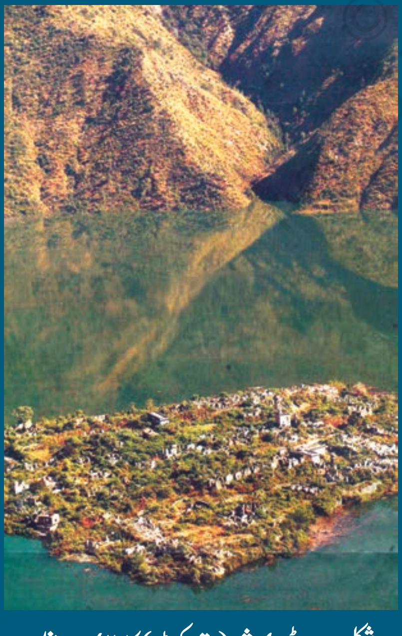
باب 6

ہوائی فوٹوگراف کا تعارف
(Introduction to Aerial Photographs)

شکل 6.1 مسوری شہر کا ہوائی فوٹوگراف

عام کیمروں سے لی گئی تصاویر سے ہم بخوبی واقف ہیں۔ ان تصویروں سے ہمیں کسی چیز کا منظر بعینہ اسی طرح نظر آتا ہے جیسا کے ہم انہیں اپنی کھلی آنکھوں سے دیکھتے ہیں۔ دوسرے لفظوں میں ہمیں چیزوں کی لی گئی تصاویر کا افقی تناظر ملتا ہے۔ مثال کے طور پر بستی کے کسی حصے کی تصویر ہمیں وہی منظر پیش کرتی ہے جیسا کہ ہمیں اسے دیکھتے وقت لگتا ہے (شکل نمبر 6.1)۔ مان لیجئے کہ ہم انہیں خط وخال پر ایک طائرانہ نظر ڈالنا چاہتے ہیں تو ہمیں اپنے آپ کو کہیں فضا میں رکھنا پڑے گا۔ جب ہم فضا میں اوپر جاکر نیچے کی طرف دیکھتے ہیں تو ہمیں بہت ہی مختلف منظر دیکھنے کو ملتا ہے۔ یہی منظر جو ہمیں ہوائی فوٹوگراف سے ملتا ہے ہوائی تناظر (شکل 6.2) کہلاتا ہے۔ دقیق کیمرے کا استعمال کرکے ہوائی جہاز یا ہیلی کاپٹر سے لی گئی تصویروں کو ہوائی فوٹوگراف (aerial phatographs) کہا جاتا ہے۔ اس طرح سے لی گئی تصویریں وضعی نقشوں اور چیزوں کے عکسوں کی تشریح کرنے میں ایک لازمی آلہ بن چکی ہیں۔



شکل 6.2 ٹہری شہر (اتراکھنڈ) کا طائرانہ منظر

فرہنگ

ہوائی کیمرہ(Aerial Camera): ایک دقیق کیمرہ جو خاص طور پر ہوائی جہاز میں استعمال کرنے کے لیے بنایا جاتا ہے۔

ہوائی فلم (Aerial Film) : ایک کافی حساس فلم رول جس میں اندرونی تحلیلی قوت اور بُعدی طور پر دیرپا روغن کاری کی معاونت ہوتی ہے۔

ہوائی فوٹو گرافی(Aerial Photography) : ایک فضائی پلیٹ فارم سے تصویر کھینچنے کا آرٹ، سائنس اور ٹکنالوجی۔

اعتمادی نشان(Fiducial Marks) : اشارہ جاتی نشان جو کیمرہ کے مرکز یا کناروں پر لگا رہتا ہے۔ جب فلم کو کھولا جاتا ہے تو یہ نشانات فلم کی نگیٹیو پر ظاہر ہو جاتے ہیں۔

پیش روانطباق(Forward Overlap) : ہوائی جہاز کے چلنے کی سمت میں لی گئی دو لگاتار تصویروں پر ایک ہی جیسا علاقہ یہ عام طور پر فیصد میں ظاہر کیا جاتا ہے۔

شبیہ کی تشریح(Image Interpretation): چیزوں کی شبیہ کو پہچاننے کا عمل اور ان کی اضافی اہمیت کا فیصلہ کرنا۔

نقطہ سمت القدم(Nadir Point): کیمرہ کے مرکزی لینس سے زمینی سطح پر کھینچے گئے عمود کا قدم۔

صدر نقطہ(Principal Point) : کیمرہ کے مرکزی لینس سے تصویری سطح پر کھینچے گئے عمود کا قدم۔

اصل دوری(Principal Distance) : تناظری مرکز سے تصویری سطح تک کی عمودی دوری۔

تناظری مرکز (Perspective Centre) : روشنی کی شعاعوں کے جھرمٹ کا ابتدائی نقطہ تناظری مرکز کہلاتا ہے۔

فوٹو گرامیٹری (Photogrammetry) : ہوائی تصویروں سے قابل اعتماد پیمائش کرنے کی سائنس اور ٹکنالوجی۔

ہوائی فوٹو گراف کا استعمال

ہوائی فوٹو گراف کا استعمال وضعی نقشہ نگاری اور تشریح میں کیا جاتا ہے۔ ان دو مختلف استعمالوں کی وجہ سے الگ الگ لیکن

© NCERT not to be republished

باہمی طور پر مربوط سائنس فوٹو گرامیٹری اور تصویر یا شبیہ کی تشریح کا ارتقاء ہوا۔

فوٹو گرامیٹری: اس سے مراد ہوائی فوٹو گراف سے قابل اعتماد پیائش کرنے کی ٹکنالوجی یا سائنس ہے۔ فوٹو گرامیٹری میں مستعمل اصولوں کی مدد سے ان تصویروں سے لمبائی چوڑائی اور اونچائی سے متعلق دقیق پیائش کرنے میں سہولت ہوتی ہے۔ اس لیے انہیں وضعی نقشوں کو بنانے اور نئی معلومات سے ہم آہنگ کرنے کے لیے اعداد و شمار کے ذریعے (Data Source) کی حیثیت سے استعمال کیا جاتا ہے۔

