

2022

MASSACHUSETTS
CLIMATE CHANGE
ASSESSMENT
CHINESE

2022

年麻萨诸塞州 气候变化评估

2022年12月

第一卷一执行摘要



2022年麻萨诸塞州气候变化评估目录第一卷一 执行摘要

第二卷一全州范围的气候评估

来自秘书的信

致谢

1. 简介

2. 方法

3. 麻萨诸塞州的气候变化

4. 气候变化对麻萨诸塞州的影响

5. 有关结论和后续步骤

词汇表

附录 A. 全州影响力排名和各行业得分

附录 B. 关于气候方面的投入和评估方法的附加信息

附录 C. 利益相关者参与第三卷 - 地区报告

伯克郡和希尔敦地区气候影响

康涅狄格州大河谷地区气候影响

中部地区气候影响

东部内陆地区气候影响

波士顿港口地区气候影响

南北海岸地区气候影响

海角、群岛和南海岸地区气候影响

来自部长的信



在此我很高兴介绍关于麻萨诸塞州气候变化评估，它为本州提供了一份以数据驱动的有关气候影响的路线图，这些气候影响将对麻萨诸塞州社区产生最重大的影响，并且需要对其采取紧急行动。虽然目前对于麻萨诸塞州气候变化评估中所确认的问题正在努力解决，但本报告将直接为2023年麻州缓解灾情和气候适应计划 (SHMCAP) 提供信息，并在我们共同努力降低风险时作为全州的重要指导资源以及建立抗灾性。

过去八年来，战略性、综合性和以数据驱动的气候行动一直是Baker–Polito政府的核心，因为麻萨诸塞州在脱碳和复原力规划、伙伴关系和实施方面处于全国领先地位。2016年，Baker州长签署了第569号行政命令，为本州建立综合气候变化战略，以确保采用综合方法减少温室气体排放，保护居民、市政当局和企业免受气候变化的影响，并建立更具弹性的州政府。从那时起，政府一直在跨机构和社区开展工作，以更好地了解 and 应对气候变化的影响，其中包括：

- 通过能源和环境事务执行办公室 (EEA) 及其机构投资了超过 **10亿美元在气候倡议方面**，以实施缓解灾情和适应性工作；
- 启动**市政脆弱性准备计划**，自 2017 年以来，代表几乎整个州人口的97%以上的社区都参与了该计划，并已获得超过1亿美元的资助，以支持当地的气候适应能力和适应性项目；
- 创建**沿海恢复力拨款计划**，该计划向位于麻萨诸塞州沿海地区的78个城市开放，并已拨款2300万美元；
- 实施**国家减灾和气候行动计划 (SHMCAP)**，该计划是一项全国领先的努力，旨在将气候变化影响和适应性战略与缓解灾情规划全面结合起来；和，
- 召集**麻州抗灾行动小组 (RMAT)**，这是一个负责实施、监督和维护SHMCAP的机构间进行指导的委员会。RMAT开发了一种气候适应性设计标准在线工具，以促进将全州气候数据应用于资本项目的规划和设计，并且每年都在市政拨款基础设施项目和资本规划过程中应用。
- 在整个州政府中，我们继续专注于实现该州雄心勃勃的脱碳目标，同时为预计的气候影响做准备。在2021年和2022年，Baker州长签署了全面的气候变化立法，将政府在2050年实现净零排放的承诺写入法律，并进一步推动全州在应对气候变化和保护脆弱社区方面在全国处于领先这一工作所作的努力。

麻萨诸塞州气候变化评估代表了提高对气候变化对本州人民、地方和资源影响的理解这一持续的承诺，并为其提供更新和改进的信息。我们将继续与社区合作并为社区提供支持，以增强他们对气候变化的适应能力，并投资于确保这些信息的持续开发、维护和跨政府应用所需的能力和专业知识和专业知识。我们期待着与你们所有人合作，建立一个更有弹性和公平的州政府。

诚挚地

BETHANY A. CARD

能源和环境事务执行办公室部长



麻萨诸塞州气候变化评估

麻萨诸塞州气候变化评估（“气候评估”）主要评估气候变化对麻萨诸塞州的影响，其中包括人类健康和安全、自然资源以及公共和私人资产。“气候评估”直接为2023年麻萨诸塞州减灾与气候适应计划（SHMCAP）的更新提供信息。

“气候评估”与SHMCAP一致，评估了五个领域的37个气候影响：人类、基础设施、自然环境、治理和经济及麻萨诸塞州七个地区。

对于每一种影响，气候评估都应对以下问题作答：

- 这会对气候产生多大影响？
- 生活在环境正义地区的人口是否会受到不成比例的影响？
- 我们目前是否做了足够的工作来适应这种影响？

本执行摘要（第一卷）对相关的方法进行了概述，并提供了按领域划分的全州气候评估结果。有关方法、气候预测和全州气候评估结果的更多细节，可以查阅本报告第二卷。本报告第三卷报告了地区层面上的影响。

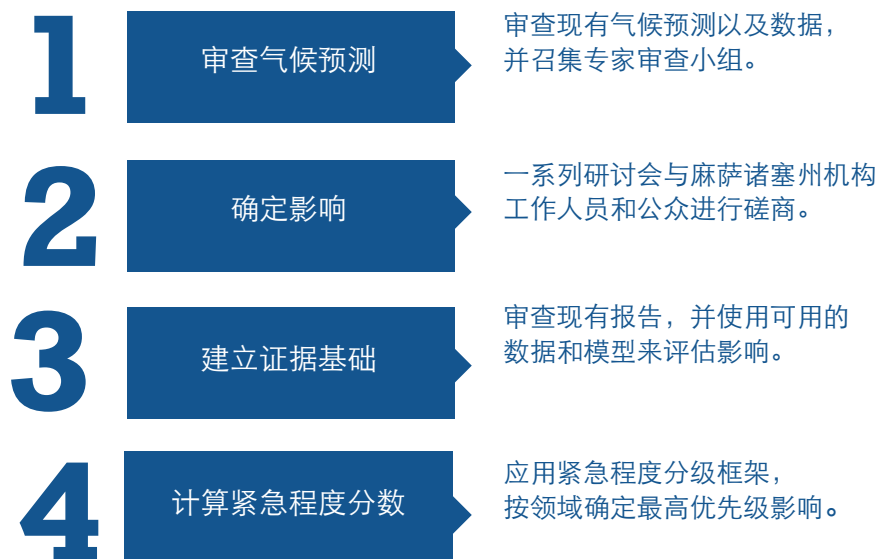
项目顾问团队由产业经济学协会领导，它由东方研究集团、共识建设研究所、Woods Hole集团以及来自麻萨诸塞州各大学的独立论题专家组成。

