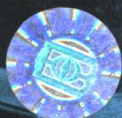


# 城市污水再生利用系列标准 实施指南（一）

《城市污水再生利用系列标准实施指南》编审组 编



 中国标准出版社

[www.bzcbp.com](http://www.bzcbp.com)

# 城市污水再生利用 系列标准实施指南

(一)

《城市污水再生利用系列标准实施指南》编审组 编

中国标准出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

城市污水再生利用系列标准实施指南. 1/《城市污水再生利用系列标准实施指南》编审组编. —北京: 中国标准出版社, 2003

ISBN 7-5066-3307-8

I. 城… II. 城… III. 城市污水—废水综合利用—标准—中国—学习参考资料 IV. X703-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 093094 号

中国标准出版社出版

北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码: 100045

电话: 68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

\*

开本 880×1230 1/32 印张 3 $\frac{7}{8}$  字数 108 千字

2004 年 2 月第一版 2004 年 2 月第一次印刷

\*

印数 1—3 000 定价 10.00 元

网址 [www.bzcbs.com](http://www.bzcbs.com)

版权专有 侵权必究

举报电话: (010)68533533

# 城市污水再生利用系列标准实施指南

## 编 审 组

主 编 黄金屏 周锡全 吴路阳

编 委 李树苑 姜文源 郑兴灿

陈 立 张怀宇 杨 坤

徐 林 廖飞凤 鞠宇平

主 审 杨瑾锋

## 前 言

我国的人均水资源占有量只有世界人均水平的1/4,水资源短缺是我国的基本国情之一,提高水资源的利用率和实施污水资源化是保证水资源可持续利用的重要措施。据统计,2001年,全国工业和城镇生活废水排放总量为428.4亿t,其中工业废水排放量200.7亿t,城镇生活污水排放量227.7亿t。这是一笔可观的资源,如何有效利用这笔资源是我们关注的重大课题。但是目前我国的水资源配置还没有实现按不同用途分质、分类使用,致使大量经处理的污水得不到再生利用。据调查,我国水的重复利用率平均为40%左右,而发达国家平均为75%~85%。城镇生活污水绝大部分没有得到有效利用而排入江河湖海,既造成了污水资源的浪费,又污染了天然水体,日益加剧着我国水资源危机。

现阶段,水资源短缺和水污染严重已经成为城市可持续发展的重要制约因素。一般情况,城镇供水经使用后,有80%转化为污水,经收集处理后,其中的70%是可以再次循环使用的。这意味着通过污水回用,可以在现有供水量不变的情况下,使城镇的可用水量增加50%以上,这样既减少了资源的浪费,又保护了环境。在我国,如何实现水资源的可持续利用,以有

限的、相对紧缺的水资源,保障和支持城市的可持续发展,是我们面临的严峻课题。

为配合我国开展城市污水再生利用工作,建设部和国家标准化委员会组织各有关单位,编制了《城市污水再生利用》系列标准,为有效利用城市污水资源和保障污水处理的质量安全,提供了技术依据。目前,已发布的标准有:

——《城市污水再生利用 分类》(GB/T 18919—2002);

——《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920—2002);

——《城市污水再生利用 景观环境用水水质》(GB/T 18921—2002)。

为配合上述三个标准的实施,我们组织编制了《城市污水再生利用系列标准实施指南(一)》,该实施指南主要阅读对象为给水、排水行业管理、规划、设计、施工、验收、运行人员,同时也为园林、环卫、建筑等方面的人员提供参考。

编 者

2003年9月

# 目 录

## GB/T 18919—2002

### 《城市污水再生利用 分类》实施指南

- |                        |   |
|------------------------|---|
| 1 标准编制背景 .....         | 3 |
| 2 国内外城市污水再生利用的分类 ..... | 5 |

## GB/T 18920—2002

### 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》实施指南

- |                       |    |
|-----------------------|----|
| 1 标准编制背景 .....        | 17 |
| 2 国内外城市杂用水的应用概况 ..... | 20 |
| 3 国内外相关标准 .....       | 29 |
| 4 城市杂用水水质指标取值依据 ..... | 37 |
| 5 标准执行中应注意的问题 .....   | 49 |
| 6 跟踪监测程序 .....        | 56 |

