

۱۹ ۲۸۶۳

شماره پنجاه و نهم

۳، ۱۲، ۹۴

بسم الله الرحمن الرحيم

پناه بیمایی مهندسی

تألیف:

دکتر حمیدرضا رمضی

دانشیار دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)

زمستان ۱۳۹۴

سرشناسه	رضی، حمیدرضا، ۱۳۳۷-
عنوان و نام پدیدآورنده	چاه‌پیمایی مهندسی/ تألیف حمیدرضا رضی.
مشخصات نشر	تهران: دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	III، ۳۲۲ ص.: مصور، نمودار.
شابک	978-964-463-621-9 :
وضعیت فهرست نویسی	فیپا :
یادداشت	یادداشت : واژه‌نامه.
یادداشت	یادداشت : کتابنامه.
یادداشت	یادداشت : نمایه.
موضوع	چاه‌های نفت -- نمودارگیری
شناسه نزوده	دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)
رده‌بندی کنگره	۱۳۹۴ ج ۲ / ۸ / ۳۵ / ۸۷۱ TN
رده‌بندی دیوید	۶۲۲/۱۸۲۸ :
شماره کتابشناسی ملی	۴۱۰۷۴۷۲ :



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

این کتاب در جلسه ۱۳۹۴/۷/۵ شورای چاپ و
نشر دانشگاه امیرکبیر به تصویب رسیده است.

عنوان کتاب	چاه‌پیمایی مهندسی :
تألیف	دکتر حمیدرضا رضی :
ناشر	انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران) :
لیتوگرافی، چاپ و صحافی	انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران) :
چاپ اول	زمستان ۱۳۹۴ :
تیراژ	۳۰۰ نسخه :
قیمت	۱۷۰۰۰ تومان :
شابک	978-964-463-621-9 : ۹۷۸-۹۶۴-۴۶۳-۶۲۱-۹
	تلفن مرکز پخش: ۶۶۴۹۸۸۶۸

آدرس: خیابان ولیعصر، روبروی خیابان بزرگمهر، فروشگاه کتاب مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)

حق چاپ برای ناشر محفوظ است.

این کتاب برای جلوگیری از انتشار غیرمجاز رمزگذاری شده است.

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

پیش‌نوشتار

بخش یکم : روش‌های چاه پیمایی

فصل یکم : دیباجه

- ۱- دیباجه ۱
- ۱-۱- آشنایی ۱
- ۲-۱- روش‌های چاه پیمایی ۲
- ۳-۱- تاریخچه استفاده از روش‌های چاه پیمایی ۳
- ۴-۱- روش‌های نمودارگیری در نگارخانه حفاری ۶
- ۵-۱- سرویس‌های جانبی چاه پیمایی ۷

فصل دوم : ابزار چاه پیمایی

- ۱-۲- آشنایی ۹
- ۲-۲- سوند ۱۰
- ۳-۲- کابل ۱۲
- ۴-۲- چرخ ۱۲
- ۵-۲- ژنراتور تولید برق ۱۲
- ۶-۲- پردازش گرها و حساب گرها ۱۳
- ۷-۲- نگارنده‌ها ۱۳
- ۸-۲- کامیون ۱۴
- ۹-۲- ابزار کوچک و تراپریذیر چاه پیمایی ۱۴

