

ICS 07.040

A75

备案号: XXXXX—XXXX



中华人民共和国测绘行业标准

CH/T XXXX—20XX

南极测绘基本技术规定

Basic specifications for antarctic surveying and mapping

(报批稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

国家测绘地理信息局 发布

目 次

前 言.....	I
引 言.....	II
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 大地控制网.....	3
5.1 大地基准.....	3
5.2 大地控制网.....	3
5.3 高程控制网.....	3
5.3.1 高程基准.....	3
5.3.2 高程控制网.....	3
5.3.3 似大地水准面.....	4
5.4 重力基准与重力控制网.....	4
5.5 深度基准.....	4
6 外业测图.....	4
6.1 一般规定.....	4
6.2 图根控制测量.....	4
6.3 地形图测绘.....	4
6.4 其他要求.....	4
7 航空摄影测量与遥感.....	4
7.1 基础影像数据获取.....	4
7.2 影像预处理.....	5
7.3 像片控制点测量.....	5
7.4 空中三角测量.....	5
7.5 DEM 生产.....	5
7.6 DOM 生产.....	6
7.7 DLG 生产.....	6
8 水下地形测量.....	7
8.1 一般规定.....	7
8.1.1 测图比例尺.....	7
8.2 水深测量.....	7
8.2.1 水深测量设备.....	7
8.2.2 测深线布设.....	7
8.2.3 水位改正.....	7
8.2.4 定位手段.....	7
8.2.5 全覆盖测量.....	7
8.2.6 冰下水深测量.....	7
9 冰下地形测量.....	7
9.1 一般规定.....	7
9.2 冰下地形图测绘.....	7
9.3 冰下地形图成图.....	7

10	地图编制.....	8
10.1	一般规定.....	8
10.2	地形图编制（投影说原则）.....	8
10.3	小于 1:1 00 万地理图编制.....	8
10.4	专题图编制.....	8
10.5	地名使用.....	8
11	测绘成果质量检验.....	8
附录 A	9
A.1	南极测量控制点标志图.....	9
A.2	南极测量浅埋式控制点标志图.....	10
A.3	南极测量浅埋式控制点标志埋置位置示意图.....	11
A.4	南极测量伸缩杆式控制点标志图.....	12
参考文献	13

前 言

本标准按照 GB/T1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由国家测绘地理信息局提出并归口。

本标准起草单位：黑龙江测绘地理信息局、国家海洋局极地考察办公室、武汉大学。

本标准主要起草人：吴文会、李占荣、王泽民、王勇、王连仲、刘铁健、张洪文、于庆国、王铁军、庞小平、曹玉凤、曲雪光、李海军

引 言

为和平开发利用南极资源，指导和规范我国在南极地区测绘活动，更好地了解南极，满足南极科学考察、研究和建设的需要，依据《中华人民共和国测绘法》和相关的现行国家、行业标准，参考有关国外先进标准，根据南极地区测绘基本要求，制定本标准。

南极测绘基本技术规定

1 范围

本标准规定了南极测绘中大地控制网、外业测图、航空摄影测量与遥感、水下地形测量、冰下地形测量、地图编制、测绘成果质量检验的基本技术指标和技术要求。

本标准适用于南极地区的测绘活动。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 22021 国家大地测量基本技术规定

GB/T 7931 1:500 1:1000 1:2000 地形图航空摄影测量外业规范

GB/T 12763.10 海洋调查规范 第10部分：海底地形地貌调查

GB/T 12897 国家一、二等水准测量规范

GB/T 12898 国家三、四等水准测量规范

GB/T 18316 数字测绘成果质量检查与验收

CH/T 1007 基础地理信息数字产品元数据

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

全球导航卫星系统 Global Navigation Satellite System; GNSS

采用全球无线电定位技术确定时间和目标的空间位置的系统。

[CH/T 2008-2005, 术语和定义 3.1]

3.2

国际地球参考框架 International Terrestrial Reference Frame; ITRF

由国际地球自转服务局（IERS）推荐的，以国际参考子午面（IRM）国家参考极（IRP）为空间基准、以 IERS 天文常数为基础定义的一种地球参考系和地心坐标系。

[GB/T 14911, 术语和定义 2.69]

3.3

实时动态测量 real time kinematic; RTK

全球卫星导航定位技术与数据通信技术相结合的载波相位实时动态差分定位技术，它能够实时地提供测站点在指定坐标系中的三维定位结果。

[CH/T 2009-2010, 术语和定义 3.1]

