

既有建筑增设电梯可行性研究及影响分析

Feasibility Study and Impact Analysis of Adding Elevators to Existing Buildings

齐建伟, 韩 星, 聂净虎, 张永园

(中土大地国际建筑设计有限公司, 河北 石家庄 050046)

摘 要: 结合石家庄增设电梯改造案例, 从建筑电梯加装方位及楼层以及对环境影响等方面分析, 总结归纳既有建筑增设电梯布置特征。此外, 结合实际情况给出了增设电梯对原有环境影响程度评定条件及分类, 为既有建筑加装电梯布置方案前期调研及可行性研究提供了参考依据。

关键词: 增设电梯; 电梯布置; 环境影响

中图分类号: TU857

文献标志码: A

文章编号: 1005-8249 (2024) 03-0136-05

DOI: 10.19860/j.cnki.issn1005-8249.2024.03.026

QI Jianwei, HAN Xing, NIE Jinghu, ZHANG Yongyuan

(Zhongtu International Architectural Design Co. Ltd., Shijiazhuang 050046, China)

Abstract: Based on the case of elevator renovation in Shijiazhuang, the layout characteristics of elevator addition in existing buildings are summarized from the aspects of building plane combination mode, elevator installation direction and floor, and environmental impact. In addition, combined with the actual situation, the assessment conditions and classification of the impact of adding elevators on the original environment are given, which provides a reference basis for the preliminary investigation and feasibility study of adding elevators to existing buildings.

Keywords: additional elevator; elevator layout; influence of environmental

0 引言

伴随着我国社会人口的老龄化, 国内既有建筑也在逐步“老龄化”。上世纪八十年代至九十年代, 大批人口由乡村涌入城市发展, 为满足住房需求修建了大量4~6层的砖混住宅。但是, 受限于当时经

济水平及技术等因素, 大部分多层砖混住宅建筑并未设计配套电梯。随着经济发展以及生活水平的逐渐提高, 老旧社区居民对于增设电梯的需求也越来越强烈。此外, 一些公共建筑随着使用功能的改变, 也存在对增设电梯的需求。住宅建筑一般在其外侧新增电梯, 并设置连接平台。公共建筑除采用室外新增电梯的方式外, 也可采用将房间改造为电梯间的方式。既有建筑新增电梯会对建筑使用、日照及周边道路环境等多方面造成影响。

通过对已经加装电梯的石家庄市五十四所生活区、省地税局家属院、圣禄嘉妇产医院等调研, 获得了电梯加装方位类型以及加装电梯对环境影响等多方面信息, 并对其分析总结, 以期对既有建筑加装电梯的可行性及影响分析提供参考。

作者简介: 齐建伟 (1965—), 男, 博士, 教授级高级工程师, 研究方向: 超限高层抗震、工程管理等。

通信作者: 韩 星 (1989—), 男, 硕士, 工程师, 研究方向: 钢结构抗震。

收稿日期: 2023-04-15

1 建筑类型分析

根据在石家庄实地调研与资料总结，电梯加装方位结合既有建筑功能特性，可分为四种类型：住宅楼梯型、住宅房间型、公建内廊型、内部加装型，如图 1 所示。

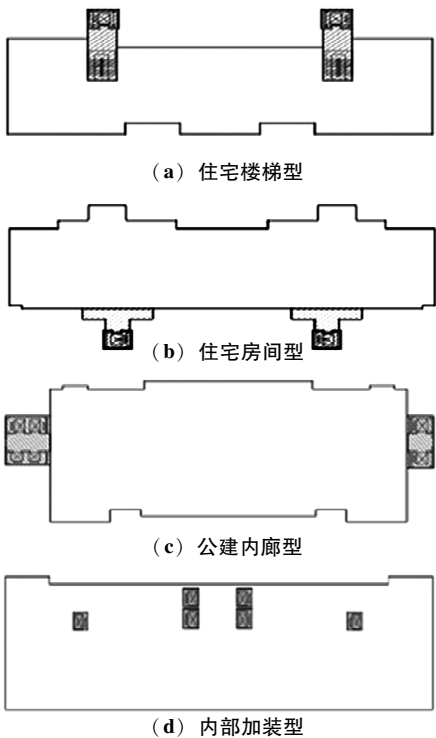


图 1 电梯加装方位类型
Fig. 1 Elevator installation direction type

根据对石家庄市内的五十四所生活区、省地税局家属院、圣禄嘉妇产医院等实地调研，以及查阅资料可知^[1]，对于石家庄市的多层住宅建筑，楼梯间方位多位于北侧，如图 2 所示，此类建筑可采用图 1 (a) 住宅楼梯型加装电梯，对于建筑自身的通风采光影响较小，但对于北侧相邻建筑的日照采光，有一定的影响。



