

56.142207
00631

中华人民共和国国家测绘总局制定

国家水准测量规范



测绘出版社

56.142207
000631
~~00740~~

中华人民共和国国家测绘总局制定

国家水准测量规范

测绘出版社

中华人民共和国国家测绘总局制定
国家水准测量规范
(只限国内发行)

测绘出版社出版(北京西郊百万庄)

1201厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

开本 787×1092 毫米 1/32 • 印张 $6\frac{7}{16}$ • 插页 2 • 字数 150 千字

1974 年 12 月第一版 • 1974 年 12 月第一次印刷

印数 1—28,000 册 • 定价 0.70 元

统一书号: 15039 • 新 11

毛主席语录

思想上政治上的路线正确与否是
决定一切的。

独立自主，自力更生，艰苦奋斗，
勤俭建国

备战、备荒、为人民。

抓革命，促生产，促工作，促战
备。

Wt. 1/60/0P

关于印发《国家水准测量规范》的通知

一九五八年编定的《一、二、三、四等水准测量细则》，经过十几年的使用，各有关测绘部门、单位提出了不少修改意见。遵照毛主席“人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进”的教导，对原细则进行了修改。

现将修订的《国家水准测量规范》印发各测绘部门、单位执行。一九五八年编定的《一、二、三、四等水准测量细则》及有关技术指示或补充规定，即予作废。

希各部门在执行中不断总结经验，及时提出意见，以使本规范逐步完善。

中华人民共和国国家测绘总局

一九七四年六月

目 录

第一章 总 则	1
第二章 技术设计、选点与埋石	5
第一节 技术设计	5
第二节 选 点	8
第三节 埋 石	10
第三章 水准仪、水准标尺及其检验	14
第四章 水准观测	18
第一节 水准观测实施	18
第二节 水准点和“其它固定点”的观测	25
第三节 限差规定和超限的处理	26
第五章 跨越障碍物的水准测量	29
第一节 跨河水准测量的一般规定	29
第二节 倾斜螺旋法	32
第三节 经纬仪倾角法	35
第四节 光学测微法	37
第五节 其他方法	39
第六章 外业成果记录与整理	42
第一节 外业手簿记录	42
第二节 外业计算	43
第三节 外业成果的检查验收	45
第四节 技术总结与上交资料	45

附 录	48
1. 水准路线、水准点编定名号办法.....	48
2. 水准路线图的绘制.....	50
3. 水准点之记.....	52
4. 水准交叉点接测图.....	54
5. 水准标志图.....	56
6. 水准标石类型及埋设.....	56
7. 水准标石制作说明及材料用量表.....	68
8. 水准标石点位外部整饰.....	70
9. 水准测量标志委托保管书.....	73
10. 我国水准仪系列标准.....	75
11. 水准仪的检视.....	77
12. 望远镜光学性能的检验.....	78
13. 圆水准器(概略整平水准器)安置 正确性的检验与校正.....	79
14. 符合水准器分划值与符合精度的测定 及水准器质量的检验.....	79
15. 补偿式自动安平水准仪补偿性能与 自动安平精度的测定.....	88
16. 倾斜螺旋效用的正确性和分划值的 测定.....	95
17. 十字丝的检查及视距丝上下丝不对 称差与视距系数的测定	100
18. 光学测微器效用的正确性和分划值 的测定	104
19. 调焦透镜运行正确性的检验	107
20. 视准轴与水准轴相互关系的检验与	

校正	110
21. 补偿式自动安平水准仪的视准轴位 置正确性的检验	117
22. 水准标尺上圆水准器安置正确性的 检验与校正	120
23. 水准标尺分划面弯曲差(矢距)的测定	120
24. 水准标尺分划线每米分划间隔真长 的测定	121
25. 水准标尺分划线分米分划误差的测定	127
26. 一对水准标尺零点差及基、辅分划 读数差常数的测定	131
27. 水准标尺零点差及水准标尺中轴线 与标尺底面垂直性的测定	134
28. 用检验仪检验倾斜螺旋分划值及分 划误差	137
29. 用检验仪(按华西里耶夫法)测定符合 水准器分划值及水准器质量的检验	140
30. 跨河水准测量觇板的制作	148
31. 跨河水准测量观测记录与计算	151
32. 一、二等水准观测手簿	180
33. 三、四等水准观测手簿	186
34. 水准测量外业高差与概略高程表	插页
35. 水准点高差改正数计算	189
36. 往返测高差不符值及每公里高差中 数偶然中误差的计算	195
37. 风级表	196

