

水务行业全景图

2024 年 01 月 08 日

► **水务是重要的民生基础工程：**水务行业上游包括设备制造、工程建设；中游以水务设施运营为主；下游包括相关的企业用户和居民用户。水务设施运营由原水供应、自来水生产、排水、污水处理及水资源回收利用等环节构成。水务运营项目主要采取特许经营的模式，一般特许经营权周期在 25-30 年，具有地域属性及特许经营壁垒。

► **供水：保障水资源安全，使用节约化、集约化：**我国水资源相对短缺，其中农业用水占比最高，工业用水量整体呈现逐年递减，主要由于环境监管趋严，水资源再生及有效利用受到重视。2023 年 9 月，国家发改委等多部门印发《关于进一步加强水资源节约集约利用的意见》，提出严格用水总量和强度双控。同时，近年来我国人均水资源占有量持续保持低位，连续两年大旱之后，水资源安全日益受到重视，有望对水务及水处理行业带来新的发展机遇。

► **水处理：提标改造任重道远，再生水颇具前景：**整体上，我国污水处理排放标准趋于严格和完善，并与国际接轨。在水资源短缺的背景下，再生水可替代常规水资源用于农田灌溉、工业利用、景观环境利用等方向，具备广阔的前景。当前再生水利用率的提升主要受制于成本和再生水管网建设，价格因素是推动再生水利用的关键。后续水利部、生态环境部等主管部门有望扩大非常规水源利用领域和规模、推进典型地区再生水利用配置试点、协调有关部门加大资金支持力度。

► **运营商：现金牛，高分红：**由于供水行业与生活 and 工业生产息息相关，具有明显的刚性且大部分供水项目已实现投运，因此水务公司整体经营稳定，具备现金流优势及较强的高分红属性。同时，与发达国家相比，我国的供水价格偏低，水价上调或是未来的大势所趋，量价齐升有望保障水务公司维持高分红。

► **投资建议：**我国水资源相对短缺，人均水资源量仅为世界平均水平的 35% 左右，接近三分之二的城市出现不同程度缺水，连续两年大旱后，水资源安全日益受到重视，节约集约利用成发展趋势，有望为水处理行业带来新的发展机遇。供水及水处理行业与生活 and 工业生产息息相关，量、价趋势上行，有望保障盈利能力，同时企业现金流充沛，分红可持续性较强。建议关注水务运营标杆企业洪城环境、重庆水务、粤海投资、中国水务、首创环保、北控水务集团；建议关注污水资源化代表企业金科环境。

► **风险提示：**政策推动不及预期；供水价格和污水处理服务费调整不及时；气候变化。

重点公司盈利预测、估值与评级

代码	简称	股价 (元)	EPS (元)			PE (倍)		
			2022A	2023E	2024E	2022A	2023E	2024E
600461.SH	洪城环境	9.52	0.87	0.98	1.10	11	10	9
601158.SH	重庆水务	5.85	0.40	0.37	0.40	15	16	15
600008.SH	首创环保	2.69	0.43	0.32	0.37	6	8	7
688466.SH	金科环境	17.66	0.75	0.91	1.24	24	19	14
0270.HK	粤海投资	5.930	0.73	0.68	0.75	8	9	8
0855.HK	中国水务	4.450	1.16	1.14	1.14	4	4	4
0371.HK	北控水务	1.890	0.13	0.29	0.32	15	7	6

资料来源：Wind，民生证券研究院；

(注：股价为 2024 年 1 月 8 日收盘价，粤海投资/中国水务/北控水务股价、总市值货币单位均为港元；未覆盖公司数据采用 wind 一致预期)

推荐

维持评级



分析师 严家源

执业证书：S0100521100007

邮箱：yanjiayuan@mszq.com

研究助理 尚硕

执业证书：S0100122030008

邮箱：shangshuo@mszq.com

相关研究

- 1.公用事业行业周报（2023 年第 51 周）：核电确认常态化核准，再生水利用颇具前景-2023/12/31
- 2.公用事业行业周报（2023 年第 50 周）：苏、粤电价落地释放确定性，热电联产或成新趋势-2023/12/24
- 3.电力月谈（2023 年 12 月期）-2023/12/23
- 4.公用事业行业周报（2023 年第 49 周）：需求增速维持高位，动力电池综合利用势在必行-2023/12/17
- 5.公用事业行业周报（2023 年第 48 周）：政策验证年度观点，环卫电动化助力空气质量改善-2023/12/10

目录

1 水务：重要的民生基础工程	3
2 供水：保障水资源安全，使用节约化、集约化	4
2.1 大旱之后，水资源安全关注度日益提升	4
2.2 水资源使用节约化、集约化	8
3 水处理：提标改造任重道远，再生水颇具前景	11
3.1 国家水网建设打开水治理成长空间	11
3.2 多技术路线推动水体质量持续改善，提标改造任重道远	13
3.3 循环利用带来供给侧革命，再生水颇具前景	16
4 运营商：现金牛，高分红	21
4.1 量稳、价增，趋势上行	21
4.2 现金流优势明显，高分红可持续性	24
5 投资建议	29
6 风险提示	30
插图目录	31
表格目录	32

