



马萨诸塞州
能源资源部

能源资源部峰值潜能研究

运用负荷管理赋能消费者并降低能源成本

公开网络研讨会

主讲人
Charles Dawson



我们的使命

能源资源部的任务是为马萨诸塞州所有居民创造一个清洁、经济、有韧性且公平的能源未来。

- **机构简介：**作为州能源办公室，能源资源部是马萨诸塞州的主要能源政策制定机构。能源资源部通过统筹全行政系统的气候变化应对行动，支持马萨诸塞州实现清洁能源目标。能源资源部致力于实现能源供应向低碳排、低成本转型，减少并优化能源需求，同时完善能源系统基础设施。
- **机构职能：**为了实现我们的目标，能源资源部与能源利益相关方积极联系和合作，以制定有效的政策。能源资源部通过统筹规划、合理监管和提供资金来确保政策有效落地。能源资源部为个人、组织和社区提供各种工具，助力他们实现清洁能源目标。能源资源部秉持透明公开原则并开展教育普及工作，致力于推动能源信息和知识的便捷获取。

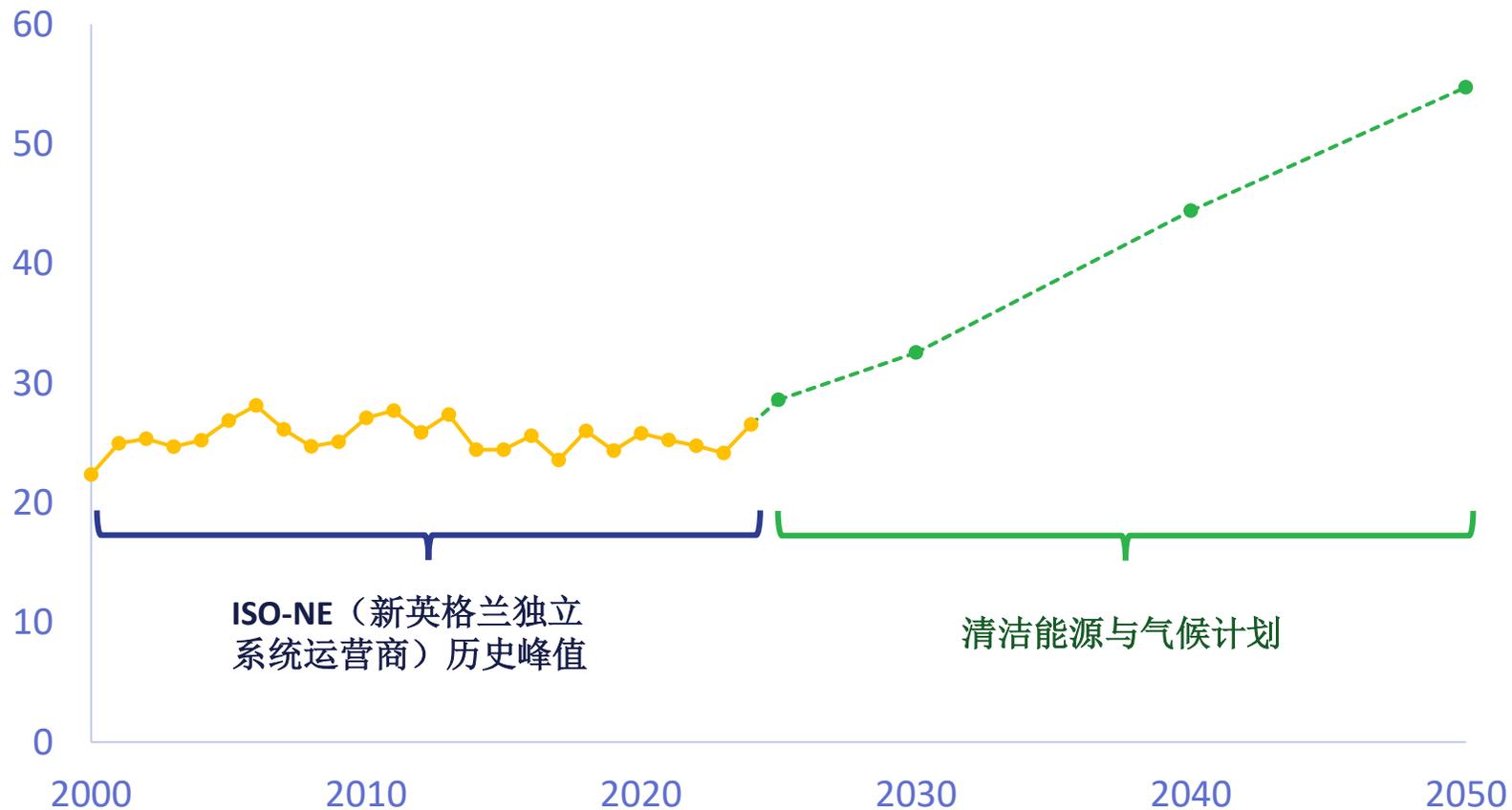


概述

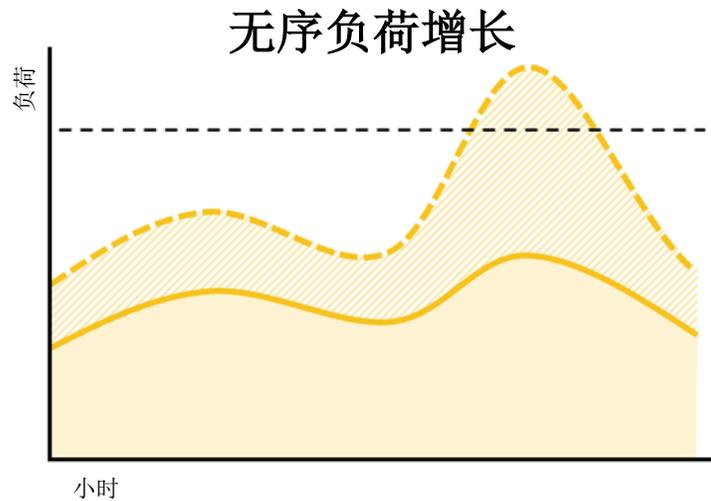
- 背景与动因
- 技术潜力研究
 - 方法论
 - 关键发现
- 政策建议

马萨诸塞州正面临日益增长的负荷压力.....

