

Exploration of exterior window design for high-rise residential equipment platform based on equipment accessibility

Zhiqian Zhang

Shanghai Tianhua Architectural Design Co., Ltd., Shanghai, 200235, China

Abstract

This article takes the external windows of equipment platforms in high-rise residential buildings as the research object. Based on the requirement that equipment can pass from indoors to the equipment platform, it sorts out elements such as the type and size of plumbing equipment, as well as the passage needs for equipment and personnel. It analyzes the opening forms of external windows from the perspectives of regulatory requirements, net opening size requirements, and associated impacts. Subsequently, it summarizes the calculation formulas and maximum values for the net opening sizes of these external windows based on regulatory limits and the width occupied by window frames in different parts. Combined with a typical practical case of the 21st Street high-rise residential project in Huangpu District, based on its target positioning, equipment platform settings, external window conditions, and electromechanical delivery standards, it summarizes external window design strategies that are worthy of reference.

Keywords

accessible; high-rise residential; equipment platform; external window design

基于设备可通行的高层住宅设备平台外窗设计探索

张志前

上海天华建筑设计有限公司；上海市；200235

摘 要

本文以高层住宅设备平台外窗为研究对象，基于设备可从户内通行至设备平台的需求，对其水暖设备类型及尺寸、设备及人员通行需求等要素梳理；从规范要求、开启净尺寸需求及关联影响等方面剖析外窗开启形式；继而从规范限值、不同部位窗框占宽方面总结这些外窗开启净尺寸的计算公式及最大值；结合典型的黄浦区21街高层住宅项目实践案例，根据其目标定位、设备平台设置、外窗条件、机电交付标准，总结出具有借鉴意义的外窗设计策略。

关键词

可通行；高层住宅；设备平台；外窗设计

1 引言

随着推进“好房子”建设，住宅项目开发营造高品质物理居住空间，户内机电系统设计呈现标准化和高端化。设备使用检查、维修更换过程中的便捷性和安全性成为小业主关注点和常见客诉点，其设计也需得到如燃气公司等职能部门的审批认可。故采用设备从户内通过外窗到达设备平台的方式，以满足设备安装搬运、使用维修为目标，需进行精细化设计。

2 高层住宅设备平台外窗通行要素梳理

2.1 设备类型及尺寸

设计均需满足开发商提供招标的各家空调品牌不同的尺寸要求。且各户型设备尺寸不尽相同，通常户型面积段越大，所适配的机型尺寸通常越大。

高品质高层住宅户内设备平台主要包括给排水、暖通两专业的设备。给排水专业主要包括户内水处理系统、热水-地暖系统、健康活水系统等。户内机电系统通常采用生活热水系统炉。设备平台通常包括净水机、软水机、热水罐、热水炉，以热水罐为尺寸最大直径达 600~700mm，高 1800mm。暖通专业大致分为户内空调系统、地暖系统、新风系统等。高品质高层住宅通常采用商用多联机空调，设置全热交换的除霾新风系统，全屋地暖，以空调室外机尺寸最大。虽然不同的空调品牌外机尺寸会有些不相同，但尺寸差别不会过于悬殊，设计时应该根据较大的尺寸设计，以满足住户对空调品牌选择的多样性^[1]。高层住宅通常使用的空调室外机尺寸，以大金、三菱、东芝为例，如下表。

	大金(高*长*宽)	三菱(高*长*宽)	东芝(高*长*宽)
最小值	1430*940*320	1338*1050*330	990/390/1490
最大值	1657*1240*765	1818*1240*740	1290*780*1690

【作者简介】张志前（1989-），男，中国浙江泰顺人，硕士，工程师，从事城市公共建筑设计研究。

2.2 设备平台特点及其开窗条件

因设备系统增多和衍变，如不同于传统空调分体机，多联机将设备集合为一旦尺寸增大，故设备平台也相应增大且集中设置。如集中设置一个设备平台时，由于给排水设备就近厨房设置，则优先设置在厨房外；如户型面积较大，设备需求和造型允许的情况下，可将位置相对灵活的空调设备另分设设备平台，如卫生间外、凹口处、露台等。

设备平台位置决定了所通过房间外窗的净宽尺寸十分有限。厨房、卫生间受限于面积、面宽，其外窗通常不大，开启后通常比较狭小，通常通行条件极为苛刻。厨房内由于操作台布置紧凑，设置检修门到达设备平台的较少，一般通过外窗开启到达。在厨房操作台布置中，往往将清洗池正对外窗布置，故外窗内开启需考虑避开水龙头。

