



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
پژوهشگاه اطلاعات و مدارک علمی ایران

فرایند کنترل کیفیت دیجیتال سازی (اسکن)

مجری:

مجید امیدوار

سیروس علیدوستی

همکار: فهیمه رشیدی

مشاور: فرهاد شیرانی

ناظر: حسین غریبی

مهر ماه ۱۳۸۴



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
پژوهشگاه اطلاعات و مدارک علمی ایران
Iranian Research Institute
for Scientific Information
and Documentation
(IRANDOC)

تجسلی

شماره : NO. ۳۲/۴۱۴۸
تاریخ : Date. ۱۳۸۴/۷/۱۸
پست : Ref.

ریاست

بدین وسیله انجام پروژه «طراحی فرایند کنترل کیفیت اسکن» توسط آقایان
مهندس مجید امیدوار و دکتر سیروس علیدوستی و با همکاری خانم مهندس
فهیمة رشیدی و مشاوره آقای فرهاد شیرانی در پژوهشگاه اطلاعات و مدارک
علمی ایران و گزارش علمی آن بر اساس نظر هیئت داوران تأیید می شود.
لازم می داند مراتب قدردانی و سپاس خود را به تمامی همکاران این طرح
تقدیم دارد.

با تشکر

حسین عربی

رئیس پژوهشگاه اطلاعات و مدارک علمی ایران



تهران - خیابان انقلاب، چهارراه فلسطين، شماره ۱۱۸۸ صندوق پستی: ۱۳۱۸۵-۱۳۷۱
تلفن: ۶۶۹۵۱۲۳۰ (خط ۱۰) - ۶۶۴۹۲۹۸۰ (خط ۵) دورنگار: ۶۶۲۶۲۲۵۲ تلفن گویا: ۶۶۴۹۲۹۵۲

1188, Enqelab Ave, Tehran, Iran, P.O. Box: 13185 - 1371 Tel: (+9821) 6649 4955 - 6646 2548
Fax: (+9821) 6646 2254 Email: info@irandoc.ac.ir

www.irandoc.ac.ir

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

کلید واژه‌ها

فرایند اسکن / ممیزی کیفیت / گزارش پروژه‌های عمرانی / تصاویر دیجیتال

چکیده

این گزارش طرح کنترل کیفیت آماری فرایند اسکن مدارک را ارائه می‌کند. مدارک و تصاویر دیجیتال حاصل از فرایند اسکن، اقلام مورد نظر کنترل کیفیت آماری هستند. به منظور کنترل کیفیت آماری مدارک و تصاویر، نمودارهای کنترل، رویه‌ها و فرمهای لازم طراحی شدند. همچنین به منظور ارائه ابزاری برای ممیزی کیفیت فرایند اسکن، یک طرح یک بار نمونه‌گیری بر اساس استاندارد ISO2589-1 به همراه رویه و فرمهای مورد نیاز ارائه گردید.

فهرست مطالب

یک	چکیده
دو	فهرست مطالب
چهار	فهرست شکلها و جدولها
۱	۱. کنترل کیفیت آماری
۱	۱-۱. آمار
۱	۱-۱-۱. مقدمه
۱	۱-۱-۲. تعاریف کلیدی
۲	۱-۱-۳. متغیر تصادفی
۳	۱-۱-۳-۱. متغیرهای تصادفی گسسته
۵	۱-۱-۳-۲. متغیرهای تصادفی پیوسته
۶	۱-۱-۴. توزیع نمونه‌ای
۶	۱-۱-۴-۱. توزیع نمونه‌ای میانگین
۷	۱-۱-۵. تئوری تخمین
۸	۱-۱-۶. تئوری فرضیه‌ها
۸	۱-۲. کنترل کیفیت
۸	۱-۲-۱. مقدمه
۱۰	۱-۲-۲. کنترل فرایند آماری
۱۵	۲. کلیات، تعاریف و مفروضات
۱۵	۲-۱. فرایند اسکن
۱۵	۲-۲. کیفیت در فرایند اسکن

۱۶	۳-۲. مشخصه‌های کیفی
۱۶	۱-۳-۲. مشخصه‌های کیفی مدرک
۱۶	۲-۳-۲. مشخصه‌های کیفی تصویر
۱۷	۴-۲. ویژگیهای فرایند اسکن
۱۷	۵-۲. کنترل کیفیت فرایند اسکن
۱۸	۶-۲. سایر مفروضات
۱۹	۳. کنترل کیفیت آماری فرایند اسکن
۱۹	۱-۳. کنترل کیفیت مدرک توسط نمودار p
۱۹	۱-۱-۳. طراحی نمودار
۲۰	۲-۱-۳. استفاده از نمودار نهایی شده برای مدرک
۲۰	۳-۱-۳. برگه کنترل کیفیت مدرک
۲۱	۲-۳. کنترل کیفیت تصویر توسط نمودار u
۲۱	۱-۲-۳. طراحی نمودار
۲۱	۲-۲-۳. تخمین متوسط تعداد نقص برای صفحات گزارش
۲۲	۳-۲-۳. استفاده از نمودار نهایی شده برای کنترل کیفیت صفحات گزارش
۲۲	۴-۲-۳. تخمین متوسط تعداد نقص برای صفحات گزارش
۲۲	۵-۲-۳. استفاده از نمودار نهایی شده برای کنترل کیفیت صفحات نقشه
۲۳	۶-۲-۳. برگه کنترل کیفیت تصویر
۲۴	۴. ممیزی کیفیت فرایند اسکن
۲۴	۱-۴. مقدمه
۲۵	۲-۴. مشخصه‌های کیفی مدرک و تصویر
۲۵	۳-۴. سطوح کیفیت قابل قبول
۲۵	۴-۴. روش نمونه‌گیری
۲۵	۵-۴. سیاست اصلاح انباشته‌های رد شده یا مدارک و تصاویر معیوب و ناقص
۲۶	۶-۴. زمان انتخاب و اندازه انباشته
۲۶	۷-۴. طرح نمونه‌گیری
۲۷	۱-۷-۴. انواع بازرسی و روش انتخاب آن
۲۷	۲-۷-۴. قواعد و رویه‌های تغییر نوع بازرسی
۳۵	۸-۴. جداول طرح یک‌بار نمونه‌گیری برای پذیرش بر اساس استاندارد ISO2859-1
۳۹	۵. کتاب‌نامه

فهرست شکلها و جدولها

۱۱	 شکل ۱. نمودار پارتو
۱۲	 شکل ۲. ساختار نمودار علت و معلول
۱۳	 شکل ۳. نمودار فراوانی
۱۳	 شکل ۴. نمودار پراکندگی دو متغیر
۲۰	 شکل ۵. برگه کنترل مدرک
۲۳	 شکل ۶. برگه کنترل تصویر
۲۹	 شکل ۷. قواعد تغییر نوع بازرسی
۳۰	 شکل ۸. اطلاعات ممیزی
۳۱	 شکل ۹. برگه ممیزی (مدرک)
۳۲	 شکل ۱۰. برگه ممیزی (تصویر گزارش)
۳۳	 شکل ۱۱. برگه ممیزی (تصویر نقشه)
۳۴	 شکل ۱۲. فرم سابقه ممیزی
۸	 جدول ۱. تصمیمات در آزمون فرض
۳۵	 جدول ۲. حروف کد اندازه نمونه
۳۶	 جدول ۳. برنامه‌های نمونه‌گیری واحد برای بازرسی نرمال (جدول مادر)
۳۷	 جدول ۴. برنامه‌های نمونه‌گیری واحد برای بازرسی تنگتر شده (جدول مادر)
۳۸	 جدول ۵. برنامه‌های نمونه‌گیری واحد برای بازرسی کاسته شده (جدول مادر)

۱. کنترل کیفیت آماری

۱-۱. آمار

۱-۱-۱. مقدمه

آمار و احتمال، بیانی از طبیعت هستند که بشر آن را با حواس خود درک می‌کند. آمار علمی است که حقایق را آن‌گونه که هستند، با تمام ویژگیها و حالت‌های آن به فصاحت و شیوایی ارائه می‌کند. هر چند که این علم زائیده ریاضیات است و در قمارخانه‌ها شکل گرفته، اما فراتر از آن قادر است طبیعت را، موجودات را، فرایند رشد و تحول آنها را، و آثار جمعی آنها بر یکدیگر را بیان کند، به تصویر بکشد، و کنترل و پیشگویی نماید. توانایی و انعطاف این علم تا آنجاست که صاحب‌نظران، آمار را زیر بنایی مهم در تصمیم‌گیری و مدیریت می‌دانند. آماری که با تکیه بر داده‌ها، گذشته، حال، و آینده را منعکس می‌کند.

موضوع آمار، هنر و علم جمع‌آوری، تعبیر، و تجزیه و تحلیل داده‌ها و استخراج تعمیم‌های منطقی در مورد پدیده‌های تحت بررسی است. با توجه به مراحل اساسی یک تحقیق علمی آشکار است که آمار به طور وسیعی در قلمرو تمام تحقیقات علمی به کار می‌رود (باتاچاریا و جانسون ۱۹۷۷). روشها و تکنیکهای گوناگون آماری با هدفها و قابلیت‌های گوناگونی رشد و توسعه یافته و می‌یابند و این سیر، منجر به ایجاد بستری مناسب در تعریف مفاهیمی جدید با نگرشهای خاص در سایر علوم شده است که این مفاهیم خود به عنوان زمینه‌های پژوهشی، مطالعاتی و کاربردی مشخص و مؤثر با گستره‌ای وسیع معرفی می‌گردند که در این میان می‌توان به کنترل کیفیت آماری اشاره کرد.

۱-۲. تعاریف کلیدی

در ادامه برخی از مفاهیم، تعاریف، و تکنیکهای آماری‌ای ارائه می‌شوند که آشنایی با آنها در استفاده از این گزارش ضروری است.

جامعه آماری. جامعه آماری، عبارت است از مجموعه کامل اندازه‌های ممکن یا اطلاعات ثبت شده از یک صفت است که می‌خواهیم استنباطهایی راجع به آن انجام دهیم (باتاچاریا و جانسون ۱۹۷۷).
نمونه آماری. نمونه‌ای از جامعه آماری، مجموعه اندازه‌هایی است که عملاً در جریان یک تحقیق گردآوری می‌شوند (باتاچاریا و جانسون ۱۹۷۷).

میانگین (امید ریاضی). میانگین از جمله معیارهای مهم گرایش به مرکز است و مقدار آن از خارج قسمت مجموع اندازه‌های یک نمونه بر تعداد آن نمونه حاصل می‌شود (Berenson and Levine 1999). میانگین به عنوان مرکز ثقل توزیع جرم توجیه می‌شود (راس ۱۹۹۴).

واریانس. مهمترین معیار پراکندگی مجموعه اندازه‌های حاصل از یک نمونه واریانس نمونه است که بر مبنای متوسط گیری از انحرافهای مربع شده هر اندازه نسبت به میانگین نمونه به دست می‌آید (Berenson and Levine 1999). واریانس به مفهوم واژه گشتاور مرکزی در مکانیک است (راس ۱۹۹۴).

انحراف معیار. انحراف معیار جذر واریانس است (راس ۱۹۹۴).
دامنه. معیاری دیگر برای پراکندگی که محاسبه و تعبیر آن بسیار ساده است. مقدار این معیار از تفاضل بزرگترین مشاهده و کوچکترین مشاهده در نمونه حاصل می‌شود (Berenson and Levine 1999).

