

# 浅谈无人机在管道测绘中的应用

游剑斌

丰城市剑宇测绘科技有限公司 江西丰城 331100

**摘要：**管道测绘已经成为人类社会工程建设项目当中非常常见的一种测绘工程实操。而在现如今的管道测绘工程当中，运用无人机来进行管道测绘，已经成为越来越普遍的现象，并且运用无人机来进行管道测绘，尤其是运用情景照相测量的手段，正在逐渐获得推广。无人机人们并不陌生，这种智能化飞行设备已经越来越多的应用在人类生活的各个方面。而管道测绘这项工程是具有较复杂的工程测量要求特征，所以如果仅仅只是依靠人为测绘测量手段来完成管道的测绘工作，很有可能会出现差错。并且如果仅仅只是依靠人为测绘的手段来对测绘，那么可能会为整个管道测绘工程增加大量的人为成本，甚至会消耗相对较多的测绘时间，并且无法保证较高的测绘准确度，也需要运用大量的人力物力和时间来对测绘的结果进行反复的确认和检查。所以对于管道测绘施工单位而言，为了解决人为管道测绘所存在的上述问题，就必须找到更新更优更好的测绘方式。在这种需求下，人们就发现了利用无人机来对管道测绘，使用偏斜照相的方式，就能够避免人为管道测绘所存在的各种问题，不仅能够节约测绘的成本，同时能够大大减少测绘所需要的时间，并且最终也能充分保证管道测绘统计获得数值的准确性。

**关键词：**无人机；偏斜照相；管道测绘

## Discussion on the Application of DRONE in Pipeline Mapping

Jianbin You

Fengcheng Jianyu Mapping Technology Co., LTD., Fengcheng, Jiangxi 331100

**Abstract:** Pipeline surveying and mapping has become a very common surveying and mapping engineering practice in human social engineering construction projects. In today's pipeline surveying and mapping engineering, it has become more and more common to use drone to carry out pipeline surveying and mapping, and the use of drone to carry out pipeline surveying and mapping, especially the use of situational photogrammetry, is gradually being promoted. Drone is not unfamiliar to people, this intelligent flight equipment has been more and more applied in all aspects of human life. And the pipeline surveying and mapping project is a more complex engineering surveying requirements, so if only rely on artificial surveying and mapping means to complete the pipeline surveying and mapping work, it is likely to be wrong. And if only by artificial means of surveying and mapping of surveying and mapping, then may be for the entire pipeline surveying and mapping engineering increase a lot of artificial cost, even will consume more time of surveying and mapping, and there is no guarantee that the higher accuracy of surveying and mapping, also need to use a lot of manpower and time to repeated confirmation and check on the results of surveying and mapping. Therefore, for pipeline surveying and mapping construction units, in order to solve the above problems of artificial pipeline surveying and mapping, we must find a newer, better and better surveying and mapping way. Under this demand, people have discovered the use of drone for surveying and mapping, using deflection of photographic methods, can avoid man-made pipeline surveying and mapping of all sorts of problems, not only can save cost of surveying and mapping, and can greatly reduce the time needed for surveying and mapping, and eventually can be sufficient to guarantee the accuracy of the numerical pipeline surveying and mapping statistics.

**Keywords:** Drone; Oblique photography; Pipeline surveying and mapping

**作者简介：**游剑斌（1972-05），男，汉族，江西省丰城市人，1994年7月西南工学院（现西南科技大学）工程测量专业毕业（大专），2009年1月武汉大学信息工程专业本科毕业，2005年12月取得工程测量工程师职称。参加工作后先后从事工程测量（规划测量、地形测量、控制测量、管线测量、市政工程测量和变形测量）、不动产测绘等，现主要从事无人机摄影测量与遥感方面的研究。

