



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX/ISO 22447:2019

工业废水分类

Industrial wastewater classification

(ISO 22447:2019, IDT)

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语、定义和缩略语 1

4 工业废水分类 3

 4.1 工业废水分类原则和代码结构 3

 4.2 基于工业类型的工业废水分类（1 级） 4

 4.3 基于水质参数的工业废水分类（2 级） 8

附录 A（资料性） 分类和回用案例研究 12

参考文献 15

前 言

本文件按照GB/T 1.2—2020《标准化工作导则 第2部分：以ISO/IEC标准化文件为基础的标准化文件起草规则》的规定起草。

本文件等同采用ISO 22447:2019《工业废水分类》。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国水再利用标准化技术委员会（SAC/TC 618）提出并归口。

本文件起草单位：南京大学、南京大学宜兴环保研究院、中国标准化研究院、河南工业大学、淮北师范大学、黑龙江科技大学、河北工程大学、麦王环境技术有限公司、华电郑州机械设计研究院有限公司、重庆大学、内蒙古农业大学。

本文件主要起草人：任洪强、耿金菊、白岩、许柯、林原、王庆、万东锦、刘飞、李立欣、李思敏、朱巧莲、邵莹、张蕊、钱媛媛、郭新茹、于清淼、张倬玮、刘晓民、杨耀天。

工业废水分类

1 范围

本文件规定了工业废水分类的原则、类别和代码，根据工业类型和相关水质特征（即物理、化学和生物特性）对工业废水进行分类，并按工业类型和废水类别赋予特定代码，为工业废水分类提供通用框架。

本文件适用于所有类型和来源的工业废水。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

生化需氧量 biochemical oxygen demand

在特定条件下，水中化合物或有机物进行好氧生物氧化所消耗溶解氧的质量浓度。

注：BOD₅：降解时间为5天，温度为20℃。

[来源：ISO 9408:1999, 2.5]

3.1.2

化学需氧量 chemical oxygen demand

在规定条件下，用重铬酸盐处理水样时，溶解性和悬浮性物质所消耗的重铬酸盐折算成氧的质量浓度。

[来源：ISO 6107-2:2006, 19]

3.1.3

半数效应浓度 EC₅₀

在规定暴露期内，使暴露群体中50%的受试生物在某一试验终点产生效应的估计浓度。

[来源：ISO 16387:2014, 3.3]

3.1.4

游离氯 free chlorine

以次氯酸、次氯酸根离子或溶解的元素氯形式存在的氯。

3.1.5

总大肠菌群 total coliforms

好氧和兼性厌氧的、非芽孢性、能发酵乳糖的革兰氏阴性细菌，通常寄生在人或动物的大肠中。

[来源：ISO 6107-7:2006, 10]

3.1.6

溶解性总固体 total dissolved solids

单位体积水中真溶液所含无机物和有机物的质量。

[来源：ISO 16345:2014, 2.57]

3.1.7

总硬度 total hardness

钙和镁的总浓度。

[来源：ISO 6059:1984, A.1.1, 有修改]

3.1.8

总凯氏氮 total kjeldahl nitrogen

在特定条件下采用硫酸消解法测定的样品中有机氮和氨态氮的浓度。

[来源：ISO 6107-8:1993, 28, 有修改]

3.1.9

总氮 total nitrogen

总凯氏氮（3.1.8）（氨氮、有机氮和还原态氮）与硝酸盐氮、亚硝酸盐氮的总和。

3.1.10

总有机碳 total organic carbon

水中溶解性和悬浮性有机物中碳的总量。

[来源：ISO 11733:2004, 3.14]

3.1.11

总磷 total phosphorus

以各种形式存在的所有磷化合物的总和。

3.1.12

总余氯 total residual chlorine

以游离氯（3.1.4）或化合氯的形式，或两者都有的形式存在的氯。

3.1.13

总固体 total solids

溶解性和悬浮性固体的总量。

[来源：ISO 6107-2:2006, 144]

3.1.14

总悬浮固体 total suspended solids

单位体积水中悬浮但不溶解的颗粒物（包括有机和无机）的质量。

[来源：ISO 16345:2014, 2.58]

3.1.15

浊度 turbidity

因不溶解物质引起的液体透明度降低的程度。

[来源：ISO 7027:1999, 3.1]

3.1.16

96小时半数致死浓度 96 h LC₅₀

经生物试验暴露96h后，使一组受试生物（通常为虹鳟鱼）50%（半数）致死的废水稀释浓度（以体积分数计）。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BOD₅: 五日生化需氧量（Biochemical Oxygen Demand After 5 Days）

COD: 化学需氧量 (Chemical Oxygen Demand)

DO: 溶解氧 (Dissolved Oxygen)

EC: 电导率 (Electrical Conductivity)

FOG: 脂肪、油和油脂 (Fat, Oil and Grease)

n.e.c.: 未另分类 (Not Elsewhere Classified)

SDI: 淤泥密度指数 (Silt Density Index)

TDS: 溶解性总固体 (Total Dissolved Solids)

TKN: 总凯氏氮 (Total Kjeldahl Nitrogen)

TN: 总氮 (Total Nitrogen)

TOC: 总有机碳 (Total Organic Carbon)

TOD: 总需氧量 (Total Oxygen Demand)

TP: 总磷 (Total Phosphorus)

TS: 总固体 (Total Solids)

TSS: 总悬浮固体 (Total Suspended Solids)

4 工业废水分类

4.1 工业废水分类原则和代码结构

4.1.1 分类原则

工业生产过程，即便是同一行业（如制浆和造纸），由于生产工艺的不同，通常会产生特征各异的废水。因此特定技术或技术组合的处理效果可能存在差异，需要采用不同的废水处理工艺和回用技术。

本文件采用层级分类法，依据工业类型（1级）和水质参数（如pH、TSS、TDS、COD、TN和TP）（2级）对工业废水进行分类。不同层级之间的关系如图1所示。1级和2级之间是递进关系。

该分类系统从不同维度定义了工业废水的基本和关键特征，旨在指导工业废水处理和回用的技术选择和设计。本文件提供了一些参考代码，不同地区可根据当地工业废水水质和技术条件选择相关且适用的参数。

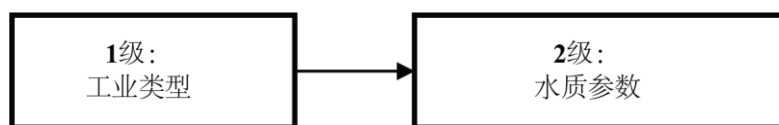


图1 工业废水分类不同层级之间的关系

4.1.2 代码结构

工业废水分类代码采用层级代码。与工业废水分类相对应的层级分为两级。各级层级代码按升序排列。

工业废水分类的层级代码结构包含两级（图2）。1级（前两位）表示按工业类型分类，用两位字母表示，每位字母按字母顺序编排（从A到Z，然后从a到z，每位有52个代码）。2级表示按工业废水的水质进行分类，字符位数由其包含的水质参数数量决定，每个水质参数用一个四位数的代码表示，各水质参数之间用连字符连接。

在2级中，如果某些水质指标与该工业类型无关，则不宜包含相应代码。若仍需考虑一些没有可用值的水质指标的要求或影响，宜将该参数值设为默认值“0a”。

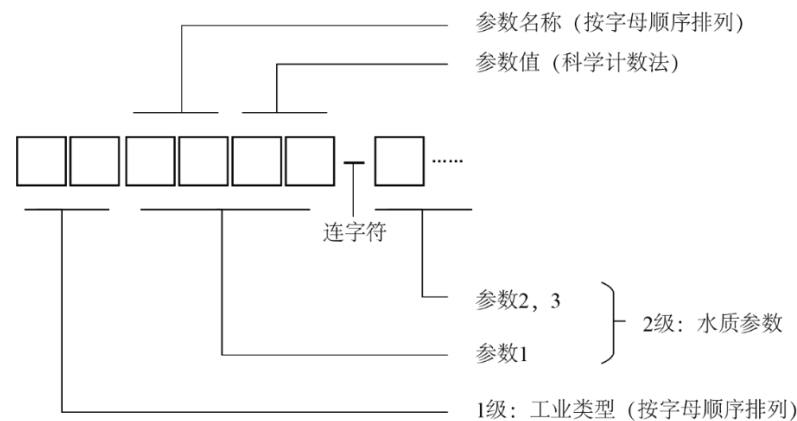


图2 工业废水分类代码结构

4.2 基于工业类型的工业废水分类（1 级）

不同工业产生的废水水质可能存在差异。本层级按照工业类型对废水进行分类，涵盖采矿和采石、制造、电力、燃气、蒸汽和空调供应、供水、建筑等领域。按工业类型划分的工业废水代码与类别的推荐列表见表1，该表主要遵循《所有经济活动的国际标准行业分类》，并补充了特殊废水，包括实验室废水、核与放射性废水，以及来自本层级所包含的多个工业类别的混合废水。各类工业废水采用两位字母代码，按字母顺序编排（每个字母从A到Z，必要时再从a到z）。表1中共包括207种工业废水，其中34个大类编码为“*A”（“*”表示一个字符），并在表中以粗体显示。

