

加强筋板厚度变化对四通性能的影响分析 *

时 魁^{1,2} 高云国¹ 赵勇志¹ 乔 兵¹

(¹中国科学院 长春光学精密机械与物理研究所,长春 130033) (²中国科学院 研究生院,北京 100039)

The change in reinforce rib of centerpart influence on it's performance

SHI Kui^{1,2} GAO Yun-guo¹ ZHAO Yong-zhi¹ QIAO Bing¹

(¹Changchun Institute of Optics Fine Mechanics and Physics Chinese Academy of Sciences Changchun 130033 China)

(²Graduate School of the Chinese Academy of Science Beijing 100039 China)

【摘 要】系统转动惯量增大时,望远镜系统的跟踪性能下降,稳定裕量减小,过渡过程时间增长,大角度调转时间增加,这些都不利于提高系统性能。通过对望远镜大型结构件四通在两种不同厚度焊接加强筋板时的分析和性能比较,得出将加强筋板厚度由 10mm 减小为 6mm,四通的结构强度有所下降但在允许范围内,一阶谐振频率有所增加,四通质量和转动惯量数值分别减少(18~16)%。厚度的变化有利于系统性能的提高和成本的节约。

关键词 四通 厚度变化 性能

【Abstract】When system's inertia moment increase the telescope's tracking performance decrease, Stability margin decreases, transient time and slew time increases all these are harmful to system performance. By analyzing the deference thickness of the centerpart's reinforce rib we can draw the conclusion that the change in reinforce rib of centerpart can increase system performance and can save mechanical machining cost.

Key words Centerpart Deference thickness Performance

中图分类号:TH16 文献标识码:A

1 引言

四通是望远镜系统俯仰轴系的关键件之一,它的结构强度和刚度直接影响到最终的望远性能,随着望远镜系统的口径的增大,四通的结构尺寸也随之增大。焊接结构设计可以保证其强度和刚度,这比传统的铸造结构在结构和性能上有诸多优点^[1]。但由于设计时安全系数给定的较大,内部筋板厚度大,还是给系统带来较大的转动惯量。系统转动惯量增大时,不利于提高系统性能。而四通对系统转动惯量贡献最大,相同外形尺寸下四通质量的减少可以有效的降低其转动惯量的大小。四通焊接结构图如图 1 所示。

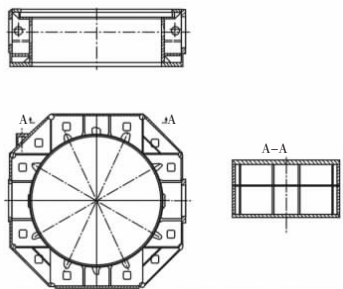


图 1 四通焊接结构图

2 有限元分析

2.1 模型建立

有限元模型如图 2 所示, Y 轴为回转轴, Z 轴为二次镜轴向, X 根据右手定则确定。有限元分析时采用的单位制为 mm/TPme/

s。采用 Tet10 单元划分四通和左右轴,主次镜分别用质量点单元 m_1 和 m_2 来表示,其中 $m_1=200\text{kg}$, $m_2=1019.48\text{kg}$ 。质量点、到回转轴线的距离 $d_1=1158.2\text{mm}$, $d_2=298\text{mm}$,满足:

$$m_1 \times d_1 + 615.5 \times 183.4 = 361.7 \times 112.6 + m_2 \times d_2$$

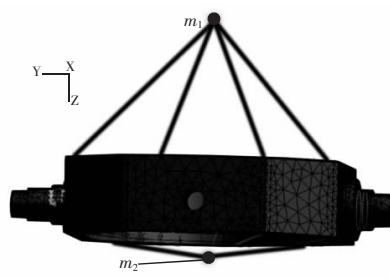


图 2 四通组件有限元模型

2.2 载荷

约束 组件在指向不同俯仰角时,左右轴均可绕轴线转动,右轴还可以沿轴线平移,故在有限元模型上进行约束时,左轴 DOF12346,右轴 DOF1346。

2.3 仿真结果

以下是关于四通内部筋板为 10mm 和 6mm 时的仿真分析图,如图 3~8 所示,为有限元分析结果。其中 z 方向的变形量的大小是判定结构件强度好坏的标准。它的变形大小直接影响到系统的轴系晃动值大小,通过对系统精度误差的分解,得出 z 方向的变形量不超过 $12\mu\text{m}$ 时,系统精度指标可以实现。

液压系统中油箱温度信号的小波消噪处理*

杨建平 帅晓勇

(井冈山大学 电子与信息工程学院 吉安 343009)

The temperature signals of tank in hydraulic system de-noised by wavelet transform

