

应用 TM 卫星像片对灵山岛地质构造及 边坡稳定性的调查

刘 忠 敏
(成都地质学院)

李成治 李本川 杨治家 黄海军
(中国科学院海洋研究所, 青岛)

收稿日期 1990年1月16日

关键词 边坡稳定性, 滑坡, 崩塌, 裂缝

提要 本文应用1986年11月5日美国陆地卫星5号 TM 资料所处理的卫星像片, 对山东灵山岛地质构造及边坡稳定性进行了分析判译。发现, 该岛岩性脆弱、地质构造十分复杂、地势陡峻, 山体边坡动力地质作用强烈; 经实地考察, 证实了解译结果与实际情况基本吻合; 同时指出了岛上边坡不稳定地区的分布规律, 可供开发和建设海岛参考。

灵山岛位于山东省胶州湾 SW 海域 ($102^{\circ}10'E, 35^{\circ}45'48''N$)。西临灵山湾, 与大陆最近距离 10.5km, 海岛总面积为 7.66km^2 , 最高点歪头顶为 513.6m, 是我国第三高岛。岛上基岩裸露, 地势十分险峻, 交通不便, 前人对该岛的研究工作极少。我们利用遥感图像, 首次对该岛的地质构造及其对边坡稳定性影响进行了研究, 以供今后开发和建设海岛之用。

I. 遥感灵山岛之外貌

笔者应用 1986 年 11 月 5 日 9 时 55 分 1 秒的 TM 卫星资料所处理的像片进行了遥感判译, 观察到该岛的形状为北窄南宽, 西缓东陡, 形似琵琶, 屹立于黄海之中。海岛西岸平直圆滑, 岸边有小型停泊场一处, 在影像上呈折线伸入海中。建筑物居民村呈浅色斑点分布于山麓下, 并有线形道路相连。东部海岸弯曲拐折, 在沟南涯弯处形成一个大湾。岛之南、北端端点

处均见有小岛及礁石, 在海中呈孤悬的小点状。北端有小牙岛与灵山岛之尖岗子遥相对应, 南端圆宽状, 海岸常是陡坎及陡崖, 其地势险峻, 如老虎嘴处的陡崖便是其中之一。

II. 遥感地质信息

查阅前人资料, 该岛的地质图上, 仅有一条地层界线和十分简单的岩性记载。笔者对 TM 卫星像片进行了分析判译, 并实地进行考察, 对岛上的岩性及地质构造条件, 有以下认识。

II. 1. 地层及岩性

海岛的山体是由白垩系 (K_{1q}) 青山组的一套火山岩系组成, 山麓下缓坡地带主要是上侏罗系碎屑岩系及火山岩崩落的岩屑及滚石, 滨海一带是海积层及山坡上的落石、岩屑等。

II. 1.1. 上侏罗系 (J_3l) 碎屑岩类 在像片上色浅, 地形平缓。西部呈带状分布。东部主要在沟南涯弯处, 为一套色深、粒细、层理清楚

的碳质页岩及粉砂岩类,有印痕及化石碎片,当地居民曾当作燃料采集。上部为一套中厚层岩屑长石石英砂岩,岩性较坚硬,垂直节理发育,常发生岩崩。

II. 1.2. 下白垩系 (K_{1q}) 火山岩类 岩性坚硬,形成尖棱山脊、陡峻的山坡,常见悬崖绝壁,呈阴暗状。岩石节理十分发育,经风化剥蚀及重力作用的影响,形成千姿百态的奇石。其岩石主要是中、基性的火山熔岩及角砾岩,凝灰角砾岩、紫红色安山岩类,出露在山坡上呈粗糙不平的基岩裸露。在地质构造破碎带,岩崩坠石较多。

II. 1.3. 第四系 (Q_4^m) 海积层 分布在沿海一带,以西岸沙嘴子最多。主要是砂、岩屑、砾石形成的现代沉积,为农作物、海珍品养殖的主要岸区。

II. 2. 地质构造

岛上断裂构造十分发育,断裂纵横交错,将山体切割成许多小岩块体。主要构造呈 NNE 向,次有 EW 向,SN 向,NW 向几组。断裂标志十分明显。主要有以下特征:

II. 2. 1. 山脊错断明显 岛上主山脊呈近 SN 方向。山脊出现裂凹处呈线状展布,成组出现。影像上可明显看出山鞍部与凹沟及海岸边的拐点相连在一条线上。

II. 2. 2. 线状直沟纵横展布 这种直沟平直如刀切,一旁呈线状小陡坎。如东部毛家沟至万人洞西侧,试刀石至前阳山西侧。直沟呈 NNE 方向排列,很有规律,与近 EW 向一组断裂交切,将山坡切割呈菱格形块体状。

II. 2.3. 海岸平直拐折段 岛之海岸线,有的地段平直,有的拐点呈锯齿折线状,颇有规律。是受构造影响形成的曲折岸线。如西岸唐泉一沙嘴子,是受 NNE 向控制,东岸沟南涯湾,哑勃子湾、东西圈子湾等处均是受构造控制。

II. 2. 4. 线状陡崖及陡坎成排出现 像片上阴影处,都是陡崖、陡坎,其几何特征很有规律。笔者认为断层崖。北部红棘子顶、平顶山、象鼻子山一带陡崖,阴影均呈矩形 SN 向展

布。中部鹰虎窝、望海楼一带陡崖影呈大三角面状向 NNE 方向分布。歪头顶陡崖阴影呈大三角面状,向 EW 方向展布。这些现象均反映了构造断崖所形成的地貌。

II. 2. 5. 重力地貌线状延伸 在影像上发现一些错落的岩块,及岩崩形成的倒石堆在山脚下成排出现,且分布在构造陡崖下或线状直沟旁侧。这是构造破碎带的产物。常呈三角锥体状。

以上迹象,反映出灵山岛是经受多组构造切割而形成的。山体面貌呈块体状,有菱形、矩

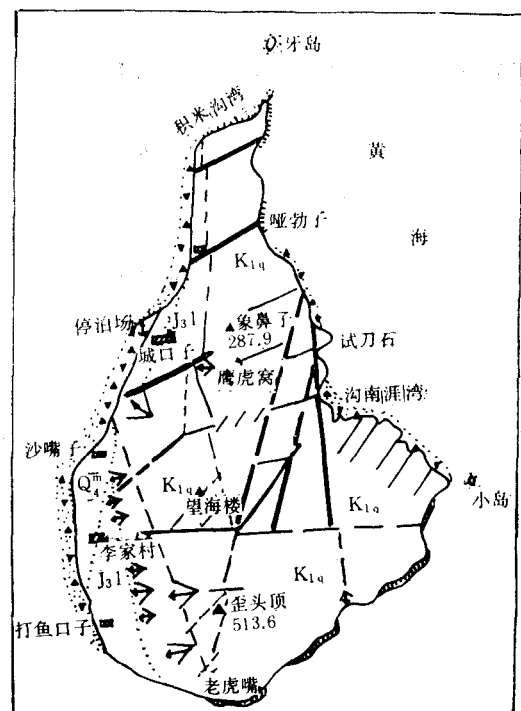
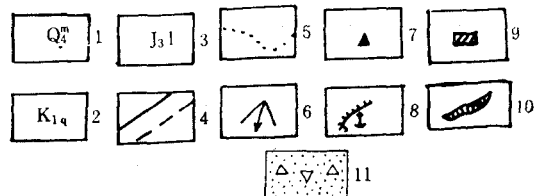


图 例



灵山岛地质构造及不稳定区图

(据 TM 卫星像片解译)

1. 第四系海积层; 2. 白垩系青山组; 3. 侏罗系莱阳组;
4. 实测与推断断裂; 5. 地质界线; 6. 不稳定区; 7. 山
- 顶; 8. 停泊场; 9. 居民村; 10. 悬崖; 11. 沙滩海岸。

形、三角形等块体。这些块体的边界线均反映了岛上构造线的方向。

III. 边坡稳定性的判译

该岛山体岩石的垂直节理发育,构造断裂纵横交错,地形陡峻,重力地质作用十分强烈,构造带旁侧常发生错落岩块。这些不良因素导致山坡不够稳定,有发生岩崩及滑坡的趋势。西部最为严重。主要分布地区有以下几处:

III. 1. 老虎嘴至歪头顶边坡不稳定区

在岛上最高点歪头顶山处,山顶已歪斜,有裂缝多处,并有较大断裂通过。山麓下有数个倒石锥及岩屑堆。

III. 2. 望海楼一带边坡不稳定区

在西部望海楼山麓下,有数个倒石锥及岩屑堆,崩塌物影响着金家口子及李家村一带居民安全。

III. 3. 鹰虎窝一带边坡不稳定区

在西部鹰虎窝以南的一座山体,在影像上向西呈凸状分布。是受构造影响而产生的较大的错位。形成了一条狭窄地带。岸边碎石遍布,并有较大孤石出现在岸边,很可能后期又受重

力作用发生了滑坡。鹰虎窝位于山之丫口,正处在几组构造相交地带,有破碎带小岩块出现。

III. 4. 象鼻子山一带边坡不稳定区

分布在该岛之西北部,山麓下有许多落石出现。象鼻子山的“象鼻”前正是一块坠落的落石孤悬于象鼻子之前,裸露的基岩后缘有较大的裂缝,有发生滑动下落的趋势。

III. 5. 东部不稳定边坡区

东部拐折海岸之拐点凹折点处,主要是构造线通过点,岸边凹点处旁侧海岸不够稳定,容易发生坍岸。

IV. 灵山岛的开发

IV. 1. 加强对海岛不良地质现象的研究,预防岩崩、滑坡发生。合理布置建筑物及道路设施。

IV. 2. 开发海岛旅游地质区。该岛地貌独特,奇异怪石较多,四周临海,环境十分优美,可进一步开发成为青岛市郊的旅游基地。

IV. 3. 开发建筑石料。海岛上有中厚层长石石英砂岩及安山岩类,岩性致密坚硬,垂直节理发育,可开采作建筑石材用。大落石及小的岩屑均可开采为建筑石材和铺路石。

INVESTIGATION OF GEOLOGICAL STRUCTURE AND STABILITY OF SHORE TO LINGSHAN ISLAND—BY TM SATELLITE PICTURE

Liu Zhongmin

(*Chengdu College of Geology*)

Li Chengzhi, Li Benchuan, Yang Zhijia and Huang Haijun

(*Institute of Oceanology, Academia Sinica, Qingdao*)

Received: Jan. 16, 1990

Key Words: Stable, Scarp, Sliding, Collapse, Rent

Abstract

Investigation on geological structure and stability of mountain slopes of Lingshan Island with TM image.

Satellite image shows that the island has a straight shoreline in the west and a crooked shoreline in the east. On the north and east of the Island, there are some islets and reefs. The strata in the island are mainly that of detrital rocks (J_3l), volcanic rocks (K_1g) and marine deposits (Q_4^m). There are many faults, vertical joints in the island. The island's geological structural lines are mainly in the direction of NNE, EW, SN, NW and it's geological gravitation is active, which makes the mountain slopes unstable and liable to landslide and collapse.