

# 首都副中心及重点区域地下水环境质量评价 与问题成因

苗晋杰<sup>1,2</sup>, 靳继红<sup>3</sup>, 杜东<sup>1,2</sup>, 刘宏伟<sup>1,2</sup>, 白耀楠<sup>1,2</sup>, 张竞<sup>1,2</sup>, 郭旭<sup>1,2\*</sup>

(1. 中国地质调查局天津地质调查中心, 天津 300170; 2. 华北地质科技创新中心, 天津 300170;  
3. 中国地质科学院水文地质环境地质研究所, 石家庄 050061)

**摘要:**地下水作为京津冀地区重要的战略水资源和饮用水源,其超采问题和环境质量下降趋势一直未能得到有效遏制,严重危及区域饮用水安全与可持续发展。通州和廊坊北三县作为首都副中心以及首都功能疏解的重点区域,更是面临水资源短缺及质量下降的难题。为阐明人类活动影响下通州和廊坊北三县地下水质量状况,本次研究共采集了482组地下水样品进行测试分析,测试指标包含了无机常规指标以及挥发、半挥发性有机指标,共64项。评价结果显示,研究区地下水质量整体较差,深层地下水质量优于浅层;影响地下水质量的主要为常规无机组分,如溶解性总固体、总硬度、铁、锰、硝酸盐氮等,有机组分超标点较少。在此基础上,讨论了研究区内地下水质量主要影响指标的成因及来源,并提出区域地下水质量防控的对策建议。研究成果可为提升首都副中心及重点区域地下水环境质量管理水平、保障区域饮用水安全提供技术支撑。

**关键词:**通州及廊坊北三县;水文地质;地下水;质量评价;超标因子

**中图分类号:** X824

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1672-4135(2020)03-0224-07

地下水是重要的战略水资源,在保障饮用水供给和生态环境安全方面具有重要的现实和长远意义,特别在京津冀地区,地下水是重要的供水资源,75%以上城镇生活饮用水均来自地下水,地下水环境质量是京津冀地区的饮水安全与社会经济发展的重要保障<sup>[1-3]</sup>。近年来,京津冀地区城市化进程的不断加快,工农业经济一度粗放式的发展,致使许多地区地下水水质持续下降、地下水污染面积不断扩大、深度不断加深、水化学组分更加复杂,水质下降程度持续扩展呈蔓延之势<sup>[4-5]</sup>。水质型缺水 and 资源性缺水已经严重威胁许多地区生产生活供水安全<sup>[6-7]</sup>。为应对日益严峻的地下水供水形势,许多地区必须投巨资进行改水工程,水井数量不断增加,深度也不断加大<sup>[8-10]</sup>。

由于严峻的供水形势及水质现状,大量学者对京津冀地区地下水质量进行了较为广泛的研究。目前研究认为京津冀地区地下水质量受地质环境和水文地质条件控制,一般化学指标对地下水质量影响

程度最高,原生指标中锰、总硬度、溶解性总固体、碘化物对超三类水单指标贡献率超过50%,污染指标中亚硝酸盐贡献率达20%,重金属和有机指标对区域地下水质量影响较小<sup>[11-14]</sup>。根据“全国地下水基础环境状况调查评估”项目2013年的调查结果,京津冀地区有72%的浅层地下水受到污染,且深层地下水污染风险正在逐年加大,总体水质呈逐年下降趋势。京津冀地区浅层地下水重金属污染指标以砷、铅、铬为主,超标比例为7.98%;浅层地下水挥发性有机物超标较为严重,超标比例29.17%,主要污染指标依次为1,2-二氯丙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、苯乙烯等。统计数据显示,自2010年以来,京津冀地区地下水中三氮质量浓度逐步升高,部分区域的地下水中甚至出现了致癌、致畸、致突变污染指标<sup>[15-16]</sup>。

目前京津冀地区对重点区域和行业污染源与地下水污染相关关系不明、成因不清,并且缺乏科学的污染风险管控和污染防治策略,因此亟需提出京津

收稿日期:2020-07-01

资助项目:中国地质调查局项目“京唐秦发展轴主要城镇综合地质调查(DD20190251);国家地质大调查项目非首都功能疏解区1/5万环境地质调查(DD20160230)”

作者简介:苗晋杰(1984-),男,工程师,博士,毕业于中国地质大学(北京),主要从事水工环地质调查工作,E-mail:tjmiao@163.com;通信作者:郭旭(1983-),男,工程师,博士,毕业于日本筑波大学主要从事水工环地质调查工作,E-mail:29205136@qq.com。

