《低空数字航空摄影测量外业规范》

编制说明

标准编写组

2019 年 3 月

目　录

一、 制定标准的背景 1
二、 工作简况 1
三、 标准制定原则和确定的标准主要内容 1
四、 编制依据 2
五、 参考文献 4
附　　录 6

一、 制定标准的背景

随着超轻型飞行器、无人飞行器等低空飞行平台搭载 2000 万像素以上的小像幅数码相机的航空摄影研究和应用不断深入，低空航空摄影技术作为一种主要的大比例尺测图手段以灵活机动、快速反应等优势越来越受到重视并广泛应用。特别是近年来 IMU/GNSS 技术（PPP/PPK/RTK）在低空航空摄影测量中的应用，像控点布设等迫切需要一个新的标准。

二、 工作简况

1. 任务来源

2016 年，原国家测绘地理信息局科技与国际合作司下达标准立项通知，开展本行业标准的编制。

2. 主要工作过程

2016 年 6 月至 2016 年 12 月，进行共性关键技术和标准体系前期研究，在低空外业技术指导书的基础上确定初稿编写。

2017 年 1 月至 2017 年 12 月，完成标准初稿的编写内部讨论及修改。

2018 年 1 月至 2018 年 6 月，完善征求意见稿、规范编制说明，编写小范围征求意见函。

2018 年 7 月至 2018 年 8 月，向业内 10 多家单位、专家发出征求意见函。

2018 年 9 月至 2018 年 12 月，编写组针对目前存在的问题，编写调研内容，联系 4 个单位的 30 个不同比例尺、不同地形的低空航空摄影项目的像控点布设方案进行了调研。

2019 年 1 月至 2019 年 3 月，完善征求意见稿。

3. 起草单位及主要起草人

主要起草单位:

主要起草人：

三、 标准制定原则和确定的标准主要内容

1. 制定的原则

本标准编制过程中，认真按照 GB/T 1.1 《标准化工作导则 第 1 部分：标

准的结构和编写规则》，GB/T 1.2 《标准化工作导则 第 2 部分：标准规范性技术要素内容的确定方法》，GB/T 1.3 《标准化工作导则 第 3 部分：技术工作程序》的规定执行。在此基础上，主要遵循以下原则：

1）科学性与系统性

标准的编制，以科学理论为依据，按低空数字航空摄影测量外业工作的指标进行系统性的规范。

2）通用性与灵活性

最近几年使用 IMU/GNSS 技术的越来越多，使用的航摄相机也发生了变化，布控方法的规定亦应进行修改。在本标准中，从数字航空摄影测量理论出发，对低空数字航空摄影测量的像控点布设以及像控点选点原则进行了整理，使其能够适应不同无人机遥感系统的作业。

3）实用性和可操作性

标准编制过程中融入了实际生产经验，考虑了实际生产作业中可能出现的问题，便于实际作业的操作。

4）与相关标准的协调性

CH/T 3007.1 《数字航空摄影测量 测图与成果生产规范 第 1 部分：1：500 1：1000 1：2000 数字线划图 数字高程模型 数字正射影像图》对调绘生产进行了技术约定和作业指导。

CH/T 3006 《数字航空摄影测量 控制测量规范》对数字航空摄影测量像控布设、刺点和整饰、测量进行了约定。

2. 主要内容

1） 低空数字航空摄影测量外业工作中像控点的选取、测量和整饰；

2） 外业调绘的基本原则；

3） 检查验收上交成果要求。

四、 编制依据

本标准在 2010 年发布的行业技术性指导文件 CH/Z 3004-2010《低空数字航空摄影测量外业规范》基础上，结合低空数字航空摄影测量技术发展与实际生产技术水平制定。与 CH/Z 3004-2010 相比进行了如下修改：

1. 数学基础

按标准用语，坐标系、地图投影、高程基准属于数学基础。因此将“空间参考系”改为“数学基础”。

国家坐标基准已改变，CH/Z 3004-2010 引用的标准 GB/T 7930 对数学基础的描述已不适用，本标准直接规定数学基础要求的详细内容。具体如下：

1） 坐标系应采用 2000 国家大地坐标系，确有必要时，亦可采用依法批准的独立坐标系。

2） 地图投影采用高斯-克吕格投影，按 3° 分带。确有必要时，亦可按 1.5° 分带。

3） 高程基准采用 1985 国家高程基准， 确有必要时，亦可采用依法批准的其他高程基准。

2. 等高距、精度要求

为了使本标准使用上更加方便，更具参考性，将等高距、平面和高程精度指标根据 CH/T 9008.1-2010《基础地理信息数字成果 1：500 1：1000 1：2000 数字线划图》规范直接列出，不再引用其他标准。

