

# 《健康建筑评价标准》舒适章节解读——声舒适

闫国军, 吴伟斌, 赵启元, 江涛

(中国建筑科学研究院有限公司建筑环境与节能研究院, 100013, 北京)

**摘要:** 为保证和提升民用建筑健康性能水平, 中国城市科学研究会会同相关单位制定了工程建设行业标准《健康建筑评价标准》, 该标准在声舒适方面, 与其他标准规范相比, 提出了更全面、更高的要求, 从标准类型、设置目的、评价要求等方面对声舒适部分进行分析和解读。

**关键词:** 健康建筑; 声舒适; 标准

中图分类号: TU-023 文献标志码: A 文章编号: 1000-4726(2018)05-0493-03

## INTERPRETATION OF "COMFORT" CHAPTER OF ASSESSMENT STANDARD FOR HEALTHY BUILDINGS—SOUND COMFORT

YAN Guo-jun, WU Wei-bin, ZHAO Qi-yuan, JIANG Tao

(China Academy of Building Research, 100013, Beijing, China)

**Abstract:** To ensure and enhance the healthy performance of civil building, Chinese Society of Urban Science, together with related organizations, developed JGJ standard *Assessment Standard for Healthy Building*. This standard is more comprehensive and more higher requirement in the field of sound comfort than other standards. This thesis mainly analyzes and interprets all clauses on acoustic comfort in aspect of standard clauses, setting purpose and evaluation requirements.

**Keywords:** healthy building; sound comfort; standard

噪声污染、空气污染和水污染是当代环境三大主要污染源, 生活在健康舒适的声环境中是人对于健康的基本要求, 一个人如果长期生活在不舒适的声环境中, 轻则会造成学习和工作效率下降, 交流障碍, 干扰睡眠等不适, 更严重时会导致听力损伤, 事故率提高, 引发心血管疾病等更严重的健康后果。

因此, 国家工程建设行业标准《健康建筑评价标准》(以下简称《标准》)舒适章节的声舒适部分, 主要从噪声控制及声景观营造 2 个方面进行条文设置, 为人们提供一个更为健康、宜人的声环境。

### 1 《标准》概况

《标准》第 6 章为“舒适”章节, 包含声舒适、光环境、热舒适、人体工程学 4 方面的内容。其中声舒适部分, 设有控制项 3 条, 评分项 8 条。具体指标和分值设定见表 1。

### 2 《标准》控制项条文解读

#### 2.1 场地环境噪声限值

6.1.1 条是对场地环境噪声的限值要求。本条为控制项要求, 是保证人员在室外空间声舒适需求的最

表 1 声舒适技术指标及分值设定

| 条文类型    | 条文号   | 技术指标关键词    | 分值设定 |
|---------|-------|------------|------|
| 6.1 控制项 | 6.1.1 | 场地环境噪声     | 必须达标 |
|         | 6.1.2 | 室内噪声       | 必须达标 |
|         | 6.1.3 | 隔声性能       | 必须达标 |
| 6.2 评分项 | 6.2.1 | 场地环境噪声     | 4 分  |
|         | 6.2.2 | 室内噪声       | 5 分  |
|         | 6.2.3 | 隔声性能       | 5 分  |
|         | 6.2.4 | 结构噪声       | 4 分  |
|         | 6.2.5 | 声学专项设计     | 5 分  |
|         | 6.2.6 | 场地环境噪声降噪措施 | 3 分  |
|         | 6.2.7 | 设备隔振降噪措施   | 4 分  |
|         | 6.2.8 | 声景设计       | 2 分  |

基本要求, 也与我国相关环境噪声标准值相协调<sup>[1]</sup>。

设置本条的目的是减少环境噪声对人们工作和生活带来的影响, 过高的场地环境噪声对人们健康和舒适方面有诸多影响。如妨碍人们在室外空间的语言交流; 增加发生交通事故的风险; 影响人的情绪和心情, 导致人容易恼怒等。另外, 最新研究表明, 当声压级低于 65~70 dB(A) 时, 人们的声舒适度评价与声压级并不密切相关, 而使用者特点、声音种类及其他非声学因素却起着重要作用<sup>[2]</sup>。因此将场地昼间环境噪声控制在 70 dB(A), 是进行声景设计、控制室内声舒适的最基本条件。

由于建筑使用者在室内睡眠时, 对场地环境噪声的要求更高, 因此对于夜间的场地环境噪声, 本标准要求夜间场地环境噪声不超过 55 dB(A)。对于具有明

收稿日期: 2018-01-15

作者简介: 闫国军(1978—), 男, 湖南常德人, 高级工程师,  
e-mail: yanguojun@126.com.

