



空气

没有食物我们可以存活数星期；  
没有水我们可以存活数天。  
没有空气，我们仅能生存数分钟。

健康从空气开始。

# 目录

- 2.1.1 什么是 RESET™ 空气?
- 2.1.2 RESET™ 空气 的运作方式?
- 2.1.3 PM2.5 的危害
- 2.1.4 我们呼吸多少 PM2.5?
- 2.1.5 CO<sub>2</sub> 的影响
- 2.1.6 CO<sub>2</sub> 对办公室工作效率的影响
- 2.1.7 TVOC 释放物
- 2.1.8 TVOC 的问题
- 2.1.9 CO 的危害
- 2.1.10 为什么选择 RESET™ 空气?
- 2.1.11 RESET™ 空气 认证项目类型
- 2.1.12 附录



## 2.1.1 什么是 RESET™ 空气?

RESET™ 以用户的环境健康为目标，从人和室内空气质量开始。

室内空气质量受到多方面影响而不断发生变化，如建筑机械系统的加压减压、如通风系统、加热和冷却功率的上升和下降、如用户行为对CO<sub>2</sub>、CO、颗粒物和VOCs（化学气体）产生的影响。建筑行业正迈入新的时代，建筑开始回应这些变化，其性能数据也被实时记录。

RESET™ 空气 是全球首个基于传感器的建筑标准和认证计划。它关注结果，并传递建筑的“脉搏”；它通过实时监测设备进行测量，并将结果通过移动设备传递给用户。

传感器的质量、安装、标定和报告方法直接影响建筑数据，为此，RESET™ 空气 为监测设备的性能、密度、安装位置、标定、报告方法和整体项目性能设定目标。

## 2.1.2 RESET™ 空气 的运作方式？

RESET™ 空气 重新思考并简化IAQ项目认证，通过制定实时记录、传递、认证室内空气质量的标准。

它没有强制的机械设计送审，没有规定的空气交换率，没有清单、规范、特例和替换条件。

它只有空气质量目标，需要实时监测用户使用时间段的关键参数：PM2.5、TVOC、CO<sub>2</sub>、CO、温度和湿度\*。

设计只要能产生健康结果便可采取任何方法。这种做法大大增加了设计的创新性和适应性，同时也赋予专家设计灵活性并减少项目和认证的整体费用。

### 空气质量

PM2.5	颗粒物 室内 / 室外
