



改善室内空气质量
提升人们健康水平

任俊 博士 教授级高工

深圳市建筑科学研究院股份有限公司

A

问题
现状

B

解决
方案

C

科研
支撑

D

应用
案例



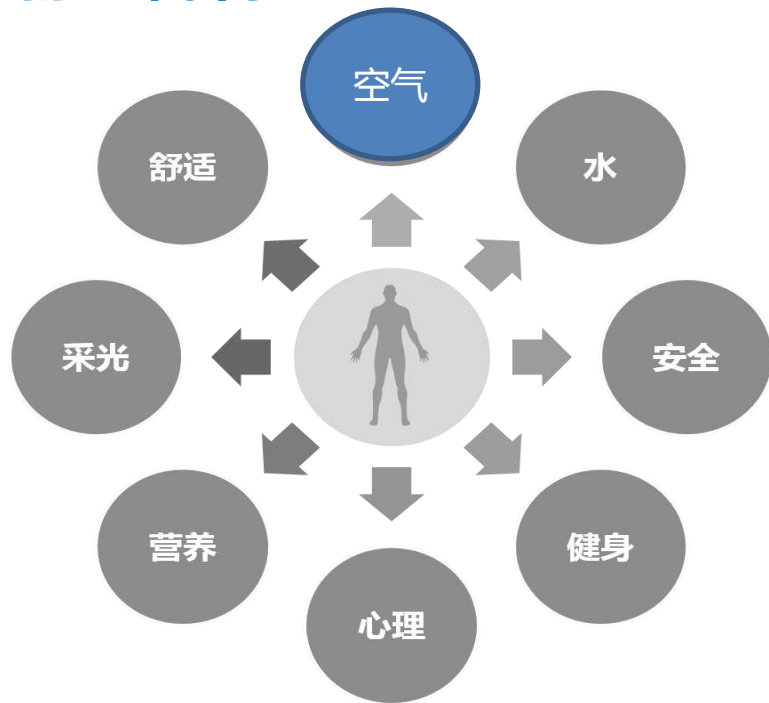
A

问题现状



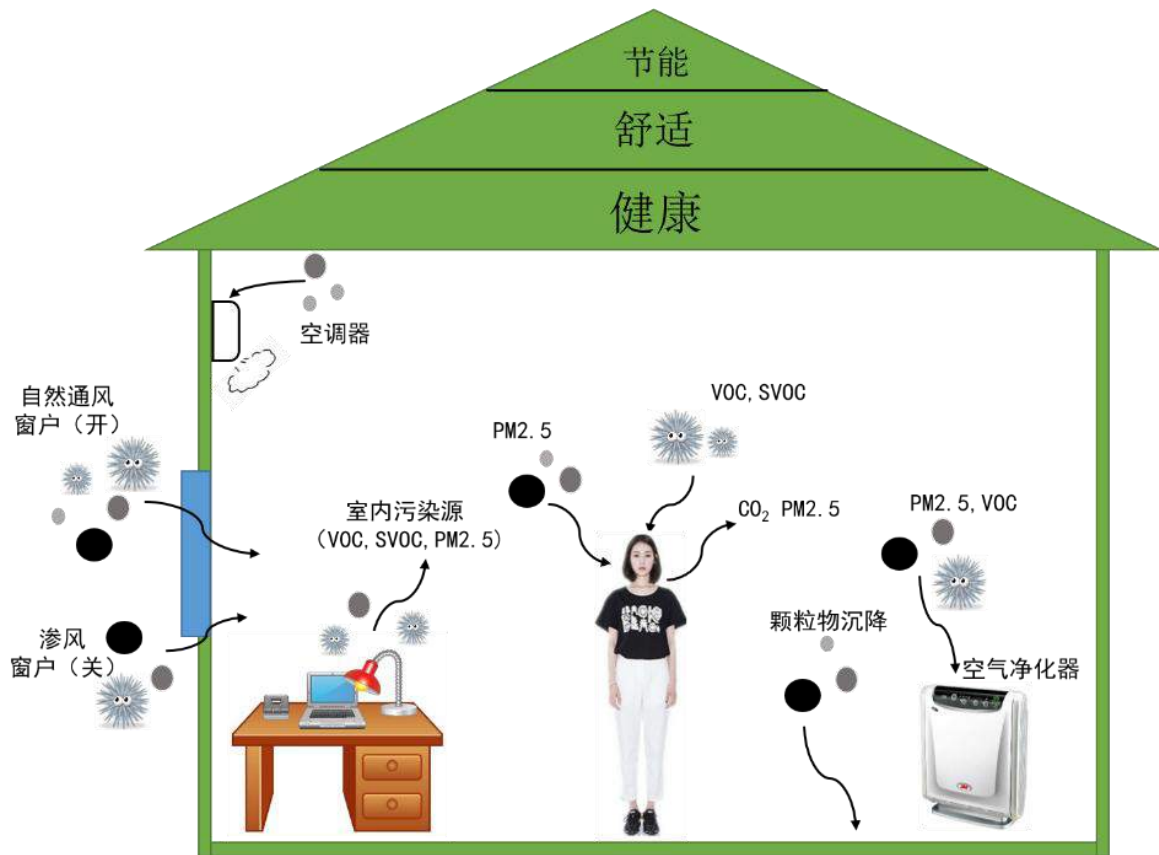
健康需求

建筑需要承载健康的基本需求





室内环境污染现状





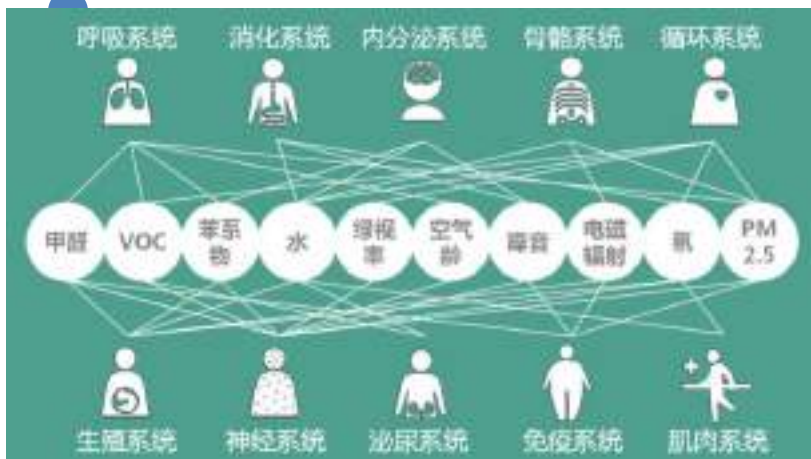
污染的健康影响

• 病态建筑综合症

- 头痛、恶心
- 疲乏、失眠、记忆力衰退
- 皮肤、粘膜有刺激感（眼红、流泪、咽干等）
- 呼吸紊乱

• 特定疾病

- 过敏
- 哮喘
- 中毒
- 血液病



工作效率 **+50%**

心理愉悦度 **+60%**

人体舒适度 **+33%**

思维活跃度 **+68%**

放松感 **+48%**

幸福感 **+80%**

急性疾病 **-46%**

心理性疾病 **-36%**

视觉疲劳 **-70%**

身体不适 **-40%**

过敏性反应 **-36%**

易疲乏度 **-28%**



近期事件频发

每1-2月就有全民事件爆发！



自如：阿里P7员工得白血病去世



蛋壳：一个死人的钱还是赔得起的



