

城市污水回用设计规范

CECS61 94

主编部门：中国工程建设标准化协会
城市给水排水委员会
主编单位：中国市政工程东北设计研究院
批准部门：中国工程建设标准化协会
施行日期：1994年10月8日

中国工程建设标准化协会

(94)建标协字第21号

关于批准《城市污水回用设计规范》通知

城市给水排水委员会：

今批准你单位编制的《城市污水回用设计规范》，编号为CECS61 94，推荐给全国各工程建设设计、施工、管理部门使用，并可供国外交流。

中国工程建设标准化协会
1994年10月8日

我国是淡水资源短缺的国家之一，不少城市因受水的制约，而影响到经济发展和人民生活水平的提高。寻找新水源已成为缺水城市的迫切需要。过去，城市污水白白流失，既污染了环境，又浪费了宝贵的水资源。近年来，一些城市陆续开展了污水回用的试验研究和工程实践，有的正在建设或计划建设城市污水再生水厂，大规模的污水回用已成为现实。

国内外经验证明，城市污水水量稳定，就近可得，回用规模很大，能部分缓解缺水城市的供需矛盾。并且污水再生技术日趋成熟，回用于生产和市政杂用安全可靠，其基建投资和处理成本相对转低，与用天然水源的给水工程相比有一定的竞争力。

为了推动城市污水回用事业的发展，保证污水回用工程设计质量，统一工程设计的基本要求，现批准《城市污水回用设计规范》CECS61-94，并推荐给工程设计、施工单位、建设单位和管理部门使用。在使用过程中，请将意见及有关资料寄交上海市国康路3号中国工程建设标准化协会城市给水排水委员会（邮政编码200092）。

中国工程建设标准化协会

1994年10月8日

- 1 总则
 - 2 术语
 - 3 回用水源
 - 4 回用水质标准
 - 5 回用系统
 - 6 再生处理工艺与构筑物设计
 - 7 安全措施和监测控制
- 附录 A 本规范用词说明
- 附加说明
-

1.0.1 为缓解我国水资源紧张状况，实现城市污水资源化，减轻污水对环境的污染，促进城市和生产发展，推广城市污水回用是必要的和可能的。为使城市污水回用工程设计做到安全适用、经济合理、技术先进，特制定本规范。

1.0.2 城市污水再生后可用作工业用水、生活杂用水、景观河道用水、农业灌溉用水和地下回注水等。目前不提倡用作与人体接触的娱乐用水和饮用水。

本规范适用于以工业用水、生活杂用水和景观河道用水为回用目标的新建、扩建和改建的城市污水回用工程设计。

1.0.3 污水回用工程设计应贯彻执行我国水污染防治和水资源开发技术政策，以城市总体规划为依据，从全局出发，做好城市污水回用规划。应妥善处理开发天然水资源与开发污水资源的关系，提倡优先开发污水资源；妥善处理污水排放与污水回用关系，城市新建和原有的污水处理厂，都应积极发展污水回用。

1.0.4 污水回用工程应做好向用户的宣传和对用户的调查工作，明确用水对象的水质水量要求。工程设计之前，宜进行污水回用试验，以选择合理的再生处理流程。

1.0.5 污水回用工程必须确保用水安全可靠和水质水量稳定。污水回用必须加强水质监测。

1.0.6 城市污水回用设计除执行本规范外，尚应符合现行的《室外排水设计规范》、《室外给水设计规范》和《工业循环冷却水处理设计规范》等有关国家标准、规范的规定。

2.0.1 深度处理 advanced treatment :

进一步去除常规二级处理所不能完全去除的污水中杂质的净化过程。深度处理通常由以下单元技术优化组合而成：混凝、沉淀（澄清）、过滤、活性炭吸附、离子交换、反渗透、电渗析、氨吹脱、臭氧氧化、消毒等。

