

上海市航空摄影测量的合同

合同统一编号： 11N00242510920262401

合同内部编号：

技术服务合同

项目名称： 上海市航空摄影测量

委托人： 上海市规划和自然资源局

(甲 方)

受托人： 上海市测绘院

(乙 方)

签订地点： 上海 省（市） （县）

合同有效期： 合同签订生效之日起至项目结束

上海市科学技术委员会

上海市市场监督管理局

依据《中华人民共和国民法典》的规定,合同双方就上海市航空摄影测量的技术服务,经协商一致,签订本合同。

一、※服务内容、方式和要求

航空摄影测量是基础测绘的一项基本内容,是构建数字基础地理空间框架、提高基础测绘保障能力、服务上海城市数字化转型的一项重要工作。航空摄影测量作为基础地理信息动态监测的技术手段,满足城市规划及城市建设、自然资源管理、城市信息化工作、地理国(市)情监测以及科研等方面的需求。

二、工作内容及成果

(一) 项目内容与范围

本项目主要工作内容为两项,一是完成上海市陆域、部分岛屿及相关水域范围内航空摄影,二是基于上海市航空摄影数据,进行数字正射影像与数字表面模型处理,生产全市正射影像图 DOM 和数字表面模型 DSM。

本项目作业范围为上海市陆域、部分岛屿及相关水域,面积约 8000 平方公里(岛屿包括崇明岛、长兴岛、横沙岛、九段沙、大金山岛、小金山岛、浮山岛、佘山岛等)。

(二) 检查依据

- 1) GB/T 19294-2003 《航空摄影技术设计规范》;
- 2) GB/T 27920.1-2011《数字航空摄影规范第1部分:框幅式数字航空摄影》;
- 3) GB/T 27919-2011 《IMU/GPS 辅助航空摄影技术规范》;
- 4) GB/T 7931-2008 《1: 500、1: 1000、1: 2000 地形图航空摄影测量外业规范》;

5) GB/T 7930-2008 《1: 500、1: 1000、1: 2000 地形图航空摄影测量内业规范》；

6) GB/T 23236-2009 《数字航空摄影测量空中三角测量规范》；

7) GB/T 14950-2009 《摄影测量与遥感术语》；

8) GB/T 36297-2018 《光学遥感载荷性能外场测试评价指标》；

9) GB/T 36299-2018 《光学遥感辐射传输基本术语》；

10) GB/T 18316-2008 《数字测绘成果质量检查与验收》；

11) GB/T 24356-2023 《测绘成果质量检查与验收》；

12) CJJ/T 73-2010 《卫星定位城市测量技术规范》

13) CH/T 1004-2005 《测绘技术设计规定》；

14) CH/T 1001-2005 《测绘技术总结编写规定》；

15) CH/T 9020.3-2013 《基础地理信息数字成果 1: 500 1: 1000 1: 2000 生产技术规程第 3 部分：数字正射影像图》。

16) DG/TJ 08-86-2022 《1:5001:10001:2000 数字地形测绘标准》

(三) 项目要求

3.1 航空摄影

3.1.1 设备要求

航摄仪要求采用 Leica CountryMapper-S。

3.1.2 成果要求

3.1.2.1 影像数据要求

1) 分辨率要求：影像数据地面像元分辨率应优于 10 厘米。

2) 规格要求: 影像数据 RGBN 四波段, tif 格式; POS 数据, txt 格式。

3) 质量要求: 影像要求地物清晰, 色彩均匀, 颜色饱和, 无云影和划痕, 层次丰富, 反差适中, 能辨别与地面分辨率相适应的细小地物, 不得出现模糊、重影现象。

3.1.2.2 点云数据要求

1) 点密度要求: 平均密度不低于 4 个点/平方米。

2) 规格要求: 按航线提供, las 格式。

3) 质量要求: 点云数据应去除噪音和系统误差, 数据应覆盖完整, 无扫描漏洞, 无扫描死角; 高程精度应使用野外控制点数据进行检查, 其高程中误差不应大于 0.15 米; 激光点云航带间重叠区域的房顶、陡坡等地形匹配良好, 无明显错位。

3.1.2.3 惯导数据要求

1) IMU/GNSS 数据联合解算的平面限差 0.08 米; 高程限差 0.3 米; 速度偏差限差 0.4 米/秒。

2) 采用 CGCS2000 坐标系, 高程采用大地高, 并按招标方需求进行其他坐标转换。

3.1.3 航摄时间要求

根据 GB/T 27920.1-2011 《数字航空摄影规范 第 1 部分: 框幅式数字航空摄影》中 4.2.6 要求, 太阳高度角要求大于 40 度, 阴影倍数小于 1.2 倍, 在郊区楼房低矮等区域可适当放宽, 总体航摄时间要求在上午 9:00 至下午 15:00 之间。

