

ICS 13.060.01
CCS Z 00



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXX-XXXX

水环境质量基准确定技术导则

Derivation of water quality criteria—General principles

(征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会

发布

目 次

1	适用范围.....	1
2	规范性引用文件.....	1
3	术语和定义.....	1
4	水环境质量基准的分类和表达方式.....	2
	4.1 按保护对象划分.....	3
	4.2 其他类型.....	3
	4.3 表达方式.....	3
5	水环境质量基准的制定原则.....	4
	5.1 科学性.....	4
	5.2 规范性.....	4
	5.3 适用性.....	4
6	水环境质量基准制定的基本程序.....	4
	6.1 方案制定.....	5
	6.2 数据获取.....	5
	6.3 基准推导.....	6
	6.4 质量控制和质量评价.....	6
	6.5 不确定性分析.....	7
	6.6 报告编制.....	7
7	水环境质量基准的应用.....	7
	附录 A （资料性） 各类水质基准推导的数据要求、推导方法选择以及基准值表达方式 .	9
	附录 B （资料性） 水环境质量基准技术报告编制大纲及要求	12

前 言

本文件按照 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》的规则起草。

本文件由全国环境管理标准化技术委员会（SAC/TC 207）提出并归口。

本文件主要起草单位：

本文件主要起草人：

水环境质量基准确定技术导则

1 适用范围

本文件规定了水环境质量基准的一般性原则、内容、工作程序、方法和要求。
本文件适用于各类水环境质量基准值的确定。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 3838 地表水环境质量标准
- GB 3097 海水水质标准
- GB 5084 农田灌溉水质标准
- GB 5749 生活饮用水卫生标准
- GB 11607 渔业水质标准
- GB/T 14848 地下水质量标准
- GB/T 34666.1 水质基准数据整编技术规范 第1部分：污染物含量
- GB/T 34666.2 水质基准数据整编技术规范 第2部分：水生生物毒性
- HJ 831 淡水水生生物水质基准制定技术指南
- HJ 837 人体健康水质基准制定技术指南
- HJ 838 湖泊营养物基准制定技术指南
- 水污染防治行动计划（国发〔2015〕17号）
- 国家环境基准工作管理暂行办法（XXX）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

水环境质量基准 water quality criteria

简称“水质基准”，指水环境中的污染物或有害因素对人群健康和水生态系统不产生有害效应的最大剂量或水平。

3.2

保护水生生物水质基准 water quality criteria for protection of aquatic organisms

指水环境中的污染物或其他水环境要素对水生生物及其使用功能不产生不良或有害效应的理论安全阈值。

3.3

保护人体健康水质基准 water quality criteria for protection of human health

指水环境中的污染物或其他水环境要素对人体健康不产生不良或有害效应的理论安全阈值。

3.4

营养物基准 nutrient criteria

营养物基准是指对水环境产生的生态效应不危及其功能或用途的营养物浓度或水平,可以体现受到人类开发活动影响程度最小的地表水体营养状态,实践中主要指不产生地表水体中浮游藻类生物的过量生长现象(水华现象),而导致危害该水生态系统结构或功能的水体中营养物质的安全阈值。

3.5

沉积物质量基准 sediment quality criteria

指特定的化学物质在沉积物中不对底栖水生生物或其他有关水体功能产生危害的实际允许值。

3.6

感官基准 organoleptic effects criteria

指特定的臭味污染物质在水环境中不产生令人不愉快的味道或气味的理论安全阈值。

3.7

微生物基准 microorganism criteria

指水环境中的微生物(如致病菌)对人体健康不产生不良或有害效应的理论安全阈值。

3.8

生物学基准 biological criteria

指基于参考水生生物群落组成、生物多样性等指标推导的一类描述性或数值型基准,用以描述特定功能水域中水生生物群落的理想生物学条件,反映在该类水域生物栖息地最可能达到的生物完整性。生物学基准主要关注污染物对水生动植物群落的种类和丰度等的影响。