YANG Jian-ping, SHUAI Xiao-yong

(School of Electronics and Information, Jinggangshan University, Ji'an 343009, China)

【摘 要】为高精度对液压系统进行状态监测、在线自动控制,要通过传感器获取液压系统工作时的油箱温度数据,并对含噪的油箱温度信号进行消噪处理。针对不同小波基处理信号时的效果不同,探讨了正交小波基和具有线性相位的双正交小波基对不同噪声水平信号的消噪效果,得出选择小波基的一般方案,并选用双正交小波基对油箱温度信号的消噪处理。

关键词 小波变换;油箱温度信号;小波基

【Abstract】In order to carries on the condition monitor or the online automatic controls more precise, through the sensor to get the temperature data of the tank in hydraulic system and to carry on the denoising of the noised temperature signals. In view of the different wavelet base has the different de-noising effect, has discussed the orthogonal wavelet base and the linear phase biorthogonal wavelet base to the different noise level signal has obtained two wavelet base's general selection scheme has selected the biorthogonal wavelet base to the temperature signal de-noising processing.

Key words Wavelet transform; The temperature signals of tank; Wavelet base

中图分类号:TH16 TG501 文献标识码:A

1 引言

液压系统的液压传动与机械传动、电气传动等传动相比^[1],具有体积小、结构布置紧凑、工作性能稳定、容易满足过载保护等

优点,因而,液压技术已广泛地应用于工程机械当中。为了更好地控制系统的精度、稳定性、安全性等指标,对液压系统进行实时监测,可以及时地自动控制系统、保护系统、对系统进行故障诊

* 来稿日期:2010-02-03 * 基金项目:江西省科技厅重点新产品计划项目 JCMFVD30T 液压控制总成(200720700078)

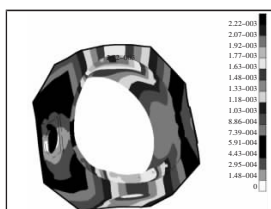


图 3 10mm y 轴方向变形图

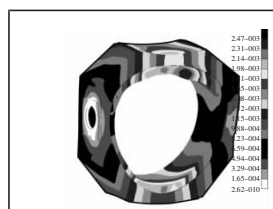


图 4 6mm y 轴方向变形图

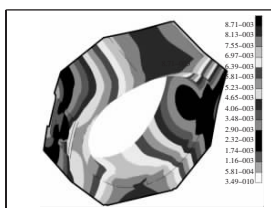


图 5 10mm z 轴方向变形图

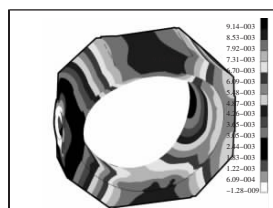


图 6 6mm z 轴方向变形图

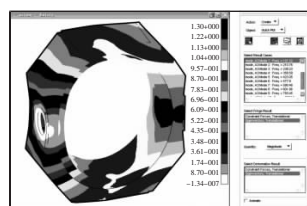


图 7 10mm 模态分析结果

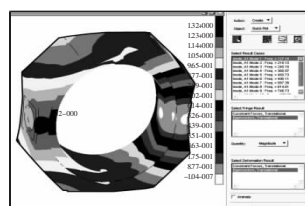


图 8 6mm 模态分析结果

3 结果分析

仿真计算结果汇总,如表 1 所示。

表 1 仿真计算结果汇总

内部筋板厚度(mm)	Y 方向最大变形(μm)	Z 方向最大变形(μm)	一阶谐振频率(Hz)	质量(Kg)	转动惯量(Kg.m ²)
10	2.22	8.71	121.22	1189.2	431.5
6	2.47	9.14	127.16	976.5	363.3

由表 1 可以看出,四通内部筋板 10mm 厚和 6mm 厚,对结构件的性能受力和刚度的影响比较小,能够达到系统要求的数值,而质量和转动惯量变化比较大,分别下降 18%和 16%,提高了系统性能,同时降低了加工制造的成本。介绍的研制结果为同类更大口径跟踪架的研制打下了技术基础,可在大型望远镜系统大型焊接结构设计中广泛应用。

参考文献

- 郭劲,张景旭.大型光电跟踪架采用焊接结构的工程分析与研究.光学精密工程,1996,4(4):62~67
- 张林波,任戈,陈洪斌.大口径望远镜水平轴系的模态分析[J].光电工程,2003,30(2):8~10
- 张林波,任戈,陈洪斌.大口径望远镜结构的有限元分析[J].光学技术,2003,29(5):565~567
- 吴晗平,易新建,杨坤涛.机械结构因素对光电跟踪伺服系统性能的影响[J].应用光学,2004,25(3):11~14