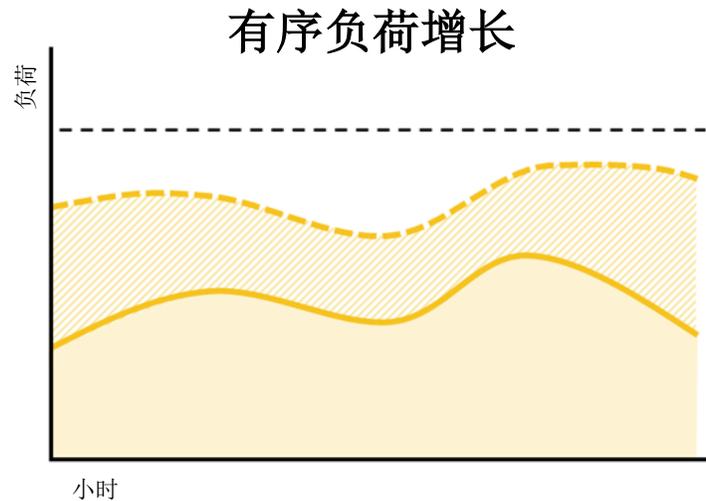
新英格兰地区电力需求峰值



但仅当负荷无序增长时才会导致费率上涨



若峰值需求增长快于总用电量增长，
可能导致费率上涨。



若峰值需求增长慢于总用电量增长，
可能导致费率下降。

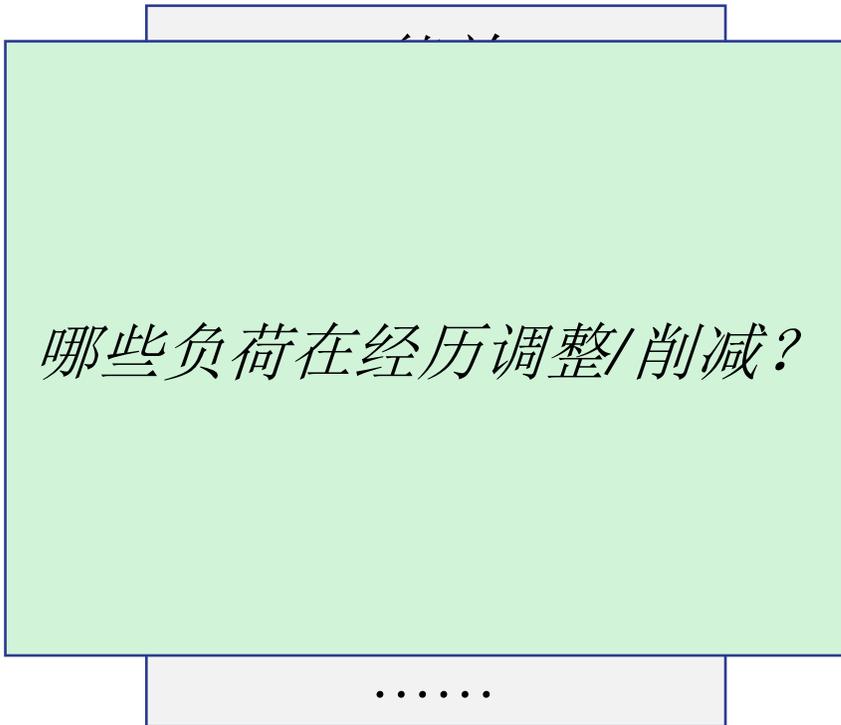
峰值需求攀升将增加电网成本

$$\text{电价} = \frac{\text{收入需求 (美元)}}{\text{售电量 (kWh)}}$$

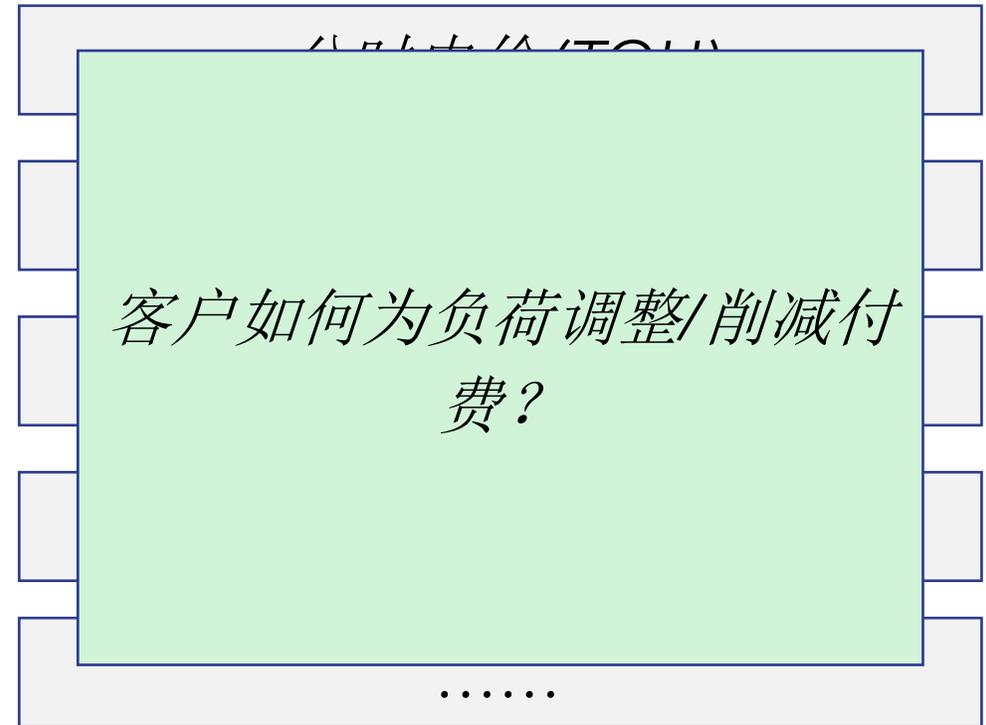
↑
有序增长会将成本分摊至更多用电量

负荷管理指通过政策和技术手段在用电高峰时段或受限区域削减或调整需求

负荷管理措施



负荷管理激励