图 2 省地税局家属院
Fig. 2 Provincial and local taxation bureau family courtyard

住宅房间型增设电梯与住户阳台或次要房间直接相连，可外拓公共空间，出电梯先通过公共平台再入户。对于石家庄地区，阳台方位多位于建筑南侧，如图 3 所示，此类建筑可采用图 1 (b) 住宅房间型加装电梯，这类加装方式对室内日照采光、通风均有一定的影响，并且南侧多为主卧等主要功能房间，对于住户原有私密性有一定的破坏。



图 3 五十四所生活区
Fig. 3 54th research institute community

公建内廊型多用于具有内廊的公共建筑。内廊式建筑电梯加装方位多位于 (图 1 (c)) 建筑两侧，如图 4 所示，电梯停靠标高同楼层标高。此类外加型电梯还经常与新增设楼梯间组合，形成新的交通核。



图 4 圣禄嘉妇产医院
Fig. 4 St. Luca maternity hospital

内部加装型多用于改变建筑原有使用功能。内部加装电梯对于相邻建筑无影响，但是因为涉及到楼板开洞加固以及增设梁墙构件等，对建筑自身影响较大。

2 电梯停靠楼层位置分析

对于既有建筑加装电梯后，新增电梯停靠楼层位置可分为两种类型：平层停靠和半层停靠^[2-4]。

新增电梯平层停靠为各层电梯出入口平台标高与对应楼层标高一致。加装电梯后可以实现无障碍通行，轮椅、担架等器械交通便利。平层停靠多用于住宅房间型、公建内廊型和内部加装型。

对于住宅房间型 (图 1 (b))，当北侧房间为公

建筑结构

共阳台时,可直接将连廊与房间相连;当北侧入户部分没有阳台等公共空间,而是例如餐厅、厨房等功能房间,电梯直接入户有困难,可以外扩一部分平台增加入户面积,如图5所示。此种改造方案优点:电梯停靠标高与楼层标高平齐,可实现无障碍设计,并且不影响建筑原有交通路线。新增平台扩大了住户的使用面积,对功能改造可更加灵活,有利提高居住品质,并且北侧外扩对本楼的采光影响较小。缺点是建筑外扩可能侵占道路及绿化,对相邻建筑的采光可能造成一定的影响。

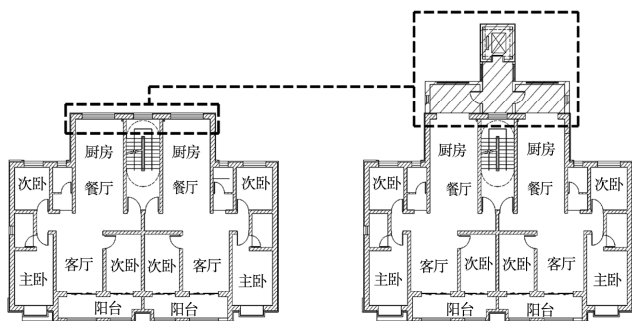


图5 多层住宅北侧增设电梯示意图
Fig. 5 Schematic diagram of adding elevators to the north side of multi-story residential buildings

当住宅南侧的房间为生活阳台时,可在住宅南侧增设电梯。为保持房间原有光照需求,不在南侧外扩或尽量减小外扩面积。将新增电梯连廊与南侧阳台尽量直接相连,如图6所示。此种增设电梯方案优点:电梯停靠标高与楼层标高平齐,可实现无障碍设计。对原有房间功能改造影响较小。缺点是南侧加电梯及连廊会对建筑自身采光通风造成不利的影响,电梯运行产生的噪音可能影响南侧的房间。

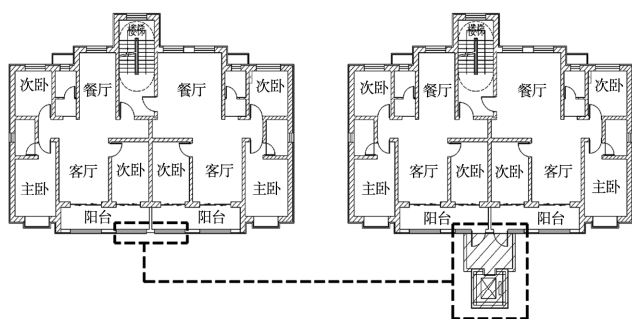


图6 多层住宅南侧增设电梯示意图
Fig. 6 Schematic diagram of adding elevators on the south side of multi-story residential buildings

