

中银研究产品系列

- 《经济金融展望季报》
- 《中银调研》
- 《宏观观察》
- 《银行业观察》
- 《国际金融评论》
- 《国别/地区观察》

作者：范若滢 中国银行研究院
王静 中国银行研究院
电话：010 - 6659 2780

签发人：陈卫东
审稿：周景彤 梁婧
联系人：王静 刘佩忠
电话：010 - 6659 6623

* 对外公开
** 全辖传阅
*** 内参材料

本轮强降雨天气的 影响分析与对策建议*

今年夏天，全球高温、暴雨等极端天气频发。7月以来我国华北、东北地区先后遭受强降雨，给居民生活、物价水平、农业生产、交通运行等方面带来较大影响。未来，气候变化导致的极端天气事件将成为“新常态”。我国降雨带北扩趋势逐渐凸显，“南旱北涝”有可能演变成长期趋势。需要高度关注粮食生产、城市规划系统、基础设施建设等方面面临的巨大挑战。未来，我国在应对极端天气、完善相关基建方面仍有较大空间。建议采取措施、积极应对。加强对自然灾害的疏解和管理能力；制定科学合理的农业发展战略，增强农业发展前瞻性；加强城市建设与基础设施建设应对气候变化的能力；进一步完善我国应急管理体制。

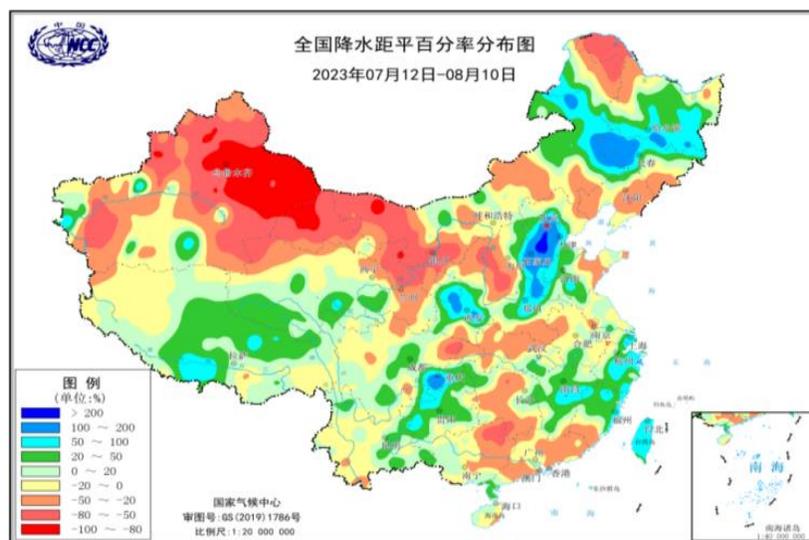
本轮强降雨天气的影响分析与对策建议

今年夏天，全球高温、暴雨等极端天气频发。7月以来我国华北、东北地区先后遭受强降雨，给居民生活、物价水平、农业生产、交通运行等方面带来较大影响。未来，气候变化导致的极端天气事件将成为“新常态”。我国降雨带北扩趋势逐渐凸显，“南旱北涝”有可能演变成长期趋势。需要高度关注粮食生产、城市规划系统、基础设施建设等方面面临的巨大挑战。未来，我国在应对极端天气、完善相关基建方面仍有较大空间。建议采取措施、积极应对。加强对自然灾害的疏解和管理能力；制定科学合理的农业发展战略，增强农业发展前瞻性；加强城市建设与基础设施建设应对气候变化的能力；进一步完善我国应急管理体制。

一、本轮强降雨集中于华北、东北地区

今年夏天，全球高温、暴雨等极端天气频发。据世界气象组织，今年7月是有史以来平均气温最高的月份。6月份，京津冀地区持续高温天气，温度多次突破40℃，北京时隔9年发布高温红色预警。7月份，超强台风“杜苏芮”北上，在东侧水汽输送和地形增幅影响下，华北、东北地区遭遇罕见的大雨（图1）。

图1：2023年7月12日-8月10日全国降水距平分布图



资料来源：国家气候中心，中国银行研究院

7月29日至8月1日，华北地区强降水持续约4天。河北邯郸、邢台、石家庄，山西晋中，河南鹤壁及北京西南部等地连续两天出现大暴雨到特大暴雨。本次华北强降雨主要有两个特点：**一是累计雨量大**。北京西南部，河北中部和西南部等地累计降雨量350~600毫米，局地700~800毫米，最大累计降雨量达1003毫米，100毫米以上降雨面积17万平方公里。**二是降雨极端性强**。北京市平均过程降雨量276.5毫米和最大降雨量744.8毫米、河北省平均过程降雨量153.2毫米和最大降雨量1003毫米，均超过了华北历史上三次极端暴雨过程。本次最大累计降雨出现在河北邢台临城赵庄梁家庄，为1003毫米，而正常年份邢台市一年的总降水量在500毫米左右。北京地区也有两站累计降水量超过700毫米，远超2012年北京“7·21”特大暴雨极值541毫米。据气象部门统计，河北和北京14个国家气象观测站日降水量突破历史极值，26个国家气象观测站3日累计降雨量突破历史极值。

东北强降雨从8月2日开始，主要发生在黑龙江南部和吉林省部分地区。截至8月5日8时，黑河、伊春、齐齐哈尔、大庆、绥化、哈尔滨、鹤岗、佳木斯、鸡西、牡丹江等地有157个站点降雨量超过100毫米，五常、龙江、宁安等6个站点的降雨量超过250毫米，最大为五常市龙凤山281.9毫米。其中，龙凤山、五常、尚志、海林、牡丹江、龙江等30个站、37站次突破历史日降雨量极值。五常单日最大降雨量为145.3毫米，打破单日降雨量49.9毫米的最高纪录；海伦单日最大降雨量为116毫米，破单日降雨量76.2毫米的最高纪录。

本轮华北、东北强降雨发生的原因在于：**一是水汽充沛**。全球气候变暖趋势下厄尔尼诺现象加剧，热带海面温度升高使台风强度升级。“杜苏芮”“卡努”北上速度较快，给华北、东北地区带来大量水汽。**二是特殊的地形**。太行山、燕山山脉的存在，迫使输送而来的水汽在山前受到地形动力抬升作用，更多水汽凝结成雨，增强了华北地区的降雨强度。东北中部是狭长、低洼的东北平原，西侧是大兴安岭，东侧是长白山。水汽从南侧输送进入中间的平原地带，不容易流出，两侧山脉又形成了有效的抬升作用，凝结成雨滴。**三是降水区域周分布围高压带**。华北地区降水系统的东侧和北侧分别是副热带高压和北方大陆高压脊，两大高压系统合并形成高压“大坝”，阻挡

住降水系统的前行，导致京津冀等地出现长时间强降雨。东北地区的东西两面是高压地带，中间是南北向的低压区，走向和狭长的东北平原吻合。因此，大量降雨持续汇聚在中部的松花江、牡丹江等河谷地带，处于低洼地带的五常、尚志、舒兰等地洪灾尤为严重。

二、本轮强降雨对经济运行造成一定的影响

(一) 次生灾害多发、直接经济损失较大

在本轮强降雨中，华北地区多条河流出现较大洪水，如子牙河、大清河、永定河。河北多地、北京西南部地区洪涝地质灾害严重。河北阜平县内道路多处坍塌、冲毁4处，部分乡镇、村道路交通、通讯信号中断，公路上不时出现从山上滚落的碎石和泥土。北京房山区、门头沟区部分路面积水成河、群众出行受阻，并突发塌方和小规模山洪。东北地区松花江干流右岸支流拉林河、牡丹江上游相继出现超警以上洪水。黑龙江哈尔滨市呼兰区、松北区、阿城区等12个区县(市)遭受洪涝灾害。

