附件2

基于工业互联网平台的创新应用案例（框架）

**填写说明：**工业互联网平台解决方案服务商需和应用企业一起填报；允许提交多个案例，每个案例均需按框架要求撰写。

1. 基本信息

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **（一）应用案例基本信息** | | | | |
| 案例名称 |  | | | |
| 起止时间 | 年 月— 年 月 | | 项目投资 | （万元） |
| **（二）服务商基本信息（服务商填写）** | | | | |
| 企业名称 |  | | | |
| 成立时间 | 年 月 | | 是否上市 | □是 □否 |
| 企业规模 | □大型 □中型 □小微 | | 员工数量 | （人） |
| 平台网址 |  | | 2018年营收 | （万元） |
| 企业地址 |  | | | |
| 企业简介 | （100字以内） | | | |
| 联系人 | 姓名 |  | 职务 |  |
| 电话 |  | 邮箱 |  |
| **（三）应用企业基本信息（工业企业填写）** | | | | |
| 企业名称 |  | | | |
| 成立时间 | 年 月 | | 是否上市 | □是 □否 |
| 企业性质 | □国有 □民营 □三资 | | 所属行业 |  |
| 企业规模 | □大型 □中型 □小微 | | 员工数量 | （人） |
| 官方网址 |  | | 2018年营收 | （万元） |
| 企业地址 |  | | | |
| 主营业务 | （100字以内） | | | |
| 联系人 | 姓名 |  | 电话 |  |
| 职务 |  | 邮箱 |  |

1. 工业互联网平台解决方案（4000字，建议平台服务商填写）
2. 解决方案概述（1000字以内）
3. 解决方案能解决哪些问题

**针对的应用场景，能解决的痛点问题**

**针对的应用场景：**

平台面向中小企业急需进行的产品智能化改造，提供完整的一套从硬件到平台的安监系统解决方案，并提供给第三方使用的需求，自主研发了国内第一款适用于装备制造设备数采硬件和一流的云服务平台服务，为中小设备厂家提供了极具性价比的成套解决方案。通过为数家中小企业的平台服务，积累了丰富的设备安全监管运维经验。

**能解决的痛点问题：**

现代工业的迅速发展，新技术、新工艺的充分应用，使得企业仅依靠卖设备可以获得的利润不断下降，企业逐步意识到需要提高企业内部效率并提供更多样化的产品服务以提升收入的多样性。通过平台的布置，为企业提供客户监控功能，实现产品服务增值，客户也可以通过云平台查看到设备的状态信息，实时监控设备的状态，使得作为企业设备产品的服务产品，可以促进销售或实现业务增值。

1. 解决方案服务范围

**首先从哪个行业入手，目前已在哪些行业部署实施**

平台首先从中小设备制造服务商入手，目前已在大型商用中央空调、大型发电机、工业机组、起重机械等行业设备生产厂家部署实施设备云监控平台。

1. 解决方案的特征/优势
2. 与传统方案相比有何优势

与传统方案相比：

实现了主动式运维，提高了运维服务水平：客户的设备状态都可以通过系统进行查询和监控，服务人员可以第一时间发现设备问题，通知客户进行维护，提高运维的水平和客户满意度；

实现了巡检服务标准化，提高了服务效率：服务经理可以通过平台设置标杆项目的设备巡检计划，预先安排人员进行检修，提高整体的服务效率；

提供了客户监控功能，实现产品服务增值：客户也可以通过云平台查看到设备的状态信息，实时监控设备的状态，同时在销售过程中，作为产品的服务产品，可以对销售产生促进或实现业务增值。

1. 同类型解决方案服务商还有哪些，与之相比有何优势

同类型的解决方案服务商有天泽智云、锱云、寄云、根云、黑湖科技等。相较于主要关注能源、轨道交通、数控机加工、工业机器人等领域的天泽智云；主要关注机床、医疗和车联网方面的锱云；主攻全流程的大数据平台的寄云；通用性、兼容性好但相对专业性较差的根云，普奥云在特定行业的专业度较高。

1. 解决方案技术实现（2000字以内）

按照通用型解决方案描述，不需要针对特定案例

平台支持广泛的设备接入，借助大数据和云计算技术以及应用工厂技术和机制，构建物联云服务能力，实现设备数据的云端运营。平台围绕工业大数据，设计为三大中心:

