派遣服务工作订单以作为持续验收和 AFDD 过程的产物。EEMS&V 过程独立地验证被服务的设备的性能。

[0335] 预防性维护活动的调度和部署

[0336] 故障解决方案调度程序 (FRS) 追踪并且解决故障。故障被分配给已调度的服务访问 (或者在紧急情况下被派出) 并且被发送给系统现场服务。大部分所发现的故障不能正常地证明紧急的未调度的行动。FRS 规定系统技术人员应该采取的行动 (调查或解决)。

FRS 还估计完成故障所需要的行动的时间。在 FRS 分配访问类型、时间和行动之后,用未来服务访问自动调度故障。将作为例行维护的一部分包括的行动自动分配给下一次访问。

[0337] 用于合并用于系统诊断的电力签名分析的 EEMS 能力

[0338] 系统 AFDD 平台的第三级可以使用包括电压和 AMP 数据的电力签名分析,处理机械故障的基于条件的检测和诊断。该技术在分类设备上工作良好。在 HVAC 设备上没有附加传感器的情况下,该电力数据通常不可得。该系统可以应用与用于电力签名分析的技术类似的技术来执行对应热力学数据点的问题的自动早期检测和诊断,其中在没有增加额外传感器的情况下该热力学数据点通常可得。

[0339] 用于 EEMS 预防性维护管理能力的客户端凭证的列表

[0340] 设备类型和应用列表

[0341] 流程图和平均响应时间

[0342] 图 14 示出了用于响应工作订单的流程图 1400。

[0343] 响应于:

[0344] 紧急情况:4 小时

[0345] 急迫:24 小时

[0346] 例行:3-5 天

[0347] 维护和维修

[0348] 对应系统维修的技术人员和工程师部署能力

[0349] 可以通过由高度训练的专业员工和广泛的全国联盟网络运作的签约卡车和起重机的广大车队来支持该系统。当在该系统中创建工作订单时,系统通过邮政区号来搜索合适的技术人员的数据。系统然后将搜索缩小到具体的领域、例如 EMS 控制、仅电力或签名维修。

[0350] 维护和维修活动的追踪、调度和报告

[0351] FRS 规定系统技术人员应该采取的行动(调查或解决)。FRS 还估计用于完成用于故障所需要的行动的时间。向 NOC 中的具体的客户端团队发送故障细节。这些团队发布工作订单、获得调度表日期、并且标注问题的起因、他们做出的维修、未决的维修,以及被预订的部分,来完成工作。该团队还从技术人员办公室获得报价,获得客户批准并且完成工作。客户可以访问这些订单的当前状态以及 EMS 中的问题。

[0352] 维修的设备类型和维修行动列表

[0353] 该设备为各种电力、照明和机械系统提供维护、维修和升级服务。维修服务包括设备/计算机设计和重建,光控制、UPS 系统、专用电路的维修和子计量故障排查。

[0354] 与问题标注和维护的整合

[0355] 系统的 EEMS 持续识别并且优先级化设备故障。可以基于预定义的规则向 eMARS 发送优先级化的剩余工作清单。eMARS 可以出于节能测量和验证的目的传达各种问题标签的完成。

[0356] 账单管理和支付

[0357] EEMS 公共事业账单管理和支付特征

[0358] 系统为公共事业账单管理和支付提供全面并且工业化的解决方案。该系统可以提供端到端解决方案,以有助于有效的并且紧密控制的发票处理和支付服务。该系统可以通

过大规模 / 深度审计和费率分析, 实现公共事业花费的降低。该系统提供详细的公共事业数据的灵活报告, 以驱动未来的节约和持续性创新。

[0359] 公共事业账单和消耗数据经由 EDI 810 的整合

[0360] 该系统可以经由来自卖方的 EDI (电子数据交换) 传输, 接收并且处理公共事业账单数据。专用 EDI 群可以开发技术关系并且维持对传输质量的严格要求并且确认接收到全部关键数据元素。它们还监视用于过程整合的每日填入 / 驳回。

[0361] 通过 API 或其它开放式非优先级协议的增值接口

[0362] 该 EEMS 方案使用开放式架构和 SOA 设计原理, 允许与无数 Web 服务和 Web2.0 API 的整合。另外, 到企业数据存储和应用的连接有助于与 ERP 系统和其它后端企业数据的整合。增值接口可以包括 Web 应用、移动小工具 (用于到移动电话的信息的传递) 或 RSS 源。

[0363] 通过这些接口获取和 / 或传递的信息可以包括设施信息, 诸如停车场的利用、电梯的位置、照明状态、房间预订状态 / 占用、遮光物的状态、洒水装置、空气过滤器、火警和许多其它设施属性。到 Web 的普通连接可以允许博客、播客、RSS 新闻源、视频流和其它数据的分发用于和 EEMS 门户直接整合。

[0364] 应用和系统功能和特点

[0365] EEMS 基础设施支持能力

[0366] 该系统可以有效地支持无限数量的用户和用户群。其授予根据可用于读取、更新、增加并且删除访问的合适的 255 个等级中的任意一个等级的、对用户群的数据访问的许可。访问控制应用于数据项的属性和用户可以观察的数据的控制层次视图 (例如具体设施)。

[0367] 系统访问、导航和用户访问功能

[0368] 系统访问可以要求用户名 / 口令。该系统支持具有对如口令到期和再用频率特性的可配置选项的强口令 (长度、符号混合和符号重复限制)。EEMS 使用基于角色的安全来确定菜单选项和用户可访问的功能。

[0369] 用于潜在升级和定制的支持服务

[0370] 所提出的方案是完全可伸缩的并且与几乎任意升级方式兼容, 公司可以在其认为合适的情况下扩展、升级并且定制 EEMS 而无需与任意具体的设备制造商绑定。

[0371] 商业规则和数据配置的概况

[0372] 图 15 概述了商业规则、控制和技术 (包括数据配置), 以提供用于分析和监视的安全环境 1500。该系统还可以与公司的 IT 安全程序一起工作, 以建立并且有助于用于监视安全程序、减轻所识别的安全风险并且训练系统人员关于公司安全策略和程序的联合方法。该系统计划执行年度审查活动, 包括自我评估、应急计划测试和漏洞扫描。

[0373] 用于数据访问、存储和获取的过程

[0374] 该系统可以实现应用安全控制, 以当公司数据驻留在应用中时, 管控对公司数据的保护。该角色许可和用户配置文件定义对用户访问进行定义并且限制用户仅访问被他们的配置文件授权观看的数据, 保持最低特权的核心安全原则和责任分离。该系统将对申请访问该系统的用户建立详细的账户建立程序。

[0375] 对于安全环境的遵守程序

[0376] 在宏观水平上, 该系统可以实现包括保持该公司数据与其他公司的数据独立的安

全方案。只有公司许可的人员将具有对公司数据的访问权。该系统在该公司和该方案之间具有安全的通信过程。

[0377] 可以由现场安全人员保护该系统设施并且由私营安全公司一天 24 小时一周 7 天地监视该公司设施。该系统通过接近控制来控制该设施的入口,并且通过闭路电视摄像头监视它们,该闭路电视摄像头在延时录像机上进行记录。记录全部用户访问,并且在必要时可以追踪并且报告全部用户访问。地面和服务房间访问需要证章和门卡访问。

[0378] 安全策略和程序遵守

[0379] 该系统 EEMS 和方式可以满足任意希望的策略和程序,如邮政服务手册 AS-895-A、应用信息安全访问、AS-805D 信息安全连接过程、管理支持手册刊号 13,272.3 节检查和公共法 102-569 508 节,电子和信息技术访问指导。

[0380] 数据库安全要求

[0381] 系统信息策略、程序和遵守的概述

[0382] 系统可以驻留于满足任何期望的安全要求的环境中,并且 EEMS 方案可以运行例如来自国防部 (DoD) 批准的设施,或任何其他系统、数据中心以及满足或优于政府数据安全要求的设施中的一个。环境可以使用标准运作程序 (SOP) 来遵守联邦隐私要求、可适用的法律、规章和公司策略以及开发、实现和运作信息系统的程序。该系统可以实现性能和完整性报告,以提供系统提供的服务的透明性,包括通过使用在方案中的安全认证层,一直到单个用户和任务层面的、基于建立的协议的及时的安全缺口的提升。

[0383] 环境可以包括在专用虚拟局域网上运行该方案的独立的实例。每个标准环境包括所要求的防火墙、LDAP 和 SSL。到该系统的全部访问可以经由基于 SSL 的因特网而发生,经由使用 128 比特 SSL 加密的安全 VPN 连接传输数据供应。全部支持人员可能已经传递了严格的筛选要求并且获得了任何需要的安全检查。

[0384] 数据加密和 / 或其它访问控制

[0385] 可以对包括客户端信息的全部数据设施进行加密

[0386] 业务连续性、紧急情况和灾难恢复计划

[0387] 在 NOC 运作的严重损害的情况中,系统实现可以包括或者将向美国之中的类似设施的网络中的最合适备用站点传递运作。

[0388] 系统方式可以包括计划、测试和文献记录程序,并且进行处理以恢复关键任务业务功能,并且在意外的断电的事件中防止不可接受的业务中断。该策略强调影响重大的业务功能。在项目的早期识别业务连续性要求提供开发通过使用现有能力来提供最小化成本并且增加灵活性的选项的机会。

[0389] 在灾难以及实现业务连续性计划的情况中,该方案将支持下列活动:

[0390] 识别在灾难恢复活动中所包括的关键用户

[0391] 开发并且维护呼叫树以及被授权宣布灾难的人员的列表

[0392] 开发并且保持最新紧急情况响应程序

[0393] 建立并且维护灾难恢复站点处于准备状态

[0394] 应用改变和升级必须考虑的灾难恢复计划

[0395] 基础设施改变和升级必须考虑的灾难恢复计划

[0396] 使得操作系统、数据库和第三方应用软件和许可证可用于修复

[0397] 在站点外及时存储至关重要的系统软件和数据（包括 EEM 应用数据库和文件系统）备份，并且使得随时可以从（远程）安全设施获得他们。

[0398] 使用灾难恢复站点、程序和人员执行灾难恢复测试。

[0399] 备份并恢复程序和站点外数据存储过程

[0400] EEMS 部署的硬件和系统的维护和支持

[0401] 一般维护包括软件增强和用户指导更新

[0402] 软件生命周期开发和维护方法包括：

[0403] 流畅运作：系统已处理并且有能力开发、测试并且实现增强而无需打扰正在进行的运作。

[0404] 数据：在 EEMS 中存在大量相互连接和数据依赖。系统增强要求完全的回归测试，以降低数据破坏和不准确的数据处理的风险。

[0405] 员工：支持 EEMS 系统的运作员工具有专门的功能和技术技能集合。允许团队执行增强同时理解将员工技能、业务和技术知识最大化的维护要求。还鼓励知识传递、交叉训练并且提供成长机会。

[0406] 技术环境：紧密地整合增强和维护努力有助于开发和测试环境以及数据需求的紧密协调，并且最大化源代码和移动控制的配置管理。

[0407] 训练和用户指导更新：系统将更新训练和用户指导，以反映增强。

[0408] 讨论 b- 用于识别软件缺陷的过程和方法。

[0409] 根据需要，系统应用维护人员将与用户一起工作，以理解、研究并且解决 EEMS 的问题。系统将与公司一起工作，以确定所报告的问题是否是缺陷。系统将经由缺陷报告管理工具追踪缺陷，并且通过应用拥有者记录对于可能的考虑的增强。

[0410] 系统将使得缺陷纠正的服务层面基于缺陷的严重性。系统将使得严重性定义基于包括该应用的危险程度的因素。系统将解决严重性高的缺陷，作为紧急情况纠错以便在纠错之后立即发布，而不将非紧急情况缺陷作为紧急情况对待，并且将直到下一个计划的维护发布时才进行发布。

[0411] 对于软件或数据缺陷，该系统将向全部缺陷分配严重性代码，并且将根据公司支配过程来纠正缺陷。该系统将与公司一起工作以定义导致发布修理路径的严重性水平的特点。与应用效率管理同等重要的是数据纠错管理。在完成影响分析之后，该系统将适当地解决数据修理。

[0412] 维护成本

[0413] 可以将修理缺陷（即不按照文献记载那样工作的应用）的成本包括在维护成本中。

[0414] 求助台的响应时间和过程

[0415] 求助台方式向 EEMS 用户提供中央联系点，以提供快速的问题解决方案和客户支持。当终端用户使用请求来联系该求助台时开始支持。求助台使用工业标准的工具来将联系记录为具有关于问题和解决方案两者的信息的问题票据。系统可以使用标准运作程序（SOP），诸如在联邦政府项目上所使用的那些程序。求助台按照有规律的间隔执行数据提取用于分析，以确定趋势并且开发用于解决共同问题的方式。该求助台一年 365 天，每日 24 小时并且每周 7 天都可用。由与在给定客户处的服务水平协议（SLA）来驱动用于求助台呼

叫的平均响应时间,但是平均大约 45 秒钟。

[0416] EDI 交换服务业务合作伙伴通信选项

[0417] 系统 EEMS 支持包括 EDIINTAS2、FTP s/PGP 和连接 :指导的标准 EDI 协议。

[0418] 系统可以使用有助于完全不同的建筑系统的有效整合的因特网协议 (IP) 基础设施。该系统可以整合第三方建筑系统,该第三方建筑系统使用诸如 Modbus、Lonworks ®、BACnet 和大量其他当前、传统和专用协议之类的协议,系统无缝地连接到现有的以及通常为专用的 Trane、Barbar Coleman、Invensys、Johnson、Staefa 协议的能力,并且更多的是帮助公司接收真正开放式架构的重要能力。该系统还可以包括整合诊断工具,该诊断工具有助于持久的并且交互式调试。该系统可以将公共事业账单、使用时间 (TOU)、计量和建筑自控系统 (BAS) 数据组合到能源降低的过程中。该系统可以进一步使用高级自动故障检测和诊断 (AFDD) 分析,以用于作为基于浏览器的软件用作服务 (SaaS) 来传递的 HVAC 和冷冻设备。这提供了智能远程应用,该智能远程应用持续分析传感器、机器,并且建筑数据创建优先级化的可执行的信息托管于可扩展的 M2M(机器到机器) 平台上,该平台经由 IT 开放式标准化的 Web 服务提供数据和 FDDI 分析结果。该系统还可以将全国的和基于 Web 的电力和控制产品分配与服务、支持和产品管理能力组合。该系统可以包括以下方案 :帮助客户做出见多识广的决断并且管理电力购买风险的智能和工具,透彻的能源分析和战略性的定价选项以满足客户的需求,具有到能源使用和账单信息的访问的在线报告工具、可再生能源、负载响应计划以及具有发电机的批发组织电力购买。可以实现例如来自 Cadence 的开销管理方案,以允许多站点企业更有效地管理并且降低电、气、水、下水道、租赁和废物开销。

[0419] 图 16 示出了系统 100 的项目管理方法 1600,该方法可以从强项目管理办公室 (PMO) 导出。图 16 示出了 PMO 结构的示例,以向公司提供项目管理服务的已建立的并且成熟的集合,降低开始时间并且加速节约实现。

[0420] 图 17 示出了可扩展性情况 1700。情况 1700 通过中介 1102 将建筑 1702 连接到外部世界 1704。情况 1700 利用因特网协议或其他协议、Web 服务、Web 接口或到网络操作中心 1106 的其他接口。

[0421] 情况 1700 可以使用站点层面的基础设施 (SLI) (诸如 Web 辅助的 SLI) 作为该方案的骨干。中介 1102 包括驻留于公司设施的四面墙内的硬件。基于 IP 的设备作为到 EEMS 的渠道。系统 100 支持计量器和机器数据的本地的基于 Web 的实时查看,但是公司将还将能够在站点层面、区域层面和全国层面来控制建筑。还可以跨多个站点实现需求响应 (DR),因为该方案将按照该公司最终要求的尺寸可扩展的方式提供全部功能。

[0422] 该系统不仅可以支持关于消耗曲线看上去如何的报告,还能支持控制策略、调度表、顺序和设定点等等的改变。上文所讨论的系统 100 基础设施在现有系统上提供监管控制 (预先不需要启动替换设备)。该系统提供通过分数板和分数卡方式提供的实时报告和 M&V 计量器板。该系统提供的该可视性有助于公司未来进行好得多的决断。

[0423] 公司 EEMS 骨干将促进数据分析增加、根据请求得出计量器数据,以及托管附加参数 :

[0424] 经由传感器和 BMS 的 60 秒机器区间数据 (有助于高级故障检测)

[0425] 实时机器效率 (能源、碳和成本驱动器)

[0426] 子计量器和计量器数据

[0427] 可用的照明

[0428] 设定点

[0429] 该基础设施有助于：对问题的识别、控制 HVAC 系统，以及持续地验收以改进性能。该基础设施还将有助于负载管理、主要系统的子计量、预防性维护机会的优先级化，以及建筑在预定义的能源性能参数之间继续执行的验证。

[0430] 系统可以分析可用公共事业账单和使用时间 (TOU) 数据。系统还可以将该设施的设计意图与其实际正在做什么进行比较，并且针对低于预期水平的性能的受怀疑的起因和补救措施，向公司建议并且与公司一起工作。该系统可以与公司并发地远程进行大部分“修理”，并且通过骨干的双向数据架构将它们发送回去。

[0431] 下文的表 1-5 示出了系统 100 的情况示例

[0432]

情况 1：设施管理者-管理信号、警告和警报	
当前能力	系统 100 优势

[0433]

偶尔查看 BMS 数据以在守旧 (reactionary) 模式中调整控制系统中的设定点, 以用于建筑的性能中的系统警报、事件、热/冷呼叫或消极改变。 花费数小时尝试诊断在冷却器“高压”警报, 并且稍后呼叫技术人员确定日期, 或者有可能数星期后该冷却器实际具有污垢的线圈, 相对于 BMS 所发出的通用“高压”警报	将他们的设施中发生的最高能源和性能问题记录到智能 (SMART) 建筑平台中并且进行回顾 (实时地)。通过用户定义优先级、排名、美元成本影响、故障数量等来对可执行项进行排序。设施管理者根据冷却器类型来对计量器板进行排序, 并且在 BMS 在 60% 处生成静态警报之前的数周以及有可能数月, 观察在 20% 处生成的动态“污垢的线圈警告”
--	---

情况 2: 企业能源管理者-跨不动产投资组合, 追踪能源	
当前能力	系统 100 优势
企业管理者需要跨 20 个建筑的投资组合 (照明复古 (retro)、BMS 重新投产、新设备性能等) 追踪公司的能源&碳降低计划的进步。限于无连接的不动产基础设施, 欠款中的使用 excel 的手动公共事业账单分析, 以及手动报告生成。	对跨能源管理者的不动产投资组合, 间隔为一分钟的持续的实时性能报告。能源和碳分析强调建筑的最高能源使用、趋势以及从投资组合向下汇总到各个建筑乃至向下到每条具体的设备性能的能力。

情况 3: 设施管理者-持续调试	
当前能力	系统 100 优势
N/A-当前 BMS 不支持	使用间隔为一分钟的数据 24 X 7 的正在进行的快照, 系统的能源模型实现建筑中的调度

[0434]

	表和设定点两者的持续优化。 能源模型实现基于季节性的设定点改变以及一整天的居住改变（例如随着冷锋移动到该区域，或者从多云的早上到晴朗的午后所要求的自动设定点/调度表改变）
--	--

情况 4: 公共事业公司/ISO-与智能城市/智能（SMART）电网接口	
当前能力	系统 100 优势
N/A-当前 BMS 不支持	系统中的预测性能力以及已建立的能源模型允许建筑拥有者与需求相应计划对接，并且将他们的能源采购构造成对他们最有利，避免高峰 KWH 成本。实现高级负载去除策略，以利用现行 DR 计划和刺激

情况 5: 首席工程师-高级建筑性能策略	
当前能力	系统 100 优势
首席工程师尝试建立建筑性能策略以基于具有最高能源影响的问题来优先级化他的工作负载。认识到他没有办法展开他的分析	实现实时计量器板，该实时计量器板是跨越具有他们确切影响的整个投资组合的、由每个建筑中的最紧迫（URGENT）故障来排序的。从每个机器的说明书与系统的分析模型和数据相组合，导出成本。

[0435] 如上所示，系统 100 可以包括中介 1102，诸如 Richards-Zeta 中介 2500。中介 1102 可以实现包括硬件（例如 Richards-Zeta 中介 1102 多协议交换设备）和软件（例如

Richards-Zeta 中介 1102 系统软件) 的中间件系统。因此, 中介逻辑 1102 可以被实现为不具有移动部分的嵌入式设备, 包括日志文件系统, 该日志文件系统用于将数据存储在内存设备上, 以便鲁棒地对抗通常导致文件系统破坏的随机电力故障事件。另外, 中介 1102 可以包括电池管理电路, 该电池管理电路允许中介 1102 执行其自身的不可中断的电源功能。

[0436] 中介 1102 可以包括多个用于网络连接的 10/100 基本 T 以太网端口、用于连接到内置调制解调器的 RJ-11 端口、控制台端口、RS-232 串口、4 个 RS-485 串口 (可被配置为终止的 / 非终止的)、IrDA 红外数据链路端口, 以允许与 PDA 的通信、脉冲计数器 / 频率计数器 / 数字输入、Dallas 1 线端口、通用串行总线接口、0-60V 的固态单电极常开继电器输出、1.0AAC/2.0A DC 输出、偏光的或其它接口。

[0437] 中介 1102 可以包括 512MB 或更大的紧致闪存, 其可外部扩展到高达 2GB, 该闪存作为固态硬盘驱动器, 以及 512mb 或更大的 SDRAM。在通电之后, 中介 1102 框架软件应用从闪存加载到 RAM 并且从 RAM 执行。主板具有特殊的头部, 该头部提供一些电路仿真能力, 以及在不去除 EEPROM 芯片的情况下对其自身的根负载闪存进行编程的能力。

[0438] 中介 1102 可以在由客户提供的 24VAC 类 2 变压器 (典型地为 40VA) 所提供的 24VAC 电力上进行运作, 并且可以包括对于电路中断和故障的防护。例如, 中介 1102 可以包括大型电容, 该大型电容具有足够的容量以抵制两个或三个丢失的 60 周期的电力循环。另外, 中介 1102 可以包括提供可选外部凝胶电池或铅酸电池。电池可以被持续小电流充电并且被用作板上 UPS, 从而使得该系统可以在电压不足和断电的情况下持续运作。

[0439] 中介 1102 软件包括:

[0440] 中介 1102 框架软件应用

[0441] 中介 1102 运作环境 (MOE)

[0442] 中介 1102 框架软件

[0443] 中介 1102 框架软件提供中介 1102 系统的核心功能。这包括:

[0444] 根据配置数据装配运行系统

[0445] 得到并且设置值

[0446] 处理原始数据

[0447] 按照统一的格式展示来自不同的 sthece 的数据

[0448] 使得数据易于由终端用户获得

[0449] 提供服务, 诸如数据记录和 HTTP 服务

[0450] 提供定制系统配置的环境

[0451] 提供用于开发定制方案的环境

[0452] 提供用于外部增值应用的基于 REST 和 XML-RPC 两者的 Web 服务。

[0453] 中介 1102 框架软件是用 Python 语言编写的, Python 语言是一种支持鲁棒的、面向对象应用的开源编程语言。中介 1102 框架架构的一个特征是动态系统配置。常规的程序是单片电路设计的, 这意味着他们将包括用于任意可能的站点配置所需要的全部代码。许多程序可能无法应用于具体站点, 然而其将被加载并且运行。动态系统配置有助于该框架装配一种仅包括具体的站点配置实际需要的唯一程序代码的系统。

[0454] 中介 1102 框架提供用于在其上建立用于表示站点的系统的结构。其还提供根据配置数据装配系统的功能。其继而提供用于供该系统在其中运行的操作环境。结果, 中介

1102 有助于要在软件中表示的任何站点配置。另外,其有助于容易并且快速地修改或扩展现有系统而无需将其关闭。

[0455] 中介 1102 操作环境 (MOE) 系统软件基于 Red Hat 2.4 系列 Linux 内核和来自 Red Hat 的用户空间,从而提供真实的多任务、多线程、虚拟存储器、共享图书馆、需求加载、共享版权执行、复杂存储器管理、可加载设备驱动器模块,以及鲁棒的 TCP/IP 网络通信。MOE 有助于中介 1102 同时运行多个任务和协议,并且仍然响应在网络环境中生成的事件,诸如能源使用缩减信号。在系统故障的情况下,中介可以使用其完全日志文件系统将盘片上的数据修复成故障前的配置。其还恢复未保存的数据并且将其存储在如果系统未出故障则其应该去往的位置,这使得临界任务应用成为重要特征。

