**用于触觉反馈的可穿戴皮肤拉伸装置**

A Wearable Skin Stretch Device for Haptic Feedback

【论文内容】：我们描述了一种可穿戴的触觉反馈设备，该设备赋予皮肤旋转旋转以提供有关虚拟对象运动的反馈。该设备的应用包括用于物理治疗或康复锻炼的运动反馈或用于截肢者的主动反馈。

编程用于检测和跟踪患者运动的可穿戴设备可在家中使用，以提供指导锻炼的提示。可穿戴触觉的另一潜在应用是假肢的运动或力的触觉反馈。可以将设备绑在用户身上以指示假肢的运动，从而减少对视觉的依赖。

1. 一个例子是整形外科手术后的运动康复。患者必须重新学习如何走路，并且已经注意到，在某些患者中，他们在手术前和手术后的步态是不同的。物理治疗师可以观察患者并提供口头反馈，并提供诸如“将脚抬高一点”的指示。但是，此类陈述并未明确告知患者应移动关节多少。
2. 振动最适合瞬态事件提示，用于持续刺激时效果较差。它会导致脱敏，长时间服用会变得烦人。另外，当人们快速运动时，对振动的敏感性会降低，因为加速的背景水平掩盖了振动信号[12、16]。
3. 先前的研究表明，皮肤拉伸在提供运动反馈方面可能特别有效[1]，并且机械感受器可以快速，准确地响应皮肤应变的变化[6，7]。在其他工作中，手指指尖显示器已使用皮肤拉伸[4，8，13]，但是在向患者四肢毛状皮肤施加较大压力的设备上却做得很少。