



让我们共同打造气候中和的未来
Building a climate-neutral future together

中瑞零碳建筑项目

技术报告

中瑞零碳建筑示范工程居住环境提升项目调研报告

中文版



2025年9月





让我们共同打造气候中和的未来
Building a climate-neutral future together

本报告系在中瑞零碳建筑项目框架下编制。该项目由瑞士发展与合作署资助，并与中华人民共和国住房和城乡建设部合作实施，旨在推动国际合作与交流

作者：

雄安绿研智库有限公司

引用格式：

Xiongan Green Development Research Institute (2025). Survey on Improved Livelihood through Zero Emission Buildings. Sino-Swiss Zero Emissions Building Project Research Report. Intep-Skat: Zurich

中瑞零碳建筑项目是由瑞士发展与合作署资助，并与中华人民共和国住房和城乡建设部合作开展的国际合作项目。该项目旨在通过分享瑞士在可持续及零碳建筑领域的先进经验，推动减少温室气体排放，助力中国建筑行业实现碳中和发展。

项目实施团队：

瑞士茵态 (intep) 综合规划咨询有限公司

瑞士Skat咨询公司

中国建筑科学研究院

微信公众号：

SinoSwissZEB



网站：

zeb-china.org



Table of Contents

摘要	3
1.项目背景介绍	3
1.1 有关中瑞零碳建筑.....	3
1.2 雄安绿研智库有限公司介绍	4
1.3 本报告目的及意义.....	4
1.4 工作流程	4
2.调研结果介绍	6
2.1 室内外环境舒适性对比.....	7
2.2 建筑节能与经济性对比.....	11
2.3 建筑运维与可持续性对比	14
2.4 使用者满意度与反馈方面	14
2.5 调研结论	21
3.下一步工作建议	25
附件 1：	28
1.项目介绍	28
2.座谈记录	34
3.哈尔滨市建筑使用者感受调查问卷结果	37
附件 2：	45
1.传统建筑	45
2.示范建筑	47
3.雄安新区建筑使用者感受调查问卷结果	50
附件 3：	59
1.建筑调研情况	59
2.学校运营情况	60
3.投资方情况	60
4.绍兴市建筑使用者感受调查问卷结果.....	68
附件 4：	76
1.传统建筑	76
2.示范工程	79
3.深圳市建筑使用者感受调查问卷结果.....	87
附件 5：	94

摘要

为推动建筑领域低碳转型并切实提升人居环境质量,在中瑞两国建筑节能领域发展合作的谅解备忘录框架下,本研究聚焦于零碳建筑使用者体验的系统性评估。通过选取覆盖中国四大气候区的示范工程与传统建筑进行对比分析,综合运用问卷调查、深度访谈和实地观测等方法,深入探究了零碳建筑在环境舒适度、能源使用效率、运维管理等方面的实际表现。研究发现,零碳建筑在室内环境品质方面展现出显著优势,使用者对温湿度稳定性、空气质量和自然采光等方面的满意度明显高于传统建筑;在能源使用方面,零碳建筑使用者表现出更为理性的用能习惯,智慧调控系统的应用有效提升了能源使用效率;同时,研究也揭示了运维技术复杂、室外活动设施不足等挑战,并证实了良好的使用体验对促进使用者节能行为转化具有积极作用。基于调研结果,建议未来规模化发展零碳建筑从技术优化、政策支持、社区融合、公众参与和国际合作五个方面推进工作。本研究为零碳建筑的规模化发展提供了实践依据,建议后续持续开展长期跟踪研究,完善相关体系机制,推动中国零碳建筑在全球绿色建筑领域发挥更大作用。

1.项目背景介绍

1.1 有关中瑞零碳建筑

为了共同应对全球气候变化,加强中瑞两国在建筑行业减排领域的合作,2020年11月24日,中华人民共和国住房和城乡建设部与瑞士联邦外交事务部与签署了在建筑节能领域发展合作的谅解备忘录。在此备忘录框架下,瑞士发展合作署(SDC)发起并资助了中瑞零碳建筑(ZEB)项目,旨在通过引入瑞士的经

验和技术，支持中国制定零碳建筑技术标准和建筑行业中长期碳减排路线图，并在不同气候区建设零碳建筑示范工程，同时开展多种形式的能力建设活动，最终推动中国建筑行业的碳中和发展。

1.2 雄安绿研智库有限公司介绍

为充分评估零碳建筑示范工程区别于未经绿色化改造建筑（传统项目）在使用者感受上的差异性，中瑞零碳建筑项目瑞方执行机构 intep-skat 联合团队委托雄安绿研智库有限公司开展使用者感受调研，为进一步提升零碳建筑设计建造与管理提供支撑。

雄安绿研智库有限公司，成立于 2017 年 11 月，是雄安新区首批批准成立公司。由深圳市建筑科学研究院股份有限公司和中国雄安集团有限公司联合成立，以创新企业运作方式共同打造的国际高端新型智库。雄安绿研智库秉承“扎根雄安，辐射京津冀、面向全国”的定位，为城市绿色发展的规划、建设、运营提供理论、政策、技术的高端智库服务与咨询，致力于成为“城市绿色发展的推动者”。

1.3 本报告目的及意义

当前，关于零碳建筑的研究大多聚焦于节能与降碳技术，而对其是否真正提升使用者体验、如何提升以及提升程度如何等问题，仍缺乏系统性和定量化的深入分析。在此背景下，本次调研旨在通过系统性和科学性的问卷设置，评估零碳建筑在提升使用者体验方面的实际效果，并在调研过程中加强对使用者和运营方在零碳建筑方面的认知普及与科学宣传，从而推动后续在使用者体验角度优化零碳建筑设计与运营策略。

1.4 工作流程

通过系统分析主流建筑标准编制多维度体验问卷，并选取多气候区、多类型的零碳建筑及对照样本进行调研；围绕使用者、运营方和投资方三类对象，综合

采用问卷和访谈方法，系统评估零碳建筑的实际性能与推广潜力。

(1) 问卷编制

通过对现有主流建筑评价标准（包括主动式建筑评价标准、LEED Zero、零碳建筑技术标准及近零能耗建筑技术标准等）的系统比较与分析，发现现有标准中与使用者感受相关的指标主要集中于室内环境参数（如通风、采光、声环境）、建筑与使用者需求的匹配度以及建筑与区域环境的互动等方面。基于此，本调研项目的问卷设计侧重以下方面：

①关注建筑内的感官体验，涵盖通风、采光、声音等环境因素对使用者舒适度的具体影响；

②考察建筑与使用者的互动关系，包括空间功能是否满足实际使用需求，以及用户对建筑运行及调节机制的反馈途径与效果；

③评估建筑与周边区域的关系，例如外部交通便利性、室外微气候环境等对使用者整体体验的综合作用。

此外，为加强零碳建筑理念的科普与推广，问卷专门设置零碳建筑知识部分，调查使用者对零碳建筑的基本认知（如是否了解零碳建筑）及其优势的知晓程度，从而提升公众对这一绿色建筑概念的关注与理解。通过以上多维度分析，问卷可系统而科学地评估零碳建筑在使用者体验方面的实际成效与优化潜力。

(2) 项目选取原则

本次调研的项目选取遵循以下原则：

- 零碳建筑样本需覆盖我国不同气候分区及主要建筑类型，且须为已竣工并正式投入运行的示范工程；

- 传统建筑对照样本，需在气候分区、建筑面积及建筑功能类型等方面与零碳建筑样本保持高度对应，以确保对比研究的科学性和有效性。

然而，在实际推进过程中，由于部分拟调研的零碳建筑尚未完全建成或不具

备调研条件，项目组依据选取了部分替代项目作为有效补充。这些替代项目不仅需满足国家高星级绿色建筑认证或同类先进可持续建筑标准，其气候分区与建筑类型的选择也需要对示范工程尚未覆盖的区域和类型进行结构性补足，从而保障整体样本在空间分布和建筑业态上的代表性，增强研究成果的全面性和推广价值。

基于上述原则，最终选择的调研项目如下：

表 1 项目列表

编号	项目名称	气候区	建筑类型
1	黑龙江省寒地建筑科学研究院第二科技楼零碳建筑改造工程	严寒地区	办公建筑
2	黑龙江省寒地建筑科学研究院本部		
3	河北雄安新区贤溪社区党群服务中心	寒冷地区	社区中心+居住建筑
4	河北雄安新区容祥社区党群服务中心		
5	浙江省绍兴市龙山书院	夏热冬冷地区	学校
6	深圳市盐田区万科中心	夏热冬暖地区	办公园区
7	深圳市盐田区心海伽蓝		居住建筑+商铺
8	深圳市盐田区云顶天海		

(3) 调研对象及意向问题

调研问卷及访谈设计围绕使用者、运营方与投资方三大主体展开。

针对使用者群体，设置 20 个问题左右，以问卷形式重点考察其整体感受、具体感受，同时征集现存问题与改进建议。

对于运营方，计划主要以访谈形式，聚焦零碳建筑特有的管理制度与培训机制、设备维修与控制、日常维护差异，以及数据采集监测、精准调控与智慧平台应用等运营实践。

针对投资方，同样以访谈形式，聚焦投资模式与成本回收周期、建设动机与原因、上位政策支持程度以及对外宣传策略等关键方面。

2.调研结果介绍

项目组通过线上、线下邀请黑龙江省哈尔滨市、河北雄安新区、浙江省绍兴市、广东省深圳市的示范工程、传统建筑的使用者线上填写调查问卷，截止 2025 年 9 月 16 日共收集到 150 份使用者的使用感受答卷（示范工程份 95 份、传统建筑 55 份）。问卷包括“室内环境满意度、建筑运行情况、建筑与周围环境关系、有关零碳建筑”四个方面。

在整体满意度上，示范工程选择“非常满意”的达到 56.84%，“满意”占 16.84%；传统建筑选择“非常满意”占 47.27%，“满意”占 38.18%，可见示范工程使用者感受明显优于传统建筑。

本部分内容将综合分析问卷数据、座谈反馈与现场观察记录，并交叉分析示范工程与传统建筑区别、不同气候区、不同建筑类型条件下使用者体验差异等内容，结果从下列四个维度呈现：

2.1 室内外环境舒适性对比

室内环境满意度问题涉及“室内温湿度、空气质量、无障碍设施、人工照明、自然采光、自然通风、门窗漏风漏雨情况、室内绿化、噪声、建筑外形以及供暖季温度”等多个维度。

经过对比，得出：示范工程在室内温湿度、空气质量、无障碍设施、自然采光、自然通风、门窗漏风漏雨、建筑外形等方面评价明显优于传统建筑，在室内人工照明使用、室内绿化、噪声情况等方面稍好于传统建筑或差别不大。排除建筑本身朝向和建筑所在地区气候影响，可以看出示范工程通过采用高效节能门窗、新风系统等技术措施，在室内温湿度、空气质量、门窗漏风漏雨等方面明显改善使用者体验。

(1) 室内温湿度

在问卷调研室内温湿度方面，示范工程有 50.53%的使用者认为非常满意，有 25.26%的使用者认为满意；而在传统建筑项目仅有 30.91%的使用者认为非常

满意，有 45.45%的使用者认为满意，而 18.18%的使用者认为一般。通过现场调研访谈及建筑内部现场感受，示范工程通过建筑外立面的保温、遮阳等设计，能够最大化利用自然资源改善室内温湿度。



图 1 示范工程外立面



图 2 传统建筑外立面

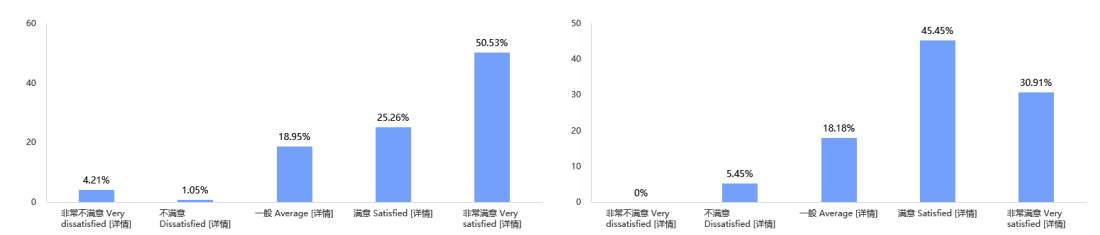


图 3 两种建筑室内温度感受对比

调研发现，建筑质量与环境舒适度是整体满意度的核心驱动因素。对温湿度非常满意的使用者中 95.38%给出整体非常满意反馈，而温湿度非常不满意的使用者中 75%整体也不满意。

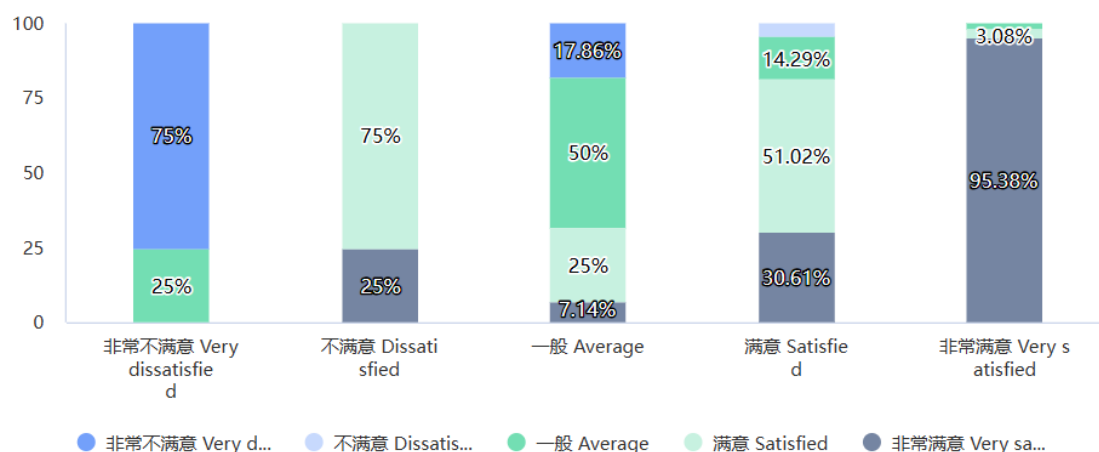


图 4 交叉分析对温湿度满意度与对建筑总体满意度

(2) 室内空气质量和自然通风

在问卷调研室内空气质量方面，示范工程有 51.58% 的使用者认为非常满意，有 23.16% 的使用者认为满意；而传统建筑项目仅有 30.91% 的使用者认为非常满意，38.18% 的人认为满意，25.45% 的使用者认为一般。在自然通风方面，示范工程有 41.05% 的使用者认为能够经常感受到自然风，35.79 的使用者认为偶尔感受到自然风；而传统建筑仅有 34.55% 的使用者认为能够经常感受到自然风，40% 的使用者认为偶尔感受到自然风。通过现场调研访谈及建筑内部现场感受，示范工程多为新建建筑，通过建筑通风设计及新风系统设置，有效提升空气质量。



图 4 示范工程室内通风口（哪个示范工程？）

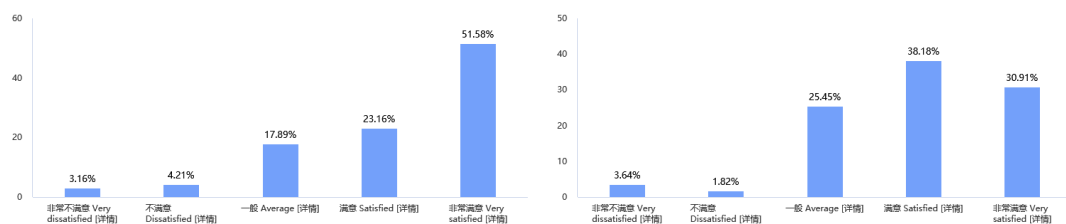


图 5 两种建筑室内空气感受对比

(3) 自然采光

在自然采光方面，示范工程有 56.84% 的使用者认为光线经常柔和舒服，20% 的使用者认为光线一直柔和舒服；而在传统建筑方面，仅有 30.91% 的使用者认为光线经常柔和舒服，23.64% 的使用者认为光线有时刺眼。通过现场调研访谈及建筑内部现场感受，示范工程通过优化设计，采用采光天窗或可调节遮阳设施提高自然采光水平。



图 6 示范工程自然采光设施（哪个示范工程？）

(4) 门窗漏风漏雨

在问卷调研门窗漏风漏雨方面，示范工程有 52.63% 的使用者认为几乎不会漏风漏雨，25.26% 的使用者认为门窗漏风漏雨不常见；而在传统建筑方面，仅有 38.18% 的使用者认为几乎不会漏风漏雨，30.91% 的使用者认为漏风漏雨不常见。通过现场调研访谈及建筑内部现场感受，示范工程多为新建建筑，门窗采用密闭性更好，而传统建筑使用时间长，出现漏风漏雨情况可能性更高。



图 7 绍兴示范工程高性能门窗示例

(5) 不同气候区满意度差异

本次调研点位跨越中国南北，从北向南分别是严寒地区（哈尔滨）、寒冷地区（雄安新区）、夏热冬冷地区（绍兴）、夏热冬暖地区（深圳）。各地区各类型建筑使用者对于室内温湿度、采光、通风等方面的满意度和关注重点存在明显差异。

在严寒地区，使用者高度关注冬季保温性能和空气湿度，对示范工程的温湿度满意度显著高于传统建筑；寒冷地区则同时重视冬季保温和夏季隔热，对过渡季节自然舒适度有较高期待。夏热冬冷地区使用者最关注冬季保暖与夏季降温除湿的双重需求，该地区普遍反映能耗高和室内环境波动大的问题；夏热冬暖地区使用者强烈关注夏季高效降温与除湿，对遮阳和隔热性能要求高，冬季采暖需求极低。在采光方面，北方地区重视争取冬季日照，南方则更关注遮阳和防眩光；通风方面，北方注重冬季气密性防风寒，而南方强调自然通风以促进散热除湿。

2.2 建筑节能与经济性对比

建筑节能与经济性问卷问题涉及“空调调节方式、暖气调节方式、运营方承担工作、使用者问题反馈、与传统建筑相比遇到的问题、运营成本区别、建筑对使用者吸引力”多个维度。经过对比，得出：

(1) 在能源使用方面

在空调使用时间方面，示范工程有 60%的使用者在夏季每天开空调 5-8 小时，传统建筑有 46.15%使用者开 5-8 小时，30.77%使用者开 16-20 小时。体现示范工程节能效果更明显，空调依赖度更低。原因在于示范工程的保温效果更好，能够降低空调使用时间。

在空调调节方式方面，示范工程有 51.35%的使用者在房间内控制开关，调节温度；而传统建筑这一比例仅有 34.38%。在暖气调节方式方面，示范工程有 35.14%的使用者在房间内控制阀门，调节温度，另有 21.62%的使用者采用智慧控制，根据传感器数据自动调节温度；而传统建筑有 40.63%的使用者被市政统一控制，使用者不可自行调节，仅有 21.88%的使用者可以在房间内控制阀门，调节温度。原因在于示范工程多为新建建筑，在房间内设置了空调开关，随时根据人体感知调整温度，而传统建筑多为市政供暖，使用者不具备主动调整温度的条件。示范工程相比于传统建筑，其使用者自主调节空调、暖气及智慧控制的占比均更大。

在能源使用方面示范工程优于传统建筑。冬季采暖方面，示范工程利用空气源热泵、石墨烯地暖、地热资源等降低对传统市政供暖燃气方面的需求，北方传统建筑则统一接入市政供暖。以公共建筑为主的示范工程和以居住建筑为主的示范工程在能源管理方面有较大差别，以公共建筑为主的示范工程由于产权单一、管理职责清晰，均设置光伏储能系统，同时设置了统一能源管理平台，以便进行高效精细的能源管理。



图 8 示范工程空调及控制系统（哪个示范工程？）

(2) 在能源费用方面

在能源费用方面，示范工程电费 100 元以下占 31.43%，200 元以下占 77.14%；传统建筑电费 100 元以下占 31.58%，200 元以下占 63.16%。示范工程燃气费用 100 元以下平均约占 54.29%，200 元以下平均约占 77.15%；传统建筑燃气费用 100 元以下平均约占 44.74%，200 元以下平均约占 96.05%。体现示范工程在电费上略有优势，但差异不显著，可能的原因是示范工程保温性更好，降低了空调取暖或制冷能源消耗，因此能源费用更低。

建筑类型显著影响空调、暖气使用情况。居住建筑夏季开空调日均时长为 16-20 小时的使用者占比达 30.77%，显著高于园区、学校类建筑。居住建筑冬季使用者冬季感觉温度过低或较低比例显著低于办公类建筑。

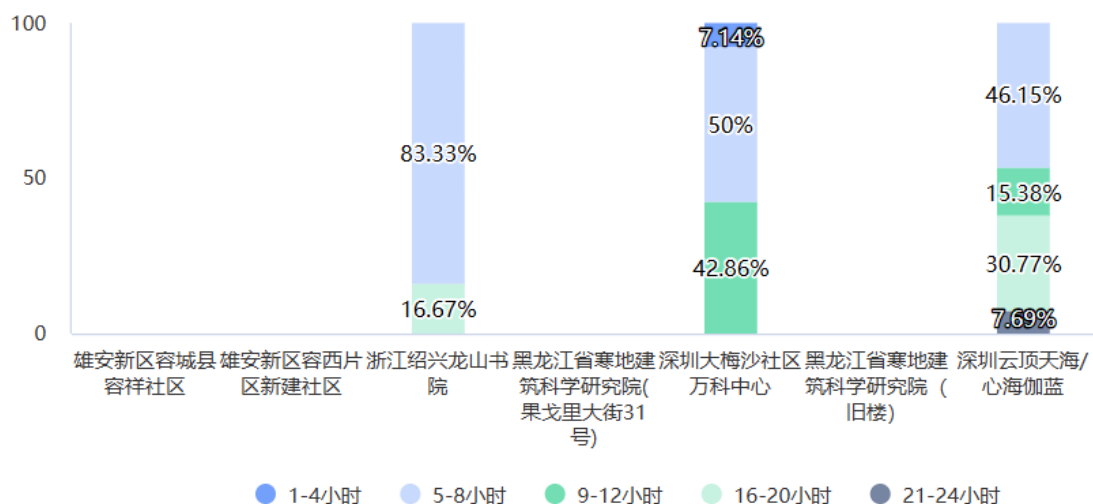


图9 不同类型建筑夏季开空调时长统计

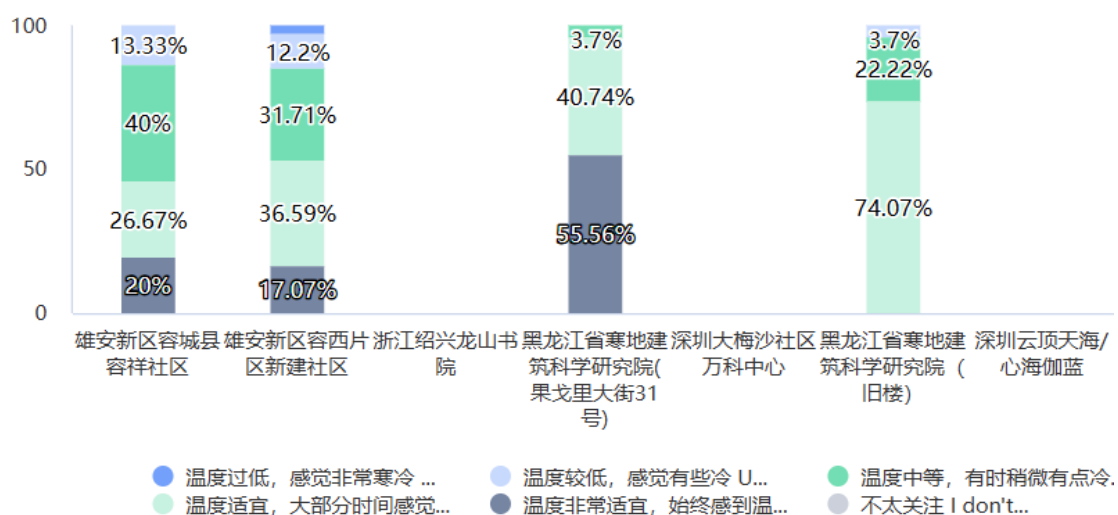


图10 不同类型建筑取暖季对室内温度满意度统计

2.3 建筑运维与可持续性对比

通过对负责建筑运维工作人员的问卷调研结果分析，示范工程运维遇到的问题集中在新技术应用的知识储备不足，和运维成本较高，占比50%；与传统建筑相比，有50%的工作人员认为零碳建筑的运营成本有所降低，体现最为明显的是能源成本。示范工程运营成本比传统建筑低，但运营方仍面临新技术应用知识储备及运营经验不足的挑战。

2.4 使用者满意度与反馈方面

(1) 问题反馈情况

通过对负责建筑运维工作人员的问卷调研结果分析,示范工程使用者反馈的问题集中于设施报修、维护和舒适度问题,占比 50%;而传统建筑使用者反馈的问题集中于安全隐患问题和设施报修、维护问题,占比 60%。



图 11 示范工程建筑运维主要问题对比

室内环境方面,北方传统建筑使用者普遍反映冬季边角房间温度偏低、夏季南向房间闷热,部分存在噪声干扰。建筑运行方面,部分示范工程使用者反馈设备操作复杂,需指导使用,且对数据安全与隐私保护存在顾虑。室外环境与活动空间方面,部分传统建筑存在人车未分流、空间狭窄及设施欠缺等问题。

与运营方访谈中,主要反馈下列问题:第一,技术系统运维复杂,设备专业性强、维护难度大,对人员技术要求高,当前缺乏系统的专业培训;其次,部分技术环境适应性不足,如在严寒地区,新风热回收系统能耗高、效率低,光伏有效发电时长短,低碳技术缺乏本地化研发与验证;第三,数据系统利用不充分,已安装的分项计量等监测设施未能有效支撑精细化管理,海量数据的实地验证成本也限制了其全面推广;第四,传统建筑普遍存在老化问题,如电路管网老化、漏水及供暖季墙壁发霉,且多数因不符合改造范围而只能维持日常维修;此外,部分住户对光伏等新技术存在误解,如担心电磁辐射,导致配合度较低,进一步增加了运营难度。

在零碳建筑的投资与推广过程中,投资方普遍面临多重挑战。首先,经济回报周期过长成为主要障碍,为实现超低或零碳能耗标准所需投入的增量成本较高,

而成本回收周期远超市场预期，如哈尔滨项目超过 25 年、深圳储能项目需 8 至 10 年，严重削弱了市场投资动力。其次，政策支持体系尚不完善，现有补贴政策对系统性零碳建筑建设的支持力度有限，导致市场更倾向于选择保温改造、更换门窗等单项节能措施，且缺乏长期稳定的政策信号进一步加剧了不确定性。第三，绿色金融产品存在期限错配问题，其通常仅为 3 年左右，远短于技术投资的实际回报周期，制约了相关技术的规模化应用。同时，碳市场机制也难以匹配实际需求。尽管投资方普遍看好零碳建筑的未来市场潜力，但在当前地产行业下行的背景下，受限于客户资金有限和政策补贴不足，大规模推广仍面临困难，若无特殊政策要求，投资方往往不愿投入增量成本。此外，示范工程虽具备良好的宣传效应，能够吸引政府、学校及研究机构等合作参观，但要实现大规模复制推广，仍需加强产业链协同并探索出更清晰、可持续的商业模式。

(2) 建筑对使用者吸引力对比

有超过半数的被调研者认为示范工程的居住或使用舒适度高（55.68%），且生活环境低碳可持续（53.41%），还有 40.91%的被调研者认为示范工程的社会形象好，两者比例显著高于其他选项，表明使用者对基础功能与环保属性的双重重视。

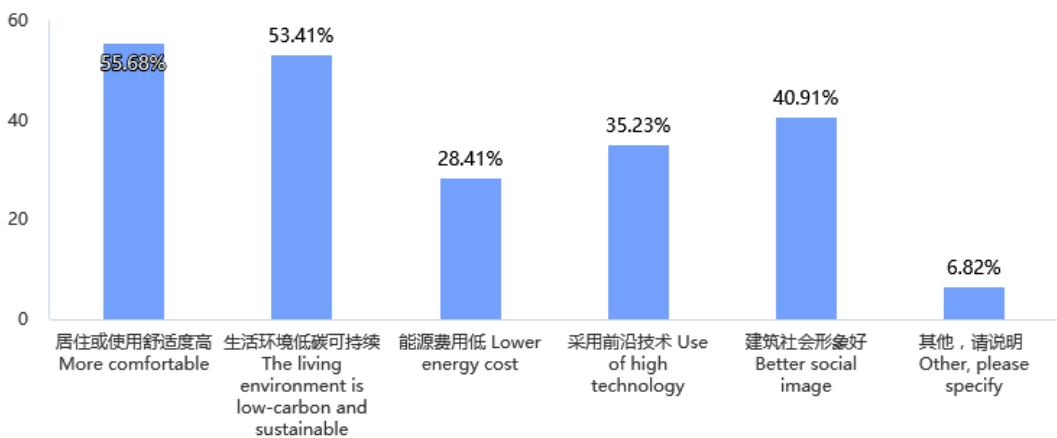


图 12 建筑对使用者吸引力评价图

(3) 建筑与周边环境对比

问卷问题涉及“5 分钟步行内公交站点、服务设施、建筑外可进行的活动及原因、室外绿化、室外环境遮阳、室外环境通风”等内容。

两类建筑周边的公交及服务设施配套相近，但传统建筑在室外运动场地（传统 60% vs 示范 48.42%）和卫生服务（传统 45.45%，示范 28.42%）的可达性上明显优于示范工程。

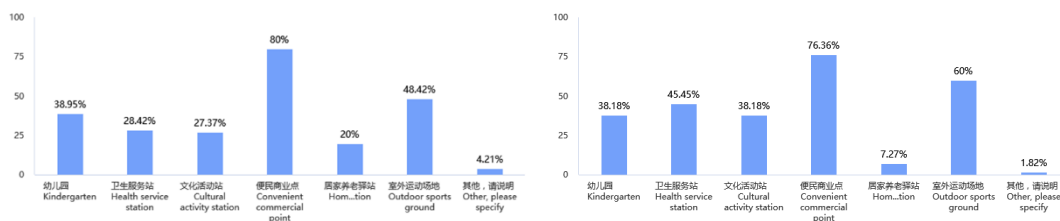


图 13 两种建筑周边服务设施情况对比分析

室外活动方面，两类建筑的使用者均普遍进行交谈、休闲健身和独坐，其中传统建筑比例稍高（交谈 74.55%、休闲健身 67.27%、独坐 69.09%），示范工程相应比例为 64.21%、61.05%和 51.58%。

阻碍室外活动的主要原因中，示范工程 72.22%的使用者指出“缺少互动娱乐设施”，44.44%认为“缺少遮阳避雨设施”，33.33%反映“座椅数量不足”和“环境不够宁静美观”，传统建筑使用者则普遍反映“缺少互动娱乐设施、人车没有分流、缺少遮阳避雨设施、缺少私密空间”（均为 100%），50%的使用者认为存在空间狭窄和座椅不足问题。

