

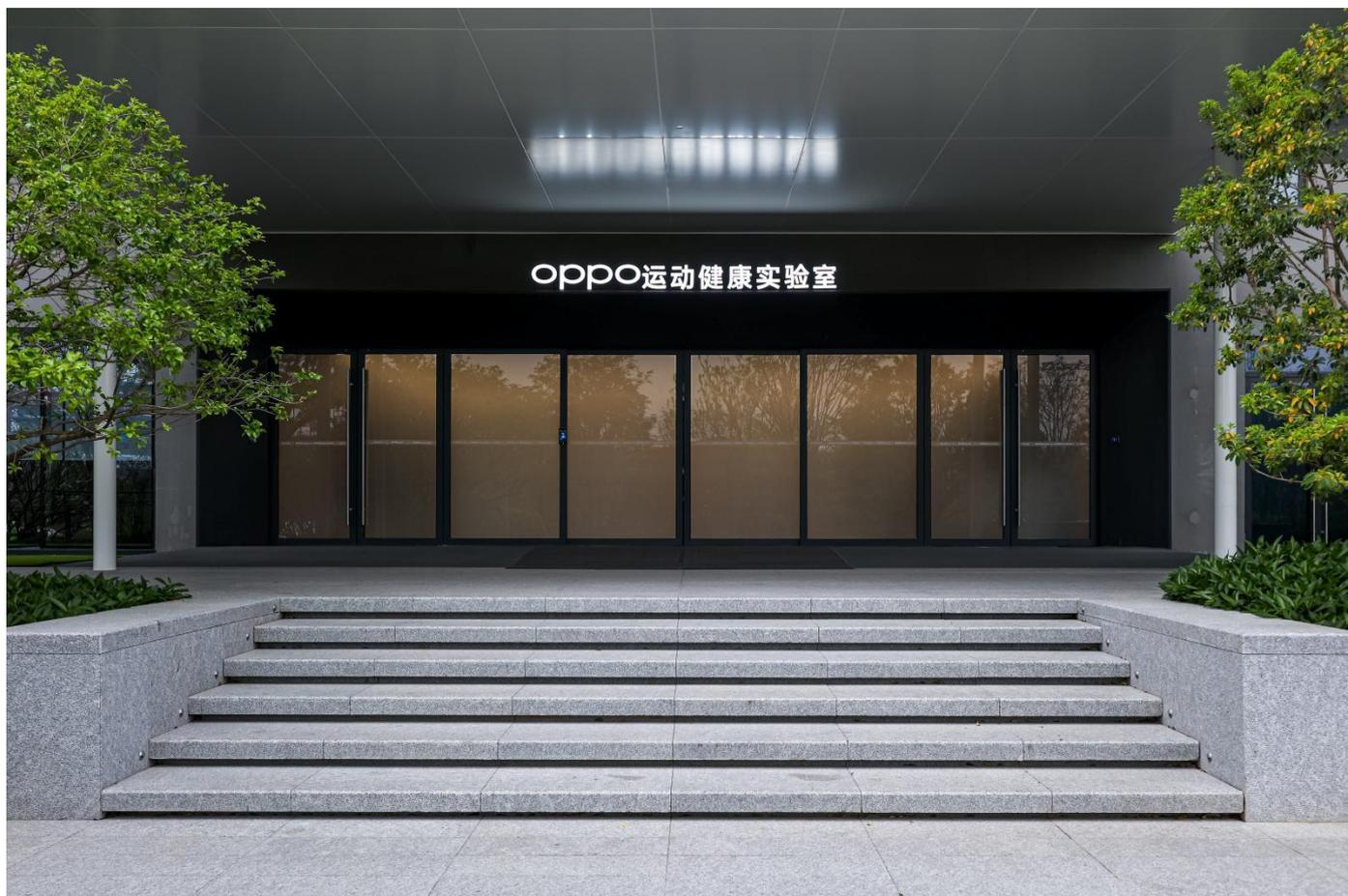
## 目录

四年自研，逐步推进预防型医疗普及 .....	2
一、持续推进专项深耕，OPPO 用行动倡导预防型医疗 .....	3
1.1 OPPO 健康发力心血管、睡眠和运动三大领域，提倡预防型医疗 .....	3
1.2 OPPO 健康四大核心能力，逐一攻克智能穿戴设备专业健康 .....	4
二、运动健康实验室焕新升级，科研级金标准设备蓄势待发 .....	5
2.1 焕新升级，OPPO 运动健康实验室（滨海湾）揭幕 .....	5
2.2 OPPO 运动健康实验室四大亮点 .....	6
2.3 OPPO 运动健康实验室的实验室/测试区 .....	9
三、产学研与发明专利同步推进，OPPO 健康技术精益求精 .....	20
3.1 持续与高校、医疗机构、企业合作开展产学研项目，并推出高质量发明专利 .....	20
3.2 OPPO 健康技术与研究里程碑大事记 .....	23
四、未来展望 .....	26

## 四年自研，逐步推进预防型医疗普及

随着全球人口老龄化进程加速和慢性疾病发病率攀升，传统医疗体系面临资源分配不均、预防能力不足等系统性挑战。OPPO 作为全球领先的科技企业，依托智能硬件创新与健康监测技术突破，正以“预防型医疗”为核心主题，系统推进数字健康生态建设。

自研是健康创新的必经之路。2021 年，匹兹堡大学心血管力学与血液动力学博士、苹果 Apple Watch 传感器产品设计与研发主导成员曾子敬加盟 OPPO，充分发挥其在健康领域 14 年的研究经验，领导并建立 OPPO 健康实验室全力投入消费电子健康事业，完成 OPPO 健康生态布局的初步搭建。



OPPO 运动健康实验室外景

2025 年 OPPO 运动健康实验室焕新升级，历时两年多，整体投资过亿元，“运动健康实验室（滨海湾）”正式启航，实验室配备包括肺功能测试系统在内的多个科研级金标准设备，拥有奥运级别材质并具备 7000+ 个力传感器的压力跑道，国内首家引入的光学步态测试仪等等，是 OPPO 全球最大的运动健康实验室，也是消费电子领域全国最大的运动健康实验室。