TVOC	化学挥发气体
CO <sub>2</sub>	二氧化碳
CO	一氧化碳
T	温度
RH	相对湿度

\*RESET™持续测试其它关键参数的传感器，如甲醛、臭氧和二氧化氮等。当传感器符合RESET™标准时将添加新的参数。

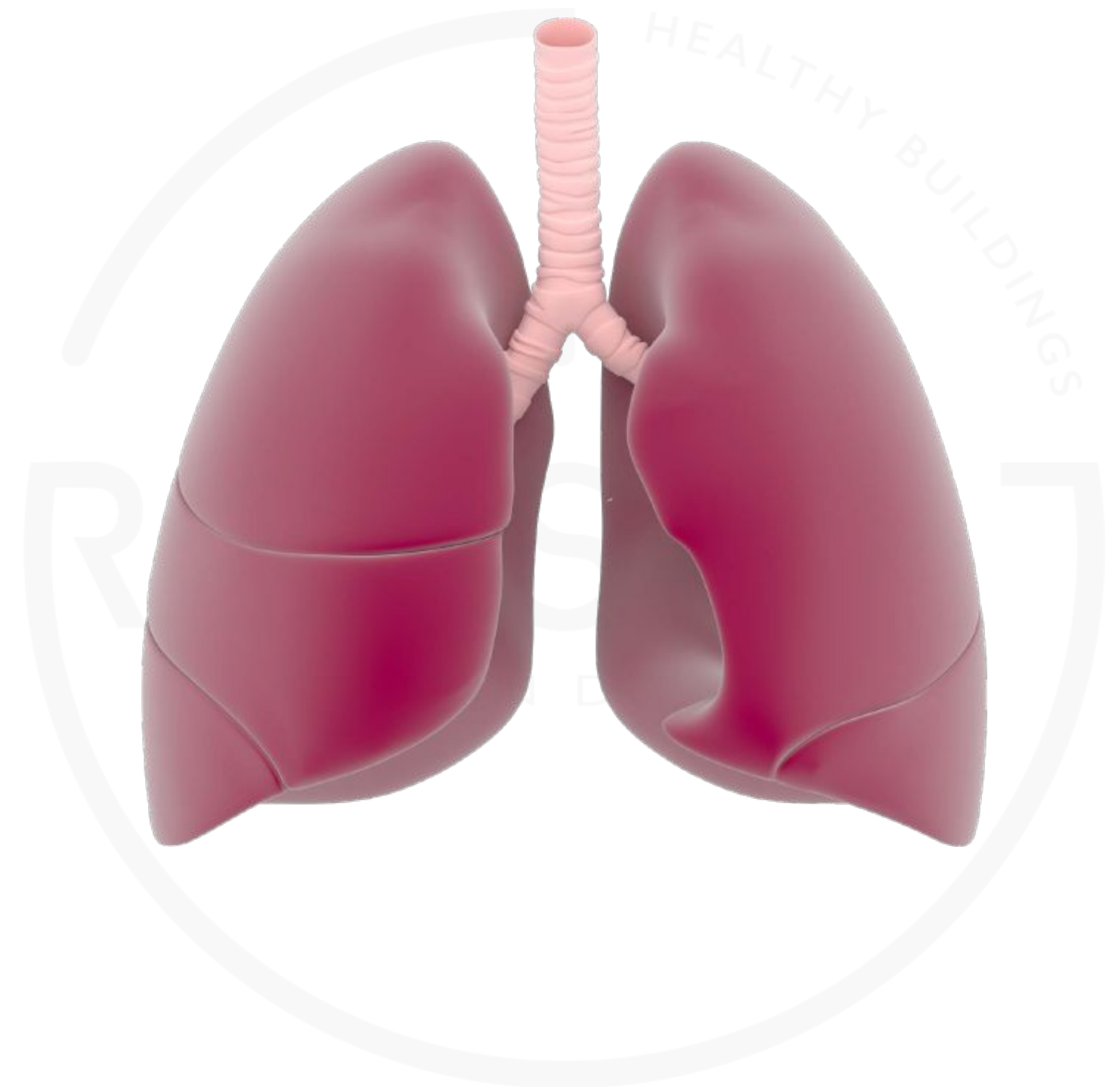


## 2.1.3 PM2.5 的危害

PM2.5可到达肺部最深处，进入肺泡，直接进入血液循环。

肺泡对PM2.5没有任何过滤阻拦能力。当颗粒物是水溶性的，那么直接进入血液循环系统，如果是非水溶性的，则将滞留在肺泡里。

肺部的颗粒物可能引起肺部疾病、肺气肿或肺癌 [1]。

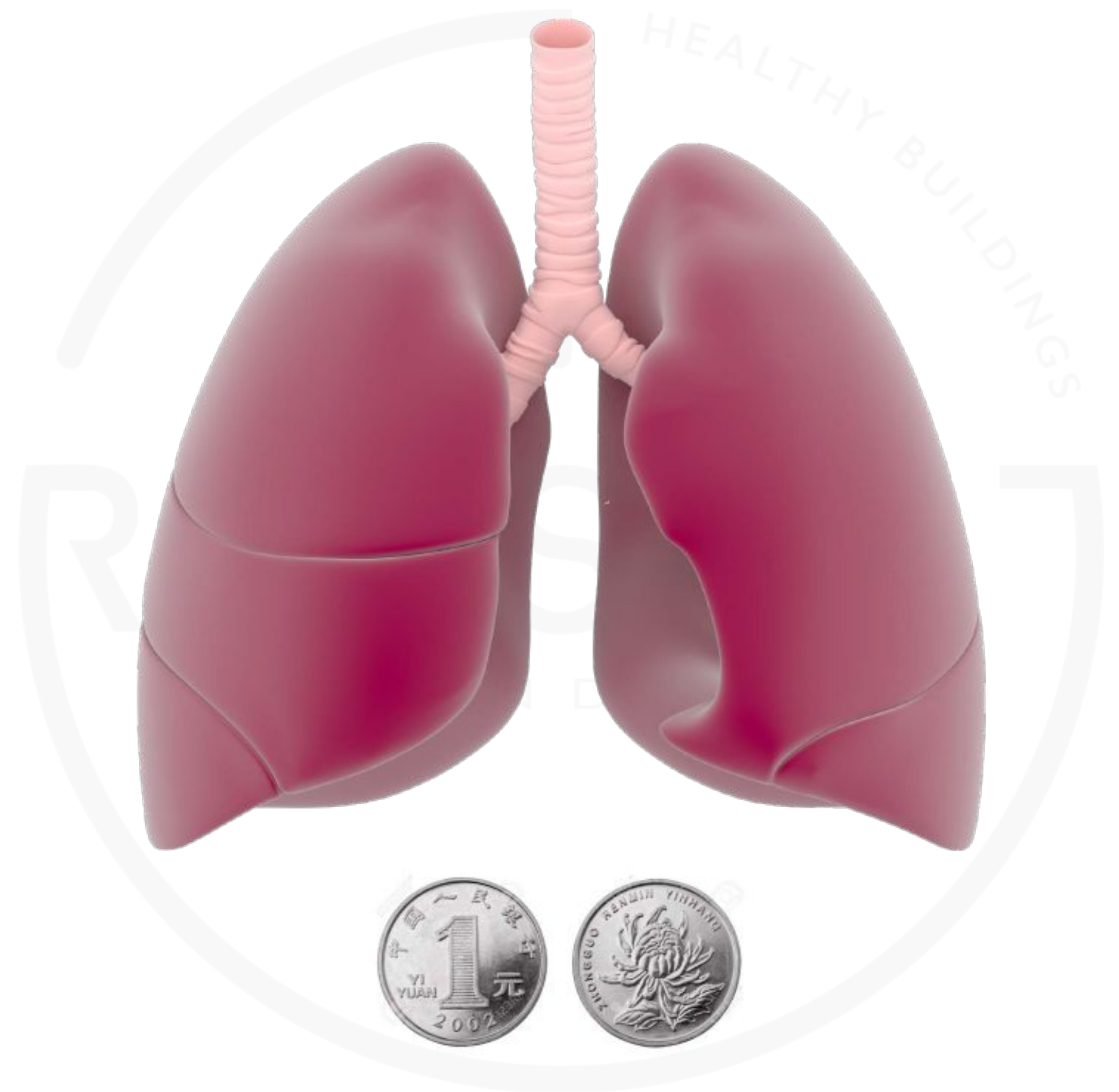


[1]Yu-Fei Xing-Yue-Hua Xu-Min-Hua Shi-Yi-Xin Lian.The impact of PM2.5 on the human respiratory system. [Journal].

## 2.1.4 我们呼吸多少 PM2.5 ?

人们在休息时，每次呼吸将吸入500毫升空气，按每分钟10次计算<sup>[1]</sup>，每天将吸入7200升空气。当运动时，每次呼吸的空气吸入量上升至2.5升，按每分钟最多60次计算<sup>[2]</sup>，每个小时将吸入9000升空气。

如果PM2.5平均浓度为 $75\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，人的呼吸量为每分钟8L，那么每年将吸入**314.8mg** 颗粒物。40年以后，将累计达**12.592 g** 颗粒物，相当于两个一元硬币的重量（每个硬币重  $6.1\text{g}$ <sup>[3]</sup>）。



[1] The Respiratory System. [Website]. n.d.

[2] Tan, M. Bad to worse: Ranking 74 Chinese Cities by Air Pollution. [Website]. February 19, 2014.

[3] 1 Yuan: Features. [Website].

