

设计经验

DOI:10.19853/j.zgjsps.1000-4602.2021.06.011

南京君悦酒店给排水系统设计探讨

刘志寅, 薛逸明

(南京长江都市建筑设计股份有限公司, 江苏 南京 210000)

摘要: 超高层五星级酒店给排水、消防系统设计比较复杂,如给排水管线转换难度大、避难层消防泵房减震降噪要求高、热水系统热源与暖通专业的系统选型有较高的相关性。以南京君悦酒店给排水设计为例,就用水量取值、水质分析处理、给水系统分区、热水热源选择、热水系统的选择、排水系统转换、通气设置方式、消防系统分区、海绵城市设计等进行分析探讨,根据现行规范、地方规定、酒店管理物业需求,选出相对安全可靠的消防系统以及经济、合理、舒适的冷热水、排水系统。消防系统采用消防水泵转输串联供水形式,生活冷热水系统低区采用水泵变频供水,高区采用水箱重力供水与水泵变频供水的联合供水形式,排水系统采用污废分流形式,供设计人员参考借鉴。

关键词: 君悦酒店; 超高层建筑; 给排水系统; 消防系统

中图分类号: TU99 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-4602(2021)06-0061-10

Discussion on Water Supply and Drainage System Design of Grand Hyatt Hotel in Nanjing

LIU Zhi-yin, XUE Yi-ming

(Nanjing Changjiang Urban Architectural Design Co. Ltd., Nanjing 210000, China)

Abstract: The design of water supply and drainage system in super high-rise five-star hotel is complex. It is difficult to convert water supply and drainage pipelines with special shapes. The shock absorption and noise reduction requirements of fire pump room on the refuge floor are high. There is a high correlation between the hot water system and HVAC system selection. The selection of water consumption, water quality analysis and treatment, water supply system zoning, hot water source selection, hot water system selection, drainage system conversion, ventilation setting mode, fire protection system zoning and sponge city design of Nanjing Grand Hyatt Hotel water supply and drainage were analyzed and discussed. According to the current codes, local regulations and hotel property requirements, a relatively safe and reliable fire protection system and economical, reasonable and comfortable cold and hot water and drainage systems were selected. The fire protection system adopted the form of fire pump transferring and supplying water in series. Domestic cold and hot water systems in low area adopted the form of water pump frequency conversion to supply water. The high area adopted the combined water supply form of gravity water supply from the water tank and the frequency conversion

water supply from water pump. The drainage system adopted the form of sewage and waste diversion. The design can be used for reference by relevant designers.

Key words: Grand Hyatt Hotel; super high-rise building; water supply and drainage system; fire fighting system

1 工程概况

南京君悦酒店项目位于南京市鼓楼区。地块总用地面积 28 034.2 m²,总建筑面积约 146 020.28 m²,其中地上建筑面积 103 725.32 m²,主要为酒店、办公及相关配套;地下建筑面积 42 294.96 m²,主要为酒店后勤用房、设备用房、汽车库等。本项目为大型公共建筑,共分为四个子项:T1 塔楼、T2 塔楼、T3 塔楼、地下室,3 座塔楼均与地库相连。本项目属于超高层地标项目,立体效果见图 1。



图1 建筑立体效果

Fig. 1 Three dimensional effect of building

T1 塔楼为凯悦酒店集团旗下的君悦系列高端酒店。君悦酒店共 36 层,塔楼为酒店及公寓客房,裙房为酒店配套,建筑高度为 172.90 m,其中 5 层、18 层、29 层均为避难层,6~17 层为酒店式公寓,19~36 层为酒店客房,约 400 间/套。T2 塔楼为苏宁集团旗下自持精品酒店雅悦酒店。酒店共 13 层,建筑高度 55.60 m。T3 塔楼为苏宁集团旗下自持高端办公。办公共 7 层,建筑高度 34.10 m。

本项目建筑方案由著名的美国 RTKL 国际建筑事务所设计,机电顾问公司为迈进建筑工程设计(深圳)有限公司。本项目君悦酒店(T1 塔楼)设计范围包括生活给水系统、热水系统、生活污水系统、雨水系统、消火栓系统、自动喷水灭火系统、气体灭火系统、建筑灭火器系统等。

2 给水系统

2.1 给水特点分析

① 作为五星级酒店,其品质要求比较高。酒店对供水的冷热水同源、水质、水压稳定等均有较详细的标准。本项目公寓及酒店均按君悦酒店管理标准统一运营管理。

② 酒店用水均需经过处理方可使用,冷却塔、地下室机房和后勤卫生间、车库冲洗、景观绿化浇灌等区域可采用市政直供。

③ T1 君悦酒店建筑高度 172.90 m,对各功能房间的最低动压要求如表 1 所示。

表1 酒店用水动压设计标准

Tab. 1 Design standard of hotel hydrodynamic pressure

MPa

功能房间	客房、公寓	行政套房和豪华套房	洗衣房	备餐间	酒店公共区后场区(洗衣房除外)
动压值	0.25	0.30	0.35~0.45	0.15	0.20~0.55

酒店标准层的层高为 3.8 m,为了保证冷热水同压同源,并满足《建筑给水排水设计标准》(GB 50015—2019)规定的当有集中热水时,分区静压不宜大于 0.55 MPa,故按每 6~7 层进行给水分区。裙房 1~4 层为厨房、宴会厅等用水量较大的场所,为保证用水时不互相影响,单独进行分区。

