

青岛市宁静住宅设计和评价导则 (试行)

Design and Assessment Guidelines for Quiet Residential Building
in Qingdao

二〇二五年一月

前 言

为推进青岛市好房子（高品质住宅）建设，全面提升住宅工程质量多发问题防治能力，切实解决居民关注的住宅隔声问题，经广泛调查研究，依据和参考相关行业技术标准，在充分征求各方意见的基础上，制定本导则。

本导则属于指导性技术文件，内容包括：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 设计；5. 评价。

本导则由青岛市住房和城乡建设局组织编制，由中国建筑科学研究院有限公司和青岛市民用建筑设计院负责具体技术内容的解释。各单位在使用过程中，如有技术内容方面的意见或建议，请寄送青岛市民用建筑设计院有限公司（地址：青岛市市南区山东路27号港澳大厦二层邮编：266071，电子邮箱：wangdongbo@qiad.com）；如有管理方面的意见或建议，请寄送青岛市住房和城乡建设局市场配置促进和住房发展改革处（地址：青岛市市南区澳门路121号甲，邮编：266071，电子邮箱：zjjscpzc@qd.shandong.cn）。

本导则主编单位、参编单位和起草人员、审查人员：

主编单位：中国建筑科学研究院有限公司

青岛市民用建筑设计院有限公司

参编单位：山东奥卓新材料有限公司

青岛海西新区建设工程施工图审查有限公司

青岛时代建筑设计有限公司

青建集团股份有限公司

青岛鲁泽置业集团有限公司

青岛博时阻燃织物有限公司

青岛恒瑞正泰新能源有限公司

北京博仕纳声学科技有限公司

青岛青发控股集团有限公司

起草人员： 闫国军 王东波 赵启元 刘青云 吴伟斌
车云兵 王海波 张 莉 张 洋 安 刚
薛飞鸿 张旭锋 郭亚莉 甄茂民 任 强
赵云翔 申玉国 谢龙龙 于海峰 马安东
赵 杰 林浙挺 李月明 郝建立 徐从冲
刘春正

审查人员：王江华 林 婧 崔 联 刘杰茹 刘 鹏
王 东 葛建福 聂友超

目 次

1 总则	1
2 术语.....	2
3 基本规定.....	5
4 设计.....	6
4.1 场地隔振降噪设计	6
4.2 规划布局防噪设计	6
4.3 建筑空间布局防噪设计	7
4.4 外围护结构隔声设计	8
4.5 设备隔振降噪设计	9
4.6 空气声隔声设计	11
4.7 撞击声隔声设计	12
5 评价.....	15
5.1 评价方法和等级划分	15
5.2 场地噪声与振动	16
5.3 规划与建筑降噪设计	17
5.4 室内噪声与振动	19
5.5 空气声隔声	21
5.6 撞击声隔声	24
5.7 制度与管理	25
附录 A 室外声源传播至主要功能房间的室内噪声级计算方法.....	27
编制依据.....	29

1 总则

1.0.1 本导则适用于青岛市新建宁静住宅建筑声学性能的设计和评价。

1.0.2 宁静住宅设计应对场地隔振降噪、规划布局防噪、建筑空间布局防噪、外围护结构隔声、空气声隔声、撞击声隔声、设备隔振降噪等七个方面进行综合设计。宁静住宅评价应对场地噪声与振动、规划与建筑降噪、室内噪声与振动、空气声隔声、撞击声隔声、制度与管理等六类指标进行综合评价。

1.0.3 宁静住宅的设计和评价除应符合本导则外，尚应符合国家、行业和地方现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 宁静住宅 quiet residential building

在满足住宅基本使用功能的基础上，通过场地噪声与振动控制、围护结构隔声性能提升、建筑设备噪声与振动控制及制度与管理等综合措施，实现声学性能显著提升的住宅。

2.0.2 等效声级 equivalent sound level

在规定时间间隔内的 A 计权声压信号平方的时间平均值与基准声压平方之比的以 10 为底对数的 10 倍，也称等效连续 A 计权声级。单位为分贝 (dB)。

2.0.3 累计百分声级 percentile sound level

用于评价测量时段内噪声强度时间统计分布特性的指标，指占测量时间段一定比例的累计时间内 A 声级的最小值。单位为分贝 (dB)。

2.0.4 倍频带等效声压级 octave band equivalent sound pressure level

在规定时间间隔内，频带宽度为倍频程的声压信号平方的时间平均值与基准声压平方之比的以 10 为底对数的 10 倍。单位为分贝 (dB)。

2.0.5 低频等效声级 low-frequency equivalent sound level

中心频率为 31.5Hz、63Hz、125Hz、250Hz 的倍频带等效声压级经 A 计权后，能量叠加得到的等效声级。单位为分贝 (dB)。

2.0.6 隔声单值评价量 single-number quantity of sound insulation rating

综合考虑建筑或建筑构件在 100Hz~3150Hz 中心频率范围内各 1/3 倍频带或 125Hz~2000Hz 中心频率范围内各倍频带隔声性能，按现行国家标准《建筑隔声评价标准》GB/T50121 规定的方法确定的单一隔声参数。单位为分贝 (dB)。

