

基于“互联网+”的工业级

全自主作业无人机在露天矿山的应用研究

吕贵龙 张宇 高瑜 (山西煤炭进出口集团河曲旧县露天煤业有限公司, 山西 忻州 036506)

摘要: 随着露天煤矿行业的日益发展, 各种新技术和新方法在煤矿生产中可谓是层出不穷, 无人机就是其中之一, 无人机技术的应用可以有效的保证露天煤矿开采的安全性, 规避煤矿在测绘以及生产等环节所面临的缺陷和不足。那么, 在煤矿生产中究竟应该如何发挥无人机技术的作用与优势呢? 本文, 将以“物联网+”工业级全自主作用无人机作为研究对象, 分析其在露天煤矿中应用现状, 以求能够更好的发挥无人机的作用优势, 提升煤矿开采的质量效果。

关键词: 互联网+; 无人机; 全自主; 露天煤矿; 应用

无人机技术主要是负责数据采集、其包含有多项设备, 比如说, 航空摄影仪、摄像机、扫描仪、雷达等等。电子技术的成熟使得无人机在各个领域的应用可谓是越来越广泛, 在露天煤矿开采工作中应用无人机, 及时的收取并处理相关数据, 可以准确的对露天煤矿地质情况进行判断, 规避开采期间可能会遇到的种种问题, 其可以有效的优化开采质量效果, 为煤矿开采的顺利实施提高科学合理的依据。

1 无人机技术在露天矿山中应用的优势

1.1 无人机技术可以提供更加详细的数据信息

通过无人机技术对所需要开采的矿山周围地形地貌、地质稳定程度等不同类型的参数进行测量和分析, 可以为矿山开采的管理者提供必要的的数据支撑, 在最短的时间内形成一套完整的数据信息。露天煤矿周围环境复杂, 在煤矿开采时容易受到多种因素的影响和干扰, 环境受外界干扰影响变化比较大, 人工收集数据难度相对比较大, 必须要借助一些科学技术对数据进行收集和分析, 以便有效的规避煤矿开采期间所面临的种种困难。

“互联网+”的工业级全自主无人机在露天煤矿中应用, 可以借助遥感技术对矿山周围的地形状况的数据进行收集分析处理, 为煤矿开采提供必要的的数据信息。同时配合无人机技术对不同地点进行检测分析, 无人机技术在对环境进行检测分析时, 不受地形地貌的影响, 不论多么复杂的地形都可以准确的感知和收集数据, 数据的完整性与准确性得到了有效的保证。

1.2 无人机技术可以适当的保护矿山周围环境

在露天煤矿开采期间, 其环境的破坏是难以真正杜绝的, 而无人机技术的应用则可以降低对环境破坏的影响度, 比如说, 矿山区域的地形状况相对比较复杂, 为了达到开采煤炭资源的目的, 往往不得不破坏该区域的自然环境。无人机技术可以低空飞行, 在此过程中充分的检测到矿山区的不同地形状况与生态环境状况, 通过遥感技术获取高分辨的画面, 在“互联网+”技术的支

持下, 可以快速的对所采集画面进行传输和处理, 这样的话在煤矿开采期间能够充分了解矿山周边生态环境, 开采期间可以有针对性的规避对矿山环境的破坏, 使得矿山的生态环境能够得到有效优化。

1.3 无人机技术可以更加合理的保护利用矿山资源

作为一种不可再生资源, 煤炭资源的重要性不言而喻, 当前由于我国工业进程加快, 对于煤炭的需求量不断增大, 开采力度不断加大, 但是从可持续发展的角度来看, 针对煤矿资源不仅要开发, 还需要做好保护工作。无人机技术的应用对于煤矿资源的保护利用也有着极为重要的促进作用, 该项技术的应用不仅可以充分的对矿山地区的地形状况进行及时的采集和整理, 与此同时还可以及时的了解矿山的开采情况, 对矿山的实时状况进行监督, 杜绝资源浪费现象, 减少人为恶意的资源窃取或者是浪费, 可以更好的对煤矿资源进行保护。

2 矿山概况

近些年我国露天煤矿发展先后经历了机械化、自动化、数字化等阶段, 当前正逐步由数字化走向智慧化。山西煤炭进出口集团河曲旧县露天煤业有限公司隶属于山西煤炭进出口集团, 位于忻州市河曲县旧县乡, 是在整合河曲县原范家梁等八座煤矿基础上成立的, 河曲旧县露天矿区位于山西黄土高原西北部, 黄河东岸, 属典型的黄土高原地貌, 气温变化大, 四季分明, 降水多集中在7-8月份。3-4月份多风, 风向多为西北, 风力一般为3-5级, 最大达7级。批准开采煤层8#-14#煤层, 生产规模800万t/a。随着人工智能、大数据、云存储等技术的发展, 为露天矿山智能化建设提供了专业的技术支持。

