**目 录**

[一、项目立项背景 36](#_Toc289519597)

[二、计划书原定研究内容 36](#_Toc289519598)

[三、项目实施情况 36](#_Toc289519599)

[四、项目的创新性 36](#_Toc289519600)

[五、存在的问题及今后研究设想 36](#_Toc289519601)

[六、项目负责人承诺 36](#_Toc289519602)

**一、项目立项背景**

**1.1糖尿病的现状**

**糖尿病（DM）是一类严重的慢性疾病，其在身体无法产生足够的胰岛素或无法有效使用其产生的胰岛素时发生，典型症状是血糖浓度过高。**

**世界卫生组织（WHO）在《全球糖尿病报告》中指出，糖尿病病是一项重要的公共卫生问题，是世界四大非传染性疾病之一。过去几十年中，糖尿病的病例数和患病率都在稳步上升。国际糖尿病联盟(IDF)调研结果显示，至2019年全球共有4.63亿20-79岁糖尿病患者，我国是糖尿病患病人数最多的国家，更为严重的是，我国约有半数以上的糖尿病病人未被诊断。糖尿病给患者个人、家庭及社会带来巨大的经济负担与压力。国际糖尿病联盟（IDF）调研结果显示，至2019年全球共有4.63亿20-79岁糖尿病患者，而中国糖尿病患者占全球第一。预计在2030年，全球糖尿病患者将达到5.784亿。**

**国家政府对糖尿病非常重视，《中国防治慢性病中长期规划（2017-2025年）》提出，力争到2025年，30-70岁人群因心脑血管疾病、癌症、慢性呼吸系统疾病和糖尿病等重大慢性病导致的过早死亡率较2015年降低20%。**

**中国产业信息研究网发布的《2017-2022年中国无创血糖仪行业发展前景预测与投资战略规划研究报告》显示，全球糖尿病患者将达到3.82亿，而每四个人中有一个是中国人，总患病人数将比德国和葡萄牙的人群总数之和还要多。随着技术的突破进展，预计到2022年，我国无创血糖仪市场规模将达到113.2亿元，无创血糖仪将全面取代传统血糖仪市场。**

**1.2社会与经济环境**

**中国糖尿病患者基数大，且患病率逐年显著增加。随着“健康中国”上升为国家战略，社会各界正在加大对糖尿病防治的投入力度,遏制重大慢性病发病率上升趋势,指导糖尿病患者加强健康管理。截至2019年，我国每年在糖尿病治疗上的相关支出高达6100多亿元人民币，居世界第二。**

**近年来，党中央、国务院高度重视健康中国的建设。2019年6月，《国务院关于实施健康中国行动的意见》出台，提出预防是最经济最有效的健康策略，要强化政府、社会、个人责任，遏制重大慢性病发病率上升趋势，降低重大慢性病导致的过早死亡率。随着糖尿病的发病率逐年增高，糖尿病作为威胁人类健康的第三大杀手,越来越受到人们的关注。为避免传统有创血糖监测的痛苦，人们对无创血糖检测的重视程度越来越高。**

