

文章编号:1009-0258(2002)01-0026-06

黄山-米山断裂活动性及其对米山水库稳定性影响的评价

王华林,王涛

(山东省地震局,山东 济南 250014)

摘要:由野外观察资料证实,黄山-米山断裂是挤压逆冲为主兼左旋走滑断裂。该断裂中更新世晚期以来没有活动,内部物质固结较好,且断裂不从坝区通过,对米山水库的稳定性不会造成大的影响。

关键词:断裂;活动性;稳定性;米山水库

中图分类号: P542⁺.3;TV62⁺1;TV697.2⁺3

文献标识码: A

黄山-米山断裂通过米山水库库区和坝区西侧,其活动性对米山水库的稳定性有至关重要的影响。我们在前人工作基础上,对黄山-米山断裂进行了系统的野外考察和测量及断层活动年代样品的采集与测定,并通过室内综合分析研究,查明了断裂的空间分布、活动时代和运动性质,评价了断裂对米山水库稳定性的影响。

1 断裂的空间展布

黄山-米山断裂总体呈 SN 向展布,切过新元古代二长花岗岩、中生代燕山期石英二长岩等岩体和青山群火山岩,全长越 25km(图 1)。该断裂带宽约 100~150m,常见被发育的石英脉充填,断面总体东倾、局部西倾,倾角 40~60°。黄山以北,断裂被覆盖,黄山至米山水库北缘断续分布的山包上,该断裂出露最好,米山水库库区西岸仅可见断裂破碎带和影响带,但库区以南断裂又常出露。

断裂在布格重力异常图上表现为重力梯度带,两侧均为闭合的异常,西侧重力值低,东侧重力值高,断裂构成了两个局部异常的分界线。断裂出露段在航空照片上具明显的线型影像特征。

2 断裂的活动时代和运动性质鉴定

2.1 断裂野外考察点描述

本次工作沿黄山-米山断裂进行了 14 个点的观察测量(图 1)。现自北向南综合描述

收稿日期:2000-11-15;修订日期:2002-01-25;编辑:王先起

作者简介:王华林(1958-),男,山东莱州人,研究员,主要从事地震工程、环境地质和灾害地质工作。

如下:

(1) 1~2 号观察点:观察点在黄山村东,米山水库北侧,断裂发育在二长花岗岩之中。剖面(图 2)中可见三个近平行的断层面,其产状分别为 $250^{\circ} 50'$, $265^{\circ} 45'$, $260^{\circ} 45'$ 。岩石破碎强烈,发育挤压破碎带和透镜体。 F_1 断层将花岗岩脉逆冲错动 45cm,断层面上发育紫红色夹灰绿色断层泥,厚 0.5~1cm,取热释光年代样一块(H_y-5),测试年代为 $(39.11 \pm 3.21) \times 10^4 a$; F_2 断层面光滑,发育紫红色断层泥,断层擦痕指示断层以逆冲运动为主。断层面上覆盖 0.6m 厚的 Q_4 砂土层和 0.4m 厚的 Q_3 亚粘土,没有被错断。片麻状花岗岩中的花岗岩脉被水平错动 30cm,指示断层左旋走滑运动。断裂影响带中发育次级小断层,剖面中可见不同产状和不同错动规模的逆冲断层与正断层组合,断层之上 0.2m 厚的第四纪地层没有被错动。

(2) 3~5 号观察点:观察点在北鲁家埠东 1500m 公路两侧。北侧见两冲沟之间夹有厚约 6~7m 的 Q_2 暗紫色亚粘土土梁,冲沟两侧花岗岩挤压破碎强烈。破碎带是在 Q_2 亚粘土之下通过,没有错动 Q_2 亚粘土层(图 3)。公路南侧有

