



دانشگاه علوم پایه دامغان

دانشکده علوم زمین

پایان نامه ارائه شده به تحصیلات تکمیلی جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد
در رشته زمین شناسی گرایش تکتونیک

تحلیل ساختاری منطقه بشم ، البرز شرقی

استاد راهنما :

دکتر محسن خادمی

استاد مشاور :

دکتر حسین مصدق

توسط :

آرش بهنودی

اردیبهشت ماه ۱۳۸۸

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دانشگاه علوم پایه دامغان

دانشکده علوم زمین

پایان نامه ارائه شده به تحصیلات تکمیلی جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد
در رشته زمین شناسی گرایش تکتونیک

تحلیل ساختاری منطقه بشم ، البرز شرقی

استاد راهنما :

دکتر محسن خادمی

استاد مشاور :

دکتر حسین مصدق

توسط :

آرش بهنودی

اردیبهشت ماه ۱۳۸۸

به نام خدا

تحلیل ساختاری منطقه بشم، البرز شرقی

به وسیله ی:

آرش بهنودی

پایان نامه

ارائه شده به تحصیلات تکمیلی دانشگاه به عنوان بخشی
از فعالیت های تحصیلی لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

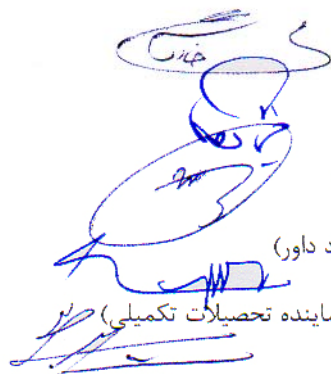
در رشته ی:

زمین شناسی (گرایش تکتونیک)

از دانشگاه علوم پایه دامغان

ارزیابی و تأیید شده توسط کمیته پایان نامه با درجه: عالی

دکتر محسن خادمی استادیار دانشکده علوم زمین (استاد راهنما)
دکتر حسین مصدق استادیار دانشکده علوم زمین (استاد مشاور)
دکتر سید ناصر هاشمی استادیار دانشکده علوم زمین (استاد داور)
دکتر سید سعید الرضا اسلامی استادیار دانشکده علوم زمین (استاد داور)
دکتر محمود اله دادی سلمانی استادیار دانشکده زیست شناسی (نماینده تحصیلات تکمیلی)



اردیبهشت ماه ۱۳۸۸

سپاسگزاری

در آغاز خداوند بخشنده را شاکرم که این فرصت را در اختیار بنده قرار داد تا از نزدیک و به صورت عملی با علم زمین ساخت تا حدودی آشنایی پیدا کنم. در مرحله بعد از خانواده عزیزم صمیمانه متشکرم که در تمامی مراحل تحصیل بنده را مورد لطف و یاری خود قرار داده اند. از استاد محترم جناب آقای دکتر محسن خادمی که به عنوان استاد راهنما در مراحل این پژوهش بنده را راهنمایی و یاری نموده اند کمال تشکر و قدرانی را دارم. از استاد محترم جناب آقای دکتر حسین مصدق که مشاوره این پژوهش را بر عهده گرفتند متشکرم. در انتها از تمامی دوستانم که در عملیات صحرائی رنج کیلومترها پیاده روی را بر ایشان تحمیل کردم کمال تشکر را دارم.

چکیده

تحلیل ساختاری منطقه بشم ، البرز شرقی

به وسیله ی :

آرش بهنودی

بر اساس مطالعات ساختاری به عمل آمده در منطقه بشم واقع در پیش بوم البرز شرقی، دو دسته ساختار در طی عملیات صحرایی و بر روی تصاویر ماهواره ای با روند های متفاوت مورد شناسایی قرار گرفت ، که سن تشکیل این ساختارها با توجه به روابط چینه شناسی حاکم بر آنها به بعد از دوره ائوسن بر می گردد. دسته اول ساختارها با روند عمومی E-W شامل چین ها، گسل های تراستی، بودین ها و ساخت های مدادی است که بر اثر عملکرد یک رژیم تکتونیکی ترافشارشی با مؤلفه غالب فشاری N-S شکل گرفته است. دسته دوم ساختارها که موجب قطع و جابجایی دسته اول گشته است شامل گسل های امتداد لغز چپگردی است که دارای روند عمومی N70E می باشد و در اثر عملکرد یک رژیم تکتونیکی ترافشارشی چپگرد با سو گیری بزرگترین محور تنش N40E شکل گرفته است. در نتیجه ، با توجه به روابط ساختاری موجود احتمالاً الگوی ساختاری حال حاضر منطقه از نوع ترافشارشی چپگرد است.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول: (کلیات).....
۱	۱-۱- موقعیت جغرافیایی و راه های دسترسی.....
۵	۲-۱- ویژگیهای زمین ریخت شناسی.....
۵	۳-۱- هدف و روش مطالعه.....
۷	۴-۱- تاریخچه مطالعاتی.....
۹	فصل دوم: (مبانی شناسی عمومی).....
۹	۱-۲- مقدمه.....
۹	۲-۲- چینه شناسی.....
۹	۱-۲-۲- چینه شناسی پالئوزوئیک.....
۹	۱-۲-۲-۱- سازند لا لون Cl (کامبرین زیرین).....
۱۲	۲-۲-۲- چینه شناسی مزوزوئیک.....
۱۲	۱-۲-۲-۲- سازند الیکا TRE2 (تریاس زیرین تا میانی).....
۱۳	۲-۲-۲-۲- سازند شمشک JS (ژورا سیک زیرین).....
۱۵	۳-۲-۲-۲- سازند لار Al (ژوراسیک بالایی).....
۱۶	۳-۲-۲- چینه شناسی سنوزوئیک.....
۱۶	۱-۳-۲-۲- سازند زیارت $E z^1$ (پالئوسن تا ائوسن میانی).....
۱۶	۲-۳-۲-۲- سازند کرج E (ائوسن میانی).....
۱۷	۳-۳-۲-۲- نئوژن Ng.....
۱۷	۴-۳-۲-۲- کواترنری Q.....
۱۸	۳-۲- زمین ساخت البرز.....