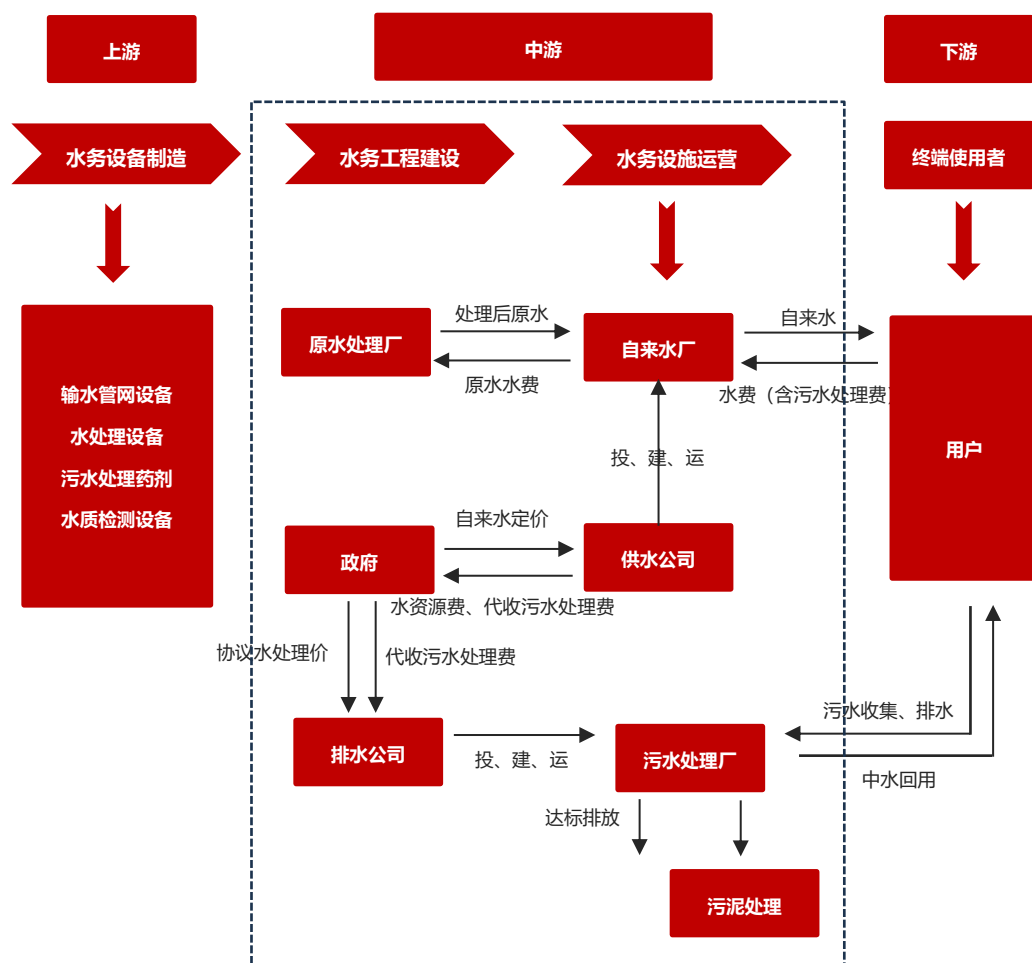
1 水务：重要的民生基础工程

水务行业是涵盖水处理技术、水资源管理、供水管网和排水系统建设、污水处理、生活供水等方面的综合性行业。上游包括设备制造、工程建设；中游以水务设施运营为主；下游包括相关的企业用户和居民用户。其中，水务设施运营由原水供应、自来水生产、排水、污水处理及水资源回收利用等环节构成。

水务运营项目一般由政府招标，对于项目运营、水价等方面有严格的要求，主要采取特许经营的模式，一般特许经营权周期在 25-30 年，供水管网和污水收集管网的建设一般在特许经营服务区域内，因此水务运营具有地域属性及特许经营壁垒。

水务行业是经济发展的重要支撑，随着城市化进程的推进和居民生活水平的提高，水资源供需矛盾日益突出，水务行业市场规模不断增长。同时，在环保监管和相关法律法规不断完善的背景下，作为重要的民生工程，水务行业向着高标准、严要求的方向不断发展。

图1：水务行业全景图



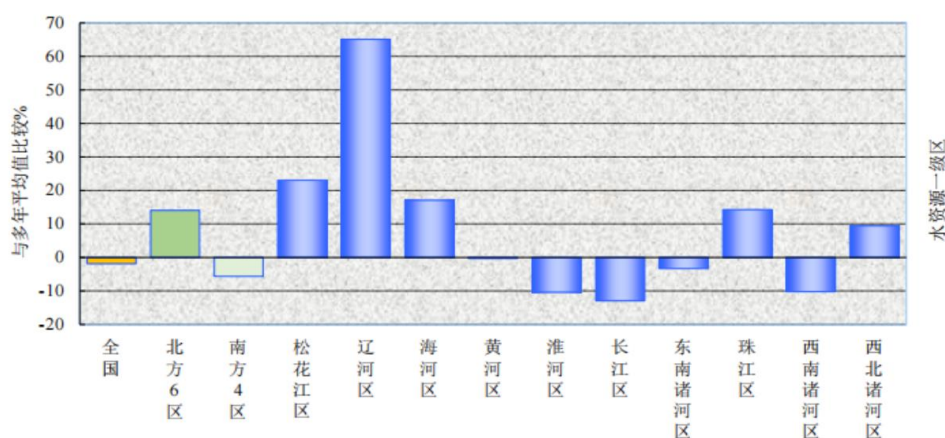
资料来源：民生证券研究院整理

2 供水：保障水资源安全，使用节约化、集约化

2.1 大旱之后，水资源安全关注度日益提升

2022 年，全国水资源总量为 27088.1 亿 m^3 ，比多年平均值偏少 1.9%，同比减少 8.6%，其中，地表水资源量为 25984.4 亿 m^3 ，地下水资源量为 7924.4 亿 m^3 ，地下水与地表水资源不重复量为 1103.7 亿 m^3 ，全国水资源总量占降水总量的 45.3%。

