



中国疾病预防控制中心环境与健康相关产品安全所

NATIONAL INSTITUTE OF ENVIRONMENTAL HEALTH, CHINA CDC

《室内空气质量标准》指标修订 及实施建议

程义斌

中国疾病预防控制中心环境所

目录

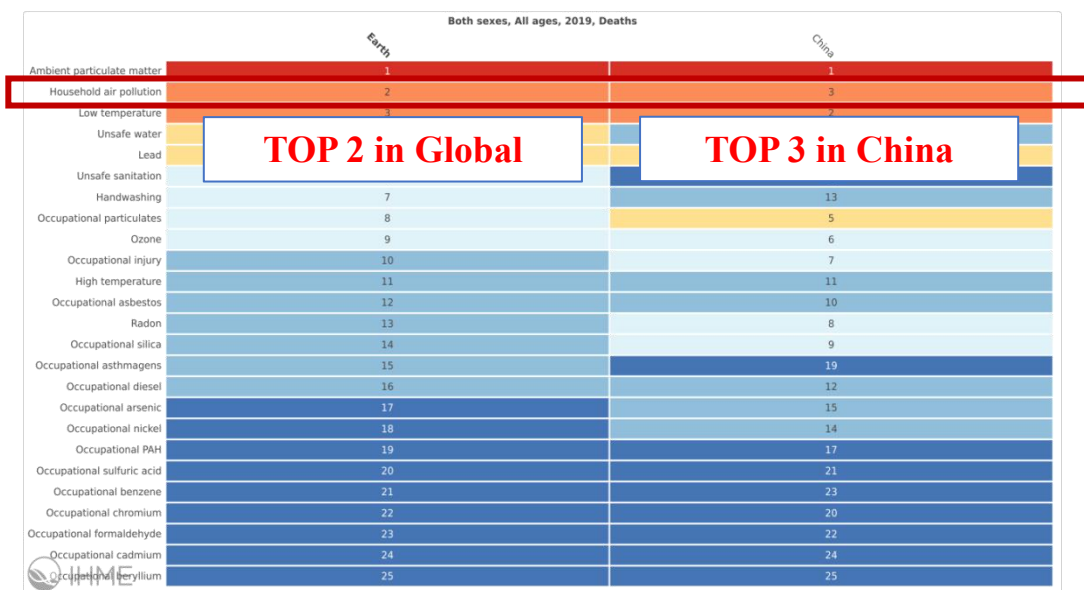
- 一、《室内空气质量标准》修订背景
- 二、《室内空气质量标准》修订思路
- 三、《室内空气质量标准》简介
- 四、《室内空气质量标准》宣贯及实施建议

一、《室内空气质量标准》修订背景

室内空气污染是GBD主要归因危险因素之一

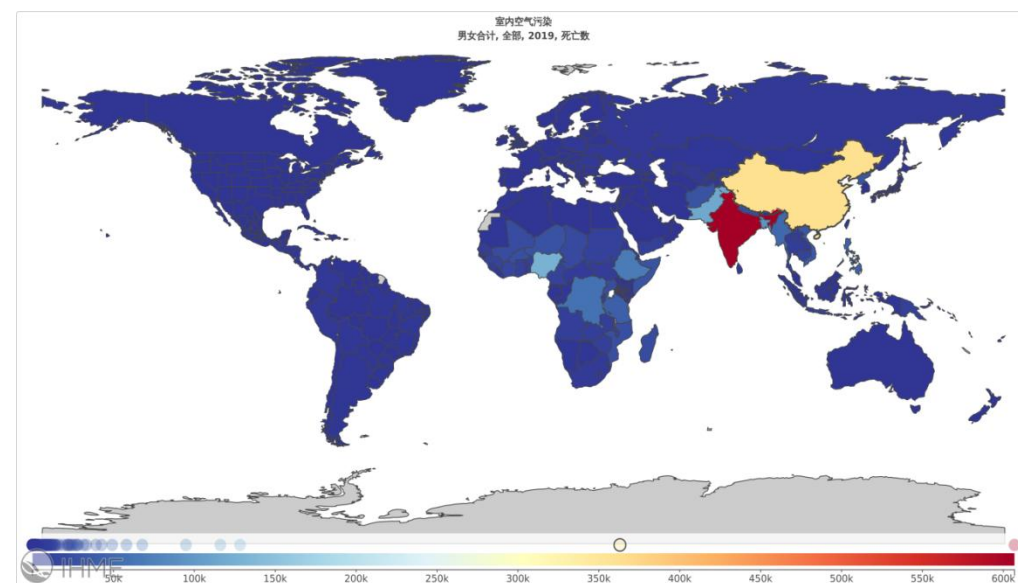
室内空气污染是主要环境类危险因素

- 全球环境类危险因素排名，第二
- 中国环境类危险因素排名，第三



室内空气污染归因疾病负担较为严重

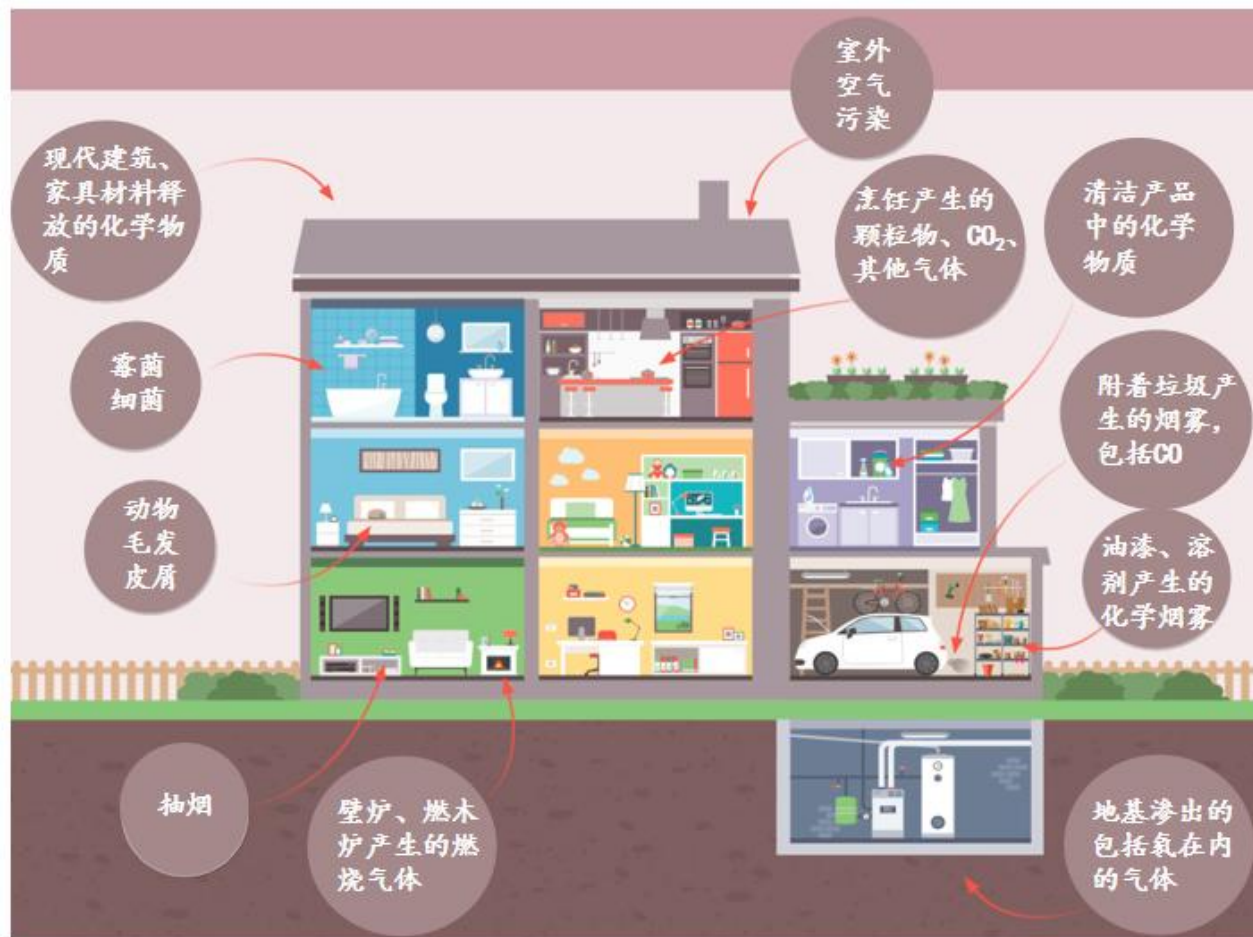
- 全球室内空气污染归因超额死亡，231.4万例
- 中国室内空气污染归因超额死亡，36.3万例



GBD2019仅基于**室内燃料燃烧**计算室内空气污染的归因疾病负担

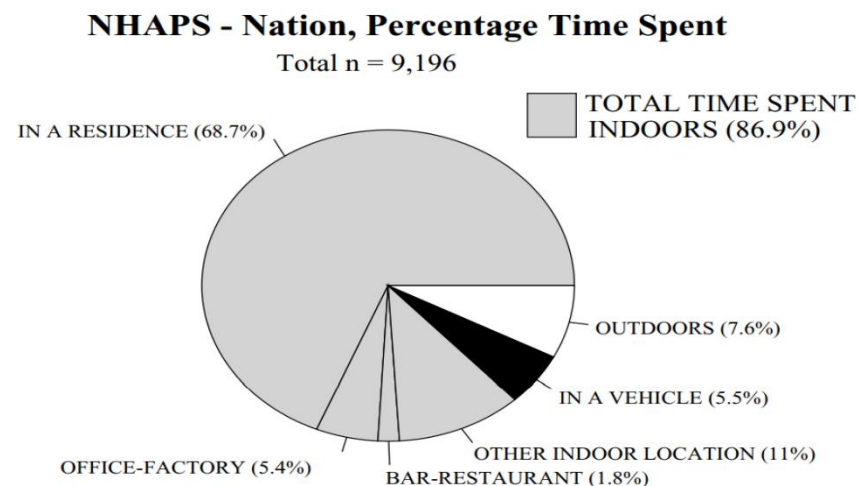
室内污染呈现来源广泛，暴露时间长的特征

室内污染来源广泛



室内暴露时间长

- 《中国人群暴露参数手册（成人卷）》：我国成年人群每日室内活动时间均值**超过18h**，超过全天的**75%**
- 美国NHAPS调查：人群有**86.9%**的时间停留在室内