۲۲	..... فصل سوم : (زمین شناسی ساختمانی).....
۲۲	..... ۱-۳- مقدمه
۲۵	..... ۲-۳- چین ها
۲۵	..... ۱-۲-۳- چین خوردگی گردنه بشم
۲۶	..... ۲-۱-۲-۳- ناودیس (fo1)
۳۲	..... ۳-۱-۲-۳- تاقدیس (fo2)
۳۶	..... ۴-۱-۲-۳- ناودیس (fo3)
۴۱	..... ۲-۲-۳- چین خوردگی شیربند (fo4)
۴۷	..... ۳-۳- گسل ها
۴۸	..... ۱-۳-۳- گسلش امتداد لغز
۴۸	..... ۱-۱-۳-۳- گسل آستانه
۶۲	..... ۲-۱-۳-۳- F1 گسل
۶۴	..... ۲-۳-۳- گسلش معکوس و رانده
۶۴	..... ۱-۲-۳-۳- گسل شمال دامغان
۷۰	..... ۲-۲-۳-۳- راندگی انبان کوه
۷۳	..... ۳-۲-۳-۳- راندگی شیربند
۷۷	..... ۴-۲-۳-۳- راندگی های مزوسکوپی
۷۹	..... ۳-۳-۳- گسلش نرمال
۸۲	..... ۴-۳- درزه ها
۸۸	..... ۵-۳- بودین ها
۹۸	..... ۶-۳- ساخت های مدادی
۱۰۳	..... فصل چهارم : نتیجه گیری
۱۰۳	..... ۱-۴- نتیجه گیری
۱۰۷	..... ۲-۴- پیشنهادات
۱۰۸	..... منابع

فهرست جدول ها

عنوان	صفحه
جدول ۱-۳:مختصات هندسی(بر اساس قانون دست راست) و جغرافیایی لایه های مرتبط با چین fo1 که در سازند کرج واحد E^S اندازه گیری و ثبت شده است.....	۳۰
جدول ۲-۳:مختصات هندسی(بر اساس قانون دست راست) و جغرافیایی لایه های مرتبط با چین fo2 که در سازند کرج واحد E^S اندازه گیری و ثبت شده است.....	۳۴
جدول ۳-۳:مختصات هندسی(بر اساس قانون دست راست) و جغرافیایی لایه های مرتبط با چین fo3 که در سازند کرج واحد E^S اندازه گیری و ثبت شده است.....	۳۹
جدول ۴-۳:مختصات هندسی(بر اساس قانون دست راست) و جغرافیایی لایه های مرتبط با چین fo4 که در سازند کرج واحد E^S اندازه گیری و ثبت شده است.....	۴۳
جدول ۵-۳:نمایش شرح مختصری از گسل های ماکروسکوپی موجود در چهارگوش مورد مطالعه	۴۷
جدول ۶-۳:مختصات هندسی و جغرافیایی ۴۷ سطح خش لغز مرتبط با گسل آستانه در چهارگوش مورد مطالعه.....	۵۵

