

轮辐式称重传感器的应用

宋瑾瑾 高敏 孙树志 刘明 蒋相广

山东科技大学机械电子工程学院 山东青岛 266590

摘要: 本文介绍了轮辐式称重传感器的结构特点、工作原理、辅助电源、接线方式,并分析了在实际应用中应该注意的问题,对推进轮辐式称重传感器在工业过程控制领域的应用具有重要的意义。

关键词: 结构特点; 辅助电源; 接线方式

称重传感器是一种将重量信号或拉、压力信号转换为可测量的电信号,并将电信号输出的装置。随着传感器技术、信息技术的不断发展,称重传感器也取得了飞速发展。我们只有了解了称重传感器的结构特点、工作原理和实际应用中应注意的问题,才能够让称重传感器更好的应用于工业过程控制领域,促进工业发展。

1 称重传感器分类

称重传感器按转换方法可分为电容式、液压式、电阻应变式等多种类型,电阻应变式因为精度高、测量范围广、频响特性好等优点,成为了使用最为广泛的称重传感器^[1]。电阻应变式称重传感器按结构形式可分为:轮辐式、柱式、桥式、梁式和环式等。其中轮辐式称重传感器(以下简称轮辐式传感器)由于具有抗侧向力和偏载能力强、重心低、便于安装、结构简单、坚固、线性好和重复性好、过载能力强等特点^[2],被广泛应用于各种工业过程控制领域。

2 轮辐式传感器的结构和工作原理

轮辐式传感器主要由轮箍、轮毂和轮辐组成,结构如图1所示。其中轮毂受载并传递载荷,轮箍环向承载,轮辐连接轮箍和轮毂,每根轮辐两侧中心的位置粘有电阻应变计,且轮辐通常以成对方式对称分布^[2]。

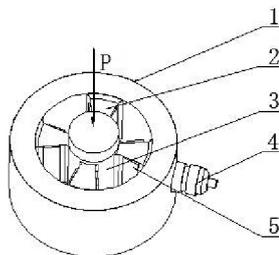


图1 轮辐式传感器结构图

1: 轮箍; 2: 轮辐; 3: 轮毂; 4: 电阻应变计; 5: 电缆接口; p: 压力

通常轮辐式传感器配合称重显示仪表(以下简称仪表)一起使用,可直接显示物体的重量,其工作原理为:将待称重物体放置在轮辐式传感器上,轮辐上的电阻应变片产生变形,称重传感器按一定的函数关系将重量转换为相应的 mV 级电信号,该信号经前置放大、滤波、A/D 转换等处理后直接在显示屏上显示物体重量^[3]。

3 轮辐式传感器的辅助电源

由前述工作原理可知,轮辐式传感器需要将重量信号转换为电信号并输出,而输出电信号时需外接电源来提供能量。配合仪表使用时,输出电信号所需能量由仪表提供。因仪表大多使用 220V 交流电源,并且电压允许变化范围较广,故配合仪表使用时可直接使用 220V 电源。

轮辐式传感器有时还配合变送器使用,此时,输出传感器电信号所需能量由变送器提供。由于变送器的电源一般为 5V、12V、24V 等,所以当配合变送器使用时,不能直接接 220V 或 380V 电源,需利用开关电源将高电压转换为稳定的低电压才能正常工作。

4 轮辐式传感器接线方法

轮辐式传感器通常有 2 种接线方法:四线制和六线制,由于四线制接法对仪表无特殊要求、使用方便,所以当电缆线较短时,四线制使用率较高。

当轮辐式传感器配合变送器使用时,需利用开关电源进行降压,此时从变送器电缆接头引出 4 根线,颜色分别为红、黑、白、绿。其中红、黑线为电源线,与开关电源的红、黑线相连;白、绿线是信号线,与上位机连接,用来采集输出信号,通过上位机来监测处理输出信号。

5 轮辐式传感器应用中的问题

5.1 轮辐式传感器的量程

通常传感器量程越接近传感器承受的载荷,其称量准确度就越高。因为若待称重物体质量较轻(例如 10T),但选用了较大量程的传感器(比如为 50T),则得到的数值误差会很大。在实际应用中,还需考虑到偏载、振动冲击等对传感器的影响,所以传感器的量程若选的过小,将会损坏传感器。因此选用传感器时要考虑多种影响因素,才能保证传感器正常工作并延长其使用寿命^[3]。另外,当轮辐式传感器配合仪表使用时,由于仪表是通用设备(有多个量程),使用不同承载量的称重传感器时其仪表也要选取合适量程。若选取不合适,工作人员可能会对采集的数据做出误判和误操作,严重时还会损坏称重传感器。

5.2 轮辐式传感器的工作环境

随着轮辐式传感器技术的不断成熟,其对工作环境的要求也更加宽松。但在实际应用过程中,我们仍需考虑工作环境对传感器的影响,如粉尘、潮湿环境会使传感器短路;腐蚀性较高的环境会造成传感器弹性体受损或产生短路等^[4]。所以在保证传感器精度的前提下,我们要人为的避免恶劣工作环境对传感器造成的不利影响。比如在粉尘、潮湿的环境下,可用焊接或其他方法将其完全封闭,并把上部做成圆弧状,使其受力均匀。另外,当尺寸允许时,也可考虑在传感器外部加一层保护罩,降低外界环境对传感器的不利影响。

6 结语

本文介绍了轮辐式传感器的结构、工作原理以及在实际应用中应注意的问题,能促进大家对轮辐式传感器的了解和研发,对保障轮辐式传感器的安全应用、延长寿命具有一定的指导意义。

参考文献:

- [1] 杨青锋. 几种常见称重传感器技术特性及应用的介绍与分析[J]. 产品介绍, 2015: 41-45.
- [2] 刘九卿. 轮辐式称重传感器的新发展[J]. 科技广场, 2006, 34-41.
- [3] 杨青锋, 董海涛. 探究我国称重传感器的现场使用和调试[J]. 综述论坛, 2005, 34(2): 4-7.
- [4] 顾长荣. 称重传感器的现场使用和调试[J]. 黑龙江科技信息, 2008.

作者简介: 宋瑾瑾(1991-), 女, 山东泰安人, 在读研究生, 主要研究方向为机电液一体化。