

云控制摄影测量技术规程

Technical specifications for cloud control photogrammetry

（征求意见稿）

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

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	2
5 总体要求	2
5.1 时空基准	2
5.2 控制源数据要求	2
5.3 云控制摄影测量工作流程	3
5.4 数据准备	4
5.5 技术设计	4
5.6 云控制技术要求	4
6 卫星影像云控制	4
6.1 一般规定	5
6.2 基于 DOM 和 DEM（或 DSM）的云控制	5
6.3 基于 DCP 的云控制	5
6.4 基于激光测高数据的云控制	6
7 航空影像云控制	6
7.1 一般规定	7
7.2 基于 DOM 与 DEM（或 DSM）的云控制	7
7.3 基于 DCP 的云控制	7
7.4 基于机载 LiDAR 点云的云控制	7
7.5 基于 DLG 和 DEM（或 DSM）的云控制	8
8 地基影像云控制	9
8.1 一般规定	9
8.2 基于 LiDAR 点云的云控制	9
8.3 基于地基 DCP 的云控制	9
9 成果制作	10
10 成果质量检查	10
10.1 检查内容	10
10.2 检查方法	11
10.3 检查报告	11
11 数据整理与提交	11
11.1 数据整理与提交内容	11
11.2 数据整理	11

11.3 成果提交	12
附录 A（资料性）控制源数据目录组织	13
附录 B（资料性）DOM、DEM（或 DSM）元数据	14
附录 C（资料性）单张影像形成的控制片文件格式	15
附录 D（资料性）地理格网形式的控制片文件格式	16
附录 E（资料性）DCP 元数据	17
附录 F（资料性）激光测高、LiDAR 点云元数据	18
参考文献	19

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》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。

本文件由中国测绘学会提出并归口。

本文件起草单位：XXXXX、XXXXX。

本文件主要起草人：XXX。

引 言

当今大数据时代，影像数据采集方式多样、高效、便捷，产生的摄影测量影像大数据需要高效、自动与智能的处理。外业控制点作为传统摄影测量几何定位的主要控制数据，是制约摄影测量自动处理的关键因素。

云控制摄影测量以带有地理空间信息的正射影像、矢量、LiDAR 点云、已有空三成果等数据作为几何控制替代外业控制点，通过自动匹配（或配准）获取大量密集的控制信息，实现影像大数据自动化处理，有助于提高摄影测量的处理效率和成果精度，尤其是基于正射影像和数字高程模型的自动匹配的“云控制”摄影测量算法已经广泛应用到航空航天遥感影像的快速生产中，逐步成为智能化测绘的关键技术之一。

