

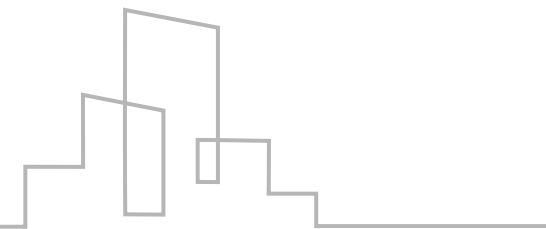
智护母婴



基于多模态传感器的母婴健康全程监测与干预创新方案

编号：6 姓名：应逸雯 导师：张宏

项目效果图



触觉传感器



脑电传感器



肌电传感器

目录 CONTENTS

01 孕早期：胚胎呵护

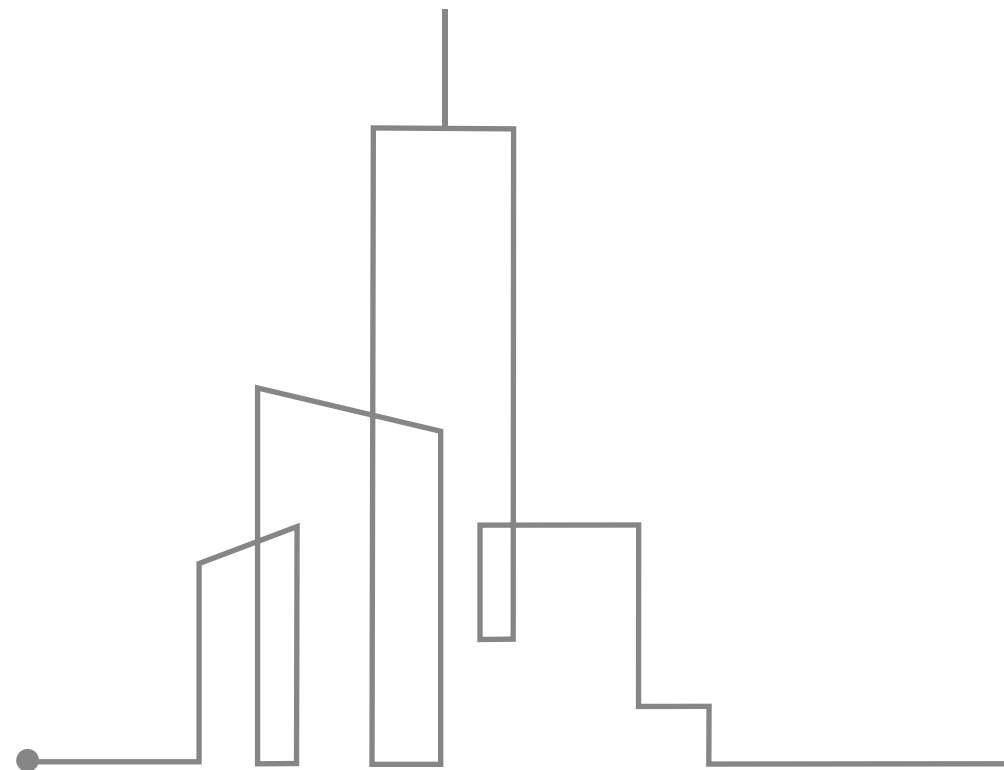
02 孕中期：母婴互动

03 孕后期：可控分娩

04 分娩期：安全守护

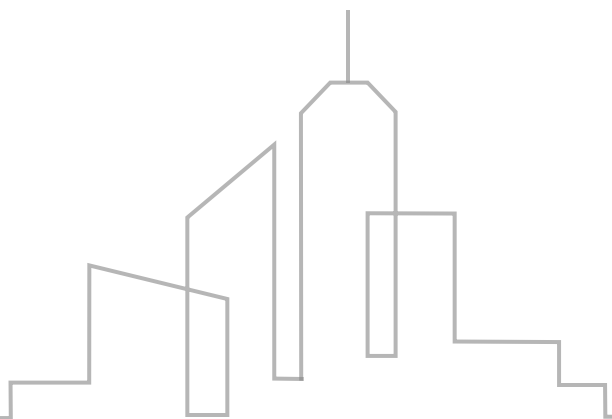
05 恢复期：加速康复

06 新生儿：成长守护



