

城市发展指数报告全国第五的背后

—济南市生态环境和可持续发展调研

赵晟冉¹, 宋梦甜¹, 张闻¹, 薛方伟^{1*}

(1. 山东第一医科大学, 山东济南, 25000, 4124640088@email.sdfmu.edu.cn)

*通讯作者: 4124640088@email.sdfmu.edu.cn (薛方伟)

摘要

2025 年 10 月《城市综合发展指数报告》将济南列位全国第五，引发外界对其生态环境的质疑。为理性评估，研究通过线上问卷调查（101 份有效样本）、线下访谈（5 位代表性市民）、抖音平台气象科普分析及近 3 年气候数据统计展开研究。结果显示，多数公众关注极端天气（54.45%“非常 / 比较关注”），认其对济南影响明显（64.35% 感知显著），社交媒体是预警主渠道（22.77% 依赖）但老年人存在“数字鸿沟”；100% 受访者支持城市绿化创新，64.35% 对当前生态环境评价良好，62.37% 认可政府极端天气应对表现；近 3 年气候数据表明，降水量与气温、AQI 呈负相关。本次调研为济南生态环境治理与可持续发展提供了多维度依据。

关键词

生态环境；可持续发展；调查问卷；城市发展指数；极端天气

Behind Jinan's 5th Place Ranking in China's Urban Development Index Report — A Survey on Ecological Environment and Sustainable Development of Jinan City

ShengRan Zhao^a, MengTian Song^a, Min Zhang^a, FangWei Xue^{a*}

(a. Shandong First Medical University, Jinan, Shandong 250000, China)

*Corresponding author: 4124640088@email.sdfmu.edu.cn (FangWei Xue)

Abstract

In October 2025, the Report on Urban Comprehensive Development Index ranked Jinan fifth in China, which aroused external doubts about its ecological environment. For a rational assessment, the study was conducted through online questionnaire surveys (101 valid samples), offline interviews (5 representative citizens), analysis of meteorological popular science content on the Douyin platform, and statistics of climate data over the past three years.

The results show that most members of the public pay attention to extreme weather (54.45% "pay great/relatively great attention"), and recognize that extreme weather has a significant impact on Jinan (64.35% perceive a notable impact). Social media is the main channel for early warnings (22.77% rely on it), but the elderly face a "digital divide"; 100% of respondents support innovation in urban greening, 64.35% rate the current ecological environment as good, and 62.37% recognize the government's performance in responding to extreme weather. Climate data over the past three years indicate that precipitation is negatively correlated with temperature and AQI. This study provides a multi-dimensional basis for the ecological environment governance and sustainable development of Jinan.

Key Words

Ecological Environment; Sustainable Development; Questionnaire Survey; Urban Development Index; Extreme Weather

引言

随着 2025 年 10 月 13 日《城市综合发展指数报告》发布。济南位居全国第五引热议。该报告是我国首份此类报告，发布于中国标准化研究院举办的第 56 届世界标准日主题活动上。报告构建了衔接联合国 2030 年可持续发展目标与我国城市工作最新国家政策的综合性评价体系。评估基于 90 项实操指标，涵盖 36 个国内主要城市。报告从创新、美丽、智慧等多个维度进行评估，为城市治理提供科学依据，具有极高的参考价值。

随热议，其他城市居民对此榜单以及济南实际城市环境存疑。基于此，对于济南这一城市的生态环境调研提上日程。研究人员通过线上问卷调查、线下访谈实录、互联网资源查找三个方面获取相关数据，通过网友、当地民众、权威人士等多视角结合气候数据全面理性的判断济南的生态环境与可持续发展规划。

一、济南市生态环境与可持续发展调查问卷

1.1 前言

本次调查围绕极端天气事件与济南市生态环保、可持续发展创新展开，共收集有效问卷 101 份。调查内容涵盖公众对极端天气的关注度、信息获取渠道、影响感知、应对措施认知，以及对政府工作、城市生态环保创新领域的评价与建议等方面，旨在为了解当前公众对相关议题的看法及推动济南市生态环保与可持续发展工作提供参考依据。

1.2 调查结果

调查显示：多数受访者关注极端天气事件；社交媒体是了解极端天气信息的首要渠道；多数受访者认为济南受极端天气影响明显；多数受访者认为极端天气频发与气候变化或人类活动破坏环境相关；多数受访者认为未来极端天气事件发生频率会增加；多数受访者对济南极端天气应急预案了解程度处于中低水平；预警信息与应急救援是公众认为最需加强的方面；极端天气对济南市居民出行安全与交通影响最大；关注预警信息和检查家中隐患是主流应对措施；城市绿化与生态修复是优先创新的核心领域；垃圾分类投放和参与环保志愿服务活动是个人最普遍的环保贡献方式；多数受访者对济南市当前生态环境质量评价较好或很好；多数受访者对政府应对极端天气事件的整体表现持正面评价；济南市极端天气应对措施整体有效性评价中，正面评价（比较有效和非常有效）占比均超过半数，但不同措施间存在差异；受访者普遍认为济南市生态环保和可持续发展相关工作具有较高重要性；

1.2.1 调查数据

1、在调查居民对极端天气的关注度方面，结果显示多数受访者关注极端天气事件；

选择“非常关注”和“比较关注”的受访者合计占比 54.45%，超过半数，表明大部分人对极端天气事件有较高关注度。

2、在调查获取天气信息的渠道方面，社交媒体是了解极端天气信息的首要渠道；

在所有被调查者中，通过社交媒体（微信、微博等）了解极端天气信息的比例最高，达到 22.77%，明显高于电视新闻（13.86%）、新闻网站/App（17.82%）等其他传统或线上渠道。

3、在调查济南受气候影响方面，多数受访者认为济南受极端天气影响明显；

选择“影响非常明显”的比例最高，达 43.56%，“有一定影响”占 20.79%，两者合计占比超过六成（64.35%），表明大部分受访者感知到 2025 年以来极端天气对济南有显著影响。

4、在探究极端天气原因方面，多数受访者认为极端天气频发与气候变化或人类活动破坏环境相关；

在所有受访者中，认为“气候变化导致的自然现象”（27.72%）和“人类活动对环境的破坏（如污染、过度开发等）”（26.73%）的比例较高，两者合计占比超过五成。

5、在调查“您认为未来极端天气事件的发生频率会如何变化？”方面，多数受访者认为未来极端天气事件发生频率会增加；

选择“明显增加”和“略有增加”的受访者比例总和达到 54.45%，超过半数，表明大部分人预期极端天气发生频率将呈上升趋势。

6、多数受访者对济南极端天气应急预案了解程度处于中低水平；

选择“了解一些，但不详细”和“听说过，但不了解内容”的受访者合计占比 58.41%，超过半数，而“非常了解”的比例仅为 25.74%，“完全不了解”的占 15.84%，表明整体了解程度有待提升。

7、在询问“政府在应对极端天气事件时最需要加强的方面”时，预警信息与应急救援是公众认为最需加强的方面；

在应对极端天气事件时，近六成受访者认为政府需优先加强预警信息的及时性和准确性（31.68%）以及应急救援的效率（29.7%），这两项合计占比超过整体需求的一半。

8、极端天气对济南市居民出行安全与交通影响最大；

在所有选项中，选择出行安全与交通受影响的居民比例最高，达到 67.33%，显著高于其他方面。

9、在面对极端天气时，关注预警信息和检查家中隐患是济南市民采取的主流应对措施；
多数人会优先关注天气预报和政府预警信息，并检查家中安全隐患，这表明基础防御意识较强。

10、城市绿化与生态修复是济南应优先创新的核心领域；

在所有被调查者中，100%的人都认为济南市在生态环保和可持续发展方面，城市绿化与生态修复领域需要优先创新。

11、垃圾分类投放和参与环保志愿服务活动是个人最普遍的环保贡献方式；

这两项的选择比例均达到 100%，表明所有受访者都认同通过这两种方式为生态环保和可持续发展贡献力量，反映出垃圾分类和环保志愿服务在个人环保行为中的高度普及性和共识度。

12、多数受访者对济南市当前生态环境质量评价较好或很好；

从整体评价来看，选择“较好”的比例为 39.6%，“很好”的比例为 24.75%，两者合计占比 64.35%，超过半数，表明大部分受访者对济南市生态环境质量持认可态度；而选择“很差”和“较差”的比例分别为 8.91% 和 13.86%，合计仅 22.77%，负面评价占比较低。

13、在调查居民对于济南市政府在应对极端天气事件中的整体表现时，多数受访者对政府应对极端天气事件的整体表现持正面评价；

选择“满意”和“很满意”的受访者合计占比 62.37%（35.64%+26.73%），超过半数，表明大部分人认可政府的应对工作；而“很不满意”和“不满意”的比例合计为 25.74%（10.89%+14.85%）。

14、在济南市极端天气应对措施整体有效性评价中，正面评价（比较有效和非常有效）占比均超过半数，但不同措施间存在差异；

从各项措施的评价来看，高温天气下的防暑降温措施、极端天气预警信息发布的及时性、受灾群众救助与安置工作以及暴雨天气下的城市排水与内涝防治的正面评价占比分别约为 57.42%、58.41%、52.47% 和 52.47%，均超过半数，表明整体应对工作有一定成效。其中，极端天气预警信息发布的及时性正面评价占比最高，高温天气下的防暑降温措施次之，暴雨天气下的城市排水与内涝防治和受灾群众救助与安置工作并列第三。不过，各项措施均有一定比例的负面评价（非常无效和不太有效），如高温天气下的防暑降温措施负面评价占比约 30.69%，极端天气预警信息发布的及时性负面评价占比约 28.71%，说明仍有提升空间。

