



آشنایی با سیستم های پایش پیوسته و

بر خط آلودگی محیط زیست

(با تاکید بر آلاینده های هوا)

تألیف:

شهرام سپهرنیا

کارشناس ارشد مهندسی منابع طبیعی - علوم محیط زیست

سیده بهاره عظیمی

دکتری شیمی آلی

سرشناسه

سپهرنیا، شهرام

عنوان و نام پدیدآور: آشنایی با سیستم‌های پایش پیوسته و برخط آلودگی محیط زیست (با تاکید بر آلاینده‌های هوا) / تألیف

شهرام سپهرنیا، سیده بهاره عظیمی

مشخصات نشر: تهران، جهاد دانشگاهی، واحد شهید بهشتی، ۱۳۹۶.

مشخصات ظاهری: ۱۱۷ ص:، مصور، جدول، نمودار.

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۴۷۹-۰۹۷-۳ ریا: ۱۵۰۰۰

وضعیت فهرست نویسی: فیا

موضوع: آلاینده ها - اندازه گیری

موضوع: Pollutants -- Measuremen

موضوع: آلاینده ها - تجزیه و آزمایش

موضوع: Pollutants -- Analysis

شناسه افزوده: عظیمی، سیده بهاره، ۱۳۵۷-

شناسه افزوده: جهاد دانشگاهی، واحد شهید بهشتی

رده بندی کلاس: ۱۳۹۶ آ ۲۵ / س ۱۹۳ TD

رده بندی دیویی: ۶۲۸/۵

شماره کتابخانه ملی: ۹۴۸۶۹



سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران



دانشگاه تهران

عنوان: آشنایی با سیستم‌های پایش پیوسته و برخط آلودگی محیط زیست (با تاکید بر آلاینده‌های هوا)

مؤلفین: شهرام سپهرنیا، سیده بهاره عظیمی

ناشر: جهاد دانشگاهی شهید بهشتی

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۶

قیمت: ۱۵۰۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۴۷۹-۰۹۷-۳

مرکز بخش و توزیع:

اوین - دانشگاه شهید بهشتی - جهاد دانشگاهی واحد شهید بهشتی معاونت فرهنگی مرکز انتشارات

تلفن: ۲۹۹۰۳۱۷۲

حق هرگونه چاپ و تکثیر (به هر طریق اعم از چاپ یا فتوکپی یا طرق کامپیوتری و الکترونیکی) برای مولفین محفوظ است.

کلیه حقوق این اثر متعلق به جهاد دانشگاهی شهید بهشتی می‌باشد.

هرگونه چاپ و تکثیر کل یا قسمتی از محتویات اثر به هر صورت اعم از فتوکپی، برداشت به صورت دست نویس و غیره بدون اجازه کتبی از ناشر ممنوع است و متخلفان به موجب قانون حمایت از ناشران تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

مقدمه.....	۶
فصل ۱: اصول و مبانی پایش آلودگی محیط زیست.....	۹
۱- انواع پایش.....	۱۰
۱-۱- طبقه بندی پایش بر اساس محل مورد پایش.....	۱۰
۱-۱-۱- پایش انتشار.....	۱۰
۱-۱-۲- پایش فرایند.....	۱۰
۱-۱-۳- پایش اثرات.....	۱۰
۱-۲- طبقه بندی پایش بر اساس مدت زمان پایش.....	۱۰
۱-۲-۱- پیرشته.....	۱۱
۱-۲-۲- تلفیقی.....	۱۱
۱-۲-۳- ناپیوسته.....	۱۱
۱-۳- طرح فرایند نمونه برداری.....	۱۱
۱-۴- اهداف پایش.....	۱۱
۱-۴-۱- اهداف کلیدی پایش.....	۱۲
۱-۴-۲- اهداف کیفی در پایش.....	۱۳
۱-۴-۲-۱- دقت.....	۱۳
۱-۴-۲-۲- صحت یا درستی.....	۱۳
۱-۴-۲-۳- تورش.....	۱۳
۱-۴-۲-۴- نمایانگری یا معرف بودن.....	۱۴
۱-۴-۲-۵- آشکار پذیری.....	۱۴
۱-۴-۲-۶- کامل بودن.....	۱۵
۱-۴-۲-۷- قابلیت مقایسه یا قیاس پذیری.....	۱۵
۱-۴-۲-۸- تکرار پذیری.....	۱۵
۱-۴-۲-۹- عدم قطعیت.....	۱۵
۱-۴-۲-۹-۱- عدم قطعیت‌های جمعیت.....	۱۶
۱-۴-۲-۹-۲- عدم قطعیت‌های اندازه‌گیری.....	۱۶
۱-۴-۲-۹-۳- علل عدم قطعیت.....	۱۶
۱-۴-۲-۹-۱۰- خطاها در اندازه‌گیری.....	۱۷
۱-۴-۲-۹-۱۰-۱- خطای تصادفی.....	۱۷
۱-۴-۲-۹-۱۰-۱-۱- خطای سیستماتیک.....	۱۷

