انواع الصور الجوية تقسم الصور الجوية الى قسمين هما :

أ- الصور الراسية : وتؤخذ عندما يكون محور الة التصوير راسيا او قريبا منه بحيث يكون ميل الة التصوير اقل من ٤ درجات ويكون شكل الارض المغطاة بالتصوير رباعي ويستفاد منه في اعداد الخرائط على اختلاف انواعها ومقاييسها .

ب . الصور المائلة :

تؤخذ عندما يكون محور الة التصوير مائلا لاخذ صورة تغطي مساحة اكبر من الصور الراسية وتستخدم في الاستكشافات فقط وهي على نوعين :

اولا : صور قليلة الميل : وهي التي يظهر فبها خط الافق وتلتقط عندما يكون محور الة التصوير يعمل بزاوية صغيرة مع خط الشاقول يزيد الميل عن ٤ درجات يكون شكل الارض المغطاة بالتصوير شبه منحرف فائدته في الدراسات الاولية للمشاريع

ثانيا : صور شديدة الميل : ويظهر فيها خط الافق تلتقط عندما يكون محور الة التصوير يصنع زاوية كبيرة على خط الشاقول اما شكل الارض على هيئة شبه منحرف وتؤخذ هذه الصورة الى المناطق التي يتعذر على الطائرة تصويرها ويستفاد منها في الاغراض العسكرية وتستخدم الصور الراسية في اعمال المساحة الجوية لانتاج الخرائط ويصعب ذلك في الصور المائلة للاسباب الاتية:

١-مقياس الرسم في الصور الراسية اكثر تجانسا بينما يختلف ذلك في الصور المائلة حيث تقل من مقدمة الصورة الى مؤخرتها .

٢-القياس في الصور الراسية اكثر سهولة من المائلة لان العلاقات الهندسية بين الصورة والارض اقل تعقيدا

٤-توفر بعض انواع من الصور الجوية صور مجسمة ثلاثية الابعاد للمعالم المكانية مما يسهل من التعرف على طبيعة المظاهر بسرعة، وايضا يوفر امكانية رسم الخرائط الطبوغرافية التي تمثل تضاريس سطح الارض .

٥-للصور الجوية الملتقطة في تواريخ متعددة ميزة انها يمكننا من متابعة التغيرات الزمنية في المظاهرات الجغرافية (مثل متابعة حركة الكثبان الرملية).

٦-توضح الصور الجوية معالم وخصائص لا يمكن للعين البشرية رؤيتها ، وخاصة عند التصوير بالأشعة تحت الحمراء (مثل التفرقة بين النباتات السليم و النبات المريض في منطقة زراعية).

٧-الصور الجوية لها مقياس رسم محدد مما يجعلها تبرز بدقة العلاقات المكانية بين الظواهر الجغرافية .

٨-الصور الجوية لا ترتبط بالواقع السياسي بين الدول حيث يمكن الحصول على صور (شديدة الميل مثلا) لمنطقة حدودية بين دولتين

٩-يمكن لبعض انواع من الصور الجوية ان تبرز المعالم الموجودة تحت سطح الارض على اعماق بسيطة ، مثل المياه الجوفية .

١٠- تستطيع الصور الجوية ابراز المعالم المكانية في المناطق النائية التي لا يمكن للإنسان الوصول اليها بسهولة من سطح الارض (مثل منطقة الربع الخالي في المملكة العربية السعودية).

٧. البعد البؤري لعدسة التصوير Focal Length: ويستخدم مع ارتفاع الطيران لحساب مقياس الصورة.

٨. فقاعة التسوية (Bubble) : وهي ضرورية لتحديد ميل الطائرة أثناء التقاط الصورة، رغم أنها ليست دقيقة حيث تقيس لأقرب نصف درجة.

٩. علامات إطار الصورة (Fiducial Marks) : تظهر إما في أركان أو في جوانب الصور الجوية، وتستعمل لتعيين موقع النقطة الأساسية للصورة (Principal Point).

١٠. جهة التصوير أو المؤسسة: حيث يظهر مختصر اسم المؤسسة التي قامت بعملية التصوير.

مميزات الصور الجوية

للصور الجوية العديد من المميزات والخصائص التي تجعلها اداة تقنية مستخدمة في العديد من المجالات الهندسية والجغرافية والبيئية والعسكرية ، ومنها :

١-تتميز الصور الجوية بالدقة عامة مما يسمح بأجراء القياسات الدقيقة (مثل المسافات والمساحات) بدقة مناسبة .

٢-تغطي الصور الجوية مساحة كبيرة من سطح الارض مما يجعل من السهل والارخص اقتصاديا رسم خريطة للمظاهر الجغرافية الموجودة .

٣-انتاج الخرائط من الصور الجوية يستغرق وقتا اقل وبالتالي فهو ارخص تكلفة من استخدام القياسات المساحية الميدانية .

