

• 水 • 暖 • 电 •

文章编号: 1009-6825(2018)18-0101-03

DOI:10.13719/j.cnki.cn14-1279/tu.2018.18.056

某铁路调度中心数据机房空调设计

童雁群

(山西省建筑设计研究院,山西太原 030013)

摘要: 通过某数据机房的空调设计,阐述了暖通技术在实际工程中的应用,介绍了空调系统设置原则,从可靠性、安全性、可扩容性、适应性、环保性、运维管理等方面进行剖析,总结了经验教训,为不同规模、不同地域的数据机房设计提供参考及实践经验。

关键词: 数据机房 空调系统 气流组织 节能降噪

中图分类号: TU831

文献标识码: A

铁路是国家的大动脉,是人们从事经济建设及日常生活的重要基础设施,调度系统是铁路运行的指挥中枢。近年来,随着高铁的高速发展,对列车调度设施提出了高要求,铁路调度中心数据机房的设计也处于不断升级换代中。机房空调系统保障机房环境,其运行及维保管理关系到机房内工艺设备的安全、可靠运行,进而保障整个铁路系统正常运作。所以空调设计是整个数据机房设计的重要组成部分。对于设计工程师,整个设计过程就是一个学习、提高的过程,现对某铁路调度中心数据机房空调设计做一小结。

1 工程概况

本工程总建筑面积为 30 302.98 m²,建筑高度为 65.40 m,地下 2 层,地上 15 层,1 层为门厅会议室,2 层~6 层为机房,7 层为机房终端,8 层~15 层为办公室。办公部分及公共活动区域采用舒适性空调;机房及其配套用房区域采用工艺性空调,按照电子

使坍落度、含气量接近。混凝土拌和物性能试验成果见表 5,混凝土硬化物性能试验成果见表 6。

表 6 0.40 水胶比掺不同掺量粉煤灰混凝土硬化物性能试验成果

编号	水胶比	粉煤灰掺量	抗压强度/MPa				劈拉强度/MPa		极拉 ×10 ⁻⁴	弹性模量/GPa	
			7 d	28 d	90 d	180 d	28 d	90 d		28 d	90 d
9	0.40	35	18.3	30.2	40.7	55.6	2.33	2.56	1.11	36.2	37.2
10		30	20.1	30.7	41.5	56.2	2.42	2.55	1.14	37.6	38.3
11		25	23.5	36.4	49.4	57.7	2.85	3.36	1.19	38.3	41.5
12		20	25.8	38.0	51.7	57.6	3.05	3.60	1.21	39.0	42.1

从试验成果可以看出:

在原材料品种、水胶比、砂率、减水剂掺量一致,坍落度、含气量接近的情况下,分别掺不同掺量粉煤灰拌制混凝土,进行混凝土拌和物性能试验和硬化混凝土性能试验,得出粉煤灰掺量每减少 5%,用水量增加约 2 kg/m³,且 7 d、28 d、90 d 抗压强度、28 d、

信息系统机房技术 B 级设计。

2 空调系统的选择

2.1 数据机房空调系统分类

根据目前市场现有的空调设备,以及数据机房空调系统使用情况,较为常用的数据机房空调系统大致分为:冷水型空调系统及直接蒸发式空调系统,其中直接蒸发式空调系统由于散热介质的不同分为水冷式、风冷式。

2.2 数据机房空调系统特点

多联式空调系统是一种变制冷剂流量的风冷直膨式空调系统,主要由室外主机、制冷剂管路、室内机及一些控制装置组成。优点:使用灵活,控制方便,适合于个性化运行,对就地用户的满足性较高,系统扩容非常容易,可随着数据设备的增减而增减空调设备,可以根据室外季节变化、气象变化及负荷变化情况调整空调系统的运行数量,机组间相对独立,当任意一组空调出现故障

90 d 劈拉强度、28 d 极拉强度、28 d、90 d 弹性模量均增加;30% 粉煤灰掺量减少到 25%,7 d、28 d、90 d 抗压强度增加幅度最明显;180 d 抗压强度相近。

4 结语

从试验结果看出,粉煤灰掺量对拌制不同水胶比混凝土用水量有影响,且对不同水胶比混凝土用水量影响规律相近,粉煤灰掺量每减少 5%,用水量增加 1 kg/m³~3 kg/m³;粉煤灰掺量对不同水胶比混凝土 7 d、28 d、90 d 强度影响较大,对 180 d 强度影响均不大;粉煤灰掺量减少,不同水胶比混凝土 7 d、28 d、90 d 抗压强度、28 d、90 d 劈拉强度、28 d 极拉强度、28 d、90 d 弹性模量均增加;对不同水胶比混凝土,粉煤灰掺量从 25% 增加到 30%,早期强度均下降很多;粉煤灰掺量在一定范围内对长龄期不同水胶比混凝土强度影响不大,长龄期混凝土在条件许可情况下可考虑增加粉煤灰掺量。