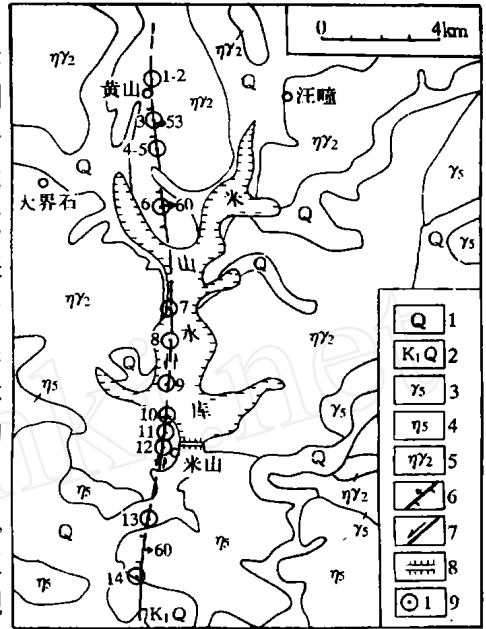


图 1 黄山-米山断裂分布图

Fig. 1 Sketch showing distribution of Huangshan - Mishan fault

1—第四系;2—青山群;3,4—燕山期花岗岩、二长岩;5—晋宁期—震旦期二长花岗岩;6—逆断层;7—断层及运动方向;8—大坝;9—观察点及编号

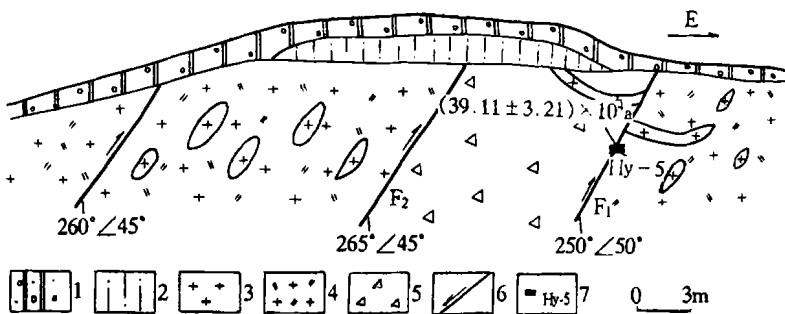


图 2 黄山村东北黄山-米山断裂剖面图

Fig. 2 Profile of Huangshan - Mishan fault in northeast of Huangshancun

1—全新世砂土层;2—晚更新世亚粘土;3—花岗岩;4—二长花岗岩;
5—破碎带;6—断层及运动方向;7—采样点及编号

较好的露头,断裂带中石英脉发育,断层产状 $85^{\circ} 53'$,破碎带宽 8m,其间碎裂岩厚 0.5m,夹有白色石英透镜体。固化胶结程度较高。在地貌上无新活动迹象。在主断裂东侧断层

影响带中见次级断层发育在片麻状花岗岩中,产状 $150^{\circ} 65^{\circ}$ 。断层之上覆盖 0.5m 厚的 Q_4 耕作土和 0.4m 厚的 Q_2 暗紫红色亚粘土,未被断裂错断。

(3) 6 号观察点:该点在管山顶主峰北西 400m 处(图 4)。断裂带被发育的石英脉充填,见一挤压破碎带,厚约 1m,产状 $10^{\circ} 60^{\circ}$ 。其东侧发育多组节理,相互交错,将石英脉体切割成碎块。与产状 $290^{\circ} 80^{\circ}$ 的一组节理平行的断层中充填绿色断层泥,胶结程度较高;与产状

$30^{\circ} 70^{\circ}$ 的一组节理平行的断层中发育紫红色挤压断层泥,厚约 0.5m,断层泥旁侧发育挤压碎粉岩。断裂带上覆盖 0.5m 厚的 Q_4 砂土层和 1m 厚的 Q_2 紫红色亚粘土层,未被断层错动。据野外观察判断,黄山-米山断裂呈左旋走滑运动。

