

中华人民共和国测绘行业标准

XX XXXXX—XXXX

全球地理信息资源
卫星遥感影像区域网平差生产技术规范

Technical specification for satellite remote sensing imagery block adjustment of
global geographic information production

报批稿

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国自然资源部 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	3
5 总体要求	3
5.1 成果内容	3
5.2 空间参考	3
5.3 卫星影像资料	3
5.4 控制资料	4
5.5 精度指标	5
6 作业方法与流程	6
6.1 区域网平差方法	6
6.2 区域网平差作业流程	6
7 准备工作	7
7.1 资料收集	7
7.2 资料分析	8
7.3 技术设计	8
8 卫星影像精化处理	8
9 平差区域网构建	8
9.1 区域网划分	8
9.2 技术要求	8
10 连接点量测	9
10.1 基本方法	9
10.2 技术要求	9
11 像控点量测	9
11.1 区域网布点	9
11.2 技术要求	10
12 平差计算	10
12.1 基本方法	10
12.2 技术要求	11
13 质量控制	11
13.1 基本要求	11
13.2 过程质量控制	12
13.3 成果质量检查与验收	12

XX XXXX—XXXX

14 成果整理与归档	12
14.1 成果整理	12
14.2 成果归档	12
参考文献	14

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》和GB/T 20001.5—2017《标准编写规则 第5部分：规范标准》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国自然资源部提出。

本文件由全国地理信息标准化技术委员会卫星应用分技术委员会（SAC/TC230/SC3）归口。

本文件起草单位：自然资源部国土卫星遥感应用中心、中国测绘科学研究院、国家基础地理信息中心、陕西测绘地理信息局、黑龙江地理信息工程院、自然资源部第三航测遥感院、自然资源部第四航测遥感院、自然资源部重庆测绘院、自然资源部测绘标准化研究所。

本文件主要起草人：唐新明、周平、王霞、张力、郭莉、莫凡、周晓青、刘书含、谢俊峰、阳俊、祝小勇、张宏伟、张雪萍、李学菊、马聪丽、林尤武、赵礼剑、陈颖、王懿哲、岳明宇、王洋洋、高小明、樊文锋、欧阳斯达、李国元、薛玉彩。

引 言

随着航天技术的快速发展，卫星遥感已逐渐成为获取地球空间信息的重要手段，更是生产全球地理信息资源数据产品的主要数据源。由于全球地理信息资源数据产品在产品规格、生产条件和生产方法等方面均与传统基础地理信息产品存在一定差异，因此无法直接采用我国已有的基础地理信息产品生产系列标准，需要制定针对性的全球地理信息资源数据产品生成的系列标准。区域网平差作为全球地理信息资源数据产品生产中的重要环节，由本文件对利用光学卫星遥感影像开展全球地理信息资源数据产品生产时区域网平差阶段的相关工作内容、技术流程与技术要求等进行规定。

全球地理信息资源卫星遥感影像区域网平差生产技术规范

1 范围

本文件规定了全球地理信息资源数据产品生产时卫星遥感影像区域网平差的总体要求、作业方法与流程、准备工作、卫星影像精化处理、平差区域网构建、连接点量测、像控点量测、平差计算、质量控制、成果整理与归档等内容。

本文件适用于全球地理信息资源数据产品（以下简称全球数据产品）生产时线阵推扫式光学卫星遥感影像区域网平差阶段的生产作业。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 18316 数字测绘成果质量检查与验收
- GB/T 24356 测绘成果质量检查与验收
- GB/T 40766-2021 数字航天摄影测量 控制测量规范
- CH/T 1001 测绘技术总结编写规定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

单模型 single stereo model

由立体卫星影像构成的单个立体模型。

[来源：GB/T 40766-2021，3.7]

3.2

卫星影像定向参数 satellite image orientation parameter

用于描述卫星影像在成图坐标系中的空间绝对位置和姿态的参数。

注：本文件指用于构建有理函数模型的通用 3 阶有理多项式参数。

[来源：GB/T 40766-2021，3.8，有修改]

3.3

有理函数模型 rational function model

采用有理函数将地面点大地坐标与其对应的像点坐标用比值多项式关联起来的一种广义成像几何模型。

3.4

像控点 image control point

位于影像特定位置和特定目标上，具有成图坐标系中坐标信息的控制点。

注：在空中三角测量中，用于解算影像定向参数而布设在特定位置的必要数量的像控点称为基本定向点；用于检查成果正确性的像控点称为检查点。

[来源：GB/T 40766-2021，3.5，有修改]