[0456] 中介 1102 借助于内置在 Linux 运作系统中的网过滤器分组过滤子系统提供防火墙能力。安全外壳 (SSH) 协议定义用于允许用户安全地登陆网络上的另一个计算机、远程地执行命令并且在机器之间移动文件的程序。其提供基于安全网络 (诸如因特网) 的强认证和安全通信。中介 1102 使用 SSH 协议规范的开放式 SSH 实现。SSL (安全套接层): 运行在中介 1102 上的操作系统被配置为实现安全套接层 (SSL)。SSL 是允许 Web 浏览器和 Web 服务器之间的数据的加密传输的开放式协议。SSL 基于公钥加密技术,并且提供数据加密、服务器认证、消息完整性以及 TCP/IP 连接的客户端认证。IPSec: 中介 1102 可以使用免费 S/WAN (其为 IPSec 协议套件的一个实现)。IPSec 协议在网络到网络连接中提供安全性。其提供访问控制、数据完整性、认证、以及机密性,允许跨越不安全的公共网络 (诸如因特网) 的安全私密通信。

[0457] 中介 1102 可以保持以下日志:

[0458] 全部系统和内核消息。

[0459] 每个网络连接,其起始的 IP 地址、长度以及关于进入系统的尝试的其他数据。

[0460] 远程用户文件请求。

[0461] 请求认证失败

[0462] 此外,中介 1102 可以被配置具有入侵检测工具,该入侵检测工具在尝试未授权的进入时采取用户规定的动作,诸如发出警报。

[0463] 中介 (Mediator™) 的 MOE 支持大范围网络通信能力,包括:

[0464] 将 Web 服务器与 HTTP、CGI、SSI、安全套接层 (SSL) 以及 HTTPS 协议支持集成

[0465] 安全外壳 (SSH) 和安全拷贝 (SCP)

[0466] 整合 IPSec (虚拟专用网) 功能

[0467] 路由

[0468] 分组过滤器防火墙

[0469] 分组记录

[0470] 入侵检测

[0471] 服务质量 (QoS)

[0472] 网络地址转换 (NAT)

[0473] 动态主机配置协议 (DHCP)

[0474] 简单网络管理协议 (SNMP)

[0475] 中介 1102 提供可用于整合在企业内部署的各种自控系统的、基于 IP 的服务的灵

活阵列。这些服务包括（但不限于）以下服务：

[0476] HTTP (AJAX) :允许用户生成用于动态更新并且可用于表示各种设备的定制 Web 页面的板上工具。这包括嵌入可以对本地日志数据进行制图的基于 flash 的窗口小工具的能力。

[0477] XML-RPC :大型企业通常具有定制应用要求。中介 1102 提供开放式的基于 XML-RPC 的 API,其促进与第三方应用的交互。

[0478] 计量器邮件出口 :中介 1102 支持 PML EEM 日志传输协议、计量器邮件。这有助于将来自多种计量器的信息合并到该应用中。

[0479] SNMP :在 IT 和电话技术通信中使用的简单网络管理协议。

[0480] RSS :可以经由 RSS 企业联合组织订阅的警报 \ 事件信息。

[0481] FTP :可以向 FTP 服务器周期性地发送日志信息。

[0482] SMTP :可以经由 SMTP 传达警报信息。

[0483] 系统可以存储并且生成建筑或建筑楼层平面图的 3D 呈现,例如,在 Google SketchUp 中建模、在 Google Warehouse 中导入、并且经由 Google Earth (GE) 访问。与可定制信息覆盖耦合的不动产投资组合的地理空间准确的表示可以潜在地实现在该系统中作为建筑管理内联网的一部分。

[0484] 系统方案可以有助于由许多公共事业提供商所提供的自动需求响应 (ADR)。例如,中介 (Mediator™ ®) 在 PGE DRAS 服务器上 24/7 地侦听未决 ADR 事件。中介 1102 消耗公共事业 ADR Web 服务,将该 DR 信号整合到中介 1102 驻地应用逻辑和策略中,继而在设施层面驱动建筑系统,如 HVAC 和照明复位,设定点改变,并且对所选择的照明负载调光和 / 或关闭。中介 (Mediator™ ®) 还经由 PDF 日志 FTP 提供 M&V 和 ADR 结果,或者基于请求和 / 或板上配置将他们发送到公共事业。

[0485] 系统的维护组件可以经由 SQL 连接、CVS 提取、在线查看、FTP 和 Web 服务方法 (XML/SOAP),向其他应用和系统提供开放式架构。这有助于优先级化的分析结果到公司的业务规则、计量器板、工作订单系统或者甚至用于支付控制目的 (例如直到技术人员所负责的设备上的故障修理好为止才发放技术人员报酬) 的支付系统的整合。该平台还与中介 (Mediator™ ®) 紧密地整合,以利用其 MPX 特征,允许与能源、建筑、设施服务、资产和 IT 管理应用 (诸如 CMMS、Archibus、MAXIO ®、SAP、Oracle 等) 的整合。

[0486] 中介 1102 可以支持建筑自控工业中最广泛使用的主要的通信协议,但是可以开发并且实现其他通信协议。

[0487] 下文是中介 1102 可以实现的建筑管理协议和驱动器的列表。

[0488]

Modbus RTU Modbus TCP BACnet/以太网 BACnet/IP Trane 专有 BACnet 对象 Barber Colman ASD 协议 Trane TRMI 追踪者 100 接口模块 模块 (COM3) Trane TRMS 追踪者提交接口模 块模块(COM4) Johnson Controls Metasys N1 Johnson Controls Metasys N2	载体数据端口/数据链路 CSIMR CSI I-NET Staefa SmartI 和 SmartII YorkTalk McQuay Microtech #1/#2 Barrington Microstar I 和 Microstar II HSQ Misenet Field 接口仿真器 DNP3 CrossBow 无线传感器网络和微粒
Dallas 1-线 PPP (点对点协议) Andover 专有 Capstone 专有 Point Six 专有 Siemens 专有 Clipsal C-总线	Point Six 无线主机协议 LonTalk RZNet Capstone 微涡轮协议 Caterpillar CCM 协议 Generic SOAP 主机 ASI 控制 VAV, 风扇线圈, 热泵 AHU 和 ASIC 2 设备

[0489]

[0490] 中介 (Mediator™ ®) 欧米伽连接和分析工具

[0491] 系统 100 可以包括事件管理器, 事件管理器提供完整的基于 Web 的警报管理系统, 该系统提供用于管理整个生命周期的警报的装置。在配置云中的每个中介 1102 相互报告与事件相关的全部本地标识的警报, 该中介创建分布式的、容错的警报管理系统, 该系统仍然具有提供系统范围的一致性视图的能力。可以经由 RSS、电子邮件、SMS 以及类似的机制, 向多方传达警报。

[0492] 安全管理器有助于控制到系统的用户访问的能力, 包括增加 / 去除到该系统的用户和口令, 配置和分配角色, 以及将策略与这些角色进行关联。

[0493] 趋势管理器有助于整合器增加、配置在闪存图形中的日志, 从而使得终端用户可以查看数据并且将其保存到电子数据表。

[0494] Web 调度器是用于编辑并且维护调度表的完整的调度引擎。

[0495] Web 站点构建器有助于整合器配置终端用户应用的外观和感受。整合器可以使用其来将页面链接在一起, 创建按钮、下拉菜单以及 GUI 中的其他图形元素, 选择颜色、上传

图形、视频以及主页的其他元素等。

[0496] Web 快车有助于整合器在线创建 Web 页面。其提供小工具以及其他工具,以图形化显示来自中介 1102 的信息 - 点值、日志等。另外,中介 1102 具有板上图像库,该库包括在创建 Web 页面时可以使用的数千个图像。

[0497] 配置工具是被整合器用于配置中介 1102 以与设施中的器件、设备和系统通信的工具。

[0498] 节点浏览器向整合器提供安装中的节点的图形视图。

[0499] Cisco IPT 是用于配置 Cisco 的基于 IP 的语言电话的工具。其有助于被授权的用户在电话上与中介 1102 通信,并且查看以及改变来自中介 (Mediator™ ®) 的设定、日志、警报以及其他信息。中介 1102 还可以包括企业连接系统,诸如 Web 点。

[0500] 图 18 示出了该系统可以生成的报告屏幕的计量器板截屏 1800。

[0501] 图 19 示出了该系统可以生成的分析报告屏幕的计量器板截屏 1900。

[0502] 图 20 示出了该系统可以生成的趋势报告屏幕计量器板截屏 2000 的。

[0503] 图 21 示出了该系统可以生成的历史能源消耗的监视报告屏幕的计量器板截屏 2100。

[0504] 图 22 示出了该系统可以生成的实际能源相比预算量的监视报告屏幕的计量器板截屏 2200。

[0505] 图 23 示出了该系统可以生成的交互式自动故障检测和诊断的监控报告屏幕的计量器板截屏 2300。

[0506] 图 24 示出了用于测量并且优化每个建筑空间中的舒适度、效率和运作的示例性报告形式,包括关于建筑设备和系统的运作 (特别是关于关注设备性能的分析) 的报告 2400。

[0507] 图 25 示出了用于实现该建筑能源分析系统的特定机器 2500 的一个示例。机器 2500 可以实现例如网络运作中心 1106 的全部或部分功能。机器 2500 包括处理器 2502,存储器 2504 以及显示器 2506。通信接口 2508 将机器 2500 连接到能源数据源 2510,诸如建筑传感器、公共事业公司计量器、气象中心、中介设备以及其他数据源。显示器 2506 可以本地或远程地向与机器 2500 对接的运营商展示如上或如下所述的报告 2512。

[0508] 机器 2500 还包括能源数据库 2514。能源数据库 2514 可以存储机器 2500 处理的任何数据。作为示例,能源数据库 2514 可以存储传感器抽样 2516 (例如能源消耗或建筑能源消耗设备的性能抽样的)、能源度量 2518 (例如选择性地基于能源 KPI 测量的或计算的度量)、公共事业账单数据 2510 (例如每单元能源的成本、消耗的能源、总成本以及日期)、气象数据 2522 (例如,温度范围、日期、预期温度或在任意希望区间内的温度变化),或帮助机器 2500 分析能源消耗、成本或历史的其他数据。

[0509] 存储器 2504 可以存储用于由处理器 2502 执行的程序指令或者其他逻辑。例如,存储器 2504 可以存储能源分析程序 2524 以及能源报告程序 2526。能源分析程序 2524 可以收集、分析或者以其他方式处理传感器抽样 2516 或其他能源数据 (以例如产生建筑系统的控制推荐或者标识用于进一步学习和分析的数据点)。能源报告程序 2526 可以生成如以上关于图 18-24 或如下所述的、包括计量器板、图表、图形、文本显示的用户界面或者其他报告信息。

[0510] 机器 2500 可以在能源数据库 2514 中的能源数据上执行能源分析（例如作为网络运作中心的一部分），以产生分析结果。为此目的，作为一个示例，机器 2500 可以将平衡点确定逻辑 2528 包括在存储器 2504 中（例如作为能源分析程序 2524 中的一个）。平衡点确定逻辑 2528 可以在能源数据中搜索平衡点或者多个平衡点的集合（例如一对平衡点）。在一个实现中，搜索的能源数据是以下之中的三元组：在任意希望的数据范围内从一个或多个能源数据源（诸如来自建筑基层分析和气象信息中心）获取的日期、温度以及测量的消耗数据 2526。

[0511] 平衡点可以包括加热平衡点 (HBP) 2530 以及冷却平衡点 (CBP) 2532，以帮助识别加热程度天数 (HDD) 和冷却程度天数 (CDD)。HBP 2530 可以被解释为在其之上建筑不进行加热的温度，而 CBP 2532 可以被解释为在其之下建筑不进行冷却的温度。在一个模型中，建筑在 HBP 2530 与 CBP 2532 之间既不加热也不冷却。因此，标识 HBP 2530 和 CBP 2532 这两者可以显著地提高建筑的 HDD 和 CDD 的数量的计数的准确性，尤其是与对于加热和冷却这两者找出单个平衡点相比，或者与假定的标准的并且通常不准确的平衡点（例如 65 度 F）相比。在 HDD 和 CDD 的确定中的准确性的提高在下行流技术分析（诸如获取建筑上的气象负载的更准确的确定）中具有积极影响，以及因此获得建筑如何响应气象负载的更准确的回归模型。更准确的回归模型意味着当基于下行流分析来实现能源管理策略时，所获得的节约的更准确的测量和验证。

[0512] 具体而言，平衡点确定逻辑 2528 可以实现图 26 中所示的逻辑 2600。逻辑 2600 可以被实现为处理器 2502 的可执行指令，以确定 HBP 2530 和 CBP 2532 中的一个或者两者（即作为计算机实现的方法）。平衡点确定逻辑 2528 可以获取 (2602) 平衡点参数 2534，包括例如以下平衡点参数表中所示的那些参数。

[0513] 平衡点确定逻辑 2528 可以从运营商输入，从存储器 2504 中所存储的预定的参数或者以其他方式获取平衡点参数 2534。关于搜索窗口参数，平衡点确定逻辑 2528 可以备选地在所获得的能源数据中所表示的整个温度范围（或整个范围的一些预定的部分）上搜索 HBP2530 和 CBP 2532 以用于分析。

[0514]

表：平衡点参数

参数	注释
HBPMIn	用于加热平衡点的搜索窗口的下端，例如按照华氏温度（F）或摄氏温度（C）
HBPMMax	用于加热平衡点的搜索窗口的上端，例如按照华氏温度（F）或摄氏温度（C）
CBPMIn	用于冷却平衡点的搜索窗口的下端，例如按照华氏温度（F）或摄氏温度（C）
CBPMMax	用于冷却平衡点的搜索窗口的上端，例如按照华氏温度（F）或摄氏温度（C）

[0515]

R ^{A2} Min	在搜索 HBP 或 CBP 时平衡点确定逻辑 2528 将要考虑的最小相关系数值。因而，在如下所讨论的分析中对于最佳适用 R ^{A2} 的搜索，可以丢弃或不考虑低于 R ^{A2} Min 的 R ^{A2} 值。在其他实现中，平衡点确定逻辑 2528 可以使用附加的或不同的统计测试或变量来确定在其对于 HBP 或 CBP 的搜索中要考虑哪个回归模型。备选地，可以考虑全部 R ^{A2} 值。
温差	用于定义通过加热平衡点或冷却平衡点搜索窗口的阶的数量和大小的温度增量（对于 HBP）或减量（对于 CBP）。例如，2 度的增量和 3 度的减量或者 1 度的增量或减量。
数据清除参数	用于在对 HBP 或 CBP 的搜索之前识别并且去除能源数据中的异常值数据点的参数。例如，来自用于定义要去除的温度或能源消耗中的异常值数据点的平均温度或平均能源消耗的标准偏差的数目（例如，1.5）

[0516] 平衡点确定逻辑 2528 从建筑基层分析 (2604) 中获取能源数据。作为示例，能源数据可以包括日期、温度以及针对每个日期的能源消耗（例如 kWh）数据。能源数据可以改

为是 kBTU 消耗、居住、风速、相对湿度或其它能源数据。能源数据可以扩展到任意希望的时间周期,例如一年、一季度、或者一个月,并且可以在任意希望的区间内采集(例如每 15 分钟、30 分钟、60 分钟或其它区间),该数据经过任意希望的数学处理(例如求数据的平均或丢弃异常值数据)以获得给定日期的能源数据。

[0517] 平衡点确定逻辑 2528 可选择地在分析之前清除能源数据 (2606)。例如,平衡点确定逻辑 2528 可以从来自能源数据的考虑中去除:周末数据点、异常值数据点、日期或者能源消耗数据有错误的数据点,或者其它非代表性的数据点。异常值数据点可以是超过预定义异常值阈值(例如与平均值偏离 2 个标准偏差)的作为平衡点参数输入的数据点。更具体地,可以通过找出输入数据的平均值或标准偏差(例如在丢弃了无效日期和能源数据之后的数据的工作日平均值)来确定异常值数据点,然后去除大于预定的数据点或者与平均值的标准偏差的由运营商规定的倍数的数据点。

[0518] 鉴于输入能源数据,平衡点确定逻辑 2528 执行分析(例如回归分析)以确定平衡点集合。平衡点集合可以包括例如 HBP 2530 和 CBP 2532。下文继续参考图 26 描述一个示例性的分析。在下文给出的示例中,平衡点确定逻辑 2528 使用回归分析来确定 R^2 值。然而,要注意的是,平衡点确定逻辑 2528 可以在其对能源数据的搜索中使用附加的或不同的统计测试或变量,以找到 HBP 2530 和 CBP 2532。

[0519] 具体而言,平衡点确定逻辑 2528 根据温度对能源数据进行排序(例如以升序)(2608)。用于找出 HBP 2530 的分析边界初始设定为 HBPMIn (2610)。对于从最低温度开始到与 HBPMIn 相对应的数据点的全部数据点,平衡点确定逻辑 2528 确定该数据点集合的温度和能源消耗之间的相关系数 R^2 的平方 (2612)。平衡点确定逻辑 2528 一般可以通过使用最小平方方法,用 'n' 个自变量和 1 个因变量,执行线性回归来确定相关系数。平衡点确定逻辑 2528 继而递增分析边界(例如 1 度或另一个预定义的温差),并且如果没有超过 HBPMMax,则平衡点确定逻辑 2528 确定从最低温度到该递增的分析边界的全部数据点的温度和能源消耗之间的相关系数 R^2 的平方。照这样,平衡点确定逻辑 2528 重复地返回 (2612) 以确定扩展到该递增的分析边界的新的数据点集合上的下一相关系数 R^2 ,直到该递增的分析边界达到 HBPMMax 为止。平衡点确定逻辑 2528 可以保存、显示、分析、绘制或操纵在分析期间所确定的 R^2 值中的任意或全部。一旦平衡点确定逻辑 2528 已经确定 HBPMIn 到 HBPMMax 之间的窗口上的每个增量差处的 R^2 值,则平衡点确定逻辑 2528 确定达到最佳 R^2 适配的温度 (2616),例如该温度由最大 R^2 值确定。将该温度指定为 HBP 2530。

[0520] 关于 CBP 2532,平衡点确定逻辑根据下降温度对能源数据进行排序 (2617),并且设定等同于 CBPMMax 的新的分析边界 (2618)。对于从最高温度开始的数据点到与 CBPMMax 相对应的数据点,平衡点确定逻辑 2528 确定该数据点集合的温度和能源消耗之间的相关系数 R^2 的平方 (2620)。平衡点确定逻辑 2528 继而递减分析边界(例如 1 度或另一个预定的温差),并且如果仍未达到 CBPMIn,则平衡点确定逻辑 2528 确定从最高温度到递减的分析边界的全部数据点的温度和能源消耗之间的相关系数 R^2 的平方。照这样,平衡点确定逻辑 2528 重复地返回 (2620),以确定扩展到该递减的分析边界的新的数据点集合上的下一相关系数 R^2 ,直到该递减的分析边界达到 CBPMIn 为止。平衡点确定逻辑 2528 可以保存、显示、分析、绘制或操纵在分析期间所确定的 R^2 值中的任意或全部。一旦平衡点确定逻辑 2528 已经确定在 CBPMMax 到 CBPMIn 之间的窗口上的每个递减差处的 R^2 值,则平衡点确定

逻辑 2528 确定达到最佳 R^2 适配的温度 (2624), 例如该温度由最大 R^2 值确定。将该温度指定为 CBP 2530。可以显示、保存或者操纵 HBP 和 CBP (2626)。

[0521] 获得以上所示的平衡点参数有助于将对于平衡点的搜索集中于具体的窗口。所获得的是对于平衡点更快速并且更有效的搜索。仍然可以执行全部数据点的穷尽搜索, 然而, 就这点而言, 平衡点确定逻辑 2528 无需在执行其分析之前获得具体的平衡点搜索窗口参数。

[0522] 一旦平衡点确定逻辑 2528 已经获取 HBP 2530 和 CBP 2532, 则机器 2500 可以在许多不同类型的分析和报告中应用 HBP 2530 和 CBP 2532。例如, 测量和验证 (M&V) 逻辑 2548 (或平衡点确定逻辑 2528) 可以计算 HDD 和 CDD 的数量, 在显示器 2506 上展示分析图表或者采取其他行动。例如, M&V 逻辑 2548 可以: 绘制具有对应的 R^2 的 CBPMin 到 CBPMax 的图; 绘制具有对应的 R^2 的 HBPMIn 到 HBPMMax 的图; 根据 CDD 测试: 返回 CDD 的非零值的 Min (那天记录的温度 - CBP, 0) 来确定任何日子是否是 CDD; 根据 HDD 测试: 返回 CDD 的非零值的 Min (HBP - 那天记录的温度, 0) 来确定任何日子是否是 HDD; 从每个数据点 (行) 的数据字段提取月份, 并且将属于每个月份的数据集合中的 kWh 消耗、kBTU 消耗、CDD、HDD 和天数相加, 并且存储或显示月度图形; 对于月度 CDD 和 HDD, 计算 LOG CDD、LOG HDD、 CDD^2 、 HDD^2 , 并且存储或显示每个月份的值; 对于每个月, 计算平均居住、相对湿度、风速、太阳辐射总量, 并且针对每个月存储或显示这些内容; 或者输出其他分析结果。

[0523] 给定例如 CDD 和 HDD 的数量、HBP 2530 和 CBP 2532 或者其他参数, M&V 逻辑 2548 可以定义、执行并且显示回归分析的结果。为此目的, M&V 逻辑 2548 可以 (例如根据运营商输入或者根据存储器 2504 中的预定义参数) 获得 M&V 参数 2550。M&V 参数 2550 可以包括例如公司名称、建筑名称、(可选择的) 唯一的建筑标识符、分析起始日期、分析终止日期, 或者其他参数。附加的 M&V 参数 2550 可以包括: 用于回归分析的用户指定的自变量、诸如 CDD、HDD、天数、 CDD^2 、 HDD^2 、LOG CDD、LOG HDD、居住、相对湿度、风速和太阳辐射总量, 以及用于回归分析的用户指定的因变量, 诸如 kWh 消耗、kBTU (即天然气) 消耗。通过使用 M&V 参数 2550, M&V 逻辑 2548 可以计算、存储、显示或执行用户指定的回归分析。具体而言, M&V 逻辑 2548 可以确定 M&V 参数 2550 中规定的 'n' 个自变量, 并且从 'i' = 1 到 n, 采用一次的变量 'i', 并且用 'i' 变量作为自变量、并且 kWh (或 kBTU 或所选择的其他能源测量) 作为因变量来创建回归模型。所创建的每个回归模型可以使用所选择的全部 'n' 个自变量的组合 (子集)。M&V 逻辑 2548 基于用于因变量和自变量的数据 (例如每月的、每周的或每日的数据), 运行该回归, 并且可以确定以及存储 R^2 值、重要性 F (例如来自 F 测试), 或者任何其他变量或测试结果, 以及 'i' 个自变量中的每个自变量的对应的截断和系数值。

[0524] 如果希望的话, M&V 逻辑 2548 可以对于每个所选择的自变量禁止回归分析中的特定自变量对 (例如在同一回归模型中不能选择同一变量的变形)。作为示例:

[0525] 可以禁止 CDD 和 CDD^2 在一起;

[0526] 可以禁止 CDD 和 LOG CDD 在一起;

[0527] 可以禁止 LOG CDD 和 CDD^2 在一起;

[0528] 可以禁止 HDD 和 HDD^2 在一起;

[0529] 可以禁止 HDD 和 LOG HDD 在一起;

[0530] 可以禁止 LOG HDD 和 HDD^2 在一起;

[0531] 一旦在已经生成并且存储针对‘i’= 1 到 n 的回归输出的组合之后，M&V 逻辑 2548 可以对回归的 R^2 值进行排序（例如通过减少 R^2 ），并且在显示器 2506 上输出最靠前的结果（例如最靠前的 1、2 或 3 个结果）。每个结果可以例如报告最靠前的回归结果的每个自变量的 R^2 、重要性 R、截断和系数。另外，M&V 逻辑 2548 可以使用用于每个自变量的截断和系数来直接用于每个最靠前的回归结果的回归方程式。

