



UNIVERSITY OF SHANGHAI  
FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

健康建筑理论与实践研讨会

# 上海地区住宅建筑室内环境 与儿童健康(呼吸道和过敏性疾病等)

上海理工大学  
黄晨/2016.10.26

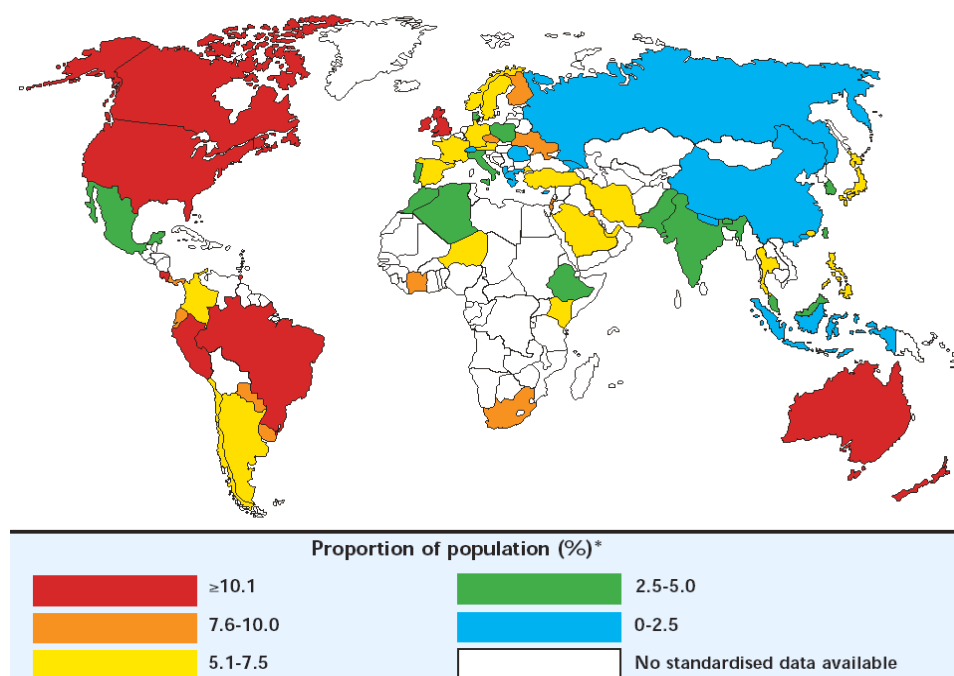


- 1 研究背景
- 2 研究内容与研究方法
- 3 数据分析
  - 3.1 儿童患病现状
  - 3.2 建筑周边环境
  - 3.3 室内饰材特性
  - 3.4 建筑内环境
  - 3.5 入室检测结果
- 4 结论

# 世界哮喘发病分布及其趋势

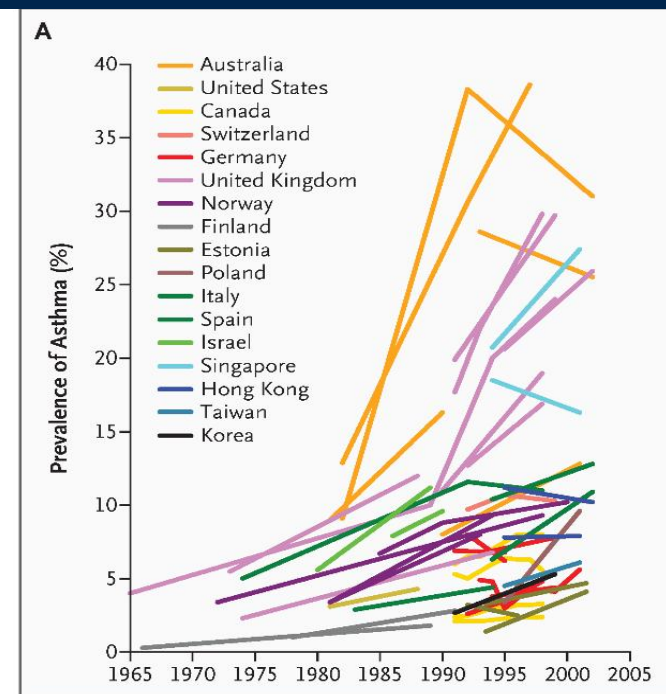
国际儿童哮喘和过敏症研究 (ISAAC) 协会调研研究发现：哮喘和过敏性疾病患病率存在地区差异，西方国家较高；香港较内地高；重庆、上海、北京较高，同时，近年来呈现出高发病趋势。

## 儿童哮喘患病率全球分布情况-2000年



Masoli et al. Allergy 2004

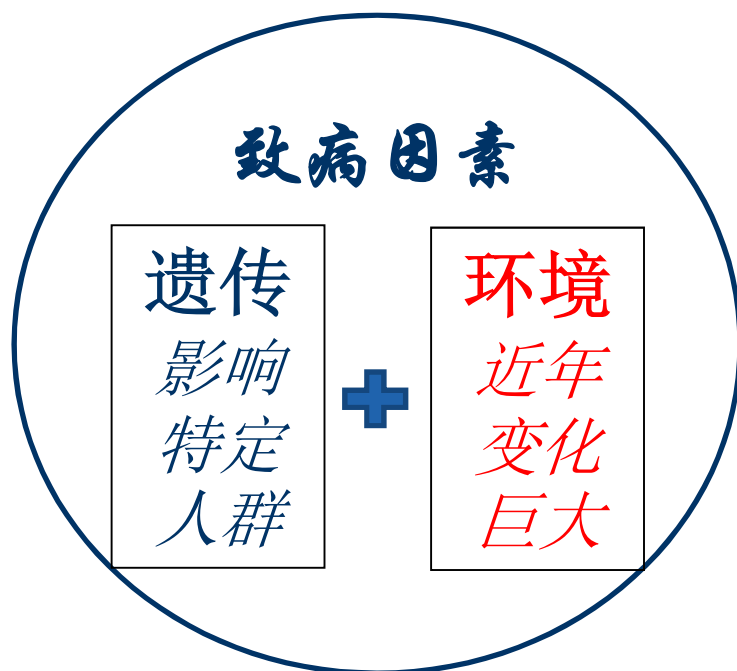
## 儿童和青年哮喘患病率变化趋势



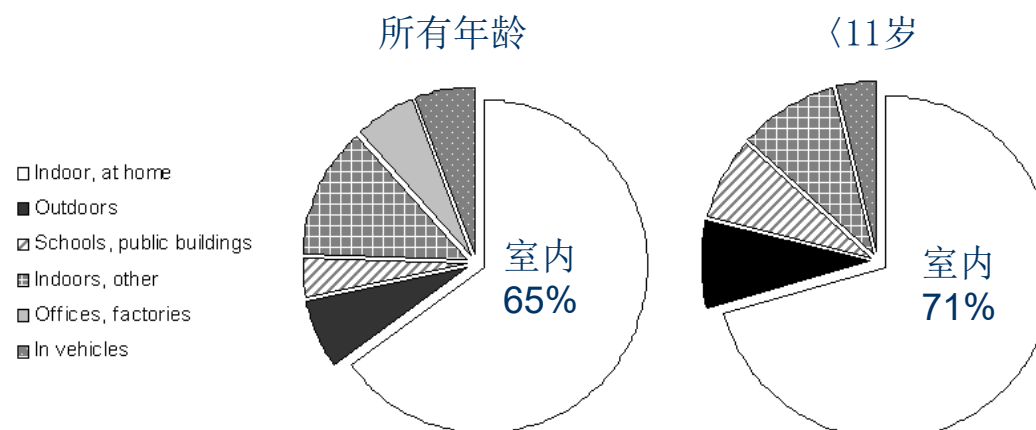
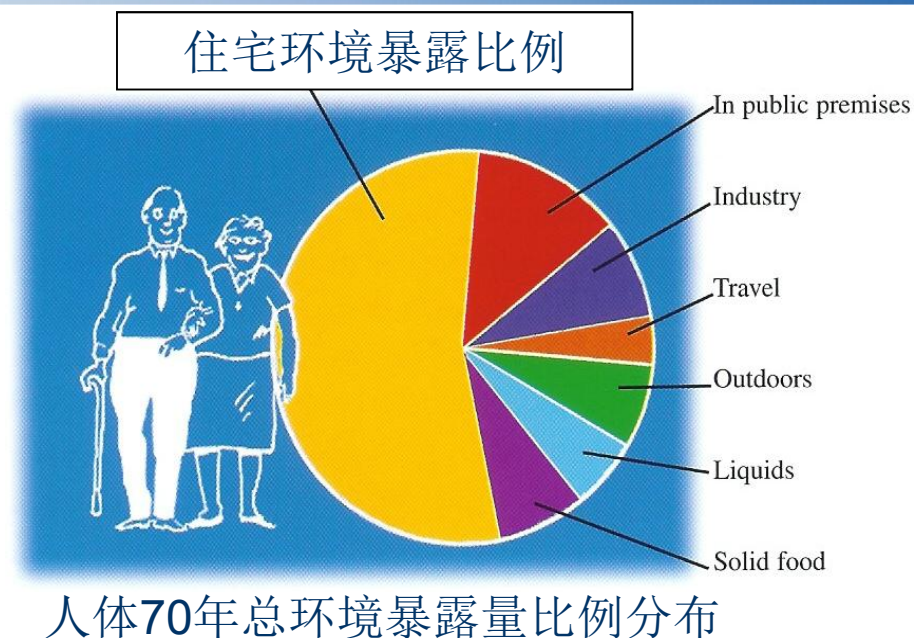
Eder et al. N Engl J Med 2006



# 哮喘发病原因？遗传？人所生活的环境？



在瑞典、丹麦、保加利亚、美国、韩国、台湾等国家和地区研究发现室内环境因素可能是致病并导致患病率急剧升高的主要原因。但中国内地还缺乏这方面的深入研究。



美国各地区、不同年龄段共计9386位居民的时间调查 (Nelson, 2002)