谈及 OPPO 健康多年积累的成果，曾子敬表示：“医疗的主场在「院内」，是医生，是检查，是药品；而 OPPO 健康的主场，在日常生活当中。通过科技进步，助力用户养成健康的生活方式，对用

户的健康状况进行长期看护，从而用预防型医疗代替反应型医疗。OPPO 希望与合作伙伴一起，不断打磨产品，提供优质服务，合力共建智慧健康生态。”

## 一、持续推进专项深耕，OPPO 用行动倡导预防型医疗

### 1.1 OPPO 健康发力心血管、睡眠和运动三大领域，提倡预防型医疗

大多数人往往采用「应对型医疗」的健康看护方式，直到体检结果超标，或是出现了明显症状才会介入药品、手术等医疗手段。而 OPPO 健康所提倡的路径，是围绕健康的生活方式，由「反应型医疗」向「预防型医疗」转变。在传感器、算法、数据科学、生物医学等「硬创新」的基础上，将原有的反应型医疗的路径上增加一条数据驱动的闭环回路，给用户、医生带来连续的、长期的、量化的数据反馈或者模型。

因此，实验室聚焦心血管健康、运动健康、睡眠健康技术研发等前沿领域，运用 AI 大模型技术能力，通过多学科交叉与产学研合作，推动运动健康领域的突破性成果落地，为日常健康注入科技力量。



OPPO 运动健康实验室一楼

心血管方面，先后推出了国内首发智能手表 ECG 心电监测，以及首发手机无感睡眠连续心率和呼吸率监测等领先性成果；同时自研的 OHealth H1 多功能健康监测设备获取了二类医疗器械认证，心电分析提示软件在国内外多个国家获取了医疗器械认证；在无感血压监测领域也有了突破性的研究进展，OPPO 心血管领域的探索进入了 3.0 时代，迈入了智能穿戴健康监测的深水区。

OPPO 关注用户的睡眠健康并在此领域深耕，OPPO 健康实验室自研 OPPO Sense<sup>®</sup> Sleep 睡眠健康技术体系，不断迭代睡眠算法、鼾症风险评估算法等技术，提升用户体验。

改善健康最有效的方式就是运动，在 OPPO Sense<sup>®</sup> Fitness 运动算法引擎技术的加持下，首发了羽毛球模式，通过多维数据记录生成能力五纬图，此外，还包括了滑雪、网球等 11 种专业运动模式，100 多种主流运动监测模式。

OPPO 希望智能穿戴设备是提供健康反馈的一个重要的终端和手段，产品能够及时给予健康反馈，通过健康状态监测、风险评估，为用户提供改善的动力和路径，形成从反馈到调整的闭环，最终达到预防疾病、控制疾病、甚至逆转疾病的目的。

## 1.2 OPPO 健康四大核心能力，逐一攻克智能穿戴设备专业健康

聚焦预防型医疗，OPPO 在健康事业发展中已具备了高精度传感器设计、海量大数据采集分析、自研算法等技术能力以及权威医疗合作资源。

核心能力一：每一代产品都采用最适配的 PPG 模组，以确保性能最优，例如：OPPO Watch X2 搭载 8 通道光学心率传感器、16 通道血氧传感器、ECG 传感器、腕温传感器等多种健康传感器。

核心能力二：健康实验室大量数据采集，2000 多万真实测试数据，联合专业医疗机构、权威运动机构深度合作研究。

核心能力三：自研 OPPO Sense<sup>®</sup> 运动健康算法体系，2022 年 8 月，OPPO 健康实验室发布自研 OPPO Sense<sup>®</sup> 运动健康算法，在心血管、睡眠、运动三个重点领域取得核心技术突破。目前，OPPO Sense<sup>®</sup> 运动健康算法体系包括 OPPO Sense<sup>®</sup> Cardio 心血管健康评估、OPPO Sense<sup>®</sup> Sleep 睡眠健康技术体系、OPPO Sense<sup>®</sup> Fitness 运动算法引擎，已全面搭载 OPPO 穿戴产品中，并实现软硬件联动。

核心能力四：与国内多所顶级高校、医疗机构建立了战略合作关系，实现互利共赢。在心血管健康、运动健康、睡眠、传感器、材料等多个方向合作开展了 50 余项科研项目。

目前，OPPO 健康能力带来的成果正通过产品落地不断为用户提供更多价值。自研四年，OPPO 坚信，真正的高科技是买不来的，OPPO 未来也将依托焕新升级的运动健康实验室真正将健康做成一辈子的事业。

## 二、运动健康实验室焕新升级，科研级金标准设备蓄势待发

### 2.1 焕新升级，OPPO 运动健康实验室（滨海湾）揭幕

2021 年年初，OPPO 健康建立了三大研究领域的实体实验室，包括运动实验室、临床实验室、睡眠实验室，重点投入运动健康、心血管健康、睡眠健康、远程医疗等研究领域。通过专业级的监测分析和临床研究，为健康产品和服务赋能。

其中，**运动实验室**是公司级专业的运动健康研究实验室，配有包括专业大型生物力学跑台、便携式心肺功能测试仪和心率带等在内的专业运动测试系统，可以捕捉记录人在运动状态下的姿态、最大摄氧量、心率与卡路里消耗等核心运动数据；**临床实验室**主要用于人体生理、心理方面的临床研究，在包括心血管健康、心理健康在内的多领域持续发力，通过可穿戴设备赋能筛查、早期干预、预防环节，探索未来可穿戴设备在健康管理领域的全方位应用；**睡眠实验室**能进行夜间多导睡眠监测的公司级研究平台，配备先进的可穿戴睡眠监测系统，借助 UWB 技术，配合专业的夜间睡眠体征监测的医疗器械为专业睡眠研究提供科学平台；

2025 年，运动健康实验室成立四周年之际，焕新升级，“运动健康实验室（滨海湾）”正式启航。OPPO 运动健康实验室是 OPPO 全球最大的运动健康实验室，也是消费电子领域全国最大的运动健康实验室。



动作捕捉设备

OPPO 运动健康实验室（滨海湾）自 2023 年底开始设计建设，历时两年多，整体投资过亿元。实验室仅测试区域面积达 4840 平方米，围绕运动、心血管健康、生活方式、睡眠、硬件等重点方向，建设了 20 多个子实验室，包括人体运动生理、环境模拟、身体成分与能量代谢、动作捕捉、临床、生化等细分领域的专业实验室，覆盖超过 100 项专业研发测试能力。