确定气候变化的影响

本“气候评估”确定了气候压力因素（温度、降水、海平面上升等）和气候灾害（高温天气、洪水、干旱等）的影响，涵盖了最迫切需要采取适应行动的五個领域。

影响优先化流程

有关以下步骤的更多详细信息，请参阅第 ES3-6 页。



对五个领域的影响进行评估



人类
对人类健康、福利和安全的影响；



基础设施
对建筑和交通系统的影响以及我们获得水电的方式；



自然环境
对生态系统和自然资源的影响以及植物和动物如何茁壮成长；



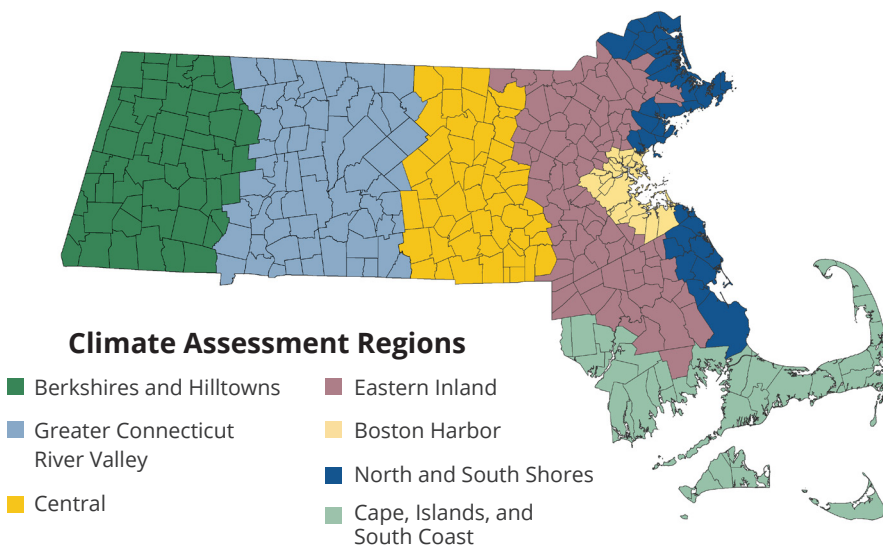
治理
对州和地方政府拥有的设施、政府财政和政府服务需求的影响；



经济
基础设施、自然环境的破坏对人们工作和谋生能力造成的影响或对人类健康的损害以及人们寻找可负担的住房这一能力的影响。

对全州和七个地区的影响进行评估

七个气候评估地区旨在平衡与面临气候变化挑战相似的现有管辖区和规划区的一致性。



1

审查气候预测

麻萨诸塞州最佳气候科学继续强调三个发现：多年来气温一直在上升，并将继续上升；雨天和强暴雨天气可能越来越少；海平面将上升，并伴有强大的沿海风暴。

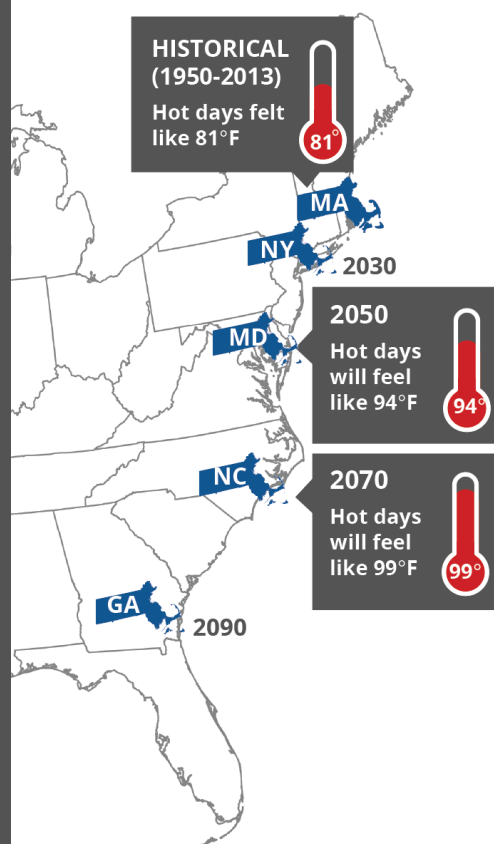
麻萨诸塞州的最新气候科学予以了审查以便应用于评估气候变化对人口、自然环境和基础设施资产的影响。气候灾害主要包括与人类健康、干旱、农业产量和基础设施维修需求相关的气温升高和热浪增多（如本页图表所示）。其他预计变化包括影响供水和农业的频繁季节性干旱；强降雨天数和洪水增多；强烈和频繁的沿海风暴所造成的停电、伤亡和基础设施损坏；海平面逐渐上升改变生态系统和沿海建筑环境。如第ES4页所述，由麻萨诸塞州学者组成的专家气候科学小组为气候评估中使用的气候预测数据的使用提供了重要意见。第二卷的第三章详细介绍了如果温室气体排放量以目前的速度增长时的麻萨诸塞州未来气候。2050年实现麻萨诸塞的净零排放目标将有助于减轻气候变化所带来的影响。有关麻萨诸塞州清洁能源和气候计划的更多详细信息，请参见此处。

麻萨诸塞州气候灾害会如何变化？

麻萨诸塞州夏季平均温度变化

麻萨诸塞州的夏季预计未来将会变得更温暖，人们开始感觉它像美国东南部其他州的夏季一样。2030年，麻萨诸塞州夏季平均气温将会和纽约的夏季温度一样；2050年，它将会和马里兰州的夏季温度一样；2070年，它将会和北卡罗来纳州的夏季温度一样；2090年，麻萨诸塞州的夏季温度可能会和今天佐治亚州的夏季温度一样。