4 水环境质量基准的分类和表达方式

水质基准可以根据保护对象的不同分为以保护人体健康为目标和以保护水生生物为目标的水质基准,见图1。

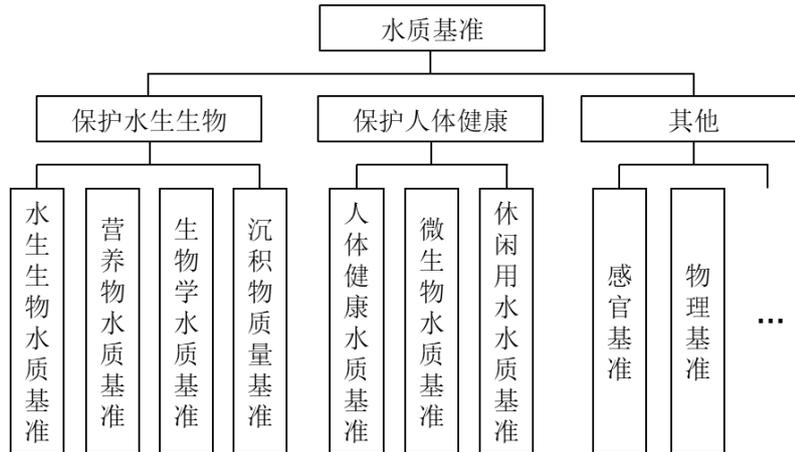


图1 水环境质量基准的分类

4.1 按保护对象划分

4.1.1 保护水生生物水质基准

对生物及生态系统的影响，其中包括：

- 水生生物水质基准；
- 营养物水质基准；
- 生物学水质基准；
- 沉积物质量基准。

4.1.2 保护人体健康水质基准

对人群健康的影响，其中包括：

- 人体健康水质基准；
- 微生物（病原体）水质基准；
- 休闲用水水质基准。

4.2 其他类型

4.2.1 感官基准

防治不愉快的异味。

4.2.2 物理基准

对材料、能见度等的影响。

4.3 表达方式

4.3.1 数值型

数值型基准大部分以水体中污染物的浓度表示，包括双值和单值两种方式。

水质基准大多采用双值体系，其中保护人体健康基准表达形式包括仅摄入水生生物的水质基准与摄入水生生物和水的水质基准；保护水生生物基准形式为基准连续浓度和基准最大浓度。单值基准主要用于营养物基准、感官基准中。

双值基准示例（水生生物水质基准）：

苯酚的短期水质基准 (mg/L)	苯酚长期水质基准 (mg/L)
2.47	0.290

单值基准示例 (营养物水质基准) :

总磷基准 (mg/L)	总氮基准 (mg/L)	叶绿素a基准 (µg/L)
0.029	0.58	3.4

4.3.2 叙述型

叙述型基准一般用于那些无法给出具体污染物的基准, 如生物学基准。

叙述型基准示例 (生物学水质基准) :

水体等级	环境管理要求	生物完整性水平
AA级	用以保护休闲和生态功能的优质水源; 禁止任何形式的排放; 不允许蓄水。	水生生物自然条件下存在
...