## GB/T 18921—2002

### 《城市污水再生利用 景观环境用水水质》实施指南

- |                        |     |
|------------------------|-----|
| 1 国内外景观环境水回用概况 .....   | 59  |
| 2 国内外相关标准 .....        | 71  |
| 3 景观环境用水水质指标取值依据 ..... | 88  |
| 4 标准执行中应注意的问题 .....    | 101 |
| 5 跟踪监测程序 .....         | 109 |

**GB/T 18919—2002**

**《城市污水再生利用 分类》**

**实施指南**





# 1 标准编制背景

我国是个水资源短缺的国家,按 1998 年世界发展报告统计,我国淡水资源人均只有  $2220 \text{ m}^3$ ,约为世界人均占有量的  $1/4$ 。扣除难以利用的部分,我国实际可供利用的淡水资源仅为  $11000 \text{ 亿 m}^3$  左右。人均可利用的水资源量为  $900 \text{ m}^3$ ,而且时空分布极不均匀,开发利用难度大,致使许多地区和城市严重缺水。与此同时,我国大部分地区和城市,有限的水资源还受到水质恶化和水生态系统破坏的严重威胁,许多河流受到污染。

水资源短缺和水环境污染造成了水危机,而水危机已经成为我国社会发展的重要制约因素。缓解水危机已经成为当务之急,而水危机的缓解和改善则必须依赖水资源的可持续利用和保护。其中污、废水的处理、再生、回收是解决水资源短缺,实现缺水地区污、废水资源化,保护环境,减轻污染,节约用水,促进经济建设的一项战略对策。正因为如此,对污、废水的处置已从任意排放、达标排放进展到如今的污水处理回用阶段。建设部关于城镇污水再生利用主要抓两件事:一是会同有关部门,共同研究制定污水回用的技术规范(特别是水质标准)和技术政策;二是争取在国家计委和科技部的支持下,组织实施污水深度处理后回用的示范工程,争取尽快取得经验,普及推广。按照标准先行的原则,建设部会同国家标准化管理委员会组织编制了《城市污水再生利用》系列标准。这一系列标准包括:

- (1)《城市污水再生利用 分类》(GB/T 18919—2002)
- (2)《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920—2002)
- (3)《城市污水再生利用 景观环境用水水质》(GB/T 18921—2002)
- (4)《城市污水再生利用 地下水回灌水质》
- (5)《城市污水再生利用 工业用水水质》
- (6)《城市污水再生利用 农田灌溉水质》

- (7) 《城市污水处理厂工程质量验收规范》(GB/T 50334—2002)
- (8) 《污水再生利用工程设计规范》(GB/T 50335—2002)
- (9) 《建筑中水设计规范》(GB/T 50336—2002)
- (10) 《污水再生利用回灌工程设计规范》(暂定)

作为这一标准体系中的基础标准——《城市污水再生利用 分类》(以下简称《分类标准》)更有其独特的重要性。《分类标准》在宏观上确定污水处理回用的主要用途,并对相应的水质标准的制定起指导作用。

《分类标准》根据国家标准化管理委员会《关于下达〈2002年制订国家标准项目计划〉的通知》(国标委计划[2002]41号)文进行编制。主编单位为建设部标准定额研究所,参编单位有上海沪标工程建设咨询公司、哈尔滨工业大学、建设部城市建设研究院、上海技源科技有限责任公司。组织编制工作于2001年8月建设部标准定额司组织召开“城市污水再生利用标准编制工作研讨会”上开始。在这次会议上传达了温家宝总理的有关批示,并就如何落实批示精神进行了讨论,并提出了制定《分类标准》的建议。会后组织成立了《分类标准》标准编制组,并于2001年10月提出并完成初稿,2001年11月完成征求意见稿,发往近80个单位或专家征求意见。20多个单位提出60多条修改建议。2001年12月18日,编制组在分析研究返回意见的基础上整理出意见汇总表,并形成标准送审稿。2001年12月28日由建设部标准定额司组织,对标准送审稿进行了初审。受国家标准化管理委员会和建设部标准定额司委托,建设部给水排水产品标准化技术委员会于2002年8月27~28日在北京组织召开了《分类标准》(送审稿)审查会。

