

A brief analysis of complex desert topographic survey

Wang Lei Sun Ning*

Xi'an Survey and Design Institute, Xi'an

Abstract: According to the particularity of desert topography, this paper summarizes some points that should be paid attention to in desert topographic survey, especially in large scale topographic map survey, so as to meet the requirements of desert topographic survey and improve the accuracy and accuracy of topographic survey.

Key words: Desert; Mobile dune; Topographic survey; Accuracy

Received: 2019-11-08; Accepted: 2019-11-23; Published: 2019-11-27

浅析复杂沙漠地形测量

王蕾 孙宁*

西安市勘察设计院, 西安

邮箱: ns2009ns@qq.com

摘要：结合具体工程，根据沙漠地形自身的特殊性，对进行沙漠地形测量特别是大比例尺地形图测量中要注意的几点进行了详细归纳，以适应沙漠地形测量的要求，提高地形测量的精度和准确度。

关键词：沙漠；流动沙丘；地形测量；精度

收稿日期：2019-11-08；录用日期：2019-11-23；发表日期：2019-11-27

Copyright © 2019 by author(s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



大比例尺地形测量常规使用的仪器有全站仪或 GPS RTK，这两种仪器就测量精度来讲完全达到了地形测量的精度要求，就操作方法来讲也非常的简便。使用全站仪主要集中在现状地形测量或测区范围内地物较多，上部遮挡困难的区域地形测量；GPS RTK 主要使用在地势平坦、地物稀少、上部遮挡较少的区域（如荷塘、梯田、稻田、厂区等），随着处理软件的不断完善，GPS RTK 测量在效率上已经显示出了巨大的优势，特别是在沙漠区域大比例尺地形测量中，由于遮挡少、地势开阔，给 GPS RTK 的使用提供了理想的作业环境。

我公司测量的区域主要位于鄂尔多斯盆地，其中有一部分区域地处毛乌苏沙漠的腹地，属于典型的沙漠地貌，固定沙丘、流动沙丘、平草地、盐碱地、盐碱淖交替出现，地势起伏比较明显、高差变化大、局部高差变化常常达到 20 多米，地形地貌如图 1 所示。

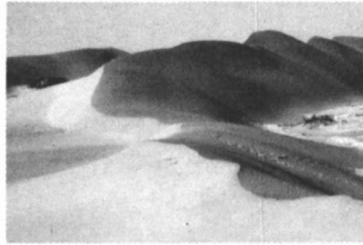


图1 毛乌苏沙漠腹地地貌

由于沙漠地形自身的特殊性，为了适应沙漠地形测量的要求，提高地形测量的精度及准确度，在进行测量特别是大比例尺地形图测量中要注意到以下几点：

1) 通视困难

如图1所示，由于沙丘高差过大，在实际测量过程中容易偏离方向，由于在沙漠中没有明显的地物进行参照，这就造成在进行地形测量时必须借助航迹来辨别方向，在使用GPS RTK测量地形时我们先给定预测地形一边的两点坐标来形成一条直线，碎步测量时，在仪器中放样界面下直接放样给定的直线，每次偏离直线一定的距离（如果地形平缓时可以将偏离距离适当的放大，如果地势变化比较大，偏移量要减少以保证地形测量的真实性）来进行地形测量，但两条直线之间地势变化大时，必须左右加密特征点。我们公司使用的天宝5800或者R8都带有地图功能，借助地图菜单，地形测量的轨迹都能实时的进行反应，但操作中要对不同界面进行切换，比较麻烦，而借助手持导航仪能很好的解决这个问题，将导航仪界面调到航迹模式，显示的比例适当的调大，我们可以很清晰的看出行走的轨迹，对于已测区域和未测区域可以一目了然，非常的方便和实用。通过仪器的导航功能，可以解决掉沙漠地形测量中方向不易把握的问题。

2) 沙质柔软、地表易陷、地表表面直接测量精度差

由于地处沙漠腹地，地表沙层非常松软，造成地表高程测量非常困难，如果使用RTK对中杆进行地表点采集时，杆子下端会刺入沙土中，造成高程不准，误差的大小随着底层而变换，松软处刺入深度会达到20多厘米，如果测量的区域比较大，这些误差积累起来会造成严重的后果。假设测区的面积为 1km^2 ，那么高程误差造成的土方量就会达到上万方，这给施工方的工作量统计造成错误。如果测量时在对中杆的下端安装一个直径20cm的托盘（纸质或塑料），阻止采

点时对中杆下端的下陷,便可以使地形点的高程测量精度提高。

3) 沙丘易滑,不易进行站位,对流动沙丘的原貌不能很好的还原

对于高差超过5m的沙丘,沙丘表面容易滑动,测量人员不易在上面进行采点,如果人直接站在上面,会造成移动沙丘表层滑动,这时必须借助全站仪的无棱镜测量模式,在不易采点沙丘区域可以用RTK先行打点,测量时直接将全站仪假设在已知点上进行无棱镜测量,这样一些较大沙丘的地貌原状便能很好的体现。

4) 由于地表松软,高程控制宜采用高程拟合进行

在对站址做高程控制时,常规采用的方法为水准测量或者三角高程测量,但由于沙漠的特殊地质条件,脚架、水准尺、棱镜不可避免的会出现沉降,造成水准测量的闭合差过大,不易达到闭合,达不到精度要求;如果在对整个控制点做高程测量时,采用线性高程拟合的方法,可以解决地质情况对于高程测量的影响,而局部采用线性高程拟合精度完全能够达到四等水准的精度要求。

5) 地层松软,控制桩埋设应注意稳定性

在黄土地区,土质坚硬,不易松动,而沙漠地区在埋设控制桩时一定要达到一定的长度和体积,否则不易夯实控制桩,造成沉降和移动(冬季需特别注意地形的选择,尽量选择在远离积水地、地形高、周围有地表植物、风不易吹到的地方),这会导致控制资料不准,后续工作无法进行。

由于沙漠地区自身的特殊性,在进行大比例尺地形测量时,常规的方法和手段如果不加以改进的话,容易在测量的效果和精度上出现不足和偏差,在实际的测绘中如能注意到以上几个方面,在方法和细节上加以改进,就能解决沙漠地貌测量的特殊性。

参考文献

- [1] 王研, 张晓林, 曾磊. 如何提高沙漠地形的测量效率[J]. 山西建筑, 2009(29): 359-360.
- [2] 刘明学. 浅谈如何提高GPS定位系统在复杂地形控制测量的应用效率[J]. 中华民居旬刊, 2010(12): 357-358.
- [3] 石永高. 沙漠地区站址地形图测绘的体会[J]. 工程勘察, 1997(3): 59-61+74.