

قنات ، مطمئن ترین روش استحصال آب

به همراه معرفی
قنات دو طبقه مون اردستان

خشکی و کم آبی در بسیاری از نقاط کشور ما یک واقعیت اکولوژیک محسوب می شود. نیاکان ما با درایت تحسین برانگیزی، از تمامی مواهب طبیعی به نحو احسن استفاده می کردند؛ به نحوی که بسیاری از محدودیت ها را با کار و تلاش بسیار از میان برداشتند. انسان آب مورد نیاز خود را یا از منابع آب های سطحی، نظیر نهرها، رودخانه ها و دریاچه های آب شیرین و... تأمین کرده است یا از منابع آب های زیر زمینی سود جسته است. در این مقاله، قنات مورد بررسی قرار می گیرد. قنات یک نظام آبرسانی زیر زمینی است که از دیرباز در ایران و بیش از ۳۴ کشور دیگر جهان وجود داشته است. شواهد و اسناد تاریخی بسیاری مبین این واقعیت است که ایرانیان قدیم ابداع کننده این سیستم بوده اند و به مرور، این تکنیک به سایر نقاط تسری پیدا کرده است. با کمک این سیستم، آب های زیر زمینی بدون نیاز به نیروی مکانیکی و تنها با استفاده از نیروی جاذبه زمین به سطح زمین آورده می شوند. این سیستم منحصر به فرد، یکی از متداول ترین راه های استخراج آب های زیر زمینی است که در ایران و سایر نقاط خشک دنیا توصیه و استفاده می شود. قدیمی ترین آثار قنات در دنیا، در شمال ایران کشف شده است که ساخت آن را به حدود ۳ هزار سال قبل (یعنی همزمان با ورود

مرجان سادات بنی طباء
کارشناس آموزش و پرورش
منطقه ۱۴ تهران



آریایی‌ها به این سرزمین نسبت می‌دهند. قنات به منزله یک وسیله مناسب برای در اختیار قرار گرفتن آب‌های زیرزمینی محسوب می‌شود که در بعضی از مناطق (مثل یزد و بسیاری از مناطق فراه خشک دیگر)، حدود ۵۵ درصد آب مورد نیاز مردم را تأمین می‌کند. سیستم قنات دارای مزایای زیادی نسبت به سایر منابع آب‌های زیرزمینی (از جمله چاه) است که در این مقاله به آن اشاره می‌شود. همچنین، قنات منحصر به فرد «مون» اردستان معرفی می‌شود که خود نشان‌دهنده هوش، زکاوت و تلاش مردمان سختکوش مناطق کویری است. قنات مون در حقیقت یک قنات دو طبقه است که از دو لایه آبدار تشکیل شده است. در این قنات منحصر به فرد، هر میله چاه دو لایه قنات را قطع می‌کند. اما به منظور جلوگیری از اختلاط آب دو لایه، در محل میله با حفر یک کانال، آب قنات بالایی منحرف شود و پس از گذشتن از محل میله، آب دوباره به کانال اصلی برگشت داده می‌شود.

نخستین، در اشغال اقوام دیگری بودند، از یکدیگر فاصله زیادی داشتند؛ زیرا چنین مناطقی فقط در نقاط معدودی که چشمه‌های پر آب یا منابع آبی وجود داشت، احداث می‌شدند. اشغال فلات ایران از سوی مادها و پارس‌ها با ایجاد شهرهای باشکوه اکباتان، پاسارگاد و... همراه بود. تخت جمشید و راگس یا راجس (ری فعلی) از مناطق پر جمعیتی بودند که به یاری قنات‌ها توانستند، به حیات خود ادامه دهند. به این ترتیب می‌بینیم که قنات‌ها زیربنای تکنیکی، اقتصادی، جمعیتی و پایگاهی برای استقرار و توسعه امپراتوری هخامنشی بوده‌اند.

قنات‌ها

قنات یک نوع نظام آبرسانی است که از دیرباز در ایران و بیش از ۳۴ کشور دیگر جهان وجود داشته است. در حقیقت قنات، مجموعه‌ای است از چند میله و یک کوره (های) زیرزمینی که با شیبی کم‌تر از شیب سطح زمین، آب موجود در لایه (های) آبدار مناطق مرتفع زمین یا رودخانه‌ها، مرداب‌ها و برکه‌ها را، به کمک نیروی ثقل و بدون کاربرد نیروی کشش و هیچ نوع انرژی الکتریکی یا حرارتی، با جریان طبیعی جمع‌آوری می‌کند و به نقاط پست‌تر می‌رساند. به عبارت دیگر، قنات را می‌توان نوعی سیستم زهکش زیرزمینی دانست که آب جمع‌آوری شده توسط این زهکش به سطح زمین آورده می‌شود و به مصرف آبیاری یا شرب می‌رسد.

