

PROFIBUS DP 现场总线常见故障分析

王成镇,张凤武,刁鲁南

(济南钢铁股份有限公司 中厚板厂,山东 济南 250101)

摘要: PROFIBUS DP 现场总线运行一段时间后,经常出现通讯中断或某些子站报通讯故障。分析认为是通讯电缆太长导致信号衰减、DP 通讯头阻值过小、电磁干扰和接地等原因所致,采用加装中继器,重新敷设通讯电缆,确保接地良好等措施,保证了通讯网路正常。

关键词: PROFIBUS DP; 电磁干扰; PLC; 通讯

中图分类号: TP336

文献标识码: B

文章编号: 1004-4620(2010)01-0075-01

随着自动控制技术的发展,现场总线技术在工业控制中的应用越来越广泛,总线的可靠性直接影响到工业企业的安全生产和经济运行。某轧钢厂精轧机采用全自动轧钢,所有辊道控制都参与自动,某一辊道出现故障则自动轧钢就取消。辊道分为8大组19小组,每小组采用一套西门子PLC37-300来进行逻辑控制,驱动采用变频器。这19套PLC通过通讯模块CP342-5和双绞线联起来组成DP网络,与SIMADYN D进行通讯。子站4~20在主控室内,距离SIMADYN D控制室有30m的直线距离,而子站22~25在另一配电室,距离主控室100m的直线距离。通讯电缆的走向是从SIMADYN D柜到主控室再到另一配电室。运行一段时间后,经常出现通讯中断或某些子站经常报通讯故障,影响自动控制,为此,进行仔细排查。

1 故障现象

故障1,调试期间,只要送电就偶尔报通讯故障,各子站随机出现通讯故障,特别是22~25这4个子站尤为频繁。粗略检测回路电阻,阻值为112Ω左右,阻值在正常范围内。

故障2,正常生产时,各子站随机出现通讯故障,导致跳闸而无法生产。粗略检测回路电阻,阻值为85Ω,阻值不在正常范围内。

故障3,正常生产中,当辊道运行时偶尔22~25子站报通讯故障,造成跳闸,也无法生产,辊道不运行时没有问题。粗略测量阻值为112Ω,阻值在正常范围内。

故障4,正常生产中,偶尔部分子站报通讯故障,造成跳闸现象,但不频繁。粗略检测回路电阻,阻值在112Ω以上,偶尔有波动,阻值在正常范围内。

收稿日期:2009-08-14

作者简介:王成镇,男,1975年生,1998年毕业于鞍山钢铁学院计算机及应用专业,工程硕士。现为济钢中厚板厂电气自动化车间高级工程师,从事电气自动化的设计维护工作。

2 故障分析及解决

1)对故障1,首先检查接线顺序问题,通讯DP头A、B端子的电缆是否有接反现象,其次看接线是否有不良现象,然后测量总线上的回路电阻值,理论上电阻值在110Ω左右就没有问题;偶尔报通讯故障一般就是信号衰减的问题,主要有接线和通讯头两方面原因,但通过测量,这2个原因都能排除;计算此通讯双绞线的长度,直线距离150m左右,但加上电缆是曲折敷设的并且进出子站都有一定的长度,此电缆的总长度应该在260m左右,这样就会导致信号的衰减以至于通讯不正常。临时敷设光缆成本高,于是考虑在子站22~25所在的配电室配加1个RS485中继器,对信号进行稳定。加装中继器后,通讯稳定。

2)对故障2,检查两端的DP通讯头,发现末尾的DP通讯头阻值异常,应该是220Ω,却只有140Ω左右,更换正常DP通讯头后,恢复正常。

3)对故障3,按照经验,先判断是否是故障1、2,测量阻值为112Ω,阻值在正常范围内,电缆也没有新增,应该不是以上故障。但是辊道运行时报故障,判断是辊道运行导致故障的发生,应是电磁干扰、变频电机在运行时影响通讯所致。在电缆隧道中,通讯电缆与电机的动力电缆是在一起的。为证实这一判断把这4个子站所带的电机全部停下,然后试车,发现不再报通讯故障,因此,故障原因就是电磁干扰。重新敷设通讯电缆,更换路径,避免和动力电缆同隧道。更换完毕后,经过长时间观察效果良好。

4)对故障4,在经过故障1、2、3排查后,故障原因是干扰。处理干扰首先检查接地,接地系统混乱对PLC系统的干扰主要是各个接地点电位分布不均,不同接地点间存在地电位差,引起地环路电流,影响系统正常工作。通讯系统要求一端接地,或是将相关做成一个系统接地。在测量(下转第77页)

