

# 关于建筑设计中采暖通风的设计问题解析

杨 丽

辽宁保利实业有限公司 辽宁省沈阳市 110000

DOI号:10.18686/bd.v1i4.324

**[摘要]** 国民经济随着时代的进步,随着国民生活水平越来越接近国际水平,所以国民对生活水平和生活质量都有了更高的追求,尤其与人民生活、工作环境息息相关是房子、办公室及室内娱乐场所等建筑体,当今国民更高的追求体现于对建筑体的环保节能方面,从而体现了节能型建筑将是未来发展的必然趋势,而采暖通风的设计是环保节能建筑中最关键的一个标志。本文就采暖通风在环保节能建筑中的设计原则,研究其中存在的问题并提出了相关方案。

**[关键词]** 建筑工程设计;采暖通风;方案

空调和采暖是建筑中是消耗能量最大的两大因素,他们的耗能量占据全部耗能量的二分之一以上。世界上的发达国家与我国进行相比,不管我国的技术水平与气候环境与一些发达国家不相上下,可是发达国家的耗能量却远远低于我国的耗能量,他们每平方米甚至比我国低出3倍多,从总体来看,发达国家的耗能量比我们低很多,想当然发达国家爱的取暖效果也相应的比我国低,但事实却是相反的,发达国家的舒适程度要比我国的舒适度要高。

## 1 建筑设计时采暖通风的设计原则

人们生活水平不断提高的同时对生活的质量的需求也是在提高,而社会的不断发展带来资源的消耗也使人们越来越重视资源的节约,所以针对当前的情况,节能建筑是必然的,而采暖通风设计在节能的同时更要满足人们的舒适度的需求,人们在冬季看重保暖效果,夏季看重通风状况,从而保证室内温度舒适,更要求建筑隔热效果充分的发挥,

从而保证室外温度对室内温度影响的减少,按照这些的需求可以看到节能建筑采暖通风的设计是需要一定的准则和原则来设计的,这样才可以保证需要的效果。

根据地热采暖的相关特点来看,其特点具体包括了:节省居室面积和能源、环境舒适、运费低、隔音效果好等,这些使得地热采暖现在正逐渐变为节能建筑的第一供热方式。设计节能建筑暖通工程时,应该根据《采暖通风及空气调节设计规范》相关规定并按照工程的具体情况开展设计工作。对于不同地区存在的差异进行技术参数分析后进行复核实际的设计与施工。节能建筑暖通工程相关设计参数包括了:第一,热媒:低于 $65^{\circ}\text{C}$ ,低温为 $30^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 。第二,供回水温差: $10^{\circ}\text{C} \sim 17^{\circ}\text{C}$ ,地暖系统工作压力小于 $0.8\text{Mpa}$ 。

设计过程中对于基本耗热量的计算需要参照《采暖通风与空气调节设计规范》中的具体规定进行,以及按照辐射采暖特点做进一步修改,最后计算出地热房间的单位耗热

指标。采暖地面构造厚度要控制在 80 毫米以上,管间距最好在 150 ~ 300 毫米之间,热管距外墙内表面为 70 ~ 100 毫米。待这些参数准备到位后,应该布置供热房间管道。每户设置一组分水器,根据房间多少安排支环路个数。

## 2 建筑采暖通风设计时存在的问题

### 2.1 图纸设计前供暖热负荷计算方面不科学

目前,我国许多建筑供暖设计时,对供暖的热负荷计算存在漏项或者是错项的问题。《采暖通风与空气调节设计规范》中明确规定,在进行冬季建筑供暖热负荷的计算时,应当考虑到由门窗的缝隙进入的冷空气产生的耗热量以及其它可能产生传热的因素。而许多供暖设计时,并没有把这些因素充分的考虑到热负荷的实际计算中,最终导致供暖热负荷产生了不同程度的偏差。