3.5

连接点 tie point

能够构建立体模型或建立相邻模型（影像）之间连接关系的同名像点。

注：采用空中三角测量方法解求出点位三维坐标的连接点称为加密点；相邻平差区域网之间共同存在同一影像目标的加密点称为区域网间公共点（简称“公共点”）；用于检查下道工序产品正确性的加密点称为备查点。

[来源：GB/T 40766-2021，3.6，有修改]

3.6

立体区域网 stereo block

利用成片分布的立体卫星影像，且单模型间能够相互重叠，用于获取全球数据产品生产所需的卫星立体影像定向参数构建的区域网。

[来源：GB/T 40766-2021，3.10，有修改]

3.7

平面区域网 horizontal block

利用成片分布的单片卫星影像，且影像间能够相互重叠，用于获取全球数据产品生产所需的卫星单片影像定向参数构建的区域网。

[来源：GB/T 40766-2021，3.11，有修改]

3.8

区域网平差 block adjustment

在立体区域网或平面区域网内量测一定数量的连接点和像控点，通过平差计算，获取卫星影像定向参数的过程。

[来源：GB/T 40766-2021，3.14]

3.9

基础影像控制网 basic image control network

具有满足成图精度要求的已有航空或航空中三角测量立体区域网，成果包括区域网中的影像数据和对应的影像定向参数。

[来源：GB/T 40766-2021，3.15]

3.10

稀少控制区域 region with sparse control points

平差区域网内像控点数量和点位分布无法满足像控点布点要求的大面积局部连续区域。

3.11

无控制区域 region without control points

平差区域内没有像控点分布的大面积局部连续区域。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

DEM: 数字高程模型 (Digital Elevation Model)

DOM: 数字正射影像图 (Digital Orthophoto Map)

DSM: 数字表面模型 (Digital Surface Model)

JPEG: 联合图像专家组图像压缩标准文件格式 (Joint Photographic Experts Group)

JPW: JPEG世界文件 (JPEG World File)

RFM: 有理函数模型 (Rational Function Model)

RPC: 有理多项式系数 (Rational Polynomial Coefficient)

TIFF: 标签式图像文件格式 (Tagged Image File Format)

XML: 可扩展标记语言 (Extensible Mark-up Language)

5 总体要求

5.1 成果内容

5.1.1 全球数据产品区域网平差成果由影像数据、定向参数、元数据、影像缩略图及相关文件构成。相关文件指需要随卫星遥感影像同时提供的其他附件及说明信息等。

5.1.2 全球数据产品区域网平差成果中的影像数据、元数据、影像缩略图及相关文件的内容、形式和命名应与原始卫星影像产品保持一致。

5.1.3 全球数据产品区域网平差成果中的定向参数文件是在原始卫星影像产品的定向参数文件基础上, 经过区域网平差后生成的新定向参数文件, 其形式和命名应与原始卫星影像的定向参数文件保持一致。

5.2 空间参考

5.2.1 坐标系采用 2000 国家大地坐标系。必要时, 可采用经批准的其他坐标系。

5.2.2 高程基准宜采用 1985 国家高程基准。若无法实现, 可采用数据源的高程基准或已公开的其他高程基准。

5.3 卫星影像资料

5.3.1 影像源类型

全球地理信息资源区域网平差的影像源分为优于1m分辨率影像、优于2.5m分辨率影像和优于16m分辨率多光谱影像等类型。

5.3.2 基本要求

卫星影像资料在满足GB/T 40766-2021中4.4.1 a)、b)、c)和f)的规定之外, 还应满足下列基本要求:

- a) 用于全球地理信息资源 DSM 和 DEM 生产的卫星影像应选用具有立体测图能力的光学卫星立体影像，立体影像之间的地面分辨率相差不应超过 2 倍，立体影像的基-高比应介于 0.4~1.5 之间。
- b) 用于全球地理信息资源 DOM、地表覆盖数据和核心矢量要素生产时应选用单片全色影像，如果需要还应同时选用与所选全色影像同轨获取的对应多光谱影像，单片全色影像应以具有立体测图能力的光学卫星影像中侧视角较小且分辨率较高的全色影像为主，以非立体测图卫星的单片全色影像为辅。影像侧视角在平地和丘陵地不应大于 25°，在山地和高山地不应大于 20°。
- c) 单景卫星影像的云和非永久积雪累计覆盖面积应小于影像总面积的 20%，重要地物不应被云、雪、云影、阴影等遮挡，且影像接边处不应有大面积云覆盖。
- d) 单景卫星影像的影像内部几何畸变不应大于 2 个像素。

