

重力台站观测规范

国家地震局制定

地震出版社

重力台站观测规范

国家地震局制定

地震出版社

1986

重力台站观测规范

国家地震局制定

责任编辑：吴兵

地质出版社出版

北京复兴路63号

湖北省新华印刷厂印刷

地震出版社发行

787×1092 1/32 1.5印张 插页 35千字

1986年6月第一版 1986年6月第一次印刷

印数：01—350

统一书号：13180·357 定价：0.60元

修订说明

为适应地震系统重力台站观测工作的需要，我们对原《重力台站观测规范》作补充和修订。一九八三年完成《重力台站观测规范》修订讨论稿，一九八四年初，将讨论稿送各有关单位和专家征求意见，同年七月在重力清理攻关阶段成果交流和台站工作会议上又征求与会代表的意见。进一步修改后，于一九八四年十二月在重力清理攻关成果审查会议上审议通过。

国家地震局《重力台站观测规范》修订组

一九八五年十二月

目 录

第一章	总则	(1)
第二章	台址选择与台站建设	(3)
第三章	重力仪、记录设备的检验与调整	(6)
第四章	重力仪及记录设备的常数测定	(8)
第五章	重力仪记录与辅助观测	(10)
第六章	观测成果的计算与整理	(14)
第七章	观测成果的质量检查验收和技术 总结	(16)
附录1	重力台站仪器墩规格	(17)
附录2	重力仪水泡位置的检验与调整	(18)
附录3	GS-11型和GS-12型重力仪钝点位置的测定 与调整	(21)
附录4	光电比的测定方法	(23)
附录5	CG-2型重力仪亮线灵敏度的检验与调整	(24)
附录6	CG-2型重力仪读数零位的检验与调整	(25)
附录7	重力台站必备的辅助设备	(26)
附录8	用倒小球法检验GS型重力仪常数K	(28)

附录9	仪器常数 K 的野外基线场测定	(30)
附录10	拉弹簧法测定记录格值 C	(33)
附录11	新 GS-15 型重力仪记录格值 C 的电磁标 定	(35)
附录12	记录设备线性度的测定	(38)
附录13	记录设备滞后的测定	(39)
附录14	记录笔出格时自动切断电源和报警的装 置	(40)
附录15	“台站值班日记”格式	(41)
附录16	“观测成果计算整理”格式	(42)
附录17	“重力数据月报表”格式	(43)

第一章 总 则

第1条 重力台站的基本任务就是保证重力仪长期正常工作,取得准确、可靠、连续和完整的重力随时间变化的观测资料及辅助观测资料。

第2条 重力台站所用仪器设备必须按规定对其主要技术指标和性能进行检验、调整(校正)。凡未经技术鉴定及质量不合要求的仪器设备不得投入正规观测。平时应正确维护仪器、设备,使其保持良好状态。

第3条 重力台站专用仪器设备的常数(格值)必须按规定进行精确标定。

第4条 重力台站应建立健全重力仪及其附属设备的技术档案。档案应详细完整地记载仪器及其附属设备的名称、型号规格、数量、价格、主要性能指标、出厂日期、正式使用日期、常数测定及仪器检修等情况。

第5条 重力台站各种观测数据、资料和图表,必须做到记录真实、注明明确、整齐、清洁美观,严禁伪造观测成果。记录文字和数字应清晰端正,不得潦草与模糊,更不得擦去或涂改。观测手簿和记录图纸应统一格式,予以编号,装订成册。

第6条 重力台站观测资料和计算成果的检查工作必须认真进行,以确保观测数据和计算成果的正确无误。并按规定作出各种报告、报表,经有关负责人签字后,报送有关部

门和单位。

第7条 为保证重力仪及其附属设备能连续正常安全地运转，取得可靠连续的观测资料，各重力台站要配备三名观测人员，其中应有重力和无线电专业人员。

第8条 《重力台站观测规范》是统一全国地震部门各重力台站观测工作的技术标准，是保证观测质量所必须遵循的规定。各重力台站应按本规范的规定进行观测工作。在执行规范过程中，各省、自治区、直辖市地震部门，根据实际情况，需要变更本规范的主要技术规定时，须报国家地震局批准。