3. 像片控制点选点要求

取消目标条件和相片条件的提法，直接将像控点的实地点位选取原则以及影像上的位置要求明确列出。

4. 布设要求

原规范列举了不同相机、不同比例尺、不同航高下像控布设基线跨度的表格，不便于查找和使用。本次修改根据实际生产中的 30 个不同比例尺，不同地形，带差分和不带差分的生产案例的布控以及空三结果，总结了控制点在航向和旁向的跨度。

取消了基本很少使用的全野外布点方法。

特殊情况布点中，依据 GB/T 7931 《1:500 1:1 000 1:2 000 地形图航空摄影测量外业规范》的附录 D，作为本标准的规范性附录 C 明确了航摄前布标的标志和要求。

5. 控制点测量

基础控制点测量方法直接套用 CH/T 3006 《数字航空摄影测量 控制测量

规范》的约定。

刺点和整饰改为“像片控制点选点、测量与整饰”，明确了点之记照片和像控点成果整理的要求。

6. 调绘

将相关规范中的调绘做了整理，力求整个调绘部分可直接参考。内容上分为调绘基本要求、调绘方式（矢量数据调绘、像片调绘）、调绘基本单位、新增和消失地物的调绘、测区调绘范围、房屋调绘、调绘接边、调绘图幅名称、野外补测（实测高程点、内业无法处理时的实测）、军事设施和国家保密单位的表示规定等章节，对调绘的具体内容则在调绘基本要求中说明。

对调绘基本单位，按照生产实际，重新提出以下规定：

“一般以标准图幅为调绘基本单位。像片调绘时，应先根据无人机所获取的影像制作快拼影像或根据测区内最新的正射影像图，并按照标准分幅进行分幅后，按照标准图幅来进行调绘。也可根据调绘人力、调绘区域内地形特点选择接边最少的方案，如以线状地物为界进行调绘区域的划分。”

“军事设施和国家保密单位的表示规定”由 CH/T 3007.3-2011《数字航空摄影测量 测图规范 第 3 部分：1：25000 1：50000 1：100000 数字高程模型 数字正射影像图 数字线划图》规范中附录 A 作为本标准的规范性附录 D 直接引入。

7. 检查验收和上交成果

重新整理了上交成果资料项目。

8. 附录 A：添加了规范性附录“预先布设地面标志的要求”

9. 附录 B：添加了资料性附录“点之记文件的样例”

10. 附录 C：添加了资料性附录“像控点成果表样例”

11. 附录 D：添加了规范性附录“军事设施和国家保密单位表示规定”

五、 参考文献

GB/T 27919 IMU/GPS 辅助航空摄影技术规范

GB/T 18314 全球定位系统（GPS）测量规范

GB/T 20257.1 国家基本比例尺地图图式 第 1 部分：1：500、1：1000、1：2000 地形图图式

CH/T 1001 测绘技术总结编写规定

CH/T 1004 测绘技术设计规定

CH/T 3006-2011 数字航空摄影测量 控制测量规范

CH/T 1024 影像控制测量成果质量检验技术规程

CH/T 2009 全球定位系统实时动态测量（RTK）技术规范

CH/T XXXX 低空数字航空摄影规范

附录

像控点布设基线跨度实际案例

项目	地形	比例尺	像控点跨基线数		带差分	备注
			DOM 成图	DLG 成图		
道滘镇	平原	1：500	18		是	
连云港 DOM	平原	1：1000	18		否	
张掖	平原	1：2000		25	是	
天台	平原	1：2000	20		是	
幕府山景区	丘陵	1：1000	15		是	
四甲	平原	1：500		20	是	
道县航飞	丘陵	1：2000		20	是	
枝江	平原	1：500	15		否	
福建河道	平原	1：1000		15	是	
马鞍山江心岛	平原	1：2000	20		否	
甘肃通渭	丘陵	1：500		12	否	
如东	平原	1：1000		20	是	
上饶高速	山地	1：2000		22	是	
泰州	平原	1：500		20	是	
韶关景区	山地	1：1000	20		否	
文物保护项目	山地	1：500	4		否	
山西晋煤地面遥测物探技术研究项目	山地	1：2000	8	8	否	
山西晋煤地面遥测物探技术研究项目	山地	1：500	4		否	
北京地灾项目	山地	1：500	未按基线布设，一个加密分区 5 个点		是	
金华城区	平地	1：2000	4-5	4-5	否	
从化测图	丘陵地/山地	1：2000	4-5	4-5	否	
海南测图	丘陵地	1：1000	3-4	3-4	否	
安吉测图	平地	1：500	3	3	否	
安吉测图	丘陵地/山地	1：500	3-4	3-4	否	
邳州测图	平地	1：1000		3-4	否	
承德	山地	1：1000	40	20	是	使用天工软件相机自检校功能
大亚湾 DOM 测图	平地	1：1000	20	10	否	
			50	20	是	
禄丰县、DOM 测图	山地	1：2000	20	10	否	
广州测图	平地/丘陵地	1：1000	20	7	否	
太湖测图	平地/丘陵地	1：1000	40	6	是	有构架航线