

新型 TDR 土壤水分测定仪 SOILTOP-200 的开发及应用

陆 明, 刘惠斌, 王晨光, 卢 玉

(天津特利普尔科技有限公司, 天津 300384)

摘 要: SOILTOP-200 土壤水分测定仪区别于其它 TDR 技术同类产品, 采用频域频率步进体系及矢量接收技术, 应用离散傅立叶逆变换 (IDFT) 实现对土壤体积含水率的 TDR 测量。通过对安徽潮土、江西红壤、东北黑土等多种不同土壤的实验室测量, 以及天津市静海县、河南省、吉林省等多地域不同土样的田间测量与人工法数据的比对证实, SOILTOP-200 土壤水分测定仪在未经率定使用本机预埋缺省公式的前提下, 能够精确测量土壤含水率, 实验室测量误差均低于 $\pm 2\%$, 野外测量误差也基本达到 $\pm 2\%$ 以内。因此, SOILTOP-200 土壤水分测定仪可作为快速、可靠及有效测定田间土壤含水量的仪器。

关键词: SOILTOP-200; 土壤水分测定仪; TDR; 矢量扫描; 率定

中图分类号: S152

文献标识码: A

文章编号: 1674-9405(2017)02-0031-07

0 引言

使用时域反射技术 (TDR) 检测土壤水分, 以其测量精度高, 对于大多数土壤不需率定而普遍被认可为目前测定土壤水分最有效的方法。但由于关键技术——对于电磁波传输时间的精确测量为国外少数几个国家垄断, 造成此类仪器价格昂贵, 难以大范围推广应用。近年来国内外开发研制了频域法 (FD)、驻波比法 (SWR) [1-2] 及基于相位检测原理的 P-TDR [3] 仪器, 试图寻找一种替代 TDR 技术的简单、价格低廉的模式, 但由于均非真正测量电磁波的传导时间, 因此测量结果均不同程度地依赖于所测土壤的其它物化特性, 仍需提前并定期进行公式的率定。SOILTOP-200 土壤水分测定仪不同于传统的 TDR 仪器, 在国际上首次将频域频率步进体制和矢量接收技术应用于土壤水分检测领域 [4], 完全实现对于土壤体积含水率的 TDR 测量。

1 SOILTOP-200 土壤水分测定仪的技术原理

利用 TDR 原理测量土壤体积含水率基于电磁学中中介电常数的理论。具有能量的电磁脉冲信号沿着同轴线或平行线传播, 传播速度 v 依赖于与波导传输线相接触和包围着的介质材料的表观介电常数 [5]

(以下简称为介电常数), 公式为 $Ka = (\frac{c}{v})^2$,

式中: Ka 为介电常数; c 为光速。

每种物质都有其固有的介电常数, 组成土壤的成分主要有空气、矿物质、有机颗粒及土壤吸入的水分等。由于水的介电常数为 80, 远大于空气 (介电常数为 1) 与矿物质、有机颗粒 (介电常数为 2~4) 的介电常数, 当带有能量的微波脉冲沿着埋在土壤中的传输线传播时, 传播速度主要由土壤中水分含量决定。1980 年, 加拿大科学家 TOPP G C 提出了土壤体积含水率 θ 的公式 [6]:

$$\theta = -5.3 \times 10^{-2} + 2.92 \times 10^{-2} Ka - 5.5 \times 10^{-4} Ka^2 + 4.3 \times 10^{-6} Ka^3.$$

这一经验估算公式建立了土壤体积含水率 θ 与介电常数的联系, 也让利用 TDR 技术实现土壤中水分含量的测量成为可能。

国外传统的 TDR 系统均采用时域无载频脉冲

收稿日期: 2016-09-22

作者简介: 陆明 (1962-), 男, 江苏苏州人, 高级工程师, 从事环境监测、水文等分析仪器的开发工作。

体制,系统结构如图 1 所示。工作时高频脉冲信号发生器发出带宽为 1 GHz 的阶跃脉冲,通过同轴传输线传输到探针,探针插入介质引起的阻抗不匹配使得一部分电磁波在探针根部沿同轴传输线反射回来,剩余的电磁波继续沿探针传输到探针的另一端,由于探针的中断造成电磁波的再次反射。2 次反射之间的时间是电磁波沿探针传输时间的 2 倍,2 次反射的时间可由高频示波器测量显示。若用 L 表示探针长度, Δt 表示电磁波在波导中的传输时间,则电磁波在介质中的传输速度为 $v = 2L/\Delta t$,进而得出所测介质的介电常数 $Ka = (\frac{c \times \Delta t}{2L})^2$ 。

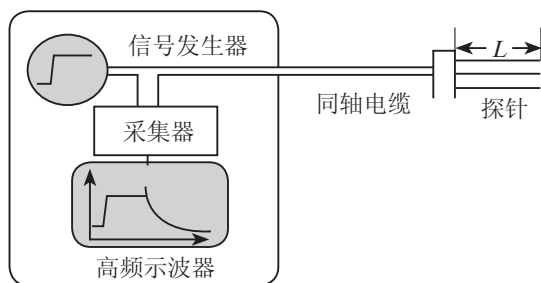


图 1 传统 TDR 土壤水分测试系统

由此可见, TDR 技术的关键在于对电磁波传播时间的精确测量。

SOILTOP-200 土壤水分测定仪在电磁波传输时间的测量上不同于传统的 TDR 土壤水分测量仪器所使用的时域无载频脉冲体制,而是采用了频域频率步进体制和矢量接收技术^[7-8]。仪器分时依次步进产生一系列点频连续波信号,频率最高可达到微波频段,根据土壤特性^[9],本仪器最高频率为 4 GHz。每个单频信号通过耦合产生激励入射信号的代表信号,直通信号沿着同轴电缆线传输到末端的探针,遇到不同介质(土壤)便产生信号反射,再通过定向耦合实现测试信号和反射响应信号分离,形成反射接收信号。入射代表和反射接收 2 种信号分别由各自的接收机接收并存储,当 1 次 1 024 或 2 048 点频率扫描结束后,得到一系列入射和反射波,再通过离散傅里叶变换(IDFT)数学运算得到探针的起点和终点脉冲响应,自动得到信号在探针中的传输时间,进而得到土壤含水量即土壤墒情^[10]。

2 SOILTOP-200 土壤水分测定仪的技术特点及优势

2.1 通用性强

SOILTOP-200 土壤水分测定仪的测试结果,是对采集到的 1 024 或 2 048 组不同频率的激励信号产生的入射代表和反射接收等信号,经过 IDFT 得到的综合时域信号;而整个 IDFT 过程实际上也是 1 024 或 2 048 组信号的一个加权平均过程^[11],因此大大弱化了特定频率对于特定土壤介电特性的干扰^[9],使得 SOILTOP-200 土壤水分测定仪具有较强的通用性,对于大多数不同土壤对象,可使用本仪器提供的预埋公式进行测量,无需提前率定。

2.2 分辨率高

SOILTOP-200 土壤水分测定仪发射和接收信号都是频率域信号,能够比较方便地应用频域处理技术对探测回波信号进行处理和分析,避免了传统 TDR 仪器因提高分辨率而引起振铃现象导致信号失真的矛盾,目前 SOILTOP-200 土壤水分测定仪在时域上的分辨率达到了 12 ps,能够满足高精度测量土壤含水率的需求。

2.3 抗干扰性强

SOILTOP-200 土壤水分测定仪采用窄带带通模式,且给用户提供了修改中频带宽功能。相对传统 TDR 仪器采用的宽带低通模式,此模式可以灵活地、有选择地去除多余的反射或传输响应,有效地抑制接收信号中的噪声,提高接收机的灵敏度。

2.4 适用性广

根据不同的需求,SOILTOP-200 土壤水分测定仪可以选取线性和对数 2 种幅度格式。一般情况下,采用线性幅度格式,测试结果直观明了。对于盐碱地、过度施用化肥及岩土工程中的化学加固土等高电导率土壤,由于 TDR 原理仅是依赖于介电常数的实部,故电导率的变化对测量结果没有影响。但因土壤电导率的增加^[12],引起微波能量衰减的加快,使得传统 TDR 仪器及 SOILTOP-200 土壤水分测定仪在线性幅度格式下均难以分辨,而对数幅度格式则可以将较弱的信号放大,针对这类土壤有效提高了测试范围。SOILTOP-200 土壤水分测定仪对于 3% 氯化钠溶液测试结果的线性幅度显示如图 2 所示,测试结果:时间差为 $T_2 - T_1 = 12.87$ ns,介电常数为 93.14,体积含水率为 100%,可以看出图 2 中 T_2 很难辨识;但在对数幅度格式下,仍能精确进行测量,对数幅度显示如图 3 所示,测试结果:时间差为 $T_2 - T_1 = 12.84$ ns,介电常数为 92.71,体积含水率为 100%。

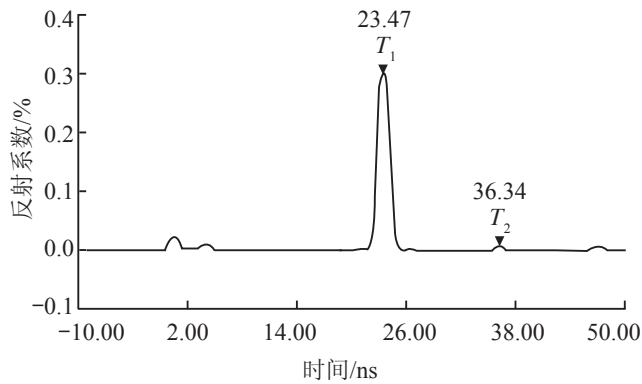


图2 SOILTOP-200 土壤水分测定仪对 3% NaCl 溶液的线性幅度格式显示

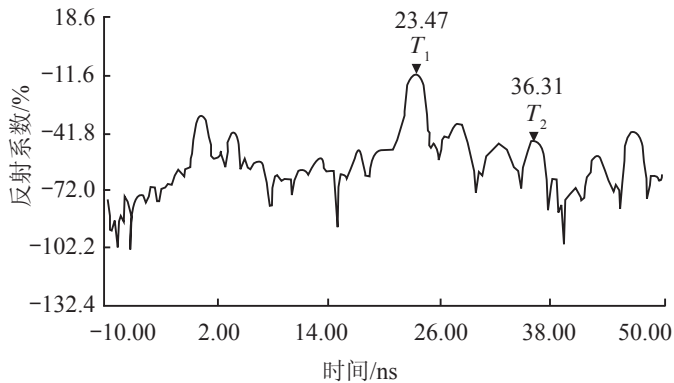


图3 SOILTOP-200 土壤水分测定仪对 3% NaCl 溶液的对数幅度格式显示

2.5 数字化信息丰富

SOILTOP-200 土壤水分测定仪采用扫频响应测量模式, 通过采集最高频率范围为 1 MHz~4 GHz, 最多达 2 048 组的步进频率信号, 由快速傅里叶变换 (FFT) 和数字信号处理算法转换至时域, 实现 TDR 的测量功能。因此, SOILTOP-200 土壤水分测定仪是一个使用数字数据和数学算法进行数据分析的时域、频域的多域处理系统, 所采用的矢量接收技术, 在准确测量土壤含水率的同时, 还能提供不同频率电磁波作用下的相应幅值和相位等频域信息特征, 为高端有需求客户及本仪器功能的进一步开发提供有效的工具。

图 4 和 5 分别是 SOILTOP-200 土壤水分测定仪对黄土及粘土在 1 MHz~4 GHz 范围内的频域测试结果表示, 所表现的不同频域特征, 有待从事相关领域的专家学者进一步探究揭示。

3 SOILTOP-200 土壤水分测定仪的实验室及田间验证

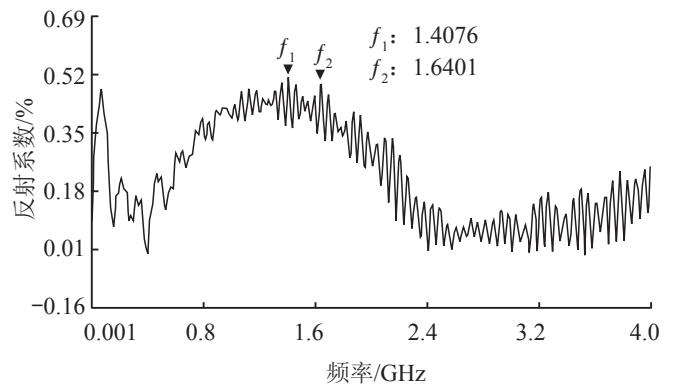


图4 SOILTOP-200 土壤水分测定仪测试黄土的频域表示

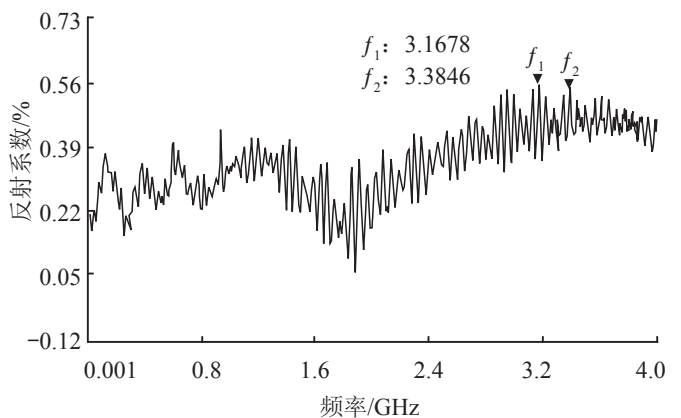


图5 SOILTOP-200 土壤水分测定仪测试粘土的频域表示

3.1 第三方权威机构的实验室检测结果

2015 年 11 月, 水利部水文及岩土工程仪器质量监督检验测试中心接受委托, 依照 GB/T 28418—2012《土壤水分(墒情)监测仪器基本技术条件》, 对 SOILTOP-200 土壤水分测定仪进行了产品检测, 对我国具有代表性的潮土、红壤和黑土 3 种不同土壤, 每种各进行了 11 组不同含水率的比对实验, 比对结果如表 1~3 所示。

需要强调指出的是, 比测是结合水利部水文局“不同类型土壤标准土样制备及仪器检测方法研究分析”项目进行的。由于同时检测的其它品牌仪器均需提前率定, 因此实验的方法为每种土壤由检测方先行提供 4 组根据人工法测定含水率的土壤样品用以率定公式, 然后再提供 4 组样品作为随机检测, 检测结果与人工法测定结果比对, 其中 3 组达到不高于 $\pm 2\%$ 的误差要求即为合格。而 SOILTOP-200 土壤水分测定仪采用的是本机预埋的公式, 未经任何提前率定, 因此对于每种土壤的前 7 组数据, 也是由检测方提供的样品先由仪器检测后再与人工法测定结果比对, 因此, 实际上

表1 安徽潮土实验室实测与烘干法比对结果 %

土壤样品 编号	目标含 水率	烘干法	SOILTOP-200 测量值	绝对 误差
1	5	9.28	9.16	0.12
2	10	14.57	14.44	0.13
3	15	19.76	19.13	0.63
4	20	23.93	25.24	1.31
5	25	32.23	33.48	1.25
6	30	38.34	37.84	0.50
7	35	41.02	39.68	1.34
8	7	9.56	9.58	0.02
9	17	19.32	19.35	0.03
10	27	35.81	34.30	1.51
11	37	42.22	40.29	1.93

表2 江西红壤实验室实测与烘干法比对结果 %

土壤样品 编号	目标含 水率	烘干法	SOILTOP-200 测量值	绝对 误差
1	5	11.64	9.96	1.68
2	10	18.91	18.01	0.90
3	15	28.99	27.03	1.96
4	20	37.83	37.26	0.57
5	25	40.73	39.33	1.40
6	30	40.48	39.51	0.97
7	35	44.93	43.75	1.18
8	7	12.01	10.38	1.63
9	17	24.77	23.45	1.32
10	27	34.50	35.70	1.20
11	37	41.49	41.29	0.20

表3 东北黑土实验室实测与烘干法比对结果 %

土壤样品 编号	目标含 水率	烘干法	SOILTOP-200 测量值	绝对 误差
1	5	10.74	9.76	0.98
2	10	16.15	15.11	1.04
3	15	21.41	20.03	1.38
4	20	26.50	26.36	0.14
5	25	33.89	33.69	0.20
6	30	37.60	36.88	0.72
7	35	39.33	38.77	0.56
8	7	12.46	11.64	0.82
9	17	22.48	20.94	1.54
10	27	35.18	34.91	0.27
11	37	39.64	39.14	0.50

SOILTOP-200 土壤水分测定仪是在未经率定的前提下, 分别对 3 种完全不同类型土壤, 各进行的 11 组随机的检测。这 3 种土壤共计 33 组数据的比测结果

绝对误差均低于 $\pm 2\%$ 的国标要求, 整体均方根误差为 1.07%。

3.2 墒情野外数据的监测验证

2015 年 11 月 3—15 日, 依照 GB/T 28418—2012《土壤水分(墒情)监测仪器基本技术条件》, 对 SOILTOP-200 土壤水分测定仪进行了含水率比对检测, 检测地点为天津市静海县西钓台扬水墒情站, 现场土壤类型为沙土与黄土的混合土壤; 结果如表 4 所示(期间有 2 场大雨, 数据有变化趋势影响)。

2016 年 5 月开始, 在河南省进行 SOILTOP-200 土壤水分测定仪实地应用和推广工作, 达到预期效果, 结果如表 5 所示。

2016 年 6—11 月, 吉林省墒情监测中心结合吉林省中西部旱情应急监测系统工程的建设, 应用 SOILTOP-200 土壤水分测定仪在吉林全省范围内开展了为期半年 10 次 83 组田间现场快速监测的比对实验, 对仪器的精确度、稳定性、适用范围及可靠性等多方面进行了检验, 部分比对实验结果如表 6 所示, 绝对误差最高为 -3.28% , 超过 $\pm 2\%$ 的仅 3 组, 整体均方根误差为 1.04%。由于吉林省中西部旱情应急监测系统工程的精度要求是相对误差不超过 $\pm 15\%$, 对全部 83 组数据统计, 合格率达到 93.9%, 相对误差在 10% 以下的数据占 80.01%, 49.75% 的测量数据相对误差甚至低于 5%。

在河南、吉林 2 个农业大省为期半年多的实地应用比对监测, 初步证实 SOILTOP-200 土壤水分测定仪在不需率定的情况下, 具有较高的精确度和良好的稳定性。

4 结语

随着 FFT 算法的建立与近年来计算机技术的发展, 实现了频域数据与时域数据之间的快速转换, 这也是 SOILTOP-200 土壤水分测定仪能够实现 TDR 功能的根本所在。第三方检测与实地应用的结果, 证明 SOILTOP-200 土壤水分测定仪能够较好地实现对各种土壤含水率的精确测量。除此之外, 还可提供所测土壤大量丰富的频域、时域电磁学特征信息, 作为首台应用了频域频率步进体系和矢量接收技术的专业土壤检测仪器, 其进一步理论的研究及应用的开发具有广阔的前景。

表 4 2015 年 11 月静海墒情站测量数据与人工法比对结果

测量方式	测量深度/cm	测量数据/%												
		测量日期/日												
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
仪器测量数据	10	29.01	28.92	28.96	30.30	34.20	34.30	34.71	34.10	34.10	34.10	34.10	33.91	33.81
	20	28.14	27.47	28.81	30.32	31.61	33.70	34.32	34.72	34.50	34.76	34.46	33.90	34.31
	40	29.68	30.01	29.45	29.61	29.46	31.60	33.70	33.39	33.87	33.72	33.81	32.71	31.92
重量法数据	10	29.97	-	-	-	33.17	-	33.73	-	-	33.62	-	33.78	-
	20	29.29	-	-	-	32.58	-	34.46	-	-	33.96	-	34.56	-
	40	30.84	-	-	-	30.72	-	34.41	-	-	34.42	-	33.92	-
误差值数据	10	0.96	-	-	-	1.03	-	0.98	-	-	0.48	-	0.13	-
	20	1.15	-	-	-	0.97	-	0.14	-	-	0.80	-	0.66	-
	40	1.16	-	-	-	1.26	-	0.71	-	-	0.70	-	1.21	-

注：“-”表示未测量。

表 5 河南省部分重点墒情站测量数据与人工法比对结果

站名	土壤类型	土层深度/cm	体积含水率/%	容重/(g•cm ³)	质量含水率/%	烘干法/%	绝对误差/%
郑州	黄土、潮土混合土壤	10	30.98	1.35	22.95	23.89	0.94
		20	29.88	1.45	20.61	21.63	1.02
		40	28.98	1.39	20.85	22.03	1.18
新乡大王庙	沙土潮土混合土壤	10	26.46	1.35	19.60	20.90	1.30
		20	27.98	1.45	19.30	21.01	1.71
		40	27.56	1.39	19.83	20.79	0.96
合河	潮土黄土混合土壤	10	34.12	1.49	22.90	23.40	0.50
		20	36.50	1.49	24.50	23.20	1.30
		40	36.50	1.49	24.50	24.70	0.20

参考文献：

[1] 赵燕东, 王一鸣. 基于驻波率原理的土壤含水率测量方法[J]. 农业机械学报, 2002, 33 (4): 109-111.

[2] 王一鸣. 基于介电法的土壤水分测量技术[C]//中国农业工程学会 2007 年学术年会论文集. 北京: 中国农业工程学会, 2007.

[3] 杨卫中, 王一鸣, 李保国, 等. 基于相位检测原理的 TDR 土壤电导率测量研究[J]. 农业机械学报, 2010, 41 (11): 183-187.

[4] 尤永清, 陆明, 朱晓东, 等. 土壤墒情测定仪及其测定方法: 中国, ZL 2015 1 0381857.7[P]. 2016-06-22.

[5] KRAUSS D K. Electromagnetics[M]. New York: Mc Graw-Hill, Inc., 1984.

[6] TOPP G C, DAVIS J L, ANNAN A P. Electromagnetic determination of soil water content: Measurements in coaxial transmission lines [J]. Water Resour Research, 1980, 16 (3): 574-582.

[7] GALAGEDARA L W, PARKIN G W, REDMAN J D, et al. Field studies of the GPR ground wave method for estimating soil water content during irrigation and drainage[J]. Journal of Hydrology, 2003, 301 (4): 182-197.

[8] LUNT I A, HUBBARD S S, RUBIN Y. Soil moisture content estimation using ground-penetrating radar reflection data[J]. Journal of Hydrology, 2005, 307 (1): 254-269.

[9] SANTAMARINA J C, KLEIN K A, FAM M A. Soils and waves[M]. Gerng: Journal of Soils and Sediments, 2001: 130-131.

[10] DUNSMORE. The time-domain response of coupled-resonator filters with applications to tuning[D]. Leeds: The University of Leeds, 2004: 47-83.

[11] OPPENHEIM A V, SCHAFER R W, BUCK J R. Discrete-time signal processing[M]. New Jersey: Prentice Hall, 1999.

[12] CHEN Rempeng, DAITA R K, DRNEVICH V P, et al. Laboratory TDR monitoring of physico-chemical process in lime kiln dust stabilized clayey soils. Chinese Journal of Geotechnical Engineering, 2006, 28 (2): 249-255.

表6 吉林省部分墒情监测站测量数据与人工法测量数据比对结果

站名	土壤类型	土层深度/cm	体积含水率/%	容重/(g·cm ³)	质量含水率/%	烘干法/%	绝对误差/%	相对误差/%
大赉站 实验大 棚内	潮土、黄土等 混合土壤	10	9.57	1.35	7.09	6.99	0.10	1.43
		20	15.98	1.40	11.40	12.60	1.20	9.52
		40	17.57	1.31	13.41	15.41	2.00	12.9
大赉站 实验大 棚外	潮土、黄土等 混合土壤	10	24.06	1.54	15.62	15.55	0.07	0.45
		20	22.7	1.36	16.69	16.64	0.06	0.3
		40	25.56	1.38	18.52	21.80	3.28	15.1
	潮土	15	24.33	1.45	16.78	14.75	2.03	13.76
		15	18.20	1.25	14.56	14.59	0.03	0.21
	黄土	15	20.59	1.47	14.01	14.02	0.01	0.07
		20	25.34	1.40	18.10	16.90	1.20	7.10
吉林 兴龙	潮土、黄土等 混合土壤	10	25.37	1.36	18.65	18.38	0.27	1.47
		10	25.96	1.36	19.09	18.38	0.71	3.86
		10	25.64	1.36	18.85	18.38	0.47	2.56
吉林二 道岭子	潮土、黄土等 混合土壤	10	24.90	1.45	17.17	16.48	0.69	4.18
		10	26.48	1.45	18.26	16.48	1.78	10.8
		10	24.35	1.45	16.79	16.48	0.31	1.88
长春西 三家子	潮土、黄土等 混合土壤	10	23.81	1.50	15.87	16.93	1.06	6.26
		10	26.10	1.50	17.40	16.93	0.47	2.78
		10	25.35	1.50	16.90	16.93	0.03	0.18
长春 何家屯	潮土、黄土等 混合土壤	20	17.55	1.40	12.54	13.29	0.75	5.64
			17.87	1.40	12.76	13.29	0.53	3.91
		40	17.27	1.37	12.61	13.96	1.35	9.74
			18.83	1.40	13.45	13.29	0.16	1.20
长春 陈家	潮土、黄土等 混合土壤	20	22.46	1.35	16.64	18.81	2.18	11.6
			24.34	1.35	18.03	18.81	0.79	4.20
		40	26.20	1.35	19.41	18.81	0.59	3.14
			25.64	1.33	19.28	19.02	0.26	13.6
松原 大榛柴	潮土、黄土等 混合土壤	20	22.51	1.46	15.42	14.38	1.03	7.16
			23.40	1.46	16.03	14.38	1.64	11.4
		40	20.91	1.46	14.32	14.38	0.06	0.42
			21.65	1.41	15.35	14.89	0.46	3.09
松原 大二号	潮土、黄土等 混合土壤	20	14.39	1.53	9.41	11.24	1.83	16.2
			16.06	1.53	10.50	11.24	0.75	6.67
		40	18.28	1.49	12.28	11.50	0.78	6.78

Development and application of a new TDR soil moisture meter—SOILTOP-200

LU Ming, LIU Huibin, WANG Chenguang, LU Yu

(Tianjin Telepro Science and Technology Co., Ltd, Tianjin 300384, China)

Abstract: The soil moisture meter named SOILTOP-200 differs from any other TDR technology products. It adopts the stepping system of frequency domain and frequency and the vector receiving technique, IDFT is applied to

implement the TDR measurement of soil moisture content about SOILTOP-200. Tested by laboratory measurement of different soils, including fluvo-aquic soil in Anhui, red soil in Jiangxi and black soil in Northeast China, and in-field measurement in different regions, including Jinghai County, Henan and Jilin province and compared by laboratory method, under the premise of the whole measurement process is without calibration and using the embedded default formula of the machine, SOILTOP-200 can accurately measure the soil moisture content. All laboratorial experimental errors are all within $\pm 2\%$, and all actual experimental errors in field are almost within $\pm 2\%$. Therefore SOILTOP-200 can be used as a fast reliable and effective instrument for determination of soil water content.

Key words: SOILTOP-200; soil moisture content meter; TDR; vector sweep; calibration

(上接第 30 页)

Research and application of soil moisture monitoring instrument laboratory testing technology

LIU Manhong^{1,2}, CHEN Min^{1,2}, LIU Guoqing³

(1. Hydrological Instruments and Geotechnical Instrumentation for Quality Supervision and Testing Center, the Ministry of Water Resources, Nanjing 210012, China;

2. Hydrology and Water Resources Engineering Research Center for Monitoring, the Ministry of Water Resources, Nanjing 210012, China;

3. Nanjing Hydraulic Research Institute, Nanjing 210029, China)

Abstract: Soil moisture information is one of the key indicators reflecting the drought. Because there are many different kinds of soil moisture monitoring instrument whose reliability, stability, accuracy are uneven and product actual Application and the nominal technical index are different, soil moisture monitoring data accuracy cannot be guaranteed. Through technology research of soil moisture monitoring instrument testing and testing process design, it does the whole performance specifications testing and quality evaluation. It provides the quality guarantee for China's development of technical indicators of moisture automatic monitoring stations and instrument selection work in the state flood control and command system, phase ii project drought information acquisition system.

Key words: moisture content; monitoring equipment; technical indicators; quality inspection

• 简讯 •

《水利信息化》期刊座谈会在南京召开

2017 年 4 月 1 日, 水利部网络安全与信息化领导小组办公室在南京组织召开了《水利信息化》期刊座谈会, 共同研讨如何进一步办好期刊。水利部网络安全与信息化领导小组办公室主任、期刊编辑部主编蔡阳主持会议并作讲话。

会议充分肯定了期刊在改刊后所取得的可喜成绩, 指出动员大家力量是进一步办好期刊的重要措施, 群策群力再努力早日进入核心期刊。针对期刊中存在的主要问题, 与会代表发表了许多建议和意见, 同时也对期刊栏目特点、审稿要求、约稿组稿、文章质量及编委会和审稿专家库的完善提出了建设性的意见。

会议要求: 1) 换届编委会。第一届编委会已有 7 年, 有些委员已经调离, 需要完善编委会组成; 2) 组织专栏。抓住重点内容和领域领头人, 组织策划专栏, 专栏可以多方面、多形式; 3) 产学研联合有针对性地提高期刊评价指标。作者、审稿专家和编辑部要做好互动和提醒; 4) 2017 年开展优秀论文评选。鼓励高质量论文, 提高大家的认可度, 早日进入核心期刊。同时要求水利部网络安全与信息化领导小组办公室要加强对期刊的指导。

摘自水利信息化工作简报 2017 年第 2 期