

浅谈优质饮用水入户工程常见问题以及解决对策

——以深圳市光明区优质饮用水工程为例

陈国臻

深圳市光明区环境水务有限公司

摘要:当前供水企业对小区供水管网的维护工作日益繁重,如何有效地通过优质饮用水改造工程解决居民小区顽疾是供水管理工作的一个重要课题。本文结合优质饮用水入户工程的一些实际案例,为国内其他城市实施优质饮用水改造工程提供一些解决问题的参考思路。

关键词:饮用水;优质饮用水入户;居民小区;管网改造

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.11.070

一、工程实施的背景

目前,深圳全市共建成自来水厂60座,设计供水能力达到737.9万 m^3/d 。随着城市供水设施的不断完善,供水水质不断提高,全市自来水出厂水合格率已达99%以上。但是,根据这些年来的数据分析,深圳各区供水企业主要有两大问题需解决:一是管材问题突出,许多老旧小区仍在镀锌钢管或灰口铸铁管,近年来出现的钢塑复合管也容易出现内衬脱落、腐蚀结垢的问题,其中约30%的小区存在明显的“黄水”、杂质沉淀等现象,由于原材料质量和施工水平参差不齐,现状金属管道和非金属管道容易出现爆管渗漏的问题,约40%小区的漏损率超过10%、部分小区甚至高达30%^[1];二是全市高层住宅和多层住宅尚未实现抄表到户,“供水中间层”依然存在,引发诸多管理不规范问题,成为市民投诉焦点,是潜在的社会不稳定因素。为全面贯彻执行国家饮用水水质新标准,保障群众饮水安全,深圳市政府下发了《深圳市人民政府办公厅关于印发深圳市优质饮用水入户工程实施方案的通知》(深府办〔2013〕17号),要求全面实施优质饮用水入户工程。

二、改造思路及范围

结合《深圳市优质饮用水入户工程建设指引(修订)》,优质饮用水改造的大致思路和范围如下:①根据现状供水情况,科学合理地拟定分区或全加压供水方案,对于采用市政供水压力可满足的楼层尽量采用原市政直供方式,对于不合理的高中低压分区进行合并或者拆分,尽量做到节能减排。②可利用现状管道的路径,合理地避让现状管线、人防设施、消防设施,尽量减少开挖和墙面开孔。③小区内商铺和办公楼只改造至总表处,表后维持现状。④室内消防系统维持现状,对于现状生活和室外消防合用供水管道且管道状况很差的小

区,在维持原供水管道系统的原则下,新建合用供水管道系统,生活部分改造至用户管入墙处,消防部分改造至楼栋原接入管处,并增设电磁水表或远传水表,若消防管网漏损率偏高其室外消防管网纳入改造内容。⑤居民小区现状生活供水系统和消防供水系统完全独立或局部独立时,改造时原则上维持原有供水系统形式不变,对生活供水管网和室外埋地消防管网(含消火栓)进行改造,并设置生活、消防总表计量⑥居民小区现状生活供水系统和消防供水系统合用的,改造时埋地主干供水管网系统继续合用,楼栋前生活和消防系统应独立,并在生活与消防分处设置消防总表计量。

三、常见问题及相关案例

根据最新的深圳市优质饮用水入户的实施方案,优质饮用水入户工程涉及的小区覆盖面较广,种类繁多,不但涵盖了市内各种老旧小区,还包括农村城市化自然村小区和历史遗留问题居民住宅小区。许多小区设计不合理、改造空间狭小、楼层结构复杂,导致改造工作困难重重,现对目前常见的改造问题及解决思路的介绍如下:

(一) 水表井狭小问题

根据《深圳市优质饮用水入户工程建设指引(修订)》第5.5.5条“小区总表应安装在市政进水管上并尽量靠近红线位置,宜充分利用现状水表井位置,总表处宜适当安装在线压力设施。”所以优质饮用水入户工程多在原住宅水表井内新建供水立管,但是为了节约小区的公摊面积,许多小区的水表井设计狭小,无法满足优质饮用水的改造,对此类问题常用的做法如下:

1. 楼梯间新建立管

K小区位于光明区凤凰街道科农路,小区属部分回迁房及政府人才安居房,小区于2013-2018年建设,使用的埋地管道为PE管,明装部分主要使用钢塑管及表后PPR管。根据小区物业管理处反馈资料,小区内生活给排水管道年漏损率约为6.23%,埋地管道存在爆管问题,明装管道部分接口有漏水现象。小区整体漏耗及管道维修率偏高,对居民正常生活和用水水质造成影响,且有居民投诉。

该小区有14栋居民楼,每栋居民楼供水有4个分区,分别为市政直供和高中低压区供水,其中12栋和13栋水表井空间极为狭小(只有 0.8m^2),无法实现新旧8条立管共存。对此,为了保证各分区供水,在不阻碍

消防通道的情况之下，将四条立管布置在水表井附近的楼梯间内，再用横管与水表井内的新建水表组相连，待该小区整体完工后，再将原供水立管整体拆除（见图1），从而保证了该小区管网改造的实施。