## 国内高校组织成立CCHH研究课题组

**2010.11 在重庆大学组成了**

**中国室内环境与儿童健康课题组**  
**——CCHH (China, Children, Homes, Health)**

**重庆大学**

**东南大学**

**哈尔滨工业大学**

**华中师范大学**

**清华大学**

**上海理工大学**

**西安建筑科技大学 香港大学 中南大学**



重庆大学城市建设与环境工程学院

生命从防火做起，杜绝火患从自我做起



## 1. 研究背景

# 全国10城市1990、2000、2011儿童哮喘患病率情况

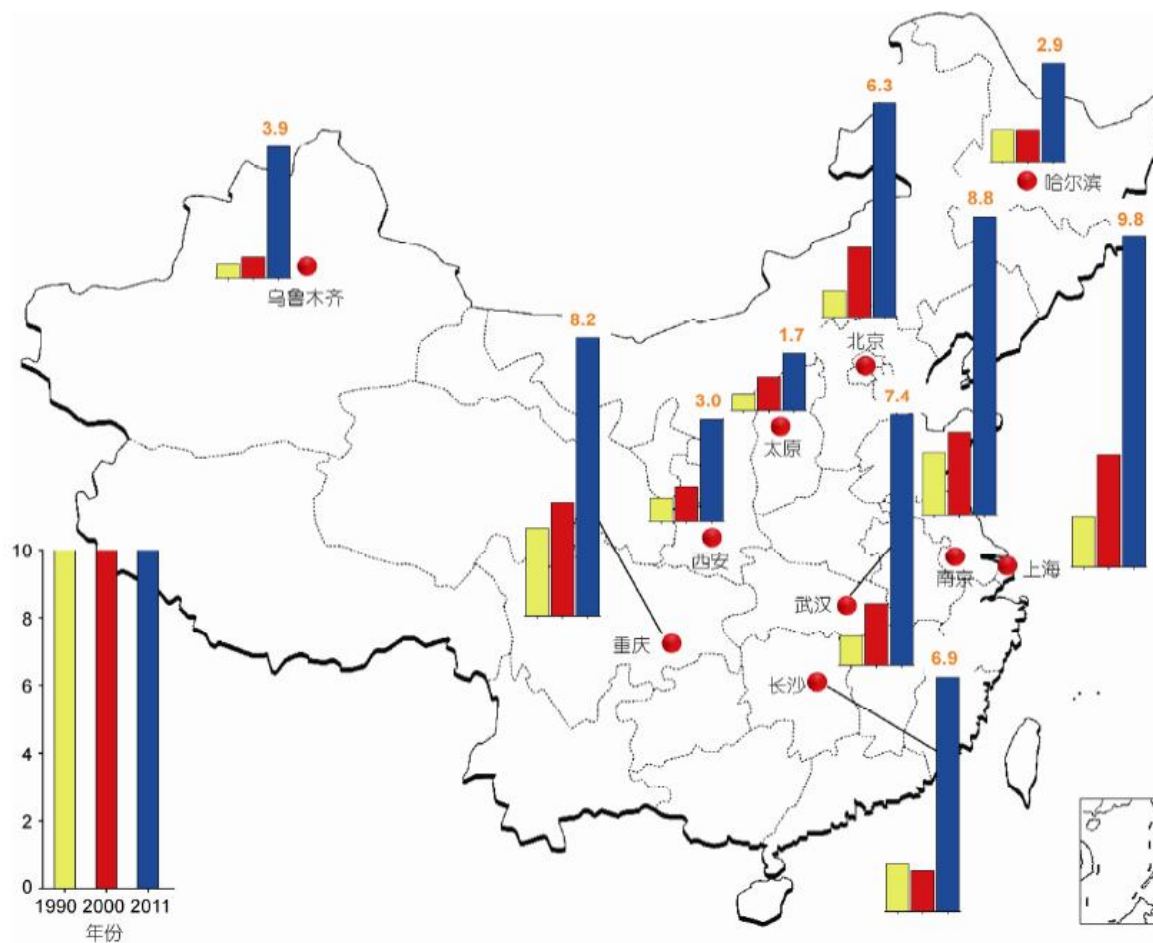


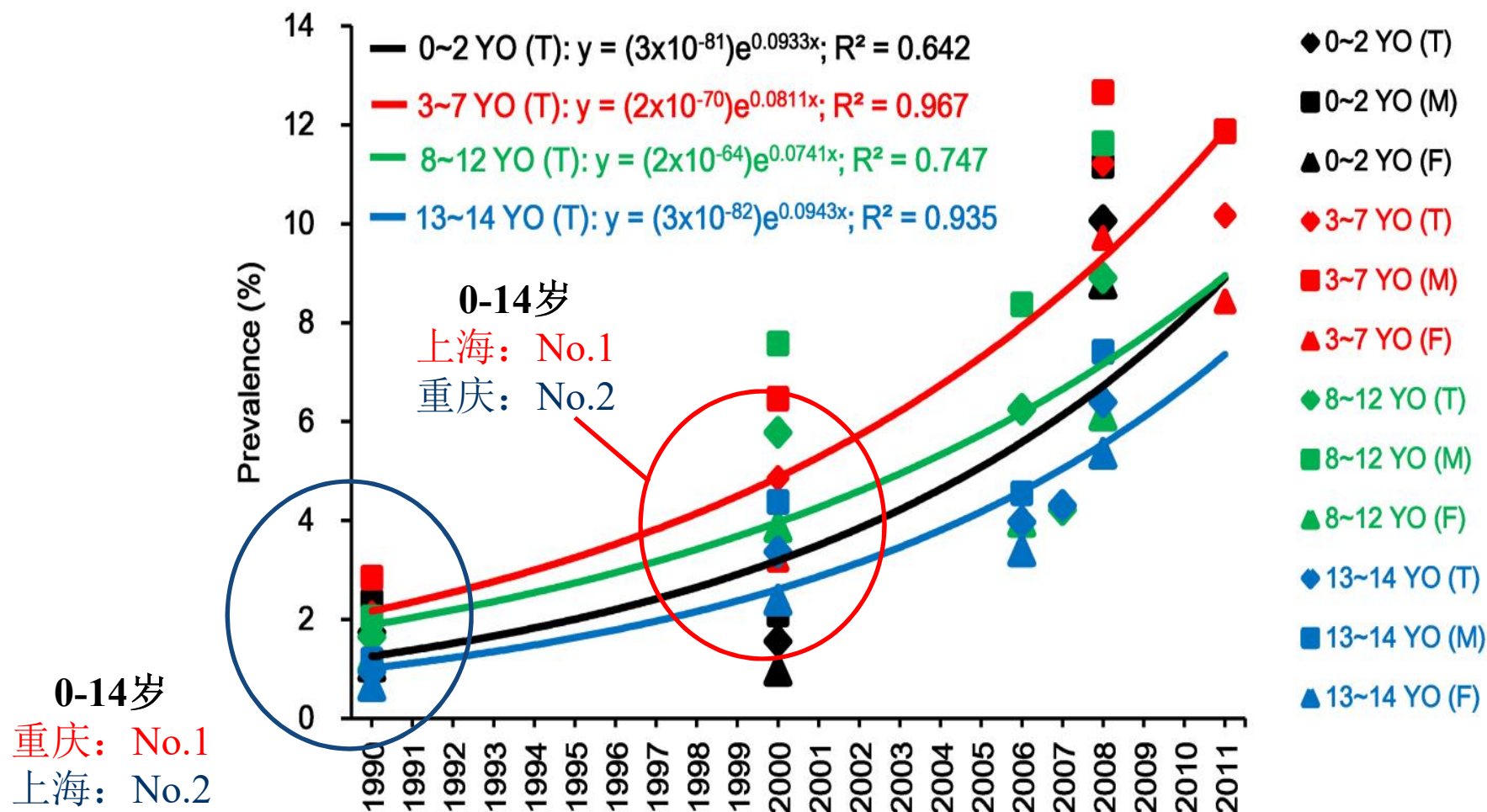
图3 全国10城市儿童哮喘患病率情况

3~6岁, 除太原(3~5岁)和武汉(5~6岁)外, 1990, 2000年0~14岁年龄组的儿童患病率数据源自文献[41]

张寅平, 李百战, 黄晨, 等. 科学通报. 2013



# 上海地区近20年儿童哮喘患病率变化趋势



陈育智. 儿童哮喘流行病情况  
简介[J]. 中国医疗信息. 2004

Huang et al. PLoS One. 2015



## 总体研究框架


中国室内环境与儿童健康研究(CCHH: China, Children, Homes, Health)



# CCHH第一阶段横断面群组研究问卷设计

●疾病或症状：  
国际儿童哮喘和过敏  
症研究 (ISAAC) 标  
准问卷

●环境暴露问题：  
参考在瑞典、丹麦和  
保加利亚等开展的类  
似研究



编号: \_\_\_\_\_

## 中国室内环境与儿童健康

### 课题组

#### 儿童健康与住宅空气品质研究

#### 儿童哮喘、过敏性疾病与室内空气品质调查

复旦大学

华中科技大学

西安建筑科技大学

东南大学

清华大学

香港大学

哈尔滨工业大学

上海交通大学

中南大学

## 告 家 长 书

各位家长：  
您好！

调查表明，现代人平均有超过 80% 的时间在室内，而 80% 的时间是在睡觉。大部分研究认为室内空气污染的暴露强度高于室外环境！居民长期暴露于室内并容易受到室内空气污染的严重影响吗？是儿童、孕妇、老人和慢性病人。因此，室内空气污染对儿童的危害不容忽视！

室内装修、室内家具、杀虫剂、化妆品、厨房的油烟以及室内空气净化材料、生活用电器和空调中的螨虫、霉菌及细菌等有害物质不仅直接对儿童健康产生极大的影响，它们的工作作用还会加重对儿童健康的危害。

保护孩子的健康，不仅是您的责任，也是我们科研人员的义务和责任。为此，室内环境与健康国际研究所在欧洲、瑞士、加拿大成立了中国室内环境与儿童健康课题组，涉及儿童健康、室内空气质量、环境分析等多个领域。专业的科研人员将有针对性地开展分析室内环境对儿童健康的暴露程度，研究室内环境对儿童健康的影响，保障孩子健康成长。