确作息规律的建筑（如办公建筑），在确保建筑内外无大量人员受噪声污染影响的时段（如夜晚）可不进行对该时段场地环境噪声的要求与评价。

## 2.2 室内噪声限值

标准 6.1.2 条规定的是作为健康建筑，各类主要功能房间的室内噪声级应满足的最低要求，制定时，参考了国内相关标准中的基本要求。为突出健康建筑评价中和健康密切相关的要素特点，且尽量做到条文简洁、可操作性强、民众可感知。本条综合考虑人的不同行为对噪声的需求和建筑内主要房间的不同用途，将所有房间类型归纳为 4 类主要功能房间，分别为有睡眠要求的房间；需集中精力、提高学习效率的房间；通过自然声进行语言交流的场所；通过扩声系统传输语言信息的场所。

影响建筑室内噪声级大小的噪声源主要包括两类：一类是室内自身声源，如室内的通风空调设备、家用电器等；另一类是来自室外的噪声源，包括建筑内部其他空间的噪声（如电梯噪声、空调机组噪声等）和建筑外部的噪声源（如周边交通噪声、社会生活噪声、工业噪声等）。在评价时需综合考虑两种类型噪声源对室内噪声的影响<sup>[1]</sup>。

## 2.3 隔声性能限值

标准 6.1.3 条的目的是通过规定噪声敏感房间围护结构的隔声性能，提高噪声敏感房间抵御外部噪声源干扰的能力，保证噪声敏感房间的室内声压级水平，以及保证居家生活中声音的私密性，进而提高建筑的健康水平。

隔声性能的测试和评价方法有多种途径，既可将各类建筑构件（如墙、门窗等）的隔声性能分开规定，考核各类建筑构件实验室测得的隔声性能，也可以整个房间为对象，规定和评价房间与房间间的隔声性能。

本标准规定的是建筑建成后现场实际测得的隔声性能，包括空气声隔声性能和楼板撞击声隔声性能两部分，需要说明的是，空气声隔声性能包括房间间和室外与房间间的隔声性能；房间间需要考核同层相邻房间的隔声性能（楼板空气声隔声起主导作用）和楼上楼下相邻房间的隔声性能（墙体、门窗隔声性能起主导作用）。

由于建筑尚未建成，设计阶段评价可依据文献<sup>[4]</sup>，对建筑拟选用的各类建筑构件（如隔墙、门窗等）实验室测得的隔声性能，由申报单位根据各类建筑构件的隔声性能，考虑各种影响因素，参考相关标准规定的方法<sup>[5,6]</sup>，采用软件模拟等计算方法，提供房间间隔声性能模拟计算分析报告进行评价。

## 3 《标准》评分项条文解读

### 3.1 限值要求类条款解读

#### 3.1.1 场地环境噪声限值

评分项场地环境噪声限值是在 6.1.1 条要求基础上的提升。健康建筑的定位是在绿色建筑基础上，对建筑关乎健康的要素进行性能提升，是绿色建筑深层次发展的需求。因此，在进行评分项评价时，仅考虑室外环境噪声对人健康的影响，不考虑建筑所处的声环境功能分区。主要是考虑人在室外活动时，并不会因为声环境功能分区的不同，对环境噪声的需求不同；另外，也可避免同一类型建筑仅因所处声环境功能分区不同导致得分不同。本条可通过合理选址规划实现，对于室外场地存在噪声污染的情况，可通过设置声屏障、植物防护等方式进行降噪处理。

#### 3.1.2 室内噪声限值

评分项室内噪声限值在控制项 6.1.2 条要求基础上的进行了提升。本条对应的噪声级数值参考了现行相关国家标准<sup>[4]</sup>和世界卫生组织（WHO）相关资料<sup>[7,8]</sup>对类似房间的较高标准要求。对于有睡眠需求的房间，与国内现行相关标准相比，增加了峰值声压级的要求。

#### 3.1.3 隔声性能限值

评分项隔声性能限值是在本标准控制项第 6.1.3 条要求基础上的提升。6.2.3 条中，空气声隔声性能和控制项 6.1.3 条相比，均要求严格了 5 dB，撞击声隔声性能与控制项 6.1.3 条相比，要求严格了 10 dB。

#### 3.1.4 结构噪声限值

噪声敏感房间除易受到户外空气传声和楼板撞击直接传声影响外，结构传声也是重要影响方式之一。室内外的振动源（如地铁、水泵等）产生的振动通过楼体结构传播至噪声敏感房间，当传播的振动激励频率与建筑构件的共振频率接近时，易激发结构噪声。结构噪声多为低频窄带噪声，对人的干扰更严重，且其传声传播机理和防治措施，与空气传声或撞击传声相比完全不同。而为保证人的正常睡眠和学习工作，对有睡眠要求的房间和需集中精力、提高学习和工作效率的功能房间规定了结构噪声的限值。

#### 3.1.5 混响与清晰度限值

本标准第 6.2.5 条第 2 款是针对人员密集的大空间，为保证空间具有良好的听闻条件，规定了混响时间限值和语言清晰度指标限值。对于人员密集的大空间，应首先保证语言清晰度，其是衡量讲话人语音可理解程度的物理量，反映厅堂或扩声系统的声音传输

质量。语言清晰度的影响因素主要包括语言声压级、背景噪声声压级、混响时间、系统失真等。人员密集的大空间还需要控制混响时间,当混响时间过长时,由于混响声干扰会导致人交流时提高说话的音量,导致大空间内的噪声水平越来越高,出现“鸡尾酒会效应”,降低混响时间的最有效方式是在大空间内设置足够多的吸声材料。