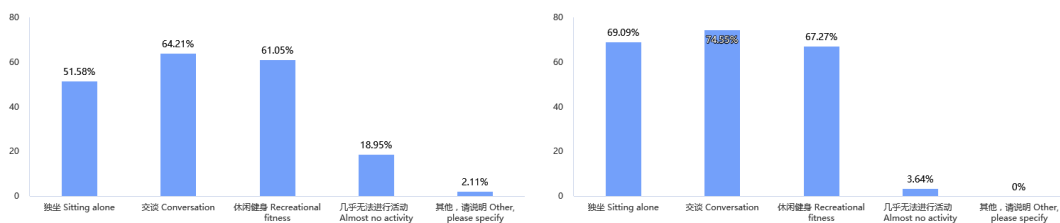


图 14 两种建筑可进行室外活动对比分析

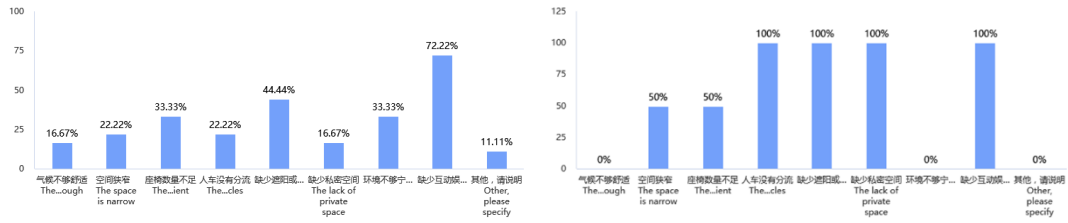


图 15 两种建筑不能进行活动的原因分析

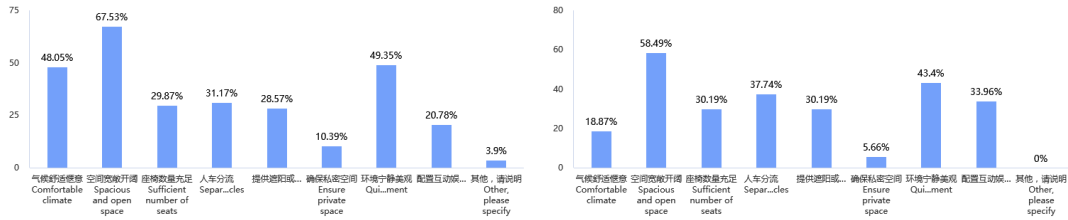


图 16 两种建筑可进行活动的原因

绿化方面，两类建筑多数使用者认为绿化有待加强（示范 27.37% vs 传统 9.09%），但传统建筑中 29.09%的使用者认为“绿化多可以更美观”；示范工程中 21.05%认为“绿化美观且舒服”。遮阳感受上，示范工程 36.84%的使用者反映部分时间阳光强烈，30.53%认为大部分时间舒适；传统建筑 40%认为部分时间阳光强烈，36.36%认为大部分时间舒适。通风方面，两类建筑接受度接近（示范 32.63% vs 传统 41.82%认为风速可接受）。

(4) 零碳建筑普及程度

在零碳建筑普及方面，超半数受访者对零碳建筑仅有模糊认识。50.91%的受访者听说过零碳建筑概念但缺乏具体认知，结合 9.09%的完全不了解群体，显示公众认知存在明显知识断层。

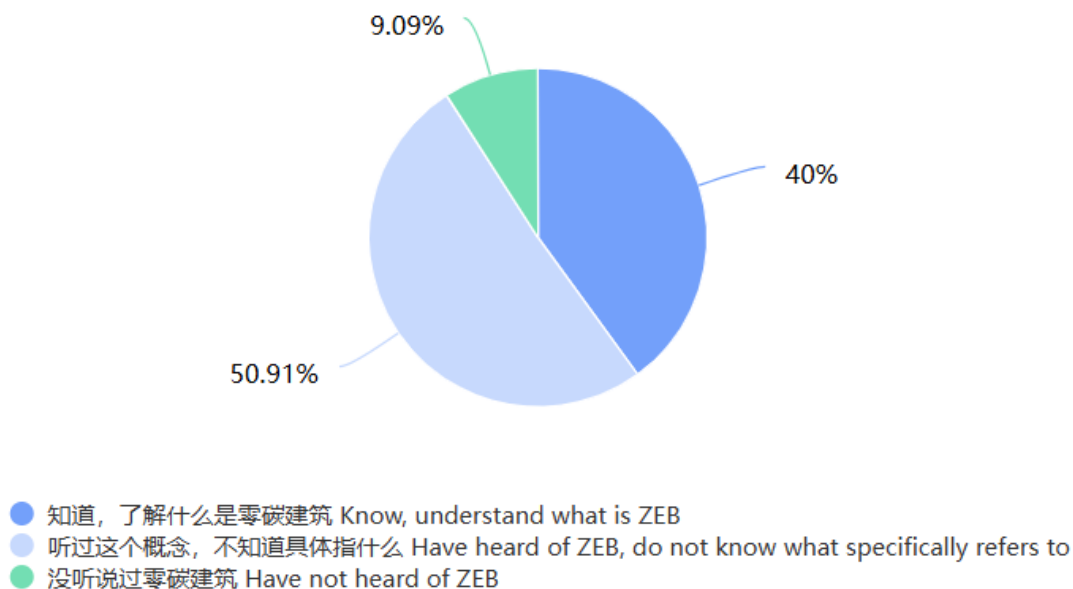


图 17 是否知道零碳建筑

关于零碳建筑的特点,示范工程使用者更认可其在低碳可循环材料(47.37%)、自然通风条件 (37.89%)、温湿度舒适性 (33.68%) 及能源费用更低 (31.58%) 等方面的优势, 并有 32.63%的使用者表示会主动践行节能行为。对于零碳建筑的意义, 示范工程使用者更关注引导建筑行业向低碳转型 (67.37%) 及提升舒适度 (71.58%), 而传统建筑使用者更看重舒适度 (72.73%)、提高能效 (58.18%) 和减少排放 (56.36%)。

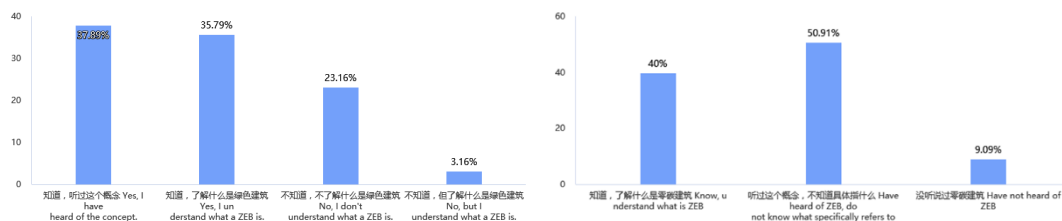


图 18 两种建筑使用者对绿色建筑的认知水平对比

零碳建筑意义认知受实际体验影响显著, 舒适度与能源效率为核心关注。提升居住舒适度是零碳建筑最核心的感知价值。72.73%受访者将提升舒适度列为首要意义, 在温湿度满意度高的群体中该比例提升至 76%-82.35%, 表明实际体验正向强化认知。

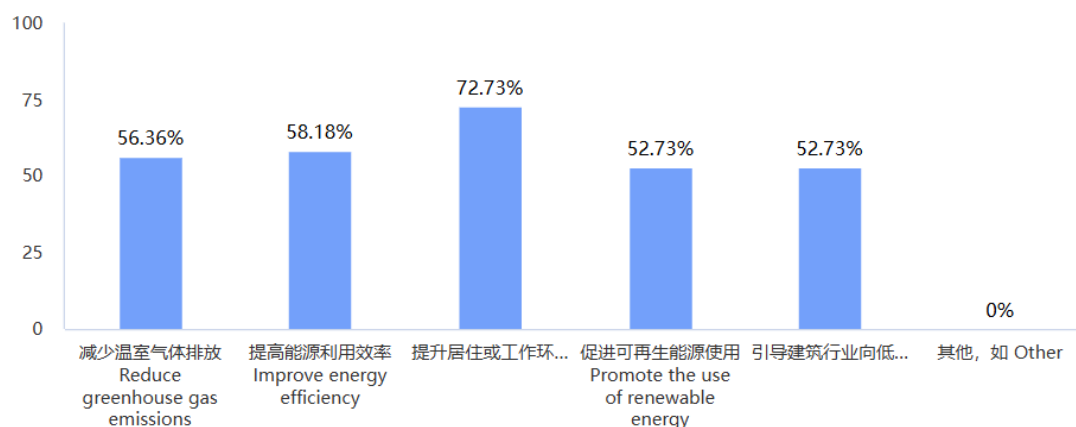


图 19 使用者认为零碳建筑的意义

(5) 对建筑的改进建议

环境舒适度优化是建筑改进核心诉求。采光/遮阳/通风/声环境舒适度是首要改进需求。56.36%受访者选择该选项，显著高于其他改进方向，表明环境舒适度是当前建筑最突出的短板。建议优先优化建筑围护结构设计和设备系统配置。

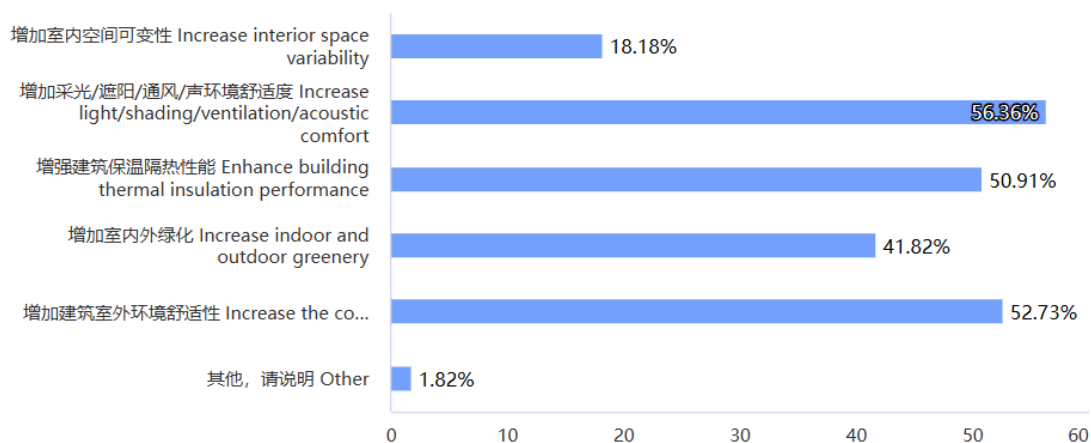


图 20 使用者对建筑的改进建议

建筑环境质量与节能行为改变呈正相关，需强化空间体验设计。绿色建筑使用体验与节能行为改变存在显著关联。对温湿度满意度越高的人群，主动践行节能行为的比例越高。非常满意群体中有 39.58%形成显著改变，而不满意群体中仅有 25%产生行为改变。建议通过优化室内环境舒适度来强化节能意识。

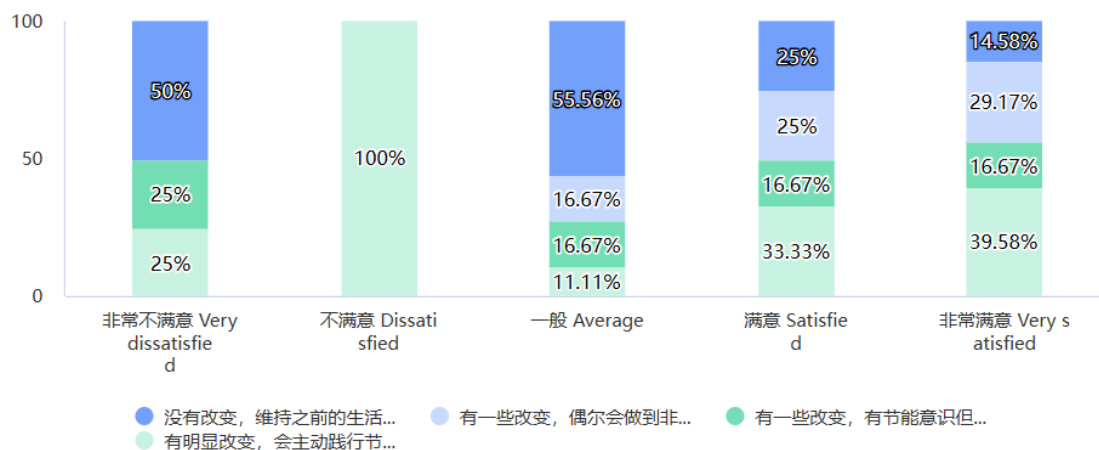


图 21 零碳建筑使用者对建筑满意度与践行节能行为的关系

2.5 调研结论

本次调研充分表明，零碳建筑在提升使用者体验方面展现出显著优势，主要体现在为下列几点：

(1) 零碳建筑显著提升室内环境舒适度与使用者满意度

零碳建筑在室内环境品质方面展现出系统性优势，尤其在温湿度稳定性、空气质量、自然采光、自然通风及门窗气密性等核心维度表现卓越。

调研数据显示，示范工程中超过 56.84%的使用者对整体室内环境表示“非常满意”；显著高于传统建筑的 47.27%，表明其在提升使用者舒适度方面具有实际成效。

在温湿度方面，零碳建筑通过高性能围护结构、智能化调控系统与被动式设计相结合，实现了室内热环境的精准调节。

空气质量方面，零碳建筑依托高效新风系统与自然通风优化设计，室内二氧化碳浓度和污染物含量得到有效控制。数据显示，示范工程中 51.58%的使用者对空气质量表示“非常满意”；较传统建筑高出近 21 个百分点，体现了其在健康环境营造方面的突出表现。

自然采光与通风方面，零碳建筑通过采光天窗、可调节遮阳及通风口优化设计，既保障了充足的自然光照，又避免了眩光问题。

门窗性能方面，示范工程采用高性能门窗系统，其气密性与保温隔热性能显著提升。特别值得关注的是，在寒冷地区，使用者对冬季保温性能的满意度提升最为显著。这得益于零碳建筑采用的复合保温系统、精细化热桥处理及高效门窗组合等技术措施，有效解决了传统建筑普遍存在的冬季室内温差大、能耗高等痛点，充分体现了其在应对极端气候条件时的技术适应性与可靠性。

(2) 节能效果显著，能源使用行为更趋理性与智能化

零碳建筑在节能效果与用能行为方面展现出显著优势，在建筑本体性能方面，高效围护结构与可再生能源系统的协同应用大幅降低了基础能耗需求。示范工程使用者夏季空调使用时长集中在 5-8 小时的比例达 60%，较传统建筑高出近 14 个百分点，反映出建筑热工性能改善带来的用能模式优化。

在能源调控体验方面，超过半数的示范工程使用者可在室内自主调节空调温度，智慧控制系统赋予使用者更多自主权的同时，也实现了精细化管理。

在经济效益维度，示范工程使用者月电费控制在 200 元以内的比例达到 77.14%，显著高于传统建筑使用者。这种经济收益进一步强化了使用者的节能意愿。

值得注意的是，不同气候区的节能成效各具特色。北方项目通过加强保温与可再生能源利用，显著降低供暖能耗；南方项目借助遮阳通风与高效空调协同，有效降低制冷需求。这种因地制宜的技术路径，既确保了节能效果，又提升了地域适应性，为零碳建筑技术推广提供了重要参考。

(3) 室外环境与社区功能仍有优化空间

在室外环境与社区功能营造方面，本次调研揭示出零碳示范工程存在明显的“重室内、轻室外”倾向，其社区层面的互动性与服务功能仍有较大优化空间。

尽管使用者在物理环境舒适度上给予高度评价，但对室外活动空间的满意度却普遍偏低。数据显示，超过 72% 的示范工程使用者指出“缺少互动娱乐设施”，44% 的使用者认为“缺少遮阳避雨设施”。与此形成对比的是，传统建筑在室外运

动场地（传统 60% vs 示范 48%）和卫生服务（传统 45% vs 示范 28%）的可达性上反而表现更优，直接影响了使用者的社区生活体验。

这一反差结果一定程度上反应当前零碳建筑较为聚焦建筑本体的节能技术与室内环境，缺乏将其置于社区生态中进行系统性考量。使用者对增加绿化、完善娱乐设施及丰富社区功能的强烈期待，是对“美好生活”更高层次需求的体现。

（4）运维管理面临新技术挑战，但长期效益初现

在运维管理层面，零碳建筑正经历从传统模式向智慧化运维的转型阵痛，呈现出短期挑战与长期效益并存的典型特征。

调研数据显示，约 50% 的运营方表示示范工程的能源成本显著降低，印证了零碳技术在长期运营中的经济性优势。然而，运维团队在实际操作中面临着系统性挑战，集成化的能源管理系统、光伏储能设备、智能调控平台等新型系统对运维人员的专业知识结构提出了全新要求。与传统建筑主要应对设施老化、管网渗漏、电路隐患等基础性问题不同，零碳建筑的运维难点更集中于软性能力，即对复杂技术系统的理解、分析和优化能力。值得注意的是，这种挑战标志着建筑运维行业从劳动密集型向技术密集型转型升级的必然阶段。

（5）使用者体验与节能行为呈现正向关联，但认知仍存在提升空间

本次调研揭示，使用者体验是节能行为转化的内在动力。数据分析显示，对室内温湿度满意度高的使用者中，有 39.58% 主动养成了节能习惯，这一比例显著高于对环境不满意群体的 25%。这一差距表明，当使用者亲身感受到稳定舒适的室内环境时，节能会成为一种维护自身舒适生活的自觉行动。这为零碳理念的普及提供了坚实的行为学基础，提升体验非但不会增加能耗，反而是促进行为节能最有效的途径。

目前，超过 60% 的受访者对零碳建筑的认知仍停留在“仅听说过”的模糊层面，存在显著的知识断层。但在示范工程使用者中，能更好的体会到零碳建筑在“提

升舒适度”“降低能源费用”及“使用环保材料”等方面的核心价值。这种从概念到切身利益的认知转变，表明使用者的亲身体验是打破认知壁垒、将宏观的低碳目标与微观的个人福祉相连接的最有效方式。

(6) 市场化激励与系统性协同发展有待深化

在当前政策环境下，国家层面已通过多项指导性文件构建了建筑绿色低碳化发展的战略方向，为行业转型提供了清晰的顶层指引。但在地方执行层面，部分地区仍缺乏与直接经济收益挂钩的有效激励措施，导致市场观望情绪浓厚，社会资本参与度不足。

调研发现，零碳示范工程目前主要由政府投资或头部房企推动，其投资动机更多侧重于政策响应与品牌形象塑造，尚未形成广泛的市场化投资格局。制约社会资本进入的核心障碍在于经济回报模型，零碳建筑的增量投资回收周期远长于市场期待。与此同时，现有绿色金融产品期限多为 3-5 年，与项目实际回报周期严重错配，进一步限制了资本的大规模进入。

在市场供给端，虽然已涌现出一批专注于高性能材料、可再生能源、智能控制等领域的专业技术供应商，但当前合作模式以单一技术产品供应为主，缺乏能够以最终使用者体验和综合能效为导向，提供全方位解决方案的整合服务商。这种状况增加了业主方的项目管理成本，也进一步制约了零碳建筑的整体性能优化。

需说明的是，本次调研存在一定的局限性：

首先，在样本规模上，共回收有效问卷 150 份，总体样本量有限，可能影响部分统计结果的代表性与稳定性；

其次，在项目选取方面，由于部分原定示范工程尚未建成或不具备调研条件，实际调研中采用了符合高星级绿色建筑标准的替代项目，这可能在一定程度上弱化了零碳特性的典型体现；

此外，在数据完整性上，多数示范工程为新近投入使用，尚未经历完整气候

周期的运行考验,缺乏长期运维数据与系统性能跟踪,部分结论仍属于阶段性判断,有待后续持续观测与验证完善。

总体而言,零碳建筑通过技术与行为的深度融合,在实现量化节能成效的同时,也培育了理性用能的社会氛围,为行业低碳转型提供了技术可行、经济合理且使用者认可的实施路径。零碳建筑的推广既是一场技术革命,也是一场认知与行为的重塑。未来工作应超越单纯的技术宣传,着力打造更多可感知、可体验的高品质建筑空间,推动绿色低碳从理念转化为被广泛理解、主动追求的生活方式。

3.下一步工作建议

基于本次调研结论,课题组认为未来零碳建筑的规模化发展与品质提升应重点关注以下方向:

(1) 强化技术创新与系统优化,提升建筑综合性能

持续推进零碳建筑技术体系创新,重点发展高性能围护结构、智慧能源管理系统与可再生能源高效利用等关键技术。持续推进零碳建筑在室内环境舒适性方面的技术创新,重点优化自然采光与通风系统设计,通过推动各系统间的协同运行与整体优化,构建以使用者体验为核心、能源效率与空间舒适度并重的零碳建筑技术体系。

(2) 建立差异化技术路线,推动气候-人文双导向发展

针对不同气候区的特点,建立更加精细化的地域适应性技术路线,加强基于地域气候特征的技术验证与性能评估,建立不同气候区的技术适用性评价体系,避免技术方案的简单复制。

同时,将使用者的地域文化习惯纳入技术本地化考量,在技术方案选择时既要考虑气候特征,也要充分尊重当地使用者的生活习惯和舒适度认知。既确保建筑在特定气候条件下的技术性能,又满足不同地域使用者的实际需求,实现技术

适用性与使用者满意度的同步提升。

(3) 完善政策体系与市场机制，构建产业发展生态

加大政策激励力度，创新运用财政补贴、税收优惠、租金补贴、容积率奖励等多元化支持手段，支持零碳建筑规模化发展。推动产学研用深度融合，构建完整产业链生态。培育新兴服务市场，推广能源费用托管、碳资产管理和智慧运维等专业化服务模式。推动绿色金融产品创新，拓宽项目融资渠道。

(4) 加强公众参与，构建社区一体化发展模式

未来应逐步推动零碳建筑从单体性能卓越迈向建筑-社区-人文一体化发展。建立使用者反馈机制，持续优化建筑功能设计和运营服务。开展形式多样的宣传推广活动，展示零碳建筑在提升生活品质、降低用能成本等方面的优势，增强社会公众的认同感和参与度，推动绿色低碳生活方式的普及。

在社区层面，将零碳理念从建筑内部延伸至社区公共空间，强化灰绿空间的融合设计，营造全龄友好社区氛围。通过科学的场地布局和植被配置，引导自然通风，改善局部微气候，打造集低碳、舒适、宜居为一体的可持续发展社区。

(5) 深化国际合作与共赢发展，共建全球零碳建筑发展体系

将绿色低碳理念与地域文化特色相结合，打造具有本土文化内涵的零碳建筑。积极参与国际零碳建筑标准制定与技术交流，广泛学习国际先进经验，通过建设国际化示范工程，展示中国零碳建筑发展成就，促进全球绿色建筑技术共享与协同进步。

通过上述系统性措施的深入推进，将为零碳建筑发展营造更加良好的创新环境、政策环境和市场环境，助力其从试点示范迈向规模化推广，为构建绿色低碳人居环境、推动建筑行业转型升级作出更大贡献。

附件 1：哈尔滨市调研记录

附件 2：雄安新区调研记录

附件 3：绍兴市调研记录

附件 4：深圳市调研记录

附件 5：与运营方、投资方座谈沟通问题提纲



让我们共同打造气候中和的未来
Building a climate-neutral future together

附件 1:

哈尔滨市调研记录

2024 年 12 月 8 日至 10 日，调研组在哈尔滨市开展调研，调研项目包括黑龙江省寒地建筑科学研究院第二科技楼零碳建筑改造工程（示范工程）、黑龙江省寒地建筑科学研究院本部（传统建筑），同时还现场调研了中德生态科技小镇项目，作为零碳建筑示范工程调研补充。

1.项目介绍

(1) 黑龙江省寒地建筑科学研究院（零碳建筑示范工程）

黑龙江省寒地建筑科学研究院第二科技楼，总建筑面积 8657.28 平方米，其中地上 7340.72 平方米，地下 1316.56 平方米；建筑层数地上 7 层（局部夹层），地下 1 层，改造总投资为 1998.6 万元。项目始建于 1995 年，原隶属于黑龙江省交通厅所属公路事业发展中心，后改建为宾馆，改造后建筑功能为办公、科研、示范。项目于 2022 年 10 月开工建设，2024 年 3 月后陆续入驻办公，投资方、运营方、使用方均为黑龙江省寒地建筑科学研究院。



图 1 黑龙江寒地建筑科学研究院建筑外立面

为实现超低能耗目标，项目主要采用多种形式的外墙保温系统、与环境相适应的高保温外窗、高效的供热与新风系统、可再生能源利用等技术措施。项目未

接入市政供暖管网，由空气源热泵系统、电锅炉蓄热系统共同提供冬季供暖所需能量。强化可再生能源利用，通过太阳能光伏板和碲化镉发电玻璃叠合使用，形成能源辅助供给。其中，屋顶太阳能光伏冬季每天发 80 度电、春秋发 200 度电左右，室外配有 20 块碲化镉发电玻璃、8 块电池储能，现阶段试验性供 1 楼照明使用，冬季每天发 10 度电左右。项目设置建筑监测平台，可监测如建筑本体、室外室内环境（温度湿度、CO₂ 浓度等），建筑能效（供热、供冷量、耗热量），并进行碳排放计算与节能分析。



图 2 空气源热泵及电锅炉蓄热系统示意图



图 3 安装温度传感器监测玻璃不同位置温度

(2) 黑龙江省寒地建筑科学研究院本部（传统建筑）

黑龙江省寒地建筑科学研究院本部总建筑面积为 2910 平方米，加实验设备后约 5000 平方米。项目楼龄 35 年以上，砖混结构，地上 4 层，配有 240mm 厚红砖外墙，2019 年更换三玻两腔窗户和 LED 灯具，此外无其他节能设施。建筑功能为办公，包括检验人员在内现有约 150 人办公。



图 4 建筑正门



图 5 建筑内部楼道



图 6 建筑后院环境

(3) 中德生态科技小镇

中德生态科技小镇项目位于哈尔滨市松北区, 该项目由哈尔滨新区与德国能源署、国家住建部合作建设, 总占地面积 20 万平方米, 一期占地面积 6.6 万平

平方米，建筑面积 10 万平方米，其中约 5.6 万平方米为超低能耗建筑（住宅），4.4 万平方米低能耗建筑（展示中心、办公）。一期项目于 2019 年开工建设，2022 年全部竣工。项目由浩宁建筑科技有限公司投资建设，哈尔滨海凭高科置业有限公司负责实施开发建设，总投资约 7 亿，是我国严寒地区首个被动式超低能耗建筑产业园项目。

项目内建筑采用高效的外墙保温系统、被动式节能门窗系统、新风系统、新能源供暖系统四大系统。该项目未接入市政供暖管网，采暖方面，展示中心及办公建筑使用空气源热泵供暖，住宅建筑使用石墨烯电热膜供暖，供暖费用约为传统市政供暖费用的一半。



图 7 项目一期沙盘模型



图 8 中德生态科技小镇服务中心



图 9 超低能耗建筑（住宅）



图 10 外墙保温材料



图 11 节能门窗系统

2.座谈记录

(1) 运营方座谈

项目组就运营职责划分、运营数据、使用者问题反馈、运营中的问题与挑战等方面与三个项目运营方进行讨论。

职责划分方面,示范工程及传统建筑均反馈办公室负责项目正常运转和使用,包括能源费用缴纳、设备及建筑维修保养等,物业负责卫生、安全、保洁等服务。

运营数据方面,三个项目能源支出主要为电费。其中,示范工程暂未接入市政管网,使用空气源热泵与电锅炉供暖,其电费折合取暖费后约为常规取暖费用一半左右。

使用者问题反馈方面,传统建筑使用者反馈问题最多,包括取暖季边角房间较冷、夏季南向房间中午闷热、屋外不定期有噪声等。

运营中的问题与挑战方面,示范工程反馈问题主要有设备维护专业性、复杂性程度较高,需进行专业培训;住宅建筑存在严寒地区新风热回收技术不成熟,预热能耗较高;室内新风无法调节湿度,供暖季室内干燥等问题。传统建筑反馈的主要问题为电路老化、管网老化、漏水且供暖季漏水导致墙壁发霉等。

针对示范工程,使用者认为其舒适度主要体现在保温性能好、隔音效果好、新风系统在冬季实用性强。运营方认为节能降碳主要体现为建筑围护结构、日常运营及使用者行为习惯三方面。围护结构上,建筑保温效果越好取暖能耗越低;日常运营方面,设定温度阈值后设备可自动调控,同时依据气温合理调节阈值,减少能源浪费;使用者行为习惯方面,使用者养成随手关灯、非必要不开空调等习惯,对于建筑节能降碳也有一定帮助。

(2) 投资方座谈

针对投资方,项目组主要访谈了零碳建筑成本回收周期、上位政策支持情况、未来市场潜力与企业宣传推广四个问题。

零碳建筑成本回收周期方面，示范工程全部投资为 1998.6 万元，其中为达到超低能耗建筑要求增量成本为 500-600 万元，综合考虑太阳能光伏、空气源热泵设备投资费用与能源节约费用后，判断每年成本回收 20 万元左右，成本回收期超过 25 年。

上位政策方面，目前黑龙江省出台《关于支持超低能耗建筑产业发展的若干政策措施》，示范工程可享受最高 300 元/平方米补贴，中德生态科技小镇中住宅建筑可享受最高 600 元/平方米补贴及 10%容积率奖励。

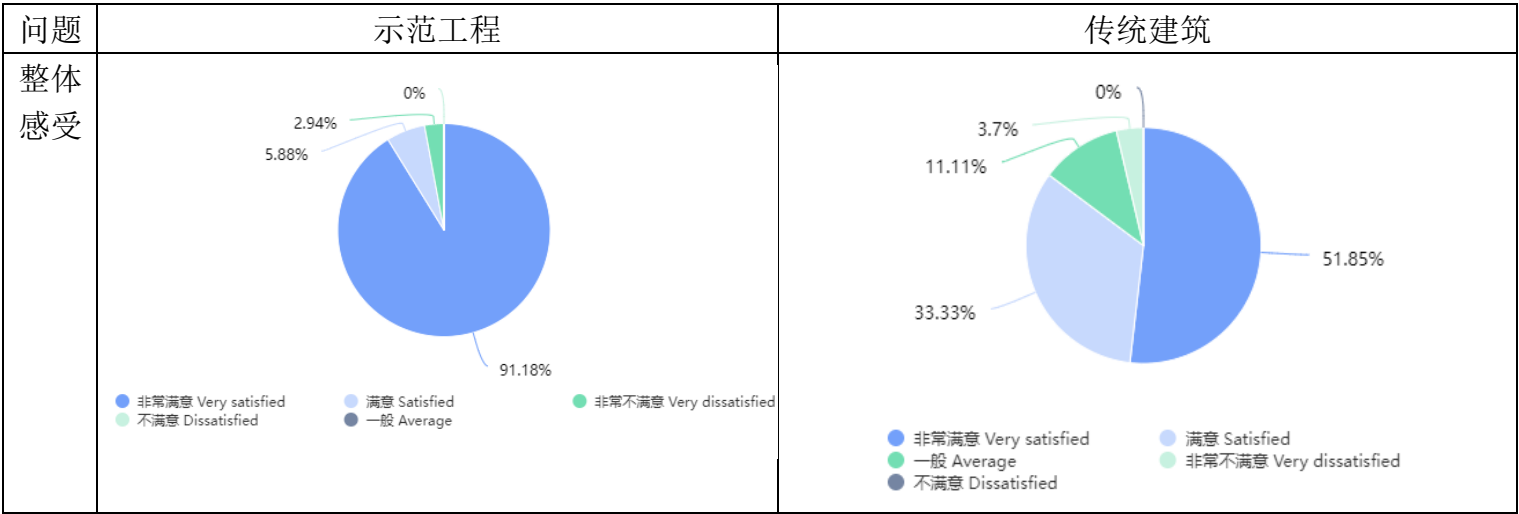
未来市场潜力方面，示范工程投资方认为未来存在零碳建筑、超低能耗建筑改造市场潜力，但受限于上位政策补贴不足、客户资金投入有限等因素，客户倾向于优先选择加装保温层、更换高效门窗等措施用于提升舒适度，并非开展以达到超低能耗建筑标准要求为导向的既有建筑改造。