3.4

监测网 monitoring network

监测地壳运动的各种测量网。

3.5

区域首级控制网 regional head control network

在小区域测图时，为图根导线做引点用的，它在小区域中属于精度最高的，但控制点稀疏，在测图时需要加密。

3.6

工程首级控制网 The primary control network engineering

工程测量专用控制网，有时需在大范围控制网内部建立较高精度的局部控制网。工程测量中的专用控制网，往往在某些方面有其特殊要求。在满足这一要求的前提下，可以有若干个不同的布网方案提供选择。随着计算工具的发展，可以应用最优化方法的理论确定最佳的设计方案。

3.7

冰下地形 Ice topography

以图形、数据形式表示冰下地物、地貌的测量工作。其成果通常为冰下地形图、断面图或以表格、磁性贮存器为载体的数据。冰下地形图以高程和冰下等高线表示冰下地貌变化。冰下地形测量需在冰上进行动态定位和测深，作业比陆上地形测量困难。

3.8

水深图 Water depth map

主要包含水深地形图、彩色立体图、影象图等，根据工程需要来做。利用单波束数据成图，一般是水深地形图，图上主要包含坐标网格、水深值、等深线、图名、图例以及成图参数说明。多波束数据成图相对复杂，多波束数据量大，而图载信息有限，需要对多波束的原始数据进行处理后，把能反映地形特征的信息表达在成果图上。

3.9

潮位测量 tidal observation

在某一地点按一定时间间隔对潮汐涨落所进行的观测。

3.10

潮位观测站 tidal station

观测潮汐变化规律，记录水位升降的场所。

3.11

理论最低潮位面 theoretical lowest tide surface

理论上可能出现的潮高最小值。以 13 个分潮的调和常数，按特定的公式计算得到。

3.12

IMU/DGPS 辅助航空摄影测量 IMU/DGPS supported photogrammetry

利用惯性导航技术和卫星定位技术，同时获取摄影瞬间摄影中心的位置参数及影像的姿态参数，辅助空中三角测量或测图的航空摄影测量技术。

[GB/T 14950-2009, 摄影测量分类 2.26]

4 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

DEM: 数字高程模型 (Digital Elevation Model)
DLG: 数字线划图 (Digital Line Graphic)
DOM: 数字正射影像图 (Digital Orthphoto Map)
GPS: 全球定位系统 (Global Positioning System)
IGS: 国际 GPS 服务 (The International GPS Service)
RPC: 有理函数模型 (Rational Polynomial Coefficients)
TIN: 不规则三角网 (Triangulated Irregular Network)
WGS-84: 1984 年世界大地坐标系 (World Geodetic System 1984)

5 大地控制网

5.1 大地基准

南极大地基准应采用基于地心坐标系统的国际地球参考框架 (ITRF)。

5.2 大地控制网

5.2.1 一般规定

南极大地控制网按照精度和用途分为一、二、三等大地控制网。具体技术指标按照 GB 22021 相关规定执行。

因条件限制无法满足规定要求时, 其技术指标可根据实际情况适当放宽。

大地控制网、高程控制网和重力控制网的控制点宜并置布设。

5.2.2 一等大地控制网布测

每个南极科考站站区均应建设一个 GNSS 连续运行基准站作为一等大地控制网点。南极地区一等大地控制网由各站区 GNSS 连续运行基准站、周边国际 IGS 站组成。

5.2.3 二等大地控制网

二等大地控制网是区域首级控制网, 为三等及以下大地控制网的建立提供起始数据。

二等大地控制网应根据需要进行定期复测或更新。

5.2.4 三等大地控制网

三等大地控制网是工程首级控制网, 应满足南极基本比例尺测图的需求。

三等大地控制网应根据需要进行定期复测或更新。

5.2.5 大地控制网点标志

南极测量控制点标志的形式与规格要求见附录 A。

5.3 高程控制网

5.3.1 高程基准

南极科考站区附近采用验潮站确定的平均海水面作为高程基准, 其他区域测绘成果高程采用椭球高或经最新的全球重力场模型转换而获得的正常高。

5.3.2 高程控制网

南极科考站区验潮站水准点至一等大地点之间水准线路按二等水准测量精度要求施测, 具体技术指标按照 GB/T 12897 相关规定执行; 其他等级控制点按四等水准测量精度施测, 具体技术指标按照 GB/T 12898 相关规定执行。