۱-۳-۱. متغیر تصادفی

هر پدیده یا مشخصه‌ای که بتواند مقادیری مختلف را اختیار کند، متغیر تصادفی محسوب می‌شود. بنابراین نتایجی که متغیر تصادفی برمی‌گرداند غالباً متفاوت از یکدیگر هستند. با توجه به کیفیت فضای مقادیر تخصیصی متغیر تصادفی، متغیرهای تصادفی به دو دسته متغیرهای تصادفی گسسته و متغیرهای تصادفی پیوسته تقسیم‌بندی می‌شوند. متغیرهای تصادفی گسسته، متغیرهایی هستند که مقادیر عددی را بر اساس داده‌های شمارشی برمی‌گردانند، در حالی که متغیرهای تصادفی پیوسته، مقادیر عددی را بر اساس داده‌های پیوسته و نامحدود ارائه می‌کنند (Montgomery and Runger 1994).

بروز مقادیر مختلف توسط متغیرهای تصادفی دارای احتمالاتی خاص هستند که این مقدار احتمال بستگی به مقادیر مورد نظر و تمام دامنه تعریف متغیر تصادفی دارد. بنابراین پیشامد هر مقدار از محدوده تعریف شده، دارای احتمالی خاص بوده و تناظری بین مقدار و احتمال مربوطه وجود دارد. فهرست، جدول و یا ضابطه‌ای که تمامی مقادیر ممکنه متغیر تصادفی را به همراه احتمالهای مربوط به

آنها بیان می‌کند را برای متغیرهای تصادفی گسسته، توزیع احتمال و برای متغیرهای تصادفی پیوسته، تابع چگالی احتمال می‌نامند. با توجه به تعریف ارائه شده، مسلم است که در متغیرهای تصادفی گسسته، به ازای هر نقطه، مقدار احتمال وجود دارد و توسط فهرست و یا فرمول مربوطه محاسبه می‌شود. در متغیرهای تصادفی پیوسته، مقدار احتمال که برابر سطح زیر منحنی تابع چگالی است به ازای هر نقطه صفر و برای دامنه‌ای هر چند کوچک از دامنه تابع، دارای مقداری غیر صفر است که این مقدار نیز توسط فرمول مربوطه محاسبه می‌شود (Montgomery and Runger 1994).

۱-۳-۱-۱. متغیرهای تصادفی گسسته

متغیر تصادفی بینم. تعداد موفقیت x در n آزمایش از تجربه بینم به نام متغیر تصادفی بینم نامیده می‌شود (Berenson and Levine 1999). برخی خواص این توزیع عبارت‌اند از:

۱. شامل n آزمایش مکرر است؛
 ۲. هر آزمایش شامل فقط دو نتیجه است که یکی را موفقیت و دیگری را عدم موفقیت می‌نامیم؛
 ۳. احتمال موفقیت را با p نشان داده و در سرتاسر تجربه ثابت باقی می‌ماند؛
 ۴. تجربه‌های مکرر مستقل از یکدیگرند.
- مدل ریاضی توزیع بینم به شکل زیر است:

$$P(X = x) = \frac{n!}{x!(n-x)!} p^x (1-p)^{n-x}$$

$P(X = x)$: احتمال x پیروزی با معلوم بودن p, n

n : اندازه نمونه

p : احتمال پیروزی

$1-p$: احتمال شکست

x : تعداد پیروزی در نمونه $x=(0,1,\dots,n)$

میانگین و انحراف معیار استاندارد توزیع بینم نیز به این صورت هستند:

$$\mu = E(X) = np$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\text{Var}(x)} = \sqrt{np(1-p)}$$

متغیر تصادفی پواسان. توزیع پواسان دارای کاربرد وسیع و ویژه‌ای است. پدیده‌های گسسته عددی توسط فرآیند پواسان و به صورت زیر تعریف می‌شوند:

λ : احتمال مشاهده یک پیروزی در این بازه ثابت است؛

- £ احتمال مشاهده بیش از یک پیروزی در یک بازه صفر است؛
 - £ روی دادن یک پیروزی در هر بازه از بازه‌های دیگر از لحاظ آماری مستقل است؛
 - £ توزیع پواسن دارای پارامتری به نام λ برابر با میانگین پیروزیها در یک واحد است.
- مدل ریاضی توزیع پواسن به این شکل است:

$$P(X = x) = \frac{e^{-l} l^x}{x!}$$

$P(X = x)$: احتمال x پیروزی با معلوم بودن مقدار λ

l : تعداد پیروزی مورد انتظار

e : ثابت ریاضی و تقریباً برابر ۲/۷۱۸۲۸

x : تعداد پیروزیها در هر واحد

امید ریاضی و واریانس یک متغیر تصادفی پواسن، هر دو برابر با پارامتر l هستند (Berenson and Levine 1999).

متغیر تصادفی هندسی. این توزیع بر پایه توزیع بینم تعریف و دارای خواص توزیع بینم نیز هست. با این تفاوت که آزمایشها آنقدر تکرار می‌شوند تا اولین پیروزی یا موفقیت به دست آید. مسلماً با توجه به تعریف این توزیع، به دنبال احتمال بروز اولین موفقیت در x امین آزمایش هستیم و در واقع $x-1$ شکست را پیش از رسیدن به این موفقیت به دست می‌آوریم. مدل ریاضی توزیع هندسی به این شکل است (باوکر و لیبرمن ۱۹۷۲):

$$P(X = x) = (1-p)^{x-1} p$$

$P(X = x)$: احتمال رسیدن به موفقیت در x امین آزمایش

p : احتمال بروز موفقیت در هر آزمایش

$1-p$: احتمال بروز شکست در هر آزمایش

x : تعداد تکرار آزمایشها ($x=1, \dots, n$)

میانگین و انحراف معیار استاندارد توزیع هندسی به صورت زیر هستند:

$$\mu = E(x) = \frac{1}{p}$$

$$\text{Var} = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\text{Var}(x)} = \sqrt{\frac{1-p}{p^2}}$$

۱-۳-۲. متغیرهای تصادفی پیوسته

متغیر تصادفی نرمال. توزیع نرمال به دلایل زیر در آمار دارای نقشی حیاتی و مهم است:

۱. پدیده‌های پیوسته عددی از این توزیع پیروی می‌کنند و یا اینکه به طور تقریبی دارای این توزیع هستند؛

۲. ما می‌توانیم از توزیع نرمال برای تقریب توزیعهای احتمالی گسسته مختلف استفاده کنیم؛

۳. ارتباط توزیع نرمال با نظریه حد مرکزی منجر به معرفی توزیع نرمال به عنوان پایه و اساس آمار کلاسیک استنباطی شده است؛

ویژگیهای توزیع نرمال به شرح زیر هستند:

۴ توزیع نرمال زنگی شکل (و متقارن) است؛

۴ سنجه‌های تمایل به مرکز (میانگین، میانه، نما، وسط دامنه، وسط چارکهای اول و سوم) در توزیع نرمال همگی یکسان و برابر می‌باشند؛

۴ گستره دامنه بین چارکهای اول و سوم برابر $1/33$ انحراف معیار استاندارد است. این بدان معناست

که دامنه بین چارکها از $2/3$ انحراف معیار استاندارد در زیر میانگین تا $2/3$ انحراف معیار استاندارد در بالای میانگین گسترده شده است؛

۴ متغیرهای تصادفی توزیع نرمال دارای دامنه نامحدود $(-\infty < X < +\infty)$ است؛

مدل ریاضی تابع چگالی احتمال توزیع نرمال عبارت است از:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}s} e^{-\frac{1}{2}\left[\frac{(x-m)}{s}\right]^2}$$

e : ثابت ریاضی و تقریباً برابر $2/71828$

π : ثابت ریاضی و تقریباً برابر $3/14159$

μ : میانگین جامعه

σ : انحراف معیار استاندارد جامعه

X : مقدار متغیر تصادفی پیوسته $(-\infty < X < +\infty)$

به دلیل پیچیده بودن مدل ریاضی توزیع نرمال و محاسبه دشوار آن به ازای مقادیر مختلف X

می‌توان از جداولی که که احتمالات مربوط را برای مقادیر مختلف X بیان می‌کنند استفاده کرد. ولی

از آنجا که پارامترهای σ, μ بسیار متنوع و متغیر هستند، حجم و تعداد جداول نامحدود خواهد بود.

این مشکل نیز با استاندارد کردن داده‌ها حل می‌شود در واقع می‌توان متغیر تصادفی نرمال را به صورت

زیر به متغیر تصادفی نرمال استاندارد تبدیل کرد.

مقدار Z با کاستن مقدار μ از X و تقسیم آن بر انحراف معیار استاندارد σ حاصل می‌شود. $Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$

توزیع نرمال استاندارد، دارای میانگین صفر و انحراف معیار استاندارد ۱ است (Berenson and Levine 1999).

۱-۴-۱. توزیع نمونه‌ای

هدف در آمار استقرایی توصیف جامعه‌ای است که از آن نمونه انتخاب شده است و آنچه که معمولاً انجام می‌دهیم استنتاج خصلتهای جامعه مورد نظر بر پایه خصلتهای به دست آمده از نمونه انتخابی است. خصلتهای جامعه را پارامتر و خصلتهای به دست آمده از نمونه را آماره می‌نامیم. عمومیت دادن از آماره به پارامترها در صورتی با اطمینان خاطر عملی است که از رفتارهای نوسانی آماره‌هایی که برای نمونه‌های مختلف محاسبه می‌شود، آگاه باشیم. در این میان توزیع احتمال یک آماره که احتمال مشاهده نتایج مختلف آماره را منعکس می‌کند، توزیع نمونه‌ای خوانده می‌شود (Berenson and Levine 1999).

۱-۴-۱-۱. توزیع نمونه‌ای میانگین

مهم‌ترین و اولین توزیع نمونه‌ای که بررسی می‌شود توزیع میانگین $\bar{X}$ است. اگر تمام نمونه‌های تصادفی n تایی از یک جمعیت (بزرگ) با حد متوسط m و انحراف معیار s انتخاب شوند، در آن صورت توزیع نمونه‌ای میانگین نمونه $\bar{X}$ دارای توزیع تقریبی نرمال با حد متوسط μ و انحراف معیار $\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ خواهد بود و از این رو:

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

متغیر نرمال استاندارد Z را نتیجه می‌دهد. در بیشتر اوقات واریانس جمعیت را ندانسته و نمی‌توانیم آن را مستقیماً از نمونه‌های انتخابی محاسبه کنیم. در این شرایط به جای انحراف معیار استاندارد جامعه، انحراف معیار نمونه محاسبه شده و جایگزین می‌شود. مسلماً، در این حالت توزیع نهایی میانگین نمونه با توجه به تقریب و جایگزینی استفاده شود، تغییر می‌کند. در این حالت توزیع نرمال استاندارد Z به توزیع نمونه‌ای دیگری به نام t تبدیل می‌شود.

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

توزیع t دارای درجه آزادی $n-1$ است که این مقدار با توجه به اندازه نمونه به کار رفته در محاسبه S تعیین می شود.

برخی دیگر از مهم ترین توزیعهای نمونه ای عبارت اند از:

۱. توزیع کای مربع: توزیع نمونه ای مرتبط با واریانس جامعه است که امکان تخمین و بررسی واریانس جامعه را بر اساس واریانس نمونه به تحلیل گر می دهد و همواره از پرکاربردترین توزیعهای نمونه در آنالیزهای مختلفی چون نیکویی برازش، استقلال، روشهای ناپارامتری و ... مطرح است (Berenson and Levine 1999).

۲. توزیع F : توزیع نمونه ای مرتبط با نسبت واریانس دو جامعه است که امکان تخمین و بررسی نسبت واریانسهای دو جامعه به تحلیل گر می دهد و اساس روشهای آماری چند عاملی و آنالیز واریانس در بررسیهای همبستگی و علی است (والپول بی تا).

