

UDC

中华人民共和国行业标准



CJJ/T 151 – 2020

备案号 J 1130 – 2020

P

城市遥感信息应用技术标准

Technical standard for urban remote sensing information
applications

2020 – 06 – 29 发布

2020 – 11 – 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

中华人民共和国行业标准

城市遥感信息应用技术标准

Technical standard for urban remote sensing information
applications

CJJ/T 151 - 2020

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 2 0 年 1 1 月 1 日

中国建筑工业出版社

2020 北 京

中华人民共和国住房和城乡建设部 公 告

2020 年 第 146 号

住房和城乡建设部关于发布行业标准 《城市遥感信息应用技术标准》的公告

现批准《城市遥感信息应用技术标准》为行业标准，编号为 CJJ/T 151 - 2020，自 2020 年 11 月 1 日起实施。原行业标准《城市遥感信息应用技术规范》CJJ/T 151 - 2010 同时废止。

本标准在住房和城乡建设部门户网站（www.mohurd.gov.cn）公开，并由住房和城乡建设部标准定额研究所组织中国建筑出版传媒有限公司出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2020 年 6 月 29 日

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2016年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》（建标函〔2015〕74号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，修订了本标准。

本标准的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语和符号；3. 基本规定；4. 遥感数据获取处理；5. 遥感信息成果制作；6. 遥感信息成果质量检验；7 遥感信息成果管理服务。

本次修订的主要内容是：1. 扩充了城市遥感数据获取处理，增加了新型传感器数据的获取与处理内容；2. 将城市遥感信息应用基本要求修订为遥感信息成果制作；3. 强化了城市专题遥感信息成果相应专题应用；4. 扩充了城市遥感信息成果质量检验内容。

本标准由住房和城乡建设部负责管理，由建设综合勘察研究设计院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送建设综合勘察研究设计院有限公司（地址：北京市东城区东直门内大街177号，邮政编码：100007）。

本标准主编单位：建设综合勘察研究设计院有限公司

本标准参编单位：住房和城乡建设部遥感应用中心

自然资源部城乡规划管理中心

中国科学院空天信息创新研究院

北京市测绘设计研究院

北京三正科技股份有限公司

北京市规划和自然资源委员会西城分局

武汉市国土资源和规划信息中心

重庆市勘测院

徐州市勘察测绘研究院

广州市房产测绘院

本标准主要起草人员：王 丹 田 飞 杨柳忠 张 宁
林俞先 孙良俊 刘兴起 李红沓
梁建国 张海涛 王 军 黄 新
朱建伟 张正鹏

本标准主要审查人员：曾 澜 林 鸿 方 裕 黄恩兴
宫辉力 李小林 王 毅 吕书强
高学明

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	4
3	基本规定	6
4	遥感数据获取处理	7
4.1	一般规定	7
4.2	卫星遥感数据	7
4.3	常规光学航空摄影数据	10
4.4	无人机摄影数据	11
4.5	倾斜摄影数据	13
4.6	机载激光雷达数据	14
4.7	合成孔径雷达数据	15
4.8	可量测实景影像数据	16
5	遥感信息成果制作	17
5.1	一般规定	17
5.2	基础地理信息	17
5.3	建设用地分类信息	18
5.4	建筑信息	19
5.5	水体和水质信息	20
5.6	植被信息	21
5.7	地面沉降信息	22
5.8	热环境信息	23
6	遥感信息成果质量检验	25
6.1	一般规定	25

6.2 几何精度检验	26
6.3 专题精度检验	27
7 遥感信息成果管理服务	28
7.1 一般规定	28
7.2 元数据	28
7.3 遥感信息系统	28
附录 A 城市专题遥感信息成果质量元素及检验内容	31
本标准用词说明	34
引用标准名录	35
附：条文说明	37

1 总 则

1.0.1 为规范城市遥感信息获取处理、成果制作、质量检验和管理服务，推动城市遥感信息广泛应用，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于城市遥感信息获取处理、成果制作及应用服务。

1.0.3 城市遥感信息获取处理、成果制作及应用服务，除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 遥感 remote sensing

不直接接触目标,通过收集、处理和分析目标的电磁波信息,获取目标几何与物理特性的科学技术。

2.1.2 遥感平台 remote sensing platform

安置遥感器的运载工具,包括飞机、人造卫星等。

2.1.3 遥感器 remote sensor

安置在遥感平台上用于收集目标特征数据的仪器,也称遥感传感器。

2.1.4 遥感数据 remote sensing data

遥感器收集的记录目标特征的原始数据。

2.1.5 空间分辨率 spatial resolution

遥感影像能分辨的最小单元(像元)所代表的地面实际尺寸大小,也称地面分辨率。

2.1.6 波谱分辨率 spectrum resolution

遥感器接收目标辐射的电磁波谱时能分辨的最小波长间隔。

2.1.7 成像时间 imaging time

遥感器获取数据的时间。

2.1.8 遥感信息 remote sensing information

遥感数据经处理分析后,生成的反映目标空间特征、时间特征和专题特征的信息,可分为基础地理信息和专题遥感信息。

2.1.9 航空遥感 aerial remote sensing; airborne remote sensing

以常规飞机、无人机等航空飞行器为平台的遥感。

2.1.10 卫星遥感 satellite remote sensing

以人造卫星、宇宙飞船等为平台的遥感，也称航天遥感。

2.1.11 光学遥感 optical remote sensing

遥感器的工作波段限于可见光波段和近红外波段($0.38\mu\text{m}\sim 0.9\mu\text{m}$)的遥感，也称可见光和近红外遥感。

2.1.12 高光谱遥感 hyperspectral remote sensing

在电磁波谱的可见光、近红外、中红外和热红外波段范围内，获取波谱分辨率高于1%、波长达到纳米(nm)数量级、波谱通道数多达数十甚至数百的遥感。

2.1.13 合成孔径雷达 synthetic aperture radar

以多普勒频移理论和雷达相干为基础，综合处理雷达回波振幅和相位数据的遥感。

2.1.14 激光雷达 light detection and ranging

发射激光束并接收回波获取目标三维信息的系统。

2.1.15 影像融合 image fusion

将不同时间、不同遥感器、不同分辨率或不同波段的影像进行复合变换，生成新影像的技术。

2.1.16 预滤波 prior filtering

在干涉图生成前，对合成孔径雷达原始影像进行的滤波处理，又称前置滤波。

2.1.17 过采样 oversampling

为避免干涉图中的频谱混叠现象，对合成孔径雷达原始影像进行的采样频率为信号带宽两倍以上采样。

2.1.18 基线 baseline

干涉测量过程中，遥感平台的两条轨道或同一遥感平台的两个天线在垂直于飞行方向上的间隔。

2.1.19 变化检测 change detection

利用不同时间的遥感数据，通过定量分析确定地表变化特征与过程的遥感综合分析方法。

2.1.20 可量测实景影像 digital measurable image

采用移动测量技术采集的具有内、外方位元素和时间参数的地面实景影像。

2.2 符 号

2.2.1 代号

D ——扫描影像比例尺分母数值;

r ——空间分辨率,即地面分辨率;

r_0 ——影像扫描分辨率;

S ——地图比例尺分母数值。

2.2.2 缩略语

CAD——计算机辅助设计 computer aided design

DEM——数字高程模型 digital elevation model

DLG——数字线划地形图 digital line graphs

DSM——数字表面模型 digital surface model

DOM——数字正射影像 digital orthophoto map

GIS——地理信息系统 geographical information system

GNSS——全球导航卫星系统 global navigation satellite system

IMU——惯性测量单元 inertial measurement unit

InSAR——合成孔径雷达干涉测量 interferometric synthetic aperture radar

LiDAR——激光雷达 light detection and ranging

NDBI——归一化建筑物指数 normalized difference build-up index

NDVI——归一化植被指数 normalized difference vegetation index

NDWI——归一化差异水体指数 normalized difference water index

PDOP——位置精度因子 position dilution of precision

POS——定位定姿系统 position and orientation system
RS——遥感 remote sensing
SAR——合成孔径雷达 synthetic aperture radar
SR——比值植被指数 simple ratio index
UAV——无人机 unmanned aerial vehicle
XML——可扩展标记语言 extensible markup language

3 基本规定

3.0.1 应根据城市规划建设管理应用需求获取适用的遥感数据，制作相应的遥感信息成果，并对其质量进行检验。

3.0.2 城市遥感信息成果的平面坐标系、高程基准应采用 2000 国家大地坐标系、1985 国家高程基准或所在城市基础测绘的平面坐标系、高程基准。

3.0.3 城市遥感信息成果的时间系统应采用公历纪元和北京时间。

3.0.4 城市遥感信息成果的数据格式应符合下列规定：

1 数字形式的成果应可共享可交换；

2 应采用通用 CAD、GIS 和图像处理软件系统的数据格式；

3 数据交换格式应符合现行国家标准《地理空间数据交换格式》GB/T 17798 的规定。

3.0.5 城市遥感信息成果的存储单元及其命名应符合下列规定：

1 基础地理信息成果宜采用图幅或区域作为存储单元，当采用图幅为存储单元时，图幅的分幅与编号应符合现行国家标准《国家基本比例尺地形图分幅和编号》GB/T 13989 和行业标准《城市测量规范》CJJ/T 8 的规定；

2 专题遥感信息成果宜按图幅、区域或专题要素层作为存储单元；

3 存储单元的命名应规范、简洁，且应易于识别和管理。

4 遥感数据获取处理

4.1 一般规定

4.1.1 城市遥感数据按遥感平台和遥感器类型可分为卫星遥感数据、常规光学航空遥感数据、无人机摄影数据、倾斜摄影数据、机载激光雷达数据、合成孔径雷达数据和可量测实景影像数据等。

4.1.2 遥感数据的空间分辨率、波段范围及波谱分辨率和成像时点等，应满足城市规划建设管理应用需求。

4.1.3 获取的遥感数据内容应符合下列规定：

- 1 应包括目标区域的影像或其他传感数据；
- 2 应包括遥感平台和遥感器的参数；
- 3 当数据获取中使用 GNSS 和 IMU 系统时，应包括 POS 数据；
- 4 当需制作高精度遥感信息成果时，应包括控制点数据。

4.1.4 遥感数据经处理后，应满足城市遥感信息成果制作的要求。

4.2 卫星遥感数据

4.2.1 卫星遥感数据应包括下列内容：

- 1 卫星遥感影像数据或其他传感器数据；
- 2 遥感器参数，包括遥感器类型、扫描带宽、空间分辨率、光谱分辨率以及其他特征参数；
- 3 卫星遥感数据获取时的参数，包括太阳高度角、轨道高度、太阳倾角、卫星倾角、重复周期等；
- 4 卫星遥感数据的其他说明等。