فصل سوم : ویژگی‌های مورد استفاده در چاه پیمایی

- ۱-۳- آشنایی ۱۵
- ۲-۳- مقاومت الکتریکی ۱۶

- ۱۶-۲-۳- مقاومت ویژه الکتریکی ۱۶
- ۱۷-۳- رسانندگی الکتریکی ۱۷
- ۱۷-۳-۱- رسانندگی ویژه الکتریکی ۱۷
- ۱۸-۴- رسانندگی سنگ‌ها و پیکره‌های زمین شناسی ۱۸
- ۱۸-۴-۱- اثر غلظت نمک‌های آب سازند روی رسانندگی ویژه ۱۸
- ۱۹-۴-۲- رابطه رسانندگی ویژه الکتریکی با دما ۱۹
- ۲۰-۵- تخلخل ۲۰
- ۲۱-۵-۱- انواع تخلخل ۲۱
- ۲۱-۵-۲- راع زایشی تخلخل ۲۱
- ۲۱-۵-۳- اثر تخلخل از دیدگاه ارتباط فضایی ۲۱
- ۲۲-۵-۳-۱-۲- انواع تخلخل از دیدگاه عبور سیال در سنگ ۲۲
- ۲۳-۶- تراوایی ۲۳
- ۲۴-۶-۱- واحد تراوایی ۲۴
- ۲۵-۷- اشباع ۲۵
- ۲۶-۸- ضریب سازند ۲۶
- ۲۷-۹- رابطه اشباع و ضریب سازند ۲۷
- ۲۷-۱۰- شاخص مقاومت ۲۷
- ۲۸-۱۱- تاثیر تراوش گل حفاری در پیرامون چاه ۲۸
- ۲۲-۱۲- نشانه‌های مورد استفاده در چاه‌پیمایی: ۲۲
- ۲۳-۱۳- پرسش و تمرین ۲۳

فصل چهارم: روش پتانسیل خودزا (SP)

- ۲۵-۱-۴- پتانسیل خودزا ۲۵
- ۲۷-۲-۴- منشأ الکتروشیمیایی پتانسیل خودزا در گمانه‌ها ۲۷
- ۲۷-۲-۴-۱- فرآیند الکتروممبران ۲۷

- ۳۸..... ۲-۲-۴- فرایند تراوش
- ۴۰..... ۳-۴- منشأ الکتروکینتیک پتانسیل خودزا
- ۴۱..... ۴-۴- پتانسیل ایستاء
- ۴۴..... ۴-۴-۱- شبه پتانسیل خودزا
- ۴۵..... ۴-۵- ضریب تخفیف
- ۴۵..... ۴-۶- تاثیر هیدروکربورها روی PSP
- ۴۵..... ۴-۷- ابزار اندازه گیری SP
- ۴۶..... ۴-۸- شکل نمودار پتانسیل خودزا
- ۴۷..... ۴-۹- خط شیل
- ۴۸..... ۴-۱۰- خط ماسه سنگ
- ۴۹..... ۴-۱۱- ارتباط SP با شرایط تراش ل حفاری
- ۵۱..... ۴-۱۲- اثر تغییر غلظت گل حفاری روی نمودار SP
- ۵۱..... ۴-۱۳- تاثیر نمک های مختلف آب سازند روی سحنی SP
- ۵۲..... ۴-۱۴- پتانسیل خودزا ناشی از اکسیداسیون و احیاء
- ۵۳..... ۴-۱۵- نوفه ها در برداشت های SP
- ۵۴..... ۴-۱۶- کاستی های روش SP
- ۵۴..... ۴-۱۷- کاربردهای نمودار SP
- ۵۵..... ۴-۱۸- پرسش و تمرین

فصل پنجم : روش های الکتریکی

- ۵۷..... ۵-۱- آشنایی
- ۵۸..... ۵-۲- رسانندگی الکتریکی
- ۵۸..... ۵-۳- مقاومت الکتریکی
- ۵۹..... ۵-۴- رسانندگی الکترولیتی