2.0.7 计权隔声量 weighted sound reduction index

表征建筑构件阻隔空气声的隔声单值评价量。单位为分贝(dB)。

注：计权隔声量宜在实验室测得,一般用于空气声隔声设计。

2.0.8 计权标准化声压级差 level difference weighted standardized

以接收室混响时间作为修正参数得到的，两个空间之间空气声隔声单值评价量。单位为分贝(dB)。

2.0.9 计权规范化撞击声压级 weighted normalized impact sound pressure level

以接收室吸声量作为修正参数得到的，楼板或楼板构造阻隔撞击声的隔声单值评价量。单位为分贝(dB)。

2.0.10 计权标准化撞击声压级 weighted standardized impactsound pressure level

以接收室混响时间作为修正参数得到的，楼板或楼板构造阻隔撞击声的隔声单值评价量。单位为分贝(dB)。

2.0.11 频谱修正量 spectrum adaptation term

因隔声频谱不同以及声源空间噪声频谱不同，所需加到空气声隔声单值评价量上的修正值。单位为分贝 (dB)。

2.0.12 动刚度 dynamic stiffness

浮筑楼板用弹性材料在动态力作用下，单位面积动态力的幅值与其厚度动态变化幅值之比。

2.0.13 室外声源传入噪声 noise intrusion from external source

建筑物外部噪声源通过建筑外围护结构传播至房间内的噪声。

2.0.14 建筑设备 buildingservice equipment

为满足民用建筑日常使用所需要设置的设备。

2.0.15 建筑设备噪声 internal noise from building service equipment

建筑设备产生并传播至房间内的噪声。

2.0.16 建筑设备结构噪声 structure-borne noise of buildingserviceequipment

建筑设备产生的振动经建筑结构传播，在噪声敏感房间内辐射的噪声。

2.0.17 Z 振级 weighted plumb vibration level

垂直于水平面的振动级，又称计权 Z 振级。

2.0.18 噪声敏感房间 noise-sensitive room

以保障人员睡眠以及思考与精神集中、正常讲话不被干扰等为主要目的，需要保持安静的房间。

2.0.19 噪声敏感建筑物 noise-sensitive building

用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物。

2.0.20 交通干线 traffic artery

铁路、高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路、城市轨道交通线路、内河高等级航道。

2.0.21 小建筑构件 small building element

除建筑门窗外，面积小于 1m^2 ，在相邻两个房间之间或者一个房间与室外空间之间传声，且传声性能不受任何其他相邻建筑构件影响的建筑构件。

2.0.22 安静面 quiet façade

昼夜等效声级最低且含卧室或起居室外窗的住宅建筑立面。

3 基本规定

3.0.1 宁静住宅设计应遵循因地制宜的原则，结合青岛市的气候、资源、生态环境、经济、人文等特点进行。

3.0.2 宁静住宅设计过程中，规划、建筑、结构、暖通空调、给水排水、电气与智能化、室内设计、景观、经济等各专业应协同工作。

3.0.3 宁静住宅设计应综合建筑全寿命期的技术与经济特性，采用有利于促进可持续发展的规划设计模式、建筑形式、技术、设备和材料，宜选用“四新”技术和产品，促进设计技术、建筑产品等的技术进步。不得采用国家、山东省和青岛市禁止使用的建筑材料及制品。

3.0.4 宁静住宅设计应根据内部和外部声环境特点，科学选取有针对性的噪声防控措施，有效控制噪声污染，改善人居环境、保障公众健康、维护社会和谐。

3.0.5 宁静住宅的评价以建筑群或单栋建筑为评价对象。

3.0.6 宁静住宅评价应分为设计评价和运行评价。设计评价应在施工图完成之后进行；运行评价应在建筑通过竣工验收后进行。

3.0.7 申请评价方应对参评建筑或建筑群进行声学技术分析，合理确定设计方案、制定管理制度，并应在评价时提交相应分析、测试报告和相关文件。申请评价方应对所提交资料的真实性和完整性负责。

3.0.8 评价机构按本办法的有关要求，对申请评价方提交的报告、文件进行审查，出具评价报告，确定等级。对申请运行评价的建筑，应进行现场考察。

3.0.9 声学设计指标应满足评价文件控制项要求，根据不同的等级选择相应的技术措施，达到分数要求。

3.0.10 参评项目施工图设计说明中应包括宁静住宅声学专项设计。

4 设计

4.1 场地隔振降噪设计

4.1.1 住宅的选址应充分调研所在地的国土空间总体规划、控制项详细规划及相关专项规划中现存的和规划可能出现的周围噪声及振动源的影响

4.1.2 住宅严禁建设在民用机场周围划定的噪声敏感建筑物禁止建设区域内；不应建设在民用机场周围划定的噪声敏感建筑物限制建设区域内。

4.1.3 在现存的和规划可能出现的交通干线两侧、工业企业周边等区域建设住宅时，应采取设置声屏障、绿化土堤、隔振沟、隔声罩和消声器等综合降噪措施，并应进行噪声专项预测分析。

4.1.4 在现存的和规划可能出现的地铁周边建设住宅时，应本着安全、适用、经济的原则，从振源控制、传播途径振动控制和建筑物振动控制等措施中优选一种或几种措施进行科学的技术方案论证，并严格遵守相关规范及设计要求实施环境振动控制工程。

4.2 规划布局防噪设计

4.2.1 在交通干线两侧、工业企业周边等区域建设住宅时，应合理规划住宅建筑单体与交通干线、工业企业之间的防噪声距离。

4.2.2 住宅设计应考虑交通运输、工业企业、社会生活、市政设施等噪声源运行时产生的噪声影响；应合理进行场地规划以避免或减少噪声对居住者睡眠和日常生活的影响，宜采取下列措施：

- 1** 住宅远离主要外部噪声源布置，设置于主要噪声源夏季主导风向的上风侧；

- 2** 将对噪声不敏感的公共服务及市政设施建筑、社区商业建筑布置

在靠近交通、工业和社会生活噪声源一侧；

3 利用外围非居住建筑对场地内部住宅建筑形成遮挡。

4.2.3 项目用地内不应设置未经有效处理的强噪声源，对用地内的锅炉房、变压器站、燃气调压箱站、水泵房和污水泵站等固定噪声振动源应布置在距住宅建筑较远的位置；并应采取有效的隔振、隔声、消声等综合降噪措施进行专项的隔振降噪设计。

4.2.4 住宅小区内部控制车辆行驶噪声宜采用下列措施：

1 小区内部采用人车分流；

2 地面车行道路设计有利于控制驾驶速度，采用低噪声路面；

3 地面车行道路采取措施避免碾压井盖，设置低速行驶标识；

4 选择低噪声柔性减速带或视觉虚拟减速带；

5 地下车库进出口靠近外部道路，并加设隔声防雨棚。

4.2.5 合理规划小区配套设施中的停车场、儿童及老年人活动场地及室外健身活动器械等内部生活噪声源的位置，应避免对住宅建筑产生噪声干扰，并应采用景观绿化或局部隔声措施，减少对住宅建筑产生噪声干扰。