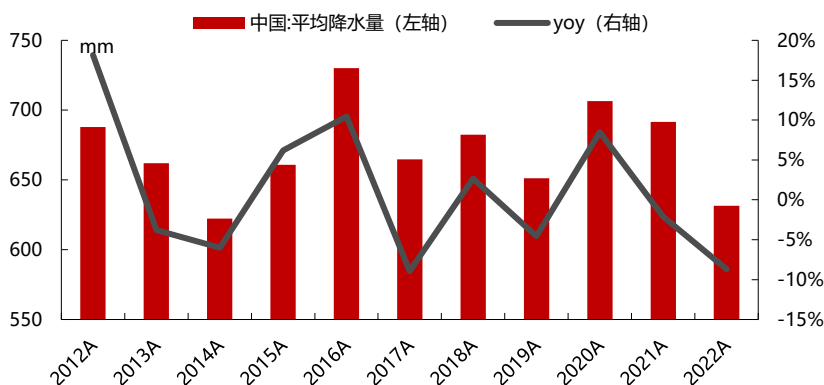
图2：2022 年，我国水资源一级区水资源总量与多年平均值比较（%）



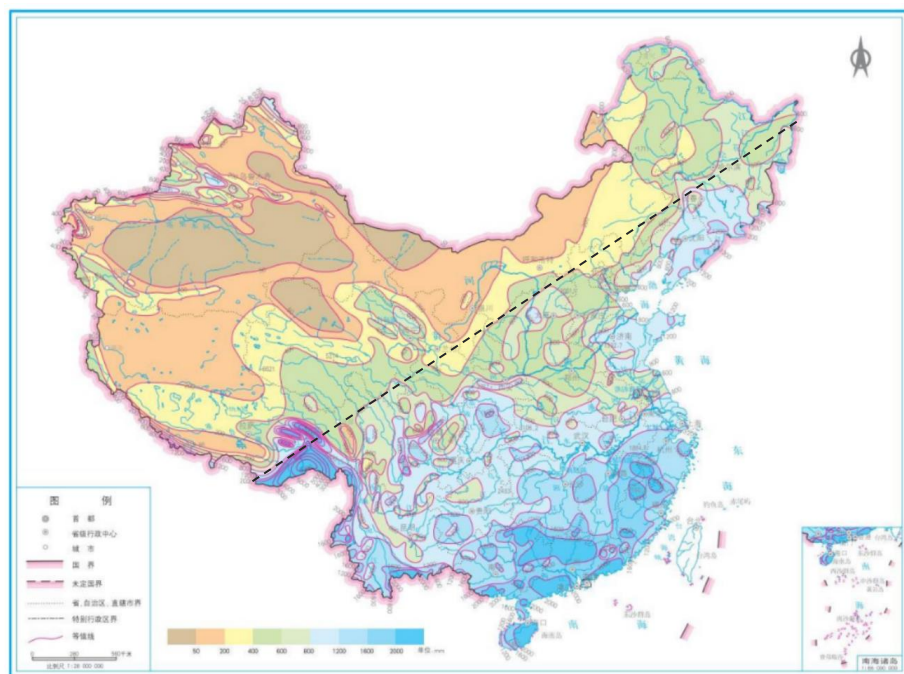
资料来源：水利部《中国水资源公报（2022 年）》，民生证券研究院

我国降水空间分布呈现较明显的地域性，整体上呈现南多北少、东多西少、山地多平原少的特征。东南沿海地区降水量较大，较为湿润，而越往西北内陆，降水量就越小，干旱也就逐渐加重。2022 年，全国平均降水量为 631.5mm，同比减少 8.7%，与 2021 年相比，仅珠江区降水量增加 26.1%，其他 9 个水资源一级区降水量均减少，其中海河区、淮河区分别同比减少 33.9%、26.1%。长江区降水接近 95% 频率枯水年水平。

图3：2012 年以来，我国平均降水量



资料来源：水利部，民生证券研究院

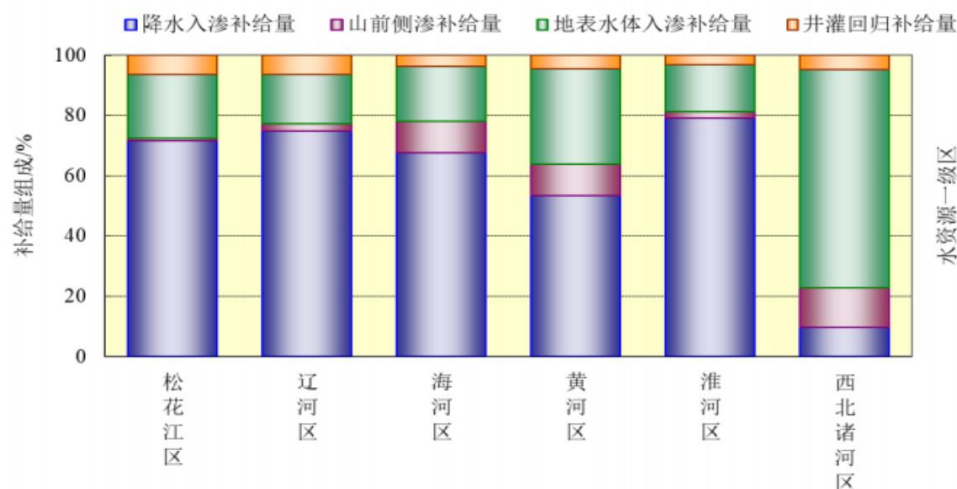
图4：2022 年，我国年降水量等值线


资料来源：水利部《中国水资源公报（2022 年）》，民生证券研究院；

2022 年我国地表水资源量和地下水资源量均有所减少。2022 年全国地表水资源量为 25984.4 亿 m^3 ，折合年径流深为 274.7mm，同比 2021 年减少 8.2%。5 个水资源一级区地表水资源量比多年平均值偏多；5 个水资源一级区地表水资源量比多年平均值偏少，其中长江区、淮河区、西南诸河区分别偏少 13.2%、10.8% 和 10.2%。与 2021 年比较 3 个水资源一级区地表水资源量增加；7 个水资源一级区地表水资源量减少，其中海河区、淮河区、黄河区分别减少 57.2%、42.3% 和 32.8%。

2022 年，全国地下水资源量(矿化度 $<2g/L$)为 7924.4 亿 m^3 ，同比 2021 年减少 3.3%。其中，平原区地下水资源量为 1774.1 亿 m^3 ，山丘区地下水资源量为 6396.1 亿 m^3 。全国平原浅层地下水总补给量为 1847.3 亿 m^3 ，同比 2021 年减少 13.4%。北方 6 区平原地下水总补给量中，降水入渗补给量、地表水体入渗补给量、山前侧渗补给量和井灌回归补给量分别占 53.8%、34.3%、7.0% 和 4.9%。