۱-۵. تئوری تخمین

یکی از دو زمینه اصلی آمار استقرایی در تصمیم گیری و ارائه نتایج برای جامعه، تئوری تخمین است. در تئوری تخمین هدف، شناسایی دقیق و ارائه مقدار یا دامنه ای از مقیاس برای پارامترهای نامعلوم جامعه با تکیه بر آمارهای به دست آمده از نمونه انتخابی است. روش تخمین نقطه ای ارائه مقدار دقیق برای پارامتر نامعلوم جامعه و روش تخمین فاصله ای ارائه دامنه ای است که با درصدی از اطمینان مقدار دقیق پارامتر جامعه را در خود جای داده است. به طور کلی، اگر جامعه ای با توزیع احتمال $f(x)$ و پارامتر نامعلوم θ وجود داشته باشد، هر تابعی از نمونه های یکسان گرفته شده از جامعه می تواند به عنوان تخمین زننده θ محسوب گردد که این تخمین زننده $\hat{\theta}$ از آنجا که تابعی از متغیرهای تصادفی است، خود متغیر تصادفی است. هر مقداری که تخمین زننده فوق برگرداند، در واقع تخمینی نقطه ای از θ است. یک تخمین زننده باید به مقدار واقعی پارامتر نامعلوم جامعه بسیار نزدیک باشد. به عبارت دیگر اگر ارزش انتظاری تخمین زننده برابر مقدار دقیق پارامتر جامعه باشد، این تخمین زننده، تخمین زننده ای نااریب است (Montgomery and Runger 1994):

$$E(\hat{\theta}) = \theta$$

نااریبی، یکی از ویژگیهای مطلوب تخمین زننده ها و معیاری برای انتخاب آنها است. با این وجود، تخمین زننده های نااریب متفاوتی نیز برای یک پارامتر جامعه دیده می شوند. ولی فقط یکی از این تخمین زننده های نااریب دارای کمترین مقدار واریانس است و چنین تخمین زننده ای برتر است و

تخمین‌زننده ناریب کارا یا تخمین‌زننده ناریب با حداقل واریانس^۱ خوانده می‌شود، (Montgomery and Runger 1994).

۱-۱-۶. تئوری فرضیه‌ها

تئوری فرضیه‌ها و آزمونهای آن روشی دیگر از آمار استقرایی در تصمیم‌گیری و ارائه نتایج برای پارامترهای نامعلوم جامعه براساس اطلاعات حاصل از نمونه‌های انتخابی محسوب می‌شود. فرضیه آماری در واقع ادعایی است که درباره پارامترهای یک یا چند جامعه طرح شود و سپس آزمون می‌شود. فرضیه طرح شده بر اساس داده‌های به دست آمده و اطلاعات استخراج شده از نمونه بررسی و در پایان با سطحی از اطمینان درباره آن نتیجه‌گیری می‌شود. پس از نمونه‌گیری، با استفاده از تخمین‌زننده‌ها، پارامترها محاسبه می‌شوند. سپس از توزیعهای نمونه‌ای استفاده و آماره نهایی به دست آمده با ناحیه پذیرش مقایسه می‌شود. این ناحیه براساس مقدار خطای نوع اول تعریف می‌شود. با این مقایسه صحت فرضیه یا خلاف آن تعیین می‌شود. در جدول ۱ خطای نوع I و خطای نوع II نشان داده شده‌اند (Montgomery and Runger 1994).

جدول ۱. تصمیمات در آزمون فرض

	H_0 درست باشد	H_0 غلط باشد
قبول H_0	خطا وجود ندارد	خطای نوع II
رد H_0	خطای نوع I	خطا وجود ندارد

۱-۲. کنترل کیفیت

۱-۲-۱. مقدمه

کیفیت، شایستگی محصول در کاربرد و شایستگی خدمات در اهداف است. با گذشت زمان، کیفیت به عنوان عامل اصلی در تصمیم‌گیری مشتریان در مرحله ارزیابی کالاها یا خدمات به کار می‌رود، تا آنجا که بهبود کیفیت به عنوان استراتژی تجاری مطرح و می‌تواند رشد و موفقیت رقابتی سازمانهای تولیدی یا خدماتی را ارتقا دهد. آنچه که کیفیت کالا یا خدمتی را تعیین می‌کند، میزان انطباق آن با نیازها، استانداردها، و انتظارات مشتریان است (Kolarik 1999).

¹ Uniform Minimum Variance Unbiased Estimator (UMVUE, UMVU, MVUE)

کنترل کیفیت آماری مشتمل بر تکنیکهایی است که بر پایه داده‌های جمع‌آوری شده و نمونه‌های گرفته شده کیفیت کالا یا خدمت را بیان می‌کنند و با به‌کار بستن ابزارهای آماری و بهبوددهنده سعی در حفظ و مطلوبیت هر چه بیشتر کیفیت خروجی دارند. در تمامی این روشها، تفکر آماری و روشهای تصمیم‌گیری آماری زیر بنای اقدامات کنترلی را تشکیل می‌دهند. تا آنجا که استفاده از ابزارهای کنترل کیفیت آماری، بدون توجه به عملکرد واقعی و آماری ابزارها و عدم اشراف بر تفکر آماری و پایه‌های آن، چیزی جز طی کردن راه در تاریکی نیست.

روشهای آماری کنترل کیفیت در سه طبقه تقسیم‌بندی می‌شوند که هر یک از این طبقات، سطحی خاص از روشها و ابزارهای آماری را مبنای خود قرار می‌دهد؛ رویکردی خاص را به خروجی، فرایند، و کیفیت دارد؛ و تحولی خاص را در کیفیت ایجاد می‌کند.

نمونه‌گیری برای پذیرش^۲. نمونه‌گیری برای پذیرش یکی از کاربردهای آزمون آماری در کنترل کیفیت است. هدف در اینجا انتخاب بین پذیرش یا رد یک محموله است. محموله جامعه‌ای متناهی را تشکیل می‌دهد، لذا می‌توان آن را صددرصد بازرسی کرد (نتر، واسرمن، و ویتومور ۱۹۸۸). خصوصیات و ویژگیهای روش نمونه‌گیری برای پذیرش به شرح زیر هستند (سیمانیان و عصاره ۱۳۷۹):

۴ هدف از نمونه‌گیری برای پذیرش، ارزیابی انباشته است و نه برآورد کیفیت انباشته؛

۴ طرحهای نمونه‌گیری برای پذیرش، روش مستقیمی از کنترل کیفیت محسوب نمی‌شوند. از طریق این طرحها، صرفاً انباشته‌ها رد یا پذیرش می‌شوند؛

۴ روشهای نمونه‌گیری برای پذیرش در فرآورده‌ها، کیفیت ایجاد نمی‌کنند.

کنترل فرایند آماری^۳. در بحث کیفیت، صاحب‌نظران معتقدند که نمی‌توان کیفیت را با انجام فعالیتهای بازرسی و آزمون در محصول گنجانده، به عبارت دیگر محصول از ابتدا باید درست تولید شود. کنترل فرایند آماری در حین تولید، ابزار اصلی برای دست یافتن به چنین هدفی است. کنترل فرایند آماری مجموعه‌ای قدرتمند و توانا از ابزار حل مشکل است که در ایجاد ثبات فرایند و بهبود کارایی آن از طریق کاهش تغییرپذیری برای هر نوع فرایندی مفید واقع می‌شود (سیمانیان و عصاره ۱۳۷۹).

طراحی آزمایشها^۴. طراحی آزمایشها، شامل یک آزمایش یا مجموعه‌ای از آزمایشهاست که در آن به‌طور آگاهانه در متغیرهای ورودی فرایند تغییراتی ایجاد می‌شود تا از این طریق میزان تغییرات در

2 Acceptance Sampling (ASA)

3 Statistical Process Control

4 Design Of Experiments (DOE)

پاسخ خروجی فرایند مشاهده و شناسایی شوند. هدفهای آزمایش ممکن است شامل موارد زیر باشند (سیمانیان و عصاره ۱۳۷۹):

- £ تعیین متغیرهایی که بیشترین اثر را روی پاسخ دارند؛
- £ تعیین مقادیر متغیرهایی که بیشترین اثر را روی پاسخ دارند، به گونه‌ای که پاسخ به مقدار اسمی خود نزدیک شود؛
- £ تعیین مقادیر متغیرهایی که بیشترین اثر را روی پاسخ دارند، به گونه‌ای که تغییرات در پاسخ کوچک باشد؛
- £ تعیین مقادیر متغیرهایی که بیشترین اثر را روی پاسخ دارند، به گونه‌ای که اثرات متغیرهای غیرقابل کنترل حداقل گردد.

۲-۲-۱. کنترل فرایند آماری

کنترل فرایند آماری برنامه‌ای برای بهبود کیفیت مستمر است که با تکیه بر ابزارهای عالی خود و ارتباط موجود بین آنها، مشکل را شناسایی و در جهت کنترل آن برمی‌آید و در انتها نتایج حاصل را منعکس می‌کند. بنابراین کنترل فرایند آماری و به کار بستن ابزارها را نمی‌توان برنامه و یا پروژه‌ای دانست که خاتمه می‌یابد (سیمانیان و عصاره ۱۳۷۹).

کنترل فرایند آماری با تأکید بیشتر بر تکنیکها تا استراتژیهای مدیریتی بخش مهمی از طرح کیفیت جامع یک سازمان را تشکیل و بر پایه بهبود بی‌پایان عمل می‌کند. این تکنیکها بر ابزارهای هفت گانه‌ای استوار هستند که عبارت‌اند از (سیمانیان و عصاره ۱۳۷۹):

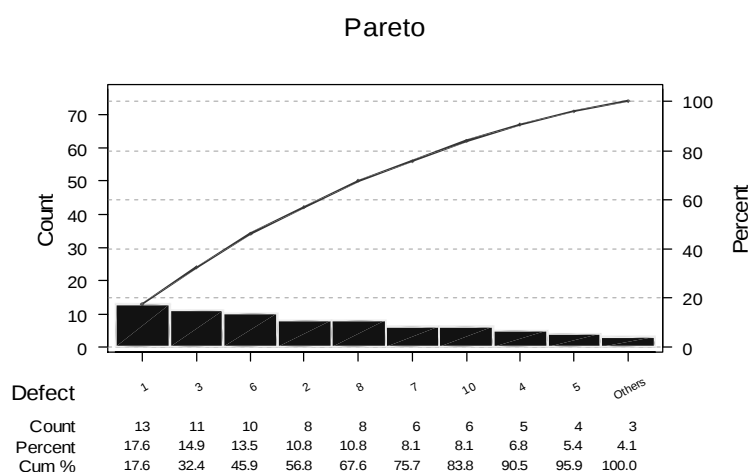
برگه کنترل. این برگه وضعیت موجود در فرایند را در ساده‌ترین شکل خود منعکس می‌کند. برگه کنترل از جمله ابزارهای زیربنایی کنترل فرایند آماری است. چرا که استفاده از سایر ابزارهای کنترل فرایند آماری و تحلیل توسط آنها منوط به اطلاعات استخراجی از فرایند است که در برگه کنترل دسته‌بندی و ارائه می‌شود. برگه کنترل عبارت است از ذخیره یکایک اعداد از جمله سخت‌ترین فعالیتها، در زمان جمع‌آوری اطلاعات در محیط که تاثیر به سزایی در جمع‌بندی و نتیجه‌گیری در طول بازرسی در کارایی بازرسی خواهد داشت، به علاوه بیان نقصها و موقعیت آنها بر محصول نیز با وجود ممارست زیاد کاری بس دشوار است.

