



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران



استاندارد ملی ایران

INSO

20162-1

1st.Edition

2016

Iranian National Standardization Organization

۲۰۱۶۲-۱

چاپ اول

۱۳۹۴

آب زیرزمینی - مجموعه از داده‌ها در  
توصیف مکان آب زیرزمینی - قسمت ۱:  
توصیف‌های شناسایی اضافی - راهنمای

**Groundwater - Set of Data to Describe a  
Groundwater Site - Part One - Additional  
Identification Descriptors- Guide Line**

**ICS:13,060.10**

**سازمان ملی استاندارد ایران**

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران- ایران

تلفن: ۸۸۸۷۹۴۶۱-۵

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج ، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: ۰۲۶ (۳۲۸۰۶۰۳۱)-۸

دورنگار: ۰۲۶ (۳۲۸۰۸۱۱۴)

رایانمہ: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.org>

**Iranian National Standardization Organization (INSO)**

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: <http://www.isiri.org>

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرفکنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیر دولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ ملی مرتبط با آن رشتہ طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیتهٔ ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهای ملی تلقی می‌شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیتهٔ ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکترونیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/ یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرگانی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاه، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

### « آب زیرزمینی - مجموعه از داده ها در توصیف مکان آب زیرزمینی - قسمت ۱: توصیف های شناسایی اضافی - راهنمایی »

#### سمت و / یا نمایندگی

عضو هیات علمی دانشگاه بیرجند

رئیس :

اکبر پور، ابوالفضل

(دکترای مهندسی عمران-هیدرولیک )

دبیر :

اداره کل استاندارد خراسان جنوبی

مالکی بیرجندی، مهدی

(کارشناسی ارشد مدیریت )

#### اعضاء : ( اسامی به ترتیب حروف الفبا )

شرکت آب و فاضلاب خراسان جنوبی

احسانی، امین ...

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران )

اداره کل استاندارد یزد

اکرم زاده، مجتبی

(کارشناسی ارشد شیمی )

عضو هیات علمی دانشگاه بیرجند

خرزاعی، احمد رضا

(دکترای زمین شناسی )

شرکت آب منطقه‌ای خراسان جنوبی

رحیمی، سید هادی

(کارشناسی ارشد زمین شناسی )

شرکت آب و فاضلاب روستایی خراسان

فریبور، صادق

جنوبی

(کارشناسی مهندسی مکانیک )

کارشناس آزاد

قلی زاده، ناصر

(کارشناسی ارشد جغرافیا )

شرکت آب و فاضلاب خراسان جنوبی

مرادی، حسن

(کارشناسی مهندسی عمران )

موسی زاده، هدی  
(کارشناسی ارشد زمین شناسی)

شرکت آب منطقه‌ای خراسان جنوبی  
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی  
کشور

ناوی، پدرام  
(دکتری زمین شناسی)

اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری خراسان  
جنوبی

نصرآبادی، علی رضا  
(کارشناسی ارشد آبخیز داری)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش گفتار
ح	مقدمه
۱	هدف و دامنه کاربرد ۱
۲	مراجع الزامی ۲
۲	اصطلاحات و تعاریف ۳
۳	خلاصه روش ۴
۵	اهمیت و ضرورت ۵
۶	مستند سازی عناصر فرآگیر ۶
۶	مستند سازی عناصر داده منفرد متفرقه ۷
۶	مقدمه ۱-۷
۷	موقعیت جغرافیایی ۲-۷
۸	محدوده کشوری ۳-۷
۸	مشخصات منبع ۴-۷
۱۰	مستندسازی عناصر داده تکراری متفرقه ۸
۱۰	مقدمه ۱-۸
۱۱	گروه سوابق گروه عادی (روزمره) ۲-۸
۱۲	گروه سوابق اطلاعات پشتیبانی ۳-۸
۱۵	کتابنامه

## پیش گفتار

استاندارد «آب زیرزمینی - مجموعه از داده ها در توصیف مکان آب زیرزمینی - قسمت ۱: توصیف های شناسایی اضافی- راهنمای» که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در یکصد و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد محیط زیست مورخ ۱۳۹۴/۱۲/۱۱ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در موقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است :

ASTM D D5408:1993(2010), Standard Guide for Set of Data Elements to Describe a Ground - water Site; Part One - Additional Identification Descriptors

## مقدمه

این استاندارد، اطلاعات اضافی فراتر از حداقل مجموعه عناصر داده‌ها که برای شناسایی آب زیرزمینی مورد نیاز می‌باشد را توصیف می‌کند. قسمت دوم، استاندارد مجموعه عناصر داده‌ها در توصیف محل طرح، شناسه‌های فیزیکی از قبیل ساختار محل طرح را شرح می‌دهد، در قسمت سوم، استاندارد مجموعه عناصر داده‌ها در توصیف محل طرح، شناسه‌های کاربردی مانند پایش، یک موقعیت آب زیرزمینی اختصاصی را شرح می‌دهد.

این استاندارد یک مجموعه از اطلاعات سازماندهی شده یا یک مجموعه از عملکردها را پیشنهاد می‌کند و هیچ راه‌کار ویژه‌ای توصیه نمی‌نماید.

این استاندارد را نمی‌توان جایگزین آموزش یا تجربه افراد کرد و باید آن را همراه با نظریه کارشناسی استفاده نمود.

تمام جنبه‌های این استاندارد قابلیت کاربرد در همه شرایط را ندارد و این استاندارد نمی‌تواند جایگزین استاندارد مراقبتی که توسط تعمیرکاران حرفه‌ای کارشناسی شده است شود.

یادآوری - در قسمت دوم مجموعه عناصر داده‌ها در توصیف محل طرح (استاندارد ملی ایران به شماره ۲۰۱۶۲-۲) شامل ویژگی‌های اختصاصی (۷ عنصر داده)، توصیف ساختار (۵۶ عنصر داده)، توصیف روش برداشت (۱۶ عنصر داده)، توصیف زمین شناختی (۲۶ عنصر داده)، توصیف داده‌های هیدرولیکی (۲۰ عنصر داده) و توصیف چشممه (۱۱ عنصر داده) است. در قسمت سوم مجموعه عناصر داده‌ها در توصیف محل طرح (استاندارد ملی ایران به شماره ۲۰۱۶۲-۳) شامل توصیف پایش (۷۷ عنصر داده)، توصیف آبیاری (۴ عنصر داده)، توصیف محل طرح پسمند (۹ عنصر داده) و توصیفی از توقف استفاده (۸ عنصر داده) است. برای فهرست توصیف عناصر این راهنما به بند ۴ مراجعه کنید.

## آب زیرزمینی - مجموعه از داده ها در توصیف مکان آب زیرزمینی - قسمت ۱: توصیف های شناسایی اضافی - راهنما

هشدار - در این استاندارد تمام موارد ایمنی و بهداشتی درج نشده است. در صورت مواجهه با چنین مواردی، مسئولیت برقراری شرایط بهداشت و ایمنی مناسب و اجرای آن بر عهده کاربر این استاندارد است.

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، ارائه راهنمایی برای تعیین حداقل مجموعه داده برای شناسایی مکان آب زیرزمینی است، که داده مناسبی برای توصیف مجموعه داده های آب زیرزمینی یا نمونه برداری از محل طرح را تعیین می کند.

این استاندارد، اطلاعات بیشتری را از استاندارد حداقل مجموعه عناصر داده ای است که ممکن است برای شناسایی آب زیرزمینی مورد نیاز باشد، را توصیف می کند.

یادآوری - یک موقعیت آب زیرزمینی به عنوان هر نوع منبع، محل، و یا ایستگاه نمونه برداری با قابلیت تولید آب یا داده های آب شناسی از یک چینه طبیعی زیر سطح زمین تعریف می شود. یک منبع یا جایگاه می تواند شامل چاه، چشم مه یا محل تراوش آب و آبگذر، کاریز ، قنات و توNEL یا دالان های زیرزمینی (تقریباً در جهت افقی) باشد. سایر منابع، مانند حفاری، گمانه شناسایی، چاه آزمایشی، برکه ها، دریاچه ها و گودال ها اگر بتوان مشخص نمود که به صورت هیدرولیکی به آب های زیرزمینی متصل شده اند، برای این منظور مناسب هستند.

۲-۱ این عناصر داده که در اینجا توصیف می شوند، توسط آب شناسان آب های زیرزمینی مورد استفاده قرار گرفته اند. مراجع مختلفی از قبیل واژه نامه های زمین شناسی، نشریه های تخصصی آب شناسان مختلف برای تعیین این واژه ها استفاده شده اند.

یادآوری - هدف از این استاندارد بیان عناصر داده هایی است که می توان برای موقعیت آب زیرزمینی گردآوری نمود. این عناصر داده که در این استاندارد ارائه شده، نمی تواند منحصرا در پایگاه های داده های رایانه استفاده شود بلکه ترجیحاً حداقل مجموعه ای از عناصر داده های آب های زیرزمینی است که باید برای هر پرونده دائمی جمع آوری شود.

۳-۱ این راهنما شامل عناصر داده مطلوب برای شناسایی مکان های آب زیرزمینی خارج از «حداقل مجموعه عناصر داده» است. بعضی از این عناصر داده، نقشه شناسایی، مجوزهای واقعی، و اطلاعات پشتیبان هستند. هیچ محل طرحی نیست که به همه عناصر داده نیاز داشته باشد، برای مثال بسیاری از مکان های آب زیرزمینی نیازی به عناصر داده های توصیفی در گروه سابقه روزمره (روتین) ندارند. هر سابقه (گروهی از عناصر داده مرتبط) برای یک محل طرح، شامل عناصر اجباری است، مانند تاریخ ثبت مالکیت. هر چند که این عناصر فقط هنگامی که سابقه ویژه ای برای موقعیت گردآوری می شود، ضروری به نظر می رسد.

## ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است :

-۱-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۱۶۲-۲، آب زیرزمینی - مجموعه داده‌ها برای توصیف مکان آب زیرزمینی - قسمت ۲ - توصیف کننده‌های کاربردی - راهنمای

-۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۱۶۲-۳، آب زیرزمینی - مجموعه داده‌ها برای توصیف مکان آب زیرزمینی - قسمت ۳ - توصیف کننده‌های کاربردی

-۱-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۱۶۵، آب زیرزمینی - حداقل مجموعه داده برای شناسایی مکان آب زیرزمینی - آینکار

**2-4 ASTM D 653 Terminology Relating to Soil, Rock, and Contained Fluids**

## ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد ASTM D653، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌روند:

۱-۳

کد

code

یک علامت اختصاری پیشنهادی برای یک جزء، برای مثال: «F» کد پیشنهادی برای «پوشش‌ها (داده خام)».

۲-۳

جزء

component

یک بخش فرعی از عنصر داده، برای مثال، «پوشش‌ها (داده خام)» یکی از چهار جزء پیشنهادی برای عنصر داده «شکل دیگری از داده».

