



中华人民共和国国家标准

GB/T 19772—2005

城市污水再生利用 地下水回灌水质

The reuse of urban recycling water
Water quality standard for groundwater recharge

2005-05-25 发布

2005-11-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

为贯彻我国水污染防治和水资源开发方针,做好城镇节约用水工作,合理利用水资源,实现城镇污水资源化,减轻污水对环境的污染,促进城镇建设和经济建设可持续发展,制定《城市污水再生利用》系列标准。

《城市污水再生利用》系列标准拟分为六项:

- 《城市污水再生利用 分类》
- 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》
- 《城市污水再生利用 景观环境用水水质》
- 《城市污水再生利用 地下水回灌水质》
- 《城市污水再生利用 工业用水水质》
- 《城市污水再生利用 农业用水水质》

本标准为第四项。

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由中华人民共和国建设部提出。

本标准由建设部给水排水产品标准化技术委员会归口。

本标准由北京市环境保护科学研究院、建设部城市水资源中心、中国环境科学研究院、北京城市排水集团负责起草。

本标准主要起草人:何星海、秦永生、宋兰合、陈艳卿、甘一萍、武江津、孙长虹、张桂花、边际、胡俊。

本标准为首次发布。

城市污水再生利用 地下水回灌水质

1 范围

本标准规定了利用城市污水再生水进行地下水回灌时应控制的项目及其限值、取样与监测。

本标准适用于以城市污水再生水为水源,在各级地下水饮用水水源保护区外,以非饮用为目的,采用地表回灌和井灌的方式进行地下水回灌。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用本标准。

所引用标准见附录 A。

3 术语和定义

本标准采用下列术语和定义。

3.1

城市污水 municipal wastewater

指城市 and 建制镇排入城市排水系统的污水的统称。在合流制排水系统中,还包括截流的雨水。

3.2

城市污水再生水 reclaimed water from municipal wastewater

指城市污水经再生工艺处理后具有一定使用功能的水。

3.3

地下水回灌 groundwater recharge

指一种有计划地将地表水、城市污水再生水在内的任何水源,通过井孔、沟、渠、塘等水工构筑物从地面渗入或注入地下补给地下水,增加地下水资源的技术措施。

3.4

地表回灌 surface recharge

指在透水性较好的土层上修建沟、渠、塘等蓄水构筑物,利用这些设施,使水通过包气带渗入含水层,利用水的自重进行回灌,一般包括田间入渗回灌、沟渠河网入渗回灌以及坑塘入渗回灌等。

3.5

井灌 injection recharge

指通过回灌井将水注入地下含水层的回灌方式。

4 技术要求

4.1 利用城市污水再生水进行地下水回灌,应根据回灌区水文地质条件确定回灌方式。回灌时,其回灌区入水口的水质控制项目分为基本控制项目和选择控制项目两类。

4.1.1 基本控制项目应满足表 1 的规定。

4.1.2 选择控制项目应满足表 2 的规定。

4.2 回灌前,应对回灌水源的基本控制项目和选择控制项目进行检测,确定选择控制项目,满足表 1、表 2 的规定后方可进行回灌。回灌水质发生变化,应重新确定选择控制项目。

- 4.3 回灌水在被抽取利用前,应在地下停留足够的时间,以进一步杀灭病原微生物,保证卫生安全。
- 4.3.1 采用地表回灌的方式进行回灌,回灌水在被抽取利用前,应在地下停留6个月以上。
- 4.3.2 采用井灌的方式进行回灌,回灌水在被抽取利用前,应在地下停留12个月以上。

表1 城市污水再生水地下水回灌基本控制项目及限值

序号	基本控制项目	单位	地表回灌 ^a	井灌
1	色度	稀释倍数	30	15
2	浊度	NTU	10	5
3	pH	—	6.5~8.5	6.5~8.5
4	总硬度(以CaCO ₃ 计)	mg/L	450	450
5	溶解性总固体	mg/L	1 000	1 000
6	硫酸盐	mg/L	250	250
7	氯化物	mg/L	250	250
8	挥发酚类(以苯酚计)	mg/L	0.5	0.002
9	阴离子表面活性剂	mg/L	0.3	0.3
10	化学需氧量(COD)	mg/L	40	15
11	五日生化需氧量(BOD ₅)	mg/L	10	4
12	硝酸盐(以N计)	mg/L	15	15
13	亚硝酸盐(以N计)	mg/L	0.02	0.02
14	氨氮(以N计)	mg/L	1.0	0.2
15	总磷(以P计)	mg/L	1.0	1.0
16	动植物油	mg/L	0.5	0.05
17	石油类	mg/L	0.5	0.05
18	氰化物	mg/L	0.05	0.05
19	硫化物	mg/L	0.2	0.2
20	氟化物	mg/L	1.0	1.0
21	粪大肠菌群数	个/L	1 000	3