企业宣传推广方面，示范工程及中德生态科技小镇均反馈其示范工程有利于企业宣传推广，政府、学校、建设单位、研究协会等各类单位均有参观或合作。



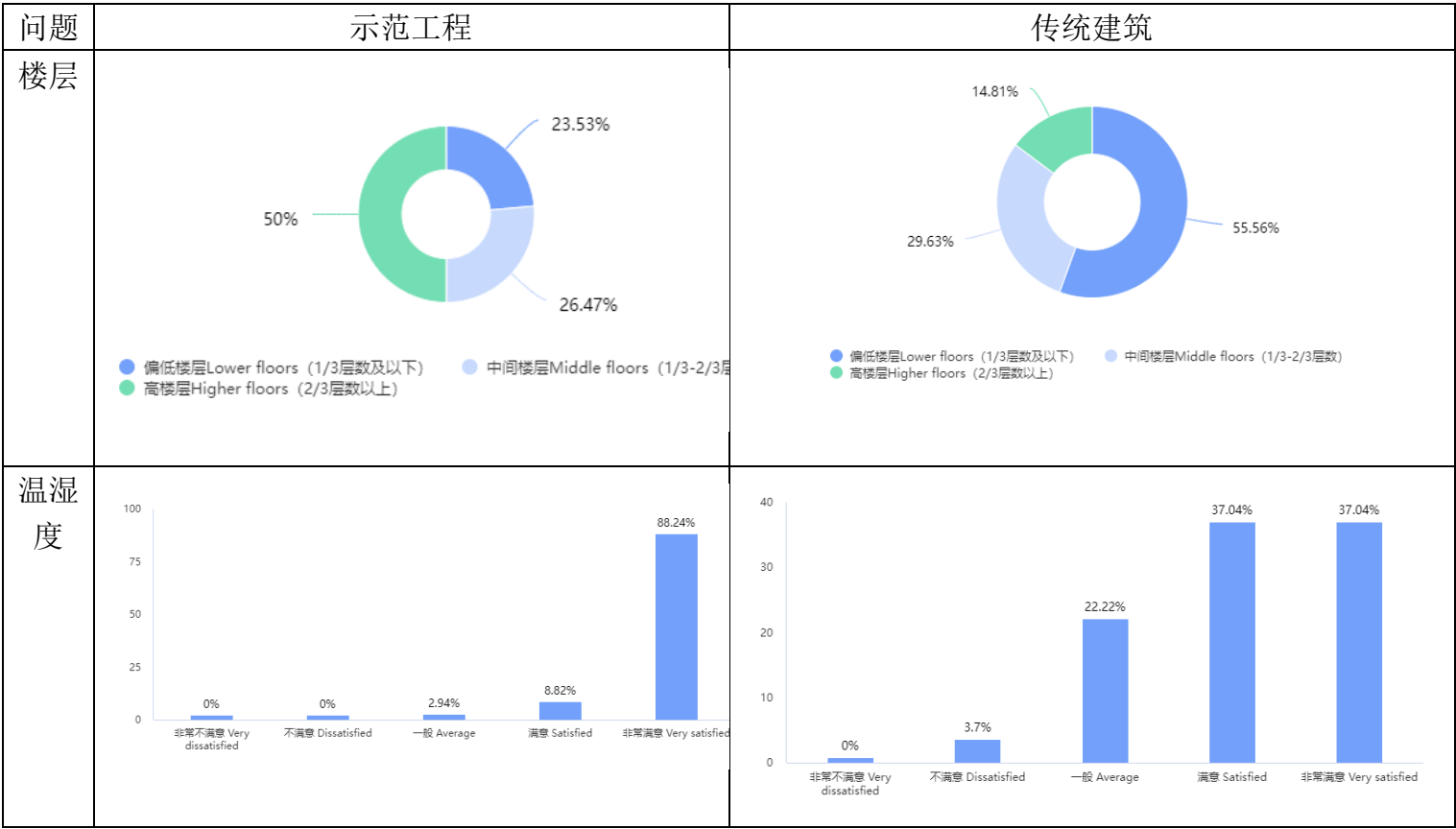
图 12 调研照片

3.哈尔滨市建筑使用者感受调查问卷结果

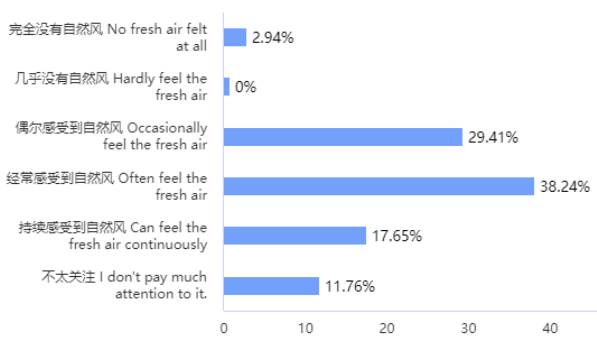
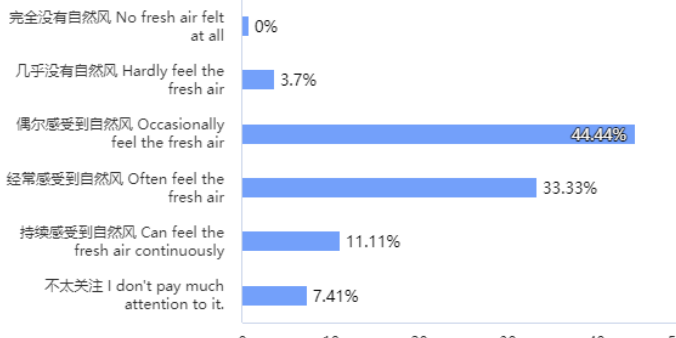
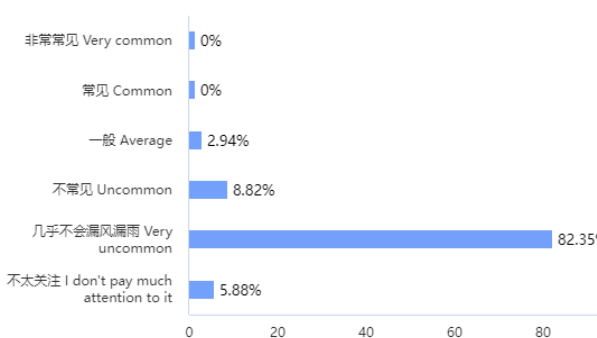
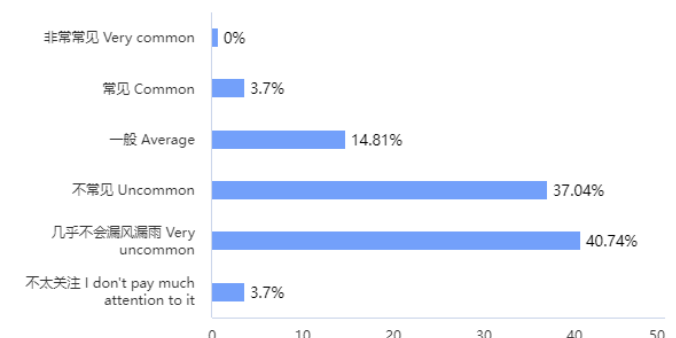
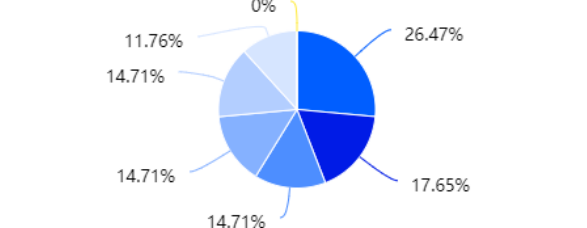
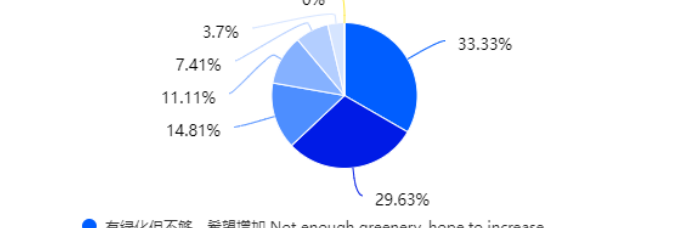
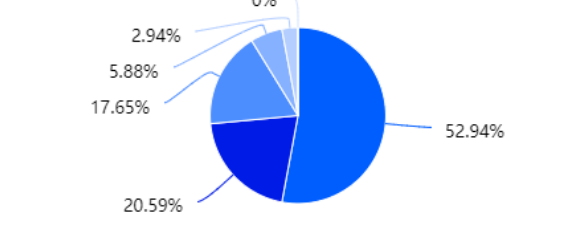
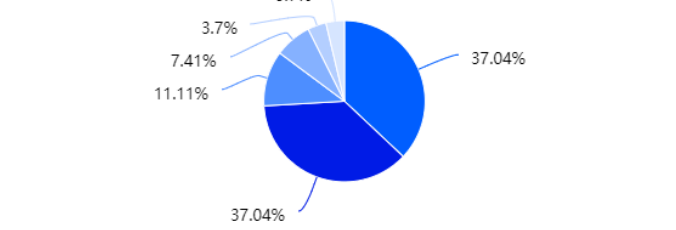


(1) 室内环境满意度

包括：楼层、温湿度、空气质量、无障碍设施、室内人工照明、自然采光、自然通风、门窗漏风漏雨、室内绿化、噪声、建筑外形、供暖季温度



空气 质量	<table><tr><th>评价等级</th><th>百分比</th></tr><tr><td>非常不满意 Very dissatisfied</td><td>0%</td></tr><tr><td>不满意 Dissatisfied</td><td>0%</td></tr><tr><td>一般 Average</td><td>5.88%</td></tr><tr><td>满意 Satisfied</td><td>14.71%</td></tr><tr><td>非常满意 Very satisfied</td><td>79.41%</td></tr></table>	评价等级	百分比	非常不满意 Very dissatisfied	0%	不满意 Dissatisfied	0%	一般 Average	5.88%	满意 Satisfied	14.71%	非常满意 Very satisfied	79.41%	<table><tr><th>评价等级</th><th>百分比</th></tr><tr><td>非常不满意 Very dissatisfied</td><td>7.41%</td></tr><tr><td>不满意 Dissatisfied</td><td>0%</td></tr><tr><td>一般 Average</td><td>33.33%</td></tr><tr><td>满意 Satisfied</td><td>29.63%</td></tr><tr><td>非常满意 Very satisfied</td><td>29.63%</td></tr></table>	评价等级	百分比	非常不满意 Very dissatisfied	7.41%	不满意 Dissatisfied	0%	一般 Average	33.33%	满意 Satisfied	29.63%	非常满意 Very satisfied	29.63%				
评价等级	百分比																													
非常不满意 Very dissatisfied	0%																													
不满意 Dissatisfied	0%																													
一般 Average	5.88%																													
满意 Satisfied	14.71%																													
非常满意 Very satisfied	79.41%																													
评价等级	百分比																													
非常不满意 Very dissatisfied	7.41%																													
不满意 Dissatisfied	0%																													
一般 Average	33.33%																													
满意 Satisfied	29.63%																													
非常满意 Very satisfied	29.63%																													
无障 碍设 施	<table><tr><th>评价等级</th><th>百分比</th></tr><tr><td>非常不满意 Very dissatisfied</td><td>0%</td></tr><tr><td>不满意 Dissatisfied</td><td>0%</td></tr><tr><td>一般 Average</td><td>5.88%</td></tr><tr><td>满意 Satisfied</td><td>8.82%</td></tr><tr><td>非常满意 Very satisfied</td><td>85.29%</td></tr></table>	评价等级	百分比	非常不满意 Very dissatisfied	0%	不满意 Dissatisfied	0%	一般 Average	5.88%	满意 Satisfied	8.82%	非常满意 Very satisfied	85.29%	<table><tr><th>评价等级</th><th>百分比</th></tr><tr><td>非常不满意 Very dissatisfied</td><td>0%</td></tr><tr><td>不满意 Dissatisfied</td><td>0%</td></tr><tr><td>一般 Average</td><td>37.04%</td></tr><tr><td>满意 Satisfied</td><td>37.04%</td></tr><tr><td>非常满意 Very satisfied</td><td>25.93%</td></tr></table>	评价等级	百分比	非常不满意 Very dissatisfied	0%	不满意 Dissatisfied	0%	一般 Average	37.04%	满意 Satisfied	37.04%	非常满意 Very satisfied	25.93%				
评价等级	百分比																													
非常不满意 Very dissatisfied	0%																													
不满意 Dissatisfied	0%																													
一般 Average	5.88%																													
满意 Satisfied	8.82%																													
非常满意 Very satisfied	85.29%																													
评价等级	百分比																													
非常不满意 Very dissatisfied	0%																													
不满意 Dissatisfied	0%																													
一般 Average	37.04%																													
满意 Satisfied	37.04%																													
非常满意 Very satisfied	25.93%																													
室内 人工 照明	<table><tr><th>评价等级</th><th>百分比</th></tr><tr><td>几乎需要全天开灯 Need to keep the lights on almost all day long</td><td>20.59%</td></tr><tr><td>白天经常需要开灯 Need to turn on the light often during the daytime</td><td>11.76%</td></tr><tr><td>白天有时需要开灯 Sometimes need to turn on lights during the day</td><td>38.24%</td></tr><tr><td>白天一般不用开灯 Usually no need to turn on lights during the day</td><td>26.47%</td></tr><tr><td>无需开灯 No need to turn on the light</td><td>0%</td></tr><tr><td>不太关注 I don't pay much attention to it.</td><td>2.94%</td></tr></table>	评价等级	百分比	几乎需要全天开灯 Need to keep the lights on almost all day long	20.59%	白天经常需要开灯 Need to turn on the light often during the daytime	11.76%	白天有时需要开灯 Sometimes need to turn on lights during the day	38.24%	白天一般不用开灯 Usually no need to turn on lights during the day	26.47%	无需开灯 No need to turn on the light	0%	不太关注 I don't pay much attention to it.	2.94%	<table><tr><th>评价等级</th><th>百分比</th></tr><tr><td>几乎需要全天开灯 Need to keep the lights on almost all day long</td><td>3.7%</td></tr><tr><td>白天经常需要开灯 Need to turn on the light often during the daytime</td><td>29.63%</td></tr><tr><td>白天有时需要开灯 Sometimes need to turn on lights during the day</td><td>37.04%</td></tr><tr><td>白天一般不用开灯 Usually no need to turn on lights during the day</td><td>25.93%</td></tr><tr><td>无需开灯 No need to turn on the light</td><td>3.7%</td></tr><tr><td>不太关注 I don't pay much attention to it.</td><td>0%</td></tr></table>	评价等级	百分比	几乎需要全天开灯 Need to keep the lights on almost all day long	3.7%	白天经常需要开灯 Need to turn on the light often during the daytime	29.63%	白天有时需要开灯 Sometimes need to turn on lights during the day	37.04%	白天一般不用开灯 Usually no need to turn on lights during the day	25.93%	无需开灯 No need to turn on the light	3.7%	不太关注 I don't pay much attention to it.	0%
评价等级	百分比																													
几乎需要全天开灯 Need to keep the lights on almost all day long	20.59%																													
白天经常需要开灯 Need to turn on the light often during the daytime	11.76%																													
白天有时需要开灯 Sometimes need to turn on lights during the day	38.24%																													
白天一般不用开灯 Usually no need to turn on lights during the day	26.47%																													
无需开灯 No need to turn on the light	0%																													
不太关注 I don't pay much attention to it.	2.94%																													
评价等级	百分比																													
几乎需要全天开灯 Need to keep the lights on almost all day long	3.7%																													
白天经常需要开灯 Need to turn on the light often during the daytime	29.63%																													
白天有时需要开灯 Sometimes need to turn on lights during the day	37.04%																													
白天一般不用开灯 Usually no need to turn on lights during the day	25.93%																													
无需开灯 No need to turn on the light	3.7%																													
不太关注 I don't pay much attention to it.	0%																													
自然 采光	<table><tr><th>评价等级</th><th>百分比</th></tr><tr><td>光线经常且特别刺眼 The light in the room is often and particularly harsh</td><td>0%</td></tr><tr><td>光线经常刺眼 Often harsh indoor light</td><td>2.94%</td></tr><tr><td>光线有时刺眼 Sometimes harsh indoor light</td><td>14.71%</td></tr><tr><td>光线经常柔和舒服 The light in the room is often soft and comfortable</td><td>55.88%</td></tr><tr><td>光线一直柔和舒服 The light in the room is always soft and comfortable</td><td>20.59%</td></tr><tr><td>不太关注 I don't pay much attention to it.</td><td>5.88%</td></tr></table>	评价等级	百分比	光线经常且特别刺眼 The light in the room is often and particularly harsh	0%	光线经常刺眼 Often harsh indoor light	2.94%	光线有时刺眼 Sometimes harsh indoor light	14.71%	光线经常柔和舒服 The light in the room is often soft and comfortable	55.88%	光线一直柔和舒服 The light in the room is always soft and comfortable	20.59%	不太关注 I don't pay much attention to it.	5.88%	<table><tr><th>评价等级</th><th>百分比</th></tr><tr><td>光线经常且特别刺眼 The light in the room is often and particularly harsh</td><td>3.7%</td></tr><tr><td>光线经常刺眼 Often harsh indoor light</td><td>0%</td></tr><tr><td>光线有时刺眼 Sometimes harsh indoor light</td><td>22.22%</td></tr><tr><td>光线经常柔和舒服 The light in the room is often soft and comfortable</td><td>25.93%</td></tr><tr><td>光线一直柔和舒服 The light in the room is always soft and comfortable</td><td>18.52%</td></tr><tr><td>不太关注 I don't pay much attention to it.</td><td>29.63%</td></tr></table>	评价等级	百分比	光线经常且特别刺眼 The light in the room is often and particularly harsh	3.7%	光线经常刺眼 Often harsh indoor light	0%	光线有时刺眼 Sometimes harsh indoor light	22.22%	光线经常柔和舒服 The light in the room is often soft and comfortable	25.93%	光线一直柔和舒服 The light in the room is always soft and comfortable	18.52%	不太关注 I don't pay much attention to it.	29.63%
评价等级	百分比																													
光线经常且特别刺眼 The light in the room is often and particularly harsh	0%																													
光线经常刺眼 Often harsh indoor light	2.94%																													
光线有时刺眼 Sometimes harsh indoor light	14.71%																													
光线经常柔和舒服 The light in the room is often soft and comfortable	55.88%																													
光线一直柔和舒服 The light in the room is always soft and comfortable	20.59%																													
不太关注 I don't pay much attention to it.	5.88%																													
评价等级	百分比																													
光线经常且特别刺眼 The light in the room is often and particularly harsh	3.7%																													
光线经常刺眼 Often harsh indoor light	0%																													
光线有时刺眼 Sometimes harsh indoor light	22.22%																													
光线经常柔和舒服 The light in the room is often soft and comfortable	25.93%																													
光线一直柔和舒服 The light in the room is always soft and comfortable	18.52%																													
不太关注 I don't pay much attention to it.	29.63%																													

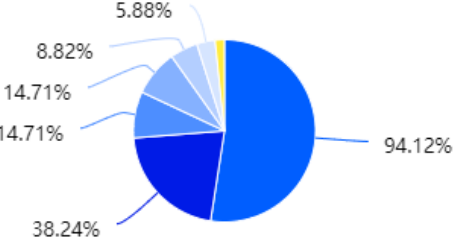
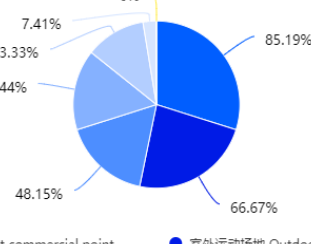
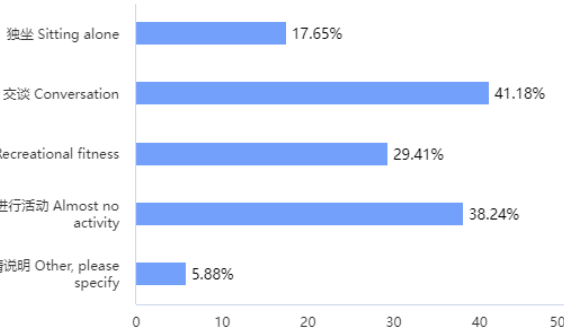
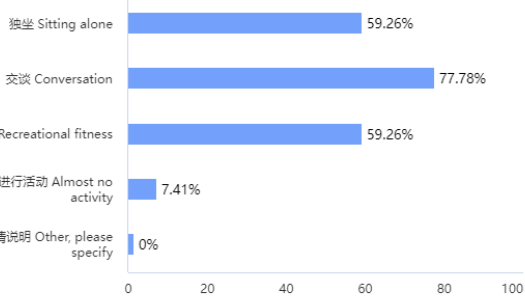
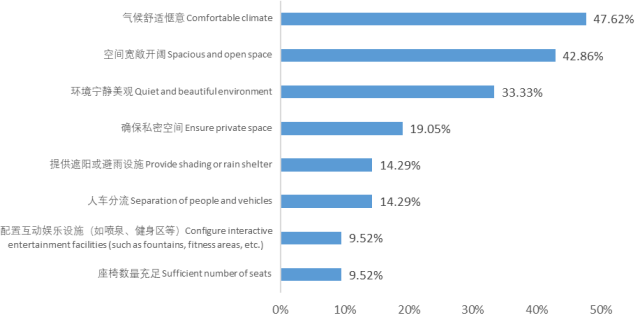
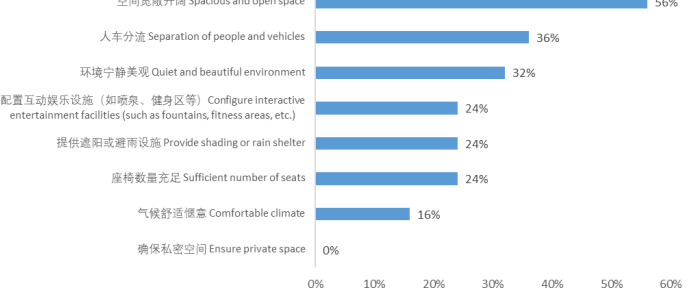
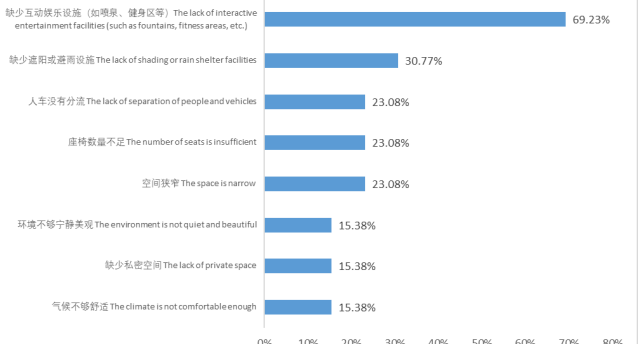
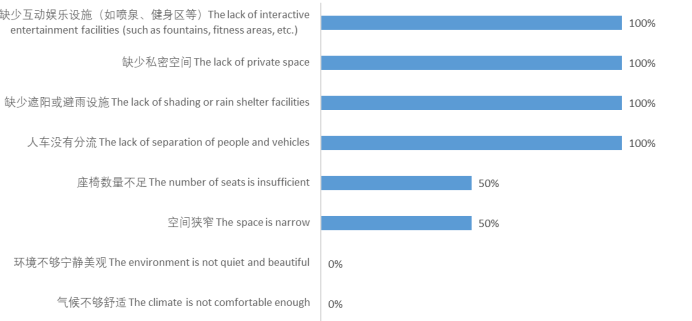
自然通风	 <table><tr><th>Category</th><th>Percentage</th></tr><tr><td>完全没有自然风 No fresh air felt at all</td><td>2.94%</td></tr><tr><td>几乎没有自然风 Hardly feel the fresh air</td><td>0%</td></tr><tr><td>偶尔感受到自然风 Occasionally feel the fresh air</td><td>29.41%</td></tr><tr><td>经常感受到自然风 Often feel the fresh air</td><td>38.24%</td></tr><tr><td>持续感受到自然风 Can feel the fresh air continuously</td><td>17.65%</td></tr><tr><td>不太关注 I don't pay much attention to it.</td><td>11.76%</td></tr></table>	Category	Percentage	完全没有自然风 No fresh air felt at all	2.94%	几乎没有自然风 Hardly feel the fresh air	0%	偶尔感受到自然风 Occasionally feel the fresh air	29.41%	经常感受到自然风 Often feel the fresh air	38.24%	持续感受到自然风 Can feel the fresh air continuously	17.65%	不太关注 I don't pay much attention to it.	11.76%	 <table><tr><th>Category</th><th>Percentage</th></tr><tr><td>完全没有自然风 No fresh air felt at all</td><td>0%</td></tr><tr><td>几乎没有自然风 Hardly feel the fresh air</td><td>3.7%</td></tr><tr><td>偶尔感受到自然风 Occasionally feel the fresh air</td><td>44.44%</td></tr><tr><td>经常感受到自然风 Often feel the fresh air</td><td>33.33%</td></tr><tr><td>持续感受到自然风 Can feel the fresh air continuously</td><td>11.11%</td></tr><tr><td>不太关注 I don't pay much attention to it.</td><td>7.41%</td></tr></table>	Category	Percentage	完全没有自然风 No fresh air felt at all	0%	几乎没有自然风 Hardly feel the fresh air	3.7%	偶尔感受到自然风 Occasionally feel the fresh air	44.44%	经常感受到自然风 Often feel the fresh air	33.33%	持续感受到自然风 Can feel the fresh air continuously	11.11%	不太关注 I don't pay much attention to it.	7.41%				
Category	Percentage																																	
完全没有自然风 No fresh air felt at all	2.94%																																	
几乎没有自然风 Hardly feel the fresh air	0%																																	
偶尔感受到自然风 Occasionally feel the fresh air	29.41%																																	
经常感受到自然风 Often feel the fresh air	38.24%																																	
持续感受到自然风 Can feel the fresh air continuously	17.65%																																	
不太关注 I don't pay much attention to it.	11.76%																																	
Category	Percentage																																	
完全没有自然风 No fresh air felt at all	0%																																	
几乎没有自然风 Hardly feel the fresh air	3.7%																																	
偶尔感受到自然风 Occasionally feel the fresh air	44.44%																																	
经常感受到自然风 Often feel the fresh air	33.33%																																	
持续感受到自然风 Can feel the fresh air continuously	11.11%																																	
不太关注 I don't pay much attention to it.	7.41%																																	
门窗漏风漏雨	 <table><tr><th>Category</th><th>Percentage</th></tr><tr><td>非常常见 Very common</td><td>0%</td></tr><tr><td>常见 Common</td><td>0%</td></tr><tr><td>一般 Average</td><td>2.94%</td></tr><tr><td>不常见 Uncommon</td><td>8.82%</td></tr><tr><td>几乎不会漏风漏雨 Very uncommon</td><td>82.35%</td></tr><tr><td>不太关注 I don't pay much attention to it</td><td>5.88%</td></tr></table>	Category	Percentage	非常常见 Very common	0%	常见 Common	0%	一般 Average	2.94%	不常见 Uncommon	8.82%	几乎不会漏风漏雨 Very uncommon	82.35%	不太关注 I don't pay much attention to it	5.88%	 <table><tr><th>Category</th><th>Percentage</th></tr><tr><td>非常常见 Very common</td><td>0%</td></tr><tr><td>常见 Common</td><td>3.7%</td></tr><tr><td>一般 Average</td><td>14.81%</td></tr><tr><td>不常见 Uncommon</td><td>37.04%</td></tr><tr><td>几乎不会漏风漏雨 Very uncommon</td><td>40.74%</td></tr><tr><td>不太关注 I don't pay much attention to it</td><td>3.7%</td></tr></table>	Category	Percentage	非常常见 Very common	0%	常见 Common	3.7%	一般 Average	14.81%	不常见 Uncommon	37.04%	几乎不会漏风漏雨 Very uncommon	40.74%	不太关注 I don't pay much attention to it	3.7%				
Category	Percentage																																	
非常常见 Very common	0%																																	
常见 Common	0%																																	
一般 Average	2.94%																																	
不常见 Uncommon	8.82%																																	
几乎不会漏风漏雨 Very uncommon	82.35%																																	
不太关注 I don't pay much attention to it	5.88%																																	
Category	Percentage																																	
非常常见 Very common	0%																																	
常见 Common	3.7%																																	
一般 Average	14.81%																																	
不常见 Uncommon	37.04%																																	
几乎不会漏风漏雨 Very uncommon	40.74%																																	
不太关注 I don't pay much attention to it	3.7%																																	
室内绿化	 <table><tr><th>Category</th><th>Percentage</th></tr><tr><td>绿化美观且舒服 The greenery is beautiful and comfortable.</td><td>26.47%</td></tr><tr><td>完全没有绿化 No greenery at all</td><td>0%</td></tr><tr><td>只有一点绿化 Only a little greening</td><td>11.76%</td></tr><tr><td>有绿化但不多, 希望增加 Not enough greenery, hope to increase</td><td>14.71%</td></tr><tr><td>不太关注 I don't pay much attention to it.</td><td>14.71%</td></tr><tr><td>绿化多, 可以更美观 There is more greenery, but it can be more beautiful.</td><td>14.71%</td></tr><tr><td>绿化过多, 滋生蚊虫 Too much greenery breeds mosquitoes</td><td>17.65%</td></tr></table>	Category	Percentage	绿化美观且舒服 The greenery is beautiful and comfortable.	26.47%	完全没有绿化 No greenery at all	0%	只有一点绿化 Only a little greening	11.76%	有绿化但不多, 希望增加 Not enough greenery, hope to increase	14.71%	不太关注 I don't pay much attention to it.	14.71%	绿化多, 可以更美观 There is more greenery, but it can be more beautiful.	14.71%	绿化过多, 滋生蚊虫 Too much greenery breeds mosquitoes	17.65%	 <table><tr><th>Category</th><th>Percentage</th></tr><tr><td>有绿化但不多, 希望增加 Not enough greenery, hope to increase</td><td>33.33%</td></tr><tr><td>只有一点绿化 Only a little greening</td><td>0%</td></tr><tr><td>不太关注 I don't pay much attention to it.</td><td>3.7%</td></tr><tr><td>完全没有绿化 No greenery at all</td><td>7.41%</td></tr><tr><td>绿化多, 可以更美观 There is more greenery, but it can be more beautiful.</td><td>14.81%</td></tr><tr><td>绿化美观且舒服 The greenery is beautiful and comfortable.</td><td>29.63%</td></tr><tr><td>绿化过多, 滋生蚊虫 Too much greenery breeds mosquitoes</td><td>11.11%</td></tr></table>	Category	Percentage	有绿化但不多, 希望增加 Not enough greenery, hope to increase	33.33%	只有一点绿化 Only a little greening	0%	不太关注 I don't pay much attention to it.	3.7%	完全没有绿化 No greenery at all	7.41%	绿化多, 可以更美观 There is more greenery, but it can be more beautiful.	14.81%	绿化美观且舒服 The greenery is beautiful and comfortable.	29.63%	绿化过多, 滋生蚊虫 Too much greenery breeds mosquitoes	11.11%
Category	Percentage																																	
绿化美观且舒服 The greenery is beautiful and comfortable.	26.47%																																	
完全没有绿化 No greenery at all	0%																																	
只有一点绿化 Only a little greening	11.76%																																	
有绿化但不多, 希望增加 Not enough greenery, hope to increase	14.71%																																	
不太关注 I don't pay much attention to it.	14.71%																																	
绿化多, 可以更美观 There is more greenery, but it can be more beautiful.	14.71%																																	
绿化过多, 滋生蚊虫 Too much greenery breeds mosquitoes	17.65%																																	
Category	Percentage																																	
有绿化但不多, 希望增加 Not enough greenery, hope to increase	33.33%																																	
只有一点绿化 Only a little greening	0%																																	
不太关注 I don't pay much attention to it.	3.7%																																	
完全没有绿化 No greenery at all	7.41%																																	
绿化多, 可以更美观 There is more greenery, but it can be more beautiful.	14.81%																																	
绿化美观且舒服 The greenery is beautiful and comfortable.	29.63%																																	
绿化过多, 滋生蚊虫 Too much greenery breeds mosquitoes	11.11%																																	
室内噪声情况	 <table><tr><th>Category</th><th>Percentage</th></tr><tr><td>几乎不会有噪声 Hardly ever exposed to noise</td><td>52.94%</td></tr><tr><td>偶尔受到噪声干扰 Occasionally disturbed by noise</td><td>20.59%</td></tr><tr><td>从没受到噪声干扰 Never disturbed by noise</td><td>17.65%</td></tr><tr><td>不太关注 I don't pay much attention to it.</td><td>5.88%</td></tr><tr><td>总是受到噪声影响 Always affected by noise</td><td>2.94%</td></tr><tr><td>经常能听到噪声 Can often hear noise</td><td>0%</td></tr></table>	Category	Percentage	几乎不会有噪声 Hardly ever exposed to noise	52.94%	偶尔受到噪声干扰 Occasionally disturbed by noise	20.59%	从没受到噪声干扰 Never disturbed by noise	17.65%	不太关注 I don't pay much attention to it.	5.88%	总是受到噪声影响 Always affected by noise	2.94%	经常能听到噪声 Can often hear noise	0%	 <table><tr><th>Category</th><th>Percentage</th></tr><tr><td>偶尔受到噪声干扰 Occasionally disturbed by noise</td><td>37.04%</td></tr><tr><td>几乎不会有噪声 Hardly ever exposed to noise</td><td>37.04%</td></tr><tr><td>经常能听到噪声 Can often hear noise</td><td>11.11%</td></tr><tr><td>总是受到噪声影响 Always affected by noise</td><td>7.41%</td></tr><tr><td>从没受到噪声干扰 Never disturbed by noise</td><td>3.7%</td></tr><tr><td>不太关注 I don't pay much attention to it.</td><td>3.7%</td></tr></table>	Category	Percentage	偶尔受到噪声干扰 Occasionally disturbed by noise	37.04%	几乎不会有噪声 Hardly ever exposed to noise	37.04%	经常能听到噪声 Can often hear noise	11.11%	总是受到噪声影响 Always affected by noise	7.41%	从没受到噪声干扰 Never disturbed by noise	3.7%	不太关注 I don't pay much attention to it.	3.7%				
Category	Percentage																																	
几乎不会有噪声 Hardly ever exposed to noise	52.94%																																	
偶尔受到噪声干扰 Occasionally disturbed by noise	20.59%																																	
从没受到噪声干扰 Never disturbed by noise	17.65%																																	
不太关注 I don't pay much attention to it.	5.88%																																	
总是受到噪声影响 Always affected by noise	2.94%																																	
经常能听到噪声 Can often hear noise	0%																																	
Category	Percentage																																	
偶尔受到噪声干扰 Occasionally disturbed by noise	37.04%																																	
几乎不会有噪声 Hardly ever exposed to noise	37.04%																																	
经常能听到噪声 Can often hear noise	11.11%																																	
总是受到噪声影响 Always affected by noise	7.41%																																	
从没受到噪声干扰 Never disturbed by noise	3.7%																																	
不太关注 I don't pay much attention to it.	3.7%																																	