۳-۳

عنصر داده

data element

بخش اختصاصی از اطلاعات درباره موقعیت آب زیرزمینی، برای مثال «شکل دیگری از داده» عنصر داده در «سابقه سایر دادهها» ثبت می‌شود.

۴-۳

#### سابقه

record

مجموعه‌ای از عناصر داده مرتبط به هم که ممکن است برای توصیف کامل موقعیت آب زیرزمینی تکرار شود. برای مثال، یک موقعیت آب زیرزمینی که مجموعه‌ای از پروندهای داده تفکیک شده دارد بیشتر از یک ثبت برای «سابقه سایر دادهها» (سابقه شامل عنصر داده، نوع دیگر داده، سایر داده موقعیت محل طرح و شکل دیگر داده) نیاز خواهد داشت تا پیشینه مستندسازی یک موقعیت کامل شود. هر چند، اگر فقط یک پرونده داده جداگانه برای یک داده موجود باشد، سابقه یک بار استفاده می‌شود.

۵-۳

#### گروه سوابق

record group

یک مجموعه از سبقه‌های مرتبط به هم. برای مثال «سابقه گروهی اطلاعات پشتیبان» شامل سابقه مالک، سابقه بازدید محل طرح، سایر سابقه‌های شناسایی، سابقه سایر داده‌ها و سابقه نظر کارشناسی است. بعضی از سابقه‌های گروهی شامل فقط یک ثبت مانند، سابقه عادی هستند.

### ۴ خلاصه روش

۱-۴ این استاندارد شامل عناصر داده شناسایی توصیفی اضافی برای مکان آب زیرزمینی به شرح زیر می‌باشد. عناصر کلی مستلزم این است که هر عنصر داده با درجه اطمینانی همراه باشد. عناصر منفرد محل طرح عموماً نیاز به یک بار ثبت دارند، در حالی که برای عناصر تکراری غالباً نیاز به چندین ثبت برای توصیف کامل شرایط و پیشینه محل طرح لازم است:

۱-۱-۴ عناصر کلی

درجه اطمینان دادهها

۲-۱-۴ عناصر منفرد

موقعیت جغرافیایی

موقعیت زمینی

نقشه محل

مقیاس نقشه

روش تعیین ارتفاع

محدوده کشوری

ناحیه

شناسه‌های منبع

میانه انحراف از ساعت گروینویچ

مرجع محل طرح در گزارش

محل طرح در پایگاه داده‌های رایانه

عکس/ نقشه تقریبی موجود از محل طرح

۳-۱-۴ عناصر تکراری

گروه سوابق عادی (روزمره):

سابقه روز مره:

سازمان (ذیصلاح) مجوز دهنده

تاریخ اولویت

شماره درخواست

تاریخ درخواست

شماره گواهینامه

تاریخ گواهینامه

شماره مجوز

تاریخ مجوز

سهمیه آب

گروه سوابق اطلاعات پشتیبانی

سابقه مالکیت :

تاریخ مالکیت

نام مالک

سابقه بازدید محل طرح:

تاریخ بازدید

نام شخص بازدیدکننده

هدف از بازدید

سابقه سایر موارد شناسایی

نام، شماره یا شناسه دیگر

انتقال دهنده

سابقه سایر داده‌ها:

نوع دیگر داده‌ها

## موقعیت دیگر داده‌ها

### قالب دیگر داده

۱-۱-۷ ساقه کارشناسی<sup>۱</sup>

تاریخ کارشناسی

نظر کارشناسی

منبع کارشناسی

## ۵ اهمیت و ضرورت

۱-۵ داده‌ها برای مکان‌های آب زیرزمینی در جهت اهداف متفاوتی گردآوری می‌شوند، هر کدام معمولاً نیازمند به یک مجموعه خاصی از عناصر داده می‌باشند. برای مثال، هنگامی که کیفیت آب زیرزمینی نگران کننده است نه تنها حداقل مجموعه عناصر داده برای محل طرح نیاز است بلکه همچنین اطلاعاتی در خصوص فواصل عمق نمونه‌برداری، روش نمونه‌برداری، تاریخ و زمان نمونه‌برداری برای تکمیل توصیف داده‌ها نیاز است. گروه دیگری از عناصر برای هر بار کاربرد داده‌ها توصیه می‌شوند، از قبیل سوابق مشخصه‌های آبخوان یا سطح آب. معمولاً بیشترین اطلاعات در مورد محل طرح، توسط کارمندان میدانی جمع‌آوری می‌شود، لذا بهتر است که درک درستی از شرایط آب زیرزمینی داشته و نتیجه‌گیری و تفسیر معتبری در مورد محل طرح حاصل شود.

۲-۵ عناصر داده که در این استاندارد و استانداردهای ملی ایران به شماره ۲۰۱۶۲-۲ و شماره ۲۰۱۶۲-۳ فهرست شده‌اند، در خصوص کمک به برنامه‌ریزی این که چه اطلاعاتی را می‌توان برای یک مکان آب زیرزمینی جمع‌آوری نمود و چگونگی مستندسازی و استفاده این داده‌ها می‌باشند.

یادآوری - بعضی از عناصر داده‌های مهم امکان دارد در طی عمر محل طرح تغییر کند. برای مثال، ممکن است ارتفاع نقطه اندازه‌گیری، استفاده شده برای سنجش سطح آب به علت تعمیر یا تعویض تجهیزات تغییر کند. این مورد زمانی اتفاق می‌افتد که نقطه اندازه‌گیری یک منفذ از پمپ در نظر گرفته شود و پمپ، تعمیر یا تعویض گردد. چون همیشه تغییرات را نمی‌توان پیش‌بینی نمود، بهتر است، نقطه اندازه‌گیری در ارتفاع نزدیک به مبنای ارتفاع دائمی مرجع باشد. نقطه اندازه‌گیری شده همان ارتفاع مینا (تصحیح صفر)، یا بالای مینا (تصحیح منفی) یا پایین مینا (تصحیح مثبت) می‌باشد. تمام اندازه‌گیری‌های مناسب باید با توجه به مبنای ارتفاع، قبل از ورود برای سابقه دائمی اصلاح شوند. باید دقیق نمود تا ارتباط مناسب عناصر داده در طی عمر محل طرح حفظ شود.

۳-۵ بعضی از عناصر داده‌ها فهرست گسترده‌ای از اجزا را شامل می‌شوند. برای مثال، فهرست شناسایی آبخوان توصیف شده در استاندارد ملی ایران به شماره ۲۰۱۶۲-۲، بیش از ۵۰۰۰ جزء دارد. فهرست طولانی این اجزا ممکن است در این استاندارد گنجانده نشده باشد. هر چند اطلاعاتی که در مورد این اجزا به دست می‌آید شامل عناصر داده ویژه است.

**یادآوری** - این استاندارد بسیاری از منابع، فهرست‌ها و غیره، از اطلاعات مورد نیاز برای تکمیل مستندات اطلاعات در مورد هر مکان آب زیرزمینی را مشخص می‌کند.

## ۶ مستند سازی عناصر فرآگیر

۱-۶ برای هر عنصری که به درجه اطمینان نیاز دارد، درجه اطمینان داده برای آن عنصر داده بحرانی مشخص برای مکان آب زیرزمینی را مستند کنید. مقادیر اندازه‌گیری میدانی یا آزمایشگاهی، با توجه به روش مورد استفاده برای به دست آوردن اطلاعات، دارای درجات متفاوتی از درستی هستند. توصیه می‌شود سطح اطمینان یا درستی برای هر عنصر داده اندازه‌گیری، به وسیله سازمان یا شرکتی که اطلاعات را گردآوری یا ثبت کرده یا هر دوی آنها را انجام داده، مستند شود. اجزاء پیشنهادی برای درجه اطمینان و کدهای نشانگر به شرح زیر است:

A مقدار در محدوده رواداری ابزار اندازه‌گیری درست است

I مقدار، به علت تجهیزات نامناسب یا اریبی نتایج ابزار یا روش‌های آزمایشگاهی، نادرست در نظر گرفته می‌شود.

N تصدیق نمی‌شود، مقدار از سایر منابع به دست می‌آید و با توجه به ماهیت داده نمی‌تواند صحه‌گذاری شود.

**یادآوری ۱**- این مورد مهم و اغلب کافی است، که داده‌ها، حداقل با توجه به تجربیات متخصصان به صورت ذهنی طبقه‌بندی شوند. همیشه ممکن نیست یا ضروری هم نیست که کمیت درجه اطمینان را که ممکن است یک کاربر به صورت عینی به یک داده اختصاص داده است را در نظر گرفت، اما طبقه‌بندی متخصصان می‌تواند مفید باشد. برای این منظور در این سه استاندارد، درجه اطمینان اشاره به قضاوت ذهنی متخصصان برای دقت داده‌های ارائه شده به وسیله سه جزء از درجه اطمینان داده‌ها دارد، و دلالت بر این ندارد که حدود اطمینان خیلی سخت‌گیرانه‌تر شده یا اختلالی در کار متخصصان آمار بوجود آمده است.

**یادآوری ۲**- یک عنصر داده بحرانی یک مقداری است که می‌تواند به صورت میدانی اندازه‌گیری شده، یا به وسیله تجهیزاتی با درجه دقت معین شده به روش آماری، اندازه‌گیری شود. بسیاری از عناصر داده که برای مکان آب زیرزمینی گردآوری می‌شوند نیاز به درجه اطمینان خاصی ندارند. برای مثال نام مالک، موقعیت آن در نقشه، نوع برداشت و غیره. به طور کلی، چنان‌چه هر عنصر داده به درجه اطمینان نیاز داشته باشد در این استاندارد به آن اشاره خواهد شد.

## ۷ مستند سازی عناصر داده منفرد متفرقه

### ۱-۷ مقدمه

امکان دارد تعداد زیادی از عناصر داده در خصوص موقعیت آب زیرزمینی برای توصیف کامل، موقعیت آن، ویژگی‌های فیزیکی آن، رابطه آن با سایر ویژگی‌های روی سطح زمین و تعیین این که چه اطلاعاتی باید برای محل طرح جمع‌آوری شوند، مستندسازی شود. این عناصر داده نوعاً یک بار برای محل طرح یادداشت‌برداری می‌شوند، در مقابل، عناصر داده‌ای ممکن است تکرار شوند، مانند سطوح آب. بسیاری از این داده‌ها در خصوص مشخصه‌های محل‌های طرح که در مقوله‌های ویژه قرار می‌گیرند، بسیار ارزشمند هستند برای مثال در چاهها، که نقشه مکانی یک عنصر ضروری برای کمک به درست بودن موقعیت چاه است.

