

德国的适老住宅建设和适应性改造

Construction and Adaptive Renovation of Senior Housing in Germany

朱天禹 | ZHU Tianyu

摘要: 本文简要介绍德国适老住宅的政策体系,以拜仁州2019年新颁布的无障碍建筑标准为依据解析老年住宅建设的现状、原则和措施,希望能为我国老龄化背景下的住宅建设和住区改造提供借鉴。

关键词: 适老化改造、无障碍、社会保障、住区

Abstract: This paper introduces the construction and adaptive renovation of senior housing in Germany, concerning its development and incentives, specific building measurements and products in shared spaces and apartment interior spaces in reference to the newly released DIN 18040-2, as a reference for the on-going practices of adaptive renovation of residential neighborhoods and senior housing in China.

Keywords: Adaptive renovation of senior housing, Barrier-free, Social insurances, Residential neighborhoods

序言

德国统计局的2021年数据显示,德国人的平均寿命是男性78.6岁,女性83.4岁,出生率低于死亡率^[1]。2015年,已有21%的德国人口年龄在65岁以上(以下称“老年人”),到2030年,将有26%人口属于这个群体^[2]。与之对比,联邦交通、建筑和城市发展部(以下称“建设部”)2011年数据表明,仅有5.2%的老年人居住在基本符合老年住宅条件的房屋中,93%的老年人居住在“普通”住房中,约有2/3的90岁以上老人居住在没有任何特殊设施的房屋中^[3]。在德国,居家养老是大多数老年人的愿望,能够自立且自由地生活自己的天地中也是老年人保持心理自信和满足的重要影响因子^[4]。在此背景下,通过居家养老和社区养老让老年人更长久地生活中,是德国老年住宅建设的首要目标,“建设包

容性社会的必要条件”和整个社会的生存任务^[5]。德国新建适老住宅供应量远远不够满足日益增长的需求量,大量而普遍地进行老年住宅改造,不只为当下的老年人,而且为广大人口提供预防性的老年住宅,是牵动整个规划和建筑行业链条的整体性行动,推动了德国的住区规划策略、无障碍建筑标准、财政和保险结构、咨询行业和社会服务部门转型。

我国老龄化进程正在加剧:2019年底,我国60岁以上的老年人2.54亿,占总人口的18.1%。九成以上的老年人会在自己的家庭和社区环境中度过晚年。随着2020年九部委联合印发《关于加快实施老年人居家式老化改造工程的指导意见》,我国的老年人居家适老化改造进入了“广泛实践期”^[6]。值此时刻,对德国已经推进了三十余年的适老社区和住宅建设进行梳理介绍,可以为我国老龄化背景下居家适老化改造提供借鉴。

作者:

朱天禹,德国慕尼黑工业大学城市设计方向博士研究生, ZhuLaubArchitekten 创始合伙人。国家自然科学基金“以过程和使用为导向、多元主体影响下的‘过渡使用’城市设计方法与策略研究”(51878327)

一、德国居家养老体系简介

德国居家养老体系建设不只是老人住宅的建设,它涉及养老保障体系、医疗护理服务提供、财政补助、咨询服务、社会意识形态等一系列软硬件的整体化提升。目前德国居家养老体系是预防性的:适老改造的经费支持不局限于老年人,它支持所有年龄的居民为未来“防老”作出改进。体系建设还包括在社区层面对老人心理状态的关怀:基于地区和社区的紧急救援措施保证老年人在家生活的安全感;社区或社团服务保障老年人心理健康必要的社会接触;适老化设计要求平权和平等,尽量弱化无障碍设施和其他设施的区别。比如,设有坡道或电梯的无障碍入口必须是大多数使用的主入口,仅在建筑次入口添加设施是不被允许的。

社会保障和护理服务是居家养老的软件基础。1994年德国社保改革是推进居家养老的一个转折点。改革放宽了私人医疗护理服务的市场准入,使老年人服务机构的数量在十年间翻了一番,上门护理服务从业人数从1996年的65300增加到2001年的19万,服务人员的业务水平和服务质量也有了显著提升^[7]。同年,医疗保险的框架内加入了长期护理保险(Gesetzlicher Pflegeversicherung,简称GPV),将老人护理需要分为三个等级,按级别分发领取现金补助或者专业服务报销。长期护理保险还提供居家养老的辅助物质资助,如轮椅,行走器,护理床,紧急呼叫器,绷带等居家护理器械,覆盖了他们的更换、维修和运输以及使用培训服务。比较各个级别护理花销和补助的数额,保险覆盖了护理费用的一多半^[8],护理服务的专业程度越高,自己承担的费用越高,养老院每月自费的部分最高^[9]。这样的经济策略有效刺激大多数需要照顾的老人选择在家养老,领取现金补助,购买初级护理服务或寻求私人帮助^[10]。

住房适老化改造是居家养老的硬件基础。据德国建设银行(Kreditanstalt für Wiederaufbau Bankgroup,简称KfW)2020

年统计报告,德国有300万家庭需要无障碍住宅,到2035年,数据将上升至370万。但是当下无障碍住宅存量只有56万,仍存在约240万适老住宅短缺,2035年仍将存在约200万适老住宅短缺^[11]。在德国,适老改造是私人行动,政府依靠资金政策刺激人们改造的积极性。资金补助来自于四个渠道:1.长期护理保险提供单项改造措施或每个受益人不超过4000欧元,每项最多16000欧元的改造补助;2.德国建设银行于2009年开始实行的“适老改造”计划提供上限为3500欧元或者不超过改造费用5%补助(总费用在6000欧元以上);3.德国建设银行为每个住宅最多五万欧元的低息贷款补助;4.各个联邦州政府拨款的社会住宅补助^[12]。2014—2018年间,在德国建设银行的补助和贷款援助下改造了约19万套住宅。通过适老改造降低的养老院入住率,每年节约了1.1亿欧元补助费。对于每个老人来说,养老院每年的费用为3.9万欧元,居家养老的费用1.5万欧元,其差额按照长期护理保险报销和个人费用六四开计算,平均每人每年的养老成本降低了9600欧元^[13]。

现今适老化改造的困难在于:改造费用高昂。每套公寓只做最基本改造,平均花费已达19200欧元,其中内部改造平均12900欧元,无障碍入户6300欧元^[14],真正能报销的部分只占很小比例;经济刺激策略对出租房屋的改造的影响力小。对于出租住房的业主来说,无障碍改造的投资高而回报低,找到长期居住的老年房客,有效地提升租金很难;居民积极性不强。建设部2011年的统计表明,82.7%的老人不愿意改造自己的住宅,80岁以上的老人中,不愿意改造的人数高达92.4%^[15]。

为了提高群众对适老改造的积极性,建设部的“居家养老”计划倡议加强对民众和从业人士的信息宣传和咨询服务,意识形态引导和专业建议双管齐下。意识形态建设的目标是使人们将无障碍或少障碍的住宅作为老年人理所当然的居住状态,是所有人或在远或近的未来都会需要的基

础设施。专业建议方面:建筑协会、研究机构、标准机构、产品企业开放符合无障碍标准的研发成果和示范性案例,并积极宣传和分享无障碍社区、住宅、景观和产品设计经验。联邦家庭事务部发表了居家养老事项小册子,指导民众自己或者在家人帮助下对住宅、家具、生活用具等进行细节改造。除了知识传播,建设部认为有必要建立电子信息平台支持案例信息共享,为开发商的建筑实践提供样板工程作为技术上和经济上的示范,也方便个人业主找到切实的实践信息。