41款网红甲醛检测仪无一合格



他们都买了奥迪车，他们都得了白血病





装修污染现状

土壤、石材、混凝土
释放氨气
混凝土添加剂释放氨气

毛坯

装修材料和固定家具
散发甲醛、VOCs
清洁剂残留产生
VOCs

装修

新配置家具散发甲醛、
VOCs

入住

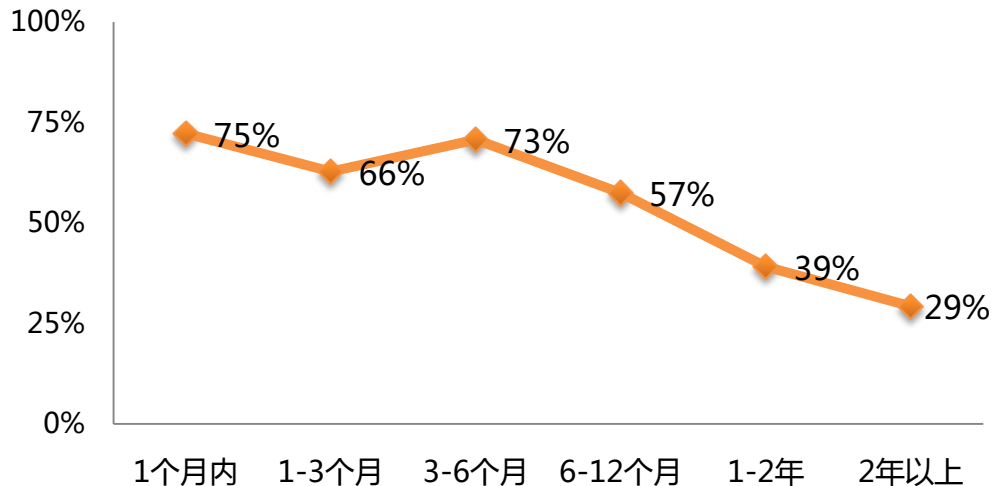
开窗引入室外粉尘
厨房炉灶燃烧产生
CO
宠物毛屑
二手烟
潮湿角落霉味、异味

入住

地毯、枕头滋生螨虫
CO2累积

住宿

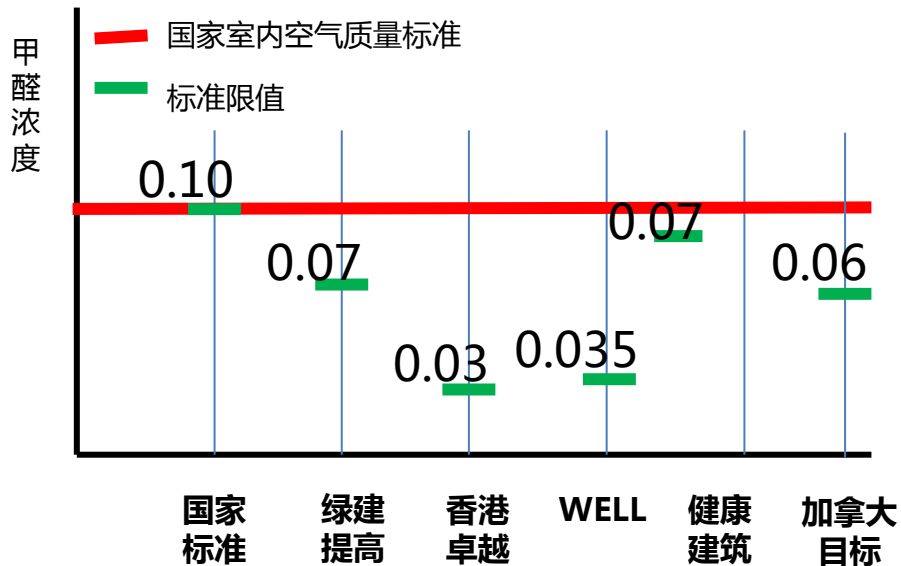
装修污染超标率



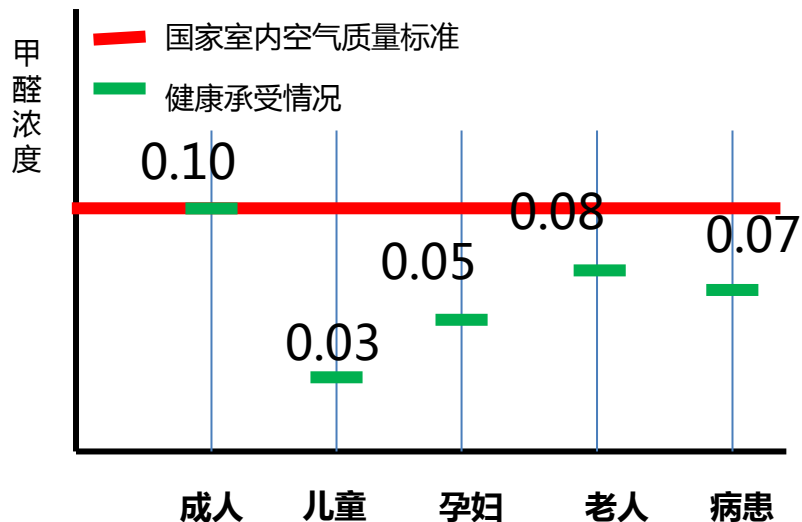


基于“人的健康”的室内空气质量要求

不同国家/地区标准



不同人群标准





环保材料 ≠ 环境健康

室内空气质量要求标准

《室内空气质量标准》（GB/T 18883-2002）

《民用建筑室内环境污染控制规范》（GB 50325-2010）



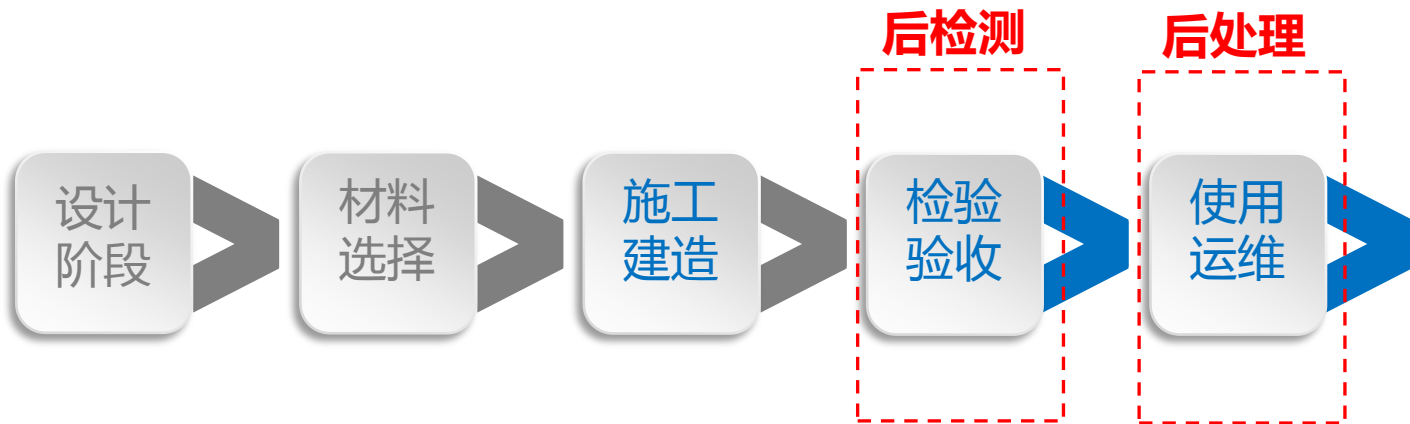
- 单一材料限定
- 未考虑组合累积作用
- 材料符合但空气质量超标现象严重

污染源限定标准

《室内装饰装修材料有害物质限量》系类（GB 18580~GB18588）、GB6566



传统模式问题



- “后检测”：时机不对，无法规避风险