4.2.6 小区的景观设计宜结合建筑进行声景设计，宜在噪声源周围种植枝叶茂盛的植物品种，形成植物噪声屏障。

4.2.7 小区内的车行道应设置限速、禁鸣等标识标牌；公共活动区域（广场、球场等）应设置噪声超标警示标语。

4.2.8 小区内的充电桩宜选用静音充电桩，安装点位应远离住宅建筑。

4.3 建筑空间布局防噪设计

4.3.1 住宅功能布局宜根据声环境的不同要求对各类房间进行区域划分，减少相邻空间的噪声干扰以及外界噪声对室内的影响。

4.3.2 在选择建筑的体形、朝向和平面布置时，应充分考虑噪声控制的要求，并应符合下列规定：

1 朝向室外噪声源一侧宜布置走廊、卫生间、厨房以及无门窗的墙体。卧室、起居室不宜布置在朝向室外噪声源的一侧；确需布置在朝向室外噪声源一侧的，应采取隔声降噪措施。

2 分户墙两侧房间、分户楼板上下正对房间的使用功能宜相同。

3 进深有较大变化的平面布置形式，应避免相邻套型的窗口之间产生噪声干扰。当内天井、凹天井中设置相邻套型窗口时，宜采取隔声降噪措施。

4.3.3 电梯井道及电梯机房、水泵机房、热水机房、冷冻机房严禁紧邻卧室布置，屋顶设有消防稳压泵的消防水箱间不应设置在卧室上方。

4.3.4 电梯井道及电梯机房不宜紧邻起居室布置；当受条件限制必须紧邻起居室布置时，应采取有效隔声和减振降噪措施。电梯应选用低噪声、低振动产品。

4.3.5 锅炉房、给水泵房、变压器室、中水机房、热水机房、换热站及其他产生噪声和振动的设备用房，宜布置在住宅建筑投影范围之外。

4.3.6 空调室外机组、新风机组、排油烟风机、非消防用送排风风机等产生噪声振动的设备不应设置在对居住空间噪声影响显著的位置。

4.3.7 住宅小区配套便民服务设施用房不得设置高噪声级的文化娱乐场所或其他高噪声级的商业用房。配套便民服务设施用房内可能扰民的噪声源和振动源，应采取噪声与振动防治措施。

4.4 外围护结构隔声设计

4.4.1 住宅外墙的空气声隔声性能应符合本导则第 5.5 节规定的隔声限值，及现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 的相关规定。

4.4.2 住宅外门窗的分级应符合现行国家标准《建筑门窗空气声隔声性能分级及检测方法》GB/T8485 的规定。外门窗的空气声隔声性能应符合本导则第 5.5 节规定的隔声限值，及现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 的相关规定。

4.4.3 住宅不宜采用建筑幕墙作为外围护结构；当采用建筑幕墙作为外围护结构时，建筑幕墙的直接传声隔声性能应达到现行国家标准《建筑幕墙空气声隔声性能分级及检测方法》GB/T39526 中 3 级指标，建筑幕墙的间接传声隔声性能应达到现行国家标准《建筑幕墙空气声隔声性能分级及检测方法》GB/T39526 中 4 级指标。

4.4.4 临交通干线及位于其他高噪声外部环境的住宅建筑，在对卧室、起居室外围护结构进行隔声设计时，应通过控制窗墙比等设计方法提高外围护结构的整体隔声性能。

4.4.5 住宅外窗的选型应符合下列规定：

1 窗扇与窗框之间、玻璃与窗扇之间应设置密封条，应采用能长期保证弹性的耐久性材质，安装完整、牢固，不得脱槽；

2 隔声性能要求高的外窗应采用多层中空玻璃、夹层中空玻璃或双层窗。

4.4.6 建筑物外部声源传播至主要功能房间的室内噪声级，应按附录 A 规定的方法进行验算。

4.5 设备隔振降噪设计

4.5.1 产生振动与噪声的建筑设备宜布置在独立于住宅基础的设备用房内；建筑设备机房不应与卧室毗邻。产生振动与噪声的建筑设备与住宅主体结构共用基础或毗邻卧室时，应进行建筑设备隔振降噪设计。

4.5.2 住宅建筑不宜设计无机房电梯，必要时应对电梯曳引机和对重轨道采取有效的隔振措施。

4.5.3 住宅建筑内的空调机组、新风除尘、水泵、变压器、坐便器等建筑设备应选用噪声与振动影响小的产品，并应对建筑设备及管道进行隔振降噪设计。隔振设计应符合现行国家标准《工程隔振设计标准》GB 50463 的规定。

4.5.4 空调室外机机位位置应避免对相邻住户产生噪声干扰。分体式空调室外机位应适当远离窗口，并通过窗台板或隔板遮挡。户式多联机空调室外机宜布置在厨房、卫生间、非卧室起居室阳台等噪声不敏感房间的外侧。

4.5.5 管道穿墙与穿楼板位置应设置套管，套管的公称直径应比系统管道公称直径大两个规格，并用弹性密封材料做好隔声封堵处理，管道不得与墙体或楼板刚性连接。

4.5.6 管道系统的支撑宜采用落地支撑构造，管道支（吊）点处应进行隔振处理。

4.5.7 住宅建筑中采用机械通风系统时，在满足机械通风系统主要功能设计指标前提下，应选择高效低噪声设备，并应对其进行消声设计。

4.5.8 机械通风系统风管宜采用圆形或长短边比不大于 4 的矩形风管。

4.5.9 机械通风系统应通过控制流速减少气流噪声，入户通风统的主管道在设计运行工况下平均流速不应大于 4.5m/s，末端管道平均流速不应大于 2m/s。

4.5.10 当噪声超标是管道(尤其是三通、弯头、变径等异型管道)、风阀和风口气流噪声所致时，可采取调整管道形式，更换风阀、风口的形式，或扩大风道、风口的尺寸以降低气流速度等方法降低噪声。

