

ICS 07.060

CCS N 93

团体标准

T/CHES XXXX—20XX

蒸渗仪法水文实验要素观测规范 Code For Observation of Experimental Elements Of Lysimeter

(报批稿)

20XX - XX - XX 发布

20XX - XX - XX 实施

中国水利学会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总体要求 1

 4.1 蒸渗仪法观测 1

 4.2 土壤监测仪器观测 1

 4.3 气象场观测 2

5 观测 2

 5.1 称重式蒸渗仪观测 2

 5.2 非称重式蒸渗仪观测 2

6 资料整编 3

 6.1 一般规定 3

 6.2 基本资料考证 3

 6.3 原始观测资料审核 4

 6.4 资料整编要求 4

 6.5 编写资料整编说明 4

 6.6 资料存储及归档 4

附录 A（规范性） 记录表格式 5

 A.1 潜水蒸发、地表径流、入渗观测 5

 A.2 蒸散发观测成果表 10

 A.3 土壤要素观测成果表 13

前 言

根据中国水利学会团体标准制修订计划安排，本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件共分为6章和1个附录，主要内容包括范围、规范性引用文件、术语和定义、总则、观测、资料整编、附录A（记录表格式）等。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国水利学会提出并归口。执行过程中如有意见或建议，请寄送至中国水利学会（地址：北京市西城区白广路二条16号，邮编100053），以便今后修订时参考。

本文件主编单位：安徽省（水利部淮河水利委员会）水利科学研究院。

本文件参编单位：水利部淮河水利委员会水文局（信息中心）、水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院、水利部水文仪器及岩土工程仪器质量监督检验测试中心、水利部信息中心、水利部南京水利水文自动化研究所、生态环境部淮河流域生态环境监督管理局、中水北方勘测设计研究有限责任公司、中国水利水电科学研究院、中水淮河规划设计研究有限公司、安徽省水利水电勘测设计研究总院有限公司、江苏省水文水资源勘测局、江苏南水科技有限公司、阜阳市水资源管理处、四川省青神县河湖服务中心、宿迁市水务勘测设计研究有限公司、六安市治淮指挥部办公室。

本文件主要起草人：司巧灵、王敏杰、董涛、李瑞、刘海瑞、赵瑾、胡永胜、袁红武、穆禹含、许慧泽、李薇、李刚、王成、黄昌硕、郝洁、杨忠发、樊孔明、顾南、鲍艳香、周坤、董国强、孙奕、郭辉、蒋新新、余琅、成春生、刘淼、汪亚腾、周超、胡军、彭华、王振龙、苏南、周峰、王雪松。

蒸渗仪法水文实验要素观测规范

1 范围

本文件规定了蒸渗仪法地表径流、蒸散发、潜水蒸发、地下水位、入渗等水文实验要素的观测、数据记录、资料整编等技术要求。

本文件适用于蒸渗仪监测的水文实验要素观测、资料收集等。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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/T 35221 地面气象站观测规范总则
- GB/T 50095 水文基本术语和符号标准
- SL 21 降水量观测规范
- SL 183 地下水监测规范
- SL 759 径流实验观测规范
- SL/T 247 水文资料整编规范
- T/CHESxxxx 蒸渗仪安装技术规程

