



供水管网漏损的影响因素与控制措施

翟国静¹, 赵国华²

(1. 河北工程技术高等专科学校 水利工程系, 河北 沧州 061001; 2. 廊坊市供水总公司, 河北 廊坊 065000)

摘要: 从供水管网的设计、施工和管理 3 个方面分析了造成供水管网漏水的原因, 针对这些影响管网漏水的因素, 提出了在供水管网的设计、施工和管理阶段应采取的有效控制措施。

关键词: 供水管网; 漏水量; 原因分析; 控制措施

中图分类号: TU 991. 36 **文献标识码:** A

在城市供水管网系统中, 管网漏水是普遍存在的现象, 而且这种现象十分严重。据统计, 全国城市供水行业的供水漏失率达 10%, 更有甚者达 20% ~ 30%。管网漏水使大量的城市供水白白流失, 不仅增加了供水成本, 给供水企业的经营带来困难, 给广大的城市居民及其它企事业单位增加了经济负担, 而且浪费了宝贵的水资源, 给管线所在地及其附近的建筑物、构筑物的稳定带来了潜在的威胁。为此, 城市供水行业 2000 年技术进步发展规划》把降低管网漏水作为供水行业技术进步的主攻方向, 以此来降低供水成本, 提高企业效益, 同时也节约了水资源, 为用户带来利益。导致管网漏水的原因是多方面的, 它涉及到供水管网的设计、施工和管理的各个方面, 要切实有效地控制管网漏水量必须从管网的设计、施工和管理的各个方面着手。

1 管网漏水的影响因素

1.1 管材与管材质量

通常, 铸铁管和钢筋混凝土管的水密性较差, 漏水的可能性和漏水量较大, 而钢管和塑料管的水密性好, 漏水的可能性和漏水量较小。但钢管的耐腐蚀性能差, 如所采取的防腐措施不当, 其潜在的漏水可能性就会很大; 而塑料管的强度易受生产过程和环境的影响, 一旦强度不符合要求, 则会造成管道破裂而漏水。由此可见, 管材特别是管材质量是影响管网漏水的决定性因素。

1.2 管道接口

供水管网中管道的接口众多, 它们也是造成管网漏水的重要因素之一。一般而言, 焊接或法兰接口牢固, 水密性强, 但在管网中所占比例很小, 更多的是承插接口。承插接口结构复杂, 强度和水密性受管件尺寸误差、接口材料和施工质量的影响很大, 因此漏水的可能性和漏水量较大。

1.3 管网的工作压力

管道发生破裂和漏水的可能性以及漏水量的大小与管网的工作压力有密切的关系。工作压力越大发生管道破裂或接口破坏的可能性越大, 管道漏水的可能性和漏水量越大, 工作压力越低, 漏水量越小, 甚至当工作压力降到某一程度时, 就不会漏水。

1.4 外部荷载

敷设在人行道或绿化带下面的供水管线, 由于违章行车、停车等原因, 常有重型车辆经过其上方, 若管道

收稿日期: 2002-02-17

作者简介: 翟国静(1962-), 男, 河北丰南人, 河北工程技术高等专科学校副教授。



埋深不足或在雨季地面松软,将会导致管道破裂而漏水。此外,在道路工程、排水工程、热力或燃气管线施工中,由于施工单位对地下管线的详细位置不了解,常会导致供水管道碰伤、挖断而造成漏水。

1.5 管网老化

除个别城市外,我国城市的供水管网大多都建于 20 世纪 40~ 60 年代。随着国民经济的发展,虽然供水管线的规模不断扩大,但是在管网建设初期敷设的管道大部分仍在使用。这些管道埋设年代已久,腐蚀严重,其水密性和强度都大大降低,不仅平时漏水严重,而且一旦受到外力作用极易造成管道破裂。

2 控制措施

2.1 合理选择管材 严把管材质量

管材是影响管网漏水量的重要因素之一,因此,在供水管网的设计中应合理选择管材,确保管材质量。目前,由于钢管价格昂贵、不耐腐蚀,在给水管网中应用较少,只在特殊情况下选用。应用最多的还是铸铁管和钢筋混凝土管,只要在施工中严把质量关,其漏水量是可以有效控制的。过去的塑料管强度低、易老化、有毒性,在给水管网中应用很少。但是随着科学技术水平的提高和塑料管生产设备的改进,适合给水工程的新型管材不仅水密性高,而且以其强度高、使用寿命长、管壁光滑阻力小、耐磨损、无毒卫生,彻底消除“红水”现象、壁薄质轻、便于施工等优点迅速崛起,成为传统供水管材理想的换代产品。1994 年建设部召开全国供水行业会议,将塑料(PVC)管指定为城市供水优先选用和重点推广的产品,建设部还确定了塑料(PVC)管的发展目标。就城镇而言,到 2005 年,供水管道(DN400 以下)60% 以上采用塑料管,2010 年供水管道(DN400 以下)90% 以上采用塑料管。同时还制定了淘汰传统铸铁管、镀锌管,推广塑料管的技术政策。由此可见,塑料管应是今后供水管材的首选。然而与其它管材一样,选择塑料管时,严把质量关仍是控制漏水量的关键。

2.2 降低管网工作压力

管网的工作压力与管线长度和管材密切相关。就管线长度而言,大城市可采取分区供水以减小管线长度;对中小城镇可将供水泵站(水厂)布置在供水区长轴线的中部亦能使管线缩短。就管材而言,塑料管内壁光滑,阻力最小,中小管径应选塑料管,管径较大时可选钢筋混凝土管。

2.3 加强施工管理 保证施工质量

管网的漏水量与管道接口的施工质量有着密切的关系,因此,在施工中必须加强管理,确保施工质量。首先应认真检查管道接口部位有无缺损、接口材料是否符合施工要求;其次,施中应严格执行操作规程,对于承插接口还应及时进行养护。

管道的基础对管网漏水量也有影响。因此,当遇到地基强度不足、局部超挖、局部弹软、岩性沟槽时,应进行必要的处理,以免管道受力不均,在外部荷载的作用下造成损伤或撕裂。

2.4 加强管网的技术管理

2.4.1 建立现代化管理系统

我国城市的供水管网大都敷设年代已久,加之多年的扩建改建,致使部分管网的设计、施工资料未能保存下来。有些管线虽有资料,但因自身的改扩建以及地表建筑物、构筑物的迁建,也无法据此确定管位,这些都给管网的管理与维护带来了很大困难。为此,进行供水管网普查、测量(往往与其它管线普查同时进行)工作,查清供水管线的走向、管材、管长、管径和埋深等,完善供水管网的技术资料是进行供水管网管理和有效控制管网漏水量的基础性工作。

随着我国城市化进程的加快、城市规模不断扩大,供水管网(包括其它管线)建设发展迅速,城市供水管网的技术资料不仅数量庞大,而且随时间动态变化,传统的人工档案管理方式难以使管网资料在管网维护、控制漏水量中充分发挥其作用,已远远不能满足当今的需要。因此,在管网普查的基础上应借助计算机技术



建立供水管网数据库和城市地理信息系统(GIS),不仅使供水管网(包括其它管线)实现动态管理,而且可以实现可视化,能便利、快捷地进行相关信息的查询。目前沈阳、海口等城市都建立了地理信息系统,现代化的管网管理系统不仅为管网的管理维护及时准确地提供信息,同时也可为道路工程、其它管线工程以及建筑物、构筑物的建设提供参考,避免在施工中导致供水管道碰伤、压坏、挖断等事故。

2.4.2 加强管网检漏 堵漏工作

在管网的设计、施工中无论采取怎样的措施以避免管网漏水,在管网运行一定时期后仍会出现漏水现象几乎是不可避免的。因此,管网的检漏、堵漏在控制管网漏水量中是一个关键环节。管网漏水有明漏和暗漏两种。明漏是指漏失的水流出地表、明沟、阀门井等。明漏容易发现,如果管线附近的地面、沟边有清水冒出,或路面下陷,泥土潮湿、积水、阀门井、管沟长期积水并有水流出,即可判明漏水点。暗漏是指漏失水渗入地下,进入下水道或被土壤吸收。这种漏点在地面没有显示,因此很难被发现,必须由技术人员借助仪器才能探出。由于暗漏点的检漏难度大,以往供水企业不考虑供水成本以及人们的节水意识不强等因素,过去的检漏工作有名无实,只注意明漏,一直停留在被动检漏,而对于大量的暗漏点则未引起重视,特别是在检漏的人力、物力上的投入严重不足。随着市场经济体制的建立,供水企业逐渐由管理型向经营型转变,管网漏水量已成为影响供水企业效益的重要因素。因此,加强检漏、堵漏工作,特别是加强暗漏的检查工作已引起供水行业的高度重视。但是暗漏的检查工作是一项非常复杂的综合性工作,要做好这项工作必须在具备完整准确的管线资料的基础上,变以往的“被动检漏”为“主动检漏”,即“检漏计划+检漏队伍+多种仪器综合使用”。要实现主动检漏必须加大人力物力的投入,建立一支具有一定技术水平的检漏队伍,引进先进的检漏仪器设备,使检漏工作制度化、专业化、规范化。同时应加强管理,实行分片包干,落实责任制,使检漏工作持久地开展下去。

2.4.3 加强管网维护

管网漏水与供水管网的腐蚀、老化有着直接的关系。对于敷设年代过久,严重老化的管段,仅仅采用检漏、堵漏的方法来控制漏水量难以奏效,这种做法也是不经济的。合理的办法是,经评价确认该管段严重老化、不能继续使用后予以整体更换。为此,应借助管网数据库和城市地理信息系统,对管网进行动态分析,及时制定年度维护计划,使维护工作及时、到位,确保供水管网的运行安全可靠,以减少管网漏水量。

3 结语

城市供水管网的漏水问题,不仅为供水企业在市场经济条件下实现从政策性亏损向扭亏增盈的转变设置了障碍,而且也成为城市节水工作的“瓶颈”。有效控制供水管网的漏水量必须从管网的设计、施工着手,合理选择管材,按规范的要求施工,严把管材质量和施工质量,是非常必要的。然而要有效控制管网的漏水量,仅着眼于管网的设计、施工是远远不够的,更重要的还是管网的管理与维护,尤其是管网的检漏、堵漏工作。管网的管理与维护是一项复杂而持久的工作,只有坚持“科学管理,合理投入,持之以恒,人的因素第一”的工作方针,依靠先进的科学技术手段和先进的仪器设备,才能真正实现有效降低供水管网漏耗的目标,这样不仅使供水企业取得巨大的经济效益,而且也会取得良好的社会效益。