

华北平原强震构造带与潜在震源区划分¹

张世民 吕悦军 任俊杰

(中国地震局地壳应力研究所, 北京 100085)

摘要 本文分析了华北平原第四纪主要构造格局和强震活动特点, 划分了主要强震构造带, 并对其发震能力作了评价。认为坝县-束鹿-邯郸断裂带、唐山-河间-磁县断裂带和黄骅-德州-东明断裂带 3 条北东向右旋走滑断裂带为华北平原裂谷系从早第三纪伸展拉张作用进入晚第三纪-第四纪走滑剪切拉张作用的产物, 这 3 条断裂带分别位于 3 个北东向拗陷带中部, 并构成了第四纪沉降中心, 与营口-潍坊断裂带一起构成华北平原内的主要强震构造。本文最后提出了华北平原区划分潜在震源区应注意的几点问题, 进而针对第四代区划图中华北平原区潜在震源区划分综合方案提出了补充修改意见。

关键词: 华北平原 构造演化 地震构造 潜在震源区

引言

华北平原形成于新生代以来的裂谷作用, 断裂活动引发的地震造成了惨重的灾害。有史记载以来, 本地区共发生 8 级地震 1 次, 7 级地震 8 次, 6 级地震 25 次。厚度达数百至数千米的新生界覆盖层限制了地震地表破裂带的发育, 有的 7 级地震没有形成地表破裂带 (如邢台地震), 而伴随区域整体断陷活动, 新的沉积掩埋了断层先期活动的地表行迹, 给断层定位与地震危险性评价带来困难。华北平原的大地震原地复发周期长达数千年, 历史地震记载无法给出完整的地震活动图像, 而通过地表断裂活动性调查与古地震研究的方法划分潜在震源区, 在华北平原区同样存在局限性。华北平原的强震构造多具走滑性质, 空间组合上具有成带的特点。根据有限的活动构造与地震资料, 合理地划分华北平原的强震构造带, 指导本区的潜在震源区划分, 尽可能不漏掉潜在的大震震源, 是一项值得尝试的工作。

本文首先分析了华北平原区的主要断裂构造框架和最新变形方式及强震空间不均匀分布的特点, 进而划分了主要强震构造带, 最后基于地震构造类比原则与地震活动重复原则 (张裕明等, 1992, 1994; 周本刚等, 1997; 胡聿贤, 1999), 提出了划分该地区潜在震源区的意见。

1 中国地震局“十五”重点项目, “地震安全性评价与结构抗震技术研究”资助

[收稿日期] 2006-05-22

[作者简介] 张世民, 男, 生于 1965 年, 副研究员。主要研究领域: 活动构造、地震构造与工程地震。

E-mail: shiminzh@gmail.com

1 华北平原的活动构造格局

华北平原经历了早第三纪差异性裂陷和晚第三纪以来整体沉降两期构造演化阶段（徐杰等，1985）。渐新世为裂陷的鼎盛期，发育了几条近北东方向的断陷与断隆带（图 1），自西向东依次为北京拗陷、大兴隆起、冀中拗陷、沧县隆起、黄骅拗陷、埕宁隆起、济阳拗陷、渤中拗陷等，奠定了现今的构造格局。晚第三纪、尤其是第四纪以来，各拗陷的断陷中心带