2025 年，能源资源部启动了一项计划，旨在量化峰值负荷削减潜力并制定负荷管理策略，从而节省纳税人开支

1. 负荷管理技术潜力研究

- 执行方：E3 与 AEC
- 研究内容：结合电气化进程预测，量化 2030 年、2040 年和 2050 年三个年份可实现的峰值负荷削减量，及其对应的成本与效益。
- 研究方法：采用自下而上建模法，同时结合专家顾问组评审意见与两场公开研讨会成果



2. 巅峰潜力报告与建议

- 执行方：能源资源部
- 研究内容：提出政策建议，以充分释放负荷管理的潜在效益。
- 研究方法：通过两场公开会议收集利益相关方意见，并通过即将开启的意见征询期进一步收集反馈

利益相关方参与

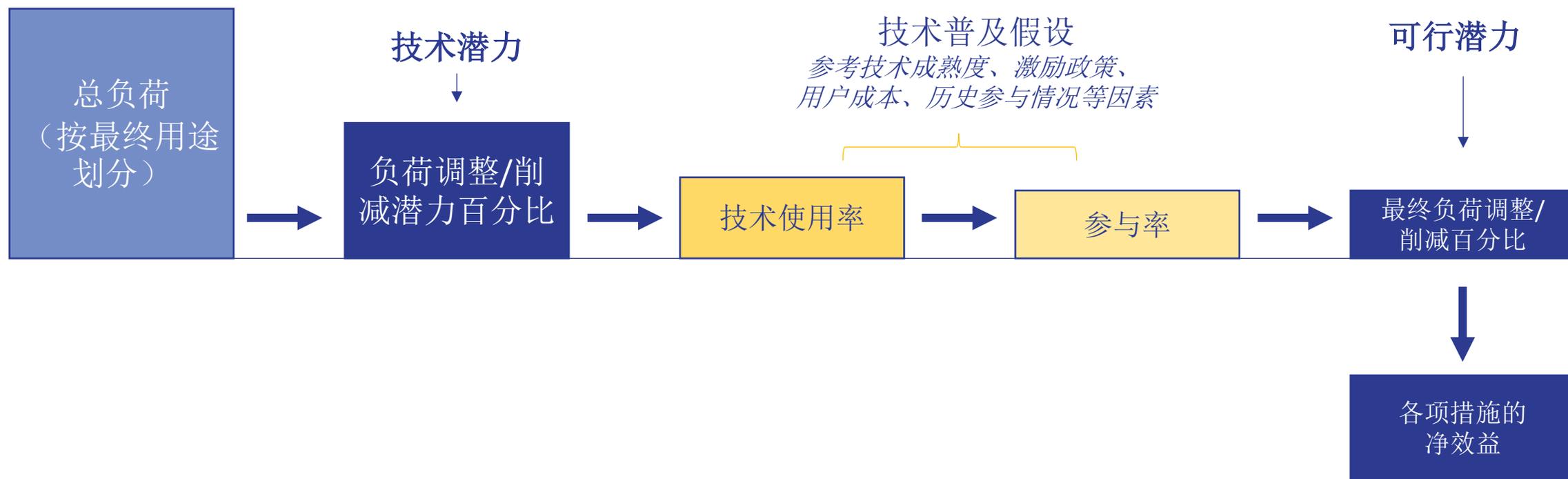
- 夏季期间举办三场公开研讨会，并持续开展利益相关方沟通工作。
- 公众意见征询期截至 2026 年 2 月 9 日。



