

# 浅谈水暖安装工程施工中的质量控制

李红伟

(北京建工路桥集团有限公司, 北京 102600)

**摘要:** 水暖管道井是实现建筑本体使用功能和工程创优的重要部位, 采取合理的施工技术, 既能保证施工质量, 又能降低生产成本, 同时也可方便日后物业的管理维护。目前各类建筑内水暖管道井空间狭小, 造成水暖管道井的施工管理难度加大, 严重影响水暖管道井的施工质量。本文在分析狭小空间管道井传统施工技术缺点的基础上, 通过多个项目狭小空间水暖管道井的施工实践, 提出一套关于狭小空间水暖管道井的施工技术, 涉及管道套管一次成型技术、管道井土建反坎预留支管洞口技术及针对管道井墙体为空心多孔砖时的预埋混凝土预制块技术等; 通过建立高层建筑狭小空间水暖管道井模型, 对该技术施工工序进行详细的论述, 并提出相关建议。该技术优化了土建和安装的工序穿插, 保证了土建和安装的施工质量, 缩短了施工周期, 减少建筑垃圾的产生; 同时提高现场的文明施工, 可以拓展到类似的施工区域, 如电井、设备用房、管道夹层的管线密集且空间狭小的部位。

**关键词:** 水暖管道井; 狭小空间; 反坎预留支管洞口; 预埋混凝土预制块

**中图分类号:** TU758.7 **文献标志码:** A



水暖管道井既是实现建筑本体使用功能的重要部位, 又是建筑机电安装工程质量控制和工程创优重点关注部位。管道井部位如果不能采取合理的施工技术, 既不能保证施工质量, 造成施工质量观感下降, 又会给日后物业的管理维护带来很大困难。近年来随着全国房地产井喷式的发展, 开发商不断追求利润最大化, 在设计阶段就不断压缩管道井的空间和面积, 造成目前各类建筑的管道井面积和空间越来越狭小, 管道井的施工难度越来越大, 土建和安装工序越来越难以协调, 施工质量越来越难以保证。所以针对狭小空间的管道井, 急需总结出的一套完整的既能保证管道井施工质量, 又能加快施工进度, 同时避免工程返工的施工技术。本文在分析现存的狭小空间管道井传统施工技术缺点的基础上, 提出一种狭小空间管道井施工模型及方案。

## 1 狭小空间管道井传统施工技术缺点

### 1.1 土建和安装无序施工

土建和安装不进行工序策划, 没有统一协调管理, 各专业按照各自需求随意施工。该方法易造成土建和安装专业的施工工序混乱且交叉, 一方施工完毕后另一方无法施工, 或土建与安装互相破坏对方施工成品而造成返工, 因而施工质量难以保证<sup>[1]</sup>。

### 1.2 先安装、后土建

安装专业在管道井砌筑之前完成管道井立管施工

内容, 再交给土建专业砌筑管道井并抹灰。该方法可以保证安装专业施工质量, 但可能会因为管道井内立管密集, 抹灰工具无法施展, 从而造成管道井内抹灰和腻子施工无法进行, 影响土建专业施工质量。

### 1.3 先土建、后安装

土建专业完成管道井砌筑、抹灰和腻子施工后, 再把管道井工作面整体交给安装专业施工, 可以保证土建施工质量, 但严重影响了安装专业的施工, 表现在: (1) 由于管道井空间狭小, 管道密集, 导致管道无法焊接连接或焊接质量下降; (2) 由于整栋楼土建完成砌筑、抹灰和腻子施工的持续时间较长, 从而推迟管道井安装工作的最早开始时间, 另外由于空间受限, 安装工作工效也会降低, 管道井安装工作的持续时间延长, 从而影响总工期<sup>[2]</sup>。

## 2 管道井模型建立及分析

### 2.1 管道井模型建立

为了清晰地表示工艺原理, 我们以一栋常规的高层住宅楼水暖管道井为例, 建立一个优化后的狭小空间管道井模型, 并对各类立管进行编号, 管道井排布方案如图1所示。管道井施工概况如下:

(1) 4根给水立管( 中区给水管2根, 中区给水管2根), 管道材质为衬塑钢管, 螺纹连接。

(2) 4根采暖立管( 低区采暖供回水2根, 中区采

暖供回水2根), 材质为无缝钢管, 焊接连接。

(3) 1根管道井废水管道, 材质为PVC-U(硬聚氯乙烯), 粘接连接。

(4) 1个地漏(DN50)。

(5) 埋地给水管道采用PP-R(聚丙烯)管, 热熔连接。

(6) 埋地采暖管道采用PE-RT(地暖管)盘管。

(7) 管道井采用空心砖砌筑。

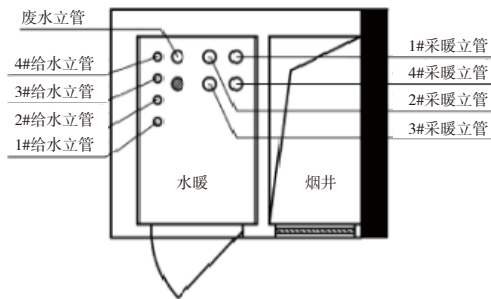


图1 管道井排布方案

## 2.2 模型施工难点分析

(1) 如果管道井内所有立管在土建管道井砌筑之前全部安装完毕, 由于管道安装不受操作空间限制, 管道安装质量可以得到保证, 但存在一个问题, 管道井砌筑后, 由于给水立管(1#、2#、3#、4#)较为密集, 管道间距较小, 立管背面墙体无法抹灰、抹灰质量下降或抹灰工效降低。同样, 1#采暖立管处墙体由于操作空间限制, 亦无法抹灰或抹灰质量下降、抹灰工效降低。

