

中华人民共和国水利行业标准

降水量观测规范

SL 21—2006

条文说明

目 次

1	总则.....	59
2	雨量站布设及降水量观测场地.....	61
3	仪器及安装.....	65
4	雨量器观测降水量.....	69
5	虹吸式自记雨量计观测降水量.....	71
6	翻斗式自记雨量计观测降水量.....	73
7	降水量资料整理.....	76

1 总 则

1.0.1 本次修订的目的是为了推广使用降水量观测的先进仪器与技术方法,统一降水量观测技术,改进降水量观测工作,使降水量观测规范适应城乡建设发展的需要,取得更多、更准确的降水量观测数据,提高降水量观测资料质量。

1.0.2 规定为防汛抗旱、水资源管理搜集降水基本资料的降水量观测应使用本标准。本标准不约束实验站和专用站的降水量观测。因这些站的观测任务和资料整理内容是根据各自的观测目的和服务对象的要求决定的。但本标准所规定的降水量观测仪器和观测方法适用于这些测站。

1.0.3 本条明确了降水量观测项目:

(1) 各雨量站的具体观测项目由地级水文领导机关在《测站任务书》中确定。《测站任务书》的修订应由地级水文领导机关负责,报省级水文领导机关审批。

(2) 观测人员应具有对工作认真负责的精神,如遇特大暴雨自记仪器发生故障时应主动加测降水强度;未按规定测记冰雹的站,发生雹灾时应主动加测。

(3) 考虑到干旱和半干旱地区雾、露、霜量占月、年降水量的比例相对比较多,而且雾、露、霜量对调节这些地区的气候和水分补给很有意义,对农作物和牧草的生长有一定的作用,在干旱和半干旱地区可规定部分雨量站观测雾、露、霜量。

(4) 为了提高降雪量的观测精度和防止缺测,在多雪地区,最好同时测记雪深折算为降雪量,作为用仪器观测的降雪量的参考,必要时可将雪深折算为降雪量。

(5) 冰雹和霜冻都是灾害,应当观测记载。但因不是经常发生的普遍性灾害,故未规定所有的雨量站都进行观测,而将其列为特殊观测项目,由水文领导机关规定易发生冰雹和霜冻灾害的

农牧业区域的雨量站进行观测。

1.0.4 本条规定了降水量观测记载的最小量。

各地在站网规划工作中，应根据各雨量站的观测目的，规定其记录精度。

3款增加了“多年平均降水量大于400mm、小于800mm地区，如果汛期雨强特别大，且降水量占全年60%以上，亦可记至0.5mm”的规定。经分析，放宽这些地区的记录精度以后，测站测量的年降水总量减少不到1%，但对降水量观测自动化提供了方便，可以从面上提高区域总降水量的观测精度。

2 雨量站布设及降水量观测场地

2.1 站点布设及场地查勘

2.1.1 观测场地周围环境和设置条件合乎要求与否，直接影响降水量观测值的准确性和代表性。在场地查勘时，既要按观测场地的环境要求选择场地，又要尽可能考虑有利于观测和管理，因此场地查勘工作应由有经验的技术人员进行。

2.1.2 影响降水量观测值准确性的因素很多（详见附录 A），其中风的影响最大。气流在运动过程中，遇障碍物后流线变形，在障碍物的迎风面流线向上抬升，流线密度增加，形成增压区，风速加大，而背风面则形成负压区，风速减小，并有涡旋乱流。雨滴或雪片降落时，呈分散的质点运动形式，在有风的情况下，雨滴或雪片降落迹线随风速风向的改变而改变，使处于障碍物周围的雨量器（计）测得的降水量，比实际降落到水平地面上的降水量偏大或偏小。为了尽量减小风的影响，观测场应设置在比较开阔地带，并避开强风区，观测场附近周围环境应合乎本条第 1 款的规定。

要求所有雨量站观测场都符合第 1 款规定有一定困难。为研究障碍物引起风场变形的影响，确定观测场距四周不同类型障碍物的最小距离，世界许多国家进行了大量的野外试验研究工作。前苏联、美国进行了风洞试验，研究障碍物阻碍气流运动，流线变形产生雨雪降落迹线偏移引起的降水量观测误差的物理机制。我国以安徽省水文总站牵头的全国 16 个省、自治区、直辖市参加的“雨量仪器安置位置试验研究”协作组也曾进行了风洞试验。试验结果表明：对孤立的房屋，在迎风面，距房屋边墙为房高的 3~4 倍时，风速基本不受影响，风向仰角小于 4.5° ；离边墙距离为房高的 2 倍时，风速减小最大达 15%，最大仰角为 6° ；离边墙距离为房高的 1 倍时，风速减小