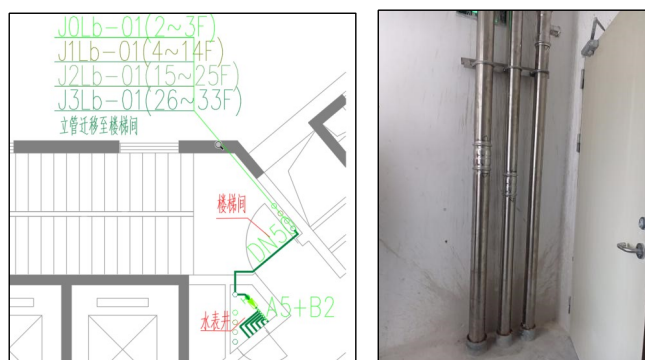


图1 楼梯间新建立管

2. 新建临时立管

F花园位于光明区马田街道石家社区公明南环大道，建于2015年。小区现状埋地管道为PE管，明敷架空管为钢塑复合管，表后管主要为塑料管（PPR），敷设时间较长，老化锈蚀严重。小区的供水分区为：低区住户2-10层；中区住户11-20层；高区住户21-30层；超高层住户31-40层。每栋住宅楼共有4条供水立管，由于第1、2、3、5栋水表井空间狭小（小于1m²），楼梯间距离水表井距离较远，若按3.1.1方案在楼梯间布置立管，会有管道横穿该楼栋前室，影响整体的外观。对此，该小区采用以下方案：在楼梯间钻孔，新建临时立管，管道为钢塑复合管，布置一条临时横管穿越楼栋的前室与原水表组连接，保证居民用水；拆除原水表井立管，在水表井内新建4条立管，待立管冲洗消毒试压完成后，分别在各楼层与临时立管切换，待小区整体完工后再拆除临时立管。该方案实施过程较为复杂，止水切换次数较多，成本较高；许多小区的临时立管靠近电梯井、配电井，要注意临时立管的材质，临时立管使用前要做好试压工作，避免爆管。

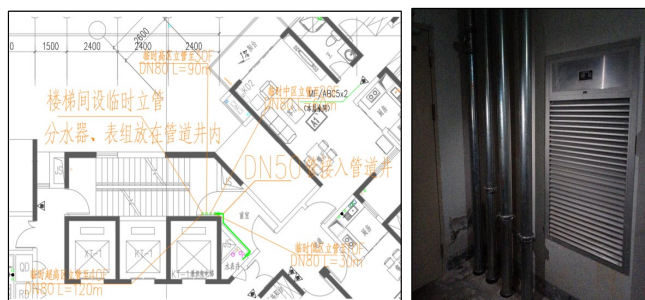


图2 新建临时立管

3. 新建临时横管

J小区位于深圳市光明区马田街道松白路，建于2016年。小区现状埋地管道为PE管，明敷架空管为刚塑复合管，表后管主要为塑料管（PPR），管材锈蚀严重，不符合优饮要求。该小区的供水分区为：地下室至4层为市政直供；5至17层低区加压；18至31层高区加压，该小区3C为小户型公寓，每个楼层有8个水表井。根据现场排查，只有1#水表井和4#水表井空间较大，满足3条立管的布置，其余6个水表井空间狭小，且管线密布，根本无重新开孔条件。若针对6个水表井都采取新建临时立管的方案，实施过程非常困难，费用巨大（临时立管费用约70万元），止水次数多，风险难以管控。对此，该小区采用临时横管的方案：在管1#和4#水表井内新建供水立管，并从这两个水表井内引出临时横管，沿走廊天花敷设，临时横管管径为DN50，管材为PPR，然后分别与其余6个水表井内的水表组临时碰通，保证施工期间住户的用水；拆除2#、3#、5#、6#、7#、8#水表井现状供水立管，各个水表井新建立管各自完成后，分别将新管与各自水表井内的入户管连接；待该楼栋所有新管管道完成后拆除所有临时横管。

（二）中间层问题

为了降低噪音节约空间，目前大多数的供水泵房设置在地下室，各供水分区供水管从地下室经供水立管将自来水输送到各个楼层。许多住宅楼地下室与居民层的中间层设计为商铺或者办公室，由于未充分考虑后期的管养和项目改造，中间层的立管大多未设置独立的水表井，这些立管被各自商铺或者办公室的装饰墙面覆盖，对此类立管进行改造需要拆除部分装修，协调难度极大，导致许多中间层的立管不得不放弃改造，许多项目将新建管道与这些旧管连接，在这种情况下，可能会影响整个系统的水质。解决此类问题的方法如下：

G小区属于光明街道，位于科发路以东。小区于2011年建设，小区现状埋地管道为塑料PE管，地下室供水管为不锈钢管，入户前供水管为钢塑复合管，水表后给水管采用塑料管（PPR），供水管网存在爆管、漏损等情况。该小区一层为商铺、架空层，其余层均为住宅，现状给水分区为：地下室至2层为市政直供，2层及以上为泵房供水。由于中间层商铺的问题无法对部分立管进行改造，针对该问题，主要采用以下解方法：在一楼区域找适当的位置打穿地下室顶板，立管上穿地下室顶板，通过爬墙立管和吊管的方式将供水压力管引入二楼阳台，各分区压力供水管接入阳台的水表井（如图3所示），从而实现各楼层的供水。由于原中间层现状供水立管被一楼商铺装饰装修掩盖，且不由加压系统供水，已无存在意义，采取两头封堵的方式进行废除。该方法保证了管网改造的完整性。



图3 绕开一楼商铺新建管道

(三) 开挖扰民问题

优质饮用水入户工程埋地管部分约占总部分项工程费的5%至40%，相对于明装管埋地管有施工周期长、建设成本多、扰民问题大、施工等困难等问题，更重要的是目前申请占道流程极其烦琐，占道开挖申请困难。因此，在设计阶段，合理地减少埋地管铺设，有助于有效地加快施工进度和节约投资。

Z小区位于光明新区公明街道振明路建于2013年。小区共9栋建筑，现状埋地管道为PE管，明敷架空管为钢管，表后管主要为塑料管（PPR），立管为镀锌钢管，管材锈蚀严重，不符合优饮要求。根据最初方案，小区分为两路进水，通过埋地管的方式形成小区环状管，由于涉及小区道路开挖，扰民问题严重，该小区物业单位不赞同原方案的实施；另外环状管还需横穿南区北区中间的市政道路，协调占道难度较大，因此按原设计方案几乎无法实施。对此，结合现场实际情况，对原方案的调整如下：保留原来两路进水，分别从两条市政路DN200给水管取水后在地面合适的位置立即进入地下室，通过明装吊管穿越地下室通道连接南北两区；地下室明装吊管往上穿过地下室顶板与商业、绿化水表碰接。该方案既保证了原来的设计意图，又加快了进度，节约了投资。

(四) 市政供水压力低问题

根据《深圳市优质饮用水入户工程建设指引（修订）》第5.3.2条“市政水压及水量满足多层居民小区用水需求时，应采用市政直接供水方式”，因此在优质饮用水入户工程方案设计阶段，大多数情况之下低楼层都采用市政直供的方式供水，但是由于部分小区市政管网压力不足、高峰期用水紧张等原因，经常有低楼层市政直供的用户投诉水压不足。通常解决此类问题的方法有两种：

1. 低楼层纳入低区加压供水

M小区在松白路与马田路交会处。小区于2014年入

伙，有9栋31层的高层建筑其建筑性质为住宅。共有居民1458户，服务总人口约5103人。住户最高日用水量为900m³。小区一至四层为商铺、架空层，现状给水分区为：地下室至4层为市政直供；5至17层低区加压，702户；18至31层高压区加压。在优质饮用水入户工程改造时，低楼层的居民反馈水龙头压力偏小，经排查原因是周边的市政供水管高峰时段压力不足，为了解决该问题，根据《深圳市优质饮用水入户工程建设指引（修订）》第5.3.3条“市政水压不能满足小区用水需求时，宜采用分区或全加压供水方式”，将地下室至第4层纳入低压加压区，解决了低楼压力不足问题。

2. 市政直供与加压低区设联通管

X大厦位于马田街道公明南环大道北侧、长春路东侧，建于2011年。现状埋地管道为PVC管，明装部分主要使用PPR管及表后PPR管，根据物业管理处反馈资料，埋地管道存在爆管问题，明装管道部分接口有漏水现象，管网平均维修次数约8次/年，平均漏损率约5%。小区整体漏耗及管道维修率偏高，对居民正常生活和用水水质造成影响，且常有居民投诉。为了提升居民用水水质和民生质量，拟考虑将下石家纳入光明区优质饮用水入户工程对其进行更新改造。

该小区的现状泵房供水方式为混凝土水池+变频泵，1-17层泵组加压，混凝土水池进水管管径为DN100。优质饮用水入户工程实施后优化供水方式，将1至3楼纳入市政直供，市政直供立管管径为DN50，加压立管管径为DN80。但是小区物业反映，在用水高峰时，水池补水阀开启时会导致加压与市政直供系统发生“抢水”现象，最终导致市政直供楼层水量压力偏低。为了解决这种矛盾，优质饮用水改造工程实施后，在市政直供和加压供水管之间设立了一条DN50联通管及控制阀门，当市政压力满足低楼层供水需求时，控制阀门关闭，最大限度地利用市政管网压力，从而降低泵房的能耗；若后期运营的过程中发现市政管网压力无法满足供水需求，将联通阀开启，实现加压供水。

四、结语

当前，深圳市各区优质饮用水入户工程的实施，有助于解决各类小区管网运营上的各种顽疾，从而全面提高居民用水安全保障，在项目实施过程中遇到的各类问题是难以避免的，及时的总结经验有助于加快优质饮用水入户工程的实施，笔者自实施这类项目以来遇到的问题有限，随着优质饮用水改造项目不断深入，相信日后新的问题还会更多更复杂。问题虽然总是层出不穷的，但是只要把问题研究彻底，善于总结经验，打开思路，总是可以找到解决问题的办法的。

参考文献

[1] 深圳市优质饮用水入户工程实施方案，深圳市人民政府办公厅。