



راهنمای کامل Minitab16 در SPC و آموزش تفسیر نمودارها

نیکا دستورنیکو

فاطمه محمدیان

دستور نیکو، نیکا

راهنمای کامل Minitab 16 در SPC و آموزش تفسیر نمودارها/ نیکا دستورنیکو، فاطمه محمدیان.
تهران: مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۹۱.

۲۰۸ص: مصور، جدول، نمودار.

۹۷۸-۶۰۰-۱۷۳-۰۵۱-۱

فیبا

کتابنامه

minitab

آمار - برنامه های کامپیوتری

آمار - داده پردازی

محمدیان، فاطمه، ۱۳۹۱-

۵۱۹/۵۰۲۸۵۵۳۶۹

Q4۲۷۶/۳/۵۵۸

۲۷۸۷۲۸۰

۱۳۹۱

انتشارات مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران



• راهنمای کامل Minitab 16 در SPC و آموزش تفسیر نمودارها

- مؤلفان: نیکا دستور نیکو - فاطمه محمدیان
- ویراستار: رضا بروجردی
- طبع هلد: مرتضی اعلانی
- سال چاپ: ۱۳۹۱
- نوبت چاپ: اول
- تیراژ: ۱۳۵۰ نسخه
- لیتوگرافی، تارنگ
- چاپ: دریا
- قیمت: ۶۵/۰۰۰ ریال
- قیمت به همراه CD حاوی نرم افزار: ۷۵/۰۰۰ ریال
- شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۷۳-۰۵۱-۱ ISBN: 978-600-173-051-1
- پیشش: انتشارات مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران
تهران- خیابان ایرانشهر شمالی - شماره ۲۳۳
تلفن: ۸۸۳۰۰۹۷۳ و ۸۸۳۱۰۱۱۳-۲۱ نمابر: ۸۸۳۰۱۲۶۵

نقل قول از مطالب این کتاب با هماهنگی و کسب مجوز از مؤلفین بلامانع است.

حق چاپ محفوظ و محفوظ ناشر است.

فهرست مطالب

۷	 مقدمه ناشر
۹	 مقدمه مؤلف
۱۱	 فصل اول - معرفی نرم افزار MINITAB
۱۳	 ۱-۱. شروع کار با نرم افزار
۱۴	 ۱-۱-۱. پنجره session
۱۴	 ۱-۱-۲. پنجره worksheet
۱۵	 ۱-۱-۳. پنجره Project Manager
۱۵	 ۲-۱. تشریح گزینه های منوی File
۱۶	 ۱-۲-۱. تفاوت Project و Worksheet
۱۶	 ۲-۲-۱. باز کردن صفحه کاری یا پروژه جدید
۱۷	 ۲-۲-۲. باز کردن پروژه موجود
۱۷	 ۲-۲-۳. باز کردن صفحه کاری موجود
۱۸	 ۲-۲-۴. نحوه ذخیره سازی فایل ها در Minitab
۱۸	 ۲-۲-۵. باز کردن اطلاعات دیگر نرم افزارها (Query Database (ODBC
۱۸	 ۳-۱. تشریح گزینه های منوی Window
۲۱	 فصل دوم - دستورات و منوهای مورد استفاده در SPC
۲۱	 ۱-۱. انواع نمودارهای کنترل
۲۲	 ۲-۲. نمودارهای کنترل پیوسته چند نمونه ای
۲۲	 ۱-۲-۱. منطقی ورود داده ها در Minitab
۲۲	 ۱-۲-۲. روش سطری
۲۳	 ۲-۲-۱. روش ستونی
۲۳	 ۲-۲-۲. نمودارهای کنترل Xbar-R
۲۴	 ۱-۲-۲-۱. رسم نمودار Xbar-R در شرایطی که داده ها به صورت سطری وارد شده اند
۲۶	 ۲-۲-۲-۲. رسم نمودار Xbar-R در شرایطی که داده ها به صورت ستونی وارد شده اند
۲۷	 ۲-۲-۲-۳. شرح دکمه های تنظیمی به هنگام رسم نمودارها
۲۷	 ۱-۳-۲-۲-۲. Labels
۲۹	 ۲-۳-۲-۲-۲. Scale
۲۹	 ۱-۲-۳-۲-۲-۲. Time

