

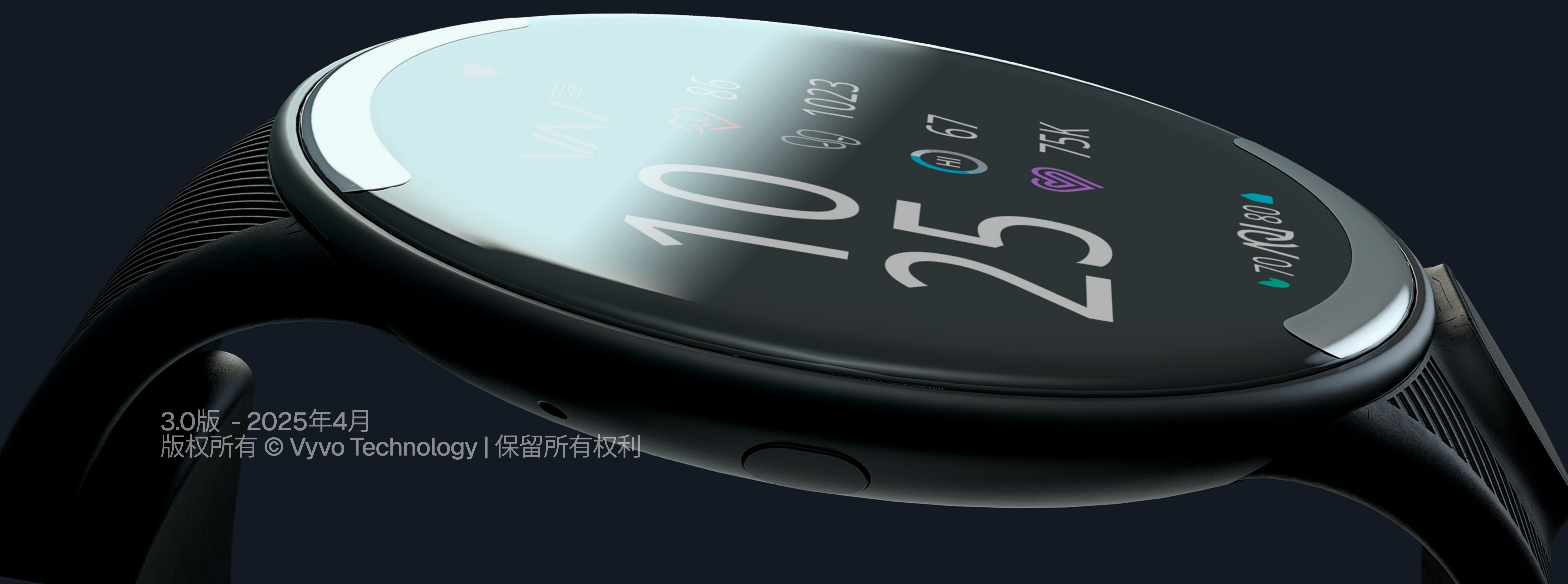


reddot winner 2025

vyvo™



通过Vyvo科技可穿戴设备进行
室内以及室外空气质量监测报告



3.0版 - 2025年4月
版权所有 © Vyvo Technology | 保留所有权利

空气质量指数 3

空气质量指数的缺点 4

使用微传感器监测空气质量指数 5

通过BioSense 手表实现空气质量指数的个性化和移动化监测 6-8

感知验证技术 9

佩戴 BioSense 手表让呼吸更轻松 10

免责声明 11

术语表 11

空气质量指数：概述

空气质量指数 (AQI) 是根据空气污染程度及可能对公众健康产生关联影响来报告空气质量。AQI数值越高，代表污染越严重，对健康的潜在风险越大。

AQI 监测站通常设置在人口密集区域，以监测人们生活、工作和进行户外活动场所的空气质量。这些监测站监测多种空气污染物，如颗粒物、臭氧、一氧化碳、二氧化硫和二氧化氮。如果相关机构预计某天AQI会升高，就会向高危人群发布警告，提醒他们待在室内，或外出时佩戴口罩。

室外空气质量指数提供对影响空气质量和人体健康的各种污染物的测量数据。最常见的AQI指标包括：

- 颗粒物 (PM)，包括PM2.5 (细颗粒物) 和PM10 (粗颗粒物)。
- 气态污染物，包括一氧化碳 (CO)、二氧化氮 (NO₂)、二氧化硫 (SO₂) 和臭氧 (O₃)。
- 挥发性有机化合物 (VOCs)，这是一类在室温下会挥发的有机化学物质，来源包括油漆、溶剂和工业生产过程。
- 温度和湿度，虽然它们显然不是污染物，但温度和湿度会影响空气质量以及污染物的特性。