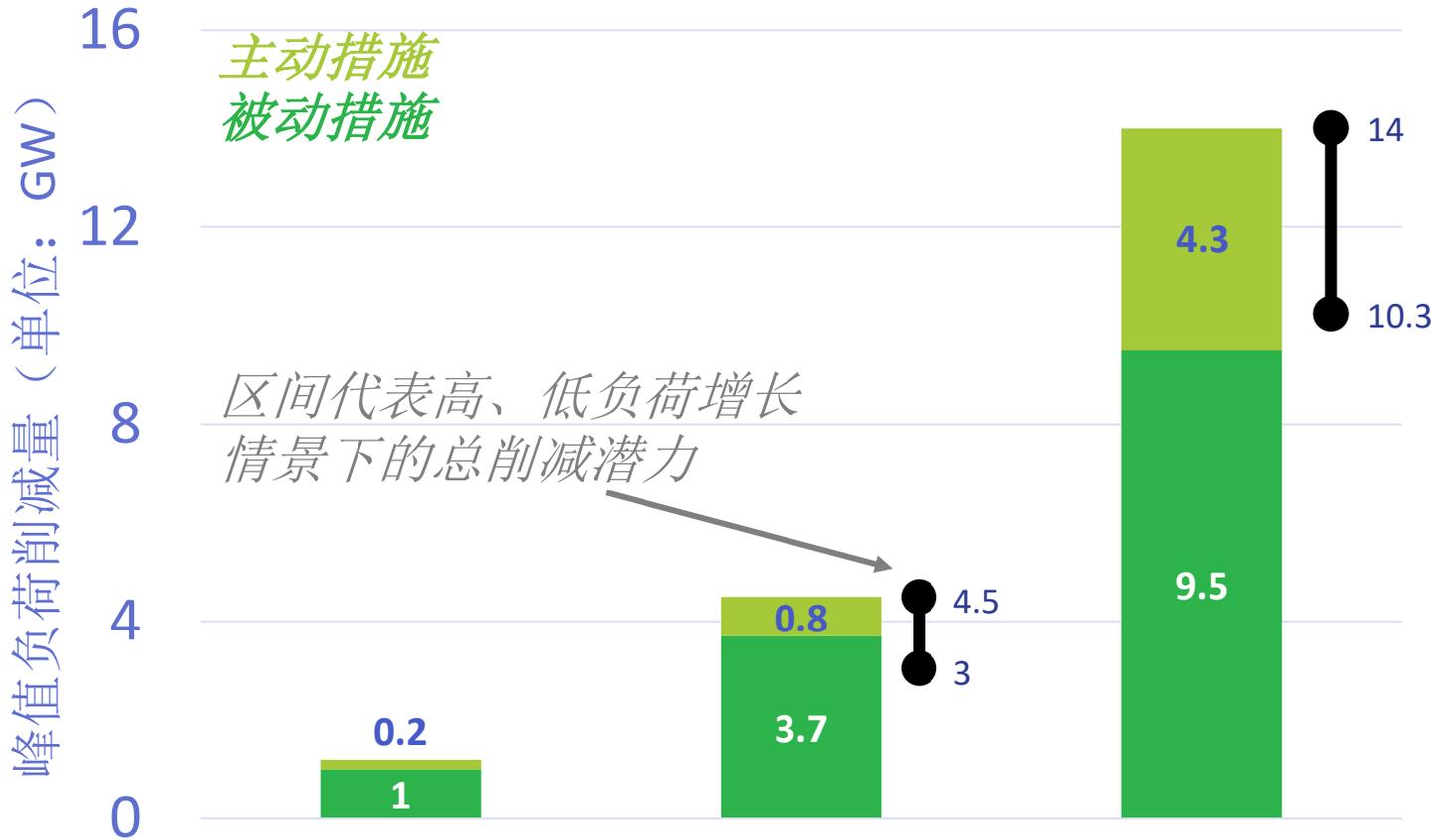
第 1 部分: 负荷管理技术潜力

关键技术研究结论

建模方法



研究结论一：能效 (EE) 提升、电动汽车 (EV)、表后储能系统 (BTM) 及供暖灵活性调节措施，预计可于 2030 年在马萨诸塞州 (MA) 实现 4.5 GW 峰值负荷削减，2050 年实现 14 GW 峰值负荷削减



(数据来源: ISO-NE 能效预测)

(数据来源: E3 可行潜力模型)

2030 年: **4.5 GW** (每年 14 亿美元效益)
 2050 年: **14 GW** (每年 66 亿美元效益)

马萨诸塞州峰值负荷削减总量 (节约量)
 基于清洁能源与气候计划 (CECP) 并结合积极负荷管理措施的情景分析

实现该目标需满足以下条件:

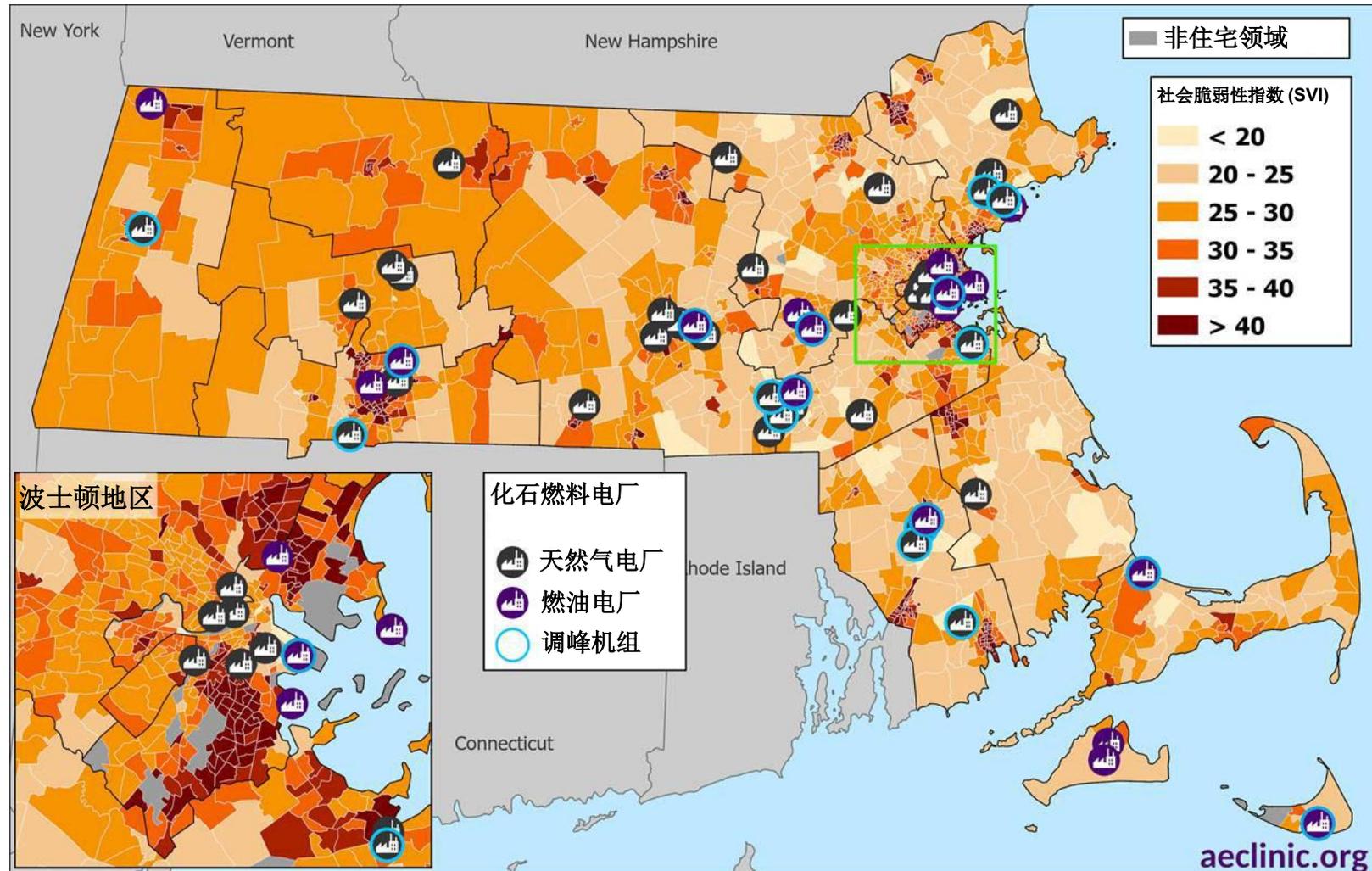
- 到 2030 年, 轻型电动汽车 (LDEV) 有序充电覆盖率达 25%
 - 到 2050 年达 95%, 其中车网互动 (V2G) 技术应用占比达到 50%
- 到 2030 年新建 20 万套高能效住宅单元
 - 到 2050 年新增 150 万套 (数据来源: 博思会报告)
 - 维持现有建筑节能改造进度
- 到 2050 年实现 10% 家庭采用地源热泵 (GSHP) 供暖

