

# 智能工具柜的系统分析与应用

赵驰

中车株洲电力机车有限公司 湖南株洲 412001

**摘要：**车间生产所需工具种类越来越多，作用越来越专业。针对这一现状，设计智能工具柜用于现场工具的存放、借领管理，减少工具闲置情况发生，提升工具的使用率，加强工具的管理和维护。该系统应用较为成熟的MySQL数据库，具有使用简单、准确率高、应用能力较强等优点。

**关键词：**智能工具柜；MySQL；应用

随着制造业的不断发展，企业对种类繁杂的工具需求越来越多，形式也越来越丰富，企业对于工具管理投入的成本将不可避免地越来越高。相应的，对工具使用、维护、出入库记录的复杂度将会提高。正因如此，传统的人工手动管理工具的方式、效率与准确度，都将变得不再可靠。为了解决现状中这一问题，智能工具柜应运而生。它可以让员工通过工号与密码自助借领，全程录像监控，远程数据共享，实现生产过程中的工具信息化管理。

从工具管理的全过程考虑，智能工具柜系统应包括以下几个模块：系统登录模块、借还管理模块、工具管理模块、人员管理模块、录像管理模块、信息导入模块、数据通信模块、数据库服务模块、数据统计与分析模块及充电管理等功能模块等。

## 前端模块设计

(1) 系统登录模块 系统登录模块采用两种方式完成系统登录：一是超级管理员密码登录。当系统中

还未存入人员信息时，需要使用超级管理员的用户名及密码登录，然后在人员管理模块完成人员信息、角色录入；二是员工工牌及密码登录。用户通过刷员工工牌及输入登录密码登录主界面。

登录界面设置可自助修改密码的入口。无论哪种登录方式，系统都将保存其登录信息，在进入主界面后进行角色识别，根据角色不同给予不同的操作权限。

(2) 借还管理模块 主要包括工具借用管理模块与工具归还管理模块等。

工具借用管理模块的查询功能可以根据查询条件（工具编号、工具名称、工具分类及工具品牌等）对待使用工具进行查询。

工具借用时，对选择的工具点击“借用操作”，若所选工具在库，则自动打开所选工具柜门，并修订该工具在数据库中的信息。其中，当查询数据库中无此工具时，则自动进行工具存量为零报警，并在告警模块显示及语言提示。

工具归还时先查询工具信息，自动根据登录员工帐号信息，从数据库中查询其借用工具情况，并在数据表显示。再执行归还功能，点击“归还操作”，识别工具二维码，自动打开可以存放此工具的柜门，并修订该工具在数据库中的信息。

超期借用提醒模块完成超期提醒功能，根据设置的工具最大允许借出时间及人员信息，自动发送超期提醒信息到后台管理人员服务器。

(3) 工具管理模块 主要包括工具柜信息管理模块、工具信息管理模块以及工具存放管理模块。其中，工具柜信息管理模块主要包括工具柜信息（工具柜编号、工具柜门号、占用状态等）的录入、删除、修改及查询等操作。工具信息管理模块主要包括工具信息（工具编号、工具名称、工具分类、工具品牌、工具尺寸、校检周期、上次完成校检时间、所在工具柜编号、所在柜门编号、借用状态、借用员工编号、借用日期、允许借用日期、借用次数及当前状态等）的录入、删除、修改及查询等操作。工具存放管理模块包括：首先调出所有工具信息，然后根据用户需要可实现单个柜门工具存放操作或者一键开门功能（一键打开所有柜门），并修订数据库中相应信息。

(4) 人员管理模块 主要包括人员信息与人员信息修订两大模块。一是人员信息录入模块：主要完成人员信息（员工编号、员工姓名、一级部门、班组、电话号码及角色等）的录入操作。二是人员信息修订模块：主要完成人员信息（员工编号、员工姓名、一级部门、班组、电话号码及角色等）的查询、删除、修订操作。

(5) 录像管理模块 主要包括录像文件录制/存储、录像信息查询、视频文件播放等功能。每套工具副柜、充电柜副柜需配备一个摄像头，需对操作全程无死角录制。当员工、管理员登录系统，所操作的主柜配备的所有副柜摄像头自动开始录制，直至退出系统，录像分别存于该主机，若存储空间不足，新产生的视频文件自动覆盖时间最早的文件。

(6) 信息导入模块 主要包括从EXCEL导入员工信息、从EXCEL导入工具柜信息、从EXCEL导入工具信息、退出系统密码设置、删除本站数据库中工具柜

信息以及删除本站数据库工具信息等功能。

(7) 数据库服务模块 主要包括开发基于采用通用型MySQL数据库，确保数据安全且通用的数据库，实现本柜数据的实时上传、能够通过管理界面进行数据的备份与恢复操作。

(8) 信息查询模块 主要包括借用历史数据统计、借用历史数据分析功能。数据统计功能：按工具名称、编号、人员编号及班组等统计该工具历史借出、维修频次。后台查询功能：可搜索查询所有已存柜工具所在柜号、去向、工具名称及规格等信息。异常提醒功能：包括超期借用及超期校检记录的集中显示。