4.2.2 获取的全色、多光谱卫星遥感数据应符合下列规定：

1 影像的云量覆盖应少于 5%，且不应覆盖重要地物，分散云层所占面积总和不应大于影像面积的 10%；

2 影像的覆盖范围应大于成图范围，景与景之间应有适度重叠，不应有漏洞或裂缝；

3 条纹或坏线的面积不应大于影像面积的 5%；

4 影像侧视角山区不宜大于 16° ，其他地区不宜大于 20° 。

4.2.3 对全色、多光谱卫星遥感影像，应根据要求进行下列全部或部分处理：

1 辐射校正；

2 影像配准；

3 几何纠正；

4 影像增强；

5 影像融合；

6 影像镶嵌。

4.2.4 遥感影像辐射校正应包括遥感器校正、大气校正、太阳高度和地形校正等。

4.2.5 同步获取的全色、多光谱影像可先作配准、融合，再进行几何纠正。

4.2.6 对不同波段或不同遥感器的遥感影像应进行配准。影像配准应符合下列规定：

1 应选择适合于影像遥感平台类型的模型进行配准；

2 当两景影像的遥感平台类型不一致或获取时间差别较大时，宜以合适精度的地形图或 DEM 数据分别对两景影像进行几何纠正，作为配准底图；

3 配准后两景影像配准误差的允许偏差，对山地不应大于 1 个像元，其他地区不应大于 $1/2$ 个像元。

4.2.7 卫星遥感影像的几何纠正处理应符合下列规定：

1 几何纠正宜以整景影像为单元进行，在地形复杂地区，可对整景影像分区纠正，但应保证相邻分区有影像重叠范围和公共控制点；

2 几何纠正的模型宜选择遥感平台物理模型，在参数不完整的情况下可选择有理函数模型或多项式模型；

3 纠正控制点应选择建筑角点、道路交叉口等永久性明显地物点；控制点宜均匀分布于整景影像，点数应满足所用纠正模型的要求；控制点坐标宜利用现有合适比例尺 DLG 数据获得，或利用 GNSS、全站仪测量实地测定；

4 对地形起伏大或影像侧视角大的地区，应采用遥感平台物理模型或采用有理函数模型，并应使用 DEM 数据进行正射纠正；

5 纠正重采样后，平坦地区影像拟合误差的允许偏差对山地不应大于 1 个像元，其他地区不应大于 1/2 个像元。

4.2.8 影像融合应符合下列规定：

1 用于融合的两景影像的空间分辨率相差不宜超过 4 倍；

2 融合前，可对全色数据进行局部反差增强和降噪处理，对多光谱数据进行色彩增强；

3 应根据影像的灰度动态范围、拟提取信息的特征和要求，选择合适的融合算法；

4 融合过程应保留原始数据的光谱信息和空间信息，融合后的影像应能反映细部特征且无明显光谱失真。

4.2.9 影像镶嵌应符合下列规定：

1 镶嵌前宜先进行各波段影像的灰度匹配，匹配后应色调均匀、反差适中；

2 应通过接边纠正处理实现镶嵌边界的平滑过渡；

3 宜避免利用建筑物、线状目标体作为拼接边界；

4 应避免使用简单的矩形镶嵌；

5 镶嵌后的影像应清晰、色彩均匀。

4.2.10 高光谱遥感数据的预处理应符合下列规定：

1 预处理应包括下列方面：

1) 辐射校正，包括反射率和发射率的大气校正和地形校正；

- 2) 光谱校正;
- 3) 几何校正, 包括几何精校正和正射校正;
- 4) 参数反演, 采用与其他遥感卫星对比检验或现场真实性检验进行。

2 预处理后的高光谱数据应符合现行国家标准《航天高光谱成像数据预处理产品分级》GB/T 36301 的相应规定。

4.3 常规光学航空摄影数据

4.3.1 常规光学航空摄影数据应包括下列内容:

- 1 常规光学航空摄影影像数据;
- 2 航摄仪参数, 包括仪器型号、焦距、像幅、航摄比例尺、空间分辨率、光谱分辨率、检校文件以及其他特征参数;
- 3 航空摄影平台参数, 包括飞行高度、航区号、航带布置情况、航向重叠度、旁向重叠度、导航方式以及飞行时间等;
- 4 使用 GNSS 和 IMU 系统时的 POS 数据及其说明;
- 5 摄影区域的地形图、技术设计及总结和验收资料等。

4.3.2 用于制作城市基础地理信息成果的航空摄影数据, 应符合现行国家标准《1:500 1:1000 1:2000 地形图航空摄影规范》GB/T 6962 或《1:5000 1:10000 1:25000 1:50000 1:100000 地形图航空摄影规范》GB/T 15661 的规定。

4.3.3 当采用传统胶片式航空摄影时, 应对胶片进行扫描生成数字影像。扫描应符合下列规定:

- 1 应使用经过检校的高精度专业影像扫描仪。
- 2 影像扫描分辨率应符合下式要求:

$$r_0 \leq 100 \times S/D \quad (4.3.3)$$

式中: r_0 ——影像扫描分辨率 (μm);

D ——航摄影像比例尺分母数值;

S ——成图比例尺分母数值。

3 扫描影像应清晰, 相邻影像色调应一致, 框标应完整、清晰。

4.3.4 对从数字航摄仪获得的数据,应进行数据分离、辐射校正、系统级的几何纠正等初步处理,处理后的航摄数字影像应符合下列规定:

- 1 色差应适中、不偏色;
- 2 应能辨别出地面上最暗处的影像细节;
- 3 不应有色斑,坏点不应超过 9 个连续像元。

4.3.5 航摄数字影像数据应按现行国家标准《1:500 1:1000 1:2000 地形图航空摄影测量内业规范》GB/T 7930 的规定进行下列处理:

- 1 影像预处理:应包括格式转换、数码相机畸变差改正和图像增强等;
- 2 空中三角测量:应包括相对定向和绝对定向等;
- 3 定向建模。

4.4 无人机摄影数据

4.4.1 无人机摄影数据应包括下列内容:

- 1 无人机摄影影像数据;
- 2 数码相机参数,包括相机型号、焦距、像幅、摄影比例尺分母、空间分辨率、光谱分辨率、检校文件及其他特征参数;
- 3 无人机平台参数,包括飞行高度、航线示意图、航向重叠度、旁向重叠度、导航方式以及飞行时间等;
- 4 使用 GNSS 和 IMU 系统时的 POS 数据及其说明;
- 5 摄影区域的地形图、技术设计及总结和验收资料等。

4.4.2 用于城市遥感的无人机摄影系统应符合下列规定:

- 1 遥感平台应使用无人驾驶的固定翼飞机或多旋翼飞机,飞机的性能应安全可靠,并应符合低空空域管理相关规定;
- 2 应使用不低于 2000 万像素的框幅式数码相机,并应使用定焦镜头,最高快门速度不应低于 1/1000s;
- 3 数码相机应进行检校,主点坐标中误差不应大于 $10\mu\text{m}$,主距中误差不应大于 $5\mu\text{m}$,残余畸变差不应大于 0.3 像素;

4 无人机自动驾驶仪的航路点和曝光点的存储数量不宜少于 1000 个，导航定位 GNSS 宜使用双频接收机，数据输出频率不应低于 4Hz；IMU 的测角精度对侧滚角、俯仰角不应大于 0.01° ，对航偏角不应大于 0.02° 。

4.4.3 无人机摄影应符合下列规定：

1 影像数据的空间分辨率应符合表 4.4.3 的规定；

表 4.4.3 无人机摄影影像数据的空间分辨率 (m)

成图比例尺	1 : 500	1 : 1000	1 : 2000
空间分辨率	≤ 0.05	≤ 0.1	≤ 0.2

2 相对航高不宜大于 1500m，巡航速度不宜大于 120km/h；

3 飞行分区界限应与图廓线相一致，分区内的地形高差不应大于 $1/6$ 摄影航高，分区的跨度应能完整覆盖整个摄区；

4 航线宜按东西向平行于图廓线直线飞行，曝光点宜利用 DEM 数据依地形起伏逐点设计；

5 摄区太阳高度角不应小于 25° ，阴影倍数不应大于 2.1，高层建筑物密集的地区应在当地正午前后各 1h 内摄影；

6 影像的航向重叠度宜为 60%~80%，旁向重叠度宜为 15%~60%；

7 影像应覆盖至摄区范围外，航向上应至少超出两条基线，旁向上不宜少于像幅范围的 50%。

4.4.4 无人机摄影数据质量应符合下列规定：

1 影像应清晰，不应有云、云影、烟、大面积反光和污点等缺陷，拼接影像应无明显模糊、重影和错位等现象；

2 单幅影像倾角不宜大于 5° ，最大不应大于 12° ；分区内大于 8° 的影像数不应多于总影像数的 10%；

3 单幅影像旋角不宜大于 15° ，最大不应大于 30° ，在同一条航线上旋角大于 20° 的影像数不应多于 3 个，超过 15° 的影像数不得多于分区总影像数的 10%；

4 同一航线上相邻像片的航高差不应大于 30m, 最大航高与最小航高之差不应大于 50m, 实际航高与设计航高之差不应大于 50m。

4.4.5 无人机摄影数据的处理应符合下列规定:

1 像片控制点的布设和控制点测量应按现行国家标准《1:500 1:1000 1:2000 地形图航空摄影测量外业规范》GB/T 7931 的规定执行;

2 无人机航摄获取的数字影像数据, 应按现行国家标准《1:500 1:1000 1:2000 地形图航空摄影测量内业规范》GB/T 7930 规定的技术要求进行下列处理:

- 1) 影像预处理: 应包括格式转换、数码相机畸变差改正和图像增强等;
- 2) 空中三角测量: 应包括相对定向和绝对定向等;
- 3) 定向建模。

4.5 倾斜摄影数据

4.5.1 倾斜摄影数据应包括下列内容:

- 1 倾斜摄影获得的垂直和倾斜影像数据;
- 2 数码相机参数, 包括相机型号、焦距、像幅、垂直摄影比例尺分母、空间分辨率、光谱分辨率、检校文件及其他特征参数;
- 3 倾斜摄影平台参数, 包括飞行方向、航线示意图、航向重叠度、旁向重叠度、导航方式以及飞行时间等;
- 4 POS 数据及其说明;
- 5 摄影区域的地形图、技术设计及总结和验收资料等。

4.5.2 用于城市遥感的倾斜摄影系统应符合下列规定:

- 1 倾斜航摄仪宜由一个垂直、多个倾斜的大面阵数码相机组成, 并应集成高精度 POS 系统; 相机应经单相机检校、多个大面阵相机平台检校、POS 标定等, 多相机曝光的同步精度应优于 $10\mu\text{s}$;