[0532] 除了上述那些之外，M&V 逻辑 2548 还可以生成各种分析结果作为显示器 2506 上的输出。下文给出了示例。关于前两个示例，M&V 逻辑 2548 可以通过使用从平衡点确定逻辑 2528 获取的信息生成该显示。备选地或附加地，平衡点确定逻辑 2528 可以通过使用其在用于找出平衡点的分析中所获得的信息来显示所描述的图表。

[0533] 1) 示出在 X 轴上从 HBPMIn 变化到 HBPMaX 的温度，并且在 Y 轴上显示与每个温度相对应的 R^2 （温度与 kWh 的相关的平方）的线形图；

[0534] 2) 示出在 X 轴上从 CBPMIn 变化到 CBPMaX 的温度，并且在 Y 轴上显示与每个温度相对应的 R^2 （温度与 kWh 的相关的平方）的线形图；

[0535] 3) 包括用于生成以上两个图的基层数据的表；

[0536] 4) 示出按照任意希望的格式（例如 mm/yyyy）示出月度数据、kWh 消耗、kBTU 消耗、月度 CDD、月度 HDD、月度 CDD²、LOGCDD、LOG HDD、HDD²、月度平均居住、月度平均相对湿度、月度平均风速、每月平均太阳辐射总量，或其它变量的表；以及

[0537] 5) 示出最靠前的回归输出一览的表，包括每个回归输出的每个自变量的 R^2 、重要性 F、回归方程式、截断和系数。

[0538] 机器 2500 可以附加地或备选地包括比较逻辑 2544（例如作为能源分析程序 2524 中的一个）。比较逻辑 2544 可以包括这样一种指令，当该指令被处理器 2502 执行时，使得处理器 2502 例如执行千瓦时消耗和异常等级分析。在图 27 中示出了比较逻辑 2544 所产生的比较分析 2700 的一个示例。比较分析 2700 对于具体的建筑基层分析在一整日上按照 30 分钟的区间扩展，但是比较逻辑 2544 可以按照不同的区间在更长或更短的时间周期上执行分析。此外，可以关于单个建筑（例如以比较该建筑整体的能源消耗数据）或者关于多个建筑（例如以将建筑基层分析与不同的控制建筑比较）进行该比较。另外，在控制建筑群组中可能存在多个建筑，每个建筑提供用于定义（例如通过求平均或根据另一统计处理）下述控制建筑数据的能源数据。

[0539] 比较逻辑 2544 可以将控制建筑数据 2702 与用户定义标准 2704 进行比较。在图 27 所示出的示例中，控制建筑数据 2702 是在 7 月份的 15 个不同日上按照 30 分钟的区间测量的日平均 kWh 消耗，并且用户定义数据 2704 是具体的建筑基层分析的 2009 年 1 月份上按照 30 分钟为区间的日平均 kWh 消耗。控制建筑数据 2702 和用户定义数据 2704 可以是任意其他时间区间、时段上的或者从任意数量的不同建筑或者从同一建筑获得的数据点。此外，控制建筑数据 2702 或用户定义数据 2704 中的任意一个或者两者可以捕获希望的或期望的建筑性能水平，可以表示来自一个或多个建筑的实际测量的或可选择地统计处理的（例如求平均的）消耗数据，或者可以表示由运营商自动获得的或输入的其他数据。因此，作为另一个示例，控制建筑数据 2702 可以是单独的运营商按照 30 分钟的区间规定的用于提供比较基准的数据点。控制建筑数据 2702 和用户定义数据 2704 的构成可以大范围改变，例如：在基于预定的时间周期（例如一周、三个月或者一年）的工作日的任意希望的区间上的能

源消耗,可选择地不包括假日和 / 或异常值数据点 ;在基于预定的时间周期的周末上的任意希望的区间上的平均消耗 ;在基于预定的时间周期的假日上的任意希望的区间上的平均消耗。

[0540] 对于图 27 中所示的示例,比较逻辑 2544 关于以 kWh 为单位测量的能源消耗执行比较。然而,可以使用其他能源测量,诸如天然气消耗的立方英尺、使用的水的加仑或者其他类型的能源或资源的测量。

[0541] 比较逻辑 2544 可以确定并且显示异常 2706。异常 2706 可以标识消耗数据中的显著的变化以用于进一步的回顾或分析。图 27 示出了定义了 16 个异常等级 2708 的示例。作为具体的示例,异常 2710 指示第三级异常,并且异常 2712 指示第四级异常。比较逻辑 2544 可以分析控制建筑数据 2702、用户定义数据 2704 或者这两者,以确定任意希望的时间区间(例如每秒钟、每分钟、每 15 分钟或每 30 分钟)上的异常,。

[0542] 比较逻辑 2544 可以按照许多不同的方式确定任意区间的异常等级。例如,异常等级可以应用于用户定义数据 2704,基于用户定义数据 2704 的(例如在每个区间上定义的)标准偏差来分配异常等级。以下的异常等级表示出了根据用户定义数据 2704 的标准偏差的窗口的异常等级的一个示例性定义。比较逻辑 2544 可以根据附加的、更少的或不同的标准偏差窗口,或者使用感兴趣的任意其他用于将统计标准映射到一个或多个异常等级的统计标准、确定附加的、更少的或不同的异常等级。

[0543]

表: 异常等级					
等级	1	2	3	4	5
与平均值的标准偏差	-1 到+1	从 -1 到 -1.5 以及从 1 到 1.5	从-1.5 到 -2 以及从 1.5 到 2	从 -2 到 -2.5 以及从 2 到 2.5	从-2.5 到 -3 以及从 2.5 到 3

[0544] 更具体而言,比较逻辑 2544 可以确定用于控制建筑数据 2702 中的每个区间(例如给定的天的早上 3 点到早上 3:30 之间的区间)的能源数据的平均(控制平均)和标准偏差(控制标准偏差)。比较逻辑 2544 进一步确定用户定义数据 2704 中的每个类似的区间的数据的平均值(用户定义平均值)。比较逻辑 2544 继而根据该用户定义平均值落入针对相同的区间,从控制建筑数据 2702 确定的控制标准偏差中的位置,向用户定义数据 2704 中的每个区间的用户定义平均值分配异常等级。例如,在图 27 中,在 3:30,比较逻辑 2544 确定异常等级为 4,因为平均消耗(7982.58kWh)在同一区间中的控制建筑数据 2702 中的平均消耗(7264.40)的-2 和 -2.5 标准偏差之间。在下午 3:30,异常等级为 3,因为平均消耗(7526.81kWh)在同一区间中的用户定义数据 2704 中的平均消耗(8064.87)的-1.5 和 -2 标准偏差之间。

[0545] 下文的消耗数据表示出了对于比较分析 2700,控制建筑数据 2702 和用户定义数据 2704 的区间为 30 分钟的分析数据,包括根据异常等级表来确定的所确定的异常等级。

[0546]

表格：比较数据

[0547]

	按时间求的控制 范围平均值	按时间求的用户定义 范围平均值	按时间求的异 常等级	差
12:30 AM	7348.93	7213.00	2.00	135.93
1:00 AM	7331.47	7218.42	1.00	113.05
1:30 AM	7310.67	7210.65	1.00	100.02
2:00 AM	7281.27	7204.10	0.00	77.17
2:30 AM	7285.67	7202.52	1.00	83.15
3:00 AM	7275.53	7194.45	1.00	81.08
3:30 AM	7267.40	7082.58	4.00	184.82
4:00 AM	7250.07	7086.48	4.00	163.58
4:30 AM	7248.60	7198.90	0.00	49.70
5:00 AM	7245.80	7206.10	0.00	39.70
5:30 AM	7323.53	7169.90	2.00	153.63
6:00 AM	7265.13	7259.00	0.00	6.13
6:30 AM	7285.67	7291.13	0.00	-5.46
7:00 AM	7413.67	7419.35	0.00	-5.69
7:30 AM	7448.87	7453.87	0.00	-5.00
8:00 AM	7526.47	7419.16	0.00	107.31
8:30 AM	7583.80	7443.19	0.00	140.61
9:00 AM	7673.47	7465.71	1.00	207.76
9:30 AM	7751.73	7499.58	1.00	252.15
10:00 AM	7835.53	7522.03	1.00	313.50
10:30 AM	7923.40	7550.65	2.00	372.75
11:00 AM	7952.73	7556.00	2.00	396.73
11:30 AM	7975.87	7537.77	2.00	438.09
12:00 PM	7994.87	7545.10	3.00	449.77
12:30 PM	8015.13	7557.58	2.00	457.55
1:00 PM	8016.80	7550.87	3.00	465.93
1:30 PM	8041.73	7556.03	3.00	485.70
2:00 PM	8057.87	7556.29	3.00	501.58
2:30 PM	8052.53	7600.32	2.00	452.21
3:00 PM	8043.93	7568.87	3.00	475.06
3:30 PM	8064.87	7526.81	3.00	538.06
4:00 PM	8050.93	7492.26	3.00	558.68
4:30 PM	8041.73	7506.42	4.00	535.31
5:00 PM	8010.40	7509.71	4.00	500.69
5:30 PM	7971.53	7496.00	3.00	475.53
6:00 PM	7935.40	7487.13	3.00	448.27

[0548]

6:30 PM	7891.13	7462.32	3.00	428.81
7:00 PM	7859.20	7441.35	3.00	417.85
7:30 PM	7815.40	7436.06	3.00	379.34
8:00 PM	7783.07	7426.45	3.00	356.62
8:30 PM	7720.87	7415.61	2.00	305.25
9:00 PM	7703.20	7405.29	2.00	297.91
9:30 PM	7628.07	7392.23	1.00	235.84
10:00 PM	7492.53	7280.90	3.00	211.63
10:30 PM	7442.33	7267.32	2.00	175.01
11:00 PM	7423.47	7257.65	2.00	165.82
11:30 PM	7371.53	7224.42	2.00	147.11
12:00 AM	7349.53	7219.74	2.00	129.79
总 KWH	367583.33	354587.29	3.00	12996.04

[0549] 图 28 示出了比较逻辑 2544 可以实现的逻辑,例如作为处理器可执行的指令(即作为计算机实现的方法)。比较逻辑 2544 获取背景信息,诸如公司名称、建筑和公司位置、(可选择的)唯一的建筑标识符或其它数据(2802)。比较逻辑 2544 以任何希望的区间(例如每隔 30 分钟)采集用户消耗数据的总时间(2804)。运营商可以对于异常等级分析(2806)并且对于控制范围(2808)规定数据范围。例如,运营商可以指定 2006 年中的具体的月份作为控制范围,以及指定 2010 年中的具体月份作为用于异常等级分析的数据范围。可选择地,运营商可以直接对于控制范围或异常等级分析范围规定消耗数据。

[0550] 比较逻辑 2544 获取或建立异常等级定义(2810)。在异常等级表中示出了异常等级定义,但是在实现中该定义可以大范围的改变,以考虑任意希望的统计参数。比较逻辑 2544 选择性地清除任意输入消耗数据(2812)。为此目的,比较逻辑 2544 可以移除消耗数据不可用的、出现了误差数据的或者消耗数据异常(例如比平均消耗数据超过预定义的阈值)的数据行。

[0551] 可以针对全部数据、工作日、周末、节假日或者全部数据的任意其他子集运行该异常分析。因此,比较逻辑 2544 标识并且确定工作日、周末、假日或者总数据中的其他具体数据的数量(2814)。类似地,比较逻辑 2544 对于工作日、周末、假日以及每个月的全部日子确定每个区间的总的或月均消耗数据。

[0552] 对于控制范围(例如每日、每 30 分钟)中的每个区间,比较逻辑 2544 确定用于该间隔的数据的平均值和标准偏差(2818)。类似地,比较逻辑 2544 确定异常等级分析的用户定义数据范围中的每个区间的平均消耗(2820)。比较逻辑 2544 参考异常等级定义,使用来自用户定义数据范围的平均消耗,参考从控制范围中对应的间隔确定的平均和标准偏差,分配用于每个区间的异常等级(2822)。比较逻辑 2544 可以生成并且显示结果所得的比较分析 2700(2824)。尽管图 27 示出了间隔为 30 分钟的每日消耗的分析,但是比较逻辑 2544 可以按照其他区间(例如一个月一天的间隔或者一年一天的间隔)来分析其他时间窗。

[0553] 然而,可以按照与上述方式不同的方式来确定异常等级。作为另一个示例,比较逻辑

辑 2544 可以根据控制建筑数据 2702 和用户定义数据 2704 之间的消耗的差的量级来确定异常等级,单独的阈值或范围被定义为确定哪个差量级映射到哪个异常等级。此外,在比较分析 2700 中可以减小或加强该差,以帮助具体化该差。

[0554] 机器 2500 可以使用比较分析 2700 来对建筑运行得地如何进行评级或测量。可以在显示器 2506 上输出该评级以作为分析结果。例如,可以对大于预定的异常等级(或异常等级的一些其他函数)的异常的数量大于阈值数量的建筑进行标记并且显示,以作为需要特别注意其能源消耗的建筑。为此目的,比较逻辑 2544 可以基于比较分析 2700 实现任何希望的评级规则,以确定建筑执行得如何,并且作为响应采取行动,例如通过通知建筑监管人,在显示器 2506 上输出通知或警告消息,或当激发规则时采取其他行动。

[0555] 另外,机器 2500 可以实现建筑水平警报。可以在存储器 2504 中使用警报规则 2536 定义警报。图 29 中所示出的警报逻辑 2538 可以在任意希望的区间运行。警报逻辑 2538 可以包括这样一种指令,当该指令被处理器 2502 执行时,从能源数据库 2514 读取警报规则 2536 (2902) 和能源数据 (2904)。该指令可以进一步处理警报规则 2536,以基于任何能源数据确定任意一个警报规则 2536 是否应该被激发 (2906)。如果是,则警报逻辑 2538 基于警报规则确定分析结果 (2908),并且显示分析结果 (2910)。就这点而言,当如每个警报规则 2536 中所定义的,警报规则激起时,机器 2500 可以输出消息,显示任意希望的标记,或者采取任何其他预定义的动作。此外,警报规则 2536 可以规定分析结果(例如显示警告消息),该分析结果可以是预先确定的(例如对于激发的任意规则,向运营商发送消息),或者可以用其他方式定义该分析结果。在实现中可以大范围改变警报规则 2536,并且警报规则 2536 可以考虑从建筑或任何其他源获取的任意变量,如 kWh 消耗、温度、时间、日期、平衡点或其他变量。在下文的警告表中显示了警报规则 2536 的示例。

[0556]

表：警报			
警报类别	警报名称	警报规则	注释
需求千瓦 (kw)	1.超过峰值阈值的需求	在任意希望的区间与用户单元 kw 阈值相比的建筑 kw 需求。	示例：如果 kw 需求达到超过 500kw 则发出警报。
	2.超过历史阈值（未标准化）的需求	与用于建筑的历史需求相比的持续的或者在任意希望的区间（例如每日、每月）的建筑 kw 需求 分析结果：向建筑运营商发送	示例：将每日 kw 需求与之前的年份的同一日进行比较。如果需求比历史需求大或小预先选择的阈值，则发出警报。

[0557]

		警告消息。	
	3.超过基准阈值 (标准化)的需求	持续地或者在任意希望的区间(例如每日、每月)将建筑 kw 需求与历史基准回归模型进行比较。	示例:将每日 kw 需求与相同的或类似的日比较(如 HDD、CDD、湿度、占用或其它变量之类的变量上的任意希望的回归所定义的)。
	4.显著的改变 (增加或减少)的需求	持续地或者在任意希望的区间监控建筑 kw 需求以便向上或向下改变超过预定义阈值的需求。	示例:需求从早上 10 点的 700kw 变成 10:15(下一区间)的 500kw。这可能是需求/响应事件的结果或具有设备或行为改变的一些问题。
	5.超过可比较的 建筑阈值的需求	持续地或者在任意希望的区间将建筑 kw 需求与用户定义可比较的/类似的建筑比较。	示例:建筑 1 需求超过建筑 7 的 kw 需求(建筑 7 是基准或者控制建筑,其它建筑与该控制建筑相比较)。
消耗(kwh)	1.超过历史阈值	与用于建筑的	示例:将每日

[0558]

	(未标准化)的消耗	历史消耗相比的持续的或者在任意希望的区间(例如每时、每日、每月)的建筑 kwh 消耗。	kwh 消耗与之前年份的同一天进行比较。如果消耗比历史消耗大或小预先选择的阈值则发出警报。
	2.超过基准阈值(标准化)的消耗	持续地或者在任意希望的区间(例如每日、每月)将建筑 kwh 消耗与历史基准回归模型进行比较。	示例: 将每日 kwh 消耗与相同的或类似的日比较(如 HDD、CDD、湿度、居住或其它变量之类的任意希望的回归变量所定义的)。
	3. 显著的改变(增加或减少)的消耗	在任意希望的区间监控建筑 kwh 消耗以便向上或向下改变超过预定阈值的需求。	示例: 消耗从早上 10 点到 11 点之间的 900kwh 变成早上 11 点到中午 12 点之间的 500kwh。这可以是需求/响应事件的结果或具有设备或行为改变的一些问题。
	4.超过可比较的	持续地或者在	示例: 建筑 1 消

[0559]

	建筑阈值的消耗	任意希望的区间将建筑 kwh 消耗与用户定义可比较的/类类似的建筑进行比较。	耗超过建筑 7 的 kwh 消耗（建筑 7 是基准或者控制建筑，其它建筑与该控制建筑进行比较）。
--	---------	--	--

[0560] 上文所讨论的警报是关于消耗和需求的建筑水平警报。然而，警报规则可以基于直接测量的、统计得到的或其它方式获得的任意能源消耗参数来定义警报。机器 2500 还可以实现更复杂的分析。作为一个示例，机器 2500 可以包括事件逻辑 2542，该事件逻辑 2542 分析设备数据以基于事件规则 2540 来检测或者推断感兴趣的事件。这种事件规则 2540 可以帮助定义何时发生需求 / 响应事件，何时设备出故障或者已被修理或者其它事件。当事件逻辑 2542 识别事件时，事件逻辑 2542 可以作为响应执行预定的行动，例如如事件规则 2540 中所规定的行动。

[0561] 可以使用附加的、不同的或更少的组件来实现机器 2500 或任意上述系统。作为一个示例，可以将处理器实现为微处理器、微控制器、DSP、专用集成电路 (ASIC)、离散逻辑或其他类型的电路或逻辑的组合。作为另一个示例，存储器可以是 DRAM、SRAM、闪存或任何其他类型的存储器。该系统的处理能力可以分布在多个组件上，诸如在多个处理器和存储器之中，可选择地包括多个分布式处理系统。参数、数据库以及其他数据结构可以离散地存储并且管理，并且可以合并到单个存储器或数据库中，可用许多不同的方式进行逻辑的和物理的组织，并且可以用不同类型的数据结构（诸如链表、哈希表或隐式存储机制）来实现。

[0562] 可以将诸如程序或电路之类的逻辑进行组合或者划分在多个程序之间，分布在多个存储器和处理器上，并且实现为库，诸如共享库（例如动态链接库 (DLL)）。DLL 例如可以存储用于分析能源开销或者用于准备能源报告的代码。作为另一个示例，DLL 本身可以提供机器 2500 的全部或部分功能。可以将程序存储在计算机可读介质上，诸如 CDROM、硬盘驱动器、软盘、闪存或其他计算机可读介质。因此，计算机程序产品可以包括计算机可读指令，当该计算机可读指令加载到并且运行在计算机和 / 或计算机网络系统中时，使得计算机和 / 或计算机网络系统执行根据任意所附权利要求的操作，并且具体地执行例如图 26、28 和 29 中所示的任何逻辑和方法。

[0563] 尽管描述了本发明的各种实施方式，但是对于本领域的普通技术人员而言，在本发明的范围内明显有可能存在更多的实施方式和实现。因此，本发明除了受限于根据所附权利要求以及他们的等效物的描述之外不受其他限制。