2.3 设备及人员的通行需求

外窗除了自然通风采光的作用外，也是通往设备平台解决安装维修的出口。由于设计未考虑周全到位，不少已建成项目因不利于设备安装检修而造成困扰。开启扇位置应注意与考虑空调室外机的安装位置，应该在空调室外机附近的玻璃上设计开启扇，以便于室外机的安装和维修^[2]。

设计应优先考虑从户内通过门窗洞口到达设备平台，避免设备通过室外吊装到达。住户除可远程遥控设备外，往往也需要到设备平台对设备面板进行直接操作；空调厂家对设备维修和更换也需要到达设备平台；燃气公司也需定期检查燃气表至末端设备的管线，尤其是管线与燃气热水炉的接口，故其工作人员需要能便捷安全到达设备平台。若能实现，则将有利于小区品质、物业管理、户主体验及职能部门检查维修，也是户型人性化设计的体现。

3 外窗开启形式及开启净尺寸分析

3.1 外窗开启形式

a) 采用内平开的必然性

在高层住宅中，7 层以上不应采用外平开窗，一般采用内开内倒窗、内平开窗、悬窗等。考虑设备安装检修通行的开启后净宽需求，则必然采用内平开形式。另外，在内平开形式基础上，当然可根据品质需要兼具内倒功能。

外窗形式	开启净宽	开启净高	最大单扇宽	最大土建洞口宽	最大净宽	最大单扇高	最大土建洞口高	最大净高
内开单开窗	B-250	H-200	900.00	1000.00	750.00	1600.00	1700.00	1500.00
内开单开窗 (上开启、下固定)		H-150		/	/		/	/
内对开窗 (中间无固定竖框)	B-300	H-200		1900.00	1600.00		1700.00	1500.00
内对开窗 (中间有固定竖框)	(B-400) / 2			1900.00	750.00			

b) 单扇开启或假中挺双扇开启

当开启净宽无需大于 900 时，采用单扇平开窗。其一般用在窗洞口不大于 1000mm 或者当洞口大于 1000mm 时与固定扇组合使用。

当开启宽度必须大于 900mm 时，则采用假中挺双扇开启。双扇内平开窗出于气密性考虑，往往中间设固定竖挺，但对于开启后通行净宽折半。故从设备通行和视觉通透角度考虑，衍生出假中挺，即将竖挺换而固定于窗扇，随窗扇启闭，以满足窗扇开启后净宽需求，兼顾一定的气密作用。因有密封性能降低而灌水隐患，内开假中挺通常不会采用，实际案例比较少，一般仅在双道窗的情况下使用，比外开假中挺密封性能影响更大。经调研，系统窗厂家如 YKK、旭格、阿鲁克等通常没有专门做过性能测试。

c) 通高开启与下固定上开启

高层住宅窗台为 900mm 时，外窗基本与开启窗扇 1600mm 最大高度接近，故在无特别需求的情况下，通常采用通高开启。当外窗内开启为避开水龙头时，可采用下固定上开启的方式，以提高窗扇底部高度，需要与室内专业设计水龙头高度协同设计。

3.2 净尺寸分析

a) 规范对尺寸限制

出于安全、使用角度考虑，在外窗应用技术标准里，对各种开启方式的窗扇的重量、扇宽、扇高有严格的限制。以上海为例，内平开窗、内平开下悬窗的开启扇重量不能大于 80kg，扇宽不能大于 900mm，扇高不能大于 1600mm。

b) 窗框占宽

开启净宽需充分考虑窗框、窗扇对净宽的影响。考虑到不同品牌的尺寸差异，留有余量，对各部位的窗框占宽、占高数据收集统计，汇总如下表。

窗框部位	铰链侧	非铰链侧	顶框	底框	中竖挺	中横挺
占宽 / 占高	150	100	100	50	100	100

C) 净尺寸计算

基于以上占宽、占高数据，得到不同类型的窗型最大净宽、净高计算公式。并基于最大规范限值，得到不同类型窗最大开启净尺寸。

4 实际项目中基于设备可通行的高层住宅设备平台外窗设计策略

黄浦区21街高层住宅项目位于历史风貌区,致力于打造为高品质豪宅项目,含超高层住宅。开发商严格要求设计考虑到位,避免交付后小业主采用室外吊装设备的情况,故要求专项梳理设备具备从户内达到设备平台的条件。

