

# 关于既有建筑改造项目给排水设计要点的探讨

王琼

华东建筑设计研究院有限公司

**摘要：**为更好的进行既有建筑改造项目给排水设计，保障既有建筑改造后的结构安全和消防安全、缩短工程建设周期、较少工程造价，本文结合多个改造工程实际案例，探讨既有建筑改造项目给排水设计的设计要点，希望能对类似改造项目给排水设计提供参考价值。

**关键词：**既有建筑；改造；利旧；给排水；消防

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.06.092

## 绪论

随着城市化进程的逐步推进，城市人口持续增加，城市面积不断扩张，导致城市建设用地越发紧张，另一方面较早的既有建筑越来越难以满足城市居民使用的新要求。为了缓解这些矛盾，让既有建筑在满足当下社会发展和人类使用、审美需求的同时，也能更好的与新建项目及区域规划相协调，既有建筑改造类项目如雨后春笋般出现。既有建筑的改造设计也随即成为建筑设计领域的一个重要组成部分。而改造类项目的给排水设计与新建项目在设计特点、难点上有许多不同。本文结合部分项目实例就既有建筑改造项目给排水设计的技术要点进行阐述。

### 一、理清改造项目给排水设计现状条件

既有建筑改造项目给排水设计所需原始资料较多，一般包含设计施工图纸，竣工图纸、设计变更单、实测图、物探图等；当收集到的各类资料互相矛盾时，应遵循现场实测资料优于竣工图纸，竣工图纸优于设计施工图纸的原则，必要时需对建设单位提出补充测量或现场踏勘等需求。既有建筑的现场踏勘非常重要，除了需要知道项目周边市政条件之外，仍需要重点核对收集的原始资料与项目现状是否一致。例如复核周边室外消火栓、水泵接合器、消防水池取水口、水箱、水泵等设施的现状情况与设计图纸、竣工图纸是否吻合。此外，还需向物业管理单位了解项目现状在平时运营中出现的问题。

### 二、确认项目的改造需求及改造范围

仔细研读项目设计任务书，与建筑专业沟通，确认项目的改造需求，明确建设用地性质是否发生变化、项目使用性质是否调整等原则性问题。在方案设计阶段明确给排水专业所需征询的相关部门，以便更加准确的确定给排水设计方案。明确项目改造范围，改造区域是否为同一物业管理、同一产权等。在制定给排水设计方案时，应考虑项目改造对非改造区域的影响，在施工周期内仍需要保证运营部位（非改造范围）给排水、消防系

统的正常运营。

### 三、明确改造项目执行规范及标准

很多既有项目建成时间较早，在项目建成后，相关的规范经历多次修订、更新，以目前的设计标准评判，原设计方案可能存在较多不合理之处，在改造设计时可以对原设计方案的不足进行改进；当既有建筑内部现状土建条件（如水池、水箱、机房等）无法满足现行规范要求，而相应修改又会导致项目工程量及造价大幅增大时，应尽早指出问题，与建筑、结构专业一起商量，提出解决办法及相应影响，所列修改方案需向建设单位进行方案汇报并征得建设单位的认可后方可继续深化。

### 四、制定改造项目的利旧方案

利旧方案的制定需要结合项目实际情况及业主要求及时做出调整。

#### （一）给排水泵房、水箱、水泵等条件的利旧

理清改造项目给排水现状条件，明确项目改造执行规范及标准后，即可判断项目现状的水箱、水池、水泵参数等是否能够满足项目改造后的使用及现行规范的要求。在满足设计要求的前提下，应考虑水池、水箱等设施的充分利旧，以修改量最小、最合理、最经济为原则进行改造，在不满足设计使用要求时，需结合项目实际情况，提出水池、水箱的具体改造方案，待改造方案获得业主认可后方可最终确定是局部的拆除后改建、扩建还是新建。

#### （二）给排水室内管线的利旧

在改造项目中，屋面雨水排水系统的系统形式建议尽量维持现状，雨水斗位置及形式建议不做修改，雨水管道可根据现场管道损坏情况，原材质、原管位更换。当建筑的改造变动较大时，室内给排水管道建议全部拆除后新建，但立管位置建议能尽量利用现有管位。管道穿越核心筒承重墙、地下室外墙、水池池壁等应尽量利用现有留洞，减小给排水管道修改对土建设施在承重方面的影响，保证结构安全。

#### （三）给排水室外管线的利旧

在改造项目给排水设计前，可通过了解埋地管道使用年限，征询物业管理单位维修、清淤记录，开挖后由业主委托专业机构检测等形式，来充分了解场地室外管网现状情况。再结合项目改造后的实际需求，最终判断现状管线是否保留或者移位，管道的移位和新建均需结合物探图及场地开挖后的实际情况来最终确定。在给排水室外管线改造设计时，力求埋地管道拆除、改扩建工程量最小，经济性最佳的原则来确定改造方案。