ہندوستان میں ہوائی فوٹو گرافی کے ارتقاء کو باکس 6.1 میں مختصراً بیان کیا گیا ہے۔

باکس 6.1 ہندوستان میں ہوائی فوٹو گرافی

ہندوستان میں ہوائی فوٹو گرافی کی تاریخ 1920 سے شروع ہوتی ہے جب آگرہ شہر کے بڑے پیمانے پر ہوائی فوٹو گراف لیے گئے۔ بعد میں سروے آف انڈیا کی ہوائی سروے پارٹی نے اراودی ڈیلٹا کے جنگلات کا ہوائی سروے کیا جو 24-1923 کے دوران مکمل ہوا۔ اس کے بعد اس طرح کے کئی سروے کیے گئے جس میں ہوائی تصویروں سے نقشہ نگاری کے زیادہ بہتر طریقوں کا استعمال کیا گیا تھا۔ آج ہندوستان میں ہوائی فوٹو گرافی ڈائریکٹوریٹ آف ایئر سروے (سروے آف انڈیا) نئی دہلی کی نگرانی میں پورے ملک کے لیے کی جاتی ہے۔ تین فلائنگ ایجنسیوں—انڈین ایئر فورس، ایئر سروے کمپنی کولکتہ اور نیشنل ریموٹ سنسنگ ایجنسی حیدر آباد کو ہندوستان میں ہوائی فوٹو گراف لینے کے لیے سرکاری طور پر با اختیار بنایا گیا ہے۔

تعلیمی مقاصد کے لئے ہوائی تصویروں کی نشاندہی کا کام APFPS پارٹی نمبر 73، ڈائریکٹوریٹ آف ایئر سروے، سروے آف انڈیا، ویسٹ بلاک IV، آر کے پورم، نئی دہلی کے ذمہ ہے۔

© NCERT not to be republished

شبیہ (Image) کی تشریح: یہ اشیاء کی شبیہوں کو پہچاننے اور ان کی اضافی اہمیت طے کرنے کا آرٹ ہے۔ تشریح شبیہ کے اصولوں کو ہوائی تصویروں سے کیفی معلومات حاصل کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے جیسے زمین کا استعمال یا زمینی غلاف، وضعی ہئیت، مٹی کی قسمیں وغیرہ۔ ایک ترتیب یافتہ تشریح کرنے والا زمینی استعمال کی تبدیلیوں کا تجزیہ کرنے کے لیے ہوائی فوٹو گراف کا استعمال کرسکتا ہے۔

ہوائی فوٹو گراف کے فائدے

زمینی مشاہدات کے بالمقابل ہوائی تصویروں کے درج ذیل فائدے ہیں:

(الف) نظری نقطہ میں سدھار: ہوائی فوٹو گرافی سے ایک بڑے علاقے پر طائرانہ نظر پڑتی ہے جس سے

ہم سطح زمین کے مختلف خط وخال کو ان کے مکانی تعلق سے دیکھ سکتے ہیں۔

(ب) تاریخ محفوظ کرنے کی صلاحیت : ہوائی فوٹوگراف میں سطحی شکلوں کا ریکارڈ ایک لمحے میں ہوجاتا ہے اس لیے اسے تاریخی ریکارڈ کے طور پر استعمال کیا جاسکتا ہے۔

(ج) وسیع حساسیت : ہوائی تصویریں لینے کے لیے استعمال کی جانے والی فلم کی حساسیت انسانی آنکھوں کی حساسیت کی بہ نسبت زیادہ ہوتی ہے۔ ہماری آنکھیں برقی مقناطیسی طیف کے مرئی خطے کی صرف 0.4 سے 0.7 مائیکرومیٹر تک ہی دیکھ پاتی ہیں جب کہ فلم کی حساسیت 0.3 سے 0.9 مائیکرومیٹر تک ہوتی ہے۔

(د) سہ ابعادی تناظر: عام طور پر ہوائی تصویریں یکساں وقفے پر کھینچی جاتی ہیں جس سے ہمیں تصویروں کا ایک ہی طرح کا جوڑا مل جاتا ہے۔ تصویروں کے ان جوڑوں سے تصویر شدہ سطح زمین کا سہ بعدی منظر حاصل کرنے میں مدد ملتی ہے۔

ہوائی تصویروں کی قسمیں

ہوائی تصویروں کی درجہ بندی کیمرے کے محور کی پوزیشن، پیمانہ، سرپوش علاقہ (Coverage) کی زاویائی وسعت اور استعمال شدہ فلم کی بنیاد پر کی جاتی ہے۔ بصری محور کی پوزیشن اور پیمانے پر مبنی ہوائی تصویروں کی قسمیں ذیل میں دی گئی ہیں:

(الف) کیمرہ محور کی پوزیشن پر مبنی ہوائی تصویروں کی قسمیں:

کیمرہ کے محور کی پوزیشن پر مبنی ہوائی تصویروں کی درج ذیل قسمیں ہیں:

(1) عمودی تصویریں (Vertical Photographs)

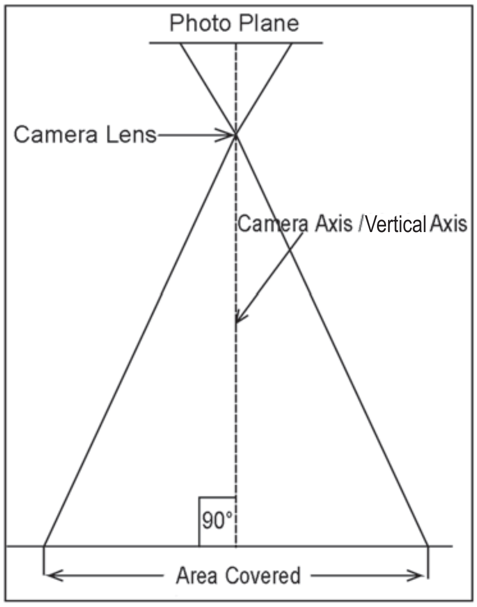
(2) کم ترچھی تصویریں (Low oblique Photographs)