٦-٢ الفروق بين الصورة الجوية و الخريطة

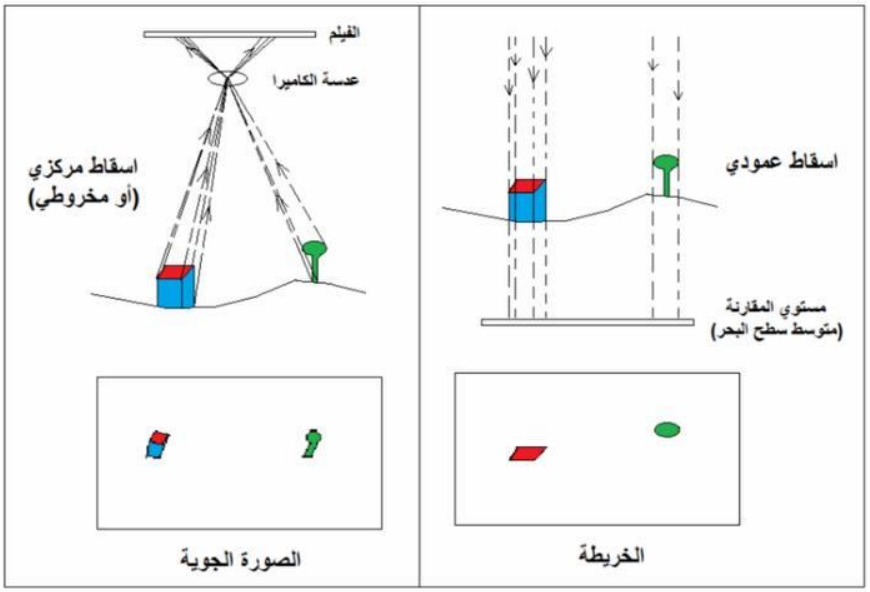
أكثر استخدامات الصور الجوية في المجالين الجغرافي و الهندسي هو إنتاج و تحديث الخرائط، ومن ثم فيجب فهم طبيعة وخصائص كلا من الخريطة و الصور الجوية والفروقات بينهما مما سيعطي صورة واضحة - وان كانت مبدئية في هذا الفصل - عن كيفية التعامل مع الصور الجوية وإمكانية إنتاج الخرائط منها.

يتمثل أهم الفروق بين الصورة و الخريطة في طبيعة الإسقاط المستخدم في تمثيل المعالم المكانية. فالخريطة يتم رسمها بناءا علي المسقط الأفقي للأشعة المتوازية التي تسقط عمودية علي سطح الأرض. فعلي سبيل المثال فلو تخيلنا مبني علي سطح الأرض (كلية مثلا) فسيظهر علي الخريطة في مسقطه الأفقي (طوله و عرضه فقط) ولن يظهر ارتفاع المبني أو عدد أدواره، أو بمعني آخر فأن قمة المبني و قاع المبني سينطبقان علي الخريطة. وعلي الجانب الآخر فأن الصورة الجوية ملتقطة من مركز عدسة الكاميرا (أي أن كل الأشعة تمر بنقطة مركز العدسة ثم تسقط علي الفيلم بداخل الكاميرا) وبالتالي فأن طبيعة الإسقاط هنا هي المسقط المركزي أو المسقط المخروطي. فلو تخيلنا نفس المثال السابق (مبني كلية) فمن الممكن أن تظهر التفاصيل الجانبية للمبني في الصورة المائلة ويمكننا تمييز ارتفاع المبني ذاته. أي أن الصورة الجوية من الممكن أن توضح قمة و قاع المعلم المكاني، وبالتالي ستكون مختلفة عن تمثيل نفس المعلم علي الخريطة بسبب طبيعة الإسقاط. بناءا علي ذلك فيمكننا القول أننا لا نستطيع رسم خريطة مباشرة من الصورة الجوية، ويجب أولا أن نزيل تأثير المسقط المركزي للصورة حتى يصبح من نوع المسقط الأفقي مثل الخريطة (وهو ما نسميه الصورة العمودية كما سيتم شرحها لاحقا).

يتمثل ثاني الفروق الهامة بين الخريطة و الصورة الجوية في تأثير ارتفاعات وتضاريس المعالم المكانية. في الخريطة يتم إسقاط جميع المظاهر الجغرافية علي مستوي المقارنة المتمثل في متوسط سطح البحر، وحيث أن الأشعة الساقطة علي هذا المستوي تكون عمودية فلن يحدث تأثير لفروق الارتفاعات بين المعالم الجغرافية علي شكلها و موقعها الصحيح علي الخريطة. في الصورة الجوية - وكما سبق الذكر - فأن مقياس رسم الصور يتغير من مكان لآخر علي نفس الصورة بسبب قرب أو بعد المعلم المكاني من مركز عدسة كاميرا التصوير الجوي، فكلما زاد منسوب المعلم كلما زاد مقياس الرسم علي الصورة وكلما كان المعلم منخفضا كلما قل مقياس رسمه علي الصورة. و بمعني آخر فأن ارتفاعات المظاهر

الجغرافية عن سطح المقارنة (المناسيب) تؤثر علي موضع المعلم علي الصورة الجوية ذاتها. وبناءا علي ذلك فيمكننا القول مرة أخري أننا لا نستطيع رسم خريطة مباشرة من الصورة الجوية، ويجب أولا أن نزيل تأثير اختلاف مناسيب المعالم الجغرافية (وهو ما نسميه تأثير الإزاحة كما سيتم شرحها لاحقا) قبل أن نستخدم الصورة الجوية في رسم الخريطة.

