



航空摄影飞行质量要求



目录

CONTENTS

01 航空摄影的定义

02 航空摄影的分类

03 航空摄影的质量要求

04 回顾总结、思考与讨论、练习

01

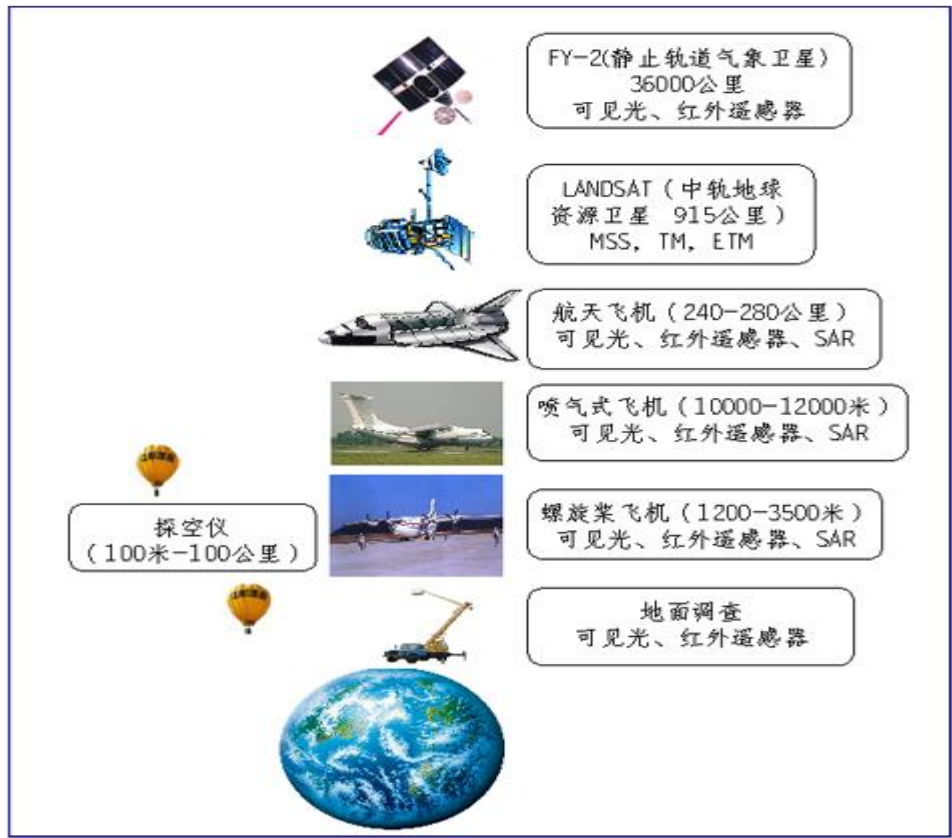
航空摄影的定义

航空摄影的定义

空中摄影就是从空中一定高度上摄取地面物体影像的过程。

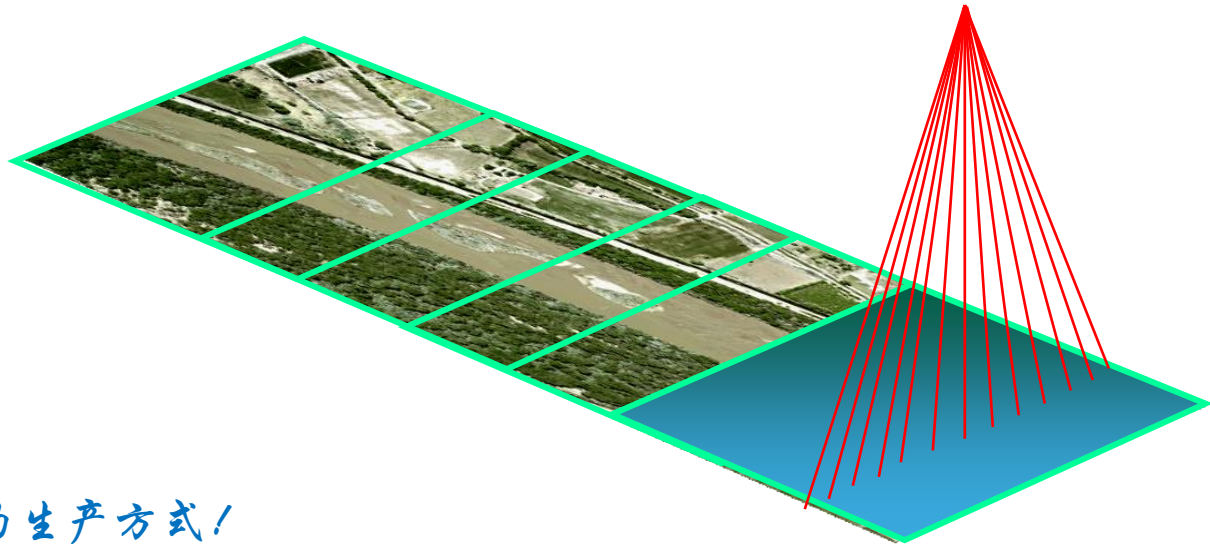
航空摄影是利用航空摄影机从飞机或其他航空器上获取地面或空中目标的图像信息的技术。