二、德国适老住宅建设措施

1. 德国老年人居住现状

建设部2011年的数据表明,德国的老年人中有93%生活在“普通”住宅中,4%住在养老院,2%生活在自己家中但被他人护理,1%生活在老式公寓中,有极少数老年人生活在集体互助或者合作社住宅中(图1)。老年人中,有48%居住在自己所有的住宅中,26%居住在私人业主的出租房屋中,25%居住在房地产公司的出租房屋中(图2)。45%的老年人住宅使用面积超过了100m²,仅有2%的老人居住在小于39m²(一居室)的公寓中(图3)。多代同堂而居的家庭只占总数的8%,92%的家庭是单代人居住^[16]。2013年,在德国需要长期护理的260万人中,只有29%住在养老院,47%的人在家里接受家人护理,另外24%在家接受专业人士护理^[17]。养老院的老人随年龄增加而比例增高,“老人之家(Altenheim)正在变成临终之家(Sterbeheim)”^[18]。

将近一半的老人住在1949—1978年兴建的住宅中,也就是说这些人房子的房龄已经有40~70年左右。大多数老年人已经在自己的住宅中居住了很长时间,32%的老人居住了10~30年,38.8%的老人在同一个地方居住了30~50年,另有16.9%已经50多年没搬过家了(图4)。

从老人居住的楼层来看,仅有21.2%

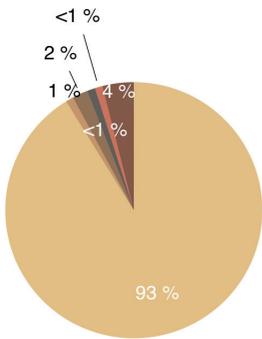


图1: 德国65岁及以上老年人居住模式比例分配

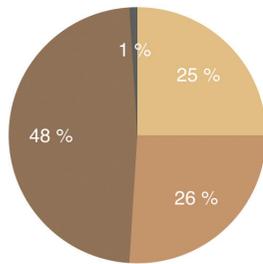


图2: 德国65岁及以上老年人住宅产权比例分配

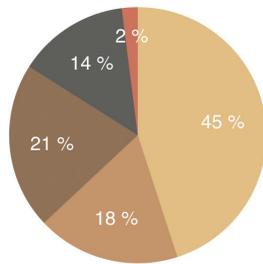


图3: 德国65—85岁老年人住宅使用面积比例分配



图4: 德国居民在同一地点居住时间

的老人居住在一楼，33.3%居住在二楼，有近一半的老人居住在较高楼层（图5）。一楼在老年人中并不受欢迎，因为它被认为易受入室作案的威胁。约3/4老年人的住宅楼的入户需要上几步台阶（图6），73%老人室内有高差（图7）。90%以上的老人没有能帮助他们克服这些高度障碍的电梯或者坡道设施。此外，一半的老人的住宅室内和阳台、露台之间还有高差，而11%没有阳台或露台（图8）。在受访的1000位老人中10.2%要借助行走器行走；4.4%坐在轮椅上；17.8%用拐杖，在没有辅助设施的情况下，他们想要到室外去的机会很少。

卫生间也是问题区域。比较老的公寓中，淋浴设置在浴缸上方，需要跨入浴缸中淋浴。独立淋浴区也有很多是盆式淋浴，盆底与地面有高差，且有20cm左右的盆沿高度。将淋浴的排水槽嵌入浴室地面的步入式淋浴间的做法与老年人居住年龄相比仍然较新，且有一部分使用者不喜欢淋

浴间溅水，在受访的老人中，只有14.6%家里装了步入式淋浴间（图9）。

德国建设部对老年人居住情况统计的综合结果是，只有5.2%老人生活在没有障碍的公寓中，94.8%老人的居住环境是有障碍的，11.3%老人的住房内外都有很严重的障碍^[19]。

结合这些数据，我们可以模糊地勾画出德国老年人的生活图景：老年人拥有自己的家并且在此生活了很久，他们已经习惯了家里中的宽敞与舒适，不愿意去别的地方生活。搬家是件麻烦事，他们不愿意再去适应新的环境，也不觉得生活了一辈子的居住环境哪里不好。然而现实是，他们在家里一点点变老，生活一点点变得不方便，外出的机会渐渐变少，与老朋友和邻居接触的机会也在减少。对于绝大多数人来说，住宅的适老化改造无疑是理想生活环境与安全的养老方式之间的两全之策。

2. 适老住宅的标准依据

适老住宅建筑没有作为一个独立命名的类型进入建筑标准，对居家养老的技术支持体现在无障碍标准中。2018年10月起开始实施的最新标准DIN18040分为三个部分：DIN18040-1为公共建筑无障碍标准，DIN18040-2针对住宅建筑，DIN18040-3针对交通设施和开放空间。目前的住宅标准分为针对轻微的视力、听力、

行动障碍（B级）和轮椅（R级）两个级别，小到门把手，大到区域景观，从公路上的标志牌到手边的呼救设备都有具体的尺寸、质量、色彩和数量要求。无障碍建设的目标是“从洗手间到火车站”^[20]的无障碍，面面俱到方便老年人生活，避免居家养老成为囚家养老。

在德国，各行各业的技术标准由行业协会或行业间的联合会制定颁布。原则上这些标准只是给从业者提供參考，并不需要强制实行，但是，各个联邦州、市、地区政府会在法律中引用这些标准，使它们成为强制执行的技术规范。DIN18040系列标准要求较高、细节丰富，实施起来有技术和经济上的难度，因此还没有在全德国强制实施。目前各个州的建筑法对该标准有不同程度的引用；在笔者工作的拜仁州，建筑规范已经要求全面执行该标准。在拥有两套以上公寓的建筑中，有一层的公寓必须是无障碍的，也可在各层分散实现同等数量的无障碍公寓。高度13m以上的住宅建筑必须有电梯，至少1/3的公寓是无障碍的；高度7m以下的独户或多户住宅中，客厅和卧室、卫生间、浴室、厨房以及连接洗衣机的房间必须是无障碍的^[21]。新建住宅需要严格依照无障碍标准建设，对于适老化改造项目，则适当放宽要求。德国建设银行列举了“减少障碍”的改造单项措施。除了达到DIN18040标准或者经专家鉴定的“适老住宅”标准的改造，“减少障碍”的单项改造措施也可以申请德国建设银行经济补助^[22]。

德国基础设施建设相对发达，在公共区域和住区层面实现无障碍比较容易。比如，住区道路的无障碍设计标准跟已经普遍实施的道路设计标准基本一致，根本无需改造。2013年，拜仁州政府发布了“拜仁无障碍2023”计划，将在未来两年内实现全州公共空间和公共交通工具的无障碍改造。在住区层面，室外环境设计的目标是使老年人能够自主或者在护理人员帮助下无障碍地完成到访各类商店和医疗服务点、抵达公共交通站点或登上私家车、

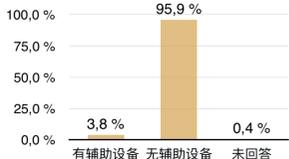
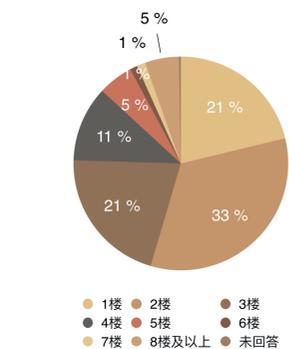


图5: 德国65岁及以上老年人居住楼层比例分配; 电梯配置情况

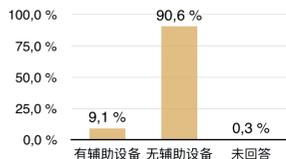
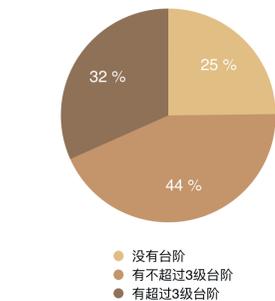