5.3.3 似大地水准面

采用 EGM2008 地球重力场模型确定似大地水准面。

5.4 重力基准与重力控制网

以南极站区建立的绝对重力点及重力控制网作为极地区域重力基准。

5.5 深度基准

在南极沿岸海域采用理论最低潮位面作为深度基准。

6 外业测图

6.1 一般规定

地形图测图的比例尺应与国家现有比例尺规定相一致。

大比例尺地形图分幅宜采用正方形或矩形分幅，图幅编号采用图幅西南角坐标的千米数保留一或两位小数表示。带状地形图或小测区地形图可采用顺序编号。

对于现行地形图图式无法表示的地物地貌，可编写补充图式符号及说明。

如需入库时，对于图式和要素分类代码的不足部分可自行补充，并对新补充的图式符号和要素分类代码加以说明。

6.2 图根控制测量

图根平面控制可采用 GPS 测量、三角测量、导线测量等方法。

图根高程控制可采用水准测量、三角高程导线测量等方法，困难地区可采用 GPS 拟合高程测量。

相关要求按照 GB/T 7931 和 CH/T 2009 执行。

6.3 地形图测绘

全站仪测图应满足内业数据处理和图形编辑的基本要求。

GPS-RTK 测图的高程转换可采用拟合高程测量的方法按照 CH/T 2009 执行。

元数据制作按照 CH/T 1007 的规定执行。

6.4 其他要求

图根控制点的密度应符合测图要求，位置恰当；各项较差、闭合差应符合相关规范要求；原始记录和计算成果应正确。

地形图整饰、方格网应符合相关规范及图式要求；测站点的密度和精度应符合规定；地物、地貌各要素测绘应正确，取舍恰当，图式符号运用正确；接边精度应符合要求；图历表填写应完整清楚。

7 航空摄影测量与遥感

7.1 基础影像数据获取

7.1.1 航空摄影

7.1.1.1 航空摄影可采用直升飞机、无人机、固定翼飞机等作为飞行平台。

7.1.1.2 相机可选用数码航摄仪或高精度数码非量测相机。

7.1.2 光学卫星影像

光学卫星影像分辨率的选择除了考虑不同比例尺成图对影像分辨率的要求，还要考虑现有可获取的光学卫星影像产品的规格。

7.1.3 其他遥感影像或数据

主要包括机载激光雷达 (LiDAR)、合成孔径雷达 (SAR)、卫星测高 (Satellite Altimetry) 等影像或数据。

7.2 影像预处理

7.2.1 航空遥感影像预处理

数码航空摄影所获取的影像各通道灰度直方图应接近正态分布,彩色影像不偏色。对于线阵扫描成像的影像,要求前期几何处理准确,不出现扭曲、拉伸和地物变形等现象,预处理内容主要包括影像增强、降位处理、匀光处理、影像旋转等。

7.2.2 航天遥感影像预处理

航天遥感影像预处理要求几何不变形、光谱信息无损失、利于数据处理与信息提取。处理内容包括影像格式转换、轨道参数提取、影像增强、去除噪声滤波、去薄云、降位、多光谱波段选取、匀色、外参数解算等。

7.3 像片控制点测量

7.3.1 测量基本要求

像片控制点的布设、区域网的设计,以及控制测量采用的方法、达到的精度指标按相关规范执行。条件困难时指标可适当放宽。

7.3.2 像片控制点的判刺和整饰

7.3.2.1 编号要求

基础控制点使用原有编号,像片控制点应统一编号,同一测区内不得重号。

7.3.2.2 刺点与整饰

可采用相纸输出的像片进行像控点判刺;也可在数字影像上选点、标记、准确标示出刺点位置;采用地面铺标的方式,用数码相机记录点位;整饰按照相关规范执行。

7.4 空中三角测量

7.4.1 航空遥感影像

区域网根据航摄分区、可利用控制点的分布及地形条件等情况灵活划分,可以合并多个航摄分区为一个区域网。

业内加密点应尽量选在本片和相邻像片影像都清晰、明显、易转刺和量测的目标点上;加密点和像控点应量测在所有可观测的影像上,以保证加密网的连接强度;加密区内部选取的航向连接点宜三度重叠,旁向公共点、测图定向点宜5度重叠以上,原则上不允许单值(指3度重叠以下),如确因两次飞行,山地的隐蔽地区等因素使得旁向间转点困难时,方可选单值点,但不能连续单值,所选单值点应进行记录,并在检查点位加选旁向公共点;计算过程中出现的超限和错误,应认真分析、正确处理,不应人为按误差方向随意修改。