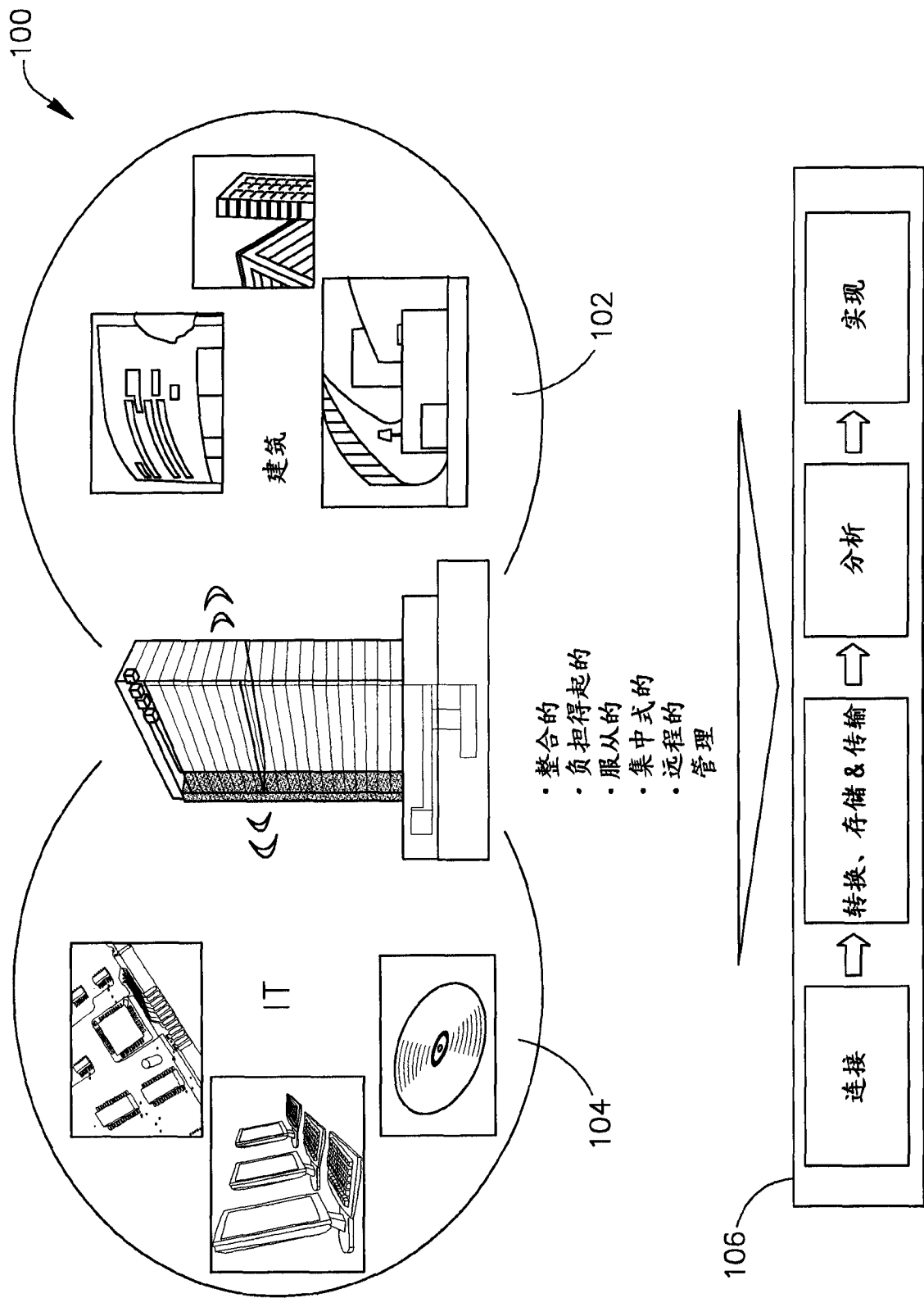


图 1

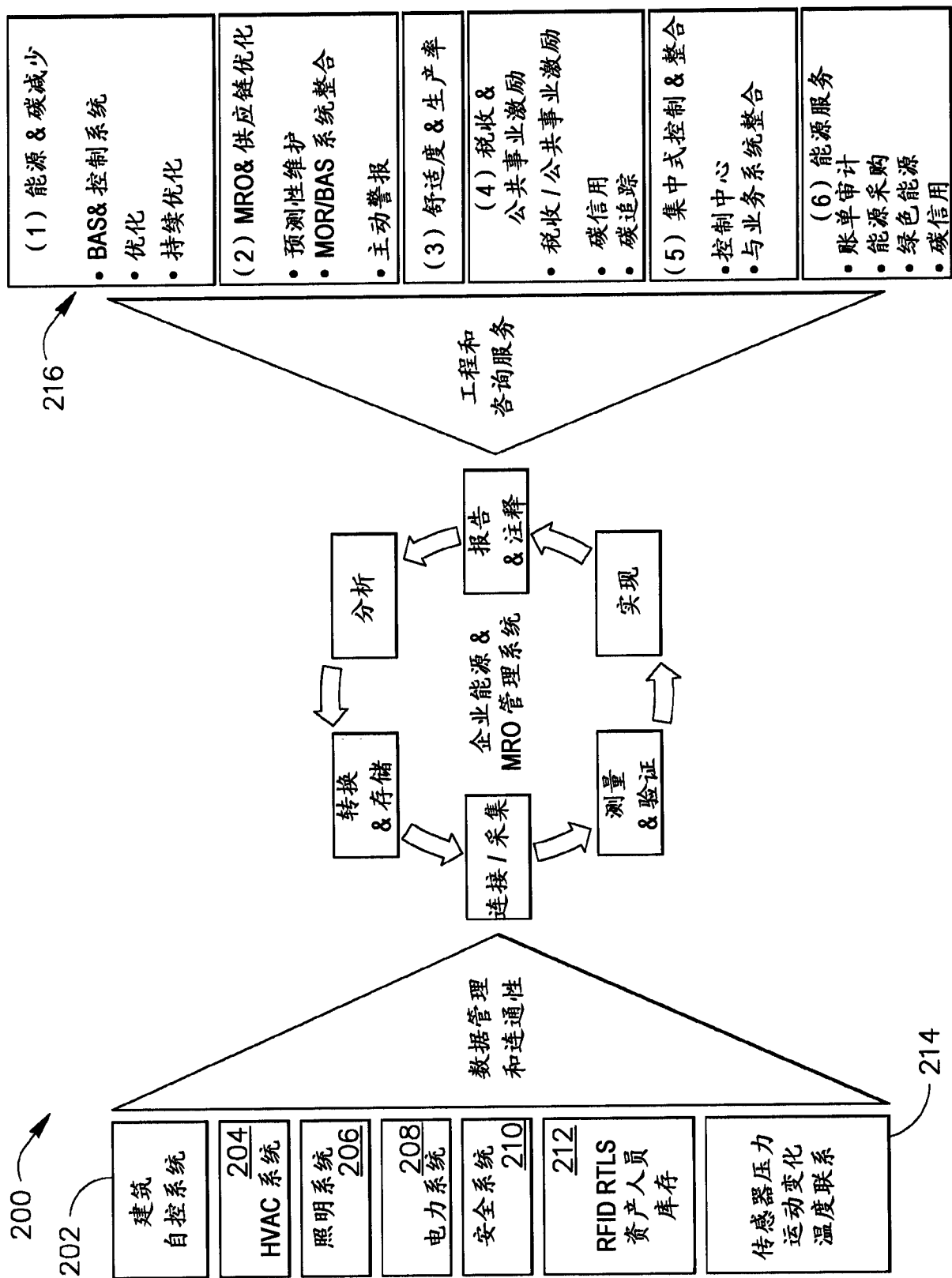


图 2

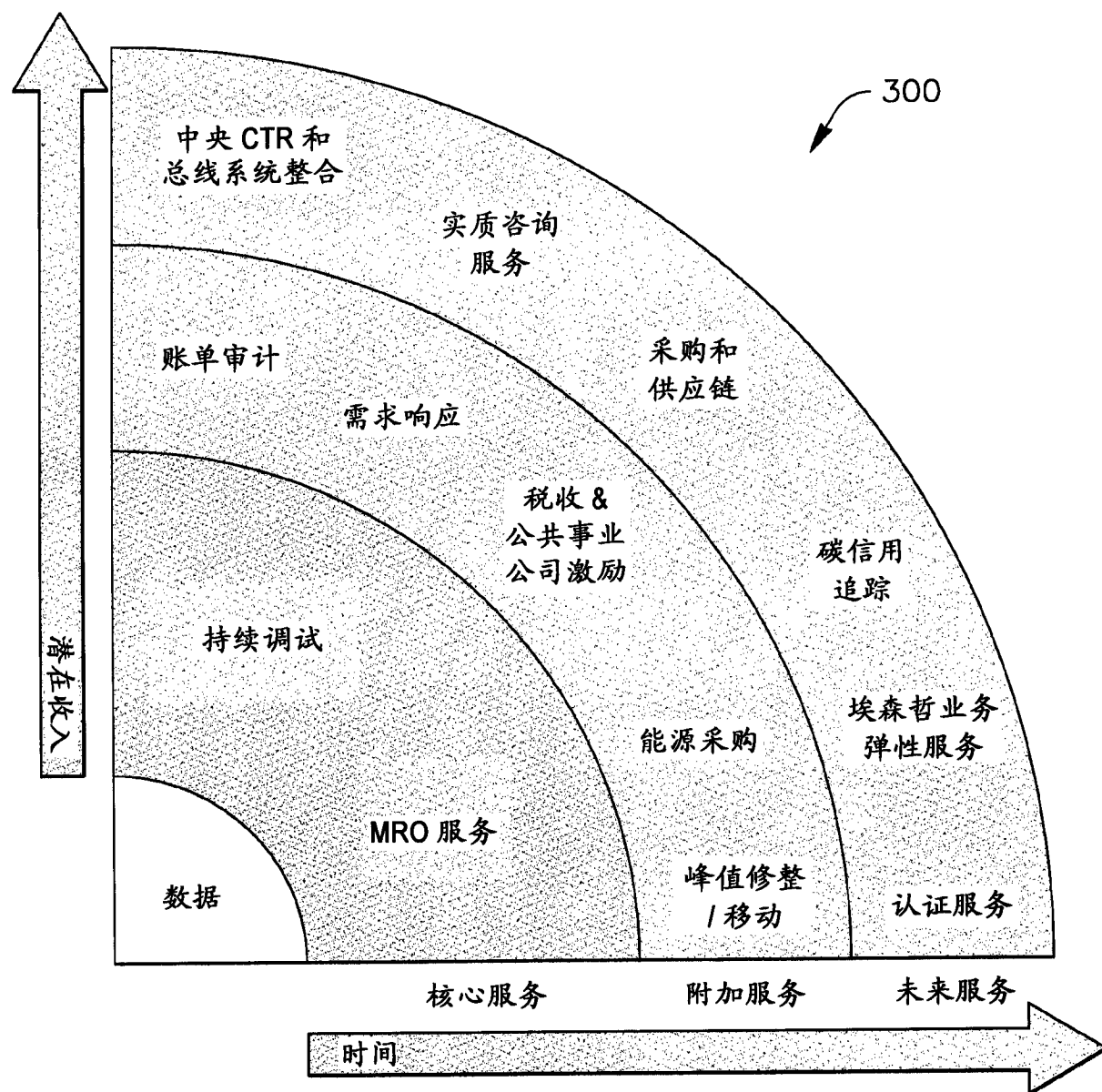


图 3

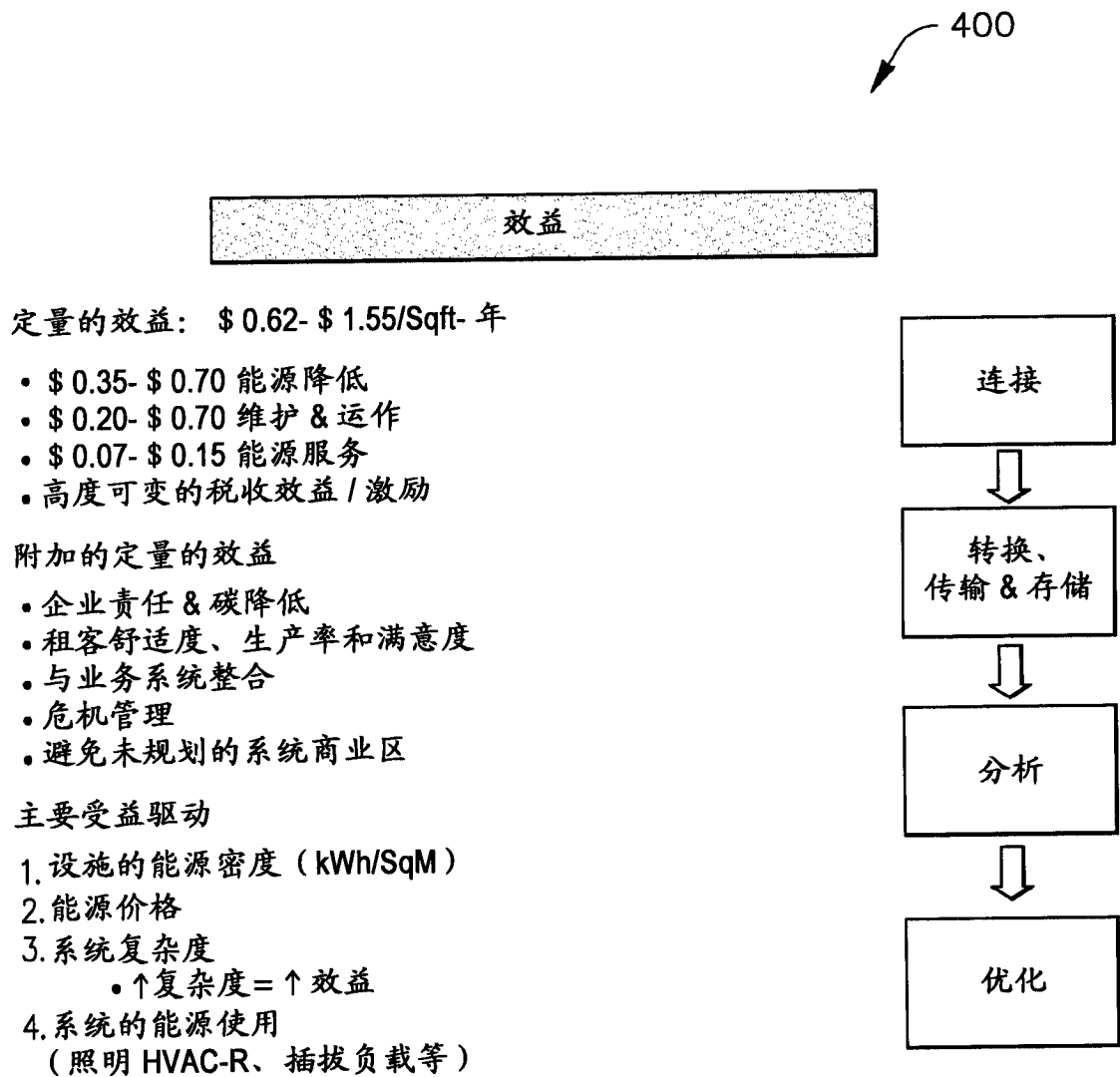


图 4

500

能源 & 维护服务影响分析	
年度利润	\$1,000,000,000
年度净收入 (8%)	\$80,000,000
发行股票	100,000,000
每只股票年度收入	\$0.80
年末股票价格	\$16.00
价格收入比 (P/E)	20
市场资本化	\$1,600,000,000
年度能源花费	\$30,000,000
年度维护花费	\$30,000,000
用利润百分比表示的能源 & 维护花费	6.0%
来自年度能源 & 维护花费的期望节约百分比	20.0%
税率为 40% 时期望的年度净增长	
能源和维护节约贡献	\$7,200,000
股东价值	\$144,000,000
股价的增加	\$1.44
制定总能源 & 维护管理之后的股价	\$17.44
股价和 EPS 的增长百分比	9.0%

图 5

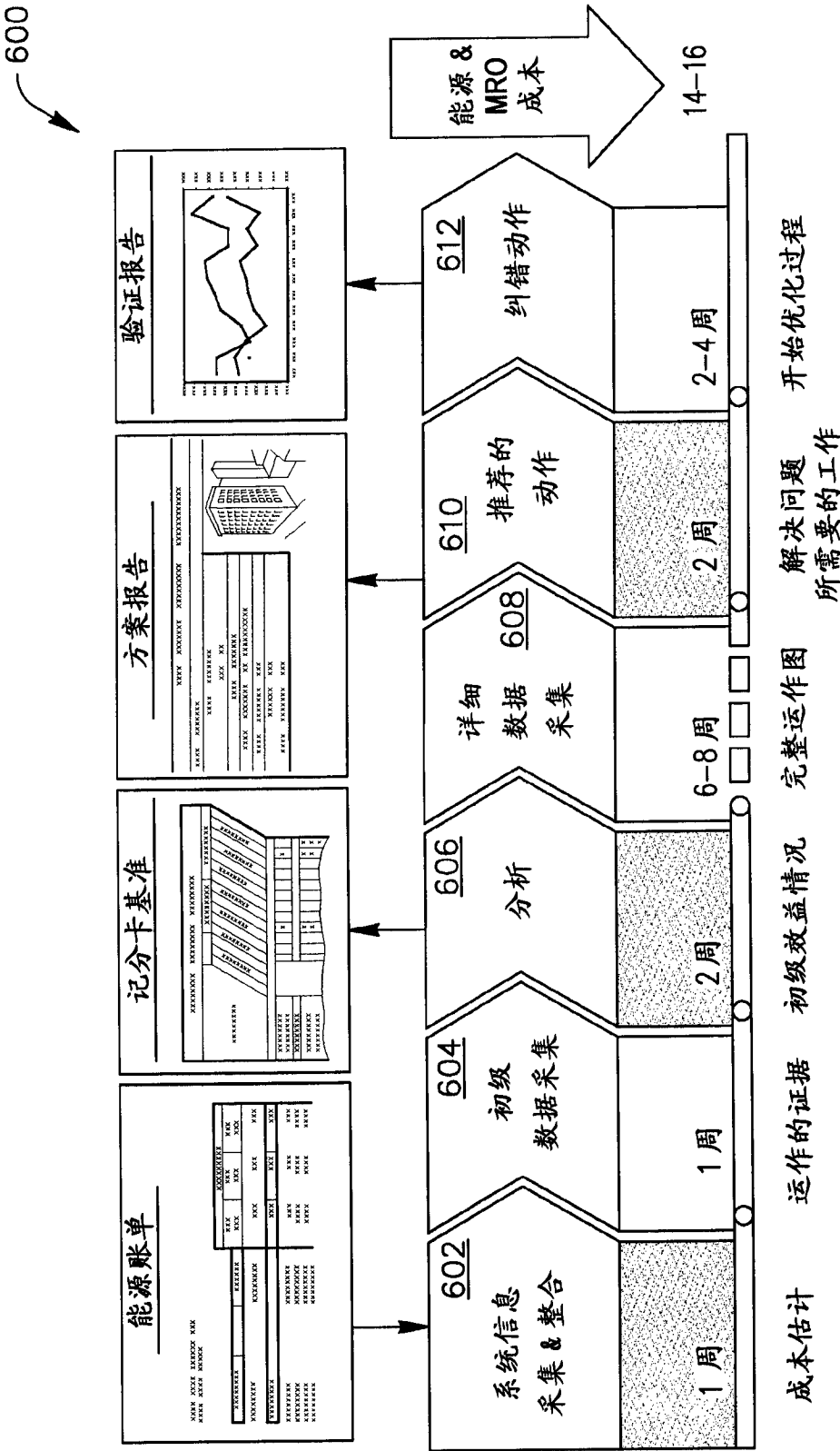


图 6

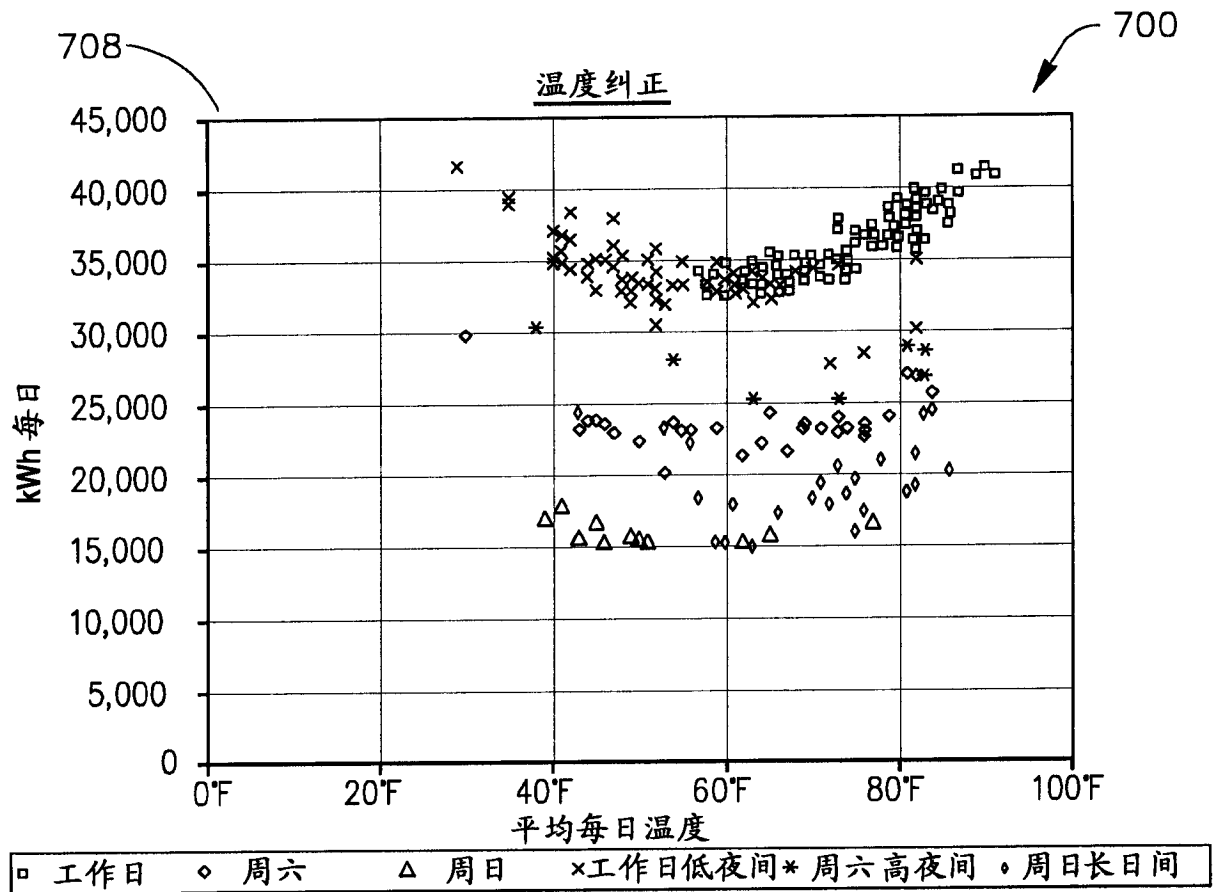


图 7A

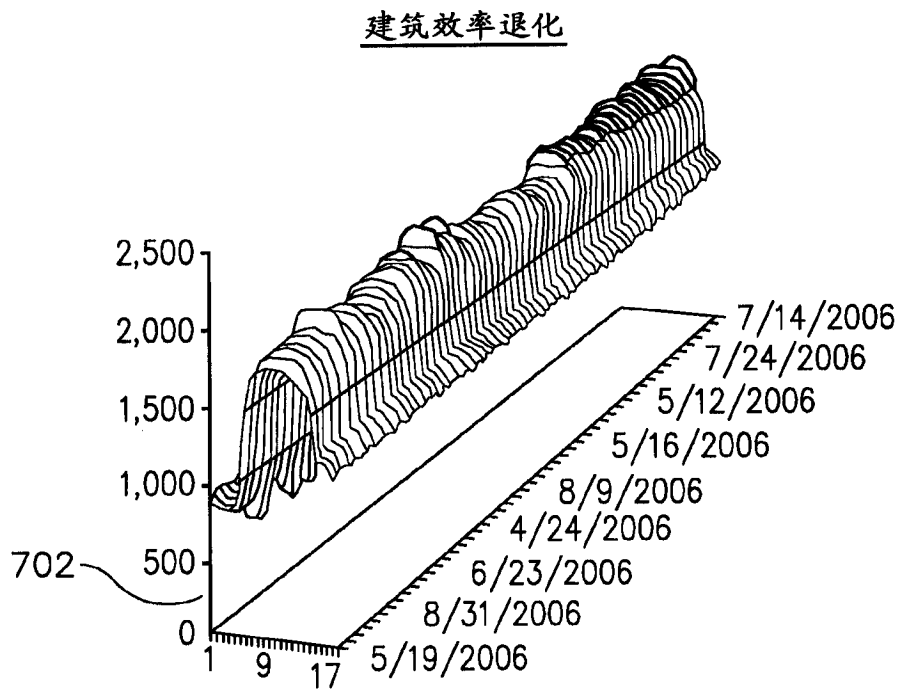
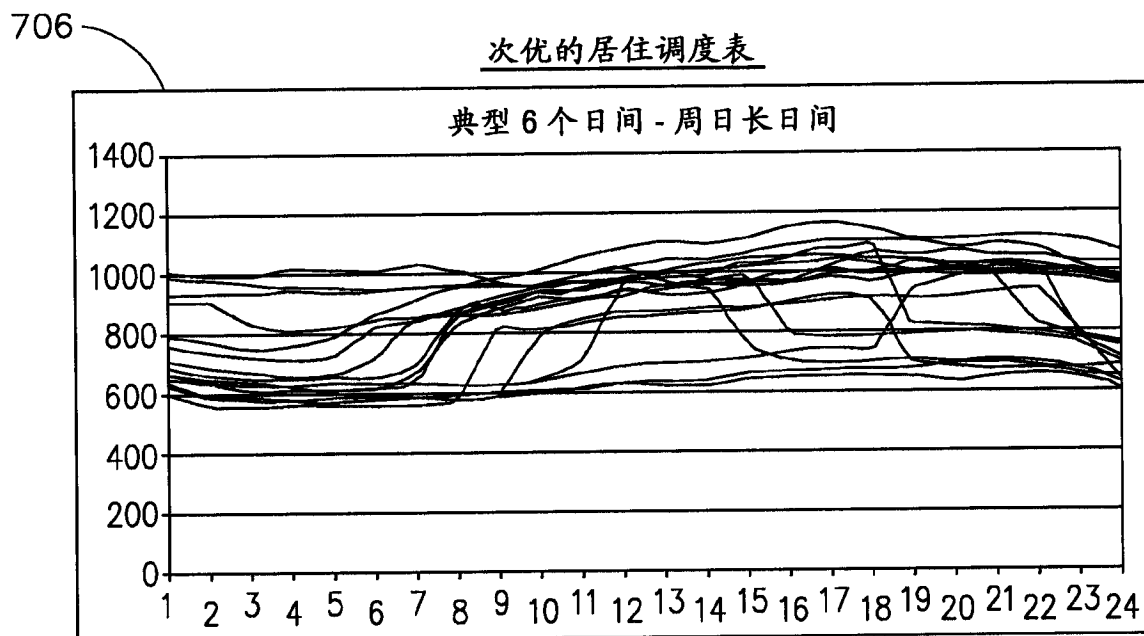
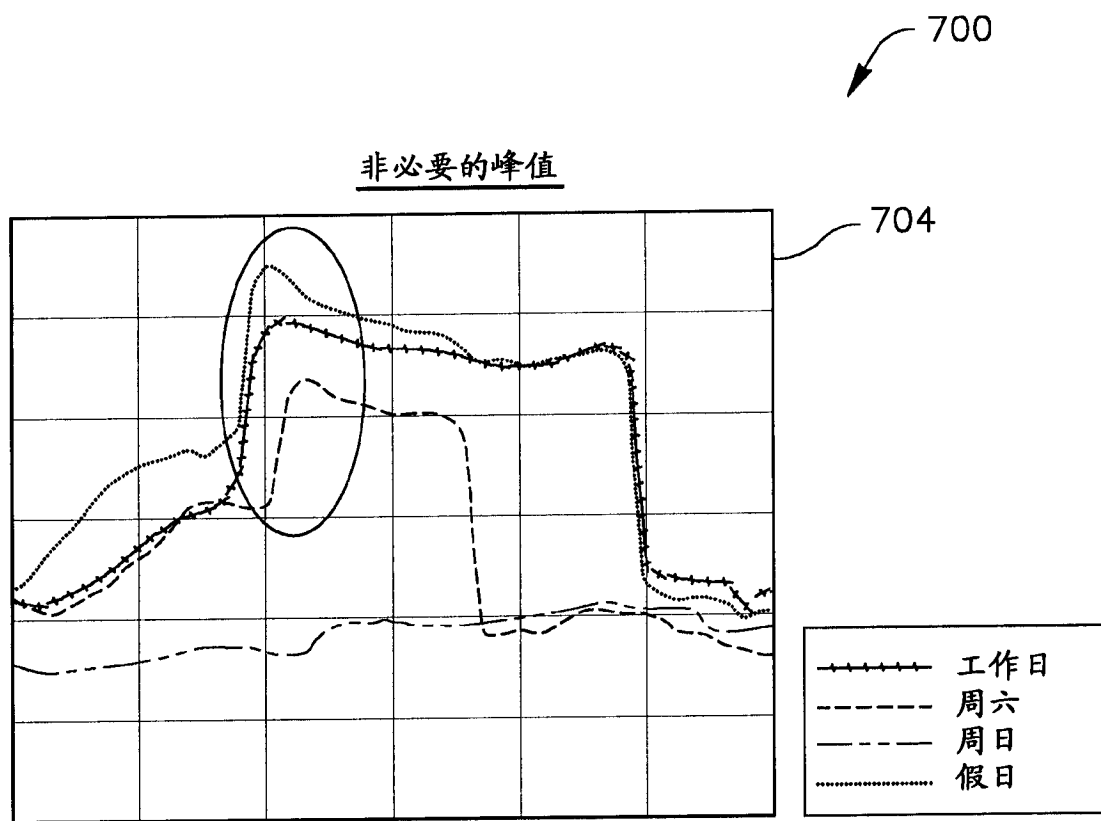