۱۷	 حدود اطمینان
۱۷	 ۱-۶-۱۲-فاصله‌ی اطمینان
۱۸	 ۱-۶-۱۳-تراز اطمینان
۱۸	 ۱-۶-۱۴-معیارها برای پیوستگی داده ها و محاسبه پارامترهای آماری
۱۸	 ۱-۷-تضمین کیفیت و کنترل کیفیت
۱۹	 فصل ۲: سیستم های پایش پیوسته و برخط آلودگی محیط زیست
۱۹	 ۱-۲-تعریف و تاریخچه سیستم های پایش لحظه ای
۲۰	 ۲-۲-اهمیت و ضرورت های پایش لحظه ای
۲۱	 ۲-۳-الزام قانونی خود اظهاری در پایش و نصب و راه اندازی سیستم های پایش لحظه ای
۲۱	 ۲-۴-اهداف برای صرح خوداظهاری در پایش محیط زیست
۲۲	 ۲-۴-۱-تاریخچه خوداظهاری در پایش محیط زیست
۲۳	 ۲-۴-۲-مستندات قانونی
۲۴	 ۲-۴-۱۰-ویژگی های مشترک انواع سیستم های پایش لحظه ای
۲۴	 ۲-۱۱-بخشهای مختلف سامانه های پایش لحظه ای
۲۴	 ۲-۱۱-۱-آنالیز
۲۵	 ۲-۱۱-۲-دیتالاگر یا ثبات داده
۲۵	 ۲-۱۱-۳-بهتر مخابراتی
۲۷	 ۲-۱۲-انواع سیستم های پایش لحظه ای
۲۷	 ۲-۱۲-۱-سیستم های پایش لحظه ای فرآیندی
۲۸	 ۲-۱۲-۲-پایش لحظه ای و برخط آب، پساب و فاضلاب
۲۸	 ۲-۱۲-۱-۱-پارامتر های مورد پایش
۲۹	 ۲-۱۲-۲-۲-اقسام سیستم های پایش آنلاین آب و پساب
۲۹	 ۲-۱۲-۳-روش های قرار گرفتن سنسور در مجاورت نمونه
۳۰	 ۲-۱۲-۳-پایش لحظه ای (پیوسته) و بر خط منابع انتشار آلودگی هوا
۳۱	 ویژگی سیستمهای پایش لحظه‌ای منابع نشر آلاینده‌های هوا
۳۱	 مقدمه
۳۳	 ۴-۲-۱-سامانه های پایش لحظه ای و برخط گازها
۳۴	 ۴-۲-۱-۱-سامانه‌های پایش لحظه‌ای استخراجی گازها
۳۷	 ۴-۲-۱-۱-۱-سامانه‌های استخراجی کامل
۳۷	 ۴-۲-۱-۱-۱-۱-سامانه‌های گرم - مرطوب
۳۸	 ۴-۲-۱-۱-۱-۲-سامانه‌های سرد- خشک
۳۹	 ۴-۲-۱-۱-۲-۱-سامانه‌های رقیق سازه صورت استخراجی:

۴۰	 سامانه‌های کلوز کوپل ۳-۱-۱-۲-۲-۴
۴۱	 سامانه‌های پایش لحظه ای و برخط در محل ۲-۱-۲-۲-۴
۴۲	 سامانه‌های پایش در محل نوع مسیری ۱-۲-۱-۲-۲-۴
۴۳	 سامانه‌های پایش در محل نقطه‌ای ۲-۲-۱-۲-۲-۴
۴۷	 فصل ۳: پایش پیوسته کیفی هوای محیط
۴۸	 ۲-۳- طبقه بندی پایش کیفی هوای محیط بر اساس هدف
۴۸	 ۱-۲-۳- پایش تطبیقی
۴۹	 ۲-۲-۳- پایش رویداد اضطراری
۵۱	 ۳-۲-۳- پایش روندها
۵۲	 ۴-۲-۳- پایش بارشی
۵۲	 ۳-۳- اهداف کیفی در پایش آلودگی هوا
۵۳	 ۴-۳- پایش و ارزیابی کیفی هوای محیط
۵۵	 ۵-۳- اجزای ایستگاه سنجش آلودگی هوا
۵۵	 ۱-۵-۳- کانکس
۵۹	 ۲-۵-۳- سنسورهای هواشناسی
۶۰	 ۳-۵-۳- سیستم کالیبراسیون
۶۲	 ۴-۵-۳- سیستم نمونه برداری گاز
۶۸	 ۵-۵-۳- روش های کارکرد آنالایزهای متداول سنجش پیوسته و در خط غبار محیطی
۶۸	 ۱-۵-۵-۳- روش پراکنش نور لیزر
۷۰	 ۲-۵-۳-۳- سنجش (اندازه گیری) اشعه بتا یا کاهش بتا
۷۳	 ۶-۳- ملاحظات راهبری ایستگاههای سنجش آلودگی هوا و چگونگی مستندسازی عملیات حفظ و نگهداری
۷۳	 ۱-۶-۳- وضعیت ظاهری داخل ایستگاه (کانکس یا کانتینر ثابت)
۷۴	 ۲-۶-۳- سیستم کالیبراسیون
۷۴	 ۳-۶-۳- دستگاه غبارسنج
۷۵	 ۴-۶-۳- آنالایزرها
۷۶	 اقدامات جداگانه نگهداری برای راهبری هر آنالایزر
۷۸	 ۵-۶-۳- تولید و انتقال داده ها توسط آنالایزرها
۸۱	 فصل ۴: شیوه نامه نصب و راه اندازی و مداوم (آنلاین) بر روی منابع آلاینده محیط زیست
۸۱	 ماده ۱
۸۳	 ماده ۲
۸۳	 ماده ۳

۸۳	ماده ۴
۸۳	ماده ۵
۸۳	ماده ۶
۸۴	۱-۶- ملاحظات فنی
۸۵	تبصره ۱- پایش لحظه ای آلودگی منابع آبی محیطی و خروجی پساب و فاضلاب
۸۶	تبصره ۲- پایش لحظه ای آلودگی منابع ثابت آلودگی هوا (خروجی دودکش)
۸۷	آنالیزهای در محل
۸۷	آنالیزهای استخراجی
۹۰	۲-۶- سایر ملاحظات
۹۳	پیوست ها
	پیوست ۱: فرست اهم واحدهای بزرگ مشمول نصب سیستم های پایش لحظه ای بر روی منابع آلاینده
۹۳	محیط زیست
	پیوست شماره ۲: وشهات نمونه برداری و آنالیز مطابق با استانداردهای مرجع مورد استفاده جهت تجهیزات
۱۰۵	پایش پیوسته آب و فاضلاب
۱۱۱	پیوست ۳: استاندارد محل نصب تجهیزات پایش پیوسته و آنالیز منابع ثابت آلودگی هوا
۱۱۷	منابع

مقدمه

محیط زیست بستر رشد، تعالی و بالتدگی بشر می باشد و بدون برخورداری از محیط زیست سالم امکان رفاه و توسعه فرهنگ، اقتصادی، اجتماعی و سیاسی نوع بشر وجود ندارد. در عصر حاضر که توسعه لجام گسیخته باعث از یک سو و محدودیت منابع زیستی از سوی دیگر حیات زیست‌مندان را با چالش جدی مواجه کرده است، لازم حفظ و صیانت عرصه های زیست محیطی ضرورتی انکارناپذیر است.

به طوری که حفاظت از محیط زیست به عنوان یکی از اهداف کلیدی توسعه پایدار تلقی گردیده و هرگونه برنامه ریزی در این خصوص مستلزم درک و شناخت درست و منطقی از وضعیت کمی و کیفی منابع زیست محیطی و بررسی روند آلودگی آنها می باشد. امروزه موفقیت و اثر بخشی هر گونه برنامه مدیریتی در حفظ و صیانت محیط زیست و منابع طبیعی در گروی پایش بهینه و مناسب کمی و کیفی آن می باشد. از آن جا که آنالیز اطلاعات پایش، مبنای مدل سازی و پیش بینی و اطلاع رسانی به جامعه و اولیای امور و تصمیم گیران رده های بالای مدیریتی کشور واقع می شوند، از این رو پایش، نقش و اهمیت زیادی در امر مدیریت آلودگی و حفظ و صیانت محیط ایفا می کند. پایش آلودگی فرآیندی است که به ترتیب شامل بازدید میدانی و حضور فرد پایشگر در عرصه مورد پایش، تعیین محل نمونه برداری، نمونه برداری، آماده سازی نمونه، انتقال نمونه به آزمایشگاه، آنالیز، پردازش و تحلیل می باشد. غالباً نیاز به آماده سازی نمونه با پیدایش دستگاه های پرتابل مرتفع گردید و از طرف دیگر به جای انتقال نمونه به آزمایشگاه، دستگاه اندازه گیری آزمایشگاهی به محل منتقل و اندازه گیری در محل صورت می گرفت. لیکن هنوز آنالیز نمونه در مدت محدود قابل تحقق بوده و ظرفیت ذخیره سازی داده های پایش نیز محدود بود. نهایتاً کلیه محدودیت های فوق الذکر با ظهور و بکارگیری سیستم های پایش لحظه ای برچیده و آنالیز مداوم و

پیوسته نمونه و انتقال لحظه ای و برخط آن به مراکز کنترل و پایش امکان پذیر گردید به بیان دیگر سنجش پیوسته و برخط (آنلاین) پارامترهای آلاینده، امکان تجزیه و تحلیل داده ها و دستیابی اطلاعات بهنگام از وضعیت آلودگی ها را میسر نموده و ابزاری کارآمد در مدیریت و برنامه ریزی موثر و مطلوب و در یک کلام آلودگی های محیط زیست میسر می گردد. بدیهی است تجهیزات مذکور با به حداقل رساندن دخالت عامل انسانی و رفع محدودیت های دستگاه های اندازه گیری کلاسیک از جمله (خطای نمونه برداری، آماده سازی نمونه، نیاز به انتقال نمونه به آزمایشگاه، زمان آنالیز، خطای آنالیز دستگاهی و ...) موجبات ارتقاء دقت و صحت و در نهایت اعتبار سنجش پیوسته آلاینده ها را فراهم می نماید.

بر این اساس این کتاب با پرداختن به موضوعات فنی و تخصصی در تجهیزات ابزار دقیق پایش لحظه ای مطابق با استانداردها و مراجع جهانی و بین المللی، به عنوان راهنمای مفیدی برای کارشناسان سازمان محیط زیست و واحدهای صنعتی و غیر صنعتی در امر جانمایی، گزینش فنی، نصب و راه اندازی بهمراه دار، تجهیزات پایش لحظه ای تدوین گردیده است.

جلیل بادام فیروز

مضامین علمی پژوهشکده محیط زیست و توسعه پایدار