* 运营中心，面向设备生产厂商、设备运营商，提供设备运营服务，实现设备安全高效运行，提升设备创新能力
* 服务中心，面向各行业业务用户，基于云端平台技术和数据，设计和开发业务服务价值
* 应用中心，面向行业专家提供行业应用，设备目录，科学分析等二次开发和定制能力，丰富应用生态

1. 大数据处理

工业设备每天都会产生大量的数据，这些数据存储和分析处理需要大量的计算和存储资源，通过云计算技术管理和监控全部的计算和存储，进行负载均衡和容错处理，解决计算、存储、网络传输资源的动态按需分配问题，根据业务量的增长动态扩容。从大量设备数据中寻找规律，挖掘价值，需要用到大数据技术进行分布式存储、分片和分步读取和处理，采取集群进行并行处理，解决单处理机存储和处理能力不足的难题，由于大数据处理中的有容错技术，对于单个节点出现故障，可以对任务重新调度，因而不影响最终的计算结果。容器技术是云计算和大数据中的基础技术，主要用于资源隔离和容错处理，有了容器技术，负载均衡和调度，错误恢复就可以方便的进行。

1. 多样化设备接入

基于容器和软件插件技术处理工厂设备的接入，解决工厂设备种类多，接入协议多样性的问题，接入一种采用新协议的设备，只需要开发一个代码较少的插件，降低了开发难度，加快应用开发速度。

1. 大数据分析

设备入网后会产生大量运行数据，设备数据和业务数据之间存在着内在的规律，通过平台内置的高效计算框架及丰富的算法逻辑，基于海量数据进行模型训练，利用高效的框架进行挖掘学习，挖掘数据深层次价值。

1. 数据存储

对数据类型根据数据应用特点设计为业务数据、模型数据、缓存数据、高速缓存、统计分析数据，并相应的对应不同类型的存储数据库。

1. 数据安全性

通过域和角色来实现资源和操作的管控。整个平台有严格的认证、数据加密和权限控制，确保系统的安全。

1. 图形化配置、数据刻画

在图形化配置、数据刻画方面，基于HTML5技术，实现在Web环境下，无需任何编程即可创建设备监控画面、仪表盘、分析曲线、数据报表等内容。基于此，平台提供了：

丰富的可视化组件工具，如仪表盘组件库、分析组件库等，可帮助用户快捷地创建视图、Dashboard；

响应式布局组态。可以设置Web浏览的布局样式，通过响应式布局技术管理来控制在不同尺寸浏览器客户端的显示规则，可适用各种尺寸的手机、平板、PC、大屏幕，自动适应不同客户端的显示系统；

提供端到端应用程序建模环境，使您能够轻松对连接的智能设备和应用所需的对象、拓扑逻辑、数据分析，服务流程、Dashboard进行建模。

1. 应用工厂

行业专家可以基于平台快速开发专业的应用App，并发布至App Factory，丰富云端应用App，缩短开发周期。用户可以根据平台提供的组态设计器，dashboard设计器，流程设计器以及相应的API开发新的行业应用，可正对智能园区，智慧小区，智慧农业，智能燃气，智能水务等做更深入的业务系统。目前平台已经为众多开发者&企业提供服务。

1. 多客户端支持

平台不限制客户端数量，并通过容器，权限矩阵，设备域管理等有效管理客户端权限。

1. 应用效果（500字以内）
2. 理论上可实现的效果

通过各类型传感器、PLC采集数据到设备数采网关或通过SCADA等将工业设备的数据上传到云端（公有云&企业私有云）。用户在云端即可实现设备云端监控、全生命周期管理、设备数据分析、设备预测性维护、设备租赁等服务。

使用平台服务可以有效降低设备运维成本，提高设备使用价值，帮助装备制造商创新服务模式，增加服务收入。

1. 在企业实际落地的效果

以起重机械为例，为实现中低端桥门式起重机数据采集，平台协同起重机厂家，研发了第一代具有完全自主知识产权的起重机械数采设备，目前市场上不存在竞争产品，纯利润在20-30%。

