

文章编号: 1009 - 0258 (2000) 02 - 0031 - 05

德州市主要地质灾害及防治对策

孟庆峰, 董三强, 颜世强

(德州市地质矿产局, 山东 德州 253012)

摘要: 德州市地质灾害与环境地质问题主要有地下水降落漏斗、地面沉降、地面塌陷、地下水污染和地方病等,其发育除受地质、水文地质条件制约外,还与人为因素有关。本文对地质灾害的分布、危害程度和致灾因素做了分析,并提出了相应的防治对策。

关键词: 地质灾害; 防治对策; 山东德州

中图分类号: P694 文献标识码: A

德州市位于山东省西北部黄河冲积平原,辖德城区、乐陵市等 11 个县(市、区),总面积 10341km²,人口 527.45 万。在大地构造位置上处于华北地台沉降区,矿产资源种类较为单一,已发现石油、天然气、煤炭、地热、矿泉水、地下卤水、砖瓦用粘土和石英砂等 8 种矿产,其中石油、天然气和煤炭 3 种资源其潜在经济价值较为可观。近几年来,随着对矿产资源开发利用强度的增大,尤其是受地下水资源的过量开采和各类污染物超强排放等因素的影响,诱发了一些新的地质灾害和环境地质问题(图 1)。

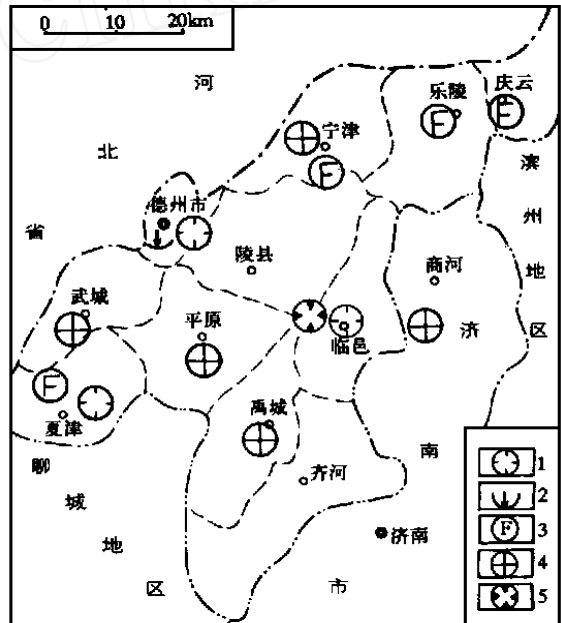


图 1 德州市地质灾害分布略图

Fig. 1 Sketch showing distribution of geological hazards in Dezhou city

1—降落漏斗; 2—地面沉降; 3—地方病; 4—地下水污染; 5—地面塌陷

1 主要地质灾害类型

1.1 人为因素造成的地质灾害

1.1.1 地下水降落漏斗

(1) 德州深层地下水降落漏斗。

德州自 1965 年开始开发利用深层地下水,当时地下水位埋深仅 1.90m,到 1970 年漏斗开

收稿日期: 1999 - 08 - 18; 修订日期: 2000 - 05 - 25; 编辑: 孟舞平

作者简介: 孟庆峰(1964 -),男,山东平原人,高级工程师,现任德州市地矿局局长。

始形成,1978年漏斗中心水位埋深已达41.5m,漏斗面积为727km²,1990年漏斗中心水位埋深达76.23m,漏斗面积为2800km²,1994年漏斗中心水位埋深达88.0m,漏斗面积为3000km²^[1],范围包括德城区、武城、平原、陵县、宁津和河北省的吴桥、景县、故城等县的部分地区。漏斗西部和北部边界分布在武城城关镇—郑口—龙华—刘集—南徐王一带,东部和南部边界由德州漏斗和临邑漏斗分水岭控制,在东堂—碱场店—平原—恩城一带,漏斗中心水位标高在-65.0m以下,水位埋深超过85.0m,形成了以市区为中心的高低不平的漏斗盆地,最低点在市区国棉厂附近,地下水位标高-74.0m,水位埋深为98.0m。德州漏斗中心水位,70年代以大于3.0m/a的速率下降,80年代以来,下降速率为2~3m/a,目前下降速率大于2.0m/a,已与冀枣漏斗、沧洲漏斗和临邑漏斗连为一体,成为以德城区为中心的区域性降落漏斗。

