

老旧建筑改造中给排水设计中的问题及思考

王伟然

中国中元国际工程有限公司 北京 100150

DOI: 10.12238/ems.v7i3.12246

[摘要] 老旧建筑改造会让建筑重新焕发生机,但是现状条件的限制会使改造过程发生重重困难。本文通过对某老旧建筑改造设计案例,对于因建筑功能变化导致:排水要求的不同,通过设计综合考虑,保证排水系统安全、稳定;冷热水供水要求的不同,对建筑冷热水系统进行改造;满足使用需求的同时提升项目品质,为类似改造项目提供设计参考。

[关键词] 建筑给排水;宿舍改造;设备利旧

Problems and considerations in the design of water supply and drainage in the renovation of old buildings

Wang Weiran

China Zhongyuan International Engineering Co., LTD Beijing 100150

Abstract: The renovation of old buildings will revitalize the building, but the limitations of the current conditions will make the transformation process difficult. In this paper, through the renovation design case of an old building, for the differences in drainage requirements caused by changes in building functions, through comprehensive design consideration, to ensure the safety and stability of drainage system; The cold and hot water supply requirements are different, and the building cold and hot water system is reformed; Improve the quality of the project while meeting the needs of use, and provide design reference for similar renovation projects.

Key words: building water supply and drainage; Dormitory renovation; Use of equipment

1 项目概况

本项目位于北京市,项目2003年开始设计,2004年竣工,该项目地上多层建筑及地下车库组成,共5层,为单多层办公楼,总建筑高度23.3米,总建筑面积3000平方米,原地上功能为办公,地下主要功能为车库。

现为满足园区新的需求,欲将办公楼改位宿舍楼,地下改为厨房+餐厅。

本建筑的生活给水及热水系统均为公用,现由于使用功能及未来预期的要求,现将进行系统拆分设计,即生活给水动力区改为仅供本楼用水,并增设生活热水系统。

2 给排水系统现状

2.1 生活水系统现状

给水供水系统由地下一层的生活给水水箱及水泵供水。水箱一座,有效容积20m³,水泵参数:Q=6.5L/s, H=40m)。

生活给水主管由地下一层引至管道井,由每层的管道井给各用水点(卫生间)供水。

2.2 热水系统现状

热水供水系统与园区相邻建筑公用,为空气源热泵+水箱系统,热水机房位于相邻建筑的屋面。为办公楼内的淋浴间供应热水。

2.3 排水系统现状

原办公楼内仅公共卫生间内留有污水管,其余未预留任何排水管线。

3 给水系统的改造

3.1 现状条件复核:改造后的建筑为宿舍+厨房+餐厅。根据改造后的方案平面:宿舍总计60间,床位120套,用水量200L/(d.床),水量为24m³/d。厨房20L/人.次,水量7.2m³/d。按日用水量的20%复核,则生活水箱需满足(24+7.2)*0.25=7.8m³,由于现有生活水箱容积20m³,故满足需求,无需更换;

3.2 设计秒流量复核:

改造后的宿舍,每间宿舍设置独立卫生间,包括洗脸盆一个,淋浴器一套,马桶一个。总计:洗脸盆60,淋浴器60,马桶60,秒流量 $q_1=0.2*2.5*(120^{0.5})=5.5L/s<6.5L/s$ (现状无负压设备参数:Q=6.5L/s, H=40m)

综合以上计算分析,现有泵房条件满足使用需求,可不对泵房内设备进行改造。

4 热水系统改造

4.1 宿舍热水系统设计:根据《建筑给水排水设计标准》6.3.6、6.4.1条,按全日制热水供应系统考虑设计热水泵房。使用人数120人,用水定额取100L/人.日,热水温度60℃,冷水温度4℃,每日使用时间24h,变化系数4.8热损失系数

1.1. 则设计小时耗热量 $Q_h=608482.98\text{kJ/h}$ 。

按《空气源热泵热水系统建筑应用技术规程》4.5.1条,空气源热泵设计工作时间取8h,则设计小时供热量 $Q_g=380301.86\text{kJ/h}$ 。闭式储热水罐的容积 $V_r=2475\text{L}$,其中用水均匀性安全系数取1.25,设计小时耗热量持续时间取2h。

考虑日后宿舍人数扩容成四人间的可能性,则复核计算:使用人数240人,用水定额取100L/人·日,热水温度60℃,冷水温度4℃,每日使用时间24h,变化系数4.68(内插法计算),热损失系数取1.1。

计算可得设计小时耗热量 $Q_h=1186541.8\text{kJ/h}$,设计小时供热量 $Q_g=760603.72\text{kJ/h}$,储热容积 $V_r=4619\text{L}$ 。