同时，湿度也会发生变化。历史上最热的麻萨诸塞州夏季（1950-2013年）高温感觉达到了81° F，2050年可能会达到94° F，2070年可能会达到99° F。



每年超过90° F的天数-内陆地区

历史时期
(1950-2013年)

4

预期
2050

25

2090

55

以上预测为内陆地区的预测数据。
沿海地区每年温度超过90°F的天数减少25%-30%。

2

确定影响

利益相关者观点：气候变化的哪些影响与麻萨诸塞州相关？

项目咨询团队在通过与州政府机构工作人员、地方和联邦政府合作伙伴、非营利和社区团体代表以及公共利益相关者的对话进行确定气候影响的。

项目咨询团队：项目顾问团队由产业经济学协会领导，它由东方研究集团、共识建设研究所、Woods Hole集团以及来自麻萨诸塞州各大学的独立论题专家组成。

项目工作组：项目工作组包括州、地方和联邦机构代表以及来自非营利组织和社区组织的其他专家。项目工作组成员协助制定了37项影响清单，提供了评估影响的数据来源，并审查了紧急程度排序和进行基本分析。此外，一个由具有深厚气候科学和影响评估背景的来自麻萨诸塞州各大学的专业学者所组成的气候科学专家小组为气候评估中使用的气候预测数据提供了重要意见。

公共利益相关者：在气候评估过程中，公共利益相关者的参与分为三个阶段。在每一阶段中，利益相关者都被要求回答一个关键问题，以便为评估提供相关信息。麻萨诸塞州社区联络员鼓励大家参与公共对话。这些对话意见为气候评估增加了额外影响因素，并根据利益相关者提供的证据完善了紧急程度评分标准。有关利益相关者参与流程的更多信息，请参阅附录C。

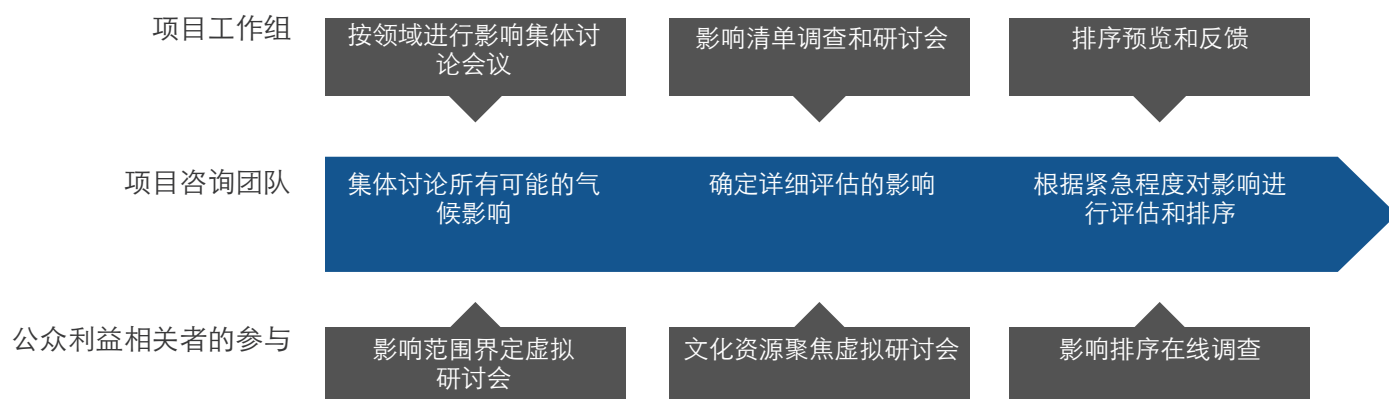
居民的生活经验

“这些影响已经开始波及我和我的社区。”

“随着危机的恶化，我担心我的成年子女和年幼的孙辈生活的环境。”

“通过新冠疫情，特别是在气候变化影响森林健康、入侵物种分布等情况下，让我们意识到公共自然资源区的重要性以及管理和保护其所需的投资。”

利益相关者对紧急程度排序流程的相关意见



3

建立证据基础

我们对麻萨诸塞州的气候影响了解多少？



影响紧急程度排序建立在证据基础之上，主要来源于现有报告、可用模型和数据以及州机构工作人员、非营利和社区团体以及公共利益相关者的实地经验。评估工作考虑了经济和物质成果的定性和定量信息。

参考报告和模型：影响评估借鉴现有报告、文献、数据、模型和损害函数。本次气候评估中使用的模型示例包括：

- 麻萨诸塞州沿海洪水风险模型（MC-FRM），它是一款定制的沿海洪水风险工具，整合了海平面变化、热带风暴活动和“晴天洪灾”。
- 海平面影响沼泽模型（SLAMM）由MA海岸带管理办公室于2016年完成。
- 大都市区规划委员会（MAPC）地表温度建模。
- 随机天气生成器和比例IDF曲线数据集是EEA麻萨诸塞州气候和水文风险项目（第一阶段）的成果。

- 空气污染和花粉分析的好处和绘图分析程序（BenMAP）。
- 美国环境保护局为损害和影响评估框架（FrEDI）开发的一系列其他健康、基础设施和自然资源影响模型。
- 发表学术文献、白皮书和报告，预测气候变化对麻萨诸塞州的影响。

4

计算紧急程度分数

紧急程度排序流程

每种影响都有一个紧急分数，用于帮助确定每个领域适应行动的优先次序。该分数基于三个部分进行分配。

后果严重程度

我们预计这次影响对气候的影响有多大？

后果分数是根据经量化的物理和经济影响（例如：预计损失的沼泽英亩数、被淹建筑数量、收入变化、疾病成本）和每个领域所指定的定性措施证据基础构建的。利益相关者的关注程度也会对缺乏证据的新出现风险的后果评级的大小有所影响。