现在您手中这份问卷就是关于您孩子的居住环境和身体健康状况的一个调查。我们将通过您填写的问卷，分析居住环境中影响孩子健康的潜在因素，研究影响孩子健康成长的危险因素，选择孩子的居住环境和居住健康状况对孩子未来的健康进行预测，有针对性的寻找减少孩子患病可能性的途径与方法。我们将以严谨的态度和知识为基础，减少您的孩子在以后生活中可能存在的健康隐患，为他们的健康成长保驾护航。本次调查采用不记名方式，调查结果统一由课题组进行统计分析，数据信息仅用于科研使用，所有发表的科研成果中都不会涉及您孩子和家庭的任何信息。

因此，为了您孩子的健康，我们真诚的希望，您能够百忙之中抽出时间填写这份问卷，向我们真实地反映您的居住环境和孩子的健康现状。我们相信，在您和我们的共同努力下，您的孩子的研究一定会更好。

最后，再一次衷心感谢您对我们科研工作的帮助与支持！

中国室内环境与儿童健康课题组  
2010 年 12 月 1 日

## 上海地区第一阶段采样概况（6区）- 影响因素分析用

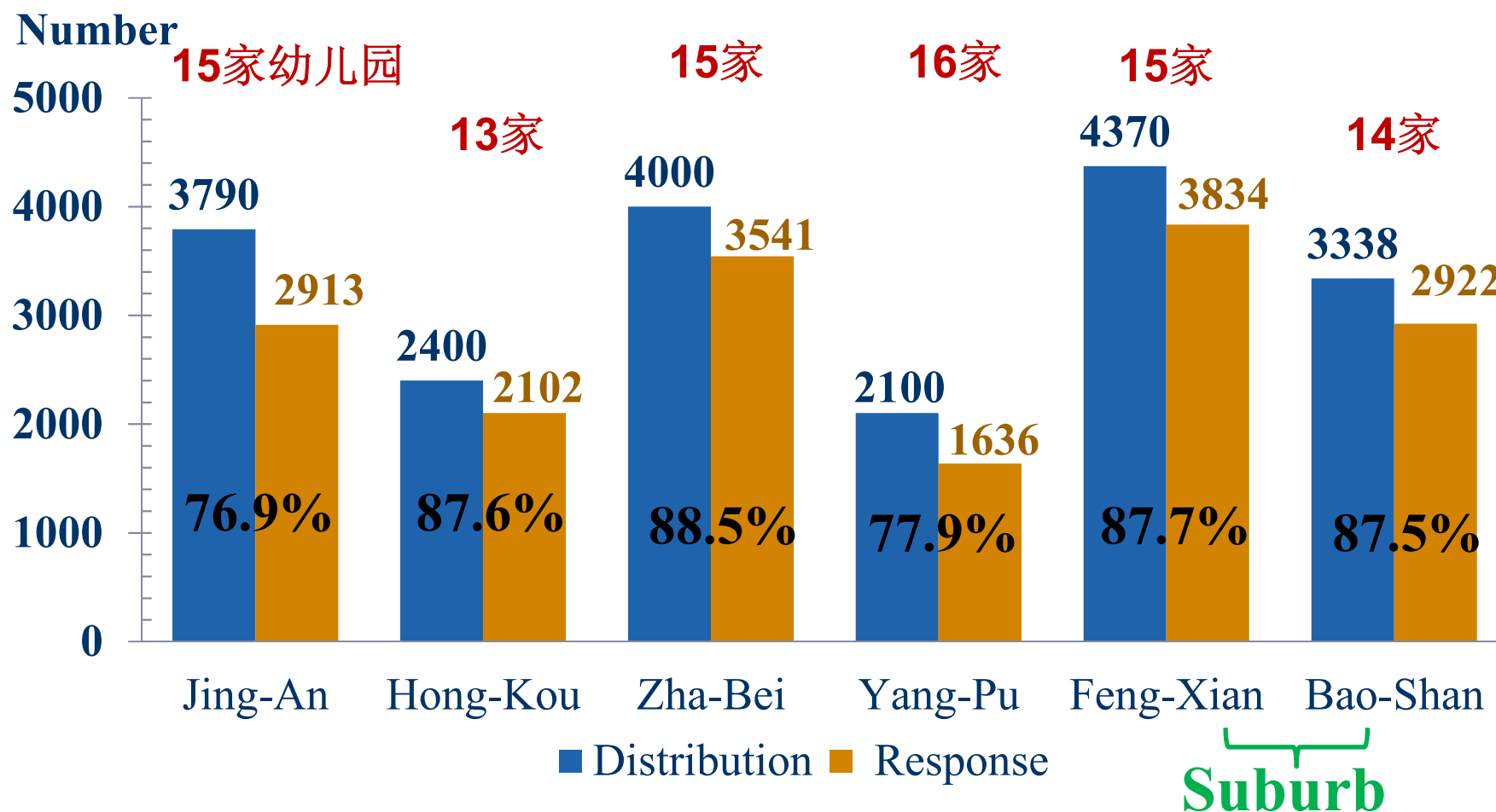


市区：闸北、静安、虹口、杨浦

郊区：奉贤、宝山



## 6区儿童样本结构（发卷量/回收量、区、幼儿园数）



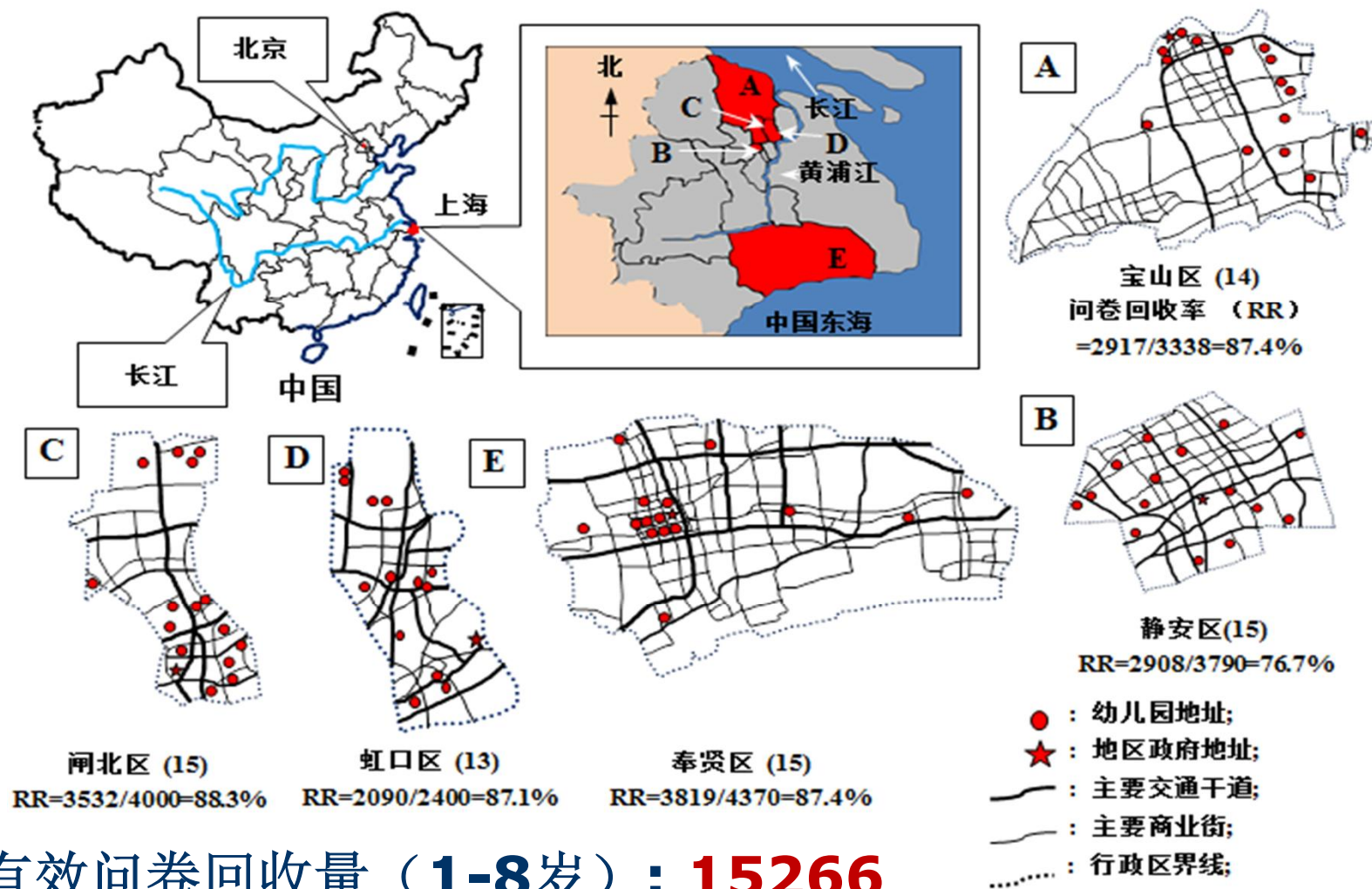
Total	19998	16948	84.7%
-------	-------	-------	-------

