

团 体 标 准

T/CAGDRS XX-2023

农业绿色发展长期固定观测数据采集规范 大田种植类

Data collection specifications for long-term fixed observation of green planting
agriculture

(征求意见稿)

2023-XX-XX 发布

2023-XX-XX 实施

中国农业绿色发展研究会 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 缩略语.....	2
5 数据采集形式及过程.....	2
6 数据采集内容.....	4
7 数据采集要求.....	10
8 数据管理要求.....	11
参考文献.....	12

前 言

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。

本文件由中国农业科学院农业资源与农业区划研究所提出并组织实施。

本文件由中国农业绿色发展研究会归口。

本文件起草单位：中国农业科学院农业资源与农业区划研究所

本文件主要起草人：钱建平、余强毅、宋茜、吴文斌、刘北桦、史云、张会民、张保辉、林鑫涛、谢安坤、王聪

农业绿色发展长期固定观测数据采集规范 大田种植类

1 范围

本文件规定了大田种植类的农业绿色发展长期固定观测数据采集规范，包括数据采集方式、采集内容以及采集要求等。

本文件适用于以小麦、稻、玉米、大豆、棉花、油菜等各类大田作物为主导产业的农业绿色发展长期固定观测数据的采集。

大田种植类的农业绿色发展长期固定观测试验站建设与运行中的数据采集工作宜参照本规范执行。其他种植业生产经营中的数据采集工作可参照本规范执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的，凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件，凡是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 3838 地表水环境质量标准

GB 15618 农用地土壤环境质量标准

GB/T 33703 自动气象站观测规范

GB/T 37802 农田信息监测点选址要求和监测规范

NY/T 1121 土壤检测

NY/T 3701 耕地质量长期定位监测点布设规范

NY/T 4056 大田作物物联网数据监测要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 农业绿色发展长期固定观测 **long-term fixed observation of green agriculture**

立足于当地典型农田生态类型和农业主导产业开展长期、持续、系统、固定的农业绿色发展研究。

3.2 大田种植 **field planting**

在成块田地上露地种植小麦、水稻、玉米、大豆、棉花、油菜等大田作物的种植模式。

3.3 监测要素 **monitoring elements**

与农业生产相关且需要长期监测的生物要素和非生物要素，主要包括土壤、水、气象、作物、投入品、资源环境等。

[来源：农业绿色发展长期固定观测试验数据平台设计与开发]

3.4 监测频率 **frequency**

在一定时间内对各项监测指标进行观测、记录的次数。

3.5 物联网在线监测 **IoT online monitoring**

利用水环境监测传感器、土壤墒情传感器、气象传感器、作物长势监测传感器、视频监控传感器等物联网监测设备，以及物联网技术实时获取并记录监测点的监测指标数据。

3.6 实验室常规检测 **laboratory measurements**

按照相关规定、标准，在监测点采集样本并带回标准实验室，通过物理、化学或生物学等实验室方法获得并记录监测点的监测指标数据。

3.7 移动 APP 现场采集 data acquisition and record in the field

在监测点需要人工现场观测、测量、并通过移动APP记录的监测指标，包括能通过便携式仪器获取但未集成到物联网系统的监测指标，或需要定性描述的监测指标，或需要半定量估测的监测指标。

3.8 遥感监测 remote sensing monitoring

综合利用遥感、计算机等技术，对农业（尤其是种植业）生产过程中的各个环节进行数据的获取、存储、处理、分析，从而得到所需信息的一种技术。基于该技术获取观测区内的监测指标数据。

[来源：NY/T 4150-2022]

4 缩略语

下列缩略语适用于本规范。

监测方法缩略语

IoT: 物联网在线监测

Lab: 实验室常规检测

Field: 移动APP 现场采集

Remote: 遥感监测

5 数据采集形式及过程

5.1 采集形式

农业绿色发展长期固定观测数据采集形式分为在线式采集和非在线采集两种。

5.2 在线式数据采集

5.2.1 通过安装在监测点位的水环境监测传感器、土壤墒情传感器、气象传感器、作物长势监测传感器、视频监控传感器等采集设备和控制设备进行采集，遵循标准统一的硬件接口规范、通讯规范和数据协议，将数据自动上传至物联网平台并在平台存储的数据采集形式。