تاریخچه

خشکی و کم‌آبی در بسیاری از نقاط کشور ما یک واقعیت اکولوژیک محسوب می‌شود. نیاکان ما از شرایط محیطی و امکانات موجود خود به بهترین وجهی استفاده می‌کردند. آنان با درایت تحسین برانگیزی، از این محیط خشک طبیعی به طرز مناسبی بهره می‌گرفتند و باغ‌های سرسبز و رؤیایی به وجود می‌آوردند و با تخصیص منابع آبی، سطوح وسیعی را به زیر کشت می‌بردند. آنان همچنین آب شرب بسیاری از نقاط را به طور مطلوبی تأمین می‌کردند. یکی از نشانه‌های این درایت، ابداع «قنات» است. همه چیز دال بر آن است که نخستین قنات‌ها در محدوده فرهنگی ایران پدیدار شدند. اسناد قدیمی بسیاری وجود دارند که وجود قنات‌ها را در ۷۲۲ سال قبل از میلاد، در محدوده نفوذ ایرانیان نشان می‌دهند. شواهد تاریخی بسیاری نیز در خصوص تسری فن قنات‌کنی و قنات‌داری، از ایران به سایر نقاط جهان وجود دارند.

تعداد قنات‌های ایران

در خصوص تعداد واقعی قنات‌ها در ایران، در حال حاضر نمی‌توان رقم دقیقی ارائه داد و احتمالاً بهترین آمار مربوط به خراسان است که پر قنات‌ترین استان ایران محسوب می‌شود. از طرف دیگر، با توجه به این که سازمان خاصی متولی حفظ و نگهداری، لایروبی و احیای قنات‌ها نیست و اطلاع‌رسانی دقیقی در این خصوص وجود ندارد، تعداد قنات‌ها در گزارشات گوناگون، متفاوت ذکر شده است. تعداد قنات‌های ایران از ۴ تا ۵ هزار رشته و طول این قنات‌ها از ۳۵ تا ۶ هزار کیلومتر و دبی آن‌ها از ۷/۵ میلیارد متر مکعب در سال تا یک میلیون لیتر در ثانیه ذکر شده است که بعضی از این آمار (حداقل اکنون) اغراق‌آمیز به نظر می‌رسند. در سال ۱۳۵۸، تعداد قنات‌های ایران حدود ۱۸۴۰۰ رشته ذکر شد. از مشهورترین قنات‌های قدیمی ایران، «قنات کیخسرو» در گناباد است که عمق مادرچاه

تاریخچه قنات

یکی از قدیمی‌ترین اسناد مکتوب شناخته شده که در آن به قنات اشاره شده، شرح نبرد هشتم پادشاه «آشور» (۷۰۵ تا ۷۲۲ قبل از میلاد) علیه امپراتوری «اورارتو» است. احداث قنات بر اثر نفوذ مادها، به سوی جنوب و شرق، در سرتاسر فلات ایران رواج یافت. مناطق مسکونی فلات ایران که قبل از ورود ایرانیان

آن ۱۴۰ متر و طول آن ۷۰ کیلومتر است.

ب) تقسیم بندی قنات ها بر حسب دبی

این قنات ها هم دو نوع هستند: با دبی ثابت و همیشگی و با دبی متغیر و فصلی (هوایی). قناتی که دارای طول زیاد، حوزه آبدهی وسیع و کوره ای عمیق نسبت به سطح زمین است و غالباً در دشت ها واقع شده است، دبی آن ثابت و همیشگی است و نوسانات مقدار دبی آن چندان محسوس نیست. قناتی که در اراضی شنی واقع شده است و ممر آن به موازات رودخانه ها یا مسیل ها است، مقدار دبی اش تابع میزان بارندگی و آب رودخانه یا سیلاب است. بدین معنا که در فصل بارندگی میزان دبی آن به طرز محسوسی بالا می رود و در سایر فصل ها، میزان دبی آن کاهش می یابد و اغلب به صفر می رسد. این گونه قنات ها اصطلاحاً فصلی یا هوایی نامیده می شوند. درحقیقت، این قنات ها زهکش رودخانه ها و مسیل ها هستند.



قنات ها را می توان بر حسب طول، دبی و عمق به این شرح تقسیم بندی کرد:

الف) تقسیم بندی قنات ها بر حسب طول

این قنات ها به دو دسته تقسیم می شوند: قنات های کوتاه و قنات های طویل. وضعیت قنات ها در ایران تابعی از اقلیم است. هرچه باران سالیانه مناطق بیش تر باشد، طول و عمق مادرچاه آن ها کم تر است و برعکس، هرچه باران سالیانه مناطق کم تر باشد، طول و عمق مادر چاه قنات ها نیز بیش تر است. زیرا در نقاط پر باران، سطح آب های زیرزمینی بالاتر است و در نقاط کم باران، آب های زیرزمینی در عمق بیش تری قرار دارند.

ج) تقسیم بندی قنات ها بر حسب عمق

قنات ها را بر حسب عمق (طناب خور) کوره آن ها از سطح زمین، می توان به دو دسته عمیق و سطحی تقسیم کرد. در مناطقی که لایه غیر قابل نفوذ در عمق زیاد قرار گرفته و ضخامت لایه قابل نفوذ زیاد است، آب تا جایی که بتواند نفوذ می کند و در نهایت، در سطح لایه غیر قابل نفوذ جاری می شود. عمق مادر چاه بیش تر از ۳۰ متر است و گاهی از ۱۰۰ متر هم تجاوز می کند و حتی تا ۴۰۰ متر هم گزارش شده است. در قنات های سطحی، عمق لایه قابل نفوذ نسبت به سطح زمین کم است و عمق میله ها و مخصوصاً عمق مادر چاه آن ها کم تر از ۳۰ متر است.