图6: 德国65岁及以上老年人住宅入口障碍比例分配; 电梯配置情况

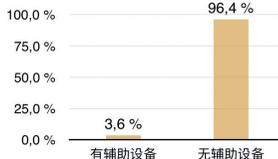
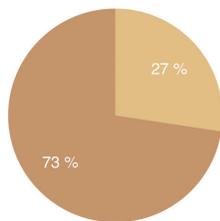


图7: 德国65岁及以上老年人住宅内部障碍比例分配; 电梯配置情况

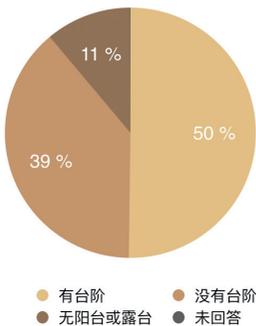


图8: 德国65岁及以上老年人阳台障碍比例分配

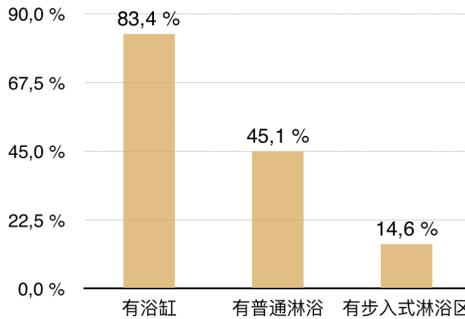


图9: 德国65岁及以上老年人卫生间障碍比例分配

进入文化机构或当地休闲区。无障碍改造的对象主要是停车位, 入口坡道和独户住宅和小型多户住宅室外区域。据建设部的2014年统计, 2011年接受德国建设银行资助的住区道路改造项目只有5个, 涉及46户居民。相对比, 同期资助无障碍停车位4004个, 改善建筑物入口1987个, 惠及14332户^[23]。

相比之下, 住宅建筑共享空间和室内空间的改造则是适老化改造的重难点。在适老改造的引导下, 最为关注建筑物内的无障碍通行和卫生间的改造。但是在具体实施中, 卫生间改造最为普遍。这是因为卫生间相对独立, 不需要邻里协商, 实施容易, 对生活改善程度大, 属于“性价比高”的改造项目。相比之下, 共享空间的改造则综合性强, 结构变化大, 涉及多户协调和造价均摊, 对实际操作提出更高挑战(图10)。

3. 适老住宅的设计原则和措施举例

3.1 可操作性

德国建设银行列举了“减少障碍”的七类改造单项措施予以重点支持:

①通往建筑物或居住区的道路, 包括住区道路、无障碍停车位、公共区域的座椅、活动设施以及轮椅和助行器停靠区域;

②建筑物入口, 包括去除障碍、提供足够的活动区域和增加雨棚;

③垂直交通设施, 包括电梯和爬楼梯机的加建和改建, 楼梯的无障碍改造, 以及去除门槛台阶等高差的措施;

④修改建筑布局, 包括房间布局变化, 入口通道拓宽, 去掉室内台阶, 改进室外露台、阳台的可达性和座椅区;

⑤卫生间改造, 包括修改布局, 步入式淋浴间改造和洁具更换;

⑥辅助器具, 包括护器械, 支撑辅助系统, 智能护理设备和信报箱, 对讲机等指示与交流设备, 眼镜和自动门窗设备的增加与更新;

⑦交流工具或多代住宅中集体空间的无障碍改造。

在实际操作中, 遵循按照老人实际需要和经济情况分项逐步改造的原则。有条件完成哪一项, 就先实现哪一项。在技术标准上, 这些单项有的没有明确的要求, 有的将DIN标准适度降低, 以提高改造的可操作性。高标准的新建住宅建筑与逐步改善的既有存量住宅双管齐下, 保证适老住宅建设追求实际效果而不是数字上的功利性达标。如上文所述, 德国适老化改造的重难点是建筑物公共区域和室内部分改造。从统计数据来看, 保障垂直交通、去除台阶门槛和步入式淋浴间这些“减少障碍”的措施是大多数老人住宅所缺乏的。

在住宅楼加装电梯这一项上, 在德国典型的3到4层住宅楼中加装电梯本身没有太多技术难度。比如, 外挂电梯塔不占用现有建筑的内部空间, 连通地下室也并不困难。但是在经济上, 如果电梯能够通达的公寓数少于8~10间, 住户就很难承担它的建设和运营成本^[24]。

策略上, 以平层加装电梯最优, 因为它可以彻底实现无障碍入户, 但是这种做法往往对建筑改动大, 要考虑加装电梯并对建筑布局和结构的改变。如果现有建筑有较大的楼梯井或者直通外墙的公共走廊, 那就可以通过室内加装电梯或廊桥连接外挂电梯塔的方式实现无障碍通行。但是大多数住宅建筑平面设计追求效率, 没有足够交通空间, 平层加装电梯就需要将某户内空间改为电梯井。这样的改造几乎只能应用在整个单元产权统一的情况下, 比如房地产商的外租公寓楼, 否则不太可能在个人业主之间达成全楼统一的改造协议(图11)。

在这种情况下, 一些无障碍改造指南也提倡错层加装电梯, 将外挂电梯井连接到两层中间的缓步台。这种做法对建筑结

构改造要求较高, 且成本相对较高, 但能更好地解决垂直交通问题, 提高居住舒适度。



图10: 受到资助的改造项目中, 不同位置改造占比和造价

构更改较小, 且不需要损失居住面积, 是一种经济可行的折中措施。但这种做法不能做到无障碍入户, 老人必须爬半段楼梯才能到达相应的居住楼层, 或者搭配爬楼梯机。这种错层加装电梯的操作手法, 我国也有学者提出。

除了上述两种方法, 德国还有更多可操作的方案, 比如在楼层较低, 住户较少的住宅楼加装简单的平台升降机, 从住宅外部阳台或外墙新开洞口进入室内。平台升降机多用于工业, 使用方便性不如电梯, 外观和安全感也欠佳。传统升降平台需要持续性地按住控制开关才会运行, 不便于老人驾驶。现在也有跟普通电梯操作相似的升降平台、匹配的电梯墙, 急停装置等保护措施。但是平台升降机造价低廉, 只有标准电梯的一半。卡塞尔的一个改造案例安装电梯和结构改造(打开天花板, 移动楼梯, 安装电梯井和地下及屋顶改造)的成本几乎一样多, 分别为38860欧元和32550欧元^[25]。而位于Kleefeld-Buchholz的一个在四层住宅中错层加装升降平台的案例, 升降平台和平面改造总价仅为35000欧元。另一个不莱梅的独户住宅加装通往二层阳台的升降平台, 只花了10000欧元。

此外, 还有其他不装电梯的可选策略:

①仅将底层公寓改造成无障碍住宅。缺点是住在上层的老年人需要通过搬家才能实现无障碍, 关于安全的忧虑可以通过增加安全措施来解决。

②利用爬楼梯机连通一楼和二楼。缺点同上, 而且需要足够宽的楼梯间。从统计数据来看, 居住在一楼和二楼的老人已经占了总数一半以上。在暂时没有条件装电梯的建筑中不失为一种权宜的解决办法。

③在小区内加建新的建筑或者新的建筑单元, 利用新建部分的电梯连通旧建筑内的公寓。这样可以有效降低加装成本, 但就像外挂电梯井一样, 存在连通到户的技术困难。

除了采取电梯替代物, “减少障碍”措施对电梯本身也降低了要求。比如, DIN18040-2对电梯有详细的尺寸要求, 并要求轿厢另设水平的按键操作区, 对按钮和标志符号也有更细致的要求。而“减少障碍”措施只要求了电梯前的等候空间和轿厢尺寸, 数值上也比DIN标准要小一些。这些标准上的“通融”降低改造难度, 更是降低了改造成本, 鼓励居民积极投资改造。这一策略已经收到实效。2011年德国建设银行资助了3428个加装电梯改造项目, 惠及19946户, 平均每户的改造费用是7130欧元^[26]。