4.5.11 当噪声超标是通风机组等设备噪声的传播所致时应采取在合适的位置设置通风消声器等措施。

4.5.12 住宅户内的给水支管不宜穿越卧室。卫生间宜采用同层排水。

4.6 空气声隔声设计

4.6.1 住宅建筑分户墙隔声性能应符合本导则第 5.5 节规定的隔声限值及现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 规定的限值。

4.6.2 住宅建筑平面布置时，宜将分户墙两侧房间布置为相同使用功能房间，否则应按照隔声限值要求高的标准进行分户墙隔声性能设计。

4.6.3 住宅分户墙和分户楼板的空气声隔声性能设计时，分户构件材料类型选择应符合下列规定：

1 住宅卧室分户墙应采用现浇混凝土墙体或隔声性能相当的重质匀质墙体，不应采用轻钢龙骨隔墙、单层轻质条板隔墙或空心砌块隔墙构造。住宅其他分户墙宜采用现浇混凝土墙体或隔声性能相当的重质匀质墙体；

2 住宅卧室与水平邻户房间之间的空气声隔声性能指标为计权标准化声压级差与粉红噪声频谱修正量之和 ($D_{nT,w}+C$) 不小于 50dB 时，卧室分户墙的现浇混凝土墙体厚度不应小于 200mm；住宅卧室与水平邻户房间之间的空气声隔声性能指标为计权标准化声压级差与交通噪声频谱修正量之和 ($D_{nT,w}+C_{tr}$) 不小于 50dB 时，卧室分户墙的现浇混凝土墙体厚度不应小于 250mm；

3 住宅卧室与上下邻户房间之间的空气声隔声性能指标为 $D_{nT,w}+C$ 不小于 50dB 时，卧室分户楼板的结构楼板厚度不应小于 120mm，当采用装配式结构时，分户楼板的结构楼板厚度不应小于 130mm；住宅卧室与上下邻户房间之间的空气声隔声性能指标为 $D_{nT,w}+C$ 不小于 53dB 时，

卧室分户楼板的结构楼板厚度不应小于 150mm。

4.6.4 分户墙应做到梁底，分户墙与梁柱交接处应设计缝隙隔声处理做法。当装配式住宅采用预制分户墙板时，应对墙板接缝设计隔声处理做法。

4.6.5 入户管线应从住宅公共部位进入户内，空调管线等穿墙进入户内的管线应设置套管，管线与套管之间应设计隔声封堵做法和节点大样图。相邻两户间的排烟、排气通道，应设计防止相互串声的构造做法和节点大样图。

4.6.6 分户墙应避免暗装配电箱、弱电箱等对隔声减弱严重的做法。分户墙两侧暗装电气开关、插座等设施应错位设置，并应对所开的洞(槽)采取隔声封堵措施。在背对背安装时，相互错开的距离不应小于 300mm。

4.6.7 套型户门应采用保温、隔声、安全防卫门，户门上端不应设气窗。

4.6.8 套内空间的轻质隔墙应选用隔声性能好的墙体材料和吸声性能好的饰面材料，并应将隔墙做到楼盖的底面，隔墙与地面、墙面的连接处不应留有缝隙。

4.6.9 与卧室相邻的厨房和卫生间，排水立管不应贴邻与卧室共用的墙体，且应采取隔声包覆处理措施。上层排水时，在卧室内测得的排水噪声等效声级不应大于 33dB。

4.7 撞击声隔声设计

4.7.1 分户楼板的撞击声隔声性能应符合本导则第 5.6 节规定的隔声限值，及现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 规定的隔声限值。

4.7.2 分户楼板撞击声隔声设计指标为计权标准化撞击声压级 $L'_{nT,w}$ 不大于 65dB 时，应选择撞击声改善量 ΔL 不小于 15dB 的浮筑楼面构造；分户楼板的撞击声隔声性能指标为 $L'_{nT,w}$ 不大于 60dB 时，应选择撞击声改

善量 ΔL 不小于 20dB 的浮筑楼面构造；分户楼板的撞击声隔声性能指标为 $L'_{nT,w}$ 不大于 55dB 时，应选择撞击声改善量 ΔL 不小于 28dB 的浮筑楼面构造；分户楼板的撞击声隔声性能指标为 $L'_{nT,w}$ 不大于 53dB 时，应选择撞击声改善量 ΔL 不小于 30dB 的浮筑楼面构造；

4.7.3 卧室、起居室等居住空间楼板隔声设计应采取改善楼板撞击声隔声性能的构造措施，可采取增设浮筑楼面、弹性面层等构造措施。当采用浮筑楼面时，弹性隔声垫上方构造与四周墙体不应刚性连接。对于有保温要求的楼板，楼板撞击声隔声构造宜与保温构造相结合，弹性隔声垫宜兼作保温层。

4.7.4 分户楼板采用改善楼板撞击声隔声性能的构造措施时，非饰面层材料的弹性隔声垫不应直接外露作为交付或测试条件；在弹性隔声垫上方应设计具有足够结构强度的浮筑层，浮筑层的厚度和重量应根据弹性隔声垫的动刚度、变形量等指标综合确定。设置浮筑层时，还应采取防开裂措施。

4.7.5 分户楼板弹性隔声垫材料的动刚度不应大于 30MN/m^3 ，厚度不应小于 10mm。隔声垫上浮筑层和完成面层与墙面交界处应设置竖向隔声片隔开，竖向隔声片沿墙体上翻至不低于完成面标高。

4.7.6 当给排水、强弱电等管线需要布置在结构楼板和弹性隔声垫之间时，不应对满铺弹性隔声垫产生影响，否则应在铺设管线后，做混凝土或石膏自流平找平层，确保弹性隔声垫能在需要铺设区域满铺。