^a 表层粘性土厚度不宜小于1 m,若小于1 m按井灌要求执行。

表2 城市污水再生水地下水回灌选择控制项目及限值

序号	选择控制项目	限值	序号	选择控制项目	限值
1	总汞	0.001	9	总银	0.05
2	烷基汞	不得检出	10	总铜	1.0
3	总镉	0.01	11	总锌	1.0
4	六价铬	0.05	12	总锰	0.1
5	总砷	0.05	13	总硒	0.01
6	总铅	0.05	14	总铁	0.3
7	总镍	0.05	15	总钼	1.0
8	总铍	0.000 2	16	苯并(a)芘	0.000 01

表 2(续)

序号	选择控制项目	限值	序号	选择控制项目	限值
17	甲醛	0.9	35	1,2-二氯苯	1.0
18	苯胺	0.1	36	硝基氯苯 ^b	0.05
19	硝基苯	0.017	37	2,4-二硝基氯苯	0.5
20	马拉硫磷	0.05	38	2,4-二氯苯酚	0.093
21	乐果	0.08	39	2,4,6-三氯苯酚	0.2
22	对硫磷	0.003	40	邻苯二甲酸二丁酯	0.003
23	甲基对硫磷	0.002	41	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	0.008
24	五氯酚	0.009	42	丙烯腈	0.1
25	三氯甲烷	0.06	43	滴滴涕	0.001
26	四氯化碳	0.002	44	六六六	0.005
27	三氯乙烯	0.07	45	六氯苯	0.05
28	四氯乙烯	0.04	46	七氯	0.000 4
29	苯	0.01	47	林丹	0.002
30	甲苯	0.7	48	三氯乙醛	0.01
31	二甲苯 ^a	0.5	49	丙烯醛	0.1
32	乙苯	0.3	50	镭	0.5
33	氯苯	0.3	51	总 α 放射性	0.1
34	1,4-二氯苯	0.3	52	总 β 放射性	1

注：除 51、52 项的单位是 Bq/L 外，其他项目的单位均为 mg/L。

^a 二甲苯：指对-二甲苯、间-二甲苯、邻-二甲苯。

^b 硝基氯苯：指对-硝基氯苯、间-硝基氯苯、邻-硝基氯苯。

5 取样与监测

5.1 取样要求

水质监测取样点应设在回灌区入水口，入水口应设水量计量装置。在有条件的情况下，应逐步实现再生水比例采样和主要指标在线监测。

5.2 监测频率

城市污水再生水地下水回灌工程，在运行过程中，回灌区入水口的水质监测频率不应低于以下要求：

基本控制项目：色度、浊度、pH、化学需氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮每日监测一次；其他项目每周监测一次。