冀地区地下水污染防治技术思路和成因分析。面对以上地下水质量的相关问题,本次研究针对北京市通州区和河北省廊坊市三河、大厂、香河三县市(简称北三县)地下水质量进行评价,并提出相应的对策建议,为规划建设北京城市副中心和有序疏解北京非首都功能、推动京津冀协同发展提供基础。

## 1 研究区概况

通州区和北三县地区位于北京市东南部,西临朝阳、大兴,北接顺义、平谷县,东与天津市蓟州区、宝坻区相连,南和天津市武清区、河北省廊坊市区交界,面积2 164 km<sup>2</sup>。通州区和北三县地区地势总体为北高南低,平均海拔高程5.9~31.9 m,地面自然纵坡约为0.66‰,局部地区略有起伏。大致以温榆河为界发育永定河和潮白河2个冲洪积扇。通州西南部地区位于永定河冲洪积扇前缘,扇面开阔;通州北部及廊坊北三县地区位于潮白河冲洪积扇中部,扇体呈狭长的窄扇形,多发育古河道、决口扇、洼地等地貌类型<sup>[17-19]</sup>。

通州区和北三县地区属暖温带亚湿润气候区,四季分明,寒暑悬殊,雨量集中,干湿期分明。多年平均降水量584.6 mm,最大降雨量为1 114.2 mm(1959年),最小降雨量为227 mm(1999年)。全年降水量80%以上集中在6、7、8、9四个月,其中7、8两月平均占70~80%。区内水系较发育、河渠纵横,主要有潮白河、北运河、沟河、鲍丘河等河流,属海河流域北运河、潮白河两大水系,主要河道多为西北、东南走向。

通州区和北三县地区主要开采埋深300 m以内的第四系含水层孔隙地下水。

根据含水层水文地质和开发利用条件,将埋深100~140 m以上的第四系地下水称为浅层地下水,把100~140 m以下的第四系地下水称为深层地下水。

浅层地下水分为潜水和浅层承压水。区内含水层以细砂为主,其次为中、粗砂,局部地段含砾石。含水层一般有5~8层,累计厚度30~50 m,单井涌水量多在1 500~3 000 m<sup>3</sup>/d,含水层富水性较好。在北部三河市齐心庄镇、李旗庄镇、沟阳镇和黄土庄镇一带,岩性以含砾中粗砂为主,富水性大于3 000 m<sup>3</sup>/d。在永乐店以南地区,单井涌水量500~1 500 m<sup>3</sup>/d,含

水层富水性一般(图1)。

深层地下水含水层岩性主要为粉砂、细砂和中砂,粗砂较少,含水层累计厚度约50 m。大部分地区单井涌水量500~1 500 m<sup>3</sup>/d,富水性一般。仅在北部山前冲洪积区齐心庄、黄土庄一带以含砾石中粗砂为主,局部砾石,单井涌水量大于3 000 m<sup>3</sup>/d;自北向南齐心庄镇、杨庄镇、新集镇一带以中细砂为主,单井涌水量为1 500~3 000 m<sup>3</sup>/d。在通州区徐辛庄西北与朝阳、顺义交界,潞城侂子店、张家湾南、永乐店东、牛堡屯南、西集东南及香河县南五百户地区单井涌水量1 500~3 000 m<sup>3</sup>/d,含水层富水性较好。

