

国家南极考察委员会、国家自然科学基金委 资助

中国南极考察资料报告

长城站重力与固体潮观测资料

(1985—1989)

吕纯操 郝兴华 主编

中国地质大学出版社

国家南极考察委员会
国家自然科学基金委 资助

中国南极考察资料报告

长城站重力与固体潮观测资料(1985-1989)

中国科学院测量与地球物理研究所

吕纯操 郝兴华 主编

中国地质大学出版社

1990年12月

内 容 提 要

南极重力场与固体潮研究项目是由学部委员方俊教授提议,经国家南极考察委员会审查批准并在国家自然科学基金委员会资助下开展的。从1985年11月~1989年3月,历经中国第二、三、四、五次南极考察,在南极中国长城站及附近区域获得了较丰富的重力与固体潮观测资料,现将资料汇编成册,供有关学科的研究人员参考使用。

本资料报告分三部分:一、南极长城站重力基点国际联测;二、菲尔德斯半岛重力网重复测量;三、长城站重力固体潮观测。

本项研究由许厚泽研究员指导,主要参加人员有吕纯操、郝兴华、倪志宏。本书由许厚泽研究员和陶国祥高级工程师进行了审核。

中国南极考察资料报告

长城站重力与固体潮观测资料(1985—1989)

吕纯操 郝兴华 主编

责任编辑 刘先洲

※

中国地质大学出版社出版、发行

(武汉市喻家山)

武汉测绘科技大学出版社印刷厂印刷

※

开本 787×1092 1/16 印张 4.375 图版 2 字数 100千字

1991年1月第一版 1991年1月第一次印刷

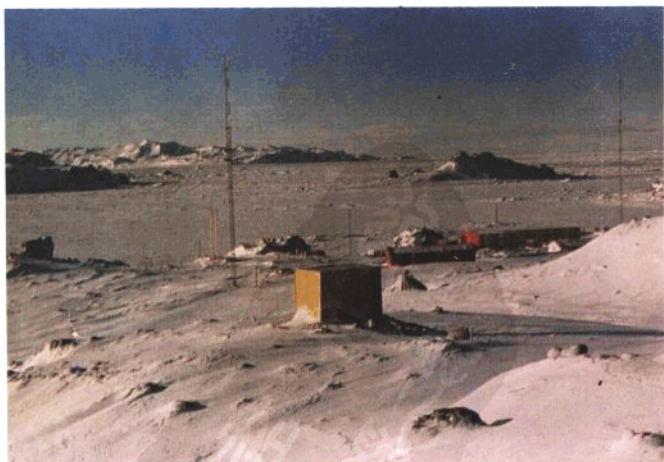
印数 1—250册 定价:30.00元

ISBN 7—5625 — 0490 — 3/P · 164



菲尔德斯重力网野外重力观测

刘琛 摄



南极长城站重力固体潮观测台

吕纯操 摄



爱

吕纯操 摄



盼

周晓港 摄

目 录

资料说明(中)	(1)
资料说明(英)	(3)
菲尔德斯半岛重力网络图	(5)
第一部分	(7)
I 长城站重力基点国际联测数据	(7)
II 长城站重力基点国际联测点位图	(9)
III 长城站重力基点联测结果	(10)
第二部分	(11)
I 菲尔德斯半岛重力网观测数据	(11)
II 重力仪格值表	(27)
第三部分	(31)
I 乔治五岛重力固体潮观测	(31)
II 乔治王岛重力固体潮记录标定	(62)

资 料 说 明

一、中国南极长城站重力基点国际联测

长城站重力基点国际联测始于1985年11月,于1986年3月结束;从智利圣地亚哥智利大学地球所(BGI 44030)经蓬塔阿雷纳斯(BGI 51230)两点至中国南极长城站重力基点,使用两台LACOSTE-G型重力仪(NO.584, NO.589)用电子读数方法进行往返观测,并联测了智利南极马尔斯基地重力基点(IRJ 01);蓬塔点(BGI 51230)做为起算点,圣地亚哥(BGI 44030)点做为检查点,并以圣地亚哥至蓬塔两点之差对两台仪器做了格值一次项标定,其标定值是:G584为1.000469, G589为1.000554,经各项改正后中国南极长城站重力基点值及精度为 $982208.682 \pm 0.021 \times 10^{-5} \text{ms}^{-2}$ 。