另一个例子是卫生间步入式淋浴区的改造。淋浴排水需要至少8cm的构造厚度和额外的高度容纳倾斜的下水管, 总高度至少要10cm, 老建筑的地面构造高度往往达不到要求。解决办法之一是在混凝土楼板上开槽增加深度, 并通过合理选择洁具和下水管位置关系减少所需高度, 这需

要先进行结构验算。权宜的办法是将下水道管道布置在楼板下方, 但是下面一层空间必须做吊顶隔音。再退一步, 可以使用扁平淋浴盘。目前市面上有6cm厚的产品, 安装后高差约有10cm。这种做法除了增加绊倒风险, 淋浴区还不能算作活动空间。对于空间实在受限的项目, 可仍在浴缸里淋浴。市面上有侧面带有门的浴缸或浴缸升降平台克服边沿门槛(图12)。类似这样的例子还有很多, 在下文中会继续涉及。

3.2 便利性

便利性的设计原则体现在与人体工学相匹配的技术要求上。这些要求可以分为三个类别: 操作空间、力度设计和视/听/触觉设计。

操作空间要求指的是标准中对各类通道、活动区域、门框宽度、物件高度的尺寸要求。DIN18040-2要求的活动空间最小尺寸B级是120cm×120cm, R级是150cm×150cm。平开门指定的通行宽度为90cm。如果空间不足, 在“减少障碍”前提下对于85%~90%的轮椅使用者来说, 80cm的净宽度也足够了。不能弯腰前倾的轮椅使用者侧身接近把手和按键的活动宽度是50cm(我国要求40cm), 深度不超过26cm。轮椅上阅读标志, 操作把手、按钮、电器面板等高度范围是85cm—105cm。此外, 在室外空间部分还对道路和坡道的坡度有具体要求。这些数据被应用到如入户门设计、通道设计、电梯轿厢设计、居住空间设计、卫生间和洁具设计等空间要求中。

以入户门为例: 门内外都要有足够的操作空间。如果现有建筑物的墙厚较大, 门框深度超过26cm, 则需要使用双开门或固定扇创建开启侧的空间(图13)。空间不足可用折叠门扇作为权宜之计, 原则是保证两侧都能够到门把手。门铃和对讲机按钮的排列高度为90~105cm(不超过120cm)。邮箱可以邻里协商分配, 不必全部设置在轮椅操作高度。邮箱不能太接近建筑凹角。轮椅使用者的入户门内或门外, 建议设置轮椅停靠区, 方便使用者更换室内外用轮椅。停靠区外要有相应的空间以



图11: Luwigshafen Hohenzollern-Höfe 文保建筑改造项目加装电梯改造实例



图12: 上, 布置在楼板下方, 藏在橱柜内的淋浴区下水管; 下, 内部设有座椅的带门浴缸

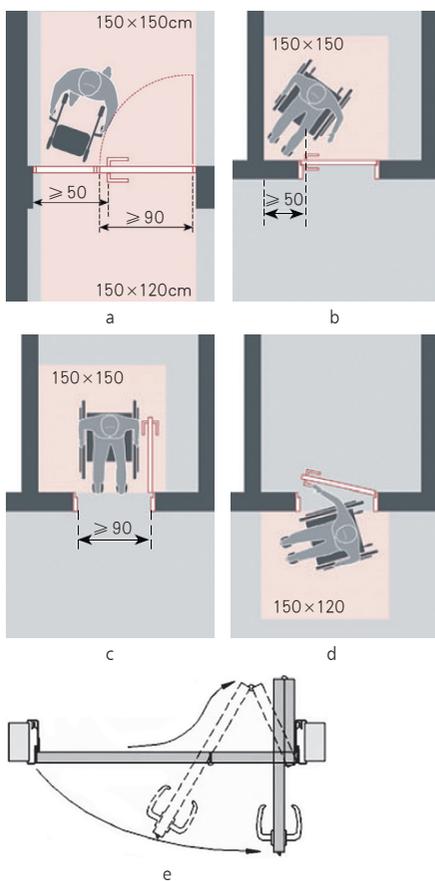


图13: 门的空间要求和节约空间的折叠门扇设计

便驶入驶出空间, 停靠区内建议设置电源, 方便电动轮椅充电。

窗户的设计要求也类似: 把手位置宜安装在窗户的下 1/3 处, 高度 85cm—105cm。不建议采用凸窗, 因为无法在轮椅上够到窗把手。窗扇宜向内开, 以防开启后无法够到把手关闭窗扇。改造有困

难的情况, 可以安装附加的杠杆操作位于 120 cm 的把手 (图 14)。如果在窗下布置暖气片, 应选用安装深度小的产品减少轮椅和把手之间的距离。

卫生间中的无障碍技术细节最为繁复。按照 DIN 标准给出的示范性设计, 200cm × 220cm 是满足这些要求的最小室内尺寸。通常的改造总是要向外扩大卫生间的面积, 通过移动墙壁创造足够的活动空间。如果不能满足全部无障碍要求, 马桶前和洗手台前的活动空间最重要。针对助行器用户, 应避免需要借助辅助装置向后行走的运动, 沿长边一字排开洁具用品的效率最高。将淋浴区布置在流线终点处, 可借助淋浴区创造 120cm × 120cm 的转弯区 (图 15)。DIN18040-2 没有对洗衣机提出要求, 但许多技术指南都建议了洗衣区的无障碍: 洗衣机和烘干机的前方需要有足够的活动空间, 要平行布置而不是上下叠放。

德国市场已有许多先进的产品为使用者提供便利。比如洁具电动升降器, 可以实现洗手盆升高降低, 置入式的升降器能将一整面假墙与其上的洗手盆、镜子、操作合同步升降。类似还有与坐便器配适的升降设备, 可以将坐便器、冲水按钮、扶手同步升降 (图 16)。

在厨房区域, 操作台面和水槽以及上方的橱柜、橱柜内部的置物架都可以通过加装电动升降装置调节高度。为方便轮椅使用者, 烤箱、洗碗机有向左右开门的产

品 (普通产品为向下方开门, 开门后够不到架子)。轮椅左右平移不便, 从嵌入橱柜系统的电器中取出物品, 再放置在操作台上这个步骤有困难, 可以在橱柜系统中这些电器的下方加设一个承重抽拉板, 使用者先将物品放置在抽拉板上, 移动后再取走物品, 推回抽拉板 (图 17)。

在力度设计上, 把手应采用杠杆手柄。把手末端向后弯曲 (成 U 形) 可以避免把手从手中滑脱, 方便抓握功能受到限制的使用者。门窗开启扇大小够用即可, 不宜过重, 否则体力低下和运动机能有限的老人打不开。德国的无障碍设计建议有条件的情况下使用自动门或闭门器。与普通门不同, 自动门内外只要求有足够的操作和躲避距离, 不需要提供轮椅侧身的空间, 比普通门更适合空间不足的改造项目。即便不是自动门, 配备自动闭门器可以减少关门的操作步骤, 为使用者提供便利。与门把手类似, 水龙头、淋浴头的操作除了空间上要够得着, 还要满足单手能控制水龙头开关并调节温度的需求。

在视觉、听觉、触觉设计上, 除了必要的路线引导措施, 建议建筑物入口区域, 入户门区域和门把手区域在颜色上与周围加大对比度, 便于视力下降的老人迅速找到入口位置。门的材料如果全部或局部带有玻璃会更好, 可以从另一侧观察门后是否有人, 避免碰撞。由于玻璃较重, 最好作为固定扇使用。门铃设备两端都应该设



图 14: 左, 加长的杠杆帮助开窗; 右, 安装在窗扇下部的窗把手



图 15: 无障碍卫生间改造建议

置反馈信号, 用光和振动、声音等通知门锁开启或者对讲正在进行。如果条件允许, 门铃的排列最好也传递公寓在住宅里的位置信息, 便于视觉障碍的来访者找到相应的入户门。

3.3 安全性

在德国的适老住宅设计中, 安全性体现在两个方面, 一是通过技术措施保障老人日常活动的安全, 通过设计和设备配合实现, 设计时考虑的越精细, 就越能预防在使用过程中出现的危险。二是保障老人住宅不受非法入侵的安全, 这点目前是通过安保设备实现。

比如, DIN 18040-2 对电梯轿厢的尺寸要求考虑了陪同人员共同乘坐的空间。在紧急情况下, 陪同人员在场很重要。如果电梯不能双面开门, 需要在门对侧安装镜

子, 便于轮椅倒出时观察身后情况, 防止与其他人或物体碰撞。竖井和轿厢门之间的缝隙不得超过 2cm, 以免卡住手杖或者助行器的小轮子。

建筑单元门外外宜设置清洁装置预防滑倒。建议外侧使用水平格栅排水槽, 内侧使用嵌入地面的型材条, 不可使用不固定的门垫。防止因为门垫移动造成的滑倒。清洁区域应铺设较长距离, 确保轮子一周都清洁干燥。清洁装置完成面需要与地面持平, 所以在地面细部设计中要规划凹槽(图 18)。

有时候, 安全隐患是由添加无障碍措施带来的变化造成的。比如, 在阳台地平比室内低的情况下, 可以通过直接在原地面加铺木地板或者其他透水材料抬高阳台地面实现无障碍。但要注意,

阳台栏杆也必须相应地升高。同理, 窗户改造时如果将窗台的高度变低, 也应加装护栏。如果在门槛两侧或一侧添加一步台阶或者临时坡道, 应注意台阶的醒目和坡道的防滑。

安全保障类电子设备可以帮助老人应对生活中的突发状况, 比如多种功能结合的 GPS 佩戴装置可以发射定位信号, 防止老人走失。有的还有收听的功能, 有的配备跌落传感器, 如果老人跌倒, 会立即拨打紧急电话。有的发送器中可以保存多个号码, 老人在出现问题时可以选择是拨打护理服务还是拨打急救中心, 避免滥用急救资源。拜仁州现有法律已经要求所有住宅的每个居住空间和部分走廊、楼梯间安装烟感报警器。为防止老人烹饪时误操作, 还可在炉灶上加装报警装置。

防盗报警系统则是保障老年人住宅不受非法入侵的措施。与该系统搭配使用的还有锁门关窗的提醒装置, 可以定时或者在感应到老人外出时发出警报声光信号。老年人富有且脆弱、容易受到攻击是一种思维定式, 尽管德国尤其是拜仁州的治安状况在欧洲属于上游, 老人仍有很多心理担忧。防盗报警系统不仅仅为了震慑不法分子, 更重要的作用是维持老人居家生活的安全心理, 改变老年人不愿意居住在首层的意识形态。如果更多老年人能够放心安全地居住在建筑首层, 许多适老改造经济上和技术上的难题就不攻自破了。与 2013 年的制度比较, 德国建设银行在 2019 年新出的适老改造资助制度中增加了防盗措施, 包括房屋整体防盗, 与住宅楼相连的防盗车库门和入口防盗, 公寓正门侧门加装防盗装置, 现有窗户添加防盗格栅, 具有防盗功能的折叠或卷帘式遮阳系统, 入侵和滞留警报系统, 与智能家居系统接入设置等^[27]。这些措施已经被视为与“减少障碍”的措施同样重要。

3.4 注重细节

注重细节是德国建筑设计的普遍特点。在适老住宅建设中具体体现在设计的全面性、标准的具体性、成熟的市场基础三个方面。



图16: 洗手盆升降器, 上左, 前置式; 上右, 置入式; 下左, 整体升降的洗手台; 下右, 整体升降的马桶

设计的全面性指的是对老人所生活的每个空间的每件物品都考虑周到。比如在住区开放空间的设计上, 垃圾桶的设置要满足老人能够自己倒垃圾的需要。德国的标准 120 升的垃圾桶的放置, 要求能够在轮椅上抓住垃圾桶的把手使其倾斜到高度约为 75cm 完成倒垃圾操作。240 升以上的标准垃圾桶边缘高度约为 100cm, 在填倒时会出现困难, 就要在前方设置升高的平台将桶口相对高度减少到 85cm 以下 (图 19)。平台的设计也要满足可达性要求, 并设置足够操作和回转空间。

又如公共座椅的设置, 要求在普通座椅一侧为轮椅使用者设计停留的空间。该空间应该与其他座椅具有相同的视野。一部分长凳和座椅要求具有靠背和扶手, 方便老年人起坐。老年人也具有实践园艺乐趣的权力, 因此在适老社区中建议使用抬高的种植床, 减少弯腰操作。种植区的边缘下方最好有 50cm 进深的空间, 便于轮椅接近 (图 20)。



图17: 可升降的厨房操作台、橱柜、和方便操作的抽拉板

这些细节体现了德国人缜密的思维习惯, 许多要求是环环相扣的。高的垃圾桶需要高的平台, 高的平台就需要相应的回转空间和坡道, 坡道有自己的无障碍设计标准, 比如它的两侧或一侧需要扶手, 扶手又有设计标准, 把手的高度、与其他建筑元素的距离、直径等。坡道和台阶还有照明要求, 扶手还有盲人导引要求……如此延续, 直到每个细节都考虑妥帖。

标准的具体性指的是, 每一项设计要素都有精确的数目。比如, DIN 18040-2 规定了门窗把手最大开启扭矩为 47Nm, 淋浴间座椅高度是 46~48cm, 马桶扶手与座位的高度差为 28cm, 前端要超出马桶前沿 15cm, 前端承载力不小于 1kN 等。在电梯设计上, 要求轿厢水平操作区按键大小为 5cm × 5cm, 楼层编号和其他符号大小为 3~4cm。对于自动门, DIN 标准按照平开门, 滑动门, 正面抵达、侧面抵达分类, 对每一种情况单独给出了操作的空间要求 (表 1)。

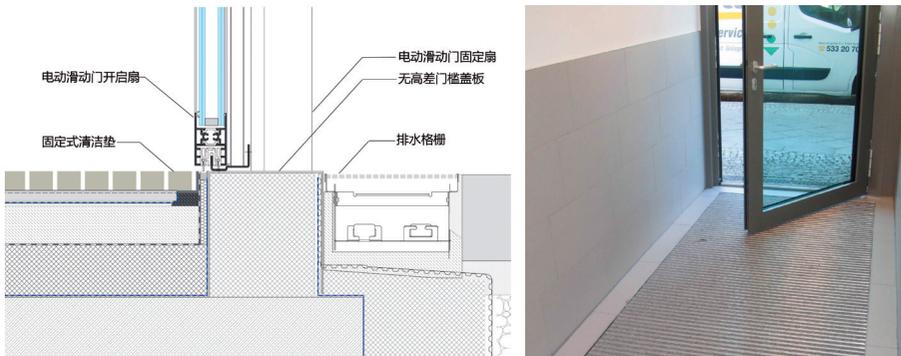


图18: 无障碍入口清洁区域的设计。左, 清洁区细节节点(电动滑动门); 右, 清洁区示例

设计标准之所以能够对每个要素都给出精确的数据, 是凭借着工业技术积累,

百余年来标准体系的发展成熟，和居家养老目标设立三十余年来的实践经验。每一个标准条款背后都有调查研究的数据支持，企业的生产实践，使用者的评估和市场的均衡，只有这样，标准才有给出精确数据的底气，被精确约束的建设实践才有意义。否则，自上而下的技术指导就只能停留在“大约”“适宜”“不宜太……”的建议层面，无法达到标准应有的约束力。