对于生产不同工业类型产品的工厂，或在回用或排放前废水已混合情况下，如果两种废水类型属于同一大类（如某矿山同时生产铁矿石和稀土），则混合废水宜按该大类名称及代码归类；如果两种废水类型属于不同大类，则在“混合废水”（g*）类别下列出几种可能的混合子类。

政府、地区行政部门、工业部门和其他用户可根据具体情况对表1中的信息进行编辑和修改。对于未列入或新出现的工业类型，可对表格进行相应扩展，或将废水归类为“其他工业废水”（hA）。如果对表格内容进行修改，使用时宜在文件中对编码系统作出说明。

表1 按工业类型划分的工业废水类别及代码

代码	类别名称
AA	煤和褐煤开采废水
AB	硬煤开采废水
AC	褐煤开采废水
BA	原油和天然气开采废水
BB	原油开采废水
BC	天然气开采废水
CA	金属矿石开采废水
CB	铁矿石开采废水
CC	有色金属矿石开采废水
DA	其他采矿和采石废水
DB	石材、砂和黏土开采废水
DC	化学矿和肥料矿开采废水
DD	泥炭开采废水
DE	采盐废水
DF	其他采矿和采石废水（n.e.c.）
EA	食品制造废水
EB	肉类加工和保鲜废水

代码	类别名称
EC	鱼类、甲壳类和软体动物加工和保鲜废水
ED	水果和蔬菜加工及保鲜废水
EE	动植物油脂制造废水
EF	乳制品制造废水
EG	谷物碾磨制品、淀粉和淀粉制品制造废水
EH	谷物碾磨制品制造废水
EI	淀粉和淀粉制品制造废水
EJ	烘焙产品制造废水
EK	制糖废水
EL	可可、巧克力和糖果制造废水
EM	通心粉、面条、蒸粗麦粉及类似淀粉制品制造废水
EN	预制菜肴制造废水
EO	其他食品制造废水
EP	预制动物饲料制造废水
FA	饮料制造废水
FB	烈酒蒸馏、精馏和调配废水
FC	葡萄酒制造废水
FD	麦芽酒和麦芽制造废水
FE	软饮料、矿泉水和其他瓶装水制造废水
GA	烟草制品制造废水
HA	纺织品制造废水
HB	纺织品纺纱、织造和后整理废水
HC	纺织品纤维预处理和纺纱废水
HD	纺织品织造废水
HE	纺织品后整理废水
HF	针织和钩编织物制造废水
HG	纺织制成品（服装除外）制造废水
HH	地毯和毛毯制造废水
HI	绳、索、缆及网具制造
HJ	其他纺织品制造废水
IA	服装制造废水
IB	服装（毛皮服装除外）制造废水
IC	毛皮制品制造废水
ID	针织和钩编服装制造废水
IE	其他服装制造废水
JA	皮革及相关产品制造废水
JB	皮革鞣制和修整废水
JC	毛皮修整和染色废水
JD	箱包、手提包及类似产品、鞍具和马具制造废水
JE	制鞋废水
JF	其他皮革及相关产品制造废水
KA	木材、木制品和软木（家具除外）制造废水；草编制品和编织材料制造废水
KB	木材锯材和刨切废水
KC	木材、软木、草编制品和编织材料制品制造废水
KD	单板和人造板制造废水
KE	建筑用木料及木制组件制造废水
KF	木制容器制造废水
KG	其他木制品，软木、草编和编织材料制品制造废水
LA	造纸和纸制品制造废水
LB	纸浆、纸和纸板制造废水
LC	瓦楞纸和纸板以及纸和纸板容器制造废水
LD	其他纸和纸板制品制造废水
MA	焦炭和精炼石油产品制造废水
MB	焦炉产品制造废水

代码	类别名称
MC	精炼石油产品制造废水
NA	化学品和化学产品制造废水
NB	基本化学品制造废水
NC	肥料和含氮化合物制造废水
ND	初级形态的塑料和合成橡胶制造废水
NE	农药和其他农用化学品制造废水
NF	油漆、清漆及类似涂料、印刷油墨和胶粘剂制造废水
NG	肥皂和洗涤剂、清洁剂和抛光剂、香水和洗浴用品制造废水
NH	人造纤维制造废水
NI	其他化学品和化学产品制造废水
OA	药品、药用化学品和植物药材制造废水
PA	橡胶和塑料制品制造废水
PB	橡胶轮胎和内胎制造以及轮胎翻新和修复废水
PC	其他橡胶制品制造废水
PD	塑料制品制造废水
QA	非金属矿物产品制造废水
QB	玻璃和玻璃制品制造废水
QC	耐火制品制造废水
QD	黏土建材制造废水
QE	其他陶瓷及陶瓷制品制造废水
QF	水泥、石灰和石膏制造废水
QG	混凝土、水泥和石膏制品制造废水
QH	石材切割、成型和精加工废水
QI	其他非金属矿物制品制造废水
RA	基本金属制造废水
RB	基本钢铁制造废水
RC	基本贵金属和其他有色金属制造废水
RD	钢铁铸造废水
RE	有色金属铸造废水
SA	金属制品（机械设备除外）制造废水
SB	金属结构制品、罐、槽和蒸汽发生器制造废水
SC	金属结构产品制造废水
SD	金属储罐、储器和容器制造废水
SE	蒸汽发生器（集中供暖热水锅炉除外）制造废水
SF	武器和弹药制造废水
SG	金属锻造、冲压、模压和轧制废水，粉末冶金废水
SH	金属处理和涂层废水，机械加工废水
SI	刀具、手工工具和一般五金制造废水
SJ	其他金属制品制造废水
TA	计算机、电子和光学产品制造废水
TB	电子元件和电路板制造废水
TC	计算机及外围设备制造废水
TD	通信设备制造废水
TE	消费类电子产品制造废水
TF	测量、测试、导航和控制设备、钟表制造废水
TG	测量、测试、导航和控制设备制造废水
TH	钟表制造废水
TI	辐射、电子医疗和电疗设备制造废水
TJ	光学仪器和摄影设备制造废水
TK	磁性和光学介质制造废水
UA	电气设备制造废水
UB	电动机、发电机、变压器和配电及控制设备制造废水
UC	电池和蓄电池制造废水
UD	布线和布线设备制造废水

代码	类别名称
UE	光纤电缆制造废水
UF	其他电子和电线电缆制造废水
UG	布线设备制造废水
UH	电气照明设备制造废水
UI	家用电器制造废水
UJ	其他电气设备制造废水
VA	未另分类的机械和设备制造废水
VB	通用机械制造废水
VC	发动机和涡轮机制造废水
VD	流体动力设备制造废水
VE	其他泵、压缩机、水龙头和阀门制造废水
VF	轴承、齿轮、传动装置和驱动元件制造废水
VG	工业炉、熔炉和炉用燃烧器制造废水
VH	起重和搬运设备制造废水
VI	办公机械及设备（计算机及外围设备除外）制造废水
VJ	电动手动工具制造废水
VK	其他通用机械制造废水
VL	专用机械制造废水
VM	农业和林业机械制造废水
VN	金属成型机械和机床制造废水
VO	冶金机械制造废水
VP	采矿、采石和建筑机械制造废水
VQ	食品、饮料和烟草加工机械制造废水
VR	纺织、服装和皮革生产机械制造废水
VS	其他专用机械制造废水
WA	汽车、挂车和半挂车制造废水
WB	汽车制造废水
WC	汽车车身（车厢）制造废水
WD	挂车和半挂车制造废水
WE	汽车零部件制造废水
XA	其他运输设备制造废水
XB	船舶和船只制造废水
XC	船舶和浮动结构建造废水
XD	游船和运动船只建造废水
XE	铁路机车和车辆制造废水
XF	航空和航天器及相关机械制造废水
XG	军用战车制造废水
XH	运输设备制造废水
XI	摩托车制造废水
XJ	自行车和残疾人用车制造废水
XK	其他运输设备制造废水
YA	家具制造废水
ZA	其他制造业废水
ZB	珠宝、首饰及相关制品制造废水
ZC	珠宝及相关制品制造废水
ZD	仿制珠宝及相关制品制造废水
ZE	乐器制造废水
ZF	体育用品制造废水
ZG	游戏和玩具制造废水
ZH	医疗和牙科器械及用品制造废水
ZI	其他制造废水
aA	废弃资源和废料回收加工废水
aB	金属废料和废渣加工废水
aC	非金属废料和废渣加工废水

