

® 建筑给排水 ®

崇明宝岛度假村给排水设计

陈新宇 陈逸芝

提要 简要介绍了度假村的给排水和消防设计的特点。提出了在建筑单体较为分散,且建筑群体周围无市政给排水管道的情况下,解决其生活、消防给水系统的压力、水源及雨、污水排放的一些方法。

关键词 度假村 给排水系统 消防系统 市政管道

1 工程概况

宝岛度假村坐落于上海市崇明东平国家森林公园的正南面,东有树林,西有果园,南有天然河道,占地约 1.5 万 m^2 ,总建筑面积约 2 万 m^2 。其主要建筑的功能为:一座拥有 100 间三星级客房标准的宾馆;一座拥有大小 6 个会议中心、影视中心、中型室内温水游泳池、4 道保龄球馆、桑拿、娱乐、餐饮、室外网球场的活动中心;3 幢旅馆式别墅;一座能源中心;一座行政办公楼以及一座后勤楼。整个度假村为 3 层及以下的庭院式建筑群体,塑造了一种具有丰富文化内涵、诗意般的现代田园生活。其平面布置见图 1。

2 给水消防系统

2.1 生活给水系统

受工程周围无市政管网及处理天然河水投资控制的条件限制,采用深井泵房所采集的地下水经混

凝、过滤后作为生活给水系统的水源。由于庭院式建筑整体美观的需要,采用了不需设置屋顶水箱的变频恒压的给水方式,即不锈钢水箱→恒压变流量供水设备→各建筑单体的用水点。整套供水设备位于能源中心内。

崇明位于长江入海口,受海潮入侵的影响,地下水的氯离子含量较高。为避免氯离子对金属的腐蚀,地下水经离子交换软化处理后,进入采用对氯离子有较强抗腐蚀性的 SUS444 超纯铁素体不锈钢钢板制作的不锈钢水箱;同时,恒压变流量供水设备采用壳体为全不锈钢,集电控与水泵为一体的全自动无级调速水泵;给水管采用铜管及铜配件。

2.2 生活热水系统

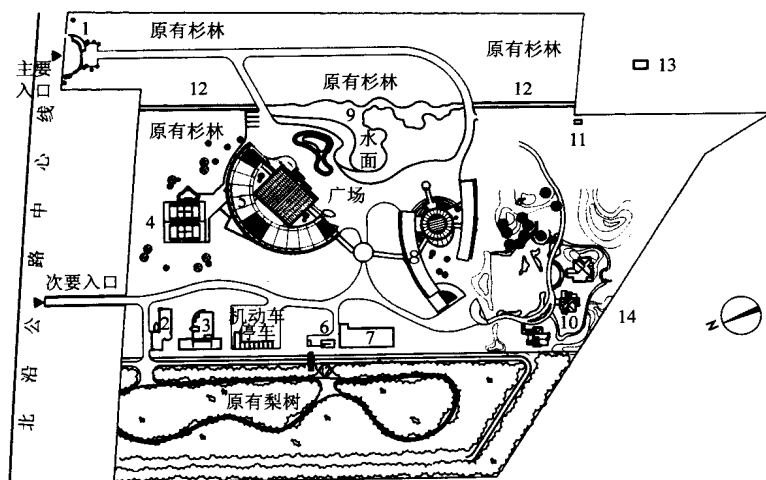
热水系统采用闭式的集中热水制备供应系统,以燃油热水炉的高温热水(90°C)为热源,通过 2 台板式热交换器和 4 台热水贮罐(7 m^3)集中供应,热

水的供应设备均置于能源中心内。热水管道系统与冷水管系统相同,采用上行下给的给水方式;为确保热水管网内温度均匀,采用热水回水泵机械循环;为保证热水水质,热水管采用铜管及铜配件。由于管线较长,为消除热水管道的膨胀,热水管的敷设利用建筑物的特点设置自然补偿,借助弯头形成的自由臂消除热膨胀所产生的压力,在无法自然补偿的场合,设置了膨胀节及密闭式膨胀水罐。

在各层服务间及厨房内设置开水供应点,考虑水质情况,采用活性炭过滤净化。

2.3 消防给水系统

消防给水系统包括室内消火栓系统、



1 度假村入口 2 办公楼 3 后勤楼 4 网球场 5 活动中心 6 深井泵房 7 能源中心 8 旅馆
9 水景水池 10 旅馆式别墅 11 污水提升井 12 水渠 13 污水处理站 14 天然河道
图 1 度假村平面