在每个设计细节上叠加的标准已经超出了建筑师的专业领域和个人能够处理的复杂度。这些标准的落实依赖德国成熟的居家养老产品市场和完善的产品设计标准。在实际操作中，只要是带有“无障碍”字样的产品，比如门把手、水龙头、电梯等，就已经满足了无障碍规范要求。对于门窗、电梯、爬楼梯机等需要配适的产品，由建筑师或使用提供空间的图纸等数据，厂家负责配适和预制合适的产品，安装，并在保修期内负责维修。各个阶段服务的衔接很重要，比如爬楼梯机的定制，每一个公寓或独户住宅的楼梯间设计不同，还有转折或弧形的楼梯跑，爬楼梯机厂家的安装调试服务就不可或缺。不同部门各自标准的衔接和明确的服务质保责任划分，保证了建成项目的质量和改造的信心。

3.5 多种类型改造结合

德国适老化改造与其他类型改造结合是普遍现象。德国政府同时也在激励住宅的节能改造和智能化改造。节能改造、智能化改造与适老改造的经济激励形成了联合效应。其中，为实现在 2050 年全国能耗减少 50% 的目标，德国建设银行对建筑的节能改造予以强烈的经济刺激，资助力度超过了适老改造。2000 年—2016 年，约 50% 接受贷款的改造项目改善了围护结构的保温性能，更多的改造项目提升了窗户的性能、更换供热系统^[28]。此外，在建筑法中，住宅的买卖、建设、达到一定规模的改造都强制性地与一些节能改造措施绑定。比如，当一栋住宅更换窗户面积达到总窗面积的 50%，就必须将全部窗户更换为满足最新节能标准的产品。因此，虽然窗户的改造在适老化改造

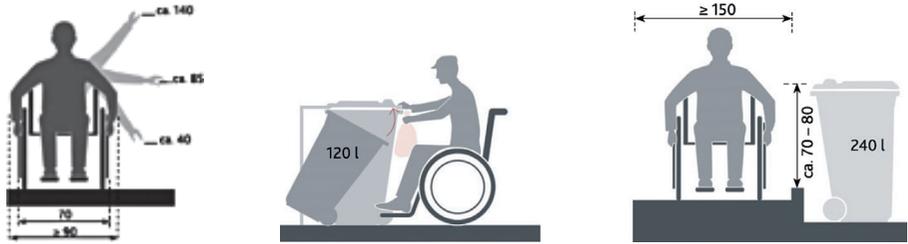


图 19: 轮椅使用者一般操作高度和垃圾桶操作示例



图 20: 左，公共座椅旁的轮椅停留位置；中，右，适合坐着操作的种植床

自动单元门和入户门的无障碍建设要求

表 1

操作按键	距地面高度	85cm
从侧面抵达平开门或滑动门	按键与门的距离	≥ 50cm
从正面抵达的平开门	门外侧按键距离 门内侧按键距离	≥ 250cm ≥ 150cm
从正面抵达的滑动门	门两侧按键距离	≥ 150cm

中并不是一项十分紧急的工作，但却是一个被大量落实的项目。2011 年德国建设银行的资助数据中，8055 户进行了窗户改造，户均费用是 4680 欧元，这个费用是改造入户门的 2 倍，与改造卫生间的建筑布局持平，是卫生间布局和设施总价的 43.7%。从适老改造的角度看，改造窗户的性价比很低^[29]。

在联合改造中，改造阳台的必要性和性价比就很高。普通住宅阳台的深度往往达不到适老化要求。按照 DIN 标准的最小活动面积设计阳台深度是不够的，因为它没有考虑桌椅的需要。150~170cm 深，200cm 宽的空间才比较合适。轮椅使用者甚至需要更大的空间。经过了增加外保温改造的建筑往往阳台深度会更小，这时更换阳台就十分经济。新阳台的承重模式以自承式结构性价比最高，也可选择锚定在立面上的悬臂结构阳台（图 21）。德国建设银行的资助数据中，1034 个项目对住宅的开放区域（阳台、露台、花园）的

可达性进行了改造，5758 户平均的费用是 2360 欧元^[30]。

在巴符州莱昂贝格 Römerstraße 的公寓住宅楼改造中，将新增阳台与电梯加建结合，一举两得。该项目节能改造的部分主要是表皮翻修：更换窗子，翻新外墙，增加新的隔热系统。旧的混凝土阳台会带来冷桥，与新的隔热系统不匹配，因此被拆除。新的更大的阳台取而代之，并借此机会新加电梯，为全楼 30 户实现了无障碍。新的电梯并贴建在原来楼梯间的外部，为此，建筑物内部交通被重新调整，之前的主入口区被搬迁到建筑物的对面。此外，整个楼增加了一层，扩大了建筑面积和费用均摊户数，原来的山墙屋顶被单坡屋顶取代。建筑物共享区域和地下室重新装修，部分公寓的卫生间和厨房也进行了翻新改造。旧的停车库被拆除，重新设置 12 个停车位和 15 个有顶停车棚。

新的电梯并没有与楼梯间结合，而是通过阳台实现无障碍入户。从阳台进入公

寓的模式并不奇怪，在独户住宅的设计上，几乎户户都有从主要生活空间，甚至卧室通往花园、露台的出入口。露台门窗也有独立的产品线，有不同级别的防撞和防盗产品可供选择。在结构上，钢制阳台和钢制电梯井（ISO 型材外包防护表皮）形成一个协调的单元，将设计、功能和支撑结构经济地结合在一起。最顶层的阳台上方屋顶向外延伸以遮阳，结构也由阳台—电梯组合的钢柱支撑。这样的加建模式对建筑主体结构几乎没有影响，对交通区域的影响较小（图 22）。

这种阳台—电梯组合的无障碍改造模式并非由建筑师或建筑工程师提出，而是由建筑设备供应商 Spittelmeister 所研发并供应市场。该公司主要产品是预制混凝土或轻质结构阳台，与电梯的结合打开了适老改造、文物改造等新的应用市场。目前已将阳台—电梯组合应用到许多无障碍改造项目中。比如，在建于 1923 年的住宅区 Hohenzollern-Höfe 改造中，为了保护建筑的木梁楼板，采用了特殊结构的悬臂式阳台、独立结构的柱式阳台和外挂电梯井的方案，为 180 套公寓实现了垂直交通和阳台的无障碍改造。其中，悬臂式阳台立在两个支架上，并通过专门开发的钉锚固定在建筑物的墙面。阳台和电梯两种外挂

部件在外观上的统一（热镀锌、彩色涂层）与受保护建筑立面的节奏和谐（图 23）。

三、德国适老住宅建设对我国的启示

西方国家社会老龄化问题凸显较早，从 20 世纪 90 年代起就开始了居家养老的实践。德国通过保障系统改革，市场准入放宽，基础设施建设，财政补助，社会宣传多管齐下，居家养老的可行性和质量得到了很大程度的提高。但居家养老一直都是老年人的居住理想和居住的常态，不能将近三十年来居家养老的政策推进看成德国老年人生活状态的急转弯。政策推进改善了老年人家庭环境的可达性、舒适度、安全性，医疗和社会服务基础设施的完备，以及相应的软硬件市场供应量，它使居家养老的老年人比例略有提高，入住养老院的年龄推迟，减轻了社会救济财政负担，它顺应了大多数老年人在家居住这一社会现实。

我国的老年人住宅适老化改造刚刚进入全面实践期。在策略上，我国现行“居家为基础，社区为依托，机构为补充，医养相结合”的多层次养老服务体系^[31]。这一指导方针与德国的实践有很多相似之