图 7B



800

802

XYZ 建筑 - 房间明细记分卡

房间号			通过 / 未通过			流点				温度点									
						舒适度	效率	运作	鼓风量	辅助温度	CLG 流最大	CLG 流最小	CTL STPT	DMPR POS	流	RM STPT 最大	RM STPT 最小	VLV1 POS	SA TEMP
AH-01 房间																			
1.01	房间	003-1	P	F	P						X						X		
1.02	房间	003-2	P	P	P														
AH-01 ROOMS																			
2.01	房间	117	P	F	P						X						X	X	
2.02	房间	118	P	F	P						X						X	X	
2.03	房间	119	P	F	P						X						X	X	
2.04	房间	120	P	F	P						X						X	X	
2.05	房间	121	P	F	P				X		X			X		X	X	X	
2.06	房间	122	P	F	P						X						X	X	
2.07	房间	124	P	F	P						X						X	X	
2.08	房间	126B	P	F	P						X						X	X	
2.09	房间	126E	P	F	P						X						X	X	
2.10	房间	126W	P	F	P						X						X	X	
2.11	房间	127	P	F	P						X						X	X	
2.12	房间	127A	P	F	P						X						X	X	
2.13	房间	127B	P	F	F				X		X						X	X	
2.14	房间	127C	P	F	P						X	X					X	X	
2.15	房间	127D	P	F	P													X	
2.16	房间	127E	P	F	P						X	X					X	X	
2.17	房间	127F	P	F	F				X		X						X	X	
2.18	房间	199G	P	F	P				X										X
AH-01 房间																			
3.01	房间	210	P	P	P														
3.02	房间	214	P	F	P						X						X		
3.03	房间	215	P	F	P						X	X					X		
3.04	房间	216	P	F	P						X						X		
3.05	房间	217	P	F	P						X						X		
3.06	房间	218	P	P	P														
3.07	房间	219	P	P	P							X							
3.08	房间	221	P	F	P						X						X		
3.09	房间	222	P	F	P						X						X		
3.10	房间	223	F	P	P						X	X				X			