④ 南京属于国家中心城市,市政给水管网运维良好,停水几率较小。经协商,本酒店的生活用水

储存按照平均日生活用水量计,这个比规范要求要高。

⑤ T1 君悦酒店部分和 T2 雅悦酒店、T3 办公楼属于不同的物业管理,3 个塔楼分别设置独立的生活给水设备,单独管理计量。

2.2 用水量及水质分析

2.2.1 用水量统计

项目从清江南路市政给水管接入 DN300 给水

管供公寓、办公及酒店使用。设计供水能力 70 L/s,市政供水压力 0.10 MPa。南京市政给水管上需设置室外消火栓,故 DN300 给水管需叠加室外消火栓用水量 40 L/s 进行校核,校核流速为 1.44 m/s,满

足要求。综合考虑一层大便器延时自闭冲洗阀工作压力为 0.10~0.15 MPa 以及酒店公共区域动压需求,T1 君悦酒店地上部分均采用变频加压供水。最高日用水定额如表 2 所示。

表 2 酒店给水最高日用水定额

Tab.2 Maximum daily water consumption quota of hotel water supply

用水区域	公寓/(L·床 ⁻¹ ·d ⁻¹)	客房/(L·床 ⁻¹ ·d ⁻¹)	特色餐厅、中餐厅、宴会厅及酒吧/(L·人 ⁻¹ ·次 ⁻¹)	健身中心/(L·人 ⁻¹ ·次 ⁻¹)	员工餐厅/(L·人 ⁻¹ ·次 ⁻¹)	会议室/(L·m ⁻² ·d ⁻¹)	洗衣房/(L·kg ⁻¹ 干衣)
定额	300	400	50	60	25	5	40

君悦酒店日洗衣量为 3 200 kg,承接外包洗衣量为 4 300 kg,洗衣房最高日用水量 300 m³/d;根据暖通专业提供的数据,冷却塔补水量为 372 m³/d。T1 君悦酒店部分:最高日用水量为 1 359 m³/d,平均日用水量为 1 184 m³/d;最大时用水量为 150 m³/h。

客房区及公寓的用水量计算较为简单,但项目餐饮功能复杂且用水点分散,计算难度较大。全日

餐厅及员工餐厅用餐时间一般为 06:00—22:00,故取规范上限值即 16 h。小宴会厅两餐用餐时间为 10:00—14:00 及 17:00—21:00,共 8 h。考虑宴会厅举办高级宴请准备时间较长,按照 1 餐共 8 h 计,其余区域包厢、中餐厅、特色餐饮均按照每日 3 餐用餐时间取规范上限值 12 h。嘉宾轩类似行政酒廊与酒吧,选取用餐时间 12 h 即可。酒店餐饮区用水量统计见表 3。

表 3 君悦酒店餐饮用水量统计

Tab.3 Statistics on catering water consumption of Grand Hyatt Hotel

项 目	用水定额/(L·人 ⁻¹ ·次 ⁻¹)	使用人数或单位数 N/次	时变化系数	使用时间/h	用水量		用餐次数计算			
					最高时/m ³	最高日/m ³	数据指标			计算 N=nS/m
							餐厅面积 S/m ²	人均餐厅面积 m ² /m ²	人均用餐次数 n/次	
L36 嘉宾轩	25	294	1.2	12	0.74	7.35	490	5	3	294
L4 特色餐厅及酒吧	50	288	1.5	12	1.20	14.40	240	2.5	3	288
L4 包厢	50	396	1.5	12	2.48	19.80	370	2.8	3	396
L4 中餐厅	50	498	1.5	12	3.11	24.90	415	2.5	3	498
L1 全日餐厅	50	900	1.5	16	4.22	45.00	750	2.5	3	900
L1 小宴会厅	50	357	1.5	8	3.35	17.85	500	2.8	2	357
L2 宴会厅	50	536	1.5	8	5.02	26.78	1 500	2.8	1	536
B1 员工餐厅	25	1 292	1.5	16	3.03	32.30	员工人数按照 1.5 人/客房确定		2	1 292

2.2.2 水质分析

管理公司规定人员饮用水水质必须达到世界卫生组织(WHO)规定的最低现行标准,WHO 未提列指导意见的一切水质特征应适应美国环保署(EPA)《全国二级饮用水规则(NSDWR)》所列最新版饮用水标准,同时仍应满足国内现行《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—2006)中的水质标准。

水质检验报告显示,除总硬度外其余指标均满足要求。

本地区水质总硬度(以 CaCO₃ 计)为 90 mg/L,满足酒店区域(120 mg/L)及泳池补水(300 mg/L)水质硬度要求,但未能满足厨房、洗衣房的水质硬度

