

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

۱۲۹۹۵۸



دانشگاه اصفهان  
دانشکده ادبیات و علوم انسانی  
گروه جغرافیا

پایان نامه دکتری رشته جغرافیا گرایش اقلیم شناسی

تحلیل سینوپتیکی ترازهای توفانی سواحل جنوبی دریای خزر (ایران)

استاد راهنما :

دکتر جواد خوشحال دستجردی

استاد مشاور :

دکتر حسنعلی غیور

پژوهشگر :

عبدالعظیم قانقرمه

۱۳۸۸/۱۰/۲۷

گروه جغرافیا  
دانشکده ادبیات و علوم انسانی  
دانشگاه اصفهان

شهریور ماه ۱۳۸۸

۱۲۹۹۵۸

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات ، ابتکارات  
و نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه  
متعلق به دانشگاه اصفهان است.



دانشگاه اصفهان  
دانشکده ادبیات و علوم انسانی  
گروه جغرافیا

## پایان نامه دکتری رشته جغرافیا گرایش اقلیم شناسی

آقای عبدالعظیم قانقرمه تحت عنوان :

### تحلیل سینوپتیکی ترازهای توفانی سواحل جنوبی دریای خزر (ایران)

در تاریخ ۱۳۸۸ / ۶ / ۱۸ توسط هیات داوران زیر بررسی و با درجه عالی به تصویب نهایی رسید.

- |                             |                                                       |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------|
| ۱- استاد راهنمای پایان نامه | دکتر جواد خوشحال دستجردی با مرتبه علمی استادیار امضاء |
| ۲- استاد مشاور پایان نامه   | دکتر حسنعلی غیور با مرتبه علمی استاد امضاء            |
| ۳- استاد داور داخل گروه     | دکتر سعید موحدی با مرتبه علمی استادیار امضاء          |
| ۴- استاد داور داخل گروه     | دکتر داریوش رحیمی با مرتبه علمی استادیار امضاء        |
| ۵- استاد داور خارج از گروه  | دکتر حسن لشکری با مرتبه علمی دانشیار امضاء            |
| ۶- استاد داور خارج از گروه  | دکتر قاسم عزیزی با مرتبه علمی دانشیار امضاء           |

امضای مدیر گروه

دکتر صیدائی

تقدیم بہ ہمسرہ و

دختران عزیزہ دنیا و پریا

## چکیده

افزایش ناگهانی سطح آب دریاها (یا تراز توفانی) در دوره های زمانی کوتاه مدت چند ساعته تا چند روزه اثرات مخربی در نواحی ساحلی ایجاد می کند که از آنجمله می توان به تخریب سازه های آبی، بنادر، ساختمانهای ساحلی و همچنین آبگرفتگی نواحی زیادی از اراضی اشاره نمود. عامل اصلی این پدیده بر سطح دریا ناشی از تاثیر نیروی باد و یا تغییرات فشار هوا می باشد. بنابراین هدف اصلی این تحقیق شناسایی انواع الگوهای آب و هوایی است که می تواند مولد ترازهای توفانی باشد تا بوسیله شناسایی آنها امکان پیش گویی ترازهای توفانی در سواحل مذکور میسر گردد.

پژوهش حاضر با استفاده از داده های همدیدی و آمارهای ساعتی مآخوذ از CDC و ایستگاه های ترازسنجی در سواحل جنوبی دریای خزر به روش کتابخانه ای و به شیوه همدیدی (محیطی به گردشی) در محدوده ۲۰ درجه غربی تا ۸۰ درجه شرقی و ۲۰ درجه تا ۷۰ درجه شمالی انجام شده است. ترتیب کار به این صورت بود که ابتدا تقویم ترازهای توفانی از مشاهدات انجام شده استخراج و سپس انواع الگوهای آب و هوایی موجد یا موثر بر آنها شناسایی شدند آنگاه الگوهای شناسایی شده به روش پس روی تا منشاء تشکیل هر الگو ردگیری و این مناطق کشف گردیدند. در پایان سامانه های موجد ترازهای توفانی بر اساس الگوهای پربندیشان در هنگام اثرگذاری و ایجاد تورم در سطح دریا تیپ بندی شدند. یافته های این پژوهش حاکی از آن است که:

۱. در سواحل جنوبی دریای خزر ترازهای توفانی در اثر ورود سامانه هایی از ۱۵ منطقه جغرافیایی به ترتیب ذیل ایجاد شده اند: دریای باراتنز (۱)، سیبری (۲)، شبه قاره هند (۳)، جنوب خلیج فارس (۴)، دریای سرخ (۵)، شمال افریقا (۶)، مدیترانه شرقی (۷)، مدیترانه میانی (۸)، مدیترانه غربی و شمالغرب افریقا (۹)، قطب (۱۰)، شمالغرب اروپا (اسکاندیناوی) (۱۱)، شمال اطلس شمالی (ایسلند) (۱۲)، اروپای مرکزی (۱۳)، میانه اطلس شمالی (۱۴) و جنوب اطلس شمالی (آزور) (۱۵).
۲. سامانه های موجد ترازهای توفانی در سواحل جنوبی این دریا در مناطق منشاء شامل الگوهای چرخندی و الگوهای واچرخندی می باشند. سامانه های چرخندی در همه مناطق ذکر شده در بند ۲ بجز مناطق شماره های ۲ و ۱۰ و سامانه های واچرخندی نیز در همان مناطق بجز شماره های ۳، ۴، ۵ و ۷ تشکیل شده اند.
۳. در سواحل جنوبی دریای خزر در دوره آماری ۵۸ ساله در حدود ۱۰۴۱ تراز توفانی بیش از ۲۰ سانتیمتر شناسایی شد که توسط ۱۴۷۰ سامانه آب و هوایی بوجود آمده اند.
۴. سامانه های موجد ترازهای توفانی هنگام اثرگذاری و ایجاد تورم سطح دریا ۹ تیپ همدیدی شامل یک تیپ زمین مانند، یک تیپ چرخندی، چهار تیپ واچرخندی، یک تیپ زبانه چرخندی و دو تیپ زبانه واچرخندی را نمایان می سازد. علت تعدد الگوها در بعضی از تیپ ها بدلیل آرایش مکانی و شدت عمل آنها می باشد.
۵. بیشترین ارتفاع تورم آب دریا در سواحل جنوبغربی دریای خزر در زمان استقرار الگوی خوشه چهارم و بیشترین فراوانی آن در زمان استقرار الگوی خوشه دوم بوده است در حالی که در سواحل جنوبشرقی خزر بیشترین ارتفاع تورم آب در زمان استقرار خوشه پنجم و بیشترین فراوان آن با الگوی خوشه هشتم همراه بوده است.

۶. فراوانی نسبی الگوهای موجد ترازهای توفانی در سواحل جنوبی دریای خزر نشان می دهد که ۶۲ درصد از سامانه های موجد ترازهای توفانی سواحل جنوبغربی و اچرخندها و ۷۹ درصد سامانه های موجد سواحل جنوبشرقی نیز چرخند ها می باشند.

۷. طولانی ترین مسیر حرکتی سامانه های و اچرخندی از منشاء جنوب اطلس شمالی با ۷۲۱۷ کیلومتر به دریای خزر می رسند و سرعت متوسط حرکت سامانه از این منشاء ۴۸/۴ کیلومتر در ساعت است و کوتاه ترین آن نیز از منشاء سبیری با ۳۲۵۱ کیلومتر و با سرعت ۲۶/۹ کیلومتر در ساعت بوده است.

۸. طولانی ترین مسیر حرکتی سامانه های چرخندی نیز از منشاء جنوب اطلس شمالی با ۷۳۹۲ کیلومتر مشخص می گردند که سرعت متوسط حرکت آن ۵۰/۷ کیلومتر در ساعت و کوتاه ترین آن نیز از منشاء جنوب خلیج فارس با ۲۴۷۹ کیلومتر و با سرعت ۸۷/۶ کیلومتر در ساعت آشکار می گردد.

۹. از جمله مهمترین عامل تراز توفانی سواحل جنوبی دریای خزر طول مسیر وزش باد بر روی بدن آبی است یعنی هرچه طولانی تر باشد اثر گذاری آن بر سطح دریا طولانی تر می گردد. علاوه بر این استقرار الگوهای همگرایی باد در روی دریا و نواحی مجاور از عوامل اصلی دیگر تورم آب می باشد.

با توجه به فرضیه تحقیق مبنی بر وجود ارتباط ترازهای توفانی سواحل جنوبی دریای خزر با الگوهای همیدی مشخص می گردد که همزمان با تورم سطح آب دریا در سواحل جنوبی خزر ۹ الگوهای آب و هوایی مشخص که حالات متفاوتی از سامانه های چرخندی و و اچرخندی بر روی دریای خزر و نواحی مجاور حاکم می گردند که از ۱۵ منطقه جغرافیایی به سوی این دریا سرازیر شده اند و با توجه به شکل هندسی دریای خزر مسیرهای وزش باد در هنگام استقرار سامانه های و اچرخندی از جهات شمالغرب تا شرق بر روی بدنه آبی بیشترین طول وزش باد بوجود می آورند و همچنین از نظر تداوم زمانی سامانه های و اچرخندی از عمر طولانی تری برخوردارند. این حالات تقریباً در تمامی سامانه های و اچرخندی همزمان ترازهای توفانی سواحل جنوبی دیده شده است. از طرف دیگر طول وزش باد در هنگام استقرار الگوهای چرخندی نسبتاً کوتاه تر از و اچرخندها می باشند اما بارها همزمان با استیلای چرخندهای وسیع در شمال دریای خزر ، طول وزش باد از شمال تا جنوب دریای خزر کشیده شده است. از طرف دیگر سامانه های چرخندی با مراکز (کم فشار) و خطوط (جبهه) همگرایی باد بر روی دریا ظاهر شده اند و معمولاً از غرب خزر جنوبی به سوی شرق هدایت می شوند.

**واژه های کلیدی:** سینوپتیک ، ترازهای توفانی ، تقویم ترازهای توفانی ، سامانه چرخندی ، سامانه و اچرخندی ، الگوهای آب و هوایی ، مسیرهای وزش باد، خطوط همگرایی باد.

## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول: کلیات تحقیق	
۱-۱- هدف از تحقیق.....	۲
۲-۱- محدوده مورد مطالعه.....	۲
۳-۱- فرضیات تحقیق.....	۳
۴-۱- مواد و روش ها.....	۳
۵-۱- ابزار تحقیق.....	۵
۶-۱- پیشینه تحقیقات.....	۶

### فصل دوم: عوامل موثر بر تراز توفانی دریا

۱-۲- بالا آمدن ناگهانی سطح دریا.....	۱۳
۲-۲- مد توفان.....	۱۴
۳-۲- خیزاب ناشی از باد.....	۱۶
۴-۲- امواج دریایی.....	۱۷
۱-۴-۲- چگونگی شکل گیری امواج ناشی از باد.....	۱۸
۲-۴-۲- خیزاب ناشی از موج.....	۲۰
۳-۴-۲- بالاروی موج روی سواحل.....	۲۱
۵-۲- روش های برآورد تراز توفانی سواحل دریاها.....	۲۲
۱-۵-۲- روش تجربی.....	۲۲
۲-۵-۲- روش مدل عددی.....	۲۲
۳-۵-۲- روش مطالعه همدیدی.....	۲۳

### فصل سوم: ویژگی های جغرافیایی دریای خزر و سواحل جنوبی آن

۱-۳- ویژگی های جغرافیایی سواحل جنوبی دریای خزر.....	۲۵
۱-۱-۳- موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه.....	۲۵



عنوان	صفحه
۲-۱-۳- توپوگرافی سواحل جنوبی دریای خزر	۲۶
۳-۱-۳- زمین شناسی سواحل جنوبی دریای خزر	۲۶
۴-۱-۳- ژئومورفولوژی سواحل جنوبی دریای خزر	۲۹
۵-۱-۳- اقلیم سواحل جنوبی دریای خزر	۳۱
۶-۱-۳- عوامل اقلیمی سواحل جنوبی دریای خزر	۳۱
۷-۱-۳- عناصر اقلیمی موثر بر سواحل جنوبی دریای خزر	۳۲
۸-۱-۳- دمای سواحل جنوبی خزر	۳۲
۹-۱-۳- رطوبت نسبی در سواحل جنوبی دریای خزر	۳۳
۱۰-۱-۳- بارش سواحل جنوبی دریای خزر	۳۴
۱۱-۱-۳- باد سواحل جنوبی دریای خزر	۳۸
۱۲-۱-۳- باد پهنه آبی دریای خزر	۵۱
۱۳-۱-۳- فراوانی بادهای توفانی سواحل جنوبی دریای خزر	۵۱
۱۴-۱-۳- هیدرولوژی سواحل جنوبی دریای خزر	۵۵
۲-۲- ویژگی های دریای خزر	۶۲
۱-۲-۳- موقعیت دریای خزر	۶۲
۲-۲-۳- ویژگی های هندسی دریای خزر	۶۲
۳-۲-۳- اقلیم دریای خزر	۶۵
۴-۲-۳- خصوصیات میدان فشار موثر بر دریای خزر	۶۵
۵-۲-۳- دمای هوای همجواری دریای خزر	۶۷
۶-۲-۳- دمای لایه سطحی دریای خزر	۶۹
۷-۲-۳- رطوبت نسبی در سطح دریای خزر	۷۱
۸-۲-۳- سرعت باد بر فراز دریای خزر	۷۲
۹-۲-۳- بیلان آبی و نوسانات تراز دریای خزر	۷۴
۱۰-۲-۳- نوسان سطح آب دریای خزر	۷۵
۱۱-۲-۳- ویژگی های دریایی خزر	۷۶

۷۶	.....۱-۱۲-۲-۳-۴-۱- امواج دریای خزر
۷۹	.....۲-۱۲-۲-۳-۴-۲- جریان های دریایی خزر
۸۲	.....۳-۱۲-۲-۳-۴-۳- شوری آب دریای خزر

### فصل چهارم: فراوانی تراز توفانی سواحل جنوبی دریای خزر

۸۵	.....۱-۴-۱- ترازهای توفانی
۸۶	.....۲-۴-۲- ایستگاه بندرانزلی
۸۶	.....۱-۲-۴-۱- ارتفاع تراز توفانی
۸۹	.....۲-۲-۴-۲- تداوم زمانی
۹۴	.....۳-۴-۳- ایستگاه آشوراده
۹۴	.....۱-۳-۴-۱- ارتفاع تراز توفانی
۹۵	.....۲-۳-۴-۲- تداوم زمانی
۱۰۰	.....۴-۴-۴- رابطه افزایش تراز آب دریا با تداوم استقرار الگوی همدیدی
۱۰۱	.....۵-۴-۵- رابطه تداوم استقرار الگوهای گردشی با افزایش تراز آب دریا
۱۰۳	.....۶-۴-۶- تاثیر الگوهای گردشی بر سطح دریا و نواحی مجاور
۱۰۳	.....۱-۶-۴-۱- خوشه یکم
۱۰۳	.....۱-۱-۶-۴-۱- الگوی باد ارتفاع ۱۰ متری بر روی دریای خزر
۱۰۵	.....۲-۱-۶-۴-۲- الگوی پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال
۱۰۵	.....۳-۱-۶-۴-۳- الگوی پربندی تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال
۱۰۶	.....۴-۱-۶-۴-۴- همزمانی استقرار الگوی همدیدی خوشه یکم و تغییرات تراز آب
۱۰۷	.....۲-۶-۴-۲- خوشه دوم
۱۰۷	.....۱-۲-۶-۴-۱- الگوی باد ارتفاع ۱۰ متری بر روی دریای خزر
۱۰۷	.....۲-۲-۶-۴-۲- الگوی پربندی ۱۰۰۰ هکتوپاسکال
۱۰۸	.....۳-۲-۶-۴-۳- الگوی پربندی تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی
۱۰۸	.....۴-۲-۶-۴-۴- همزمانی استقرار الگوی همدیدی خوشه دوم و تغییرات تراز آب