4.7.7 在弹性隔声垫上方需要设置地板采暖水管时，固定地板采暖水管的固定件不应刺穿弹性隔声垫。

4.7.8 给排水、供暖、强弱电、燃气和通风空调等管线应安装在管道井内，管道井宜布置在户外公共部位；管线穿楼板处应设置套管，管线与套管之间应采取密封隔声措施。

5 评价

5.1 评价方法和等级划分

5.1.1 宁静住宅评价体系应由场地噪声与振动、规划与建筑降噪、室内噪声与振动、空气声隔声、撞击声隔声、制度与管理等六类指标组成，每类指标均包括控制项和评分项。

5.1.2 当进行设计评价时，应对场地噪声与振动、规划与建筑降噪、室内噪声与振动、空气声隔声、撞击声隔声五类指标进行评价，可预评制度与管理指标；当进行运行评价时，应对六类指标全部进行评价。

5.1.3 控制项的评定结果为应满足或不满足；评分项的评定结果应为相应分值。

5.1.4 宁静住宅评价指标体系的满分应为 200 分。宁静住宅评价的总得分应按下式进行计算：

$$Q = (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5) / w_1 + w_2 Q_6$$

式中： Q —— 总得分；

$Q_1 \sim Q_6$ —— 分别为评价指标体系六类指标（场地噪声与振动、规划与建筑降噪、室内噪声与振动、空气声隔声、撞击声隔声、制度与管理）评分项得分；

w_1, w_2 —— 为计算系数。设计评价时， w_1 取 0.85， w_2 取 0；运行评价时， w_1 和 w_2 均取 1。

5.1.5 宁静住宅应满足本标准所有控制项的要求。当评分项总得分分别达到 80 分、100 分、120 分和 160 分时，宁静住宅的等级应分别确定为铜级、银级、金级、铂金级。

5.2 场地噪声与振动

I 控制项

5.2.1 项目场地噪声应满足现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 规定的限值要求，且项目不应位于机场周围噪声敏感建筑物禁止建设区域和限制建设区域内。

5.2.2 项目场地振动应满足现行国家标准《城市区域环境振动标准》GB 10070 规定的限值要求。

II 评分项

5.2.3 项目场地噪声优于现行国家标准《声环境质量标准》GB3096 规定的 2 类声环境功能区限值，评价总分值为 10 分，并按表 5.2.3 的规则评分：

表 5.2.3 项目场地噪声评价规则

评价指标	指标值		得分
	昼间	夜间	
场地噪声平均值	$55\text{dB} \leq L_d < 60\text{dB}$	$45\text{dB} \leq L_n < 50\text{dB}$	5
	$L_d < 55\text{dB}$	$L_n < 45\text{dB}$	10

5.2.4 项目场地振动优于现行国家标准《城市区域环境振动标准》GB 10070 规定的居民、文教区的环境振动限值，评价总分值为 5 分，并按表 5.2.4 的规则评分：

表 5.2.4 项目场地振动评价规则

评价指标	铅垂向 Z 振级 VL_z		得分
	昼间	夜间	
场地环境振动	$65\text{dB} \leq VL_z < 70\text{dB}$	$65\text{dB} \leq VL_z < 67\text{dB}$	3
	$VL_z < 65\text{dB}$	$VL_z < 65\text{dB}$	5

5.2.5 根据场地噪声与振动实测结果，对项目建成后的场地噪声与振动进行模拟预测，模拟预测结果满足对应分区限值要求，评价总分值为 5 分，并按下列规则分别评分并累计：

1 根据场地噪声的实测结果，对项目建成后的场地噪声进行模拟预测，模拟预测结果满足所在声环境功能区限值要求，得 3 分。

2 根据场地振动的实测结果，对项目建成后的场地振动进行模拟预测，模拟预测结果满足对应分区限值要求，得 2 分。

5.2.6 采取有效措施和对策改善场地噪声和振动，评价总分值为 10 分，并按下列规则分别评分并累计：

1 住宅建筑与高速公路、轨道交通、铁路、工业等产生强噪声与振动的场所间隔 200m 以上，得 2 分；

2 对场地周边和场地内的噪声源采取有效的降噪措施，得 4 分；

3 对场地周边和场地内的振动源采取有效的减振措施，得 4 分。

5.3 规划与建筑降噪设计

I 控制项

5.3.1 参评项目在住区规划设计、建筑设计阶段应进行降噪设计。

5.3.2 电梯井道及电梯机房、水泵机房等产生噪声或振动的机房不应紧邻卧室布置。

II 评分项

5.3.3 住区规划设计根据周边及内部的噪声、振动情况进行优化设计，评价总分值为 8 分，并按下列规则分别评分并累计：

1 住宅与城市道路外边界之间距离不少于 20m，或将配套用房布置在临近城市道路一侧，或合理布置声屏障，得 2 分；

2 居住街坊内采用人车分流设计，地下车库出入口临近居住街坊车

辆出入口且不紧邻住宅，得 2 分；

3 对项目场地内的活动场地、室外健身场地、球类运动场地等产生噪声区域进行合理布局，并设置预防噪声排放超标的警示标识或噪声自动监测和显示系统，得 2 分；

4 项目场地内的锅炉房、换热（冷）站、变电所、水泵房、冷却塔、热泵机组等产生振动和噪声的公共服务设施和设备布置在对住宅噪声干扰较小的位置，且未对住宅产生噪声及振动干扰，得 2 分。

5.3.4 住宅建筑的安静面昼夜等效声级不大于 55dB 的户数满足一定比例要求，评价总分值为 4 分，并按下列规则评分：

1 安静面昼夜等效声级不大于 55dB 的户数与安静面总户数之比大于等于 50%，得 2 分；

2 安静面昼夜等效声级不大于 55dB 的户数与安静面总户数之比大于等于 75%，得 4 分。

5.3.5 根据场地周边环境，采取有效声景设计措施，增强住宅宁静感，评价分值为 3 分，并按下列规则分别评分并累计：

1 保护自然声或声标，营造自然文化的宁静场景，得 1 分；

2 丰富声音多样性，营造生活气息的宁静场景，得 1 分；

3 采用声景设计，掩蔽背景噪声，降低噪声主观烦恼度，得 1 分。

5.3.6 建筑设计时充分考虑套型之间的相互噪声影响和相邻设施的噪声干扰，评价总分值为 7 分，并按下列规则分别评分并累计，累计总分值超过 7 分时，应取为 7 分：

1 没有分户墙、分户楼板的独栋住宅，得 5 分；

2 分户墙两侧的房间和分户楼板上下的房间属于同一类型，得 2 分；

3 卧室分户墙采用钢筋混凝土等重质墙体构造，得 2 分；

4 卧室分户墙两侧设置插座盒、开关盒、电视信号盒时错开布置，或采取有效的隔声封堵措施，得 1 分；

5 厨房排烟道不设置在与卧室相邻的隔墙上，得 1 分；

6 电梯井道及电梯机房不紧邻起居室布置，得 1 分。

5.3.7 项目给排水系统充分考虑噪声对居住者的影响，评价总分值为 3 分，并按下列规则分别评分并累计：

1 卫生间采用同层排水系统，得 1 分；

2 卫生间内采用低噪声坐便器，坐便器冲水噪声的累积百分声级 L_{50} 不超过 50dB，累积百分声级 L_{10} 不超过 60dB，得 1 分；

3 卫生间排水立管设置在远离卧室墙的位置，并采取隔声包覆或其他有效降噪措施，得 1 分。

5.3.8 住宅通风与空调系统的选择及设计考虑噪声、振动对居住者的影响，评价总分值为 5 分，并按下列规则分别评分并累计：

1 住宅新风或空调系统分户设置的室外机设置在远离卧室、起居室的位 置，得 2 分；

2 住宅新风或空调系统室内机选用低噪声产品，得 2 分；

3 住宅新风或空调系统采取有效的隔振、消声、隔声等降噪措施，得 1 分。

5.4 室内噪声与振动

I 控制项

5.4.1 住宅建筑外部声源传播至卧室、起居室内的噪声限值应符合表 5.4.1 的规定：

表 5.4.1 住宅建筑外部噪声源传播至卧室、起居室内的噪声限值

房间类型	噪声限值（等效声级 $L_{Aeq,T}$ ，dB）
------	----------------------------

	昼间	夜间
卧室	40	30
起居室	40	

注：1 当建筑位于 2 类、3 类、4 类声环境功能区时，噪声限值可放宽 5dB；

2 夜间噪声限值应为夜间 8h 连续测试的等效声级 $L_{Aeq,8h}$ ；

3 当 1h 等效声级 $L_{Aeq,1h}$ 能代表整个时段噪声水平时，测量时段可为 1h。

5.4.2 住宅卧室、起居室内的建筑设备噪声限值应符合表 5.4.2 的规定：

表 5.4.1 住宅卧室、起居室内的建筑设备噪声限值

房间类型	噪声限值（等效声级 $L_{Aeq,T}$ ，dB）
卧室	33
起居室	40

5.4.3 住宅卧室、起居室内的 Z 振级限值应符合表 5.4.3 的规定：

表 5.4.3 住宅卧室、起居室内的 Z 振级限值

房间类型	Z 振级 VL_Z (dB)	
	昼间	夜间
卧室	78	75
起居室	78	

II 评分项

5.4.4 住宅建筑外部声源传播至卧室的噪声优于现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016 的要求，评价总分为 8 分，并按下列规则分别评分并累计：

1 住宅建筑外部声源传播至卧室噪声的夜间 8h 等效声级不大于 30dB，得 5 分；

2 住宅建筑外部声源传播至卧室噪声的夜间 8h 累积百分声级 L_1 不

大于 40dB，得 3 分。

5.4.5 住宅卧室、起居室内建筑设备噪声优于现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016 的要求，评价总分为 8 分，并按下列规则评分：

- 1 起居室内建筑设备噪声不大于 33dB，得 4 分；
- 2 卧室、起居室内建筑设备噪声均不大于 30dB，得 8 分。

5.4.6 住宅卧室、起居室内的 Z 振级不大于表 5.4.6 规定的限值，评价分值为 6 分。

表 5.4.6 住宅卧室、起居室内的 Z 振级限值

房间类型	Z 振级 V_{Lz} (dB)	
	昼间	夜间
卧室	73	70
起居室	73	

5.4.7 降低住宅卧室、起居室内的建筑设备结构噪声，评价总分为 8 分，并按下列规则分别评分并累计：

- 1 卧室内建筑设备结构噪声不超过表 5.4.7 中规定的限值，得 5 分；
- 2 起居室内建筑设备结构噪声不超过表 5.4.7 中规定的限值，得 3 分。

表 5.4.7 卧室、起居室内建筑设备结构噪声限值

房间类型	倍频带等效声压级 $L_{eq,1/1}$ (dB)				低频等效声级 $L_{Aeq,T,L}$ (dB)
	31.5Hz	63Hz	125Hz	250Hz	
卧室	72	55	43	35	30
起居室	76	59	48	39	35

5.5 空气声隔声

I 控制项

5.5.1 住宅选用外墙构造的计权隔声量与交通噪声频谱修正量之和 (R_w+C_{tr}) 不应小于 45dB。

5.5.2 临街住宅建筑朝交通干线一侧卧室外窗的计权隔声量与交通噪声频谱修正量之和 (R_w+C_{tr}) 不应小于 35dB，其他外窗的计权隔声量与交通噪声频谱修正量之和 (R_w+C_{tr}) 不应小于 30dB。

5.5.3 住宅卧室分户墙和分户楼板两侧房间之间的计权标准化声压级差与粉红噪声频谱修正量之和 ($D_{nT,w}+C$) 不应小于 50dB，其他分户墙和分户楼板两侧房间之间的计权标准化声压级差与粉红噪声频谱修正量之和 ($D_{nT,w}+C$) 不应小于 48dB。

5.5.4 住宅户门的计权隔声量与粉红噪声频谱修正量之和 (R_w+C) 不应小于 30dB。

II 评分项

5.5.5 住宅外墙的空气声隔声性能优于现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的限值，评价总分值为 5 分，按表 5.5.5 的规则评分：

表 5.5.5 外墙空气声隔声性能评价规则

评价指标	指标值	得分
计权隔声量与交通噪声频谱修正量之和 (R_w+C_{tr})	$48\text{dB} \leq (R_w+C_{tr}) < 50\text{dB}$	2
	$(R_w+C_{tr}) \geq 50\text{dB}$	5

5.5.6 住宅外窗的空气声隔声性能优于现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的限值，评价总分值为 15 分，并按表 5.5.6 的规则分别评分并累计：

表 5.5.6 外窗空气声隔声性能评价规则

外窗位置	评价指标	指标值	得分
非临街卧室外窗	计权隔声量与交通噪声频谱修正量之和 (R_w+C_{tr})	$32\text{dB} \leq (R_w+C_{tr}) < 35\text{dB}$	5
		$(R_w+C_{tr}) \geq 35\text{dB}$	9

起居室外窗	计权隔声量与交通噪声频谱修正量之和 (R_w+C_{tr})	$32\text{dB} \leq (R_w+C_{tr}) < 35\text{dB}$	3
		$(R_w+C_{tr}) \geq 35\text{dB}$	6

5.5.7 住宅分户墙两侧房间之间的空气声隔声性能优于现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的限值，评价总分为 10 分，并按表 5.5.7 的规则分别评分并累计：

表 5.5.7 分户墙空气声隔声性能评价规则

分户墙位置	评价指标	指标值	得分
卧室分户墙两侧房间之间	计权标准化声压级差与交通噪声频谱修正量之和 ($D_{nT,w}+C_{tr}$)	$(D_{nT,w}+C_{tr}) \geq 50\text{dB}$	6
其他分户墙两侧房间之间	计权标准化声压级差与粉红噪声频谱修正量之和 ($D_{nT,w}+C$)	$(D_{nT,w}+C) \geq 50\text{dB}$	4

5.5.8 住宅分户楼板两侧房间之间的空气声隔声性能优于现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的限值，评价总分为 10 分，并按表 5.5.8 的规则分别评分并累计：

表 5.5.8 分户楼板空气声隔声性能评价规则

分户楼板位置	评价指标	指标值	得分
卧室分户楼板两侧房间之间	计权标准化声压级差与粉红噪声频谱修正量之和 ($D_{nT,w}+C$)	$(D_{nT,w}+C) \geq 53\text{dB}$	6
其他分户楼板两侧房间之间		$(D_{nT,w}+C) \geq 50\text{dB}$	4

5.5.9 住宅户内卧室隔墙选用计权隔声量与粉红噪声频谱修正量之和 (R_w+C) 不小于 40dB 的墙体构造，评价分值为 3 分。

5.5.10 项目选用计权隔声量与粉红噪声频谱修正量之和 (R_w+C) 不小于 35dB 的户门，评价分值为 4 分。

5.5.11 项目选用计权隔声量与粉红噪声频谱修正量之和 (R_w+C) 不小于 30dB 的户内卧室门，评价分值为 3 分。

5.6 撞击声隔声

I 控制项

5.6.1 住宅卧室分户楼板实验室测得的计权规范化撞击声压级或现场测得的计权标准化撞击声压级不应大于 65dB。

5.6.2 住宅起居室分户楼板实验室测得的计权规范化撞击声压级或现场测得的计权标准化撞击声压级不应大于 65dB。

II 评分项

5.6.3 住宅卧室分户楼板撞击声隔声性能优于现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的限值，评价总分为 15 分，并按下列规则评分：

1 卧室分户楼板实验室测得的计权规范化撞击声压级或现场测得的计权标准化撞击声压级不大于 60dB，得 5 分；

2 卧室分户楼板实验室测得的计权规范化撞击声压级或现场测得的计权标准化撞击声压级不大于 56dB，得 10 分；

3 卧室分户楼板实验室测得的计权规范化撞击声压级或现场测得的计权标准化撞击声压级不大于 53dB，得 15 分。

5.6.4 住宅起居室分户楼板撞击声隔声性能优于现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的限值，评价总分为 15 分，并按下列规则评分：

1 起居室分户楼板实验室测得的计权规范化撞击声压级或现场测得的计权标准化撞击声压级不大于 62dB，得 5 分；

2 起居室分户楼板实验室测得的计权规范化撞击声压级或现场测得的计权标准化撞击声压级不大于 58dB，得 10 分；

3 起居室分户楼板实验室测得的计权规范化撞击声压级或现场测得

的计权标准化撞击声压级不大于 55dB，得 15 分。

5.7 制度与管理

I 控制项

5.7.1 建设单位或物业服务企业应制定宁静住宅运行管理制度，并向业主予以明示和说明。

5.7.2 建设单位或物业服务企业应在住宅销售场所或住宅现场公示场地可能受到的场地噪声与振动影响情况以及采取的防治措施。

5.7.3 建设单位在住宅买卖合同中应当明确住宅共用设施设备的位置、户用室外设备的安装位置以及建筑隔声性能。

II 评分项

5.7.4 成立宁静权益监督小组，物业服务企业在该小组的监督下，按宁静住宅运行管理制度进行日常维护管理，并形成记录，评价总分为 9 分，并按下列规则分别评分并累计：

1 成立包括物业管理人、业主代表、声学顾问在内的宁静权益监督小组，并发挥相应作用，得 3 分；

2 物业服务企业进行日常巡检、场地噪声监测，对住宅装修及设备安装等进行专项管理，并做相应的记录，得 3 分；

3 物业服务企业对噪声监测数据超标、出现噪声投诉等情况进行快速响应和处置，并进行记录，得 3 分。

5.7.5 定期进行声环境体验及运行管理满意度调查，并采取有效措施提升管理水平，评价总分为 9 分，并按下列规则分别评分并累计：

1 定期进行以声环境为核心内容的满意度问卷调查，得 3 分；

2 问卷调查满意度不低于 80%，得 3 分；

3 对问卷所反应的声环境问题或相应的管理问题进行分析，采取有效措施进行改善，得 3 分。

5.7.6 宁静住宅创建的文件档案归集写入物业服务合同，文件档案完整，评价总分值为 6 分，并按下列规则分别评分并累计：

1 建设单位在宁静住宅建设过程归集文件档案，包括建筑声学专项设计文件、建筑声学隐蔽工程施工记录和影像资料、建筑声学专项验收报告等，并移交给物业服务企业，得 2 分；

2 物业服务企业在物业管理过程按年度归集相应的文件档案，包括日常巡检记录、场地噪声监测与治理记录、住宅装修及设备安装记录以及噪声投诉与响应等记录，得 4 分。

5.7.7 物业服务企业开展宁静住宅和宁静生活理念宣传活动，宣传住区的宁静环境及其实现措施，吸引居民关心和参与宁静住宅的创建，评价总分值为 3 分。

5.7.8 物业服务企业定期对运行管理人员进行技术培训和考核，实施噪声管理激励机制，评价总分值 3 分，按下列规则分别评分并累计：

1 每年开展专业技术培训不少于 1 次，并形成管理人员定期培训与考核记录，得 2 分；

2 物业服务企业的工作考核体系包含噪声管理的激励机制，得 1 分。

附录 A 室外声源传播至主要功能房间的室内噪声级计算方法

A.0.1 计算室外声源传播至主要功能房间的室内噪声级时，室外噪声应采用现场实测值或场地声环境模拟过程中得到的住宅的外立面前 2m 处声压级，并换算成距外立面 2m 处，无外立面反射声影响的声压级作为设计参数。

A.0.2 将建筑外围护结构各构件的空气声隔声性能代入下式验算室外声源传入噪声声级。应对中心频率 125Hz~2000Hz 范围内 5 个倍频带均按下式验算，得到 5 个倍频带室外声源传入室内声压级。

$$L_{eq,1/1,i} = L_{out,i} + 10 \log \left(\frac{A_0}{S} 10^{\frac{-D_{n,e,i}}{10}} + \frac{S_{win}}{S} 10^{\frac{-R_{win,i}}{10}} + \frac{S_{wall}}{S} 10^{\frac{-R_{wall,i}}{10}} \right) + 10 \log \left(\frac{S}{A_i} \right) + 3$$

式中： $L_{eq,1/1,i}$ ——倍频带室内声压级(dB)；

$L_{out,i}$ ——倍频带室外噪声设计值(dB)；

A_0 ——参考吸声量(m^2)，(对于住宅， $A_0=10m^2$)；

A_i ——房间室内实际吸声量(m^2)；

S ——计算外墙总面积(m^2)；

S_{win} ——计算外墙上外窗面积(m^2)；

S_{wall} ——计算外墙上墙体面积(m^2)；

$D_{n,e,i}$ ——计算外墙上小建筑构件的倍频带规范化声压级差(dB)；

$R_{win,i}$ ——计算外墙上外窗的倍频带隔声量(dB)；

$R_{wall,i}$ ——计算外墙上墙体的倍频带隔声量(dB)。

A.0.3 当计算房间存在 2 面以上外墙，应将所有外墙分别进行隔声性能验算，并将验算结果能量叠加得到总的室内声压级。

A.0.4 凸窗、与房间直接连通的封闭式阳台，应按照外窗、外墙的实际展开面积进行计算。

A.0.5 对计算得到的 5 个倍频带室内声压级，经 A 计权后，按下式进行计算，得到房间室外声源传入噪声的计算等效声级 L_{Aeq} ，将计算等效声级 L_{Aeq} 与设计指标对比进行判定是否合格。

$$L_{Aeq} = 10 \log \left(\sum_{i=1}^5 10^{\frac{L_{eq,1/1,i} + \Delta_i}{10}} \right)$$

式中： L_{Aeq} —— 卧室或起居室内计算等效声级(dB)；

$L_{eq,1/1,i}$ —— 各倍频带室内声压级(dB)；

Δ_i —— 各倍频带 A 计权修正值(dB)，各频率值见表 A.0.4。

A.0.4 各倍频带 A 计权修正值 Δ_i

倍频带中心频率(Hz)	A 计权修正值(dB)
125	-16.1
250	-8.6
500	-3.2
1000	0.0
2000	1.2

A.0.6 若计算结果判定不合格，应通过提高外墙构件的隔声性能，改变构件面积比等设计方法，提高外围护结构整体隔声性能，并重新进行验算，直至合格。

编制依据

- 《建筑环境通用规范》 GB55016-2021
- 《住宅建筑规范》 GB50368-2005
- 《住宅设计规范》 GB50096-2011
- 《民用建筑隔声设计规范》 GB50118-2010
- 《建筑隔声评价标准》 GB/T50121-2005
- 《绿色建筑评价标准》 GB/T 53078-2019
- 《住宅性能评定标准》 GB/T 50362-2022
- 《工程隔振设计标准》 GB 50463-2019
- 《声环境质量标准》 GB 3096-2008
- 《建筑门窗空气声隔声性能分级及检测方法》 GB/T8485-2008
- 《城市区域环境振动标准》 GB 10070-1988
- 《建筑幕墙空气声隔声性能分级及检测方法》 GB/T39526-2020
- 《山东省高品质住宅设计指引(试行) 》
- 《青岛市“好房子”建设技术导则(试行) 》
- 《宁静住宅评价标准》 T/CSUS 61-2023
- 《住宅建筑噪声控制技术规程》 T/CECS 1393-2023
- 《健康建筑评价标准》 T/ASC 02-2021