

MDJ-2型煤堆检测系统现场安装与调试

李集田 侯庭辉 刘绍武

(中国科学院长春光学精密机械研究所, 长春 130022)

摘要 详细描述了使用 MDJ-2型煤堆检测系统时, 如何对门式堆取料机进行改造和 MDJ-2型煤堆检测系统的安装, 并对其提出具体技术要求和注意事项; 最后给出该系统现场的调试方法和进行步骤。对产品开发和推广用户有重要意义。

关键词: 光学三角; 非接触测量; 激光应用; CCD 摄像机

1 引言

MDJ-2型煤堆检测系统是用来检测设有门式堆取料机的火电厂, 煤矿, 码头等大型煤堆自动检测装置, 也可用于其它散碎物料的体积测量^[1]。

采用该系统时, 需将门式堆取料机按设计要求进行适当改造, 并将载有探测头的小车装在其上, 测量时利用载体小车的横向运动, 和堆取料机的纵向运动完成对煤场的二维扫描, 以进行煤堆体积测量; 因此, 门式机构是该检测系统不可缺少的组成部分, 没有门式设备的场合, 若采用该系统, 需另行设计门式行走机构。

该系统在出厂前, 无论是软件还是硬件均已调试完毕, 但由于长途运输和现场条件的影响, 硬件可能发生某种变化, 在正式投入使用前必须进行单相试验; 该系统的应用软件是煤堆体积检测的通用软件, 其中某些参数还需根据现场实际情况进行调整, 最后得到针对用户具体煤场进行测量的应用软件。

本文不仅为厂家进行系统安装调试提供了操作规范, 也是用户了解和使用本系统的技术说明文件之一。

2 门式堆取料机的改造

为安装检测系统, 对堆取料机的改造工作包括如下几项任务:

(1) 小车轨道

小车轨道是用来悬挂小车及其载荷并在其上运行的轨道,它是由一条长度等于煤场宽度(50 m)的10[#]工字钢焊接制成,采用珩架结构架在堆取料机的固定梁一侧,离开固定梁的距离为2.4 m以上,以避免滚轮取料斗妨碍测量;对轨道技术要求是整体平直,无扭曲,表面光滑;连接焊缝对正,无缝隙,无突起,表面平滑。

(2) 滑线槽

是用来拖滑支承小车与微机之间电缆的,它用0.5 mm厚铁皮制成,并用角钢支承成形;其技术要求是线槽外形结构规整,铁皮衔接处平整无翘起,内表面光滑,开口外沿平直,离轨道等距,槽深250 mm。

(3) 检修走廊

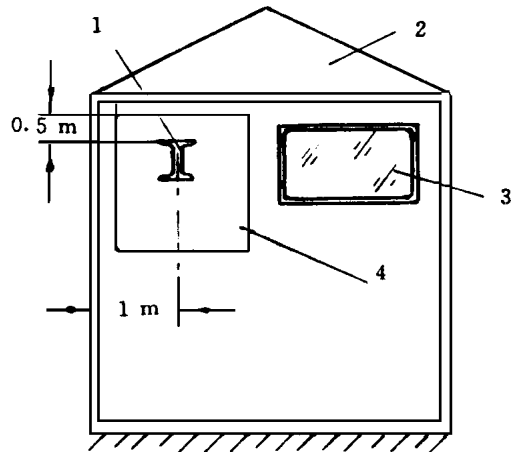
在轨道和滑线槽之间的上方,沿轨道铺设一条宽0.7 m长50 m的走廊,作为检修轨道,滑线槽或排除故障之用;其技术要求是结构坚固,安全可靠,走廊底部铺设钢板网,两侧架有高度不小于1 m的金属护栏。

(4) 控制室(机房)

在堆取料机一端的适当位置,安装一幢高约2 m,面积不小于4平米的机房,作为检测员微机操作机房和存放设备之用;机房为金属结构,外壁包铁皮,内壁用宝丽板装饰,壁间以岩棉填充,以提高其保温性能;在机房煤场一侧适当位置并排开两个窗口,一是带有1 m × 1 m窗口的窗口,轨道从此窗延伸入室;测量时开窗,使小车(含探测头)能自由出入,测完小车由此入室关窗;另一个为0.5 m × 1 m的密封观察窗,作为测量时观察现场之用;房门开在煤场外侧,便于沿堆取料机阶梯入室;室内装有不小于4000 W的电源,配有照明;冬季装有电热暖气,确保室内温度为摄氏零度以上;防尘防雨。

(5) 轨道与机房的相对位置

机房一侧紧靠堆取料机,屋顶比轨道高出约0.5 m,轨道伸入机房约1.4 m,端头距对面墙空间距离不小于0.6 m;最好滑线槽也同时通入室内,否则要在靠近滑线槽一侧的墙壁上开一狭缝,以使导线管随小车入室,这将破坏机房的保温性能(图1)