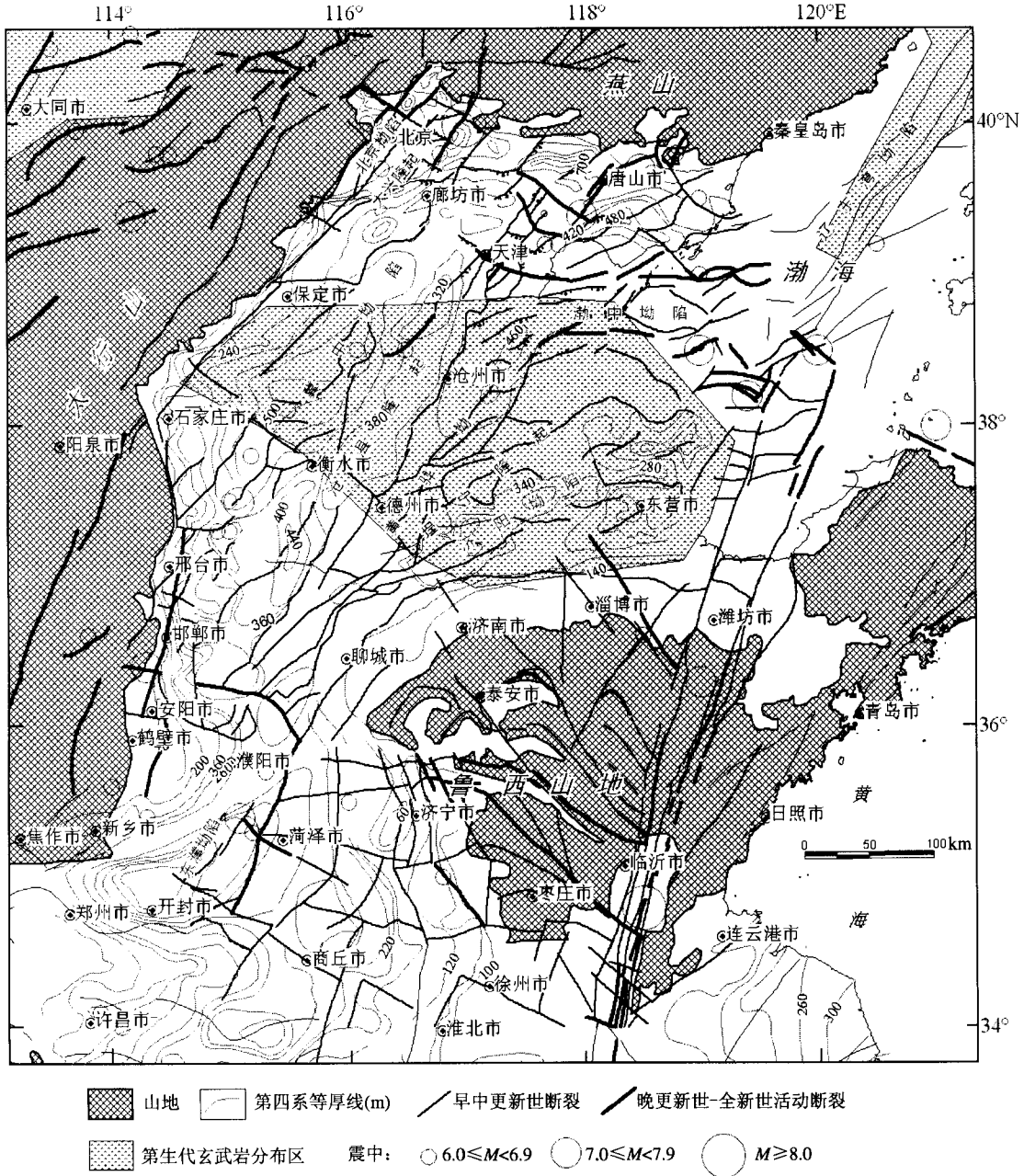


图 1 华北平原第四纪活动断裂图

Fig. 1 Distribution map of Quaternary active faults in the north China plain

由边部向中部迁移,冀中拗陷的沉降中心由太行山山前断裂附近迁移到中部的三河-坝县-饶阳-邢台一带,形成了坝县-束鹿-邯郸右旋走滑断裂带(陆克政等,1997;邓起东等,2001);黄骅拗陷的沉降中心在德州以北由西向中部的孟村-黄骅迁移,形成了北北东向的黄骅-德州-东明右旋走滑断裂带(陆克政等,1997;邓起东等,2001);济阳拗陷沉降中心由盆地边缘向中部迁移,也形成了临邑-黄河口断裂带;河间、大城断裂继续向北东方向发展,斜切沧县隆起发育了唐山-河间-磁县断裂带(徐杰等,1996,1998)。

华北平原第四纪断裂继承了第三纪构造格局,但活动方式由伸展倾滑为主,变为走滑剪切为主。主要北东向边界断裂带为太行山山前断裂带、坝县-束鹿-邯郸断裂带、沧东断裂带、黄骅-德州-东明断裂带、临邑-黄河口断裂带、营口-潍坊断裂带,这些断裂带表现出了右旋走滑错动性质。在华北平原中部,北西向断裂主要分布于拗陷带内,尚未构成跨越拗陷与隆起的区域性断裂,但对北东向构造带起到了分段作用。在华北平原的南北两端,北西向断裂规模较大,甚至切割了北东向主要断裂。主要的北西向边界断裂包括张家口-蓬莱断裂带、无极-衡水-德州-桑梓店断裂带、磁县-大名断裂带与新乡-商丘断裂带,这些断裂带表现出了左旋走滑错动性质(徐杰等,1985)。

2 华北平原的强震活动特点

华北平原区的破坏性地震主要发生在第四纪活动断层控制的地堑和半地堑型断陷盆地内,其中6级以上地震主要位于上述主要北东与北西向主边界断裂上(图1)。下面将7级以上地震的发震构造简述如下。

2.1 1679年三河—平谷8级地震

1679年三河—平谷8级地震发生于大兴隆起东缘的夏垫断裂带。地震地表破裂带长10km,最大垂直同震位移为3m,具右旋走滑性质。震中区下方的中-下地壳发育高角度深断裂(徐锡伟等,2002),与地壳浅层8级地震的地震断层上下对应,且与新夏垫断裂断续相连。根据地震等震线与地表破裂带为北北东向展布特点,认为新夏垫断裂带为发震构造。

2.2 1830年磁县7½级地震

该地震的震中位于太行山山前断裂与磁县-大名断裂交汇处。等震线长轴呈北西西走向,与磁县-大名断裂一致。地震沿磁县断裂在地表形成长30km的地震地表破裂带,最大垂直位移4—7m(江娃利等,1996)。根据磁县-大名断裂新活动的表现,认为其为磁县地震的发震构造,而太行山山前断裂为控震构造。

2.3 1937年菏泽7.0级地震

该地震的极震区位于聊兰断裂与东明-成武断裂交汇处。震源机制解具有北东与北西两个节面,倾角陡立(图2),极震区等震线长轴呈北东东走向。地震沿东明-成武断裂带形成了60km长的地表破裂带(赵宪超,1991)。认为东明-成武断裂为发震构造,而聊兰断裂为控震构造。

