文章编号:1004-9177(2007)S2-0074-03

城市公共饮用水应急水源勘查及其意义
——以浙江长兴雉城镇应急水源勘查为例

颜洪鸣

(浙江煤炭地质局,浙江 杭州 310021)

摘 要:通过浙江长兴雉城镇公共饮用水应急水源勘查实例,认为充分利用原有地下水供水井,并在地下水资源较为丰富、人口较为集中的社区选择施工供水深井作为公共饮用水应急水源是科学的、经济的、可行的。作为公益性市政基础建设,政府有责任落实到位,以尽快建立城市公共饮用水危机应急供水预案并采取措施。

关键词:应急水源;公共安全;水源勘查

中图分类号:P641.8 文献标识码:A

0 前言

2005 年 11 月 13 日,中石油吉林石化公司双苯厂发生储罐接连爆裂,事故区域排出的污水通过吉化公司东 10 号线进入松花江造成水体污染,引发黑龙江哈尔滨市公共饮用水危机还历历在目。2007 年 5 月 29 日,江苏无锡因太湖蓝藻大面积暴发引发公共饮用水危机又呈现在眼前,数百万人生活受到严重干扰。有资料显示,自 2005 年松花江事件以来,我国共发生 140 多起水污染事故。国家环保总局发布的 2006 年全国十大环境污染事件,有 7 起与水环境污染有关,其中有 4 起直接影响到附近居民的饮用水安全。

如何应对城市突发公共饮用水危机? 这不仅是地方政府的责任,也是我们地质工作者应该思考的问题。

1 长兴雉城镇应急水源勘查

1.1 勘查工作

浙江省长兴县位于太湖南岸,地处苏浙皖三省交界。县政府所在地雉城镇,人口约 18 万,公共饮用水源为包洋河(地表水),日耗水量约 4 万 m³/d。1997—2001 年,我们开展《长兴县地下水资源评价》和《浙江省长兴县北东部优质地下水研究与勘察》项目时发现,包洋河水源地地表水时常受到污染,有时水质仅达国家Ⅳ类水标准,已不能作为生活饮用水使用,严重影响了当地居民生活质量和长兴经济的发展及社会的稳定。为此,长兴县政府高瞻远瞩,于 2005 年正式委托浙江煤田地质局开展长兴县雉城镇公共饮用水应急水源勘查工作。

作者简介:颜洪鸣(1957—),男,1982 年毕业于淮南矿业学院地质系,高级工程师,现为浙江煤炭地质局生产技术处处长。

勘查工作于 2005 年 4 月开始,采取收集资料、水文地质测绘、钻探、抽水试验、采样化验等手段,历时一年多。完成主要实物工作量:1:25 000 水文地质测绘 160km²;1:10 000 地质剖面测量 21 260m;水文地质钻探 481.84m(供水井 7 口);抽水试验及洗井 144 台班;地下水动态长期观测 10 个点;水样化验 33 件。初步查明了工作区各类地下水的赋存条件,分布规律及地下水水化学特征。对地下水资源作了计算,并对水质、水量进行了客观评价。提出具有集中供水意义的地下水天然资源主要集中在山前及丘陵区。

1.2 水资源条件

山前第四系孔隙潜水天然资源为 19 300.8m³/d。砂岩裂隙水的天然资源为6 569.7m³/d。在第四系冲洪积层分布区、规模相对较大的坡洪积层分布区和覆盖型的泥盆系砂岩分布区,单井涌水量大,水质好,可作为集中的供水水源。

平原区第四系冲湖积孔隙潜水具埋藏浅,天然资源量大之特点,天然资源为 42 487m³/d。但地下水径流条件差,单井涌水量小,易受污染,不宜作为集中供水水源。但在远离城镇的农村区,其面积分布广,一般不受污染,可作为农村居民家庭的生活用水水源,即以开挖民井的形式分散开采。当民井揭露冲湖积层之下的冲积、冲海积粉砂层时,其民井涌水量明显增加,更利于开发利用。

平原区第四系孔隙承压水,主要赋存于西苕溪古河道及其他支流古河道内。其天然资源主要来自上游(邻区)的侧向补给,因天然水力坡度小,故天然径流量小。但在开采条件下,随着水力坡度增大,径流量迅速增加,同时还可得到下游太湖方向的反向补给,使得开采资源量大增,C+D 级开采资源可

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

达86 310.5m³/d。单井涌水量大，水质较好，可作为水厂或有关单位的集中供水水源。

工作区灰岩裂隙溶洞水含水组出露面积小，天然资源少，但它可直接接受地下水或邻区的间接补给，在覆盖型含水组分布区，其单井涌水量较大，水质好，可作为集中供水水源。其 E 级开采资源 11 264.4m³/d。