通过总结云控制摄影测量的技术和应用实践，编制本文件。

云控制摄影测量技术规程

1 范围

本文件规定了卫星影像、航空影像、地基影像进行云控制摄影测量的总体要求、控制源数据选取与评价、数据组织、工作流程、成果质量检查、数据整理与提交等内容。

本文件适用于应用云控制技术开展的摄影测量工作。

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 12979 近景摄影测量规范

GB/T 23236 数字航空摄影测量空中三角测量规范

GB/T 24356 测绘成果质量检查与验收

GB/T 36100 机载激光雷达点云数据质量评价指标及计算方法

CH/Z 1002 可量测实景影像

CH/T 1004 测绘技术设计规定

CH/T 1005 基础地理信息数字产品数据文件命名规则

CH/T 1007 基础地理信息数字产品元数据

CH/T 1032 归档测绘文件质量要求

CH/T 6003 车载移动测量数据规范

CH/T 8024 机载激光雷达数据获取技术规范

CH/T 9008.1 基础地理信息数字成果 1:500 1:1000 1:2000 数字线划图

CH/T 9008.2 基础地理信息数字成果 1:500 1:1000 1:2000 数字高程模型

CH/T 9008.3 基础地理信息数字成果 1:500 1:1000 1:2000 数字正射影像图

CH/T 9009.1 基础地理信息数字成果 1:5000 1:10000 1:25 000 1:50000 1:100000 数字线划图

CH/T 9009.2 基础地理信息数字成果 1:5000 1:10000 1:25000 1:50000 1:100000 数字高程模型

CH/T 9009.3 基础地理信息数字成果 1:5000 1:10000 1:25000 1:50000 1:100000 数字正射影像图

CH/T 9022 基础地理信息数字成果 1:500 1:1000 1:2000 1:5000 1:10000 数字表面模型

CH/T 9023 基础地理信息数字成果 1:25000 1:50000 1:100000 数字表面模型

CH/T 9024 三维地理信息模型数据产品质量检查与验收

CH/T 9033 全球地理信息资源数字表面模型生产技术规范

CJJ/T 157 城市三维建模技术规范

T/CSGPC 004 视频流全景数据技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

云控制 cloud control

以数字正射影像、数字线划图、数字高程模型、数字表面模型、激光点云、空三加密成果等数据作为控制源，通过自动匹配或配准获取密集的控制点云，实现影像几何定位的技术方法。

3.2

云控制摄影测量 cloud control photogrammetry

应用云控制技术开展的摄影测量工作。

3.3

控制片 digital control photo

经过空中三角测量处理，具有几何定位参数及其空三加密点辅助信息的影像。

3.4

云控制点 cloud control point

通过云控制技术处理获取的密集控制点。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CGCS2000：2000国家大地坐标系（China Geodetic Coordinate System 2000）

DCP：控制片（Digital Control Photo）

DEM：数字高程模型（Digital Elevation Model）

DLG：数字线划地图（Digital Line Graphic）

DOM：数字正射影像（Digital Orthophoto Map）

DSM：数字表面模型（Digital Surface Model）

GNSS：全球导航卫星系统（Global Navigation Satellite System）

LiDAR：激光雷达（Light Detection And Ranging）

POS：定位定向系统（Position and Orientation System）

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

TDOM：真正射影像（True Digital Orthophoto Map）

5 总体要求

5.1 时空基准

5.1.1 平面坐标系统应采用 CGCS2000；当确有必要采用其他平面坐标系统时，应与 CGCS2000 建立联系。

5.1.2 高程基准应采用 1985 国家高程基准；当确有必要采用其他高程基准时，应与 1985 国家高程基准建立联系。

5.1.3 日期应采用公历纪元，时间应采用北京时间。

5.2 控制源数据要求

5.2.1 控制源数据主要包括：

a) 基础地理信息成果数据：DOM、DLG、DEM、DSM等数据；

- b) 点云类数据：卫星激光测高、LiDAR数据；
- c) 空三加密成果：DCP。

5.2.2 控制源数据选取应符合以下原则：

- a) 控制源数据应覆盖待处理影像范围；
- b) 控制源数据精度不应低于待处理影像成果精度要求，困难地区可适当放宽要求；
- c) 控制源数据宜选取更高精度、多种类、与待处理影像时相相近的数据；
- d) 控制源数据可组合选取，DOM和二维DLG宜与DEM或DSM同时选取；
- e) DLG作为控制源数据，主要适用于线状地物比较丰富的区域；
- f) 控制源数据与成果的测绘基准应保持一致。

5.2.3 控制源数据组织应满足以下要求：

- a) 控制源数据应遵循统一的标准，包括格式、精度、坐标系等。
- b) 控制源数据宜具备元数据文件，主要包括数据标识信息、空间参考信息、生产信息、质量信息和分发信息等，具体规定如下：
 - 1) 数据标识信息：包括基本信息（比例尺、分辨率）、空间范围、密级等；
 - 2) 空间参考信息：包括平面坐标系统、高程基准等；
 - 3) 生产信息：包括数据源、生产单位、生产时间等；
 - 4) 质量信息：包括平面精度、高程精度、点云密度、质量评价等；
 - 5) 分发信息：包括提供者的有关信息。
- c) 控制源数据宜采用文件夹方式分级组织，组织目录参见附录A。
- d) 数据宜采用通用格式：
 - 1) DOM、DEM、DSM 宜采用标准 TIFF、IMG 等格式；
 - 2) LiDAR 点云类数据宜采用 LAS、H5 等格式；
 - 3) DLG 宜采用 SHP、DXF 等格式。
- e) 数据宜采用分幅或分区域方式组织：
 - 1) DOM 数据亦可采用分景方式组织；
 - 2) 标准分幅成果图幅编号和命名规则应符合 CH/T 1005 相关要求，并提供成果接合表；
 - 3) DCP 影像几何定位参数文件应与影像文件一一对应，宜分区域按单片存储，并提供成果接合表。
- f) 为方便后续数据使用和分析，可使用数据库、数据仓库或文件系统等方式对控制源进行存储。

5.3 云控制摄影测量工作流程

云控制摄影测量基本流程包括数据准备、技术设计、云控制、摄影测量成果制作、成果质量检查、数据整理与提交，工作流程见图 1。

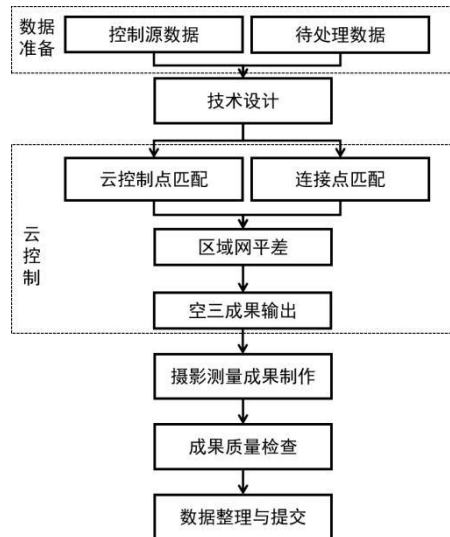


图1 云控制摄影测量工作流程图

5.4 数据准备

5.4.1 控制源应包含以下资料：

- a) 数据成果；
- b) 元数据；
- c) 索引图或接合表；
- d) 质量检查或验收报告；
- e) 其他有关资料。

5.4.2 控制源数据的选取和组织应满足本文件5.2.2和5.2.3的规定。

5.4.3 待处理影像应包含以下资料：

- a) 待处理影像索引图或接合表；
- b) 辅助资料，包括待处理影像初始几何定位参数等相关的数据或资料；
- c) 其他有关资料。

5.5 技术设计

5.5.1 技术设计书编写应符合CH/T 1004的规定。

5.5.2 技术设计中涉及云控制摄影测量时，应明确云控制摄影测量控制源数据、各项精度指标和有关技术要求。

5.6 云控制技术要求

5.6.1 连接点匹配时，待处理影像间连接点应均匀分布于待处理影像。

5.6.2 云控制点匹配时，基于控制源匹配的云控制点应均匀分布在待处理影像范围内，数量宜不少于1个点/1000像素。

5.6.3 在云控制点的约束下进行区域网平差，解算待处理影像的精确几何定位参数和连接点的地面坐标；区域网平差过程中，应剔除连接点和云控制点中的粗差点。

5.6.4 空三成果输出应包括定向参数、空三报告，宜输出保密点，包括点位坐标和点位图片，用于后续检验数据成果精度，输出格式宜为XML、JSON等通用格式。

6 卫星影像云控制

6.1 一般规定

- 6.1.1 卫星影像云控制的主要控制源包括DOM和DEM（或DSM）、DCP、激光测高等数据。
- 6.1.2 待处理影像可为单视卫星影像、立体卫星影像。
- 6.1.3 单视卫星影像云控制摄影测量可用于DOM和基于DOM解译的DLG制作。
- 6.1.4 立体卫星影像云控制摄影测量可用于DOM、TDOM、DSM、DEM、DLG、三维模型等的制作。

6.2 基于 DOM 和 DEM（或 DSM）的云控制

- 6.2.1 按照本文件5.2.2的要求选取待处理影像范围内的DOM和DEM（或DSM）数据。
- 6.2.2 对选取控制源数据结合质量验收报告进行评价，主要检查DOM和DEM（或DSM）的数据表观质量、数据精度，DOM数据应纹理清晰，无双眼皮现象；DEM（或DSM）数据应连续、光滑，无台阶现象。
- 6.2.3 控制源数据组织应满足下列要求：
 - a) 控制源数据组织应满足本文件5.2.3的规定；
 - b) DOM和DEM（或DSM）元数据文件内容应符合CH/T 1007的要求，如无元数据文件，应参照附录B构建元数据，内容包含大地基准、高程基准、数据地面分辨率、DEM格网单元尺寸、生产日期等信息。
- 6.2.4 单视卫星影像云控制技术流程应符合本文件 5.6 相关要求，此外还应满足下列要求：
 - a) 连接点匹配时，应在所有待处理影像之间匹配连接点；
 - b) 云控制点匹配时，若单视卫星影像同时包含待处理的全色影像和多光谱影像，应基于全色影像与控制源数据匹配得到云控制点，多光谱影像应与相对应的全色控制片或全色正射影像匹配得到云控制点；若单视卫星影像仅有全色影像或多光谱影像，应基于控制源数据，与之匹配得到云控制点；
 - c) 区域网平差时，相对定向点中误差宜不大于0.35个像素，限差为1.5个像素，误差在1-1.5个像素之间的粗差点比例不应超过5%；
 - d) 输出空三成果可参照GB/T 23236相关要求。
- 6.2.5 立体卫星影像云控制技术流程应符合本文件 5.6 相关要求，此外还应满足下列要求：
 - a) 连接点匹配时，应在立体像对的不同视角影像之间匹配连接点；
 - b) 云控制点匹配时，应选择空间分辨率最高的影像（如三线阵卫星的下视影像）为主片，与控制源匹配获取云控制点；
 - c) 区域网平差精度满足本文件6.2.4要求；
 - d) 输出空三成果可参照GB/T 23236相关要求。

6.3 基于 DCP 的云控制

- 6.3.1 控制源数据获取应满足下列要求：
 - a) 利用立体卫星影像在有控条件下进行空中三角测量，解算立体卫星影像的精确定位参数，并拟合输出RPC参数文件和连接点数据，利用该数据生成DCP；
 - b) 生成DCP所需的控制数据可为地面控制点或高精度参考底图；
 - c) 立体卫星影像分辨率宜不低于待处理的卫星影像，数据覆盖范围、精度、时相、坐标系应满足本文件5.2.2的要求。
- 6.3.2 应对获取的DCP通过检查点评定空中三角测量精度，空中三角测量应满足 CH/T 9033 要求。
- 6.3.3 控制源数据组织应满足下列要求：

- a) 控制源数据组织应满足本文件5.2.3的规定;
 - b) DCP数据应包含原始影像、空三加密点信息、几何定位参数、元数据, 参见附录A。几何定位参数为影像的RPC参数;
 - c) 对于任一景立体卫星影像, 宜选用下视影像(若无下视影像, 则选最接近下视的影像)制作DCP;
 - d) 按影像组织控制源数据, 每张下视影像生成一张DCP, DCP辅助数据文件格式参见附录C;
 - e) 按地理格网组织控制源数据, 划分标准图幅或者地理格网, 将位于一个图幅或者格网范围内的所有影像组织为一张DCP, 此时一张DCP内包括有多张影像及其加密点数据, DCP辅助数据文件格式参见附录D;
 - f) 控制源数据应具备元数据文件, 文件格式参见附录E。
- 6.3.4 云控制流程应符合本文件 5.6 相关要求, 还应满足下列要求:
- a) 云控制点匹配时, 应将DCP中所包含的加密点匹配至待处理影像的基准影像中, 基准影像一般选择单视影像的全色影像或者立体像对的偏下视影像;
 - b) 连接点匹配时, 应在所有待处理影像之间匹配连接点;
 - c) 区域网平差精度满足6.2.4要求;
 - d) 输出空三成果可参照GB/T 23236相关要求。

6.4 基于激光测高数据的云控制

- 6.4.1 按照本文件 5.2.2 的要求选取待处理影像范围内的激光测高数据。
- 6.4.2 控制源数据预处理应符合下列要求:
- a) 控制源数据范围内不宜存在山地、丘陵地带, 地面坡度不宜超过15°, 不满足要求区域控制源数据应删除;
 - b) 控制源数据范围内不宜存在深坑、陡坎等地形起伏明显之处, 不满足要求区域应予以删除;
 - c) 星载激光测高数据高程与地面实测高程差值不宜超过4米, 不满足要求区域控制源数据应删除;
 - d) 使用DSM对激光测高数据的噪点进行滤除。
- 6.4.3 对预处理后控制源数据信号信息、属性信息进行检查和评价。
- 6.4.4 控制源数据组织应满足下列要求:
- a) 控制源数据组织应满足本文件5.2.3的规定;
 - b) 激光测高点应分块进行存储, 分块信息可保存至LAS或H5文件的扩展信息之中;
 - c) 控制源数据应具备元数据文件, 文件格式如附录F。
- 6.4.5 云控制流程应符合本文件 5.6 相关要求, 还应满足下列要求:
- a) 连接点匹配时, 应在所有待处理影像之间匹配连接点;
 - b) 云控制点匹配时, 若激光测高点具有对应足印影像(足印中心即为激光测高点位置), 应通过影像匹配将足印中心匹配至待处理影像中, 形成平高控制点; 若激光测高点无对应足印影像, 则将激光测高点的高程赋予其一定邻域内最邻近的影像连接点, 形成高程控制点;
 - c) 区域网平差精度满足6.2.4要求;
 - d) 输出空三成果可参照GB/T 23236相关要求。

7 航空影像云控制

7.1 一般规定

7.1.1 航空影像云控制的主要控制源可分为DOM和DEM（或DSM）、机载LiDAR点云、DCP、DLG和DEM（或DSM）数据。

7.1.2 待处理影像主要包括框幅式影像、推扫式影像和全景影像。

7.1.3 航空影像云控制摄影测量可用于制作DOM、TDOM、DSM、DEM、DLG、三维模型。

7.2 基于 DOM 与 DEM（或 DSM）的云控制

7.2.1 选取的控制源数据覆盖范围、精度、时相、坐标系应满足本文件 5.2.2 的要求。

7.2.2 控制源数据评价应满足本文件 6.2.2 要求。

7.2.3 控制源数据组织应满足下列要求：

- a) 控制源数据组织应满足本文件5.2.3的规定；
- b) DOM和DEM（或DSM）元数据文件内容应符合CH/T 1007的要求，如无元数据文件，应有平面坐标系、高程基准、影像分辨率、DEM格网间距等信息。

7.2.4 云控制技术流程应符合本文件 5.6 相关要求，还应满足下列要求：

- a) 在无POS情况下，应构建自由网、匹配连接点，并通过量测少量控制点实现云控制点匹配；
- b) 区域网平差精度满足本文件6.2.4要求；
- c) 输出空三成果应满足GB/T 23236相关要求。

7.3 基于 DCP 的云控制

7.3.1 控制源数据获取应满足下列要求：

- a) 利用航空影像在有控条件下进行空中三角测量，解算航空影像的精确定位参数，输出定向参数文件和连接点数据，生成DCP；
- b) 生成DCP所需的控制数据可为地面控制点或高精度参考底图，DCP的精度要求满足GB/T 23236相关要求；
- c) 数据覆盖范围、精度、时相、坐标系应满足本文件5.2.2的要求。

7.3.2 应对获取的 DCP 通过检查点评定空中三角测量精度，形成质量评价报告，空中三角测量满足对应比例尺精度要求。

7.3.3 控制源数据组织应满足下列要求：

- a) 控制源数据组织应满足本文件5.2.3的规定；
- b) DCP数据应包含原始影像、空三加密点信息、几何定位参数、元数据，参见附录A。几何定位参数为影像的内外方位元素；
- c) 控制源数据若为推扫式航空影像，宜选用下视影像（若无下视影像，则选最接近下视的影像）制作DCP；
- d) 控制源数据若为倾斜航空影像，宜选用全部影像制作DCP；
- e) 按影像组织控制源数据，DCP文件格式参见附录C；
- f) 控制源数据应具备元数据文件，文件格式参见附录E。

7.3.4 云控制技术流程应符合本文件 5.6 相关要求，还应满足下列要求：

- a) 连接点匹配时，应在所有待处理影像之间匹配连接点；
- b) 云控制点匹时，应将DCP中所包含的加密点匹配至待处理影像中；
- c) 区域网平差精度满足本文件6.2.4要求；
- d) 输出空三成果应满足GB/T 23236相关要求。

7.4 基于机载 LiDAR 点云的云控制

7.4.1 控制源数据获取应满足下列要求：

- a) 机载LiDAR点云数据应满足CH/T 8024相关要求；
- b) 宜选择整体噪声小、点云密度大、无多余噪点的LiDAR点云数据作为控制源；
- c) 数据覆盖范围、精度、时相、坐标系应满足本文件5.2.2的要求；
- d) 作为控制源的机载LiDAR点云密度不应小于1点/m²。

7.4.2 机载 LiDAR 点云数据应按照 GB/T 36100 进行数据质量评价。

7.4.3 控制源数据组织应满足下列要求：

- a) 控制源数据组织应满足本文件6.4.2的规定；
- b) 应完整覆盖测区，可为分区域、分块成果；
- c) 应具备元数据文件，文件格式参见附录F。

7.4.4 云控制技术流程应符合本文件 5.6 相关要求，还应满足下列要求：

- a) 待处理航空影像初始定位时，应利用GNSS或POS数据，对待处理的航空影像进行空中三角测量，解算其初始内外方位元素和连接点加密坐标；
- b) 云控制点匹配时，应查找待处理航空影像连接点对应的LiDAR控制点；
- c) 区域网平差精度满足本文件6.2.4要求；
- d) 输出空三成果应满足GB/T 23236相关要求。

7.5 基于 DLG 和 DEM（或 DSM）的云控制

7.5.1 控制源数据控制源数据获取要求如下：

- a) 收集控制源DLG等矢量数据、DEM（或DSM）等栅格数据，分析已有数据质量情况、现势性和可利用性，统一坐标系；
- b) DLG数据有高程信息时，优先选择DLG的高程；
- c) 数据覆盖范围、精度、时相、坐标系应满足本文件5.2.2的要求；
- d) 基于DLG与DEM（或DSM）的云控制摄影测量通常适用于比例尺小于等于1:2000的DLG数据成果制作。

7.5.2 控制源数据评价要求如下：

- a) 对选取控制源数据结合质量验收报告进行评价，控制源数据应具有较高的现势性及精度；
- b) DLG应线划平滑、自然，节点密度适中，形状保真度强，无明显的折刺、回头线、粘连、自相交、抖动、变形扭曲等现象，能够准确反映地物、地形特征；
- c) DEM数据应连续、光滑，无台阶现象；未进行空间分辨率过采样，能够准确反映地形、地物和地貌的特征和变化。

7.5.3 数据预处理应符合下列要求：

- a) 应对DLG数据进行分层提取，提取道路等二维线状地物；
- b) 应将DEM（或DSM）等栅格数据的高程信息赋值到二维线状地物，构建三维控制线；
- c) 应对三维控制线的质量、特征、分布情况进行评估。

7.5.4 控制源数据组织要求如下：

- a) 控制源数据组织应满足本文件5.2.3的规定；
- b) DLG和DEM（或DSM）元数据文件内容应符合CH/T 1007的要求。

7.5.5 云控制技术流程应符合本文件 5.6 相关要求，还应满足下列要求：

- a) 连接点匹配时，应建立测区、定义参数，提取待处理影像间连接点；
- b) 云控制点匹配时，利用矢栅线匹配方法，基于上述线状地物和待处理影像提取云控制点；

- c) 区域网平差时,应设置控制线、POS等控制数据权重值,优化空三结果,完成空三解算;
- d) 输出空三成果应满足GB/T 23236相关要求。

8 地基影像云控制

8.1 一般规定

- 8.1.1 地基影像云控制摄影测量的主要控制源包括LiDAR点云数据、地基影像DCP数据。
- 8.1.2 待处理影像包括基于车载、背包或手持获取的框幅、全景、视频流影像。
- 8.1.3 地基影像云控制摄影测量可用于制作立面DOM、立面DLG、可量测实景影像、可量测视频流、三维模型等。

