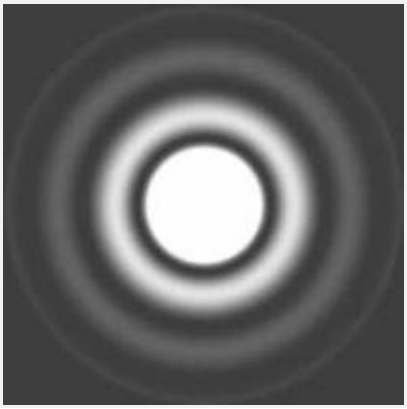

سه شنبه 24 خرداد 1390 - 12:01

پراش نور و تاثير آن در عكاسي

حتما بارها اين جمله را شنيده‌ايد كه براي تهيه عكسهاي شارپ‌تر، از ديافراگم‌هاي كوچك دوربين‌تان استفاده كنيد .
دليل اين عقيده آن است كه در ديافراگم‌هاي باز، لنزها تصاويري با اعوجاج بيشتري ايجاد مي‌كنند.

حتما بارها اين جمله را شنيده‌ايد كه "براي تهيه عكسهاي شارپ‌تر، از ديافراگم‌هاي كوچك دوربين‌تان استفاده كنيد" . دليل اين عقيده آن است كه در ديافراگم‌هاي باز، لنزها تصاويري با اعوجاج بيشتري ايجاد مي‌كنند. همچنين گاهي ديافراگمهاي كوچك و خيلي كوچك براي افزايش عمق ميدان نيز بكار مي‌روند. بخصوص در عكسهاي ماكرو كه كوچك بودن عمق ميدان خود يك مشكل بزرگ محسوب مي‌شود.
اما يك پديده اپتيكي بنام پراش نور (diffraction) وجود دارد كه مي‌تواند شارپنس تصاوير را در ديافراگم‌هاي كوچك مورد تاثير قرار دهد. در اين نوشتار، به بررسي اين پديده خواهيم پرداخت و طرز مقابله با آن را ذكر خواهيم كرد.
پراش نور
شعاع‌هاي موازي نور هنگام عبور از يك روزنه كوچك، از همديگر دور مي‌شوند و با يكديگر تداخل مي‌كنند. هر چقدر اندازه روزنه در قياس با طول موج نور كوچكتر شود، اين پديده شديدتر مي‌شود. اما به هرحال بايد دانست كه در روزنه‌هاي بزرگ نيز پراش نور وجود دارد اما عملا قابل اغماض است.بعلت تداخل امواج نور، برخي از اين شعاع‌ها همديگر را خنثي مي‌كنند و برخي به هم اضافه مي‌شوند.
در مورد ديافراگم‌هاي دايره‌اي الگوي دو بعدي حاصله، Airy Disk ناميده مي‌شود كه اين اصطلاح از نام George Airy گرفته شده است.
قطر اين ديسك (يا دقيقتر، قطر اولين دايره سياهرنگ آن)، به عنوان معياري جهت تعيين دقت حداكثر يك سيستم اپتيكال استفاده مي‌شود.
اندازه اين Airy Disk فقط به دو فاكتور بستگي دارد:
۱) اندازه روزنه
۲) طول موج نور
وقتي اندازه اين airy disk به circle of confusion فيلم يا سنسور نزديك شود، مي‌تواند عاملي براي كاهش دقت تصوير شود.
diffraction در عكاسي
در تصوير فوق دقت كنيد. با كاهش اندازه ديافراگم تا f۱۶ دقت و شارپنس افزايش مي يابد. همانگونه كه انتظار داريم، اين مساله بعلت وجود اعوجاج در ديافراگمهاي باز اين لنز است. اما از f۲۲ بتدريج شارپنس كمتر مي‌شود و اين مساله در ديافراگمهاي f۳۲ و f۴۵ بسيار قابل ملاحظه مي‌گردد.
جدول فوق ديافراگمي را نشان ميدهد كه مي‌تواند در تهيه تصاوير شارپ ايجاد محدوديت نمايد. با دقت در اين جدول مشخص مي‌گردد كه حداقل ديافراگم براي فرمتهاي مختلف متفاوت است. همچنين دقت كنيد كه اين جدول براي تهيه چاپهاي با اندازه ۸ در۱۰ اينچ (۲۰ در ۲۵ سانتي متر) مناسب است. هر دو اين فاكتورها (يعني فرمت مورد استفاده و نيز اندازه چاپ) در بطن تعريف Circle of confusion قرار دارد.
چند نكته كاربردي:
- براي تهيه عكسهاي شارپ در اندازه ۲۰ در ۲۵ سانتي متر با دوربينهاي با اندازه سنسور APS-C (دوربينهايي نظير ، Canon ۳۵۰D ، NikonD۵۰ ، Nikon D۷۰ ، Canon ۳۰D و ...) حداقل ديافراگم مناسب f۱۶ است. اگر چاره اي نداشتيد، f۲۲ هم قابل قبول است. اين دو مقدار در دوربينهاي فول فريم Canon ۱Ds وCanon۵D برابر با f۲۲ و f۳۲ است.
- اگر نياز به ديافراگمهاي كوچكتر داريد، بازهم مي‌توانيد از F هاي بزرگتر استفاده كنيد، بشرط آنكه اندازه چاپ خود را كاهش دهيد.
- با توجه به جدول مشخص مي‌شود كه چرا در دوربينهاي ديجيتال compact معمولا ديافراگمهاي خيلي كوچك تعبيه نمي‌شود. در اين دوربينها مشكل پراش نور از f۴ يا f۵ شروع مي‌شود.
- پراش نور منحصر به دوربينهاي ديجيتال نيست. دوربينهاي فيلمي نيز بر طبق اندازه فريمشان طبق جدول فوق، داراي حداقل ديافراگم محدود كننده هستند.
- جدول فوق فقط مشخص مي‌كند كه در چه ديافراگمي پراش نور باعث شروع كاهش شارپنس مي‌گردد. اما اينكه ديافراگم ايده‌آل يك لنز چه مقدار است، بستگي به نوع لنز دارد. كوچك كردن ديافراگم، ابتدا شارپنس را افزايش مي‌دهد، اما با شروع پراش نور مجددا شارپنس افت مي‌كند.
سوال: حداكثر شارپنس لنزهاي مختلف با دوربينهاي فرمت APS-C در چه ديافراگمي است؟