选择控制项目：半年监测一次。

5.3 监测分析方法

本标准采用的监测分析方法见表 3。

5.4 城市污水再生水地下水回灌工程应布设监测井。回灌前应对地下水本底值进行监测；回灌过程中动态监测回灌水水质水量，发现水质异常，应立即停止回灌。

表 3 监测分析方法表

序号	项 目	分 析 方 法	方 法 来 源
1	色度	铂钴比色法 铂钴比色法	GB/T 11903 GB/T 5750
2	浊度	比浊法 目视比浊法	GB/T 13200 GB/T 5750
3	pH	玻璃电极法 玻璃电极法	GB/T 6920 GB/T 5750
4	总硬度	乙二胺四乙酸二钠滴定法	GB/T 5750
5	溶解性总固体	重量法	GB/T 5750
6	硫酸盐	重量法 火焰原子吸收分光光度法 离子色谱法	GB/T 11899 GB/T 13196 HJ/T 84
7	氯化物	硝酸银滴定法 硝酸银滴定法, 硝酸汞容量法 离子色谱法	GB/T 11896 GB/T 5750 HJ/T 84
8	挥发酚类	蒸馏后 4-氨基安替比林分光光度法 4-氨基安替比林萃取光度法	GB/T 7490 GB/T 5750
9	阴离子表面活性剂	亚甲基蓝分光光度法	GB/T 7494
10	化学需氧量	重铬酸盐法	GB/T 11914
11	五日生化需氧量	稀释与接种法	GB/T 7488
12	硝酸盐	酚二磺酸分光光度法 酚二磺酸分光光度法 离子色谱法	GB/T 7480 GB/T 5750 HJ/T 84
13	亚硝酸盐	重氮化耦合分光光度法 N-(1-萘基)-乙二胺光度法	GB/T 5750 GB/T 7493
14	氨氮	纳氏试剂分光光度法 纳氏试剂比色法 水杨酸分光光度法	GB/T 5750 GB/T 7479 GB/T 7481
15	总磷	钼酸铵分光光度法	GB/T 11893
16	动植物油	红外光度法	GB/T 16488
17	石油类	红外光度法	GB/T 16488
18	氰化物	异烟酸-吡唑啉酮比色法 吡啶-巴比妥酸比色法	GB/T 7487 GB/T 5750
19	硫化物	亚甲基蓝分光光度法 直接显色分光光度法	GB/T 16489 GB/T 17133
20	氟化物	氟试剂分光光度法 离子选择电极法	GB/T 7483 GB/T 7484
21	粪大肠菌群数	多管发酵法、滤膜法 多管发酵法、滤膜法	GB/T 5750 GB/T 8538

表 3(续)

序号	项 目	分 析 方 法	方法来源
22	总汞	冷原子吸收分光光度法 冷原子荧光法	GB/T 7468 生活饮用水有关质量标准*
23	烷基汞	气相色谱法	GB/T 14204
24	总镉	原子吸收分光光度法(螯合萃取法) 双硫脲分光光度法 双硫脲分光光度法	GB/T 7475 GB/T 7471 GB/T 5750
25	六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法 二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 7467 GB/T 5750
26	总砷	二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法 冷原子荧光法	GB/T 7485 GB/T 5750 生活饮用水有关质量标准*
27	总铅	原子吸收分光光度法(螯合萃取法) 双硫脲分光光度法 双硫脲分光光度法	GB/T 7475 GB/T 7470 GB/T 5750
28	总镍	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11912
29	总砷	格菁 R 分光光度法 石墨炉原子吸收分光光度法	HJ/T 58 HJ/T 59
30	总银	镉试剂 2B 分光光度法 原子吸收分光光度法(高温石墨炉)	GB/T 11908 GB/T 5750
31	总铜	原子吸收分光光度法 二乙基二硫代氨基甲酸铜分光光度法 2,9-二甲基-1,10-菲罗啉分光光度法 二乙基二硫代氨基甲酸铜分光光度法	GB/T 7475 GB/T 7474 GB/T 7473 GB/T 5750
32	总锌	原子吸收分光光度法 双硫脲分光光度法 双硫脲分光光度法	GB/T 7475 GB/T 7472 GB/T 5750
33	总锰	火焰原子吸收分光光度法 火焰原子吸收分光光度法 高碘酸钾分光光度法	GB/T 11911 GB/T 5750 GB/T 11906
34	总硒	2,3-二氨基萘荧光法 石墨炉原子吸收分光光度法 二氨基联苯胺比色法, 荧光分光光度法	GB/T 11902 GB/T 15505 GB/T 5750
35	总铁	火焰原子吸收分光光度法 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911 GB/T 5750
36	总钡	无火焰原子吸收分光光度法	生活饮用水有关质量标准*
37	苯并(a)芘	高效液相色谱法 乙酰化滤纸层析荧光分光光度法	GB/T 13198 GB/T 11895
38	甲醛	乙酰丙酮分光光度法	GB/T 13197

表 3(续)