1. 创新点及推广价值（500字以内）
2. 创新点

应用什么新技术；带来什么新价值、新效果；拓展什么新业务；形成什么新模式、新业态等

* 创新商业模式，获取更多利润渠道

利用设备运维思想，以客户为中心，辅助相应的金融和保险手段，将传统卖设备模式变成卖服务。利用服务在设备生命周期内获取更多的利润空间。

* 基于物联网和动态数据驱动的设备智能维护策略

提出基于物联网和动态数据驱动的设备智能维护策略，协同考虑设备可靠性与多部件预测维护模型。根据设备运行动态数据，利用设备运行状态特征指标间的关联关系、劣化状态及 Bayes 推理方法，预测设备在某时刻的瞬时可靠度。实现设备在运行过程的动态测试信号、运行测量数据与系统仿真紧密结合。

1. 推广价值

**区域、行业、领域等可复制性、规模化应用价值**

通过建立设备云平台，装备企业可以增加装备销售机会，建立基服务的竞争门槛，转变商业模式，获得更过服务销售营收。同时也帮助企业降低运营成本，提高服务响应能力，规范服务流程，提高网络协助能力，提高产品设计能力。

同时，通过建立设备云平台，装备企业也帮助用户提高设备的使用价值，降低设备持有成本和使用成本，并提供更专业维修保养服务。

* 降低运维成本

利用物联网技术，云计算技术，大数据技术有效降低设备故障解决时间，降低出差次数，让80%以上的故障通过远程或者远程指导解决。通过数据分析做预测性维护，降低停机风险与抢修成本。通过对备件库存的预测，降低企业流动资金占有率。通过平台数据推送，网络协同，降低各部门协作成本，提高效率。

* 沉淀企业无形资产

通过平台不断积累设备数据，人的经验数据，不断提高对设备最佳状态工况的认识，有效建立售后保养知识库，设备最佳能耗模型，故障预测模型，最佳工艺模型等。把相应的经验和知识数字化，可以加强经验和知识的传承，扩大知识的应用边际，降低新员工的培训成本。

* 加强与上下游的协作与互动

通过平台对部分数据进行共享，加强企业上下游之间的信息交互与协作。加深产业链客户合作关系。

1. 工业互联网平台创新应用案例（建议应用企业填写，5000字）
2. 工业互联网平台应用的背景和诉求（1000字内）

工业企业为何选择工业互联网平台应用，是否能解决当前问题。内容包括但不限于：

1. 企业面临的挑战

**梳理企业发展面临的内外部挑战，分析企业现有竞争力有哪些不足，总结企业基于工业互联网平台提升或重塑核心竞争力的主要诉求。**

随着现代工业的迅速发展，市场对重大设备的运维管理也有了新的要求。如起重机械设备的最新国标【GB/T 28264-2017】（2018年5月1日起实施）明确了起重机械需要提供安全监控管理系统。

国外起重机械龙头芬兰科尼（德马格），国内工程机械龙头徐工机械、三一重工、中联重科等已经针对高端起重机械，如汽车起重机、随车起重机、全地面起重机、履带起重机和塔式起重机等，逐步实施自有的《安全监控管理系统》。但是针对市场上保有量最大、销售量最多的桥式和门式起重机，并没有一家厂家提供一套从硬件到平台的完整安监系统解决方案，提供给第三方使用。

同样的，作为大型智能化设备，中央空调系统的安装实施和日常运维都较为复杂。从出厂安装到调试过程，从故障发现到售后维修，每一个环节都对制造商和服务方提出了高质量、高标准的服务要求。

其他诸如燃气、柴油、太阳能等多种发电机组的产品设备，也亟需建立设备云监控平台为客户提供高效可靠的远程运维服务。

基于此，平台以帮助中小企业进行产品智能化改造，研发适用于中小企业设备数采硬件和云服务平台为目标，为中小设备厂家提供了极具性价比的成套解决方案。

1. 工业互联网平台应用思路

**一是总体规划。介绍企业基于工业互联网平台开展数字化转型的整体战略、目标和规划等。**

通过各类型传感器、PLC采集数据到数采网关或通过SCADA等将工业设备的数据上传到云端（公有云&企业私有云）。使得用户在云端即可实现设备云端监控、全生命周期管理、设备数据分析、设备预测性维护、设备租赁等服务。



图1 总体规划

* 设备云端监控

通过设备工业网关，工业路由器等将工业设备连接到设备云平台上。客户可以实现设备运行数据的实时&历史监控，工艺流程图动态展示，远程参数修改与设备启停，故障告警与推送，设备控制器（PLC等）程序远程调试与更新等功能。