对于有IMU/DGPS资料的区域,可以采用无地面控制的方法进行自由网平差。导入像片外方位元素进行联合平差时,要求区域内自动匹配连接点,且连接点应均匀分布。对于困难地区,如水域周边、山区、缺少层次的阴影等地区,应有点位分布。必要的情况下,可以手工加入连接点。

采用无人机进行航测,导入航线规划文件,核对任务区及名称、飞行高度、重叠率、飞行保护时间、零点位置、起降场地等信息正确后,在天气情况和起飞场地情况满足飞行条件下航测,形成航线规划图,整理照片,进行数据存储。

7.4.2 航天遥感影像

尽可能多地收集测区内的基础控制点及布设像控点;像控点应尽可能地布设在影像的四角或测区的周边。然后利用控制点和卫星自主定位参数进行单景影像定向或多景影像区域网平差。

对于单景影像,可以利用卫星影像提供的精确轨道参数或RPC参数,结合地面控制点,解算外参数。如果卫星遥感影像无法提供精确轨道参数或RPC参数,则可用二次多项式或其他模型进行纠正,但应确保纠正精度能够满足要求。

作业区域含有多景有重叠区域影像时,可采用区域网平差的方法计算影像的外参数。在卫星影像重叠和覆盖范围内量测一定数量的连接点,点位的量测精度应不超过1.5个像素。然后以测区所有卫星影像为加密单元进行区域网平差,解算出连接点、像控点、检查点及加密点的三维坐标。

7.5 DEM生产

7.5.1 立体方式

对于地形起伏较小、地表基本裸露的区域可采用自动匹配、等视差曲线编辑的方式生产 DEM；对于地形起伏较大、地表有冰雪覆盖的区域应采取立体采集等高线、高程点及地形特征点、线数据构 TIN 方式生产 DEM。

7.5.2 其他方式

可采用机载激光雷达数据处理、雷达干涉测量、卫星测高等方法进行测量生成 DEM。

7.6 DOM 生产

DOM 的生产宜采用数字摄影测量法和单片数字微分纠正法。

采用数字摄影测量法时，应建立立体模型采集 DEM，进行数字影像微分纠正。

7.7 DLG 生产

使用数字摄影测量系统作业，恢复立体模型，立体测图生产 DLG。建立立体模型时，其内定向量测误差、相对定向残差、绝对定向平面、高程误差应依据测区具体情况执行。地理要素的采集应按点、线、面描述其几何特征，并赋予分类代码及其相关属性。

由于南极地区的特殊性，经常会遇到无法建立立体的情况，可采用根据 DOM 采集地物和根据 DEM 采集地貌结合的方法进行数据采集。采用不同作用方法采集的 DLG 应注意接边。

7.7.1 采集要求

(1) 立体模型测图范围不应超出该模型测图定向点连线 1cm（以像片比例尺计），且离像片边缘不小于 1.5cm。自由图图上应测出图廓外 1cm。

(2) 数据采集的平面位置精度和高程精度，应按照相应比例尺确定。

(3) 点状要素采集要素定位点；线状要素采集定位线；面状要素采集外围轮廓线，并闭合；有向点和有向线的方向应正确；公共边宜以主要要素为准采集一次，次要要素拷贝生产。

(4) 要素采集不移位、无遗漏。

(5) 按立体模型测图范围进行采集的数据，应先相互拼接，再按照图幅范围进行数据采集。图幅间的接边应保证线状要素合理、完整、协调、连续。

(6) 按要素分类，对要素实体以点、线、面以及注记方式进行图形采集。

(7) 对要素实体进行图形采集的同时，按设定的属性表赋相应的分类代码及必要的属性项值。

(8) 数据采集时，应注意构建正确的拓扑关系；线要素实交处应采取捕捉方式，尽可能不出现悬挂点；面要素应采用必要的辅助线进行封闭构面，如面状河、湖、海的汇合处，或以某段内图廓线封闭构面等。

(9) 要素采集宜先采集水系、居民地等，再采集其他要素。居民地主要采集科学考察站及其建筑物。

(10) 应采集固定的交通道路，也可根据用途和需求，结合相关资料粗略表示科考路线。

(11) 冰斗湖等面状水系应构面表示，有名称的湖泊，应赋名称属性，名称应唯一。面状河流应采集河流结构线，保持河流的连通性。浮冰区应与海域同层重叠表示，赋相应属性信息。