根据应急管理部等单位发布的数据，7月全国受暴雨洪涝、风雹、旱情等灾害的影响损失较大。全国自然灾害共造成1601.8万人次不同程度受灾，因灾死亡失踪147人，紧急转移安置70.3万人次；倒塌房屋4300间，严重损坏8400间，一般损坏4万间；农作物受灾面积3134千公顷；直接经济损失411.8亿元。本轮强降雨的直接经济损失仍在统计当中。根据现有数据，北京市受灾人口为54万，财险报损金额已超1.6亿元。河北省受灾人口为388.9万，农作物受灾面积为32公顷，严重损坏房屋15.6万间，直接经济损失958.11亿元。黑龙江、吉林、辽宁受灾人口分别为37万、13万、1469人，黑龙江省尚志市受灾人口5.05万人，农作物受灾面积42575.9公顷，减产一成以上，直接经济损失7.07亿元。

(二) 蔬菜等农产品价格上涨，影响居民日常消费

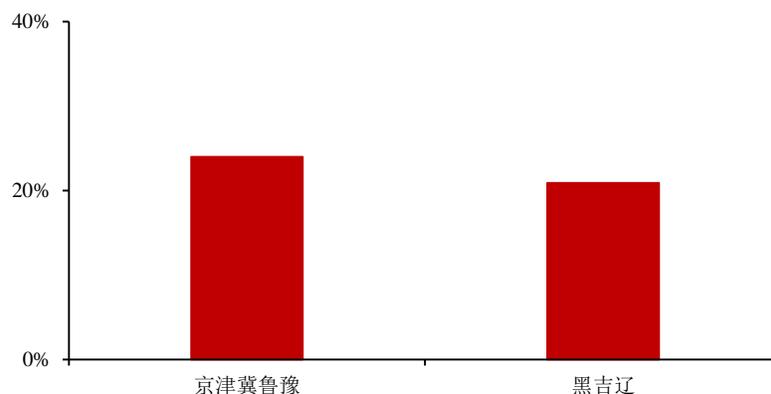
从季节规律来看，7、8月份蔬菜供应量大，北方地区蔬菜价格本应在较低区间。但本次强降雨对京津冀地区以及东北地区的蔬菜生长造成较大负面影响，洪涝灾害产区蔬菜甚至遭遇损毁绝收，蔬菜供应量相应减少，并且强降雨增加了蔬菜采收、储存、

运输成本，进而推动蔬菜价出现较大涨幅，尤其是菠菜、油菜、芹菜、生菜等品类。以北京为例，8 月 7 日，油麦菜、油菜、菠菜、空心菜、散叶生菜均价分别为 6.5 元/斤、3.85 元/斤、3.75 元/斤、4.75 元/斤、1.75 元/斤，较 7 月 28 日分别上涨 100%、120%、67%、98%、59%。

（三）对农业生产带来一定影响

极端天气对农业领域的短期冲击范围较广，但程度较轻。本次暴雨将对秋粮产量造成一定冲击。8 月正值玉米抽雄吐丝、水稻破口抽穗期。降雨量过大且短期内无法及时排水，东北地区一季稻孕穗和抽穗开花将短暂受阻，玉米和大豆等旱田土壤通气不良、作物的根系呼吸短暂受阻，影响玉米开花吐丝、大豆结荚。此外，降雨过后农作物病虫害传播风险加大，存在迁飞性害虫和病菌北上传播的可能，加之田间湿度大，华北、黄淮玉米南方锈病、草地贪夜蛾等病虫害发生、发展气象风险增大。受本次极端降水影响最为严重的华北地区京津冀鲁豫五省市，以及东北地区黑吉辽三省，2022 年粮食产量分别为 16499.9 和 14328.4 万吨，占全国总产量的 24.0%和 20.9%（图 2）。当然，受灾区域内粮食并非绝产，加之我国 36 个大中城市主城区和市场易波动地区成品粮油储备已经达到 15 天以上，各类粮食企业库存处于较高水平。预计暴雨洪涝灾害对粮食市场供应和价格的影响整体可控。

图 2：本轮强降雨地区 2022 年粮食产量占比



资料来源：国家统计局，中国银行研究院

强降水对粮食市场购销活动造成影响。在台风和暴雨影响下主要产区物流运输难

度加大，粮食市场的购销活动受到不少限制，特别是东北地区的低价粮源外调存在影响。降水天气限制了玉米市场的交易活动，持粮主体惜售情绪强烈，深加工企业的库存持续消耗，部分用粮企业已出现库存缺口。