3 术语和定义

GB/T 50095、SL 759 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

蒸渗仪法 lysimeter method

一种基于水量平衡原理，通过将蒸渗仪埋设于土壤中，并对蒸渗仪内土柱水分进行调控，在水文循环中测定或推求下渗、径流、潜水蒸发量及作物蒸腾蒸发量等要素变化过程的方法。

4 总体要求

4.1 蒸渗仪法观测

- 4.1.1 通过实验土柱，对潜水蒸发、蒸散发、入渗、地表径流、地下水位等要素进行观测。
- 4.1.2 观测前应检查仪器设备运行情况，发现问题及时报修。
- 4.1.3 观测设备安装及场地布设应符合 T/CHESxxxx(蒸渗仪安装技术规程)要求。
- 4.1.4 以自动观测为主，观测时间应采用北京时间，记录起止时间记至分，每日检查实测数据。自动采集根据实验需求设定数据输出时间间隔不小于 10 min，可以输出潜水蒸发、蒸散发、入渗、地表径流量动态变化过程。
- 4.1.5 观测数据传输至终端服务器，可供查询、下载、存储。
- 4.1.6 当仪器测得的数值出现明显异常时，应对仪器通信线路和设备运行情况进行检查。
- 4.1.7 观测应做好记录，根据需要可整编土壤要素等资料，记录格式见附录 A。
- 4.1.8 蒸渗仪应定期校准。以作物生长季为校准周期。

4.2 土壤监测仪器观测

- 4.2.1 通过土壤监测仪器，可根据需要对土壤含水量、土壤电导率、土壤温度、土壤水势、溶质运移等要素进行观测。

- 4.2.2 实时自动采集土壤要素数据，采集时间间隔不低于 1 h。
- 4.2.3 监测数据传输至终端服务器，可供查询、下载、存储，传输正确率达到 100%。
- 4.2.4 土壤监测仪器使用前，应对其进行公式率定。

4.3 气象场观测

- 4.3.1 根据需要布设气象观测装置，可同步观测实验区域气象要素，主要包括：降水、气压、气温、相对湿度、风向、风速、地温、能见度、雪深、水面蒸发、日照、辐射以及其他气象要素。
- 4.3.2 气象要素的观测按 GB/T 35221 的规定执行。

5 观测

5.1 称重式蒸渗仪观测

5.1.1 观测要素

称重式蒸渗仪的主要观测要素应包括下列几项：

- a) 蒸散发量；
- b) 潜水蒸发量；
- c) 入渗量；
- d) 地表径流量。

5.1.2 蒸散发量

用称重传感器测量时段内装有实验土柱的测筒重量变化，来计算该时段蒸散发量。有降水或注水时，蒸散发量应扣除该时段内降水量或注水量

5.1.3 潜水蒸发量和入渗量

5.1.3.1 用称重传感器自动测量时段内与水平衡器相连的水箱重量变化，用重量减少量来计算该时段潜水蒸发量，用重量增加量来计算该时段入渗量。数据自动采集要求应符合 4.1.4 规定。

5.1.3.2 潜水蒸发和入渗观测时，当与水平衡器相连的水箱内水位到达水位计量程下限时开始补水，补水至水位计量程上限停止。

5.1.4 地表径流量

5.1.4.1 用称重传感器自动测量时段内与径流收集器相连的水箱重量变化，通过重量增加量来计算该时段地表径流量。

5.1.4.2 进行地表径流观测时，当水箱内水位到达水位计量程上限时开始放水，放水至水位计量程下限停止。

5.2 非称重式蒸渗仪观测

5.2.1 非称重式蒸渗仪的主要观测要素应包括下列几项：

- a) 地下水位；
- b) 潜水蒸发量；
- c) 入渗量；
- d) 地表径流量。

5.2.2 观测马氏瓶、入渗计量瓶、径流计量瓶的水位值，从昨日 8 时至今日 8 时的水位变化量核算为昨日潜水蒸发量、入渗量、地表径流量。

5.2.3 观测方式应包括人工观测和自动采集观测：

- a) 人工观测：以每日 8 时作为日分界，可根据实际需要按时段定时分段观测。昼夜变化每日 8 时、20 时观测，降雨期变化执行 SL 21 中规定的观测时段根据需要进行观测。读取水位应使视线与水面凹面最低处平齐，观读至计量瓶的最小刻度，立即记录，并校对读数一次。