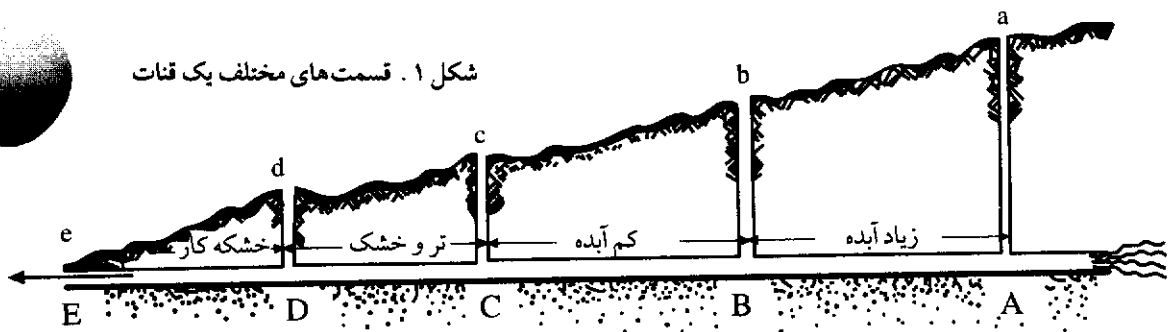
قنات کوتاه، در اراضی کوهپایه ای و دامنه ها حفر می شود. در این اراضی، چون شیب زمین زیاد است و لایه های قابل نفوذ و غیر قابل نفوذ به دلیل شیب زمین نسبت به هم متمایلند، پس از حفر چند متر از کوره قنات، به لایه غیر قابل نفوذ می رسند. غالباً طول این قنات ها از چند صد متر تجاوز نمی کند و دبی آن ها بر حسب بارندگی در سال های مختلف، متغیر است.

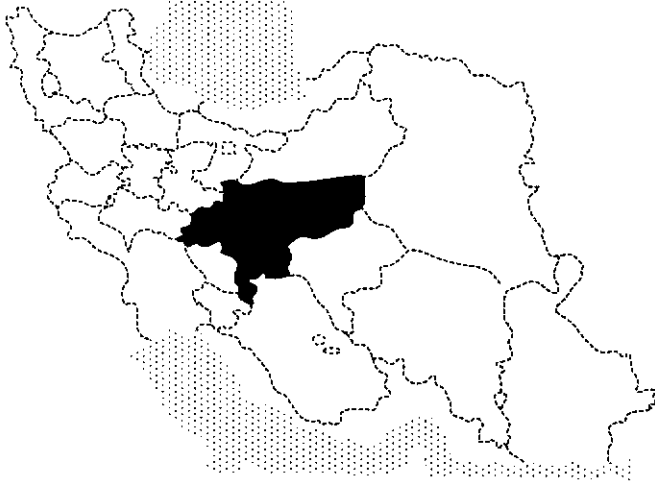
قنات های طویل، اصولاً در دشت ها و صحاری حفر می شوند. لایه های غیر قابل نفوذ در این قنات ها شیب ملایمی دارند و به موازات لایه های قابل نفوذ قرار گرفته اند. در این موارد، برای به دست آوردن مسیر لایه غیر قابل نفوذ، باید کوره عمیقی حفر کرد و برای دسترسی به دبی کافی و مورد نظر، از این نقطه نیز چند صد متر در مسیر لایه غیر قابل نفوذ پیشرفت کرد. بدین دلیل، طول این نوع قنات ها غالباً ممکن است به چند کیلومتر برسد.

تقسیم بندی مختلف یک قنات

قنات مانند سایر سیستم ها از قسمت های متفاوتی تشکیل می شود که در این جا فقط به مهم ترین قسمت های آن اشاره

شکل ۱. قسمت های مختلف یک قنات





نقشه ۱. موقعیت طبیعی استان اصفهان در سرزمین کهن ایران

۲. وجود آب‌های دائم زیرزمینی محرز باشد.
۳. در صورتی که در یک منطقه رودخانه‌ای اقدام می‌کنیم، لایه آبدار سطحی، از آب رودخانه‌های منطقه تغذیه شود.
۴. مکان مورد نظر، خارج از حریم قنات یا چاه دیگری باشد.
۵. شیب زمین زیاد باشد تا طول قنات کم شود و هزینه احداث قنات کاهش یابد.
۶. قطر آبرفتی محل کم باشد.

می‌کنیم. جایی را که آب از کوره قنات خارج و ظاهر می‌شود، یا به عبارت دیگر، آفتابی می‌شود، «مظهر قنات» می‌گویند. معمولاً در نزدیکی مظهر قنات، حوض بزرگی تعبیه می‌شود که آب قنات را در آن انبار می‌کنند و قبل از این که پر شود، دریچه‌اش را می‌گشایند تا آب جمع شده با دبی زیادتری در جوی‌ها جریان یابد. «پایاب» قسمت دیگری است که غالباً روستاییان برای شست و شو با آب قنات، اقدام به حفر آن می‌کنند. پایاب عبارت است از کوره‌ای که به صورت مورب از سطح زمین به کوره قنات گشوده و با پله‌هایی به کوره اصلی وصل می‌شود. مسیری را که در آن قرار است، قنات حفر شود، «ممر قنات» می‌گویند. «میله» عبارت است از چاهی که به منظور خارج کردن خاک‌های برداشت شده و تهویه کوره به طور عمود بر سطح افق کنده می‌شود. عمق میله‌های یک رشته قنات متفاوت است. و سرانجام، «هرنج» عبارت است از کانال آبرسانی روباز قنات که ابتدای آن مظهر و انتهای آن محل تقسیم آب به زمین‌های زراعی است. شکل ۱ شمای کلی یک قنات را نشان می‌دهد.