(3) زیادہ ترچھی تصویریں (High Oblique Photographs)

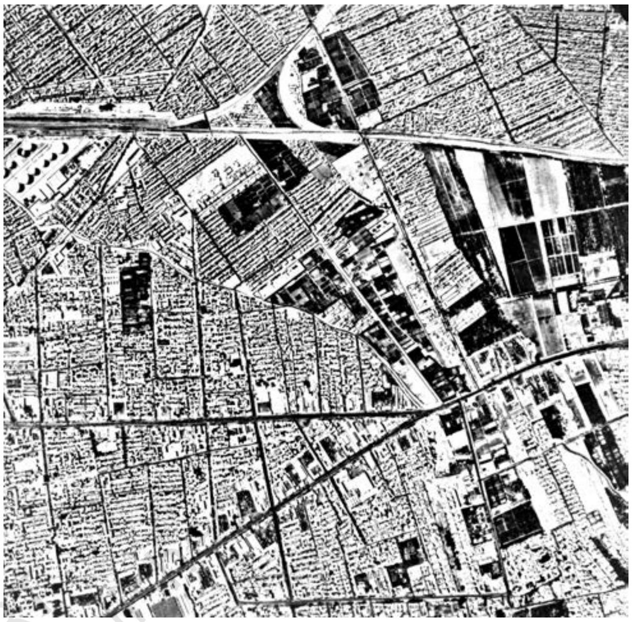
(i)۔ عمودی تصویریں: ہوائی تصویریں لیتے وقت کیمرہ لینس کے مرکز سے دو واضح محور بنتے ہیں۔ ایک زمینی سطح کی طرف اور دوسرا تصویری سطح کی طرف۔ کیمرہ لینس کے مرکز سے زمینی سطح پر ڈالے گئے عمود کو عمودی محور کہا جاتا ہے جبکہ لینس کے مرکز سے تصویری سطح تک کھینچی گئی پلمب لائن یعنی ساہول ڈوری کو فوٹو گرافک یا اپٹکل محور (بصری محور) کہا جاتا ہے۔ جب تصویری سطح کو زمینی سطح کے متوازی رکھا جاتا ہے تو یہ دونوں محور بھی ایک دوسرے سے منطبق ہوجاتے ہیں۔ اس طرح سے جو تصویر ملتی ہے اسے عمودی ہوائی تصویر کہتے ہیں (شکل 6.3 اور 6.4) بہرکیف عام طور پر دونوں سطحوں کے درمیان مکمل متوازیت برقرار رکھنا مشکل ہوتا ہے کیونکہ ہوائی جہاز زمین کے منحنی سطح پر اڑتا ہے اس لیے تصویری محور عمودی محور سے منحرف ہوتا ہے۔ اگر اس طرح کا انحراف 3° مثبت یا منفی کی حد میں ہوتا ہے تو تقریباً عمودی تصویریں ملتی

© NCERT not to be republished

ہیں۔کوئی بھی تصویر جس کا بصری محور عمودی محور سے غیر ارادی طور پر 3° سے زیادہ منحرف ہوتا ہے، اسے جھکی ہوئی تصویر (Tilted photograph) کہتے ہیں۔

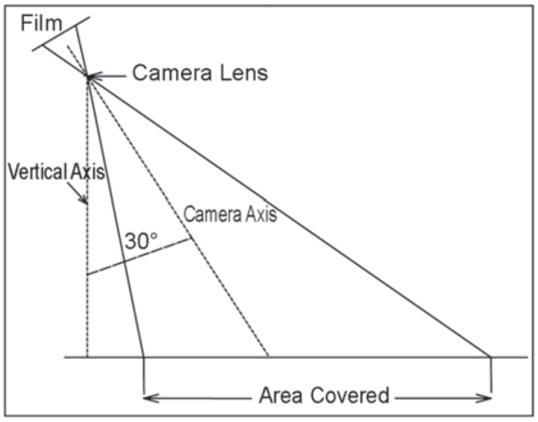


شکل 6.3 عمودی ہوائی فوٹو گراف



شکل 6.4 نیدر لینڈ کے آرنیہام کا عمودی فوٹو گراف

(ii) کم ترچھی (Low Oblique) : ایسی ہوائی تصویر جس میں کیمرہ کا محور عمودی محور سے ارادتاً 15° سے 30° کے درمیان منحرف ہوتا ہے تو اسے کم ترچھی تصویر (low oblique photograph) کہا جاتا ہے (شکل 6.5 اور 6.6)۔اس طرح کے فوٹو گراف کا استعمال اکثر ابتدائی جائزہ والے سروے (Reconnaissance survey) میں کیا جاتا ہے۔

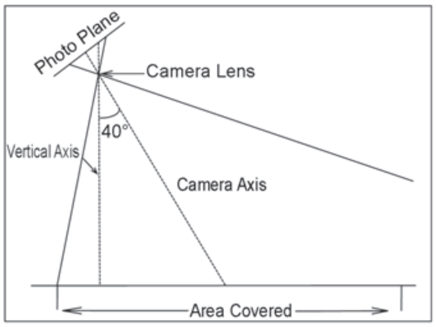


شکل 6.5 کم ترچھی تصوری

شکل 6.6 نیدر لینڈ کے آرنیہام کی کم ترچھی تصویر

© NCERT not to be republished

iii۔زیادہ ترچھی (High Oblique): زیادہ ترچھی تصویریں اس وقت ہوتی ہیں جب کہ کیمرہ کے محور کو عمودی محور سے ارادتاً ° 60 کے قریب جھکا یا جاتا ہے (شکل 6.7)۔اس قسم کی فوٹوگرافی کا استعمال ابتدائی جائزہ والے سروے میں کیا جاتا ہے۔