فهرست شکل ها

عنوان	صفحه
شکل ۱-۱: تصویر ماهواره ای لندست ۷ نشان دهنده موقعیت چهارگوش بشم در پهنه ایران . ۲	
شکل ۱-۲: جداول آب و هوایی شهرستان دامغان در سال ۱۳۸۶..... ۳	
شکل ۱-۳: نقشه جغرافیایی حومه شهرستان دامغان ۴	
شکل ۱-۴: تصویر سه بعدی منطقه ۶	
شکل ۱-۲: نقشه زمین شناسی بشم برگرفته از برگه ۱:۲۵۰۰۰۰ گرگان ۱۰	
شکل ۲-۲: راهنمای نقشه زمین شناسی بشم برگرفته از برگه ۱:۲۵۰۰۰۰ گرگان ۱۱	
شکل ۲-۳: نمایش و مقایسه مدل‌های ارائه شده از البرز ۲۱	
شکل ۱-۳: نقشه ساختاری چهارگوش بشم ۲۳	
شکل ۲-۳: مقطع عرضی انتخابی از نقشه ساختاری بشم ۲۴	
شکل ۳-۳: نمایش اثر سطح محوری چین f_01 بر روی تصویر ماهواره ای لندست ۷ (۵۴۳).... ۲۷	
شکل ۳-۴: طبقه بندی (Fleuty(1964) برای توصیف فشردگی چین ها ۲۷	
شکل ۳-۵: تصویر بدست آمده از بخش کوچکی از ناحیه لولایی چین f_01 ۲۸	
شکل ۳-۶: تصویر قطب لایه های ناودیس f_01 به همراه موقعیت محور و سطح محوری آن ۲۹	
شکل ۳-۷: کنتور دیاگرام حاصل از آرایش قطب لایه های چین f_01 ۳۱	
شکل ۳-۸: نمایش اثر سطح محوری چین f_02 بر روی تصویر ماهواره ای لندست ۷ (۵۴۳).... ۳۲	
شکل ۳-۹: تصویر بدست آمده از بخشی از ناحیه لولایی تاقدیس f_02 ۳۳	
شکل ۳-۱۰: تصویر قطب لایه های تاقدیس f_02 به همراه موقعیت محور و سطح محوری آن ۳۳	
شکل ۳-۱۱: کنتور دیاگرام حاصل از جهت گیری قطب لایه های چین f_02 ۳۵	
شکل ۳-۱۲: تصویر بدست آمده از بخشی از ناحیه لولایی ناودیس f_03 ۳۶	
شکل ۳-۱۳: تصویر قطب لایه های ناودیس f_03 به همراه موقعیت محور و سطح محوری آن..... ۳۷	
شکل ۳-۱۴: نمایش اثر سطح محوری چین f_03 بر روی تصویر ماهواره ای لندست ۷ (۵۴۳).... ۳۸	
شکل ۳-۱۵: کنتور دیاگرام حاصل از جهت گیری قطب لایه های چین f_03 ۴۰	
شکل ۳-۱۶: تصویر لندست ۷ (با ترکیب ۲,۳,۴) از ناودیس f_04 و ساختارهای همراه با آن ۴۱	

- شکل ۳-۱۷: تصویر قطب لایه های ناودیس f04 به همراه موقعیت محور و سطح محوری آن... ۴۲
- شکل ۳-۱۸: کنتور دیاگرام حاصل از آرایش قطب لایه های چین f04 ۴۴
- شکل ۳-۱۹: چین های مزوسکوپی (پارازیتی) موجود در منطقه لولایی چین f04 ۴۶
- شکل ۳-۲۰: نمایش حوضه جدایشی ایجاد شده در مسیر گسل آستانه ۴۹
- شکل ۳-۲۱: بازسازی حرکت چپگرد گسل آستانه توسط میزان جدایش آبراهه های اصلی . ۵۰
- شکل ۳-۲۲: تصویر لندست ۷ نشاندهنده موقعیت و روند گسل آستانه در چهارگوش بشم ۵۱
- شکل ۳-۲۳: تصویر قسمتی از دره V شکل گسل آستانه ۵۱
- شکل ۳-۲۴: نمونه ای از برش و گوژ گسلی یافت شده در مسیر گسل آستانه ۵۲
- شکل ۳-۲۵: استریو گرام حاصل از ۴۷ سطح خزش لغز به همراه ریک حرکت آنها ۵۳
- شکل ۳-۲۶: نمونه ای از خش لغز های موجود در زون برشی گسل آستانه ۵۶
- شکل ۳-۲۷: قسمتی از دیواره گسل آستانه در مکانی که روند گسلش تقریباً شرقی-غربی است..... ۵۸
- شکل ۳-۲۸: بخشی از دیواره گسل آستانه ۵۹
- شکل ۳-۲۹: نمایش جابجایی چپگرد آبراهه ها در شمال انبان کوه روی تصویر ماهواره ای . ۶۰
- شکل ۳-۳۰: نمایش چین کشیده (drag fold) یافت شده در مسیر گسل آستانه ۶۱
- شکل ۳-۳۱: نمایش روند و عملکرد گسل F1 بر روی تصویر ماهواره ای ۶۲
- شکل ۳-۳۲: نمایش بخش کوچکی از دیواره مربوط به گسل F1 در جنوب کوه تموزا ۶۳
- شکل ۳-۳۳: نمایش اثر سطحی گسل شمال دامغان بر روی تصویر ماهواره ای (DEM) ۶۴
- شکل ۳-۳۴: نمایش بخشی از گسل شمال دامغان در چهارگوش مورد مطالعه ۶۵
- شکل ۳-۳۵: نمایش خاکریزهای ایجاد شده بر اثر حرکت راندگی فرا دیواره گسل تراستی شمال دامغان ۶۶
- شکل ۳-۳۶: نمایش اثر سطحی و نمای نزدیک از دیواره گسل شمال دامغان در شیربند ۶۷
- شکل ۳-۳۷: تصویر بخشی از دیواره گسل شمال دامغان در جنوب کوه سیان ۶۸
- شکل ۳-۳۸: تصویر آبراهه ای که در طول گسل شمال دامغان دچار جابجایی چپگرد شده است..... ۶۹