- “后处理”：原因不明，效果有限，很难实施
- 引入污染的阶段，缺乏控制

B

解决方案



源头控制是关键

源头控制才是根本解决问题的方法

设计阶段



材料选择



装修施工



检测验收



居住使用

预评价+前处理



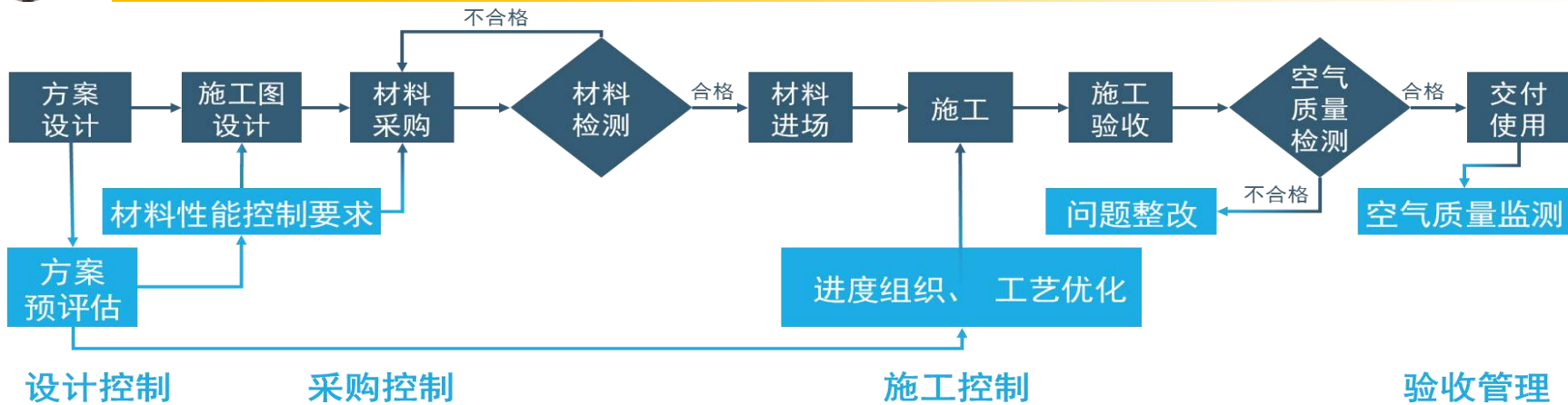
后检测+后处理

不要事后处理，直接事前解决

不是单一材料，而是整体方案定量预测与设计



空气质量全过程管控体系



设计软件模拟预测



选材、采购、进场
材料环保性能把控



绿色施工管理



空气质量检测验收

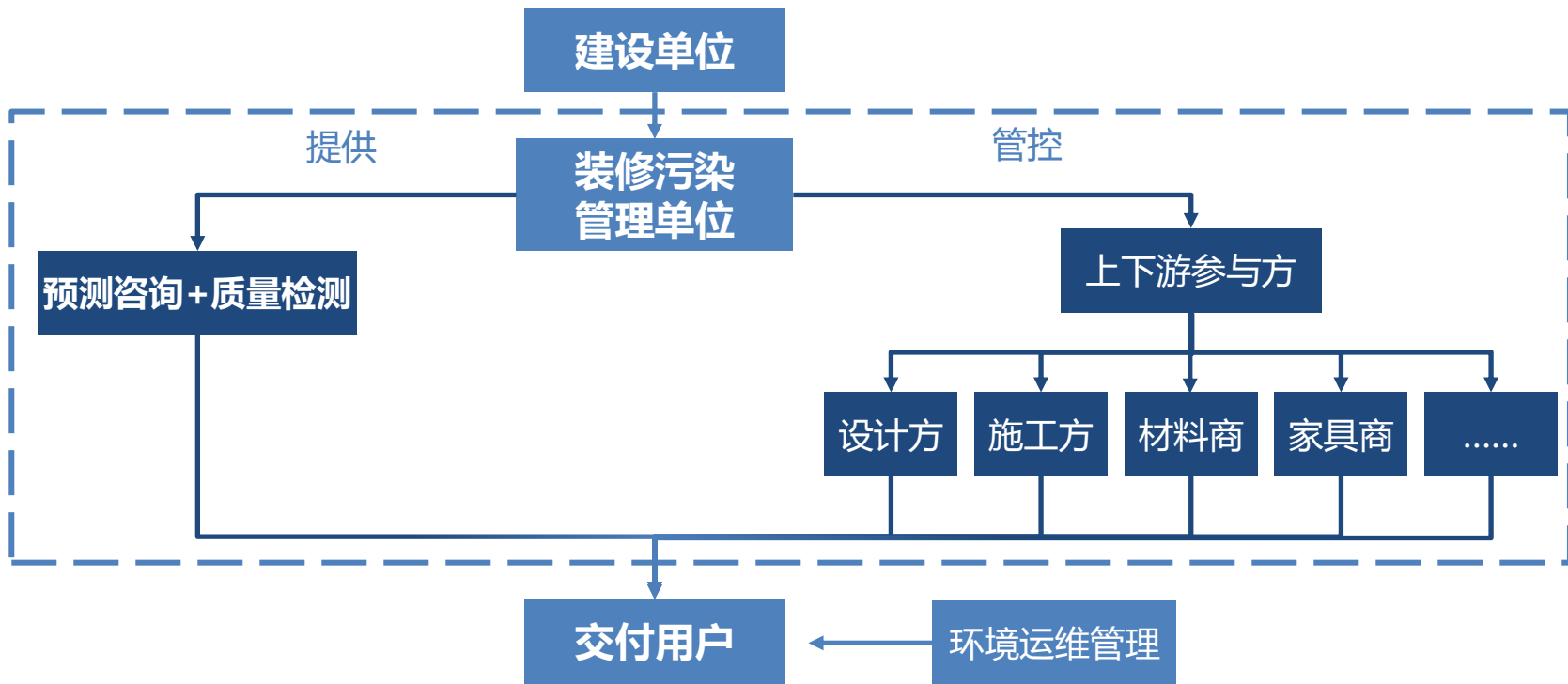


室内环境运行监测





绿色装修工程环境健康管理模式





健康空气质量目标设定

污染物		等级		
项目	单位	I级	II级	III级
甲醛	mg/m ³	≤0.03	0.03 < C ≤ 0.05	0.05 < C ≤ 0.08
苯	mg /m ³	≤0.02	0.02 < C ≤ 0.05	0.05 < C ≤ 0.09
甲苯	mg /m ³	≤0.10	0.10 < C ≤ 0.15	0.15 < C ≤ 0.20
二甲苯	mg/m ³	≤0.10	0.10 < C ≤ 0.15	0.15 < C ≤ 0.20