图 8A

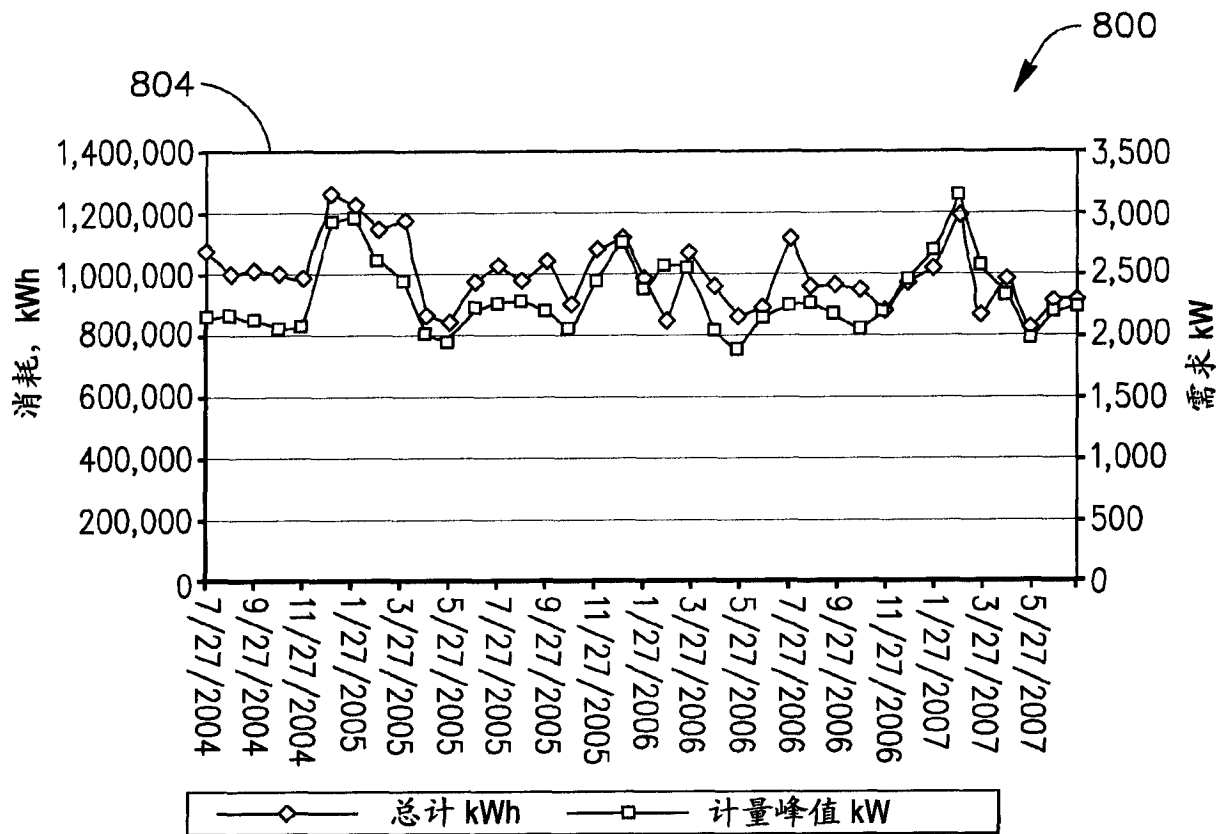


图 8B

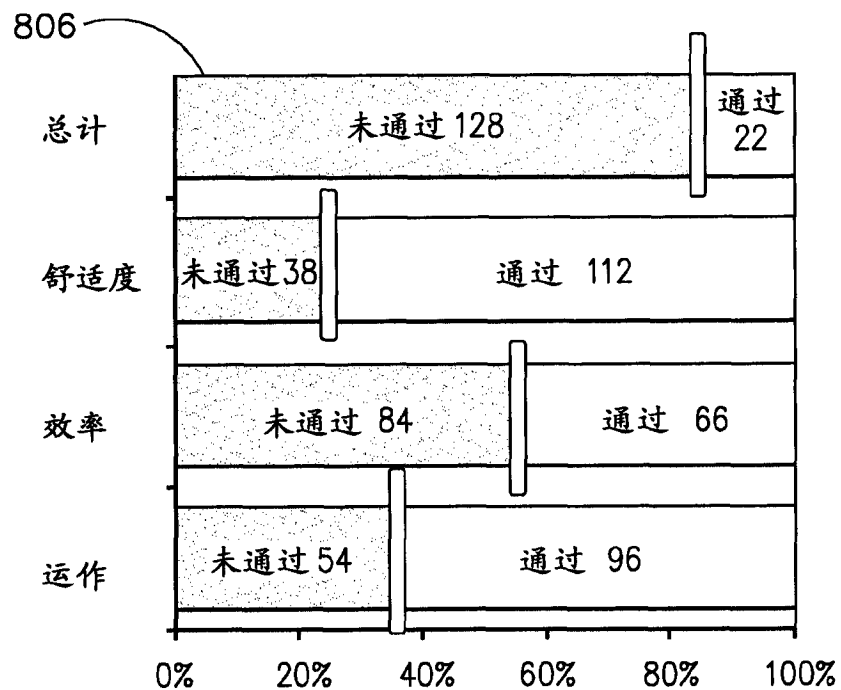


图 8C

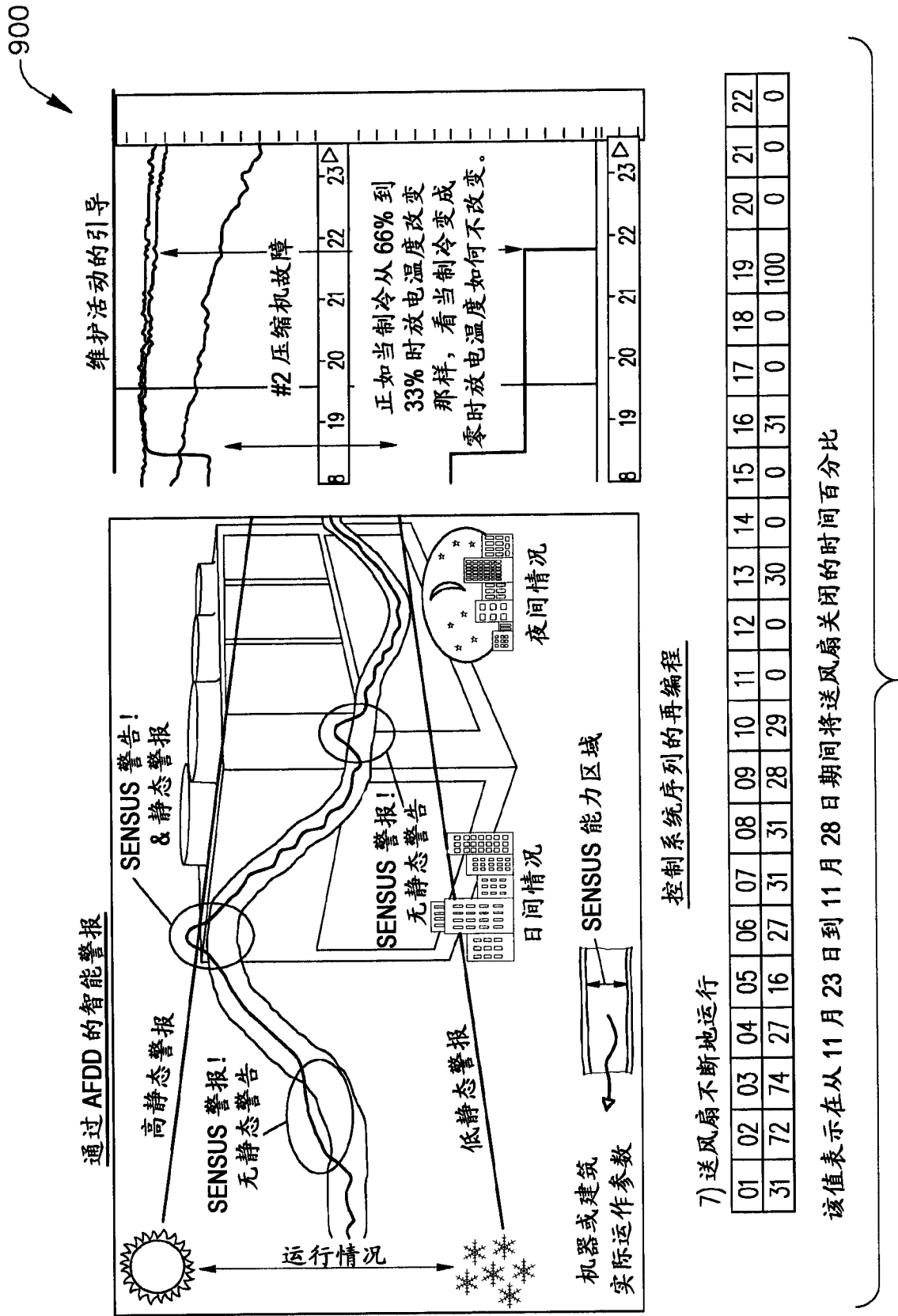


图 9

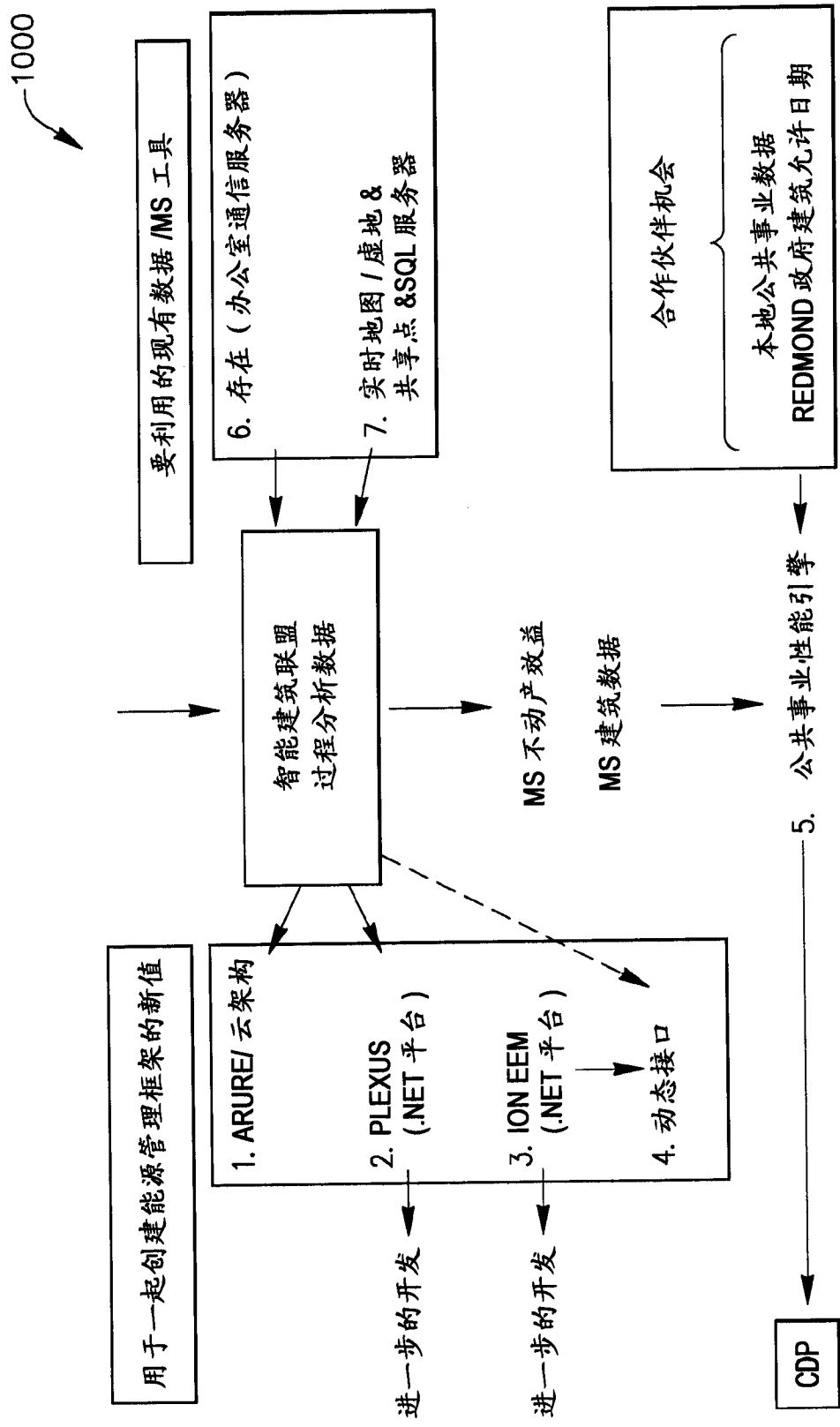


图 10

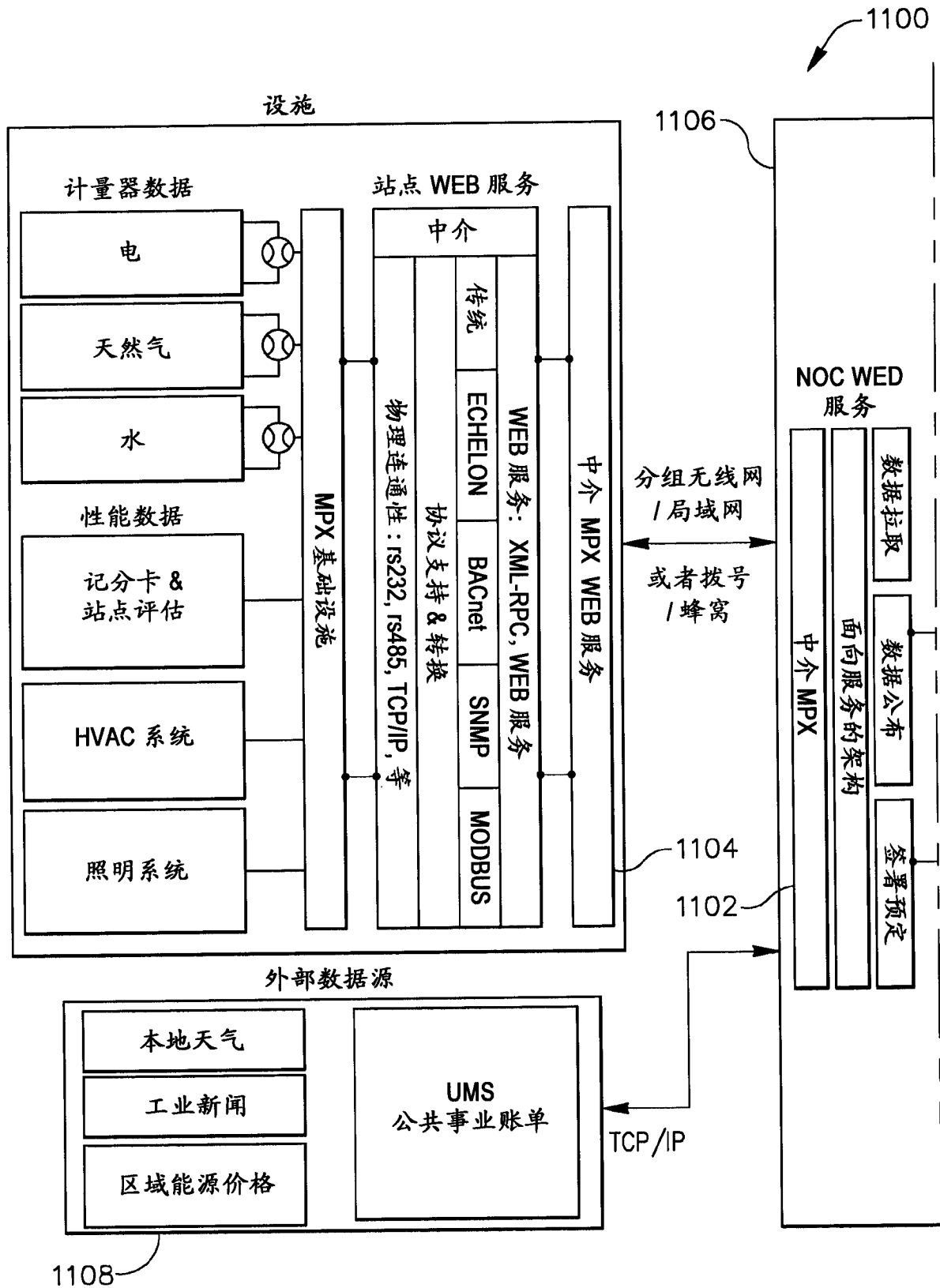


图 11A

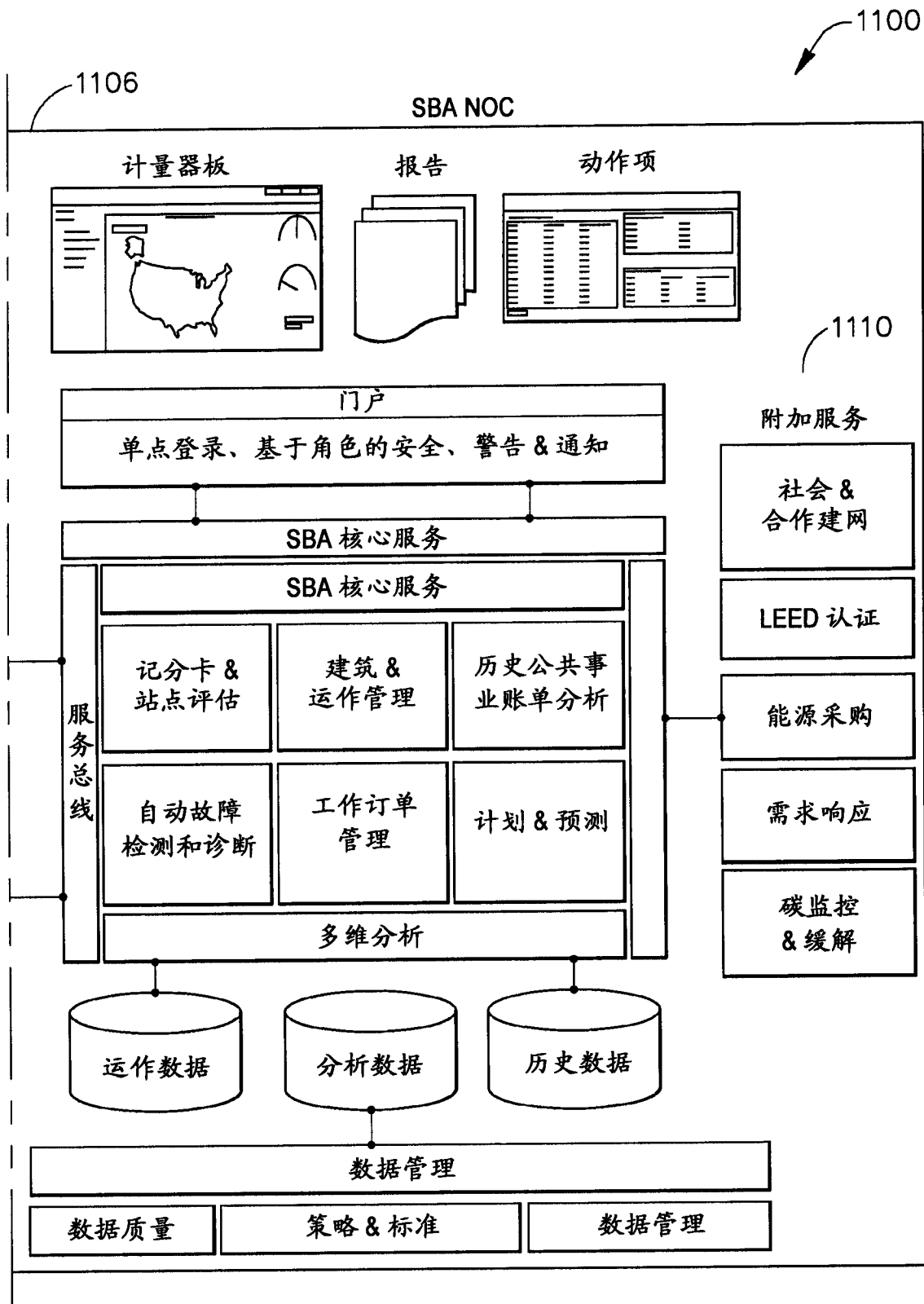


图 11B

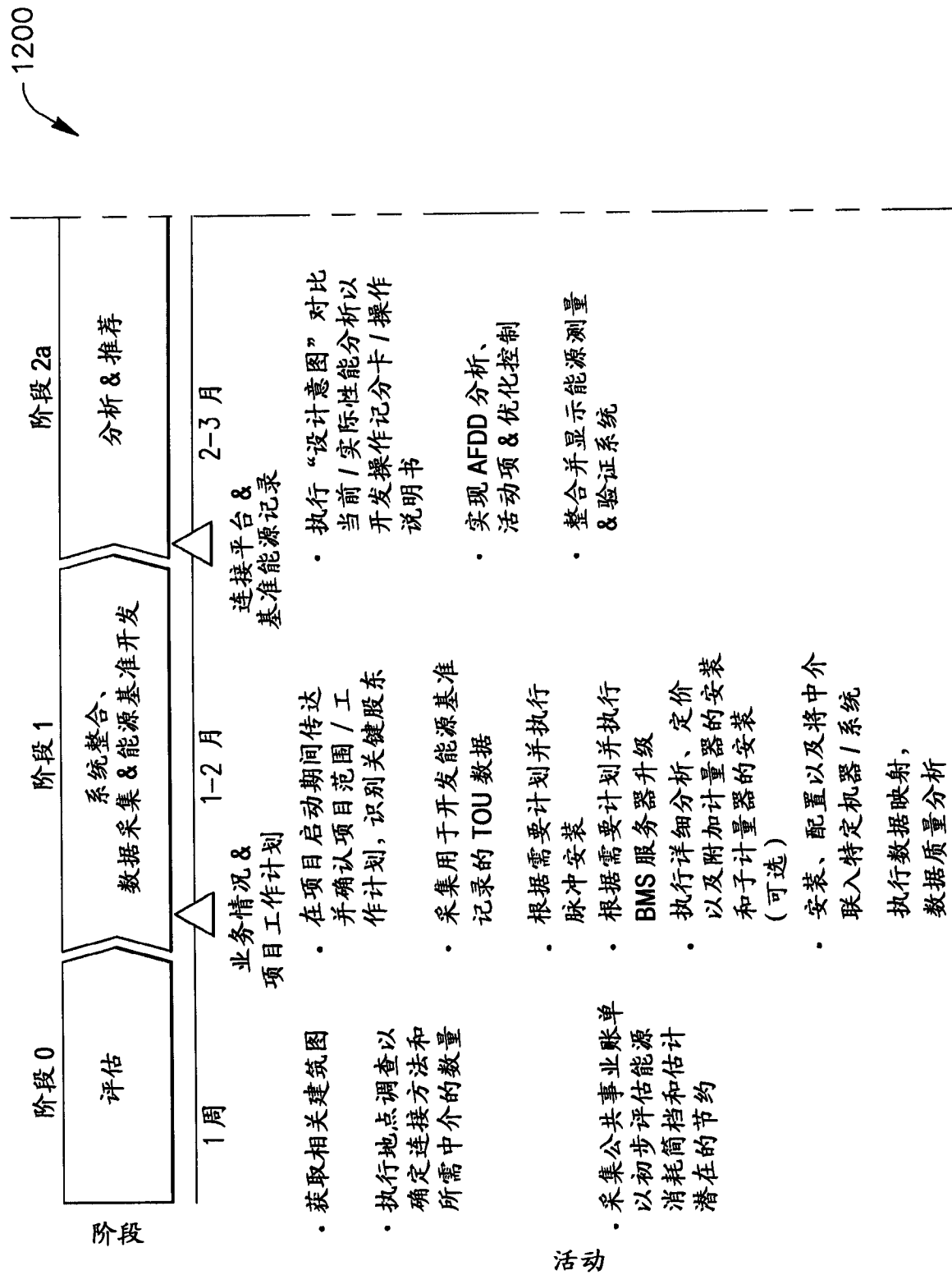


图 12A

1200

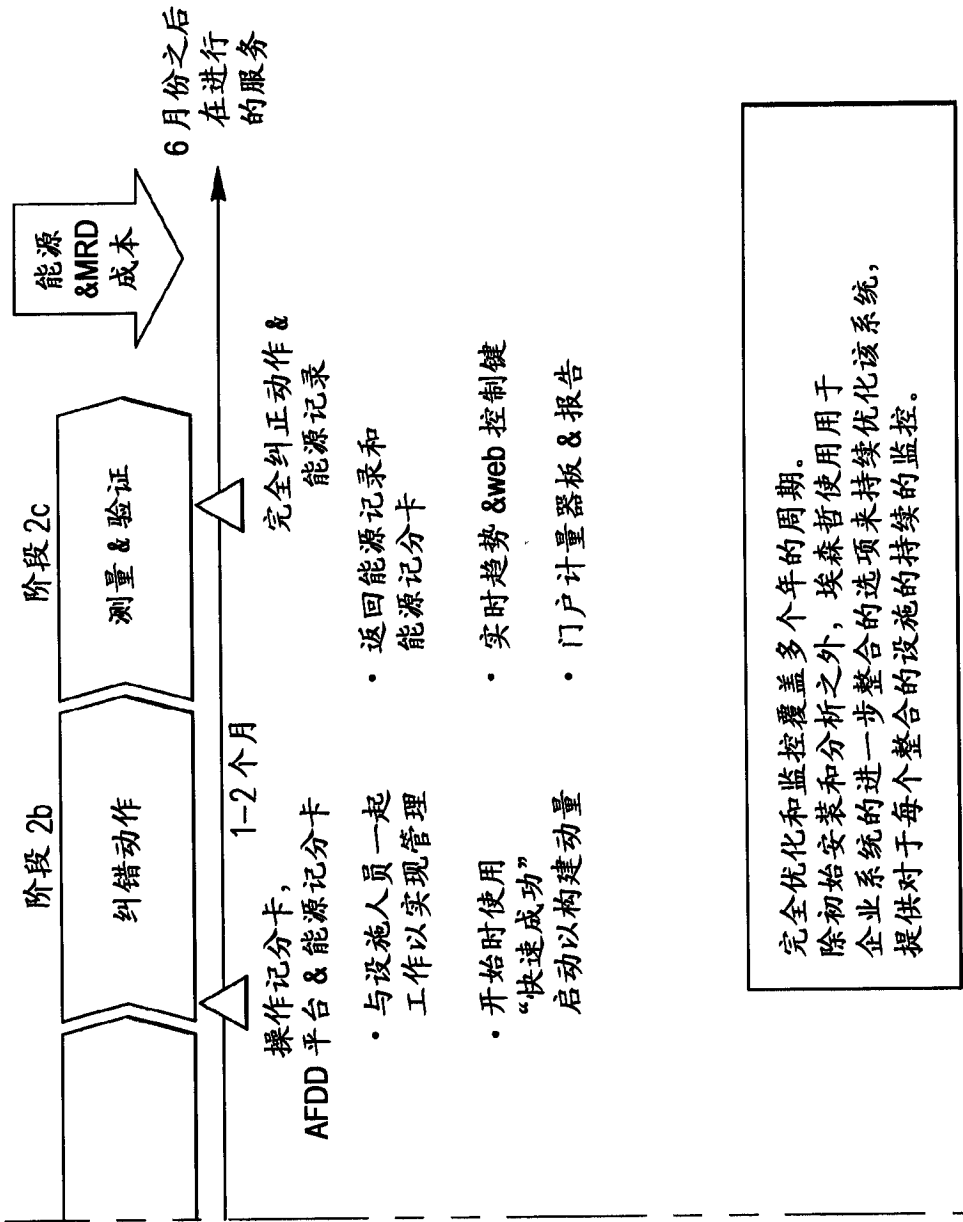


图 12B

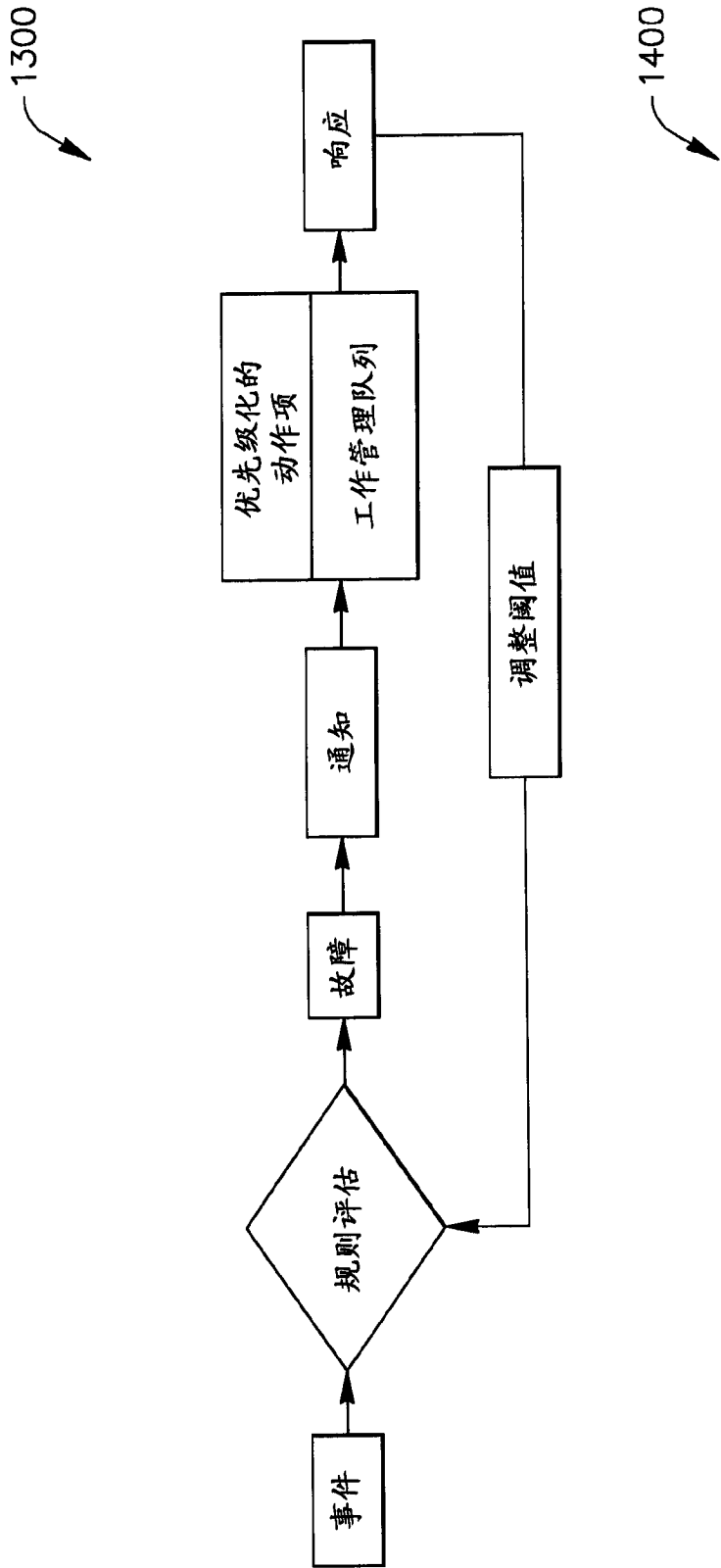


图 13

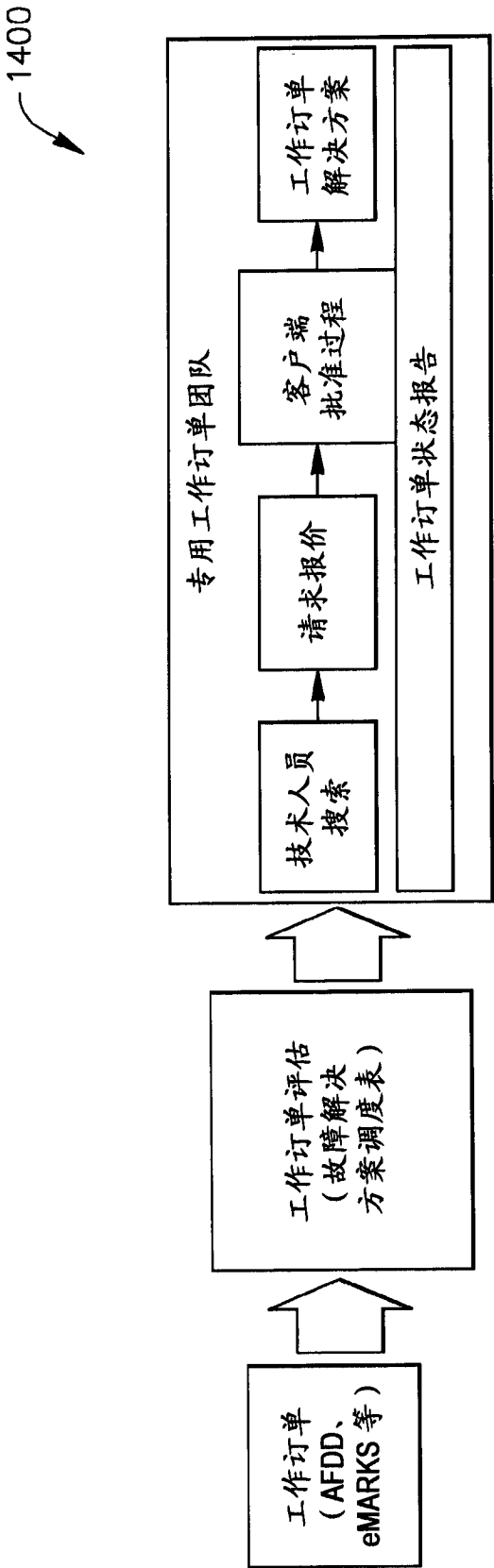


图 14

1500

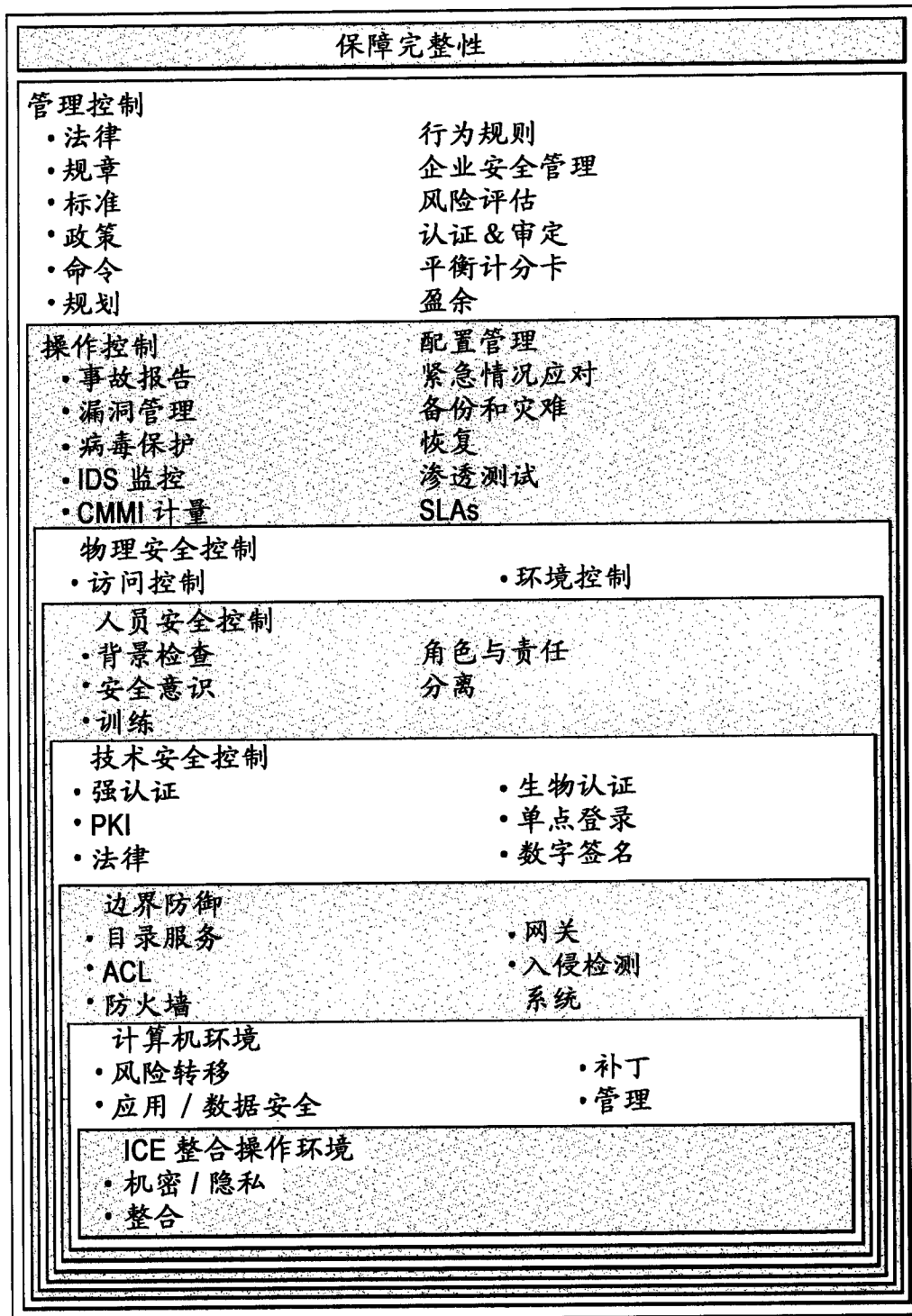


图 15

1600

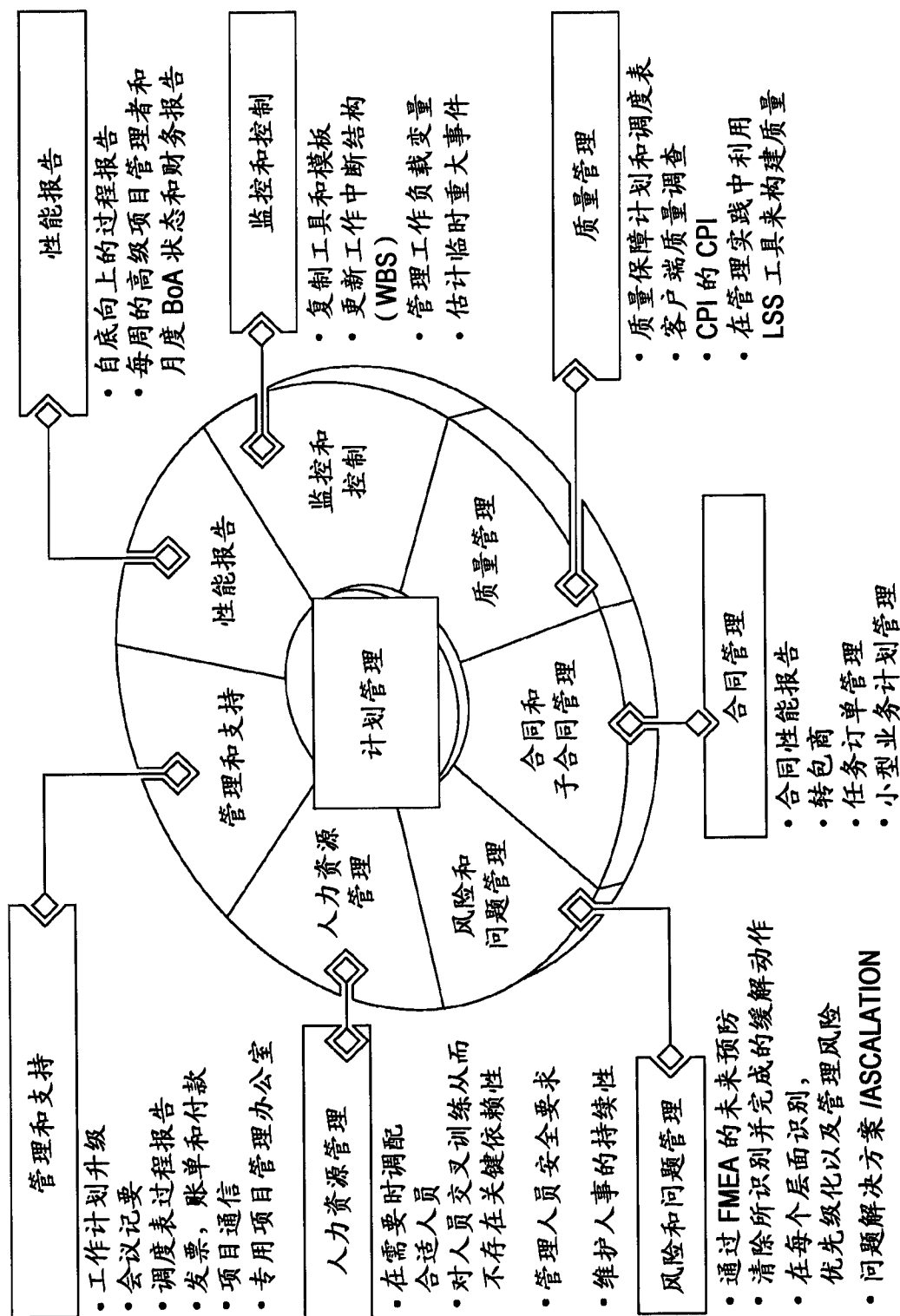


图 16

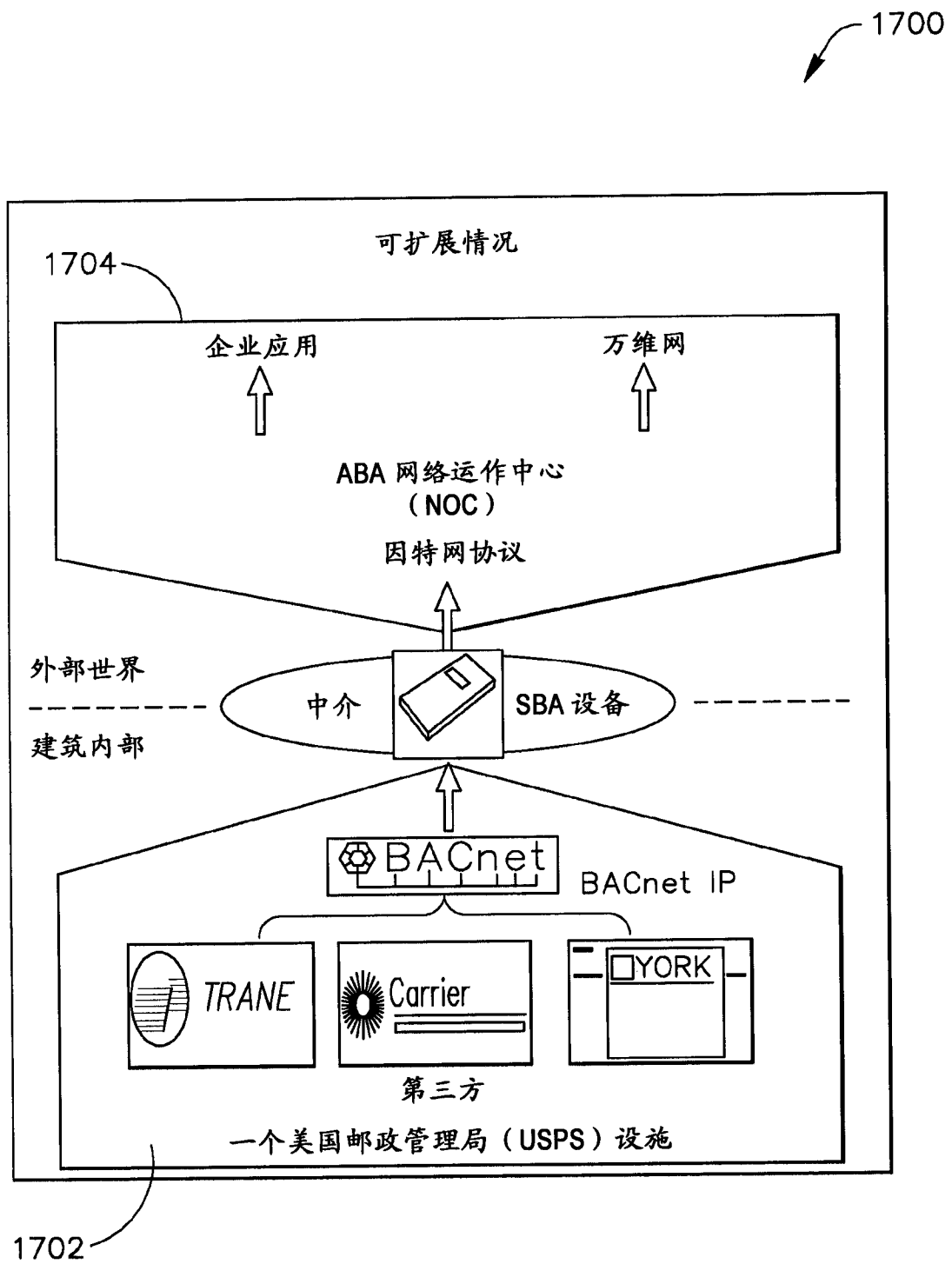