5.2.2 在线式数据采集过程如下：

a) 采集阶段

安装在监测点的采集设备和控制设备，自动获取环境参数信息或作物生长信息、控制设备的运行情况。

b) 传输阶段

采集设备或控制设备利用数据传输技术按照一定频次向服务器端发送采集的数据，数据传输方式包括GPRS/GSM/LAN/WIFI/Zigbee/4G等方式。当观测区布设传感器数量较少时，监测数据传输宜采用GPRS/3G和北斗卫星传输，视频宜采用4G或5G网络传输；当观测区的监测点和传感器较多时，田间组网方式宜采用传感器-无线节点-微基站模式，即田间传感器使用Wi-Fi传输到基站，再由基站传输到服务器或云端。

c) 处理阶段

运行在服务器端的采集中间件和控制中间件，对前端设备传输来的数据进行过滤、清洗和转换处理，输出的数据格式应符合数据库存储的规范格式。

d) 存储阶段

处理后的数据信息应自动存储在农业绿色发展观测试验平台指定的安全区域。

5.2.3 在线式采集的数据主要包括大部分气象指标、土壤温湿度、土壤 pH、土壤 EC 值、地下水位、流量、液位、流速等，即表 4 中的物联网在线监测方式。

5.3 非在线数据采集

5.3.1 信息采集人员手动获取，且需要人工上传的数据采集形式。

5.3.2 非在线数据采集过程如下：

a) 采集阶段

信息采集员在监测点现场观测、测量，或野外采集样品送至标准实验室进行分析检测，或通过遥感手段监测，周期性记录监测指标。

b) 填写阶段

信息采集员根据采样过程记录并填写监测指标信息采集表（表2），可在纸质采集表上进行填写，也可通过移动APP直接进行填写并上报。

c) 上报阶段

信息采集员将填写的监测指标信息采集表通过移动APP/平台网站录入系统并上传；填写阶段通过移动APP填写的数据可在填写完毕后直接上传。

d) 存储阶段

录入的数据信息应自动存储在农业绿色发展观测试验平台指定的安全区域。

5.3.3 非在线式采集的数据主要包括土壤养分、重金属含量、地表水氮磷含量、作物生长、投入品、产出、资源环境指标等，即表 4 中的实验室常规检测、移动 APP 现场采集和遥感监测。