3.1.4 飞行质量要求

3.1.4.1 航线设计及覆盖范围要求

(1) 航线按规范设计，沿东西向飞行。

(2) 航向应超出摄区范围两条基线（3片），旁向超出摄区范围不少于30%像幅。

3.1.4.2 航摄技术指标要求

(1) 航向重叠度优于62%，旁向重叠度优于35%；

(2) 像片倾斜角一般不大于 2° ，最大不大于 4° ；

(3) 旋偏角不大于 8° ，最大不超过 15° ，应保持同一条航线的偏角方向一致，在一条航线上达到或接近最大旋偏角限差的像片数不得连续超过三片，在一个摄区内出现最大旋偏角的像片数不得超过摄区像片总数的4%；

(4) 航线弯曲度不得大于1%，当航线长度小于5000米时，航线弯曲度最大不应该大于3%；

(5) 航高保持要求：同一航线上，相邻像片的高差应不大于30米，最大航高与最小航高之差不应大于50米；当相对航高大于1000米时，其实际航高与设计航高之差不应大于设计航高的5%；

(6) 在曝光瞬间造成的像点位移一般不应大于1个像素。

3.1.4.3 补摄与重摄要求

(1) 航摄过程中出现的绝对漏洞、相对漏洞及其他严重缺陷必须及时补摄；

(2) 漏洞补摄必须按原设计航线进行。补摄航线的长度应满足用户区域网加密布点的要求；

(3) 对于不影响内业加密选点和模型连接的相对漏洞及局部缺陷（如云、云影、斑痕等），可只在漏洞处补摄。补摄航线的长度应超出漏洞外一条基线（2片）；

(4) 补摄应采用同型号数字航摄仪进行；

(5) 同一航线补摄不应超过 2 处，若超过 2 处，则整条航线需重摄。

3.1.4.4 机载 IMU/GNSS 飞行要求

航摄需 IMU/GNSS 系统，以减少后续控制数量，提高生产效率。由于相机脉冲输出装置故障，致使一条航线上连续超过三片曝光时标信号丢失，需在信号丢失区间进行补摄；当控制航线上出现摄站丢失时，整条航线应重摄。

IMU/GNSS 数据解算根据航摄区域大小、航摄成图比例尺合理布设基站，基站布设以 SHCORS 站点为主，SHCORS 网络的永久性基站，如果是在正常运行，并在航飞前经验证满足要求，则可以作为地面基站；在摄区内与相距最近且可用的 SHCORS 站点之间的距离超出 30 公里的范围，应采取人工架设 GNSS 地面基站，地面基站要充分利用已知点位；每个基站应做明显和固定的中心标识，以便后期检核。采用差分定位技术，IMU/GNSS 数据联合解算的平面、高程和速度偏差不应大于下表规定。

成图比例尺	平面偏差限值/m	高程偏差限值/m	速度偏差限值 /m/s
1:1000	0.08	0.3	0.4

3.1.4.5 检校场布设要求

应根据 GB/T 27919-2011《IMU/GPS 辅助航空摄影技术规范》中的要求进行

检校场布设。对检校场进行空中三角测量，计算偏心角以及线元素偏移值，而后改正摄区每张像片的位置和姿态，得到每张像片的外方位元素。偏心角及线元素偏移值的解算中误差不应大于下表规定。

成图 比例尺	线元素偏移平 面中误差限值 /m	线元素偏移高 程中误差限值 /m	偏心角侧滚角、俯 仰角中误差限值 /°	偏心角航偏角 中误差限值 /°
1:1000	0.5	0.5	0.03	0.02

3.2 数据处理

3.2.1 惯导数据的坐标转换

惯导数据解算后输出的数据应包括像主点的 X、Y、Z 坐标及三个角元素 ω 、 ϕ 、 κ 等，应将坐标转化为上海 2000 坐标系。

3.2.2 色彩融合与影像匀色

由于真彩色影像的先天性缺陷，其对天然植被的光谱吸收率不够，应利用近红外波段的影像特征，提高航空影像的色彩分辨率。对影像成果中的 16bit 四波段数据，应进行影像的色彩融合，得到几何分辨率、色彩分辨率、辐射分辨率均符合成果要求的高质量 8bitRGB 彩色影像。要求在确保信息基本无损的条件下，使影像的色调一致化，同时使阴影部分地物信息得到增强。