## 引言:

所谓的运用无人机,在管道测绘中进行偏斜照相测量是依靠于无人机平台来搭载传感器,对整个管道工程进行自动化的照相测量。



图一 无人机搭载倾斜照相设备

如图一通过预先安装在无人机上面的自动化照相传感器能够对覆盖于各个不同管道测绘角度的数值数据来进行完整的收集,从而对整个管道的测绘获得完整的信息与数值结论<sup>[1]</sup>。由于近些年来人们不断的升级研究管道测绘的方式方法,并且不断的考虑到人为测绘所存在的弊端与劣势,所以借助无人机来对管道进行偏斜照相测量,已经成为目前越来越普及的管道测绘基本操作,而且使用无人机对管道进行测绘的过程是可以实现完全自动化,这样不仅能够大大减少了管道测绘所需要的时间,同时也能够获得准确的测绘图形,并能够保证最终获得精准且正确的管道测绘数据和成果。所以可以说目前在管道测绘工程领域当中,利用无人机偏斜照相测绘管道的方式方法,具备非常显著的技术优势,也值得更多的施工单位对这种管道测绘技术进行了解并实施。本文也是通过简单介绍来帮助更多人了解无人机在管道测绘当中利用偏斜照相的技术,如何提高测绘的精准且正确度,同时也介绍无人机在管道测绘中心斜射影测量的基本原理、方法和应用特点。

### 一、无人机管道测绘倾斜摄影的基本原理

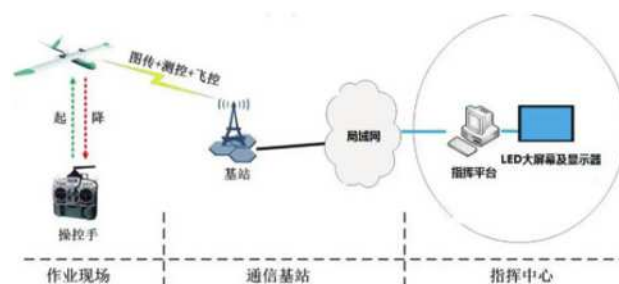


图二 无人机偏斜照相测绘技术

如图二利用无人机对管道进行测绘,目前最为普遍

的方式方法就是使用无人机偏斜照相的测绘技术。该技术是将不同角度的自动化照相传感器装载于无人机上,这样就可以将不同角度的自动化照相传感器来采集管道的目标数据,能够完整、精准且正确的对管道的图像数据进行全面的收集获取。在无人机对管道进行偏斜照相测绘过程当中,无人机具备自动航拍功能,这样就能够完成各种所需要的偏斜角度,甚至是垂直角度的管道拍摄处理效果,从而确保形成了非常丰富的测绘数据结果。实现利用无人机对管道进行偏斜照相测量技术,也是运用了无人机作为搭载媒介。而为了能够保证测量测绘数据的准确性,那么至少要保证无人机搭载,偏斜测绘测量专用的自动化测绘摄像机。而当无人机搭载的自动化测绘摄像机获取到大量的数据,还需要依靠后台的处理计算机来对大量的数据进行分析处理,从而能够获得人们所需要的直接有效的数据。而目前在管道测绘工程领域当中,具备实施自动化航拍操作的摄像机能有几大类,而有的摄像机是专门为航拍而设计使用,也有的摄像机是具备偏斜照相的功能,所以对于测绘施工单位而言,需要根据实际的测绘工程项目来分析选择摄像机的基本功能。另外对于测绘施工单位而言,为保证最终测绘获得的数据准确性,那么一定不能忽视的是选择专门用于处理与汇总偏斜测绘数据的自动化软件,包括选择正确合适的软件型号与种类,而这也要求了测绘技术人员要结合测绘工程及流程和相关要求来进行合理有效选择,从而能够保证最终测绘获取的数据分析准确有效。

### 二、无人机倾斜摄影在管道测绘过程中的基本流程



图三 无人机偏斜照相测绘流程

如图三展现的就是目前的无人机偏斜照相管道测绘技术可以在实际的操作中分为几大流程组成。一方面是无人机飞行器,而另外一方面则是由无人机所搭载的偏斜照相测绘设备来完成照相测绘任务<sup>[2]</sup>。由于无人机飞行器飞行高度条件不同,无人机所搭载的偏斜照相设备可以在被测管道内实现五个不同方向的影像测绘数据收集,包括了垂直方向、左视角方向、右视角方向以及前视角和后视角。通过五个不同方向角度的照相,测绘就

可以通过三维建模软件来对被测量的管道,实现三维模拟建模,从而就能够呈现出被测量管道的大小、形状、平面位置、立面、侧面、横断面以及纵断面。相比较于人为对管道进行测绘而言,无人机的限制更小。无人机的飞行高度可以实现人为控制,因此可以在多种管道偏斜照相场景当中进行运用。

