

全球环境基金

中国可持续城市综合方式试点项目季报

第十四期

2021年12月



项目进展（截止至 2021 年 12 月 15 日）

住建部

■ **GEMH-01A**：“中国城市 TOD 政策、技术标准和管理工具的开发与应用”于 2021 年 11 月 26 日上午以线上形式组织召开了专家评审会，对平台监测和影响评估两个模块的开发情况进行评审。该阶段研究成果已通过专家评审。研究团队于 2021 年 11 月 30 日出席湖南省住房和城乡建设行业发展咨询会，以 TOD 国家平台的实践经验为主要案例，开展主题为“智慧住建和信息化建设任务思考与案例分享”的能力建设活动。

北京

■ **GEBJ-1A**：“城市层面以公共交通为导向的城市发展（TOD）战略的制定与实施以及项目管理支持”目前已完成年度任务 5、任务 6 的初步成果，并围绕北苑站和东四站开展小微空间公众参与活动 2 次，围绕地面公交开展公众参与活动 1 次，能力建设 5 次。预计于 12 月份完成年度工作验收。

■ **GEBJ-2**：“基于 TOD 理念下的轨道交通线路与用地优化研究”任务 3 正在进行通密线典型站点一体化设计研究工作，于 2021 年 10 月完成阶段性成果沟通会，目前正在有序开展方案设计。

■ **GEBJ-3**：“基于 TOD 理念的城市更新地区综合规划建设示范项目”任务 2 “轨道交通站点周边城市更新区综合规划提升研究”，已于 2021 年 10 月提交阶段性成果报告至世界银行。目前正在积极开展任务 3 “轨道交通站点周边城市更新环境与社会综合评估”相关工作，计划于 2022 年 3-4 月完成该项工作。

天津

■ **GEFTJ-1**：“城市层面以公交为导向的城市发展（TOD）战略的制定与实施以及项目管理支持”任务 1、3、4 均已完成。由于疫情等原因，任务 2、5、6、7 和后续工作的开展受到影响。预计在 2022 年 10 月进行最终报告的评审。目前正在开展任务 9 “环境和社会保障”的相关工作。

■ **GEFTJ-2**：“TOD 模式下天津市城市轨道交通项目融资研究项目”于 2021 年 9 月向世界银行提交了修改后的《天津市城市轨道交通投融资发展现状评估报告》、《天津市典型城市轨道交通站点 TOD 项目融资研究总结报告》、《利用 TOD 模式进行城市轨道交通廊道融资研究总结报告》。

■ **GEFTJ-3**：“天津市建昌道片区轨道站点——基于 TOD 理念的规划设计研究项目”《开题报告》已完成编制，于 8 月 29 日召开专家评审会，并于 9 月完成修改。2021 年 12 月 2 日完成任务 1 “现状诊断与评估研究”，和任务 2 “市场调研分析报告”，并召开了专家评审会。目前咨询单位正在根据专家意见，修改报告。

石家庄

■ **GEFSJZ-1**：“石家庄市城市公交导向型开发策略制定与实施以及相关管理支持”已完成任务 5-7 相关工作，于 10 月 29 日完成了最终成果报告专家咨询会，于 12 月 3 日完成了终期成果领导小组成员单位意见征集会议，预计于 12 月中旬完成终期成果最终评审。

■ **GEFSJZ-2:** “石家庄城市轨道交通 4 号线沿线用地调整规划项目”在 2021 年 9 月至 12 月间完成并提交前两个子任务研究成果初稿，第三个子任务正在进行中。预计将于 2021 年底完成前三个子任务成果提交。

■ **GEFSJZ-3:** “石家庄站以北五个站点三个片区 TOD 战略应用研究”于 2021 年 9 月 8 日完成开题报告评审，目前正在进行前三个任务研究。

南昌

■ **GENC-1A:** “城市层面以公交为导向的城市发展 (TOD) 战略的制定与实施以及项目管理支持”任务 7《南昌市城市 TOD 战略规划报告》已于 2021 年 11 月 3 日提交至世界银行，拟于年底前召开公开研讨会。

■ **GENC-2A:** “轨道交通 TOD 规划设计研究”于 2021 年 9 月 1 日提交《项目总体方案测试与反馈报告》至世行，并于 9 月 28 日召开专家评审会对该报告进行评审，经专家意见修改后的报告已提交世行。11 月 3 日提交项目深化方案报告初稿 (任务 6-7) 至世行，11 月 19 日召开公开研讨会对该报告进行讨论，并于 11 月 29 日提交修改后的报告。

■ **GENC-3B:** “基于 TOD 理念的轨道交通站点区域规划研究”于 2021 年 9 月 7 日完成了合同签订，中标单位为宇恒可持续交通研究中心和北京城建有限公司组成的联合体。9 月 24 日召开了开题报告座谈会，于 10 月 19 日将开题报告提交至世行。当下正开展第一项任务，即收集并分析轨道 2 号线东延段站点区域 TOD 研究所需的各类数据。项目团队已进行了实地调研、访谈相关单位、线上收集等工作，并于 11 月中旬再次访谈了有关部门。为做好三个项目的衔接工作，项目办向所有研究团队共享了三个合同的研究报告。

宁波

■ **GENB-1:** “宁波市 TOD 发展战略研究”已提交任务 5-6 成果报告，并将于 12 月完成报告的公开研讨和征求意见，并组织专家评审。研究团队将在世行专家的指导下，进一步完善社评环评的研究大纲，并开始着手相关研究工作。

■ **GENB-2A:** “TOD 改善试点工程 (开明街 (药行街—中山路) 及新街、双梁社区) 全过程咨询服务”继续完善试点工程实施方案，进一步优化任务 2 项目决策报告的相关内容，将环评社评的相关要求落实到项目研究中去。

■ **GENB-2B:** “TOD 改善试点工程 (开明街 (药行街—中山路) 及新街、双梁社区) 融资模式研究“推进专项债发行文件编制及 PPP 两评一案文本编制及项目收益测算等工作，编制完成项目实施平台公司的《合资协议》及《公司章程》。

■ **GENB-3:** “基于 TOD 的已建轨道站点改善研究”已提交任务 4 成果报告，将于 12 月完成报告的公开研讨和征求意见，并组织专家评审。

贵阳

■ **GEFGY-1:** “贵阳市城市层面 TOD 发展战略研究”第三阶段成果《贵阳市 TOD 实施计划、温室气体测算建议书》已经全部完成，于 2021 年 10 月 14 日通过了专家评审，并按专家意见修改完善。目前正在开展第四阶段研究，撰写城市 TOD 战略主要报告。

■ **GEFGY-2:** “贵阳轨道交通 S1 线一期及 3 号线一期工程沿线地区综合开发规划研究”已完成项目第一阶段成果征求意见，于 2021 年 10 月 14 日通过专家评审。线路层面，优化完善轨道 S1 线及 3 号线沿线地区土地利用规划布局；重点站层面，优化完善重点站浣纱路站、温泉路站 TOD 城市设计方案，并对重点站洛湾站、数博大道站初步形成 TOD 城市设计方案构思。

■ **GEFGY-3:** “贵阳市环城快铁沿线地区综合开发规划研究”已完成环城快铁沿线地区土地综合开发规划研究和交通一体衔接规划，就阶段成果征求了各单位意见，于 2021 年 10 月 14 日通过专家评审。目前正在进行白云北站概念性城市设计、重要站点 PPP 概念方案设计、环城快铁站点接驳的城市公交场站综合开发用地保障管理办法和综合开发导则。