- ۵-۵- کاربرد مقاومت ویژه در ژئوالکتریک سطحی..... ۵۹
- ۵-۶- روش نرمال..... ۶۱
- ۵-۶-۱- نقطه اثر سوند در روش نرمال..... ۶۲
- ۵-۷- بازه سوند..... ۶۲
- ۵-۸- روش لترال..... ۶۳
- ۵-۸-۱- نقطه اثر سوند در روش لترال..... ۶۴
- ۵-۹- جاع کاوش..... ۶۴
- ۵-۱۰- شکل نمودار مقاومت ویژه در روش نرمال..... ۶۴
- ۵-۱۱- برتری های روش نرمال..... ۶۷
- ۵-۱۲- کاستی های روش نرمال..... ۶۸
- ۵-۱۳- شکل نمودار در روش لترال..... ۶۸
- ۵-۱۴- برآورد مقاومت ویژه توسط نمودارهای نرمال و لترال..... ۷۲
- ۵-۱۵- نمودارهای جریان متمرکز..... ۷۲
- ۵-۱۵-۱- لترولوگ ۷..... ۷۵
- ۵-۱۵-۲- لترولوگ ۳ LL3..... ۷۵
- ۵-۱۵-۳- لترولوگ دوگانه DLL..... ۷۶
- ۵-۱۶- روش جریان متمرکز کره ای..... ۷۷
- ۵-۱۷- شکل نمودار لترولوگ..... ۷۸
- ۵-۱۸- تصحیح ها در روش های جریان متمرکز..... ۷۹
- ۵-۱۹- خرد نمودارهای مقاومت ویژه..... ۸۱
- ۵-۲۰- اندازه گیری مقاومت گل حفاری توسط خرد سوندها..... ۸۳
- ۵-۲۱- روش القائی..... ۸۳
- ۵-۲۱-۱- اساس روش القائی..... ۸۳
- ۵-۲۱-۲- شکل نمودار رسانندگی ویژه..... ۸۵
- ۵-۲۱-۳- نمودار القائی متمرکز..... ۸۶

- ۵-۲۲- تأثیر جداری..... ۸۸
- ۵-۲۳- ضریب هندسی..... ۸۸
- ۵-۲۳-۱- شبه ضریب هندسی..... ۸۹
- ۵-۲۲-۲- تأثیر فضای آغشته..... ۸۹
- ۵-۲۴- نمودار القائی و نمودار لترولوگ..... ۹۰
- ۵-۲۵- کاربرد روش القائی..... ۹۰
- ۵-۲۶- Proximity نمودار..... ۹۱
- ۵-۲۷- برآورد مقایست ویژه به وسیله نمودارهای حاصل از خردسوندها..... ۹۲
- ۵-۲۷-۱- برخورد صوت و فضای تراویده R_{X0} ۹۳
- ۵-۲۸- روش‌های الکتریکی، بیشتر روش اکتشاف معادن کاربرد دارند..... ۹۴
- ۵-۲۸-۱- روش پتانسیل الکتریکی (ET)..... ۹۴
- ۵-۲۸-۲- روش جریان..... ۹۵
- ۵-۲۸-۳- نمودار قطبش القائی..... ۹۶
- ۵-۲۹- پرسش و تمرین..... ۱۰۰

فصل ششم: روش‌های رادیواکتیویته (روش‌های هسته‌ای)

- ۶-۱- آشنایی..... ۱۰۳
- ۶-۲- عنصرهای رادیواکتیو..... ۱۰۴
- ۶-۲-۱- پرتو آلفا..... ۱۰۴
- ۶-۲-۲- پرتو بتا..... ۱۰۴
- ۶-۲-۳- پرتو گاما..... ۱۰۵
- ۶-۳- ثابت زمانی..... ۱۰۷
- ۶-۴- ضخامت نیمه..... ۱۰۸
- ۶-۵- عنصرهای عمده رادیواکتیو..... ۱۰۸
- ۶-۶- واحد رادیواکتیویته سنگ‌ها..... ۱۰۸

- ۶-۷- اثر جرم مخصوص سازند..... ۱۰۹
- ۶-۸- روش‌های هسته‌ای در چاه‌پیمایی ۱۱۰
- ۶-۹- روش‌های رادیواکتیو طبیعی ۱۱۰
- ۶-۹-۱- نمودار پرتوگامای طبیعی GR..... ۱۱۱
- ۶-۹-۱- ابزار اندازه‌گیری نمودار پرتوگامای طبیعی GR..... ۱۱۱
- ۶-۹-۲- نمودار طیفی پرتو گاما SGL..... ۱۱۲
- ۶-۱۰- رادیومتری مصنوعی ۱۱۳
- ۶-۱۰-۱- نمودار نترون-گاما..... ۱۱۴
- ۶-۱۰-۲- نمودار نترون - نترون ۱۱۶
- ۶-۱۰-۱-۱- نمودار نترون - نترون ۱۱۷
- ۶-۱۱- عوامل تاثیر گذار بر نمودار نترون..... ۱۲۰
- ۶-۱۱-۱- اثر شوری آب روی نمودار تخلخل نترون..... ۱۲۰
- ۶-۱۱-۲- اثر کانی‌های آبدار ۱۲۰
- ۶-۱۱-۳- اثر جنس سنگ‌ها ۱۲۱
- ۶-۱۱-۴- اثر گازها ۱۲۱
- ۶-۱۲- شعاع کاوش در روش‌های نترون..... ۱۲۲
- ۶-۱۳- کاربردهای نترون ۱۲۲
- ۶-۱۴- روش تپ نترون ۱۲۴
- ۶-۱۵- فعال‌سازی نترون ۱۲۵
- ۶-۱۶- نمودار گاما- گاما ۱۲۶
- ۶-۱۷- پرسش و تمرین ۱۳۰