2.0.2 再生水 reclaimed water

一般指污水经一级处理、二级处理和深度处理后供作回用的水。当一级处理或二级处理出水满足特定回用要求、并已回用时，一级或二级处理出水也可称为再生水。

2.0.3 再生水厂 water reclamation plant

以回用为目的的污水处理厂。常规污水处理厂是以去除污染物质后排放为目的的。再生水厂一般包括深度处理或仅深度处理。

2.0.4 改进型二级处理 upgraded secondary treatment

改进型二级处理是指在常规二级处理去除污水中含碳有机物的同时，也能脱氮除磷的处理工艺。

3.0.1 排入城市排水系统、并符合 3.0.2, 3.0.3, 3.0.4 条文规定的城市污水,可作为回用水源。

3.0.2 回用水源水质必须符合《污水排入下水道水质标准》、《生物处理构筑物进水中有害物质允许浓度》和《污水综合排放标准》的要求。

排污单位排出口污水浓度超过下列指标时,该排出口污水不宜作为回用水源:

氯化物	500mg/L
色度	100 (稀释倍数)
氨氮	100mg/L
总溶解固体	1500mg/L

3.0.3 回用水源应以生活污水为主,尽量减少工业废水所占比重。对于使用再生水的工业用户,其排水如回用水源水质有较大影响时,不宜再作为回用水源。

3.0.4 严禁放射性废水作为回用水源。

3.0.5 回用水源的设计水质应根据污水收集区域现有水质资料和规划预测资料确定。对于只包括深度处理的再生水厂,当水源为城市二级污水处理厂出水时,其原水水质可按 $BOD_5 = 30\text{mg/L}$ 、 $SS = 30\text{mg/L}$ 、 $CO\text{D}_{\text{Cr}} = 120\text{mg/L}$ 考虑。

4.0.1 再生水作为工业冷却用水时，其回用水质最高允许浓度标准可参照表 4.0.1 确定。

再生水用作冷却用水的建议水质标准

表 4.0.1

项 目	直流冷却水	循环冷却补充水
pH 值	6.0~9.0	6.5~9.0
SS(mg/L)	30	-
浊度(度)	-	5
BOD₅ (mg/L)	30	10
COD _c (mg/L)	-	75
铁(mg/L)	-	0.3
锰(mg/L)	-	0.2
氯化物(mg/L)	300	300
总硬度(以 CaCO ₃ 计 mg/L)	850	450
总硬度(以 CaCO ₃ 计 mg/L)	500	350
总固体(mg/L)	1000	1000
游离余氯(mg/L)	-	0.1~0.2
异养菌总数(个/mL)	-	5×10 ⁵

4.0.2 再生水用于厕所洁具冲洗、城市绿化、洗车、清扫等生活杂用时，应符合现行的《生活杂用水水质标准》的规定。

4.0.3 再生水用作市区景观河道用水时，其回用水质最高允许浓度可参照表 4.0.3 确定。

再生水用作市区景观河道用水的建议水质标准

表 4.0.3

项 目	标准值
pH 值	6.5~9.0
SS(mg/L)	30
臭	无不快感
BOD₅ (mg/L)	20
COD _c (mg/L)	75
氨氮*(以 N 计 mg/L)	夏季 10，非夏季 20
总磷*(mg/L)	夏季 2，非夏季不控制
铁(mg/L)	0.4
氯化物(mg/L)	350
总固体(mg/L)	1500
总大肠菌群数(个/L)	10000

4.0.4 再生水用作工业生产工艺用水、锅炉用水时，其水质应达到相应的水质标准。如无相应标准，可通过试验或参照对天然水的水质要求，经技术经济综合比较确定。

4.0.5 当再生水回用多种用途时，其水质标准应按最高要求确定。对于向工业区多用户成片供水的城市再生水厂，可按用水量最大的工业冷却用水水质标准考虑。个别水质要求高的用户，可自行补充处理，直至达到该用户的回用水质标准。