科技改变人类的生产方式！





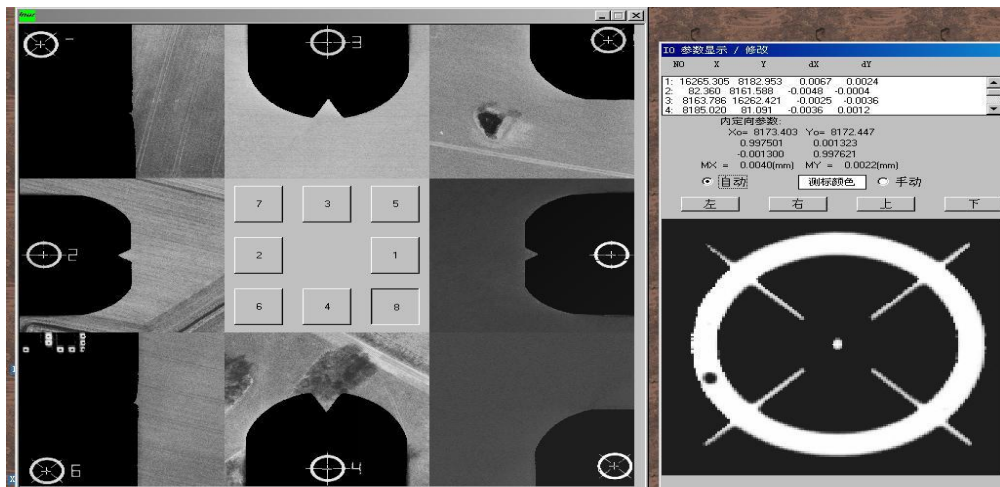
航空摄影的定义



科技改变人类的生产方式！

航空摄影的定义

摄影时感光材料紧密贴附在承片框上，承片框四边的中点有一个齿形标记，称为**机械框标**；有的航空摄影机在承片框四隅各有一个用光源照明的**光学框标**。连接框标可构成像平面框标直角坐标系。



科技的发展推动社会的进步！



航空摄影的定义

测量用摄像机（地面摄影机和航空摄影机）



All Eight Fiducials

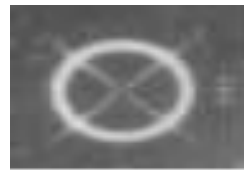
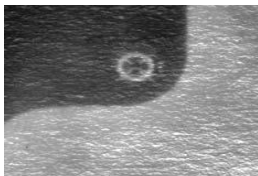
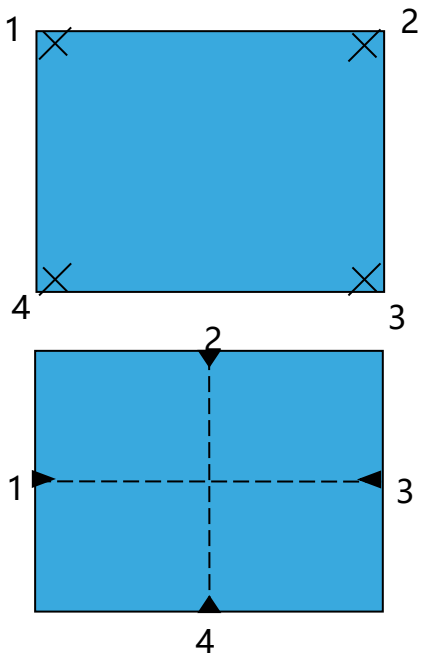


