

浅析断层对青岛海湾大桥一期工程 标段工程地质的影响

史淑艳, 宋恩武, 王涛, 张海林

(山东省地矿工程勘察院, 山东 济南 250014)

摘要:通过海湾大桥一期工程 标段的勘察施工, 论证了非活动断层对重要工程稳定性存在一定的影响, 特别是对桩基影响更大, 提出科学、正确地划分断层的分布以及断层内岩体的破碎情况, 是科学合理设计桩基的关键。

关键词:工程地质; 断层; 地震; 新构造运动; 破碎; 桩基; 海湾大桥; 青岛

中图分类号: P642.27

文献标识码: A

青岛海湾大桥一期工程位于胶州湾内湾中北部, 是连接青岛、红岛、黄岛的跨海大桥工程(图 1)。它是国家高速公路路网规划中的青岛至兰州高速(M36)青岛段的起点, 是山东省“五纵四横一环”公路网主框架中南济青线的重要组成部分, 是青岛市道路交通规划网络布局中胶州湾东西岸跨海通道中的“一路、一桥、一隧”重要组成部分。青岛海湾大桥一期工程 段始于 K27+540 m, 止于 K33+150 m, 即大桥登陆点, 海图上线位处海水深度约在 0~5 m 深度范围内。

1 工程地质概况

国家海洋局第一海洋研究所在 2000 年完成的“青岛海湾大桥海洋工程地质物探勘察”中首次发现了一条 NW 向延伸的断裂, 大致沿胶州湾西侧延伸, 并命名为大沽河-潮连岛南断裂(图 2)。该断裂在磁异常平面图上有明显反映, 断裂北部表现为正负相间变化的强磁异常, 南段则表现为串珠状正磁异常带。在水深图上, 沿断裂为一深水沟槽(道耳水道)。根据该次调查获得的磁异常剖面, 在大沽河口外水域为一强烈变化的磁异常带, 走向 NW, 以强负异常为主, 变化幅度在 2 000 nT 以上。在负异常背景之上, 发育有一系列齿状异常, 总体上呈正、负异常相间排列, 异常带宽超过 3.5 km。对应该磁异常

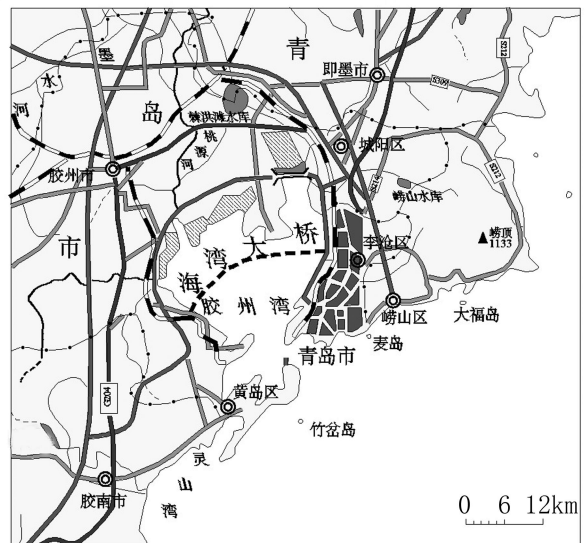


图 1 青岛海湾大桥一期工程示意图

带, 在地震剖面上发现一组共 5 个断点, 分别命名为 F_5 , F_6 , F_7 , F_8 和 F_9 , 这些断点在几条测线上均有明显的反映(断点位置见图 3), 总体走向均为 NW 向。推测这些断点是大沽河-潮连岛南断裂的北段在测区的显示。

根据 XZK₂₂₀ 与 CZK₁₄₇ 处地层对比, 在 (K28+680 m) 处, 揭露一厚度 22.40 m 的破碎带。在 (K28+600 m) 处揭露一厚度为 1.50 m 的断层泥, 其上部地层破碎, 初步判断该处存在断裂构造, 结合