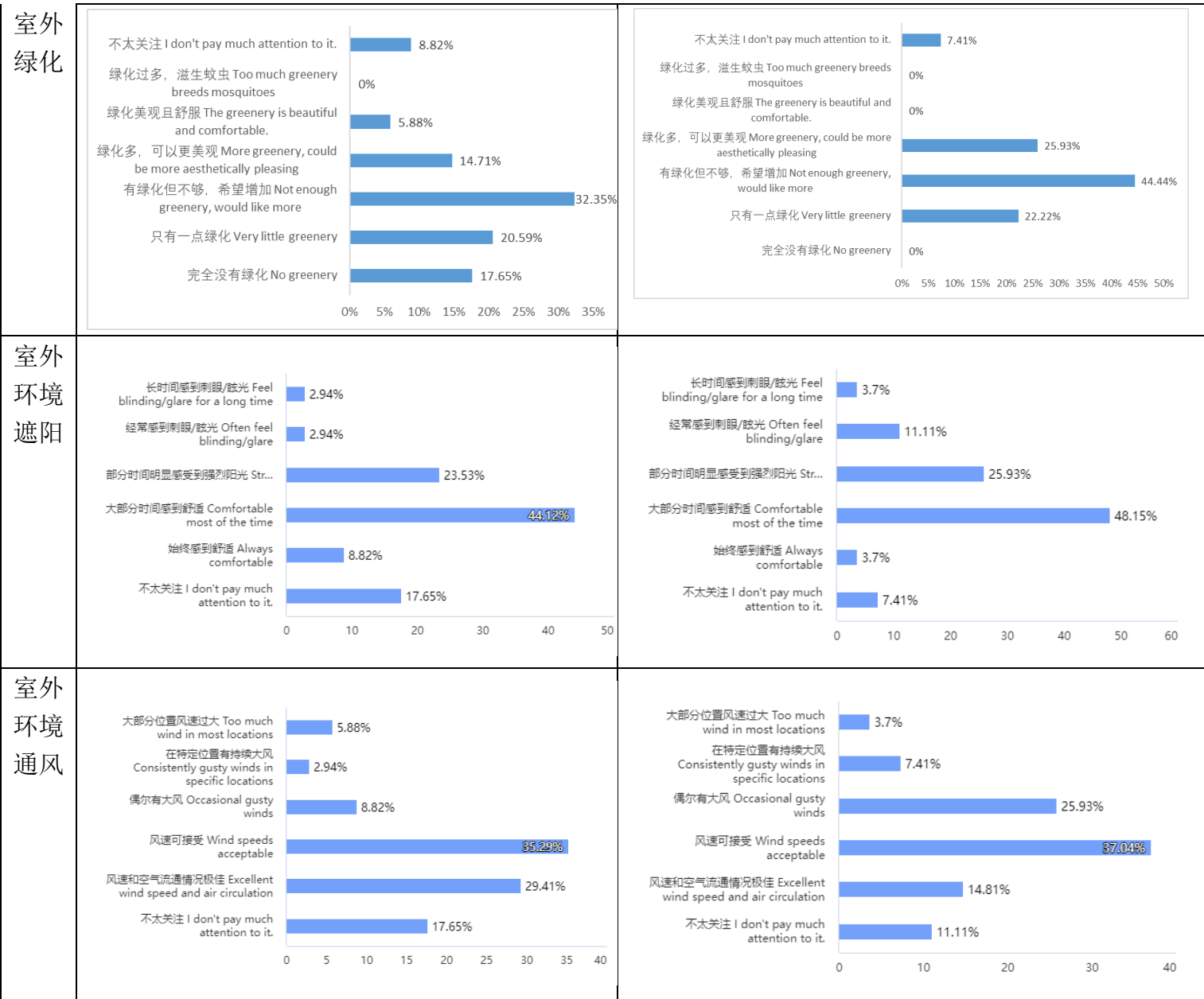
	● 无噪声 No noise ● 周边交通、设备或施工工地的噪声 Noise from surrounding traffic, equipment or constructi... ● 周边人打电话/交流的声音 Sounds of phone calls/communication from people around you ● 楼上的声音 (如脚步声等) Sounds from upstairs (e.g. footsteps, etc.) ● 其他, 请说明 Other, please specify ● 风声、雨声 Sound of wind and rain ● 周围房间 (电视、卫生间排水) 的声音 Sounds from surrounding rooms (TV, bathroom drai...	● 周边交通、设备或施工工地的噪声 Noise from surrounding traffic, equipment or construction sites ● 无噪声 No noise ● 周边人打电话/交流的声音 Sounds of phone calls/communication from people around you ● 风声、雨声 Sound of wind and rain ● 楼上的声音 (如脚步声等) Sounds from upstairs (e.g. footsteps, etc.) ● 周围房间 (电视、卫生间排水) 的声音 Sounds from surrounding rooms (TV, bathroom drainage) ● 其他, 请说明 Other, please specify
建筑外形	非常丑 Very ugly 0% 丑 Ugly 0% 一般 Average 20.59% 好看 Nice 41.18% 非常好看 Very nice 38.24% 不太关注 I don't pay much attention to it. 0%	非常丑 Very ugly 0% 丑 Ugly 0% 一般 Average 40.74% 好看 Nice 33.33% 非常好看 Very nice 22.22% 不太关注 I don't pay much attention to it. 3.7%
供暖季温度	温度过低, 感觉非常寒冷 Very uncomfortable, indoor temperature too low, feel very cold 0% 温度较低, 感觉有些冷 Uncomfortable, indoor temperature is low, feel a bit cold 0% 温度中等, 有时稍微有点冷 verage, moderate indoor temperature, sometimes feels slightly cold 3.7% 温度适宜, 大部分时间感觉温暖 Comfortable, room temperature is right, feels warm most of the time 40.74% 温度非常适宜, 始终感到温暖舒适 Very comfortable, room temperature is perfect, always feels warm and cosy 55.56% 不太关注 I don't pay much attention to it. 0%	温度过低, 感觉非常寒冷 Very uncomfortable, indoor temperature too low, feel very cold 0% 温度较低, 感觉有些冷 Uncomfortable, indoor temperature is low, feel a bit cold 3.7% 温度中等, 有时稍微有点冷 verage, moderate indoor temperature, sometimes feels slightly cold 22.22% 温度适宜, 大部分时间感觉温暖 Comfortable, room temperature is right, feels warm most of the time 74.07% 温度非常适宜, 始终感到温暖舒适 Very comfortable, room temperature is perfect, always feels warm and cosy 0% 不太关注 I don't pay much attention to it. 0%

(2) 建筑与周围环境关系

包括：5 分钟步行内公交站点、服务设施、建筑外可进行的活动及原因、室外绿化、室外环境遮阳、室外环境通风

问题	示范工程	传统建筑
5 分钟步行内公交站点	0个 0% 1-3个 44.12% 3个以上 55.88%	0个 0% 1-3个 48.15% 3个以上 51.85%

服务设施	 - 便民商业点 Convenient commercial point - 卫生服务站 Health service station - 幼儿园 Kindergarten - 室外运动场地 Outdoor sports ground - 文化活动站 Cultural activity station - 其他, 请说明 Other, please specify - 居家养老驿站 Home-based elderly care station	 - 便民商业点 Convenient commercial point - 卫生服务站 Health service station - 幼儿园 Kindergarten - 室外运动场地 Outdoor sports ground - 文化活动站 Cultural activity station - 其他, 请说明 Other, please specify - 居家养老驿站 Home-based elderly care station
建筑外可进行的活动		
可进行原因		
不可进行的原因		



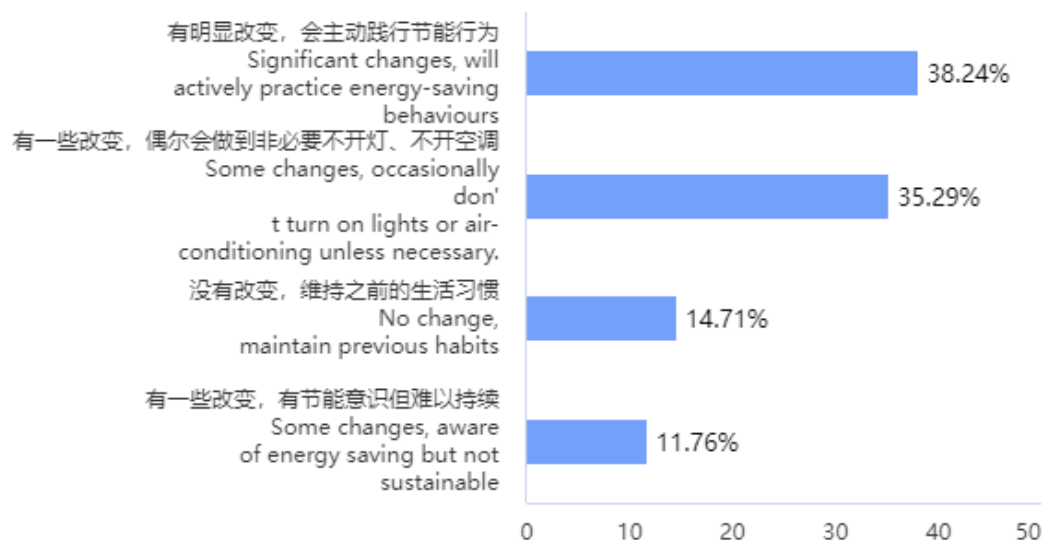
(3) 对零碳建筑的认识

包括：是否知道零碳建筑、与周围建筑不同点、是否改变日常习惯、建筑改进空间、零碳建筑意义

问题	示范工程	传统建筑
----	------	------

是否知道零碳建筑	<table><tr><td>知道, 听过这个概念 Yes, I have heard of the concept.</td><td>41.18%</td></tr><tr><td>知道, 了解什么是零碳建筑 Yes, I understand what a ZEB is.</td><td>52.94%</td></tr><tr><td>不知道, 不了解什么是零碳建筑 No, I don't understand what a ZEB is.</td><td>5.88%</td></tr><tr><td>不知道, 但了解什么是零碳建筑 No, but I understand what a ZEB is.</td><td>0%</td></tr></table>	知道, 听过这个概念 Yes, I have heard of the concept.	41.18%	知道, 了解什么是零碳建筑 Yes, I understand what a ZEB is.	52.94%	不知道, 不了解什么是零碳建筑 No, I don't understand what a ZEB is.	5.88%	不知道, 但了解什么是零碳建筑 No, but I understand what a ZEB is.	0%	<table><tr><td>知道, 了解什么是零碳建筑 Know, understand what is ZEB</td><td>62.96%</td></tr><tr><td>听过这个概念, 不知道具体指什么 Have heard of ZEB, do not know what specifically refers to</td><td>33.33%</td></tr><tr><td>没听说过零碳建筑 Have not heard of ZEB</td><td>3.7%</td></tr></table>	知道, 了解什么是零碳建筑 Know, understand what is ZEB	62.96%	听过这个概念, 不知道具体指什么 Have heard of ZEB, do not know what specifically refers to	33.33%	没听说过零碳建筑 Have not heard of ZEB	3.7%										
知道, 听过这个概念 Yes, I have heard of the concept.	41.18%																									
知道, 了解什么是零碳建筑 Yes, I understand what a ZEB is.	52.94%																									
不知道, 不了解什么是零碳建筑 No, I don't understand what a ZEB is.	5.88%																									
不知道, 但了解什么是零碳建筑 No, but I understand what a ZEB is.	0%																									
知道, 了解什么是零碳建筑 Know, understand what is ZEB	62.96%																									
听过这个概念, 不知道具体指什么 Have heard of ZEB, do not know what specifically refers to	33.33%																									
没听说过零碳建筑 Have not heard of ZEB	3.7%																									
建筑改进空间	<table><tr><td>增加室内空间可变性 Increase interior space variability</td><td>26.47%</td></tr><tr><td>增加采光/遮阳/通风/声环境舒适度 Increase light/shading/ventilation/acoustic comfort</td><td>29.41%</td></tr><tr><td>增强建筑保温隔热性能 Enhance building thermal insulation performance</td><td>11.76%</td></tr><tr><td>增加室内外绿化 Increase indoor and outdoor greenery</td><td>64.71%</td></tr><tr><td>增加建筑室外环境舒适度 Increase the comfort of the building's outdoor environment</td><td>41.18%</td></tr><tr><td>其他, 请说明 Other, please specify</td><td>2.94%</td></tr></table>	增加室内空间可变性 Increase interior space variability	26.47%	增加采光/遮阳/通风/声环境舒适度 Increase light/shading/ventilation/acoustic comfort	29.41%	增强建筑保温隔热性能 Enhance building thermal insulation performance	11.76%	增加室内外绿化 Increase indoor and outdoor greenery	64.71%	增加建筑室外环境舒适度 Increase the comfort of the building's outdoor environment	41.18%	其他, 请说明 Other, please specify	2.94%	<table><tr><td>增加室内空间可变性 Increase interior space variability</td><td>22.22%</td></tr><tr><td>增加采光/遮阳/通风/声环境舒适度 Increase light/shading/ventilation/acoustic comfort</td><td>55.56%</td></tr><tr><td>增强建筑保温隔热性能 Enhance building thermal insulation performance</td><td>59.26%</td></tr><tr><td>增加室内外绿化 Increase indoor and outdoor greenery</td><td>55.56%</td></tr><tr><td>增加建筑室外环境舒适度 Increase the comfort of the building's outdoor environment</td><td>48.15%</td></tr><tr><td>其他, 请说明 Other</td><td>0%</td></tr></table>	增加室内空间可变性 Increase interior space variability	22.22%	增加采光/遮阳/通风/声环境舒适度 Increase light/shading/ventilation/acoustic comfort	55.56%	增强建筑保温隔热性能 Enhance building thermal insulation performance	59.26%	增加室内外绿化 Increase indoor and outdoor greenery	55.56%	增加建筑室外环境舒适度 Increase the comfort of the building's outdoor environment	48.15%	其他, 请说明 Other	0%
增加室内空间可变性 Increase interior space variability	26.47%																									
增加采光/遮阳/通风/声环境舒适度 Increase light/shading/ventilation/acoustic comfort	29.41%																									
增强建筑保温隔热性能 Enhance building thermal insulation performance	11.76%																									
增加室内外绿化 Increase indoor and outdoor greenery	64.71%																									
增加建筑室外环境舒适度 Increase the comfort of the building's outdoor environment	41.18%																									
其他, 请说明 Other, please specify	2.94%																									
增加室内空间可变性 Increase interior space variability	22.22%																									
增加采光/遮阳/通风/声环境舒适度 Increase light/shading/ventilation/acoustic comfort	55.56%																									
增强建筑保温隔热性能 Enhance building thermal insulation performance	59.26%																									
增加室内外绿化 Increase indoor and outdoor greenery	55.56%																									
增加建筑室外环境舒适度 Increase the comfort of the building's outdoor environment	48.15%																									
其他, 请说明 Other	0%																									
零碳建筑意义	<table><tr><td>减少温室气体排放 Reduce greenhouse gas emissions</td><td>52.94%</td></tr><tr><td>提高能源利用效率 Improve energy efficiency</td><td>67.65%</td></tr><tr><td>提升居住或工作环境的舒适度 Improve living or working environment comfort</td><td>55.88%</td></tr><tr><td>促进可再生能源使用 Promote the use of renewable energy</td><td>67.65%</td></tr><tr><td>引导建筑行业向低碳或零碳转型 Guide the building industry to a low- or zero-carbon transition</td><td>86.29%</td></tr><tr><td>其他, 如 Other</td><td>0%</td></tr></table>	减少温室气体排放 Reduce greenhouse gas emissions	52.94%	提高能源利用效率 Improve energy efficiency	67.65%	提升居住或工作环境的舒适度 Improve living or working environment comfort	55.88%	促进可再生能源使用 Promote the use of renewable energy	67.65%	引导建筑行业向低碳或零碳转型 Guide the building industry to a low- or zero-carbon transition	86.29%	其他, 如 Other	0%	<table><tr><td>减少温室气体排放 Reduce greenhouse gas emissions</td><td>77.78%</td></tr><tr><td>提高能源利用效率 Improve energy efficiency</td><td>81.48%</td></tr><tr><td>提升居住或工作环境的舒适度 Improve living or working environment comfort</td><td>77.78%</td></tr><tr><td>促进可再生能源使用 Promote the use of renewable energy</td><td>62.96%</td></tr><tr><td>引导建筑行业向低碳或零碳转型 Guide the building industry to a low- or zero-carbon transition</td><td>70.37%</td></tr><tr><td>其他, 如 Other</td><td>0%</td></tr></table>	减少温室气体排放 Reduce greenhouse gas emissions	77.78%	提高能源利用效率 Improve energy efficiency	81.48%	提升居住或工作环境的舒适度 Improve living or working environment comfort	77.78%	促进可再生能源使用 Promote the use of renewable energy	62.96%	引导建筑行业向低碳或零碳转型 Guide the building industry to a low- or zero-carbon transition	70.37%	其他, 如 Other	0%
减少温室气体排放 Reduce greenhouse gas emissions	52.94%																									
提高能源利用效率 Improve energy efficiency	67.65%																									
提升居住或工作环境的舒适度 Improve living or working environment comfort	55.88%																									
促进可再生能源使用 Promote the use of renewable energy	67.65%																									
引导建筑行业向低碳或零碳转型 Guide the building industry to a low- or zero-carbon transition	86.29%																									
其他, 如 Other	0%																									
减少温室气体排放 Reduce greenhouse gas emissions	77.78%																									
提高能源利用效率 Improve energy efficiency	81.48%																									
提升居住或工作环境的舒适度 Improve living or working environment comfort	77.78%																									
促进可再生能源使用 Promote the use of renewable energy	62.96%																									
引导建筑行业向低碳或零碳转型 Guide the building industry to a low- or zero-carbon transition	70.37%																									
其他, 如 Other	0%																									
ZEB与周围建筑不同点	<table><tr><td>使用低碳绿色/可循环利用的建筑材料 Use of low carbon green/recyclable building materials</td><td>64.71%</td></tr><tr><td>能源费用更低 Lower energy costs</td><td>52.94%</td></tr><tr><td>配备智能化控制系统 Equipped with intelligent control system</td><td>47.06%</td></tr><tr><td>光伏建筑一体化/屋顶光伏发电 Photovoltaic building integration/rooftop photovoltaic power generation</td><td>44.12%</td></tr><tr><td>温湿度方面更舒适 More comfortable in terms of temperature and humidity</td><td>38.24%</td></tr><tr><td>自然通风条件更好 Better natural ventilation conditions</td><td>35.29%</td></tr><tr><td>建筑内声环境更怡人 More pleasant acoustic environment in the building</td><td>29.41%</td></tr><tr><td>自然采光条件更好 Better natural lighting conditions</td><td>26.47%</td></tr><tr><td>配备节能灯、节水龙头等高效能产品 Equipped with high-efficiency products such as energy-saving lights and water-saving taps</td><td>23.53%</td></tr><tr><td>具有遮阳/隔热性能 Having shading/insulation properties</td><td>23.53%</td></tr><tr><td>绿植空间更多 More space for green plants</td><td>2.94%</td></tr></table>		使用低碳绿色/可循环利用的建筑材料 Use of low carbon green/recyclable building materials	64.71%	能源费用更低 Lower energy costs	52.94%	配备智能化控制系统 Equipped with intelligent control system	47.06%	光伏建筑一体化/屋顶光伏发电 Photovoltaic building integration/rooftop photovoltaic power generation	44.12%	温湿度方面更舒适 More comfortable in terms of temperature and humidity	38.24%	自然通风条件更好 Better natural ventilation conditions	35.29%	建筑内声环境更怡人 More pleasant acoustic environment in the building	29.41%	自然采光条件更好 Better natural lighting conditions	26.47%	配备节能灯、节水龙头等高效能产品 Equipped with high-efficiency products such as energy-saving lights and water-saving taps	23.53%	具有遮阳/隔热性能 Having shading/insulation properties	23.53%	绿植空间更多 More space for green plants	2.94%		
使用低碳绿色/可循环利用的建筑材料 Use of low carbon green/recyclable building materials	64.71%																									
能源费用更低 Lower energy costs	52.94%																									
配备智能化控制系统 Equipped with intelligent control system	47.06%																									
光伏建筑一体化/屋顶光伏发电 Photovoltaic building integration/rooftop photovoltaic power generation	44.12%																									
温湿度方面更舒适 More comfortable in terms of temperature and humidity	38.24%																									
自然通风条件更好 Better natural ventilation conditions	35.29%																									
建筑内声环境更怡人 More pleasant acoustic environment in the building	29.41%																									
自然采光条件更好 Better natural lighting conditions	26.47%																									
配备节能灯、节水龙头等高效能产品 Equipped with high-efficiency products such as energy-saving lights and water-saving taps	23.53%																									
具有遮阳/隔热性能 Having shading/insulation properties	23.53%																									
绿植空间更多 More space for green plants	2.94%																									

是否
改变
日常
习惯



附件 2:

雄安新区调研记录

2025 年 7 月 29 日, 调研组在雄安新区开展调研, 主要调研项目为贤溪社区党群服务中心 (示范工程)、贤溪社区党群服务中心 (传统建筑), 详细内容如下:

1.传统建筑

(1) 项目简介

容城县容祥社区位于容城县城南部, 于 2014 年建成并投入使用。下辖 12 个小区, 现有居民 2227 户 4868 人。容祥社区党群服务中心主体建筑高 3 层, 约 580 平方米。原用途为裙房商铺, 未进行绿色低碳化改造, 仅对室内空间进行简单装修以适应党群服务中心工作用途。建筑能源使用主要为电力及供暖。其中制冷采用分体式空调形式、供暖采用散热片形式, 由市政供暖统一提供。党群服务中心包含综合服务站、群众工作站、儿童文体活动室、省级妇女之家等类型公共活动室。

(2) 运营情况反馈

在职责划分方面, 该项目与商铺裙楼共同由同一家物业公司管理, 物业公司统一负责能源费用缴纳、设备及建筑维修保养、卫生保洁等服务, 相关费用由上级财政统一支付, 并未有进行能源使用情况分析、提升能源使用效率等要求。受建筑形态影响, 使用者反馈的问题主要集中在采光与通风不畅, 同时观察到墙角存在漏水和开裂的情况。当前面临的主要问题是, 该建筑因建成年限不属于老旧小区绿色化改造范围, 但存在建筑老化、宜居性下降的现象, 目前仅能依靠日常维修保养来应对, 暂无大规模改造计划。



图 1 项目外观

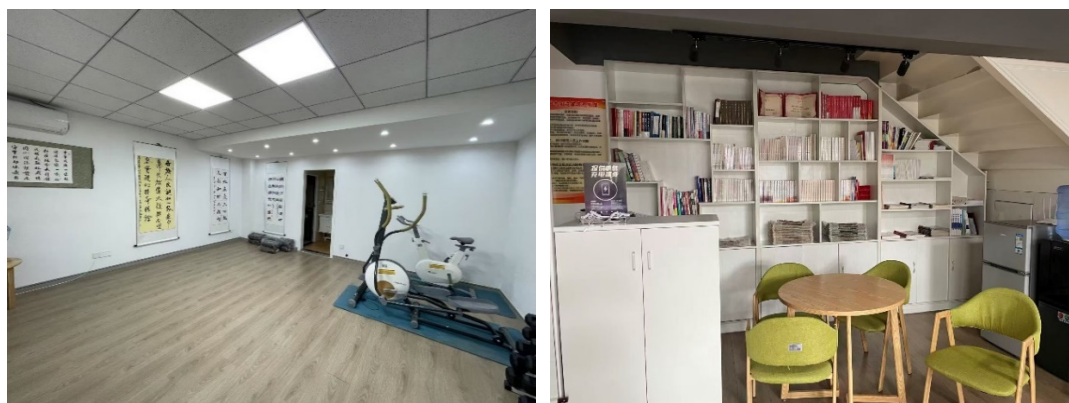


图 2 项目公共活动空间



图 3 项目窗户、遮阳及采暖方式



图 4 项目一层采光

2.示范建筑

(1) 项目简介

贤溪社区位于雄安新区容西片区，于 2022 年 9 月建成并投用。下辖 8 个小区、72 栋住宅楼，现有居民 2915 户 6904 人。贤溪社区作为雄安新区新建片区，绿色建筑二星级及以上应用率 100%，并于 2023 年 7 月入选全国完整社区试点、于 2025 年 6 月通过雄安新区首批近零碳社区验收，具有一定绿色低碳基础。

主要为电力及供暖。其中制冷采用中央空调形式、供暖采用地暖形式，市政供暖以地热+燃气为主。空间复合利用程度较强，包括养老驿站、儿童之家、社区食堂等各类综合活动室。

(2) 运营情况反馈

在职责划分方面，该建筑由片区管理委员会统一聘用物业公司，负责能源费用缴纳、设备及建筑维修保养、卫生保洁等服务。使用者反馈的问题主要集中在噪音干扰和供暖季室内偏冷。当前面临的问题与挑战主要体现在三个方面：一是物业公司存在定期更换（通常为 2-3 年）的可能性，难以形成统一、持久的管理规范；二是社区或物业公司均缺乏针对绿色建筑管理的专业培训；三是现有分项计量设施未能充分利用，费用统计最多仅能精确到楼栋级别，难以实现精细化管理，但未来有希望充分利用现有建筑基础，建设能源管理平台，对能源数据进行可视化管理分析。



图 5 示范工程鸟瞰图¹



图 6 示范工程全貌²

¹ <https://mp.weixin.qq.com/s/7fVE4e0-Vd82UshHp4-x4Q>

² <https://mp.weixin.qq.com/s/7fVE4e0-Vd82UshHp4-x4Q>



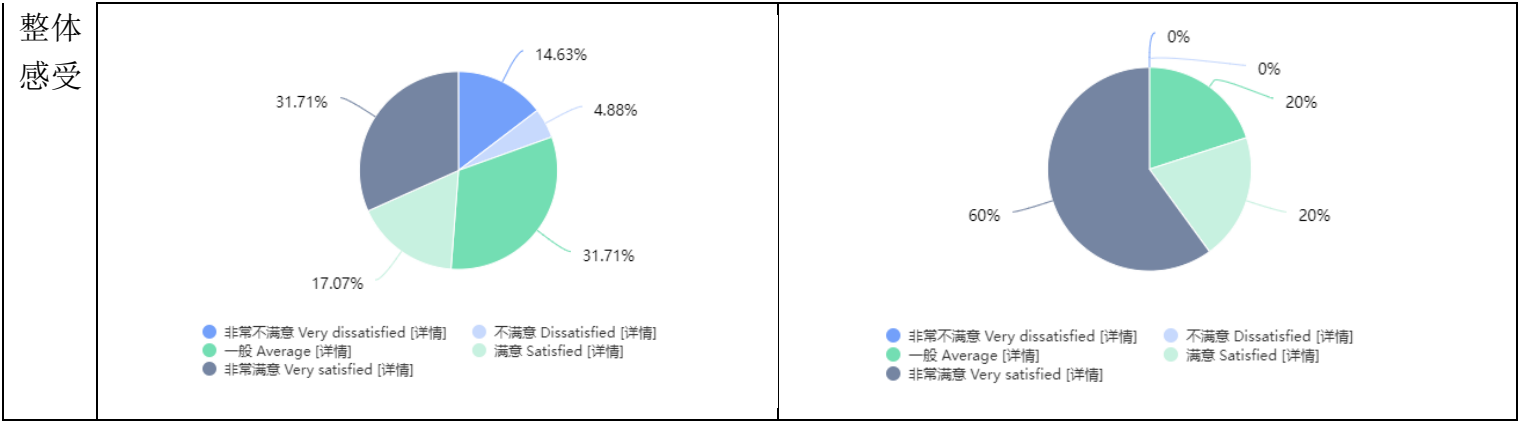
图 7 社区空间利用及活动场地



图 8 调研照片

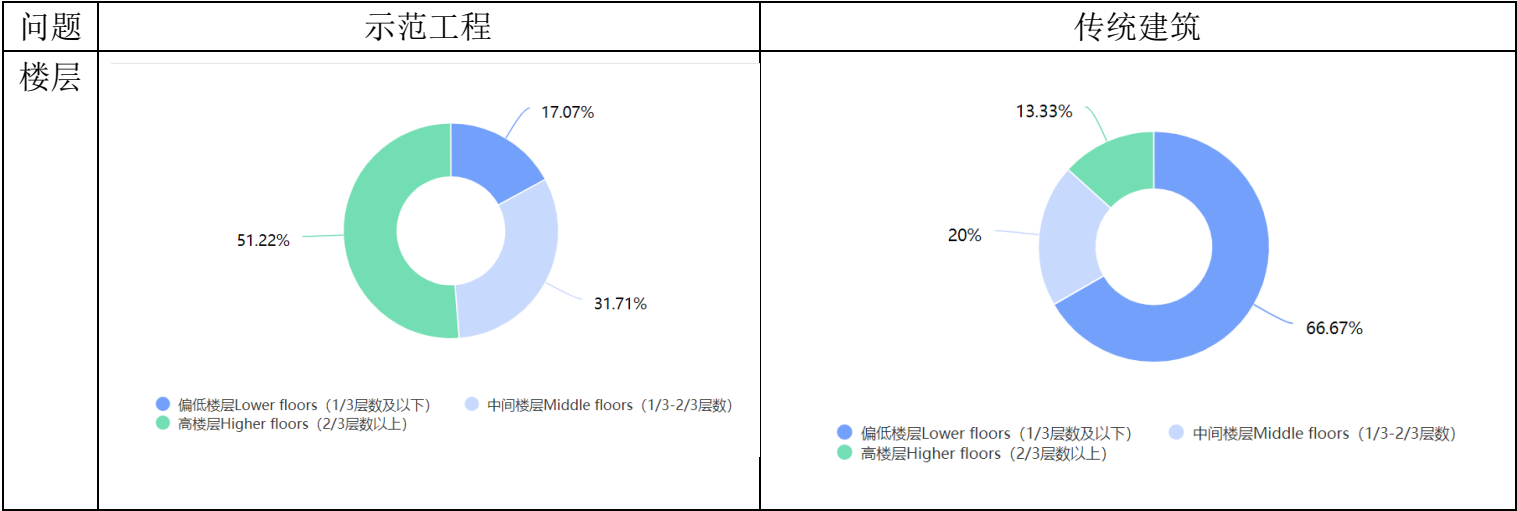
3.雄安新区建筑使用者感受调查问卷结果

问题	示范工程	传统建筑
----	------	------

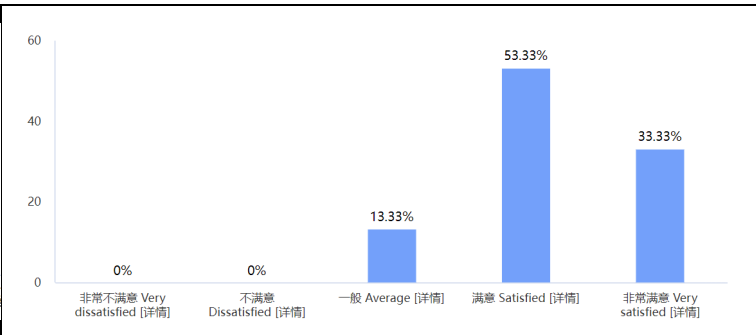
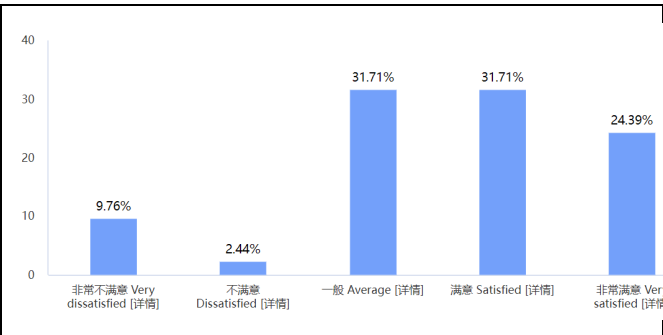