نمودار تمرکز نقص. این نمودار وضعیت موجود در فرایند را در ساده‌ترین شکل خود منعکس می‌کند. هرگاه لازم باشد اطلاعاتی در مورد مکان و موقعیت صدمات، شکستگی و... وارده بر محصول را ثبت کرد و در ادامه اقدامات اصلاحی مربوطه را انجام داد، از نمودار تمرکز نقص برای

جمع‌آوری اطلاعات استفاده می‌شود. نمودار تمرکز نقص، نماهای مختلفی از محصول است که تحلیلگر برای ثبت اطلاعات با استفاده از این نماها و تنوع رنگی که میزان و چگالی صدمه را بیان می‌کند، اقدام می‌کند.

نمودار تمرکز نقص را به عنوان یکی از ابزارهای اصلی کنترل فرایند آماری می‌شناسند. البته از آنجایی که این نمودار ماهیتی مشابه برگه کنترل دارد، در برخی منابع به عنوان طبقه‌ای خاص از برگه‌های کنترل معرفی شده است.

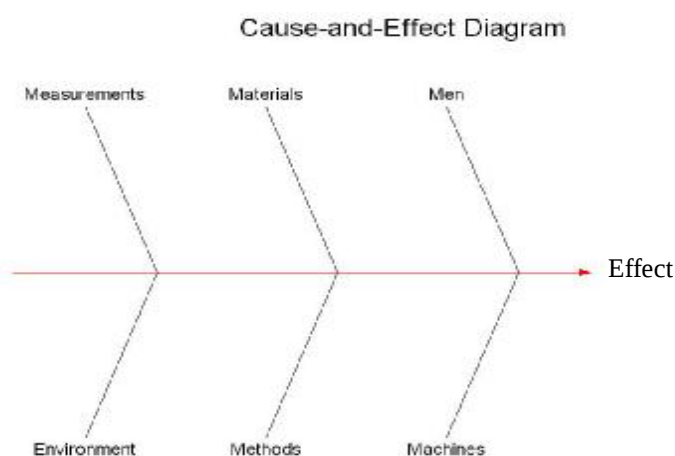
نمودار پارتو. با این نمودار مشکلات جاری فرایند تجزیه و تحلیل و مسائل اصلی که منجر به بیشترین کاهش در کیفیت شده‌اند، شناسایی می‌شوند. نمودار پارتو در واقع توزیع فراوانی برای داده‌های وصفی است که بر اساس گروه، طبقه‌بندی شده‌اند. این نمودار شامل دو محور اصلی است. محور افقی این نمودار، طبقات مختلف عوامل، مشخصه‌های مختلف محصول، تنوع تولید، و... و محور عمودی درصد و یا فراوانی مشاهده شده را منعکس می‌کنند. نحوه قرار گرفتن طبقات مختلف در محور افقی نمودار پارتو که به صورت نزولی براساس کمیت محور عمودی نمودار است (شکل ۱). این نمودار نظر تحلیل گر را به عواملی جلب می‌کند که بیشتر رویت شده‌اند، بیشترین خرابی را باعث شده‌اند، بیشترین هزینه را پدید آورده‌اند. به این وسیله مدیریت را در شناخت عوامل اصلی و سازماندهی فعالیتها در جهت بهبود کیفیت یاری می‌نماید.



شکل ۱. نمودار پارتو

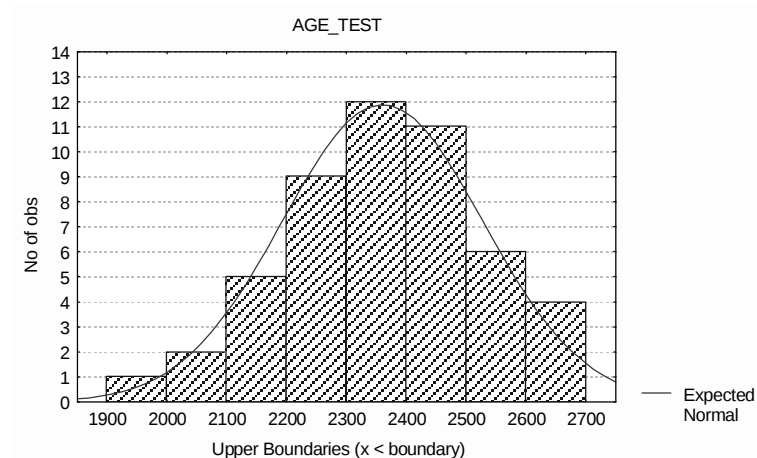
نمودار علت و معلول. با این نمودار عوامل بالقوه مشکلات اصلی فرایند استخراج و شناسایی می‌گردند. در ادامه با استفاده از طراحی مجدد و تصحیح برگه‌های کنترل بر اساس مشکلات اصلی

فرایند و علل بروز مشکل و تجزیه و تحلیل مجدد آنها، مشخصه‌ها و پارامترهایی از فرایند استخراج می‌شوند که در جهت پوشش عوامل بالقوه و کاهش بروز مشکلات قابل کنترل و نظارت هستند. نمودار علت و معلول شامل یک اثر که در بخش سمت راست نمودار، و مجموعه‌ای از علل اصلی حول شاخه‌ها است. هر علت اصلی نیز در طول شاخه مربوطه، به عواملی ریزتر تفکیک شده است (شکل ۲). نمودار علت و معلول براساس بررسیها، پرس‌وجوها و جلسات طوفان مغزی تهیه می‌شود. به گونه‌ای که ابتدا معلول یا اثر، در نظر گرفته و سپس کلیه عوامل که در ایجاد این اثر دخیل بوده‌اند، شناسایی می‌شوند و پس از طبقه‌بندی، نمودار علت و معلول مربوطه تهیه می‌شود.



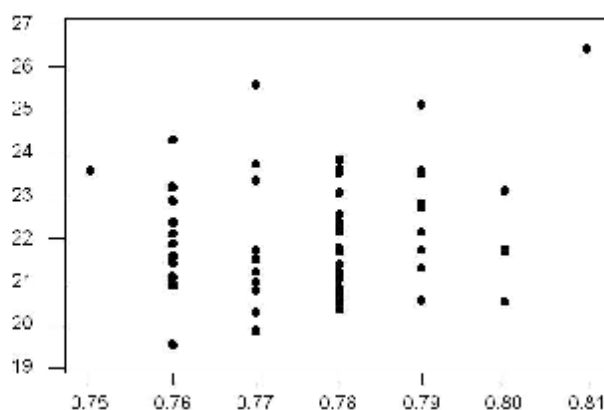
شکل ۲. ساختار نمودار علت و معلول

هیستوگرام. این نمودار رفتار فرایند را بررسی می‌کند و بر اساس آن نمودارهای کنترل پایه‌ریزی می‌شوند. هیستوگرام به عنوان مرسوم‌ترین ابزار گرافیکی برای ارائه داده‌ها به کار می‌رود. در هیستوگرام میزان پراکندگی داده‌ها در یک بعد و مقدار فراوانی مشاهدات مختلف در اندازه‌های مختلف در بعدی دیگر ارائه می‌شوند. محور افقی هیستوگرام که در برگزیده مقدار مشاهدات است، به چند بخش و دسته تقسیم‌بندی می‌شود. محور عمودی هیستوگرام نیز معرف فراوانی مشاهدات به ازای طبقات و دسته‌های مشخص شده است. برای ایجاد یک هیستوگرام، ابتدا لازم است که دسته‌ها و طبقات مختلف تعریف شوند که معمولاً بین ۴ تا ۲۰ دسته توصیه می‌شود. سپس فراوانی هر دسته شمارش شده و میله‌ای که نشان دهنده این مقدار فراوانی است بر دسته و طبقه خود قرار می‌گیرد (شکل ۳).



شکل ۳. نمودار فراوانی

نمودار پراکندگی. با این نمودار اثر متقابل عوامل و پارامترهای فرایند و رفتارهای تعاملی آنها بررسی می‌شوند و در نمودارهای کنترل مد نظر قرار می‌گیرند. نمودار پراکنش، چگونگی رابطه بالقوه بین دو متغیر را بیان می‌کند و در واقع وابستگی بین دو متغیر توسط این نمودار به صورت گرافیکی ارائه می‌شود. مسلماً در استفاده از نمودار پراکندگی باید توجه داشت که این نمودار بیان گر علیت بین دو متغیر نیست؛ چراکه ممکن است متغیر سومی وجود داشته باشد که این متغیرها یا یکی از آنها ناشی از آن باشند. در نمودار پراکنش، متغیر مستقل در محور افقی و متغیر وابسته که توسط تحلیل گر مورد مطالعه قرار گرفته است، بر محور عمودی قرار می‌گیرند (شکل ۴).



شکل ۴. نمودار پراکندگی دو متغیر

نمودار کنترل. این نمودار فرایند را کنترل می‌کند و در صورت بروز مشکل، تحلیل‌گر را در شناسایی عوامل و برطرف کردن علل بروز مشکل با تکیه بر سوابق و استفاده از ابزارهای شناسایی عوامل (پارتو، علت و معلول) سوق می‌دهد.

هدف اصلی کنترل فرایند آماری پی‌بردن سریع به وجود انحرافات با دلیل یا تغییرات در فرایند است تا با شناخت علل ایجاد این انحرافات، بررسی و اقدامات اصلاحی انجام گیرد. ابزاری که برای شناخت تغییرات و انحرافات با دلیل در کنترل فرایند آماری استفاده می‌شود، نمودار کنترل است. نمودارهای کنترل در تخمین پارامترهای فرایند تولیدی نیز به کار می‌روند و بر اساس اطلاعات به دست آمده کارایی و ظرفیت فرایند را منعکس می‌کنند. این نمودارها اطلاعات مفیدی را در راستای بهبود فرایند تامین می‌کنند. به یاد داشته باشیم که هدف اصلی کنترل فرایند آماری، حذف انحراف در فرایند است (مونته‌گومری ۱۹۹۱-۱۹۹۶).

یک نمودار کنترل مشخصه‌های کیفی را که بر اساس اطلاعات نمونه، اندازه‌گیری و یا محاسبه شده‌اند، بر حسب شماره نمونه یا زمان نشان می‌دهد. نمودار کنترل شامل یک خط مرکز^۵ است که مقدار متوسط مشخصه کیفی را در حالت تحت کنترل نشان می‌دهد و به عبارت دیگر مرحله‌ای از فرایند را نشان می‌دهد که فقط انحرافات تصادفی وجود دارند. این نمودار دارای دو خط افقی به نامهای حد کنترل بالا^۶ و حد کنترل پایین^۷ نیز هست. این حدود کنترل به گونه‌ای انتخاب می‌شوند که اگر فرایند تحت کنترل باشد، تقریباً تمامی نقاطی که بر اساس اطلاعات نمونه محاسبه شده‌اند، بین این حدود واقع می‌شوند. تا زمانی که نقاط بین حدود کنترل قرار می‌گیرند، فرض می‌شود که فرایند تحت کنترل است و نیازی به فعالیتهای اصلاحی ندارد. اگر نقطه‌ای خارج از حدود کنترل رسم شود، نتیجه‌گیری می‌شود که فرایند در شرایط خارج از کنترل به سر می‌برد و اقدامات اصلاحی نیاز است تا منبع ایجاد انحراف یا انحرافات با دلیل تعیین و حذف گردد (مونته‌گومری ۱۹۹۱-۱۹۹۶).

5 Center Limit (CL)

6 Upper Control Limit (UCL)

7 Lower Control Limit (UCL)

۲. کلیات، تعاریف و مفروضات

۲-۱. فرایند اسکن

فرایند اسکن شامل مراحل انتخاب و آماده‌سازی مدارک، تصویرسازی، بهینه‌سازی تصویر و ارائه نسخه اینترنتی از آنهاست. در این مراحل مدارک اسکن می‌شوند و با ساختار خاصی در قالب پوشه‌ها و پرونده‌های رایانه‌ای در سیستم عامل ویندوز ذخیره می‌شوند. در این فرایند از واژه‌های زیر با تعریفی که در مقابل آنها آمده است، استفاده می‌شود مگر اینکه خلاف آن تصریح شده باشد:

£ تصویر: تصویر دیجیتالی ساخته شده از یک صفحه گزارش یا نقشه.