2.4 1966年邢台7.2级地震

1966年邢台7.2级地震震中位于北北东向新河断裂附近。地震地面形变沿北北东方向以右旋走滑为主,最大走滑量为1.0m,最大垂直位移量仅为0.3m(国家地震局地震测量队,1975)。震源机制解得到最大右旋位移量为1.34m,最大垂直位移为0.8m(陈运泰等,1975)。新河断裂呈铲形下延并消失于10km深处,之下的中下地壳存在同一走向的高角度深断裂(王

椿镛等, 1993, 1994; 刘昌铨等, 1997)。根据震源机制解(图2)结合地震断层产状, 认为新河断裂为其地震断层。

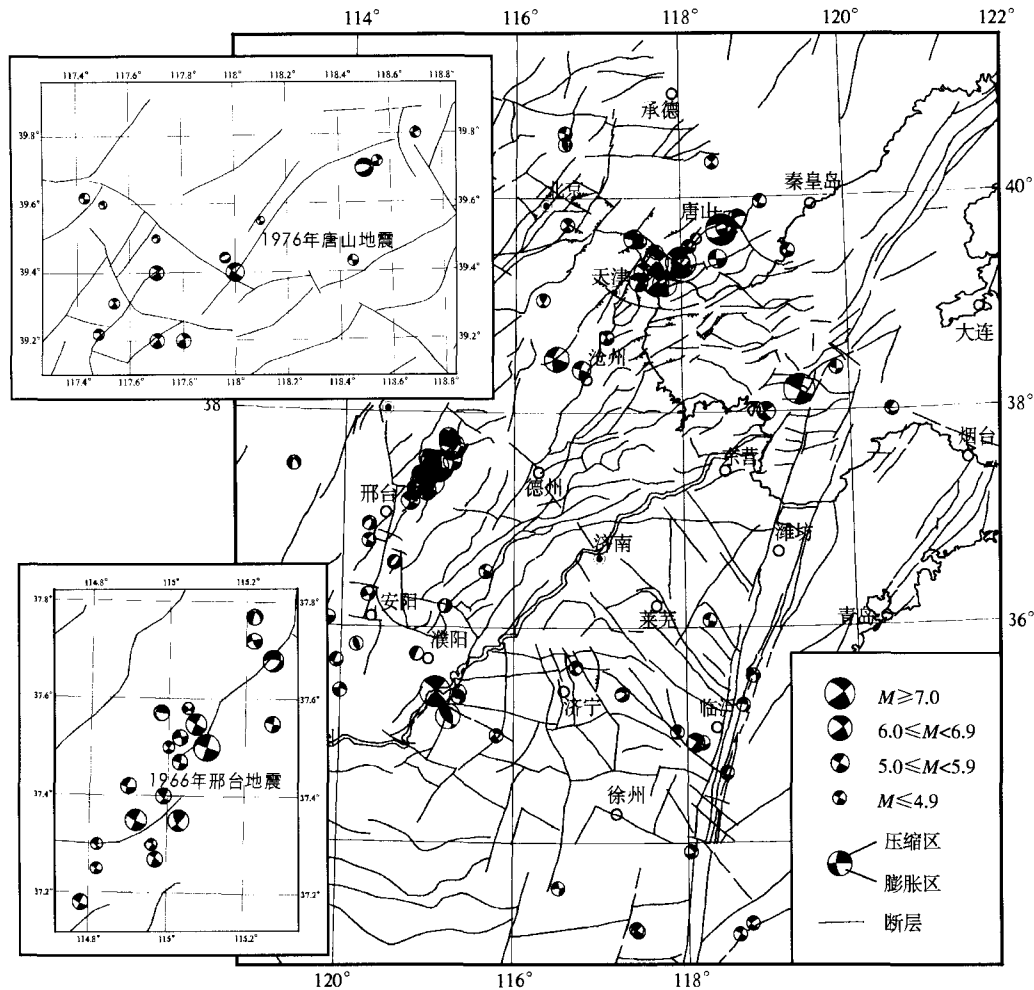


图2 华北平原中强地震震源机制

Fig. 2 Focal mechanism of moderate and strong earthquakes in the north China plain

2.5 1969年渤海7.4级地震

震区位于渤海湾新生代裂陷盆地的东部, 地处北北东向营口-潍坊断裂带、北东向临邑-黄河口断裂带与北西向北京-蓬莱断裂带交汇的地区。震源机制解节面A走向北东 20° — 30° , 节面B走向北西 60° — 70° (图2), 震源断层为节面A。发震断裂为黄河口-庙西北断裂带(徐杰, 2001)。

2.6 1976年唐山7.8级地震

1976年唐山地震沿唐山-陡河断裂带形成了长8km的地表破裂带, 最大水平位移1.53m, 最大垂直位移为0.8m, 表现为右旋走滑性质。震源机制解指示地震断层为北东向的高角度右旋走滑错动面(图2)(吴开统等, 1982)。深部探测显示震源下部的中地壳存在北东向陡倾角深断裂(刘国栋, 1994)。

