دانشگاه بیرجند

دانشکده کشاورزی

گروه مهندسی آب

پایان نامه برای دریافت درجه ی کارشناسی ارشد منابع آب

عنوان

برآورد ضرایب هیدرودینامیکی آبخوان‌های آزاد با استفاده از روش بهینه یابی الگوریتم ژنتیک

نگارش

علیرضا روح الهی

استاد راهنما

دکتر علی شهیدی

استادان مشاور

دکتر ابوالفضل اکبرپور

مهندس بهروز اعتباری

خرداد ۱۳۹۰

تشکر و قدردانی

حمد و سپاس بیکران، خداوند متعال را که سرچشمه و الهام بخش علم و معرفت است. ستایش می‌کنم آن ذات پاک را که توان عبور از این مرحله را به من عطا فرمود.

تحقیق حاضر در پرتو عنایت پروردگار و در سایه همکاری و یاری اساتید بزرگوار و دوستان انجام گرفته است. از این رو بر خود واجب می‌دانم که مراتب قدردانی و تشکر خود را نسبت به آنها ابراز دارم.

از جناب آقای دکتر علی شهیدی، استاد راهنمای پایان نامه که در طول تحصیل و تحقیق همواره بنده را مورد لطف و محبت خود قرار داده و راهگشای مشکلات علمی و تحقیقی بنده بوده‌اند، کمال تشکر و قدردانی را دارم.

از زحمات اساتید مشاور، جناب آقای دکتر ابوالفضل اکبرپور و مهندس بهروز اعتباری تشکر فراوان دارم.

از اساتید محترم داور جناب آقای دکتر سید رضا هاشمی و جناب آقای دکتر محمدحسن سیاری که زحمت داوری و بازخوانی این پایان نامه را برعهده داشتند، تشکر و قدردانی می‌نمایم.

از دوستان بزرگوارم بویژه جناب مهندس فرزانه، مهندس امیرآبادی‌زاده و مهندس تقی‌پور که هر کدام به نحوی در انجام هرچه بهتر این تحقیق به بنده کمک کرده‌اند، قدردانی می‌نمایم.

از همسر فداکارم که در طول تحصیل زحمات زیادی را متحمل شده و با صبر و متانت راه را بر پیشبرد این تحقیق هموار نمودند، کمال تشکر و قدردانی را دارم.

در پایان از پدر و مادر و کلیه اعضای خانواده‌ام که در طول زندگی و تحصیل زحمات زیادی را متحمل شده‌اند و مرا مورد تشویق و محبت خود قرار داده‌اند، نهایت سپاسگزاری و قدردانی را دارم.

چکیده

بشر از دیرباز به دنبال راهی جهت برآورد تجربی پارامترهای مدنظر خود در زمینه‌های مختلف بوده و با تقریب مناسبی این مقادیر تجربی را پذیرفته‌است. توسعه مناسب و بهره‌برداری بهینه از منابع آب زیرزمینی بستگی به صحت تعیین پارامترهای هیدرولیکی آبخوان دارد. یکی از آزمایشات پرهزینه‌ای که به همین منظور صورت می‌گیرد، آزمایش پمپاژ است. برای تفسیر داده‌های افت – زمان حاصل از این آزمایش، از روش‌های گرافیکی و تحلیلی گوناگونی با توجه به نوع سفره، استفاده می‌گردد. در این تحقیق، از سه روش، نیومن، تایس اصلاح شده و آزمایش برگشت، جهت تفسیر داده‌های حاصل از آزمایش پمپاژ استفاده شده‌است. مدل بکار رفته در این تحقیق، مدل Aquifer test، می‌باشد. تعداد چاه‌های اکتشافی مورد مطالعه ۲۴ عدد می‌باشد که در هفت دشت (درمیان- اسدآباد، سربیشه، خضری، شاهرخت- دق پترگان، قاین، چاهک موسویه و اسفدن)، از دشت‌های استان خراسان جنوبی قرار دارند. سپس کارایی روش الگوریتم ژنتیک در برآورد مقادیر افت- زمان و تخمین ضرایب هیدرولیکی، مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج از عملکرد مناسب این روش در تخمین ضرایب هیدرولیکی آبخوان، حکایت دارد. اندازه‌گیری پارامترهای کیفی نسبت به آزمایش پمپاژ و روش‌های بهینه‌سازی با الگوریتم ژنتیک بسیار مقرون به صرفه بوده و سریع‌تر انجام می‌گیرد. لذا در این تحقیق پس از انجام آنالیز حساسیت بین پارامترهای کیفی و ضریب انتقال، معادله‌ای جهت برآورد ضریب انتقال از پارامترهای کیفی ارائه گردیده‌است. نتایج این مدل‌سازی با توجه به مقادیر مشاهداتی، قابل قبول می‌باشد.

کلمات کلیدی: آبخوان آزاد، آزمایش پمپاژ، الگوریتم ژنتیک، پارامترهای کیفی، ضرایب هیدردینامیکی.

فهرست مطالب

۱ مقدمه ۱
۱-۱ ضرورت و اهمیت موضوع ۱
۱-۲ اهداف تحقیق ۴
۱-۳ فرضیه‌های تحقیق ۵
۱-۴ روند تدوین پایان نامه ۵
۲ مروری بر منابع ۸
۲-۱ تخمین ضرایب هیدرودینامیکی با استفاده از روش‌های مختلف عددی و تحلیلی ۸
۲-۲ بهینه یابی ضرایب هیدرودینامیکی آبخوان با استفاده از الگوریتم ژنتیک ۱۷
۲-۳ روابط تجربی جهت تخمین پارامترهای هیدرودینامیکی ۲۰
۳ مواد و روش‌ها ۲۳
۳-۱ مقدمه ۲۳
۳-۱-۱ انواع لایه‌های آبدار ۲۳
۳-۱-۱-۱ لایه‌های آبدار غیرمحصور ۲۳
۳-۱-۱-۲ لایه‌های آبدار محصور ۲۳
۳-۱-۱-۳ آکیفرهای نیمه محصور ۲۳
۳-۱-۱-۴ آکیفرهای نیمه آزاد ۲۴
۳-۱-۲ مشخصات لایه‌های آبدار ۲۴
۳-۱-۲-۱ ضریب هدایت هیدرولیکی ۲۴
۳-۱-۲-۲ قابلیت انتقال ۲۵
۳-۱-۲-۳ ضریب ذخیره ۲۵
۳-۲ منطقه مورد مطالعه ۲۷
۳-۲-۱ مقدمه ۲۷
۳-۲-۲ بررسی کلی اقلیم استان خراسان جنوبی ۲۸
۳-۲-۲-۱ توده‌های هوایی استان ۲۸
۳-۲-۲-۲ بارندگی استان ۲۹
۳-۲-۲-۳ رژیم دمایی استان ۲۹
۳-۲-۲-۴ پتانسیل تبخیر در استان ۲۹