科技的发展推动社会的进步！



航空摄影的定义

测量用摄像机（地面摄影机和航空摄影机）



科学的精神在于寻求事实，寻求真理！

02

航空摄影的分类

航空摄影的分类

1、按照像片倾斜角分类

- (1) 竖直航空摄影 $\alpha \leq 3^\circ$ 所摄取的像片为近似水平像片
目前航空摄影主要是这种类型
- (2) 倾斜航空摄影 $\alpha > 3^\circ$ 军事侦察和空中广告

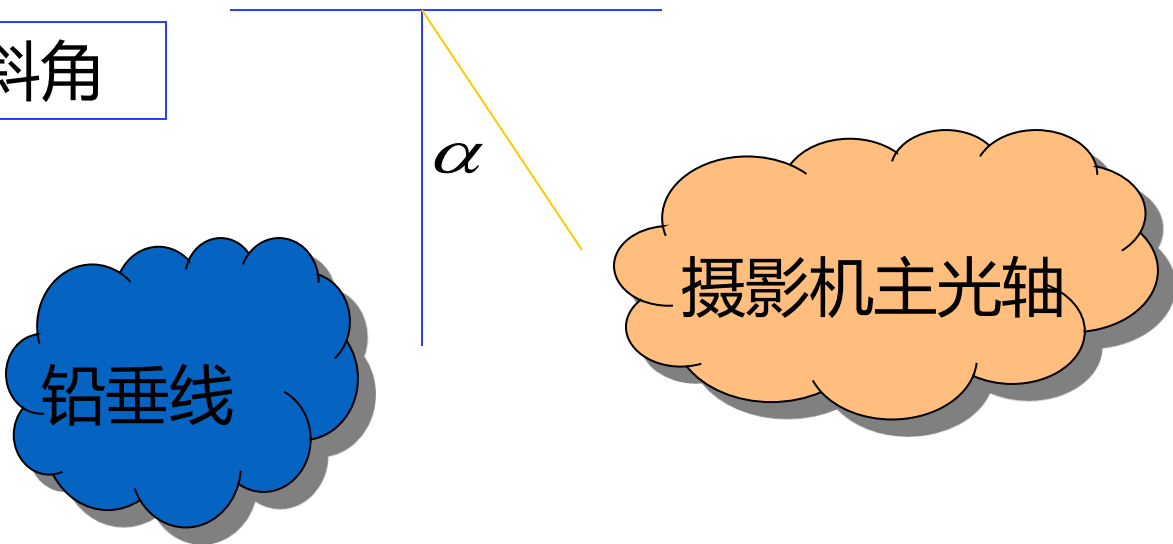
当时间的主人，命运的主宰，灵魂的舵手。

航空摄影的分类

像片倾斜角：

摄影主光轴与铅垂线之间的夹角 α

α 为像片倾斜角



知识的问题是一个科学的问题，来不得半点的虚伪和骄傲！



航空摄影的分类





航空摄影的分类





航空摄影的分类





航空摄影的分类





航空摄影的分类





航空摄影的分类



航空摄影的分类

2、按航空摄影方式分类

- 单片航空摄影：又称**独立地块航空摄影**，可能并不只一幅像片，但相邻像片之间一般没有重叠部分，主要用于**军事侦察**。
- 航线航空摄影：又称**线状地带航空摄影**，相邻像片有重叠，主要用于**公路、铁路、输电线路的定线及江河流域的规划**。
- 区域航空摄影：又称**面积航空摄影**，在规定高度上，在被摄区域内敷设多条航线，逐条摄影，像片在航向和旁向两个方向均有一定重叠。主要用来进行**地形图测绘和大面积资源调查**。