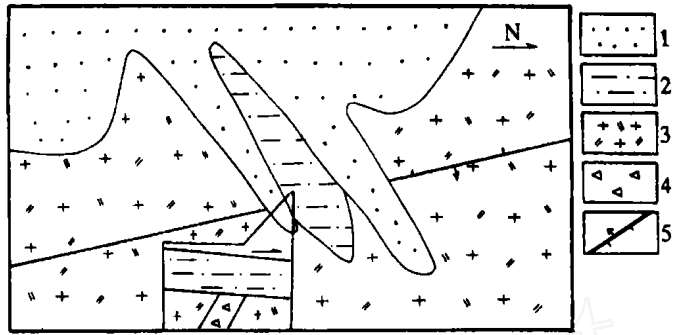


图 3 北鲁家埠东公路北侧黄山-米山断裂平、剖面图

Fig. 3 Plane and profile of Huangshan - Mishan fault in north part of Beilujiabu

- 1—全新世松散沉积物;2—中更新世亚粘土;3—二长花岗岩;
- 4—破碎带;5—逆断层

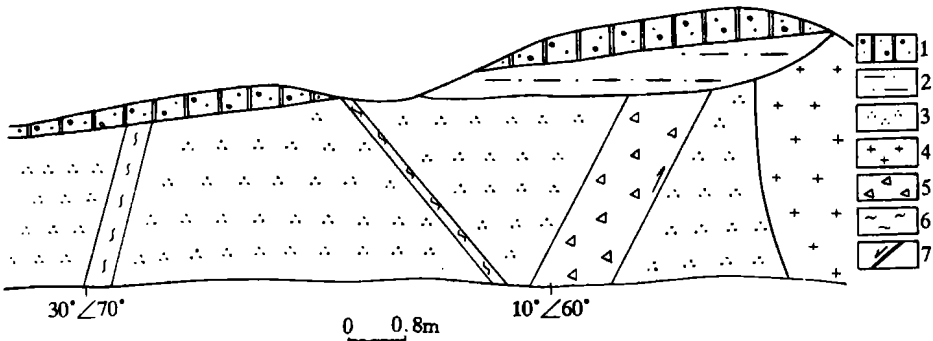


图 4 管山顶主峰西北黄山-米山断裂剖面图

Fig. 4 Profile of Huangshan - Mishan fault in northwest main maximum of guanshanding mountain

- 1—全新世砂土层;2—中更新世亚粘土;3—石英岩;4—花岗岩;5—破碎带;6—断层泥;7—断层及运动方向

(4) 7~9 号观察点:三观察点均在米山水库西岸。自北而南在南截山东 300m 处见二长花岗岩强烈破碎,夹有灰绿色碎粉岩,破碎带可见宽度达 20m;在北固头村东见节理受牵引现象,指示南北向断裂发生左旋走滑运动;在开真观村东见二长花岗岩强烈破碎,发育 $25^{\circ} 80^{\circ}$ 和 $285^{\circ} 65^{\circ}$ 两组节理,岩脉被节理切割。三观察点均未见主断裂面,但断裂之影响明显。

(5) 10~12 号观察点:三观察点在米山水库南岸—米山镇西。在米山主峰东北 700m 处,米山水库库区南岸见有断裂出露(图 5)。断裂带中有发育的石英脉充填。可见大致平行的三条断层,断层之间为挤压破碎带,断裂两侧石英脉也被挤压破碎。断层产状分别为 $80^{\circ} 60^{\circ}$, $80^{\circ} 65^{\circ}$, $80^{\circ} 65^{\circ}$ 。发育有紫红色断层泥,厚度 $1\text{cm} \pm$ 。断层之上覆盖厚

0.4m 的 Q₄ 残坡积物、厚 0.8~1.2m 的 Q₃ 褐黄色含砾石亚粘土和厚 1~4m 的 Q₂ 暗紫红色砂质亚粘土。在距地表 4m 深的 Q₂ 亚粘土中取热释光年代样品一块 (My⁻¹), 测定年代为 $(10.67 \pm 0.84) \times 10^4$ a。断裂没有错断其上第四纪地层。在米山主峰东侧和东南侧见断层破碎带、断层角砾岩和碎裂岩。挤压带产状 85°~80°。在挤压带中发育多组节理, 其中走向 30°, 与走向 290° 的两组 (分别为压剪性和张性) 形成共轭节理, 指示断层左旋走滑运动。断裂西盘的石英岩中发育一组走向为 320° 向的节理, 据其与主断裂的关系也可判断黄山-米山断裂呈左旋走滑运动。

