

《健康建筑评价标准》水章节解读

曾捷^{1,2}, 吕石磊¹

(1. 中国建筑科学研究院有限公司建筑设计院, 100013, 北京; 2. 北京市绿色建筑设计与工程技术研究中心, 100013, 北京)

摘要: 针对《健康建筑评价标准》水章节的评价体系框架、条文设置目的及评价要点等方面内容进行分析及介绍。旨在帮助读者加深理解该章节的编制思路, 为健康建筑的设计、施工、申报和评价提供参考。

关键词: 健康建筑评价标准; 水质; 水系统; 检测监测

中图分类号: TU-023

文献标志码: A

文章编号: 1000-4726(2018)05-0486-04

INTERPRETATION AND PRACTICE ANALYSIS OF "WATER" CHAPTER OF ASSESSMENT
STANDARD FOR HEALTHY BUILDING

ZENG Jie^{1,2}, LYU Shi-lei¹

(1. China Academy of Building Research, 100013, Beijing, China; 2. Beijing Green Building Design Engineering Technology Research Center, 100013, Beijing, China)

Abstract: This paper introduced and analyzed the assessment system structure, purpose and key assessment points of water chapters in *Assessment Standard for Healthy Building*, so as to help readers to better understand the editorial thought of water chapters and to provide references for design, construction, application and assessment of healthy building.

Keywords: *Assessment Standard for Healthy Building*; water quality; water system; inspection and monitoring

水是建筑不可或缺的元素之一, 成人体内 70% 的质量是水, 而人的 1d 中有 90% 的时间都在建筑中度过。目前, 我国现行建筑给水排水相关标准在健康性能方面要求尚显不足, 如缺少水质指标健康性能风险评估和健康提升要求, 水质检测(监测)相关要求不明确, 偏重设计及施工运行管理要求偏少等。通常情况下建筑给水排水存在的问题主要有用水安全、用水体验和用水环境 3 方面。《健康建筑评价标准》(以下简称《标准》)水章节评价条文设置的最终目的就是为了引导和鼓励健康建筑设置更为完善健康的给水排水系统, 为建筑使用者提供健康、高品质的用水和安全、舒适的用水体验, 并在实现高效、无害排水的同时尽量减少甚至避免卫生问题对使用环境的不利影响。

1 《标准》概况

水章节包含了《标准》评价指标体系中与建筑给水排水相关的所有评价条文。条文类型有两类: 必须满足的控制项条文、可根据项目实际情况有选择性满足的得分项条文。水章节的评价体系框架见表 1。

2 《标准》控制项条文解读

控制项条文是《标准》评价的基本要求和前提要

收稿日期: 2018-01-15

作者简介: 曾捷(1965—), 女, 湖南株洲人, 教授级高级工程师,
e-mail: zengjiecabr@126.com.

表 1 水章节评价体系概览

条文类型	条文号	技术指标关键词	分值设定
5.1 控制项	5.1.1	生活饮用水及直饮水水质	必须满足
	5.1.2	其他用水水质	必须满足
	5.1.3	储水设施清洁维护	必须满足
	5.1.4	防止结露及漏损	必须满足
	5.1.5	卫生器具及地漏水封	必须满足
I 水质 (30%)	5.2.1	生活饮用水水质优化	10 分
	5.2.2	直饮水系统或设施的设置及运维	6 分
	5.2.3	集中生活热水系统避免嗜肺军团菌孳生措施	6 分
	5.2.4	生活饮用水储水设施确保卫生措施	8 分
5.2 评分项 (45%)	5.2.5	给水管材选择	10 分
	5.2.6	管道及设备标识	10 分
	5.2.7	淋浴卫生间同时用水防干扰措施	5 分
	5.2.8	热水系统用水安全性与舒适性	4 分
	5.2.9	卫生间同层排水	6 分
	5.2.10	厨卫分流排水	7 分
III 监测 (25%)	5.2.11	防干涸地漏	3 分
	5.2.12	水质检测	12 分
	5.2.13	水质和水温在线监测	8 分
	5.2.14	水质检测结果公示	5 分

求。申报《标准》评价的项目只要有 1 条控制项条文不满足就无法进行后续评价。《标准》水章节的控制项条文包括如下 5 项内容。

2.1 生活饮用水及直饮水水质

健康建筑必须能够向建筑使用者提供卫生、清洁的生活饮用水或直饮水。国家标准 GB 5749—2006《生活饮用水卫生标准》对生活饮用水中与人群健康安全

相关的各种指标提出了限值规定。国家卫生和计划生育委员会颁布的《生活饮用水水质处理器卫生安全与功能评价规范》以及CJ 94—2005《饮用净水水质标准》等相关行业标准对直饮水水质也有相应的限值要求。