全球极端天气频发导致全球粮食市场紧张，但对我国输入性影响较小。在全球厄尔尼诺现象加剧、主要粮食生产国出口限制、黑海运粮协议谈判破裂背景下，全球粮食市场紧张程度加剧。从大米市场来看，今年以来，全球气候（厄尔尼诺现象）已导致国际米价持续高涨，位于 11 年以来的高值区间。7 月以来，全球主要大米产国限制大米出口趋势抬头，进一步助推国际市场米价上涨。如印度自 7 月 20 日起禁止出口除巴斯马蒂香米以外的白米，印度是世界第一大米出口国，出口量占全球大米出口总量的 40% 以上。其后，大米国际转口贸易中心——阿联酋、俄罗斯相继宣布延长大米出口禁令。但我国粮食收储体系完备、粮食自给率高（大米自给率高达 98%），有利于保障我国粮食供应和价格稳定，预计国际粮食供应和价格波动对我国的输入性影响较小。

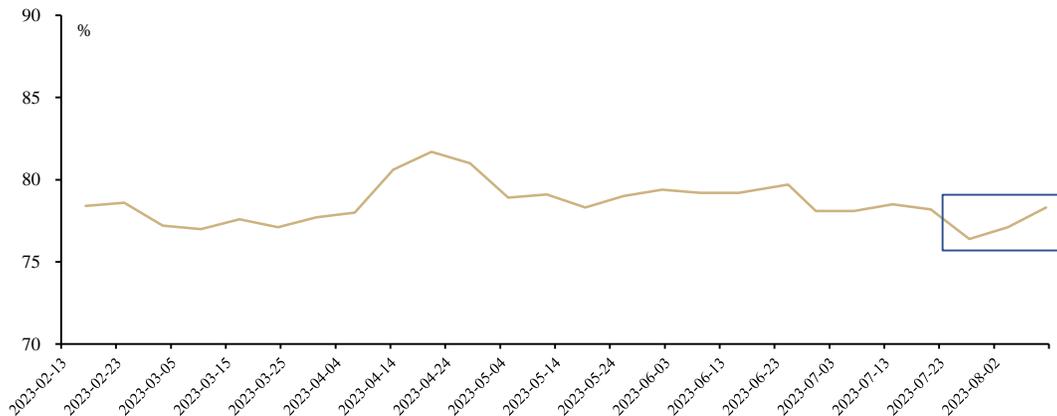
（四）工业生产与交通运输受到一定影响

强降水对工业生产造成一定短期冲击，但后续修复相对较快。受台风影响，2016 年、2018 年及 2019 年，东北地区降水量较大，8 月-9 月工业增加值增速受负面冲击较为明显。以东三省数据初步估算，强降水天气拉低工业增加值增速 1.5 个百分点左右。从今年高频数据来看，强降雨对企业开工、建筑施工存在明显影响，但影响持续性有限（图 3）。

强降雨对交通运输产生一定影响。其一，居民出行短期受阻。7 月 30 至 8 月 1 日强降雨时间内，北京、天津、石家庄地铁客运量较往常下降近 30%。其二，强降雨对航空运输影响较小，未收到大批次取消航班的消息，机场开放、飞机起降未受明显影响，但也存在航班延误和取消。华北地区强降雨期间，京沪往返航班取消率为 31.8%，延误率为 3.9%。北京大兴机场进港航班 390 架次，取消航班 343 架次，取消率为 30.76%，延误率为 7.89%。北京首都机场进港航班 586 架次，取消航班 102 架次，取