## 2.1.5 CO<sub>2</sub> 的影响

CO<sub>2</sub>对工作效率和决策能力有显著影响。CO<sub>2</sub>在室内空间，特别是气密性好的空间尤为关注。

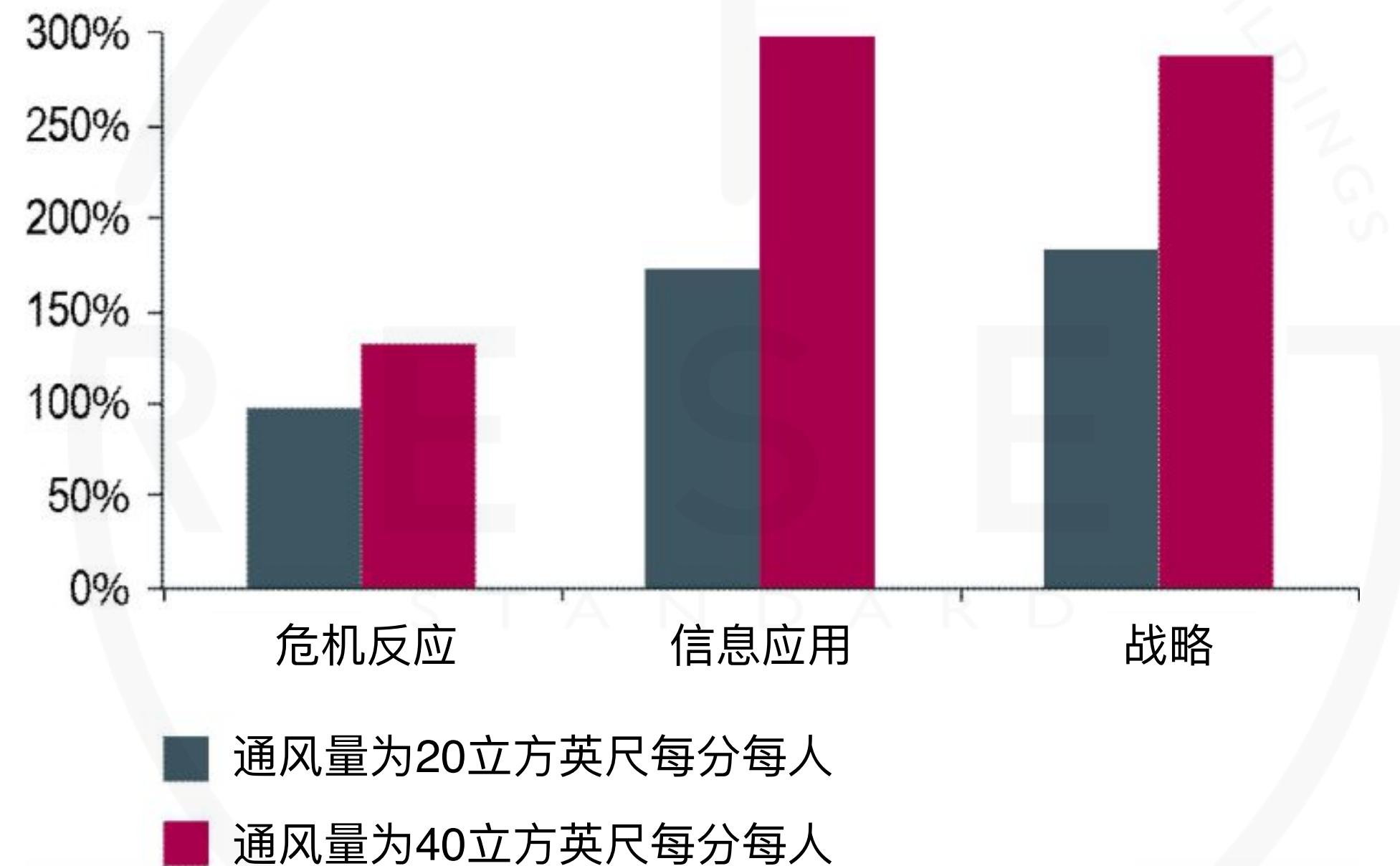
将通风量和CO<sub>2</sub>浓度进行换算：

一般而言，当通风量为20立方英尺每分每人时，CO<sub>2</sub>浓度大概为945ppm。

当通风量为40立方英尺每分每人时，CO<sub>2</sub>浓度大概为550ppm。

室内空间的CO<sub>2</sub>浓度普遍超过1,400 ppm<sup>[1]</sup>。

### 好空气对提升分析工作效率产生的影响

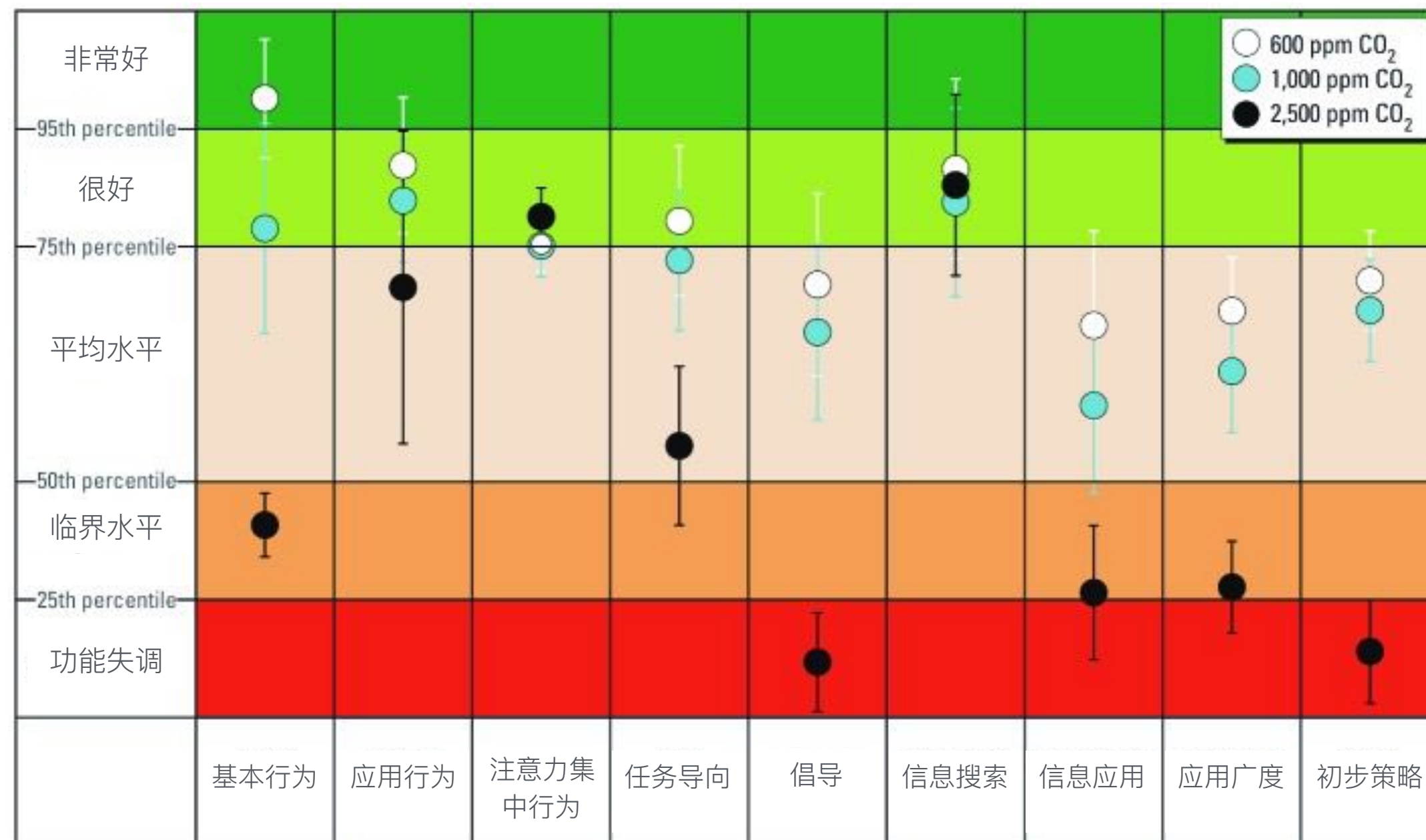


来源: Harvard T.H. Chan School of Public Health's Center for Health and the Global Environment

[1] Allen, J.G. et al. Associations of Cognitive Function Scores with Carbon Dioxide, Ventilation, and Volatile Organic Compound Exposures in Office Workers: A Controlled Exposure Study of Green and Conventional Office Environments. June 2016.