第一章 总 则

第 1 条 国家水准测量的任务,是在全国领土上建立统一的高程控制网,为测制地形图和工程建设提供必要的高程控制基础;并为研究地壳垂直运动,平均海水面变化等科学技术问题提供精确的高程资料。它是经济建设和国防建设不可缺少的一项基本建设,是落实“备战、备荒、为人民”伟大战略方针的一项重要设施。

水准测量工作必须以党的基本路线为纲,坚持独立自主、自力更生、艰苦奋斗、勤俭建国的方针。作业人员要努力学习马克思主义、列宁主义、毛泽东思想,不断提高阶级斗争、路线斗争和在无产阶级专政下继续革命的觉悟,加强政治责任心,对技术精益求精,严格执行规范的规定,确保成果质量,为祖国测绘事业做出贡献。

第 2 条 国家各级水准点的高程采用正常高系统,以 1956 年由青岛验潮站求出的黄海平均海水面为基准推算。

海上岛屿不能与国家高程控制网直接连测时,应建立局部水准原点,根据岛上验潮站平均海水面的观测和水准连测,确定其高程,作为该岛及其附近岛屿的高程基准。凡根据局部水准原点测定的水准点高程,应在水准点成果表中注明,并说明局部高程系统的有关情况。

第 3 条 国家水准测量按控制次序和施测精度分为一、二、三、四等。

1. 一等水准测量是国家高程控制网的骨干,同时也

是研究地壳和地面垂直运动及有关科学问题的主要依据。因此一等水准路线应沿地质构造稳定、交通不太繁忙、路面坡度平缓的交通路线布设，并构成网状。一等水准路线不应布设在河谷等沉积地区内。

构成一等水准网的环线周长，在平原和丘陵地区应在 1000—1500 公里之间；一般山区应在 2000 公里左右，困难地区可按具体情况适当布设。

2. 在一等水准环内布设的二等水准网，是国家高程控制的全面基础。二等水准路线应尽量沿公路、铁路及河流布设，以保证较好的观测条件。二等水准网的环线周长，在平原和丘陵地区应在 500—750 公里之间；山区和困难地区可酌情放宽。

3. 三、四等水准测量直接提供地形测图和各种工程建设所必需的高程控制点。三等水准路线一般可根据需要在高等级水准网内加密，布设附和路线，并尽可能互相交叉，构成闭合环。单独的附和路线，长度应不超过 200 公里；环线周长应不超过 300 公里。四等水准路线一般以附和路线布设于高等水准点之间，附和路线的长度应不超过 80 公里。

第 4 条 国家各等水准路线上，每隔一定距离应埋设稳固的水准标石，以便于长久保存和使用。国家水准点的水准标石，分为基岩水准标石、基本水准标石、普通水准标石三种类型。

第 5 条 水准路线附近的验潮站、水文站、气象台(站)、地震台(站)、大地点等(以下统称为“其它固定点”)，应根据需要列入水准测量施测计划予以连测。连测时可布设支线，并根据“其它固定点”所需的高程精度和支线长度

决定支线的施测等级。若使用单位没有特殊的精度要求，则当支线长度在 15 公里以内时，按四等水准测量精度施测；支线长度在 15 至 50 公里之间，按三等水准测量精度施测；支线长度在 50 公里以上时，按二等水准测量精度施测。

第 6 条 一等水准路线一般每隔 20 年左右沿相同路线重复观测一次。

第 7 条 各等水准测量作业结束后，每条水准路线须以测段往返测高差不符值计算每公里水准测量高差中数的偶然中误差 M_{Δ} ，当构成水准网的水准环超过 20 个时，还须按环闭合差计算每公里水准测量高差中数的全中误差 M_w 。

