

جمهوری اسلامی ایران
معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور

دستورالعمل رفتارسنجی کمی انچه‌های زیرزمینی

نشریه شماره ۶۱۵

وزارت نیرو
دفتر مهندسی و معیاره‌های آب و آبفا
<http://seso.moe.org.ir>

معاونت نظارت راهبردی
امور نظام فنی
nezamfanni.ir

۱۳۹۳

انتشارات معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور ۹۳/۱۰/۴۲

عنوان و نام پدیدآور	: دستورالعمل رفتارسنجی کمی آب‌های زیرزمینی / معاونت نظارت راهبردی، امور نظام فنی؛ وزارت نیرو، دفتر مهندسی و معیارهای فنی آب و آبفا.
مشخصات نشر	: تهران: ریاست جمهوری، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	: ۱۵۸ص: مصور، جدول؛ ۲۲×۲۹ س.م.
فروست	: امور نظام فنی؛ نشریه شماره ۶۶۵
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۱۷۹-۵۷۵-۹
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیبا
موضوع	: آب‌های زیرزمینی -- اندازه‌گیری
موضوع	: پیرومتر
موضوع	: چاه‌ها -- اندازه‌گیری
موضوع	: آب‌های زیرزمینی -- نمونه‌سنجی
شناسه افزوده	: ایران. ریاست جمهوری. امور نظام فنی
شناسه افزوده	: ایران. وزارت نیرو. دفتر مهندسی و معیارهای فنی آب و آبفا
شناسه افزوده	: ایران. ریاست جمهوری. معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور
رده‌بندی کنگره	: TC ۷۷/۱۵۵:۹
رده‌بندی دیویی	: ۶۲۱/
شماره کتابشناسی ملی	: ۸۳۰۳

دستورالعمل رفتارسنجی کمی آب‌های زیرزمینی

ناشر: معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور، مرکز اسناد، مدارک و انتشارات

چاپ اول: ۲۰۰ نسخه

قیمت: ۷۵۰۰۰ ریال

تاریخ انتشار: سال ۱۳۹۳

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: چاپ روز

همه حقوق برای ناشر محفوظ است.



بسمه تعالی

معاون برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور

شماره:	۹۳/۴۶۲۳۶
تاریخ:	۱۳۹۳/۰۴/۲۵

بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران

موضوع: دستورالعمل رفتارسنجی کمی آب‌های زیرزمینی

به استناد ماده (۲۳) قانون برنامه و بودجه و مواد (۶) و (۷) آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی- مصوب سال ۱۳۵۲ و در چارچوب نظام فنی و اجرایی کشور (موضوع تصویب‌نامه شماره ۳۳۴۹۱/ب/۴۲۳۳۹-هـ مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیأت محترم وزیران)، به پیوست نشریه شماره ۶۶۵ امور نظام فنی، با عنوان «دستورالعمل رفتارسنجی کمی آب‌های زیرزمینی» از نوع گروه سوم ابلاغ می‌شود.

رعایت مفاد این دستورالعمل توسط دستگاه‌های اجرایی، مشاوران، پیمانکاران و سایر عوامل ذینفع نظام فنی اجرایی در صورت نه‌شدن سوابق معتبر بهتر، از تاریخ ۱۳۹۳/۱۱/۱ الزامی است.

امور نظام فنی این معاونت با موافقت مفاد نشریه پیوست، دریافت‌کننده نظرات و پیشنهادهای اصلاحی مربوط بوده و عهده‌دار اعلام اصلاحات لازم به‌طور ادواری خواهد بود.

محمد باقر نوبخت

پیشگفتار

از آن جایی که تاثیر عوامل مختلف طبیعی و مصنوعی بر رفتار کمی آبخوان ها و منابع آب زیرزمینی به صورت تغییرات در سطح آب زیرزمینی و تغییر در آبدهی منابع در حال بهره برداری نمایان می شود، این دستورالعمل با هدف بررسی و تعیین میزان اثرات عوامل مختلف موثر در رفتار آبخوان ها که به صورت تغییرات سطح آب زیرزمینی از نظر زمانی و مکانی ظاهر می شود، تهیه گردیده است. اهداف رفتارسنجی متاثر از اهداف مطالعه و تحقیق می باشد که مسلما برای نیل به آن اهداف باید از کلیه عوامل و ابزارهای ذیربط بهره گرفت تا بهترین نتیجه حاصل گردد.

با توجه به مطالب فوق، امور آب وزارت نیرو در قالب طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور، تهیه نشریه «دستورالعمل رفتارسنجی کمی آب های زیرزمینی» را با هماهنگی امور نظام فنی معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور در دستور کار قرار داد و پس از تهیه، آن را برای تایید و ابلاغ به عوامل ذینفع نظام فنی اجرایی کشور به این معاونت ارسال نمود. پس از بررسی، براساس ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه آیین نامه استانداردهای اجرایی مصوب هیات محترم وزیران و تصویب فنی اجرایی کشور (مصوب شماره ۴۲۳۳۹/ت ۲۳۴۹۷ هـ مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیات محترم وزیران) تصویب و ابلاغ گردید.

علیرغم تلاش، دقت و وقت زیادی که برای تهیه این مجموعه صرف گردیده، معهذاً این مجموعه مصون از وجود اشکال و ابهام در مطالب آن نیست. لذا در راستای تکمیل و پربار شدن این آیین نامه از کارشناسان محترم درخواست می شود موارد اصلاحی را به امور نظام فنی معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور ارسال کنند. کارشناسان معاونت پیشنهادات دریافت شده را بررسی کرده و در صورت نیاز به اصلاح در متن نشریه، با همفکری نمایندگان جامعه فنی کشور و کارشناسان مجرب این حوزه، نسبت به تهیه متن اصلاحی اقدام و از طریق پایگاه اطلاع رسانی نظام فنی و اجرایی کشور برای بهره برداری عموم، اعلام خواهند کرد. به همین مناسبت برای تسهیل در پیدا کردن آخرین ضوابط ابلاغی معتبر، در سمت میانی بالای صفحات نشریه، تاریخ تدوین مطالب آن مشخص درج شده است که در صورت هرگونه تغییر در مطالب هر یک از صفحات، تاریخ به روزرسانی آن نیز اصلاح خواهد شد. این همواره مطالب صفحات دارای تاریخ جدیدتر معتبر خواهد بود.

بدین وسیله معاونت نظارت راهبردی از تلاش و جدیت رئیس امور نظام فنی جناب آقای مهندس غلامحسین حمزه مصطفوی و کارشناسان محترم امور نظام فنی و نماینده مجری محترم طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور وزارت نیرو، جناب آقای مهندس محمد ابراهیم نیا و متخصصان همکار در امر تهیه و نهایی نمودن این نشریه، تشکر و قدردانی می نماید و از ایزد منان توفیق روزافزون همه این بزرگواران را آرزومند می باشد.

امید است متخصصان و کارشناسان با ابراز نظرات خود درخصوص این نشریه ما را در اصلاحات بعدی یاری فرمایند.

معاون نظارت راهبردی

تابستان ۱۳۹۳

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۲	فصل اول - کلیات
۵	۱-۱- کلیات
۶	۲-۱- تعریف اصطلاحات
۸	۱-۲-۱- آب زیرزمینی
۸	۲-۱- آبخوان
۸	۳-۱- آبخوان آزاد
۸	۴-۲-۱- آبخوان مسدود
۹	۵-۲-۱- آبخوان نشیمن
۱۰	۶-۲-۱- آب زیرزمینی سطح یا آونما
۱۰	۷-۲-۱- آبخوان سنگ‌های سرزمین کف‌دار
۱۱	۸-۲-۱- آبخوان کارستی
۱۱	۹-۲-۱- رفتارسنجی آب زیرزمینی
۱۲	۱۰-۲-۱- رفتارسنجی کمی آب زیرزمینی
۱۲	۱۱-۲-۱- شبکه
۱۲	۱۲-۲-۱- شبکه اطلاعات آب
۱۲	۱۳-۲-۱- شبکه اطلاعات آب زیرزمینی
۱۲	۱۴-۲-۱- شبکه اطلاعات سطح آب زیرزمینی
۱۲	۱۵-۲-۱- سطح ایستابی
۱۲	۱۶-۲-۱- سطح پیرومتریک
۱۲	۱۷-۲-۱- تراز آب زیرزمینی
۱۳	۱۸-۲-۱- منابع اندازه‌گیری آب زیرزمینی
۱۳	۱۹-۲-۱- چاه مشاهده‌ای
۱۳	۲۰-۲-۱- پیرومتر
۱۳	۲۱-۲-۱- منابع انتخابی معرف بهره‌برداری آب زیرزمینی
۱۴	۲۲-۲-۱- ذخیره آب زیرزمینی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۴	۱-۲-۲۳- ذخیره تجدیدشونده و ذخیره ایستا در آبخوان
۱۴	۱-۲-۲۴- آبنمود
۱۴	۱-۲-۲۵- نوسان سطح آب زیرزمینی
۱۴	۱-۲-۲۶- جریان آب زیرزمینی
۱۴	۱-۲-۲۷- پشت آبرفتی
۱۵	۱-۲-۲۸- محدوده مطالعاتی
۱۷	فصل دوم- مدیریت شبکه های مشاهده ای و پیزومترها
۱۹	۱-۲-۱- کلیات
۱۹	۲-۲- نظارت بر طراحی و اجرای شبکه
۱۹	۳-۲- بهره برداری از شبکه
۱۹	۴-۲- نگهداری شبکه
۲۰	۵-۲- تهیه شناسنامه فنی، ارزیابی دوره ای و عملکرد شبکه های مشاهده ای و پیزومترها
۲۰	۱-۵-۲- شناسنامه فنی یا برگ شناسایی چاه های مشاهده ای و پیزومترها
۲۱	۲-۵-۲- برگ ارزیابی دوره ای (چک لیست) چاه های مشاهده ای و پیزومترها
۲۱	۳-۵-۲- برگ ارزیابی عملکرد گذشته چاه مشاهده ای و پیزومترها و پیش بینی آینده آن
۲۵	فصل سوم - ضوابط طراحی شبکه اندازه گیری سطح آب زیرزمینی
۲۷	۱-۳-۱- کلیات
۲۸	۲-۳-۱- ضوابط طراحی شبکه اندازه گیری سطح آب زیرزمینی در آبخوان های آبرفتی
۲۸	۱-۲-۳- بررسی گستره آبخوان
۲۸	۲-۲-۳- بررسی تعداد و انواع آبخوان ها
۲۸	۳-۲-۳- تراکم شبکه اندازه گیری سطح آب زیرزمینی
۳۰	۴-۲-۳- طراحی شبکه اندازه گیری سطح آب روی نقشه
۳۰	۵-۲-۳- تدقیق طراحی انجام شده روی زمین
۳۱	۳-۳- ضوابط طراحی شبکه اندازه گیری سطح آب زیرزمینی در سازندهای سخت
۳۲	۴-۳- بهینه سازی تراکم شبکه اندازه گیری سطح آب زیرزمینی با استفاده از زمین آمار
۳۴	۱-۴-۳- تعریف اجزای وارپوگرام

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳۴	۲-۴-۳- قابلیت‌های روش‌های زمین آماری در مقایسه با روش‌های دیگر
۳۴	۳-۴-۳- مراحل انجام کار
۳۵	فصل چهارم- ضوابط حفاری چاه‌های مشاهده‌ای و پیزومترها
۳۷	۱-۴- کلیات
۳۷	۲-۴- ضوابط حفاری چاه‌های مشاهده‌ای و پیزومترها در آبخوان‌های آبرفتی
۳۷	۲-۴- تعیین محل حفاری
۳۷	۲-۴-۲- محدود مجوز حفر چاه مشاهده‌ای
۳۷	۲-۴-۲- انتخاب حفاری
۳۸	۴-۲-۴- قطر عمیق حفاری چاه‌های مشاهده‌ای و پیزومترها
۳۸	۵-۲-۴- تجهیز، توسعه و نگهداری چاه‌های مشاهده‌ای
۴۱	۳-۴- ضوابط حفاری چاه‌های مشاهده‌ای و پیزومترها در آبخوان‌های درز و شکاف‌دار و کارستی
۴۱	۱-۳-۴- تعیین محل
۴۲	۲-۳-۴- اخذ مجوز حفر چاه
۴۳	۳-۳-۴- انتخاب روش حفاری
۴۳	۴-۳-۴- قطر و عمق حفاری چاه‌های مشاهده‌ای و پیزومترها
۴۵	۵-۳-۴- تجهیز، توسعه و نگهداری چاه‌های مشاهده‌ای
۴۷	فصل پنجم- ضوابط انتخاب چشمه، قنات و چاه معرف
۴۹	۱-۵- کلیات
۴۹	۲-۵- ضوابط تعیین منابع انتخابی معرف در آبخوان‌های آبرفتی
۵۰	۱-۲-۵- ضوابط انتخاب چاه‌های معرف بهره‌برداری و تراکم آن‌ها
۵۲	۲-۲-۵- قنات‌های انتخابی معرف
۵۲	۳-۲-۵- چشمه‌های انتخابی معرف
۵۳	۳-۵- ضوابط تعیین منابع انتخابی معرف در سازندهای کارستی و درز و شکاف‌دار
۵۳	۱-۳-۵- ضوابط انتخاب چشمه‌های کارستی معرف
۵۵	۲-۳-۵- چاه‌های انتخابی بهره‌برداری از سازندهای کارستی و درز و شکاف‌دار
۵۵	۳-۳-۵- چشمه - قنات‌های معرف
۵۷	فصل ششم- وسایل و روش‌های اندازه‌گیری و جمع‌آوری آمار

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۵۹	۱-۶- کلیات
۵۹	۲-۶- وسایل اندازه گیری سطح آب زیرزمینی و ثبت نتایج
۵۹	۱-۲-۶- عمق یاب
۶۰	۲-۲-۶- دستگاه های ثبت سطح آب زیرزمینی (یا عمق یاب های خودکار)
۶۰	۳-۶- فشارسنج
۶۱	۴-۶- ثبت نتایج اندازه گیری های صحرایی
۶۳	۳-۶- وسایل اندازه گیری آبدهی منابع انتخابی و ثبت نتایج
۶۴	۱-۳-۶- کنت حجج
۶۴	۲-۳-۶- سقوط آزاد آب ها
۶۴	۳-۳-۶- پارشال فلوم
۶۵	۴-۳-۶- روزنه
۶۵	۵-۳-۶- سرریز
۶۵	۶-۳-۶- جریان سنج
۶۷	۷-۳-۶- سرعت سنجی (مولینه)
۶۸	۸-۳-۶- ثبت نتایج اندازه گیری صحرایی آبدهی
۷۱	فصل هفتم - برنامه ریزی اندازه گیری در ایستگاه ها
۷۳	۱-۷- مقدمه
۷۳	۲-۷- برنامه ریزی اندازه گیری در ایستگاه های سطح آب و فشار پیزومتری
۷۴	۱-۲-۷- برنامه ریزی اندازه گیری برای چاه های مشاهده ای و پیزومترها در آبخوان های آبرفتی
۷۷	۲-۲-۷- برنامه ریزی اندازه گیری برای چاه های مشاهده ای و پیزومترها در سازند سخت
۷۷	۳-۷- برنامه ریزی اندازه گیری آبدهی منابع انتخابی معرف
۷۸	۱-۳-۷- برنامه ریزی اندازه گیری آبدهی منابع انتخابی آبخوان های آبرفتی
۷۸	۲-۳-۷- برنامه ریزی اندازه گیری آبدهی منابع انتخابی در سازندهای سخت
۸۱	فصل هشتم - روش های نمایش مجموعه های آماری
۸۳	۱-۸- کلیات
۸۳	۲-۸- چگونگی نمایش و ارائه آمار سطح آب زیرزمینی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۸۳	۸-۲-۱- فرم مجموعه آمار سطح آب چاه‌های مشاهده‌ای
۸۴	۸-۲-۲- فرم مجموعه آمار فشار پیزومتری در پیزومترها
۸۴	۸-۲-۳- آبنمود سطح آب زیرزمینی چاه‌های مشاهده‌ای
۸۸	۸-۲-۴- آبنمود تغییرات فشار پیزومتری در پیزومترها
۸۸	۸-۲-۵- نمودار یا آبنمود سطح آب چاه‌های مشاهده‌ای در سازند سخت
۹۱	۸-۳- نمودار و ارائه آمار آبدهی منابع انتخابی و چگونگی استفاده از نتایج آن‌ها در محاسبه تخلیه آب زیرزمینی
۹۱	۸-۳-۱- نمودار یا آبنمود تغییرات آبدهی لحظه‌ای قنات، چشمه و چاه آرتزین انتخابی
۹۳	۸-۳-۱- جدول آمار تخلیه ماهانه و سالانه منابع انتخابی
۹۵	۸-۳-۳- چگونگی محاسبه و تکمیل فرم ضریب ماهانه تخلیه منابع انتخابی
۹۸	۸-۳-۴- چگونگی محاسبه تخلیه سالانه منابع بهره‌برداری کننده آب زیرزمینی
۱۰۱	فصل نهم - وضعیت ذخیره آب زیرزمینی و تغییرات آن
۱۰۳	۹-۱- کلیات
۱۰۳	۹-۲- وضعیت ذخیره آب زیرزمینی در آبخیزهای آبرفتی
۱۰۳	۹-۲-۱- عوامل موثر در وضعیت ذخیره آب زیرزمینی
۱۰۴	۹-۲-۲- چگونگی محاسبه یا برآورد ذخیره آب زیرزمینی و تغییرات آن
۱۰۷	۹-۳- وضعیت ذخیره آب زیرزمینی و تغییرات آن در آبخیزهای کارستی و درز و شکافدار
۱۰۷	۹-۳-۱- محاسبه ذخیره دینامیک آبخیزهای کارستی
۱۱۳	فصل دهم - تفاوت برخی مشخصات هیدرولیکی سامانه‌های آب زیرزمینی
۱۱۵	۱۰-۱- کلیات
۱۱۵	۱۰-۲- بررسی تفاوت مشخصات هیدرولیکی آبخیزهای آبرفتی و مخازن سازند سخت
۱۱۵	۱۰-۲-۱- تخلخل موثر
۱۱۷	۱۰-۲-۲- همگنی و همسانی
۱۱۷	۱۰-۲-۳- جریان آب زیرزمینی و قوانین حاکم بر آن
۱۱۸	۱۰-۲-۴- ذخیره آب زیرزمینی
۱۱۸	۱۰-۲-۵- تغذیه و تغییرات بار هیدرولیکی
۱۱۹	۱۰-۳- بررسی تفاوت‌های مشخصات هیدرولیکی آبخیزهای آزاد و تحت فشار
۱۲۱	فصل یازدهم - تعیین شکل هندسی و مرز آبخیز

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۲۳	۱-۱۱- کلیات
۱۲۳	۱۱-۲- تعیین شکل هندسی و مرز آبخوان‌های آبرفتی
۱۲۳	۱۱-۲-۱- گسترش و حدود جانبی آبخوان
۱۲۴	۱۱-۲-۲- تعیین نوع و توپوگرافی سنگ کف و ضخامت آبخوان
۱۲۴	۱۱-۳- تعیین شکل هندسی و حدود آبخوان‌های کارستی و درز و شکافدار
۱۲۵	۱۱-۳-۱- حفاری‌های اکتشافی
۱۲۵	۱۱-۲-۲- روش ژئوفیزیکی و چاه‌پیمایی
۱۲۶	۱۱-۳-۳- تابلو نمود حشمة‌ها و نتایج کاربرد ردیاب‌ها
۱۲۷	فصل دوازدهم - تهیه بندهای سرریزهای زمانی
۱۲۹	۱-۱۲- کلیات
۱۲۹	۱۲-۲- بررسی و تکمیل آبنمود چاه‌های مشاهده‌ای و پیزومترها
۱۲۹	۱۲-۲-۱- رفع ناهنجاری‌های اندازه‌گیری با استفاده از سابقه آماری
۱۳۰	۱۲-۲-۲- درون‌یابی اندازه‌گیری در دو مقطع برای تکمیل آبنمود
۱۳۰	۱۲-۲-۳- استفاده از روابط همبستگی در ترمیم آبنمودهای آمار
۱۳۰	۱۲-۲-۴- استفاده از ضریب تغییرات ماهانه سطح آب برای کم کردن آمار
۱۳۰	۱۲-۲-۵- حذف ناهنجاری‌های غیرعادی
۱۳۱	۱۲-۳- تهیه نقشه شبکه تیسن چاه‌های مشاهده‌ای یا پیزومترها
۱۳۲	۱۲-۴- محاسبه و رسم آبنمود معرف
۱۳۹	فصل سیزدهم - نقش عوامل موثر بر آبخوان
۱۴۱	۱-۱۳- کلیات
۱۴۱	۱۳-۲- عوامل طبیعی موثر بر آبخوان
۱۴۲	۱۳-۲-۱- عوامل اقلیمی
۱۴۳	۱۳-۲-۲- جریان‌های سطحی
۱۴۳	۱۳-۲-۳- زمین‌شناسی
۱۴۴	۱۳-۲-۴- توپوگرافی
۱۴۴	۱۳-۲-۵- خاک و پوشش گیاهی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۴۴	۱۳-۲-۶- تبخیر و تعرق از آبخوان
۱۴۴	۱۳-۲-۷- زمین لرزه
۱۴۴	۱۳-۲-۸- جزر و مد
۱۴۵	۱۳-۳- عوامل مصنوعی موثر بر آبخوان
۱۴۵	۱۳-۱- برداشت و تخلیه از آبخوان‌ها
۱۴۵	۱۳-۲- گونه‌گی مصرف آب (تغذیه حاصل از آبیاری، فاضلاب شهری و پساب صنعتی)
۱۴۵	۱۳-۳- احداث بندها و سدها
۱۴۵	۱۳-۴-۳- اجرای پروژه‌های تغذیه مصنوعی
۱۴۵	۱۳-۵-۳- دریاچه‌های مصنوعی
۱۴۶	۱۳-۶-۳- اجرای طرح‌ها، شبکه‌های آبرسانی مصنوعی آبخوان‌ها
۱۴۶	۱۳-۷-۳- بارهای خارجی
۱۴۶	۱۳-۴- عوامل اختصاصی موثر بر آبخوان‌های آبرسانی
۱۴۶	۱۳-۱-۴- دمای محیط
۱۴۷	۱۳-۲-۴- غلظت دی اکسید کربن (CO_2)
۱۴۷	۱۳-۳-۴- نوع و حالت جریان
۱۴۸	۱۳-۴-۴- درجه خلوص سنگ
۱۴۸	۱۳-۵-۴- زمین ساخت (تکتونیک)
۱۴۹	فصل چهاردهم - تفسیر نتایج و پیش‌بینی وضعیت آینده آبخوان
۱۵۱	۱۴-۱- کلیات
۱۵۱	۱۴-۲- تفسیر نتایج و پیش‌بینی وضعیت آینده آبخوان آبرفتی
۱۵۱	۱۴-۱-۲- بررسی تغییرات آب‌نمود معرف سطح آب
۱۵۲	۱۴-۲-۲- بررسی روند تغییرات آبدهی منابع انتخابی معرف بهره‌برداری
۱۵۲	۱۴-۳-۲- بیلان و مدل آب زیرزمینی
۱۵۳	۱۴-۳- تفسیر نتایج و پیش‌بینی وضعیت آینده آبخوان‌های کارستی و درز و شکاف‌دار
۱۵۳	۱۴-۱-۳- بررسی روند تغییرات آب‌نمود چاه‌های مشاهده‌ای و آب‌نمود معرف
۱۵۳	۱۴-۲-۳- بررسی روند تغییرات آب‌نمود چشمه‌ها

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۵۴	۱۴-۳-۳- محاسبه بیلان
۱۵۴	۱۴-۳-۴- آزمایش‌های ردیابی
۱۵۴	۱۴-۳-۵- مدل‌های ریاضی
۱۵۷	منابع و مراجع

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۷	شکل ۱-۱- رفتارسنجی آب در رژیم‌های مختلف
۸	شکل ۲-۱- نمایی از یک آبخوان آزاد
۹	شکل ۳-۱- نمایی از آبخوان تحت فشار
۱۰	شکل ۴-۱- نمایی از یک آبخوان نشتی
۱۰	شکل ۵-۱- نمایی از آبخوان معلق
۱۱	شکل ۶-۱- محیط درز و شکافدار به عنوان آبخوان
۱۵	شکل ۷-۱- نمایی از یک دشت آبرفتی
۴۰	شکل ۱-۴- تصویر برخی مشخصات فنی چاه‌های مشاهده‌ای
۶۶	شکل ۱-۶- تصویر برخی از ابزارهای اندازه‌گیری آبدهی
۱۰۶	شکل ۱-۹- آبنمود معرف تغییرات سطح آب آبخوان آبرفتی دارای افق سطح آب
۱۰۸	شکل ۲-۹- منحنی فروکش یک چشمه با رژیم‌های مختلف تخلیه
۱۰۹	شکل ۳-۹- قسمتی از آبنمود جریان با منحنی فروکش در مقیاس نیمه لگاریتمی
۱۳۴	شکل ۱-۱۲- نقشه تیسن بخشی از آبخوان سدیح

فہرست جدول‌ها

صفحه	عنوان
۲۲	جدول ۱-۲- برگ ارزیابی دوره‌ای چاه مشاهده‌ای یا پیزومتر
۲۳	جدول ۲-۲- برگ ارزیابی عملکرد گذشته چاه مشاهده‌ای، پیزومتر و وضع آینده آن
۳۷	جدول ۱-۴- روش‌های حفاری در آبخوان‌های آبرفتی و کارستی
۶۲	جدول ۱-۶- برگ صحرایی اندازه‌گیری عمق سطح آب چاه مشاهده‌ای
۶۳	جدول ۱-۶- برگ صحرایی اندازه‌گیری ارتفاع سطح پیزومتری در پیزومتر
۶۹	جدول ۳-۶- برگ صحرایی اندازه‌گیری آبدهی چشمه، قنات و چاه آرتزین انتخابی
۷۰	جدول ۴-۶- برگ صحرایی اندازه‌گیری آبدهی و ساعت کارکرد چاه انتخابی معرف بهره‌برداری
۷۶	جدول ۱-۷- ترازو زمین‌شناسی برای اندازه‌گیری عمق سطح آب زیرزمینی برحسب موضوع بررسی‌ها و عوامل تاثیرگذار
۸۶	جدول ۱-۸- آمار سطح آب ماهانه‌های مشاهده‌ای
۸۷	جدول ۲-۸- آمار سطح پیزومتر و چاه‌های پیزومتر
۸۹	جدول ۳-۸- آبنمود سطح آب زیرزمینی در چاه مشاهده‌ای
۹۰	جدول ۴-۸- آبنمود تغییرات روزانه سطح آب چاه مشاهده‌ای، پیزومتر، گمانه مشاهده‌ای
۹۲	جدول ۵-۸- نمودار تغییرات آبدهی قنات یا چاه یا چاه آرتزین (انتخابی)
۹۴	جدول ۶-۸- آمار تخلیه ماهانه و سالانه چشمه‌ها، قنات و چاه‌های آرتزین انتخابی
۹۵	جدول ۷-۸- آمار تخلیه ماهانه و سالانه چاه‌های انتخابی بهره‌برداری
۹۶	جدول ۸-۸- ضریب تخلیه ماهانه چشمه‌ها، قنات و چاه‌های آرتزین انتخابی
۹۷	جدول ۹-۸- ضریب تخلیه ماهانه چاه‌های انتخابی بهره‌برداری
۹۸	جدول ۱۰-۸- تخلیه ماهانه و سالانه بر حسب هزار مترمکعب
۹۹	جدول ۱۱-۸- کارکرد، تخلیه ماهانه و ضریب تخلیه چاه انتخابی (B) در سال ۱۳۷۸
۱۱۶	جدول ۱-۱۰- مقایسه ویژگی‌های آبخوان‌های آبرفتی با آبخوان‌های درز و شکاف کارستی
۱۲۵	جدول ۱-۱۲- مشخصات چاه‌های مشاهده‌ای و مساحت پلی‌گون‌های آبخوان سدیم
۱۳۵	جدول ۲-۱۲- اندازه‌گیری سطح آب زیرزمینی چاه‌های مشاهده‌ای دشت سدیم در سال ۱۳۷۷-۷۸
۱۳۶	جدول ۳-۱۲- ارتفاع آب زیرزمینی چاه‌های مشاهده‌ای دشت سدیم از سطح دریا
۱۳۷	جدول ۴-۱۲- حاصل ضرب ارتفاع آب زیرزمینی در مساحت پلی‌گون‌ها و محاسبه ارقام هیدروگراف معرف آبخوان سدیم
۱۴۲	جدول ۱-۱۳- بررسی تاثیر عوامل بارز طبیعی بر آبخوان‌ها

مقدمه

این دستورالعمل، به منظور ارائه شیوه مناسب بررسی و کنترل تغییرات کمی آب زیرزمینی تهیه شده است. از آنجایی که تاثیر عوامل مختلف طبیعی و مصنوعی (دخالت انسان) بر رفتار کمی آبخوان‌ها و منابع آب زیرزمینی به صورت تغییرات در سطح آب زیرزمینی و تغییر در آبدهی منابع در حال بهره‌برداری نمایان می‌شود لذا، عمده مطالب مورد بررسی دستورالعمل در ارتباط با این دو عامل متغیر آب زیرزمینی می‌باشد. در این دستورالعمل، ابتدا اهداف، دامنه کاربرد و اصطلاحات اساسی تعریف شده و سپس مسایل اصلی از جمله ضوابط ایجاد شبکه رفتارسنجی آب زیرزمینی شامل چاه‌های مشاهده‌ای، پیژومتر و منابع انتخابی معرف بهره‌برداری، مدیریت آن‌ها، برنامه‌ریزی و روش‌های برداشت، ثبت، ذخیره‌سازی و ارائه اطلاعات کمیاب زیرزمینی، همچنین مشخصات هیدرولیکی سیستم‌های آب زیرزمینی، نقش عوامل تاثیرگذار بر آبخوان‌ها و بالاخره نتیجه‌گیری نهایی برای پیش‌بینی آینده آبخوان، بررسی و به تفصیل شرح داده شده است.

توجه: علامت * در متن این دستورالعمل نمایانگر مواردی است که انجام آن‌ها غیرالزامی (اختیاری) می‌باشد.

- هدف

هدف اصلی رفتارسنجی کمی آب‌های زیرزمینی، بررسی و تعیین میزان اثرات عوامل مختلف موثر در رفتار آبخوان‌ها است که به صورت تغییرات سطح آب زیرزمینی یا سطح زمین‌های آبخوان‌ها ظاهر می‌شود. این تغییرات یا ناشی از عوامل طبیعی و اقلیمی است و یا متأثر از تنش‌های مصنوعی و آبخوان‌ها. اهداف رفتارسنجی، معمولاً متأثر از اهداف مطالعه و تحقیق بوده و نتایج آن می‌تواند در سطح محلی، منطقه‌ای و ملی مطرح شود. مسلماً برای نیل به اهداف رفتارسنجی کمی آب‌های زیرزمینی، باید از کلیه عوامل و ابزارهای مدیریتی و فنی بهره‌گیری و داده‌ها جمع‌آوری، کنترل، ذخیره و پردازش شود.

تحلیل نتایج به‌دست آمده از مجموع بررسی‌ها، واکنش آبخوان را در مقابل تنش‌های مختلف طبیعی و مصنوعی مشخص کرده و براساس این نتایج، نقش هر کدام از عوامل تاثیرگذار تعیین می‌شود که در نهایت در پیش‌بینی رفتار آبی آبخوان و مدیریت آن مورد استفاده قرار می‌گیرد.

- دامنه کاربرد

این دستورالعمل در بررسی‌های کمی منابع آب زیرزمینی، از جمله اندازه‌گیری‌های آبدهی و نوسانات سطح آب زیرزمینی به منظور تعیین میزان تخلیه آبخوان‌ها و تغییرات حجم ذخیره آن‌ها در طول زمان کاربرد دارد.