## ۲-۷ موقعیت جغرافیایی

### ۱-۲-۷ موقعیت زمینی

علاوه بر داده مکانی که برای حداقل عناصر داده نیاز است، ممکن است موقعیت زمینی محل که در دفتر زمین‌های ملی شرح داده شده و یا موقعیت محل طرح بر روی سطح زمین نیاز باشد. استفاده از تقسیم‌بندی استان، شهرستان و بخش که برای مقاصد دولتی کاربرد دارند، روش مناسبی برای مشخص نمودن زمین‌ها اشغال نشده است. یک نماد اختصاری برای توصیف این مورد توسط تعدادی از سازمان‌های مرتبط با آب، در بسیاری از نقاط کشور، به عنوان روش اولیه فهرست‌بندی محل طرح‌های آب زیرزمینی استفاده می‌شود. این روش برای مکانی از محل‌های طرح در حداقل به وسعت یک هکتار در محدوده بخش مشخص شده، شهرستان، محدوده و نصف النهار امکان‌پذیر است. شناسه‌گذاری نصف النهار باید شامل این مورد باشد که شهرستان و محدوده در سامانه شبکه‌ای ملی واقع شده است. برای مثال موقعیت یک هکتار شمال شرقی<sup>۱</sup> از جنوب شرقی<sup>۲</sup> از شمال غربی<sup>۳</sup> از جنوب غربی<sup>۴</sup> بخش ۲۲، شهرستان ۴۵ جنوب، ناحیه ۸۷ غرب، نصف النهار بویز<sup>۱</sup>(نام شهر) است. این موقعیت عموماً به صورت مختصر به شکل «NESENWSW Sec.22, T45S, R87WB » بیان می‌شود.<sup>[۵، ۶]</sup>

[۱۲، ۱۱]

**یادآوری ۱**- درستی این روش موقعیت یابی برای حداقل مساحت یک هکتار تقریباً ۷۰/۱۰۴ متر است که با (۲ تا ۳) ثانیه از طول و عرض جغرافیایی برابر است(در عرض‌های جغرافیایی معمول). خطاهای نقشه برداری در اندازه‌گیری مبدا مشترک هستند. به FIPS PUB 70-1 مراجعه کنید.

**یادآوری ۲** - در تکمیل توصیف موقعیت محل طرح آب زیرزمینی، یک روش معمول رسم انگاره (نقشه تقریبی) که محل طرح را با سایر خصوصیات ناحیه بلا فصل آن نشان می‌دهد، از قبیل جاده، ساختمان‌ها و غیره می‌باشد. علاوه بر این، یک انگاره به عنوان یک نقطه اندازه‌گیری می‌تواند در تعریف دقیق محل طرح کمک کند. عموماً عکس برداری از محل طرح و نقطه اندازه‌گیری به عنوان بخشی از توصیف استفاده می‌شود.

### ۲-۲-۷ نقشه محل

نام نقشه محل آن چیزی است که مستندسازی شده یا بهترین نقشه قابل دسترس از ناحیه‌ای که محل طرح در آن واقع شده است. اکثر نقاط کشور تحت پوشش نقشه‌های مکان‌نگاری<sup>۲</sup> سازمان نقشه‌برداری و یا جغرافیایی نیروهای مسلح قراردارند. هرچند که برای نواحی بدون نقشه‌های مکان‌نگاری، نام نقشه‌ای که محل طرح در آن نشان داده شده، باید مستندسازی شود. علاوه بر این، منبع نقشه، از قبیل جاده اصلی خاص یا گروه خدمات نقشه را ثبت کنید. قابل دسترس بودن و شناسایی نقشه‌های سازمان نقشه برداری کشور در پیوست‌های

1 - Boise

2 - Topographic

نقشه‌های مکان نگاری اختصاصی دولتی ارائه شده است. پیوست‌ها و نقشه‌های مکان نگاری اختصاصی را می‌توان از دفتر انتشارات سازمان نقشه‌برداری کشور تهیه نموند.

یادآوری - بیشتر نواحی نقشه برداری شده که در سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)<sup>۱</sup> بر روی رایانه ذخیره شده‌اند، در دسترس هستند. به اطلاعاتی که برای شناسایی و بدست آوردن نقشه GIS ناحیه‌ای که محل طرح در آن واقع شده، استناد کنید.

### ۳-۲-۷ مقیاس نقشه

مقیاس نقشه‌ای که برای موقعیت محل طرح استفاده شده را مستند کنید. این مقدار به تعریف درستی داده موقعیت محل طرح کمک می‌کند.

یادآوری - مقیاس نقشه نسبت بین فاصله خطی بر روی نقشه و فاصله متناظر بر روی سطح نقشه برداری شده، می‌باشد. برای مثال  $1\text{ mm}:1000$  یا معادل آن  $1:1000$ ، روش‌های بیان همان نسبت هستند.

### ۴-۲-۷ روش تعیین ارتفاع

روش استفاده شده برای تعیین ارتفاع مبنای مرجع در مکان آب زیرزمینی را مستند کنید. روش پیشنهادی مولفه‌های تعیین ارتفاع و کدهای نشانگر به شرح زیر آمده است:

A ارتفاع سنج؛

L سطح یا سایر روش نقشه برداری؛

M درون یابی از نقشه‌های توپوگرافی؛

Z سایر، توضیح داده شود (برای مثال تاریخچه مبنای محلی).

### ۳-۷ محدوده‌های کشوری

محدوده کشوری (برای مثال، استان و شهرستان) که محل طرح به صورت فیزیکی در آنجا واقع شده را مستند کنید. توصیه می‌شود تاریخ مستندسازی مشخص شود، زیرا معمولاً تغییر در حدود مرزی مناطق انجام می‌شود. این مورد اجازه خواهد داد تا مسئولیت‌پذیری‌های قانونی محل طرح تعیین شود.