15、受访者普遍认为济南市生态环保和可持续发展相关工作具有较高重要性；

从整体数据来看，所有选项的平均分均在 3.4 分以上，整体平均分为 3.52 分，处于中等偏上水平。在评分分布上，选择 4 分（比较重要）和 5 分（非常重要）的比例总和达到 59.21%，超过半数的受访者对这些工作的重要性给予了积极评价。

16、在责任承担方面，城市基础设施运营单位在极端天气风险管理中被认为责任最重要；

从综合得分来看，城市基础设施运营单位以 3.87 分位居首位，显著高于其他主体。在排序中，其获得第 1 位的比例高达 30.69%，远超其他选项，公众普遍将保障电力、水务等关键

基础设施稳定运行的责任首要归于此类单位。

17、参与调研的男女比例接近，女性略多；

18、18~30岁为主要年龄段群体；

该年龄段包含 18~25 岁和 26~30 岁两个选项，两者小计之和为 $24+21=45$ ，占比达 $23.76\%+20.79\%=44.55\%$ ，接近总人数的一半，明显高于其他各单独年龄段的占比，是本次调研中最主要的年龄段群体。

1.2.2 数据解读

研究人员针对本次调查报告，从公众认知、需求诉求、行为特征、群体结构四个维度展开，绘制了表 1 所示的表格。

表 1 济南市生态环保与极端天气应对相关调查数据解读

Table 1: Interpretation of Survey Data on Ecological Environmental Protection and Extreme Weather Response in Jinan

维度	数据解读	对应数据
公众认知	<p>1. 公众对极端天气敏感度高，且普遍预判风险升级，为防灾宣传奠定民意基础；2. 认知符合科学共识，认可人类活动与气候的关联性，易接受环保政策；3. 极端天气对济南民生（交通、水电）冲击直接，需优先解决刚需痛点；4. 应急预案“落地最后一公里”缺失，公众不知晓、不会用，需通俗化宣传。</p>	<p>1. 关注极端天气： 54.45% 受访者“非常关注”或“比较关注”全国极端天气；2. 成因认知：超五成($27.72\%+26.73\%$)认为源于“气候变化”或“人类活动破坏”；3. 本地影响：64.35% ($43.56\%+20.79\%$)认为济南受极端天气“影响非常明显”或“有一定影响”，67.33% 认为对“出行安全与交通”影响最大；4. 预案知晓：58.41% ($31.68\%+26.73\%$)对济南极端天气应急预案“了解一些但不详细”或“仅听说过”，仅 25.74%“非常了解”；5. 未来预期：54.45% ($31.68\%+22.77\%$)认为未来极端天气“明显增加”或“略有增加”。(对应问卷 Q1、Q3、Q4、Q5、Q6)</p>
需求诉求	<p>1. 公众需求聚焦“事前预警”和“事后救援”，二者直接影响损失大小，需优先优化；2. 公众将“生活保障”与基础设施运营绑定，需明确“政府统筹 + 运营单位执行”分工；3. 政府应对获多数认可，但存在局部问题（如预警失误、救援不及时），需针对性改进。</p>	<p>1. 政府工作：超六成 ($31.68\%+29.7\%$) 认为需优先加强“预警信息及时性准确性”和“应急救援效率”；2. 责任主体：城市基础设施运营单位（电力、水务等）以 3.87 分位列极端天气责任主体首位，30.69% 将其列为“第 1 责任主体”；3. 政府评价：62.37% ($35.64\%+26.73\%$) 对政府应对极端天气“满意”或“很满意”，25.74% ($10.89\%+14.85\%$)“不满意”或“很不满意”。(对应问卷 Q7、Q13、Q16)</p>
行为特征	<p>1. 个人应对停留在“基础防御”，主动学习和社区协作参与度低，需通过激励机制提升；2. 环保行为以“政策引导下的被动配合”为主（如垃圾分类），共识度高但主动性不足；3. “城市绿化”因兼具生态与民生价值，成为生态创新绝</p>	<p>1. 极端天气应对：63.37%“关注天气预报 / 预警”、54.46%“检查家中安全隐患”，仅 4.95%“学习应急知识”、1.98%“参与社区防灾活动”；2. 环保行为：100% 认同“垃圾分类投放”“参与环保志愿服务”，98.02% 认同“购买环保产品”；3. 生态创新：100% 认为济南需优先在“城市绿化与生态修复”领域</p>

维度	数据解读	对应数据
群体结构	对共识，需优先落地。 1. 性别分布均衡，政策设计无需侧重单一性别；2. 18~30 岁群体对议题接受度高、善用社交媒体，是政策宣传核心受众和环保行动潜在力量，需针对性设计传播形式（如短视频、线上志愿活动）。	创新。（对应问卷 Q9、Q10、Q11） 1. 性别分布：女性 52.48%、男性 47.52%，比例接近；2. 年龄分布：18~30 岁占比 44.55%（18~25 岁 23.76%+26~30 岁 20.79%），为主要群体；60 岁以上仅占 5.94%。（对应问卷 Q18、Q19）

1.3 报告启示

通过多次对 ai 多次投喂文件及指令（本次研究使用的模型为抖音集团旗下豆包 ai 大模型），研究人员最终总结出本次调查问卷最有实际意义的三个方向，ai 投喂产生的词云图如图 1 所示。

图 1 多次投喂 ai 后生成的词云图
Figure 1: Word cloud generated after multiple feedings to AI



从图中不难看出，民生、预警信息/预计及时性、天气影响/气候影响、社交媒体四个方面在词云图中的出现频率较高，对于这四个方面进行研究更具有现实意义。

从问卷数据来看，民生方面，67.33%受访者表示受极端天气影响最大的是出行，65.35%是用水用电，可通过提前发布积水点绕行地图、暴雨时启动弹性通勤、水电运营单位提前 72 小时检修、停水断电后 1 小时内响应、4 小时恢复基础供应等方法来降低极端天气对人民群众生活出行的影响；预警方面，31.68%公众希望提升预警及时性，有 22.77%的数据表示其靠社交媒体获取信息，可整合微信、短信、抖音等社交媒体渠道对民众进行告知，提前 12-24 小时推分区预警，内容简化为“风险+动作”，比如“历下区明日暴雨：备饮用水，不涉水”，再附断水断电自救技巧，以便进一步减少极端天气对民众造成的损失；气候影响上，超五成受访者认极端天气与人类活动相关，其中推进城市绿化这一建议拥有 100% 支持率，可在老城区低洼处种耐涝乔木，同时告知公众“少使用一次性包装物品、绿色出行、能减极端天气风险”。社交媒体端，18-30 岁群体占 44.55%，可做科普宣传动画、发起绿色出行打卡，让年轻人带动身边更多人注意到生态环保。

二、线下访谈

本次访谈采取济南线下随机采访的方式，测试人员分布在槐荫区弘阳广场、龙湖天街广场、历下区大明湖等地，根据行人特征进行样本选取，共采访 13 位市民，选取具有代表性的 5 位居民访谈记录进行报告，分别记录为受访者 A、B、C、D、E。

2.1 访谈基础信息

- 访谈主题：济南市居民对极端天气的感知、预警信息接收及生态环境评价
- 访谈对象：5 类具有代表性的济南市居民（覆盖年龄、职业、生活场景，呼应材料中群体结构与需求）
- 访谈方式：半结构化面对面访谈
- 访谈时间：2025 年 10 月 20 日 - 22 日（《城市综合发展指数报告》热议后，与问卷调研时段衔接）

2.2 访谈对象

表 2 访谈对象大致信息
Table 2: General Information of Interviewees

访谈对象	身份详情	代表性依据
A	受访者 A：18-30 岁，互联网公司职员，居住于历下区	调查问卷显示 18-30 岁群体占调研总量 44.55%，为主要受众；该群体常用社交媒体（问卷数据 22.77% 居民通过社交媒体获天气信息）
B	受访者 B：31-50 岁，家庭主妇，居住于天桥区老城区	该群体可能较关注家庭出行、水电保障（问卷数据显示 67.33% 居民认为极端天气影响出行，65.35% 关注用水用电）；老城区易受内涝影响。
C	受访者 C：60 岁以上，退休教师，居住于市中区社区	问卷群体中 60 岁以上群体占比 5.94%，较为依赖传统信息渠道（与年轻人社交媒体习惯形成差异）；较为关注社区应急管理（问卷数据 58.41% 居民对预案了解度中低）
D	受访者 D：31-50 岁，外卖骑手（户外工作者），居住于槐荫区	该群体受极端天气（高温、暴雨）影响大；对极端天气预警信息以来程度大（问卷显示预警及时性为公众核心需求）
E	受访者 E：26-35 岁，社区环保志愿者，居住于历城区	调查问卷显示“100% 居民认同垃圾分类与环保志愿服务”，100% 支持城市绿化创新。对环卫人员的采访具有一定价值