1-8岁

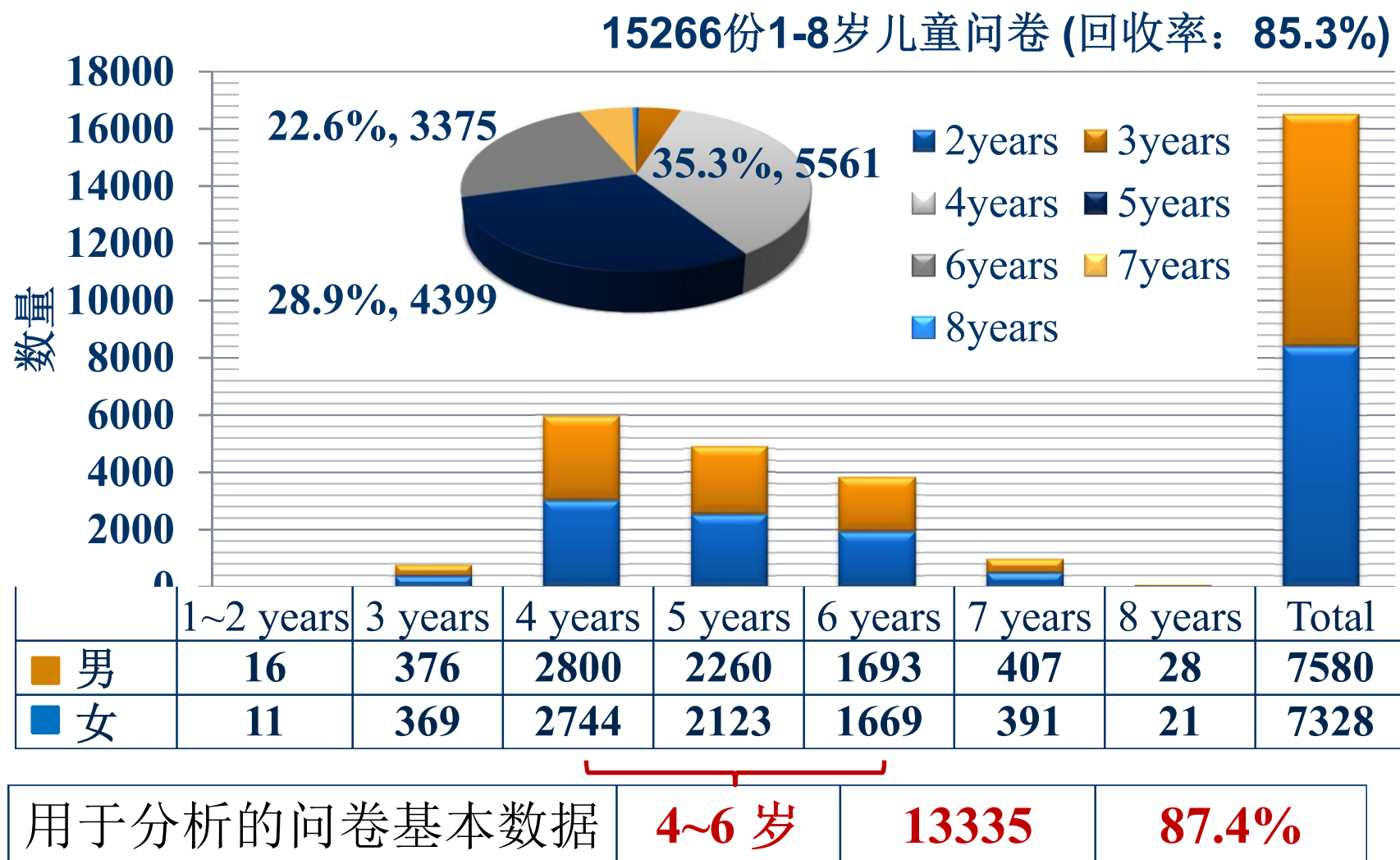
88家幼儿园

## 上海地区第一阶段采样概况（5区）- 患病率分析用

## ● 72个幼儿园

有效问卷回收量（1-8岁）：**15266**

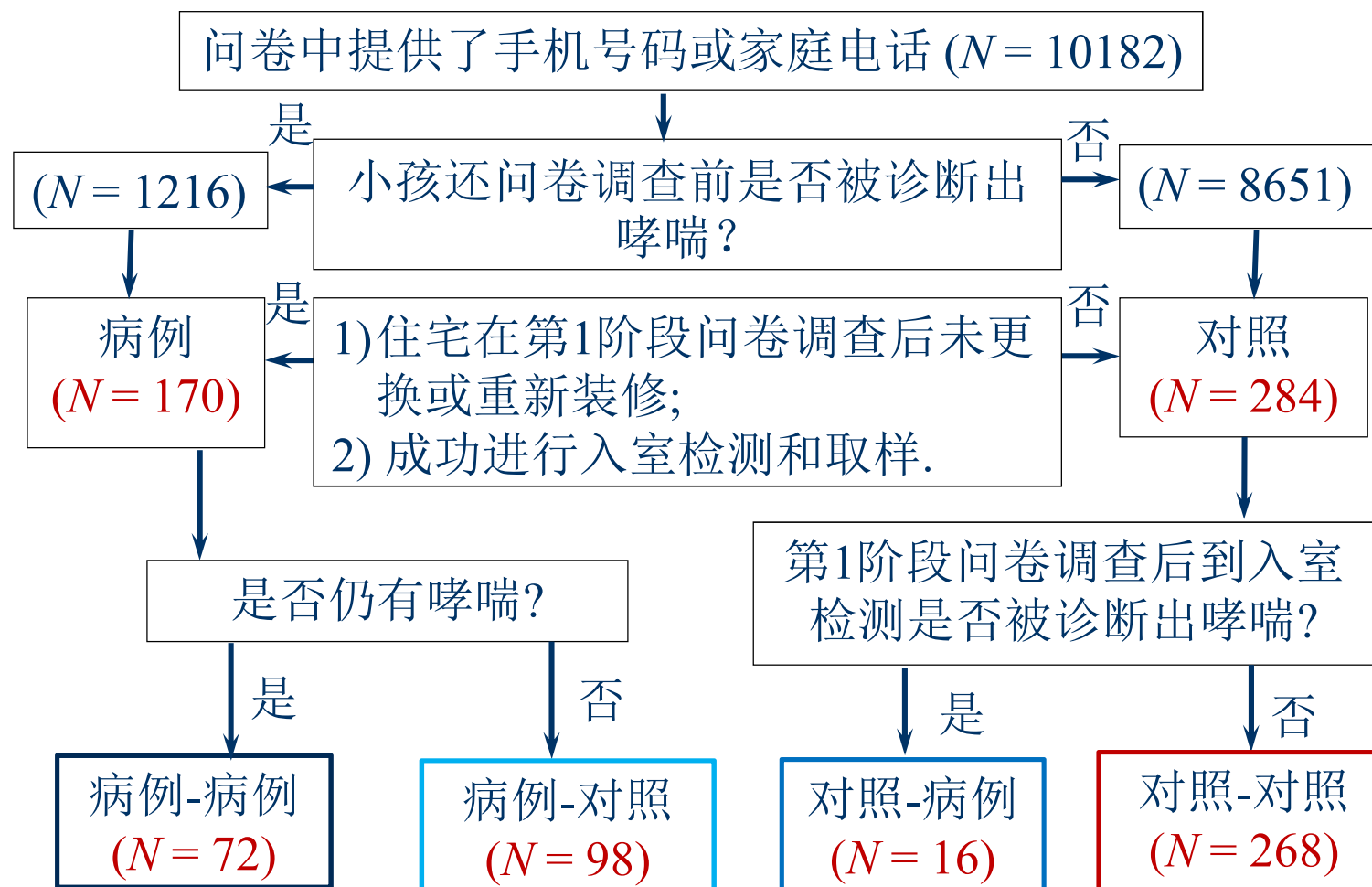
## 5区儿童样本结构（男/女、年龄）





## 第二阶段入室检测：病例-对照选择流程 and 对应家庭数量

病例  
|  
对照



总计：454户住宅

## 第二阶段入室检测、采样内容

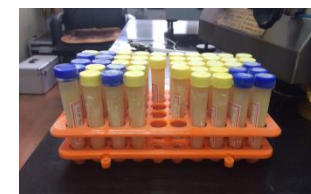
### ◆ 检测项目:

- CO<sub>2</sub>、温度、相对湿度 (客厅、儿童卧室、室外; 24小时)
- 甲醛 (儿童卧室; 24小时)
- 可吸入颗粒物, 浮游菌 (客厅、儿童卧室、室外; 现场)