■ **GEFGY-4:** “TOD 发展规划研究战略环评与社评”于 2021 年 8 月完成合同签署，按世界银行要求修改完善并报送了《利益相关者计划》。

深圳

■ **GESZ-1:** “城市层面以公交为导向的城市发展（TOD）战略的制定与实施以及项目管理支持”正在开展任务 5 和任务 6 研究工作。战略环境与社会评价方面，已按照要求初步形成报告大纲。

■ **GESZ-2A:** “基于 TOD 理念的深圳白坭坑区域可持续发展规划建设管理研究”正在开展任务 6 站区层面城市设计工作。战略环境与社会评价方面，已按照要求修改完善该章节的任务大纲。

项目实施进展（截止至 2021 年 12 月 15 日）

项目主体	子项活动描述	工作大纲初稿	工作大纲定稿	招标公告	短名单评审	标书评审	合同谈判	签订合同	开题报告	阶段性成果	最终成果初稿	最终成果定稿
住建部	国家层面 TOD 平台											
北京	城市层面 TOD 战略											
	廊道及站点层面 TOD 应用											
	片区层面 TOD 应用											
天津	城市层面 TOD 战略											
	私营部门参与 TOD 的融资研究											
	片区层面 TOD 应用											
石家庄	城市层面 TOD 战略											
	廊道层面 TOD 应用											
	片区及站点层面 TOD 应用											
南昌	城市层面 TOD 战略											
	廊道层面 TOD 应用											
	站点层面 TOD 应用											
宁波	城市层面 TOD 战略											
	片区层面 TOD 应用											
	片区层面 TOD 应用											
	站点层面 TOD 应用											
贵阳	城市层面 TOD 战略											
	廊道层面 TOD 应用											
	廊道层面 TOD 应用											
	廊道层面 TOD 发展规划研究战略环评											
深圳	城市层面 TOD 战略											
	片区及站点层面 TOD 应用											

图例 

填色部分表示项目已实施进度，其中蓝色部分为 2021 年 9 月 15 日 -2021 年 12 月 15 日间最新进展

能力建设与学术交流

2021年9月3日-4日，由成都市交通运输局、中国交通运输协会轨道交通安全技术专委会、江苏省综合交通运输学会铁路（轨道）分会共同指导，西南交通大学交通运输与物流学院学术指导，上海市交通工程学会协办，《交通运输工程与信息学报》和上海士研咨询联合主办的“2021轨道交通与区域发展大会”在成都召开。本次大会以“优化城市群+都市圈规划布局，促进交通、区域一体化”为主题，邀请学会、设计和规划单位、城际轨道交通运营单位、土建施工单位、机电安装商、电气设备和零部件厂商、通信和智能化系统厂商的高层决策者，探讨如何解决城市群和都市圈发展中城际及市域轨交布局、规划、投融资的难点，分享优质的城际及市域轨交运营案例。围绕“新基建”背景，交流应用于轨道交通信息化、网络化、智能化建设的新技术。（相关链接）



图片来源：前瞻网

2021年9月3日，由同济大学建筑与城市规划学院主办，中国自然资源学会、中国土地学会、《城市规划学刊》和《城乡规划》杂志协办的“后疫情时代和极端气候背景下的健康、安全、韧性国土空间规划”2021年第四期论坛顺利以“网络会议+线上直播”的形式举行。本次论坛由同济大学建筑与城市规划学院副院长耿慧志教授主持。自

然资源部国土空间规划局、应急管理部监测减灾司、武汉市、舟山市和同济大学专家分别发表主旨演讲，李泽椿院士、程晓陶副总工程师、吕斌教授、俞孔坚教授和田莉教授针对论坛主题和主旨演讲进行综合点评。

[（相关链接）](#)

2021年9月11日，由中国城市规划设计研究院联合广东省国土空间规划协会（原广东省城市规划协会）、香港规划师学会、澳门城市规划学会共同主办，以“绿色低碳视角下的湾区空间转型”为主题的粤港澳大湾区规划论坛以线上会议直播的形式举行。广东省城乡规划设计研究院总规划师罗勇表示，到2035年，大湾区将新增数百个区域性铁路站点，依托这些站点将形成“商业中心+TOD”、“物流中心+TOD”、“产业园区+TOD”、“生活商圈+TOD”、“旅游度假区+TOD”等若干个不同区域或城市功能区，推动大湾区城市空间格局向“多中心、网络化、均质化”转型。

[（相关链接）](#)

2021年9月27日，由北大国土空间规划设计研究院、北京大学城市与环境学院承办组织的学术对话“面向碳中和的规划响应”成功召开。会上，深圳市蕾奥规划设计咨询股份有限公司高级研发主管曾祥坤认为，城市规划建设实现减排的可行措施包括以下几点：一、将减碳的维度纳入多价值目标体系，研究不同空间结构的成本和效益。二、加强跨部门统筹。城市更新和基于轨道的TOD开发依靠交通、规划、建设等跨部门的统筹，从而实现低碳发展目标。三、建立区域统合的概念。减碳工作应从都市圈的尺度考虑。

[（相关链接）](#)



图片来源：中国城市规划网

2021年9月28日，2021跨国公司投资广东年会系列活动——粤港澳大湾区轨道交通发展论坛在广州召开。市政府领导、市相关部门和区政府、世界500强企业代表、大湾区轨道交通建设运营单位、广州轨道交通产业联盟成员单位及行业龙头企业代表等120多人出席了本次论坛。本次论坛由广州市人民政府主办，广州市发展改革委、广州地铁集团和广州市轨道交通产业联盟联合承办。论坛以“高质量推进大湾区轨道交通发展”为主题，展示了大湾区及广州轨道交通的“十四五”规划布局、市场机遇和产业发展方向。[\(相关链接\)](#)



图片来源：大洋网

2021年10月9日至11日，由中国城市轨道交通协会主办，2021北京国际城市轨道交通展览会暨高峰论坛在中国国际展览中心（静安庄馆）举行。本次展会有300余家展商和近2万人参展。展会不仅有高峰论坛主论坛，还举办了十场分论坛以及一系列专场论

坛，包括智慧城轨创新论坛、城轨投融资创新与REITs发展论坛、首届中国城市轨道交通装备自主创新成果展示会。国家发改委产业司也出席了本次论坛。[\(相关链接 1\)](#)和[\(相关链接 2\)](#)



图片来源：国家发展改革委

2021年10月10日，2021北京国际城市轨道交通高峰论坛之专题论坛——京投发展·第四届TOD创新论坛在北京举办。本届专题论坛主题为“从‘城市轨道’迈向‘轨道城市’”，围绕城市轨道交通发展、TOD政策落地以及TOD项目实施推进过程中的热点、难点和痛点进行讨论交流。京投发展股份有限公司总裁高一轩表示，TOD回归了理性，市场不再将TOD视为房地产短期快周转的工具，而是真正把它作为城市发展中的一个重要内容。[\(相关链接\)](#)



