

山西省“十四五”城镇生活污水处理及资源化利用发展规划

污水收集处理及资源化利用设施是城镇环境基础设施的核心组成，是深入打好污染防治攻坚战的重要抓手。深入推进全省城镇污水处理及资源化利用设施建设，全面提升污水处理及资源化利用水平，对于改善城镇人居环境、建设美丽山西具有重要意义。

为指导全省污水处理和资源化设施规划建设，提高我省污水处理及资源化利用水平，根据《“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》《“十四五”黄河流域城镇污水垃圾处理实施方案》《污泥无害化处理和资源化利用实施方案》《关于推进污水资源化利用的指导意见》要求，省发展改革委、省住建厅研究编制了《山西省“十四五”城镇生活污水处理及资源化利用发展规划》。规划范围包括全省城市、县城及建制镇。

一、现状形势

（一）发展成效

“十三五”期间，全省深入贯彻习近平生态文明思想，认真落实党中央、国务院决策部署，加大规划引导和政策支持力度，有序开展城市黑臭水体治理，推进污水处理设施提标扩容改造，强化生活污水收集管网配套建设改造，推动生活污水资源化利用及污泥无害化资源化处置，推

动污水处理厂规范化管理，城镇生活污水收集处理和资源化水平明显提升，圆满完成“十三五”规划目标任务。

1.城市黑臭水体治理和雨污分流取得明显成效。“十三五”期间，全省持续推动水资源保护、水污染防治、水环境改善、水生态修复，坚持不懈抓好综合整治，积极推进截污纳管、雨污水管道改造、雨污分流，大力实施城镇污水处理提质增效三年行动，加快污水收集处理设施建设，城市生活污水集中收集率稳步提升，设区城市建成区黑臭水体得到根治。截至 2020 年底，设区城市建成区实现黑臭水体 100%消除，县级市黑臭水体整治取得明显成效。

2.污水收集处理和资源化水平明显提升。截至 2020 年底，全省新敷设污水总管网 4951.92 公里，新增污水处理规模 119.95 万立方米/天，新建污泥处理处置规模 59.74 万吨/年，新增再生水回用规模 57.16 万立方米/天，城镇排水管网规模、污水处理能力、再生水利用量分别比 2015 年底同比增加 45.18%、34.06%和 196.54%，全省污水处理率、污泥无害化处理率、再生水利用率分别达到 98.79%、99.84%、24.47%，均超额完成“十三五”规划目标。设区城市建成区全部实现污水全收集、全处理，全部建成污泥处理处置中心并投入运行。

3.污水处理厂规范化管理水平不断提高。印发《山西省城镇污水处理厂运行监督管理办法》，明确了各级各部门和污水处理企业的责任义

务，建立健全了污水厂运行、监管等具体要求和处罚、问责等相关制度，强化了污水厂运行监督管理，运行效率和管理水平实现了显著提升。

（二）存在问题

当前，全省城镇污水收集处理及资源化利用还存在设施收集处理能力不足、污水及污泥资源化利用程度低、污水厂运营管理及维护水平相对落后等问题，实现高质量发展仍面临较大挑战。一是现有污水收集处理能力不足。污水处理厂水量负荷率偏高、污染物收集率偏低、雨污合流管网占比偏大以及污水处理厂整体呈现地域分布不均。二是污水及污泥资源化利用程度较低。再生水使用方向单一、再生水利用设施及管网短缺；污泥处置技术相对落后、污泥资源化利用率低；部分县城污水处理厂产生污泥的无害化处置方式主要以填埋为主，资源化利用率较低。三是设施运营管理及维护水平不高。污水处理厂缺乏专业化团队运营，管理经验不足，存在高能耗、低效能、运营落后等问题。

（三）发展形势

“十四五”时期是全省同步推进“两个转型”，全方位推动高质量发展的五年，是全面推动黄河流域生态保护和高质量发展，实现绿色发展，建设美丽山西的五年。“十四五”时期，必须以建设高质量城镇污水处理体系为主题，从增量建设为主转向系统提质增效与结构调整优化并重，提升存量、做优增量，系统推进城镇污水处理设施高质量建设和运维，提

