

智能工装柜赋能工装管理

Intelligent Tooling Cabinet Enables Tooling Management

孔令磊¹ 李小奇² 施小梅² 丁一² 牛晓珂²

Linglei Kong¹ Xiaoqi Li² Xiaomei Shi² Yi Ding² Xiaoke Niu²

1. 中国人民解放军 93160 部队 中国·北京 100000

2. 北京遥感设备研究所 中国·北京 100000

1. Chinese People's Liberation Army Unit 93160, Beijing, 100000, China

2. Beijing Institute of Remote Sensing Equipment, Beijing, 100000, China

摘要: 为突破旧工装借归管理模式对人工操作的高度依赖性, 论文介绍了一种基于智能工装柜的半自动化工装借归管理方式的定制思路。经过近半年的时间验证, 该管理方式显著提高了工装借归效率, 规避了纯人工管理的种种弊端。

Abstract: In order to break through the high dependence of old tooling borrowing management mode on manual operation, this paper introduces a custom idea of semi-automatic chemical assembly borrowing management mode based on intelligent tooling cabinet. After nearly half a year of verification, the management mode significantly improves the efficiency of tooling borrowing and avoiding the drawbacks of pure manual management.

关键词: 管理; 工装; 智能工装柜

Keywords: management; tooling; intelligent tooling cabinet

DOI: 10.12346/etr.v5i11.8748

1 引言

工装作为航天科研生产的重要组成部分, 其利用效率、管理效率与生产进程息息相关, 是提升航天工业发展速度的一个关键点, 对提升科研生产效率具有重大意义。装调部有机组负责我所大部分产品的粘接、灌封工作, 所使用的粘接、灌封工装数量高达 1500 余套。有机组旧工装管理方式主要依托于人工管理。人工管理项主要包含以下几类: 新工装入库前对工装进行清点、分类, 及对其相对应的图纸、履历书进行整理; 工装入库后对操作人员的借用、归还等行为进行记录; 工装有变动后人工对台账进行更新等。受控于全人工操作的不确定性, 旧工装管理方式实际上是一种非稳态的管理方式^[1]。

时至今日, 是一个以自动化和智能化为大背景的时代, 依托人工记录、归纳、整理的旧工装管理方式已经不能适配日益增长的大批量工装借归需求, 工装管理面临着来自生产进度、生产需求等多方面的压力。因此, 受智能快递柜启发,

现定制一款新型工装柜对工装借归流程进行智能化管理, 并将纸制工装资料数字化的智能化。

2 智能工装柜设计

2.1 柜体定制

有机组目前共有 1573 套工装, 其中绝大部分工装具有套数多、配件杂、体积小的特点, 另有一小部分工装体积较大。因此, 根据组内工装总体情况共定制两种规格工装柜柜体。大柜体宽度为 427mm, 小柜体宽度为 264mm。大柜体开柜门后内部为一完整空腔, 能存放体积较大的少数工装; 小柜体开门后为一可抽放隔板的长方形抽屉, 能满足将含有较多配件的工装分类储存的需求, 同时可抽放隔板的设计也满足了不同种工装间配件数量不同的差异。