2.3 访谈内容

模块 1：极端天气感知与日常应对

1、您近 1 年在济南经历过哪些印象深刻的极端天气（如高温、暴雨）？对您的生活（出行、居家）影响最大的是什么^{[1][2][3]}？

2、遇到极端天气时，您会做哪些准备（如检查家中隐患、调整出行计划）？是否遇到过“想应对但不知道怎么做”的情况？

模块 2：预警信息获取与实用性评价

1、您通常通过什么渠道获取济南的极端天气预警（如微信、电视、社区通知）^{[4][5]}？哪种渠道最及时、最易懂？

2、您收到过的预警信息里，有没有“看不懂术语”或“不知道该做什么”的情况？比如是否希望信息简化成“风险 + 动作”（如“历下区暴雨：别涉水”）？

模块 3：生态环境评价与环保行动

1、您觉得近几年济南的生态环境（如绿化、泉水水质、空气）有变化吗？最直观的感受是什么（如小区附近多了绿地、泉水更清了）？

2、您平时会参与垃圾分类、社区绿化等环保活动吗^{[6][7][8]}？参与时遇到的最大困难是什么（如设施不足、邻居配合度低）？

模块 4：政府应对措施评价与建议

1、您觉得政府在极端天气应对中（如暴雨排水、高温防暑）做得好的地方是什么？哪些地方需要改进（如救援不及时、内涝未解决）？

2、您希望政府针对不同人群（如老人、户外工作者）提供哪些特殊的生态或应急保障服务^{[9][10][11]}？

2.4 访谈结果

(一) 各受访者核心反馈

受访者 A (18-30 岁互联网职员)

极端天气影响：2025 年 7 月暴雨导致通勤地铁延误 1 小时，“出门前刷抖音看预警，但积水点信息更新不及时，还是需要绕路”；

预警渠道：90% 通过抖音、微信公众号获取信息，“反感长篇文字，喜欢‘山东天气’带有图片的短视频，能直接看到积水点”；

环保行动：参与过公司组织的“绿色出行打卡”，“希望多些年轻人喜欢的形式，比如环保主题的短视频挑战赛，增加现金激励”。

受访者 B (中年家庭主妇)

极端天气影响：暴雨天老房子阳台漏水，“检查隐患时不知道哪里是重点，也没见过社区发‘家庭应急指南’”；

生态评价：“小区种了不少树，夏天可乘凉的地方比较多，但天桥区部分路段下雨还是积水，买菜要绕很远”；

建议：“希望政府提前发‘积水绕行地图’，停水断电后能快点恢复，去年暴雨停了 3 小时水，做饭都成问题”。

受访者 C (60 岁以上退休教师)

预警渠道：主要靠电视新闻和社区广播，“手机微信预警看不懂，年轻人发的短视频也学不会，希望社区能开讲座教怎么看预案”；

生态感受：“大明湖的水比 10 年前清，经常看到鸟，但夏天高温时小区纳凉的地方不多，在家舍不得开空调”；

应急认知：“知道有极端天气预案，但不知道去哪里查，遇到事还是先给社区打电话”。

受访者 D (外卖骑手)

极端天气影响: 高温天中暑过一次，“平台没强制休息，也没送防暑物资，只能自己买藿香正气水”；

预警评价: “暴雨时平台会发预警，但路上积水点信息不准，有次电动车陷在水里，耽误了好几单”；

建议: “希望高温时能有临时避暑点（如地铁口），暴雨时能提前知道哪些路段不能走”。

受访者 E (社区环保志愿者)

环保参与: 参加过 10 次垃圾分类宣传，“约 30% 居民还是混投，主要是老人分不清，需要反复教”；

生态成效: “历城区去年新增了 2 块社区绿地，居民反馈很好”

需求: “希望政府多给社区配环保设施，比如分类垃圾桶、浇水工具，志愿者也需要专业培训”。

（二）共性总结

极端天气影响共性：60% 受访者认为“出行安全与交通”是最大影响（对应 67.33% 的问卷数据），其次是“水电供应”（对应问卷中 65.35% 的关注度）。

预警信息痛点：年轻人依赖社交媒体（贴合问卷数据 22.77% 的渠道占比），老年人依赖传统渠道且存在“数字鸿沟”，多数人希望信息简化为“风险 + 动作”^{[12][13][14][15]}。

生态评价共识：80% 受访者认可“城市绿化改善”（匹配问卷中 100% 支持城市绿化创新的结论），但老城区内涝、高温纳凉设施不足仍是主要不满点。

政府措施期待：优先加强“预警及时性”和“应急救援效率”（与问卷数据中 31.68%+29.7% 的公众需求一致），同时希望针对不同群体提供差异化服务（如老人的讲座、户外工作者的防暑保障）。

三、互联网平台科普类视频/文章分析

调查报告显示，社交媒体是济南市市民了解极端天气信息的首要渠道^{[16][17][18]}。根据各平台日活跃度（如表 1 所示），本次研究选取“抖音”平台作为数据来源并对该平台关于气象科普类视频/文章进行分析解读。

表 3 中国热门视频平台日活跃量

Table 3: Daily Active Users (DAU) of Popular Video Platforms in China

平台	抖音	快手	哔哩哔哩	视频号	小红书
用户分析	男性 52%	男性 59%	男性 61%	男性 30%	男性 31%
	女性 48%	女性 41%	女性 39%	女性 70%	女性 69%
年龄	全年龄段	18-40 岁左右	18-35 岁左右	35-65 岁左右	18-35 岁左右
用户量级	日活跃人数 8 亿左右	日活跃人数 4 亿左右	日活跃人数 3 亿左右	日活跃人数 5 亿左右	日活跃人数 3 亿左右

(数据来源：软文轩 2025 年 10 月 16 日发布，以对数据进行取整)

以抖音平台为例，抖音平台较为热门的气象科普博主包括“中国气象爱好者”（简称中气爱）、“科普航”、“中国天气”、“中气爱怎么说”、“山东气象观测”（简称山气观）等，同时也有官方权威账号如中国气象局（抖音号：CMA_media）、中国天气（抖音号：1019600812）等。

3.1 官方机构与权威解读

1、中国气象局（抖音号：CMA_media）；

暴雨预警与防灾指导方面，在 2025 年 10 月 9 日济南暴雨蓝色预警期间，该账号发布《济南暴雨防御指南》短视频，通过雷达回波图和数值模拟技术，实时追踪降水云团移动路径，指出历下区、市中区等 7 个区域可能出现 50 毫米以上累计降雨，并建议公众避开经十路下穿通道等易积水点^{[19][20][21][22][23]}。视频中还嵌入三维动画，演示南部山区地形对降水的抬升作用，解释为何济南主城区易出现短时强降雨。

2、山东天气（抖音号：sdweather）；

探究泉水补给与气候关联方面，在国庆科普系列节目《揭秘泉水气象》中，该账号通过卫星遥感和地下水水流模拟动画，揭示济南泉水与气象的共生关系。视频指出，南部山区降水通过石灰岩孔隙渗透至城区，形成趵突泉等名泉，丰水年（如 2025 年汛期降水偏多 28.3%）泉水喷涌量显著增加，而干旱年则水位下降^{[24][25][26][27]}。此外，账号还发布《济南内涝治理》专题，介绍小清河分洪工程和海绵城市建设对缓解城市积水的作用^{[28][29]}。

在气候变化的公众适应方面，发布《济南应对气候变化的工程实践》视频，通过无人机航拍展示黄河下游防洪工程和济南新旧动能转换区的生态湿地建设。视频中还邀请气象专家出镜，讲解“气候韧性城市”概念，建议市民通过种植耐旱植物、使用节水器具等方式应对气候变化^[30]。

3.2 专业科研团队与深度分析

1、中国气象爱好者（中气爱，抖音号：中气爱）；

在探究极端高温的气候归因方面，针对 2024 年济南创纪录的高温（年平均气温 15.5°C，偏高 1.4°C），该团队发布《济南为何热成“火炉”》视频，结合厄尔尼诺事件和全球变暖趋势，分析西太平洋副热带高压异常对济南的影响。视频中引用卫星监测数据，对比济南与周边地区的气温差异，指出城市热岛效应使市区体感温度超 40°C。

历史数据与未来预测方面，在《济南气候百年变迁》视频中，该团队对比 1951-2024 年气象数据，指出济南年平均气温每 10 年升高 0.32°C，极端高温日数（≥35°C）从 1980 年代的年均 5 天增至 2020 年代的 35 天。视频中还引用 CMIP6 气候模型预测，若温室气体排放持续增加，2050 年济南夏季高温日数可能突破 60 天。

2、科普航（傅正航，抖音号：科普航）；

强对流天气的实时追踪方面，在 2025 年 7 月 20 日济南短时强降雨（1 小时 70.9 毫米）期间，该博主通过实时直播解析雷达回波中的“列车效应”，即多个降水云团沿同一路径反复影响同一区域。视频中使用 AI 模型预测降水落区，并指导观众通过“云砧形态”判断雷暴强度（如砧状云顶部平坦预示强对流）。此外，他还制作《济南为何多夜雨》专题，结合地形和夜间辐射冷却效应，解释济南夏季夜雨频发的现象。