高污水污染物收集水平和能力，扩大再生水利用范围和规模，多元化污泥处理处置方式，有效改善我省城镇水生态环境质量，不断提升人民群众的幸福感和获得感、安全感和安全感。

二、总体要求

（一）指导思想

坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻习近平生态文明思想和考察调研山西重要指示精神，完整、准确、全面贯彻新发展理念，深入落实省委同步推进“两个转型”的重大要求，按照全方位推动高质量发展的目标要求，全面推进黄河流域生态保护和高质量发展，以改善水生态环境质量为目标，以提升城镇污水收集处理效能为导向，以设施补短板强弱项为抓手，提高用水效率，改善水生态，保护水资源，提升水环境，加快形成布局合理、系统协调、安全高效、节能低碳的城镇污水收集处理及资源化利用新格局，促进水资源可持续利用和经济发展方式转变，满足人民群众日益增长的美好生活需要。

（二）基本原则

规划引领，优化布局。强化规划引领和指导，科学确定设施规模和布局，推进流域联动、区域协调、城乡统筹，建立和完善供需平衡、结

构合理、安全高效的污水处理、资源化利用、城市黑臭水体整治和内涝治理体系。

补齐短板，提高效能。加快补齐城镇污水收集处理、资源化利用和污泥处置设施短板，推进城镇污水管网全覆盖，提升设施处理能力。推广厂网一体、泥水并重、建管并举，提升运行管理水平，实现设施稳定可靠运行，提升设施整体效能。

因地制宜，分类施策。充分结合当地水资源禀赋、水环境承载力、发展需求和经济技术水平等因素，科学制定设施能力目标。优择经济适用、节能低碳工艺路线，分区分类建设污水处理及资源化利用设施。

政府主导，市场运作。发挥市场配置资源的决定性作用和更好发挥政府作用，明确责任主体，强化标准约束，严格监管考核。完善价格机制，加大财政投入，吸引社会资本，形成可持续的建设经营模式。

（三）发展目标

——到 2025 年，全省城市和县城基本消除污水收集管网空白区，设市城市生活污水集中收集率（以污染物水质负荷统计）力争达到 70% 以上，城市和县城污水处理能力基本满足经济社会发展需要，县城污水处理率达到 95% 以上；全省新增污水管道 2500 公里，老旧管网改造 800 公里，新增污水处理能力 66 万立方米/日。全省再生水利用率达到

25%以上，黄河流域城市力争达到 30%；再生水设施规模达到 110 万立方米/天。城市和县城污泥无害化、资源化利用水平进一步提升，污泥产量大的县（市）全部建设污泥处置设施。黄河流域地区建制镇污水收集处理能力、污泥无害化处置水平明显提升。污水资源化利用政策体系 and 市场机制基本确立，经济效益明显提高。

——到 2035 年，城市生活污水收集管网基本全覆盖，城镇污水处理能力全覆盖，污水污泥资源化利用水平显著提升，城镇污水得到安全高效处理，形成系统、安全、环保、经济的污水资源化利用格局，全民共享绿色、生态、安全的城镇水生态环境。

专栏 1：“十四五”全省城市（县城）污水处理及资源化利用目标

类别	指标	对象	单位	指标值
污水	污水集中收集率	城市	%	70
	污水处理率	县城	%	95
污泥	污泥填埋率	设区城市	%	0
	污泥无害化处置率	全省	%	95
再生水	再生水利用率	全省	%	25
		黄河流域城市	%	30

备注：城市生活污水集中收集率 = $\frac{\text{建成区以集中式+分布式污水处理设施收集的生活污染物量}}{\text{生活污染物排放总量}} \times 100\%$ 。

$$\text{污水集中收集率} = \frac{\text{污水厂进水 BOD 浓度 (mg/L)} \times \text{处理水量 (m}^3/\text{年)}}{45 \text{ g/人} \cdot d \times 365 \text{ d}}$$