4.2 厨房热水系统设计:负一层厨房热水用水共计13个洗涤盆,按定时集中热水供应系统计算最大小时耗热量,则 $Q_h=952472.812\text{kJ/h}$,其中洗涤盆小时用水量取250L,热水使用温度取50℃,洗涤盆的同时使用百分数取70%,连续供水时间按2h计,热水系统的热损失系数取1.1。利用原2立方米水箱作为厨房区的储热水箱,设计小时耗热持续时间取2h,重新核算热泵小时供热量, $Q_g=196600.344\text{kJ/h}$ 。

4.3 机房设计:因改造后的地下功能布局调整,无空间设置热水机房,故考虑在本楼屋面设置。热水系统采用空气源热泵+闭式储热水罐的形式。现状问题如下:

(1)现状热水系统与园区共用,因共用建筑将与本建筑归属拆分,故热水系统分开新建。然现有热水供热设备日后归属仍为本建筑所有,故业主考虑利旧。现有热水供水热备为一台75kW的空气源热泵,配备1座2立方米的卧式储热水罐。

(2)原建筑为办公建筑,仅设有公共卫生间及局部设置少量淋浴,未设置厨房。为保证宿舍热水使用效果,热水系统建议采用两套系统。

综合考虑宿舍及厨房用水稳定性及宿舍扩容的可能性,考虑热泵检修时,其他热泵仍旧能保证供热能力,故在在屋面的热水机房内设置3台空气源热泵,一台供热能力75kW(利旧),增设两台供热能力100kW。配置有效容积2立方米的卧式储热水罐1座(利旧),增设4立方米的储水罐1座。

将以上设备分为两套系统,原有2立方米的储热水罐和一台75kW的空气源热泵仅共给厨房使用,新增的两台设备及储热水罐仅供宿舍使用。

另配置热水循环泵、加热循环泵、隔膜式气压罐及消毒设备。热水系统采用上行下给方式,冷热水同源,热水循环方式采用干管循环,支管长度不超过3m。

5排水系统改造

5.1 宿舍卫生间排水系统:根据宿舍的功能布局,卫生

间布局基本一致,且上下关系同意,卫生间排水采用设置专用通气立管的形式,两个卫生间公用一套立管,与卫生间排风井共同穿出屋面。2~5层卫生间排水汇合到地下一层顶板,首层卫生间单排,排入现有室外污水检查井内。

经计算,原办公楼污水收集系统的容积不满足新功能新布局的要求,因此室外化粪池的容积需扩大型号。

5.2 地下厨房污水系统:原地下室功能仅为车库、设备机房和辅助用房,并未给设置厨房预留条件。

现有改造情况如下:

(1)仅有两处集水坑,一处为给水机房专用,一处为卫生间使用。未预留厨房所需隔油池,由于本改造建筑无地下一层,因此也没有条件于下一层设置隔油设施。

(2)业主不同意在室外进行深基坑的挖掘,因此直接将含有污水排至室外再进行隔油处理的方案也无法实施。

经过对现场的仔细勘察,并仔细核对方案设计,发现本次改造过程涉及电梯移位,原有电梯可直达地下一层,新电梯仅为地上使用。因此,原有电梯基坑变为可利用的集水坑。综合现有情况,将原有电梯基坑改造为隔油池进行适当的处理,是非常合理又简单的方案。

6结语

以上,本次老旧建筑的给排水系统改造完成,目前已经投入使用。经反馈,宿舍冷、热水及排水系统使用情况良好。

回顾整个改造设计的研究与探索过程,感慨颇多。每个改造项目都有自己的特殊性,有些项目可以大刀阔斧的进行修改,有些项目只能缝缝补补。因此这要求设计人员在每个项目中都尽量进行详实的现场踏勘,利用现有条件,发挥自己的主观能动性,达到满足规范要求、使用需求、改造难度的个方向。

通过对相关理论与实践经验的结合,我们成功地实现了对特定对象的改造设计,也为类似改造项目提供了有价值的参考与借鉴。

[参考文献]

- [1]建筑给水排水设计标准:GB50015-2019[S].
 - [2]空气源热泵热水系统建筑应用技术规程:DB32/T 4061-2021[Z].
 - [3]赵锂.建筑给水排水设计手册(第三版)(上册)[M].北京:中国建筑工业出版社,2018.
 - [4]张毅斌.基于旧建筑改造的高端酒店式公寓热水系统设计难点探讨[J].给水排水,2024,05(2):96-101
- 作者简介:王伟然,1990年3月,女,汉,本科,工程师,主要从事公共建筑室内给排水设计工作。