۳۱	 Axes and Ticks	۲-۲-۳-۲-۲-۲
۳۳	 Xbar-R Options	۳-۳-۲-۲-۲
۳۳	 Parameters	۱-۳-۳-۲-۲-۲
۳۴	 Estimate (دستوری برای حذف منطقی نقاط)	۲-۳-۳-۲-۲-۲
۳۸	 S Limit	۳-۳-۳-۲-۲-۲
۴۳	 Tests	۴-۳-۳-۲-۲-۲
۴۵	 Stage	۵-۳-۳-۲-۲-۲
۴۷	 Box-Cox	۶-۳-۳-۲-۲-۲
۴۹	 Display	۷-۳-۳-۲-۲-۲
۵۰	 Storage	۸-۳-۳-۲-۲-۲
۵۱	 Data option (دستوری برای حذف فیزیکی نقاط)	۴-۳-۳-۲-۲-۲
۵۴	 Multiple graphs	۵-۳-۳-۲-۲-۲
۵۷	 نمودار Xbar-S	۳-۲-۲
۵۸	 نمودار (I-MR-R/S Between/Within)	۴-۲-۲
۶۱	 نمودار Xbar	۵-۲-۲
۶۱	 نمودار R	۶-۲-۲
۶۱	 نمودار S	۷-۲-۲
۶۱	 نمودار Zone	۸-۲-۲
۶۳	 Weights/Reset	۱-۸-۲-۲
۶۴	 نمودارهای کنترلی تک نمونه‌ای	۳-۲
۶۵	 منطق ورود داده‌ها	۱-۳-۲
۶۵	 نمودار I-MR	۲-۳-۲
۶۷	 نمودار Z-MR	۳-۳-۲
۷۰	 نمودار Individuals	۴-۳-۲
۷۰	 نمودار Moving Rang	۵-۳-۲
۷۱	 نمودارهای کنترل کیفی وصفی	۴-۲
۷۱	 نمودار کنترل P	۱-۴-۲
۷۳	 نمودار کنترل P با حدود متغیر	۲-۴-۲
۷۴	 نمودار کنترل NP	۳-۴-۲
۷۶	 نمودار کنترل C	۴-۴-۲

۷۸	۵-۴-۲ نمودار کنترل U
۸۰	۵-۲ نمودارهای کنترل زمانی موزون
۸۱	۱-۵-۲ نمودار کنترل Moving Average
۸۲	۲-۵-۲ نمودار کنترل CUSUM
۸۶	۳-۵-۲ نمودار کنترل EWMA
۸۸	۶-۲ Capability Sixpack
۹۵	۱-۶-۲ Within performance
۹۵	۲-۶-۲ Overall performance
۹۶	۷-۲ Assistant
۹۶	۱-۷-۲ Control Charts
۱۰۴	۲-۷-۲ Capability Analysis
۱۰۹	فصل سوم - دیگر منوها و دستورهای کاربردی
۱۰۹	۱-۳ منوی Data
۱۰۹	۱-۱-۳ دستور Unstack برای تبدیل داده‌های ستونی به سطری در Xbar-R
۱۱۱	۲-۱-۳ دستور stack Rows برای تبدیل داده‌های سطری به ستونی در Xbar-R
۱۱۳	۳-۱-۳ دستور Change Data Type برای تغییر فرمت ستونها
۱۱۵	۲-۳ منوی CALC
۱۱۵	۱-۲-۳ دستور Calculator برای انجام محاسبات
۱۱۷	۲-۲-۳ دستور Column Statistics برای محاسبه آماره‌های ستونی
۱۱۹	۳-۲-۳ دستور Row Statistics برای محاسبه آماره‌های سطری
۱۲۱	۴-۲-۳ دستور Make Patterned Data برای ایجاد داده‌هایی با الگوی تکراری
	۱-۴-۲-۳ دستور Simple Set of Numbers برای ایجاد داده‌های تکراری عددی ساده
۱۲۱	
	۲-۴-۲-۳ دستور Arbitrary Set of Numbers برای ایجاد داده‌های تکراری عددی با فاصله متغیر
۱۲۳	
۱۲۵	۳-۴-۲-۳ دستور Text values برای ایجاد اسامی تکراری
۱۲۷	۳-۳ منوی Stat
۱۲۷	۱-۳-۳ تست نرمال بودن داده‌ها
۱۲۹	۲-۳-۳ تست نرمال بر روی میانگین داده‌ها در نمودار Xbar-R
۱۲۹	۳-۳-۳ رگرسیون

- ۳-۴. آنالیز واریانس..... ۱۳۲
- ۳-۵. نمودار پارتو..... ۱۳۴
- ۳-۶. نمودار علت و معلول یا Cause and effect..... ۱۳۹
- ۳-۶-۱. نمودار علت و معلول ساده..... ۱۴۰
- ۳-۶-۲. نمودار علت و معلول مرکب..... ۱۴۱
- ۳-۴. منوی Graph..... ۱۴۳
- ۳-۴-۱. نمودار هیستوگرام (Histogram)..... ۱۴۳
- فصل چهارم - تفسیر مثال‌های کاربردی..... ۱۴۹
- مثال ۱: اثر نقطه جدا افتاده - فرایند تراش قطر..... ۱۵۰
- مثال ۲: هیستوگرام یکخواخت - درجه حرارت کوره..... ۱۵۴
- مثال ۳: فرسایش ابزار - تراشکاری قطر خارجی..... ۱۵۶
- مثال ۴: اشتباه در اندازه نمونه - فرایند تزریق پلاستیک..... ۱۶۰
- مثال ۵: سایز کردن - فاصله بین دو سوراخ بست منبع آگزوز به بدنه..... ۱۶۲
- مثال ۶: کنترل نهایی - بررسی چشمی مشخصه ظاهری..... ۱۶۶
- مثال ۷: نرمال بودن داده‌ها یا میانگین آنها - قطر سوراخ..... ۱۶۸
- مثال ۸: اثر حالت خارج از کنترل..... ۱۷۰
- مثال ۹: هیستوگرام دو قله ای - سختی قطعه فلزی..... ۱۷۴
- مثال ۱۰: حذف "قطعه" یا "حالت" خارج از کنترل - سختی قطعه لاستیکی..... ۱۷۷
- ۱۰-۱: روش غلط تحت کنترل در آوردن یا حذف کردن کوران‌ها نقاط خارج بدون تلاش برای یافتن عامل اکتسابی..... ۱۷۹
- ۱۰-۲: روش صحیح تحت کنترل در آوردن یا شناسایی عوامل اکتسابی و حذف کل محدوده تحت تاثیر آن..... ۱۸۱
- مثال ۱۱: هیستوگرام با کمتر از ۵۵ - اثر قدرت تفکیک ابزار..... ۱۸۸
- مثال ۱۲: هیستوگرام دو قله ای - فاصله دو لبه زه..... ۱۹۰
- مثال ۱۳: یافتن علل اکتسابی - تنظیم دستگاه سنگ مغناطیس..... ۱۹۴
- مثال ۱۴: یافتن عوامل مؤثر در یک فرایند تحت کنترل و ناتوان..... ۱۹۷
- مثال ۱۵: نمودار I-MR - چگونگی تفسیر نقاط خارج از کنترل نمودار MR..... ۲۰۵
- ۱۵-۱: دو نقطه خارج از کنترل در نمودار MR..... ۲۰۶
- ۱۵-۲: یک نقطه خارج از کنترل در نمودار MR..... ۲۰۷
- منابع و مراجع..... ۲۰۸

مقدمه ناشر

در سال های اخیر مباحث کیفیت و کاربردهای آمار مهندسی در آن به عنوان یکی از ابزارهای مفید توسعه و پیشرفت سازمان ها عنوان شده و کاربرد روزافزون آن به خوبی قابل لمس می باشد. توسعه روش های مبتنی بر آمار به منظور ساده نمودن بکارگیری این علم در فعالیت های تولیدی، خدماتی و ... سال هاست که مورد توجه محققان قرار گرفته است. سازمان ها دیرزمانی است که کنترل آماری فرایند (SPC) را به منظور تحقق این اهداف استفاده می کنند.

SPC نوعی روش کنترل فرایند است که با تمرکز به تغییرات فرایند، باعث کاهش ضایعات و دوباره کاری شده و فرصت های بهبود را شناسایی می کند و از این طریق با بهبود کیفیت در محصول و کاهش قیمت و افزایش تولید، موجبات رضایت تولیدکننده و مصرف کننده را فراهم می آورد. کنترل آماری فرایند (SPC) مجموعه ای توانا از ابزارهای حل مشکل است که باعث ثبات فرایندهای تولیدی شده و توانایی تولید محصول با کیفیت را بالا می برد.

در این کتاب Minitab به عنوان ابزاری برای استفاده ساده تر از کنترل آماری فرایند ارائه گردیده است. این کتاب براساس آخرین ویرایش حال حاضر نرم افزار فوق تهیه گردیده و سعی شده تا با بیانی ساده و اجتناب از ارائه مطالب در سطوح مبتدی یا بسیار پیشرفته به جزئیات مطالب پرداخته شود تا علاوه بر امکان تدریس آن در محیط های علمی در محیط های صنعتی نیز کاربرد داشته باشد.

امید است این کتاب به عنوان گامی کوچک در جهت ارتقاء دانش مهندسی کیفیت مورد استفاده علاقمندان قرار گیرد.

در پایان ضمن تشکر از زحمات مؤلفین کتاب، سرکار خانم دستورنگار و سرکار خانم محمدیان مطالعه آن را به مدیران و کارشناسان عرصه تولید و همچنین اساتید و دانش پژوهان توصیه می نماید.

انتشارات

مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران

مقدمه مؤلف

بقای هر بنگاه اقتصادی، با توجه به فضای رقابتی شکل گرفته در کسب و کارهای کنونی، منوط به کاهش هزینه‌ها و افزایش کیفیت خدمات است. سازمان‌ها، سال‌هاست که کنترل فرایند آماری (SPC) را به منظور تحقق این اهداف به کار می‌گیرند. در ایران نیز طی چند سال اخیر، به دلیل ارتقای سطح رقابت، آگاهی و نیز تاکید شرکت‌های خودروسازی، تمایلی روز افزون در جهت به کارگیری از ابزارهای کنترل فرایند آماری ایجاد شده است.

در این کتاب، Minitab 16 را به عنوان ابزاری برای استفاده ساده تر از کنترل آماری فرایند ارائه کرده‌ایم. برخی از ویژگی‌های این کتاب عبارتند از:

- این کتاب بر اساس آخرین ویرایش نرم‌افزار تا این زمان (16.1.1) تهیه شده است.
- توضیحات ارائه شده، به صورت تخصصی کنترل فرایند آماری را مورد نظر قرار داده و سعی شده است تا با بیانی ساده و اجتناب از ارائه مطالب در سطوح مبتدی یا بسیار پیشرفته، به جزئیات مطالب پرداخته شود تا علاوه بر امکان تدریس آن در محیط‌های علمی، در محیط‌های صنعتی نیز کاربرد داشته باشد.
- به منظور نزدیکی فضای کتاب به نرم افزار و همچنین سهولت دسترسی کاربران، توضیحات مورد نظر به ترتیب منوها ارائه و مباحث همگام با منوهای Minitab تیتراژه شده‌اند.

این کتاب در چهار فصل به شرح زیر سازمان دهی شده است.

۱. فصل اول، حاوی مباحث مقدماتی و آشنایی با نرم افزار Minitab است.
۲. در فصل دوم، به منوهای اصلی نرم افزار که با SPC کارهای ارتباط دارند پرداخته شده است. در این فصل، درباره چگونگی ترسیم تمامی نمودارهای کنترل که در Minitab به آنها اشاره شده، بحث شده است.

۳. فصل سوم، به شرح سایر منوها و دستورات کاربردی نرم افزار که به طور غیرمستقیم در SPC استفاده می‌شود پرداخته و نحوه استفاده از این منوها، با ارائه مثال مورد بررسی قرار گرفته است.

۴. در فصل چهارم، با استفاده از ۱۵ مورد نمونه اجرایی واقعی، روش تفسیر نمودارها و چگونگی پی بردن به عوامل اکتسابی با توجه به رفتار نمودار، مفصلاً مورد بررسی قرار گرفته است تا مخاطب با مطالعه‌ی این کتاب، در نهایت قادر به تحلیل موارد صنعتی با نرم افزار Minitab باشد.

اگرچه کتاب حاضر توسط دو نفر به عنوان نویسندگان آن به رشته تحریر درآمده است اما پدیدآوری هر کتاب همواره نتیجه تلاش عزیزانی است که با نظرات ارزنده خود، ما را در تهیه این کتاب همراهی نموده‌اند. در این راستا بر خود لازم می‌دانیم تا از دوستان و همکاران زیر صمیمانه تشکر کنیم:

آقای مهندس سیامک میرمغیسی، به دلیل مطالعه دقیق و ارائه راهنمایی‌هایی لازم در فصل ۴ که تنها از فردی با دانش و تجربه قابل تحسین ایشان، امکانپذیر است.

آقای مهندس رضا شکری زاده، به دلیل مطالعه و ویرایش علمی کتاب.

آقای مهندس محمد دستورنیکو، به دلیل مطالعه و ویرایش فصول اول کتاب و ارائه راهنمایی‌هایی که حقیقتاً باعث بهبود و سهولت استفاده از کتاب شد.

آقای رضا بروجردی، به دلیل ویراستاری ادبی کتاب. قلم شیوای ایشان جملات طولانی و سنگین را ساده و روان کرده است.

خانم مهندس مرزده قنبری مبارکه، به دلیل اعمال ویرایشهای ادبی. کاری که مستلزم دانش، دقت و صرف وقت فراوان است.

آقای مرتضی اعلائی، به دلیل طراحی جلد زیبایی که با مهارت انجام داده‌اند.

تمام سازندگان کوچک و بزرگی که نمودارهای کاری آنان در فصل ۴ ارائه و تحلیل شده و به دلیل اصل رازداری نام آنها ذکر نشده است.

در پایان از خوانندگان عزیز خواهشمندیم نکات اصلاحی، ایرادات و پیشنهادات خود را به منظور اصلاح در ویرایش‌های آتی با ما درمیان گذارند.

اردیبهشت ۱۳۹۱

فاطمه محمدیان

mohammadiyan.ie@gmail.com

نیکا دستورنیکو

dastoornikoo@gmail.com