TVOC	mg /m ³	≤0.20	0.20 < C ≤ 0.35	0.35 < C ≤ 0.50



对应**健康建筑标准**
提供特殊人群要求



对应**绿色建筑标准**
预留家具污染空间



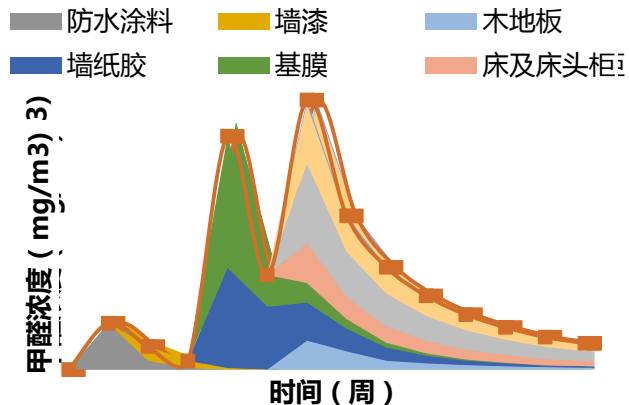
对应**工程基本要求**



预评价的定量分析

IndoorPACT室内空气污染预测软件

- 预测室内污染物变化趋势和污染源影响
- 为优化方案、合理选材提供定量的依据
- 一份装修污染设计预认证书（楼房建完前售楼时给住户）





云朵珮——装修污染预测·健康选材小程序



免费公测



微信扫一扫

提要求

空气目标
入住时间

输信息

房间信息
材料类型

污染
预测
模拟

健康装修材料清单

特色4：云朵珮——装修污染预测·健康选材小程序

台湾台湾台北44
一房一厅 50.00m²



小珮为您计算的结果如下

装修完工一个月后，室内空气质量等级满足 **I级**；
母婴级  要求，需按选材清单要求选材：



免费公测



微信扫一扫

推荐清单

桌子



1.2米半岛书桌

释放率等级：甲醛(F1)、TVOC(F1)

型号：NT-BD-SF-04

参考价格：2146



1.6韩式餐桌

释放率等级：甲醛(F1)、TVOC(F1)

型号：NT-HF-CT-15

参考价格：2110



云端1.2茶几

释放率等级：甲醛(F1)、TVOC(F1)

