

DZ

中华人民共和国地质矿产部部标准

DZ 55—87

城市环境水文地质工作规范

1987—12—08发布

1988—06—01实施

中华人民共和国地质矿产部 批准

目 录

1	总则.....	(1)
2	术语.....	(1)
3	设计书的编制.....	(2)
4	环境水文地质调查.....	(2)
5	环境水文地质勘探与试验.....	(4)
6	环境水文地质监测.....	(6)
7	地下水环境评价及对策研究.....	(7)
8	资料整编与工作成果.....	(9)

城市环境水文地质工作规范

1 总则

1.1 城市环境水文地质工作是城市规划决策中不可忽视的一项重要工作。它是专门研究在自然和人为活动影响下地下水水质与水量的变化,研究各种环境水文地质问题及其与人类生活生产活动的相互关系。进而提出控制和消除地下水的有害作用及合理开发和保护地下水资源的对策、措施,使其有利于人类的生活和生产的发展。

1.2 城市环境水文地质工作应在以往水文地质工作的基础上进行,是城市水文地质工作的继续和发展。开展城市环境水文地质工作必须充分收集和利用已有资料。如果水文地质基础资料不能满足需要,则应补充必要的水文地质工作。

1.3 城市环境水文地质工作的主要目的

1.3.1 合理开发利用和保护地下水资源;防治由于不合理开采地下水、工业“三废”、生活污染物排放及其它人为活动而导致的环境水文地质问题。

1.3.2 为城市建设和工农业发展规划提供环境水文地质依据。

1.3.3 为环境水文地质基础理论研究和实践提供实验场所和实践资料。

1.4 城市环境水文地质工作的基本任务

1.4.1 查明城市水文地质条件。包括天然环境水文地质条件和人为环境水文地质条件。

1.4.2 查明已发生和可能发生的区域性水位下降或上升、水资源衰竭、水质污染与恶化、海水入侵、地面沉降、塌陷等环境水文地质问题,分析研究其成因。

1.4.3 进行城市地下水环境评价和预测研究,提出环境水文地质问题防治对策或措施方案。

1.4.4 对城市地下水资源开发利用进行监督。

1.5 城市环境水文地质工作是一项综合性很强的工作,应与环保、城建、卫生、水利、农业、气象等部门密切配合,相互协作。

1.6 本规范主要适用于中等以上城市和大中型工矿基地开展的环境水文地质工作;对小城市和乡镇以及地质市场开展的环境水文地质工作可参照使用。

2 术语

2.1 天然环境水文地质条件

指地质、构造、第四纪地质、地貌、水文地质、地球化学等对人类开发利用地下水活动有影响的自然条件。

2.2 人为环境水文地质条件

对改变地下水的水量、水质和天然环境水文地质条件有影响的人类活动及其有关现象。包括地下水资源开发利用、“三废排放”、地表水、土壤、大气等污染状况、工农业生产及城市建设发展等。

2.3 地下水资源衰竭

过量开采地下水导致水位区域下降及含水层疏干现象。

2.4 水质简分析项目

包括 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} pH值、总硬度等。 K^+ + Na^+ 由计算求得。在需要时还作 NO_3^- 、 NO_2^- 、 NH_4^+ 和 Fe^{2+} 的测定。

2.5 地下水环境背景值（或污染起始值）

指未受人类活动影响情况下，地下水中各种化学组分（或指标）的天然含量。但是，目前地球上几乎找不到未受人类活动影响的地方。因此，求得的背景值实际上是污染相对较轻情况下的各种化学组分含量。

2.6 对照值

在无法求得背景值的情况下，可用相对未污染或污染轻微的时间或临近地区的水质实测值进行统计。作为对照值，评价污染状况。

2.7 警告性预测

在以往技术经济条件下。按照已发生的环境水文地质问题或根据已有城市规划的有关技术经济指标（如需水量、排污量等），对环境水文地质问题的发展趋势进行预测。它主要说明，在不考虑环境水文地质条件承受能力的情况下，环境水文地质问题可能发展的趋势。