研究结论二：被动措施与主动措施均能产生显著效益

	2030 年	2050 年
能效	3.5 GW	9.5 GW
电动汽车负荷管理	0.3 GW	6.5 GW
供暖及家用设备 负荷灵活性调节	0.3 GW	1.1 GW

负荷聚合管理与成本传导型电价机制可使主动措施的效益最大化

研究结论三：精心设计的负荷管理方案可以同时带来公平性与能源系统韧性的双重效益





第 2 部分: 峰值潜力研究报告

释放负荷管理潜力的政策建议

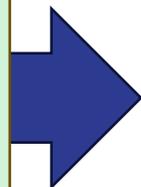
能源资源部明确了六大政策行动方向，以充分释放负荷管理的潜力

E3/AEC 技术研究结论

2030 年: **4.5 GW** (每年 14 亿美元效益)

2050 年: **14 GW** (每年 66 亿美元效益)

峰值负荷削减总量 (仅限马萨诸塞州)
(基于清洁能源与气候计划 (CECP) 并结合积极负荷管理措施的情景分析)



能源资源部政策建议

EE	加大既有建筑节能改造力度，并对新建建筑实行强化节能标准（到 2050 年实现 9.5 GW 负荷削减）。
电动汽车 (EV)	推进主动式有序充电及车联万物技术应用可产生巨大效益（到 2050 年实现 6.5 GW 负荷削减）。
电价信号机制	通过分时电价 (TOU) 与需求响应机制，为用户提供能源成本管理工具。
负荷聚合管理	以用户为核心推进负荷聚合管理，支持相关新技术与产品创新。
公平性	最大限度地降低成本转嫁，减少租户及中低收入 (LMI) 群体的参与门槛。
公用事业监管	建立峰值负荷削减激励机制，要求公用事业机构在规划中纳入负荷灵活性指标。

1: 维持马萨诸塞州在能源效率领域的领先地位

继续通过马萨诸塞州节能项目 (Mass Save) 投资既有建筑节能改造，并通过强化节能标准与专业能源规范，推动高效新建建筑与翻新工程。

- 新建建筑
 - 扩大强化节能标准的适用范围
 - 加速推进高效新建建筑的开发
- 既有建筑
 - 继续通过 Mass Save 项目投资既有建筑节能改造
 - 在气电协同规划中纳入深度节能改造内容
- 先进供暖技术
 - 维持寒冷气候空气源热泵的推广节奏
 - 评估支持地源热泵推广的可行路径

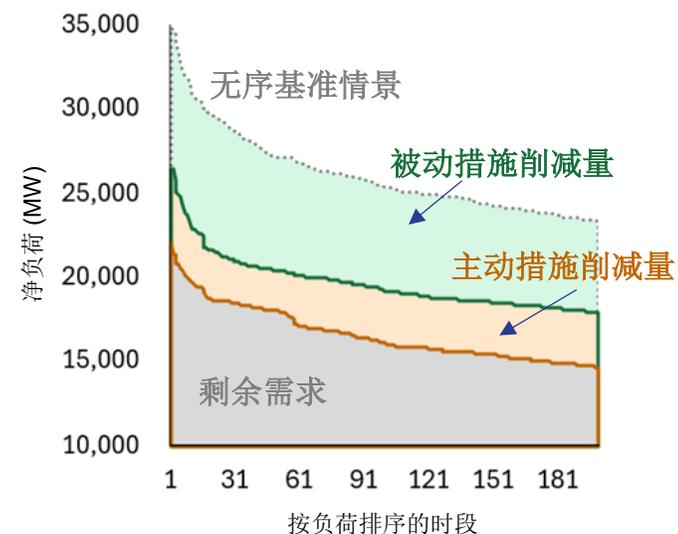
核心技术研究结论:

到 2030 年可实现 2.5-3.5 GW 负荷削减，到 2050 年可实现 8-9.5 GW 负荷削减*
通过被动负荷管理措施实现

* E3 模型中的能源效率提升并非全部为预测增量（例如，强化节能标准为新增措施，但寒冷气候空气源热泵 (ccASHP) 不属于增量措施）

清洁能源与气候计划 2050 年增长情景

2050



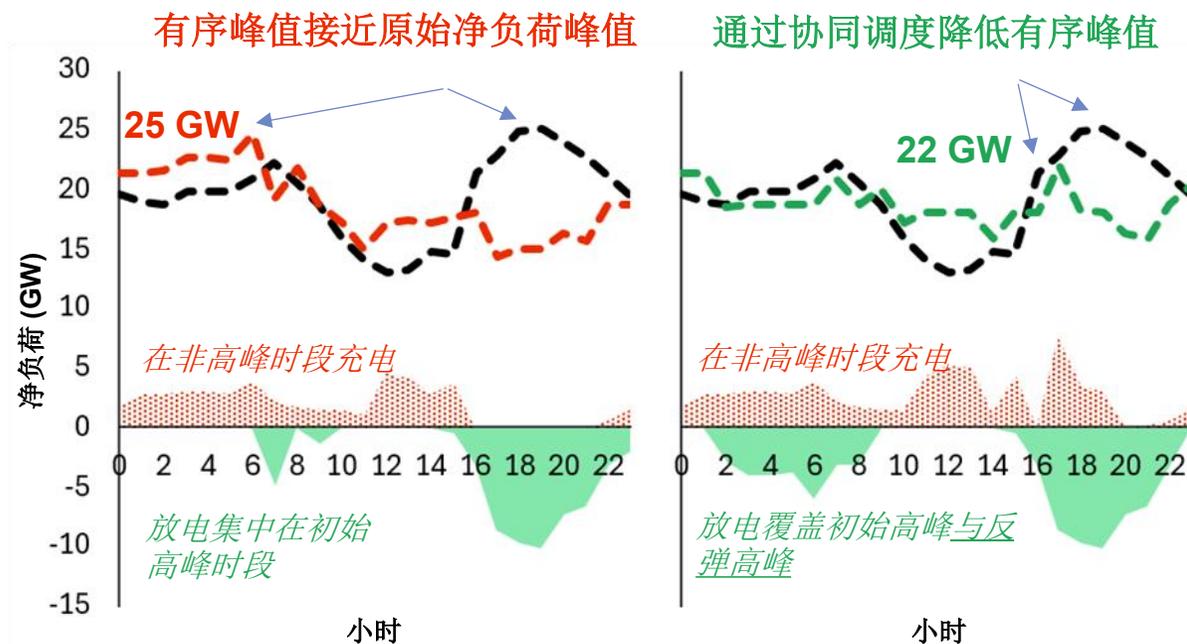
2: 推广电动汽车负荷管理, 实行“无憾”战略

同时投资有序充电 (V1G) 与车联万物 (V2X) 技术。通过主动管理实现效益最大化, 并降低对配电网的影响。

- 有序充电 (V1G)
 - 扩大居民端项目规模 (近期已获批)
 - 为商业客户开发专项项目
- 车联万物 (V2X)
 - 构建“车联万物 (V2X) 三位一体”体系: 互联接入、跨系统兼容与激励政策
- 主动管理
 - 有序充电可能对配电网造成压力。现有技术可规避此类问题, 但需公用事业机构积极采用这些技术。

核心技术研究结论:
到 2030 年可实现 50-300 MW 负荷削减, 到 2050 年
可实现 2.5-6.5 GW 负荷削减**
通过主动电动汽车负荷管理措施实现

** 2050 年电动汽车潜力包含有序充电 (V1G) 及车网互动 (V2G)/车联万物 (V2X) 技术



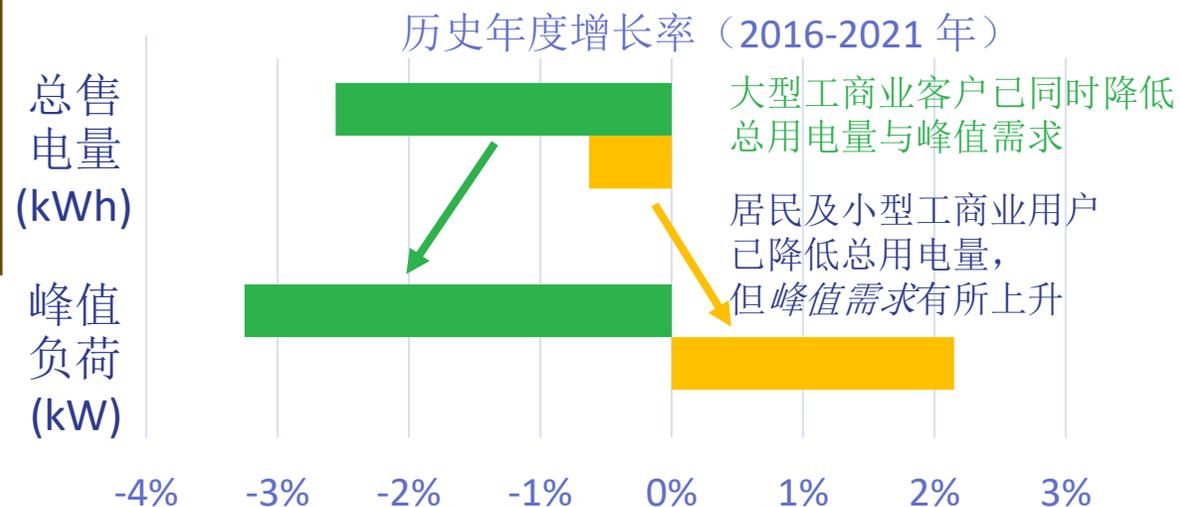
3: 为支持电网的用户提供报酬

提供分时电价 (TOU)、技术中立型需求响应等易于实施的激励措施。设计简化流程的项目，帮助用户节省开支。

- 默认季节性分时电价 (TOU)
 - 遵循电价工作组的提议
- 峰值定价与居民需求响应
 - 以全屋需求响应、临界峰电价 (CPP) 等技术中立型激励措施作为分时电价 (TOU) 的补充

核心技术研究结论:

到 2030 年可实现 100-250 MW 负荷削减，到 2050 年
可实现 0.75-1 GW 负荷削减
通过供暖及非电动汽车居民负荷管理实现



4: 支持以用户为核心的负荷聚合创新

支持新型负荷管理技术与产品落地。 依托市政负荷聚合模式，推动社区主导的能源创新。

- 适配虚拟电厂 (VPP) 的设备
 - 制定柔性用电设备标准
- 以用户为核心的创新与负荷聚合
 - 支持新技术与商业模式，将负荷管理与降低供电成本相结合
- 加强零售与批发环节协同
 - 为保障电网可靠性，开展调度与运行协同
 - 逐步扩大在电力批发市场的参与度

核心技术研究结论:

到 2030 年可实现 100-250 MW 负荷削减，到 2050 年可实现 0.75-1 GW 负荷削减
通过供暖及非电动汽车居民负荷管理实现



用户层

用户如何注册并参与?
用户如何了解该项目?