## 2.1.6 CO<sub>2</sub> 对办公室工作效率的影响



在CO<sub>2</sub> 浓度为600 ppm 或更低时人们的舒适度水平和工作效率最高。[1].

当CO<sub>2</sub> 浓度达到1,000 ppm 时，人们开始感到轻微头痛、疲劳、注意力难以集中[2]，由此开始影响到工作效率。[1]

当室内CO<sub>2</sub> 浓度达到2,500 ppm时，人们开始表现出不舒适[1]，并在特定任务的认知功能上受到明显损害，特别是暴露2.5小时以上时。[2]

[1] Satish, U. et al. Is CO<sub>2</sub> an Indoor Pollutant? Direct Effects of Low-to-Moderate CO<sub>2</sub> Concentrations on Human Decision-Making Performance. [Website]. December 2012.

[2] Bierwirth, P.N. Carbon dioxide toxicity and climate change: a serious unapprehended risk for human health. [Website]. December 23, 2016.



## 2.1.7 VOC 释放物

VOC是挥发性有机化合物的缩写。VOCs是有机化合物的总和，包括甲醛、甲苯和苯。它们普遍存在于建筑材料之中：刨花板、涂料、胶水、地毯底背等。VOCs会引起头痛、皮疹、恶心、呕吐、鼻出血、眼鼻喉刺激等。

