

کیفیت و پایایی کاربردی

مبانی، روشها و راهکارها

تألیف: بالبر دیلون

ترجمه:

حمید شمیریاری

دانشیار دانشکده مهندسی صنایع

محمدرضا نباتچیان

دکترای مهندسی صنایع

سرشناسه	: دیلون، بالبیر اس.، ۱۹۴۷ - م.، Dhillon, B. S. (Balbir S.)
عنوان و نام پدیدآور	: کیفیت و پایایی کاربردی مبانی، روشها و راهکارها/ تالیف بالبر دیلون؛ ترجمه حمید شهریاری، محمدرضا نباتچیان.
مشخصات نشر	: تهران: دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	: ۲۲۵ص.: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: 978-600-6383-90-3
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: عنوان اصلی: Applied reliability and quality : fundamentals, methods and procedures .c,2007
موضوع	: اطمینان‌پذیری (مهندسی)
موضوع	: کنترل کیفی
شناسه خزانه	: نباتچیان، محمدرضا، ۱۳۶۰ - مترجم
شناسه افزوده	: شهریاری، حمید، ۱۳۳۱ - مترجم
شناسه افزوده	: دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
رده بندی کنگره	: TA۱۶۹/د۹ک۹۱۳۳
رده بندی دیویی	: ۶۳۰/۰۴۶۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۷۳۳۱۶

ناشر: دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی <http://publication.kntu.ac.ir>

نام کتاب: کیفیت و پایایی کاربردی مبانی، روشها و راهکارها

مؤلف: بالبر دیلون

مترجمین: دکتر حمید شهریاری عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه

صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، محمدرضا نباتچیان

نوبت چاپ: اول

تاریخ چاپ: بهمن ۱۳۹۳

تیراژ: ۵۰۰ جلد

قیمت: ۱۹۰۰۰ تومان

کد کتاب: ۳۷۶

ISBN:978-600-6383-90-3

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۳۸۳-۹۰-۳

آدرس و تلفن مرکز پخش و سررس. حیابان ولیعصر(عج)، بالاتر از میدان ونک، تقاطع

میرداماد، روبروی ساختمان اسکان (۸۸۷۷۴۲۷۷-۰۲۱)

(حق چاپ برای ناشر محفوظ است)

در سراسر جهان، میلیاردها دلار در هر سال صرف تولید و ارائه محصولات باکیفیت و با پایایی مناسب می‌شود. وجود رقابت جهانی و سایر الزامات موجود در جهان، سبب شده است تا تولیدکنندگان خود را موظف به تولید و ارائه محصولات و خدمات باکیفیت مناسب بدانند. لازم به ذکر نیست که مفاهیم و اصول کیفیت و پایایی در حوزه‌های گوناگونی از صنعت و اقتصاد به کار گرفته می‌شوند و بنا بر ویژگی‌های هر حوزه کاری، کارشناسان از روش‌ها و ابزارهای مربوط به همان حوزه استفاده می‌نمایند تا بتوانند نیازهای آن را به خوبی پاسخ دهند. برخی از این حوزه‌ها عبارتند از: تولید روپات، بهداشت و درمان، تولید انرژی الکتریکی، شبکه جهانی اینترنت، نساجی، صنایع غذایی و بهره‌نرم‌افزار.

بسیار مهم است که عملکرد کارشناسان کیفیت و پایایی، می‌بایست از وجود کارشناسان در حوزه‌های مختلف مولیدی و خدماتی استفاده شود؛ چرا که اطلاع از شرایط حوزه‌های کاری مختلف سبب بهبود عملکرد آنها خواهد شد. تا آنجا که نویسنده این کتاب اطلاع دارد، کتاب جامعی در حوزه بررسی کیفیت و پایایی کار در ایران وجود ندارد. لذا جهت اطلاع از شرایط عملکردی سایر حوزه‌ها، می‌بایست کتب، مقالات و گزارشات مربوط به هر حوزه به‌طور جداگانه مورد مطالعه و بررسی محققین قرار گیرد. بدیهی است که این امر علاوه بر زمان‌بر بودن، مشکل و سخت به نظر می‌رسد، چرا که کارشناسان هر رشته، لزوماً تسلط کاملی بر سایر رشته‌ها ندارند.