موقعیت جغرافیایی محل قنات

به طور کلی موقعیت جغرافیایی محل حفر قنات به دو نوع تقسیم می‌شود:

۱. مناطق کوهستانی؛
 ۲. مناطق دشتی و آبرفتی؛
- قنات‌های مناطق کوهستانی را در مسیر دره‌ها، روی تپه‌ها و کوه‌ها، روی کوه‌های آهکی دارای چشمه و گاهی روی نواحی سنگی کوهستانی حفر می‌کنند. در مورد قنات‌های مناطق دشتی، مادر چاه در دامنه‌های ارتفاعات حفر می‌شود، ولی بیش تر طول آن‌ها در دشت امتداد می‌یابد.

هزینه قنات

برخلاف چاه که معمولاً در نقاط مختلف و با شرایط مختلف برای هر متر طول در اعماق مختلف، تقریباً ثابت است، در مورد قنات، هزینه‌ها برحسب شرایط مختلف متغیر است. وضعیت زمین (از نظر محکم یا نرم بودن)، طول قنات، عمق کوره پیشنهادی، استفاده یا عدم استفاده از پوشش، میزان دستمزد مقتی، نوع وسایل کار، تهیه مصالح و... روی هزینه‌های نهایی حفر قنات اثر می‌گذارند.

عوامل مؤثر در ساخت قنات

برای حفر قنات در یک منطقه باید موارد زیر را به دقت بررسی کرد:

- نوع منبع آب موجود؛
 - کیفیت آب؛
 - شرایط محل‌های حفر قنات؛
 - موقعیت جغرافیایی محلی که برای ساخت قنات در نظر گرفته شده است؛
 - هزینه حفر قنات.
- بدیهی است که با استفاده از شاخص‌های مختلف می‌توان نسبت به مناسب بودن محل و شرایط برای حفر قنات اقدام کرد. در این جا، به منظور جلوگیری از طولانی شدن مطلب، از توضیح بیش تر خودداری می‌شود.

محل‌های مناسب برای حفر قنات

مکان‌هایی که برای حفر قنات در نظر گرفته می‌شوند، باید دارای این مشخصات باشند:

۱. عمق سطح آب زیرزمینی خیلی زیاد نباشد.

تا خشک و نیمه خشک و حتی سردسیر، در نقاط مختلف استان مشاهده می شود.

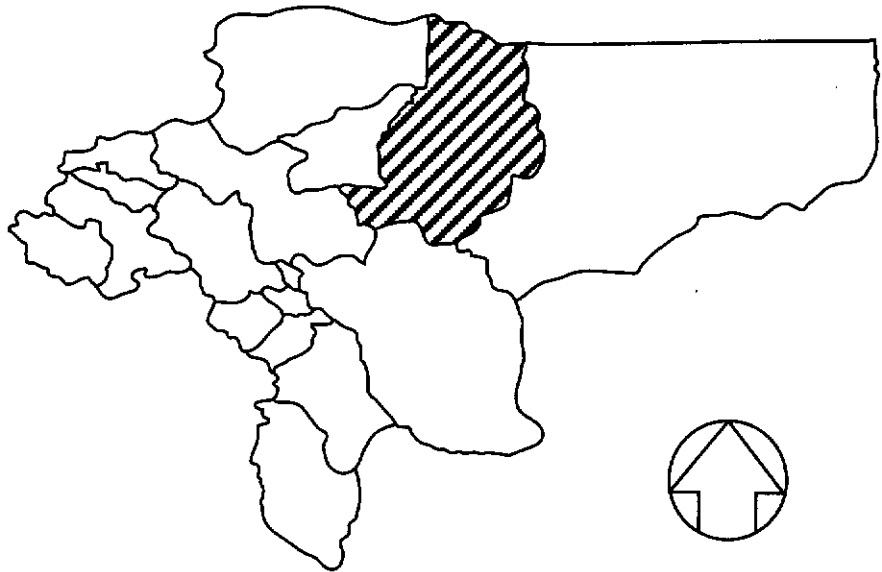
صنایع متعددی در نقاط مختلف استان وجود دارند، ولی از مهم ترین صنایع استان می توان ذوب آهن و فولاد مبارکه را نام برد. در استان اصفهان، قنات های متعددی دیده می شود که معروف ترین آن ها در شهرستان اردستان واقع است.

موضوع اصلی این مقاله یکی از قنات های معروف اردستان است که به دلیل قدمت و

مشخصات خاصی که دارد، منحصر به فرد است. موقعیت طبیعی استان اصفهان در سرزمین کهن ایران در نقشه ۱ نشان داده شده است.

