

# 山东省适应气候变化行动方案 2035

为深入贯彻习近平生态文明思想，全面落实党中央国务院决策部署，强化山东省适应气候变化行动举措，提高气候风险防范和抵御能力。根据《国家适应气候变化战略 2035》，结合山东省实际，制定本方案。

## 一、面临形势

### （一）影响与风险

受全球气候变化影响，山东省 1961 至 2020 年平均气温上升速率为  $0.3^{\circ}\text{C}/10$  年，高于全国平均气温上升速率。1990 年以来增温显著，2011—2020 年为有气象记录以来最暖的十年。近 20 年山东省极端天气气候事件多发频发，高温日数增加 48%，暴雨日数增加 9%。2007 年济南“7.18”暴雨、2014—2017 年半岛地区持续干旱、2018 年“温比亚”台风等均造成严重影响。预计到本世纪中叶，山东省平均气温仍将以  $0.3^{\circ}\text{C}/10$  年的速率上升，高温、干旱、强降水等极端天气气候事件发生频次和强度将进一步增加，台风北上影响山东省的概率明显加大。在未来气候增暖背景下，生态系统结构和功能将发生改变，农业生产不稳定性显著增大，水资源短缺问题加剧，大城市高温热浪和极端降水的致灾危险性增强，海平面上升威胁沿海城市安全。气候变化对经济社会发展和人民生活安全造成的风险将日益增加。

## （二）现状与成效

应对气候变化政策体系初步搭建。成立了省应对气候变化领导小组，认真贯彻落实国家应对气候变化的重大战略、方针和政策。先后出台了《山东省黄河流域生态保护和高质量发展规划》《山东省“十四五”应对气候变化规划》《山东省湿地保护办法》，修订了《山东省生物多样性保护战略与行动计划（2021—2030年）》，进一步推动全省应对气候变化工作开展。

气候监测与预警网络体系不断完善。完善了气象、农业、环境、海洋等领域观测网，初步建立涵盖地基、空基、天基的气候观测系统。完成全省自然灾害风险普查和区划。气象灾害预测预警和应急体系不断完善，建成省市县乡四级救灾应急体系和平台，灾害性天气监测预警能力不断增强，总体水平居全国前列。

重点领域适应行动不断推进。初步建立最严格水资源管理制度，水资源调配保障能力和公共服务能力等显著提升，水资源对经济社会支撑保障作用明显增强。实施山水林田湖草沙一体化保护与修复，稳步推进自然生态系统完整性、延续性、稳定性。实施高标准农田建设工程、农业节水、耕地保护等工程，确保国家粮食安全。初步建立山东省气候变化对人体健康影响评价体系，气候敏感性疾病的监测预警能力进一步加强。加强基础设施与重大工程气候风险管理，防灾减灾能力不断增强。海绵城市建设试点全面推进，城乡人居环境不断改善。

适应气候变化试点示范取得积极进展。国务院支持山东深化

新旧动能转换推动绿色低碳高质量发展。济南市入选全国气候适应型城市建设试点。潍坊、烟台、临沂入选全国海绵城市建设示范城市。济南、青岛纳入国家级海绵城市建设试点，潍坊、泰安、临沂、聊城、滨州、青州、曲阜、莒县等纳入省级海绵城市建设试点。

适应气候变化国际合作不断深入。成立中国—太平洋岛国应对气候变化合作中心，主办了四届“太平洋岛国研究高层论坛”。面向太平洋岛国开展主动适应气候变化技术援助。与城市气候领导联盟（C40）、世界资源研究所签署战略合作谅解备忘录。

### （三）机遇与挑战

党的十八大以来，在以习近平总书记为核心的党中央坚强领导下，我国坚定实施积极应对气候变化国家战略，全力推动绿色低碳发展，成为全球生态文明建设的重要参与者、贡献者和引领者。2020年9月，国家主席习近平在第七十五届联合国大会一般性辩论上郑重宣布，我国将力争于2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和，这是我国按照“共同但有区别的责任”原则积极参与全球气候治理做出的庄严承诺。党中央、国务院发布《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》《2030年前碳达峰行动方案》，以及生态环境部等17部委联合印发《国家适应气候变化战略2035》，对我国应对气候变化工作提出了明确方向和具体要求。山东省积极贯彻落实国家应对气候变化战略，制定《山东省黄河流域生态保护和高质量发展规划》，修订了《山

东省生物多样性保护战略与行动计划（2021—2030年）》，把适应气候变化作为一项重点任务，为开展适应气候变化行动打下坚实基础。

目前，山东省适应气候变化行动仍存在诸多不足和挑战。首先，山东省适应气候变化的支撑能力不足。气候变化动态监测、影响评估和风险预估能力薄弱，适应气候变化相关基础性研究存在短板，灾害风险管理和综合减灾能力有待加强，社会公众风险防范意识有待进一步提高。其次，自然生态系统适应气候变化能力较低。伴随高温、干旱等极端天气气候事件增加，海岸带侵蚀，森林草原防灭火形势严峻，暴发性和突发性病虫害几率增加，生物多样性减少，自然生态系统结构受损、功能退化、服务减弱。第三，社会经济系统适应气候变化能力较弱。2009—2022年，平均每年受极端天气气候事件影响而受灾的耕地面积占全省耕地总面积的五分之一，农业生产不稳定性增加，粮食安全受到威胁。高温热浪和极端降水频发进一步加剧大城市的热岛效应和洪涝灾害，导致基础设施受损，影响人民正常工作和生活。极端天气气候事件引发的自然灾害对工矿业、公益事业和家庭财产都产生巨大影响，造成巨额经济损失。

## 二、总体要求

### （一）指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的二十大精神，深入贯彻习近平生态文明思想，坚决落实积

极应对气候变化国家战略,把握扎实开展碳达峰碳中和工作契机,将适应气候变化全面融入经济社会发展大局,推进适应气候变化治理体系和治理能力现代化,强化自然生态系统和经济社会系统气候韧性,构建适应气候变化区域格局,有效应对气候变化不利影响和风险,降低和减少极端天气气候事件对山东省发展的冲击,为山东省经济社会高质量发展作出积极贡献。

## (二) 基本原则

主动适应,预防为主。充分认识强化适应气候变化行动的重要性和紧迫性,识别气候变化长期缓发不利影响和突发极端天气气候事件风险,主动投入、积极作为。坚持预防为主,树立底线思维,提升自然生态系统和经济社会系统气候韧性,努力防范和化解气候变化的不利影响和风险。