对于具有长内廊的公共建筑而言,新增电梯可布置在建筑两侧,在周围有足够空间的条件下,可

在建筑的山墙侧增加电梯厅。新增电梯通过内部长廊与各个功能房间连通。此种增设电梯方案优点:可实现无障碍设计,对于医院、养老院类建筑此项功能非常重要。并且,建筑两侧加装电梯可以大大缓解内部的交通压力。由于建筑两侧增加多部电梯,可将电梯功能进行专项划分,专梯专用进一步提高使用效率。缺点是两侧加装电梯易侵占建筑两侧原有道路及绿化。

对于建筑内部加装型(图1(d))而言,多用于公用建筑,新增电梯布置在建筑内部,需要对原结构进行改造加固等措施。新增电梯通过内部长廊与各个功能房间连通。此种增设电梯方案优点:从建筑内部进行改造,可以将电梯与建筑很好地融为一体。除此之外,加装电梯对于建筑采光通风、日照及周边环境等不产生影响。缺点:一般情况下,内部加装电梯施工过程中,建筑物内部功能需要暂停使用,这将暂时影响到建筑的正常使用。除此之外,内部加装电梯对于结构改造工程量较大,除楼板开洞等改造之外,还需要对加装电梯后对结构整体抗震性能进行分析,对建筑进行相应的抗震加固改造。

新增电梯半层停靠需对楼梯间进行加固改造,拆除原有窗户及局部窗间墙,将电梯出入口或连廊接口与楼梯间休息平台相连,如图7所示。

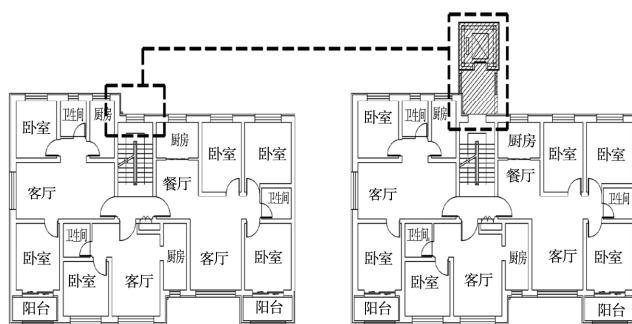


图7 增设半层停靠电梯示意图
Fig. 7 Schematic diagram of adding a half story parking elevator

将电梯设置与北侧原有楼梯间相结合,优点是不影响本楼南侧房间采光;交通核互联,不影响原有户内功能,改造工程量较小。与此同时,缺点也十分明显,即电梯在半层停靠,下电梯后仍需上半层或下半层才能入户,对于需使用轮椅等行动不便用户仍然实现不了无障碍通行。

半层停靠可细分为层层停靠和隔层停靠,其中

建筑结构

层层停靠为首层至二层的休息平台不设电梯停靠，之上的休息平台层层停靠。与之相对，隔层停靠是仅在偶数层加半层位置有停靠，比层层停靠可减少电梯平台数量。

3 增设电梯对日照的影响分析

石家庄位于东经 114°29′，北纬 38°04′，属于第Ⅱ建筑气候区，即寒冷地区，全市年平均日照时数约为 2400 h^[5]。依据 GB 50180—2018《城市居住区规划设计标准》，住宅建筑日照在大寒日时数应大于 2 h；但规范 4.0.9 条中规定了“在原设计建筑外增加任何设施不应使相邻住宅原有日照标准降低，既有住宅建筑进行无障碍改造加装电梯除外”。虽然规范中关于增设电梯对日照影响的要求进行了特殊规定，但在实际加装过程当中，仍需获得老旧住宅增设电梯利益相关业主的同意，才能推进加建过程。因此，研究加装电梯对日照的影响非常重要。