《标准》水章节要求健康建筑的生活饮用水、直饮水的水质必须满足上述国家现行标准的要求。对于未设置直饮水的建筑,只对生活饮用水水质进行评价。

2.2 其他用水水质

随着社会发展、人民生活水平提高和建设行业技术发展,建筑功能日趋多样化,相应的建筑用水构成也逐渐复杂化。建筑用水需求不再只有饮用水,还包括用于生活杂用非传统水源、泳池用水、采暖空调用水及水景补水等各类用水,分质供水已逐渐成为建筑的普遍需求。目前,对建筑除饮用水外的其他各类用水水质,包括《城市污水再生利用》系列标准、《游泳池水质标准》《采暖空调系统水质》及《标准》等在内的国家或行业现行标准均有相应要求。《标准》水章节要求健康建筑中除生活饮用水及直饮水外的其他用水水质须满足现行有关国家、行业标准的要求,未设置条文所述各项用水系统项目可不参评该条文。

2.3 储水设施清洁维护

建筑储水设施由于储水余氯的耗尽,难免会有细菌等微生物孳生和繁殖,导致水质恶化,影响供水安全。对储水设施的定期清洁维护能有效避免供水的水质恶化。《标准》水章节根据国内各地储水设施维护管理相关规定的调研结果,对健康建筑储水设施的清洗维护频率给出了最低要求。

2.4 防止结露及漏损

管道结露和管道漏损是建筑内“非正常”积水或出水的主要原因。建筑内“非正常”积水或出水,避免给水排水管道结露、漏损,能够使室内保持合理湿度,减少或避免细菌等微生物的滋生,有效保证环境卫生。《标准》水章节要求健康建筑必须采取有效措施避免室内给水排水管道结露和漏损。防结露保温、合理选用管材、管件及连接方式、定期进行科学完善的管网检漏等均为管道结露与漏损防止的主要措施。

2.5 卫生器具及地漏水封

水封能隔断排水系统与建筑室内空间间的连通,可有效避免因排水系统中有害气体污染室内环境而造成的卫生问题。国家现行标准GB 50015—2010《建筑给水排水设计规范》中规定:卫生器具自带水封装置和地漏的有效水封深度不得小于50mm,且不能采用活动机械密封替代水封。《标准》水章节要求健康建筑用水器具及地漏的水封设置不能低于上述要求。

3 《标准》评分项条文解读

申报《标准》评价的项目在满足控制项的前提下,依据得分来认定健康建筑的等级。《标准》水章节的评分项条文从用水安全、用水体验和用水环境3方面对健康建筑给水排水系统提出了一系列要求。申报《标准》评价的项目可根据具体情况选择适宜的目标、技术措施、得分策略。《标准》水章节评分项条文14项,分为如下3部分。

3.1 水质

不满足水质标准的水会对建筑的使用者带来健康的隐患,健康建筑必须严格保障供水水质,保证供水的无害、健康,并努力提升供水的品质。《标准》水章节涉及水质评价的得分项条文分为如下5项。

(1) 生活饮用水水质优化。建筑供水水质满足GB 5749—2006《生活饮用水卫生标准》要求,可保证建筑内饮用水的适用、安全,而健康建筑在此基础上可以从用水健康、用水体验角度出发,进一步改善水质。改善降低供水硬度,有利于使用者人体健康安全和用水体验提升,如口感更好、保护发质与皮肤、降低结石病发病率、节省洗涤剂、减少用水器具结垢等。改善降低浊度就是要去除水中的泥沙、微细有/无机物、微生物、浮游生物、胶体等悬浮物。水中微生物可能会产生嗅和味而令人反感,不仅影响饮用水的可接受性,也表明水处理或输配水系统的维护状况不够完善。军团菌的适宜生长温度为30~37℃,以嗜肺军团菌最易致病,引发呼吸道疾病,热水如果被嗜肺军团菌污染,可通过出水形成的气溶胶进入肺部,可导致感染发生。《标准》水章节在现行国家标准GB 5749—2006《生活饮用水卫生标准》的基础之上对硬度、浊度、菌落总数提出更高的要求,并对集中生活热水系统提出了不得检出嗜肺军团菌的新要求。《标准》水章节从用水舒适和用水健康的角度出发,在现行国家标准GB 5749—2006《生活饮用水卫生标准》的基础之上,对生活给水的总硬度和微生物指标中的菌落总数提出更高的要求。未设置集中热水系统的项目可以不参评该条文中的嗜肺军团菌指标要求。

(2) 直饮水系统或设施的设置及运维。直饮水是可直接饮用的水,在对符合现行国家标准GB 5749—2006《生活饮用水卫生标准》水质标准的生活饮用水进行深度处理的同时保留了人体所需微量元素,是高品质生活用水。《标准》水章节设置条文鼓励建筑通过技术经济比较合理设置直饮水系统或设施。直饮水系统或设施的设计、施工及维护应满足现行标准CJJ