### ◆ 取样:

- 落尘 (客厅、儿童卧室: 地板、门窗框; 儿童床铺; 厨房地板)
- 空气样本 (儿童卧室; 7天)-VOCs
- 儿童晨尿



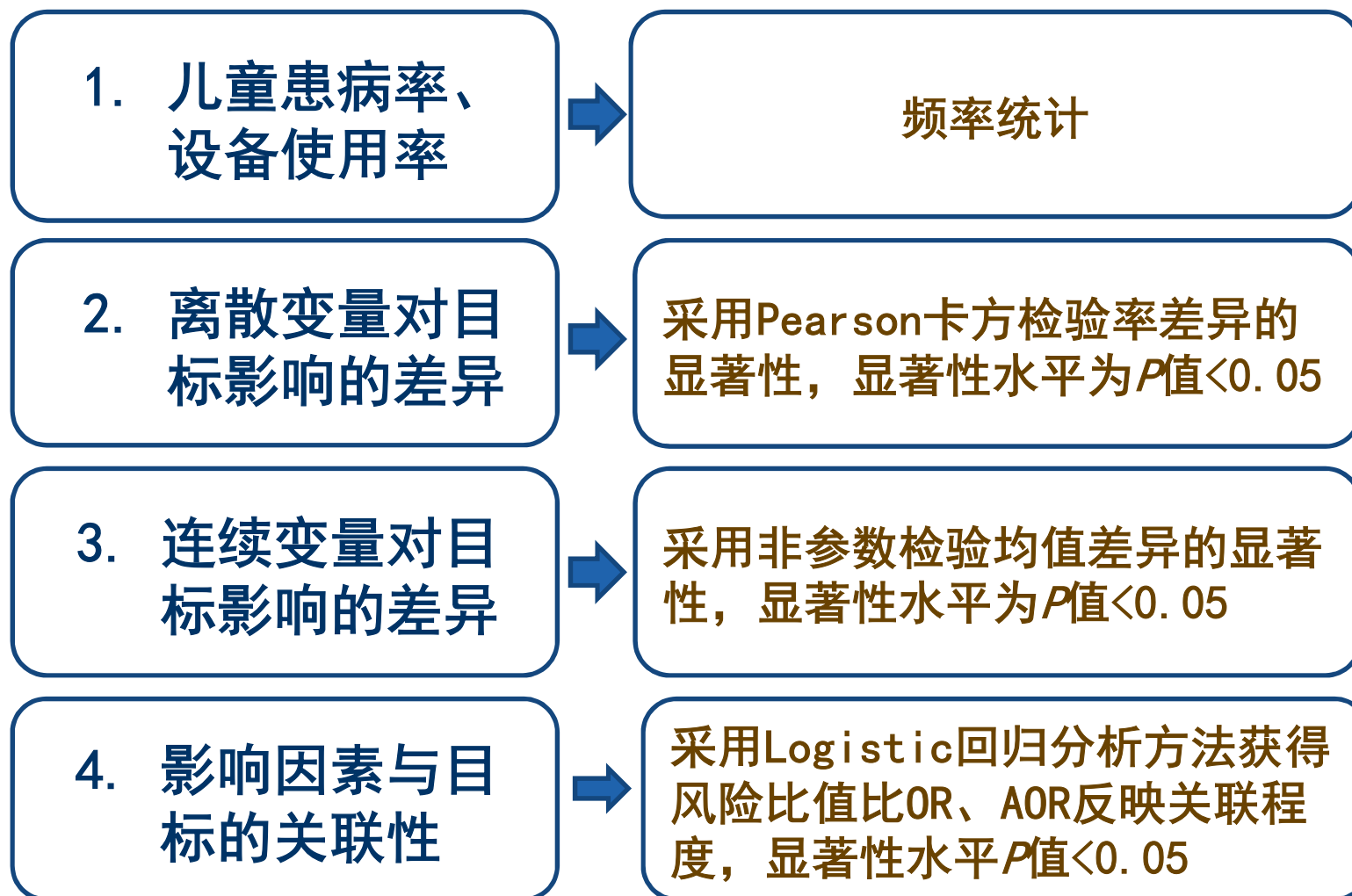
- ◆ 问卷调查: 家庭成员健康信息, 住宅建筑特性和潮湿表征等

### ◆ 样本分析:

- 床铺落尘-屋尘螨和粉尘螨变应原: ELISA酶联免疫吸附测定
- 空气样本-VOCs: GC-MS气相色谱-质谱分析



## 数据分析方法概况-SPSS 17.0



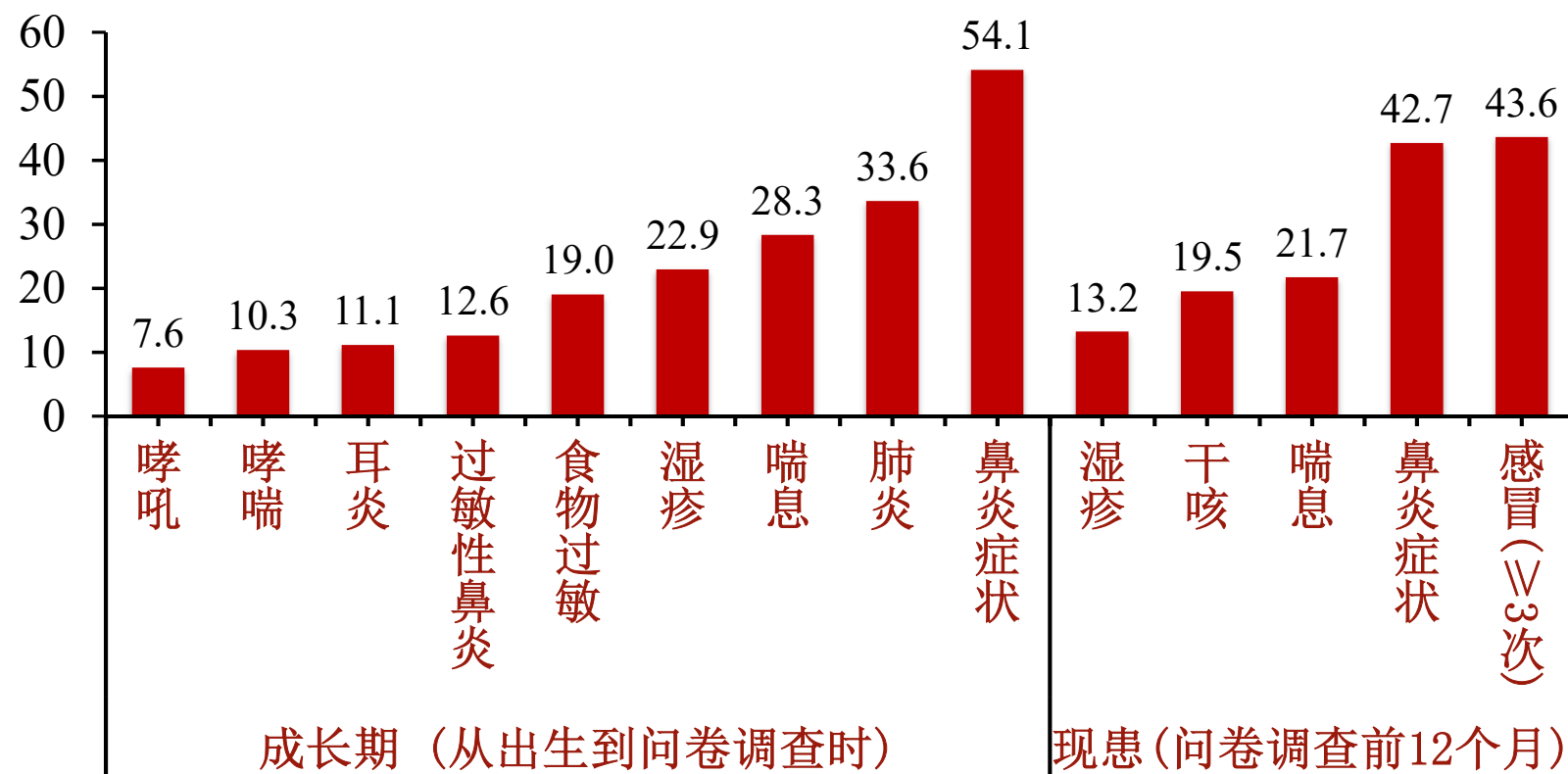


# 研究进度概况

- 已全面完成基于第一阶段横断面群组研究(问卷调查)数据的住宅建筑特性、装修家具材料、室内潮湿表征、饮食生活习惯和儿童早期护理等与儿童哮喘、肺炎、鼻炎和湿疹等疾病的关联分析；大部分分析结果也已正式发表。
- 第二阶段病例-对照研究(入室检测)的问卷和污染物(甲醛、浮游菌、颗粒物、尘螨变应原、VOCs)数据已基本整理完成；其中除VOCs外的污染物与建筑特性和居民生活习惯基本完成，这些污染物与儿童健康的关联性分析也基本完成；部分结果也已发表。

## 4-6岁儿童呼吸道和过敏性疾病患病率

### 患病率现状 (%)



## 不同性别和不同年龄的儿童患病率比较

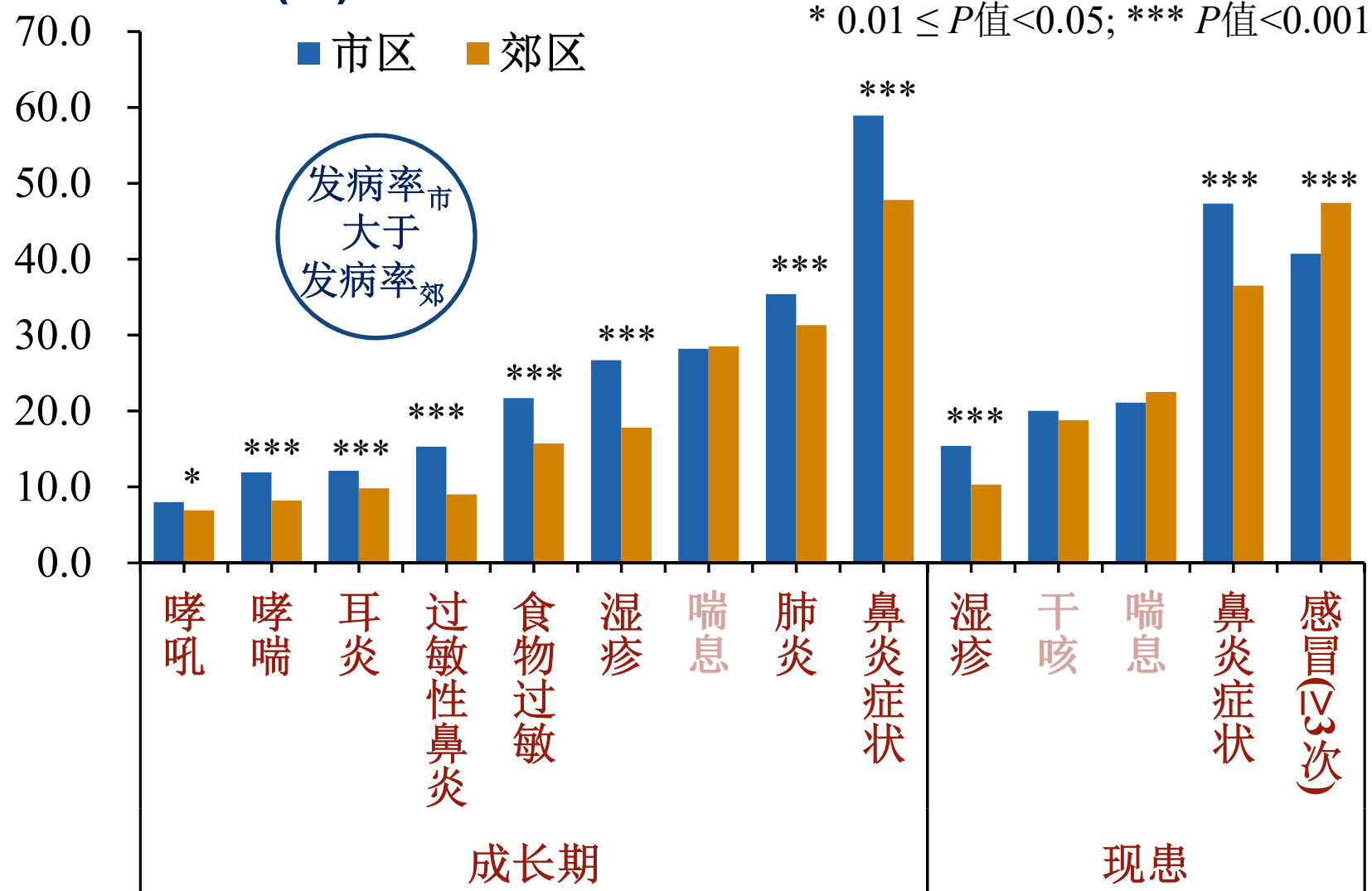
疾病或症状	患病率, %					
	性别		年龄			
	男	女	4岁	5岁	6岁	
成长期 (从出生到问卷调查时)						
哮喘	8.4	6.7***	7.1	7.9	7.9	
哮喘	11.9	8.7***	9.2	11.0	11.4***	↑
耳炎	10.8	11.4	9.3	12.4	12.3***	↑
过敏性鼻炎	14.4	10.6***	11.6	13.7	12.8**	↑
食物过敏	19.4	18.7	19.1	19.4	18.4	
湿疹	23.0	22.8	24.0	22.5	21.6*	↓
喘息	31.2	25.4**	27.3	29.3	28.8	
肺炎	34.3	32.9	31.9	34.9	34.8**	↑
鼻炎症状	56.0	52.1***	53.3	54.6	54.9	
现患疾病或症状 (问卷调查前12个月)						
湿疹	12.8	13.6	14.3	12.8	11.9**	↓
干咳	18.9	20.0	21.3	19.6	16.2***	↓
喘息	23.6	19.9***	21.8	21.9	21.3	
鼻炎症状	44.5	40.8***	42.9	42.9	41.9	
感冒 (≥3次)	43.8	43.4	48.1	42.5	37.4***	↓

\*  $0.01 \leq P \text{值} < 0.05$ ; \*\*  $0.001 \leq P \text{值} < 0.01$ ; \*\*\*  $P \text{值} < 0.001$ .



## 市郊区儿童患病率比较

患病率现状 (%)



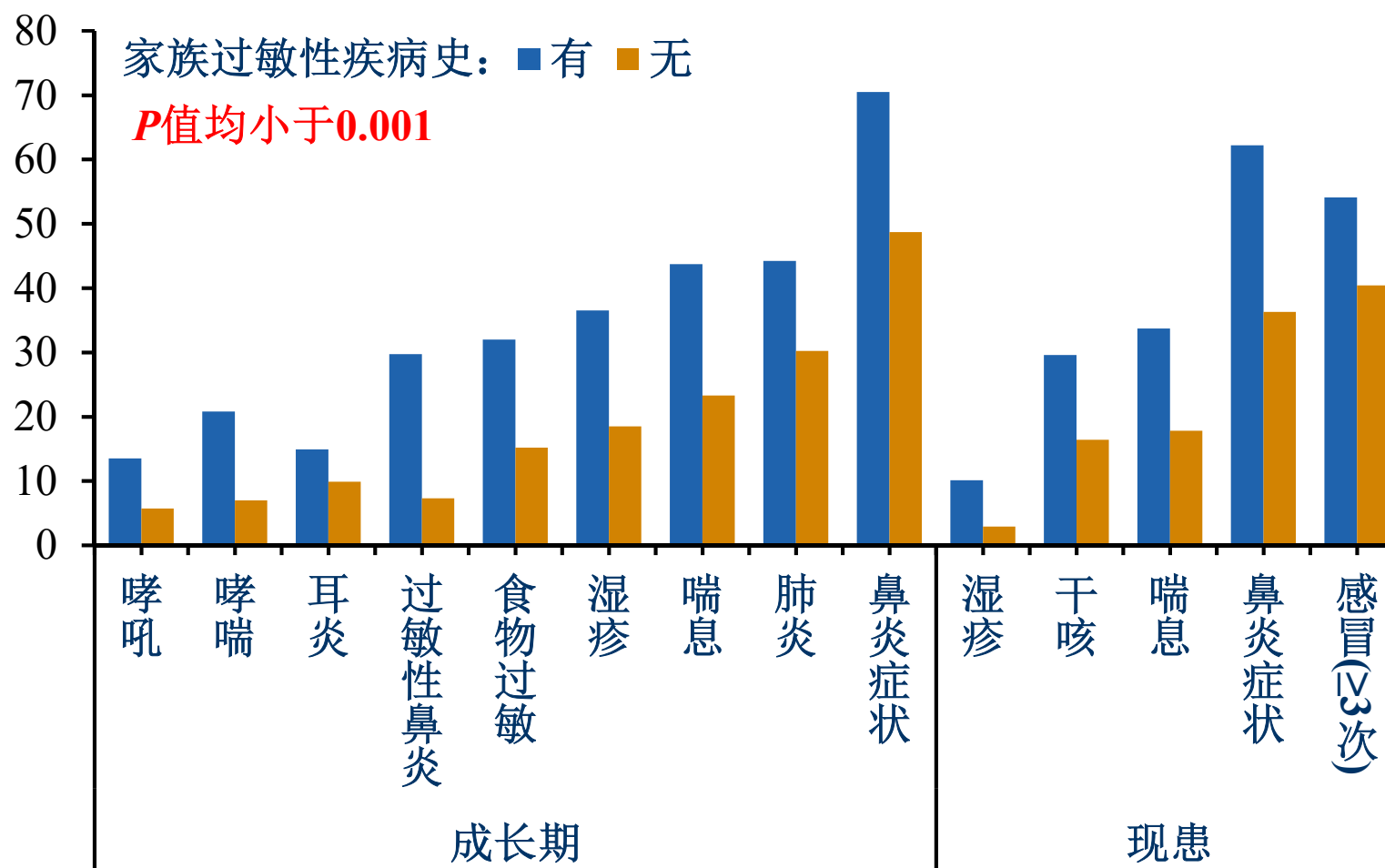
## 市区郊区不同行政区儿童患病率比较

疾病或症状	患病率, %				
	市区			郊区	
	闸北区	静安区	虹口区	奉贤区	宝山区
成长期(从出生到问卷调查时)					
哮喘	7.6	7.1	10.0**	7.4	6.6
哮喘	11.9	10.1	14.6***	10.6	6.5***
耳炎	11.3	13.1	11.9	10.8	9.0*
过敏性鼻炎	13.6	17.5	14.9**	12.1	6.8***
食物过敏	20.2	24.0	20.8***	17.7	14.2**
湿疹	26.8	26.8	26.5	20.2	16.1***
喘息	24.1	31.4	30.6***	29.7	27.5
肺炎	36.3	34.6	35.1	39.3	25.2***
鼻炎症状	57.9	60.5	58.5	53.1	43.8***
现患疾病或症状(问卷调查前12个月)					
湿疹	14.6	17.2	14.1**	11.9	9.1**
干咳	15.3	25.7	19.7***	20.8	17.3**
喘息	17.2	24.9	22.2***	22.2	22.7
鼻炎症状	43.6	51.4	47.6***	41.7	32.6***
感冒(≥3次)	33.9	48.5	40.9***	48.2	46.3

\*  $0.01 \leq P\text{值} < 0.05$ ; \*\*  $0.001 \leq P\text{值} < 0.01$ ; \*\*\*  $P\text{值} < 0.001$ .

## 不同家族过敏性疾病史下的儿童患病率比较

### 患病率现状 (%)



# 建筑周边环境与儿童疾病的关联

有vs.无，参考项为“无” \*  $0.01 \leq P\text{值} < 0.05$ ; \*\*  $0.001 \leq P\text{值} < 0.01$ ; \*\*\*  $P\text{值} < 0.001$ .

疾病或症状	交通干线		靠近江/湖		大型商业区		工业区	
	OR	AOR <sup>a</sup>	OR	AOR <sup>a</sup>	OR	AOR <sup>a</sup>	OR	AOR <sup>a</sup>
成长期(从出生到问卷调查时)								
哮喘	<b>1.17*</b>	1.11	1.00	1.00	1.05	1.01	<b>1.31*</b>	<b>1.48**</b>
哮喘	<b>1.17*</b>	<b>1.14*</b>	0.87	0.94	1.07	0.98	0.99	1.28
耳炎	1.00	0.97	1.03	1.06	0.97	0.94	0.96	1.00
过敏性鼻炎	<b>1.16*</b>	1.08	0.95	1.09	<b>1.25***</b>	1.12	0.83	1.12
食物过敏	<b>1.11*</b>	1.07	0.94	1.01	<b>1.15*</b>	1.09	0.93	1.02
湿疹	<b>1.13**</b>	<b>1.10*</b>	1.02	1.13	<b>1.20***</b>	1.09	0.84	1.06
喘息	<b>1.15**</b>	<b>1.10*</b>	1.00	0.96	<b>1.11*</b>	<b>1.13*</b>	<b>1.35***</b>	<b>1.33**</b>
肺炎	<b>1.10*</b>	1.06	1.01	1.08	1.03	0.98	1.02	1.16
鼻炎症状	1.06	1.01	0.97	1.07	<b>1.19***</b>	<b>1.11*</b>	0.97	<b>1.21*</b>
现患疾病或症状(问卷调查前12个月)								
湿疹	<b>1.19**</b>	<b>1.16*</b>	1.15	<b>1.27**</b>	<b>1.23***</b>	<b>1.14*</b>	0.87	1.08
干咳	<b>1.12*</b>	1.06	1.12	<b>1.17*</b>	<b>1.11*</b>	1.07	1.18	1.20
喘息	<b>1.12*</b>	1.08	1.03	0.98	<b>1.12*</b>	<b>1.16**</b>	<b>1.49***</b>	<b>1.43***</b>
鼻炎症状	<b>1.13**</b>	1.06	0.99	1.10	<b>1.17***</b>	1.08	0.89	1.12
感冒( $\geq 3$ 次)	<b>1.12**</b>	<b>1.08*</b>	<b>1.16*</b>	1.12	0.98	1.01	<b>1.27**</b>	<b>1.18*</b>

<sup>a</sup> 调整的因素包括性别、年龄、家族疾病史和行政区



## 住宅建设年代与儿童疾病的关联

参考项为“1980年以前” \*  $0.01 \leq P\text{值} < 0.05$ ; \*\*  $0.001 \leq P\text{值} < 0.01$ ; \*\*\*  $P\text{值} < 0.001$ .

