

智能运维 MRO 支撑系统平台

娄海波, 王学志, 刘 菁, 刘洪波, 李 丽

(河北钢铁集团邯钢公司自动化部, 邯郸, 056015)

摘 要: 本文阐述一种工业现场运维人员和互联网开发人员结合, 工业技术与 IT 技术结合提出的解决方案和工业 APP 技术路线, 是一种辅助运维工具。运维技术人员通过手持工业平板或手机可以便捷的访问云资料库中某个岗位的 IO 表、网络拓扑图、供电图、以及现场控制柜、现场设备的相关基本信息; 借助以测量、控制原理回路图为基础扩展的层级资料, 方便运维人员了解故障点整个控制回路的设备及接线, 给运维人员提供较清晰的处理思路, 在检查或调试控制回路中某一设备时也可快速的查到其相关资料。这样即使对岗位不熟悉的运维人员只要借助此工业 APP 也能快速的找到其故障点并处理故障。

关键词: 云资料库; 辅助运维工具; MRO 支撑平台; 二维码; 故障处理思路的引导

Intelligent Operation and Maintenance MRO Support System Platform

LOU Haibo, WANG Xunzhi, LIU Jing, LIU Hongbo, LI Li

(Hebei Iron and Steel Group Handan Iron and Steel Co., Ltd., Handan 056015, China)

Abstract: This paper describes a solution proposed by the combination of industrial on-site operation and maintenance personnel and Internet developers, industrial technology and IT technology, and an industrial APP technical route, which is an auxiliary operation and maintenance tool. Operation and maintenance technicians can easily access the IO tables, network topology diagrams, power supply diagrams, and related basic information of on-site control cabinets and on-site devices in a certain position in the cloud database through handheld industrial tablets or mobile phones; with the help of measurement and control principles The hierarchical data based on the circuit diagram is convenient for the operation and maintenance personnel to understand the equipment and wiring of the entire control loop at the point of failure, and provides a clearer processing idea for the operation and maintenance personnel, and can also quickly check or debug a certain device in the control loop. Find its relevant information. In this way, even the operation and maintenance personnel who are not familiar with the position can quickly find the fault point and deal with the fault with the help of this industrial APP.

Keywords: Cloud database; auxiliary operation and maintenance tools; MRO support platform; QR code; guidance for troubleshooting ideas

1 产生背景

目前国内厂矿企业生产线正向自动化、智能化的趋势发展, 绝大多数企业面临设备运维数量多、难度大、人员少情况, 怎样能使更少的设备运维人员快速掌握解决更多设备故障能力, 对于一个企业的生产效率、成本控制显得尤为重要。多数情况下现场运维人员要负责生产线上近千台设备, 运维人员不可能对每个设备都熟悉; 设备资料存放位置比较分散, 运维人员不能及时快速的找到有关资料; 当某一故障现象出现时, 往往不会是某个指定设备, 它可能涉及整个控制回路的某一设备, 运维人员在没有一个完整控制回路支撑的前提下无从下手。

2 正文

2.1 目前现场运维现状及需求

- (1) 现场资料存放位置比较分散，运维人员不能及时快速的找到有关资料
- (2) 仪控运维人员解决现场故障时需要了解故障设备所在工艺中的作用及连锁情况
- (3) 仪控运维人员需要掌握故障设备的基础资料及整个测量回路所涉及的设备的基础资料
- (4) 如果有此类设备以往处理经验，那么对于现场运维人员快速找到并解决故障有很大帮助

2.2 针对目前仪控运维现状，为了使现场运维人员提高解决故障能力，更方便、快捷的处理故障，我们研究一种基于云资料库的 MRO 智能运维支撑系统。

- (1) 它是一种工业现场运维人员和互联网开发人员结合，工业技术与 IT 技术结合提出的解决方案和工业 APP 技术路线，是一种辅助运维工具类的 APP。
- (2) 它是以岗位、工艺划分将基础资料（IO 表、网络图、供电图、某一 IO 点属性等）以图形化处理并通过点击跳转的方式构建层级关系，以此将资料的可视性、直观性和条理性形象的展现出来。
- (3) 它是通过工业平板或手机扫描设备二维码可以快速锁定云资料库关于其相关信息，包括投运时间、说明书、备件情况、以往故障处理经验等资料。
- (4) 它是故障处理支撑平台：以测量、控制原理回路图为基础扩展的自控系统资料库将原先分散的，互不连通的 IO 表、控制原理图、仪控设备相关资料整合在一起，使之具有互通性。对于现场运维人员不但是技术资料的支撑，更是一种处理故障思路的引导。