(2) 如果管道井全部砌筑抹灰完成后, 再安装管道立管, 由于不受管道影响, 土建施工质量可以得到完全保证, 但会出现一个问题, 受到操作空间限制, 1#采暖管道无法焊接或焊接质量无法保证, 或者管道水压试验后发现漏点无法维修。同样3#和4#给水立管由于受墙体和周边管道影响, 无法正常使用大管钳进行管道连接, 降低施工工效和管道连接施工质量。另外, 如果土建专业完成整栋楼全部砌筑和抹灰再进行管道井管道安装, 会推迟管道井安装工作的最早开始时间, 从而影响总工期。

## 3 施工工序

从以上分析可以看出, 狭小空间水暖管道井施工质量的提高, 不能仅取决于某一个专业(土建和安装)或某一种固定的施工方案, 因此本文针对管道井实际特点, 经过严密的工序策划, 并结合相关的管道井施工技术以提高水暖管道井的施工质量, 包括管道套管一次成型技术、管道井土建反坎预留支管洞口技术及管道井空心砖墙体预埋混凝土预制块技术。经过工序策划协调, 让土建和安装穿插施工, 并形成流水作业, 互不影响质量和进度, 避免返工, 降低施工成本, 同时达到现场文明施工。具体的施工工序如下:

### 3.1 管道井深化排布

采用CAD(计算机辅助设计)和BIM(建筑信息模型)技术对原设计水暖管道井进行深化排布, 深化排布的目的是:

(1) 对原设计管道井排布图纸进行综合审核调整, 确保综合排布的合理性。合理性体现在: ①管道排布后管道之间施工互不影响。②管道综合排布不会影响土建专业施工。③管道综合排布应方便后期所有管道阀门的维修和物业抄表管理。④管道井内管道及仪表阀门排布整齐, 观感质量较好。

(2) 精确确定立管在管道井楼板上的定位以及管道支架在墙体上的定位, 方便管道井套管在结构施工阶段的预埋, 以及管道井空心砌体墙上支架生根混凝土块的预埋<sup>[3]</sup>。

### 3.2 管道井立管编号

为方便策划和交底, 对立管进行分类编号, 如图1所示。

### 3.3 预埋套管和支管洞口

在主体结构施工阶段, 采用BIM技术合理排布, 确定管道的精确定位, 将套管一次性预埋在结构楼板上。与传统施工先在楼板预留洞口, 再安装管道套管的方法相比, 省去了套管周边吊洞封堵的工序, 节约了用工成本, 提高了施工质量观感。另外, 套管的提前安装避免某个楼层漏水引发该楼层以下整个管道井全部漏水污染的情况。

在主体结构施工阶段一次性直接预埋水暖套管, 施工操作要点是保证各楼层套管绝对位置和相对位置的准确性, 具体保证措施在此不再赘述。如果管道井土建反坎随主体结构同时施工(铝模体系下通常同时施工), 在反坎底部预埋柔性泡沫材料, 用作埋地支管穿反坎洞口。在二次砌体结构时施工管道井反坎, 须在二次砌体结构施工时预埋柔性泡沫材料。泡沫建议埋设两段, 一个洞口用于给水埋地管道穿反坎, 另一个用于采暖埋地管道穿反坎。一般情况下不要留设过长洞口, 防止洞口过长影响反坎强度, 造成反坎从中间“塌腰”。

### 3.4 管道井立管支架制作施工

由于管道井空间狭小, 管道井内管道支架如安装在地面或者墙上将占用一定空间, 使管道井空间更加狭小, 不利于施工和日后管理维护。故狭小空间管道井建议将支架安装在管道井顶部结构梁和楼板上, 既保证了生根的稳固性, 又节省了管道井空间。另外, 管道支吊架应尽量选用综合支吊架, 用以节省空间和提高质量观感。

### 3.5 安装给水立管(1#、4#)及采暖立管(1#、3#)

在管道井砌筑之前首先完成给水立管(1#和4#)及采暖立管(1#和3#)施工, 如图2所示。此施工可以在建筑结构封顶后或者更早的时间开始, 不受二次砌体最早开始时间限制, 及时进行了安装工序穿插。

由于管道井砌体尚未施工，此时管道井空间不受限制，可有效保证1#和3#采暖立管的焊接质量及1#和4#给水立管丝扣连接质量。

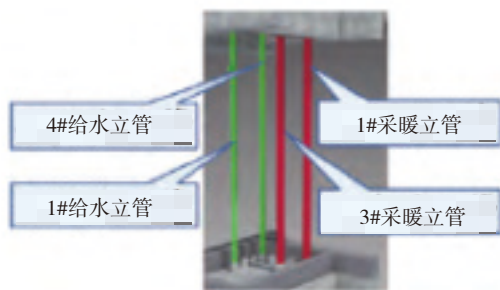


图2 管道安装示意

### 3.6 管道井砌筑、抹灰

由于管道井内只施工个别立管（1#、4#给水立管，1#、3#采暖立管），管道并未成排布置，为抹灰提供了足够的施工操作空间，完全不影响土建的抹灰，保证了抹灰质量。如果设计做法有腻子 and 涂料施工，可在本阶段实施，此时土建的全部工序已经完成。另外，在管道上缠绕塑料薄膜，以防止抹灰时管道被污染<sup>[4]</sup>。

当管道井墙体采用空心砖砌体时，由于空心砖无法承重，不满足支架生根的要求，故需要在砌体施工时根据前期BIM技术策划，在墙体上支架位置预埋混凝土预制块，用于墙体支架安装。预埋混凝土预制块需要给土建专业做好技术交底，保证预埋位置的准确性。该技术的应用，解决了管道支架需要安装在墙体上但管道井墙体无法承重的问题。

### 3.7 给水立管（2#、3#）及采暖立管（2#、4#）施工

此时施工2#、3#给水立管和2#、4#采暖立管。前期已经对位置较为隐蔽或操作空间受限的管道进行了施工，因此2#、3#给水立管和2#、4#采暖立管安装操作不受空间限制，可以保证管道施工质量。

### 3.8 废水立管、地漏施工

废水立管采用PVC-U（硬聚氯乙烯）管道，由于管道井排布合理，并且PVC-U管道安装为粘接连接，不受其他管道和土建墙体的影响，完全保证了安装质量。另外，地漏施工时要注意控制地漏的标高，标高过高会影响地漏的使用功能，过低会影响管道井施工观感质量。地漏标高控制需要明确土建地面做法以及建筑1m线位置<sup>[5]</sup>。

### 3.9 支管及阀门仪表安装

在管道井内立管施工完毕后开始进行给水支管和采暖支管安装。

给水支管和采暖支管的排布首先要考虑水表和热表的安装方式（是卧式安装还是立式安装），要方便

查表；其次要按照规范要求保证表前有一定长度的直管段；最后考虑支管安装完毕后要保证管道井内管道的维修操作空间。

阀门仪表要尽量保持整齐划一，成排成线，提高质量观感。

支管支架生根在预埋的混凝土预制块上，保证支管支架的足够牢固。

### 3.10 管道井埋地管道施工

管道井埋地管道施工需要取出前期预埋在反坎内的柔性泡沫材料，给水支管和采暖支管从反坎下的洞口穿过。由于柔性泡沫材料较容易取出，不需要剔凿开洞，节省了用工，减少了建筑垃圾的产生。

## 4 结束语

从对管道井施工的详细步骤来看，水暖管道井施工工序繁多，土建和安装虽然交叉施工，但由于事先的精密策划，交叉施工并未引起工序的混乱，而是兼顾了土建和安装两个专业的施工质量，提高水暖管道井施工质量和观感质量，同时又不会影响工程总工期。所以要提高狭小空间水暖管道井的施工质量，需要做好以下几点：

（1）做好管道井的优化排布，这是提高施工质量和观感质量的基础。

（2）未雨绸缪，提前做好各类预留预埋工作，如管道套管的一次性预埋、反坎内洞口的预留、空心砌体上管道支架的预留预埋。

（3）做好土建专业和安装专业的工序策划，策划的目标是既能保证施工质量，又能加快施工进度，节约施工成本。工序策划应以一个单位工程为对象进行策划（如一栋楼），保证工序之间的流水穿插。

（4）加强施工现场工序的协调管理，以保证策划落实到实际施工过程，出现工序混乱时应及时纠偏。

（5）做好各专业间的成品保护。

（6）做好管道的保温，并保证观感质量。

目前的建筑机电安装工程，狭小空间内土建与安装穿插施工将非常普遍。本文所介绍的施工技术同样可以拓展到类似的施工区域，如电井、设备用房、管道夹层的管线密集且空间狭小的部位。

### 参考文献

- [1] 冯洪雨.浅谈水暖安装工程施工中的质量控制[J].工程技术(文摘版), 2016(12): 291.
- [2] 姜声宇.试析水暖安装工程施工中的质量控制[J].低碳地产, 2016, 2(18): 69.
- [3] 王磊, 古永贵.浅谈水暖安装工程施工中的质量控制[J].工程技术(全文版), 2016(6): 125-126.
- [4] 赵冬芝.浅谈水暖安装工程施工中的质量控制[J].科技致富向导, 2015(9): 148.
- [5] 张宗树.分析水暖安装工程施工中的质量控制[J].装饰装修天地, 2015(5): 305.