3 华北平原的强震构造

通过华北平原区活动构造与地震活动特征分析,认为华北平原区主要强震构造带包括北东向与北西向两组(图3)。北东向强震构造带自西向东为太行山山前断裂带、坝县-束鹿-邯郸断裂带、唐山-河间-磁县断裂带、沧东断裂带、黄骅-德州-东明断裂带、临邑-黄河口断裂带与营口-潍坊断裂带。北西向主要强震构造为张家口-蓬莱断裂带、磁县-大名断裂带与新乡-商丘断裂带。

3.1 太行山山前断裂带

该断裂带为华北平原和太行山区间的分界断裂,主要由黄庄-高丽营断裂、徐水断裂、保定-石家庄断裂、邯郸断裂、汤东断裂和汤西断裂等组成,全长600km以上(徐杰等,2000)。断裂总体走向石家庄以北为北北东和北东向,断裂主要表现为正倾滑错动;石家庄以南为近南北和北北东向,断裂倾角较陡,构成了坝县-束鹿-邯郸走滑断裂带的南段,为右旋走滑正断层。黄庄-高丽营断裂、邯郸断裂晚第四纪以来有明显活动。保定-石家庄断裂属大型拆离滑脱断裂,第四纪活动不明显。断裂带北段发生过2个6级地震,包括1730年北京西北郊6.5级地震与1658年涞水6.0级地震;保定-石家庄断裂附近发生过4个5级地震;断裂带南段与北西向断裂交汇处发生过1830年磁县7.5级地震。认为断裂带中段具有发生6级地震的构造条件,而南、北段则具有发生7级地震的构造条件。

3.2 坝县-束鹿-邯郸断裂带

该断裂带为华北平原内的一条北北东向第四纪右旋走滑断裂带,纵贯冀中拗陷东部的凹陷带,向南延伸到邯郸-汤阴凹陷带中(陆克政等,1997)。断裂带近直立,断穿了中上地壳。地表自北向南由河西断裂、牛东断裂、河间断裂、饶阳断裂、新河断裂、邯郸断裂组成,全长530km。其北端与北北东向夏垫断裂相接,鉴于后者同样为右旋走滑的深大断裂(徐锡伟等,2002),一并归入坝县-束鹿-邯郸断裂带。断裂带迁就或切割新生代伸展断层,呈左阶斜列和负花状构造,沿中轴线形成了第四系厚度达500—700m的断陷带。断裂带南、北段有晚第四纪活动,中段最新活动时代不祥。1679年三河-平谷8.0级地震发生于夏垫断裂;1966年邢台7.2级地震发生于新河断裂;1882年深县6.0级地震发生于饶阳断裂;1144年河间6.0级地震发生于河间断裂。认为该断裂带的主要断裂段具有发生7级以上地震的构造条件。

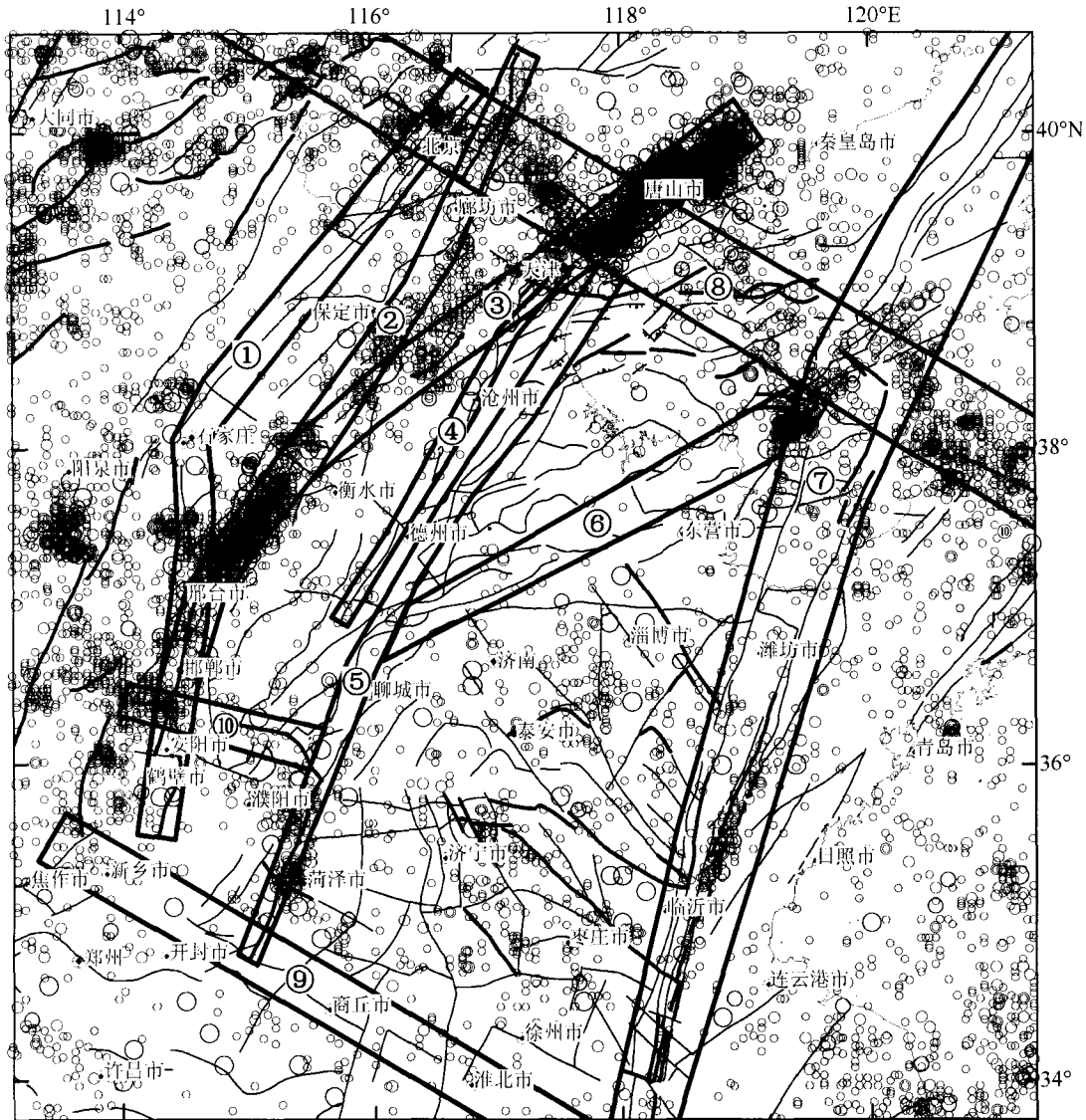
3.3 唐山-河间-磁县断裂带

该断裂带北起滦县以北,向南经唐山、天津、大城、束鹿、邯郸至磁县一带,总体走向北东,长达500km(徐杰等,1996,1998a)。它斜穿燕山山前隆起、沧县隆起、邢衡隆起和临清拗陷西缘展布,沿袭了一些早第三纪断陷主边界断裂发展,而又不受早第三纪隆起和拗陷控制,表明为一条第四纪右旋走滑新生断裂带,沿中轴线形成了第四系厚度达400—500m的断陷带。断裂带由滦县西断裂、唐山断裂、天津断裂、大城东断裂、新河断裂等右阶斜列组成,这些断裂在晚第四纪均有活动。唐山断裂为1976年唐山7.8级地震的发震构造;大城东断裂为1068年大城6.5级地震、1967年大城6.3级地震的发震构造。认为该断裂带的主要断裂段具有发生7级以上地震的构造条件。

3.4 沧东断裂带

该断裂带北起宁河,向南经沧州、德州,直至临清附近,全长约350km(高占武等,2000)。总体走向北东30°,倾向南东,断裂中段倾角十分平缓,仅20°左右。往南往北变陡,达50°。

它是沧县隆起与黄骅坳陷、武城凸起与临清凹陷间的边界断裂，以正倾滑活动为主。晚第三纪以来，随着黄骅坳陷沉降中心向中部迁移，沧东断裂带的垂直位移强度明显减弱。沿断裂带在沧州一带发生过多次中强地震，最大一次为 1704 年东光、沧州 5.5 级地震。认为该断裂带具有发生 6 级地震的构造条件。



○ $2.0 \leq M < 2.9$ ○ $3.0 \leq M < 3.9$ ○ $4.0 \leq M < 4.9$ ○ $5.0 \leq M < 5.9$ / 前晚更新世断裂 / 晚更新世-全新世断裂

0 50km

图 3 华北平原活动断裂与地震分布图

Fig. 3 Map of earthquakes with $2.0 \leq M \leq 5.9$ in the north China plain

- ①太行山前断裂带；②坝县-东鹿-邯郸断裂带；③唐山-河间-磁县断裂带；④沧东断裂带；
⑤黄骅-德州-东明断裂带；⑥临邑-黄河口断裂带；⑦营口-潍坊断裂带；
⑧张家口-蓬莱断裂带；⑨新乡-商丘断裂带；⑩磁县-大名断裂带

3.5 黄骅-德州-东明断裂带

该断裂带纵贯黄骅拗陷与东濮拗陷。断裂带南段沿东濮拗陷的中央低凸起带向北经莘县凹陷、德州凹陷、吴桥凹陷、孔店凸起东侧、岐口,至北塘凹陷东斜坡(陆克政等,1997),全长 540km。北端汇入唐山-河间-磁县断裂带。为一条第四纪右旋走滑断裂带,切割或迁就上部铲形正断层,分支断裂为左阶斜列,呈负花状构造,沿中轴线形成了第四系厚度达 400m 的断陷带。断裂带近直立,断穿了中上地壳。断裂带中北段(黄骅拗陷段)有新生代火山岩喷发(王光奇等,1992),指示其断穿了地壳。

德州以南有晚第四纪活动,与北西向断裂交汇处附近发生了 1937 年菏泽 7.0 级、6.8 级地震和 1983 年菏泽 6.0 级地震,及濮阳以东 1502 年 6.5 级地震,认为该断裂段具有发生 7 级地震的构造条件;德州以北最新活动为早中更新世,新生代的岩浆活动对地壳的强度可能有弱化作用,认为具有发生 6 级地震的构造条件。

3.6 临邑-黄河口断裂带

该断裂带西起夏津以东,向东北经临邑、惠民、沾化、东营至黄河口以东。西端接黄骅-德州-东明断裂带,东端汇入营口-潍坊断裂带,全长 300km。沿中轴线形成了第四系厚度达 300—400m 的断陷带。为一条第四纪断裂带,以正倾滑活动为主,未发现断穿中上地壳的近直立断裂带(陆克政等,1997)。自西向东由临邑断裂、埕南断裂、黄河口断裂等左阶斜列组成。断裂带与营口-潍坊断裂带交汇处发生了 1969 年渤海 7.4 级地震。认为该断裂带具备发生 6 级地震的构造条件。

3.7 营口-潍坊断裂带

该断裂带为郯庐断裂带的中段,北起辽东湾拗陷,在渤海中部控制渤中拗陷的东界,向南沿至莱州湾,全长 500km,为一条北北东向的第四纪右旋走滑断裂带。断裂带宽约 60km。断裂带近直立,断穿了中上地壳(陆克政等,1997)。渤中拗陷往南,断裂带有晚第四纪活动;辽东拗陷一带,断裂带最新活动时代为中更新世。1597 年渤海 7.0 级地震与 1969 年渤海 7.4 级地震发生于断裂带的渤中拗陷地段。认为断裂带在渤中拗陷地段具有发生 7 级地震的构造条件,而在辽东湾拗陷地段具有发生 6 级地震的构造条件。

3.8 张家口-蓬莱断裂带

该断裂带西起张家口以西,往东南经怀来、南口、天津等地,随后经渤海向东南一直延伸到烟台北边的北黄海海域,总体呈北西向展布,全长 700 余公里(徐杰等,1998b)。断裂带由近 20 条北西至近东西向断裂断续斜列组合而成,多具左旋正走滑性质。已查明其分支断裂南口-孙河断裂与海河断裂有晚第四纪活动。总体认为该断裂带具有发生 6 级以上地震的构造条件,个别断裂具有发生 7 级地震的构造条件。

与张家口-蓬莱北西向左旋走滑断裂带平行,华北平原内还发育了无极-衡水-德州-桑梓店断裂带、磁县-大名断裂带与新乡-商丘断裂带。其中,新乡-商丘断裂带构成了华北平原与河淮平原的分界断裂。磁县-大名断裂带分割了临清拗陷与内黄隆起。无极-衡水-德州-桑梓店断裂带构成了华北平原中部北东向构造带的分界断裂。