03

航空摄影的 质量要求

航空摄影的质量要求

1. 航空像片的质量

航空像片的质量是指影像的构像质量、几何质量。具体表现为底片的影像密度、航摄相机内方位元素的检定精度等。

①构像质量：影像的分解力，清晰度。

②几何质量：体现在影像的量测性能方面。



航空摄影的质量要求

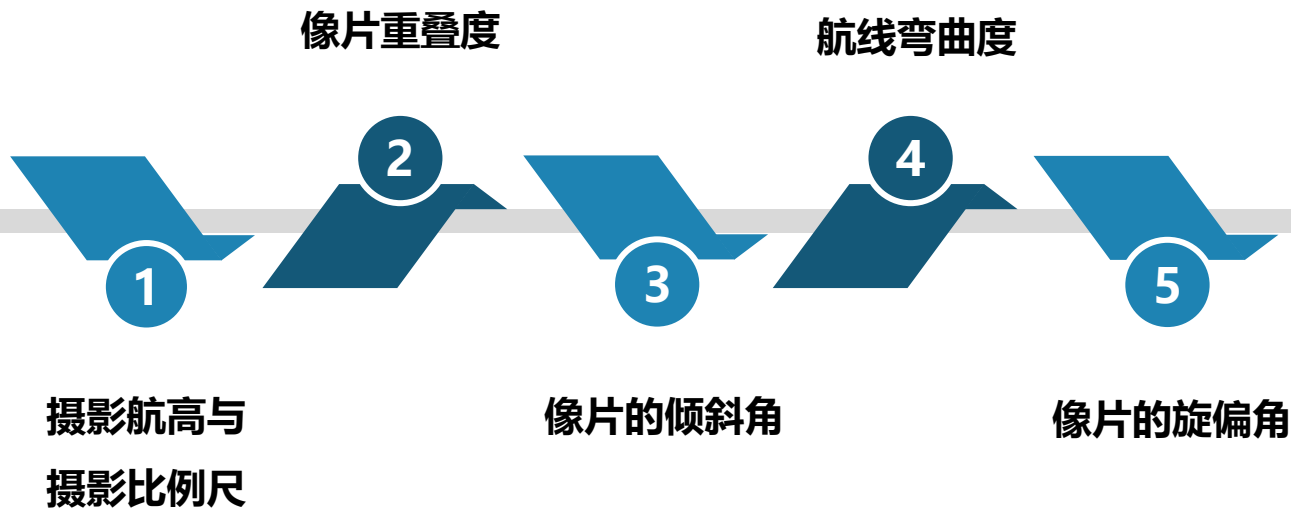
影像清晰，色调正常，反差适中，无影像变形。这些质量指标在很大程度上取决于航摄仪物镜的光学特性。

