

华北区域住宅空调机位设计优化研究

韩佳桐

北京科技大学

DOI:10.32629/btr.v9i1.5033

[摘要] 在住宅建筑公建化立面普及的背景下,空调室外机隐蔽化设计成为主流趋势,但由此引发的通风散热不畅、安装检修困难、业主投诉频发等问题日益突出。本文以华北区域住宅为研究对象,结合空调室外机工作原理、主流机型尺寸、通风方式、安装动线及立面处理手法,系统分析空调机位设计的核心矛盾与关键点,提出分体空调与户式中央空调机位的土建尺寸、通风参数、安装通道、遮挡形式等优化方案,明确不同通风形式的适用场景与选型原则,为华北地区住宅空调机位标准化、精细化设计提供技术指引,降低后期使用风险与投诉率,实现建筑立面美观与设备使用功能的平衡。

[关键词] 华北区域; 住宅; 空调机位; 通风散热; 安装检修; 公建化立面

中图分类号: TM925.12 **文献标识码:** A

Research on Optimization of Residential Air Conditioner Installation Site Design in North China Region

Jiaxu Han

Beijing University of Science and Technology

[Abstract] Against the backdrop of the widespread adoption of public-style facades in residential buildings, the concealed design of air conditioning outdoor units has become a mainstream trend. However, this approach has led to increasingly prominent issues such as inadequate ventilation and heat dissipation, difficulties in installation and maintenance, and frequent owner complaints. Focusing on residential buildings in the North China region, this paper systematically analyzes the core challenges and key considerations in air conditioning unit placement design by examining the operational principles of outdoor units, standard unit dimensions, ventilation configurations, installation workflows, and facade treatment techniques. It proposes optimization solutions for the civil engineering dimensions, ventilation parameters, installation access routes, and shading configurations of split-type and central unit air conditioning systems, while clarifying the appropriate application scenarios and selection criteria for different ventilation configurations. These findings provide technical guidance for standardized and refined air conditioning unit design in North China, reducing operational risks and complaint rates while achieving a balance between architectural aesthetics and equipment functionality.

[Key words] North China region; Residential buildings; Air conditioning units; Ventilation and heat dissipation; Installation and maintenance; Public building facades

1 引言

随着城市住宅品质升级,公建化立面以简约、统一、高端的视觉效果成为住宅设计的主流方向。传统外露式空调板、空调篮逐渐被隐蔽式空调仓取代,有效提升了建筑外立面整体性,但也与空调室外机强制通风散热的核心需求形成尖锐矛盾。华北区域冬季集中供暖普及,空调主要用于夏季制冷,室外机散热不畅会直接接触热保护停机,导致设备无法正常运行。

近年来,石家庄、天津、北京等华北多地项目因空调机位宽度不足、长度不够、百叶通风率低、安装通道缺失等问题引发

大量业主投诉,成为住宅设计的高频缺陷。很多开发项目均出现空调格栅无法开启、安装通道缺失导致外机无法入户安装的问题,既影响业主居住体验,也增加地产项目运维成本。

基于此,本文立足华北区域气候特征与住宅设计规范,结合主流空调品牌机型参数、安装实操要求与通风计算方法,构建一套兼顾立面美观、通风性能、安装便捷、检修安全的空调机位设计体系,解决隐蔽式空调仓的设计痛点,推动住宅空调机位设计标准化与科学化。

2 空调室外机工作原理与尺寸参数分析

2.1 工作原理与核心需求

华北地区的住宅空调以夏季制冷为关键功能,室外机充当冷凝器,把冷媒的热量排放到室外;室内机当作蒸发器,向室内传递冷量。冷媒在气液状态、高低压力、高低温度之间不断循环,达成制冷效果。室外机的进风和排风按照一定的逻辑规则执行:正面排出热风,背面和单侧实施进风。进风和排风要产生有效的温差,避免出现热风回流致使舱内温度突然升高这种情况。

如果进风或者排风受阻,舱内热量就无法及时散发出去。当设备温度升高的时候,就会自动启动热保护,导致停机、制冷效率降低以及能耗增多等情况。属于空调机位设计必然要解决的关键技术难题。

2.2 匹数匹配与空间预留标准

空调匹数会影响其制冷量、外机尺寸以及通风需求。再联系华北地区住宅户型面积和业主个人化使用需求来看,机位预留就要依照如下标准:

卧室空调按照2匹规格预留,适合21—33m²的普通房间面积,可以应对西晒、顶楼这种特别环境的需求;客厅空调:以3匹作为预留量,适合30—50m²的普通空间,保证大空间的制冷性能。户式中央空调需预留4—8匹空间,适合120—200m²的大户型或者整屋制冷需求。

2.3 室外机尺寸与土建净尺寸要求

经过对海尔、格力、美的、三菱这些主流品牌机型展开调研,并结合安装以及通风空间的需求,可以确定分体空调和户式中央空调土建净尺寸的最小值。

2.3.1 分体空调

2匹壁挂外机最大尺寸:890mm×376mm×640mm,建议机位净尺寸:1690mm×580mm×840mm(长度+800mm、宽度+200mm、高度+200mm);3匹立式外机最大尺寸:974mm×410mm×703mm,建议机位净尺寸:1780mm×610mm×910mm。

