

测绘技术应用 与规范管理 实用手册

◎ 主编：李 斯 ◎

金版电子出版公司

测绘技术应用与规范 管理实用手册

主 编 李 斯

(四 卷)

金版电子出版公司

d) 暗礁和水下障碍物, 要注记最浅深度、底质或性质。

6.9.6.1 干出滩的清绘

a) 干出滩上的深度点, 应在其位置上写出干出数字, 如 5_2 ;

b) 个别未干出的深度点, 用零米线勾绘其范围;

c) 干沟, 用虚线绘出其形状, 并注记沟深。

6.9.6.2 潮流的标绘见 6.8.2.3 的 h) 项。

6.9.6.3 等深线的绘制要求如下:

a) 不同水深的图幅应表示的基本等深线规定如表 23。

b) 等深线可在测深精度两倍范围内向深水一侧移动后, 勾绘成圆滑的曲线。

当海底平坦, 基本等深线不能明确反应海底地貌时, 可加绘辅助等深线; 当海底坡度很大时, 基本等深线可适当压缩。

c) 等深线以黑色墨水绘制, 线粗 0.2mm。基本等深线绘实线, 辅助等深线绘虚线。

表 23

m

深 度	基本等深线
0~5	0、2、5
6~40	10、15、20、25、30、35、40
41~100	50、60、70、80、90、100
101~200	120、140、160、180、200
201~500	250、300、350、400、450、500
501 以上	600、700……

6.9.6.4 底质用汉字表示, 当其位置与深度点重合时, 可稍向下移动。一切特殊深度的底质都应记入。

6.9.6.5 图廓的清绘:

a) 内图廓线粗 0.1mm, 外图廓线粗 1.5mm。内图廓线至外图廓线外沿的距离为 10mm;

b) 方里网短线绘在内外图廓之间, 且与内图廓正交, 长为 3mm, 粗为 0.1mm。

6.9.6.5.1 附注说明和图廓内外的注记, 按附录 Q 的格式进行之。

6.9.6.5.2 清绘时, 除有特殊规定外, 一律用黑色着墨。

6.9.6.6 透写图的绘制与整饰

6.9.6.6.1 按下列要求绘制测深线透写图

a) 用透明纸复在“套纸”或“内业图板”上复制测深定位点。定位点用直径约 2mm 的圆圈表示, 在测深线稠密处, 可适当缩小。检查线定位点, 用直径约 3mm 的圆

圈表示。

b) 在每条测深线上, 有插点的两定位点用实线连接; 不插点的两定位点用虚线连接。为使每条测深线能清楚地区别开来, 在测深线交叉处可分别用直线和曲线连接, 如图 4 所示。

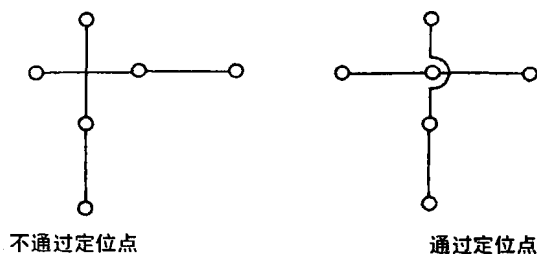


图 4

如因加密线过密致使图面不清晰时, 在透写图空白处, 可绘制放大的示意图。

c) 不同测深组完成的测深线、检查线和加密线, 应用不同颜色绘制, 并说明其所属的作业组。

d) 测深线编号、定位点间连线和点号注记按 6.8.2.3 的 c)、d) 项的规定执行。

e) 按 6.8.2.3 的 b) 项规定标出验潮站位置、名称, 绘出水位改正区划。

f) 在适当位置, 说明测深线所在手簿的编号、不同定位方法等有关问题及其他。

6.9.6.6.2 绘制检查线透写图:

a) 检查线透写图在成果图板上转绘, 用绿色墨水写出检查线上的深度点, 并在其两侧用黑墨水写出主测深线上 2~3 个深度点, 以便进行主、检深度比较。

b) 当主、检测深线的两深度点重合或相距很近无法同时表示时, 可将主测深线的深度写在旁边, 在其点位上记一黑点, 并绘箭头指示点位。字体大小可根据实际情况而定。

c) 主、检测深线深度点在平坦地区一般取相距 1mm 以内的两个深度点作比较; 在深度变化剧烈和没有重合点的地方, 参考其变化规律加以分析。比较结果填入“主、检测深线深度比较统计表”内。

6.9.6.6.3 在检查线透写图上, 按下列要求与相邻图幅进行拼接;

a) 在图幅的重叠处, 用黑色墨水写出本图幅的深度; 用其他颜色写出相邻图幅的深度和相邻图幅的编号;

b) 当相邻图幅的比例尺不一致时, 应以大比例尺图上的深度点缩绘至小比例尺图上, 再进行拼接;

c) 相邻图幅的深度点比较的拼接结果应填入“相邻图幅拼接处深度点比较统计表”内。

6.9.6.6.4 测深线透写图要记入全部使用过的控制点。检查线透写图只均匀记入部分控制点。各种透写图上的控制点, 一律用直径 3mm 的圆圈表示, 并注记控制点名