图 17

1800

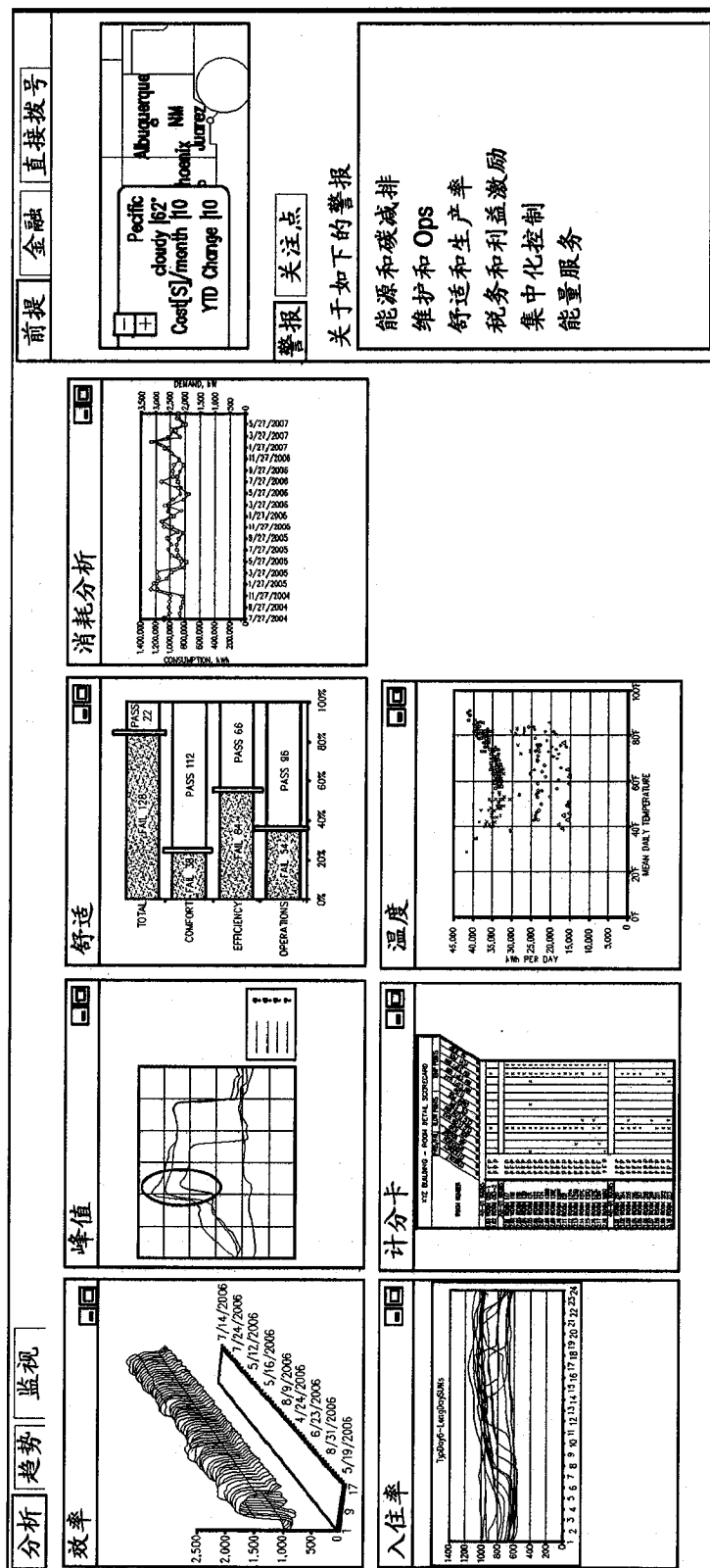


图 18

1900

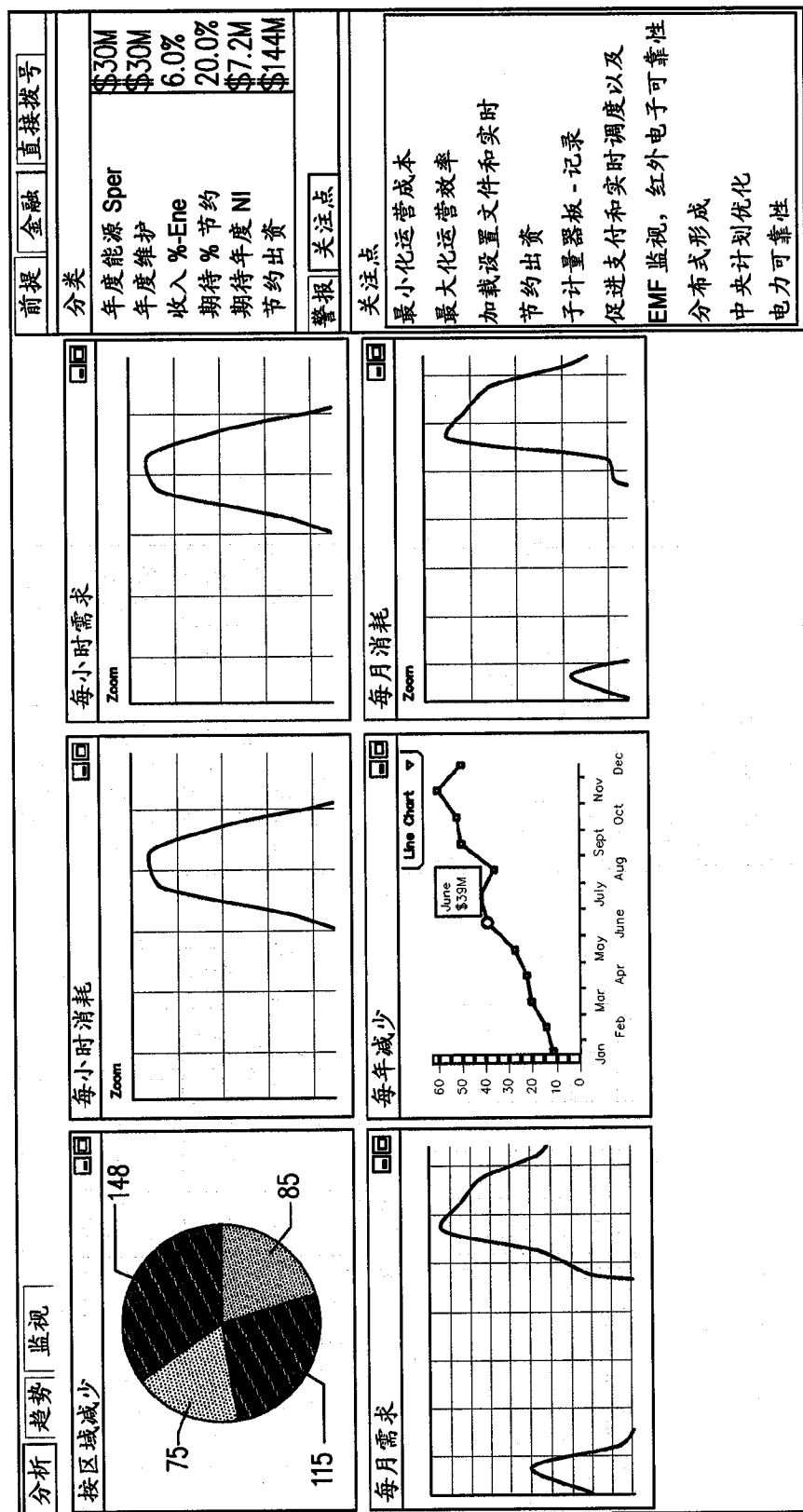


图 19

2000

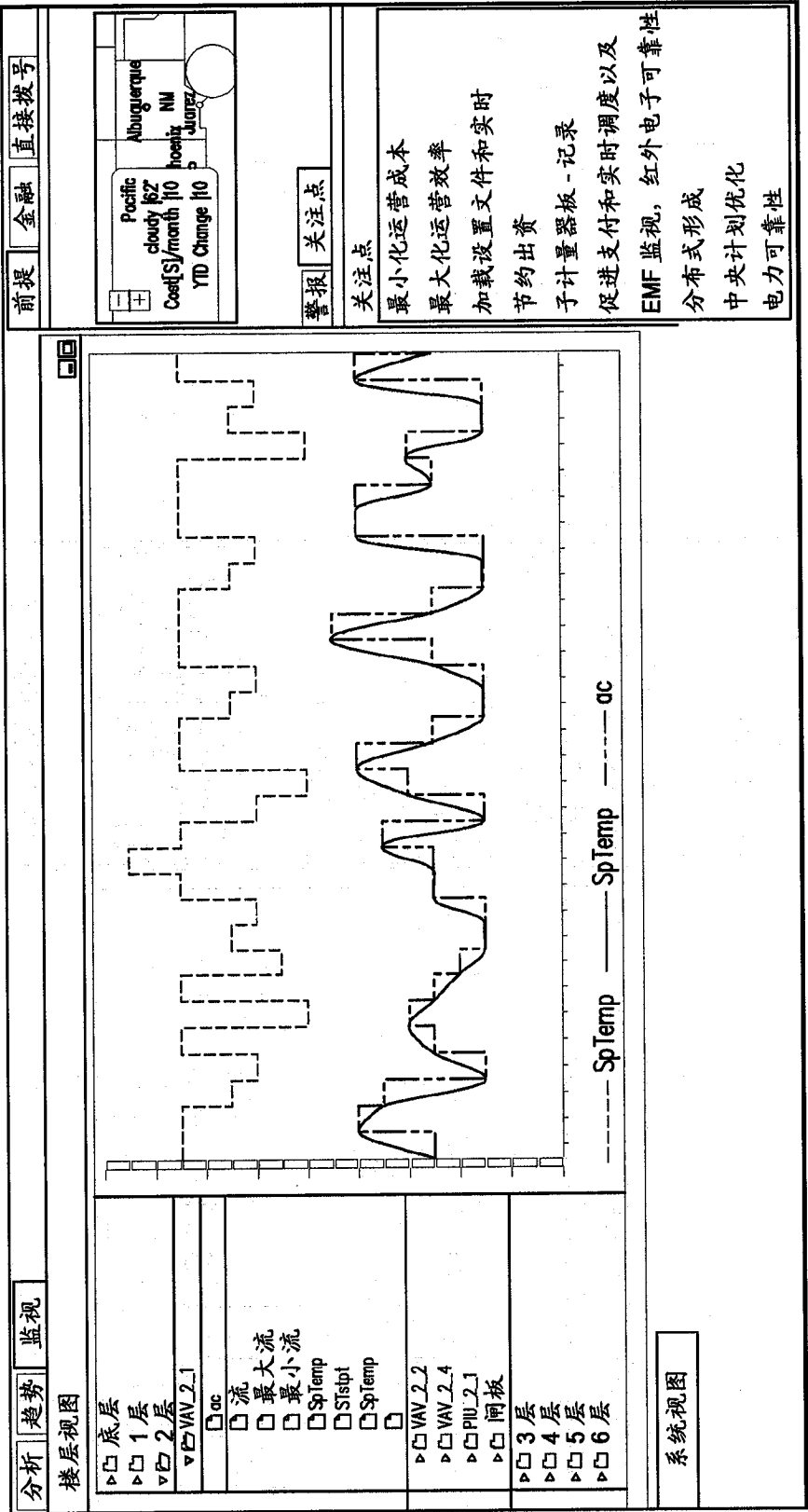


图 20

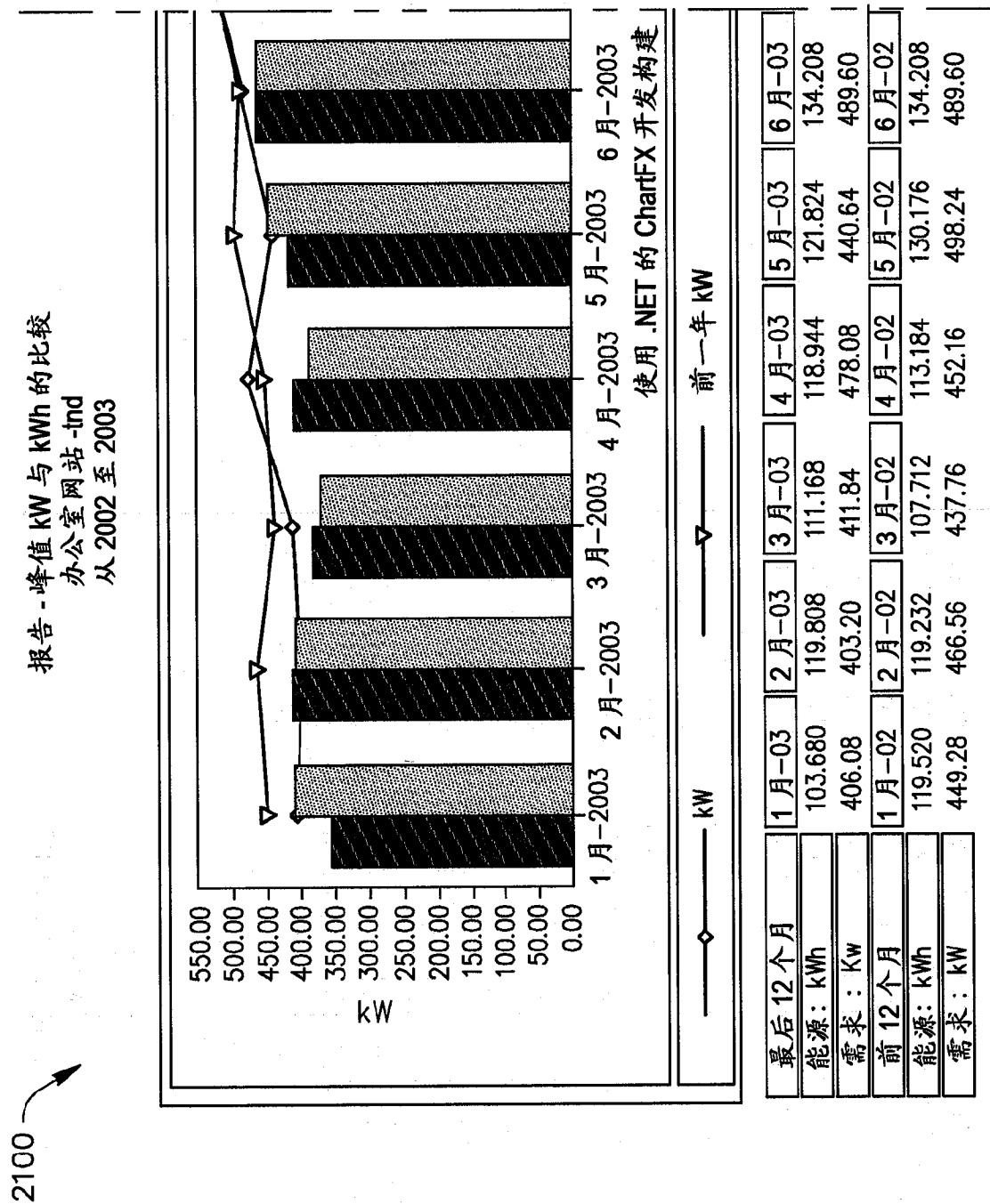


图 21A

2100

报告-峰值kW与kWh的比较
办公室网站-tnd
从2002至2003

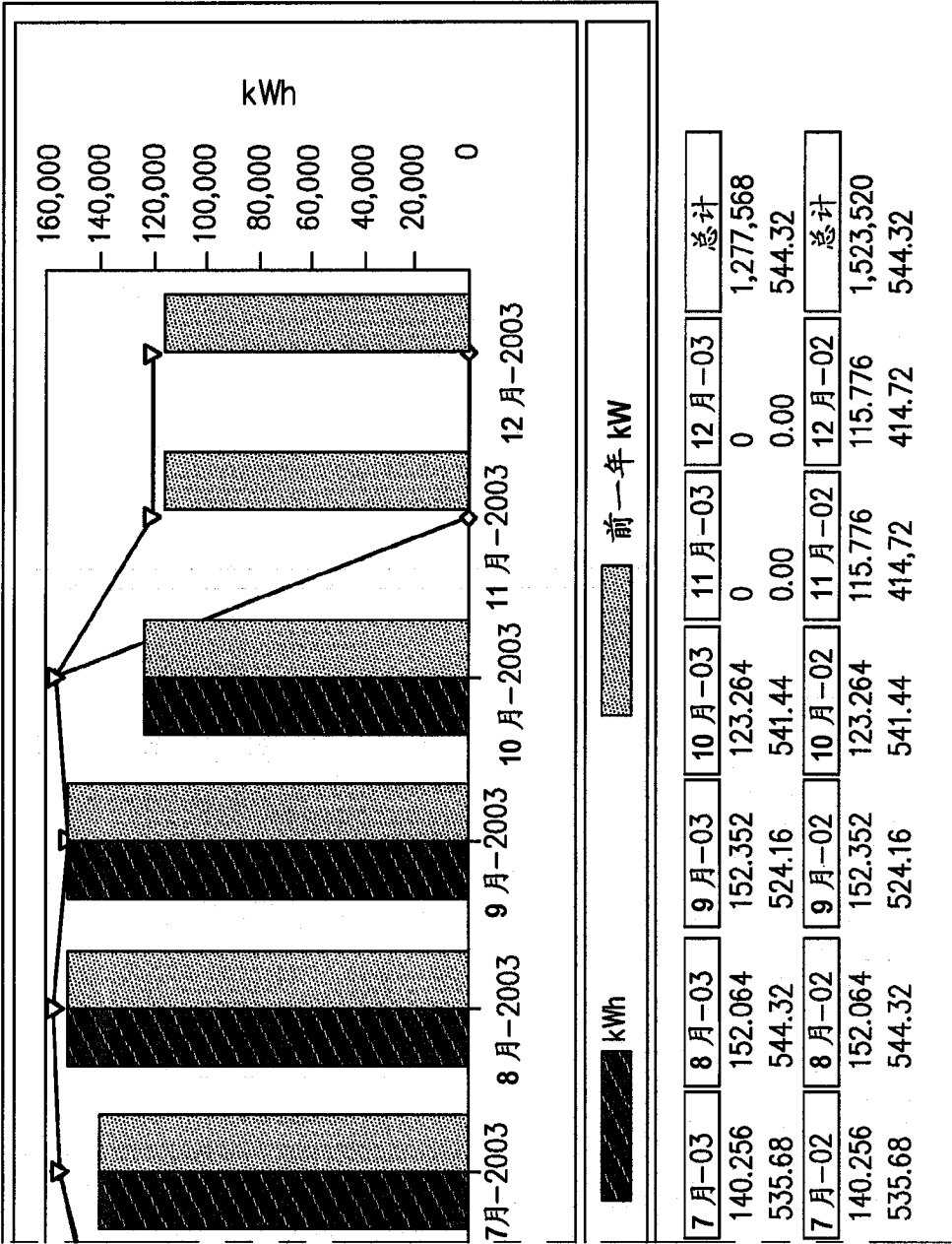


图 21B

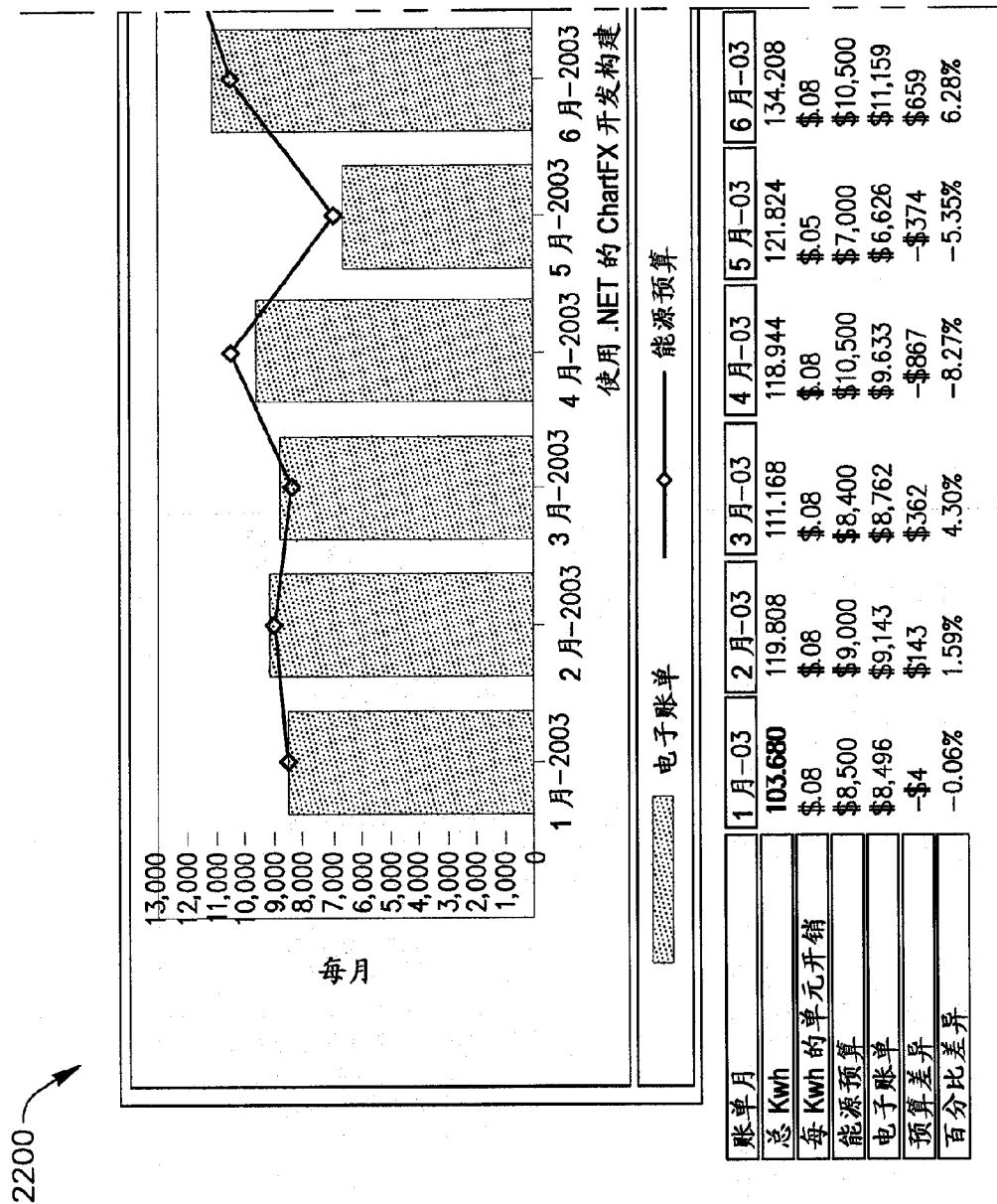


图 22A

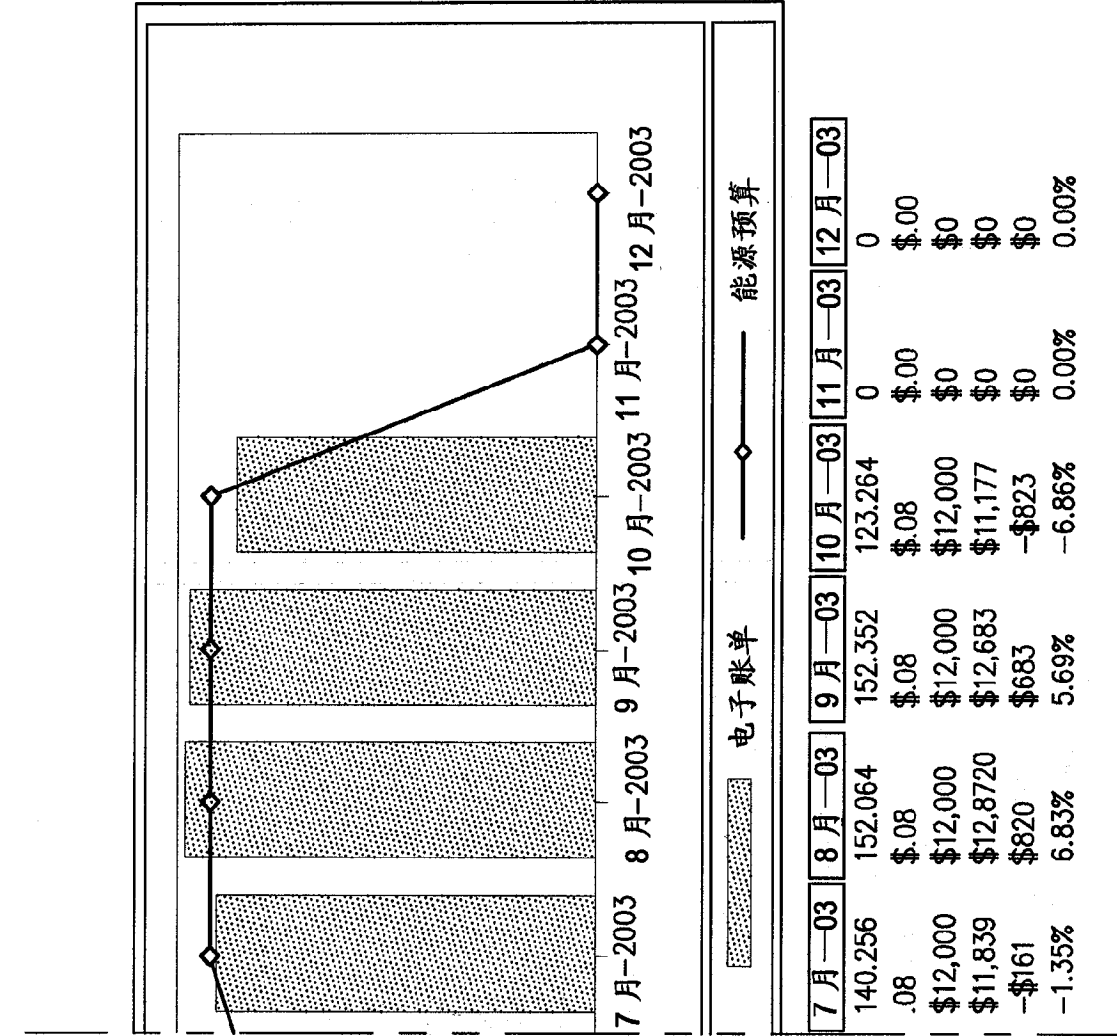


图 22B

2300

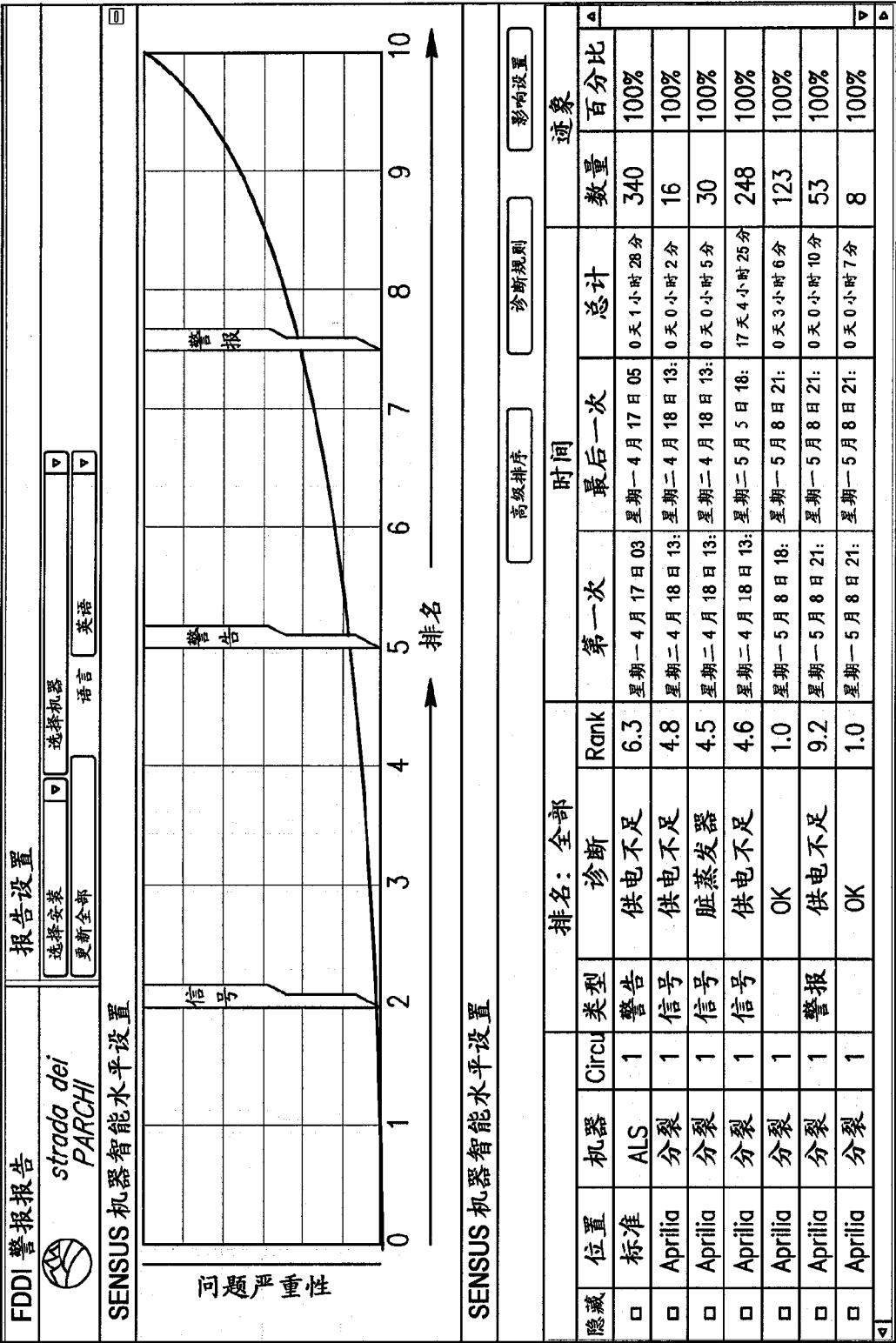


图 23

AH-06					空气处理机	
AH-04	F	F	F	F	舒适度	通过 / 未通过
AH-03	P	P	P	P	效率	
AH-02	F	F	F	F	运作	
AH-01						
					CCO	CC-HC
					CLG 阀	
X X					PCO	
X					预热挡板	
X					预热阀	
