

浅析城市给水管网漏损的原因及对策

韩伟 童雪梅

(临沂市自来水公司)

摘 要:我国现有统计资料和实践表明,目前各地供水企业输配水管道漏损情况严重,不仅浪费了宝贵的水资源,增加供水成本,同时严重影响了工农业生产,人民生活和社会活动。本文根据临沂市供水管网漏损、修复情况及其他城市调研情况,分析了供水管网漏损的主要原因和机理,从而在给水管材的选用、管道工程的设计、加强调度运行管理,有计划进行管网改造等方面提出了控制管网漏损的对策。

关键词:城市供水 管网 漏损 预防对策

1 临沂市供水管网现状

临沂城区现有 DN50 以上供水管线长度约为 200 公里,管材主要有铸铁管、水泥管、钢管,近年来新增了球墨铸铁管和 PE 管等新材料。由于缺乏资金,市区管网年久失修,一直没有对管网进行彻底的改造,20 世纪 80 年代前后,一些老管道管材采用了价格低廉、质量不能保证的砼管,经常发生爆管跑水现象,从 2000 年到 2004 年平均每年发生大的爆管事故多达 60 多次,造成管网漏损严重,管网漏失率达到 20% 以上,浪费极大,严重影响了正常的企业生产和居民生活。

2 漏损原因分析

2.1 管道材质差,强度低

据 30 个主要城市调查,现有管道中 70% 为铸铁管,而且相当部分是强度更低的连续浇铸的铸铁管,通过对漏损事故的分析,认为与连续铸管的工艺有关,因为这种工艺在生产过程中,不可避免地在管身外产生过冷区,使这个部位的材质变脆,强度较别处低,又由于工艺的性质,整个管体组织比较疏松,易生气孔,这些都是连续铸造工艺不易克服的缺点,再加上对存有漏孔的管子采用生铁补焊,这对承压管来说更不相宜,几次大的爆管事故就是因此造成的。

自应力水泥管漏损频率较高,也与其质量问题有关:①钢筋的弯曲折断率不符合规范;②钢筋的强度达不到规范要求;③钢筋的延伸率达不到标准;④水泥砂浆不均匀,加大其自应力水泥的膨胀力度,张拉受伤的钢筋网笼,造成网笼崩裂漏损;⑤钢筋烧伤小裂纹引起应力破坏,剩余强度降低,自应力水泥管材自应力膨胀,张拉受伤的钢筋破坏其剩余强度,导致漏损。

2.2 接口钢性太强

过去铸铁管广泛使用承插式接口,用石棉水泥作填料,其水密性及粘结力均很好。由于其粘结能力强,使因温度改变产生的轴向拉应力能传递给管身,这对小口径来说,是一个相当大



的负荷,管身将因此被拉断,大口径管管壁截面积大不易拉断,但在温度应力作用下,容易出现接口漏水,致使基础变软,管身下沉,使在不能挠曲又相对薄弱的承口部位产生较大的弯曲应力豁裂。

2.3 管道施工质量差

管道施工质量差具体表现为:①管沟底不平整,基础处理不好,通水后水管沉降量较大,沉降不均匀;②管道不够平直,接口处错转过多,使接口容易损坏;③敷设过浅,受动荷载影响较大;④钢管等防腐处理不好;⑤管沟回填不符合要求;⑥排气阀设置不当,易产生水锤,导致爆管。

2.4 其它工程的干扰

①管道附近进行雨污水等其它管道施工,扰动了水管基础,引起不均匀沉陷而导致管道断裂;②野蛮施工挖坏供水管道,仅在 2004 年市区通达路改造拓宽时,就发生挖坏供水主管道的事故达 30 多起。

3 主要对策

3.1 合理选用管材

选择管材的基本原则是:能承受要求的内压和外荷载,使用性能可靠,维修工作量大,施工方便,使用年限长,内壁光滑,输水能力能基本保持不变且造价低。① $\leq 200\text{mm}$ 的水管,只要用柔性接口,目前连续浇铸铸铁管仍能使用,但基本趋势选用塑料管,其价格低,防腐性能好,使用可靠。② $300\sim 1000\text{mm}$ 的水管,球墨铸铁管是理想的管材,其抗拉强度大,韧性好,耐冲击,耐振动,耐腐蚀。③ $> 1000\text{mm}$ 的水管,薄壁钢筒预应力管性能和价格方面都就有一定的优越性,我国以引进技术,生产了质量可靠的该种管材,钢管性能可靠,价格较高,可在一定需要场合采用,需用时要特别注意内外防腐的可靠性。

3.2 尽量采用柔性接口

除少数情况外,应以柔性接口为主。 $\leq 1000\text{mm}$ 的水管宜用推入式柔性接口,其中 $> 300\text{mm}$ 的宜用梯唇性接口, $> 300\text{mm}$ 的宜用楔形接口, $> 1000\text{mm}$ 的水管宜用机械形柔性接口。

3.3 提高施工技术,保证施工质量

数十年来的水管安装,习惯于对承插式接口的嵌、填、塞、打,不善于使用滑入式接口,对水管的埋设深度虽有规定,但常有埋浅的倾向,挖沟,填土机械化后,沟底也不用人工平整了,超挖后不加好土填实,复土也不分层夯实。决不能因为工程承包而只要速度不要质量,铸铁管配件本身质量因素外,往往也施工马虎、管配件下面不填实有关,导致沉动漏损。

3.4 精心设计,周密考虑

在管线工程中应因地制宜地设置有效的排气阀、水锤消除器,调压井或空气室,泵房设缓闭止回阀,同时加强日常的运行调度,养护管理和检修操作,注意管道排气通畅,充水时尤需打开消防栓、排气阀,阀门启用严格按操作规程执行。

3.5 对现有管道进行更新改造

为了减少漏损和漏水频率,改善管网水质,恢复因腐蚀而下降的输水能力,要加大进行原有管道的更新改造。

(1)宜更新改造的情况有:①其输水能力已不能满足要求;②因街道拓宽,该段管线的位置



及埋深需作调整;③一年内管道的修理费,赔偿费和间接损失费之和达到该管段固定资产净值的 1/2 以上;④由于该管道故障影响大面积供水而引起重大损失或强烈反响;⑤管道内壁腐蚀严重影响水质;

(2)更新改造的方法

对①②③三种情况采用拆敷方法,拆除原有管道后,新敷管道时,其材质、接口及防腐要求按新敷管道考虑。

对④⑤两种情况采用刮管涂料或内套软管,内插较小口径水管等方法进行改造。

4 建立抢修中心,健全事故记录制度

在采取防爆对策的过程中,完全不出现漏损是很难的,因此要加强对漏损的及时处理工作,这包括:

(1)建立抢修中心机构,使漏损后信息传递迅速,出动操作阀门及时,制止事态扩大,不造成重大损失,迅速组织抢修,恢复正常供水。

(2)健全事故记录制度,增加统计内容,纳入微机管理,作为继续深入分析探讨的依据。