受影响不均衡

生活在环境正义地区的人群会比其他人群受到更大的影响吗？

不均衡分数用于评估生活在环境正义（EJ）地区的人口受到的不同程度影响。根据2021年麻萨诸塞州环境正义政策，环境正义地区根据少数人口、低中位数家庭收入和英语语言孤立进行界定。通过比较环境正义地区与麻萨诸塞州所有其他地区的平均后果程度来计算不均衡程度。一些影响依照对不均衡情况的定性评估。

有效适应的需求

我们目前在适应这种影响方面做得是否足够？有效的适应行动方面是否存在差距？需要多久才采取行动？

适应差距分数用于评估当前正在采取的应对各种影响的行动，确定需要尽快适应的时间压力（因为近期影响很大，或因为应对长期影响需要很长时间）。根据当前行动和可用解决方案之间的差距以及需要立即采取行动的紧急性与等待未来适应规划工作的紧急性来分配适应分数。

紧急程度分数用于对每个领域的影响进行排序

每一项影响都对应有一个分数。将这些分数算出平均值，得出一个最终的紧急分数，用于确定每个领域内影响的优先次序。通过这个框架，获得最高紧急评分的影响（或适应行动的最高优先影响）就是那些因气候变化而产生较大预计影响、不同程度地影响生活在环境正义地区的人口、需要尽快采取适应行动而当前行动不足以减轻风险的影响。

后果严重程度	+	受影响不均衡	+	适应差距	=	紧急分数
非常严重		不均衡影响		极大差距		高优先级
比较严重				中等差距		中等优先级
中等		存在不均衡影响的可能		极小差距		低优先级
极小				较小差距		
不重要		不均衡影响有限				

全州每个领域最紧急的影响

以下影响代表了通过紧急程度排序过程确定的全州范围内每个领域的最紧急影响。本报告第二卷提供了每个领域三大影响的详细结果（由于得分并列，自然环境为4分）。有关其他影响的详细信息，请参阅第二卷附录A。