图片来源：新京报



图片来源：搜狐北京日报

2021年10月18日，由杭州国际城市学研究中心指导，浙江万科企业集团有限公司、都市快报和RT轨道交通联合主办的“轨道与趋势”——第三届2021 TOD 城市论坛在天空体验中心举办。北京城建设计发展集团股份有限公司副总规划师、建筑规划室总规划师梁秉坚提出，TOD 要成网才能发挥效益，不能局限在铁路公司开发的车站上盖发展，要和周边城市开发接驳好，兼顾商业、出行距离以及片区的文化、历史记忆，让每个车站都可以成为一个片区的微中心。（[相关链接](#)）



图片来源：中新网浙江

2021年10月26日，中国城市和小城镇改革发展中心、联合国人类住区规划署和成都市人民政府共同主办的“第五届国际城市可持续发展高层论坛”及“一带一路”可持续城市联盟圆桌会议相关活动在成都市成功举行。会议发布了《绿色城镇化共识》，强调推动城镇绿色建筑，优化

城市的空间形态和基础设施供给，推动划定城市的开发边界，促进填充式、集约化的开发；促进公共交通导向的开发(TOD)，促进小街区、密路网、混合式开发；推动建设连续、可达的公共空间和生态绿地系统；大力发展绿色建筑，促进可再生能源的利用，构建完备高效的雨水和废弃物回收和循环利用基础设施。（[相关链接 1](#)，[相关链接 2](#)）



图片来源：澎湃新闻

2021年10月30日至11月1日，由住房和城乡建设部、上海市人民政府和联合国人居署共同主办的2021年世界城市日中国主场活动暨首届城市可持续发展全球大会在上海举办。今年世界城市日的主题是“应对气候变化，建设韧性城市”。11月1日，上海市发布了《落实联合国2030年可持续发展议程上海自评估报告》（简称《上海报告》）。《上海报告》中介绍了我国可持续发展的理念及战略部署、上海城市概况以及推进可持续发展理念的目标指引；阐述了上海城市发展与可持续发展目标(SDGs)的契合性，包含解构“城市让生活更加美好”的理念与内涵，介绍“人民城市人民建”、聚焦“四大功能”、城市精细化管理等领域的实践理念和策略。同时《上海报告》将上海城市总体规划(2017-2035年)提出的三大分目标“创新之城”“人文之城”“生态之城”与SDGs目标相对应。结合上海实践，《上海报告》列举出SDGs 17个目标中的5和6项开展优先审查，自我审查上海在可持续发展目标上的发展程度。（[相关链接](#)）



图片来源：新华社

2021年11月12日，由共青团四川省委员会指导，共青团成都市委员会、成都轨道交通集团有限公司、未来设计师全国高校数字艺术设计大赛组委会主办，成都轨道城市投资集团有限公司承办的首届成都 TOD 青年设计大赛的获奖作品展在 TOD 城市智汇馆开展，集中展示了近 20 幅全国高校学子对成都 TOD 开发的积极思考和美好畅想作品。比赛以“青春智汇·TOD 筑梦蓉城”为主题，是全国首个以 TOD 为命题面向高校的设计大赛。[\(相关链接\)](#)



图片来源：界面新闻

2021年11月14日，第26届联合国气候变化大会（COP26）在英国格拉斯哥落下帷幕。近200个国家达成一份名为《格拉斯哥气候公约》的联合公报。缔约国也在本届气候大会上批准了一项有关《巴黎协定》中全球碳市场实施细则的内容。该条文涉及缔约国如何利用国际碳交易市场来减少各国碳排放。根据最新协议，国家之间的碳交易有了新的规则，一个国家的政府可通过资助另一个国家的温室气体减排项目来实现其排放目标。官员们预计这些规则将为国际碳交易市场奠定基础。作为世界上最大发展中国家，中国强化自主贡献目标，加快构建碳达峰、碳中和“1+N”政策体系，积极探索低碳发展新模式，为推动全球气候治理、应对气候变化作出了实实在在的贡献。

[\(相关链接\)](#)



图片来源：澎湃新闻

行业动态

轨道上的都市圈

2021年10月13日，市属国企深铁集团TOD品牌发布会举行。深铁集团TOD产城融合模式是依托国家铁路、城际铁路、城市轨道交通“三铁融合”的优势，链接大湾区、深圳核心区域和产业发展，高效整合联结产业链各环节核心要素，组局开发与城市发展主题和产业定位相匹配的城市功能、业态组合以及亮点项目，助力建设轨道上的城市和轨道上的都市圈。 [\(相关链接\)](#)

TOD 综合项目开发

2021年9月27日，成都轨道集团称2021年将在TOD项目内启动实施10000套保障性租赁住房，后续还将陆续启动实施更多保障性租赁住房项目。目前，双凤桥TOD项目作为首批次示范项目，已经被纳入保障性租赁住房建设计划。 [\(相关链接\)](#)

2021年9月30日，南通市城市轨道交通2号线一期工程幸福车辆段及平台建设工程(TOD)项目开工仪式在江苏南通举行。南通市城市轨道交通2号线一期工程幸福车辆段及平台建设工程位于崇川区幸福镇，项目总用地面积31.93万平方米，车辆段单体建筑面积9.24万平方米，两层上盖平台建筑面积31.09万平方米。由中铁四局与南通建工集团联合体承建的幸福车辆段01标主要包括两层上盖平台和10个单体。 [\(相关链接\)](#)

2021年10月22日，杭州市公共资源交易平台发布了《杭州市轨道交通四期TOD综合利用专项规划服务项目》招标公告。公告提到规划控制选址线路穿越地块约50个，预计用地面积为160公顷，2400亩，有139个站点周边用地，提出TOD集中开发利用的站点30-40

个，预计用地面积1200公顷，18000亩。另外，车辆段有9个，预计用地面积700公顷，10500亩。杭州地铁四期建设规划共12个项目，包含5个新建项目和7个延伸项目，总规模约244.8公里。公告明确划定了TOD发展重点区域，确定各站点TOD发展类型，以及各级各类TOD站点的空间布局。 [\(相关链接\)](#)

2021年10月28日，上海首个TOD商业综合体-天空之城商业案名发布会在上海举行。该项目建立于17号线徐盈路站地铁上盖、由上海万科联合申通资产开发、总建筑面积约80万平方米，内含约10万方集合商业、虹桥总部办公、五期住宅小区、长租公寓、幼儿园以及河滨公园等多种业态。这个项目也将会是国内首个TOD商业综合体。 [\(相关链接\)](#)

2021年11月15日，佛山市城市轨道交通2号线一期工程所含土建、装修、轨道、设备安装等工作已基本完成，设计使用功能已基本具备，全线车站及轨行区、停车场、车辆段(库区)已‘三权(临时)移交’运营，于2021年8月18日开展试运行。佛山地铁2号线一期工程全长32.4公里，途经广佛两市4区，起点为佛山南庄，终点为广州南站。其主要包括17个车站，包括地下14座，高架3座，其中换乘站10座。 [\(相关链接\)](#)

交通枢纽综合开发

2021年10月8日上午，四川省2021年第四季度重大项目集中开工，巴中东站TOD项目是本次集中开工的重点项目之一。巴中东站TOD项目总投资100亿元，建设年限为2021年至2031年。该项目立足于“川陕新枢纽，秦巴会客厅”的发展定位和产站城一体化的理念来规划建设，是四川省首个高铁TOD项目。项目以巴中东站为心，对周边1500亩土地进行综合开发。建成后，站点周边将集聚人口10万人以上，新增就业岗位2万个以上。[\(相关链接\)](#)