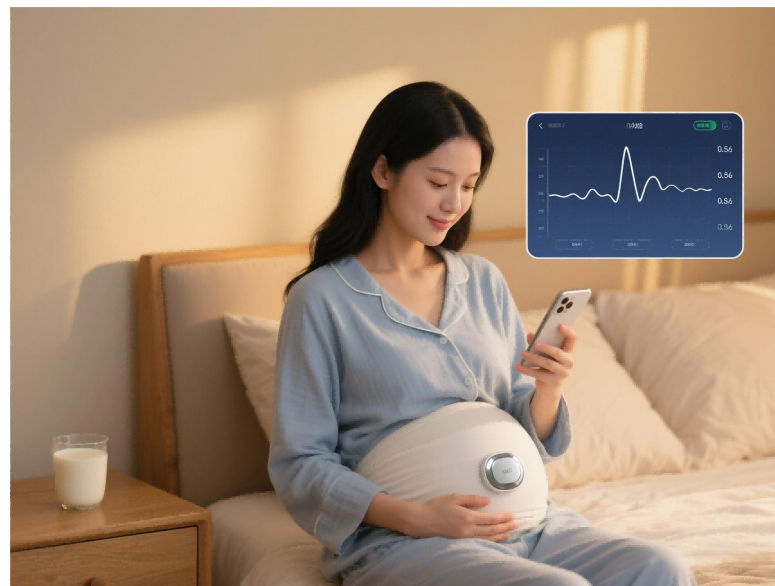
PART ONE

孕早期：胚胎呵护



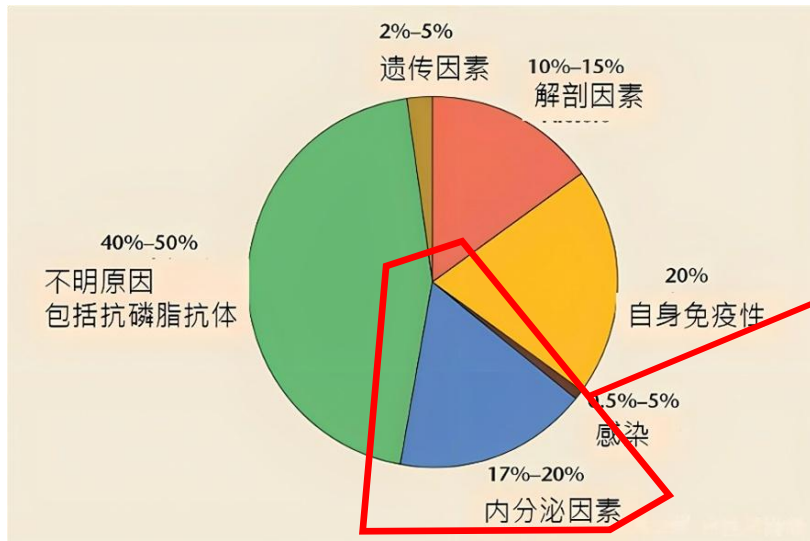
孕早期：胚胎呵护

- 怀孕前三个月自然**流产**率最高，占临床流产总数的80%。
- 腹带上嵌入**触觉传感器**，监测**宫缩**、**胎动**，及时**发现异常**并提醒孕妇就医。
 - 孕早期宫缩较为少见且强度较弱，若宫缩异常频繁或强度过大，可能是先兆流产。
 - 若胎动明显减少或异常剧烈，可能是胎儿缺氧或其他问题的信号。
- 根据医生经验得到异常数据规律，形成监测模型，使用**AI实时检测**，发现异常信号时，立即提醒用户，并展示具体数据，供就医时了解。



