

第 5 章 轨面伤损多尺度数据分析与地图可视化

在目标检测和视觉测量结果基础上，定义实例尺度的微观伤损形位、图像尺度的中观视觉测量、线路尺度的宏观区段统计等各层次多尺度轨面伤损信息数据结构。生成地铁 B 线某区段 Web GIS 米级光带异常、掉块、波磨量化分布地图。

5.1 图像 EXIF 信息

可交换图像文件格式（Exchangeable Image File Format，简称 EXIF 信息），记录了数码照片的拍摄时间、经纬度、拍照设备等元数据信息，附加在图像二进制文件中。

以华为 Mate 30 Pro 智能手机拍摄的图片解析出的 EXIF 信息为例，包含下列四类信息：

- （1）图像基础信息：图片文件名、是否横幅、图片高、图片宽、缩略图。
- （2）拍摄时空信息：拍摄时间、拍摄地经纬度、海拔高度。
- （3）拍摄设备信息：相机型号、相机制造商、GPS 经纬度。
- （4）镜头信息：是否开启闪光灯、快门、视角、光圈、最大光圈值、光圈补偿、曝光、曝光补偿、ISO、对比度、饱和度、锐度、数码变焦比、白平衡、焦距、35mm 等效焦距。

EXIF 信息中的 GPS 经纬度信息，由智能手机卫星定位模块，通过和多颗卫星的距离推算自身位置，主流智能手机都已支持美国 GPS、俄罗斯格洛纳斯、中国北斗导航、欧盟伽利略等 GNSS 系统。我国自主研发的北斗导航系统，经过二十年积累和三次迭代，定位精度从几十米提升至亚米级，并针对亚太地区做了信号增强。2020 年 7 月，北斗三号全球卫星导航系统正式开通，在定位准确度、定位速度、抗干扰能力、短报文通信等方面具有较大优势^[103]。

智能硬件、传感器、移动互联网、物联网、云计算、5G 通信、北斗导航等新基建数字网络不断完善，为钢轨表面伤损米级精准定位和细粒度时空分布可视化提供可能。