最大达 50%，最大仰角为 15.7° 。距离障碍物越近风速越小，气流辐合抬升作用越强，到房檐附近，风向仰角可达 30° 。房顶中心处风速增大达 15%，风向仰角达 23° ，形成增压区。在背风面，气流流线受房屋的影响很大，成为俯仰角交错的乱流区，最大仰角达 80° ，最大俯角达 50° ，离边墙距离为房高的 4 倍时，气流流线尚未恢复正常。侧风面的影响范围小于迎风面。

为尽量避开建筑物、树木等障碍物的影响，观测场离开障碍物的距离，各国都有严格规定。世界气象组织（WMO）要求孤立物体离开观测仪器距离应不小于其高度的 4 倍。多数国家规定：器口到障碍物顶部的仰角不大于 15° （其距离相当于障碍物高度的 3.7 倍）。我国气象部门规定：观测场边缘与四周孤立障碍物的距离至少是障碍物高度的 3 倍以上，距离成排障碍物至少是障碍物高度的 10 倍以上，观测场四周 10m 以内不得种植高秆作物。根据上述试验结果，参照 WMO 和气象部门的规定，考虑我国水文部门的降水量观测场现状及经济条件，本条第 2 款、第 3 款规定了有障碍物处和山区设置观测场地的最低要求，本次修改又再次将第 2 款离开障碍物的距离放宽到障碍物顶部与仪器口高差的 2 倍，且应注意不要将观测场设置在障碍物的常年雨期盛行风向的背风区。

20 世纪 70 年代以来，由于多种原因的影响，部分省区，有些雨量站把雨量器（计）设置在房顶上。为研究房顶雨量器（计）观测降水量的误差，“雨量仪器安装位置试验研究”协作组，在全国布设了 36 个站点进行房顶雨量器（承雨器口高于地面 3.7~11.3m）与地面雨量器的比测。经过 6 年野外比测结果表明：房顶雨量器（计）比地面雨量器（计）的观测成果系统偏小（见表 1，表中误差包括用皮管引水的湿润损失），且偏小值随器口离地面高度的增加而增大，随房屋高低和型式及其环境条件的不同而有较大的差异，唯有少数设在避风区的山区站，由于常年风速小，房顶仪器观测误差不大。

表 1 房顶雨量器观测误差统计表

项 目		房顶类型	房顶雨量 器口高度 (m)	站数	相对误差 (%)		
					平均	最大	最小
日雨量	≤5mm	平顶	3.7~11.3	24	-11.8	-30.9	-1.8
		坡顶	4.5~9.2	12	-15.0	-21.3	-4.0
	≥5mm	平顶	3.7~11.3	24	-5.7	-11.7	-1.0
		坡顶	4.5~9.2	12	-9.5	-13.4	-1.9
	不分级	平顶	4.0~10.2	15	-4.7	-9.1	-1.7
		坡顶	4.5~9.2	3	-2.5	-4.1	-1.2
月雨量		平顶	4.0~11.3	22	-5.5	-14.1	-1.1
		坡顶	4.5~9.2	14	-8.7	-17.3	-2.3
年雨量		平顶	4.0~11.3	11	-5.6	-10.5	-1.1
		坡顶	4.5~9.2	10	-8.2	-15.8	-2.2

房顶雨量器测雪偏差更大, 日降雪量平均偏小 54.7%, 最大偏小 94%, 月降雪量平均偏小 49.4%。

前述风洞试验已证明房顶风速偏大, 野外大量试验成果又证明在房顶观测降水量系统偏小, 误差很大。为保证降水量观测资料的准确性, 一般情况下不宜将雨量计设置在房顶。在城镇、人口稠密等选择观测场特别困难的地区, 如果居住区面积较大, 且房屋高度基本一致, 可酌情考虑。