موقعیت شهرستان اردستان در استان اصفهان

شهرستان اردستان در فاصله ۱۱۰ کیلومتری شمال شرق اصفهان واقع شده است. این شهرستان در ارتفاع ۱۲۰۰ متری از سطح دریا قرار دارد و حدود ۱۱۳۰۰۰۰ هکتار از سطح استان را به خود اختصاص داده است. اقلیم منطقه از نوع بیابانی خشک و متوسط بارش سالانه آن ۱۲۰ میلی متر است. براساس آخرین سرشماری نفوس و مسکن در سال ۱۳۷۵، جمعیت این شهرستان ۴۶۰۰۰ نفر است. سطح مراتع آن ۶۲۵۰۰۰ هکتار و مساحت تاغزارهای پرورشی آن

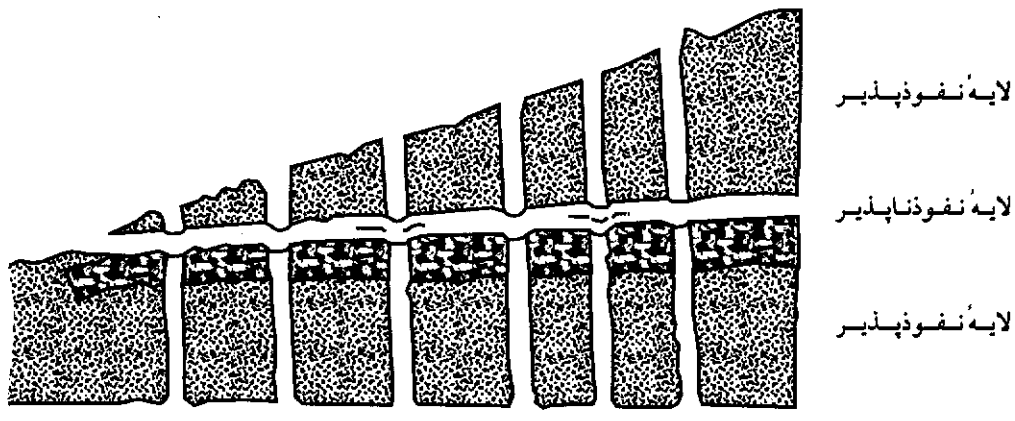


نقشه ۲. موقعیت شهرستان اردستان در استان اصفهان

موقعیت طبیعی و جغرافیایی استان اصفهان

استان اصفهان در جنوب استان تهران قرار گرفته است. مساحت آن ۱۰۶۰۰۰ کیلومتر مربع است و حدود ۶/۴ درصد سطح کل کشور را در بر می گیرد. سطح مراتع این استان ۶۶۲۶۷۵۰ هکتار و سطح اراضی بیابانی آن ۳۲۰۰۰۰۰ هکتار برآورد شده است. شتزارها یک میلیون هکتار از سطح این استان را به خود اختصاص داده اند. براساس سرشماری سال ۱۳۷۵، جمعیت استان ۳۹۰۰۰۰۰ نفر است. براساس آخرین تقسیمات کشوری، در استان اصفهان، ۱۷ شهرستان، ۴۹ شهر، ۳۲ بخش و ۱۰۹ دهستان وجود دارد. نسبت جمعیت اصفهان به سطح کشور حدود ۶/۵۵ درصد است. اقلیم های متنوعی از بسیار گرم

شکل ۲. شمایی از برش عمودی قنات دو طبقه مون اردستان



در این جا می‌کوشیم، به طور مختصر به معرفی آن پردازیم.