我国室内空气污染形势严峻

□ 综述我国近20年室内化学性污染研究，发现室内空气中化学性污染物浓度水平较高、呈新旧污染合并特点。

指标	污染物	文献数量	浓度水平	标准值	超标率
GB/T 18883-2002 《室内空气质量标准》 纳入指标	PM ₁₀	20	浓度均值120.9μg/m ³ (12~7739.9μg /m ³)	150 μg /m ³	—
	CO	21	浓度均值6.11mg/m ³ (农村7.18mg/m ³ ; 城市1.33mg/m ³)	10 mg/m ³	—
	CO ₂	25	浓度均值0.072% (农村0.107%; 城市0.069%)	0.1%	—
	SO ₂	23	78.0%家庭测定结果小于0.50mg/m ³	0.50 mg/m ³	超标率22.0%
	NO ₂	18	浓度均值 0.08 mg/m ³	0.24mg/m ³	超标率4.2%
	O ₃	14	浓度均值26.86 μg/m ³ (0.01~338 μg/m ³)	160 μg/m ³	平均超标率0.0%
	NH ₃	35	浓度均值260.12 μg/m ³ (4~5480 μg/m ³)	200 μg/m ³	平均超标率39.0%
	甲醛	89	浓度均值122.96 μg/m ³ (0~4250 μg/m ³)	100 μg/m ³	平均超标率38.9%
	TVOCs	55	浓度范围332~1808 μg/m ³	0.6 mg/m ³	超标率20.0%
	苯	55	124.04±272.60 μg/m ³	0.11 mg/m ³	超标率12.0%
	甲苯	55	258.90±672.98 μg/m ³	0.2 mg/m ³	超标率8%
	二甲苯	55	189.68±561.16 μg/m ³	0.2 mg/m ³	超标率20%
	苯并[a]芘	48	0~423.7 ng/m ³	1 ng/m ³	—
	GB/T 18883-2002 《室内空气质量标准》 未纳入指标	PM _{2.5}	38	平均浓度值126.21μg/m ³ (27.75~517.00μg/m ³)	—
三氯乙烯		8	0.8~2.6μg/m ³	—	—
四氯乙烯		8	0.26~19μg/m ³	—	—

我国室内空气污染形势严峻

生物性污染

污染严重、超标环境多种多样

我国1980-2019年室内空气中细菌总数的综述

- 细菌总数浓度水平较高：
 - 均值为1000 CFU/m³
 - 范围为72.5~7500 CFU/m³
- 多种室内环境存在超标情况：
 - 住宅、教室、办公室均存在超标情况，超标率近10%(2002版标准限值2500 CFU/m³)

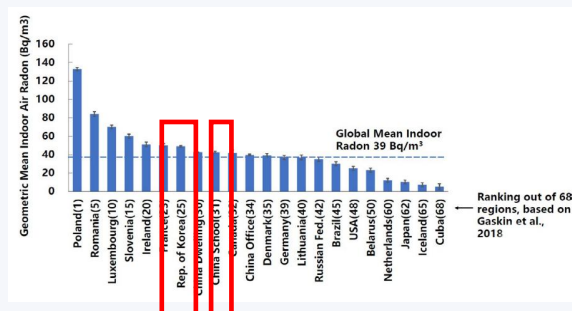
Guo et al., Indoor air 2020;

放射性污染

污染水平高于全球均值

我国2000-2020年室内空气中氡的综述

- 氡浓度水平较高：
 - 住宅、学校、办公室浓度均值，均超过全球室内氡均值39 Bq/m³



我国室内氡浓度高于全球均值39 Bq/m³

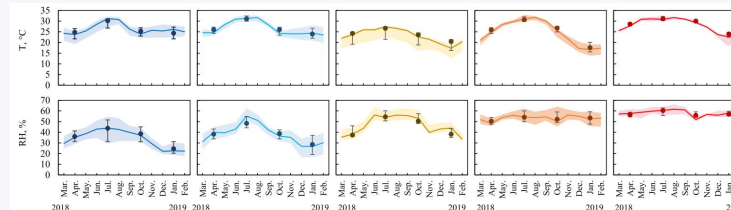
Su et al., Indoor air 2021

物理性因素

不适物理性因素不容乐观

我国5个气候带室内物理因素调查研究

- 夏季室内高温、高湿情况较为严重：



- 室内空气流速远低于标准值：
 - 夏季平均空气流速0.18m/s (2002版标准限值0.3m/s)，冬季0.03m/s (2002版标准限值0.2m/s)

Hou J, et al. Indoor Air,2021; Niu RP, et al. Sustain Cities Soc.,2022;

2002版《室内空气质量标准》颁布已近20年

2002年：《室内空气质量标准》

物理性、化学性、生物性和放射性四类
19个指标

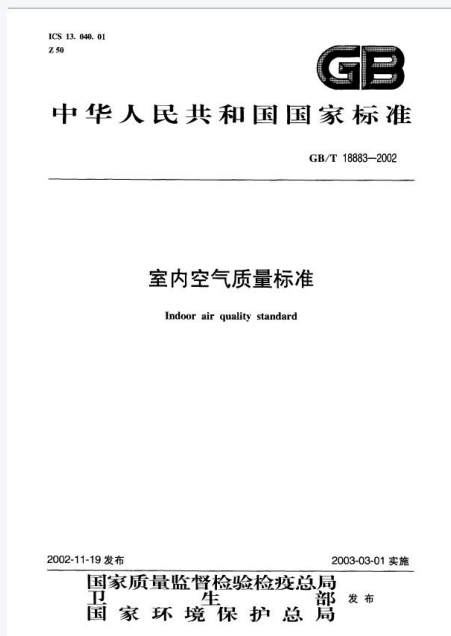


表1 室内空气质量标准
Table 1 Indoor Air Quality Standard

序号	参数类别	参数	单位	标准值	备注
1	物理性	温度	℃	22~28	夏季空调
				16~24	冬季采暖
		相对湿度	%	40~80	夏季空调
				30~60	冬季采暖
3	空气流速	m/s	0.3 0.2	夏季空调 冬季采暖	
4	新风量	m ³ /(h·人)	30 ^a		
5	化学性	二氧化硫 SO ₂	mg/m ³	0.50	1小时均值
6		二氧化氮 NO ₂	mg/m ³	0.24	1小时均值
7		一氧化碳 CO	mg/m ³	10	1小时均值
8		二氧化碳 CO ₂	%	0.10	日平均值
9		氨 NH ₃	mg/m ³	0.20	1小时均值
10		臭氧 O ₃	mg/m ³	0.16	1小时均值
11		甲醛 HCHO	mg/m ³	0.10	1小时均值
12		苯 C ₆ H ₆	mg/m ³	0.11	1小时均值
13		甲苯 C ₇ H ₈	mg/m ³	0.20	1小时均值
14		二甲苯 C ₈ H ₁₀	mg/m ³	0.20	1小时均值
15		苯并[a]芘 B[a]P	ng/m ³	1.0	日平均值
16		可吸入颗粒物 PM ₁₀	mg/m ³	0.15	日平均值
17		总挥发性有机物 TVOC	mg/m ³	0.60	8小时均值
18	生物性	菌落总数	cfu/m ³	2 500	依据仪器定 ^b
19	放射性	氡 ²²² Rn	Bq/m ³	400	年平均值(行动水平) ^c

^a 新风量要求>标准值，除温度、相对湿度外的其它参数要求<标准值；
^b 见附录D；
^c 达到此水平建议采取干预行动以降低室内氧浓度。

20年间：污染新特征、健康新证据

□ 室内污染新特征：

- 原有污染物浓度变化；
- 新污染物涌现。

□ 健康影响研究新证据：

- 原有污染物健康影响新证据；
- 污染物健康影响证据新发现。

党和国家高度重视生态文明建设与民生福祉问题

2012-2018
十八大报告



2013-2020
大气污染防治行动计划



- 大力推进生态文明建设。
- 明显改善空气质量。

- 提高人民健康水平，建设健康环境。
- 实现民生福祉新水平。



2016-2030
健康中国2030规划



2021-2035
十四五规划与2035年远景目标



标准是贯彻落实生态文明建设与民生福祉的有效手段

《贯彻实施〈国家标准化发展纲要〉行动计划提出：
推动完善高品质生活标准

标准的运用效果不能局限于推进产业优化升级和支撑贸易便利化，还要**重视低碳与环保**等，充分彰显标准化的经济效益、社会效益、质量效益和**生态效益**。

提升公共卫生健康标准化水平

《贯彻实施〈国家标准化发展纲要〉行动计划》



市场监管总局	中央网信办
国家发展改革委	科技部
工业和信息化部	公安部
民政部	住房和城乡建设部
交通运输部	农业农村部
商务部	卫生健康委
应急部	人民银行
国务院国资委	全国工商联

《室内空气质量标准》修订项目正式启动

修订项目启动

2018年11月29日，国家卫生健康委召开《室内空气质量标准》修订工作第一次全体会议，正式启动标准修订工作。



修订项目团队

- 项目负责人：施小明 副主任/研究员
- 项目主持单位：中国CDC 环境所
- 参与单位：复旦大学、清华大学、中国CDC辐射防护与核安全医学所、深圳市CDC、北京科技大学、中国环境科学研究院、北京大学、首都医科大学、中国标准化研究院、国家环境分析测试中心、北京市CDC

《室内空气质量标准》修订是以不断满足人民群众对美好生活的向往为出发点和落脚点

二、《室内空气质量标准》修订思路

制定《室内空气质量标准》修订总体工作方案

建立高效协作的标准修订工作组

- 专家咨询委员会——指导把关
- 起草技术保障组——修订标准
- 秘书处——组织推进整个修订工作

系统梳理空气质量标准 相关技术资料

- 国内外空气质量相关指南标准的指标及限值
- 我国室内空气质量监测数据
- 空气污染健康影响研究科研成果

方案要点

遵从科学循证原则，合理确定 室内空气污染物指标及要求

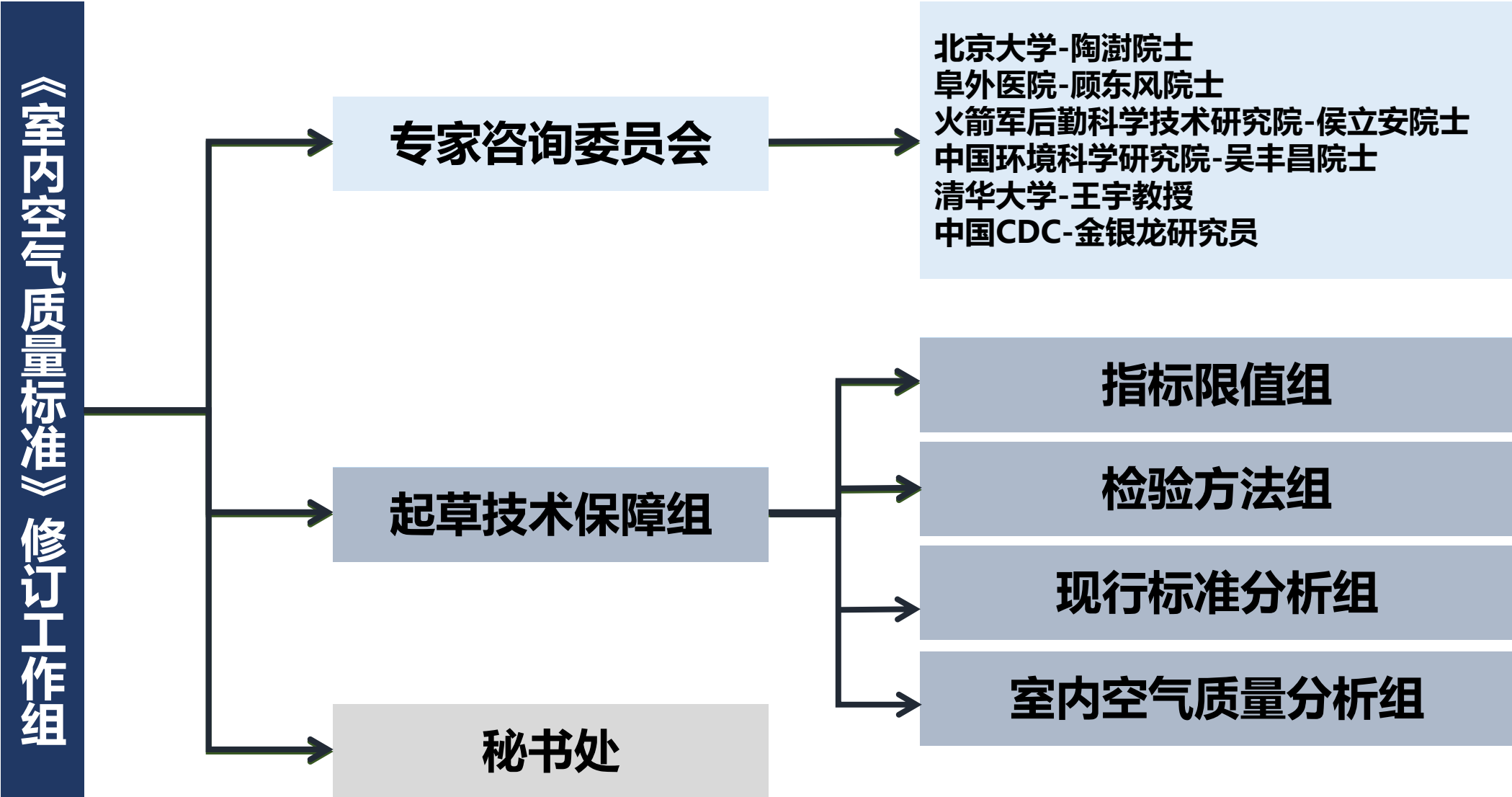
- 基于国内外相关标准文献资料综述和我国室内空气质量水平调研，科学合理确定室内空气污染物指标及要求。