شکل 6.7 زیادہ ترچھی تصویر

© NCERT not to be republished

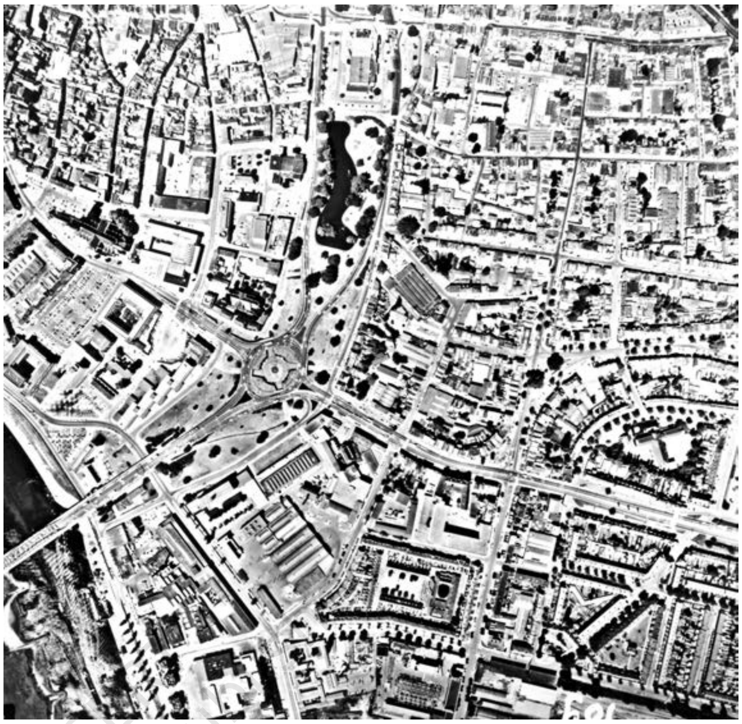
جدول 6.1: عمودی اور ترچھی تصویروں کے درمیان موازنہ

کیفیت	عمودی	کم ترچھی	زیادہ ترچھی
بصری محور	جھکاؤ °3 سے کم یعنی کم وبیش عمودی کے مطابق	عمودی محور سے انحراف °30 سے زائد	عمودی طور سے انحراف °30 سے زائد
صفات ظاہر ہوتی ہیں	افق ظاہر نہیں ہوتا	افق ظاہر نہیں ہوتا	افق ظاہر ہوتا ہے
احاطہ/احاطگی	چھوٹا علاقہ	نسبتاً بڑا علاقہ	سب سے بڑا علاقہ
علاقے کی شکل	مربع	مربع منحرف	مربع منحرف
لی گئی تصویر کا پیمانہ	یکساں، اگر قطعہ زمین مسطح ہے	پیش رو زمین سے پس رو زمین کی طرف گھٹتا ہے	پیش رو زمین سے پس رو زمین کی طرف گھٹتا ہے
نقشے میں مقابلہ میں فرق	سب سے کم	نسبتاً زیادہ	سب سے زیادہ
افادیت	وضع اور موضوعی نقشہ نگاری میں مفید	ابتدائی جائزہ والے سروے	مثالی

(ب) پیمانے پر مبنی ہوائی تصویروں کی قسمیں:

پیمانے پر مبنی ہوائی تصویروں کو بھی تین قسموں میں درجہ بند کیا جاسکتا ہے۔

i-بڑے پیمانے کی تصویریں: جب ہوائی تصویروں کا پیمانہ 1:15,000 یا اس سے زیادہ ہوتا ہے تو ان تصویروں کو بڑے پیمانے کی تصویر میں درجہ بند کیا جاتا ہے(شکل 6.8)۔

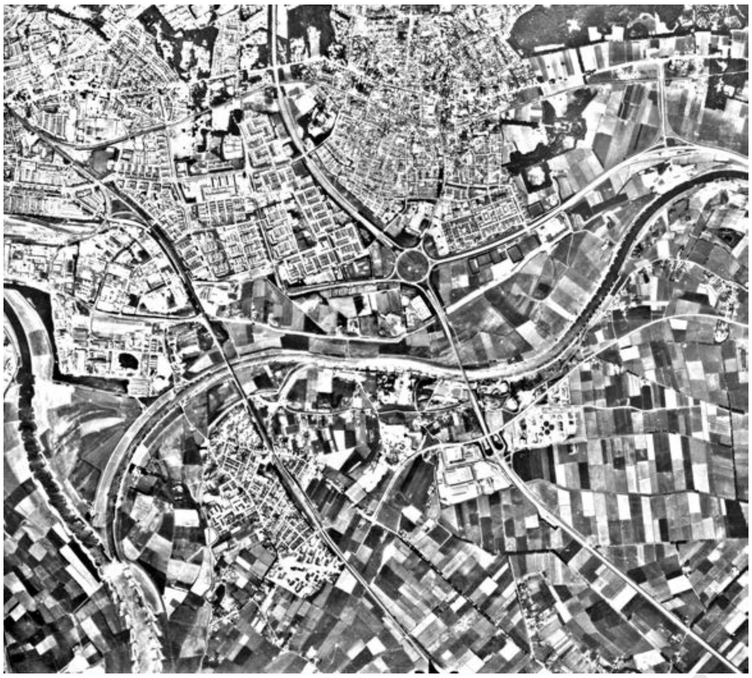


شکل 6.8 عمودی اور ترچھی تصویروں کے درمیان موازنہ 1:5000

ii-درمیانی پیمانے کی ہوائی تصویریں: جن ہوائی تصویروں کا پیمانہ 1:15,000 سے 1:30,000 کے درمیان ہوتا ہے تو ان تصویروں کو درمیانی پیمانے کی تصویریں کہا جاتا ہے(شکل 6.9)۔

شکل 6.9 آرنہام کی تصویر 1:20,000

iii- چھوٹے پیمانے کی تصویریں: جن ہوائی تصویروں کا پیمانہ 1:30,000 سے کم ہوتا ہے انہیں چھوٹے پیمانے کی تصویر کہا جاتا ہے (شکل 6.10)۔