2.3 基于云资料库的智能运维应用

针对目前设备运维现状，我们开发一种运维辅助工具。它是工业现场运维人员和互联网开发人员结合，工业技术与 IT 技术结合提出的工业 APP 的解决方案，有以下几个优势：

2.3.1 使用方便、界面友好

手持平板或手机可通过 APP 扫描岗位二维码、也可通过关键字搜索精确定位云资料库中的岗位资料，岗位资料中以图形化显示处理：将资料图形化处理并通过点击跳转的方式构建层级关系。以此将资料的可视性、直观性和条理性形象的展现出来。

2.3.2 闭环运维

开发了 web 管理系统，主要作用为工业 APP 的后台管理，根据权限不同，工程师权限可以进行工业资料的添加、删除处理，并且提交到服务器，及时更新及完善云资料库，通过 APP 内待办事项可以给现场运维人员提供点检、运维任务。操作员权限即现场运维人员可使用工业 APP 下载云资料库中的工业资料，在移动终端进行资料查看和待办事项反馈以及处理故障过程中的经验及注意事项的反馈。工程师和现场运维人员形成闭环更新、完善整个云资料库。

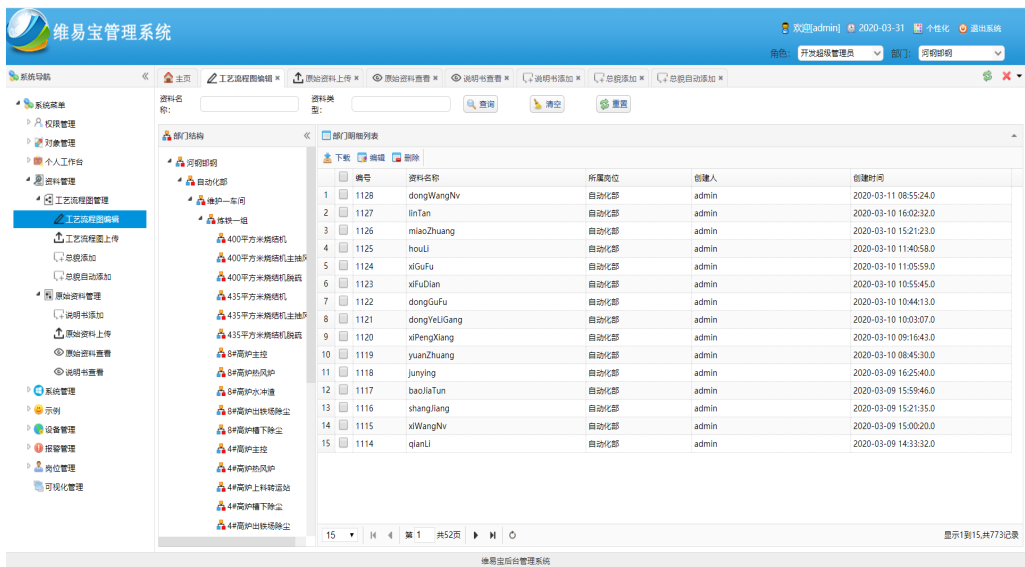


图 1

2.3.3 故障处理辅助平台

(1) 基础资料完善

运维人员通过移动终端登录 APP 扫描岗位二维码或搜索关键字快速定位本岗位资料，岗位基础资料:IO 表、网络拓扑图、供电图、P&I 图、及关键联锁点一览表，通过点击跳转的方式供运维人员查看



图 2

(2) IO 点资料的层级扩展

工业 APP 内以现有岗位操作画面的工艺流程图做背景，将所有 IO 点设备属性定义在其工艺流程图相应位置上。运维人员可以通过 APP 内与岗位操作画面对应的位置快速找到故障点通过点击跳转的方式查看该监控点的第一层级基本属性，包括：位号、量程、功能描述；在第一层级窗口画面通过点击测量回路图进入到下一层级设备扩展资料。