称。

6.9.6.6.5 绘制航行障碍物及特殊深度透写图。该透写图上,凡障碍物有名称者,应注记名称;无名称者,只注记其高程或深度,并进行编号。其名称、编号均应与“航行障碍物探测一览表”一致。

6.9.6.6.6 各种透写图,只绘内图廓线,在北图廓外沿正中写图的名称,如“测深线(检查线或障碍物)透写图”左端写海区名称;右端写图幅编号。

在南图廓外沿左端写绘制者;右端写校对者。

6.9.6.6.7 控制点组合图,可不另绘,但必须检查外业绘制、计算是否正确,最弱点定位点中误差是否算出。然后将计算结果填入“定位中误差 E_0 计算表”内。

7 海岸地形测量

7.1 一般规定

7.1.1 实测海岸地形时,海岸线以上向陆地测进:大于(含)1:10 000 比例尺为图上1cm;小于1:10 000 比例尺为图上0.5cm。密集城镇及居民区可向陆地测至第一排建筑物。海岸线以上部分,按国家相应比例尺地形图航空摄影测量规范执行,当有同比例尺或大比例尺最新地形资料时,可进行修测。海岸线以下测至半潮线,与水深测量相拼接。码头地区应测完整。海岸线应进行实测。

7.1.2 海岸地形图测量,可选用全站仪极坐标法、一方位一距离法、大平板仪测绘法、经纬仪(或水准仪)配合小平板仪测绘法、以及能达到精度要求的其他测绘方法。采用仪器必须经过检验和校正,合格者才能使用。

平板仪的检查及校正,见附录R。

7.1.3 海岸地形测量图板上应表示如下内容:

- a) 海岸线、干出滩、明礁、岛屿;
- b) 码头、道头、海堤、防波堤、船坞、渔堰、系船桩、验潮站、灯塔、灯桩、导航台、信号台、立标、导标、测速标、罗经校正标和各种显著的塔、房屋、碉堡、独出树、孤峰、独立石等可供海上航行的一切显著的建筑物和天然目标;
- c) 水上建筑物;
- d) 区域界线及指示水下管线的标志;
- e) 道路、河流、沟渠、居民地、土质及植被等。

7.1.4 海岸地形图测绘要求

- a) 必须准确、清晰、易读和实用。
- b) 除采用极坐标法和一方位一距离法测量碎部点外,作业条件允许时,应尽量采用垂线法、交会法等作业方法测量地物。
- c) 地物地貌应按实际大小和轮廓,依比例尺测绘在图上,并根据要求加以说明或注记;不能按实际大小和轮廓测绘的地物地貌,应按规定的地物地貌符号表示,且应与实地情况相一致,地物地貌的符号中心应与地物地貌中心相吻合。
- d) 图上地物点相对于邻近测图点的点位中误差及邻近地物点间中误差在图上不得

超过表 24 的规定。

表 24 mm

地物类别	点位中误差	邻近地物点间中误差
航行目标	± 0.4	± 0.3
轮廓清晰明显的地物及海岸线转折点	± 0.6	± 0.4
轮廓不明显地物	± 0.8	± 0.6
注：隐蔽地区或特殊困难地区可按上述规定放宽 1/2。		

e) 高程注记点的高程和干出高度点的高度的中误差的限差为 0.2m。等高线对于最近解析控制点的高程中误差，不得超过 $\pm 0.5\text{m}$ 。

f) 取舍时，应保留对航海有意义的全部要素，突出地显示海岸线。不能或无需同时按真实位置测绘两个（含）以上的地物时，应取新的、高大、突出、坚固的测绘，次要的可以移位，舍去或加以综合表示。

7.1.5 原图可选用锌板，也可选用厚度为 0.1mm、伸缩率小于 0.20% 的热定型聚脂薄膜。图廓边长展绘误差限差为 0.1mm，坐标方格网和控制点的展绘误差限差为 0.2mm，对角线长度及控制点间边长校对误差限差为 0.3mm，坐标网线粗度为 0.1mm。

7.1.6 地形图分幅，一般采用矩形或正方形分幅，图幅大小为 50cm × 50cm 或与水深测量图幅尺寸一致。图幅的编号及整饰格式，见附录 T。

7.1.7 测站使用经纬仪视距或电磁波测距仪测图，其最大测距长度不宜超过表 25 的规定：

表 25 m

比例尺	1:2 000	1:5 000	1:10 000
经纬仪视距	200	400	400
电磁波测距	1 000	2 000	2 000
注：小于 1:10 000 测图按 1:10 000 的要求。			

7.1.8 仪器及绘图工具的精度

- a) 视距乘常数的允许偏差为 $\pm 0.1\text{m}$;
- b) 垂直度盘指标差允许偏差为 $\pm 1'$;
- c) 视距尺长度的允许偏差或刻划为 $\pm 0.2\text{mm}$;
- d) 量角器半径应不小于 10cm，其允许偏心差为 $\pm 0.2\text{mm}$;
- e) 坐标展点器的刻划允许偏差为 $\pm 0.2\text{mm}$ 。