加强标准质量控制，广泛征求多方 意见，规范各阶段核查工作

- 多次进行专家论证
- 广泛征求意见
- 建立核查机制，做好阶段性质控

1. 建立高效协作的标准修订工作组

建立标准修订工作组



明确各组工作职责

专家咨询委员会

- 对各指标要求指导把关
- 对指标检测方法指导把关

征求意见稿汇总表

共 36 页
2020 年 9 月 22 日填写

标准名称: 《室内空气质量标准》 编写人: 朱英、张海峰、刘园园 联系电话: 010-50930211, 010-50930161

附件件数: 31 附件件数: 31

序号	标准序号	提出单位	姓名	职称	意见及建议	采纳与否及理由
专家委员会意见						
1.	封面	中国疾病预防控制中心环境与健康研究所	黄永成	研究员	"GB/T 18883—20XX" 改为 "GB/T 18883—20XX"。	采纳, 已修改。
2.	封面	中国科学院生态环境研究中心	苏秉金	研究员	建议删除标准中非单位之间的空格, 如附录 B 中表 B.3.4 中 1.00 ml 等; 请删除除数字单位的空格, 如附录 C 中 C.3.5.1 中 W 的单位 L/L 等。	采纳。
3.	英文名称	中国计量科学研究院	周泽义	研究员	Standard of Indoor Air Quality	采纳, 已修改成 "Indoor Air Quality Standards"。
4.	目录	北京大学	黄磊	教授	征求意见稿缺少"目录"	采纳, 已增加。
5.	前言	南开大学	肖德涛	教授	主要内容山"温度、相对湿度"、"附录 11 项指标的标注方法来源, 并在附录 A 中增加"附录 11 项指标的表述与其他技术变化的表述方式不一致, 也不清晰, 是否可以为"附录 A 中给出了温度、相对湿度"、"附录 11 项指标的标注方法来源, 并增加了附录 11 项指标的"温度、相对湿度、空气流速、新风量、臭氧、二氧化碳、二氧化氮、一氧化碳、甲醛(分光光度法)、氨"	采纳, 已修改。
6.	前言	中国科学院生态环境研究中心	苏秉金	研究员	"温度、相对湿度、空气流速、新风量、臭氧、二氧化碳、二氧化氮、一氧化碳、甲醛(分光光度法)、氨"	采纳, 已修改。
11.	2	中国疾病预防控制中心环境与健康相关产品安全所	陈九思	研究员	GB 17726—1999 室内空气质量监测技术规范中 5.1.2 条 GB 18883—2002 室内空气质量标准引用标准 GB/T 18883—2002 室内空气质量标准引用标准 GB/T 18883—2002 室内空气质量标准引用标准 GB/T 18883—2002 室内空气质量标准引用标准 GB/T 18883—2002 室内空气质量标准引用标准 GB/T 18883—2002 室内空气质量标准引用标准	必须先理解理解和在表的规范性文件才进行引用。
12.	2	军事医学研究院微生物流行病研究所	李劲松	研究员	补充 GB/T 18204.3-2013 公共场所卫生检验方法第 3 部分: 空气微生物	采纳, 已修改。

起草技术保障组

- 编写各指标支撑文件
- 修订标准文本
- 撰写编制说明

秘书处

- 沟通各工作组, 推进工作
- 汇总资料, 组织会议
- 协助各级标准处, 上报标准文本及配套文件

《室内空气质量标准》指标限值部分第三次工作组例会会议日程

主持人: 李煜煜
会议时间: 2020 年 3 月 27 日 (周五) 上午 9:00-12:00
会议地点: 腾讯会议 会议 ID: 311 449 114

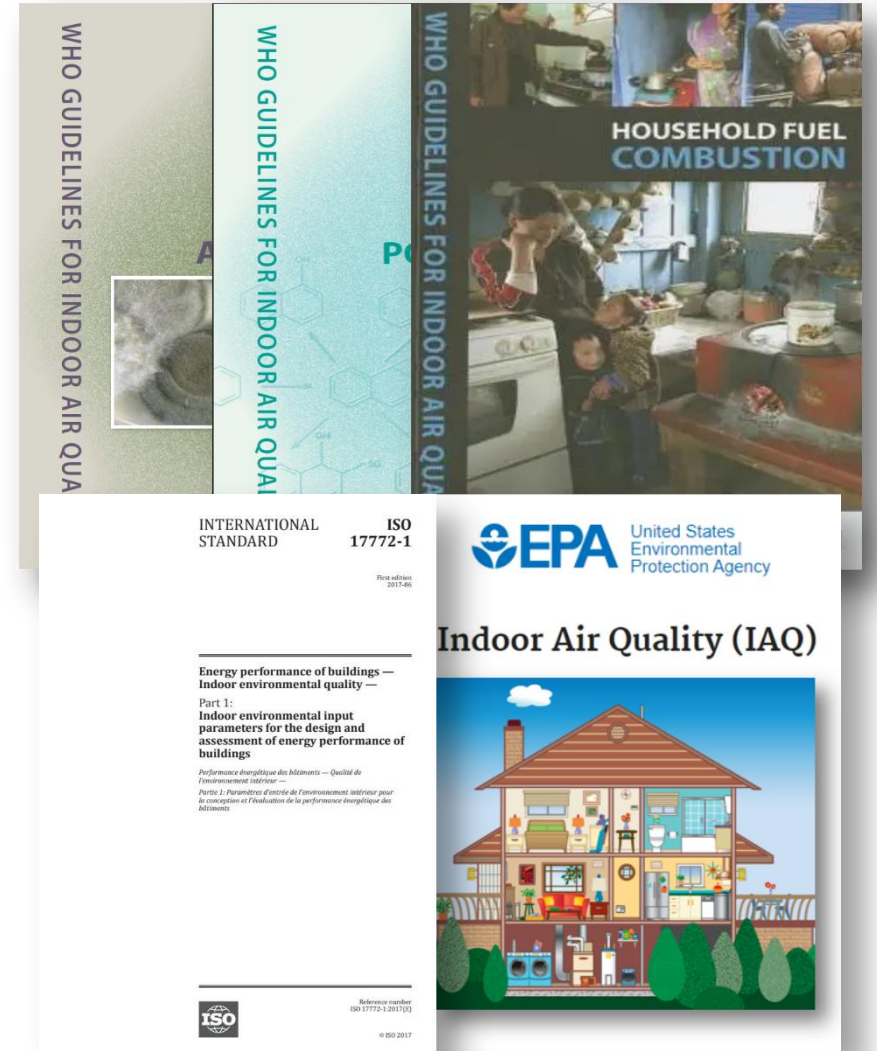
时间	内容
9:00-9:15	项目负责人汇报
9:15-9:25	指标和限值的确立依据与讨论, 以下汇报内容均含附件
9:25-9:35	化学限值 (臭氧、二氧化碳、二氧化氮)
9:35-9:45	化学限值 (一氧化碳、二氧化氮、甲醛)
9:45-9:55	化学限值 (苯、甲苯、二甲苯)
9:55-10:10	化学限值 (苯、甲苯、二甲苯和 TVOC)
10:10-10:20	化学限值 (颗粒物)
10:20-10:30	化学限值 (三氯乙烯、四氯乙烯)
10:30-10:45	化学限值 (PM _{2.5} 和 PM ₁₀)

腾讯会议信息
会议主题: 室内空气质量标准第三次工作组例会
会议时间: 2020/3/27 09:00-12:00
点击链接即可加入会议:
https://meeting.tencent.com/join/yn7t180283m2
会议 ID: 311 449 114
手机一键加入会议:
+8675530000000, 315481148 (中国大陆)
+8620018888, 2, 315481148 (中国香港)
最新版的会议号码:
+8675530000000 (中国大陆)
+8620018888 (中国香港)

2. 系统梳理国内外空气质量标准相关技术资料

国际组织、世界各国室内外空气质量标准

国家&机构	主要标准名称 (发布时间)
WHO	《Air quality guidelines for Europe》(2000) 《WHO guidelines for indoor air quality》(2010) 《Air quality guidelines》(2021)
ISO	《Energy performance of buildings — Indoor environmental quality》(2017)
IARC	2014年发布三氯乙烯(TCE)致癌风险评估的报告(2014)
欧盟	《空气质量标准》(2015) 《国家空气质量标准》(2012)
美国	2016年12月EPA对包括TCE的10种化学物质开展风险评估(2016) 三氯乙烯毒性特征报告(2019) 《室内空气质量通风标准》(2019)
加拿大	《住宅室内空气质量暴露指南》(1989)
澳大利亚	《空气污染物国家标准》(2005)
印度	《空气质量标准》(2009)
新加坡	《2020空气质量目标》(2010)
日本	《室内空气质量指南》(2003)
香港	《办公室及公共场所室内空气质量指引》(2003) 《办公室及公共场所室内空气质量指引》(2019)