					耗尽挡板状态	耗尽 全部
					耗尽风扇	
X X X X X					耗尽风扇速度	
					混合空气挡板	MAD, RAC02
					最小 OA SETPT	
					Mad 输出	
X					CO2 传感器	
X X X					静态压力	
X X X					SA 静态 SETPT	
					SA 风扇 SPD 输出	
					平均空间温度	温度
X					混合器空气温度	
X X X X X					平均空间温度	
					最大空间温度	
X					最小空间温度	
					NGT CLG SETPT	
					NGT HTG SETPT	
					VRT OA 温度	
X					返回空气温度	
X X					SA 温度	
X					SA 温度 SETPT	
					加热 SETPT	
X					PA 潮湿度	

图 24

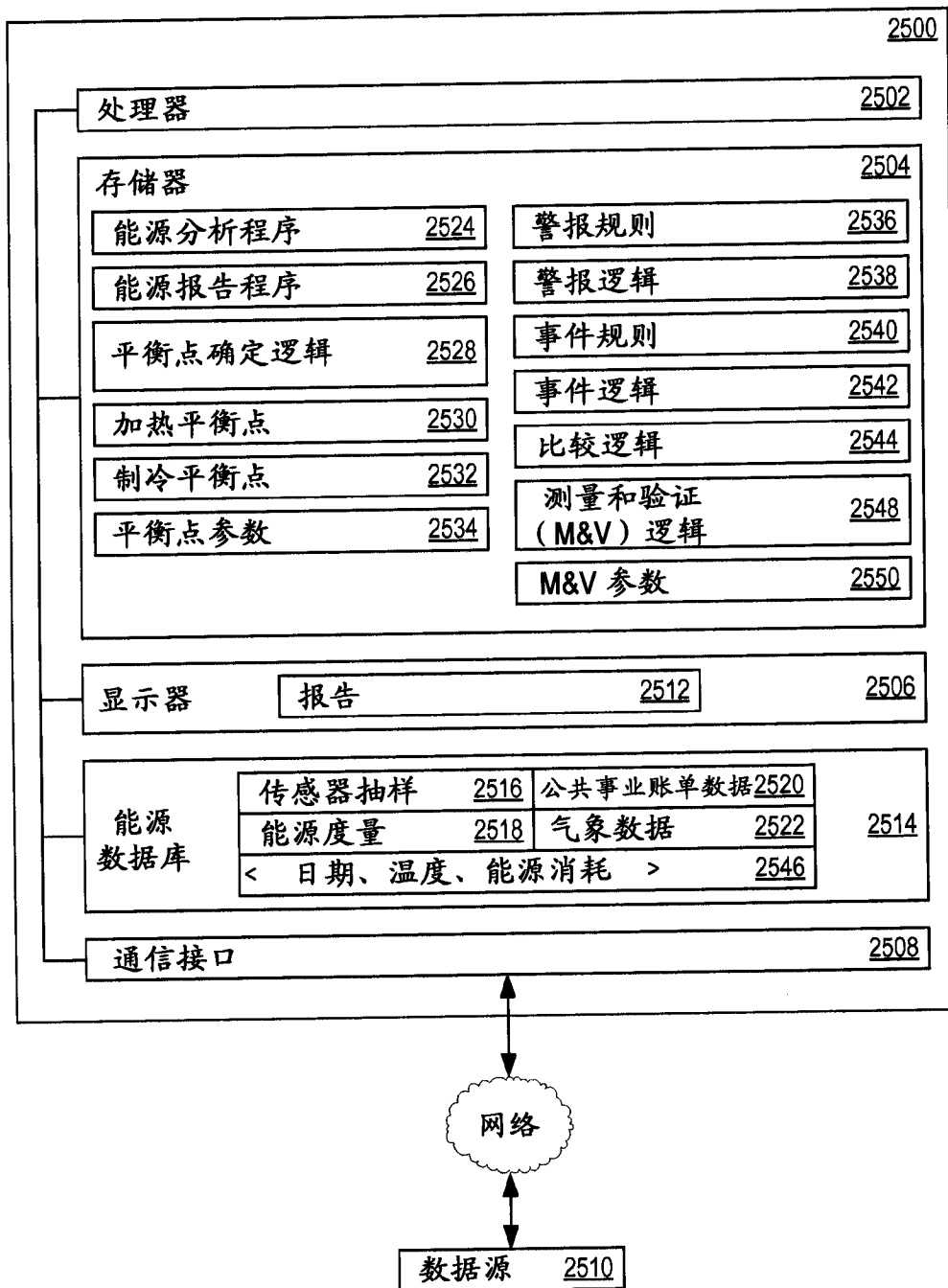


图 25

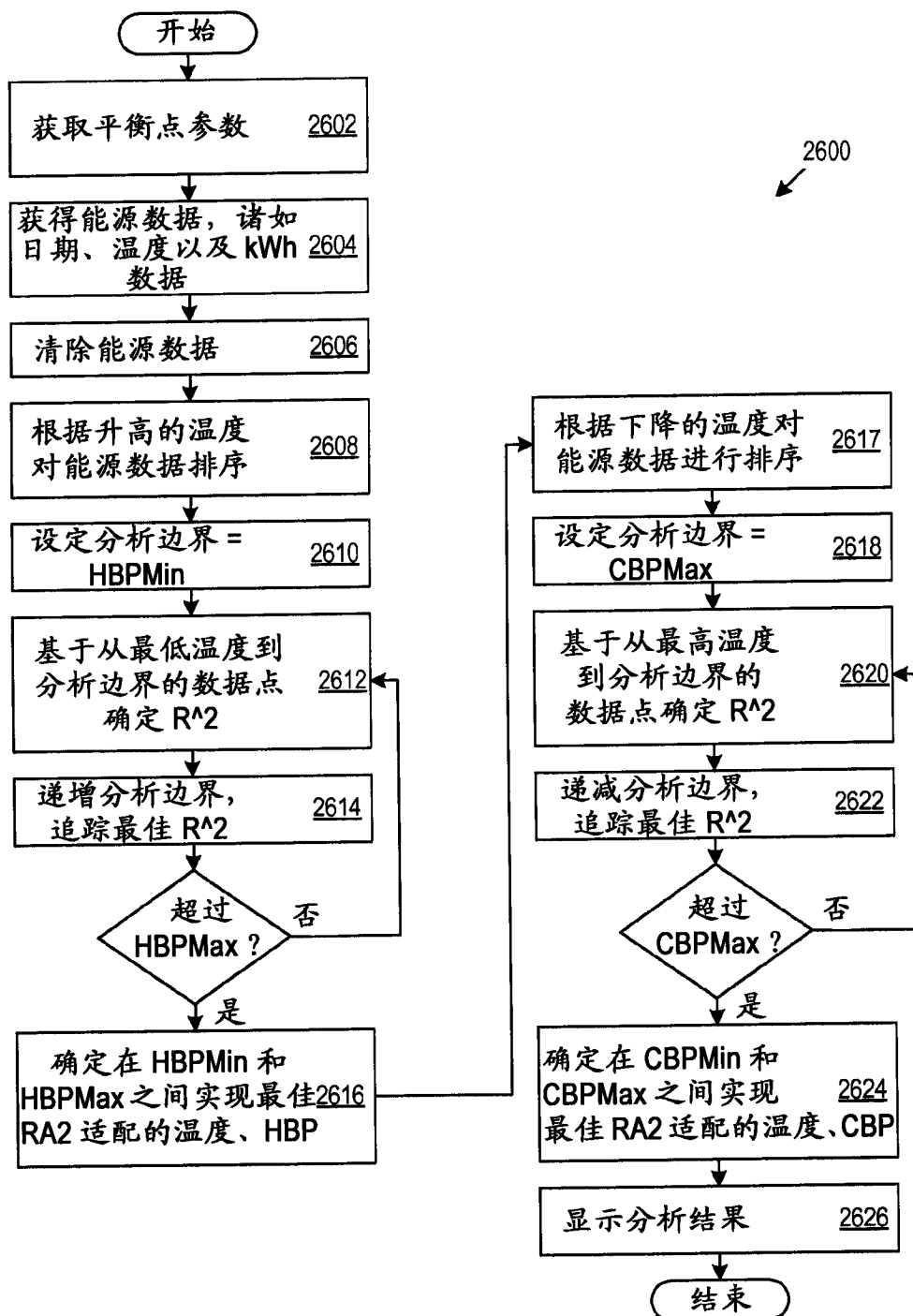


图 26

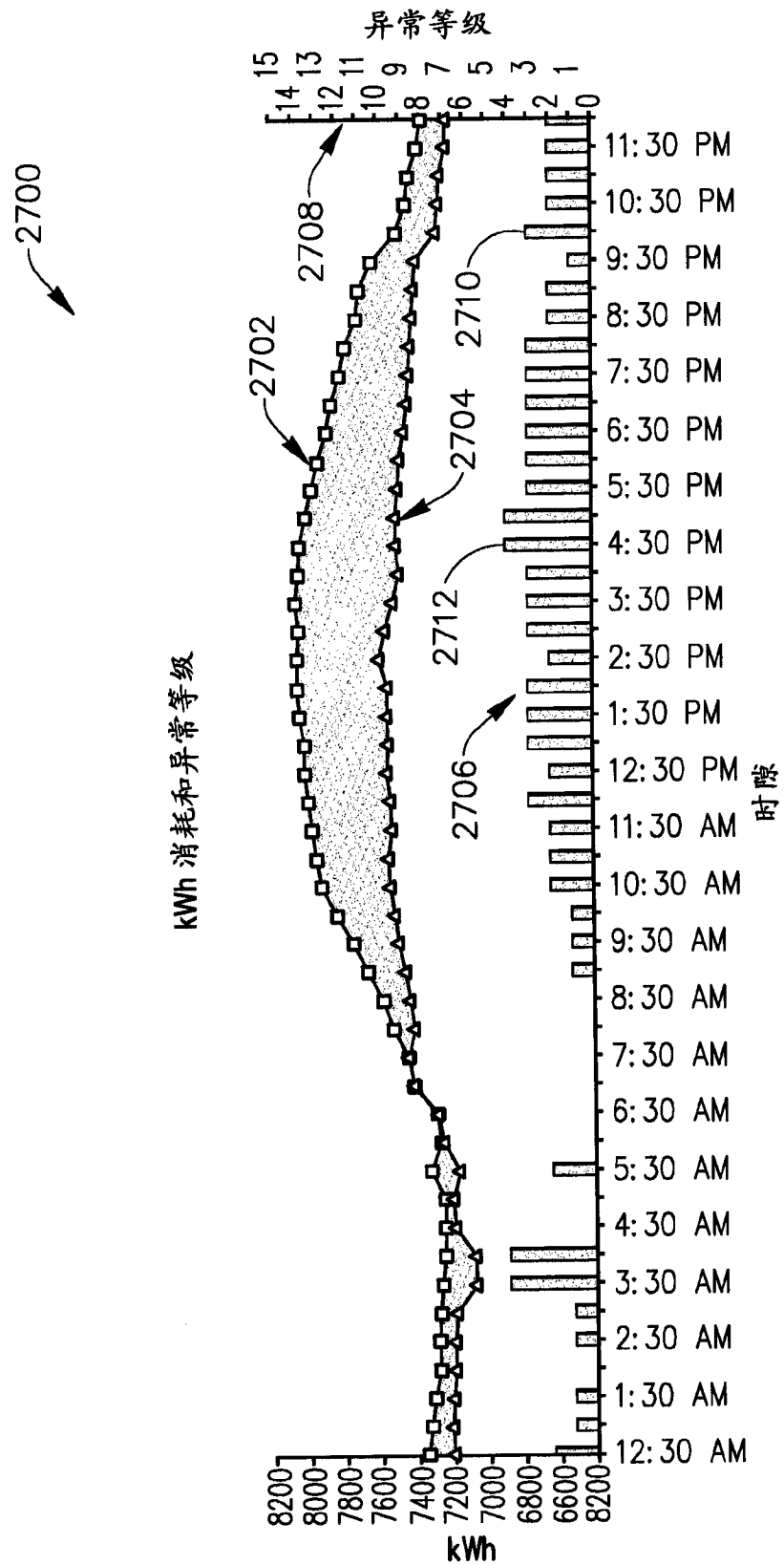


图 27

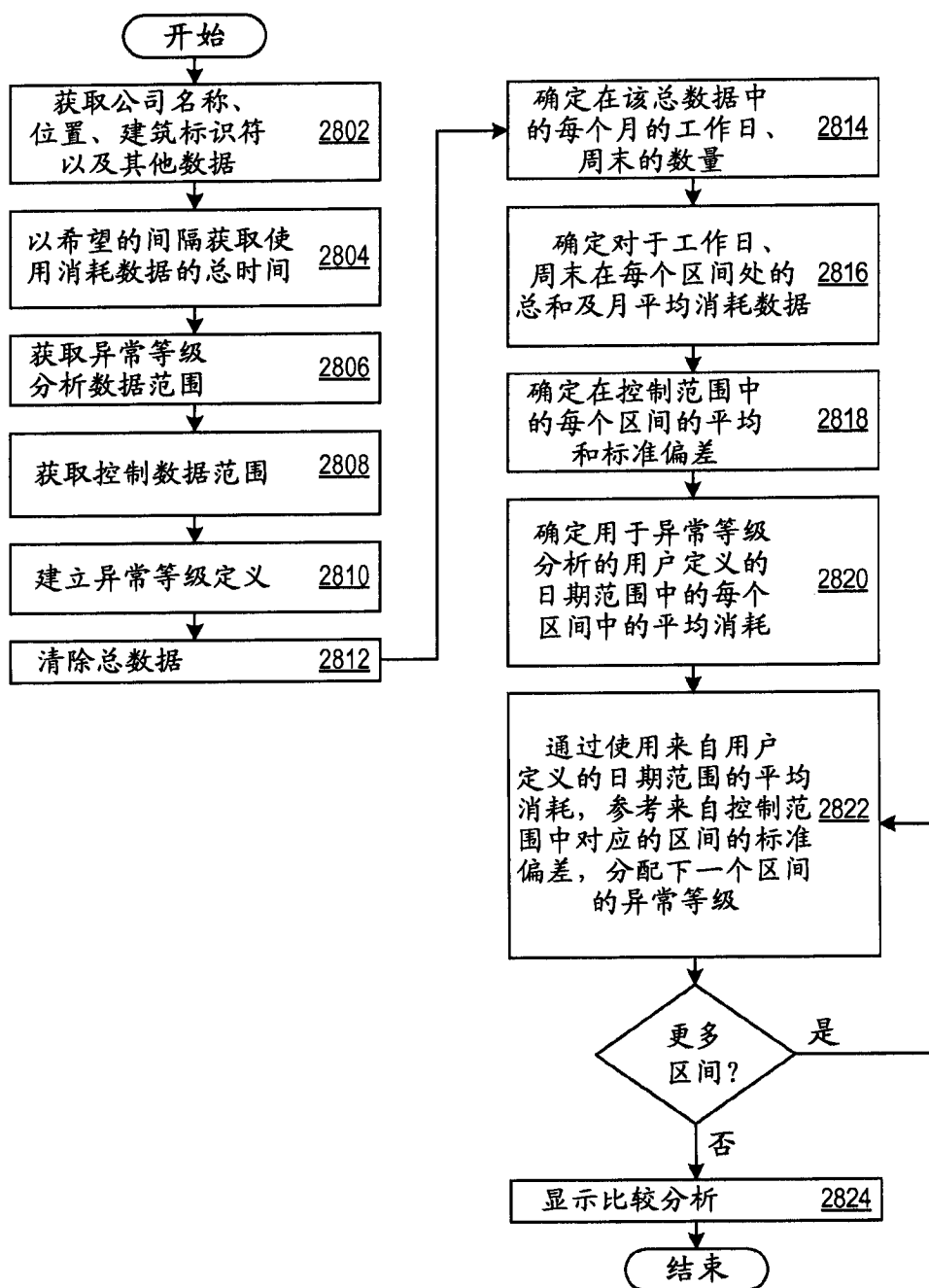


图 28

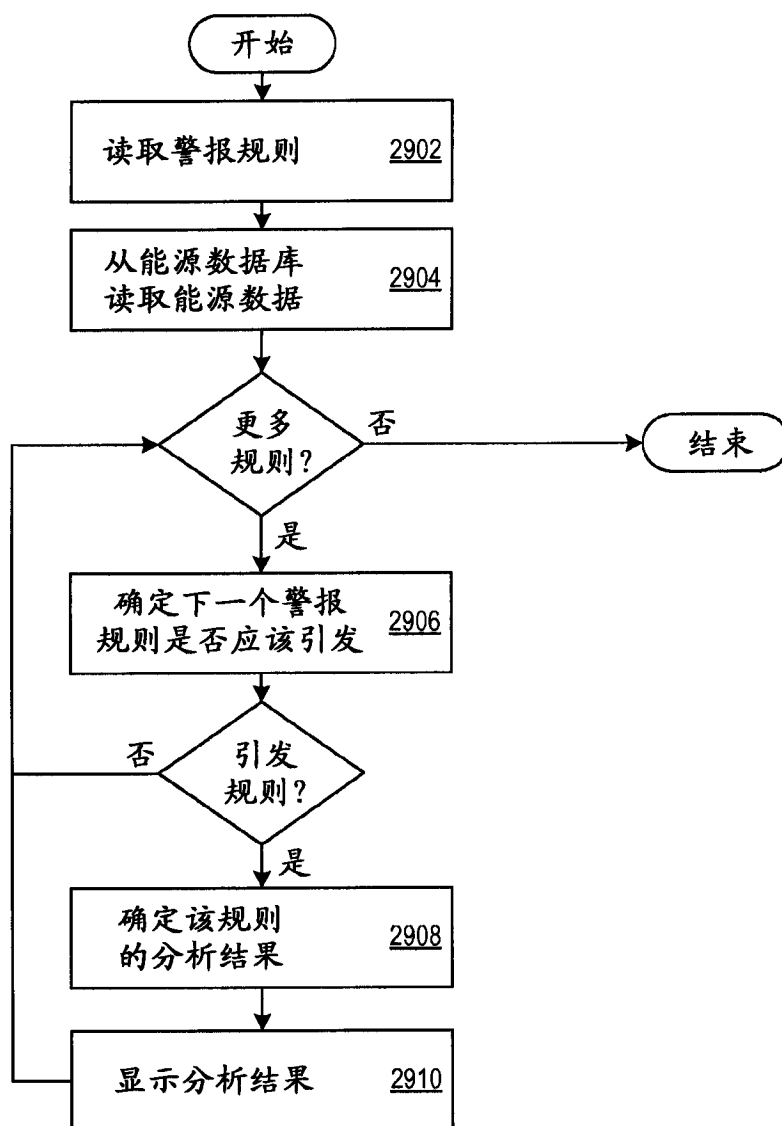


图 29