2021年11月11日，福田区岗厦北综合交通枢纽工程土建部分预计年底收尾，全部项目预计将于明年正式投入使用。岗厦北综合交通枢纽工程是地铁2号线、10号线、14号线、11号线的四线换乘交通枢纽，也是国内目前最大的轨道交通单体工程。除了四线换乘以外，岗厦北枢纽作为一座超级地下工程，在建设之初就同步进行地下空间开发，配套建设公交首末站和出租车接驳站。枢纽沿深南大道和彩田路的地下延伸，与周边地下空间互联互通，构建布局合理、换乘便捷的交通系统。

[\(相关链接 1\)](#)，[\(相关链接 2\)](#)

2021年11月15日，深圳东部最大综合交通枢纽——大运综合交通枢纽换乘交通核全面进入主体结构施工阶段，将于2022年建成投入使用。未来，该枢纽衔接地铁3、14、16号线及深大城际四线。深圳大运枢纽位于龙岗区现状荷风路以南、龙岗大道以西、规划桂坪路以东及规划荷新路以北围合起来的地块，是一个集地铁、城际、公交以及各类接驳设施为一体的大型综合交通枢纽，占地面积约6万平方米，规划建筑面积17.32万平方米。

[\(相关链接\)](#)

TOD 小镇综合开发

2021年10月9日，申通地铁集团与上海市崇明区长兴岛开发办就崇明线和地铁小镇等相关工作开展座谈，并签订崇明线长兴岛站TOD项目合作框架协议。上海轨道交通崇明线长兴岛TOD项目位于长兴岛核心区域，紧临轨道交通站点。[\(相关链接\)](#)

2021年11月10日，佛山市顺德区十七届人大一次会议开幕，顺德区代理区长区柱明作政府工作报告。报告提出，顺德将构建“内联外通”立体交通体系，全面融入大湾区“1小时交通圈”。具体措施包括推动佛山地铁11号线尽快开工建设，积极推进肇顺南城际、南沙港铁路等重点项目；研究接入更多广州轨道线路，强化与深中通道、狮子洋通道等互联互通；加快镇、村道路升级改造，打通一批断头路，改造一批拥堵节点，实现各镇（街道）快速联通。

[\(相关链接\)](#)

碳中和与绿色金融

2021年11月19日，中国银行和招商银行作为主承销商的“国家电力投资集团有限公司2021年度新能源4号第一期绿色定向资产支持商业票据（碳中和债）”在银行间市场成功发行。产品规模84.34亿元，AAA评级，预计到期日为2022年2月17日，发行利率为2.65%。碳中和项目要求底层基础资产涉及以下类别，比如（1）清洁能源类项目，包括光伏、风电及水电等项目；（2）清洁交通类项目，包括城市轨道交通、电气化货运铁路和电动公交车辆替换等项目；（3）可持续建筑类项目，包括绿色建筑、超低能耗建筑及既有建筑节能改造等项目；和其他具有碳减排效益的项目。

[\(相关链接\)](#)

政策更新

行业规范

2021年9月30日，国家发展改革委等23部门印发的《关于推进儿童友好城市建设的指导意见》（发改社会〔2021〕1380号，以下简称《指导意见》）。《指导意见》表明，各地区要推进儿童友好理念融入城市规划建设。制定城市各类儿童友好空间与设施规划建设标准，完善城市功能布局，优化公共空间设计，推进城市建设适应儿童身心发展，满足儿童服务和活动需求。同时，在交通建设中，各地区要完善慢行交通体系，加强人行道、自行车道规划建设，优化校园周边步行线路规划和人行设施，保障儿童出行安全。加快完善城市公共交通场站、过街无障碍设施。加强交通安全教育，增强儿童安全出行能力。 [\(相关链接\)](#)

“十四五”交通专项规划

2021年9月20日，江苏省人民政府办公厅印发《江苏省“十四五”铁路发展暨中长期路网布局规划》的通知。此《规划》的总体目标是，到2035年，全面建成“轨道上的江苏”，基本实现县（市）高铁通达，建成对外高效联通、地市快速通达、县域基本覆盖、枢纽衔接顺畅的现代化铁路网，形成“4321交通圈”（南京至国家主要城市群4小时通达、周边城市群3小时通达，各设区市之间2小时通达，都市圈1小时通勤）和“123快货物流圈”，即全国1000公里以内1日达、2000公里以内2日达、2000公里以上3日达）。 [\(相关链接\)](#)

2021年10月11日，广州市交通运输局正式印发《广州市交通运输“十四五”规划》。“十四五”期间，广州将推进交通运输行业碳达峰，助力国家中心城市和综合性门户城市建设上新水平，大力推动形成广佛全域同城化、广清一体化及穗莞联动发展格局，支持横琴、前海两个合作区建设，支撑粤港澳大湾区建成国际一流湾区和世界级城市群。

[\(相关链接\)](#)

2021年10月13日，福建省政府办公厅印发了《福建省“十四五”城乡基础设施建设专项规划》（闽政办〔2021〕52号，以下简称《规划》）。《规划》提出到“十四五”期末，基本建成“便捷、宜居、绿色、安全、智慧”的高质量城乡基础设施体系。福建省要重点打造福州都市圈、厦漳泉都市圈的快速通道体系。加快推进福州至长乐机场城际铁路（F1线），福州长乐机场、福厦高铁沿线枢纽的换乘接驳体系建设。续建福州第二轮轨道交通建设规划项目及其规划修编项目，启动建设福州第三轮轨道交通建设规划项目。完成福州南江滨东大道“微整治”，福州建设5处大型换乘停车场。《规划》列出了福建省“十四五”城乡基础设施建设重点项目名单，共计306项。其中城市（际）轨道交通有16个重大项目，投资2731亿元；交通设施有131项重大项目，总投资1548亿元。

[\(相关链接\)](#)

2021年10月18日，重庆市人民政府印发《重庆市综合交通运输“十四五”规划（2021—2025年）》。《规划》表示，到2035年，重庆市将全面建成“轨道上的都市区”，实现主城都市区“1日生活圈”“1小时通勤圈”。《规划》将重点推动主城都市区与市外境外和“两群”间互联互通、和主城都市区内部各区互联互通，从而积极推动主城都市区内枢纽间的衔接和运输服务均等共享。 [\(相关链接\)](#)

2021年10月25日，广州市黄埔区政府发布了《广州市黄埔区、广州开发区交通体系建设“十四五”专项规划（2021-2025年）》。

《规划》提及黄埔会继续推进40个、近期新推进79个主要交通项目。《规划》提出推动黄埔区、广州开发区自身城市的全方位高质量发展，融入大湾区“1小时生活圈”。《规划》的目标是在区域交通层面实现“603030”的目标，即60分钟可达大湾区的主要城市，30分钟可达白云机场、广州南站、广州东站等主要交通枢纽，30分钟可达广州市中心；优化居民出行方式结构，建成以轨道交通为骨干、公共汽（电）车为主体、出租车和自行车为补充的具有先进水平、人民满意的公共交通系统。（[相关链接](#)）

2021年11月25日，南京市委市政府发布《南京市“十四五”城乡建设规划》。《规划》计划到2025年，都市圈1小时通达实现度达80%，全市轨道交通运营总里程达到550公里以上；加快构建“15分钟”社区生活服务圈，营造全龄友好型社区空间；推进江北核心区、紫东核心区等重点片区地下空间综合开发，全市建设地下空间每年不少于400万平方米，新建地下综合管廊约60公里。（[相关链接](#)）