عنوان

صفحه

۱۰۹.....	۳-۶-۴- خوشه سوم	۱۰۹
۱۰۹.....	۱-۳-۶-۴- الگوی باد ارتفاع ۱۰ متری بر روی سطح دریا.....	۱۰۹
۱۰۹.....	۲-۳-۶-۴- الگوی پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال.....	۱۰۹
۱۱۰.....	۳-۳-۶-۴- الگوی پربندی تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال.....	۱۱۰
۱۱۱.....	۴-۳-۶-۴- همزمانی استقرار الگوی همدیدی خوشه سوم و تغییرات تراز دریا.....	۱۱۱
۱۱۱.....	۴-۶-۴- خوشه چهارم.....	۱۱۱
۱۱۱.....	۱-۴-۶-۴- الگوی باد ارتفاع ۱۰ متری بر روی سطح دریا.....	۱۱۱
۱۱۲.....	۲-۴-۶-۴- الگوی پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال.....	۱۱۲
۱۱۲.....	۳-۴-۶-۴- الگوی پربندی تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال.....	۱۱۲
۱۱۳.....	۴-۴-۶-۴- همزمانی استقرار الگوی همدیدی خوشه چهارم و تغییرات تراز آب.....	۱۱۳
۱۱۴.....	۵-۶-۴- خوشه پنجم.....	۱۱۴
۱۱۴.....	۱-۵-۶-۴- الگوی باد ارتفاع ۱۰ متری بر روی دریای خزر.....	۱۱۴
۱۱۴.....	۲-۵-۶-۴- الگوی پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال.....	۱۱۴
۱۱۵.....	۳-۵-۶-۴- الگوی پربندی تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال.....	۱۱۵
۱۱۵.....	۴-۵-۶-۴- همزمانی استقرار الگوی همدیدی خوشه پنجم و تغییرات تراز آب.....	۱۱۵
۱۱۶.....	۶-۶-۴- خوشه ششم.....	۱۱۶
۱۱۶.....	۱-۶-۶-۴- الگوی باد ارتفاع ۱۰ متری بر روی سطح دریا.....	۱۱۶
۱۱۶.....	۲-۶-۶-۴- الگوی پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال.....	۱۱۶
۱۱۷.....	۳-۶-۶-۴- الگوی پربندی تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی.....	۱۱۷
۱۱۸.....	۴-۶-۶-۴- همزمانی استقرار الگوی همدیدی خوشه پنجم و تغییرات تراز آب.....	۱۱۸
۱۱۸.....	۷-۶-۴- خوشه هفتم.....	۱۱۸
۱۱۸.....	۱-۷-۶-۴- الگوی باد ارتفاع ۱۰ متری بر روی سطح دریا.....	۱۱۸
۱۱۹.....	۲-۷-۶-۴- الگوی پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال.....	۱۱۹
۱۱۹.....	۳-۷-۶-۴- الگوی پربندی تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال.....	۱۱۹

عنوان

صفحه

۱۲۰	۴-۶-۷-۴- همزمانی استقرار الگوی همدیدی خوشه پنجم و تغییرات تراز آب
۱۲۰	۴-۶-۸- خوشه هشتم
۱۲۰	۴-۶-۸-۱- الگوی باد ارتفاع ۱۰ متری بر روی سطح دریا
۱۲۰	۴-۶-۸-۲- الگوی پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال
۱۲۲	۴-۶-۸-۳- الگوی پربندی تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال
۱۲۲	۴-۶-۸-۴- همزمانی استقرار الگوی همدیدی خوشه پنجم و تغییرات تراز آب
۱۲۲	۴-۶-۹- خوشه نهم
۱۲۲	۴-۶-۹-۱- الگوی باد ارتفاع ۱۰ متری بر روی سطح دریا
۱۲۳	۴-۶-۹-۲- الگوی پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال
۱۲۳	۴-۶-۹-۳- الگوی پربندی تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال
۱۲۴	۴-۶-۹-۴- همزمانی استقرار الگوی همدیدی خوشه پنجم و تغییرات تراز آب

فصل پنجم: منشاء الگوهای همدیدی موجد ترازهای توفانی سواحل جنوبی دریای خزر

۱۲۶	۵-۱- منشاء سامانه های همدیدی
۱۲۷	۵-۲- سامانه های واچرخندی
۱۲۷	۵-۲-۱- منطقه دریای بارانتز
۱۲۷	۵-۲-۱-۱- ویژگی های عددی
۱۲۹	۵-۲-۲- منطقه سیبری
۱۲۹	۵-۲-۲-۱- ویژگی های عددی
۱۳۰	۵-۲-۳- منطقه شمال آفریقا
۱۳۰	۵-۲-۳-۱- ویژگی های عددی
۱۳۱	۵-۲-۴- منطقه مدیترانه میانی
۱۳۱	۵-۲-۵-۱- ویژگی های عددی
۱۳۲	۵-۲-۶- منطقه مدیترانه غربی (اروپای غربی) و شمالغرب آفریقا
۱۳۲	۵-۲-۶-۱- ویژگی های عددی
۱۳۳	۵-۲-۷- منطقه قطب