5 水环境质量基准的制定原则

5.1 科学性

所选用的基础数据资料和基准推导方法应科学可信, 体现相关学科领域的最新进展。

5.2 规范性

严格按照各类型水质基准制定指南的要求进行规范化的基准值推导和确定。

5.3 适用性

应结合不同区域内水环境质量演变和自然背景基础进行水质基准的制定。

6 水环境质量基准制定的基本程序

水环境质量基准的制定主要包括方案制定、数据获取、基准确定、不确定性分析、报告编制以及全过程的质量控制与评价, 基本工作程序见图2。

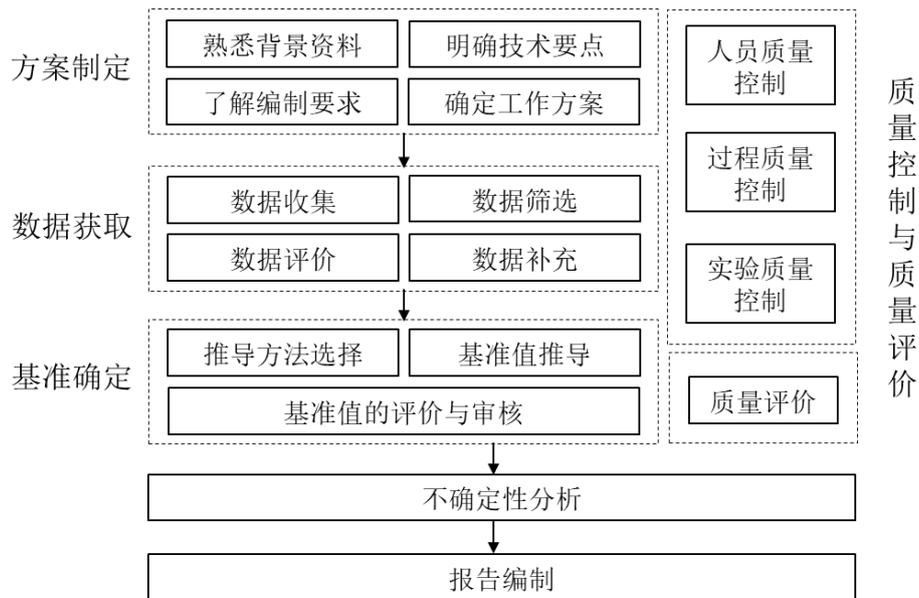


图2 水环境质量基准制定流程

6.1 方案制定

6.1.1 熟悉背景资料

基准制定者应熟知目标项目的性质特征、环境或健康问题以及国内外相关水质基准的研究进展。

6.1.2 明确技术要点

基准制定者应明确水质基准的数据要求以及推导步骤中的技术要点，熟练使用相关基准推导软件。

6.1.3 了解编制要求

基准制定者应了解基准制定技术报告的框架及各章节大致内容和编制要求。

6.1.4 确定工作方案

基准制定者应在达成上述要求并充分征求环境管理者和相关方的意见后确定工作方案。

6.2 数据获取

数据获取过程一般包括数据收集、数据筛选、数据评价和数据补充四个步骤。

6.2.1 数据收集

通过国内外相关数据库及文献资料的检索，自测实验或现场调查的开展，广泛收集水质基准推导所需数据，不同类型的水质基准对数据类型及数据来源要求不一，见附表A.1。

6.2.2 数据筛选

根据不同类型水质基准的数据筛选原则对所获取的数据进行筛选，一般需满足实验设计、实验试剂、受试生物、暴露条件和数据分析等方面的要求，对于某些特殊类型的水质基

准，如营养物基准和微生物基准等，不满足一般性原则，需根据特定要求进行筛选，见附表A.1。

6.2.3 数据评价

依据相关质量评价标准对筛选后的数据进行可靠性评价，评价标准主要针对实验或调查方法、过程的规范性，只有满足要求的数据才可用于水质基准的推导，各类型评价标准如附表A.1所示。

6.2.4 数据补充

当可靠性数据不满足基准推导要求时，需开展相关的实验或调查以补充数据，也可采用模型预测的方法获取数据。

6.3 基准推导

6.3.1 基准推导方法选择

根据所研究的水质基准类型选择适合的推导方法，当同时具有多种推导方法时，应根据基准目标项目的性质特征、水体污染状况及可用数据的数量等条件选择最适合的基准推导方法，如附表A.1所示。