污泥无害化处置率：污泥无害化处理量/污泥产生量×100%。

生水利用率：再生水利用量/污水处理厂处理量×100%。

黄河流域县市：指黄河干支流流经的县（市、区）行政区，共包含 11 市 86 县（市、区）。

三、主要任务

（一）补齐污水管网设施短板

1.开展污水管网排查整治

推动持续排查污水管网、雨污合流制管网等设施功能及运行状况、错接混接漏接、用户接入情况等，摸清污水管网家底和污水收集设施问题。对分流制排水系统周期性开展错接混接漏接、易造成城市内涝问题管网检查，推进管网病害诊断与修复与改造，强化污水收集管网外来水

入渗入流、倒灌排查治理。依托地理信息系统（GIS）等建立并落实周期性检测评估制度，形成长效机制和费用保障机制。推动各市开展内部污水管网排查整治。到 2025 年，设区城市推动建成动态更新的管网地理信息系统（GIS）。

2.加快推进老旧管网改造

积极开展老旧破损和易造成积水内涝的污水管网诊断修复更新，重点推进材质落后、使用年限较长、运行环境存在安全隐患、不符合相关标准的污水老化管道，以及平口混凝土、无钢筋的素混凝土管道，存在混错接等问题的管道的修复更新，全面提升污水收集效能。到 2025 年，全省设区城市污水管网老化更新改造基本完成。

3.全面完成雨污分流改造

全省范围内所有新建污水收集管网实现雨污分流。因地制宜实施雨污分流改造，制定排水管网雨污分流改造攻坚行动方案，系统推进干管雨污分流改造，确保改造一段、分流一段；确实不具备条件的地区可通过源头改造、溢流口改造、截流井改造、破损修补、管材更换、增设调蓄设施等工程措施，降低合流制管道溢流频次。稳步推进庭院管网雨污分流改造，优先实施居住社区、企事业单位等源头排水管网改造。开展雨污合流制管网诊断修复更新，循序推进管网错接混接漏接改造。到

2025年，全省设区城市市政排水管网雨污分流改造和雨污管网混错接改造基本完成。

4.加强控制合流管网污染

推动在完成片区管网排查修复改造的前提下，实施合流制溢流污水快速净化设施建设，高效去除可沉积颗粒物和漂浮物，有效削减城市水污染物总量，促进水环境质量长效保持。支持城镇排水与污水处理系统配套建设污水调蓄池，控制初期雨水污染，减少合流制管网污水溢流排放。对于现有污水处理能力不足的地区，支持优先开展污水处理设施建设。设施正式投入运行前，利用已建构筑物在汛期进行污水调蓄或应急处理。

5.基本消除污水管网空白区域

新建污水集中处理设施必须同步合理规划建设服务片区的污水收集管网，改变“重厂轻网”的建设模式，统筹推行“厂网河（湖）”一体化的设施建设管理模式，提高污水收集能力。加快建立联通、联动、联调的污水收集管网运转体系，提高生活污水收集处理效能。加快推进城镇污水管网全覆盖，加大城镇污水收集管网建设力度，消除收集管网空白区，补齐污水收集支线管网和出户管“毛细血管”的连接建设，持续提高污水收集效能，提升城镇污水处理水量。推动新建居住社区同步规划、建设污水收集管网，强化支线管网和出户管的连接建设。到2024年，黄河

流域城市（县城）基本消除污水收集管网空白区；到 2025 年，全省城市和县城基本消除污水收集管网空白区，全省城市生活污水集中收集效能显著提高。

6.加强污水管网质量管控

加强管网建设全过程质量管控，做到管材耐用适用，管道基础托底，管道接口严密，沟槽回填密实，严密性检查规范。加快淘汰砖砌井，推广混凝土现浇或成品检查井，推广球墨铸铁管、承插橡胶圈接口钢筋混凝土管等管材。

专栏 2：“十四五”时期全省污水管网建设重点工程

污水管网排查工程。以黄河干流和汾河、沁河、涑水河、湫水河、三川河等沿线城市和县城为重点，全面排查污水管网、雨污合流制管网运行情况，合理对现有排水管网进行优化，结合城市内涝防治等要求，健全管网排水功能，依法有序建立管网地理信息系统，落实排水管网周期性检测评估制度。

