中国水利学会团体标准

《时域反射法土壤水分监测仪器》

(征求意见稿)

编制说明

主编单位: 天津特利普尔科技有限公司(签章)

《时域反射法土壤水分监测仪器》编制组

2021年1月

### 编制说明

#### 一、 工作简况

## 1、任务来源

本标准由天津特利普尔科技有限公司牵头,于 2020 年 3 月向中国水利学会提交立项申请,5 月通过中国水利学会立项论证会并公示,8 月中国水利学会正式批复立项。

## 2、主、参编单位

本标准牵头单位:天津特利普尔科技有限公司。

天津特利普尔科技有限公司是专业从事水文仪器研发、制造,信息传输、软件和信息技术服务的国家高新技术企业。自主研发的SFCW-TDR 技术及墒情监测仪器已获多项发明专利、实用新型专利及软件著作权等。在墒情监测领域的研制开发处于国内领先水平,相关技术和产品达到国际先进水平,已在国内多地安装使用。

参与编制的单位有:水利部信息中心、水利部水文仪器及岩土工程仪器质量监督检验测试中心、江苏南水科技有限公司、河南安宏信息科技有限公司、辽宁省河库管理服务中心(辽宁省水文局)、河南省水文水资源局、山东省水文局、黄河水土保持西峰治理监督局。

## 2、主要工作过程

2019年10月,成立编制组。召开了第一次标准编制组工作会议, 重点围绕标准编制背景、目的和必要性、标准主要技术内容和适用范 围、标准章节主要框架及内容等问题进行了深入讨论和研究,明确了 任务分工和进度计划安排。

2020 年 3 月,编制组完成了《时域反射法土壤水分监测仪器》初稿。天津特利普尔科技有限公司向中国水利学会提交《中国水利学会标准制修订立项申请书》及《时域反射法土壤水分监测仪器》初稿。

2020年3月31日至4月8日,中国水利学会组织专家对《时域 反射法土壤水分监测仪器》初稿开展了立项论证,采用函审方式进行。 会议成立了专家组,各专家就标准立项背景、必要性、可行性、已有 工作基础及其于相关标准的协调关系、标准的框架结构及主要内容进 行了审查。专家组同意该标准立项并提出了审查意见。

2020 年 04 月至 12 月,根据专家组修改建议,编制组多次讨论研究、补充试验,完成了各章节统稿,形成《时域反射法土壤水分监测仪器》标准征求意见稿。

2021年1月提交征求意见稿和编制说明

# 3、主要起草人及其所做的工作

本标准主编陆明董事长,全面负责标准编制工作。水利部水文及 岩土工程仪器质检中心徐海峰高工负责标准统稿及标准程序性流程 工作。主要起草人及其分工见下表。

序号	姓名	职务/职称	工作单位	主要编写分工
1	陆明	董事长	天津特利普尔科技有限公 司	全面负责
2	何生荣	正高	水利部水文及岩土工程仪 器质检中心	技术协调与组织
3	章树安	正高	水利部信息中心	技术指导
4	王兴泽	高工	辽宁省河库管理服务中心 (辽宁省水文局)	技术指导
5	卢玉	高工	天津特利普尔科技有限公 司	技术内容、土壤制备 和试验方法编写
6	刘惠斌	高工	天津特利普尔科技有限公 司	技术内容编写
7	章雨乾	高工	中国水权交易所	技术指导
8	何俊霞	高工	河南省水文水资源局	用户要求编写
9	李根峰		河南安宏信息科技有限公司	用户要求编写
10	王晨光	高工	天津特利普尔科技有限公 司	资料收集与整理
11	郜文旺		黄河水土保持西峰治理监 督局	用户要求编写
12	刘薇	高工	山东省水文局	用户要求编写
13	蒋泽民	高工	天津特利普尔科技有限公 司	技术内容、土壤制备 和试验方法、用户要 求。
14	陆之平	高工	天津特利普尔科技有限公 司	资料收集与整理
15	张敦银	高工	河南安宏信息科技有限公司	技术指导
16	徐海峰	高工	水利部水文及岩土工程仪 器质检中心	统稿和工作程序

17	邓超	高工	水利部水文及岩土工程仪 器质检中心	技术内容、土壤制备 和试验方法编写
18	吴喜军	高工	辽宁省河库管理服务中心 (辽宁省水文局)	用户要求编写

### 二、主要内容说明及来源依据

## 1. 技术综述

时域反射技术是一种电子测量技术,应用于土壤水分测量实质上是通过测量土壤的相对介电常数实部实现,其基于如下的基本理论:

a) 水作为介质,在一定频率范围的电磁场作用下,其相对介电 常数的实部较为稳定

介质的相对介电常数k在电磁学理论中通常用无量纲的复数表示: k = k' + ik''

其实部k'描述了其对于电磁能量的存储能力和极化能力,不同频率的电磁场作用下会激发不同性质的极化,从而造成该物质介电常数实部的不同衰变,分别称为  $\alpha$  衰变(空间极化)、 $\beta$  衰变(转向极化)、 $\gamma$  衰变(离子极化)及  $\delta$  衰变(电子极化),因而k'是一个有关频率的函数。

由图1可见,当施加的电磁波频率在约为1MHz~2GHz的范围内, 水分子处于空间极化和转向极化之间,其介电常数实部相对稳定,因 而时域反射法测量土壤水分多利用这一频段的电磁信号。

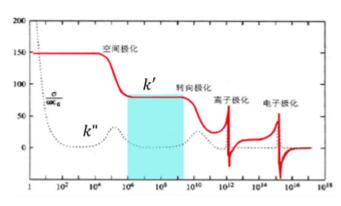


图 1 水的电磁极化介电频谱

b) 土壤相对介电常数的实部主要由其所含水分决定

土壤是由空气(气相)、矿物质颗粒(固相)和水(液相)组成的三相混合体,空气相对介电常数的实部为 1,矿物质颗粒在  $2\sim4$  之间,而水在 20 ℃时相对介电常数的实部高达 81.2,随着温度下降,该值略有升高,反之下降,但在  $75\sim88$  之间变化,远远高于其它各相。因此土壤相对介电常数的实部主要依赖于土壤含水率。

由于水在冻结为冰后,相对介电常数的实部会急剧下降至3左右,因此时域反射法无法测量冻土的土壤水分。

c) 在足够高频率的电磁波作用下, 土壤的表观介电常数近似于 其相对介电常数的实部

电磁波在介质中的传输速度v满足以下的关系:

$$v = c / \left\{ k' \cdot \frac{1 + (1 + \tan^2 \delta)^{1/2}}{2} \right\}^{1/2}$$
 (1)

其中c为光速,k'为介质介电常数的实部,而 $\tan \delta = \{k'' + (\sigma_{DC}/2\pi f \varepsilon_0)\}/k'$ 被称为损耗因子,其中f为电磁波的频率, $\sigma_{DC}$ 是介质的直流电导率,k''是介质相对介电常数的虚部, $\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$ 西门子/米为真空绝对介电常数。

土壤基本属于同向线性均匀媒质, 其满足:  $k'' \ll k'$ , 当所施加的电磁波频率足够高时 $\sigma_{DC}/(2\pi f \varepsilon_0 k') \ll 1$ 成立(根据对电导率较低的土质沙土的计算, 这一频率应达到 1 GHz 以上, 处于微波频段), 因而有:

$$k' \approx \left(\frac{c}{v}\right)^2$$
 (2)

d) 结合本标准 5.1 条,可见时域反射法测量土壤水分原理的实质是通过测量土壤相对介电常数的实部,因而其测量结果受电导率等的影响较小,这也是 TDR 对田间可耕作土壤可以实现盲测的根本原因。

## 2. 部分关键技术指标和参数的说明

#### 2.1 时域测量迹线

TDR 仪器本质上是一个高解析率的高频示波器, 其测量结果是通过对显示的不同波形迹线进行分析而实现的。由于测量针对的土壤成分及结构极为复杂, 经常会产生意外的噪音信号, 造成内置算法无法自动识别, 从而影响测量结果的准确性。

实际案例:

某实际监测点某次上报的 10cm、20cm、40cm 的监测数据分别为 35.4%、22.4%和 2.81%,通过横向与历史数据及纵向与其它各层数据

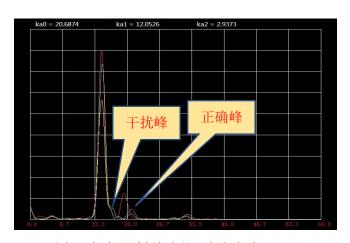


图 2 发生误判的实际测量迹线

比较,可以判断 40cm 层所报为错误结果。经调取同期监测曲线发现, 40cm 层测量迹线(蓝色)出现了一个明显的干扰波峰,造成了数据的错报,通过调节内部算法的阈值,保障了上传数据的准确性。

由此可见测试迹线的提供对于时域反射法测量土壤水分的仪器是必要的。

## 2.2 上升沿时间

目前投入市场的宣称为 TDR 技术的水分监测仪器种类有多种,原理不尽相同。从发射的电磁波信号种类就有无载频脉冲的阶跃波、步进频率的调频连续波、单频正弦波以及具有快速上升沿的针状脉冲波等。依本说明前述公式1,对于所采用的电磁波频率应有一定的要求,但对于阶跃波及针状脉冲波,其考察的主频分量要通过复杂的傅里叶变换确定,因此为对各种技术综合考察,采用了统一的信号上升沿时间作为标准。

## 3. 关于公式

介电法测量土壤水分,通常都是通过对所测土壤的介电参数与土壤含水量建立的经验公式实现,由于时域反射技术测量依据的介电常数实部相对稳定,受到土壤的其它因素干扰较少,特别是受土壤电导率的影响较少,因而得以使用单一的公式。1980年,加拿大学者G.C.TOPP在大量实验数据的基础上,拟合得到描述体积含水率与表观介电常数之间关系的经验公式:

$$\theta_V = 4.3 \times 10^{-6} K_a^{3} - 5.5 \times 10^{-4} \times K_a^{2} + 2.92 \times 10^{-2} \times K_a - 5.3 \times 10^{-2}$$

该公式被称为 TOPP 公式,是目前最有效也是应用最广泛的公式之一,也是大多数时域反射法仪器预置的基本公式。我们经过大量的实验和野外实际应用对比证明,对于体积含水率低于 40%,干容重1.2~1.6 之间的耕作土壤,TOPP 公式能够满足绝对测量误差平均值低于 2%的测量准确度要求。

## 4、主要指标试验验证情况

#### 4.1、验证试验对象

SOILTOP-200 型土壤墒情测定仪

SOILTOP-200-IM 型智能墒情监测系统

SOILTOP-300 型土壤墒情智能监测仪

SOILTOP-300 (4G) 型土壤墒情智能监测仪

## 4.2、验证试验机构

水利部水文仪器及岩土工程仪器质量监督检验测试中心。

- 4.3、主要验证试验仪器、仪表、设备
  - (1) 高低温交变湿热试验箱。
- (2)输出信号检测的仪器。主要包括:专用测试装置(具有电压显示、专门接口等),或者四位半数字万用表;电源:输出电压应满足土壤墒情测定仪的需要。
  - (3) 振动试验台。
  - (4) 跌落试验台。
  - (5) 电子天平, 0.1 g。
  - (6) 分析天平, 0.01 g。
  - (7) 电热恒温箱。
  - (8) 绝缘电阻测试仪。
  - (9) 温度计, 0.1 ℃。
  - (10) 外壳防护试验台。
  - (11) 电导率仪。
  - (12) 规约测试平台
- 4.4、验证试验主要性能参数

按标准正文中"要求"一章的所有项目进行验证。

4.5、验证试验方法

按标准正文中"试验方法"一章规定进行试验验证。

## 5、试验结果

见附件。

## 三、专利情况说明

1、在征求意见稿及下一阶段的送审稿封面上,写上专利通 知性的文字:"请将您发现的有关专利信息及支持性文件随

## 意见一并反馈"。

2、在标准的前言中对专利的处置进行了声明:

"本文件的发布机构对于专利的范围、有效性和验证资料不提出任何看法。专利持有人应向本文件的发布机构保证,他愿意同任何申请人在合理和非歧视的条款和条件下,就使用授权许可证进行谈判。自本文件发布实施之日起,专利持有人未在本文件发布机构进行专利许可备案的,因使用本文件而发生专利侵权的。本文件发布机构不应承担任何责任。"

### 四、与相关标准的关系分析

1、与国际、国外同类标准水平的对比情况,或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况。

标准检索未见国外相关标准可对比。

2、与国内相关标准协调性分析。

本标准中涉及相关标准的引用信息,均进行了协调一致性的校核。

## 五、重大分歧或重难点的处理经过和依据

无

## 六、预期效益

对助推土壤水分测量技术的发展具有一定的引领,对该 类产品技术的提高具有积极作用,对水利科技发展有具积极 意见。

## 七、其他说明事项

## 附件:

1. 水利部水文仪器及岩土工程仪器质量监督检验测试中心 出具《SOILTOP-200 型土壤墒情测定仪》检测报告





水利部水文仪器及岩土工程仪器质量监督检验测试中心 Inspecting and Testing Centre for Hydrological & Geotechnical Instrument's quality,MWR

# 检测报告

**Test Report** 

水岩仪检 (20151169) 号

 产品名称:
 SOILTOP-200 型土壤墒情测定仪

 生产单位:
 天津特利普尔科技有限公司

 检测类型:
 委托检测

 报告日期:
 20151112

#### 一、检测概况

受天津特利普尔科技有限公司的委托,依据 GB/T 28418-2012《土泉水介(禹信)無測収器基本技术条件》及产品检测委托函,对天津特利普尔科技有限公司提供的 SOILTOP-200 型土壤墒情测定仪进行检测。该样品采用时域反射法原理,检测过程中采用的体积含水量公式为  $Y=4.3\times10^{-6}Ka^3-5.5\times10^{-4}Ka^2+2.92\times10^{-2}Ka-5.3\times10^{-2}(Ka 为介电常数),实验室检测土样为潮土、红壤、黑土,具体检测情况如下:$ 

- 1、外观:符合标准要求。
- 2、工作环境条件:在-10℃、55℃、95%RH(40℃时)三种工作环境条件下各保持 4h 后,工作正常,符合标准要求。
- 3、测量范围:该样品测量范围为0~50%土壤体积含水量,符合标准要求。
- 4、准确度: 符合标准要求, 具体见表 1~表 6。
- 5、稳定时间:该样品稳定时间为 5.5s,符合标准要求。
- 6、工作电源: 直流电源 14V, 在 (11.9~16.8) V 范围内, 测量标准试样 3 次, 工作正常, 符合标准要求。
- 7、信号输出:采用数字量输出,接口为BNC。
- 8、功耗: 该样品的整机工作电流为 707mA (无值守状态), 不符合标准要求。
- 9、振动: 在包装状态下,振动频率为 10Hz~150Hz~10Hz,加速度为 2g,扫频速率为 1 倍频程/min,试验后包装箱无开裂、变形。开箱后,样品无损伤,工作正常,符合标准要求。
- 10、自由跌落:在包装状态下,距地面 300mm 高处,自由跌落在平滑、坚硬钢板上,次数为 3次。试验后包装箱无开裂、变形。开箱后,样品无损伤,工作正常,符合标准要求。

复核: 可分2

检验: and the

水岩仪检(20151169)号 共8页第2页



## 二、检测数据及处理

表 1

土样 标准值 编号 (%)			×	误差(%)				
	1	2	3	4	5	6	次在(10)	
1	8. 15	9. 78	9. 78	9. 78	9. 78	9. 78	9. 78	1. 63
2	16. 12	16. 22	16. 22	16. 22	16. 22	16. 22	16. 22	0. 10
3	39. 58	40. 3	40. 3	40. 3	40. 3	40. 3	40.3	0.45

复核: 不是

检验: 資外 4 7 6

水岩仪检 (20151169) 号 共 8 页第 3 页



	SOILTOP-2型:潮土	000		at				编号:	ГР150910ЕА
土样 标准值编号 (%)		重复性(%)							
	1	2	3	4	5	6	平均值	里友庄(加)	
1	8. 15	9. 78	9. 78	9. 78	9. 78	9. 78	9. 78	9. 78	0.00
2	16. 12	16. 22	16. 22	16. 22	16. 22	16. 22	16. 22	16. 22	0.00
3	39. 58	40. 3	40. 3	40. 3	40.3	40. 3	40. 3	40. 3	0.00
备注							,		,

复核: 砂豆豆

检验: 到 470

水岩仪检 (20151169) 号 共 8 页第 4 页



表 3

土样 标准值 编号 (%)	測量值 (%)								
	(%)	1	2	3	4	5	6	误差(%)	
1	12.01	10. 38	10. 38	10.38	10. 38	10. 38	10. 38	1. 63	
2	24. 77	23. 45	23. 45	23. 45	23. 45	23. 45	23. 45	1. 32	
3	34. 50	35. 70	35. 70	35. 70	35. 70	35. 70	35, 70	1. 20	

复核: 双分之

检验: MYND

水岩仪检 (20151169) 号 共 8 页第 5 页

WATE

(%)	1				測量值(%)									
		2 .	3	4	5	6	平均值	- 重复性(%)						
12.01	10. 38	10. 38	10.38	10. 38	10. 38	10. 38	10. 38	0.00						
24. 77	23. 45	23. 45	23. 45	23. 45	23. 45	23. 45	23, 45	0.00						
34. 50	35. 70	35. 70	35. 70	35. 70	35. 70	35. 70	35. 70	0.00						
	24. 77	24. 77 23. 45	24. 77 23. 45 23. 45	24. 77 23. 45 23. 45 23. 45	24. 77     23. 45     23. 45     23. 45     23. 45	24. 77	24. 77     23. 45     23. 45     23. 45     23. 45     23. 45     23. 45	24. 77						

复核: 又介红

检验: any You

水岩仪检 (20151169) 号 共 8 页第 6 页



and the second	SOILTOP-20 <sup>  </sup>   製:黑土	00					编号: TF	P150910EA	
土样 标准值 (%)	测量值(%)								
	1	2	3	4	5	6	- 误差(%)		
1	12. 45	11.64	11. 64	11.64	11.64	11.64	11. 64	0. 81	
2	22. 48	20. 94	20. 94	20. 94	20. 94	20. 94	20. 94	1. 54	
3	35. 18	34. 91	34. 91	34. 91	34. 91	34. 91	34. 91	0.27	
备注	误差标准化 不大于 2%		法相比,占	上壤体积含	水量测量的	L  绝对误差的	N平均值在	实验室中原	

复核: 可多元

检验: 到 102

水岩仪检 (20151169) 号 共 8 页第 7 页



	SOILTOP-2型:黑土	200						编号:	TP150910EA	
土样 标准值 (%)	14 12 12									
	1	2	3	4	5	6	平均值	重复性(%)		
1	12. 45	11.64	11.64	11.64	11. 64	11.64	11.64	11.64	0.00	
2	22. 48	20. 94	20. 94	20. 94	20. 94	20. 94	20. 94	20. 94	0.00	
3	35. 18	34. 91	34. 91	34. 91	34. 91	34. 91	34. 91	34. 91	0.00	
备注										

复核: 又介了2

检验: 多好好分

以下空白

水岩仪检 (20151169) 号 共 8 页第 8 页



#### 水利部水文仪器及岩土工程仪器质量监督检验测试中心

## 产品检验测试报告

) HH JET 207 1V1		
土壤墒情测定仪	型号规格	SOILTOP-200
天津特利普尔科技有限公司	联系电话	022-83726948
	样品数量	1 台
TP150910EA	委托单位	天津特利普尔科技有限公司
天津市新产业园区华苑产业区海泰 发展大道6号海泰绿色产业基地K2 座2门302室	委托单位 联系电话	022-83726948
送样	抽/ 送样 日 期	2015. 09. 14
委托检测	检测日期	2015. 09. 14 ~ 2015. 10. 29
南京市雨花台区龙西路 11 号	检测环境	室内检测
外观、工作环境条件、测量范围 功耗、振动、自由跌落。	、准确度、稳定	E时间、工作电源、信号输出、
	-	基本技术条件》。
经检测,该 SOILTOP-200 型 28418-2012 的要求。	土壤墒情测定化	义已测项目除功耗外符合 GB/T
	Filly Line	
	土壤墒情测定仪 天津特利普尔科技有限公司 —— TP150910EA 天津市新产业园区华苑产业区海泰发展大道 6号海泰绿色产业基地 K2座 2门302室 送样 委托检测 南京市雨花台区龙西路 11号 恒温恒湿试验机、数字万用表、阻表、电热恒温干燥箱、标准土流振动系统、跌落试验台等。 外观、工作环境条件、测量范围功耗、振动、自由跌落。  GB/T 28418-2012《土壤水分(增	土壤墒情测定仪 型号规格 联系电话 一一 样品数量 TP150910EA 委托单位 天津市新产业园区华苑产业区海泰 发展大道 6号海泰绿色产业基地 K2 座 2门302室 斑系电话 送样 日 烟 环系电话 送样 日 烟 环京市雨花台区龙西路 11号 检测环境条件 恒温恒湿试验机、数字万用表、电子天平、电子阻表、电热恒温干燥箱、标准土样、土样盒、环振动系统、跌落试验台等。 外观、工作环境条件、测量范围、准确度、稳定功耗、振动、自由跌落。

批准: 2 2 年 审核: 13 18

主检: 到400

水岩仪检 (20151169) 号 共 8 页第 1 页 2. 水利部水文仪器及岩土工程仪器质量监督检验测试中心 出具《SOILTOP-200-IM 型智能墒情监测系统》检测报告





水利部水文仪器及岩土工程仪器质量监督检验测试中心
Inspecting and Testing Centre for
Hydrological & Geotechnical Instrument's quality,MWR

# 检测报告

**Test Report** 

水岩仪检 (20181063) 号



产品名称:SOILTOP-200-IM 型智能墒情监测系统生产单位:天津特利普尔科技有限公司检测类型:委托检测报告日期:20180530



## 水利部水文仪器及岩土工程仪器质量监督检验测试中心

## 产品检验测试报告

	/ HH 157 557 1V	i m d lbc II	
产品名称	智能墒情监测系统	型号规格	SOILTOP-200-IM
生产单位	天津特利普尔科技有限公司	联系电话	13702149935
抽样地点		样品数量	1台
样品编号	180012	委托单位	天津特利普尔科技有限公司
委托单位 地 址	天津市华苑产业园区海泰绿色 产业基地 K2-1-402	委托单位 联系电话	13702149935
抽 / 送 样 方 式	送样	抽/ 送样 日 期	2018. 05. 15
检测类型	委托检测	检测日期	2018. 05. 17 ~ 2018. 05. 17
检测地点	南京市雨花台区龙西路 11 号	检测环境条件	室内检测
检测使用主 要仪器设备	恒温恒湿试验机。		
检测项目 农	低温-20℃、高温 60℃。		
检测依据	GB/T 9359-2016《水文仪器基本	环境试验条件及	之方法》。8 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3
检测结论	经检测,该 SOILTOP-200-IM 60℃项目符合 GB/T 9359-2016自		则系统已测的低温-20℃、高温
备 注			2011409:33

批准: 八块 2.18

审核:

主检: 刘海红

水岩仪检 (20181063) 号 共 2 页第 1 页



#### 一、检测概况

读样品在工作环境低温-20℃、高温 60℃两种工作环境条件下名架技术,工作是实 符合标准要求,具体如下表1。

	表 1	
型号规格: SOILTOP-200-IM	样	品编号: 180012
检测项目	工作情况	备注
常温	正常	
低温 (-20℃)	正常	
高温 (60℃)	正谱	

检验: 刘海红

以下空白

水岩仪检 (20181063) 号 共2页第2页

3. 水利部水文仪器及岩土工程仪器质量监督检验测试中心 出具《SOILTOP-300 型土壤墒情智能监测仪》检测报告



水利部水文仪器及岩土工程仪器质量监督检验测试中心

Inspecting and Testing Centre for Hydrological & Geotechnical Instrument's quality, MWR

# 检测报告

**Test Report** 

水岩仪检 (20186024) 号

样品名称: _	SOILTOP-300 型土壤墒情智能监测仪	
生产单位:_	天津特利普尔科技有限公司	
检测类型:_	墒情自动监测仪器实验室检测	
报告日期:	20190321	





#### 水利部水文仪器及岩土工程仪器质量监督检验测试中心

## 检测报告

		2 1V H	
样品名称	土壤墒情智能监测仪	型号规格	SOILTOP-300
生产单位	天津特利普尔科技有限公司	联系电话	13702149935
样品编号	18A03-300-1000	样 品 检测编号	T-19
传 感 器 类 型	探针式	样品数量	1 台
送样日期	2018年12月12日	检测日期	2018年12月13日~ 2019年1月17日
检测地点	南京市雨花台区龙西路 11 号	检测环境 条 件	室内检测
检测使用主 要仪器设备	规约测试平台、恒温恒湿试 绝缘电阻表、IP 防护试验装置、 标准土样筛、电动振动系统、跌	电热恒温干燥箱	表、电子天平、直流稳压电源、 首、土样盒、环刀、土样容器、
检测项目名 称	规约符合性、外观、准确性 环境、贮存环境、工作模式、自 雷击浪涌、抗电磁干扰、机械环	检自诊断、电源	
检测依据	1. 《墒情自动监测仪器实验 2. 《墒情监测建设工程数据》	The same of the sa	
检测结论		306型型藻墒情	智能监测仪进行实验室检测,

编制.展础础

申核: 多以外

批准: 20年 2.15

水岩仪检 (20186024) 共14页 第1页



#### 一、检测概况

1. 规约符合性

依据《墒情监测建设工程数据通信规约报文规定》,运行测试用例,获取测试报文,判读报文结构,已测报文符合要求。具体测试结果见表1,具体测试数据见表2。

- 2. 外观: 符合要求。
- 3. 准确性: 符合要求, 具体数据见表 3。
- 4. 重复性: 符合要求, 具体数据见表 4。
- 5. 信号接口与输出: 样品的通信方式为 GPRS, 样品连接传感器 (探针式) 采用 RS-232 接口, 可连接传感器数量为 3 支, 符合要求。
  - 6. 固态存储: 样品固态存储芯片容量为 16MB, 符合要求。
  - 7. 工作环境
- (1)传感器:在-10℃、50℃和 95%RH(40℃)三种工作环境下各保持 4h 后,样品工作正常,符合要求,具体数据见表 5。
- (2)遥测终端机: 在-10°、55°C和 95%RH(40°C)三种工作环境下各保持 4h 后,样品工作正常,符合要求,具体数据见表 5。
  - 8. 贮存环境

在-40 ℃、60 ℃、90%RH(40 ℃) 三种工作环境条件下各保持 4h 后,样品工作正常,符合要求,具体数据见表 6。

- 9. 工作模式: 兼容式。
- (1) 定时自报: 试验时间为 48h, 中心站接收定时自报的次数、时间和数据正确,符合要求,具体数据见表 7。
- (2) 查询应答:中心站下发 10 次召测查询命令,样品能实时采集土壤含水量数据并自动发送至中心站,符合要求,具体数据见表 8。
  - 10. 自检自诊断: 样品自检自诊断功能正常, 符合要求, 具体数据见表 9。
  - 11. 电源适应性: 在 DC 10.8V~14.4V 范围内工作正常,符合要求,具体数据见表 10。
  - 12. 功耗: 静态值守电流符合要求,工作电流符合要求,具体数据见表 11。
- 13. 绝缘电阻:在非工作状态下,用绝缘电阻表测量样品的电源输入端和外壳接地端间的绝缘电阻,符合要求,具体数据见表 12。
  - 14. 抗雷击浪涌:符合要求,具体数据见表 13。

水岩仪检 (20186024) 共14页 第2页

- 15. 抗电磁干扰:符合要求,具体数据见表 14。
- 16. 机械环境适应性
- (1) 振动: 在包装状态下,振动频率为  $10 \text{Hz} \sim 15 \text{Hz} \sim 10 \text{Hz}$ , 加速度为 2 g, 扫频速率为 1 GMZ/min, 试验后包装箱无开裂、变形。开箱后,样品无损伤,工作正常,符合要求,具体数据见表 15。
- (2) 自由跌落: 在包装状态下,距地面 300mm 高处,自由跌落在平滑、坚硬钢板上,次数为3次。试验后包装箱无开裂、变形。开箱后,样品无损伤,工作正常,符合要求,具体数据见表15。

#### 17. 外壳防护

将样品放入浸水压力  $0.01 \mathrm{MPa}$  压力容器内,保持  $24 \mathrm{h}$ ,检查仪器无渗水,工作正常,符合要求,具体数据见表 16。



#### 二、检测数据及处理

表 1 通信功能

序号	应用功能码	应用功能定义	测试情况	备注
1	2FH	链路维持报	通过	
2	30H	测试报	通过	
3	32H	监测站定时报	通过	
4	35H	监测站人工置数报	通过	
5	37H	中心站查询监测站实时数据	通过	
6	38H	中心站查询遥测站时段数据	通过	
7	39H	中心站查询监测站人工置数	通过	
8	ЗАН	中心站查询监测站指定要素数据	通过	
9	40H	中心站修改监测站基本配置表	通过	
10	4111	中心站读取监测站基本配置表/监 测站自报基本配置表	通过	
11	42H	中心站修改监测站运行参数配置表	通过	
12	43H	中心站读取监测站运行参数配置表 /监测站自报运行参数配置表	通过	
13	45H	查询遥测终端软件版本	通过	
14	46H	查询监测站状态和报警信息	通过	
15	4711	初始化固态存储数据	通过	
16	48H	恢复终端出厂设置	通过	
17	49H	修改密码	通过	
18	4AH	设置监测站时钟	通过	
19	50H	中心站查询监测站事件记录	通过	
20	5111	中心站查询监测站时钟	通过	

水岩仪检 (20186024) 共14页 第4页



#### 表 2 通信报文

	农 2
应用功能码	应用功能定义
2FH	链路维持报
上行报文	7E7E14001234567800002F0008020017181229075900036053
数据域	链路维持。
30H	测试报
上行报文	7E7E0A001122334404D2300027020025181229080710F1F100112233444DF0F018122 9080710110081111100621311008138121163034781
下行报文	7E7E00112233440A04D23080080200251812290807001B5713
数据域	10厘米土壤含水量: 8.1%, 20厘米土壤含水量: 6.2%, 40厘米土壤含水量: 8.1%, 电源电压: 11.63V。
32H	遥测站定时报
上行报文	7E7E140012345678000032003C020018181229080246F1F100123456784DF0F01812281400FF10110081008100810081FF20110068009701000062FF40110081008100810081381211660342DB
下行报文	7E7E00123456781400003280080200181812290802371B7758
数据域	一日四次10厘米土壤含水量: 8.1%, 一日四次10厘米土壤含水量: 8.1%, 一日四次10厘米土壤含水量: 8.1%, 一日四次10厘米土壤含水量: 8.1%, 一日四次20厘米土壤含水量: 6.8%, 一日四次20厘米土壤含水量: 9.7%, 一日四次20厘米土壤含水量: 10%, 一日四次20厘米土壤含水量: 6.2%, 一日四次40厘米土壤含水量: 8.1%, 一日四次40厘米土壤含水量: 8.1%, 一日四次40厘米土壤含水量: 8.1%, 一日四次40厘米土壤含水量: 8.1%, 一日四次40厘米土壤含水量: 8.1%, 一日四次40厘米土壤含水量: 8.1%, 电源电压: 11.66V。
35H	遥测站人工置数报
上行报文	7E7E0A001122334404D2350010020024181229080702F2F2454420322E3503BD39
下行报文	7E7E00112233440A04D23580080200241812290806521B3EB2
数据域	报文内容为: ED 2.5。
37H	中心站查询遥测站实时数据
下行报文	7E7E001234567814000037800802000018122908053105B166
上行报文	7E7E1400123456780000370027020021181229080543F1F100123456784DF0F018122 9080510110081111100621311008138121163038C7D
数据域	10 厘米土壤含水量: 8.1%, 20 厘米土壤含水量: 6.2%, 40 厘米土壤含水量: 8.1%, 电源电压: 11.63V。
38H	中心站查询遥测站时段数据
下行报文	7E7E00123456781400003880180200001812290803271812160818122908041801000 0FF101105DD40
上行报文(共 2包, 第1包)	7E7E1400123456780000380072160020010019181229080339F1F100123456784DF0F 018121614000418010000FF10110045004500780084FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF
第1包)	

水岩仪检 (20186024) 共 14 页 第 5 页



上行报文(共	
2包,	7E7E140012345678000038001B16002002FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF0000FFFF008
第2包)	100810081008103A3D5
数据域	一日四次10厘米土壤含水量: 4.5%,一日四次10厘米土壤含水量: 4.5%,一日四次10厘米土壤含水量: 7.8%,一日四次10厘米土壤含水量: 8.4%,一日四次10厘米土壤含水量: 一,一日四次10厘米土壤含水量: 8.1%,一日四次10厘米土壤含水量: 8.1%,一日四次10厘米土壤含水量:8.1%,—日四次10厘米量(1
39H	中心站查询遥测站人工置数
下行报文	7E7E001234567814000039800802000018122908052605CF7F
上行报文	7E7E1400123456780000390010020020181229080538F2F2454420322E3503A2AE
数据域	报文内容为: ED 2.5。
3AH	中心站查询遥测站指定要素数据
下行报文	7E7E00123456781400003A800E02000018122908042010111111131105A9F6
上行报文	7E7E14001234567800003A002302001C181229080432F1F100123456784DF0F018122 90804101100811111006213110081036097
数据域	10厘米土壤含水量: 8.1%, 20厘米土壤含水量: 6.2%, 40厘米土壤含水量: 8.1%。
40H	中心站修改遥测站基本配置表
下行报文	7E7E00123456781404D240804602000018122908063901200A0000000228001122334 40450022180941531720095800538010139876543210C08020D4000000000000000000000000000000000
上行报文	$7E7E14001234567804D240004D020023181229080653F1F100112233\cdot 4401200A00000\\0022800112233440450022180941531720095800538010139876543210C08020D4000\\0000000B0000000F6831303133303132333435363738039A27$

水岩仪检 (20186024) 共14页 第6页

数据域	中心站 1 地址: 10; 遥测站地址: 地址码为: 00, 站号为: 11223344; 目的地 1 主信道类型及地址,主信道 1 类型为: IPV4,目的地地址为: 218.94.153.172,端口为: 9580;目的地 1 备用信道类型及地址,备用信道 1 类型为:短信,目的地地址为: 13987654321;工作方式:自报确认状态;遥测站采集要素设置,设置采集的要素为: 10CM 墒情;20CM 墒情;40CM 墒情;遥测站通讯设备识别号,卡类型:移动通信卡,卡识别号:013012345678。
41H	中心站读取遥测站基本配置表/遥测站自报基本配置表
下行报文	7E7E00112233440A04D241801602000018122908071001200228040005000C080D400 F00058891
上行报文	$7E7E0A001122334404D241004D020026181229080724F1F1001122334401200A00000\\0022800112233440450022180941531720095800538010139876543210C08020D4000\\000000B0000000F683130313330313233343536373803E854$
数据域	中心站 1 地址: 10; 遥测站地址: 地址码为: 00, 站号为: 11223344; 目的地 1 主信道类型及地址, 主信道 1 类型为: IPV4, 目的地地址为: 218.94.153.172, 端口为: 9580; 目的地 1 备用信道类型及地址, 备用信道 1 类型为: 短信, 目的地地址为: 13987654321; 工作方式: 自报确认状态; 遥测站采集要素设置,设置采集的要素为: 10CM 墒情; 20CM 墒情; 40CM 墒情; 遥测站通讯设备识别号, 卡类型: 移动通信卡, 卡识别号: 013012345678。
42H	中心站修改遥测站运行参数配置表
下行报文	7E7E00112233440A04D242800B02000018122908072320080605FD58
上行报文	7E7E0A001122334404D2420012020027181229080735F1F1001122334420080603908
数据域	定时报时间间隔: 6。
43H	中心站读取遥测站运行参数配置表/遥测站自报运行参数配置表
下行报文	7E7E00112233440A04D243800A0200001812290807282008057DD6
上行报文	7E7E0A001122334404D2430012020028181229080741F1F1001122334420080603ABC 7
数据域	定时报时间间隔: 6。
45H	查询遥测终端软件版本
下行报文	7E7E00112233440A04D2458008020000181229080734058DF4
上行报文	7E7E0A001122334404D2450014020029181229080746F1F1001122334404313831320 3231E
数据域	软件版本信息: 1812。
46H	查询遥测站状态和报警信息
下行报文	7E7E00112233440A04D246800802000018122908073705BEF1
上行报文	7E7E0A001122334404D246001502002A181229080749F1F1001122334445200000000 1033894

水岩仪检 (20186024) 共14页 第7页



数据域	交流电充电状态:停电,蓄电池电压状态:正常,水位超限报警:正常,流量超限报警:正常,水质超限报警:正常,流量仪表故障:正常,水位仪表故障报警:正常,终端箱门状态:开启,存储器状态:正常,IC卡功能有效:关闭,水泵工作状态:水泵工作,剩余水量报警:未超限。
47H	初始化固态存储数据
下行报文	7E7E00112233440A04D247800A020000181229080836970005B137
上行报文	7E7E0A001122334404D247000F02002F181229080848F1F1001122334403E510
数据域	初始化固态数据。
48H	恢复终端出厂设置
下行报文	7E7E00112233440A04D248800A0200001812290808419800050253
上行报文	7E7E0A001122334404D248000F020030181229080858F1F1001122334403D3D6
数据域	恢复出厂设置。
49H	修改密码
下行报文	7E7E001234567814000049801002000018122908054103100000031004D2059720
上行报文	7E7E1400123456780000490013020022181229080554F1F10012345678031004D203A 192
数据域	当前密码为: 1234。
4AH	设置遥测站时钟
下行报文	7E7E00112233440A04D24A80080200001812290808210511DE
上行报文	7E7E0A001122334404D24A000F02002D181229080834F1F10011223344033A8F
数据域	测站时钟修改为: 2018-12-29 08:08:34。
50H	中心站查询遥测站事件记录
下行报文	7E7E00112233440A04D25080080200001812290807450548E2
上行报文	7E7E0A001122334404D250004F02002B181229080758F1F1001122334400000000000000000000000000000
数据域	数据初始化记录: 0.参数变更记录: 0,状态量变位记录: 0,仪表故障记录: 0,密码错误记录: 0,终端故障记录: 0,交流失电记录: 0,蓄电池电压低告警记录: 0,终端箱非法打开记录: 0,水泵故障记录: 0,剩余水量越限告警记录: 0,水位超限告警记录: 0,水压超限告警记录: 0,水质参数超限告警记录: 0,数据出错记录: 0,发报文记录: 43,收报文记录: 50,发报文出错记录: 0。
51H	中心站查询遥测站时钟
下行报文	7E7E00112233440A04D251800802000018122908082505CAF8
上行报文	7E7E0A001122334404D251000F02002E181229080838F1F1001122334403D2FE
数据域	测站时钟为: 2018-12-29 08:08:38。



水瞬时埋深(m)】—;【日地下水瞬时埋深(m)】—;【日地下水瞬时埋深(m)】-【日地下水瞬时埋深(m)】一;【日地下水瞬时埋深(m)】一;【日地下水瞬时埋深 (m) 】一;【日地下水瞬时埋深(m)】一;【日地下水瞬时埋深(m)】一;【日地下水 瞬时埋深(m)】一;【日地下水瞬时埋深(m)】一;【日地下水瞬时埋深(m)】-地下水瞬时埋深(m)】一;【日地下水瞬时埋深(m)】一;【日地下水瞬时埋深(m)】 -:【日地下水瞬时埋深(m)】—:【日地下水瞬时埋深(m)】—:【日地下水瞬时埋 深(m)】一;【日地下水瞬时埋深(m)】一;【日地下水瞬时埋深(m)】一;【日地下 水瞬时埋深(m)】—;【日地下水瞬时埋深(m)】—;【日地下水瞬时埋深(m)】-【日地下水瞬时埋深(m)】—;【日地下水瞬时埋深(m)】—;【日地下水瞬时埋深 (m)】一;【日地下水瞬时埋深(m)】一;【日地下水瞬时埋深(m)】一;【日地下水 瞬时埋深(m)】—;【日地下水瞬时埋深(m)】—;【日地下水瞬时埋深(m)】—;【日 地下水瞬时埋深(m)】一;【日地下水瞬时埋深(m)】一;【日地下水瞬时埋深(m)】 一:【日地下水瞬时埋深(m)】一;【日地下水瞬时埋深(m)】一:【日地下水瞬时埋深(m)】一:【日地下水瞬时埋深(m)】一:【日地下水瞬时埋深(m)】一:【日地下水 水瞬时埋深(m)】一;【日地下水瞬时埋深(m)】一;【日地下水瞬时埋深(m)】 【日地下水瞬时埋深(m)】一:【日地下水瞬时埋深(m)】一:【日地下水瞬时埋深 (m)】—:【日地下水瞬时埋深(m)】—;【日地下水瞬时埋深(m)】—;【日地下水 瞬时埋深(m)】—:【日地下水瞬时埋深(m)】—:【日地下水瞬时埋深(m)】—:【日地下水瞬时埋深(m)】—:【日地下水瞬时埋深(m)】—:【日地下水瞬时埋深(m)】—:【日地下水瞬时埋深(m)】—:【日地下水瞬时埋深(m)】—:【日地下水瞬时埋深(m)】—:【日地下水瞬时埋深(m)】—:【日地下水瞬时埋深(m)】—:【日地下水瞬时埋深(m)】—: 深(m)】一;【日地下水瞬时埋深(m)】一;【日地下水瞬时埋深(m)】一;【日地下 水瞬时埋深(m)】一;【日地下水瞬时埋深(m)】一;【日地下水瞬时埋深(m)】-【日地下水瞬时埋深(m)】一;【日地下水瞬时埋深(m)】一;【日地下水瞬时埋深 (m) 】一:【日地下水瞬时埋深(m)】一:【日地下水瞬时埋深(m)】一:【日地下水瞬时埋深(m)】一:【日地下水瞬时埋深(m)】一:【日地下水

地下水瞬时埋深(m)】—;【日地下水瞬时埋深(m)】

观测时间: 2015-9-18 08:00;【日地下水瞬时埋深(m)】9.46;【日地下水瞬时埋深(m)】9.46;【日地下水瞬时埋深(m)】9.46;【日地下水瞬时埋深(m)】9.46;【日地下水瞬时埋深(m)】9.46;【日地下水瞬时埋深(m)】9.46;【日地下水瞬时埋深(m)】—;【日地下水瞬时埋深(m)】—;【日地下水瞬时埋深(m)】—;【日地下水瞬时埋深(m)】—;【日地下水瞬时埋深(m)】—;【日地下水瞬时埋深(m)】9.46;【日地下水瞬时埋深(m)】—;

数据域

(m) 1 9.46.



表 3 准确性

土样 标准值	标准值	测量值 (%)						准确性
编号	(%)	1	2	3	4	5	6	(≤2%)
1	9. 24	7. 77	7. 77	7. 77	7. 77	7. 77	7. 77	1. 47
2	13. 88	13. 73	13. 73	13. 73	13. 73	13. 73	13. 73	0. 15
3	18. 82	18. 32	18. 32	18. 32	18. 32	18. 32	18. 32	0. 50
4	30. 74	29. 40	29. 40	29. 40	29. 40	29. 40	29. 40	1. 34
5	38. 04	37. 26	37. 26	37. 26	37. 26	37. 26	37. 26	0. 78
备注	十壤类	明该产品]型为东北黑	〖土. 传感	时域反射 器检测前	法,不需: 未使用该:	率定,故本 二样进行率	本次检测随机 定;	机抽取土壤

#### 表 4 重复性

土样	标准值	测量值(%)						重复性
编号	(%)	1	2	3	4	5	6	(≤1%)
1	9. 24	7.77	7. 77	7.77	7. 77	7. 77	7. 77	0. 00
2	13. 88	13. 73	13. 73	13. 73	13. 73	13. 73	13. 73	0. 00
3	18. 82	18. 32	18. 32	18. 32	18. 32	18. 32	18. 32	0. 00
4	30. 74	29. 40	29. 40	29. 40	29. 40	29. 40	29. 40	0. 00
5	38. 04	37. 26	37. 26	37. 26	37. 26	37. 26	37. 26	0.00
备注	十壤类	明该产品。型为东北縣 型为东北縣 为探针式(	黑土,传感	可时域反射 器检测前:	法,不需	率定,故本 上样进行率	、次检测随 定;	机抽取土壤,

水岩仪检 (20186024) 共14页 第10页



#### 表 5 工作环境

测试项目		土壤含水量(%	)	
工作环境 (传感器)	传感器值		终端机值	
常温	8. 4		8. 4	
低温 (-10℃)	8. 4		8. 4	
高温(50℃)	8. 1		8. 1	
湿度(95%RH、40℃)	8. 1		8. 1	
测试项目	土壤含水量(%)			
工作环境(遥测终端机)	传感器值	终端机值	中心站值	
常温	8. 4 8. 4		8. 4	
低温 (-10℃)	8. 4	8. 4	8. 4	
高温(55℃)	8. 1 8. 1		8. 1	
湿度(95%RH、40℃)	8.1 8.1		8. 1	
备注	1			

#### 表 6 贮存环境

测试项目	土壤含水量(%)
低温(-40℃)	3. 25
高温(60℃)	3. 54
湿度 (90%RH 40℃)	4. 25
备注	

水岩仪检(20186024) 共 14 页 第 11 页



表 7 定时自报

测试项目		定时自报				
时间 —		土壤含水量(%)				
		传感器值	终端机值	中心站值		
2019. 01. 05	14:00	8. 1	8. 1	8. 1		
2019. 01. 05	20:00	8. 1	8. 1	8. 1		
2019. 01. 06	02:00	8. 1	8. 1	8. 1		
2019. 01. 06	08:00	8. 1	8. 1	8. 1		
2019. 01. 06	14:00	7. 5	7. 5	7. 5		
2019. 01. 06	20:00	7 8	7.8	7.8		
2019. 01. 07	02:00	7. 8	7.8	7.8		
2019. 01. 07	08:00	7.8	7. 8	7.8		
备注						

表 8 查询应答

测试项目	查询应答				
	土壤含水量(%)				
测次	传感器值	终端机值	中心站值		
1	8. 4	8. 4	8. 4		
2	8. 4	8. 4	8. 4		
3	8. 4	8. 4	8. 4		
4	8. 4	8. 4	8. 4		
5	8. 4	8. 4	8. 4		
6	8.4	8. 4	8. 4		
7	8. 1	8. 1	8. 1		
8	8. 1	8. 1	8. 1		
9	8. 1	8. 1	8. 1		
10	8. 1	8. 1	8. 1		
 备注	1007				

水岩仪检 (20186024) 共 14 页 第 12 页



#### 表 9 自检自诊断

测试项目	一 日
例以项目	测试结果
自检自诊断	以以二十
口四日6到	功能正常
备注	>4 190 777 112

#### 表 10 电源适应性

2001		拉偏 10.8V	0.0		电源扫	立偏 14.4V	
测		壤含水量(%	)	测		壤含水量(%	)
次	传感器值	终端机值	中心站值	次	传感器值	终端机值	中心站值
1	7. 8	7. 8	7.8	1	7. 8	7.8	7.8
2	7. 8	7.8	7. 8	2	7. 8	7. 8	7. 8
3	7.8	7.8	7.8	3	7.8	7. 8	7. 8
4	7. 8	7.8	7. 8	4	7.8	7. 8	7.8
5	7.8	7. 8	7.8	5	7.8	7. 8	7. 8
6	7.8	7.8	7.8	6	7.8	7. 8	7. 8
7	7.8	7.8	7.8	7	7.8	7. 8	7. 8
8	7.8	7.8	7. 8	8	7.8	7. 8	7. 8
9	7.8	7. 8	7.8	9	7.8	7. 8	7. 8
10	7.8	7. 8	7. 8	10	7.8	7.8	7.8
备注							

#### 表 11 功耗

测试项目	静态值守电流测量值	工作电流测量值	标准要求
	(mA)	(mA)	(mA)
功耗	4.35(不含有源墒情传	73.33(不含有源墒情传	静态值守电流≤15
<i>h</i>	感器)	感器)	工作电流≤100
备注			

#### 表 12 绝缘电阻

测试项目	测试结果	
绝缘电阻	电源输入端与外壳接地端	
(MΩ)	100	
备注	符合要求	

水岩仪检 (20186024) 共14页 第13页



#### 表 13 抗雷击浪涌

测试项目	测量值 (%)
抗雷击浪涌	7. 20
备注	

#### 表 14 抗电磁干扰

测试项目	测量值 (%)
电磁干扰	7. 50
备注	

#### 表 15 机械环境适应性测试

测试项目	测量值 (%)	
振动前	2. 78	
振动后	2. 78	
自由跌落前	3. 66	
自由跌落后	3. 66	
备注		

#### 表 16 外壳防护

测试项目	测量值 (%)	
外壳防护	100	
备注		

以下空白

水岩仪检 (20186024) 共14页 第14页 4. 水利部水文仪器及岩土工程仪器质量监督检验测试中心 出具《SOILTOP-300(4G)型土壤墒情智能监测仪》检测 报告



水利部水文仪器及岩土工程仪器质量监督检验测试中心
Inspecting and Testing Centre for
Hydrological & Geotechnical Instrument's quality, MWR

# 检测报告

**Test Report** 

水岩仪检 (20203013) 号

产品名称:	SOILTOP-300(4G)型土壤墒情智能监测仪
) hh 47 44.	the state of the s
生产单位:	天津特利普尔科技有限公司
检测类型:	委托检测
报告日期:	20200428



# 水利部水文仪器及岩土工程仪器质量监督检验测试中心

## 检验测试报告

	1 3 W W	114 H		
产品名称	土壤墒情智能监测仪	规格型号	终端机: SOILTOP-300 (4G) 软件版本号: VER TL1.0 20190809	
生产单位	天津特利普尔科技有限公司	联系电话	13752711378	
抽样地点		样品数量	1 台	
委托单位	天津特利普尔科技有限公司	样品编号	B202004003	
委托单位地 址	天津滨海高新区华苑产业园区 海泰发展六道 6 号海泰绿色产 业基地 K2 座 1 门 402 室	委托单位 联系电话	13752711378	
抽 / 送 样 方 式	送 样	抽 / 送 样 日 期	2020. 04. 21	
检测类型	委托检测	检测日期	2020. 04. 21-2020. 04. 22	
检测地点	南京市雨花台区龙西路 11 号	检测环境 条 件	室内检测	
检测使用主 要仪器设备	数据规约专用检测平台。			
检测项目 名 称	《墒情监测建设工程数据通信规约报文规定》规约符合性测试。			
检测依据	《墒情监测建设工程数据通信规约报应规定》: 委托检测协议书。			
检测结论	SOILTOP-300 (4G)型土壤病情智能监测仪已测报文符合《墒情监测建设工程数据通信规约报文规定》。具体测试内容及结果见表 1,具体测试数据见表 2。			
备 注			- 1. K.A	

批准: 少前2

审核: 3000

主检: 英河

水岩仪检 (20203013) 号 共 6 页第 1 页 NEW YORK



## 一、 检测概况

依据 SL 651-2014《水文监测数据通信规约》和委托检测协议书,运行测试用例,获取测试报文,判读报文结构,得出测试结果。测试内容及结果见表 1,具体测试数据见表 2。

表 1 (HEX)

序号	应用功能码	衣 1 (批X)	MIN IN Let ME	
	2FH	应用功能定义	测试情况	备 注
1		链路维持报	- J	
2	30H	测试报	✓	
3	32H	遥测站定时报	√	
4	35H	遥测站人工置数报	√	
5	37H	中心站查询遥测站实时数据	J	
6	38H	中心站查询遥测站时段数据	J	
7	39H	中心站查询遥测站人工置数	J	
8	ЗАН	中心站查询遥测站指定要素数据	√	
9	40H	中心站修改遥测站基本配置表	J	
	10 41H	中心站读取遥测站基本配置表/遥测站	√	
10		自报基本配置表		
11	42H	中心站修改遥测站运行参数配置表	1	
		中心站读取遥测站运行参数配置表/遥	J	
12	43H	测站自报运行参数配置表		
13	45H	查询遥测终端软件版本	1	
14	46H	查询遥测站状态和报警信息	J	
15	47H	初始化固态存储数据	1	
16	48H	恢复终端出厂设置	1	
			1	
17	49H	修改密码	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	
18	4AH	设置遥测站时钟		
19	50H	中心站查询遥测站事件记录	1	
20	51H	中心站查询遥测站时钟		

注:" $\checkmark$ "表示测试通过," $\times$ "表示测试未通过,"-"表示不适用。

水岩仪检 (20203013) 号 共 6 页第 2 页



## 二、测试数据

#### 表 2 (HEX)

应用功能码	应用功能定义
2FH	链路维持报
上行报文	7E7E0A001122334403E82F000802003520042307573903065C
数据域	链路维持。
30H	测试报
上行报文	7E7E0A00112233440000300027020024200422084508F1F100112233444DF0F020042109021011009 211110080131100753812119003B969
下行报文	7E7E00112233440A00003080080200242004220845071B9AB8
数据域	10厘米土壤含水量: 9.2%, 20厘米土壤含水量: 8%, 40厘米土壤含水量: 7.5%, 电源电压: 11.9%。
32H	遥测站定时报
上行报文	7E7E0A001122334403E832003C020036200423080115F1F100112233444DF0F02004221401FF10110 073FFFFFFF0073FF20110071FFFFFFFF0071FF40110080FFFFFFF00803812119003031C
下行报文	7E7E00112233440A03E83280080200362004230801181B01E1
数据域	一日四次10厘米土壤含水量: 7.3%,一日四次10厘米土壤含水量: 一,一日四次10厘米土壤含水量: 7.3%,一日四次20厘米土壤含水量: 7.1%,一日四次20厘米土壤含水量: 7.1%,一日四次20厘米土壤含水量: 7.1%,一日四次20厘米土壤含水量: 一,一日四次20厘米土壤含水量: 7.1%,一日四次40厘米土壤含水量: 8%,一日四次40厘米土壤含水量: 一,一日四次40厘米土壤含水量: 一,一日四次40厘米土壤含水量: 8%,电源电压: 11.9%。
35H	遥测站人工置数报
上行报文	7E7E0A001122334404D235001102002B200422084708F2F25120312E32333403DA9C
下行报文	7E7E00112233440A04D235800802002B2004220847071BCE83
数据域	报文内容为: Q 1.234。
37H	中心站查询遥测站实时数据
下行报文	7E7E00112233440A03E837800802000020042214014505F2EC
上行报文	7E7E0A001122334403E8370027020031200422140145F1F100112233444DF0F0200422140110110073111100711311008038121190032A59
数据域	10 厘米土壤含水量: 7.3%, 20 厘米土壤含水量: 7.1%, 40 厘米土壤含水量: 8%, 电源电压: 11.9V。
38H	中心站查询遥测站时段数据
下行报文	中心站貨用進測站的权效站 7E7E00112233440A000038801802000020042309305120041208200423080418010000FF4011055Al

題為湖

水岩仪检 (20203013)号 共 6 页第 3 页

上行报文 (共2包, 第1包)	$7E7E0A00112233440000380075160020010048200423093052F1F100112233444DF0F020041214000\\418010000FF40110018002000200020FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF$
上行报文 (共2包, 第2包)	7E7E0A0011223344000038000816002002FFFFFF0080033176
数据域	一日四次40厘米土壤含水量: 1.8%,一日四次40厘米土壤含水量: 2%,一日四次40厘米土壤含水量: 2%,一日四次40厘米土壤含水量: 2%,一日四次40厘米土壤含水量: 一,一日四次40厘米土壤含水量: 7.1%,一日四次40厘米土壤含水量: 7.1%,一日四次40厘米土壤含水量: 7.1%,一日四次40厘米土壤含水量: 7.1%,一日四次40厘米土壤含水量: 一,一日四次40厘米土壤含水量: 一,一日四次40厘米土壤含水量:一,一日四次40厘米土壤含水量:一,一日四次40厘米土壤含水量:一,一日四次40厘米土壤含水量:一,一日四次40厘米土壤含水量:一,一日四次40厘米土壤含水量:
39Н	中心站查询遥测站人工置数
下行报文	7E7E00112233440A04D239800802000020042208473505C144
上行报文	7E7E0A001122334404D239001102002C200422084738F2F25120312E32333403BE1D
数据域	报文内容为: Q 1.234。
ЗАН	中心站查询遥测站指定要素数据
下行报文	7E7E00112233440A03E83A800E0200002004230803161011111113110543F8
上行报文	7E7E0A001122334403E83A002302003A200423080317F1F100112233444DF0F020042308011011007 31111007113110080030855
数据域	10厘米土壤含水量: 7.3%, 20厘米土壤含水量: 7.1%, 40厘米土壤含水量: 8%。
40H	中心站修改遥测站基本配置表
下行报文	7E7E001234567814000040804602000020042208445601200A0000000228001122334404500221809 41531720097080538010139876543210C08020D400000000000000000006831303133303132333435 3637380520AB
上行报文	7E7E140012345678000040004D020023200422084459F1F1001234567801200A00000002280011223 3440450022180941531720097080538010139876543210C08020D40000000000B000000F68313031 3333313233343536373803EE74

水岩仪检 (20203013) 号 共 6 页第 4 页 CONTRACTOR OF THE PARTY OF THE

数据域	中心站 1 地址: 10;遥测站地址:地址码为: 00,站号为: 11223344;目的地 1 主信道类型及
	地址,主信道 1 类型为: IPV4,目的地地址为: 218.94.153.172,端口为: 9708;目的地 1 备用信道类型及地址,备用信道 1 类型为:短信,目的地址为: 13987654321;工作方式:自报确认状态;遥测站采集要素设置,设置采集的要素为: 10CM 墒情;20CM 墒情;40CM 墒情;遥测站通讯设备识别号,卡类型:移动通信卡,卡识别号:013012345678。
41H	中心站读取遥测站基本配置表/遥测站自报基本配置表
下行报文	7E7E00112233440A000041801602000020042208452001200228040005000C080D400F000545AF
	7E7E0A0011223344000041004D020025200422084523F1F1001122334401200A00000002280011223 3440450022180941531720097080538010139876543210C08020D4000000000B000000F68313031 33303132333435363738038539
数据域	中心站 1 地址: 10;遥测站地址:地址码为: 00,站号为: 11223344;目的地 1 主信道类型及地址,主信道 1 类型为: IPV4,目的地地址为: 218.94.153.172,端口为: 9708;目的地 1 备用信道类型及地址,备用信道 1 类型为:短信,目的地地址为:13987654321;工作方式:自报确认状态;遥测站采集要素设置,设置采集的要素为:10CM 墒情;20CM 墒情;40CM 墒情;遥测站通讯设备识别号,卡类型:移动通信卡,卡识别号:013012345678。
42H	中心站修改遥测站运行参数配置表
下行报文	7E7E00112233440A000042800B020000200422084535200806057285
上行报文	7E7E0A00112233440000420012020026200422084539F1F1001122334420080603B913
数据域	定时报时间间隔: 6。
43H	中心站读取遥测站运行参数配置表/遥测站自报运行参数配置表
下行报文	7E7E00112233440A000043800A0200002004220845442008053925
上行报文	7E7E0A00112233440000430012020027200422084546F1F1001122334420080603B2DA
数据域	定时报时间间隔: 6。
45H	查询遥测终端软件版本
下行报文	7E7E0011223344140012458008020000200421101002051642
上行报文	7E7E1400112233440012450022020000200421101108F1F100112233441256455220544C312E30203 230313930383039039941
数据域	软件版本信息: VER TL1.0 20190809。
46H	查询遥测站状态和报警信息
下行报文	7E7E0011223344140012468008020000200421101017054549
上行报文	7E7E1400112233440012460015020000200421101122F1F10011223344452000000001037451
数据域	交流电充电状态:停电,蓄电池电压状态:正常,水位超限报警:正常,流量超限报警:正常,水质超限报警:正常,流量仪表故障:正常,水位仪表故障报警:正常,终端箱门状态:开启,存储器状态:正常,IC卡功能有效:关闭,水泵工作状态:水泵工作,剩余水量报警:未超限。
47H	初始化固态存储数据
下行报文	7E7E00112233440A000047800A020000200423093109970005AA20
1 1-10-	7E7E0A0011223344000047000F020049200423093109F1F10011223344038AAD
上行报文	MATCHING TO THE COLUMN TO THE
上行报义 数据域	初始化固态数据。

水岩仪检 (20203013) 号 共 6 页第 5 页



下行报文	7E7E00112233440A000048800A0200002004230931429800054948
上行报文	7E7E0A0011223344000048000F02004B200423093142F1F10011223344038639
数据域	恢复出厂设置。
49H	修改密码
下行报文	7E7E00112233440A000049801002000020042309144203100000031004D2051931
上行报文	7E7E0A001122334404D2490013020043200423091442F1F10011223344031004D203BB11
数据域	当前密码为: 1234。
4AH	设置遥测站时钟
下行报文	7E7E00112233440A03E84A8008020000200423075617057BF5
上行报文	7E7E0A001122334403E84A000F020033200423075617F1F1001122334403AA71
数据域	测站时钟修改为: 2020-04-23 07:56:17。
50H	中心站查询遥测站事件记录
下行报文	7E7E00112233441404D25080080200002004211011290570FB
上行报文	7E7E14001122334404D250004F020000200421101235F1F1001122334400000001000000000000000000000
数据域	数据初始化记录: 0,参数变更记录: 1,状态量变位记录: 0,仪表故障记录: 0,密码错误记录: 1,终端故障记录: 0,交流失电记录: 0,蓄电池电压低告警记录: 0,终端箱非法打开记录: 0,水泵故障记录: 0,剩余水量越限告警记录: 0,水位超限告警记录: 0,水压超限告警记录: 0,水质参数超限告警记录: 0,数据出错记录: 0,发报文记录: 51,收报文记录: 20,发报文出错记录: 0。
51H	中心站查询遥测站时钟
下行报文	7E7E00112233440A03E851800802000020042307562305A0C7
上行报文	7E7E0A001122334403E851000F020034200423075622F1F1001122334403103A
数据域	测站时钟为: 2020-04-23 07:56:22。

复核: 存硫

检验: 苏京

以下空白