6.3.2 基准值确定

基准值的确定和表述方式依不同类型水质基准各有差异，如附表A.1所示。

6.3.3 基准值的评价与审核

6.3.3.1 基准值的评价

对初步确定的基准值进行综合评价，判断基准值是否满足该类型水质基准的制定要求，是否对该类型水体的质量及功能起到保护作用，是否会对人体或水生生物产生不良影响等。

6.3.3.2 基准值的审核

为确保水质基准值的合理可靠，需要开展技术自审核和专家审核。

自审核主要是按照水质基准的推导步骤，从各环节对水质基准的科学性进行评估。

水质基准的最终确定还需进行专家审核，根据《国家环境基准管理暂行办法（试行）》，需要依托专家委员会成立专家组，对水质基准的最终确定进行科学审核。专家组根据审核要求总体把关、逐一审核，在总体框架上把控水质基准与我国国情、环境特征的适配性，在制定程序上审核推导方法的规范性、使用数据的充分性、选择模型的可靠性，以确保基准的科学性和准确性。

6.4 质量控制和质量评价

6.4.1 质量控制

6.4.1.1 人员质量控制

对数据检索人员进行数据检索知识和技能的培训，包括数据的类别、含义、数据库和文献数据库的使用、数据筛选方法等；

对基准制定人员进行基准推导方法的培训，使其熟知基准推导的原理并掌握相关软件的使用方法；

对开展自测实验的人员进行标准测试方法的培训，包括实验设计、实验过程和结果的质量控制以及对实验结果的统计分析方法等。

6.4.1.2 过程质量控制

数据筛选过程中，应要求全面展示技术指南中规定的各类数据信息，并说明数据剔除的方法和原则以及剔除原因。基准推导过程中，应要求至少2人同时进行，保证结果的可再现性。

6.4.1.3 实验质量控制

开展自测实验前，实验所用样品、仪器设备等应检定校准合格。

6.4.2 质量评价

6.4.2.1 评价内容

对工作方案的成熟度、基准制定人员掌握技术规范的情况，以及基准制定中数据质量、推导方法及步骤流程等进行评价。

6.4.2.2 评价方法

召开工作方案审议会，对工作方案和基准制定人员掌握和理解技术规范的情况进行审议，通过审核的工作方案才能生效；

基准制定完成后，将原始数据、推导方法及过程步骤与相关技术指南进行比对，达到标准要求，则通过质量评价，否则应继续完善技术报告并再行审议。

6.5 不确定性分析

应对基准制定过程中的不确定性进行定性分析，不确定性的产生涉及数据获取、模型选择、参数确定及基准推导等相关步骤。

6.6 报告编制

水质基准应附有技术报告，总体要求包括：

a) 应概括反映水环境质量基准制定的全部工作，包括国内外相关研究进展；目标项目在水环境中的性质特征、环境及健康问题；资料检索和数据筛选情况；基准推导过程和基准值的确定等，技术报告大纲参见附录B；

b) 技术报告的文字应简洁准确，文本应规范，计量单位应标准化，数据应可靠，资料应翔实；

c) 技术报告文本表述应清楚，利于阅读和审查，相关数据、相关模型应编入附录，并说明引用来源，所参考的主要文献应注意时效性，并列出全部目录；

d) 水质基准技术报告应按照固定的格式编写，各个具体的条目根据需要可繁可简，必要时，针对特殊技术问题，可编制专题技术报告。

7 水环境质量基准的应用

水环境质量基准是制订水环境质量标准的基础，也是水环境质量评价、环境风险评价、环境损害鉴定评估、水环境管理和相关政策、法律法规的重要依据，是国家环境保护和环境管理的基石、尺度和根本。

国家发布的污染物基准值及相关技术文件可应用于环境保护部各业务司局的业务工作中，用以开展环境质量标准制修订与编制标准相关文件的环境基准示范应用工作；开展突发环境事件应急处置、环境影响评估和环境损害鉴定评估等工作中环境基准的应用和示范工作。

该文件中的水环境质量基准是指国家水环境质量基准，是通用的基准。地方各级部门可以进行参照，如果地方各级部门需要单独制定水环境质量基准，则需要根据各自的区域特征来确定各自的水环境质量基准；如果涉及到特定场地、具体流域需要确定水环境质量基准时，应在国家水环境质量基准的基础上，结合流域自身的区域特点，确定具体的水环境质量基准。