自动喷水灭火系统、室外消火栓系统。室外消防水源由两部分组成,一部分水源由消防、生活合用的室外给水管网提供,室外消火栓直接接自枝状的室外给水管网;另一部分水源取自天然河道及度假村内的水景水池。室内消防水源以游泳池作为消防水池。游泳池内的储水量为 300 m^3 ,能够满足规范对本工程所规定的室内消火栓用水量为 15 L/s ,灭火延续时间为 2 h ;自动喷水用水量为 27 L/s ,灭火延续时间为 1 h ,消防水池实际储水量应为 206 m^3 的要求。这样解决了度假村附近无市政给水管网的问题。

消防泵房位于活动中心的半地下室设备用房内。因无屋顶水箱,室内消火栓系统和自动喷水灭火系统的压力均由消防气压专用给水设备维持及供水,其中室内消火栓系统储存了 9 m^3 的 10 min 消防用水量。

度假村内各建筑单体的消火栓系统通过室外埋地的环状消火栓管网共用消火栓给水泵,即各建筑单体从室外环网引入两根消防管,并在建筑内形成室内的竖向环状管网。自动喷水灭火系统通过室外埋地的枝状自动喷水管网共用自动喷水给水泵及水力报警阀,即各建筑单体从室外管网引入一根自动喷水管,在每层设置水流指示器和监控阀门,并将控制信号送至消防中心。这种自动喷水引入管道与其它系统的引入管道的区别在于,按规范的规定,在引入管上不能设置除信号阀以外的其它阀门。自动喷水灭火系统在一些公共用房、走道设置自动喷头,并在中庭等共享空间的开口部位进行喷头加密。

2.4 给水、热水、消防管道的总体设计

由于工程占地面积较大,各建筑单体布置分散,供水管路较长。对由位于能源中心的变频调速泵供水的给水系统来说,如供水干管采用一般意义上的经济流速,即 $1 \sim 1.5 \text{ m/s}$,那么管道沿程损失占水泵扬程的比例较高。在满足最远点压力要求的情况下,势必造成最近点的超压(旅馆建筑用水点的水压不应超过 0.45 MPa)。实际设计中,为简化设计,放大给水干管及最远点建筑物进户管的管径,减小最近点建筑物进户管的管径,通过控制给水管道的沿程水头损失来满足各建筑物的用水压力要求,并保持各单体建筑的用水压力相对平衡。对于从活动中

心的设备机房引至各单体建筑的消火栓和自动喷水给水管,采用同样的处理方法,从而简化各系统的形式,降低各系统所需水泵的扬程,节约投资。

崇明地区的地下水位较高,传统的设计均为建造布置管道的通人或不通人地沟,但这种方法具有占地多、施工周期长、维护量大等缺点。参照北方城镇供热管道直埋的敷设方法,本工程从能源中心引至各单体建筑的热水管道及其回水管道均采用塑(高密度聚乙烯外套管)套钢(不锈钢管)形式的复合保温绝热结构的防水型直埋式预制管,管道的接口同样采用套管形式,并进行密封处理,以免渗水,损失热量。埋地热水管道按照《城镇直埋供热管道工程技术规程》(CJJ/T 81 - 98)进行管道的固定、伸长与稳定性的计算。

3 排水系统

3.1 排水方式

室内生活污水、废水及室外雨、污水均采用分流的排水体制。排水立管采用了新型的特殊单立管内螺旋消音排水管道,取消了专用透气管,节约了面积,减少了噪声。餐饮厨房的排水经隔油池处理后排入室外污水总管。

3.2 管道井的布置

一般宾馆的设计,其管道井的布置均为两个客房的卫生间共用一个管道井,并在宾馆的内走道布置一扇检修门,这样势必会减少卫生间的使用面积。本工程设计时为避免这种情况,采用了图2的布置形式,两个卫生间合用给水、热水支管,为避免相互之间的影响,各自水力计算所得的管径均相应放大一档。