注：影像内部几何畸变是指由于成像过程中遥感平台扫描速率变化、光学系统畸变或探测器排列误差等导致的一个影像存储单元内不同区域的误差特性、误差方向或误差大小等不一致。

5.3.3 地面分辨率

卫星影像的地面分辨率应满足全球数据产品成图精度的要求，对照全球数据产品类型和规格要求，卫星影像资料地面分辨率应优于表1的规定。当立体影像是由不同地面分辨率影像构成时，全色影像地面分辨率以低分辨率影像为准。

表1 全球数据产品生产对影像地面分辨率要求

单位为米

影像源类型	全色影像地面分辨率	多光谱影像地面分辨率	对应的全球数据产品类型
优于 1m 分辨率影像	≤1	≤4	5m 格网 DSM
			5m 格网 DEM
			1m 分辨率 DOM
优于 2.5m 分辨率影像	≤2.5	≤10	10m 格网 DSM
			10m 格网 DEM
			2m 分辨率 DOM
			核心矢量要素
			10m 地表覆盖数据
优于 16m 分辨率多光谱影像	-	≤16	16m 分辨率 DOM
			30m 地表覆盖数据

5.3.4 文件构成

卫星影像资料应包括但不限于以下文件：

——影像文件；

注：一般为 TIFF 或其他标准影像格式的影像文件。

——利用影像严密几何模型构建的 RFM 的参数文件；

注：一般为 RPC 文件。

——元数据文件；

注：一般为 XML 文件。

5.4 控制资料

5.4.1 像控点一般采用平高像控点，也可采用单独的平面像控点和高程像控点。必要时，三种类型像控点可混合使用。

5.4.2 像控点来源于：

- 野外实地测量获取的控制点；
- 已有地理信息成果中提取的像控点；

注：从基础影像控制网成果、DOM、DSM、DEM 等中提取的像控点。

- 其他地理空间数据中提取的像控点；

注：从开源地理信息产品、激光测高点数据、导航地图数据等中提取的像控点。

5.4.3 平高像控点的平面和高程精度、平面像控点的平面精度、高程像控点的高程精度均应不低于区域网平差加密点的目标精度。

5.5 精度指标

5.5.1 平差后影像成果精度

5.5.1.1 全球数据产品区域网平差后影像成果精度用区域网平差后加密点的精度衡量。加密点对最近野外控制点的平面位置中误差和高程中误差不应大于表 2 的规定。加密点中误差一般采用检查点的中误差进行估算。

表2 加密点对最近野外控制点平面位置与高程中误差

单位为米

影像源类型	平面位置中误差				高程中误差			
	平地	丘陵地	山地	高山地	平地	丘陵地	山地	高山地
优于 1m 分辨率影像	3.5	3.5	5.0	5.0	1.0	1.2	2.0	3.0
优于 2.5m 分辨率影像	5.0	5.0	7.0	7.0	3.0	3.0	3.5	4.0
优于 16m 分辨率多光谱影像	30	30	40	40	-	-	-	-

5.5.1.2 稀少控制区域、无控制区域或特殊困难地区（大面积森林、沙漠、戈壁、沼泽等）的平面位置和高程中误差可按照表 2 的规定放宽至 1.5 倍，应在技术设计书中明确规定。

5.5.1.3 加密点的最大误差为表 2 中中误差的两倍。

5.5.1.4 立体区域网平差内接边影像之间的平面位置和高程较差不应大于表 2 规定中误差的根号 2 倍，平面区域网平差内接边影像之间的平面位置较差不应大于表 2 规定中误差的根号 2 倍。

5.5.1.5 平面区域网平差平面位置中误差按照表 2 规定的精度，不考虑高程精度。

5.5.2 平差精度

5.5.2.1 像方平差精度

5.5.2.1.1 影像自动匹配的连接点像点坐标残差中误差不应大于 1/3 个像素，最大残差不应大于 1.5 个像素，95% 的连接点像点坐标残差不应大于 1 个像素。人工判读/量测的连接点像点坐标残差中误差不应大于 0.5 个像素，最大残差不应大于 1.5 个像素。