例如：物镜的各种像差消除得好，影像就清晰；物镜的畸变差会引起像点的移位；物镜的分解力高，表现细部纹理的能力就强

探索自然规律，对于改造自然是十分必要的。——张低年

航空摄影的质量要求

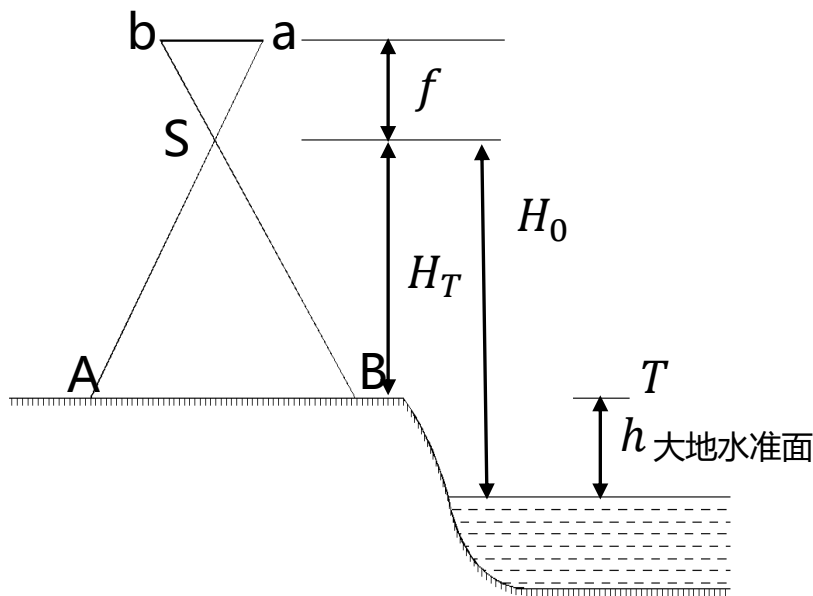
2、航空摄影飞行质量的要求



常制不可以待变化，一涂不可以应万方。——葛洪

航空摄影的质量要求

摄影航高与摄影比例尺



常制不可以待变化，一涂不可以应万方。——葛洪

航空摄影的质量要求

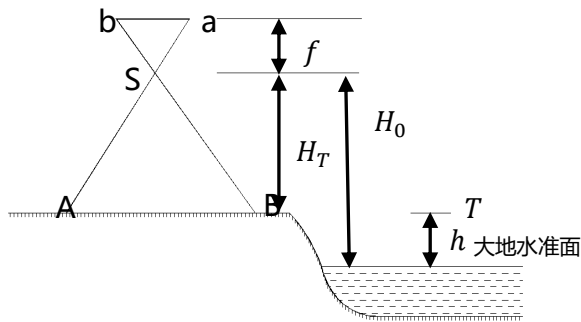
摄影航高与摄影比例尺

相对航高

物镜中心在摄影瞬间相对某一基准面的高度

绝对航高

物镜中心在摄影瞬间相对大地水准面的高度



$$H_0 = h + H_T$$

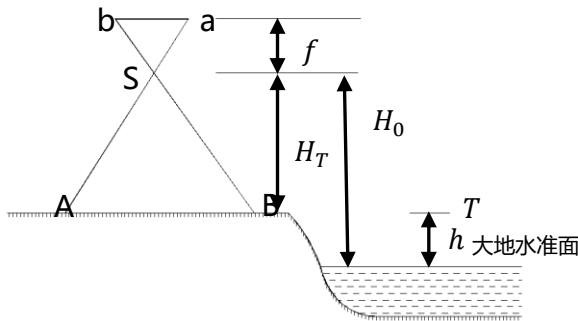
常制不可以待变化，一涂不可以应万方。——葛洪

航空摄影的质量要求

摄影航高与摄影比例尺

像片比例尺

像片上的线段与地面上相应水平线段之比；也是摄影机主距和航高之比



$$\frac{1}{m} = \frac{ba}{AB} = \frac{f}{H_T}$$

飞机应该按预定的航高飞行，其差异一般不得大于5%

常制不可以待变化，一涂不可以应万方。——葛洪



航空摄影的质量要求

摄影比例尺的选择

比例尺类别	航摄比例尺	成图比例尺
大比例尺	1:2000 -- 1:3000	1: 500
	1:4000 -- 1:6000	1: 1 000
	1:8000 -- 1:12000	1: 2 000
中比例尺	1:15 000 - 1:20 000(像幅 23*23)	1:5 000
	1:10 000 - 1:25 000	1:10 000
	1:25 000 -1:35 000(像幅 23×23)	
小比例尺	1:20 000 -1:30 000	1:25 000
	1:35 000 - 1:55 000	1:50 000