2 城区倾斜摄影宜在 100m~1000m 高度空中作业；当需满足大比例尺测绘精度要求时，宜采用载人固定翼或直升机作为遥感平台；

3 当需建立城市三维模型时，航线应采用交叉敷设或加大航向旁向重叠度，垂直影像航向重叠度、旁向重叠度均不应小于 70%，倾斜影像航向重叠度不应小于 50%；

4 应至少获取天然真彩色的一个垂直影像和多个倾斜影像，天然真彩色波段应覆盖 400nm~700nm 光谱范围；

5 获取的倾斜影像与垂直影像中心点地面分辨率不宜超过 3 倍。

4.5.3 倾斜摄影数据的获取应符合现行行业标准《倾斜数字航空摄影技术规程》CH/T 3021 的规定。

4.6 机载激光雷达数据

4.6.1 机载 LiDAR 数据应包括下列内容：

1 激光点云数据和数字影像数据；

2 LiDAR 系统技术参数，包括系统型号、波长、脉冲频率、扫描频率、激光发散角、点间距、点密度、带宽以及数码航摄影仪相关参数；

3 遥感飞行的技术设计资料，包括飞行高度、航区号、航带布置情况、航向重叠度、旁向重叠度、导航方式以及飞行时间等；

4 POS 数据及其说明；

5 遥感区域的地形图、技术设计及总结和验收资料等。

4.6.2 用于城市遥感的机载 LiDAR 系统应符合下列规定：

1 激光波波长应位于近红外至中红外波谱范围内；

2 系统配置的高分辨率数码相机应满足项目应用的基本要求，当制作城市基础地理信息成果时，应采用集成量测数码相机的系统，数码相机应具几何检校模型和参数；

3 搭载 LiDAR 系统的飞行器宜在 GNSS 基站周围 25km

内，应至少有 4 颗 GNSS 卫星被锁定，可观测 6 颗卫星，卫星的仰角应大于 15° ，PDOP 值不应大于 4；

4 正式飞行前应进行检校，差分 GNSS、IMU 和激光扫描仪等硬件系统应精确同步；

5 激光雷达系统的平面精度应满足用户的需求；

6 激光雷达系统的高程精度应达到分米级，并应满足城市遥感信息应用的精度要求；

7 应保证搭载激光雷达系统的飞行器在数据获取过程中不受天气影响，并应保证摄影区域的完整性和有效覆盖。

4.6.3 机载 LiDAR 数据获取和处理应符合现行行业标准《机载激光雷达数据获取技术规范》CH/T 8024 和《机载激光雷达数据处理技术规范》CH/T 8023 的规定。

4.7 合成孔径雷达数据

4.7.1 SAR 数据应包括下列内容：

1 星载、机载和无人机载 SAR 遥感器经成像处理后的影像数据；

2 InSAR 干涉测量时的单视复数 (SLC) 影像对数据；

3 遥感器参数，包括遥感器类型、扫描带宽、空间分辨率、光谱分辨率及其他特征参数；

4 遥感数据获取时的参数，包括太阳高度角、轨道高度、太阳倾角、卫星倾角、重复周期等；

5 遥感数据的其他说明等。

4.7.2 SAR 数据应选取影像叠影少、回波损失小的人射角和极化方式。

4.7.3 SAR 数据获取及处理应符合现行行业标准《1 : 5000 1 : 10000 地形图合成孔径雷达航空摄影技术规定》CH/T 3015 和《1 : 5000 1 : 10000 地形图合成孔径雷达航空摄影测量技术规定》CH/T 3016 的规定。

4.8 可量测实景影像数据

4.8.1 可量测实景影像数据应包括下列内容：

- 1 获取的可量测实景影像数据集；
- 2 可量测实景影像数据的内、外方位元素和时间参数等。

4.8.2 可量测实景影像数据获取应符合下列规定：

- 1 影像分辨率在 40m 成像距离内不应低于 25mm；
- 2 相邻影像成像间隔应在 12m 以内；
- 3 每个成像位置的影像数不应少于 4 个，即前视 2 个、左视 1 个、右视 1 个；前视影像与中心线夹角应小于 15° ，左视、右视影像与中心线夹角应为 $20^{\circ}\sim 45^{\circ}$ ；
- 4 每个成像位置的多个影像应同步拍摄，同步精度应优于 $1/1000s$ ；
- 5 影像的外方位位置元素平面位置精度应优于 0.5m，姿态精度应优于 0.05° ，影像上地物的相对量测精度应优于 $1/100$ ；
- 6 整幅影像应清晰、色彩饱和、亮度均匀、反差适中、无明显遮挡。

4.8.3 可量测实景影像数据处理应符合下列规定：

- 1 应对每一个影像关联其内、外方位参数和时间参数；
- 2 应删除间隔过密的影像；
- 3 应对影像进行去噪、色彩亮度调整归化等处理；
- 4 应删除涉及隐私等不宜表达要素的影像；
- 5 应对影像上涉及隐私的人脸、车牌等目标进行模糊化处理。

5 遥感信息成果制作

5.1 一般规定

5.1.1 利用获取的符合空间分辨率、波段范围、波谱分辨率及成像时间要求的遥感数据,可根据需要制作城市基础地理信息或专题遥感信息成果。

5.1.2 城市基础地理信息成果可包括 DLG、DOM、DEM、DSM 和三维城市模型等,其技术规格及要求应符合现行国家标准《城市测绘基本技术要求》GB/T 35637 和行业标准《城市测量规范》CJJ/T 8 的规定。

5.1.3 城市专题遥感信息成果的类型、成图比例尺和图式表达等应满足相应专题应用的要求。建设用地分类、建筑、水体水质、植被、地面沉降和热环境等专题遥感信息成果制作的技术要求应符合本章规定。

5.2 基础地理信息

5.2.1 城市 DLG 制作应符合下列规定:

1 1:500、1:1000、1:2000、1:5000、1:10000 DLG 制作,应按现行行业标准《城市测量规范》CJJ/T 8 的规定执行;

2 1:50000 DLG 制作,应按现行行业标准《基础地理信息数字产品 1:10000 1:50000 生产技术规程 第1部分:数字线划图(DLG)》CH/T 1015.1 的规定执行。

5.2.2 城市 DOM 制作应符合下列规定:

1 1:500、1:1000、1:2000、1:5000、1:10000 DOM 制作,应按现行行业标准《城市测量规范》CJJ/T 8 的规定执行;

2 1:50000 DOM 制作,应按现行行业标准《基础地理信息数字产品 1:10000 1:50000 生产技术要求 第3部分:数字正射影像图(DOM)》CH/T 1015.3的规定执行。

5.2.3 城市 DEM 制作应符合下列规定:

1 1:500、1:1000、1:2000、1:5000、1:10000 DEM 制作,应按现行行业标准《城市测量规范》CJJ/T 8的规定执行;

2 1:50000 DEM 制作,应按现行行业标准《基础地理信息数字产品 1:10000 1:50000 生产技术要求 第2部分:数字高程模型(DEM)》CH/T 1015.2的规定执行。

5.2.4 城市 DSM 制作应符合下列规定:

1 利用常规光学航空摄影数据制作 DSM 应按现行行业标准《数字表面模型 航空摄影测量生产技术要求》CH/T 3012的规定执行;

2 利用卫星遥感数据制作 DSM 应按现行行业标准《数字表面模型 航天摄影测量生产技术要求》CH/T 3013的规定执行;

3 利用机载激光雷达数据制作 DSM 应按现行行业标准《数字表面模型 机载激光雷达测量技术要求》CH/T 3014的规定执行。

5.2.5 三维城市模型制作应符合现行行业标准《城市三维建模技术规范》CJJ/T 157的规定。

5.3 建设用地分类信息

5.3.1 城市建设用地分类信息应包括用地类别及各类用地的范围、分布和面积等。用地类别应符合现行国家标准《城市用地分类与规划建设用地标准》GB 50137的规定,并可根据需要对居住用地、公共管理与公共服务用地、商业服务业设施用地、工业用地、物流仓储用地、道路与交通设施用地、公用设施用地、绿地与广场用地等大类细分至中类或小类。

5.3.2 制作城市建设用地分类信息成果的遥感数据应符合表 5.3.2的规定。

表 5.3.2 制作城市建设用地分类信息成果的遥感数据要求

专题信息类型	波段范围	成图比例尺	空间分辨率
城市建设用地 分类信息	全色可见光和 近红外	1 : 5000	≤0.5m
		1 : 10000	≤1.0m
		1 : 50000	≤5.0m

5.3.3 利用遥感数据制作城市建设用地分类信息成果应符合下列规定：

- 1 应根据目标区域特点及详查、概查的要求，进行地类可判读性及判对率的研究、评价，进而确定遥感影像的空间分辨率和波谱范围；
- 2 应根据建设用地分类系统中各地类的色调、形状、纹理结构等影像特征，结合野外调研建立城市各建设用地利用类型的解译标志；
- 3 提取道路、河流等线性地物的信息时，应保持其连通性；
- 4 可利用地形图、专题图、生物和地学要素、社会经济统计数据、历史资料等辅助提取城市建设用地信息；
- 5 应定期利用变化检测等方法对城市建设用地信息作变化分析。

5.4 建筑信息

5.4.1 城市建筑信息应包括建筑物和构筑物的类型、平面位置、建筑密度、建筑高度和建筑三维模型等。

5.4.2 制作建筑信息成果的遥感数据宜符合表 5.4.2 的要求。

表 5.4.2 制作城市建筑信息成果的遥感数据要求

专题信息类型	波段范围	成图比例尺	空间分辨率
建筑 信息	建筑物和构筑物 类型、平面位置	1 : 10000	≤1.0m
	建筑密度	1 : 25000	≤2.5m

续表 5.4.2

专题信息类型		波段范围	成图比例尺	空间分辨率
建筑信息	建筑高度	全色可见光和近红外	1 : 10000	$\leq 1.0\text{m}$
		LiDAR 数据	1 : 10000	$\leq 1\text{m}$ (点云点间距)
	建筑三维模型	全色可见光和近红外	1 : 10000	$\leq 1.0\text{m}$
		可量测实景影像	1 : 5000	$\leq 0.5\text{m}$
		LiDAR 数据	1 : 10000	$\leq 1\text{m}$ (点云点间距)