M_{Δ} 与 M_w 的计算公式如下：

$$M_{\Delta} = \pm \sqrt{\frac{1}{4n} \left[\frac{\Delta\Delta}{R} \right]} \quad ①$$

$$M_w = \pm \sqrt{\frac{1}{N} \left[\frac{ww}{F} \right]}$$

式中： Δ ——测段往返测高差不符值，以毫米计；

R ——测段长，以公里计；

n ——测段数；

w ——水准路线经过正常位水准面不平行改正后计算的水准环闭合差，以毫米计；

F ——水准环线周长，以公里计；

N ——水准环数。

① 按该二公式计算的 M_{Δ} 和 M_w 实际上仅能近似地表示每公里水准测量高差中数偶然中误差和每公里水准测量高差中数全中误差。

各等水准测量所算得的 M_{Δ} 及 M_w 不得超过表 1 规定的数值:

表 1

水准测量等级	一 等	二 等	三 等	四 等
M_{Δ} 的 限 值	$\leq 0.5\text{mm}$	$\leq 1.0\text{mm}$	$\leq 3.0\text{mm}$	$\leq 5.0\text{mm}$
M_w 的 限 值	$\leq 1.0\text{mm}$	$\leq 2.0\text{mm}$	$\leq 6.0\text{mm}$	$\leq 10.0\text{mm}$

第 8 条 各等水准测量内业平差计算时,须对水准测量成果的质量作出全面评价,并应分析成果中偶然误差和系统误差的影响,以提出今后作业中的注意事项和改进意见。

第二章 技术设计、选点与埋石

第 9 条 技术设计、选点与埋石是水准测量工作的第一道工序。此项工作的好坏，不仅直接影响到水准测量的观测精度，而且关系到测量成果能否长期使用的重要问题。因此，作业人员必须以认真负责的精神，严格按照本章规定做好这项工作。

第一节 技术设计

第 10 条 技术设计是根据任务的要求、测区自然地理特点、以及交通情况，设计最适宜的水准网和水准路线的布设方案。因此，技术设计应在充分收集测区各项有关资料的基础上进行，必要时须进行测区勘察。须收集的资料有：

1. 测区的地形图、行政区划图、交通路线图等；
2. 有关居民、交通运输、物资供应、地质、水文、地震、气象、土壤冻结及地下水位深度等资料；
3. 已有的水准测量成果资料，包括路线图、点之记、技术总结、成果表等；
4. 需要连测的“其它固定点”的所在位置情况；
5. 当进行一、二等水准路线设计时，还要收集测区内已测的重力资料。

第 11 条 技术设计时的注意事项：

1. 各等水准路线应在满足任务要求、遵守总则有关规定的前提下，选择坡度较小、施测方便的路线布设。一等水准路线的布设，由国家统一规划，会同地质、地震部门商定。

2. 拟设水准路线的起点与终点，一般应是已测的高等或同等水准路线的水准点。终点暂时不能与已测路线连接时，须预计将来的连接路线。一、二等水准路线互相连接时，其连接点(即交叉点)，应为基本水准标石。

3. 拟设水准路线通过和靠近已测水准路线时，按下列规定进行连测：

(1) 拟设的一、二等水准路线距已测的一、二等水准点在4公里以内，距已测的三、四等水准点在1公里以内时，应予以连测；

(2) 拟设的三、四等水准路线距已测的各等水准点在4公里以内时，应予以连测；

(3) 对已测水准路线上的水准点的连测，可按拟测水准路线和已测水准路线中较低等级的精度要求施测。

4. 拟设水准路线和已测水准路线重合时，若旧点标石符合要求，应尽量利用旧点；当对旧点标石的稳固性发生怀疑或旧点标石规格不符合要求时，应重新选埋，但对旧点必须连测。

5. 计划连测的“其它固定点”根据第5条中的规定进行设计。

6. 基岩水准标石、基本水准标石和普通水准标石的埋设位置和间隔为：

基岩水准标石是研究地壳和地面垂直运动的主要依据，由国家测绘总局会同地质、地震部门统一规划，布设

在一等水准路线上，每隔 500 公里左右一座，在大城市和地震带附近，有条件时应予增设。基岩在地下较深不易埋设的困难地区可适当放宽，但在任何情况下应保证每一省（市、自治区）内至少有 2 座。