قنات دو طبقه «مون» اردستان

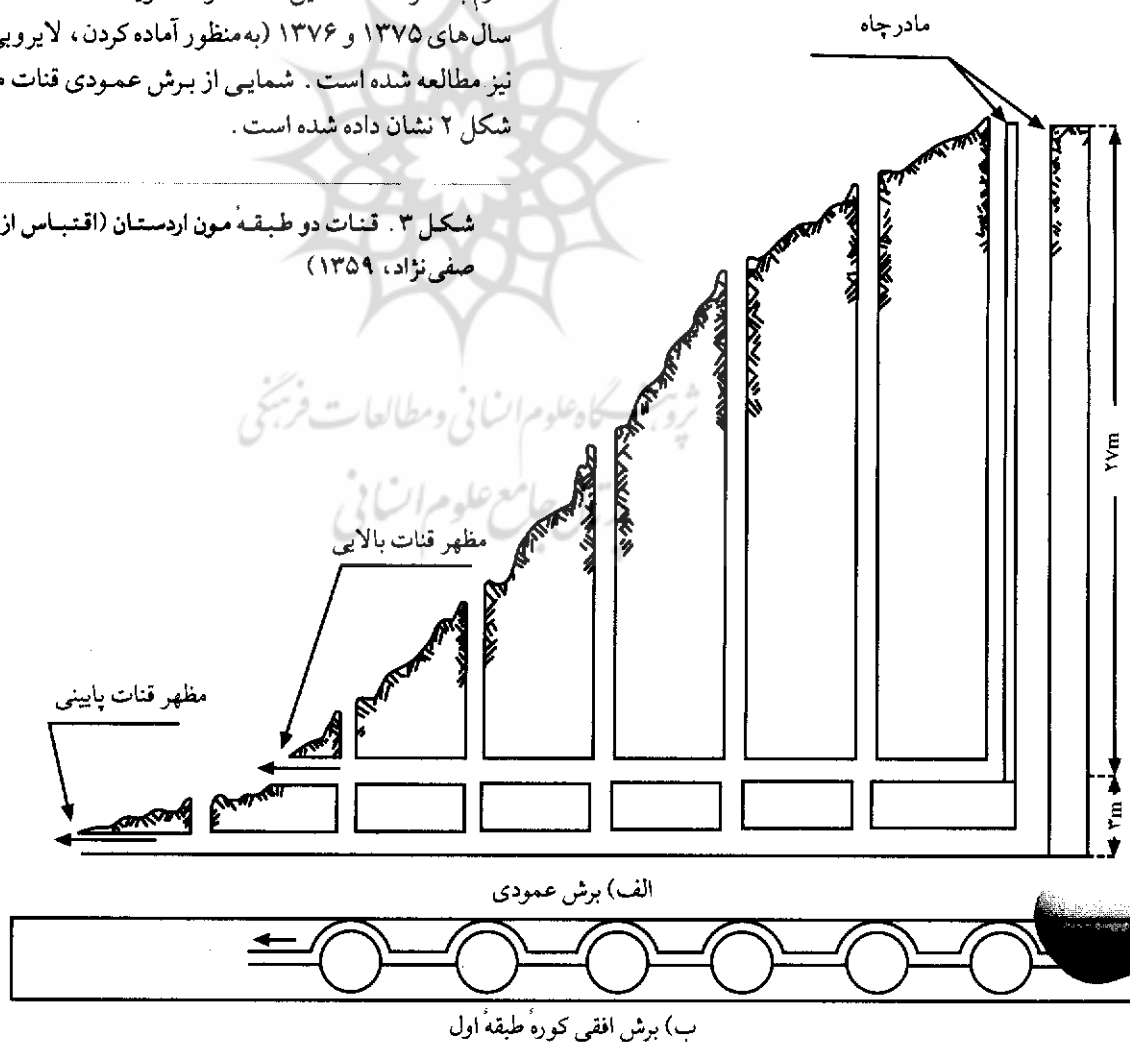
قنات یک سیستم استخراج آب است که می‌توان آن را قدیمی‌ترین سیستم بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی به حساب آورد. قنات «مون» تنها قنات دو طبقه دنیاست و از این نظر، منحصر به فرد است. وجود این قنات و سیستم مقسم‌های آن، نهایت هوشمندی نیاکان ما را در این منطقه نشان می‌دهند. اسناد تاریخی موجود، برگه تقسیم آبی را در این منطقه نشان می‌دهد که منسوب به شیخ بهائی است. قنات مون در حقیقت یک قنات دو طبقه است که از دو لایه آبدار تشکیل شده است. برای تهیه این مقاله، نگارنده جلسات متعددی را با ریش سفیدان محل و مقنی‌های آن منطقه (که خود بارها در درون این قنات اقدام به لایروبی و تعمیر کرده‌اند) داشته است. قسمتی از مطالب حاضر، مستند به گفته‌های مقنی معروف فعلی منطقه است. لازم به ذکر است که این قنات توسط نویسنده مقاله حاضر در سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۷۶ (به منظور آماده کردن، لایروبی و...) نیز مطالعه شده است. شمایی از برش عمودی قنات مون در شکل ۲ نشان داده شده است.

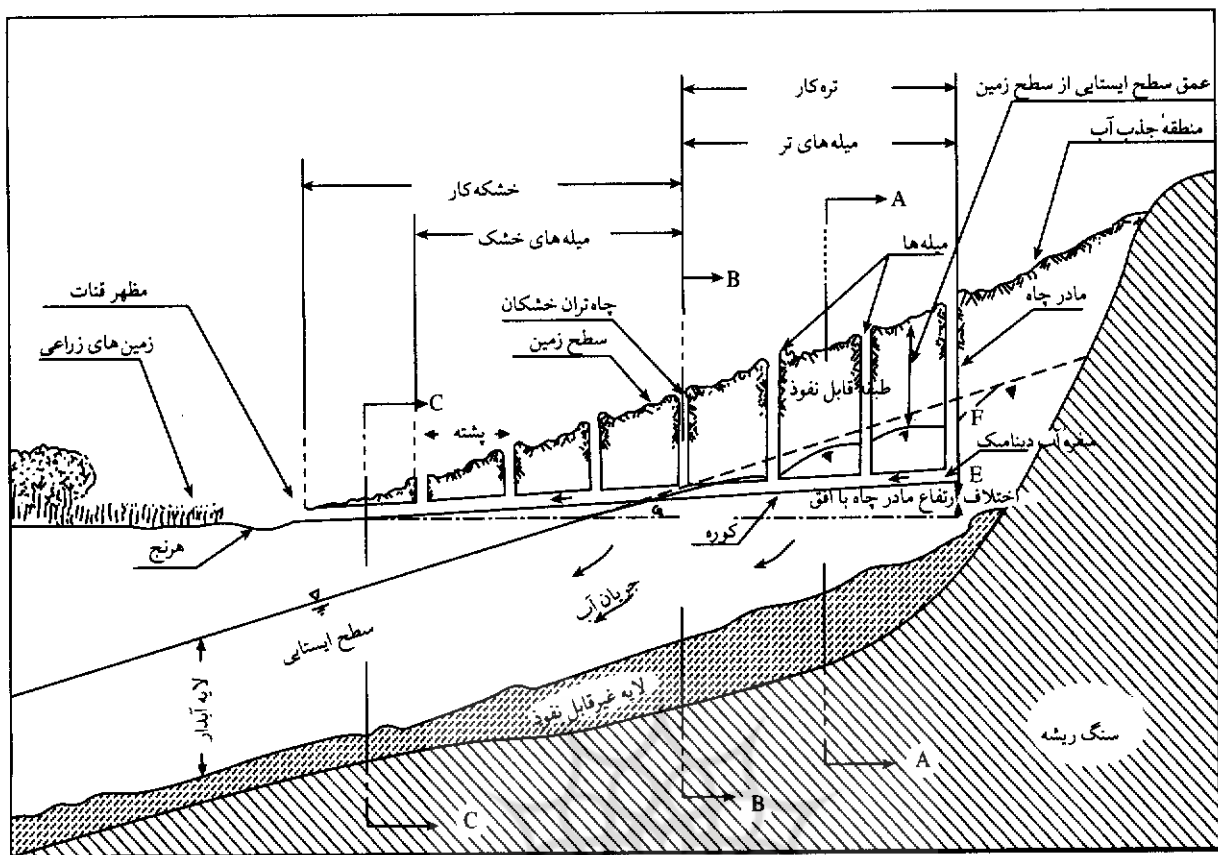
هزار هکتار است. در این منطقه حدود ۶۰ روستا در محاصره ماسه‌های روان هستند. منابع آبی منطقه شامل چاه، چشمه و قنات است. تعداد ۲۴۱ حلقه چاه در منطقه وجود دارد که از ۲۲۰ حلقه آن‌ها برای کشاورزی استفاده می‌شود. تخلیه سالانه منابع آبی منطقه ۱۹۸ میلیون متر مکعب برآورد شده است. موقعیت شهرستان اردستان در استان اصفهان در نقشه ۲ مشخص شده است.

