

# 第1章 导言

## 1.1 总体考虑及原则

制订《饮用水水质准则》的主要目的是为了**保护公众健康**。

水对于维持生命是**不可或缺**的,必须对所有人提供令人满意(即充足、安全及容易得到)的饮用水。改进饮水安全可以给健康带来**切实**的好处。应该采取一切措施尽可能确保饮用水的安全性。

由饮用水污染引起的疾病成为人类健康的主要负担。改善饮用水质量的干预措施使健康显著受益。

如本准则所详述,安全的饮用水即使是终生饮用也不会对健康产生明显的危害,在生命不同阶段人体的敏感程度发生变化时也是如此。最容易受到水源性疾病危害的是**婴幼儿、体质衰弱者、生活在不卫生环境中的人们以及老年人**。安全饮用水的概念还包括个人卫生用水等所有家庭用水。本准则也适用于供人消费的包装水和冰块。然而,为了某些特殊目的(例如肾透析或清洁角膜镜片)或者在某些特定的食物加工及药品生产时有可能需要质量更高的水。对于免疫功能严重低下者来说,由于他们对那些通常不会通过饮用水感染人体的微生物也易感,因此可能需要对饮用水采取进一步的措施,例如将水煮沸。本准则不适用于对水生生物的保护,也不适用于某些工业用水。

本准则旨在支持风险管理策略的制订和实施,据以控制水中有害成分,确保饮用水的供水安全。这些策略可能包括根据本准则提供的科学依据所制定的国家标准或地区标准。本准则同时描述了为保护消费者健康的最低安全规范,并提出了水的成分和水的质量指标数值“**准则值**”。要确定强制性的限制标准,最好结合当地或国家的环境、社会、经济和文化条件对准则加以考虑。

我们并不提倡采用饮用水质量国际标准,这主要是考虑到制订国家标准和规章时应用**风险-利益评估法**(定性的或定量的)更有利。其次,采取一体化的预防性管理框架来实现从集水区到消费者的安全供水可使本准则得到最好的执行。本准则为国家管理部门制定适合于本国情况的规章和标准提供科学依据。在制定标准和规章时应审慎,确保稀缺的资源不要用于为那些对公共卫生来说相对次要的物质制订标准及进行监测。本准则所遵循的方法力图使国家级标准和规章能够顺利地贯彻和实施,以保护公众健康。

在不同的国家和地区,饮用水标准的种类和形式可能各不相同。没有一种方法是可以普遍适用的。在制订和实施饮用水标准时,应充分考虑现行的和拟制订的与水、卫生和地方政府相关的法规,并评估制定和实施相关规章的能力。适用于某一国家或地区的方法不一定能照搬到另一个国家或地区。每一个国家在建立

管理性框架时应充分考虑其自身的需求和能力。

对安全(即在某特定环境下可接受的风险水平)的判断,需从社会整体来考虑。采用准则或准则值作为国家或地方的标准所能带来的效益,与为此所付出的代价相比是否值得,其最终判断要由每个国家自行作出。

虽然本准则规定了可终生饮用的水的质量要求,但本准则及准则值的制定并不意味着饮用水质量维持在所建议的水平就可以了。事实上,应不断努力使饮用水质量达到尽可能高的水平。

为了合理分配用于改进饮用水安全的资源,应树立“逐步改善,实现长期目标”的概念。可以将用于解决紧迫问题的优先措施(如,避免病原体污染,见 1.1.1 节)与进一步改善饮用水质量的远期任务(如,改进饮用水的可接受程度,见 1.1.5 节)结合起来。

为了确保饮用水的安全,最基本的也是必不可少的要求是建立安全饮用水的“框架”,该框架应包括由有能力的卫生当局制订的卫生目标;数量充足、管理得当的系统(包括充足的基础设施、适当的监测以及有效的规划和管理);以及独立的监督系统。

饮用水供应风险评估和风险管理的整体性方法能增加人们对饮用水安全的信心。这种方法需要对饮用水供应的全过程(即从集水区及其水源一直到消费者)进行系统评价,同时确认风险管理的方式,包括确保控制措施有效发挥作用的方法。整体性方法将用于日常饮用水质量的管理(包括改变混乱状态和处理故障)的各种策略综合在一起。

本准则适用于大城市和使用管道供水系统的小型社区,也适用于不用管道供水的社区及个人住所。本准则还适用于一些特定对象,如大型建筑、旅行者以及车船等交通工具。

已经证实与饮用水有关的卫生问题大多来自微生物(细菌、病毒、原生动物或其他生物来源)的污染。当然,也有相当数量的严重卫生问题是由饮用水的化学污染所造成的。

### 1.1.1 微生物问题

为了确保饮用水供应在微生物方面的安全性,应在从集水区到消费者的整个过程中应用多道防线来防止污染或减轻污染程度,避免其对人体健康造成危害。这些“防线”包括保护水源、选择和实行合适的水处理步骤、以及对维持和保护处理过的水的质量的输配水系统(管道或其他)进行管理;如果上述“防线”都能到位,饮用水的安全性就可以增加。首要的策略是采取适宜的管理手段,加强防止或减少病原体进入水源的措施,减少对通过处理过程除去病原体的依赖。

