

我国地下水环境问题现状浅谈

周秋梅

(国土资源实物地质资料中心, 河北三河 065201)

[摘要] 地下水资源是水资源的重要组成部分, 具有水质洁净、温度变化小、不易被污染、分布广泛和可调节性等优点, 在保障我国城乡居民生活、支撑社会经济发展、维持生态平衡、构建和谐社会等方面具有十分重要的作用。

[关键词] 地下水; 环境问题; 开发利用; 现状; 对策建议

地下水资源是水资源的重要组成部分, 具有水质洁净、温度变化小、不易被污染、分布广泛和可调节性等优点, 在保障我国城乡居民生活、支撑社会经济发展、维持生态平衡、构建和谐社会等方面具有十分重要的作用。同时, 地下水资源又是重要的环境要素, 直接影响和改变生态环境的状况。在我国, 无论是在北方河流干涸的地区, 还是南方远离河流的位置, 地下水均成为主要的水源。

随着经济社会快速发展和地下水开发技术的不断提高, 我国地下水开发正在向“深”、“广”发展, 开采层不断加深, 开采范围不断扩大。地下水的开发利用, 一方面为社会经济发展和人民生活提供了水源保障, 另一方面由于不合理超量开采地下水, 诱发地下水位降落漏斗、海水入侵、地面沉降、地面塌陷、地裂缝水质恶化、土壤盐渍化等水环境问题。如何合理开发利用地下水资源, 是当前全世界都十分关注的问题。

1 我国地下水资源开发利用概况

我国地下水资源地域分布差异明显, 南方地下水资源丰富, 北方相对缺乏。南、北方地下淡水天然资源量分别约占全国地下淡水总量的70%和30%。自20世纪80年代以来, 随着国民经济快速发展, 我国地下水资源开发利用量增长迅速。80年代地下水开采量每年750亿 m^3 , 目前地下水开采量已超过1000亿 m^3 。

据资料显示, 目前地下水供水量约占全国总供水量的20%, 北方地区70%生活用水、60%工业用水和45%农业灌溉用水来自地下水。全国660多个城市中, 利用地下水作为饮用水的城市有400多个。全国城市总供水量中, 地下水的供水量占30%, 供水人口1.16亿, 华北、西北和东北地下水供水人口占城市总供水人口的比例分别高达66%、65%和47%。

2 我国地下水环境的主要问题及其形成原因

2.1 地下水位降落漏斗

由于长期过量开采地下水, 导致采补失衡, 造成区域性地下水位持续下降, 形成降落漏斗。据2007年度《中国地质环境公报》, 全国有地下水位降落漏斗212个, 其中浅层地下水位降落漏斗136个, 深层地下水位降落漏斗65个, 岩溶地下水降落漏斗11个。另据资料显示, 全国已有46个城市出现明显的地面沉降, 其中上海、天津、太原等城市的沉降量超过2m。区域性地下水位下降带来的深层次危害是: 严重破坏了地下水原有补排平衡, 损害了地下水生态系统健康。

2.2 海水入侵

临海的岩溶地下水富集地区常常是人们开发地下水的对象, 长期过量开采地下水, 改变了地下水动力条件, 造成地下水位过分下降, 形成漏斗, 水力梯度有利于海水倒灌补给大陆的地下淡水, 产生海水入侵。在我国, 海水入侵主要分布在沿海城市地区, 比较典型的城市有大连、秦皇岛、青岛、厦门以及北海等。

海水入侵的根本原因在于地下水的合理开发利用, 而开采量和降雨量的大小是控制海水入侵的主要因素。据资料显示, 山东省东营、潍坊、青岛、威海、日照、烟台等地区海水入侵累计面积达3441.8 km^2 ; 河北省秦皇岛等地区海水入侵累计面积约340.8 km^2 。

2.3 地面沉降

地面沉降是由于人为超量开采深层承压水造成地表土体压缩而出现的大面积地面标高降低的现象, 具有成生缓慢、持续时间长、影响范围广、治理难度大等特点。在我国中东部平原和沿海地区, 由于长期过量开采深层地下水或开采层位与空间布局不合理, 诱发了严重的地面沉降

灾害, 全国地面沉降面积达9万多 km^2 。由于这些地区的城市规模巨大, 工农业集中, 大量开采地下水使地下水压力降低, 松散沉积物被压缩, 即地下水与沉积物的压力失调, 从而产生了地面沉降。据监测资料显示, 2007年上海市平均地面沉降量为6.8mm, 其中外环线以内中心城区地面沉降量为7.8mm, 外环线以外区域为6.6mm。