5.0.1 城市污水回用系统一般由污水收集、二级处理、深度处理、再生水输配、用户用水管理等部分组成，回用工程设计应按系统工程综合考虑。

5.0.2 污水收集应依靠城市排水管网进行。不宜采用明渠。排水管网可采用分流制或合流制系统，使原水以最佳路线流入再生水厂。

5.0.3 再生水厂的处理工艺流程，应通过试验或参考实际经验，根据回用水水质标准，经技术经济比较，确定最佳工艺流程。

5.0.4 水质再生的二级处理，可采用常规二级处理，也可采用改进型二级处理。

5.0.5 水质再生的深度处理，应按照简单可靠原则，进行单元技术优化组合。过滤通常是必需的。深度处理设计，应充分考虑以污水为水源的特点。

5.0.6 再生水厂宜靠近回用水源收集区和用户集中地区，以便于原水收集和缩短输水距离。

5.0.7 再生水厂应有溢流和事故排放管道。当排入水体时，其水质应尽量满足水体的水质要求。

5.0.8 再生水厂产生的污泥，可由本厂自行处理，也可送往其它处理厂集中处理。

5.0.9 再生水厂设在城市污水处理厂内，也可设在工业区内或某一特定用户内。再生水厂应搞好绿化、防臭、防爆、消防、防噪、抗震等。

5.0.10 再生水的输配水系统应建成独立系统。可新建再生水管道，也可利用原有给水管道输送再生水，而建新的给水管道。再生水输配水管道应防止微生物腐蚀，一般以非金属管道为宜，当使用金属管道时，应做好防腐蚀处理。用户内再生水的配水系统宜由用户自行设置。当水压不足时，用户可自行增建泵站。

5.0.11 用户的用水管理，应根据用水设施的要求确定。

当用于工业冷却时，一般包括水质稳定处理、菌藻处理和进一步改善水质的其它特殊处理。其处理程度和药剂的选择，可由用户与再生水供水单位，通过试验或经验共同确定。

5.0.12 污水处理厂和再生水厂的厂内杂用水，应采用再生水作为自用水源。

6.0.1 城市再生水厂宜采用下列基本工艺：一级处理——二级处理——混凝、沉淀（澄清）——过滤——消毒。

当有试验依据或回用水水质有特殊要求时，也可选用其它再生工艺。对于水质要求更高的回用水用户，还可在深度处理中增加活性炭吸附、氨吹脱、离子交换、折点加氯、反渗透、臭氧氧化等单元技术中一种或几种组合。

6.0.2 一级处理初沉池可按常规污水处理厂设计，沉淀时间宜稍长，可采用 1.5~2.5h。

6.0.3 二级处理的设计应安全、稳妥。应考虑低温和冲击负荷的影响。当采用活性污泥法时，为防止污泥膨胀，宜设有厌氧段。有条件的可采用改进型二级处理技术，其设计参数可通过试验或参考相似条件的运行资料确定。

6.0.4 混凝沉淀和过滤的处理效率和目标水质可参照表 6.0.4 确定。

二级出水进行混凝沉淀过滤的处理效率与目标水质

表 6.0.4

项 目	处理效率(%)			目标水 质(mg/L)
	混凝沉淀	过 滤	综 合	
浊 度	50~60	30~50	70~80	3~5(度)
SS	40~60	40~60	70~80	5~10
BOD₅	30~50	25~50	60~70	5~10
COD _c	25~35	15~25	35~45	40~75
总氮	5~15	5~15	10~20	-
总磷	40~60	30~40	60~80	1
铁	40~60	40~60	60~80	0.3

6.0.5 深度处理的活性炭吸附、氨吹脱、离子交换、折点加氯、反渗透、臭氧氧化等单元过程，在无资料情况下，去除效率可参考表 6.0.5。

其它单元过程的去除效率(%)

表 6.0.5

项 目	活性炭可附	氨吹脱	离子交换	折点加氯	反渗透	臭氧氧化
BOD₅	40~60	-	25~50	-	≥50	20~30
COD _c	40~60	20~30	25~50	-	≥50	≥50
SS	60~70	-	≥50	-	≥50	-
氨氮	30~40	≥50	≥50	≥50	≥50	-
总磷	80~90	-	-	-	≥50	-
色度	70~80	-	-	-	≥50	≥70
浊度	70~80	-	-	-	≥50	-