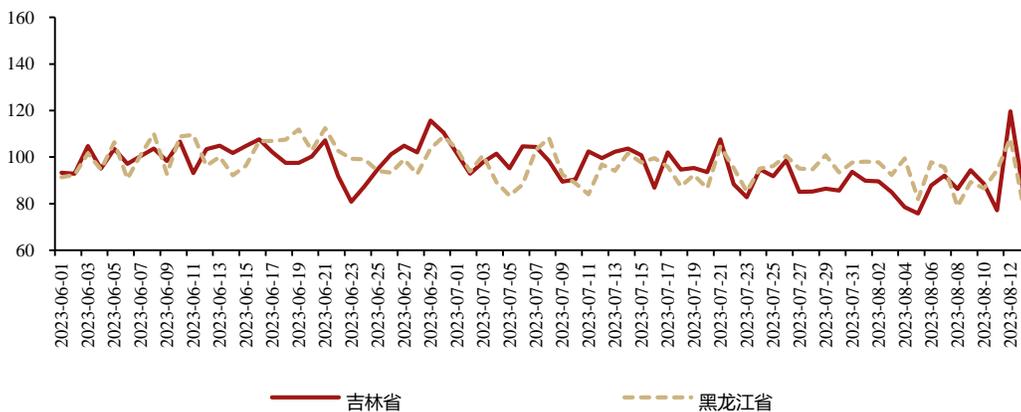
消率为 8.88%，延误率为 10.7%。东北地区强降雨期间，吉林长春龙嘉机场取消航班 54 架次，延误航班 7 架次，航班取消率为 13.5%；黑龙江哈尔滨太平机场取消航班 60 架次，延误航班 13 架次，航班取消率为 11.8%。**其三**，强降雨对铁路运输影响较大，多线路列车停运、晚点。主要原因在于持续的暴雨直接造成铁路轨道信号故障，而暴雨引发的次生灾害如泥石流、山洪暴发、山石坠落导致线路断道、线路冲毁、地面塌方、桥梁垮塌或虽未垮塌但发生移位，铁路在这种天气下通常会发生延误、停运等情况。**其四**，货物运输在一定程度上受阻。京津冀三地货运物流规模较往常约下降 10%；8 月上旬，吉林、黑龙江整车货运流量指数分别较上月同期下降 10.3%、2.3%（图 4）。

图 3：华北地区独立焦化厂开工率



资料来源：Wind，中国银行研究院

图 4：吉林、黑龙江整车货运流量指数



资料来源：Wind，中国银行研究院

三、警惕气候变化“常态化”对我国经济发展带来的长期影响

随着全球变暖趋势持续且进程加快，未来极端天气频发或将成为常态。根据世界气象组织（WMO），2015-2022年成为全球有记录以来最热的8年，2023年7月是有史以来平均气温最高的月份，并且很可能是12万年以来最热的月份。联合国秘书长古特雷斯曾表示，气候变化已经失控，全球变暖时代似乎已经结束，取而代之的是“全球沸腾”时代。在此背景下，近年来我国极端强降水量事件明显增多。1961-2022年，我国极端日降水量事件频次呈增加趋势，平均每10年增多18站日（图5）；我国年累计暴雨（日降水量 ≥ 50 mm）站日数呈增加趋势，平均每10年增加4.2%。同时，我国降雨带北扩趋势逐渐凸显。2005年以来青海湖水位连续18年回升，2022年达到3196.57米，已明显超过20世纪60年代初期的水位（图6）。近年来，“南旱北涝”现象已经在我国多次出现，并有可能演变成长期趋势。此外，我国极端高温事件也频发趋强。2022年我国共发生极端高温事件3501站日，极端高温事件频次为1961年以来最多。