£ گزارش: مجموعه‌ای از تصاویر صفحات در قطعه‌های مختلف (معمولاً آچار) که بخش اعظم آن متن است.

£ نقشه: تصویر یک نقشه تکی یا تصاویر یک دسته نقشه در قطعه‌های بزرگتر از A4 که بخش اعظم آنها تصویر است.

£ مدرک: مجموعه تصاویر یک گزارش، نقشه، یا هر دو که در قالب ساختار در نظر گرفته شده ذخیره شده باشند.

۲-۲. کیفیت در فرایند اسکن

در این فرایند، کیفیت مدرک، گزارش، و نقشه محور قرار دارد. مدرک از بعد ساختار ذخیره‌سازی، کامل بودن، و فراداده‌ها و گزارش و نقشه از بعد مشخصه‌های کیفی یک تصویر دیجیتال ساخته شده از طریق اسکن بررسی می‌شوند.

۲-۳. مشخصه‌های کیفی

۲-۳-۱. مشخصه‌های کیفی مدرک

- £ نبود تصویر فرم جریان مدرک؛
 - £ پرنبودن اقلام اطلاعاتی فرم جریان مدرک؛
 - £ ترتیب گسسته نام‌گذاری فایلها در پوشه‌ها؛
 - £ املای غلط نام‌گذاری پوشه‌ها؛
 - £ نادرستی نوع فایل تصویر (باید از نوع tiff باشد)؛
 - £ عدم پوشش کامل صفحات مدرک.
- اگر یک مدرک حداقل یکی از مشخصه‌های پیش‌گفته را دارا باشد معیوب است و پذیرفته نمی‌شود.

۲-۳-۲. مشخصه‌های کیفی تصویر

بیشتر این مشخصه‌ها، آنهایی هستند که در گزارش ANSI/AIIM TR34-1996 آمده‌اند. این مشخصه‌ها به دو گروه تقسیم می‌شوند.

گروه A:

- £ اندازه تصویر نسبت به نسخه چاپی آن، مطابق نسبت از پیش تعریف شده نیست؛
- £ حذف شدن یک حرف یا کاراکتر؛
- £ ناخوانا بودن حروف یا اجزای کوچک؛
- £ جدا نبودن اجزاء سیاه و سفید از یکدیگر؛
- £ جا افتادن یک یا چند خط در اسکن؛
- £ تکرار شدن خط اسکن در تصاویر پشت سر هم؛
- £ حذف بخشی از لبه تصویر؛
- £ سیاه بودن حاشیه‌ها؛
- £ نبود فراداده درونی تصاویر در فایل‌های tiff؛
- £ عدم وضوح تصویر.

گروه B:

- £ کنتراست زیاد بین متن و زمینه؛
- £ عدم مشابهت کنتراست در تصاویر سیاه و سفید با نسخه اصلی؛
- £ تکرار شدن یک لکه در یک محل در تصاویر متوالی؛

- £ درخشندگی بیش از حد (بیش از اندازه‌ای که توسط مانیتور ایجاد می‌شود)؛
 - £ حذف شدن یک رنگ مشخص؛
 - £ وجود آستانه ضعیف تمایز (حذف شدن اجزای دارای کنتراست کم، پس زمینه تاریک پیش زمینه را مبهم کند)؛
 - £ کج شدن تصویر نسبت به صفحه؛
 - £ جهت نادرست تصویر روی صفحه؛
 - £ وجود خال یا پارازیت در پس زمینه تصویر.
- اگر یک مجموعه تصاویر بیش از تعدادی معین، نقصهای اشاره شده در مشخصه‌های این گروه‌ها وجود داشته باشد، آن مجموعه تصاویر معیوب هستند و پذیرش نمی‌شوند. شایان ذکر است که اهمیت مشخصه‌های کیفی گروه A از B بیشتر است.

۲-۴. ویژگیهای فرایند اسکن

۵	تعداد دستگاه اسکن گزارش
۲	تعداد دستگاه اسکن نقشه
۵	تعداد اپراتور اسکن گزارش
۲	تعداد اپراتور اسکن نقشه
۸	تعداد ساعات کاری یک شیفت
۱	تعداد شیفت در شبانه روز
۱۲۰۰	تعداد صفحه اسکن شده و بهینه شده از گزارش در یک ساعت توسط یک دستگاه
۷۰	تعداد صفحه اسکن شده و بهینه شده از نقشه در یک ساعت توسط یک دستگاه
۳	تعداد اپراتور بهینه سازی تصویر
۹۰	تعداد مدرک کامل شده از نوع گزارش در روز
۱۰۰۰	تعداد مدرک کامل شده از نوع نقشه در روز

۲-۵. کنترل کیفیت فرایند اسکن

طبق نظر کارفرما، برای کنترل کیفیت، از روش کنترل کیفیت آماری استفاده می‌شود. برای تحویل خروجی فرایند اسکن به دیگر فرایندهای پروژه چیدر نیز یک مرحله ممیزی کیفیت مدرک و تصویر (با استفاده از روش نمونه گیری) در نظر گرفته می‌شود. باید توجه داشت که کنترل کیفیت آماری فرایند با نمونه گیری برای ممیزی کیفیت متفاوت است. نمونه گیری برای ممیزی یا پذیرش تنها

نقش ممیزی را ایفا می‌کند و نمی‌تواند تضمینی برای سطح کیفیت موردنظر ارائه دهد. نمونه‌گیری می‌تواند عملکرد کنترل کیفیت آماری را بررسی و ضعف آن را مشخص کند اما فرایند را از لحاظ کیفیت کنترل نمی‌کند.

۲-۶. سایر مفروضات

- £ این فرایند با جزئیات مورد نظر در حال حاضر انجام نمی‌شود.
- £ طرحی تهیه می‌شود که یک فرد یا گروه آشنا به کنترل کیفیت آماری، اجرا، بازنگری، و روزآمدسازی آن را بر عهده می‌گیرند.
- £ بر اساس اطلاعاتی که در طول زمان از فرایند اسکن جمع‌آوری می‌شود یا به دلیل تغییراتی که در اجزا یا ابعاد فرایند ایجاد می‌شود، روشها و مقادیر پیشنهادی در این گزارش ممکن است نیازمند بازنگری باشند.

۳. کنترل کیفیت آماری فرایند اسکن

۳-۱. کنترل کیفیت مدارک با نمودار p

۳-۱-۱. طراحی نمودار

نمودار p دارای روابط زیر است:

$$UCL = p + 3\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

$$CL = p$$

$$LCL = p - 3\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

برای رسم نمودار باید مقدار p (نسبت مدارک معیوب) معلوم باشد. از آنجایی که p معلوم نیست

آن را با محاسبه $\bar{p}$ به روش زیر تخمین بزنید:

۱. به صورت آزمایشی طی ۵ روز کاری، در پایان هر ساعت کاری، یک نمونه ۱۴ تایی از آخرین ۱۴ پوشه حاوی مدارک بهینه‌سازی شده تهیه و برگه کنترل (شکل ۵) را برای هر یک تکمیل کنید. در پایان پنج روز کاری ۴۰ نمونه گرفته شده‌اند؛

۲. $\bar{p}$ را میانگین p مربوط به ۴۰ نمونه قرار دهید؛

۳. نمودار کنترل آزمایشی را برای این نمونه‌ها رسم کنید و پس از یافتن موارد خارج از کنترل، مراحل تحلیل، عیب‌یابی، علت‌یابی، رفع عیوب فرایند، حذف نمونه‌های غیرعادی خارج از کنترل، و تعدیل حدود کنترل را انجام دهید. در تحلیل، عیب‌یابی و علت‌یابی علاوه بر برگه کنترل، از ابزار نمودار پارتو و علت و معلول استفاده کنید؛

۴. مراحل فوق را تکرار کنید تا تمام نمونه‌ها در حالت کنترل باشند.

۳-۱-۲. استفاده از نمودار نهایی شده برای مدرک

در صورتی که تمام نمونه‌ها در حالت کنترل هستند از نمودار نهایی شده برای کنترل کیفیت روزهای آینده استفاده کنید. در این حالت تعداد نمونه‌گیری ۱۴ تایی را به دو بار در روز کاهش دهید برای این منظور از برگه کنترل مدرک (شکل ۵) استفاده می‌شود. اندازه نمونه و فراوانی نمونه‌گیری را بر اساس اطلاعات حاصل از چند ماه اول فرایند، تعدیل و تنظیم کنید. نمودار حاصل را برای مدت زمانی که فرایند و اجزای آن تغییر نمی‌کنند به کار بندید.

۳-۱-۳. برگه کنترل کیفیت مدرک

برگه کنترل مدرک

نام مسئول کنترل:		مشخصه‌های کیفی مدرک (با علامت ü مشخص کنید)						آیا مدارک ناقص است؟ (با علامت ü مشخص کنید)		
تاریخ نمونه‌گیری:	ساعت نمونه‌گیری:	نمودار نهایی	نوع مدرک	شماره سریال مدرک	شماره مشاهده	نوع مدرک	تربیب گسسته نام گذاری فایلها در پوشه‌ها	املائی غلط نام گذاری پوشه‌ها	نادرستی نوع فایل تصویر (باید از نوع tiff باشد)	عدم پوشش کامل صفحات مدرک
شماره نمونه:	اندازه نمونه:									
۱										
۲										
۳										
۴										
۵										
۶										
۷										
۸										
۹										
۱۰										
۱۱										
۱۲										
۱۳										
۱۴										
...										
۲۷										
۲۸										
تعداد مدارک ناقص نمونه (تعداد مدارکی در ستن آخر علامت ü دارند)										
اندازه نمونه / تعداد مدارک ناقص نمونه = p										

شکل ۵. برگه کنترل مدرک

۲-۳. کنترل کیفیت تصویر توسط نمودار u

۳-۲-۱. طراحی نمودار

نمودار u دارای روابط زیر است:

$$UCL = \bar{u} + 3\hat{s}_u$$

$$CL = \bar{u}$$

$$LCL = \bar{u} - 3\hat{s}_u$$

$\bar{u}$ متوسط تعداد نقصها در هر واحد بازرسی است. اگر یک نمونه n تایی از تصویر، C نقص داشته باشد، $u=C/n$ تعداد نقص موجود در هر تصویر از نمونه فرض می‌شود.

از آنجایی که نقصهای تصویر در دو گروه دارای اهمیت متفاوت هستند برای تأثیر اهمیت نقصهای مهم‌تر، تعداد نقص وزن‌دار هر تصویر به شکل زیر محاسبه می‌شود:

$$u = 5 (C_A/n) + (C_B/n) = 5 u_A + u_B$$

که در آن C_A و C_B مجموع تعداد نقصهای گروه A و B در تصاویر نمونه هستند. در این رابطه فرض شده است که نقصهای گروه A ، ۵ برابر گروه B اهمیت دارند. بر اساس این رابطه:

$$\bar{u} = 5 \bar{u}_A + \bar{u}_B$$

$$\hat{s}_u = (((5)^2 \bar{u}_A + \bar{u}_B) / n)^{1/2}$$

برای اینکه نمودار رسم شود مقادیر $\bar{u}_A$ و $\bar{u}_B$ باید معلوم باشند. بنابراین آنها را بر اساس اطلاعات اولیه تخمین بزنید.