(12) 高程注记点应采集在明显地物点和地形特征点上。地物、地貌比高或深度应适当测注。对冰雪覆盖区域和裸露区域的地貌信息应分别采集，区分表示；对凹凸不易辨认坡向的曲线，应加绘示坡线；用符号采集的陡石山、陡崖、冰丘、冰塔等在图上的位置、形状、方向、大小要准确，等高线与要素符号的配置要合理；对冰川地貌、等要突出表示其地貌特征。

(13) 应搜集测图区域相关注记，按要求对地名注记进行采集。

7.7.2 要素综合取舍原则

在立体测图、数据编辑时均涉及要素的综合取舍。综合取舍的原则如下：

(1) 根据用途进行综合取舍：突出表示或保留用图意义较大的地物、地貌，舍去或位移用图意义相对不大或易于变化的地物、地貌。

(2) 根据成图比例尺进行综合取舍：为保持合适的图幅负载量，对于图上不能按真实位置表示的地物、地貌，应进行综合取舍或移位表示；主要的地物、地貌应准确表示，次要的可位移或舍去，综合取舍后应保持其总貌特征及地物之间的相互位置关系；综合取舍不能改变地物、地貌的性质，如河流、湖泊、岛屿等只能取舍不能综合。

(3) 依据地物、地貌所处的地理位置和分布的疏密程度进行综合取舍:例如在湖泊密集地区的某一小湖泊,可不表示,但在缺水地区应表示,而且当湖泊面积较小时,可放大表示。

8 水下地形测量

8.1 一般规定

8.1.1 测图比例尺

水深测量的测图比例尺应根据实际需要和海底地形地貌的复杂程度,并按照 GB/T 12763.10 确定。

8.2 水深测量

8.2.1 水深测量设备

水深测量宜采用回声测深仪,包括单波束测深仪、双频测深仪和多波束测深系统。

在水深浅于 50m 的水域也可采用机载激光测深系统。

极地测量船采用橡皮艇和小型船时,可采用单波束和侧扫声呐仪器联合进行。

8.2.2 测深线布设

用单波束测深仪和双频测深仪进行测深时,测深线布设方向宜与等深线走向垂直。用多波束测深系统和机载测深系统进行测深时,测深线布设方向宜与等深线走向平行。

8.2.3 水位改正

沿岸水深测量时应设立验潮站进行验潮,作为水位改正的依据,宜采用单站改正、两站改正、多站改正等方法进行水位改正;水位改正可采用时差法、余水位法等方法。

应用无验潮作业方法进行水深测量时,测量期间可不设验潮站。

近海水深测量时,宜采用时差法进行水位改正。

远海测量时可布设自动验潮仪进行验潮,采用单站改正、时差法改正等方法进行水位改正。

8.2.4 定位手段

水深测量宜采用 RTK 定位技术进行定位,根据不同测量等级对定位精度的要求,可采用单点定位、差分定位等。沿岸水深测量时也可采用极坐标法或交会法进行定位。

8.2.5 全覆盖测量

对于水深浅于 40m 的重要港口、航道、锚地及其他重要海区,宜采用多波束测深系统或机载激光测深系统进行全覆盖测量。

8.2.6 冰下水深测量

可采用冰面钻孔,利用 RTK 定位配合测深仪测深方式或全站仪定位配合测深仪测深方式获取位置和水深数据,编制水下地形图、断面图等。

9 冰下地形测量

9.1 一般规定

同一区域的冰下地形图成图比例尺宜与冰面地形图成图比例尺相一致。

冰下地形图分幅可根据极地的特殊性采用正方形或矩形分幅。

9.2 冰下地形图测绘

冰下地形图测绘可采用静态 GNSS 测量、全球定位系统实时动态测量或全站仪配合冰雷达探测仪、带震源的波速测量仪、地质探测仪等方式进行。

9.3 冰下地形图成图

冰下地形测量应测制线划图、三维地形图等,可根据需要生成断面图、冰深图等。

10 地图编制

10.1 一般规定

10.1.1 地图类型

南极地图按照内容划分的主要类型有普通地图、专题地图，按照表达方式分为线划地图和影像地图。

10.1.2 地图内容

普通地图主要以相对均衡的手法表示南极的自然环境要素和科学考察要素的空间分布、相互联系及其随时间的发展变化。专题地图专门表示一种或几种与地图主题相关的要素，如冰雪分布特征及其发展变化、南极各类矿产、油气、生物资源性质、类型与分布等。地图注记应采用中英文对照。