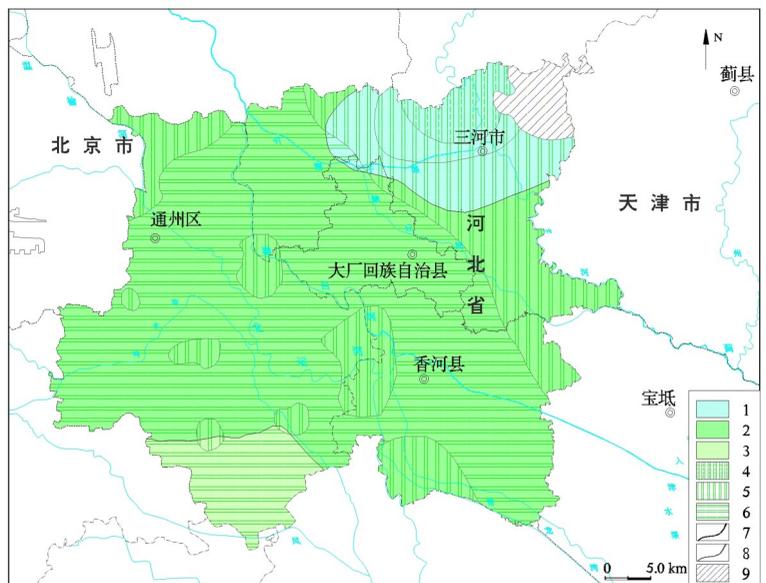


图1 北京通州和廊坊北三县富水性分区图

Fig.1 Water yield property zoning map

1. 浅层地下水富水性>3 000 m<sup>3</sup>/d; 2. 浅层地下水富水性1 500~3 000 m<sup>3</sup>/d;
3. 浅层地下水富水性500~1 500 m<sup>3</sup>/d; 4. 深层地下水富水性>3 000 m<sup>3</sup>/d;
5. 深层地下水富水性1 500~3 000 m<sup>3</sup>/d; 6. 深层地下水富水性500~1 500 m<sup>3</sup>/d;
7. 浅层地下水富水性分区界线; 8. 深层地下水富水性分区界线; 9. 基岩分布区

## 2 数据与方法

中国地质调查局、北京市地勘局及河北省地勘局2006—2019年在通州区和北三县采集分析地下水样品438组(表1),其中浅层(小于等于120 m)地下水样品247组,深层(大于120 m)地下水样品191组,其中包含无机、有机均测试样品140点。

依据《地下水质量标准》(GB/T 14848—2017)将水质划分为五类。参评无机指标包括:pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、锌、铝、耗氧

表1 样品统计表  
Tab.1 Sample statistics

项目名称	起止时间	地下水样品/组			完成单位
		浅层	深层	合计	
首轮地下水水质与污染调查评价	2006—2008	66	53	119	中国地质科学院水文地质环境地质研究所
三河市地下水环境调查评价	2014—2015	22	38	60	河北省地矿局第七地质大队
非首都功能疏解区1/5万环境地质调查	2016—2018	107	70	177	中国地质调查局天津地质调查中心
京唐秦发展轴主要城镇1/5万综合地质调查	2019—2020	52	30	82	中国地质调查局天津地质调查中心

量、氨氮、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬(六价)、铅、三氯甲烷(mg/L)。参评有机指标包括:四氯化碳、1,1,1-三氯乙烷、三氯乙烯、四氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,2-二氯丙烷、三溴甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、1,2-二氯乙烯、氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、苯并(a)芘、六六六(总量)、滴滴涕(总量)、六氯苯。

### 3 结果与讨论、水环境质量评价

#### 3.1 浅层水质

通州区和北三县浅层地下水总体质量较差。水质评价显示,可直接作为生活饮用水源(I-III类)的占总样品的15.9%,面积约458 km<sup>2</sup>,主要分布在三河市的东部地区的黄土庄镇、齐心镇、沟阳镇及新集镇,香河县渠口镇和安头屯镇东部,通州区的马驹镇的西北。经适当处理后可作为生活饮用水源(IV类)的占总样品的49.2%,面积约1 292 km<sup>2</sup>,主要分布在通州区的永乐店镇、于家务回族乡、漷县镇、张家湾镇、台湖镇、梨园镇、潞城镇、宋庄镇,香河县从刘宋镇北部-安头屯镇-蒋辛屯镇呈北西向分布,三河市燕郊镇北部,李旗庄镇。不宜作为生活饮用水源的(V类)占总样品的34.9%,面积约414 km<sup>2</sup>,主要分布在通州区马驹桥镇、永乐店镇、西集镇、潞城镇大部分区域,在于家务回族乡、漷

县镇、张家湾镇、宋庄镇小面积分布,香河县主要分布在刘宋镇、五百户镇、渠口镇,三河市燕郊镇和皇庄镇有小面积分布(图2)。

综合评价影响浅层地下水质量的主要指标是:铁、锰、氟化物、总硬度、砷和溶解性总固体等,其中不宜作为生活饮用水源的主要影响指标为:铁、锰、总硬度、氟化物、砷和溶解性总固体等。通州区不宜作为生活饮用水源的主要影响指标为:铁、锰、总硬度、溶解性总固体、砷、氟化物和氨氮等;三河市不宜作为生活饮用水源的主要影响指标为:氟化物、铁、锰和砷等;大厂回族自治县不宜作为生活饮用水源的,主要影响指标为:砷、铁和氟化物等;香河县不宜作为生活饮用水源的主要影响指标为:铁、锰和氟化物等,香河南部有铅检出。各指标在各地区超标率如图3。