5.4 采集流程

农业绿色发展长期固定观测数据采集流程见图1。

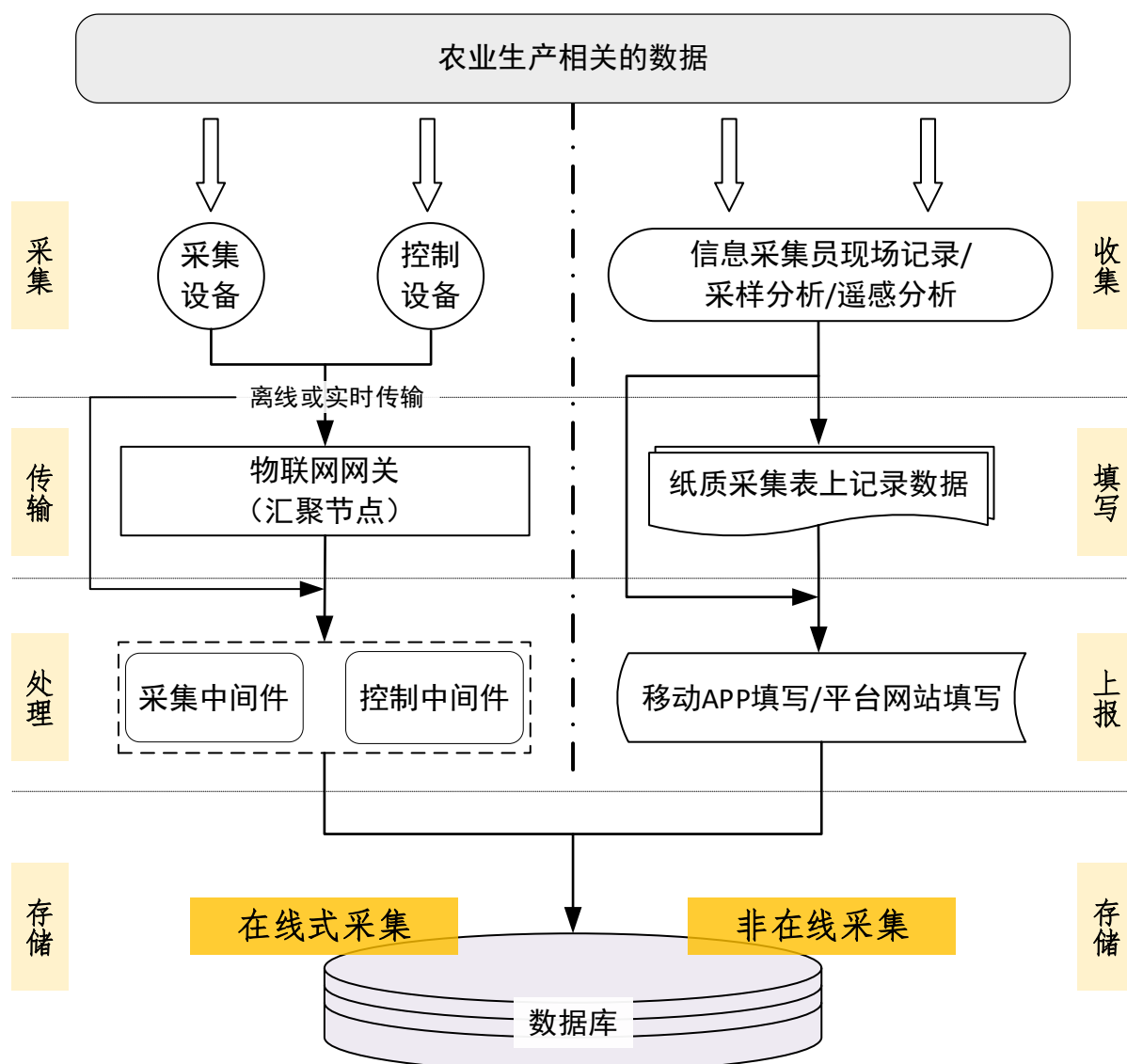


图1 数据采集流程图

6 数据采集内容

数据采集内容包括：长期固定观测区基本信息表（表1）、监测指标信息采集表（表2）、监测设备信息表（表3）、监测指标内容（表4）。

表1 长期固定观测区基本信息表

序号	采集信息名称	说明
1	观测区名称	应采用“省份+观测区”的统一命名格式，保证其唯一性，且与农业物联网平台的操作账户绑定
2	观测区编码	应采用统一的编码格式，保证其唯一性，且与农业物联网平台的操作账户绑定
3	观测区地址	宜具体到乡、镇（街道），应与农业物联网平台的操作账户绑定
4	观测区范围	描述观测区范围，可绘制观测区范围示意图，宜存档并上观测区范围的矢量文件（应采用2000国家大地坐标系），可与农业物联网平台的操作账户绑定

表 1 长期固定观测区基本信息表（续）

序号	观测区信息项目	说明
5	观测区面积	存储单位为“公顷（hm ² ）”，宜保留到小数后两位，可与农业物联网平台的操作账户绑定
6	观测区简介	可简要介绍观测区的试验对象、试验目标、试验方案等，可与农业物联网平台的操作账户绑定
7	观测区种植结构	宜记录观测区内主要作物种类、分布区域、播种面积、耕作制度等，可绘制观测区种植结构示意图，宜存档并上观测区种植结构的矢量文件（应采用 2000 国家大地坐标系）
8	更新日期	应在本表“1-7”的内容发生变化时记录更新日期
9	更新日志	应在本表“1-7”的内容发生变化时记录更新内容，可由农业物联网平台自动记录
10	填报日期	本表在农业物联网平台的上传/更新日期，应由农业物联网平台自动记录

表 2 监测指标信息采集表

序号	监测信息项目	说明
1	监测点名称	应采用“观测区编码+监测点编码”的统一编码形式，保证其唯一性，可与农业物联网平台的操作账户绑定，农田信息监测点选址宜参考 GB/T 37802 或 NY/T 3701
2	监测点经纬度	宜通过移动设备自动读取录入或通过手持 GPS 记录后人工录入。经度在前，纬度在后，逗号隔开，精确到小数点后 7 位
3	监测点描述	可描述监测点的作物种类及其状态、田块状态等
4	采样日期	宜通过移动设备自动读取录入或人工录入，应采用“YYYY-MM-DD”格式
5	采样时间	宜通过移动设备自动读取录入或人工录入，应采用“HH:MM:SS”格式
6	监测指标	应采用“一级指标+二级指标”形式，并按照表 4 要求记录指标数据
7	监测方法	宜按照表 4 推荐的监测方法推荐，实验室常规检测的指标应说明其检测方法，并做好实验原始数据的存储
8	监测周期	宜采用“分、时、天、月、季、年”等
9	采样人员/设备信息	非在线式采集的数据应填写所有采样人员（含实验室检测人员/单位）、在线式采集的数据应填写设备编码（见表 3）
10	填报日期	本表在农业物联网平台的上传/更新日期，应由农业物联网平台自动记录

表 3 监测设备信息表

序号	监测设备信息项目	说明
1	设备名称	宜填写设备全称
2	设备编号	宜填写设备出产编号，应保证其唯一性
3	设备类型	宜根据设备作用填写
4	供应商	宜填写供应商全称
5	购入日期	宜填写设备购入日期
6	监测点位	应与表 2 中“监测点名称”保持一致

表 3 监测设备信息表（续）

序号	监测设备信息项目	说明
7	使用时间	宜填写监测设备开始连续使用时的日期，应采用“YYYYMMDDHH”格式
8	停用时间	宜填写监测设备因损坏、故障、淘汰等停止使用时的日期，应采用“YYYYMMDDHH”格式
9	更新日志	应在本表“1-8”的内容发生变化时记录更新内容，可由农业物联网平台自动记录
10	填报日期	本表在农业物联网平台的上传/更新日期，应由农业物联网平台自动记录

注：采用IoT和Field监测方法中使用的监测设备应填写本表。

表 4 监测指标内容

序号	监测要素	监测指标			监测频率	约束	监测方法	说明
		一级指标	二级指标	单位				
土壤环境监测								
1	土壤	表层土（0-20cm）温湿度	土壤温度	℃	建议 10 分钟/次	M	IoT	
2			土壤含水量	%	建议 10 分钟/次	M	IoT	
3		表层土（0-20cm）养分	碱解氮	mg/kg	建议 1 年/次，作物收获后采样	O	Lab	碱扩散法
4			速效磷	mg/kg	建议 1 年/次，作物收获后采样	M	Lab	可参考 NY/T 1121.25
5			速效钾	mg/kg	建议 1 年/次，作物收获后采样	M	Lab	可参考 NY/T 889
6			全氮	mg/kg	建议 2~3 年/次，作物收获后采样	M	Lab	可参考 NY/T 1121.24
7			有机质	mg/kg	建议 2~3 年/次，作物收获后采样	M	Lab	可参考 NY/T 1121.6
8			含盐量	%	建议 2~3 年/次，作物收获后采样	M	Lab	可参考 NY/T 1121.16
9		表层土（0-20cm）性质	土壤 EC 值	mS/cm	建议 10 分钟/次	M	IoT	
10			土壤 pH 值	/	建议 10 分钟/次	M	IoT	
11		表层土（0-20cm）重金属	镉	mg/kg	建议 2~3 年/次，作物收获后采样	M	Lab	可参考 GB 15618
12			汞	mg/kg	建议 2~3 年/次，作物收获后采样	M	Lab	可参考 GB 15618 或 NY/T 1121.10 或 NY/T 3788
13			砷	mg/kg	建议 2~3 年/次，作物收获后采样	M	Lab	可参考 GB 15618 或 NY/T 1121.11

表 4 监测指标内容（续）

序号	监测要素	监测指标			监测频率	约束	监测方法	说明
		一级指标	二级指标	单位				
土壤环境监测								
14	土壤	表层土（0-20cm）重金属	铅	mg/kg	建议 2~3 年/次，作物收获后采样	M	Lab	可参考 GB 15618
15			铬	mg/kg	建议 2~3 年/次，作物收获后采样	M	Lab	可参考 GB 15618 或 NY/T 1121.12
16			铜	mg/kg	建议 2~3 年/次，作物收获后采样	O	Lab	可参考 GB 15618
17			镍	mg/kg	建议 2~3 年/次，作物收获后采样	M	Lab	可参考 GB 15618
18			锌	mg/kg	建议 2~3 年/次，作物收获后采样	O	Lab	可参考 GB 15618
19		剖面 ^{a1} 土温湿度	土壤温度	°C	建议 10 分钟/次	M	IoT	
20			土壤含水量	%	建议 10 分钟/次	M	IoT	
21		剖面 ^{a2} 土养分	碱解氮	mg/kg	建议 5 年/次，作物收获后采样	O	Lab	碱扩散法
22			速效磷	mg/kg	建议 5 年/次，作物收获后采样	M	Lab	可参考 NY/T 1121.25
23			速效钾	mg/kg	建议 5 年/次，作物收获后采样	M	Lab	可参考 NY/T 889
24			全氮	mg/kg	建议 5 年/次，作物收获后采样	M	Lab	可参考 NY/T 1121.24
25			有机质	mg/kg	建议 5 年/次，作物收获后采样	M	Lab	可参考 NY/T 1121.6
26			含盐量	%或 mg/kg	建议 5 年/次，作物收获后采样	M	Lab	可参考 NY/T 1121.16
27		剖面 ^{a1} 土性质	土壤 EC 值	mS/cm	建议 10 分钟/次	M	IoT	
28	土壤 pH 值		/	建议 10 分钟/次	M	IoT		
29	剖面 ^{a2} 土重金属	镉	mg/kg	建议 2~3 年/次，作物收获后采样	M	Lab	可参考 GB 15618	
30		汞	mg/kg	建议 2~3 年/次，作物收获后采样	M	Lab	可参考 GB 15618 或 NY/T 1121.10 或 NY/T 3788	
31		砷	mg/kg	建议 2~3 年/次，作物收获后采样	M	Lab	可参考 GB 15618 或 NY/T 1121.11	

表 4 监测指标内容（续）

序号	监测要素	监测指标			监测频率	约束	监测方法	说明
		一级指标	二级指标	单位				
土壤环境监测								
32	土壤	剖面 ^{a2} 土重金属	铅	mg/kg	建议 2~3 年/次, 作物收获后采样	M	Lab	可参考 GB 15618
33			铬	mg/kg	建议 2~3 年/次, 作物收获后采样	M	Lab	可参考 GB 15618 或 NY/T 1121.12
34			铜	mg/kg	建议 2~3 年/次, 作物收获后采样	O	Lab	可参考 GB 15618
35			镍	mg/kg	建议 2~3 年/次, 作物收获后采样	M	Lab	可参考 GB 15618
36			锌	mg/kg	建议 2~3 年/次, 作物收获后采样	O	Lab	可参考 GB 15618
水环境监测								
37	水	静止地表水 ^{a3}	氨氮	mg/L	物联网在线监测建议 10 分钟/次; 实验室检测建议 2 次/年, 旱季雨季各一次	M	IoT/Lab	实验室检测 可参考 GB 7478
38			总磷	mg/L	物联网在线监测建议 10 分钟/次; 实验室检测建议 2 次/年, 旱季雨季各一次	M	IoT/Lab	实验室检测 可参考 GB 11893
39		流动地表水 ^{a4}	氨氮	mg/L	物联网在线监测建议 10 分钟/次; 实验室检测建议 2 次/年, 旱季雨季各一次	M	IoT/Lab	实验室检测 可参考 GB 7478
40			总磷	mg/L	物联网在线监测建议 10 分钟/次; 实验室检测建议 2 次/年, 旱季雨季各一次	M	IoT/Lab	实验室检测 可参考 GB 11893
41			流速	m/s	建议 10 分钟/次	M	IoT	
42			流量	m ³ /s	建议 10 分钟/次	M	IoT	
43			pH 值	/	建议 10 分钟/次	M	IoT	
44			地下水	地下水水位	m	建议 10 分钟/次	M	IoT
45		流速		m/s	建议 10 分钟/次	M	IoT	
46		流量		m ³ /s	建议 10 分钟/次	M	IoT	
47		pH 值		/	建议 10 分钟/次	M	IoT	
48			液位	m ³	建议 10 分钟/次	M	IoT	

表 4 监测指标内容（续）

序号	监测要素	监测指标			监测频率	约束	监测方法	说明
		一级指标	二级指标	单位				
农业小气候监测								
49	气象	温湿度	空气温度	°C	建议 10 分钟/次	M	IoT	
50			相对湿度	%	建议 10 分钟/次	M	IoT	
51		风	风速	m/s	建议 10 分钟/次	M	IoT	
52			风向	°	建议 10 分钟/次	M	IoT	
53		气压	气压	hPa	建议 10 分钟/次	M	IoT	
54		光照	辐射强度	W/m ²	建议 10 分钟/次	M	IoT	
55		降水	降水量	mm	建议 10 分钟/次	M	IoT	
作物监测								
56	作物	作物生长	农产品种类	/	播种时记录	M	Field	
57			作物长势	/	建议作物每个生育时期至少监测 1 次，关键生育时期发生农业灾害时应适当加密监测	M	Field/ Remote/IoT	遥感监测可参考 NY/T 3921 或 NY/T 3922
58			叶面积指数	/	建议作物每个生育时期至少监测 1 次，关键生育时期发生农业灾害时应适当加密监测	O	Field/ Remote/IoT	
59		作物产出	农产品种类	/	收获时记录	M	Field	
60			平均产量	kg/hm ²	收获时记录	M	Field	
61			平均销售价格	元/吨	销售后记录	M	Field	
62		农产品品质	农产品种类	/	采样时记录	M	Field	
63			水分	%	收获后检测一次	O	Lab	
64			脂肪	g/100g	收获后检测一次	O	Lab	
65			蛋白质	g/100g	收获后检测一次	O	Lab	
66	淀粉		g/100g	收获后检测一次	O	Lab		
			农产品品质指标监测因作物种类而异，可结合作物种类自行选择，指标选择可参考 NY/T 4057、NY/T 4058、NY/T 4059 等，数据表达规范宜参考 NY/T 3944					
投入品监测								
67	投入品	肥料使用	施用时间	/	使用时记录	M	Field	
68			施用方式	/	使用时记录	M	Field	
69			肥料名称	/	使用时记录	M	Field	
70			施用量	kg/hm ²	使用时记录	M	Field	

表 4 监测指标内容（续）

序号	监测要素	监测指标			监测频率	约束	监测方法	说明
		一级指标	二级指标	单位				
投入品监测								
71	投入品	农药使用	施用时间	/	使用时记录	M	Field	
72			施用方式	/	使用时记录	M	Field	
73			农药名称	/	使用时记录	M	Field	
74			施用量	kg/hm ² 或 L/hm ²	使用时记录	M	Field	
75		灌溉用水	灌溉水源	/	使用时记录	O	Field	
76			灌溉时间	/	使用时记录	M	Field	
77			灌溉方式	/	使用时记录	M	Field	
78			灌溉量	m ³ /hm ²	使用时记录	M	Field	
资源环境监测								
79	资源环境	秸秆管理	产生数量	kg	产生时记录	O	Field	可参考 NY/T 4158
80			处理方式	/	处理时记录	O	Field	
81			处理数量	kg	处理时记录	O	Field	
82		农膜使用	农膜种类	/	使用时记录	O	Field	
83			农膜使用量	m ² /hm ²	使用时记录	O	Field	
84			废弃农膜回收率	%	建议回收时记录	O	Field	
85			农膜残留量	kg/hm ²	建议 2~3 年/次，作物收获后采样	O	Lab	宜参考 GB/T 25413
86			废弃农膜的处理情况	/	处理时记录	O	Field	

- 注：1) 用于实验室常规检测的土壤采样宜符合GB/T 36197或NY/T 395；
2) 采用物联网在线监测的数据要求可参考NY/T 4056；
3) 农业小气候监测宜采用自动气象观测，观测规范可参考GB/T 33703；
4) a1：土壤剖面5cm，10cm，15cm，20cm，40cm，60cm，100cm处的监测值；
5) a2：土壤剖面0-20cm、20-40cm、40-60cm、60-100cm的监测值；
6) a3：指观测试验区内或附近的永久性池塘或湖泊；
7) a4：指观测试验区内或附近的河流或溪流；
8) “约束”列中“M”“O”分别表示“必填项”“可采项”。

7 数据采集要求

7.1 采样人员

7.1.1 采样人员组成应相对固定。

7.1.2 采样人员应掌握仪器、设备的使用规程和监测方法流程。

7.2 监测设备

7.2.1 监测设备应符合技术标准，检定合格，性能良好。

7.2.2 监测设备应定期进行检查、清洁、维护、校准。

7.2.3 监测设备发生异常时，应及时对设备进行维修或更换，并填写监测设备信息表（表3）。

7.3 在线式采集形式的上报

7.3.1 在线式采集的数据宜实时传输上报。

7.3.2 不能实时传输上报的数据，应做好数据的本地管理，确保数据本地存储时间和存储空间的有效性和安全性，当条件具备时应及时做好数据上报。

7.3.3 在线式采集的数据若超过72h未上传监测数据，应通过邮件、短信、电话等方式联系观测区负责人。

7.4 非在线式采集形式的上报

7.4.1 非在线式采集的数据宜在现场采集完成后，或实验室检测完成后，或遥感处理完成后的一周内（168h）上报。

7.4.2 非在线式采集的数据在监测周期内若超过168h未上传监测数据，应通过邮件、短信、电话等方式联系观测区负责人。

7.4.3 非在线式采集的数据应注重原始数据、资料的保存以便于校核。

8 数据管理要求

8.1 数据审核

8.1.1 观测区及其合作的科研单位应定期对观测数据资料进行完整性、规范性、一致性审查，并开展数据质量控制。

8.1.2 若发现有不符合要求的异常数据应及时处理。对无效的异常数据应分析其产生原因，并做好后期跟踪。

8.1.3 异常数据处理时，应记录异常数据的初始值、调整后最终值，记录处理过程和周期、采取的相应措施，主要负责人等信息。

8.2 数据管理

8.2.1 农业绿色发展数据的观测和积累具有较强的系统性、规范性，应全程管理观测数据，按规范进行数据采集、整理和汇交。

8.2.2 观测区的各项监测数据的名称、代码、单位、数据格式等均应规范统一，存储的数据可实行分级分类管理。

8.2.3 其他未尽事宜可参考NY/T 4061和NY/T 4261执行。

8.3 数据安全性

8.3.1 应确保采集数据的真实性、准确性、安全性、可共享性。

8.3.2 对数据可能发生的安全隐患应做好预警，并制定相应的应急补救措施。

8.3.3 其他未尽事宜可参考NY/T 4061和NY/T 4261执行。

参 考 文 献

- [1] GB 3838-2002 地表水环境质量标准
- [2] GB 15618-2018 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）
- [3] GB/T 25413-2010 农田地膜残留量限值及测定
- [4] GB/T 33703-2017 自动气象站观测规范
- [5] GB/T 36197-2018 土壤质量 土壤采样技术指南
- [6] GB/T 37802-2019 农田信息监测点选址要求和监测规范
- [7] NY/T 1121 土壤检测
- [8] NY/T 1782-2009 农田土壤墒情监测技术规范
- [9] NY/T 3701-2020 耕地质量长期定位监测点布设规范
- [10] NY/T 391-2021 绿色食品 产地环境质量
- [11] NY/T 3921-2021 面向农业遥感的土壤墒情和作物长势地面监测技术规程
- [12] NY/T 3922-2021 中高分辨率卫星主要农作物长势遥感监测技术规范
- [13] NY/T 3944-2021 食用农产品营养成分数据表达规范
- [14] NY/T 395-2012 农田土壤环境质量监测技术规范
- [15] NY/T 4056-2021 大田作物物联网数据监测要求
- [16] NY/T 4061-2021 农业大数据核心元数据
- [17] NY/T 4151-2022 农业遥感监测无人机影像预处理技术规范
- [18] NY/T 4158-2022 农作物秸秆资源台账数据调查与核算技术规范
- [19] NY/T 4261-2022 农业大数据安全管理指南
- [20] DB23/T 3280-2022 农业物联网平台基础数据采集规范
- [21] DB37/T 2874-2016 农业物联网平台基础数据采集规范
- [22] DB50/T 1205-2022 农业物联网生产环境数据采集规范
- [23] 钱建平, 陈世雄, 杨鹏, 张保辉, 史云, 余强毅, 宋茜, 吴文斌. 农业绿色发展长期固定观测试验数据平台设计与开发[J]. 中国农业信息. 2021, 33(2): 31-38.