### 2.2 图纸设计时存在问题

在进行建筑暖通设计时,一定要注重图纸设计的规范化及合理化,这是保证科学的进行建筑暖通设计顺利进行的基本条件。就目前国内一些建筑工程在设计说明的内容上明显不完整,部分设计内容存在不同程度的不足。根据相关设计规范指出,就暖通空调的设计应该明确规定以下内容,比如,室内外设计参数、热媒、冷媒参数;热源、冷源情况;风管、管道材料选择;系统试压要求以及其他相关安装要求等。同时,一些工程的设计不包含暖通空调设计的相关计算书,部分虽然有相关计算书但其内容不完整。以上问题都会影响建筑暖通的设计。

### 2.3 暖通设计调节性差

目前,我国暖通设计系统的可调节性不强。比如住宅小区和一些办公楼的暖通设备大多不具备调节性能。我国很多住宅小区的暖气系统基本都由小区换热站统一供热,如果冬季室内无人居住,也不能通过有效的控制调节室内进热量,这样将会造成热量的大量损失和浪费。

### 2.4 楼梯间的散热器设计不合理

根据建筑暖通设计的相关设计规范,针对楼梯间或者是其它一些易冻结的危险性场所,对于设计散热器时,必须对散热器的立、支管进行单独性配置,从而保证其由单独的立、支管进行热供应,不适合设置调节阀。但是,部分工程的相关设计依然采用的双侧连接法,一侧连接邻室房间散热器,另一侧连接楼梯之间的换热器。如果采用这种不合理的设计方法,发生供暖故障时,将会给邻室的供暖效果带来不同程度的影响,甚至可能会发生散热器冻裂现象。

### 2.5 供暖入口设置较多

在建筑暖通设计的过程中,在供暖入口设计时,首先要确保其具有较准确的室内供暖系数,然后要保证其与室外管线的合理衔接。在设计的过程中,不能只为了方便室内暖通系统设计,从而忽视科学的、合理的室外管网系统的设计。目前,因为许多建筑工程的供暖入口不合理,例如数量设置过多,从而造成了其与外线的衔接点相对较多,供暖入口数量设计过多对室外系统线路的施工带来一定的难度,

同时也不利于室内系统的调节。

### 2.6 通风空调防火阀设置不合理

我国高层民用建筑的相关规范中明确指出,在进行风管的设计时,不应穿过防火墙或者是变形缝。如果要进行穿过时,应在防火墙的相关区域安装必要的防火阀。对于需要穿过变形缝的设计,要在其两端合理的增设防火阀。但是,我国有些建筑在风管穿过防火墙的设计中并没有增设必要的防火阀,在风管穿过变形缝的一侧进行了防火阀设计,另一侧却没有设计。这些不合理的设计都会带来安全隐患。

## 3 采暖通风设计的预防方案

### 3.1 设计要进行经济性比较

经济性比较是目前暖通空调方案比较中考虑最多的一个问题。在经济性比较时首先应注意比较基准必须一致。应采用相同的设计要求、设备档次、能源价格、舒适状况等基准条件进行比较,保证方案比较结果的科学性和合理性。在设计方案经济性比较时应综合考虑投资、运行费用以及设备的使用寿命,以相同的使用周期为基准,进行综合经济性的计算比较,而不能简单地根据设备报价进行比较。对于同时有供暖和空调要求的项目,应考虑冬季和夏季设备综合利用问题,进行冬夏季综合经济性比较。

### 3.2 设计应具有可行性和可靠性

能够满足使用要求,这是方案可行性应考虑的主要问题。设计方案应符合国家和当地政府有关法规和规范的要求,包括有关环境保护的要求;设计方案应能满足供电、供水等方面的要求,并应特别顾及这些条件的长期、变化情况。对于一些无法采用标准设备的特殊情况,对非标准设备应提出详细的参数要求,并且所提出的参数要求应合理可行。