### 三、无人机倾斜摄影管道测量的准备工作

如果施工单位确认要采用无人机对管道进行偏斜照相测量工作,那么就需要做好充分的准备。在准备工作当中,无论是对无人机的选择还是偏斜,照相及选择都必须要做到充分考虑。另外还有对于无人机飞行航路的设计都要考虑到被测量管道的场景。就目前大多数管道偏斜照相测量工作选择无人机的时候,通常选择较多的是多旋翼无人机。另外也有固定翼无人机进行选择,具体选择还是要考虑到被测量的管道场景,更适合选择哪一个?而在选择偏斜照相摄像机方面,目前比较常见被选择的是采用固定式5镜头的偏斜照相摄像机。另外在实际的管道测量工程当中也会有选择双镜头摆动式偏斜照相测量系统的情况,而这一系统只需要利用两台摄像机即可完成对管道的数据测量采集。对于无人机偏斜照相测量管道飞行航路的设计通常一般会对飞行航路设计为矩形。飞行航路按照矩形进行设计,无人机的实际飞行范围要超出矩形。不过无人机的测量区域也要呈现去行,这样就能够呈现网格状,从而能够全方位采集获得管道测量的相关数据信息。

### 四、无人机倾斜摄影测绘管道信息优势

利用无人机偏斜照相来测绘管道信息,又相较于人为收集测绘管道信息具有优势。首先就是利用无人机偏斜照相进行对管道信息的测绘,能够更加真实的收集被测管道的相关信息,同时也能够更真实准确的反映出被测管道场景<sup>[3]</sup>。无人机偏斜照相能够轻松测量被测管道的高度外观以及位置等数据,根据目前三维数据构建的被测管道,场景就能够测绘出较高精准度的三维模型,相比较于人为管道测绘所建造的三维模型具备更高的准确性,而且更具真实感。其次就目前而言,无人机偏斜照相来测绘管道信息具备更高的性价比。由于人们充分发掘了无人机偏斜照相在测绘管道方面所具备的优势,所以无人机偏斜照相测绘方面的技术也是不断的向前发展。相比较于其他的管道测绘方式方法,无人机偏斜测绘管道对于人员的要求比较小并且在总体成本投入方面是非常低的,而最终获得的测绘效果却是能够大大得到满足,所以性价比非常高。最后需要强调的就是利用无

人机偏斜照相,对管道进行测绘的工作效率是非常高的,因为是采用的自动化三维建模软件技术,所以相比较于人为建模具备更高效率而建模数据,统计等工作周期也是可以大大减少。

### 五、实施无人机倾斜摄影在管道测绘实践的具体要点

虽然无人机偏斜照相管道测绘具备很多的优势,但目前很多的管道建设工程所存在的问题就是具有相对复杂的区域地势特征。这一特征不仅对于人为测绘管道提出了更高要求之外,对于无人机测绘而言,也是要注意一些时间操作要点。人们借助无人机设备来对管道进行测绘,已经成为了现如今的主流趋势,而具体针对一些长度较长的大型管道建设工程,在实施无人机偏斜照相测绘的前提之前,对于测绘人员必须充分的保证各项测绘数据达到精准,才能够获得最准确的数据,所以对于无人机偏斜照相管道测绘必须要明确如下,测绘要点:

#### 1.设计飞行路径

利用无人机对管道进行偏斜照相测绘要达到获得准确数据、效果就严格杜绝由于无人机自动化飞行以及自动化偏斜照相所带来的误差。为避免这一误差的出现,测绘人员以及航拍人员必须在设计无人机飞行路线之前要全面考察管道测量所存在的地势特征以及土壤条件等结合被测管道各个照相点位分布状态来完成对无人机飞行路径的合理设计<sup>[4]</sup>。只有对无人机偏斜照相飞行路线进行优化设计才能充分保证经过无人机的偏斜照相而获得的个性斜角度的照相数据能够满足测量精准且正确度的基本要求,有效防止无人机自动化飞行以及自动化偏斜照相所获取数据存在的误差。