OPPO 健康实验室拥有专业实力过硬的团队，团队硕博占比 66%，核心成员来自如清华大学、中国科学院大学、早稻田大学、凯斯西储大学等世界级名校，在健康领域具有资深工作经验以及突破性的研究成果。研发团队包含运动健康科学专家、医学专家、数据采集和测试工程师、硬件、算法、软件、数据科学工程师，涉及运动健康、医学、生物医学工程、测试、传感器检测技术、硬件系统、算法、软件工程技术应用研究等学科领域。

OPPO 运动健康实验室（滨海湾）整体以运动、专业、科技、人文、自然为设计理念，室内色彩简洁明亮，以科技唤醒自然，整体线条以自然弧度唤醒美感，赋能健康生态。所有的设计巧思，都是以用户体验和支撑专业测试能力为中心，打造智慧测试环境，贴近用户自然生活状态，做有温度的科技，使用户可以更专注的投入运动和测试体验中。

## 2.2 OPPO 运动健康实验室四大亮点

**亮点一：OPPO 运动健康实验室具备最全的金标准设备、最经典的研究方法、最精准的测试条件。**

能量代谢研究模块造价 500 万，关注运动、健康、以及与日常生活相关的能量和物质代谢特征。实验室配有研究人体代谢能力的科研级金标准设备——肺功能测试系统（或称为气体代谢分析系统），并且为不同测试场景、不同研发目标，配置了依赖各种原理的设备类型，如一口气法（BreathBy-Breath）、混合气体成分分析法（Mixing Chamber Module）、便携式测试法（Wearable Metabolic System）等，是商业领域最全的研究人体代谢能力的测试模块，可实时显示氧气消耗量、二氧化碳、呼吸频率、通气量等，与心率带、专业测试跑台、功率车等组合使用，研究人体不同状态下的代谢特征，为运动算法赋能。



环境实验室-高原低氧舱

环境实验室以高原低氧舱为主体，在设计建设过程中，论证了若干方案，最后选择了最适合人体研究的常压低氧方案，此方案也是竞技体育中的运动员们获得奥运冠军的秘密武器。运动健康实验室环境舱，可模拟最高 6000 米的高原低氧环境，精确设定海拔高度，还可以覆盖温湿度在较大范围内自由调节，精确到每度。精准设定环境用于人体研究，配合专业的血氧、心率检测设备，对不同环境条件下的人体变化数据进行收集与分析。穿戴产品的高原模式可帮助用户实时了解海拔等环境信息，另外血氧等健康信息，为高原反应风险定义等级，给出科学建议以缓解高原反应带来的不适，以及避免意

外发生，守护用户的高原旅游在途健康。

## 亮点二：OPPO 运动健康实验室是最富有科技感的运动健康科学实验室。

科技感的展现，是运动健康实验室建设的重要理念之一，而数字化能力，是运动实验室设计建设的重要目标，也是科技感最好的体现。用户的每一口呼吸、每一次心跳、每一步路、每一个动作、每一个姿势、每一次发力、每一秒睡眠、每一种情绪，都将被精准的记录下来。



肺功能测试系统

例如：肺功能测试系统，可以侦测人体的每一口呼吸，转化为实时的氧气、二氧化碳数据及肺功能等数据，支撑最大摄氧量、卡路里、燃脂等健康功能研发；Polar 团队心率测试系统，实时记录心率数据，转化为手表的心率测试能力；人体动态捕捉系统，可以精确侦测人体各节段的空间位置和运动轨迹数据，助力动作和姿态识别算法，研发团队将这些人体健康数据，转化为产品能力，为提升用户的健康水平造福。

## 亮点三：OPPO 运动健康实验室是具有最丰富的测试场景，并最具有人文关怀的实验室。

同一健康功能可能会涉及若干个用户场景，如人体运动科学研究的实验室场景和用户日常生活状态场景。实验室为健康功能研发设计了若干场景，既可以满足将研究级金标准设备的精准数据，转化为健

康监测能力，又可以在用户舒适的日常生活状态下测试这种能力的适配度，做到了有温度的科技。如步态健康研究模块，各种跑台设备可模拟研究场景，而数字化跑道配合动捕设备，光学步态分析系统，可灵活布置，还原用户自然状态下日常跑步、行走的特征，为健康功能赋能，体现实验室的人文关怀和至善的温度。

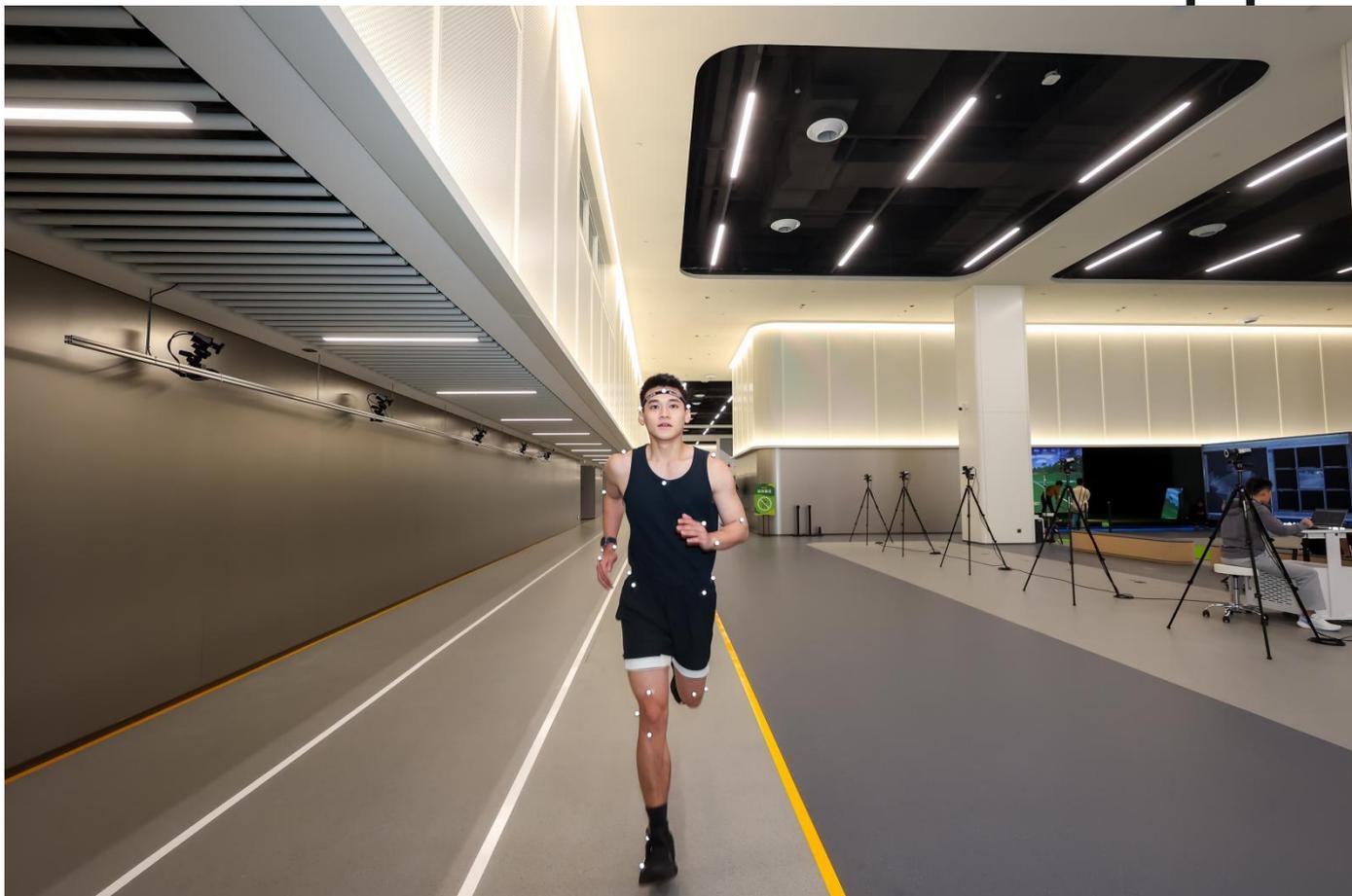
#### 亮点四：OPPO 运动健康实验室是最实用的运动科学实验室。

任何的造价昂贵的高精尖设备，在 OPPO 运动健康实验室都不会被称作“白色大象”，有了会利用这些设备的运动健康研发人才，将这些设备的测试能力转化为产品研发所需要的方案、数据和算法，将用户的各种健康水平数字化，是实验室建设的终极目的。OPPO 运动健康实验室所有设备、方法、人才，都将直接服务于产品研发，使 OPPO 用户受益。

## 2.3 OPPO 运动健康实验室的实验室/测试区

### 2.3.1 有氧运动能力测试区

有氧运动对于提高心肺功能、促进新陈代谢以及预防慢性疾病等具有重要意义。有氧运动实验室占地 900 平方米，拥有基础训练试验区、步行步态、压力跑道、大型跑台等 4 个区域，集成多种专业级运动能力模拟设备，模拟用户有氧运动场景，通过大量实验数据支撑并优化穿戴产品，包括跑步、骑行、划船、滑雪等多种运动模式内置算法，为用户解读数据背后的意义，帮助用户了解自己的运动能力和心肺健康状况，提供科学的运动建议。



压力跑道与动作捕捉系统

其中，压力跑道覆盖奥运级别跑道相同材质，外置动态捕捉系统，内置数字化测力系统，可研究人体动力学参数，地面反作用力，关节力和力矩、压力中心等步态数据。采集频率可高达 10000Hz，最大测力值可达 2 吨。跑道内分布 7000+ 个力传感器，可实现高精度测量静止站立与运动时的足底压力、压强分布，对比双侧平衡。

### 2.3.2 力量训练测试区



力量训练测试区

力量实验室占地 200 平方米，包括自由重量训练区以及专项训练试验区 2 个区域，集成专业健身器械与科研测试器械，模拟用户力量训练场景，通过数据支撑并优化穿戴产品的内置算法，如健身运动模式的运动场景识别、数据记录等，为用户提供更加便捷的运动数据记录和分析功能，帮助用户实现健康目标。

### 2.3.3 大型球类运动实验室



大型球类运动实验室-篮球运动区

大型球类运动实验室占地 1000 平方米，1:1 还原职业篮球联赛场地和羽毛球比赛场地，集成科研级的金标生物力学仪器，可用于羽毛球、篮球以及各种球类运动的动作捕捉与分析，为动作姿态评估、分析和研究提供数据基础，赋能穿戴产品，实现运动数据可视化，帮助用户了解并优化球场上的运动表现。

其中，**红外动作捕捉系统**通过红外相机捕捉反光标志点的位置和方向，建立人体模型，获取人体重心变化、运动轨迹、关节角度、关节活动度等运动学数据，**采集频率可高达 1400Hz**，**可实现 360 度毫米级的精准运动捕捉**。

#### 2.3.4 高尔夫测试区



高尔夫测试区

高尔夫测试区配备了专业的室内高尔夫模拟器,通过对高尔夫运动数据和各项身体指标的采集、量化、分析,研发并优化穿戴产品的高尔夫运动算法,拓展穿戴产品的运动生态领域。开发满足高尔夫运动爱好者需求的穿戴产品,在场上提供环境、球场和挥杆信息,场下进行运动表现总结与分析,提高运动水平和优化比赛策略。

### 2.3.5 动作捕捉实验室



动作捕捉实验室

动作捕捉实验室，主要任务为人体动作技术分析，配备科研级别的运动学与动力学采集设备，可实现运动生物力学数据采集、建模仿真，适用于小范围、精细的动作分析，包括在一定范围内特定的运动动作，如跳跃、力量训练、武术、舞蹈等，也包括日常生活中的常见行为，如久坐，转身、搬运物体、重复性劳动以及引起肌肉骨骼问题的典型动作。通过帮助分析用户的运动技术，可提升日常生活与工作中的健康意识，为用户提供缓解压力和提高工作效率的建议，不断优化产品功能，丰富用户体验。

