

# 轮轨蠕滑理论及其试验研究-全国百篇优秀博士学位论文-西南交通大学博士学位论文精品文库



[轮轨蠕滑理论及其试验研究-全国百篇优秀博士学位论文-西南交通大学博士学位论文精品文库\\_下载链接1](#)

著者:金学松

出版者:西南交通大学出版社

出版时间:2006-5

装帧:平装

isbn:9787811042191

滚动接触理论是轮轨关系研究的基础。由于轮轨关系研究十分复杂，其老问题没有得到完善解决而新问题又不断出现，因而导致用现有的轮轨滚动接触理论不能完善解决轮轨关系研究中的疑难问题。综观滚动接触理论与轮轨作用之关系的研究，大致分三个方面：理论研究，试验研究，应用研究。本文的第1章就这三个方面的研究历史和现状作了详细论述，并列出了大约150多篇有关这方面或与之有关的研究文献。明确了轮轨滚动接触理论研究的意义和今后的研究方向。根据第1章的介绍，第2章列出了目前常用于车辆动力学研究中的几个典型Hertz型轮轨蠕滑率／力计算模型，从理论上对它们作了详细推导，利用实际轮对／轨道滚动接触过程中可能出现的蠕滑率值，计算了轮对和轨道之间的蠕滑力，并在数值上将这几个模型的轮轨力结果与Kalker的精确理论(CONTACT)的结果作了比较。从理论上和实际应用方面重新评价了它们在轮轨力计算分析方面的优缺点，以供车辆动力学研究人员参考。

Kalker的三维弹性体非Hertz滚动接触理论(也叫做精确理论)于20世纪90年代初完成，到目前为止是最完善的精确理论。由于其理论的复杂性和数值实现速度慢，因而在铁路工业界未得到广泛应用。本书第3章详细讨论了Kalker的三维弹性体非Hertz滚动接触理论

在轮轨滚动接触中的应用。非Hertz接触分析主要体现为轮轨实际变形前接触斑处的法向间隙在计算分析中得到考虑，而不是按Hertz理论那样用轮轨接触斑处的主曲率半径作为确定接触斑形状的依据。为此，修改了CONTACT程序的输入和输出部分，将轮轨接触几何计算与CONTACT计算较好地结合起来。本章全面地分析了轮对运动、轮对／轨道滚动接触蠕滑率和蠕滑力的关系，得到了大量的有工程应用参考价值的计算结果。这些结果在过去文献中是查不到的。

为了能使Kalker的精确理论模型成为车辆动力学仿真研究的精确快速轮轨力计算模型，第4章作者运用巧妙的方法直接将轮对运动状态和轮轨蠕滑力的关系，按数表(TPI. R)的方式建立起来，表中轮轨蠕滑率／力的关系由CONTACT确定。采用查表法是推广应用Kalker精确理论于车辆动力学研究的唯一途径。

Kalker在轮轨滚动接触理论研究方面所作的贡献是最卓越的，但他的理论研究的许多前提条件与实际轮轨滚动接触问题有一定的差异。针对轮轨滚动接触问题，作者在第5章中详细讨论了Kalker简化理论模型和数值方法的修改和发展，使其更适合求解轮轨的粘着问题和“第三介质”对轮轨接触力的影响。将Kalker的CONTACT理论模型即三维弹性体非Hertz滚动接触理论模型，推广到任意几何型面弹性体滚动接触问题。新的模型中，考虑了轮轨真实几何型面和接触斑以外的边界条件对接触行为的影响，可以求解轮轨的“两点”和“共形”接触问题。本章也提出了应用Kalker的三维弹性体非Hertz滚动接触理论分析轮轴／钢轨结构的弹性变形对轮轨滚动接触蠕滑率／力的影响的分析方法。

由于在有自旋存在的情况下，滚动接触问题求解变得更加复杂。第6章讨论了稳态Hertz滚动接触和纯自旋条件下的物体接触斑粘滑区划分的解析解。利用Kalker简化理论中的部分公式，作者巧妙地推导出解析解，并给予了严格地证明。几个典型的算例说明了理论结果的正确性。

在第7章中作者讨论了用原形尺寸试验装置和滚振试验台进行轮轨滚动接触蠕滑力试验方法和试验结果。这是国内外首次用原形尺寸试验装置验证了Kalker三维弹性非Hertz滚动接触理论模型，使该理论在轮轨滚动接触分析中应用的可靠性得以证实。本章也给出了高速动态轮轨蠕滑力的试验结果，并发现高速滚动和一定频率范围内的机械振动对轮轨滚动接触蠕滑力有一定的影响，从而为开展高速动态轮轨蠕滑理论的研究提供依据。同时对试验结果作了进一步理论和数值分析，得到一致的结论。

作为第5章讨论的内容(轮轨关系研究中的应用)，在第8章中详细分析了高速机车单轮对牵引力矩与相关因素的关系，这些因素包括了轮轨之间的滚动滑差、轮轨接触位置和水介质污染。分析了高速列车粘着试验结果。根据大量的试验结果，进行综合拟合，得到了干态、水和油润滑条件下的粘滑曲线，供列车动力设计参考使用。

作者介绍:

目录:

[轮轨蠕滑理论及其试验研究-全国百篇优秀博士学位论文-西南交通大学博士学位论文精品文库\\_下载链接1](#)

标签

评论

-----  
[轮轨蠕滑理论及其试验研究-全国百篇优秀博士学位论文-西南交通大学博士学位论文精品文库\\_下载链接1](#)

书评

-----  
[轮轨蠕滑理论及其试验研究-全国百篇优秀博士学位论文-西南交通大学博士学位论文精品文库\\_下载链接1](#)