5.4.3 利用遥感数据制作城市建筑信息成果应符合下列规定：

1 可利用 NDBI、NDVI 或其他改进的遥感指数辅助提取建筑信息；

2 建筑密度信息可在建筑物信息的基础上得到，并辅以建筑单元区划图，单元区划图的尺度应根据具体应用的需要选择，可采用社区图或街道图等；

3 利用单幅影像推算建筑物高度时，应首先去除影像上周边地物对建筑物阴影的影响；

4 制作建筑三维模型，应采集建筑物的几何外形、高度、纹理等特征，当建筑物的几何外形、纹理等被其他地物遮挡时应采用地面摄影方式提取；

5 制作建筑三维模型，可采用倾斜摄影等技术手段获取建筑物实景三维影像，并通过加工处理生成三维模型。

5.5 水体和水质信息

5.5.1 城市水体信息应包括水体分布信息、湿地信息等。城市水质信息应包括污水、藻华、悬浮物等信息。

5.5.2 制作城市水体和水质信息成果的遥感数据宜符合表 5.5.2 的要求。

表 5.5.2 制作城市水体和水质信息成果的遥感数据要求

专题信息类型	波段范围	成图比例尺	空间分辨率
水体信息	全色可见光和 近红外	1 : 10000	≤1m
		1 : 25000	≤2m
		1 : 50000	≤5m
水质信息	全色可见光和 近红外	1 : 10000	≤1m
		1 : 25000	≤2m
		1 : 50000	≤5m

5.5.3 利用遥感数据制作城市水体和水质信息成果应符合下列规定：

1 可利用 NDVI、NDWI、其他改进的水体遥感指数来识别城市水体的范围、面积等；

2 宜选择采集时间在当地枯水期的遥感影像提取湿地信息，可利用变化检测的方法，即对枯水期和丰水期采集的两期或多期遥感影像进行叠加分析得到季节性湿地信息；

3 城市水质遥感信息可根据污水的色调、排放点、扩散方式、稀释混合等特征来识别城市污水信息的范围、面积等；

4 可利用 NDVI、NDWI 或其他改进的遥感指数识别城市水体中的藻类、悬浮物等信息的范围、面积等；

5 水质的定量反演，可根据遥感离水辐射亮度，基于经验或遥感波段数据和水质参数实测值的相关性统计分析，借助于固有光学量与成分之间的物理关系，采用经验模型或半分析模型进行反演；

6 叶绿素浓度、固体悬浮物浓度、黄色物质浓度产品反演精度应优于 70%。

5.6 植 被 信 息

5.6.1 城市植被信息可包括城市公园绿地、防护绿地及其他植被覆盖区域的植被现状信息和不同时期的植被差异信息。

5.6.2 制作城市植被信息成果的遥感数据宜符合表 5.6.2 的要求。

表 5.6.2 制作城市植被信息成果的遥感数据要求

专题信息类型	波谱范围	成图比例尺	空间分辨率
植被信息	可见光和近红外 影像	1 : 50000	≤5m
		1 : 25000	≤2m
		1 : 10000	≤1m

5.6.3 利用遥感数据制作城市植被信息应符合下列规定：

- 1 宜利用 NDVI 或其他改进的植被指数来提取绿地信息；
- 2 宜利用面积、地形、周围建筑密度等特征及城市规划信息来辅助区分公园绿地信息和防护绿地信息；
- 3 提取植被现状信息时，宜选择植物生长季的影像；当需要提取不同季节植被差异信息时，应选择所需不同季节的影像；当需要提取不同年份植被差异信息时，应选择不同年份中相同季节的影像。

5.7 地面沉降信息

5.7.1 城市地面沉降信息应包括沉降分布范围、沉降变化、沉降速率、天然散射体 (PS) 的位置分布信息等。

5.7.2 利用 InSAR 技术获取城市地面沉降信息应符合下列规定：

- 1 可根据监测区域及沉降速率情况选择差分 InSAR (D-InSAR)、天然散射体 InSAR (PS-InSAR) 或联合散射体 InSAR (JS-InSAR) 方法，并应符合表 5.7.2 的规定；

表 5.7.2 获取地面沉降信息的 InSAR 技术适用性及要求

方法	D-InSAR	PS-InSAR	JS-InSAR
地表覆盖物	连续覆盖	监测区域有较多的 天然散射体	监测区域有较少 的天然散射体
沉降速率	快	慢	慢
覆盖范围	大	大	大
需要的 InSAR 数据景数	3 景	不少于 15 景	不少于 20 景

2 数据处理时应先对原始 InSAR 数据进行质量检查,质量检查宜包括缺失数据的比例、受大气影响的程度、多幅 InSAR 数据多普勒中心频率的一致性、垂直基线、获取数据的时间基线、干涉图的相干性等;

3 应根据要求进行下列全部或部分处理:

- 1) 图像配准;
- 2) 联合像素滤波;
- 3) 分布式散射体相位优化;
- 4) 永久散射目标初选;
- 5) 外部 DEM 地理编码;
- 6) 差分干涉处理;
- 7) 相位解缠;
- 8) 形变与 DEM 误差解算;
- 9) 基线优化;
- 10) 大气延迟相位去除;
- 11) 形变提取;
- 12) 沉降信息图地理编码。

5.7.3 利用 InSAR 进行地面沉降信息成果制作应符合下列规定:

- 1 成果应包括沉降等值线图、天然散射体目标点 (PS 点) 位置分布图、PS 点沉降变化序列图、不同期累计沉降变化图;
- 2 PS 点位置分布图、PS 点沉降变化序列图可根据主要沉降的空间位置分布变化、地面沉降分布范围以及沉降速率制作;
- 3 不同期累计沉降变化图可根据监测区域的历史资料制作。

5.8 热环境信息

5.8.1 城市热环境信息应包括热岛效应分布范围、强度等级、动态变化、对城市生态环境影响、热岛效应成因分析等信息。

5.8.2 利用反演陆地表面温度获取城市热环境信息的遥感数据应符合表 5.8.2 的要求:

表 5.8.2 获取城市热环境信息的遥感数据要求

专题信息类型	数据源	空间分辨率
城市热环境信息	高分五号 (GF-5)、Landsat 热红外波段等	$\leq 1000\text{m}$

1 可根据监测区域及动态监测需求选取适合的数据源；

2 数据处理时应先对原始热红外遥感数据进行质量检查，质量检查宜包括缺失数据的比例、云雾覆盖对数据的干扰程度、多时相遥感数据的差异性等。

5.8.3 利用热红外遥感数据进行城市热环境信息成果制作应符合下列规定：

1 宜利用大气校正法、单窗算法、单通道算法、劈窗算法等反演陆地表面温度对城市热岛效应进行监测，制作热岛效应分布范围图、强度等级分布图；

2 宜利用消除多时相差异的遥感数据进行动态监测，制作动态监测结果变化图；

3 可根据热岛效应分布范围和强度等级制作生态环境影响图；

4 宜结合收集的资料和提取的建筑、植被、水体等信息分析热岛效应对城市生态环境的影响，并进一步分析城市热岛效应的成因，为城市发展规划提出合理的建议。

6 遥感信息成果质量检验

6.1 一般规定

6.1.1 利用遥感数据制作的**城市基础地理信息成果**的质量检验,应符合国家现行标准《城市测绘基本技术要求》GB/T 35637、《数字测绘成果质量检查与验收》GB/T 18316 和《城市测量规范》CJJ/T 8 的规定。

6.1.2 **城市专题遥感信息成果**宜采用现行国家标准《数字测绘成果质量要求》GB/T 17941 规定的**质量元素**及其子元素描述其质量。质量元素宜包括影像或栅格质量、数学基础、逻辑一致性、表征质量、成果形式、几何精度、专题精度、元数据质量等。质量元素的子元素宜符合本标准附录 A 的规定。具体成果的质量要求应根据专题应用需要在技术设计中**进行规定**。

6.1.3 **城市专题遥感信息成果**的质量检验宜按现行国家标准《数字测绘成果质量检查与验收》GB/T 18316 的规定执行,并应符合下列规定:

1 制作过程中应进行过程控制,上一工序质量不合格的成果不得转入下一工序;

2 对最终成果,应采用抽样方式进行质量检验,并应符合下列规定:

- 1) 应分别针对不同类型的成果随机抽样,成果宜以单个存储单元或单个图幅等作为 1 件;
- 2) 对各类成果,抽取的样本件数不宜少于其总件数的 10%,且至少应有 1 件;
- 3) 对抽取的样本,应按本标准附录 A 的规定对各质量元素及子元素进行详查。

6.2 几何精度检验

6.2.1 城市遥感信息成果的几何精度检验应符合下列规定：

1 平面精度应检验平面位置中误差，对影像形式的成果尚应检验影像接边；

2 高程精度应检验高程中误差，对 DEM 数据尚应检验格网间距。

6.2.2 平面位置中误差、高程中误差检验应符合下列规定：

1 应选择遥感信息成果中的明显特征点作为检测点，实地测定其平面位置和高程，与遥感信息成果相应的平面位置和高程值比较，计算遥感信息成果的平面位置中误差、高程中误差。

2 平面位置中误差应按下式计算：

$$M_s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n [(X_i - x_i)^2 + (Y_i - y_i)^2]}{n}} \quad (6.2.2-1)$$

式中： M_s ——平面位置中误差；

X_i ——坐标 X 的实地测定值；

x_i ——坐标 X 的成果对应值；

Y_i ——坐标 Y 的实地测定值；

y_i ——坐标 Y 的成果对应值；

n ——检测点数。

3 高程中误差应按下式计算：

$$M_h = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (H_i - h_i)^2}{n}} \quad (6.2.2-2)$$

式中： M_h ——高程中误差；

H_i ——高程 H 的实地测定值；

h_i ——高程 H 的成果对应值；

n ——检测点数。

4 实地测定检测点时所用仪器设备及测量的精度应高于遥

感信息成果的精度。

5 检测点数不宜少于 20 个，且宜均匀分布。

6.2.3 对多幅影像镶嵌拼接的成果，影像不得存在错位、漏洞、叠置等现象。

6.3 专题精度检验

6.3.1 对城市遥感专题信息成果，应根据成果类型及处理方式对抽取的样本分别进行识别精度、分类精度、变化检测精度、反演精度等检验。

6.3.2 对通过目视解译或计算机自动提取获得的成果，应进行识别精度检验。检验时，应计算识别正确率、误识率、漏识率。

6.3.3 对通过目视解译或计算机自动分类获得的成果，应进行分类精度检验。检验时，应计算样本总体精度、用户精度和制图精度。

6.3.4 对通过目视解译或计算机自动检测获得的成果，应进行变化检测精度检验。检验时，应计算误检率、漏检率和总体精度。

6.3.5 对利用遥感影像反射或辐射值计算得到的专题数据，应进行反演精度检验。检验时，应计算均方根误差、相关系数和回归系数。

7 遥感信息成果管理服务

7.1 一般规定

- 7.1.1 城市遥感信息获取处理、成果制作和管理服务中，应符合国家有关保密的规定。
- 7.1.2 制作遥感信息成果时，应同步建立相应的元数据。
- 7.1.3 根据需要可建立城市遥感信息系统对遥感信息成果进行管理服务。

