

文章编号: 1007-7596(2009)04-0131-03

# 不同水文地质条件对城市地下水污染的影响

陈 琨<sup>1</sup>, 姜剑飞<sup>2</sup>

(1. 红光农场水务局, 黑龙江 海伦 152300; 2. 海伦市水务局, 黑龙江 海伦 152300)

**摘 要:**在我国大、中城市和乡镇中,为保障居民生活和企业生产用水,以地下水源的开采量不少。但不同水文地质条件下的地下水可能会受到污染。

**关键词:**水文地质;山前平原;冲击平原;滨海平原;地下水;污染

**中图分类号:** X52

**文献标识码:** B

在我国许多的大、中城市中,采取地下水供生产、生活为主要或辅助水源的比重不小,布设有大量开采地下水的水井。

这些城市按所处的地貌单元,主要可划分为山前平原、冲积平原和滨海三角洲平原,其贮存在松散沉积物(砂层、卵石层)之中的地下水水量丰富、埋藏较浅、容易开采,是主要的地下水水源。另外,我国还有一些城市主要开采贮存于坚硬岩石的裂隙、溶洞或断裂带中的地下水,如石灰岩岩溶水。下面就上述前三种类型谈谈水文地质条件对城市地下水污染的影响。

## 1 山前平原的地下水污染

山前平原是处于山区和平原交界的地区,当水流自山区携带大量的泥沙、砾石、卵石等流出山口进入平原之后,常形成散流,由于地形坡度变缓,流速骤减,所携带的物质即依次沉积构成扇状,称为冲积扇。山前平原,就是由一系列的冲积扇组成的。我国华北、西北降雨集中,山区植被少,无论平原或盆地的山前地带,在大大小小的山谷出口处常能见到这种沉积。我国的首都北京就位于冲积扇上。

山前平原的沉积物,具有明显的分带现象。即距山愈近沉积物颗粒愈粗大,愈远愈细小。同样,山前平原的水文地质条件也具有分带现象。在靠近山麓的部分,叫冲积扇的顶部,沉积物一般以大卵石、砾石为主,透水性良好,给水度大,不但水流畅通,且可吸收大量大气降水及地表水流,从而成为山前地区地下水的主要补给区。在此带以下,即在冲积扇的中下部,地形坡度变缓,岩性变细,多为砂或亚砂土,透水性较差,地下水流动速度比顶部慢,埋藏深度减小。

由于山前平原水文地质条件的分带性,其不同部位的地下水污染途径及污染程度也不一样。在冲积扇顶部,沉积物由最容易透水的砾石、卵石组成,地表保护层(黏土、亚黏土)薄且极易遭受自然或人为的破坏。因此,此带极易吸收大量大气降水及地表水流,以补充地下水,这是有利的一面。但同样的,此带也极易吸收地面的厂矿及居民点排放的废水及污水,并迅速扩散而使地下水遭受污染。在冲积扇中下部,由于补给条件较差,相对来说,废水及污水从地面下渗要困难些,但由于地下水埋藏较浅,废水长期下渗,仍会造成污染。

工厂的排污管道、沟渠、污水池和生活污水的下水道、污水坑以及用不符合水质要求的水进行人工加灌是山前平原地下水污染的途径。另外,废渣、垃圾堆放在地表或掩埋在地下也可造成地下水污染。总之,冲积扇的顶部较中下部易遭受污染。值得注意的是,冲积扇顶部是山前平原地下水的主要补给区,如果此带地下水被污染,势必会使污染蔓延到中下部。因此,处于山前平原的城市、厂矿、居民点的布局必须考虑水文地质条件,尤其是排污量大,危害大的厂矿尽量不要建在冲积扇的顶部。

## 2 冲积平原的地下水污染

河流在它流过地带的沉积物叫冲积物。由于河流长

期的沉积作用结果,形成的比较平坦而为冲积物所覆盖的平原,称为冲积平原。河流两岸常常可见到不再被河水淹没的台阶状地形,叫做阶地。在河流的中下游地带,往往发育有多级阶地。阶地沉积物厚度从十几米到数百米不等,沉积物常具有二元结构,下部为粗粒的砂砾石,上部为细粒的亚砂土、亚黏土或黏土。阶地底部的基岩相对来说比较隔水,因而形成了良好的贮水构造,使河流阶地的砂砾石层中蕴藏着丰富的地下水。河流阶地的地下水与河水有着密切的水力联系,有的长年受河水补给,有的则呈互补关系。

我国内地的一些工业城市,大多开采河流阶地松散堆积层中的地下水,作为重要的供水水源。这些城市的地表保护层较厚,在防止地下水污染上较位于山前平原的城市有利。但是,由于地下水与河水关系密切,河水往往是地下水的主要补给来源,因此河水的水质对地下水的水质影响极大。地表水比地下水的污染更容易些,特别是流经工业城市的河段更易受到污染。我国的一些主要河系,如长江、黄河、淮河、珠江等也受到不同程度的污染。显然,这些被污染的河水,补给河流阶地的地下水,就会引起地下水的污染。

## 3 滨海三角洲平原的地下水污染

在一般的情况下,河流是以其注入的海洋或湖泊为终结的,河流与其受水体的结合地段叫做河口区。河口区是大量冲积物进行沉积作用的主要场所,我国沿海的一些工业城市,大多位于河口区,如上海位于长江入海口,天津位于海河入海口等。这些地区,从地貌上来看,属于滨海三角洲平原。沉积物由很厚的松散堆积层组成,它兼有海、陆、沉积物的特征,往往呈黏性土与砂层交互沉积,在砂层中贮藏有地下水,但不全部是淡水,而有一部分咸水。这是海水侵入的影响所致,一般上部多为咸的地下水,下部多为淡的地下水。滨海三角洲平原的淡水含水层颗粒细,地下水流速缓慢,补给也缓慢。

处于滨海三角洲平原的城市的水文地质条件和山前平原、冲积平原不同,因而其地下水污染的问题也有所不同。其地下水污染的途径主要有两个:咸淡水分界面下移。滨海三角洲的上部咸水和下部淡水存在一个分界面,由于混合开采或井工艺不高,造成咸淡水彼此沟通,使淡水水质日益恶化,导致咸淡水分界面下移;海倒灌。滨海三角洲离海洋较近,如果大量开采地下水,会引起大量海水倒灌,造成大面积的地下水污染。另外,国内外的一些沿海工业城市,由于大量开采地下水,不仅使地下水位下降,水量减少,而且造成地面沉降。目前愈来愈广泛采用人工回灌的方法来补给地下水和控制地面沉降。但如是回灌水质不符合规定标准加上地下水径流条件不好,易使污染物积累,必然造成地下水污染。因此,位于滨海三角洲平原的城市,必须在充分调查研究水文地质条件的基础上,合理布置开采井,作到有计划地开采,并且必须严格隔离咸水层。采用人工回灌时,必须严格控制回灌水质。

[收稿日期] 2009-05-24

[作者简介] 陈琨(1963-),男,黑龙江海伦人,助理工程师;姜剑飞(1972-),男,黑龙江海伦人,工程师。