7.1.9 仪器的设置及测站上的检查应符合下列要求：

- a) 仪器的对中偏差应不大于图上 0.01mm (如 1:5 000 比例尺其偏差为 0.05m);
- b) 后视定向长度应大于图上 10cm (如 1:5 000 比例尺, 其长度为 500m), 定向后应用其他方向校核, 其偏差应不大于图上 0.3mm。

7.1.10 视线高必须有检核记录, 其较差应不大于 $\pm 0.1\text{m}$ 或 1/10 基本等高距;

7.1.11 测图过程中应随时检查定向点方向, 测站观测时被碰撞及结束时均应检查归零方向, 经纬仪归零的允许值为 $\pm 2'$ 。

7.1.12 采用电磁波测距仪、经纬仪测图时应符合下列要求:

a) 用电子手簿采集数据时, 各种地物、地貌特征点应分类, 拟定代码及测点编号。并在现场绘制草图, 成图后必须进行现场比对。

b) 用经纬仪测距手簿时, 现场绘制草图的编号应与手簿编号一致, 进行现场核对, 防止漏测。

7.2 测站点测量

7.2.1 测站点是进行碎部测图的主要依据, 作业中, 除充分利用各级控制点外, 还可采用下列方法测定测站点:

- a) 极坐标法;
- b) GPS 施测法;
- c) 后方交会法;
- d) 侧方交会法;
- e) 前方交会法;
- f) 支导线法;

以上各种方法可按照控制测量要求及方法施测。测站点的点位中误差的限差为图上 0.1mm; 测站点的高程中误差的限差为 0.2m。

7.2.2 布设平板仪复觐导线的一般原则:

a) 由控制点用交会法测定的测站 (由三个以上方向求得高程), 均可作为导线的起闭点。

b) 导线点间的距离用视距法或侧方交会法测定时, 导线边长如表 26 所示; 侧方交会法测定的边长按分段测量边长的规定, 全长不得超过图上 10cm。

表 26

m

测图比例尺	一般的最短边长	最大的边长	
		一次测量的边长	分段测量的边长
1:5 000	50	250	—
1:10 000			
1:25 000	100	300	600
1:50 000	200	700	1 000

c) 导线间往返高差的较差, 当距离在 300m 以内时, 不得超过 12cm; 当距离在 300m 以上时, 则每 100m 不得超过 4cm; 如不超限, 则取中数作为最后值。

d) 导线长度闭合差不得超过 $1/1\,000$, 高程闭合差不得超过 0.4m, 如平面、高程闭合差不超限, 可配赋于导线的最后几个点上。

e) 在施测导线的过程中, 如能看见控制点, 应用后方交会法检查导线点的位置和高程。

7.2.3 一般由控制点可引测一条边的复规支导线作为测站点, 特殊困难地区允许连续引测 2 点支导线。测站点配合控制点可发展一次测站点。

7.2.4 采用图解交会法测定测站点时, 两交会方向线之间的夹角应在 $30^\circ \sim 150^\circ$ 之间; 交会边长不应大于图上 15cm; 交会的各方向线, 允许出现示误三角形, 但其边长不得大于图上 0.3mm, 符合要求时, 取其中心作为测站位置。

7.2.5 用交会法测定的测站点, 其高程由 2~3 个最近的控制点及测站点求得, 高程较差不得超过 0.4m, 取其中数作为最后值。

7.2.6 测站点上的工作及要求

a) 仪器对中偏差, 平板仪不得大于图上 0.05mm。

b) 平板仪测图应以大于图上 15cm 的已知控制点标定图板方向, 然后照准其他控制点检查测站点是否正确。此时, 测站点离开检核方向线的偏差不应大于图上 0.3mm。经纬仪测图时的归零差不应大于 $2'$ 。如果测站点距已知控制点之间距离小于图上 15cm 时, 可用图板外的已知点标定图板, 但必须事先展绘其方向线。

c) 量测仪器高并记入手簿。

d) 测量员勘察地形后, 指挥扶尺员到需要的特征点上竖立标尺, 同时注意在测站点上看不到的地物、地貌, 回站报告; 如需在标尺点上详细描绘碎部或用侧方交会法交会下一个测站点时, 应在实地作出标志。

e) 对实测地物, 地貌进行自我检查, 并对邻近测站点所测碎部进行适当检查。

f) 连结地物轮廓点, 应尽量与实地形状一致。用符号表示的地物、地貌应标出中心位置。计算出方位点、高程注记点的高程和干出滩上的干出高度。测定地貌特征点, 连接地性线, 根据碎部点的高程描绘等高线。通常先描绘地物和不用等高线表示的地貌, 后描绘等高线。

g) 描绘下一测站点的方向线时, 应先检查图板的方向。

7.2.7 测站点至标尺点的距离, 当采用视距法测量时, 一般用上、下丝读出, 困难时也可用半丝读出, 其长度不得超过下列规定:

1:10 000 比例尺测图为 300m;

1:25 000 比例尺测图为 450m;

1:50 000 比例尺测图为 700m。

对个别情况或地貌简单的地区, 若能清晰读出标尺分划并能看清地形时, 允许按上述规定增长 $1/2$ 。标尺点的垂直角可用盘左半个测回测定, 并根据测站求得的指标差计算。

