

基于众包模式的气象装备社会化保障云平台^①



李建明¹, 刘宇¹, 张婷¹, 韩磊¹, 潘永忠²

¹(河北省气象技术装备中心, 石家庄 050021)

²(北京我去修科技有限公司, 北京 100000)

通讯作者: 刘宇, E-mail: liuyubaodingshi@163.com

摘要: 针对气象站网站数量多、分布区域广、保障人员和经费的不足以及数据质量要求高的问题, 以众包模式构建一种“互联网+气象装备社会化保障”的云端新型应用平台, 通过专用链路连接, 采取推送或请求的机制完成用户私有云和天识企业私有云上的数据交换. 实现集运行监控、故障判断、维护维修、备件管理、考核评估、移动端交互的一体化, 为全国气象探测保障社会化工作提供了新思路.

关键词: 气象装备; 社会化保障; 众包; 云平台

引用格式: 李建明, 刘宇, 张婷, 韩磊, 潘永忠. 基于众包模式的气象装备社会化保障云平台设计. 计算机系统应用, 2019, 28(11): 121-125. <http://www.c-s-a.org.cn/1003-3254/7133.html>

Socialized Support Cloud Platform for Meteorological Equipment Based on Crowd-Sourcing Model

LI Jian-Ming¹, LIU Yu¹, ZHANG Ting¹, HAN Lei¹, PAN Yong-Zhong²

¹(Hebei Provincial Meteorological Technical Equipment Center, Shijiazhuang 050021, China)

²(Beijing I Repair Technology Co. Ltd., Beijing 100000, China)

Abstract: Aiming at the problems of the number of sites of meteorological stations, the wide distribution area, the shortage of security personnel and funds, and the high requirement of data quality, this study constructs a new cloud platform of “internet plus meteorological equipment socialization security” based on crowd sourcing. Through special link connection, it adopts the mechanism of push or request to complete the data exchange on private cloud of customer and private cloud of Tianshi Company. The integration of set operation monitoring, fault judgment, maintenance and repair, spare parts management, assessment evaluation, and mobile terminal interaction provides a new idea for the socialization of national meteorological survey guarantee.

Key words: meteorological equipment; social support; crowd-sourcing; cloud platform

1 引言

近年来气象事业迅速发展, 且其在我国经济社会发展中的地位 and 作用日益重要. 综合气象观测系统是气象事业的基础业务, 与“十一五”时期相比, 气象卫星实现多星在轨和组网观测, 181 部新一代天气雷达组网运行, 国家级地面观测站基本实现观测自动化, 特别是区域自动气象站乡镇覆盖率从 85% 提高到 96%^[1]. 截

至 2016 年 6 月, 全国国家级地面气象观测站和无人自动站的站点共计 3148 站, 区域级自动气象站的站网规模已超过 57 000 站, 土壤水分等农业服务观测站点近 3000 站^[2], 区域自动气象站的建设大大提高了气象监测的时空密度, 在短时临近预报、山洪、地质灾害预警服务中发挥着重要作用. 然而, 站点数量多、分布区域广、保障人员和经费的不足以及数据质量要求高的

① 收稿时间: 2019-03-19; 修改时间: 2019-04-17; 采用时间: 2019-05-06; csa 在线出版时间: 2019-11-06

矛盾日显突出。

气象装备社会化保障在各省市的试点推广也已摸索出了相对成熟的运行模式^[3]。其中,众包(Crowd-sourcing)作为气象保障的一个重要表现形式,是指一个公司或机构将过去由员工执行的工作任务以自由、自愿的形式外包给非特定的(通常是大型的)大众网络,是一种实现开放式创新的有效途径。随着“互联网+”的提出,互联网、云技术、大数据将作为核心力量在整个社会各个领域迅速发展起来^[4]。以滴滴、优步等互联网+典型众包应用的成功模式为蓝本,基于“互联网+”的气象装备社会化保障应用平台以保障各气象装备业务需求为前提,基于装备保障“监、修、检、供、训”等分布式数据源传统业务模式,设计高集成综合应用平台,动员和发挥社会力量,建立一种基于众包模式的气象装备社会化保障模式,是实现气象站网保障快速、节约经费、稳定运行的重要手段。