轨道交通发展

2021年9月28日，浙江省发展改革委发布《关于推动浙江省轨道交通健康可持续发展的意见》的通知。《意见》有五个主要内容：一、强化线网规划的统筹作用，建设规划的刚性约束和相关规划的同步实施；二、有序发展都市圈城际、市域（郊）铁路，适度发展城市轨道交通，充分利用既有铁路开行通勤列车；三、加强债务风险管控，落实项目资金来源，拓展资金筹措渠道，加大土地综合开发力度；四、规范建设规划调整，规范项目实施，明确变更流程；五、优化运输组织效率，提升运营服务水平，鼓励多元化运营。（[相关链接](#)）

2021年9月28日，《杭州市综合交通专项规划（2021—2035年）》（以下简称《规划》）获市政府批复。《规划》分总则、交通发展战略与策略、保障措施等14部分内容，规划范围涵盖杭州全市域，近期规划2021至2025年，远期为2026至2035年，远景展望至2050年。针对我市对外交通、城市交通、枢纽体系、公共交通、步行与非机动车交通、道路网络、停车系统、旅游交通、智慧交通及近期建设等重要方面均有具体表述。（[相关链接](#)）

2021年9月30日，北京市规划和自然资源委员会印发《北京城市副中心站综合交通枢纽工程消防设计导则》（以下简称《导则》）。

《导则》适用于副中心枢纽中地下空间及其附属或延伸的地面空间的消防设计及其审查。通过创新理念和方法，《导则》针对副中心站综合交通枢纽在实现“站城一体化”功能中，因空间融合、连通和功能综合所带来的消防技术问题，提出有效的解决措施，并为顺利推进工程设计、审查、施工等工作提供了指导和依据。

（[相关链接](#)）

2021年10月22日，杭州市针对轨道交通TOD拟打造出台的“纲领性”文件——《杭州市轨道交通TOD综合利用专项规划》（草案），10月21日起正式公示。根据公示的规划草案，此次规划范围覆盖杭州全域，包括上城区、拱墅区、西湖区、滨江区、萧山区、余杭区、临平区、钱塘区、临安区、富阳区、桐庐县、建德市、淳安县。结合杭州市轨道建设情况和轨道线网规划，本次TOD专项规划分为近、中、远期，其中近期规划至2023年；中期至2026年，远期至2035年。杭州将在2035年地铁规划线路基础上，分6大片区，21个集中片区，打造30-40个TOD项目。

（[相关链接](#)）

2021年12月9日，北京市规划自然资源委网站对《北京市轨道交通线网规划（2020年-2035年）》启动公示，听取公众意见，公示期限30天。规划草案提出，北京市将围绕服务“四个中心”¹的功能建设、促进城市高质量发展和以人民为中心这三个方面综合构建线网。规划线网总规模约2673公里，其中包括区域快线1095公里和城市轨道交通1578公里。《规划》提出要提高北京市的轨道出行比例，全市绿色出行占比80%以上，中心城区和城市副中心的轨道交通占比27%以上。放射廊道轨道交通出行比例占40%以上。（[相关链接](#)）

城乡规划和建设

2021年10月21日，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于推动城乡建设绿色发展的意见》（以下简称《意见》）。《意见》提出，要通过推进城乡建设一体化发展、转变城乡建设发展方式、提出创新的工作方法和加强组织实施，实现到2025年，城乡建设绿色发展体制机制和政策体系基本建立，建设方式绿色转型成效显著，推进碳减排，城市整体性、系统性、生长性增强，“城市病”问题缓解，城乡生态环境质量整体改善，城乡发展质量和资源环境承载能力明显提升，综合治理能力显著提高，绿色生活方式普遍推广。到2035年，城乡建设全面实现绿色发展，碳减排水平快速提升，城市和乡村品质全面提升，人居环境更加美好，城乡建设领域治理体系和治理能力基本实现现代化。

（[相关链接](#)）

2021年11月26日，国务院印发《关于支持北京城市副中心高质量发展的意见》（以下简称《意见》）。《意见》围绕六个方面部署了重点任务，一是坚持创新驱动，打造北京发展新高地；二是推进功能疏解，开创一体化发展新局面；三是强化规划管理，创建新时代城市建设发展典范；四是加强环境治理，建设国家绿色发展示范区；五是对标国际规则，搭建更高水平开放新平台；六是加大改革力度，增强发展动力活力。其中《意见》提到要在城市副中心构建便捷高效现代交通体系。建设以轨道交通为骨干、公共交通为主导的便捷智能综合交通系统。（[相关链接](#)）

11月29日，四川省政府正式印发《成都都市圈发展规划》（以下简称《规划》）。其中，《规划》提出要把成都打造成轨道上的都市圈。统筹布局以成都为中心枢纽的多层次轨道交通网络，推动干线铁路、城际铁路、市域（郊）铁路和城市轨道交通“四网融合”，构建轨道交通一小时通勤圈；加快推进成都铁路枢纽环线改造，充分利用既有铁路富余能力开行市域（郊）列车，推进市域（郊）铁路有序发展。探索以轨道交通方式合理衔接德眉资毗邻城镇，构建以成都站、成都东站、天府站、简州站、德阳北站、眉山北站、资阳北站等为核心节点，多种轨道交通方式有机衔接的成都都市圈轨道通勤网络。

（[相关链接](#)）

¹ “四个中心指的是政治中心、文化中心、国际交往中心、科技创新中心。”

碳中和与碳达峰

2021年10月26日，国务院印发《2030年前碳达峰行动方案》。方案部署了十项重点任务，要求将碳达峰贯穿于经济社会发展全过程和各方面，重点实施能源绿色低碳转型行动、节能降碳增效行动、工业领域碳达峰行动、城乡建设碳达峰行动、交通运输绿色低碳行动、循环经济助力降碳行动、绿色低碳科技创新行动、碳汇能力巩固提升行动、绿色低碳全民行动、以及各地区梯次有序碳达峰行动。《行动方案》提出到2025年，非化石能源消费比重达到20%左右，单位国内生产总值能源消耗比2020年下降13.5%，单位国内生产总值二氧化碳排放比2020年下降18%；到2030年，非化石能源消费比重达到25%左右，单位国内生产总值二氧化碳排放比2005年下降65%以上。

[\(相关链接\)](#)

土地综合开发

2021年11月19日，深圳市规划和自然资源局发布关于《深圳市地下空间资源利用规划（2020-2035年）（草案）》公示的通告，公示期限为15天。此《规划》目标为实现地下空间资源的高效率、高品质、系统性和可持续利用，以优化城市空间结构、完善城市空间功能、提升城市综合承载力，从而打造充满活力的立体城市全球典范。 [\(相关链接\)](#)

国土空间规划

2021年11月17日起，北京市规划和自然资源委员会组织开展北京市国土空间近期规划草案公示，广泛听取公众意见，公示期限30天。《北京市国土空间近期规划（2021年—2025年）》（草案）的主要功能是持续贯彻落实城市总体规划、衔接“十四五”规划和各类专项规划编制以及指导年度实施计划。

[\(相关链接\)](#)