۲-۲-۳. تخمین متوسط تعداد نقص برای صفحات گزارش

۱. به‌صورت آزمایشی طی ۳ روز کاری، هر نیم ساعت، ۲۵ تصویر آخر بهینه شده هر دستگاه اسکن گزارش را انتخاب کنید و برگه کنترل (شکل ۵) را برای هر یک تکمیل کنید. در پایان ۳ روز ۴۸ نمونه گرفته شده است؛

۲. $\bar{u}_A$ و $\bar{u}_B$ را به ترتیب برابر میانگین u_A و u_B ۴۸ نمونه قرار دهید؛

۳. نمودار کنترل آزمایشی را برای این نمونه‌ها رسم کنید و پس از یافتن موارد خارج از کنترل، مراحل تحلیل، عیب‌یابی، علت‌یابی، رفع عیوب فرایند و حذف نمونه‌های غیرعادی خارج از کنترل، تعدیل حدود کنترل را انجام دهید. در تحلیل، عیب‌یابی و علت‌یابی علاوه بر برگه کنترل، از ابزار نمودار پارتو، نمودار علت و معلول و نمودار تمرکز نقصها استفاده کنید؛

۴. مراحل فوق را تکرار کنید تا تمام نمونه‌ها در حالت کنترل باشند.

۳-۲-۳. استفاده از نمودار نهایی شده برای کنترل کیفیت صفحات گزارش

در صورتی که تمام نمونه‌ها در حالت کنترل هستند از نمودار نهایی شده برای کنترل کیفیت روزهای آینده استفاده کنید. در این حالت تعداد نمونه‌گیری ۱۲۵ تایی از پنج دستگاه اسکن گزارش را هشت بار در روز تکرار کنید.

اندازه نمونه و فراوانی نمونه‌گیری را بر اساس اطلاعات حاصل از چند ماه اول فرایند، تعدیل و تنظیم کنید. نمودار حاصل را برای مدت زمانی که فرایند و اجزای آن تغییر نمی‌کنند، به کار بندید.

۳-۲-۴. تخمین متوسط تعداد نقص برای صفحات گزارش

۱. به صورت آزمایشی طی پنج روز کاری، هر یک ساعت، هفت تصویر آخر بهینه شده هر دستگاه اسکن نقشه را انتخاب کنید و برگه کنترل را برای هر یک تکمیل کنید. در پایان پنج روز ۴۰ نمونه اخذ شده است؛

۲. $\bar{u}_A$ و $\bar{u}_B$ را به ترتیب برابر میانگین u_A و u_B ۴۰ نمونه قرار دهید؛

۳. نمودار کنترل آزمایشی را برای این نمونه‌ها رسم کنید و پس از یافتن موارد خارج از کنترل، مراحل تحلیل، عیب‌یابی، علت‌یابی، رفع عیوب فرایند و حذف نمونه‌های غیرعادی خارج از کنترل، تعدیل حدود کنترل را انجام دهید. در تحلیل، عیب‌یابی و علت‌یابی علاوه بر برگه کنترل، از ابزار نمودار پارتو، نمودار علت و معلول و نمودار تمرکز نقصها استفاده کنید؛

۴. مراحل فوق را تکرار کنید تا تمام نمونه‌ها در حالت کنترل باشند.

۳-۲-۵. استفاده از نمودار نهایی شده برای کنترل کیفیت صفحات نقشه

در صورتی که تمام نمونه‌ها در حالت کنترل هستند از نمودار نهایی شده برای کنترل کیفیت روزهای آینده استفاده کنید. در این حالت تعداد نمونه‌گیری ۱۴ تایی از دو دستگاه اسکن گزارش را چهار بار در روز تکرار کنید برای این منظور از برگه کنترل تصویر (شکل ۶) استفاده می‌شود.

اندازه نمونه و فراوانی نمونه‌گیری را بر اساس اطلاعات حاصل از چند ماه اول فرایند، تعدیل و تنظیم کنید. نمودار حاصل را برای مدت زمانی که فرایند و اجزای آن تغییر نمی‌کنند به کار بندید.

۳-۲-۶. برگه کنترل کیفیت تصویر

برگه کنترل تصویر

نام مسئول کنترل:		مشخصه‌های کیفی مدرک (با علامت u مشخص کنید)	
تاریخ نمونه‌گیری:		ساعت نمونه‌گیری:	
شماره نمونه:		اندازه نمونه:	
نمونه‌گیری ☐ آزمایشی ☐ نهایی		از ☐ گزارش ☐ نقشه	
شماره دستگاه:			
ردیف	شماره مشاهده	شماره سریال	مدرک
۱			
۲			
۳			
۴			
۵			
۶			
۷			
۸			
۹			
۱۰			
۱۱			
۱۲			
۱۳			
۱۴			
۱۵			
۱۶			
۱۷			
....			
۲۷			
۲۸			
جمع نقصهای گروه			
ین دو ردیف در	جمع نقصهای گروه		
برگه کنترل آخرین	مربوط به تمام دستگاه‌ها		
دستگاه تکمیل شوند	u		
گروه A		گروه B	
تکرار شدن خط اسکن در تصاویر پشت سر هم		تکرار شدن خط اسکن در تصاویر پشت سر هم	
جا افتادن یک یا چند خط در اسکن		جا افتادن یک یا چند خط در اسکن	
جدا نبودن اجزاء سیاه و سفید از یکدیگر		جدا نبودن اجزاء سیاه و سفید از یکدیگر	
ناخوانا بودن حروف با اجزای کوچک		ناخوانا بودن حروف با اجزای کوچک	
حذف شدن یک حرف یا کاراکتر		حذف شدن یک حرف یا کاراکتر	
اندازه تصویر نسبت به نسخه چاپی آن، مطابق نسبت از پیش تعریف شده نیست.		اندازه تصویر نسبت به نسخه چاپی آن، مطابق نسبت از پیش تعریف شده نیست.	
تکرار شدن خط اسکن در تصاویر پشت سر هم		تکرار شدن خط اسکن در تصاویر پشت سر هم	
حذف بخشی از لبه تصویر		حذف بخشی از لبه تصویر	
سیاه بودن حاشیه‌ها		سیاه بودن حاشیه‌ها	
نبودن فراداده درونی تصاویر در فایل‌های tiff		نبودن فراداده درونی تصاویر در فایل‌های tiff	
عدم وضوح تصویر		عدم وضوح تصویر	
کمتر است زیاد بین متن و زمینه		کمتر است زیاد بین متن و زمینه	
با نسخه اصلی		با نسخه اصلی	
عدم مشابهت کمتر است در تصاویر سیاه و سفید		عدم مشابهت کمتر است در تصاویر سیاه و سفید	
تکرار شدن یک لکه در یک محل در تصاویر متوالی		تکرار شدن یک لکه در یک محل در تصاویر متوالی	
(پیش از اندازه‌ای که توسط ماینیور ایجاد می‌شود)		(پیش از اندازه‌ای که توسط ماینیور ایجاد می‌شود)	
درخت‌نگی بیش از حد		درخت‌نگی بیش از حد	
حذف شدن یک رنگ مشخص		حذف شدن یک رنگ مشخص	
کمتر است کم، پس زمینه تاریک بیش زمینه را مبهم کند		کمتر است کم، پس زمینه تاریک بیش زمینه را مبهم کند	
وجود استانه ضعیف تمایز (حذف شدن اجزای دارای		وجود استانه ضعیف تمایز (حذف شدن اجزای دارای	
کج شدن تصویر نسبت به صفحه		کج شدن تصویر نسبت به صفحه	
جهت نادرست تصویر روی صفحه		جهت نادرست تصویر روی صفحه	
وجود خال یا پارازیت در پس زمینه تصویر		وجود خال یا پارازیت در پس زمینه تصویر	
جمع نقصهای گروه		جمع نقصهای گروه	
ین دو ردیف در		جمع نقصهای گروه	
برگه کنترل آخرین		مربوط به تمام دستگاه‌ها	
دستگاه تکمیل شوند		u	
$C_B =$		$C_A =$	
$5 (C_A / n) + (C_B / n) =$			

شکل ۶. برگه کنترل تصویر

۴. ممیزی کیفیت فرایند اسکن

۴-۱. مقدمه

هدف از ممیزی کیفیت محصول، اعمال فشار روانی و ایجاد احساس مسئولیت به عرضه‌کننده محصول است به گونه‌ای که میانگین کیفیت فرایند خود را حداقل در سطح کیفیت قابل قبول^۸ مصرف‌کننده حفظ کند. ممیزی کیفیت محصول معمولاً با عبارات دیگری مانند نمونه‌گیری برای پذیرش یا بازرسی محصول نیز مطرح می‌شوند.

برای ممیزی کیفیت فرایند اسکن پروژه چیدار در زمانهای مشخص، انباشته مدارک اسکن شده که ممیزی نشده‌اند، تعیین می‌گردند و نمونه‌ای از آن انتخاب می‌شوند. مدارک نمونه از بُعد مشخصه‌های کیفی مدرک بازرسی می‌شوند (بازرسی اولیه: بازرسی‌ای که برای اولین بار روی یک انباشته انجام می‌شود). سپس از مجموع تصاویر موجود در گزارشهای انباشته و در مرحله دیگر تصاویر موجود در نقشه‌های انباشته، نمونه‌های جداگانه‌ای تهیه و از بعد مشخصه‌های کیفی تصویر بازرسی می‌گردند. اگر انباشته بر اساس هر سه نمونه‌گیری فوق و سطوح کیفیت قابل قبول مدرک و تصویر پذیرفته شود، پذیرش می‌شود در غیر این صورت رد می‌شود. اقلام ناقص یا معیوب و انباشته‌های رد شده طبق سیاست از پیش تعیین شده باید توسط بخش اسکن بازنگری و دوباره برای ممیزی ارسال شوند (بازرسی پس از اقدامات اصلاحی). طرح نمونه‌گیری مورد استفاده برای ممیزی کیفیت فرایند اسکن، طرح استاندارد یک بار نمونه‌گیری بر اساس استاندارد ISO2859-1 است.

⁸ Acceptance Quality Limit (AQL)

۲-۴. مشخصه‌های کیفی مدرک و تصویر

به بخش دو مراجعه شود.

۳-۴. سطوح کیفیت قابل قبول

سطح کیفیت قابل قبول مدرک باید بر اساس درصد مدارک ناقص تعیین شود. سطح کیفیت قابل قبول تصویر برای گروه A و B از مشخصه‌های کیفی تصویر باید جداگانه بر اساس تعداد نقص در ۱۰۰ تصویر تعیین گردد. از آنجایی که از استاندارد ISO2859-1 استفاده می‌شود، این سطوح باید از اعداد موجود در جداول شماره ۲ (جدول ۳، جدول ۴، و جدول ۵) برای AQL انتخاب شوند. این استاندارد برای اعداد دیگر قابل کاربرد نیست. سطوح زیر برای مثال پیشنهاد می‌شود اما لازم است در هنگام اجرای ممیزی، این سطوح با دقت بیشتر انتخاب شوند:

مدرک	%۴
مشخصه‌های کیفی گروه A برای تصاویر گزارش	۴۰
مشخصه‌های کیفی گروه B برای تصاویر گزارش	۶۵
مشخصه‌های کیفی گروه A برای تصاویر نقشه	۴۰
مشخصه‌های کیفی گروه B برای تصاویر نقشه	۶۵

۴-۴. روش نمونه‌گیری

نحوه شماره‌گذاری پوشه‌های حاوی مدارک و تصاویر اسکن شده به گونه‌ای نیست که بتوان از آن شماره‌ها برای نمونه‌گیری تصادفی استفاده کرد. بنابراین لازم است در یک انباشته، پوشه‌های حاوی مدارک به صورت سریال و تمام فایلها به صورت سریال (به صورت موقت) شماره‌گذاری شوند. سپس با تولید اعداد تصادفی و تبدیل آن به دامنه تعداد پوشه‌ها و تصاویر، پوشه‌ها و فایلها نمونه انتخاب شوند.