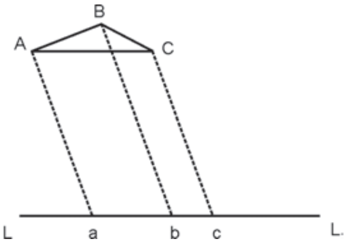


شکل 6.10 آرینہام کی تصویر 1:40,000

© NCERT not to be republished

ایک ہوائی تصویر کی جیومیٹری

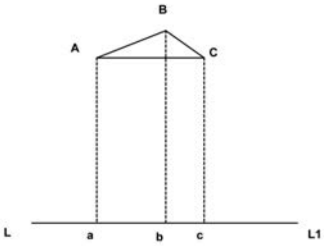
ایک ہوائی تصویر کی جیومیٹری کو سمجھنے کے لیے زمین کے تعلق سے تصویر کے رخ کو جاننا اہم ہے یعنی وہ طریقہ جس میں زمینی نمائندگی (تصویر یا نقشہ) کے تعلق سے روشنی زمین پر پڑتی ہے۔ اس طرح کے پروجکشن کی درج ذیل تین مثالیں مسئلہ کو سمجھنے کے لئے مفید ہوسکتی ہیں۔



شکل 6.11 متوازی پروجکشن

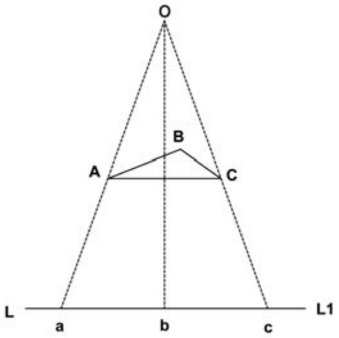
متوازی پروجکشن: اس پروجکشن میں پڑنے والی شعاعیں متوازی ہوتی ہیں لیکن ضروری نہیں کہ وہ عمودی بھی ہوں۔ مثلث LL1 ABC پر مثلث abc کی طرح پڑتی ہے (شکل 6.11)

آرتھوگونل پروجکشن: یہ متوازی پروجکشن کی خصوصی حالت ہے۔ نقشے زمین کے آرتھوگونل پروجکشن ہوتے ہیں۔ اس پروجکشن کا فائدہ یہ ہے کہ سطح پر دوریاں، زاویے اور رقبے اشیاء کی بلندی میں تفریق سے آزاد ہوتے ہیں شکل 6.12 آرتھوگونل پروجکشن کی ایک مثال ہے جہاں پڑنے والی شعاعیں لائن LL1 کے عمود پر ہیں۔



شکل 6.12 آرتھوگونل پروجکشن

مرکزی پروجکشن : شکل 6.13 میں مرکزی پروجکشن کی مثال دکھائی گئی ہے۔ پڑنے والی شعائیں Bb,Aa اور Cc ایک مشترک نقطہ O سے گذرتی ہیں جس کو تناظری مرکز کہتے ہیں۔ لینس کے ذریعہ پڑنے والی شبیہ کو مرکزی پروجکشن کی طرح مانا جاتا ہے۔

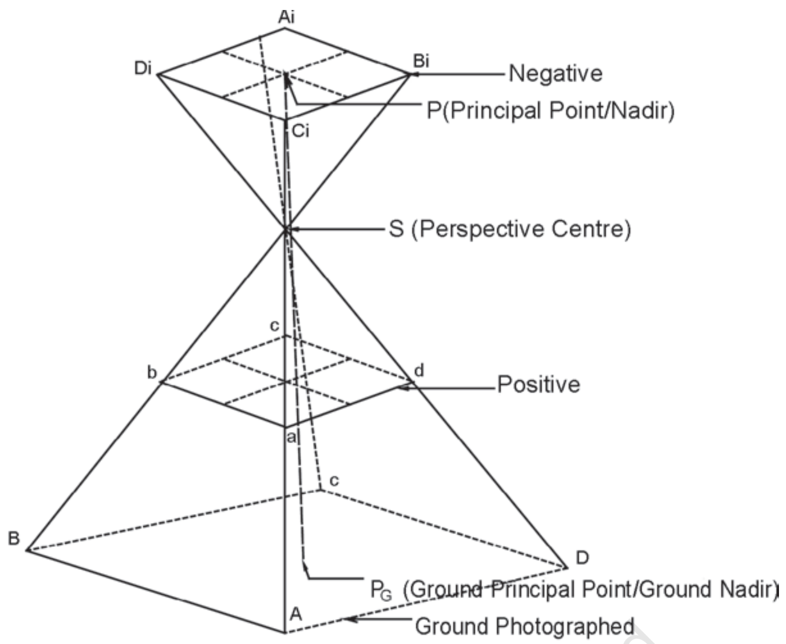


شکل 6.13 قائم الزاویہ پروجکشن

جیسا کہ پہلے تذکرہ کیا گیا ہے کہ ہوائی فوٹوگراف ایک مرکزی پروجکشن ہے۔ ایک مطلق عمودی طور پر مسطح خطے میں ہوائی فوٹوگراف جیومیٹری کے اعتبار سے اس علاقے کے نقشے کے بالکل مطابق ہوتا ہے۔ البتہ تصویر کا جھکاؤ اور تصویر شدہ زمین کے خدوخال میں تبدیلی کی وجہ سے ہوائی تصویر اس علاقے کے نقشے سے جیومیٹری کے اعتبار سے مختلف ہوجاتی ہے۔