## صفحه

## عنوان

- ۱۳۳ ..... ۵-۲-۷-۱- ویژگی های عددی
- ۱۳۴ ..... ۵-۲-۸- منطقه شمالغرب اروپا ( اسکانديناوی )
- ۱۳۴ ..... ۵-۲-۸-۱- ویژگی های عددی
- ۱۳۵ ..... ۵-۲-۹- منطقه شمال اطلس شمالی
- ۱۳۵ ..... ۵-۲-۹-۱- ویژگی های عددی
- ۱۳۶ ..... ۵-۲-۱۰- منطقه اروپای مرکزی
- ۱۳۶ ..... ۵-۲-۱۰-۱- ویژگی های عددی
- ۱۳۷ ..... ۵-۲-۱۱- منطقه میانه اطلس شمالی
- ۱۳۷ ..... ۵-۲-۱۱-۱- ویژگی های عددی
- ۱۳۸ ..... ۵-۲-۱۲- منطقه جنوب اطلس شمالی ( آزور )
- ۱۳۸ ..... ۵-۲-۱۲-۱- ویژگی های عددی
- ۱۳۹ ..... ۵-۳-۳- منشاء سامانه های چرخندی
- ۱۴۰ ..... ۵-۳-۱- منطقه دریای بارانتز
- ۱۴۰ ..... ۵-۳-۱-۱- ویژگی های عددی
- ۱۴۲ ..... ۵-۳-۲- منطقه شبه قاره هند
- ۱۴۲ ..... ۵-۳-۲-۱- ویژگی های عددی
- ۱۴۳ ..... ۵-۳-۳- منطقه جنوب خلیج فارس ( عربستان )
- ۱۴۳ ..... ۵-۳-۳-۱- ویژگی های عددی
- ۱۴۴ ..... ۵-۳-۴- منطقه دریای سرخ ( سودانی )
- ۱۴۴ ..... ۵-۳-۴-۱- ویژگی های عددی
- ۱۴۵ ..... ۵-۳-۵- منطقه شمال افریقا
- ۱۴۵ ..... ۵-۳-۵-۱- ویژگی های عددی
- ۱۴۶ ..... ۵-۳-۶- منطقه مدیترانه شرقی
- ۱۴۶ ..... ۵-۳-۶-۱- ویژگی های عددی
- ۱۴۷ ..... ۵-۳-۷- منطقه مدیترانه میانی

عنوان	صفحه
۱-۷-۳-۵- ویژگی های عددی .....	۱۴۷
۸-۳-۵- منطقه مدیترانه غربی و شمالغرب آفریقا .....	۱۴۸
۱-۸-۳-۵- ویژگی های عددی .....	۱۴۸
۹-۳-۵- منطقه شمالغرب اروپا (شمال اطلس شمالی) .....	۱۴۹
۱-۹-۳-۵- ویژگی های عددی .....	۱۴۹
۱۰-۳-۵- منطقه شمال اطلس شمالی (ایسلند) .....	۱۵۰
۱-۱۰-۳-۵- ویژگی های عددی .....	۱۵۰
۱۱-۳-۵- منطقه اروپای مرکزی .....	۱۵۱
۱-۱۱-۳-۵- ویژگی های عددی .....	۱۵۱
۱۲-۳-۵- منطقه میانه اطلس شمالی .....	۱۵۲
۱-۱۲-۳-۵- ویژگی های عددی .....	۱۵۲
۱۳-۳-۵- منطقه جنوب اطلس شمالی .....	۱۵۳
۱-۱۳-۳-۵- ویژگی های عددی .....	۱۵۳

#### فصل ششم: تیپ بندی الگوهای شاخص واچرخندی (به صورت پیوست الکترونیکی)

۱-۶- الگوهای آرایش پربندی .....	۱۵۶
۲-۶- واچرخندی های موجد ترازهای توفانی سواحل جنوبی دریای خزر .....	۱۵۶
۱-۲-۶- الگوهای واچرخندی شمالگان دریایی .....	۱۵۶
۱-۱-۲-۶- تیپ ۱ (دریای بارنتز) .....	۱۵۷
۱-۱-۱-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال .....	۱۵۹
۲-۱-۱-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی ترازهای فوقانی .....	۱۶۰
۱-۲-۱-۱-۲-۶- الگوهای آرایش تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال .....	۱۶۰
۲-۲-۱-۱-۲-۶- الگوهای آرایش تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال .....	۱۶۱
۳-۲-۱-۱-۲-۶- الگوهای آرایش ترازهای ۵۰۰ و ۲۰۰ هکتوپاسکال .....	۱۶۱
۲-۱-۲-۶- تیپ ۲ (دریای بارنتز) .....	۱۷۱