فصل هفتم: روش‌های صوتی

- ۱-۷-۱- آشنایی ۱۳۵
- ۲-۷-۲- انواع امواج ۱۳۶
- ۱-۲-۷-۱- امواج پیکری ۱۳۶
- ۱-۲-۷-۱- امواج فشاری ۱۳۶
- ۱-۲-۷-۱- امواج برشی ۱۳۷
- ۲-۲-۷-۲- امواج سطحی ۱۳۸
- ۱-۲-۷-۱- امواج ریلی ۱۳۸
- ۲-۲-۷-۲- امواج لاری ۱۴۰
- ۳-۲-۷-۳- امواج استرسی ۱۴۱
- ۳-۷-۳- ناپیوستگی‌های سرعتی و امواج ۱۴۱
- ۴-۷-۴- امواج مورد استفاده در جاه‌پیمایی ۱۴۳
- ۵-۷-۵- ابزار صوتی ۱۴۵
- ۶-۷-۶- سوندهای صوتی ۱۴۵
- ۱-۶-۷-۱- سوندهای با یک فرستنده و دو گیرنده ۱۴۶
- ۲-۶-۷-۲- سوندهای مجهز به دو فرستنده و دو گیرنده ۱۴۷
- ۷-۷-۷- ابزار صوتی BHC ۱۴۸
- ۸-۷-۸- ابزار صوتی با بازه بلند (LSS) ۱۵۰
- ۹-۷-۹- آرایه‌های صوتی ۱۵۲
- ۱۰-۷-۱۰- شعاع کاوش روش‌های صوتی ۱۵۴
- ۱۱-۷-۱۱- کل زمان گذر موج ۱۵۵
- ۱۲-۷-۱۲- پرش سیکل‌ها ۱۵۶
- ۱۳-۷-۱۳- ارائه نمودارهای صوتی ۱۵۶
- ۱۴-۷-۱۴- اثر لایه‌هایی که فشار سیال در آن‌ها زیاد است ۱۵۷

- ۱۵-۷- برآورد تخلخل به وسیله نمودار صوتی ۱۵۹
- ۱۶-۷- کاربرد امواج برشی ۱۶۲
- ۱۷-۷- کاربردهای روش صوتی ۱۶۳۲
- ۱۸-۷- پرسش و تمرین ۱۶۵

فصل هشتم: روش های مغناطیسی و الکترومغناطیسی

- ۱-۸- آ-ای ۱۶۷
- ۱-۸- ب-ای : نمودار خودپذیری مغناطیسی MSL ۱۶۷
- ۱-۸- ۱-۱- سونده : دارای یک سیم پیچ ۱۶۸
- ۲-۸- ۲-۲- سوندها : دارای دو سیم پیچ ۱۷۰
- ۳-۸- کاربردهای نمودار : پذیرش مغناطیسی ۱۷۱
- ۴-۸- نمودار میدان مغناطیس MFL ۱۷۱
- ۴-۸- ۱-۴- کاربرد نمودار مغناطیسی ۱۷۲
- ۵-۸- نمودار مغناطیس هسته ای ۱۷۲
- ۵-۸- ۱-۵- شاخص سیال آزاد FFI ۱۷۲
- ۵-۸- ۲-۵- کاربرد نمودار مغناطیس هسته ای ۱۷۳
- ۶-۸- نمودارهای الکترومغناطیسی ۱۷۴
- ۷-۸- ابزار اندازه گیری روش های الکترومغناطیسی ۱۷۴
- ۷-۸- ۱-۷- ابزار روش های الکترومغناطیسی EPT ۱۷۵
- ۸-۸- ارائه نمودارهای الکترومغناطیسی ۱۷۷
- ۹-۸- ابزار ADEPT ۱۷۸
- ۱۰-۸- تفسیر نمودارهای الکترومغناطیسی ۱۷۸
- ۱۱-۸- ابزار با شعاع گسترش زیاد DPT ۱۸۰
- ۱۲-۸- تمرین و پرسش ۱۸۲