人类



高温天气对健康和认知的影响包括过早死亡和学习能力丧失。

空气质量下降对健康的影响包括儿童哮喘病和由于气候对颗粒物与因臭氧质量的影响而导致的过早死亡。

极端风暴造成紧急服务响应延迟和疏散中断，导致人员受伤和死亡，需要健康、安全和交通急救人员的帮助。

基础设施



暴雨和不堪重负的排水系统对内陆建筑造成的损坏。

热应力和极端事件对输电和配电基础设施造成的损坏。

铁轨损坏和铁路/交通服务中断包括高温天气期间的洪水和轨道弯曲。

自然环境



海水变暖、干旱和径流增加导致淡水生态系统退化。

变暖，特别是在缅因湾以及海洋酸化，导致海洋生态系统退化。

海平面上升和风暴大浪导致沿海湿地退化。

气温升高、降水变化、野火频率增加和害虫发生率增加导致森林健康退化。

政府



州和市政收入减少，包括因沿海和内陆洪水风险而减少的财产课税标准。

应对气候迁移的成本增加包括对当地人口突变的规划。

州和市政府服务需求增加包括应急响应、食品援助和州赞助的医疗保健服务。

经济



特别是在高温天气下的户外工作者的工作能力下降，以及由于基础设施受损而造成通勤延误。

海洋温度变化和酸化导致海洋渔业和水产养殖生产能力下降，导致渔获量和收入减少，并对相关产业产生影响。

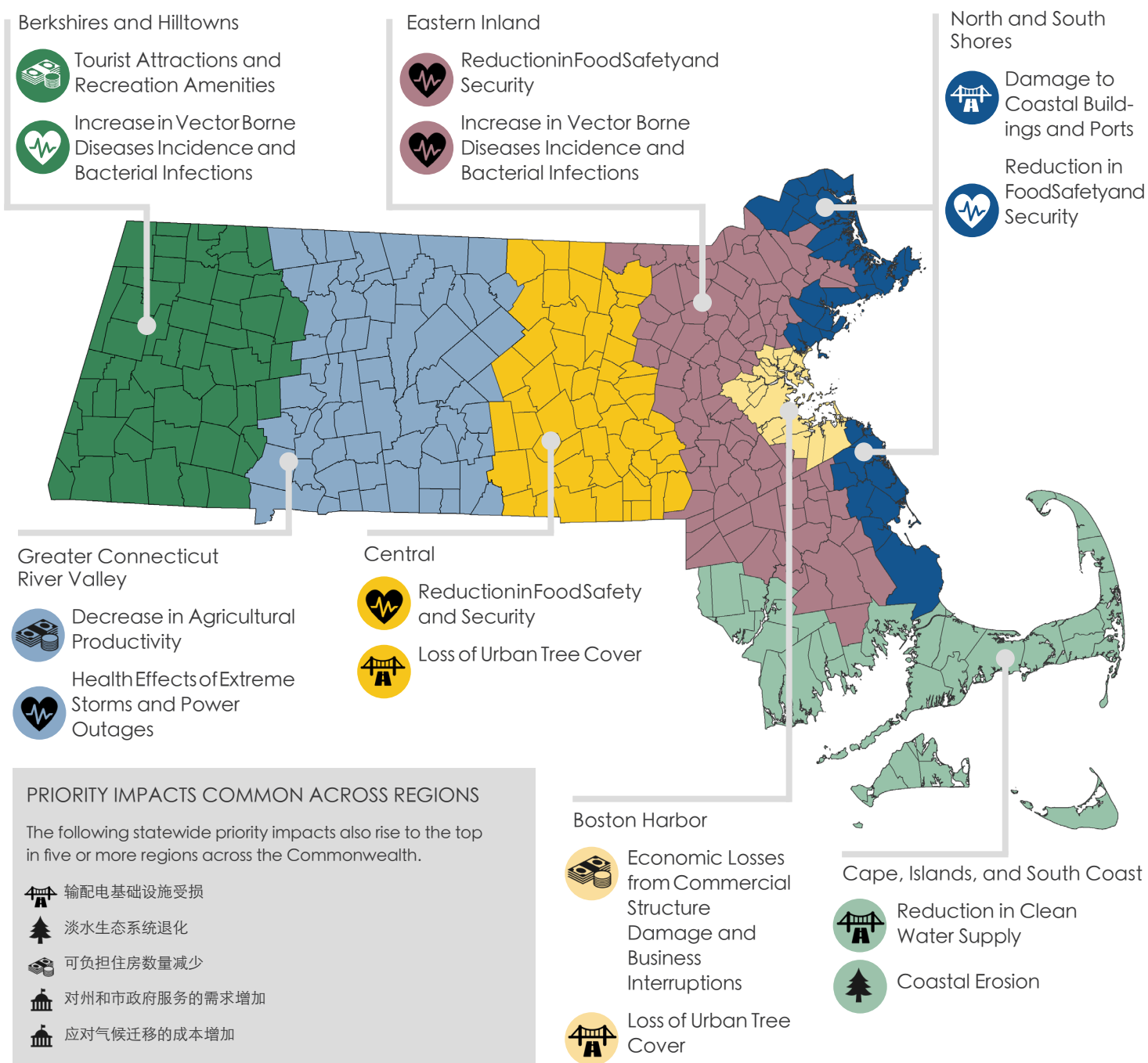
直接损害（例如：洪水）和需求增加导致经济适用房供应数量减少。

地区调查结果

基于特定的危害、自然和建筑环境以及地区人口统计数据，各地区的优先影响可能与全州的优先影响不同。虽然一些影响在本州的几乎所有地区都上升到首位（例如淡水生态系统退化和可负担住房的可用性减少），但其他影响仅在某些地区作为优先事项脱颖而出，如下所示。更多详情，请参阅本“气候评估”的地区（第三卷）提供的地区结果。

Selected Unique Impacts of Concern by Region

The impacts below represent some of the unique priority impacts by region, meaning for each sector, impacts that are not a top three most urgent impact statewide but are a top two impact regionally. Where multiple impacts meet these criteria, priority is given to impacts that appear in the top two by sector in only one region. See Volume III for the full list of most urgent impacts by region.





全州领域概要

本“气候评估”涉及五个领域的影响，这五个领域代表了气候变化预计影响的主要类别，具有共同的受影响资产、个人或资源分组，通常属于类似州机构的责任范围。从领域角度来看，接下来的几页内容将首先介绍三个最紧急的影响，然后是所有已评估影响的有关摘要。

领域使用说明

领域是一种有益的组织结构，可以对具有类似影响类型的影响进行优先排序。然而，必须说明的是，气候变化的影响并不完全属于所界定的领域，领域内和领域间的影响之间存在许多相互作用。在气候评估中应尽可能地关注这些相互作用，以便找出在定量领域分析中可能看不到的这些联系。



人类领域

对人们健康、福利和安全的影响

人类领域面临的许多最紧急的不均衡影响，这意味着气候变化对健康的增量影响将加重生活在环境正义街区群体人口现有的不均衡负担。

后果严重程度 + 受影响不均衡 + 适应差距

非常严重	不均衡影响	极大差距
比较严重		中等差距
中等	存在不均衡影响的可能	极小差距
极小		
不重要	不均衡影响有限	较小差距

三个最紧急的影响

高温天气对健康和认知的影响	高温天气事件对健康、学习和工作场所造成的伤害影响，涵盖了随高温频率和严重程度天数变化的所有健康方面。			
非常严重的后果	+	不均衡影响	+	中等适应差距
预计到2090年，每年死亡人数将增加400多人。 基于语言孤立的家庭所定义的环境正义街区人群经历高温天气死亡的可能性达到百分之28以上。				
空气质量下降对健康的影响	环境和室内空气质量的气候变化对健康的影响（例如：过早死亡、医疗费用、缺课）。专注于气候对颗粒物和臭氧质量的直接影响的变化，以及与这些污染物相关的健康影响。			
比较严重的后果	+	不均衡影响	+	中等适应差距
2030年，每年会有100多个的哮喘诊断病例；2090年，新增900多个例哮喘病例和200例死亡。 黑人和非洲裔美国人居住在儿童哮喘诊断预计增长最高的地区的可能性将增加百分之40。				
紧急服务响应延迟和疏散中断	极端风暴导致反应时间延迟，还有可能导致生命损失。极端的沿海风暴大浪和内陆洪水可能淹没疏散路线，困住居民，导致更多的人员伤亡。			
比较严重的后果	+	不均衡影响	+	中等适应差距
道路洪水的影响可能会导致延迟获得紧急保健和急救服务，特别是医院、紧急医疗服务、消防和执法响应，同时导致2050年死亡率和发病率将增加一倍。 环境正义街区人群将比所在州的其他地区受到更大的影响。				



人类领域

对人类健康、福利和安全的影响

按紧急程度排列的影响完整列表

有关最紧急影响的详细评估，请参阅第二卷第4章。有关其他影响的详细信息，请参阅附录A。

影响	描述	严重程度	受影响不均衡	适应差距
高温天气对健康和认知的影响 (最紧急)	高温天气事件对健康、学习和工作场所造成的伤害影响，涵盖了随高温频率和严重程度天数变化的所有健康方面。	非常严重	不均衡	中等
空气质量下降对健康的影响 (最紧急)	环境和室内空气质量的气候变化对健康的影响（例如：过早死亡、医疗费用、缺课）。专注于气候对颗粒物和臭氧质量的直接影响的变化以及这些污染物相关的健康影响。	比较严重	不均衡	中等
紧急服务响应延迟和疏散中断 (最紧急)	极端风暴导致反应时间延迟，还有可能导致生命损失。极端的沿海风暴大浪和内陆洪水可能淹没疏散路线，困住居民，导致更多的人员伤亡。	比较严重	不均衡	中等
食品安全和保障水平降低	温度升高、损坏和停电增加食品污染。与气候变化相关的粮食生产变化和供应链中断将加剧现有粮食的不安全状况。	中等	不均衡	中等
心理健康压力因素增加	天气和气候变化对心理健康的负面影响，包括对整体健康的广泛影响，主要与温度压力有关。	比较严重	潜在	中等
空气过敏原和霉菌对健康的影响	花粉季节延长，特别是对患有哮喘和花粉症的人，以及更频繁的洪水事件和更高的湿度条件，相关的暴露于霉菌孢子增加所造成的影响。	中等	潜在	中等
极端风暴和停电对健康的影响	停电和洪水可能会随着频繁的极端事件发生而增加，带来一系列的发病率，有时会导致致命的健康后果，并增加对紧急服务的需求。	中等	潜在	中等
破坏文化资源	气候压力会对州居民具有特殊价值的重要文化资源造成破坏。	中等	潜在	中等
病媒传播疾病发病率和细菌感染增加	由于气温变化、病媒季节延长和/或对细菌载量的影响，西尼罗河病毒、莱姆病和其他疾病的发病率增加，同时带来相关的致命和非致命后果。	比较严重	有限	中等



