

doi:10.1631/FITEE.1500286

题目：基于人体髋关节转动中心分析的髋关节外骨骼仿生设计

概要：为了改善外骨骼穿戴舒适性，本文提出了一种基于人机物理交互优化的外骨骼设计方法。该方法通过设计外骨骼髋关节，使其保证人体髋关节运动时外骨骼髋关节转动中心能跟随人体髋关节转动中心的运动轨迹。当人体髋关节运动时，通过实验测量和计算可以得到其转动中心轨迹。本文设计的外骨骼髋关节运动机构能在人体髋关节屈曲/伸展和外展/内收时，保证转动中心都能够包容人体髋关节转动中心运动范围。同时，所设计的外骨骼髋关节被应用到下肢步行康复训练外骨骼中。通过人机接触力实验可知，与传统设计外骨骼髋关节进行相比，本文设计的仿生髋关节外骨骼在髋关节屈曲/伸展和内收/外展时分别可以减小 24.1%和 76.0%的人机接触力。这一结果证明仿生设计髋关节外骨骼更具穿戴舒适性，更符合人机工程学的设计要求。最后，本文通过建立人机闭式链模型进一步分析了仿生设计对于人体髋关节内力的影响，并验证该设计能减少关节内力作用。

关键词：髋关节外骨骼；髋关节中心；柔顺关节；人机交互力