很多VOCs都不能被嗅觉感知。它们是影响室内空气质量和用户健康舒适度的主要来源。

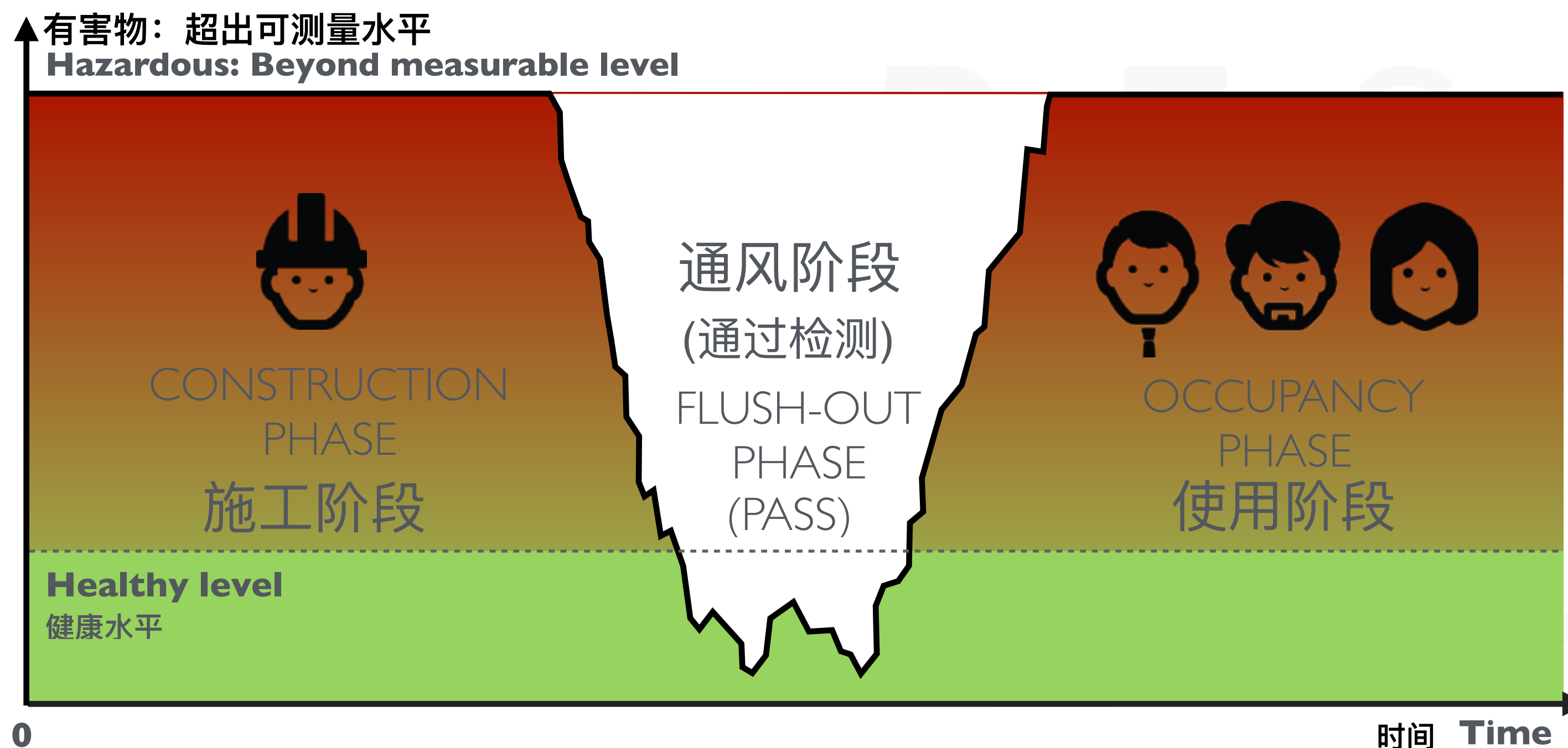
TVOC (总挥发性有机化合物) 用以衡量和传递一个空间的VOCs的挥发量。

需要注意的是，有些VOCs对健康、工作效率造成负面影响，但有些是良性的。TVOC不主要是健康指标，而是化学卫生指标。高TVOC水平表明一个空间内有特定的VOC存在问题，需要进一步调查。

## 2.1.8 TVOC 的问题

通常在项目刚完成时TVOC的浓度最高，因此在用户入住前，通常规定需要进行空气冲洗 (flush out)。但不幸的是，即使是多次冲洗也不能解决TVOC问题。

RESET™ 空气 对一个空间进行长期监测，改变了行业的标准做法。传统行业的做法是：空气冲洗、检测、认证，当用户入住后污染物又不知不觉攀升至有害水平。



## 2.1.9 CO 的危害

一氧化碳 (CO) 是一种无色无味有毒的气体，大量吸入可致死<sup>[1]</sup>。一氧化碳是化石燃料不完全燃烧的副产品。室外空气一氧化碳的最大来源是汽车或其他依靠化石燃料来获取能量的车辆和机器。

室内一氧化碳的常见来源包括：不通风的煤油和燃气加热设备、泄露的烟囱和壁炉、排气不良的燃气灶，以及从建筑物通风口门窗等进入的车辆尾气。

由于一氧化碳无色无味，若无法检测其上升水平，对于用户来说是极其危险甚至有潜在致命性。

呼吸含有高浓度的空气，则减少了血液中输送至心脏和大脑等重要器官的氧气。当一氧化碳在室内或密封环境达到很高水平时，会引起头晕、混乱、无意识和死亡。<sup>[2]</sup>

[1] U.S. Environmental Protection Agency. National Ambient Air Quality Standards. 40 CFR Part 50. <https://www.epa.gov/criteria-air-pollutants/naaqs-table>. Revised October 2011. Updated December 14, 2012. Accessed September 16, 2014.

[2] Carbon Monoxide and the Nervous System. Raub, J.A., and V.A. Benignus. Carbon Monoxide and the Nervous System. Neuroscience and Behavioral Reviews 26(8):925-940, (2002).