7.2 元数据

- 7.2.1 城市遥感信息成果的元数据应描述成果的内容、质量、特征和状况等信息，并应为城市遥感信息的生产、管理、维护、应用等提供支持。
- 7.2.2 元数据应符合现行行业标准《城市地理空间信息元数据标准》CJJ/T 144 的规定。
- 7.2.3 元数据应采用纯文本格式或 XML 表示。元数据文件名称宜与所描述的城市遥感信息成果名称建立联系。

7.3 遥感信息系统

- 7.3.1 城市遥感信息系统应包括遥感信息数据库、管理服务系统及其运行环境。
- 7.3.2 遥感信息数据库可包括基础地理信息、专题遥感信息成果数据，具体数据内容应根据需要通过技术设计确定。数据库的设计、数据入库、质量检验、维护管理等宜符合现行国家标准《基础地理信息城市数据库建设规范》GB/T 21740 的规定。
- 7.3.3 管理服务系统应在对应用需求做具体分析的基础上进行设计和开发。系统的功能应满足数据管理、查询分析、决策支

持、应用服务和安全管理的要求。系统的性能应稳定可靠，并应具有通用性和可扩展性。系统设计、开发、集成、测试、维护等宜符合现行行业标准《城市基础地理信息系统技术标准》CJJ/T 100 的规定。

7.3.4 管理服务系统的数据管理功能应符合下列规定：

- 1 应能对多源、多时相、多分辨率遥感数据及遥感信息成果进行输入、输出、发布和格式转换等操作；
- 2 应能对系统所管理的城市遥感信息及其他相关数据进行删除、备份、更新等操作；
- 3 应能对城市遥感信息元数据进行管理和维护。

7.3.5 管理服务系统的查询分析和决策支持功能应符合下列规定：

- 1 应能对遥感数据及遥感信息成果进行快速漫游、浏览、量测，并应能进行区域导航、不同期影像对比等；
- 2 应能为遥感信息应用提供数据查询支持，包括快速定位、图形要素查询、属性信息查询等；
- 3 应能进行数据二维或三维浏览、空间分析、缓冲区分析、叠置分析、统计分析以及报表生成、打印等；
- 4 应能为规划建设管理提供综合决策支持；
- 5 应能为突发事件处置等提供应急决策支持。

7.3.6 管理服务系统的应用服务功能应符合下列规定：

- 1 应提供系统访问服务，能通过人机交互方式，根据设置的权限访问相应的系统功能；
- 2 应能提供地理编码服务，实现专题数据的空间定位；
- 3 应能提供网络地图服务、网络要素服务、网络覆盖服务以及网络坐标转换服务等数据接口服务，实现分布式数据在线调用；
- 4 应能提供数据发布服务，支持系统将自身可共享的专题信息以规定的形式在服务平台上发布为共享数据，供其他用户访问调用；

- 5 应具备良好的访问响应速度；
 - 6 应支持多用户的并发访问。
- 7.3.7 管理服务系统的安全管理功能应符合下列规定：
- 1 应能进行用户权限管理，设置数据访问策略；
 - 2 应能提供认证服务，对用户使用各项服务的资格进行验证；
 - 3 应能进行安全漏洞检测、实时入侵检测、安全隔离等；
 - 4 应能进行系统监控、应用服务配置管理、事件管理、日志管理和数据备份等，对突发事件应进行报警处理。
- 7.3.8 遥感信息系统的运行环境应符合现行行业标准《城市基础地理信息系统技术标准》CJJ/T 100 的规定。

附录 A 城市专题遥感信息成果 质量元素及检验内容

表 A 城市专题遥感信息成果质量元素及检验内容

质量元素	质量子元素	质量检验项	检验内容
影像/栅格质量	分辨率	空间分辨率	影像空间分辨率的符合性
		波谱分辨率	影像波谱分辨率的符合性
	影像特性	色彩特征	影像色调的均匀性或明显失真区域的处理
		影像噪声	影像噪声、污点、痕迹等现象及其影响程度
		信息丢失	纹理不清、噪声、清晰度差、影像模糊、裂缝、漏洞等无法判读影像信息的区域或像素缺失的程度
	时间准确度	现势性	遥感数据成像时间的符合性
数学基础	大地基准	坐标系统	平面坐标系统的正确性
	高程基准	高程基准	高程基准的正确性
	地图投影	投影参数	地图投影参数的正确性
		图幅分幅	图廓角点坐标、内图廓线坐标、公里网线坐标的正确性
逻辑一致性	概念一致性	属性项	名称、类型、长度、顺序数等定义的正确性
		数据集	数据集（层）定义的正确性
	域一致性	属性值	属性值与其规定值域范围的符合性
	格式一致性	数据归档	数据文件存储与组织的符合性
		数据格式	数据文件格式的正确性
		数据文件	数据文件的缺失、多余、数据无法读出等情况
		文件命名	数据文件名称的正确性

续表 A

质量元素	质量子元素	质量检验项	检验内容
逻辑一致性	拓扑一致性	拓扑关系	拓扑关系定义的正确性
		重合	要素的重合情况
		重复	要素的重复情况
		相接	要素相接的准确性
		连续	要素的连续性
		闭合	要素的闭合情况
		打断	要素的打断情况
表征质量	几何表达	几何类型	点、线、面等要素的几何表达类型正确性
		几何异常	要素几何图形合理性（如极小的不合理面或极短的不合理线、折刺、回头线、粘连、自相交、抖动等处理）
	地理表达	要素取舍	要素取舍的合理性
		图形概括	图形概括的合理性（如地物地貌局部特征细节丢失、变形）
		要素关系	要素关系的正确性
		方向特征	要素方向特征的正确性
	符号	符号规格	图形、颜色、尺寸、定位等的正确性
		符号配置	符号配置的合理性
	注记	注记规格	注记字体、字号、字色等的正确性
		注记内容	注记内容的准确性
		注记配置	注记配置的合理性
	整饰	内图廓外整饰	内图廓外注记及整饰的正确性
		内图廓线	内图廓线表示的正确性
		公里网线	公里网线表示的正确性
		经纬网线	经纬网线表示的正确性

续表 A

质量元素	质量子元素	质量检验项	检验内容
成果形式	完备性	文件命名	文件命名的正确性
		文件数量	专题信息成果文件数量的符合性
几何精度	平面精度	平面位置中误差	平面位置中误差的符合性
		影像接边	要素几何位置接边的合理性
	高程精度	高程中误差	高程中误差的符合性
		DEM 格网间距	DEM 格网间距的符合性
专题精度	识别精度	正确率 (%)	计算要素识别的正确率
		误识率 (%)	计算识别出有但实际却没有的像元数占识别总像元数的比例
		漏识率 (%)	计算实际有但却没有被识别出的像元数占识别总像元数的比例
	分类精度	总体精度 (%)	计算所有准确分类像元数占总像元数的比例
		用户精度 (%)	计算样本中被正确识别的某类像元数与整个作业结果中识别提取为某类的像元总数的比例
		制图精度 (%)	计算样本中被正确识别某类像元数与整个影像中某类参考真值像元数的比例
	变化检测精度	误检率 (%)	计算抽检图斑中实际没有变化但却检出的图斑数占总抽检图斑数的比例
		漏检率 (%)	计算抽检图斑中实际变化但却未检出的图斑数占总抽检图斑数的比例
		总体精度 (%)	计算被正确抽检的图斑数占总抽检图斑数的比例
	反演精度	均方根误差	计算反映遥感估算值相对于观测值偏离程度的均方根误差
		相关系数	计算反映观测值与估算值之间一致性特征的相关系数
		回归系数	计算反映观测值与估算值之间接近程度的回归系数
元数据质量	项错漏	项错漏	元数据项的错漏情况
	内容错漏	内容错漏	元数据内容的错漏情况

注：正确率 = 1 - 误识率 - 漏识率

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面用词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面用词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面用词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《城市用地分类与规划建设用地标准》 GB 50137
- 2 《1 : 500 1 : 1000 1 : 2000 地形图航空摄影规范》
GB/T 6962
- 3 《1 : 500 1 : 1000 1 : 2000 地形图航空摄影测量内业规范》 GB/T 7930
- 4 《1 : 500 1 : 1000 1 : 2000 地形图航空摄影测量外业规范》 GB/T 7931
- 5 《国家基本比例尺地形图分幅和编号》 GB/T 13989
- 6 《1 : 5000 1 : 10000 1 : 25000 1 : 50000 1 : 100000 地形图航空摄影规范》 GB/T 15661
- 7 《地理空间数据交换格式》 GB/T 17798
- 8 《数字测绘成果质量要求》 GB/T 17941
- 9 《数字测绘成果质量检查与验收》 GB/T 18316
- 10 《基础地理信息城市数据库建设规范》 GB/T 21740
- 11 《城市测绘基本技术要求》 GB/T 35637
- 12 《航天高光谱成像数据预处理产品分级》 GB/T 36301
- 13 《城市测量规范》 CJJ/T 8
- 14 《城市基础地理信息系统技术标准》 CJJ/T 100
- 15 《城市地理空间信息元数据标准》 CJJ/T 144
- 16 《城市三维建模技术规范》 CJJ/T 157
- 17 《基础地理信息数字产品 1 : 10000 1 : 50000 生产技术规范 第 1 部分: 数字线划图 (DLG)》 CH/T 1015.1
- 18 《基础地理信息数字产品 1 : 10000 1 : 50000 生产技术规范 第 2 部分: 数字高程模型 (DEM)》 CH/T 1015.2
- 19 《基础地理信息数字产品 1 : 10000 1 : 50000 生产技术规范