的设计标准(80 mg/L)。因此在洗衣房设置了集中软化装置,厨房设置末端软化装置,将总硬度降至 80 mg/L 以内。

水处理流程见图 2。



图 2 水处理工艺流程

Fig.2 Flow chart of water treatment process

项目水质参数要求如表4所示。

表4 水质参数要求

Tab.4 Water quality parameter requirements

项目	GB 5749—2006 限值	酒店管理公司要求	检测结果
色度/度	15	15	5
浊度/NTU	1		0.66
臭味(嗅阈值)	无异味、臭味	3	无异味、臭味
肉眼可见物	无	无	无
pH 值	6.5~8.5	6.5~8.5	7.51
总硬度(CaCO_3)/ ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)	450	120, 厨房及洗衣房 80	90
耗氧量/ ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)	3		1.52
铍/($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)	0.5		<0.03
亚硝酸盐/ ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)	1		<0.003
铁(Fe)/ ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)	0.3	0.1	<0.10
锰(Mn)/ ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)	0.1	0.5	<0.01
氟化物(F^-)/ ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)	1	1.5	0.148
氯化物/ ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)	250	250	18.397
硫酸盐/ ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)	250		23.196
溶解性固体/ ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)	1 000	500	173
游离性余氯/ ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)	不小于 0.05	0.20	0.40
菌落总数/ ($\text{CFU} \cdot \text{mL}^{-1}$)	100		未检出
总大肠菌群/ ($\text{MPN} \cdot 100 \text{ mL}^{-1}$)	不得检出		未检出
注: 检测单位为国家城市供水水质监测网南京监测站, 签发日期 2012 年 8 月 10 日。			

表5 供水分区及形式

Tab.5 Water supply zoning and mode

分区	服务楼层	供水方式	供水压力/MPa	备注
市政直供	B2~B1	市政直供	0.10	车库和地面冲洗、机房补水
酒店裙房区	B1~L4	低位生活净水箱+变频水泵	0.25~0.55	洗衣房、酒店公共区、后场区
公寓一区	L5~L11	低位生活净水箱+变频水泵	0.60~0.85	酒店式公寓
公寓二区	L12~L18	低位生活净水箱+变频水泵	0.85~1.10	酒店式公寓
酒店客房一区	L19~L25	屋顶生活净水箱	0.26~0.49	酒店客房
酒店客房二区	L26~L32	屋顶生活净水箱	0.25~0.46	酒店客房
酒店客房三区	L33~RF	屋顶生活净水箱+变频水泵	0.30~0.47	酒店客房、行政套房

2.3 生活水箱及泵房

2.3.1 地下室生活泵房及水箱

T1 君悦酒店生活泵房位于地下一层,泵房内设置原水箱、净水箱、洗衣房储水箱、裙房公寓洗衣房的水加热器及变频供水泵、水处理设备、高区生活水箱转输泵等,占地面积约为 $1\,130 \text{ m}^2$ 。本项目冷却塔补水量存储于消防水池内,故 T1 君悦酒店生活水箱按平均日用水量存储,总有效容积 812 m^3 。其中原水箱存储平均日用水量的 50% 以及洗衣房日用水量的 20%,两个原水箱尺寸分别为 $6 \text{ m} \times 19 \text{ m} \times 2.5 \text{ m}$ 、 $8.5 \text{ m} \times 19 \text{ m} \times 2.5 \text{ m}$,总有效容积 551 m^3 。洗衣房储水箱按照洗衣房日用水量的 20% 存储,即为 60 m^3 。净水箱尺寸为 $6 \text{ m} \times 17.5 \text{ m} \times 2.5 \text{ m}$,有效容积为 210 m^3 。裙房公寓变频泵供给裙房及公寓各区用水;高区生活水箱转输泵为工频泵,将净水提升至屋面生活水箱内;洗衣房提升泵将原水加压输送至水处理设备后进入洗衣房储水箱,后利用变频泵供给洗衣房用水。

2.3.2 屋顶生活泵房及水箱

19~36 层酒店区采用生活水箱重力供水与变频供水的组合供水方式。酒店声学顾问对震动及噪声要求较高,不建议在避难层设置生活给水设施,故将给水设施设置在屋面较为适宜。屋面高位生活泵房内设置有效容积 30 m^3 的生活水箱及酒店客房三区变频加压泵组,泵房面积约为 50 m^2 。

2.4 生活给水系统

君悦酒店 B1、B2 层除洗衣房及酒店后场外均采用市政直供,1 层及以上采用变频加压供水系统。给水具体分区见表 5。酒店裙房、公寓及酒店客房三区均为变频加压供水。变频泵组考虑按全变频设计,变频器一一对应^[1]以保持酒店供水水压稳定性。酒店客房一、二区利用水箱重力供水,其中酒店客房低区由于超压设置减压阀组。

3 热水系统

3.1 热水用量

热水最高日用水量定额如表6所示。

表6 酒店热水最高日用水量定额

Tab.6 Maximum daily water consumption quota of hotel hot water

用水区域	公寓/(L·床 ⁻¹ ·d ⁻¹)	客房/(L·床 ⁻¹ ·d ⁻¹)	特色餐厅、中餐厅、宴会厅及酒吧/(L·人 ⁻¹ ·次 ⁻¹)	健身中心/(L·人 ⁻¹ ·次 ⁻¹)	员工餐厅/(L·人 ⁻¹ ·次 ⁻¹)	会议室/(L·人 ⁻¹ ·d ⁻¹)	洗衣房/(L·kg ⁻¹ 干衣)
定额	100	150	20	25	10	10	15

3.2 系统形式

本项目采用全日集中热水供应系统。换热设备进水均由同一分区冷水给水供给以保证冷热水同源同压。公寓及酒店冷热水管网均为上行下给形式,裙房及地下室采用同层敷设末端循环形式。为满足打开龙头5s稳定出热水,所有热水均采用支管循环,设置循环水泵自动控制,保证热水配水温差不大于5℃。热水存储设备水温应始终维持在60℃。