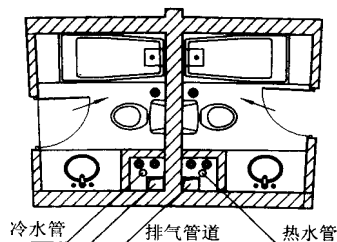


图2 客房卫生间管道井的布置

3.3 室外污水管道的布置

室外污水管道由北向南经污水提升井穿过水渠,排至基地东侧东平国家森林公园商业区的污水处理站,管线总长约为 500 m 。经计算,基地内的污

多功能温度巡检和控制装置在电厂锅炉房消防系统中的应用

柴俊珍 刘玉庆

提要 分析了三菱机组锅炉房的消防系统存在的问题,提出了改进措施。通过将多功能温度巡检和控制装置应用到消防管道蒸汽伴热系统,解决了冬季消防管道内水温自动控制问题。

关键词 消防系统 蒸汽伴热 温度控制

0 引言

河津发电厂一期工程 2 × 350 MW 机组全套引进日本三菱公司机组,其锅炉房采用露天布置方式,高度为 63.5 m。锅炉房的消防系统采用承压式水消防系统,系统正常压力维持在 0.8 MPa。在锅炉房的底部设计有一个消防水环型联箱,在锅炉房的四个角设计有一根自下而上的 DN150 消防供水管道。按照锅炉房检修平台高度的不同,在每层检修平台上分别接出 7 个 DN65 的消火栓。根据冬季当地平均气温为 -10 ~ -20 的气候特征,三菱公司在锅炉房的消防管道上设计了双回路蒸汽伴热系统,在消防管道外部采用岩棉和铝皮保温。消防管道伴热蒸汽取自机组低温辅汽母管,蒸汽参数为 $P = 0.6 \text{ MPa}$, $T = 150$ 。自从 2000 年 1[#]、2[#] 机组相继投产后,由于锅炉房的消防系统在设计上存在不足之处,造成消防系统管道频繁发生泄漏故障,严重影响了该系统的正常运行。作者通过对原有消防系统存在的问题进行分析和研究,提出了相应改进措施。其中,自行开发出的多通道温度巡检和控

制装置,成功地解决了锅炉房的消防管道蒸汽伴热温度自动控制问题,并取得了良好的运行效果。

1 原有消防系统存在的问题

由三菱公司设计的锅炉房消防系统主要存在以下问题: 锅炉房的消防系统管道上隔离阀门数量少,造成消防系统遇有检修工作时,需要进行大范围隔离放水工作,既延长了检修时间,又不利于防火安全; 按照我国的消防设计规范要求,锅炉房的消防管道均采用法兰连接,法兰接合面的橡胶密封圈容易老化失效,引起法兰接合面的泄漏故障; 消防系统管道上没有设计 U 型膨胀弯和弹性支吊架,造成冬季消防管道伴热系统投入运行时管道无法自由膨胀,曾多次造成管道弯头焊缝破裂泄漏故障; 消防管道的伴热蒸汽采用手动控制,由于伴热蒸汽温度过高,消防管道内的水温又无法进行监测,给运行人员操作带来很大困难。蒸汽伴热系统运行时间过长会将消防管道内的水温加热到 80 ~ 90; 退出时间过长又会使消防管道出现冻裂泄漏故障。由于存在上述问题,锅炉房的消防系统在冬季一直无法正常

水量只需一路直径 250 的加筋塑料排水管即可满足排放要求。但由于工程占地面积大,管线长,如采用直径 250 的管道,最小坡度为 0.004,这样污水管及提升井的埋深将过大,造成工程投资的增加。工程设计中在满足最小流速的条件下,采用直径 335 的排水总管,最长一路用 0.003 的坡度。

3.4 隔油池的设计

由于餐饮厨房的规模较大,如套用标准图集中的隔油池,则停留时间相对较短(约 3.5 ~ 4.5 min,仍在规范许可范围内),隔油效果相对较差。工程设计中结合场地情况,加大隔油池平面面积,分成三

格,近似于标准图中的隔油池串联。前一格出水相当于后一格进水,且每一格的出水管插入水中的深度随污水中的含油量的减少依次增加,延长了停留时间(约 11.5 ~ 15 min),且便于清理。

3.5 室外雨水管道的设计

根据现场的实际情况,屋面雨水、室外场地雨水汇合后就近排入天然河道及与天然河道相连的水渠。根据业主提供的资料,天然河道的常水位为 2.7 ~ 2.8 m,室外场地标高为 3.5 ~ 4 m。雨水重力排放驱动力较差,容易造成地面积水及管道淤积现象。工程设计中,室外雨水重现期采用了 2 年的较