3 “互联网+”的工业级全自主作业无人机在露天煤矿的应用策略

3.1 做好无人机研发工作

在对无人机进行研发时, 需要综合考虑多方面的因素, 比如说, 无人机应用的环境、动力输出、控制系统

等等,任何一个环节出现失误,无人机的整体质量就会受到干扰和影响。首先,从硬件设计的角度来说,需要充分考虑所选用材料的性能、电路的完整性等等,分析电磁是否具备有兼容性,能够在多种环境下灵活应用,不受影响和干扰。如可以结合硬件的功能特点将其分为不同的模块,在无人机研发时,保证每个模块独立设计,独立设计完成之后,再将其汇集到一起,分析设计环节是否有差错。同时,在无人机研发过程中,通讯可以说是其最为重要的部分之一,如果无人机的通讯不稳定,在无人机应用过程中问题频出,那么无人机的应用必然会受到干扰,因此在研发期间,必须要保证无人机通讯的稳定性,要加强对通讯模块的优化设计,保证通讯的实效。此外,在无人机研发过程中,各个模块构件必须要科学合理,保证电路电磁的兼容性高,黑匣子在无人机运行过程中可以正常发挥作用,对无人机的飞行数据、轨迹进行记录。

在性能指标方面,无人机应当具备较强的环境适应能力,在不同类型的环境下都可以灵活自如的应用。同时,在通讯信号接收和传输方面,要能够兼容多种通讯信号。

3.2 做好无人机起飞着落控制工作

无人机的起飞降落是其运行中最为关键的环节之一,对于部分没有足够飞行经验的无人机操作者来说,其在操控六旋翼无人机时,在起飞着落环节所面临的困难通常比较大。之所以如此是因为无人机在起飞的时候,距离地面比较近,因此无人机的飞行姿态容易受到气流的干扰和影响。此外,六旋翼无人机相较于传统无人机来说,其还有一个突出性的特点就是可以自动起飞,但实际上自动起飞也是建立在操作人员指挥的基础之上,即操作人员遥控设备对无人机远程发布命令,结合实际要求将无人机发送到制定的高度。为了保证自动启发的安全性与稳定性,减少外界环境对其产生的影响和干扰,在操控无人机时,还需对自动起飞添加额外的指令确认步骤,只有在指令顺利发出之后,才能让无人机自动起飞。

除了自动起飞之外,与之相对应的六旋翼无人机还具备自动着落的功能,其具体应用原理与自动起飞基本一致。但是需要注意的是,在起飞和着落的过程中,由于传感器数据传输期间容易受到外界环境因素的影响和干扰,所以可能会出现数据记录不够准确的问题,这就导致无人机无法准确的对高度数据进行采集,判断自身当前所处的情况,由此对起飞与着落产生影响。因此,在无人机研发期间对于该问题也应当提高关注度。

3.3 做好无人机轨迹跟踪控制

如果无人机的轨迹跟踪控制研发设计工作没有做好,那么就难以实时了解无人机的运行情况,这样发生故障之后,也无法第一时间采取措施予以解决。因此,

在无人机研发设计过程中,必须要提高对于轨迹跟踪的控制度,可以尝试应用矢量速度达到控制目的,结合无人机的应用场合、应用范围,根据用户的需要对速度、运行高度等进行矢量控制,实现对于无人机的轨迹跟踪控制目的。

3.4 做好无人机自动返航控制

无人机所具备的自动返航控制系统,可以使其在GPS设备以及传感器的帮助之下,顺利返回并降落到起飞点,其是无人机设计研发的重点所在。自动返航将使用轨迹跟踪和自动着陆的部分函数。考虑到无人机工作环境的复杂性和不可预知性,我们设置了三种自动返航策略以满足不同的使用要求。其中一种返航策略通过遥控器激活,该方式下无人机将沿直线返回至起飞点上空,并悬停3s后自动着陆;另外两种返航策略由地面站激活,包括沿预设航路返航和沿已飞航路返航。

3.5 做好无人机安全保护控制

六旋翼无人机在飞行过程中难免出现遥控器失控和电池电量不足等意外状况,为确保六旋翼无人机在这些意外情况下的安全性,必须添加安全保护措施。为此我们在飞行控制系统中添加了遥控器失控保护策略和低压保护策略。遥控器失控保护策略有两种,即保持悬停或返航着陆,在无GPS信号时将直接降落。因在实际飞行中电池电压会因瞬时输出电流的变化而波动,导致电池电压测量有误差,对电池电量估计不准。所以我们对低压保护设计了两个触发等级,一级保护可以设置为延迟10s自动返航或者延迟10s自动下降,二级保护将直接自动降落。

总之,在信息化时代,“互联网+”技术支持下,全自主作业无人机在露天煤矿中的应用必将会越来越频繁,为了更好的发挥无人机技术的优势作用,提高煤矿开采质量效率,减少对环境的破坏和资源的浪费,就必须要进一步加大无人机的研发技术,制定科学合理的技术方案,以便我国煤矿开采工作能够朝着更好的方向发展。

参考文献:

- [1] 高鹏飞,马骁,史磊.我国露天煤矿开采技术与未来发展趋势[J].科学与财富,2016(7):319-319.
- [2] 李宗轩.我国露天煤矿开采技术与未来发展趋势[J].城市建设理论研究(电子版),2012(18):
- [3] 张蕊,张洪.露天采矿机在胜利一号露天煤矿的应用与发展[J].矿业装备,2011(3):32-37.
- [4] 郝文玉,才庆祥,张磊,等.露天采矿机在我国露天煤矿的应用展望[J].煤炭工程,2009(10):108-110.

作者简介:

吕贵龙(1991-),男,汉族,山西准格尔旗人,本科,助理工程师,从事露天煤矿技术管理工作。