基础设施领域

对建筑和交通系统的影响以及我们获得水电的方式

洪水（沿海和内陆）是基础设施的主要威胁因素，但干旱、冻融循环、高温和大风也令人担忧。鉴于基础设施的寿命和规划范围，近期往往需要采取适应行动。

后果严重程度	受影响不均衡	适应差距
非常严重	不均衡影响	极大差距
比较严重		中等差距
中等	存在不均衡影响的可能	极小差距
极小		较小差距
不重要	不均衡影响有限	较小差距

三个最紧急的影响

对内陆建筑造成的损坏	当排水系统被大暴雨和河流淹没（洪水泛滥）时，解决降雨（洪水泛滥）对内陆结构造成的洪水风险。			
比较严重的后果	+	不均衡影响	+	中等适应差距
2050年，内陆居民财产损失比基准增加百分之44。 低收入和语言孤立人群分别生活在预计损失最高的地区的可能性分别为百分之24和百分之39。				
输电和配电基础设施的损坏	与直接影响输电和配电系统的热应力和极端事件相关的输电基础设施故障的维修成本，包括有线通信和信息技术系统。			
比较严重的后果	+	不均衡的可能性	+	极大适应差距
2050年，仅输电和配电基础设施的维修费用预计每年将增加8700万美元。 强制断电对难以获得备用电源的低收入人群的影响可能会更大。				
铁轨损坏和铁路/交通服务中断	高温天气事件会缩短轨道的使用寿命，并导致弯曲事件的发生。同时，还会导致因轨道弯曲和维修而发生的延迟所造成的间接影响。此外，还讨论了风暴和海平面上升对地铁和通勤铁路运营的影响。			
中等程度的后果	+	不均衡影响	+	中等适应差距
2050年，仅高温天气效应造成的额外铁路维修成本可能达到每年600万美元， 2090年将达到每年3500万美元。根据少数人口所定义的环境正义街区人群铁路维护成本比所在州的其他地区高出百分之24。				



基础设施领域

对建筑和交通系统的影响以及我们获得水电的方式

按紧急程度排列的影响完整列表

有关最紧急影响的详细评估，请参阅第二卷第4章。有关其他影响的详细信息，请参阅附录A。

影响	描述	严重程度	受影响不均衡	适应差距
对内陆建筑造成的损坏 (最紧急)	当排水系统被大暴雨和河流淹没（洪水泛滥）时，解决降雨（洪水泛滥）对内陆结构造成的洪水风险。	比较严重	不均衡	中等
对输电和配电基础设施造成的损坏 (最紧急)	与直接影响输电和配电系统的热应力和极端事件相关的输电基础设施故障的维修成本，包括有线通信和信息技术系统	比较严重	不均衡	极端
铁轨损坏和铁路/交通服务中断 (最紧急)	高温天气事件会缩短轨道的使用寿命，并导致弯曲事件的发生。同时，还会导致因轨道弯曲和维修而发生的延迟所造成的间接影响。此外，还讨论了风暴和海平面上升对地铁和通勤铁路运营的影响。	中等	不均衡	中等
城市植被损失	城市树木易受入侵害虫和高温/干旱条件的影响，树木提供许多功能，包括减轻热岛效应、消除污染等。	中等	不均衡	潜在
沿海建筑和港口损坏	海平面上升、海岸侵蚀和风暴大浪以及来自热带和热带外风暴的强风事件将对沿海结构、土地和相关基础设施（例如：港口和码头）造成较大的损坏。	极端	潜在	中等
清洁水供应减少	解决供人类使用水的数量和质量问题。降水模式的变化和盐水入侵会导致城市、工业、商业和农业使用的地表水和地下水供应受损。	比较严重	不均衡	潜在
道路损坏和道路服务损失	强降水、洪水和温度对道路造成的损坏增加了维修和保养的需求。在条件恶劣的道路上行驶造成车辆运营成本增加，带来间接影响，其中包括对道路交叉口桥梁和涵洞的影响。	比较严重	有限	中等
能源生产和资源损失	温度的变化增加了电力需求并降低了生产效率，需要变更满足电力需求的总网络成本。还考虑了洪水对太阳能生产的潜在影响。	中等	有限	潜在
大坝漫顶或溃坝的风险增加	气候变化可能会导致高风险或重大风险大坝频繁出现漫顶，引起下游地区洪水泛滥。	潜在	有限	潜在



自然环境领域

对生态系统和自然资源的影响以及植物和动物如何茁壮成长

气候变化将永久改变麻萨诸塞州的生活环境，在过渡期间带来破坏和生态系统服务退化，给原生生态系统造成损失。自然环境领域的影响是相互关联的，往往与其他领域的影响有联系。

后果严重程度	受影响不平衡	适应差距
非常严重	不平衡影响	极大差距
比较严重		中等差距
中等	存在不平衡影响的可能	极小差距
极小		
不重要	不平衡影响有限	较小差距

