

上海市某佛教文化项目建筑给排水及消防系统设计

吴立乐

同济大学建筑设计研究院(集团)有限公司 上海 201620

摘要: 本文把上海市某佛教文化项目当作研究对象,深度剖析其建筑给排水及消防系统的设计架构,从生活给水系统的分区供水方式、集中热水系统的热源选取,到排水系统雨污分流的整体布局、消防系统多类别的灭火设施协同配置,充分说明该类型项目的设计核心要点,就博物馆建筑的特性而言,主要探讨给排水设计当中规避藏品水患风险的关键要点与应对方案,意在为同类工程设计提供可参考的借鉴。

关键词: 给水系统;热水系统;消防系统;博物馆

1 工程概况

本工程为民用建筑一类高层及多层公共建筑综合体。项目总用地面积约18000m²,地下建筑面积约为30000m²,地上建筑面积约为51000m²,总建筑面积约81000m²。拟新建一幢高24米的佛学院,一幢高32米佛教博物馆,规划建筑高度32.0米;一幢高60米的佛教研究中心;地下室共两层,主要是地下配套用房和机动车库。生活水泵房、消防泵房设于地下一层,高位消防水箱设于研究中心屋面。

2 室外给排水系统

2.1 室外给水

本项目为市政两路供水。由基地北侧市政供水管网上引入一根DN150的市政供水管,作为本项目生活水源,并设给水水表计量,在基地内形成DN150环状给水管网,供本项目生活用水。从该基地南侧一期室外DN300消防环网引出两路DN300接口作为本项目消防水源。

2.2 室外排水

本项目室外污、废合流;室外雨、污分流。配合业主开发进度需要及施工造价考虑^[1],划分为南北区进行分期施工,先行施工北区,北区施工时,南区原状保留供寺庙运营,包括小白楼等建筑均做办公使用。且考虑施工时间较长,待北区施工结束,需把南区小白楼等建筑内物品搬迁至北区研究中心,且人员需在研究中心裙房临时办公。以及结合基地现有市政条件等诸多因素,故南北侧室外生活污水污水、雨水单独分开排放,北侧生活污水废水和雨水排至基地西侧DN1200市政合流雨污水接口,南侧生活污水废水和雨水排至基地东侧DN800市政合流雨污水接口。

3 室内给水系统

3.1 给水系统设计

本工程根据不同的业态及业主要求,分区域设置集中供水系统,且要求各单体生活用水采用自来水深度净化水。

3.2 供水方式

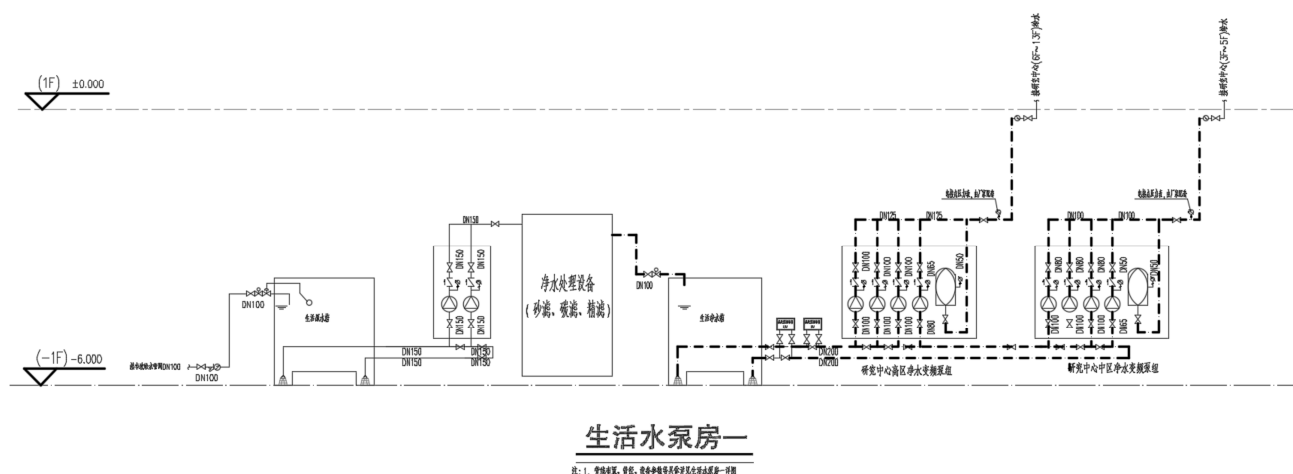


图1 生活水泵房一给水系统原理图

鉴于研究中心3至13层未来可能转交其他社会资本运营，为了便于后续管理，我们为这些楼层单独设立一个生活水泵房一，该泵房服务佛教研究中心（3~13F），给水系统原理图见图1。与此同时，另设置一个生活水泵房二，该泵房服务佛学院、佛教研究中心（1-2F）、佛教博物馆，给水系统原理图见，以节约空间资源并便于统一管理和维护。

4 室内集中热水系统

4.1 佛教研究中心和佛学院集中生活热水系统采用

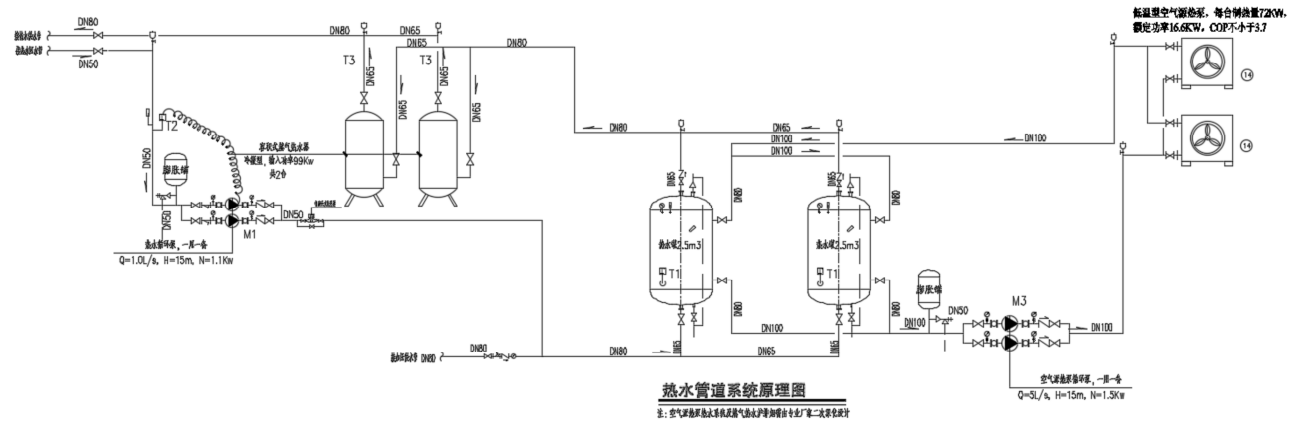


图2 热水系统原理图

4.3 空气源热泵热水加热系统

本项目在佛教研究中心四层设备屋面设置7套空气源热泵机组，作为佛教研究中心热水系统的热源，冷水经加热后供至贮热罐，再供至各用水点；在佛学院屋顶设置2套空气源热泵机组，作为佛学院热水系统的热源，冷水经加热后供至贮热罐，再供至各用水点；热泵热水机在名义制热工况和规定条件下，性能系数（COP）不低于现行规定的数值^[2]，并有保证水质的有效措施。

4.4 燃气热水炉加热系统

本项目采用天然气作为热媒，空气源热泵机组预热的冷水经过商用冷凝型燃气热水炉辅助加热后，供至各用水点；10套99kW商用冷凝型燃气热水炉设于佛教研究中心四层屋面；6套99kW商用冷凝型燃气热水炉设于佛学院一层热水机房内。

5 排水系统

本项目室外雨、污水分流；宿舍室内污废分流（设专用通气立管）^[3]；高温废水、厨房含油废水等单独收集；冷凝水单独间接排放，其余生活污水室内合流。餐饮废水经成品隔油器处理后排至基地污水管网。本项目生活污水汇总后，排至带室外污水管，最终排至市政污水管网；污水排水水质满足现行国家标准《污水排入

空气源热泵加燃气热水炉热水系统（热水系统原理图见图2）。热水量及耗热量：佛教文化研究与传播中心最大日用水量约73.8 m³/d（60℃），最大小时耗热量为671.5kW。佛学院楼最大日用水量约21.7m³/d（60℃），最大小时耗热量为565 kW。

4.2 热水热源：本项目屋面面积有限，屋面设置了太阳能光伏系统，生活热水系统用空气源热泵系统替代太阳能。

城镇下水道水质标准》GB/T 31962的规定。

6 雨水系统

本项目所有屋面雨水为有组织排放；阳台雨水不与屋面雨水共用排水立管；室内外雨、污水分流。屋面绿化采取措施，避免影响屋面雨水系统排水。本项目大楼屋面雨水排水采用87型雨水斗+重力流排水方式，同时屋面设置雨水溢流设施。

7 消防灭火系统

本工程为一类高层及多层公共建筑群。为了便于今后的维护管理，基地各区域共用一个室内外消防系统。本项目按一类高层公共建筑设计。按现行消防规范，本项目室内设置室内消火栓系统、自动喷水灭火系统、防护冷却系统、气体灭火系统、自动跟踪定位射流灭火系统、厨房烹饪操作间自动灭火系统，并配置悬挂式超细干粉自动灭火装置及手提式灭火器；室外设置室外消火栓系统。

7.1 消防泵房及消防水池、消防水箱

本项目在地下一层设置独立消防泵房，消防泵房内设置消火栓泵、喷淋泵、自动跟踪射流灭火系统消防泵、防护冷却系统消防泵等。在佛教研究中心屋顶设置高位消防水箱间，内设高位消防水箱，有效容积36m³，

消防水箱最低有效水位标高为60m,该水位高于其所服务的所有水灭火设施。

7.2 室内消火栓系统

系统形式:本项目室内消火栓系统为临高压消防系统。由消防泵从DN300市政供水环网直接吸水加压,水泵加压后两路供水管在地库及各单体均形成环网,接室内消火栓系统。消防泵房内设置二台室内消火栓泵。消火栓系统初期火灾用水贮存于佛教研究中心屋顶有效容积为36吨保温屋顶消防水箱内(与各消防系统合用),并有防止消防水量移作它用之措施。在研究中心屋顶消防设备间设置室内消火栓系统稳压设施,即二台室内消火栓系统稳压泵和气压罐。

7.3 自动喷水灭火系统

7.3.1 设置范围:

1)除采用了其他自动灭火系统的场所、配电间、机房及不宜用水扑救的场所外,基地各楼其余各处均设自动喷淋灭火系统。屋顶钢结构涂有符合防火要求的防火涂料,不要求进行喷淋保护。

2)佛学院五、六层中庭采用的防火玻璃及博物馆二~四层采用的防火玻璃,其耐火完整性为不低于1.00h的非隔热性防火玻璃,设置防护冷却系统。

7.3.2 系统形式:本项目自动喷水灭火系统为临高压消防系统。

7.3.3 各系统设置

1)湿式系统:除采用预作用系统的区域外,其他自动喷水灭火系统所有部位均以湿式自动喷水灭火系统保护。

2)预作用系统:佛教博物馆展厅区域,建筑净空高度不大于8m,采用预作用自动喷水灭火系统保护;系统采用仅由火灾自动报警系统直接控制的预作用装置,单联锁系统,空压机仅作为检测管网漏损用。

3)防护冷却系统:佛学院五、六层中庭采用的防火玻璃,其耐火完整性为不低于1.00h的非隔热性防火玻璃,因此设置防护冷却系统。防护冷却水喷水强度1.0L/s.m,系统设计水量20L/s。

8 博物馆给排水设计中应注意的问题

8.1 水对博物馆中的藏品构成显著威胁,对藏品的保存条件造成重大破坏^[4]。所以在建筑方案阶段避免积水隐患的房间在藏品保存场所的上层或同层贴邻。但是用水消防的房间,设置在藏品库房、展厅的上层或是同层贴邻位置,有时是难以避免的。在无法避免时,应有相应的防水构造措施和排除积水的设施。

8.2 藏品保存场所的室内不应有与其无关的管线穿

越,严禁在库房展厅敷设给水、排水、雨水管道,消火栓立管和水平管不进库房展厅。但又要考虑用水消防房间的消防喷水操作时产生大量水流汇集情况的排出积水的措施,可以在展厅设排出消防积水地漏,废水立管置于展厅之外的其他可设排水立管的位置,最终排至地下室集水井或者排水沟。

8.3 当博物馆的藏品库房、展厅等用房设置在地下室或半地下室内时,文物、标本等遇水均可能造成不可挽回的损失,防止这些物品在储藏、陈列过程中受到水渍影响是博物馆设计中重点关注的问题:设置可靠的地坪排水装置,用排水提升泵单独排至室外,排水管不得产生倒灌现象。提升装置要有可靠的动力供应,采取双电源供电。位于建筑一层的排水房间,当室内地坪低于室外地坪标高时,即使排水管道可以自流敷设,也要注意此处排水设置强排方式:设置集水坑、污水泵或成品污水提升装置,同时地面宜考虑清洗和排水措施^[5]。

8.4 用水消防的藏品库房、陈列展览区,当设置消火栓系统时消防水管不应设在库房或展厅内;当设置自动灭火系统时宜选用自动喷水预作用灭火系统或细水雾灭火系统,并应将水敏感的藏品放置在防水、密封的藏品、展具中;遇水即损的藏品库房,宜选用气体灭火系统。除自动灭火系统的需要,藏品库房和展厅内严禁敷设给水、排水管道。

结语

本文针对上海市某佛教文化项目的建筑给排水及消防系统展开整体设计阐述同时针对博物馆特殊需求拟定了针对性设计要点,通过详细介绍各系统的设计思路、技术方案以及注意事项,期望能为同行在设计同类项目时提供有价值的参考。

参考文献

- [1]周婧.浅谈施工组织设计工作对建筑工程造价的影响[J].建材与装饰,2023,19(6):69-71.
- [2]李云杰.绿色建筑给排水技术应用[J].城市建筑空间.2024,31(0S1).167-168.
- [3]班善学,陈立宏,徐扬.观音法界一期观音圣坛主体工程给排水及消防设计特点[J].给水排水,2022,48(7):87-92,98.
- [4]陈苏,周玉辉.苏州博物馆新馆给排水消防设计简介[J].给水排水,2023,49(6):90-93,100.
- [5]金梦园.某建筑给排水设计要点分析[J].城市开发,2025(5):140-142.