程 第3部分：数字正射影像图（DOM）》CH/T 1015.3

20 《数字表面模型 航空摄影测量生产技术规程》CH/T 3012

21 《数字表面模型 航天摄影测量生产技术规程》CH/T 3013

22 《数字表面模型 机载激光雷达测量技术规程》CH/T 3014

23 《1:5000 1:10000 地形图合成孔径雷达航空摄影技术规定》CH/T 3015

24 《1:5000 1:10000 地形图合成孔径雷达航空摄影测量技术规定》CH/T 3016

25 《倾斜数字航空摄影技术规程》CH/T 3021

26 《机载激光雷达数据处理技术规范》CH/T 8023

27 《机载激光雷达数据获取技术规范》CH/T 8024

中华人民共和国行业标准

城市遥感信息应用技术标准

CJJ/T 151 - 2020

条文说明

编制说明

《城市遥感信息应用技术标准》CJJ/T 151-2020，经住房和城乡建设部 2020 年 6 月 29 日以第 146 号公告批准、发布。

本标准是在《城市遥感信息应用技术规范》CJJ/T 151-2010 的基础上修订而成的。上一版的主编单位是建设综合勘察研究设计院有限公司，参编单位是国家遥感中心、住房和城乡建设部城乡规划管理中心、中国测绘科学研究院、中国城市规划设计研究院、中国建筑科学研究院、城市建设研究院、北京市测绘设计研究院、北京市信息资源管理中心、重庆市勘测院、广州市城市规划勘测设计研究院、武汉市国土资源和规划信息中心、北京国遥新天地信息技术有限公司。主要起草人是王丹、李加洪、陈倬、丁军、李锦业、黄坚、王旭东、于静、陈桂红、李英成、方天培、王磐岩、张海涛、李克鲁、向泽君、梁建国、李长辉、彭明军、吴秋华。

本标准修订过程中，编制组进行了广泛的调查研究，总结了我国城市遥感信息应用的实践经验，同时参考了国内外先进法律法规、技术标准。

为便于广大城市建设及科研院所、学校、企业等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《城市遥感信息应用技术标准》编制组按照章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1	总则	41
2	术语和符号	42
3	基本规定	43
4	遥感数据获取处理	44
4.1	一般规定	44
4.2	卫星遥感数据	44
4.3	常规光学航空摄影数据	47
4.4	无人机摄影数据	48
4.5	倾斜摄影数据	49
4.6	机载激光雷达数据	49
4.7	合成孔径雷达数据	50
4.8	可量测实景影像数据	50
5	遥感信息成果制作	52
5.1	一般规定	52
5.2	基础地理信息	52
5.3	建设用地分类信息	52
5.4	建筑信息	52
5.5	水体和水质信息	53
5.6	植被信息	54
5.7	地面沉降信息	54
5.8	热环境信息	55
6	遥感信息成果质量检验	56
6.1	一般规定	56
6.2	几何精度检验	56
6.3	专题精度检验	56

7 遥感信息成果管理服务.....	57
7.1 一般规定	57
7.2 元数据	57
7.3 遥感信息系统	57

1 总 则

1.0.1 本条规定了本标准制定的目的。城市建设与发展日新月异，利用遥感技术对城市基础地理信息和有关专题信息进行快速获取和动态监测，可以多层次、全方位地获得城市发展现状及其变化特征，为城市发展提供科学依据。制定本标准的目的在于通过规范城市遥感信息数据的获取处理、成果制作、质量检验和管理服务要求，积极推动城市遥感信息广泛应用，进而为提高城市规划建设管理的决策效率和科学水平提供支持。

1.0.2 本条规定了本标准的适用范围。本标准面向城市规划建设管理领域，适用于城市遥感数据的获取处理、成果制作及应用服务。

1.0.3 目前在遥感、测绘、信息化等领域，已经制定和颁布了许多与遥感技术和应用相关的国家标准、行业标准，本标准也引用了其中一些标准。城市遥感信息应用涉及的范围较广，除符合本标准的规定外，尚需执行国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

本章对本标准中使用的术语、代号和缩略语作出说明，以便于理解和使用。

术语部分给出了本标准涉及的主要术语名称和相应的英文名称，并给出了定义。这些术语的定义主要参考了国家标准《摄影测量与遥感术语》GB/T 14950 - 2009 等。

3 基本规定

3.0.1 本条规定了城市遥感技术应用过程中，应根据城市建设的实际需求开展遥感数据的获取、制作和质量检验等工作。

3.0.2、3.0.3 城市遥感信息成果所采用的空间基准（平面坐标系、高程基准）和时间系统需要符合国家法律规定。2000 国家大地坐标系和 1985 国家高程基准是我国目前国家统一使用的空间基准。在一些城市，为满足规划建设管理的需要，城市基础测绘使用的是与国家统一空间基准相联系的其他基准，这些基准也应符合相关法律规定。

3.0.4 本条规定了城市遥感信息成果的数据格式。目前，在遥感应用领域，矢量数据较常用的格式有 shp 和 dwg 等，栅格或格网数据较常采用的格式有 tif、geotiff 和 img 等。本标准是面向应用的技术指导性标准，要求遥感信息成果主要使用商用 CAD、GIS 和图处理软件系统可以接受的数据格式，便于数据的应用和不同系统间的数据交换。

3.0.5 本条规定了城市遥感信息成果的存储单元及其命名规则。图幅、区域、专题要素层等存储单元可根据实际情况进行选择。对基础地理信息成果，当采用图幅作为存储单元时，分幅及其编号按现行国家标准《国家基本比例尺地形图分幅和编号》GB/T 13989 和行业标准《城市测量规范》CJJ/T 8 的规定执行。自行命名时，遵循规范、简洁、易于识别和管理的原则，尽量以简洁的文字将成果概要信息表达出来，如“2018 年 XX 区土地利用图”。

4 遥感数据获取处理

4.1 一般规定

4.1.1 本标准依据遥感平台、遥感器类型等，将城市遥感数据分为卫星遥感数据、常规光学航空遥感数据、无人机摄影数据、倾斜摄影数据、机载激光雷达数据、合成孔径雷达数据和可量测实景影像数据等。其中，常规光学航空遥感数据是指搭载在通常的飞机上，通过数字航摄仪获取的遥感数据；合成孔径雷达数据包括星载 SAR、机载 SAR 和无人机载 SAR 的数据；可量测实景影像数据是指搭载在地面移动平台上，通过集成测量系统采集的数据。

4.1.2 空间、专题和时间是地理目标的三大特征，而空间分辨率、波段范围及波谱分辨率和成像时间则是表征遥感数据特征的最基本参数，是遥感信息应用的关键要素。对具体遥感信息应用，需根据应用需求合理选择相应参数。

4.1.3 本条规定需要获取的遥感数据内容。为了进行数据处理分析，除影像数据外，还需要提供相应的遥感平台和传感器参数、POS 数据以及控制点数据等。

4.2 卫星遥感数据

4.2.1 为便于卫星遥感数据处理以及后续的遥感信息应用成果制作和应用，获取卫星遥感数据时需要同时获取相应的资料信息。

4.2.2 气象条件、遥感平台运行状态及遥感器性能稳定性等都会影响原始卫星遥感数据的质量，质量过差的数据不能收集使用。本条规定了可使用的卫星遥感数据的基本质量要求。

4.2.3 本条规定了全色、多光谱卫星遥感影像处理的基本过程。

从获得原始数据开始，可以根据情况进行相应处理，常见的包括：1) 当不需要影像的反射率/辐射亮度，只需要影像灰度值作参考即可，则在影像处理时可省略辐射校正；2) 当研究区域较小，一景影像可以完全覆盖，则不用进行影像镶嵌；3) 当全色与多光谱影像是同一卫星同步获取的，可对影像先作配准、融合，再进行几何纠正。

4.2.4 本条规定了遥感影像进行辐射校正要求，具体过程见图 1。

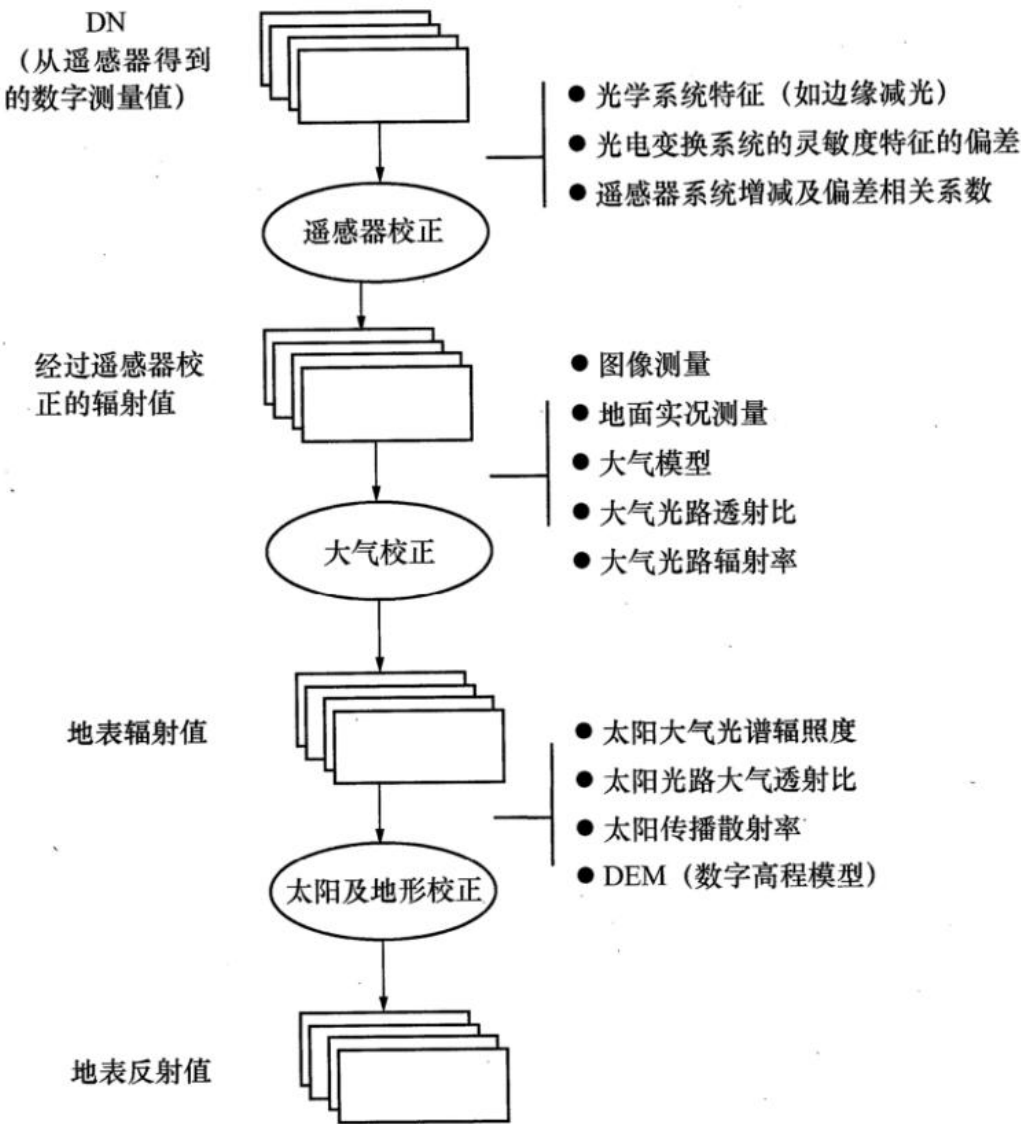


图 1 遥感影像辐射校正的数据流程

4.2.5、4.2.6 这两条规定了影像配准需要注意的问题。一般情况下，影像配准用于同一轨道获得的不同波段的数据，这些数据在地理范围、噪声、几何变形等方面都是一致的，只需以其中一个波段作为参考数据，对另一波段进行几何纠正即可，纠正时可选用多项式模型。如果被配准的两景影像的遥感器类型不一致或获取时间有较大差别，则宜以合适精度的地形图数据分别对两景影像进行几何纠正，作为配准结果。