2021年11月26日，南宁市自然资源局发布《南宁市国土空间总体规划（2021-2035年）》（以下简称《规划》）草案公示。公示时间为2021年11月26日至2021年12月25日，共30天。《规划》指出，未来南宁市中心以轨道交通1小时可达距离为半径划定1个都市生活圈（中心城区），服务人口800万~900万人；服务内容方面，实现基础教育、居家养老、基础诊疗设施100%覆盖城市社区。此外，以中小城市、重点镇为中心，以车行30分钟可达划定22个乡镇生活圈，一般镇则配套小学、托幼、文体室、医务室；中小城市、重点镇则有中学、文体科技场馆、养老服务中心。

[\(相关链接\)](#)

专题讨论

TOD 原则与城市韧性



1. 简介

2021年7月，极端暴雨引发的洪涝灾害同时在中国河南和欧洲西部发生。创纪录的持续性强降雨造成了巨大的人员伤亡和财产损失。中国气象局发布的《中国气候变化蓝皮书（2021）》指出，郑州特大暴雨和欧洲严重洪涝并非个例，在全球气候变暖的背景下，极端天气和气候的风险进一步加剧，城市基础设施正在面临更大的、来自于极端事件的压力。

因此，城市发展如何增强韧性，在气候变化和自然灾害的冲击下保持正常运转，成为了亟待研究的重要课题。而 TOD 作为一种大规模建造和开发易受城市内涝影响设施的发展方式，如地下交通枢纽和地下联通空间等，更加需要在紧凑、便捷和高密度的建成环境中，融合韧性城市的要求以应对灾害风险。本期，我们对城市韧性概念和城市脆弱空间的自然灾害风险评估与防灾措施进行介绍和解析，希望为 TOD 原则应对气候变化和进行灾害风险管理提供启示。

2. 城市韧性

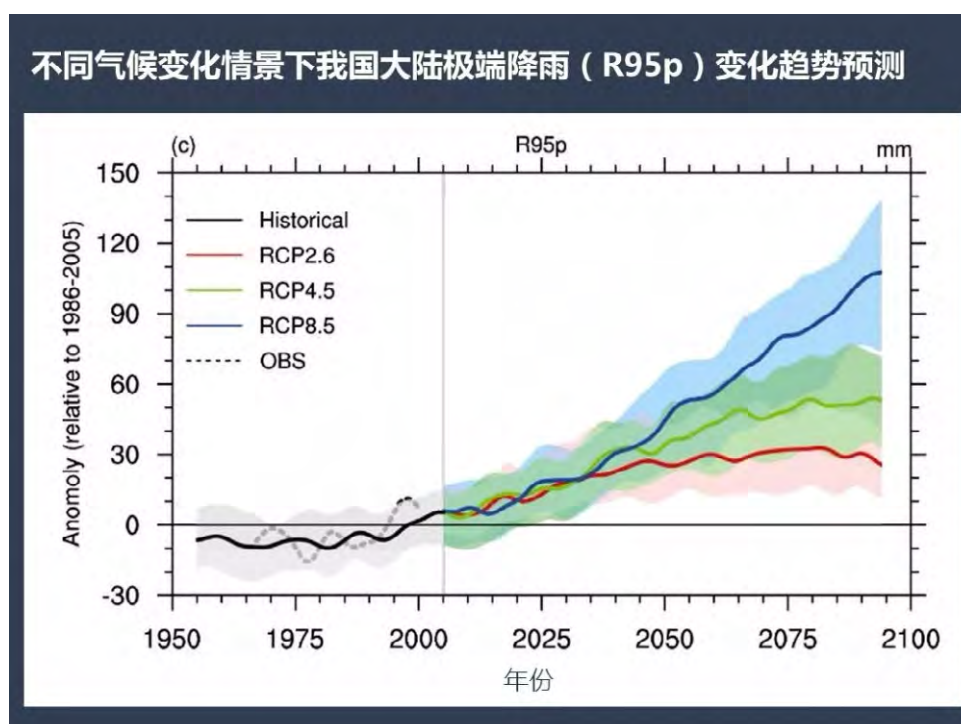
2016年，第三届联合国住房与可持续城市发展大会（人居III）将倡导“城市的生态与韧性”作为新城市议程的核心内容之一。城市韧性的核心特征包括：多样性，城市系统通过功能不同的组成部分，形成抵御多种威胁的能力；冗余性，通过多重备份增加城市系统的可靠性；鲁棒性，提高城市对抗和应对外部冲击的能力；恢复力，城市建成环境具有可逆性和还原性，在承受冲击之后可以较好的恢复自身的功能。

城市规划领域也在吸收城市韧性的概念。韧性城市规划的理念和策略被广泛地应用于气候变化应对和灾害风险管理等领域。它强调在提高系统自身抵御能力的同时，全面增强其适应性和创新性，从而在中长期提升城市系统的整体韧性。同时，韧性城市规划更注重通过软硬件相互结合、各部门相互协调，构建多级联动的综合管理平台和多元参与的社会共治模式，进而弥补单个系统各自为营的短板和不足。

由于韧性城市规划所需要面对的灾害风险多样，包括洪水、干旱、高温、地震等，其发生的频率及强度将不断增加，了解城市系统面对这些变化的敏感性和脆弱性变得尤为重要。

3. 城市轨道面对城市内涝的灾害风险管理

政府间气候变化专业委员会（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）针对极端气候变化的专门报告（IPCCSREX, 2012）指出，由于人类活动对于全球气温上升的影响不断增强，干旱、暴雨等极端气候现象将在全球变的更为频繁。国家气候中心联合中国气象科学研究院在 2015 年的研究认为，至本世纪末，我国大陆极端降雨（R95p）与过去（1986-2005 年）相比，其发生频率和强度将显著增加。



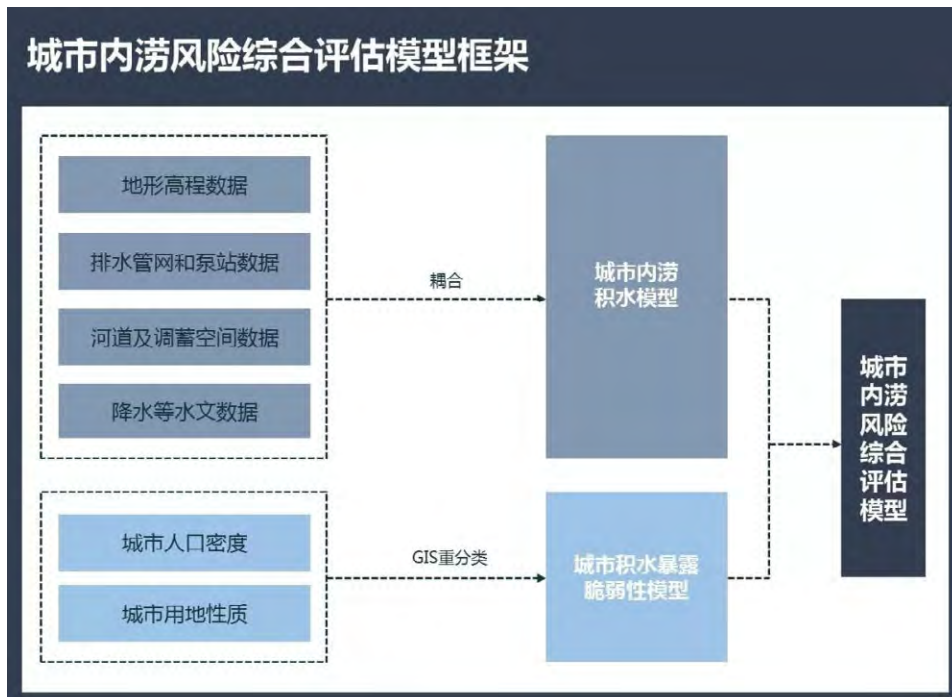
我国大陆中长期极端降雨变化趋势预测

图片来源: Ying et al. (2015). Change in extreme climate events over China based on CMIP5. *Atmospheric and Oceanic Science Letters*, 8(4), 185-192.