本次调查共取有机样品140件,均为浅层地下水样品。测试结果显示其中IV类超标点仅位于通州区恒聚化工厂浅层监测井1处,检出1,1,2-三氯乙烷。III类超标点4处,超标组分为:三氯甲烷、四氯化碳、1,2-二氯丙烷、二氯甲烷等。III类超标点主要位于通州马驹桥史村、大松堡及台湖麦庄村。廊坊北三县未检出有机组分超标。研究区有机污染组分可

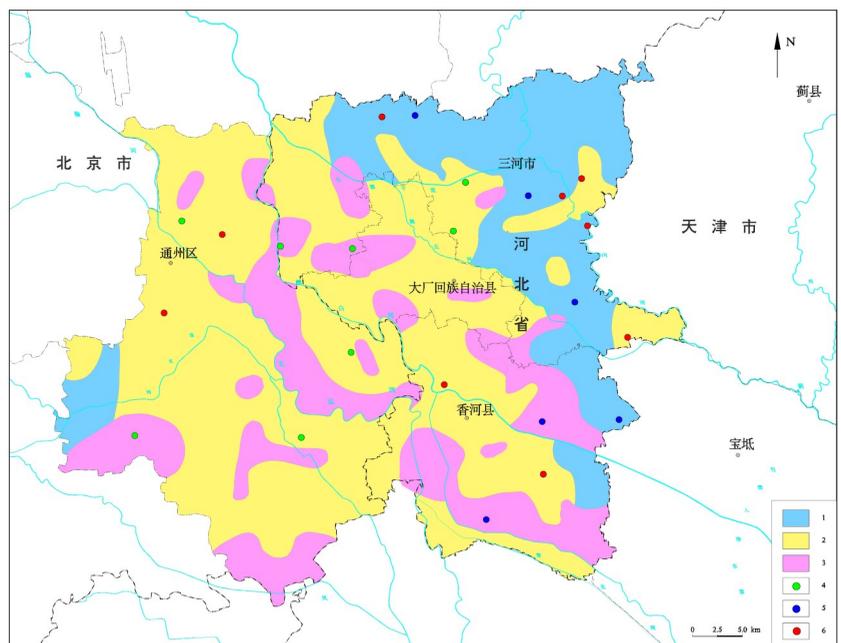


图2 浅层地下水水质分布图

Fig.2 Map of shallow groundwater quality

1.可作为生活饮用水(I-III类)为主;2.适当处理后可作为生活饮用水(IV类)为主;3.不宜作为生活饮用水,其他用水可根据使用目的选用(V类)为主;4.可作为生活饮用水(I-III类);5.适当处理后可作为生活饮用水(IV类);6.不宜作为生活饮用水,其他用水可根据使用目的选用(V类)

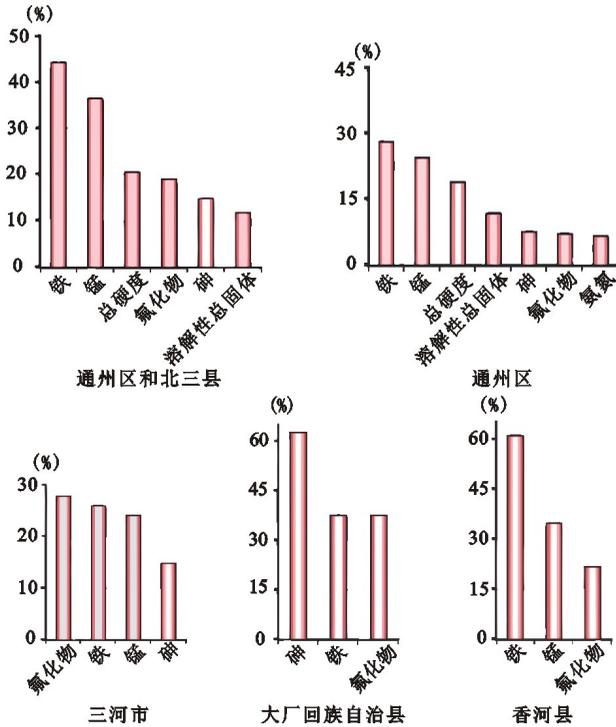


图3 各市县浅层地下水质量主要影响指标统计图

Fig.3 Statistical chart of main influence indexes of shallow groundwater quality in cities