二、南极菲尔德斯半岛重力监测网观测

全网由18个重力点组成,起算点为长城站重力基点,全网控制面积为40平方公里,网跨菲尔德斯海峡(见“菲尔德斯半岛重力网略图”),从1986年1月至1989年3月,使用两台LACOSTE-G型重力仪(NO.584, NO.589)对该网进行了四次重复观测。第一、二期采用环形闭合观测方法,第三、四期采用往返闭合观测方法,后一种观测方法精度较前一种观测方法高,观测中仪器的运输方式分别为徒步、橡皮艇和水陆两用坦克,从分析结果看,徒步观测结果精度最高($\pm 0.022 \times 10^{-5} \text{ms}^{-2}$),水陆两用坦克次之($\pm 0.036 \times 10^{-5} \text{ms}^{-2}$),橡皮艇观测结果精度最低($\pm 0.049 \times 10^{-5} \text{ms}^{-2}$)。观测值采用电子零位读数法获得,由于G584仪器受磁场影响较大,故在第三期观测时每一点取东北和西北两个不同方向进行观测,以同一方向的观测值做为一个闭合各自归算,观测时间记录的是地方时。

三、重力固体潮资料

中国南极长城站重力固体潮资料为1988年2月至1989年3月的观测记录,使用的仪器有:LACOSTE-G589重力仪,CHINO250mm三通道记录器,SF355有源滤波器,石英钟等主要设备。

观测仪器每周标定一次,标定方法为位移螺杆法,每次标定约40分钟,记录格值在 $1.8 \times 10^{-8} \text{ms}^{-2} / \text{mm}$ 左右。

观测室位于南纬 $63^{\circ}13'$,西经 $58^{\circ}58'$,海拔25m,分为内外两间,室内温度控制在 22°C ,年温差小于 0.2°C ;观测仪器墩建在一稳定的基岩上,保证了仪器在整个观测过程中灵敏度无明显的变化。

为了提高仪器观测精度,我们在重力仪与记录器之间串联了SF355有源滤波器,加滤波器后记录的资料滞后变大,为此我们在赴南极观测前后,分别在武昌基准台进行了为期18天和24天的对比观测,然后以武昌台的标准潮汐因子和相位滞后对中国南极长城站的观测结果进行了校正。以上观测资料我们已进行了一些分析研究,得到的一些结果已发表有关刊物上。

本资料的获得是中国第二、三、四、五次南极考察队领导和部分队员团结协作,共同努力的结果,同时与国家南极考察委员会办公室及本所和所在研究室的领导和同志们的大力支持是分不开的,在此一并表示感谢。

NOTES

1. International Connection of gravity base of Great Wall Station ; China in Antarctica (GWSCA).

The international connecting measurement of GWSCA was implemented among the Institute of Geophysics of Chile University at Santiago (BGI 44030), Punta Arenas (BGI 51230), Marsh Base of Chile in Antarctica (IRJ01), and Gravity Base Station of GWSCA with two LACOSTE-G Gravimeters (No.584, No.589) and round surveying method transported by air. Origin of the measurement is in Punta (BGI 51230), Santiago is the Checking point. The gravity difference between Santiago and Punta was used to calibrate the scale of the meters, the values of calibration are 1.000469 and 1.000554 for G584 and G589 respectively. After necessary corrections the gravity value and its accuracy at GWSCA is $982208.682 \pm 0.021 \times 10^{-5} \text{ ms}^{-2}$.

2. Observation on Monitoring Network of Gravity in Fielders Peninsula, Antarctica

The whole network consists of 18 stations covering 40 km and crossing Fielders Strait . Four times of surveying had been made from January, 1986 to March, 1989 with two LACOSTE-G gravimeters (No.584, No.589). The first and second surveys were with circle-close method, the third and forth were with round-close method, the latter has higher accuracy than the former.

Means of transportation for the surveying meters were on foot, motor boat, and amphibian tank and the results show that the accuracy on foot is the highest ($\pm 0.022 \times 10^{-5} \text{ ms}^{-2}$), that of amphibian tank is the second ($\pm 0.036 \times 10^{-5} \text{ ms}^{-2}$), that of motor boat is the lowest ($\pm 0.049 \times 10^{-5} \text{ ms}^{-2}$)

). The observation value is read with electronic zero reading method, and on the recording time is local time.