6.0.6 混凝、沉淀、澄清、过滤和消毒的设计，除应遵守《室外给水设计规范》的规定外，根据再生水水质特点，还应适当调整有关设计参数。

6.0.7 混凝、沉淀、澄清的设计应符合下列要求：

6.0.7.1 絮凝时间宜为 10~15min。

6.0.7.2 平流沉淀池沉淀时间宜为 2.0~4.0h，水平流速可采用 4.0~10.0mm/s。

6.0.7.3 澄清池上升流速宜为 0.4~0.6mm/s。

- 6.0.8.1 滤池的进水浊度宜小于 10 度。
 - 6.0.8.2 滤池宜采用双层滤料滤池，滤料可采用无烟煤和石英砂。滤料厚度，无烟煤 300 ~ 400mm，石英砂 400 ~ 500mm。滤速宜为 5 ~ 10m/h。
 - 6.0.8.3 单层石英砂滤料滤池，滤料厚度可采用 700 ~ 1000mm，滤速宜为 4 ~ 6m/h。
 - 6.0.8.4 滤池宜设气水冲洗或表面冲洗辅助系统。
 - 6.0.8.5 滤池的工作周期宜采用 12 ~ 24h。
 - 6.0.8.6 滤池的构造形式，可根据具体条件，通过比较确定。
 - 6.0.8.7 滤池应具备有冲洗水管，以备冲洗滤池表面污垢和泡沫。滤池设在室内时，应安装通风装置。
 - 6.0.9 当采用生物接触氧化池时，其设计参数可通过试验确定。
 - 6.0.10 再生水厂必须进行杀菌消毒处理。采用液氯消毒时，必须采用加氯机加氯。加氯量按余氯量控制。投加量一般为有效氯 5 ~ 10mg/L。宜连续投加。接触时间应大于 30min。
 - 6.0.11 再生水的工业用户在菌藻处理时，游离性余氯量可控制在 0.5 ~ 1.0mg/L，并应保持 2h。
 - 6.0.12 在再生水厂应设置清水池，清水池容积应按供水和用水曲线确定，不宜小于日供水量的 10%。清水池的个数或分格数不得少于 2 个，并能单独工作和放空。清水池内应设导流板。
 - 6.0.13 在再生水用户处，如需设置再生水调节池，则调节池的有效容积可根据供水和用水曲线确定。
 - 6.0.14 再生水供水泵站内工作泵不得少于 2 台，并应设备用泵。当水量变化大时，应考虑水泵的大小搭配。
 - 6.0.15 再生水厂和工业用户，应设置加药间、药剂仓库。药剂仓库的固定储备量可按最大投药量的 30 天用量计算。
 - 6.0.16 本章中未列入的深度处理及其它单元技术，其设计数据选用根据试验确定。
-

7.0.1 污水回用必须采取有效措施保证供水水质稳定，水量可靠。再生水厂规模应超过计划回用水量的20%以上。

在老厂改造采用再生水系统时，应保留原新鲜水系统，当再生水系统发生事故时，仍能用新鲜水补充，以保证生产安全。

7.0.2 再生水厂与各用户应保持畅通的通讯联系，相互及时通报运转状况，以便采取应变措施。

7.0.3 再生水管道严禁与饮用水给水管道连接。再生水管道必须防渗防漏，埋地时应做特殊的带状标志，明装时应涂上标志颜色。闸门井井盖应铸上“再生水”字样。再生水管道严禁安装饮水器和龙头，防止误饮误用。

7.0.4 再生水管道与饮用水给水管道、排水管道平行埋设时，其水平净距不得小于0.5m；交叉埋设时，再生水管道应位于饮用水给水管道下面，排水管道的上面，其净距均不得小于0.5m。

7.0.5 不得间断供水的泵房，应设两个外部独立电源或设备用动力设备。

7.0.6 再生水厂主要设施应设故障报警装置。

7.0.7 在回用水源收集系统中，对水质特殊的接入口，应设置水质监测点和控制闸门，防止水质不符合接入标准的工业废水排入。

7.0.8 再生水厂和工业用户应设水质分析室，并应设置用水设备监测仪器，监测供水质量和用户使用效果，避免事故发生。

7.0.9 在主要处理构筑物 and 用水设施上，宜设置取样装置，在出厂管和各用户进户管上应设计量装置。再生水厂有条件时宜采用自动化控制。

7.0.10 管理操作人员应经专门培训。各工序应建立操作规程。操作人员应执行岗位责任制，做到持证上岗。

7.0.11 再生水厂的采暖、通风、噪声和消防的标准，应符合现行的有关规范的规定。

附录A 本规范用词说明

A.0.1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

A.0.1.1 表示很严格，非这样作不可的：正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

A.0.1.2 表示严格，在正常情况下均应这样作的：正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”。

A.0.1.3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样作的：正面词采用“宜”或“可”；反面词采用“不宜”。

A.0.2 条文中指定应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

附加说明

本规范主编单位和主要起草人名单

主编部门：中国工程建设标准化协会城市给水排水委员会

主编单位：中国市政工程东北设计研究院

主要起草人：周彤、张杰、姜云海、张富国、吕乃熙