根据走访调研以及查阅资料，增设电梯对既有建筑日照的影响程度分为五个层级：Ⅰ无影响、Ⅱ影响很小、Ⅲ影响一般、Ⅳ影响严重、Ⅴ影响非常严重。具体内容见表 1。

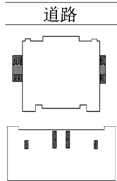
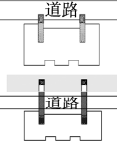
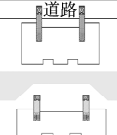
表 1 增设电梯对日照影响程度 Table 1 The impact of adding elevators on sunlight			
加装位置	电梯井及连廊材质	加装电梯紧邻房间	影响程度等级
建筑内部	通透型/非通透型	符合建筑需求及规范要求即可	Ⅰ无影响
建筑北南侧	通透型	厨房、卫生间等次要功能房间	Ⅱ影响很小
建筑两侧	通透型/非通透型	建筑内廊	
建筑北南侧	通透型	卧室、客厅等主要功能房间	Ⅲ影响一般
建筑北侧	非通透型	卧室、客厅等主要功能房间，并且影响相邻建筑采光通风	Ⅳ影响严重
建筑南侧	非通透型	卧室、客厅等主要功能房间，并且影响相邻建筑采光通风	Ⅴ影响非常严重

根据对石家庄市内省地税家属院、五十四所生活区、圣禄嘉妇产医院等实地调研，对于住宅建筑，北侧增设电梯情况居多，占调研总数的 78%。南侧增设电梯情况较少。对于公用建筑，两侧增设电梯最为常见，内部增设电梯情况次之。对于已增设电

梯建筑来说，增设电梯对于日照影响程度总体良好。影响程度等级为Ⅰ无影响的占 17%，影响程度等级为Ⅱ影响很小及Ⅲ影响一般分别占比 43% 以及 26%，影响程度为Ⅳ影响严重及Ⅴ影响非常严重仅占比 9% 以及 5%。

4 机动车道及绿化空间侵占情况

加装电梯常会占用机动车道及绿化空间，影响原有生活环境质量^[6-7]。根据增设电梯建设造成的车行变化及空间侵占的情况共分为三个层级：Ⅰ无影响、Ⅱ影响较小、Ⅲ影响严重，如表 2 所示。

表 2 增设电梯与机动车道及绿化空间关系 Table 2 The relationship between adding elevators and the surrounding environment		
增设电梯与机动车道关系	图示	影响程度
1. 增设电梯未占用机动车道；少量占用住宅旁人行道或绿地 2. 增设电梯内嵌入楼栋，不占用道路或绿化		Ⅰ无影响
1. 占用部分机动车道路，机动车尚可通行 2. 增设电梯占用部分绿化		Ⅱ影响较小
1. 增设电梯致使原机动车道无法通行 2. 增设电梯需拓路改道，而侵占大面积公共绿化		Ⅲ影响严重

根据调研结果，统计样本中 87% 的建筑影响程度属于Ⅱ影响较小，即增设电梯后占用部分机动车道以及侵占绿化空间，但是机动车尚可通行。有 13% 的建筑影响程度为Ⅰ无影响，即增设电梯不占用或少量占用机动车道及绿化空间，对于原有环境基本无影响。本次调研未发现增设电梯后影响严重占道及大面积侵占绿地情况。

5 结语

对既有建筑增设电梯，可有效缓解建筑“老龄化”的问题。增设电梯不仅提高了老年人及行动不便人群上下楼的便利程度，更是对小区整体居住品质的提升。增设电梯这项举措，弥（下转第 168 页）

研究与应用

- 测 [J]. 科学技术与工程, 2023, 23 (1): 347-355.
- [8] 周中, 闫龙宾, 张俊杰, 等. 基于 YOLOX-G 算法的隧道裂缝实时检测 [J]. 铁道科学与工程学报, 2023, 20 (7): 2751-2762.
- [9] 李英. 连续 Sylvester 矩阵方程求解的分裂迭代算法 [J]. 应用数学和力学, 2020, 41 (1): 115-124.
- [10] 张瑞燕. 结合多尺度特征和注意力机制的公路裂缝检测 [J]. 现代电子技术, 2023, 46 (3): 100-104.
- [11] 陈红, 王俊杰. 基于改进 YOLO v5 的红外沥青路面裂缝检测方法 [J]. 电视技术, 2023, 47 (4): 43-50.
- [12] 陈宇平, 范高. 基于改进 DeepLab V3+ 在复杂环境下的道路裂缝检测 [J]. 广州大学学报 (自然科学版), 2023, 22 (2): 43-51.
- [13] 邱昕捷, 韩凤磊, 赵望源. 水下机器人实时智能裂缝检测算法 [J]. 哈尔滨工程大学学报, 2023, 44 (5): 774-782.
- [14] 杜敏, 杨国庆, 张慧. 基于 YOLO v4-EfficientNet B7 的桥梁裂缝检测方法研究 [J]. 天津城建大学学报, 2023, 29 (1): 55-61.
- [15] 潘勇. 基于图像处理的路面裂缝检测研究 [J]. 科学技术创新, 2023 (6): 137-140.