四、近十年济南市气候相关指标统计分析

4.1 数据汇总

由于公开数据较少，且本次研究访问权限较低，较多数据无法获取，本次研究仅访问到部分数据，可信度有限。

表 4 数据汇总
Table 4 Data Summary

年份	年平均降水量 (毫米)	年平均气温 (°C)	空气污染指数 (AQI)	寒潮时间分布	备注
2015	—	—	—	—	数据缺失
2016	—	—	—	—	数据缺失
2017	—	—	—	—	数据缺失
2018	—	—	—	—	数据缺失
2019	—	15.0	—	—	气温数据来自济南市气象局
2020	—	—	—	—	数据缺失
2021	—	—	—	—	数据缺失
2022	839.8	14.8	—	11月27-30日	降水量、气温及寒潮数据来自山东省气象局
2023	638.3	15.4	4.59 (综合指数)	12月10-22日	降水量、气温及寒潮数据来自济南市人民政府, 空气质量综合指数来自山东省生态环境厅
2024	686.4	15.5	4.09 (综合指数)	2月19-23日、12月13日	降水量、气温及寒潮数据来自济南市气象局, 空气质量综合指数来自山东省生态环境厅

4.2 数据分析

由于访问权限以及公开程度限制，缩小研究年份有利于进行研究，因此，研究人员收集了近三年更为详细的气候相关指标，并通过 SPSS 分析工具如 SPSSAU 等对“降水量”“AQI”“气温”进行“Pearson 相关”检验；

表 5 近三年各项气候指标汇总
Table 5 Summary of Various Climate Indicators in the Past Three Years

				4.47 (综 合指 数)	11月 27-30日	8	26	12	12月 13日	9
2022	839.8	14.8		4.59 (综 合指 数)	12月 10-22日	7	35	20	12月 10日	12
2023	638.3	15.4		4.09 (综 合指 数)	2月 19-23日、 12月 13日	14	35	8	12月 13日	15
2024	686.4	15.5								

表 6“降水量”“AQI”“气温”的“Pearson 相关”检验

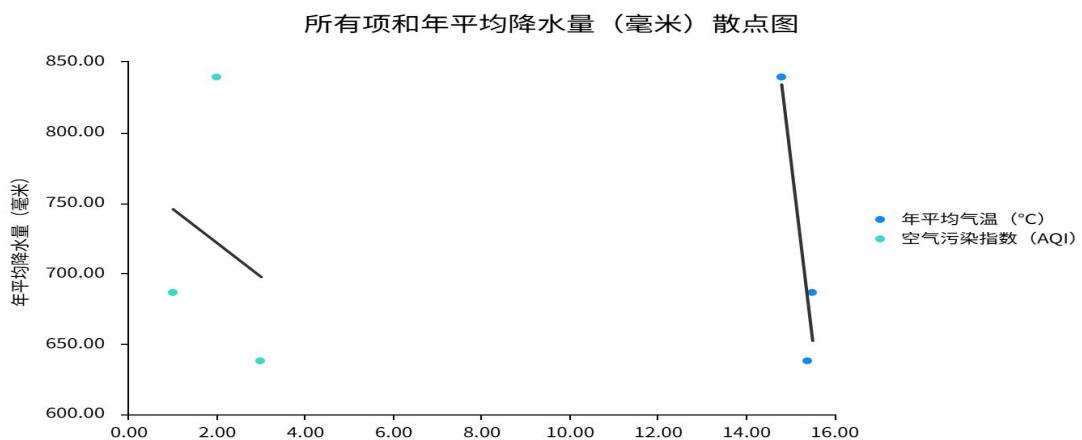
Table 6 "Pearson Correlation" Test for "Precipitation", "AQI" and "Temperature"

	平均值	标准差	年平均降水量(毫米)	年平均气温(℃)	空气污染指数(AQI)
年平均降水量(毫米)	721.500	105.236	1		
年平均气温(℃)	15.233	0.379	-0.935	1	
空气污染指数(AQI)	2.000	1.000	-0.229	-0.132	1

备注：红色底纹表示相关系数绝对值>0.6

图 2“降水量”与“AQI”“气温”相关程度散点图

Figure 2 Scatter Plot of Correlation Degrees Between "Precipitation" and "AQI", "Temperature"



从图表可知，降水量与空气质量、平均温度无必然关系，甚至呈现负相关^[31]。

五、结论

本次调研从公众认知、预警传播、生态现状、政府应对及气候数据五方面，明确济南生态环境与极端天气应对的核心结论。公众层面，对极端天气敏感度高（54.45%“非常 / 比较关注”），且普遍认可极端天气与气候变化、人类活动相关，但应急预案知晓度低（58.41% 处于中低水平），基础防御外的主动应对意识不足。预警传播呈明显年龄分化，年轻人依赖社交媒体（22.77% 以此获取信息），老年人依赖传统渠道且存在“数字鸿沟”，多数人期待预警信息简化为“风险 + 动作”形式。生态环境上，64.35% 受访者对当前质量评价良好，100% 支持城市绿化创新，但老城区内涝、高温纳凉设施不足等问题仍突出。政府应对工作整体获认可（62.37% 正面评价），但“预警及时性”与“应急救援效率”仍是公众核心诉求。气候数据显示，近 3 年济南降水量与气温、AQI 呈负相关，无必然关联，为后续针对性治理提供了数据依据。

参考文献

- [1] 李政大, 黄晨雨, 马瑜彬. 黄河流域生态环境测度水平的区域差异和分布动态 ——基于强可持续发展理论的实证分析[J]. 河南师范大学学报(哲学社会科学版), 2024, (2):39-45.
- [2] 李振涵, 李静文, 于洪伟等. 汾河流域水生态环境保护与可持续发展策略研究[J]. 环境科学学报, 2024, 44(8):1-11.
- [3] 汪劲. 生态环境法典的编纂思路和构建方法 ——以实现可持续发展为价值目标和逻辑主线[J]. 江淮论坛, 2024, (1):129-136.
- [4] 傅伯杰, 刘焱序, 赵文武. “一带一路”生态环境保护和可持续发展科技合作重点领域[J]. 中国科学院院刊, 2023, 38(9):1273-1281.
- [5] 包雅兰. 生态环境恢复与生态保护的可持续发展研究[J]. 皮革制作与环保科技, 2025, 6(16):184-186.
- [6] 赵雅欣. 城市可持续发展中的生态环境保护策略[J]. 中国资源综合利用, 2025, 43(8):228-230.
- [7] 陈诗雯, 陈冰纯, 李茂华. 旅游环境承载力视域下湛江红树林生态旅游与可持续发展研究[J]. 经济研究导刊, 2025, (3):15-18.
- [8] 朱起钢. 基于生态经济学的农业生态环境工程与农业可持续发展的关系研究[J]. 现代营销(创富信息版), 2025, (10)
- [9] 潘华. 生态环境可持续发展视角下的城乡发展规划^{*} ——评《城乡生态与环境规划》[J]. 世界林业研究, 2022, 35(2):138.</sup>
- [10] 尹彩春, 赵文武. 应对气候和生态环境危机 促进全球可持续发展 ——UNEP 与自然和谐共处报告简述[J]. 生态学报, 2021, 41(23):9536-9542.
- [11] 杨爱和, 刘长来, 夏诗忠. 城市生态环境保护面临的问题及实现可持续发展的路径[J]. 中国资源综合利用, 2025, 43(3):166-170.
- [12] 张婧雯, 葛察忠, 郝春旭等. 中国生态环境领域可持续发展目标进展评估[J]. 中国环境管理, 2024, 16(2):32-39.
- [13] 杨雅宁. 基于可持续发展的县域生态环境保护策略 ——以华阴市为例[J]. 绿色科技,

2024, (24):184-187.

- [14] 陈珊珊, 黄新玥, 严华勇等. 环境风险评估中生态承载力与可持续发展的关系分析[J]. 皮革制作与环保科技, 2024, 5(6):157-159.
- [15] 齐爽. 生态环境可持续发展现状与策略研究[J]. 农业灾害研究, 2023, 13(4):163-165.
- [16] 张鸣. 巢湖市城市生态环境可持续发展研究[J]. 智能城市, 2023, 9(3):89-91.
- [17] 王陆超. 城市生态环境保护与可持续发展分析[J]. 皮革制作与环保科技, 2023, (15)
- [18] 秦冉冉. 城市生态园林绿化与环境保护的可持续发展研究[J]. 花卉, 2023, (8):46-48.
- [19] 肖国生. 城市生态环境保护与可持续发展研究[J]. 皮革制作与环保科技, 2022, 3(8):47-49.
- [20] 于法伟. 城市生态环境保护与可持续发展[J]. 中国航班, 2022, (10):49-52.
- [21] 郝春旭, 邵超峰, 赵润等. 面向可持续发展目标的中国生态环境领域指标评估研究[J]. 中国环境管理, 2022, 14(5):8-14.
- [22] 邵平. 论城市生态环境保护与可持续发展[J]. 皮革制作与环保科技, 2021, 2(19):58-59.
- [23] 潘文锋. 城市生态环境保护可持续发展措施[J]. 皮革制作与环保科技, 2021, 2(5):69-70.
- [24] 车高红, 刘辉, 赵元杰. 河北省生态环境安全评价及可持续发展对策[J]. 江苏农业科学, 2017, 45(7):272-276.
- [25] 董战峰, 邵超峰. 我国可持续发展目标生态环境评价情况与建议[J]. 中国国情国力, 2020, (8):47-50.
- [26] 蒙思伶. 城市生态环境与园林绿化的可持续发展探讨分析 ——以南宁市为例[J]. 现代园艺, 2021, 44(16):167-169.
- [27] 冷冰. 生态可持续发展中环境监测技术问题与建议[J]. 经济技术协作信息, 2021, (15):124.
- [28] 陈仕荣, 杨刚, 李彦好. 浅谈环境监测技术分析以及生态可持续发展[J]. 科学与信息化, 2020, (6):1, 3.
- [29] 杨纯剑. 环境监测技术与生态可持续发展研究[J]. 科学与信息化, 2020, (4):41.
- [30] 程会强. 典型地区经济高质量发展与生态环境高水平保护模式研究 ——以中新天津生态城可持续发展建设为例[J]. 环境与可持续发展, 2020, 45(4):61-68.
- [31] 胡佳, 李一楠, 施超. 农业气象与生态环境可持续发展的探析[J]. 农业灾害研究, 2023, 13(2):96-98.