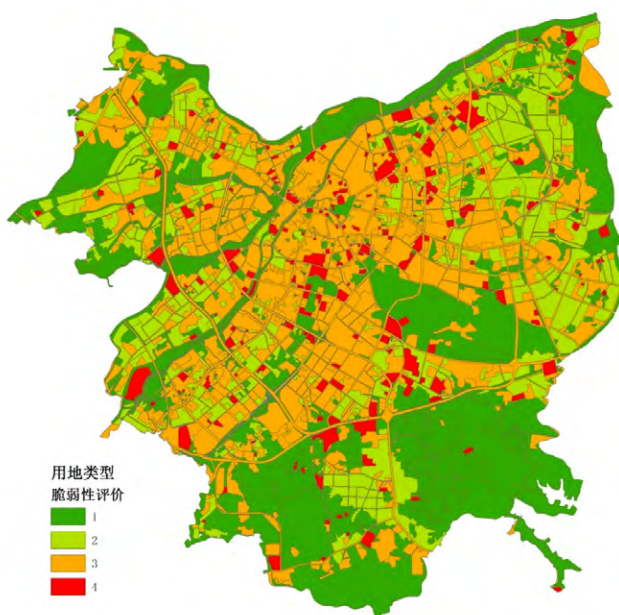
但从技术经济角度看，城市管理者无法通过不断增加投资，建设规模巨大的工程设施来抵御发生概率较低的自然灾害。这种做法不符合韧性城市防灾理念。对于超过设计标准的自然灾害实施风险评估，提前发布灾害预警，辅助防灾决策，引导市民高效避灾，是国际上较为倡导的做法。

城市内涝风险综合评估模型

城市内涝防灾减灾的第一步，是借助城市内涝风险综合评估模型，基于地理信息系统，对城市建成区的内涝风险进行模拟和评估。城市内涝风险综合评估模型分为两部分。首先，模型利用人口密度和建设用地类型模拟城市的积水暴露脆弱性；其次，利用水文模型，计算内涝积水范围、深度、时间等致灾因子数据。模型结果由脆弱性和内涝空间分布的耦合叠加得出，可以准确地识别内涝风险，并评估其对基础设施和使用者的危险程度，有效指导轨道站点和线路的防灾减灾工作。



城市内涝风险综合评估模型框架
图片来源：中规院深圳分院基础设施研究中心



东莞中心城区城市用地类型脆弱性分级
注：脆弱性数值越高，代表此区域受内涝影响越大
图片来源：中规院深圳分院基础设施研究中心

轨道交通防涝法规和措施

除对城市内涝灾害的预测预警外，随着近年来灾害发生频率和强度在不断提升，城市轨道交通还需要通过政策法规和运营中的防汛措施来保障设施和人员的安全。据不完全统计，近 10 年我国内地 11 个城市共发生 19 起地铁车站或线路雨水倒灌事件。2016 年、2020 年、2021 年是地铁浸水事件高发年，夏季 6 月、7 月是高峰期（79%）。19 起事件当天平均 6 小时降雨量 90.6mm，平均 24 小时降雨量 133.4mm，平均降雨等级达到大暴雨以上。强降雨导致雨水由车站出入口倒灌，冲垮车辆基地挡水墙、车站未开通出入口封堵和站外基坑护壁，涌入正线或车站。10 起事件影响稍轻，多采取紧急封闭出入口或车站，地铁正常运营或越站运营；4 起事件轨行区浸水，导致区间停运或变更始终站；3 起事件影响严重，导致全网或多条线路停运。

城市	时间	线路或车站	事件影响	6小时降水量 (mm)	24小时降水量 (mm)
北京	2011.6.23	陶然亭站	D口封闭，正常运营	70.1	80.3
	2012.7.21	9条线路、12个站口	9条线路进水、12个站口临时封闭，机场线部分区间停运	80	160.3
	2021.7.18	金安桥站	车站封闭，6号线、S1线起始终站变更	64.3	75.6
广州	2010.4.22	杨箕站	部分出入口封闭，正常运营	73.9	73.9
	2016.5.10	长湴站	C出口封闭，正常运营	49	90.3
	2020.5.22	官湖站、新沙站等	全线停运	204.1	219.5
	2021.7.30	神舟路站	21号线区间停运	25	25.2
深圳	2017.6.13	车公庙站	车站封闭，越站通过	99	131.3
成都	2011.7.3	天府广场站	无法通行设围栏	30	61.7
	2018.6.28	广福站	车站临时关闭，列车越站通过	65	65.1
武汉	2016.7.6	中南路、武昌火车站、梅苑小区站	车站临时关闭，列车越站通过	118	188.7
南京	2015.6.27	秣周东路站	3、4号口封闭，正常运营	75	144.7
	2016.7.7	明发广场站	1号线失电清客，分段运行；3号线越站通过	60	68.1
西安	2016.7.24	小寨站	车站关闭，列车越站通过	46	50.3
	2016.6.7	半坡站	车站关闭，列车越站通过	15	23.9
郑州	2021.7.20	全网	全网停运，5号线14人遇难	374.3	624.1
长沙	2020.5.15	烈士公园东站（试运行）	车站及轨行区进水	20.4	73
青岛	2020.7.23	井冈山路站	车站及轨行区进水，部分区间停运	147.2	173.8
南宁	2016.6.3	东段百花岭站（在建）	站内进水	105	205.2

我国地铁浸水事件和当天降雨量

注：地铁浸水事件综合新闻媒体网站，当天降雨量引用 NOAA 全球气候历史数据

图片来源：深圳市城市交通规划设计研究中心

针对日益紧张的防汛安全形势和城市内涝治理对多部门协调、多级联动的管理要求，国家各部委近年来颁布多项法规以应对相关风险。

国务院办公厅

2021年4月份发布《关于加强城市内涝治理的实施意见》，明确到2025年各城市基本形成排水防涝工程体系，雨停后能及时排干积水，严重易涝积水点全面消除。

国务院安委会

2020年印发《国家安全发展示范城市建设指导手册》，要求源头治理，形成“多规合一”的空间规划，编制应急体系、综合防灾减灾、排水防涝等专项规划，城乡规划布局、设计、建设、运营实行重大安全风险“一票否决”。

国家发改委

2021年7月份发布《关于加强城市重要基础设施安全防护工作的紧急通知》，要求立即全面排查灾害隐患，建立风险台账、易涝风险图，并针对防控，按最严酷极端天气完善应急预案。如遇极端天气或非常情况，坚决即时启动最高等级响应。

交通部

2021年4月、6月接连发布隐患排查和交通行业安全度汛通知，要求以防为主、避险为要，遇强降雨等及时停工停产停运。督促城轨运营企业做好防汛物资储备，对低洼段等重点区域针对性排查治理，严防积水倒灌事件发生。