جیسا کہ شکل 6.14 میں دکھایا گیا ہے کہ S کیمرہ کے لینس کا مرکز ہے۔ زمینی سطح سے آنے والی شعاؤں کا جھرمٹ اسی نقطے کا احاطہ کرتا ہے اور یہاں سے نگیٹو (فوٹو) کی سطح پر منتشر ہوتا ہے اور شے کی شبیہ بناتا ہے۔ اس طرح مرکزی پروجکشن کی یہ خصوصیت ہے کہ تمام سیدھی لائنیں شے کے نقطوں کو ان کی مطابقت والے شبیہ کے نقطوں سے ملاتی ہیں یعنی ایک ہی نقطے سے گذرتی ہیں۔ شکل 6.14 میں اس تعلق کو بتایا گیا ہے۔ AAi، BBi، CCi اور DDi کی سیدھی لائنیں تصویر شدہ زمین اور نگیٹو سطح پر ان کی مطابقت والے نقطوں کو ملاتی ہیں۔ مثال کے طور پر زمین پر A اور نگیٹو سطح پر Ai (یا مثبت سطح پر a) مطابقت رکھنے والے نقطوں کو ملانے والا ایسا خط ہے جو کیمرہ کے مرکزی لینس سے گذرتا ہے۔ اگر ہم S کیمرہ کے محور کے مطابق ایک عمود نگیٹو سطح (Nagative Plane) تک کھینچیں تو وہ نقطہ جہاں یہ عمود ن نگیٹو سے ملتا ہے اسے صدر نقطہ (Principal Point) کہا جاتا ہے (شکل 6.14 میں P)۔ اگر ہم اسی لائن کو زمین تک بڑھائیں تو یہ حدف سطح (تصویر شدہ زمین) سے PG پر یعنی زمینی صدر نقطہ پر ملے گا۔ اسی طرح اگر ہم ایک عمودی خط (پلمب لائن جیسا کہ ثقل کی سمت کے ذریعہ ظاہر کیا جاتا ہے) S سے کھینچیں تو یہ فوٹو نگیٹو پر ایک ایسے نقطے پر ملے گا جس کو نادر پوائنٹ اور زمین پر زمینی نادر پوائنٹ کہا جاتا ہے۔ شکل 6.5,6.3 اور 6.7 کے مشاہدے سے دیکھا جاسکتا ہے کہ پلمب لائن اور کیمرے کا محور عمودی تصویر کے لیے منطبق ہیں لیکن ترچھی اور جھکی ہوئی تصویروں کے لیے وہ الگ الگ ہیں۔ اس طرح عمودی تصویر کی صورت میں صدر نقطہ (Principal Point) اور نقطہ سمت القدم (Nadir Point) بھی ایک دوسرے سے منطبق ہوتے ہیں۔ ترچھی تصویر کے لیے کیمرہ کے محور اور پلمب لائن کے درمیان زاویہ جھکاؤ زاویہ ہوتا ہے۔ شکل 6.14 عمودی تصویر کی مثبت اور منفی دونوں سطحوں کو دکھاتا ہے۔ مثبت اور منفی سطحوں کی جیومیٹری ایک جیسی ہے۔

یہاں یہ سمجھنے کی ضرورت ہے کہ SP یعنی کیمرہ لینس اور نگیٹو پلین کے درمیان عمودی دوری کو فوکس فاصلہ (Focal Length) کی حیثیت سے جانا جاتا ہے۔ دوسری طرف SPG یعنی کیمرہ لینس اور تصویر شدہ زمین کے درمیان عمودی دوری کو اڑان کی بلندی (Flying Height) کہا جاتا ہے۔



شکل 6.14 مرکزی پروجکشن

نقشہ اور ہوائی فوٹوگراف میں فرق

© NCERT not to be republished

ہوائی فوٹوگراف سے براہ راست کسی نقشے کی چربہ نگاری (Tracing) نہیں کی جاسکتی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ پلینی میٹری (پروجکشن) اور نقشہ اور ہوائی فوٹوگراف کے تناظر میں بنیادی فرق ہے۔ یہ فرق جدول 6.2 میں دیا گیا ہے۔

جدول 6.2 نقشہ اور ہوائی فوٹوگراف میں فرق

ہوائی فوٹوگراف	نقشہ
یہ ایک مرکزی پروجکشن ہے۔	یہ ایک آرتھوگونل پروجکشن ہے۔
ہوائی فوٹوگراف جیومیٹری کے اعتبار سے غلط ہوتا ہے۔ جیومیٹری میں خرابی مرکز کے پاس سب سے کم ہوتی ہے اور کناروں کی طرف بڑھتی جاتی ہے۔	نقشہ جیومیٹری کے اعتبار سے زمین کے دکھائے گئے حصے کی صحیح نمائندگی کرتا ہے۔
تصویر کا پیمانہ یکساں نہیں ہوتا۔	نقشہ کا پیمانہ پورے نقشہ پر یکساں ہوتا ہے۔
بڑا کرنے یا چھوٹا کرنے سے تصویر کے مواد نہیں بدلتے اور آسانی سے عمل میں لایا جاسکتا ہے۔	نقشہ کو بڑا کرنے یا چھوٹا کرنے کا مطلب ہے اسے ازسرنو بنانا۔
ہوائی فوٹوگرافی ناقابل عبور اور بے فیض علاقوں میں بہتر ہوسکتی ہے۔	ناقابل عبور اور غیر بے فیض علاقوں کی نقشہ نگاری بہت مشکل ہوتی ہے اور کبھی کبھی یہ ناممکن ہوجاتی ہے۔

عمودی ہوائی تصویروں میں بھی یکساں پیمانہ نہیں ہوتا جب تک کہ وہ مسطح خطے کے لیے نہ کھینچی گئی ہوں۔ ہوائی تصویروں کو نقشے کے متبادل کی حیثیت سے استعمال کرنے سے پہلے تناظری منظر سے پلینی میٹرک منظر میں بدلنا پڑتا ہے۔ ایسی بدلی ہوئی تصویروں کو آرتھوفوٹو (Orthophoto) کہتے ہیں۔

ہوائی تصویروں کا پیمانہ

آپ نقشہ پر پیمانے کے تصور سے واقف ہیں (دیکھیں باب 2)۔ ہوائی تصویروں کے لیے پیمانے کا تصور بالکل اسی طرح ہے جیسے نقشے کے لیے۔ ہوائی تصویر پر دوری اور انہیں دو جگہوں کے درمیان حقیقی دنیا میں زمین پر دوری کے تناسب کو پیمانہ کہتے ہیں۔ یہ مساوی اکائیوں میں ظاہر کیا جا سکتا ہے جیسے ایک سینٹی میٹر=1000 کلومیٹر (یا12,000 انچ) یا نمائندہ کسر کی صورت میں (1:100,000)