激励层

如何衡量绩效?
激励机制是什么?



调度层

可满足哪些电网需求?
如何进行调度?



资金层

资金来源是什么?
成本与风险如何分配?

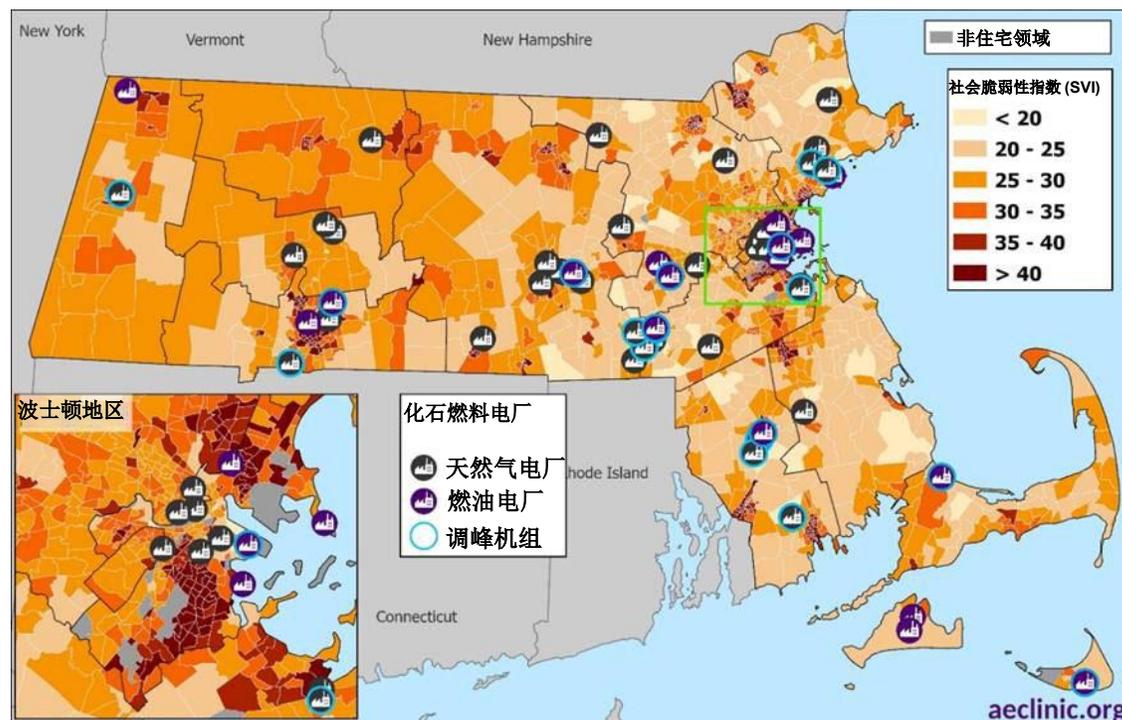
5: 确保公平获取和利益分配

最大限度地降低激励政策带来的成本转嫁，减少租客及中低收入用户在获取资源和拥有分布式能源资源 (DER) 方面的障碍，并重点开展宣传与科普工作。

- 避免成本转嫁
 - 基于实际产生的效益进行补偿
- 消除参与障碍（如智能设备需求、用户认知与信任度不足）
 - 技术中立型激励措施可降低租客及中低收入用户的参与门槛
 - 针对新举措开展社区宣传与科普可提升用户信任度与参与率
- 支持效益公平分配
 - 为负荷管理提供前置激励（如能源效率提升、深度节能改造、储能部署）

核心技术研究结论:

峰值负荷带来的电价与非电价影响主要集中在低收入与环境正义 (EJ) 社区



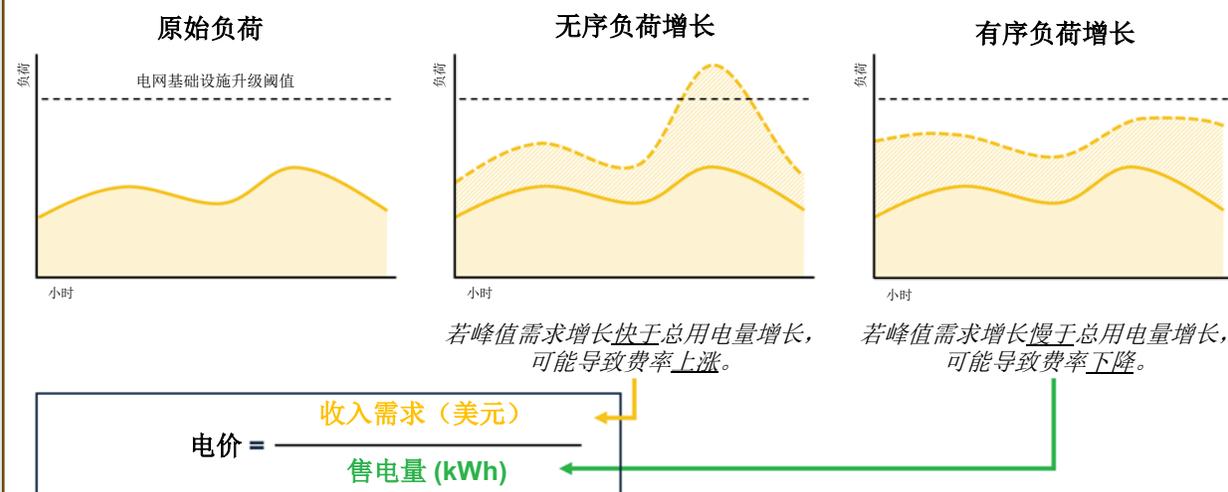
6: 推动公用事业商业模式与负荷管理协同适配

设计适配的激励机制与监管框架。

- 激励机制
 - 电价工作组草案中提出的负荷管理绩效激励机制 (PIM)
- 综合规划
 - 将负荷管理纳入公用事业规划体系
 - 整合规划流程与成本回收机制
- 监管沙盒
 - 为具备成本效益的新技术提供落地推广渠道