1.3 应急水源地选择

在调查水资源开采现状及分析存在问题的基础上，对工作区水资源的开采条件进行了论证，提出了相应的开采方案。这就是应急水源应独立于原水源系统，投入成本低，开采维护成本低，易于维护，风险分散。本着这条原则，地下水无疑是首选。

长兴城区现有开采基岩水、孔隙承压水供水井 25 口，其中 5 口井已填埋报废，20 口井可使用(表 1、表 2)。可使用的水井中有近半数水井水泵报废或停用，需要洗井及更换水泵。这些井地理位置好，分布在工厂、学校、医院等人口相对集中地域。资料证明，地下水水质好，无污染，静水位没有明显下降。

由表 1、表 2 可以看出，绝大部分原有水井因各种原因或填埋、或报废、或停用，而这些井位的水文地质资料清楚，地处工厂、学校、医院等人口相对集中区，只要投入少量修复启用工作量，即可成为局部区域的应急临时水源。因此，充分利用原有地下水供水井并结合在地下水资源较为丰富、人口较为集中的社区选择施工供水深井作为公共饮用水应急水源是科学的、经济的、可行的。本次勘查共施工 7 口供水探采井加上原有可利用的部分供水深井，合计开采量达 6 000m³/d，人均约 34L/d，可满足饮用水应急需求。

表 1　基岩水开采井调查统计表

Table 1 Statistics of water wells in bedrock

位置	井深/m	水位/m 埋深	水位/m 日期	单井水量 /m³·d⁻¹	降深 m	含水层	实际开采量/m³·d⁻¹
后洋乳胶厂	103.49	4.10	2001.8	100.0 240.0	47.50 1.50	第四系粘土砾石 三叠系灰岩	扩建厂房被填埋
长兴中学	126.05	12.50	2001.8	249.2	27.25	志留系砂岩	停止开采
长兴党校	58.40	8.00	2004.6	80.0	9.00		水泵损坏未开采
长兴人民医院	120.45	12.30	2001.8	257	12.35	志留系砂岩	水泵损坏未开采
新城环保	61.84	12.00	2004.8	169.40	20.70	三叠系灰岩	100.0
长兴明胶厂	96.76	11.20	1986.7	250	36.80		工厂关闭被填埋

表 2　第四系孔隙承压水开采调查统计表

Table 2 Statistics of Quaternary pore confining water wells

位置	水位/m 埋深	水位/m 标高	水位/m 日期	单井水量 /m³·d⁻¹	降深 m	实际开采量/m³·d⁻¹
下箬小学	10.58	-7.08	1997.4	480.0	18.52	200
下箬上莘桥	9.50	-6.00	1997.8	524.4	5.00	停止开采
下箬乌鸦斗	10.10	-7.10	1997.5	480.0	8.50	停止开采
下箬官斗	9.00	-5.60	1997.8	668.2	9.60	停止开采
下箬树兴酒厂	9.20	-5.80	1996.10	600.0	4.90	基本停止
长兴电杆厂	11.2	-8.70	2005.7	542	4.50	200
农贸批发市场	10.20	-8.10	2005.7	480	5.20	200
华能电厂 1#						水井已报废
华能电厂 2#						水井已报废
华能电厂 3#	9.20	-6.20	2005.10	725.0	25.55	300
华能电厂 4#	9.10	-6.10	2005.10	817.10	22.88	300
长兴油厂 1#	11.25	-8.45	1996.11	295.9	11.2	因工厂停产水井不用
长兴油厂 2#	22.10	-19.30	1996.8	485.5	18.9	
东方协作油站	8.75	-5.95	2005.9	296.9	25.5	加油站尚未启用
长兴技校	11.10	-8.60	2001.6	304	23.0	因建教学楼而被填埋
长兴工贸大厦	9.90	-7.20	2001.6	264	9.10	水泵损坏，不用
长兴蓄电池厂	8.96	-6.30	2005.7	485	4.8	工厂搬迁，不用
长兴粮油总厂	7.24	-3.84	2005.7	788.0	17.51	240
长兴无纺布厂	4.00	-1.30	2005.8	245	30.0	100

2　应急水源勘查思路和方向

2.1 建立应急供水预案

随着我国城市化建设进程加快，城市人口增长迅速。城市供水，尤其是城市公共饮用水供应更是关系千家万户生活大计。我国城市生活饮用水源，大多数为大江大河、湖泊，属地表水，在工业化快速发展阶段，极易受污染。城市公共饮用水系统是市政基础设施之一，作为公益性市政基础建设，政府有责任确保其公共饮用水安全，从思想上重视，组织经费上保证，建立城市公共饮用水危机应急供水预案并进行演练、完善。