- شکل ۳-۳۹: بالا آمدگی و کج شدگی سازند Qt1 در عرض گسل شمال دامغان ۶۹
- شکل ۳-۴۰: نمایش راندگی انبان کوه بر روی تصویر ماهواره ای ۷۰
- شکل ۳-۴۱: تصویر فرا دیواره را ندگی انبان کوه ۷۱
- شکل ۳-۴۲: تصویر بخشی از پیشانی راندگی انبان کوه ۷۱
- شکل ۳-۴۳: تصویر قطب لایه های برداشت شده در فرا دیواره راندگی انبان کوه ۷۲
- شکل ۳-۴۴: نمایش راندگی شیربند بوسیله تصویر ماهواره ای ۷۳
- شکل ۳-۴۵: نمایش بخشی از راندگی شیربند ۷۴
- شکل ۳-۴۶: تصویر برش گسلی در مرز فرا دیواره و فرو دیواره کلیپ K1 ۷۵
- شکل ۳-۴۷: تصویر پیشانی کلیپ k2 ۷۵
- شکل ۳-۴۸: نمایش تصویر یک چین گسلی-خمش ۷۶
- شکل ۳-۴۹: دو نمونه از راندگیهای مزوسکوپی موجود در ناحیه لولایی چین f04 ۷۷
- شکل ۳-۵۰: نمونه هایی از تراستهای پیش کمانش (pre-buckle) در لایه های سنگی ۷۸
- شکل ۳-۵۱: نمایش سه بعدی توده گنبد شکل واقع در جنوب چین FO4 ۷۹
- شکل ۳-۵۲: نمایش یک ساختمان گنبدی (diapiric structure) در مقطع و نقشه ۸۰
- شکل ۳-۵۳: نمایش درزهای بی قاعده و تزریق گچ در درزه های لایه های سطح گنبد شکل ۸۰
- شکل ۳-۵۴: تصویر تعدادی از گسلهای نرمال موجود در توده گنبد شکل ۸۱
- شکل ۳-۵۵: نمونه ای از گسلش تراستی در حاشیه توده گنبد شکل ۸۱
- شکل ۳-۵۶: نقشه ساختاری نمایش دهنده محل دقیق ایستگاه های اندازه گیری درزه ها .. ۸۳
- شکل ۳-۵۷: نمایش انواع درزه های تکتونیکی مرتبط باچین خوردگی ۸۴
- شکل ۳-۵۸: طبقه بندی درزه های مرتبط با هر یک از چین های ماکروسکوپی منطقه ۸۶
- شکل ۳-۵۹: رز دیاگرام حاصل از درزه های اندازه گیری شده در سازند کرج ۸۷
- شکل ۳-۶۰: دو نمونه از تصاویر درزه های موجود در سازند کرج ۸۷
- شکل ۳-۶۱: نمایش قسمت‌های مختلف یک لایه مقاوم که تحت تاثیر بودیناژ قرار گرفته است..... ۸۸
- شکل ۳-۶۲: نمایش بخشی از بودیناژ موجود در یال شمالی ناودیس Fo4 ۸۹
- شکل ۳-۶۳: نمایش بودیناژ موجود در یال شمالی چین Fo2 ۹۰