智能工装柜、智能工装柜抽屉、智能工装柜实物图分别如图 1~ 图 3 所示。

【作者简介】孔令磊 (1980-), 男, 中国河南兰考人, 硕士, 工程师, 从事项目管理、质量控制等研究。

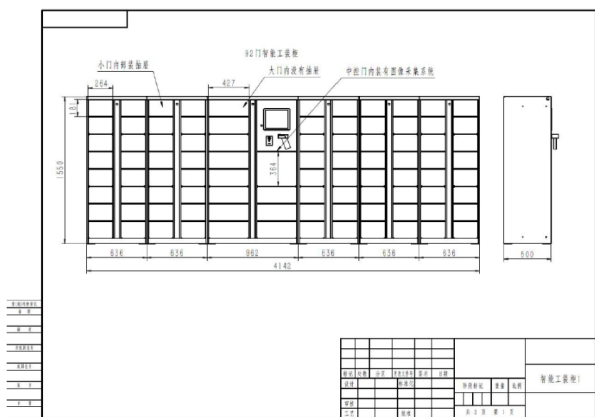


图 1 智能工装柜

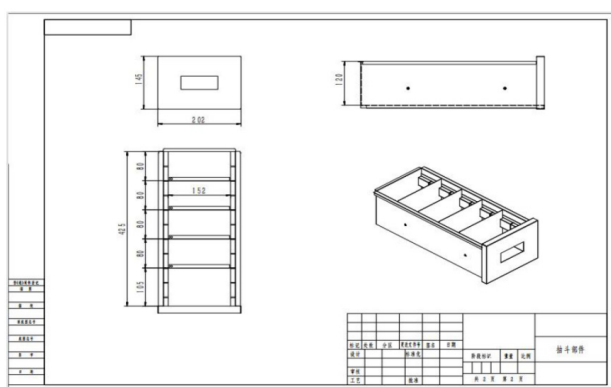


图 2 智能工装柜抽屉



图 3 智能工装柜实物图

2.2 软件定制

2.2.1 权限设置

根据组内人员分工，设置三种权限等级。从权限大到小依次为超级管理员、管理员、使用者。

超级管理员：超级管理员为工装柜最高管理者，可对工装柜进行所有操作。如添加、删除、移位工装；查看、导出工装操作记录；导入、导出工装台账；添加、删改人员权限等。

管理员：具有操作借取工装的权限，使用者在借取工装时需管理员在场并需管理员操作开箱存取工装。

使用者：无工装柜操作权限，仅有借用归还权限。

2.2.2 界面定制

根据智能工装柜功能需求，除主界面外还包含开箱、工装、记录、管理操作界面。

主界面：包含借用、归还、管理员入口以及隐藏的超级管理员入口。超级管理员入口隐藏在“工装管理系统”这六个字中，双击该字并输入密码后即可进入超级管理员后台管理界面。

工装柜主界面、工装柜菜单栏分别如图 4、图 5 所示。



图 4 工装柜主界面



图 5 工装柜菜单栏

开箱：开箱界面可对箱子进行单独或集体性操作。这些操作包含打开箱门、关闭箱门以及放入或取出工装，如图 6 所示。

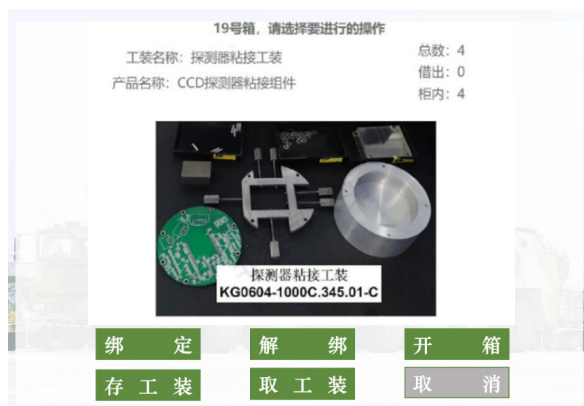


图 6 工装柜开箱操作

箱子图标与工装柜实际摆放位置相同，并使用不同颜色区分箱子内部情况，蓝色代表箱子目前为空闲状态，绿色代表箱子为绑定状态，灰色代表箱内工装为封存状态。工装柜开箱界面如图 7 所示。



图 7 工装柜开箱界面

工装：工装界面涵盖工装所有信息，为工装台账的电子化版本，包含工装名称、类别、产品图号等基础信息外，还添加了工装电子照片以及电子版工装履历书，并支持一键导入、一键更新等操作，支持按条件筛选查找工装，分类清晰，如图 8 所示。



图 8 工装柜工装界面

记录：记录界面将所有操作类型全部显示，并可根据不同查询条件进行分类查找，如按使用者筛选、按工装名称筛选、按起止日期筛选、按操作类型筛选等，如图 9 所示。这些筛选条件还支持多项选择，并可一键导出。



图 9 工装柜记录界面

管理：在管理界面，超级管理员可对所有操作者的权限进行修改。

2.2.3 借、归操作

借用、归还操作：操作者、管理员同时在场，点击首页借用(归还)按钮后，需使用者刷卡确认，然后在批量借用(归还)界面添加需要操作的工装，管理员刷卡再次确认后系统将自动打开所有箱门，管理员取出相应的数量交予使用者，管理员手动关闭箱门后即完成一次借(归)操作。

在借用(归还)界面包含工装的基本信息，如工装名称、工装图片等。此类信息的清晰罗列使使用者在借用(归还)的过程中一目了然，避免借用错误的情况发生。工装柜借归操作如图 10 所示。