* 设备全生命周期管理

可实现在设备安装与设备报废阶段的设备全生命周期管理。包括设备信息管理（静态信息与动态信息），维保计划管理，维保工单管理，备件管理，知识库管路，客户管理，合同管理。

* 设备数据分析

利用设备相应的运行数据，可结合大数据手段实现KQI管理，并利用对设备工况的监控管理以及运行数据的统计分析，可以帮助客户提高设备使用维护水平。

* 设备预测性维护

针对关键设备或者零部件进行数据分析，可以降低被动维修或者预防性维修次数，逐步提升预测性维修水平，建立设备正常状态模型，提高设备可用度。

* 设备租赁

利用金融手段，建立设备租赁模式，降低用户使用设备门槛，提高单台设备的利润水平。同时可以利用平台保障设备的稳定运行，建立基于使用的账单，到期锁机等功能。

* 其他服务

实现系统集成服务，为用户提供设备，信息化集成解决方案，提供有设备向产线，产线向系统的整体解决方案。同时也可以为用户提供轻量化的云端MES服务。

**二是分步实施。现阶段哪些关键业务环节开展了平台应用。**

现阶段，已在起重机械、大型商用中央空调、大型发电机、工业机组实现了设备状态数据采集策略研究，形成了针对典型设备类别的监测诊断技术手段配置导则，消除了关键设备的信息孤岛。初步形成了以在线监测、智能诊断、远程运维为核心的状态管控体系，显著提升了设备管理绩效和现场维护效率。

1. 工业互联网平台创新应用（2500字以内）
2. 拟解决的痛点

* 产品同质化严重，复制性强

国内某些设备制造业设计生产长期处于中低端水平，有些设计图纸都是来源于国家计划调拨，产品同质化严重。虽然同质化造成了价格战，压低了产品价格，但是相对标准的产品，给服务标准化提供了可能性。

* 单位利润不断下降，服务意识增加

再加上同质化竞争严重，造成整机厂家的价格不断下降。仅依靠卖设备可以获得的利润不断下降，企业逐步意识到需要提高企业内部效率并提供更多样化的产品服务以提升收入的多样性。

* 行业内缺乏合作精神，共建生态

当前厂家没有技术生态思维，没有形成“命运共同体”的理念。厂家和供应商、厂家和客户、客户和供应商的关系要从简单的交易关系逐渐发展为相互信任的合作伙伴，借助于平台解决设备生产维修上下链数据互通有无。

1. 选择服务商的主要考虑因素：

（如：服务商是知名品牌、部署成本低、技术领先、安全性高、长期合作伙伴、政府推荐等方面）

普奥拥有很强的技术实力和研发能力，管理团队由上海千人计划专家陈德基博士带领，核心成员均是来自于艾默生、西门子、IBM、HP等知名企业的一流行业专家，在工业自主核心软件的研发和产业化领域积累了丰富的经验。且团队一直致力于帮助中小企业进行产品智能化改造，积累了丰富的设备安全监管运维经验。

1. 技术方案

**结合应用企业信息化基础、业务特点、设备设施改造、系统集成情况、数据开发利用情况等实际描述。**

平台整体上基于分布式技术思想进行设计，采用分层结构，通过各层次引入分布式技术，实现系统的高处理性能、以及良好的水平扩展能力。平台总体架构分三层，其中：

最下层是数据来源，主要是中小企业已有的业务系统。这些系统通过拟约定的接口，通过Kafka消息队列与数据中心对接。未来可以有更多的系统与数据中心和平台做数据交互。

中间是目前中小企业在建的数据中心，主要负责存储持久性的数据以及大数据计算任务。数据中心可以与相关业务系统和设备远程监测诊断平台进行数据对接。

最上层是设备远程监控平台。通过软件平台可以支撑不同的功能模块，相应的功能模块可以在后期做扩展。平台提供多种平台的客户端，包括PC/Pad、大屏以及手机APP。

1. 数据集成层

通过适配器技术，实现与各类设备、系统的数据集成。数据集成包括协议解析、数据规划化、数据路由等功能。协议解析功能对不同系统的数据通信、报文格式等的解析，从而实现数据的广泛接入；数据规格化通过数据清洗、转换，达到数据格式的统一与标准化，为后续的数据计算、分析提供基础；数据路由则实现把设备的数据采集点与管理的目标对象之间的映射。