عنوان

صفحه

۱۷۲	.....۱-۲-۱-۲-۶- الگوهای آرایش پریندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال
۱۷۵	.....۲-۲-۱-۲-۶- الگوهای آرایش پریندی ترازهای فوقانی
۱۷۵	.....۱-۲-۲-۱-۲-۶- الگوهای آرایش پریندی تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال
۱۷۵	.....۲-۲-۲-۱-۲-۶- الگوهای آرایش پریندی تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال
۱۷۶	.....۳-۲-۲-۱-۲-۶- الگوهای آرایش پریندی ترازهای ۵۰۰ و ۲۰۰ هکتوپاسکال
۱۸۶	.....۲-۲-۶- الگوهای واچرخندی قطبی
۱۸۶	.....۱-۲-۲-۶- تیپ ۱ ( قطبی )
۱۸۷	.....۱-۱-۲-۲-۶- الگوهای آرایش پریندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال
۱۸۸	.....۲-۱-۲-۲-۶- الگوهای آرایش پریندی ترازهای فوقانی
۱۹۴	.....۲-۲-۲-۶- تیپ ۲ ( قطبی )
۱۹۵	.....۱-۲-۲-۲-۶- آرایش الگوی پریندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال
۱۹۶	.....۲-۲-۲-۲-۶- الگوهای آرایش پریندی ترازهای فوقانی
۱۹۶	.....۱-۲-۲-۲-۲-۶- الگوهای آرایش پریندی تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال
۱۹۷	.....۲-۲-۲-۲-۲-۶- الگوهای آرایش پریندی ترازهای بالاتر از ۷۰۰ هکتوپاسکال
۲۰۵	.....۳-۲-۶- الگوهای واچرخندی آسیایی
۲۰۵	.....۱-۳-۲-۶- تیپ ۱ ( سیبری )
۲۰۶	.....۱-۱-۳-۲-۶- الگوهای آرایش پریندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال
۲۰۷	.....۲-۱-۳-۲-۶- الگوهای آرایش پریندی ترازهای فوقانی
۲۰۷	.....۱-۲-۱-۳-۲-۶- الگوهای آرایش ترازهای ۸۵۰ و ۷۰۰ هکتوپاسکال
۲۰۸	.....۲-۲-۱-۳-۲-۶- الگوهای آرایش ترازهای ۵۰۰ و ۲۰۰ هکتوپاسکال
۲۱۵	.....۲-۳-۲-۶- تیپ ۲ ( سیبری )
۲۱۶	.....۱-۲-۳-۲-۶- الگوهای آرایش پریندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال
۲۱۸	.....۲-۲-۳-۲-۶- الگوهای آرایش پریندی ترازهای فوقانی
۲۱۸	.....۱-۲-۲-۳-۲-۶- الگوهای آرایش پریندی تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال
۲۱۹	.....۲-۲-۲-۳-۲-۶- الگوهای آرایش پریندی تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال

عنوان

صفحه

۲۲۰	..... ۳-۲-۲-۳-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی ترازهای ۵۰۰ و ۲۰۰ هکتوپاسکال
۲۲۹	..... ۳-۳-۲-۶- تیپ ۳ (سیبری)
۲۳۰	..... ۱-۳-۳-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال
۲۳۱	..... ۲-۳-۳-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی ترازهای فوقانی
۲۳۱	..... ۱-۲-۳-۳-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال
۲۳۲	..... ۲-۲-۳-۳-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی ترازهای بالاتر از ۷۰۰ هکتوپاسکال
۲۳۸	..... ۴-۲-۶- الگوهای واچرخندی اطلس شمالی
۲۳۸	..... ۱-۴-۲-۶- تیپ ۱ (شمال اطلس شمالی)
۲۳۹	..... ۱-۱-۴-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال
۲۴۰	..... ۲-۱-۴-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی ترازهای فوقانی
۲۴۰	..... ۱-۲-۱-۴-۲-۶- الگوی آرایش پربندی تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال
۲۴۱	..... ۲-۲-۱-۴-۲-۶- الگوی آرایش پربندی تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال
۲۴۱	..... ۳-۲-۱-۴-۲-۶- الگوی آرایش پربندی ترازهای ۵۰۰ و ۲۰۰ هکتوپاسکال
۲۴۷	..... ۲-۴-۲-۶- تیپ ۲ (شمال اطلس شمالی)
۲۴۹	..... ۱-۲-۴-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال
۲۵۰	..... ۲-۲-۴-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی ترازهای فوقانی
۲۶۱	..... ۳-۴-۲-۶- تیپ ۳ (میان اطلس شمالی)
۲۶۲	..... ۱-۳-۴-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال
۲۶۴	..... ۲-۳-۴-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی ترازهای فوقانی
۲۶۹	..... ۴-۴-۲-۶- تیپ ۴ (میان اطلس شمالی)
۲۷۰	..... ۱-۴-۴-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال
۲۷۲	..... ۲-۴-۴-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی ترازهای فوقانی
۲۷۸	..... ۵-۴-۲-۶- تیپ ۵ (جنوب اطلس شمالی)
۲۸۰	..... ۱-۵-۴-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال
۲۸۰	..... ۲-۵-۴-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی ترازهای فوقانی