2.4 地面塌陷

地面塌陷在我国分布比较广泛, 但总体上南方发生几率高于北方, 北方岩溶塌陷以山东泰安、枣庄、临沂和河北唐山最为典型, 而南方岩溶塌陷以西南地区的水城、遵义、咸宁等最为强烈。在岩溶分布区, 由于大规模集中开采地下水以及矿山排水等, 造成地面塌陷频繁发生, 规模越来越大, 到本世纪初, 全国23个省(市、区)岩溶塌陷累计发生1400多例, 塌坑总数累计超过40000个。非岩溶塌陷, 主要是矿山采空和煤层自然引起的地面塌陷。

2.5 地裂缝

改革开放以来, 我国地裂缝发生的频率明显增高, 主要分布在山西、河北、江苏、山东、河南、广西、陕西等省(区、市), 其中山西省截至2007年共发现地裂缝262条, 总长度达330km。而开采地下水引起的地裂缝主要表现为地面沉降型裂缝与脱水干裂型裂缝。例如西安市发育有七条明显的地裂缝和三条隐藏的地裂缝, 从地裂缝的走向、形态来看, 与西安—临潼断裂一致, 说明构造活动是地裂缝发育的基础。但从近期大量抽取地下水, 造成地下水位下降, 并与地裂缝快速发展在时间上的吻合来分析, 超量汲取地下水是西安地裂缝发生和发展的直接诱因。

2.6 土壤盐渍化

由于过量开采地下水, 改变了地下水循环条件, 进一步造成土壤盐渍化、泉水枯竭、土地沙化等次生生态环境问题。人为活动形成的次生土壤盐渍化问题, 主要分布在我国黄河中游和西北内陆盆地大量引用地表水灌溉的农业区。据《中国水资源评价》, 我国北方平原在20世纪70年代以前, 不少地区承压地下水可喷出地表, 并且形成许多著名的大泉, 如济南“趵突泉”、北京玉泉山、山西太原“晋祠泉”和河北邢台“百泉”等。由于过量开采地下水资源, 目前有些大泉已遭到不同程度的破坏。此外, 在干旱地区, 由于地下水与地表水联系密切, 当地下水资源过量开采时, 就会造成区域地下水位大幅度下降, 地表水消失, 包气带增厚, 草场、土地退化和沙化, 导致绿洲面积减少。

2.7 地下水污染

由于地下水污染具有隐蔽性、系统复杂性和难恢复性等特点, 导致长期以来人们缺乏对其危害性和严重后果的认识, 从而未制定有效的地下水污染监管机制, 难以遏制地下水污染加剧的趋势。

当前, 地下水污染已经扩展到我国大部分城市, 由于地下水水质下降, 造成全国近300个城市供水紧张, 已经严重威胁到我国经济社会的可持续发展。地下水污染源主要是厂矿企业排放的废水及城镇生活污水和生活垃圾排放, 其次农用化肥、农药也占有相当的比例, 这些污染物经过地表水体入渗和降雨、灌溉、淋溶作用直接进入地下水含水层, 造成地下水污染。据水利部门最新调查资料显示, 我国现状废污水年排放量达600亿t, 已超过80年代废污水量一倍以上, 这些废污水80%以上未经处理直接排入水体, 是水体的主要污染源。

3 解决地下水环境问题的对策建议

(下转第60页)

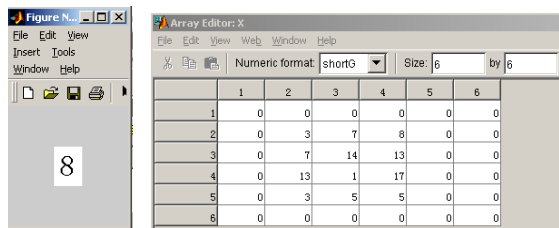


图9 数字8的特征提取

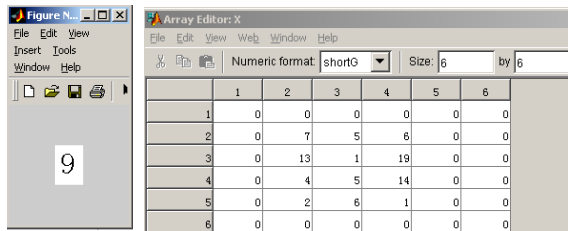


图10 数字9的特征提取

输出神经元为10个,形成10X1的矩阵,当数字图像0~9输入神经网络后在输出神经元对应的位置上为1,其他的位置为0。输入数字0,第一个输出神经元为1,其他为0;输入数字1,第一个输出神经元为2,其他为0。输入数字2,第一个输出神经元为3,其他为0,以此类推。

2 BP神经网络学习

以下程序是实现特征值向量化,即如何实现转化为1×36的向量

```
l=imread('x3.bmp');
figure, imshow(l);
J=im2bw(l);
figure, imshow(J);
z=1;
for i=1:1:6
a=(i-1)*7+1;
```

(上接第55页)