1. 数据处理层

基于流式处理框架Storm，实现对数据的存储、转发、聚合、阈值判断等操作。数据处理层对系统的性能要求较高，需要系统能够在短时间内处理大量的设备状态数据。因此系统引入了Storm框架技术，实现对工业数据的实时大规模处理。

1. 数据存储层

设备远程监控平台系统需要处理的数据种类各不相同，数据量也存在差异，需要针对不同类型的数据，结合数据应用特点，设计与应用不同类型的数据库。状态监测数据，物联网应用往往需要处理海量的时间序列数据，有别于传统的关系型数据库，时序数据库针对时间序列数据的存储、查询和展现进行了专门的优化，从而获得极高的数据压缩能力、极优的查询性能;设备模型数据，模型数据的特点是根据业务需要灵活定义，不同设备、产线上的属性信息可能都不同，非常适合采用文档型数据库Mongodb;缓存数据，采用分布式的内存数据库，对高频访问数据提供缓存服务，加速数据访问效率;统计分析数据与管理数据，统计分析后的数据采用传统的关系库以便于后续生成丰富的报表。

1. 数据分析层

数据分析层对集成的状态数据、业务管理数据，以及监控流程中产生的管理数据，实现数据的实时分析与数据挖掘。系统通过指标设计工具提供了灵活可扩展的数据分析能力。

1. 数据展现层

通过系统提供的众多可视化组态工具，实现包括个性化的用户视图看板、设备状态监测、综合统计图表等数据可视化功能，以及包括移动app客户端与大屏等的多种终端显示方式。

1. 应用成效
2. 在优化已有业务方面，形成的可量化效果

平台的实施对中小企业现有的设备服务模式进行了优化，增加了主动运维、实现了服务的增值，有效降低了设备故障解决时间，降低了出差次数，让80%以上的故障通过远程或者远程指导解决。

1. 在业务创新方面，形成的新产品、新模式、新价值

在业务创新方面，实现了主动式运维，提高了运维服务水平：企业客户的设备状态都可以通过系统进行查询和监控，服务人员可以第一时间发现设备问题，通知客户进行维护，提高了运维的水平和客户满意度。

1. 其他可量化的经济效益和社会效益

监控平台应用软件的设计与开发关系到中小企业的长远的战略规划。通过设备远程监控平台应用软件的设计与开发，可以逐步实现企业“专注系统解决方案服务模式，提供‘无忧、最优’服务”为核心的发展规划。

1. 经验总结（1500字内，不少于1000字）

总结企业基于工业互联网平台实现转型升级的经验和体会，主要内容包括但不限于：

1. 应用路径总结

国内整机生产厂家大部分为中小规模，年产值3000万到1亿元人民不等。受限于规模和资金投入，绝大部份企业没有独立研发平台能力，但为适应国家标准和市场需求，具有很强的应变能力。以起重机械为例，经过2009-2011年4万亿刺激，近几年起重机械需求的放缓，但是起重机械设备实际使用寿命一般在8-10年，随着设备集中更新换代来临，预计2018-2020年，销售将会有大幅提高。

平台以中小企业设备远程监控为切入点，对设备全生命周期的状态进行管理维护，记录设备全生命周期状态管控过程中产生的业务数据，其中应用到的功能组件包括状态管控组件，周期报告组件，实时状态组件，智能诊断组件，检修管理组件，备修管理组件，标准维护组件，知识库组件，统计分析组件，精密检测诊断、在线监测诊断等功能组件。诊断分析工程师对设备产生的告警进行初步诊断分析，编制诊断报告提交至产线工程师进行最终确认及综合处理方案的制定。可通过相应功能模块完成设备状态管控。

1. 应用实施难点总结

**应用实施过程中，在技术、管理、人才、资金、观念等方面遇到的问题挑战。**

平台应用实施过程中，遇到了各方面问题挑战。

技术上，目前子系统太多，每个系统上线的时间以及系统开发的厂家都不太一样。从而造成每个系统的界面与功能并不统一，诊断人员缺乏标准的诊断工具。诊断人员在不同系统操作的时候往往需要熟悉不同系统的操作习惯，同时面临部分诊断工具不够完善的挑战。

管理上，牵涉的系统、人员众多，对资源协调带来了不小的挑战。

观念上，平台的应用，从根本上改变了设备的运维模式，从传统的依靠专家知识诊断到将人的知识和经验转换成数据模型，企业的各级工程师、管理人员等都需进行一定的培训才能正确使用该平台。