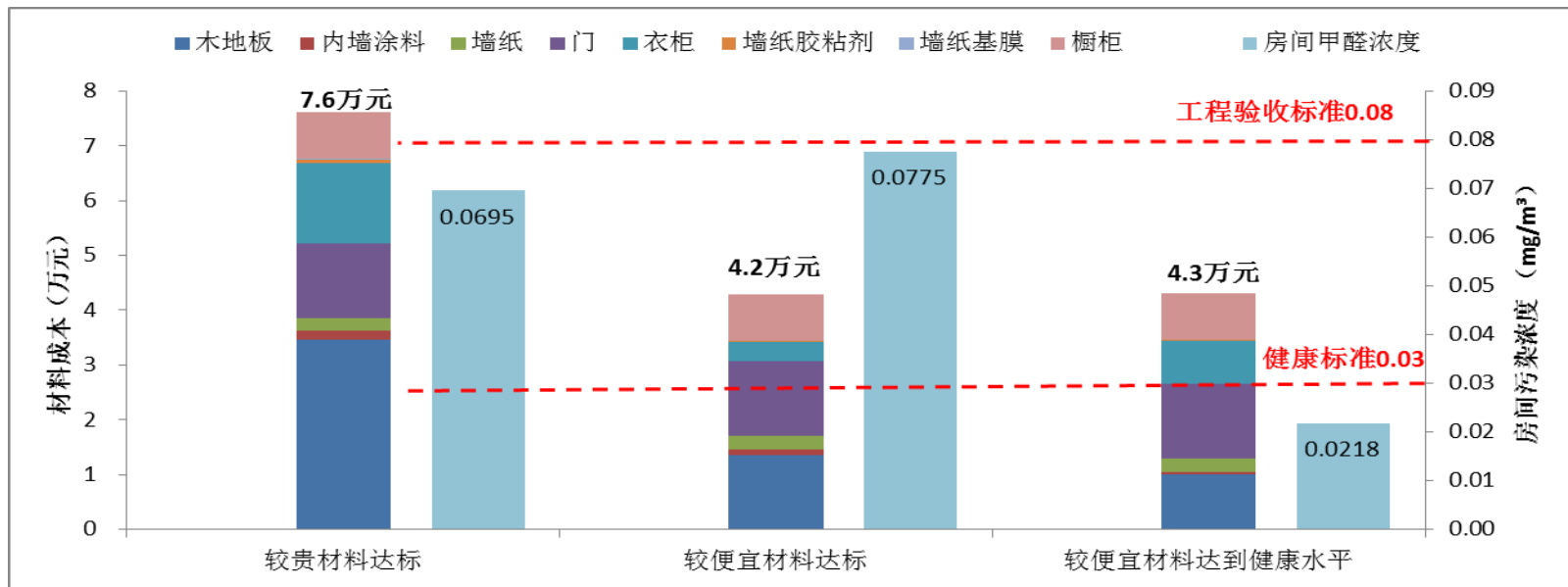
型号：NT-LY-KT-10

参考价格：2570



从健康环境到成本优化

三种选材方案：甲醛浓度与成本对比图





装修材料污染物控制要求

计算得到项目装修材料环保控制要求

主材控制要求

序号	材料	有害物释放率 (168h)			
		甲醛释放率 mg/m ² ·h	甲醛等级	TVOC释放率 mg/m ² ·h	TVOC 等级
1	木饰面	≤0.01	F1	≤0.17	F2
2	胶合板	≤0.040	F3	—	—
3	扞布	≤0.005	F1	≤0.13	F2
4	地毯	≤0.013	F2	≤0.12	F2
5	乳胶漆	≤0.030	F2	≤0.15	F2
6	遮阳卷帘	≤0.010	F1	≤0.04	F1

家具控制要求

序号	材料	有害物释放率 (168h)			
		甲醛 (mg/m ² ·h)	甲醛等级	TVOC (mg/m ² ·h)	TVOC 等级
1	文件柜	≤0.010	F1	≤0.005	F1
2	办公卡 座	≤0.026	F2	≤0.061	F2
3	沙发	≤0.026	F2	≤0.061	F2
4	班台	≤0.026	F2	≤0.061	F2



材料产品甲控抽检

甲控抽检

供应商工厂



工程

工作流程简图



1. 制定质量控制
抽检方案



2. 现场抽样, 封装,
封条签字



3. 样品寄送及管理



4. 检测及报告审核



5. 数据分析



6. 向甲方提供
结果及解决方案



施工管理

1. 与甲方、监理等沟通现场抽检工作
2. 对现场材料送检参数确认
3. 对现场抽样信息记录

沟通

主材和辅材均需监管和抽检



巡查

1. 装修进度记录
2. 随机抽查使用材料（是否有未检测装修材料）
3. 异常情况巡查

现场
工作





空气质量验收与认证

依据装修标准和设计目标进行工程质量验收

- 科学的验收时间、验收工况、抽检房间、检测点数、采用要求
- 中国计量认证（CMA）检测报告
- **深圳建科院：IBR认证**



现场采样



实验室检测



CMA检测报告



检测方法对比



自测盒：最不靠谱

- 试剂容易变质
- 保质期不明
- 人眼辨色查浓度易误差大



家用监测仪： 长期监测污染趋势变化

- 传感器容易受干扰
- 产品质量参差不齐
- 价格较高

公信力不足



上门检测：准确，却又贵又麻烦

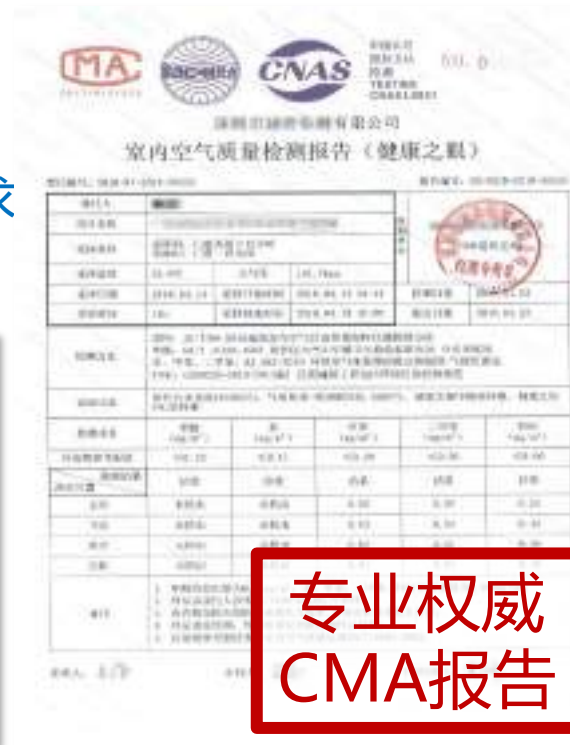
- 出具CMA检测报告
- 需要专业工程师，预约还要看排期
- 全程陪同耗时间

性价比不高



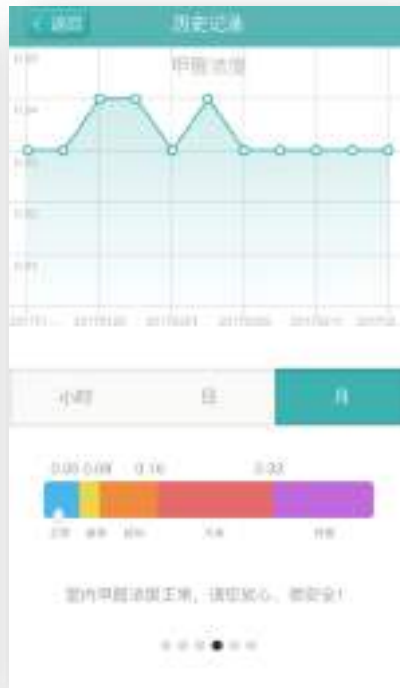
便捷的专业检测产品——健康之眼

- 方便、准确、专业、高性价比的**CMA检测服务**
- **自助采样+专业实验室分析**，便利性、准确性、性价比
- 可检甲醛、TVOC、苯、甲苯、二甲苯等，满足多种要求
- 适用于住宅、办公室、酒店等环境，使用场所不是问题