我国相关的室内空气质量标准及指南

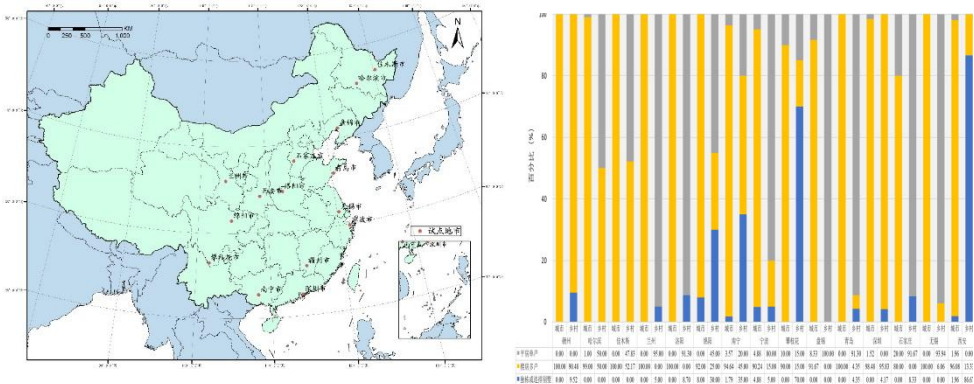
年份	主要标准名称
1988/1996	GB 9663~9673 《旅店卫生标准》等
1996	GB 16153-1996 《饭馆（餐馆）卫生标准》
2002	GB/T 18883-2002 《室内空气质量标准》
2011	GB/T 27630—2011 《乘用车内空气质量评价指南》
2012	GB 50736—2012 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》
	GB/T 18205—2012 《学校卫生综合评价》
2017	T/CAQI 27—2017 《中小学教室空气质量规范》
2018	JGJ/T 436—2018 《住宅建筑室内装修污染控制技术标准》
	GB/T 50378—2019 《绿色建筑评价标准》
2019	JGJ/T 461—2019 《公共建筑室内空气质量控制设计标准》
	GB 37488-2019 《公共场所卫生指标及限值要求》 香港《办公室及公共场所室内空气质量指引》
2020	GB 50325-2020 《民用建筑工程室内环境污染控制标准》



我国室内空气质量监测数据

典型城乡室内环境健康影响调查数据

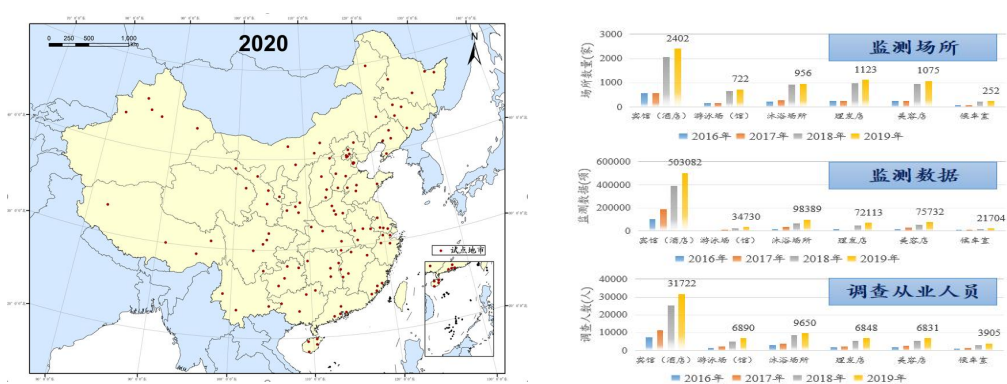
- 监测时间：2017年至今
- 监测点位：我国15个地市的城乡居民日常生活居室共计1143户，包括：城市797户，乡村346户。
- 监测指标：温度、湿度、PM_{2.5}、PM₁₀、CO₂、CO、甲醛、苯、甲苯、二甲苯、NO₂、菌落总数、真菌总数等



点位分布图 & 调查地市城市和乡村调查家庭住宅类型

全国公共场所健康危害因素监测数据

- 监测时间：2016年至今
- 监测点位：共调查场所1.5万余家，监测各类因素220万项，调查从业人员达16万人次
- 监测指标：温度、湿度、PM_{2.5}、PM₁₀、甲醛、苯、甲苯、二甲苯、氨、CO、CO₂、菌落总数、真菌总数等



点位分布图 & 逐年调查人数及机构

空气污染健康影响研究成果

针对各类指标，梳理了近30年在流行病学、毒理学等方面文献

指标分类	指标	支撑材料主要内容
物理指标	温度、湿度 新风量 空气流速（风速）	我国多地区、不同季节的温度、湿度、新风量和空气流速的情况，以及室内各物理指标的健康影响。
	臭氧（O ₃ ）	流行病学研究17篇 ，O ₃ 对呼吸系统和心血管系统的急性影响和慢性影响； 动物实验11篇 ，O ₃ 对心血管系统、呼吸系统、皮肤等影响。
	二氧化氮（NO ₂ ）	临床研究14篇 ，NO ₂ 对呼吸系统的健康影响； 流行病学研究23篇 ，NO ₂ 水平与呼吸系统健康关系； 动物实验26篇 ，NO ₂ 对肺部、气道炎症、机体防御等影响。
化学性指标	二氧化硫（SO ₂ ）	流行病学研究15 ，SO ₂ 暴露与呼吸系统、心血管疾病、神经系统症状、癌症死亡率等的关系； 人群暴露仓实验研究29篇 ，SO ₂ 暴露与呼吸系统、心血管系统等等的关系； 动物实验14篇 ，SO ₂ 对呼吸系统、皮肤、生殖系统等影响。
	二氧化碳（CO ₂ ）	除个别高浓度引发窒息死亡的事故类病历外，罕有直接关于室内二氧化碳的流行病学研究。

空气污染健康影响研究成果

指标分类	指标	支撑材料主要内容
化学性指标	一氧化碳 (CO)	人体资料33篇, CO暴露很可能导致出生体重较轻、先天性缺陷、死亡率、心血管入院、充血性心力衰竭、中风、哮喘、结核病、肺炎等的发病率有所上升。
	苯、甲苯、二甲苯	人体资料15篇, 苯、甲苯、二甲苯暴露对呼吸系统和神经系统、生殖和发育等的影响; 动物实验14篇, 苯、甲苯、二甲苯暴露对生殖、发育、呼吸、皮肤等的影响。
	总挥发性有机化合物 (TVOC)	流行病学研究14篇, TVOC暴露对呼吸系统、神经系统、免疫体统和心血管系统等影响; 动物实验8篇, TVOC暴露对呼吸系统、神经系统、消化体统和生殖系统等影响。
	三氯乙烯 (C ₂ HCL ₃)	人体资料17篇, C ₂ HCL ₃ 暴露对皮肤、内脏和神经、发育和致癌性等的影响; 动物实验9篇, C ₂ HCL ₃ 暴露对免疫、发育和致癌性等的影响。
	四氯乙烯 (C ₂ CL ₄)	人体资料74篇, C ₂ CL ₄ 暴露对呼吸系统、免疫系统、生殖系统、消化系统和神经系统等的影响; 动物实验10篇, C ₂ HCL ₃ 暴露对免疫、神经、发育和生殖等的影响。

空气污染健康影响研究成果

指标分类	指标	支撑材料主要内容
化学性指标	甲醛 (HCHO)	人体资料15篇, HCHO暴露对免疫、生殖发育、血液循环、皮肤存在危害影响。; 动物实验15篇, HCHO暴露对免疫、生殖发育、血液循环、皮肤存在危害影响。
	氨 (NH ₃)	人体资料15篇, NH ₃ 暴露对呼吸系统和神经系统、生殖和发育等的影响; 动物实验14篇, NH ₃ 暴露对生殖、发育、呼吸、皮肤等的影响。
	苯并[a]芘 (BaP)	人体资料16篇, BaP暴露对呼吸系统、神经系统和心血管系统等影响; 动物实验17篇, BaP暴露对皮肤、骨髓、炎症、内分泌和生殖等影响。
	可吸入颗粒物 (PM ₁₀)	人体资料22篇, PM ₁₀ 暴露对呼吸系统、心血管系统、神经系统、生殖发育系统等的的影响; 动物实验10篇, PM ₁₀ 暴露对呼吸系统、循环系统和神经系统等的的影响。
	细颗粒物 (PM _{2.5})	人体资料39篇, PM _{2.5} 暴露对呼吸系统、心脑血管系统、生殖系统、消化系统和神经系统等的的影响; 动物实验11篇, PM _{2.5} 暴露对心血管、神经、发育和生殖等的的影响。

空气污染健康影响研究科研成果

指标分类	指标	支撑材料主要内容
生物性指标	细菌总数	细菌总数越高，存在致病性微生物（细菌、真菌、病毒）和真菌孢子、放线菌孢子、尘螨等常见过敏源的可能性越高，越易引起呼吸系统疾病或哮喘等变态反应性疾病。
放射性指标	氡 (^{222}Rn)	人体资料12篇， ^{222}Rn 暴露对其衰变产物可进入骨髓组织造成造血细胞的损伤，此外， ^{222}Rn 暴露对肺癌发病风险相关；动物实验8篇， ^{222}Rn 暴露与致癌、遗传损伤、细胞毒性相关。

3. 遵从科学循证原则，合理确定室内空气污染物 指标及要求

指标增补的修订思路

室内空气污染物指标

国内外权威机构广泛关注

健康危害证据确凿

在我国存在明确的室内来源

在我国存在健康风险

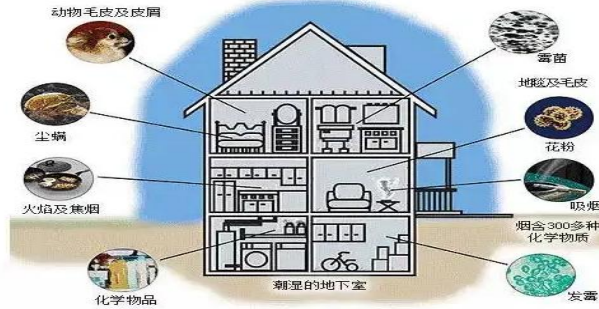
确定将细颗粒物、三氯乙烯和四氯乙烯作为新增指标纳入标准。

指标增补——细颗粒物

已有相关标准

标准/指南	PM _{2.5}
中国《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)	日平均浓度一级标准为0.035 mg/m ³ , 二级标准为0.075 mg/m ³
WHO《空气质量准则》(2005)	室外日平均浓度指导值为0.025mg/m ³ 3个过渡期目标值分别为0.0375mg/m ³ , 0.050mg/m ³ 和0.075mg/m ³
美国环保局(EPA)《国家空气质量标准》(2012)	室外日平均浓度为0.035mg/m ³
美国采暖、制冷与空调工程师学会环保局《室内空气质量通风标准》(2019)	室内日平均浓度为0.035mg/m ³
加拿大《住宅室内空气质量暴露指南》(1989)	室内1h均值为0.010mg/m ³ , 8h均值为0.004mg/m ³
欧盟《空气质量标准》(ECAQS)(2015年更新)	室外年平均限值为0.025mg/m ³
新加坡《2020空气质量目标》(2010)	2020年目标: 室外年平均浓度: 0.012 mg/m ³ ; 日平均浓度: 0.0375mg/m ³
澳大利亚《空气污染物国家标准》(2005)	室外年平均限值为0.008mg/m ³ , 日平均限值为0.025mg/m ³
印度《空气质量标准》(2009)	住宅区域室外年平均限值为0.040mg/m ³ , 日平均限值为0.060mg/m ³

室内来源明确



流行病学证据明确

EPA 2019年发布《Integrated Science Assessment for Particulate Matter》对通过文献回顾等, 评估了PM对死亡率、呼吸系统、心脑血管系统、神经系统和癌症健康效应的因果关系



在我国有健康风险

All-cause mortality risk associated with long-term exposure to ambient PM_{2.5} in China: a cohort study

Tianran Li, Hui Zhang, Jianwan Wang, Dandan Xu, Zhousuo Yin, Huihui and Chen, Yuehui Lu, Jie Liu, Yizong Wang, Li, Pengxi Li, Guangyuan Shi

Summary
Background: Evidence from cohort studies in North America and Europe indicates that long-term exposure to fine particulate matter (PM_{2.5}) is associated with an increased mortality risk. However, this association has rarely been quantified at higher ambient concentrations. We estimated the hazard rate (HR) for all-cause mortality from long-term exposure to PM_{2.5} in a well-established Chinese cohort of older adults.