雨污分流改造工程。到 2025 年，全省完成 3700 公里城镇雨污合流制管网改造，有效解决汛期城市积水内涝和污水溢流直排等问题。

污水管网建设改造工程。重点加快城中村、老旧城区、建制镇、城乡结合部和易地扶贫搬迁安置区的生活污水收集管网建设。结合老旧小

区和市政道路改造，推动支线管网和出户管的连接建设，实施混错接、漏接、老旧破损管网更新修复，补上“毛细血管”，全面提高污水收集效能。

污水调蓄池建设工程。根据排水体制、管网情况、溢流管下游水位高程和周围环境等综合考虑后确定调蓄池的数量与位置，可集中建设一个，也可以根据区域地形条件分散建设多个。

（二）强化污水处理设施弱项

1.提升污水设施处理能力

对城镇生活污水处理能力不足或已超过设计处理能力 **80%**的城市和县城，加快补齐处理能力缺口。鼓励设区城市污水处理设施建设规模适度超前。统筹规划、有序建设、稳步推进建制镇污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。充分考量城镇人口规模、自然和地理条件、空间布局和产业发展，以及污水收集管网建设和污水资源化利用需求，合理规划城镇污水处理厂布局。到 **2024** 年，黄河干流沿线及汾河流域各市县率先完成设施新建扩容，黄河干流沿线城市实现生活污水集中处理能力全覆盖。到 **2025** 年，全省需新建扩容的城镇生活污水处理设施全部完成。

2.推进污水处理厂提质增效

推动现有进水生化需氧量浓度低于 100mg/L 的城镇污水处理厂，围绕服务片区管网开展“一厂一策”系统化整治。推动建制镇因地制宜采取就近集中联建、城旁接管等方式建设污水处理设施，推广“生物+生态”污水处理技术。结合城市组团式发展，鼓励采用分布与集中相结合的方式，对人口少、相对分散，以及短期内集中处理设施难以覆盖的地区，因地制宜推行污水处理厂采取分散化、小型化、地理式建设模式，鼓励采用先进污水处理工艺，提升处理能力和水平，降低运营能耗和管理成本。加快推动靠近居民区 and 环境敏感区的污水处理厂建设除臭设施并保证除臭效果。大力提高污水处理厂信息化、自动化和智能化管理水平，确保出水水质长期稳定达标。

专栏 3：“十四五”时期全省污水处理设施建设重点工程

污水处理设施扩容工程。全面加强城镇污水处理设施扩容建设，增加污水处理设施规模。在实现日常污水全收集全处理的基础上，设施运行负荷率常态化做到“八分饱，有余量”，为汛期污水全收集留出处理余量。

污水处理设施提质增效工程。现有进水生化需氧量浓度低于 100mg/L 的城镇污水处理厂，应尽快开展“一厂一策”系统化整治。

（三）加强再生利用设施建设

1.系统推进城镇生活污水资源化利用

按照工业生产、生态（景观）用水、城市杂用、农田灌溉等用水现状及未来需求，实施以需定供、分质用水。推动以现有城镇污水处理厂为基础，合理布局再生水利用基础设施。严格执行国家规定水质标准，在推广再生水用于工业生产、城市景观水体和市政杂用的基础上，通过逐段补水的方式将再生水作为河湖湿地生态来水。鼓励具备条件的地区采用分散式、小型化处理回用设施，对市政管网未覆盖的住宅小区、学校、企事业单位的生活污水进行达标处理后实现就近回用。

2.推动建设一批再生水利用试点示范

以城镇生活污水资源化利用为突破口，以工业利用、生态（景观）补水、城市杂用、农田灌溉为主要途径，加强统筹协调，完善政策措施，开展试点示范，推进我省污水资源化利用实现高质量发展。结合现有污水处理设施提标升级扩能改造，系统规划城镇污水再生利用设施。探索建设污水资源化利用示范城市，规划建设配套基础设施，推动分质、分对象用水，实现再生水规模化利用。示范建设资源能源标杆再生水厂，开展物质能源回收利用。鼓励从污水中提取氮磷等物质，推广污水源热泵技术，推动减污降碳协同增效，助力实现碳达峰碳中和。鼓励重点排污口下游、河流入湖口、支流入干流处，因地制宜实施区域再生水循环利用工程。支持新建城区提前规划布局再生水管网，有序开展建设。