第二章 台址选择与台站建设

第9条 重力台站一般都应选在布格重力异常梯级带，地质构造变异带和地震活动带内，最好是选在有山洞、基岩完整、能连续供电的地方。

第10条 台站应离开大水库、大湖泊、大河流3km以上，避开地下水位急剧变化的地区和影响重力仪记录的强电场和振动等干扰源。在沿海地区建台应离海岸10km以上。

第11条 重力台站若建在山洞中，山洞应尽量开凿在基岩坚硬完整，岩性致密均匀的火成岩或变质岩以及沉积岩的山体内。岩层产状倾斜度要小，最好近于水平。山体上部应有植被或黄土覆盖。尽量避免在孔隙度大、吸水率高、松散破碎的砂岩、砾岩、砂页岩等岩体上建台。

第12条 山洞洞口位置应尽可能选在：①下陡上缓的山坡下部；②基岩出露或坡积层薄、岩体完整的地方；③背阳坡。洞顶应选完整而稳定的岩石层作顶板，洞底应高于附近的地面及最高洪水水位。

第13条 重力台的洞室，应选在满足下列条件的山洞内。

1. 洞室覆盖厚度、进深应在30m以上。
2. 坑道应成“L”形拐弯，并应设置3—5道密封门，其中一道门应是密封性较好的弯月型轻便水泥门。仪器室最外一道门用厚约2mm的薄橡皮门帘来代替，内外各一块。

第14条 仪器室若为地下室，其覆盖层厚度必须在5m

以上,并在地下室上面建造比地下室每边宽出3 m左右的保温房。仪器室应设在地下室的套房内,套房与其四周及顶部要有间隔,其顶部要充填隔热材料,并分别在套房和地下室设置几道密封门。

第15条 重力仪室的日温差要求小于 0.1°C ,年温差不大于 1°C ,相对湿度小于80%。可采取建筑结构和人工控制等措施予以满足。

第16条 重力仪室和记录仪室要有良好的地线,地线的接地电阻一般要求小于 $2\ \Omega$ 。地线应用铜板或角钢之类的金属,埋设在仪器室附近潮湿处。室内电源应装避雷装置(参考DD—1型微震仪的避雷装置原理)。在风沙灰尘大的地区,记录室要装双层玻璃窗。

第17条 重力仪的仪器墩最好直接建在基岩上,与基岩连成整体。若基岩出露完整,可直接利用基岩作墩,只要将基岩打磨平整光滑或在出露的基岩上敷一层水泥,磨平即可。如不具备这个条件,应设法建在确无垂直位移的坚实土层上。仪器墩与地面等高或略高于地面,但一般不得高于地面0.3 m,仪器墩周围要设置不小于2 cm宽、1 m深的隔振槽。记录室要建造安放记录器的稳固坚实的水泥平台。重力台站仪器墩规格见附录1。

第18条 应提供台址遴选和洞室建设的完整图件(包括相片)、岩石采样及其有关资料。原件由台站归入台站技术档案保存,复制件交有关上级主管部门。资料及图件包括:

1. 台站的经纬度(准确到 $1'$),仪器墩方位(准确到 1°),海拔高程(准确到0.1 m),绝对重力值(准确到 $0.1 \times 10^{-6}\text{ m/s}^2$),山洞进深,覆盖层厚度(或地下室深度),洞室年温变化范围

和湿度。

2. 台站附近 $400 \times 400\text{m}^2$ 范围, 比例尺为1:1000的地形图, $10 \times 10\text{km}^2$ 范围, 比例尺为1:2.5万或1:5万的地形图, $10 \times 10\text{km}^2$ 范围内的区域地质图(比例尺为1:10万或1:20万), $20 \times 20\text{km}^2$ 范围内的重力布格异常图(比例尺为1:20万或1:50万)。