2.3.2 户式中央空调

4—5匹外机尺寸≤990mm×320mm×320mm,建议机位:1290mm×970mm×1320mm;6匹外机尺寸≤940mm×320mm×1345mm,建议机位:1240mm×970mm×2345mm;7—8匹外机尺寸≤940mm×320mm×1430mm,建议机位:1240mm×970mm×2430mm。

预留空间需同时满足设备安装、散热、检修三重需求,避免尺寸不足导致后期无法安装或散热故障。

3 空调室外机安装通道与动线优化

3.1 标准安装动线与风险点

分体空调常规安装动线为:楼栋大堂→楼梯/电梯→入户门→外窗→百叶/格栅→空调仓,核心风险集中在洞口尺寸、位置关系、开启方式三方面:外窗、百叶开启净尺寸小于外机截面,导致设备无法进出;开启扇与机位距离过远、位置错位,增加安装难度与安全风险;格栅固定不可开启、无室内连接通道,无法完成入户安装。

3.2 外窗与百叶开启尺寸要求

3.2.1 外窗开启净尺寸

净宽计算公式:土建洞宽-40mm×2(副框)-50mm×2(主框)-65mm(扇厚),窗宽≥700mm,净宽≥455mm;净高计算公式:土建洞高-40mm×2-50mm×2,窗高≥1200mm,净高≥1020mm。

3.2.2 百叶/格栅开启净尺寸

净宽:土建洞宽-40mm×2-25mm×2-38mm,宽度≥650mm,净宽≥455mm;

净高:土建洞高-40mm×2-25mm×2,高度≥900mm,净高≥770mm。

3.3 设计位置与安装

不同安装形式对应不同的施工难度,从易到难排序为:挂篮式机位>窗侧垂直机位>窗侧平行机位>飘窗下机位。

窗侧垂直机位:现场安装方便,实际使用中几乎没有投诉情况,是优先推荐的形式。窗侧平行机位:能节省外立面空间,但如果机位凸出外墙过多,就需要进行高空作业,具有一定施工难度。飘窗下机位:安装过程中的安全风险较高,容易发生坠楼事故,建议避免使用。同时所有机位都要采用可开启式设计,便于维护和安装。

4 空调机位通风方式与遮挡形式对比分析

4.1 三种通风形式性能对比

空调仓的通风形式直接决定了外机的散热效果,也是避免设备出现热保护停机的关键。结合实际工程应用,主要分为U形、L形、单侧开口三种形式,具体性能如下:

U形开口:机位三面开口、一面靠墙,采用两侧进风、正面排风的方式,通风效果最好,不存在热风回流的问题,但对外立面的隐蔽性影响较大,美观度稍差。L形开口:机位两面开口、两面靠墙,采用单侧进风、正面排风的方式,通风效果良好,既能满足设备散热需求,又能兼顾外立面的美观性,是实际工程中推荐选用的形式。单侧开口:机位一面开口、三面靠墙,进风和排风方向一致,通风效果相对较弱,容易导致外机过热保护,实际应用中需严格核算通风参数,确保适配公建化立面的设计要求。

4.2 通风量计算核心参数

回风风速不大于1.5m/s的时候,设备能够正常运行,其核心计算参数包含以下几点:格栅通风率取最大值85%;2匹外机的风量为2400m³/h,3.0匹外机的风量为3200m³/h。单台机位洞口高度按1.3m计算;2匹机位格栅宽度不低于850mm,3匹机位格栅宽度不低于1200mm。上下叠放机位建议采用支架替代土建平台板,提升通风空间。

4.3 装饰遮挡物选型与效果

空调机位的装饰遮挡物要兼顾外立面美观,通风效率以及防水性能,从实际项目应用来看,主流遮挡物类型及其选用建议如下:

(1) 格栅的通风效果较好,通风阻力较小,属于应优先选用的遮挡形式。

(2) 百叶具备较好的防水性能,其通风率会因百叶角度的改变而改变,实际安装的时候,建议把百叶水平倾角控制在30°到45°之间,采取反向安装的方式,更为利于外机热风的排出。

(3)孔板的遮挡效果佳,可最大程度隐蔽空调外机,不过其通风阻力大,会给外机散热带来很大影响,不允许用于户式中央空调,对于普通空调机位而言,若要采用孔板,则需依照通风参数仔细考量,以免影响设备运行。

5 住宅空调机位立面处理与项目实践

当前,公建化立面设计重点关注空调机位的隐蔽性,不同通风形式的机位要采用合适的立面处理手法,这样才能兼顾功能与美观。参照华北地区以及全国许多地方的实际项目施工经验,下面这些处理方式经过现场操作验证,可行性高,适宜推广运用。