- b) 自动采集观测：通过传感器测量水位值，时段内计算的马氏瓶、入渗计量瓶、径流计量瓶水位变化量，视为潜水蒸发量、入渗量、地表径流量。

5.2.4 数据自动采集要求应符合 4.1.4 规定。

5.2.5 非称重式蒸渗仪观测应符合下列规定：

- a) 观测前应检查非称重式蒸渗仪水平衡器水面是否与入渗补给量管口齐平，若低于管口，进行人工调整，准确记录仪器检修产生的分溢量。计算潜水蒸发量、入渗量时扣除分溢量；
- b) 当观测潜水位计量瓶内水量小于前一日潜水蒸发量时，应进行补水操作，补水温度与原潜水位计量瓶内水温一致，补水至潜水位计量瓶最高刻度线时停止。人工观测需备注；
- c) 降水和注水产生入渗时，入渗期间潜水蒸发量为 0。人工观测需记录降水、入渗、地表径流起止时间及地表径流量、入渗量；
- d) 潜水蒸发、入渗观测应符合 SL 759 规定。

6 资料整编

6.1 一般规定

6.1.1 实验数据整编与分析，应采用法定计量单位。

6.1.2 实验记录应统一表格，观测人员应签名，整编人员应负责校核，技术负责人应逐月检查并签名，发现问题应及时处理。

6.1.3 实验资料应包括下列内容：

- a) 说明资料：基本资料收集、考证、整理的概述与分析说明，观测仪器设备资料，仪器率定资料等；
- b) 观测资料：潜水蒸发、地表径流、入渗、蒸散发、地下水位。

6.1.4 对缺失数据可插补的应插补，插补后数据应标明，并说明插补方法，插补的数值参加数值统计。

6.1.5 蒸散发数值统计内容：

- a) 日时段作物蒸散发。今日 8 时蒸渗仪筒重量读数减去前一日 8 时蒸渗仪筒重量读数，为前一日作物蒸散发量；
- b) 昼时段作物蒸散发。今日 8 时至今日 20 时的作物蒸散发量的和；
- c) 夜时段作物蒸散发。前一日 20 时至今日 8 时的作物蒸散发量的和；
- d) 作物生长阶段（物候期）蒸散发。作物上一个生长阶段开始 8 时至下一个生育阶段开始 8 时蒸散发量的和。

6.1.6 潜水蒸发数值统计内容：

- a) 日时段潜水蒸发。今日 8 时与水平衡器相连的水箱重量读数减去前一日 8 时与水平衡器相连的水箱重量读数，为前一日潜水蒸发量；
- b) 昼夜和作物生长阶段（物候期）潜水蒸发数值统计内容同 6.1.5。

6.1.7 地表径流量及入渗量即为时段内地表径流、入渗量，可根据实验要求进行数值统计。

6.1.8 年度资料整编工作应于次年 6 月底前完成，及时存档。

6.1.9 观测资料整编质量应符合 SL/T 247 中 4.10 内容要求。

6.2 基本资料考证

6.2.1 考证资料应包括下列内容：

- a) 蒸渗仪的位置、编号；
- b) 蒸渗仪附近影响监测精度的环境变化情况；
- c) 蒸渗仪类别、观测要素、观测频次的变动情况；
- d) 仪器设备的检修情况。

6.2.2 经考证，有下列情况之一的蒸渗仪，相应观测期间的观测资料应不予整编：

- a) 蒸渗仪附近环境变化，导致观测项目不符合布设目的；
- b) 不符合观测精度要求。

- c) 审核不合格的资料。

6.3 原始观测资料审核

6.3.1 审核内容应包括：

- a) 观测方法、误差；
- b) 原始记录表的填写格式；
- c) 仪器设备的检修情况；
- d) 观测数据的修正情况；
- e) 观测数据按项目分类，每次观测完成后应进行异常值判定。

6.3.2 经审核，有下列情况之一的观测项目，其相应观测期间的观测资料应不予整编：

- a) 观测方法错误；
- b) 观测误差超过允许范围；
- c) 观测资料有伪造成分；
- d) 一组资料中缺测或错误数据超过总量的 1/3，或关键性资料缺测或有错误；
- e) 有疑问但一时无法查清原因的数据；