排除来自天然环境的可能,主要来自于人类活动的影响,绝大多数地下水中有有机污染异常区域均位于工业区或排污河流附近。

### 3.2 深层水质

通州区和北三县浅层地下水总体质量较好。水质评价显示,可作为生活饮用水(I-III类)的占总样品的54.3%,面积约1 613 km<sup>2</sup>,主要分布在通州区的永乐店镇、漷县镇、马驹桥镇、潞城镇、梨园镇,香河县五百户镇、蒋辛屯镇和淑阳镇等地,大厂回族自治县大部分地区,三河市北部段甲岭镇、李旗庄镇、高楼镇和燕郊镇东部等地区;适当处理后可作为生活饮用水(IV类)的占总样品的33.5%,面积约476 km<sup>2</sup>,主要分布在,通州区于家务回族乡、台湖镇、张家湾镇东北部及西集镇和潞城镇交界处;三河市燕郊镇西部,沿西集镇-皇庄镇-洵阳镇-黄土庄镇分布由南向分布;香河县主要分布在安平镇、

钳屯乡和淑阳镇三镇交界处及渠口镇、钱望乡和蒋辛屯镇小面积分布。不宜作为生活饮用水源(V类)的占总样品的12.2%,面积约75 km<sup>2</sup>,小面积分布在通州区宋庄镇东北部、大厂回族自治县夏垫镇和祁各庄镇、三河市皇庄镇、香河县安头屯镇和刘宋镇交界处(图4)。

影响深层地下水质量的主要指标是:氟化物、铁、锰和砷等,其中不宜作为生活饮用水源的主要影响指标为:氟化物、铁和锰等;通州区不宜作为生活饮用水源的主要影响指标为:铁、锰、砷等;三河市不宜作为生活饮用水源的主要影响指标为:氟化物、锰和铁等;大厂回族自治县不宜作为生活饮用水源的主要影响指标为:氟化物;香河县不宜作为生活饮用水源的主要影响指标为:氟化物。各指标在各地区超标率如图5。

## 4 成因讨论及对策建议

### 4.1 主要影响指标成因讨论

综合评价结果显示影响首都副中心及重点地区浅层地下水质量的主要指标是:铁、锰、氟化物、总硬度、砷和溶解性总固体等,局部有氨氮、硝酸盐、铅和

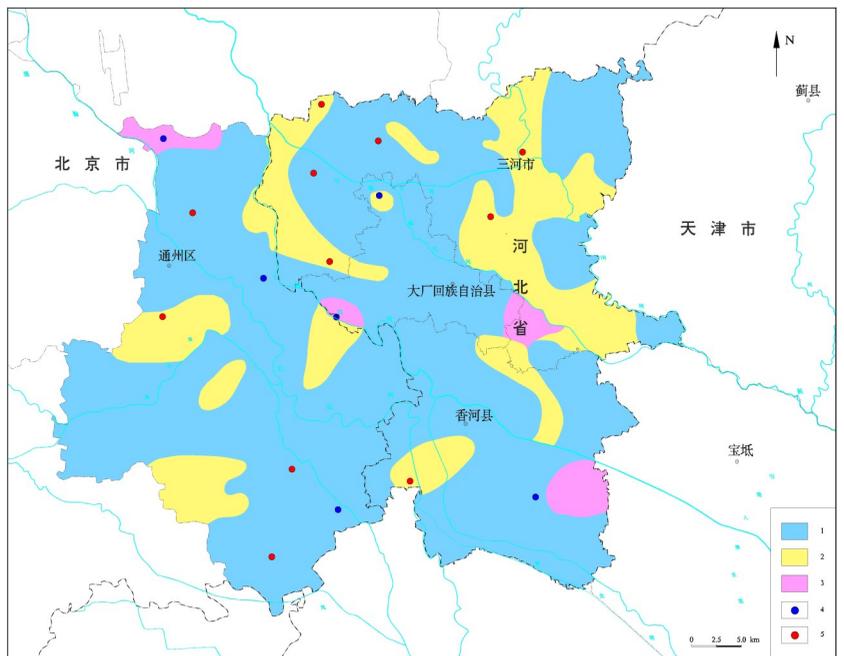


图4 深层地下水水质分布图

Fig.4 Water quality distribution map of deep groundwater

1. 可作为生活饮用水(I-III类)为主;2. 适当处理后可作为生活饮用水(IV类)为主;3. 不宜作为生活饮用水,其他用水可根据使用目的选用(V类)为主;4. 适当处理后可作为生活饮用水(IV类);5. 不宜作为生活饮用水,其他用水可根据使用目的选用(V类)

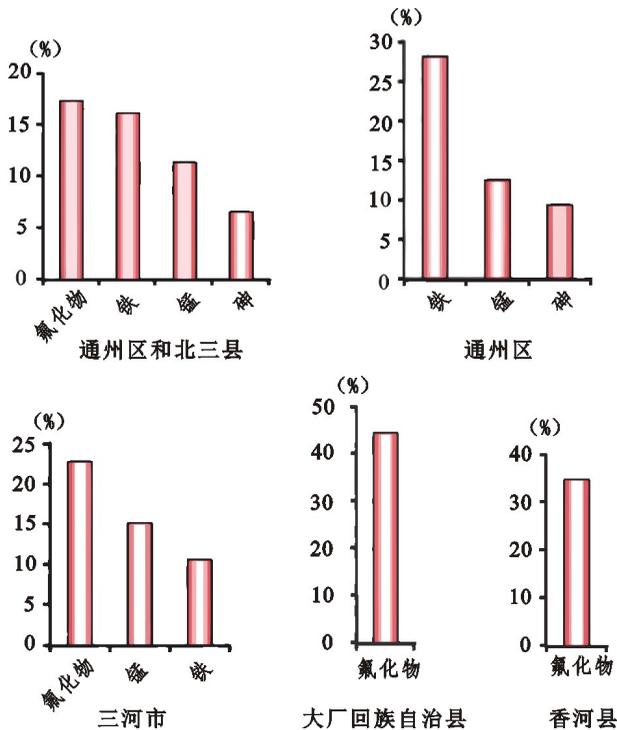


图5 各市县深层地下水质量主要影响指标统计图

Fig.5 Statistical chart of main influencing indexes of deep groundwater quality in cities

四氯化碳检出。其中铁、锰、氟化物和总硬度主要受控于原生环境中岩石和矿物发生溶解作用所致,例如北方高氟原生水主要来源于岩土中的高氟矿物,土壤中高氟矿物来源于岩石风化物,北方的山区岩石主要以富氟的岩浆岩、变质岩、沉积岩组成,其中云母和角闪石中的全氟量较高,斜长角闪岩的全氟量高达1 800 mg/kg。

溶解性总固体和砷的形成主要原因是水岩相互作用的长期结果,另外人类活动也会在一定程度上引起地下水中溶解性总固体含量的增高,例如,污水渗漏、地下水过量开采等;造成砷超标的人为来源包括冶炼矿渣、染料、制革、制药、农药等企业的废渣或废水排放等。

氨氮、硝酸盐、铅和四氯化碳在通州区的宋庄镇、潞城镇、西集镇、漷县镇、于家务回族乡、马驹桥镇;重金属铅,分布在三河市皇庄镇西南部,香河县钱望乡、五百户镇、刘宋镇、安头屯镇东南部零星分布;微量有机污染为四氯化碳,分布在通州区的宋庄镇东北部。在通州区农业区和城市周边地区地下水中氨氮和硝酸盐氮超标普遍。氨氮、硝酸盐主要来源是化肥的大量使用,以及分散养殖、垃圾填埋、生活污水排放等。四氯化碳主要来源于工业溶剂、清

洗剂、脱脂剂和熏蒸剂,与有机化工、制药和电子工业布局密切相关。重金属铅超标与香河县周围大量家具厂、涂料及建材加工厂有关。

根据2016年北京市通州区统计年鉴显示<sup>[20]</sup>,区域内附属于农、林、牧、副、渔5个大类的规模以上工业企业共32类;其中包括造纸业和纸制品业、化学原料和化学制品制造业、食品制造业、医药制造业及汽车制造业等。香河县过去以生产家具为主导产业,且多为小型作坊难以防治和监管。

另外通州及北三县地区地表水体污染严重,通州东南部长期利用污水进行农业灌溉,且通州区建有东方化工厂、北京造纸七厂等大型潜在污染企业和通州工业园区等,也是造成区域地下水质量较差的重要原因。

从地质学角度看通州及北三县位于永定河与潮白河地下水系统下游的平原区,岩性以粘土、粘质粉土、砂质粉土、粉细砂、中细砂为主,中砂、中粗砂次之,单层厚度一般不大,为多层含水层和隔水层的组合。河道及山前地区防污性包气带以砂土为主防污性较差,平原区地势平坦,地下水径流较为缓慢,遭受污染后不易迁移,也是本区地下水质量较差的原因。

#### 4.2 对策建议

针对通州区和北三县地下水质量现状,提出以下几点建议:

(1)研究区已经开展过较多的地下水环境调查工作,但在超标离子分布区域刻画方面精度不高、边界模糊,未考虑离子的迁移特性和驱动机制等问题<sup>[21]</sup>。下一步需要综合考虑水文地质单元、地下水运移特征、包气带结构、地下水位动态变化过程等多要素耦合关系,构建地下水质量超标离子与水文地质结构、地质背景及区域经济发展特征关键参数相耦合的地下水水质分类分区方法。

(2)加强地下水环境监测能力建设,完善监测网,建立涵盖周边县域的地下水监测网<sup>[22-24]</sup>。搭建地下水污染监测预警及数字化技术平台,是地下水污染防治、饮用水安全保障科学决策和信息化管理的基础。受地下水数据分析技术的制约,目前京津冀地区缺乏能业务化运行并可复制、可推广的地下水污染监测预警及数字化、可视化平台,亟需建立立体多维度地下水质量监测与预警体系,形成模块化、标准化监测预警与数据信息处理平台,为地下水安全

保障与信息化建设、决策管理提供技术支撑平台。

(3)研究区内产业结构复杂,重点行业如化工、冶炼、垃圾填埋场等排放的污染物种类繁多,然而针对区内的地下水超标离子哪些需优先控制的研究较少。因此,结合该地区的具体特点(如产业结构、污染源分布、水文地质条件等因素),识别区内地下水特征污染物,分析特征污染物的毒性效应和环境行为,建立基于环境和毒性综合指标的优控超标离子的筛选原则及多层次筛选模型,是有效开展地下水环境监管和污染综合防治的必要前提。

## 5 结论

通过对通州区和北三县地下水质量的评价和分析得出如下主要结论:

(1)通州区和北三县浅层地下水质量较差,深层地下水质量优于浅层。浅层地下水质量的主要影响指标为:铁、锰、氟化物、总硬度、砷和溶解性总固体等,深层地下水质量的主要影响指标为:氟化物、铁、锰和砷等。

(2)可作为生活饮用水供水水源(I-III类)浅层地下水主要分布在三河市的东部地区,深层地下水主要分布在通州区的西北及西南部地区,香河县中部沿西南向东北呈条带状分布,大厂回族自治县中东部及三河市的东北部地区。

(3)人为造成的水质超标组分为硝酸盐、氨氮、铅和四氯化碳。主要污染是受污染河流以及历史上农业污灌影响,其次是本区废污水排放。

### 参考文献:

- [1] 席北斗,李娟,汪洋,等.京津冀地区地下水污染防治现状问题及科技发展对策[J].环境科学研究,2019,32(1):1-8.
- [2] 王兰化,张士金,王亚斌,等.二十一世纪初期天津市水资源供需分析对策探讨[J].地质调查与研究.2005(28)1:57,60-63.
- [3] 苗晋杰,肖国强,谢海澜,等.天津滨海新区供水结构及对策分析[J].地质调查与研究.2008,31(1):12-15.
- [4] 薛禹群,张幼宽.地下水污染防治在我国水体污染控制与治理中的双重意义[J].环境科学学报,2009,29(3):474-481.
- [5] 张新钰,辛宝东,王晓红,等.我国地下水污染研究进展[J].

地球与环境,2011,39(3):415-421.