科学适应,顺应自然。强化气候变化基础研究,科学评估气候变化影响和风险,基于经济社会发展状况和资源环境承载力,采取合理有效的适应举措。将基于自然的解决方案与适应气候变化有机结合,通过加强生态系统保护、修复和可持续管理,有效发挥生态系统服务功能,增强气候变化综合适应能力。

系统适应,突出重点。将适应气候变化与生态文明建设、海洋强省建设等有机衔接,逐步形成全社会、各领域、各区域积极适应气候变化的局面。聚焦气候敏感脆弱领域和关键地区,重点开展适应气候变化行动,提升重点领域和关键地区适应气候变化水平。

协同适应，联动共治。坚持适应和减缓协同并进，优先采取具有减缓和适应协同效益的行动举措。统筹考虑省内和省外、全局和局部，远期中期近期之间的关系，强化协调联动和资源共享，强化信息互通和交流互鉴，推动多主体参与，形成适应气候变化工作合力。

### （三）主要目标

到 2025 年，适应气候变化政策体系和体制机制基本形成。气候变化观测网络实现天地空全覆盖，气候变化和极端天气气候事件监测预警能力持续增强。气候变化不利影响和风险评估水平进一步提升，气候相关灾害防治体系和防治能力现代化取得阶段性进展。自然资源、水资源、农业、能源、交通、基础设施等重点领域及城市、沿海、沿黄等重点区域适应气候变化行动有效开展。适应气候变化区域格局基本确立。气候适应型城市建设试点取得显著进展。先进适应技术得到应用推广。全社会自觉参与适应气候变化行动的氛围初步形成。

到 2030 年，适应气候变化政策体系和体制机制基本完善。气候变化观测预测、影响评估、风险管理体系基本形成，气候相关重大风险防范和灾害防治能力显著提升。各领域和区域适应气候变化行动全面开展，自然生态系统和经济社会系统气候韧性明显增强。全社会适应气候变化理念广泛普及，适应气候变化技术体系和标准体系基本形成，气候适应型社会建设取得阶段性成效。

到 2035 年，气候变化监测预警能力达到同期国内领先水平。

气候风险管理和防范体系基本成熟，干旱、暴雨、风暴潮等重特大气候相关灾害风险得到有效防控。适应气候变化技术体系和标准体系更加完善，全社会适应气候变化能力显著提升，气候适应型社会基本建成。

### 三、重点行动

#### （一）气候变化监测预警与风险管理行动

加强气候变化观测网络建设，强化监测预测预警和影响风险评估，提升气候风险评估和风险管理能力。

1.完善多圈层多领域的气候变化观测网络。建设长岛国家气候观象台，在黄河三角洲区域选址建设大气本底观测站，建成长期、连续、立体的气候变化综合观测系统，提升气候系统多圈层观测能力。优化升级卫星雷达和地面气象观测站网，建立部门联动协调机制，统筹建设和完善温室气体、海洋、环境、农业、森林、湿地、湖泊等观测站网，健全观测质量管理体系，构建“天空地”一体化多圈层多领域气候变化综合观测网络。完善数据共享机制，建设多要素、长序列的气候变化基础数据集。构建大城市气候变化观测网络，提升城市气候变化监测能力。到2025年，全省建成站网规模适度布局合理、运行稳定、质量可靠的地面—高空—卫星观测一体化的气候变化综合监测系统，面向气候系统多圈层的观测能力显著增强，实现主要气候变量观测覆盖。到2035年，构建起覆盖多圈层多领域、高时空分辨率的“天空地”一体化气候变化综合观测网络。（责任单位：省气象局牵头，省科技厅、

省自然资源厅、省生态环境厅、省水利厅、省农业农村厅、省海洋局配合)

2.提升气候变化监测预测预警水平。提升气候变化监测分析能力。完善气候变化监测指标和技术方法，提高极端强降水、高温、干旱、台风等极端天气气候事件的监测能力，加强对黄河三角洲、近海海域、鲁中山区、南四湖和东平湖等重点生态功能区域的气候变化动态监测，发布气候变化监测公报。提高精准预报预测能力。建立从综合实况观测、短时临近、短中期、延伸期、次季节到季节，海陆一体的无缝隙智能网格预报，空间分辨率达到公里级、重点区域达到百米级，时间分辨率达到逐小时、重点区域达到分钟级。深化气候变化对山东不同区域、不同领域产生影响的机理认识，开展重大极端天气气候事件归因分析，加强未来10—15年山东地区气候变化与极端气候事件预估能力。提升极端天气气候事件预警能力。发展气象灾害影响预报和风险预警技术，健全分灾种、分重点行业气象灾害监测预报预警体系，发展极端天气气候事件和复合型灾害预测预警技术，提高极端天气气候事件和中小河流洪水、山洪灾害、地质灾害、海洋灾害、区域洪涝、森林火险等风险预报预警能力。到2025年，灾害性天气监测率达到95%以上，重点区域预报空间分辨率达到百米级、时间分辨率达到分钟级，暴雨预警准确率达到92%，强对流天气预警提前量超过45分钟。气象灾害影响和风险预报预警体系基本建立。（责任单位：省气象局牵头，省自然资源厅、省水利厅、省农



业农村厅、省应急厅、省海洋局配合)

3.提升气候变化影响和风险评估能力。加强气候变化影响评估基础研究。开展气候变化与生态环境协同、气候变化与高质量发展、碳中和路线图、气候变化风险评估、适应气候变化等重大问题研究。建立极端天气气候事件数据库，研究气候变化背景下暴雨洪涝、高温、干旱等极端天气气候事件的演变规律，研发气候变化影响评估和气候承载力评估指标和技术体系，开展气候变化适应对策研究。加强气候变化对重点区域和敏感领域的影响评估。推进自然灾害风险普查成果应用，开展面向粮食安全、能源、水资源、生态环境、人体健康、重大工程、大城市、黄河三角洲等重点领域和区域的定量化、动态化气候变化影响评估。加强重大规划、重点工程气候可行性论证，增强气候变化适应能力。到2025年，建成气候变化基础数据集和极端天气气候事件数据库，初步形成气候变化影响和风险定量化评估能力。到2035年，建成较为健全的涵盖重点区域和敏感领域的气候变化影响和风险评估体系。(责任单位：省气象局牵头，省科技厅、省自然资源厅、省生态环境厅、省住房城乡建设厅、省农业农村厅、省应急厅、省海洋局配合)