### 3.3 设计要有调节性和可操作性

暖通空调系统应有较好的调节性能,以适应全年负荷的变化。调节性能好的系统方案,如采用 VAV 空调系统和 VRV 变频空调系统的方案,其一次投资通常较高,但运行能耗较小,在经济性计算和比较时应综合考虑这些因素。对于部分时间使用的办公建筑,设计方案应能适应其夜间不工作时的调节要求。空调系统自动化水平的提高,可以减少管理人员的数量和劳动强度,但使一次投资增加,对操作人员素质的要求提高,应根据实际情况和要求,经技术经济性比较来确定。

## 参考文献

- [1] 邓统银.如何预防暖通设计中出现的问题[J]. 建材与装饰(下旬刊), 2008(05)
- [2] 高磊.高层建筑暖通设计中存在的问题分析[J]. 科协论坛(下半月), 2009(07)
- [3] 常诚.暖通设计中若干问题要点分析[J]. 建材与装饰(下旬刊), 2008(06)

# 小半径曲线段盾构过区间风井施工技术

闫凯进

西安市地下铁道有限责任公司 陕西西安 710018

DOI号: 10.18686/bd.v1i4.298

**[摘要]** 在线路较长的地铁隧道中间一般均设计通风竖井,即中间风井。由于风井内施工作业空间狭小,又四周结构封闭,吊装及拆装一些接收和二次始发材料困难,通常选择整环管片通缝拼装的方式,盾构机可利用自身推力通过风井,而在小半径曲线段盾构过区间风井增加了一些姿态控制难度。

**[关键词]** 区间风井;弧形导台;通缝拼装;曲线始发;姿态控制

## 1、工程概况

西安地铁三号线辛家庙站~广泰门站区间风井位于辛家庙立交东南角绿化带内,为三层矩形结构,底板底埋深31m(局部32m),与区间隧道相交段负三层(盾构通过范围)净宽8.4m。风井前后隧道设计线路中左线为600m的小曲线半径,右线为500m的小曲线半径,盾构需在风井接收和二次始发。

## 2、工艺流程

盾构过区间风井工艺流程:检查洞门处土体加固效果——弧形导台制作——洞门复测——盾构到达前姿态调整——盾构刀盘顶至围护桩——到达洞门破除——止水帘布、小导轨安装——盾构接收及负环管片安装——盾构维修保养——始发端洞门土体加固效果检查——始发洞门破除——止水帘布、小导轨安装——盾构二次始发。

## 3、盾构接收及二次始发姿态控制

如使盾构沿着设计隧道中心线接收和二次始发,即盾构沿着始发、接收洞门中心点连成的直线推进,待盾构整机进入土体后,在600m曲线半径掘进的盾构刀盘中心线偏向线路中线外0.119m,如图1所示;在500m曲线半径掘进的盾构刀盘中心线偏向线路中线外0.143m,如图2所示;均超出规范所允许的水平偏差±50mm。

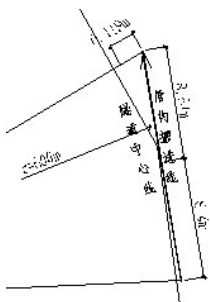


图1 600m 半径曲线

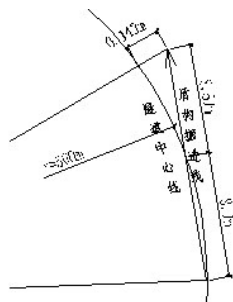


图2 500m 半径曲线

如使左线(右线)盾构在到达前就开始向曲线圆心相反方向偏离45mm(50mm),在始发时又向曲线圆心方向偏离45mm(50mm),虽然前后相差累加值为90mm(100mm),但

盾体沿着这条直线完全进洞后,刀盘中心线偏向曲线圆心方向0.017mm(0.008mm);由到达洞侧洞门中心线向曲线圆心外偏45mm(50mm)的点和现盾构刀盘中心点连成的直线段中割线长15.357m(14.609m),可计算出割线中间点偏离设计中线值最大,为0.049m(0.053mm),在规范允许偏差值附近(如图3、4所示)。同时,刀盘中心线已在曲线内侧,下步掘进时直接按此姿态控制即可,达到盾构沿割线行走的姿态。