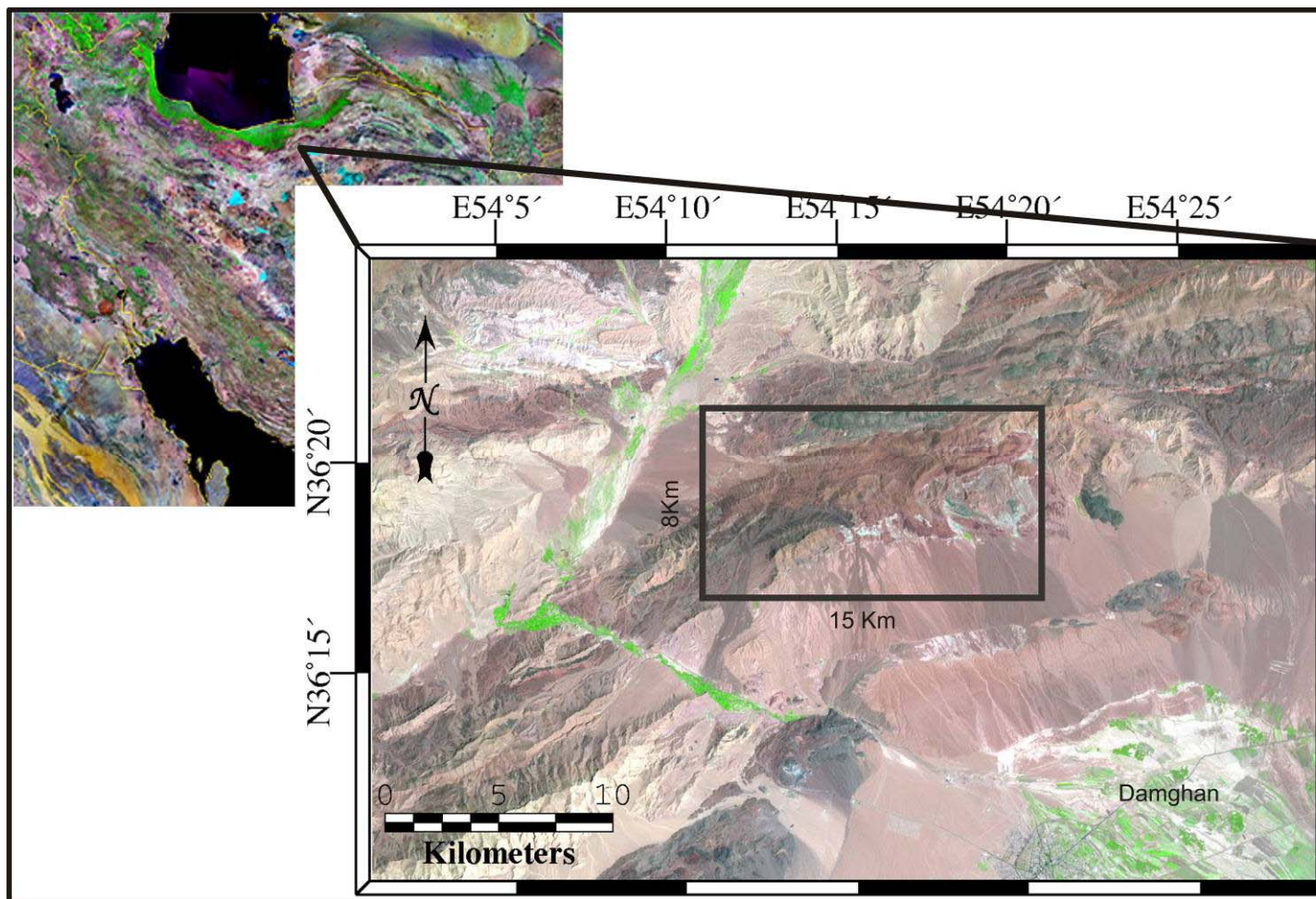
- شکل ۳-۶۴: نمایش طبقه بندی بودین ها براساس سینماتیک و شکل هندسی آنها ۹۲
- شکل ۳-۶۵: نمایش نظریه رامبرگ در مورد تشکیل همزمان چین ها و بودین ها ۹۴
- شکل ۳-۶۶: مراحل متوالی شکل گیری چین ها و بودین ها در طی یک دگرشکلی ساده ۹۵
- شکل ۳-۶۷: نمایش مراحل چین خوردگی یک لایه از قبل بودین شده ۹۵
- شکل ۳-۶۸: نمایش وضعیت تقریبی بیضوی و تنش در زمان شکل گیری بودین ها ۹۶
- شکل ۳-۶۹: نمایش وضعیت بیضوی استرین با توجه به مواد اشغال کننده ناحیه گردن بودین ۹۷
- شکل ۳-۷۰: نمایش بخشی از ساخت های مدادی موجود در یال شمالی چین F02 ۹۹
- شکل ۳-۷۱: الف) نمایش بیضوی استرین ایجاد کننده یک ساخت مدادی واقعی ب) نمایش شماتیک یک ساخت مدادی واقعی ۱۰۰
- شکل ۳-۷۲: الف) نمایش بیضوی استرین ایجاد کننده یک ساخت مدادی متقاطع ب) نمایش شماتیک یک ساخت مدادی متقاطع ۱۰۱
- شکل ۳-۷۳: نمایش رابطه بین روند کوتاه شدگی تدریجی تکتونیک و تشکیل ساخت های مدادی و کلیواژ و همچنین رابطه شکل ساخت های مدادی با روند کوتاه شدگی تکتونیک ۱۰۲
- شکل ۴-۱: نمایش جهت و نوع استرس ناحیه ای در زمان میوسن در البرز ۱۰۵
- شکل ۴-۲: نمایش جهت و نوع استرس ناحیه ای در زمان پلیوسن و کواترنری در البرز ۱۰۶
- شکل ۴-۳: مدل پیشنهادی ترافشارشی مورب برای منطقه مورد مطالعه ۱۰۷

فصل اول: کلیات

۱-۱- موقعیت جغرافیایی و راه های دسترسی:

منطقه مورد مطالعه که متعلق به پهنه ساختاری البرز شرقی می باشد در ده کیلومتری شمال شهرستان دامغان از توابع استان سمنان، بین عرض های جغرافیایی $36^{\circ}20'54''$ و $30''$ و $36^{\circ}16'$ شمالی و طول های جغرافیایی $11^{\circ}21'54''$ و $54^{\circ}20'54''$ شرقی واقع گشته است (شکل ۱-۱). مساحت منطقه با طولی برابر پانزده کیلومتر و عرض هشت کیلومتر برابر صد و بیست کیلومتر مربع می باشد. چهارگوش مورد نظر بطور کامل توسط نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ دامغان سازمان زمین شناسی پوشش داده می شود. از مهمترین مناطق مسکونی که در اطراف چهارگوش وجود دارد می توان به شهر دامغان و روستاهای کلا ته رودبار، آهوانو و آستانه اشاره کرد. بلندترین قله موجود در چهارگوش عبارتند از: تموزا با ارتفاع ۲۶۳۰ متر، سیان با ارتفاع ۲۳۱۲ متر و انبان با ارتفاع ۲۲۲۳ متر.