图5：2022 年，我国北方各水资源一级区平原地下水补给量构成

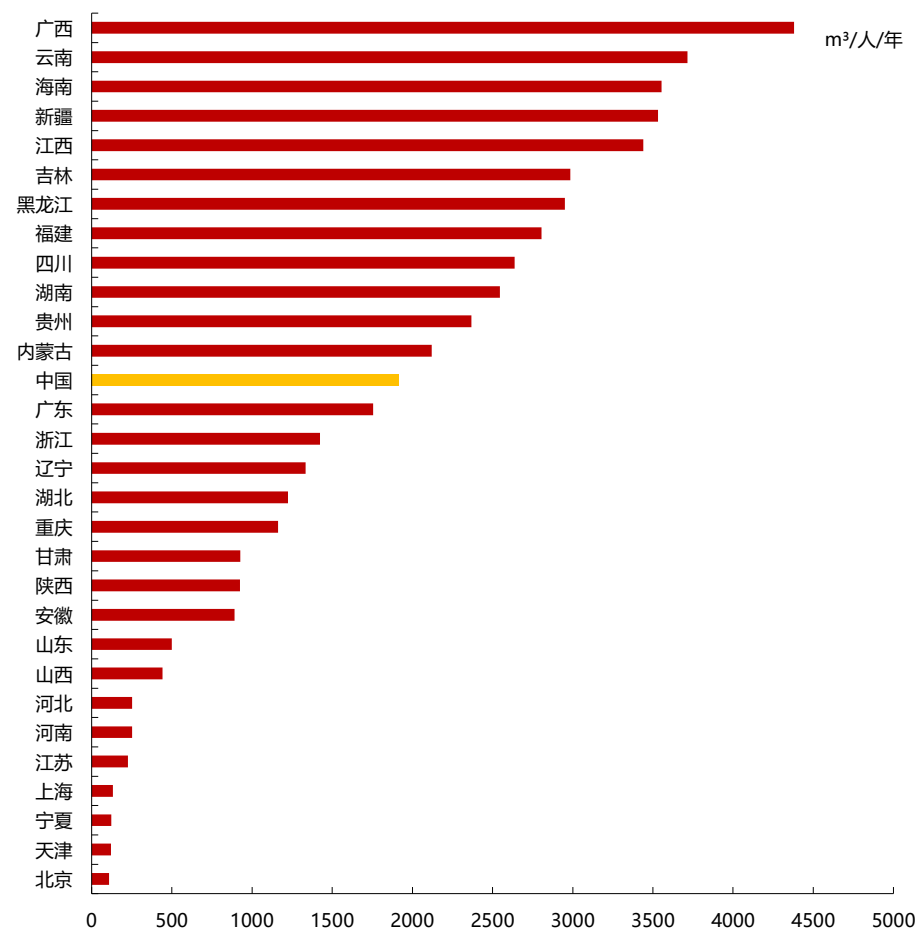


资料来源：水利部《中国水资源公报（2022 年）》，民生证券研究院；

按照国际标准，2022 年我国有 25 个省处于缺水状态(人均水资源 < 3000m³)，其中轻度缺水(2000m³≤人均水资源 < 3000m³)的 7 个，中度缺水(1000m³≤人均水资源 < 2000m³)的 6 个，严重缺水 (500m³≤人均水资源 < 1000m³) 的 4 个，极度缺水(人均水资源 < 500m³)的 8 个。其中，2022 年北京、上海人均水资源占有量分别仅为 108.39m³、133.36m³，同比分别下降 61.3%、38.4%，处于极度缺水水平。整体上，我国水资源相对短缺，人均水资源量仅为世界平均水平的 35%左右，接近三分之二的城市出现不同程度缺水。同时，我国水资源区域和年际间分布不均，被联合国列为 13 个贫水国家之一。根据国家统计局发布的数据，近年来我国人均水资源占有量持续保持低位水平，2022 年为 1918.18 立方米，同比下降 8.6%，水资源形势较为严峻。

根据国家气候中心数据，2023 年汛期（5—9 月），全国平均降水量 447.1 毫米，较常年（1991—2020 年）同期偏少 4.3%；主汛期（6—8 月）全国平均降水量 320.1 毫米，较常年同期偏少 3.5%。**连续两年大旱之后，对于水资源安全的关注度日益提升，有望对水务及水处理行业带来新的发展机遇。**

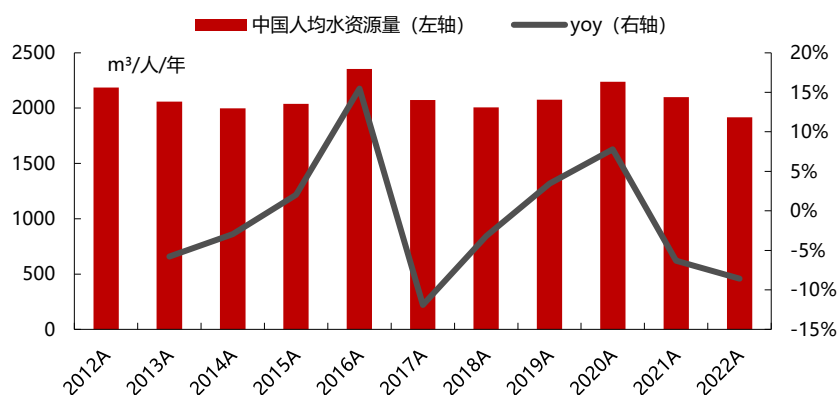
图6：2022 年，我国各地人均水资源占有量



资料来源：国家统计局，民生证券研究院；

注：西藏、青海人均水资源占有量均超 10000m³/人/年，未展示

图7：2012-2022 年我国人均水资源占有量

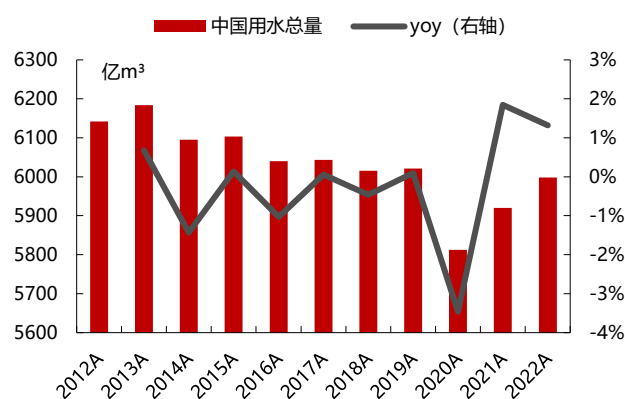


资料来源：国家统计局，民生证券研究院

2.2 水资源使用节约化、集约化

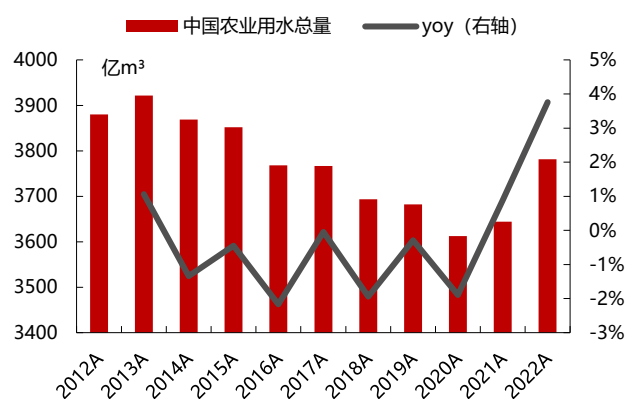
2022 年，全国用水总量为 5998.20 亿立方米，同比增长 1.3%，2020 年以来呈现增长趋势。其中，2022 年农业用水总量、工业用水总量、生活用水总量分别为 3781.30 亿 m³、968.40 亿 m³、905.70m³，占比分别为 63.0%、16.1%、15.1%。农业用水占比最高；工业用水量整体呈现逐年递减，主要由于环境监管趋严，水资源再生及有效利用受到重视；生活用水量整体逐年递增，与城市化进程和居民生活水平提升相关。