7.2.8 测站点的密度, 根据测量比例尺和地形条件而定。为使碎部能良好的衔接, 应有部分重叠。

7.3 陆地碎部测量

7.3.1 方位物和高程注记点测量要求

7.3.1.1 方位物分为两类:

第一类方位物指突出地面且从很远处就能看到的地物, 如导标、灯标、测速标、宝塔、碉堡、水塔、高楼、独立房屋、纪念碑、无线电天线架、孤峰、烟囱、独立树、独立石及其他突出地面的建筑物。

第二类方位物指不突出地面, 但能长期存在且易于识别的地物, 如公路、铁路的交叉点和急转弯、十字街口、桥梁、显著的地物角、远离居民地的水井、有固定河床的小溪和河流的特征曲折处、土堤、海岸线或地界的急转弯等。

在一般情况下, 第一类方位物除已在控制测量中进行施测外, 余者应尽量按测图点的施测规定测定; 第二类方位物应按测定测站点的施测规定测定。

7.3.1.2 陆上(含岸线)高程注记点包括控制点、制高点、测站点、方位物点等, 要求沿海岸线图上每 10cm 不少于 2~3 个高程注记点, 其中第一、二类方位物点不少于 1~2 个点。

灯塔、灯桩、信号杆、立标、导标、测速标、罗经校正标、宝塔、碉堡、孤峰、独立石和第二类方位物, 均须测注高程。宝塔、独立石等须测注比高, 灯塔、灯桩等, 还须注记发光体在平均大潮面上的高度。

对第二类方位物的高程, 可用两个方向或一个方向的往返测测定, 并计算其高程; 当往返测有困难而距离用全丝视距测定时, 允许用正、倒镜各测视距一次, 其较差在 $1/200$ 内时可取中数作为最后值; 垂直角可照准两个不同觇标高(如一为标尺顶端, 一为标尺顶端下 1m 处), 各观测一测回进行计算, 其较差在 15cm 以内时取中数作为最后值。高程、比高的计算和注记均取至 0.1m。

不依比例尺描绘的桥梁作为第二类方位物时, 不必另加第二类方位物的符号, 其高程的测注均以桥的中心为准。

7.3.2 居民地测绘的一般要求:

a) 明显而精确地表示外部轮廓、内部排列(位置)、房屋的密度、附近道路的联系及周围植物的情况。

b) 明显地表示主要街道、突出的坚固房屋、方位物、街巷交叉口的建筑物。次要街道和巷道除 1:2 000、1:5 000、1:10 000 比例尺测图外, 其他较小比例尺测图可根据具体情况进行取舍; 农村居民地的小巷可酌情适当取舍。

正在建筑中的地区, 以实地标定的道路作为街道表示; 街区中正在建筑的房屋, 用其已建成的相应符号表示; 未建筑部分, 按实地情况以相应符号表示; 为工程建筑而修建的临时性工房及帐幕等, 无须绘在图上。

城市和城市式居民地内的房屋在图上相距 0.8mm 以内者, 可合并为街区。农村式居民地的散列房屋, 图上面积小于 0.3mm^2 时, 可以取舍, 但须保持居民地的特征。

c) 在 1:2 000、1:5 000、1:10 000 比例尺图上,所有居民地及独立房屋应全部测绘,并按实际情况分别表示坚固、非坚固及高大突出的建筑物。对工业建筑物以及其他重要的社会公共建筑物,应加说明注记。

d) 在 1:25 000 和 1:50 000 比例尺测图上,测绘城市、城市式居民地和有街区的农村,必须表示出坚固街区(坚固房屋占 50%以上)、非坚固街区(非坚固房屋占 50%以上)、工业建筑物和高大建筑。

e) 地名应注记标准名称,如有沿用已久的非正式名称,也应注于图上;如居民地过密,注记全部地名妨碍地图清晰时,可将较小或次要地名舍去。

f) 季节性的渔村和棚房,应注记居住的起止月份。

7.3.3 道路测绘的一般原则:

a) 所有铁路均须测绘,站内岔线对 1:2 000、1:5 000、1:10 000 比例尺测图,每条均须测绘;对 1:25 000、1:50 000 比例尺测图,须测绘最外边的岔线,中间以间隔均匀的线条表示。

已拆毁铁路的路基,在 1:2 000、1:5 000、1:10 000 的比例尺图上均应测绘;在 1:25 000、1:50 000 的比例尺图上只有地物稀少或缺乏方位物的地区才测绘。

b) 固定的轻便的轨道,一般均须测绘。

c) 所有公路均须测绘,并用相应的符号表示。

d) 其他道路根据测图比例尺和道路网的稀密情况进行测绘或取舍,重要目标的唯一道路,必须测绘。

e) 居民地出口处、荒地、森林地区的道路,应予测绘。

7.3.4 水系如河流、运河、沟渠、湖泊、池塘、水库等均以其岸线表示在图上,其岸线按常水位的水迹线测绘。湖泊、池塘、水库等图上面积小于 1mm^2 而又无重要价值者可舍去。河流宽度在图上 0.4mm 以上者可用双线表示;小于 0.4mm 者可用单线表示。

7.3.5 水系的附属建筑,如水闸、堤岸、堰坝(区分拦河坝和滚水坝)、水文站、水电站、码头和轮船停泊处、输水管、输水槽等,在图上均须表示,水闸和堰坝须注明其建筑材料,大型堰坝尚应注记其上、下游的水位高程和坝宽。

土堤的高度大于 1m 者须表示,并注记其比高。有方位意义者,虽较上述为低,亦不应舍去。

7.3.6 跨过航道的架空电缆、桥梁,均应测定其至平均大潮高潮面的高度。

7.3.7 土质分为:沙地、沙丘、石块地、软泥地和盐碱地等。盐碱地应区分可通行的与不可通行的。

7.3.8 植被可分为:

a) 木本植物:森林、独立树丛、独立树、疏林、幼林、竹林、防护林、灌木林、灌木等;

b) 草本植物:草地、芦苇地、半荒草地、荒草地及水生作物等;

c) 农作物:旱地、稻田及经济作物地等;

7.3.9 在地形图上,地貌用等高线和符号表示,并用地形特征点和等高线的高程注记及独立地貌的比高注记和示坡线表示。海岸地形测量基本等高距 1:2 000、1:5 000 比例尺为 2m; 1:10 000 比例尺为 5m; 1:25 000 比例尺为 10m。陡坡上的等高线间隔在图上 0.3mm 以内的可以合并。等高线遇到房屋、油罐等建筑物时应断开。下列各种地貌用符号表示:陡崖、岩峰、崩崖、石块地、陡石山、干河床、山洞和地穴、梯田等。

陡崖、岩峰、崩崖、人工采石场均须测定其范围并注记比高,测注精度为 0.1m,注记位置应选择在陡崖的最高处。

7.3.10 所有的山岭、山沟、河流、湖泊、港湾、岛屿等自然地理名称和车站、工矿企业航标等专用名称,都必须进行调查并正确地按现有名称注记。

7.3.11 陆地碎部测量除应执行本规范规定外,还应执行有关的陆地地形测量规范的规定。

7.4 海岸线和干出滩测量

7.4.1 海岸线测定

7.4.1.1 海岸线测定时可根据海岸的植物边线、土壤和植被的颜色、湿度、硬度以及流木、水草、贝壳等冲积物来确定其位置。

7.4.1.2 海岸线测绘时应按性质区分为:岩石岸、磊石岸、砾质岸、沙质岸、陡岸、岩石陡岸、加固岸、垄岸等。

7.4.1.3 采用平板仪、经纬仪测量海岸线时,海岸线位置应以标尺点间的连线求得,最大误差不得大于图上 1.0mm,其转折点的位置误差不得大于图上 0.6mm。

7.4.1.4 与海岸线相连的码头、道头、防波堤、船坞、堰坝、输水槽及其他水工建筑物等均须详细测绘,并注记高程。

7.4.1.5 图上实测的海岸线位置与其他地物位置发生矛盾时,不得移动海岸线位置;但当岛屿与大陆以堤岸相连接时,堤上的公路、铁路、堤的符号必须加宽时可移动海岸线位置。

7.4.1.6 各种陡岸、堤岸以符号表示时,其宽度为图上 1.5mm。当实地宽度小于上述规定时,按一边进行测绘,用规定的符号大小表示,符号外边线表示实地岸线位置;若实地宽度大于上述规定时,则根据实地情况,进行上下坎测绘或一边测绘,其符号宽度则按实际大小表示。

陡岸、堤岸均须注记比高,测注精度为 0.1m,注记位置应选择在陡岸的最高处。陡岸、堤岸的比高有滩地区从倾斜变换点起算,无滩地区从形成海岸线的痕迹线算起。

7.4.1.7 在河口地区测绘海岸线时,潮差较大的地区,仍按平均大潮高潮线测绘;在河水影响大于潮汐影响的河口内部地段,则以河水的常水位(一年大部分时间平稳的水位)作为河岸线。

7.4.2 干出滩测量

7.4.2.1 海岸线至水深零米线间的海滩称为干出滩(又称潮间带)。干出滩的性质及其范围、干出滩上的地物、地貌和干出高度点(从深度基准面算起),可采用地形测量方法或水深测量方法测定。对于范围不大的干出滩,在测量海岸线的时候,在其测站

点上即可进行干出滩测量；对于大面积干出滩一般采用断面线法进行测量。

7.4.2.2 干出滩按其性质可分为岩石滩、珊瑚滩、泥滩、沙滩、砾滩、泥沙混合滩、沙泥混合滩、沙砾混合滩以及芦苇滩、丛草滩、红树滩等。

对各种干出滩的性质，必须说明注记。当干出滩上为两种（含）以上性质时，必须分别测绘。如靠近水深零米线是泥滩，而泥滩与海岸线之间是草滩（或其他性质的干出滩如牡蛎滩、芦苇滩等），此时草滩必须完全描绘，在其外围再注记另一种干出滩的性质。草滩的外轮廓，可以用极坐标法、立标尺法、交会法测绘。干出滩的外边缘采用水深测量资料。