处，例如在资金有限的前提下提倡抓住要害，有选择的进行改造；注意部门之间的衔接和协作；支持私人企业主体拓展业务；提倡适老改造、社区养老和机构养老多管齐下发展。

在技术上，我国先进城市新近颁布了适老化改造的设计规范和参考，如 2019 年“北京市规划和自然资源委员会关于印发《既有住宅适老化改造设计指南》的通知”。2019 年底，上海市印发《关于本市开展居家环境适老化改造试点的通知》，2020 年又发布《关于本市开展老年人居家环境适老化改造试点的通知》《上海市既有住宅适老化改造技术导则》，并正式启动全国首个市场化适老化改造试点项目，开展“政府补贴+企业让利+老人自负”的市场化居家环境适老化改造。地产协会也起草《养老设施与是老建筑部品体系标准》。清华大学周燕珉教授团队已经在这一领域深耕数十年，发表了大量论文和媒体文章，提出了很多针对中国老人生活习惯的细节措施。其他学者针对改造的重点项目，如电梯加建、住区开放空间、室内各个功能空间也有专题研究。针对不同地区的城市和农村，有地域性的研究和建议。总体上说，这些规范和研究规定细致、讲解透彻、图例清晰，已经深入到居家养老

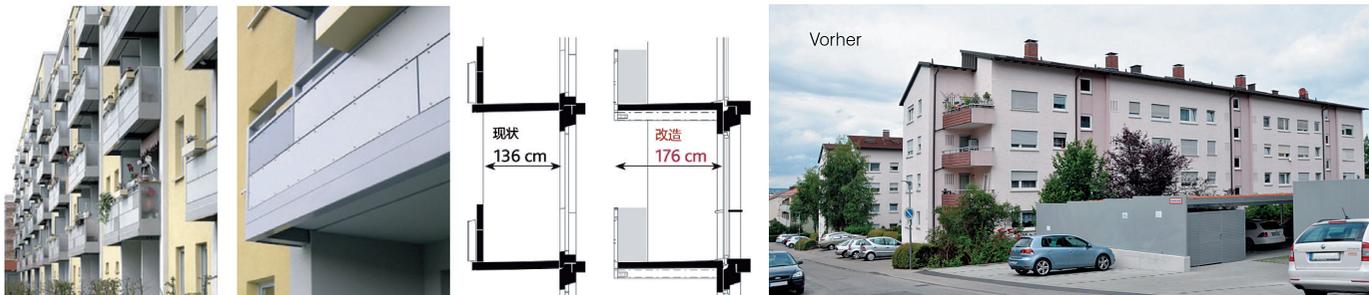


图 21：增加阳台深度的改造项目



图 22：莱昂柏格的住宅区，右上，改造前；左下，改造后建筑立面；右下，电梯出入口



图23: Luwigshafen Hohenzollern-Höfe文保建筑改造项目, BASF Wohnen + Bauen 事务所。新增阳台全部达到无障碍要求

在建筑设计上方方面面的要求。尽管在具体的设计细节上、尺寸要求上与德国的略有不同,但基本思路和要点都是相似的。我国已经具备了大量全面适老改造的政策支持和知识储备。

德国适老化改造措施与我国的微妙差别在于:

1. 一事一议,允许折中,注重实效性。德国老年住宅改造是在私人领域中进行的,政策与标准只起指导性作用。真正对改造有决定权的行动主体是个人或集体业主、少数租客、批量出租公寓的地产商和管理大多数社会住宅的非营利性社会组织,针对他们的经济刺激想要行之有效,就必须以满足每个使用者的实际需要为宗旨。因此,保险补贴和贷款是分项计算的,且与标准相比降低要求,每个改造项目单独申请。这样就鼓励了自发改造的行动主体按照切实需要进行改造,而不是淹没于统计数据中的“需要”与批量改造统一举措中。

2. 分层次的应用标准,细节融入产品中。德国对新建的住宅建筑无论在无障碍住宅的占比上还是标准上都“从严”,而对改造项目则尽量“从宽”,这是分层应用的一个方面。另一方面,标准本身就是多元的,在建筑设计领域要求足够的操作空间只是标准的一部分;基于人体工学设计的部分建筑无障碍标准中稍有体现,如门把手的力矩,电梯按键的大小等,但这只是冰山一角,其余部分则蔓延在整个工业标准体系之中,而且已经被市场消化吸

收。所以即便是自发改造,即便建筑设计与产品设计之间具有专业差异,改造成果在设计精细度和质量上仍能保持普遍的高水准。这背后则是德国工业系统的发达,标准体系的完备,以及30余年适老化改造的市场积累。

3. 德国的适老化改造充分考虑了老年人的心理需要。这既包括居家养老的心理安全感,体现在求医问药的便利性和紧急救助系统的可靠,还包括对老年人的心理健康的关注,体现在强调老年人利用阳台、花园、室外公共空间的必要性,以及有利于老年人社会融入的社区、社团建设。

就适老化改造的基础来看,德国与我国之间也有些显著差异:

一方面,作为改造目标的生活方式不同:德国老年的居住方式多为夫妻或一人独居,虽然由于子女或家人照顾老人的情况普遍,但是照料者不与老人共同居住,或者不把老人的家当做自己的家来经营。所以,适老改造的目的是让老年人自主和自由地独立生活。我国适老住宅则在细节设计上充分考虑老人与家人互相照顾的需要。这些差异体现在两国无障碍住宅和老人住宅的设计指南和设计规范中。

另一方面,住区层面建设水平的差距:德国的居住区建设本就有较高的标准。现有社区开放空间改造的需要和造价不高。建筑内部公共走廊、入户门的要求也类似。而我国的老旧住区要面临密度大、空地少、采光遮挡、单元门老旧、楼内的交通空间

比较狭小等诸多住区层面的改造难题。在这种情况下,德国的阳台-电梯结合的改造方式值得借鉴。胡同等传统住宅区有的还缺乏厨房、卫生间等基本设施,加建严重,改造重点在整治,还谈不上满足无障碍标准的改造。

综上,无论是德国还是我国,居家养老一直是老年人普遍的生活状态,而适老改造事业是个循序渐进地改善老人生活舒适度的过程。参考德国的适老改造实践,笔者认为,我国适老改造技术已完备,尚且需要加强居家养老的软件基础设施,完善标准体系,培养全面而高水平的产品市场,建筑行业的适老改造技术也应当与逐步完善的软件服务和随时代变化的生活方式相匹配,时时更新。在操作层面,每一项技术的全面推广应当有相应的研究支持。德国适老改造以实现老人自立生活为目标,是在老年人居住状况调查的基础上设定的。其去除交通障碍和卫生间辅助设施为主,其他空间改造为辅的策略与老人到门诊机构就医需求和护理服务市场相互补充。随着我国独生子女一代成为社会中坚力量,老人的生活是否还是以多代共居、家人照料的家庭生活模式为主?随着居家护理市场规模的扩大,老人住宅设计行动主体是否将从建筑师的孤军奋战转向设计师+产品供应商+服务供应商+居民联合体合作的模式?老人居家养老是否有求医问药和安全上的后顾之忧?政府资助是否与老人的需求相匹配,资助是否能够瞄准每个老人的差异化需求,除了目前的政府拨款,老人是否有足够的经济来源来支持居家养老?欲从事适老改造事业的建筑师除了了解各项技术规范,还应具有全局视野,才能做出合适的设计应对。

注释

[1] https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2021/07/PD21_331_12621.html

[2] BMFSFJ, 2019: 15

[3] BMVBS, 2011: 40

[4] BMFSFJ, 2019: 8

- [5] BMVBS, 2011: 9
 [6] 周燕珉工作室. https://www.sohu.com/a/410356731_653061. 访问日期: 2021.07.23
 [7] 从业人员中兼职工作比例也在上涨. Theobald, 2004: 19, 42
 [8] Theobald, 2004: 15, 22, 41
 [9] BBSR, 2014: 51; Thieme, 2008: 149
 [10] Theobald, 2004: 18, 23
 [11] KfW, 2020: 1
 [12] BBSR, 2014: 36-43
 [13] KfW, 2020: 4
 [14] BMVBS, 2011: 64
 [15] BMVBS, 2011: 57
 [16] Statistisches Bundesamt, 2016: 66
 [17] Statistisches Bundesamt, 2016: 59
 [18] Thieme, 2008: 152
 [19] BMVBS, 2011: 40
 [20] BMVBS, 2013: 13
 [21] BayBO, 2021: § 48
 [22] BayWoFG, 2007: § 2
 [23] BBSR, 2014: 39
 [24] BMVBS, 2011: 59
 [25] BMVBS, 2011: 62
 [26] 同[23].
 [27] KfW, 2019: 3
 [28] Zhu, 2019: 50
 [29] 同[23].
 [30] 同[23].
 [31] 同[6].