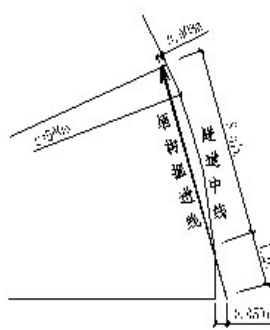


图3 600m 半径曲线

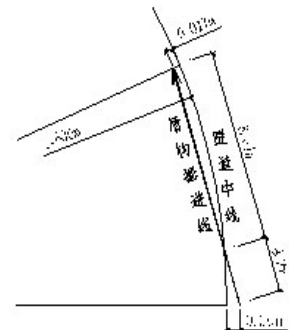


图4 500m 半径曲线

盾构采用上述方法接收、始发过程中先后沿着两条直线推进,其中一条是临近洞口时盾体整体向线路外侧偏移45mm,在接收洞门口开始沿着另一条直线推进至盾构二次始发盾体完全进洞后段,这两条直线夹角为178.580°,与180°偏差值为1.429°,对盾构在交点处推进影响不大。

## 4、盾构到达段掘进参数

为控制好盾构姿态,使盾构机按照设定的姿态顺利接收推上弧形导台上,盾构在到达段掘进参数控制如下:

### 4.1 盾构正面的平衡压力

到达段盾构施工过程中必须严格控制土仓的平衡土压力,尽量减少平衡压力的波动。当刀盘进入加固区后,土仓压力逐渐减小,一般不大于0.5bar。

### 4.2 推进速度及刀盘扭矩

加固区土质较硬,为减小对周围土体的扰动和确保洞门安全,需慢慢切割加固土体,使加固区土体得到充分削

切,因此推进速度应放慢,尽量做到均衡施工,刀盘转速控制在 1rpm,推进速度控制在 10mm/min 左右,同时刀盘扭矩控制在 2000KN.m 以内。

#### 4.3 做好出土量统计

当盾构机刀盘进入加固区后,随着土仓压力逐渐减小,周围土体受扰动后易掉落,这样易增加出土量,所以要严格做好出土量统计,以便较为精确的确定在后续洞门封堵时需补充浆液的方量。

#### 4.4 同步注浆量

理论同步注浆量可用公式  $Q = V \cdot \lambda$  计算。其中:  $\lambda$ —砂浆注入百分率(根据规范及类似地层施工经验取 150%~200%, $V$ —刀盘开挖空间与管片外周形成的建筑间隙,而  $V = \pi(D^2 - d^2) \div 4 \times L$ ,式中: $D$ —刀盘开挖直径 6.280m; $d$ —管片外径 6.000m; $L$ —每环管片宽度 1.5m;则理论同步注浆量为: $Q = V \cdot \lambda = (6.282 - 6.2) \div 4 \times 3.14 \times 1.5 \times (150\% \sim 200\%) = 6.07 \sim 8.1m^3$  环。

即每环同步注浆量为 6~8m<sup>3</sup>,实际施工中浆液的用量及注浆压力结合前一阶段施工的用量以及监测地表沉降数值进行合理选择。

#### 4.5 盾尾油脂的压注

在同步注浆量充足的前提下,盾构机的盾尾密封显得尤为重要,为了顺利、安全的完成盾构到达接收施工,必须做好盾尾油脂的压注工作。

#### 4.6 盾构掘进方向控制

为保证盾构顺利爬上导台(或基座),一般都适当抬高盾构姿态,因盾构外壳与洞门钢环间间隙较小,故控制盾构轴线在洞门中线以上 10mm 范围内。

### 5. 盾构接收

盾构采用接收基座接收和始发在调整姿态方面很便利,利用两台 100t 的千斤顶即可将基座和盾体整机调整,但由于盾构主机和风井负三层宽度几乎相等,盾构主机完全推出洞门侧后即进入二次始发侧墙体,无法达到采用托架来调整盾构姿态的目的,故采用弧形导台接收和始发,如图 5 所示。

