

PF 线运行中常见故障浅析

吴春东

(河钢集团承德钒钛新材料有限公司 河北 承德 067000)

摘要: 本文根据 PF 线设备的特殊性, 对其在日常生产中较常出现的故障进行分析, 简单阐述有关故障的处理意见和处理方法。

关键词: 承载轨; 牵引链; 驱动装置; 张紧装置; 停止器; 止退器; C 型钩

0 引言

PF 线常用于流水线、高生产率或生产系统较长的运输设备, 不仅起着运输、冷却、保温的作用, 而且还可以起到临时储存的作用。随着现代化生产制造技术的快速发展, PF 线在各行各业都得到了广泛的应用, 特别是在现代制造业中, 应用非常广泛^[1]。在日常运行过程中, PF 线经常出现故障, 影响正常生产进度, 因此需要对常见故障进行分析, 给出针对性解决措施, 以起到预防和及时排故的效果, 维护正常生产秩序。

1 PF 线的结构

PF 线主要包含轨道、牵引链、驱动装置、停止器、道岔、止退器、C 型钩、气路控制装置等。

1.1 轨道

在 PF 线系统中, 轨道由上、下两部分组成, 上面部分为牵引轨, 传递由牵引链 (图 1) 来的牵引动力, 安装在承载轨上面, 用 10# 工字钢制造而成, 工字钢下翼缘内表面是链支撑小车滚轮的踏面, 它通过链支承小车系统对牵引链条起支承作用。下面部分为承载轨, 由两件突缘槽钢组成, 承载轨槽钢内侧下翼缘为承载小车轮和导轮的踏面, 牵引链上的推头动 C 型钩在承载轨上运行, 成品钢卷通过 C 型吊具悬挂在小车上。

1.1.1 水平直轨

水平直轨是 PF 线使用最多的轨道, 支撑轨和牵引轨之间的距离在生产时已经固定好, 当牵引链正常运行时, 牵引链的推杆部分就会和 C 型钩前小车的升降爪进行啮合。当推杆与升降爪接触的时候, 牵引链的链条推杆就可以带着 C 型钩在轨道中运行。

1.1.2 垂直弯轨

垂直弯轨是指 PF 线系统中需要上坡或者下坡时候使用的轨道。垂直弯轨按用途分为两种: 牵引轨和积放轨。

1.1.3 括架

括架是用来连接 PF 线系统的牵引轨和承载轨的备

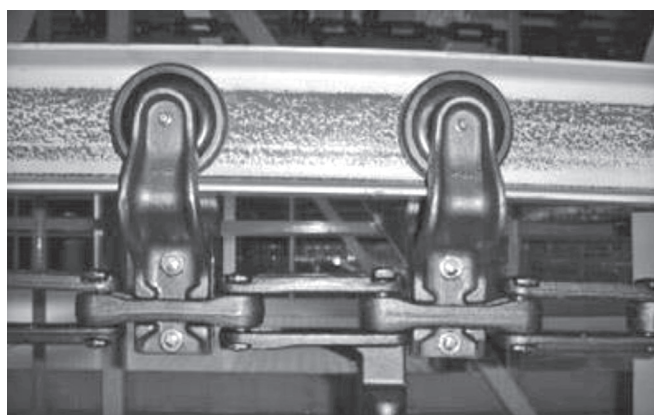


图 1 牵引轨和牵引链

件。括架沿轨道外缘布置安装, 用焊接的方式连接承载轨轨道和牵引轨轨道。括架的厚度取决于所承受的质量以及所处的位置。

1.2 牵引链条

牵引链条是 PF 线传动系统中的机械运行传动的关键部分, 牵引链由外链片、销轴、内链片、推杆外链片、链支承小车等组成。

1.3 C 型钩

在 PF 线运输系统中, 若干 C 型钩 (图 2) 沿着 PF 线输送线路运行, C 型钩的前小车具有传递运行功能或者停止的功能。当前小车升降爪抬起的时候, 牵引链的推杆就会与 C 型钩的前小车升降爪啮合, 牵引链条上的推头就会带动 C 型钩在系统中运行。