3.3 热源选择及机房布置

3.3.1 热源选择

热源的选择是热水系统的稳定性及经济性的重要因素,也是热水设计的难点。热水系统热源的选择与暖通系统的热源形式及不同地区的政策要求息息相关。江苏省对热水热源的地方要求如下:①苏建科[2007]361号以及苏建科[2008]353号文件,提出采用集中热水系统的公共建筑应设计安装太阳能热水系统。②《江苏省绿色建筑设计标准》(DGJ 32/J 173—2014)中提到宾馆应采用太阳能、空气能热泵或者地源热泵热水系统。③《公共建筑节能设计标准》(DGJ 32/J 96—2010)以及《公共建筑节能设计标准》(GB 50189—2019)中均提到集中热水供应系统的热源,宜采用余热、废热、可再生能源或者空气源热泵等。

项目T2雅悦酒店屋面设置太阳能+空调热回收预热,燃气热水炉辅助加热的热水系统。T1君悦酒店塔楼屋面被高大幕墙遮挡,裙房屋面设有屋顶花园被绿化覆盖,故也不便设置太阳能热水系统。经过与甲方(苏宁置业)、君悦酒管、机电顾问等各方认真研讨,最终君悦酒店选定的热源形式如下:①酒店一~三区采用锅炉直接换热。②公寓一区、二区及裙房区采用空调热回收预热+锅炉加热。③洗衣房采用空气源热泵预热+锅炉加热。④泳池采用锅炉初次加热,平时采用除湿型空气源热泵加热,锅炉辅助加热。

T1君悦酒店热水用水量:最高日用水量为373 m³/d,平均日用水量为340 m³/d;最大时用水量为54 m³/h。

3.3.2 机房布置

①在地下一层生活泵房内设置水加热器供给裙房及公寓热水;②在18层避难层设置水加热器供给酒店客房热水;③在地下一层洗衣房内设置空气源热水机组,并在生活泵房内设置水加热器供给洗衣房热水;④5层避难层设置空气源热水机组,3层泳池机房内设置水加热器为泳池换热。

3.4 热水系统

热水系统示意图见图3。

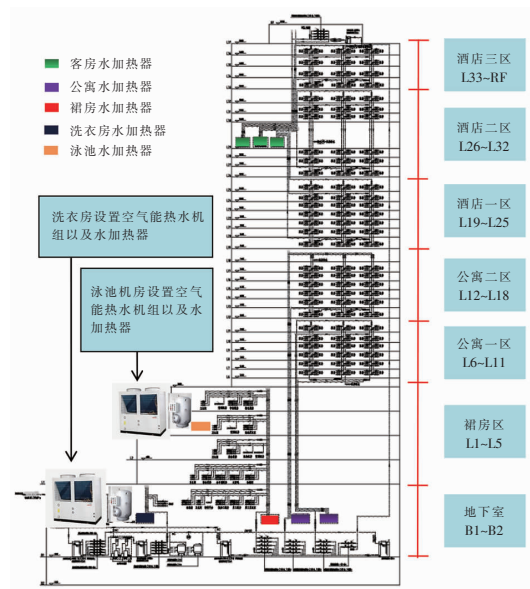


图3 热水系统示意

Fig.3 Schematic diagram of hot water system

①酒店一区~三区采用锅炉热媒直接换热,将冷水从5℃加热至60℃。②公寓一区、二区及裙房区冷水先进入容积式换热器预热罐,由空调部分热回收提供的热媒预热后,将冷水从5℃(夏季按10℃考虑)加热至40℃^[2];再进入半容积式换热器由锅炉提供的热媒将水温由40℃提升至60℃。加热形式示意图见图4。③洗衣房区域冷水先进入容积式换热器,由空气源热泵提供的热媒预热后将冷水从

5℃(夏季按10℃考虑)加热至45℃;再进入半容积式换热器,由锅炉提供的高温热媒将水温由45℃提升至60℃。加热形式示意图5。④5层避难层设置除湿型空气源热水机组,3层泳池机房内平时冷水先进入容积式换热器,由空气源热泵提供的热媒预热后将冷水从5℃(夏季按10℃考虑)提升至28℃;再进入半容积式换热器,当出现特殊状况水温达不到28℃时,则利用锅炉提供的热媒将水温加热至28℃。泳池初次加热考虑利用锅炉提供的热媒48 h内将水温加热至28℃。

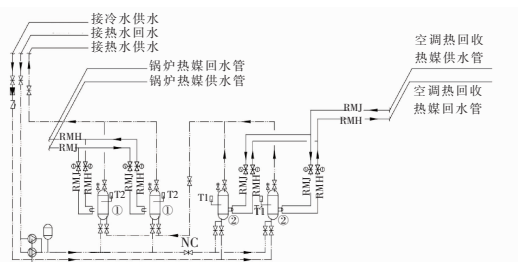


图4 裙房热水系统流程

Fig. 4 Flow chart of podium hot water system

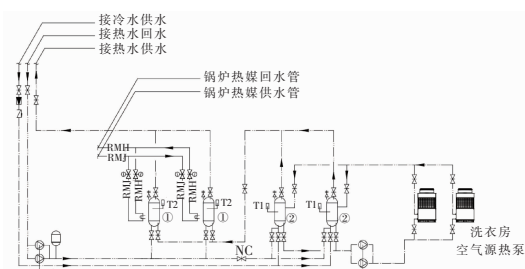


图5 洗衣房热水系统流程

Fig. 5 Flow chart of laundry hot water system

4 排水系统

4.1 污水系统

塔楼酒店区域的客房卫生间以及裙房较大的公共卫生间采用污废分流系统,其余区域采用污废合流系统。因大堂、电梯前室、宴会厅等区域上方严禁设置排水管线,故本项目酒店区域公寓区域的排水分别通过18层及5层避难层转换汇合,系统示意图6。为防止地漏干涸后废气逸出,客房卫生间干区地漏与台盆排水管共用存水弯^[3]。酒店、宴会厅等主入口尽量不设置管道井,故对一层出户排水管方向及位置提出了更高的要求。因地下室部分梁高较大,有的甚至1200 mm高,部分敷设较长的管线需穿梁安装。

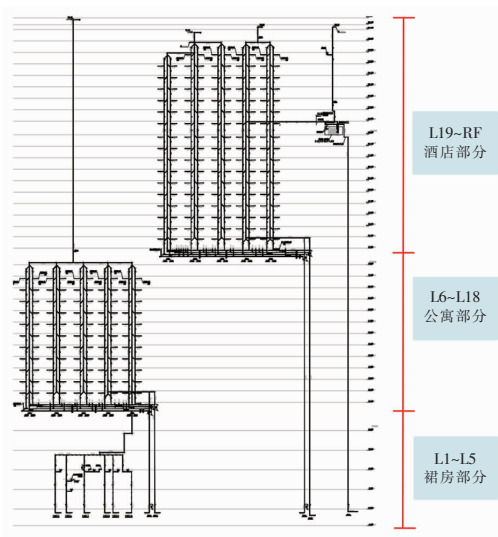


图6 排水系统示意

Fig. 6 Schematic diagram of drainage system

4.2 通气系统

生活排水采用污废水合用专用通气立管的排水系统,所有客房及公寓卫生间设置器具通气管。大型公共卫生间设置环形通气管及器具通气管。通气立管伸顶通气管均需要穿侧墙出户,以防止屋面开洞引起的雨水渗漏。因公寓和酒店区域管井上下不对齐,且酒店与公寓排水系统分开设置,故公寓部分的排水立管在18层避难层汇合后伸顶。考虑屋面后期改造成休息平台,客房区域的通气管在36层顶汇合后伸顶。系统示意图6。垃圾房污水集水池、污水间隔油设备、污水池、污水提升设备及地下室卫生间污水集水池设置密闭井盖,并设通气管汇集后伸顶排放。

4.3 缓冲及溢流水箱

4.3.1 缓冲水箱

在君悦酒店29层避难层设置了隔油池间处理36层嘉宾轩的废水。因高差较大,排水系统底部容易形成正压,从而对隔油器造成较大冲击,故在隔油器之前增设了缓冲水箱。缓冲水箱尺寸为1 m×1 m×1 m。

4.3.2 溢流水箱

因酒店18层避难层消防泵房下方为公寓客房,不便设置集水坑。本层消防设施排水均接至消防水箱且转输泵流量较大导致水箱溢流量较大。GB 50015—2019要求溢流管管径不宜小于进水管管径的2倍,进水管管径已经为DN200, DN400溢流管设置不便,故采用设置水箱形式满足消防溢流排水要

求。高区消防叠加消火栓和喷淋用水量为 80 L/s,故溢流水箱内设置 3 个排水流量不小于 30 L/s 的虹吸雨水斗。考虑 3 个虹吸雨水斗纵向排布的尺寸,水箱取 2 m×0.5 m 较为适宜。结合斗前水深及水箱拼装钢板的尺寸规格,水箱高度取 1 m。故溢流水箱尺寸为 2 m×0.5 m×1 m,溢流水箱排水系统示意图 7。

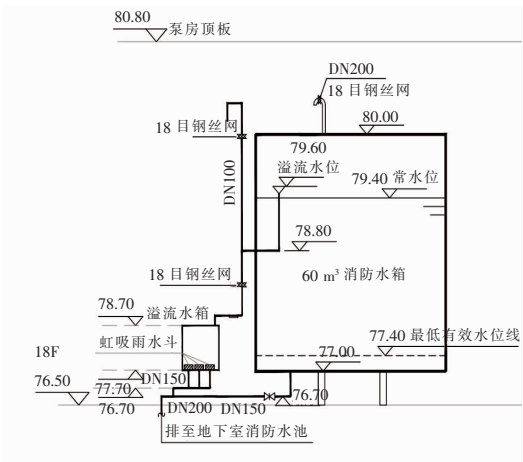


图 7 溢流水箱示意

Fig. 7 Schematic diagram of overflow tank

4.4 雨水系统

4.4.1 雨水排水

君悦酒店塔楼及裙房屋面面积均不大,故采用重力排水系统,87 型雨水斗。因建筑均为玻璃幕墙,不便设置雨水溢流口,故本项目屋面雨水系统按 50 年重现期、集流时间按 5 min 设计,不再设置溢流口;自行车坡道及车库坡道在地面起坡点、中间及车库起坡点分别设置 2 道、1 道、1 道排水明沟拦截雨水,按重现期 50 年计算;入口处较大雨篷雨水均做有组织排放。

4.4.2 海绵城市设计

2019 年 1 月南京市海绵办颁发了《关于印发南

京海绵城市施工图设计文件审查要点的通知》,规范了海绵城市建设的审查。本项目市政规划要点的指标要求为雨水径流控制率大于 80%,面源污染(SS)削减率大于 50%。为此,①设置下凹绿地、雨水花园、雨水收集池等设施,总调蓄容积达到 579.5 m³,雨水径流控制率达到 80.5%;②设置初期雨水弃流、生物滞留池、透水铺装等设施,面源污染(SS)削减率达到 51.2%;③在地库内设置 280 m³ 雨水收集池并在机房内配置一套雨水处理回用设备,雨水处理后统一供给回用。雨水处理工艺流程见图 8。

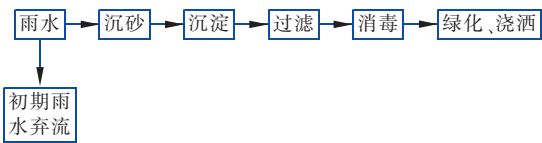


图 8 雨水处理工艺流程

Fig. 8 Process flow chart of rainwater treatment

5 消防系统

5.1 消防概述

5.1.1 水源及机房布置

项目消防用水接自地块内的一路 DN300 市政给水管。本项目采用临时高压消防系统,T1 君悦酒店与 T2 雅悦酒店、T3 办公楼的消防泵房分开设置,但合用室内消防水池,均位于地下二层。泵房内设置室内消火栓泵 2 台、自动喷水灭火系统加压泵 3 台、超高层消防转输水箱供水泵 3 台以及冷却塔补水泵 2 台、在 T1 君悦酒店 18 层避难层设置高区消防水泵房,内设高区室内消火栓泵 2 台、高区喷淋泵 2 台。室外消防水泵房及水池均设置于地下一层,服务整个地块,内设室外消火栓泵 2 台、室外消火栓稳压设备 1 组。所有水泵组均含有一台备用泵。

5.1.2 消防用水量

T1 君悦酒店消防用水量如表 7 所示。

表 7 君悦酒店消防用水量

Tab. 7 Fire water consumption of Grand Hyatt Hotel

系统	序号	用水量标准/ (L · s ⁻¹)	火灾延续 时间/h	一次火灾用 水量/m ³	设置区域	水源
室外消火栓系统	1	40	3	432	室外	B1 层室外消防水池
室内消火栓系统	2	40	3	432	室内	
自动喷洒系统	3	30	1	108	客房、公寓	B2 层君悦酒店 室内消防水池
	4	40	1	144	地下车库	
	5	60	1	216	宴会厅、大堂、宴会厅	
	6	30	1.5	162	家具仓储	
合 计				1 080(1 + 2 + 5)		

5.1.3 消防水池

君悦酒店室内消防水池设于地下二层,实际贮存消防水量有效容积为 840 m^3 ,分为两格(内含冷却塔补水量 192 m^3),消防储水采用不被动用措施。冷却塔补水存储量按照日用水量的 50% 计。冷却塔补水与消防水共用可以有效缓解消防水长期不用引起的水质污染,但应注意消防水属于特种水,水费计价较高,南京地区将空调与消防合用水归为特种水,故也有很多项目利用生活原水箱存储冷却塔补水。设于地下一层的室外消防水池有效容积为 432 m^3 。

5.1.4 高位水箱

本工程为高压消防稳压的高位消防水箱及室内消火栓系统、自动喷水灭火系统增压稳压设备均设于屋面机房内,水箱的有效容积为 100 m^3 ;在 18 层避难层消防水泵房设置有效容积 60 m^3 中间消防水箱。若利用 100 m^3 消防水箱为君悦酒店低区消防稳压则会造成低区消防泵组压力开关无法启动消防泵,故在 18 层避难层消防水泵房内设置室内消火栓系统、自动喷水灭火系统增压稳压设备,为低区消防稳压。

5.2 室外消防给水系统

因南京地区消防部门对 2 路进水条件要求较为严苛,本项目采用水池-水泵-稳压泵的联合供水方式,室外设专用室外消火栓消防管道,在整个地块内形成环状给水管,环上设置室外消防车取水消防栓,室外消火栓泵出水管上设置压力开关。地下一层消防水泵房内设置室外消火栓增压稳压设施一套。室外消火栓系统在消防水池内设置两处消防取水口,取水口吸水高度 5.0 m 。

5.3 室内消防给水系统

在君悦酒店地下消防水泵房内的室内消火栓泵,供君悦酒店低区(17 层及以下区域含裙房及 T1 地下室部分)的室内消火栓系统使用;泵房内设置 2 台转输水箱供水泵,向 18 层避难层转输水箱供水。在君悦酒店 18 层避难层消防水泵房设置高压室内消火栓泵以及转输水箱,供酒店高压(18 层及以上区域)的室内消火栓系统使用;为避免管网超压,高低区均设置减压阀组,使管网静水压力不超出 1.0 MPa 。消火栓系统示意图见图 9。酒店室内消火栓系统分成 4 个区,一区(B2~L4)、二区(L5~L17)、三区(L18~L28)、四区(L29~RF)。当 T1 君悦酒店

低区(一区、二区)消火栓启用时,位于 18 层避难层的低区稳压泵供水出水管上的流量开关动作或位于地下室消防泵房内的低区消火栓泵出水管上压力开关动作自动启动低区消火栓泵向系统供水。当 T1 君悦酒店高压(三区、四区)消火栓启用时,位于屋面机房内的高压稳压泵供水出水管上的流量开关动作或位于 18 层避难层的高压消火栓泵出水管上压力开关动作,高压消火栓泵优先自动启动,之后高压消火栓转输泵启动向系统供水。在室外设 3 组低区(一区、二区)和 6 组高压(三区、四区)消火栓系统消防水泵接合器,分别供给各区用水。高压发生火灾无法启动高压消防泵时,消防队利用高压水泵接合器向避难层供水,并由 18 层避难层的手抬接力泵接力加压供水。

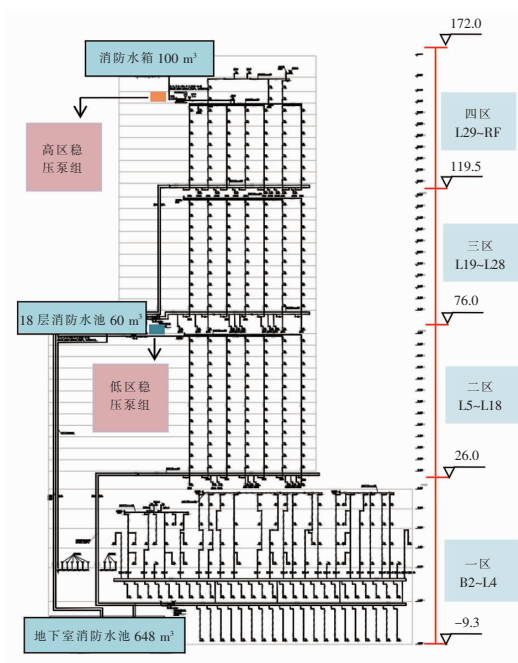


图9 室内消火栓系统示意

Fig.9 Schematic diagram of indoor fire hydrant system

5.4 自动喷水灭火系统

5.4.1 喷头布置

① 国外五星级酒店包括君悦酒店的消防设计要求源于美国 NFPA 标准,要求消防全覆盖,除不宜用水灭火的区域以外,均要求设置自喷。疏散楼梯间的顶部和底部、可燃的封闭场所、布草井内(井道的顶部、底部、每隔层)、游泳池走道上方、设备夹层、大于 2 m^2 的内部橱柜和衣帽间、室外有顶棚的收货平台和泊位、桑拿浴室等,均需要布置喷头。

② 除表 8 所列特殊区域的喷头以外,自动喷

淋灭火系统的所有喷头均采用工作温度为 68 ℃ 的快速响应喷头。

表 8 特殊区域喷头分类

Tab. 8 Classification of nozzles in special areas

安装位置	公称动作温度/℃	流量系数 K	备注
厨房排烟管道内	260	80	水平管段每隔 3 m 设一个喷头, 竖直风管最高处设一个喷头
厨房和备餐间接近厨房用具和排油烟罩等区域	93	80	
汽车库、屋面和地下室一层的设备间等有冻结危险区域	72	80	易熔合金喷头
大堂及宴会厅内的吊顶灯内侧	93	115	
吊顶灯附近区域	79	115	
室内游泳池、桑拿房、蒸汽房等区域	141	80	带防腐涂层(镀铬)喷头, 湿蒸房可不设喷头
步入式冷藏库	68	80	下垂型干式喷头
客房卧室区域	68	80	边墙型扩展喷头
每层自动扶梯和自动步道底下(高于 2.2 m 的部位)	68	80	吊顶型喷头(不得采用隐蔽式喷头)
IT 机房、程控交换机房、计算机房、影音机房、电视设备机房、消防监控中心	68	80	简易预作用喷淋系统:在机房外的喷淋引入管上设置电磁阀,与机房内部烟感联动,平时关闭,火灾时开启

③ 有吊顶的公共区域(如酒店大堂、客房休息厅、餐厅、酒吧及其他高规格区域)采用快速响应向下喷闭式喷头;吊顶内(高度大于 800 mm)采用快速响应向上喷闭式喷头^[4]。