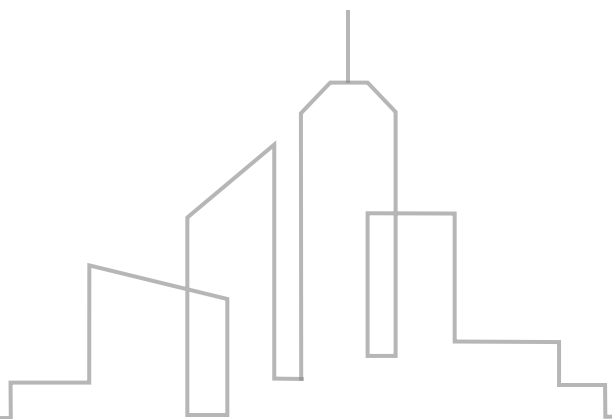
孕早期：胚胎呵护

- 怀孕前三个月自然**流产**率最高，占临床流产总数的80%。
- 怀孕可能导致母体**内分泌失调、精神压力大、夜晚失眠或易醒**，进而引发流产。
- **脑电传感器**监测孕妇情绪、睡眠质量，及时反馈给心理医生，早干预。
 - 焦虑、紧张： β 波（快波）活动增加，大脑皮层过度活跃
 - 抑郁： α 波（放松波）减少， θ 波（沉思波）增加
 - 睡眠质量差：深睡眠时 δ 波减少，睡眠时 α 波或 θ 波异常增加