4.2.7 本条规定了影像几何纠正需要注意的问题。影像的几何纠正分为几何粗纠正和几何精纠正，本条规定的方法和要求针对的是几何精纠正。一般情况下，从遥感卫星地面接收站或商业机构获取的卫星遥感影像已经做过了几何粗纠正。在几何精纠正过程中，借助 DEM 对影像中每个像元地形变形进行校正，使影像符合正射投影的要求，则称之为正射纠正。本条所规定的要求和方法也适用于正射纠正。

4.2.8 本条规定了影像融合需要注意的问题。这里需要说明以下几方面：1) 影像融合的主要目的是将单一遥感器的多波段信息或不同遥感器提供的信息加以综合，使融合得到的影像兼具高空间分辨率数据的纹理信息和高光谱分辨率数据的光谱信息，即实现数据的“优势互补”。充分的经验表明，如果融合的两景数据的空间分辨率相差超过 4 倍，则融合后影像的光谱信息与纹理信息不能平滑地套合在一起，从而失去“互补”的作用。2) 融合前的影像增强主要是为了突出相关的专题信息，提高影像的视觉效果。影像增强分为光谱增强和空间增强两种，光谱增强是对目标物的光谱特征——像元的对比度、波段间的亮度比进行增强和转换，主要包括对比度增强、各种指标提取、光谱转换等；空间增强是对影像的空间几何特征如边缘、目标物的形状、大小、线性特征等突出或者降低，主要包括各种空间滤波、傅里叶变换，以及比例空间的各种变换如小波变换等。需要注意的是，对于利用影像反射率/辐射亮度获取专题信息的应用则尽量不要进行影像增强处理。3) 融合效果的评价方法有基于信息量的评价、

基于清晰度的评价和基于逼真度的评价。基于信息量的评价主要是选用融合前后图像求熵和联合熵的方法来求算信息量，熵越大，信息越丰富。基于清晰度的评价采用梯度和平均梯度来衡量，一般来说平均梯度越大，影像越清晰。逼真度指影像的改善程度，改善越大，融合效果越好。

4.2.9 本条规定了影像镶嵌需要注意的问题。确定技术要求的主要思路为：1) 为了消除待镶嵌的两幅影像之间对比度及亮度值的差异，有必要对各镶嵌影像进行灰度匹配，最常用的匹配方法有直方图匹配和彩色亮度匹配。在实际操作过程中可以选择多种方法进行实验，以接缝处最平滑、信息保留最完全为最佳的匹配方法。2) 影像镶嵌对于重叠区内拼接线的选择很重要，应避免拼接线切过线性目标，同时在山区等地形起伏比较大的区域，拼接线可为曲线，这种情况下需要逐行逐列地进行镶嵌。

4.2.10 本条规定了高光谱数据进行预处理的基本过程。预处理后的高光谱数据需要符合现行国家标准《航天高光谱成像数据预处理产品分级》GB/T 36301 的相应规定。

4.3 常规光学航空摄影数据

4.3.1 为了便于常规光学航空摄影数据的处理以及后续的遥感信息成果制作和应用，获取数据时应同时获取本条所规定的资料信息。

4.3.2 本条规定了对航空摄影的要求。传统的航空摄影已有成熟的标准规范可以执行。数码航摄与传统的航摄相比，主要区别在于：一方面感光胶片被电子感光器件代替，胶片被硬盘存储器代替，数码航摄省去了胶片冲洗和像片扫描等操作。另一方面对摄影比例尺的要求不同，对于传统的航摄来说，遥感器的物理分辨率由摄影机物镜分解力和胶片乳剂分解力共同决定，在数值上表现为最大可用扫描分辨率。胶片受感光材料本身以及各种物理、化学因素的影响，其分辨率一般在 $20\mu\text{m}$ 左右；而数码航摄的分辨率取决于遥感器的制造工艺，如 UCD 航摄仪的物理分辨

率可达 $9\mu\text{m}$ 。如果按照 1:2000 成图的要求,传统航摄比例尺一般在 1:8000~1:10000 左右,而使用数码摄像机,摄影比例尺可降到 1:20000 左右。因此,传统航摄的航摄比例尺分母在平地、丘陵地要求不大于成图比例尺分母的 4 倍,在山地要求不大于成图比例尺分母的 6 倍;而数码航摄的摄影比例尺分母可不大于成图比例尺分母的 8 倍。

4.3.3 本条规定了对传统航摄相片扫描的要求。扫描是航摄相片数字化关键的一步,扫描分辨率的大小直接影响到数字影像的清晰度。扫描分辨率设置的原则是:既不能定得太高,造成数据的冗余;也不能定得太低,造成拍摄信息损失过大。本标准给出的扫描分辨率的公式是多年从事航测事业的专家、学者的经验总结,能比较好地处理信息冗余和信息损失之间的平衡。

4.3.4 本条规定的是对数码航摄得到的数字影像进行预处理的要求。数码航摄获得的影像需要经过专门的处理,才能进行后续的数字摄影测量工序。数码航摄获取的数据与卫星遥感获得的可见光和近红外数据类似,因此可以参照本标准第 4.2 节对数码航摄数据进行预处理。预处理的过程主要包括:数据分离(定位数据、姿态数据)、辐射校正、几何粗纠正(即系统级几何纠正)、几何精纠正。

4.3.5 本条规定了航空摄影测量内业处理的要求。目前我国数字摄影测量技术体系已经建成,制订了相对完备的技术规范和工艺流程,因此本标准主要引用相应标准予以规定。需要注意的是,数码航摄时,要利用 IMU 和 GNSS 技术,可以大幅减少外业控制甚至不需要进行外业控制。

4.4 无人机摄影数据

4.4.1 为了便于无人机摄影数据的处理以及后续的遥感信息成果制作和应用,获取无人机摄影数据时应同时获取本条所规定的资料信息。

4.4.2~4.4.4 规定了制作城市遥感信息成果时对无人机摄影系

统参数、航摄设计、数据质量等的基本要求，主要参考了行业标准化指导性技术文件《无人机航摄安全作业基本要求》CH/Z 3001-2010、《无人机航摄系统技术要求》CH/Z 3002-2010、《低空数字航空摄影测量外业规范》CH/Z 3004-2010、《低空数字航空摄影规范》CH/Z 3005-2010 的相关规定。

4.4.5 本条规定了无人机摄影数据处理的基本过程，包含影像预处理、空中三角测量和定向建模。

4.5 倾斜摄影数据

4.5.1 为了便于倾斜摄影数据的处理以及后续的遥感信息成果制作和应用，获取倾斜摄影数据时应同时获取本条所规定的资料信息。

4.5.2、4.5.3 规定了制作三维城市遥感信息成果时对倾斜摄影系统参数、航摄设计、数据质量等的基本要求，主要参考了现行行业标准《倾斜数字航空摄影技术规程》CH/T 3021 的相关规定。

4.6 机载激光雷达数据

4.6.1 为了便于 LiDAR 数据的处理以及后续的遥感信息成果制作和应用，获取 LiDAR 数据时应同时获取本条所规定的资料信息。

4.6.2 本条规定了用于城市遥感的 LiDAR 系统的要求。机载 LiDAR 系统严密整合了激光测距仪、IMU 和 GNSS 三种技术，后两者统称为高精度定位定姿系统 (POS)。很多机载 LiDAR 系统还集成了高分辨率数码相机，通过把这些子系统集成安装在一个小型飞机或直升飞机上，在获取三维坐标数据的同时获取高分辨率航空影像。

4.6.3 本条规定了处理 LiDAR 数据的基本流程和要求。原始的 LiDAR 点云数据是若干个地面或地物点的三维坐标信息，首先要选择合适的数据表示方式和内插方法，对原始 LiDAR 点云

数据进行规则格网化处理，在此过程中，点间距的选择是一个关键的问题，会直接影响到规则格网化处理的速度和质量。图 2 说明了 LiDAR 数据处理的整个流程。

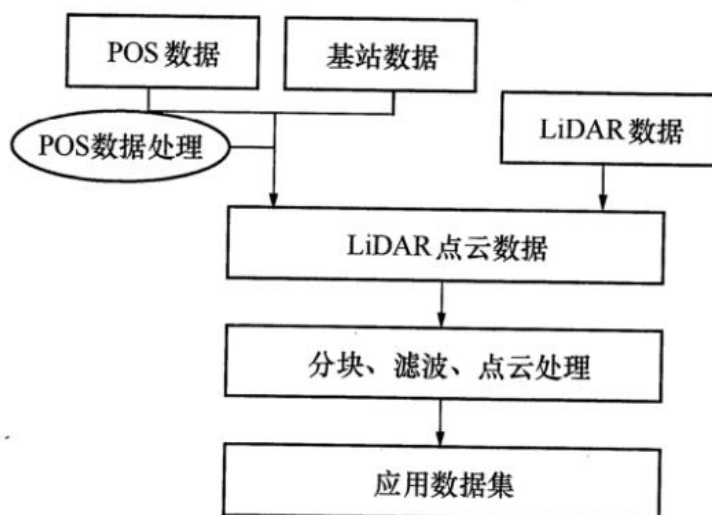


图 2 LiDAR 数据处理基本流程

4.7 合成孔径雷达数据

4.7.1 为了便于 SAR 数据的处理以及后续的遥感信息成果制作和应用，获取 SAR 数据时应同时获取本条所规定的资料信息。

4.7.2 本条规定了在城市遥感应用过程中，对 SAR 数据的选取应满足的一般条件。

4.7.3 本条规定了 SAR 数据获取及处理的具体要求，具体规定按现行行业标准《1:5000 1:10000 地形图合成孔径雷达航空摄影技术规定》CH/T 3015 和《1:5000 1:10000 地形图合成孔径雷达航空摄影测量技术规定》CH/T 3016 执行。