当 C 型钩需要停止的时候, 停止器的停止板就会伸出, 这时 C 型钩的前小车升降爪就会被停止板压下去, 前小车就会与牵引链的推杆暂时脱开连接, 前小车因此失去动力, C 型钩也就停下来了。

当 C 型钩需要运行的时候, 停止板就会缩回去, 前小车的升降爪也失去了压制, 就会向上抬起, 此时牵引链后面过来的推杆就会与前小车的升降爪进行啮合, 这时前小车又可以跟着牵引链运行的方向前进了。

前小车是负责与牵引链啮合或者脱开的, 主要负责

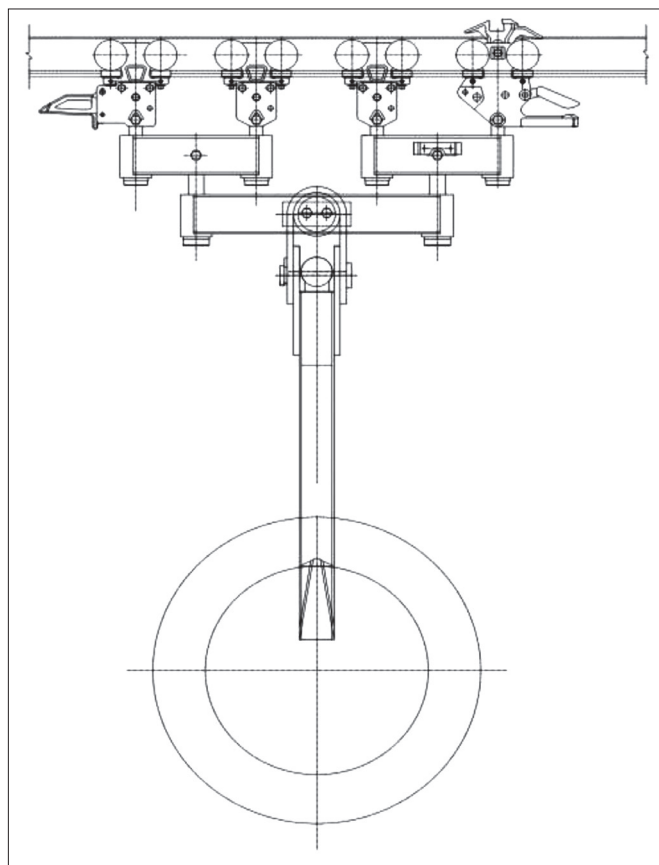


图2 C型钩示意图

传递C型钩前进与否的动力；在C型钩中，中小车两侧有导向轮，只负责承载质量，跟随前小车前进或者停止；带有尾板小车的就是C型钩的后小车，它是C型钩的尾车。当第一个C型钩停在停止器后面时，后小车的尾板就会插到后面来的C型钩前小车的前铲里，使后面的C型钩的前铲上升，从而带动升降爪下降，第二个C型钩的前小车也就停止了，就这样后来到的C型钩就会一辆接一辆地积存下来。当停止器打开后，第一个C型钩的前铲就会由于重力下降，就会导致升降爪上升，后面运行过来的牵引链的推杆就会把升降爪升起的C型钩带走，前面C型钩的后小车的尾板也会从其后面的C型钩的前小车中脱出，后面的C型钩的前小车同样也会由于重力导致前铲下降，从而带着升降爪上升，也与牵引链条的推杆啮合被带走。