图8：2012-2022 年全国用水总量



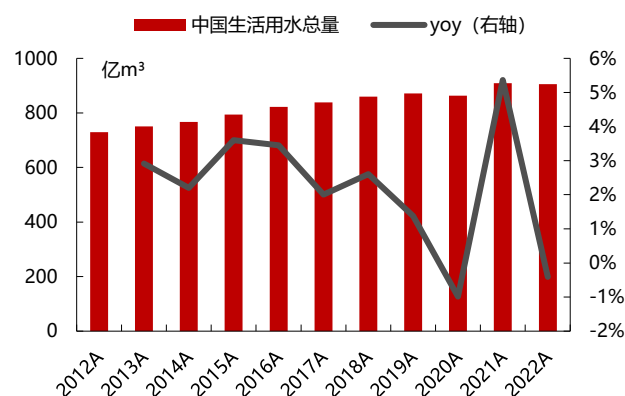
资料来源：国家统计局，民生证券研究院

图9：2012-2022 年全国农业用水总量



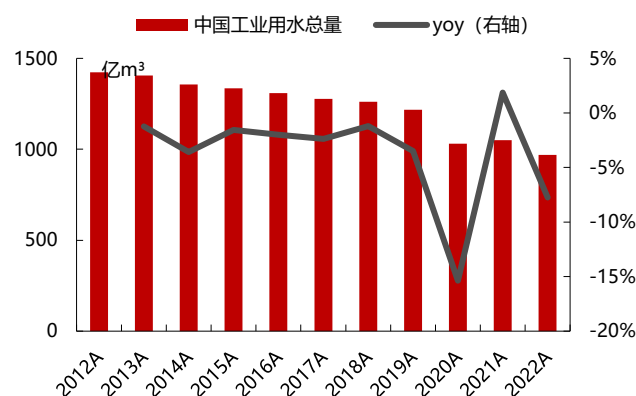
资料来源：国家统计局，民生证券研究院

图10：2012-2022 年全国生活用水总量



资料来源：国家统计局，民生证券研究院

图11：2012-2022 年全国工业用水总量



资料来源：国家统计局，民生证券研究院

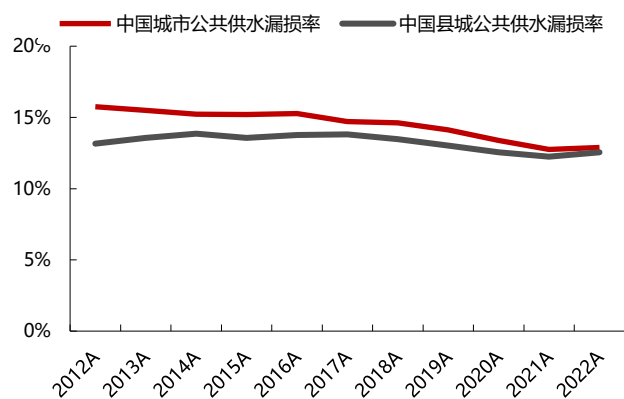
2023 年 9 月，国家发改委等多部门印发《关于进一步加强水资源节约集约利用的意见》，提出：到 2025 年，全国年用水总量控制在 6400 亿立方米以内，万元国内生产总值用水量较 2020 年下降 16%左右，农田灌溉水有效利用系数达到 0.58 以上，万元工业增加值用水量较 2020 年降低 16%。到 2030 年，节水制度体系、市场调节机制和技术支撑能力不断增强，用水效率和效益进一步提高。

《意见》提出**严格用水总量和强度双控**：1) 农业用水方面，要求以水定地，发展节水农业，提高农村节水能力；2) 工业用水方面，要求以水定产，强化企业和园区集约用水，并实施节水改造，到 2025 年，规模以上工业用水重复利用率力争达到 94%左右；3) 居民用水方面，要求以水定城定人，遏制用水浪费，到 2025 年，城市公共供水管网漏损率控制在 9%以内；4) 生态景观用水方面，要求以水定绿，严控景观用水。同时，要求加强污水资源化利用，**到 2025 年，全国地级及以上缺水城市再生水利用率达到 25%以上，黄河流域中下游力争达到 30%，京津冀地区达到 35%以上。**

2012 年以来，我国城市、县城公共供水漏损率稳中有降，2022 年分别为 12.9%、12.6%，整体与发达国家相比还有较大差距，比如日本、美国的供水管网漏损率保持 8%以下。同时，各省、市管网漏损率差别较大，比如，2022 年辽宁城市供水(公共供水)漏损率为 16.7%，同期广东、浙江漏损率仅为 12.0%、10.1%。主要由于早期城市快速扩张，多地存在资金分配不均、不到位等问题，供水管网改造往往是在原有管道的基础上使用钢筋混凝土管进行扩建，这类管网基础并不牢固，长期使用导致管网老化、腐蚀、漏损情况较为严重。

2020 年全国公共供水的产销差率是 16.24%。地方性水务公司中，重庆水务、兴蓉环境 2017-2022 年自来水生产量、销售量均保持稳定增长趋势。2022 年，重庆水务、兴蓉环境供水业务产销差率分别为 15.0%、15.9%，整体保持稳定。