由于微生物污染对健康潜在的不良后果,对它加以控制永远是头等大事,绝不能妥协。

一般说来,最大的微生物风险来源于饮用了被人或动物(包括鸟类)粪便污染的水。粪便是致病性细菌、病毒、原生动物和蠕虫的来源。

在制订饮用水在微生物方面的卫生安全目标时，应首先考虑来自粪便的病原体。水质的微生物情况常常在很大范围内快速变动。致病微生物即使短期处于高浓度状态也可显著增加疾病的风险并引发水源性疾病的暴发。此外，在水中检测出有微生物污染时，许多人可能已经暴露于污染了。因此，不能仅仅依靠对终端水的检测（即便是频繁地进行检测）来保证饮用水在微生物方面的安全性。

应重视建立水安全框架，实施综合性水安全计划（water safety plans, WSPs）以持续确保饮用水的安全性，从而保护公众的健康（参见第4章）。水安全计划包括三个部分：对饮用水微生物的安全管理，需要对全系统进行评价，以确定有可能对系统产生影响的潜在危险（参见第4.1节）；确定需要采取的控制措施，以减少或消除危险因素，进行运行监测，以确保系统内的多重防线有效发挥功能（参见第4.2节）；制订管理方案，确定在正常以及意外情况下应采取哪些措施。

如不能有效保证饮用水安全，社区就会暴露于肠道疾病或其他传染病暴发的危险中。特别要避免因饮用水引起的疾病暴发流行，因为这会造成大量人群同时感染，患病人数可在整个社区中占很高的比例。

除了粪便中的病原体以外，在特殊情况下，其他微生物（如麦地那龙线虫、有毒蓝藻、军团菌）造成的危害也会对公共卫生产生影响。

处于感染期的蛔虫、扁虫等蠕虫可通过饮用水进入人体。只要有一个成熟的幼虫或受精的卵就可能造成感染，因此饮用水中应清除这些寄生虫。然而，除麦地那龙线虫外，经水感染蠕虫相对来说并不常见。

军团菌在环境中无处不在。当管道供水中有时会出现的较高温度环境时，或者更经常地，在热水和温水的输配水系统中，该菌可大量繁殖。人饮水时可通过吸入而暴露于军团菌。通过在建筑物内实施基本的水质管理措施，或者通过维持管道配水系统中余留消毒剂水平可有效控制军团菌。

从公共卫生角度对蓝藻（也称蓝绿藻、藻青菌、蓝细菌）应给予关注，因其可产生多种毒素，统称“藻类毒素”（cyanotoxins）。与致病细菌不同，蓝藻被人体摄取后，不会在体内繁殖；它们是摄入前在水中繁殖的。毒性肽类（如微囊藻毒素，microcystin）经常包含在细胞内，因此可以通过过滤予以清除；但毒性生物碱（如藻毒素 cylindrospermopsin）和神经毒素也可被释放到水体中，并能通过过滤系统。

某些微生物在接触水后会其表面长出一层生物膜。除了军团菌等少数例外，这些微生物多数并不会使健康人患病，但它们能产生令人不愉快的味道、臭气以及改变饮用水的颜色。饮用水经处理后又出现微生物的生长常被称为“再生”（regrowth）。通常通过测定水样中异养菌平板计数（heterotrophic plate counts, HPC）的增加来反映这一情况。HPC 增加多见于内部停滞不流动的管道输配水系统、家用管件、瓶装水以及一些管道装置，如水软化器、碳过滤器以及售水机内。

虽然水是感染性微生物的重要来源，某些水源性疾病也可借其他途径传播，包括人与人的接触、飞沫、气溶胶以及食物的摄入。在特定的环境下，如无水源

性疾病暴发，上述这些途径比经水传播可能更为重要。

本《准则》第 7 章对饮用水质量的微生物问题有更为详尽的叙述。第 11 章提供了部分微生物的资料。

### 1.1.2 消毒

在安全饮用水的供应过程中，消毒无疑是很重要的。通常使用能起强氧化反应的化学物质（例如氯）来杀灭微生物。

在饮用水处理上，消毒对许多病原体，尤其对细菌，是一道有效的防线，应该应用于处理地表水以及遭到粪便污染的地下水。余留消毒剂可部分防护轻度污染及抑制配水系统中微生物的生长。

被粪便污染的饮用水经过化学消毒可以减少疾病的总的危险程度，但并不一定能确保供水的安全性。例如，饮用水的加氯消毒在对于原生动物（尤其是隐孢子虫属）和某些病毒就有其局限性。对于絮凝物或颗粒物内的病原体，消毒的效果可能也比较有限，因为絮凝物和颗粒物可保护病原体免受消毒的影响。高混浊度也可影响对微生物的消毒作用，刺激细菌生长，并显著增加氯的用量。有效的全面管理策略应结合多道防线考虑，如水源保护、适当的水处理步骤以及对水的储存和输配过程的保护，并结合消毒措施以预防和去除微生物污染。