4 华北平原潜在震源区划分讨论

如上所述,华北平原的主体强震构造格局表现为北东-南西向成带,北西-南东向分段的特点,但在南、北两端与两组强震构造带交织在一起,这在第四代区划图工作中的潜在震

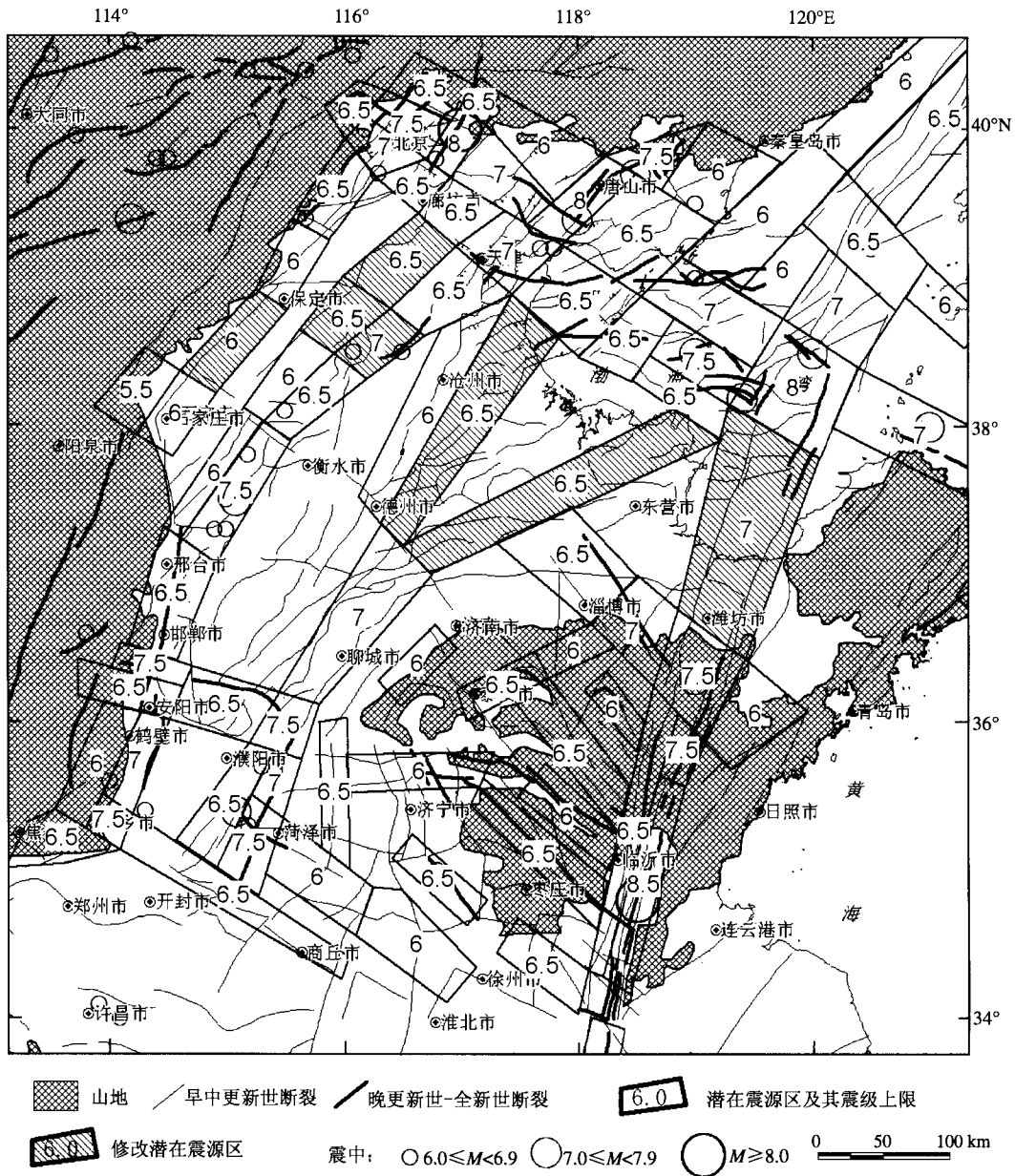


图5 修改的华北平原潜在震源区划分方案

Fig. 5 Revised scheme of potential seismic sources in the north China plain

动较强的唐山-河间-磁县断裂带的地震活动,其分支断裂滦县西断裂、唐山断裂、天津断裂、大城东断裂、新河断裂历史上发生的最大地震震级依次为7.1、7.8、6.2、6.5、7.2。华北平原西侧汾渭断陷带活动强度较大,自北向南,延怀盆地、大同盆地、忻定盆地、太原盆地、临汾盆地、运城盆地、渭河盆地等历史上发生的最大地震的震级依次为6.8、6.5、7.5、6.5、8.0、7.0、8 $\frac{1}{4}$ 。这两个地震带内相邻地震构造单元最大历史地震的震级差值一般不超过1级;第三,如果拗陷带第四纪沉降中心迁移到中部,并由第四纪活动断裂带控制,则该断裂带的发震能力应不低于拗陷边缘先期形成的铲形正断层;第四,新生代玄武岩岩浆活动对地壳的弱化作

用。根据对中国东部地区的统计,不论活动断裂规模多大,凡有新生代玄武岩出露的地段,都只发生 6.5 级以下地震(郟家全等,1997)。华北平原中部的冀中拗陷中部、黄骅拗陷与济阳拗陷普遍发育新生代玄武岩(马杏垣等,1983;图 1),而该地区有史以来仅发生过 6.5 级以下地震,包括河间 1068 年 6.5 级地震、1967 年 6.3 级地震和深县 1882 年 6.0 级地震,与前人研究相符。

基于上述认识,认为华北平原 7 级以上地震的发震构造是晚第四纪走滑断裂带中没有新生代岩浆活动的断裂段,包括坝县-束鹿-邯郸断裂带的南段与北段、唐山-河间-磁县断裂带的南段与北段、黄骅-德州-东明断裂带的南段、营口-潍坊断裂带的南段,以及磁县-大名断裂带和张家口-蓬莱断裂带的部分段落等。震级上限为 6.5 级的发震构造是晚第四纪走滑断裂带中有新生代岩浆活动的断裂段和控制盆地拗陷中心的张性断裂带,包括坝县-束鹿-邯郸断裂带中段、唐山-河间-磁县断裂带中段、黄骅-德州-东明断裂带北段、营口-潍坊断裂带北段、临邑-黄河口断裂带等。6.0 级地震的发震构造为其他规模较大的第四纪断裂。在此基础上,对四代区划图潜在震源区划分方案(综合方案)进行了如下修改(图 5):①沿太行山山前断裂带中段,在保定与石家庄两个潜源之间补充了定县潜源(震级上限 6.0 级);②沿坝县-束鹿-邯郸断裂带中段,将任丘、坝县潜源的震级上限提高到 6.5 级(原为 6.0 级);③沿唐山-河间-磁县断裂带中段,将河间潜源的震级上限降为 6.5 级;④沿黄骅-德州-东明断裂带,在德州以东增加了北东向黄骅潜源,震级上限为 6.5 级,高出沧州潜源 0.5 级;⑤沿临邑-黄河口断裂带,增加了惠民潜源,震级上限为 6.5 级;⑥提高了潍坊潜源的震级上限,由 6.5 级提为 7.0 级,以与北侧渤中 8.0 级潜源相协调。

5 结语

华北平原断陷区是一个新生代以来形成的大型裂谷系,经历了早第三纪的差异裂陷期与晚第三纪以来的整体沉陷期,由早期的伸展拉张作用演化为晚期的走滑剪切拉张作用,发育了一系列北东向与北西向第四纪走滑正断裂系,构成了华北平原的主要强震发震构造。