常制不可以待变化，一涂不可以应万方。——葛洪



航空摄影的质量要求

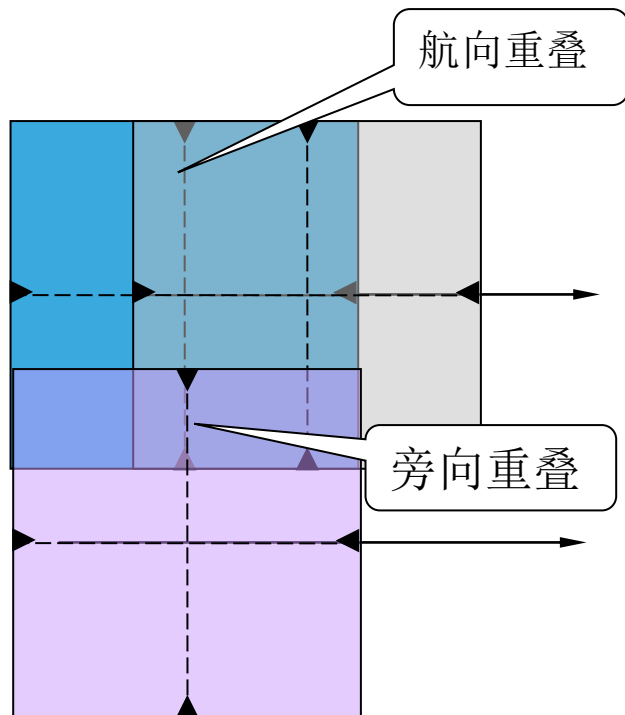
像片重叠度

航向重叠

同一条航线内相
邻像片之间的重
叠

旁向重叠

相邻航线之间
的重叠



天行健，君子以自强不息。



航空摄影的质量要求

像片重叠度

航向重叠度

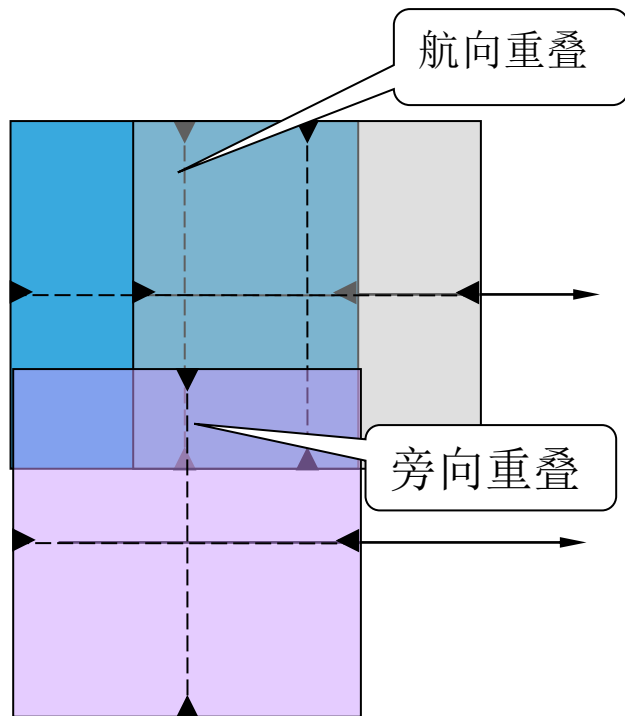
$P \geq 53\%$
(60%~65%)

旁向重叠度

$P \geq 15\%$
(30%~35%)

$$P = \frac{X}{L} \times 100\%$$

天行健，君子以自强不息。





航空摄影的质量要求

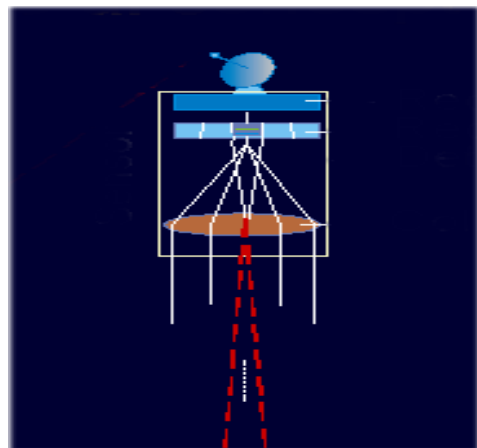
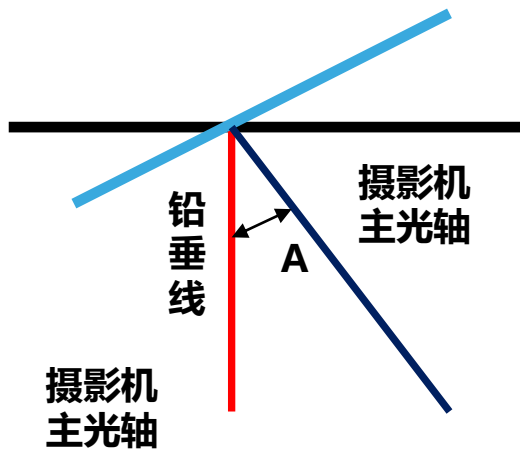