(1) 室内环境满意度

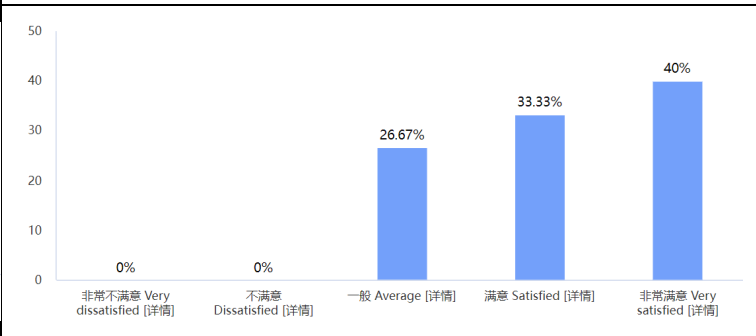
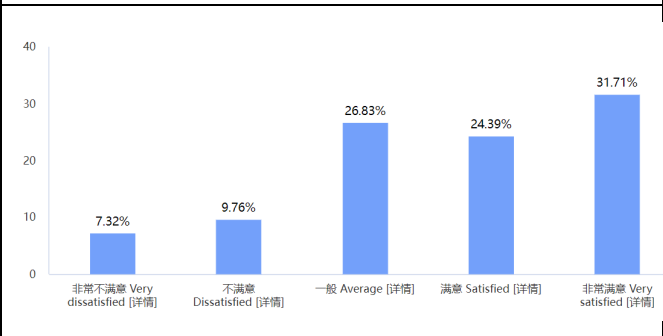
包括：楼层、温湿度、空气质量、无障碍设施、室内人工照明、自然采光、自然通风、门窗漏风漏雨、室内绿化、噪声、建筑外形、供暖季温度



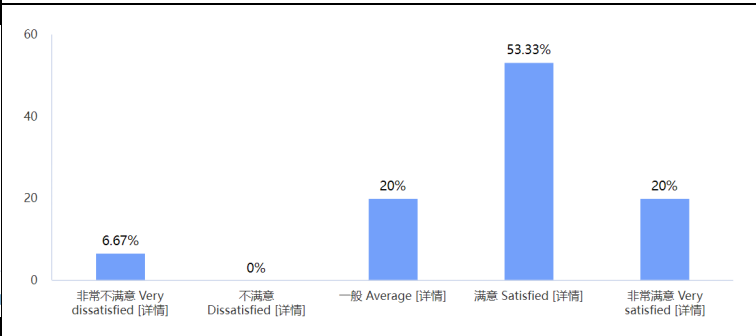
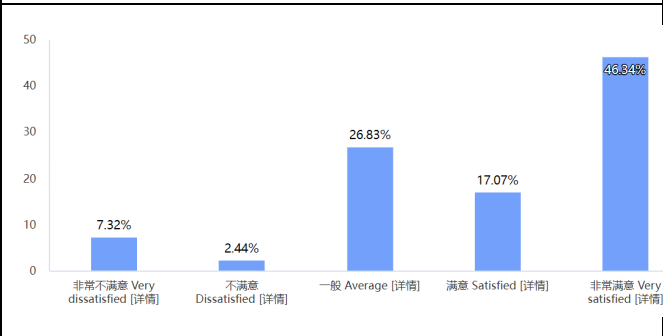
温湿
度



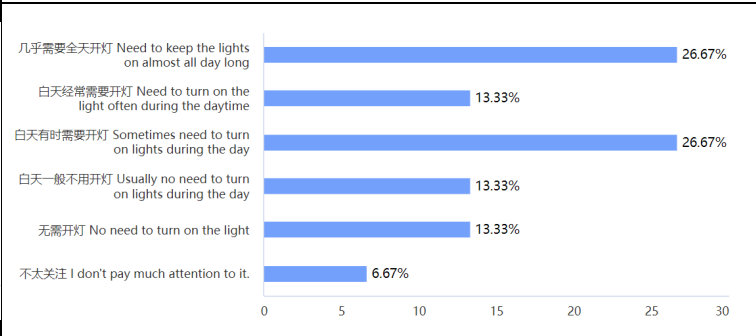
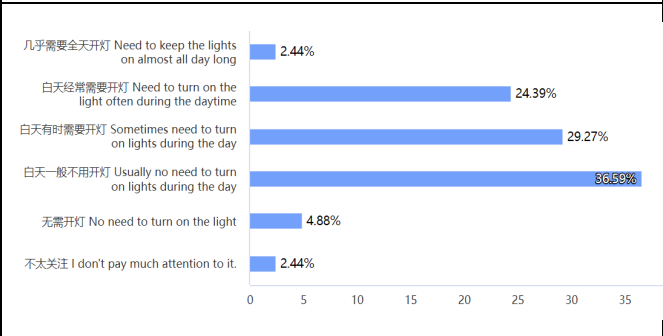
空气
质量



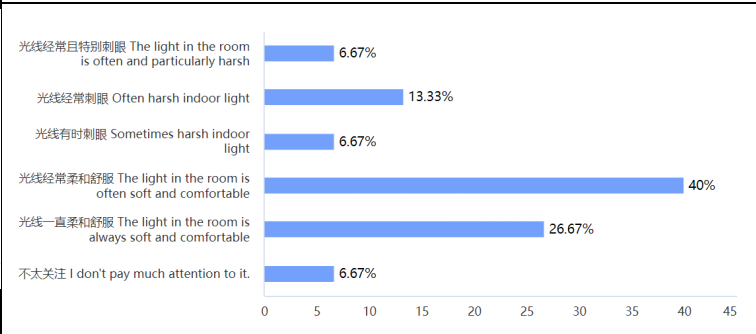
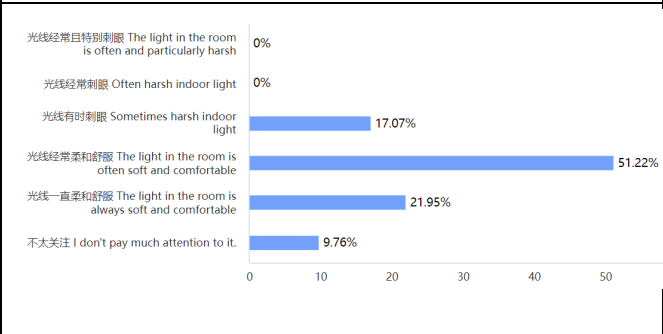
无障
碍设
施

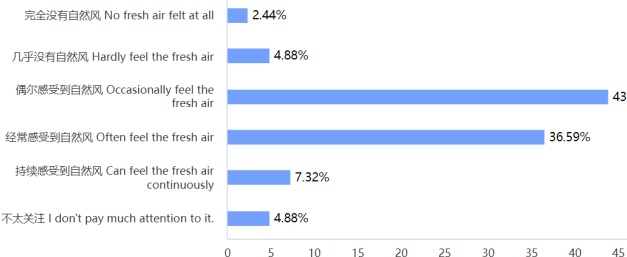
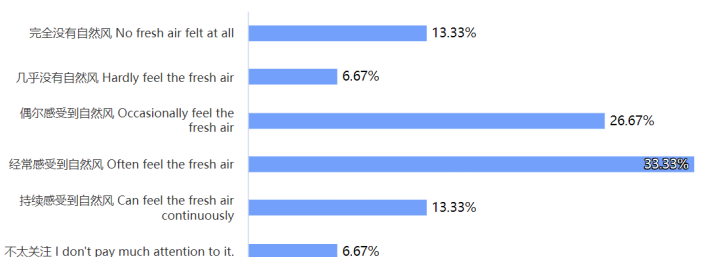
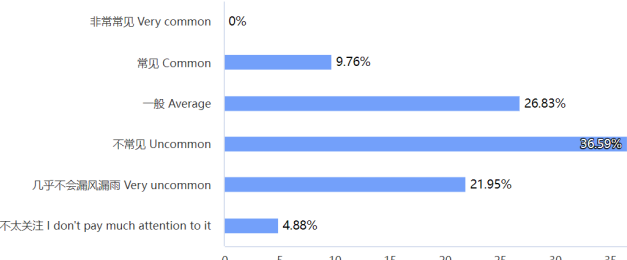
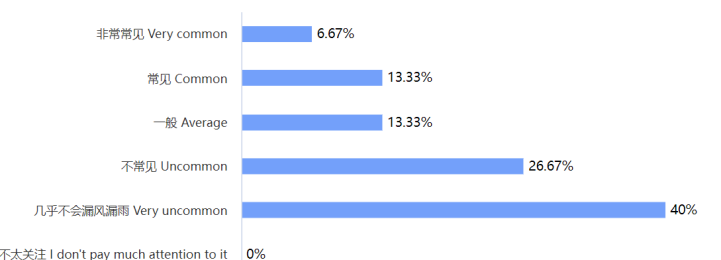
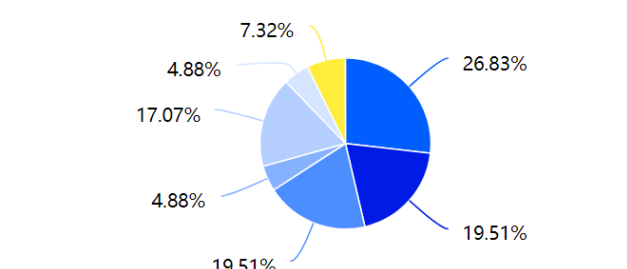
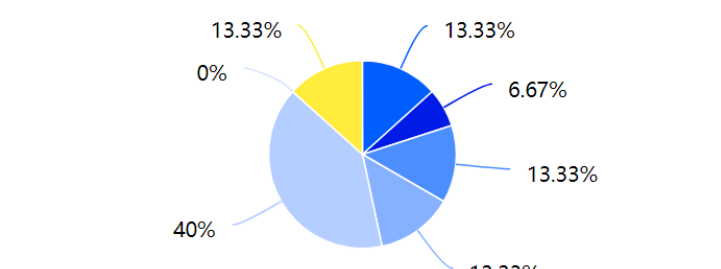
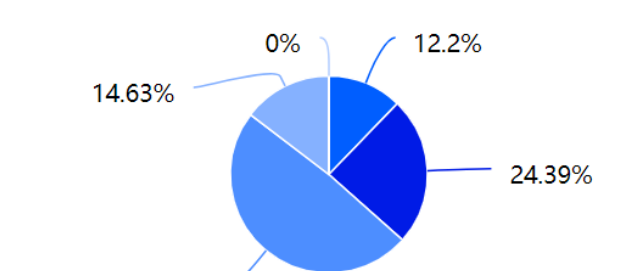
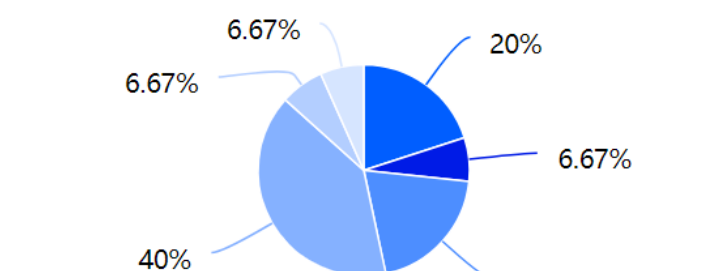


室内
人工
照明



自然
采光



自然通风	 <table><tr><th>Category</th><th>Percentage</th></tr><tr><td>完全没有自然风 No fresh air felt at all</td><td>2.44%</td></tr><tr><td>几乎没有自然风 Hardly feel the fresh air</td><td>4.88%</td></tr><tr><td>偶尔感受到自然风 Occasionally feel the fresh air</td><td>43.9%</td></tr><tr><td>经常感受到自然风 Often feel the fresh air</td><td>36.59%</td></tr><tr><td>持续感受到自然风 Can feel the fresh air continuously</td><td>7.32%</td></tr><tr><td>不太关注 I don't pay much attention to it.</td><td>4.88%</td></tr></table>	Category	Percentage	完全没有自然风 No fresh air felt at all	2.44%	几乎没有自然风 Hardly feel the fresh air	4.88%	偶尔感受到自然风 Occasionally feel the fresh air	43.9%	经常感受到自然风 Often feel the fresh air	36.59%	持续感受到自然风 Can feel the fresh air continuously	7.32%	不太关注 I don't pay much attention to it.	4.88%	 <table><tr><th>Category</th><th>Percentage</th></tr><tr><td>完全没有自然风 No fresh air felt at all</td><td>13.33%</td></tr><tr><td>几乎没有自然风 Hardly feel the fresh air</td><td>6.67%</td></tr><tr><td>偶尔感受到自然风 Occasionally feel the fresh air</td><td>26.67%</td></tr><tr><td>经常感受到自然风 Often feel the fresh air</td><td>33.33%</td></tr><tr><td>持续感受到自然风 Can feel the fresh air continuously</td><td>13.33%</td></tr><tr><td>不太关注 I don't pay much attention to it.</td><td>6.67%</td></tr></table>	Category	Percentage	完全没有自然风 No fresh air felt at all	13.33%	几乎没有自然风 Hardly feel the fresh air	6.67%	偶尔感受到自然风 Occasionally feel the fresh air	26.67%	经常感受到自然风 Often feel the fresh air	33.33%	持续感受到自然风 Can feel the fresh air continuously	13.33%	不太关注 I don't pay much attention to it.	6.67%
Category	Percentage																													
完全没有自然风 No fresh air felt at all	2.44%																													
几乎没有自然风 Hardly feel the fresh air	4.88%																													
偶尔感受到自然风 Occasionally feel the fresh air	43.9%																													
经常感受到自然风 Often feel the fresh air	36.59%																													
持续感受到自然风 Can feel the fresh air continuously	7.32%																													
不太关注 I don't pay much attention to it.	4.88%																													
Category	Percentage																													
完全没有自然风 No fresh air felt at all	13.33%																													
几乎没有自然风 Hardly feel the fresh air	6.67%																													
偶尔感受到自然风 Occasionally feel the fresh air	26.67%																													
经常感受到自然风 Often feel the fresh air	33.33%																													
持续感受到自然风 Can feel the fresh air continuously	13.33%																													
不太关注 I don't pay much attention to it.	6.67%																													
门窗漏风漏雨	 <table><tr><th>Category</th><th>Percentage</th></tr><tr><td>非常常见 Very common</td><td>0%</td></tr><tr><td>常见 Common</td><td>9.76%</td></tr><tr><td>一般 Average</td><td>26.83%</td></tr><tr><td>不常见 Uncommon</td><td>36.59%</td></tr><tr><td>几乎不会漏风漏雨 Very uncommon</td><td>21.95%</td></tr><tr><td>不太关注 I don't pay much attention to it</td><td>4.88%</td></tr></table>	Category	Percentage	非常常见 Very common	0%	常见 Common	9.76%	一般 Average	26.83%	不常见 Uncommon	36.59%	几乎不会漏风漏雨 Very uncommon	21.95%	不太关注 I don't pay much attention to it	4.88%	 <table><tr><th>Category</th><th>Percentage</th></tr><tr><td>非常常见 Very common</td><td>6.67%</td></tr><tr><td>常见 Common</td><td>13.33%</td></tr><tr><td>一般 Average</td><td>13.33%</td></tr><tr><td>不常见 Uncommon</td><td>26.67%</td></tr><tr><td>几乎不会漏风漏雨 Very uncommon</td><td>40%</td></tr><tr><td>不太关注 I don't pay much attention to it</td><td>0%</td></tr></table>	Category	Percentage	非常常见 Very common	6.67%	常见 Common	13.33%	一般 Average	13.33%	不常见 Uncommon	26.67%	几乎不会漏风漏雨 Very uncommon	40%	不太关注 I don't pay much attention to it	0%
Category	Percentage																													
非常常见 Very common	0%																													
常见 Common	9.76%																													
一般 Average	26.83%																													
不常见 Uncommon	36.59%																													
几乎不会漏风漏雨 Very uncommon	21.95%																													
不太关注 I don't pay much attention to it	4.88%																													
Category	Percentage																													
非常常见 Very common	6.67%																													
常见 Common	13.33%																													
一般 Average	13.33%																													
不常见 Uncommon	26.67%																													
几乎不会漏风漏雨 Very uncommon	40%																													
不太关注 I don't pay much attention to it	0%																													
室内绿化	 - 完全没有绿化 No greenery at all - 只有一点绿化 Only a little greening - 有绿化但不够，希望增加 Not enough greenery, hope to increase - 绿化多，可以更美观 There is more greenery, but it can be more beautiful - 绿化美观且舒服 The greenery is beautiful and comfortable. - 绿化过多，滋生蚊虫 Too much greenery breeds mosquitoes - 不太关注 I don't pay much attention to it.	 - 完全没有绿化 No greenery at all - 只有一点绿化 Only a little greening - 有绿化但不够，希望增加 Not enough greenery, hope to increase - 绿化多，可以更美观 There is more greenery, but it can be more beautiful. - 绿化美观且舒服 The greenery is beautiful and comfortable. - 绿化过多，滋生蚊虫 Too much greenery breeds mosquitoes - 不太关注 I don't pay much attention to it.																												
室内噪声情况	 - 总是受到噪声影响 Always affected by noise - 经常能听到噪声 Can often hear noise - 偶尔受到噪声干扰 Occasionally disturbed by noise - 几乎不会有噪声 Hardly ever exposed to noise - 从没受到噪声干扰 Never disturbed by noise - 不太关注 I don't pay much attention to it.	 - 总是受到噪声影响 Always affected by noise - 经常能听到噪声 Can often hear noise - 偶尔受到噪声干扰 Occasionally disturbed by noise - 几乎不会有噪声 Hardly ever exposed to noise - 从没受到噪声干扰 Never disturbed by noise - 不太关注 I don't pay much attention to it.																												

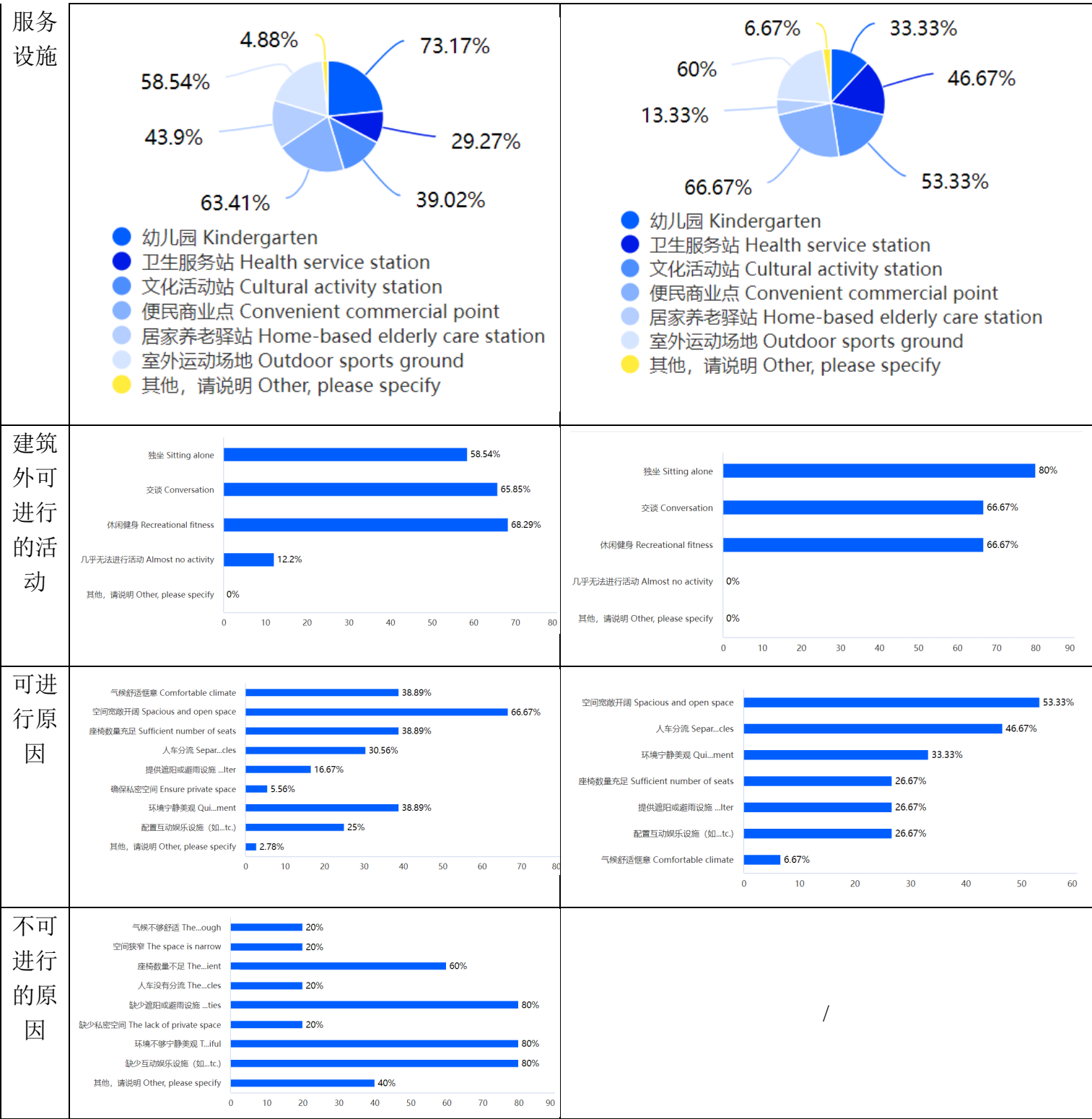
	● 风声、雨声 Sound of wind and rain ● 周边交通、设备或施工工地的噪声 Noise from surrounding traffic, equipment or construction site ● 周边人打电话/交流的声音 Sounds of phone calls/communication from people around you ● 楼上的声音（如脚步声等） Sounds from upstairs (e.g. footsteps, etc.) ● 周围房间（电视、卫生间排水）的声音 Sounds from surrounding rooms (TV, bathroom drainage) ● 无噪声 No noise ● 其他，请说明 Other, please specify	● 风声、雨声 Sound of wind and rain ● 周边交通、设备或施工工地的噪声 Noise from surrounding traffic, equipment or construction sites ● 周边人打电话/交流的声音 Sounds of phone calls/communication from people around you ● 楼上的声音（如脚步声等） Sounds from upstairs (e.g. footsteps, etc.) ● 周围房间（电视、卫生间排水）的声音 Sounds from surrounding rooms (TV, bathroom drainage) ● 无噪声 No noise ● 其他，请说明 Other, please specify
建筑外形	非常丑 Very ugly 0% 丑 Ugly 2.44% 一般 Average 41.46% 好看 Nice 36.59% 非常好 Very nice 9.76% 不太关注 I don't pay much attention to it. 9.76%	非常丑 Very ugly 0% 丑 Ugly 0% 一般 Average 73.33% 好看 Nice 20% 非常好 Very nice 6.67% 不太关注 I don't pay much attention to it. 0%
供暖季温度	温度过低，感觉非常寒冷 Very uncomfortable, indoor temperature too low, feel very cold 2.44% 温度较低，感觉有些冷 Uncomfortable, indoor temperature is low, feel a bit cold 12.2% 温度中等，有时稍微有点冷 verage, moderate indoor temperature, sometimes feels slightly cold 31.71% 温度适宜，大部分时间感觉温暖 Comfortable, room temperature is right, feels warm most of the time 36.59% 温度非常适宜，始终感到温暖舒适 Very comfortable, room temperature is perfect, always feels warm and cosy 17.07% 不太关注 I don't pay much attention to it. 0%	温度过低，感觉非常寒冷 Very uncomfortable, indoor temperature too low, feel very cold 0% 温度较低，感觉有些冷 Uncomfortable, indoor temperature is low, feel a bit cold 13.33% 温度中等，有时稍微有点冷 verage, moderate indoor temperature, sometimes feels slightly cold 40% 温度适宜，大部分时间感觉温暖 Comfortable, room temperature is right, feels warm most of the time 26.67% 温度非常适宜，始终感到温暖舒适 Very comfortable, room temperature is perfect, always feels warm and cosy 20% 不太关注 I don't pay much attention to it. 0%

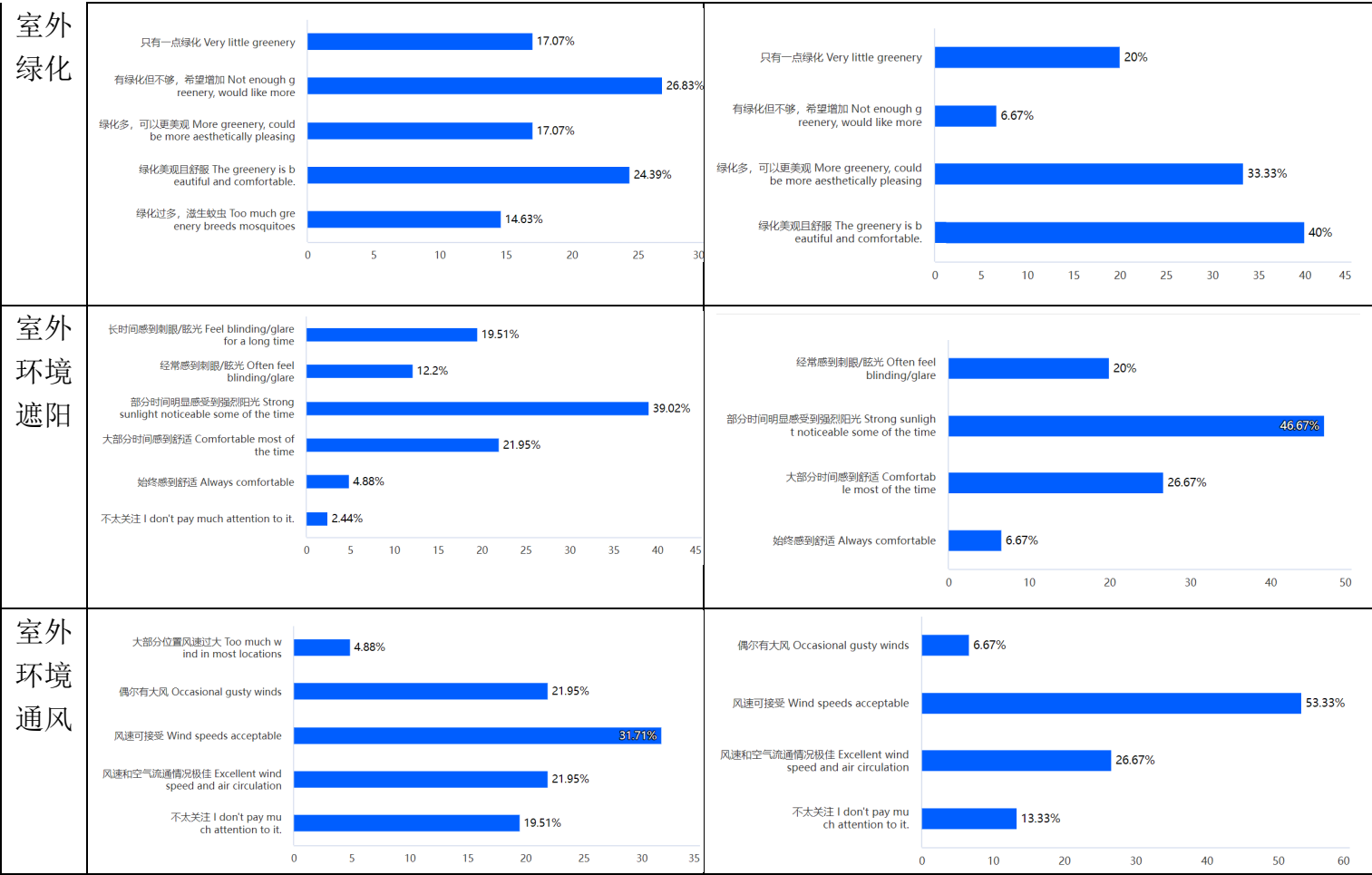
(2) 建筑与周围环境关系

包括：5 分钟步行内公交站点、服务设施、建筑外可进行的活动及原因、室

外绿化、室外环境遮阳、室外环境通风

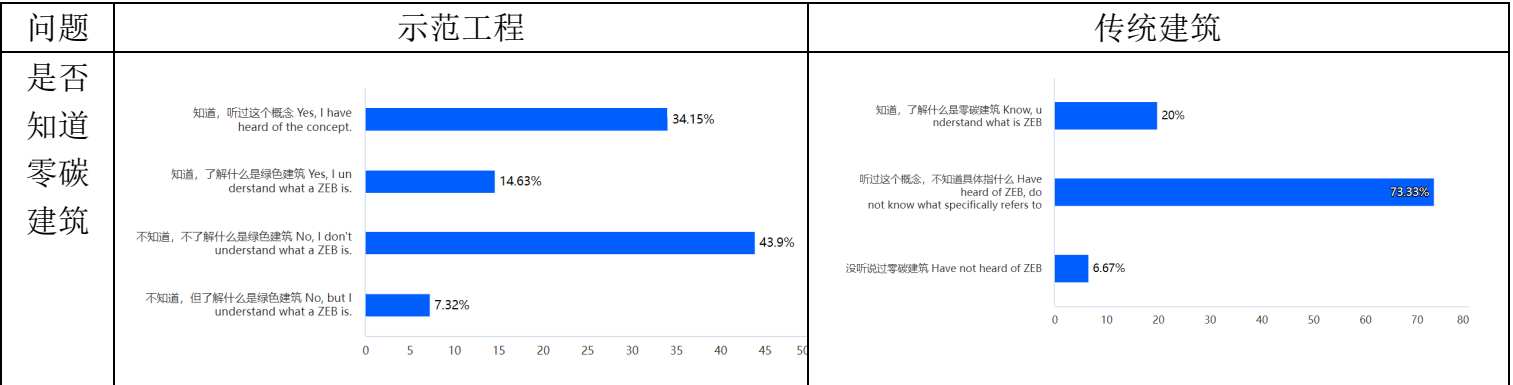
问题	示范工程	传统建筑
5 分钟步行内公交站点	0个 4.88% 1-3个 87.8% 3个以上 7.32%	0个 0% 1-3个 100% 3个以上 0%