ـ پاسخ: بستگي به لنز دارد. در لنزهاي معمولي با فوكوس در حداقل فاصله ممكن (كه دراينحالت اعوجاج بيشتر است)، f۱۶ شارپترين تصاوير را توليد مي‌كند. همين لنزها با فوكوس در بينهايت، ديافراگم اپتيمم آنها f۱۱ خواهد بود، و f۸ و f۱۶ آنها نتيجه كم و بيش مشابهي دارند. درلنزهاي گرانقيمت كه حداقل اعوجاج را دارند، حداكثر شارپنس آنها در ديافراگم f۵.۶ است. دراين لنزها ديافراگمهاي f۴ تا f۱۱ خوب است. f۲۲ وديافراگمهاي كوچكتر نبايد استفاده شود.

- اگر با يك سيستم(دوربين و لنز) به ديافراگم محدود كننده نزديك شويم و يا حتي از آن عبور كنيم، مهم است بدانيم كه پراش نور تنها يكي از عوامل كاهش دهنده شارپنس تصوير است. اشكال در فوكوس، حركت دوربين، لنزهاي با كيفيت كم و .. همگي در كاهش شارپنس كلي دخالت دارند و پراش تنها جزئي از اين مجموعه است.

- گاهي پراش و كاهش شارپنس منتج از آن مفيد است:

هنگامي كه بخواهيد شارپنس در محل focal plane را به سود افزايش شارپنس در دو سر طيف عمق ميدان، كم كنيد. در اين موارد استفاده از ديافراگمهاي كوچك مناسب است.