### 3.2 控制措施类条款解读

#### 3.2.1 声学专项设计

本标准第 6.2.5 条第 1 款是针对有特殊声学要求的重要建筑或建筑内的重要空间,保证其声学特性得以实现的控制措施类条款。对于有特殊声学要求的重要建筑或建筑内的重要空间,如音乐厅、剧场剧院、电影院、多功能厅堂等,不仅要保证房间语言清晰,还有演出需要。不同类型的演绎形式对房间内的声场特性需求均不相同,需要声学专业人员进行专项设计。声学专项设计包括建筑声学专项设计和扩声系统专项设计,前者主要是保证自然声演出时的声学环境,同时也为需要扩声系统的空间提供基础声学条件。对于自然声不能覆盖的大空间,须采用扩声系统,将演出的声学效果,通过电声技术实现全场的声覆盖。为了保证扩声系统的声学效果,须进行扩声系统专项设计。

#### 3.2.2 场地环境噪声降噪措施

本标准第 6.2.5 条是针对场地环境噪声,对特殊区域提出的控制措施类条款。对于紧邻交通干线或其他噪声源的建筑,通常临噪声源侧的环境噪声较高,如果人员在该侧活动或健身,会受到较为严重的噪声干扰,影响人的身心健康。虽然现行国家标准<sup>[1]</sup>对临近交通干线的限值要求较其他区域要求低,但是通常还是很难达到标准要求。为降低交通干线或其他噪声源引起的噪声干扰,应采取有效措施降低该侧的环境噪声。在靠近噪声源一侧设置声屏障,绿化降噪等降噪措施,是降低场地环境噪声的有效途径。

#### 3.2.3 设备隔振降噪措施

本标准 6.2.7 条是为控制建筑内部服务设备产生的噪声与振动,避免结构噪声的干扰提出的控制措施类条款。建筑内部服务设备是建筑内部主要的噪声源,且这里噪声源通常还有与之相连的管路系统,噪声与振动沿着管路会传播更远。解决建筑内部服务设备及其与之相连接的管道固体噪声干扰问题首先要规划设计、单体建筑内的平面布置考虑,故应合理安排建筑空间和平面功能,变配电房、水泵房、空调机房等设备用房的位置不应放在噪声敏感房间的正上方或正下方;其次建筑内的服务设备应选用低噪声产品,另外

应对产生噪声的设备及与之相连接的管道系统采取有效的隔振、消声和隔声措施,包括设备设立隔振台座、选用有效的隔振器;提高设备机房围护结构的隔声性能;降低管路系统的流量速度、设立消声装置等措施。

#### 3.2.4 声景设计

本标准 6.2.8 条是引导人们将室外声环境作为一种资源来进行声景设计的控制措施类条款。居住区内的场地环境噪声控制是为保证人不受到外界噪声的干扰,但人对声音的感受并不仅与声音能量的大小相关,还与声音的类型、频谱特性等诸多因素相关<sup>[2]</sup>。有些声音,如潺潺流水声、公园背景音乐等,虽然从能量上来说,可能接近或超过了场地环境噪声的限值,但是其能让人产生放松、愉悦的情绪。居住区的声景观设计就是运用声音的要素,对空间的声环境进行全面的设计和规划,通过掩盖城市噪声,创造和谐自然声,引入人工声等声掩蔽措施,并加强与总体景观的调和。通过视觉和听觉要素的平衡和协调,实现景观和空间的诸多表现。

## 4 结束语

工程建设行业标准《健康建筑评价标准》在声舒适部分,从控制项、评分项两个层级对健康建筑评价中需要考虑的声学条款进行了规定。其中,控制项均为限值要求类条款,是健康建筑在声舒适方面的基本要求,所有条款均需满足。评分项分为限值要求类条款和控制措施类条款两类,分值共计 32 分。条文设置目的是引导建筑开发商、设计方、建造方、使用方等各方共同关注,为人们的工作、生活提供良好的声舒适空间。

### 参考文献

- [1] 声环境质量标准:GB 3096—2008[S].
- [2] 康健.从环境噪声控制到声景营造[J].科技导报,2017,35(19):92.
- [3] 赵建平,闫国军,高雅春,等.《健康建筑评价标准》解读——舒适[J].建设科技,2017(4):22-24.
- [4] 民用建筑隔声设计规范:GB 50118—2010[S].
- [5] Guidance on sound insulation and noise reduction for buildings British Standard institution 2014:BS 8233:2014[S].
- [6] Building Acoustics—Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements:EN 12354[S].
- [7] WHO Guidelines for Community Noise, World Health Organization, Geneva. 1999[EB/OL].<http://www.who.int/docstore/peh/noise/guidelines2.html>.
- [8] Night Noise Guidelines for Europe, WHO Regional Office for Europe, 2009[EB/OL].<http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/noise/publications/2009/night-noise-guidelines-for-europe>.