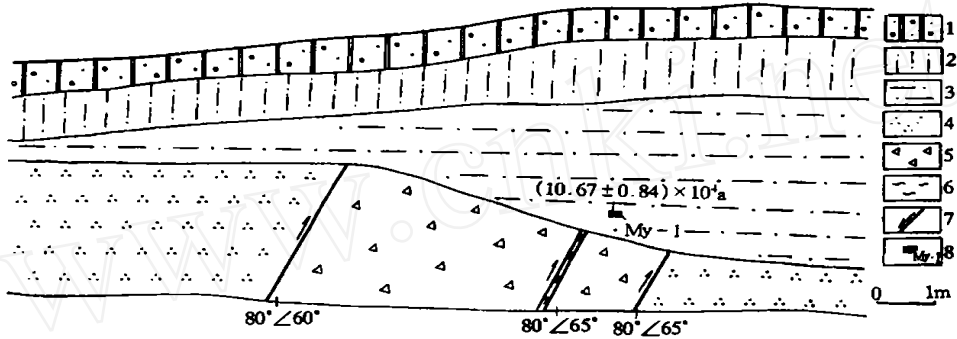


图 5 米山主峰东北黄山-米山断裂剖面图

Fig. 5 Profile of Huangshan - Mishan fault in northeast of main maximum in Mishan mountain

- 1—全新世砂土层; 2—晚更新世亚粘土; 3—中更新世亚粘土; 4—石英岩; 5—破碎带;
- 6—断层泥; 7—断层及运动方向; 8—采样点及编号

(6) 13, 14 号观察点: 观察点位于后山后村和山西头村, 在后山后村西北铁路西侧见断裂出露 (图 6)。断裂内二长花岗岩破碎, 并夹有安山岩组成的挤压带, 发育扁豆体、挤

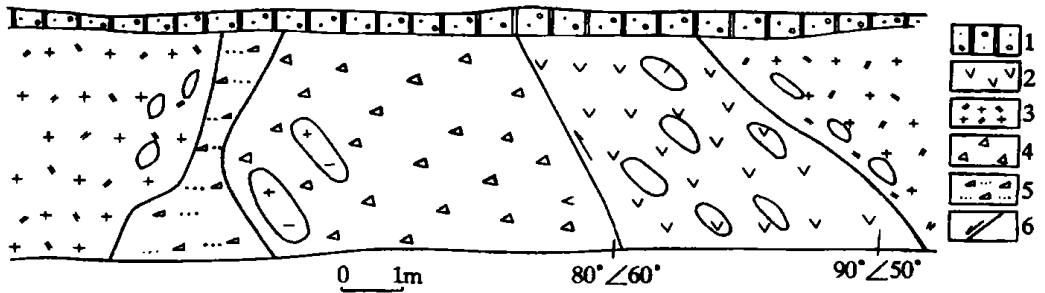


图 6 后山后村西北黄山-米山断裂剖面图

Fig. 6 Profile of Huangshan - Mishan fault in northwest of Houshanhoucun

- 1—全新世砂土层; 2—安山岩; 3—二长花岗岩; 4—破碎带; 5—碎粉岩; 6—断层及运动方向

压片理和灰绿色碎粉岩。主断裂性质为挤压逆冲, 产状 80°~60°。破碎带固化胶结坚实。断层之上有 0.5m 厚的第四纪残坡积物, 没有被断错; 断裂对地形地貌未显示影响。在山西头村东见断裂发育在二长花岗岩中, 岩石破碎强烈, 主断裂产状 80°~65°。对地形地貌也未显示其影响。

2.2 断裂活动性质和活动时代

综合上述 14 个观察点资料,对黄山-米山断裂的运动性质和活动时代作如下分析。

2.2.1 断裂的运动性质

黄山-米山断裂具有挤压逆冲性质,兼具左旋走滑运动特点。主要证据如下:

(1) 沿断裂所见断面结构、断裂破碎带特征均显示黄山-米山断裂具有挤压逆冲性质。如:断层面上发育挤压断层泥,断裂逆冲断错花岗岩脉 45cm,断裂带内发育扁豆体、挤压碎粉(裂)岩等。