5.5.2.1.2 像控点的像点坐标残差中误差不应大于 0.5 个像素，最大残差不应大于 1 个像素。

5.5.2.1.3 特殊困难地区按照 5.5.2.1.1 和 5.5.2.1.2 的规定放宽至 1.5 倍，应在技术设计书中明确规定。

5.5.2.2 物方平差精度

5.5.2.2.1 区域网平差计算后，基本定向点残差、检查点误差、区域网间公共点较差的限差不应大于表3的规定。

表3 基本定向点残差、检查点误差、公共点较差最大限值

单位为米

影像源类型	点别	平面位置				高程			
		平地	丘陵地	山地	高山地	平地	丘陵地	山地	高山地
优于 1m 分辨率影像	基本定向点	2.63	2.63	3.75	3.75	0.75	0.9	1.5	2.25
	检查点	3.5	3.5	5.0	5.0	1.0	1.2	2.0	3.0
	公共点	7.0	7.0	10.0	10.0	2.0	2.4	4.0	6.0
优于 2.5m 分辨率影像	基本定向点	3.75	3.75	5.25	5.25	2.25	2.25	2.63	3.0
	检查点	5.0	5.0	7.0	7.0	3.0	3.0	3.5	4.0
	公共点	10.0	10.0	14.0	14.0	6.0	6.0	7.0	8.0
优于 16m 分辨率多光谱影像	基本定向点	22.5	22.5	30.0	30.0	-	-	-	-
	检查点	30.0	30.0	40.0	40.0	-	-	-	-
	公共点	60.0	60.0	80.0	80.0	-	-	-	-

注：基本定向点残差限差为加密点中误差的0.75倍，检查点误差限差为加密点中误差的1.0倍，区域网间公共点较差限差为加密点中误差的2.0倍。

5.5.2.2.2 稀少控制区域、无控制区域或特殊困难地区的平面和高程限差可按照表3中的规定放宽至1.5倍，应在技术设计书中明确规定。

5.5.2.2.3 平面区域网平差的平面限差按照表3的规定，不考虑高程精度。

6 作业方法与流程

6.1 区域网平差方法

6.1.1 全球数据产品区域网平差分为平面区域网平差和立体区域网平差两种方法。

6.1.2 根据区域网内像控点使用情况，平面区域网平差可分为足量控制平面区域网平差、稀少控制平面区域网平差和无控制平面区域网平差三种方法；立体区域网平差可分为足量控制立体区域网平差、稀少控制立体区域网平差和无控制立体区域网平差三种方法。

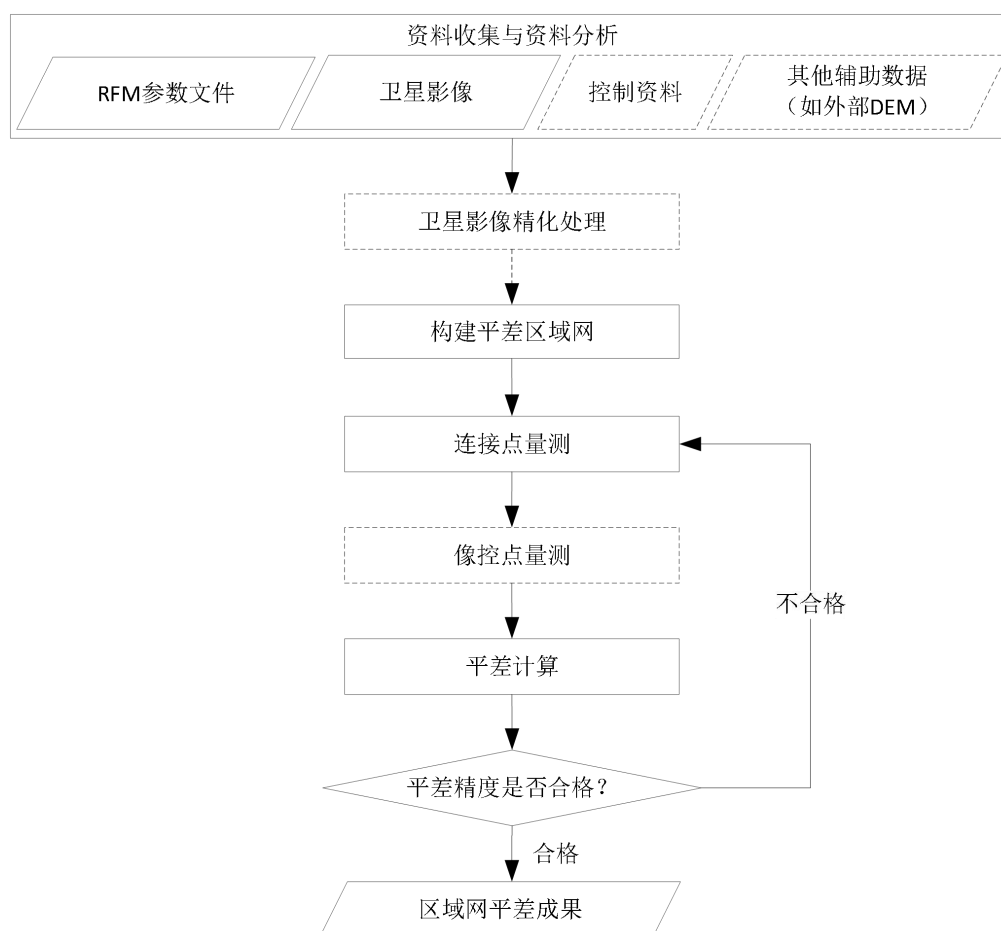
6.1.3 由于像控点数量和分布的不均衡，一个平差区域网内可同时包含足量控制区域、稀少控制区域和无控制区域。应在技术设计书中明确规定。