AQI会包含一个综合**AQI得分**，得分越低越好。

对于室内空气质量测量，最影响人体健康的气体化合物包括挥发性有机化合物、所有挥发性有机化合物的总浓度 (TVOC)、二氧化碳、含硫气味以及其他气味。乙醇 (EtOH) 是空气质量评估中常用的一种标准挥发性有机化合物，因此其测量结果可作为有用的参考。

AQI的其他应用包括用于监管要求（政府规定可能要求在特定地点设置监测站）以及对空气污染模式、来源及其对公众健康和环境影响的科学研究。



空气质量指数的缺点

尽管AQI是一个有用的指标，但随着与监测站距离的增加，AQI测量的准确性会降低。对于空间变异性大或受本地污染源影响的污染物来说，尤其如此。例如，即使很短距离，像颗粒物（PM2.5和PM10）和二氧化氮（NO2）等污染物，也会因交通排放、工业活动和地理特征等因素而显著不同。

因此，居住在离监测站较远地方的人们所体验到的空气质量状况，可能与最近监测站报告的AQI不同甚至存在很大差异。此外，不同地点的气象差异也会影响AQI读数的实用性和准确性。

再者，标准的AQI报告无法说明个人可能体验到的室内空气质量（IAQ）。这是一个重要的考量因素，因为室内空气质量差时，人们应该到室外去。

因此，为向用户提供最大程度的帮助，AQI应同时报告个人周边的室内和室外空气质量。



使用微传感器监测空气质量指数

微技术的进步使更个性化、可移动的AQI测量成为现实。这些突破包括由微机电系统（MEMS）、化学电阻和单片机（MCU，即微控制器单元）组成的空气质量监测器。



MEMS设备是微小的机电系统，在微观尺寸上集成了机械和电气组件。它们通常由微米级结构、传感器、执行器和电子元件组成，全部采用微加工技术制造。**MEMS**设备已经彻底改变了包括消费电子、医疗保健、汽车、航空航天和电信等各个领域。

化学电阻是通过测量电阻变化来检测化合物的传感器。当目标化合物与传感材料接触时，会引起材料电学特性的变化，从而导致电阻发生可测量的变化。这种变化与被监测环境中目标化合物的浓度成正比。

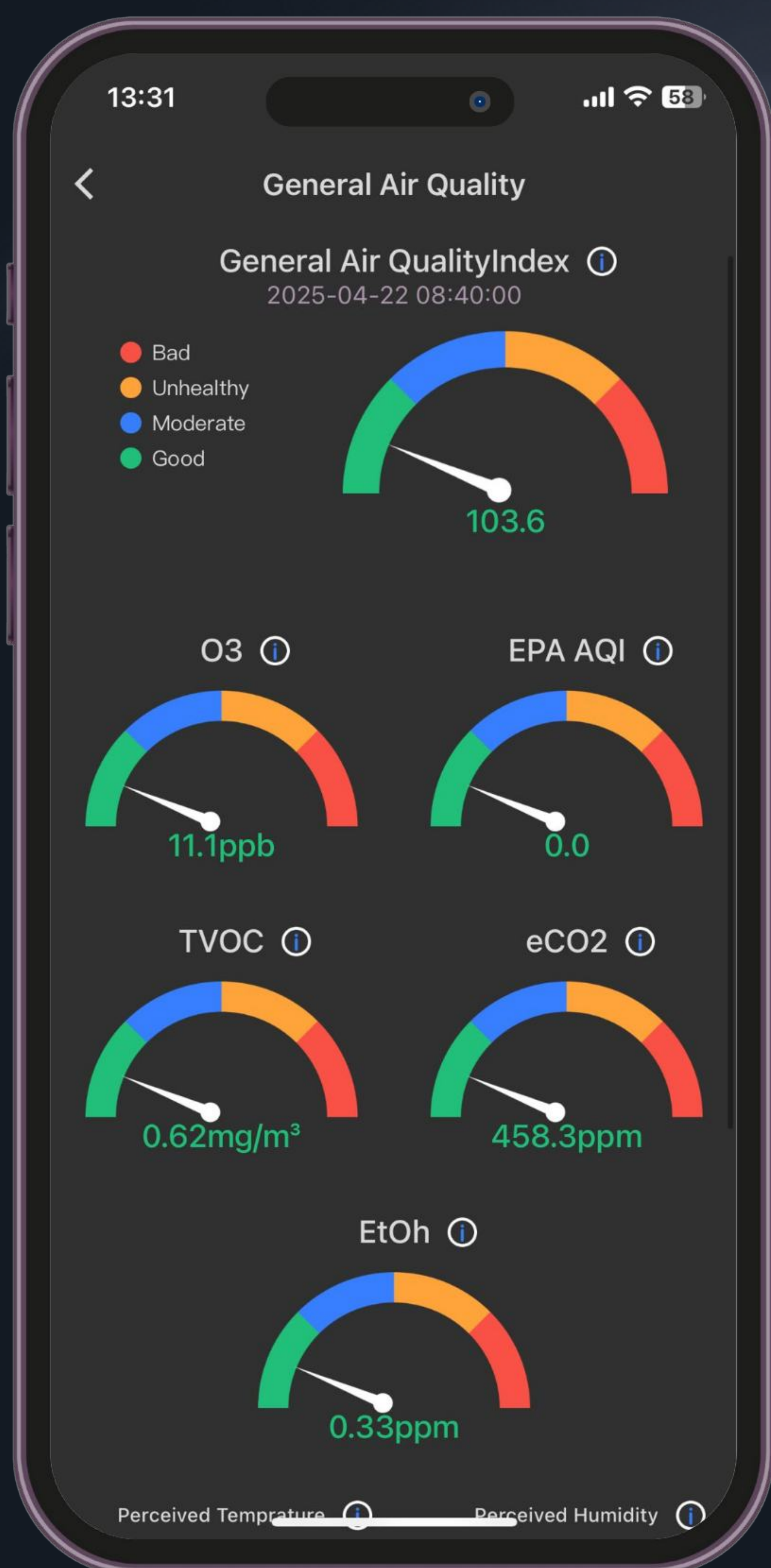
MCU是紧凑型集成电路（IC），包含微处理器内核、存储器、输入/输出（I/O）外设以及嵌入式系统所需的其他基本组件；它们本质上是微型的独立计算机，广泛应用于各种需要紧凑且经济高效的控制和处理能力的应用场景中。