هدف از تألیف این کتاب، تهیه مرجعی جهت بررسی حوزه‌های کاربردی کیفیت و پایایی می‌باشد. مطالب این کتاب چنان تنظیم شده‌اند که نیاز به داشتن مهارت‌های مقدماتی جهت فهم مطالب آن ندارد. در متن کتاب، در مواقع مناسب از مثال‌های عددی جهت تشریح موضوعات مطرح شده، استفاده شده است و در انتهای هر فصل از کتاب، سوالات متعددی جهت آموزش بهتر کاربران ارائه شده است. لذا این امکان وجود دارد که از این کتاب به عنوان متن درسی استفاده شود. فهرست جامعی از منابع مربوط به جنبه‌های مختلف کیفیت و پایایی کاربردی در انتهای کتاب ارائه شده‌اند. بررسی این فهرست، نشانگر سرعت پیشرفت دانش در حوزه کیفیت و پایایی کاربردی می‌باشد.

این کتاب شامل یازده فصل می‌باشد. در فصل اول کتاب، ضرورت بررسی کیفیت و پایایی کاربردی، تاریخچه کیفیت و پایایی، اصطلاحات و تعاریف مهم مطرح شده در خصوص کیفیت و پایایی و منابع اطلاعاتی مفید جهت کسب اطلاعات بیشتر در خصوص کیفیت و پایایی کاربردی ارائه شده‌اند.

در فصل دوم، مفاهیم ریاضی مفید جهت فهم بهتر فصل‌های بعدی ارائه شده‌اند. برخی از این مفاهیم عبارتند از: میانگین هندسی، میانگین انحرافات، انحراف استاندارد، تبدیل لاپلاس، روش نیوتن، قوانین جبر بولی، ویژگیهای احتمالات و توزیع‌های احتمال.

در فصل سوم به ارائه مقدمه‌ای در خصوص مفاهیم کیفیت و پایایی پرداخته شده است. فصل چهارم به بررسی پایایی روبات اختصاص داده شده است. در این فصل، مفاهیمی نظیر دلایل مختلف خرابی روبات و طبقه‌بندی آنها، معیارهای سنجش پایایی روبات، روشهای تحلیل پایایی روبات و مدلهایی جهت بررسی پایایی و نگهداری و تعمیرات روبات، ارائه شده است.

در فصل پنجم، به ارائه موضوعات مرتبط با پایایی تجهیزات پزشکی پرداخته شده است. در این فصل، مفاهیم نظیر راهکارهای بهبود پایایی تجهیزات پزشکی، خطای انسانی در به‌کارگیری تجهیزات پزشکی، دستورالعمل‌های موجود جهت بهبود سطح پایایی تجهیزات پزشکی و سازمانها و منابع اطلاعاتی مناسب برای کسب داده‌های مورد نیاز در خصوص خرابی تجهیزات پزشکی ارائه شده‌اند.

فصل ششم این کتاب به بررسی سیستمهای تولید انرژی برق و موضوعات مرتبط با آن اختصاص داده شده است. در این فصل، مضموناتی نظیر معیارهای سنجش عملکرد، احتمال افت ولتاژ، مدلهای بررسی در دسترس بودن یک پراوتو و مدلهای در دسترس بودن خطوط انتقال نیرو و سیستمهای نظیر آن پرداخته شده است.

در فصل هفتم به بررسی جنبه‌های مختلف پایایی کامپیوتر و اینترنت پرداخته می‌شود. در این فصل موضوعاتی نظیر دلایل خرابی کامپیوتر، مخفی شدن مشکلات، مدلهای ارزیابی پایایی نرم‌افزارها، نمونه‌هایی از خرابی اینترنت، انواع قطعی اینترنت و مدلهای ارزیابی پایایی اینترنت مورد بررسی قرار می‌گیرند.

در فصل‌های هشتم و نهم کتاب، به ترتیب به بررسی مقوله کیفیت در به‌داشت و درمان و نرم‌افزارها پرداخته شده است.

در فصل دهم به بررسی جنبه‌های مهم کنترل کیفیت در حوزه نساجی پرداخته شده است. در این فصل به موضوعات مرتبط با کیفیت در حوزه نساجی، وظایف واحد کنترل کیفیت در یک کارخانه نساجی، روشهای تست پارچه و کنترل کیفیت در کارخانه‌های نساجی و بافندگی پرداخته شده است.

نهایتاً در فصل یازدهم به بررسی کنترل کیفیت در صنایع غذایی پرداخته شده است. در این فصل به مواردی نظیر عوامل تأثیرگذار بر کیفیت مواد غذایی، عناصر اصلی برنامه تضمین کیفیت در

صنایع غذایی، روش تحلیل مخاطرات و نقاط بحرانی کنترل، کیفیت میوه‌ها و سبزیجات و دستورالعمل‌های کیفیت مربوط به کارخانه‌های تولید مواد غذایی پرداخته می‌شود. استفاده از این کتاب برای گروه‌های مختلف کارشناسان؛ نظیر: مهندسان طراح، مهندسان تولید، مدیران مهندسی و تولید، کارشناسان و محققان حوزه کیفیت و پایایی، دانشجویان لیسانس و تحصیلات تکمیلی در رشته‌های مرتبط با بهداشت و درمان، نرم‌افزار، برق، نساجی، صنایع غذایی و اینترنت مفید می‌باشد.