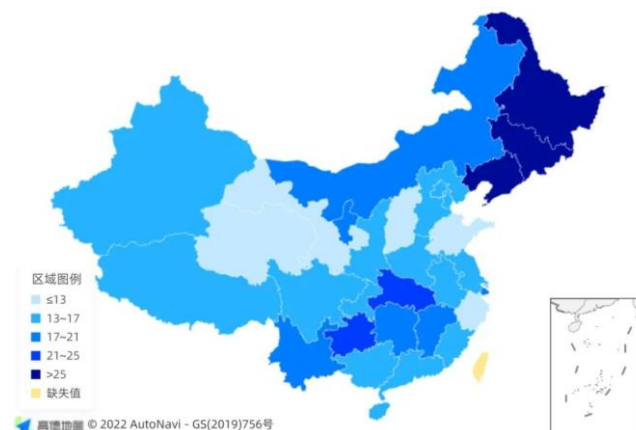
图12：2012-2022 年全国城市、县城公共供水漏损率



资料来源：住建部，民生证券研究院

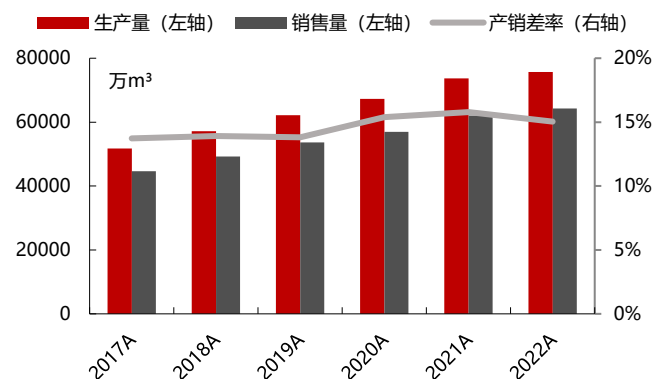
注：供水漏损率=(漏损水量/供水量) × 100%

图13：2020 年全国供水产销差率分级区域图



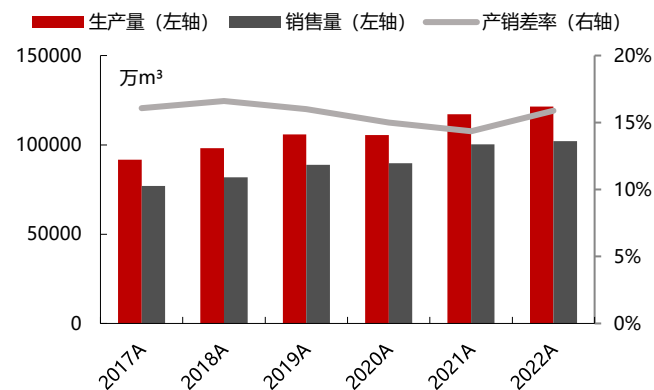
资料来源：住建部，深圳水协，民生证券研究院

注：产销差率=[(供水量-售水量)/供水量] × 100%

图14：2017-2022 年重庆水务供水业务产销情况


资料来源：公司公告，民生证券研究院

注：产销差率=[(供水量-售水量)/供水量]×100%

图15：2017-2022 年兴蓉环境供水业务产销情况


资料来源：公司公告，民生证券研究院

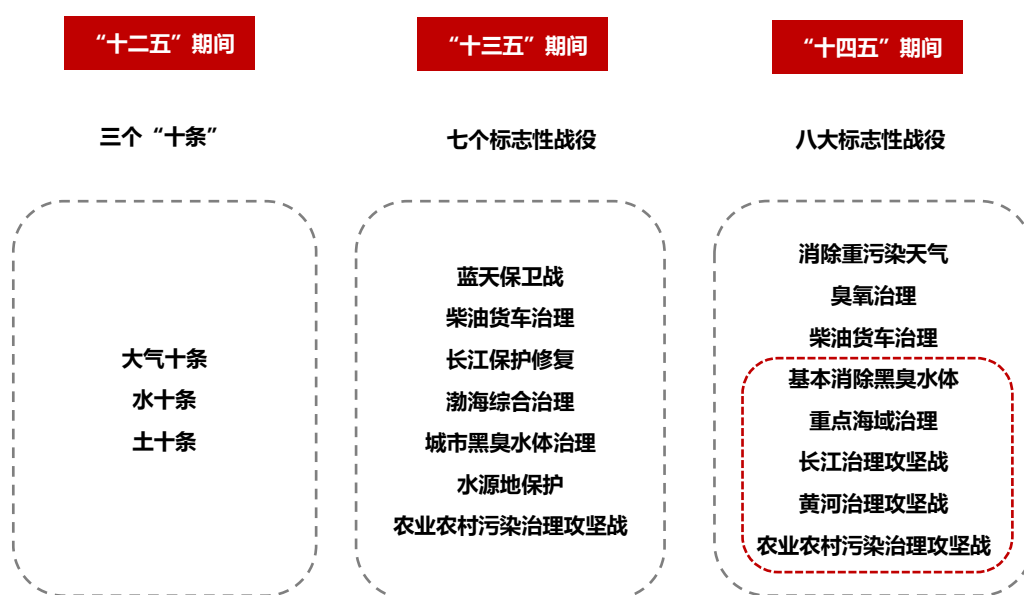
注：产销差率=[(供水量-售水量)/供水量]×100%

3 水处理：提标改造任重道远，再生水颇具前景

3.1 国家水网建设打开水治理成长空间

2021 年 11 月中共中央国务院印发《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，明确以实现减污降碳协同增效为总抓手，部署实施打好“八大标志性战役”。在水处理和污水资源利用方面，提出“基本消除黑臭水体”、“长江治理攻坚战”、“黄河治理攻坚战”、“农业农村污染治理攻坚战”。

图16：“十二五”到“十四五”期间，水处理重视度提升



资料来源：政府网站，民生证券研究院整理

2023 年以来，水务及水治理政策密集发布，旨在补齐城市和县城污水处理能力缺口，提升水资源化利用水平，建立合理回报机制等。5 月 25 日，中共中央、国务院印发《国家水网建设规划纲要》：

- 关于水资源配置和供水保障，《纲要》提出：1) 坚持先节水后调水、先治污后通水、先环保后用水，增强流域间、区域间水资源调配能力和城乡供水保障能力；2) 优化农村供水工程布局，强化水资源保护和水质保障，提升农村供水标准和保障水平。
- 关于河湖生态系统保护治理，《纲要》提出：1) 加强河湖监管巡查，巩固城市黑臭水体治理成效；2) 推进大江大河河口生态修复与综合治理。加强重大引调水工程水源区及输水干渠、集中式饮用水水源地保护。
- 关于水价改革，《纲要》提出：1) 加快水网供水价格改革，创新完善公益性与经营性供水相结合的价格形成机制；2) 深化农业水价综合改革，健全节水激励机制；3) 落实水价标准和收费制度，建立合理回报机制。

- 关于国家水网高质量发展,《纲要》提出:1) 加强水网数字化建设,推进水网工程与相关行业数字化平台衔接,实现信息共享;2) 提升水网调度管理智能化水平;3) 完善水网监测体系,推动新一代通信技术、高分遥感卫星、人工智能等新技术新手段应用。

10月24日,经十四届全国人大常委会第六次会议表决通过,明确中央财政将在今年四季度增发2023年国债1万亿元。资金用途包含重点防洪工程、灌区建设改造和重点水土流失治理工程、城市排水防涝能力提升行动等,对水域治理和排水管网建设等起到促进作用。