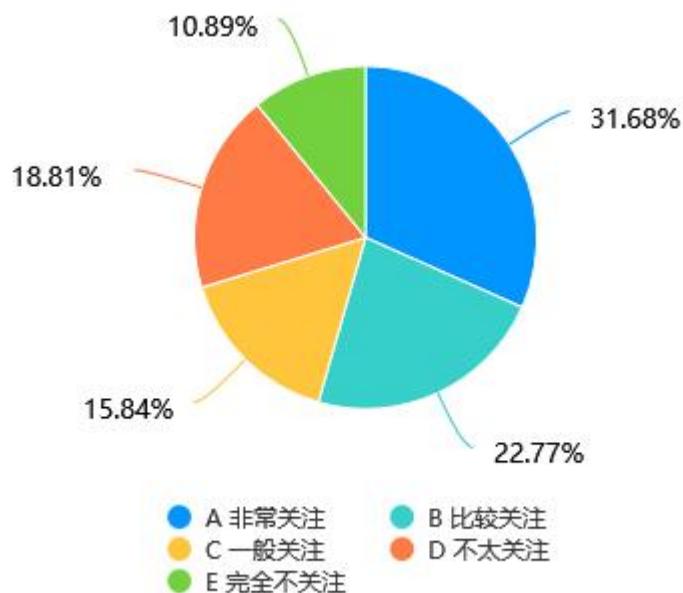
附件:

附件 1：济南市生态环境与可持续发展调查问卷

生态环保和可持续发展创新调查问卷

1. 您是否关注 2025 年以来全国各地发生的极端天气事件（如河南干旱、内蒙古暴雨、广西洪涝等）？ [单选题]

选项	小计	比例
A 非常关注	32	31.68%
B 比较关注	23	22.77%
C 一般关注	16	15.84%
D 不太关注	19	18.81%
E 完全不关注	11	10.89%
本题有效填写人次	101	

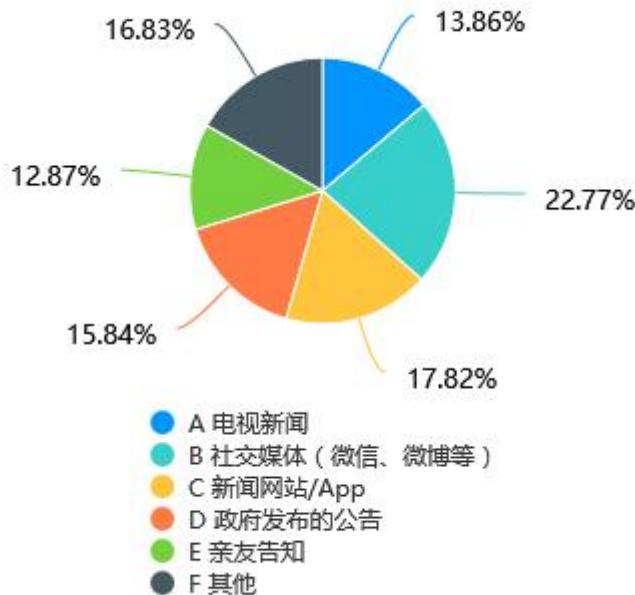


2. 您是通过什么主要渠道了解到这些极端天气信息的？ [\[单选题\]](#)

选项	小计	比例
A 电视新闻	14	13.86%
B 社交媒体（微信、微博等）	23	22.77%
C 新闻网站/App	18	17.82%
D 政府发布的公告	16	15.84%
E 亲友告知	13	12.87%

F 其他 17 16.83%

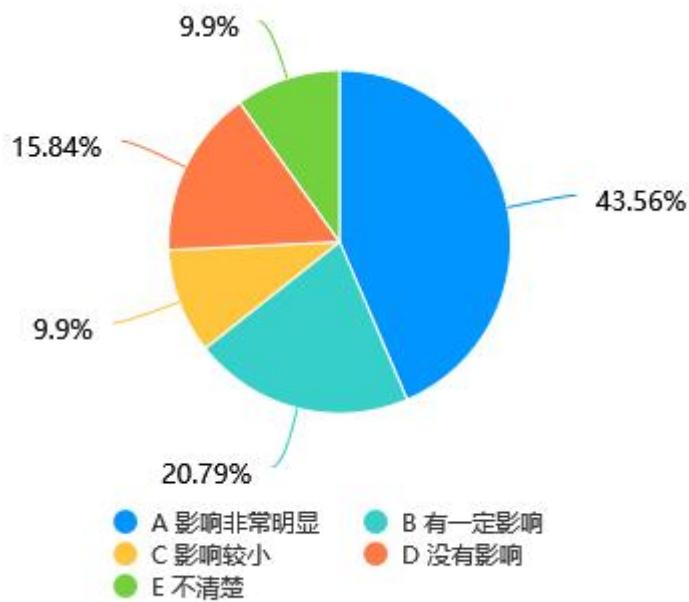
本题有效填写人次 101



3. 您认为济南市是否受到 2025 年以来极端天气的明显影响？ [单选题]

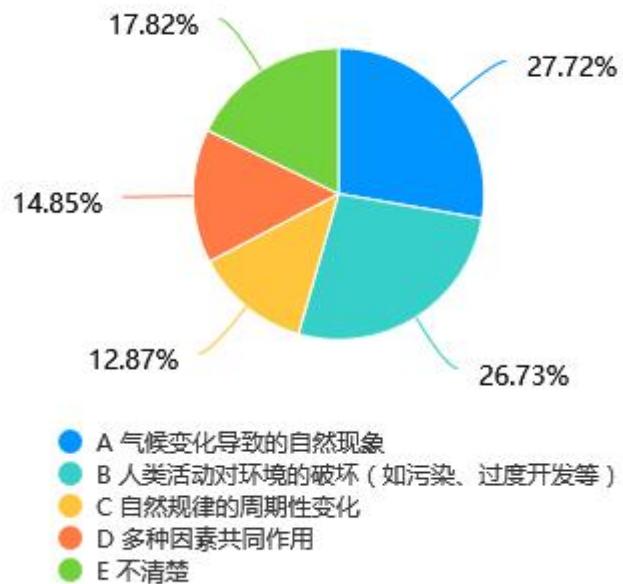
选项	小计	比例
A 影响非常明显	44	43.56%
B 有一定影响	21	20.79%
C 影响较小	10	9.9%
D 没有影响	16	15.84%
E 不清楚	10	9.9%

本题有效填写人次 101



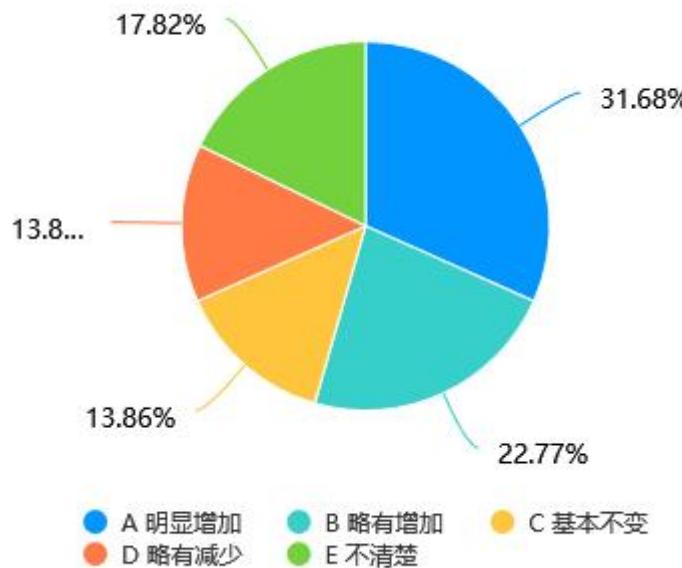
4. 您认为当前极端天气事件频发的主要原因是什么？ [单选题]

选项	小计	比例
A 气候变化导致的自然现象	28	27.72%
B 人类活动对环境的破坏（如污染、过度开发等）	27	26.73%
C 自然规律的周期性变化	13	12.87%
D 多种因素共同作用	15	14.85%
E 不清楚	18	17.82%
本题有效填写人次	101	



5. 您认为未来极端天气事件的发生频率会如何变化? [单选题]