10.1.3 基本要求

投影、比例尺和坐标网应满足使用精度和地图用途要求；内容要素完备、现势性好，要素的分类分级和制图综合能够反映制图现象的基本特征和客观规律性；整饰美观大方，符合相应图种和比例尺系列的相关技术规范。

10.2 地形图编制

10.2.1 1:1000-1:1 万比例尺地形图

采用高斯-克吕格投影，一般地形图需要表示的水系、地貌、土质植被、居民地、交通网都需要详细表示，尤其注意岸线的表示。

比例尺大于 1:1000 的地形图，根据实际情况，需要区分表示蓝冰、裂隙、裸岩、水体、冰碛、粒雪以及站区设施等。

10.2.2 1:2.5 万-1:10 万比例尺地形图

采用高斯-克吕格投影或兰勃特投影，中央经线根据图幅所在位置按需要确定。

10.2.3 1:25 万-1:1 00 万比例尺地形图

一般采用横轴墨卡托投影或兰勃特投影。

10.3 小于 1:1 00 万地理图编制

通常采用通用极球面投影或墨卡托投影，主要表示内容包括冰面、冰下地形、水系、考察站、裸岩、冰架、岸线及海底地形等。

10.4 专题图编制

专题图的底图可采用相应比例尺线划图地形图或影像地图，其内容可根据专题要素需求选择表示。

专题内容的表示宜采用一般专题图的表示方法。

10.5 地名使用

南极地名应按照中国命名的标准地名和南极地名词典中的标准地名标注。当一个地理实体有多个国家命名时，应使用中国的命名。

地名译写应符合相关语种地名译写规范。

11 测绘成果质量检验

外业质量检查采用自查、互查方式。

内业检验由测绘成果质检机构承担。

附录 A
(规范性附录)
南极测绘相关标志

A.1 南极测量控制点标志图

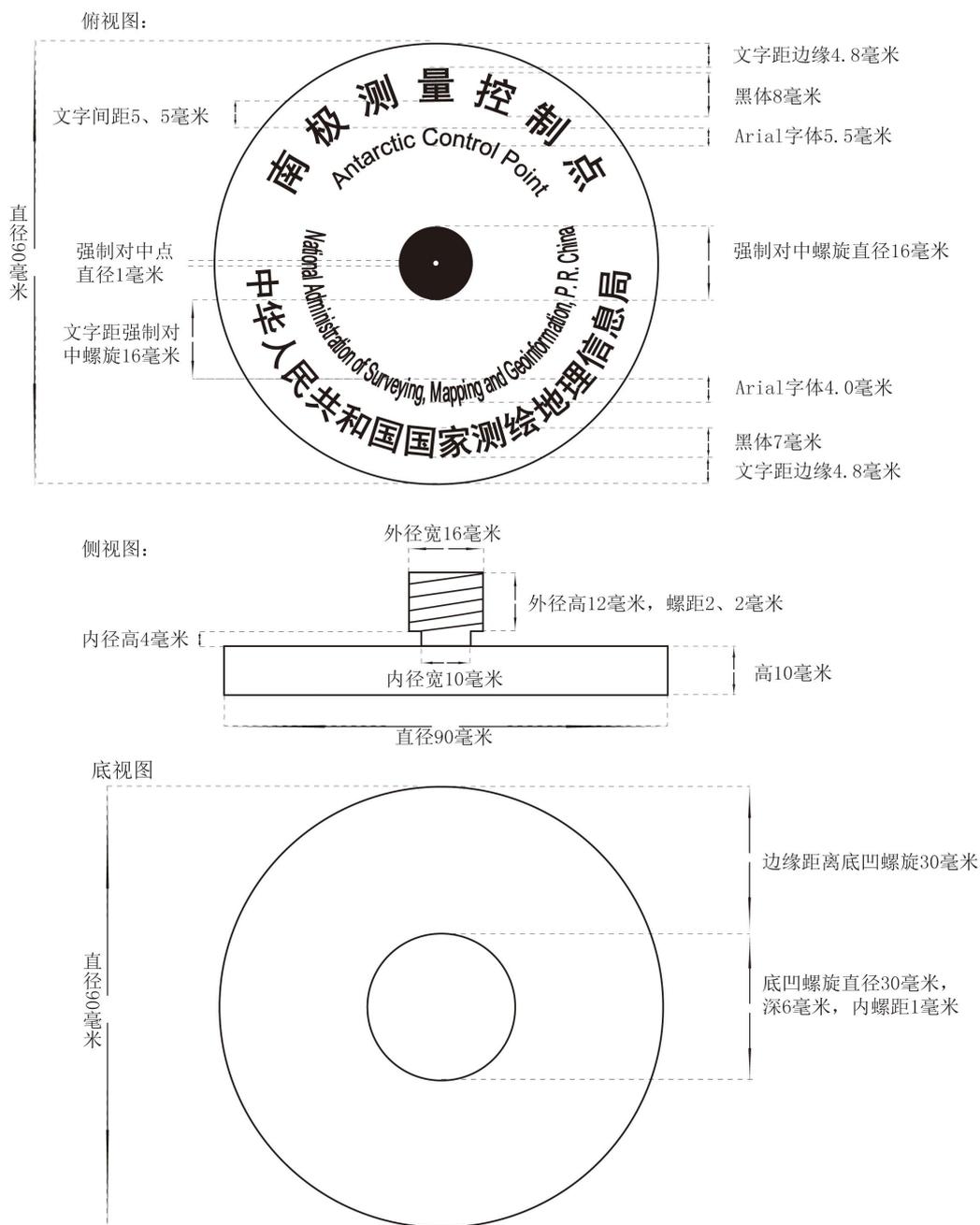


图 A.1 南极测量控制点标志图

A. 2 南极测量浅埋式控制点标志图

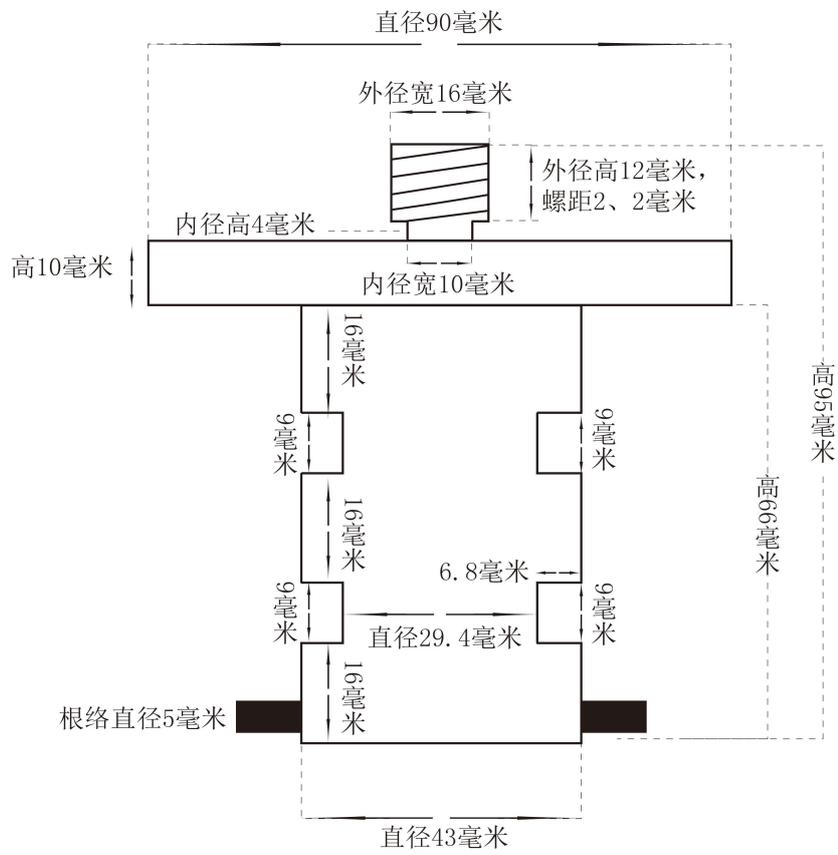


图 A. 2 南极测量浅埋式控制点标志图

A. 3 南极测量浅埋式控制点标志埋置位置示意图

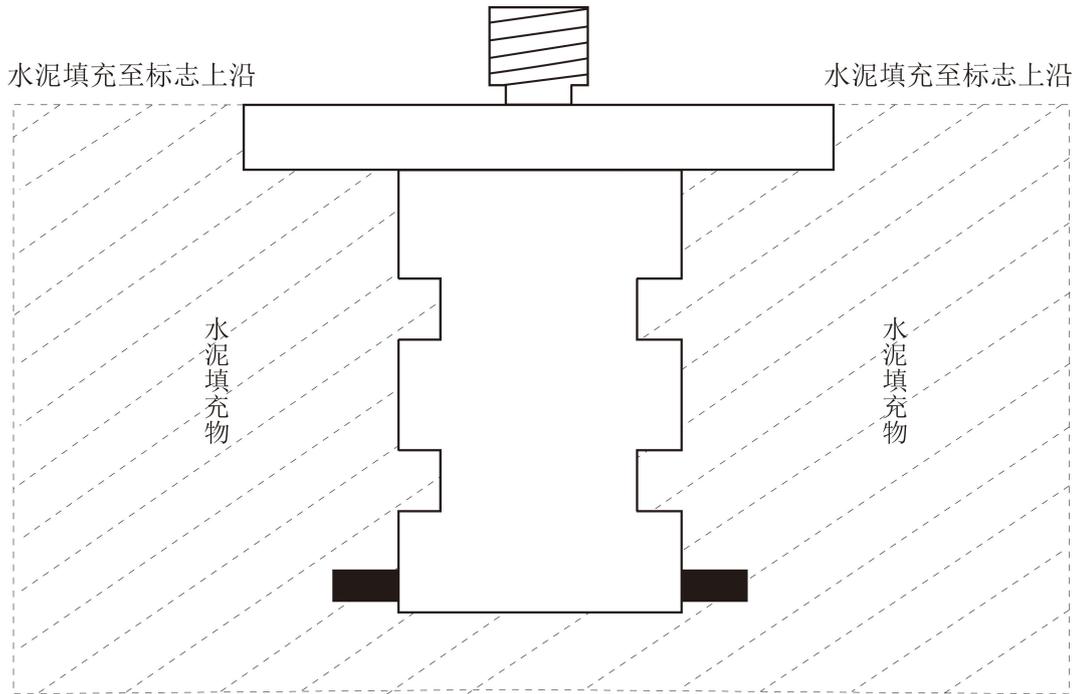