**相关数据显示，2019年血糖监测系统全球市场容量高达200多亿美元，中国血糖检测市场规模仅有60亿元（RMB），但渗透率仅为20%，相比发达国家90%的渗透率，还存在巨大的增长空间，有较大的发展潜力。**

**1.3技术环境**

**对于部分糖尿病患者而言，每天7次的自我血糖监测，一年就需要扎手指超过2500次。相当一部分人因为忌惮传统血糖检测方式的弊端,人为减少了日常血糖监控的频率,导致药物使用不及时和不精确,从而延误了治疗。**

**近年来，无创血糖检测受到了国内外专家学者的关注，很多研究方法也被证实适用于无创血糖检测。其中研究方法主要包括血液替代物法、生物传感器法、能量代谢守恒法、拉曼光谱法和红外光谱法等六种。**

**临床上已经成熟运用的一种无创血糖检测仪器，主要采用皮下传感器法，可以获得长时间的动态葡萄糖数据及其变化趋势。该产品的缺点是使用成本较高, 一枚传感器的使用期限较短。**

**目前许多检测方法还停留在实验室研究阶段。**

**二、计划书原定研究内容**

**团队主要研究一套测量精确、成本较低、使用方便的可穿戴式无创血糖检测系统。**

**整个系统由硬件和软件两部分构成。**

**硬件即可穿戴式无创血糖仪，主要功能为通过检测腕部组织液成分间接检测血糖，实现无创知血糖。与传统血糖仪不同，本血糖仪检测不需要血糖试纸、采血针、酒精棉等，更加节能环保。**

**软件主要包括APP和微信公众号，应用物联网技术将相关信息上传云端分析，使用者可方便快捷地通过APP、微信公众号得到血糖变化趋势和医疗建议。**

**三、项目实施情况（包括：研究方法、研究步骤、实验手段、关键技术、研究结果等）**

**3.1方法：**

**查阅文献，社会调研**

**3.2步骤：**

**2022年6月完成文献查询、社会调查工作，参加互联网加校赛获得校级二等奖；**

**2022年7月分析整理数据，并开始论文的撰写与建模，同时互联网加获得推省赛资格；**

**2022年8月完成论文撰写；**

**2022年9月得到获得互联网加省级铜奖的消息；**

**2022年10月完成建模，参加iCAN省赛获的省级一等奖；**

**2022年11月收到录用通知书；**

**2022年12月参加iCAN全国总决赛获得国家级二等奖；**

**2023年1月收到样刊，随即开始准备项目结题与答辩事宜。**

**3.3关键技术：**

**本产品技术的关键在于如何提取组织液。在该发明的实现过程中要求有高精密的制作仪器，以保证各部件之间契合良好；通过合适的算法模型，和性价比合适的传感器，提高数据的准确性和设备的灵敏性；使用合适的网络连接模块保证仪器的可用性，以防影响血糖实时信息的获取及分析；同时最大限度地保证数据的准确。**

**3.4结果：**

**项目成果主要包括一篇论文、一份调研结果、模型、一项国家级奖项，一项省级奖项。**

**关于论文，发表在《医药卫生》（期刊号：CN50-9212/R）2022年 第11月 209-211页，标题为《血糖检测方法现状及无创血糖监测装置、无创血糖仪的研究》，作者为郭家赫、许琦、陈象龙、吕涵笑，其中一、二作为项目组成员。**

**关于调研结果，调研采用线上和线下结合的方式采集数据，线上为发布电子问卷，线下为纸质版问卷，问卷标题为《关于糖尿病与血糖仪的调查问卷》。**

**关于模型，是用建模软件keyshot制作的。**

**关于国家级奖项，是参与2022年iCAN全国大学生创新创业大赛获得的全国总决赛二等奖。**

**关于省级奖项，是参与第八届“互联网＋”大学生创新创业大赛获得的省级铜奖。**

**四、项目的创新性**

**项目的创新性在于我们选择了科技和传统医学技术的结合，以方便快捷的办法取代传统意义上的“到医院检测”，不仅节省了时间和材料成本，还便捷了需要随时随地监控血糖的群体。同时，后续我们会加入各类相关健康数据监测功能，使它的受众范围更广。**

**技术方面上，该产品除了提取组织液无痛无创快速，在产品内核的检测芯片和主控单片机的选择上我们同时考虑了制作成本和使用寿命等各方面，综合选出了最优解。使产品在数据检测上精度准确度极大提升，产品的灵敏度反应力也最大利用。**

**产品外观上，兼具工艺美观性和当代社会追求的简约性，符合市场需求。**

**五、存在的问题及今后研究设想**

**5.1吸嘴原理的改进**

**本项目在血糖仪吸嘴方面仍存在不足，如：设备吸力与组织液吸出效果还不理想，项目组成员已提出相关改进方法与设想，等待进一步研究。**

**小组计划未来对吸嘴的结构进行优化，针对吸嘴工作时产生的压强大小、用户感受舒适度、采样量对后续分析效果的影响进行调整。同时，项目组技术负责成员对尝试引进新的药物优化采样，通过药物使组织液的提取更加容易、轻松，这一方面进行研究分析。**

**5.2线上APP的设计**

**项目组正在筹备开发本项目的APP，项目已经开始经营公众号，但随着公众号的影响力的下降，项目组成员认为开发APP能够扩大影响力，开发更多功能。**

**随着近些年互联网的发展，互联网用户偏好发生改变。智能网络分析已经在各个行业都有广泛应用，尤其是病例分析、科研、市场趋势预测等数据分析有关的领域。项目组有意向尝试与相关技术（如：ChatGPT）结合改善APP、公众号等线上服务。如果该技术与本项目能够很好的结合，将为项目提供精确市场分析、用户病例自动分析、用户咨询等一系列服务，可以节省邀请医学专家成本、优化用户体验、及时收集市场数据情况。**

**与此同时，项目正在积极推进公司自媒体的建设，包括各视频平台、网络直播平台的公司账号建设。通过公司自媒体建设提升产品影响力与知名度，扩大宣传范围，节约广告成本。**

**5.3论文专利软著**

**5.3.1论文**

**在目前本项目组已经表一篇论文，接下来的规划如下。**

**在采样原理方面：根据第一点（吸嘴原理的改进）中提出的计划，将在接下来的研究中对吸嘴原理的改善与优化组织液提取的药物两方面来探索，其结果预计会产出两篇论文。**

**在自媒体方面的研究：关于数据分析的人工智能在APP的应用与血糖仪检测的交叉应用也会产出一份研究报告，报告完善后将以论文的形式发出。**

**5.3.2专利**

**与论文相似，在吸嘴原理改进后，本项目组将在优化后血糖仪吸嘴后，对新的吸嘴进行应用测试，确定可以应用后，项目组对新的设备进行专利申请。**

**5.3.3软件著作**

**项目组对软件著作的申请已经准备了很久，目前的计划是将APP的功能完善好后进行用户体验调研，如果用户满意度达到85.00%及以上，项目组将立刻进行软件著作的申请。**

**六、项目负责人承诺**

**我保证所提交的验收总结报告内容的真实性，若填报失实或违反规定，本人将承担全部责任。**

**项目负责人签字：郭家赫**

**2023年 3 月 23 日**