

毕业设计论文一种基于最优传
动的特殊凸轮廓线研究及其优
化

一种基于最优传动的特殊凸轮廓线研究及其优化

上海理工大学

20 13/20 14 学年 第 一 学期

提交4000字左右论文一篇，内容为现代设计方法在本专业的应用或研究。要求：摘要、关键字、概述（或引言等）、内容、结果分析、结论、参考文献等齐全；或创新设计产品设计方案与制作一件。

1. 论文

附：选题(不限于)

- (1) xxx 机械产品或装置的优化设计
- (2) xxx 机械产品或装置的创新设计
- (3) xxx 机械产品的计算机辅助设计
- (4) 基于 xxx 方法的 xxx 产品的可靠性
- (5) 基于 xxx 软件的 xxx 产品的反求设计

2. 创新产品设计：根据高等机械设计导读所学创新设计方法，结合现代设计技术进行一项产品的创新设计与构思。要求：设计产品范围不限，产品要求体现创

一种基于最优传动的特殊凸轮廓线研究及其优化

新性，具有自己独特的思维与实用性，字数不低于4000 字，包括：产品设计方案，设计意图，设计方法与实施过程，以及产品的应用前景。

一种基于最优传动的特殊凸轮廓线研究及其优化

一种基于最优传动的特殊凸轮廓线研究及其优化

（上海理工大学 机械工程学院，上海）

摘要：针对“智能叠衣衣橱”创新项目中的同步带传动机构，对同步带上拨针的曲线进行研究，在两种方案中分析比较确定了最优方案。将拨针视为凸轮，利用“反转法”和用速度瞬心分析机构运动的原理，借助 CAD 软件，设计凸轮廓线，以使传动过程中传动角始终保持最大。结果发现，拨针的曲线实际上相当于一个凹弧面凸轮。最后，将设计好的凸轮还原为拨针曲线，进行优化，添加了一个滚子，拨针机构便类似于滚子从动件盘形凸轮机构，实现了最优传动。

关键词：拨针，同步带，凸轮，凹弧面凸轮，滚子，压力角，传动角，速度瞬心，反转法，凸轮廓线

Study and Optimization of a Special Cam Profile Based On Optimal Transmission

一种基于最优传动的特殊凸轮轮廓线研究及其优化

JIANG Chuanjie

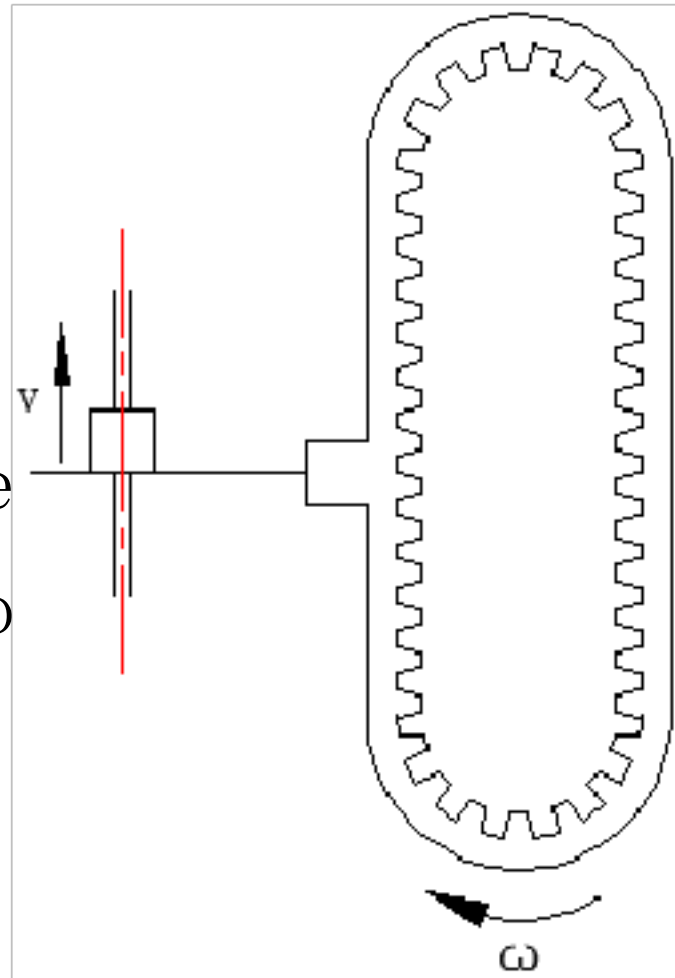
(School of Mechanical

Engineering ,University of Shanghai for
Science and Technology, Shanghai)