2.8 目标导向性预测

考虑到科学技术进步的可能和社会发展的需要。指出了一定的环境目标，在这些环境目标的指导下，对某些环境水文地质条件所需的改善程度进行预测，或者在考虑环境水文地质条件承受能力而采取一些防治措施的情况下对环境水文地质问题的发展趋势进行的预测。

2.9 地下水水质问题

由于地下水中某些化学组分的含量过高、过低或微生物组分的存在，而对人体健康或某些经济活动产生不良影响的地下水环境问题。按其形成原因可分为两类：受天然、地球化学因素控制的称天然水质不良问题；由人类活动造成的，称地下水污染问题。

3 设计书的编制

3.1 城市环境水文地质工作设计必须以上级有关部门下达的任务和地区的实际需要为依据。设计编写前应充分收集已有资料，并进行必要的现场踏勘和分析研究工作。设计的编制要遵照城市总体规划，合理使用各种手段和方法，讲究实效，注意经济和社会效益等原则进行。

3.2 设计书分总体设计书和单项设计书。总体设计书是整个项目的工作方案，项目工作时间一般以不超过3~5年为宜。在总体设计指导下可编制年度实施计划（或年度设计）。对专业性强，工作量大、费用大、周期较长的专项工作，要单独立项编制单项设计书。

3.3 总体设计书内容通常包括：目的任务、工作区研究程度、自然地理、环境水文地质条件、存在的主要环境水文地质问题、工作布置和依据、工作量和工作方法、设备材料计划、经济预算、组织编制、工作期限与进度、预期成果等。

总体设计书应附必要的图件：如工作区位置图、水文地质图（附剖面）、工作区研究程度图、地下水开发利用现状图、环境水文地质图及工程布置图等。

单项设计书可根据专项性质和要求，参照上述内容编制。

3.4 凡属国家控制的一、二类项目的设计书，应先由省（市、区）地矿局初审报部，由部有关司局组织审查报批；凡部控项目的设计书应由省（市、区）地矿局组织审查，报部批准；凡省（市、区）和局控项目的设计书应由省（市、区）地矿局组织审查批准，报部备案。

4 环境水文地质调查

4.1 环境水文地质调查是环境水文地质工作的基础。包括对已有资料的收集和野外调查，环境水文地质调查工作的主要内容是：了解城市的一般概况，查明城市环境水文地质条件和环境水文地质问题。

4.2 城市环境情况调查。主要搜集下列资料：

- a. 城市的发展和变迁；
- b. 工农业生产现状与发展规划；

- c. 城市建设规模及其布局调整;
- d. 现有人口、密度和控制指标;
- e. 城市供水状况及其历史沿革, 生活与工农业用水的供需平衡概况;
- f. 地下水开发利用的历史沿革和现状;
- g. 土地利用状况等。

4.3 环境水文地质条件调查。

4.3.1 天然环境水文地质条件, 主要应调查收集下列资料:

- a. 气候、水文、土壤和植被状况;
- b. 地层岩性、地质构造和地貌特征及主要矿产;
- c. 包气带岩性、厚度与结构;
- d. 含水岩层的岩性、结构、厚度和富水性;
- e. 隔水岩层岩性、厚度、结构;
- f. 地下水水位、水质和水温特征;
- g. 地下水类型、补给、迳流和排泄条件;
- h. 地下水环境背景值(污染起始值)或对照值。其确定的主要方法有:

充分收集历史的水文地质资料法确定; 利用已有的区域地下水环境背景值资料; 在邻区选择环境水文地质条件相似、地下水污染较轻地段作为对照区, 取样统计确定。

4.3.2 人为环境水文地质条件调查

4.3.2.1 地下水开发利用状况调查, 应了解主要开采层的层次、开采量、开采强度、开采井的密度、深度、施工结构质量更替情况。开采过程中水质、水量、水位的变化。

4.3.2.2 地下水污染源调查。

- a. 工业污染源调查。应查明工业污染源的位置。由废水、废气、废渣中排出的主要污染物及其浓度; 年排放量; 排放方式; 排放途径和去向; 处理及综合利用状况;
- b. 生活污染源调查。应了解生活污水和医疗卫生废水的排放量、排放方式、排放途径、去向与处理程度; 生活垃圾、粪便的排放、储存、处理利用状况; 露天厕所分布状况。
- c. 农业污染源调查。应了解郊区化肥、农药和农家肥施用量及其历年的变化; 较大的牲畜场分布、规模与发展状况; 污灌区位置、范围、污灌量、灌溉方式、污水的主要成分和作物种类。

4.3.2.3 大气、地表水和土壤污染状况调查、应调查大气、地表水与土壤中的主要污染物及其污染程度、范围与演变过程、污染原因和途径。

4.3.2.4 与地下水有关的其它人类工程活动调查。应收集调查改变天然地质结构的各种地下工程。改变环境化学条件的矿产开发等工程活动及其对环境生态的影响等有关资料。

4.4 主要环境水文地质问题调查

4.4.1 地下水水质问题调查

4.4.1.1 天然的不良水质调查。在搜集资料和调查中应查明:

- a. 地下水中主要物质成分及含量的时空分布;
- b. 过高或过低物质成分含量程度和范围;
- c. 形成原因;
- d. 对环境和生态(包括人体健康)的影响。

4.4.1.2 地下水污染调查。应查明地下水中的主要污染物及其分布特征; 污染程度和污染范围; 污染原因; 污染类型; 及其对环境和生态的影响。

4.4.2 地下水资源衰减状况调查

4.4.2.1 地下水位降落漏斗调查

a. 在开采地下水历史比较长, 机井密度比较大的城市。每1~2年要统测一次丰、枯水期水位, 了解集中开采区地下水位降落漏斗的规模和发展趋势;

- b. 查明漏斗中心的水位、漏斗面积和形状;

- c. 查明水位下降漏斗形成的原因, 计算各年和多年累计的开采量;
- d. 了解下降幅度和下降速度。

4.4.2.2 地下水开采量衰减调查

- a. 在机井开采量调查的基础上, 应对集中开采区的代表性机井, 每 1 ~ 2 年进行一次丰、枯水期开采量调查, 了解开采量衰减情况;
- b. 分析研究机井密度、水位下降幅度与机井开采量变化关系;
- c. 查明地下水开采量衰减程度和原因;
- d. 了解地下水开采量衰减趋势。

4.4.2.3 含水层疏干状况调查。应查明:

- a. 被疏干含水层的位置、疏干形状和面积;
- b. 被疏干含水层类型、岩性和厚度;
- c. 疏干量;
- d. 疏干原因和发展趋势。

4.4.3 地面沉降与地面塌陷调查。应查明:

- a. 沉降和塌陷的位置、范围及面积;
- b. 沉降量和塌陷量;
- c. 沉降区和塌陷区的环境水文地质条件;
- d. 沉降和塌陷原因以及发展趋势。

4.4.4 其它环境水文地质问题调查。应查明:

- a. 开采深层热水和热矿泉利用对环境和生态的影响。影响程度、范围、原因和途径;
- b. 海水入侵的原因、程度、范围、途径及其对环境和生态的影响;
- c. 黄土湿陷的形成原因、程度、范围、途径及其对环境和生态的影响。

4.5 环境水文地质调查方法与基本要求

4.5.1 环境水文地质调查中的水质采样点, 平均每 1 ~ 5 平方公里一个。一般调查点 (包括地质、地貌、水文地质和环境水文地质调查点) 应为水质采样点的三倍左右。