یادآوری - حدود مرزی شهرستان‌ها به دلیل افزایش جمعیت می‌تواند تغییر کند. در هنگام استفاده از این داده‌ها باید دقیق نمود که مکان آب زیرزمینی در همان منطقه اصلی خودش اختصاص داشته باشد.

### ۴-۷ مشخصات منبع

#### ۱-۴-۷ تعديل زمان یا ساعت از ساعت گروینویج یا فصلی

اکثر داده‌های جمع‌آوری شده در مکان آب زیرزمینی وابسته به زمان است، مانند سطح آب زیرزمینی یا کیفیت آب نمونه‌ها. برای جایی که کاربرد دارد، تفاوت از ساعت گروینویج و یا ساعت منطقه‌ای محل طرح، مستند کنید، به طوری که، بعد-زمان می‌تواند به یک مخرج مشترک کاهش داده شود.

#### ۲-۴-۷ محل طرح ارجاع شده در گزارش

اگر از این محل طرح استفاده می‌شود یا در گزارشی به آن اشاره شده است، به داده مربوط به گزارشات انتشار یافته یا انتشار نیافته، اگر در دسترس باشد، مشخصات گزارش و نشانی که می‌توان نسخه کپی از آن تهیه کرد، استناد کنید.

#### ۳-۴-۷ محل طرح در پایگاه داده رایانه‌ای

این که اطلاعات مربوط به محل طرح در پایگاه داده رایانه وارد شده‌اند یا خیر و موقعیت این پایگاه داده‌ها، استناد کنید. نمایش سامانه مدیریت پایگاه داده (DBMS)<sup>۱</sup> برای ساماندهی داده پایه استفاده شده است، برای مثال: «INGRES» به سامانه مدیریت پایگاه داده مربوط است. به محل طرحی که دارای پایگاه داده است نام اختصاصی بدھید.

#### ۴-۴-۷ عکس / نقشه تقریبی موجود از محل طرح

عکس یا نقشه تقریبی موجود از محل طرح یا هر دو را مستند کنید. عکس‌ها و نقشه‌های تقریبی از محل طرح و تجهیزات مربوطه، از جمله نقطه اندازه‌گیری، موارد تصویری با ارزشی هستند که توصیف محل طرح را تسهیل می‌کنند.

یادآوری - مثالی از یک صورت‌بندی<sup>۲</sup> برای مستندسازی عناصر داده توصیفی، با عنوان «عناصر داده متفرقه منفرد» در اینجا مشخص شده است تا روش طراحی با این ابزار را نشان دهد (شکل ۱ را ببینید). این صورت‌بندی‌ها معمولاً به عنوان صورت‌بندی میدانی یا صورت‌بندی‌های کدگذاری شناخته می‌شوند (برای ورود به رایانه هستند). این نوع از صورت‌بندی‌ها به طور معمول برای یادداشت‌برداری در محل طرح آب زیرزمینی استفاده می‌شوند، در حالی که ورود اطلاعات غیر میدانی در سازمان یا شرکت می‌باشد. باید یادآور شد که هر یک از صورت‌بندی‌های محل طرح شناسه دارد (شناسه اولیه توسط سازمان یا شرکت استفاده می‌شود)، تاریخ بازدید میدانی، و شخصی که داده‌ها را برای اولین بار ثبت کرده است. این سه مورد داده برای اطمینان از پر کردن صحیح اطلاعات، هم در محل مورد نظر یا پایگاه داده رایانه و برای کنترل کیفیت اجباری هستند.

موقعیت آب زیرزمینی
عناصر داده متفرقه منفرد
شناسه محل طرح: ..... تاریخ آماده سازی: ..... تهیه شده توسط: ..... (نام)
موقعیت جغرافیایی: ..... موقعیت شبکه زمینی: ..... نقشه موقعیت: ..... (نام) مقیاس نقشه: ..... روش تعیین ارتفاع: ..... (ارتفاع سنج، تخمینی، درون یابی شده یا سایر)
حدوده کشوری: ..... نام استان: ..... تاریخ: ..... مرجع شناسایی
انحراف زمان از ساعت گروینویچ: ..... ساعت منطقه‌ای استفاده محل طرح در گزارش: ..... (عنوان) محل طرح در پایگاه داده رایانه: ..... (نام) (موقعیت) عکس یا طرح موجود: .....

شكل ۱ - مثال صورت‌بندی

۸

### مستندسازی عناصر داده تکراری متفرقه

۱-۸ مقدمه

۱-۱-۸ بسیاری از عناصر آب‌های زیرزمینی متفرقه نیاز به چندین ثبت برای تکمیل توصیف محل طرح دارند. عناصر وابسته به زمان از قبیل سطح آب، اندازه‌گیری‌های برداشت و شیمیایی آب، ممکن است در یک دوره از سال‌های متوالی در اسناد اندازه‌گیری شده یک محل طرح به صدها یا هزارها ثبت نیاز داشته باشد. این داده‌های وابسته به زمان به اندازه‌گیری روند تاریخی و خدمت برای ایجاد استانداردهای نشانه محل طرح، کمک می‌کند.

۲-۱-۸ دیگر داده‌ها که به زمان وابسته نیستند از قبیل لوله‌جدار، طول‌ها، دهانه خروجی و ترتیبی از وقایع نگاری‌های ژئوفیزیک، مستلزم این است که این سوابق برای توصیف کامل محل طرح به دنبال هم باشند. این داده‌ها در مشخصه‌های محل طرح بسیار ارزشمند هستند، برای مثال در چاههایی که مولفه‌های ساخت آن برای درک منبع (خواستگاه) آب ضروری است.