فصل نهم: روش‌ها و نمودارهای مربوط به ویژگی‌های هندسی گمانه و لایه‌ها

- ۱-۹-آشنایی..... ۱۸۵
- ۲-۹-نمودار قطرسنجی CL..... ۱۸۶
- ۱-۲-۹-ابزار قطرسنجی..... ۱۸۶
- ۲-۲-۹-کاربردهای قطرسنجی..... ۱۸۸
- ۳-۹-شکل‌سنج چاه..... ۱۸۸
- ۱-۳-۹-حل‌سنج فراآوایی..... ۱۸۹
- ۴-۹-نمودار ماس‌سنجی..... ۱۹۰
- ۵-۹-نمودارهای شیب‌سنجی..... ۱۹۰
- ۶-۹-تصویر برداری از گمانه..... ۱۹۴
- ۷-۹-نمودار صوتی گیرش سیمان..... ۱۹۷
- ۸-۹-نمودار حرارتی گیرش سیمان..... ۱۹۸
- ۹-۹-نمودار تغییرات وزن مخصوص و سیمان‌داری..... ۱۹۸
- ۱۰-۹-نمودار دما..... ۱۹۹
- ۱۱-۹-روش برآورد میل و انحراف چاه..... ۲۰۰
- ۱۲-۹-نمودار حرکت سیال..... ۲۰۰
- ۱۳-۹-تعیین جهت حرکت سیال با استفاده از روش‌های حرارتی..... ۲۰۱
- ۱۴-۹-پرسش و تمرین..... ۲۰۲

بخش دوم: روش‌های برآورد اشباع و تخلخل

فصل دهم: برآورد مقاومت ویژه آب سازند و اشباع از آب

- ۱-۱۰-برآورد مقاومت ویژه آب سازند..... ۲۰۵
- ۱-۱-۱۰-شناسنامه آب..... ۲۰۶
- ۲-۱-۱۰-برآورد R_w از تجزیه‌های شیمیایی..... ۲۰۶

- ۳-۱-۱۰- برآورد R_w از پتانسیل خودزا SP ۲۰۶
- ۴-۱-۱۰- برآورد R_w از نمودارهای مقاومت ویژه ۲۰۹
- ۲-۱۰- روش‌های تعیین اشباع از آب S_w ۲۱۰
- ۱-۲-۱۰- برآورد اشباع از آب به وسیله خردنمودارها ۲۱۱
- ۳-۱۰- پرسش و تمرین ۲۱۲