运行,严重影响了消防安全工作,同时又加大了检修人员的检修和维护工作量。

2 技术改造措施

针对锅炉房的消防系统存在的问题,主要采用了以下技术改造措施:在1[#]、2[#]锅炉房的消防供水母管和锅炉房四个角的消防供水立管上分别加装了隔离阀门,使1[#]、2[#]锅炉的消防系统成为单元制设计,减少了检修工作中的系统隔离操作和放水时间;将消防管道法兰接合面之间的橡胶垫更换为钢丝缠绕垫,提高法兰接合面的密封度和可靠性;分别在1[#]、2[#]锅炉房消防供水母管上加装了4个U型膨胀弯,在锅炉房的每根消防供水立管上加装了2个U型膨胀弯,用以吸收消防管道热胀冷缩引起的应力变化;自行开发了一套适用于消防管道蒸汽伴热温度控制的多功能温度巡检和控制装置,实现了对消防管道内的水温自动检测和控制功能,使锅炉房的消防系统在冬季运行时水温保持在10~40℃之间。该项技术改造措施为解决北方地区电厂锅炉房消防系统不能正常运行问题提供了成功的经验。下面重点介绍多通道温度巡检和控制装置的工作原理和使用效果。

3 多通道温度巡检和控制装置

3.1 工作原理

根据电厂锅炉房的消防系统运行要求,在冬季只要使消防管道内的水温不低于5℃,就能保证整个消防系统的正常运行。由于电厂锅炉房一般属于室外露天布置,消防管道内的水温在冬季受不同风向的影响较大,不可能使整个消防系统的水温保持恒定,只

能将其温度控制在合理的范围内。根据上述特点,在锅炉房四个角的每根消防供水立管上加装了两个热电偶测点和两块就地温度表,用于监测每根消防管道内的水温变化。热电偶和就地温度表分别安装在12.5 m和47 m位置,方便巡检和维修工作。在锅炉房的消防管道伴热蒸汽手动关断门后加装了一个电动关断门,用于自动开启和切断消防管道的伴热蒸汽。在锅炉房47 m平台加装了一根DN50的消防水环型联络管道,应用热量平衡和微循环原理降低每根消防供水立管由于安装位置不同和受风向影响而产生的温差。在1[#]锅炉房的12.5 m检修平台安装了一套多功能温度自动巡检和控制装置,自动巡检和控制锅炉房的消防管道内水温。根据河津发电厂的多功能温度自动巡检和控制装置实际使用效果,为减少温度信号传输过程中导线电阻对测量信号的影响,本装置的最大服务半径应不超过500 m。当某个测点温度达到5℃时,多功能温度自动巡检和控制装置发出控制指令,自动开启消防管道伴热蒸汽电动关断门,消防管道蒸汽伴热系统投入运行,开始提高消防管道内的水温;当某个测点的温度达到45℃时,多功能温度自动巡检和控制装置发出控制指令,关闭消防管道伴热蒸汽电动关断门,消防管道蒸汽伴热系统退出运行,消防管道内的消防水进入保温和热量微循环阶段。当某个测点温度低于5℃或高于45℃时,多功能温度自动巡检和控制装置将会发出报警信号,提醒运行人员采取相应的处理措施。图1为多功能温度自动巡检和控制装置的工作原理。

3.2 运行效果

(3)对于输水管线较长的生活给水系统,在一定程度上,可以通过缩放近点和远点的给水管管径,利用管线沿程水头损失的增大与减小,以达到简化系统的设计及用水点的水压符合规范要求的目的。

▽作者通讯处:200002 上海市河南南路33号
新上海城市广场16楼
上海建筑设计研究院浦东分院
电话:(021)63375500-219
E-mail:uad@sxuad.com
收稿日期:2003-1-20

高标准,并适当放大室外雨水管的管径,以提高雨水管的排水能力。

4 设计总结

(1)对于周围无市政管道的建筑给排水设计,应充分利用其周围的自然条件,如天然河道、地下水等,以解决相应所产生的生活、消防给水系统的压力、水源及雨、污水排放的问题。