1.4 驱动装置

驱动装置是用来给PF线系统中的牵引链提供运行动力的装置。

1.5 张紧装置

张紧装置是PF线系统中必须存在的缓冲装置，当牵引链条在运行时发生松弛、过紧、过载或失压等，驱动装置通过气缸，使链条还能保持一定的张力。

1.6 停止器

停止器安装在PF线承载轨道的侧面，分左式和右

式两种。设置在PF线系统中在C型钩需要停下的位置，是PF线系统中控制C型钩停止和运行的关键装置。它是整个PF线系统车流控制的核心。

停止器在车流控制中起着三个至关重要的作用：一是停止器对PF线系统中的车流实行调节作用；二是对车流实行安全可靠的启/停控制，停止器犹如十字路口的红绿灯，保证道岔区内的小车顺利通行，并对车流实行安全联锁控制。在车流通过上下坡、打包工位、检斤工位等工位时，停止器会按照提前设定好的要求释放小车，也可以对现场的实际需求进行临时停靠等，对车流起着稳定和均衡的作用；三是由于各生产工序间的衔接问题，导致短期的不平衡性和各种偶然性，停止器可以对系统中C型钩进行控制，保证生产的顺畅。

停止器分左型和右型，一般使用左型的；当有位置需求的时候，也可以选型为右型。停止器由停止器支架、停止板、气缸、气缸底座、停止板滚轮、停止板压条等配件组成。

1.7 滚子组回转装置

滚子组回转装置是引导牵引链条转向的装置。

1.8 光轮回转装置

光轮回转装置是用于牵引链专项的装置。光轮是一个外轮缘面比较宽的圆盘，轮缘面的宽度比牵引链条的宽度略宽，光轮中心装有轴承。

1.9 道岔

道岔是在PF线系统中是用来控制C型钩运行路线的装置。道岔一般安装在PF线轨道的转换运行路线的位置上或者汇合处，用来控制C型钩在PF线运输系统中的流向。

PF线运输系统中的道岔分为两种，一种为有控道岔（又称“分支道岔”），一种为无控道岔（又称“合流道岔”）。如果按照运行方向来划分，每种道岔又可以分为左型和右型。

1.10 止退器

止退器是用来防止C型钩溜车的装置。止退器一般都是固定在承载轨上，由止退器支架和止退板等配件组成。一般配合停止器使用，也用于上坡的入口和出口处，还用于通道的满位处。

1.11 输送机的气路控制装置——气路控制单元

气路控制单元是PF线系统中常用的、用来控制气缸动作的装置，它由三联件和电磁阀等气动元件组成。

2 PF线的维护与故障处理

2.1 驱动站在线维护

首先是停止运行的PF线，松开支撑轨固定螺栓，紧接着调整支承轨调整螺栓，驱动链条，使其与牵引链脱开。继而松开张紧链轮调整螺栓，使驱动链条变

松, 然后就可以固定支承轨固定螺栓, 开始检修驱动站。待检修完成后就可以调整张紧链轮使驱动链条张紧。

2.2 驱动站张紧装置过载报警

当张紧装置报过载的时候, 就说明链条太长, 已触发到报警装置, 具体排除方法如下:

首先, 将牵引链条停止运行。按照关机程序使系统停止运行, 继而手动盘车, 让牵引链停止在合适位置;

紧接着, 手动操作点动操作电磁阀, 将气缸杆伸出使链条松开, 这时链条就会因为失去气缸的张力而产生堆积, 从而容易拆卸;

然后就可以拆开链条, 取下一个推杆间距长的链条, 再把链条重新接好, 接好后就可以点动操作电磁阀, 让气缸慢慢缩回, 直到完全张紧牵引链;

最后, 去掉驱动控制柜上的关机命令, 启动驱动站电机, 使系统投入正常运行。

2.3 驱动站张紧装置失效报警

当张紧装置报失效故障的时候, 就说明链条太紧了, 这时就要增加一段牵引链。

2.4 驱动站张紧装置气压报警

当张紧装置气压报警的时候, 说明张紧气缸的压力过低, 不能保证 PF 线系统的正常运行。

检查以及排查问题的顺序为: ①检查气缸是否漏气; ②检查气动三联件减压阀是否正常; ③检查气动三联件入口压力是否正常; ④检查张紧装置进口压缩空气的阀门是否完全打开; ⑤检查气源系统的压力是否正常。