附录 A

(资料性)

各类水质基准推导的数据要求、推导方法选择以及基准值表达方式

表 A.1 各类水质基准推导的数据要求、推导方法选择以及基准值表达方式

基准类型		基准制定要求		参考资料
以保护水生生物为目标	保护水生生物水质基准	数据来源	有明确数据来源的国内外生物毒性数据库；经同行评议公开发表的文献或报告；国家政府部门发布的相关权威数据；经专家判断可靠的其他来源数据；本土物种自测毒性数据。	淡水水生生物水质基准制定技术指南 HJ 831-2017 USEPA. Guidelines for Deriving Numerical National Water Quality Criteria for the Protection of Aquatic Organisms and Their Uses[R]. Washington DC: Office of Research and Development, 1985.
		数据类型	污染物毒性数据；受试生物生物学与地理分布数据；污染物理化特性及水环境暴露数据；水环境参数数据。	
		数据筛选原则	涉及物种应满足相关要求；实验条件适宜；实验用水应采用标准稀释水；实验设置对照组，对照组中物种存活情况应满足要求；优先采用流水式实验获得的物质毒性数据；以单细胞动物作为受试物种的实验数据不得采用；暴露时间应满足急性毒性和慢性毒性实验要求；同一物种的同一毒性终点实验数据相差 10 倍以上时，应剔除离群值。	
		质量评价标准	是否使用国际、国家标准测试方法以及行业技术标准，操作过程是否遵循良好实验室规范；对于非标准测试方法的实验，所用实验方法是否科学合理；实验过程和实验结果的描述是否详细；文献是否提供了原始数据。	
		推导方法选择	基于生态风险评估技术，总体上可分为评估因子法和统计外推法；统计外推法又包括毒性百分数排序法和物种敏感度排序法，其中统计外推法以物种敏感度分布曲线法为目前国际主流方法。	
		基准的确定和表达方式	数值型双值基准，所推导得到的水质基准包括短期水质基准和长期水质基准；水质基准表述内容包括水质基准 HC ₅ 和评估因子。	
	营养物基准	数据来源	环境监测机构、科研院所等机构以标准方法采集的数据；公开发表的文献数据。	湖泊营养物基准制定技术指南 HJ 838-2017
		数据类型	营养物指标（磷、氮）；生物学指标（叶绿素 a、透明度、溶解氧、大形水生植物、生物群落结构）；辅助指标（温度、pH 值、电导率、土地利用）。	
		数据筛选原则	数据完整性原则：对于监测数据比较完整的区域，如能满足划分湖泊类型和制定基准的需要，则其工作主要为对现有数据的收集、分析和筛选；对于监测数据缺乏或不足的区域，应及时开展现场监测和采样工作，以满足数据要求；数据最少原则：监测数据最少应包括总磷、总氮、叶绿素 a 和透明度。其他数据包括判断人为营养物输入程度的基础数据（污染物排放数据、土地利用等信息）。	

