**ICS** 65.060.01

**CCS B** 90

**T/NJ** 1267—2021**/T/CAAMM** XXX—2021

团体标准

联合收割机远程运维云服务平台

架构与功能

**Remote operation** **and maintenance cloud service**

**platform for combine — Structure and function**

**（征求意见稿）**

2021-XX-XX发布

2021-XX-XX实施

**发布**

**中国农业机械学会**

**中国农业机械工业协会**

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。

本文件由中国农业机械学会和中国农业机械工业协会联合提出。

本文件由全国农业机械标准化技术委员会（SAC/TC201）归口。

本文件起草单位：中国农业机械化科学研究院集团有限公司。

本文件起草人：

联合收割机远程运维云服务平台 架构与功能

# 1 范围

本标准规定了联合收割机远程运维云服务平台的术语和定义、服务架构、服务功能和要求。

本标准适用于由管理部门、企业和农业生产主体等建设和使用的联合收割机远程运维云服务平台。 （以下简称“平台”）

# 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，仅所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/T 17547 信息技术 开放系统互连 数据链路服务定义

# 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

## 远程运维 remote operation and maintenance

通过网络对数字化设备或系统进行运行管理和保障的运维模式。

3.2

## 基础网络 basic network

终端与平台之间进行远距离数据传输的网络基础设施，包括但不限于互联网、局域网、广播电视、移动通信等网络，以及上述网络的组合。

3.3

## 远程运维数据 remote operation and maintenance data

联合收割机搭载各种传感器所获取的机组作业状态数据（或作业状态代码），包括联合收割机关键零部件的载荷、速度、振动等数据和联合收割机电子元器件的电压、电流、通断等数据。

3.4

## 远程运维终端 remote operation and maintenance terminal

安装在联合收割机上，具有卫星定位、无线通信、作业深度监测、机具识别、图像采集、显示报警、数据传输等功能，对联合收割机工作状态进行实时监测、采集、处理、分析、判别、存储、发送的设备。

3.5

## 远程运维网关 remote operation and maintenance gateway

承担联合收割机传感器组网功能，能够从联合收割机一个或多个传感器接收数据，以及从一台或者多台联合收割机接收数据，并传递到远程运维平台的物理实体。

3.6

## 远程运维平台 remote operation and maintenance platform

负责接收、处理和存储联合收割机远程运维数据的软硬件系统，系统通过基础网络与联合收割机远程运维网关相连接，并实现远程数据接收和传输，为联合收割机作业实体、企业用户、政府用户及其他用户提供联合收割机作业状态监控、故障判别与预警、零部件调配、检修建议等服务的平台。

# 4 平台架构

## 4.1 基本要求

4.1.1 平台宜部署在云服务器上，具有可伸缩性、敏捷性、工作负荷安全性和高可用性。

4.2.2 平台应能够提供基础设施即服务（IaaS）、平台即服务（PaaS）和软件即服务（SaaS）三种服务模式，一般由基础设施层、平台软件层、应用软件层和数据信息层组成。

4.3.2 平台运维体系应具有设备通讯、批量采集、数据中心、算法中心，统一服务模块和社会化服务应用程序。

## 4.2 基础设施层

IaaS服务模式应基于云计算为用户提供收割机工况传感器数据通用接口，一般部署在客户远程运维终端，用于实时批量数据传输，并应对硬件设施提供一定时期的运维服务。基础设施层应包括下列资源：

——硬件设施：提供结构化及非结构化批量数据的联合收割机及各类传感装置；

——传输通讯：实现数据网络传输；

——云服务器：实现云计算和存储、大数据平台与物联网平台的整合。

## 4.3 平台软件层

PaaS服务模式应基于云计算建立统一服务模块、数据中心和算法中心，在云服务器上部署软件产品，为客户提供账号，并应对软件产品提供一定时期的维护和升级。平台软件层应至少具有下列资源：

——统一服务模块：具有用户注册、服务监管、服务权限管理、服务运维及其他功能；

——数据中心：具有作业信息、统计信息、收割机信息、工况信息、配件信息、故障信息及其他信

息；

——算法中心：具有收割机作业面积计量、收割机作业统计、收割机备件预警、收割机田间调度、

收割机故障诊断及其他功能。

## 4.4 应用软件层

SaaS服务模式应基于云计算实现联合收割机作业监测、作业路径规划、服务资源调度、收割机故障诊断和备件预警及其他功能，并可为收割机作业场景下各市场经营主体提供产业服务。应用软件层应至少具有下列资源：

——作业服务：具有实时监控、轨迹回放、面积核算、路径规划、作业统计及其他监管功能；

——资源服务：具有故障诊断、备件预警、运粮车协同调度、供需发布、服务派送及其他服务功能。

# 4.5 数据信息层

## 4.5.1 数据来源

平台应至少能够接收下列途径来源的数据：

——联合收割机监测终端采集数据，包括位置数据，多媒体数据等；

——满足标准通信协议的市场终端转发数据，可通过联合收割机远程运维平台终端转发协议对接；

——通过手工录入的平台基础数据；

——满足标准规范的其他平台或者相关系统的共享数据（通过接口实现）。

## 4.5.2 数据处理

4.5.2.1 平台应每日在服务器空闲时间处理前一天的作业数据。

4.5.2.2 平台应具有支持实时监控联合收割机作业情况的功能以及对当日作业数据分析的功能，并应生成作业信息，提供支持联合收割机故障预警的数据。

## 4.5.3 数据存储

4.5.3.1 平台应具有基于不同结构数据提供不同数据存储方式的功能。

4.5.3.2 平台应能按终端和时间进行分表存储位置数据，并应存储通过空间剖分算法处理后的作业地块数据，多媒体数据应基于文件传输协议（FTP）进行存储。

## 4.5.4 数据访问

平台应保证高并发下的性能和可靠性，并应具有负载均衡能力。

## 4.5.5 数据呈现方式

4.5.5.1 平台应能实时显示传入数据，并支持实时数据更新显示。

4.5.5.2 平台应能显示各项数据的历史记录内容，并以适当方式呈现。

4.5.5.3 平台应具有通过指定格式的文件将相关数据导出的功能。

## 4.5.6 通信协议

平台应具有基于传输控制协议（TCP）、用户数据协议（UDP）和TCP协议的终端协议与通讯服务器连接和数据交互的功能。

# 5 平台功能

## 5.1 基础信息管理

平台应能实现基础信息管理，并应具有下列功能：

——支持现有基础数据的采集和整合，实现联合收割机数据资源的集中采集、统一管理和综合利用，

并实现对各联合收割机基础数据全面规范管理，为各类应用、服务、决策提供支撑；

——支持对农田、联合收割机制造企业、专业合作社、用户数据的采集及存储，并支持应用部门对

联合收割机服务组织（企业、专业合作社、用户等）实时管理；

——支持对各地域的联合收割机服务组织数量、分布情况和联合收割机库存信息进行实时更新，为

联合收割机资源优化配置和使用效益最大化提供数据支持。

## 5.2 作业监测管理

平台应能实现作业监测管理，并应具有下列功能：

——根据终端上传的地理位置数据，计算并记录联合收割机实时作业情况；

——基于联合收割机远程运维终端上传的数据，识别收获作业位置，统计作业面积；

——基于联合收割机远程运维终端上传的数据，分析联合收割机的作业工况和更新预警数据；

——通过可视化的方式，呈现目标联合收割机作业相关数据。

## 5.3 诊断与预警管理

## 5.3.1 故障预警

平台应具有通过挖掘不同作业环境下联合收割机故障发生的规律，实现联合收割机故障实时预警的功能。

## 5.3.2 故障诊断

平台应具有基于故障数据监测的实时性、故障监测位置分布条件以及监测有效值，实现联合收割机故障快速诊断的功能，并能按故障等级确定为故障维修、定期维修、状态维修或数据更正。

## 5.4 链路管理

## 5.4.1 远程运维终端登陆

远程运维终端应按下列流程登陆平台：

——远程运维终端向平台发送登陆请求；

——平台接收到登陆请求后，返回消息，确认链路畅通；

——联网终端收到消息后，向平台发送登陆信息，包括识别码、远程运维终端在平台上的注册编号；

——平台验证识别码、注册编号，并在通过后向远程运维终端返回确认信息；

——远程运维终端与平台建立TCP长连接，用作通讯链路，后续数据由该链路进行收发通信。

## 5.4.2 链路保持

平台链路保持应符合下列要求：

——远程运维终端与平台之间的链路建立后，按GB/T 17547的要求，每隔固定时间，由远程运维

终端向平台发送一个链路保持数据包，用于验证链路的畅通性；

——平台收到链路保持数据包后，向程运维终端发送对应的链路保持数据包。

## 5.4.3 链路断开

平台链路断开应按下列方式判断：

——根据TCP协议本身的策略规定，判断远程运维终端断开连接；

——同一个注册编号的远程运维终端建立了新连接，表明原连接已经断开；

——在规定时间内未收到远程运维终端发送的链路保持数据包，则表明链路已经断开。

## 5.5 数据补发

平台数据补发应满足下列要求：

——当平台与远程运维终端间的数据通信突然中断，且远程运维终端发送的数据尚未发送时，平台

应具有记录远程运维终端中断时间并记录数据的功能；

——在通信链路恢复或重建后，后续数据将继续从中断时间的数据发送。平台收到后续数据后，应

仍按时间顺序记录存储。

# 6 平台要求

## 6.1 平台建设原则

平台建设应遵循下列基本原则：

——标准化：平台设计应采用相关国际、国家和行业标准规定的技术；

——开放性：平台应提供标准接口，符合通用性、互换性要求；

——实用性：平台应满足联合收割机跨区管理、远程运维服务的特点、实际需求和发展趋势；

——先进性：平台总体架构应选择先进、成熟技术。

## 6.2 平台运行性能

6.2.1 平台在常规环境条件下应能安全可靠运行。

6.2.2 平台系统数据在线存储时间应不少于3个作业季，数据库应具有可靠性、易用性、可维护性和标准依从性。

6.2.3 平台应支持不间断运行，在没有外部因素影响的情况下，故障恢复时间应不大于120 min。

6.2.4 平台应具有平均1000条/s，峰值30000条/s的数据并发处理能力。

6.2.5 平台应能支持至少10000台终端同时接入。