Methods: The Chinese Longitudinal Healthy Longevity Survey (CLHLS) is a prospective cohort study of men and women aged 65 years and older enrolled in 2008 and followed up through 2014 for mortality events. We studied individuals for whom residential locations were available in 2008 for linkage to 1 km grids of PM_{2.5} concentration derived from satellite remote sensing. Cox proportional hazards models were used to estimate the effect of long-term exposure to PM_{2.5} on all-cause mortality, controlling for age, sex, smoking status, drinking status, physical activity,

ORIGINAL ARTICLE

Fine Particulate Air Pollution and Daily Mortality: A Nationwide Analysis in 272 Chinese Cities

Ranxia Chen^{1,2*}, Peng Yin^{3*}, Xia Meng⁴, Cong Liu⁵, Lijun Wang⁶, Xiaohui Xu⁶, Jennifer A. Ross⁷, Lap A. Tse⁸, Zhuohui Zhao⁹, Haidong Kan^{1,2,7}, and Maigang Zhou¹⁰

¹State Key Laboratory of Environmental Health and Toxicology, Key Lab of Health Technology Assessment of the Ministry of Health, Shanghai Key Laboratory of Atmospheric Particle Pollution and Prevention (LAP3), and Key Lab of Reproduction Regulation of National Population and Family Planning Commission, Shanghai Institute of Population Research, Institute of Reproduction and Development, Fudan University, Shanghai, China; ²National Center for Chronic Noncommunicable Disease Control and Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing, China; ³Department of Environmental Health, Fudan School of Public Health, Emory University, Atlanta, Georgia; ⁴Fudan A&M School of Public Health, College Station, Texas; and ⁵UC School of Public Health and Primary Care, Prince of Wales Hospital, Hong Kong Special Administrative Region, China

Abstract

Rationale: Evidence concerning the acute health effects of air pollution caused by fine particulate matter (PM_{2.5}) in developing countries is quite limited.

Objectives: To evaluate short-term associations between PM_{2.5} and daily cause-specific mortality in China.

Methods: A nationwide time-series analysis was performed in 272 representative Chinese cities from 2013 to 2015. Two-stage Bayesian hierarchical models were applied to estimate regional- and national-average associations between PM_{2.5} concentrations and daily cause-specific mortality. City-specific effects of PM_{2.5} were estimated using the overdispersed generalized additive model after adjusting for time trends, day of the week, and weather conditions.

Conclusions: This nationwide investigation provided robust evidence of the associations between short-term exposure to PM_{2.5} and increased mortality from various cardiovascular diseases in China. The magnitude of associations was lower than those reported in Europe and North America.

Keywords: fine particulate; air pollution; mortality; time-series; China

Over the last two decades, a growing body of epidemiologic and clinical literature has documented the hazardous effects of ambient air pollution on human health.

(Received in original form September 14, 2016; accepted in final form March 1, 2017)

*These authors contributed equally to this work.

Supported by Public Welfare Research Program of National Health and Family Planning Commission of China grant 20150200000, National Science Foundation of China grant 81473020, Shanghai Science and Technology Commission grant 14JC1400200, China Family Foundation grant CFC1501401, and China Medical Board Collaborative Program grant 13-152.

Author Contributions: Conception and design, H.K. and M.G.; Analysis and interpretation, R.C. and P.Y.; Drafting the manuscript, R.C. and P.Y.; Data collection, A.M., C.L., and L.W.; Revising the manuscript for important intellectual content, X.X., J.A.R., L.A.T., and Z.C.; All authors approved the final draft of the manuscript.

Correspondence and requests for reprints should be addressed to Maigang Zhou, Ph.D., 27 Henan Road, Xichang District, Beijing 100050, China. E-mail: mzhou@fudan.ac.cn; or Haidong Kan, Ph.D., P.O. Box 248, 130 Dongyuan Road, Shanghai 200022, China. E-mail: kan@shanghai.ac.cn

This article has an online supplement, which is accessible from this issue's table of contents at www.atsjournals.org.

Am J Respir Crit Care Med 196:161–170, 2017. Copyright © 2017 by the American Thoracic Society. Original Article. DOI: 10.1164/rccm.201610-18000C on March 1, 2017. Internet address: www.atsjournals.org

指标增补——三氯乙烯

已有相关标准

地区及机构	相关文件	限值及结果
WHO	《Air quality guidelines for Europe》(2000版) 《WHO guidelines for indoor air quality (2010版)》	(1) 按照终生致癌超额风险1/10000、1/100000、1/1000000对三氯乙烯室内控制质量标准限值分别规定为230、23、2.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；(2) 基于动物实验；
香港	《办公室及公共场所室内空气质量管理指引》(2003版) 《办公室及公共场所室内空气质量管理指引》(2019版)	770 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 8h均值 230 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
IARC	2014年发布三氯乙烯(TCE)致癌风险评估的报告	IARC基于评估结果将TCE更新为1类致癌物
美国EPA	2016年12月EPA对包括TCE的10种化学物质开展风险评估	对三氯乙烯不同暴露途径、不同人群、不同健康结局等的健康风险进行了详细的评估
美国CDC	三氯乙烯毒性特征报告(2019)	概述了三氯乙烯的化学特性、接触风险、可能的健康影响、限制接触的方法

室内来源明确



流行病学证据明确

效应	健康危害	文献
急性 ≤ 14 天	心脏效应：心动过速、心电图异常、心律失常	Clearfield 1970; Pembleton 1974
亚慢性 15-364天	神经系统影响、皮肤反应	Caprioli et al. 2001; Xu et al. 2009; Phoon et al. 1984
慢性 ≥ 365 天	神经系统效应、肾脏效应、肝脏效应	Kohlmuller and Kochen 1994; Bauer and Rabens 1974; Brogren et al. 1986

在我国有健康风险

健康效应	暴露浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	暴露时间	HQ	风险判定
非致癌效应	0.23	亚慢性	0.1	风险发生的可能性较低
		慢性	0.1	
	5.6	亚慢性	2.3	风险发生的可能性较高
		慢性	2.3	
健康效应	暴露浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	risk	风险判定	
致癌效应	0.23	7.8×10^{-10}	发生风险的可能性较低	
	5.6	1.9×10^{-8}	发生风险的可能性较低	

指标增补——四氯乙烯

已有相关标准

地区及机构	相关文件	限值及结果
WHO	《Air quality guidelines for Europe》(2000版)	室内浓度限值为 0.25 mg/m³
	《WHO guidelines for indoor air quality (2010版)	年平均浓度限值为 0.25 mg/m³
香港	《办公室及公共场所室内空气质量指引》(2003版)	
	《办公室及公共场所室内空气质量指引》(2019版)	8h均值 250µg/m³
IARC	2014年发布四氯乙烯 (PCE) 致癌风险评估的报告	IARC基于评估结果将PCE更新为2A类致癌物
美国EPA	2016年12月EPA对包括PCE的10种化学物质开展风险评估	(1) 美国每年有 3.24亿磅的PCE 作为产品在生产和使用；(2) 有证据表明存在可能的暴露途径；(3) 有证据表明存在潜在健康危害
美国CDC	四氯乙烯毒性特征报告 (2019)	(1) EPA发现在国家优先控制清单监测点中，越来越多的监测点位能够监测到PCE的存在；(2) 已经有证据表明PCE存在健康危害

室内来源明确



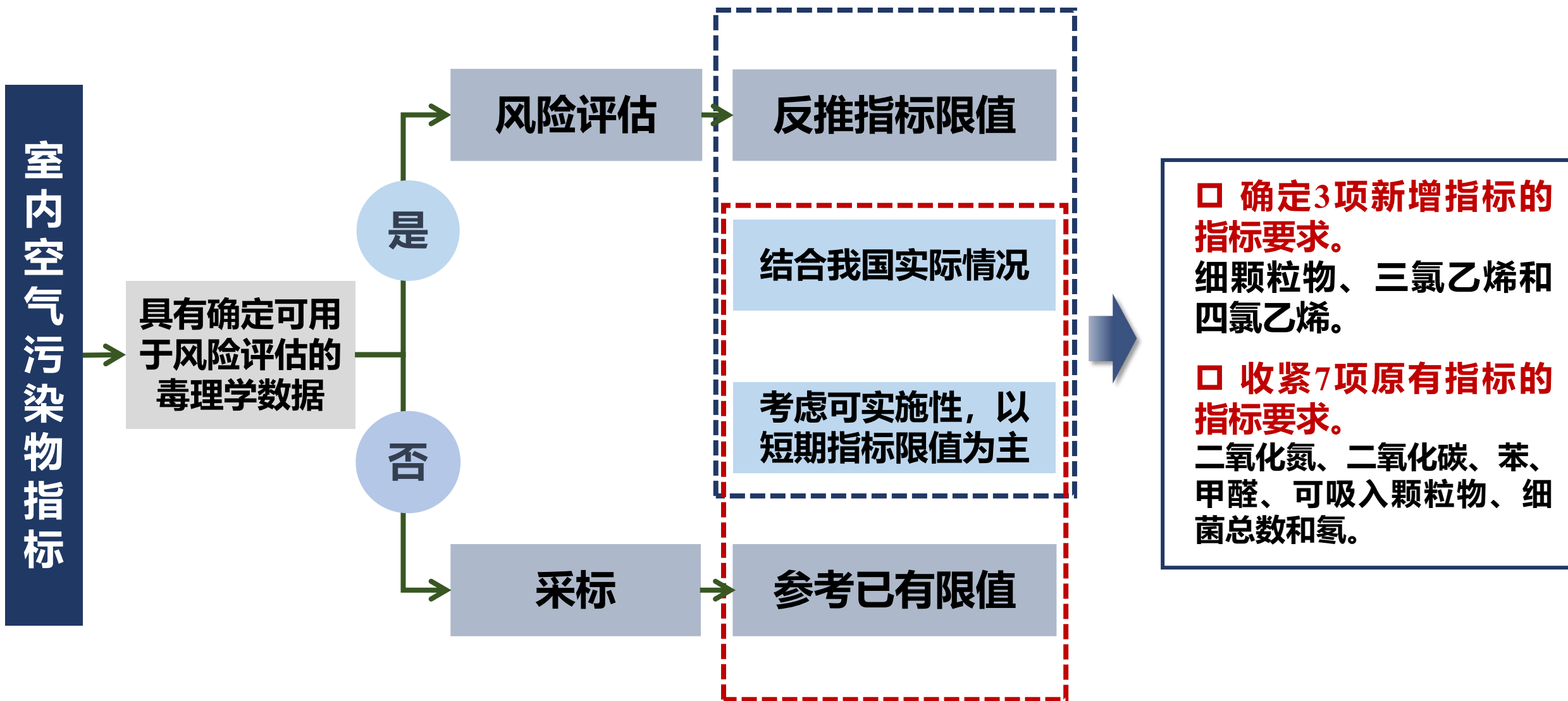
流行病学证据明确

效应	健康危害	文献
急性	肾毒性（蛋白尿、血尿等）、肝毒性、视觉系统障碍、呼吸道刺激性	ATSDR, 1997; Hake and Stewart, 1977; Meckler and Phelps 1966; Altmann et al, 1992; Pembleton 1974
亚慢性	肝毒性、血液、呼吸道刺激性、生殖发育毒性	Meckler and Phelps 1966; Gao et al, 2014; Rowe et al. 1952; Aschengrau et. al, 2009; 贾强, 2012
慢性	肾毒性、肝毒性、神经系统效应、免疫系统和血液、视觉功能、认知功能、行为能力	Brodtkin et al. 1995; Cavalleri et. al, 1994; Echeverria et. al, 1995; Emara, 2010; Schreiber et. al, 2002; Storm et. al, 2011; U.S. EPA, 2004