代码	类别名称
aD	其他废弃资源和废料回收加工废水
bA	与电力、燃气、蒸汽和空调供应有关的废水
cA	与水的生产和供应有关的废水
cB	与自来水生产和供应有关的废水
cC	水处理、使用和分配过程中产生的其他废水
dA	建筑废水
eA	核废水和放射性废水
eB	放射性金属矿开采和选矿废水
eC	核燃料和原材料加工废水
eD	核辐射加工废水
eE	放射性化学产品制造废水
eF	核电厂废水
eG	其他核与放射性废水
fA	实验室废水
fB	工程和技术实验室废水
fC	农业实验室废水
fD	医学实验室废水
fE	其他实验室废水
gA	混合废水
gB	金属矿石开采及其他采矿和采石产生的混合废水
gC	食品制造和饮料制造产生的混合废水
gD	纺织品制造和服装制造产生的混合废水
gE	木材和木制品制造及家具制造产生的混合废水
gF	化学品和化学产品制造以及橡胶和塑料制品制造产生的混合废水
gG	基础金属制造和金属制品制造产生的混合废水
gH	计算机、电子和光学产品制造以及电气设备制造产生的混合废水
gI	汽车、挂车和半挂车制造及其他运输设备制造产生的混合废水
hA	其他工业废水
...	...

4.3 基于水质参数的工业废水分类（2级）

本层级采用开放式编码系统，以指导政府、地区行政部门和工业部门选择相关的水质参数（例如 pH、TSS、TDS、COD、TN 和 TP）。每个水质参数用一个四位数代码表示，前两位字符表示参数的名称，后两位字符表示参数的测量值。

参数名称宜采用两位字母编码，按字母顺序（从 A 到 Z，必要时再从 a 到 z）编排。表 2 列出了 7 类共 92 个水质参数的代码。对于未列入或新出现的水质参数，可相应扩展表格，或归为“其他参数”（HA）。表 2 的具体使用指南见附录 A。用户可根据自身情况编辑、修改或扩展相关信息；若进行此类操作，应用时宜在文件中对编码系统作出说明。

水质参数的测量值宜使用两位数的科学记数法表示，最常用的方法是用 $mn = m \times 10^n$ （ $m \neq 0$ ， $1 \leq |n| < 10$ ， n 为整数）的形式表示。表示规则如下。

a) 当 $n \geq 0$ 时：

- 1) 数值可直接写作 $m \times 10^n$ 的形式，例如：8000 写作 83，6 写作 60；
- 2) 若数值写作 $m.lop \times 10^n$ 的形式，根据国际修约规则取近似后写作 $(m+1)n$ 或 mn ，例如：7165 写作 73；
- 3) 例外情况是，当 $m=9$ 时，修约后可能为 10×10^n ，在这种情况下，不宜写成 $10n$ 而宜写成 $1(n+1)$ ，例如：9.875 写作 11。

- b) 当 $n < 0$ 时, 指数 “-1~-9” 宜按字母顺序表示为 “a~i”, 即 -1 写作 a, -2 写作 b, ..., -9 写作 i; 其他规则与 $n \geq 0$ 时相同, 例如: 0.0083 写作 8c, 0.00055396 写作 6d, 0.097 写作 1a。

如果某些水质指标与该工业类型无关, 则不宜包含相应代码。若仍需考虑一些没有可用值的水质指标的要求或影响, 宜将其参数值设为默认值 “0a”。

由于不同水质参数值的单位多为 mg/L, 因此 $|n|$ 值通常不会大于 9。

每个水质参数之间用连字符进行分隔。

表2 工业废水水质代码与参数名称对照表

代码	水质参数名称	单位	数值
A	物理参数		
AA	温度	°C	00~99
AB	色度	色度单位	$m \times 10^n$
AC	浊度	NTU	$m \times 10^n$
AD	电导率 (EC)	$\mu\text{S}/\text{cm}$	$m \times 10^n$
AE	嗅味	嗅味单位	$m \times 10^n$
AF	放射性	Bq/L	$m \times 10^n$
B	基础化学参数		
BA	pH		00~14
BB	溶解氧 (DO)	mg/L	$m \times 10^n$
BC	总有机碳 (TOC)	mg/L	$m \times 10^n$
BD	溶解性总固体 (TDS)	mg/L	$m \times 10^n$
BE	总悬浮固体 (TSS)	mg/L	$m \times 10^n$
BF	总硬度	mg/L (以 CaCO_3 计)	$m \times 10^n$
BG	生化需氧量 (BOD)	mg/L	$m \times 10^n$
BH	20 °C 五日生化需氧量 (BOD_5)	mg/L	$m \times 10^n$
BI	化学需氧量 (COD)	mg/L	$m \times 10^n$
BJ	淤泥密度指数 (SDI)		00~99
BK	M 碱度	mg/L (以 CaCO_3 计)	$m \times 10^n$
BL	P 碱度	mg/L (以 CaCO_3 计)	$m \times 10^n$
C	有机物		
CA	脂肪、油和油脂 (FOG)	mg/L	$m \times 10^n$
CB	甲醛	mg/L	$m \times 10^n$
CC	酚类	mg/L	$m \times 10^n$
CD	农药	mg/L	$m \times 10^n$
CE	洗涤剂	mg/L	$m \times 10^n$
CF	多氯联苯	mg/L	$m \times 10^n$
CG	四氯化碳	mg/L	$m \times 10^n$
CH	六氯苯	mg/L	$m \times 10^n$
CI	滴滴涕	mg/L	$m \times 10^n$
CJ	异狄氏剂	mg/L	$m \times 10^n$
CK	狄氏剂	mg/L	$m \times 10^n$
CL	艾氏剂	mg/L	$m \times 10^n$
CM	异艾氏剂	mg/L	$m \times 10^n$
CN	全氯乙烯	mg/L	$m \times 10^n$
CO	六氯丁二烯	mg/L	$m \times 10^n$
CP	氯仿	mg/L	$m \times 10^n$
CQ	1,2-二氯乙烯	mg/L	$m \times 10^n$
CR	三氯乙烯	mg/L	$m \times 10^n$
CS	三氯苯	mg/L	$m \times 10^n$
CT	苯	mg/L	$m \times 10^n$
CU	甲苯	mg/L	$m \times 10^n$
CV	乙苯	mg/L	$m \times 10^n$
CW	氯苯	mg/L	$m \times 10^n$

代码	水质参数名称	单位	数值
CX	三氯甲烷	mg/L	$m \times 10^n$
CY	四氯乙烯	mg/L	$m \times 10^n$
CZ	丙烯	mg/L	$m \times 10^n$
Ca	正己烷萃取物	mg/L	$m \times 10^n$
Cb	挥发性有机碳	mg/L	$m \times 10^n$
Cc	总石油烃	mg/L	$m \times 10^n$
D	无机物		
DA	硫化物 (S)	mg/L	$m \times 10^n$
DB	硫酸盐	mg/L	$m \times 10^n$
DC	游离氯	mg/L	$m \times 10^n$
DD	氯离子	mg/L	$m \times 10^n$
DE	总余氯	mg/L	$m \times 10^n$
DF	氟化物 (F)	mg/L	$m \times 10^n$
DG	氰化物 (以HCN计)	mg/L	$m \times 10^n$
DH	硅 (SiO ₂)	mg/L	$m \times 10^n$
E	营养元素		
EA	总凯氏氮 (TKN)	mg/L	$m \times 10^n$
EB	游离氨 (NH ₃)	mg/L	$m \times 10^n$
EC	氨态氮	mg/L	$m \times 10^n$
ED	硝酸盐氮+亚硝酸盐氮	mg/L	$m \times 10^n$
EE	硝酸盐氮	mg/L	$m \times 10^n$
EF	亚硝酸盐氮	mg/L	$m \times 10^n$
EG	总氮	mg/L	$m \times 10^n$
EH	磷酸盐 (PO ₄)	mg/L	$m \times 10^n$
EI	正磷酸盐 (溶解态, 以P计)	mg/L	$m \times 10^n$
EJ	磷	mg/L	$m \times 10^n$
EK	总磷	mg/L	$m \times 10^n$
EL	钾 (K)	mg/L	$m \times 10^n$
EM	钠 (Na)	mg/L	$m \times 10^n$
F	金属		
FA	铝 (Al)	mg/L	$m \times 10^n$
FB	砷 (As)	mg/L	$m \times 10^n$
FC	硼 (B)	mg/L	$m \times 10^n$
FD	钡 (Ba)	mg/L	$m \times 10^n$
FE	铍 (Be)	mg/L	$m \times 10^n$
FF	钙 (Ca)	mg/L	$m \times 10^n$
FG	铜 (Cu)	mg/L	$m \times 10^n$
FH	镉 (Cd)	mg/L	$m \times 10^n$
FI	铬 (六价)	mg/L	$m \times 10^n$
FJ	铬 (三价)	mg/L	$m \times 10^n$
FK	总铬	mg/L	$m \times 10^n$
FL	钴 (Co)	mg/L	$m \times 10^n$
FM	铁 (Fe)	mg/L	$m \times 10^n$
FN	铅 (Pb)	mg/L	$m \times 10^n$
FO	镁 (Mg)	mg/L	$m \times 10^n$
FP	锰 (Mn)	mg/L	$m \times 10^n$
FQ	汞 (Hg)	mg/L	$m \times 10^n$
FR	钼 (Mo)	mg/L	$m \times 10^n$
FS	镍 (Ni)	mg/L	$m \times 10^n$
FT	硒 (Se)	mg/L	$m \times 10^n$
FU	锡 (Sn)	mg/L	$m \times 10^n$
FV	锌 (Zn)	mg/L	$m \times 10^n$
FW	锶 (Sr)	mg/L	$m \times 10^n$
G	生物参数		

代码	水质参数名称	单位	数值
GA	总大肠菌群	CFU/100 L	$m \times 10^n$
GB	粪大肠菌群	CFU/100 L	$m \times 10^n$
GC	病毒	PFU/L	$m \times 10^n$
GD	毒性（发光细菌试验，EC ₅₀ ）	体积分数/%	00-99
GE	毒性（虹鳟鱼试验，96 h LC ₅₀ ）	体积分数/%	00-99
HA	其他参数		
...	...	...	...
注：废水参数引自现有标准，见参考文献[1]、[3]、[16]~[21]。			

附录 A
(资料性)
分类和回用案例研究

在本文件中，工业废水分类代码用于提供废水特征基本信息，包括工业类型和水质参数。这些信息有助于指导不同商业主体之间或与国家和地区政府之间的商业贸易。数据的收集还有助于确定特定水回用技术的应用场景、制定新的标准或规范，以及提高特定行业的处理效果要求。

A.1 商业贸易中的应用

工业废水的分类及其编码系统能在很大程度上简化商业贸易，例如，如果某钢铁企业产生的废水参数如表A.1所示，并正在寻找供应商提供处理服务以实现达标排放或回用，则在招标文件中，可使用进水/出水的代码来表述要求，而无需以表格形式逐项列出（例如表A.1，见参考文献[22]）。

表A.1 某理想化钢铁厂工业废水参数的代码和数值

代码	类别名称		
RB	基本钢铁制造废水		
代码	水质参数	进水	出水
AD	电导率（EC）（ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ）	5300	650
BF	总硬度（以 CaCO_3 计）（ mg/L ）	220	200
DD	氯离子（ mg/L ）	320	80
DB	硫酸盐（ mg/L ）	680	180
FM	铁（ mg/L ）	1.0	0.05
FW	锶（ mg/L ）	9.8	3.5
FA	铝（ mg/L ）	0.6	0.2
BA	pH	8.5	8.0
CA	脂肪、油和油脂（FOG）（ mg/L ）	14	ND
BJ	淤泥密度指数（SDI）	ND	5.0

在本案例中，表A.1给出了该钢铁厂废水处理和回用系统招标中最关键的10个水质参数值，进水水质代码为：

RBBA08-AD53-BF22-BJ0a-CA11-DB72-DD32-FA6a-FM10-FW11

处理系统出水水质代码为：

RBBA08-AD72-BF22-BJ05-CA0a-DB22-DD81-FA2a-FM5b-FW40

需要注意的是，虽然处理后的FOG的浓度已降至检出限以下，且在处理前SDI未检出，但出水或进水的代码不宜删除这两项参数，以便更好地展示初始废水特征、处理要求和处理效果。来自世界各地的投标方就能通过解码，获得进水/出水水质的详细信息，选择合适的废水处理和回用技术以满足某一项或多项水质参数的要求，并设计合理的处理工艺流程。借助该通用编码系统，仅用42个字符即能表征特定废水的类别和水质信息，极大便利了商业交流。

A.2 废水处理部门日常运行中的应用

本文件不仅有益于沟通/商务部门，日常运营和设计部门在应用此分类编码系统时也将节省大量时间。例如，某中试工厂为另一家钢铁厂开展废水处理回用，安装了日处理能力为350 m^3/d 的砂滤装置和倒极电渗析装置，并记录了每天的进水/出水水质，该废水回用处理系统的日常运行数据见表A.2。通过编码，日常运行数据能在维护部门内部便捷共享。

表A.2 某钢铁厂工业回用废水参数代码及数值

代码	类别名称								
RB	基本钢铁制造废水								
代码	水质参数	废水进水	回用水出水	第7天进水	第7天出水	第15天进水	第15天出水	第20天进水	第20天出水
AD	EC	3860	305	4695	275	4085	269	3511	325
FF	钙	166	1.4	99	1.0	149	0.9	195	0.9
BI	COD	41	20	40	19	36	20	28	17
DD	氯离子	888	13	1098	15	1063	11	735	19
DB	硫酸盐	437	86	443	89	469	67	465	88
每日代码		RBAD43- BI41-DB42- DD92-FF22	RBAD32- BI21-DB91- DD11-FF10	RBAD53- BI41-DB42- DD13-FF12	RBAD32- BI21-DB91- DD21-FF10	RBAD43- BI41-DB52- DD13-FF12	RBAD32- BI21-DB71- DD11-FF9a	RBAD43- BI31-DB52- DD72-FF22	RBAD32- BI21-DB91- DD21-FF9a
	注：回用水出水各项监测参数均优于城市自来水水质，见参考文献[22]。								

虽然上述两家工厂都属于同一行业，但能根据用户不同要求，针对性地选择水回用和水处理系统的参数。

A.3 决策者制定/修订废水回用标准、法规时的应用

对于政府和大型企业等决策者来说，该分类编码系统更重要的用途是帮助其制定或完善工业废水排放和回用标准。该分类编码系统在分析处理来自不同工厂的大量数据时尤为实用。例如，尽管上述两家工厂根据自身情况采用了不同的水质参数，但两者均包含了电导率（AD）和氯离子（DD）。因此，通过对不同工厂上传的大量数据进行调研，能总结出特定行业中最常出现的参数，并进一步用于起草该行业的废水回用或排放标准。例如，当政府要求收集纺织行业（HA~HJ）的废水数据时，所有废水代码以H开头的工厂（如100家）都必须上传其数据，上传的代码示例见表A.3。

表A.3 纺织行业企业上传到回用处理系统的废水代码

代码	类别名称		
HA	纺织品制造废水		
出水 代码	HBAB10-AD52-BI33	HAAA49-AB92-AD72-BA08-BI23	HAAA59-AB93-AD33-BI84
	HBAB40-AD52-BA06-BI34	HAAA24-AB43-AD63-BA07-BI15	HAAA28-AB33-AD82-BI65
	HCAB43-AD42-BA07-BI64	HAAA57-AB31-AD42-BA09-BI23	HAAA57-AB71-AD82-BA08-BI13
	HCAB72-AD82-BA09-BI94	HAAA40-AB60-AD73-BA06-BI94	HAAA27-AB40-AD33-BA08-BI25
	HCAB50-AD53-BA08-BI34	HAAA45-AB91-AD72-BA06-BI95	HAAA54-AB81-AD62-BA06-BI73
	HCAB70-AD42-BA07-BI55	HAAA42-AB50-BA06-BI95	HAAA38-AB51-AD73-BA08-BI23
	HCAA33-AB72-AD73-BA06-BI25	HAAA59-AB21-BA07-BI13	HAAA40-AB41-AD32-BA09-BI64
	HCAA33-AB13-BA07-BI83	HAAA49-AB81-BA06-BI34	HAAB83-AD42-BA09-BI94
	HCAA45-AB93-BA06-BI94	HAAA59-AB43-BA06-BI55	HAAB31-AD82-BA07-BI44
	HCAA26-AB60-BA07-BI34	HAAA50-AB72-BI25	HAAB12-BA09-BI75
	HCAA36-AB30-AD43-BA06-BI23	HAAA24-AB81-BI64	HBAB50-BA09-BI83
	HCAB63-AD52-BA06-BI43	HAAA46-AB51-BI15	HBAA40-AB20-BA08-BI75
	HCAB30-AD62-BA06-BI43	HAAA58-AB91-BI63	HBAA37-AB42-BA09-BI93
	HDAB13-AD83-BA09-BI75	HAAA50-AB10-BI35	HBAA29-AB73-BA09-BI23
	HDAB62-AD33-BA06-BI65	HAAA34-AB71-AD53-BI55	HBAA54-AB13-AD73-BA09-BI55
	HDAB90-AD33-BA08-BI34	HAAA27-AB20-AD53-BI93	HBAA44-AB31-AD33-BA09-BI93
	HDAB91-AD32-BA09-BI94	HAAA49-AB53-AD73-BI15	HBAA41-AB41-AD72-BA08-BI65
	HDAA32-AB50-AD62-BI54	HAAA21-AB11-AD53-BI15	HDAA60-AB63-BI84
	HDAA50-AB73-AD33-BI63	HBAA45-AB62-AD83-BA06-BI13	HEAA52-AB33-BA06-BI15
	HDAA34-AB73-AD43-BI15	HBAA47-AB10-AD32-BI64	HEAA51-AB43-BA08-BI35
	HDAA54-AB62-AD73-BI34	HBAB80-AD53-BI43	HEAA28-AB31-BA08-BI63
	HEAA51-AB13-AD43-BA09-BI65	HBAB90-AD32-BI44	HEAA42-AB82-BA08-BI33
	HEAA54-AB51-AD72-BA09-BI13	HBAB33-AD63-BI93	HEAA47-AB90-BA06-BI63
	HEAA57-AB93-AD63-BA09-BI45	HBAB90-AD62-BI13	HEAA30-AB72-AD52-BA08-BI44
	HFAB90-BI94	HBAB42-AD82-BI44	HEAB81-AD72-BI75
	HFAB93-BI25	HBAB50-AD53-BI23	HEAB60-AD52-BI45
	HFAA57-AB72-BA09-BI14	HEAB31-BI24	HEAB63-AD52-BI24
	HFAB90-AD73-BI14	HEAB33-BI95	HFAA33-AB21-BA09-BI13
	HGAB60-AD42-BI33	HFAB93-BI75	HFAA27-AB61-AD72-BA08-BI23
	HGAB63-BI83	HGAB83-BI24	HFAA37-AB53-AD52-BA07-BI35
	HHAA27-AB93-BA09-BI34	HGAA37-AB72-BI24	HFAB13-AD73-BA09-BI34
	HHAA59-AB70-BA07-BI94	HGAA36-AB22-BI94	HIAA36-AB82-BA08-BI15
	HJAA48-AB23-AD73-BA06-BI55	HGAB23-BI45	HIAA44-AB12-AD73-BA08-BI64
		HHAB61-BA06-BI25	
注：各水质参数值是根据已发表的研究和项目经验随机模拟得出的，见参考文献[22]~[24]。			

在表A.3提供的代码中，COD-BI（100%）和色度-AB（100%）是最常用的参数，电导率-AD（60%）、pH-BA（60%）和温度-AA（62%）也是常用参数，据此，政府能将COD-BI和色度-AB设置为纺织工业废水回用的强制性参数，而将温度-AA、电导率-AD和pH-BA设置为可选参数。此外，通过代码中提供的数值，能更容易地实现对潜在改进的简要评估，例如，当收集同一工业类型的水质参数数据时：70%的工厂满足某一数值范围，而30%的工厂不满足该范围，政府或大型企业作为决策者就能掌握整体情况，并可推动这30%的工厂提升其处理效果以达到该数值范围。

参 考 文 献

- [1] GB 8978—1996 污水综合排放标准
- [2] HJ 520—2009 废水类别代码（试行）
- [3] HJ 525—2009 水污染物名称代码
- [4] ISO 6059:1984 Water quality—Determination of the sum of calcium and magnesium—EDTA titrimetric method
- [5] ISO 6107-2:2006 Water quality—Vocabulary—Part 2
- [6] ISO 6107-7:2006 Water quality—Vocabulary—Part 7
- [7] ISO 6107-8:1993 Water quality—Vocabulary—Part 8
- [8] ISO 7027:1999 Water quality—Determination of turbidity
- [9] ISO 9408:1999 Water quality—Evaluation of ultimate aerobic biodegradability of organic compounds in aqueous medium by determination of oxygen demand in a closed respirometer
- [10] ISO 11733:2004 Water quality—Determination of the elimination and biodegradability of organic compounds in an aqueous medium—Activated sludge simulation test
- [11] ISO 16345:2014 Water-cooling towers—Testing and rating of thermal performance
- [12] ISO 16387:2014 Soil quality—Effects of contaminants on *Enchytraeidae* (*Enchytraeus* sp.)—Determination of effects on reproduction
- [13] ISO 20670:2018 Water reuse—Vocabulary
- [14] United Nations (2008). International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (ISIC), Rev.4
- [15] North American Industry Classification System (NAICS) (2012). Guide to Industry Classifications for International Surveys, Rev.2
- [16] Federal-Provincial-Territorial Committee on Health and the Environment (2010). Canadian guidelines for domestic reclaimed water for use in toilet and urinal flushing. Ottawa, Canada
- [17] Amec Foster Wheeler Environment and Infrastructure UK Ltd, IEEP, ACTeon, IMDEA and NTUA (2016). EU-level instruments on water reuse. European Union
- [18] Italian ministry of the environment and protection of the territory (2003). Regulation containing technical standards for the reuse of waste water
- [19] EPA Victoria (2003). Use of reclaimed water. Victoria, Australia
- [20] Royal Government of Cambodia (2009). Sub decree on water pollution control
- [21] Environment Canada (2000). Biological test method: acute lethality of effluents to rainbow trout. Government of Canada
- [22] CHRISTOPHERSEN, D. (2008). Water Reuse Strategies: Steel Industry Case Studies
- [23] YU M. C., LIANG T. M. (2008) A feasibility study of industrial wastewater recovery using electrodialysis reversal. Desalination, 221, (1–3), pp.433-439
- [24] ERGAS, S., THERIAULT, B. AND RECKHOW, D. (2006). Evaluation of Water Reuse Technologies for the Textile Industry. Journal of Environmental Engineering, 132(3), pp.315-323
- [25] GOZÁLVEZ-ZAFRILLA, J.M., SANZ-ESCRIBANO, D., LORA-GARCÍA, J. AND HIDALGO, M.L. (2008). Nanofiltration of secondary effluent for wastewater reuse in the textile industry. Desalination, 222(1-3), pp.272-279

国家标准《工业废水分类》

（征求意见稿）

编制说明

《工业废水分类》编制组

2026年07月

一、工作简况

1.1 任务来源及要求

计划下达文号：国家标准化委员会《国家标准委关于下达 2025 年第十一批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》（国标委发〔2025〕69 号）第 144 项任务

计划编号：20256282-T-469

下达日期：2025 年 12 月 2 日

计划要求：项目周期为 12 个月，主管部门为国家标准委，归口单位和执行单位为 TC 618 全国水再利用标准化技术委员会，主要起草单位是南京大学等

标准性质：推荐性国家标准

制定（修订）：制定

采标情况：等同采用 ISO 22447:2019

1.2 制定背景

工业废水是指工业生产过程中产生的废水、污水和废液，其中含有随水流失的工业生产用料、中间产物、副产品以及生产过程中产生的污染物，包括生产废水、生产污水及冷却水。随着工业的迅速发展，废水的种类和数量迅猛增加，对水体的污染也日趋广泛和严重，威胁人类的健康和安全。

（1）工业废水分类符合行业发展需求

工业废水种类繁多，成分复杂。目前，工业废水的分类通常有以下三种：第一种是按工业废水中所含主要污染物的化学性质分类，含无机污染物为主的为无机废水，含有机污染物为主的为有机废水，例如电镀废水和矿物加工过程的废水是无机废水，食品或石油加工过程的废水是有机废水，印染行业生产过程中的是混合废水，不同的行业排出的废水含有的成分不一样。第二种是按工业企业的产品和加工对象分类，如冶金废水、造纸废水、炼焦煤气废水、金属酸洗废水、化学肥料废水等。第三种是按废水中所含污染物的主要成分分类，如酸性废水、碱性废水、含氰废水、含铬废水、含镉废水等。由于工业废水中常含有多种有毒物质，污染环境，

对人类健康有很大危害，因此要根据废水中污染物成分和浓度，采取相应的措施进行处理后，才可排放。

国外的污水处理行业起步较早，自上世纪 70 年代起开始进入快速发展阶段，到 90 年代时，发达工业国家的城市污水处理率已达到 80%以上，其中新加坡、新西兰以及一些北欧国家已达到或者接近 100%的污水收集和处理率。在工业化程度较高的欧美国家，其工业废水的处理方式和处理技术往往与其工业园区的分布方式有关。例如，德国著名的鲁尔工业区，其园区中金属加工和机械制造产业较为集中，而正因其相关企业所产生的工业废水所含的有毒有害物质成分基本相同，为此鲁尔工业园区的企业基本采用了集中式工业废水处理方式，园区企业利用公共废水收集管网系统将生产过程中产生的各类工业废水进行集中收集，并统一由专门的废水处理工厂进行无害化处理。

我国污水处理行业较国外起步较晚，20 世纪 80-90 年代开始初步发展，2002 年起开始进入快速发展阶段，随着我国环保政策逐渐严格，我国城市污水处理率也在逐年稳步上涨，2018 年，我国城市污水处理率为 95.49%，到 2022 年，我国城市污水处理率上涨至 97.9%。“十四五”期间，我国污水处理重点任务在于打好水污染治理攻坚战、促进减污降碳协同增效、深入推进工业绿色发展、推进污水资源化利用。通过废水处理技术，可以将工业废水中的有机物、氮、磷等营养物质转化为可再生的水资源，用于农业灌溉、工业用水、城市景观等领域。废水资源化不仅有助于缓解水资源短缺问题，而且对环境保护和生态平衡也具有重要意义。

因此，通过工业废水分类技术，促进工业废水分类处理分质回用，有助于降低各类工业废水的处理难度，提高废水回收利用的效率，助力推进污水资源化利用进程。

（2）工业废水分类符合政策规划需求

为深入贯彻习近平生态文明思想，坚持“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，以实现工业水资源节约集约循环利用为目标，我国先后发布了《清洁生产促进法》、新《环境保护法》、《水污染防治法》、《水污染防治行动计划》、《生态环境法典》等多项政策，推进工业废水深度处理与回用，以标准引领废水资源化利用。2021 年 1 月，国家发展改革委等十部门联合发布《关于推

进污水资源化利用的指导意见》，明确指出要积极推动工业废水资源化利用，推进企业内部工业用水循环利用，提高重复利用率，意见还指出要加快制修订污水资源化利用相关装备、工程、运行等标准。2021 年 12 月，工业和信息化部等六部门联合印发《工业废水循环利用实施方案》，提出到 2025 年工业用水重复利用率达到 94%左右的目标，明确重点任务之一是要突出标准引领，推进重点行业水效对标达标，加快制修订工业废水循环利用技术、管理、评价等标准。鼓励行业协会、科研院所、标准化组织等机构利用现有双多边机制，推进产业合作、标准对接和技术交流等。2022 年 6 月，工业和信息化部等六部门联合印发《工业水效提升行动计划》，提出要推进工业废水循环利用。聚焦废水排放量大、改造条件相对成熟、示范带动作用明显的钢铁、石化化工、纺织、造纸、食品、有色金属等重点行业，优先选择水效领跑者企业、绿色工厂、绿色工业园区、新型工业化示范基地，稳步推进废水循环利用改造升级，创建一批废水循环利用示范企业、园区，提升水重复利用率。到 2025 年，梳理形成 50 个可复制、可推广的工业废水循环利用典型应用场景。2022 年 6 月，生态环境部等七部门联合发布《减污降碳协同增效实施方案》，提出要大力推进污水资源化利用。提高工业用水效率，推进产业园区用水系统集成优化，实现串联用水、分质用水、一水多用、梯级利用和再生利用。构建区域再生水循环利用体系，因地制宜建设人工湿地水质净化工程及再生水调蓄设施。探索推广污水社区化分类处理和就地回用。

本标准是工业水回用领域的通用基础性标准，为水回用技术的标准化和创新升级和各利益相关方交流沟通提供了重要支撑。因此，本标准的制定有助于推进我国工业废水资源化利用目标的实现，符合国家政策规划要求。

（3）缓解我国水资源短缺和水污染问题

水资源短缺、水环境污染、水生态破坏和水空间萎缩等问题是我国和全球面临的重大水安全和水环境问题，制约经济社会发展和生态文明建设。2024 年我国人均水资源量约为 2300 立方米，仅为世界人均平均水平的 1/4，是全球人均水资源最贫乏的国家之一。水危机已成为制约我国和全球经济与社会可持续发展的重要瓶颈。污水再生利用既可有效增加水资源量，又可削减污染物的排放量，发展潜力巨大。再生水已逐步成为国际公认的“城市第二水源”，再生水利用是改善水环境

质量和促进城市经济社会可持续发展的有效途径。工业水回用作为缓解水危机的重要手段，必将持续推动新一轮产业转档提速、升级发展。本标准通过对工业废水的分类原则和命名方法的标准化，使得种类繁多、水质特征迥异的工业废水有了统一的身份编码，为工业水处理和再生利用提供了通用标签，是各国工业水处理行业开展商业往来、日常运营维护和行业管理的核心基础，为我国水环境与水生态建设和产业高质量发展提供支撑，另一方面则可为我国环保企业“走出去”、深度参与全球环境治理做出贡献。

1.3 起草过程

(1) 前期准备阶段

2025 年 12 月～2026 年 5 月，展开标准编制前期准备工作，主要包括筹备组建编制组、调研并收集相关资料、编制标准工作大纲、撰写标准初稿等工作。

(2) 启动与起草阶段

2026 年 6 月，南京大学、南京大学宜兴环保研究院和中国标准化研究院在宜兴以线上+线下结合的方式组织召开标准启动会，全国水再利用标准化技术委员会的有关领导和标准编制组成员参加了此次会议。会议对标准初稿、重点问题、起草组分工及下一步工作计划进行了讨论，形成了修改建议与意见。

会后，编制组对标准启动会确定的重点内容进行了深入研究和交流，并根据讨论意见对标准草案进行完善，形成了标准的征求意见稿。

二、国家标准编制原则、主要内容及其确定依据

2.1 编制原则

本标准的制定遵循“统一性、协调性、适用性、一致性、规范性”的原则，本着先进性、科学性、合理性和可操作性，按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》和 GB/T 1.2-2020《标准化工作导则 第 2 部分：以 ISO/IEC 标准化文件为基础的标准化文件起草规则》相关要求编写。

2.2 编制依据

本标准的编制以国家环境保护现有法律、法规、政策为主要依据，参考与工业废水相关的国家及行业标准，并结合国内相关文献及工程案例资料，确定本标准的

技术要求，总结编制了本标准。

本标准依据的法律、法规、政策主要有：

- 《中华人民共和国环境保护法》（主席令第九号）
- 《中华人民共和国环境影响评价法》（主席令第四十八号）
- 《中华人民共和国标准化法》（主席令第七十八号）
- 《中华人民共和国消防法》（主席令第八十一号）
- 《中华人民共和国科学技术进步法》（主席令第八十二号）
- 《中华人民共和国水污染防治法》（主席令第八十七号）
- 《中华人民共和国水污染防治实施细则》（国务院令 第 284 号）
- 《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17 号）
- 《国家节水行动方案》（发改环资规〔2019〕695 号）
- 《国家标准化发展纲要》（国务院公报 2021 年第 30 号）
- 《“十四五”水安全保障规划》（国家发展改革委、水利部印发）
- 《关于推进污水资源化利用的指导意见》（发改环资〔2021〕13 号）
- 《工业废水循环利用实施方案》（工信部联节〔2021〕213 号）
- 《工业水效提升行动计划》（工信部联节〔2022〕72 号）
- 《减污降碳协同增效实施方案》（环综合〔2022〕42 号）
- 《关于推进污水处理减污降碳协同增效的实施意见》（发改环资〔2023〕1714 号）

- 《节约用水条例》（国令第 776 号）
- 《促进环保装备制造业高质量发展的若干意见》（工信部联节〔2025〕49 号）
- 《中华人民共和国生态环境法典》（主席令第七十号）

本文件参考的标准主要有：

- ISO 22449-1:2020 工业冷却系统中再生水的使用 第 1 部分：技术导则
- ISO 22449-2:2020 工业冷却系统中再生水的使用 第 2 部分：成本分析指南
- ISO 23044:2020 工业废水的软化和脱盐再利用指南
- ISO 22524:2020 以水回用为目标的工业废水处理设施中试计划
- ISO 23043:2021 工业废水处理回用过程评价方法

ISO 4789:2023 火电厂废水处理和回用指南

ISO/TS 21152:2024 火电厂循环冷却水节水技术规范

ISO 12370:2025 发酵类制药废水处理与回用技术指南

GB/T 14848-2017 地下水质量标准

GB 18918-2002 城镇污水处理厂污染物排放标准

GB/T 18920-2020 城市污水再生利用 城市杂用水水质

GB/T 39481-2020 海水淡化利用 工业用水水质

GB 5084-2021 农田灌溉水质标准

GB/T 41016-2021 水回用导则 再生水厂水质管理

GB/T 19923-2024 城市污水再生利用 工业用水水质

CJ/T 474-2015 城镇供水管理信息系统 供水水质指标分类与编码

DZ/T 0290-2015 地下水水质标准

FZ/T 01107-2011 纺织染整工业回用水水质

SL 368-2006 再生水水质标准

GB/T 21814-2008 工业废水的试验方法 鱼类急性毒性试验

GB/T 32327-2015 工业废水处理与回用技术评价导则

GB/T 45386.1-2025 工业废水电化学处理技术规范 第1部分：总则

HG/T 6237-2023 有机氮工业废水处理及回用技术规范

HG/T 6236-2023 工业废水深度处理及回用技术规范 吸附法

HJ 1279-2023 钛白粉工业废水治理工程技术规范

HJ 1278-2023 陶瓷工业废水治理工程技术规范

HJ 1277-2023 氮肥工业废水治理工程技术规范

HJ 471-2020 纺织染整工业废水治理工程技术规范

HJ 2054-2018 磷肥工业废水治理工程技术规范

HJ 2051-2016 烧碱、聚氯乙烯工业废水处理工程技术规范

HJ 2045-2014 石油炼制工业废水治理工程技术规范

HJ 2036-2013 染料工业废水治理工程技术规范

HJ 2030-2013 味精工业废水治理工程技术规范

HJ 2019-2012 钢铁工业废水治理及回用工程技术规范

HJ 575-2010 酿造工业废水治理工程技术规范

2.3 主要内容及其确定依据

本文件等同采用 ISO 22447:2019 《Industrial wastewater classification》。

本文件规定了工业废水分类的原则、类别和代码，根据工业类型和相关水质特征（即物理、化学和生物特性）对工业废水进行分类，并按工业类型和废水类别赋予特定代码，为工业废水分类提供通用框架。

本文件适用于所有类型和来源的工业废水。

2.4 起草单位和起草人员信息及分工

起草单位：南京大学、南京大学宜兴环保研究院、中国标准化研究院、河南工业大学、淮北师范大学、黑龙江科技大学、河北工程大学、麦王环境技术有限公司、华电郑州机械设计研究院有限公司、重庆大学、内蒙古农业大学。

主要起草人：任洪强、耿金菊、白岩、许柯、林原、王庆、万东锦、刘飞、李立欣、李思敏、朱巧莲、邵莹、张蕊、钱媛媛、郭新茹、于清淼、张倬玮、刘晓民、杨耀天。

各主要参加单位及工作组成员所做工作见表 1。

表 1 主要参加单位及工作组成员所做工作

标准章节	主要工作	牵头单位及 主要负责人	主要负责单位	参与人员
1 范围 2 规范性引用文件	范围的编写、论证，规范性引用文件的检查更新	牵头单位：南京大学、南京大学宜兴环保研究院、中国标准化研究院 主要负责人：任洪强、耿金菊、白岩	河南工业大学 淮北师范大学 麦王环境技术有限公司	万东锦 刘飞 钱媛媛
3 术语、定义和缩略语	术语、定义和缩略语的编写、核实和论证		河北工程大学 内蒙古农业大学	李思敏 邵莹 刘晓民
4 工业废水分类	工业废水分类原则、代码结构等内容的资料调研、方法论证、草案编写		河南工业大学 淮北师范大学 黑龙江科技大学 华电郑州机械设计研究院有限公司 重庆大学	许柯 林原 万东锦 刘飞 李立欣 王庆 郭新茹 于清淼 朱巧莲
附录 A 分类和回用案例研究	分类和回用案例研究等内容的资料调研、方法论证、草案编写		河北工程大学 内蒙古农业大学	张蕊 张倬玮 杨耀天

三、技术论证和效益分析

3.1 试验验证的分析、综述报告

本文件等同采用 ISO 22447: 2019 Industrial wastewater classification, 该国际标准由南京大学主导研制, 在研制过程中充分吸收国内实践经验, 作为工业废水处理领域的基础性国际标准, 为全球工业废水分类处理提供了根本遵循, 已得到了国际和国内的充分验证。

3.2 技术经济论证

(1) 技术可行性

工业废水含有浓度各异的多种无机污染物和复杂的有机污染物, 其处理过程几乎涉及所有潜在的物理、化学和生物过程, 并对其回用有特定的处理水质要求。需要一个明确的工业废水分类和编码系统, 帮助工业界和政府记录废水信息(包括工业类型和水质参数), 并提供一些确定最佳可得控制技术和处理性能的信息, 以建立合理的预期, 促进工业回用中通用废水处理技术的发展, 并促进商业贸易中的信息沟通, 例如招标、咨询等。本标准中描述的工业废水分类系统涵盖了正确描述工业过程产生的废水所需的基本和重要信息, 以快速确定特定行业对废水处理和再利用技术方案的要求, 降低企业的运营成本, 并最终促进工业应用的水处理工艺和回用技术的系统化发展。对于政府和大型企业来说, 分类编码系统可以帮助其建立和完善有关工业废水排放和回用的标准和规范。

本标准编制组牵头组建了工业水回用领域首个国际标准化平台(ISO/TC 282/SC 4), 主导研制系列工业水回用技术国际标准《Industrial wastewater classification》(ISO 22447:2019)、《Guidelines for softening and desalination of industrial wastewater for reuse》(ISO 23044:2020)、《Evaluation methods for industrial wastewater treatment reuse processes》(ISO 23043:2021)等10项, 这些标准的推广应用, 构建了亚/欧/美/非24个国家的工业水处理技术标准化创新体系, 支撑中国恩菲、大唐环境等30余家大型企业在加拿大、澳大利亚、俄罗斯、南非、印度等36个国家的162项工业水处理及回用工程的顺利实施。通过充分借鉴国内外标准贯标的成熟经验, 对国际标准 ISO 22447: 2019 Industrial wastewater classification 进行采标, 制定本项国家标准, 为提升我国工业水回用技术与应用水平作出重要贡献。

因此，本标准的制定与实施在技术上是可行的。

(2) 经济可行性

根据住建部公布的《城乡建设统计年鉴》数据，2023 年，我国城市污水处理厂数量攀升至 2967 座，处理能力达 22653 万立方米/日；我国县城污水处理厂数量为 1849 座，处理能力为 4378 万立方米/日，我国城市与县城污水处理厂数量及处理能力都呈上涨趋势。从我国治理废水项目投资额来看，2009-2016 年国内工业废水治理项目投资金额都超过 100 亿元，2017 年项目投资金额下降较为明显为 76.38 亿元，2018-2022 年我国工业废水治理项目投资金额整体呈下降态势，截至 2022 年我国工业废水治理项目投资金额为 37.72 亿元，同比增长 4.42%。根据住建部公布的《城乡建设统计年鉴》数据，2023 年我国工业用水重复利用量达 1127 亿立方米，较 10 年前提高了 2 倍；2022 年我国各省市城市污水处理及其再生利用固定资产投资额为 758.1 亿元，较 2022 年提升 7.05%。

我国污水处理行业正处于持续扩张和稳步发展阶段，工业废水处理市场规模逐年扩大，工业废水回用量也在不断增加，因此本标准的制定和实施在经济上是可行的。

3.3 预期效益

(1) 经济效益

大多数企业都有污水处理厂，但仅限于将生产废水和生活污水处理达标后直接排放，只有少数企业能做到废水处理回用，但回用率不高，造成了水资源的严重浪费。因此，将工业企业的污、废水处理回用，特别是回用于生产过程，是大有潜力可挖的。

在企业生产运行中，根据各工序生产对水质的要求不同，可以最大限度地实现水的串联使用，使各工序各取所需，做到水的梯级使用，从而减少取水量，实现废水排放量的最小化；也可以针对废水的不同性质采取不同的水处理方法，回用于不同的生产步骤，减少新鲜水的取水量；而经过处理达标的工业废水除了供给企业生产所需外，还能满足园区消防、绿化养护、街道清洗等非接触性用水需求，在降低新鲜水取水总量的同时，减少达标尾水排放量，大幅度提高企业所在地的水资源承载力和水环境承载力，从根本上缓解局部地区因水资源短缺导致的经济社会发展

受限问题。另外，工业废水分类处理可在保证废水处理效果的前提条件下进一步降低单位排量的处理费用，从而可进一步扩大企业产能。

（2）社会效益

水资源短缺、水环境污染、水生态破坏和水空间萎缩等问题是我国和全球面临的重大水安全和水环境问题，制约经济社会发展和生态文明建设。2024 年我国人均水资源量约为 2300 立方米，仅为世界人均平均水平的 1/4，是全球人均水资源最贫乏的国家之一。水危机已成为制约我国和全球经济与社会可持续发展的重要瓶颈。污水再生利用既可有效增加水资源量，又可削减污染物的排放量，发展潜力巨大。再生水已逐步成为国际公认的“城市第二水源”，再生水利用是改善水环境质量和促进城市经济社会可持续发展的有效途径。工业水回用作为缓解水危机的重要手段，必将持续推动新一轮产业转档提速、升级发展。本标准通过对工业废水的分类原则和命名方法的标准化，使得种类繁多、水质特征迥异的工业废水有了统一的身份编码，为工业水处理和再生利用提供了通用标签，是各国工业水处理行业开展商业往来、日常运营维护和行业管理的核心基础，为我国水环境与水生态建设和产业高质量发展提供支撑，另一方面则可为我国环保企业“走出去”、深度参与全球环境治理做出贡献。本项国家标准的制定为我国开展工业废水处理和回用技术创新、项目建设、工程运行管理指明了方向、设置了规则，为水回用领域的可持续发展和各利益相关方交流沟通提供了重要支撑。

（3）生态效益

我国各地区普遍面临水环境污染、水资源短缺和水生态损害等问题，三者深度交织、相互制约，成为社会经济高质量发展的制约因素和生态文明建设的突出短板。

工业废水分类处理可以减少水环境污染。废水处理的主要目标是将含有有害物质的废水净化，使之达到排放标准，从而减少对水环境的污染。如果直接排放到江河湖海中，会对水生生物造成严重危害，破坏生态系统的平衡。通过废水处理，可以有效地去除或降低这些有害物质的浓度，减少对水生生物的伤害，维护水环境的健康。

工业废水分类处理可以提高水资源利用率、缓解水资源短缺。水是人类赖以生存的重要资源，而废水处理可以有效地提高水资源的利用率。通过处理，废水可以

被净化后再利用，用于灌溉农田、工业用水、城市公园绿化等方面，从而实现节水效益的同时减少对自然水资源的依赖，降低过度开采自然水源的压力。

工业废水分类处理可以保护水生态系统。水生态系统是地球生物多样性和生态平衡的重要组成部分。由于过度的工业化和城市化，水生态系统遭受了严重的破坏和威胁。废水处理的生态效益在于，通过减少废水对水生生物的伤害，保持水生态系统的完整性和稳定性。正常运行的污水处理厂可以将废水中的营养物质降至合理的水平，避免造成富营养化，从而保护水生态系统的平衡。

推进工业废水分类处理分质利用是统筹解决水资源、水环境、水生态问题的重要抓手。工业废水处理达标尾水经进一步净化后，作为再生水循序用于生态补给和生产生活，实现了水的串联利用，从而提高了用水效率，解决了生态、生产、生活“三生争水”问题；同时可以显著提高水资源利用效益和供水系统韧性，支撑社会经济的绿色低碳发展和高质量可持续发展。

四、与国际或国外同类标准一致性情况对比

本文件等同采用 ISO 22447:2019，技术水平一致。

五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

本文件等同采用 ISO 22447:2019。

引用、采用国际国外标准合规。

六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本文件与相关法律法规及强制性标准协调配套，不存在违法相关法律法规及强制性标准的技术内容。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

八、涉及专利的有关说明

本文件不涉及专利内容。

九、实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

为了贯彻实施本文件，应在实施前保证标准文本的充足供应。在实施过程中，向涉及工业废水处理的单位与监管部门进行宣传、贯彻，根据贯彻实施情况反馈信息，不断修订完善。同时，随着技术的不断发展创新以及实践经验的积累，根据环境管理的实际需要，标准内容应不断得到完善、拓展、深入和更新，使其实用性和可操作性与时俱进，不断满足环境管理的需要。因此，本标准发布与实施后，建议建立相关信息的反馈机制，适时解决标准应用中的问题，及时了解和总结工业废水的新动向，推动标准的贯彻执行。

十、公平竞争审查

本标准于 2026 年 6 月进行公平竞争审查，并顺利通过公平竞争审查。审查结果显示，本标准未含有对市场准入负面清单以外的行业、领域、业务等违法设置审批程序的内容；未含有限定经营、购买或者使用特定经营者提供的商品或者服务（以下统称商品）；未含有设置了不合理或者歧视性的准入、退出条件的内容；未含有其他限制或者变相限制市场准入和退出的内容；未含有限制外地或者进口商品、要素进入本地市场，或者阻碍本地经营者迁出，商品、要素输出的内容；未含有排斥、限制、强制或者变相强制外地经营者在本地投资经营或者设立分支机构的内容；未含有其他限制商品、要素自由流动的内容；未含有给予特定经营者选择性、差异化的财政奖励或者补贴的内容；未含有其他影响生产经营成本的内容；未含有强制或者变相强制经营者实施垄断行为，或者为经营者实施垄断行为提供便利条件的内容；未含有其他影响生产经营行为的内容。

同时，本标准旨在通过明确工业废水分类的原则、类别与代码，为各行业各类来源的工业废水提供通用分类框架，推动工业废水实现科学分类、规范编码和信息互通，进而提升工业废水处理与再生利用效率，减少水环境污染与生态风险，从而提升工业污染治理效能与水生态保护水平、全面支撑我国水环境与水生态建设，助力产业绿色转型与国家可持续发展战略目标实现。经综合评估，本标准作为工业废水领域基础标准，与工业废水分类处理和分质回用的长期需求相适配，符合《公平

竞争审查条例》第十二条第（二）项关于“为促进科学技术进步、增强国家自主创新能力”和第（三）项关于“为实现节约能源、保护环境、救灾救助等社会公共利益”的适用情形。

十一、其他应当说明的事项

无

《工业废水分类》编制组

2026年07月

国家标准《工业废水分类》（征求意见稿）

意见反馈表

姓名		电话		E-mail	
单位 (盖章)		通信 地址		邮编	
章条号	修改建议	修改理由 (请详细说明修改的依据)			

(篇幅不足，可续页)
请于 2026 年 8 月 31 日前返回 standard@njuyi.cn。