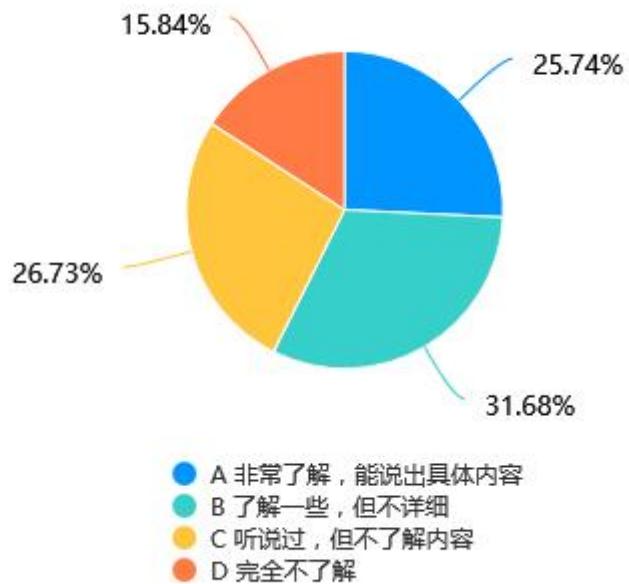
选项	小计	比例
A 明显增加	32	31.68%
B 略有增加	23	22.77%
C 基本不变	14	13.86%
D 略有减少	14	13.86%
E 不清楚	18	17.82%
本题有效填写人次	101	



6. 您是否了解济南市针对极端天气（如暴雨、高温等）的应急预案或措施？

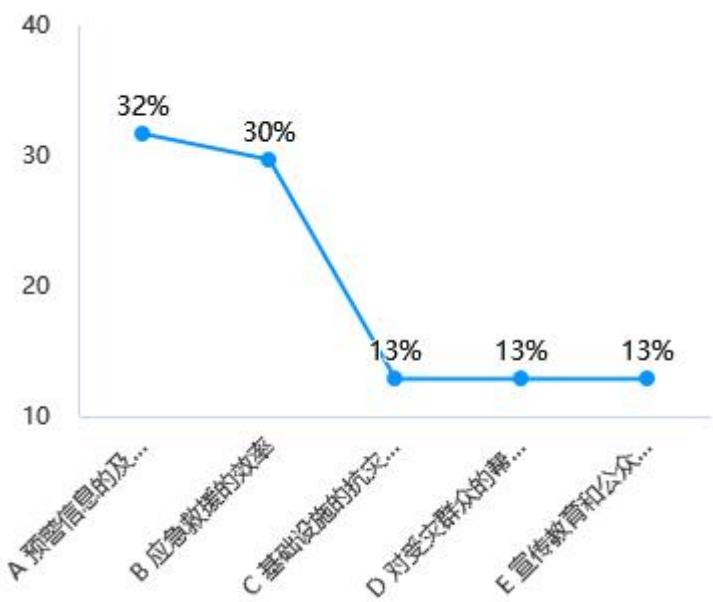
[单选题]

选项	小计	比例
A 非常了解，能说出具体内容	26	25.74%
B 了解一些，但不详细	32	31.68%
C 听说过，但不了解内容	27	26.73%
D 完全不了解	16	15.84%
本题有效填写人次	101	



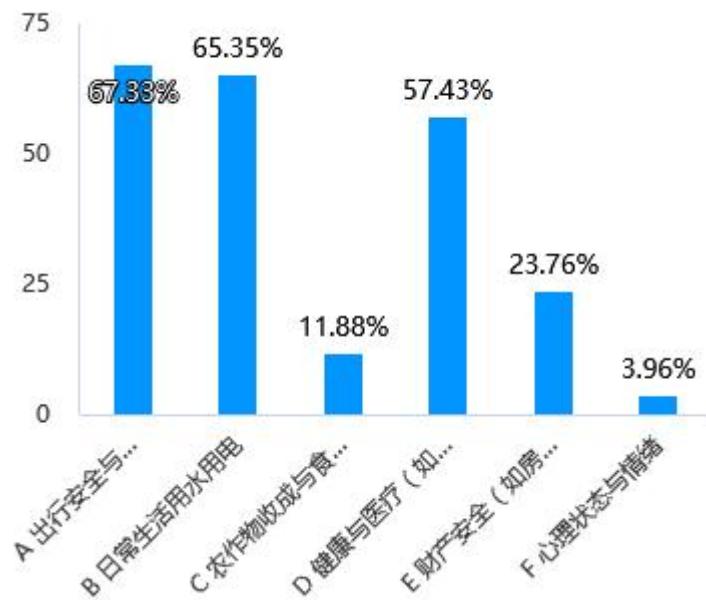
7. 您认为政府在应对极端天气事件时，目前最需要加强的方面是？ [单选题]

选项	小计	比例
A 预警信息的及时性和准确性	32	31.68%
B 应急救援的效率	30	29.7%
C 基础设施的抗灾能力（如排水系统、电力保障等）	13	12.87%
D 对受灾群众的帮扶措施	13	12.87%
E 宣传教育和公众引导	13	12.87%
本题有效填写人次	101	



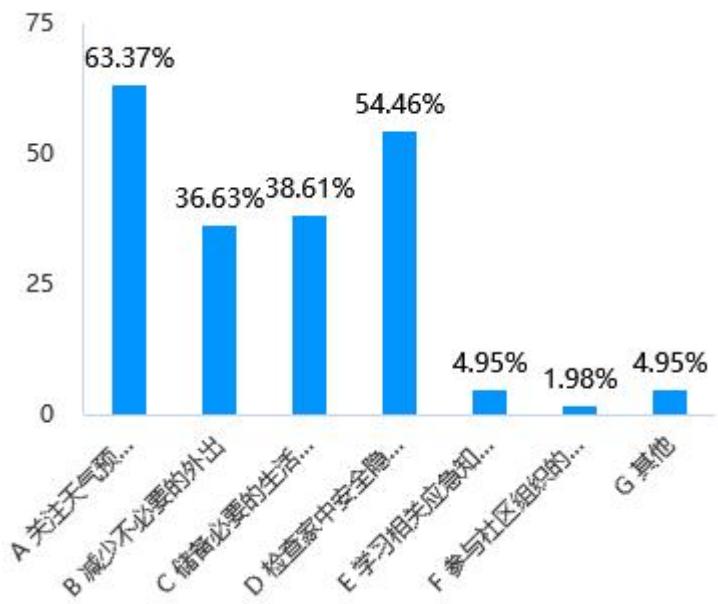
8. 您认为极端天气事件对济南市居民生活的哪些方面影响最大? [多选题]

选项	小计	比例
A 出行安全与交通	68	67.33%
B 日常生活用水用电	66	65.35%
C 农作物收成与食品价格	12	11.88%
D 健康与医疗（如中暑、疾病传播等）	58	57.43%
E 财产安全（如房屋、车辆受损等）	24	23.76%
F 心理状态与情绪	4	3.96%
本题有效填写人次	101	



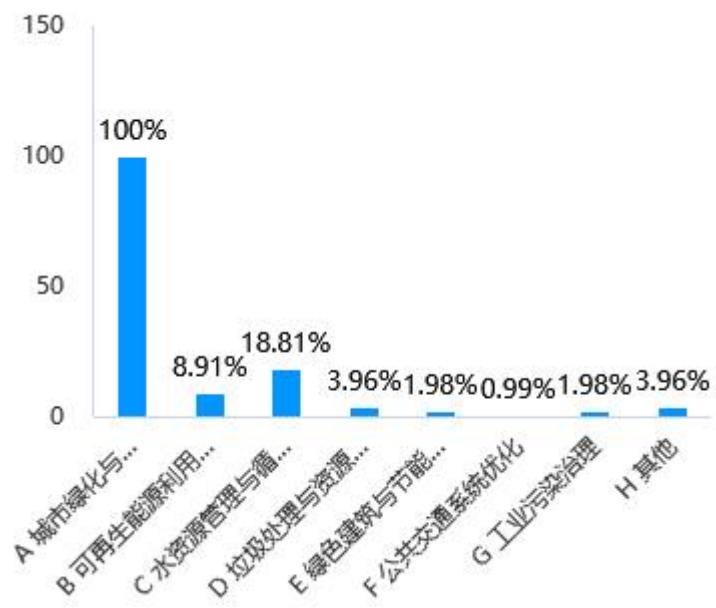
9. 面对极端天气（如高温、暴雨），您个人通常会采取哪些应对措施？ [多选题]

选项	小计	比例
A 关注天气预报和政府预警信息	64	63.37%
B 减少不必要的外出	37	36.63%
C 储备必要的生活物资（如饮用水、食品、药品等）	39	38.61%
D 检查家中安全隐患（如门窗、电路、排水等）	55	54.46%
E 学习相关应急知识和技能	5	4.95%
F 参与社区组织的防灾活动	2	1.98%
G 其他	5	4.95%
本题有效填写人次	101	