表1: 2023年以来,水务及水治理相关政策梳理

发布时间	政策名称	发布部门/省	重点内容
2023年9月	《关于进一步加强水资源节约集约利用的意见》	国家发改委等七部委	提出“最严格水资源管理制度”,包括严格用水总量和强度双控、强化取水管理、严格节水管理。加强省、市、县三级行政区域用水总量和强度控制指标管理。
2023年8月	《环境基础设施建设水平提升行动(2023—2025年)》	国家发改委、生态环境部、住建部	1) 加快补齐城市和县城污水处理能力缺口;2) 结合现有污水处理设施提标升级扩能改造,推进污水资源化利用;3) 提升污泥无害化处理和资源化利用水平。
2023年6月	《关于印发国务院2023年度立法工作计划的通知》	国务院办公厅	提请全国人大常委会审议矿产资源法修订草案、能源法草案,制定生态保护补偿条例、节约用水条例。
2023年5月	《国家水网建设规划纲要》	中共中央、国务院	1) 坚持先节水后调水、先治污后通水、先环保后用水,增强流域间、区域间水资源调配能力和城乡供水保障能力;2) 优化农村供水工程布局,强化水资源保护和水质保障,提升农村供水标准和保障水平;3) 加快水网供水价格改革,创新完善公益性与经营性供水相结合的价格形成机制。
2023年2月	《关于开展2023年农村黑臭水体治理试点工作的通知》	财政部、生态环境部	中央财政对纳入支持范围的城市,根据项目投资额和申报治理的农村黑臭水体总面积,给予2亿元、1亿元、5000万元的分档定额奖补。
2023年2月	《关于落实党中央国务院2023年全面推进乡村振兴重点工作部署的实施意见》	农业农村部	统筹推进农村生活污水和垃圾治理。推动农村生活污水治理与改厕有机衔接。加力推进农村生活污水处理,因地制宜探索集中处理、管网截污、分散处置、生态治污等技术模式。
2023年1月	《关于推进建制镇生活污水垃圾处理设施建设和管理的实施方案》	国家发改委、住建部、生态环境部	提高生活污水收集处理能力:合理选择污水收集处理模式;科学确定污水处理标准规范;高质量推进厂网建设。到2035年,基本实现建制镇建成区生活污水收集处理能力全覆盖和生活垃圾全收集、全处理。
2023年4月	《四川省打好长江保护修复攻坚战实施方案》	四川省生态环境厅等16部门	目标到2025年,四川省长江流域总体水质保持优良,70%以上国控断面水质达到Ⅱ类,干流水质稳定保持Ⅱ类,饮用水安全保障水平持续提升,重要河湖生态用水得到有效保障,水生态环境质量明显提升。
2023年1月	《重庆市城乡建设领域碳达峰实施方案》	重庆住建委、发改委	提高水资源利用效率,到2030年城市建成区平均可渗透面积占比达到45%;力争到2030年城市公共供水管网漏损率控制在8%以内,城市平均再生水利用率达30%。

资料来源:国务院、国家发改委、生态环境部、住建部、农业农村部等网站,民生证券研究院

3.2 多技术路线推动水体质量持续改善, 提标改造任重道远

废水的来源主要包括工业源、农业源、生活源和集中式污染治理设施四类排放源。根据《排放源统计调查制度》确定的统计调查范围内, 2021 年:

- 化学需氧量排放量中工业源、农业源、生活源、集中式污染治理设施占比分别为 1.7%、66.2%、32.1%、0.04%;
- 氨氮排放量中四者占比分别为 2.0%、31.0%、66.9%、0.1%;
- 总氮排放量中四者占比分别为 3.2%、53.2%、43.6%、0.1%。

表2: 2021 年全国及分源主要水污染物排放情况

项目	合计	工业源	农业源	生活源	集中式污染治理设施
全国及分源化学需氧量排放量/万吨	2531.0	42.3	1676.0	811.8	0.9
占比%		1.7	66.2	32.1	0.04
全国及分源氨氮排放量/万吨	86.8	1.7	26.9	58	0.1
占比%		2.0	31.0	66.9	0.1
全国及分源总氮排放量/万吨	316.7	10.0	168.5	138.0	0.2
占比%		3.2	53.2	43.6	0.1

资料来源: 生态环境部, 民生证券研究院

3.2.1 主要的水处理技术路线对比

目前, 国内水处理技术较为成熟, 从原理上, 水处理技术大致可分为生物技术、物理技术、化学技术、物理化学技术等类型, 各类技术可用于不同场景的水污染治理。相关技术的基本原理和细分技术类型如下:

表3: 四类主要水处理技术的基本原理和细分技术类型

序号	技术种类	基本原理	细分技术类型
1	生物技术	利用微生物的新陈代谢功能, 使污水中呈溶解和胶体状态的有机污染物被降解并转化为无害物质, 使污水得以净化。	活性污泥法、生物膜法、生物接触氧化法、速分生物处理技术等。
2	物理技术	利用物理原理和方法, 分离、去除污水中主要呈悬浮状态的污染物, 在处理过程中不改变水的化学性质。	物理沉淀、过滤、隔油、蒸发、离心分离等。
3	化学技术	利用化学原理和方法, 分离、去除污水中的污染物。	中和、氧化还原、化学沉淀、电解处理、消毒等。
4	物理化学技术	利用物理作用和化学反应综合过程处理污水的系统或指单项的物理操作和化学单元过程的污水处理方法。	磁混凝、高效沉淀、气浮、孢子转移技术等。

资料来源: 科净源招股说明书, 民生证券研究院

关于生物技术, 应用较多的有活性污泥法工艺、生物膜法、生物接触氧化法:

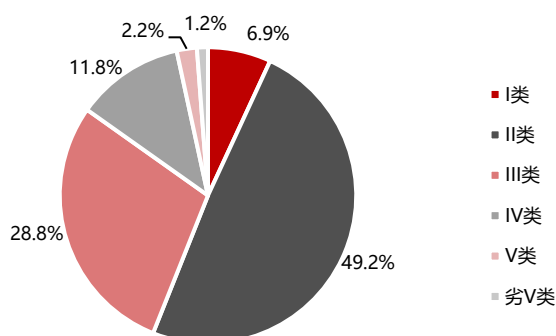
- 活性污泥法工艺: 活性污泥法历史悠久、工艺成熟, 在水量相对稳定、水质相对简单的大水量生活污水处理厂中适用性良好。随着技术的发展和

市场需求的变化,活性污泥法演进形成了氧化沟法、A/O 法、A/A/O 法、SBR 法多种改良工艺,在现代污水处理中发挥了重要作用。截至目前,活性污泥法及其衍生改良工艺已成为应用最广泛的水处理技术之一。

- 生物膜法:生物膜法处理污水的基本工艺流程为,待处理的污水首先进入初沉池,在此去除大部分的悬浮物及固体杂质,其出水进入生物膜反应器进行生化处理,反应过程产生的脱落的生物膜随已处理水进入二沉池,二沉池可以沉淀脱落的生物膜使出水澄清,提升水质。生物膜法处理污水具有占地面积小、污水处理效果好、污泥产生量小、耐冲击负荷适应性好等工艺优势。
- 生物接触氧化法:该技术通过在接触氧化池内放入填料,众多填料被淹没于池内的污水中,被充分曝气的污水流经挂膜的填料表面,其中的有机污染物因接触生物膜被净化处理。生物接触氧化技术的耐冲击负荷能力强、污泥产量低、管理简便、工艺成熟,适用于处理含有大量有机物的生活污水和工业废水。