۳-۲-۳ دشت درمیان – اسدآباد ۳۰
۳-۲-۳-۱ ویژگی‌های عمومی ۳۰
۳-۲-۳-۲ بررسی مشخصات و نوع آبخوان ۳۱
۳-۲-۳-۳ عمق آب‌های زیرزمینی ۳۱
۳-۲-۳-۴ آنالیز کیفی منابع آب ۳۱
۳-۲-۴ دشت سربیشه ۳۲
۳-۲-۴-۱ ویژگی‌های عمومی ۳۲
۳-۲-۴-۲ بررسی مشخصات و نوع آبخوان ۳۳
۳-۲-۴-۳ عمق آب‌های زیرزمینی ۳۳
۳-۲-۴-۴ آنالیز کیفی منابع آب ۳۳
۳-۲-۵ دشت خضری ۳۴
۳-۲-۵-۱ ویژگی‌های عمومی ۳۴
۳-۲-۵-۲ بررسی مشخصات و نوع آبخوان ۳۵
۳-۲-۵-۳ عمق آب‌های زیرزمینی ۳۵
۳-۲-۵-۴ آنالیز کیفی منابع آب ۳۵
۳-۲-۶ دشت شاهرخت- دق پترگان ۳۶
۳-۲-۶-۱ ویژگی‌های عمومی ۳۶
۳-۲-۶-۲ بررسی مشخصات و نوع آبخوان ۳۷
۳-۲-۶-۳ عمق آب‌های زیرزمینی ۳۷
۳-۲-۶-۴ آنالیز کیفی آب‌های زیرزمینی ۳۷
۳-۲-۷ دشت قاین ۳۸
۳-۲-۷-۱ ویژگی‌های عمومی ۳۸
۳-۲-۷-۲ بررسی مشخصات و نوع آبخوان ۳۹
۳-۲-۷-۳ عمق آب‌های زیرزمینی ۳۹
۳-۲-۷-۴ آنالیز کیفی آب‌های زیرزمینی ۳۹
۳-۲-۸ دشت چاهک موسویه ۴۰
۳-۲-۸-۱ ویژگی‌های عمومی ۴۰

۳-۲-۸-۲ بررسی مشخصات و نوع آبخوان ۴۱
۳-۲-۸-۳ عمق سفره‌های آب زیرزمینی ۴۱
۳-۲-۸-۴ آنالیز کیفی آب‌های زیرزمینی ۴۱
۳-۲-۹ دشت اسفدن ۴۲
۳-۲-۹-۱ ویژگی‌های عمومی ۴۲
۳-۲-۹-۲ عمق سفره‌های آب زیرزمینی ۴۳
۳-۲-۹-۳ عمق آب‌های زیرزمینی ۴۳
۳-۲-۹-۴ آنالیز کیفی منابع آب ۴۳
۳-۳ آزمایش پمپاژ ۴۴
۳-۳-۱ چاه پمپاژ ۴۴
۳-۳-۱-۱ تعداد چاه‌های مشاهده‌ای ۴۵
۳-۳-۱-۲ فاصله پیزومترها از چاه پمپاژ ۴۵
۳-۳-۲ انتخاب محل آزمایش پمپاژ ۴۵
۳-۴ معادلات جریان‌های آب زیرزمینی ۴۸
۳-۴-۱ روش تایس ۴۹
۳-۴-۲ روش تایس با اصلاح ژاکوب ۵۱
۳-۴-۳ روش نیومن ۵۲
۳-۴-۴ آزمایش برگشت ۵۸
۳-۵ الگوریتم ژنتیک ۵۹
۳-۵-۱ کلیات ۵۹
۳-۵-۲ سیستم‌های تکاملی ۵۹
۳-۵-۳ مقایسه الگوریتم ژنتیک و دیگر شیوه‌های مرسوم بهینه سازی ۶۰
۳-۵-۴ ساختار الگوریتم ژنتیک ۶۱
۳-۵-۴-۱ افراد یا کروموزوم ها ۶۱
۳-۵-۴-۲ جمعیت ۶۱
۳-۵-۴-۳ نمایش و کدگذاری کروموزوم‌ها ۶۱
۳-۵-۴-۴ تابع هدف ۶۲
۳-۵-۴-۵ برازندگی ۶۲

۳-۵-۴-۶ انتخاب ۶۲
۳-۵-۴-۷ تقاطع ۶۲
۳-۵-۴-۸ جهش ۶۳
۳-۵-۴-۹ حذف ۶۳
۳-۵-۴-۱۰ تعویض یا جابه جایی ۶۳
۳-۵-۴-۱۱ الگوریتم نخبه‌گرا ۶۴
۳-۵-۴-۱۲ دستور خاتمه الگوریتم ۶۴
۳-۵-۵ رویه انجام کار توسط الگوریتم ژنتیک ۶۴
۳-۵-۶ فرمول بندی تابع هدف ۶۶
۳-۵-۷ تنظیم گزینه‌های جعبه ابزار الگوریتم ژنتیک ۶۹
۳-۵-۷-۱ اندازه جمعیت ۶۹
۳-۵-۷-۲ مقیاس برازندگی ۶۹
۳-۵-۷-۲ انتخاب ۶۹
۳-۵-۷-۳ جهش ۷۰
۳-۵-۷-۴ تقاطع ۷۰
۳-۵-۷-۵ مهاجرت ۷۱
۳-۵-۷-۶ معیارهای توقف ۷۱
۳-۵-۸ ارزیابی عملکرد GA در برآورد منحنی افت- زمان ۷۲
۳-۵-۹ بررسی عدم قطعیت ۷۲
۳-۶ پارامترهای کیفی و ضرایب هیدرودینامیک ۷۳
۳-۶-۱ آنالیز حساسیت ۷۴
۳-۶-۲ بهینه‌سازی تابع هدف ۷۴
۴ نتایج و بحث ۷۷
۴-۱ مقدمه ۷۷
۴-۲ محاسبه ضرایب هیدرودینامیک با استفاده از روش‌های گرافیکی ۷۷
۴-۲-۱ ضرایب هیدرودینامیک آبخوان دشت درمیان- اسد آباد ۷۹
۴-۲-۱-۱ چاه اکتشافی دستگرد ۷۹
۴-۲-۱-۲ چاه اکتشافی جنگلبانی ۸۱