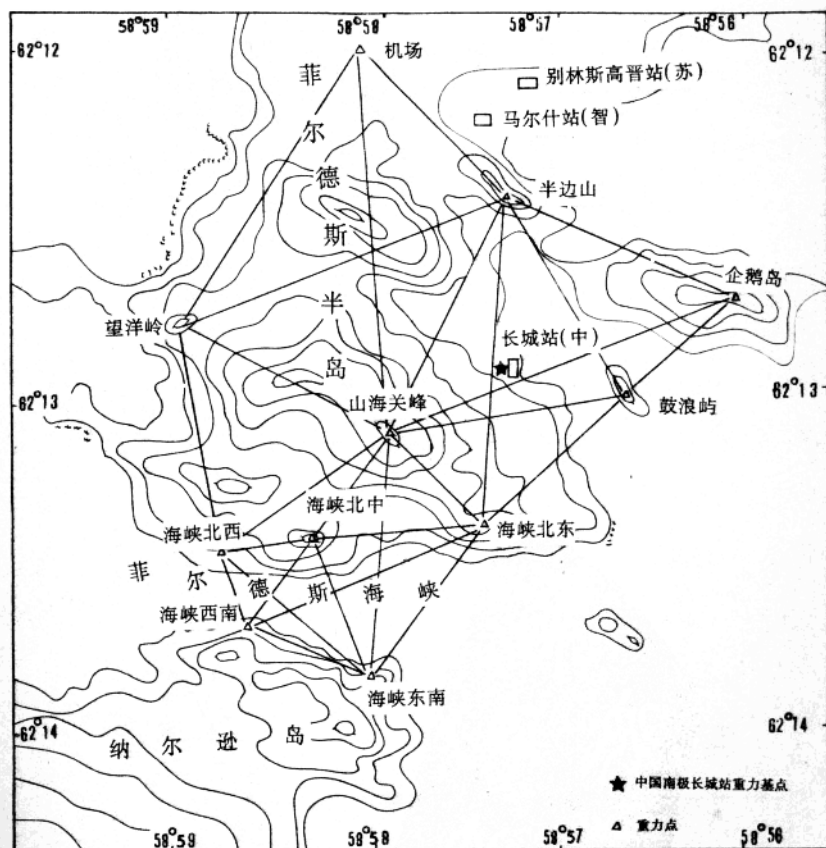
3. Data of earth tides at GWSCA, Antarctica

Data of earth tides at GWSCA cover from February, 1988 to March, 1989. The observation is made with gravimeter LACOSTE-G589, three-channel recorder CHINO 250mm, Filter SF355, quartz clock, etc.

Plorsingle the meter was calibrated once of 40 minutes a week with the drawing reading perew. The recording scale value approximately equals $1.8 \times 10^{-5} \text{ ms}^{-2} / \text{mm}$. The GWSCA is located at $62^{\circ} 13' \text{ S}$, $58^{\circ} 58' \text{ W}$, covering with a cabinet and keeping temperature at 22°C with yearly undunation less than 0.2°C . The instrument was based on stable rock to keep the stability of the meter's sensitivity.

To prove precision of the observation, we put a filter between the meter and the recorder in series, and this enhance produces the delay of the tide reshonse. Therefore, the meter was made comparative measurements of 18 days and 24 days at Wuchang Station respectively before and after working in Antarctica. Then we used the standard tide factor and phase delay at Wuchang Station to correct the observation at GWSCA. The data were analyzed and the reasults were had been published. If you find any question or have any suggestion on the data reports , please inform us, we will seriously consider it.

菲尔德斯半岛重力网略图



1

第一部分

I 长城站重力基点国际联测数据

测 站	日 期	观测时间	观测值
往测			
智利大学地球所 (BGI 44030)	1985-11-17	18:00	2 961.910
TUPAHUE 旅馆	1985-11-17	18:49	2 950.543
TUPAHUE 旅馆	1985-11-18	06:41	2 950.684
蓬塔 CABO 旅馆	1985-11-18	15:14	4 821.713
蓬塔港务大楼 (BGI 51230)	1985-11-18	16:35	4 823.754
蓬塔 CABO 旅馆	1985-11-18	17:03	4 821.694
蓬塔 CABO 旅馆	1985-11-20	08:33	4 821.828
蓬塔机场	1985-11-20	11:45	4 801.230
长城站	1985-11-20	17:10	5 692.197
返测			
长城站	1986-03-29	12:20	5 692.058
蓬塔机场	1986-03-29	18:04	4 801.070
蓬塔 CABO 旅馆	1986-03-31	13:48	4 821.511
蓬塔机场	1986-03-31	14:18	4 800.979
TUPAHUE 旅馆	1986-11-31	22:18	2 950.232
TUPAHUE 旅馆	1986-04-01	15:14	2 950.282
智利大学地球所 (BGI 44030)	1986-04-01	15:45	2 961.736
TUPAHUE 旅馆	1986-04-01	16:22	2 950.285