在我国有健康风险

健康效应	暴露浓度 (µg/m ³)	暴露时间	HQ	风险判定
非致癌效应	0.23	急性	4.71×10^{-3}	可能性较低
		亚慢性	4.71×10^{-3}	可能性较低
		慢性	4.71×10^{-3}	可能性较低
	5.2	急性	0.106	可能性较低
		亚慢性	0.106	可能性较低
		慢性	0.106	可能性较低
健康效应	暴露浓度 (µg/m ³)	risk	风险判定	
致癌效应	0.23	4.98×10^{-8}	发生风险的可能性较低	
	5.2	1.13×10^{-6}	发生风险的可能性较高	

指标要求确定的修订思路



确定新增指标要求-三氯乙烯

基于风险评估反推指标限值方法，确定新增三氯乙烯的指标要求，为8小时平均浓度 0.006 mg/m^3 。

确定平均时间

研究三氯乙烯日均或8小时浓度限值

使用急性健康影响的流行病学证据进行非致癌风险反推

反推浓度限值

非致癌风险（吸入）

暴露时间	H Q	暴露浓度限值 ($\mu\text{g/m}^3$)
日值	1	日均2.4

暴露时间，以20h/d计算

基于急性非致癌效应浓度限值：24h均值 $2.4 \mu\text{g/m}^3$

寻找推算依据

WHO 《Air quality Guidelines for Europe》Second Edition(2000)

短时间峰浓度重复暴露，尽管在均值上与长时间平均浓度相同，但是危害是不同的。因此不允许长期和短期的直接替代。

当采样和检测无法实施限值的时候，也可以进行妥协（推算）。

可利用日均值推算8小时浓度

确定推算原则

WHO依据暴露量等效原则，在不同暴露时间的浓度限值之间进行转换计算

暴露量等效原则，8 h浓度 $6\mu\text{g/m}^3$

8h平均
 $6 \mu\text{g/m}^3$

确定新增指标要求-四氯乙烯

基于风险评估反推指标限值方法，确定新增四氯乙烯的指标要求，为8小时平均浓度 0.12 mg/m^3 。

确定平均时间

研究四氯乙烯日均或8小时浓度限值



四氯乙烯健康风险浓度限值使用**非致癌风险**反推

反推浓度限值

非致癌风险（吸入）

暴露时间	H Q	暴露浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
日值	1	日均48.8

暴露时间，以20h/d计算



基于急性非致癌效应浓度限值：24h均值 $48.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$

寻找推算依据

WHO 《Air quality Guidelines for Europe》 Second Edition(2000)

短时间峰浓度重复暴露，尽管在均值上与长时间平均浓度相同，但是危害是不同的。因此**不允许长期和短期的直接替代。**

当采样和检测无法实施限值的时候，也可以进行妥协（推算）。

确定推算原则

WHO依据暴露量等效原则，在不同暴露时间的浓度限值之间进行转换计算



暴露量等效原则，8 h浓度 $122 \mu\text{g}/\text{m}^3$

8h平均 $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$

基于采标确定指标要求-可吸入颗粒物、细颗粒物和二氧化氮

可吸入颗粒物的指标要求，从24小时平均浓度**0.15mg/m³**收紧为**0.10 mg/m³**。

细颗粒物（新增）的指标要求，为24小时平均浓度**0.05 mg/m³**。

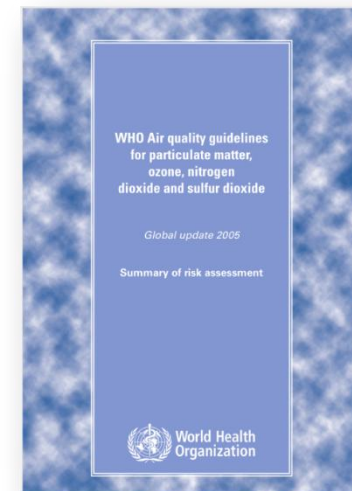
WHO空气质量导则（2010版/2021版）第2阶段性过渡目标

Table 2

WHO air quality guidelines and interim targets for particulate matter: 24-hour concentrations^a

	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM _{2.5} (µg/m ³)	Basis for the selected level
Interim target-1 (IT-1)	150	75	Based on published risk coefficients from multi-center studies and meta-analyses (about 5% increase of short-term mortality over the AQG value).
Interim target-2 (IT-2)	100	50	Based on published risk coefficients from multi-center studies and meta-analyses (about 2.5% increase of short-term mortality over the AQG value).
Interim target-3 (IT-3) [*]	75	37.5	Based on published risk coefficients from multi-center studies and meta-analyses (about 1.2% increase in short-term mortality over the AQG value).
Air quality guideline (AQG)	50	25	Based on relationship between 24-hour and annual values.

Pollutant	Averaging time	Interim target				AQG level
		1	2	3	4	
PM _{2.5} µg/m ³	Annual	35	25	15	10	5
	24-hour ^a	75	50	37.5	25	15
PM ₁₀ µg/m ³	Annual	70	50	30	20	15
	24-hour ^a	150	100	75	50	45



NO₂国际组织及国家标准

组织/国家	限值规定
法国、荷兰	年平均: 40 µg/m ³ 1小时平均: 200 µg/m³
德国	7天平均: 60 µg/m ³ 30 min平均: 350 µg/m ³
英国	年平均: 40 µg/m ³ 1小时平均: 300 µg/m ³ 24小时平均: 100 µg/m ³
挪威	1小时平均: 200 µg/m³
美国职业安全与健康管理局	最高值不得超过5 ppm (9 mg/m ³)
美国环境保护署	学校室内24小时平均: 0.1mg/m ³

二氧化氮的指标要求，从1小时平均浓度**0.24mg/m³**收紧为**0.20mg/m³**。

WHO室内空气质量导则1小时均值

248

WHO GUIDELINES FOR INDOOR AIR QUALITY: SELECTED POLLUTANTS

Results of other reviews

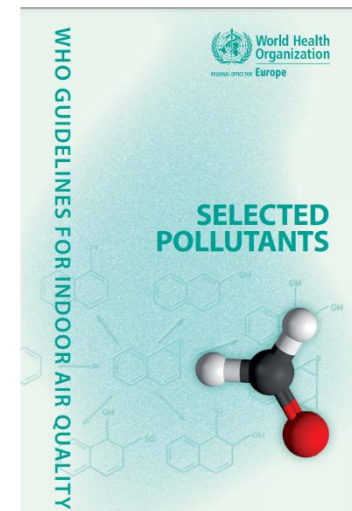
WHO Air quality guidelines: global update 2005 (15) and EC INDEX project (5) agreed on the same set of guidelines.

Guidelines

- 200 µg/m³ - 1 hour average.
- 40 µg/m³ - annual average.

Comments

No evidence from epidemiological studies for an exposure threshold.



**4. 加强标准质量控制，广泛征求多方意见，
规范各阶段核查工作**

广泛征求多方意见

召开**多次**专家咨询会议，对室内污染物指标增补及指标要求进行研讨。

《室内空气质量标准》修订技术保障工作组会议纪要

2020年第7期（总第7期）

秘书处

2020年4月2日

《室内空气质量标准》指标限值修订专家研讨会会议纪要

2020年4月2日上午，中国疾病预防控制中心环境所在北京组织召开了《室内空气质量标准》指标限值修订专家研讨会。会议主要针对《室内空气质量标准》修订工作进展以及指标限值和检测方法修订情况进行汇报和讨论。首都医科大学孙志伟教授、北京大学郭新彪教授、黄薇教授、环境标准研究所王宗爽研究员、中国标准化研究院资环分院黄进研究员、北京科技大学段小丽教授、中国疾病预防控制中心环境与健康相关产品安全所施小明所长、徐东群副所长以及标准修订相关任务负责人和技术骨干等18人参加了此次会议。会议由施小明所长主持。

首先，施小明所长对各位专家的到来表示了欢迎，并

对《室内空气质量标准》修订工作的整体进展情况进行了简单介绍。他指出本次会议主要针对指标和限值修订情况进行讨论，在新增指标或修改限值时在保证科学性的基础上，要充分的考虑可操作性。希望各任务负责人与参会专家积极讨论，加快推进《室内空气质量标准》修订工作。

然后，方建龙副研究员介绍了《室内空气质量标准》修订工作的进展情况。为了更好地推动标准修订工作，环境所成立标准修订起草技术保障工作组。目前各工作专题组根据任务分工有序推进各项工作。

李涪涪研究员代表指标限值工作组对拟修订指标与新增指标进行了汇报。与会专家进行了逐个指标的审议与讨论，形成如下建议：

一、物理指标的修订不易过于复杂，建议南北方采用统一标准限值。热舒适性是修订温度的重要依据，温度限值修订应与WHO的研究结果一致。由于空气除湿难度较大，应充分考虑能耗等因素。新风量是依据室内空气CO₂的浓度计算来的，应主要考虑室内有人的情况下的限值要求。因此温度、湿度和新风量指标建议保留原标准限值。

二、二氧化氮限值修订提供了充分的依据，专家一致同意二氧化氮1h浓度限值由0.24mg/m³调整为200μg/m³。

三、TVOC成分复杂，目前的限值只是将时间由8小时

专家研讨会会议纪要

邮件、发函、国标网挂网征集意见，共收集**26家**高校、科研单位、企业等，共计**341条**意见。

征求意见汇总处理表

共36页

2020年9月22日填写

标准名称：《室内空气质量标准》

填写人：朱英、张海婧、刘园园

联系电话：010-50930211、010-50930161

发函件数：31

回函件数：31

序号	标准条款编号	提出单位	姓名	职称	意见及建议	采纳与否及理由
非标准委员会意见						
1.	页眉	中国疾病预防控制中心环境所	黄薇武	研究员	"GB/T18883—20××"改为"GB/T 18883—20××"。	采纳。已修改。
2.	余篇	中国科学院生态环境研究中心	苏贵金	研究员	请调整检查数字与单位之间的空格，如附录B中B.3.4中1.00 ml等；请调整检查数字单位的字体，如附录C中C.3.5.1中W的单位L/L等。	采纳。
3.	英文名称	中国计量科学研究院	周泽义	研究员	Standard of Indoor Air Quality	采纳。已修改成"Indoor Air Quality Standards"。
4.	目次	北京大学	黄薇	教授	征求意见稿缺少"目次"	采纳。已增加。
5.	前言	南开大学	肖德涛	教授	主要内容d)：“温度、相对湿度、”、“氨等11项指标的检验方法来源，并在附录A中增加参考采样参数”的表述与其他技术变化的表述方式不一致，也不清晰，是否可以改为“附录A中给出了温度、相对湿度、”、“氨等11项指标的检验方法来源，并增加了参考采样参数”	采纳。已修改。
6.	前言	中国科学院生态环境研究中心	苏贵金	研究员	“温度、相对湿度、空气流速、新风量、臭氧、二氧化氮、二氧化硫、二氧化碳、一氧化碳、甲醛（分光光度法）、氨	采纳。已修改。