۴-۲-۱-۳ چاه اکتشافی راه شمه ۸۳
۴-۲-۱-۴ چاه اکتشافی طبس مسینا ۸۴
۴-۲-۲ ضرایب هیدرودینامیک آبخوان دشت سربیشه ۸۸
۴-۲-۲-۱ چاه اکتشافی جنوب شرق چاچاخو ۸۹
۴-۲-۲-۲ چاه اکتشافی شمال چاه گنجی ۸۹
۴-۲-۲-۳ چاه اکتشافی شمال حجت آباد ۸۹
۴-۲-۲-۴ چاه اکتشافی کنار راه درمیان ۹۰
۴-۲-۲-۵ چاه اکتشافی راه دستقیچ ۹۰
۴-۲-۲-۶ چاه اکتشافی روبروی کارخانه منیزیم ۹۰
۴-۲-۳ ضرایب هیدرودینامیک آبخوان دشت خضری ۹۲
۴-۲-۳-۱ چاه اکتشافی علی آباد ۹۳
۴-۲-۳-۲ چاه اکتشافی گریمنج ۹۳
۴-۲-۳-۳ چاه اکتشافی خضری۳ ۹۳
۴-۲-۴ ضرایب هیدرودینامیک آبخوان دشت شاهرخت- دق پترگان ۹۵
۴-۲-۴-۱ چاه اکتشافی بازنجگان ۹۵
۴-۲-۴-۲ چاه اکتشافی گل محمدی ۹۶
۴-۲-۴-۳ چاه اکتشافی چاه زرد ۹۶
۴-۲-۴-۴ چاه اکتشافی غرب خزایی ۹۶
۴-۲-۴-۵ چاه اکتشافی جنوب منابع طبیعی ۹۷
۴-۲-۵ ضرایب هیدرودینامیک آبخوان دشت قاین ۹۹
۴-۲-۵-۱ چاه اکتشافی کلاته خان ۹۹
۴-۲-۵-۲ چاه اکتشافی پهنایی ۱۰۰
۴-۲-۶ ضرایب هیدرودینامیک آبخوان دشت چاهک موسویه ۱۰۱
۴-۲-۶-۱ چاه اکتشافی شرق آفریز ۱۰۱
۴-۲-۶-۲ چاه اکتشافی شمال تیغاب ۱۰۲
۴-۲-۷ ضرایب هیدرودینامیک آبخوان دشت اسفدن ۱۰۳
۴-۲-۷-۱ چاه اکتشافی شمال اسفدن ۱۰۳

۴-۲-۷-۲ چاه اکتشافی سیستانک ۱۰۳
۴-۲-۸ آنالیز حساسیت پارامترهای هیدرودینامیکی با توجه به دبی پمپاژ و افت نهایی ۱۰۵
۴-۳ الگوریتم ژنتیک ۱۰۶
۴-۳-۱ ارزیابی عملکرد الگوریتم ژنتیک در برآورد مقادیر و منحنی افت- زمان ۱۰۷
۴-۳-۱-۱ مقایسه مقادیر و منحنیهای افت- زمان مشاهداتی و مدل شده دشت درمیان- اسدآباد ۱۰۸
۴-۳-۱-۲ مقایسه مقادیر افت مشاهداتی و مدل شده در دشت سربیشه ۱۱۲
۴-۳-۱-۳ مقایسه مقادیر افت مشاهداتی و مدل شده در دشت خضری ۱۱۴
۴-۳-۱-۴ مقایسه مقادیر افت مشاهداتی و مدل شده در دشت شاهرخت ۱۱۶
۴-۳-۱-۵ مقایسه مقادیر افت مشاهداتی و مدل شده در دشت قاین ۱۱۹
۴-۳-۱-۶ مقایسه مقادیر افت مشاهداتی و مدل شده در دشت چاهک موسویه ۱۲۰
۴-۳-۱-۷ مقایسه مقادیر افت مشاهداتی و مدل شده در دشت اسفدن ۱۲۱
۴-۳-۲ تحلیل عدم قطعیت مقادیر افت خروجی GA ۱۲۲
۴-۳-۳ مقایسه مقادیر Sc و T تخمینی با استفاده از GA و روش گرافیکی ۱۲۴
۴-۴ رابطه پارامترهای کیفی و ضرایب هیدرودینامیک ۱۲۹
۴-۴-۱ آنالیز حساسیت و ارائه فرمول ۱۲۹
۴-۴-۲ بررسی عدم قطعیت ۱۳۳
۴-۵ نتیجه‌گیری ۱۳۵
۴-۶ پیشنهادات ۱۳۶
۵ ضمیمه الف: نمودارهای برازش داده‌های افت-زمان با منحنی‌های تیپ، در مدل Aquifer test ۱۳۹
۶ ضمیمه ب: کدنویسی های صورت گرفته برای تابع هدف، در محیط نرم افزار مطلب ۱۵۹
۷ ضمیمه ج: نمودارهای بهترین برازندگی برای چاه‌های مورد مطالعه با استفاده از GA ۱۶۰
۸ ضمیمه د: مقایسه نمودارهای افت- زمان مشاهداتی و GA ۱۶۹
۹ فهرست منابع و مأخذ ۱۷۶

فهرست اشکال

شکل(۳-۱): موقعیت جغرافیایی دشت‌ها و چاه‌های اکتشافی مورد مطالعه در استان خراسان جنوبی ۲۸
شکل (۳-۲): موقعیت جغرافیایی چاه‌های اکتشافی دشت درمیان – اسدآباد ۳۰
شکل(۳-۳): موقعیت جغرافیایی چاه‌های اکتشافی دشت سربیشه ۳۲
شکل(۳-۴): موقعیت جغرافیایی چاه‌های اکتشافی دشت خضری ۳۴
شکل(۳- ۵): موقعیت جغرافیایی چاه‌های اکتشافی دشت شاهرخت- دق پترگان ۳۶
شکل(۳-۶): موقعیت جغرافیایی چاه‌های اکتشافی دشت قاین ۳۸
شکل(۳-۷): موقعیت جغرافیایی چاه‌های اکتشافی دشت چاهک موسویه ۴۰
شکل(۳-۸): موقعیت جغرافیایی چاه‌های اکتشافی دشت اسفدن ۴۲
شکل (۳-۹): منحنی تیپ تایس و نیومن برای محاسبه پارامترهای هیدرولیکی آبخوان آزاد ۵۵
شکل (۳-۱۰): تقاطع یک نقطه‌ای ۶۳
شکل (۳- ۱۱): ایجاد جهش در یک رشته ۶۳
شکل (۳-۱۲): فلوچارت عملکرد GA ۶۷
شکل (۳- ۱۳): فلوچارت محاسبه تابع هدف ۶۸
شکل (۴-۱): تأثیر قابلیت انتقال و ضریب ذخیره روی مخروط افت در آکیفرهای مشابه با دبی پمپاژ ثابت (فریز و چری، ۱۹۷۹) ۷۸
شکل (۴-۲): بکارگیری روش تایس اصلاح شده برای چاه اکتشافی دستگرد ۷۹
شکل (۴-۳): بکارگیری روش نیومن برای چاه اکتشافی دستگرد ۸۰
شکل (۴-۴): بکارگیری روش آزمایش برگشت برای چاه اکتشافی دستگرد ۸۰
شکل (۴-۵): بکارگیری روش تایس اصلاح شده برای چاه اکتشافی جنگلبانی ۸۱
شکل (۴- ۶): بکارگیری روش نیومن برای چاه اکتشافی جنگلبانی ۸۲
شکل (۴- ۷): بکارگیری روش آزمایش برگشت برای چاه اکتشافی جنگلبانی ۸۲
شکل (۴-۸): بکارگیری روش تایس اصلاح شده برای چاه اکتشافی راه شمه ۸۳
شکل (۴-۹): بکارگیری روش نیومن برای چاه اکتشافی راه شمه ۸۴
شکل (۴-۱۰): بکارگیری روش آزمایش برگشت برای چاه اکتشافی راه شمه ۸۴
شکل (۴-۱۱): بکارگیری روش تایس اصلاح شده برای چاه اکتشافی طبس مسینا ۸۵
شکل (۴-۱۲): بکارگیری روش نیومن برای چاه اکتشافی طبس مسینا ۸۵
شکل (۴-۱۳): بکارگیری روش آزمایش برگشت برای چاه اکتشافی طبس مسینا ۸۶
شکل (۴- ۱۴): نمودار مقادیر بهترین برازندگی و میانگین فواصل افراد در هر نسل برای چاه اکتشافی بازنجگان ۱۰۷
شکل (۴- ۱۵): چاه اکتشافی دستگرد ۱۰۸
شکل (۴- ۱۶): چاه اکتشافی جنگلبانی ۱۰۸
شکل (۴- ۱۷): چاه اکتشافی راه شمه ۱۰۸