2.1.3 本条所列的查勘内容是为了选择符合要求的观测场, 并为制定《测站任务书》收集资料和选择可靠的委托观测人员。为了使雨量站观测的降水量具有较好的代表性, 规定观测场地查勘范围为 2~3km²。在山区, 由于地形变化的影响, 不同位置、不同高程的降水量差别较大, 观测场宜选在区域地形平均高程处, 并尽可能接近区域中心地带; 为了正确估计区域平均高程和区域中心, 应适当加大查勘范围, 使选定的观测场地具有区域代表性, 符合设站目的。

2.2 场 地 设 置

2.2.1 近年来由于自动化观测的发展，一些测站增加了降水量自动观测仪器设备，有时受不同部门委托，重复设置观测设备，增加了许多工作量，造成了浪费甚至矛盾。为减少不必要的工作量和矛盾，增加了该条，即使有不同部门要求，观测场也不应设置多套设备重复观测。

2.2.2 观测场地的面积大小，应考虑各仪器之间、仪器与栏杆之间互不影响，观测方便。为了使各仪器之间的间距不小于仪器之间器口高差的4倍，本条规定了安置一台和两台仪器的观测场的最小面积。如安置仪器多于两台，或仪器器口高度增大，应适当扩大观测场面积和仪器之间的距离。

2.2.3 观测场地栏栅对观测场地和仪器起保护作用。用标准的木板或竹片设置观测场栏栅还可兼起防风作用。WMO《水文实践指南》第一卷有关降水量观测场的论述指出：承雨器口高于地平面安装的观测仪器周围，应尽可能以附近整齐的、高度一致的树林、灌木对风加以防护，故本条规定有条件的地区，可利用灌木防护观测场。

2.3 场 地 保 护

2.3.1~2.3.3 观测场环境保护要求的规定，是针对近年来有不少雨量站观测场地环境日益恶化，如场地周围出现不应有的障碍物、栏栅破损不及时维修、场内仪器受到破坏，甚至有的观测员在场内随意种植高秆作物，影响降水量观测资料的准确性而制定的。

观测场地设置完成后，不允许任何单位和个人侵占或破坏。观测员和指导站应经常检查维护，以《中华人民共和国水法》第四十一条与国家地方“水文条例”或者“水文管理办法”为依据，保护测站场地和设施。当观测场四周保护区内出现影响降水量观测精度的树木、房屋及其他障碍物时，应及时与有关部门联系，或报告上级主管部门，根据国家有关法规进行处理。

3 仪 器 及 安 装

3.1 仪器组成、分类及适用范围

3.1.1 为了精炼规范主体，将仪器基本技术要求及检查和维护调整到附录中，并增加了附录 C 降水量观测常用仪器及其检查和维护。

为了各地根据实际情况需要，扩大仪器性能选择范围，增加了“可根据需要，选取仪器组成单元，组成具备一定功能的降水量观测仪器”的规定。

3.1.4 因浮子式长雨计由四川水文局设计、制造并使用，其后没有推广，同时四川水文局也不再使用，故删除了相关内容。

3.2 仪 器 安 装

3.2.1 制定本条各款的根据如下：

1 安装高度

WMO 在 1986 年编印的《气象仪器和观测方法指南》中指出：由于风的影响，承雨器口高于地面安装的仪器测得的降水量，可能比实际降到地面的水量少 3%~30%，固态降水少得更多。我国“雨量仪器安装位置试验研究”协作组，曾以坑式雨量器（计）的观测值为标准，研究承雨器口为 0.7m、1.2m 和 2.0m 不同安装高度的观测误差，试验结果（见表 2）表明安装高度为 0.7m 的观测误差最小。为了观测资料的连续性和可比性，按原规范规定承雨器口安装高度为 0.7m 和 1.2m 两种。

2 杆式雨量计

根据四川、浙江等 7 省 24 站杆式雨量计对比试验，杆高小于 4m，平均误差 3%，为了解决观测场难选问题，将杆式雨量计的安装高度放宽到 4m。

表 2 承雨器不同安装高度降水量比测误差表

降水量比测项目		承雨器不同安装高度的比测误差 (%)		
		0.7m	1.2m	2.0m
日降水量	≥5mm	-1.6	-2.1	-4.8
	<5mm	-3.5	-5.6	-7.7
月降水量		-2.5	-3.2	-8.3
年降水量		-2.5	-2.6	