图 10 工装柜借归操作

归还与借用操作流程相同但有所区别。归还操作添加了对使用者借用工装的筛选，使用者在刷卡确认后系统在批量借还界面仅会出现使用者历史借用的工装。添加此筛选条件能够有效避免使用者之间相互借用的情况，减少工装在使用者相互流通间的损耗；同时提高归还操作的效率，减少在归还过程中反复查找目标工装的时间。

3 工装柜前序工作及日常管理

在使用智能工装柜对工装借归进行自动化管理之前，需完成一系列前序工作。

第一，清点。将旧工装柜中所有工装全部复盘，按照工装种类分堆并按编号进行排序。同时核对工装状态，对工装现状进行评估，统计收集变形、不可用工装，转回工装原厂进行修复。针对变形、腐蚀严重工装，确认其无法修复后提出工装回收流程，并联系原厂制作新工装补齐缺口。

第二，纸质文件电子化。整理所有工装履历书，按照工装种类进行分类，扫描生成 pdf 版本后同时更改文件名称，并一键录入工装柜。

第三，拍摄工装照片。以黑色 eva 泡棉材料为拍摄背景，将同一种类工装按照配件顺序分开放置，使配件刻号面与镜

头平行。拍摄完成后导入计算机后使用第三方工具将工装名称及编号显示在图片上，并以工装名称为文件名导出照片。

第四，入库。完成以上三步即可将工装入库。工装入库位置遵循“常用工装处于标准操作高度”原则。从下至上第一、二层和最后一层主要用来储存封存工装，其他柜子则用来储存在用工装。

第五，建立人员信息库。将使用工装人员及管理身份信息录入工装柜管理系统，设置每个人的操作权限，并设置管理员登陆后台所需的个人密码。

在完成以上前序工作后，智能工装柜便可投入使用。在日常管理中，需定时对工装柜内存储进行抽查，核查柜内数量与显示数量是否一致，核查工装现场条件是否符合在用标准，核查是否存在长期借用工装未归还的情况等^[2]。

4 智能工装柜赋能工装管理

智能工装柜自2022年12月信息整理完毕投入使用后，至今已正常运行近半年。在这半年中，共对软件更新9次，增加功能13项，使用者通过工装管理员借归工装共达1400余次。并在抽查中表现良好，未出现工装错放、丢失、长期占用的情况。在生产过程中保证了产品所使用工装的准确性，杜绝错借等情况发生，是产品质量的有力保证。相比于原先纯人工借取工装，借助于智能工装柜对工装进行管理有效提高了借取效率，单套借取时间平均减少约60%，五套借用时间减少90%，大幅度降低借取工装所需时间。如表1所示，经过对五位操作者借用工装进行测试，单套借用时间由原先的一分半钟减少至20秒左右，5套同时借用时间由五分钟缩短至半分钟^[3]。

表1 操作者全人工及半自动操作时间统计(单位:s)

	甲		乙		丙		丁		戊	
	全人工	半自动	全人工	半自动	全人工	半自动	全人工	半自动	全人工	半自动
工装1	73	25	53	28	76	23	51	27	62	25
工装2	61	23	48	21	72	24	52	29	67	23
工装3	76	27	49	23	82	21	46	31	52	22
工装4	67	24	54	24	71	23	55	27	59	24
工装5	64	27	46	22	68	20	59	23	68	24
借用5	341	32	250	29	369	26	263	35	308	28

智能工装柜投入使用后效果显著，智能工装柜已成为工装借用及工装资料数字化的最佳载体，实践表明：使用智能工装柜管理工装也为相关部门内其他班组的工装管理模式提供了一种新的思路，在保障产品生产质量、提高生产效率等方面做出了重要贡献，有效规避了纯人工管理的种种弊端。

参考文献

- [1] 周贺,李淳,毕轩,等.航天制造中的3D打印技术综述[J].南方农机,2023(5):151-153.
- [2] 朱忠良,赵凯,郭立杰,等.大型金属构件增材制造技术在航空航天制造中的应用及其发展趋势[J].电焊机,2020,50(1):1-14.
- [3] 郭晶,马斌,左发先,等.基于物联网技术的机房资产智能盘点系统[J].中国新技术新产品,2020(8):31-32.