

中华人民共和国农业行业标准

NY/T 4374—2023

农业机械远程服务与管理 平台技术要求

Technical requirements of remote service and management
platform for agricultural machinery

2023-04-11 发布

中华人民共和国农业农村部

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 平台组成 2

6 平台功能要求 3

 6.1 数据接入 3

 6.2 数据服务 3

 6.3 业务应用 4

7 平台性能要求 5

 7.1 整体性能 5

 7.2 服务高可用性 5

 7.3 数据高可用性 5

 7.4 可拓展性 5

8 平台安全要求 5

 8.1 数据交换安全 5

 8.2 数据存储安全 6

 8.3 数据反爬 6

 8.4 数据应用安全 6

附录 A(资料性) 平台采集数据内容 7

参考文献 11 11

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。

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。

本文件由农业农村部农产品质量安全监管司提出。

本文件由农业信息化标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：中国农业大学、农业农村部规划设计研究院、中国农业工程学会、农业农村部农业机械化总站、北京博创联动科技有限公司、北京市农林科学院智能装备技术研究中心、潍柴雷沃智慧农业科技股份有限公司、中联农业机械股份有限公司、中国一拖集团有限公司、千寻位置网络有限公司、福建工程学院。

本文件主要起草人：杨丽丽、王应宽、陶伟、潘嗣南、毛振强、吴才聪、梅成建、孟志军、姜斌、贡军、苏春华、车宇、梅鹤波、叶聪、刘伟、王辉、马曰鑫、胡冰冰、王志民、王培、王鹏、冯云鹤、王勇、吴紫晗。



农业机械远程服务与管理平台技术要求

1 范围

本文件规定了农业机械远程服务与管理平台的组成、功能要求、性能要求和安全要求。

本文件适用于农业机械化行政管理部门、农业机械生产企业、农业机械服务组织、科研院所等有关单位的农业机械远程服务与管理平台(以下简称“平台”)的建设和运行维护。

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 2260 中华人民共和国行政区划代码

NY/T 1640 农业机械分类

NY/T 3892 农机作业远程监测管理平台数据交换技术规范

3 术语和定义

NY/T 1640 和 NY/T 3892 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

农业机械远程服务与管理平台 remote service and management platform for agricultural machinery

实现农业机械(以下简称“农机”)数据接入、处理、管理和服务的一种信息系统,通过不同通信协议和开放接口,为行业应用提供数据与服务的支撑能力。

3.2

第三方物联网平台 third-party internet of things platform

除农业机械远程服务与管理平台和数据源之外的其他物联网平台。

3.3

农机物联网终端 internet of things terminal for agricultural machinery

安装在农业机械上具有数据采集、数据暂存、数据传输功能的物联网设备。

3.4

农机基础信息 agricultural machinery general information

农业机械主要性能参数和农业机械物联网终端的相关信息,包括整机编号、型号、终端编号、农业机械主要功能参数(如功率、喂入量)等。

3.5

农机作业状态 agricultural machinery operation status

农业机械在田间作业时的不同状态,包括作业、转移、待机、停机等。

3.6

农机作业类型 agricultural machinery operation type

农业机械在田间进行的作业类型,包括耕整地、播种、中耕、植保、收获、运输等。

3.7

农机作业量 agricultural machinery quantity

农业机械在田间的作业面积、作业时长等工作完成数量。

3.8

农机作业质量 agricultural machinery operation quality

农业机械作业符合相关质量标准要求的程度。

3.9

农机工况信息 **agricultural machinery working conditions**

农业机械运行数据(如位置、速度)及其关键部件状态(如压力、转速、燃油量)的信息,以及农业机械运行事件(如故障、报警、预警)的信息。

3.10

冷存储 **cold storage**

用来存储访问频率较低或不再使用的数据的存储媒介。

3.11

热存储 **hot storage**

用来存储频繁访问数据的存储媒介。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

API:应用程序接口(Application Programming Interface)

IP:网际互连协议(Internet Protocol)

JSON:JS 对象简谱(JavaScript Object Notation)

TCP:传输控制协议(Transmission Control Protocol)

UDP:用户数据报协议(User Datagram Protocol)

XML:可扩展标记语言(Extensible Markup Language)

5 平台组成

平台应由数据接入层、数据服务层、业务应用层构成,平台架构见图 1。

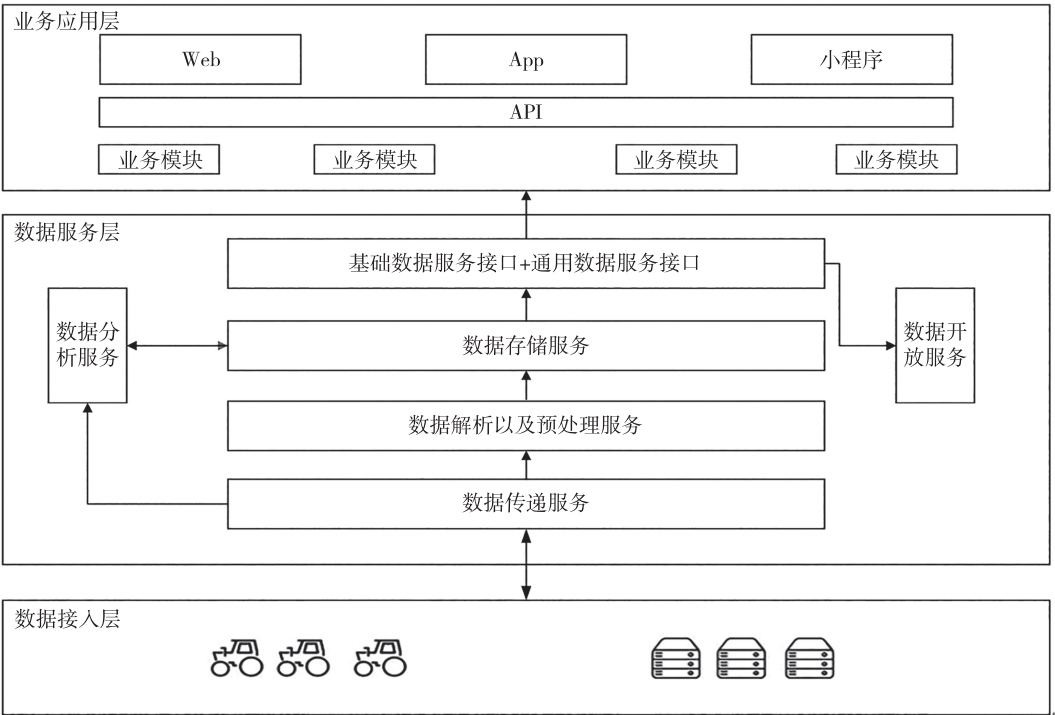


图 1 平台架构图

数据接入层规定了平台的数据来源,主要来源于农机物联网终端回传及与第三方物联网平台交换。
数据服务层规定了数据处理流程及相应的必备功能,对接入层接收的数据按需进行数据服务层内各

项服务的数据分发、数据解析和预处理服务,并根据业务需求提供数据分析服务;数据服务层通过数据接口,向业务系统或者第三方提供服务。

业务应用层规定了基本业务组成。业务模块是服务平台提供业务分析功能的最小单元,通过 API 等形式,提供不同访问方式的业务服务,分为 Web、App、小程序。

6 平台功能要求

6.1 数据接入

6.1.1 数据接入要求

6.1.1.1 平台接入数据应至少包括农机基础信息、农机工况信息和农机位置信息。数据内容见附录 A (以主要粮食作物播种和收获为例),未在附录中描述的数据可自行定义。字段属性命名方法可遵循“驼峰法”命名方式。

注:“驼峰法”命名指混合使用大小写字母来构成变量名字的方法,变量名字中每一个逻辑断点都有一个大写字母来标记。

6.1.1.2 可采用农机物联网终端直连或第三方物联网平台转发方式。

6.1.1.3 平台应提供接入 IP 地址或域名、端口号。

6.1.1.4 通信链路应定时发送链路保持数据包检测链路连接状态,确认链路连接可靠性。

6.1.2 终端直连接入

接入协议:

- a) 传输层:使用 TCP 或 UDP 协议;
- b) 应用层:包括二进制、HTTP/HTTPS 等;
- c) 数据编码:包括基于私有或公开规则进行二进制编码的编码协议、基于私有或公开数据结构编码的字符协议、基于 JSON 或 XML 等常用格式编码的结构化数据协议。

6.1.3 第三方物联网平台转发接入

接入协议:

- a) 采用(6.1.2)终端直连接入协议;
- b) 采用 HTTP/HTTPS Web API,按照 NY/T 3892 的规定或自行定义。

6.2 数据服务

6.2.1 数据传递

数据传递要求支持异步处理、应用解耦、流量控制、数据分流及送达模式的管理。

6.2.2 数据预处理

要求如下:

- a) 应对数据进行解析及完整性校验等处理;
- b) 应对数据进行清洗,保证数据值处于合理范围。

6.2.3 数据存储

要求如下:

- a) 数据热存储至少 3 年,冷存储至少 5 年;
- b) 数据存储技术方案应综合考虑接入设备量、数据量、数据保留年限、查询延时、平行扩展性等方面的需求;
- c) 对于常用高频访问数据应引入高速缓存服务。

6.2.4 数据分析

数据分析服务分为实时分析与离线分析,应根据数据分析的特性、业务要求和数据展现的及时性进行技术方案的选型。

6.2.5 数据接口

数据服务层向业务应用层提供数据的服务接口,包括基础数据服务接口和通用数据服务接口。基础

数据服务接口指提供查询农机基础信息的服务接口。通用数据服务接口指提供农机定位信息、车辆工况信息等物联网动态数据的数据服务接口。

另外,可针对业务需求进行优化将业务应用中常用的接口,下放至数据服务层,提高模块的可重用性。

6.2.6 数据开放

平台应能向外部系统在不进行二次开发的前提下提供受控的基本数据共享能力,以满足数据分享、合规监控、业务系统对接等数据使用需求。平台对外接口要求如下:

- a) 应支持常用的数据格式;
- b) 应支持 Web Service 等标准的数据访问服务;
- c) 应具备接口调用的文档和示例程序;
- d) 应支持服务调用日志功能;
- e) 应实现服务的高可用功能;
- f) 应支持实时和历史数据的查询。

6.3 业务应用

6.3.1 一般要求

根据数据特性与业务要求,应包括实时应用和离线应用。

6.3.2 农机监管

针对某一台农机进行管理,实现该农机相关数据的可视化表达。一般功能包括:

- a) 位置展示:在电子地图上显示农机的实时位置。管理十万数量级终端的位置动态更新频率不超过 1 次/h。
- b) 数据回放:在电子地图上展示选定时间段内的农机轨迹信息。
- c) 数据查询:检索查看农机基础信息、农机位置信息、农机轨迹信息、农机作业信息等。

6.3.3 统计分析

对平台中数据进行统计分析处理,可视化表达分析结果。一般功能包括:

- a) 农机数量统计分析
 - 1) 从农机主要参数(如功率、喂入量)统计平台管理的农机情况;
 - 2) 从农机类别的角度,对平台中的农机保有量的分布进行统计汇总,农机分类应符合 NY/T 1640 要求;
 - 3) 从行政区划的角度,按省级、市级、县级 3 个层级对平台中的农机保有量的分布进行统计汇总,行政区划代码划分应符合 GB/T 2260 的要求。
- b) 农机作业量统计分析
 - a) 针对单台农机的农机作业量进行统计分析,可包括农机作业量的统计汇总、趋势变化等;
示例 1:A 农机在春季的总播种面积。
示例 2:A 农机在春季的日播种面积趋势变化。
 - b) 针对平台内按机型、作业类别的农机作业量进行统计分析,可包括农机作业量的统计汇总、趋势变化等,农业机械分类按照 NY/T 1640 的规定执行;
示例 3:播种机在春季的总作业面积。
示例 4:80 马力段与 120 马力段拖拉机进行深松的平均效率对比。
- c) 农机作业质量统计分析
 - a) 针对单台农机的作业质量进行统计分析,可包括农机作业质量的统计汇总、趋势变化、对特定项目农机作业质量判定是否合格等;
 - b) 针对平台内某作业类别的农机作业质量进行统计分析,可包括农机作业质量的统计汇总、趋势变化等。
- d) 农机故障统计分析

- a) 针对单台农机的故障进行统计分析,可包括农机故障的统计汇总、趋势变化等;
- b) 针对平台中各马力段的农机故障进行统计分析,可包括农机故障的统计汇总、趋势变化等。
- e) 农机作业的空间分布分析
针对平台内不同农机作业类型,进行数据分析,通过热力图的形式进行表达。农机作业类型见附录 A。

6.3.4 基础信息管理

实现平台业务数据的基本管理和维护。

6.3.5 平台管理

针对平台组织结构、用户、权限等进行管理和维护。

6.3.6 其他功能

指根据业务需求,可自行研发相应的功能模块。

7 平台性能要求

7.1 整体性能

要求如下:

- a) 网关服务:从网关接收到实时数据至在平台端能够点击该终端最新点位的时间之差应小于 10 s;
- b) 数据读写:平台加载展示 5 000 个轨迹点总时间应小于 10 s;当轨迹点数量大于 5 000 个时,则加载时间应小于轨迹点数量/500s;
- c) 数据转发:实时转发物联网终端设备数据时系统内延迟应小于 5 s;
- d) 并发能力:针对平台设计容量,24 h 持续数据处理,无丢包。

7.2 服务高可用性

要求如下:

- a) 平台在发生单点故障下应具备持续服务的能力;
- b) 业务系统的可用时间应高于 97%;
- c) 网关的可用时间应高于 99%。

注:升级时间记入服务不可用时间。

7.3 数据高可用性

要求如下:

- a) 平台持久存储的数据不应因硬盘、服务器或者数据中心的不可用而导致丢失;
- b) 对于存储介质,可使用冗余磁盘配置来防止单块磁盘失效;
- c) 对于服务器,可使用主从结构或者分布式冗余存储的大数据或者数据库方案;
- d) 对于数据中心,可采用远程数据中心备份或者远程数据备份。

注:远程数据中心备份指在异地在与本地完全一致的数据中心,用于数据备份。

7.4 可拓展性

7.4.1 平台应该符合开闭原则要求,对原有系统不宜进行修改。

7.4.2 对新的业务功能,宜按照如下方式进行扩展:

- a) 架构分层:将整个业务分为展示层、业务逻辑层和数据持久层,通过分层,实现系统内部解耦;
- b) 消息队列:通过消息传递的方式,实现系统之间解耦,在模块之间传输事件消息,达到模块之间低耦合;
- c) 远程调用:对可复用的业务进行拆分,独立开发部署为分布式服务,后期新增的业务只需要远程调用这些分布式服务。

8 平台安全要求

8.1 数据交换安全

对物联网终端接入、第三方物联网平台接入、API 调用等,平台应采取一种或一种以上的安全防护手段,包括登录鉴权与数据传输加密等。常用的数据交换安全策略见附录 A。

8.2 数据存储安全

重要数据应加密存储,包括:

- a) 字段、表加密;
- b) 数据存储系统加密;
- c) 文件系统加密;
- d) 磁盘、服务器等物理层加密。

8.3 数据反爬

平台应具有反爬策略。

8.4 数据应用安全

应在设计系统时根据使用场景和角色自行定义。

附 录 A
(资料性)
平台采集数据内容

A.1 农机作业类型

见表 A.1。

表 A.1 农机作业类型

序号	名称	代码
1	深松作业	deepPineWork
2	深翻作业	deepTurnWork
3	旋耕作业	rotaryFarmingWork
4	播种作业	sowingWork
5	插秧作业	transplantingWork
6	谷物收获作业	grainHarvestWork
7	方捆打捆机作业	squareBundleMachineWork
8	圆捆打捆机作业	roundBundleMachineWork
9	秸秆还田作业	strawReturnWork
10	喷洒作业	sprayingWork

A.2 农机基础数据

见表 A.2。

表 A.2 农机基础数据

序号	名称	代码	单位
1	农机编号	licensePlateNumber	—
2	VIN 码	vinCode	—
3	终端编号	terminalNumber	—
4	SIM 卡号	simCardNumber	—
5	农机类型	vehicleType	—
6	农机型号	vehicleModel	—
7	品牌	brand	—
8	产品编号	productNumber	—
9	出厂编号	serialNumber	—
10	出厂日期	dateOfProduction	—
11	发动机编号	engineNumber	—
12	标准功率	standardPower	kW
13	外观颜色	exteriorColor	—
14	宽幅	wide	cm

A.3 自走式农机共性数据

见表 A.3。

表 A.3 自走式农机共性数据

序号	类型	名称	代码	单位
1	整机	工作小时	vehicleWorkHour	h
2		总里程 LL	totalMileage	km
3		系统电压 L	systemVoltage	V
4		行驶速度 L	runningSpeed	km/h
5		燃油位百分比	fuelLevelPercentage	%
6	发动机工况	主离合状态	mainClutchState	—
7		实际发动机扭矩百分比	actualEngineTorquePercentage	%
8		发动机转速	engineSpeed	r/min
9		冷却水温度	coolingWaterTemperature	℃
10	燃油	机油压力	engineOilPressure	Mpa
11		当前故障码(单包)	currentFaultCode(singlePackage)	—
12		单次油耗	singleFuelConsumption	L
13		累计油耗	cumulativeFuelConsumption	L
14		发动机燃油率	engineFuelRate	L/h
15		摩擦扭矩百分比	frictionTorquePercentage	%
16		发动机工作时长	engineWorkingHours	h
17		排放因子	emission Factor	g/s
18		行驶总里程	totalMileageDriven	km
19	作业	作业时长	workingHour	h
20		作业幅宽	workingWidth	cm
21		作业类型	workingType	—
22		经度	longitude	°
23	位置	纬度	latitude	°
24		水平精度	horizontalAccuracy	m
25		海拔	altitude	m
26		方向	direction	°

A.4 谷物联合收割机数据

见表 A.4。

表 A.4 谷物联合收割机数据

序号	名称	代码	单位
1	粮满报警	grainFullAlarm	—
2	轴流滚筒转速	rotateSpeedOfAxialFlowDrum	r/min
3	复脱器转速	rotateSpeedOfRecoiler	r/min
4	籽粒升运器转速	grainElevatorSpeed	r/min
5	清选风扇转速	rotateSpeedOfCleanTheFan	r/min
6	切流滚筒转速	rotateSpeedOfTangentialFlowRoller	r/min
7	喂入搅龙转速	rotateSpeedOfFeedingAuger	r/min
8	过桥转速	rotateSpeedOfCrossTheBridge	r/min
9	清选损失率	selectLossRate	%
10	割茬高度	stubbleHeight	cm
11	驾驶室温度	cabTemperature	℃
12	上筛开度	upperScreenOpening	度
13	下筛开度	lowerScreenOpening	度
14	尾筛开度	tailScreenOpening	度
15	谷物损失率	Loss Ratio	%
16	谷仓含杂率	ImpurityContentInBarn	%
17	杂余转速	redundantSpeed	r/min
18	剥皮机转速	peelingMachineSpeed	r/min
19	割台高度	headerHeight	cm

A.5 花生收获机数据

见表 A.5。

表 A.5 花生收获机数据

序号	名称	代码	单位
1	滚筒转速	rollerSpeed	r/min
2	复脱器转速	rotateSpeedOfRecoiler	r/min
3	升运器转速	elevatorSpeed	r/min
4	风机转速	fanSpeed	r/min
5	油量报警	fuelAlarm	—
6	电压报警	voltageAlarm	—
7	油水分离报警	oilWaterSeparationAlarm	—
8	空滤堵塞报警	airFilterBlockageAlarm	—
9	滚筒转速报警	rollerSpeedAlarm	—
10	复脱器报警	detachAlarm	—
11	升运器报警	elevatorAlarm	—
12	洒粮报警	sprinkleGrainAlarm	—
13	震动报警	shockAlarm	—

A.6 谷物干燥机数据

见表 A.6。

表 A.6 谷物干燥机数据

序号	名称	代码	单位
1	实际热风温度	actualHotAirTemperature	℃
2	实际粮食温度	actualGrainTemperature	℃
3	水分值	moistureValue	%
4	工作模式	workMode	—
5	提升机故障	hoistFailure	—
6	下搅龙电机故障	downAugerMotorFailure	—
7	拨粮轮电机故障	motorFailureOfGrainWheel	—
8	抽风机 1 故障	exhaustFan1Failure	—
9	抽风机 2 故障	exhaustFan2Failure	—
10	除尘	dustRemoval	—
11	温度传感器故障	temperatureSensorFailure	—

A.7 打捆机数据

见表 A.7。

表 A.7 打捆机数据

序号	名称	代码	单位
1	累计打捆数	cumulativeBales	g
2	打捆压力	balingPressure	bar
3	实时亩数	realTimeAcres	亩
4	幅宽	width	cm

A.8 单粒(精密)播种机数据

见表 A.8。

表 A.8 单粒(精密)播种机数据

序号	名称	代码	单位
1	第 n 行播种粒数	seedNumberInRowN	g
2	第 n 行窄粒数	numberOfNarrowGrainsInLineN	g
3	第 n 行宽粒数	numberOfWideGrainsInLineN	g
4	种子报警状态	seedAlarmStatus	—
5	底肥报警状态	baseFertilizerAlarmStatus	—
6	当前播种面积	currentPlantingArea	亩
7	当前播种粒数	currentSeedingNumber	g
8	行驶速度	drivingSpeed	km/h
9	车速报警状态	speedAlarmStatus	—
10	总播种面积	totalSownArea	亩

A.9 条播机数据

见表 A.9。

表 A.9 条播机数据

序号	名称	代码	单位
1	平均播种量	averageSeedingRate	g
2	总地块播种量	sownAmountOfTotalPlot	g
3	当前速度	currentSpeed	km/h
4	实时播种速度	realTimeSeedingSpeed	km/h
5	实时亩数	realTimeAcres	亩
6	地块播种量	sownAmountOfPlot	g
7	幅宽	width	cm

A.10 常用的数据交换安全策略

见表 A.10。

表 A.10 常用的数据交换安全策略

序号	环节	应对策略
1	注册/登录	能够确定接入方 IP 地址或 IP 段时,设置白名单
2		通过硬件加密芯片与内嵌秘钥或证书进行认证
3		通过硬件生产时烧录的一次性不可擦写秘钥
4		通过随机秘钥与硬件特征结合的软件算法进行登录验证
5		通过纯软件的秘钥、用户名密码等方式
6	数据传输	使用私有的编码方案
7		使用 https 方式
8		使用自定义加密方式对协议 Payload 进行加密
9		使用 checksum 的方式
10		使用数字签名的方式

参 考 文 献

- [1] GB/T 5271.8 信息技术 词汇 第8部分:安全
 - [2] GB/T 17547—1998 信息技术开放系统互连数据链路服务定义
 - [3] GB/T 20157—2006 信息技术软件维护
 - [4] GB/T 20269 信息系统安全管理要求
 - [5] GB/T 20271 信息系统通用安全技术要求
 - [6] GB/T 29262 信息技术 面向服务的体系结构(SOA)术语
 - [7] GB/T 32960.1—2016 电动汽车远程服务与管理系统技术规范 第1部分:总则
 - [8] GB/T 32960.2—2016 电动汽车远程服务与管理系统技术规范 第2部分:车载终端
 - [9] GB/T 32960.3—2016 电动汽车远程服务与管理系统技术规范 第3部分:通讯协议及数据格式
 - [10] JT/T 808—2019 道路运输车辆卫星定位系统 终端通讯协议及数据格式
 - [11] JT/T 809 道路运输车辆卫星定位系统 平台数据交换
-