110—2006《管道直饮水系统技术规程》，CJ 94—2005《饮用净水水质标准》及《生活饮用水水质处理器卫生安全与功能评价规范》等规定，物业管理应有科学完善的直饮水系统或设施运行管理制度。

(3) 集中生活热水系统避免嗜肺军团菌孳生措施。《标准》水章节既对集中生活热水系统提出了不得检出嗜肺军团菌的要求，也对避免嗜肺军团菌孳生措施提出相应要求，主要体现为对集中生活热水配水点出水温度和循环系统回水温度提出最低要求，设置嗜肺军团菌抑菌杀菌装置，采用无滞水区的水加热设备等。未设置集中热水系统的项目可不参评该条文。

(4) 生活饮用水储水设施确保卫生措施。除前文提及的控制项条文对健康建筑储水设施的清洗维护频率作出了最低要求外，《标准》水章节还设置了相关得分项条文，除了对生活饮用水储水设施的清洗消毒频率提出更高的要求外，对于水箱本身品质及进出水设计也提出了要求：采用符合卫生要求的成品水箱，有效避免现场加工过程中的污染问题；通过合理设计出水设施的进水管，杜绝“死水区”的出现，进而抑制细菌和微生物滋生。

(5) 给水管材选择。为降低甚至避免生活给水、直饮水系统在输配水过程中可能出现的二次污染风险，《标准》水章节设置条文引导健康建筑选择强度高，耐腐蚀，耐久性好，不易产生二次污染及寿命长的给水管材。

3.2 水系统

除了水质控制外，建筑水系统也是《标准》水章节的条文设置重点。给水排水系统的合理设置和科学维护是健康建筑供水安全和环境卫生的重要保障。涉及建筑水系统的得分项条文分为如下6项。

(1) 管道及设备标识。随着建筑功能的多样化，分质供水和分流制排水的普遍化，建筑内给排水系统越来越复杂，管道种类越来越多。为避免在施工或日常维护、维修时发生误接的情况，消除误饮误用给用户带来健康的隐患，《标准》水章节设置得分项条文引导和鼓励健康建筑给水排水系统管线及设备采取明确、方便辨识、永久性的标识。

(2) 淋浴卫生间同时用水防干扰措施。设有淋浴器的卫生间用水点多且用水集中，采用单根配水支管串联配水时，多个用水器具同时使用常会互相影响，进而出现水压波动，水流较小，冷热不均的问题，影响用水体验。《标准》水章节针对此问题提出的措施要求除了传统的优化供水支管设置、采用消除同时用水压力波动的特殊管件或卫生器具等之外，鼓励采用

分水器实现用水点并联配水，保证各用水点较为稳定的工作压力和流量，稳定供应冷热水。除住宅、宿舍、旅馆客房、医院病房等卫生间设置淋浴器的项目外，其他情况可不参评该条文。

(3) 热水系统用水安全性与舒适性。为保证热水用水品质并避免老年人和糖尿病患者因对温度不敏感而造成的烫伤，热水系统的出水应保持温度恒定，且不受水温、流量、水压变化的影响。出于上述目的，《标准》水章节提出的相应要求包括淋浴器设置恒温混水阀，洗脸盆采用恒温混水龙头或者热宝舒适供水。未设置热水系统的项目可不参评该条文，未设置淋浴器的项目可不参评该条文中的淋浴器相关要求。

(4) 卫生间同层排水。同层排水具有管道检修疏通不干扰下层、器具灵活布置不受结构构件限制、排水噪声对下层用户影响小、地面积水渗漏几率低等优点。故《标准》水章节鼓励健康建筑的卫生间根据经济技术比较采用整体卫浴或卫生器具强排的方式实现同层排水。

(5) 厨卫分流排水。现行国家标准 GB 50015—2010《建筑给水排水设计规范》中强制要求厨房和卫生间排水立管分别设置。《标准》水章节在此基础上提出厨房和卫生间排水立管，直至室外排水检查井前的排水横干管均应分别设置，厨房和卫生间的排水系统彻底分开，最大限度地避免有害气体串流的可能性。

(6) 防干涸地漏。《标准》水章节鼓励选用具有防干涸功能的地漏，避免排水频率相对较低的地漏水封失效，防止排水系统中的有害气体逸入室内危害人体健康。

3.3 检测监测

水质、水温的检测和监测是对前文提及的健康建筑水质控制与提升效果的最直观体现手段，是建筑日常运维过程中水质控制与提升的辅助措施。《标准》水章节涉及检测监测的得分项条文分为如下3项。