۵-۴. سیاست اصلاح انباشه‌های رد شده یا مدارک و تصاویر معیوب و ناقص

- ۴ اگر انباشته‌ای پذیرفته شد مدارک یا تصاویر بازرسی شده که ناقص یا معیوب شناخته می‌شوند باید به بخش اسکن برگردانده شوند تا نواقص و معایب آنها برطرف شوند.
- ۴ انباشته‌های رد شده باید در بخش اسکن بازرسی، نواقص مدارک یا تصاویر آنها برطرف، و دوباره برای ممیزی ارسال شوند (ممیزی پس از اقدامات اصلاحی).
- ۴ مسئول ممیزی این اختیار را دارد که نوع بازرسی (نرمال، تنگتر شده، کاسته شده) و بازرسی مدارک یا تصاویر یا هر دو را برای انباشته‌های رد شده تعیین کند.

۴-۶. زمان انتخاب و اندازه انباشته

با توجه به حجم تولید تصاویر اسکن و با هدف بالا بردن هزینه ممیزی، پیشنهاد می‌شود پس از هر هفت روز کاری، مجموع مدارک اسکن شده با هر تعداد مدرک و تصویر به عنوان انباشته در نظر گرفته شوند.

۴-۷. طرح نمونه‌گیری

برای مدارک، تصویر گزارش، و تصویر نقشه طرح نمونه‌گیری زیر را به صورت جداگانه برای انباشته به کار برید. در صورتی که هر سه نمونه‌گیری انباشته را پذیرش کردند انباشته را بپذیرید در غیر این صورت انباشته را رد کنید تا بر اساس سیاست انباشته‌های رد شده یا مدارک و تصاویر ناقص یا معیوب در بخش اسکن بازنگری شوند.

۱. انباشته را در زمانهای مقرر انتخاب کنید. اقلام مورد نظر (مدرک، تصویر گزارش، یا تصویر نقشه) را به صورت سریال شماره گذاری کنید و اندازه انباشته را تعیین کنید. بخش اطلاعات ممیزی از صفحه اول برگه ممیزی (شکل ۸) را تکمیل کنید؛

۲. از جدول یک، از ستون سطح بازرسی II، کد اندازه نمونه (جدول ۲) را با توجه به اندازه انباشته تعیین کنید؛

۳. نوع بازرسی را بر اساس قواعد و رویه تغییر نوع بازرسی و اطلاعات موجود در فرم سابقه ممیزی (شکل ۱۲) تعیین کنید و اطلاعات لازم برای انباشته فعلی را در آن ثبت کنید؛

۴. بر اساس کد اندازه نمونه، نوع بازرسی و AQL مورد نظر، از جداول ۲ عدد پذیرش (Ac) را تعیین کنید؛

۵. درصد موارد معیوب یا نقص در ۱۰۰ تصویر را بدست آورید. صفحه مربوط به قلم مورد بازرسی از برگه ممیزی را تکمیل کنید؛

۶. بر اساس عدد پذیرش مشخصه کیفی و گروه آن، انباشته را از بُعد قلم مورد بررسی پذیرفته یا رد کنید؛

۷. بر اساس اطلاعات برگه ممیزی، انباشته را پذیرفته یا رد کنید و بخش نتیجه ممیزی صفحه اول برگه ممیزی را تکمیل کنید؛

۸. اگر انباشته رد شده است آن را به واحد اسکن ارسال کنید تا پس از اقدامات اصلاحی دوباره ممیزی شود. در این صورت صفحات دوم تا چهارم برگه ممیزی (شکل ۹، و شکل ۱۰، و شکل ۱۱) را دوباره تکمیل کنید و به صفحات قبلی پیوست نمایید.

۴-۷-۱. انواع بازرسی و روش انتخاب آن

هنگام ممیزی هر انباشته، باید نوع بازرسی مشخص شود. سه نوع بازرسی وجود دارند: نرمال، تنگتر شده، و کاسته شده. اگر انباشته‌ها زیاد رد شوند از بازرسی تنگتر شده استفاده می‌شود و اگر کیفیت آنقدر خوب باشد که تعداد زیادی انباشته پذیرفته شوند از بازرسی کاسته شده استفاده می‌شود.

در شروع ممیزی نوع بازرسی باید نرمال باشد مگر اینکه بنا به تشخیص ممیز نوع آن تغییر کند. هر نوع بازرسی که انتخاب شود برای انباشته‌های بعدی نیز استفاده می‌شود مگر اینکه طبق رویه تغییر نوع بازرسی، لازم باشد که نوع بازرسی تغییر کند.

۴-۷-۲. قواعد و رویه‌های تغییر نوع بازرسی

شکل ۷ قواعد و رویه‌های تغییر نوع بازرسی را شرح می‌دهد. در ادامه این موارد به تفصیل شرح داده می‌شوند:

۱. نرمال به تنگتر شده: اگر نوع بازرسی نرمال است برای انباشته بعدی به تنگتر شده تغییر می‌یابد، اگر دو انباشته از پنج (یا کمتر) انباشته مربوط به ممیزی اولیه (یعنی ممیزی روی انباشته‌هایی که قبلاً رد نشده‌اند) رد شوند؛

۲. تنگتر شده به نرمال: اگر نوع بازرسی تنگتر شده است برای انباشته‌های بعدی به نرمال تغییر می‌یابد، اگر پنج انباشته متوالی مربوط به ممیزی اولیه پذیرفته شوند؛

۳. نرمال به کاسته شده: اگر نوع بازرسی نرمال است برای انباشته‌های بعدی به کاسته شده تغییر می‌یابد، اگر همه شرایط زیر برقرار شود:

£ رتبه تغییر حداقل ۳۰ باشد؛

£ فرایند دارای نرخ یکنواخت از جهت میزان تولید باشد؛

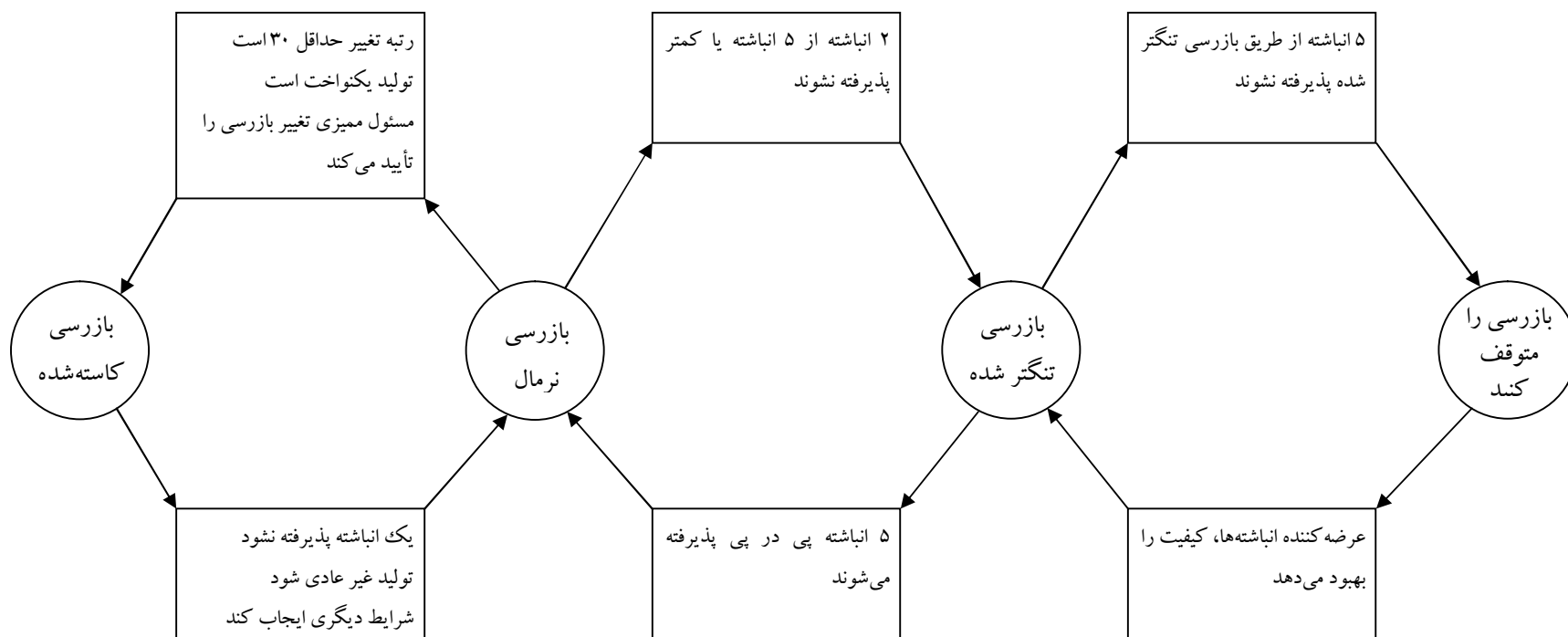
£ مسئول ممیزی، بازرسی کاسته شده را مطلوب داند.

رتبه تغییر و روش محاسبه آن

هر گاه نوع بازرسی نرمال باشد رتبه تغییر محاسبه می‌شود و اگر به تنگتر شده یا کاسته شده تغییر کند، رتبه تغییر دیگر محاسبه نمی‌شود. در شروع محاسبه رتبه تغییر صفر فرض می‌شود مگر مسئول ممیزی مقدار دیگری برای آن انتخاب کند.

£ وقتی عدد پذیرش دو یا بیشتر است به رتبه تغییر سه واحد اضافه کنید اگر انباشته با AQL بلافاصله کوچکتر از AQL فعلی پذیرفته شود. در غیر این صورت رتبه تغییر را صفر قرار دهید.

- £ وقتی عدد پذیرش صفر یا یک است به رتبه تغییر دو واحد اضافه کنید اگر انباشته پذیرفته می شود در غیر این صورت رتبه تغییر را صفر قرار دهید.
- £۴. کاسته شده به نرمال: اگر نوع بازرسی کاسته شده است برای انباشته بعدی به نرمال تغییر می یابد، اگر یکی از شرایط زیر برقرار شود:
- £ یک انباشته پذیرفته نشود؛
- £ فرایند تولید نامنظم، غیرعادی و تأخیردار شود؛
- £ یا بنا به شرایط دیگری به تشخیص مسئول ممیزی لازم باشد که بازرسی به نرمال تغییر یابد.