三个最紧急的影响

淡水生态系统退化	气温上升和降水模式的改变引起了环境水质下降和水量有所变化，从而使河流、溪流、池塘、湖泊和淡水湿地的生活环境质量发生变化。	
非常严重的后果	+	存在不平衡影响的可能
	+	极大适应差距
预计整个州的大部分冷水栖息地将会发生改变，转而从事季度性的温水渔业。有害的藻类泛滥威胁淡水栖息地，并可能破坏当地生态系统。		
海洋生态系统退化	海面温度变化、海洋酸化以及近岸径流增加而导致的水质问题将改变海洋环境中的生活环境条件（包括水下水生植物群），从而导致海洋物种分布发生变化。	
非常严重的后果	+	存在不平衡影响的可能
	+	严重的适应差距
2100年，缅因湾的海面温度预计将上升5-10°F，从而显著改变目前的生活环境条件。此外，海洋酸化也是海洋生态系统的一个问题。		
沿海湿地退化	温度升高、径流/降水增加、入侵物种和干旱等气候影响对沿海湿地环境造成压力。在区域范围内对沿海湿地退化进行考量时，海平面上升会导致最大程度的栖息地变化以及盐沼和重要生态系统服务的可能丧失。	
极端后果	+	不成比例暴露的可能性
	+	适度的适应差距
到2070年，沿海地区77%的高沼泽地（很少被淹没的湿地）预计将转变为低沼泽地（经常被淹没的湿地）。		
森林健康退化	气温升高、降水变化、害虫发生率增加、风暴更加频繁和强烈以及野火风险增加可能导致森林健康（例如生物多样性、生物量、恢复力）下降以及碳封存和其他生态系统服务的丧失。有关影响因森林类型而异。	
极端后果	+	不成比例暴露的可能性
	+	适度的适应差距
麻萨诸塞州一半以上的土地 (62%) 被森林覆盖。气候变化导致栖息地发生变化，降低了某些森林类型的适宜性并增加了其他森林类型的适宜性。这些转变，加上越来越频繁的冲击，如害虫和野火，导致森林生态系统服务的丧失。		



自然环境领域

对生态系统和自然资源的影响以及植物和动物如何茁壮成长

按紧急程度排列的影响完整列表

有关最紧急影响的详细评估，请参阅第二卷第4章。

有关其他影响的详细信息，请参阅附录A。

影响	描述	严重程度	受影响不均衡	适应差距
淡水生态系统退化 (最紧急)	气温上升和降水模式的改变将导致环境水质和水量有所，从而使河流、溪流、池塘、湖泊和淡水湿地的生活环境质量发生变化。	非常严重	潜在	非常严重
海洋生态系统退化 (最紧急)	海面温度变化、海洋酸化以及近岸径流增加而导致的水质问题将改变海洋环境中的生活环境条件（包括水下水生植物群），从而导致海洋物种分布发生变化。	非常严重	潜在	非常严重
沿海湿地退化 (最紧急)	海平面上升导致生活环境发生改变，盐沼和重要的生态系统服务系统有可能消失。	非常严重	潜在	中等
森林健康退化 (最紧急)	气温变暖、降雨量变化、虫害发生率增加、频繁和强烈的风暴以及野火风险增加可能会导致森林健康（例如：生物多样性、生物量、抵御的能力）下降，碳固存和其他生态服务系统的损失。这些影响因森林类型而异。	非常严重	潜在	中等
本地和外来物种分布的变化	不断变化的气候条件改变了以及消除了本地物种（动植物）的适当生活环境，增加了引入新物种的风险，加剧了来自现有入侵物种的竞争，有可能导致本地生物多样性和重要文化物种的丧失。	比较严重	潜在	中等
海岸侵蚀	气候变化预计会增加海岸侵蚀程度，主要是由于海平线升起所造成的，特别是在没有受到湿地保护的地区（例如：沙丘、河岸、海滩）造成海岸侵蚀，将会对水质、土地利用和生活环境质量产生影响。	比较严重	潜在	中等
土壤侵蚀	强降水的增加可能导致侵蚀和植被损失或植被类型的变化的风险，特别是河岸侵蚀，但也包括森林和一些景观在内。	极小	潜在	中等



治理领域

对州和地方政府拥有的设施、政府财政和政府服务需求的影响

由于气候变化加剧了所有领域压力因素的恶化，州和地方政府将不得面临对其已经提供的基本服务日益增长的需求。课税标准有限的小城市可能会出现负担过重。

后果严重程度	受影响不均衡	适应差距
非常严重	不均衡影响	极大差距
比较严重		中等差距
中等	存在不均衡影响的可能	极小差距
极小		较小差距
不重要	不均衡影响有限	

三个最紧急的影响

州和市政收入减少	州和市政收入流会受到财产税损失的影响。财产税损失来自任何类型的结构性损坏、任何损害以及与业务中断或工业活动影响相关的收入和销售税损失。			
比较严重的后果	+	不均衡影响	+	中等适应差距
2090年，仅在沿海社区，麻萨诸塞州各个城市每年的财产税收入损失就可能超过1亿美元（占89个沿海社区当前年度财产税的百分之1.4）。这些损失不同程度地影响到许多城市。这些城市在环境正义街区人群中的人口比例高于所在州的比例。额外的收入损失可能还来自内陆洪水风险（财产税）、工作能力下降（所得税）或工业生产下降（销售和所得税）。				
应对气候移民的成本增加	为应对气候威胁或相关经济压力而接纳和/或准备人口被迫和自愿迁移的政府成本和压力，包括国内、国家之间和国际迁移，且通常比应对非气候压力（例如：经济发展或衰退）的常规人口变化更突然。			
比较严重的后果	+	存在不均衡影响的可能	+	极大适应差距
暴露于一些急性气候危害的程度较低，例如广泛而强烈的野火和沿海飓风破坏，可能会使麻萨诸塞州的城镇，尤其是州西部，较少遭受气候灾害，这可能会使其成为吸引州内或其他美国和国际气候移民前往麻萨诸塞州。				
州和市政府服务需求增加	气候变化就像一个威胁倍增器，会增加满足现有政府服务的支出需求，其中包括资本、设备或紧急响应提供和州赞助的健康计划运营成本。			
中等程度的后果	+	存在不均衡影响的可能	+	中等适应差距
对大众健康、粮食安全支持和应急响应的需求可能受到州气候影响最大。这些服务中的任何失误都会对弱势群体造成不同程度的影响。				