آب و هوای منطقه مورد مطالعه از نوع خشک و کم باران می باشد که دارای میانگین رطوبت سالیانه چهل و نه درصد است. حداکثر مطلق دما 39° درجه سانتیگراد در خرداد ماه و حداقل مطلق 12° - درجه سانتیگراد در دی ماه می باشد. میزان بارندگی در منطقه کم، سالیانه 179 میلیمتر است. به علت اختلاف فشاری که در شمال و جنوب سلسله جبال البرز وجود دارد منطقه تحت تاثیر دائمی بادهای شدیدی قرار دارد که از سمت شمال می وزد (رحیمی ۱۳۸۱)، برای آشنایی با وضعیت سالیانه آب و هوا منطقه در شکل (۱-۲) میانگین آماری شاخص های آب و هوایی شهرستان دامغان در سال ۱۳۸۶ به صورت جدول قید گشته است (اداره هواشناسی استان سمنان). به علت کمبود بارندگی رودخانه دائمی در منطقه موجود نیست و تنها رودخانه موجود رود چشمه علی در غرب چهارگوش می باشد که از چشمه ای به همین نام تغذیه می شود.



شکل ۱-۱: تصویر ماهواره ای لندست ۷ نشان دهنده موقعیت چهارگوش بشم در پهنه ایران

درجه حرارت (سانتیگراد)					
ماه	معدل حداقل	معدل حداکثر	معدل	معدل متوسط	معدل
	حداقل	حداکثر	حداکثر مطلق	حداقل مطلق	متوسط
فروردین	۸,۱	۱۹,۵	۲۹	۰	۱۳,۸
اردیبهشت	۱۴,۳	۲۷,۵	۳۴,۶	۹,۶	۲۰,۹
خرداد	۲۰	۳۴	۳۹,۸	۱۴,۳۳	۳۷
تیر	۲۱,۳	۳۵,۱	۳۹,۲	۱۶	۲۸,۲
مرداد	۲۰,۹	۳۴,۶	۳۶,۴	۱۶,۲	۲۷,۸
شهریور	۱۹,۹	۳۳	۳۷,۴	۱۵,۸	۳۶,۵
مهر	۱۲,۳	۲۵,۱	۳۰,۸	۸,۲	۱۸,۷
آبان	۷	۱۹,۸	۲۳,۴	۳,۸	۱۳,۴
آذر	۱,۴	۹,۹	۲۱	۴,۸-	۵,۷
دی	۷,۳-	۱,۸	۶,۴	۱۲-	۲,۷-
بهمن	۴,۶-	۵,۱	۱۷,۶	۱۱-	۰,۳
اسفند	۴,۲	۱۷,۷	۲۳,۸	۵,۸-	۱۰,۹
سالیانه	۹,۸	۲۱,۹۳	۳۹,۸	۱۲-	۱۵,۸۷

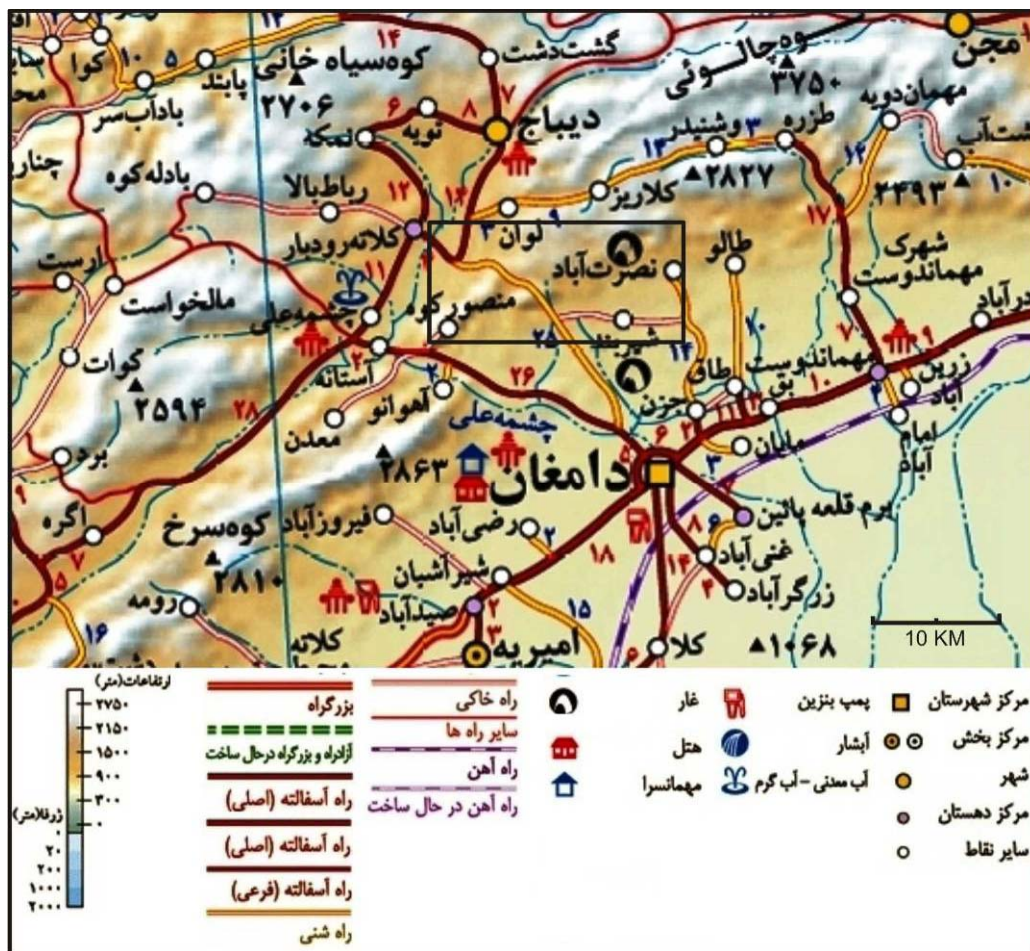
رطوبت نسبی (درصد)					
ماه	معدل	معدل	معدل	معدل	معدل
	حداقل	حداکثر	حداکثر مطلق	حداقل	متوسط
فروردین	۷	۹۷	۷	۴۸	۲۸
اردیبهشت	۴	۸۴	۴	۳۷	۲۰
خرداد	۷	۸۱	۷	۳۳	۱۵
تیر	۱۱	۷۸	۱۱	۳۷	۲۰
مرداد	۸	۶۴	۸	۳۰	۱۴
شهریور	۸	۷۵	۸	۳۳	۱۵
مهر	۹	۷۰	۹	۴۷	۳۶
آبان	۱۲	۸۵	۱۲	۴۷	۳۶
آذر	۲۷	۹۷	۲۷	۸۰	۵۴
دی	۲۶	۹۸	۲۶	۶۸	۴۸
بهمن	۲۲	۹۸	۲۲	۱۱	۷۴
اسفند	۱۰	۸۹	۱۰	۵۰	۳۳
سالیانه	۴	۹۸	۴	۴۷,۵	۳۰,۱۷