收稿日期: 2007-04-12; 修订日期: 2007-07-26; 编辑: 曹丽丽

作者简介: 史淑艳(1973-), 女, 黑龙江佳木斯人, 工程师, 主要从事水文地质工程地质工作。

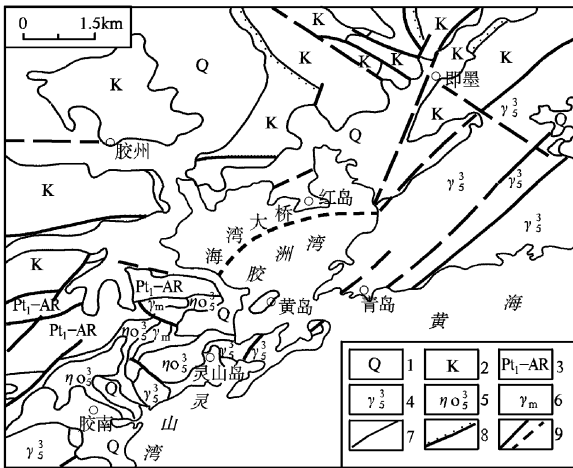


图 2 青岛胶州湾地质构造简图

1—第四系;2—白垩系;3—古元古界—太古宇;4—燕山晚期花岗岩;5—燕山晚期石英二长岩;6—混合花岗岩;7—实测地质界线;8—实测不整合地质界线;9—实测与推测地质断层

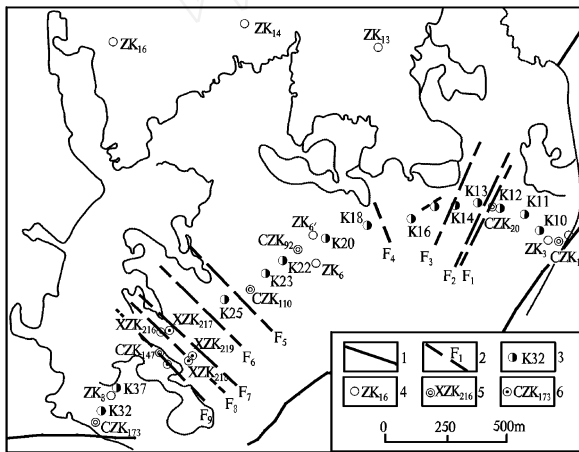


图 3 青岛海湾大桥桥位区断裂分布图

1—以前确定的断层;2—本次推测断层及编号;3—桩位;4—可研阶段钻孔;5—初步设计阶段钻孔;6—详勘阶段钻孔

前期场区地球物理勘探资料,该断裂与 F_9 断裂相吻合。

K28 + 200 m ~ K28 + 550 m 处钻孔 (XZK₂₁₆ ~ XZK₂₁₉ 共 6 个钻孔) 揭露,存在一由构造角砾岩与断层泥充填的破碎带,根据该破碎带的连续性 & 场区地球物理勘探资料,初步推断该处存在 1 条宽约 10 m 的断裂带,与地球物理勘探资料中所提到的 F_8 较为接近,因此命名为 F_8 断裂。根据场区地层揭露,推测 F_8 附近发育 2 条由断层泥、构造角砾岩充填的次级构造断裂,其倾向在断面图上与 F_8 一致。

断裂 F_8 , F_9 及 2 条次级断裂,在断面图上呈叠瓦式排列。根据前期资料及本次孔内摄像资料,初步判断该处构造走向为 NW 向。

2 地震与新构造运动的情况

2.1 地震

根据山东省地震工程研究院对青岛海湾大桥(北桥位)进行的地震安全性评价,形成下面的主要成果和结论^[1]:

(1) 自公元前 70 年至 2003 年 9 月,该区域共发生 M 4.75 级地震 45 次,其中 4.75 ~ 4.9 级地震 15 次,5.0 ~ 5.9 级地震 23 次,6.0 ~ 6.9 级地震 4 次,7.0 ~ 7.9 级地震 2 次,8 级以上的地震 1 次(即 1668 年郯城 8.5 级大地震)。最早的地震记载是公元前 70 年 6 月 1 日安丘 7 级地震。

(2) 近场区现代地震活动的空间分布较分散,1987 年以前活动的频次稍多,1987 年发生 1 次 3 级地震,1993 年发生 1 次 3.1 级地震,1998—2001 年发生 4 次 2 级地震。2003 年 6 月,在近场区的东部王哥庄附近发生以 4.2 级地震为主的小震群。显示近场区地震活动频次低,震级小,地震活动较弱。

(3) 1979 年 2 月 7 日工程场址附近曾发生过 3.2 级地震,1976 年 6 月 9 日发生 2.4 级地震,由于 5 级以下地震的发生具有随机性,且这些地震的影响烈度仅为 Ⅱ 度左右,因此对海湾大桥建设不会产生直接的不利影响。

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011 - 2001),K27 + 960 ~ K31 + 300 m 场地土类别为 Ⅱ 类,K31 + 300 m ~ K33 + 150 m 场地土类别为 Ⅲ 类。