4.5.2 重要环境水文地质调查点和采样点应有照片附在调查卡片中。

4.5.3 地下水化验项目应包括常量元素、微量元素、特殊成分和细菌分析。其中, 必测项目有: 简分析项目; 三氮、酚、氰、汞、铬、砷和化学耗氧量等。

4.5.4 在环境水文地质调查中, 应尽量在现场测定 pH、Eh、DO、电导率和水温等不稳定项目。

4.5.5 采样和化验方法按地矿部有关规定执行。

4.5.6 在环境水文地质调查、采样和化验过程中必须要有质量控制措施。

5 环境水文地质勘探与试验

5.1 环境水文地质勘探与试验是环境水文地质工作的重要组成部分, 是在环境水文地质调查的基础上, 针对某些需要进一步查明的环境水文地质问题而进行的。

5.2 环境水文地质勘探

5.2.1 环境水文地质勘探的任务

5.2.1.1 查明环境水文地质条件在垂直方向上的分布特征与规律。

5.2.1.2 查明地下水污染、地面沉降、塌陷等环境水文地质问题, 在垂直方向上的分布特征与规律。

5.2.1.3 施工专门监测井和有关试验井

5.2.2 环境水文地质勘探的方法

应根据当地的环境水文地质条件和不同的环境水文地质问题的性质可分别采用钻探、物探、坑探, 并可同时采用水土化学分析及室内外测试。

5.3 环境水文地质试验

5.3.1 环境水文地质试验的任务

5.3.1.1 有关地下水污染问题中, 污染物的分布范围、运移、扩散规律、土体对污染物质的吸附、解吸等作用的强度和有关参数的研究。

5.3.1.2 了解天然状态和人为活动影响下地下水均衡条件、均衡要素, 测定各均衡要素的参数。配合地下水动态观测和开采调查进行地下水均衡计算。

5.3.1.3 查明其它环境水文地质问题的形成机制, 并取得有关参数。

5.3.2 环境水文地质试验项目举例

5.3.2.1 室内土柱试验

某种或多种污染物在土体中的存在形式, 以及污染物在经土体渗透过程中在物理化学、生物化学等作用下净化与迁移规律。

试验应在选定的土体样品(原状或扰状)试验地段采取有代表性的进行土柱淋溶试验, 通过对于滤出水水质的测试。分析试验过程中有机物的降解, 无机物的迁移累积等引起地下水水质变化的环境化学效应的机理。试验又可分为单因子试验和多因子试验两种。

单因子试验采用专门配制的淋滤液对所取代表性土体或专门的土体(如垃圾等)进行淋溶, 包括离子置换、吸附、沉淀、溶解、盐效应、有机污染物降解等地下水水质污染机理试验。

多因子试验是利用评价区的土壤和各种水源分别进行淋溶试验, 直接观测各种因素对地下水水质组分形成的影响。

定位观测: 在有条件的情况下, 可在现场同时设定观测点与室内应在不同时期定时取样, 观测土壤和地下水污染物所发生的环境化学作用。

5.3.2.2 弥散试验: 研究污染物在地下水中运移时其浓度的变化规律, 并通过试验获得进行地下水环境质量定量评价的弥散参数。

试验采用示踪剂进行。试验方法可依据各地具体的地质、水文地质条件、污染源分布以及污染源同地下水的相互关系而定, 一般有污染物的天然状态法, 附加水头法、连续注入法、脉冲注入法等。试验场地应选择在对地质、水文地质条件有足够了解的代表性地区, 其基本水文地质参数齐全, 观测孔布设一般可采用以试验孔为中心十字形剖面, 孔距可根据水文地质条件, 含水层岩性等考虑, 采用5 m或10 m, 也可采用以试验孔为中心的同心圆布设方法, 在一定半径的圆周上, 布置若干观测孔。同心圆的半径可采用3 m、5 m或8 m不等, 而在卵砾石含水层中的半径还要大些。一般7 m、15 m、30 m为宜。在试验过程中定时、定深在试验孔和观测孔中采取水样, 进行水的化学分析, 试验结束时, 可采取土样, 进行土的化学分析, 也可在室内测定弥散参数。

5.3.2.3 潜水水量垂直均衡试验: 该试验的主要目的是为获得本地区潜水水均衡计算中有关均衡要素, 以便配合其他水文地质资料, 进行地下水水均衡计算。

通过试验, 可以获取降水垂直渗入补给系数, 潜水蒸发系数, 灌溉水回渗补给系数以及不同岩层的给水度等资料。此外, 还可研究入渗水在包气带中的运移和分布规律。

试验方法:

a. 地中渗透仪法: 迄今为止, 地中渗透仪是研究潜水水量垂向均衡的最精确的一种常用方法。一般可分为非称重型、称重型两类。属前者有: 无潜水位排水式、固定潜水位排水—补偿式、恒定地表水位排水—补偿式、排水式特殊地中渗透仪等四种; 属后者有机械称重式、电子称重式、液压负载式和浮子式四种。目前, 我国使用的几乎全部属于固定潜水位排水—补偿式地中渗透仪。

设计、安装和使用地中渗透仪时应根据工作精度要求选择和处理好地中渗透仪的面积、缓冲区面积、土样的选择和安装、仪器内外的作物种植与管理等关键性技术问题。精度要求较高的地中渗透仪面积不应小于 4 m^2 , 缓冲区直径不应小于400 m。特别要注意的是地中渗透仪及其保护区内不能有任何建筑物露出地表。

b. 零通量面法: 适用于我国松散堆积平原中的绝大部分地区。基本原理是: 根据不同时刻的包气带水势剖面, 确定包气带水既不向上运移, 又不向下运移的零通量点(面)以及不同深度处土壤水

分的运动方向,结合不同时刻,不同深度包气带水分含量的变化值观测资料,最终计算出各时间段内通过包气带补给潜水的人渗补给量和通过地表的蒸发蒸腾量。零通量面缺失(或水势观测资料缺失)时期,可根据气象资料,估算出该时间段的蒸发蒸腾量,再结合降雨量、包气带土体水分变化量等资料估算出人渗补给地下水量。该方法所使用的基本仪器为负压计和中子水分仪。

5.3.2.4 流速试验(连通试验):一般是在地下水的水平运动为主的裂隙、岩溶含水层中进行,可选择有代表性的,或已经污染需进行预测的地段,按照地下水流向布设试验井,上游设试验孔一个,下游设观测孔1~3个,试验孔和观测孔的距离可根据当地的地下水径流条件确定,一般可考虑10~30m,试剂可用染色剂、示踪剂或食盐等,投放试剂前应取得天然状态下水位、水温、水质及对照值;投入试剂及定时取样、观测、直至观测到最大值为止,计算出地下水流速和其它有关参数。

5.3.2.5 地下含水层储能试验

地下含水层储能,可以调节地下水量,储存地表水,恢复超采含水层的能力,扩大地下水源,又能抬高地下水位,有利于控制地面沉降;还可以借回灌水建立地下水幕,拦阻污水,防止海水入侵或阻拦地下水源外流;也可以调节地下水温、储藏冷、热源。在咸水或水质恶化地区,借助人工回灌淡水,具有改善水质等效能。

在地下含水层储能试验过程中可以开展地下水温度场的水温变化规律及含水层储能的效率,储能含水层水动力场的研究、储能含水层水质场的变化规律等研究。

储能试验场的选择要根据工作区的地质、水文地质条件。以及研究的课题而定。但场地必须具有代表性。试验场的观测设施和采灌工程。一般有储能井、观测井、专门测温井、土层分层观测标和孔隙水压力观测井、地面水准点等组成,工程布置可采用“十”字形或“米”字形剖面。中心点为储能井,周围按不同距离布置观测井。

通过储能现场试验。可以获得地下水动力参数的导水系数、贮水系数、渗透系数、导压系数、补给系数、给水度、粘滞系数。以及常规的水文地质参数;可以获得地下水温度场参数的温度增温率、常温层深度、含水层及隔水层比热、热容量、导热系数;可以获得地下水水质场参数的水温、地下水物理特性、化学成分、电导率、氧化还原电位、总含盐量等等。

6 环境水文地质监测

6.1 环境水文地质监测是通过地下水位、水量、水温、水质的长期监测查明地下动态变化的重要手段,是进行城市环境水文地质质量评价,解决地下水合理开发科学管理的基础工作。

6.2 地下水监测网的布设

应以最小量监测点控制较大的面积,获得大量典型动态资料。具体布设应考虑:

6.2.1 控制不同的水文地质单元。

6.2.2 控制不同的含水层(组),特别是易污染层,监测重点是主要供水目的层及已污染的含水层。

6.2.3 控制地下水位下降漏斗区,地面沉降区以及控制其它专门环境水文地质问题等。

6.3 地下水监测点的选择

必须是具有代表性的单孔或孔组,其基本水文地质资料齐全,取水结构清楚,并可以保持监测时间的连续性。

作为水质监测的点应该是常年使用的生产井或泉。

6.4 地下水监测点分类

可分为区域性监测点和专门性监测点两类。

区域性监测点又可分为控制性监测点和辅助性监测点。

6.4.1 控制性监测点一般是在供水勘探过程中选留下来作为长期监测的钻孔和专门施工的监测孔。它主要构成不同水文地质单元和不同含水层组地下水动态特征的基本监测线。

6.4.2 辅助性监测点属于面上均匀分布的点,一般选择机井民井即可。

6.4.3 专门性监测点是指为某种或某些专门目的,如为了解某一环境水文地质问题而布置的监测

点,包括监测地下水位下降漏斗,监测地面沉降。监测海水入侵,监测某一污染源对地下水污染的影响等的监测点。

6.5 监测点的密度可根据工作比例尺、环境水文地质条件及环境水文地质问题的复杂程度而定。一般1:2.5万、1:5万、1:10万监测点的数量可考虑一平方公里0.1~1个,控制性监测点数量占监测点总数的百分比一般不应低于20%。

6.6 地下水监测要求

6.6.1 水位监测频率

6.6.1.1 根据水动态变化幅度和监测点分类确定地下水位的监测频率。控制性监测点每五天监测一次(其中20%的点应按装自计水位计),监测日期一般要求为逢五逢十日。辅助性监测点可每十天或每月监测一次。在南方岩溶地区的监测频率:控制点每三天一次,雨季还要加密至每天监测二次。

6.6.1.2 每1~2年要统测一次丰、枯水期的水位。

6.6.2 水质监测频率

6.6.2.1 一般每年采样两次,即在地下水的枯水期与丰水期各采一次。根据具体情况,采样次数可适当增加,在已了解水质变化规律的情况下也可1~2年采样一次。

6.6.2.2 每3~4年进行一次监测点水质普查。具体要求按环境水文地质调查有关条款实行。

6.7 水质监测项目,控制性监测点除筒分析项目外还包括铁、锰、铜、锌、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、化学耗氧量、生物耗氧量、氟化物、硒、砷、汞、镉、总铬、铬、氰化物、挥发酚、细菌及大肠菌群等。辅助性监测点根据调查区具体情况而定。

7 地下水环境评价及对策研究

7.1 地下水环境评价及对策研究,是在环境水文地质调查、勘探、试验及监测工作的基础上,必须进行的综合研究工作。地下水环境评价包括:地下水水质评价(地下水环境质量评价)、地下水污染评价、环境水文地质条件评价、其它环境水文地质问题评价、环境水文地质问题形成与发展原因的分析评价、环境水文地质问题的发展趋势预测。

7.2 地下水水质评价(地下水环境质量评价)

7.2.1 地下水水质评价,是以一定的使用目的为前提,对地下水水质的优劣进行系统综合评价。

7.2.2 评价标准:以各种水质标准为评价标准,诸如城市供水,一般应以我国现行的GB 5749—85《生活饮用水卫生标准》为标准,部分指标也可同时使用(当地)地方供水水质标准或国内外有关标准。

对于其它目的用水,可依相应标准评价。

7.2.3 评价方法:以浓度法为主,也可同时选用水质指数法或模糊数学法。

7.2.3.1 浓度法:以检测分析的最低检出线和评价标准,将各指标的含水分为未检出(低于最低检出线),检出(高于最低检出线)和超标(高于评价标准),按下述公式计算监测点的检出率和超标率,并用以编制含量分区图。

$$\text{检出率}(\%) = \frac{\text{检出的监测点数量}}{\text{监测点总数}} \times 100\%$$

$$\text{超标率}(\%) = \frac{\text{超标的监测点数量}}{\text{监测点总数}} \times 100\%$$

计算检出面积和超标面积

一般理化性质指标不计算检出率与检出面积。

7.2.3.2 水质指数法

a. 单项指标的水质指数:

对于标准只规定含量上限的指标,计算公式为

$$I = \frac{C}{C_0}$$

式中: I ——单项指标的水质指数;

C ——该指标的实测含量;

C_0 ——该指标的水质标准。

对于标准规定为区间值的指标, 计算公式为

$$I = \frac{|C - \bar{C}_0|}{C_{0\max} - \bar{C}_0}$$

式中: \bar{C}_0 ——水质标准区间的中值;

$C_{0\max}$ ——水质标准区间的上限值, 其它符号意义同前。

评价时, 以 $I < 1$ 为水质合格, $I > 1$ 为水质不合格 (超标), 且 I 值越大水质越差, 并可按 I 值大小进行水质分级。

b. 多项指标的水质指数 (综合水质指数):

为了较全面地反映地下水水质状况, 根据多项指标的含实测值选用有关公式计算。

7.2.3.3 模糊数学法: 目前尚处摸索阶段, 可参考有关文献进行。

7.3 地下水污染状况评价

7.3.1 地下水污染是指由人类活动引起的地下水水质恶化现象。

7.3.2 地下水污染评价是对地下水污染程度的时空特征与变化规律进行的系统论述。它可以为制订保护地下水资源的措施提供科学依据。

7.3.3 地下水污染评价的标准是地下水环境背景值 (污染起始值) 或对照值。

7.3.3.1 背景值的求得, 应进行专门研究, 或根据一定数量符合相应条件的监测资料的统计分析进行计算。

7.3.3.2 对照值的确定方法, 可采用历史水质法、对照区采样法等。

7.3.3.3 背景值、对照值, 可以是含量平均值加两倍标准偏差, 也可以是含量区间。

7.3.3.4 评价方法: 以浓度法为主, 也可同时选用污染指数法或模糊数学法。

a. 浓度法: 据 7.3.3 所列标准, 求得监测井的超背景值 (或超对照值) 的百分率及超背景值 (或超对照值) 面积。百分率的计算公式同 7.2.3.1 所列的超标值计算公式。

b. 污染指数法:

(a) 单项指标的污染指数

对于背景值 (或对照值) 为含量平均值的计算公式为:

$$P = \frac{C}{S}$$

式中: P ——污染指数;

C ——该项污染物的实测含量;

S ——背景值 (污染起始值) 或对照值。

对于背景值 (或对照值) 为含量区间的计算公式为:

$$P = \frac{|C - \bar{S}|}{S_{\max} - \bar{S}}$$

式中: \bar{S} ——背景值或对照值区间的中值;

S_{\max} ——背景值或对照值区间的最大值。

其它符号意义同前。

评价时, 以 $P < 1$ 为未污染, $P > 1$ 为污染, 且 P 值越大, 污染越重, 并可按 P 值进行地下水污染分级。

(b) 多项指标的综合污染指数: 为较全面地评价地下水污染状况, 根据多种污染物的含量实测

值,选用有关公式计算。

c. 模糊数学法 (同7.2.3.3)

7.4 其它环境水文地质问题的评价

7.4.1 地下水资源衰减问题的评价。评价时,应叙述地下水降落漏斗的面积、漏斗中心水位的下降幅度、下降速度及其与地下水开采量时空分布的关系,单井出水量的变化,含水层疏干面积等指标,阐明地下水降落漏斗的形成发展过程与趋势。

7.4.2 地面沉降的评价。在评价时,应叙述沉降面积、沉降漏斗的沉降量(累计沉降量、年沉降量)、沉降速度等指标及其与地下水开采漏斗、开采(包括回灌)量时空分布变化的关系,地面沉降的危害,阐明地面沉降的形成、发展过程与变化趋势。在新构造活动影响的地区,应进行说明。

7.4.3 地面塌陷的评价:评价时,应叙述塌陷发生的历史过程、密度、规模、分布及其与人类工程活动(如:采矿、地下水开采等)时空变化的关系,并结合地质构造、岩溶发育特征等,阐明地面塌陷发生发展的规律及造成的危害。