6.1.4 如果通过卫星影像精度理论分析和实验验证等手段，确定了平面区域网中大部分影像的平面中误差、立体区域网中大部分影像的平面和高程中误差小于或接近表2规定的对应中误差，可采用无控制平面区域网平差或无控制立体区域网平差方法。如果只能确定立体区域网中大部分影像的平面或高程中误差小于或接近表2规定的对应中误差，则在立体区域网平差时，可不使用平面或高程像控点。

6.1.5 平差区域网中缺乏控制资料，且原始卫星影像精度未知或远低于表2中对应的精度要求时，可先对卫星影像进行精化处理，提高卫星影像的原始几何精度水平，再开展区域网平差。

6.2 区域网平差作业流程

全球数据产品区域网平差作业流程见图1。



注：图中虚线框表示可选。

图 1 全球数据产品区域网平差作业流程

7 准备工作

7.1 资料收集

7.1.1 卫星影像资料

收集覆盖测区的卫星影像数据，影像数据应符合5.3的相关要求。

7.1.2 控制资料

控制资料包括：

- a) 测区及周边野外实地测量获取的控制点成果；
- b) 测区及周边满足像控点精度的已有 DOM、DSM、DEM 等成果；
- c) 测区及周边满足像控点精度的基础影像控制网成果；
测区及周边满足像控点精度的其他地理空间数据或资料（例如公开的地理信息产品、激光测高点、导航地图数据等）。

7.1.3 其他资料

其他资料包括：

- a) 测区及周边相关地图资料；
- b) 其他辅助资料（例如测区内地面高程参考数据等）。

7.2 资料分析

资料分析要求如下：

- a) 查看控制资料的时相、施测单位、空间参考、比例尺、成果精度、成图质量等，综合分析控制资料的类型、分布等情况，确定其使用价值和使用方法；
- b) 查看卫星影像的成像信息和分布情况，综合分析影像的成像类型、覆盖情况、数据文件内容、地面分辨率、时相、侧视角、云雪覆盖、相邻影像重叠度、影像质量等情况，确定其是否满足成图要求；
- c) 查看其他资料的数据时相、数据来源、空间参考、比例尺、成果精度等，确定其使用价值和使用方法。

7.3 技术设计

技术设计按照 GB/T 40766-2021 中 5.4 的要求执行。

8 卫星影像精化处理

卫星影像精化处理主要包括如下两种方法：

- a) 分析卫星成像和基础影像产品生产过程中的误差来源和误差传递规律，增加必要处理措施（例如：合理提高几何检校频次、提高卫星姿态和轨道测量数据精度、优化传感器校正影像生产工艺等），重新生产原始定位精度较高的卫星传感器校正影像产品；
- b) 利用其他外部辅助数据（例如开源地理信息产品、激光测高点、其他地理信息产品等）作为控制参考，对传感器校正影像开展系列摄影测量处理，提高卫星影像自身的几何精度。