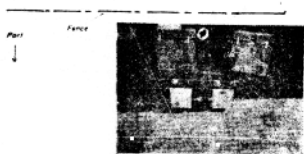
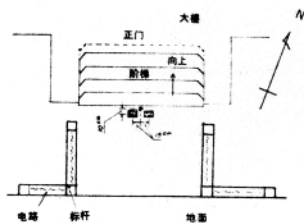
测 站	日 期	观测时间	观测值
往测			
智利大学地球所 (BGI 44030)	1985-11-17	18:15	2 960.644
TUPAHUE 旅馆	1985-11-17	18:57	2 949.269
TUPAHUE 旅馆	1985-11-18	06:49	2 949.358
蓬塔 CABO 旅馆	1985-11-18	14:48	4 829.900
蓬塔港务大楼 (BGI 51230)	1985-11-18	16:27	4 831.917
蓬塔 CABO 旅馆	1985-11-18	17:13	4 829.818
蓬塔 CABO 旅馆	1985-11-20	08:16	4 829.823
蓬塔机场	1985-11-20	11:54	4 809.091
长城站	1985-11-20	17:25	5 703.255
返测			
长城站	1986-03-29	12:15	5 705.894
蓬塔机场	1986-03-29	17:53	4 811.694
蓬塔 CABO 旅馆	1986-03-31	13:50	4 832.410
蓬塔机场	1986-03-31	14:26	4 811.681
TUPAHUE 旅馆	1986-03-31	22:28	2 951.719
TUPAHUE 旅馆	1986-04-01	15:20	2 951.705
智利大学地球所 (BGI 44030)	1986-04-01	15:38	2 963.082
TUPAHUE 旅馆	1986-04-01	16:30	2 951.714

II 长城站重力基点国际联测点位图

阿雷 斯角 AS N

水准点

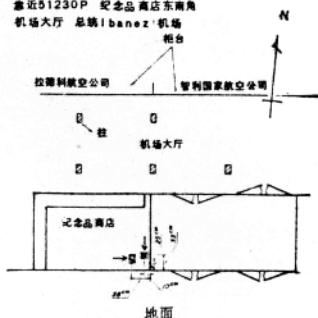
麦哲伦滑道大楼



阿雷 斯角 P'

靠近51230P 纪念品商店东南角

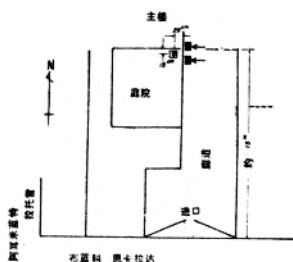
机场大厅 总统Ibanez 机场



圣地亚哥 地球物理研究所

水准点

地球物理研究所 智利大学



中国南极长城站重力基点



III 长城站重力基准点联测结果

地 点	测 站	重力值(mGal)	纬度(S)	经度(W)	高程(m)
圣地亚哥(智利)(SCL)	智利大学地球所	979 416.706	33° 27.5	70° 39.3	534.0
蓬塔阿雷纳斯(PUQ)	麦哲伦港务大楼	981 320.816	53° 10.0	70° 55.6	2.1
蓬塔阿雷纳斯(PUQ)	机场纪念品商店	981 297.627	53° 00.5	70° 50.8	35.9
南 极	长城重力基准点	982 208.682	62° 12.9	58° 57.3	8.0

第二部分

I 菲尔德斯半岛重力网观测数据

测 站	日 期	观测时间	观测值
长城站	1985-11-29	17:50	5 692.113
天文点	1985-11-29	18:33	5 688.132
长城站	1985-11-29	19:04	5 692.100
长城站	1985-11-30	10:35	5 691.905
方位墩	1985-11-30	11:31	5 691.516
八达岭	1985-11-30	13:06	5 686.876
长城站	1985-11-30	13:47	5 691.865
长城站	1986-01-07	09:49	5 691.657
山海关峰	1986-01-07	11:26	5 658.876
望洋岭	1986-01-07	13:47	5 664.001
半边山	1986-01-07	14:45	5 680.046
长城站	1986-01-07	15:43	5 691.823
长城站	1986-01-15	09:20	5 691.764
纳尔逊冰缘头	1986-01-15	11:13	5 679.856
海峡南东	1986-01-15	13:04	5 681.130
海峡南西	1986-01-15	14:52	5 688.332
海峡北西	1986-01-15	15:54	5 678.729
长城站	1986-01-15	16:46	5 691.750