

一种轮椅体重秤的结构设计与应用研究

胡艳丽, 骆磊, 刘艳红, 张英兰, 翟颖

邳州市人民医院 江苏邳州

【摘要】目的 研发一款适配临床场景的医用轮椅体重秤, 解决传统体重秤对行动不便、卧床及术后轮椅出行患者的体重测量难题, 提升临床体重检测的便捷性、准确性与安全性。**方法** 结合临床实际应用痛点, 设计集轮椅适配、精准称重、安全防护、便捷操作于一体的医用轮椅体重秤结构, 包含称重承载模块、轮椅定位固定模块及数据显示传输模块, 通过结构优化实现轮椅直接上秤测量。**结果** 该医用轮椅体重秤可实现轮椅患者无转移称重, 测量误差控制在临床允许范围, 定位固定结构保障测量过程安全, 操作流程适配医护人员临床工作习惯。**结论** 医用轮椅体重秤的结构设计贴合临床实际需求, 在血透室、病房或者体检中心等需要给坐轮椅人群测量体重的部门, 具有较高的应用价值, 可提升临床体重检测效率, 减轻医护人员工作负担, 保障患者就医安全。

【关键词】 医用轮椅体重秤; 结构设计; 行动不便患者; 临床应用

【收稿日期】 2026 年 6 月 5 日

【出刊日期】 2026 年 7 月 2 日

【DOI】 10.12208/j.ijnr.20260361

Structural design and application research of a wheelchair weighing scale

Yanli Hu, Lei Luo, Yanhong Liu, Yinglan Zhang, Ying Zhai

Pizhou People's Hospital, Pizhou, Jiangsu

【Abstract】Objective To develop a medical wheelchair scale tailored for clinical settings, addressing the challenges of traditional scale measurements for patients with mobility impairments, bedridden individuals, and postoperative wheelchair users, thereby enhancing the convenience, accuracy, and safety of clinical weight assessment. **Methods** Based on clinical application pain points, a medical wheelchair scale was designed to integrate wheelchair adaptation, precise weighing, safety protection, and user-friendly operation. The structure comprises a weighing load-bearing module, a wheelchair positioning and fixation module, and a data display and transmission module, enabling direct wheelchair measurement through structural optimization. **Results** This medical wheelchair scale allows for non-transfer weighing of wheelchair-bound patients, with measurement errors controlled within clinically acceptable limits. The positioning and fixation structure ensures safety during measurement, while the operational workflow aligns with the clinical habits of healthcare professionals. **Conclusion** The structural design of the medical wheelchair scale meets practical clinical needs. It holds significant application value in departments requiring wheelchair-based weight measurement, such as hemodialysis rooms, wards, or physical examination centers. This solution improves clinical weight assessment efficiency, reduces the workload of healthcare personnel, and ensures patient safety during medical visits.

【Keywords】 Medical wheelchair scale; Structural design; Patients with mobility impairment; Clinical application

1 研究背景

体重是临床诊断、治疗方案制定、康复效果评估的重要生理指标, 精准且便捷的体重测量对临床工作至关重要。目前临床常用的体重秤主要为普通电子体重秤、体脂秤等, 此类设备仅适用于能自主站立的患者, 对于因肢体残疾、术后康复、急危重症等原因需借助轮椅出行的患者, 测量体重时需由医护人员或家属协助转移至秤面, 不仅操作繁琐、耗时费力, 还存在患者摔

倒、磕碰的安全风险, 同时多次转移也会增加患者的身体不适感。

2 材料与结构设计

本医用轮椅体重秤以 304 不锈钢、高强度工程塑料、高精度压力传感器、液晶触控显示屏为主要制作材料, 整体结构由称重承载模块、轮椅定位固定模块、数据显示传输模块三部分组成, 各模块协同工作, 兼顾称重精准性、使用安全性与操作便捷性, 结构设计符合人

体工程学及临床院感管理要求, 室内设计时将轮椅体重秤的称重板陷入地面下, 使称重板上端面和地面处于一个平面, 方便坐轮椅人群推上去测量, 测量时将坐轮椅的人推上去即可测量, 比较节力, 周围有护栏防止轮椅滑动导致跌倒等不安全事件发生, 测量后的重量再减去轮椅的重量即得到人的体重, 可减少医务人员工作量, 节约时间, 结构简单, 生产成本低, 使用方便, 产品操作简单、节力, 从而解决了坐轮椅人群上体重秤费力、且轮椅在体重秤上滑动易导致跌倒等不安全事件发生的问题。

2.1 称重承载模块

秤面采用一体式 304 不锈钢冲压成型, 表面做防滑纹处理, 防止轮椅车轮打滑, 秤面尺寸为 100cm×80cm, 适配临床常规手动轮椅、电动轮椅的轮距与尺寸, 满足不同类型轮椅的上秤需求。

秤体底部搭载 4 组高精度压力传感器, 分布于秤面四角, 传感器量程为 0-300kg, 精度为±0.1kg, 满足临床体重测量的精度要求; 传感器外部加装防水防尘保护套, 提升设备在临床复杂环境中的耐用性。

秤体下方设置减震缓冲垫, 减少轮椅上秤时的冲击力对传感器的损耗, 延长设备使用寿命, 同时降低测量过程中的震动误差, 提升称重稳定性。

2.2 轮椅定位固定模块

参考一次性耳温枪保护隔离装置的定位槽设计思路, 在秤面设置专用定位固定结构, 防止测量过程中轮椅移位导致的测量误差与安全事故, 具体结构为:

秤面前端设置 2 组可调节式车轮限位挡块, 挡块可根据轮椅前轮尺寸左右滑动调节, 适配不同型号轮椅, 实现前轮精准定位;

秤面两侧设置防滑固定卡扣, 可扣合轮椅后轮支架, 防止测量过程中轮椅前后、左右滑动;

定位固定结构均采用高强度工程塑料制作, 表面做圆角处理, 避免磕碰患者或刮擦轮椅, 且重量轻便, 便于医护人员操作调节。

2.3 数据显示传输模块

秤体一侧设置可旋转液晶触控显示屏, 显示屏可 360° 调节角度, 方便医护人员从不同方位读取数据, 屏幕具备背光功能, 适配病房、急诊室等光线不足的场景;

显示屏集成称重、清零、去皮、数据存储、打印等功能按键, 操作简洁, 医护人员可一键完成轮椅去皮(单独称量轮椅重量后清零), 直接获取患者净体重;

设备搭载蓝牙、WiFi 数据传输模块, 可将测量数

据实时传输至医院 HIS 系统、电子病历系统, 实现体重数据的数字化管理, 避免人工记录的误差与漏记, 提升临床工作效率;

配备便携式热敏打印机, 可现场打印体重测量单据, 方便患者及医护人员留存。

3 使用方法

本医用轮椅体重秤操作流程简洁, 适配医护人员临床工作习惯, 无需专业培训即可上手, 具体使用步骤为:

设备准备: 将体重秤放置于平坦、坚实的地面, 接通电源, 打开设备开关, 待显示屏归零, 完成设备预热;

轮椅定位: 医护人员协助患者推动轮椅至秤面, 将轮椅前轮卡入限位挡块, 调节挡块至贴合前轮, 再将两侧防滑固定卡扣扣合轮椅后轮支架, 确保轮椅在秤面无移位;

精准称重: 若需测量患者净体重, 先单独称量轮椅重量, 按下“去皮”键清零, 再协助患者坐于轮椅上, 待显示屏数据稳定后, 读取并记录患者体重; 若需测量患者+轮椅总重量, 可直接读取数据;

数据处理: 可通过显示屏一键存储数据, 或通过蓝牙/WiFi 将数据传输至医院信息系统, 也可现场打印测量单据。

4 实验方案及可行性分析

4.1 实验方案

精度测试: 选取临床常用的 5 种不同型号的手动轮椅、电动轮椅, 分别搭载不同重量的标准砝码(50kg、100kg、150kg、200kg), 使用本医用轮椅体重秤进行称重, 每种重量重复测量 10 次, 记录测量数据, 计算平均误差, 与临床允许的体重测量误差标准对比。

安全性测试: 选取 20 名轮椅出行患者(含术后康复患者、肢体残疾患者), 由医护人员协助使用本体秤进行称重, 观察测量过程中轮椅是否移位、患者是否有不适感, 记录安全事故发生情况。

便捷性测试: 选取 10 名临床医护人员, 分别使用本医用轮椅体重秤与传统体重秤为 10 名轮椅患者测量体重, 记录两种设备的单次测量耗时, 统计医护人员操作满意度。

4.2 可行性分析

技术可行性: 本设备所采用的高精度压力传感器、蓝牙/WiFi 数据传输技术、抗菌材质等均为医疗器械领域成熟的应用技术, 结构设计无复杂工艺, 零部件易采购, 可实现规模化生产; 定位固定模块, 技术落地性强。

临床可行性: 设备操作流程贴合医护人员的工作

习惯,无需额外增加工作步骤,可有效缩短轮椅患者体重测量的耗时,降低医护人员的工作负荷;无转移称重方式避免了患者因转移带来的身体不适与安全风险,提升患者就医体验,易被临床医护人员与患者接受。

经济社会效益:

经济效益:设备结构设计简洁,生产成本可控,设备数字化传输功能可对接医院现有信息系统,无需额外搭建数据平台,降低医院信息化投入。同时,设备的耐用性设计减少了设备维修与更换成本,提升设备使用性价比。

社会效益:解决了临床轮椅患者体重测量的痛点,填补了专用医用轮椅体重秤的应用空白,提升临床诊疗的精准性与便捷性;数字化数据传输实现体重数据的规范化管理,为临床诊断、康复评估提供可靠的数据支持,在血透室、康复科、老年病科或者体检中心等场景需要给坐轮椅人群测量体重的部门,具有广泛的应用前景。

5 产品优势

本医用轮椅体重秤以临床需求为核心进行结构设计,相较于传统体重秤及现有简易轮椅称重方式,具有以下核心优势:

无转移称重,安全便捷:适配各类轮椅尺寸,实现轮椅患者无需转移即可完成体重测量,避免了转移过程中的摔倒、磕碰风险,减轻患者身体不适感,同时减少医护人员的协助工作量,提升测量效率。

精准稳定,数据可靠:四角高精度压力传感器搭配减震缓冲设计,有效降低测量误差,测量精度满足临床诊疗要求;轮椅定位固定结构防止测量过程中轮椅移位,进一步提升称重稳定性。

数字化管理,适配临床:蓝牙/WiFi 数据传输功能可实现体重数据与医院 HIS 系统、电子病历系统的无缝对接,避免人工记录误差,实现体重数据的数字化、规范化管理,适配智慧医疗的发展趋势。

人体工程学设计,适配性强:防滑秤面、可调节定位结构、旋转显示屏等设计,兼顾患者与医护人员的使用体验,适配不同临床场景与不同人群的需求,设备材质坚固耐用,适合医院高频次使用。

6 讨论与展望

在医疗服务精细化、智慧化及院感防控要求不断提升的背景下,医疗器械的设计与研发需更加贴合临床实际痛点,本医用轮椅体重秤的结构设计充分借鉴了一次性耳温枪保护隔离装置“临床导向、实用优先、防护兼顾”的研发思路,针对轮椅患者体重测量的难题,

通过多模块结构优化实现了精准、安全、便捷的称重目标,在临床应用中具有较高的实用性与推广性。

本设备的研发弥补了临床专用轮椅体重秤的市场空白,但其功能仍可进一步优化与拓展:未来可在设备中增加体重趋势分析功能,通过长期存储患者体重数据,生成体重变化曲线,为临床康复评估、治疗效果监测提供更直观的参考;可搭载语音播报功能,适配视力障碍医护人员与患者;可设计便携式折叠款,满足急诊出诊、家庭病床等移动医疗场景的需求,该实用新型专利 2020 年 2 月已授权,并成果转化,2024 年 5 月在邳州市人民医院开展应用,社会效益和经济效益很好,并推广到其他医院开展应用,有较好的推广应用前景。

随着人口老龄化加剧及康复医疗事业的发展,临床对行动不便患者的诊疗设备需求将持续增加,医用轮椅体重秤作为基础诊疗设备,其优化与推广将有助于提升临床医疗服务的质量与效率,保障行动不便患者的就医安全与体验。后续将根据临床试用反馈,对设备结构与功能进行进一步优化,推动设备的产业化转化与临床普及应用,为临床诊疗工作提供更有力的设备支持。

参考文献

- [1] 喻洪流.康复器械临床应用指南[M].人民卫生出版社:2020:11:386.
- [2] 高孝锦,牛蓓,万君,等. 折叠快速转运医用轮椅的设计与开发[J].产业与科技论坛,2018,17(03):57-58.
- [3] 段东新,孙建桂,辛加旭,等. 医用残疾人轮椅的设计分析[J].南方农机,2017,48(24):52.
- [4] 张莉,马洪明,姚佳. 医用轮椅的创新设计研究[J].设计,2017,(13):116-117.
- [5] 丁昕玥.凝胶减压垫预防困于轮椅的老年人坐骨结节压疮的研究[D].重庆医科大学,2017.
- [6] 王晓庆,张艳. 一种下肢骨折病人专用轮椅的研制[J].循证护理,2016,2(02):128.
- [7] 黄林,苏志芳. 医用轮椅扶手细菌污染监测分析[J].内科,2013,8(02):175-179.
- [8] 石瑞君,曹德森,任素琴. 医用轮椅式体质量测量仪需求调查分析及设想[J].护理学报,2013,20(04):33-35.

版权声明:©2026 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS