

光电经纬仪的通用传感器接口

徐抒岩

(中国科学院长春光学精密机械研究所, 长春 130022)

摘要 论述了现代光电经纬仪采用多传感器的必要性。提出了多传感器的通用数据接口并进行了详细描述。

关键词: 光电经纬仪; 传感器; 通用接口; 主控

1 问题的提出

光电经纬仪是靶场的重要测量设备, 用于导弹外弹道的跟踪测量。它要求具有的性能指标中, 有三项是关键指标:

- 1 稳定可靠地捕获跟踪。
- 2 保精度测量。
- 3 视场范围大, 作用距离远。

要提高这三项指标, 可以采取多种措施, 如选用更加优良的传感器, 增加光学系统口径等。

但以上措施一般只能改善某项指标, 如视场范围大, 则精度就要有所下降, 反之亦然。对于多种目标的捕获跟踪, 单独依靠某个传感器也是无能为力的。

综上所述, 采用多传感器进行跟踪测量, 是提高经纬仪总体性能指标的较好途径。它有如下特点:

- 1 传感器视场角各不相同。大视场角的可以进行捕获, 小视场角的进行保精度测量。
- 2 传感器作用距离不同。当目标超过作用距离近的传感器的作用距离时, 可以使用作用距离远的传感器继续进行跟踪测量。
- 3 传感器对目标的捕获能力各不相同, 目前传感器有激光、红外、电视等。
- 4 采用多种传感器, 实际上也提高了系统的冗余度和可靠性。在一个或几个传感器出现故障时, 可以使用其它正常的传感器继续跟踪测量。

由以上四个方面可以看出, 采用多种传感器, 可以充分发挥每个传感器的优势, 更加有效地对目标进行跟踪测量。

各种不同的传感器, 尽管其视场角、精度、作用距离不同, 但都有一个共同的特点, 那

就是它们都输出脱靶量信息。基于这点, 我们提出传感器通用总线接口这一概念。

2 通用总线接口的描述

所有传感器与主控制器的数据通道在数据结构(形式)上完全相同, 因此, 在接口的硬件设计形式上也完全相同, 每个传感器的识别依靠它们的设备代码通过软件来完成。

接口由控制线 and 数据线组成。控制线包括控制选通、传感器数据准备好和传感器“忙”。数据线由两组 8 位数据构成, 完成数据的双向传输。具体说明如下:

1 控制选通 (STROBE): 数据在数据线上建立后由主控发出的同步选通信号, 把数据输出到传感器中。

2 传感器数据准备好 (READY): 当传感器已将数据准备好后, 由传感器置位, 直到下一次主控的控制选通有效。当传感器数据准备好后, 主控可以读取传感器的脱靶量数据。

3 传感器“忙” (BUSY), 表示传感器能否接收数据, 高电平表示传感器“忙”, 不能接收数据或命令。

出现“忙”的条件为:

- a、传感器未开机。
- b、传感器正在自检。
- c、传感器正在处理接收的数据。
- d、传感器为故障状态。

表 1 总线接口的数据约定

状态	C3	C2	C1	c ₀	数据内容	性质	
检 查	0	0	0	0	进入自检状态	诊 断	
	0	0	0	1	取一字节 00H		
	0	0	1	0	取一字节 FFH		
	0	0	1	1	取设备代码	设备识别	
	工 作	0	1	0	0	保留	诊 断
		0	1	0	1	保留	
		0	1	1	0	保留	
		0	1	1	1	取检查结果	设备检查
工 作	1	0	0	0	取方位高字节	测 量 数 据	
	1	0	0	1	取方位中字节		
	1	0	1	0	取方位低字节		
	1	0	1	1	保留		
	1	1	0	0	取高低高字节		
	1	1	0	1	取高低中字节		
	1	1	1	0	取高低低字节		
1	1	1	1	保留			

4 主控输出数据线 (C7~C0): 数据输出线既可以作为数据线, 又可以作为控制信号使用。当作为控制信号作用时, 8 根控制线既可以单选输出 8 个控制信号, 也可以编码输出产生多至 256 种控制功能。具体方案可以根据不同的经纬仪进行选择。在这里, 我们只使用低四位编码

输出,控制传感器完成相应功能,如自检,发送设备代码,发送自检结果以及发送脱靶量数据等,详见表1。

5 传感器输出数据线(D7~D0):由传感器发出的数据或状态线,如传感器的自检结果,设备代码以及脱靶量数据等。

3 接口时序

3.1 主控发送数据或控制命令

如图1所示,首先主控把数据或命令准备好,放到输出锁存器上,然后发送控制选通信号 STROBE,传感器收到选通信号后置 BUSY 为高,禁止主控再发送数据或命令。

3.2 主控接收数据或状态信息

如图2所示,主控接收数据或状态信息,是由主控控制的。首先主控发送控制命令 C7~C0,然后发送控制选通信号(STROBE),外设收到 STROBE 后,置“准备好”READY 为高,此时主控无法读数据,当传感器把数据准备好后置 READY 低,主控可以读数据。

4 设备识别

如表1所示,当控制线状态为0100时,是“设备识别”控制命令,这时传感器读到该命令后,把各自的设备代码发送出来供主控读取。主控可根据设备代码识别传感器。这样,就保证了数据接口的通用性,即每个传感器可以接至接口中数个单元中的任意一个。

5 传感器诊断

现代经纬仪系统越来越复杂,功能更加强大,每个分系统组成各自独立的单元。多个传感器的诊断显得非常重要,其目的有三个:

- 1 确定系统配置。即确定有哪些传感器连接到系统中,可以参加试验。
- 2 确定系统状态。这是各分系统的自动诊断故障结果,其中包括分系统内部各子系统的状态。
- 3 提高系统的可维修性。如果没有系统的自诊断功能,只能依靠设备在执行任务期间表现出的现象加以判断,确定各分系统的运行状况,但这种判断可能只是些表面现象,并且具有盲目性。而通过系统的自诊断却可以很快定位故障点及确定故障原因,大大提高系统的可维

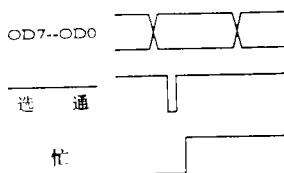


图1 主控发送数据或控制命令时序

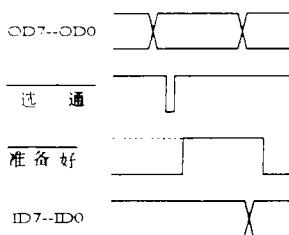


图2 主控接收数据或状态信息时序

修性, 这对于大型军工产品是至关重要的。

表 1 中, 当控制字为 0000 时, 要求分系统发一字节 00H, 当控制字为 0001 时, 要求分系统发一字节 0FFH, 这两个命令的目的—是检查与分系统的通道连接情况, 二是诊断分系统的工作状况。当控制字为 0011 时, 要求分系统发送自诊断结果信息, 其余的控制字也可由设计者自行约定, 传送其它信息。

6 展 望

光电经纬仪通用数据接口的规定使研制的光电经纬仪主控系统与各分系统之间有了一个通用的数据总线接口。这一接口的规定, 对光电经纬仪的数据传递标准化具有重要意义。随着光电经纬仪的研制进程的不断深入, 标准化工作将日益显得重要, 如机上微机与机下主微机的接口标准, 伺服系统与主控系统的接口标准; 编码器与机上微机的接口标准; 小系统与机上微机的接口标准等等, 这些标准的制定, 将使光电经纬仪向产品化, 标准化方面大大地迈进一步。

General Interface of Sensor in Photoelectric Theodolite

Xu Shuyan

(Changchun Institute of Optics and Fine Mechanics, Chinese Academy of Sciences, Changchun130022)

Abstract

This Paper discusses the necessity of using multi-sensor in the modern photoelectric theodolite, proposes the general interface of Sensor and describes it in detail

Key Words: Electro-optic theodolite, Sensors, General Interface, Main control