(1)单侧通风机位:横向百叶正向或者反向安装,以绿城雄安容东,重庆龙湖壹湖壹号等项目操作为例,这种处理方式能有效地保障建筑立面的平整度,机位的隐藏效果十分明显,可以满足高端公建化住宅项目的品质要求,符合公建化立面一体化的设计准则。

(2)L形通风机位采用转角格栅或者艺术造型格栅实施遮挡,衡水天正壹号院,天津碧桂园天境,万科雄安容东这些项目都是如此操作,既能满足空调外机通风散热的需求,又可以和中式,现代等各种不同风格的立面相融合,做到功能与美观兼顾,符合住宅空调机位与建筑一体化设计的要求。

(3)U形通风机位可采用正向百叶或者U形格栅来处理,参照杭州滨江翡翠江南项目的经验,这种形式的通风效果比较好,能够充分保障空调外机的散热效率,不过立面的隐蔽性比较差一些,更适合那些对立面美观度要求不高的项目,在设计的时候要留意预留足够的通风空间。

(4)飘窗下或者挂篮式机位,会用横向百叶或者铁艺空调篮来遮挡,金隅宁波珑耀华庭,长春中海尚学府这些项目,在空间受限,不能采用别的机位形式的特别情况下,就采用了这种处理办法,要知道,这种形式只是特别情况下的备用方案,一定要严格按照结构安全的要求来做。

6 结论与设计建议

6.1 核心结论

(1)从安装方面看,参照住宅空调机位设计规范以及实际设备尺寸,卧室空调要预留2匹的机位尺寸,客厅空调则需预留3匹的机位尺寸,户式中央空调的机位尺寸在4到8匹之间,而且还要考虑到冷凝水管,雨水管这些附属设施所需的空間。外窗和百叶的开启净尺寸应当大于空调外机的截面尺寸,这样就不会妨碍设备的安装以及后续的通风,首先选择窗侧垂直安装的机位,并且设立室内安装通道以及可开启的格栅,给后期设备的检修和保养带来方便,按照《住宅项目规范》有关空调外机安装和保养的规定。

(2)通风方面:参照自然通风有关规范,并结合项目实际测量的数据,三种通风形式的效果排序为U形>L形>单侧,L形通风机位兼具功能与美观,是较为理想的选项,适合多数公共建筑化

的住宅项目,单侧开口机位要严格按照通风量执行核算,利用CFD数值模拟或者多区域网络法来计算,保证回风风速不超过1.5m/s,从而保障空调能够正常运行,遮挡物最好采用格栅,百叶则应以30°-45°的角度反向安装,能最大程度减小对通风效果的影响,且符合设备散热的需求。

(3)从立面角度看,结合项目实际落地情况,三种通风形式的隐蔽性由强到弱依次为单侧,L形和U形。在实际设计时,要综合考虑项目定位,风格以及规范要求,既要重视功能的实用性,也要关注立面的美观性,合理选择合适的形式,通过艺术格栅,隐框线条等细节设计,可以优化立面的视觉效果,提升立面的整体质量,实现空调机位和公建化立面的和谐统一,避免出现设备外露而破坏建筑整体美感的情况。

6.2 设计优化建议

(1)构建标准化设计体系,参考《住宅空调机位》(苏J52-2017)等相关标准,把空调机位尺寸,通风参数,安装通道,结构承载力等方面的要求列入审图的关键要点,这样就能在设计之初就避开后期施工,设备安装以及使用过程中可能出现的各种问题,使设计方案既合乎规范又容易执行。

(2)绝大多数住宅项目在实际操作过程中,会首先选用L形通风形式加上装饰格栅这样一种合成方案,此方案一方面能够符合空调外机散热的需求,另一方面可以适应公建化立面设计,既重视实用性又关注美观性,而且还能缩减后期整改的工作量,优化项目的落地效率。

(3)户式中央空调的机位遮挡不可使用孔板,以免影响通风散热,要合适增大小型通风空间和检修通道,按照有关规范要求,侧部与后部最少保留15公分的吸气空间,正前方最少留出1米的排气空间,以保证设备正常运行并方便后期的维护。

(4)飘窗下机位要严格限制使用,如果项目因场地条件受限而确实要设置,则应制订专门的安装方案与安全保障措施,加强支架结构的稳定性,并选用耐候,不易生锈的材料,从而减小施工风险以及后期投诉数量,还要符合高层建筑空调机位的安全标准,飘窗下机位要严格限制使用,若项目确实必要设置,要制订专门的安装方案和安全保障措施,缩减施工风险和后期投诉量。

【参考文献】

[1]华北区域住宅空调机位设计指引[Z].雄安公司,华北区域,2022.

[2]主流空调品牌室外机产品技术手册[Z].海尔,格力,美的,大金,松下,2021.

[3]住宅建筑立面设计规范[S].华北地区建筑设计标准,2020.

作者简介:

韩佳桐(1984--),女,汉族,辽宁锦州人,研究生,中级职称,建筑设计方向。