1

《室内空气质量标准》征求意见处理表

规范各阶段标准核查工作

在《室内空气质量标准》初稿完成、专家评议、标委会审查、送卫健委法规司、送国标委等阶段，均制定规范的文本核查流程，有针对性的完成核查工作。

序号	单位及科室	
一、环境所		
1.	环境化学室	
2.	政策与法规标准室	
3.	室内环境与健康监测室	
4.	空气质量与健康检测室	
5.	环境毒理学室	唐家、王
6.	环境生物学室	
7.	环境流行病学室	赵峰、陈展
8.	环境健康风险评估室	李裕彤、方展
二、外单位		
9.	复旦大学	
10.	辐射所	
11.	北京科技大学	
12.	深圳市疾控中心	刘宁
13.	中国环境科学研究院	
14.	北京大学	
15.	首都医科大学	
16.	中国标准化	

章节	修改情况	修改后
封面	英文名“Standards for indoor air quality—Part 1: Indicators and requirements”，做格式修改	“Standards for indoor air quality—Part 1: Indicators and requirements”
目次	前言、范围、规范性引用文件、术语和定义、室内空气质量要求、室内空气质量指标检验与评价。参考文献	前言、引言、范围、规范性引用文件、术语和定义、室内空气质量要求、室内空气质量指标检验与评价。参考文献
前言	(1) 删除“a)”，移入引言部分 (2) 将“d)”和“e)”的内容进行对调；满足阅读逻辑（见修改2） (3) 其他文字表述性修改（见修改1）	修改1： 本文件是GB/T 18883《室内空气质量标准》的第1部分。GB/T 18883已经发布一下以下部分： ——第1部分：指标及要求； ——第2部分：检验方法。 本文件部分代替GB/T 18883—2002《室内空气质量标准》，与GB/T 18883—2002相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下： 修改2： a) 更改了1项指标的名称，将“菌落总数”修改为“细菌总数”（见4.2，2002年版的4.2）； d) 更改了7项指标的标准限值，包括二氧化碳、二氧化硫、甲醛、苯、可吸入颗粒物、细菌总数和氨（见4.2，2002年版的4.2）；
引言	增加引言部分	/

《室内空气质量标准》修改情况说明&修改单-送卫健委法规司

修改后	修改前
前言II（页码标注）	前言II（页码标注）
要求（页码）	室内空气质量要求（页码2）（页码标注）
II（角标页码错误）	II（角标页码错误）
规范性引用文件，标准号删除年份：	规范性引用文件，标准号删除年份：
-2013 GB/T18204.1	GB/T18204.1
-2014 GB/T18204.2	GB/T18204.2
H3/T167	H3/T167
删除标准的年份及序号，如下：	删除标准的年份及序号，如下：
-2013(3.1) GB/T18204.1	GB/T18204.1
-2013(3.2) GB/T18204.1	GB/T18204.1
-2013(4.3) GB/T18204.1	GB/T18204.1
-2013(4.1) GB/T18204.1	GB/T18204.1
-2013(4.2) GB/T18204.1	GB/T18204.1
-2013(第五) GB/T18204.1	GB/T18204.1
-2013(6.1) GB/T18204.1	GB/T18204.1
-2013(6.2) GB/T18204.1	GB/T18204.1
-2014(12.2) GB/T18204.2	GB/T18204.2
H(C.2) H3/T167	H3/T167
-2014(4.1) GB/T18204.2	GB/T18204.2
-2014(3.1) GB/T18204.2	GB/T18204.2
-2014(8.1) GB/T18204.2	GB/T18204.2
-2014(7.2) GB/T18204.2	GB/T18204.2

《室内空气质量标准》修改情况说明&修改单-送国标委版

三、《室内空气质量标准》介绍

《室内空气质量标准》现已正式发布并实施

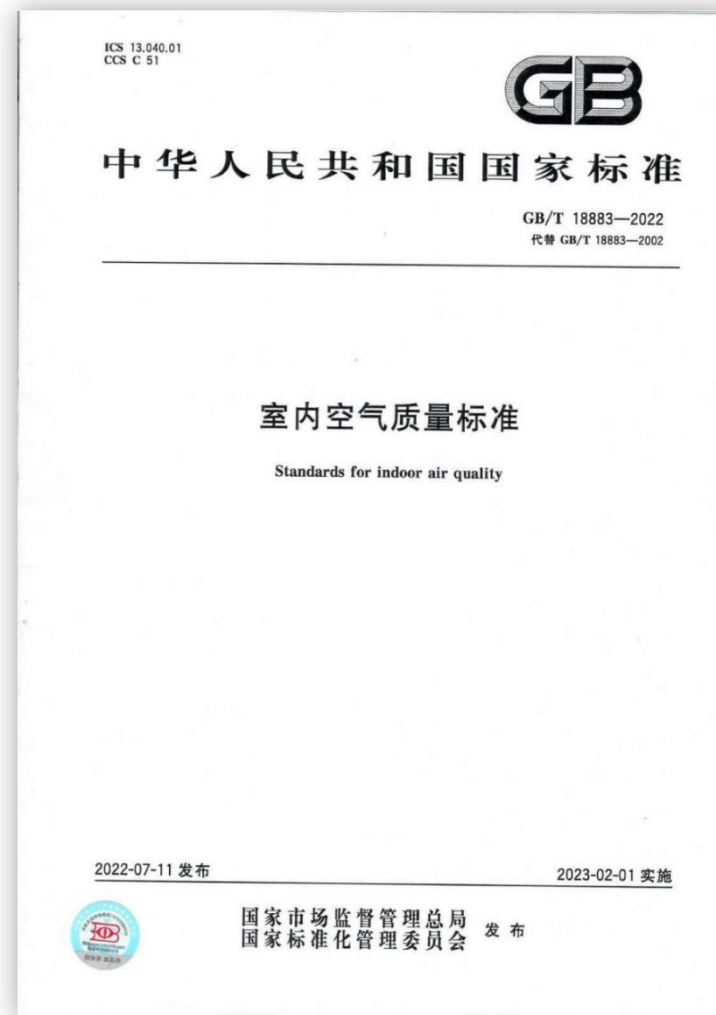
□ GB/T 18883-2022 《室内空气质量标准》于

2022年7月11日发布，2023年2月1日正式实施。

□ 该标准包括**物理性、化学性、生物性及放射性**

指标共计22项。

□ 该标准附录为各指标配套的**检验方法。**



《室内空气质量标准》修订组

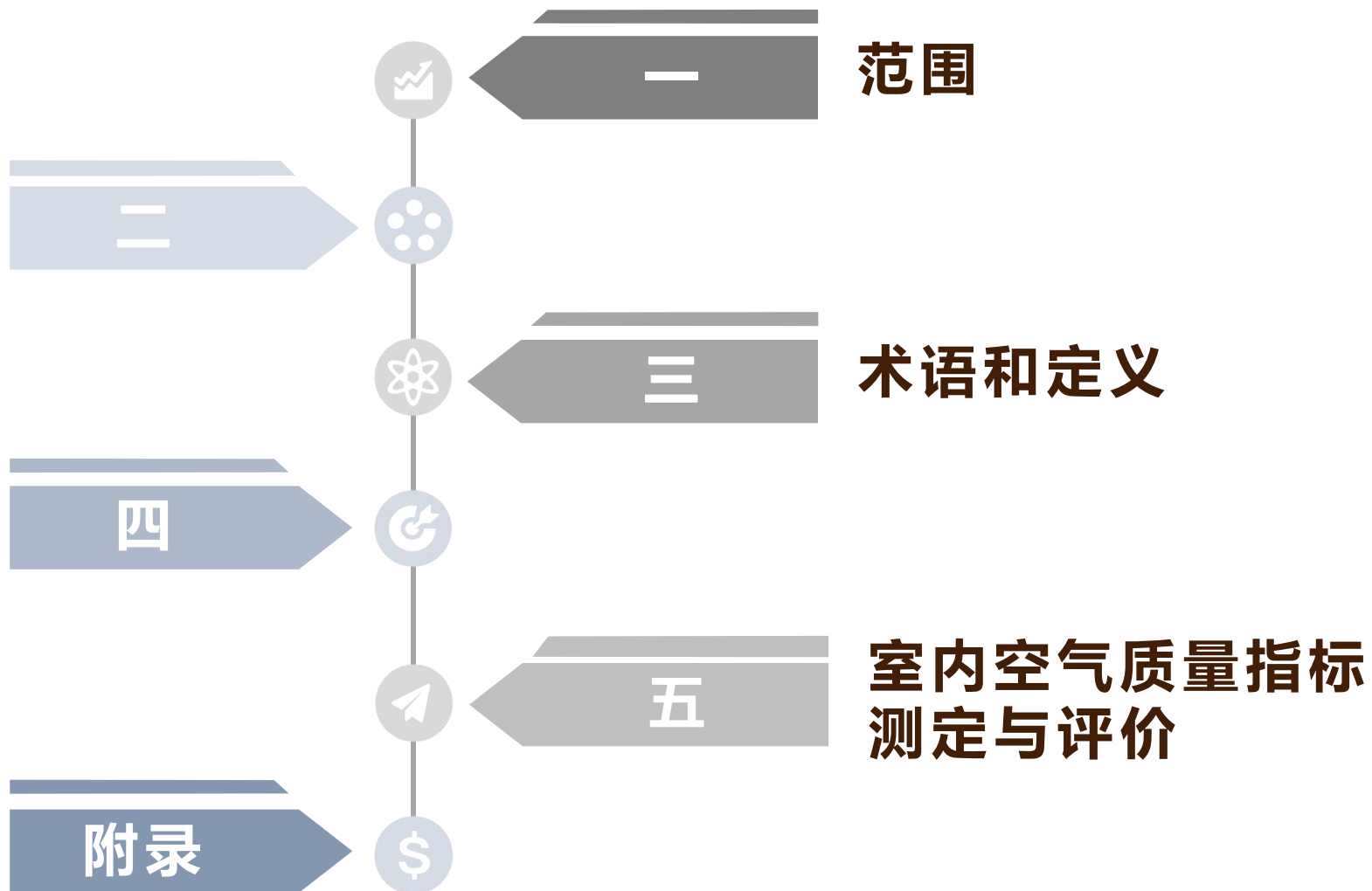
单位	主要起草人
中国疾病预防控制中心环境与健康相关产品安全所	施小明、徐东群、李焯焯、朱英、程义斌、王先良、王秦、唐宋、赵峰等
复旦大学	阚海东
清华大学	张寅平
中国疾病预防控制中心辐射防护与核安全医学所	孙全富、武云云、宋延超
深圳市疾病预防控制中心	夏俊杰、余淑苑、刘宁
北京科技大学	段小丽
中国环境科学研究院	王宗爽、白志鹏
北京大学	郭新彪
首都医科大学	孙志伟
中国标准化研究院	黄进
国家环境分析测试中心	张炅
北京市疾病预防控制中心	陶晶、张永、张锐