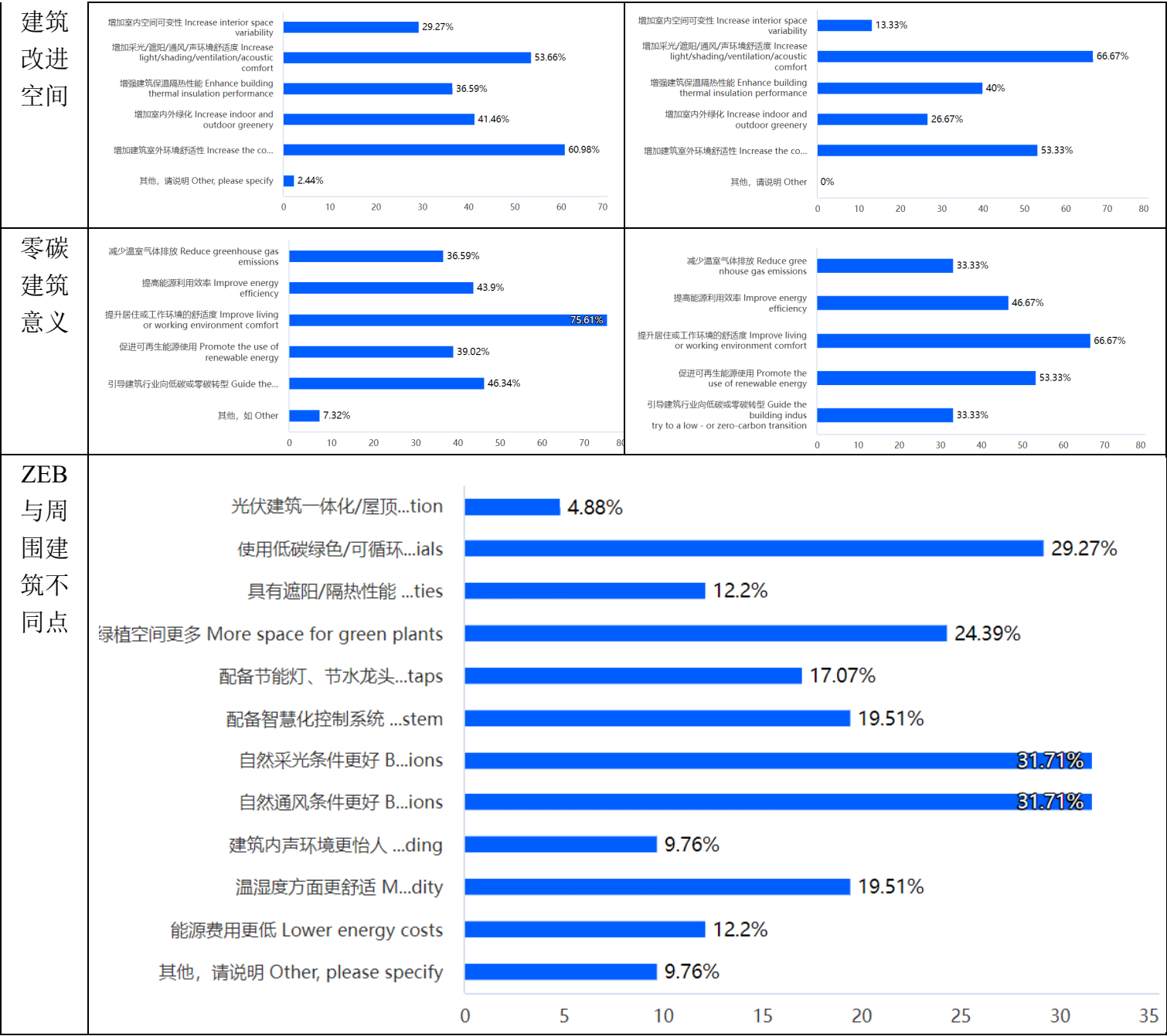




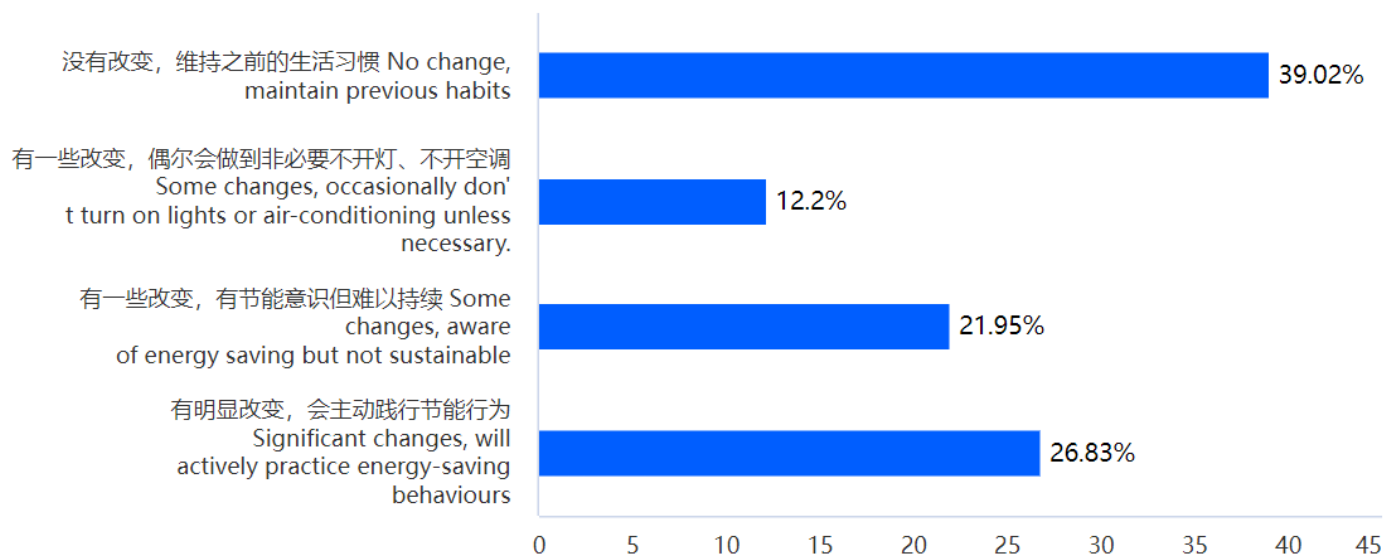
(3) 对零碳建筑的认识

包括：是否知道零碳建筑、与周围建筑不同点、是否改变日常习惯、建筑改进空间、零碳建筑意义





是否
改变
日常
习惯



附件 3:

绍兴市调研记录

2025 年 9 月 2 日,调研组对绍兴龙山书院零碳建筑培新楼(以下简称培新楼)开展调研,主要调研项目建设情况、建筑运营现状、建筑特点、能源使用等多方面内容。绍兴地区因客观条件限制,未能对同类传统学校建筑开展实地调研。为此,调研组充分借鉴了此前在北京地区学校类建筑的调研成果,调研组通过分析详细内容如下:

1.建筑调研情况

(1) 示范工程简介

培新楼总建筑面积约 14.1 万平方米,包括地上 10.58 万平方米、地下 3.5 万平方米。项目移交学校后拟作为学校计算机课及培训中心使用,但当前暂未正式启用,仅作为临时活动场地。

培新楼采用钢筋混凝土结构,在设计上融入了具有地方特色的斜屋顶造型。建筑外墙保温层采用双层加厚构造,与本地普通教学楼通常不设外保温层的做法形成鲜明对比。楼体设有自然通风系统,并配备了专用的通风系统电箱及设备。该建筑配套建设了光伏发电与储能设施,目前尚未对光伏的实际发电时长及利用效率进行详细测算,需待学校正式投入运营后通过监测予以统计。目前,光伏发电设施仅供培新楼使用,暂未接入市政电网,未来计划有接入电网计划。在能源使用方面,校园制冷空调一般于 6 月至 9 月开启,采暖期为 12 月至次年 1 月。此外,校园内各建筑之间于二、三层均设有全贯通架空连廊,便于雨日学生通行。宿舍楼配备空气源热泵设备系统,用于供应宿舍楼热水。

(2) 建设背景与建设原因

浙江交通集团作为项目的投资方,借助杭州亚运会契机,对该片区实施了综合性开发。为满足区域教育配套需求,集团投资建设了龙山书院,并在项目启动

之处按照地区领导部门要求进行零碳建筑标准进行示范建设，旨在打造可持续、低碳环保的标杆性教育设施。

(3) 该气候区下建筑常见问题

因本示范建筑使用者反馈有限，因此调研过程中询问本地区建筑常见问题反馈。受气候条件影响，本地最易出现门窗漏风漏雨与冬季室内环境较冷两个问题。通常来说，本地 6-7 月为梅雨季节，即空气湿度大、阴雨天数多、持续时间长，建筑内容易潮湿发霉，门窗易出现漏风漏雨情况。此外，本地不属于冬季集中供暖范围，但因空气湿度较大，冬季室内体感温度较低，使用者只能选择电暖器或空调取暖。

2.学校运营情况

2024 年学校启动招生工作，学生暂时于绍兴一中校区内就读。今年 3 月，本校招收了两届提前班，并已在本校校园内正式开课；学校于 2025 年 9 月 1 日全面正式开学。现设高一和高二年级，共 8 个教学班。根据整体发展规划，学校满员办学规模约为 1600 人，总计拟设立 48 个班级，办学范围涵盖初中、高中及国际部。

3.投资方情况

项目总投资约 12.2 亿元，为达到 ZEB 建筑要求，每平方米较同类型建筑相比约有 1-2 千元增量成本，因学校为公共服务类设施，且投资方建设完成后整体移交绍兴一中运营，暂不考虑投资回收期。鉴于目前地产下行情况，未来如无特殊上位政策要求，投资方暂不考虑在建设过程中满足近零碳能耗建筑要求。



图 12 宿舍楼下空气源热泵



图 13 宿舍楼



图 14 楼间绿化及空调外机



图 15 培新楼外立面

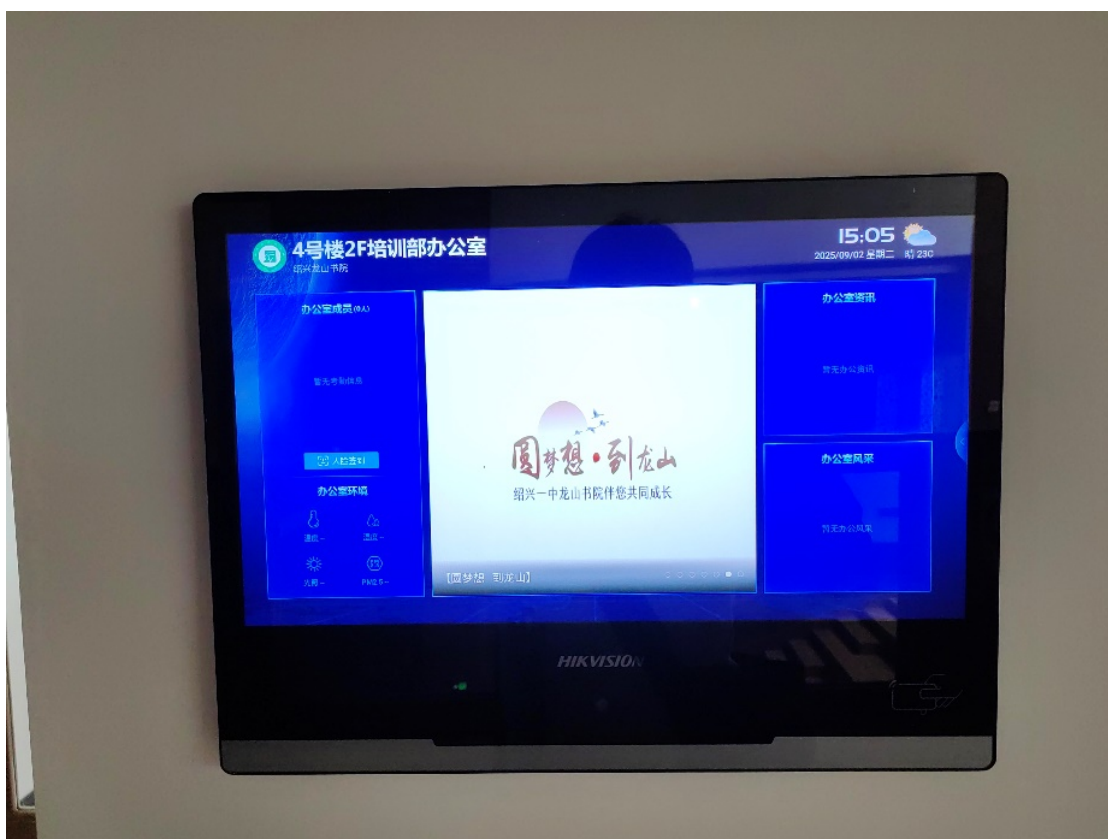


图 16 办公室信息平台



图 17 窗户采用三层玻璃



图 18 建筑内部楼道



图 19 建筑中庭可开启式天窗



图 9 建筑中庭及采光



图 10 教室自然采光情况

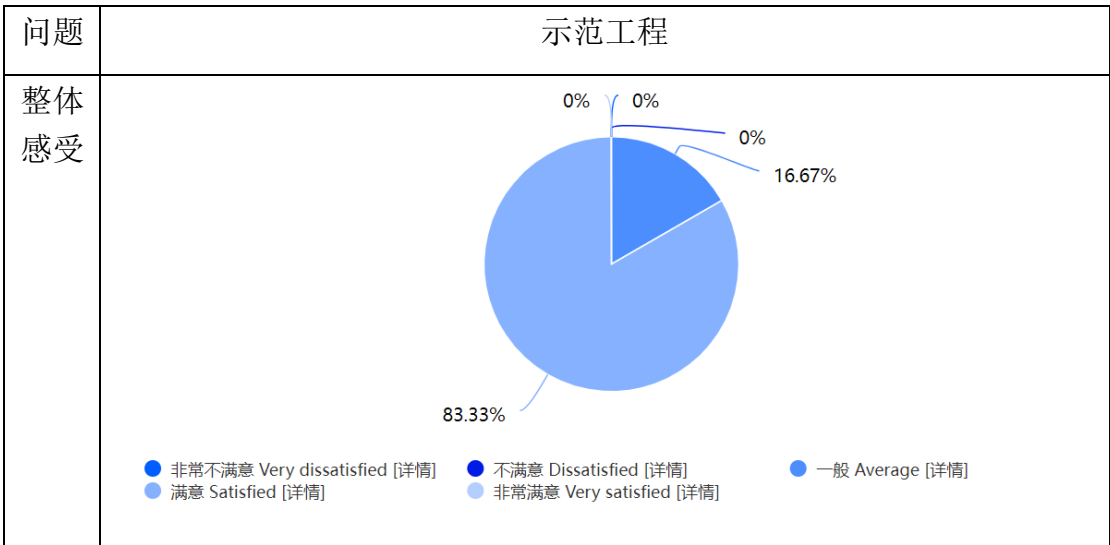


图 11 中瑞零碳建筑示范工程建筑 4 号培新楼外观



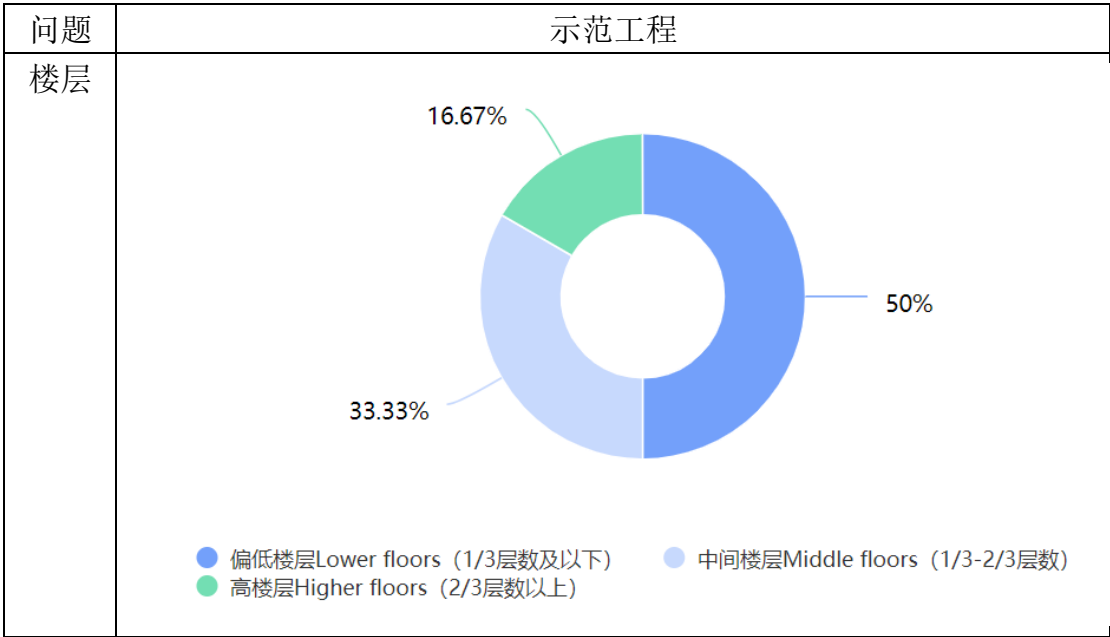
图 12 调研照片

4.绍兴市建筑使用者感受调查问卷结果

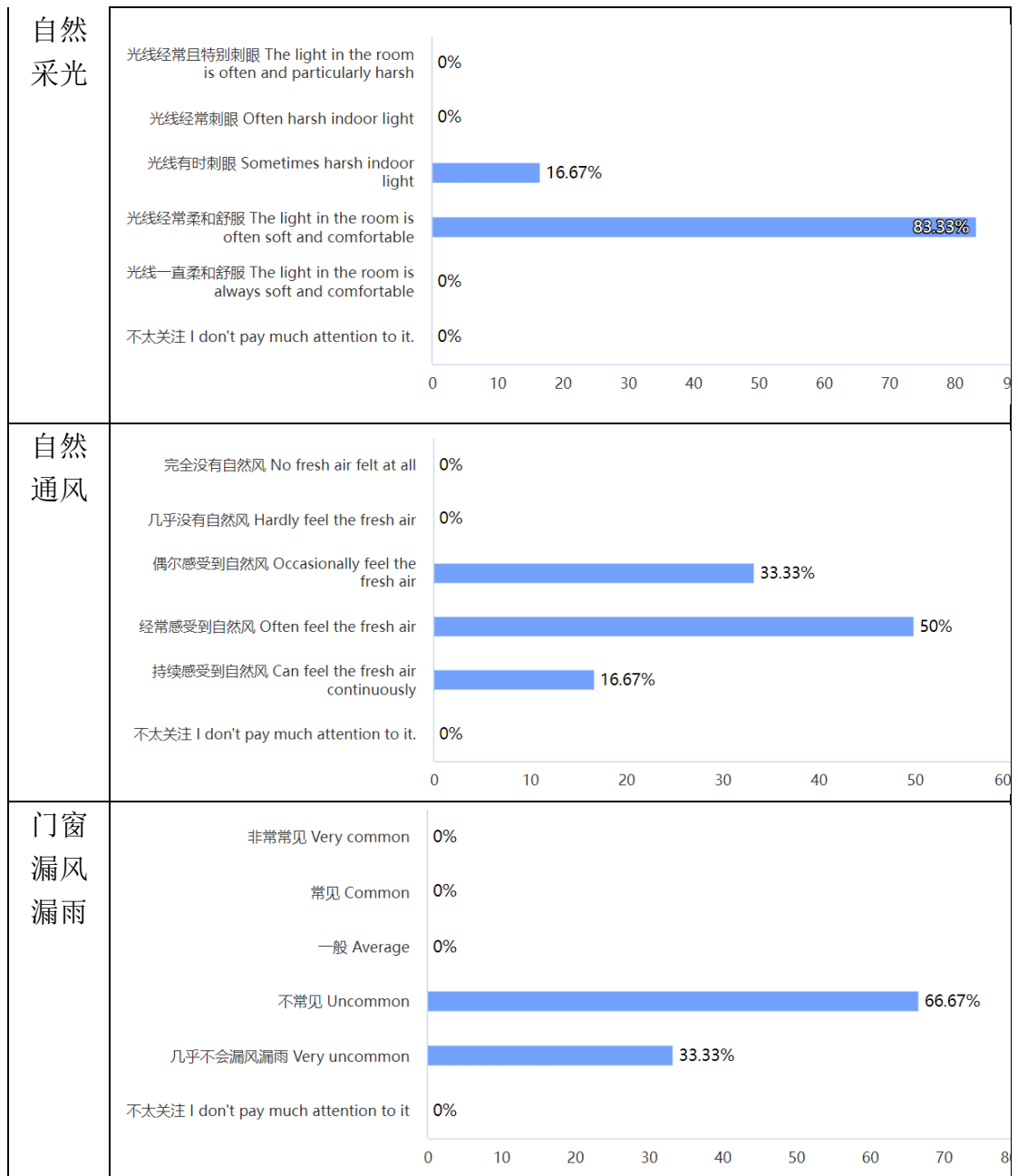


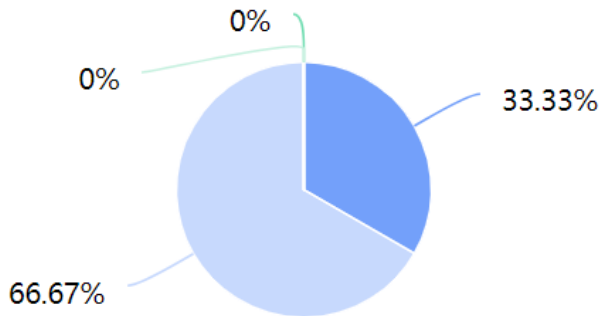
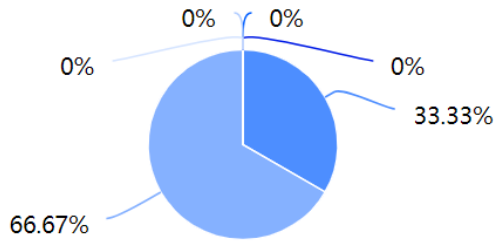
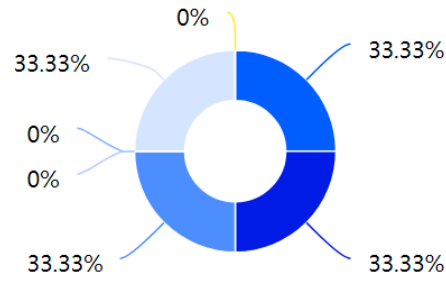
(1) 室内环境满意度

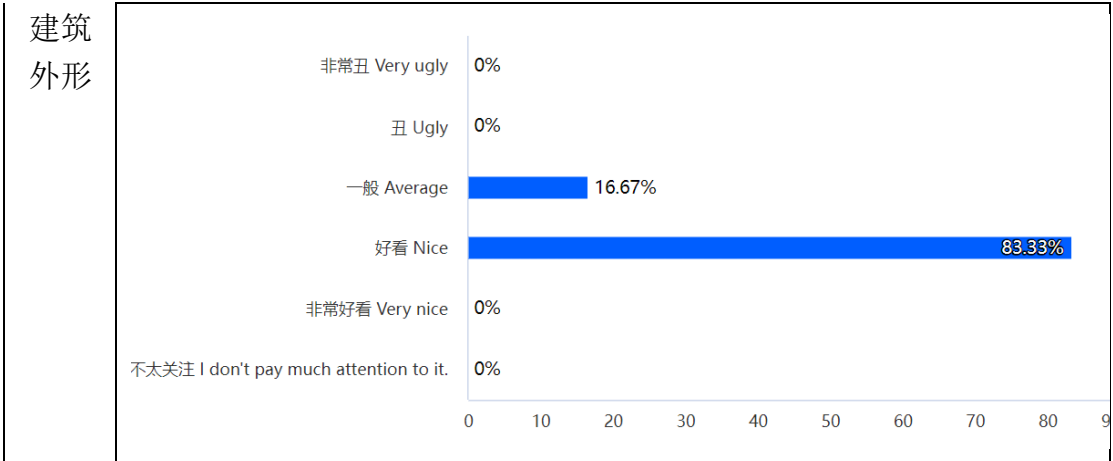
包括：楼层、温湿度、空气质量、无障碍设施、室内人工照明、自然采光、自然通风、门窗漏风漏雨、室内绿化、噪声、建筑外形、供暖季温度



温 湿 度	<table border="1"> <thead> <tr> <th>评价等级</th> <th>百分比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>非常不满意 Very dissatisfied [详情]</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>不满意 Dissatisfied [详情]</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>一般 Average [详情]</td> <td>33.33%</td> </tr> <tr> <td>满意 Satisfied [详情]</td> <td>66.67%</td> </tr> <tr> <td>非常满意 Very satisfied [详情]</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	评价等级	百分比	非常不满意 Very dissatisfied [详情]	0%	不满意 Dissatisfied [详情]	0%	一般 Average [详情]	33.33%	满意 Satisfied [详情]	66.67%	非常满意 Very satisfied [详情]	0%		
评价等级	百分比														
非常不满意 Very dissatisfied [详情]	0%														
不满意 Dissatisfied [详情]	0%														
一般 Average [详情]	33.33%														
满意 Satisfied [详情]	66.67%														
非常满意 Very satisfied [详情]	0%														
空 气 质 量	<table border="1"> <thead> <tr> <th>评价等级</th> <th>百分比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>非常不满意 Very dissatisfied [详情]</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>不满意 Dissatisfied [详情]</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>一般 Average [详情]</td> <td>33.33%</td> </tr> <tr> <td>满意 Satisfied [详情]</td> <td>66.67%</td> </tr> <tr> <td>非常满意 Very satisfied [详情]</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	评价等级	百分比	非常不满意 Very dissatisfied [详情]	0%	不满意 Dissatisfied [详情]	0%	一般 Average [详情]	33.33%	满意 Satisfied [详情]	66.67%	非常满意 Very satisfied [详情]	0%		
评价等级	百分比														
非常不满意 Very dissatisfied [详情]	0%														
不满意 Dissatisfied [详情]	0%														
一般 Average [详情]	33.33%														
满意 Satisfied [详情]	66.67%														
非常满意 Very satisfied [详情]	0%														
无 障 碍 设 施	<table border="1"> <thead> <tr> <th>评价等级</th> <th>百分比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>非常不满意 Very dissatisfied [详情]</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>不满意 Dissatisfied [详情]</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>一般 Average [详情]</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>满意 Satisfied [详情]</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>非常满意 Very satisfied [详情]</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	评价等级	百分比	非常不满意 Very dissatisfied [详情]	0%	不满意 Dissatisfied [详情]	0%	一般 Average [详情]	50%	满意 Satisfied [详情]	50%	非常满意 Very satisfied [详情]	0%		
评价等级	百分比														
非常不满意 Very dissatisfied [详情]	0%														
不满意 Dissatisfied [详情]	0%														
一般 Average [详情]	50%														
满意 Satisfied [详情]	50%														
非常满意 Very satisfied [详情]	0%														
室 内 人 工 照 明	<table border="1"> <thead> <tr> <th>评价等级</th> <th>百分比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>几乎需要全天开灯 Need to keep the lights on almost all day long</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>白天经常需要开灯 Need to turn on the light often during the daytime</td> <td>33.33%</td> </tr> <tr> <td>白天有时需要开灯 Sometimes need to turn on lights during the day</td> <td>33.33%</td> </tr> <tr> <td>白天一般不用开灯 Usually no need to turn on lights during the day</td> <td>16.67%</td> </tr> <tr> <td>无需开灯 No need to turn on the light</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>不太关注 I don't pay much attention to it.</td> <td>16.67%</td> </tr> </tbody> </table>	评价等级	百分比	几乎需要全天开灯 Need to keep the lights on almost all day long	0%	白天经常需要开灯 Need to turn on the light often during the daytime	33.33%	白天有时需要开灯 Sometimes need to turn on lights during the day	33.33%	白天一般不用开灯 Usually no need to turn on lights during the day	16.67%	无需开灯 No need to turn on the light	0%	不太关注 I don't pay much attention to it.	16.67%
评价等级	百分比														
几乎需要全天开灯 Need to keep the lights on almost all day long	0%														
白天经常需要开灯 Need to turn on the light often during the daytime	33.33%														
白天有时需要开灯 Sometimes need to turn on lights during the day	33.33%														
白天一般不用开灯 Usually no need to turn on lights during the day	16.67%														
无需开灯 No need to turn on the light	0%														
不太关注 I don't pay much attention to it.	16.67%														

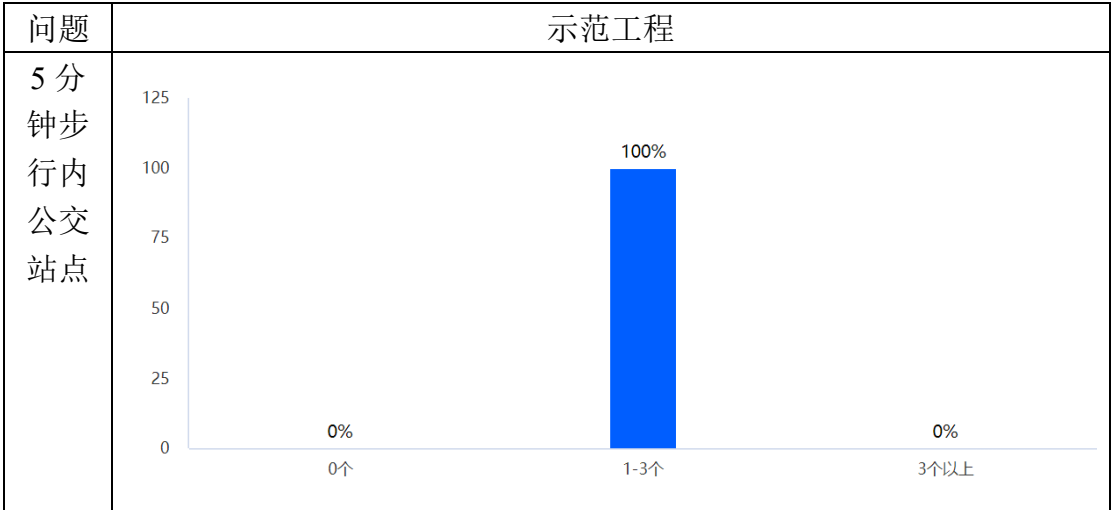


室内绿化	 0% 0% 33.33% 66.67% - 完全没有绿化 No greenery at all - 只有一点绿化 Only a little greening - 有绿化但不够，希望增加 Not enough greenery, hope to increase - 绿化多，可以更美观 There is more greenery, but it can be more beautiful. - 绿化美观且舒服 The greenery is beautiful and comfortable. - 绿化过多，滋生蚊虫 Too much greenery breeds mosquitoes - 不太关注 I don't pay much attention to it.
室内噪声情况	 0% 0% 0% 0% 33.33% 66.67% - 总是受到噪声影响 Always affected by noise - 经常能听到噪声 Can often hear noise - 偶尔受到噪声干扰 Occasionally disturbed by noise - 几乎不会有噪声 Hardly ever exposed to noise - 从没受到噪声干扰 Never disturbed by noise - 不太关注 I don't pay much attention to it.
	 0% 33.33% 0% 0% 33.33% 33.33% - 风声、雨声 Sound of wind and rain - 周边交通、设备或施工工地的噪声 Noise from surrounding traffic, equipment or construction site - 周边人打电话/交流的声音 Sounds of phone calls/communication from people around you - 楼上的声音（如脚步声等） Sounds from upstairs (e.g. footsteps, etc.) - 周围房间（电视、卫生间排水）的声音 Sounds from surrounding rooms (TV, bathroom drainage) - 无噪声 No noise - 其他，请说明 Other, please specify