Abstract : For the belt in our innovative project of "artificial closet for folding clothes", the curve of hand setting on the synchronous belt are researched, and the optimal solution has been selected by the analysis and comparison of the two programs. The hand setting can be deemed as a cam, and by virtue of the theories of reversal process, the applications of instantaneous center of velocity in the movement of mechanism, and the aid of CAD software, the cam profile has been correctly designed so that the driving angle in the process of transmission remains the largest. As a result, the curve of hand setting is

一种基于最优传动的特殊凸轮廓线研究及其优化

actually an equivalent of a concave arc cam. Finally, transform the designed cam back into hand setting curve, optimize the mechanism, adding a



roller, and the hand setting can be similar to the disk cam mechanism with oscillating roller follower, achieving the optimal transmission.

Key words :hand setting, synchronous belt, cam, concave arc cam, roller, pressure angle, driving angle, instantaneous center of velocity, reversal process, cam profile

1. 设计背景

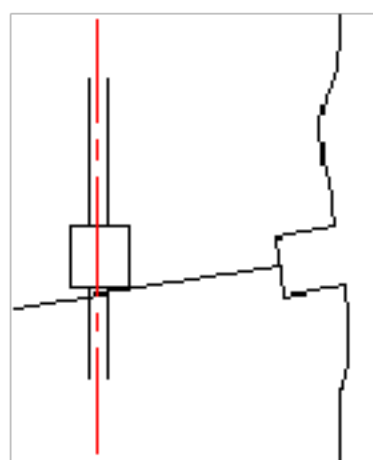
1.1 问题由来

在去年我们团队设计的“智能叠衣衣橱”中，为实现同步带带动挂衣环（视为导轨）上的衣架

一种基于最优传动的特殊凸轮廓线研究及其优化

（视为一滑块），我们在同步带外缘上一处留了一个凸出的厚度，以便放置拨针，通过拨针带动衣架在挂衣环上运行。该机构的示意图如右图所示：

后来，我们在不断的调试中遇到这样一个问

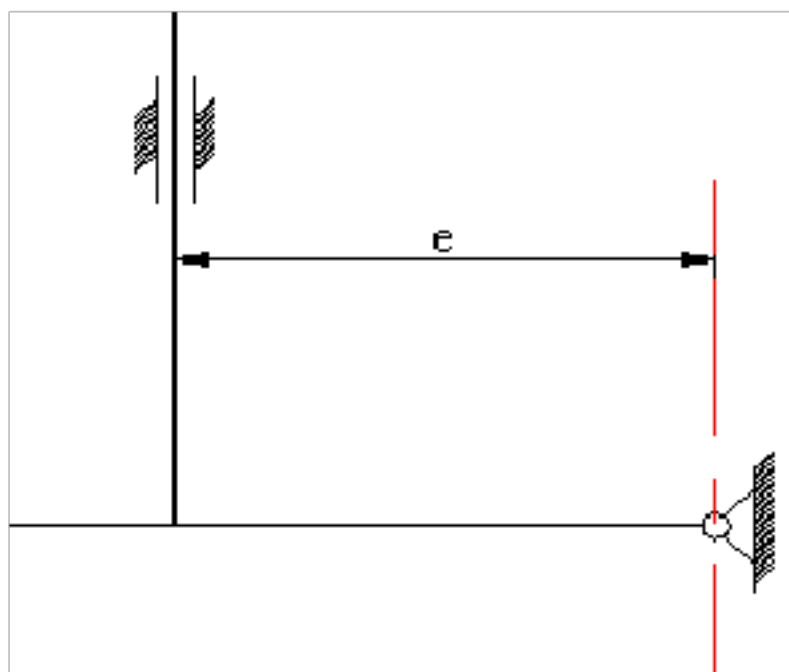


题：由于同步带使用次数不断增多，同步带逐渐变松，拨针因此倾斜一个角度（如下图所示），越来越难以带动衣架运动。

1.2 简化模型

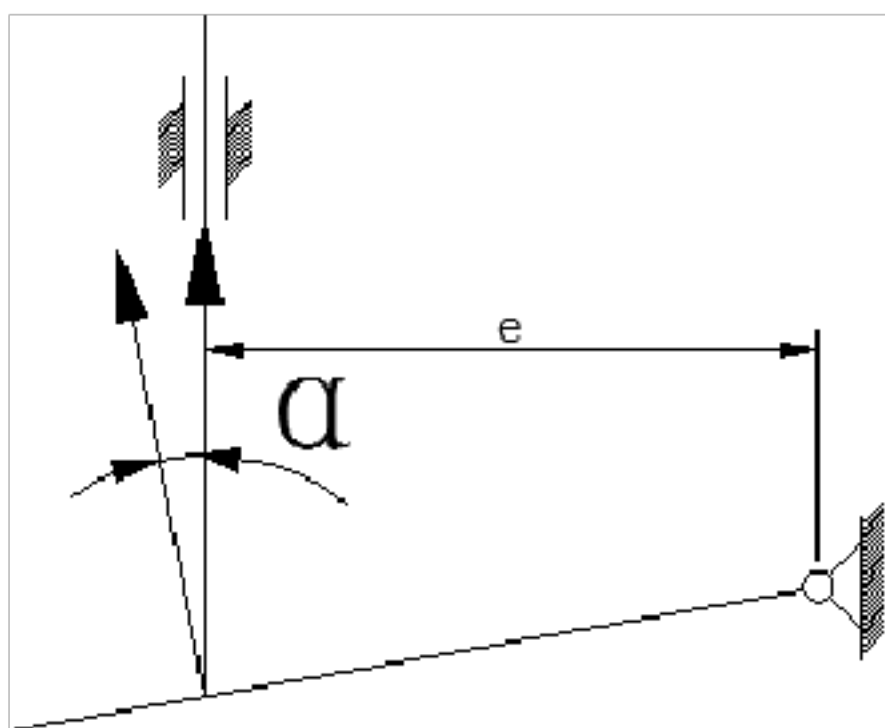
针对以上问题，我对该机构进行了初步探讨，如果以拨针与同步带连接点为参照物，则相当于同步带没有运动，拨针逆时针旋转，滑块紧贴在拨针上。根据实际情况，可设定导轨距离转动副中心的距离 e 不变，将滑块视为一个直动从动件，因此，机构的简化模型如下：

一种基于最优传动的特殊凸轮廓线研究及其优化



1.3 问题产生的原因

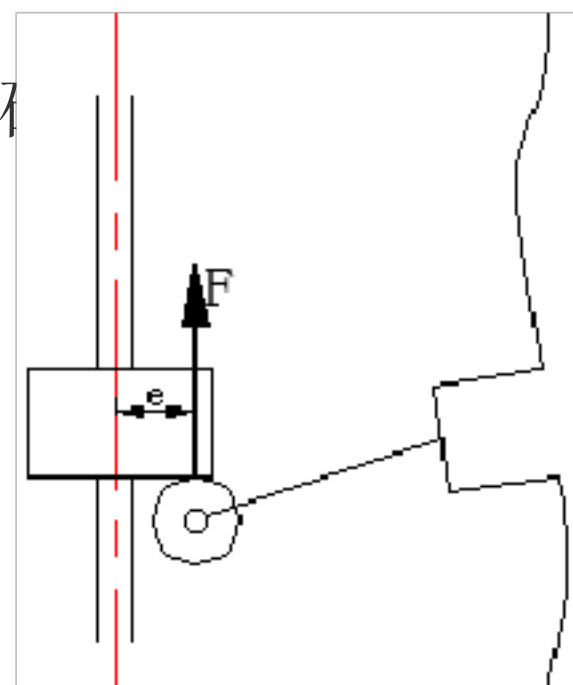
由简化模型可以看出，当同步带变松时，拨针对从动件的作用力顺时针偏转一个角度，力与速度方向成一夹角（即压力角），该角度等于拨针倾斜的角度，拨针倾斜程度越大，压力角越大，由于摩擦等因素，从动件便越难以运行。由于同步带容易倾斜侧弯，从动件便很容易产生“卡死”现象。这种问题在生活中也普遍存在着。



2. 设计意图

一种基于最优传动的特殊凸轮廓线优化

经过初步分析，我们需要设计一种机构，使得机构在运行过程中，压力角尽量保持为 0，即传动角始终保持最大，为 90 度。这样的机构如果能设计出来，不仅能解决我们机械创新中遇到的问题，而且能给生活中很多类似的问题提供一种解决思路，带来方便，为社会创造价值。



3. 产品设计方案讨论

为实现最优传动，使传动角始终保持 90 度，结合我们在机械创新设计课程中所学的内容，我们自然会联想到两种设计方案：

一、在拨针断点处加一个滚子。

二、将拨针设计成特定的曲线，使得传动中该曲线始终与直动从动件垂直。

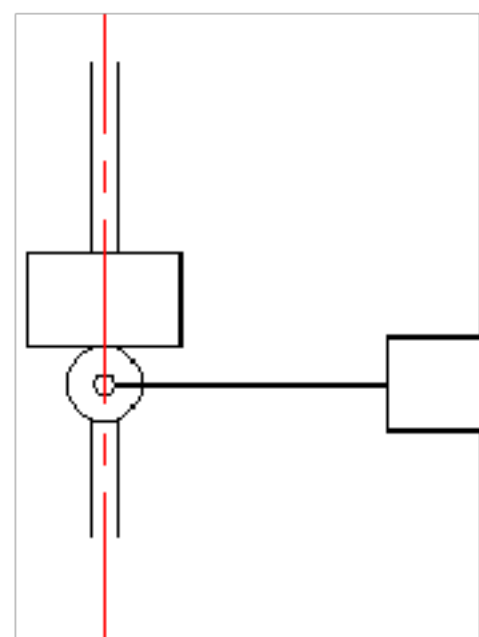
显然，这两种方案都可以实现预期的目标，但可能还会受到其他因素的制约，为此，我们对这两种方案做了如下比较和讨论：

3.1 在拨针端点处加上一个滚子

如图所示，该方案通过一个滚子，由于滚子始终与滑块表面相切，因此，能完成预期的传动效果。

但是，在皮带产生松动后，因为拨针的长度是一个定值，拨针倾斜势必会造成滚子左移，滚子对滑块的作用力也因此发生偏置（如图），这样就产生了一个偏距 e ，产生一个力偶 $M=Fe$ 。

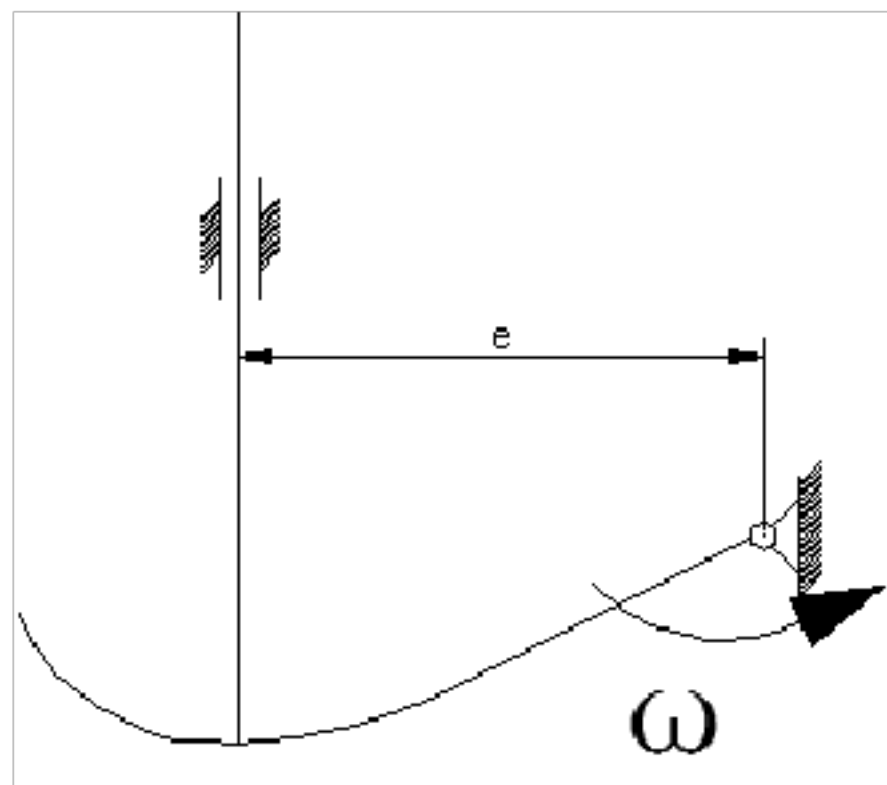
该力偶的出现会使滑块与导轨之间的压力增大，摩擦增大，滑块在导轨上运行仍旧遇到困难。



一种基于最优传动的特殊凸轮廓线研究及其优化

3.2 将拨针设计成特定的曲线

如右图所示,该方案是将拨针设计成特定的曲线,使得传动中该曲线始终与直动从动件垂直,传动角自然始终保持 90 度。由于机构简单,且无论拨针



如何偏转,都不会影响滑块的滑动。滑块由于宽度的存在可能会带来一些偏差,但在后期的优化设计中,在滑块上加一个滚子,便可解决。因此,该方案可行。

3.3 产品设计方案的选择

综合以上两种方案,毫无疑问,选择方案二,即将拨针设计成特定的曲线。这种方法简单可行,能实现最优传动,且不会带来附加力偶,不影响滑块在导轨上的传动。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/188002112123007000>