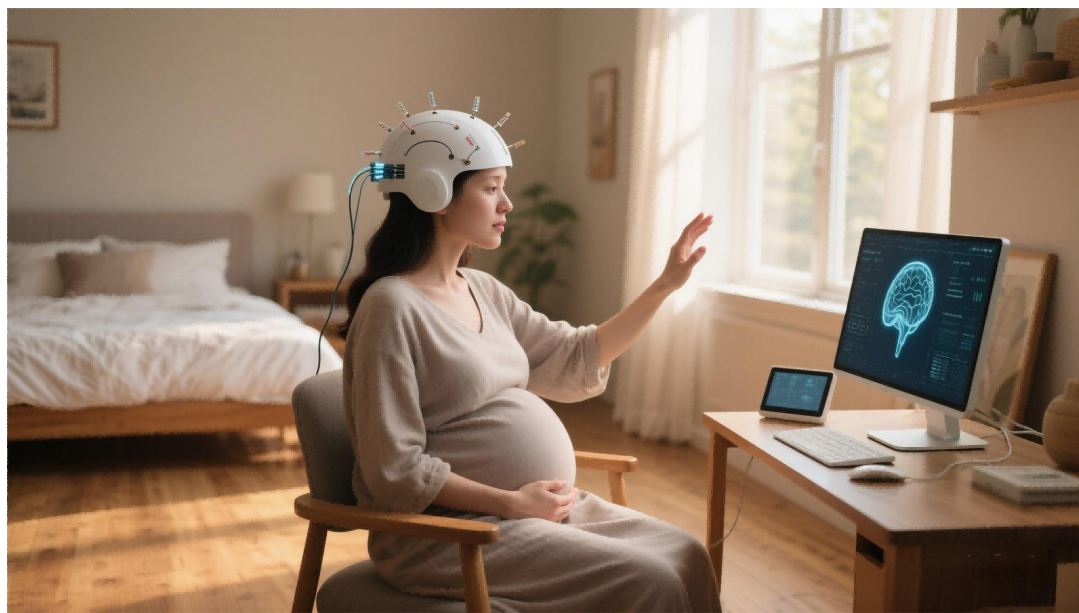
PART TWO

孕中期：母婴互动



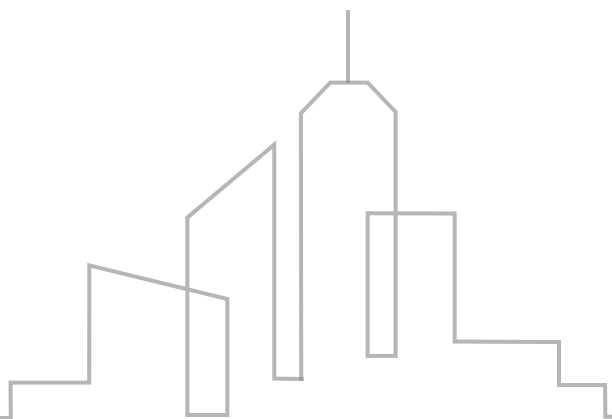
孕中期：母婴互动

- 怀孕中期，出现胎动，构建虚拟场景，增加母亲**乐趣**。
- **触觉传感器**，检测不同位置的胎动，构建**VR模型**，母亲可以在虚拟现实“触摸”和“感受”胎儿的模拟形象。
- **脑机接口**，将母亲所想转换为电信号，以微弱电流形式作用于腹部，传递至胎儿，通过思维控制胎儿的某些动作。



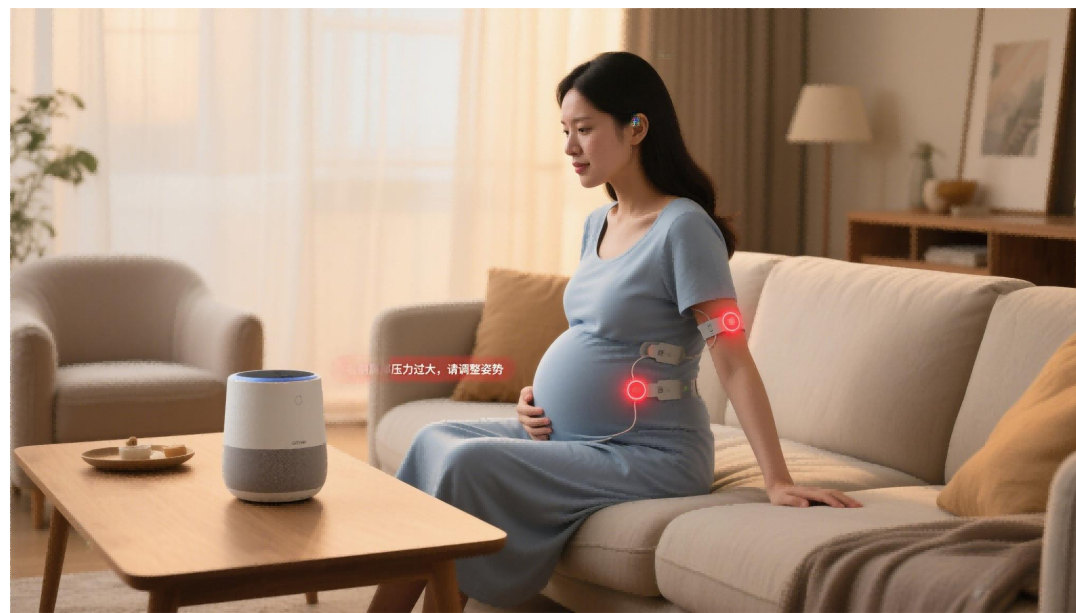
PART THREE

孕后期：可控分娩



孕后期：可控分娩

- 孕后期，胎儿体重增加，孕妇身体重心改变，易出现**不良姿势**，如弯腰驼背、久坐，对自身和胎儿的健康产生不利影响。
- 服装上分布**触觉传感器**，身上贴**肌电传感器**，实时监测孕妇的**姿势**、肌肉**发力**、身体**受力**情况，当检测到孕妇姿势不良或某些部位压力过大时，及时**提醒**孕妇调整姿势，以减轻身体不适，预防腰酸背痛等问题，提高孕妇的舒适度。