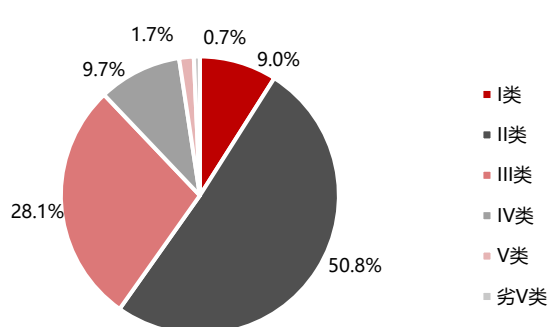
经过多年治理,我国水环境整体状况有所改善。根据生态环境部统计,2022 年 3641 个国家地表水考核断面中,水质优良 (I-III 类) 断面比例为 87.9%,同比上升 3.0 个百分点;劣 V 类断面比例为 0.7%,同比下降 0.5 个百分点。主要污染指标为化学需氧量、高锰酸盐指数和总磷等。我国城市水环境污染趋势已得到有效控制,大部分地区水环境质量有所改善,但考虑到我国整体水资源缺乏,污染物排放总量仍然较大,同时城市用水量的增加导致排水量的上升,我国水环境治理依然面临较大挑战。

图17: 2021 年全国地表水水质类别比例



资料来源:生态环境部,民生证券研究院

图18: 2022 年全国地表水水质类别比例



资料来源:生态环境部,民生证券研究院

结合相关政策目标,我们预计“十四五”期间,我国水处理行业市场增量主要来自四个方面:

- 针对乡镇地区污水处理能力不足,管网建设困难等问题,环保市场有望

持续下沉，乡镇污水处理难题有望得到缓解；

- 小流域治理，特别是黑臭水体治理，有望持续推进，解决污水垃圾直排等环境问题；
- 现有城镇污水处理提质增效，比如老旧污水收集处理设施的建设改造等；
- 工业端污水资源化再生利用，以达到近零排放的目标。

表4：污水处理能力发展目标

规划名称	指标	发展目标
《“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》	城市生活污水集中收集率	70%以上
	县城污水处理率	95%以上
	新增污水处理能力	2000 万立方米/日
《“十四五”黄河流域城镇污水垃圾处理实施方案》	黄河流域新增城镇污水处理能力	350 万立方米/日
	建制镇污水处理能力	明显提升
《农业农村污染治理攻坚战行动方案(2021-2025 年)》	农村生活污水处理率	东部地区、中西部城市近郊区等有基础、有条件的地区:55%左右；
		中西部有较好基础基本具备条件的地区:25%左右；
		地处偏远、经济欠发达地区:水平有新提升
《深入打好城市黑臭水体治理攻坚战实施方案》	农村黑臭水体	基本消除较大面积
	黑臭水体	到 2022 年、2023 年 2024 年县级城市黑臭水体消除比例分别达到 40%、60%、80%到 2025 年县级城市建成区黑臭水体消除比例达到 90%，京津冀、长三角和珠三角等区域力争提前 1 年完成。
	城市生活污水处理厂规模	到 2025 年进水 BOD 浓度高于 100 毫克/升的城市生活污水处理厂规模占比达 90%以上。

资料来源：政府网站，民生证券研究院

3.2.2 提标改造，与国际接轨

最早期，污水处理厂没有单独的排放标准，从 1990 年开始，主要使用《污水综合排放标准》(GB 8978-88)，在 1996 年，变更为《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)，并将城市二级处理厂分为 1、2、3 级排放标准。直到 2003 年，随着《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002) 的颁布，污水处理厂排放标准与污水综合排放标准中分出，并执行单独的排放标准，其中设置了相对超前的一级标准 A 标准，并明确作为城镇污水处理厂回用水的基本要求：当污水处理厂出水引入稀释能力较小的河湖作为城镇景观用水和一般回用水等用途时，执行一级标准的 A 标准。该标准执行十年以后，北京、天津、浙江等多地出台了相应的地方标准，2018 年 9 月，河北省出台《大清河流域水污染物排放标准》，提出为改善白洋淀水生态环境，雄安新区全域污水排放标准将全面提标，由过去的一级

A 提高至Ⅲ类水质标准。

2015 年 11 月，生态环境部发布《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)的征求意见稿，并提出取消按污水去向分级控制的规定，所有新建城镇污水处理厂均执行一级 A 标准等。2022 年 1 月，生态环境部发布《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002) 修改单（征求意见稿），在先前版本的“表 3”增加“表 4”，对化学需氧量 (COD)、生化需氧量 (BOD₅)、悬浮物 (SS) 等多项指标提出明确要求。**从整体趋势来看，污水处理厂排放标准趋于严格和完善。**

1948 年，美国国会制定了《Federal Water Pollution Control Act》，1972 年，以名为《Clear Water Act》的修正案进行了大幅修订，要求公共处理设施必须在 1977 年 7 月 1 日前达到二级处理设施标准，从表中看出，美国的污染物指标设计采用多日平均值，同时考虑污染物去除率，其 30d 平均限值相当于我国的日均值二级排放标准。联邦环保局(EPA)授权各州各郡县的地方环保局根据当地水环境、水资源、企业布局、经济情况等制定不同的地区性排放标准。

表5：美国和中国污水处理厂二级处理标准(mg / L)

项目	美国		中国
	30d 平均值	7d 平均值	日均值
BOD ₅	30	45	30
TSS	30	45	30
pH	6~9	6~9	6~9
去除率	30d 最大平均去除率不低于 85%		当进水 COD 大于 350mg/L 时，去除率应大于 60%，BOD 大于 160mg/L 时，去除率应大于 50%

资料来源：牛建敏等《美国、欧盟、日本等地污水处理厂水污染物 排放标准对比与启示》，民生证券研究院

欧盟于 2000 年颁布了《欧盟水框架指令》(Water Framework Directive)，关于排污限定指令有《城市废水处理指令》(91/271/EEC)，对于污水处理厂执行的排放标准均为年均值，总氮与我国污水处理厂一级 A 排放标准相当，其余指标类似于我国的二级排放标准。成员国可根据各国水域特点、经济技术条件等制定更为严格的排放标准。

表6：2021 年全国及分源主要水污染物排放情况

指标	BOD ₅	SS	COD	总磷	总氮
年均值 (mg/L)	23	35	125	2	15
去除率 (%)	70-90	60	10	80	70-80

资料来源：牛建敏等《美国、欧盟、日本等地污水处理厂水污染物 排放标准对比与启示》，民生证券研究院

3.3 循环利用带来供给侧革命，再生水颇具前景

再生水是指废水和污水经过处理后，达到一定的水质标准，可再次利用的非饮

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/395204124202011040>