فصل یازدهم: روش‌های برآورد تخلخل

- ۱-۱۱- اشنایی ۲۱۳
- ۲-۱۱- برآورد تخلخل از روش صوتی ۲۱۴
- ۳-۱۱- عوامل موثر در برآورد تخلخل از روش صوتی ۲۱۵
- ۱-۳-۱۱- اثر دما بر شیل در سازند ۲۱۵
- ۲-۳-۱۱- اثر ناصریگی سازند ۲۱۶
- ۳-۳-۱۱- اثر درزه‌ها و شکست سازند ۲۱۷
- ۴-۳-۱۱- اثر گازهای تحت فشار ۲۱۷
- ۴-۱۱- پرش سیکل‌ها ۲۱۸
- ۵-۱۱- برآورد تخلخل از روش نترون ۲۱۸
- ۶-۱۱- عوامل موثر در برآورد تخلخل از روش نترون ۲۱۹
- ۱-۶-۱۱- اثر قطر چاه ۲۲۰
- ۲-۶-۱۱- اثر ویژگی‌های فیزیکی گل حفاری ۲۲۰
- ۳-۶-۱۱- اثر نوع سیال سازند ۲۲۰
- ۴-۶-۱۱- اثر وجود شیل در سازند ۲۲۰
- ۵-۶-۱۱- اثر گاز ۲۲۱
- ۶-۶-۱۱- اثر نوع سنگ سازند ۲۲۲
- ۷-۱۱- برآورد تخلخل از روش جرم مخصوص ۲۲۳
- ۸-۱۱- عوامل موثر در برآورد تخلخل از روش جرم مخصوص ۲۲۴

- ۱۱-۸-۱ اثر وجود شیل در سازند..... ۲۲۴
- ۱۱-۸-۲ اثر فشار غیرمعمول ۲۲۴
- ۱۱-۹- برآورد تخلخل از نمودار الکترومغناطیسی ۲۲۵

بخش سوم : چاه پیمایی زغال سنگ

فصل دوازدهم : چاه پیمایی زغال سنگ

- ۱۲-۱-۱- آشنایی ۲۲۷
- ۱۲-۲- برداشت های رادیومتری ۲۲۹
- ۱۲-۲-۱- نمودار پرتوی نامای طبیعی ۲۲۹
- ۱۲-۲-۲- تفسیر نمودارهای گامای طبیعی ۲۳۱
- ۱۲-۳- نمودار جرم مخصوص ۲۳۲
- ۱۲-۴- نمودار نترون ۲۳۵
- ۱۲-۵- طیف سنجی گاما ۲۳۷
- ۱۲-۶- قطر سنجی ۲۳۷
- ۱۲-۷- نمودارهای مقاومت ویژه الکتریکی ۲۳۸
- ۱۲-۸- نمودار صوتی ۲۴۰
- ۱۲-۹- ابزار پوشش گر صوتی ۲۴۱
- ۱۲-۱۰- شیب سنجی ۲۴۱
- ۱۲-۱۱- نمودار حرارتی ۲۴۳
- ۱۲-۱۲- کاربرد توام برداشت های چاه پیمایی ۲۴۳
- ۱۲-۱۳- برآوردهای سرانگشتی کیفی ۲۴۷
- ۱۲-۱۴- نمودارهای پرتو گاما ۲۴۷
- ۱۲-۱۵- نمودارهای صوتی ۲۴۸
- ۱۲-۱۶- نمودار جرم مخصوص ۲۴۸

۲۴۸.....	۱۲-۱۷- قطرسنجی و شیب‌سنجی.....
۲۴۹.....	۱۲-۱۸- نمودارهای مقاومت ویژه الکتریکی، تترن.....
۲۴۹.....	۱۲-۱۹- روش‌های پوش صوتی و دما.....
۲۵۰.....	۱۲-۲۰- نمونه‌ای از کاربرد نمودارها در اکتشاف زغال‌سنگ.....
۲۵۴.....	۱۲-۲۱- پرسش و تمرین.....

بخش چهارم : نمونه‌هایی از کاربرد نمودارهای چاه پیمایی در موارد متفاوت

فصل سیزدهم: نمونه‌هایی از کاربردهای چاه‌پیمایی در مطالعات متفاوت

۲۵۷.....	۱۳-۱- آشنایی.....
۲۵۹.....	۱۳-۲- اکتشاف اورانیوم.....
۲۶۱.....	۱۳-۳- مطالعه زغال سنگ.....
۲۶۴.....	۱۳-۴- مطالعه آبخوان‌ها.....
۲۶۶.....	۱۳-۵- مطالعات زیست محیطی.....
۲۶۸.....	۱۳-۶- مطالعه لیتولوژی به منظور بررسی وضعیت آتش‌خیز.....
۲۷۱.....	۱۳-۷- اکتشاف نهشته‌های اورانیوم.....
۲۸۱.....	۱۳-۸- اکتشاف آبخوان‌های سخت.....
۲۸۵.....	منابع.....
۲۸۷.....	فهرست راهنما.....
۲۹۷.....	واژه نامه فارسی- انگلیسی.....
۳۰۷.....	واژه نامه انگلیسی- فارسی.....
۳۱۷.....	فهرست نمادها.....
۳۲۱.....	فهرست نام‌ها.....

