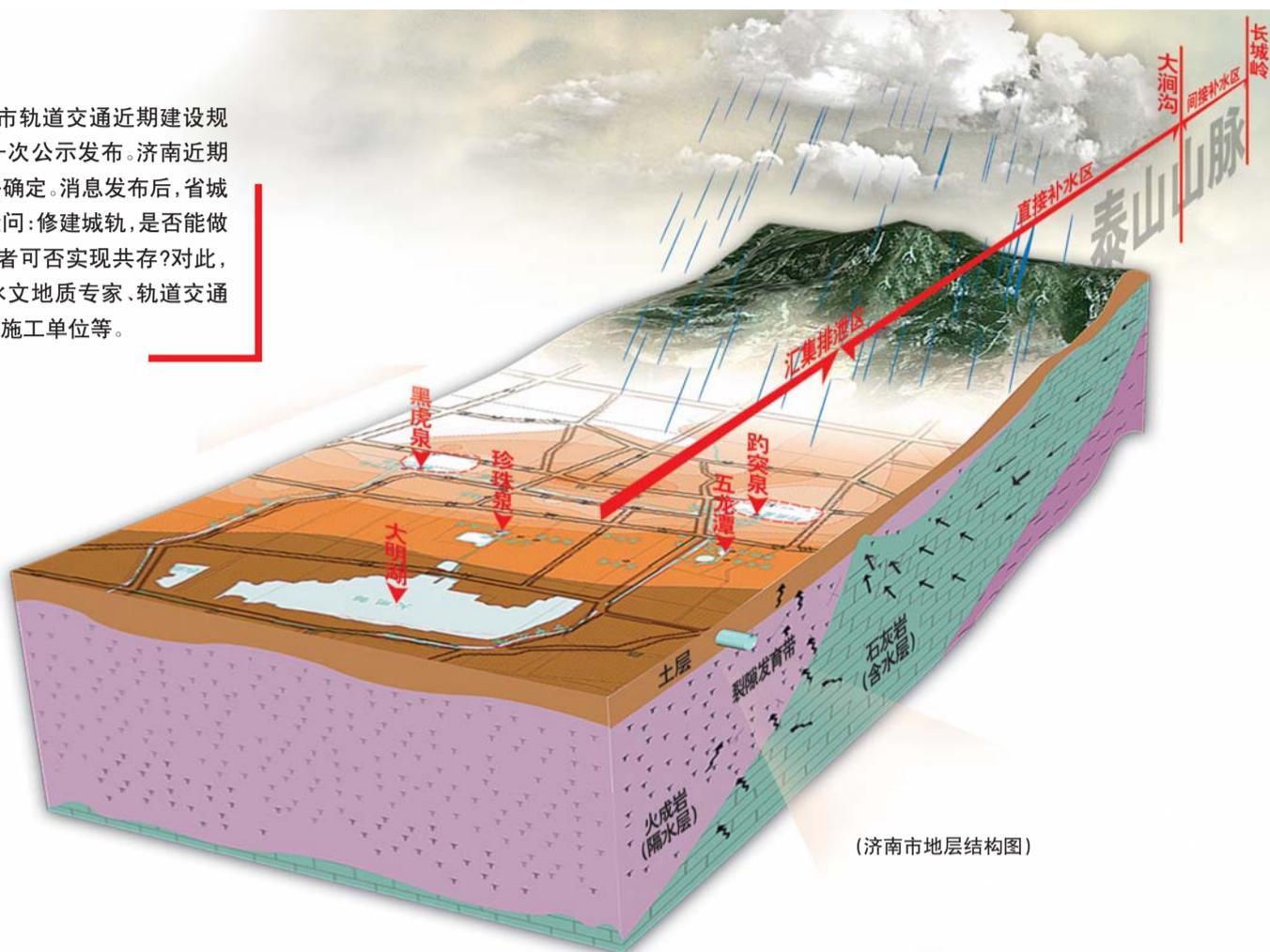


建城轨,保泉是关键

# 三条城轨线“绕着”泉水走

本报记者 喻雯

18日,济南市城市轨道交通近期建设规划环境影响评价第一次公示发布。济南近期建设的三条城轨线路确定。消息发布后,省城不少爱泉人还心存疑问:修建城轨,是否能做到对泉水的保护?二者可否实现共存?对此,记者采访了省内的水文地质专家、轨道交通设计专家及专业地铁施工单位等。



(济南市地层结构图)

## 1 避开泉脉且多走地上 3条线路不影响泉水安全

5月18日,济南市城市轨道交通近期建设规划环境影响评价第一次公示发布。针对大家比较关注的“修建城轨”与“保泉”的问题,此次环评也给出了明确的答案。

环评公告显示,为确保泉水保护万无一失、安全第一,济南市近期建设的轨道交通线路避开了市中心区和泉水保护敏感区,同时为满足带状城市布局发展需要,加强东部、西部城区与中心城区的联系,加快促进东、西区域的快速发展,并适应城市中心扩大、向北发展的趋势,选择了3条市域快线作为近期建设的线路。济南市城市轨道交通近期建设规划由R1线、R2线和R3线三条线路组成,总长约98公里。

记者了解到,R1线北起济南西站,沿齐鲁大道、党杨路、刘长山路、海棠路,向南至池东,全长约26公里。其中:起点至王府庄路段采用下穿敷设方式,其余线路采用地上敷设方式。

R2线西起小高庄站,经济南西站、省会文化艺术中心、二环西路高架桥后,沿五七铁路专用线(711军专线)和既有胶济铁路走廊,向东至郭店,全长约37km。其中:起点至二环西路、纬十二路至生产路路段采用局