7.4.2.3 凡在测图板以内的明礁、干出礁均应测定其位置、高程（或干出高度）。测定时应不少于三个方向，其位置互差不应大于图上 1.0mm，高程（或干出高度）互差不应大于 0.4m。困难情况下，当交角良好时采用两个方向测定。

干出礁干出高度的测定亦可采用记时间直接量取法和记取适淹时间法，用附近验潮资料进行改正求得。

靠岸的礁石根据具体情况，按下列原则进行测定：

a) 靠岸不太明显的岩礁，只测定位置，不测高度。如在岬角头上延伸出的大石陂，在石陂上有一个比石陂略高一点的明礁，则可测其高程，只测其位置。反之，该明礁显著突出，如高出周围石陂在 1m 以上者，则需同时测定其位置与高程。

b) 岬角头上没有石陂时，则不论其礁石的大小、高度，均应测定其位置与高程。

c) 岬角头上虽然没有石陂，但有并列或前后紧靠有两个以上明礁者，则可测定其位置，而高程只测定其外面的一个，或其中比较显著的一个，不必逐个测定。

d) 靠岸的独立明礁，必须测定其位置与高程。

e) 靠岸并列许多互不相连的明礁，而又非群礁者，则必须逐个测定其位置，高程可适当取舍测定。

f) 群礁应测定其外围和显著礁石的位置、高程，在此范围内者可适当合理测定。

7.4.2.4 干出滩上的干沟，应尽量测绘。对于干出滩上的小水道、小河流的入海口，除已由水深测量测定者外，也必须进行测绘。测绘时，凡能徒涉放置棱镜、标尺的，尽量利用低潮时，用极坐标法、放置标尺法和交会法测定。

7.4.2.5 当干出滩的面积较大时，干出滩高度一般以图上每隔 2~5cm 布设一条断面线进行施测。对有价值的干出滩（如沙滩、硬泥滩等）应缩小间隔，对无价值的干出滩（如大面积的湾底，下陷很深的大泥滩等）间隔可放宽。

断面线一般应垂直海岸线布设，其起点按测站点的要求测定。断面线的测量要求为：

a) 断面线一般采用经纬仪视距高程导线法测量。断面线上点之间距：1:2 000 比例尺测图，一般为 100m，往返视距较差不大于 1/300；1:5 000、1:10 000 比例尺测图，一般为 200m，往返视距较差不大于 1/200；1:25 000 比例尺测图，一般为 300m，往返视距较差不大于 1/150；1:50 000 比例尺测图，一般为 500m，往返视距较差不大于 1/100。

垂直角中丝法一测回，往返高差不符值应小于 0.2m。水平角观测一测回，半测回

较差不应大于 30"。

b) 在观测过程中,一般应与测图点或测站点进行联测,以检查精度;并尽量测量附近的地物、地貌,同时记在手簿中。

c) 断面线一般测至半潮线,低潮时测到有水深时为止,最后一个测站点或标尺点上应量取水深并记取时间。以水深法计算出的干出高度,应与经纬仪视距导线法测得的干出高度相一致,最大互差不超过 0.4m。

d) 在容易下沉的泥滩进行断面测量时,应准备长宽各约 30cm,厚约 2cm 的木板三块,设站时经纬仪脚架放在木板上。

e) 平坦的大面积干出滩,干出高度亦可采用等外水准进行测量。

7.4.2.6 对于困难地区和面积较小的干出滩,可采用极坐标法测量。在风浪较小时,沿不同时间的岸边潮位线(平行海岸线),每隔图上 1cm 一个定位点,并记下时间和水位。其定位中误差不得大于图上 1.0mm,经改正后的干出高度的中误差不得大于 0.2m。

7.4.2.7 重要的大面积干出滩的海岸地形测量,可用水深测量和航空摄影测量相结合的方法进行。在高潮时进行水深测量,以求得断面点的干出深度;低潮时进行航空摄影测量,以判读干出滩上地形起伏和微地貌特征。内业处理时,根据两种资料进行综合,绘制出干出滩上的地形图。

7.5 海岸地形修测

7.5.1 修测底图应符合下列要求

- 线条粗细一致清楚,色调均匀,地物、地貌逼真、清晰和易读;
- 图廓边长、对角线和变形等项应符合表 27 的规定:

表 27

mm

类别 允许值	不均匀变形	均匀变形	对角线	方格网	控制点	边长	图廓边长
一般	0.3	0.5	0.5	0.3	0.3	0.5	0.3
最大	—	—	0.7	—	—	—	—