#### 2.运用自动化软件来构造测绘模型

过去传统人为对管道进行测绘工作获取数据之后,通常人为来完成数据建模。而人为对较多数据进行计算,必然会存在误差较大的情况。为避免出现这一误差,利用无人机进行偏斜照相,就需要使用到具有三维立体化构造的自动化数据建模软件来对数据进行分析,从而能够保证覆盖较大范围的偏斜照相测绘空间有效满足了目前复杂程度越高的管道测绘要求。而且与过去平面式的二维管道测绘工程结论图相对比而言,目前使用自动化建模软件所测绘的立体化三维管道图形,则更加直观呈现出管道分布的直觉立体影像,也便于施工单位更加精准且正确的去掌握管道表里各个不同视角的管道建设工程特征信息。因此在实施无人机偏斜照相测绘管道的具体过程当中,对于测绘人员一定要借助合适的建模软件



来生成立体三维的管道测绘模型，从而结合生成的立体三维管道模型来进行分析数据和精准且正确的管道建设工程特征判断。

#### 六、无人机倾斜摄影管道测绘未来发展期望

结合本文所介绍的无人机偏斜照相管道测绘的基本操作和优势，能够展现出无人机偏斜照相管道测绘技术，无疑在目前国内工程建设地理信息测绘产业当中扮演更加重要的角色<sup>[5]</sup>。利用无人机的偏斜照相技术来对管道进行测绘，不仅能够更加真实地反映被测管道的真实情况，而且还可以通过非常先进的定位技术，获得精准的地理位置信息，从而能够使得测绘单位以及施工单位获得更为高级更为逼真的数据体验，极大地拓展了遥感影像所应用的领域。最后需要强调的就是使用无人机偏斜照相测绘技术，也能够使得目前非常高昂的三维建设成本进一步的降低，也使得三维测绘的效果及数据更加的真实使用。

#### 七、结语

本文通过陈述无人机偏斜照相的特点、基本原理、关键技术和无人机偏斜管道测绘的应用。通报了无人机偏斜照相测绘技术，能够有效的解决人为管道测绘所存在的一系列困难，并且能够相对于传统的测绘技术而言，展现了无人机偏斜照相测绘技术所存在的巨大优势。总而言之，无人机偏斜照相测绘管道的技术具备精确度更高、工作效率更高、真实性更强，并且能够非常快速的获得海量的空间数据。由于目前管道建设工程所需要的数据需求逐渐变大，借助无人机以及偏斜照相设备的自动化功能，就能够大大降低测绘工作的工作量，满足不同管道建设工程的需求，而目前无人机偏斜照相设备也会在更多的领域拥有更高的使用特性。当然对于我国国内无人机偏斜照相，在数据处理方面可能对数据

匹配和整体的三维建模方面还存在不成熟的地方，所以如果在今后研究出更高精度的建模数据匹配方式，以及能够去除更多错误信息，则会大大提升无人机测绘工作的效率，也会大大增强无人机偏斜照相测绘工作的实用性。经过本文的分析也能够看得出来运用无人机偏斜照相这一辅助测绘方式能够实现对管道测量来消除人为测绘所存在的误差，大大提升测绘的精准度。而且根据专业人士介绍，目前在进行管道建设以及管道测绘工程实践领域当中，测绘单位以及测绘技术人员正在不断的探索全新的测绘方式方法，目的就是为了能够严格控制管道测绘过程当中所存在的数据误差，从而能够最大程度地保证管道建设的工程效益和建设安全。最后需要强调的一点就是运用无人机偏斜照相测绘管道，在这一技术之上，对于测绘单位及测绘人员必须明白有要结合测绘管道工程的基本需求，合理的选择无人机以及偏斜照相设备，从而能够让这一自动化测绘手段与措施满足工程需要。

#### 参考文献：

- [1]汪族仁.浅析无人机偏斜照相测量技术在航道测绘中的应用[J].交通科技与管理, 2021(17): 2.
- [2]张少凤.浅谈无人机偏斜照相测量技术在地籍测绘中的实践应用[J].世界有色金属, 2021(13): 2.
- [3]黄晨东.浅谈无人机偏斜照相测量在地籍底图测绘中的应用——以“平潭综合实验区(平原镇,苏澳镇,芦洋乡)农村地籍和房屋调查项目”为例[J].福建建设科技, 2018(5): 4.
- [4]向彩云.浅谈无人机偏斜照相测量技术在不动产测绘中的应用[J].2020.
- [5]笑帅张, 亚涛艾.浅谈无人机偏斜照相技术在农村不动产确权中的应用[J].地矿测绘, 2020, 3(2).