- [6] 罗兰.我国地下水污染现状与防治对策研究[J].中国地质大学学报(社会科学版),2008,8(2):72-75.
- [7] 张新钰,辛宝东,王晓红,等.我国地下水污染研究进展[J].地球与环境,2011,39(3):415-421.
- [8] 郭高轩,琚宜文,翟航,等.北京市通州区地下水分层质量评价及水化学特征[J].环境科学,2014,35(6):2114-2119.
- [9] 王丽.京津冀地区资源开发利用与环境保护研究[J].经济研究参考,2015,(2):47-71.
- [10] 王焰新.地下水污染与防治[M].北京:高等教育出版社,2007.
- [11] 费宇红,张兆吉,郭春艳,等.区域地下水质量评价及影响因素识别方法研究—以华北平原为例[J].地球学报2014,35(2):131-138.
- [12] 张兆吉,费宇红,郭春艳,等.华北平原区域地下水污染评价[J].吉林大学学报(地球科学版),2012,42(5):1456-1461.
- [13] 张兆吉.华北平原地下水可持续利用调查评价[M].北京:地质出版社,2009.
- [14] 李亚松,张兆吉,费宇红,等.滹沱河冲积平原地下水质量及污染特征研究[J].地球学报,2014,35(2):169-176.
- [15] 王昭,石建省,张兆吉,等.关于饮用地下水水质评价标准的探讨——以华北平原地下水水质调查结果为例[J].地球学报,2009,30(5):659-664.
- [16] 万长园,王明玉,王慧芳,等.华北平原典型剖面地下水三氮污染时空分布特征[J].地球与环境,2014,42(4):472-479.
- [17] 郑跃军,李文鹏,王瑞久,等.潮白河冲积扇地下水循环演化特征[J].人民长江,2012,43(15):43-46.
- [18] 北京市地质工程勘察院.北京市通州区农村安全饮水工程第四系地下水资源调查评价报告[R].2006,1-78.
- [19] 白耀楠,马震,张竞,等.廊坊北三县工程建设适宜性评价[J].地质调查与研究,2019,42(02):117-122.
- [20] 北京市通州区统计局.2016年北京市通州区统计年鉴[J].北京市通州区统计局,2016.
- [21] 陈飞,侯杰,于丽丽,等.全国地下水超采治理分析[J].水利规划与设计,2016,(11):3-7.
- [22] 国务院.全国地下水污染防治规划(2011—2020年)[R].北京:国务院,2011:4-9.
- [23] 国务院.水污染防治行动计划[R].北京:国务院,2015:21-22.
- [24] 环境保护部,国土资源部,住房和城乡建设部,等.华北平原地下水污染防治工作方案[R].北京:环境保护部,2013:7-11.

## Characteristics of environmental problems in important planning and construction areas and traffic corridors and influence mechanism research

SUN Wei, WANG Zhen-xing\*, ZHANG Bing, ZHOU Xiao-ni

(*The Institute of hydrogeology and Environmental Geology, CAGS, Shijiazhuang 050061, China*)

**Abstract:** Geological hazards such as the development and activity of geological structures, ground subsidence, ground fissures, etc. have a significant impact on the construction of major projects. This study takes the key planning and construction area of Handan and the traffic corridor as the research object. Based on fully collected data regarding to the geological structure, active faults, previous earthquake development, ground fissures, ground settlement and other relevant materials along the Jingbaoshi traffic corridor, comprehensive stability assessment has been carried out. Engineering geological stability zones, meta-stable zones, transition zones and unstable zones are determined under the assessment system. The results based on the comprehensive geological stability not only provide geological suggestions on engineering planning and route selection of the Beijing-Baoding-Shijiazhuang traffic corridor, but also provide countermeasures and plans for environmental geological problems and geological disaster prevention in this corridor.

**Key words:** Regional structure; ground fissure; ground subsidence; earth quake; regional stability evaluation

## Valuation of groundwater environmental quality and causes of problems in the capital sub-center and key regions

MIAO Jin-jie<sup>1</sup>, JIN Ji-hong<sup>2</sup>, DU Dong<sup>1</sup>, LIU Hong-wei<sup>1</sup>,

BAI Yao-nan<sup>1</sup>, ZHANG Jing<sup>1</sup>, GUO Xu<sup>1\*</sup>

(*1. Tianjin Center, China Geological Survey, Tianjin 300170, China; 2. Institute of Hydrogeology and Environmental Geology, Chinese Academy of Geological Sciences, Shijiazhuang 050061, China*)

**Abstract:** As an important strategic and drinking water source in the Beijing-Tianjin-Hebei Region, groundwater has not been effectively curbed in its over-exploitation and environmental quality deterioration, which seriously endangers the sustainable development and the safety of drinking water in the region. The Tongzhou and Langfang North three regions, as the sub-center and the key functional area of the capital, are facing the problem of water resources shortage and quality deterioration. In order to investigate the groundwater quality under the influence of human activities in this area, the authors collected 482 groundwater samples for tests and analyses. The results shows that the groundwater quality was generally poor. In comparison, the quality of deep groundwater was better than that of the shallow groundwater. The factors that mainly affect the water quality are the inorganic matters such as the total dissolved solid, total hardness, iron, manganese, and nitrate nitrogen. On this basis, the causes and sources of the main influencing indexes of groundwater quality in the study area are discussed. The countermeasures and suggestions for regional groundwater quality control are also put forward. The research results can provide technical support for improving the groundwater environmental quality management level and ensuring drinking water safety in the capital Sub-center and key region.

**Key words:** Tongzhou and Langfang North three regions; hydrogeology; groundwater; quality evaluation; pollution factor