3 防风圈

风对固态降水的影响比液态降水大得多。根据国内外试验,在器口未加任何防护的情况下,仪器捕获的降雪量比实际平均偏小 10%~50%,最大可达 100%。为获得较为准确的降雪量资料,除了尽可能将观测场选在受风影响小的地方外,1985 年 WMO 在“固态降水对比观测计划”中,根据前苏联、美国等国的经验,提出器口安装高度为 2m 带苏式 (Tretyakov) 防风圈外加双层防风栅栏的雨量计,作为评价其他型式防风圈效应的标准。中国科学院兰州冰川冻土研究所,1986 年在乌鲁木齐河源天山设立两个试验站,根据观测资料分析,加苏式防风圈的仪器比不带防风圈的仪器,可提高降雪捕捉率 14.2%~26.5%。

四川、浙江、安徽等 7 省以地面雨量器 (计) 为标准,对器口加和不加防风圈的雨量器 (计) 进行对比观测试验,其结果表明:器口安装防风圈后能使液态降水观测值系统偏小的误差减小 50% 左右,即在器口安装防风圈能明显提高液态降水的观测精度。

承雨器口安装高度不大于 1.2m 的仪器,器口未安装防风圈观测的月、年降水量误差较小,在月、年降水量观测误差不超过 3% 的条件下,考虑节省人力、物力,本条只规定黄河流域及其以北地区、青海、甘肃、新疆、西藏等省区,凡多年平均降水量大于 50mm,且多年平均降雪量占年降水量达 10% 以上的雨量站,观测降雪量的雨量器 (计) 器口应安装防风圈。以上多雪地

区的划定,是根据在这些地区大致均匀选取 57 个雨量站的资料,统计分析年降雪量、降雪日分别占年降水量、年雨日的比重,以及降雪期长短后提出来的。上述多雪地区的范围包括我国东北部的大兴安岭、小兴安岭、长白山区、松嫩平原及三江平原、新疆大部 and 青藏高原。这些地区降雪期长,大部分在 150d 以上,长江、黄河上游部分地区全年都可降雪,如雨量器不加屏蔽(防风圈等),其捕雪量偏小可达 50% 以上,据此推算出无防风圈的雨量器观测的降雪量占年降水量达 10% 的雨量站,实际降雪量占年降水量的 18.2%,即年降水量观测偏小 10%。为了提高降雪量的观测精度,防止积雪和风吹雪的影响,本条规定上述多雪地区器口安装高度为 2m,并加防风圈,积雪很深的地区还可适当提高。其余地区可用器口高于地面 0.7m 不带防风圈的雨量器测雪。我国西北、东北和华北多雪地区,20 世纪 50 年代曾在雨量器(计)口安装苏式防风圈。本条规定的在器口安装防风圈的范围比 1958 年规范缩小了。如有的地区条件允许,均用安装防风圈的雨量器(计)观测固态降水更好。

4 地面雨量计

承雨器口高于地面安装的雨量器(计)观测的降水量包含多种误差,其中以空气动力损失误差最大,它使仪器观测的降水量系统偏小。空气动力效应风洞试验证明,近地面风速随高度增加呈对数关系增大,为了减少风力的影响,承雨器口安装高度越低越好。器口与地面齐平的仪器对气流无阻挡,没有风力损失,观测的降水量接近真值。但地面雨量器(计)安装和观测比较复杂,目前只用它作为评价液态降水量的观测精度,修正器口高于地面的仪器观测的降水量。为此本条第 4 款规定,各地可规划设置少数地面雨量站作为评价站。

地面雨量器的安装(见图 1)方法如下:

(1) 为了暴雨时不致积水,在安装仪器处,挖开 $2\sim 3\text{m}^2$,挖深 0.5m 以上,然后回填沙石,近地面铺土与地面齐平,并种植草皮。

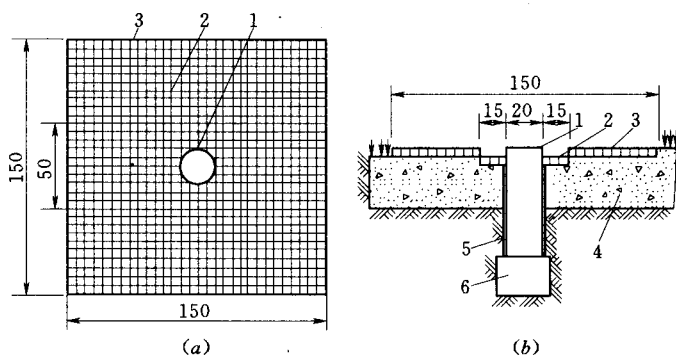


图 1 地面雨量器安装图 (单位: cm)