航空摄影的质量要求

像片的倾斜角

像片倾斜角

曝光瞬间航空摄影机
主光轴与通过透镜中
心的地面铅垂线之间
的夹角

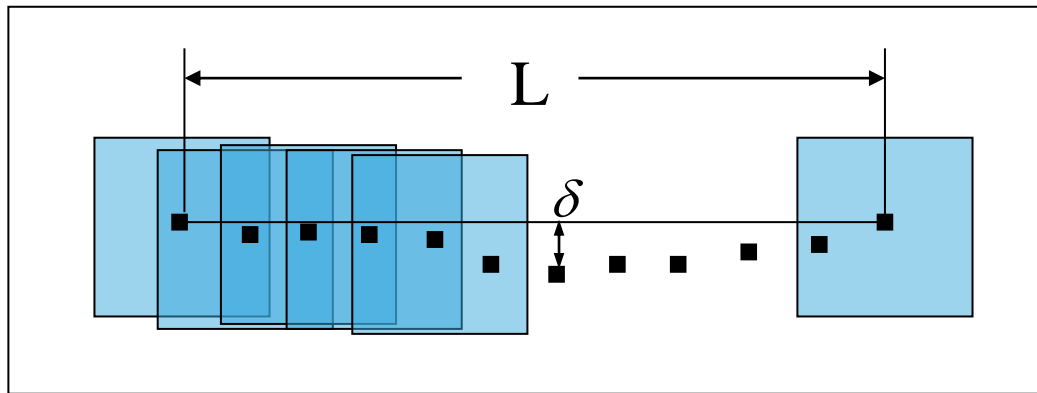


天行健，君子以自强不息。

航空摄影的质量要求

航线弯曲度

把一条航线的航片根据影像重叠进行拼接之后，将首尾像片的主点连成一条直线，同时，量出首尾像片的主点的距离 D ；用其中偏离航线最大的主点距离与航线长度的百分比表示



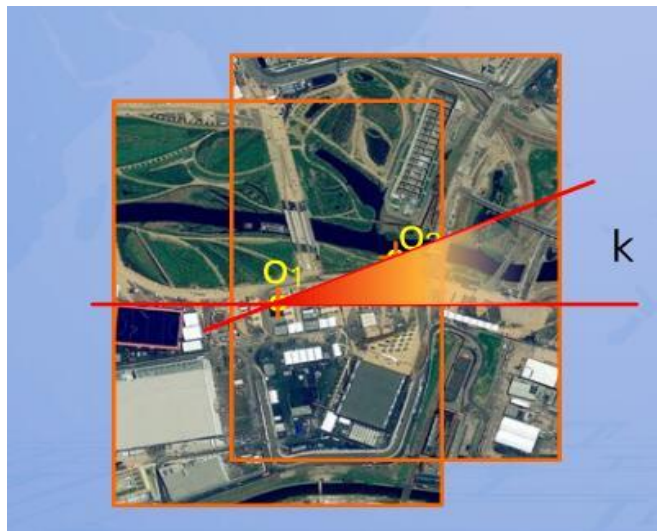
$$W = \frac{L}{D} \times 100\%$$

航线弯曲度通常不得大于3%

天行健，君子以自强不息。

航空摄影的质量要求

像片的旋偏角



$$k < 6^{\circ}$$

一条航线中相邻像片主点的连线与同方向像片边框方向的夹角称为像片旋偏角

天行健，君子以自强不息。

04

回顾总结、思考与讨论、
练习

回顾总结



$$\frac{\text{相对航高}}{\text{绝对航高}} = \frac{1}{m} = \frac{f}{H} = \frac{l}{L}$$



航向重叠度 $p_x \geq 53\%$ (60% ~ 65%)

旁向重叠度 $p_y \geq 15\%$ (30% ~ 35%)