4.建立健全气象灾害防御体系。建立气象灾害监测、预报预警及灾害处置于一体的气象灾害风险管理体系，从源头上化解气候安全风险，实现总体适应目标。健全灾害防御组织体系。及时制修订山东省气象灾害防御条例和自然灾害救助应急预案，健全

以气象灾害预警为先导的联动机制，推动极端天气约束性停工停课等防灾避险制度和气象灾害风险转移制度。完善灾害预报预警信息发布体系，健全政府主导的气象信息社会再传播机制。强化自然灾害监测预警信息化，加强多灾种和灾害链综合监测、重大风险早期识别、灾害风险评估和综合研判。完善多部门共用、多灾种综合、多手段融合预警信息发布体系。拓宽信息发布渠道，提高预警信息发布覆盖率、时效性和精准度。强化灾害风险防范能力。强化自然灾害综合风险会商研判，加强城市、农村和重点领域防灾减灾工程建设，提高气候风险综合防范水平。提高灾害风险处置能力。完善防灾减灾救灾响应机制，进一步优化灾害应急响应指挥模式，构建统一指挥、专常兼备、反应灵敏、纵横联动、高效协同的防灾减灾救灾体系，统筹动员各方资源力量参与防灾减灾救灾工作。完善部门协调联动机制，加强涉灾部门之间协同配合与应急联动，强化涉灾部门数据的汇聚共享应用。建立完善社会力量参与应急救援、社会资源紧急征用补偿政策和制度。到 2025 年，防灾减灾救灾工作体制机制顺畅高效，灾害监测预报预警与风险防范能力显著提升，基层综合减灾能力普遍强化，应急保障能力持续增强，防灾减灾救灾法规政策逐步健全。到 2035 年，综合防灾减灾救灾能力走在全国前列。（责任单位：省应急厅牵头，省工业和信息化厅、省民政厅、省自然资源厅、省生态环境厅、省住房城乡建设厅、省交通运输厅、省水利厅、省农业农村厅、省文化和旅游厅、省卫生健康委、省广电局、省地方金融

监管局、省大数据局、省粮食和储备局、省海洋局、省畜牧局、国家金融监督管理总局山东监管局、省气象局配合)

### 专栏1 气象领域适应气候变化专项行动

气候及气候变化监测网建设。建立布局合理、功能完备、业务规范、流程科学、运行稳定可靠的大气本底观测、温室气体及碳监测站网。到2025年，增强对基本气候变量的观测能力，强化温室气体观测能力，借助于长岛国家气候观象台和环渤海海陆气象综合观测区国家大气本底站以及泰山高精度温室气体观测站，实现我省关键气候变量观测全覆盖。到2035年，基于气候观测系统需求动态评估，持续优化调整天气、气候观测站网的结构、布局和功能，提升我省气候变化及其影响监测能力。

开展气候可行性论证评估。2025年，开展气候变化对城市规划、重大工程、人体健康、农业生产等带来的影响评估，开展气候资源开发和利用评估，评估的成果在应对气候变化方案中充分体现，为应对气候变化项目的安全性、适应性提出合理化建议和依据。2035年，气候可行性论证工作全面推进。

气候变化监测评估与预估体系建设。建设适应需求、功能先进、服务智能的气候变化监测评估与预估体系。到2025年，建立多领域和重点区域的气候变化数据库，开发分灾种的月季尺度气候灾害定量化预估技术，实现气象灾害影响和风险预报。到2035年，建立气候变化风险预警系统，实现面向重点行业和领域的气候风险定量化评估与预估。

## (二) 自然生态系统适应气候变化行动

牢固树立和践行绿水青山就是金山银山理念，遵循自然生态系统演替规律，推进山水林田湖草沙一体化保护与修复，强化野生动植物原生自然栖息地和自然生态系统的保护，维护生物多样性，建立健全相互滋养、命脉相连、良性循环的自然生态系统，提升适应气候变化能力。

1.增强森林生态系统气候适应能力。实施《山东省黄河流域

生态保护和高质量发展规划》，统筹山水林田湖草沙系统治理，开展造林适宜性评估，合理布局国土绿化空间，精准提升森林质量，增强森林生态系统适应能力。提高保护设施设备水平，加强重点生态区和水土流失严重区域森林资源的保护，严格控制森林火灾和林业有害生物疫情发生蔓延，稳定发挥森林生态系统功能。（责任单位：省自然资源厅牵头，省生态环境厅、省水利厅、省农业农村厅、省气象局配合）

2.增强湿地生态系统气候适应能力。加大湿地保护和恢复力度，建立以湿地自然保护区、湿地公园互为补充的湿地保护管理体系，有效应对气候变化。坚持自然恢复为主、自然恢复与人工修复相结合，对破碎化严重、功能退化的自然湿地，实施生态补水、水生植被恢复等，确保湿地面积不减少。开展黄河三角洲、南四湖、东平湖、海岸带等重要湿地综合治理，提高湿地生态功能。合理开发利用湿地资源，加快湿地可持续利用示范推广，推进湿地资源可持续利用。到2025年，湿地生态系统质量保持健康稳定。到2035年，湿地生态系统功能和生物多样性显著提高，湿地固碳能力、生态系统综合服务功能全面增强。（责任单位：省自然资源厅牵头，省生态环境厅、省水利厅、省农业农村厅、省文化和旅游厅、省气象局、山东黄河河务局配合）

3.增强海洋生态系统气候适应能力。开展庙岛群岛、崆峒列岛、荣成岛群等海岛植被修复、受损岸线修复和生态海岸建设，

加强海岛及周边海域生物多样性保护，保护和改善海洋野生动植物栖息地，保障黄渤海洄游性经济鱼类的群聚与洄游通道。实施黄河口、胶莱河口、石岛湾、唐岛湾等重点区域典型海草床生态系统和牡蛎礁生态系统恢复，开展海湾人工岸线生态化改造、互花米草等入侵生物清除等生态环境综合整治，提升海洋生态系统稳定性和气候韧性。开展退化沿海防护林改造，提升海岸带林草植被覆盖率，构筑绿色海疆生态屏障。到 2025 年，自然海岸线保有率不低于 35%，近岸海域海水水质优良比例不低于 92%。到 2035 年，海岸带生态退化趋势得到有效遏制，海岸带生态系统服务功能显著提升，应对气候变化能力进一步增强。（责任单位：省海洋局牵头，省自然资源厅、省生态环境厅、省水利厅、省农业农村厅、省气象局配合）