在水处理过程中使用化学消毒剂常会产生化学副产物。然而，这些副产物对健康的危害与消毒不彻底的危险相比就微不足道了。没有必要为了控制这些副产物而放弃消毒。

不能为了控制消毒副产物  
(disinfection by-products,  
DBPs)的产生而放弃消毒。

某些消毒剂（如氯）用于饮用水消毒时，很容易对其进行监测和控制。如采用加氯消毒法，建议经常进行监测检查。

第 8 章将详细讨论饮用水的消毒问题。第 12 章提供了部分消毒剂和消毒剂副产物（DBPs）的资料。

### 1.1.3 化学物问题

饮用水化学成分引起的卫生问题与微生物污染问题有所不同，对健康的不良影响主要是长期暴露于这些化学成分所致。除非受到大量意外的污染，通常饮用水的化学成分很少会因一次接触就引起卫生问题。此外，经验表明，在许多（不是全部）这样的意外情况下，由于水的味道、气味及外观令人难以接受，因而这种水变得不能饮用。

鉴于短期暴露不大可能导致对健康的损害，通过集中现有的资源，采取相应措施来发现和消除污染源，比安装昂贵的饮用水处理设备来除去化学成分更为有效。

饮用水可含有多种化学物质，但通常只有少数成分会立即引起卫生问题。对饮用水的化学污染，首先考虑监测和清除污染物，并且要确保稀缺的资源没有浪费在对于改进所关注的卫生问题没有作用或意义不大的地方。

暴露于天然高氟水可导致氟斑牙，严重时可能造成致残性氟骨症。类似地，如天然饮水中砷浓度过高，可导致患癌症及皮肤损害的风险。其他一些天然存在的化学物质（如铀和硒）含量过高时也可能造成卫生问题。

水中存在硝酸盐和亚硝酸盐与高铁血红蛋白症的发生有关，对人工喂养的婴儿尤甚。硝酸盐可能来自肥料应用过度或来源于废水的沥滤，也可能来自进入地表水和地下水的其他有机废弃物。

特别是在一些侵蚀水或酸性水地区，管道、配件或焊料中的铅会使饮水中铅含量增加，会造成对神经系统的损害。

饮水中也有少数化学物质，如该物质的摄入增加，对预防疾病有重要作用。例如，饮水中的氟有利于预防龋齿。本准则不拟为饮水中的化学物质规定一个理想的最低浓度。

本准则对饮用水中许多化学成分定出了准则值。准则值通常是指终生饮用含有某种化学物质的水、而该化学物质不会对人体健康造成显著的危险时其在水中的浓度。许多临时性的准则值是根据水处理或水分析所能达到的实际水平来确定的。在这种情况下，准则值高于基于卫生要求的计算值。

第8章将详述化学成分对饮用水水质的影响。第12章提供了部分化学污染物的资料。

#### 1.1.4 放射性问题

饮水中天然存在的放射性核素对健康的危害也应加以考虑，虽然在通常情况下，人体所接触的放射性核素极少来源于饮用水。

我们并未确定饮用水中单个放射性核素的正式准则值，而是采用了筛查饮水中总 $\alpha$ 放射性和总 $\beta$ 放射性的方法。虽然筛查发现放射性水平超过筛查值并不意味着即刻就会危及健康，但还是应因地制宜地开展进一步的研究，测定相关的放射性核素及其可能的风险。

本手册推荐的准则值并不适用于因意外事故导致放射性物质向环境释放而产生紧急情况时受到放射污染的饮用水。

第9章将详细阐述放射性物质对饮用水水质的影响。

#### 1.1.5 可接受性

饮用水应无嗅无味，否则会引起大多数消费者的反感。

在评价饮用水水质时，消费者主要依靠个人的感觉。饮用水的物理、化学及微生物成分可能会影响水的外观、味道和气味，消费者会基于这些标准来评价水质及其可接受性。虽然这些成分对健康或许没有直接的影响，但消费者会把高度混浊、有颜色或有异样味道和气味的水视为不安全而加以拒绝。在一些极端的例子里，消费者会拒绝从审美角度来说不能接受但事实上是很安全的饮用水，反而喜欢看起来舒服却具有潜在不安全因素的水。因此，有必要了解消费者的直观感觉，在评估饮用水供应以及制定规章和标准时，既要考虑卫生准则，也要考虑感

官指标。

饮用水正常外观、气味和味道的改变也可能反映了原水水源质量的变化或者是处理过程中存在欠缺，有必要对此展开调查。

第 10 章详细叙述了饮用水质量的可接受性问题。

## 1.2 饮用水安全管理的作用和职责

饮用水安全最佳的管理方法是预防性管理。应充分考虑从集水区水源到消费者用水各个环节的供水特点。因为饮用水质量管理的许多方面是在供水单位的责任范围以外，因此有必要采用多部门联合的途径，以确保水供应过程中对某一特殊区域负责的单位可介入水质管理。例如，集水区和水源就在供水单位的管理权限之外。在饮用水水质管理的其他环节上，与其他部门的负责人协商讨论都是必要的，这些环节包括监测和需求报告、应急计划以及沟通策略。

联合所有有关单位，采取综合性预防管理措施是保证饮用水安全的最好措施。

主要的利益相关者可能会影响供水单位的决策和行动或反过来也受到影响。这些利益相关者有卫生和资源管理机构、消费者、产业界和水管工等。如条件具备，应鼓励他们互相协调计划和管理。要建立适宜的机制和制定书面文件，以利有关各方的承诺和参与。