عنوان

صفحه

۲۸۷	.....تیپ ۶ (جنوب اطلس شمالی).....
۲۸۸	.....۱-۶-۴-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال.....
۲۸۹	.....۲-۶-۴-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی ترازهای فوقانی.....
۲۹۳	.....۵-۲-۶- الگوهای واچرخندی اروپایی.....
۲۹۴	.....۱-۵-۲-۶- تیپ ۱ (اروپای شرقی).....
۲۹۵	.....۱-۱-۵-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال.....
۲۹۶	.....۲-۱-۵-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی ترازهای فوقانی.....
۳۰۴	.....۲-۵-۲-۶- تیپ ۲ (اروپای شرقی).....
۳۰۶	.....۱-۲-۵-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال.....
۳۰۶	.....۲-۲-۵-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی ترازهای فوقانی.....
۳۱۸	.....۳-۵-۲-۶- تیپ ۳ (شمالغرب اروپا).....
۳۱۹	.....۱-۳-۵-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال.....
۳۲۰	.....۲-۳-۵-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی ترازهای فوقانی.....
۳۲۶	.....۴-۵-۲-۶- تیپ ۴ (شمالغرب اروپا).....
۳۲۷	.....۱-۴-۵-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال.....
۳۲۸	.....۲-۴-۵-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی ترازهای فوقانی.....
۳۲۸	.....۱-۲-۴-۵-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال.....
۳۲۸	.....۲-۲-۴-۵-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال.....
۳۲۹	.....۳-۲-۴-۵-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی ترازهای ۵۰۰ و ۲۰۰ هکتوپاسکال.....
۳۳۵	.....۶-۲-۶- الگوهای واچرخندی مدیترانه ای.....
۳۳۵	.....۱-۶-۲-۶- تیپ ۱ (مدیترانه غربی و شمالغرب آفریقا).....
۳۳۷	.....۱-۱-۶-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال.....
۳۳۸	.....۲-۱-۶-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی ترازهای فوقانی.....
۳۳۸	.....۱-۲-۱-۶-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال.....
۳۳۹	.....۲-۲-۱-۶-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال.....

۳۳۹.....	۳-۲-۱-۶-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی ترازهای ۵۰۰ و ۲۰۰ هکتوپاسکال
۳۴۹.....	۲-۶-۲-۶- تیپ ۲ (مدیترانه غربی و شمالغرب افریقا)
۳۵۰.....	۱-۲-۶-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال
۳۵۱.....	۲-۲-۶-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی ترازهای فوقانی
۳۵۱.....	۱-۲-۲-۶-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال
۳۵۱.....	۲-۲-۲-۶-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی ترازهای ۷۰۰، ۵۰۰ و ۲۰۰ هکتوپاسکال
۳۵۷.....	۳-۶-۲-۶- تیپ ۳ (مدیترانه میانی)
۳۵۸.....	۱-۳-۶-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال
۳۶۰.....	۲-۳-۶-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی ترازهای فوقانی
۳۶۰.....	۱-۲-۳-۶-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال
۳۶۰.....	۲-۲-۳-۶-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی ترازهای ۷۰۰، ۵۰۰ و ۲۰۰ هکتوپاسکال
۳۶۵.....	۴-۶-۲-۶- تیپ ۴ (مدیترانه میانی)
۳۶۶.....	۱-۴-۶-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال
۳۶۸.....	۲-۴-۶-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی ترازهای فوقانی
۳۶۹.....	۱-۲-۴-۶-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال
۳۶۹.....	۲-۲-۴-۶-۲-۶- الگوهای آرایش پربندی ترازهای ۷۰۰، ۵۰۰ و ۲۰۰ هکتوپاسکال

### فصل هفتم: تیپ بندی الگوهای شاخص چرخندی (به صورت پیوست الکترونیکی)

۳۸۱.....	۱-۷- چرخندی های موجد ترازهای توفانی سواحل جنوبی دریای خزر
۳۸۱.....	۱-۱-۷- الگوهای چرخندی شمالگان دریایی
۳۸۱.....	۱-۱-۱-۷- تیپ ۱ (دریای بارنتز)
۳۸۲.....	۱-۱-۱-۷- الگوهای آرایش پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال
۳۸۳.....	۲-۱-۱-۷- الگوهای آرایش پربندی ترازهای فوقانی
۳۸۴.....	۳-۱-۱-۷- الگوهای آرایش ترازهای ۸۵۰ و ۷۰۰ هکتوپاسکال
۳۸۴.....	۴-۱-۱-۷- الگوهای آرایش ترازهای ۵۰۰ و ۲۰۰ هکتوپاسکال