پیمانہ اس بات کا تعین کرتا کہ کونسی چیزیں مرئی ہوں گی، تخمینہ کی صحت کتنی ہے اور بعض خط وخال کس طرح ظاہر ہوں گے۔ ہوائی تصویروں پر مبنی تجزیہ کرتے وقت کبھی کبھی یہ ضروری ہوتا ہے کہ اشیاء کی تعداد، کچھ مواد کے ذریعہ احاطہ کیے گئے رقبہ کا تخمینہ لگایا جائے یا ان کی لمبائی پر منحصر بعض خط وخال کی پہچان کی جائے۔ تصویر کی تشریح کرتے وقت اس بعد کا تعین کرنے میں لمبائی اور رقبے کا اندازہ کرنا ضروری ہوتا ہے جس میں تصویر کے پیمانے کا علم ضروری ہے۔ ہوائی تصویر کے پیمانے کی تحسیب کے لیے تین طریقے ہیں جس میں معلومات کے مختلف مجموعوں کا استعمال کیا جاتا ہے:

© NCERT not to be republished

پہلا طریقہ : تصویری فاصلہ اور زمینی فاصلے کے درمیان تعلق قائم کر کے :

اگر اضافی معلومات جیسے ہوائی تصویر میں قابل شناخت دو نقطوں کا زمینی فاصلہ موجود ہو تو عمودی فوٹوگراف کے پیمانہ کو معلوم کرنا آسان ہوگا بشرطیکہ زمینی فاصلہ (D_g) معلوم ہو جس کے لیے ہوائی تصویر پر فاصلے (D_p) کی پیمائش کرنی ہے۔ اس حالت میں ہوائی تصویر کے پیمانے کو ان دو کے تناسب میں ناپا جا سکتا ہے، یعنی D_p/D_g۔

مسئلہ 6.1 ایک ہوائی تصویر پر دو نقطوں کا درمیانی فاصلہ 2 سینٹی میٹر ہے۔ زمین پر انہیں دو نقطوں کے درمیان کا فاصلہ ایک کلومیٹر ہے۔ ہوائی تصویر کے پیمانے (S_p) کا حساب لگائیں۔

حل:

$D_p : D_g = S_p$

$= 2cm : 1km$

$= 2cm : 1\times100,000cm$

$= 1:100,000/2=50,000\ cm$

=1 اکائی 50,000 اکائیوں کی نمائندگی کرتی ہے۔ اس لیے S_p = 1:50,000

دوسرا طریقہ: تصویری فاصلہ اور نقشے کے فاصلے کے درمیان تعلق قائم کرکے :

ہم جانتے ہیں کہ زمین پر مختلف نقطوں کے درمیان فاصلے ہمیشہ معلوم نہیں ہوتے۔ البتہ اگر ہوائی تصویر پر دکھائے گئے رقبہ کے لیے کوئی قابل اعتماد نقشہ موجود ہو تو اسے تصویر کا پیمانہ متعین کرنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ دوسرے لفظوں میں نقشہ اور ہوائی تصویر پر دو قابل شناخت نقطوں کی دوری ہمیں اس قابل بنا دیتی ہے کہ ہم ہوائی تصویر کے پیمانہ (S_p) کی پیمائش کرسکیں۔ ان دو فاصلوں کے درمیان تعلق کو اس طرح ظاہر کیا جا سکتا ہے [تصویر کا پیمانہ: نقشہ کا پیمانہ] = [تصویری فاصلہ : نقشے پر فاصلہ] تصویر کا پیمانہ (S_p) = تصویری فاصلہ (D_p): نقشے پر فاصلہ (D_m) × نقشہ کے پیمانہ کا عامل (MSF)

Map Scale Factor

مسئلہ 6.2 : ایک نقشہ پر دو نقطوں کا فاصلہ 2 سینٹی میٹر ہے۔ ہوائی تصویر پر انہیں دو نقطوں کے درمیان فاصلہ 10 سینٹی میٹر ہے۔ تصویر کا پیمانہ معلوم کیجیے جبکہ نقشہ کا پیمانہ 1:50,000 ہے۔

$$msf \times D_m : D_p = S_p$$

یا

= 10 سینٹی میٹر: 2 سینٹی میٹر x 50,000

یا

= 10 سینٹی میٹر: 100,000 سینٹی میٹر

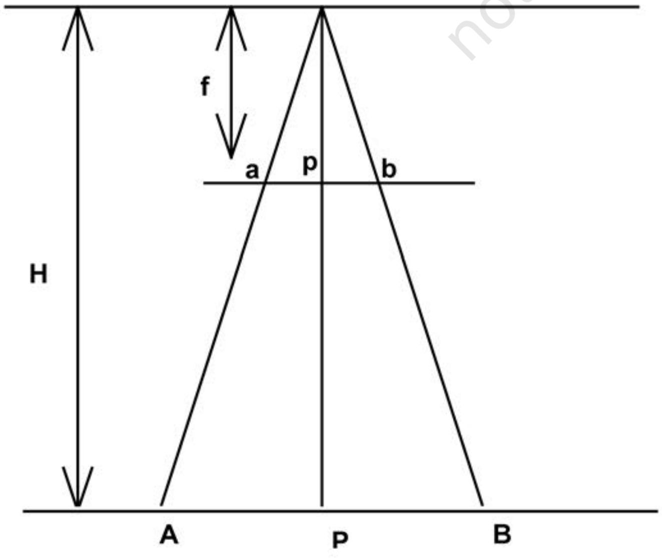
یا

= 1 سینٹی میٹر: 10÷100,000 = 10,000 سینٹی میٹر

یا

= 1 اکائی 10,000 اکائیوں کی نمائندگی کرتی ہے۔

اس لئے SP = 1:10,000



شکل 6.15 عمودی فوٹوگراف کی جیومیٹری

تیسرا طریقہ : طول ماسکہ (f) اور ہوائی جہاز کے اڑان کی بلندی (H) کے درمیان تعلق قائم کرکے :

اگر تصویر اور زمین یا نقشے پر اضافی فاصلے کے بارے میں مزید معلومات موجود نہیں ہیں تو ہم تصویر کے پیمانے کا تعین کیمرہ کا طول ماسکہ (f) اور ہوائی جہاز کے اڑان کی بلندی (H) کے بارے میں معلومات کے ذریعہ کیا جا سکتا ہے