شکل ۷. قواعد تغییر نوع بازرسی

برگه ممیزی

صفحه اول

اطلاعات ممیزی

نام ممیز:	
تاریخ شروع ممیزی:	
انباشته از تاریخ تا تاریخ	
AQL=	اندازه انباشته مدرک:
AQL(A)= AQL(B)=	اندازه انباشته تصویر گزارش:
AQL(A)= AQL(B)=	اندازه انباشته تصویر نقشه:

نتیجه ممیزی

مهر و امضاء واحد ممیزی	تصویر نقشه		تصویر گزارش		مدرک		ممیزی شونده
	رد	پذیرش	رد	پذیرش	رد	پذیرش	مرحله ممیزی
							اولیه
							پس از اقدامات اصلاحی
							پس از اقدامات اصلاحی
							پس از اقدامات اصلاحی

شکل ۸. اطلاعات ممیزی

برگه ممیزی (مدرک)

آیا مدارک ناقص است؟ (با علامت u مشخص کنید)	مشخصه‌های کیفی مدرک (با علامت u مشخص کنید)						اندازه نمونه:		تاریخ ممیزی:
	علم پوشش کامل صفحات مدرک	نادرستی نوع فایل تصویر (باید از نوع tiff باشد)	املائی غلط نام گذاری پوشه‌ها	ترتیب گسسته نام گذاری فایل‌ها در پوشه‌ها	پربودن اقلام اطلاعاتی فهرست مدرک	فهرست تصویر فهرست مدرک	نوع بازرسی: ☐ نرمال ☐ تنگتر شده ☐ کاسته شده		
							☐ اولیه ☐ پس از اقدامات اصلاحی		
							ردیف	شماره مشاهده	شماره سریال مدرک
									۱
									۲
									۳
									۴
									۵
									۶
									۷
									۸
									۹
									۱۰
									۱۱
									۱۲
									۱۳
									۱۴
									۱۵
									۱۶
									۱۷
									۱۸
									۱۹
									۲۰
									۲۱
									۲۲
									...
									۲۷
									۲۸
	تعداد مدارک ناقص نمونه (تعداد مدارکی در ستن آخر علامت u دارند)								
	$100 \times (\Pi / \text{تعداد مدارک ناقص نمونه})$								
	عدد پذیرش								
مهر و امضاء:						☐ رد می‌شود ☐ پذیرفته می‌شود ☐ انباشته			

شکل ۹. برگه ممیزی (مدرک)

برگه ممیزی (تصویر گزارش)

تاریخ ممیزی:										اندازه نمونه:									
نوع بازرسی										گروه A □ نرمال □ تنگتر شده □ کاسته شده									
گروه B □ نرمال □ تنگتر شده □ کاسته شده										□ اولیه □ پس از اقدامات اصلاحی									
ردیف										شماره مشاهده									
شماره سریال مدرک																			
وجود خال یا پارازیت در پس زمینه تصویر																			
جهت نادرست تصویر روی صفحه																			
کج شدن تصویر نسبت به صفحه																			
وجود آستانه صاف ناموزون (تفاوت شدن اجزای دارای تیرا است کم پس زمینه تاریک پس زمینه را هم کم)																			
حذف شدن یک رنگ مشخص																			
درخشندگی بیش از حد																			
(پیش از اندازه‌گیری توسط مایکرو ایجاد می شود)																			
تکرار شدن یک لکه در یک محل																			
عدم مشابهت کنتراست																			
در تصویر سیاه و سفید با نسخه اصلی																			
کنتراست زیاد بین متن و زمینه																			
عدم وضوح تصویر																			
نبودن فراداده درونی تصاویر در فایل های tiff																			
سیاه بودن حاشیه ها																			
حذف بخشی از لبه تصویر																			
تکرار شدن خط اسکن در تصویر پشت سر هم																			
جا افتادن یک یا چند خط در اسکن																			
جدا نبودن اجزاء سیاه و سفید از یکدیگر																			
ناخوانا بودن حروف یا اجزای کوچک																			
حذف شدن یک حرف یا کاراکتر																			
اندازه تصویر نسبت به نسخه چاپی آن مطابق نسبت از پیش تعریف شده نیست.																			
۱																			
۲																			
۳																			
۴																			
۵																			
۶																			
۷																			
۸																			
۹																			
۱۰																			
۱۱																			
۱۲																			
۱۳																			
۱۴																			
۱۵																			
۱۶																			
۱۷																			
۱۸																			
۱۹																			
۲۰																			
۲۱																			
...																			
۲۷																			
۲۸																			
										۱۰۰ / n × (جمع نقص های گروه)									
										عدد پذیرش									
□ پذیرفته می شود □ رد می شود										□ پذیرفته می شود □ رد می شود									
مهر و امضاء:										□ پذیرفته می شود □ رد می شود									

شکل ۱۰. برگه ممیزی (تصویر گزارش)

برگه ممیزی (تصویر نقشه)

صفحه چهارم

تاریخ ممیزی:										اندازه نمونه:		مشخصه‌های کیفی مدرک (با علامت u مشخص کنید)									
نوع بازرسی												گروه A ☐ تنگتر شده ☐ کاسته شده گروه B ☐ نرمال ☐ تنگتر شده ☐ کاسته شده									
☐ اولیه ☐ پس از اقدامات اصلاحی																					
ردیف	شماره مشاهده	شماره سریال مدرک																			
۱																					
۲																					
۳																					
۴																					
۵																					
۶																					
۷																					
۸																					
۹																					
۱۰																					
۱۱																					
۱۲																					
۱۳																					
۱۴																					
۱۵																					
۱۶																					
۱۷																					
...																					
۲۷																					
۲۸																					
			گروه B وجود خال یا پارازیت در پس‌زمینه تصویر جهت نادرست تصویر روی صفحه کج شدن تصویر نسبت به صفحه وجود آستانه ضعیف تمایز (حذف شدن اجزای دارای کنتراست کم، پس‌زمینه تاریک پیش‌زمینه را مبهم کند) حذف شدن یک رنگ مشخص درخت‌گی بیش از حد (بیش از اندازه‌ای که توسط ماینور ایجاد می‌شود) تکرار شدن یک لکه در یک محل در تصاویر متوالی عدم مشابهت کثیر است در تصاویر سیاه و سفید با نسخه اصلی کثیر است زیاد بین متن و زمینه عدم وضوح تصویر نبود فراداده درونی تصاویر در فایل‌های tiff سیاه بودن حاشیه‌ها حذف بخشی از لبه تصویر تکرار شدن خط اسکن در تصاویر پشت سر هم جا افتادن یک یا چند خط در اسکن جدا نبودن اجزاء سیاه و سفید از یکدیگر ناخوانا بودن حروف یا اجزای کوچک حذف شدن یک حرف یا کاراکتر اندازه تصویر نسبت به نسخه چاپی آن، مطابق نسبت از پیش تعریف شده نیست.																		
			$\Sigma / 100 \times (\text{جمع نقص‌های گروه})$																		
			عدد پذیرش																		
			پذیرش انباشته برای گروه ☐ پذیرفته می‌شود ☐ رد می‌شود ☐ پذیرفته می‌شود ☐ رد می‌شود																		
			انباشته ☐ پذیرفته می‌شود ☐ رد می‌شود مهر و امضاء:																		

شکل ۱۱. برگه ممیزی (تصویر نقشه)

فرم سابقه ممیزی

[illegible]

شکل ۱۲. فرم سابقه ممیزی

۸-۴. جداول طرح یک بار نمونه‌گیری برای پذیرش بر اساس استاندارد ISO2859-1

Table 1 – Sample size code letters

Lot Size		Special Inspection Levels				General Inspection Levels		
		S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2 to	8	A	A	A	A	A	A	B
9 to	15	A	A	A	A	A	B	C
16 to	25	A	A	B	B	B	C	D
26 to	50	A	B	B	C	C	D	E
51 to	90	B	B	C	C	C	E	F
91 to	150	B	B	C	D	D	F	G
151 to	280	B	C	D	E	E	G	H
281 to	500	B	C	D	E	F	H	J
501 to	1200	C	C	E	F	G	J	K
1201 to	3200	C	D	E	G	H	K	L
3201 to	10000	C	D	F	G	J	L	M
10001 to	35000	C	D	F	H	K	M	N
35001 to	150000	D	E	G	J	L	N	P
150001 to	500000	D	E	G	J	M	P	Q
500000 and over		D	E	H	K	N	Q	R

جدول ۲. حروف کد اندازه نمونه

Table 2-4 — Single sampling plans for normal inspection (Master table)

Sample size code letter		Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (normal inspection)																																		
Sample size	Sample size	0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	16	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000									
A	2	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
B	3	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
C	5	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
D	6	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
E	13	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
F	20	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
G	32	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
H	50	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
J	80	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
K	125	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
L	200	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
M	315	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
N	500	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
P	800	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
Q	1 250	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
H	2 400	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗

⇨ = Use the first sampling plan below the arrow, if sample size equals, or exceeds, lot size, carry out 100 % inspection.
 ⇨ = Use the first sampling plan above the arrow.
 Ac = Acceptance number
 Re = Rejection number

جدول ۳. برنامه‌های نمونه‌گیری واحد برای بازرسی نرمال (جدول مادر)

Table 2-B -- Single sampling plans for tightened inspection (Master table)

Sample size code letter	Sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and conformances per 100 items (tightened inspection)																											
		0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	550	1 000		
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
K	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
L	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
M	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
N	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
P	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
Q	1 250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
R	2 000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
S	3 150	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		

↗ = Use the first sampling plan below the arrow. If sample size equals, or exceeds, lot size, carry out 100% inspection.

↘ = Use the first sampling plan above the arrow.

Ac = Acceptance number

Re = Rejection number

جدول ۴. برنامه‌های نمونه‌گیری واحد برای بازرسی تنگتر شده (جدول مادر)

Table 2-C — Single sampling plans for reduced inspection (Master table)

Sample size code letter	Sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (reduced inspection)																													
		0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000	1 600	2 500	4 000	6 300
A	2	↓																													
B	3	↓																													
C	5	↓																													
D	8	↓																													
E	13	↓																													
F	20	↓																													
G	32	↓																													
H	50	↓																													
I	80	↓																													
J	125	↓																													
K	200	↓																													
L	315	↓																													
M	500	↓																													
N	800	↓																													
O	1 250	↓																													
P	2 000	↓																													
Q	3 150	↓																													
R	5 000	↓																													

- ↗ = Use the first sampling plan below the arrow, if sample size equals, or exceeds, lot size, carry out 100 % inspection.
 ↘ = Use the first sampling plan above the arrow.
 Ac = Acceptance number
 Re = Rejection number

جدول ۵. برنامه‌های نمونه‌گیری واحد برای بازرسی کاسته شده (جدول مادر)

۵. کتاب نامه

- باتاچاریا، گوری ک.، و ریچارد ا. جانسون. ۱۹۷۷. مفاهیم و روشهای آماری. جلد اول ترجمه مرتضی ابن شهر آشوب و فتاح میکایلی. ۱۳۶۴. تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
- باوکر، آلبرت، و جرالده. ج. لیبرمن. ۱۹۷۲. آمار مهندسی. ترجمه هاشم محلوچی. ۱۳۷۵. تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
- نتر، جان، ویلیام واسرمن، و جی. ا. ویتمور. ۱۹۸۸. آمار کاربردی. جلد اول. ترجمه علی عمیدی. ۱۳۷۳. تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
- راس، شلدون. ۱۹۹۴. مبانی احتمال. ترجمه احمد پارسیان، و علی همدانی. ۱۳۷۹. اصفهان: شیخ بهایی.
- سیمانیان، شرلین، و حسن عصاره. ۱۳۷۹. کنترل فرایند آماری همگام با نرم افزار. اهواز: خاتم سبز.
- مونتگومری. داگلاس سی. ۱۹۹۱-۱۹۹۶. کنترل کیفیت آماری. ترجمه رسول نورالسنا. ۱۳۸۲. تهران: دانشگاه علم و صنعت ایران.
- والپول، رونالد. ای. بی. تا. مقدمه ای بر احتمالات و آمار کاربردی. ترجمه میربهادرقلی آریانژاد و محمد ذهبیون. ۱۳۸۳. تهران: دانشگاه علم و صنعت ایران.
- ANSI/AIIM TR34:1996. Sampling Procedures for Inspection by Attributes of Images in Electronic Image Management (EIM) and Micrographics Systems.
- Berenson Mark. L., and David M. Levine. 1999. *Basic Business Statistics*. Seven Edition. Newjersy: Prentice-Hall.
- ISO 2859-1:1999. Sampling procedures for inspection by attributes, Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection.
- Kolarik William J. 1999. *Creating Quality, Process Design For Results*. McGraw-Hill.
- Montgomery D. C., and G. C. Runger. 1994. *Applied Statistics and Probability for Engineers*. US: John Wiley & Sons.