孕后期：可控分娩

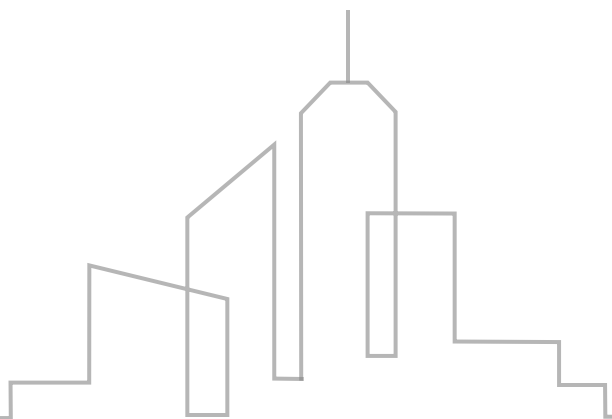
- 临产期，需要为分娩做准备，提前了解分娩时间、可选形式
 - 胎位是否正？给出剖腹产/顺产建议
 - 从胎头下降情况、宫缩频率强度，预测分娩时间，防止突然临盆



- 腹部肌电传感器监测盆底肌状态、子宫收缩状况，得到宫缩数据，了解何时分娩。
- 腹部触觉传感器得到胎位情况，实时反馈胎位变化，代替步骤繁琐的B超。

PART FOUR

分娩期：安全守护



分娩期：安全守护

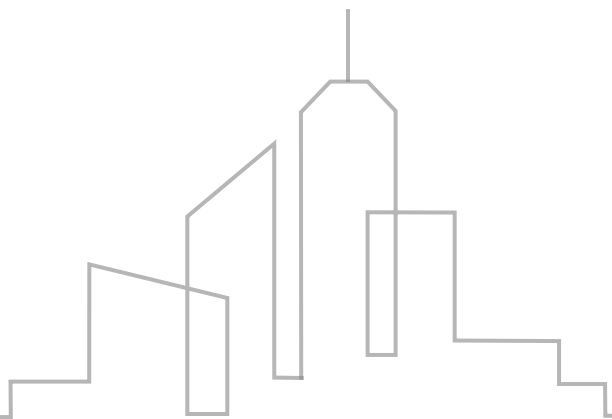
- **触觉传感器**监测胎位变化，代替传统的开几指的粗略方案，及时**了解进展**，给出更合适的用力时刻建议。
- **脑电传感器**监测孕妇的意识状态和疼痛阈值（尤其是顺产），适时**休息**，防止孕妇**昏迷**（尤其是半麻醉的剖腹产）。
- **肌电传感器**监测孕妇的用力情况、肌肉疲劳程度，发现不合适的**发力方式**，及时调整，指导正确用力。



- 需要特别注意此时所有传感器要在符合医疗卫生要求条件下进行监测。

PART FIVE

恢复期：加速康复



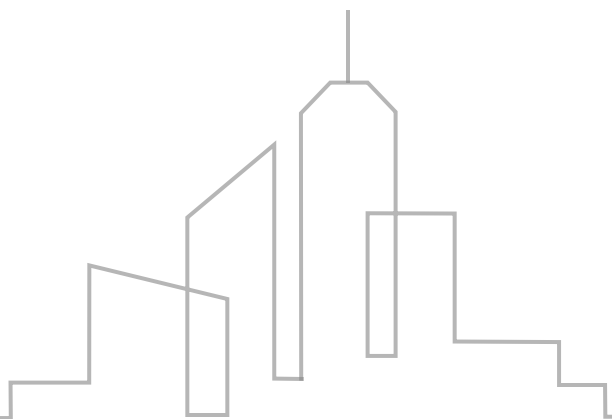
恢复期：加速康复



- 在产后康复训练过程中，需要尽快**恢复肌群功能**，同时避免**产后抑郁**。
- **脑电传感器**监测产妇的大脑活动，分析其注意力、放松程度等状态，评估**抑郁风险**，及时提醒家人给予关心或联系心理医生。
- **肌电传感器**贴附在产妇的腹部、盆底等关键肌肉群，实时反馈肌肉的激活程度和收缩情况，结合AI模型，**评估肌群恢复进度**。
- **触觉传感器**安装在康复训练设备上，为产妇提供触觉刺激和反馈，结合电刺激，**引导正确的肌肉运动，加快肌群功能恢复**。
- 多模态传感器融合的全方位监护，助力母亲产后康复，早日回归正常生活。