4.强化自然保护地体系建设。落实国土空间用途管制制度，建立以国家公园为主体、自然保护区为基础、各类自然公园为补充的自然保护地体系，构建国土空间开发保护新格局。科学设立国家公园管理机构，开展陆岸河海综合保护，协同推进黄河三角洲等自然保护地生态修复和生物多样性保护，高质量建设黄河口国家公园。建设长岛海洋生态文明综合试验区，创建长岛国家公园。加强自然保护地保护能力建设，保护和恢复自然保护地原真性、完整性和稳定性。到 2025 年，完成自然保护地优化整合，建设黄河口国家公园，自然保护地面积占国土面积的比率不低于

8%。到 2035 年，自然保护地占国土面积的比率稳中有升，以黄河口、长岛国家公园为主体的自然保护地体系全面建立。（责任单位：省自然资源厅牵头，省发展改革委、省生态环境厅、省水利厅、省农业农村厅、省气象局配合）

5.强化重点生态区域保护修复。坚持数量与质量并重、人工修复与自然恢复相结合，节俭务实开展重点生态区域生态保护修复，提升重点生态区域自我修复能力和适应能力。实施重点流域源头汇水区生态修复，增强中上游生态区水源涵养、保持水土功能，保障大汶河、沂河、小清河、泗河、大沽河等省内主要河流水质安全。坚持自然恢复与土地复垦利用、植被恢复相结合，恢复和提升露天废弃矿山自然生态功能。开展水土流失综合治理，因地制宜建设小水库、塘坝、谷坊，实施生态护坡，建设生态清洁型小流域。到 2025 年，重点地区水土流失得到有效治理，水土保持率达到 86.77%，城市（县城）建成区绿地率达到 37.5%以上。到 2035 年，完成国家生态保护任务，水土流失得到全面有效控制，水土保持率提升到 90.67%，历史遗留矿山得到有效治理，城乡生态质量不断提高，城市（县城）建成区绿地率稳步提高，重点生态区应对气候变化能力显著增强。（责任单位：省自然资源厅、省生态环境厅、省住房城乡建设厅、省水利厅、省应急厅按职责分工负责）

6.加强生物多样性保护。加快实施《山东省生物多样性保护

战略与行动计划（2021—2030年）》，完善生物多样性保护与可持续利用政策体系，开展生物多样性本底调查、综合评价与动态监测。加强生物多样性就地保护，科学开展生物多样性迁地保护，健全并发展山东省生物遗传资源保存体系，确保在极端气候条件下生物资源遗传基因不丢失。严格外来物种和致灾物种管理，加强外来入侵物种治理，维护生物多样性。积极参与国际生物多样性合作保护与国际平台建设，争取国际组织的资金和项目支持，开展联合国开发计划署生物多样性金融（BIOFIN）项目试点工作。提高生物多样性管护水平，珍稀濒危物种得到全面保护，生态服务功能持续增强。到2025年，主要自然生态系统得到有效保护，生物多样性丧失与流失得到基本控制。到2035年底，建立完善生物多样性保护体系和生物多样性资源可持续利用机制，生物多样性、生态系统、物种和遗传多样性得到全面有效保护，保护生物多样性成为公众的自觉行为。（责任单位：省生态环境厅牵头，省自然资源厅、省水利厅、省农业农村厅、省海洋局、省气象局配合）

#### 专栏2 自然生态系统适应气候变化重点工程

开展鲁中南山地丘陵生态修复重大工程、岸线综合整治与生态化建设工程、鲁东低山丘陵生态修复重大工程、重要湿地生态保护与修复工程、黄河三角洲生态修复重大工程、浒苔绿潮灾害源地系统治理、黄河沿线生态修复重大工程、海水入侵综合整治工程、大运河沿线生态修复重大工程、近海环境整治与生态修复工程、采煤塌陷地修复重大工程、海岛整治与生态修复工程等12项重点工程，提高自然生态系统适应气候变化能力。

### （三）水资源适应气候变化行动

坚持“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，统筹发展和安全，实施全面、有效、协同、创新应对气候变化措施，全面提升水安全保障能力。持续强化水资源刚性约束，加快构建骨干水网，加强水生态保护，提高水治理现代化水平，全面提升水资源适应能力。

1.全面推进节水型社会。实施国家节水行动，强化水资源刚性约束，培养公民节水洁水意识。开展灌区配套节水改造、节水灌溉增效示范等重点工程建设，切实推进农业节水。逐步淘汰高耗水工艺和设备，积极应用高效节水新技术，完善高耗水行业取用水定额标准，严格用水定额管理，鼓励高耗水企业废水深度处理回用，应用园区串联用水和企业中水回用、废污水“零排放”等循环利用技术，积极推进工业节水。实施城镇生活节水器具普及、城镇公共供水管网更新改造等，全面推进城镇节水。（责任单位：省水利厅、省工业和信息化厅、省住房城乡建设厅、省农业农村厅牵头，省发展改革委、省教育厅、省科技厅、省生态环境厅配合）

2.加强水生态保护。加强泰沂山区等国家级、省级水土流失重点治理区水土流失综合治理。开展小清河、南四湖、东平湖、大汶河等河湖水生态修复，强化生态河道建设，明显改善水生态环境。扎实推进工业点源污染深度治理、农村畜禽粪便和农业生



产废弃物治理、城镇污水处理设施建设与改造、农业面源污染治理等水污染防治，提高水生态环境质量，基本满足生态用水需求，恢复水清岸绿的水生态环境，扩大优质生态产品供给。（责任单位：省生态环境厅牵头，省工业和信息化厅、省水利厅、省农业农村厅、省畜牧局配合）