专栏 4：“十四五”时期全省污水资源化利用重点工程

污水收集及资源化利用设施建设工程。根据工业生产、生态（景观）用水、城市杂用、农田灌溉等实际需要，以现有城镇污水处理厂处理水量为基础，推进再生水资源化利用设施和管网建设。新建城区因地制宜提前规划布局再生水管网，有序开展相关建设。积极推进污泥无害化资源化利用设施建设。

区域再生水循环利用工程。推动建设污染治理、生态修复、循环利用有机结合的综合治理体系。对处理达标后的尾水和微污染河水进一步自然生态净化，达到回用水质要求的再生水纳入区域水资源调配管理体系，用于区域内生态（景观）用水、工业生产和市政杂用。推动晋城市、运城市建设区域再生水循环利用试点，积极开展区域再生水循环利用试点示范工作。

污水资源化利用试点示范工程。因地制宜开展再生水利用、污泥资源化利用以及氮磷等物质提取和能量资源回收等试点示范。推动清徐县、代县、高平市建设再生水利用配置试点，开展污水资源化利用示范城市建设，规划建设配套基础设施，实现再生水规模化利用。通过试点示范总结成功经验，形成可复制可推广的污水资源化利用模式。创新污水资源化利用服务模式，鼓励第三方服务企业提供整体解决方案。建设资源能源标杆水厂，开展污水中能量物质回收试点。

（四）推进污泥处理技术创新

1. 深入推进污泥无害化处置

加快推动新建污水处理厂明确污泥处置途径，鼓励采用热水解、厌氧消化、好氧发酵、干化等方式进行无害化处理。鼓励采用污泥和餐厨、厨余废弃物共建处理设施方式，提升城市有机废弃物综合处置水平。推动协同处置污泥设施建设充分考虑当地现有污泥处置设施运行情况及工艺使用情况，限制未经脱水处理达标的污泥在垃圾填埋场填埋。加快压减污泥填埋量，到 2025 年，基本实现设区城市污泥零填埋。

2. 加快实现污泥资源化利用

鼓励在实现污泥稳定化、无害化处置前提下，稳步推进资源化利用。污泥无害化处理满足相关标准后，可用于土地改良、荒地造林、苗木抚育和园林绿化。鼓励污泥能量资源回收利用，支持土地资源紧缺的设区城市推广采用“生物质利用+焚烧”、“干化+土地利用”等模式，推动将垃圾焚烧发电厂、燃煤电厂、水泥窑等协同处置方式作为污泥处置的补充。

专栏 5：“十四五”时期全省污泥资源化利用重点工程

污泥资源化利用设施建设工程。县级及以上城市推进资源化利用设施能力建设，县城可统筹考虑集中建设。黄河流域现有污泥资源化利用能力不能满足需求的城市和县城，应优先加快补齐能力缺口。提倡将生

活污泥焚烧灰渣作为建材原料加以利用。鼓励采用厌氧消化、好氧发酵等方式处理污泥，经无害化处理满足相关标准后，用于土地改良、荒地造林、苗木抚育和园林绿化。

（五）提升专业化信息化水平

1.全面提升污水处理厂运营管理水平

加快推进城镇污水处理厂实行市场化运营，依法实施特许经营。健全污水处理厂运营管理体系，强化培训机制、考核机制、激励机制，推动污水处理厂运营管理队伍建设，提高运营管理水平，保证运营质量，杜绝安全隐患。鼓励城镇污水处理厂采取切实有效的内控措施，加强对污水处理厂的监管力度，保证污水处理厂的规范运行。推动构建以污染物削减绩效为导向的考核体系，按照阶段性、周期性考核方式，对全省污水处理厂建设和运营开展督促指导，全方位促进设施建设和运营规范化。

2.全面推进污水处理设施信息化建设

支持以市、县（区）政府为实施主体，依法建立城镇污水处理设施地理信息系统并定期更新，推动依托现有平台完善相关功能，通过接入最新的排水管网及附属设施普查结果，建立排水管网及设施综合数据库，持续提供数据检索服务。鼓励通过整理现有排水户、干支管网、泵站、