本项目300平以下户型基本设置在厨房外设置设备平台;300平以上大平层户型由于户型较大,设置两个设备平台,空调系统外机位置相对灵活,剥离出厨房外设备平台单独设置。在本项目机电交付标准中,给排水专业每层每户单独设置前置过滤器、全屋中央净水机,厨房外区域用软水机、厨房直饮水。热水系统采用生活热水-地暖两用炉;储热水罐热水循环泵用于储存生活热水和热水循环。空调形式采用多联机。但因有些品牌到达一定功率后拆分为两台,所以不同品牌空调外机尺寸在所有面积段户型中并非均固定某一品牌最大。故需逐一找出每个户型最不利品牌尺寸,以复核通行尺寸。

根据本项目的目标定位、设备平台设置、外窗条件、机电交付标准,总结以下具有借鉴意义的外窗设计策略。

4.1 规范限值下的最大单扇开启外窗

在高层住宅项目住宅、卫生间等外窗洞口有限,按规范内开窗最大扇宽900基本上能用到。相应的窗洞口宽度按1000mm设计,开启后净宽约750mm,能满足大部分设备及人员检修通行,但仍不能满足780mm宽的空调外机通行。

4.2 假中挺双扇窗开启

当土建洞口超过1000mm,则需要采用双开窗。因高层住宅对气密性要求高,其中超高层住宅外窗气密性需达到7级。由于单扇窗开启净宽度无法满足通行要求,需采用假中竖挺,理论上最大净宽可达1600mm。

如采用假中挺双扇开启外窗,需厂家承诺满足防水及风压等性能及保证实际完成效果,进行产品检测并提供合格报告。

4.3 外窗下固定上开启以避开水龙头

关于外窗正对水龙头,开启窗扇高度有所矛盾,提高开启窗扇底高度,常见的可采用下固定上开启窗。各要素存在数量关系,窗高越高,对设备通行高度越有利;水龙头限高越高对设备通行越不利。本项目尽可能按满足室内专业选

型要求的水龙头限高为1350mm高。经研究,下固定上开启窗的设备通行净高与窗高、水龙头限高的数量关系为:

$H=H_a+900\text{mm}(\text{窗台距楼面})-H_b-150\text{mm}(\text{窗框占宽})$;

窗高为常见的1700mm时, $H=2450-H_b$;

水龙头限高取值1350mm时, $H=H_a-600\text{mm}$;

H为设备通行净高; H_a 为窗高; H_b 为水龙头限高。

当窗高为1700,水龙头限高为1350mm时,设备通行净高1100mm。与设备尺寸比对,可满足大部分户型设备通行;有少部分户型空调外机最大设备高度达到1290,不能满足通行,故需采用单独降低水龙头限高,以协调高度矛盾。

4.4 统一规格和尺寸留余

住宅项目产品标准化设计可以减少设计反复调整的工作量、缩短设计时间,避免因建筑设计考虑不全、设计不合理等原因带来的设计变更、投诉等问题;在施工方面,能够缩短施工周期节约建筑资源、减少工程量,从而降低项目开发成本,提高项目盈利^[1]。故在保证设备可通行的前提下,有必要进行尺寸归类统一。首先,列表统计厘清每个设备平台外窗的极限开启尺寸;其次,根据限值特征和尺寸分布,确定好几种规格种类。窗开启净尺寸制定需考虑施工误差,需要留有余量,应向更大开启尺寸的档位归类统一。

5 结语

住宅设计发展至今,已步入高品质精细化设计阶段,各细节均值得专项研究。本专项需协调方案、室内设计、机电、门窗等专业密切协作,立足于产品定位,各种影响要素分解量化、归纳总结、精细化设计。因居住需求变化、机电系统迭代、地方法规变化,在其他具体高层住宅设备平台外窗的设计实践中数据结论需相应变化,其设计方法及策略望有所作用。出于对外窗开启后净宽条件与设备可通行的需求冲突,本文提出了对内开假中挺门窗产品的密封性能进一步研发提升。

参考文献

- [1] 夏莺.住宅建筑与设备安装一体化设计[J]考试周刊,2011第87期.
- [2] 吴迪.高层住宅外窗设计样式对室内自然通风影响的研究[D]北京建筑大学,2014.
- [3] 李欣孜.产品标准化设计在高层住宅项目中的应用研究[J]工程建设标准化,2023第12期.