(a) 平面图; (b) 剖面图

1—雨量器 (略图); 2—内网格; 3—外网格;

4—沙石层; 5—竖井; 6—砖或混凝土基座

(2) 在回填沙石场的中心, 作一内径稍大于 20cm 的竖井, 井底用砖或混凝土作基座, 井深应满足放在基座上的仪器器口高出地面 5cm 的要求。

(3) 器口周围设置用硬质塑料片或防腐薄铁皮制作的防溅网格。网格面积一般为 $150\text{cm} \times 150\text{cm}$, 每个小方格的长、宽、高尺寸均为 5cm。在网格中心 $20\text{cm} \times 20\text{cm}$ 范围内不作小方格, 以安置雨量器。距中心雨量器周围 15cm 范围内应作成与整体分离的活动网格。

(4) 网格安置在草皮上, 雨量器位于网格中心, 网格与器口同高, 但靠器口的活动网格, 其安装高度应低于器口 5cm。

(5) 地面雨量器不应设在坑内, 以免产生涡旋气流, 使近器口降水迹线偏斜, 影响仪器承接降水。如用自记雨量计观测, 其地面部分的安装要求同雨量器; 地下部分宜建地下室, 以便观测更换记录纸。

4 雨量器观测降水量

4.2 液态降水量观测

4.2.2 蒸发损失使降水量系统偏小，特别在干旱和半干旱地区，雨过天晴，蒸发迅速，如不及时观测，微小的降水很可能全被蒸发，而误认为无雨。所以降水停止后，及时观测降水量是减少蒸发损失的重要措施，观测员在观测工作中应认真执行。

4.2.3 用量雨杯数次量测降水量时，为了避免记忆错误，一定要将逐次量测水量记录在备用纸上，然后累加得其总量，记入观测记载簿。否则，难免造成大的差错。

4.4 特殊观测

4.4.3 由于用雨量器（计）观测降雪量常常存在较大的观测误差，而测量雪深折算为降雪量的观测方法又比较简便易行、可靠性高，故规定了测量雪深的要求，希望促进我国黄河流域及其以北地区，青海、甘肃、新疆、西藏等省区，在冬季雪量较大的雨量站观测雪深，以作为测算降雪量的参考资料，必要时可在逐日降水量表中注明雪深观测值。当用仪器观测的降雪量值不可靠时，则用同时段观测的雪深折算值作为日（或时段）降雪量。

雪密度（ g/cm^3 ）变化范围很大。新降雪的密度可小至 0.004 左右。但雪中挟雹时其密度可达 0.91，一般新雪的密度大致在 0.07~0.15 之间，平均为 0.10。所以为了将雪深正确折算成降水量，测雪深的雨量站可按下列方法寻求雪深折算为降雪量的关系。

（1）在测雪深处取样测雪压（ g/cm^2 ）。取样方法参照《地面气象观测规范》。不考虑温度的影响，1g 雪重相当于 1cm^3 的水量。故雪压乘以 10 为以 mm 表示的雪水当量，即降雪量。

（2）拆除雨量器的承雨器和漏斗，将储水筒清洗干净，用干

毛巾抹去筒内外水分，在台秤上称得储水筒重。在测量雪深后，即将储水筒倒置于测雪板上或测记雪深的场地上，并将储水筒垂直下压到板上或地面，铲去储水筒周围的积雪，然后用平铲贴近筒口将储水筒翻倒过来，抹去筒外雪花，在台秤上称筒加雪重，减去筒重，即得降雪量。观测多次降雪后，即可建立将雪深换算成降雪量的比例关系。

（3）根据同期用雨量器观测的降雪量建立雪深换算关系。此法因降雪量与雪深不在同一地点观测而有一些误差。

（4）雪深与降雪量的关系，应以降雪形态为参数，因此每次降雪都应注意观测降雪形态（参照《地面气象观测规范》）。

5 虹吸式自记雨量计观测降水量

5.2 雨量记录的检查

5.2.1 检查虹吸式自记雨量计记录，常见的不正常记录线产生的原因和故障排除方法如下：

(1) 虹吸线倾斜与纵坐标线不平行，一般是因浮子室的中心轴与钟筒中心轴不平行，两中心轴与水平面不垂直造成的。应松开钟筒支撑杆下端的固定螺母，在支撑杆与横隔板连接处加垫硬纸片，扭紧固定螺母，然后注水检查，如此进行反复调整，直到虹吸线与纵坐标线平行为止。