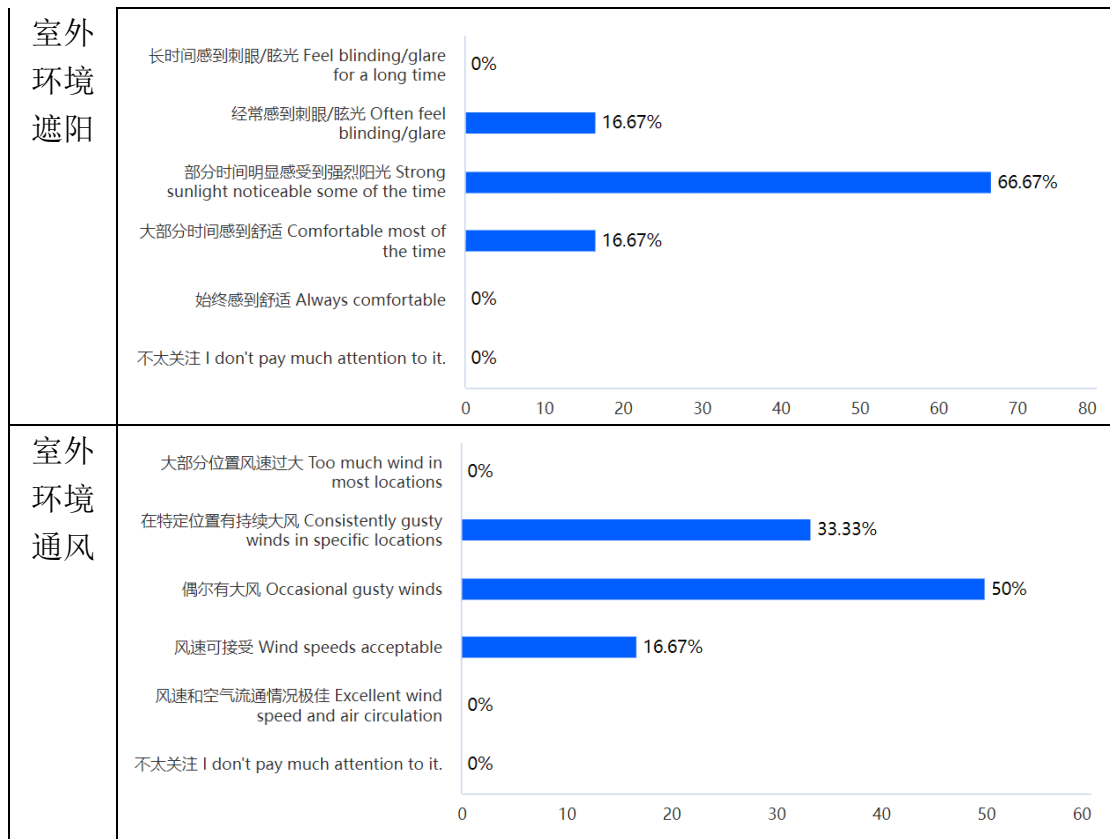


(2) 建筑与周围环境关系

包括：5 分钟步行内公交站点、服务设施、建筑外可进行的活动及原因、室外绿化、室外环境遮阳、室外环境通风

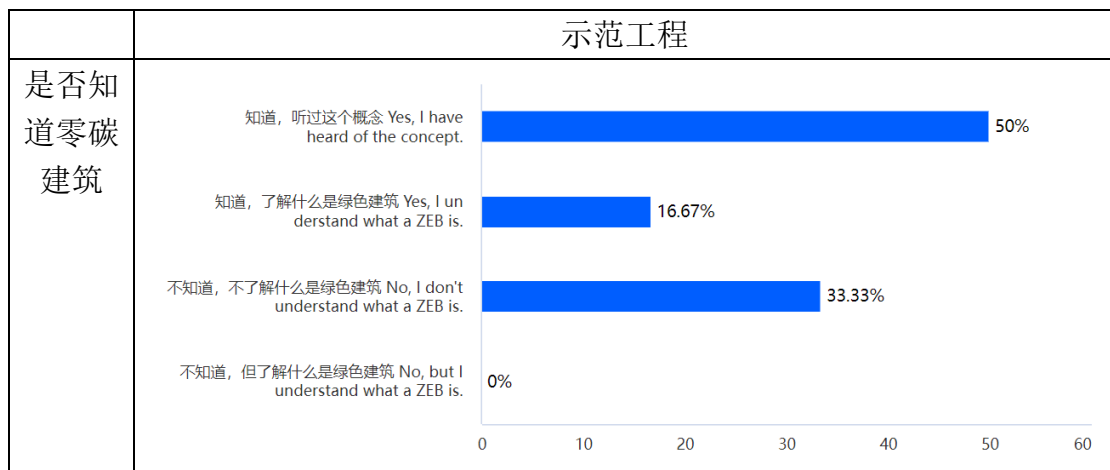


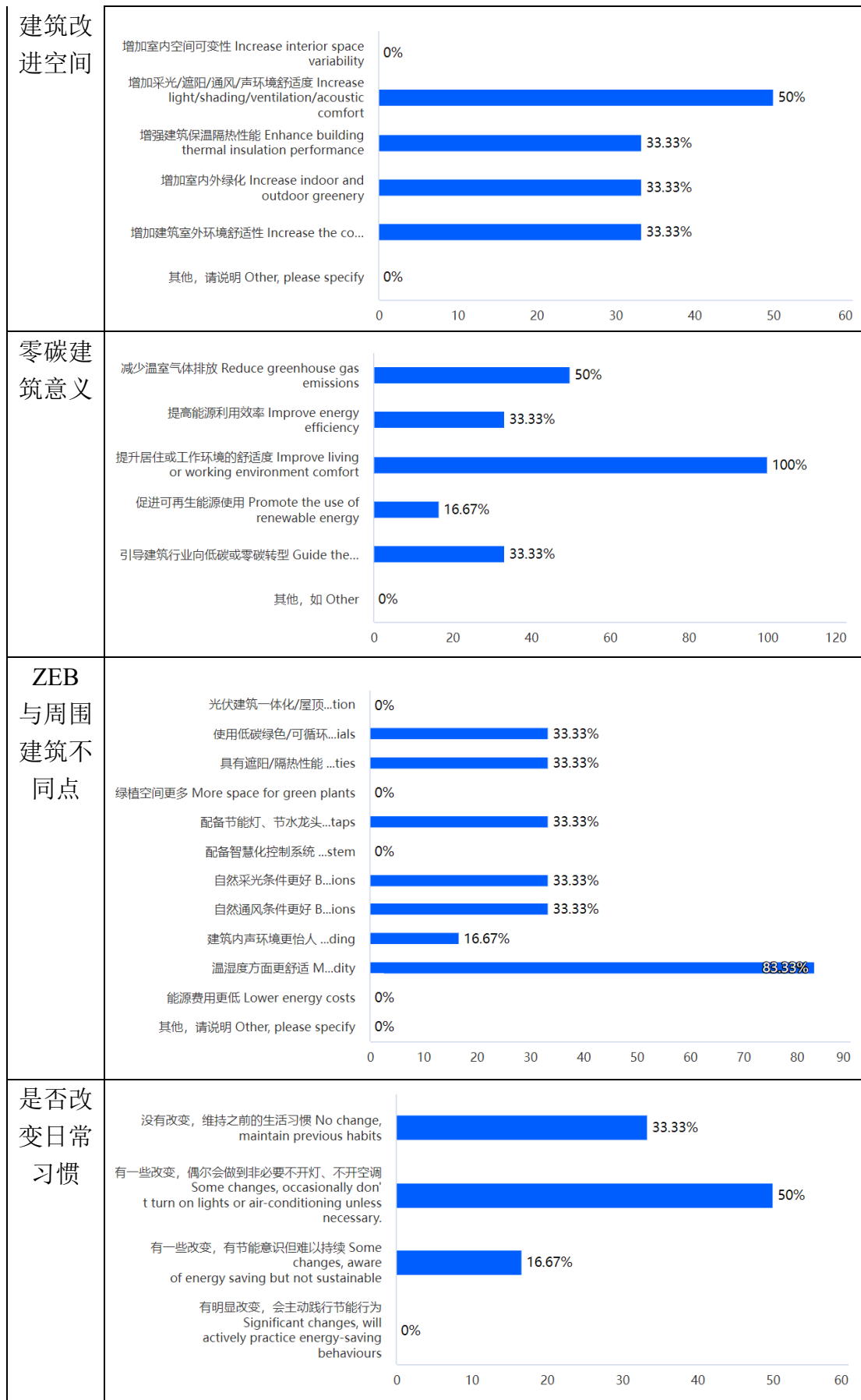
服务设施	0% 0% 83.33% 66.67% 0% 0% ● 幼儿园 Kindergarten ● 卫生服务站 Health service station ● 文化活动站 Cultural activity station ● 便民商业点 Convenient commercial point ● 居家养老驿站 Home-based elderly care station ● 室外运动场地 Outdoor sports ground ● 其他, 请说明 Other, please specify
建筑外可进行的活动	独坐 Sitting alone 100% 交谈 Conversation 100% 休闲健身 Recreational fitness 100% 几乎无法进行活动 Almost no activity 0% 其他, 请说明 Other, please specify 0%
可进行原因	气候舒适惬意 Comfortable climate 33.33% 空间宽敞开阔 Spacious and open space 100% 座椅数量充足 Sufficient number of seats 0% 人车分流 Separation of pedestrian and vehicle traffic 83.33% 提供遮阳或避雨设施 Provision of shading or rain shelter 83.33% 确保私密空间 Ensure private space 0% 环境宁静美观 Quiet environment 66.67% 配置互动娱乐设施 (如健身器材等) Configuration of interactive entertainment facilities (such as fitness equipment, etc.) 33.33% 其他, 请说明 Other, please specify 0%
室外绿化	完全没有绿化 No greenery 0% 只有一点绿化 Very little greenery 16.67% 有绿化但不够, 希望增加 Greening but not enough, hope to increase 33.33% 绿化多, 可以更美观 Greening more, can be more beautiful 33.33% 绿化美观且舒服 Greening is beautiful and comfortable 16.67% 绿化过多, 滋生蚊虫 Greening is too much, breeding mosquitoes 0% 不太关注 I don't pay much attention to it 0%



(3) 对零碳建筑的认识

包括：是否知道零碳建筑、与周围建筑不同点、是否改变日常习惯、建筑改进空间、零碳建筑意义





附件 4:

深圳市调研记录

2025 年 9 月 5 日，调研组在深圳市开展调研，主要调研项目为大梅沙万科中心（示范工程）、心海伽蓝与云顶天海（传统建筑），详细内容如下：

1.传统建筑

(1) 项目简介

心海伽蓝由 5 栋 14 层带复式结构的住宅楼组成，共计 307 户。首层为商业区域，分布有 4 至 5 户商户。项目自 2004 年投入使用至今，目前入住率约为 80%。

在建筑维护方面，已开展外墙、园林及走廊等公共区域的系统性维护工作。目前存在的主要问题包括窗户密封条老化导致的漏风与漏水现象，以及部分外墙渗漏，亟待进一步实施防水涂料工程。约有三分之二的住户已进行二次装修，改造内容主要涉及因返潮导致的木地板铺设，厨房及卫生间防水工程，因老旧导致的电气线路及窗户更换。

目前，使用者反馈的问题多集中于居住安全层面。此外，管理方每年制定绿色低碳发展计划，并根据街道办要求开展无废城市、近零碳城市建设等宣传活动。



图 1 心海伽蓝小区外景



图 2 心海伽蓝公共空间

云顶天海小区于 2007 年投入使用，共有 3 栋楼、14 个单元，550 户住户，居民约 1100-1200 人，入住率达 95%，以刚需家庭为主。小区内配套设施齐全，涵盖幼儿园、小学、高中、食堂中心及盐田区体育馆。公共活动空间包括架空层、活动室、棋牌室等，为老人和儿童提供了复合利用的活动场所，且已有进一步改造提升计划。停车位共 324 个，使用率约 60%，其中充电车位占比 10%-20%。在节能减排方面，小区自 2024 年起已应用地下室声控灯、LED 照明，改造后能耗降低 1/3。此外，小区还设置了 2-3 盏太阳能灯及雨水集水池等环保设施。

(2) 使用者问题反馈

从物理环境性能来看，小区整体采光条件良好，但西南朝向存在西晒问题，尤其在 5 月至 11 月期间较为明显，住户普遍采用防晒窗帘及隔热措施予以缓解。夏季自然通风较为理想，但每年 3 月至 4 月回南天期间室内湿度显著偏高，常出现短暂返潮现象，住户多依赖抽湿设备改善室内环境。此外，部分房屋因防水层老化或使用不当还存在漏水问题，亟待进一步维修处理。

(3) 管理方工作难点

目前，小区在推进绿色低碳建设过程中仍面临若干现实困难。首先，资金支持不足是制约项目规模化实施的主要障碍，现有预算难以覆盖光伏系统、节能改造和长效维护所需的投入。其次，部分住户对光伏设施存在误解，特别是对其可能产生的电磁辐射抱有顾虑，导致接受度和配合度较低，社区推广面临一定阻力。

此外，项目亟需具备新能源与建筑节能专业背景的技术支持，包括系统设计、能效评估和智慧运维等方面的专业能力。



图 3 云顶海天绿化



图 4 小区配套服务



图 5 云顶天海垃圾分类设施

2.示范工程

(1) 项目简介

大梅沙万科中心园区在 2009 年竣工，为中国首个获得 LEED NC 铂金级认证的办公建筑。总建筑面积 122060 平方米，占地 61730 平方米。2017 年，深石集团创始人王石投资约 2000 万对园区能源系统进行绿色低碳改造，改造后园区以“低碳建筑改造、光储充设备建设、全域智能监控、智能能源运营”的模式，构建近零碳园区的技术底座。通过开展运动、艺术、文化活动，激活低效资产，丰富用能场景，并将生态创新理念融入园区发展，实现绿色商业模式的可持续化。园区获得 WELL Community 和 WELL Building 双铂金级认证，入选生态环境部“2022 年绿色低碳典型案例”，荣获 14 个国家级、省市及主流媒体颁发的绿色创新类奖项。



图 6 园区鸟瞰图³

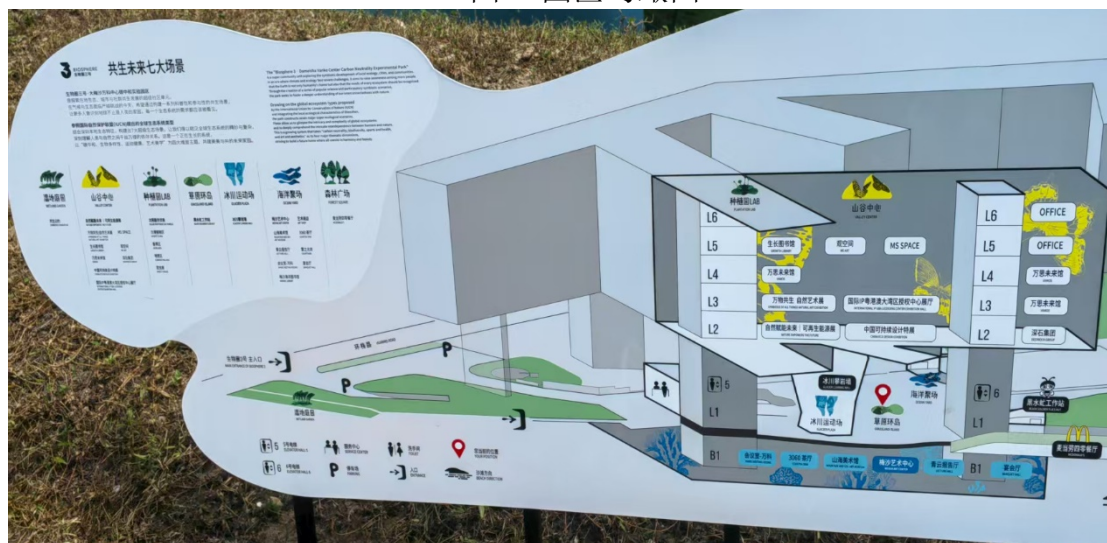


图 7 园区分布图

³ <https://mp.weixin.qq.com/s/01Cp037FEgNv3Ga21uz8Bw>

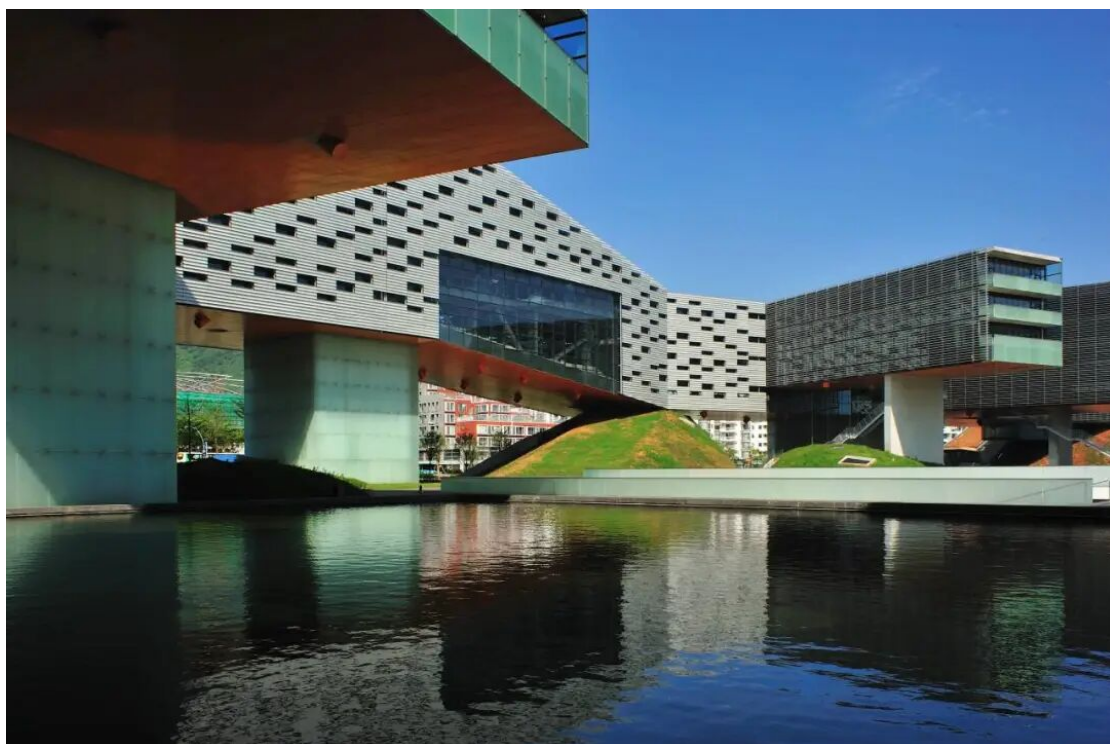


图 8 建筑外观⁴

主要做法及成效：

①科技赋能通过改造，在生物圈三号建筑的楼顶铺设光伏板，屋顶安装了约 4000 m²的单晶硅太阳能光伏发电板，根据建筑运转的能耗分析万科总部电能消耗总量的 12.5%由太阳能光伏板产生。深石集团自研的能碳管理平台，依托约 200 块智能电表，实现对末梢用电行为实时采集、监控及分项分析。构建光伏预测、建筑能耗预测、储能控制等大模型算法，制定收益最优的能源调度方案，实现按需供能与经济最优运行的双重目标。

⁴ <https://mp.weixin.qq.com/s/l2OotfY1ahiRrVptZI5w3Q>



图 9 数据看板大屏概念图⁵

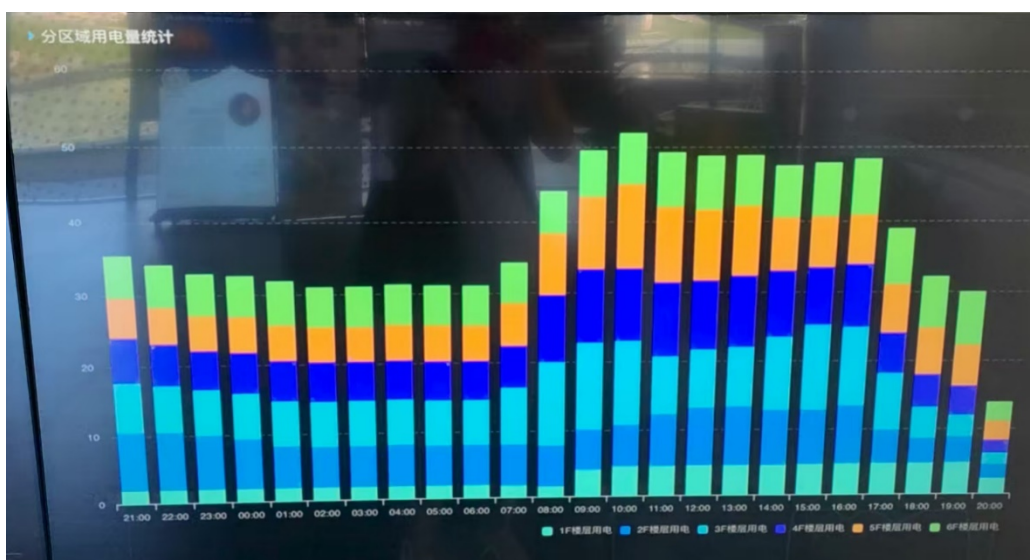


图 10 数据看板大屏中分区域用电量统计实拍图

②资源循环园区秉持海绵城市理念,室外地面采用渗水砖铺设,屋顶建设“生态花园”,种植近 120 种各类深圳本土植物,形成一个微型自然生态圈,收集的雨水经处理后用于绿化灌溉、道路浇洒等,每年可实现节水 5 万吨。园区构建“黑水虻-社区堆肥-共建花园”循环模式,将食堂每日产生约 200 千克的厨余垃圾转化为鱼饲料(鲜虫)和虫粪(花园堆肥原料),实现厨余垃圾 100%资源化利用。园区青云报告厅使用废弃易拉罐和工业废铝融合发泡支撑的泡沫铝作为建筑材

⁵ https://mp.weixin.qq.com/s/Q5S_Eic0sQvT7JLr3Kn4iA

料，建筑内木构件则采用竹材打造，不仅具有良好的固碳效果，还可实现 100% 回收再利用。



图 11 项目屋顶花园⁶



图 12 黑水虻与鱼菜共生系统

③社区运营园区集图书馆、艺术工作室、教育工作坊、餐厅、生活市集于一体，通过打开物理围墙，打造“24 小时×365 天”的可持续生活社区。依托园区国

⁶ https://mp.weixin.qq.com/s/Q5S_Eic0sQvT7JLr3Kn4iA

际会议中心报告厅、宴会厅空间，生物圈三号着力打造碳中和社群及展示标杆，与盐田区政府、周边社区居民、“双碳”行业企业积极互动，每年接待参观近 9000 人次，累计举办大型线下活动 20 余场，同时发起节能宣传周“低碳行为打卡”等活动，吸引近 2 万人次共同参与。

(2) 投资、运营方工作重难点

该项目访谈对象为深石集团，深石集团既是项目改造出资方，又是园区能源运营方，承担双重工作职责。

能源低碳化改造方面，光伏和储能系统为第三方投资建设，预计光伏投资回收期为 6-7 年，储能回收期为 8-10 年。光伏严格按照园区电力消耗量测算，为控制成本没有扩大装机规模，目前园区内部光伏消纳率为 85%-90%，余电接入市政电网。园区内办公楼年用电量约 700 万度，主要能耗为空调，非空调季空调用电占比 30%，空调季可达 70%。目前，能源管理方面存在以下几点问题：一是在光伏与储能领域，发电与用电时段的不匹配导致系统运行存在矛盾，需在经济效益与绿色效益之间寻求平衡。二是数据系统已能够实现设备级的精细化监测，面对海量数据时如需实地验证则会产生较高时间成本，此类能源管理系统目前主要适用于示范工程或关键点位。三是绿色金融产品期限一般为 3 年，远远短于光伏与储能投资回报周期，制约了相关技术的规模化应用。四是分布式光伏项目体量较小，经济性上不支持开发 CCER 产品，难以独立形成有效的买方市场。

投资运营方推动能源低碳化改造的核心动力，在于高度看好绿色能源服务赛道的高成长性。一方面，通过整合分布式绿色低碳技术，将示范建筑打造为“碳中和博物馆”这一标杆项目；另一方面，致力于探索该技术体系的可复制性，从而确立其“资源整合商”的定位。最终目标是构建一个不依赖补贴、完全市场化的健康商业模式，以实现可持续的合理利润与品牌价值提升的双重目标。

未来，运营方计划将围绕以下几个方向系统推进减碳工作：一是，强化运营

与品牌影响力，通过持续组织活动汇聚人气以实现“淡季不淡”；并将黑水虻处理厨余垃圾的减碳量捐赠给全运会等大型活动，将生态效益转化为显著的品牌宣传效应。二是，推动示范场景的规模化拓展，从当前单一的示范园区，升级至覆盖3.2平方公里、包含村庄、办公楼、医院等多元主体的完整片区，并对不同场景进行试点改造，探索综合性示范区减碳路径。三是，致力于商业模式创新，构建连接各类主体与商业资源的联动的碳普惠体系，为项目的长期可持续运营注入内生动力。

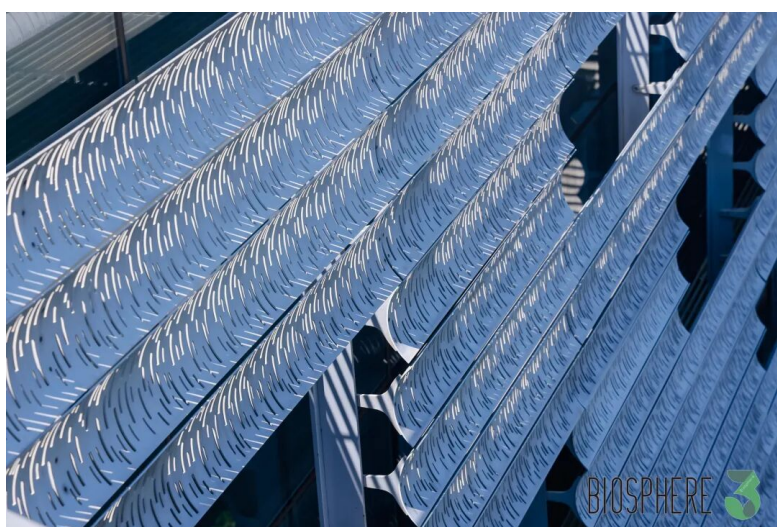


图 13 建筑铝板外遮阳⁷



图 14 地面式送风空调

⁷ https://mp.weixin.qq.com/s/Q5S_Eic0sQvT7JLr3Kn4iA

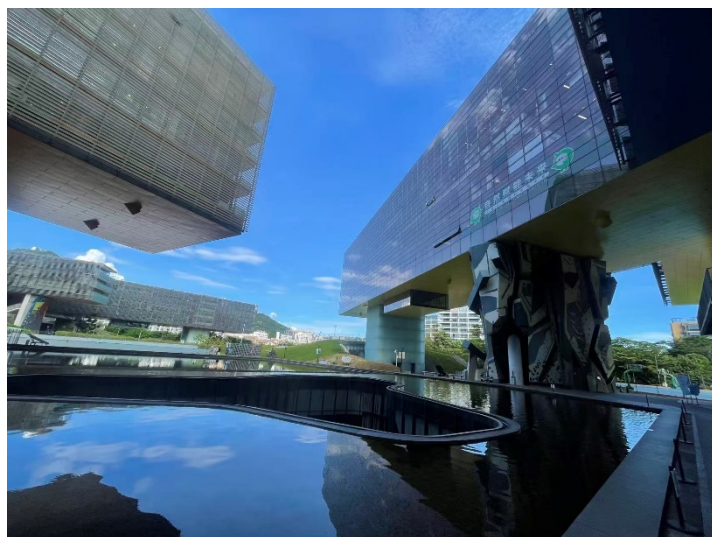
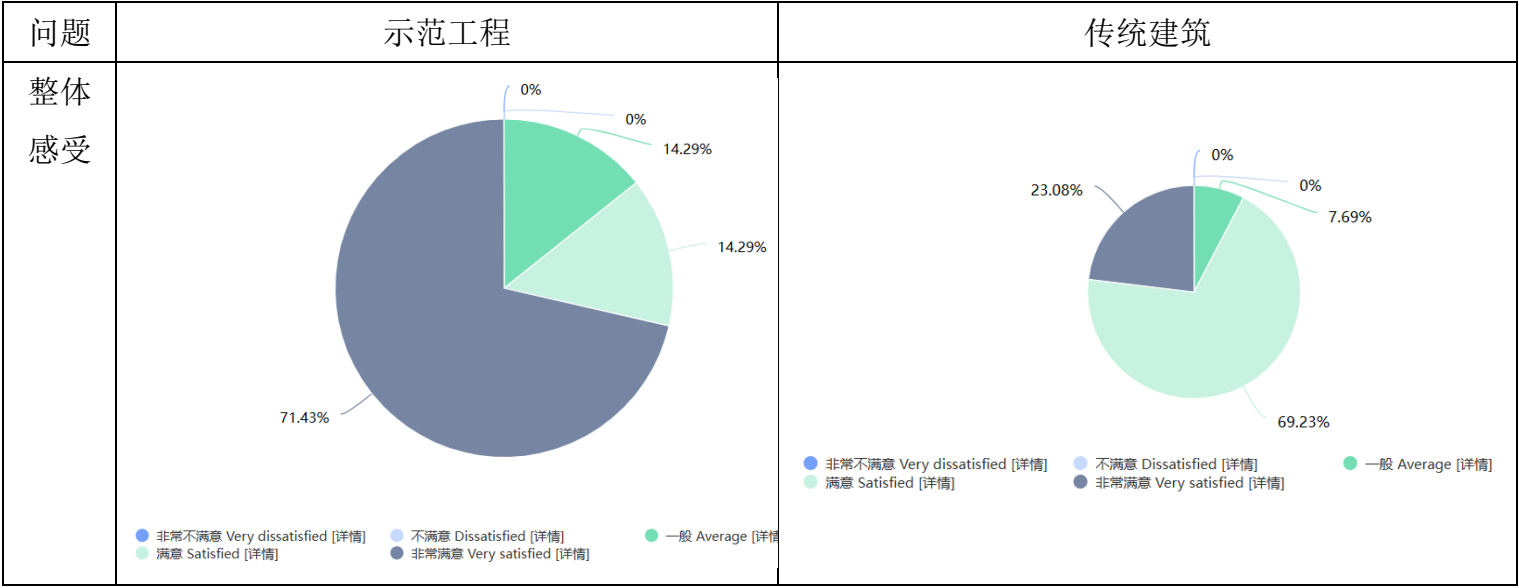