### 2.3.6 环境实验室

环境实验室以高原低氧舱为主体，选择了最适合人体研究的常压低氧建设方案，此方案也是竞技体育中的运动员们获得奥运冠军的秘密武器。环境仓可模拟最高 6000 米的高原低氧环境，并可以精确调节海拔高度，还可以在较大范围内调节温湿度，来模拟高温高湿环境。另外可模拟不同光照强度、风速等，精准设定环境，用于人体研究，配合专业的血氧、心率检测等设备，对不同环境条件下的人体变化数据进行收集与分析。

### 2.3.7 身体成分评估实验室



身体成分评估实验室

身体成分与健康状况、运动表现以及疾病风险密切相关，身体成分评估实验室拥有身体成分测量和智慧营养吧等 2 个区域，可用于测量和评估个体的身体成分，如肌肉、脂肪、骨骼、水分等。联动穿戴产品的运动功能，可为用户提供有关姿态健康、营养和锻炼的科学建议，维护和改善健康状况，以及预防和控制慢性疾病；为身体成分和食品营养相关的产品研发提供支持，为用户提供个性化的营养指导，帮助用户进行更科学的身体健康管理。

### 2.3.8 能量代谢实验室

能量代谢实验室造价 500 万，关注日常生活、运动、健康相关的能量代谢特征。很多疾病（如糖尿病、心血管疾病等）与能量代谢紊乱密切相关，研究能量代谢的规律和调控机制可应用于穿戴产品的功能改进和优化。生活行为模式与其能量消耗联系密切，由运动人体科学专家和算法专家进行最大摄氧量、卡路里特性的研究与分析，基于这些数据为用户提供个性化的饮食和运动建议，实现更有效、更全面的健康管理。

### 2.3.9 睡眠实验室



睡眠实验室

OPPO 睡眠实验室专注睡眠健康研究，深度融合专业睡眠医学理论、高精度传感器技术、多模态算法模型及大数据分析能力，构建了「实时监测-风险评估-睡眠健康干预」的全链路解决能力。通过赋能智能穿戴设备与手机系统的软硬件研发，实现动态睡眠血氧/心率/体温监测、睡眠阶段精准识别、鼾症风险预警及睡眠规律性分析、个性化睡眠健康服务（睡眠健康研究）等核心功能，为用户提供医学级睡眠健康管理服务。

### 2.3.10 临床实验室



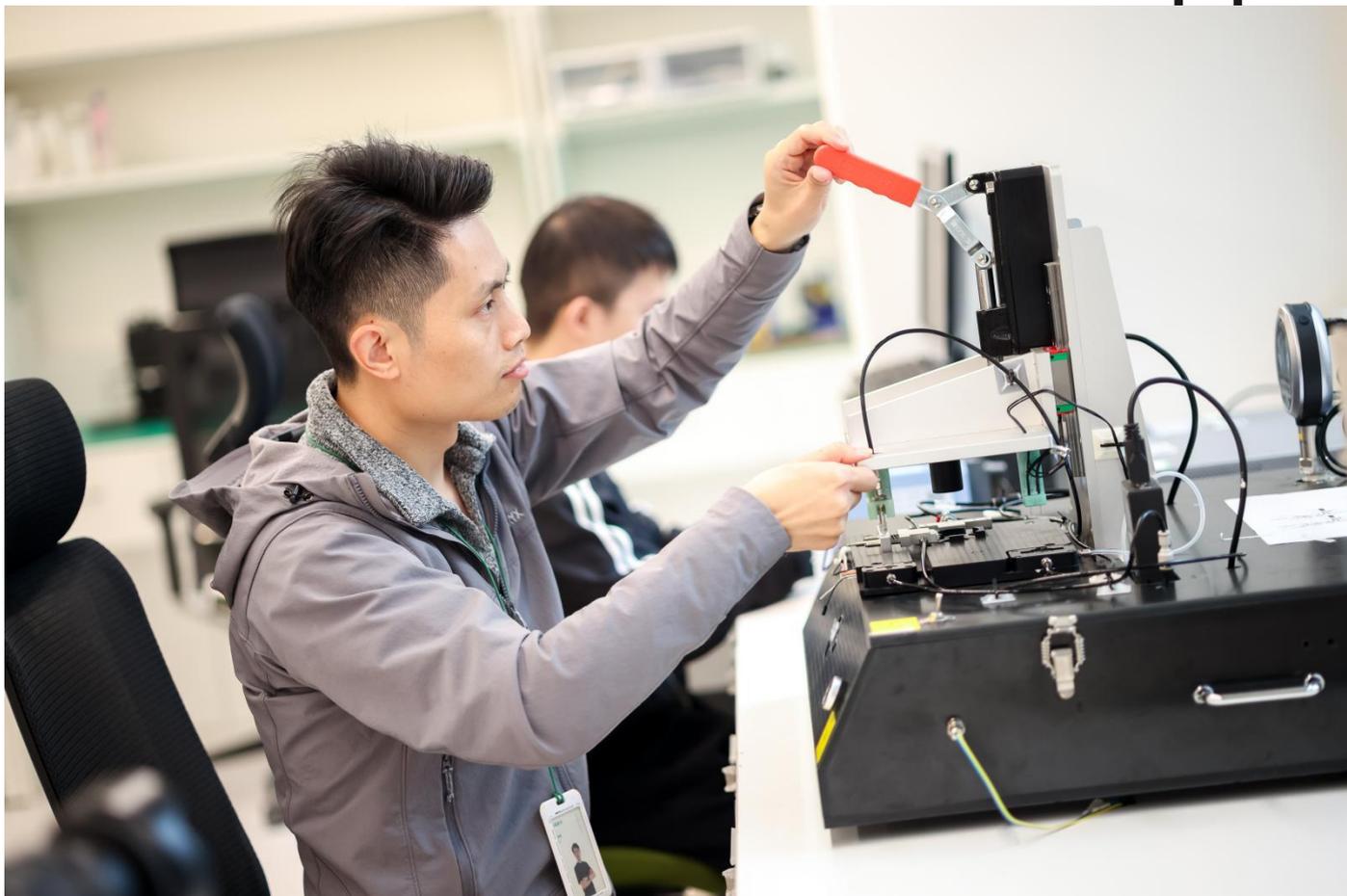
临床实验室

临床实验室是用于进行生理信号采集和验证的场所，接近医院普通病房的设计，具备一定的医疗处理能力，拥有各种医疗级专业设备，能进行普通的生理信号采集，如心电，血压，血氧，体温等常规生命体征参数。帮助用户测量和评估目前的生理状态。