## ۲-۸ گروه سوابق عادی(روزمره)

### ۱-۲-۸ سابقه روزمره

سابقه قانونی شامل اطلاعاتی درباره سازمان دولتی یا رسمی است که برای تشخیص حق برداشت آب و مقدار سهمیه آب داده شده برای استفاده از مکان آب زیرزمینی می‌باشد. این سابقه روزمره معمولاً به وسیله سازمان دولتی یا سازمان‌های مسئول (برای مثال سازمان آب منطقه‌ای یا مراکز بهداشتی) یک کشور مشخص می‌شود. بعضی از استان‌ها از طریق صدور مجوز برای ایجاد هماهنگی در انتاشتن داده‌های سوابق محل طرح استفاده می‌کنند.

### ۱-۱-۲-۸ سازمان مجاز

در صورت کاربرد، نام و نشانی سازمان مسئول صدور مجوز برای توسعه قانونی آب در محل طرح را مستند کنید.

### ۲-۱-۲-۸ تاریخ حق تقدم

در صورت کاربرد، تاریخ حق تقدم قانونی برای استفاده از آب در مکان آب زیرزمینی را بر حسب سال، ماه و روز (YYYYMMDD) مستند کنید. در صورت لزوم، ساعتی که مجوز حق تقدم صادر شده را نشان دهید.

### ۳-۱-۲-۸ شماره درخواست

در صورت کاربرد، شماره یا شناسه تعیین شده توسط سازمان به درخواست مجوز را مستند کنید.

### ۴-۱-۲-۸ تاریخ درخواست

در صورت کاربرد، تاریخ درخواست بر حسب سال ماه و روز (YYYYMMDD) را برای مکان آب زیرزمینی مستند کنید. اگر لازم شد، ساعت آن روز را مستند کنید.

### ۵-۱-۲-۸ شماره گواهینامه

در صورت کاربرد، شماره یا شناسه تعیین شده توسط سازمان برای اعتبار دهی گواهینامه را مستند کنید.

### ۶-۱-۲-۸ تاریخ گواهینامه

در صورت کاربرد، تاریخ گواهینامه مکان آب زیرزمینی بر حسب سال، ماه و روز (YYYYMMDD) را مستند کنید. در صورت لزوم، ساعت آن روز را مستند کنید.

### ۷-۱-۲-۸ شماره مجوز

در صورت کاربرد، شماره یا شناسه استفاده شده توسط سازمان صدور مجوز استفاده از آب محل طرح را مستند کنید.

### ۸-۱-۲-۸ تاریخ مجوز

در صورت کاربرد، تاریخ مجوز صادر شده برای مکان آب زیرزمینی به وسیله سازمان مسئول را بر حسب سال، ماه و روز (YYYYMMDD)، مستند کنید. در صورت لزوم، ساعت آن روز را مستند کنید.

## **۹-۱-۲-۸ سهمیه آب**

در صورت کاربرد، مقدار سهمیه آب اعطا شده به وسیله سازمان صادره کننده مجوز به دارنده مشمول مجوز را مستند کنید. شامل یکای اندازه‌گیری شده برای سهمیه آب می‌باشد.

## **۳-۸ گروه سوابق اطلاعات پشتیبانی**

### **۱-۳-۸ سابقه مالکیت**

سابقه مالکیت برای استناد پیشینه مالکیت مکان آب زیرزمینی استفاده می‌شود. این سابقه برای کمک به شناسایی محل طرح و تعیین مسئولیت پذیری برای امکانات مهم است. عناصر داده مورد نیاز برای مستندسازی پیشینه مالکیت در زیر آمده است.

### **۱-۱-۳-۸ تاریخ مالکیت**

در صورت کاربرد، تاریخ بر حسب سال، ماه و روز (YYYYMMDD) که مالک، مکان آب زیرزمینی را تملک کرده مستند کنید.

### **۲-۱-۳-۸ نام مالک**

نام مالک و نشانی مالک به همراه سابقه رخدادهای تاریخ مالکیت مربوطه را مستند کنید.

### **۲-۳-۸ سابقه بازدیدهای محل طرح**

سابقه بازدیدهای محل طرح برای جمع‌آوری داده‌ها سند، تاییدیه و بازدیدهای کنترل کیفیت مکان آب زیرزمینی برای مستندسازی استفاده می‌شود. عناصر داده مورد نیاز برای مستندسازی پیشینه بازدیدها در زیر آمده است.

### **۱-۲-۳-۸ تاریخ بازدید**

در صورت کاربرد، تاریخی که از محل طرح بازدید شده بر حسب سال، ماه، روز (YYYYMMDD) را مستند کنید. در صورت لزوم، ساعت آن روز را مستند کنید.

### **۲-۲-۳-۸ شخص بازدید کننده**

در صورت کاربرد، نام، عنوان و نشانی شخص ثبت کننده رویداد بازدید از مکان آب زیرزمینی را مستند کنید.

### **۳-۲-۳-۸ هدف از بازدید**

در صورت کاربرد، توضیحات هدف از بازدید مکان آب زیرزمینی را مستند کنید.

### **۳-۳-۸ سایر سوابق شناسایی**

بسیاری از مکان آب زیرزمینی بیش از یک شناسه دارند. این شناسه‌ها توسط شرکت، سازمان دولتی یا ادارات مطابق با سامانه پرونده‌های داخلی‌شان اختصاص داده می‌شود. برای کمک به ردیابی داده‌های محل طرح، عناصر داده که ممکن است مورد نیاز باشد، در زیر آمده است.