7.5.2 修测的具体内容

- 凡新增的工厂、显著房屋、道路、桥梁、沟渠、水库、盐田、气象台、重要水井,以及其他必须在图上表示的地物,均须补测于图上;
- 缺少方位物高程和高程注记点不够时,应进行补测;
- 已经消失的地物,如已拆毁的房屋、废除的道路和电线杆、已砍伐的独立树等,均须从图上去掉;
- 位置未变但地物已经发生变化,如简易公路已改建成普通公路、庙宇已改建成工厂等,须以符合于新内容的符号代替;

e) 名称注记或说明注记不符合现实情况的,不论是原来调查注记错误或事后变化的,须一律进行改正。

7.5.3 修测的方法和要求

a) 海岸线以上部分,因地物地貌已在原因上显示出来,可采用交会、视距和描绘方向线等方法进行检测。

b) 海岸线和海岸线以下的明礁、干出礁和沿海的助航标志(各种立标、导标、灯标)以及水塔、独立树等,控制测量未测定的,均应设站实测。

c) 对地物修改较少或不便于交会测站时,可按原图相关位置进行调绘;根据原图上较显著的地物点以两距离或一距离一方位法把新增地物描绘于图上。

d) 在海岸线以上部分修测过程中,要随时进行校核拼接。如接合差不大于本规范对于地物和等高线测图误差的1.5倍时,则可根据陆图上最近地物点或转折点,合理连接后清绘。如接合差超过上述规定而又不属于旧图的错误和遗漏,此时则可根据陆上最近地物点或转折点进行勾绘,实测部分清绘,勾绘部分用红色。

如发现陆图有错误或遗漏时,测量员必须用仪器进行改正或补测,使之符合本规范要求,并将该部分清绘。如发现陆图的错误和遗漏的面积很大,已超出测图范围,则根据实际情况合理描绘,此时实测部分清绘,描绘部分用红色。

7.5.4 悬岸陡壁地区进行1:25 000、1:50 000比例尺的海岸线测量,使用平板仪进行实测确有困难时,亦可采用同比例尺或大比例尺航测地形图,根据方格网、控制点进行局部展绘,但须实地核对海岸线和礁石,当其误差不大于本规范规定的测图误差2倍时,即可采用。

7.5.5 离岸较远且孤立的小岛其图上面积大于(含) 0.2mm^2 时应详细测绘其大小、高低起伏和走向;配合水深测量,还要表示出船只停泊和避风区域。为此,测图比例尺一般比该水域的水深测量比例尺要大些。

7.5.6 图上面积小于 0.2mm^2 的小岛,一般按明礁的要求测量,只测量其中心点(或最高点)的平面位置和高程。其平面位置误差不应大于2m,高程中误差不大于0.2m。

7.5.7 修测的范围,海岸线及海岸线以上部分按照7.1.1条款规定执行。海岸线以下部分按照7.4条款规定执行。

7.6 图边测绘和接边

7.6.1 为了保证与相邻图幅接边,必须测出图廓外4mm;如果居民地位于图廓上,则应测至街道口或主要房屋角。

7.6.2 完成图边测图后,须用透明纸透绘图边,并在此图边上绘出下列各项:

a) 用黑色绘出相应的图廓线,并注记图廓点的直角坐标。

b) 用红色绘出直角坐标网,并注记相应的公里数。

c) 透绘图内外的地物和地貌:图外宽度须按图边测图的规定,图内宽度为10~15mm。并绘出图廓附近的三角点和控制点,以上透绘的颜色与图内的着墨规定相同。

d) 在图廓的两边用黑色注明相应图幅的编号,此外,还应在透绘的图边上签名。

如果有道路、沟渠和森林区划线等线状地物跨过图廓，则须在图廓内外绘至折点为止，或延长 3~5 倍绘出其方向，以免拼接时发生不符合实际的局部转折。

图边必须经过上级业务人员检查并送交邻幅测量员。如果相邻图幅系由一人施测，则内部各边的拼接由测量员本身进行，上级业务人员则负责检查接图的精度，接图须在离开测区之前完成。

7.6.3 图边的接合差不得大于本规范对于地物和等高线测图误差的 1.5 倍。如果接合差不超过此限度，应将误差平均配赋，直至两边能完全接合为止。改正时将地物、地貌的新位置在接边的透明纸图边上用红色标出，而旧位置仍应保留不动，以便供对方改正和以后查考之用。若接合差超限，应到实地查明原因，进行改正。

线状地物的拼接，应在透明纸上绘出图廓，并在相邻两图幅上刺出距图廓最近的转折点或线状物体的两端；在透明纸上用直线连接两刺点，此直线即为地物接合后的改正位置。

不同比例尺测图接边时，接合差不应大于两种比例尺测图限差化到同一种比例尺后之和的四分之三。如当 1:50 000 和 1:25 000 测图的限差各为图上 1mm，则接边时同一地物的接合差，就 1:50 000 比例尺图上而言，不得超过 1.125mm；就 1:25 000 比例尺图上而言，不得超过图上 2.25mm。配赋时两种比例尺图上均不得超过 0.75mm，即按实际误差 1 与 2 之比分别配赋于大、小比例尺图上。

不同比例尺地物拼接接合差不得超过表 28 的规定。

表 28

mm

原规定限差	1:25 000 化到 1:10 000	1:10 000 化到 1:25 000	1:50 000 化到 1:25 000	1:25 000 化到 1:50 000
0.2	0.525	0.21	0.45	0.225
0.4	1.05	0.42	0.90	0.45
0.6	1.575	0.63	1.35	0.675
1.0	2.625	1.05	2.25	1.125