其中，血管硬度测量仪，SphygmoCor XCEL 系统是一种无创评估中心动脉压的临床诊断工具。通过袖带记录肱动脉脉搏，SphygmoCor XCEL 可推导出中心主动脉搏压力波形。通过分析此波形即可得出关键参数，包括中心动脉收缩血压、中心动脉搏压和动脉硬度指数（如增强压和增强指数）。经证明，升高的中心动脉收缩压和增强指数是心血管风险的标志性指标。SphygmoCor XCEL 系统测量流经降主动脉到股动脉之间的动脉脉搏波传导速度。较高的颈动脉到股动脉的脉搏波传导速度表明动脉硬化，这是靶器官损伤的一个指标。

### 2.3.11 硬件实验室

健康硬件实验室专注于健康相关硬件设备的研发、测试与优化，致力于推动健康科技领域的创新与发展。实验室配备了一系列先进的专业设备，为健康硬件的研究提供坚实的保障。凭借这些先进设备，我们的实验室能够为各类健康硬件产品提供全面的测试、验证和优化服务，涵盖智能穿戴设备、家用医疗监测设备等多个领域，推动健康硬件技术的不断进步。



硬件实验室

其中，精密恒温槽能够精准控制温度，模拟不同的环境温度条件，用于检测健康硬件在各种温度下的性能稳定性。确保设备在不同气候条件下都能正常运行，为产品的可靠性提供有力支持。可设定温度范围  $2^{\circ}\text{C} \sim 95^{\circ}\text{C}$ ，控温波动性  $0.008^{\circ}\text{C}/10\text{min}$ 。

ECG 模拟器可精确模拟人体心电信号，用于对心电监测设备进行校准和测试。通过模拟多种心电异常情况，帮助研发人员优化设备的检测准确性和可靠性，提升心电监测设备的性能。信号频率范围  $0.1 \sim 1\text{kHz}$ ，误差  $\pm 0.1\%$ ；心率范围  $1 \sim 400\text{BPM}$ ，误差  $\pm 0.1\text{BPM}$ ；电压幅度范围  $\pm 10\mu\text{V} \sim \pm 4\text{V}$ ，误差  $\pm 1\%$ 。

### 2.3.12 生化实验室



生化实验室

生化实验室专注于服务 OPPO 健康实验室的传感器研发，聚焦在传感器所需的化学材料的开发和有关测试，研究重点涵盖了从新型生物传感器、化学材料开发到电生理传感器的测试等不同方面，致力于推动健康传感器的技术创新积累和指导产品中的传感器性能提升。

### 2.3.13 光学实验室



光学实验室

PPG 传感器作为穿戴产品的关键传感器之一，其主要工作原理是将人体手腕的脉搏信号转化为光学信号，然后通过算法获得人体的一些关键健康指标，如心率、血氧、血管硬度等。光学实验室的建立，能够有效的帮助研发评估传感器的设计和硬件参数，如：LED 光谱、透镜的透光率、硬件信噪比等。另外，实验室还专门定制材料去模拟人体腕部和血管，用于模拟人体血流；使用机械臂等动态仿体，模拟人体运动姿态，帮助研发更好的验证产品性能，最终为用户打造出性能优越的硬件产品。

其中，**动态仿体**在特制硅胶内置多层人造血管，利用蠕动泵对其进行“泵血”，模拟人体血管内的血液流动。与机械臂组合使用，成为人体手臂的仿体，进行对人体运动场景的心率测试。

**机械臂平台**可复刻真实的人体运动数据，模拟人体运动场景，跑步、跳绳等多种体态。**跑步摆臂速度**可达 200 次/分，结合**手臂动态血液仿体**，可以实现人体运动效果。

### 三、产学研与发明专利同步推进，OPPO 健康技术精益求精

#### 3.1 持续与高校、医疗机构、企业合作开展产学研项目，并推出高质量发明专利

### 3.1.1 OPPO 健康合作伙伴

与北京体育大学、北京大学医学部、腾讯云等国内多所顶级高校、医疗机构、专业机构建立了战略合作关系，实现互利共赢。在心血管健康、运动健康、睡眠、传感器、材料等多个方向合作开展了 50 余项科研项目。

### 3.1.2 产学研项目 50+

#### 案例一：联合中国医学科学院阜外医院展开高血压生活方式管理研究

2021 年，中国医学科学院阜外医院健康生活方式医学中心&OPPO 健康实验室联合启动了“高血压生活方式管理研究”项目，此项研究随机对照研究，运用可穿戴设备（OPPO 手表和医疗器械）及人工智能辅助的健康管理平台（OPPO Health Research），对高血压及正常高值人群的多种心血管参数进行动态监测，并提供智能化、个性化的综合生活方式指导。实现高血压及正常高值人群的“检测”、“评估”、“干预”等慢病管理三大服务环节整合应用，并对干预效果进行分析和评价，有利于提供精准化、全周期的心血管高危人群健康监测服务，旨在改良高危人群的慢病管理模式，为早期预防心血管病发生和提高居民健康水平提供理论依据。

目前，基于自主开发的 OPPO Health Research Kit 平台，医生和用户已经实现轻松连接，医生可以便捷招募用户和开展研究，也可以追踪用户数据并收集执行任务的反馈，用户可以便捷地获得医生提供的个性化处方并得到专业指导。未来，此项研究也有望向全量用户开放，帮助医生和用户更好地管理血压。

#### 案例二：北大医学-OPPO 智能健康协同创新实验室共同启动血管健康研究

2022 年，北大医学-OPPO 智能健康协同创新实验室启动了血管健康研究，利用穿戴设备，依托 OPPO Sense<sup>®</sup> Cardio 算法，在腕部实现脉搏波传导速度的测量，并进一步启动了“关于生活方式干预对动脉硬化影响”的研究，探索专业且便捷的心血管健康管理方案。这也是 OPPO 首次面向全量用户开放的健康研究功能，拥有 OPPO Watch 3 Pro 的用户，可以同时下载 OPPO 健康研究 App，加入血管健康研究项目，随时随地了解自身血管健康状况。

