

旋转类康复器具的内部机构分析与改进设计

宋伟

[关键词] 康复器械;旋转运动器;设计

中图分类号:R496 文献标识码:A 文章编号:1006-9771(2005)01-0068-01

[本文著录格式] 宋伟.旋转类康复器具的内部机构分析与改进设计[J].中国康复理论与实践,2005,11(1):68.

旋转类康复器械对患者的功能恢复起着重要的作用。旋转类康复器械主要包括:肩关节旋转运动器、前臂内外旋运动器、腕关节掌屈运动器等。其内部结构原理基本相同,都是以旋转机构为核心,采用增加或减少阻尼的办法,做轴心旋转运动。现以前臂内外旋运动器(见图 1)为例,阐述其机构的核心——旋转器在设计、使用过程中存在的问题及解决的办法。

1 工作原理

肩手综合症是脑卒中后常见的并发症,其诱发因素之一是患肢长时间不活动。在用前臂内外旋运动器做康复训练时,患者用患侧手掌握紧旋转器的手柄,做左右随意主动旋转运动。阻尼调整要随着患者的康复情况由小至大。阻尼的调整主要依靠旋转轴与外卡圈的夹紧与摩擦达到随时增加阻尼的作用(见图 2)。

2 原设计存在的问题

原设计内部机构见图 3。在相同阻尼的情况下,旋转轴与外卡圈之间的摩擦力大小不稳定,使用时会感到旋转所受阻力不均匀,时紧时松。

结构问题分析:①转动轴的圆周尺寸 Φ_1 及 Φ_2 必须保证一定的同轴度,与之相配合的两夹具也必须保证同轴。加工工艺应是:先将夹具与底座焊牢固,然后

一次加工 Φ_1 及 Φ_2 成型。而原设计忽略了这一点:设计图纸未标注 Φ_1 与 Φ_2 的同轴度;加工时未按同轴工艺,而是先后加工 Φ_1 及 Φ_2 ,然后再将夹具与底座焊死。故而两转动轴圆周不同轴,在阻力不变的情况下,旋转时受力方向及大小变化不定。②原设计夹具一端开口,另一端与底板焊接,其圆弧焊缝的长度为 5 cm。当在开口一端施力时,开口一侧产生变形,但焊接的一端圆弧不能产生变形,圆弧形状变为不规则,夹具与旋转轴之间的接触面面积及位置发生变化,摩擦力随之改变,产生了不均匀受力的情况。

3 改进方案

改进的旋转器内部机构见图 4。将圆形夹具变为上下两个半圆形,一端与底面上的小固定轴轴向固定,而不是与底面焊死。旋转轴与大固定轴之间有尼龙衬套,大固定轴与尼龙衬套之间是过盈配合,同时要保证一定的同轴度。当令一端施力时,小固定轴与夹具在垂直方向有一定的活动量,夹具不会产生严重的变形。在阻尼不变的情况下,夹具与旋转轴之间的摩擦力不变。使用起来均匀、顺畅。新的新设计结构合理,加工工艺不复杂。解决了原设计中存在的问题。

旋转器机构简图见图 5。



图 1 前臂内外旋运动器

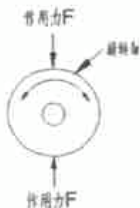


图 2 旋转运动器的工作原理

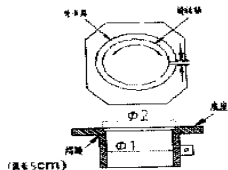


图 3 原设计旋转器内部机构

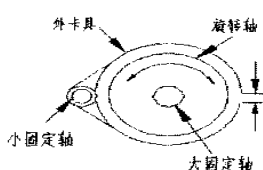


图 4 改进的旋转器内部机构

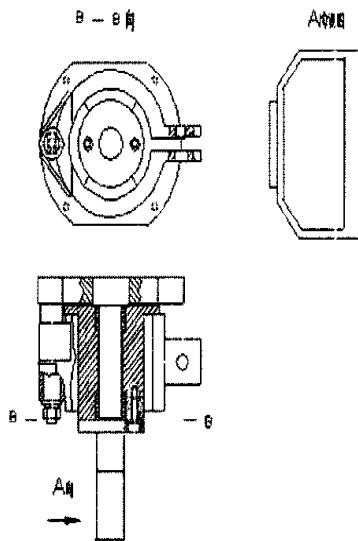


图 5 旋转器机构简图

(收稿日期:2004-12-16)