图5：我国年累计暴雨站日数

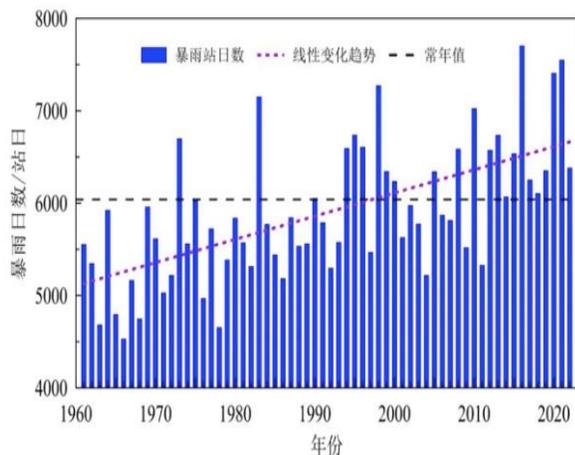
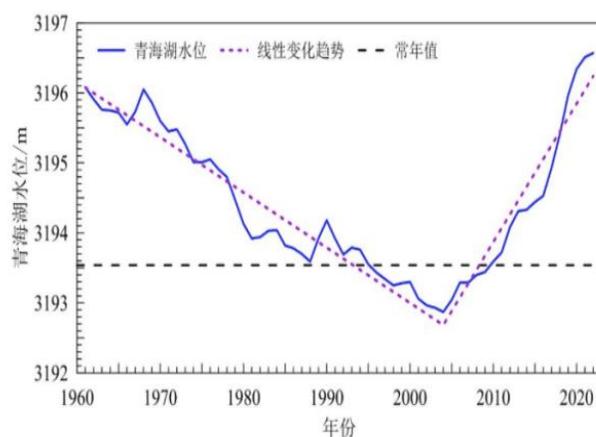


图6：青海湖水位变化趋势



资料来源：《中国气候变化蓝皮书（2023）》，中国银行研究院

（一）气候变化会改变农业长期生态环境，对粮食生产造成影响

随着我国降雨带北扩趋势的持续，我国种植带也呈现逐渐北移的态势。过去30年

(二) 极端天气频发将进一步考验我国城市规划系统的应灾防灾减灾能力

气候变化给城市排水系统、生态环境等方面带来影响。强降雨增多往往暴露城市排水系统的缺陷。一是连续降雨会导致排水系统的负荷增加。当大量的雨水涌入排水系统时，系统可能无法及时处理这些水量，从而导致排水系统的堵塞和溢流。二是连续降雨还会导致城市内的积水问题。当排水系统无法有效排除雨水时，雨水会在城市中积聚，给交通和居民的生活带来不便。三是连续降雨还可能导致排水系统的损坏，例如管道破裂和泵站故障，进一步加剧排水问题。

由于历史上我国北方降水量明显少于南方，因此北方城市排水系统的修建标准要明显低于南方，抵御强降水的能力明显更弱。考虑到我国降雨水北移的气候变化趋势，未来我国北方城市排水系统或将面临更严峻的挑战。

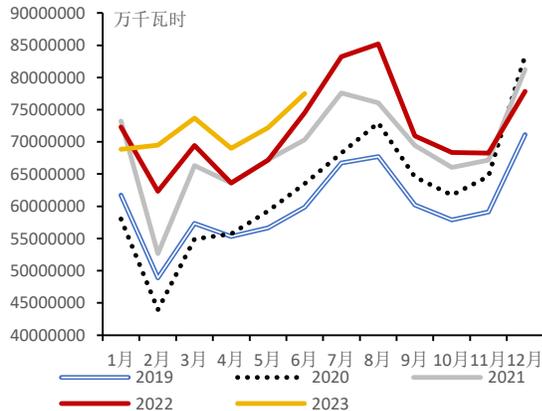
(三) 极端天气给我国电力、交通等基础设施建设带来挑战

越来越频繁、严重的极端天气，可能会超过原有基础设施承载极限，电力、交通等方面均面临巨大挑战。极端天气频发容易导致电力供需矛盾日益突出，对电网带来巨大考验。需求端来看，极端天气往往加剧用电和燃气需求，对用电负荷带来挑战。2022年夏季，在持续高温干旱影响下，我国全社会用电量持续高增，7、8月份突破8000亿千瓦时，远高于历史同期水平，出现多地“拉闸限电”的情况（图9）。供给端来看，极端天气扰动新能源发电，造成电力紧张。相比于传统化石能源，新能源发电对天气变化的敏感性更高。风力不足时，风力发电量则会急剧降低；日照时间的变化会明显影响光伏发电，极度高温也容易导致光伏发电板功率折损；降水量的变化也会影响水力发电的产能；长时间干旱还可能会影响核电，因为核电发力需要大量的冷却反应堆用水。以欧洲为例，欧洲能源结构中新能源占比较高，2022年夏季的极端高温干旱扰动新能源使用，进一步加剧了欧洲能源危机，能源价格大幅飙升（图10）。

此外，随着我国交通基础设施建设的高速发展，我国已形成了复杂的交通网络系统。一旦局部的交通基础设施受到气候变化的影响，将使整个交通网络的协调成本增

多，引发一系列的问题，造成严重的经济损失，甚至带来社会稳定问题。

图 9：我国全社会用电量



资料来源：Wind，中国银行研究院

图 10：世界银行能源价格指数



（四）我国在应对极端天气、完善相关基建方面仍有较大空间

气候变化“常态化”导致相应的应对成本提高。根据联合国贸发会议数据及预测，随着全球气温升高，2030 年的气候适应成本可能达到 3000 亿美元，如果减缓目标未能实现，2050 年将达 5000 亿美元。极端天气应对已经不仅是一个风险管理问题，而是一个发展规划问题。强化对极端天气的应对能力，完善相关基础设施，还能带来较可观的经济效益和社会环境效益，体现了我国经济高质量发展的要求。根据《加速气候韧性基础设施建设》¹报告，在气候韧性基础设施上每投资 1 元，除本身的经济效益外，加上避免干旱、城市内涝、风暴潮等灾害对经济活动和基础设施造成的不利影响，以及调节气候等社会环境效益，未来 30 年共计可产生 2-20 元的收益。

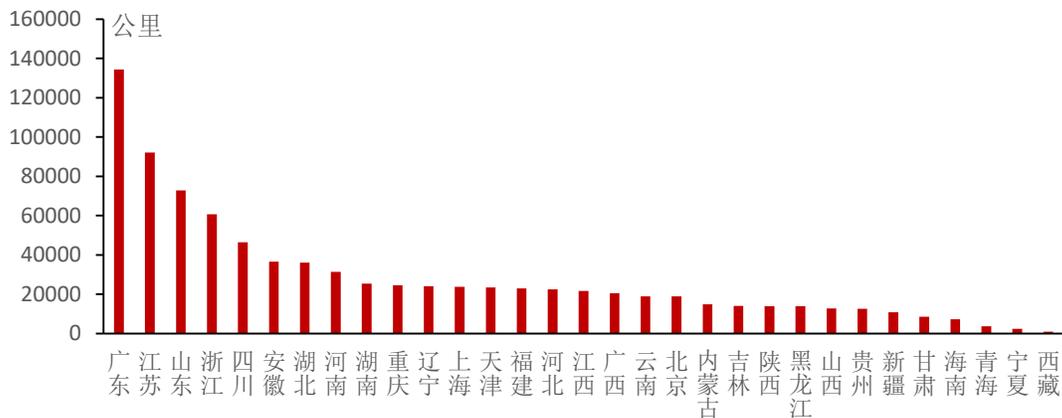
近年来，我国加强了水利建设，其中防洪治涝是重要内容之一。2022 年全国完成水利建设投资 10.89 万亿元，同比增长 44%，直接吸纳就业人数 251 万人。“十四五”期间，全国计划完成水利投资额 5.2 万亿，较“十三五”实际投资额增长 57%。部分地区在重点推进“海绵城市”建设，例如，郑州市 2018 年发布《郑州市海绵城市专项规划（2017-2030 年）》，2017-2020 年建设海绵城市项目总投资额达 534.8 亿元；浙

¹ 世界资源研究所与国家应对气候变化战略研究和国际合作中心、中央财经大学绿色金融国际研究院联合发布。

江省计划 2023-2027 年在水网提升安澜领域计划投资 3129 亿元；济南市 2023 年计划对中心城区雨污合流管网改造和城市内涝治理项目总投资 272.7 亿元。

考虑到我国目前在应对极端天气方面仍较薄弱，未来相关基建发展空间依然较大。例如，我国在“海绵城市”建设方面与国际先进做法仍有较大差距。英国积极推广雨水回收系统，伦敦奥林匹克公园的灌溉用水完全来自雨水和经过处理的中水，还将回收的水供给周边居民，使周边各地区用水量较其他类似街区下降了 40%。法国巴黎的水循环系统举世闻名，其前后历经 126 年时间才修建成功的排水系统总长达 2347 公里，远超其地铁系统的规模，并且由于设计整洁美观、规模宏大，已经成为巴黎的代表性景观，每年 10 多万人前往参观学习。新加坡通常在进行地面建筑的建设之前，会事先规划和设计好该建筑的地下和地面排水系统，并加强雨水疏导，并在新加坡城市周边建立了 17 个大型蓄水池，成为新加坡解决雨水疏导和城市内涝问题的关键力量。根据《中国城镇水务行业年度发展报告》（2022），中国城市和县城排水管道总长度为 111.07 万千米。按照城市人口推算人均排水管道长度不足 2 米，与之相比，德国人均达 7.32m。北方城市排水管网建设更为落后（图 11），在未来极端干旱、降雨多发以及我国“降雨带北移”的大趋势下，需要重点完善“海绵城市”建设。在补短板的同时，借鉴国际先进做法，将项目社会效益与经济效益有机结合起来，提高社会资本的参与热情。

图 11：我国各省城市排水管网长度



资料来源：Wind，中国银行研究院

四、相关建议

第一，加强对自然灾害的疏解和管理能力。建立健全科学应急预案，根据受灾情况果断、迅速进行人财物转移，最大限度减少相关损失。建立健全跨地区、跨部门防灾减灾救灾的响应与联动机制，对受气候相关风险影响较大的产业和地区给予更多关注与援助。尽快制定帮扶政策方案，有序开展灾后帮扶重建工作。提高天气预报预警质量，加强对极端天气影响的评估。提高应对极端天气的应对能力，北方增强防涝意识、南方增强防旱意识。

第二，完善农业发展战略，保障农业生产发展与安全。短期来看，要加强对农产品市场的监测，积极引导预期，防止粮食价格出现较大波动。长期来看，要采取因地制宜、因气候制宜的对策，增强农业生产系统的高效性和稳定性。结合我国降雨带北移的气候变化趋势，改良农作物品种与生产方式，促进农业生 产 物 技 术 研 发、创 新，提高应对气候变化的能力。以“种植带北移”为重点，抓住气候变化中的战略机遇期，趋利避害、合理规划农业生产布局，进一步挖掘我国粮食和农业增产潜力。同时，相应调整土壤结构，加强建设复合型、专业化的农业基地，加强病虫害防御，提升农业生产效率以及生态系统服务价值。

第三，加强城市建设与基础设施建设应对气候变化的能力。考虑到未来经济社会发展面临气候变化的挑战日益加剧，在城市规划与建设过程中更多地考虑气候因素，调整优化城市功能布局。通过增加城市绿地和绿植墙等方式以降低城市热岛效应、增强土壤渗透能力；通过加强排水系统的维护和管理、扩建排水管道等方式提升城市防洪能力。在未来的城市发展过程中由规模扩张、人口集聚为主转向更加注重协调发展、人居环境优化。考虑到我国降雨水北移的气候变化趋势，建议逐步改造北方城市的排水系统，增强城市防灾泄洪能力。加强对于电网基础设施的前瞻性规划和投资，推动跨省电网的互联互通，加大储能配比，为风电光伏提供稳定的保障，并提高电网的稳定输送能力。加强水利工程建设，尤其是对北方水利基础设施进行补短板，完善由河道、堤防、水库等组成的现代化防洪工程体系，提高防洪应对能力。

第四，进一步完善我国应急管理体制。进一步强化应急管理的综合统筹，实现跨部门、跨系统、跨地区间的应急管理协调，建立大安全应急框架。系统性地摸清我国应对灾害风险方面的现有情况、存在问题，加快补齐防灾减灾工程体系短板。加强对洪涝、干旱、地震等专业灾害应急救援队伍建设。推进科技应用，通过无人机应急通信、大型排涝车、水底机器人等现代化防灾救灾设备提升应急管理能力。