《室内空气质量标准》 构架

规范性引用文件

室内空气质量要求

附录A 室内空气质量指标检测技术导则
附录B 甲醛的测定
附录C 苯、甲苯、二甲苯的测定
附录D 总挥发性有机化合物 (TVOC) 的测定
附录E 可吸入颗粒物上苯并[a]芘的测定
附录F 可吸入颗粒物和细颗粒物的测定
附录G 细菌总数的测定
附录H 氡的测定



与2002版相比，2022年《室内空气质量标准》的主要变化

与2022版标准相比，此次修订**加严了**对室内空气质量的要求，主要体现在：

新增3项指标及要求

- 细颗粒物
- 三氯乙烯
- 四氯乙烯

修改7项指标要求

- 二氧化氮
- 二氧化碳
- 甲醛
- 苯
- 可吸入颗粒物
- 细菌总数
- 氡

修订3项术语与定义

- 室内空气质量指标
- 可吸入颗粒物
- 总挥发性有机化合物

新增4项术语与定义

- 细颗粒物
- 1小时平均
- 8小时平均
- 24小时平均

2022版《室内空气质量标准》术语与定义

- 室内空气质量指标 indoor air quality indicator;
- 可吸入颗粒物 inhalable particulate matter; PM_{10} ;
- 细颗粒物 fine particulate matter; $PM_{2.5}$;
- 总挥发性有机化合物 total volatile organic compounds; TVOC;
- 1小时平均 1-hour average;
- 8小时平均 8-hour average;
- 24小时平均 24-hour average;

2022版标准室内空气质量要求-物理性指标

指标分类	指标	原限值	现指标要求
物理指标	温度	夏季空调使用时22~28℃; 冬季采暖时16~24℃	夏季 22~28℃; 冬季 16~24℃
	相对湿度	夏季空调使用时40~80%; 冬季采暖时30~60%	夏季 40~80%; 冬季 30~60%
	风速	夏季空调使用时0.3 m/s; 冬季采暖时0.2 m/s	夏季 0.3 m/s; 冬季 0.2 m/s
	新风量	30 m ³ / (h·人)	30 m ³ / (h·人)

2022版标准室内空气质量要求-化学性指标

指标分类	指标	原限值	现指标要求
化学性指标	臭氧	1小时浓度均值为0.16 mg/m ³	沿用1小时均值0.16 mg/m ³
	二氧化氮	1小时浓度均值为0.24 mg/m ³	调整1小时浓度限值为0.20 mg/m ³
	二氧化硫	1小时浓度均值0.50 mg/m ³	沿用1小时浓度限值为0.50 mg/m ³
	二氧化碳	日均浓度0.10%	调整1小时均值≤1000 ppm (0.10%)
	一氧化碳	1小时浓度均值为10 mg/m ³	沿用1小时平均浓度限值为10 mg/m ³
	甲醛	1小时浓度均值0.10 mg/m ³	调整1小时浓度限值0.08mg/m ³
	氨	1小时浓度均值0.20 mg/m ³	沿用1小时均值0.20 mg/m ³
	苯	1小时浓度均值为0.11 mg/m ³	调整1小时标准均值为0.03 mg/m ³
	甲苯	1小时浓度均值为0.20 mg/m ³	沿用1小时浓度限值为0.20 mg/m ³
	二甲苯	1小时浓度均值为0.20 mg/m ³	沿用1小时标准均值为0.20 mg/m ³
	TVOC	8小时浓度限值 0.60 mg/m ³	沿用1小时平均浓度限值 0.60 mg/m ³
	苯并[a]芘	日均浓度1.0 ng/m ³	沿用24均浓度限值1.0 ng/m ³
	PM ₁₀	日均浓度为0.15 mg/m ³	调整24平均值为0.10 mg/m ³
	PM _{2.5}	无	新增24平均浓度限值为0.05 mg/m ³
三氯乙烯	无	新增8小时均值0.006 mg/m ³	
四氯乙烯	无	新增8小时均值0.12 mg/m ³	

2022版标准室内空气质量要求-生物性&放射性指标

指标分类	指标	原限值	现指标要求
生物性指标	细菌总数	菌落总数2500 cfu/m ³	调整细菌总数限值1500 CFU/m ³
放射性指标	氡	年平均浓度400 Bq/m ³ (行动水平)	调整为年平均浓度限值300 Bq/m ³ (参考水平)

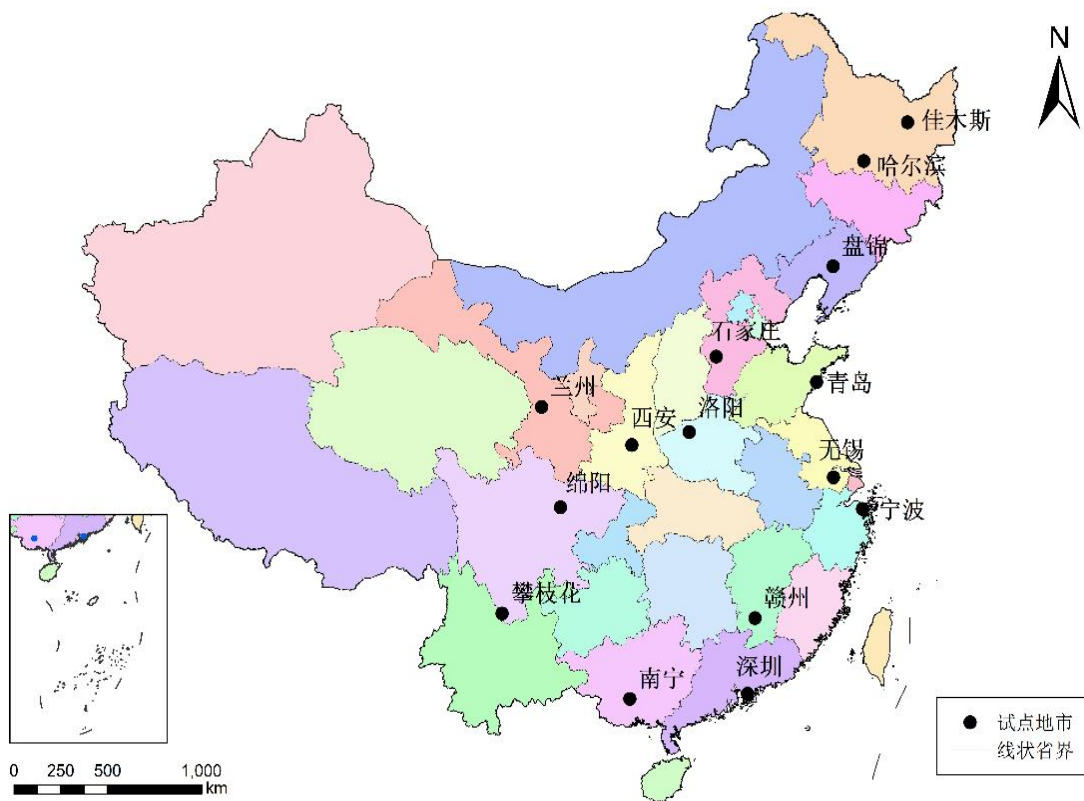
四、《室内空气质量标准》 实施建议

2022版《室内空气质量标准》超标率评估

□ 基于典型城乡室内环境健康影响调查数据，评估2022版《室内空气质量标准》超标率情况。

调查数据基本信息

- **调查时间：**2018~2019年
- **调查点位：**我国不同气候带中的15个城市
- **调查家庭：**1143户，其中城市797户（楼房占比95.73%），乡村346户（平房占比55.04%）
- **调查指标：**共15项指标
 - **室内小气候（4个）：**温度、湿度、噪声、照度
 - **化学性因素（9个）：**PM_{2.5}、PM₁₀、CO₂、CO、NO₂、甲醛、苯、甲苯、二甲苯
 - **生物性因素（2个）：**菌落总数、真菌总数



点位分布图

2022版《室内空气质量标准》超标率评估

指标	GB/T 18883-2022 《室内空气质量标准》		
	指标要求	超标例数	超标率(%)
温度(°C)	22-28 (夏) 16-24 (冬)	1091	38.17
湿度(%)	40-80 (夏) 30-60 (冬)	631	22.08
PM _{2.5} (μg/m ³)	50	1401	49.02
PM ₁₀ (μg/m ³)	100	882	30.86
CO(mg/m ³)	10	4	0.14
CO ₂ (%)	0.1	693	24.25
NO ₂ (mg/m ³)	0.2	140	5.06
甲醛(mg/m ³)	0.08	332	12.00
苯(mg/m ³)	0.03	21	0.74
甲苯(mg/m ³)	0.2	18	0.63
二甲苯(mg/m ³)	0.2	14	0.49
菌落总数(cfu/m ³)	1500	414	14.96

《室内空气质量标准》实施难度大，需多方合作

人群

适用场所

涉及行业

主管部门



- 住宅
- 办公场所
- 学校
- 餐厅
- 宾馆
- 电影院
- 体育场
- 地铁站
- ……

管理
与
监督

卫生和社会工作

国家卫生健康委员会

教育

教育部

水利、环境和公共设施管理业

国家市场监督管理总局

重点
监测

制造业

国家市场监督管理总局

建筑业

住房和城乡建设部

房地产业

住房和城乡建设部

租赁和商务服务业

商务部

住宿和餐饮业

文化和旅游部、商务部

文化、体育和娱乐业

文化和旅游部、国家体育总局

交通运输、仓储和邮政业

交通运输部

技术
服务

科学研究和技术服务业

国家卫生健康委员会、生态环境部等

GB/T 4754-2022 《国民经济行业分类和代码表》

《室内空气质量标准》宣贯形式及载体

宣贯形式

培训



发布会



继续教育



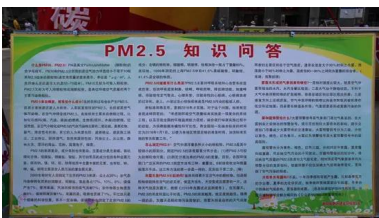
知识竞赛



宣传活动



科普



试点



报告



宣贯载体

公众号



微博



宣传片



教材



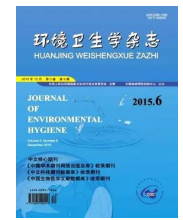
电视台



报纸



期刊杂志



宣传册



《室内空气质量标准》宣贯内容

面向专业
科研人员

《室内空气质量标准》解读专刊

拟撰写文章：**9篇**

投稿期刊：**中华预防医学杂志**

《室内空气质量标准》研究书稿

拟撰写章数：**8章**

投稿期刊：**科学出版社**

面向专业
技术人员

- 1 室内空气质量标准指标及要求解读
- 2 检验方法修订原则和检测方法的修订
- 3 物理性指标检测方法解读
- 4 化学性指标检测方法解读1&2
- 5 生物性指标检测方法解读
- 6 放射性指标检测方法解读

面向
公众

短视频 一问一答 科普文章 标准介绍宣传折页



标准介绍宣传折页

公众应经常室内空气质量及相关的防护措施了解，并积极采取措施改善室内空气质量，减少室内空气污染，保护家人健康。

标准全文网络链接：
如何对标准条文提出修改建议？

最新标准全文网络链接：
请向标准服务中心网站或微信公众号网站免费下载标准文本，提出修改建议。
中国疾控中心环境所地址：
<http://www.cdc.cn/epid/eng/>
国家标准网：
<https://std.samr.gov.cn/>

中国疾病预防控制中心环境与健康相关产品安全所
国家卫生健康委标准与合格评定研究所

谢 谢

chengyibin@nieh.chinacdc.cn