#### 案例三：OPPO 深耕睡眠领域，发布睡眠报告

OPPO 继 2022 年世界睡眠日发布《2021 都市打工人睡眠报告》后，OPPO 健康实验室持续深耕睡眠健康领域，于 2023 年世界睡眠日发布了《2023OPPO 健康实验室睡眠建议》，于 2024 年世界睡眠日发布了《2024 年度睡眠白皮书》。在都市快节奏的生活状态中，随时了解自己的睡眠状况非常必要。睡眠健康也是 OPPO 健康实验室关注的重点方向之一，2021 年初，OPPO 正式成立健康实验室后就开始推动心率、心电、鼾症检测等健康相关算法自研，通过构建以健康算法、传感器、数

据科学、生物学为核心的底层创新技术，为广大 OPPO 用户睡眠健康等领域提供丰富和长久的健康服务。

目前 OPPO 智能穿戴设备上，已经实现全面的睡眠监测功能，包含每秒级的实时睡眠血氧监测，睡眠心率分析，深睡、浅睡、清醒等睡眠状态监测。在算法及服务上，健康实验室全新自研的 OPPO Sense<sup>®</sup> Sleep 睡眠健康技术体系已全面应用于 OPPO 设备中，并实现软硬件联动。

a. 《2021 都市打工人睡眠报告》

<https://www.oppo.com/cn/newsroom/press/479/>

b. 《2023OPPO 健康实验室睡眠建议》

[https://mp.weixin.qq.com/s/fURZdjdS\\_6L3CkV5yuuKTg](https://mp.weixin.qq.com/s/fURZdjdS_6L3CkV5yuuKTg)

c. 《2024 年度睡眠白皮书》

[https://mp.weixin.qq.com/s/rxJMCmjls7\\_RwT5DGygz1w](https://mp.weixin.qq.com/s/rxJMCmjls7_RwT5DGygz1w)

**案例四：OPPO 联合中国医学科学院阜外医院等合作伙伴推出血压健康研究，对未知高血压用户进行高血压风险评估，提高知晓率**

基于穿戴设备的高性能多维传感器，旨在探索穿戴设备进行无感血压风险评估的可行性，以期帮助大众，尤其是易患高血压的中、青年人群，及早识别血压偏高风险。通过长期佩戴手表，发现 PPG 信号中多维度关键特征和血压的长期一致性，基于可穿戴端的传感器信号（PPG/IMU）结合日常运动、睡眠信息等，对用户的高血压风险进行综合评估，并对于有高血压风险对用户进行预警。截至 2 月已有 1.4W 人加入血压健康研究，持续为用户守护血压健康。

**3.1.3 高质量发明专利 150+**

OPPO 健康实验室自 2021 年成立以来成功研发出 150 多项高质量发明专利，其中包括 ECG 电极材料、PPG 隔光方案和材料，OHealth H1 家庭智能健康监测仪概念产品，以及基于多种传感器数据的健康、运动等人体状态识别、预警等。这些专利技术都是基于健康实验室研究团队在健康领域深耕和技术积累所开发而成。

a. ECG 电极材料：材料对于提升 ECG 干电极测量准确性非常关键，健康实验室着力于研究、对比、验证不同材质，以减少心电图测量时的干扰，提高波形的整体信号质量。

- b. PPG 隔光方案和透镜材料：对于 PPG 测量心率、血氧等非常关键，健康实验室的相关专利可以有效降低未经人体的光信号干扰影响，提高测量的精度和准确性。

OPPO 健康实验室的发明专利已经获得了国内、国际权威机构的认可和授权。研究团队将继续致力于技术创新和发明专利，以更加先进的技术和更优质的服务回报社会，为人类健康事业做出更大的贡献。

### 3.1.4 行业/国际奖项/论文

#### 受邀参加专业健康论坛，获医疗行业权威奖项举例：

- a. OPPO 受邀参加 2023 北京健康医疗大数据论坛，就健康大数据、运动健康、心血管健康、睡眠健康、心理健康、无感监测等领域展开深入探讨。
- b. OPPO WATCH 在鼾症方向的工作被生物医学工程领域顶级国际会议 Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society(EMBC2023)接收，并将在会议上报告讲演相关技术。
- c. OPPO 入选动脉网“2023 年未来医疗 100 强· 澎橙奖：年度跨界企业”。
- d. 国家心血管病中心中国医学科学院阜外医院健康生活方式医学中心，为 OPPO 颁发“国家心血管病中心健康生活方式医学纽带工程示范基地”。
- e. 南方医科大学南方医院，为 OPPO 颁发“5G+全周期慢病健康管理示范项目”

#### 论文举例：

- a. 23 年 3 月“Automatic monitoring of obstructive sleep apnea based on multi-modal signals by phone and smartwatch” OPPO WATCH 在鼾症方向的工作被生物医学工程领域顶级国际会议 Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society(EMBC2023)接收，并在会议上报告讲演相关技术。
- b. 24 年 1 月“Comparison of OPPO watch sleep analyzer and polysomnography for obstructive sleep apnea screening” 2024 年睡眠与鼾症研究论文发表 Nature and Science of Sleep。
- c. 24 年 7 月“Continuous Blood Pressure Monitoring and Hypertension Risk Screening Using Smart Watch”《基于智能手表的连续血压监测和高血压风险筛查》被 EMBC2024 接受，并在会议上报告演讲相关技术。

## 3.2 OPPO 健康技术与研究里程碑大事记

2020年9月，OPPO Watch ECG版国内首发 ECG 心电检测，是国内首款获得药监局（NMPA）二类医疗器械注册认证并正式上市的独立通信智能手表。

2021年 INNO DAY，OPPO Health Research 平台发布，提供了标准的健康管理元素，构建了包括健康 IoT 设备库、健康行为任务库、问卷及专业量表库在内的多种底层能力。让健康科研人员或从业者可以按照既定的目标，进行设备、任务等健康管理元素的组合，形成自己独有的健康研究课题。同时 OPPO Health Research Kit 具备完善的数据隐私安全框架，无论是开发者还是用户，都不会有个人隐私和数据安全的困扰。在用户触达方面，我们会提供一个集成式的课题发布应用“OPPO Health Research app”，为多个研究课题提供一个统一的用户入口，开发者可以通过这个 app 高效便捷地触达海量的 OPPO 用户群体，对课题的有效性进行规模化验证，并进一步孵化成 OPPO 生态中的独立应用。