## 2.1.10 为什么选择 RESET™ 空气？

RESET™ 空气 是所有健康建筑的基础。它是一个关注室内空气质量的认证计划，为用户所呼吸的空气提供了持续监测的标准。

室内空气质量不断发生微妙变化，人类并不能明显察觉到。长期监测使得空气质量监测结果有可操作性，有助于保护用户健康。

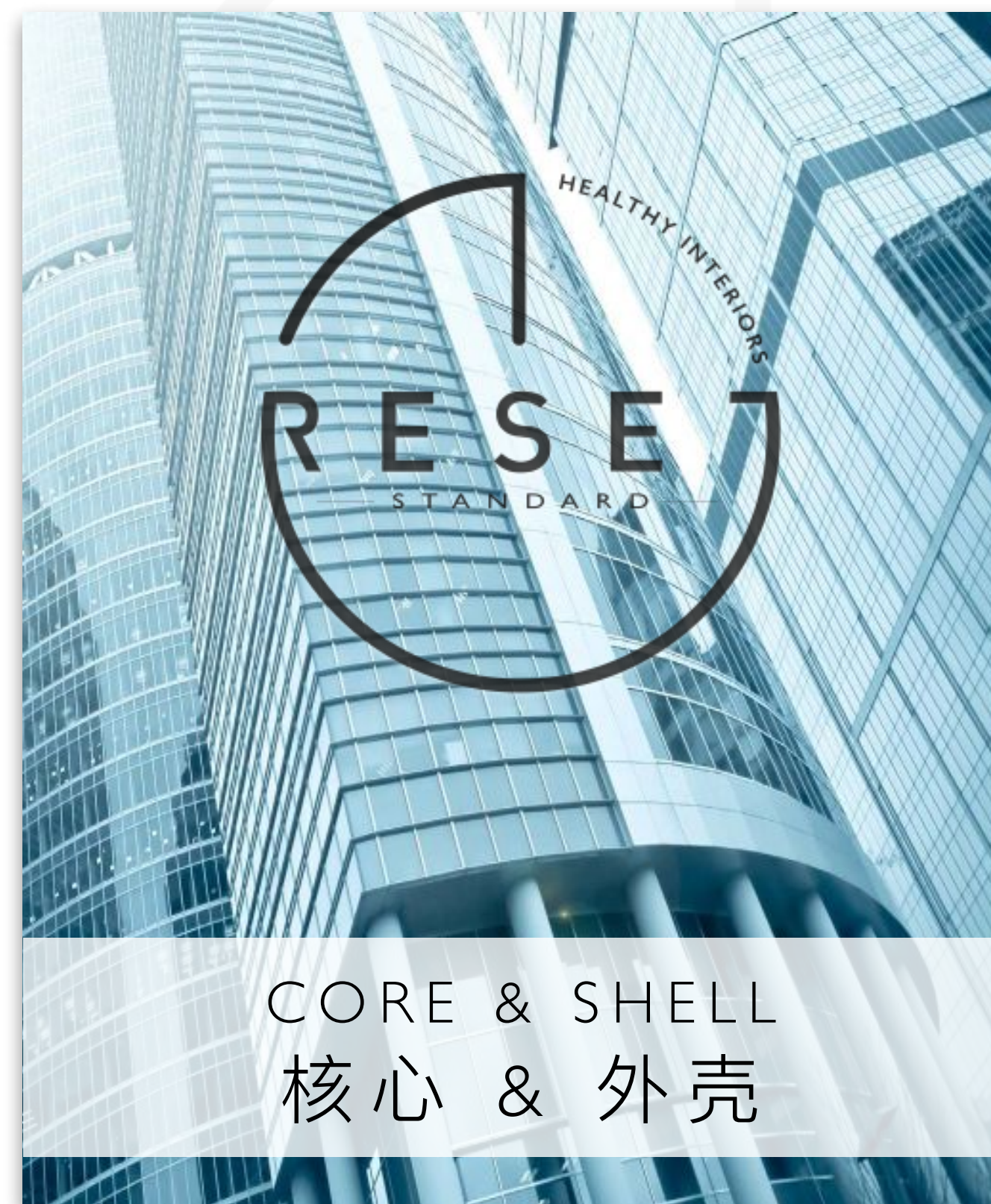