3. 洞室设计、施工平面图。

4. 洞室的大比例尺地质素描图(比例尺为1:100或1:500), 特殊部位, 如断裂、岩层风化或夹层等的详细部位、规模、渗水情况均应放大绘制, 并附文字说明。

5. 被覆前的洞室、墩基、特殊部位的摄影相片与地质采样标本及其有关说明。

6. 竣工后的洞室全貌相片和建台施工的技术总结。

第三章 重力仪、记录设备的检验与调整

第19条 重力仪主体，记录设备和电源设备应分别置于互不干扰的仪器室内。

第20条 重力仪的检验与调整按下列要求进行：

1. 水泡位置的检验与调整。重力仪安装前(或仪器经过检修后)应用抛物线法严格测定与调整水泡位置。在正常连续记录期间，每星期查看一次水泡位置。GS型重力仪水泡偏离正确位置不得超过水准器最小刻划的三分之一。每年要用抛物线法复测一次水泡位置，并绘图说明之。重力仪水泡位置的检验与调整见附录2。

2. 钝点位置的检验与调整。在正常工作时，GS型重力仪进行光电转换的钝点位置，应位于检流计零点附近。偏离零点不得超过 ± 3 小格，否则必须改变平衡电阻阻值，重新调整钝点位置。仪器安装前要认真检查，正常工作中每年必须检查一次。GS-11、GS-12重力仪钝点位置的测定与调整见附录3。

3. 光电比的测定。GS型重力仪安装前和工作过程中需要作目视观测(如测定常数)时，要先测定光电比，检修仪器后光电比应及时重新测定。光电比的测定方法见附录4。

4. 用CG-2型重力仪作台站照相记录时，亮线灵敏度和读数零位应严格检验和调整。亮线灵敏度可提高到12至14格。

在工作过程中，每两个月检查一次。CG-2型重力仪亮线灵敏度和读数零位的检验与调整详见附录5、附录6。

第21条 GS-15型重力仪应采用可见记录，GS-11、12型重力仪采用可见记录或光记录。可见记录设备的走纸速度不得小于3cm/h，光记录应采用大滚筒，检流计的电流常数要高于 $1 \times 10^{-10} \text{A/mm/m}$ 。CG-2型重力仪的照相记录的分辨率要高于 $1\mu\text{m}$ 。

第22条 可见记录设备的零位应经常检查。检查按下列要求进行：

正式记录前和检修仪器后，应在无信号输入（即未接重力仪）的情况下，将放大器、记录器和检流计等分别记录或互相组合记录48小时以上，以确定其零漂情况。若零漂过大，影响记录精度时，应在记录成果中加上此项改正。

第23条 重力观测工作需要的辅助设备一定要配备齐全。关键的、易损坏的辅助设备还应配有备用件。重力台站必备的辅助设备见附录7。

第四章 重力仪及记录设备的常数测定

第24条 重力仪常数K的标定应在国家重力基线场上进行。测定K值的测程位置应尽量与台站上使用的测程范围一致。仪器安装前和检修后必须到国家野外重力基线场标定，测得六个以上独立合格结果。野外标定K值时，要加潮汐改正。K值标定的相对中误差不得大于 1×10^{-4} 。对于GS型仪器，还可在室内用倒小球的方法对仪器K值进行检验。用倒小球方法检验GS型重力仪常数K和到野外基线场标定仪器常数K的方法，详见附录8和附录9。

第25条 可见记录设备主要参数的测定：

1. 记录格值C的测定。

C值是记录笔头的单位位移所代表的重力值。GS-11、GS-12型仪器的C值不得大于 $3 \times 10^{-8} \text{m/s}^2/\text{mm}$ ，GS-15型仪器的C值不得大于 $2 \times 10^{-8} \text{m/s}^2/\text{mm}$ 。C值取四位有效数字。C值的测定精度，GS-11、GS-12型重力仪不得低于2%，GS-15型重力仪不得低于1%。