地下水开采量远远超过补给量,造成地下水水位持续下降,是德州漏斗形成的主要原因。根据1998年调查,在德城区45.0km²范围内,分布着200眼深井,开采深度已达到800m,实际开采量2190×10⁴m³,开采程度为165%,处于严重超采状态。

(2) 临邑深层地下水降落漏斗。临邑深层地下水降落漏斗处于德州深层地下水降落漏斗的东南部,以封闭的-10m等水压线为界,南到徒骇河,西到临邑县界,北到德惠新河,东到商河县城东,总面积1340km²。临邑县境内面积达937km²。漏斗的中心在临盘采油厂和县城一带,漏斗中心水位埋深46m。

对地下水的过度集中开采是形成临邑漏斗的主要原因。据1998年资料,临邑县有地下水开采深井62眼,年实际开采总量为1100×10⁴m³,其中仅临盘采油厂和临邑县城就分别有深井27和22眼,其它深井均零星分布。由于集中过量开采,深层地下水处于严重超采状态,开采强度达113.4%,地下水位年均下降2.0m,漏斗范围呈逐年扩大趋势。

1.1.2 地面沉降

随着德州漏斗的形成和发展,德城区地面沉降业已发生(图2),根据1991年5月至1992年地面沉降测量资料,德城区年沉降量在25~50mm之间,平均为36mm/a,整个城区地面沉降量大于30mm/a。地面沉降的中心带分布在市区西北部和东南部,西北沉降中心位于德州市国棉厂、化肥厂、造纸厂一带,

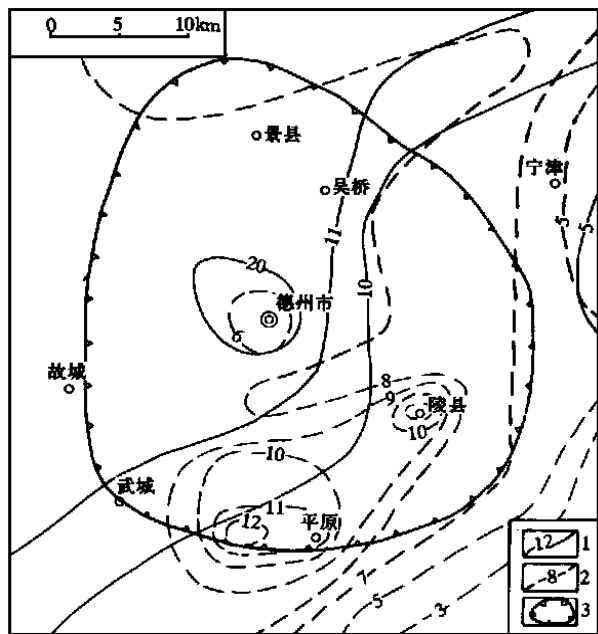


图2 德州市地下水降落漏斗分布范围图
 Fig. 2 Sketch showing distribution scope of underground water drawdown surfaces in Dezhou city
 1—1978~1985年降差等值线(mm); 2—1985~1990年降差等值线(mm); 3—降落漏斗范围

年平均沉降量在 40~50mm 之间;东南部沉降中心位于胜利油田地调局到石油化工厂一带,年沉降量平均在 40~45mm 之间;城区西南部和东北部沉降量较小,年沉降量平均在 25~35mm 之间。

地面沉降发生原因有自然和人为两大因素^[2],由于德城区地面沉降中心与德州漏斗中心区位置基本一致,因此,深层地下水长期过量开采而引起的地层压缩形变是德州地面沉降形成的主要因素。

1.1.3 地裂缝及地面塌陷

1998 年 7 月 27 日~8 月 10 日,临邑县临盘镇西十二里庄发生三条地裂缝,分布在西十二里庄东西街以北,南北宽 100m,东西长 250m 的范围内,裂缝走向 65~69°,间距 2.0~3.0m,宽度由村中向东西两侧由宽变窄,最宽 5cm,最窄 0.5cm,裂缝呈锯齿状,有错动现象,北侧高,南侧低,错开垂直距离 0.5~1.0cm,在地裂缝南侧 14~15m 处有 5 处喷口,其分布与地裂缝基本平行,其中 4 处喷口喷出油、气、泥、水、砂等物质,喷出水的矿化度 15.997g/L,温度 70℃,流量 20.0m³/h 左右,地下水类型为 Cl⁻-Na⁺型,并引发火灾,烧毁房屋两间,形成 10m×16m 陷坑一个,陷坑深度 2~3m,直接经济损失 500 余万元。