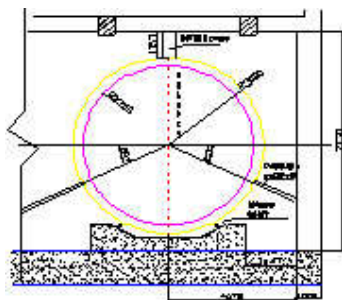


图 5 弧形导台

#### 5.1 管片拼装

管片拼装方式采用整环通缝拼装,进出风井前各 10 环管片采用钢带将环与环间连成整体,钢带采用 50mm × 5mm 的钢板做成,分别在管片上部及两侧连接 3 处。

为方便后续拆除负环管片,在其中一环负环管片拼装时不安装封顶块(如图 6 所示),同时在此环管片和相邻一环管片间多加几层软木衬垫。



图 6 负环管片拼装

#### 5.2 管片支撑加固

风井内所拼装的管片为盾构二次始发提供反力,为使管片定位准确,控制错台量,必须做好管片的支撑。管片固定主要为两侧固定和环管片间的固定两部分,管片支撑分为底部支撑、两侧支撑、顶部支撑、两环管片间的固定、整环管片固定五部分。

①底部支撑:当管片脱出盾尾后,导台钢轨与管片之间存在 140mm 间隙,每环垫 4~6 块木楔,防止管片下沉。

②两侧支撑:在风井段设置斜向支撑(18a 或 80mm 钢管),管片脱出盾尾后,及时利用钢管和木楔子固定管片与 B1、B3 块管片,防止管片向两侧偏移。

③顶部支撑:为了防止管片上浮,在管片顶部设置 18a 槽钢支撑,槽钢顶住风井负三层顶部,风井段盾构机前进时,千斤顶下部反力由 3 块 B 型管片提供,L1、L2、F 块提供。

④两环管片间的固定:及时拧紧管片与管片间的螺栓。

⑤管片脱出盾尾一半后,立即用钢丝绳环向拉紧管片,防止管片向上偏移。

#### 5.3 盾构空推通过导台

①刀盘在推进过程不能旋转,平衡施加推力,推进速度控制在 10~20mm/min 以内。

②为防止盾构机在空推过程中发生自身旋转,在盾体两侧加焊防滑楔块;管片拼装时,在导向台上焊接防盾体前移装置。

③每环管片在脱离盾尾超过一半后,及时用楔形方木将管片与水平支撑间塞紧。

### 6. 盾构二次始发

盾构机推上导台后立即组织维修保养,尽快二次始发。始发所用反力由在风井内已拼装好了的整环管片提供(正常掘进的模式一样),始发推进阶段总推力按 1600t 进行设计,考虑主要是底部油缸受力,底部有 5 组油缸,每组油缸承受 320t 推力,油缸的撑靴面积为  $0.3 \times 0.3 = 0.09m^2$ ,则管片承受压力  $P = 320t / 0.09m^2 = 35.6MPa < 管片抗压强度 50MPa$ ,满足要求。推力增加要遵循渐进的原则,因此在始发推进过程中必须注意:

①刚进洞段的 10 环千斤顶总推力应控制在 1200t 以

# 探究民用建筑火灾报警及消防联动系统的设计策略

张海峰

唐山市规划建筑设计研究院 河北唐山 063000

DOI号:10.18686/bd.v1i4.284

**[摘要]** 文章主要对民用建筑点型火灾探测器装置、应急照明、消防配线选择与敷设、消火栓泵控制、消防联动控制以及消防用电设备供电电源等各个问题进行研究和分析,提出关于民用建筑火灾报警以及消防联动系统设计的相关策略,望供于同行的参考。

**[关键词]** 民用建筑;设计;消防联动系统;火灾报警

民用建筑中的电气消防设计是一项技术复杂与政策性很强的工作,为了确保其设计的准确性,其设计人员必须要严格按照国家消防现行的标准、法律以及规范来执行,这样才可在确保人们生命财产与建筑物安全的基础上,防止一些不必要的资金浪费。但是在大量的设计实践过程中,笔者发现,建筑的电气消防设计还存在着很多的问题,如:没有应用相关标准与规范,其概念较为模糊,条例不够清楚,同时在消防规范中有很多条款的规定不是很详细,系统图和平面图不相一致,存有漏项问题,其设计不够完善等。