8.2 基于 LiDAR 点云的云控制

8.2.1 控制源数据选取要求如下:

- a) 基于LiDAR点云的地面影像云控制摄影测量可采用车载LiDAR、地面固定站LiDAR、背包LiDAR、手持LiDAR点云作为控制源数据;
- b) 坐标系、时相、数据覆盖范围应满足本文件5.2.2的要求;

8.2.2 LiDAR 点云预处理要求如下:

- a) 应对LiDAR点云降噪处理,消除明显低于地面或明显高于测区内地物的异常点、孤立点,以及物体运动产生的噪声点;
- b) 控制源数据应进行点云删减处理,点云厚度应 $\leq 2\text{ cm}$,冗余数据量宜不大于5%;
- c) 控制源数据导出时,宜采用LAS、E57、DXF等通用格式。

8.2.3 LiDAR 点云控制源数据评价要求如下:

- a) 采用不同时相、不同平台、不同来源的点云数据时,其平面坐标系统、高程基准应与地面影像成果保持一致;
- b) 不同条带或不同测站的点云数据,重叠区域内同名点平面中误差应不大于CH/T 6003的规定,高程中误差应不大于CH/T 6003规定的2倍;
- c) LiDAR同步获取的影像数据应反差适中、色彩一致,细节表现清晰,无明显几何畸变。

8.2.4 控制源数据组织方式应满足本文件 6.4.2 相关要求。

8.2.5 云控制作业流程应符合本文件 5.6 相关要求,还应满足下列要求:

- a) 待处理影像初始定位时,应在GNSS或POS辅助下,对待处理影像进行空中三角测量,解算其初始内外方位元素和连接点加密坐标;
- b) 连接点匹配时,待处理影像数据参与空三计算的数量宜不小于90%;
- c) 云控制点匹配和区域网平差时,点云配准后平面、高程中误差应不大于50 mm,最大点误差不大于70 mm(以2倍中误差作为极限误差);
- d) 输出空三成果可参照GB/T 23236相关要求。

8.3 基于地基 DCP 的云控制

8.3.1 控制源数据获取应满足下列要求:

- a) 地基影像应在有控条件下进行空中三角测量,解算地基影像的精确定位参数,并输出定向参数文件和连接点数据,生成DCP;

- b) 生成DCP所需的控制数据可为地面控制点或高精度参考底图，精度可参照GB/T 12979要求；
 - c) 坐标系、时相、数据覆盖范围应满足本文件5.2.2的要求；
 - d) DCP应提供相机的内部参数、镜头畸变参数等，水平中误差应不大于20 mm，垂直中误差应不大于20 mm，姿态角中误差应不大于0.1°，航向角中误差应不大于0.15°；
- 8.3.2 控制源数据评价要求如下：
- a) 应对获取的DCP通过检查点评定空中三角测量精度，形成质量评价报告，空中三角测量满足对应比例尺精度要求；
 - b) 控制源影像宜全部为连续时序，可采用多个不同时相的数据源，但色彩、光照宜尽可能一致；
 - c) 影像宜进行图像增强处理，增加地物的可读性；
 - d) 影像整体应色调一致、饱和度一致、特征细节清晰、反差适中。
- 8.3.3 控制源数据组织应满足下列要求：
- a) 控制源数据组织应满足本文件5.2.3的规定；
 - b) DCP数据应包含原始影像、空三加密点信息、几何定位参数、元数据，参见附录A；几何定位参数为影像的内外方位元素，定位定姿数据应记录齐全，并与影像对应；
 - c) 按影像组织控制源数据，DCP文件格式参见附录C；
 - d) 不同设备拍摄的影像不宜混放在同一文件夹；地面设备补拍的影像，同一设备、连续拍摄的影像应存放在同一个文件夹；数据应按架次、镜头分别整理，宜根据实际需要重命名；
 - e) 控制源数据应具备元数据文件，文件格式参见附录E。
- 8.3.4 作业流程应符合本文件5.6相关要求，还应满足下列要求：
- a) 连接点匹配时，应在所有待处理影像之间匹配连接点；
 - b) 云控制点匹配时，应将DCP中所包含的加密点匹配至待处理影像中，待处理影像与地面影像控制源进行特征点匹配后，同名点数量不应少于100个；
 - c) 区域网平差精度满足本文件6.2.4要求；
 - d) 输出空三成果可参照GB/T 23236相关要求。