### 1.2.1 监督和质量控制

为了保护公众健康，已经有了双重任务的方法，即将服务提供者的职责与那些负责保护公众健康（饮用水供应监督）的管理部门的职责加以区分。该方法已被证实卓有成效。

为维持和改进供水服务，在机构安排上应考虑到负责监督和负责供水的单位之间重要的互补作用。监督和质量控制这两项任务最好由各自独立的两个单位来执行。因为当二者合在一起时会产生利益冲突。在这方面：

- 国家部门提供目标、标准和立法的框架，赋予并要求供水单位承担所规定的义务；
- 应要求提供饮用水的有关单位确保并验证其管理的系统有能力输送安全饮用水，而且已经做到了这一点；以及
- 监督单位负责通过定期审核与饮用水安全相关的各个方面和/或进行验证检验，开展独立的（外部的）监督工作。

饮用水质量监督可定义为：对饮用水供应的安全性和可接受性进行持续、警觉的公共卫生评估和审查（WHO，1976）。

在实际操作中，监督单位与供水单位之间的责任划分往往并不是很清楚。在某些情况下，专业机构、政府部门、非政府组织及私人机构所涉及的范围可能比

上文讨论的更广、更复杂。不论现存的框架是什么，都应有明确的策略和结构，以便实施水安全计划、开展质量控制和监督、整理和总结数据、报告和发布调查结果、采取改进措施。为此，明确规定责任和开展交流是十分重要的。

监督是一项调查研究活动，用以发现和评价饮用水是否会对健康带来潜在的危險。监督有助于促进在供水的水质和水量、可及性、覆盖面（有可靠而易于得到的供水的人群比例），经济可承受性以及供水的持续性（统称作“服务性指标”，service indicator）等方面的改进，从而为保护公众健康作出贡献。监督部门应得到足够的授权，对供水部门是否已尽到了他们的职责作出判定。

在大多数国家，负责监督饮用水供应的单位是卫生部及其地区或部门办公室。在某些国家，可能由环境保护部门负责，而在另一些国家，地方政府的环境卫生部门可能承担一定责任。

饮用水供水单位在所有时间都应对他们供应的水的质量和安全性负责。

监督需要系统的调查方案，包括审核、分析、卫生检查和/或机构和社区方面的工作。监督范围应覆盖整个饮用水系统，包括集水区的水源和相应措施、水输送设施、水处理工厂、储水池以及配水系统（管道或非管道配水）。

监督工作的目的应该是确保能及时采取措施避免出现问题 and 纠正错误。有时需要用惩罚手段来促进和确保监督对象的依从性。因此必须有强有力的、可执行的法规来支持监督部门。不过，需要着重指出的是，监督机构要与供水单位保持积极的和支持性的关系，惩罚只能是最后的手段。

当检查出饮用水被微生物污染并威胁到公众健康时，监督机构应依法强制供水部门建议饮用开水或采取其他措施。

### 1.2.2 公共卫生管理部门

为了有效地保护公众健康，负责公共卫生的国家机构通常在以下四个领域采取行动：

- *监督卫生状况及趋势*，包括发现和调查疾病暴发。一般可直接开展，但有时也可通过当地机构来进行。
- 直接制定饮用水*规范和标准*。国家公共卫生管理部门在制定饮用水供水标准时常负有主要责任，其中包括制定饮用水质量目标（water quality targets, WQTs）、工作性能和安全目标以及直接规定的要求（如水处理）。规范性工作并不仅限于水质，而且也包括诸如：饮用水生产和配水所用材料和化学品的规定和审批（见 8.5.4 节）、制定家用管道等领域的最低标准（见 1.2.10 节）。规范性工作也并非一劳永逸；当饮用水供水情况、所用的技术以及供应的材料（如管道材料和处理工艺）发生改变时，公共卫生的优先工作和应对措施应作出相应的改变。
- 在*制定更大范围的政策*时，特别是在制定卫生政策和综合性水源管理政策时

（见 1.2.4 节），督促有关方面重视卫生问题。在资源分配上，从卫生角度出发，通常建议支持饮用水供应的扩大和改善；进行游说使安全饮用水成为工作的重中之重；参与矛盾的解决。

- 公共卫生管理部门通常通过其附属单位（如地区或当地环境卫生部门）直接开展饮用水供应监督工作或者给其他地方性机构（如地方政府）提供指导。依据国家级和地方级管理部门的构架和责任，上述作用可以有很大不同，但通常包括对社区供水单位的支持，地方当局也常常直接参与其中。

公共卫生监督（即对卫生状况和趋势的监测评估）有助于验证饮用水的安全性。它考虑的是整个人群的疾病情况，而人群接触的致病微生物不仅仅来自饮用水，还有其他更广泛的来源。国家级公共卫生管理部门可以直接进行研究来评定饮用水在疾病危险中的作用，如通过病例对照研究、队列研究或干预性研究。公共卫生监督小组在国家、区域及地方层面上工作，也在城市、农村的卫生中心开展活动。公共卫生监督的常规工作包括：