میزان بارندگی			
ماه	میزان بارندگی (میلیمتر)	میزان بارندگی حداکثر	تعداد روزهای یخبندان
فروردین	۴۹,۵	۱۲,۵	۱
اردیبهشت	۱۵	۱۰,۸	۰
خرداد	۱۵,۱	۷,۳	۰
تیر	۶,۱	۳,۴	۰
مرداد	۰	۰	۰
شهریور	۰	۰	۰
مهر	۳,۲	۳	۰
آبان	۰	۰	۰
آذر	۳۱,۱	۱۰,۳	۱۱
دی	۱,۱	۰,۷	۳۰
بهمن	۵۴	۱۱,۸	۲,۷
اسفند	۴,۲	۱,۷	۵
سالیانه	۱۷۹,۳	۱۲,۵	۴۹,۷

حداکثر سرعت باد					
ماه	تعداد روز	سرعت (متر بر ثانیه)	سمت (درجه)	ساعات	میزان تخیر
فروردین	۱	۲۶	۳۱۰	۱۹۰,۲	۱۸۳
اردیبهشت	۱	۲۵	۳۱۰	۲۸۳,۳	۳۵۰
خرداد	۲	۲۷	۳۱۰	۳۲۲,۶	۴۱۹,۹
تیر	۱	۲۶	۳۲۰	۲۴۳,۸	۴۳۵,۹
مرداد	۲	۲۰	۳۱۰	۳۲۷,۴	۳۷۸,۳
شهریور	۱	۲۲	۳۱۰	۳۳۲,۷	۳۱۵,۷
مهر	۱	۱۸	۳۱۰	۲۷۷,۲	۲۱۰,۱
آبان	۱	۲۸	۳۱۰	۲۴۹,۷	۱۳۲,۱
آذر	۲	۱۷	۳۲۰	۱۸۴,۵	۱۷
دی	۱	۳۱	۳۲۰	۱۸۷,۱	۰
بهمن	۰	۲۶	۳۱۰	۲۶	۲۰۳,۴
اسفند	۱	۲۵	۳۲۰	۲۵۵,۶	۰
سالیانه				۲۹۸۰,۱	۳۶۳۶,۴

شکل ۱-۲: جداول آب و هوایی شهرستان دامغان در سال ۱۳۸۶ شامل بررسی آماری درجه حرارت، رطوبت نسبی، حداکثر سرعت باد و میزان بارندگی

راه های دسترسی به منطقه اکثراً خاکی است و تنها راه آسفالتی جاده چشمه علی در غرب چهارگوش می باشد که راه خاکی منصور کوه از آن منشعب شده است. از سایر جاده های خاکی می توان به جاده های گردنه بشم که به جاده آسفالت کلاته رود بار متصل می شود، نصرت آباد و شیر بند که هر دو با رسیدن به ارتفاعات ناپدید می شود اشاره کرد، که همگی از شمال شهر دامغان به صورت تقریباً شمالی جنوبی منشعب شده است، یک جاده خاکی نیز در شمال چهارگوش درست موازی با گسل آستانه وجود دارد که از شرق به روستای طزره منتهی می شود و از غرب به جاده آسفالت ای که کلاته رود بار را به دیباج متصل می کند ختم می شود (شکل ۱-۳).