B.S.Dhillon

www.ketab.ir

پیش گفتار مترجمین

در بازارهای رقابتی امروز، اهمیت موضوع کیفیت و پایایی بر کسی پوشیده نیست. شرکت‌های بزرگ دنیا در تلاشند که محصولات و خدمات خود را با کیفیت و پایایی بهتر و قیمت و هزینه کمتر عرضه نمایند تا سهم بیشتری از بازار را به خود اختصاص دهند. از دلایل مهم این امر می‌توان به تبدیل بازار از وضعیت محصول محور، توجه به تولید انبوه، به وضعیت مشتری محور، تولید بر اساس نظرات و خواسته‌های مشتریان، اشاره نمود. شناخت علمی و دقیق مفاهیم کیفیت و پایایی، کسب دانش و مهارت‌های لازم در زمینه‌های ریاضی، آمار و احتمال را ضروری می‌سازد که در فصل‌های ابتدایی این کتاب در حد نیاز مطالب ضروری که بتواند آموزش‌های لازم را به مطالعه‌کننده ارائه نماید، فراهم شده است. از نکات جالب و قابل توجه در حوزه کیفیت و پایایی آنست که به‌رغم یکسان بودن مفاهیم کیفیت و پایایی در تمام حوزه‌ها، نمونه‌ها و موارد عنوان شده با یکدیگر تفاوت جدی دارند. لذا این امکان وجود دارد که کارشناسان هر حوزه از انطباق مفاهیم اصلی و عمومی کیفیت و پایایی با موضوع مورد نظر خود عاجز شوند. بدین منظور چگونگی کاربرد مفاهیم اصلی و عمومی مرتبط با کیفیت و پایایی در حوزه‌های متعدد نظیر: روباتها، تجهیزات پزشکی، سیستم‌های تولید انرژی رقی تجهیزات کامپیوتری، بهداشت و درمان، نرم‌افزارهای کامپیوتری، صنایع نساجی و صنایع غذایی در این کتاب مورد توجه قرار گرفته‌اند. در هر مورد سعی شده است با تعریف شاخص‌های مناسب امکان ارزیابی دقیق وضعیت سیستم و پایش آن از نظر کیفیت و پایایی فراهم گردد.

مترجمین بر خود لازم می‌دانند تا از داوران محترم کتاب مطالعه دقیق و ارسال پیشنهادات مفید و سازنده، ارائه مطلوبتر این ترجمه را ممکن نموده‌اند. سخنرمانند، از دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، دانشکده مهندسی صنایع، اعضای محترم شورای انتشارات و همکاران در اداره انتشارات دانشگاه که امکان چاپ و انتشار این کتاب را فراهم نمودند، تقدیر می‌نماید.

با توجه به آن که چاپ اول کتاب به صورت فعلی ارائه می‌شود، یقیناً به دور از اشکالات چاپی و محتوایی نیست، لذا از اساتید، دانشجویان و مطالعه‌کنندگان عزیز قویاً درخواست می‌شود که نظرات و پیشنهادات اصلاحی خود را از طریق پست الکترونیکی ارسال فرمایند تا در چاپ‌های بعدی مورد توجه قرار گیرد.

امیدواریم این کتاب بتواند مورد استفاده علاقه‌مندان فارسی‌زبان در حوزه‌های مختلف تولیدی

و خدماتی قرار گیرد و قدمی مؤثر و مفید در ترویج فرهنگ و ارتقاء دانش عمومی در حوزه کیفیت و پایایی باشد.