## 1、点型火灾探测器的设计与设置

在明确了点型火灾探测器的设置数量以后,其安装的间距不可超过规范中所提供的关于极限曲线的规定范围,在保护区内不能存在任何得不到保护的“死角”,同时探测器的设置应该均匀且美观,对于室内具有良好的装饰功能。若探测器设置数量较小,其探测区域就不能得到有效的保护,而若其数量过多又会造成其浪费,因此在设计过程中,必须要明确好其探测器的数量。在火灾自动报警系统的设计规范中,就明确规定了探测区域的保护面积最大的应该为正方形,同时在最大面积中还应该以趋长方形或者正方形的布置最为经济且合理,以此充分发挥出探测器的作用。

此外,在该规范中针对其保护对象的不同,根据保护等级的规定还明确了其修正系数,其中特级为0.7—0.8,一级为0.8—0.9,而二级则为0.9—1.0,但是该系数仅仅只是保护

面积自身的修正系数,并没有给出保护半径修正系数以及修正以后的保护半径值。因此,在实际设计过程中,按照相应的公式在计算所需探测器的数量以后,必须要进行相应的验证,验证其是否在规定保护半径的范围以内。

## 2、消火栓泵设计

在发生火灾的时候,通常都会利用消火栓来进行灭火,若消火栓水压不符合要求,需要设置相应的消火栓泵。在设计消火栓泵的时候,应该考虑其报警与控制规范要求,确保其可以直接启动消防泵。

在高层民用建筑的消防设计规范中,要求在每一个消火栓位置应该设置可直接启动消防水泵的按钮,并采取相应的措施,同时在民用建筑的电气设计规范中也提出了相应的要求,即消防栓按钮必须要能启动消防水泵。消火栓泵的控制主要分为两种方式,即间接启动与直接启动,间接启动是指消火栓按钮启动信号经过总线发送到消防控制室,报警控制器就会将动作了的消火栓位置显示出来,经过联动控制盘来进行消防泵启或停的控制,但是要注意在设计的时候,在消防泵的控制箱周围设置相应双输入模板以及双输出模板。直接启动是指从消火栓按钮的位置直接敷设管线一直到消火栓泵的控制箱处。

## 3、消防用电设备的供电电源

消防用电设备的供电电源工作特征为不间断且连续的。在发生火灾的时候,正常供电系统就会断电,在此时可

内,推进速度在10~20mm/min以内。

②推进过程中,千斤顶推力的调节应平稳,防止推力突变。

③洞门封堵注浆根据已破除的洞门间隙进行控制,注浆量不小于理论值,有水时注双液浆封堵。

④加强出洞期间地面沉降的监测和巡查。

⑤在洞内进行二次补浆,填塞同步注浆及洞外封堵浆液未到达的空隙,确保洞门处安全。

## 7、结论

盾构过区间风井方法很多,选择何种方案需要结合现

场实际,采用弧形导台+通环拼装管片简单方便。而且施工中经常会遇到在曲线段始发和接收,盾构始发的姿态直接决定着始发段成型隧道质量,通过方案比选,合理选择曲线段接收、始发的方案,保证成型隧道的施工质量。

## 参考文献

[1] 邹超 杭广斌,盾构法地铁隧道小半径曲线始发施工技术控制[J].都市轨道交通,2000(5).1-5.

[2] 刘雅丹 李贵林 北京地铁10号线盾构隧道小半径曲线始发施工监管[J].铁道标准设计,2008(12).1-3.