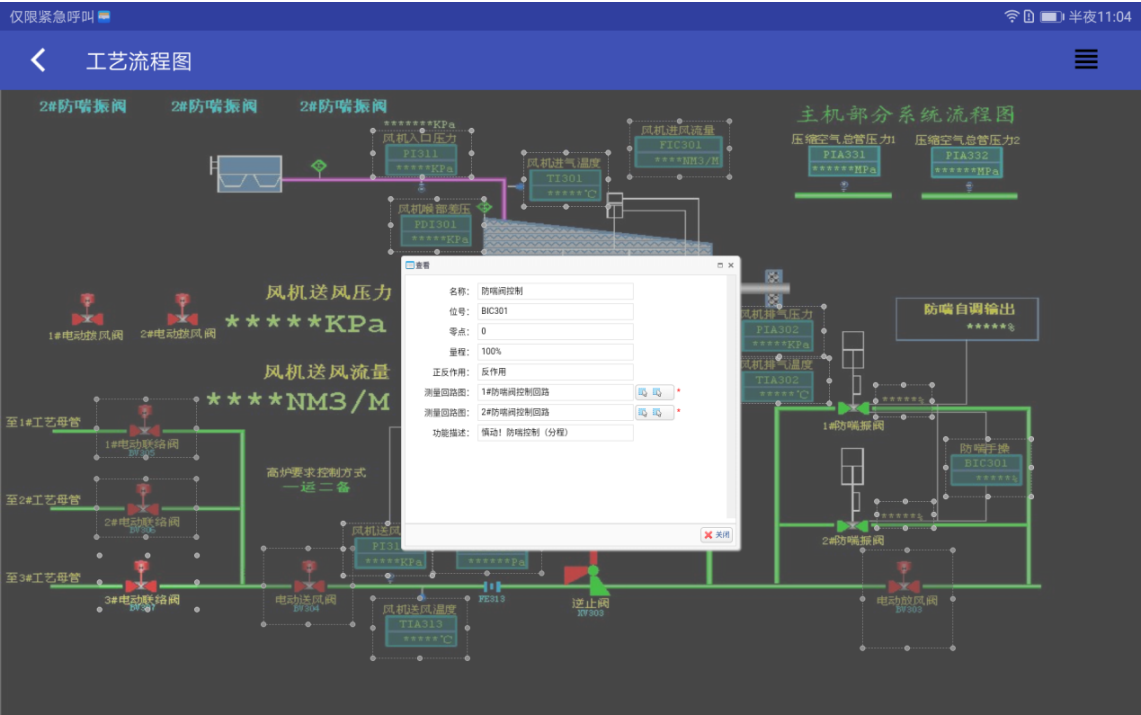


图 1

(3) 以测量、控制原理回路图为基础扩展的层级资料

下图是以岗位某个点（静叶开度控制）为例的测量原理回路图以及设备相关资料融合的资料库中某一测量点的资料展现。

静叶控制回路：包括1个AI、1个AO；涉及6个设备对象

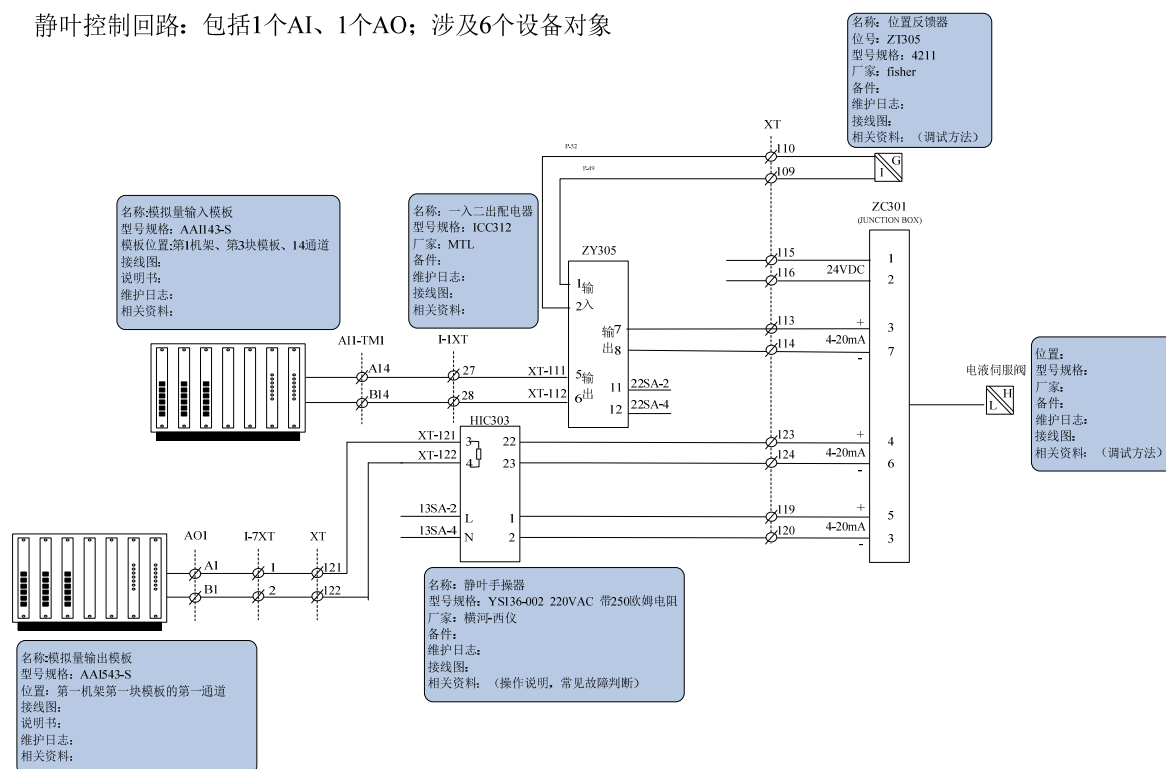


图 4

资料中包含其静叶开度控制测量点从模板到现场设备的端子接线以及回路中所涉及仪控设备，是端子接线图以及各仪控设备间控制原理的整合。图中蓝色框内是所涉及仪控设备的相关资料第三层级、第四层级，包括名称、规格型号、厂家、端子接线图、调试说明书、备件信息以及以往维护记录，以文本或视频的形式通过点击跳转的方式构建层级关系展现。这样的一种以测量、控制原理回路图为基础扩展的自控系统资料库将原先分散的，互不连通的 IO 表、控制原理图、仪控设备相关资料整合在一起，使之具有互通性。更方便运维人员了解故障点整个控制回路的设备及接线，给运维人员提供较清晰的处理思路，在检查或调试控制回路中某一设备时也可快速的查找到其相关资料。这样即使对岗位不熟悉的运维人员只要借助此工业 APP 也能快速的找到其故障点并处理故障。

(4) 重点岗位停机连锁关系梳理

对于重要岗位工业 APP 内增加连锁停机关系梳理，运维人员对连锁停机点一目了然，避免因误处理故障过程中造成不必要的跳机事故。