卫星精化处理采用的技术和方法应经过实验验证并提供验证报告，同时在技术设计书中明确说明相关要求。

9 平差区域网构建

9.1 区域网划分

平差区域网构建时应遵循如下要求：

- a) 优先考虑已有控制资料分布情况，使各个平差区域网的边缘区域能够布设足够的像控点，且相邻区域网间重叠区域宜尽可能有公共像控点，避免出现完全无控制的平差区域网；
- b) 各个平差区域网外形宜尽可能规则，如果测区边界不规则，可适当外扩平差区域网边界，优化平差区域网网形；
- c) 卫星影像区域网平差可不考虑地球曲率和跨投影带，控制资料稀少或缺乏情况下，划分的平差区域网面积宜尽可能大，甚至可将整个测区组成一个平差区域网，以便充分利用控制资料，并能包含尽可能多的多时相卫星影像；
- d) 适当考虑测区的地理分布特点。

9.2 技术要求

9.2.1 优于 1m 分辨率影像、优于 2.5m 分辨率影像和优于 16m 分辨率多光谱影像等不同类型的全球地

理信息资源区域网平差影像源不应联合构建一个平差区域网,可根据全球数据产品的生产需求划分为不同的平差区域网。

9.2.2 将整个测区划分多个平差区域网时,同一影像源类型的相邻区域网间应至少有 1 景公共影像的重叠区。

10 连接点量测

10.1 基本方法

10.1.1 连接点可采用影像自动匹配和人工判读/量测两种方法获取。

10.1.2 优先采用影像自动匹配方法获取连接点。当影像自动匹配的连接点分布不均匀和数量不足时,应采用人工判读/量测方法补测连接点。

10.2 技术要求

10.2.1 连接点应分布均匀;立体区域网中每个立体模型内的连接点数量应大于 25 个;平面区域网中相邻景之间、立体区域网中相邻模型之间的连接点数量应大于 5 个。

10.2.2 70%连接点的光线束数量(即该连接点连接影像的数量)应等于该处重叠影像的数量,平面区域网中相邻景之间、立体区域网中相邻模型之间至少有 4 个连接点的光线束数量应等于该处重叠影像的数量。

10.2.3 根据需要选取、量测备查点,备查点的数量、要求和编号规则应在技术设计书中明确规定。

11 像控点量测

11.1 区域网布点

11.1.1 在立体区域网(或平面区域网)中,将同一轨道获取的立体影像(或单片影像)按单模型(或单片影像)数量或沿轨道方向长度划分为分段条带,分段条带内包含的连续单模型(或单片影像)数量一般不超过 3 个,特殊困难地区不超过 5 个,且分段条带沿轨道方向长度不超过 5 倍影像幅宽;以分段条带为基本布点单元,当测区内控制资料充足时,每个基本布点单元布设 4 个像控点和 1 个检查点。其中,4 个像控点应布设在分段条带首末两端单模型(或单片影像)角点位置,检查点布设在分段条带中间位置。像控点宜位于同轨道相邻单模型(或单片影像)和相邻条带单模型(或单片影像)重叠范围内,相邻单模型(或单片影像)和相邻轨道的像控点宜共用,卫星影像区域网布点见图 2。

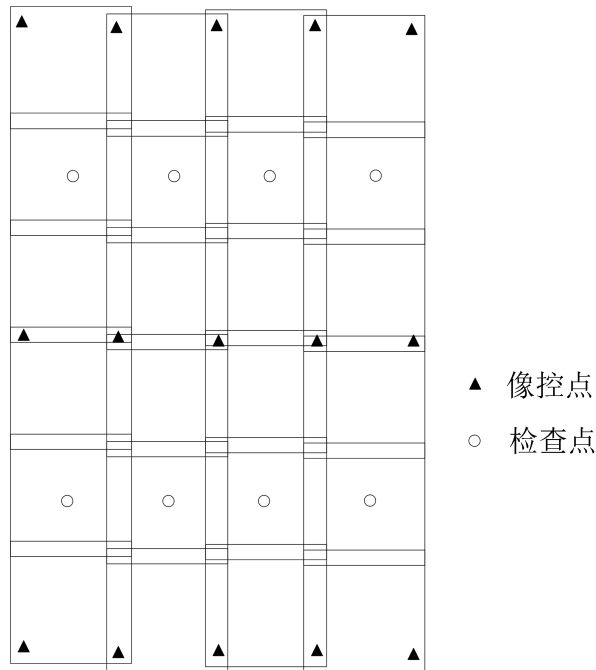


图 2 卫星影像区域网布点

11.1.2 测区内控制资料不足无法满足 11.1.1 规定的布点要求时，像控点布设应保证控制最大测区范围。

11.1.3 立体区域网采用单独的平面像控点和高程像控点时，平面像控点和高程像控点的布设均应按照 11.1.1 的规定执行。

11.2 技术要求

11.2.1 在平差区域网中的全色（单片、立体）卫星影像上布设像控点。

11.2.2 像控点目标在影像上应成像清晰，易于准确识别和量测，在实地易于准确确定位置和测量，具体要求按照 GB/T 40766-2021 中 7.2.1 的要求执行。