شکل ۱-۳: نقشه جغرافیایی حومه شهرستان دامغان که راه های دسترسی به منطقه مورد نظر که به شکل یک چهارگوش نمایش داده شده را مشخص می کند. (برگرفته از کتاب اطلس راه های ایران انتشار سازمان جغرافیایی و گیتا شناسی)

۱-۲- ویژگیهای زمین ریخت شناسی:

عوامل اصلی تعیین کننده زمین ریخت شناسی منطقه یکی سنگ شناسی و دیگری ساختارهای منطقه می باشد، که بخصوص سنگ شناسی نقش مهمتری را به عهده دارد بدین ترتیب که سازند های آهکی و دولومیتی به علت کمبود بارندگی و نبود هوا زدگی شیمیایی و غلبه هوازدگی فیزیکی ارتفاعاتی با ستیغ تیز و پرتگاه مانند را شکل داده است. نقش ساختار ها در سازند های شیلی که در بخش وسیعی از منطقه بیرون زد دارد آشکار است بدین ترتیب که توسعه وسیع سیستم درزه ها باعث خرد شدگی گسترده این سازند ها گشته و چهره ای هموار و کم ارتفاع از آن ساخته است. توسعه دره ها هم به شکل طولی و هم به شکل عرضی در منطقه قابل مشاهده می باشد که یا در راستای گسل ها و شکستگی های اصلی به صورت تقریباً متقارن و یا در امتداد واحدهای سنگی با مقاومت کم تشکیل شده است. نکته قابل ذکر در مورد دره ها اینست که در هنگام عبور از واحدهای آهکی تغییر شکل داده است و نسبت عمق به عرض دره افزایش پیدا می کند. سیستم آبراهه ها عموماً به صورت موازی و متراکم در منطقه توسعه یافته است که اکثراً خشک و محل عبور بارندگی های فصلی می باشند. دیگر شاخصه مورفولوژیکی مهم منطقه ارتفاع تقریباً بیشتر آن نسبت به مناطق دشت گون شمالی و جنوبی می باشد اما به طور عمومی از شمال به سمت جنوب از ارتفاع منطقه کاسته می شود. بخشی از نکاتی که در مورد زمین ریخت شناسی منطقه ذکر شد در تصویر ماهواره ای سه بعدی شده چهارگوش در شکل (۱-۴) قابل مشاهده می باشد.

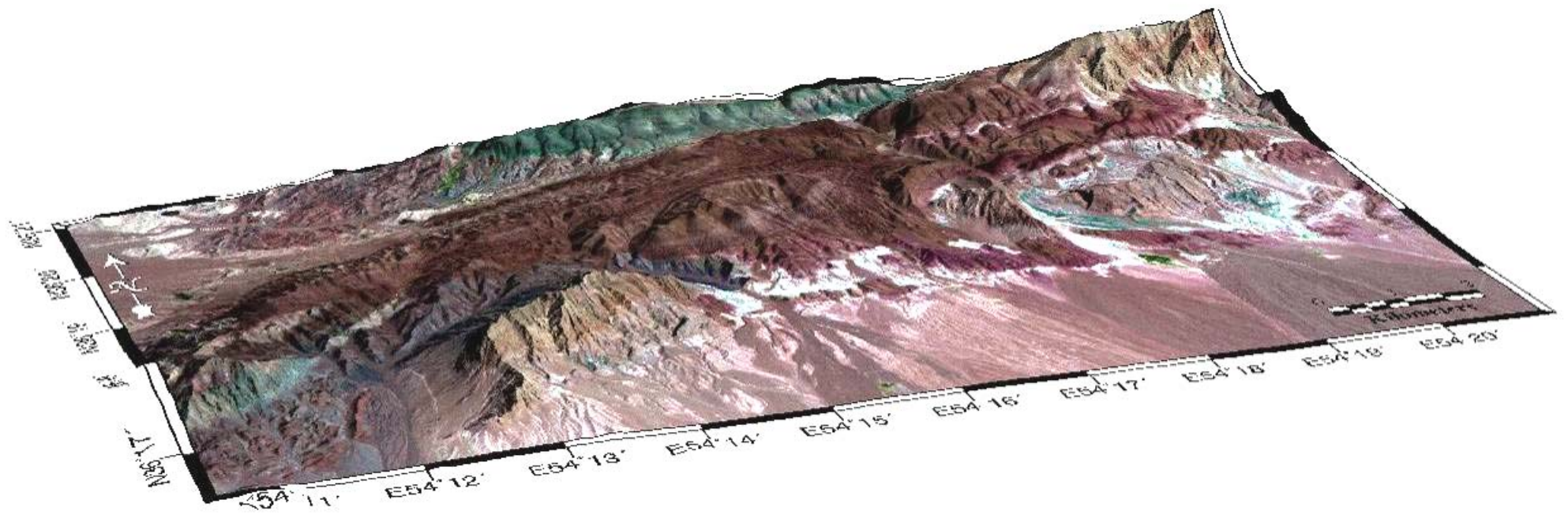
۱-۳- هدف و روش مطالعه:

برای پی بردن به ساختار یک پهنه گسترده همچون البرز شرقی، بی شک نیاز به مطالعه دقیق زیر پهنه ها امری اجتناب ناپذیر است با توجه به این فاکتور و به علت نبود داده های ساختاری دقیق در این زیر پهنه و با وجود پیچیدگی های موجود در روند ساختارها مطالعه این منطقه با اهداف زیر مد نظر قرار گرفت.

الف) شناسایی و تحلیل ساختارهای منطقه

ب) پی بردن به روابط احتمالی بین ساختارها

ج) مطالعه رابطه موجود بین ساختار های منطقه با تکتونیک ایران



شکل ۱-۴: تصویر سه بعدی منطقه (ترکیب لندست (۳،۴،۵) و Dem) که نمایش دهنده بخشی از ویژگی های زمین ریخت شناسی چهارگوش مورد مطالعه است.