(9) 工具查询模块 工具信息查询模块：管理者、员工等通过该模块，可查询工具信息，包括工具编号、工具名称、工具分类、工具品牌、工具尺寸、校检周期、上次完成校检时间、所在工具柜编号、所在柜门编号、借用状态、借用员工编号、借用日期、允许借用日期、借用次数和当前状态等信息。

## 硬件设备设计

### 1.主机柜标准

如图1所示，主机柜是智能工具管理系统主机平台与硬件设施的集成设备，除了存放工具的隔间，还内置了主机、软件、信息显示触摸屏等功能性插件。主机柜配件见表1。

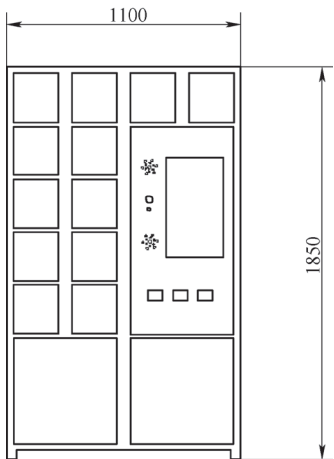


图1 主机柜示意

表1 主机柜配件表

| 名称   | 规格                             | 数量 | 单位 | 备注         |
|------|--------------------------------|----|----|------------|
| 主机柜  | 1850mm×1100mm×550mm<br>(高/宽/深) | 1  | 套  |            |
| 主机系统 | 软件系统                           | 1  | 套  | 产品功能软件     |
|      | 主机                             | 1  | 台  | 终端控制器      |
|      | 触摸屏                            | 1  | 台  | 操作台        |
|      | 语音模块                           | 1  | 个  | 操作提示       |
|      | 充电插座                           | 14 | 个  |            |
|      | 控制板                            | 1  | 块  | 控制箱门开关, 监测 |
|      | 电子锁                            | 14 | 把  |            |
|      | 监测传感模块                         | 14 | 套  | 温度监测       |
|      | 智能充电模块                         | 1  | 套  |            |
|      | 风扇                             | 14 | 个  |            |
|      | 多功能USB插座面板                     | 14 | 个  |            |

2.拓展性副柜标准

在主机柜已集成控制系统的前提下，如图2所示，可通过副柜推展管理工具数量与类别。相比主机柜，副柜无需控制软件系统，直接从主机柜获取信息。但仍需具有主机柜的温度监测、智能充电、风扇控温等功能。

拓展性副柜配件清单如表2所示。

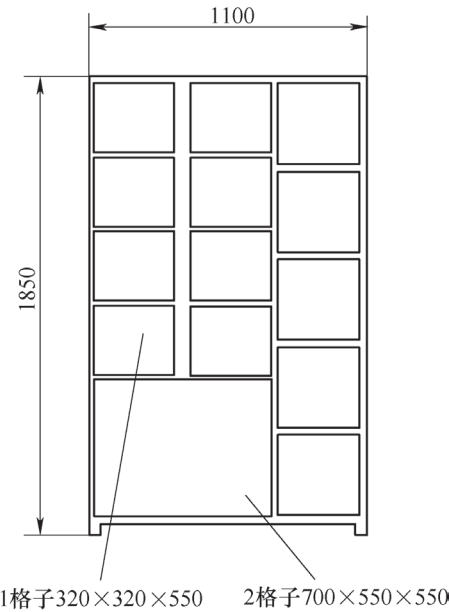


图2 拓展性副柜示意

表2 副机柜配件表

| 名称    | 规格                             | 数量 | 单位 | 备注             |
|-------|--------------------------------|----|----|----------------|
| 1号副机柜 | 1850mm×1100mm×550mm<br>(高/宽/深) | 1  | 套  |                |
| 副机系统  | 控制板                            | 1  | 块  | 控制箱门开关, 监测箱内状态 |
|       | 电子锁                            | 14 | 把  |                |
|       | 监测传感模块                         | 14 | 套  |                |
|       | 智能充电模块                         | 1  | 套  |                |
|       | 风扇                             | 14 | 个  |                |
|       | 多功能USB插座面板                     | 14 | 个  |                |

系统简介

1.硬件系统

本工具柜主机硬件采用Intel i7 10系列CPU，配16G内存与64G硬盘存储，组成一套嵌入式工控整机。性能可靠，操作简便，易于维护和维修。

本设备整屏四周需采取工业级防尘、防水、散热处理，不得因温度、灰尘变化产生影响视觉效果的现象。

2.软件系统

本系统软件前端支持触控操作，工作平台为Windows 10系列操作系统。

本软件全套中控系统软件可整合成安装包，通过存储介质另行保存与安装，能够支持未来不同位置的工具柜的扩展及集中管控。

结语

该智能工具柜系统，经过与智能装备供应商反复确认技术需求与运行测试，已经制成了成品在公司各生产现场投入使用。它实现了工具管理和借还工具的效率，且具有易操作和易拓展的特点。另外，其监控、报警功能也使工具管理的可靠性达到了管理要求。

参考文献：

[1] 韩健，金立左.智能工具柜的设计与实现[J].工业控制计算机，2018，31（3）：119-120，122。  
[2] 贾京山，尹世有，鹿秀凤.基于RFID的智能工具柜管理系统[J].中国集体经济，2012（25）：181-182。