3.2.3 区域网划分及外业控制点测量

3.2.3.1 区域网划分及布点要求

区域网一般应按图廓线整齐划分，应根据航摄分区、可利用控制点的分布、以及地形条件等情况灵活划分，应考虑区域网接边问题，网形应尽可能呈正方

形或矩形,同时由于采用惯导辅助航空摄影,进行空三时区域网可适当扩大基线,具体要求按照 GB/T 23236-2009 《数字航空摄影测量空中三角测量规范》执行。

平高控制点宜采用区域周边布点,内部可加布适当点数的平高控制点,具体要求按照 GB/T 23236-2009 《数字航空摄影测量空中三角测量规范》执行。

3.2.3.2 外业控制点测量

外业控制点测量可以采用 GNSS RTK 或静态 GNSS 等方法测定的方法,其要求如下:

(1) 按照航测像控点的选择规范进行选点。像片控制点的目标影像应清晰,易于判别;布设的控制点能公用,一般布设在航向及旁向六片或五片重叠范围内;控制点距像片边缘的距离不能小于 1.0 厘米;

(2) 外业测设要求应按照 CJJ/T 73-2010 《卫星定位城市测量技术规范》执行,最终提交上海 2000 坐标系成果。

(3) 刺点及点位示意图:完成外业测量后,必须在像控片上进行刺点,并且在像控片图纸画出点位示意图,进行点位说明。

3.2.4 数字空中三角测量

3.2.4.1 精度要求

区域网相对定向中误差 $\leq \pm 5 \mu$ 。

控制点检查点中误差见下表所示:

控制点中误差 (m)		检查点中误差 (m)	
平面	高程	平面	高程
0.20	0.30	0.30	0.40

3.2.4.2 其它要求

- (1) 区域网命名要求：区域网命名应按年份+航线号方式命名，如：2026-34-44，其中 2026 为年份，34-44 为航线编号。
- (2) 应采用自动密集匹配连接点进行计算。
- (3) 量测平高控制点：应参照外控像片的刺点点位及点位说明量测控制点。
- (4) 量测高程控制点及检查点：应将高程控制点和检查点转刺到相应的像片上。

3.2.5 影像纠正

- (1) 纠正输出影像格式应为 JPEG 压缩的 Tiff 文件（即 tiff 格式，压缩质量为 98%），应以 Fullset 方式创建金字塔影像。
- (2) 纠正的像元大小应为 0.1 米。
- (3) 纠正过程必须注意像素对齐选项，以保证像素和图廓边缘对齐。

3.2.6 数字正射影像图制作

3.2.6.1 精度要求

影像接边限差为 1 个像素，即 0.1 米。

3.2.6.2 拼接线勾画

拼接线勾画要求：针对上海特大型城市房屋密集、高楼林立的特点，拼接线必须通过人工选取，且不允许跳片拼接。

3.2.6.3 拼接及分幅输出

利用软件进行影像的自动拼接、匀色。同时按照要求按上海 1:2000 标准图幅分幅输出正射影像图，输出格式为 Tiff。

3.2.6.4 影像编辑

利用 Photoshop 对分幅输出后的影像进行编辑,对拼接线附近及图幅之间的色差、地物错位进行处理,以保证整个测区的影像一致、美观。

3.2.6.5 影像消密处理

消密处理原则是对特定移动地物进行擦除,确保与周边地物影像过渡自然。

3.2.7 数字表面模型制作

基于激光点云数据进行 DSM 生产,并按照上海 1:2000 分幅图框进行切割。

格网间距: 0.5 米; 接边误差: 0.4 米; 高程中误差: 0.2 米。

(四) 项目成果

4.1 数据成果

(1) 外业像控点测量成果

①控制点坐标成果②点之记成果

(2) 空三成果

(3) 数字正射影像图

(4) 全市影像拼接成果

(5) DSM 成果

4.2 资料成果

(1) 项目设计

(2) 专业技术设计

(3) 检查报告及检查记录

(4) 专业技术总结

(5) 项目总结

(五) 成果技术指标

(1) 控制点坐标成果:

平面系统: 上海 2000 坐标系; 高程系统: 吴淞高程系。

(2) 空三成果:

PRJ 格式。

(3) 数字正射影像图:

以上海 1:2000 分幅存储; TIF 格式;

平面系统: 上海 2000 坐标系。

分辨率: 0.1 米。

(4) 全市影像拼接成果:

全市四个象限拼幅, ECW 格式, 消密;

平面系统: 上海 2000 坐标系;

分辨率: 0.1 米。

(5) DSM 成果:

以上海 1:2000 分幅存储; ASC 格式;

平面系统: 上海 2000 坐标系; 高程系统: 吴淞高程系。

(六) 质量要求

6.1 航空摄影的质量要求

6.1.1 飞行的质量要求

(1) 航摄航线布设需满足要求。

(2) 航线的航向和旁向需满足重叠度要求。

(3) 航摄的旋转角、倾斜角、弯曲度、航高需控制在规范要求范围内。

6.1.2 现场数据预处理的质量要求

(1) 飞行结束后，在现场对 POS 机载数据进行预处理，POS 数据记录需完整，数据不应丢星失锁。

(2) 点云数据需完整，无漏洞，覆盖范围需满足要求。

(3) 若有影像，通过缩略影像检查获取影像数量，应与设计相符，影像数据存储需完整，影像应无云烟、云影及其它问题存在。

6.2 数据处理的质量要求

6.2.1 色彩融合与影像匀色的质量要求

(1) 影像需完整。

(2) 影像整体色彩需均匀。

6.2.2 外业控制点测量的质量要求

(1) 像控点选择需符合规范要求，像控点刺点及点位示意图需清晰、明确。

(2) 外业测量成果需符合规范规定的要求。

6.2.3 数字空中三角测量的质量要求

(1) 区域网的划分需符合规范要求。

(2) 控制点检查点的转刺需正确，相对定向绝对定向精度需符合规定的限差要求。

6.2.4 影像纠正的质量要求

(1) 纠正后影像需满足分辨率要求。

(2) 纠正后影像格式需满足规格要求。

6.2.5 正射影像图拼接的质量要求

(1) 拼接线的勾画需符合规范，避开高层建筑物和构筑物。

(2) 拼接后需完整。

(3) 成果格式需符合规定的要求。

6.2.6 影像编辑的质量要求

(1) 影像图的编辑需按照要求把地物错位和色差进行编辑。

(2) 影像编辑后图幅命名和格式需符合规定要求。

6.2.7 影像消密处理的质量要求

影像消密需按照规定要求进行处理。

6.2.8 数字表面模型（DSM）的质量要求

(1) 应保证 DSM 格式与分辨率的正确性。

(2) 应保证 DSM 图幅接边的正确性。

(3) 应保证成果分幅及命名的正确性。

(七) 安全保密

在项目实施的过程中，在确保高质量、高效率完成任务的同时，要保证数据的绝对安全。主要要求如下：

(1) 所有与项目有关的资料，按照规定的秘密等级由专人负责管理。

(2) 对于航空遥感摄影测量资料，未经招标人许可，不得以任何形式向任何第三方提供或复制留存。

(3) 对所有不能或不需向甲方提供的中间产品，一律按规定及时删除或销

毁，也不得以任何形式向任何第三方提供。

(4) 航空遥感摄影测量成果经招标人验收合格后，立即将成果资料移交招标人归档入库。

(5) 在作业过程中应作好防护、保密等措施，以防范所涉及数据资料泄密。

(八) 本合同壹式伍份，具有同等效力，甲方叁份，乙方贰份。

二、※工作条件和协作事项：

其余未尽事宜，双方本着友好协作的原则，协商解决。

三、履行期限、地点和方式：

合同签订后六个月内完成全市正射影像图 DOM 生产，2026 年 11 月底前完成数字表面模型 DSM 生产。

本合同的履行方式：乙方对受理项目开展作业，并按规定提交成果资料。

四、验收标准和方式：

技术服务或技术培训按一（二）标准执行，采用检验的方式验收，在整个作业过程中，实行“两级检查一级验收”。作业单位实施两级检查，质量情况结论填写最终检查质量记录单及检查报告，质检完成后，再交第三方测绘质检机构进行验收，并出具检验报告。

本合同服务项目的保证期为合同有效期内，在保证期内双方权利、义务另行商定。

五、报酬及其支付方式：

(一) 本项目报酬（服务报酬或培训报酬小写）：10569000元整；

本项目报酬（服务报酬或培训报酬大写）：壹仟零伍拾陆万玖仟元整（如

果财政调整预算，以调整后预算为准）。

(二) 本项目中介方活动经费(大写) ___/___元, 由___/___支付。

中介方的报酬(大写) ___/___元, 由___/___支付。

(三) 支付方式(采用以下第②种方式):