根据实地调查和油田地质资料分析,临邑断裂穿过西十二里庄,油田注水后产生巨大压力,注入的水在高压作用下沿断裂破碎带长时间向上流动,最后喷出地面,产生地裂缝和地面塌陷。

1.2 自然地质灾害

1.2.1 氟中毒

氟中毒是德州市分布较为广泛的地方病,全市有患病村 88 个,占全市自然村 0.82%,其中重病村 14 个,中病村 68 个,轻病村 6 个。重病村主要分布于宁津、乐陵两县,以氟斑牙为主,亦有氟骨病发生。据对宁津实验小学的调查,四年级以上学生患氟斑牙病的占 100%,成人氟骨病正在发展。中病村分布于德城、庆云、乐陵、临邑、陵县等县城一带地下水含氟量较高地区,患者以氟斑牙为主,偶有氟骨病发生。轻病村以星散状分布于全市。

饮用含氟量较高的深层地下水是氟中毒症发生的主要原因。根据 1998 年调查:在全市 65 个样品中,含氟量最高值为 1.88g/L。深层地下水含氟量普遍超标,德城、宁津、陵县、庆云、乐陵等地含氟量在 4.0g/L 左右,超过国家标准 4 倍以上;浅层地下水也存在含氟量较高的现象,从取样来看,含氟量高于 1g/L 的,主要分布在宁津、乐陵、齐河县一带。

1.2.2 甲状腺肿大

甲状腺肿大是德州市另外一种较常见的地方病,主要为高碘性甲状腺肿大症,分布于德城、庆云、宁津、武城、乐陵一带。据 1995 年对全市 11 个县(市、区)47 个乡镇 49 所小学 2043 名儿童调查资料显示,甲状腺肿大者 271 名,肿大率 13.3%。

碘是人体不可缺少的微量元素,当摄入量不足或过多均能引起甲状腺肿大症,我市部分县饮用深水井中含碘量 700mg/L,是高碘甲状腺肿大症的致病因素。

1.3 复合型地质灾害

1.3.1 地下水质量下降

(1)浅层地下水矿化度过高。市内浅层地下水矿化度过高,大部分地段超过 1g/L,局部地段超过 6.0g/L,水质不符合饮用水标准。根据 1998 年水质检测结果(全市分散取样

50个),氯离子超标率达56.0%;硫酸根离子超标率达68.0%,总硬度超标率达80.0%。

(2)浅层地下水污染。敌敌畏、六六六和对硫磷(1605)等有机农药均有检出,Hg、As和Cr等重金属也有检出。根据1998年农药污染调查资料:全市范围内地下水中敌敌畏农药均有检出,禹城市城南含量达 $0.2 \sim 1.8 \mu\text{g/L}$;临邑县城南地下水中六六六含量达 $0.01 \sim 0.56 \mu\text{g/L}$;临邑县兴隆乡、宿安乡和禹城市梁庄乡境内 NO_3^- 检出率为60%,超标率7.7%,含量一般在 $44 \sim 100 \mu\text{g/L}$ 。

人为因素污染地下水源和地下水埋藏浅是地下水水质恶化的主要原因,因隔护层厚度薄,污染物易渗入地下,引起水质恶化。另外,“三废”的排放,污染了地表水,渗入地下,也引起了浅层地下水水质恶化。

1.3.2 土壤盐碱化

土壤盐碱化主要分布于引黄总干渠道两侧、宁津、平原与武城交界处、庆云一带。其中禹城市比较典型,主要分布在引黄总干渠道两侧包气带土体为砂性土的单层结构类型区和上部是砂性土的双层结构类型区的地下水浅埋区,总面积约为 121.1 km^2 ,对农作物的生长产生较大影响。