## 2 国内外城市污水再生利用的分类

《城市污水再生利用 分类》标准是城市污水再生利用系列标准的基础,如何分类直接影响到几项水质标准的列项和编制。为此,标准编写人员收集、查阅了国内外有关资料,并进行了分析研究,现分述如下:

### 2.1 美国污水再生利用情况

#### 2.1.1 美国水回用和标准情况

在美国缺水地区,已建立了完善的水回用系统。在其他地区,随着供水水源日趋紧张,接近极限,水回用备受关注。通常,最初制定水回用和再用规范和准则时,是为了规范正在进行的水回用的行为或者未来将要发生的水回用的行为。在美国规范和标准的不同之处是:规范是依法强制实施的,而准则的服从是自愿的。有时准则以基准的方式被涵盖在规范中,从而成为强制性要求。

水回收和再生标准主要针对健康和环境保护,尤其强调污水处理、回用水水质、处理的可靠程度、配水系统和回用区域的控制。在美国没有控制水回收再用的联邦规范,因此,制定规章的重担就落在了各个州的身上。1918年在美国加利福尼亚州正式通过了第一个水回收和再用的标准,并提出了利用回用水进行农田灌溉。从此随着美国加利福尼亚州对新增回用水的用途,污水处理技术的进展和在微生物学和公众健康领域知识增加,不断修订水回用标准。在美国的其他地区认为在水资源管理中水回用是构成整体所必须的成分。其他几个州继美国加利福尼亚州之后,制定了水回收和再用的规范。

已经制定的各州的标准是不同的,并且有些州没有规范和准则。有些州有针对土地处理或应用土地进一步处理的规范和准则,却没有以有目的的有效利用回用水的规范,尽管出水可能被用于农业用地、高尔夫球场、公共用地的灌溉。没有任何一个州拥有的规范覆盖了回用

水所有的可能的用途,只有几个州有用于饮用水的标准。1992年美国环境保护局公布了准则,意在对于那些没有制定标准或规范的地区提供指导。以参照为目的,世界卫生组织已公布了污水用于农业和水产养殖的推荐的准则。

### 2.1.2 美国水回用现状

根据美国水回用的综合性的统计资料,已估计出1990年回用水的利用接近  $5.7 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{d}$  (1.5 bgd)。最近的在加利福尼亚州范围的回用水利用的调查始于1987年,那时平均  $0.91 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{d}$  (240 mgd)的市政污水被回用,占该州总污水量的12%。其中63%的回用水被用于农业灌溉,14%用于地下水回注,13%用于景观灌溉,剩下的10%用于野生动物的栖息地、娱乐用的蓄水、工业用水或其他用途。在佛罗里达州,1992年回用水的利用接近  $1.1 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{d}$  (290 mgd),或每月30%的市政污水被回用,其中38%的回用水用于景观灌溉,14%用于地下水回注,8%用于湿地建设、恢复或改善,6%的用于商业或工业用户,剩下的4%用于其他用途。1995年,在佛罗里达州,接近  $1.4 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{d}$  (360 mgd)来自390个污水处理设施的回用水被回用,该州产生的生活污水的23%被回用于有益的目的,并且提出到2020年水回用将达到  $3.3 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{d}$  (860 mgd)的规划。

历史上,最大量地使用回用水的是那些不需要高质量水的领域,如:牧场、非食用作物灌溉,并经常被看作是一种污水处置的方法。回用水目前被作为一种水资源,近年来的趋势是朝着更高标准的用户移动,如城市灌溉,厕所和小便池的冲洗,工业用户和非直接的饮用。

表1给出了目前有经验的水回用的类型。

表1 回收水的使用类型

使用种类	具体的应用类型
景观灌溉	公园、运动场、高尔夫球场、绿化带、公墓、道路的用地、学校操场、居民区的草坪
农田灌溉	食用作物、饲料作物、纤维作物、种子作物、苗圃、草皮农场、造林、霜冻防护
非饮用的城市用户	厕所和小便池的冲洗、消防、空调冷却装置用水、车辆冲洗、街道冲洗、景观喷泉和其他水景

续表

使用种类	具体的应用类型
工业用户	冷却、工艺用水、锅炉给水、烟道刷洗
蓄水	观赏、娱乐
环境用户	增加河流的水量、湿地、沼泽、渔场
地下水回注	回注含水层、防止海水入侵、防止地面沉降
饮用供水补给	地下水回注、地表水补给
杂水	水产养殖、造雪、控制灰尘、土地压实、设备冲洗、家畜冲洗

### 2.1.3 美国环保署市政污水回用的建议性指令(见表2)。

表2 美国环保署市政污水回用的建议性指令

回用类型	处理要求	回收水质标准	回收水检测频率	缩进距离	备注
城市回用 所有类型的景观灌溉(如:公园、高尔夫球场、公墓)、车辆冲洗、冲厕、消防系统、空调系统、其他用途、与水有类似的接近或接触	二级处理、过滤消毒	pH=6~9; BOD≤10 mg/L; 每100 mL粪便大肠杆菌不得检出; 余氯1 mg/L	pH, 每周; BOD, 每周; 浊度, 连续; 大肠杆菌, 每天; 余氯, 连续	到饮用水水井的距离为15 m	顾问推荐农业对于重金属的限制。 低水平的处理:如二级处理和消毒要达到粪便大肠杆菌≤14 mg/L。 在控制进入的农灌区,最好使用的设计和操作方法尽可能减少公众接触的可能性。 在过滤前投加的化学药剂必须达到推荐的水质要求。 回收水必须不含可测出的原生动物。 回收水必须清澈、无味、不含有对消化系统有毒的物质。 较高的余氯或者较长的接触时间,以确保病毒和病原体的灭活。在配水系统中推荐的余氯为0.5 mg/L或者更高,以减少臭味和粘质物,防止细菌的再繁殖。 提供处理的可靠性

续表

回用类型	处理要求	回收水质标准	回收水检测频率	缩进距离	备注
限制进入区域的灌溉 草皮场、造林场和其他区域,公众被严格限制、禁止或者非经常性进入	二级处理、消毒	pH=6~9; BOD≤30 mg/L; SS,30 mg/L; 粪便大肠杆菌≤200个/100 mL; 余氯,1 mg/L	pH,每周; BOD,每周; SS,每天; 大肠杆菌,每天; 余氯,连续	距饮用水井15 m,距公众进入的区域30 m	顾问推荐的对于重金属的限制。如果采用喷灌,SS<30 mg/L,以防喷灌头堵塞。 提供处理的可靠性
农业回用-非商业性加工的粮食作物 地表或者任何粮食作物的喷灌,包括生食的作物	二级处理、过滤消毒	pH=6~9; BOD≤30 mg/L; NTU≤2; 每100 mL不得检出粪便大肠杆菌; 余氯,1 mg/L	pH,每周; BOD,每周; 浊度,连续; 大肠杆菌,每天; 余氯,连续	距饮用水水井15 m	顾问推荐的对于重金属的农灌限制。 在过滤前投加的化学药剂必须达到推荐的水质要求。 回收水必须不含可测出的原生动物。 较高的余氯或者较长的接触时间,以确保病毒和病原体的灭活。 在某些生长阶段,高营养水平可能对一些作物产生负面的影响。 提供处理的可靠性
农业回用-商业性加工的粮食作物 经济性的果园和葡萄园表面灌溉	二级处理、消毒	pH=6~9; BOD≤30 mg/L; SS,30 mg/L; 粪便大肠杆菌≤200个/100 mL; 余氯,1 mg/L	pH,每周; BOD,每周; SS,每天; 大肠杆菌,每天; 余氯,连续	距饮用水井90 m,距公众进入的区域30 m	顾问推荐的对于重金属的农灌限制。 如果采用喷灌,SS<30 mg/L,以防喷灌头堵塞。 在某些生长阶段,高营养水平可能对一些作物产生负面的影响。 提供处理的可靠性