3.强化水资源监控能力。加强水资源监测能力建设、水资源管理信息平台建设，提升水文站网、水质监测、水资源监测等水文水资源监测水平，建立覆盖主要河湖、水利工程、水源地和取用水户的智能化监测体系。实行最严格的水资源管理制度，严格用水总量控制和用水效率控制，到2025年，全省年度用水总量控制在241.1亿立方米以内，万元GDP用水量、万元工业增加值用水量较2020年分别下降16%、10%，水资源集约节约安全利用水平明显提升。到2035年，江河湖泊流域防洪减灾的监测、预报、预警、预演、预案和防洪调度水平大幅提升，水安全保障智慧化水平大幅提高；水资源节约和循环利用达到世界先进水平；城乡供水保障能力明显增强；江河湖泊流域防洪减灾体系基本完善，防灾减灾能力显著增强。（责任单位：省水利厅牵头，省发展改革委、省生态环境厅、省住房城乡建设厅、省农业农村厅、省海洋局、省气象局、山东黄河河务局配合）

#### （四）农业领域适应气候变化行动

以保障粮食安全和重要农产品有效供给为目标，优化农业生

产布局，增强农业控害减灾能力，发展气候适应型农业，提高农业生产的稳定性和可持续性。

1.优化农业生产格局。充分利用气候变暖趋势，优化区域布局和品种结构，落实分区域、分品种保障措施，挖掘品种、技术、减灾等稳产增产潜力，大力发展紧缺和绿色优质农产品生产。开展种业自主创新，建立产学研融合、育繁推一体的现代种业科技创新体系。开展农业种质资源保护工作，推进国家区域性畜禽基因库、国家区域性良种繁育基地、国家淡水渔业种质资源库山东分库等建设。（责任单位：省农业农村厅牵头，省科技厅配合）

2.强化农业应变减灾能力。对旱涝、低温冻害、高温热害、风雹等极端天气气候事件导致农业灾害发生与危害的新特点，强化气象气候灾害监测预警和病虫害防控，完善灾害诊断技术与标准，保障粮食安全。做好外来入侵生物防控，建立山东省外来入侵物种防控推进联络机制，分年度常态化开展农业外来入侵物种调查，同步进行集中灭除和防控。构建农业防灾减灾技术体系，针对不同灾种和农业物种完善灾后应急预案，提高防护标准，加强防灾减灾物资储备，减少灾后损失。推动建设农业风险分担机制，鼓励各市、各承保机构研究农业政策性天气指数保险。（责任单位：省农业农村厅牵头，省科技厅、省应急厅、省市场监管局、省地方金融监管局、省粮食和储备局、国家金融监督管理总局山东监管局、省气象局配合）

3.发展气候适应型农业。加快高标准农田建设，逐步把永久基本农田全部建成高标准农田。发展种养相结合、植物秸秆和农业废弃物高效利用的生态农业，开展间作、套种实验，提高农业生态系统气候韧性。推进农药使用减量增效，实施科学用药、精准施药，推动农药包装废弃物回收。推广测土配方施肥，加快推广生物有机肥、缓释肥等绿色肥料。集成推广生态调控、理化诱控、生物防治、生物农药等病虫害绿色防控技术产品。推广节水节肥技术，加快农业节水设施更新改造，推动化肥使用减量化。

(责任单位：省农业农村厅牵头，省科技厅、省市场监管局、省畜牧局配合)

4.加强粮食安全保障。深入实施重要农产品保障战略，稳定粮食播种面积。加快构建多元化粮食储备格局，建立平急结合的成品粮储备库存，优化地方储备布局和品种结构。积极对接国家和省区域粮食应急保障中心建设，在济南、青岛、临沂、滨州建设四大省级区域性粮食安全应急保障基地，提升区域粮食应急保障能力。继续强化黄河流域粮食安全应急保障，实现黄河流域生态保护和高质量发展要求。开展绿色仓储提升行动，提升粮食应急基础设施建设水平，提升粮食基础设施应对气候风险能力。(责

任单位：省农业农村厅、省粮食和储备局按职责分工负责)

#### (五) 城市与人居环境适应气候变化行动

统筹城市发展与气候变化适应能力建设，优化城市功能布

局，提升建筑和城市基础设施适应能力，加强城市洪涝防御能力建设与供水保障，提高城市气候韧性。

1.优化城市功能布局。科学布局城镇空间，推动地级及以上城市编制城市气候风险地图，推行低影响开发模式，降低城市建筑、交通、供排水、能源、信息、环境等重要生命线系统的暴露度。城市建筑和基础设施建设项目规划、设计、审批应充分考虑气候变化中长期影响。合理规划城市功能布局，科学布局公共消防、人防设施和防灾避险场所，继续推进无障碍环境建设，合理配置社区基本公共服务设施。依托道路、绿地、水网，打通城市多层次通风廊道，增加城市空气流动性，缓解城市“热岛效应”。根据气候变化对降水、温度、湿度、风速、地下水位、土壤含水率和地基稳定性的影响，调整城市地下工程在排水、通风、墙体强度和地基稳定等方面的建设标准。统筹城乡基础设施和公共服务设施，促进城乡设施联动发展。（责任单位：省自然资源厅、省生态环境厅、省住房城乡建设厅、省交通运输厅、省水利厅、省市场监管局、省能源局、省气象局按职责分工负责）

2.提升建筑和城市基础设施适应能力。全面推广绿色建筑，积极发展超低能耗建筑，提升建筑保温隔热、环保舒适等性能要求。持续推进城市更新行动，推动老旧小区综合改造，融入气候适应型改造内容。推进城市电力电缆通道建设和具备条件地区架空线入地，开展城镇老旧燃气管网、供排水管网等设施更新改造。

稳妥有序提升道路耐受气候变化影响的变幅阈值,增强交通工具、公交站台、轨道交通、停车场对大风、高温、暴雨、内涝等的防护能力。加快新型城市基础设施建设,推进物联网、大数据、云计算、人工智能等技术在地下管网、排水防涝、城市管理等领域应用,推动设施提档升级。(责任单位:省住房城乡建设厅牵头,省发展改革委、省交通运输厅、省水利厅、省大数据局、省气象局配合)