室内环境监测运营



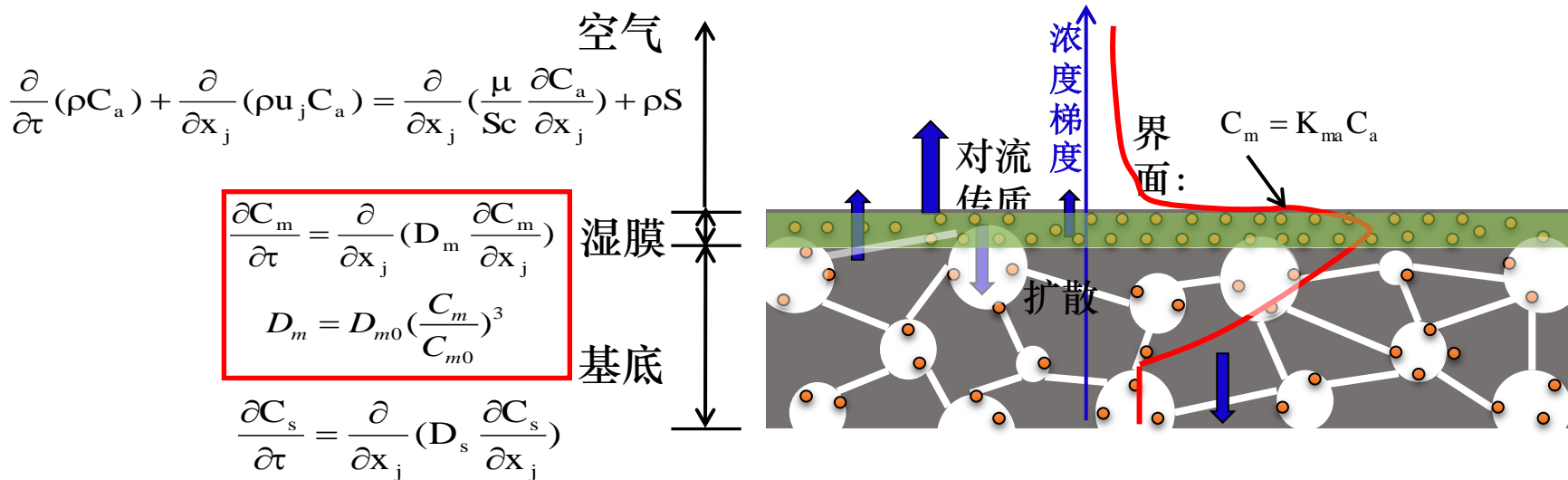
C

科研支撑



基础研究

杨旭东教授，长江学者，于1999年在MIT的博士论文《Study of Building Material Emissions and Indoor Air Quality》，及后续发表的20几篇论文，系统揭示了建筑室内VOC污染散发、吸附、传播和去除过程核心机理，创建了预测VOC散发及在建筑内传播的机理性和归一化模型，带动了包括中国在内的世界上多个国家地区在这方面的研究。





基础研究





模型长期验证实验

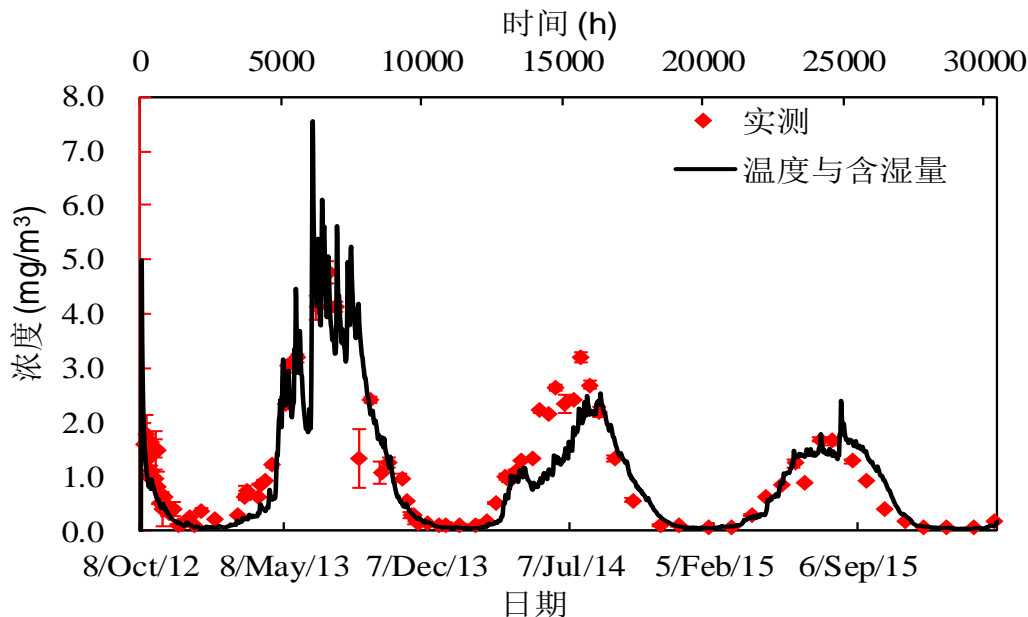


单房间：15.56m³

填料率：0.5m²/m³

地址：北京市怀柔区六渡河村

清华大学能源与环境实验基地

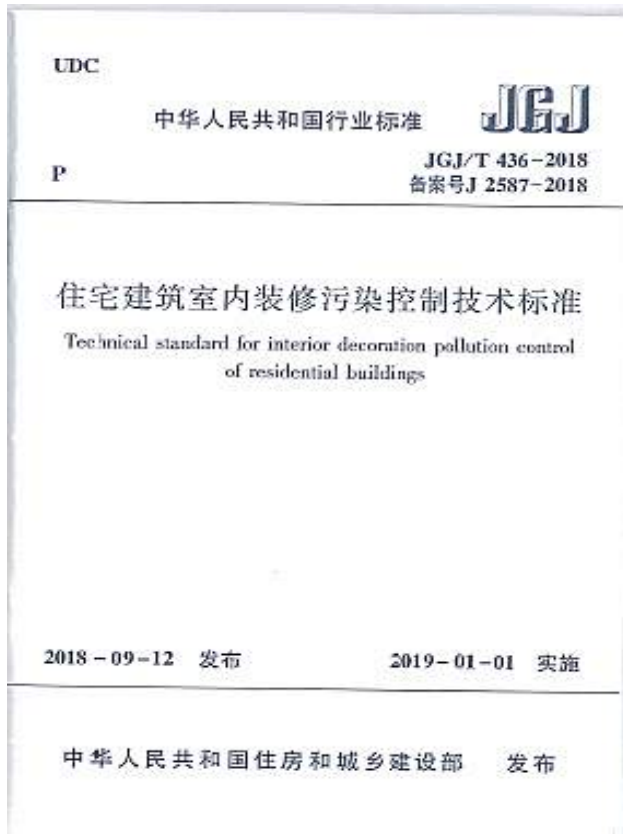


- 材料在实际建筑中的散发特征与传统测试方法表征出的特性完全不同
- 周期性季节变化，夏季为冬季的20多倍
- 现在普遍认为在装修完后进行验收，达标后即可入住的说法存在局限