PART SIX

新生儿：成长守护



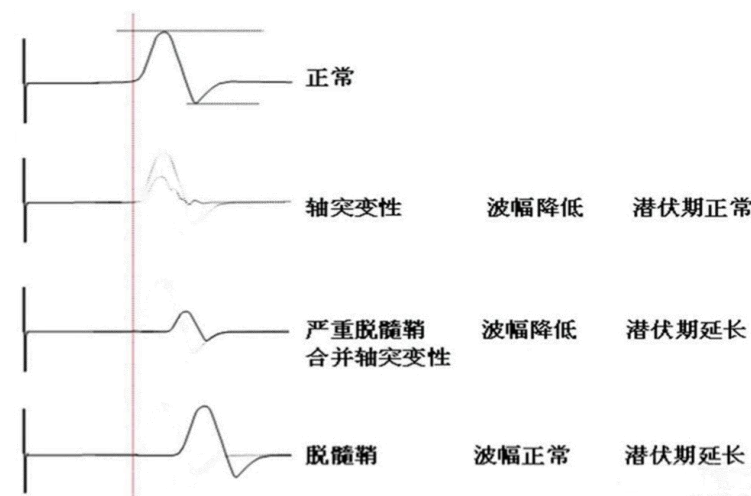
新生儿：成长守护

- 婴儿成长发育各项指标是否正常？实时监测更有利于父母医生及时关注。
- **脑电传感器——监测睡眠质量、辅助婴儿学习说话**
 - **清醒期**：脑电波呈现高频低幅的 β 波。**浅睡期（N1期）**：主要为 θ 波。**深睡期（N2期和N3期）**：N2期会出现睡眠纺锤波（频率11~16 Hz，最常见为12~14 Hz）和K复合波，N3期则出现低频高幅的 δ 波。**快速眼动睡眠期（REM期）**：脑电波呈现低波幅混合频率波，也会出现锯齿波。
 - **婴儿期（0-2岁）**：主要以 δ 波（0.5-4Hz）为主，是无意识状态的脑电波。**幼儿期（3-6岁）**： θ 波（4-8Hz）达到功率峰值，与发散思维、想象力、记忆编码和创造性思维呈正相关。此时语言能力处于快速发展阶段。



新生儿：成长守护

- 婴儿成长发育各项指标是否正常？实时监测更有利于父母医生及时关注。
- **肌电传感器——运动能力发育情况、摔倒或受伤时声光提示**
 - 监测肌肉的电信号变化，了解**运动模式**，包括肢体活动的频率、幅度、对称性等，不同肌肉群之间的肌电信号同步性
 - 发现**潜在的运动能力问题**：各肌群之间信号不协调/肌电信号不正常/发育迟缓→早期干预
- 在儿童早期，大脑的神经可塑性处于一生中的高峰期。突触数量众多且具有高度的**可塑性**，能够根据外界的刺激和经验迅速形成新的连接和通路。**早期干预**可以充分利用这一特点，通过有针对性的刺激和训练，**促进大脑神经网络的正常构建和优化**。



新生儿：成长守护

- 婴儿成长发育各项指标是否正常？实时监测更有利于父母医生及时关注。



- **肌电传感器——运动能力发育情况、摔倒或受伤时声光提示**
 - 婴儿刚学会走路，容易摔倒，受伤，父母不得不陪在身边
 - 当婴儿**摔倒或受伤**时，其身体姿势和肌肉运动模式会发生突变，**身体重心下降，肌肉异常收缩或松弛**
 - 发现受伤后，提示父母及时处理
 - 父母及时察觉，进行**包扎、消毒**等处理；**防止伤情恶化，减少后遗症**；为婴儿提供**安全感**，为父母提供**育儿信心**

智护母婴：基于多模态传感器的母婴健康全程监测与干预创新方案

- 从孕初期，中期，后期，到临产分娩，产后康复，新生儿监测，全链条的监护，提供更完整的服务！





THANK YOU

**智护母婴：基于多模态传感器的母
婴健康全程监测与干预创新方案**

汇报人：应逸雯