شکل (۴- ۱۸): چاه اکتشافی طبس مسینا..... ۱۰۸
شکل (۴- ۱۹): نمودار افت- زمان مشاهداتی و الگوریتم ژنتیک چاه اکتشافی دستگرد..... ۱۱۰
شکل (۴-۲۰): نمودار افت- زمان مشاهداتی و الگوریتم ژنتیک چاه اکتشافی جنگلبانی..... ۱۱۱
شکل (۴-۲۱): نمودار افت- زمان مشاهداتی و الگوریتم ژنتیک چاه اکتشافی راه شمه..... ۱۱۱
شکل (۴-۲۲): نمودار افت- زمان مشاهداتی و الگوریتم ژنتیک چاه اکتشافی طبس مسینا..... ۱۱۱
شکل (۴- ۲۳): چاه اکتشافی جنوب شرق چاچاخو..... ۱۱۲
شکل (۴- ۲۴): چاه اکتشافی شمال چاه گنجی..... ۱۱۲
شکل (۴- ۲۵): چاه اکتشافی حجت آباد..... ۱۱۲
شکل (۴- ۲۶): چاه اکتشافی کنار راه درمیان..... ۱۱۲
شکل (۴- ۲۷): چاه اکتشافی کنار راه دستقیچ..... ۱۱۳
شکل (۴- ۲۸): چاه اکتشافی روبروی کارخانه منیزیم..... ۱۱۳
شکل (۴- ۲۹): چاه اکتشافی علی آباد..... ۱۱۵
شکل (۴- ۳۰): چاه اکتشافی گریمنج..... ۱۱۵
شکل (۴- ۳۱): چاه اکتشافی خضری۳..... ۱۱۵
شکل (۴- ۳۲): چاه اکتشافی بازنجگان..... ۱۱۷
شکل (۴- ۳۳): چاه اکتشافی گل محمدی..... ۱۱۷
شکل (۴- ۳۴): چاه اکتشافی، چاه زرد..... ۱۱۷
شکل (۴- ۳۵): چاه اکتشافی غرب خزایی..... ۱۱۷
شکل (۴- ۳۶): چاه اکتشافی جنوب منابع طبیعی..... ۱۱۷
شکل (۴- ۳۷): چاه اکتشافی جنوب کلاته خان..... ۱۱۹
شکل (۴- ۳۸): چاه اکتشافی پهنایی..... ۱۱۹
شکل (۴- ۳۹): چاه اکتشافی شرق آفریز..... ۱۲۰
شکل (۴- ۴۰): چاه اکتشافی شمال تیغاب..... ۱۲۰
شکل (۴- ۴۱): چاه اکتشافی شمال اسفدن..... ۱۲۱
شکل (۴- ۴۲): چاه اکتشافی سیستانک..... ۱۲۱
شکل (۴- ۴۳): نمودار باند عدم قطعیت مقادیر افت مشاهداتی و مدل شده در سطح اطمینان ۹۵٪..... ۱۲۳
شکل (۴-۴۴): مقایسه مقادیر قابلیت انتقال محاسبه شده با روش گرافیکی و GA..... ۱۲۸
شکل (۴- ۴۵): مقایسه مقادیر ضریب ذخیره محاسبه شده با روش گرافیکی و GA..... ۱۲۹
شکل(۴-۴۶): مقایسه مقادیر مشاهداتی و شبیه سازی شده ضریب انتقال با معادله(۴-۳)، حالت اول..... ۱۳۱
شکل(۴- ۴۷): مقایسه مقادیر T<1000، مشاهداتی و شبیه سازی شده با معادله(۴-۳)، حالت دوم..... ۱۳۱
شکل(۴- ۴۸): مقایسه مقادیر T>1000، مشاهداتی و شبیه سازی شده با معادله(۴-۳)، حالت دوم..... ۱۳۲
شکل(۴- ۴۹): مقایسه مقادیر 1000<T<3000، مشاهداتی و شبیه سازی شده بامعادله(۴-۳)، حالت سوم..... ۱۳۲
شکل(۴- ۵۰): مقایسه مقادیر T>3000، مشاهداتی و شبیه سازی شده بامعادله(۴-۳)، حالت سوم..... ۱۳۳