实现紧凑型AQI测量的另一个考量因素是低功耗蓝牙（BLE），也称为蓝牙智能。BLE是一种专为设备间短距离通信设计的无线通信技术。其主要优点是功耗低和数据包小。

通过BioSense 手表实现空气质量指数的 个性化和移动化监测

Vyvo科技的BioSense Watch™是全球唯一一款搭载空气质量监测功能的智能手表，特别是配备了AirSenseM1空气质量模块。该模块集成了三种不同的传感器，无论佩戴者身处室内还是室外，都能实时监测其周围空气中的污染物。

AirSenseM1采用MEMS和金属氧化物半导体（MOX）化学电阻器，从BioSense手表本身获取超低功耗，并运用算法和人工智能尽可能准确地检测室内和室外的气体化合物。具体而言，AirSenseM1包括：



- 一个用于检测臭氧和二氧化氮的气体传感器模块
- 一个用于检测总挥发性有机化合物（TVOC）和室内空气质量的气体传感器模块
- 一个高性能的相对湿度和温度传感器

不佩戴时，该设备也可作为稳定的空气质量监测器，比如放在厨房台面上。

环境温度和湿度



这些数值代表设备周围的空气情况，不一定反映当前的天气或人体的温度。这些结果报告用户是否处于舒适的温度或湿度环境中。对于室内和室外，“舒适”的定义存在一些差异，因为室内测量的标准会更严格一些。

室内空气质量测量

BioSense手表采用基于德国联邦环境局（UBA）的标准，但针对可穿戴式空气监测做了一些适当调整。相对室内空气质量（IAQ）的定义方式类似于美国环境保护署（EPA）的室外空气质量等级标准。将室内外标准以及UBA和EPA的标准统一在通用空气质量指数（GAQI；更多内容见下文）中很有必要。



MEMS MOX传感器无法直接测量二氧化碳浓度。然而，当室内有人活动时，二氧化碳与TVOC水平之间存在很强的相关性。因此，我们使用可靠的、正在申请专利的算法，依据这种相关性来计算估算的二氧化碳（eCO2）浓度。

使用BioSense AQI进行的室内空气质量测量会报告一个综合测量值（如下图1.0中所示）；以及TVOC数据（0.01毫克/立方米）、eCO2（400.0，ppm）和乙醇（0.0 ppm）。作为有用的参考，室内空气质量报告还会提供体感温度和湿度数据。

室外空气质量测量



对人体健康影响最大的气体化合物是二氧化氮（NO₂）和臭氧（O₃）。美国环境保护署（EPA）的空气质量指数主要基于这两种气体化合物来定义。对于变化缓慢的室外环境，优先采用EPA的AQI。然而，对于变化快速的环境（BioSense手表大多在这种环境下使用），更倾向于优先采用AQI FAST (快速空气质量指数)，它是基于1分钟均值进行AQI计算。该算法针对20到100ppb的典型环境范围进行了优化，以实现最高准确度。