2.5 驱动站频繁跳车

首先, 检查跳车的瞬间牵引链是否反转, 如果反转, 说明牵引链运行受阻, 需要进行现场查看, 是否有机机械犯卡。如果跳车的时候牵引链没有反转, 说明驱动故障。

然后, 检查跳车的报警反馈, 可以按照报警提示从而进一步判断故障点; 如果没有报警信息, 就需要人工判断。检查电流、电机电流是否三相平衡, 如果三相不平衡, 说明电机绕组故障或供电问题; 如果电流三相平衡, 电流高, 说明驱动站本体机械故障, 其中包含减速机故障, 或者驱动主轴轴承坏, 从动轮轴承坏等。

还有一个不常见的故障, 那就是 PLC 接地或者控制方面的故障。

2.6 停止器打不开

首先, 检查停止器气源压力, 是否符合设定要求; 检查减压阀调整后的压力, 是否符合停止器使用压力。其次, 检查电磁换向阀是否可以正常换向, 手动测试, 如果手动换向正常, 那么证明线圈故障或者 PLC 控制故障; 如果手动测试换向阀也不正常, 那么判断为电磁换

向阀故障, 更换电磁换向阀即可。观察电磁阀动作时压力表的反应, 如果压力表瞬间压降太大, 说明进口风的流量不足, 导致不足以驱动气缸, 检查气源。如果还没有排查到故障点, 那么可以断开气缸和停止板连接, 手动操作换向阀观察气缸动作速度, 如果速度过慢, 有可能是以下问题:

(1) 电磁换向阀出口的节流阀调节不合适, 重新调整节流阀;

(2) 气缸故障, 导致动作太慢, 更换气缸;

(3) 检查停止板是否存在机械犯卡;

(4) 检查停止器滑条与停止板的间隙是否符合要求, 停止器正常使用情况下, 间隙应该 $\leq 1.6\text{mm}$, 若大于 1.6mm , 那么应该重新调整间隙。

(5) 检查停止器, 停止板关闭的时候是否水平, 如果不平, 利用滑条进行调整, 否则更换停止器。

2.7 止退器卡 C 型钩

(1) 检查止退板是否动作灵活。处理方法: 拆下止退板销轴打磨后重装。

(2) 检查止退板是否变形。处理方法: 更换止退板。

(3) 检查止退器框架是否变形。处理方法: 更换止退器。

(4) 检查止退器安装位置是否合理。止退器安装要求止退板下沿必须和 C 型钩导向轮的下沿平齐, 否则非常容易卡 C 型钩或者造成止退板变形。

2.8 C 型钩没信号

第一种, C 型钩没信号的故障出现比较规律。这种情况一般是某个或者某几个 C 型钩的信号杆出现磨损或者变形, 在出现故障的时候, 记下故障的 C 型钩, 推到维修区进行检修即可。

第二种, C 型钩没信号的故障出现得非常频繁, 但是没有规律, 这种情况一般是占位器故障。

第三种, C 型钩没信号的故障偶尔出现。这种情况一般是某个钩子有问题, 当出现故障的时候, 记下故障的 C 型钩, 推到维修区进行检修即可。

3 结语

本文结合 PF 线系统在实际运行中常见的几种故障, 提出了排查的方法和解决方案, 可以有效地帮助现场维护人员解决一些常见故障, 提高维护人员的检修技能。

参考文献:

[1] 机械化运输设计手册编委会. 机械化运输设计手册[M]. 北京: 机械工业出版社, 1997.

作者简介: 吴春东(1981.01-), 男, 汉族, 吉林辽源人, 本科, 工程师, 研究方向: 热轧钢轧制技术。