2021年7月，OPPO Watch 2 行业首创鼾症风险评估，通过融合血氧、心率变异性、鼾声综合评估鼾症风险，及时筛查睡眠呼吸问题。

2022年，OPPO 成为首个利用“IMU 传感器实现心率检测功能”的手机厂商。OPPO Find X5 Pro 搭载了心率检测的功能，由 OPPO 健康实验室自研，利用 Find X5 Pro 内置的惯性传感器（IMU）捕捉心脏跳动引发的震动，经过算法处理后获得点测心率数据。

2022年5月，血管健康研究上线健康研究 APP，研究由 OPPO 联合“北大医学-OPPO 智能健康协同创新实验室”共同研发。基于穿戴设备高精度传感器测量人体的心电和光电容积脉搏波信号，对动脉僵硬度进行评估，以此反应血管弹性。

2022年8月，OPPO Watch 3 系列首发一键体检、心血管评估技术体系。60秒筛查5大健康值，30秒检测血管弹性程度。

2022年8月，OPPO 健康实验室发布自研 OPPO Sense<sup>®</sup> 运动健康算法，心血管、运动、睡眠三个重点领域取得核心技术突破。

2022年8月，“心电分析提示软件”获得二类医疗器械注册证，佩戴 OPPO Watch 3 Pro 30秒检测成人窦性心律或心房颤动。

2022年12月，OHealth H1 发布。H1 是一款用于家庭环境下的多功能健康测量设备，可独立或搭配 OHealth App 测量体温、心电图、心率、血氧以及监测睡眠，亦可以通过连接 App 进行心肺音听诊以及远程咨询医院医生。已于 24 年 10 月获取第二类医疗器械认证。

2023年，OPPO 在全新的旗舰手机 Find X6 Pro 中，行业首发手机无感睡眠连续心率和呼吸率监测，无需佩戴设备即可通过手机监测睡眠质量，为用户提供深入的睡眠分析和无缝体验的健康改善服务。

OPPO Sense® Sleep 睡眠健康技术体系为此项功能提供技术支持。

2023 年 1 月，发布的一加 Buds Pro 2，联合健康实验室推出颈椎健康管理功能，可以自动识别头颈部的姿势，生成颈部承重报告。同时只需 3 分钟检测，便可获得专属的颈椎活动度评估结果，帮助用户更便捷的了解自身的颈椎健康情况。健康实验室联合北京体育大学专业运动康复团队推出颈椎保健操，帮助用户舒缓颈椎压力，减缓疲劳。

2023 年 11 月，认知健康研究上线。我国社区精神专科与精神康复资源严重不足，现有评定工具较为复杂，掌握困难、评定繁琐，难以有效开展认知评定。本研究通过多模态行为信息融合分析，评定最需要干预的功能障碍维度，从而支撑痴呆早期诊断和社区康复的有效落实。建立简化评定工具，有助于解决康复评定能力有限与高质量康复评定需求之间的矛盾，实现痴呆“康复管理在社区”的目标。研究主要为了解决以下问题：

- a. 早诊早治：当前的痴呆症状评定过程专业性强、操作复杂、难以普及，容易错过早期最佳诊治时机。
- b. 降低评定难度：摆脱测评过程中对精神医学专科人才的依赖，制定更加符合社区评定需求的工具。
- c. 多模态信息整合：痴呆患者的认知障碍往往与异常的行为关联，眼动、微表情等隐匿的行为学特征可能有助于提供有效信息，提高评定的准确性和实效性。

2024 年 3 月血压健康研究发布，推出了[血压健康研究]，基于穿戴设备的高性能多维传感器，旨在探索穿戴设备进行无感血压风险评估的可行性，以期帮助大众，尤其是易患高血压的中、青年人群，及早识别血压偏高风险。直接目的：对未知高血压用户进行高血压风险筛查，提高知晓率。目标用户：18-50 周岁的未知高血压风险（不清楚血压&血压正常）的中青年用户。

2024 年 4 月睡眠健康研究发布，失眠是一种常见的睡眠问题，影响了许多人的生活质量。长期睡眠不足可能会导致心理和生理健康问题，如慢性疲劳、免疫力下降、情绪波动，甚至增加高血压、冠心病等疾病风险。因此，改善失眠对于提高生活质量和整体健康具有重要意义。本项目将从睡眠问题改善出发，结合失眠的认知行为治疗（Cognitive Behavioral Therapy for Insomnia, CBT-I）与失眠的正念治疗（Mindfulness-Based Therapy for Insomnia, MBT-I），根据用户的睡眠情况定制改善计划（失眠疗愈急救包），提供关于失眠和睡眠改善的课程内容和指导，配合智能穿戴设备分析用户的睡眠质量，从认知调节、行为干预、心理疗愈等方面入手。希望为用户提供一个专业、安全、有效且个性化的改善方案，帮助其改善睡眠质量。

OPPO 健康实验室坚持合作共建：实现产学研项目 50+、高质量发明专利 150+。运动健康、心血管健康、睡眠健康等纵向领域深度布局，让科技与医疗实现无缝融合。

#### 四、未来展望

未来实验室将持续聚焦运动健康、心血管健康、睡眠健康技术研发等前沿领域，利用运动健康实验室强大的硬件设施，以及健康实验室优秀的人才团队，努力攻克健康领域技术难题，同时持续孵化软硬件产品。AI 技术飞速发展，健康实验室也在 AI 方面加速技术和产品的布局，加速将用户关心的、能为用户提供核心价值的健康功能落地手机以及 IoT 产品，通过多学科交叉与产学研合作，推动运动健康领域的突破性成果落地。我们不仅要创造价值，为 OPPO 用户的健康服务，更希望为整个社会的运动健康事业贡献 OPPO 的一份力量。

<完>