5.4.2 系统设计

自动喷淋系统示意图 10。

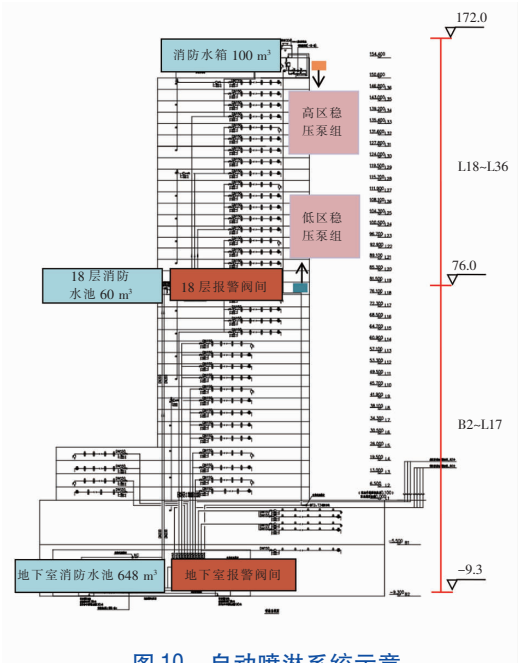


图 10 自动喷淋系统示意

Fig. 10 Schematic diagram of automatic sprinkler system

在君悦酒店地下消防水泵房内设置低区喷淋泵,供整栋楼 18 层及以下区域的喷淋系统使用;在

君悦酒店 18 层避难层消防水泵房设置高区喷淋泵以及 60 m³ 转输水箱,供 19 层及以上区域的喷淋系统使用。君悦酒店屋顶设置的消防水箱及喷淋增压稳压设备为君悦酒店高区喷淋稳压。18 层避难层消防水泵房内的消防转输水箱及喷淋增压稳压设备为君悦酒店低区喷淋稳压。稳压管接至各分区的支管上设置流量开关分别启动对应的喷淋泵组。在室外设 4 组低区喷淋系统消防水泵接合器,直接供给低区用水。高区利用专属泵组水泵接合器及手抬接力泵接力加压供水。

5.5 其他灭火系统

5.5.1 灭火器

①本工程地下汽车库按中危险级配置,每处消防柜下的灭火器箱内放置 2 具 MFZ/ABC4 贮压式磷酸铵盐干粉灭火器;其余所有场所按严重危险级配置,每处消防柜下的灭火器箱内放置 2 具 MFZ/ABC5 贮压式磷酸铵盐干粉灭火器。②灭火器配置场所火灾种类如下:电气设备用房为 E 类,厨房为 B、C 类,车库为 B 类,其他场所为 A 类。③强弱电间、消防控制室及屋顶电梯机房设置贮压式磷酸铵盐干粉灭火器(MFZ/ABC4),高低压变配电室、开闭所按照中危险级 E 类火灾设置贮压式磷酸铵盐干粉灭火器(MFZ/ABC5)。

5.5.2 气体灭火系统

地下室一层开闭所、变配电所、IT 机房以及运

营商机房设置预制七氟丙烷气体灭火系统。

5.5.3 超细干粉灭火系统

强弱电竖井、柴发油箱间及电梯机房设置悬挂式超细干粉自动灭火装置。

5.5.4 厨房灭火系统

餐厅烹饪部位及其操作间的排油烟罩应设自动灭火装置。厨房排油烟机和石头烤箱炉配置湿式化学自动灭火系统,湿式化学自动灭火系统与消防主报警系统、燃料供给系统的自动关闭阀门以及排油烟机电气设备供电的分路跳闸断路器连锁。预留自动灭火装置冷却水,冷却水可接自生活用水,并做好防回流污染措施。

5.5.5 泡沫灭火系统

T1 君悦酒店消防电梯合用前室设置泡沫灭火系统,室外设置一套水泵接合器,便于消防车向室内注射泡沫灭火。

6 结语

此类超高层五星级建筑多为境外建筑设计事务所设计,其对国内部分规范的了解不尽全面,而酒店的设计要求往往又比国内规范严格一些,这种情况需要与业主及酒店管理公司密切沟通,结合国内设计标准,尽量使给排水系统做到经济、合理、安全、舒适。消防系统的选择以及时响应、便于维护为原则,给排水系统的选择以提高品质与舒适性为原则。地下室应统筹考虑货运通道、设备吊装孔、高大机房等因素,综合布置设备管线。避难层应统筹考虑土建风道、因隔震需求设置的夹层、上层排水汇合管及其余机电管线等因素,合理设置管线。必要时采用BIM技术,可视化地解决部分区域管线碰撞及净高

问题。

参考文献:

- [1] 陈素敏. 酒店热水系统不稳定原因浅析[J]. 给水排水, 2017, 43(10): 96-98.
CHEN Sumin. Analysis of the causes of instability of hot water system in hotel [J]. Water & Wastewater Engineering, 2017, 43(10): 96-98 (in Chinese).
- [2] 陈永平. 不同空调热回收方式在酒店生活热水系统中的运用比选[J]. 给水排水, 2012, 38(7): 64-67.
CHEN Yongping. Comparison of the applications of different air condition heat recovery method on hotel domestic hot water system [J]. Water & Wastewater Engineering, 2012, 38(7): 64-67 (in Chinese).
- [3] 张弛. 万达酒店给排水及消防系统设计运营常见问题及解决办法[J]. 给水排水, 2015, 41(9): 65-67.
ZHANG Chi. Common problems and corresponding solutions in Wanda Hotel plumbing system and fire protection system design and operation [J]. Water & Wastewater Engineering, 2015, 41(9): 65-67 (in Chinese).
- [4] 住房和城乡建设部. 自动喷水灭火系统设计规范: GB 50084—2017[S]. 北京: 中国计划出版社, 2017.
Ministry of Housing and Urban-Rural Development. Code for Design of Sprinkler Systems: GB 50084 - 2017 [S]. Beijing: China Planning Press, 2017 (in Chinese).

作者简介: 刘志寅(1986-), 男, 河北衡水人, 硕士, 工程师, 主要研究方向为建筑给水排水。

E-mail: 545048562@qq.com

收稿日期: 2020-07-13

修回日期: 2020-08-02

(编辑: 孔红春)

尊法学法守法用法, 治水管水兴水护水