شکل(۴- ۵۱): مقایسه باند عدم قطعیت داده های مدل شده در سطح اطمینان۹۵٪ نسبت به میانگین مشاهداتی.....۱۳۳
شکل (الف-۱): بکارگیری روش تایس اصلاح شده برای چاه اکتشافی جنوب شرق چاچاخو.....۱۳۹
شکل (الف-۲): بکارگیری روش نیومن برای چاه اکتشافی جنوب شرق چاچاخو.....۱۳۹
شکل (الف-۳): بکارگیری روش آزمایش برگشت برای چاه اکتشافی جنوب شرق چاچاخو.....۱۳۹
شکل (الف-۴): بکارگیری روش تایس اصلاح شده برای چاه اکتشافی شمال چاه گنجی.....۱۴۰
شکل (الف- ۵): بکارگیری روش نیومن برای چاه اکتشافی شمال چاه گنجی.....۱۴۰
شکل (الف- ۶): بکارگیری روش آزمایش برگشت برای چاه اکتشافی شمال چاه گنجی.....۱۴۰
شکل (الف-۷): بکارگیری روش تایس اصلاح شده برای چاه اکتشافی حجت آباد.....۱۴۱
شکل (الف- ۸): بکارگیری روش نیومن برای چاه اکتشافی حجت آباد.....۱۴۱
شکل (الف- ۹): بکارگیری روش آزمایش برگشت برای چاه اکتشافی حجت آباد.....۱۴۱
شکل (الف-۱۰): بکارگیری روش تایس اصلاح شده برای چاه اکتشافی کنار راه درمیان.....۱۴۲
شکل (الف- ۱۱): بکارگیری روش نیومن برای چاه اکتشافی کنار راه درمیان.....۱۴۲
شکل (الف- ۱۲): بکارگیری روش آزمایش برگشت برای چاه اکتشافی کنار راه درمیان.....۱۴۲
شکل (الف-۱۳): بکارگیری روش تایس اصلاح شده برای چاه اکتشافی راه دستقیچ.....۱۴۳
شکل (الف- ۱۴): بکارگیری روش نیومن برای چاه اکتشافی راه دستقیچ.....۱۴۳
شکل (الف- ۱۵): بکارگیری روش آزمایش برگشت برای چاه اکتشافی راه دستقیچ.....۱۴۳
شکل (الف-۱۶): بکارگیری روش تایس اصلاح شده برای چاه اکتشافی روبروی کارخانه منیزیم.....۱۴۴
شکل (الف- ۱۷): بکارگیری روش نیومن برای چاه اکتشافی روبروی کارخانه منیزیم.....۱۴۴
شکل (الف- ۱۸): بکارگیری روش آزمایش برگشت برای چاه اکتشافی کنار راه منیزیم.....۱۴۴
شکل (الف- ۱۹): بکارگیری روش تایس اصلاح شده برای چاه اکتشافی علی آباد.....۱۴۵
شکل (الف- ۲۰): بکارگیری روش نیومن برای چاه اکتشافی علی آباد.....۱۴۵
شکل (الف- ۲۱): بکارگیری روش آزمایش برگشت برای چاه اکتشافی علی آباد.....۱۴۵
شکل (الف- ۲۲): بکارگیری روش تایس اصلاح شده برای چاه اکتشافی گریمنج.....۱۴۶
شکل (الف- ۲۳): بکارگیری روش نیومن برای چاه اکتشافی گریمنج.....۱۴۶
شکل (الف- ۲۴): بکارگیری روش آزمایش برگشت برای چاه اکتشافی گریمنج.....۱۴۶
شکل (الف- ۲۵): بکارگیری روش تایس اصلاح شده برای چاه اکتشافی خضری۳.....۱۴۷
شکل (الف- ۲۶): بکارگیری روش نیومن برای چاه اکتشافی خضری۳.....۱۴۷
شکل (الف- ۲۷): بکارگیری روش آزمایش برگشت برای چاه اکتشافی خضری۳.....۱۴۷
شکل (الف- ۲۸): بکارگیری روش تایس اصلاح شده برای چاه اکتشافی بازنجگان.....۱۴۸
شکل (الف- ۲۹): بکارگیری روش نیومن برای چاه اکتشافی بازنجگان.....۱۴۸
شکل (الف- ۳۰): بکارگیری روش آزمایش برگشت برای چاه اکتشافی بازنجگان.....۱۴۸
شکل (الف- ۳۱): بکارگیری روش تایس اصلاح شده برای چاه اکتشافی گل محمدی.....۱۴۹
شکل (الف- ۳۲): بکارگیری روش نیومن برای چاه اکتشافی گل محمدی.....۱۴۹

شکل (الف- ۳۳): بکارگیری روش آزمایش برگشت برای چاه اکتشافی گل محمدی ۱۴۹
شکل (الف- ۳۴): بکارگیری روش تایس اصلاح شده برای چاه اکتشافی، چاه زرد ۱۵۰
شکل (الف- ۳۵): بکارگیری روش نیومن برای چاه اکتشافی، چاه زرد ۱۵۰
شکل (الف- ۳۶): بکارگیری روش آزمایش برگشت برای چاه اکتشافی، چاه زرد ۱۵۰
شکل (الف- ۳۷): بکارگیری روش تایس اصلاح شده برای چاه اکتشافی غرب خزایی ۱۵۱
شکل (الف- ۳۸): بکارگیری روش نیومن برای چاه اکتشافی غرب خزایی ۱۵۱
شکل (الف- ۳۹): بکارگیری روش آزمایش برگشت برای چاه اکتشافی غرب خزایی ۱۵۱
شکل (الف- ۴۰): بکارگیری روش تایس اصلاح شده برای چاه اکتشافی جنوب منابع طبیعی ۱۵۲
شکل (الف- ۴۱): بکارگیری روش نیومن برای چاه اکتشافی جنوب منابع طبیعی ۱۵۲
شکل (الف- ۴۲): بکارگیری روش آزمایش برگشت برای چاه اکتشافی جنوب منابع طبیعی ۱۵۲
شکل (الف- ۴۳): بکارگیری روش تایس اصلاح شده برای چاه اکتشافی کلاته خان ۱۵۳
شکل (الف- ۴۴): بکارگیری روش نیومن برای چاه اکتشافی کلاته خان ۱۵۳
شکل (الف- ۴۵): بکارگیری روش آزمایش برگشت برای چاه اکتشافی کلاته خان ۱۵۳
شکل (الف- ۴۶): بکارگیری روش تایس اصلاح شده برای چاه اکتشافی پهنایی ۱۵۴
شکل (الف- ۴۷): بکارگیری روش نیومن برای چاه اکتشافی پهنایی ۱۵۴
شکل (الف- ۴۸): بکارگیری روش آزمایش برگشت برای چاه اکتشافی پهنایی ۱۵۴
شکل (الف- ۴۹): بکارگیری روش تایس اصلاح شده برای چاه اکتشافی شرق آفریز ۱۵۵
شکل (الف- ۵۰): بکارگیری روش نیومن برای چاه اکتشافی شرق آفریز ۱۵۵
شکل (الف- ۵۱): بکارگیری روش آزمایش برگشت برای چاه اکتشافی شرق آفریز ۱۵۵
شکل (الف- ۵۲): بکارگیری روش تایس اصلاح شده برای چاه اکتشافی شمال تیغاب ۱۵۶
شکل (الف- ۵۳): بکارگیری روش نیومن برای چاه اکتشافی شمال تیغاب ۱۵۶
شکل (الف- ۵۴): بکارگیری روش آزمایش برگشت برای چاه اکتشافی شمال تیغاب ۱۵۶
شکل (الف- ۵۵): بکارگیری روش تایس اصلاح شده برای چاه اکتشافی شمال اسفدن ۱۵۷
شکل (الف- ۵۶): بکارگیری روش نیومن برای چاه اکتشافی شمال اسفدن ۱۵۷
شکل (الف- ۵۷): بکارگیری روش آزمایش برگشت برای چاه اکتشافی شمال اسفدن ۱۵۷
شکل (الف- ۵۸): بکارگیری روش تایس اصلاح شده برای چاه اکتشافی سیستانک ۱۵۸
شکل (الف- ۵۹): بکارگیری روش نیومن برای چاه اکتشافی سیستانک ۱۵۸
شکل (الف- ۶۰): بکارگیری روش آزمایش برگشت برای چاه اکتشافی سیستانک ۱۵۸
شکل (ج-۱): نمودار بهترین برازندگی برای چاه اکتشافی دستگرد ۱۶۰
شکل (ج-۲): نمودار بهترین برازندگی برای چاه اکتشافی جنگلبانی ۱۶۰
شکل (ج-۳): نمودار بهترین برازندگی برای چاه اکتشافی راه شمه ۱۶۱
شکل (ج-۴): نمودار بهترین برازندگی برای چاه اکتشافی طبس مسینا ۱۶۱
شکل (ج- ۵): نمودار بهترین برازندگی برای چاه اکتشافی جنوب شرق چاچاخو ۱۶۱