1:10 000 与 1:5 000 测图的图边如果没有特别指示，可不拼接。

7.6.4 图边的描绘和修改式样，见附录 S。

7.7 资料整饰

7.7.1 原图着墨及图幅整饰

7.7.1.1 原图着墨应按图式进行。海岸线以下部分按照 GB 12317 执行，海岸线以上部分按照 GB/T 7929、GB 5791 执行。

在着墨前，应先检查图廓的大小、公里网及其注记以及接边的正确性。着墨时，各种点、线应完全符合铅笔原图的位置，如发现原图上的地物、地貌有不合理的现象时，

必须详细对照高程和干出高度透写图及野外手簿查明原因并加改正后,方可着墨;如符号不合规定应加修正。

7.7.1.2 着墨应按下列步骤进行

- a) 三角点、海控点、高程注记点等;
- b) 海岸线和礁石(石陂0米线的范围以水深测量为准);
- c) 注记,各类字体的大小、尺寸应严格按照统一标准执行;
- d) 桥梁、水系及其建筑物、井、泉等;
- e) 居民地、显著地物及方位物;
- f) 道路;
- g) 断崖、雨裂冲沟、岩石、土堆、人工采石场及等高线等;
- h) 境界线、土壤植被地类界;
- i) 内图廓线及图幅整饰。

7.7.1.3 着墨按四色进行

绿色——各种水井、泉、贮水池、雨水坑、河宽水深、水位点线等(图式上所有用深蓝色描绘的符号及注记);

浅蓝色——双线河、湖、池塘等的水域部分;

棕色——等高线及其注记、盐碱地、干河及不用等高线表示的自然地貌(崩陷、陡石山、雨裂冲沟、干河床、山洞、地穴等)及其比高注记;

黑色——除上列颜色规定外,其他均用黑用描绘。如海岸线、名称及点的高程注记和干出高度,依比例尺及不依比例尺表示的地貌符号、说明符号、植物类符号等。

7.7.1.4 测量控制点按如下规定符号表示:

三角点—— $\triangle$,埋石的海控点—— $\square$,非埋石点、测站点、高程注记点—— $\odot$,水准点—— $\otimes$ 。

7.7.1.5 各种符号大小可用目估。大面积的稻田、草地、森林、灌木丛、竹林等符号的分配可稍稀,整列式符号(果园等……)的间隔可放宽1.5~3倍。

7.7.1.6 原图着墨应在外业进行,着墨不得迟于测图后一星期。原则上谁测图谁着墨。

7.7.1.7 高程和干出高度透写图的绘制要求,应先将透写图上的图廓点与原图上的图廓点重合后,再将原图上的各点透绘到透写图上。透写图上应标绘三角点、水准点、海控点、测站点和记载手簿上的各种高程注记点(包括方位点、明礁)、干出高度点(包括断面线上的干出高度点和干出礁)的位置(以规定符号表示)和在其右边注记点号/高程(或干出高度),以供检查测图质量,并为原图着墨时参考。

7.7.1.8 图幅整饰格式,见附录T。

7.7.2 手簿记载和图历表填写要求

7.7.2.1 外业观测和计算资料必须有他人检查校对,各种手簿必须填写完善。手簿记载要求见附录U。

7.7.2.2 图历表是反映全部成图工作过程的主要文件,应按各工作过程完成的程

序,由分队执行工作的负责人用黑(蓝)墨水填写,填写要全面、认真,字体须端正清晰。中队、大队技术负责人必须按级分别进行内、外业检查,并认真填写检查意见和结论,检查要严格,结论要明确,字体要端正。

图历表的名称,必须与海岸地形图的名称一致。

8 技术总结、检查验收及资料上交

8.1 技术总结

8.1.1 技术总结要求:

- a) 测量作业完成后,队、大队应分别编写技术总结;
- b) 技术总结字迹应端正、清楚,附表、附图应折迭成同样大小;
- c) 技术总结应装订成册;
- d) 队的技术总结除自留外,尚须报大队;大队的技术总结除报送上级业务主管部门外,还应归入技术档案两份。

8.1.2 技术总结的内容为:总述、专项总结、结论、经验教训和建议。

8.1.2.1 “总述”的内容为:

- a) 任务来源及要求;
- b) 测区概况;
- c) 作业过程概述(包括作业时间、投入作业人数、船只、仪器设备和人员技术情况等);
- d) 作业依据;
- e) 作业中出现的问题和采取的措施;
- f) 完成任务情况。

8.1.2.2 “专项总结”包括控制测量、水深测量和海岸地形测量总结。

8.1.2.2.1 控制测量总结的内容为:

- a) 起算数据的说明;
- b) 利用其他单位成果情况;
- c) 控制点布设情况,包括数量、等级、建造觇标结构、类型及新、旧点的重合情况;
- d) 所用仪器及检验情况;
- e) 工作中发现的主要问题及处理情况;
- f) 对成果精度情况列出专门的统计表;
- g) 控制测量成果结论意见;
- h) 其他有关技术事项。

8.1.2.2.2 水深测量总结的内容为:

- a) 所用验潮站的名称、性质、平均海面、深度基准面及水位改正方法;
- b) 测图点及各种起始点情况;
- c) 所用仪器的检验、测定情况;