2.2 新构造运动

该区较大的一组断裂为 NE 向断裂和郭城—即墨、沧口断裂带。这 2 条断裂在一定程度上控制了该区地层及地质单元的分布,是崂山花岗岩侵入的通道。此组断裂具有多期性、继承性活动的特点。在早白垩世早期,该组断裂已基本形成。差异运动的影响,使得胶莱断陷盆地沉积了莱阳群巨厚的砂、砾岩;中晚期该组断裂活动剧烈,沿着断裂侵入了崂山期花岗岩,同时由于火山爆发形成了青山群的一套火山岩系;晚白垩世该组断裂继续活动,切割了青山群地层,使凹陷盆地继续下降,崂山花岗岩整体上升,形成王氏群碎屑岩层沉积。古近纪—新近纪研

究区基本属于稳定抬升阶段,缺失了该时期沉积;第四纪由于受喜马拉雅运动影响,该组断裂继续以差异性升降运动为主,使得崂山花岗岩继续抬升,形成了城阳-胶州湾第四纪凹陷盆地,沉积了厚 10~30 m 的第四系松散沉积物。研究区的地壳活动以稳定—上升—稳定为特点,在总体上升的同时局部相对拗陷,未见第四纪活动明显的断裂。

3 结论

(1) 桥位区工程场地位于华北板块胶北地块胶莱盆地中部及胶南隆起东北部, 级构造单元即墨凹陷南部及胶南凸起东北部。近场区新构造运动以长期间歇性的抬升运动为特征,从晚更新世以来构造活动减弱,所有断裂均已停止活动,处于较为稳定的缓慢上升阶段,属构造稳定区。

(2) 第四纪松散层上部岩性以流塑状淤泥及淤泥质亚粘土为主,局部地段见松散状细砂,软土具高压缩性、低强度特性,承载力、工程性质差;松散层下部岩性以中密状粗砂及硬塑状亚粘土为主,承载力一般。场区大部分地段下伏基岩为白垩纪王氏群泥岩及泥质砂岩,岩质软,其较完整的弱风化层可作为

桩基的桩端持力层。钻孔 K28+680 m 以东地段发育玄武岩体,该段玄武岩属坚硬岩,承载力较高。

(3) 综合该次地质工程勘察,非活动断层虽然对场区的稳定性不构成影响,但由于场区断层的影响,造成地层岩体的破坏,岩石的破碎严重,桩基础施工时选择弱风化泥岩或弱风化泥质砂岩作为桩端持力层,可按摩擦型钻孔灌注桩设计;对于安山岩侵入体揭露地段,由于侵入体的规模、厚度或宽度存在诸多不稳定或未知因素,故应按摩擦桩考虑;选择弱风化玄武岩或微风化玄武岩作为桩端持力层,可按端承型钻孔灌注桩设计。对于构造、裂隙发育地段,岩层破碎严重,地层软硬不均,桩基础应按摩擦桩设计,并选择地层容许承载力相对较高的弱风化岩层或微风化岩层作为基础持力层。因而在工程地质勘察工程中就要求施工部门必须严格控制勘察质量,准确、科学地划分出断层的分布、影响范围以及破碎情况,采用多种手段进行勘察和验证,以得出科学的结论,为设计提供科学的依据。

参考文献:

- [1] 王兴泰. 工程与环境探新方法新技术[M]. 北京:地质出版社, 2003, 7.

Effect Study on Faults to Section of the First Engineering of Haiwan Bridge in Qingdao City

SHI Shu - yan , SONG En - wu , WANG Tao , ZHANG Hai - lin

(Shandong Geo - engineering Exploration Institute , Shandong Jinan 250014 , China)

Abstract : Through exploration on section of the first engineering of Haiwan bridge in Qingdao city , it is said that non - moving faults will effect stability of important engineer , especially to pier foundation . It is put forward that scientific and correct division of fault distribution and fragemental condition of rock bodies are the key to design basic models scientifically and resonably .

Key words : Engineering geology ; faults ; earthquake ; neotectonic movement ; fragemental ; pier foundation ; Haiwan bridge ; Qingdao city

沾化县制定重大土地权属争议突发事件调处应急预案

为防范土地权属争议矛盾激化,妥善处置因土地权属争议引发的群体性事件,沾化县国土资源局成立了土地权属争议调处领导小组及其办公室,制定了重大土地权属争议突发事件调处应急预案。明确了调处土地权属争议案件的原则,针对土地争议案件的不同类型,制定了具体的处置方案和措施,明确了职责分工。确保该县在处置土地权属争议群体性事件时的快速反应能力,维护正常的工作秩序,促进社会和谐稳定。

(王树军)