أيضا يوجد فرق ثالث مهم بين الخريطة و الصورة الجوية حيث يتم رسم الخريطة باستخدام الرموز وتحتوي الخريطة علي أسماء المعالم الجغرافية (مثل الشوارع و الأحياء) واتجاه الشمال و شبكة الإحداثيات، بينما الصورة الجوية تمثل الواقع كما هو وبدون أية إضافات أو رموز خاصة.



شكل (٢-٩) فرق الإسقاط بين الخريطة والصورة الجوية

تطبيقات الصور الجوية

يعد انتاج وتحديث الخرائط اهم تطبيقات الصور الجوي في المجالين الجغرافي والهندسي لما تتميز به الصور من خصائص الدقة والشمولية ورخص التكلفة . واصبح التصوير الجوي اهم تقنيات انتاج وتحديث الخرائط التفصيلية والطبوغرافية في الكثير من دول العالم ومنها المملكة العربية السعودية .

ايضا يعد الاستفادة من الصور الجوية في تفسير المعالم الجغرافية واستنباط معلومات دقيقة وحديثة عنها من اهم تطبيقات الصور الجوية في عدد كبير من الاعمال والمشروعات التطبيقية والتنموية مثل :

-الزراعة : حصر مساحات مناطق المحاصيل المختلفة ، تحديد النبات المريض اثناء فترة نموه ، وعمليات مقاومة افات النباتات في الوقت المناسب .

-التربة : تصنيف انواع التربة وعمل الخرائط التي تبين انواع التربة .

-البيئة : مراقبة التلوث البيئي ، متابعة ومراقبة اثار انتشار الكوارث الطبيعية مثل الفيضانات .

-الجيولوجيا : تصنيف انواع التراكيب الجيولوجية لسطح الارض وعمل الخرائط الجيولوجية .

-الهندسية المدنية : تخطيط المشروعات الهندسية واختيار انسب المواقع الجغرافية و تطوير خرائط استخدامات الارضي .

-التخطيط العمراني : اعداد المخططات ، تخطيط ومتابعة تنفيذ مشروعات التوسع العمراني ، تطوير خرائط استخدامات الاراضي.

-النقل : تخطيط المشروعات الجديدة لشبكات الطرق والجسور والنفاق والسكك الحديدية .

-السكان : اعمال الحصر في تعدادات السكان والمساكن والتعدادات الزراعية والصناعية .

-المرور : مراقبة وحل الاختناقات المرورية .

- التطبيقات العسكرية : الاستخبارات العسكرية خاصة على الحدود بين الدول .

الصور الجوية والفضائية وعلاقتها بالخرائط

تُعَـدّ الخرائط والصور الجوية والفضائية أدوات يستعملها الإنسان للحصول على بيانات مختلفة عن ظواهر سطح الأرض الطبيعية والبشرية، إلا أن طريقة عرض المعلومات وطريقة الحصول عليها تختلف باختلاف كل أداة من تلك الأدوات، وفيما يأتي مقارنة بين الخرائط والصور الجوية والفضائية:

الخريطة	الصورة الجوية	الصورة الفضائية
● إعداد الخريطة يحتاج إلى وقت أطول من تجهيز الصور الجوية. ● لها مفتاح ورموز تفسر ظواهرها المختلفة. ● لا توضح الظواهر المتحركة أو أعدادها. ● توضح مجموعة معينة من تفصيلات الأرض. ● تُظهر معلومات غير مرئية كأسماء الظواهر والحدود وخطوط الطول ودوائر العرض وغير ذلك. ● المعلومات الرقمية التي نحصل عليها من الخريطة أكثر دقة؛ لأنها منقحة ومصححة من قبل فنيين ومختصين.	● تُلتقط بواسطة طائرات مجهزة بكاميرات خاصة. ● يكون التصوير من ارتفاعات منخفضة (داخل الغلاف الجوي لسطح الأرض). ● لا تحتاج إلى مفتاح ورموز لتفسير الظواهر لأنها تعرضها كما هي في الطبيعة. ● تُظهر تفصيلات أكثر لسطح الأرض. ● مع أنها تعطي صوراً حقيقية لما يوجد في الطبيعة فإن هناك تشويهاً لا يمكن تجنبه في الشكل وأبعاد الظواهر بسبب كروية الأرض. ● غير دقيقة مقارنةً بالصور الفضائية.	● تُلتقط بواسطة الأقمار الصناعية المزودة بأجهزة الاستشعار عن بُعد . ● تلتقط من مكان مرتفع جداً من (الفضاء الخارجي). ● تجمع معلومات دقيقة لمساحات واسعة من سطح الأرض وذلك على شكل أرقام تستقبلها محطات استقبال (رادار) على سطح الأرض. ● تُعَدّ أفضل طريقة لمسح المناطق الكبيرة ورسم خرائط الأماكن النائية. ● تُسهم في تحديث معلومات الخرائط الحالية.