1 railway 2 computer room

3 observation window

4 window for measuring head to pass through

Fig. 1 Position of the railway in the computer room

3 系统安装

(1) 装缓冲保护器

缓冲保护器是一个机械缓冲器,它是一个弹力为50 kg的缓冲压簧机构,把它装在小车轨

道两端头的下表面,防止小车意外冲出轨道,起缓冲保护作用;安装时要求缓冲保护器撞击杆中心距轨道下表面30 mm。以确保撞击杆与小车连杆相碰(图2)。

(2) 装安全压铁

安全压铁是小车上行程开关的合作部件,装在轨道上表面,离轨道两端头约0.5 m处,高度为70 mm,当小车意外运行到此处时,压铁与行程开关相碰,强迫电机断电刹闸,与缓冲保护器共同起安全保护作用(图2)。

(3) 焊磁控开关限位铁

所谓限位铁是一块15 mm × 30 mm,厚10 mm的小铁块,它是小车上磁控开关的合作部件,共两块,分别焊在从安全压铁向轨道中间方向距离为1.5 m,与小车上磁控接近开关相对的工字钢立壁上,限位铁和磁控开关组成控制小车行程限位器,在两限位器之间的有效距离确定了检测系统实际测量范围(图2)。

(4) 铺设电缆

该电缆为多芯电缆,含有电源线,串行通讯线,检修测量线和单片机复位线,它是联接微机与运载小车及探测头的电气通道,全长约60 m,两端分别与微机和小车相连,该电缆分为两段,其一为固定段——从微机到滑线槽中间一段(约30 m),穿在1英寸的铁管中,固定在检修走廊一侧;另一段为滑动段——从滑线槽中间到运载小车一段(约30 m),平铺在滑线槽内,小车运行时随车在槽内滑动。该段套有软橡胶套管,以加强对电缆外皮的保护。在滑线槽中铺设电缆时,要使电缆充分“放劲”,不得有任何“扭劲,打罗”现象。

(5) 小车入轨和人工试车

把小车从机房中的轨道一端推入轨道,人工推拉小车,调节车轮间隙,使其松紧适度,运行平稳流畅。

安装导线管(电缆与小车间的连接头),调节高度,使其距滑线槽下沿不小于20 mm;调节长度,使导线管端头伸入槽内,又不碰及内壁和上盖。

人工牵引小车从轨道一端到另一端,检查如下事项:

- A 小车运行是否平稳流畅,有无严重颠坡,晃动或卡死现象。
 - B 电缆在滑线槽中滑动是否舒展流畅,有无“扭动,打罗”和刮滑现象发生;电缆长度是否合适,有无过长堆积或过短拉紧现象。
 - C 导线管与滑线槽有无任何接触,尤其与滑线槽上下沿之间有无任何刮滑现象。
 - D 检查缓冲保护器位置和高度是否合适,压铁是否正好有效地压住小车上的行程开关。
- 以上各项都必须严格认真检查,并采取相应措施,排除故障,直到满足要求为止。

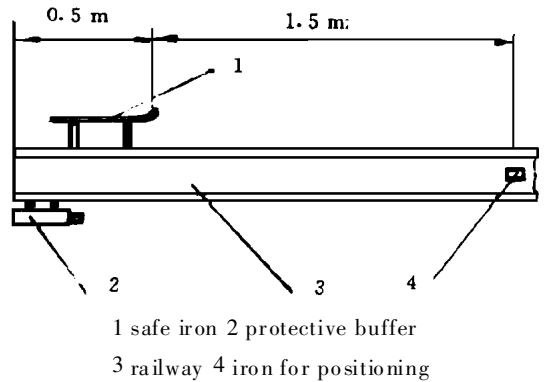


Fig. 2 The relations of position of safe iron, protective buffer, and iron for positioning on the railway

4 系统调试

系统调试主要包括三方面工作,一是小车运行调试,二是采样调试,三是应用软件调试。这

几方面的调试工作在系统出厂前都进行过认真调试,但由于长途运输,现场安装,和煤场实际条件等因素的影响,在正式投入运行前尚需结合实际情况进行适当更动与调试。

(1) 小车运行调试

小车运行调试是指不开激光器,不探测光电信号(不测煤堆高度),仅运行应用程序使小车在轨道上“空跑”,单独考查小车运行是否稳定可靠。运行调试按如下步骤进行:

A 小车加电,检查行程开关和刹车是否有效,调节刹车闸间隙,使刹车灵敏有效,力度适中。

B 开微机,运行应用程序,先选择“——单行测量——”项,观察小车从轨道一端运行到另一端的运行情况,检查小车停车位置是否准确,中间有无误停现象。

C 当多次往返运行单行试验,确认可靠无误后,选择“——连续测量——”项,同样检查往返停车位置是否准确,中间有无误停现象,如有问题应及时采取措施,排除故障,直至运行稳定可靠为止;通常连续运行实验不得小于100行。

(2) 采样调试

在运行调试完毕之后,可进行采样调试,其步骤如下:

A 开摄像机物镜盖和激光器聚光镜盖。

B 小车加电,稍等数秒后红灯亮。

C 开激光电源,指示灯亮,表明激光点燃。

D 运行程序,选择“——标高——”项,进行定点测量,先将小车推出窗外,测煤堆最低点高度,再选择“——调车——”项,调车到煤堆中间,测煤堆最高点高度,其高度数据均可从微机显示屏上观察到;核查测得数据是否与实际高度相符,如有明显偏差,应及时调整光学三角参数和 CCD 芯片位置,直至满意为止。

E 运行程序,选择“——单行测量——”项,观察显示屏的单行测量数据是否齐全正确,数据有无丢失,微机显示截面图是否与煤堆实际形状相符(图3)。

F 在经过标高和单行测量试验无误后,可选择“——连续测量——”项,这时必须有堆取料机配合运行,完全按正式煤堆检测规程进行,并核查测得数据和三维立体图形状是否与实际相符。连续测量试验通常不小于50行(图4)

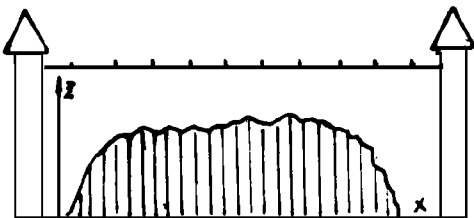


Fig. 3 Cross-section of coal heaps

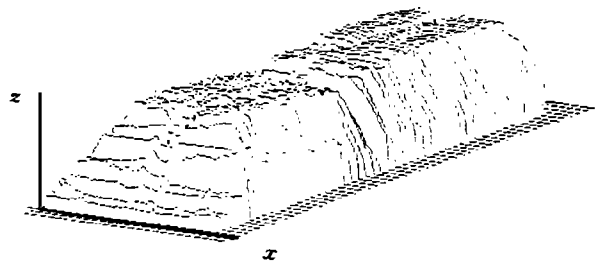


Fig. 4 Three-dimensional drawing obtained from the measuring system of coal heaps

在上述调整试验中,如发现数据丢失或数据连续为零时,应检查 A, C 两步是否正确执行,或适当加大光圈,即可排除;如发现测得数据与实际不符,应由厂家专人负责检查调整,用户不

得擅自拆卸或调整。

(3) 应用软件调试

该系统的应用软件出厂前业已设计完毕,并经过室内模拟试验,但程序中的某些参数尚需根据煤场实际情况给出,因而应用软件必须在现场进行调整,其具体步骤如下:

A 测量堆取料机行驶速度 Vd (m/s): 用米尺沿煤场一侧钢轨量出确定距离 $L = 50$ m, 用秒表测量通过该距离时间, 计算堆取料机的行驶速度 Vd 。

B 测量实际检测宽度(小车单行运行有效距离) D (m), 确定单行采样点数 n ; 用米尺丈量小车轨道上两块限位铁间距, 就是实际检测宽度 D (m) 值, 当小车步长 $dx = 0.5$ m 时, 则每行采样点数 $n = 2 \times D$ 。

C 调整采样周期, 使单行采样点数等于确定值 n : 运行应用程序(单行或连续), 记录单行实际采样点数, 修改 CCD 驱动程序中的采样周期变量, 使实际采样点数等于确定值 n 。

D 调整小车运行程序, 使其采样点数 $N = n - 1$ 时, 中断有效, 完成一行测量循环。

E 测量小车单行运行周期 T , 确定堆取料机步长 dy (m): 经 A, B, C, D 各步调整之后, 小车运行参数已经确定, 运行程, 选择“——连续测量——”项, 用秒表测量连续10行的时间, 求其平均值作为小车单行运行周期 T , 进而计算堆取料机步长 $dy = Vd \times T$, 并把该值作为参数输入给应用程序。

至此, 系统经过按装调试后, 方可按照使用说明书规定的操作步骤, 进行煤堆实际测量。

参 考 文 献

[1] 李集田. 一种大面积煤堆体积自动检测系统. 光学机械, 1991, (5): 39 ~ 45

Installation and Adjustement for Measuring System of Coal Heaps

Li Jitian, Hou Tinghui, Liu Shaowu

(Changchun Institute of Optics and Fine

Mechanics Chinese Academy of Sciences, Changchun 130022)

Abstract

In order to use MDJ-2 measuring system of coal heaps, it is presented in detail in this paper that remoulding of door-type piling up and taking away machine and installation for this measuring system. Technical standard and careful items are pointed out. Finally it is given that methods and steps of adjusting this system in the field. The paper is of importance to developing products and expanding sales.

Keywords: Optic triangulation, Non-contact measurment, Laser application, CCD camera

李集田 男, 1938年1月生, 1963年毕业于天津大学电真空专业, 同年分配到中科院长春光机所工作至今, 长期从事光电成像器件及其应用研究, 多项科研成果获奖, 一项国家专利; 中国发明学会会员, 中国光学学会会员; 在国内外刊物上已发表学术论文20多篇。