

科技创新引领安全生产新时代

——山西焦煤西山煤电官地矿主皮带 AI 智能煤流监测纪实

在山西焦煤西山煤电官地矿的幽深巷道中,一条长达 5454 米的 970 主运皮带,宛如一条黑色的“煤龙”,以每秒 3.5 米的速度不知疲倦地蜿蜒前行,它承载着整个矿井的生产命脉,将原煤源源不断地输送出去。然而,在过去,这条“煤龙”的运输之路却充满坎坷。煤仓放出的异物混入煤流,像隐藏在暗处的“定时炸弹”,随时可能引发皮带撕裂等严重事故;皮带跑偏问题频发,不仅加剧了皮带、机架、托辊的磨损,还降低了设备的连续运行率,使得运输效率大打折扣。同时,设备运行期间职工的不安全行为,也时刻威胁着生命健康,给矿井运输安全带来了极大的挑战。

如今,一切都因 AI 智能煤流监测系统的加入而发生了翻天覆地的变化。在红外摄像头的背后,AI 算法如同一位不知疲倦的“安全卫士”,以 0.1 秒的惊人反应速度,精准扫描着皮带运输的每一帧画面。它时刻保持警惕,不放过任何一个潜在的危险信号。一旦发现有矸石、锚杆等异物混入高速运行的胶带,或是察觉到职工未按规定佩戴安全帽,系统就会瞬间自动检测、识别,并立即发出尖锐的报警声,同时进行清晰的图片抓拍,将识别信息以极快的速度上传到地面集控系统,发出预警信号。

AI 系统的诞生

为了彻底打破这些制约矿井发展的瓶颈,2024 年,官地矿下定决心对 970 主运皮带进行全面升级改造,引入主皮带 AI 智能煤流监测系统,一场科技与传统矿业的深度融合就此拉开帷幕。

这套系统的核心技术堪称科技前沿的结晶。它采用先进的 AI 算法,犹如赋予系统一颗超级“智慧大脑”,能够对海量的图像数据进行快速分析和精准判断。同时,图像处理技术则如同系统的“火眼金睛”,使得系统能够清晰地捕捉到皮带运输过程中的每一个细微变化,哪怕是极其微小的异物或是极轻微的皮带跑偏,都无法逃过它的“法眼”。

在硬件设备方面,矿用本安型除尘摄像机(异物检测)和皮带跑偏识别装置是系统的两大“利刃”。矿用本安型除尘摄像机不仅具备出色的防尘、防爆性能,能够在恶劣的井下环境中稳定工作,还能利用其高清摄像功能,实时捕捉皮带上的异物影像,并将这些影像迅速传输给 AI 算法进行分析识别。皮带跑偏识别装置则通过独特的传感器技术,时刻监测皮带的运行轨迹,一旦发现皮带跑偏,立即向系统发出信号,确保问题能够得到及时处理。

为了使系统能够更好地适应官地矿的实际生产情况,技术团队还对其进行了定制化的开发和优化。他们安装了安全帽识别系统,该系统利用先进的图像识别技术,能够瞬间识别出未按规定佩戴安全帽的职工,并及时发出预警,有效避免了因职工未佩戴安全帽而引发的安全事故。矿用本安型煤流深度摄像机则对煤流的深度进行实时监测,为生产调度提供了重要的数据支持。视频分析主机作为整个系统的数据处理中心,能够快速对各个设备采集到的数据进行汇总、分析和处理,确保系统的高效运行。

此外,官地矿还建立了高速稳定的数据传输网络,就像一条信息高速公路,确保系统采集到的数据能够以最快的速度传输到地面集控系统。大容量的数据存储系统则如同一个巨大的“数据仓库”,能够将系统运行过程中产生的大量数据进行安全存储,为后续的数据分析和系统优化提供了有力支持。

贺海涛的见证

贺海涛与矿井运输管理工作的缘分,始于 2004 年那个骄阳似火的夏天。大学毕业后,他怀揣着对未来的憧憬,踏入了官地矿运输区的大门,从一名普通职工做起,一步一个脚印,逐渐成长为皮带队党支部书记。在这近二十年的时光里,他亲眼见证了矿井皮带运输管理工作的沧桑巨变,也深刻

地感受到了 AI 技术给这个行业带来的巨大冲击和变革。

回想起过去,贺海涛的眼神中流露出一丝感慨。“那时候,井下的条件可艰苦了。一旦皮带出现跑偏、皮带保护设备失灵等隐患,我们就得亲自下到井下运输皮带巷,沿着那一眼望不到头的巷道,一节一节地排查。”他微微皱起眉头,仿佛又回到了那些艰难的日子,“井下的环境又黑又潮,空间还狭窄,我们只能猫着腰,打着手电筒,一点一点地检查。有时候,为了排查一个隐患,我们得在井下走上好几个小时,累得腰酸背痛。而且,由于人的精力有限,难免会有疏忽,有些隐患可能就会被遗漏,这就给皮带的安全运行埋下了很大的隐患。”