使用BioSense AQI进行的室外空气质量测量会报告一个综合测量值（如下图14.0所示）；以及臭氧数据（17.3 ppb）和EPA测量值（5.00）。同样，为了给用户提供参考，此测量结果也会报告体感温度和湿度。

定义和测量综合空气质量指数GAQI

由于BioSense手表是一款可穿戴空气质量监测设备，大多在变化快速、波动且复杂的环境中使用。佩戴者可能经常在室内外环境之间切换，而且“室内”和“室外”的界限很难区分。比如，有人坐在室内大开着的窗户旁边这样的情况。基于这些原因，我们还采用了GAQI，它根据传感器的所有测量结果，综合考虑所有测量到的气体、室内空气质量、AQI、温度、湿度等因素来报告空气质量。

GAQI能在任何给定时刻，尽可能准确地反映设备用户周围的空气质量，并每10分钟报告一次。有了这些信息，设备用户就能在是否要进行锻炼以及选择室内还是室外作为最佳锻炼地点等方面做出明智决策。



感知验证技术

BioSense手表还配备了Vyvo智能链感知验证（PoSe）加密芯片，利用区块链技术保护包括所有空气/环境数据在内的数据安全。Vyvo智能链（VSC）是Vyvo开发的符合ETH协议的区块链，用于验证和确认健康、保健和环境数据的来源及生成。

作为一款支持PoSe的设备，BioSense手表在收集健康和环境数据时，能够生成VSC币奖励。MCU将未加密/未签名的数据发送到VSC芯片，VSC芯片再返回加密/签名后的数据。Vyvo科技遵循最高安全标准，gas值将被整合到区块链中，以支持更高级别的应用。



手机应用(App)

除了BioSense手表内置的算法外，Vyvo智能应用程序中还有更高级的算法和人工智能支持，随着时间推移，它将基于更大的数据集应用机器学习，实现更强大的功能和报告。

佩戴 BioSense 手表让呼吸更轻松

BioSense手表配备了AirSenseM模块，实现了实时且非常个性化的环境感知，帮助用户做出明智的选择来保护自身健康。知识无可替代，这一突破性的功能是Vyvo科技公司支持健康生活方式选择的又一体现。



免责声明

除非另行说明，Vyvo科技的设备及相关服务并非医疗设备，不用于诊断、治疗、治愈或预防任何疾病。就其准确性，Vyvo科技公司的Helo产品和服务旨在尽可能合理准确地追踪某些健康信息。这些产品和服务的准确性并非等同于医疗设备或科学测量设备。

如果您存在任何可能因使用Vyvo科技公司的产品或服务而受到影响的既有病症，在使用前请咨询您的医生。

术语表

AQI：空气质量指数。在本文中，如无其他说明，AQI特指EPA标准的的空气质量指数。

AirSenseM：是Vyvo设计的空气质量模块组合。将AirSense M集成到BioSense手表中，用户能够监测空气质量。

BLE：低功耗蓝牙

eCO2：二氧化碳水平估算值

EAL6+：增强的评估保证级别6

EPA：美国环境保护署

GAQI：综合空气质量指数，由Vyvo定义

IAQ：室内空气质量。在本文中若无其他说明，室内空气质量按照德国联邦环境局（UBA）的标准进行评级

MEMS：微机电系统

MOX：金属氧化物

O₃：臭氧

PoSe：感知验证技术

TVOC：总挥发性有机化合物

UBA：德国联邦环境局（Umweltbundesamt）

VOC：挥发性有机化合物

VSC：Vyvo智能区块链，由Vyvo开发的区块链。



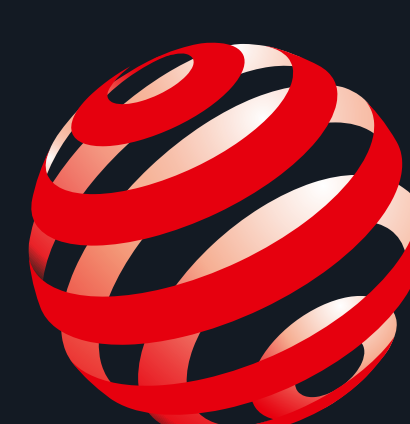
您的 个人空气质量卫士

首款内建
空气质量传感器
的智能手表



扫码了解更多有关
Vyvo科技详情!

vyvo.com



red**dot** winner 2025