疾病或症状	1980年-1990年		1991年-2000年		2001年-2005年		2006年以后	
	OR	AOR	OR	AOR	OR	AOR	OR	AOR
成长期(从出生到问卷调查时)								
哮喘	<b>0.65**</b>	<b>0.68**</b>	<b>0.85**</b>	<b>0.87*</b>	<b>0.88*</b>	<b>0.86***</b>	<b>0.91**</b>	<b>0.90**</b>
哮喘	<b>0.60***</b>	<b>0.63***</b>	<b>0.87**</b>	<b>0.88*</b>	<b>0.93*</b>	<b>0.92*</b>	<b>0.87***</b>	<b>0.89***</b>
耳炎	1.09	1.10	1.10	1.12	<b>1.11**</b>	<b>1.11**</b>	<b>1.08*</b>	<b>1.09**</b>
过敏性鼻炎	1.01	1.11	1.03	1.07	<b>1.11**</b>	<b>1.10**</b>	1.02	1.03
食物过敏	1.01	1.06	1.02	1.02	1.05	1.03	1.00	1.03
湿疹	0.85	0.88	0.99	1.02	1.03	1.02	1.00	1.03
喘息	0.88	0.86	0.95	<b>0.92*</b>	<b>0.95*</b>	<b>0.93**</b>	0.97	<b>0.95*</b>
肺炎	0.96	0.98	0.99	1.01	1.02	1.02	0.97	0.99
鼻炎症状	0.86*	0.88	0.96	0.98	0.99	0.99	<b>0.95**</b>	0.97
现患疾病或症状(问卷调查前12个月)								
湿疹	0.91	0.93	1.09	<b>1.12*</b>	1.08*	1.05	1.05	<b>1.07*</b>
干咳	1.02	1.00	1.07	1.06	1.04	1.03	1.02	1.03
喘息	0.94	0.90	0.96	0.93	0.97	0.94*	0.97	<b>0.94*</b>
鼻炎症状	0.92	0.94	1.04	1.06	1.05*	1.05*	1.00	1.03
感冒( $\geq 3$ 次)	<b>1.20*</b>	<b>1.20*</b>	<b>1.14***</b>	<b>1.12**</b>	<b>1.13***</b>	<b>1.12***</b>	<b>1.07***</b>	<b>1.05*</b>

a 调整的因素包括性别、年龄、家族疾病史和行政区

# 儿童卧室地板材料与儿童疾病的关联

参考项为“水泥” \*  $0.01 \leq P\text{值} < 0.05$ ; \*\*  $0.001 \leq P\text{值} < 0.01$ ; \*\*\*  $P\text{值} < 0.001$ .

疾病或症状	复合木地板		实木地板		瓷砖	
	OR	AOR	OR	AOR	OR	AOR
成长期(从出生到问卷调查时)						
哮喘	<b>1.54**</b>	1.36	1.05	0.97	1.09	1.08
哮喘	<b>2.21***</b>	1.40	<b>1.46***</b>	<b>1.24**</b>	<b>1.17*</b>	1.11
耳炎	<b>1.98***</b>	<b>1.82***</b>	<b>1.32***</b>	<b>1.26**</b>	1.02	1.04
过敏性鼻炎	<b>4.94***</b>	<b>3.34***</b>	<b>2.11***</b>	<b>1.73***</b>	<b>1.28**</b>	<b>1.24**</b>
食物过敏	<b>1.68***</b>	1.29	<b>1.18**</b>	1.05	<b>1.13*</b>	<b>1.11*</b>
湿疹	<b>1.98***</b>	<b>1.55***</b>	<b>1.31***</b>	<b>1.14*</b>	<b>1.10*</b>	1.08
喘息	<b>1.22*</b>	1.08	1.04	1.01	1.07	1.06
肺炎	<b>1.71***</b>	<b>1.59***</b>	<b>1.29***</b>	<b>1.20***</b>	1.02	1.02
鼻炎症状	<b>1.55***</b>	<b>1.29**</b>	<b>1.19***</b>	<b>1.06</b>	1.05	1.05
现患疾病或症状(问卷调查前12个月)						
湿疹	<b>2.39***</b>	<b>1.93***</b>	<b>1.47***</b>	<b>1.28**</b>	1.10	1.06
干咳	<b>1.71***</b>	<b>1.56***</b>	<b>1.24***</b>	<b>1.19**</b>	1.08	<b>1.11*</b>
喘息	<b>1.23*</b>	1.13	1.01	1.00	1.07	1.07
鼻炎症状	<b>2.09***</b>	<b>1.65***</b>	<b>1.38***</b>	<b>1.21***</b>	<b>1.09*</b>	<b>1.08*</b>
感冒( $\geq 3$ 次)	<b>1.19*</b>	1.18	1.07	<b>1.09*</b>	1.00	0.99

a 调整的因素包括性别、年龄、家族疾病史和行政区

# 儿童卧室墙面材料与儿童疾病的关联

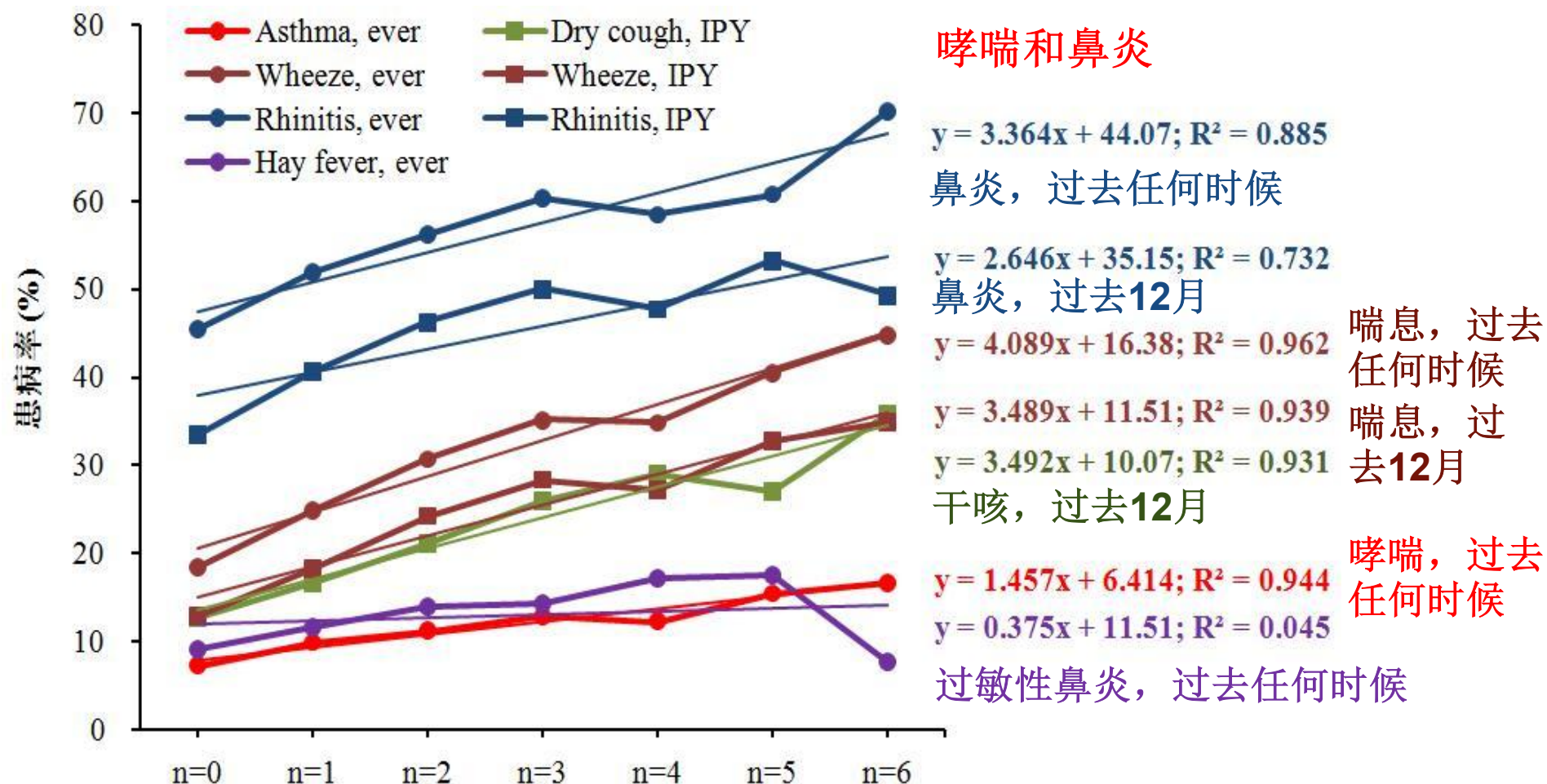
参考项为“水泥”

\*  $0.01 \leq P\text{值} < 0.05$ ; \*\*  $0.001 \leq P\text{值} < 0.01$ ; \*\*\*  $P\text{值} < 0.001$ .

疾病或症状	壁纸		油漆		乳胶漆		石灰	
	OR	AOR	OR	AOR	OR	AOR	OR	AOR
成长期(从出生到问卷调查时)								
哮喘	0.98	0.90	1.05	1.03	0.98	0.96	1.08	1.09
哮喘	1.28	0.98	<b>1.30**</b>	<b>1.22*</b>	<b>1.10*</b>	1.03	1.06	1.02
耳炎	1.19	1.06	1.11	1.08	<b>1.09*</b>	1.06	0.96	0.97
过敏性鼻炎	<b>1.86**</b>	1.23	<b>1.56***</b>	<b>1.38**</b>	<b>1.28***</b>	<b>1.18**</b>	1.02	0.98
食物过敏	<b>1.40*</b>	1.14	<b>1.27**</b>	1.17	<b>1.15***</b>	<b>1.09*</b>	1.06	1.02
湿疹	1.25	0.98	<b>1.17*</b>	1.06	<b>1.09**</b>	1.03	1.03	0.99
喘息	<b>1.27*</b>	1.22	1.11	1.10	<b>1.06*</b>	1.04	1.08	<b>1.10*</b>
肺炎	<b>1.30*</b>	1.21	<b>1.28***</b>	<b>1.23**</b>	<b>1.13***</b>	<b>1.10**</b>	<b>1.10*</b>	<b>1.09*</b>
鼻炎症状	<b>1.43**</b>	<b>1.27*</b>	<b>1.18**</b>	1.11	<b>1.09***</b>	1.04	1.06	1.04
现患疾病或症状(问卷调查前12个月)								
湿疹	1.38	1.10	<b>1.29**</b>	1.18	<b>1.16***</b>	<b>1.09*</b>	1.04	1.00
干咳	1.17	1.05	<b>1.16*</b>	1.11	<b>1.09**</b>	1.05	1.04	1.03
喘息	1.14	1.16	1.11	1.13	1.04	1.03	1.05	1.08
鼻炎症状	<b>1.59***</b>	<b>1.31*</b>	<b>1.28***</b>	<b>1.21**</b>	<b>1.16***</b>	<b>1.11***</b>	1.06	1.03
感冒( $\geq 3$ 次)	1.05	1.06	1.10	<b>1.13*</b>	<b>1.07*</b>	<b>1.06*</b>	1.02	1.03

a 调整的因素包括性别、年龄、家族疾病史和行政区

# 室内潮湿表征与儿童疾病的关联



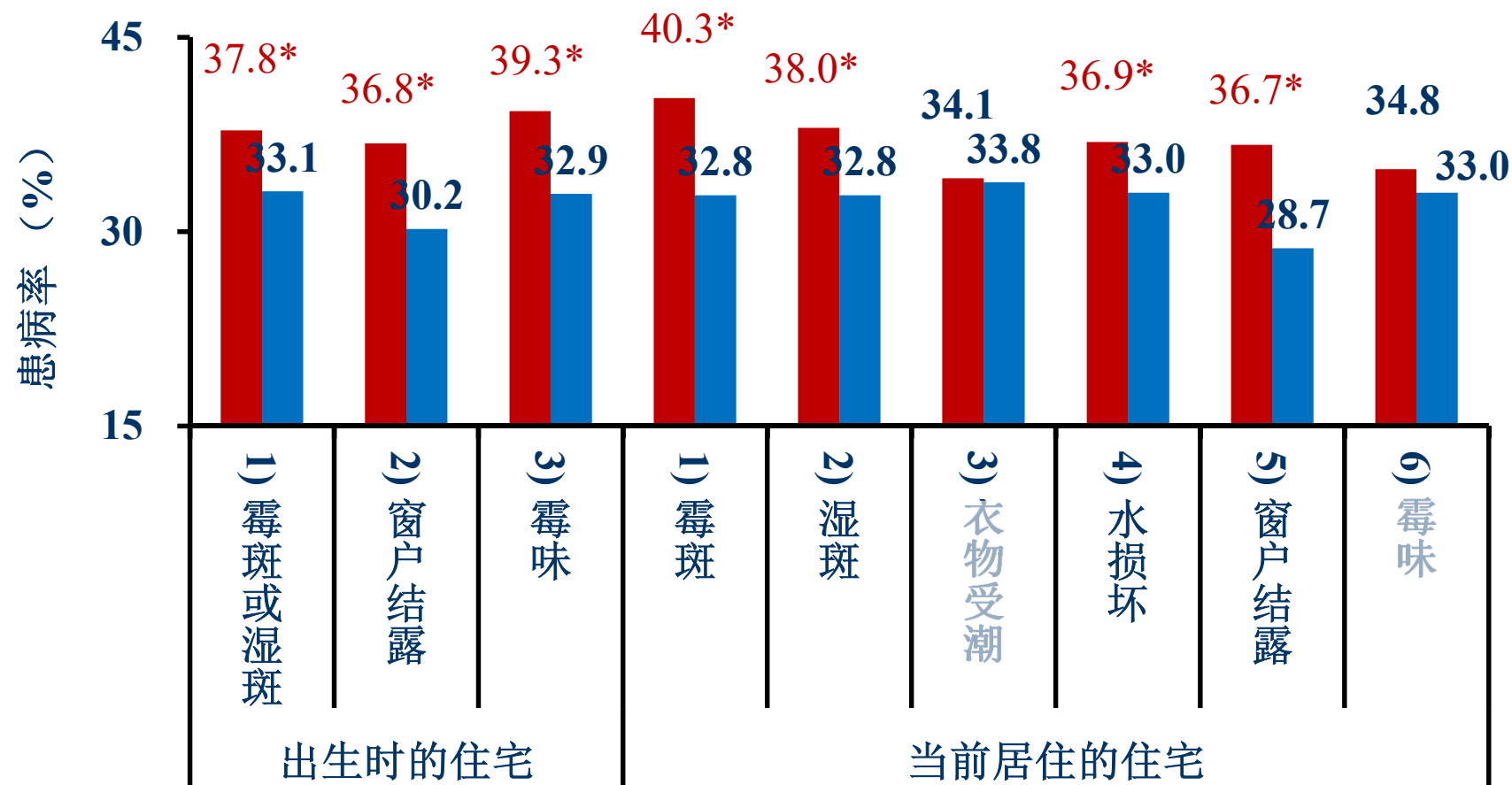
目前住宅中的潮湿表征 (霉斑、湿斑、衣物受潮、水损坏、窗户结露、霉味)

Hu et al. Indoor Air. 2014.



# 室内潮湿表征与儿童疾病的关联

肺炎

■ 是 ■ 否 \*  $P$ 值<0.001

黄晨, 等. 绿色建筑. 2014.

## 室内潮湿表征与儿童疾病的关联

### 室内潮湿表征与儿童成长期疾病

	哮喘	喘息	鼻炎	肺炎	湿疹
现居住宅潮湿表征个数(n)(霉斑、湿斑、衣物受潮、水损坏、窗户结露、霉味)					
n=1	1.26	<b>1.48***</b>	<b>1.29***</b>	<b>1.32***</b>	1.15
n=2	<b>1.31*</b>	<b>1.82***</b>	<b>1.42***</b>	<b>1.36***</b>	<b>1.38***</b>
n=3	<b>1.60**</b>	<b>2.24***</b>	<b>1.71***</b>	<b>1.31***</b>	<b>1.64***</b>
n=4	1.38	<b>2.14***</b>	<b>1.60***</b>	<b>1.69***</b>	<b>1.98***</b>
n=5	<b>1.78*</b>	<b>2.58***</b>	<b>1.61**</b>	<b>1.75***</b>	<b>2.39***</b>
n=6	2.07	<b>3.29***</b>	<b>3.43***</b>	1.15	<b>2.57***</b>
儿童出生时的住宅潮湿表征个数(n)(霉斑或湿斑、窗户结露、霉味)					
n=1	<b>1.30***</b>	<b>1.41***</b>	<b>1.20***</b>	<b>1.24***</b>	1.15
n=2	1.24	<b>1.79***</b>	<b>1.56***</b>	<b>1.40***</b>	<b>1.55***</b>
n=3	1.40	<b>2.58***</b>	<b>1.80***</b>	<b>1.48**</b>	<b>2.14***</b>

Hu et al. Indoor Air. 2014; Cai et al. Environmental Research. 2016.

## 儿童卧室室内空气环境的季节差异

环境参数	② 春	③均值 夏	④ 秋	① 冬	P值
温度24小时均值 (°C)	19.2	28.1	23.9	12.2	<0.001
湿度24小时均值 (%)	62.6	68.3	64.5	62.4	<0.001
CO <sub>2</sub> 24小时均值 (ppm)	818	773	713	978	<0.001
甲醛24小时均值 (μg/m <sup>3</sup> )	20.4	19.7	19.2	27.7	<0.001
浮游菌 (cfu/m <sup>3</sup> )	366	284	268	313	0.968
PM1.0 (μg/m <sup>3</sup> )	5.9	5.2	4.7	9.3	<0.001
PM2.5 (μg/m <sup>3</sup> )	58.8	50.0	46.5	94.6	<0.001
PM4.0 (μg/m <sup>3</sup> )	84.8	71.1	68.8	134.2	<0.001
PM10 (μg/m <sup>3</sup> )	128.8	109.6	112.1	195.1	<0.001

Huang et al. Environmental Research. 2016.

## 儿童卧室室内空气环境与儿童哮喘史(病例-对照研究)

环境参数	均值			P值
	总体	病例组	对照组	
温度24小时均值 (°C)	21.4	<b>22.6</b>	<b>20.5</b>	<b>0.010</b>
湿度24小时均值 (%)	64.6	65.8	63.7	0.066
CO <sub>2</sub> 24小时均值 (ppm)	814	821	809	0.599
甲醛24小时均值 (μg/m <sup>3</sup> )	21.5	21.6	21.5	0.356
浮游菌 (cfu/m <sup>3</sup> )	310	300	316	0.616
PM1.0 (μg/m <sup>3</sup> )	6.1	6.3	6.0	0.225
PM2.5 (μg/m <sup>3</sup> )	61.0	61.7	60.5	0.115
PM4.0 (μg/m <sup>3</sup> )	87.4	88.0	87.1	0.089
PM10 (μg/m <sup>3</sup> )	133.4	132.9	133.7	0.154

Huang et al. Environmental Research. 2016.



## 儿童卧室室内空气环境与儿童哮喘史(病例-对照研究)

环境参数	第二等级 (Q2)	第三等级 (Q3)	第四等级 (Q4)
温度24小时均值	1.50	1.16	<b>1.27*</b>
湿度24小时均值	1.55	1.27	<b>1.27*</b>
CO <sub>2</sub> 24小时均值	0.86	0.84	1.07
甲醛24小时均值	1.21	0.89	1.09
浮游菌	1.20	1.20	0.96
PM1.0	<b>0.51*</b>	0.75	0.91
PM2.5	0.64	0.78	0.95
PM4.0	<b>0.51*</b>	0.85	0.93
PM10	0.73	0.89	0.95

\*:  $P$ 值 < 0.05

Huang et al. Environmental Research. 2016.

## 冬季儿童卧室室内空气环境与儿童哮喘史(病例-对照研究)

环境参数	第二等级 (Q2)	第三等级 (Q3)	第四等级 (Q4)
CO <sub>2</sub> 6小时均值 (00:00-06:00)	13.28	2.24*	2.11*

\* $P$ 值< 0.05

Huang et al. Environmental Research. 2016.

### 3 研究成果总结

- 上海地区学龄前儿童中哮喘、肺炎、过敏性鼻炎和湿疹等疾病较为常见。其中哮喘患病率已高于10%。
- 相关因素：
  - 住宅环境-潮湿表征（可能与过敏性疾病存在因果关系）
- 室内空气环境因素：
  - 存在明显的季节差异：冬季温湿度明显低于其它季节，但CO<sub>2</sub>、甲醛和颗粒物浓度明显高于其他季节。
  - 病例-对照差异：根据儿童哮喘划分的病例组和对照组除温度外均无明显差异；冬季夜间儿童卧室高浓度的CO<sub>2</sub>暴露明显增加哮喘患病风险。





UNIVERSITY OF SHANGHAI  
FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

谢谢聆听!