治理领域

对州和地方政府拥有的设施、政府财政和政府服务需求的影响

按紧急程度排列的影响完整列表

有关最紧急影响的详细评估，请参阅第二卷第4章。

有关其他影响的详细信息，请参阅附录A。

影响	描述	严重程度	受影响不均衡	适应差距
州和市政收入减少 (最紧急)	州和市政收入流会受到财产税损失的影响。财产税损失来自任何类型的结构性损坏、任何损害以及与业务中断或工业活动影响相关的收入和销售税损失。	比较严重	不均衡	中等
应对气候移民的成本增加 (最紧急)	为应对气候威胁或相关经济压力而接纳和/或准备人口被迫和自愿迁移的政府成本和压力，包括国内、国家之间和国际迁移，且通常比应对非气候压力（例如：经济发展或衰退）的常规人口变化更突然。	比较严重	潜在	Extreme
州和市政府服务需求增加 (最紧急)	气候变化就像一个威胁倍增器，会增加满足现有政府服务的支出需求，其中包括资本、设备或紧急响应提供和州赞助的健康计划运营成本，包括大众健康运营成本。	比较严重	潜在	中等
沿海州和市建筑和土地破坏	沿海洪水、风、高温天气和极端风暴对脆弱结构和其他财产会带来风险，其中包括停业期间的破坏修复费用和服务损失。	比较严重	有限	中等
州和市政政策审查和适应协调需求增加	州机构和市政府可能需要额外的全职雇员和专门培训，以便应对在气候变化的挑战。具体而言，州和市政工作人员将能提供适应规划支持，并审查和修改政策，以应对不断变化的条件和与气候变化相关的不确定性因素。	极小	潜在	极小
内陆州和城市建筑和土地破坏	洪水、高温天气和极端风暴对脆弱结构和其他财产会带来风险，其中包括停业期间的破坏修复费用和服务损失。	极小	有限	极小



经济领域

基础设施、自然环境或人类健康的损害以及寻找价格经济适用房的能力对人们工作和谋生能力造成的影响

极端事件、危险高温和运输延误都会影响公司和人们工作、谋生和安家
的能力。渔业产量下降和农业产量变化对整个洲的经济会造成间接影响。
洪水风险增加、气候造成的迁徙以及严格的建筑标准给住房供求关系带
来压力，从而影响人们的住房支付能力。

后果严重程度	受影响不均衡	适应差距
非常严重	不均衡影响	极大差距
比较严重		中等差距
中等	存在不均衡影响的可能	极小差距
极小		较小差距
不重要	不均衡影响有限	较小差距

三个最紧急的影响

工作能力下降	频繁的高温天气导致工资损失和生产效率下降，气候引起的健康问题也在增加。天气引起的交通和工作中断可能导致工资损失和生产效率下降。户外作业工人、依赖公共交通的人员和在家照顾他人的人员感受最深。			
非常严重的后果 + 不均衡影响 + 中等适应差距 受高温条件的影响， 2090年，麻萨诸塞州的工人每年可能会损失超过1000万小时的工作时间和相关工资。少数工人在高风险行业的劳动力中所占比例过高。				
海洋渔业和水产养殖生产能力下降	水温状况和海洋环境酸化的变化改变了鱼类的生活环境，改变了商业用地和收入，其中包括对相关产业的影响。			
比较严重的后果 + 不均衡影响 + 中等适应差距 2090年，物种分布变化导致海洋产业收入每年减少近7000万美元。低收入人口生活在海洋渔业捕捞量大幅下降的地区。				
经济适用房供应数量减少	对可负担住房需求增加和供应减少加剧了其稀缺性，进一步加剧了在可负担住房以及健康住房购买方面的不平等。如果人们由于现有住房的直接损坏或由于与气候相关的经济压力而被迫搬迁，就会产生经济适用房需求。气候影响造成的直接有形损坏以及为提高抵御气候变化威胁能力而可能提高的建筑成本导致经济适用房的供应数量减少。			
比较严重的后果 + 不均衡影响 + 中等适应差距 2030年，在平均结构价值最低的街区人群中， 6500多个家庭可能会经历洪水造成的预期年度损失的大幅增加，2090年将增加到36000个家庭。				



经济领域

基础设施、自然环境或人类健康的损害以及寻找价格经济适用房的能力对人们工作和谋生能力造成的影响

按紧急程度排列的影响完整列表

有关最紧急影响的详细评估，请参阅第二卷第4章。

有关其他影响的详细信息，请参阅附录A。

影响	描述	严重程度	受影响不均衡	适应差距
工作能力下降 (最紧急)	频繁的高温天气导致工资损失和生产效率下降，气候引起的健康问题也在增加。天气引起的交通和工作中断可能导致工资损失和生产效率下降。户外作业工人、依赖公共交通的人员和在家照顾他人的人员感受最深。	非常严重	不均衡	中等
海洋渔业和水产养殖生产能力下降 (最紧急)	水温状况和海洋环境酸化的变化改变了鱼类的生活环境，改变了商业用地和收入，其中包括对相关产业的影响。	比较严重	不均衡	中等
经济适用房供应数量减少 (最紧急)	对可负担住房需求增加和供应减少加剧了其稀缺性，进一步加剧了在可负担住房以及健康住房购买方面的不平等。如果人们由于现有住房的直接损坏或由于与气候相关的经济压力而被迫搬迁，就会产生经济适用房需求。气候影响造成的直接有形损坏以及为提高抵御气候变化威胁能力而可能提高的建造成本导致经济适用房的供应数量减少。	比较严重	不均衡	中等
商业结构损坏和业务中断造成的经济损失	洪水和风暴对商业场所造成的破坏导致停业期间的经济产量减少。由于极端天气停工、公用事业和基础设施中断以及气候引起的供应链问题导致的经济产量减少。	非常严重	潜在	中等
旅游景点和娱乐设施损坏	旅游业和娱乐业收入的变化，特别是与新英格兰地区不同季节相关的收入变化（例如：冬季娱乐、观叶）、休闲钓鱼、海滩娱乐（即：由于海平面上升和海岸侵蚀而导致海滩宽度减小），以及与易受影响的历史地标相关的旅游业。	中等	不均衡	中等
农业生产率下降	由于温度和降水模式的变化、极端天气、传粉媒介损失、盐水入侵等原因，大田作物和树木产品等主要农产品产量下降。	比较严重	潜在	中等