قنات‌های اردستان

از قنات‌های معروف استان اصفهان، یکی قنات «ارونه» اردستان است که در واقع یک نهر پر آب زیرزمینی است. دیگری، قنات دو طبقه «مون» اردستان است که نشانه نهایت هوشمندی و دقت استادکاران مقنی و آبشناسان آن زمان است. از آن جا که قنات مون تنها قنات دو طبقه دنیاست،

شکل ۳. قنات دو طبقه مون اردستان (اقتباس از صافی‌نژاد، ۱۳۵۹)





شکل ۴. برش طولی یک قنات. منبع آبی این قنات آب های زیر زمینی است.

مشخصات قنات مون

طول این قنات ۳/۵ تا ۴ کیلومتر است. حدود ۸۰ میله چاه در این سیستم وجود دارد که تعدادی از این میله ها اکنون تخریب شده اند و قابل تعمیر نیستند. به دلیل توسعه شهرستان اردستان، در اثر گودبرداری برای ساخت و ساز و... قسمت هایی از این رشته قنات مسدود شد. دبی کل قنات حدوداً ۹۰ لیتر در ثانیه است که حدود ۳۰ لیتر آن مربوط به لایه اول است. در هر لایه، ۳ مقسم وجود دارد. قسمت عمده مصرف آب در «تلک آباد» است که در فاصله حدود ۱۲ کیلومتری از مظهر قنات قرار دارد. نکته قابل توجه در این قنات، دو لایه بودن آن است. هر میله چاه دو لایه را قطع می کند: ولی به منظور جلوگیری از اختلاط آب دو لایه، در محل میله با حفر یک کانال، آب قنات بالایی منحرف می شود و پس از گذشتن از محل میله، به کانال اصلی برمی گردد. کانال های منحرف کننده به صورت نیم دایره، میله چاه ها را دور می زنند و مجدداً به مسیر اصلی برمی گردند.

فلسفه وجودی این قنات دو طبقه، هوش و ذکاوت آبشناسان آن زمان را نشان می دهد. گفته می شود، قنات بالایی

قدیمی تر است و هنگام لایروبی، مقنی با در نظر گرفتن شواهدی، وجود یک لایه آبدار بزرگ تر را در زیر اعلام کرد و بدین ترتیب، اقدام به حفر قنات دوم نمود. از آن جا که برای استفاده از مزایای قنات ها و همچنین حفظ، نگهداری، لایروبی و هزینه های مربوطه به آن ها، مقررات حقوقی و حقا به هایی تدوین شده بود که هنوز هم پس از سال ها رعایت می شوند، اقدام به حفر کانال های منحرف کننده به شکلی که گفتیم، شده است. اکنون این میراث گرانبها که نیاکان ما با زحمت زیاد و با وسایل بسیار ابتدایی و با هوش و ذکاوت فراوان، آن را برای ما ساختند، مورد بی مهری زیادی قرار گرفته است و این فناوری بومی، علمی و سهل الحصول که به راحتی می توان آن را توسعه بخشید، در حال فراموشی و نابودی است. امروزه مقنیان زحمتکش و عالم، از حرفه خود افتاده اند و این شغل علمی و مهم در حال فراموشی است. در حالی که شاید راحت تر از هر اقدام دیگری، این قنات ف

نگهداری، توسعه و ارتقا است. شکل ۳ الف، برش عمودی و شکل ۳ ب برش افقی کوره طبقه اول را در قنات مون اردستان نشان می دهند. یک قنات کامل با قسمت های مختلف آن در

شکل ۴ نشان داده شده است.