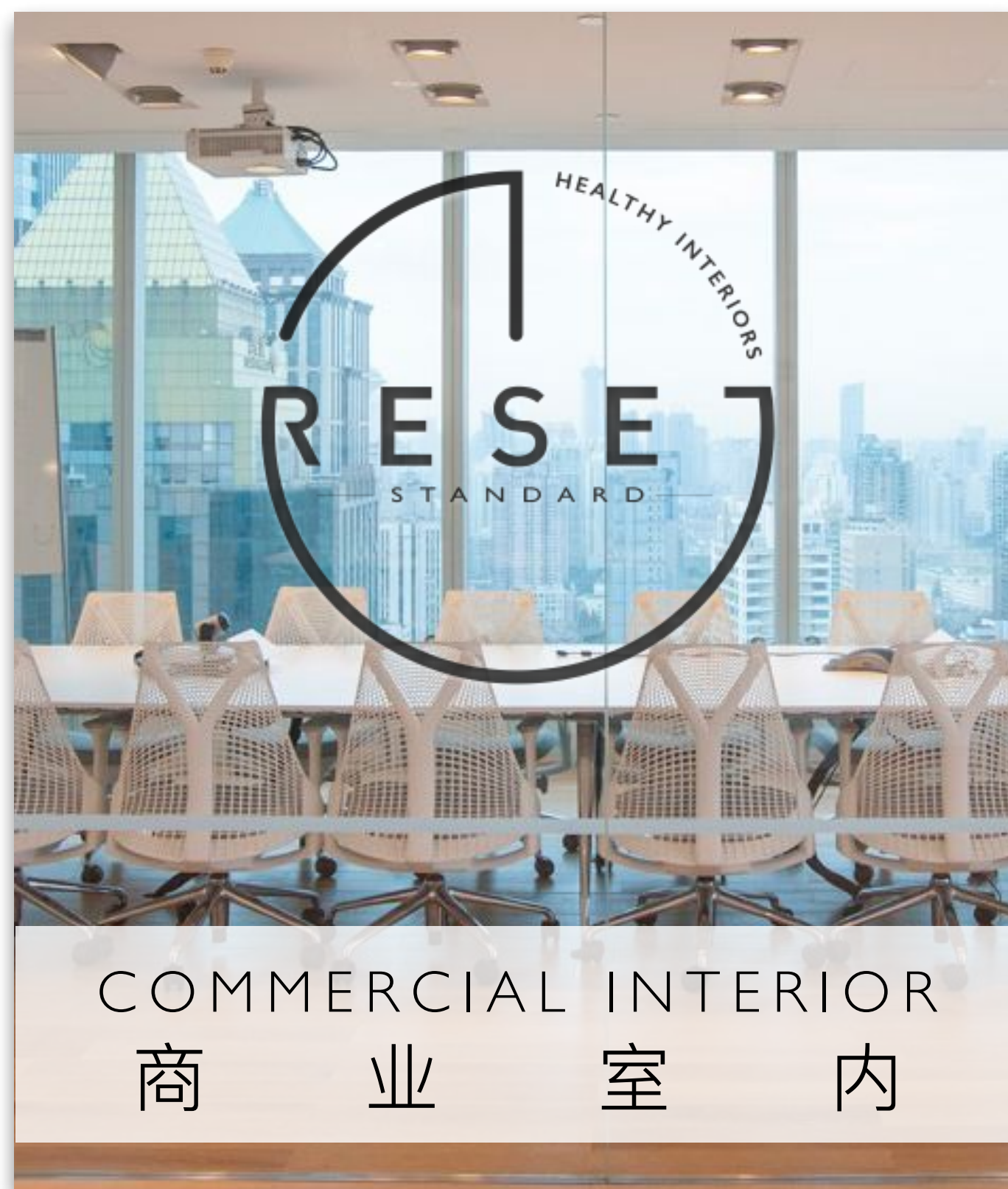
RESET™ 空气 为办公室和业主提供有形的投资回报。对于办公室而言，RESET™ 空气 不光提供更加健康的空气，更是提供了更为高效的空间。对于业主而言，RESET™ 空气 有利于向潜在用户传递更健康、更高效的建筑。