3.加强城市洪涝防御能力建设与供水保障。推动城市排水防涝工程体系建设。建设源头减排、管网排放、蓄排并举、超标应急的城市排水防涝工程体系,持续推进建成区雨污合流管网改造。系统化推进海绵城市建设,综合采取“渗、蓄、滞、净、用、排”等措施,有效控制雨水径流,发挥削峰错峰作用。到2025年,全省实现对城市内涝防治标准内降雨的有效应对,低洼地区防洪排涝能力显著提升。遇超标准降雨,最大限度减轻灾害损失。到2035年,各城市排水防涝工程体系进一步完善,排水防涝能力与建设气候适应型城市、海绵城市、韧性城市要求更加匹配。构建城市多水源供水格局。推进节水型城市建设,积极推动县级节水型城市、节水型企业(单位)、社区(住宅小区)等载体建设,有效控制城市公共供水管网漏损。加大城市再生水利用力度,将再生水利用纳入用水计划管理,在进行新建、改建、扩建建设项目水资源论证时,符合条件的要按规定配置再生水。(责任单位:省住房

城乡建设厅牵头，省工业和信息化厅、省水利厅、省气象局配合)

### 专栏3 城市适应气候变化专项行动

**城市群和都市圈：**推进城市群和都市圈基础设施互联互通、公共服务互认互享、生态环境共保联治、气候风险联防联控。

**气候适应型城市建设试点：**针对城市适应气候变化面临的突出问题，分类指导，统筹推进，积极探索符合各地实际的城市适应气候变化建设管理模式。到2035年，地级及以上城市全面开展气候适应型城市建设，打造一批人与自然和谐共生的美丽山东样板。

**城市防洪排涝：**以济南等重点防洪城市和大江大河沿岸沿线城市为重点，提升改造城市蓄滞洪空间、堤防、护岸、河道、防洪工程、排水管网等防洪排涝设施，因地制宜建设海绵城市，全部消除城市严重易涝积水区段。

#### (六) 基础设施与重大工程适应气候变化行动

以提高基础设施与重大工程的气候韧性为重点，加强气候风险管理，完善技术标准体系，突破关键适应技术，有效规避气候风险造成的生命财产损失。

1.加强基础设施与重大工程气候风险管理。开展基础设施气候变化风险评估和区划，推动将适应气候变化纳入交通、水利、能源、信息、环境等传统和新型基础设施布局规划和建设方案，充分考虑气候变化中长期影响。实施公路、铁路边坡防护、危桥改造，推广主动除冰雪设备和雾天车辆智能诱导系统。加强气候变化对机场生产运行的影响和风险评估，提升机场在积雪、暴雨、热浪等极端气候条件下的安全运行能力。构建智慧水利基础设施，提升应对不同等级和不同强度水旱灾害的能力。加快构建安全可靠的电力系统，优先建设季调节、年调节和多年调节能力电站，提升电网互联互通水平。提高电网、油气管道等耐高温、受冰冻、

抗灾害能力。强化关键基础设施环线、备用线（复线）、应急通讯和互联互通建设，建设重要交通运输节点之间的迂回路线，提升路网韧性和可靠度。（责任单位：省发展改革委、省生态环境厅、省交通运输厅、省水利厅、省应急厅、省能源局、省气象局按职责分工负责）

2.完善基础设施与重大工程技术标准体系。根据气候变化趋势和风险评估情况，优化完善基础设施与重大工程技术标准体系，设计推广气候友好型技术。配合地下管线专项治理，编制地下空间统筹规划、管线综合信息化管理、既有管线鉴定与改造等标准。配合海绵城市建设，编制雨水调蓄利用、内涝防治、湿地保护等标准。开展工程质量多发问题整治行动，强化技术支撑，完善工程标准体系，提升建筑工程质量管理标准化水平。（责任单位：省科技厅、省自然资源厅、省生态环境厅、省住房城乡建设厅、省交通运输厅、省水利厅、省市场监管局、省气象局按职责分工负责）

3.突破基础设施与重大工程关键适应技术。加快重大科技设施布局建设。在科创资源富集区域集中布局重大科技设施和跨领域、跨学科的前沿交叉研究平台。重点研发基础设施与重大工程气候影响监测和风险预警技术，提高监测预警能力。强化适应气候变化核心技术攻关，积极推进“电、气、热三网”协同技术、引水工程等关键适应气候变化核心技术。（责任单位：省科技厅牵头，省教育厅、省交通运输厅、省水利厅、省能源局配合）

## （七）敏感二三产业适应气候变化行动

完善气候相关金融风险防范机制，提高能源行业气候韧性，发展气候适应型旅游业，加强交通防灾减灾和应急保障，进一步提高相关行业适应气候变化能力。

1.提高能源行业气候韧性。开展气候变化对能源生产、输储、利用的影响及风险评估，强化能源基础设施与重大工程气候影响监测和风险预警。加快建设新能源供给消纳体系，推动清洁能源成为电力增量主体，加快清洁能源“五基地”建设。构建海陆兼备的油气供应链体系，增强煤炭、油气供应能力。建设煤炭储备基地，加快建设地下储气库、地面 LNG 储罐等天然气储气设施。加强油气管道保护，重点加强高后果区、高风险段、穿跨越处、密闭空间等地的隐患排查治理。加强极端天气气候事件下输配电系统保护和应急调度，完善煤电机组在线监测平台建设，通过“能源+气象”信息深度融合，强化电力运行监测分析和预警调控，完善应急预案体系。（责任单位：省能源局牵头，省科技厅、省交通运输厅、人民银行山东省分行、省气象局配合）

2.发展气候适应型旅游业。完善景区极端天气气候事件应急处置和游客安全管理制度，建立完善应急预案，加强相关设施建设和技术升级，提高应对气候变化的能力。识别并评估气候敏感型旅游资源的潜在风险，科学开展古树名木、桥梁、村落、古建筑、遗址遗迹等旅游资源保护的人工干预。积极开展气象景观资源普查和评估，引导气象景观资源开发，推动气候资源向旅游资



源、养生资源和生态产业资源转化。开发旅游气象服务产品，开展气象景观旅游项目设计和建设，加快培育“气象+旅游”现代产业体系。加强与旅游相关的气候信息披露。鼓励各地实施温湿度指数、风效指数和着衣指数等旅游地气候舒适度指数发布制度。（责任单位：省自然资源厅、省住房城乡建设厅、省水利厅、省文化和旅游厅、省气象局按职责分工负责）

3.加强交通运输防灾减灾和应急保障。推广遥感技术、人工智能技术、大数据分析技术等先进技术在交通运输防灾减灾和应急保障领域的应用。提高交通网络韧性，加强易灾区或多灾区道路联通度。建立完善交通运输防灾减灾应急救援预案、应急物资保障方案，包括对洪水、山体滑坡、泥石流等不同自然灾害的应急响应措施。加强公路、内河应急救援能力建设，建立交通运输应急物资储备和调配机制。（责任单位：省交通运输厅牵头，省科技厅、省工业和信息化厅、省自然资源厅、省卫生健康委、省应急厅、省气象局配合）