(2) 虹吸终止记录笔低于零线时，不应用向承雨器注水的办法使笔尖升至零线位置，而应调整笔架在浮子连杆上的位置。虹吸终止记录线高于零线时，应检查虹吸管与浮子室连接处是否紧密，橡皮垫圈是否失效。

(3) 虹吸作用在大于或小于 10mm 处发生，应调整虹吸管安装高度，直至在整 10mm 处发生虹吸为止。

(4) 虹吸作用不能恰在 10mm 处发生，或虹吸终止记录笔尖不能恰落在零线的原因，还有可能因浮子底部凹进变形，水面与凹进部分之间存有空气，在浮子上升或下降过程中有空气挤入或排出，使浮子入水深度不能稳定不变，致使记录笔尖在零和 10mm 处或高或低，记录线不够正常。

(5) 虹吸作用不可靠，有时不发生虹吸，经连续注水试验，若开始注水 10mm 即不发生虹吸而呈现平头记录线，通常是由于虹吸管或浮子室脏污所致，细心用肥皂或碱水清洗即可排除。若前两三次虹吸正常，而后由于注水更缓慢（或降水强度变小）记录线沿 10mm 波动或呈平头直线，一般是虹吸管质量不好，管壁摩阻力太小，使水体沿着虹吸管的内壁向下滴流，浮子室暂时维持水量进出平衡而使记录线呈水平直线，直至雨强变大才发

生虹吸，应另选虹吸管。

(6) 记录断线或记录笔跳动上升，记录线呈阶梯形，多数是由于仪器各部件安装不协调所致。如自记钟或浮子室不铅垂而向前后倾斜；浮子连杆穿过两轨道孔不在同一轴线上；笔尖不润滑，笔架的轨道生锈，使笔尖在上升过程中受到较大的摩擦力。应针对原因进行调整擦洗，使记录线呈光滑的连续曲线。

(7) 虹吸历时超过 14s，检查是否有杂物进入虹吸管的进口处，或是虹吸管的质量不符合要求。

(8) 记录降水量与自然虹吸量之差为一常数，一般是由于浮子室内径不标准造成的，应进行仪器常数差的检定，并将记录值进行器差订正。

5.2.2 机械式自记钟日走时误差超过 $\pm 5\text{min}$ ，应调整钟芯的快慢针微调螺钉，使走时误差不超过 $\pm 5\text{min}$ 。如果调整达不到要求，可能是钟芯脏污或转动部件缺油，需要对钟芯进行清洗上油。石英钟日走时误差超过 $\pm 1\text{min}$ 应更换电池，更换电池后如还超差，应更换石英钟。

6 翻斗式自记雨量计观测降水量

6.4 雨量记录的检查

6.4.1 划线模拟记录发生故障的原因和故障排除方法如下:

(1) 记录器故障。

a) 记录笔有连跳、不跳、漏跳现象,使记录雨量比自然排水量偏大或偏小。应检查电磁步进电机是否失调,如运行中有震动,引起部件不协调,使记录笔多跳或少跳;中间继电器的接触点不可靠,常发生火花,使记录器的电路时通时不通,引起记录笔漏跳或连跳。经维修排除故障后,一般即能消除记录笔跳动不正常现象。

b) 记录笔下落不到零线上,记录零线不稳定,其原因可能有:笔杆定位螺钉松动,加上笔尖在纸上的压力,使笔位零点不能固定;笔尖没有夹紧,受震后可能伸长或缩短;履带过松,笔杆架导杆变形;阻尼管抬得太高,或阻尼片在管内有摩擦,上下滑动不平稳,亦或阻尼杆与阻尼管口不在同一垂直线上。认真查出原因后,进行调整和维修,使记录笔每次都能平稳地下落在零线上。