### **۸-۳-۳-۱ سایر نام، شماره، یا شناسه‌ها**

در صورت کاربرد، شناسه محل طرح که توسط سایر شرکت‌ها یا سازمان‌ها اختصاص یافته را مستند کنید.

### **۸-۳-۲ انتقال دهنده**

نام و نشانی شخص، شرکت یا سازمانی که شناسه دیگری برای این رویداد را ثبت نموده، مستند کنید.

### **۴-۳-۸ سایر سوابق داده**

سایر سوابق داده موجود برای مشخص کردن قابلیت در دسترس بودن داده‌های اضافی مربوط به مکان آب زیرزمینی استفاده می‌شود. بسیاری از محل‌های طرح، دارای جزئیات اضافی هستند از قبیل سابقه نمودارهای پیوسته سطح آب، وقایع نگاری ژئوفیزیک، جزئیات وقایع نگاری ژئوفیزیک، تجزیه کاملی از کیفیت آب، که امکان ندارد در یک محل مرکزی باگانی شود. این داده‌ها برای درک شرایط محل طرح با ارزش هستند.

### **۴-۳-۱ سایر انواع داده‌ها**

در صورت کاربرد، نوع سایر داده‌های موجود برای مکان آب زیرزمینی را شرح دهید.

### **۴-۳-۲ سایر محل‌های داده**

در صورت کاربرد، محل سایر داده‌های محل طرح را مستند کنید. نام و نشانی کامل نگهدارنده داده باید مستند شود.

### **۴-۳-۳ قالب سایر داده‌ها**

در صورت کاربرد، قالب سایر داده‌های موجود را مستند کنید. اجزاء سایر قالب داده‌ها و کدهای نشانگر پیشنهادی به شرح زیر است:

F پوشش‌ها (داده‌های خام)

M ماشین قابل خواندن (رایانه)

P چاپ شده (گزارش یا انتشار داده پایه)

Z سایر (شرح داده شود)

### **۵-۳-۸ سابقه نظرات**

سابقه نظرات برای مستندسازی اطلاعات معنادار درباره محل طرح که هیچ عناصر داده خاصی برای آن توصیف نشده، استفاده می‌شود.

### **۵-۳-۹ تاریخ نظر**

در صورت کاربرد، تاریخ را بر حسب سال، ماه و روز (YYYYMMDD) اصل نظر مستند کنید.

### **۵-۳-۱۰ نظر**

در صورت کاربرد، اطلاعات مربوط به محل طرح که با عناصر داده فهرست شده در این استاندارد مطابقت ندارد، را مستند کنید.

### **۳-۵-۳-۸ منشاء نظر**

نام و نشانی شخص، شرکت یا سازمانی که نظر را برای این رویداد ثبت کرده، مستند کنید.

## كتاب نامه

- [1] Bates, R. L., and Jackson, J. A., Glossary of Geology, Third Edition, American Geological Institute, Alexandria, Virginia, 1987.
- [2] Bureau of Reclamation, Ground-Water Manual, A Water Resources Technical Publication, Revised Reprint, U.S. Department of Interior, Bureau of Reclamation, Washington, DC, 1981.
- [3] Campbell, M. D., and Lehr, J. H., Water Well Technology, McGraw- Hill, New York, NY, 1973.
- [4] Heath, R. C., Basic Ground-Water Hydrology, U.S. Geological Survey Water-Supply Paper 2220, 1983.
- [5] Mathey, S. B., Editor, National Water Information System User's Manual, Vol 2, Chapter 4, Ground-Water Site Inventory System, U.S. Geological Survey, Open-File Report 89-587, 1990.
- [6] Texas Natural Resources Information System, Ground-Water Data INTERFACE, Users Reference Manual, Texas Natural Resources Information System, Nov. 20, 1986.
- [7] U.S. Environmental Protection Agency, Handbook of Suggested Practices for the Design and Installation of Ground-Water Monitoring Wells, Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency, March 1991, Washington, DC, 1991.
- [8] U.S. Geological Survey, National Handbook of Recommended Methods for Water-Data Acquisition, Chapter 2—Ground Water, Office of Data Coordination, Reston, Virginia, 1980, pp. 2-1 to 2-149.
- [9] van der Leeden, F., Troise, F. L., and Todd, D. K., 1990, The Water Encyclopedia, Geraghty and Miller Ground-Water Series, 2nd Edition, Third Printing, Lewis Publishers, Inc., Chelsea, Michigan, 1991.
- [10] Stewart, L. O., Public Land Survey, Iowa State University Press, Ames, Iowa, 1936.
- [11] Morgan, C. O., and McNellis, J. M., FORTRAN IV Program KANS,for the Conversion of General Land Office Locations to Latitude and Longitude Coordinates, Kansas State Geological Survey Special Distribution Publication 42, 1969.
- [12] U.S. Department of Commerce, Representation of Geographic Point Locations for Information Interchange, Federal Information Standards (FIPS) Publication 70-1, National Institute for Standards and Technology, Washington, DC, June 23, 1986.
- [13] U.S. Geological Survey, Guide to Obtaining USGS Information, U.S. Geological Survey Circular 900, 1989.
- [14] U.S. Department of Commerce, Congressional Districts of the United States, Federal Information Standards (FIPS) Publication 9-1, National Institute for Standards and Technology, Washington, DC, Nov. 30, 1990.