6.4 资料整编要求

6.4.1 资料整编工作应符合 SL/T 247 中 4.6 内容要求。

6.4.2 整编成果应及时存储与归档。

6.4.3 观测资料的插补应符合下列规定：

- a) 逐日观测资料，每月缺测不超过两次且缺测前、后均有不少于连续 3 个观测数值可插补；
- b) “可疑”数值在插补时按“缺测”对待；
- c) 插补方法采用相关法、趋势法或内插法；

6.4.4 通过数值统计、基本资料考证、原始观测数据审核的观测资料，应按附录 A 的规定式样分别编制下列成果表：

- a) 潜水蒸发、地表径流、入渗观测记录；
- b) 作物蒸散发观测成果表观测记录。

6.5 编写资料整编说明

资料整编说明应包括下列内容：

- a) 资料整编的组织、时间、方法、内容及工作概况；
- b) 蒸渗仪的调整、变更情况；
- c) 观测方法、精度、校测和仪器检修概况；
- d) 观测资料的质量评价；
- e) 存在问题及改进意见。

6.6 资料存储及归档

6.6.1 资料存储应符合下列要求：

- a) 存储应在各项整编成果均达到整编规定的质量标准后进行；
- b) 存储介质应为纸介质、磁介质并实行异地备份。

6.6.2 下列资料应予以归档：

- a) 各观测要素的基本资料，原始观测资料，资料整编成果图、表和资料整编说明；
- b) 资料整编成果的磁介质拷贝。

6.6.3 资料存储及归档工作应于次年年底以前完成。存储和归档资料应妥善保存。

附录 A
(规范性)
记录表格式

A.1 潜水蒸发、地表径流、入渗观测

A.1.1 蒸渗仪法潜水蒸发、地表径流、入渗观测

蒸渗仪法潜水蒸发、地表径流、入渗观测应按表A.1进行记录成果整编。

表A.1 蒸渗仪法潜水蒸发、地表径流、入渗观测记录表

_____号仪器地下水埋深_____m																				潜水蒸发 量记载表				年 第 页		
月	日	时	分	降水量 /mm	径流量（自 动）		径流量 （人工）		渗入补给量 （自动）		渗入补给量（人 工）		潜水蒸发量（自 动）		潜水蒸发量（人 工）		日统计			土壤水变化量	说明					
					mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm	mm			
记录人：					年 月 日				校核人：					年 月 日				审核人：					年 月 日			

A. 1. 2 逐日潜水蒸发量

逐日潜水蒸发量应按表A. 2进行记录成果整编。

表A. 2 逐日潜水蒸发量记录表

年 月逐日潜水蒸发量表单位：mm										
日期	仪号	仪号	仪号	仪号	仪号	仪号	仪号	仪号	仪号	...
	埋深（m）	埋深（m）	埋深（m）	埋深（m）	埋深（m）	埋深（m）	埋深（m）	埋深（m）	埋深（m）	...
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
上旬量										
中旬量										
下旬量										
月总量										
月平均										
备注										

记录人： 年 月 日 校核人： 年 月 日 审核人： 年 月 日

A.1.3 昼夜潜水蒸发量

昼夜潜水蒸发量应按表A.3进行记录成果整编。

表A.3 昼夜潜水蒸发量记录表

_____年_____月_____日

_____号仪器：潜水埋深_____m；土壤类型_____

_____潜水蒸发量表（mm）

日	月												备注 说明
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	(白天)												
	(夜间)												
2													
3													
...													
31													
注：白天为当天8:00~20:00，夜间为前一日20:00~当天8:00													

记录人：_____年 月 日 校核人 年 月 日 审核人：_____年 月 日

A. 1. 4 逐日地表径流量

逐日地表径流量应按表A. 4进行记录成果整编。

表A. 4 逐日地表径流量记录表

年 月逐日地表径流量表单位：mm										
日期	仪号	仪号	仪号	仪号	仪号	仪号	仪号	仪号	仪号	…
	埋深（m）	埋深（m）	埋深（m）	埋深（m）	埋深（m）	埋深（m）	埋深（m）	埋深（m）	埋深（m）	…
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
备注										

记录人： 年 月 日 校核人 年 月 日 审核人： 年 月 日

A.1.5 逐日入渗量

逐日入渗量应按表A.5进行记录成果整编。

表A.5 逐日入渗量记录表

年 月逐日入渗量表单位：mm										
日期	仪号	仪号	仪号	仪号	仪号	仪号	仪号	仪号	仪号	...
	埋深（m）	埋深（m）	埋深（m）	埋深（m）	埋深（m）	埋深（m）	埋深（m）	埋深（m）	埋深（m）	...
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
上旬量										
中旬量										
下旬量										
月总量										
月平均										
备注										

记录人： 年 月 日 校核人 年 月 日 审核人： 年 月 日

A.2 蒸散发观测成果表

A.2.1 蒸渗仪法蒸散发观测

蒸渗仪法蒸散发观测应安排表A.6进行记录成果整编。

表A.6 蒸渗仪法蒸散发观测记录表

单位：mm

月	日	时分	号仪器					号仪器					...
			埋深 h_1	埋深 h_2	埋深 h_3	埋深 h_4	...	埋深 h_1	埋深 h_2	埋深 h_3	埋深 h_4	...	...

记录人： 年 月 日 校核人 年 月 日 审核人： 年 月 日

A.2.2 逐日蒸散发量

逐日蒸散发量应按表A.7进行记录成果整编。

表A.7 逐日蒸散发量记录表

_____年_____作物日蒸散发量表 (mm)

_____号仪器：潜水埋深_____m；土壤类型_____

日	月												备注 说明
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													
月总量													
日平均													

记录人：_____年 月 日 校核人 年 月 日 审核人：_____年 月 日

A. 2. 3 昼夜蒸散发量

昼夜蒸散发量应按表A. 8进行记录成果整编。

表 A. 8 昼夜蒸散发量

_____年_____作物日蒸散发量表（mm）
_____号仪器;潜水埋深_____m;土壤类型_____

日	月												备注 说明
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	(白天)												
	(夜间)												
2													
3													
...													
31													
注：白天为当天8:00~20:00，夜间为前一日20:00~当天8:00													

记录人：_____年 月 日 校核人 年 月 日 审核人：_____年 月 日

A.3 土壤要素观测成果表

A.3.1 土壤水观测

土壤水观测应按表A.9进行记录成果整编。

表 A.9 土壤水观测记录表

测点位置编号：

测次	时间			土壤重量含水量 (%)								地下水埋深/m	土壤及地表情况
	月	日	时	观测深度 h_1	观测深度 h_2	观测深度 h_3	观测深度 h_4	观测深度 h_5	观测深度 h_6	观测深度 h_7	垂向平均		
注：监测传感器的体积含水量应转换为重量含水量。													

记录人： 年 月 日 校核人 年 月 日 审核人： 年 月 日

A.3.2 土壤温度观测

土壤温度观测应按表A.10进行记录成果整编。

表 A.10 土壤温度观测记录表

_____年_____土壤温度表（℃）
_____号仪器；观测深度_____cm

日	月												备注
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1													
2													
3													
...													
31													
月统计	平均												
	最高												
	日期												
	最低												
年统计	最高温度：	月	日					最低温度：	月	日			
	平均温度：												
附注													

记录人：_____年 月 日 校核人 年 月 日 审核人：_____年 月 日

A.3.5 土壤溶质运移观测

土壤溶质运移观测应按表A. 13记录成果整编。

表 A. 13 土壤溶质运移观测记录表

_____年_____溶质运移表
_____号仪器；土壤类型_____

[illegible]

记录人： 年 月 日 校核人 年 月 日 审核人： 年 月 日