شکل (ج-۶): نمودار بهترین برازندگی برای چاه اکتشافی شمال چاه گنجی ۱۶۲
شکل (ج-۷): نمودار بهترین برازندگی برای چاه اکتشافی حجت آباد ۱۶۲
شکل (ج-۸): نمودار بهترین برازندگی برای چاه اکتشافی کنار راه درمیان ۱۶۲
شکل (ج-۹): نمودار بهترین برازندگی برای چاه اکتشافی راه دستقیچ ۱۶۳
شکل (ج-۱۰): نمودار بهترین برازندگی برای چاه اکتشافی روبروی کارخانه منیزیم ۱۶۳
شکل (ج-۱۱): نمودار بهترین برازندگی برای چاه اکتشافی علی آباد ۱۶۳
شکل (ج-۱۲): نمودار بهترین برازندگی برای چاه اکتشافی گریمنج ۱۶۴
شکل (ج-۱۳): نمودار بهترین برازندگی برای چاه اکتشافی خضری۳ ..... ۱۶۴
شکل (ج-۱۴): نمودار بهترین برازندگی برای چاه اکتشافی بازنجگان ۱۶۴
شکل (ج- ۱۵): نمودار بهترین برازندگی برای چاه اکتشافی گل محمدی ۱۶۵
شکل (ج- ۱۶): نمودار بهترین برازندگی برای چاه اکتشافی، چاه زرد ۱۶۵
شکل (ج- ۱۷): نمودار بهترین برازندگی برای چاه اکتشافی غرب خزایی ۱۶۵
شکل (ج- ۱۸): نمودار بهترین برازندگی برای چاه اکتشافی جنوب منابع طبیعی ۱۶۶
شکل (ج- ۱۹): نمودار بهترین برازندگی برای چاه اکتشافی کلاته خان ۱۶۶
شکل (ج- ۲۰): نمودار بهترین برازندگی برای چاه اکتشافی پهنایی ۱۶۶
شکل (ج-۲۱): نمودار بهترین برازندگی برای چاه اکتشافی شرق آفریز ۱۶۷
شکل (ج-۲۲): نمودار بهترین برازندگی برای چاه اکتشافی شمال تیغاب ۱۶۷
شکل (ج-۲۳): نمودار بهترین برازندگی برای چاه اکتشافی شمال اسفدن ۱۶۷
شکل (ج-۲۴): نمودار بهترین برازندگی برای چاه اکتشافی سیستانک ۱۶۸
شکل (د - ۱): نمودار افت- زمان مشاهداتی و الگوریتم ژنتیک چاه اکتشافی جنوب شرق چاچاخو ۱۶۹
شکل (د - ۲): نمودار افت- زمان مشاهداتی و الگوریتم ژنتیک چاه اکتشافی شمال چاه گنجی ۱۶۹
شکل (د - ۳): نمودار افت- زمان مشاهداتی و الگوریتم ژنتیک چاه اکتشافی حجت آباد ۱۷۰
شکل (د - ۴): نمودار افت- زمان مشاهداتی و الگوریتم ژنتیک چاه اکتشافی کنار راه درمیان ۱۷۰
شکل (د - ۵): نمودار افت- زمان مشاهداتی و الگوریتم ژنتیک چاه اکتشافی راه دستقیچ ۱۷۰
شکل (د - ۶): نمودار افت- زمان مشاهداتی و الگوریتم ژنتیک چاه اکتشافی روبروی کارخانه منیزیم ۱۷۱
شکل (د - ۷): نمودار افت- زمان مشاهداتی و الگوریتم ژنتیک چاه اکتشافی علی آباد ۱۷۱
شکل (د - ۸): نمودار افت- زمان مشاهداتی و الگوریتم ژنتیک چاه اکتشافی گریمنج ۱۷۱
شکل (د - ۹): نمودار افت- زمان مشاهداتی و الگوریتم ژنتیک چاه اکتشافی خضری۳ ..... ۱۷۲
شکل (د - ۱۰): نمودار افت- زمان مشاهداتی و الگوریتم ژنتیک چاه اکتشافی بازنجگان ۱۷۲
شکل (د - ۱۱): نمودار افت- زمان مشاهداتی و الگوریتم ژنتیک چاه اکتشافی گل محمدی ۱۷۲
شکل (د - ۱۲): نمودار افت- زمان مشاهداتی و الگوریتم ژنتیک چاه اکتشافی، چاه زرد ۱۷۳
شکل (د - ۱۳): نمودار افت- زمان مشاهداتی و الگوریتم ژنتیک چاه اکتشافی غرب خزایی ۱۷۳
شکل (د - ۱۴): نمودار افت- زمان مشاهداتی و الگوریتم ژنتیک چاه اکتشافی جنوب منابع طبیعی ۱۷۳

شکل (د - ۱۵): نمودار افت- زمان مشاهداتی و الگوریتم ژنتیک چاه اکتشافی کلاته خان ۱۷۴
شکل (د - ۱۶): نمودار افت- زمان مشاهداتی و الگوریتم ژنتیک چاه اکتشافی پهنایی ۱۷۴
شکل (د - ۱۷): نمودار افت- زمان مشاهداتی و الگوریتم ژنتیک چاه اکتشافی شرق آفریز ۱۷۴
شکل (د - ۱۸): نمودار افت- زمان مشاهداتی و الگوریتم ژنتیک چاه اکتشافی شمال تیغاب ۱۷۵
شکل (د - ۱۹): نمودار افت- زمان مشاهداتی و الگوریتم ژنتیک چاه اکتشافی شمال اسفدن ۱۷۵
شکل (د - ۲۰): نمودار افت- زمان مشاهداتی و الگوریتم ژنتیک چاه اکتشافی سیستانک ۱۷۵

فهرست جداول

جدول (۳-۱): نام و مختصات UTM چاه‌های اکتشافی و پیزومتری دشت درمیان- اسدآباد ۳۱
جدول (۳-۲): نام و مختصات UTM چاه‌های اکتشافی و پیزومتری دشت سربیشه ۳۳
جدول (۳-۳): نام و مختصات UTM چاه‌های اکتشافی و پیزومتری دشت خضری ۳۵
جدول (۳-۴): نام و مختصات UTM چاه‌های اکتشافی و پیزومتری دشت شاهرخت ۳۷
جدول (۳-۵): نام و مختصات UTM چاه‌های اکتشافی و پیزومتری دشت قاین ۳۹
جدول (۳-۶): نام و مختصات UTM چاه‌های اکتشافی و پیزومتری دشت چاهک موسویه ۴۱
جدول (۳-۷): نام و مختصات UTM چاه‌های اکتشافی و پیزومتری دشت اسفدن ۴۳
جدول(۳- ۸): مشخصات آزمایش پمپاژ، در چاه‌های اکتشافی دشت درمیان- اسدآباد ۴۶
جدول(۳- ۹): مشخصات آزمایش پمپاژ، در چاه‌های اکتشافی دشت سربیشه ۴۶
جدول(۳- ۱۰): مشخصات آزمایش پمپاژ، در چاه‌های اکتشافی دشت خضری ۴۷
جدول(۳- ۱۱): مشخصات آزمایش پمپاژ، در چاه‌های اکتشافی دشت شاهرخت- دق پترگان ۴۷
جدول(۳-۱۲): مشخصات آزمایش پمپاژ، در چاه‌های اکتشافی دشت قاین ۴۷
جدول(۳- ۱۳): مشخصات آزمایش پمپاژ، در چاه‌های اکتشافی دشت چاهک موسویه ۴۸
جدول(۳- ۱۴): مشخصات آزمایش پمپاژ، در چاه‌های اکتشافی دشت اسفدن ۴۸
جدول (۴-۱): ضرایب هیدرودینامیکی دشت درمیان- اسدآباد با استفاده از روش گرافیکی ۸۷
جدول (۴-۲): ضرایب هیدرودینامیکی منتخب در دشت درمیان- اسدآباد ۸۸
جدول (۴-۳): ضرایب هیدرودینامیکی دشت سربیشه با استفاده از روش‌های گرافیکی ۹۱
جدول (۴-۴): ضرایب هیدرودینامیکی منتخب در دشت سربیشه ۹۲
جدول (۴- ۵): ضرایب هیدرودینامیکی دشت خضری با استفاده از روش‌های گرافیکی ۹۴
جدول (۴- ۶): ضرایب هیدرودینامیکی منتخب در دشت خضری ۹۵
جدول (۴- ۷): ضرایب هیدرودینامیکی دشت شاهرخت- دق پترگان با استفاده از روش‌های گرافیکی ۹۸
جدول (۴- ۸): ضرایب هیدرودینامیکی منتخب در دشت شاهرخت- دق پترگان ۹۹
جدول (۴- ۹): ضرایب هیدرودینامیکی دشت قاین با استفاده از روش‌های گرافیکی ۱۰۰
جدول (۴- ۱۰): ضرایب هیدرودینامیکی منتخب در دشت قاین ۱۰۱
جدول (۴- ۱۱): ضرایب هیدرودینامیکی دشت چاهک موسویه با استفاده از روش‌های گرافیکی ۱۰۲
جدول (۴- ۱۲): ضرایب هیدرودینامیکی منتخب در دشت چاهک موسویه ۱۰۳
جدول (۴- ۱۳): ضرایب هیدرودینامیکی دشت اسفدن با استفاده از روش‌های گرافیکی ۱۰۴
جدول (۴- ۱۴): ضرایب هیدرودینامیکی منتخب در دشت اسفدن ۱۰۴
جدول (۴- ۱۵): آرایش بهینه الگوریتم ژنتیک بکار گرفته شده ۱۰۶
جدول (۴-۱۶): مقادیر R^2 و RMSE مربوط به مقادیر افت مشاهداتی و GA در دشت درمیان- اسدآباد ۱۰۹
جدول (۴-۱۷): مقادیر R^2 و RMSE مربوط به مقادیر افت مشاهداتی و الگوریتم ژنتیک در دشت سربیشه ۱۱۳
جدول (۴- ۱۸): مقادیر R^2 و RMSE مربوط به مقادیر افت مشاهداتی و الگوریتم ژنتیک در دشت خضری ۱۱۵

جدول (۴-۱۹): مقادیر R^2 و RMSE مربوط به مقادیر افت مشاهداتی و الگوریتم ژنتیک در دشت شاهرخت ۱۱۸
جدول (۴-۲۰): مقادیر R^2 و RMSE مربوط به مقادیر افت مشاهداتی و الگوریتم ژنتیک در دشت قاین ۱۱۹
جدول (۴-۲۱): مقادیر R^2 و RMSE مربوط به مقادیر افت مشاهداتی و الگوریتم ژنتیک در دشت چاهک موسویه ۱۲۰
جدول (۴-۲۲): مقادیر R^2 و RMSE مربوط به مقادیر افت مشاهداتی و الگوریتم ژنتیک در دشت اسفدن ۱۲۱
جدول (۴-۲۳): مقادیر Sc و T تخمینی با استفاده از GA و روش گرافیکی در دشت درمیان- اسدآباد ۱۲۵
جدول (۴-۲۴): مقادیر Sc و T تخمینی با استفاده از GA و روش گرافیکی در دشت سربیشه ۱۲۵
جدول (۴- ۲۵): مقادیر Sc و T تخمینی با استفاده از GA و روش گرافیکی در دشت خضری ۱۲۶
جدول (۴- ۲۶): مقادیر Sc و T تخمینی با استفاده از GA و روش گرافیکی در دشت شاهرخت ۱۲۶
جدول (۴- ۲۷): مقادیر Sc و T تخمینی با استفاده از GA و روش گرافیکی در دشت قاین ۱۲۷
جدول (۴- ۲۸): مقادیر Sc و T تخمینی با استفاده از GA و روش گرافیکی در دشت چاهک موسویه ۱۲۷
جدول (۴- ۲۹): مقادیر Sc و T تخمینی با استفاده از GA و روش گرافیکی در دشت اسفدن ۱۲۷
جدول(۴-۳۰): ضرایب بهینه شده معادله(۴-۳)، برای حالت های مختلف ۱۳۰
جدول (۴-۳۱): مقایسه قابلیت انتقال بدست آمده از روش گرافیکی و معادله (۴-۳)، T>3000 ..... ۱۳۴
جدول (۴-۳۲): مقایسه قابلیت انتقال بدست آمده از روش گرافیکی و معادله (۴-۳)، 1000<T<3000 ..... ۱۳۴
جدول (۴-۳۳): مقایسه قابلیت انتقال بدست آمده از روش گرافیکی و معادله (۴-۳)، T<1000 ..... ۱۳۵

فصل اول

مقدمه

۱ مقدمه

۱-۱ ضرورت و اهمیت موضوع

حجم کل آب‌های موجود در کره زمین رقمی نسبتاً زیاد تخمین زده شده است، اما متجاوز از ۹۷ درصد از این آب‌ها در اقیانوس‌ها و دریاها متمرکز بوده و حدود دو درصد نیز بصورت یخ و یخچال‌ها در مناطق قطبی تجمع یافته است.

بنابراین تنها یک درصد از کل آب‌های این سیاره را آب شیرین تشکیل می‌دهد که قسمت اعظم این آب هم دور از دسترس انسان می باشد و تنها ۰/۰۳درصد از آب‌های شیرین در دسترس انسان قرار دارد.

آب‌های زیرزمینی در سرتاسر جهان منبع مهم آب را برای انسان تشکیل می دهند، حدود ۹۰ درصد آب آشامیدنی شهرها و همچنین حدود ۴۰ درصد آب مورد نیاز کشاورزی در سراسر جهان از منابع آب زیرزمینی تأمین می‌شود. حدود ۵۰ درصد از جمعیت جهان از نظر آب شرب متکی به آب‌های زیرزمینی می‌باشند. این رقم در ایران به مراتب بالاتر از ۵۰ درصد بوده بطوری که اکثر شهرها و روستاهای کشور آب مورد نیاز شرب و حتی کشاورزی خود را از منابع آب زیرزمینی تهیه می‌کنند (علیزاده، ۱۳۸۵).

ایران کشوری پهناور با محدودیت‌های زمانی و مکانی آب است. در مناطق مختلفی از کشور ما به جز مناطقی نظیر: گیلان، مازندران و خوزستان، گستره‌های وسیعی از اراضی قابل آبیاری وجود دارد که به دلیل عدم کفایت منابع آب بلا استفاده مانده‌است. گرچه مشکل کمبود آب از قدیم در کشور ما وجود داشته است، ولی امروزه با توجه به روند توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، این کمبود بیشتر احساس می‌شود. توسعه فعالیت‌های اقتصادی و روند رو به افزایش جمعیت کشور، منابع آب قابل دسترس را با محدودیت‌های جدی از نظر کمی و کیفی مواجه کرده‌است. بهره برداری از منابع آب زیرزمینی در کشور ما بخصوص در مناطقی که با محدودیت منابع آب سطحی روبرو است، از گذشته های دور رواج بسیار داشته است بطوری که در حال حاضر در کشور ما بخش مهمی از آب موردنیاز بخش‌های مختلف مصرف (حدود ۶۰ درصد) از منابع آب زیرزمینی تأمین می‌شود.

در وضعیت موجود میزان تخلیه سالانه از منابع آب زیرزمینی حدود ۵۸ میلیارد مترمکعب برآورد می‌شود که از طریق چاه‌ها، قنات‌ها و چشمه‌ها انجام می‌گیرد. متجاوز از ۵ میلیارد متر مکعب از رقم تخلیه فوق را اضافه برداشت از منابع آب زیرزمینی تشکیل می‌دهد که موجب افت مستمر سطح ایستابی و تخریب کمی و کیفی منابع آب زیرزمینی را در آن محدوده‌ها فراهم می‌کند. در شرایط موجود گرچه در

نواحی کوچک و پراکنده‌ای از کشور، امکان توسعه بهره برداری از منابع آب زیرزمینی وجود دارد، ولی در بسیاری از مناطق، برداشت‌های بی‌رویه، موجبات نفوذ آب‌های شور، نشست زمین و افزایش هزینه های استحصال آب را فراهم کرده است که ادامه این روند منجر به تهی شدن آبخوان‌ها و پیامدهای ناگوار اقتصادی - اجتماعی خواهد شد.

برای مثال زمانی که پمپاژ بیشتر از مقدار آبی است که می تواند از طریق افزایش تغذیه یا کاهش تخلیه به دست آید، تخلیه از ذخیره آبخوان و کاهش سطح آب زیرزمینی ادامه می‌یابد. این مسئله باعث افزایش هزینه پمپاژ، کاهش آبدهی چاه و تخلیه منابع آب زیرزمینی می‌شود. ادامه کاهش سطح آب زیرزمینی می‌تواند به بد شدن کیفیت آب زیرزمینی منجر گردد و اگر آبخوان حاوی رس تراکم پذیر و سیلت باشد، حتی منجر به فرونشستن سطح زمین می شود (سان[1]، ۱۹۸۶).

به این ترتیب لزوم مطالعات علمی، اصولی و هدفمند منابع آب زیرزمینی به منظور مدیریت صحیح کمی و کیفی از این منابع ضرورت پیدا می‌کند. مطالعات منابع آب زیرزمینی نه تنها به لحاظ بهره‌برداری مطلوب و حفاظت این منابع اهمیت دارد، بلکه بنا به ضرورت های دیگر مثل نقش منابع آب زیرزمینی در: تعدیل سیلاب ها، دفع پساب های شهری و صنعتی، نقش آب زیرزمینی در زه دار شدن اراضی و مطالعات موردی دیگر نیز اجتناب ناپذیر است، توسعه مناسب و بهره‌برداری بهینه از منابع آب زیرزمینی بستگی به صحت تعیین پارامترهای هیدرولیکی آبخوان دارد.

قابلیت انتقال[2] یا آبگذری (T) و ضریب ذخیره یا نگهداشت[3] (S) مشخص کننده خصوصیات هیدرولیکی آبخوان‌ها است (میز و تانگ[4]، ۱۹۹۲). این ضرایب که ضرایب هیدرودینامیک[5] نیز خوانده می‌شوند، نشان می‌دهند که آب در محیط‌های متخلخل با چه سرعتی داخل شده، در منافذ آن‌ها حرکت کرده و از آن‌ها خارج می‌شود و همچنین مشخص می‌کنند که چگونه سطح ایستابی یا پیزومتریک تغییر می‌کند.

از مهمترین کاربردهای ضرایب هیدرودینامیک می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- تعیین فاصله مجاز چاه‌ها و قنات‌ها از یکدیگر
- تعیین اثر پمپاژ چاه‌های مجاور به روی یکدیگر در زمان بهره‌برداری

[1] Sun
[2] Transmissivity
[3] Storage Coefficient
[4] Mays and Tung
[5] Hydrodynamic coefficients