2 私有云计算服务层次参考模型

私有云计算服务层次参考模型由面向软件的软件即服务(Software as a Service, SaaS)、面向平台的平台即服务(Platform as a Service, PaaS)以及面向底层硬件的设施即服务(Infrastructure as a Service, IaaS) 3个部分构成^[5],见图1所示。其中SaaS是一种以互联网为基础,提供软件服务的模式。特征是供应商负责在云端安装和操作应用软件,用户以“按需使用、按量计费”的方式访问使用;PaaS是一个软硬件集成平台,用户在平台上直接创建、测试和部署应用服务;IaaS是以物理或虚拟机的形式,提供计算、存储、处理、网络资源,是云计算模型的重要基础^[6]。

3 众包模式的气象装备保障平台

该平台通过专用链路连接并采取推送或请求的机制完成用户私有云和天识私有云上的数据交换。这种平台架构设计在完成社会化人员管理的同时,也保证了用户数据的安全性。

3.1 众包分工

众包模式的气象装备保障平台运行由属地气象局、社会化保障人员及“我去修”技术团队联合组成。分工如下:

属地气象局安装部署“我去修”管理端,站网运行监控,发布站点故障信息。协助“我去修”培训和考核保

障人员。备品、备件购置和仓储。社会化保障人员安装“我去修”APP客户端,接收和执行维护、维修任务,主动上报站点故障信息。“我去修”运营团队接收气象局和社会化保障人员报障信息,协助气象局进行站网运行监控,负责项目运行调度和指挥,协调用户关系,对社会化保障人员进行管理、考核并完成工资结算。

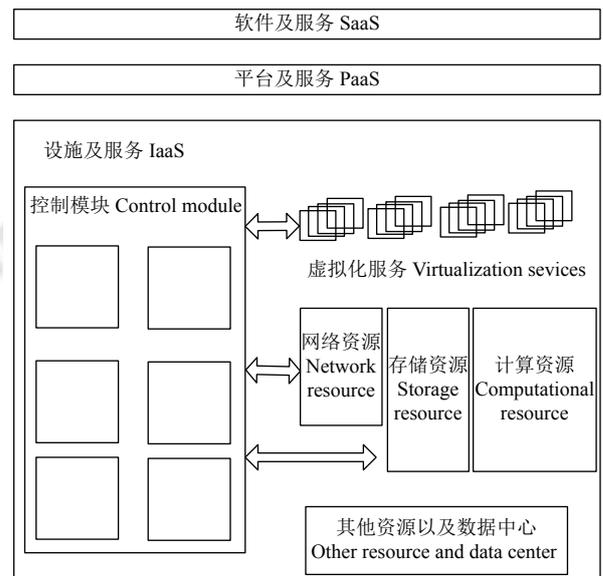


图1 私有云计算层次参考模型

3.2 平台结构

本平台采用的私有云通过虚拟化软件对物理设备:服务器、网络设备、存储设备的虚拟化使其成为虚拟化的设备^[7];通过接口将虚拟化设备整合为资源池进行统一管理,包括监控、分析、资源的自动调度等任务。接入负载均衡、中间件应用、大数据分析等应用实现各业务的底层应用服务,上层的设计由业务系统根据业务需求安装以实现对外应用服务。

平台架构图如图2所示,天识私有云是保障供给端,气象内网是保障需求端,二者之间通过推送和请求交易的安全机制实现数据交换。

天识私有云拥有金融级别的网络安全措施。供端的管理功能均是围绕保障业务的实际需要设计的,并且非常便于拓展^[8]。保障人员的私人信息受到严密保护,同时通过支付宝、微信、银行与社会化人员完成结算。需求端可部署在用户私有云、内网或其他服务器集群上。其功能设计主要围绕用户的业务管理需要展开,并可随用户要求持续改进和拓展。用户的数据作为私有资源自行管控,有助于厘清安全责任和免受数据涉密困扰。

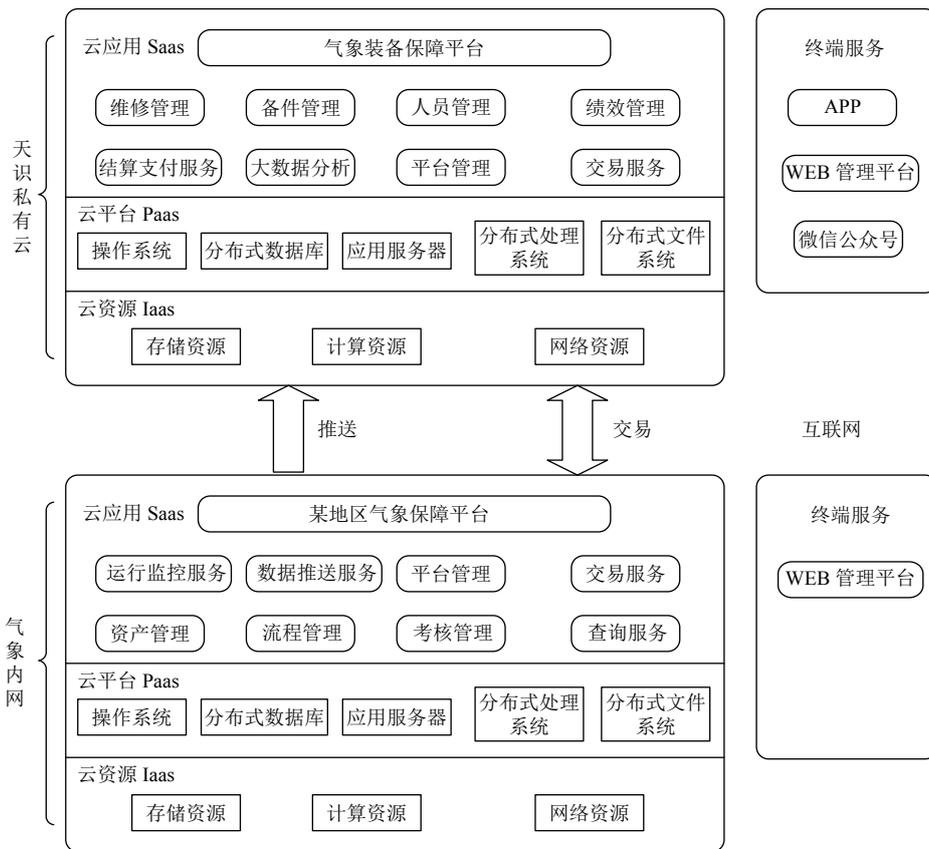


图2 气象装备社会化保障平台架构图

3.3 功能设计

3.3.1 管理端

平台管理端要实现的主要功能包括资产管理、流程管理、人员管理、绩效管理等部门,各部分所实现的功能如图3所示。

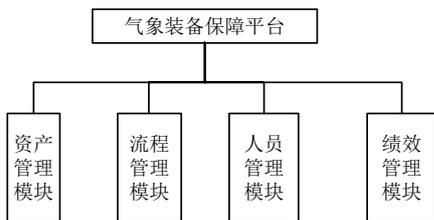


图3 管理端功能

3.3.2 移动端功能

移动端 APP 与管理端配合应包含现场维修过程跟踪和监控、实况及维修记录上报、无法完成的维修事项上报、现场发现的疑似问题上报、站点残缺基础信息补充上报等操作。

3.3.3 微信功能

所谓基于微信,是指基于企业微信、微信公众号

和小程序的开发.小程序是腾讯推出不久、广受关注和好评的全新开源工具^[9].考虑到气象装备保障业务,其表现形式主要体现为信息查询与交互,数据量和计算量不特别大,逻辑关系清晰,非常适合用微信小程序实现既定功能.微信端主要包括在线注册、在线培训、在线签约、在线客服、远程指导等功能。

3.4 平台工作流程

基于众包模式的气象装备保障平台采用互联网+的思想,提供创新型的社会化保障服务形式.气象局通过站网运行监控发现故障后,通过 APP 和 400 电话报障的方式通知该平台,然后指挥调度中心通过故障分析在方案库中选择合适的解决方案,然后安排社会化保障人员在指定地点获取备件,并在约定时间内赶赴现场,排除故障。

3.4.1 运行监控与呈现

以地图和时序图两种呈现方式提供站网运行监控信息^[10].其中地图界面中点击故障台站可以跳转到台站监控页面,该页面面向用户展示包括台站设备当前监控状态、系统本地缓存的历史监控状态以及台站时序

图等相关信息. 时序图用于将某一时段内各观测时刻的台站状态以图形点的形式清晰直观的展现出来, 使用户可以看出某一时段内台站整体运行概况, 点击某个时序点则可以在设备部件状态图中查看该时刻台站的报警部件信息.

3.4.2 故障判断、推送与告警

自动站监控数据等都是出自探测设备自己, 由各路由经信息中心集中后被提取到探测中心. 把 ASOM 系统^[11]后台监控的雷达、自动站的状态参数告警、业务监控数据告警、数据质量告警通过手机 APP 实时推送到该设备所管辖的技术保障人员手中及保障管理人员手中满足快速发现故障的目的. 最终通过该平台对维护维修保障技术人员进行科学评估及目标考核.

服务器定期将当前台站的状况 (包括监控状态、维修维护停机等信息) 进行整理推送给有效的手机端用户, 推送内容以模板形式定制到系统中, 当故障发生时系统经过逻辑判断选择对应的模板并插入故障关键信息形成一条推送信息^[12]. 设备状态推送模块按时间倒序展示台站状态消息列表, 手机端用户可以在设置界面设置是否接收以及接收哪些类型台站的推送信息.

3.4.3 备件管理

将装备保障相关的仪器、工具和备件, 按照省、地、县三级归口管理^[13]. 对备件流转过程进行条码识别, 备件配比及其区域分布做出合理性分析, 备件损耗与站龄或设备使用年限作对比. 各级管理人员可对管辖范围内的备件实时进行增删改查操作, 并可进行必要的统计分析.

3.4.4 专家移动在线支持

在线专家功能主要用于对一线保障人员提供及时有效的技术支撑, 提升其独立完成任务的能力, 尽可能减少上级单位或相关专家长途奔袭赶赴现场排除故障的几率. 专家可以在办公室、家里、出差途中都可以技术支持, 只要有手机, 有 4G 信号就可以通过智能语音交互^[14], 以自助的形式调取相关视频、图像或文字; 与客服人员一对一在线交流; 请求与专业人士在线互动, 上述技术支撑都无法奏效的情况下, 启动疑难故障转交流程, 由系统调度其他技术人员直接介入. 专家移动在线支持系统如图 4 所示.

3.4.5 维护维修

维护维修以云端维护维修数据库为基础, 实现对

维护维修信息的推送、派单、结果审核等功能^[15]. 当设备发生故障导致数据不能上传或者怀疑数据有问题时, 平台对故障原因进行排查并通过更换部件使设备恢复正常运行. 维修通常由气象局经站网运行监控发现故障并通知气象装备保障平台, 然后安排保障人员在指定地点获取备件, 并在约定时间内赶赴现场并排除故障. 维修框图如图 5 所示.

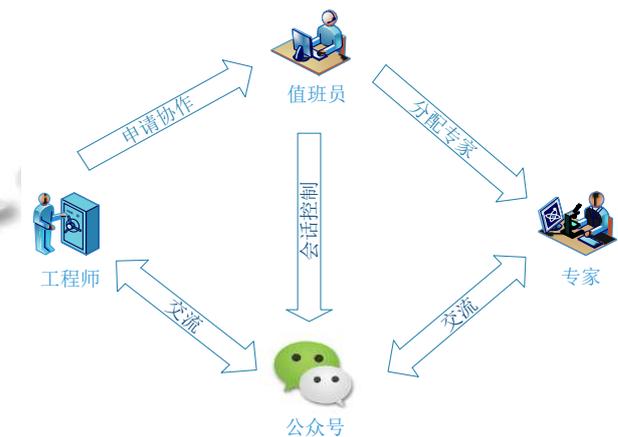


图 4 专家移动在线支持系统

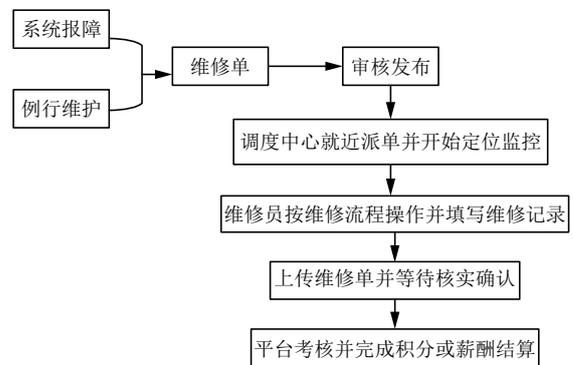


图 5 维修框图

4 案例分析

四川省乐山地区属于典型的盆周山区, 70% 属于山区, 20% 是丘陵. 全市 250 个区域自动气象站 (以下简称“区域站”) 分布在山区、丘陵的不同区域. 这些区域站由各个县气象局负责维护, 数量在 20 至 30 个, 多的可达 40 余个.

2015 年, 社会企业引进“我去修”现代维修平台, 运用网络“众包服务”模式, 按照就近服务的优先原则, 建立奖励机制, 广泛调动社会力量参与区域站维修. 成功“接单”并完成任务的维修人员, 可以根据完成任务的

难易度(如维修路程、操作复杂度等)获得积分,累计到一定值就可以向公司兑换奖励。奖励从政府向企业所付的维修费中抽取。目前,该维修平台上针对乐山区域站维修的持证人员已达76人,可以确保乐山地区的每个县城都有成熟的维修人员,再加上企业自己组建的维修队伍,可基本满足维修需求。

这种维修模式,使得气象部门对企业的需求从以往的仅需要配件维修,增加到进行区域站的日常维护。在政府大力支持下,各级财政投入的气象事业经费稳步增长,为事业发展提供了经费保障。

目前乐山市区域站运行状况良好,资料传输率由96%提高到99%以上,数据可用性由84%提高到98%以上,有效满足了气象业务服务需求。

5 结论

众包模式的气象装备保障平台促进了“互联网+气象装备保障”的应用与发展,这种模式在四川、湖北、安徽、河南、辽宁、广东、海南等落地,实现对区域站、山洪监测站、旅游自动站、农业生态站等4000多个站点的保障,完成了90%的日常维护维修任务,其响应速度快、维护质量高、保障成本低等优点在很大程度上缓解了部门技术保障队伍压力,并根据当地特点制定相应的装备维护维修方案、考核管理办法、奖惩办法、定期培训学习等制度和措施。该方法为全国气象探测保障社会化工作提供了新思路。

参考文献

- 1 中国气象局,国家发展改革委.关于印发全国气象发展“十三五”规划的通知. http://www.ndrc.gov.cn/zcfb/zcfbghwb/201609/t20160906_817830.html. [2016-08-23].
- 2 史静,李文博,马云波,等.气象技术装备社会化保障发展现状分析及评价. 阅江学刊, 2016, 8(6): 52-58.
- 3 房岩松,高林.气象技术装备保障社会化问题的初步探讨. 山东气象, 2013, 33(2): 50-53. [doi: 10.3969/j.issn.1005-0582.2013.02.014]
- 4 阿里研究院.互联网+:从IT到DT.北京:机械工业出版社, 2015.
- 5 崔明,党岳.基于“互联网+”气象装备社会化保障应用系统设计思路. 电脑知识与技术, 2017, 13(8): 201-204, 243.
- 6 陈鹏,唐红昇,裴向杰,等.省级气象云资源管理平台设计与应用. 气象科技, 2017, 45(5): 949-954.
- 7 朱珺辰.支持PaaS的CTS测试云平台部分模块的设计与实现[硕士学位论文].南京:南京大学, 2012. 5.
- 8 朱庚华,王硕飞,梁如意,等.气象技术装备供应管理系统设计与实现. 数字技术与应用, 2018, 36(8): 122-124.
- 9 刘玉佳.微信“小程序”开发的系统实现及前景分析. 信息通信, 2017, (1): 260-261. [doi: 10.3969/j.issn.1673-1131.2017.01.137]
- 10 李峰.气象综合观测系统运行监控业务信息化评估. 气象水文海洋仪器, 2018, 35(3): 109-115. [doi: 10.3969/j.issn.1006-009X.2018.03.026]
- 11 孟永红.综合气象观测系统运行监控平台(ASOM)设计. 科学技术创新, 2018, (16): 81-82. [doi: 10.3969/j.issn.1673-1328.2018.16.050]
- 12 陈京华,何小明,张志强.基于云平台的气象数据共享服务平台架构建设. 气象科技进展, 2018, 8(1): 208-212. [doi: 10.3969/j.issn.2095-1973.2018.01.040]
- 13 钱峥,曹艳艳,赵科科,等.私有云在市级气象业务平台的实现与应用. 气象科技, 2014, 42(4): 641-646. [doi: 10.3969/j.issn.1671-6345.2014.04.020]
- 14 郑思轶.广东省气象台气象手机客户端的设计与实现. 广东气象, 2017, 39(5): 78-80. [doi: 10.3969/j.issn.1007-6190.2017.05.019]
- 15 赵芳,熊安元,张小纓,等.全国综合气象信息共享平台架构设计技术特征. 应用气象学报, 2017, 28(6): 750-758. [doi: 10.11898/1001-7313.20170610]