航线弯曲度 $W = \frac{L}{D} \times 100\%$ **不得大于 3%**



像片的倾斜角

不得大于3度

像片的旋偏角

不得大于6度





思考与讨论

01

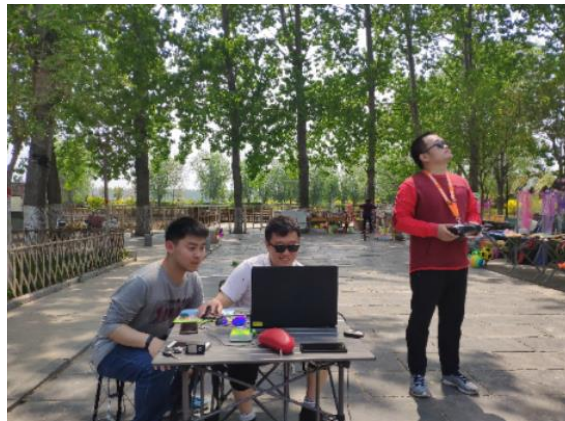
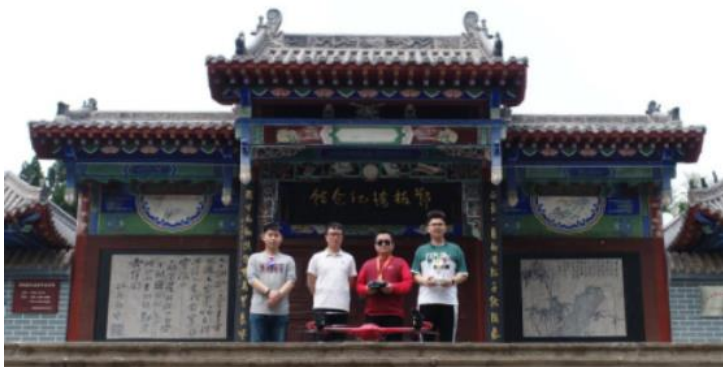
2021年7月17日以来，河南省出现大范围极端降雨天气，多地降水量打破历史记录，河南省测绘工程院（我院顶岗实习单位）充分发挥测绘地理信息技术优势，第一时间提供应急测绘保障服务。在暴雨过后，要求我校拍摄某区域的航片，制作正射影像图，要求成图比例尺1:1000，在飞机拍摄时对飞行质量有哪些要求，才能获得与成图比例尺相适应的航片？



动手练一练

02

了解我校“校地结对帮扶”的范县毛楼郑板桥纪念馆景区三维景观图制作项目的外业航飞技术指标，思考在测区树木较多，对建筑物遮挡严重，且景区建筑为仿古类型，屋檐较多的情况下，如何开展外业工作？



动手练一练

1. 摄区范围

为了国家“一带一路”的战略发展，某城市经济发展及建设的需要，受该市城建规划局的委托，进行该市区1:4000数字航空摄影。摄区面积约400km²，东西向长约13 km，南北向长约30.5 km。

2. 摄区概况

该摄区地势东南高、西北低，地貌以丘陵台地、冲积平原为主，平原区域江河水系密布。摄区属亚热带季风气候，长夏无冬，日照充足，雨量充沛，温差振幅小，季风明显，1年中2月至3月日照最少，7月日照最多，雨量集中在4月至9月。考虑到本次航摄的需要，所以**最好在夏末春初季完成摄影**。

3. 航摄仪选用

数码航摄仪DMC2001，焦距为120 mm，相幅92 mm×166 mm。

4. 主要技术依据

相关航空摄影规范、航空摄影测量规范、数字测绘成果质量规范。

5. 计算最高点航向、旁向重叠度，最低点航向、旁向重叠度。

动手练一练

03

- (1) 最高点航向重叠度 = 航向重叠度 + (1 - 航向重叠度) × (基准面 - 最高点) ÷ 相对航高
$$= 0.65 + (1 - 0.65) \times (120 - 150) \div 480 = 0.63;$$
- (2) 最高点旁向重叠度 = 旁向重叠度 + (1 - 旁向重叠度) × (基准面 - 最高点) ÷ 相对航高
$$= 0.30 + (1 - 0.30) \times (120 - 150) \div 480 = 0.26;$$
- (3) 最低点航向重叠度 = 航向重叠度 + (1 - 航向重叠度) × (基准面 - 最低点) ÷ 相对航高
$$= 0.65 + (1 - 0.65) \times (120 - 90) \div 480 = 0.67;$$
- (4) 最低点旁向重叠度 = 旁向重叠度 + (1 - 旁向重叠度) × (基准面 - 最低点) ÷ 相对航高
$$= 0.30 + (1 - 0.30) \times (120 - 90) \div 480 = 0.34。$$

航空摄影的实施

请各位老师批评指正！