标准支撑

《住宅建筑室内装修污染控制技术标准》 JGJ/T 436-2018



多部标准引用，推动装修污染全过程控制技术应用：

1 国家标准《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019

2 行业标准《公共建筑室内空气质量控制设计标准》
JGJ/T 461-2019

3 地方标准《海南省全装修住宅室内装修污染控制技术规程》
DBJ 46-044

4 地方标准《绿色建筑评价标准》 SJG-47

5 协会标准《绿色建筑装饰装修评价标准》 T/CBDA-2

6 企业标准《万科装修房室内环境污染控制指引》



科研历程

以“预评价”为核心的健康装修解决方案：事实上，我们已经沉淀了8年！

1999

杨旭东教授在国际上首次系统揭示材料污染散发机理

2011

IndoorPACT V1.0软件上线

2015

行业标准《住宅建筑室内装修污染控制技术标准》启动编制

2017

《住宅建筑室内装修污染控制技术标准》JGJ/T 436
《海南省全装修住宅室内装修污染控制技术规程》发布
列入国家十三五科技支撑重点课题
IndoorPACT V2.0全面发布

2009

深圳建科院和杨旭东教授启动联合研究

2012

首次工程实践

2014

规模化工程应用

2016

技术体系成果经专家组评审认定为国际领先

D

应用案例



装修污染物全过程控制咨询

典型案例 类型涉及住宅、办公、学校、会场、飞机座舱等



深圳华润总部大厦
WELL 标准空气指标



深圳招商海上世界双玺花园
打造品质住宅



深圳行学苑幼儿园
完工第2d达到儿童健康标准



鲲鹏资本办公室
健康建筑标准



深圳招商局广场
健康办公环境



万科广州金域蓝湾
打造健康装修



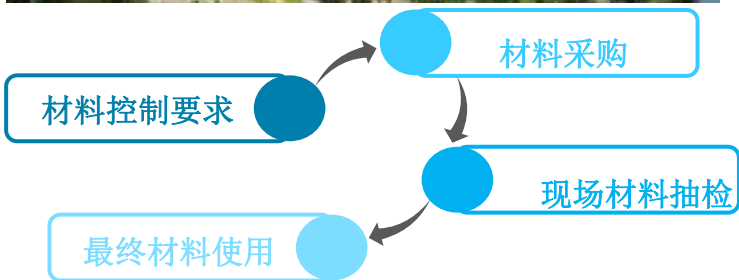
北京国务院会议室
既有建筑污染诊断改善



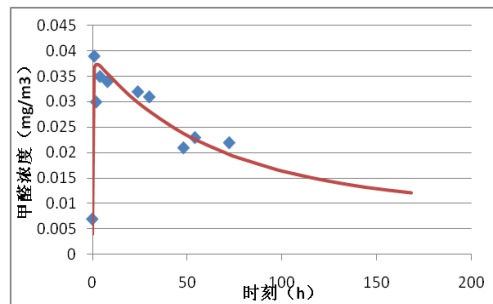