仪器安装前和检修后必须精确地测定C值。在正常工作时，老GS-15型重力仪的C值每月采取拉弹簧100格的方法用五位数字电压表测定一次，新GS-15型重力仪每月用电磁标定装置或五位数字电压表拉弹簧100格的方法测定一次。C值的测定选择小潮时进行。每次所测得的新C值与原采用

的 C 值的差值若超过 1% (GS-15 型) 或 2% (GS-11、12 型) 时, 应立即复测一次, 确认无误时, 则采用新测定的 C 值。拉弹簧法测定记录格值 C 和新 GS-15 型重力仪记录格值 C 的电磁标定法见附录 10 和附录 11。

2. 记录设备线性度的测定。利用输入已知信号(其幅度约为记录器量程的二分之一)的方法测定记录设备的线性度。仪器安装前和检修后, 必须进行此项工作。记录设备线性度的测定见附录 12。

3. 记录设备滞后的测定。在测定记录设备线性度时, 即可同时进行此项工作。开始输入信号到记录笔的走迹呈直线时的时间间隔, 即为滞后。滞后时间不得超过 100s, 否则要减小滤波器的时间常数。记录设备滞后的测定见附录 13。

第 26 条 用 CG-2 型重力仪作照相记录时, 每月在小潮时检测一次记录格值 C。

第五章 重力仪记录与辅助观测

第27条 使用重力仪注意事项：

1. 使用仪器前，先认真阅读仪器说明书。
2. 要注意仪器密封垫圈是否完好，气孔螺丝是否关紧。工作时先打开弹簧系统的夹固装置，后开检流计开关。关夹固装置之前，要先关检流计开关。
3. 工作过程中需要转动测微螺杆时，每次都要按相同方向转动，以消除测微螺杆的隙动差。
4. 运输过程中要采取防振措施，避免强烈振动和碰撞，并确保弹簧系统的夹固装置不松开。
5. 重力仪应置于密封箱内工作。

第28条 使用新 GS-15 型重力仪和开关盒的注意事项：

1. 重力仪与开关盒的连线有6V 和24V 电源线、信号线和电磁标定线。重力仪放在台基上安装时，首先要与开关盒各条线正确地连接好，切勿插错位置。
2. 加热时先用“1”档(25℃)慢速加热，然后再逐渐提高温阶或换其他档加热。
3. 当黑白跳正常后，再调平仪器，打开夹固装置。
4. 打开开关盒前面的面板，调节滤波器放大倍数的开关档。正式工作前要测定滤波器各开关档的灵敏度，即每格的毫伏值。通常工作时，可用开关档“2”或“3”。选择何档

合适,要根据与记录器不同灵敏档相匹配而定。通过匹配以达到使记录格值符合每毫米 $1.5 \times 10^{-8} \text{m/s}^2$ 左右的要求。

5. 开关盒上的数字电压表,平时正常工作时应关好。进行拉100格测量C值时,要注意不得超过 $\pm 2 \text{V}$ 。

6. 电磁标定结束后,一定要将“标定”开关放在关的位置上。

第29条 使用记录设备注意事项:

1. 检流计在停止工作或携带搬运过程中,必须将输入端短路,此时切不可用万用表去测试输入端。

2. 用419A放大器时,应从较大的量程档开始,逐渐缩小,选择适当的量程。

3. 直接使用电子电位差计记录时,必须与重力仪的输出阻抗相匹配。

第30条 重力仪和记录设备的组装程序如下:

1. 在重力仪和记录设备组装过程中,不要接通电源。组装结束后,认真检查电路的连接是否正确,确认无误时,方能接通电源,使仪器进入工作状态。

2. 工作过程中,仪器读数要置于测程的中间段(CG-2型为400至600格,GS型为3000至5000格)。置平仪器,接上电源,打开气孔螺丝,开始加温,24小时后,关闭气孔螺丝,依次进行第20条规定的检测工作。

3. 按第25条的规定进行记录设备的检定。

4. 检查与调整机械零点。如果用检流计记录,先置平检流计,固定它与滚筒的正确位置,根据情况在检流计的外电路上串联或并联适当的电阻,使测量电路上的电阻与检流计的临界电阻值匹配。