- 对报告的疾病开展监测；这些疾病中多数由水源性病原体所致；
- 暴发的发现；
- 长期趋势分析；
- 地理分析和人口统计学分析；以及
- 向水管理部门反馈。

如怀疑有异常增高的疾病发生率或水质变差，则可通过不同途径加强公共卫生监督来确认可能的水源性疾病暴发。流行病学调查包括：

- 疾病暴发的调查；
- 干预研究，用于评价不同的干预方案；以及
- 病例对照研究或队列研究，用于评价水作为一种危险因素在疾病过程中的作用。

然而，公共卫生监督并不足以提供及时的信息，也不能在短期内对控制水源性疾病做出行动反应。其局限性包括：

- 非报告疾病的暴发；
- 暴露和发病之间的时间差；
- 发病和报告之间的时间差；
- 漏报；以及
- 难于确定致病病原体及其来源。

公共卫生管理部门一般以总体公共卫生政策为背景，并在与所有利益相关者互动的基础上，或被动或主动地开展工作。应优先考虑弱势群体。通常须在饮用水安全的管理和改进并确保足量供应安全饮用水之间进行平衡。

为了充分了解本国的饮用水状况，国家级公共卫生管理部门应定期报告全国饮用水质量的状况，并在总体公共卫生优先计划的背景下高度重视饮用水质量的卫生问题以及在这方面应优先予以关注的事项。要做到这一点，地方级、区域级和国家级的机构应建立有效的信息交流机制。

国家级卫生行政当局应领导或参与政策的制定和实施，确保以一定方式提供安全可靠的供用水。如果这些方式在某些地方无法实现，则应对个人及居所如何进行水处理及安全储水提供适宜的工具和培训。

### 1.2.3 地方管理部门

地方环境卫生行政部门经常在管理水源和饮用水供应方面起着重要作用，其中包括检查集水区和审批对集水区周围可能影响水源水质的活动。此外，地方环境卫生管理部门也负责对正规饮用水系统管理的验证和审核（监督）。此外，它们还对社区或个人在设计和建造社区及住所饮用水系统时给予有针对性的指导并纠正其缺陷。他们还负责对社区和住所饮用水系统进行监督。当家庭住所需要进行水处理时，他们还可在指导培训消费者方面发挥重要作用。

家庭和小社区饮用水供应系统的管理一般需要针对饮用水供应和水质展开培训。培训计划一般应包括以下内容：

- 提高对饮水卫生的认识；
- 针对饮用水供应和管理进行基本的基础培训和技术传送；
- 顾及并设法克服由于社会文化方面的原因在接受水质改良干预措施方面的障碍；
- 促进、动员和社会营销活动；以及
- 建立持续支持、追踪和宣传饮用水质量规划的体系，实现和保持规划的可持续发展。

这些规划可以在社区一级由地方卫生部门来管理，也可以由其他单位（如非政府组织和私人部门）来管理。如果这些规划是由其他单位提出的，我们强烈建议地方卫生管理部门参与水质教育和培训计划的制定和实施。

参与有关的卫生教育和培训规划的方法可参阅世界卫生组织的其他文件（见 Simpson-Hebert *et al.*,1996;Sawyer *et al.*,1998;Brikke,2000）。

### 1.2.4 水源管理

水源管理是饮用水水质预防性管理中不可缺少的组成部分。水源水的微生物和化学污染的预防是公共卫生方面防止饮用水污染的第一道防线。

水源管理和有可能造成污染的人在集水区内的活动将影响流域下流和含水层的水质，并影响为保证饮用水安全所必需的水处理步骤。与采用强化的水处理措施相比，预防措施是更为行之有效的办法。

在进行水源管理时，也应评估土地利用对水质的影响。此项评估工作通常很难由卫生行政部门或饮用水供水单位开展。需要考虑的问题包括：

- 地表覆盖物的改变；
- 开采活动；
- 航道的修建/改造；
- 肥料、除草剂、杀虫剂和其他化学物质的应用；
- 牲畜密度和粪肥利用；
- 道路建设、保养和使用；
- 各类娱乐活动；
- 城乡住宅的发展，特别注意废弃物排放、卫生设备安装、垃圾填埋和废物处理；以及
- 其他人为活动潜在的污染，如工业、军事基地等。

水源管理可以由集水区管理部门负责，也可以由其他控制和影响水源的单位，如工业、农业、航运和防汛部门来管理。

卫生部门或饮用水供水部门包括水源管理部门的责任范围在不同国家和社区之间差别很大。不论政府结构和部门的责任如何，卫生管理部门应与集水区水源管理部门、土地利用部门保持联系和合作。

公共卫生行政部门与供水和水源管理机构建立密切合作，有助于发现供水系统中的卫生隐患。应确保在进行土地利用/规划决策时把保护饮用水水源考虑在内，以控制对水源的污染。视所在地的具体情况，可能需要农业、交通、旅游或城市开发等其他部门的共同参与。

为了确保对饮用水水源的充分保护，国家管理部门通常要与各部门共同制定国家综合性水源管理政策。应组建区域性和地方性机构来实施该政策，同时国家管理部门将通过提供工具来指导区域性和地方性管理部门的工作。区域性环境或公共卫生管理部门有一项重要任务，就是参与统一的水源管理计划，以保证获得最优质的饮用水水源。进一步的资料见 1.3 节支持性文件《为了健康保护地表水，为了健康保护地下水》(Protecting Surface Waters for Health and Protecting Groundwaters for Health)。