۳۸۹	۷-۱-۲- تیپ ۲ ( دریای بارنتز).....
۳۹۱	۷-۱-۲-۱- الگوهای آرایش پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال.....
۳۹۱	۷-۱-۲-۲- الگوهای آرایش پربندی ترازهای فوقانی.....
۳۹۸	۷-۱-۲- الگوهای چرخندی اروپای شمالغربی و اطلس شمالی.....
۳۹۸	۷-۱-۲-۱- تیپ ۱ (شمال اطلس شمالی).....
۳۹۹	۷-۱-۲-۱- الگوهای آرایش پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال.....
۴۰۱	۷-۱-۲-۲- الگوهای آرایش پربندی ترازهای فوقانی.....
۴۰۱	۷-۱-۲-۱-۲- الگوهای آرایش ترازهای ۸۵۰ و ۷۰۰ هکتوپاسکال.....
۴۰۱	۷-۱-۲-۲- الگوهای آرایش ترازهای ۵۰۰ و ۲۰۰ هکتوپاسکال.....
۴۱۱	۷-۱-۲- تیپ ۲ (شمال اطلس شمالی).....
۴۱۲	۷-۱-۲-۲- الگوهای آرایش پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال.....
۴۱۳	۷-۱-۲-۲- الگوهای آرایش پربندی ترازهای فوقانی.....
۴۱۳	۷-۱-۲-۲- الگوهای آرایش ترازهای ۸۵۰ و ۷۰۰ هکتوپاسکال.....
۴۱۴	۷-۱-۲-۲- الگوهای آرایش ترازهای ۵۰۰ و ۲۰۰ هکتوپاسکال.....
۴۲۰	۷-۱-۳- الگوهای چرخندهای اروپایی.....
۴۲۰	۷-۱-۳- تیپ ۱ ( اروپای مرکزی).....
۴۲۱	۷-۱-۳-۱- الگوهای آرایش پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال.....
۴۲۲	۷-۱-۳-۲- الگوهای آرایش پربندی ترازهای فوقانی.....
۴۲۳	۷-۱-۳-۱- الگوهای آرایش ترازهای ۸۵۰ و بالاتر.....
۴۲۹	۷-۱-۴- چرخندهای مدیترانه ای.....
۴۲۹	۷-۱-۴- تیپ ۱ (مدیترانه غربی و شمالغرب آفریقا).....
۴۳۱	۷-۱-۴-۱- الگوهای آرایش پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال.....
۴۳۲	۷-۱-۴-۲- الگوهای آرایش پربندی ترازهای فوقانی.....
۴۳۲	۷-۱-۴-۱- الگوهای آرایش ترازهای ۸۵۰ و ۷۰۰ هکتوپاسکال.....
۴۳۲	۷-۱-۴-۲- الگوهای آرایش ترازهای ۵۰۰ و ۲۰۰ هکتوپاسکال.....

عنوان

صفحه

۴۳۹..... ۱-۷-۴-۲- تیپ ۲ (مدیترانه غربی و شمالغرب افریقا)

۴۴۱..... ۱-۷-۴-۲-۱- الگوهای آرایش پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال

۴۴۱..... ۱-۷-۴-۲-۲- الگوهای آرایش پربندی ترازهای فوقانی

۴۴۱..... ۱-۷-۴-۲-۲-۱- الگوهای آرایش ترازهای ۸۵۰ و ۷۰۰ هکتوپاسکال

۴۴۲..... ۱-۷-۴-۲-۲-۲- الگوهای آرایش ترازهای ۵۰۰ و ۲۰۰ هکتوپاسکال

۴۴۷..... ۱-۷-۴-۳- تیپ ۳ (مدیترانه میانی)

۴۴۸..... ۱-۷-۴-۳-۱- الگوهای آرایش پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال

۴۴۹..... ۱-۷-۴-۳-۲- الگوهای آرایش پربندی ترازهای فوقانی

۴۵۵..... ۱-۷-۴-۴- تیپ ۴ (دریای مدیترانه میانی)

۴۵۵..... ۱-۷-۴-۴-۱- الگوهای آرایش پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال

۴۵۷..... ۱-۷-۴-۴-۲- الگوهای آرایش پربندی ترازهای فوقانی

۴۵۷..... ۱-۷-۴-۴-۲-۱- الگوهای آرایش ترازهای ۸۵۰ و ۷۰۰ هکتوپاسکال

۴۵۷..... ۱-۷-۴-۴-۲-۲- الگوهای آرایش ترازهای ۵۰۰ و ۲۰۰ هکتوپاسکال

۴۶۱..... ۱-۷-۴-۵- تیپ ۵ (دریای مدیترانه شرقی)

۴۶۴..... ۱-۷-۴-۵-۱- الگوهای آرایش پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال

۴۶۴..... ۱-۷-۴-۵-۲- الگوهای آرایش پربندی ترازهای فوقانی

۴۷۳..... ۱-۷-۴-۶- تیپ ۶ (دریای مدیترانه شرقی)

۴۷۴..... ۱-۷-۴-۶-۱- الگوهای آرایش پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال

۴۷۵..... ۱-۷-۴-۶-۲- الگوهای آرایش پربندی ترازهای فوقانی

۴۷۵..... ۱-۷-۴-۶-۲-۱- الگوهای آرایش تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال

۴۷۶..... ۱-۷-۴-۶-۲-۲- الگوهای آرایش تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال

۴۷۶..... ۱-۷-۴-۶-۳- الگوهای آرایش ترازهای ۵۰۰ و ۲۰۰ هکتوپاسکال

۴۸۳..... ۱-۷-۵-۱- چرخندهای فارسی عربی

۴۸۳..... ۱-۷-۵-۱- تیپ ۱ (فارسی عربی)

۴۸۴..... ۱-۷-۵-۱-۱- الگوهای آرایش پربندی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال