

علائم و نشانه‌های نقشه‌های منابع آب زیرزمینی

جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه - وزارت نیرو

علائم و نشانه‌های نقشه‌های منابع آب زیرزمینی

نشریه شماره ۱۷۵

معاونت امور فنی
دفتر امور فنی و تدوین معیارها

فهرست برگه

سازمان برنامه و بودجه. دفتر امور فنی و تدوین معیارها

علائم و نشانه‌های نقشه‌های منابع آب زیرزمینی / سازمان برنامه و بودجه ، معاونت امور فنی ، دفتر امور فنی و تدوین معیارها، وزارت نیرو، [طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب کشور]. - تهران : سازمان برنامه و بودجه، مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات ، ۱۳۷۷.

۲۵ ص. : مصور، جدول. - (سازمان برنامه و بودجه، دفتر امور فنی و تدوین معیارها؛ نشریه شماره ۱۷۵)
ISBN 964 - 425 - 074-5

فهرست نویسی براساس اطلاعات فیپا (فهرست نویسی پیش از انتشار).

کتابنامه : ص. ۲۵.

۱. آبهای زیرزمینی - نقشه کشی . ۲. آب - مهندسی - استانداردها . الف . ایران . وزارت نیرو. طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب کشور. ب. سازمان برنامه و بودجه. مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات. ج عنوان.

۶۲۷/۰۲۱۸

۸ ع ۲ س / ۱۴۵ TC

۲۵۵۳ - ۷۷ م

کتابخانه ملی ایران

ISBN 964 - 425 - 074 - 5

شابک ۹۶۴-۴۲۵-۰۷۴-۵

علائم و نشانه‌های نقشه‌های منابع آب زیرزمینی

تهیه کننده : معاونت امور فنی، دفتر امور فنی و تدوین معیارها

ناشر : سازمان برنامه و بودجه. مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات

چاپ اول : ۶۰۰ نسخه، ۱۳۷۷

قیمت : ۲۵۰۰ ریال

چاپ و صحافی : مؤسسه زحل چاپ

همه حقوق برای ناشر محفوظ است.



جمهوری اسلامی ایران

سازمان برنامه و بودجه

دفتر رئیس

تاریخ:

شماره:

پیوست:

بسمه تعالی

شماره: ۱۰۲/۹۴۱-۵۴-۷۹۱	به: تمامی دستگاههای اجرایی و مهندسان مشاور
تاریخ: ۷۷/۲/۳۰	

موضوع: علائم و نشانه‌های نقشه‌های منابع آب زیرزمینی

به استناد ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه کشور و آئین‌نامه استانداردهای اجرایی طرحهای عمرانی این دستورالعمل از نوع [دوم] مذکور در ماده هفت آئین‌نامه در [یک] صفحه صادر می‌گردد. تاریخ مندرج در ماده ۸ آئین‌نامه در مورد این دستورالعمل [۱۳۷۷/۷/۱] می‌باشد. به پیوست شماره نشریه شماره ۱۷۵ دفتر امور فنی و تدوین معیارهای این سازمان با عنوان "علائم و نشانه‌های نقشه‌های منابع آب زیرزمینی" ابلاغ می‌گردد. دستگاههای اجرایی و مهندسان مشاور می‌توانند مفاد نشریه مذکور دستورالعمل‌های مندرج در آن را ضمن تطبیق با شرایط کار خود در طرحهای عمرانی مورد استفاده قرار دهند.

محمد علی نجفی

معاون رئیس جمهور و رئیس

سازمان برنامه و بودجه

بسمه تعالی

پیشگفتار

استفاده از ضوابط، معیارها و استانداردها در مراحل تهیه (مطالعات امکان‌سنجی)، مطالعه و طراحی، اجرا، بهره‌برداری و نگهداری طرحهای عمرانی به لحاظ توجه فنی و اقتصادی طرحها، کیفیت طراحی و اجرا (عمر مفید) و هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد.

نظام جدید فنی و اجرائی طرحهای عمرانی کشور (مصوب جلسه مورخ ۱۳۷۵/۳/۲۳ هیأت محترم وزیران) بکارگیری از معیارها، استانداردها و ضوابط فنی در مراحل تهیه و اجرای طرح و نیز توجه لازم به هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری در قیمت تمام شده طرحها را مورد تأکید قرار داده است.

با توجه به مراتب فوق و شرایط اقلیمی و محدودیت منابع آب در ایران امور آب وزارت نیرو (طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب کشور) با همکاری معاونت امور فنی سازمان برنامه و بودجه (دفتر امور فنی و تدوین معیارها) براساس ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه اقدام به تهیه استانداردهای مهندسی آب نموده است.

استانداردهای مهندسی آب با در نظر داشتن موارد زیر تهیه و تدوین شده است:

- استفاده از تخصصها و تجربه‌های کارشناسان و صاحبانظران شاغل در بخش عمومی و خصوصی.
- استفاده از منابع و مآخذ معتبر استانداردهای بین‌المللی.
- بهره‌گیری از تجارت دستگاههای اجرایی، سازمانها، نهادها، واحدهای صنعتی، واحدهای مطالعه، طراحی و ساخت.
- ایجاد هماهنگی در مراحل تهیه، اجرا، بهره‌برداری و ارزشیابی طرحها.
- پرهیز از دوباره کاریها و اتلاف منابع مالی و غیر مالی کشور.
- توجه به اصول و موازین مورد عمل مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و سایر مؤسسات معتبر تهیه کننده استاندارد.

ضمن تشکر از اساتید محترم دانشگاه صنعتی اصفهان، آقایان دکتر امیر تائبی هرنندی معاون پژوهشی دانشکده عمران، دکتر عبدالرحیم ذوالانوار استادیار دانشکده عمران و دکتر سید فرهاد موسوی دانشیار دانشکده کشاورزی برای بررسی و اظهار نظر در مورد این استاندارد، امید است مجریان و دست‌اندرکاران بخش آب، با به کارگیری استانداردهای یاد شده، برای پیشرفت و خودکفایی این بخش از فعالیتهای کشور تلاش نموده و صاحبانظران و متخصصان نیز با اظهار نظرهای سازنده، در تکامل این استانداردها مشارکت کنند.

دفتر امور فنی و تدوین معیارها

بهار ۱۳۷۷

ترکیب اعضای کمیته

این استاندارد با مشارکت اعضای کمیته فنی شماره ۱۲ (هیدروژئولوژی) تهیه شده که اسامی ایشان به شرح زیر است:

کارشناس آب و خاک	آقای رحیم اتحاد
کارشناس زمین‌شناسی	خانم فیروزه امامی
کارشناس آبیاری و آبادانی	خانم زهرا ایزد پناه
کارشناس زمین‌شناسی	آقای محمد حسین رشیدی
کارشناس زمین‌شناسی و آب‌شناسی	آقای محمود صداقت
کارشناس معدن	آقای علی اکبر عطارزاده
کارشناس آبهای زیرزمینی	آقای بیژن مهرسا
کارشناس آبهای زیرزمینی	آقای محمد علی نژادهاشمی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه.....
۲	۱- نقشه هیدروژئولوژی.....
۲	الف- نقشه پایه هیدروژئولوژی
۲	ب- سایر نقشه‌های هیدروژئولوژی
۲	۲- مقیاس نقشه‌های هیدروژئولوژی.....
۳	۳- علائم و نشانه‌های نقشه‌های هیدروژئولوژی.....
۳	۱-۳ خط
۳	۲-۳ علائم
۳	۳-۳ رنگ
۴	۴- اطلاعات موجود در نقشه‌های هیدروژئولوژی.....
۴	۱-۴ اطلاعات جغرافیایی
۴	۱-۱-۴ علائم جغرافیایی نقشه‌ها (به رنگ سیاه)
۵	۲-۴ دانسته‌های توپوگرافی
۵	۱-۲-۴ علائم توپوگرافی (قهوه‌ای)
۵	۳-۴ دانسته‌های زمین‌شناسی
۶	۱-۳-۴ علائم لیتولوژی (به رنگ سیاه)
۶	۱-۱-۳-۴ نهشته‌های کوتاه‌تر
۷	۲-۱-۳-۴ دانه‌های ناپیوسته
۸	۳-۱-۳-۴ سازندهای رسوبی
۹	۴-۱-۳-۴ سازندهای آذرین و دگرگونی
۱۰	۵-۱-۳-۴ سازند مخلوط
۱۱	۲-۳-۴ علائم چین‌شناسی
۱۲	طریق نامگذاری:
۱۲	۳-۳-۴ سایر اطلاعات زمین‌شناسی (گسلها به رنگ قرمز و بقیه به رنگ سیاه)
۱۳	۴-۳-۴ مقاطع زمین‌شناسی
۱۳	۵-۳-۴ تقسیم‌بندی واحدهای سنگی از نظر سنگ مخزن آب
۱۴	الف- رنگ آبی
۱۴	ب- رنگ سبز

۱۴	پ- رنگ زرد
۱۵	ت- قهوه‌ای
۱۵	۴-۴ نقاط آب و مشخصات منابع آب
۱۵	الف- رنگی آبی
۱۵	ب- رنگ بنفش
۱۵	ج- رنگ قرمز
۱۵	د- نارنجی
۱۷	ه- زیتونی
۱۷	۴-۴-۱ علائم منابع آب سطحی و کارست (رنگ آبی)
۱۹	۴-۴-۲ علائم منابع آب آبرفتی و چشمه‌ها (رنگ بنفش)
۲۱	۴-۴-۳ سیستم‌های مطالعاتی و بهره‌برداری از منابع آب (رنگ قرمز)
۲۱	۴-۴-۳-۱ علائم سیستم‌های مطالعاتی و بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی
۲۲	۴-۴-۳-۲ نشانه‌های سیستم‌های مطالعاتی و بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی
۲۲	الف- نشانه میزان آبدهی
۲۳	ب- نشانه‌های مربوط به سایر ویژگی‌های سیستمها
۲۳	۴-۴-۳-۳ علائم سیستم‌های بهره‌برداری از منابع آب سطحی
۲۴	۴-۵ علائم مربوط به نقشه‌های کیفیت آب (هیدروژئوشیمی)
۲۵	۴-۶ علائم مربوط به خطوط هم مشخصات کمی (رنگ زیتونی)
۲۵	۴-۷ علائم نقشه‌های ژئوفیزیک
۲۶	ضمیمه شماره ۱
۲۶	چاه آب:
۲۶	چاه کم عمق:
۲۶	چاه عمیق:
۲۷	ضمیمه شماره ۲
۲۷	قنات :
۲۸	منابع و مآخذ

مقدمه

با گسترش بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی به تدریج نیاز به مطالعه و بررسی این منابع افزایش می‌یابد. نتایج بررسیها و مطالعات باید به شکل مناسبی عرضه شود تا قابل استفاده باشد. نقشه وسیله مناسبی برای عرضه اطلاعات و همچنین تعبیر و تفسیر داده‌های جمع‌آوری شده است و این امکان را فراهم می‌آورد تا داده‌های متفاوت مورد نیاز مطالعات منابع آب زیرزمینی از قبیل: توپوگرافی، زمین‌شناسی، هواشناسی، هیدرولوژی و هیدروژئولوژی را بتوان بهتر و به صورت تلفیقی بررسی نمود. عموماً در طرحهای مربوط به مطالعات و بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی نیاز به تهیه نقشه‌های مختلف از قبیل: نقشه‌های موقعیت نقاط آب، خطوط همتراز و هم عمق آب زیرزمینی، ضخامت آبخوان، کیفیت آب زیرزمینی و غیره است. معمولاً مطالعات منابع آب زیرزمینی در مناطق مختلف و حتی در بعضی موارد در یک منطقه در مراحل مختلف از سوی سازمانها و افراد متفاوتی صورت می‌گیرد. گزارشهای تهیه شده به دست این گروهها حاوی نقشه‌هایی با مشخصات گوناگون است. در اغلب موارد مقایسه نقشه‌های هیدروژئولوژی مناطق مختلف حتی در دو منطقه مجاور که به وسیله دو گروه تهیه شده، مشکل است. اگر این نقشهها براساس مشخصات و علائم یکسانی تهیه شده باشند، بهره‌گیری از آنها ساده‌تر و برای مطالعات منطقه‌ای مفیدتر است.

کمیته شماره ۱۲ طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب کشور با درک این مشکل و با هدف یکسان کردن نشانه‌های مذکور در مورد تهیه مشخصات و علائم برای نقشه‌های هیدروژئولوژی اقدام نمود. منابعی که در تهیه این علائم و نقشه‌های مورد استفاده قرار گرفته است عبارتند از:

- علائم و نشانه‌های متداول در نقشه‌های هیدروژئولوژی ایران
- نشریه علائم بین‌المللی نقشه‌های هیدروژئولوژی تهیه شده به وسیله سازمان یونسکو (UNESCO)

باید گفته شود که کلیه علائم پیشنهاد سازمان یونسکو که برای کشورهایی با مشخصات جغرافیایی متفاوت تهیه شده در نقشه‌های منابع آب زیرزمینی ایران که در محدوده جغرافیایی مشخصی قرار گرفته است، کاربرد پیدا نمی‌کند. مضافاً اینکه در بعضی موارد علائم پیشنهادی با علائمی که تاکنون در نقشه‌های هیدروژئولوژی ایران معمول بوده است، هماهنگی ندارد، بدین جهت سعی شد در درجه اول از علائمی که در نقشه‌های هیدروژئولوژی ایران متداول است، استفاده شود؛ ضمناً بین آنها و علائم پیشنهادی یونسکو نیز حتی‌الامکان هماهنگی به وجود آید.

۱- نقشه هیدروژئولوژی

نقشه‌ای که حاوی اطلاعاتی در مورد منابع آب زیرزمینی همراه با داده‌های دیگر مانند: توپوگرافی، زمین‌شناسی، هواشناسی و جریانهای سطحی باشد و این اطلاعات به شناخت بهتر کیفیت، کمیت و حرارت آب زیرزمینی کمک کند، نقشه هیدروژئولوژی خوانده می‌شود. بنابراین کلیه اطلاعاتی که برای درک بهتر منشاء ویژگیهای منبع و جهت جریان آب لازم است در این نقشه‌ها می‌آید. به طور کلی می‌توان منظور از تهیه نقشه‌های هیدروژئولوژی را، نشان دادن مشخصات هیدرولوژیکی با توجه به زمین‌شناسی خاص در هر منطقه دانست. در این نقشه‌ها علاوه بر نمایش توپوگرافی و زمین‌شناسی باید موقعیت شهرها، روستاها، راهها، نقاط آب (چاه، چشمه، قنات)، ایستگاههای هواشناسی و آب‌شناسی، رودخانه‌ها، مسیله‌ها، آبراهه‌ها، انواع آبخوانها و... همراه با مشخصات کیفی و کمی این منابع آورده شود.

به طور کلی نقشه‌های هیدروژئولوژی را می‌توان به دو دسته زیر تقسیم نمود:

الف- نقشه پایه هیدروژئولوژی

در این نقشه کلیه اطلاعات عمومی مورد نیاز مانند: موقعیت پدیده‌های جغرافیایی و طبیعی که نام آنها قبلاً آمده است؛ همچنین توپوگرافی و زمین‌شناسی منطقه همراه با موقعیت دقیق نقاط آب موجود آورده می‌شود.

ب- سایر نقشه‌های هیدروژئولوژی

در هر یک از این نقشه‌ها یکی از مشخصات مختلف انواع آبخوانهای زیرزمینی موجود بر روی نقشه هیدروژئولوژی پایه آورده می‌شود. البته در بعضی موارد امکان دارد که به منظور بهتر مشخص کردن پدیده مورد نظر بعضی از عوامل نقشه پایه را که برای نتیجه‌گیری خاص اهمیت زیادی ندارند، حذف کرد.

۲- مقیاس نقشه‌های هیدروژئولوژی

مقیاس نقشه‌های هیدروژئولوژی در مراحل مختلف مطالعات و همچنین با توجه به وسعت منطقه مورد نظر متغیر است؛ به عنوان مثال: مقیاس نقشه‌های مطالعه مرحله نیمه تفصیلی مناطقی با وسعت ۱۰۰ و یا ۱۰۰۰۰ کیلومتر مربع را نمی‌توان یکسان در نظر گرفت؛ یا اینکه در مراحل شناسایی به دلیل محدودیت زمانی و غیره امکان کار بر روی نقشه‌های بزرگ مقیاس نیست. ضمناً در نقشه‌های کوچک مقیاس نیز تنها می‌توان وضعیت هیدروژئولوژیکی ناحیه‌ای را نشان داد و نمی‌توان آنها را برای بررسی و مطالعه مشخصات کمی و کیفی منابع

آب زیرزمینی به کار برد. با در نظر گرفتن موارد فوق، مقیاس نقشه‌های هیدروژئولوژی برای هر یک از مراحل مختلف مطالعات آبهای زیرزمینی با توجه به وسعت منطقه به صورت زیر پیشنهاد می‌شود:

- مقیاس نقشه‌های هیدروژئولوژی در مطالعات شناسایی بین ۱:۵۰۰۰۰ تا ۱:۲۵۰۰۰۰
- مقیاس نقشه‌های هیدروژئولوژی در مطالعه نیمه تفصیلی بین ۱:۲۰۰۰۰ تا ۱:۱۰۰۰۰۰
- مقیاس مناسب در مطالعات توسعه بهره‌برداری براساس مسائل و مشکلات موجود انتخاب می‌شود؛ ولی در هر حال از مقیاس نقشه‌های مرحله نیمه تفصیلی کوچکتر نخواهد بود.

در ضمن برای نمایش وضعیت منابع آب زیرزمینی مناطق بزرگ (حوضچه آبریز یا محدوده استان و...) برای نقشه‌ها مقیاس مناسب کوچکتری انتخاب می‌شود.

۳- علائم و نشانه‌های نقشه‌های هیدروژئولوژی

نقشه‌های هیدروژئولوژی، چنان که گفته شد، حاوی اطلاعات گوناگونی است. به منظور استفاده بهتر از این نقشه‌ها باید مشخصات مختلف به صورت نشانه و تعاریف متفاوت روی نقشه آورده شود. اهم این نقشه‌ها و تعاریف به صورت زیرند:

۱-۳ خط

خطوط پیوسته و یا ناپیوسته برای نشان دادن: راهها، مرزهای جغرافیایی، مرز سازندهای مختلف زمین، موقعیت شکستگیها، نقاط همتراز، نقاط هم ضخامت، نقاط هم کیفیت و غیره به کار می‌رود.

۲-۳ علائم

به منظور مشخص کردن موقعیت عوامل مشخصی مانند: مجتمعهای مسکونی، نقاط آب، عوارض و تأسیسات آبی و... از علائم قراردادی معینی استفاده خواهد شد.

۳-۳ رنگ

برای نشان دادن مشخصه واحد یک نقشه، به خصوص به منظور تأکید بر پدیده‌های مهم منطقه، از رنگ استفاده می‌شود. می‌توان خطوط، علائم و نشانه‌های نقشه را به صورت رنگی نمایش داد. البته برای نشان دادن ویژگیهای واحدی با نسبتهای مختلف می‌توان از یک رنگ با شدتهای متفاوت (تیره تا روشن) استفاده کرد، مانند: نمایش ویژگی نفوذپذیری، کیفیت آب و...

۴- اطلاعات موجود در نقشه‌های هیدروژئولوژی

دانسته‌های موجود در نقشه هیدروژئولوژی را می‌توان به صورت زیر تقسیم بندی نمود:

۴-۱ اطلاعات جغرافیایی

این اطلاعات شامل پدیده‌های عمومی مانند: موقعیت مجتمع‌های مسکونی، راهها و همچنین انواع شبکه‌بندیها مانند سیستمهای U.T.M، طول و عرض جغرافیایی و غیره است. اطلاعات جغرافیایی در نقشه‌های هیدروژئولوژی به رنگ سیاه و به صورت زیر مشخص می‌شود:

۴-۱-۱ علائم جغرافیایی نقشه‌ها (به رنگ سیاه)

	شهر
	ده
	بزرگراه
	راه آسفالت درجه ۱
	راه آسفالت درجه ۲
	راه شنی
	مالرو
	راه آهن
	فرودگاه

پل

==

++

خطوط تقسیم‌بندی نقشه مانند U.T.M

--*

محدوده اراضی کشاورزی

۲-۴ دانسته‌های توپوگرافی

تعداد خطوط تراز با توجه به توپوگرافی منطقه تغییر می‌کند. فاصله خطوط تراز در دشتهای بین ۲ تا ۲۰ متر و در ارتفاعات بین ۲۰ تا ۱۰۰ متر پیشنهاد می‌شود.

۱-۲-۴ علائم توپوگرافی (قهوه‌ای)

———— 900 ————

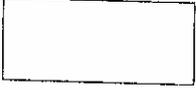
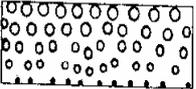
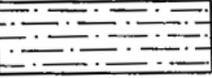
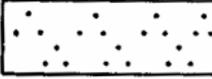
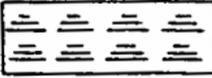
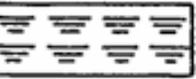
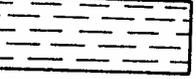
خطوط تراز اصلی

———— 840 ————

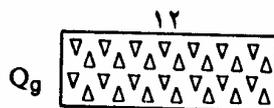
خطوط تراز فرعی

۳-۴ دانسته‌های زمین‌شناسی

واحدهای مختلف سنگی باید بر روی نقشه‌های هیدروژئولوژی آورده شود. مرز این واحدها با خطوط سیاه مشخص و گسترش هر واحد سنگی با نشانه و رنگ معینی نمایش داده می‌شود. ضمناً سایر خصوصیات زمین‌شناسی که در ذخیره و انتقال آب مؤثرند باید بر روی نقشه‌های هیدروژئولوژی آورده شوند؛ مانند: محورهای چین خوردگی، شکستگیهای مهم و ...

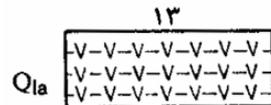
Alluvium	<p style="text-align: center;">۱</p>  <p style="text-align: left; margin-left: 10px;">Q</p>	<p>۱-۱-۳-۴ نهشته‌های کوتاه‌تر</p> <p>آبرفت تفکیک نشده</p>
Alluvial fan deposits	<p style="text-align: center;">۲</p>  <p style="text-align: left; margin-left: 10px;">Q_f</p>	رسوبات مخروطی آبرفتی
Terrace deposits	<p style="text-align: center;">۳</p>  <p style="text-align: left; margin-left: 10px;">Q_t</p>	رسوب پادگانه‌ای
Flood plain deposits	<p style="text-align: center;">۴</p>  <p style="text-align: left; margin-left: 10px;">Q_{fp}</p>	رسوبات دشت سیلابی
Deltaic deposits	<p style="text-align: center;">۵</p>  <p style="text-align: left; margin-left: 10px;">Q_d</p>	رسوبات دلتایی
Clay flat, mud flat	<p style="text-align: center;">۶</p>  <p style="text-align: left; margin-left: 10px;">Q_c</p>	کفه رسی
Salt flat, playa	<p style="text-align: center;">۷</p>  <p style="text-align: left; margin-left: 10px;">Q_s</p>	کفه نمکی
Old alluvium	<p style="text-align: center;">۸</p>  <p style="text-align: left; margin-left: 10px;">Q_o</p>	آبرفت قدیمی (کهن)
Sand dune	<p style="text-align: center;">۹</p>  <p style="text-align: left; margin-left: 10px;">Q_{es}</p>	بادرفت (تلماسه)
Fixed dune	<p style="text-align: center;">۱۰</p>  <p style="text-align: left; margin-left: 10px;">Q_{esf}</p>	تلماسه تثبیت شده
Loess	<p style="text-align: center;">۱۱</p>  <p style="text-align: left; margin-left: 10px;">Q_l</p>	لس

Glacier drifts



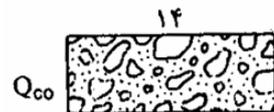
رسوبات یخچالی (یخرفت)

Lacustrine deposits



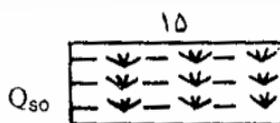
رسوبات دریاچه‌ای

Colluvium



واریزه

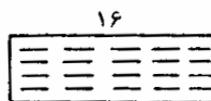
Top soil



خاک سطحی

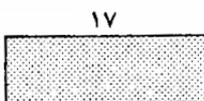
۴-۳-۱-۲ دانه‌های ناپیوسته^۱

Clay



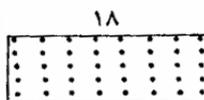
رس (کوچکتر از ۰/۰۰۴ میلی‌متر)

Silt



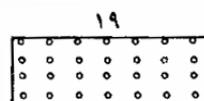
سیلت (۰/۰۰۴ تا ۰/۰۶۲ میلی‌متر)

Sand



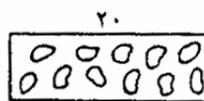
ماسه (۰/۰۶۲ تا ۲ میلی‌متر)

Gravel



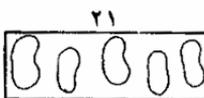
شن، گراول (۲ تا ۶۴ میلی‌متر)

Cobble



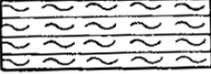
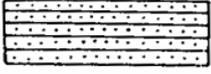
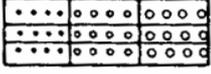
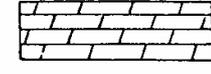
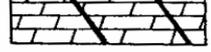
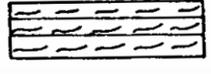
قلوه سنگ (۶۴ تا ۲۵۶ میلی‌متر)

Boulder



درشت سنگ (بزرگتر از ۲۵۶ میلی‌متر)

۱- برای آگاهی از طبقه‌بندی دانه‌های ناپیوسته به جدول شماره ۲ در استاندارد ۱۳-الف (جدول طبقه‌بندی ذرات مختلف رسوب بر حسب اندازه قطر آنها) مراجعه شود.

Shale		شیل
Siltstone		سنگ سیلتی (فورش سنگ)
Sandstone		ماسه سنگ (ابعاد نقطه‌های اندازه دانه‌ها را نشان می‌دهد)
Conglomerate		کنگلوмера (سنگ جوش) (قطر دایره نشان‌دهنده ابعاد دانه‌ها است)
Karstified Limestone		آهک کارستی
Limestone		سنگ آهک
Dolomite		دولومیت
Karstified Dolomite		دولومیت کارستی
Marlstone		سنگ مارنی

Flysch



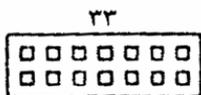
فلیش

Radiolarit- Silicious Shale



رادپولاریت و شیل سیلیسی

Salt Rock



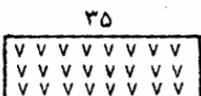
سنگ نمک

Gypsum



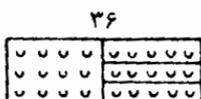
سنگ گچ (ژیپس)

Anhydrite



انیدریت

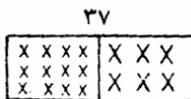
Pyroclastics



آذرآوار (توف- اگلومرا)
پرتابه‌های انفجاری با لایه‌بندی و بدون
لایه‌بندی

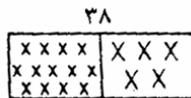
۴-۳-۱-۴ سازندهای آذرین و دگرگونی

Acid to intermediate Extrusives



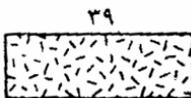
سنگهای خروجی اسیدی تا نیمه اسیدی
(ریولیت، داسیت...) (اندازه × مشخص
کننده اسیدیته نسبی سنگها است)

Basic Extrusives



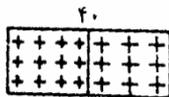
سنگهای خروجی بازیک (بازالت، آندزیت...)
(اندازه × میزان بازیک بودن نسبی سنگها را
نشان می‌دهد)

Ultrabasic



سنگهای خیلی بازیک (سرپانتینیت
پریدوتیت...)

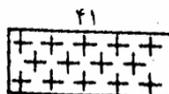
Acid to intermediate Intrusives



سنگهای درونی اسیدی تا نیمه اسیدی
(گرانیت، گرانودیوریت...)

(اندازه+مشخص کننده اسیدیته نسبی آن است)

Basic Intrusives



سنگهای درونی بازیگ (گابرو، دیوریت...)

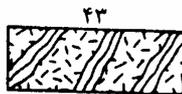
(اندازه+میزان بازیگ بودن نسبی را نشان می دهد)

Slate, Phyllite, Schist



اسلیت، فیلیت، شیست

Gneiss



گنیس

Coloured melange



آمیزه رنگین (کالردملانژ)

Marble



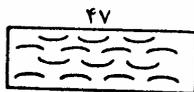
مرمر

Quartzite



کوارتزیت

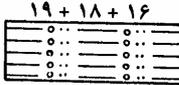
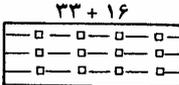
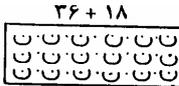
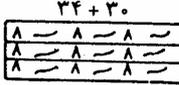
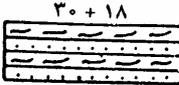
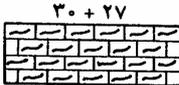
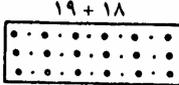
Undifferentiated Metamorphic
Rocks



سنگهای دگرگونی تفکیک نشده

۴-۳-۱-۵ سازند مخلوط

هرگاه واحد سنگی مورد نظر مخلوطی از سنگهای مختلف باشد به منظور نمایش آن می توان علائم مربوط را ترکیب نمود. به عنوان مثال:

Clay & Sand		رس و ماسه
Clay & Sand & Gravel		رس و ماسه و شن
Clay & Salt Rock		رس و سنگ نمک
Sand & Pyroclastics		ماسه و آذرآوار
Marlstone & Gypsum		سنگ مارنی و گچ
Sand & Marlstone		ماسه و سنگ مارنی
Marl Limestone		سنگ آهک مارنی
Sand & Gravel		ماسه و گراول
Shale & Sandstone		شیل و ماسه سنگ

علائم چینہ شناسی ۲-۳-۴

به منظور گویاتر کردن واحدهای سنگی در نقشه‌ها از راهنما و جدول واحدهای سنگی نقشه زمین‌شناسی ایران به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰۰ (انتشارات سازمان زمین‌شناسی کشور) که به زبان فارسی و انگلیسی چاپ شده، استفاده شده است (جدول شماره ۱).

طریق نامگذاری:

سن هر واحد با حرف انگلیسی بزرگ نوشته می‌شود و علامت اختصاری سازند را در صورت رسمی بودن با حرف کوچک و کمی پایین‌تر و در قسمت راست آن قرار داده می‌شود و علامت اختصاری سازندهای غیر رسمی در قسمت فوقانی قرار می‌گیرد.

۴-۳-۳ سایر اطلاعات زمین شناسی (گسلها به رنگ قرمز و بقیه به رنگ سیاه)



گسل



گسل احتمالی



گسل راندگی



گسل راندگی احتمالی



مرز واحدهای سنگی



کال یا بریدگی



منطقه شکسته (نوار گسلیده)



گنبد نمکی نمایان



گنبد نمکی مدفون

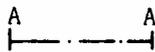
نشست حاصل از انحلال در سازندهای نمکی



کالدرای آتشفشان



محل مقطع زمین‌شناسی



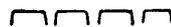
محور تاقدیس



محور ناودیس



حد کوه و دشت



توده زمین لغزه



۴-۳-۴ مقاطع زمین‌شناسی

برای تشریح وضعیت زمین‌شناسی و هیدروژئولوژی طبقات در عمق، معمولاً از مقاطع زمین‌شناسی استفاده می‌شود. محل مقطع انتخابی باید بر روی نقشه زمین‌شناسی مشخص شود. مقیاس افقی مقطع معمولاً همان مقیاس نقشه اصلی است؛ اما مقیاس عمودی ممکن است بزرگتر انتخاب شود. در مقاطع زمین‌شناسی کلیه علائم و نشانه‌های نقشه‌های زمین‌شناسی به کار می‌رود.

۴-۳-۵ تقسیم‌بندی واحدهای سنگی از نظر سنگ مخزن آب

به طور کلی می‌توان واحدهای سنگی را از نظر امکانات تشکیل سنگ مخزن آب به دو دسته تقسیم نمود:

- سازندهای نفوذناپذیر
 - سازندهای نفوذپذیر
- سازندهای نفوذپذیر نیز بر دو نوع اند:
- سازندهای ناپیوسته یا غیر سخت^۱ مانند: آبرفتها و بادرفتها که آب در بین آنها ذخیره می‌شود و یا حرکت می‌کند.
 - سازندهای سخت^۲ مانند طبقات کارستی که آب در درز و شکافها و یا ماسه سنگ که آب در فضای بین ذرات ذخیره می‌شود.

هر کدام از سازندهای نفوذپذیر نیز دارای امکانات ذخیره‌ای و بهره‌برداری متفاوتی‌اند. به عنوان مثال امکانات ذخیره‌ای و انتقال آب در آبرفتهای دانه درشت و دانه‌ریز یکسان نیست.

به طور کلی در نقشه‌های هیدروژئولوژی واحدهای مختلف سنگی از نظر قابلیت ذخیره و هدایت آب به کمک رنگ نمایش داده می‌شوند.

الف- رنگ آبی

رنگ آبی برای سفره‌های آبرفتی به کار می‌رود. شدت رنگ آبی قابلیت آبدهی سنگ مخزن را نشان می‌دهد؛ به عنوان مثال، آبی پررنگ معرف سفره آبرفتی بهتر است و با کاهش این خاصیت آبی کم‌رنگتر به کار می‌رود. البته در هر منطقه می‌توان سفره آبرفتی را به سه تا ۵ دسته تقسیم کرد و آنها را با رنگ آبی روشن تا تیره مشخص نمود.

ب- رنگ سبز

سازندهای سخت که قابلیت ذخیره آب دارند با رنگ سبز نشان داده می‌شوند. در نقشه‌های هیدروژئولوژی سبز پر رنگ معرف سازند سخت با امکانات ذخیره‌ای بیشتر است که به تدریج با کاهش امکانات ذخیره‌ای سنگ تبدیل به سبز روشن تر می‌شود.

پ- رنگ زرد

سازندهایی که دارای نفوذپذیری کمی‌اند با رنگ زرد نمایش داده می‌شوند.

1 - Unconsolidated Rocks

2 - Consolidated Rocks

ت- قهوه‌ای

در نقشه‌های هیدروژئولوژی سازندهایی که قابلیت تشکیل آبخوان را ندارند، یعنی یا نفوذناپذیرند و یا نفوذپذیری آنها خیلی کم است به رنگ قهوه‌ای مشخص می‌شوند. قهوه‌ای تیره معرف واحد سنگی نفوذناپذیر و قهوه‌ای روشن نشانگر واحد سنگی با نفوذپذیری کم است.

۴-۴ نقاط آب و مشخصات منابع آب

در نقشه هیدروژئولوژیکی نقاط آب و مشخصه‌های مختلف منابع آب به رنگهای زیر نمایش داده می‌شوند:

الف- رنگی آبی

منابع آب سطحی مانند: رودخانه‌ها، سیلها و غیره با رنگ آبی مشخص می‌شوند.

ب- رنگ بنفش

نقاط آب، منابع آبرفتی و کارستی مانند: چشمه‌ها، حدود سفره‌ها تحت فشار و غیره به رنگ بنفش مشخص می‌شوند.

ج- رنگ قرمز

سیستمهایی که با دست بشر احداث شده است (سیستمهای آبی مصنوعی) مانند: قنات، چاه، آب انبار و غیره به رنگ قرمز مشخص می‌شوند.

د- نارنجی

برای نشان دادن مشخصه‌های کیفی و درجه حرارت آب زیرزمینی به کار می‌رود.

جدول ۱ - جدول واحدهای سنگی نقشه زمین‌شناسی ایران

CHRONO. STR. UNITS			STRATIGRAPHIC UNITS								
ERA	SYST. REAL	SERIES EPOCH	ZAGROS		ALBORZ		CENTRAL IRAN		KOPEHDAGH		
CENOZOIC (C _z)	QUATERNARY	RECENT									
		PLEISTOCEN	BAKITIARYE	Pl _{4b}							
	NEOGENE (NO)	PLIOCENE (PL)	AGHAJARI								
			LAHBARYE	MPL ₄							
			MISHAN	M _m							
		MIOCEN (M)	GWI								
	MESOZOIC (M _z)	NEOGENE (NO)		GACHSARAN	M _g						
				CHAMPEH							
				MEI							
			OLIGOCEN	RAZAK	M _r	UPPER RED	M _u	UPPER RED	M _u		
NEOGENE (NO)			ASMARI	OL _n	QUM	OM _q	QUM	OM _q			
			AHWAZ		LOWER RED	OL _l	LOWER RED	OL _l			
			KOHIW		KARAJ	E _k					
			EOCENE (E)	PABDEH	E _p	ASARA	E _{as}				
				JAHROM	E _j		E _{am}				
				SHAHBAZAN	E _{sh}	KORDKOND	E _{kn.k}				
PALEOZOIC (P _z)	CRETACEI (K)		TALEHIZANG	E _t	KOND	E _{kn}					
			KASHKAN	E _k	ZIARAT	E _z					
			SACHUM	E _s	FAJAN	E _f					
			AMIRAN	P _n				KERMANE	P _k	KANGAN	E _{kn}
			GURPI	P _g						CHIBELKAMAN	P _{ch}
										PESTELIGH	P _{pe}
	JURASSIC (J)		EMAMHASAN								
			TABUR	K _t							
			IFAM	K _i							
			SURGAH	K _s							
		SARVAK	K _{sa}								
		KAZHDOMI	K _k								
TRIASSIC (R)		GADVAN	K _{gd}	TIZKUH	K _{tz}						
		FAHLIAN	J _f	LAR	J _l	ESFANDIAR	J _e	SHURIGEH	J _{sr}		
		SURMEH	J _s	DALICHAH	J _d	CALEKOOKHTE	J _q	MOZDORAN	J _m		
		NEYRIZ	J _n	SIEMSHAK	J _{sh}	BAGHAMSHAH	J _{bg}				
						BADAMU	J _b	CHAMANRIZ	J _{ch}		
		KHANEHKAT	R _k	ELIKA	R _e	SIEMSHAK	J _{sh}				
PERMIAN (P)						NAYBAND	R _n				
						ESPAHAK	R _{es}				
						SHOTORI	R _{sh}	KASHAFRUD	R _{kf}		
						SORCHSHIALE	R _s				
	CARBONIFER (C)										
DEVONIAN (D)											
SILURIAN (S)											
ORDOVICIAN (O)											
CAMBRIAN (E)											
PERMIAN (P)											
CARBONIFER (C)											
DEVONIAN (D)											
SILURIAN (S)											
ORDOVICIAN (O)											
CAMBRIAN (E)											

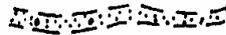
ه- زیتونی

برای مشخص کردن نقاط هم مشخصه کمی آبخوانها مانند: خطوط هم عمق، هم ضخامت و... از رنگ زیتونی استفاده خواهد شد.

۴-۴-۱ علائم منابع آب سطحی و کارست (رنگ آبی)



بستر رودخانه دائمی



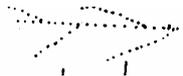
بستر رودخانه موقت



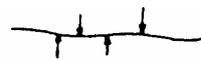
سرشاخه رودخانه دائمی



سرشاخه رودخانه فصلی



مسيلها و آبراهه‌ها

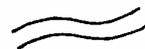


محل زهکشی رودخانه



رودخانه که در منطقه‌ای فرو می‌رود.

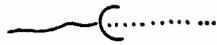
خطوط دو طرف نارنجی، داخل آن آبی



رودخانه دارای آب معدنی



رودخانه‌هایی که از منابع کارستی تغذیه می‌شوند:



رودخانه‌هایی با جریان دائم در محل خروج از منطقه



رودخانه‌هایی دارای جریان فصلی در محل خروج از منطقه

جریان آب از منطقه کارستی خارج نمی‌شود.



دولین که کف آن آب دارد.



دولین خشک



غار



حد مناطق کارستی

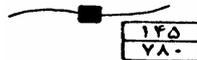


حد حوضه‌های آبریز اصلی



حد حوضه‌های آبریز درجه دوم

رقم بالا معرف متوسط جریان سطحی
سالیانه بر حسب میلیون متر مکعب و رقم پایین
سطح حوضه آبریز بر حسب کیلومتر مربع است.



ایستگاه هیدرولوژی مجهز به لیمنیگراف



ایستگاه هیدرولوژی مجهز به اشل



دریاچه آب شیرین

دریاچه آب شور



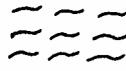
دریاچه فصلی آب شیرین



دریاچه فصلی آب شور



مرداب



نیزار



محل ایستگاههای هواشناسی



محل ایستگاههای بارانسنجی



۴-۴-۲ علائم منابع آب آبرفتی و چشمه‌ها (رنگ بنفش)

اندازه دایره در نقاط آب نشاندهنده میزان آبدهی آنها است. در اینجا چشمه‌ها از نظر آبدهی به سه دسته تقسیم شده است که با دایره‌های زیر مشخص می‌شوند:

چشمه دارای آبدهی تا ۱۰۰ لیتر بر ثانیه (اندازه دایره O)

چشمه با آبدهی بین ۱۰۱ تا ۱۰۰۰ لیتر بر ثانیه (اندازه دایره O)

چشمه دارای آبدهی بیش از یک متر مکعب بر ثانیه (اندازه دایره O)

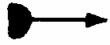
چشمه آبدار کارستی



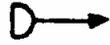
چشمه دائمی آبرفتی



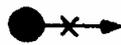
چشمه کارستی فصلی



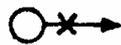
چشمه آبرفتی فصلی



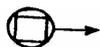
چشمه کارستی مشاهده‌ای (انتخابی)



چشمه آبرفتی مشاهده‌ای (انتخابی)



چشمه‌های معدنی سرد



چشمه‌های معدنی گرم



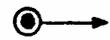
چشمه‌های معدنی گازدار



چشمه‌های مستغرق



چشمه سارها



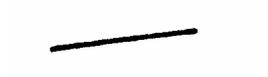
منطقه نشئی از آب زیرزمینی



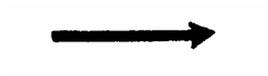
منطقه چشمه‌های معدنی



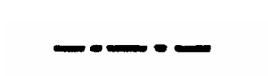
خطوط تراز اصلی آب زیرزمینی



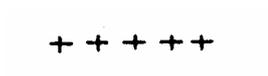
خطوط تراز فرعی آب زیرزمینی



جهت جریان آب زیرزمینی



مرز سفره‌های آب زیرزمینی



مرز سفره‌های تحت فشار



مرز سفره‌های آرتزین

۴-۴-۳ سیستم‌های مطالعاتی و بهره‌برداری از منابع آب (رنگ قرمز)

سیستم‌هایی که به منظور بهره‌برداری از منابع آب به طور مصنوعی احداث شده، در نقشه‌های هیدروژئولوژی به رنگ قرمز مشخص می‌شود.

۴-۴-۳-۱ علائم سیستم‌های مطالعاتی و بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی

چاه^۱:



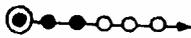
چاه کم عمق (نیمه عمیق)

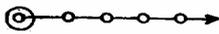


چاه عمیق

۱- تعریف چاه و انواع آن در ضمیمه شماره ۱ آمده است.

قنات^۱:

قنات آبدار  دایره‌های پر نشانگر قسمت آبدار و دایره‌های خالی معرف خشکه کار است.

قنات خشک 

قنات انتخابی 

تعداد چاهها در بعضی از مناطق به حدی زیاد است که نمی‌توان کلیه آنها را روی نقشه‌های هیدروژئولوژی نمایش داد. در این حالت موقعیت دسته‌ای از چاههای را روی نقشه می‌توان به صورت مربعی نمایش داد که داخل آن علامت مشخصه چاههای مربوط و کنار آن اولین و آخرین شماره چاه آن گروه می‌آید. پیشنهاد می‌شود که شماره‌گذاری این گروه چاهها به ترتیب باشد.

به عنوان مثال، علامت مقابل گروهی از چاههای کم عمق (نیمه عمیق) از شماره ۱۵ تا ۲۷ را نشان می‌دهد. 

۱۵-۲۷

۴-۳-۲ نشانه‌های سیستمهای مطالعاتی و بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی

سیستمهای مذکور دارای مشخصات متفاوت از نظر کمی و کیفی است و همچنین به منظوره‌های مختلفی احداث می‌شود. برای نشان دادن این مشخصات از نشانه‌های زیر استفاده می‌شود:

الف- نشانه میزان آبدهی

چاهها از نظر آبدهی به چهار دسته تقسیم می‌شوند:

- - چاههای با برداشت تا ۲۰ لیتر بر ثانیه با دایره‌ای به قطر ۲ میلیمتر
- - چاههای با برداشت از ۲۱ تا ۵۰ لیتر بر ثانیه با دایره‌ای به قطر ۳ میلیمتر

۱- تعریف قنات در ضمیمه شماره ۲ آمده است.

○ - چاهها با برداشت از ۵۱ تا ۱۰۰ لیتر بر ثانیه با دایره‌ای به قطر ۴ میلیمتر

○ - چاههای با برداشت بیش از ۱۰۰ لیتر بر ثانیه با دایره‌ای به قطر ۵ میلیمتر

ب- نشانه‌های مربوط به سایر ویژگیهای سیستمها

● چاه مشاهده‌ای

◐ چاه پیزومتر

⊖ پیزومتر مجاور چاه

○ (دایره‌ای با قطر بزرگتر از علامت مشخصه چاه) چاه تخریب شده

⊗ چاه اکتشافی

⊕ گمانه شناسایی

∥ گالری یا کوره

↑ چاه آرتزین

↓ چاه تزریقی

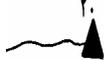
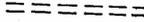
⊘ چاه با آب شور داخل دایره نارنجی

⊙ چاه با آب گرم دایره داخلی نارنجی

↑ نشانه تحت فشار میزان صعود سطح آب به متر کنار آن نوشته شود.

۴-۳-۳ علائم سیستمهای بهره برداری از منابع آب سطحی

◐ آب انبار و هوتک آبدار

		آب انبار و هوتک خالی
ظرفیت آن بر حسب میلیون متر مکعب در سال بالای آن نوشته می شود.		محل تغذیه مصنوعی
ظرفیت آن بر حسب میلیون متر مکعب در سال بالای آن نوشته می شود.		محل آب شیرین کن
ظرفیت آن در بالای مستطیل نوشته می شود.		ایستگاه پمپاژ از رودخانه
تا ۱۰ میلیون متر مکعب در سال		محل برداشت از رودخانه
بین ۱۰ تا ۱۰۰ میلیون متر مکعب در سال		محل برداشت از رودخانه
بیش از ۱۰۰ میلیون متر مکعب در سال		محل برداشت از رودخانه
ظرفیت مخزن آن بر حسب میلیون متر مکعب بالای مستطیل نوشته می شود.		سد بتونی می شود.
ظرفیت مخزن آن بر حسب میلیون متر مکعب بالای مستطیل نوشته می شود.		سد خاکی
میزان برداشت از آن بر حسب میلیون متر مکعب در سال بالای مستطیل نوشته می شود.		سد انحرافی
		خط لوله

۴-۵ علائم مربوط به نقشه‌های کیفیت آب (هیدروژئوشیمی)

به استاندارد شماره ۶۶-الف طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب کشور مراجعه شود.

۶-۴ علائم مربوط به خطوط هم مشخصات کمی (رنگ زیتونی)

در مطالعات آب زیرزمینی ضروری است که نقشه‌های مختلفی که نشان‌دهنده مشخصاتی نظیر: ضخامت آبرفت، ضخامت آبخوان، ارتفاع سنگ کف، عمق آب زیرزمینی، قابلیت انتقال منبع، ضریب ذخیره منبع و... باشد، تهیه شوند. معمولاً این مشخصات به کمک خطوط هم ارزش نشان داده می‌شوند. در این نقشه معمولاً دو دسته خطوط اصلی و خطوط فرعی وجود دارد.

منحنیهای اصلی به کمک خطوطی با ضخامت یک میلیمتر آمده است و منحنیهای فرعی به وسیله خطهایی با ضخامت نیم میلیمتر می‌آید. بر روی خطوط اصلی مقدار مشخصه مربوطه نوشته می‌شود. علامت خط چین معرف مقادیر برآوردی است.

۷-۴ علائم نقشه‌های ژئوفیزیک

به استاندارد شماره ۱۱۵-الف طرح استانداردهای مهندسی آب کشور مراجعه شود.

ضمیمه شماره ۱

چاه آب:

«چاه آب» معمولاً به شکل استوانه‌ای قائم در زمین حفر می‌شود تا در منطقه اشباع آبهای زیرزمینی، آب از منافذ سنگها و رسوبات به درون آن تراوش کند، به طوری که این آب قابل استخراج با وسایلی مثل: انواع پمپ، تلمبه‌های دستی و دلو باشد یا آنکه آب بتواند خود به خود به سطح زمین راه یابد و جاری شود.

چاههای آب بر مبنای عمق حفر شده در بخش اشباع آبخوان، به چاههای کم عمق و عمیق تقسیم و به شرح زیر تعریف می‌شود.

چاه کم عمق:^۱

چاه کم عمق یا نیمه عمیق، چاهی است که تنها حدود چند متر در آبخوان حفر می‌شود و معمولاً آب آن از بخشهای فوقانی آبخوانهای آزاد تامین می‌شود. این چاهها غالباً به دست یا به کمک وسایل ساده حفر می‌شوند.

چاه عمیق:^۲

چاه عمیق، چاهی است که آب آن از بخشهای نسبتاً عمیق یا عمیق آبخوان تامین می‌شود. بنابراین چاه عمیق تا ژرفایی بیش از چندین متر در بخش اشباع حفر شده و ممکن است یک یا چند آبخوان آزاد و تحت فشار را قطع نماید. این چاهها عموماً با دستگاه حفاری ماشینی حفظ می‌شوند و دارای لوله جدار هستند.

1 - Shallow Well

برای اجتناب از دوگانگی توصیه می‌شود به جای اصطلاح رایج «چاه نیمه عمیق»، چاه کم عمق به کار برده شود.

2 - Deep Well

ضمیمه شماره ۲

قنات :

«قنات» یا «کاریز»، آبراهی زیرزمینی با شیب ملایم است که همراه با تعدادی چاه قائم، به نام میله، در زمین حفر می‌شود تا آب زیرزمینی در آن روان شود و خود به خود در مظهر قنات ظاهر شود.

منابع و مأخذ

- ۱- نشریه علائم بین‌المللی نقشه‌های هیدروژئولوژی (یونسکو، ۱۹۸۳)
- ۲- نقشه‌های سازمان جغرافیایی کشور، سازمان زمین‌شناسی کشور و وزارت نیرو.
- ۳- استاندارد نقشه زمین‌شناسی بدون قیاس $\left(\frac{1}{100000}\right)$ ، سازمان زمین‌شناسی کشور، آق‌آب‌آبی.

4- Robert L.Bates and Julia A.Jackson, Glossary of Geology, American Geological Institute 1980.

In the Name of God
Islamic Republic of Iran
Ministry of Energy
Iran Water Resources Management CO.
Deputy of Research
Office of Standard and Technical Criteria

Legend Ground Water of Maps