### 1.2.5 饮用水供应机构

饮用水供水系统的差别很大。特大型城市供水系统服务上千万人口，而小型社区供水系统只服务很小的人群。在大多数国家，饮用水供水系统包括社区水源水以及管道配送的水。

饮用水供水部门负责水质保证和质量控制（见 1.2.1 节）。他们的主要责任是编制和执行水安全计划（WSPs，详见第 4 章）。

在多数情况下，供水单位不负责集水区供水水源的管理。供水单位对集水区管理的作用是参与部门间水源管理活动，了解潜在污染活动和事故引起的危险；利用这些信息来评价饮用水供应中的风险，并采取适当的管理措施。尽管饮用水供水单位不单独调查集水区和评估污染危险，但他们应认识到这些工作的必要性，并开展多单位合作，例如与卫生管理部门和环境管理部门合作。

经验表明，将饮用水供应的利益相关者联合在一起，可组成一个重要的畅所欲言、交换意见的平台。这些利益相关者包括经营者、管理人员以及由小型供水商、科学家、社会学家、立法人员和政治家等组成的专家小组。

详见支持性文件《水安全计划》（Water Safety Plans），见 1.3 节。

### 1.2.6 社区管理

社区管理的饮用水系统，包括管道和非管道配水，在发达国家和发展中国家中都是普遍存在的。对社区饮用水系统的准确定义也存在差别。基于人口数量或供水方式的定义在多数情况下是合适的。从行政和管理角度，小社区和较大乡镇或城市之间是有区别的。这些区别包括社区依靠未经培训的、有时是没有报酬的社区成员来管理和操作饮用水系统。发展中国家城市郊区的饮用水系统——许多社区围绕在主要城镇周围——可能也具有社区饮用水系统的性质。

有效的、可持续的社区饮用水水质管理规划需要当地社区的积极支持和参与。社区应参与规划的全过程，包括最初的调查、水井和排水口位置的确定、防护地带的设置、饮用水供应的监测和监督、故障的报告、维护和排除以及支持性行动，如环境卫生清洁工作。

社区可能已经很好地组织起来，并对卫生或饮用水供应采取了相应的措施。或者与此相反，社区还没有很好地发展饮用水系统；社区的某些成员，如妇女，可能尚未很好地表达意见。此外还可能存在一些异议或小团体冲突。在这种情况下，社区参与要花费更多的时间和精力，使人们聚在一起，解决分歧，承认共同目标并采取行动。这种交换意见的工作可能会持续数年，常常需要给予支持和鼓励，以保证供应安全饮用水的组织结构能不断运转。此外，还要建立卫生和健康教育规划以保证社区做到以下方面：

- 意识到饮用水水质的重要性和它与健康的关系，并认识到需要足够量的安全饮用水用于饮用、烹调和卫生；
- 认识到监督工作的重要性和社区合作的必要性；
- 理解并发挥社区在监督过程中的作用；
- 具有必要的技能来发挥这种作用；以及
- 了解保护饮用水不受污染的必要条件。

详见世界卫生组织《饮用水水质准则》第2版第3卷 (*WHO Guidelines for Drinking-water Quality, second edition, Volume 3*); 支持性文件《水安全计划》(*Water Safety Plans*), (见1.3节); Simpson-Hebert et al.(1996); Sawyer et al.(1998); Brikké (2000)。

### 1.2.7 售水商

有些地方因水荒、供水故障或缺乏供水系统基础设施使居民得不到足量的饮用水, 售水商就会在取水点或到住家处销售水, 这种情况世界各地都能见到。卖水的商人用各种方式将水运送到消费者手中, 包括用水罐车、手推车等送水。本《准则》未将瓶装水、包装水(见6.5节)或售水机中的水列入上述水的范围。

售水商将水售给消费者会出现许多卫生问题, 如未能供给足量的水、饮水未经理适当处理、用不合格的容器运送水(这将会造成水的污染)等。

如果水源不确定或者水质不明, 可将少量这种水进行处理或再处理, 水质和安全性可得到明显改善。用消毒方法处理被微生物污染的水是最简单和最重要的手段。如果是大容量储水罐, 应加入足量的氯, 保证在送达用水点时, 至少有30分钟保持余氯的浓度在0.5mg/L以上。储水罐只能用作储存饮用水。储水罐在使用前, 应该用化学方法消毒或者用蒸气清洁。

地方行政管理部门应该对售水商贩出售的水实行监督, 必要时, 要制定培训计划以改善水的收集、处理和运送以防止污染。

### 1.2.8 个人消费者

每个人都从这个或那个水源取水使用。消费者在水的收集、处理和储存中起着重要作用。消费者的行为可以帮助保证他们所用过的水的安全性, 也有可能改善或污染他人的用水。消费者有责任保证他们不发生有损水质的行为。安装和维修家庭管道系统最好由经过资格认证和授权的管道工来完成(见1.2.10节), 或者由其他有相当技能的人来操作, 以保证水管接头或水的回流不会对当地供应的水造成污染。

