

第十届中国卫星导航年会 候选青年优秀论文公示表

姓 名	何克亮	出生年月	1988.09	论文编号	CSNC-2019-0301
论文题目	相对论效应对高精度时间传递的影响				
论文概要					
一、研究目的和方法					
<p>为了对多种时频传递链路进行系统研究，从而为高精度星-地和地-地时频传递链路的选择提供理论依据，针对星-地双向、星-地 lambda 构型、地-地卫星双向和地-地双 lambda 构型这几种时间传递链路，在相对论框架下对两站钟差及不确定度进行了理论计算、分析和讨论。</p>					
二、主要结果与结论					
<p>对于这 4 种时间传递链路，在卫星转发信号时延很小的情况下，其最低阶钟差项都是 c^{-2} 阶项，链路不确定度主要根据 c^{-2} 阶钟差项进行评估。不同的是，对于 lambda 型星-地和双 lambda 型地-地时间传递链路，两站的 c^{-2} 阶钟差项与卫星速度无关，从而分别优于星-地双向和卫星双向时间传递链路。当评估时间传递链路的准确度至 fs 量级时（卫星轨道低于 40 000 km），需要计入的时延项有 Sagnac 时延的二阶与三阶项以及 Shapiro 时延项，不需要考虑四极矩时延和地球自转时延等其他相对论时延项。</p>					
三、主要创新点					
<p>在相对论框架下建立了 4 种时间传递链路的钟差模型，相较于非相对论模型更精确；通过对方向向量的归算，计算出了这 4 种时间传递链路的主要钟差项，形式较为统一和简洁，从而能对同类链路进行比较；评估了多种相对论时延在实际时间传递中对钟差的影响。</p>					
四、科学意义和应用前景					
<p>这些理论性工作展示了相对论效应对高精度时频传递的具体影响，可应用于空间时频基准等时频领域的项目论证中，也可应用于引力红移测量、精细结构常数时变特性测量和相对论局域不变性原理验证等基础物理理论验证实验的设计中。</p>					
五、解决的实际问题					
<p>建立了 4 种时间传递链路的相对论钟差模型，确定了最大不确定度项；可据此评估链路的不确定度极限，论证同类不同链路的优缺点；弄清楚了在一定精度下评估链路准确度需考虑的相对论时延项；可根据链路的构型和精度要求，对卫星定轨精度和地面站位置精度等参数提出约束。这些工作为高精度星-地和地-地时频传递链路的选择和设计提供了理论基础。</p>					

填表说明：请论文作者如实填写表格，字体采用“楷体 小四”，总字数控制在 600 至 800 字。