## 五、改造项目中给排水新建部分的设计

改造项目中，当需要新增泵房和水箱时，应优先采用首层地上式水泵房或者采用室外成品泵站的形式，减小新增泵房荷载对建筑主体结构的影响。如需在屋面层新增水箱时，可优先考虑设置在核心筒、楼梯间等小屋面的上方，不建议设置在大屋面上，因为一般情况下，荷载加在小屋面处对主体结构影响最小。新增泵房、水箱的位置需要与建筑、结构专业协商后决定。

改造项目应尽量避免新增管道穿越地下室外墙、钢筋混凝土水池侧壁和屋面层的情况出现，减少室内漏水风险。新增的伸顶通气管建议修改为侧墙通气的形式，新增的屋面雨水斗建议选择侧向雨水斗，采用外排水的形式，并提醒建筑专业加强洞口处的封堵和防水措施。

改造项目中，选择新增成品设备（如成品泵站、成品化粪池、成品隔油设备、气压罐等）的尺寸时，还需要考虑新增设备的运输、安装需求，根据运输通道上的通道尺寸和开门情况来选择设备尺寸。

## 六、确定改造项目施工原则

在项目改造施工周期内，若部分区域仍在运营中，应以不影响运营区域给排水、消防系统的正常运行作为施工原则。改造区域的施工不能影响其他区域的正常运营，不能在其他物业管理区域内进行改造区域的新增管线施工，若实在无法避免时，需提醒业主协商解决，与运行部位有关的改造均需征得小业主认可后方可施工。

## 七、保留并有效利用既有建筑的特点

每个项目都有自己的特色，对于既有建筑的改造设计，我们需要尽量保留并有效利用项目本身的特点。例如一个纺织厂房改造为商业建筑的改造项目，该建筑有特异的锯齿形屋面和原为厂房服务的土建风道，为充分利用锯齿形高大空间，我们通过夹层布局设备机房（排烟机房、空调机房等），实现商业有效面积最大化；也保留了建筑现状的土建风道，部分消防系统横干管利用废弃的土建风道的空间走管，挖掘了该废弃空间的利用价值，也增加了该处商业的空间高度，满足了新业态的使用要求。

## 八、工程案例

### （一）工程概况

本工程地点位于南京市，建筑始建于1994年，地下二层为人防及设备机房，地下一层为自行车库和停车库，1层至27层功能为办公，28层为设备机房，塔楼大屋面高度为103.9m，总建筑面积为27000m<sup>2</sup>。本次改造维持原有建筑高度不变，不侵占原有建筑退让范围，不增加建筑面积，不改变原有建筑用途；改造前后建筑消防定性均为一类高层公共建筑。

该建筑部分楼层（1~4F现在南京银行使用，10、24~26F为普迪集团持有，12F为金夫人持有，20F为南方证券持有）的产权非建设单位所有，本项目改造范

围为地下室（不含B2F人防区），1F北入口门厅，2F、4F~9F，11F、13F~19F、21~23F、27F。

### （二）改造难点分析

根据现行规范就标准要求，本项目给排水系统改造难点如下：

（1）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014，按照建筑高度、体积、功能确定本项目室内外消防设计流量和火灾延续时间，详见下表：

	设计流量 (L/s)	火灾延续 时间 (h)	消防用水量 (T)	同时 动作
室外消火栓	40	3	432	★
室内消火栓	40	3	432	★
自动喷水灭 火系统	30	1	108	★
合计	972			

按照原竣工图，现状的消防水池容积为720T，改造后消防系统用水量需要增加252T，消防水池扩建难度较大；此外，屋顶的消防水箱有效容积需要由18T增加为36T。

（2）该项目地下室现状未设置喷淋系统，改造后，地下室需要新增喷淋系统，而地下一层梁下净高部分区域只有2.0m，对地下室室内管线综合要求较高。

（3）部分楼层的产权非建设单位所有，改造范围的设计与施工均不能影响其他区域的正常运营及消防结构安全。

### （三）解决措施

#### 1. 水池、水箱的利旧与改造

水池、水箱现状：原有生活、消防泵房合建于地下二层，其中消防水池（钢筋混凝土）容积720T，生活水池（钢筋混凝土）容积为90T，屋顶设置有一个容积为50T的生活、消防合用混凝土水箱（其中消防储水容积18T）；生活给水系统为地下室生活水池储水经由地下二层生活给水泵组加压供至屋顶生活、消防合用水箱后重力供水的形式。

考虑到本项目为既有建筑的改造，由于室外消防用水量标准提高，消防系统总用水量需增加252T；由于消防水池容量的标准计算方式发生较大变化，若需要增加的消防用水量全部储存于室内的消防水池内，改造难度非常大。为此我们提出2条改造思路。（1）向自来水公司征询，争取2路DN200市政给水接入点，满足本项目室外消防用水的需求，地下室消防水池仅储存室内消防用水量。该方案仅需重新申请、复核市政给水接入点，室内消防水池容积已满足，消防水池可以不做修改。

（2）室外市政给水接入点维持现状，室内消防用水量和室外消防用水量不足部分储存于地下室消防水池内。根据业主提供的现场测绘图，本项目基地北侧有一个现状市政消火，距离本建筑外缘距离约为8m，依据《消防

给水及消火栓系统设计规范》6.1.5条规定，考虑该市政消火栓计入本建筑室外消火栓设计流量；则消防水池有效容积仅需扩容至810T即可。该方案需征得消防审查部门同意后执行，且该方案执行会引起地下室消防水池的修改。

最终改造方案：生活、消防合用泵房修改为独立的消防泵房，原钢筋混凝土生活水池与现状的消防水池连通，以便满足消防水池有效容积810T的要求，室外消火栓和消防水池取水口维持原设计，不做修改；屋顶的容积为50T的生活、消防合用水箱修改为有效容积不小于36T的屋顶消防水箱；钢筋混凝土水池池壁上的留洞均利用现状，不做修改；在地下一层自行车库新增一个较小的生活泵房，生活给水系统修改为：低区由室外市政管网直接供水，高区由变频泵组供水。生活水池由原来的钢筋混凝土水池修改为不锈钢水池，生活用水水质卫生条件更好。由于受项目条件限制，新增的生活泵房面积较小，故生活变频供水泵组采用了潜水泵的形式。

## 2. 室内净高的复核与优化

该项目地下室现状未设置喷淋系统，改造后，地下室需要新增喷淋系统，而地下一层梁下净高部分区域只有2.0m，各专业怎样分配管道路由，以便保证地下室的净高要求就非常重要。改造设计过程中，我们也可以通过BIM技术协助，解决改造项目室内管线综合较复杂的问题。本项目我们主要通过如下措施来解决室内净高问题：

(1) 经过对原设计图纸的研读及实地踏勘，复核、确认现状地下室梁上预留洞口位置、尺寸及使用状况，部分管道利用现状结构梁上预留的洞口走管。

(2) 所有管线均需按照结构梁的分布确定走管路由，生活给水横干管修改至B2F上方，经过消防泵房走管至核心筒处的水管井内。

(3) 在平面的次要使用区域，划定专门的管路通道，暖通风管严格按照室内管线综合要求位置走管。

## 3. 考虑产权不一致对给排水改造的影响

本项目部分楼层（1~4F、10F、12F、20F、24~26F）的产权非建设单位所有，改造范围的设计不能影响其他区域的正常运营、消防安全及结构安全。故在考虑给排水系统分区时，不应改变非设计范围的管道连接。比如本项目地下室现状未设置喷淋系统，系统改造后，湿式报警阀数量需要由原来的3组（消防泵房2组，9F设置1组）增加为6组（消防泵房3组，9F设置3组），喷淋系统水泵接合器数量需要由原来的2个增加为4个；喷淋系统在重新分区时，不应改变非设计范围的喷淋系统的管道连接，包括非改造范围内的试水阀、末端试水装置、排气阀等均不应修改。

针对本项目的改造内容及产权情况，我们提出如下

给排水系统改造施工流程：生活泵房改造-给水系统管材-屋顶消防水箱改造-消防泵的更换；此外还要求同类型水泵不可以同时更换，以防运营区域消防真空期出现。

## 九、总结改造设计的心得体会

通过本项目的改造设计，对既有建筑的给排水改造设计我有如下体会：

(1) 项目前期阶段，仔细研读设计原始资料，认真领会设计任务书的要求，确定项目改造原则及改造范围。

(2) 认真现场踏勘，摸排现有系统管线、设备等的运行状况及使用中的问题，仔细对比新旧规范的区别，提出现状给排水系统、消防系统的不足之处及相应改造方案，经过方案论证及方案汇报后，确定最终系统改造方案。

(3) 需要业主方去征询的前置条件应尽早书面落实，不可以仅是口头认可，以免后期出现设计及施工反复的情况。

(4) 改造项目新增成品设备时，需要考虑新增设备的运输、安装需求，根据运输通道上的通道和开门情况来选择设备尺寸。

(5) 在改造项目设计图的图面表达上，需要注意现状设备管线与新增设备管线的区分；应将新增设备的图例、设备表与原设计图纸进行区分，以便概预算及招标工作的进行。新增管线和保留的现状管线在表达方式上也应做区分，当修改内容较复杂，难以通过图面描述时，建议以文字形式进行补充说明。

## 结语

既有建筑改造项目给排水设计受现场土建条件限制，设计原始资料不准确、规范更新、运营情况复杂、施工限制条件多等因素影响，给排水设计及施工难度普遍高于新建项目。且针对不同的项目情况及建筑特点，会有不同的设计方案，各类改造项目在设计、施工中所碰到的问题也是多种多样，故在改造设计过程中，需要设计师综合考虑各方因素，根据项目实际情况，提出合理的给排水改造设计方案，保证项目质量。

## 参考文献

- [1] 陈刚. 既有建筑物改造中消防给排水系统的设计[J]. 中国建筑装饰装修, 2022(22): 82-84.
- [2] 马梅. 既有建筑的绿色改造给排水设计探讨[J]. 甘肃科技, 2021, 37(16): 126-129.
- [3] 曹淑上, 张京街, 袁兵, 等. 既有建筑综合改造技术分析与应用实践[J]. 重庆建筑, 2019, 18(05): 43-47.
- [4] 王宝银. 既有建筑物供水系统节水节能技术措施研究[J]. 科技视界, 2012(10): 154-155.