© NCERT not to be republished

(شکل6.15)۔تصویر کے پیمانے کا اس طرح سے تعین کرنا زیادہ قابل اعتماد ہوسکتا ہے اگر ہوائی تصویر مکمل طور پر عمودی ہو یا عمود کے قریب تر ہوا اور تصویر شدہ خطہ مسطح ہو۔زیادہ تر عمودی تصویروں پر کیمرے کا طول ماسکہ (f) اور ہوائی جہاز کے اڑان کی بلندی (H) حاشیائی معلومات کی حیثیت سے ہوتی ہیں (باکس6.2)۔شکل 6.15 کو تصویر کے پیمانہ کا فارمولہ اخذ کرنے کے لیے مندرجہ ذیل طریقہ سے استعمال کیا جاسکتا ہے:

طول ماسکہ (f):اڑان کی بلندی (H) =

تصویری فاصلہ (Dp):زمینی فاصلہ (Dg)

مسئلہ 6.3 ایک ہوائی تصویر کا پیمانہ معلوم کیجیے جبکہ ہوائی جہاز کے اڑان کی بلندی 7500 میٹر ہے اور کیمرے کا طول ماسکہ 15 سینٹی میٹر ہے۔

Sp = H : f

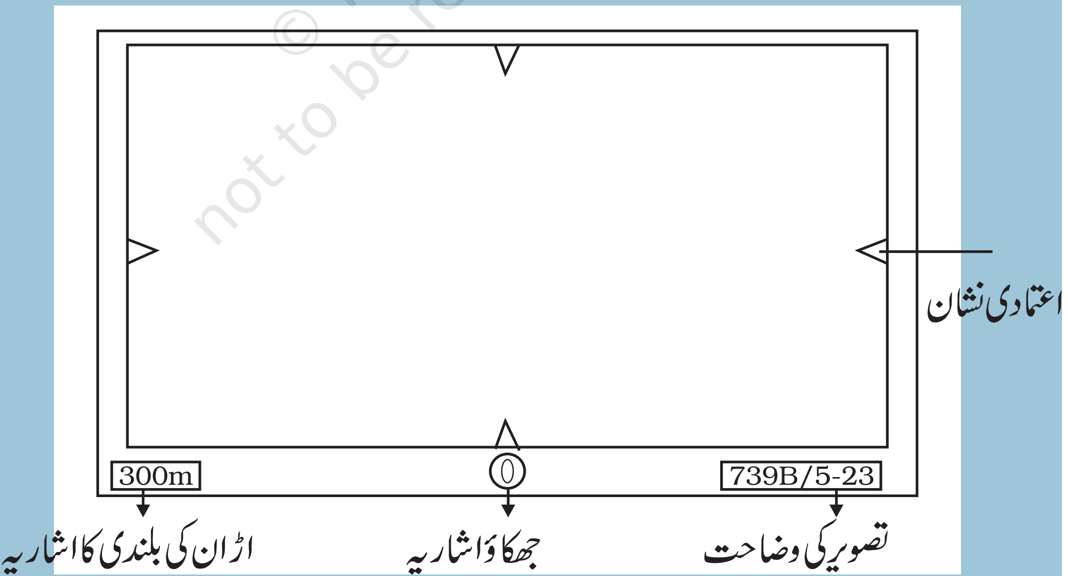
یا Sp = 15 سینٹی میٹر:10075,00 سینٹی میٹر

یا Sp = 1 : 750,000÷15

اس لیے Sp = 1: 50,000

© NCERT not to be republished

باکس6.2 عمودی ہوائی تصویروں پر دی گئی حاشیائی معلومات



793 تصویر کی وضاحت کا نمبر ہے جو سروے آف انڈیا کی APFPS73 پارٹی کی طرف سے دیا جاتا ہے۔B وہ فلائنگ ایجنسی ہے جس نے موجودہ تصویر کو کھینچا ہے(ہندوستان میں تین فلائنگ ایجنسیوں کو اجازت ہے کہ وہ ہوائی تصویریں کھینچ سکیں۔یہ ہیں ہندوستانی ہوائی فوج،ایئر سروے کمپنی کولکتہ اور نیشنل ریموٹ سنسنگ ایجنسی،حیدرآباد جن کی پہچان ہوائی تصویروں پر بالترتیب B,A اور C سے کی جاتی ہے)5 پٹی نمبر ہے اور 23 پانچویں پٹی پر تصویر کا نمبر ہے۔

مشق

کثیر انتخابی سوالات

1۔ مندرجہ ذیل میں کس ہوائی تصویر میں افق نظر آتا ہے؟

(الف) عمودی

(ب) تقریباً عمودی

(ج) کم ترچھی

(د) زیادہ ترچھی

2۔ مندرجہ ذیل میں کس ہوائی تصویر میں سمت القدم اور صدر نقطہ ایک دوسرے پر منطبق ہوتے ہیں؟

(الف) عمودی

(ب) تقریباً عمودی

(ج) کم ترچھی

(د) زیادہ ترچھی

3۔ ہوائی تصویروں میں کس قسم کا پروجکشن استعمال کیا جاتا ہے؟

(الف) متوازی

(ب) آرتھوگونل

(ج) مرکزی

(د) مندرجہ بالا میں سے کوئی نہیں

© NCERT not to be republished

مختصر جوابی سوالات

1۔ زمین پر مبنی مشاہدات کے بالمقابل ہوائی تصویروں کے کنہیں تین فائدوں کا تذکرہ کریں۔

2۔ ہوائی تصویریں کیسے لی جاتی ہیں؟

3۔ ہندوستان میں ہوائی فوٹوگرافی کا مختصر جائزہ پیش کریں۔

4۔ مندرجہ ذیل سوالوں کے جواب تقریباً 125 الفاظ میں دیں:

(i) ہوائی فوٹوگراف کے دو اہم استعمال کیا ہیں؟ وضاحت کریں۔

(ii) پیمانہ کا تعین کرنے کے لئے مختلف طریقے کون سے ہیں؟