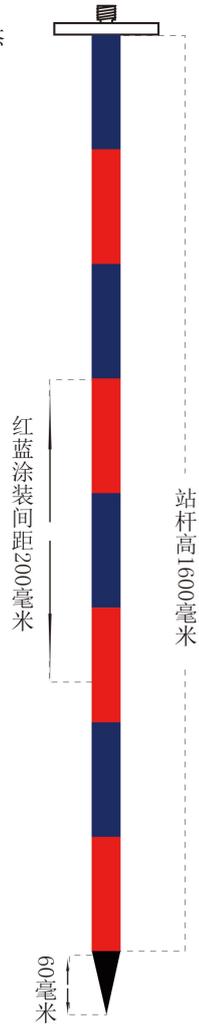


图 A. 3 南极测量浅埋式控制点标志埋置位置示意图

A. 4 南极测量伸缩杆式控制点标志图

侧视图

一、伸缩杆未拉伸状态



二、伸缩杆拉伸状态

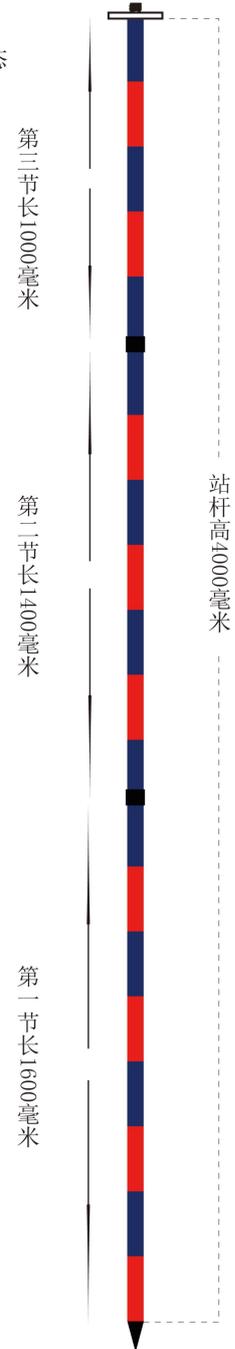


图 A. 4 南极测量伸缩杆式控制点标志图

参考文献

- [1] GB/T 18316 数字测绘成果质量检查与验收
 - [2] GB/T 13923 基础地理信息要素分类与代码
 - [3] GB/T 24356 测绘成果质量检查与验收
 - [4] GB/T 14911 测绘基本术语
 - [5] GB/T 14950 摄影测量与遥感术语
 - [6] GB/T 16820 地图学术语
 - [7] CH/T 2008 全球导航卫星系统连续运行参考站网建设规范
 - [8] CH/Z 3004 低空数字航空摄影测量外业规范
 - [9] CH/T 2009 全球定位系统实时动态测量（RTK）技术规范
-