部下穿敷设方式;其余线路采用地上敷设方式。

R3线南起龙洞,沿龙鼎大道、奥体西路、工业北路、机场路,向北至遥墙机场,全长约35公里。其中:起点至新东站采用下穿敷设方式;新东站至机场采用地上敷设方式。

从线路建设方式来看,地上敷设是主要形式。对此,中铁二院济南分院有关人士表示,地面形式的轨道交通与目前的铁路类似,基本与公路在一个水平面上,这样对泉脉不会有任何影响。对于地下敷设,中铁十四局集团隧道公司副总经理、教授级

高工戴尊勇表示,从地铁工程的特点来看,主要由车站和区间隧道组成。常用的施工方法有明挖法、暗挖法、盾构法、盖挖法等,结合济南特殊的地质特点,暗挖法和明挖法用到的可能性很大。在目前济南高楼林立的多个路段,不用挖开地面的暗挖法尤为适合。暗挖主要在区间隧道部分,在区间隧道的局部地段,如地铁线路无法避开既有泉脉时,需要采取行之有效的工程措施,保证施工和运营不对既有泉脉造成影响。从国内地铁建设情况来看,一般情况下,地铁的埋深在20米左右。

## 4

### 泺源大街一线不宜建地铁

研究人员对济南核心区主要交通干线的轨道交通适宜性划分了三个等级路段:适宜路段、较适宜路段及不适宜路段。

从国内地铁建设情况来看,一般情况下,地铁的埋深在18米左右。“泺源大街一线就不适宜地铁建设。”徐军祥举了个例子,泺源大街一线位于四大泉群以南,地铁建设存在阻断泉脉的可能性。其中,趵突泉——饮虎池一带,石灰岩顶板埋深不足15米;在圣凯财富广场一带,石灰岩埋深不足10米;沿泺源大街的这两个区域地层结构没有火成岩,下部的岩溶水没有天然屏障。同时,这一带的石灰岩地下水(岩溶水)水位浅,饮虎池一带一般小于1米,圣凯财富广场一带一般小于8米。如果在这一带修建地铁,可能影响泉水的正常喷涌。

而明湖路位于四大泉群出露区以北,客观上不存在阻断泉脉的可能性。从沿线地质结构来看,土层厚度11.5-17米,下部是火成岩体,比较致密完整,一直到146.3米以下才发现石灰岩含水层。火成岩体的相对隔水作用使地铁建设过程中受岩溶水威胁的可能性小,也就是地铁建设不会对泉水产生明显影响。



泺源大街建地铁会对泉脉造成影响。(资料片)

## 2 建地铁是否破坏泉脉 避开石灰岩含水层是关键

“判断城轨是否影响泉水,首先要了解济南市区的地层结构和水文地质特征。”早在1958年,山东省地矿工程勘察院就开始了对济南水文地质条件的实地勘探研究。水文地质专家奚德荫是省地矿工程勘察院原总工程师,是漫长勘探论证过程的见证者。

“要说地铁和泉水的关系,还得从济南的泉水成因说起。”奚德荫说,济南位于泰山隆起北翼北缘,地形南高北低,为地下水提供了由南向北汇集运动的地形条件。从地质方面来看,济南市区南部主要以石灰岩分布为主。石灰岩由于受到构造运动的影响和流水的溶蚀,地下多裂隙或溶洞,这

为地下水提供了汇集和流动的空间。

在这样的条件下,大气降水经过南部山区石灰岩裂隙渗入地下形成的岩溶地下水沿着地形和岩层倾斜方向由南向北径流,而济南市区及北部的地层主要由火成岩构成,阻挡了岩溶水继续向北径流。这样一来,就在市区附近

形成了相对较大的地下水压力区,岩溶水水位随之抬升,形成了天然涌泉。

“我们所说的泉水其实就是石灰岩中的岩溶水。”奚德荫坦言,修地铁是否破坏泉脉,最关键的因素要看能否避开石灰岩含水层,地铁线网如果能避开这个含水层,就不会破坏泉脉。

## 3 地层所在地下水联系如何 决定地铁是否会破坏泉脉

省地矿局是省地矿工程勘察院的主管单位,建局50年以来,主要从事水文地质勘察、环境地质勘察等,完成了山东省所有的基础性地质工作。徐军祥作为省地矿局的总工程师,长期以来一直关注并参与济南轨道交通与泉水影响的研究。

徐军祥介绍,济南的地层结构主要分为土层、火成岩、石灰岩。各地层结构中的水也是不同的,三个地层对应的地下水分别

称为:孔隙水、裂隙水、岩溶水。这样一来,需要研究的是市区主要交通干线附近三个地层所在的地下水联系是否明显。只要岩溶水与孔隙水、裂隙水水力联系不明显,地铁通过土层和火成岩时,就不会直接破坏泉脉。

判断石灰岩与土层、火成岩的地下水联系是否明显,主要是通过水位和水质两方面来研究。徐军祥介绍,为了精确勘探,他们采取了地球物理勘探、水文地质

钻探、抽水试验、示踪试验等八种先进技术手段。

以“共青团路—泉城路—解放路”这条横穿四大泉群的主干线为例,研究期间,首先在这条主干线附近以东西方向为主,布置多条陆地声纳法勘测线,在可能存在问题的区域施工水文地质钻孔验证。为查明这一主干线附近三层地下水的关系,施工了8个岩溶水、孔隙水和裂隙水水文地质钻孔孔组,并进行了抽水试验,通

过试验时,对水位变化的测量,分析了相互之间的影响。

试验证明,在这条主干线沿线附近,土层与火成岩所在的地下水存在联系,而石灰岩与土层、火成岩所在的地下水没有明显的联系。另外,从对三个地层地下水的水质化验结果表明:这三个地层地下水水质特征不同,水化学成分差别较大,说明不同地层的地下水具有不同的补给来源,水循环条件各异。