(上接第 139 页)

补了过去由于经济发展水平等原因留下的遗憾, 切实符合人民日益增长的美好生活需求。本文通过实地以及资料调研, 结合建筑需求以及周边环境因素等, 总结了各种电梯加装方位类型, 并对其优劣做出分析。此外, 对于增设电梯对日照影响程度以及增设电梯与机动车道及绿化空间关系, 均给出了详细的评价标准和等级分类, 为既有建筑加装电梯布置方案前期调研及可行性研究提供了参考依据。

参考文献

- [1] 杨智凯. 老旧住宅增设电梯及其关联环境空间设计策略 [D].

绵阳: 西南交通大学, 2021.

- [2] 岳晓. 西安市单位型住区多层住宅公共空间适老化改造设计研究 [D]. 西安: 西安建筑科技大学, 2015.
- [3] 李昊宇. 既有多层居住建筑增设电梯空间设计研究 [D]. 长春: 长春工程学院, 2019.
- [4] 张仕诚. 2017 既有多层住宅加装电梯工程实例调研报告 [D]. 天津: 天津大学, 2018.
- [5] 宁晋萱. 北方高层住宅景观设计中优化日照分布的方法研究 [D]. 石家庄: 石家庄铁道大学, 2021.
- [6] 刘思远. 既有老旧小区加装电梯工程改造对原建筑物的综合影响研究 [D]. 昆明: 云南大学, 2021.
- [7] 林晨. 基于日照因素影响下的高密度住区设计研究 [D]. 大连: 大连理工大学, 2011.

(上接第 150 页)

体变形原因与治理措施分析 [J]. 中国地质灾害与防治学报, 2020, 31 (1): 25-29.

- [3] 陆培庆, 唐超. 移动式三维激光扫描技术在地铁隧道变形监测中的应用 [J]. 测绘通报, 2020 (5): 155-157, 160.
- [4] 刘博峰. 基于 BP 神经网络算法的大变形隧道位移监测数据分析与应用 [J]. 铁道建筑, 2022, 62 (7): 106-109.
- [5] CHEN R P, CHEN S, WU H N, et al. Investigation on deformation behavior and failure mechanism of a segmental ring in shield tunnels based on elaborate numerical simulation [J]. Engineering Failure Analysis, 2020, 117: 104960.
- [6] 刘家振, 李斌, 杨成生. 切距与切片外轮廓自适应不规则点云对象切片法 [J]. 激光杂志, 2022, 43 (6): 65-69.
- [7] 屈乾龙, 朱庆伟, 艾卫涛, 等. 塔形建筑物轮廓点 Z 坐标点云倾斜监测方法 [J]. 西安科技大学学报, 2021, 41 (4): 715-723.
- [8] 徐飞, 田茂义, 俞家勇, 等. 基于隧道水平中线的全局断面提取及形变分析 [J]. 岩石力学与工程学报, 2020, 39 (11): 2296-2307.
- [9] 张立伟. 特大断面公路隧道力学响应数值仿真 [J]. 计算机仿
- 真, 2021, 38 (2): 101-105.
- [10] KERMARREC G, LÖSLER M. How to account for temporal correlations with a diagonal correlation model in a nonlinear functional model: a plane fitting with simulated and real TLS measurements [J]. Journal of Geodesy, 2021, 95 (1): 1-21.
- [11] 倪向龙, 龙建辉, 张玲玲. 黄土地区高速公路隧道洞口滑坡变形机理分析 [J]. 煤炭科学技术, 2021, 49 (5): 234-241.
- [12] FRANZA A, RITTER S, DEJONG M J. Continuum solutions for tunnel-building interaction and a modified framework for deformation prediction [J]. Géotechnique, 2020, 70 (2): 108-122.
- [13] JEONG B, KERSEY S N, YOON J. Approximation of multivariate functions on sparse grids by Kernel-based Quasi-interpolation [J]. SIAM Journal on Scientific Computing, 2021, 43 (2): A953-A979.
- [14] 陈秋南, 曾奥, 罗鹏, 等. 圆宝山隧道炭质板岩大变形段初期支护结构受力特性研究 [J]. 应用力学学报, 2020, 37 (2): 810-817, 944-945.