3.1 对于地下水超采区,可采取多水源、节约用水、地表水与地下水联合利用等措施压缩超采

区域地下水位下降、地面沉降、岩溶塌陷和地裂缝等都与地下水超采有关。首先要科学合理规划地下水开发利用与保护,实现地下水资源的可持续利用。对于地下水超量开采区,建议采取有效措施压缩超采。在我国北方水资源短缺、地下水过度超采地区,可增加雨水有效利用量,实行多水源补偿利用。在地下水超采严重的黄、淮、海三大流域,首要的是节约用水,其次是在南水北调工程完工通水后,应采取地表水与地下水联合利用等措施,压缩地下水开采量,逐步使地下水状况得到好转。

3.2 对于沿海地区海水入侵问题,应严格禁止超采

对于我国沿海和滨海地区海水入侵问题,应严格禁止超量开采地下水,以防超采引起地下水位大幅度下降,导致海水入侵而污染地下水,造成环境公害。海水入侵的主要防治措施是合理控制地下水开采,保持地下水对海水的正向水力坡度,治理上采用帷幕灌浆等方法封堵海水入侵通道,建立滨海地下水库。

3.3 对于土壤盐渍化地区,应根据不同地区形成原因不同,有针对性采取措施

内蒙古河套平原、西北地区的银川平原、关中盆地、河西走廊、柴达木盆地、准噶尔盆地和塔里木盆地都有盐渍化土地分布,但是形成原因各有不同。河套平原土壤盐渍化的形成,除了地下水垂直循环、气候干旱及地质环境等内在因素外,有灌无排,使地下水位升高,是引起土壤盐渍化的直接外因。对此应加强地表水与地下水的综合利用,做到灌排平衡。西北内陆盆地土壤盐渍化形成原因是渠灌区灌溉定额高,而地下水开采利用却很少。对于这些地区,要根治土壤盐渍化问题,就应该将纯渠灌区逐渐改造成井渠结合灌区,增加地下水的开采,降低地下水

```
c=a; d=a+7;
for j=1:1:6
b=(j-1)*5+1;
e=b;f=b+5;
g=0;
forh=c:1:d-1
fork=e:1:f-1
if (J(h,k)==0)
g=g+1;
end
end
end
X(i,j)=g; Y(z)=g; z=z+1;
end
end
```

运行上面的程序,结果如图4.11

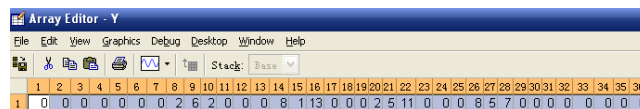


图11 矩阵转化为向量

识别时把要识别的数字图像命名为:result.bmp。如果某个输出神经元的权值大于等于0.8,则认为该数字图像为对应的数字。如果所有的输出神经元的权值都小于0.8,则拒识。

[参考文献]

[1] 张猛,余仲秋,姚绍文.手写体数字识别中图像预处理的研究[M].中文核心期刊,2006.
[2] Titsias M k,Likas A C.shared kernel models for class conditional density Estimation Neural Networks,IEEE Transactions on,2001.

位,这样就可减少地下水蒸发,抑制盐分在土壤表层积累。

3.4 对于地下水污染,应加强工业、农业和生活污染的管理

随着地表环境的污染,地下水污染日趋严重。解决污染源问题,应通过建立现代化的污水处理厂,对工业污水进行无害化处理,这样既避免了污水的随意排放,又增加了水资源的重复利用,实现污水的资源化。如果各项指标都符合国家污水排放标准,即可排入河中或用于农业灌溉。

作者简介:周秋梅,1968年生,女,陕西宝鸡人,工程师,主要从事水文地质、工程地质、石油地质等方面研究。

[参考文献]

[1] 张立海,张业成,高庆华.津唐地区水资源供需矛盾与水环境灾害[J].灾害学,2008.
[2] 中华人民共和国国土资源部编.2007年度中国地质环境公报[R].2008.
[3] 中华人民共和国环境保护部,中华人民共和国国土资源部编.2008~2020年全国地下水污染防治规划(征求意见稿)[R].2008.
[4] 史登峰,张梁.地下水环境问题及地下水资源保护[C]//资源·环境·循环经济(中国地质矿产经济学会2005年学术年会论文集).北京:中国大地出版社,2005.
[5] 历福荣.关注我国地下水环境问题.保障经济社会可持续发展[C].资源·环境·循环经济(中国地质矿产经济学会2005年学术年会论文集).北京:中国大地出版社,2005.
[6] 盛海洋.我国地下水开发利用中的水环境问题及其对策[J].水资源研究,2004.
[7] 朱大奎.环境地质学[M].北京:高等教育出版社,2000.
[8] 金江军,潘懋.我国地面沉降灾害现状与防灾减灾对策[J].灾害学,2007(1).