序号	项 目	分 析 方 法	方 法 来 源
39	苯胺	气相色谱法	生活饮用水有关质量标准 ^a
40	硝基苯	气相色谱法	GB/T 13194
41	马拉硫磷	气相色谱法	GB/T 13192
42	乐果	气相色谱法	GB/T 13192
43	对硫磷	气相色谱法	GB/T 13192
44	甲基对硫磷	气相色谱法	GB/T 13192
45	五氯酚	气相色谱法 液相色谱法	GB/T 8972 CJ/T 146
46	三氯甲烷	顶空气相色谱法 吹扫捕集与色谱质谱联用法	GB/T 17130 CJ/T 145
47	四氯化碳	顶空气相色谱法 吹扫捕集与色谱质谱联用法	GB/T 17130 CJ/T 145
48	三氯乙烯	顶空气相色谱法 吹扫捕集与色谱质谱联用法	GB/T 17130 CJ/T 145
49	四氯乙烯	顶空气相色谱法 吹扫捕集与色谱质谱联用法	GB/T 17130 CJ/T 145
50	苯	气相色谱法 气相色谱法	GB/T 11890 GB/T 11937
51	甲苯	气相色谱法 吹扫捕集与色谱质谱联用法	GB/T 11890 CJ/T 145
52	二甲苯	气相色谱法 吹扫捕集与色谱质谱联用法	GB/T 11890 CJ/T 145
53	乙苯	气相色谱法 吹扫捕集与色谱质谱联用法	GB/T 11890 CJ/T 145
54	氯苯	气相色谱法 吹扫捕集与色谱质谱联用法	GB/T 11938 CJ/T 145
55	1,4-二氯苯	气相色谱法 气相色谱法	GB/T 17131 GB/T 11938
56	1,2-二氯苯	气相色谱法 气相色谱法	GB/T 17131 GB/T 11938
57	硝基氯苯	气相色谱法 气相色谱法	GB/T 13194 GB/T 11939
58	2,4-二硝基氯苯	气相色谱法 气相色谱法	GB/T 13194 GB/T 11939
59	2,4-二氯苯酚	高效液相色谱法 液相色谱法	水和废水监测分析方法 ^b CJ/T 146
60	2,4,6-三氯苯酚	高效液相色谱法 液相色谱法	水和废水监测分析方法 ^b CJ/T 146
61	邻苯二甲酸二丁酯	液相色谱法	HJ/T 72

表 3(续)

序号	项 目	分 析 方 法	方 法 来 源
62	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	气相色谱法	生活饮用水有关质量标准 ^a
63	丙烯腈	气相色谱法	HJ/T 73
64	滴滴涕	气相色谱法	GB/T 7492
65	六六六	气相色谱法	GB/T 7492
66	六氯苯	气相色谱法	GB/T 11938
67	七氯	液液萃取气相色谱法	生活饮用水有关质量标准 ^a
68	林丹	气相色谱法	GB/T 7492
69	三氯乙醛	气相色谱法	生活饮用水有关质量标准 ^a
70	丙烯醛	气相色谱法	GB/T 11934
71	砷	姜黄素分光光度法 甲亚胺-H 分光光度法	HJ/T 49 生活饮用水有关质量标准 ^a
72	总 α 放射性	物理法 直接测量法	环境监测技术规范(放射部分) ^c GB/T 5750
73	总 β 放射性	物理法 薄样法	环境监测技术规范(放射部分) ^c GB/T 5750
^a 暂采用生活饮用水有关质量标准规定的分析方法,也可参考相应国际标准分析方法。待国家方法标准发布后,执行国家标准。 ^b 暂采用《水和废水监测分析方法》,中国环境科学出版社。待国家方法标准发布后,执行国家标准。 ^c 暂采用《环境监测技术规范(放射部分)》,中国环境科学出版社。待国家方法标准发布后,执行国家标准。			

附 录 A
(规范性附录)