9 摄影测量成果制作

云控制摄影测量成果制作应符合下列要求：

- a) DOM、TDOM制作应符合CH/T 9008.3、CH/T 9009.3的规定；
- b) DSM制作应符合CH/T 9022、CH/T 9023的规定；
- c) DEM制作应符合CH/T 9008.2、CH/T 9009.2的规定；
- d) DLG制作应符合CH/T 9008.1、CH/T 9009.1的规定；
- e) 三维模型制作应符合CH/T 9024、CJJ/T 157的规定；
- f) 可量测实景影像和可量测视频流制作应符合CH/Z 1002、T/CSGPC 004的规定。

10 成果质量检查

10.1 检查内容

10.1.1 空三成果需检查成果质量、云控质量、资料质量三类质量元素，具体检查项包括：

- a) 成果质量检查项包括下列内容：

- 1) 数学基础：大地基准、高程基准、地图投影等；
 - 2) 数学精度：基本定向点、检查点、公共点平面位置和高程精度，区域网间公共点较差、公共点中误差、公共点使用值符合性；
 - 3) 计算质量：相对定向精度、区域网划分合理性、连接点分布合理性。
- b) 云控质量检查，检查云控制点分布、精度的符合性；
 - c) 资料质量检查，检查资料的完整性、正确性和整饰质量。
- 10.1.2 控制源数据成果、其他成果根据成果基本种类确定检查项，具体参照 GB/T 24356。

10.2 检查方法

10.2.1 与高精度数据、专题数据、生产中使用的原始数据、可收集到的国家各级部门公布、发布、出版的资料数据等各类参考数据对比，确定被检数据与参考数据的差值。在对比中应考虑参考数据与被检数据由于生产（或发布）时间的差异造成的偏差、综合取舍的差异造成的偏差。

10.2.2 与野外测量点位的平面、高程成果对比，确定被检数据与野外实测数据的差值。在对比中应考虑野外数据与被检数据的时间差异。

10.2.3 检查被检数据的内在特性，如内业加密点检查中误差等。

10.3 检查报告

检查报告格式和内容应符合 GB/T 24356 要求，并按下列内容进行细化：

- a) 检查工作概况：包括检查时间、检查地点、检查方式、检查人员、检查的软硬件设备等；
- b) 受检成果概况：包括任务来源、目的、范围、比例尺、生产日期、作业方式、成果形式等；
- c) 已有资料的利用情况：包括已有资料的格式、来源及生产日期、已有资料的坐标系、已有资料的具体利用情况等；
- d) 检查依据：包括现行有效的法规、技术标准、相关政策、技术设计书、判读依据等全部文件资料；
- e) 检查内容及方法：空三加密成果相关精度情况，检查点数量，检查方法；
- f) 主要质量问题及处理：包括主要质量问题和处理结果等；
- g) 质量综述：空三成果质量的综合描述、质量分析及建议等。

11 数据整理与提交

11.1 数据整理与提交内容

数据整理与提交应包括以下内容：

- a) 待处理影像；
- b) 控制源数据；
- c) 空三成果；
- d) 生产成果；
- e) 文档资料；
- f) 成果清单。

11.2 数据整理

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/387155056133006133>