11.2.3 测区内有多种来源或多种类型的影像控制资料时，应优先使用精度较高的影像控制资料。

11.2.4 DOM、DSM、DEM、基础影像控制网资料作为控制资料时，应优先采用影像匹配的方法，从 DOM、DSM、DEM 和基础影像控制网中自动提取像控点。

11.2.5 激光测高点数据作为控制资料时，如果有激光足印影像，应优先采用影像匹配方法获取激光测高点在立体模型上的像点坐标，也可采用人工判读/量测方法进行布点。若无激光足印影像，应选择地形平缓区域的激光测高点，先通过影像成像几何模型获取激光测高点在立体模型中侧视角较小影像上的像点坐标，再采用影像匹配方法获取激光点在立体模型其他影像上的像点坐标。

11.2.6 在满足本文件规定像控点精度的前提下，其他形式或类型的地理信息数据也可作为影像控制资料来源，但应经过实验验证并提供实验报告，同时在技术设计书中明确说明相关要求。

12 平差计算

12.1 基本方法

12.1.1 区域网平差时对连接点、像控点、检查点进行粗差点检测，剔除影像自动匹配连接点中的粗差点，在缺少连接点的位置采用人工判读/量测方法补测连接点；对人工判读/量测的连接点、像控点中的

粗差点进行修测。反复进行平差计算和粗差点剔除、补测、修测，直到像方平差精度和物方平差精度均满足 5.5.2 的要求。

12.1.2 区域网平差计算检查合格后，输出影像定向参数。

12.2 技术要求

12.2.1 当不同地面分辨率的卫星影像构建成同一个平差区域网时，不同地面分辨率卫星影像之间连接点、像控点、检查点的像点坐标残差应满足低分辨率影像指标。

12.2.2 一个平差区域网覆盖的图幅存在多种地形类别时，基本定向点残差、检查点误差、公共点较差限差应按照点位所在图幅地形类别所要求的精度。

12.2.3 一个平差区域网中同时存在足量控制区域和稀少控制区域时，基本定向点残差、检查点误差、公共点较差限差应分别按照足量控制和稀少控制区域网平差所要求的精度。

12.2.4 稀少控制区域网中没有检查点，平差计算时不考虑检查点的精度要求。无控制区域网中没有像控点和检查点，平差计算时不考虑像控点和检查点的精度要求。

12.2.5 平面区域网平差计算时不解算连接点地面的高程值，其高程由引入的已知 DEM 内插得出。该 DEM 的高程精度和分辨率等应满足平面区域网平差计算要求。

12.2.6 平差区域网接边精度应满足以下要求：

- a) 平差区域网接边精度检查仅限于相同影像源类型的区域网影像之内，不同影像源类型区域网影像不接边。
- b) 控制资料充足情况下，利用网间公共像控点进行平差区域网接边精度检查，平差区域网接边处每景影像上应至少有一个公共像控点；区域网间缺乏公共像控点时，利用公共加密点进行平差区域网接边精度检查；稀少控制区域网与足量控制区域网进行接边时，应以足量控制区域网为基准；无控制的区域网与足量控制或稀少控制区域网进行接边时，应以足量控制或稀少控制区域网为基准。
- c) 相同影像源类型、相同地形类别的网间公共像控点或公共加密点，平面和高程较差不大于表 2 的规定。
- d) 相同影像源类型、不同地形类别的网间公共点或公共加密点，平面位置较差不大于表 2 规定的两种地形类别加密点平面位置中误差之和，高程较差不大于表 2 规定的两种地形类别加密点高程中误差之和。
- e) 当平差区域网接边精度满足 a)～d) 的要求，不进行网间接边，由区域网接边精度引起的误差，在下道工序生产过程中合理消除；当平差区域网接边精度不能满足 a)～d) 的要求，应检查分析原因，重新计算，直到满足要求。