4.8 可量测实景影像数据

4.8.1 为了便于可量测实景影像数据的处理以及后续的遥感信息成果制作和应用，获取可量测实景影像数据时应同时获取本条所规定的资料信息。

4.8.2 本条规定了制作城市遥感信息成果时对可量测实景影像

数据获取的基本要求，主要参考了行业标准化指导文件《可量测实景影像》CH/Z 1002 - 2009 和国家标准《实景地图数据产品》GB/T 35628 - 2017 的相关规定。

4.8.3 本条规定了可量测实景影像数据处理的基本过程，包括地理参考处理、数据压缩和影像处理，主要参考了行业标准化指导文件《可量测实景影像》CH/Z 1002 - 2009 和国家标准《实景地图数据产品》GB/T 35628 - 2017 的相关规定。

5 遥感信息成果制作

5.1 一般规定

5.1.1~5.1.3 城市遥感信息成果基于获取的遥感数据制作而成。本标准将城市遥感信息成果分为城市基础地理信息成果和城市专题遥感信息成果两大类，其中城市基础地理信息成果的规格和要求直接引用现行相关国家标准和行业标准。

5.2 基础地理信息

5.2.1~5.2.5 DLG、DOM、DEM、DSM 和三维城市模型等城市基础地理信息成果的制作过程、作业方法和质量控制要求等在现行相关标准中均有具体规定，本标准主要引用这些标准的规定。

5.3 建设用地分类信息

5.3.1、5.3.2 给出了城市建设用地信息的分类及制作城市建设用地信息成果对遥感数据的波谱范围、空间分辨率等的要求。实际应用中，可根据具体需求选择。

5.3.3 规定了制作城市建设用地信息成果的方法和要求。

5.4 建筑信息

5.4.1、5.4.2 城市建筑信息主要有建筑物和构筑物类型、平面位置、建筑密度、建筑高度及建筑三维模型等。本标准表 5.4.2 给出了遥感数据源波谱范围和空间分辨率的指标值，在实际应用中，可根据具体需求选择。

5.4.3 NDBI、NDVI 是用于提取建筑用地信息的遥感指数。NDBI (Normalized Difference Barren Index) 是归一化建筑指

数，它由 NDVI 演绎而来，是 Landsat/TM 第 5 波段与第 4 波段数值之差和这两个波段数值之和的比值，其他遥感器接收到的影像如果与 Landsat/TM 影像有类似波段，也可以利用此公式计算 NDBI。实践证明，利用 NDBI 可以更有效的提取建筑用地信息。目前常用的计算建筑密度的公式为：建筑密度=建筑物的基底面积/统计区域的总面积，其中统计区域的大小，应根据具体应用选择。利用遥感数据计算建筑高度的方法目前主要有两种：一是利用立体像对进行立体量测，该方法比较成熟，大多数数字摄影测量系统都具备这些功能；另一种方法是从单幅遥感影像入手以算法推导为主，通过确定地物阴影与高度的关系，或确定单幅影像成像姿态与地面高程信息的几何关系来推算建筑高度。

5.5 水体和水质信息

5.5.1、5.5.2 利用遥感数据可以提取城市水体和水质专题信息。本标准表 5.5.2 给出了水体信息和水质信息两类专题成果对遥感数据的波谱范围、空间分辨率的要求。实际应用中，可根据具体需求选择。

5.5.3 本条规定了制作城市水体和水质遥感成果的方法和要求。制作城市水体遥感成果关键是利用遥感影像进行水体信息提取。对于清水，在蓝—绿光波段反射率为 4%~5%，0.6 μ m 以下的红光部分反射率降到 2%~3%，在近红外、短波红外部分几乎吸收全部的人射能量，水体在这两个波段的反射能量很小。这一特征与植被和土壤光谱形成十分明显的差异，因而在红外波段识别水体是比较容易的。通过遥感手段可以获得水中折射光、水面反射光，依据物理、经验、半经验模型，可以获得水色、水温、水面形态等信息，并由此推导得到有关浮游生物、混浊水、污水的质量和数量等信息。湿地指天然或人工、长久或暂时性沼泽地、湿原、泥炭地或水域地带，带有静止或流动、或为淡水、半咸水体者，包括低潮时水深不超过 6m 的浅海海域。提取湿地信息，一方面应注意暂时性湿地或季节性湿地，它们在丰水期是以

水体形式存在的，这就需要利用采集时间分别在枯水期和丰水期的遥感影像进行对比分析；另一方面应注意许多湿地都生长有植被，这些植被生在水体附近，并多为一年生的草本植物，可根据这些特点并配合实地采样调查来提取被植被覆盖的湿地的信息。制作城市水质遥感成果主要包括水质信息提取和水质定量反演。

5.6 植被信息

5.6.1~5.6.3 利用遥感数据可以提取城市植被信息。表 5.6.2 给出了制作植被信息成果对遥感数据的波谱范围、空间分辨率的要求，在实际应用中可根据具体需求选择。研究表明，健康的植物，在近红外波段（ $0.7\mu\text{m}\sim 1.1\mu\text{m}$ ）通常反射 40%~50% 的能量，而在可见光范围内（ $0.4\mu\text{m}\sim 0.7\mu\text{m}$ ）只能反射 10%~20% 的能量，这与水体、裸土等的反射率有明显的区别，由此可见，可见光中的绿光波段（ $0.52\mu\text{m}\sim 0.59\mu\text{m}$ ）对区分植物类别敏感，红光波段（ $0.63\mu\text{m}\sim 0.69\mu\text{m}$ ）对植被覆盖度、植物生长状况等敏感；对于复杂的植被遥感，还可以对遥感多个波段数据进行分析运算（加、减、乘、除等线性或非线性组合），得到如 NDVI 等植被指数，来进行植被信息提取。

5.7 地面沉降信息

5.7.1 利用 InSAR 技术可以获取沉降分布范围、沉降变化、沉降速率、天然散射体的位置分布等地面沉降信息。

5.7.2 本条规定了在城市地面沉降信息成果制作过程中，对 InSAR 数据的获取、质量检查和处理等技术要求。其中，表 5.7.2 给出 D-InSAR、PS-InSAR、JS-InSAR 技术制作地面沉降遥感成果的适用性及对数据景数的要求。

5.7.3 本条规定了利用 InSAR 技术进行地面沉降信息成果制作的要求，主要包括沉降等值线图、PS 点的位置分布图、PS 点沉降变化序列图、不同期累计沉降变化图等。

5.8 热环境信息

5.8.1、5.8.2 城市热环境信息即城市热岛效应信息。热岛效应是由于城市内的热量聚集不能快速的向外释放，使得城区气温持续上升，在城市热场分布图上城区就像一个温暖的岛屿的现象。利用反演陆地表面温度获取城市热岛效应分布范围、强度等级、动态变化、对城市生态环境的影响、形成原因等信息。本标准表 5.8.2 给出了城市热环境专题成果对遥感数据的数据源、波谱范围等的要求。实际应用中，可根据具体需求选择。

5.8.3 本条规定了制作城市热环境信息成果的方法和要求。制作城市热环境信息成果的关键是利用遥感数据进行陆地表面温度反演。热红外波段对热量的变化敏感，能够捕捉到热量的变化信息，因此利用遥感方法使用热红外遥感数据能够反演出地表温度，从而利用该数据对城市热岛效应进行定量研究分析。城市热环境信息成果包括分布范围图、强度等级分布图、动态监测结果变化图、城市生态环境影响情况图，其中城市生态环境影响情况图可根据热岛效应分布范围和强度等级制作，而动态监测宜采用消除多时相差异的遥感数据进行。结合收集的资料和城市热环境信息以及提取的建筑、植被、水体等信息分析城市热岛效应对城市生态环境的影响，并进一步分析城市形成热岛效应的成因，对今后城市发展规划提出合理的建议。

6 遥感信息成果质量检验

6.1 一般规定

6.1.1 利用遥感数据制作城市基础地理信息成果的质量检验已有成熟的国家标准和行业标准，本标准直接引用这些标准。

6.1.2、6.1.3 对城市专题遥感信息成果，其质量要求主要参考了现行国家标准《数字测绘成果质量要求》GB/T 17941 的相关规定，质量检验则参考了现行国家标准《数字测绘成果质量检查与验收》GB/T 18316 的规定。在研究分析这两项国家标准的基础上，形成了本标准附录 A 城市遥感信息成果质量元素及检验要求。对于具体的城市专题遥感信息成果，可根据专题应用的需求通过技术设计予以具体规定。

6.2 几何精度检验

6.2.1~6.2.3 规定了城市遥感信息成果几何精度检验的方法和要求。需要说明的是，为提高几何精度检验的可靠性，检测点数不宜少于本标准的规定。

6.3 专题精度检验

6.3.1~6.3.5 规定了城市遥感专题信息成果专题精度的要求，主要包括识别精度、分类精度、变化检测精度、反演精度等方面。这些精度检验计算的方法可参考有关遥感文献。

7 遥感信息成果管理服务

7.1 一般规定

7.1.1~7.1.3 利用遥感数据制作的遥感信息成果当为保密成果时，需要按照国家有关保密的规定做好安全保密管理工作。为有效地管理、维护、分发和应用城市遥感信息成果，在成果制作的同时需要建立相应的描述成果基本特征的元数据。根据实际需要，可以建立城市遥感信息系统对遥感信息成果进行管理、维护和应用服务。

7.2 元数据

7.2.1 元数据是关于数据的数据，主要用来描述数据的内容、质量、状况和其他有关特征。城市遥感信息成果元数据在成果生产、管理、维护、分发、使用和共享中不可或缺。

7.2.2 现行行业标准《城市地理空间信息元数据标准》CJJ/T 144 规定了城市地理空间信息元数据的内容、建立、管理和发布等要求，城市遥感信息是城市地理空间信息的重要组成部分，其元数据需按该标准的规定进行建立和管理。

7.2.3 城市遥感信息元数据采用纯文本或 XML 格式存储，元数据文件名称宜与所描述的城市遥感信息成果名称建立联系，以便于识别和管理。

7.3 遥感信息系统

7.3.1 城市遥感信息系统由遥感信息数据库、管理服务系统和运行环境三部分组成。本节对这三部分分别作出规定。

7.3.2 城市遥感信息数据库包括的数据内容与系统需求分析有关，需要通过技术设计来确定。数据库的设计与建立过程及要求

宜按现行国家标准《基础地理信息城市数据库建设规范》GB/T 21740 的规定执行。

7.3.3~7.3.7 分别规定了城市遥感信息管理服务系统设计开发的总体要求和系统的性能和主要功能。本标准将系统功能归纳为数据管理、查询分析和决策支持、应用服务、安全管理等方面，并给出了具体要求。

7.3.8 本条规定了城市遥感信息系统的运行环境要求，主要引用现行行业标准《城市基础地理信息系统技术标准》CJJ/T 100 的规定。