(2) 断裂断错的脉体,断裂伴生的次级构造组合关系显示黄山-米山断裂兼有左旋走滑运动。如:断裂左旋断错花岗岩脉 30cm,断裂带内的共轭节理组合、断裂旁侧的节理与主断裂的组合关系均指示断裂左旋走滑运动。

2.2.2 断裂的活动时代

黄山-米山断裂的结构面显示断裂经历了多期活动,而要分析断裂对水库稳定性的影响,最重要的是确定其最新活动时代。从断裂带物质固化胶结程度、地形地貌特征、断裂与第四系的关系和样品测定年代分析认为,黄山-米山断裂中更新世晚期以来没有活动。主要证据如下:

(1) 本区缺失早更新世地层。所考察的断裂剖面,断裂都没有断错中更新世、晚更新世和全新世地层。

(2) 断裂通过处,在地形地貌上无断裂活动显示。

(3) 断裂带中的物质,如破碎带、断层泥、碎粉岩、扁豆体等固化胶结程度均较高,无新的活动迹象。

(4) 通过热释光年代测试数据,说明断裂最新活动时代为中更新世早期。

3 断裂对米山水库稳定性影响的评价

评价黄山-米山断裂对米山水库稳定性的影响,主要考虑断裂发生地震的潜势,断裂活动(包括粘滑和蠕滑)产生的破坏和裂缝,断裂控水和导水性能以及断裂距水库坝区的距离等因素。

(1) 黄山-米山断裂系中更新世晚期以来不活动断裂,断裂不具备发生中强地震的活动构造条件。断裂本身引发地震影响米山水库稳定性的可能性甚小。

(2) 断裂发育在近元古宙二长花岗岩和中生代二长花岗岩等地质体中,断裂带内物质固化胶结程度较高,不存在断层蠕滑破裂,也不存在粘滑破裂。米山水库的稳定性不会因断裂滑动产生破裂和裂缝而受到影响。

(3) 断裂系挤压应力环境形成的以逆冲为主、兼左旋水平运动的挤压走滑断裂,内部物质已固化胶结,断裂对第四系松散沉积物又不具控制作用,不会因断裂控水和导水影响米山水库的稳定性。

(4) 黄山-米山断裂从米山水库库区西侧通过,距米山水库坝址 500m ±,不会对坝区的稳定产生影响。

综上所述认为,黄山-米山断裂对米山水库库区和坝区的稳定性影响很小。

参考文献:(略)

Evaluation to Fault Activity of Huangshan - Mishan Reservoir Fault and Its Effect on Stability of Mishan Reservoir

WANG Hua - lin , WANG Tao

(Shandong Earthquake Bureau , Shandong , Jinan 250014 , China)

Abstract :As proved by field investigation informtion , it is regarded that Huangshan - Mishan fault was formed by push and thrust function with left - lateral slip . It has been activeless since late period of medium Pleistocene , and interal materials have good consolidation . As the fault doesn s go through dam area , it will not make great effect to Mishan reservoir .

Key words :Fault ; activity ; stability ; Mishan reservoir

(上接第 20 页)

Classification of Intrusives ' Units and Its Code Names in Shandong Province

WANG Shi - jin¹ , ZHANG Cheng - ji² ,SONG Ming - chun³ ,WANG Pei - cheng³

(1. Shandong Geological Survey Institute , Shandong , Jinan 250013 , China ;2. Shandong Geological Exploration Bureau , Shandong , Jinan 250013 , China ;3.No.4 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources , Shandong , Weifang 261021 , China)

Abstract :According to “ Technical Demands of Regional Geological Survey with the Scale of 1 250 , 000 (provisional) ” and achievements gained steply in remapping work with the scale of 1 250 ,000 , intrusives units and its code names in Shandong province are classified . Different types of granites are regarded as formal mapping units , and to classify mapping unit codes by using the method of “ age + rock properties and typical location ” , while intrusives , vein rocks , inclusions , basic - super - basic rocks are regarded as informal mapping units , and to classify its mapping unit code names by using the method of “ age + rock properties ” .

Key words :Rock units ; geological code names ; intrusives ; Shandong province