参考文献

- [1] Baek, Cheong-Hoon and Park, Sang-Hoon. Changes in renovation policies in the era of sustainability. *Energy and Buildings*, 2012, 47: 485-496.
 [2] Bayerische Bauordnung (BayBO), 2021. https://www.bayika.de/bayika-wAssets/docs/aktuelles/2021/BayBO_2021_gueltig-ab-01.02.2021.pdf. 访问日期: 2021.07.23.
 [3] Bayerisches Wohnraumförderungsgesetz(BayWoFG), 2007. <https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayWoFG-2>. 访问日期: 2021.07.23.
 [4] Bayerisches Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr (StMB). Die barrierefreie Gemeinde. 2015.
 [5] Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR). Potenzialanalyse altersgerechte Wohnungsanpassung. 2014.
 [6] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS). Wohnen im Alter: Marktprozesse und wohnungspolitischer Handlungsbedarf. Berlin: 2011.
 [7] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS). Altersgerecht umbauen – Mehr Lebensqualität durch weniger Barrieren. Berlin: 2013.
 [8] Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (BMFSFJ). Länger zuhause leben: Ein

- Wegweiser für das Wohnen im Alter. 2019.
 [9] Brink, Satya. International Policy Trends in Housing the Elderly in Developed Countries. *Ageing International*, 1990, 4: 13-30.
 [10] Deutscher Städte- und Gemeindebund (DStGB). Barrierefreies Bauen im Kostenvergleich: Eine Analyse notwendiger Mehrausgaben gegenüber konventionellen Bauweisen. TERRAGON.
 [11] DIN18040-2. Barrierefreies Bauen-Planungsgrundlagen-Teil 2. Wohnungen. Bayerische Architektenkammer, et al. München: 2011.
 [12] Höpflinger, Francois. Haushalten und Wohnen im Alter – im historischer Wandel. *Age Doissier*, 2012, Jubiläumsausgabe: 04-11.
 [13] KfW. Housing with improved accessibility: ageing is a strong driver of demand – support is working. *Ageing International*, KfW Research, 2020.
 [14] KfW. Merkblatt zum KfW-Programm "Altersgerecht Umbauen". 2019. [https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-\(Inlandsf%C3%B6rderung\)/PDF-Dokumente/6000003884_M_159_AU_ohne_TMA.pdf](https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-(Inlandsf%C3%B6rderung)/PDF-Dokumente/6000003884_M_159_AU_ohne_TMA.pdf). 访问日期: 2021.07.23.
 [15] Ministerium der Finanzen des Landes Rheinland-Pfalz (RIP). Barrierefrei Bauen: Empfehlungen für den Wohnungsbestand. 2017.
 [16] Sozialgesetzbuch (SGB) Elftes Buch (XI) § 40 Pflegehilfsmittel und wohnungsfeldverbessernde Maßnahmen. https://www.buzer.de/40_SGB_11.htm. 访问日期: 2021.07.23.
 [17] Spangenberg, L., Glaesner, H., Brähler, E., Kersting, A. and Strauß, B. Nachdenken über das Wohnen im Alter. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*, 2013, 46: 251-259.
 [18] Statistisches Bundesamt. ältere Menschen in Deutschland und der EU. Wiesbaden: 2016.
 [19] Theobald, Hildegard. Care services for the elderly in Germany: Infrastructure, access and utilisation from the perspective of different user groups. Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB), Berlin: 2004.
 [20] Thieme, Frank. Alter (n) in der alternden Gesellschaft: Eine soziologische Einführung in die Wissenschaft vom Alter (n). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2008.
 [21] Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg (WiMiBW). Wohnen und Bauen für die Zukunft: barrierefrei. 2009.
 [22] 北京市规划和自然资源委员会关于印发《既有住宅适老化改造设计指南的通知》, 2019.
 [23] 刘嘉琪, 张弘, 王丽方, 朱宁. 既有多层住宅电梯增设限制条件实态调查[J]. 住区, 2020 (1): 204-212.
 [24] 《上海市既有住宅适老化改造技术导则》, 2019.
 [25] 《养老设施与是老建筑部品体系标准》(征求意见稿). 2019.
 [26] 杨舫. 欧洲住宅合作社的历史流变与当今实践[J]. 建筑师, 2021.
 [27] 朱天禹. 德国的标准化建造与建筑标准[J]. 建筑

- 师, 2019, 198: 43-54.
 [28] 周燕珉工作室. 居家适老化改造, 道阻且长, 行则将至. https://www.sohu.com/a/410356731_653061. 访问日期: 2021.07.23.

译名对照

- 长期护理保险 Gesetzlicher Pflegeversicherung (GPV)
 社会救济金 Sozial Pflege
 德国建设银行 Kreditanstalt für Wiederaufbau Bankgroup (KfW)
 德国交通、建设发展部 Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS)
 德国住宅改造联合工作社团 Bundesarbeitsgemeinschaft Wohnungsanpassung
 拜仁无障碍 2023 Bayern barrierefrei 2023
 邻里居住 Wohnen in Viertel
 多代住宅 Mehrgenerationenhaus
 减少障碍 Barriere-reduzierung

图表来源

- 图 1-9: 作者根据 BMVBS, 2011: 27-38 图绘制
 图 10: KfW, 2020: 4. 作者翻译
 图 11: RIP, 2017: 54. 作者翻译
 图 12: 上, WiMiBW, 2009: 31; 下, https://www.badfaszination.com/badfaszination-exclusive-badewanne-thunder-bay-mit-tuer-links-1?number=BD040081.18.166.6&gclid=Cj0KCQjwub-HBhCyARISAPctr7wEs0OtlVpQSEH5fulotmYbyVkh4TZekglQE94X_1vHk0b7tK7XV5AaAjLYEALw_wcB. 访问日期: 2021.07.23
 图 13: 上排, RIP, 2017: 41, 42; 下排, <https://www.haus.de/bauen/barrierefreies-bauen-fuer-ein-gefuehl-von-sicherheit>. 访问日期: 2021.07.23
 图 14: RIP, 2017: 66
 图 15: RIP, 2017: 78. 作者翻译
 图 16: 上排, <https://www.pflegediscout-shop.de/Waschtischlifter>; 下排, https://das-barrierefreie-bad.de/hoehenverstellbares_aggregat/. 访问日期: 2021.07.23
 图 17: 上排, <https://ropox.com/products/flexicorner/>; 下排, <https://nullbarriere.de/hersteller.htm>. 访问日期: 2021.07.23
 图 18: 左, 作者自绘; 右: DStGB: 18
 图 19: RIP, 2017: 38, 45
 图 20: RIP, 2017: 39
 图 21: RIP, 2017: 67
 图 22: <https://www.balkonbauer.de/referenzen/balkon-aufzug-kombi/balkon-aufzug-kombi-leonberg/>. 访问日期: 2021.07.23
 图 23: <https://www.balkonbauer.de/referenzen/balkon-aufzug-kombi/balkon-aufzug-kombi-denkmalschutz-ludwigshafen/>. 访问日期: 2021.07.23
 表 1: 作者根据 DIN18040-2 整理绘制