续表

回用类型	处理要求	回收水质标准	回收水检测频率	缩进距离	备注
娱乐蓄水 偶然接触 (如:钓鱼和划船)与准许全身与回收水接触	二级处理 过滤、消毒	pH=6~9; BOD≤30 mg/L; NTU≤2; 每100 mL水不得检出粪便大肠杆菌; 余氯,1 mg/L	pH, 每周; BOD, 每周; 浊度, 连续; 大肠杆菌, 每天; 余氯,连续	距饮用水井 500 m, 如果取水井的底部没有封	为了保护植物群和动物群的水生种类,必须脱氯。 回收应该对皮肤和眼睛没有刺激。 回收水应该清洁、无味、含有的物质对于消化系统没有毒害。 必须去出营养物以防在蓄水中藻类的繁殖。 在过滤之前必须投加化学药剂以达到推荐的水质要求。 回收水不含有可测出的病原微生物。 必须有较高的余氯和或者较长的接触时间,以确保病毒和病原体的灭活。 在水中捕获的鱼类可以消费。 提供处理的可靠性
景观蓄水 公众不允许与回用水接触	二级处理、 消毒	BOD≤30 mg/L; SS,30 mg/L; 粪便大肠杆菌≤200/ 100 mL; 余氯 1 mg/L	BOD, 每周; SS,每天; 大肠杆菌, 每天; 余氯,连续	距饮用水井 500 m, 如果取水井的底部没有封	为了保护植物群和动物群的水生种类,必须脱氯。 必须去出营养物以防在蓄水中藻类的繁殖。 提供处理的可靠性
施工用水	二级处理、 消毒	BOD≤30 mg/L; SS,30 mg/L; 粪便大肠杆菌≤200/ 100 mL; 余氯,1 mg/L	BOD, 每周; SS,每天; 大肠杆菌, 每天; 余氯,连续		尽可能减少工人与回收水的接触。 较高水平的消毒,如:达到14 粪便大肠杆菌/100 mg,工人可以与水进行频繁的接触。 提供处理的可靠性



续表

回用类型	处理要求	回收水质标准	回收水检测频率	缩进距离	备注
工业回用 一次性通过的冷却水	二级处理	pH=6~9; BOD≤30 mg/L; SS, 30 mg/L;	pH, 每周; BOD, 每周;	距公众 进入的区 域 30 m	风吹不到用户或者公众能到达的区域
在循环的冷却塔	二级处理 消毒、 (化学混凝 并过滤)	粪便大肠杆菌 ≤200/ 100 mL; 余氯, 1 mg/L (可变化取决 循环回用率)	每周; SS, 每天; 大肠杆菌, 每天; 余氯, 连续		风吹不到用户或者公众能到达的区域。 对于制造水的提出的推荐的水质限制。 由用户进行进一步处理以防止结垢和腐蚀, 生物繁殖, 堵塞和起沫
环境用水 湿地、野生 动物栖息地、 沼泽地、沼泽 补充水体	可变化的 二级处理、 消毒	可变化但不 超过: BOD≤30 mg/L; SS, 30 mg/L; 粪便大肠杆菌 ≤200/ 100 mL; 余氯, 1 mg/L	包括, 但 不限于以 下要求: BOD, 每周; SS, 每天; 大肠杆菌, 每天; 余氯, 连续		为了保护植物群和动物群的水生种类, 必须脱氯。 对地下水的影响进行评估。 收纳水质量的要求进行进一步处理。 回收水的处理应该防止对生态系统造成负面的影响。 提供处理的可靠性
地下水回注 采用慢流 或者注射到 非饮用含 水层	取决于现 场的具体 情况和 用途。 地表慢流 至少一级 处理。 注入至少 二级处理	取决于现场 的具体情况 和用途	取决于现场 的处理 和用途	现场具体 情况	设计的设施应该确保回收水不能达到提供饮用水的含水层。 对于注入的项目, 必须要求过滤和消毒以防堵塞。 提供处理的可靠性