

# شرح جامع سیستم‌های آبیاری

«مهندسی کشاورزی»

(آبیاری و زهکشی)

مؤلف: شاهین ایزدپناه



## پیشگفتار مولف

### بنام یزدان پاک

با سپاس از اساتید محترم و خانواده مهربانم که مرا تشویق به نگارش این کتاب کردند و تشکر ویژه از ناشر دانش‌پرور که در چاپ و انتشار آن کمک شایانی نموده‌اند و امتنان از شما که با مطالعه و انتقاد سازنده مشوق من خواهید بود. از سرکار خانم مینو جلالی که از مترجمان نخبه زبان انگلیسی می‌باشند، بسیار سپاسگزارم که در تألیف این کتاب کمک شایانی ابراز فرمودند. دریافت سوالات، انتقادات و پیشنهادات شما عزیزان از طریق آدرس [shahin.izadpanah@yahoo.com](mailto:shahin.izadpanah@yahoo.com) امکان‌پذیر می‌باشد.

با احترام  
شاهین ایزدپناه

## فهرست مطالب

عنوان

صفحه

بخش اول: سیستم‌های آبیاری سطحی

فصل اول: کلیات آبیاری

### IRRIGATION GENERALITIES

- ۱-۱ اجزاء سیستم‌های آبیاری ( IRRIGATION SYSTEMS PARTS ) ..... ۱۳
- ۲-۱ انواع سیستم‌های آبیاری ( IRRIGATION SYSTEMS TYPES ) ..... ۱۳
- ۳-۱ اطلاعات مورد نیاز در طراحی سیستم‌های آبیاری ..... ۱۴

فصل دوم: اصول فیزیکی و شیمیایی خاک در طراحی سیستم‌های آبیاری

### PHYSICAL & CHEMICAL SOIL PRINCIPLES IN IRRIGATION SYSTEM DESIGN

- ۱-۲ مشخصه‌های خاک ( SOIL CHARACTERISTICS ) ..... ۱۹
- ۲-۲ پتانسیل آب در خاک ( WATER POTENTIAL IN SOIL ) ..... ۲۱
- ۳-۲ منحنی مشخصه رطوبتی خاک ( SOIL MOISTURE CHARACTERISTICS CURVE ) ..... ۲۶
- ۴-۲ نفوذ ( INFILTRATION ) ..... ۲۸
- ۵-۲ روابط بین اجزای خاک ( SOIL PARTS RELATIONS ) ..... ۳۳
- ۶-۲ مفاهیم پایه در اصول شیمیایی خاک ( BASIC SENSE IN CHEMICAL SOIL PRINCIPLE ) ..... ۳۵
- ۷-۲ شاخصه‌های کیفیت ( QUALITY INDEX ) ..... ۳۶
- ۸-۲ آیشوئی ( LEACHING ) ..... ۳۹
- خلاصه فصل ..... ۴۱

فصل سوم: تبخیر - تعرق و نیاز آبی

### EVAPO - TRANSPIRATION & WATER REQUIREMENT

- ۱-۳ اصطلاحات کاربردی ( APPLIED EXPRESSIONS ) ..... ۵۱
- ۳-۳ تعیین ضریب گیاهی ( CROP COEFFICIENT ) ..... ۵۸
- ۴-۳ نیاز آبی ( WATER REQUIREMENT ) ..... ۶۱
- ۵-۳ دور آبیاری ( IRRIGATION TERM ) ..... ۶۳
- ۶-۳ باران موثر ( EFFECTIVE RAINFALL ) ..... ۶۳
- ۷-۳ تعیین زمان آبیاری ( IRRIGATION TIME MEASURING ) ..... ۶۴
- خلاصه فصل ..... ۶۵

فصل چهارم: راندمان سیستم آبیاری سطحی

### SURFACE IRRIGATION SYSTEM EFFICIENCY

- ۱-۴ زیر سیستم هیدرولیکی ( HYDRAULIC SUB-SYSTEM ) ..... ۷۵
- ۲-۴ زیر سیستم خاک - گیاه ( SOIL - PLANT SUB-SYSTEM ) ..... ۷۹
- خلاصه فصل ..... ۸۲

فصل پنجم: سیستم آبیاری فارو

### FURROW IRRIGATION SYSTEM

- ۱-۵ شکل جویچه‌ها ( FURROWS FORM ) ..... ۹۱
- ۲-۵ فاصله جویچه‌ها ( FURROWS DISTANCE ) ..... ۹۲
- ۳-۵ طول فارو ( FURROW LENGTH ) ..... ۹۲
- ۴-۵ شیب فارو ( FURROW SLOPE ) ..... ۹۴
- ۵-۵ روشهای مدیریتی در آبیاری فارو ( FURROW IRRIGATION MANAGEMENT ) ..... ۹۴
- ۶-۵ الگوی توزیع آب ( WATER DISTRIBUTION PATTERN ) ..... ۹۴