核心政策原则:

负荷增长已成必然趋势，通过负荷管理可提升电网利用率、降低峰值负荷，进而降低费率。



后续安排

- 能源资源部现公开征集意见，截止日期为 2026 年 2 月 9 日。
- 经审议后，能源资源部将发布最终报告，其中包含利益相关方反馈的摘要。

请将意见发送至 [**charles.dawson@mass.gov**](mailto:charles.dawson@mass.gov)



100 Cambridge St. - 9th Floor - Boston, MA 02114



doer.energy@mass.gov
charles.dawson@mass.gov



x.com/masdoer



[\(617\) 626-7300](tel:(617)626-7300)



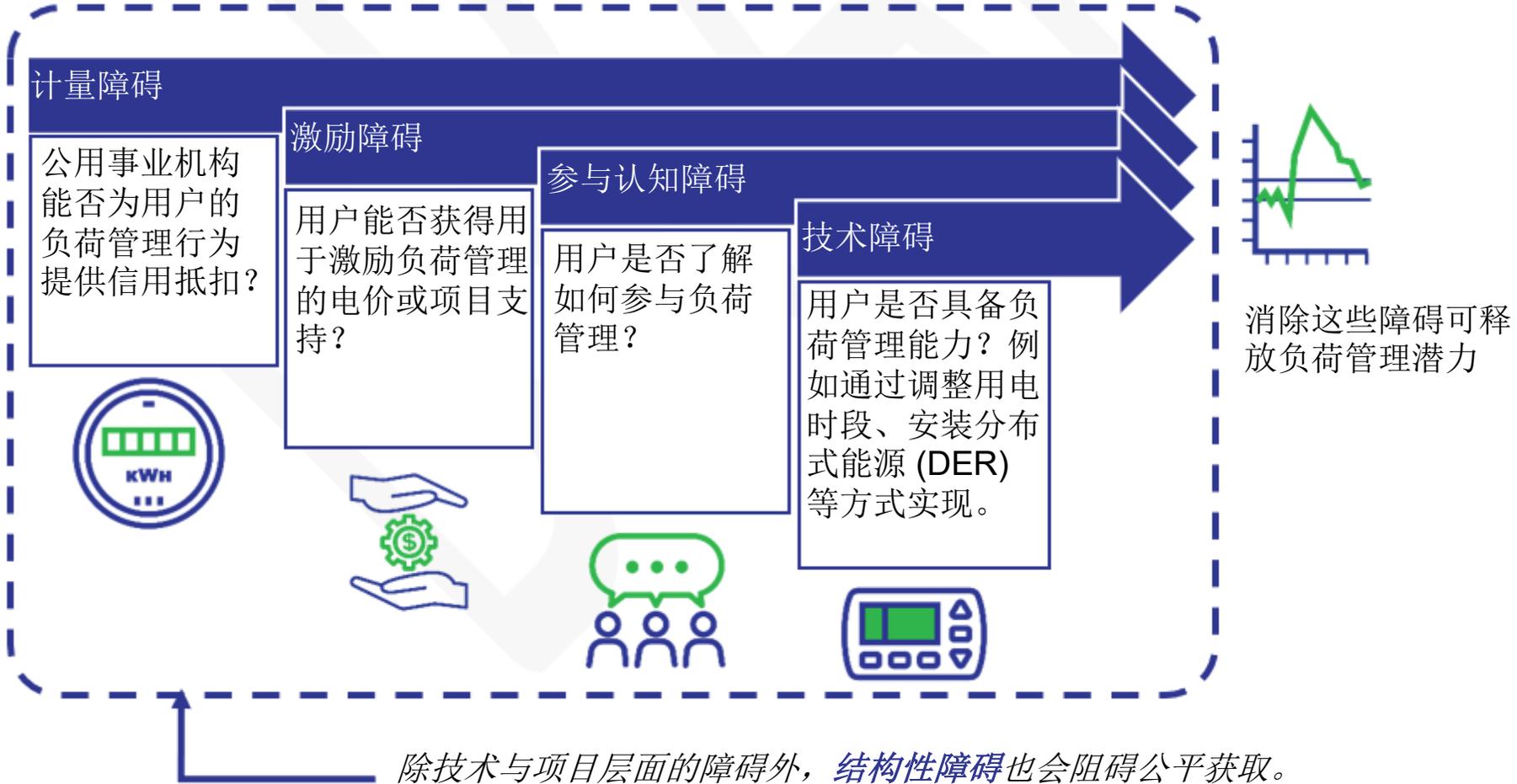
<https://www.mass.gov/info-details/peak-potential-load-management-for-an-affordable-net-zero-grid>



MASSACHUSETTS
**DEPARTMENT OF
ENERGY RESOURCES**

谢谢大家！

图 11: 当前马萨诸塞州参与负荷管理的障碍。



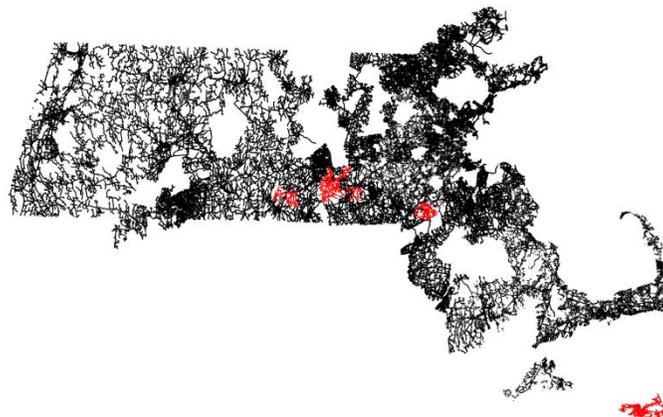
负荷管理研究

我们手头有多少灵活性可供调度，
又该如何获取这些资源？



电网服务研究

如何在本地层面评估负荷调节灵
活性的价值？



马萨诸塞州跨部门电价工作组 (IRWG) 长期电价制定研究

该如何为用户提供的负荷调节灵
活性给予回报？