	质量评价标准	具有明确的站点信息；对同一监测指标应采用统一的标准分析方法；若采用某一种标准方法获取的监测数据太少，可使用其他标准方法得到的数据；符合实验室质量控制要求的监测数据可全部采用；过去 10 年内至少连续 3 年的监测数据，若不满足需进行补充监测；一般情况下，需要在 1 个自然年内进行逐月监测；或者至少在一个自然年内春季、夏季、秋季各监测一次；应随机选择具有代表性湖泊的监测数据。	
	推导方法选择	区域内受人为活动扰动较小湖泊营养物基准制定采用统计分析法，受人为活动扰动较大湖泊营养物基准制定采用压力-响应模型法；统计分析法包括参照湖泊法、湖泊群体分布法及三分法，根据区域湖泊可获得的数据情况，选择一种或几种方法确定营养物基准；压力-响应模型法包括线性回归模型法、分类回归树模型法、贝叶斯拐点分析法和非参数拐点分析法，需同时采用四种模型法确定营养物基准值。	
	基准的确定和表达方式	数值型单值基准，包括多个指标的水质基准值，如营养物指标、生物学指标及辅助指标等。	
生物学基准	数据来源	实地调查测量；公开发表的文献数据。	USEPA. Biological criteria: national program guidance for surface waters [R]. Washington DC: Office of Science and Technology, 1990.
	数据类型	水生生物群落特征、结构和功能，相关指标包括相似性指标、群落损失系数以及优势类群清单的比较，群落结构指标包括丰度、指示分类群及营养性摄食群落分布。	
	数据筛选原则	未说明	
	质量评价标准	未说明	
	推导方法选择	叙述型基准，基于水生生物群的群落组成、结构和功能，对理想状态下水体生态功能和生物群落完整性的定性描述；数值型基准，通过对比参考点与现有群落结构的相似性、群落损失系数和优势类群等指标，基于参考点的生物学指标评分，对目标水环境质量进行定量描述。	
基准的确定和表达方式	采用叙述型或数值型基准。		
沉积物质量基准	数据来源	实测和调查数据；国内外权威数据库；公开发表的文献数据。	USEPA. Technical Basis for the Derivation of Equilibrium Partitioning Sediment Benchmarks (ESBs) for the Protection of Benthic Organisms: Nonionic Organics [R]. Washington DC: USEPA, 2003
	数据类型	相平衡分配原理：污染物的水质基准、相平衡分配系数、生物富集系数、组织残留水平等；沉积物化学污染和生物效应之间关系；利用沉积物/水平衡分配模型计算所得的数据、沉积物质量评价研究得到的数据、沉积物生物毒性试验数据、底栖生物群落实地调查数据等。	
	数据筛选原则	在数据库中，按照浓度-效应关系和基于各种评价沉积物质量的基准值的意义，将有负面生物效应的污染物浓度值录入“生物效应数据列”，将不会产生负面生物效应的污染物浓度值录入“无生物效应数据列”，并将两个数据列中的数据按照从小到大的顺序排列，剔除特定水体特有底栖生物的毒理数据，试验设计不规范的数据及可疑数据，如未设立对照组、对照组的试验生物表现异常、试验用化合物或沉积物的理化状态不符合要求等的的数据。	
	质量评价标准	未说明	
	推导方法选择	生物效应数据库法，如筛选水平浓度法（SLCA）、效应范围法（ERA）、效应水平法（ELA）、表现效应阈值法（AETA）等，通过收集污染物生物效应数据建立生物效应数据库，借助简单统计分析手段建立沉积物质量基准；相平衡分配法，基于已建立的水质基准，考虑了污染物的生物有效性，不需大量生物	