## عنوان

## صفحه

۷-۵ طراحی هیدرولیکی سیستم فارو با انتهای باز ( HYDRAULIC DESIGN OF FURROW WITH OPEN END )	۹۶
( SYSTEM )	
۸-۵ طراحی هیدرولیکی سیستم فارو با انتهای بسته ( HYDRAULIC DESIGN OF FURROW WITH CLOSE END )	۱۰۰
( SYSTEM )	
۹-۵ طراحی هیدرولیکی سیستم فارو با روش کاهش جریان ( HYDRAULIC DESIGN OF WITH CUTBACK METHOD )	۱۰۰
( FURROW SYSTEM )	
خلاصه فصل	۱۰۲

### فصل ششم: سیستم آبیاری کرتی

#### BASIN IRRIGATION SYSTEM

۱-۶ اندازه کرت ( BASIN DIMENSION )	۱۱۱
۲-۶ شکل کرت ( BASIN FORM )	۱۱۲
۳-۶ پشته‌ها ( RIDGES )	۱۱۳
۴-۶ انتقال آب به کرت ( WATER CONVEYANCE TO BASIN )	۱۱۳
۵-۶ معایب آبیاری کرتی ( BASIN IRRIGATION FAULTS )	۱۱۳
۶-۶ طراحی هیدرولیکی سیستم آبیاری کرتی ( HYDRAULIC DESIGN OF BASIN IRRIGATION SYSTEM )	۱۱۴
خلاصه فصل	۱۱۷

### فصل هفتم: سیستم آبیاری نواری

#### BORDER IRRIGATION SYSTEM

۱-۷ اندازه و شکل نوار ( BORDER FORM & DIMENSION )	۱۲۳
۴-۷ محدودیت های طراحی ( DESIGNING LIMITATIONS )	۱۲۶
۵-۷ کنترل رواناب ( RUNOFF CONTROL )	۱۲۷
خلاصه فصل	۱۲۹

### فصل هشتم: سیستم‌های آبیاری سطحی مکانیزه

#### MECHANIZED SURFACE IRRIGATION SYSTEMS

۱-۸ آبیاری موجی ( SURGE IRRIGATION )	۱۳۷
۲-۸ آبیاری کابلی ( CABLEGATION IRRIGATION )	۱۳۹

### فصل نهم: ارزیابی سیستم‌های آبیاری سطحی

#### EVALUATION OF SURFACE IRRIGATION SYSTEMS

۱-۹ راندمان کاربرد آب ( APPLICATION EFFICIENCY , EA )	۱۴۳
۳-۹ نسبت پایاب ( TAIL WATER RATIO , TWR )	۱۴۳
۴-۹ راندمان نیاز آبی ( REQUIREMENT EFFICIENCY , ER )	۱۴۳
۵-۹ ارزیابی سیستم آبیاری فارو ( FURROW IRRIGATION SYSTEM EVALUATION )	۱۴۴

### فصل دهم: مدل های ریاضی کاربردی در آبیاری سطحی

#### APPLIED MATHEMATICAL MODELS IN SURFACE IRRIGATION

۱-۱۰ معادله پیوستگی ( CONTINUITY EQUATION )	۱۴۹
۲-۱۰ معادله اندازه حرکت ( MOMENTUM )	۱۴۹
۳-۱۰ مدل هیدرودینامیک کامل ( FULL HYDRODYNAMIC MODEL )	۱۵۰
۴-۱۰ مدل اینرسی - صفر ( ZERO - INERTIA MODEL )	۱۵۰
۵-۱۰ مدل موج سینماتیکی ( KINEMATICAL WAVE MODEL )	۱۵۰
۶-۱۰ مدل توازن حجم ( VOLUME BALANCE MODEL )	۱۵۱

۷-۱۰ ضرایب تجربی ( EMPIRICAL FACTORS ) ..... ۱۵۱

بخش دوم: سیستم های آبیاری تحت فشار

فصل یازدهم: کلیات سیستم های آبیاری تحت فشار

#### PRESSURIZED IRRIGATION SYSTEMS GENERALITIES

۱-۱۱ مزایای آبیاری تحت فشار ( PRESSURIZED IRRIGATION BENEFITS ) ..... ۱۵۹

۲-۱۱ معایب آبیاری تحت فشار ( PRESSURIZED IRRIGATION FAULTS ) ..... ۱۵۹

۳-۱۱ کاربردهای سیستم های آبیاری تحت فشار ( PRESSURIZED IRRIGATION SYSTEMS APPLICATIONS )

فصل دوازدهم: سیستم های آبیاری بارانی

#### ۱۶۳ SPRINKLER IRRIGATION SYSTEMS

۱-۱۲ اجزای اصلی سیستم های آبیاری بارانی ( MAIN PARTS OF SPRINKLER IRRIGATION SYSTEM ) ..... ۱۶۳

۲-۱۲ انواع سیستم های آبیاری بارانی ( VARIOUS KINDS OF SPRINKLER IRRIGATION SYSTEMS ) ..... ۱۶۳

۳-۱۲ انواع آبپاشها ( SPRINKLERS TYPES ) ..... ۱۶۴

۴-۱۲ الگوی توزیع آب توسط آبپاشها ( WATER DISTRIBUTION PATTERN OF SPRINKLERS ) ..... ۱۶۴

۵-۱۲ شدت پخش ( APPLICATION RATE ) ..... ۱۶۶

۶-۱۲ راندمان سیستم آبیاری بارانی ( SPRINKLER IRRIGATION SYSTEM EFFICIENCY ) ..... ۱۶۷

۷-۱۲ ظرفیت سیستم ( SYSTEM DISCHARGE ) ..... ۱۷۰

۸-۱۲ هیدرولیک لترالها ( LATERALS HYDRAULIC ) ..... ۱۷۱

۹-۱۲ دبی نازل ( NOZZLE DISCHARGE ) ..... ۱۷۳

۱۰-۱۲ ضربه قوچ ..... ۱۷۳

خلاصه فصل ..... ۱۷۴

فصل سیزدهم: سیستم های عقربه ای (دوار مرکزی)

#### CENTER PIVOT SYSTEMS

۱-۱۳ انواع سیستم های عقربه ای ( VARIOUS KINDS OF CENTER PIVOT SYSTEMS ) ..... ۱۸۳

۲-۱۳ تجهیزات جانبی ( ANCILLARY EQUIPMENT ) ..... ۱۸۳

۳-۱۳ طراحی سیستم دوار مرکزی ( CENTER PIVOT SYSTEM DESIGN ) ..... ۱۸۴

۴-۱۳ ارزیابی سیستم دوار مرکزی ( CENTER PIVOT SYSTEM EVALUATION ) ..... ۱۸۵

۵-۱۳ برجها ( TOWERS ) ..... ۱۸۵

فصل چهاردهم: ماشین های آبیاری

#### IRRIGATION MACHINES

۱-۱۴ سیستم آبیاری بارانی متحرک خطی ( LINEAR MOVE SPRINKLER IRRIGATION SYSTEM ) ..... ۱۹۱

۱-۱۴ مزایای سیستم متحرک خطی ( LINEAR MOVE SYSTEM BENEFITS ) ..... ۱۹۱

۲-۱۴ سیستم آبیاری بارانی با دستگاه آبپاش ارابه ای ( TRAILER SYSTEM ) ..... ۱۹۲

فصل پانزدهم: سیستم های آبیاری قطره ای

#### MICRO IRRIGATION SYSTEM

۱-۱۵ مزایای آبیاری قطره ای ( MICRO IRRIGATION BENEFITS ) ..... ۱۹۹

۲-۱۵ معایب آبیاری قطره ای ( MICRO IRRIGATION ) ..... ۱۹۹

۳-۱۵ اجزاء سیستم آبیاری قطره ای ( MICRO IRRIGATION PARTS ) ..... ۲۰۰

۴-۱۵ آرایش سیستم ( SYSTEM ARRANGING ) ..... ۲۰۱

۵-۱۵ انواع آب پخش کن ها ( WATER APPLICATORS TYPES ) ..... ۲۰۱

۶-۱۵ آرایش قطره چکانها ( EMITTERS ARRANGING ) ..... ۲۰۳

## عنوان

## صفحه

۲۰۳	.....(PRESSURE & DISCHARGE RELATIONSHIP OF EMITTER) رابطة دبی و فشار قطره چکان
۲۰۴	.....(EMITTER HYDRAULIC) هیدرولیک قطره چکان
۲۰۸	.....( WET SURFACE PERCENTAGE , PW ) درصد سطح خیس شده
۲۰۸	.....( SYSTEM DISCHARGE ) دبی سیستم
۲۱۰	.....( SALINITY IN MICRO IRRIGATION ) شوری در آبیاری قطره ای
۲۱۲	.....( SCREENS & FILTERS ) صافی‌ها و فیلترها
۲۱۳	..... خلاصه فصل

### فصل شانزدهم: سیستم پمپاژ

#### PUMPING SYSTEM

۲۲۳	.....( APPLIED EXPRESSIONS ) اصطلاحات کاربردی
۲۲۴	.....( PUMP TYPES ) انواع پمپ
۲۲۵	.....( PUMPS HYDRAULIC ) هیدرولیک پمپها