污水处理厂、河湖水体数据等数据，建立标准数据档案系统，为市政日常监管、项目建设及设施运维提供数据服务。支持借助移动互联、物联网、云计算技术，建立完善的设施巡检养护、排水户动态监管体系，建立物联网监测试点，对排水管网实时运行工况数据采集、数据处理及数据分析，推动实现市政设施网格管理精细化、档案管理信息化、维修保养标准化、监管手段智能化。

四、保障措施

（一）加强责任落实

加快推动将城市生活污水集中收集及再生水利用目标、污泥处置设施任务等纳入本地相关规划，落实责任主体，强化责任意识。省住建厅负责全省城镇污水处理厂运行监督管理的指导工作；省生态环境厅负责全省城镇污水处理厂出水水质监督检查的指导工作；省直其他相关部门依照本办法和其他有关法律、法规规定各司其职。各市、县（区）要加快制定出台本地“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划，建立健全城镇污水处理设施建设改造的联审联批制度，简化审批程序，提高工作效率，确保项目按时保质完成并投入运营。

（二）强化科技支撑

加快推动将污水、污泥资源化利用关键技术攻关列入省相关科技规划，安排相关科技计划开展污水、污泥资源化利用科技研发。依托各类创新平台，推动产学研结合，组建污水、污泥资源化利用创新战略联盟，重点突破污水深度处理、污泥资源化利用共性和关键技术。探索选择1-2个中、小型污水处理厂建设污水处理技术生产性研发基地，利用完备的实验场地和完善的示范验证服务团队，发挥其技术孵化作用。加快推进山西省黄河流域生态保护和高质量发展实验室建设，完善水务信息数据防护技术，推进智慧排水一体化建设。

（三）加大投资力度

加快建立多元化的财政性资金投入保障机制，省财政统筹现有资金支持污水处理及资源化利用设施建设。鼓励金融机构在风险可控前提下给予中长期信贷支持。积极推进基础设施领域不动产投资信托基金试点，鼓励企业采用绿色债券、资产证券化等手段拓宽融资渠道。规范有序推广政府和社会资本合作（PPP）模式，引导社会资本积极参与建设运营。探索项目收益权、特许经营权等质押融资担保，落实现行相关税收优惠政策。

（四）完善费价税机制

按照覆盖污水处理设施正常运营和污泥处置成本并合理盈利的原则，合理制定污水处理收费标准。根据污水排放标准提升和污泥处置等成本

进行动态调整。加强对自备水源用户管理，实施装表计量，确保污水处理费应收尽收。在污水处理费标准调整到位前，按规定给予补贴，保障城镇污水收集处理设施的正常运行。建立运营服务费与污水处理厂进水污染物浓度、污染物削减量挂钩、按效付费机制。鼓励通过招标等市场化方式确定污水处理服务费价格。严格落实再生水供应企业和用户按照优质优价原则自主协商定价政策。对于提供公共生态环境服务功能的河湖湿地生态补水、景观环境用水使用再生水，鼓励采用政府购买服务方式推动污水资源化利用。依法落实环境保护、水资源节约、污水资源化利用等方面税收优惠政策。

（五）强化监督管理

严格执行用水总量和强度双控制度，强化水资源管理考核和取用水管理，确保《国家节水行动山西实施方案》落到实处。加强自备井管理，限期依法关闭未经批准和公共供水管网覆盖范围内的自备井。加快实施地下水超采综合治理，逐步实现地下水采补平衡。按照国家、省、市三级重点用水户监控名录，加大取用水监督检查力度，健全污水资源化水质全过程监测体系。强化污水处理达标排放监管，逐步建立覆盖污水资源化全过程的风险防控预警体系，确保污水资源化安全利用。细化再生水利用率指标制定及考核，建立再生水利用情况定期公布制度，及时准确发布再生水水质、水量监测等信息，充分保障公众知情权。逐步推行污泥转运联单跟踪制度，实施污泥去向追溯，严防偷排行为。严格执行《城镇排水与污水处理条例》《排污许可管理条例》，强化污水处理达

标排放监管和监督检查。规范工业企业和园区排水管理，对工业废水进入市政污水收集设施情况进行定期排查，对不达标或造成不良后果的予以严肃处理。加强对水处理设备及各种材料的质量监管，严厉打击伪劣产品。严格项目建设全过程监督管理，健全信息公开制度，确保工程质量。