#### （八）健康与公共卫生领域适应气候变化行动

坚持人民至上、生命至上，开展健康风险评估预警，提高应急医疗救治能力，全面推进气候变化健康适应行动，将气候变化适应能力纳入公共卫生实践，保护人民健康。

1.开展健康风险评估预警。探索开展气候变化健康风险评估，加强对气候敏感性疾病的监测，提升鼠疫、登革热、乙脑等重点传染病和心血管疾病、呼吸系统疾病等慢性非传染病的监测能力。

完善与人体健康相关的天气监测预警网络和公共信息服务系统，重点加强对极端天气敏感脆弱人群的专项信息服务。（责任单位：省卫生健康委、省气象局按职责分工负责）

2.提高应急医疗救治能力。加快优质医疗资源扩容和区域均衡布局，推进基本公共卫生服务均等化。建立健全卫生人才培训和梯队建设机制，针对极端天气事件和气候危机，加强重点地区及重点病种的医学教育和培训。建立健全公共卫生应急物资与医疗物资储备体系，加强制药、医疗器械应急产能储备，合理配置流动应急医疗设备。加强医护人员的职业培训，定期开设加强公共卫生应急准备和应对能力技术交流研讨会、专项培训等集体活动。加强对受极端天气气候事件影响人群的心理援助。（责任单位：省卫生健康委牵头，省发展改革委、省工业和信息化厅、省民政厅、省应急厅配合）

3.全面推进气候变化健康适应行动。提高儿童、孕妇、各类慢性病患者、65岁以上老人等脆弱人群的风险防范意识。适时推出与健康相关的空气质量健康指数，引导社会公众及时了解和掌握空气质量对人体健康的影响。通过多种形式开展极端天气事件、气候灾害等健康科普宣传活动，普及气候变化和极端天气气候事件健康风险防范及规避知识，提升公众认知水平及适应气候变化能力，提高公民自我保护和自我救助能力。（责任单位：省卫生健康委牵头，省教育厅、省民政厅、省应急厅、省气象局配合）

#### 专栏4 气候变化健康适应专项行动

开展气候变化健康适应专项研究：2025年，针对气候变化及高温热浪、洪涝灾害等主要极端天气气候事件，开展健康影响研究，厘清极端天气气候事件的主要健康风险、脆弱地区和脆弱人群特征，建立适应策略、技术和措施等。2035年，针对气候变化和主要极端天气气候事件，开展适应策略和技术基础性、应用性研究，形成气候变化和主要极端天气气候事件适应策略、技术和方案。

#### （九）国土空间适应气候变化行动

突出系统适应和协同适应，全面提升不同主体功能区的适应能力，最大限度地提升全省国土空间的适应气候变化能力，保障国土空间安全。

1.强化国土空间布局引领。优化绿色生产空间。充分发挥济南、青岛综合优势，优化完善“一群两心三圈”区域经济布局。开展莱州湾、胶州湾等湾区海岸带开发利用空间布局统筹，强化渤海海区生态保护修复，加快建设半岛东部海区海洋牧场和莱州湾、威海、日照南部三大海洋渔业集中发展区，着力打造半岛南部海区国际海洋创新策源地和高端海洋产业聚集区。重点保护鲁北、鲁西北、鲁西南、汶泗、湖东、沂沭、鲁东南、胶莱、淄潍九大农田集中区，增强农业生产适应气候变化能力，保障国家粮食安全和重要农产品供应。打造宜居生活空间。深入推进省会、胶东、鲁南经济圈一体化发展，加强资源共享、产业共兴、交通共联、生态共保。加强资源要素集聚和政策供给，促进产城融合发展，高标准建设便捷高效、智慧活力、品质宜居、绿色人文省级新区。全面提升中心城市能级，持续推动县域经济高质量发展，大力培

育新生中小城市，构建大中小城市有机整合、以中心城市和城市群为主要形式的生活空间。建设气候适应型城市，提升城市气候风险防控能力。保育永续生态空间。筑牢鲁中南山地丘陵、鲁东低山丘陵两大战略性生态屏障，加强沿海岸线、沿黄河、沿京杭运河生态带建设，凸显蓝绿交织的齐鲁风光特色，打造命脉相连的生命共同体，保障生态环境和生态产品供给，维护生物多样性，保障国家生态安全。（责任单位：省自然资源厅、省发展改革委、省生态环境厅、省住房城乡建设厅、省水利厅、省农业农村厅、省海洋局、省气象局、山东黄河河务局按职责分工负责）

2.强化国土空间开发保护。完善国土空间管控体系。实施主体功能区战略，全面落实国土空间规划。健全国土空间开发保护制度，建立和实施常态化国土动态监测评估预警和监管机制，实施自然保护地、战略性矿产资源保护区域、资源枯竭型城市、传统工矿城市等重点区域特殊名录管理。完善气候变化风险防范和应急管理体系，推动重大工程建设气候可行性论证，加强气候风险管控，增强重点行业适应气候变化的趋利避害能力。健全生态环境分区管控体系。将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的硬约束落实到环境管控单元，建立差别化的生态环境准入清单，在政策制定、环境准入、园区管理、执法监管等方面，严格落实“三线一单”管控约束，做好“三线一单”实施、跟踪评估、更新调整、信息共享和应用系统的建设运行工作。生态引领省域空间管控。坚持生态优先，推动国土空间绿色发展。合理划定并

严格保护永久基本农田，保障粮食安全和重要农产品供给。严格落实生态保护红线管理要求。推进海岸建筑退缩线制度实施，严控海岸线开发建设活动，严守自然岸线保有率。加强对城市现有山体、水系等自然生态要素的保护，合理布局城市空间和产业经济空间分布。（责任单位：省自然资源厅、省生态环境厅、省住房城乡建设厅、省水利厅、省农业农村厅、省应急厅、省海洋局、省气象局按职责分工负责）

3.强化国土空间协同适应。强化多空间的协同适应，加大协调生态、农业和城镇空间的整体适应行动力度，系统化开展多空间气候适应行动，最大限度地提高空间整体适应行动效益；加强国土空间气候适应目标与碳中和、可持续发展、美丽山东、韧性城市建设等其他领域目标的协同，强化短期目标与长期目标的协同适应，推进多目标的协同适应，合力促进全省行动方案的实施。