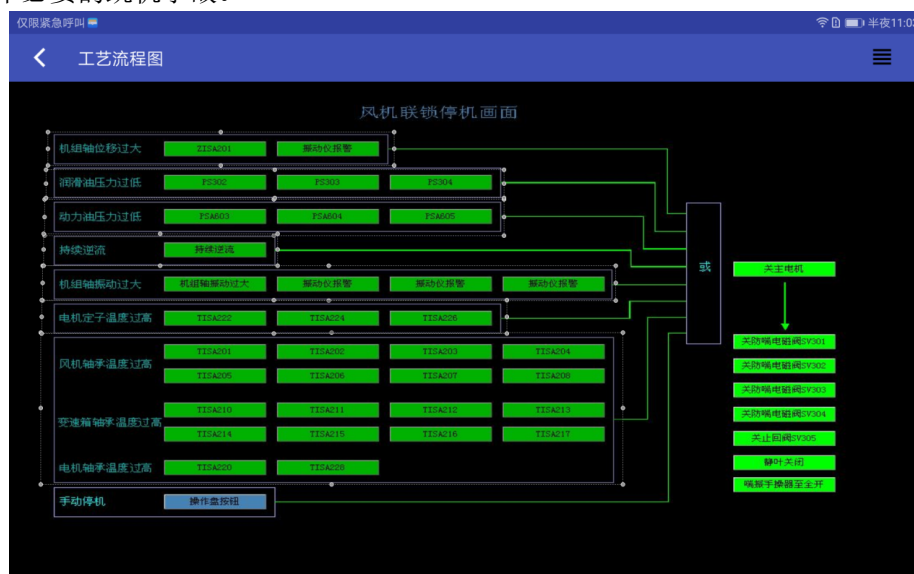


图 5

2.3.4 报表管理

用户录入的设备的工艺流程图、网络拓扑图、设备状态及仪表说明书、设备备件信息、设备电源及 UPS 等可在 PC 端通过报表形式查询修改，所有的资料按照岗位、资料种类进行详细分类，便于整个企业的数据分享、统计归纳。

2.4 应用效果

运维技术人员通过手持工业平板或手机可以便捷的访问云资料库中某个岗位的 IO 表、网络拓扑图、供电图、以及现场控制柜、现场设备的相关基本信息；借助以测量、控制原理回路图为基础扩展的层级资料，方便运维人员了解故障点整个控制回路的设备及接线，给运维人员提供较清晰的处理思路，在检查或调试控制回路中某一设备时也可快速的查到其相关资料。这样即使对岗位不熟悉的运维人员只要借助此工业 APP 也能快速的找到其故障点并处理故障。使解决故障时间降低 30%左右,大大提高运维技术人员解决故障能力。

3 结束语

云资料库对于现场运维人员不但是技术资料的支撑，更是一种处理故障思路的引导。使更少的设备运维人员快速掌握解决更多设备故障能力，是一种智能运维辅助工具。

参考文献：

- [1] 许力、丁男，应用智能运维实践[M]. 电子工业出版社，2020 出版
- [2] 中国电子信息产业发展研究院，工业互联网创新实践[M]. 电子工业出版社，2019 出版
- [3] 程晓，工业互联网[M]. 电子工业出版社，2020 出版