RESET™ 空气 旨在提供可规模化、价格经济、并且可操作性结果的认证。



## 2.1.11 RESET™ 空气 认证项目类型

RESET™ 空气 可适用于这些建筑类型：商业室内、核心&外壳。





## 2.1.12 附件：参考

Allen, J.G. et al. Associations of Cognitive Function Scores with Carbon Dioxide, Ventilation, and Volatile Organic Compound Exposures in Office Workers: A Controlled Exposure Study of Green and Conventional Office Environments. [Website]. June 2016. Retrieved from <https://ehp.niehs.nih.gov/15-10037/>

Bierwirth, P.N. Carbon dioxide toxicity and climate change: a serious unapprehended risk for human health. [Website]. December 23, 2016. Retrieved from <http://grapevine.com.au/~pbierwirth/co2toxicity.pdf>

Satish, U. et al. Is CO<sub>2</sub> an Indoor Pollutant? Direct Effects of Low-to-Moderate CO<sub>2</sub> Concentrations on Human Decision-Making Performance. [Website]. December 2012. Retrieved from <https://ehp.niehs.nih.gov/1104789/>

Tan, M. Bad to worse: Ranking 74 Chinese Cities by Air Pollution. [Website]. February 19, 2014. Retrieved from <http://www.greenpeace.org/eastasia/news/blog/bad-to-worse-ranking-74-chinese-cities-by-air/blog/48181/>

U.S. Environmental Protection Agency. National Ambient Air Quality Standards. 40 CFR Part 50. <https://www.epa.gov/criteria-air-pollutants/naaqs-table>. Revised October 2011. Updated December 14, 2012. Accessed September 16, 2014.

Yu-Fei Xing-Yue-Hua Xu-Min-Hua Shi-Yi-Xin Lian. The impact of PM<sub>2.5</sub> on the human respiratory system. [Journal]. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4740125/>

结束 RESET™ 空气 介绍