7.5 环境水文地质条件评价

7.5.1 说明不同环境水文地质条件下,环境水质问题产生与防治的难易程度,对环境水文地质条件进行总体性评价。

7.5.2 环境水文地质条件评价,应针对当地可能或已经发生的某一种地下水环境问题进行单项评价,也可以针对各种问题进行综合评价。

7.5.3 环境水文地质条件评价,应根据环境水文地质问题产生的主要原因,综合研究与评价环境水文地质条件。

7.5.4 环境水文地质条件评价的结果,应对城市规划与环境水文地质问题的防治具有实际指导意义。

7.5.5 评价结果宜采用环境水文地质分区的形式,也可采用数学模型。在分区中,应指出各级分区的主要环境水文地质特征;有关环境地质问题的现状与发展趋势或发生时的可能特征;防治环境水文地质问题的主要对策等(发展趋势预测见7.7)。

7.6 环境水文地质问题形成与发展原因的分析评价。

7.6.1 为防治环境水文地质问题的发生与发展,必须针对其原因提出对策,采取措施。因此,环境水文地质问题的形成与发展原因的分析评价是城市环境水文地质评价工作中的重要内容。

7.6.2 地下水水质问题的原因分析,必须阐明其物质来源,迁移、富集的过程、机理和途径。

7.6.3 其它环境水文地质问题的原因分析。

7.7 环境水文地质问题发展趋势预测

7.7.1 预测种类包括有警告预测和目标导向性预测。

7.7.2 预测方法:根据具体情况可选用下列一些方法。

7.7.2.1 确定性模型:主要有地下水运动的水动力模型;地下水污染弥散方程;由地下水运动的水动力模型推导出的地下水污染数学模型。

7.7.2.2 相关模型。主要有回归模型;趋势外推模型(如:增长率外推法、作图法、分解法);类比法等。

7.7.3 重大工程建设的地下水环境影响评价,宜另列专题进行研究。

8 资料整编与工作成果

8.1 在环境水文地质调查、监测、勘探与试验工作中取得的资料,是城市环境水文地质工作最宝贵的原始资料,必须认真编录整理、编录、整理与归档的要求,应参照“科学技术研究档案(管理暂行规定及部地质档案质量验收办法)”执行。

8.2 在环境水文地质调查、监测、勘探与试验工作的基础上,经过资料的综合整理与分析,应提出工作成果。

8.3 编制工作成果前,必须对全部实际资料进行全面的质量检查,对有关数据进行校核,确认无误,

方可提供计算、制图或编写文字报告书等成果使用。

8.4 工作成果应如实反映环境水文地质工作的实际情况，要求结论明确，依据充分、准确，论述简明，文、图、表密切配合，力求通俗实用、易懂。

8.5 工作成果包括年度工作报告，综合研究报告和专题研究报告等。有条件时还可提交图系或图集等。提交成果的种类可在编写设计时根据具体情况而定。

8.6 各种成果应由文字报告与所附图件组成。

8.6.1 综合研究报告书的主要内容有：

- a. 前言；
- b. 环境水文地质条件；
- c. 环境水文地质问题及其原因分析；
- d. 地下水环境评价与对策研究；
- e. 结论。

文字一般应控制在 3 ~ 5 万字以内。

所附图件的种类主要有：

- (a) 环境水文地质条件图；
- (b) 环境水文地质问题现状图；
- (c) 环境水文地质评价图；
- (d) 环境水文地质问题预测图；
- (e) 环境水文地质分区与对策图。

8.6.2 年度工作报告、专题研究报告，应依据工作任务要求与专题内容，参照 7.6.1 所列适当调整报告与附图的内容与数量，文字报告书一般应控制在 1 ~ 2 万字以内。

8.7 报告的审批：综合报告，须经省总站（队）初审。由省地矿局组织审查、批准，按地矿部《全国地质资料汇交》规定汇交；年度工作报告或专题研究报告，一般须由总站（队）审查批准，对于列入各级科研计划的课题，应按计划所列的审查验收规定执行。

8.8 为了补充说明成果报告的某些工作方法或研究方法，以及对某些问题进行深入探讨，可编写有关的专题总结和论文，作为成果报告的附件，以利于及时总结城市环境水文地质工作的经验，把工作实践提高到理性认识上来，推动环境水文地质学科理论与工作方法的不断发展。

附加说明：

本规范由地质矿产部水文地质工程地质司提出。

本规范由地质矿产部水文地质工程地质处、地质矿产部环境水文地质总站、上海、吉林、山东地矿局、环境水文地质总站负责起草。