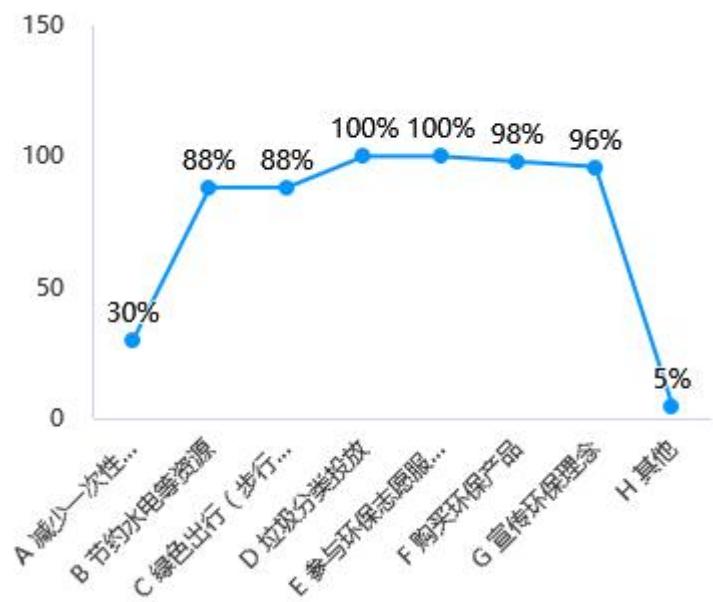
10. 您认为济南市在生态环保和可持续发展方面，哪些领域需要优先创新？
[\[多选题\]](#)

选项	小计	比例
A 城市绿化与生态修复	101	100%
B 可再生能源利用（如太阳能、风能等）	9	8.91%
C 水资源管理与循环利用	19	18.81%
D 垃圾处理与资源回收	4	3.96%
E 绿色建筑与节能技术	2	1.98%
F 公共交通系统优化	1	0.99%
G 工业污染治理	2	1.98%
H 其他	4	3.96%
本题有效填写人次	101	



11. 您认为个人在推动生态环保和可持续发展方面，可以通过哪些方式贡献力量？[\[多选题\]](#)

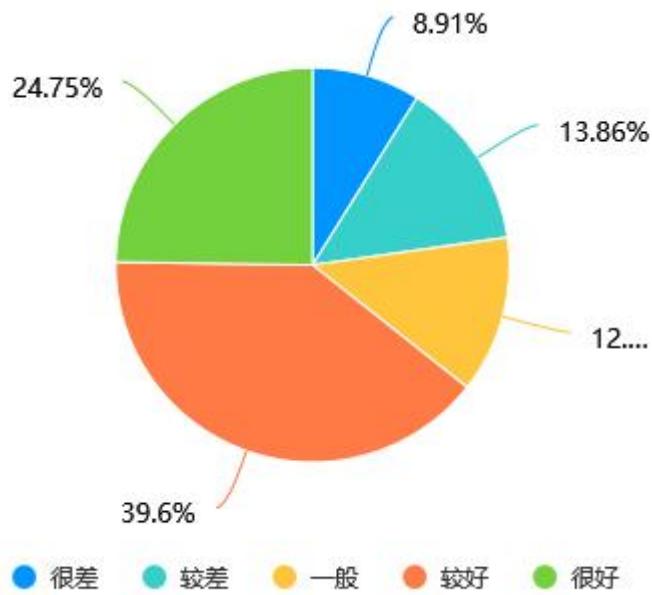
选项	小计	比例
A 减少一次性用品使用	30	29.7%
B 节约水电等资源	89	88.12%
C 绿色出行（步行、自行车、公共交通等）	89	88.12%
D 垃圾分类投放	101	100%
E 参与环保志愿服务活动	101	100%
F 购买环保产品	99	98.02%
G 宣传环保理念	97	96.04%
H 其他	5	4.95%
本题有效填写人次	101	



12. 您对济南市当前生态环境质量的整体评价是？ [量表题]

本题平均分：3.57

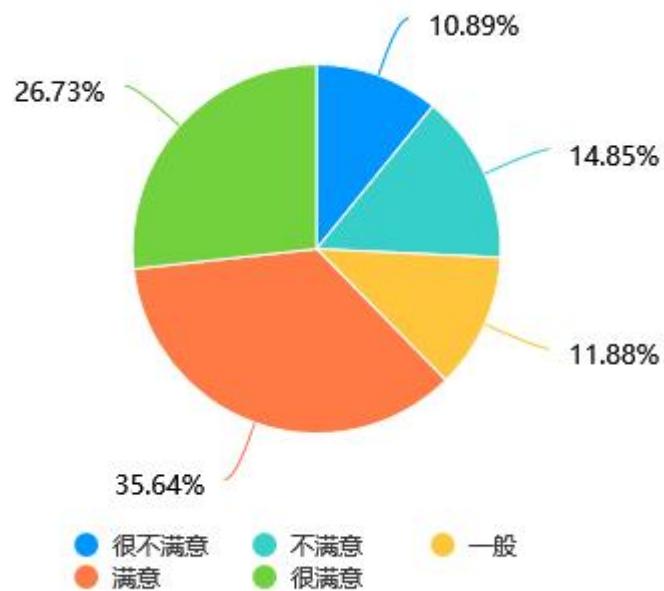
选项	小计	比例
很差	9	8.91%
较差	14	13.86%
一般	13	12.87%
较好	40	39.6%
很好	25	24.75%
本题有效填写人次	101	



13. 您认为政府在应对极端天气事件中的整体表现如何? [\[量表题\]](#)

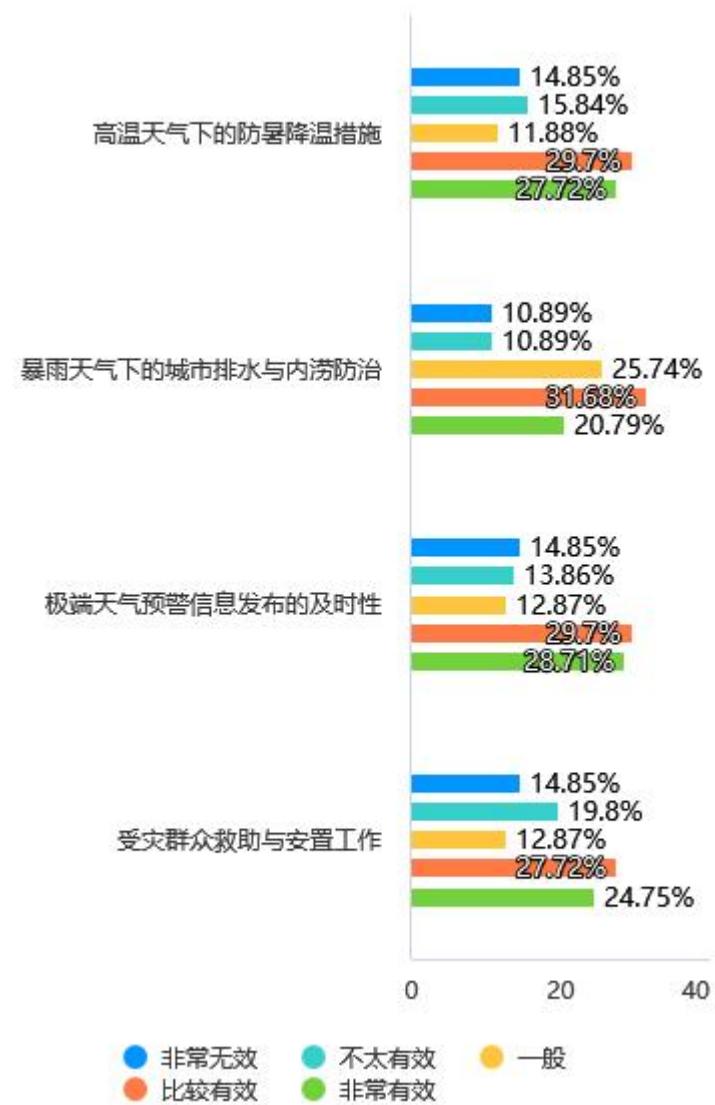
本题平均分: 3.52

选项	小计	比例
很不满意	11	10.89%
不满意	15	14.85%
一般	12	11.88%
满意	36	35.64%
很满意	27	26.73%
本题有效填写人次	101	



14. 请对济南市以下极端天气应对措施的有效性进行评价 [矩阵单选题]

题目\选项	非常无效	不太有效	一般	比较有效	非常有效
高温天气下的防暑降温措施	15(14.85%)	16(15.84%)	12(11.88%)	30(29.7%)	28(27.72%)
暴雨天气下的城市排水与内涝防治	11(10.89%)	11(10.89%)	26(25.74%)	32(31.68%)	21(20.79%)
极端天气预警信息发布的及时性	15(14.85%)	14(13.86%)	13(12.87%)	30(29.7%)	29(28.71%)
受灾群众救助与安置工作	15(14.85%)	20(19.8%)	13(12.87%)	28(27.72%)	25(24.75%)