（责任单位：省自然资源厅、省生态环境厅、省住房城乡建设厅、省农业农村厅、省海洋局、省气象局按职责分工负责）

#### （十）重点区域适应气候变化行动

以城市群和都市圈、沿黄地区、沿海地区等气候敏感重点区域为发力点，点线面结合，促进山东省全域适应气候变化能力稳步提升。

1.协同提高城市群和都市圈气候适应能力。强化胶东半岛城市群、济南都市圈、黄河三角洲城镇区、鲁南城镇带等重点城市化地区极端天气事件监测预警、生态环境共建共保、基础设施互

联互通、公共服务设施共建共享、综合应急管理平台建设等协同能力，整体提升城市群和都市圈的气候韧性。加强国土空间规划与管理，提高防洪排涝工程设施建设管理水平，保障城市防洪排涝系统的完整性和通达性，提高城市应对气候变化和极端降水的的能力。构建区域或城市主通风廊道，对蓝绿开敞空间保护、建设强度控制、建设布局引导等提出明确的控制要求，有效提升城市群和都市圈适应气候变化能力。（责任单位：省发展改革委牵头，省自然资源厅、省生态环境厅、省住房城乡建设厅、省交通运输厅、省农业农村厅、省应急厅、省海洋局、省气象局配合）

2.统筹推进黄河流域山东段高质量发展与气候适应能力。全面实施《山东省黄河流域生态保护和高质量发展规划》，编制山东省黄河流域国土空间专项规划，建立更加完善的黄河岸线资源保护长效机制。与沿黄各省开展上中下游数据共享与技术合作，精细化评估预警黄河下游山东段生态环境风险，提高黄河沿岸预警协同能力；统筹防洪安全和生态保护，实施黄河河道和滩区综合治理，开展黄河“二级悬河”治理。统筹生态保护、自然景观和城市风貌建设，打造济南—德州、滨州—东营黄河百里风貌带，建设人河城和谐统一的沿黄生态廊道。完善沿黄地区一体化交通路网、公共安全、卫生健康、灾害防范和应急管理基础设施和公共服务设施，提升黄河沿岸公共服务协同能力，提高黄河流域山东段适应能力。（责任单位：省发展改革委、省自然资源厅、省生态环境厅、省住房城乡建设厅、省交通运输厅、省水利厅、省农

业农村厅、省卫生健康委、省应急厅、省气象局、山东黄河河务局按职责分工负责)

3.持续提升沿海地区气候安全保障能力。加强滨州市、东营市、潍坊市以及日照东港区等沿海区域海平面上升导致的海洋灾害风险防范，开展典型海岸带生态系统一体化保护修复和人工海堤生态化改造，构建更具韧性的海岸带综合防护体，增强沿海地区适应气候变化和防灾减灾能力。高风险、高脆弱性沿海地区建设用地应与海岸线保持合理的安全距离，完善提高沿海堤坝、公路、能源、机场、港口码头等应对气候灾害设计标准，提高沿海地区应对气候变化的安全保障能力。(责任单位：省海洋局牵头，省自然资源厅、省生态环境厅、省住房城乡建设厅、省交通运输厅、省水利厅、省应急厅、省能源局、省气象局配合)

#### 四、实施保障

(一) 加强组织领导。省生态环境厅会同省有关部门、单位加强行动统筹，健全适应气候变化协调工作机制，建立健全气候系统观测、影响风险评估、综合适应行动、效果评估反馈的工作体系，形成适应气候变化政策与行动合力。各有关部门、单位按照职责分工，细化落实举措，抓好任务落实。每个五年规划期结束时组织开展实施情况评估，并根据评估结果调整优化方案。(责任单位：省生态环境厅牵头，各部门、单位按职责分工负责)

(二) 完善财政金融支持。构建有利于应对气候变化的财政金融支持政策。强化资金统筹，完善多元化投融资机制，加强对

适应气候变化基础研究、能力提升、试点示范、工程建设等的支持力度。引导银行、证券、保险、基金等金融机构投资适应气候变化项目建设，鼓励发展巨灾保险、重点领域气候风险保险等创新型产品。支持符合条件的项目申报国家和地方气候投融资项目库。（责任单位：省财政厅、国家金融监督管理总局山东监管局、人民银行山东省分行牵头，各有关部门、单位配合）

（三）强化技术支撑。加强气候变化监测预警、影响分析和风险评估、脆弱性与适应能力评估等基础性综合性研究。加强适应气候变化关键技术研发，强化区域气候模式和评估模型方法研究，优化极端天气气候事件和复合型灾害预测预警技术，构建分领域分产业分区域的适应气候变化技术体系。推进适应技术集成创新、储备和遴选，促进适应技术转化和推广。加强水资源、自然资源、农业、能源、交通、基础设施等重点领域及城市、海洋与海岸带、沿黄等重点区域适应气候变化科技资源协同共享，强化适应气候变化科技资源长期性、稳定性、基础性支撑。（责任单位：省科技厅、省气象局、省生态环境厅牵头，各有关部门、单位配合）

（四）加强宣传引导。广泛动员企业、社区、社团、公民积极参与适应气候变化工作，推动适应行动主体多元化。建立跨领域、多层次的适应气候变化专家库，开展适应气候变化专家帮扶专项行动。利用世界气象日、世界水日、世界地球日、世界环境日、世界生物多样性日、全国防灾减灾日、全国科技活动周、全



国生态日等节点，广泛开展形式多样的主题宣传和科普活动。创新宣传手段和模式，普及适应气候变化理念，引导绿色消费和气候适应型生活方式。（责任单位：省生态环境厅牵头，各部门、单位配合）

（五）加强合作交流。强化与黄河流域上下游地区、毗邻省（市）合作，深化气候变化科学数据共享与技术交流合作，加强气候风险和自然灾害联防联控。加强与有关发展中国家政策交流和经验互鉴，开展适应气候变化人才交流培训。加强适应气候变化科技创新国际交流，积极融入和服务气候变化南南合作，加强农业生产、水资源管理、灾害监测预警、基础设施建设等领域适应气候变化合作与交流。（责任单位：省生态环境厅牵头，各部门、单位配合）