پیش‌نوشتار

همگام با رشد فناوری در رشته‌های مختلف، نیاز به مواد اولیه نیز آهنگی فزاینده می‌یابد. گسترش فن‌آوری‌های مطرح روز مانند صنایع اتمی، مهندسی پزشکی، ساخت ابزار مقاوم سبک و ... نیازمند عناصر کمیاب است. و یافتن این عناصر در پرتو کاوش‌های گسترده اکتشافی امکان‌پذیر می‌گردد. از سوی دیگر پایان یافتن معادن سطحی مربوط به مواد اولیه پر مصرف، بشر را ناچار کرده است که به منابع زیرسطحی روی آورد. نبود امکان دسترسی مستقیم به منابع زیرسطحی، اهمیت روش‌های مطالعه بی‌غیرمستقیم را روشن می‌نماید. مطالعه ویژگی‌های فیزیکی مواد پیرامون گمانه‌ها و چاه نفتی رزنده‌ای در شناسایی کمی و کیفی این مواد دارد. این مطالعات به وسیله سه رگیم فیزیکی از چاه انجام می‌شود که امروزه گسترش فراوانی یافته و روش‌های گوناگون را در بر می‌گیرد. مجموعه این روش‌ها چاه‌پیمایی نامیده می‌شود.

گرچه دانش بشر در مورد کره زمین به صورت روزافزون در حال گسترش است، ولی واقعیت این است که هنوز سوال‌های مهمی در مورد این کره، بدون پاسخ مانده است. و نا دانسته‌ها بسیار فزون‌تر از دانسته‌ها در این مورد است. از سوی دیگر بررسی‌های چاه‌پیمایی را می‌توان به مطالعاتی بسیار مشکلا نه تشبیه کرد که در یک محل از زمین انجام می‌شود. به گونه‌ای که آن را می‌توان مصداق روش پروف دانست:

دل‌گرچه در این بادیه بسیار شتافت

یک موی ندانست ولی موی شکافت

مطالعات چاه‌پیمایی در ارزیابی منابع نفتی نقش بسیار بارزی را ایفا می‌کنند و اهمیت این مطالعات به حدی است که هر ساله ابزار جدیدی که کارایی بیشتری دارند طراحی و به کار گرفته می‌شوند. افزون بر مهندسی نفت، روش‌های چاه‌پیمایی در ارزیابی آبخوان‌ها و چاه‌های آب، مهندسی اکتشاف معدن، مکانیک سنگ، مطالعات ساختگاهی و حتی ژئوفیزیک محیط‌زیست مورد استفاده قرار می‌گیرند. از این رو آموزش این روش‌ها برای دانشجویان و کارشناسان رشته‌های مربوط لازم است.