حمید شهریاری، محمدرضا نباتچیان

hshahriari@kntu.ac.ir

mohammadrezanabatchian@dena.kntu.ac.ir

www.ketab.ir

فصل اول: مقدمه

۱	۱-۱ ضرورت کیفیت و پایایی کاربردی	۱
۱	۲-۱ تاریخچه کیفیت و پایایی	۱
۴	۳-۱ اصطلاحات و تعاریف در حوزه کیفیت و پایایی	۴
۶	۴-۱ اطلاعات مفید در حوزه کیفیت و پایایی کاربردی	۶
۱۱	۵-۱ پرسش‌ها	۱۱
۱۲	فهرست مراجع	۱۲

فصل دوم: دانش ریاضی برای کیفیت و پایایی

۱۵	۱-۲ مقدمه	۱۵
۱۵	۲-۲ میانگین حسابی، میانگین سرافاقات و انحراف استاندارد	۱۵
۱۸	۳-۲ تعاریف و روابط مفید ریاضی	۱۸
۲۲	۴-۲ قوانین جبر بولی و قواعد احتمال	۲۲
۲۴	۵-۲ تعاریف ریاضی مربوط به احتمال	۲۴
۲۶	۶-۲ توزیع‌های آماری	۲۶
۳۲	۷-۲ مسائل	۳۲
۳۲	فهرست مراجع	۳۲

فصل سوم: معرفی کیفیت و پایایی

۳۵	۱-۳ مقدمه	۳۵
۳۶	۲-۳ مفهوم نرخ خرابی وانی شکل و روابط اصلی پایایی	۳۶
۳۸	۳-۳ ارزیابی پایایی ساختارهای استاندارد	۳۸
۴۷	۴-۳ روش‌های تحلیل پایایی	۴۷
۵۴	۵-۳ اهداف کیفیت، عناصر سیستم تضمین کیفیت و مدیریت کیفیت جامع	۵۴
۵۶	۶-۳ روش‌های تحلیل کیفیت	۵۶
۶۲	۷-۳ هزینه‌ها و شاخص‌های کیفیت	۶۲
۶۶	۸-۳ مسائل	۶۶
۶۶	فهرست مراجع	۶۶

فصل چهارم: پایایی روبات

۶۹	..... ۱-۴ مقدمه
۷۰	..... ۲-۴ اصطلاحات و تعاریف
۷۱	..... ۳-۴ علل خرابی روبات‌ها و دسته بندی آنها
۷۳	..... ۴-۴ معیارهای سنجش پایایی روبات
۷۸	..... ۵-۴ روش‌های تحلیل پایایی روبات
۷۹	..... ۶-۴ مدل‌های اجرایی بررسی پایایی و مطالعات نگهداری و تعمیرات روبات
۹۰	..... ۷-۴ مسائل
۹۱	..... فهرست مراجع

فصل پنجم: پایایی تجهیزات پزشکی

۹۳	..... ۱-۵ مقدمه
۹۴	..... ۲-۵ آمار و ارقام مرتبط با انواع پایایی تجهیزات پزشکی
۹۵	..... ۳-۵ طبقه‌بندی وسایل و تجهیزات پزشکی
۹۶	..... ۴-۵ راهکارها و روش‌های بهبود سطح پایایی تجهیزات پزشکی
۱۰۱	..... ۵-۵ خطای انسانی در تجهیزات پزشکی
۱۰۳	..... ۶-۵ دستورالعمل‌های مفید و مهارت‌های مورد نیاز برای بهبود پایایی تجهیزات پزشکی
۱۰۵	..... ۷-۵ نگهداری تجهیزات پزشکی و تعمیرپذیری آنها
۱۱۲	..... ۸-۵ منابع اطلاعاتی جهت کسب اطلاعات در خصوص اطلاعات خرابی تجهیزات پزشکی
۱۱۳	..... ۹-۵ پرسش‌ها
۱۱۳	..... فهرست مراجع

فصل ششم: پایایی سیستم‌های تأمین نیروی برق

۱۱۷	..... ۱-۶ مقدمه
۱۱۷	..... ۲-۶ اصطلاحات و تعاریف
۱۱۹	..... ۳-۶ شاخص‌های عملکرد سیستم انرژی
۱۲۱	..... ۴-۶ احتمال کاهش میزان تولید برق
۱۲۲	..... ۵-۶ مدل‌های اجرایی تحلیل در دسترس بودن یک واحد نیروگاهی
۱۳۰	..... ۶-۶ مدل‌های تحلیل در دسترس بودن خطوط انتقال و سیستم‌های مرتبط
۱۳۸	..... ۷-۶ مسائل
۱۳۹	..... فهرست مراجع

فصل هفتم: پایایی کامپیوتر و اینترنت

۱۴۱	۱-۷ مقدمه.....
۱۴۲	۲-۷ عوامل بروز خرابی در سیستم‌های کامپیوتری و معیارهای ارزیابی پایایی.....
۱۴۴	۳-۷ مقایسه پایایی سخت‌افزار و نرم‌افزار کامپیوتری.....
۱۴۴	۴-۷ پنهان‌سازی خرابی‌ها.....
۱۵۰	۵-۷ هزینه‌های دوره عمر یک سیستم کامپیوتری.....
۱۵۴	۶-۷ مدل‌های ارزیابی پایایی نرم‌افزار.....
۱۵۷	۷-۷ پایایی اینترنت، نمونه‌هایی از خرابی‌ها و دسته‌بندی قطعی‌های اینترنت.....
۱۵۹	۸-۷ ارائه راه‌کار جهت تشخیص خرابی‌های شبکه اینترنت به صورت خودکار.....
۱۶۰	۹-۷ مدل‌های ارزیابی پایایی شبکه اینترنت.....
۱۶۵	۱۰-۷ مسائلی.....
۱۶۵	فهرست مراجع.....

فصل هشتم: کیفیت در حوزه سلامت

۱۶۹	۱-۸ مقدمه.....
۱۷۰	۲-۸ اصطلاحات و تعاریف مربوط به کیفیت در حوزه سلامت.....
۱۷۲	۳-۸ مقایسه روش‌های سنتی تضمین کیفیت با مدل‌های کیفیت جامع در حوزه سلامت.....
۱۷۲	۴-۸ فرضیات حاکم بر توسعه استراتژی‌های کیفی در حوزه بهداشت و درمان.....
۱۷۸	۵-۸ ابزارهای کیفی به کار رفته در حوزه بهداشت و درمان.....
۱۸۱	۶-۸ پیاده‌سازی روش‌شناسی سیگما در بیمارستان‌ها و مراکز بالینی و مشکلات اجرایی آن.....
۱۸۴	۷-۸ پرسش‌ها.....
۱۸۴	فهرست مراجع.....

فصل نهم: کیفیت نرم‌افزار

۱۸۷	۱-۹ مقدمه.....
۱۸۷	۲-۹ اصطلاحات و تعاریف مربوط به کیفیت نرم‌افزار.....
۱۸۹	۳-۹ عوامل مؤثر بر کیفیت نرم‌افزار.....
۱۹۳	۴-۹ ابزارهای کیفی مفید برای استفاده در فرآیند توسعه نرم‌افزار.....
۱۹۵	۵-۹ راهنمای مدیران جهت طراحی نرم‌افزار مبتنی بر آموزه‌های کیفیت جامع.....
۱۹۸	۶-۹ معیارهای سنجش کیفیت نرم‌افزار.....
۲۰۳	۷-۹ هزینه کیفیت در نرم‌افزار.....

۲۰۴	..... ۸-۹ پرسش‌ها
۲۰۵	..... فهرست مراجع

فصل دهم: کنترل کیفیت در صنعت نساجی

۲۰۷	..... ۱۰-۱۰ مقدمه
۲۰۸	..... ۲-۱۰ موضوعات مرتبط با کیفیت منسوجات و مشکلات کیفی پوشاک
۲۰۹	..... ۳-۱۰ الیاف و نخ
۲۱۱	..... ۴-۱۰ فاکتورهای واحد کنترل کیفیت در کارخانجات نساجی
۲۱۲	..... ۵-۱۰ روش‌های آزمایش در صنعت نساجی
۲۱۴	..... ۶-۱۰ کنترل کیفیت در کارخانجات ریسندگی و بافندگی
۲۱۶	..... ۷-۱۰ کنترل کیفیت در صنایع نساجی و پوشاک
۲۱۸	..... ۸-۱۰ سازمان‌های ریز و استانداردهای نساجی
۲۱۹	..... ۹-۱۰ پرسش‌ها
۲۱۹	..... فهرست مراجع

فصل یازدهم: کیفیت در صنایع غذایی

۲۲۱	..... ۱-۱۱ مقدمه
۲۲۲	..... ۲-۱۱ عوامل مؤثر بر کیفیت مواد غذایی و اصول تضمین کیفیت محصولات غذایی
۲۲۵	..... ۳-۱۱ ابزار مدیریت کیفیت جامع برای اجرا در حوزه صنایع غذایی
۲۲۸	..... ۴-۱۱ تحلیل مخاطرات و مفهوم نقاط بحرانی
۲۳۰	..... ۵-۱۱ کیفیت میوه‌ها و سبزیجات
۲۳۲	..... ۶-۱۱ کیفیت مواد غذایی ارائه شده توسط ماشین‌های خودکار
۲۳۵	..... ۷-۱۱ اصول کلی و مقررات مربوط به کیفیت در صنایع غذایی
۲۳۷	..... ۸-۱۱ پرسش‌ها
۲۳۷	..... فهرست مراجع

۲۴۱ مراجع انتهایی کتاب
-----	--------------------------