在大多数国家, 有些人的用水取自家庭水源, 如私家水井和雨水。采用非管道水源的家庭应采取适当措施来保证饮用水收集、储存, 甚至是处理过程的安全性。在某些情况下, 家庭和个人喜欢在家中处理水以增加对安全的信心。这种情况不仅见于缺少社区供水的地方, 也见于社区供水受到污染或已导致水源性疾病发生的时候(见第7章)。为保证家庭和个体的饮水安全, 公共卫生、监督或其他管理部门可能需要提供有关的指导和支持(见6.3节)。这种指导最好纳入社区教育和培训规划。

### 1.2.9 认证机构

认证常用于验证饮用水供水所用的设备和材料是否符合规定的质量和安全性要求。认证过程是由独立的组织根据正式的标准或指标, 确认生产厂家需要获

得的资格，或者对某种材料或处理过程可能会造成污染的危险性提供独立的评估。认证机构一般负责从生产企业取得数据，完成检测，进行检查和审核，并有可能需要对产品的性能提出建议。

认证已经应用于家庭和社区一级的技术，其中包括：手动泵；供水用材料，如化学处理剂；家庭用于收集、处理和储存水的设备。

涉及水的收集、处理、储存和输送的产品和过程的认证可以由政府机构或私人组织来进行。认证程序根据申请认证的产品标准、认证指标以及认证实施方的情况而定。

国家、地方政府或私人（第三方审核）的认证工作有下列多种目的：

- 产品认证可确保应用这些产品不会对用户或一般公众的安全构成威胁，例如不会引起饮用水被以下物质污染：毒性物质、可能影响消费者可接受性的物质、或有利于微生物生长的物质；
- 产品已通过检测，避免在地方或每次购买前重复检测；
- 确保统一的产品质量和状况；
- 对提供分析和其他检测服务的实验室进行认证和认可；以及
- 对用于饮用水处理的材料和化学品进行控制，包括控制家庭用装置的性能。

在任何认证程序中一个重要步骤是建立标准，这应当是产品评价的基础。这些标准也应该尽可能地包含有待正式批准的指标。认证程序中采用的技术方面的标准一般要由生产厂家、认证机构和用户共同制定。国家公共卫生管理部门有责任编制与公共卫生直接有关的批准程序或指标。详见 8.5.4 节。

#### 1.2.10 管道设备

在公共和私人建筑物中，设计欠缺、安装不当、改建和维护不足等原因导致的不良供水管道系统对健康造成了重大负面影响。

建筑物内管道配水系统中有许多因素会影响水质，它们可能造成微生物或化学物对饮用水的污染。例如，由于缺少屋顶储水箱，供水管道与废水管道交叉连接，就可能导致建筑物内饮用水受粪便污染，从而暴发胃肠道疾病。设计不良的管道系统可能使水流停滞，为军团菌繁殖提供了适宜的环境条件。管道材料、配件和涂料可能造成饮用水中重金属（如铅）的浓度升高，不适当的材料可能导致细菌繁殖。对健康潜在的危害不一定限于某一个建筑。饮用水和回流水的交叉污染可波及某一建筑以外的局部配水系统，这就可能殃及其他消费者。

建筑物内水的输送是否符合相关标准的要求在很大程度上取决于管道系统，而后者并不受供水单位的直接管理。因此，管道系统的质量有赖于管道安装和维护修理是否适当；对于较大建筑物来说，还有赖于专门针对建筑物的水安全计划（WSPs）（见 6.1 节）。

为确保建筑系统内饮用水供应的安全性，管道作业必须防止引入对健康有害的物质。为此，应确保做到：

- 输送清洁水或废水的管道都应有良好的水密性和耐用性，内部光滑无阻力，能经受预期压力；
- 不得发生饮用水供水系统和废水排水系统的交叉连接；
- 储水系统应完整无损，无微生物和化学污染物侵入；
- 热水和冷水系统的设计要使军团菌繁殖的可能性降至最低（见 6.1 节和 1.1.9 节）；
- 有适宜的保护设施防止回流；
- 多层建筑物供水系统的设计要尽可能减少压力波动；
- 废水排放不会污染饮用水；以及
- 管道系统有效运行。

值得重视的是，管道工应有相应的资格认定，应有能力胜任管道系统必要的安装和维护，确保其符合当地的管理规定，并且只使用经过批准的符合饮用水安全要求的材料。

新建建筑物的管道系统设计应在建筑前通过正式批准，在建设期间和试运转前，应接受有关管理部门的检查。

### 1.3 准则的支持性文件资料

与本准则一起，还有一些文件提供了背景资料，作为对本准则来源及出处的说明，并为如何有效实施规范提供了指导。这些资料有纸质版本，同时也通过因特网（[http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/en/](http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/en/)）和以 CD-ROM 的形式发布电子版本。参考文献详见附件 1。

饮用水微生物安全性评价：改进途径与方法 (*Assessing Microbial Safety of Drinking Water: Improving Approaches and Methods*)

本书对用于评价饮用水微生物安全性的途径和方法进行了深入的阐述。为如何在运行监测中选择和使用指示物来满足特定的信息需求提供了指导，并展望了“新”技术和新出现的方法的应用前景。

饮用水化学安全性：风险管理的优先重点 (*Chemical Safety of Drinking-water: Assessing Priorities for Risk Management*)

此文件提供了各种工具，帮助用户从地方、区域和国家的不同层面系统评价供水系统；指出应高度重视化学物，因其有可能成为最重要的污染物；提出了控制或去除化学物的方法；同时综述或制订了一批适用标准。