①一次总付: ___/___元, 时间: ___/___

②分期支付:

(1) 时间: 合同签订后甲方收到发票后 10 个工作日内支付合同总价的 60%;

(2) 时间: 项目结束后支付合同金额的 40%。

③其他方式: _____/

支付期数	支付金额(元)	支付比例	约定付款时间	付款条件
1	6341400	60.00%	2026-06-30	合同签订后甲方收到发票后 10 个工作日内支付合同总价的 60%
2	4227600	40.00%	2026-11-30	项目结束后支付合同金额的 40%

六、违约金或者损失赔偿额的计算方法：

违反本合同约定，违约方应当按照《中华人民共和国民法典》有关条款的规定，承担违约责任。

(一) 违反本合同第条约定，乙方应承担以下违约责任： /

(二) 违反本合同第条约定，甲方应承担以下违约责任： /

(三) 其它：

1. 合同签订后，甲方应根据合同要求按期支付合同款。逾期支付，甲方应按延误时间和银行同期贷款利率向乙方支付违约金，违约金不超过本合同总价的20%。

2. 乙方未按合同规定期限完成任务提交成果，乙方应向甲方偿付拖期损失费，但不超过本合同总价款。

3. 乙方提交成果文件存在重大问题，乙方应在甲方向乙方提出问题之日起15个工作日内，负责无偿给予返工或采取相应补救措施。

七、※争议的解决方式：

在履行本合同过程中发生的争议，当事人双方可以通过和解或者调解解决，当事人不愿和解、调解或者和解、调解不成的，采用以下第(二)种方式解决。

(一) 双方同意由仲裁委员会仲裁。

(二) 向人民法院起诉，约定③人民法院管辖。

①被告住所地 ②合同履行地 ③合同签订地

④原告住所地 ⑤标的物所在地

八、※其它（上述条款未尽事宜，如中介方的权利、义务、服务费及其支付方式、定金、财产抵押及担保等）：

本合同书标有※号的合同条款按填写说明填写。

九、补充条款列表

合同各方：

甲方：上海市规划和自然资源局	乙方：上海市测绘院
地址：上海市北京西路 99 号	地址：上海市武宁路 419 号
	法定代表人：夏杰
2026年06月25日	性别：男
邮政编码：	2026年06月25日 邮政编码：200063
电话：021-63193188	电话：13817278930
传真：	传真：
联系人：许建宇	联系人：花叶

合同签订点：网上签约

填表说明（可贴印花税）

一、“合同登记编号”的填写方法：

合同登记编号由各合同登记处填写。

二、技术服务合同是指当事人一方以技术知识为另一方解决特定技术问题所订立的合同。技术服务合同中包括技术培训合同和技术中介合同。

技术培训合同是指当事人一方委托另一方对指定的专业技术人员进行特定项目的技术指导和专业训练所订立的合同。

技术中介合同是指当事人一方以知识、技术、经验和信息为另一方与第三方订立技术合同进行联系、介绍、组织工业化开发并对履行合同提供服务所订立的合同。

三、计划内项目应填写国务院部委、省、自治区、直辖市、计划单列市、地、市（县）级计划，不属于上述计划的项目此栏划（/）表示。

四、服务内容、方式和要求。

包括技术服务的特征、标的范围及效益情况；特定技术问题的难度、主要技术经济指标；具体的做法、手段、程序以及交付成果的形式。

属技术培训合同的，此条款填写培训内容和要求，以及培训计划、进度。

属技术中介合同，此条款填写中介内容和要求。

五、工作条件和协作事项：

包括甲方为乙方提供的资料、文件及其它条件，双方协作的具体事项。

属技术培训合同，此条款填写培训所需必要场地、设施和试验条件，以及当事人各方应当约定提供和管理有关场地、设施和试验条件的责任。

六、合同争议的解决方式：

《中华人民共和国仲裁法》规定了或裁或审的制度，合同当事人一旦选择了仲裁，即放弃向法院起诉的权利；如果合同当事人选择了诉讼，即放弃仲裁，因此合同当事人应当对合同争议的解决方式进行约定。

七、其它：

合同如果是通过中介机构介绍签订的，应将中介合同作为本合同的附件。如果双方当事人约定定金、财产抵押担保的，应将给付定金、财产抵押及担保手续的复印件作为本合同的附件。

八、委托代理人在签订本合同书时，应出具委托证书。

九、本合同书中，凡是当事人约定认为无需填写的条款，在该条款填写的空白处划（/）表示。

十、本合同壹式伍份。