(1) 水质检测。水质检测能帮助物业管理部门掌握建筑运行期间各类用水水质安全情况，且能及时发现水质超标状况并进行有效处理，避免因水质不达标对人体健康及周边环境造成危害。《标准》水章节设置得分项条文鼓励健康建筑对各类用水水质定期检测，物业管理部门委托具有资质的第三方检测评价机构定期进行水质检测，其范围涵盖直饮水、生活饮用水、生活热水、游泳池池水、非传统水源、采暖空调系统用水。参评建筑根据用水系统种类参评各款。

(2) 水质和水温在线监测。《标准》水章节对健康建筑提出了各类用水水质在线监测要求和集中生

《健康建筑评价标准》舒适章节解读——热舒适

喻 伟^{1,2}, 赵栩远^{1,2}, 李百战^{1,2}

(1. 教育部绿色建筑与人居环境营造国际合作联合实验室, 重庆大学, 400045, 重庆; 2. 科技部低碳绿色建筑国际联合研究中心, 重庆大学, 400045, 重庆)

摘 要: 对《健康建筑评价标准》舒适章节中热舒适条文进行解读, 其中控制项条文对围护结构热工特性进行了强制规定; 评分项条文分别从供暖空调热湿环境整体热舒适与局部热舒适, 自由运行建筑热湿环境适应性热舒适与营造, 室内环境湿度控制等方面进行了规定, 并对热湿环境监控和发布进行了要求, 体现了标准的可感知性; 提高与创新中强调了基于人体热感觉的供暖空调系统调控方法, 体现了标准以人为本的主旨。

关键词: 整体热舒适; 局部热舒适; 适应性热舒适; 监控系统

中图分类号: TU-023 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-4726(2018)05-0489-04

INTERPRETATION OF THERMAL COMFORT CLAUSE FROM ASSESSMENT STANDARD FOR HEALTHY BUILDING

YU Wei^{1,2}, ZHAO Xu-yuan^{1,2}, LI Bai-zhan^{1,2}

(1. Joint International Research Laboratory of Green Building and Built Environment of Ministry of Education of P.R. China, Chongqing University, 400045, Chongqing, China; 2. National Centre for International Research of Low-carbon and Green Buildings of Ministry of Science and Technology of P.R. China, Chongqing University, 400045, Chongqing, China)

Abstract: This paper interprets the thermal comfort clause of *Assessment Standard for Healthy Building*. The Prerequisite Items formulate the thermal characteristics of the envelope. The Scoring Items assess overall and local thermal comfort of heated and cooled buildings, adaptive thermal comfort and environment establishment of free-running buildings. At the same time, the Scoring Items request information of thermal environment by monitoring and publishing system, which expresses the perceptibility of the standard. Promotion and Innovation emphasizes a new control strategy of HVAC system based on human thermal sensation, which reflects people-oriented theme.

Keywords: overall thermal comfort; local thermal comfort; adaptive thermal comfort; monitoring system

现代社会中, 人的一生有超过 80% 的时间是在室内度过。随着社会生产力的发展和人民生活水平的

收稿日期: 2018-01-15

基金项目: 长江流域建筑供暖空调解决方案和相应系统 (2016YFC0700300)

作者简介: 喻伟 (1983—), 男, 重庆人, 重庆大学城市建设与环境工程学院副教授, 博士, e-mail: yuweixsq@126.com.

提高, 人们对室内热环境的要求也越来越高。欧美各国已在 20 世纪 60 年代开始陆续颁布相关的热舒适标准用以指导建筑设计和评价热舒适状况的标准, 比较有代表性的是美国的 ASHRAE55 标准^[1]和欧洲的 ISO7730 标准^[2]。我国则在 2012 年由重庆大学和中国建筑科学研究院主编了 GB 50785—2012《民用建

活热水水温在线监测要求。除了前文提及的水质定期检测外, 对建筑内各类用水水质实施在线监测, 能够连续实时掌握各类用水系统的水质状况, 进一步提高水质安全保障工作的及时性和有效性。对集中生活热水水温实施在线监测, 能够帮助运维管理部门及时发现热水系统温度的异常, 并及时采取措施, 避免水温过低造成军团菌滋生、水温过高造成烫伤事故等问题的发生。参评建筑根据用水系统种类参评各款。

(3) 水质检测结果公示。《标准》水章节还鼓励物业部门对建筑各类用水水质检测情况进行公示, 旨在实现水质安全监督, 使用户及时掌握水质指标状

况, 提升用水心理体验。

4 结束语

《标准》水章节的条文设置旨在鼓励和引导健康建筑在满足建筑给水排水相关国家、地方及行业标准的基础上, 通过经济技术比较选择最优方案, 尽量提升供水品质, 优化用水环境, 提高排水效率, 减少环境危害, 为建筑使用者生理和心理健康发展提供保障。

参考文献

- [1] 王清勤, 李国柱, 孟冲, 等. 健康建筑的发展背景、标准、评价及发展平台 [J]. 建筑技术, 2018, 49(1): 5-8.