如果记录线每一量程都是有规则的向上或向下差一个常数量(如0.1mm),而每一量程总量为10mm,则是笔架位置过高或过低所致,只要调整笔位就可解决。

如果连续三次量程,一次向上超0.1mm(迟落一跳),一次出现少0.1mm(早落一跳),一次正常,三次总量为30mm,则是履带上三根推条间距不等分,这种情况对雨量记录精度无影响。

c) 记录线过粗,应减轻记录笔尖在记录纸上的压力或更换笔尖。

d) 记录线中断,表明记录器不工作,其原因可能有:记录

器里磁铁吸不动；履带拉得过紧或过松，以及履带老化，造成打滑或卡死；棘轮推进有阻力，推条与记录笔架衔接不可靠，履带（粗调）轮内的螺母松动等；使履带不能平稳正常地带动记录笔上升，而在中途或零位脱落，造成缺测或部分缺测；阻尼油过稠，使记录笔不能及时回到零位，也会造成部分记录缺测。应及时维修调整排除上述故障，使记录器恢复正常运转。

（2）计数器故障。

a) 计数器不显示降水量数据而记录器运转正常时，可能是机械式十进位计数器拨钩进位齿轮被卡死，计数器电磁线圈断线或接线不可靠，可用 12V 直流电源或 12V 直流稳压电源，直接短接计数器线圈的二根导线，检查电磁线圈能否正常吸动。如果检查线圈是好的，则可能是导线折断或焊接不牢，中间继电器相应的一对接点氧化或变形不能闭合，造成控制电路中计数器电路折断，使计数器不能工作。

b) 经上述检查并排除故障后，如计数器还不工作，则应检查控制线路中相应的火花电容是否短路，造成通路，致使电磁线圈组长时间吸合、数码计算器不能计数翻转。

（3）记录器和计数器都不工作。

a) 首先检查电源是否中断或电压不足，控制电路是否接插好。如经检查交流电源电压不低于允许值，或使用干电池电源的电压不低于允许值，控制电路接插正常，而记录部分仍不工作，应进一步检查中间继电器线圈、二芯电缆、保护二极管、晶体三极管是否有短路、击穿、损坏、焊点脱落等情况。

b) 电源电器部分故障排除后记录部分仍不工作，则故障在传感器部分。首先应检查传感器各管道是否畅通，翻斗是否被卡住；然后检查干簧管是否损坏或脱焊断路，亦或两只干簧管中有一只常闭；检查磁钢是否退磁，或干簧管与磁钢之间距离过大，使磁钢吸不动干簧管内的接片。这几点都会造成断路使记录部分不工作。

c) 记录降水量与自然排水量之差超过 $\pm 4\%$ 时，则根据记录

资料分析误差（超差）是系统性的有规律性的，还是偶然性的无规律性的；并分析误差来源于传感器，还是记录器。偶然误差通常是仪器发生故障引起的，检查出故障并排除后，即可消除偶然性超差。系统性误差来源一般有两种：第一，翻斗脏污，应按第6.5.1条规定的办法清洗翻斗；第二，翻斗基点定的不正确，或定位螺钉松动，使翻斗每次翻倒水量恒定偏大或偏小，应调整翻斗两侧的定位螺钉，微调翻斗翻倒容积，即可避免系统性误差。

7 降水量资料整理

7.1 一般规定

7.1.1 为了促进降水量观测的现代化建设,减少不必要的资料整理工作量,增加了同一测站同时有固态存贮器记录和其他形式记录时,如固态存贮器记录无故障,则以固态存贮器记录为准的规定。

7.3 虹吸式自记雨量计记录资料的整理

7.3.2 为了减少不必要的订正工作量和满足日雨量及暴雨极值统计要求,将时间订正标准规定为:一般情况记时误差 10min;当影响日雨量及暴雨极值统计时记时误差 5min。

7.3.3 为了减小降水量观测系统误差和减少不必要的订正工作量,规定虹吸订正量标准为每次虹吸平均差值达到 0.2mm,或 1d 内自然虹吸量比相应记录的累积降水量不小于 2.0mm。

7.4 翻斗式自记雨量计记录资料的整理

7.4.1 为了日记型仪器的资料整理精度一致,规定翻斗雨量计的订正标准与虹吸雨量计等同。

7.4.2 长雨计的时钟一般都很准确,因此时间订正标准较高,考虑实际需要和普通钟精度,规定为每月 10min。如果月累积时间误差超过 150min,即平均 5min/d (与规定的普通钟时差标准相同),可视为计时故障。