			效应数据，包括 EqPA 和 TRA 两种方法。	
		基准的确定和表达方式	使用生物效应数据库法进行推算时，具有单值基准、双值基准和三轴图三类基准表述方式，其统计方法各异；使用相平衡分配法时，采用单一基准限值。	
以保护 人体健康 水质基 准	保护人 体健康 水质基 准	数据来源	中国/地方实测和调查数据；国内外相关数据库；公开发表的文献/报告。	人体健康水质基准制定 技术指南 HJ 837-2017
		数据类型	剂量-效应毒性数据；暴露参数数据；生物累积数据；水生态环境数据；污染物理化性质数据；环境污染数据。	
		数据筛选原则	优先选用中国及国外权威机构发布的数据；优先选用采用国际、国家标准测试方法以及行业技术标准，操作过程遵循良好实验室规范的实验数据，对于非标准测试方法的实验数据，在评估其实验方法、结果科学合理后可采用；数据产生过程不完全符合实验准则，但有充足的证据证明数据科学合理的可采用；同一污染物的同一指标实验数据相差 10 倍以上时，应剔除离群值；数据产生过程与实验准则有冲突或矛盾、没有充足的证据证明数据可用、且实验过程不能令人信服或被判断专家所接受的数据不可用；没有提供足够的实验细节，无法判断数据可靠性的数据不可用。	
		质量评价标准	评价标准包括急性、短期（14-28 天）、亚慢性、生殖/发育以及慢性效应；毒性实验的设计、实际操作以及数据结果的产出应满足相应的标准。	
		推导方法选择	针对污染物类别的不同，根据污染物的毒理学效应，如急性毒性、慢性毒性以及生物累积性等，可具体分为致癌和非致癌效应基准研究方法；当主导效应不明确或效应不清楚时，应使用非致癌效应和致癌效应两种基准推导方法进行确定，选择较小值作为基准值。	
		基准的确定和表达方式	数值型基准，包括饮水和消费水产品水质基准、只消费水产品水质基准；人体健康水质基准相关内容包括基准值及其重要参数（起算点 POD（mg/(kg·d)）、参考剂量 RfD（mg/(kg·d)）及相关源贡献率 RSC 等）。	
	微生物 基准	数据来源	实测和调查数据；公开发表的文献数据。	USEPA. Ambient Water Quality Criteria for Bacteria-1986. Tech Rep EPA-440/5-84-002. Office of Water Regulations and Standards, Criteria and Standards Division: Washington, DC, USA, 1986.
		数据类型	与游泳相关的肠胃炎发病率、水体中细菌的指示密度、可接受的与游泳相关的肠胃炎发病率。	
		数据筛选原则	未说明	
		质量评价标准	未说明	
		推导方法选择	回归分析法，通过建立与游泳相关的健康影响率与水体中指示细菌密度间的定量关系，基于可接受的与游泳相关的肠胃炎发病率，可获得指示细菌密度的目标限值；只用于休闲用水的水质基准研究；只针对肠道球菌和大肠杆菌两种易引起肠胃炎的细菌。	
基准的确定和表达方式	多采用数值型的单值基准，包括水体中多种指示微生物的密度。			
注： 表中按照保护对象对水质基准进行分类，且只列举我国生态环境部和美国环保署（EPA）已发布技术指南的水质基准类型。				

附录 B

(资料性)

水环境质量基准技术报告编制大纲及要求

B.1 声明

参照生态环境基准主管部门发布的基准技术报告声明部分撰写。

B.2 前言

应围绕水质基准制定的重要性和必要性、水质基准的国内外研究现状以及我国水质基准制定的特异性等问题进行撰写。

B.3 缩略语说明

列出《技术报告》中所使用的缩略语，应包括缩略语的中英文名称及单位。

B.4 目录

列出三级标题。

B.5 污染物质概述

描述目标污染物的来源、分布、理化特性、毒性效应、毒性作用方式、水质参数的影响以及我国水环境中目标污染物的浓度水平等。

B.6 国内外研究进展

描述目标污染物基准研究的国内外进展，包括国外相关基准的制定时间、基准推导方法、基准表现形式、制定部门等。

B.7 数据收集、筛选及评价

该部分主要包括：

- 基准推导所需数据类型；
- 数据收集所利用的数据库、文献库、检索时间、检索方案和检索结果等；
- 数据筛选原则、质量评价方法及筛选评价结果；
- 如有实地调查或实验自测数据，则需单独进行说明。

B.9 基准推导

该部分主要包括：

- 数据预处理方法及结果；
- 基准推导所用模型或计算方法的选择；
- 基准值的确定及表述方式。

B.10 基准值的评价与审核

该部分主要包括：

- 不同国家水质基准的比较与分析；
- 水质基准与水体暴露浓度的对比；

- 不确定性分析；
- 其他需要说明的问题。

B.11 基准的科学评估

描述基准科学评估会议的召开日期和主要结论等。

B.12 参考文献

描述为反映基准推导工作背景和依据、撰写《技术报告》而引用的有关文献资料信息的出处。

B.13 附录

包括实验室自测实验方案与分析报告，现场调查的监测方案与报告等。