برای کندن و لایروبی قنات استفاده شود تا در حد امکان، هزینه‌های احداث و لایروبی قنات کاهش پیدا کند.

۳. تمهیدات لازم برای جلوگیری از آلودگی آب قنات‌هایی که از شهرها و روستاها می‌گذرند، در نظر گرفته شود.

۴. با تلفیق تعاونی‌های روستایی و شهری، سیستم خرده‌مالکی به عهده مالکی و تعاونی تبدیل شود.

مزایا و معایب قنات نسبت به چاه (الف) مزایا

۱. عمر مفید قنات در مقایسه با عمر مفید چاه و موتور پمپ طولانی‌تر است.

۲. اطمینان در تداوم آبدهی قنات بیش‌تر از تداوم آبدهی چاه است. به عبارت دیگر، کشت و زرع متکی به قنات، کم‌تر مورد تهدید قرار می‌گیرد.

۳. قنات به هیچ انرژی هزینه‌زایی وابسته نیست.

۴. قنات برای احداث، نیاز به جاده و... ندارد.

۵. هزینه نگهداری قنات در مقایسه با چاه‌ها و موتور پمپ و سایر ملحقات آن ناچیز است.

۶. به دلیل استفاده تدریجی از آب‌های زیرزمینی، از نظر کمی و کیفی به این آب‌ها آسیب نمی‌رساند.

۷. قنات الگویی از نظام کار تعاونی است.

۸. قنات نقش زهکش را در مقیاس محلی و منطقه‌ای دارد.

۹. احداث قنات با وسایل ساده و نیروی کار محلی میسر است.

۱۰. آب قنات نسبت به چاه ارزان‌تر است.

۱۱. احداث قنات امکان بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی در مناطق کوهستانی را فراهم می‌آورد.

۱۲. ایجاد شغل در منطقه از مزایای دیگر قنات است.

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به همه موارد ذکر شده، به نظر می‌رسد که سیستم استفاده از قنات در بیش‌تر موارد به مراتب نسبت به سایر سیستم‌ها ارجحیت دارد و با لحاظ نمودن مواردی که پیشنهاد شد، می‌توان روی استفاده هرچه بیش‌تر از این سیستم ارزشمند بومی برنامه‌ریزی کرد؛ خصوصاً این‌که اکنون در بسیاری از نقاط کشورمان شاهد افت غیر قابل برگشت و گسترده‌ای در سطح سفره‌های آب زیرزمینی هستیم و مشکل کمبود آب و شور شدن آب‌ها و در مناطق ساحلی، پیشروی آب‌های شور، به‌طور روزافزونی در حال افزایش است.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از مسؤولان بخش حفاظت خاک و اداره اطلاع‌رسانی مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، به‌خاطر همکاری‌شان تشکر و قدردانی می‌شود. همچنین لازم است، از آقای مهندس ستار چاوشی تشکر و قدردانی بنمایم.

(ب) محدودیت‌ها

۱. لایه‌های آبدار نزدیک سطح زمین پر آب نیستند.

۲. دامنه‌های مرتفع را نمی‌توان با قنات آبیاری کرد.

۳. سیستم مالکیت قنات‌ها خرده‌مالکی است.

۴. کار حفر قنات وقت‌گیر و کند است.

۵. آب قنات در نیمی از سال مصرف آبیاری ندارد.

۶. قنات‌هایی که از داخل شهرها و روستاها عبور می‌کنند، ممکن است به سهولت آلوده شوند.

پیشنهادها

به منظور به حداقل رساندن معایب استفاده از قنات، پیشنهاد می‌شود:

۱. مطالعات بیش‌تر و گسترده‌تری در زمینه راه‌های توسعه و ارتقای این فناوری بومی انجام پذیرد.

۲. توصیه می‌شود، از وسایل صنعتی و ماشین‌آلات جدید

منابع

۱. بای‌وردی، محمد (۱۳۵۲). هیدرولیک قنات. کمیته ملی آبیاری و زهکشی.

نشریه آبیاری و زهکشی. شماره ۹.

۲. بدیمی، ربیع (۱۳۶۲). جغرافیای مفصل ایران. ج ۱. خلاصه‌ای از ص ۶۴ تا ۱۸۸.

۳. بهنیا، عبدالکریم (۱۳۶۲). کتابنامه و مقاله‌نامه قنات. قسمت اول. نشر دانش. ص ۶۸ تا ۷۵.

۴. بهنیا، عبدالکریم (۱۳۶۷). قنات‌سازی و قنات‌داری. مرکز نشر دانشگاهی. تهران.

۵. پازوش، هرمز (۱۳۵۹). نگاهی به برنامه‌های بهره‌برداری از منابع آب ایران در گذشته. دانشکده فنی دانشگاه تهران. ش ۴۱. ص ۴۱ تا ۴۹.

۶. پاپلی‌یزدی، محمدحسین و سرومقدم، ابوالحسن (۱۳۷۱). قنات فنی برای دستیابی به آب. انتشارات آستان قدس رضوی.

۷. صفی‌نژاد، جواد (۱۳۶۸). نظام‌های آبیاری سنتی در ایران. انتشارات آستان قدس رضوی.

۸. گودرزی، مسعود و همکاران (۱۳۷۶). برشور تور علمی، سیاحتی هشتمین همایش جهانی سیستم‌های سطوح آگیر باران.