13 质量控制

13.1 基本要求

质量控制基本要求如下：

- a) 技术设计应符合本文件的相关技术要求；
- b) 每完成一道工序应及时自检。
- c) 在完成自查的基础上应分工序、有重点地进行互检，也可分工作阶段进行。
- d) 成果质量应依次通过测绘单位作业部门的过程检查、测绘单位质量管理部门的最终检查和生产委托方的验收。各级检查工作应独立进行，不应省略或代替。
- e) 区域网平差影像成果的几何精度可利用已有控制资料进行质量检查。如果缺乏满足精度要求的检查资料，可采用绝对精度与区域网平差目标精度基本接近的全球公开地理信息产品或影

像数据对平差影像成果的几何精度进行质量检查，但应对检查资料进行可靠性分析和精度验证，同时在技术设计书中明确说明相关要求。

13.2 过程质量控制

过程质量控制应包括下列内容。

- a) 准备工作：检查收集的资料是否完整、正确、符合技术要求；资料分析是否全面、准确、符合技术要求；技术设计是否科学、合理、适用。
- b) 卫星影像精化处理：核查卫星精化处理所采用的技术和方法是否科学、合理，影像精化处理实验验证过程是否充分，最终效果是否有效等。
- c) 平差区域网构建：核查平差区域网的划分是否遵守 9.1 的规定，技术要求是否符合 9.2 的规定。
- d) 连接点量测：核查连接点数量、分布和光线束数量等指标是否符合第 10 章的规定。
- e) 像控点量测：核查像控点的来源和精度是否满足 5.5 的规定；像控点的像方量测坐标是否准确；控制资料充足情况下，基本定向点和检查点数量、分布是否符合 11.1.1 的规定；控制资料不足情况下，基本定向点的布设是否能够保证控制最大的范围。
- f) 平差计算：核查平差计算后各项精度指标是否符合相关规范或设计要求。包括：连接点和像控点的像点坐标残差中误差和最大误差是否符合 5.5.2.1 的规定；区域网平差内接边影像之间的平面位置和高程较差是否符合 5.5.1 的规定；基本定向点残差、检查点误差、区域网间公共点较差等指标是否符合相关规范或设计要求。
- g) 成果整理：核查成果资料是否完整，成果形式、数据内容、成果组织等是否符合规范或设计要求。

13.3 成果质量检查与验收

全球数据产品区域网平差成果检查与验收按照 GB/T 24356 的规定。

14 成果整理与归档

14.1 成果整理

14.1.1 区域网平差成果

以测区为单位整理区域网平差成果，主要包括：

- 卫星影像数据、平差后更新的卫星影像定向参数、元数据、影像缩略图及相关文件；
- 平差区域网、连接点、像控点和检查点分布略图；
- 备查点成果表及小影像文件；
- 包含各立体模型（或单片影像）几何精度情况的精度报告等。

稀少控制或无控制区域网平差的成果还应包括能够证明平差后影像成果精度的相关资料，如原始卫星影像理论精度分析报告或结论资料、典型实验区域精度验证报告或结论资料、卫星影像精化处理报告或结论资料等。

14.1.2 编写技术总结和检查报告

技术总结按照 CH/T 1001 的要求编写。检查报告按照 GB/T 18316 的要求编写。

14.2 成果归档

成果归档包括以下内容：

- a) 成果清单；
- b) 区域网平差成果；
- c) 区域网平差报告；
- d) 技术设计书；
- e) 技术总结；
- f) 检查报告与验收报告；
- g) 其他相关资料。

参 考 文 献

- [1] GB/T 23236-2009 数字航空摄影测量 空中三角测量规范
 - [2] GB/T 35642-2017 1:25000 1:50000光学遥感测绘卫星影像产品
 - [3] GB/T 40527-2021 数字航天摄影测量 测图规范
 - [4] GB/T XXXX- XXXX 数字航天摄影测量 空中三角测量规范
 - [5] CH/T 1004 测绘技术设计规定
 - [6] CH/T 3006-2011 数字航空摄影测量 控制测量规范
 - [7] CH/T 3007.1-2011 数字航空摄影测量 测图规范 第 1 部分：1:500 1:1000 1:2000 数字高程模型 数字正射影像图 数字线划图
 - [8] CH/T 3007.2-2011 数字航空摄影测量 测图规范 第 2 部分：1:5000 1:10000 数字高程模型 数字正射影像图 数字线划图
 - [9] 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
 - [10] CH/T 9032-2022 全球地理信息资源 数据产品规范
 - [11] CH/T 9033-2022 全球地理信息资源 数字表面模型生产技术规范
 - [12] CH/T 9034-2022 全球地理信息资源 数字正射影像生产技术规范
 - [13] CH/T XXXX 全球地理信息资源 核心矢量要素生产技术规范
-