家庭用水量，服务标准和健康 (*Domestic Water Quantity, Service Level and Health*)

本文综述了水的卫生标准，用以确定在水消费（水合作用和食物制备）和基本卫生状况方面可接受的最低要求。

饮用水粪便污染的硫化氢检测法评价 (*Evaluation of the H<sub>2</sub>S Method for Detection of Fecal Contamination of Drinking Water*)

此报告对用硫化氢检测法测量或指示饮用水粪便污染进行了述评，介绍了该方法的科学基础和有效性、现有数据和其他有关信息。

食物和水中病原体的危害特性：指南 (*Hazard Characterization for Pathogen in Food and Water: Guidelines*)

此文件提供了一个实用框架和结构性方法，用以说明微生物危害特性。对政府部门和科研工作者很有参考价值。

异养菌平皿计数（HPCs）和饮水安全：HPCs 对水质和人体健康的意义 (*Heterotrophic Plate Counts and Drinking Water Safety: The Significance of HPCs for Water Quality and Human Health*)

此文件对 HPC 法在测量饮用水安全管理上的作用进行了评论。

家庭用水管理：改良供水，促进健康 (*Managing Water in the Home: Accelerated Health Gains from Improved Water Supply*)

此报告描述并批判性地综述了有关家庭用水的收集、处理和储存的各种方法和系统，并对其改善饮水中微生物状况的效果进行了评价。

水中的病原分枝杆菌：公共卫生重要性及其监测和管理指南 (*Pathogenic Mycobacteria in Water: A Guide to Public Health Consequences, Monitoring and Management*)

此书叙述了水和其他环境中环境病原分枝杆菌（PEM）分布的最新知识。其中介绍了导致人体感染的传播途径、感染后的主要症状、用于分析 PEM 的经典和现代方法。在结语部分，本书围绕饮水中 PEM 的控制及其危险性评价和管理进行了讨论。

世界卫生组织饮用水水质准则中公共卫生危险性的量化：疾病负担法 (*Quantifying Public Health Risk in the WHO Guidelines for Drinking-water Quality: A Burden of Disease Approach*)

此报告对“失能调整寿命年”（DALYs）的概念和方法学及其作为通用的公共卫生尺度，在饮用水水质领域的用途进行了讨论。针对几种已检出的水污染实例，阐明了疾病负担法的应用。

**安全管道配水：管道配水系统中微生物水质管理** (*Safe Piped Water: Managing Microbial Water Quality in Piped Distribution Systems*)

用加压管网向个人住宅、建筑物和公用水龙头供应饮用水，是社区持续发展和社区卫生的重要组成部分。此出版物介绍了微生物在配水管网中的生长和污染问题以及如何保证管道配水系统中饮用水安全。

**水中的有毒蓝藻：公共卫生重要性及其监测和管理指南** (*Toxic Cyanobacteria in Water: A Guide to their Public Health Consequences, Monitoring and Management*)

此书介绍了饮水中蓝藻对健康的影响的相关知识，并涉及危险性管理方面的内容，提供了为保护饮水水源和休闲用水水体，避免蓝藻及其毒素对健康造成危害所需的详尽资料。此书也概述了有关知识，在设计水源和供水监测的规划和研究时需要考虑的事项，并描述了所采用的方法和步骤。

**水处理厂的改造升级** (*Upgrading Water Treatment Plants*)

此书为水处理厂的工作性能改进提供了实用指南，对负责水处理厂的设计、运行、维护或改造升级的人员来说是很有价值的资料。

**水安全计划** (*Water Safety Plans*)

改善饮用水质量的策略，与改进粪便排泄物处理和个人卫生措施相结合，可以预期会增进人群的健康。此文件提供了有关控制和监测饮用水水质的改进策略的信息。

**水处理和病原体控制：获得安全饮用水的有效过程** (*Water Treatment and Pathogen Control: Process Efficiency in Achieving Safe Drinking-water*)

此出版物分析了去除和灭活水中病原微生物的文献资料，有助于水质专家和设计工程师在处理水中微生物、保护水质时做出决定。

以下资料正在编写或修订中：

饮用水中的砷：健康危险评价和管理 (*Arsenic in Drinking-water: Assessing and managing health risks*)，编写中。

脱盐与安全饮用水供应 (*Desalination for Safe Drinking-water Supply*)，编写中。

航空卫生工作指南 (*Guide to Hygiene and Sanitation in Aviation*)，修订中。

船舶卫生工作指南 (*Guide to Ship Sanitation*)，修订中。

饮用水管道卫生问题 (*Health Aspects of Plumbing*)，编写中。

军团菌与军团病预防 (*Legionella and the Prevention of Legionellosis*)，定稿阶段。

地下水防护与健康：饮用水水源质量管理 (*Protecting Groundwaters for Health – Managing the Quality of Drinking-water Sources*)，编写中。

地表水防护与健康：饮用水水源质量管理 (*Protecting Surface Waters for Health – Managing the Quality of Drinking-water Sources*), 编写中。

饮用水水质快速评价：操作手册 (*Rapid Assessment of Drinking-water Quality: A Handbook for Implementation*), 编写中。