با وجود استفاده از رسانه‌های نوین آموزشی مانند فیلم، کامپیوتر و غیره هنوز کتاب جایگاه ویژه و یگانه‌ای در آموزش دارد. کمبود کتاب چاه‌پیمایی به زبان فارسی و نبود کتاب چاه‌پیمایی که شامل روش‌هایی که در اکتشاف کانسارها (غیر از نفت) مورد استفاده قرار می‌گیرند، انگیزه تهیه کتاب چاه‌پیمایی در سال ۱۳۷۷ شد که بر اساس سرفصل‌های درس چاه‌پیمایی رشته مهندسی اکتشاف معدن تهیه کردیم. کتاب چاه‌پیمایی اینجانب حدود ۱۷ سال در دانشگاه‌های ایران بعنوان یک مرجع فارسی مورد استفاده قرار گرفته و در اکثر دانشگاه‌ها بعنوان کتاب درسی تدریس می‌شود. گرچه کتاب چاه‌پیمایی تجدید چاپ شد ولی در همان سال‌ها پس از تجدید چاپ نایاب گردید و با وجود چاپ دو کتاب دیگر در این زمینه، باز هم کتاب چاه‌پیمایی اینجانب بیشترین خواهان را دارد و هر ساله شمار زیادی از همکاران و دانشجویان در مورد تهیه آن تماس می‌گیرند. به همین لحاظ، پس از چندین سال تدریس کتاب چاه‌پیمایی قبلی تصمیم به بازنگری کامل کتاب گرفتم. در انجام این کار کوشش شده است تا کتاب حاضر، افزون بر پوشش سرفصل‌های جدید درس چاه‌پیمایی رشته مهندسی اکتشاف معدن، سرفصل‌های درس‌های چاه‌پیمایی و پتروفیزیک رشته‌های مهندسی اکتشاف نفت، ژئوفیزیک و حتی زمین‌شناسی زیرسطحی را نیز در بر بگیرد. مطالب بازنگری شده و جدید به حدی افزایش یافت که تبدیل به مجموعه جدیدی شد که نسبت به کتاب قبلی تغییرات چشم‌گیر و افزایش مطالب جدید بسیار زیاد شد. از این رو تصمیم گرفتم که این مجموعه بعنوان کتابی جدید تحت نام (چاه‌پیمایی مهندسی) نگارش و چاپ شود. در کتاب چاه‌پیمایی مهندسی مطالب قبلی بطور کلی مورد بازنگری قرار گرفته و در هر فصل یافته‌های جدید نیز ارائه شده است. افزون بر آن بر اساس تجربه بدست آمده از حدود ۲۰ سال تدریس این درس و نیاز دانشجویان، دو فصل جدید به کتاب افزوده شد. یکی فصل چاه‌پیمایی زغال سنگ و دیگری فصل نمونه‌های کاربردی چاه‌پیمایی در صنایع مختلف از جمله مطالعات معدن، زیست محیطی، منابع آب و مطالعات ساختگاهی.

نمودارهای کمکی برای تفسیر داده‌های چاه‌پیمایی به ویژه نمودارهایی که از طرف شرکت شلومبرژه تهیه شده‌اند کاربرد شایان توجهی در تفسیرهای کمی نمودارهای چاه‌پیمایی دارند. با توجه به اینکه اکثر این نمودارها بیشتر در ارزیابی‌های کمی مهندسی نفت کاربرد دارند و با در نظر گرفتن شمار زیاد و افزایش روز افزون آن‌ها و همچنین جایگزینی برخی از آن‌ها با نرم‌افزارهای جدید، از ارائه این گونه نمودارهای کمکی در کتاب حاضر خودداری شده است. نظر به اینکه علاقه‌مندان گرامی می‌توانند به انتشارات شرکت شلومبرژه مراجعه نمایند.

از دیدگاه حجمی نیز کتاب چاه‌پیمایی مهندسی حدود ۶۰٪ نسبت به کتاب چاه‌پیمایی قبلی افزایش حجم دارد. زیرا کتاب جدید در قطعه‌وزیری تهیه شده و هر صفحه آن حدود ۱۴۰٪ کتاب قبلی است که در قطعه کوچک چاپ شده است. و حدود ۶۰ صفحه نیز افزایش یافته است.

امید است این کتاب افزون بر دانشجویان و مهندسان معدن، نفت و ژئوفیزیک، بتواند مورد استفاده دانشجویان و علاقه‌مندان دیگر به ویژه دانشجویان و مهندسان آب‌های زیرزمینی، زمین‌شناسی، مکانیک سنگ و عمران نیز قرار گیرد. بدون تردید این کتاب دارای کاستی‌هایی است. از تمام اساتیدی که نکته‌نظرهای سازنده خود را برای اینجانب ارسال نمایند پیشاپیش سپاس‌گزاری می‌شود و در چاپ‌های بعدی از آن‌ها استفاده خواهد شد.

حمیدرضا رمضی

دانشیار دانشگاه صنعتی امیرکبیر

تهران

پاییز ۱۳۹۴