(2)对于占地面积较大,各建筑单体较分散的工程设计,应以总体设计为重点,合理选择各系统的形式,确定设备机房的位置,规划总体的管线走向,并为排水管道选择适当的管径与坡度。

WATER & WASTEWATER ENGINEERING

Study on Nitrosation of High-Strength Ammonium Wastewater under Low DO Level Yang Ning et al (52)

Abstract : A nitrification reactor was quickly started up and operated under low DO concentration with the influent concentration up to 856 mg NH_4^+ /L. The oxidation of ammonium and nitrite accumulation were investigated. The results show that the DO significantly influenced the oxidation of ammonium and nitrite accumulation while other operation parameters fixed at $\text{DO} > 0.2$ mg/L. The oxidation of ammonia decreased dramatically at $\text{DO} < 0.2$ mg/L. When DO was adjusted to a level more than 1.5 mg/L, the ammonia was oxidized and transformed to nitrite completely along with the significant increase in ammonia oxidation. The reactor shows good performance to tolerate the DO variation. The growth of nitrite-oxidizer has been totally inhibited in the reactor due to high ammonium-oxidizer concentration and low DO level with long-term operation.

Water System Design for Chongmingbaodao Holiday Village Chen Xinyu et al (56)

Abstract : The design of water and fire control water systems are presented briefly. Problems related to allocating the water source and pressure for drinking water supply and fire water system, and related to the discharge of rainwater and wastewater in area where the buildings distributed separately and no municipal water supply and sewer works have been constructed, are discussed and finally countermeasures are proposed.

Application of Temperature Patrol and Control Apparatus in the Fire Control System for Boiler House Chai Junzhen et al (58)

Abstract : The fire control system at a boiler house equipped with Mitsubishi boilers was inspected and measures to improve were proposed. Multiple function temperature patrol and control apparatus was adopted in the steam tracing system of Fire Control pipeline. By this way the problem of automatic water temperature control inside the fire water line in winter has been solved.

Preparation of Improved Natural Materials Adsorption for F Removal Ya Feiqun et al (72)

Abstract : The F removal performances of natural materials including high molecular and mineral are compared with common F removal materials from the adsorption mechanism and features. Some of them like modified bone charcoal, carbide and tourmalin are selected for static test with the common used adsorbent aluminum oxide and finally an improved composite adsorbent constituted of natural materials has been developed. This substance is conformed to the environmental requirement and excellent results in water treatment application have been obtained.

Characteristic of New Spool-like Package Media Zhu Liang et al (78)

Abstract : A new Spool-like Package Media for water and wastewater treatment was studied experimentally. It is discovered that at the experiment vertical sedimentation tank and SBR with added media the turbidity removal and solid-liquid (S/L) separation are improved, and the duration time of S/L separation is decreased. By these media both the aeration and oxygenation in the reactor are enhanced. And also the liquid distribution in the SBR and the liquid flow state in the sedimentation tank are improved.

Genetic Algorithm for Optimal Design of Water Networks Pu Yihui et al (89)

Abstract : A genetic algorithm based practical mathematical model was developed for optimizing reconstruction of water distribution network. This model solves the problems on standardization of pipeline diameter and the best distribution of water sources one-step. In order to improve the calculation speed, a simplified water distribution network was introduced with the precondition of acceptable calculation precision. These approaches have been proved with an actual water distribution system.

Research on the Dynamic Formation of Hydraulic Model of Water Distribution Network under GIS

Environment Li Liwu et al (92)

Abstract : Method for dynamic establishment of GIS based hydraulic model for water distribution network is presented in this paper. According to the topological layout of pipe sections in the network and the real readouts of the flow meter in user terminals, the hydraulic model of this network could be formed dynamically. One of this model has been connected to the water network GIS of a water enterprise. The practice proves that this method would be helpful to improve the high level application of GIS for water distributions systems.

Microcomputer Based Monitoring and Protection System for Yingna River Pumping Station Zhang Yukun et al (96)

Abstract : The design of Monitoring and Protection System for a water intake pumping station is presented. This is a key facility for the project called Yingna River water emerging diverting engineering to Dalian city. This microcomputer based design for almost an unmanned station equipped with high capacity asynchronous motors and high voltage frequency converters is very special. In design the further development is also taken into consideration. The main operating parameters of this pumping station shall transfer to the central host in Dalian city, as a base for economical scheduling of multi-water sources.