土体中易溶盐分的大量存在和高矿化地下水是形成土壤盐碱化的物质基础,而平原地区地下水径流缓慢,以垂直接替为主的运移方式加剧了盐分的聚集,包气带土壤以砂性土为主的结构类型是内在原因,地下水位埋藏较浅是其发生的决定性因素,因此降低和控制地下水位是防治盐碱化的根本措施。

2 地质灾害的主要特点及危害

2.1 主要特点

(1)以缓变型的地质灾害为主。地下水降落漏斗和地面沉降都是由于长期遭受人为因素影响,致使当地的水文地质和工程地质条件改变而引发的地质环境问题,其发生具有长期性和隐蔽性。此类地质灾害发展缓慢,造成的危害较大,而且治理难度也较大。

(2)地质灾害与水环境关系密切。地下水降落漏斗、地面沉降与地下水掠夺性开采有关,而地下水污染、地方病与地下水的水化学特征有关。

(3)地质灾害成因以人为因素为主。地下水漏斗、地面沉降、地下水污染都与人们过量开采地下水资源,任意排放废水、废气、废渣,或过量施用农药、化肥等因素有关。

2.2 主要危害

(1)对农业的影响:浅层地下水矿化度过高,开发利用程度差,导致地下水水位居高不下,使地下水中的盐分因毛细作用而上升到地表,造成土壤次生盐渍化和板结,影响农作物生长发育,造成农业减产。

(2)对人民生活的影响:地下水水质恶化,碘、氟离子含量过高,不符合饮用水标准,长期饮用,影响身体健康。

(3)对工业生产的影响:地下水降落漏斗的形成和进一步发展,使许多深井供水量不足,有的深井甚至掉泵或报废,影响企业正常生产,加大了打井找水的难度,提高了开采地下水的成本,造成巨大的经济损失。

(4)对城市建设的影响:地面沉降地质灾害的发生,使市区内一些大型建筑物发生倾斜,使城区地下排水系统发生故障,造成了污水内积,城市排洪功能减弱,对城市建设产生巨大影响,严重时还将引发地面裂缝,影响城市交通和人民生命财产安全。

3 防治对策及建议

德州市地处黄河冲积平原,地质条件较为简单,地质灾害与水环境关系密切,因此,治理和改善水环境是该区的关键。针对该区存在的主要地质环境问题,提出以下防治对策:

(1)加强地质环境管理和保护工作,建立健全地质灾害防治的管理体系和法律法规体系,做到有法可依,加大地质环境和地质灾害宣传力度,增强全社会保护地质环境意识。

(2)加强地下水漏斗和地面沉降的监测工作。控制深层地下水开采量,充分利用浅层地下水和中层咸水,采取人工回灌等补源措施,恢复地下水位。

(3)加大对污染源的治理。改革厂矿企业的生产工艺和流程,做到达标排放;科学施用化肥、农药,推广新型抗虫作物;加强对污染物排放的管理工作,严禁用污水浇灌农田,对污水处理场地、排污设施采取防渗、防漏措施,严禁用间歇河及废弃河道排放废物。

(4)加强对采油区地质环境的研究工作,建立预测预报模型,为突发性地质灾害的治理提供科学依据。

(5)要加强对地方病的防治工作。采用科学的方法降低饮用水中氟和碘的含量,预防高氟病和甲状腺肿。

参考文献:

- [1] 王彦俊,刘桂仪.德州深层地下水降落漏斗相关模型建立及其应用[J].山东地质,1998,14(2):38-45.
[2] 段永侯.我国地面沉降研究现状与21世纪可持续发展[J].中国地质灾害与防治学报,1998,9(2):1-5.

Major Geological Hazards and Protection Countermeasures in Dezhou City

MENG Qing - feng , DONG San - qiang , YAN Shi - qiang

(Dezhou Bureau of Geology and Mineral Resources, Shandong Jinan 253012, China)

Abstract: The major geological hazards in Dezhou city are groundwater funnels, land subsidence, groundwater pollution and endemic diseases. They are controlled by geological structure and hydro-geological conditions, and human factors as well. Geological hazards distribution, damage degree and hazards caused factors are analysed in this paper, and prevention and treatment countermeasures have been put forward also.

Key words: Geological hazards; protection measurements; Dezhou in Shandong province