从华北平原区的构造演化入手,把握该地区第四纪断裂构造格局及未来发展趋势,结合历史地震的活动规律,划分主要发震构造带,进而开展潜在震源区划分,是一个可行的办法。

致谢: 本文得到刘光勋研究员的帮助,谨致谢意。鉴于作者水平有限,难免有以偏概全之处,望多指教。

参考文献

- 陈云泰,林邦慧,林中洋等,1975.根据地面形变观测研究1966年邢台地震的震源过程.地球物理学报,18(3):164—181.
- 邓起东,闵伟,晁洪太等,2001.渤海地区新生代构造与地震活动.见:卢演侑等主编,新构造与环境.北京:地震出版社,218—233.
- 高占武,徐杰,宋长青等,2000.华北沧东断裂的构造特征.地震地质,22(4):395—404.
- 国家地震局地震测量队,1975.1966年邢台地震的地形变.地球物理学报,18(3):153—163.
- 胡聿贤,1999.地震安全性评价技术教程.北京:地震出版社,130—153.
- 江娃利,张英礼,1996.河北磁县北西西南山村-岔口断裂活动特征与1830年磁县地震.地震地质,18(4):349—357.
- 刘昌铨,嘉世旭,李长发等,1997.1966年邢台6.8级地震的深部结构背景.华北地震科学,15(2):17—24.

- 刘国栋, 1994. 唐山地震震源构造及动力学过程研究. 见: 刘若新主编, 现今地球动力学研究及其应用. 北京: 地震出版社, 70—83.
- 陆克政, 漆家福, 戴俊生等, 1997. 渤海湾新生代含油气盆地构造模式. 北京: 地质出版社.
- 马杏垣等, 1983. 中国东部中、新生代裂陷作用和伸展构造. 地质学报, **57** (1): 22—32.
- 王椿镛, 王贵美, 林中洋等, 1993. 用深地震反射方法研究邢台地震区的地壳细结构. 地球物理学报, **36** (4): 410—415.
- 王椿镛, 张先康, 林中洋等, 1994. 束鹿断陷盆地及其附近的地壳结构特征. 地震学报, **16** (4): 472—479.
- 王光奇等, 1991. 黄骅裂谷盆地区域构造特征与油气圈闭类型. 大港油田物探公司研究所.
- 吴开统, 王泽全等, 1982. 地震参与与序列. 见: 一九七六年唐山地震. 北京: 地震出版社.
- 徐杰, 洪汉净, 赵国泽, 1985. 华北平原新生代裂谷盆地的演化及运动学特征. 见: 国家地震局地质研究所编, 现代地壳运动研究(1). 北京: 地震出版社, 26—40.
- 徐杰, 牛变方, 王春华等, 1996. 唐山—河间—磁县新生地震构造带. 地震地质, **18** (3): 193—198.
- 徐杰, 王若柏, 王春华等, 1998a. 我国华北和西南地区两条新生地震构造带的初步研究. 西北地震学报, **20** (2): 2—7.
- 徐杰, 宋长青, 楚全芝, 1998b. 张家口—蓬莱断裂带地震构造特征的初步探讨. 地震地质, **20** (2): 146—154.
- 徐杰, 高战武, 宋长青等, 2000. 太行山山前断裂带的构造特征. 地震地质, **22** (2): 111—122.
- 徐杰, 高战武, 孙建宝等, 2001. 1969年渤海7.4级地震区地质构造和发震构造的初步研究. 中国地震, **17** (2): 121—133.
- 徐锡伟, 吴为民, 张先康等, 2002. 首都圈地区地壳最新构造变动与地震. 北京: 地震出版社, 135—229.
- 郇家全, 贾素娟, 1997. 中强地震潜在震源区划分原则和方法的研究进展. 国际地震动态, 第2期: 1—8.
- 张裕明, 1992. 在确定潜在震源区中的地质与地震资料的应用. 地震地质, **14** (3): 275—278.
- 张裕明, 周本刚, 1994. 当前潜在震源区研究的主要方向. 中国地震, **10** (1): 1—8.
- 赵宪超, 1991. 1937年菏泽7.0级地震的地裂缝特征. 地壳形变与地震, **11** (1): 93—96.
- 周本刚, 张裕明, 董瑞树等, 1997. 划分潜在震源区的地震地质规则研究. 中国地震, **13** (3): 241—252.

Seismotectonics and Potential Seismic Source Zonation of the North China Plain

Zhang Shimin, Lu Yuejun and Ren Junjie

(Institute of Crustal Dynamics, China Earthquake Administration, Beijing 100085, China)

Abstract Based on the study of tectonic framework and seismicity in the north China plain, main seismotectonic belts are determined, and earthquake capacities of the belts are evaluated. It is believed that three northeast-striking dextral slip fault zones, i.e. the Baxian-Shulu-Handan fault zone, the Huanghua-Dezhou-Dongming fault zone, and the Linyi-Huanghekou fault zone, are the result of the tectonic transform of Paleogene extending to Neogene-Quaternary laterally slipping of north China plain rift systems, which extend along the central axis of rifts and accord with the Quaternary centers of subsidence as the main seismic structures within the rifts. Finally, this paper discusses some critical issues in potential seismic sources zonation of the north China plain.

Key words: North China plain; Tectonic evolution; Seismic structure; Potential earthquake source