贺海涛停顿了一下,喝了口水,继续说道:“还有那些煤仓放出的异物,简直防不胜防。它们就像一颗颗定时炸弹,随时可能引发皮带撕裂等严重事故。一旦发生事故,整个矿井的生产都得停下来,我们就得赶紧组织抢修,不仅要耗费大量的人力、物力和时间,还会给企业带来巨大的经济损失。”

然而,随着 AI 智能煤流监测系统的投入使用,这一切都发生了翻天覆地的变化。“现在,有了这个系统,我们的工作轻松多了。”贺海涛的脸上露出了欣慰的笑容,“我只需要坐在监控室里,盯着屏幕,就能对全长 5454 米的 970 主运皮带进行实时、全面的智能监控。一旦有异物混入煤流,或是皮带出现跑偏等异常情况,系统就会立刻自动检测、识别,并发出报警。同时,它还会进行图片抓拍,将识别信息迅速上传到地面集控系统,我们就能第一时间掌握情况,安排人员去处理。”

“AI 技术就像我们的眼睛和大脑,代替人工进行隐患排查,大大提高了皮带的运行效率和稳定性。”贺海涛兴奋地说,“以前,因为异物和跑偏等问题,皮带经常会出现故障,导致停机。现在,这些问题都能及时发现并解决,设备的故障和停机时间大大减少了。不仅如此,职工的劳动强度也降低了,工作效率得到了显著提高。”

在贺海涛看来,AI 智能煤流监测系统的应用,不仅是技术上的一次飞跃,更是矿井运输管理理念的一次革新。“它让我们从过去的被动应对,转变为现在的主动预防。”贺海涛认真地说,“以前,我们总是在事故发生后才去抢修,而现在,我们可以通过系统提前发现隐患,把事故消灭在萌芽状态。这不仅保障了矿井的安全生产,也为企业的可持续发展奠定了坚实的基础。”

AI 应用再拓展

在官地矿,AI 的应用就像一场不断蔓延的科技风暴,其守护边界正持续拓展。在安全生产指挥中心,AI 视频识别场景宛如一位时刻保持警惕的“隐形守护者”,默默注视着北大巷变电所、风峪沟低压泵站、风峪沟风井口等重要位置。它运用先进的智能分析技术,能够精准识别设备的异常运行状态、人员的不安

全行为以及潜在的安全隐患。

在北大巷变电所,AI 视频识别场景可以实时监测电气设备的温度、电流、电压等参数,一旦发现数据异常,立即发出预警,提醒工作人员及时进行检查和维护,有效避免了电气故障引发的火灾、停电等事故。在风峪沟低浓泵站,它能对泵的运行状态进行全方位监控,包括泵的转速、流量、压力等,确保泵站的稳定运行。而在风峪沟风井口,AI 则重点关注通风设备的运行情况以及有害气体的浓度,保障井下通风系统的正常运行,为矿工们提供一个安全的作业环境。

这些 AI 视频识别场景的应用,就像是在矿井的关键部位安装了一双双“智慧之眼”,让安全管理工作更加全面、深入。它们与 970 主运皮带 AI 智能煤流监测系统相互配合,形成了一个全方位、多层次的安全防护网络,为官地矿的安全生产构建起了一道坚不可摧的安全防线。

展望未来,官地矿对 AI 的发展有着更为宏伟的规划。他们计划对 AI 进行深入“训练”,通过大量的数据输入和深度学习算法,让 AI 具备更强大的分析和预测能力。“我们希望 AI 能够比经验丰富的老师傅更了解设备的‘脾气’。”官地矿运输区副区长耿杰龙满怀期待地说。未来,AI 将不仅能够实时监测设备的运行状态,还能通过对历史数据的分析,预测设备可能出现的故障,提前发出预警,为设备的维护和保养提供精准的指导。

官地矿还将不断拓展 AI 在矿井生产中的应用场景,将其融入更多的生产环节中。无论是采煤、掘进,还是通风、排水,AI 都将发挥重要作用,为矿井的智能化、安全化发展注入源源不断的动力。在这个科技飞速发展的时代,官地矿正凭借着 AI 技术,向着更加安全、高效的未来大步迈进,书写着传统矿业转型升级的崭新篇章。

科技赋能,未来可期

AI 智能煤流监测系统的成功应用,为官地矿带来的不仅是当下的安全与高效,更是开启了一扇通往未来智能化矿山的大门。它就像一场及时雨,精准地解决了矿井运输中的诸多难题,极大地提升了生产效率和安全性。从过去的人工艰难排查,到如今 AI 的智能监测,这一转变不仅体现了科技的强大力量,也标志着官地矿在智能化矿山建设道路上迈出了坚实的一步。

在智能化矿山建设的征程中,官地矿已经取得的成果只是冰山一角。未来,随着 AI 技术的不断发展和创新,其在矿山生产中的应用前景将更加广阔。我们有理由相信,在 AI 技术的持续赋能下,官地矿将不断探索和实践,进一步完善智能化矿山建设体系,实现生产过程的全面自动化、智能化。届时,矿山的安全生产将得到更有力地保障,生产效率也将得到进一步提升,为企业创造更大的经济效益和社会效益。智能化矿山建设的美好前景,正等待着官地矿去书写和实现,它也将为整个矿山行业的转型升级提供宝贵的经验和借鉴。

(苗彦玲)