客机C919、CR929
交通空间设计选材



住宅工程实践



环保选材



初始浓度C (mg/m³) 7223

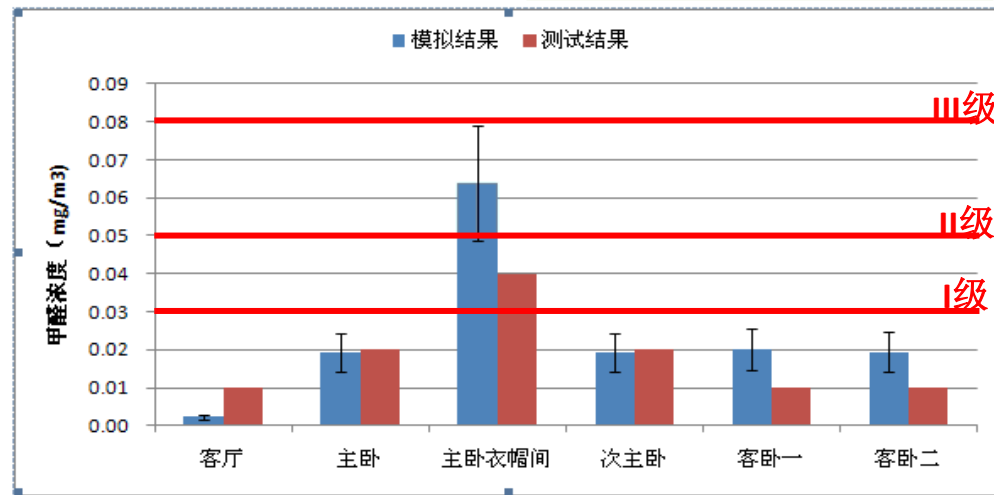
扩散系数D(m²/s) 2.39E-13

分离系数K 1852

168h释放率 (mg/m².h) 0.010

污染物等级 F3

控制效果



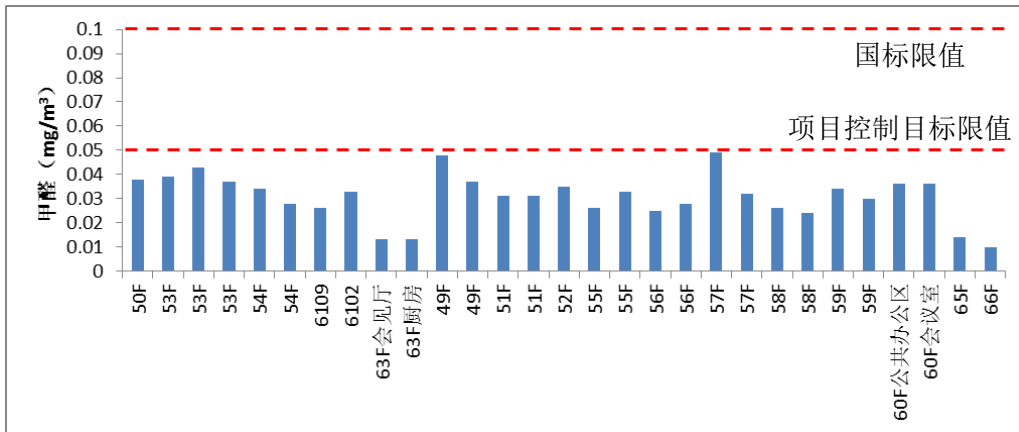
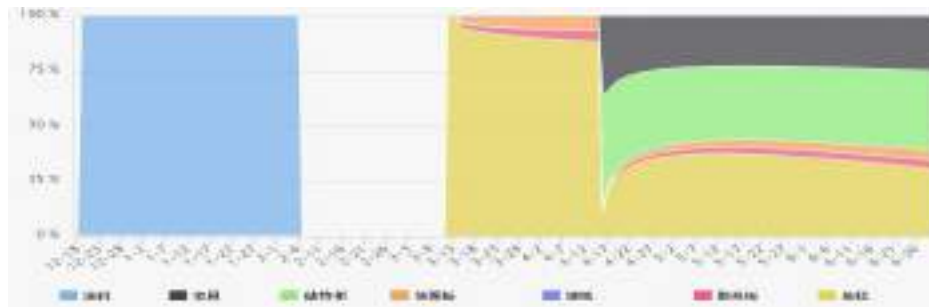


办公室项目实践



项目名称：华润置地总部大厦自用部分精装修工程

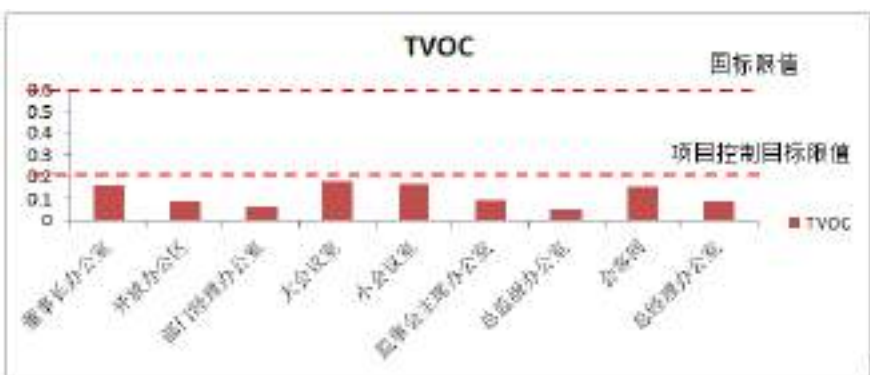
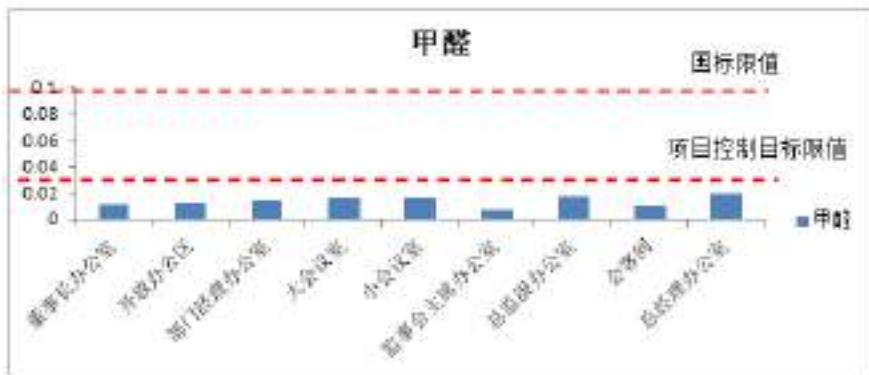
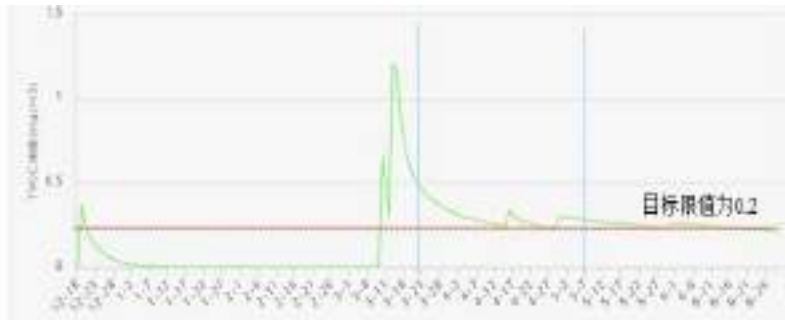
服务内容：环境顾问、绿色监理、精装修材料检测咨询





办公室项目实践

完工7天后，甲醛、TVOC、苯的检测结果全部符合国家标准及项目控制目标I级限值
现场无明显气味

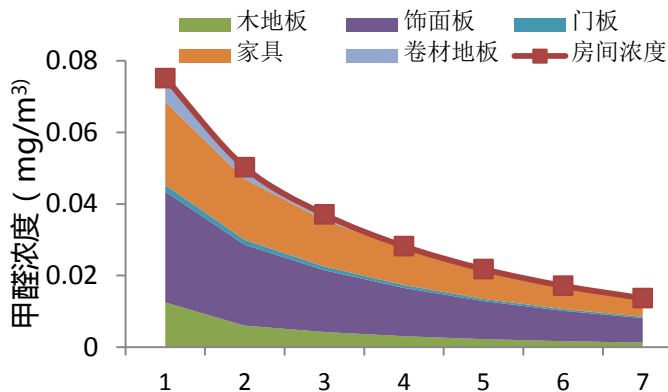




学校项目实践



用预测技术指导装修方案优化和材料选择，完工即满足儿童健康标准



	甲醛浓度	TVOC
国标	0.10	0.60
活动室	0.02	0.15
工作室	0.04	0.19
构建室	0.03	0.19
育婴室	0.03	0.09
设计室	0.04	0.15

环境
监测
与
管理



提问&交流

环境科技
预荐未来



IBR建研检测

电话: 8755 - 23950332

邮箱: ibrdetect@ibrcs.com

深圳市福田区上梅林梅岭二路29号建研大厦11楼



深圳市建筑科学研究院股份有限公司
Shenzhen Institute of Building Research Co., Ltd.