基本水准标石，埋设在一、二等水准路线上，每隔 60 公里左右一座。一、二等水准路线通过大城市时，应在大城市附近的相对方向上各埋设基本水准标石一座。

普通水准标石埋设在各等水准路线上，根据居民点疏密情况，每隔 2—6 公里埋设一座。特殊困难和人烟稀少的地区（如沙漠、沼泽、高原）以及水准支线上，可放宽至 10 公里左右（水准支线长度在 15 公里以内可不埋石）。此外，在基岩水准标石和基本水准标石附近 100—500 米处，也须埋设普通水准标石一座。

7. 国家各等级水准路线与水准点，均须按 48 页附录 1 的规定命名与编号。相邻两水准点间的观测路线称为“测段”，相邻两基本水准标石间的观测路线称为“区段”。

第 12 条 图上设计的主要程序：

1. 在地形图上标出测区内的主要城镇、铁路、公路及较大的河流；

2. 按施测等级分别标出已测的水准路线和水准点的位置；

3. 标出计划连测的“其它固定点”位置；

4. 标出已测的重力点位置（仅在设计一、二等水准路线时）；

5. 按照逐级布设的原则，首先进行高等级水准路线的设计，而后依次进行；

6. 水准路线确定后，再在图上概略选定各水准点的

位置。

第 13 条 图上设计结束后,应绘制水准路线设计图,并编写技术设计说明书。

1. 水准路线设计图按 50 页附录 2 规定的符号绘制。其主要内容包括:拟设的水准路线;路线上各拟设水准点的位置、标石类型及编号;起算水准点和需要连测的已测水准点位置及编号,以及其所属水准路线大致方向与命名;需要连测的“其它固定点”位置等。

对各水准路线的交叉点,应在图中的交叉点附近用较大比例尺绘出交叉点示意图,以标出交叉点标石类型、编号及各路线方向等。

2. 技术设计说明书的主要内容包括:任务的性质与用途;测区的自然地理特点;技术设计的依据;所设计的各等级水准路线(包括支线)的数量,各种类型的标石数量,任务工天的估算;起算和已知水准点及其高程等。此外,还需提出所需仪器装备及各种材料的计划数量。

第二节 选 点

第 14 条 实地选点工作开始前,选点员须对技术设计和测区情况进行充分研究,并制订选点工作计划。

第 15 条 在技术设计的基础上,按下列规定在实地最后选定水准路线。

1. 尽量沿公路、铁路以及其它坡度最小的道路;
2. 应避开土质松软的地段;
3. 应避免通过大城市、大火车站和来往车辆与行人较多的街道;

4. 尽量避免跨过湖泊、沼泽、山谷、较宽的河流及其它障碍物；

5. 一等水准路线应尽可能避开大的岩层断裂带等地质构造不稳定的地区。

第 16 条 水准点位置的选定须能保证埋设标石的稳定、安全和长久保存，并便于观测利用。因此，下列地点不应埋设水准标石：

1. 易于淹没、潮湿或地下水位甚高的地点；

2. 有土崩、滑坡、沉陷、隆起等地壳局部形变较大的地点；

3. 土堆、河堤、冲积层河岸以及其它土质松软、地下水位变化较大(如油井、机井附近)之处；

4. 距铁路 50 米、公路 20 米(特殊情况可酌情处理)以内，或其它易受剧烈震动的地点；

5. 不坚固或准备拆修的建筑物上；

6. 短期内将因修建而可能毁掉标石或阻碍观测的地点；

7. 地势隐蔽、不便于观测之处。

第 17 条 为了便于基岩水准标石的埋设，基岩点应尽可能选择在基岩出露或距地面不深之处，必要时应进行地质钻探。

基本水准标石的埋设地点，应特别注意了解地下水位的高低、地下有无孔洞和流沙、土质是否坚实等情况，以保证基本水准标石的稳固。

第 18 条 每选定一水准点后，应在埋石地点设立一注有点号、标石类型的点位标记，并按 52 页附录 3 的格式填绘水准点之记。在选定水准路线的过程中，须按 50 页附录