住建部

加强城市源头控制体系、排水系统体系和内涝防治体系建设，新修编《海绵城市建设评价标准》、《室外排水设计标准》和《城镇内涝防治技术规范》，要求超大、特大和大城市内涝防治设计重现期分别为100年、50-100年和30-50年。

各地因地制宜政策，单一防护转向综合治理

除国家层面的政策法规外，各省市也因地制宜，在城市安全和隐患整治、防汛防涝和排水改善、突发事件应急预案等方面，施行多项法规要求，并在地铁运营中强调排查风险隐患、落实防汛预案、提前准备应急物资、设立预警监测信息系统，确保地铁运营安全。

北京市

源头综合治理、注重应急实战思维。

城市安全方面，实施源头治理、基础提升、精细监管三项行动，建立风险分级管控和隐患排查预防双重体系。防汛防涝方面，综合治理问题突出片区、完善城区抢险基点布局，目标 2025 年重点道路小时降雨 65mm 不积水，其他道路小时降雨 54mm 不积水。2021 年新修订《总体应急预案》，更突出预防为主，风险管理和实战思维。7 月 27 日，北京市提出赋予地铁基层一线相应处置权限，遇突发情况必要时果断停工停课、地铁封闭。

上海市

安全风险评估，分级分类过程管控。

要求实行轨道交通第三方安全评估制度，鼓励公众群防群治。2021 年 4 月份发布《城市安全风险防控意见》，明确 2025 年基本形成城市安全风险防控格局，安全风险评估 3 年 1 次，一般风险信息每年更新，推动轨道交通和大型枢纽安全风险评估。8 月份发布相关规划，要求推进排水监管平台和海绵城市建设，针对轨道重大风险情形，加强分类分级全过程管控，细化不同场景应急方案。

大湾区

强化规划支撑，科技支撑靶向预警。

广东省 2020 年明确了跨市线路应急联动机制，要求涉及运营安全设施用地纳入国土空间详细规划。深圳市从强化规划准入、优化设施布局、风险动态评估、科技智能支撑、群防群治和大湾区一体化方面重点发力，目标 2025 年安全核心指标达国际一流水平。广州市对城市污水雨水节点的运行数据物联监控，实现清疏养护点靶向预警。2021 年 8 月 4 日，广东省要求地铁运营单位分区分类制定站点、区间、全线、全网停运标准，科学设置地铁停运决定权。

天津市

提高排水标准，建设全覆盖监测网。

2021 年 5 月份发布《排水专项规划》和《应急管理“十四五”规划》，明确到 2025 年核心区全面消除小于 1 年一遇排水标准区域，3~5 年一遇排水标准区域提升至 58%；要求建设突发事件预警、气象监测、防涝管理全覆盖监测网络，开展自然灾害综合风险普查评估，编制风险防治区划图等。

成都市

安全综合整治，提升应急处置能力。

2021年4月份印发《交通行业安全整治方案》，要求建立日常安防管理和隐患排查制度，利用GPS强化车辆动态监控。8月24日发布加强地下综合管廊防汛通知，要求开展隐患排查整治和易渗水漏水点专项治理，提升汛期灾害防御和应急处置能力。

武汉市

提升防汛能级，灾害天气规范应对。

2021年7月份印发《提升城市能级实施方案》，通过优化水系调度，提升防洪标准，建设海绵城市，2025年三级以上河道防洪率达95%，排涝能力总体达20年一遇，基本消除中心城区顽固渍水点。8月23日印发《灾害性天气应对规则》，对灾害预警、应急处置、事后恢复、支持保障明确规范，明确地铁遇险可先停运再报告。

重庆市

设施全面监管，应急准军事化管理。

2019年《城轨安全运行实施意见》要求建立智能管理系统，对运营关键设施全面监管，定期开展运营安全第三方评估。2021年自然灾害防治工要点要求推进易涝区治理，将预报系统分辨率提高到3公里，探索应急系统准军事化管理。

南京市

建立评估制度，构建安全防控机制。

南京市2018年印发《保障城轨安全运行意见》，要求建立运营安全第三方评估制度，运营10年内线路5年评估一次，运营超10年线路3年评估一次。2019年《城市安全发展实施意见》要求地铁运营单位构建技术支撑、智能管控、专业保障安全防控机制。

杭州市

消除内涝现象，注重枢纽应急联防。

2020年修编《城轨运营突发事件应急预案》和《综合交通枢纽安全管理办法》，注重城轨、综合枢纽各单位间应急协调。2021年5月份《浙江省城市内涝治理“十四五”规划》发布，要求2025年基本消除严重城市内涝现象，杭州中心城区有效应对50年一遇暴雨。

4. 结语

在全球气候变暖的背景下，极端天气和气候的风险进一步加剧。在可预见的未来，我国将面临极端降雨的持续威胁，严重城市内涝发生的频率和强度将显著增加，城市基础设施正在面临更大的、来自于极端事件的压力。TOD 实践大规模建造和开发地下交通枢纽和地下空间，客观上增加了基础设施受到城市内涝侵害的可能。因此，如何结合韧性城市概念，评估城市内涝的风险等级，完善灾害预警系统，并提高防灾减灾能力，成为城市运营者必须面对的重要课题。

本期案例分享介绍了城市内涝风险评估模型研究，和东京地铁整合地下空间、地表环境和气象条件数据的综合预测、预警系统，并总结了近年来我国的地铁浸水事件，和国家各部委、各省市针对防汛安全颁布的一系列政策法规。希望本文可以为 TOD 实践中的自然灾害风险管理提供借鉴和帮助，使得我们的城市在变得高效、便捷的同时，也能增强韧性，在气候变化和自然灾害的冲击下保持正常运转。

5. 参考文献

[1] 《中国气候变化蓝皮书（2021）》发布 [\(相关链接\)](#)

[2] 韧性城市规划：国际样本和北京探索 [\(相关链接\)](#)

[3] 王成坤，黄纪萍，曾胜等。

基于积水特征和暴露脆弱性的城市内涝风险评估。中国给水排水，201935(5):125-130 [\(相关链接\)](#)

[4] Ying et al. (2015).

Change in extreme climate events over China based on CMIP5.

Atmospheric and Oceanic Science Letters, 8(4), 185-192. [\(相关链接\)](#)

[5] 面向韧性防灾管理的城市内涝风险综合评估模型 [\(相关链接\)](#)

[6] 全国强降雨增多增强，地铁防汛防涝措施大盘点 [\(相关链接\)](#)

TOD 相关活动预告

2021 第十五届轨道交通与城市国际峰会 (15th Annual City-Rail)

主题：“高质量发展：融合、安全、智慧、绿色”

2021 年 12 月 9-10 日，中国上海

[\(相关链接\)](#)

第四届中国国际铁路与城市轨道交通大会 (CIRC 2021)

2021 年 12 月 20-22 日，中国上海

[\(相关链接\)](#)

项目 经理：肖 媛 (yxiao@worldbank.org)
董文嫣 (wdong@worldbank.org)
总 编 辑：毛思汗 (smao@worldbank.org)
英文版编辑：张紫晴 (zzhang426@gwmail.gwu.edu)
排 版：徐 鹏 (ben_xp223@tongji.edu.cn)