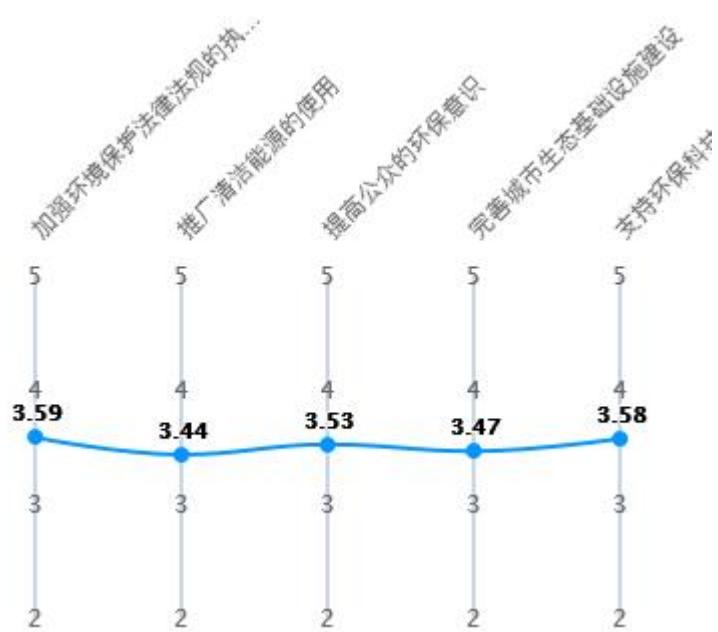
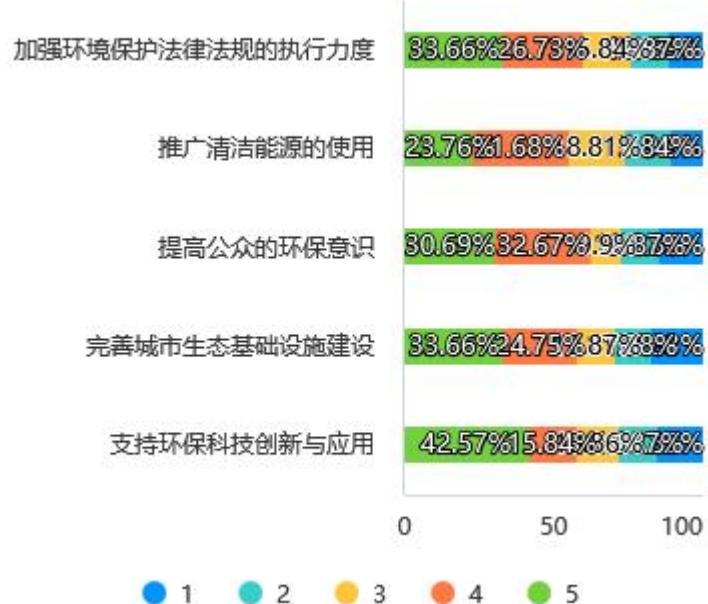


15. 请对济南市生态环保和可持续发展相关工作的重要性进行评价 [矩阵量表题]

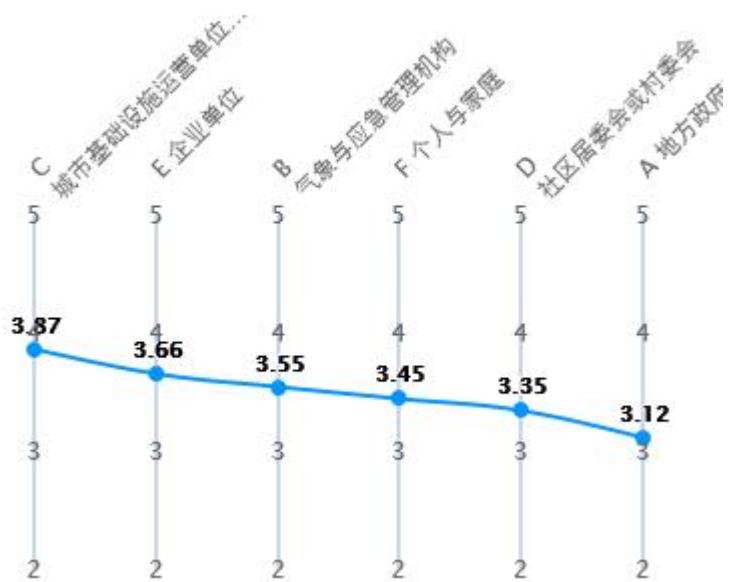
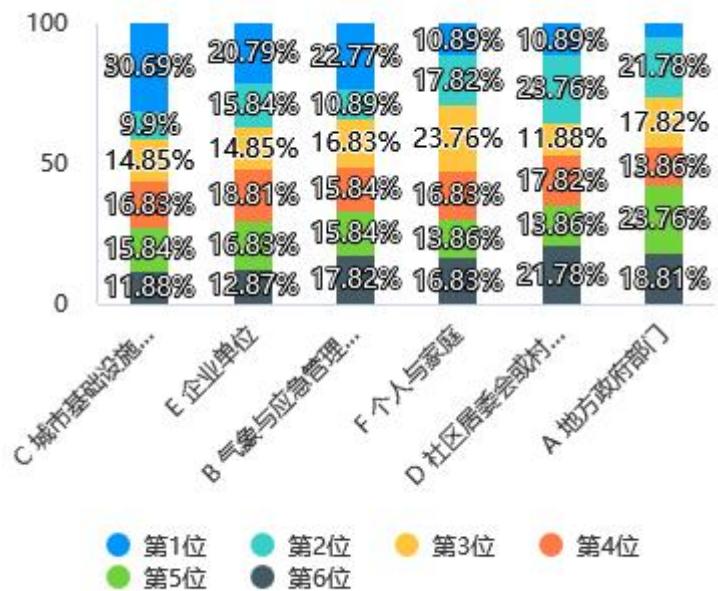
该矩阵题平均分：3.52

题目\选项	1	2	3	4	5	平均分
加强环境保护法律法规的执行力度	10.89%	12.87%	15.84%	26.73%	33.66%	3.59
推广清洁能源的使用	9.9%	15.84%	18.81%	31.68%	23.76%	3.44
提高公众的环保意识	13.86%	12.87%	9.9%	32.67%	30.69%	3.53
完善城市生态基础设施建设	16.83%	11.88%	12.87%	24.75%	33.66%	3.47

支持环保科技创新与应用	14.85%	12.87%	13.86%	15.84%	42.57%	3.58
小计	13.27%	13.27%	14.26%	26.34%	32.87%	3.52



16. 当济南市面临极端天气风险时，您认为以下哪些主体应承担最重要的责任
(请按重要性从高到低排序) [排序题]

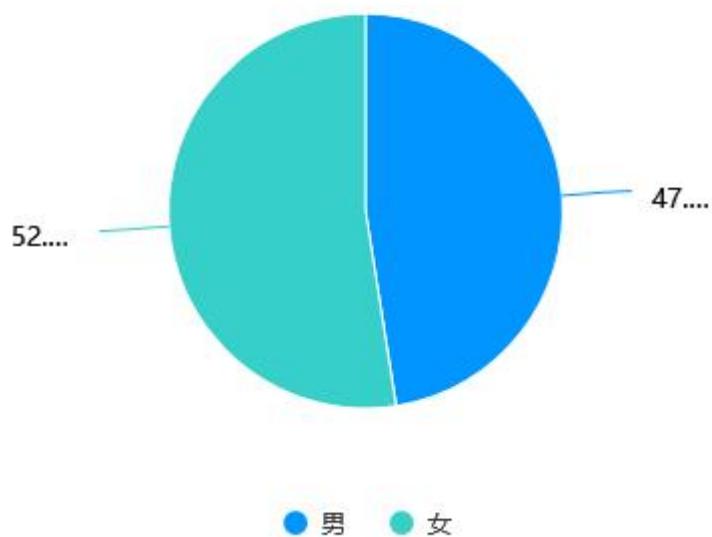


17. 您认为济南市在应对极端天气方面，目前最缺乏的资源或能力是什么？
[\[填空题\]](#)



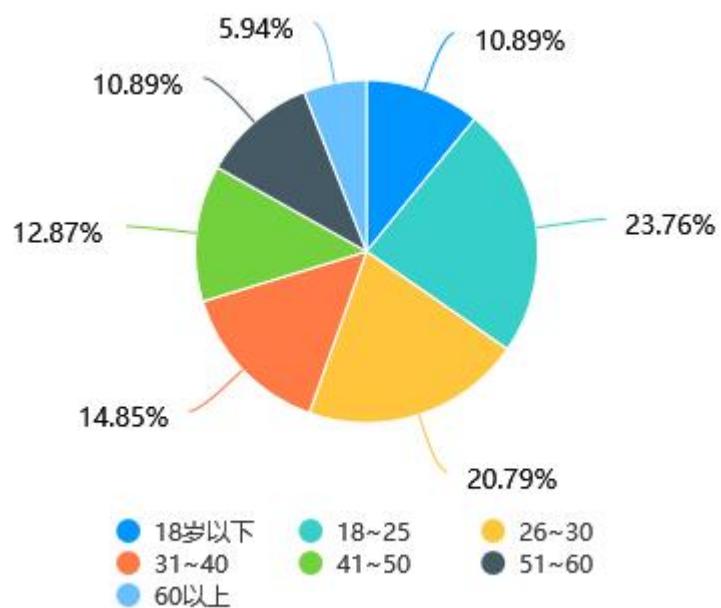
您的性别： [单选题]

选项	小计	比例
男	48	<div style="width: 47.52%; background-color: #0070C0;"></div> 47.52%
女	53	<div style="width: 52.48%; background-color: #00B050;"></div> 52.48%
本题有效填写人次		101



您的年龄段： [单选题]

选项	小计	比例
18 岁以下	11	10.89%
18~25	24	23.76%
26~30	21	20.79%
31~40	15	14.85%
41~50	13	12.87%
51~60	11	10.89%
60 以上	6	5.94%
本题有效填写人次	101	



题目平均分之和： 24.71