本标准的规范性引用文件

- GB/T 5750 生活饮用水标准检验方法
- GB/T 6920 水质 pH值的测定 玻璃电极法
- GB/T 7467 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法
- GB/T 7468 水质 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法(GB/T 7468—1987, EQV ISO 5666/1~3;1983)
- GB/T 7470 水质 铅的测定 双硫脲分光光度法
- GB/T 7471 水质 镉的测定 双硫脲分光光度法
- GB/T 7472 水质 锌的测定 双硫脲分光光度法
- GB/T 7473 水质 铜的测定 2,9-二甲基-1,10-菲啉分光光度法
- GB/T 7474 水质 铜的测定 二乙基二硫代氨基甲酸钠分光光度法
- GB/T 7475 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光谱法(GB/T 7475—1987, NEQ ISO/DP 8288)
- GB/T 7479 水质 铵的测定 纳氏试剂比色法
- GB/T 7480 水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法
- GB/T 7481 水质 铵的测定 水杨酸分光光度法(GB/T 7481—1987, EQV ISO 7150/1;1984)
- GB/T 7483 水质 氰化物的测定 氰试剂分光光度法
- GB/T 7484 水质 氰化物的测定 离子选择电极法
- GB/T 7485 水质 总砷的测定 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法(GB/T 7485—1987, NEQ ISO 6595;1982)
- GB/T 7487 水质 氰化物的测定 第二部分 氰化物的测定(GB/T 7487—1987, EQV ISO 6703/1~2;1984)
- GB/T 7488 水质 五日生化需氧量(BOD₅)的测定 稀释与接种法(GB/T 7488—1987, NEQ ISO 5815;1983)
- GB/T 7490 水质 挥发酚的测定 蒸馏后4-氨基安替比林分光光度法(GB/T 7490—1987, EQV ISO 6439;1984)
- GB/T 7492 水质 六六六、滴滴涕的测定 气相色谱法
- GB/T 7493 水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法(GB/T 7493—1987, EQV ISO 6777;1984)
- GB/T 7494 水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法(GB/T 7494—1987 NEQ ISO 7875/1;1984)
- GB/T 8538 饮用天然矿泉水检验方法
- GB/T 8972 水质 五氯酚的测定 气相色谱法
- GB/T 11890 水质 苯系物的测定 气相色谱法
- GB/T 11893 水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法
- GB/T 11895 水质 苯并(a)芘的测定 乙酰化滤纸层析荧光分光光度法
- GB/T 11896 水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法
- GB/T 11899 水质 硫酸盐的测定 重量法(GB/T 11899—1989, NEQ ISO 9280)
- GB/T 11902 水质 硒的测定 2,3-二氨基萘荧光法
- GB/T 11903 水质 色度的测定(GB/T 11903—1989, NEQ ISO 7887;1985)

- GB/T 11906 水质 锰的测定 高碘酸钾分光光度法
- GB/T 11908 水质 银的测定 镉试剂 2B 分光光度法
- GB/T 11911 水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法
- GB/T 11912 水质 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法
- GB/T 11914 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 (GB/T 11914—1989, EQV ISO 6060:1989)
- GB/T 11934 水源水中乙醛、丙烯醛卫生检验标准方法 气相色谱法
- GB/T 11937 水源水中苯系物卫生检验标准方法 气相色谱法
- GB/T 11938 水源水中氯苯系化合物卫生检验标准方法 气相色谱法
- GB/T 11939 水源水中二硝基苯类和硝基氯苯类卫生检验标准方法 气相色谱法
- GB/T 13192 水质 有机磷农药的测定 气相色谱法
- GB/T 13194 水质 硝基苯、硝基甲苯、硝基氯苯、二硝基甲苯的测定 气相色谱法
- GB/T 13196 水质 硫酸盐的测定 火焰原子吸收分光光度法
- GB/T 13197 水质 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法
- GB/T 13198 水质 六种特定多环芳烃的测定 高效液相色谱法 (GB/T 13198—1991, NEQ ISO/DIS 7981/2)
- GB/T 13200 水质 浊度的测定 (GB/T 13200—1991, NEQ ISO 7027:1984)
- GB/T 14204 水质 烷基汞的测定 气相色谱法
- GB/T 15505 水质 硒的测定 石墨炉原子吸收分光光度法
- GB/T 16488 水质 石油类和动植物油的测定 红外光度法
- GB/T 16489 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 (GB/T 16489—1996, NEQ ISO 10530:1993)
- GB/T 17130 水质 挥发性卤代烃的测定 顶空气相色谱法
- GB/T 17131 水质 1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、1,2,4-三氯苯的测定 气相色谱法
- GB/T 17133 水质 硫化物的测定 直接显色分光光度法
- HJ/T 49 水质 硼的测定 姜黄素分光光度法
- HJ/T 58 水质 铍的测定 铬菁 R 分光光度法
- HJ/T 59 水质 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法
- HJ/T 72 水质 邻苯二甲酸二甲(二丁、二辛)酯的测定 液相色谱法
- HJ/T 73 水质 丙烯腈的测定 气相色谱法
- HJ/T 84 水质 无机阴离子的测定 离子色谱法
- CJ/T 145 城市供水 挥发性有机物的测定
- CJ/T 146 城市供水 酚类化合物的测定 液相色谱法