On influence of fly ash mixture on concretes with different water-binder ratio

Luo Liwen

(Survey and Design Co., Ltd, Gezhouba Group in China, Yichang 443002, China)

Abstract: According to the experimental data, the paper sums up the influence of the fly ash mixture on the concrete mixtures and hardening substances with various water-binder ratio, improves the development of the fly ash in the concrete application technique, and selects the favorable concrete mix proportion scheme according to the engineering design and raw materials of the engineering design, so as to save the engineering cost and ensure the engineering quality.

Key words: mixture of fly ash, water-binder ratio, concrete

收稿日期: 2018-04-18

作者简介: 童雁群(1968-),女,高级工程师

时,影响较小,安全性高,对维护人员的数量及专业水平要求较低。缺点:空调室内外机高差受限,要求室外机组高出室内机组30 m以内,管路长度控制在50 m内,空调数量多时,连接管路繁杂,室外机安装需较大空间,室外机产生噪声难以消除,蓄冷能力较差,供电出现问题时,对数据设备的保护迅速失效。冷水及水冷型机房空调,克服了空调系统配管距离、高低差受限制的缺点,水泵、冷却塔等设备置于地下室或屋顶,占地少,但空调系统的管路和设备需提前规划设计,后期改扩建难度大。为了前期不影响运行效率,同时应设置智能控制系统,并且为了安全可靠必须设冷却塔,水泵备份及采用复线或环状管网。空调系统设备及阀门多,相应的漏点多,维修的工作量增加,需较多的维修人员,同时需在线检测管路系统的水温及压力,检查冷水机组、冷却塔、水泵等设备的运行状态,检测关键阀门以及检测元件的有效性,要求维保人员具备较高专业素质,运行维护的费用大于风冷型机房空调系统。

2.3 本工程空调系统方案的确定

结合本工程特点:由于高铁高速发展,列车调度设施日趋复杂,数量与日俱增,设定数据机房建设不定期分步建设,除了现有的数据机房占据3层、4层,未来的发展预留了2层、5层、6层的空间,机房占据了整个楼装的2层~6层,屋顶屋面80%改建为人员活动场所,前期无法预估最终的数据设备负荷,无法准确确定空调设备及管路,为了适应日益增加的调度设备,最终确定采用灵活性、安全性较高的多联式空调系统,由于屋顶没有足够可放置室外机的楼面,垂直高将达36 m,超过多联机室内、外机允许的高差,同层除了机房所用的必备房间,没有多余的楼面放置室外机,结合本地规划限制,最终定案在建筑物西侧2层~6层悬挑1.5 m平台安放本层室外机。

3 空调负荷的计算

1) 机房热负荷是数据设备散热负荷、机房照明散热负荷、建筑围护结构得热负荷、补充新风热负荷、人员散热负荷等累加起来的。

a. 设备冷负荷 $Q_1 = P \times \eta_1 \times \eta_2 \times \eta_3$ 。

其中 Q_1 为设备冷负荷, kW; P 为机房内各种设备总功耗, kW; η_1 为同时使用系数; η_2 为利用系数; η_3 为负荷工作均匀系数; $\eta_1 \times \eta_2 \times \eta_3$ 取值 0.6~0.8, 考虑制冷量冗余, 取值 0.8。

b. 机房照明冷负荷 $Q_2 = C \times S / 1\ 000$ 。

其中 C 为照明功耗, 根据国标《计算站场地技术要求》: 机房照度大于 200 lx, 其功耗大约为 20 W/m^2 ; S 为机房面积, m^2 。

c. 建筑围护结构冷负荷 $Q_3 = K \times S / 1\ 000$ 。

其中 K 为围护结构冷负荷指标, 100 W/m^2 ; S 为机房面积, m^2 。

d. 人员散热冷负荷 $Q_4 = P \times N / 1\ 000$ 。

其中 P 为人体发热量。轻体力工作人员热负荷显热与潜热之和: 100 W/m^2 ; N 为人员数, 取 5。

e. 机房空调冷负荷 $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$ 。

f. 补充的新风得热负荷并入舒适性空调系统。

2) 计算机房空调数量: 数据机房内的空调负荷大多为显热负荷, 因此机房空调主要负担数据机房内的显热负荷。机房内所需的机房空调数量 $N = Q_x / 0.85 \times q_c$, 其中 N 为机房空调数量, 计算结果进位取整; Q_x 为机房显热负荷; 0.85 为考虑了空调效率与裕量的综合系数; q_c 为单台空调机组的额定制冷量, kW, 考虑到故障、检修等因素, 最终机房空调是按照 $N + 1$ 的备用原则确定。

4 空调气流组织

为了减少机房内温度梯度, 送风气流的分配应该符合设备发热负荷的分配。气流组织应该足够灵活地满足区域发热强度, 尽可能保证送风量小, 最高换热效率。

1) 数据机房空调系统送风方式分类: a. 地板下送风系统, 特点: 冷风气流可以通过地板送风口的尺寸、位置、数量来调节; b. 上送风系统, 特点: 能够很好满足人员的舒适性要求。

2) 本工程空调气流组织的确定: 本工程通过对各种送风方式的比较、权衡, 结合机房布局及土建条件, 选定架空地板下送风, 吊顶静压箱上回风的气流组织形式。

结构专业降板 500 mm, 地面铺装防静电地板, 静电地板下空间作为电缆走线及空调系统送风静压箱, 送风气流经过风口进入发热设备, 冷却效果最佳, 可是对设备直接送风, 可能在设备表面结露, 影响其功能, 所以除非设备厂方要求, 否则不予直接送风。冷空气通过地板送风口进入机房, 带走服务器周边的高发热量, 地板送风口采用 600×600 双层活动带人字闸百页风口, 风口有效面积系数 0.25, 送风量 $950\text{ m}^3/\text{h}$, 面对服务器设备的升级、搬迁, 风口可以灵活布置, 冷量可以重新调整。对于功率大于 10 kW 的机柜, 可采用地板式 ADU 送风装置代替普通送风口或需增设辅助制冷装置。600 mm 净高吊顶空间作为回风通道, 回风口安装在数据处理设备的热流集中的区域上方, 利用热气流自身上升的特性, 引入至回风口。

5 其他相关设计

5.1 新风设计

《电子信息系统机房设计规范》要求: 保证房间的正压, 主机房与其他房间的压差不小于 5 Pa, 与室外静压差不小于 10 Pa, 本设计将同层舒适性空调中新风系统接入主机房, 连接风口的送风支管安装电动阀。新风采集入口处安装中效过滤器。

5.2 湿度控制

机房湿负荷主要由新风及工作人员产生, 利用露点控制的方法, 通过变风量通风, 控制单台或多台空调机组送风温度, 达到相对湿度 90% 或更高, 有效的控制湿度。

5.3 气消后事故排风

电子信息机房设气消后排风系统, 换气次数: 5 次/h。内设上、下排风口, 排风口前排风支管上安装电动防火阀。外窗设置电动窗, 气消后开启补风。气体灭火后排风系统控制要求: 火警时根据消防控制中心指令, 在喷射气体灭火前, 首先根据指令关闭排风机及该房间排风口前电动防火阀, 关闭房间内送风口前电动防火阀, 切断送风系统。气体灭火后, 手动开启排风机, 排风电动防火阀并联动送风机及该处送风管道上电动阀开启, 排风机在室内、外便于操作的地点设置电气开关。

5.4 防水设计

在空调安放区域与机房设备安放区域之间设置 100 mm 高的拦水坝, 每个区域内设排水地漏。

5.5 保温降噪

与机房毗邻的 2 层顶板、7 层底板及办公区域隔墙建筑专业保温。空调静压箱、回风吊顶内贴消音棉。

6 设计体会

本工程竣工后, 运行效果良好, 实现了预期目标。在一期投入使用的 3 层、4 层机房中分别采用了不同的布置方式, 由此产生诸多不同结果, 值得在以后的设计中借鉴。

1) 4 层机房将空调区域以玻璃隔断封闭, 有效降低机房内的噪声。

文章编号: 1009-6825(2018)18-0103-02
DOI: 10.13719/j.cnki.cn14-1279/tu.2018.18.057

建筑给排水工程施工中存在的问题及对策探讨

刘晓勇

(山西万兴工程造价咨询有限责任公司,山西太原 030001)

摘要: 论述了建筑给排水工程施工中存在的问题,并对这些问题的解决方式进行了简要的分析,指出只有对给排水施工中容易出现的问题进行严格的控制,才能保障建筑的整体质量。

关键词: 建筑,给排水工程,管道

中图分类号: TU991

文献标识码: A

社会的不断进步使得人们对住房要求越来越高,不仅需要建筑具有很大的观赏性,同时建筑设计工程中的给排水施工,用户也提出了更高的要求。因而给排水系统施工的是否合理直接决定了用户对住房的评价,给排水系统不完善对用户的日常生活造成了很多的影响,因而,应该严格对给排水系统进行合理的施工。但是纵观整个建筑过程,其中的给排水系统施工是一项复杂的过程,受到很多不确定因素的影响,在实际的建筑施工过程中,有很多工程都存在很大的安全隐患及给排水问题,这就会导致建筑在施工中难度加大,甚至给排水施工不够合理,无法保证整个建筑设计的质量。在实际建筑设计中,工程师应该从实际情况出发,对实际的给排水施工过程进行严格的把控,提高用户的生活质量。

1 建筑给排水施工中的问题

1.1 管道渗漏问题

管道在施工中一旦发生渗漏,带来的后果很严重,为了避免管道发生渗漏,必须对造成渗漏的原因进行深入分析,一般来说,主要有两个方面的因素,从施工技术来说,很多施工人员在给排水的施工过程中并没有按照规定的要求进行操作,常常出现螺纹无法有效的连接,对管道的密封性也不能保证,这些可能性都大大增加了管道渗漏的概率;其次,从管道的材料来分析,有些施工部门为了降低建筑的成本,采购一些质量不过关的施工材料,使

得管道的整体质量严重下降,耐冷性和耐热性都完全达不到规定的标准,在长期的使用过程中,发生管道破裂或者有部分膨胀导致完整性受到损害,这些问题都会导致渗漏的发生。

1.2 管道堵塞

给排水管道经常出现的问题除了渗漏,一般就是发生了堵塞,堵塞问题一旦发生,就会严重影响用户的正常生活,生活中的脏水无法排出,下水道的臭味传入室内,可想而知,对用户的住宅舒适度带来很不利的影响。结合工程经验来看,一般导致管道发生堵塞的原因主要有三种:首先,在施工过程中,施工人员采用的施工技术达不到预定的标准,尤其是对管道的连接处,这是个重要的部位,需要用麻丝进行缠绕,在缠绕过程中,麻丝的数量过多过少都会对管道产生影响,过少可能起不到保护作用,会发生渗漏,而过多,极大的可能会形成管路堵塞,施工人员如果没有注意到这个问题,很容易就会影响后期的施工;其次,在选择管道时,管道的直径也是一个重要的原因,建筑不同,所使用的管道直径也不同,施工人员必须根据具体情况进行分析,如果管道直径过于狭窄,肯定很容易发生堵塞,但是也不宜过大;再者,发生管道堵塞的原因还可能是管道口的防护措施做的不到位,尤其是进行土建过程中,如果不对管道口进行合理的处理,比如密封等,就会使一些杂质或灰尘沉积在管道口,从而引发管道堵塞。

2) 架空地板内电缆走向,4层机房同送风方向一致,架空地板下的送风气流防止了产生紊流,防止了气流突变,减少了电缆和建筑阻断对送风气流的影响,送风效果较好。

3) 4层机房空调负荷大,室外机众多,室外机两层累叠安装,均布摆放于同层跳台,实践结果:到了极热月份,中部的机组散热效果不好,所以,对于数量众多的室外机摆放,设计时应进行计算机气流场、温度场的模拟实验,位于中间的室外机间加大距离放置。

4) 众多室外机产生的噪声给毗邻的办公楼及住宅楼居民造

成困扰,是今后必须吸取的教训。

5) 节能:据统计机房空调系统电耗占整个数据机房电耗的45%,随着数据机房能耗的不断增加,对系统的节能要求越来越高。如何将成熟的节能技术应用在项目中,任重道远。

比如数据机房是全年发热型,在北方冬季如何热回收,利用机房的发热是一种节能的有效途径。

参考文献:

- [1] GB 50174—2008 电子信息系统机房设计规范[S].
- [2] GB 50019—2003 采暖通风与空气调节设计规范[S].

Design of the data air-conditioning room of the railway dispatching center

Tong Yanqun

(Shanxi Architectural Design Institute, Taiyuan 030013, China)

Abstract: Based on the air-conditioning design of the data room, the paper describes the application of HVAC technology in actual engineering, introduces the air-conditioning system setting principles, and analyzes its feasibility, safety, extensive volume, adaptability, environment and operation management, and summarizes experience and lessons, which has provided some guidance and practical experience for the data room design with different scales in different areas.

Key words: data room, air-conditioning system, air distribution, energy saving and noise reducing

收稿日期: 2018-04-16

作者简介: 刘晓勇(1977-),男,工程师