2.2 应急水源勘查方法

目前，城市地质作为地质、环境、测绘、地理、地震、遥感等学科的交叉科学在城市建设中得到了广泛应用。数字城市、生态城市、地基基础施工、地理信息系统、活断层监测、环境检测、小流域治理等工作正处于起步发展阶段。公共饮用水应急水源及保护理应及早纳入城市规划中。公共饮用水应急水源勘查是城市地质工作的重要组成部分，水源地建设和保护有其自身规律性，地质工作者理应为政府出谋划策，积极参与。公共饮用水应急水源勘查作为水源地建设和保护的先期工作非常紧迫，不可缺少，不可替代。要研究在先，规划在先，勘查在先，要防止城市建设对水资源的破坏，防止走先污染，再治理的老路。

应急水源勘查方法和手段上，以综合的物探加钻探为宜。结合城市现有的地质资料，用物探手段先行确定含水层，从而设计水井深度和成井结构，再经钻探和抽水试验确定适宜的开采量，同时取样化验看水质是否符合饮用水标准。

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

2.3 应急水源适宜性

我国大多数城市依山傍水，沿大江大河湖泊而建。从水文地质条件看，古河道赋存的地下承压水是理想的城市公共饮用水应急水源。城市公共饮用水应急水源以地下承压水为宜。主要理由，一是上有较厚的覆盖层、隔水层，易于保护水源不受污染；二是城市已有一定数量的供水深井且水质较好，适合饮用；三是可根据需要，控制开采量，适宜多点开采；四是施工简单，对周围环境影响小；五是一次性投资少，设备便于维护，经济合理；六是一井可以多用，既可作为供水井，又可作为地下水位、地面沉降、地震监测等观测井。

3 结语

从浙江长兴雉城镇公共饮用水应急水源勘查实践看，用不到百万的资金就能较好解决其 18 万人口公共饮用水应急问题，效果明显。随着社会经济的高速发展，作为一项"未雨绸缪"，保障公共安全的应急预案工程，城市地下水公共饮用水应急水源的勘查建设应引起政府有关部门的高度重视。

参考文献：

[1] 浙江煤炭地质局. 浙江省长兴县雉城镇供水水文地质详查报告[R].浙江：浙江煤炭地质局，2006.

Urban Public Drinking Water Emergency Source Prospecting and Its Significance ——A Case Study of Zhicheng Township Emergency Water Source Prospecting, Changxing, Zhejiang

Yan Hongming

(Zhejiang Bureau of Coal Geological Exploration, Hangzhou, Zhejiang 310021)

Abstract: Through the case study of Zhicheng Township public drinking water emergency source prospecting, considered that to take full advantage of existed groundwater supply wells combined with selectively to construct water supply deep wells in groundwater resource abundant and population concentrated communities as public drinking water emergency source is scientific, economic and feasible. As a commonweal urban capital construction, government is in duty bound to ensure public drinking water safe, as soon as possible to establish and consummate urban public drinking water conjuncture emergency water supply measures worked out in anticipation.

Keywords: emergency water source; public safety; water source prospecting

(上接第 53 页)

Water Environmental Status Quo and Prediction in Representative Area, Dongsheng Mining Area

Li Benjun, Cao Jianguang and Zhang Licai

(Hydrogeological, Engineering Geological and Environmental Geological Exploration Institute, CNACG, Handan, Hebei 056004)

Abstract: Based on the part of representative area, Dongsheng mining area water environment surveying and evaluation in research project of "Shanxi- Shaanxi- Inner Mongolia Energy Base (Dongsheng- Jungar Mining Area) Environment Geological Problems Ad Hoc Surveying", discussed water body quality evaluation methodology and train of thought, found out river, groundwater pollution status quo in the representative area and revealed coal mining impact to water environment. A mass of basic data acquired during the investigation provided a valuable basis to analyze regional water environmental quality and set down protection measures, guiding value in mine water environment quality investigation and development trend analysis.

Keywords: Dongsheng mining area; water environment; research; evaluation

(上接第 59 页)

Application of AHP in Mine Environmental Geological Evaluation

Wang Bingqiang, Shen Zhihui, Bai Xiqing and Li Benjun

(Hydrogeological, Engineering Geological and Environmental Geological Exploration Institute, CNACG, Handan, Hebei 056004)

Abstract: Usually in mine environmental geological evaluation, expert subjective value assignment is used to determine weight of influencing factors. But problems of environmental geology in mines are affected by many factors, every factor's impact to suitability is complicated and relations between factors are interrelated and mutually checked, thus personal factors may have major influences. To take the evaluation of mine environmental geological quality in Shanxi, Shaanxi and Inner Mongolia mining area as an example, discussed in detail the process to determine weight of evaluating factors by the use of analytic hierarchy process (AHP), it will increase scientific nature of value assignment, reduce subjectivity and obtain satisfied evaluation results.

Keywords: analytic hierarchy process (AHP); evaluating factor; mine environmental geology

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net