图 15 园区内部



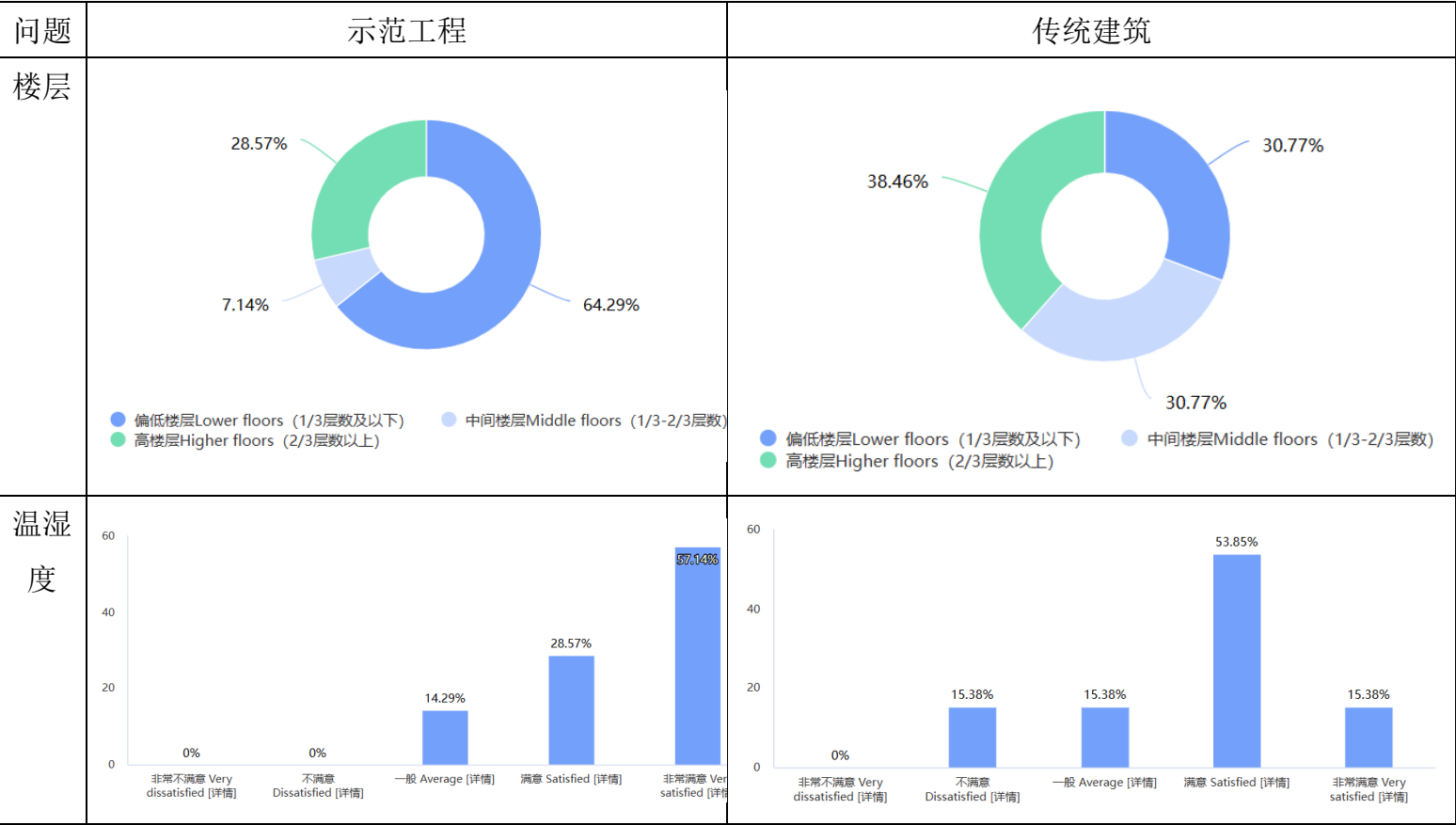
图 16 调研照片

3.深圳市建筑使用者感受调查问卷结果



(1) 室内环境满意度

包括：楼层、温湿度、空气质量、无障碍设施、室内人工照明、自然采光、自然通风、门窗漏风漏雨、室内绿化、噪声、建筑外形、供暖季温度



空气 质量	<table><tr><td>非常不满意</td><td>Very dissatisfied</td><td>0%</td></tr><tr><td>不满意</td><td>Dissatisfied</td><td>0%</td></tr><tr><td>一般</td><td>Average</td><td>14.29%</td></tr><tr><td>满意</td><td>Satisfied</td><td>21.43%</td></tr><tr><td>非常满意</td><td>Very satisfied</td><td>64.29%</td></tr></table>	非常不满意	Very dissatisfied	0%	不满意	Dissatisfied	0%	一般	Average	14.29%	满意	Satisfied	21.43%	非常满意	Very satisfied	64.29%	<table><tr><td>非常不满意</td><td>Very dissatisfied</td><td>0%</td></tr><tr><td>不满意</td><td>Dissatisfied</td><td>7.69%</td></tr><tr><td>一般</td><td>Average</td><td>7.69%</td></tr><tr><td>满意</td><td>Satisfied</td><td>61.54%</td></tr><tr><td>非常满意</td><td>Very satisfied</td><td>23.08%</td></tr></table>	非常不满意	Very dissatisfied	0%	不满意	Dissatisfied	7.69%	一般	Average	7.69%	满意	Satisfied	61.54%	非常满意	Very satisfied	23.08%						
非常不满意	Very dissatisfied	0%																																				
不满意	Dissatisfied	0%																																				
一般	Average	14.29%																																				
满意	Satisfied	21.43%																																				
非常满意	Very satisfied	64.29%																																				
非常不满意	Very dissatisfied	0%																																				
不满意	Dissatisfied	7.69%																																				
一般	Average	7.69%																																				
满意	Satisfied	61.54%																																				
非常满意	Very satisfied	23.08%																																				
无障 碍设 施	<table><tr><td>非常不满意</td><td>Very dissatisfied</td><td>0%</td></tr><tr><td>不满意</td><td>Dissatisfied</td><td>0%</td></tr><tr><td>一般</td><td>Average</td><td>7.14%</td></tr><tr><td>满意</td><td>Satisfied</td><td>28.57%</td></tr><tr><td>非常满意</td><td>Very satisfied</td><td>64.29%</td></tr></table>	非常不满意	Very dissatisfied	0%	不满意	Dissatisfied	0%	一般	Average	7.14%	满意	Satisfied	28.57%	非常满意	Very satisfied	64.29%	<table><tr><td>非常不满意</td><td>Very dissatisfied</td><td>0%</td></tr><tr><td>不满意</td><td>Dissatisfied</td><td>15.38%</td></tr><tr><td>一般</td><td>Average</td><td>15.38%</td></tr><tr><td>满意</td><td>Satisfied</td><td>53.85%</td></tr><tr><td>非常满意</td><td>Very satisfied</td><td>15.38%</td></tr></table>	非常不满意	Very dissatisfied	0%	不满意	Dissatisfied	15.38%	一般	Average	15.38%	满意	Satisfied	53.85%	非常满意	Very satisfied	15.38%						
非常不满意	Very dissatisfied	0%																																				
不满意	Dissatisfied	0%																																				
一般	Average	7.14%																																				
满意	Satisfied	28.57%																																				
非常满意	Very satisfied	64.29%																																				
非常不满意	Very dissatisfied	0%																																				
不满意	Dissatisfied	15.38%																																				
一般	Average	15.38%																																				
满意	Satisfied	53.85%																																				
非常满意	Very satisfied	15.38%																																				
室内 人工 照明	<table><tr><td>几乎需要全天开灯</td><td>Need to keep the lights on almost all day long</td><td>7.14%</td></tr><tr><td>白天经常需要开灯</td><td>Need to turn on the light often during the daytime</td><td>21.43%</td></tr><tr><td>白天有时需要开灯</td><td>Sometimes need to turn on lights during the day</td><td>35.71%</td></tr><tr><td>白天一般不用开灯</td><td>Usually no need to turn on lights during the day</td><td>21.43%</td></tr><tr><td>无需开灯</td><td>No need to turn on the light</td><td>14.29%</td></tr><tr><td>不太关注</td><td>I don't pay much attention to it.</td><td>0%</td></tr></table>	几乎需要全天开灯	Need to keep the lights on almost all day long	7.14%	白天经常需要开灯	Need to turn on the light often during the daytime	21.43%	白天有时需要开灯	Sometimes need to turn on lights during the day	35.71%	白天一般不用开灯	Usually no need to turn on lights during the day	21.43%	无需开灯	No need to turn on the light	14.29%	不太关注	I don't pay much attention to it.	0%	<table><tr><td>几乎需要全天开灯</td><td>Need to keep the lights on almost all day long</td><td>0%</td></tr><tr><td>白天经常需要开灯</td><td>Need to turn on the light often during the daytime</td><td>30.77%</td></tr><tr><td>白天有时需要开灯</td><td>Sometimes need to turn on lights during the day</td><td>23.08%</td></tr><tr><td>白天一般不用开灯</td><td>Usually no need to turn on lights during the day</td><td>15.38%</td></tr><tr><td>无需开灯</td><td>No need to turn on the light</td><td>30.77%</td></tr><tr><td>不太关注</td><td>I don't pay much attention to it.</td><td>0%</td></tr></table>	几乎需要全天开灯	Need to keep the lights on almost all day long	0%	白天经常需要开灯	Need to turn on the light often during the daytime	30.77%	白天有时需要开灯	Sometimes need to turn on lights during the day	23.08%	白天一般不用开灯	Usually no need to turn on lights during the day	15.38%	无需开灯	No need to turn on the light	30.77%	不太关注	I don't pay much attention to it.	0%
几乎需要全天开灯	Need to keep the lights on almost all day long	7.14%																																				
白天经常需要开灯	Need to turn on the light often during the daytime	21.43%																																				
白天有时需要开灯	Sometimes need to turn on lights during the day	35.71%																																				
白天一般不用开灯	Usually no need to turn on lights during the day	21.43%																																				
无需开灯	No need to turn on the light	14.29%																																				
不太关注	I don't pay much attention to it.	0%																																				
几乎需要全天开灯	Need to keep the lights on almost all day long	0%																																				
白天经常需要开灯	Need to turn on the light often during the daytime	30.77%																																				
白天有时需要开灯	Sometimes need to turn on lights during the day	23.08%																																				
白天一般不用开灯	Usually no need to turn on lights during the day	15.38%																																				
无需开灯	No need to turn on the light	30.77%																																				
不太关注	I don't pay much attention to it.	0%																																				
自然 采光	<table><tr><td>光线经常且特别刺眼</td><td>The light in the room is often and particularly harsh</td><td>0%</td></tr><tr><td>光线经常刺眼</td><td>Often harsh indoor light</td><td>0%</td></tr><tr><td>光线有时刺眼</td><td>Sometimes harsh indoor light</td><td>14.29%</td></tr><tr><td>光线经常柔和舒服</td><td>The light in the room is often soft and comfortable</td><td>64.29%</td></tr><tr><td>光线一直柔和舒服</td><td>The light in the room is always soft and comfortable</td><td>21.43%</td></tr><tr><td>不太关注</td><td>I don't pay much attention to it.</td><td>0%</td></tr></table>	光线经常且特别刺眼	The light in the room is often and particularly harsh	0%	光线经常刺眼	Often harsh indoor light	0%	光线有时刺眼	Sometimes harsh indoor light	14.29%	光线经常柔和舒服	The light in the room is often soft and comfortable	64.29%	光线一直柔和舒服	The light in the room is always soft and comfortable	21.43%	不太关注	I don't pay much attention to it.	0%	<table><tr><td>光线经常且特别刺眼</td><td>The light in the room is often and particularly harsh</td><td>7.69%</td></tr><tr><td>光线经常刺眼</td><td>Often harsh indoor light</td><td>0%</td></tr><tr><td>光线有时刺眼</td><td>Sometimes harsh indoor light</td><td>46.15%</td></tr><tr><td>光线经常柔和舒服</td><td>The light in the room is often soft and comfortable</td><td>30.77%</td></tr><tr><td>光线一直柔和舒服</td><td>The light in the room is always soft and comfortable</td><td>15.38%</td></tr><tr><td>不太关注</td><td>I don't pay much attention to it.</td><td>0%</td></tr></table>	光线经常且特别刺眼	The light in the room is often and particularly harsh	7.69%	光线经常刺眼	Often harsh indoor light	0%	光线有时刺眼	Sometimes harsh indoor light	46.15%	光线经常柔和舒服	The light in the room is often soft and comfortable	30.77%	光线一直柔和舒服	The light in the room is always soft and comfortable	15.38%	不太关注	I don't pay much attention to it.	0%
光线经常且特别刺眼	The light in the room is often and particularly harsh	0%																																				
光线经常刺眼	Often harsh indoor light	0%																																				
光线有时刺眼	Sometimes harsh indoor light	14.29%																																				
光线经常柔和舒服	The light in the room is often soft and comfortable	64.29%																																				
光线一直柔和舒服	The light in the room is always soft and comfortable	21.43%																																				
不太关注	I don't pay much attention to it.	0%																																				
光线经常且特别刺眼	The light in the room is often and particularly harsh	7.69%																																				
光线经常刺眼	Often harsh indoor light	0%																																				
光线有时刺眼	Sometimes harsh indoor light	46.15%																																				
光线经常柔和舒服	The light in the room is often soft and comfortable	30.77%																																				
光线一直柔和舒服	The light in the room is always soft and comfortable	15.38%																																				
不太关注	I don't pay much attention to it.	0%																																				
自然 通风	<table><tr><td>完全没有自然风</td><td>No fresh air felt at all</td><td>0%</td></tr><tr><td>几乎没有自然风</td><td>Hardly feel the fresh air</td><td>7.14%</td></tr><tr><td>偶尔感受到自然风</td><td>Occasionally feel the fresh air</td><td>28.57%</td></tr><tr><td>经常感受到自然风</td><td>Often feel the fresh air</td><td>57.14%</td></tr><tr><td>持续感受到自然风</td><td>Can feel the fresh air continuously</td><td>0%</td></tr><tr><td>不太关注</td><td>I don't pay much attention to it.</td><td>7.14%</td></tr></table>	完全没有自然风	No fresh air felt at all	0%	几乎没有自然风	Hardly feel the fresh air	7.14%	偶尔感受到自然风	Occasionally feel the fresh air	28.57%	经常感受到自然风	Often feel the fresh air	57.14%	持续感受到自然风	Can feel the fresh air continuously	0%	不太关注	I don't pay much attention to it.	7.14%	<table><tr><td>完全没有自然风</td><td>No fresh air felt at all</td><td>0%</td></tr><tr><td>几乎没有自然风</td><td>Hardly feel the fresh air</td><td>0%</td></tr><tr><td>偶尔感受到自然风</td><td>Occasionally feel the fresh air</td><td>46.15%</td></tr><tr><td>经常感受到自然风</td><td>Often feel the fresh air</td><td>38.46%</td></tr><tr><td>持续感受到自然风</td><td>Can feel the fresh air continuously</td><td>15.38%</td></tr><tr><td>不太关注</td><td>I don't pay much attention to it.</td><td>0%</td></tr></table>	完全没有自然风	No fresh air felt at all	0%	几乎没有自然风	Hardly feel the fresh air	0%	偶尔感受到自然风	Occasionally feel the fresh air	46.15%	经常感受到自然风	Often feel the fresh air	38.46%	持续感受到自然风	Can feel the fresh air continuously	15.38%	不太关注	I don't pay much attention to it.	0%
完全没有自然风	No fresh air felt at all	0%																																				
几乎没有自然风	Hardly feel the fresh air	7.14%																																				
偶尔感受到自然风	Occasionally feel the fresh air	28.57%																																				
经常感受到自然风	Often feel the fresh air	57.14%																																				
持续感受到自然风	Can feel the fresh air continuously	0%																																				
不太关注	I don't pay much attention to it.	7.14%																																				
完全没有自然风	No fresh air felt at all	0%																																				
几乎没有自然风	Hardly feel the fresh air	0%																																				
偶尔感受到自然风	Occasionally feel the fresh air	46.15%																																				
经常感受到自然风	Often feel the fresh air	38.46%																																				
持续感受到自然风	Can feel the fresh air continuously	15.38%																																				
不太关注	I don't pay much attention to it.	0%																																				

门窗漏风漏雨	非常常见 Very common 0% 常见 Common 0% 一般 Average 0% 不常见 Uncommon 14.29% 几乎不会漏风漏雨 Very uncommon 78.57% 不太关注 I don't pay much attention to it 7.14%	非常常见 Very common 0% 常见 Common 0% 一般 Average 46.15% 不常见 Uncommon 23.08% 几乎不会漏风漏雨 Very uncommon 30.77% 不太关注 I don't pay much attention to it 0%
室内绿化	完全没有绿化 No greenery at all 7.14% 只有一点绿化 Only a little greening 21.43% 有绿化但不够, 希望增加 Not enough greenery, hope to increase 21.43% 绿化多, 可以更美观 There is more greenery, but it can be more beautiful. 50% 绿化美观且舒服 The greenery is beautiful and comfortable. 0% 绿化过多, 滋生蚊虫 Too much greenery breeds mosquitoes 0% 不太关注 I don't pay much attention to it. 0%	完全没有绿化 No greenery at all 38.46% 只有一点绿化 Only a little greening 0% 有绿化但不够, 希望增加 Not enough greenery, hope to increase 0% 绿化多, 可以更美观 There is more greenery, but it can be more beautiful. 30.77% 绿化美观且舒服 The greenery is beautiful and comfortable. 23.08% 绿化过多, 滋生蚊虫 Too much greenery breeds mosquitoes 7.69% 不太关注 I don't pay much attention to it. 0%
室内噪声情况	总是受到噪声影响 Always affected by noise 21.43% 经常能听到噪声 Can often hear noise 50% 偶尔受到噪声干扰 Occasionally disturbed by noise 28.57% 几乎不会有噪声 Hardly ever exposed to noise 0% 从没受到噪声干扰 Never disturbed by noise 0% 不太关注 I don't pay much attention to it 0%	总是受到噪声影响 Always affected by noise 76.92% 经常能听到噪声 Can often hear noise 7.69% 偶尔受到噪声干扰 Occasionally disturbed by noise 15.38% 几乎不会有噪声 Hardly ever exposed to noise 0% 从没受到噪声干扰 Never disturbed by noise 0% 不太关注 I don't pay much attention to it. 0%
	风声、雨声 Sound of wind and rain 21.43% 周边交通、设备或施工工地的噪声 Noise from surrounding traffic, equipment or construction sites 28.57% 周边人打电话/交流的声音 Sounds of phone calls/communication from people around you 35.71% 楼上的声音 (如脚步声等) Sounds from upstairs (e.g. footsteps, etc.) 0% 周围房间 (电视、卫生间排水) 的声音 Sounds from surrounding rooms (TV, bathroom drainage) 0% 无噪声 No noise 0% 其他, 请说明 Other, please specify 0%	风声、雨声 Sound of wind and rain 53.85% 周边交通、设备或施工工地的噪声 Noise from surrounding traffic, equipment or construction sites 53.85% 周边人打电话/交流的声音 Sounds of phone calls/communication from people around you 15.38% 楼上的声音 (如脚步声等) Sounds from upstairs (e.g. footsteps, etc.) 0% 周围房间 (电视、卫生间排水) 的声音 Sounds from surrounding rooms (TV, bathroom drainage) 7.69% 无噪声 No noise 0% 其他, 请说明 Other, please specify 0%

建筑外形

非常丑 Very ugly

0%

丑 Ugly

0%

一般 Average

0%

好看 Nice

35.71%

非常好看 Very nice

57.14%

不太关注 I don't pay much attention to it.

7.14%

非常丑 Very ugly

0%

丑 Ugly

0%

一般 Average

30.77%

好看 Nice

53.85%

非常好看 Very nice

15.38%

不太关注 I don't pay much attention to it.

0%

夏季日均开空调时长

1-4小时

7.14%

5-8小时

100%

9-12小时

42.86%

16-20小时

0%

21-24小时

0%

1-4小时

0%

5-8小时

46.15%

9-12小时

15.38%

16-20小时

30.77%

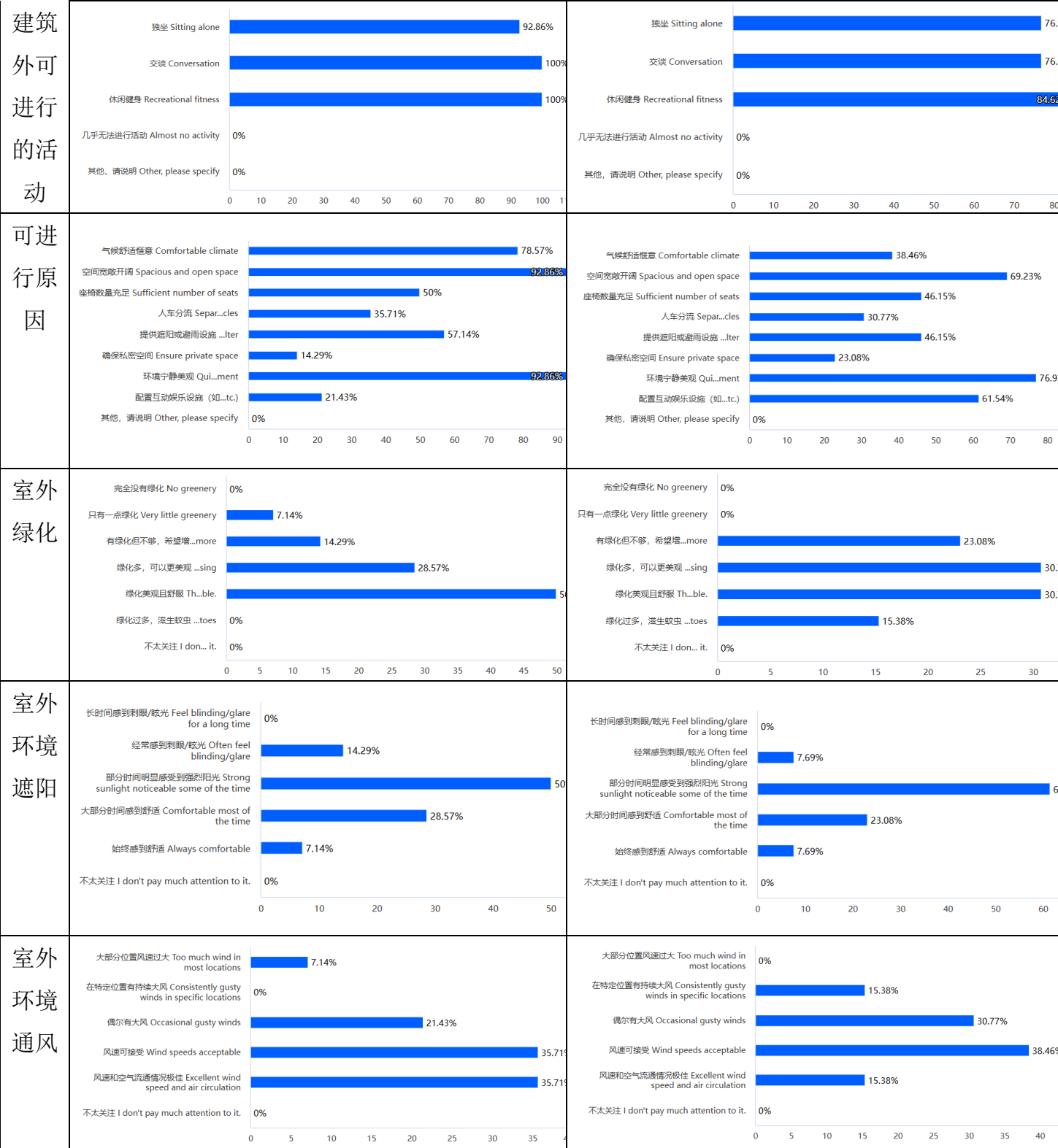
21-24小时

7.69%

(2) 建筑与周围环境关系

包括：5 分钟步行内公交站点、服务设施、建筑外可进行的活动及原因、室外绿化、室外环境遮阳、室外环境通风

问题	示范工程	传统建筑																												
5 分钟步行内公交站点	<table><thead><tr><th>数量</th><th>百分比</th></tr></thead><tbody><tr><td>0个</td><td>7.14%</td></tr><tr><td>1-3个</td><td>92.86%</td></tr><tr><td>3个以上</td><td>0%</td></tr></tbody></table>	数量	百分比	0个	7.14%	1-3个	92.86%	3个以上	0%	<table><thead><tr><th>数量</th><th>百分比</th></tr></thead><tbody><tr><td>0个</td><td>0%</td></tr><tr><td>1-3个</td><td>100%</td></tr><tr><td>3个以上</td><td>0%</td></tr></tbody></table>	数量	百分比	0个	0%	1-3个	100%	3个以上	0%												
数量	百分比																													
0个	7.14%																													
1-3个	92.86%																													
3个以上	0%																													
数量	百分比																													
0个	0%																													
1-3个	100%																													
3个以上	0%																													
服务设施	<table><thead><tr><th>设施类型</th><th>百分比</th></tr></thead><tbody><tr><td>幼儿园 Kindergarten</td><td>0%</td></tr><tr><td>文化活动站 Cultural activity station</td><td>14.29%</td></tr><tr><td>便民商业点 Convenient commercial point</td><td>14.29%</td></tr><tr><td>居家养老驿站 Home-based elderly care station</td><td>50%</td></tr><tr><td>室外运动场地 Outdoor sports ground</td><td>92.86%</td></tr><tr><td>其他, 请说明 Other, please specify</td><td>0%</td></tr></tbody></table>	设施类型	百分比	幼儿园 Kindergarten	0%	文化活动站 Cultural activity station	14.29%	便民商业点 Convenient commercial point	14.29%	居家养老驿站 Home-based elderly care station	50%	室外运动场地 Outdoor sports ground	92.86%	其他, 请说明 Other, please specify	0%	<table><thead><tr><th>设施类型</th><th>百分比</th></tr></thead><tbody><tr><td>幼儿园 Kindergarten</td><td>0%</td></tr><tr><td>文化活动站 Cultural activity station</td><td>23.08%</td></tr><tr><td>便民商业点 Convenient commercial point</td><td>46.15%</td></tr><tr><td>居家养老驿站 Home-based elderly care station</td><td>46.15%</td></tr><tr><td>室外运动场地 Outdoor sports ground</td><td>30.77%</td></tr><tr><td>其他, 请说明 Other, please specify</td><td>0%</td></tr></tbody></table>	设施类型	百分比	幼儿园 Kindergarten	0%	文化活动站 Cultural activity station	23.08%	便民商业点 Convenient commercial point	46.15%	居家养老驿站 Home-based elderly care station	46.15%	室外运动场地 Outdoor sports ground	30.77%	其他, 请说明 Other, please specify	0%
设施类型	百分比																													
幼儿园 Kindergarten	0%																													
文化活动站 Cultural activity station	14.29%																													
便民商业点 Convenient commercial point	14.29%																													
居家养老驿站 Home-based elderly care station	50%																													
室外运动场地 Outdoor sports ground	92.86%																													
其他, 请说明 Other, please specify	0%																													
设施类型	百分比																													
幼儿园 Kindergarten	0%																													
文化活动站 Cultural activity station	23.08%																													
便民商业点 Convenient commercial point	46.15%																													
居家养老驿站 Home-based elderly care station	46.15%																													
室外运动场地 Outdoor sports ground	30.77%																													
其他, 请说明 Other, please specify	0%																													

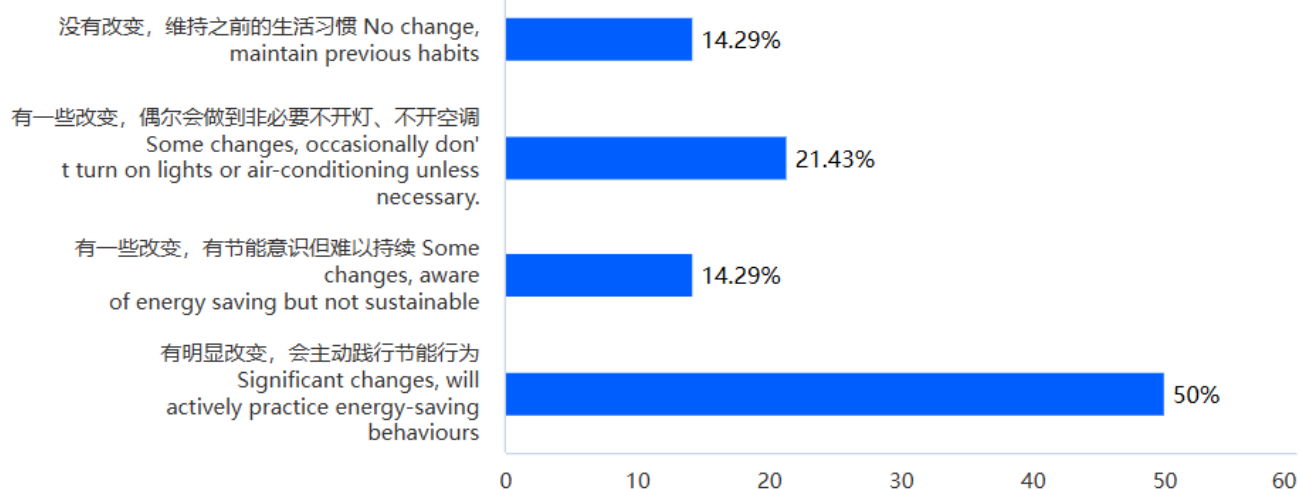


(3) 对零碳建筑的认识

包括：是否知道零碳建筑、与周围建筑不同点、是否改变日常习惯、建筑改进空间、零碳建筑意义

问题	示范工程	传统建筑
是否知道零碳建筑	知道，听过这个概念 Yes, I have heard of the concept.35.71% 知道，了解什么是绿色建筑 Yes, I understand what a ZEB is.64.29% 不知道，不了解什么是绿色建筑 No, I don't understand what a ZEB is.0% 不知道，但了解什么是绿色建筑 No, but I understand what a ZEB is.0%	知道，了解什么是零碳建筑 Know, understand what is ZEB15.38% 听过这个概念，不知道具体指什么 Have heard of ZEB, do not know what specifically refers to61.54% 没听说过零碳建筑 Have not heard of ZEB23.08%
建筑改进空间	增加室内空间可变性 Increase interior space variability50% 增加采光/遮阳/通风/声环境舒适度 Increase light/shading/ventilation/acoustic comfort35.71% 增强建筑保温隔热性能 Enhance building thermal insulation performance14.29% 增加室内外绿化 Increase indoor and outdoor greenery35.71% 增加建筑室外环境舒适性 Increase the co...28.57% 其他，请说明 Other, please specify7.14%	增加室内空间可变性 Increase interior space variability15.38% 增加采光/遮阳/通风/声环境舒适度 Increase light/shading/ventilation/acoustic comfort46.15% 增强建筑保温隔热性能 Enhance building thermal insulation performance46.15% 增加室内外绿化 Increase indoor and outdoor greenery30.77% 增加建筑室外环境舒适性 Increase the co...61.54% 其他，请说明 Other7.69%
零碳建筑意义	减少温室气体排放 Reduce greenhouse gas emissions71.43% 提高能源利用效率 Improve energy efficiency78.57% 提升居住或工作环境的舒适度 Improve living or working environment comfort85.71% 促进可再生能源使用 Promote the use of renewable energy78.57% 引导建筑行业向低碳或零碳转型 Guide the...100% 其他，如 Other0%	减少温室气体排放 Reduce greenhouse gas emissions38.46% 提高能源利用效率 Improve energy efficiency23.08% 提升居住或工作环境的舒适度 Improve living or working environment comfort69.23% 促进可再生能源使用 Promote the use of renewable energy30.77% 引导建筑行业向低碳或零碳转型 Guide the...38.46% 其他，如 Other0%
ZEB与周围建筑不同点	光伏建筑一体化/屋顶...tion71.43% 使用低碳绿色/可循环...ials64.29% 具有遮阳/隔热性能 ...ties85.71% 绿植空间更多 More space for green plants28.57% 配备节能灯、节水龙头...taps28.57% 配备智慧化控制系统 ...stem50% 自然采光条件更好 B...ions42.86% 自然通风条件更好 B...ions64.29% 建筑内声环境更怡人 ...ding50% 温湿度方面更舒适 M...dity42.86% 能源费用更低 Lower energy costs50% 其他，请说明 Other, please specify0%	

是否
改变
日常
习惯



附件 5:

与运营方、投资方座谈沟通问题提纲

与运营方:

1. 在建筑项目运营管理中, 您承担的具体工作及接受培训情况
2. 本建筑的运营成本有哪些主要组成部分(如能源成本、设备成本等)?
(供暖、空调设备、新风系统、生活设备、照明、办公设备, 水、燃气、设备维修保养)
3. 使用者经常会向您反馈哪方面的问题?
4. 您在运营维护中遇到过什么技术或管理上的问题或挑战? 您认为未来在运营过程中可能还有什么需求?

仅针对零碳建筑:

4. 您认为本建筑对使用者的吸引力主要体现在哪些方面?
 5. 您愿意为未来类似项目的运营管理者提供哪些经验?
- #### 与投资方:
1. 您如何评估本建筑项目的成本回收周期、预期投资回报率等?
 2. 本零碳建筑示范工程获得哪些上位政策支持? 您如何看待上位政策对零碳建筑投资的影响?
 3. 如何看待零碳建筑项目的市场潜力和增长趋势? 您认为零碳建筑在未来发展中有哪些优势及挑战?
 4. 请您简单介绍本零碳建筑示范工程的对外宣传推广情况