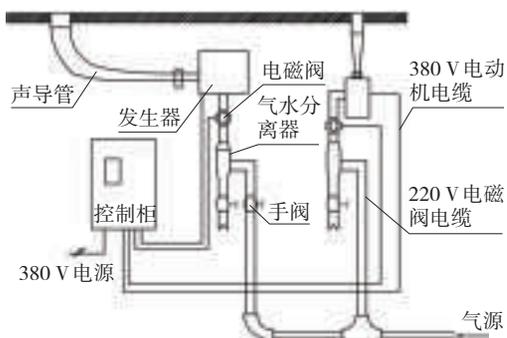


图1 宽频声波清灰系统结构

洁器喇叭口垂直或斜角向下或平放,喇叭口切勿向上放置。为达到理想的声波传播,前应有400 mm距离的空间,而喇叭圆周的空间应有20 mm距离。经过测量计算,最终定位在距容器外平面110 cm的位置开孔安装。为保持最佳的声强效果,必需保证声波器出口与预热器内底壁保持水平,这样使声波作用于整个空间,能在容器内产生混响,不留死角,有效清灰区域达到最大。为了验证开孔的精确性,进行了模拟试验,得出了可靠的数据。通过模拟曲线,证明开孔安装位置选择准确。然后,计算合适的声波频率和声强。

根据声压与平均有效声压级的关系式:

$$L=20\lg P/K,$$

式中: L 为声压级,dB; P 为平均有效声压,Pa; K 为参考声压。求出声波作用下介质被“挤压”的声压级数值。经过多次测试,声压级在150 dB以上时,有效声压较大,因此,选择150~160 dB作为设备的设定参数。实践证明,该参数恰好满足了工艺要求,除尘效果最佳。

3.2.2 管路及附件

为了保证系统的密封性,不发生“跑风”的现象,安装法兰套管时套管应伸入炉墙,套管内端必须与炉墙内壁平齐,中心线应水平,法兰与炉外壁间保证

(上接第75页)中发现屏蔽对地阻值非常大,超出了20 k Ω 。通过在开始端接地,试车后正常。说明当初施工时遗漏了接地,造成信号干扰故障。

3 结 语

遇到的现场总线故障都是前期设计不完善以及施工不严谨造成的,因此,在规范设计时,要注意以下几点:1)注意通讯类型的标准。通讯类型不同,各自的规范也不尽相同。2)注意电缆的选择和敷设。电缆类型是解决电磁干扰的一个重要手段。如采用

一定的距离以便安装连接螺栓。套管与炉壁外层钢板焊接,要求整体圈焊接,保证牢固;声导管连接法兰套管时,套管与炉墙之间应填实,采用耐火保温材料填充固定,防止声强降低。因此,声波发生器的密封的问题得到解决。

3.2.3 自动控制部分

为了保证系统实时自动运行,采用了当前通用的PLC技术。应用Siemens S7-200编程控制器作为控制中心部件,通过控制程序的编写,实现了装置定时运行、实时调控的目标。为了达到根据不同的积灰状况声波频率自动调整的目标,采用了变频器来调节电源频率,进而调整声波发生系统的声波级。现场电磁阀工作受编程控制器控制,声波系统的声压值、工作时间的周期都由主控系统来完成。现场的传感器实时检测每个除尘点的运行状态;若有故障及时报警,且能准确判断出故障点所在,便于维护与维修。开发的控制程序自动化程度高,功能完善,完全满足了系统自动控制的要求。为便于与上位监控机通讯,采用了Profibus-OP远程I/O通讯协议与机计算机联网,系统的工作特性参数可以实时地进行监控,并且可以记录各种参数的历史曲线,以便进行数据分析。

4 应用效果

宽频声波清灰系统利用声场能量的作用,清除预热器内壁上的积灰,系统声源采用频率可调的宽频范围声波,其波长长、能量衰减慢、声波反射能力强、振动幅度大,声波作用于整个空间,能在容器内产生混响,不留死角,有效清灰区域大。该系统已运行2 a,从清灰的实用效果方面,它能够使预热器内壁保持无灰尘堆积,从而达到空气与煤气充分预热的效果。

铜带铠装屏蔽电力电缆,就能降低动力线生产的电磁干扰。不同类型的信号分别由不同电缆传输,信号电缆应按传输信号种类分层敷设,严禁用同一电缆的不同导线同时传递动力电源和信号,避免信号线与动力电缆靠近平行敷设,以减少电磁干扰。有条件的话,通讯电缆可以单独路径敷设。3)注意系统的接地。Profibus DP通讯可以在控制柜内接地,当通讯线中间有接头时,屏蔽层应牢固连接并进行绝缘处理,一定要避免多点接地,最好是整个系统有一个统一接地,避免接地不一造成故障。