

文章编号：1008 - 7842 (2007) 05 - 0046 - 02

基于过程控制的机车状态修管理系统

李毅，陈作炳，田娥，莫易敏

(武汉理工大学 机电工程学院，湖北武汉 430070)

摘要 建立基于过程控制的机车状态修管理系统，采用过程控制与机车状态修工作的有机结合，使机车状态修的整个工作过程成为完整有机的整体，通过强化过程控制来实现铁路运输的安全。

关键词 过程控制；过程管理；机车状态修

中图分类号：U269.2 文献标志码：A

长期以来，铁路运输企业的安全管理主要注重和强调结果评价，但铁路运输安全是动态的过程，因此铁路安全管理绝不仅仅是对安全结果本身的评价，更应该注重的是对实现安全结果的过程，即对正在进行的工作进行检查与分析，发现潜在的问题，判断安全发展的趋势，以防患于未然。过程化控制理论在现实生产过程中的应用，对于提高生产质量与劳动生产率，改善劳动条件，优化各种技术经济指标，确保生产过程连续、安全、经济地进行等方面起着重要的作用，通过强化过程控制来实现安全结果是目前铁路机务段应迫切解决的问题。

建立基于过程控制的机车状态修管理系统，采用过程控制管理与机车状态修工作的有机结合，要求保证各生产环节步骤之间的关联一致性，使机车状态修的整个工作过程成为完整有机的整体。

1 过程控制与机车状态修

过程控制 (process control) 通常是指工业生产中连续的或按一定周期程序进行的生产过程自动控制，它是自动化技术的重要组成部分。从控制的角度出发，可以把工业分成 3 类：连续型、离散型和混合型。习惯上，把连续型工业称为过程工业 (process industries)，有时为突出其流动的性质也称为流程工业 (fluid process industries)。在流程型工业生产中，包括了连续的信息流、物质流和能量流。过程控制一般对生产过程中的有关参数进行控制，主要对系统的温度、压力、流量、液位、成分和物性 6 大类参数进行控制，使其保持为一定值或一定规律变化，在保证质量和生产安全的前提下，使生产自动进行下去。

过程控制的方法源于 ISO9001 质量管理体系标准，强调对系统过程（质量活动）进行全面、连续的控制。过程控制的要点是持续改进，要求所有的过程必须按照 PDCA 循环模式不断地得到改进、补充和完善并呈

螺旋式上升。遵循 PDCA 循环，即策划 (P)、实施 (D)、检查 (C)、处置 (A)。循环方法如图 1 所示。

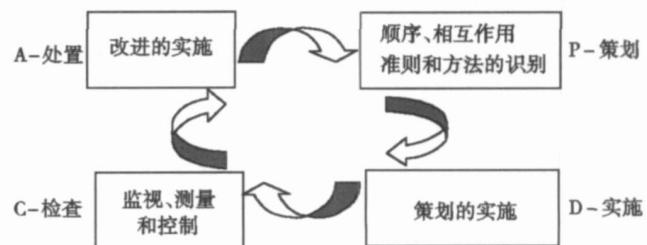


图 1 循环方法

其特点是每个阶段一个也不能少，是大环套小环，每循环 1 次提高一步（如图 2 所示）。使产品质量、工序质量或工作质量在不断改进中完善提高。

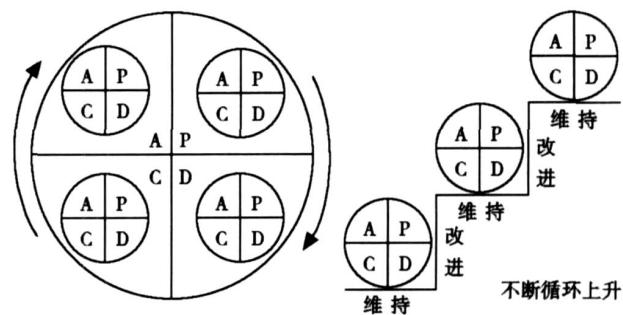


图 2 PDCA 循环模式特点

将过程化控制的思想融入到机车状态修管理系统中来，力图更有效的对整个状态修检修过程进行管理。在质量管理上，机务段不可能像一般工业产品那样在事后进行检测，发现质量不合格再返工直到合格为止。正是由于铁路运输产品质量的动态性和不可追溯性决定了其在质量管理中必须最大限度地强化过程控制，而安全生产是铁路运输产品最主要、最根本的质量特征。因此在铁路安全管理中，只有抓好每一个环节和细节，才能有效实现安全生产。为此，我们将检修过

程中参与的所有部门按职能划分，提出通过规范领导的检查行为、强化班组自控能力和提高职工素质等方法强化安全过程控制。

各部门之间是相互连续的工作顺序：运用室在机车入段后，必须及时对机车信息进行登记，并通过网络公布信息；这时，隔离区工作人员看到信息才能为机车办理隔离手续，而只有办理了隔离手续的机车才能进行检修；当检修完成后通知运用室发车，而如果在检修过程中发现了疑难活件，则要通过技术科认定才能通知运用室发车。与此同时，各部门之间又是制约的关系：运用不记录入段信息，隔离区就无法办理隔离，不办隔离则不能进行检修，检修没有全部完成就无法发车。各部门运作关系如图3所示。

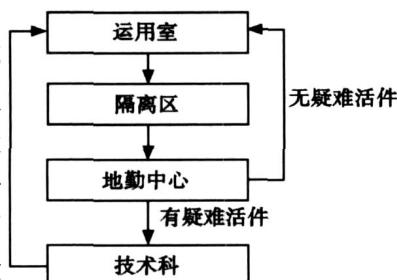


图3 检修部门运作关系图

在图3中，各个部门都是一个控制点，环环相扣，在整个流程中都起着过程控制的作用，各部门之间形成相互制约、相互促进的关系。

2 机车状态检修管理系统的设计

状态修管理系统致力于对状态修检修流程进行科学、有效的管理。要求开发的系统能够满足整个状态修检修流程的实际工作需要；能够对检修过程中各部门的工作进行记录、分析、统计，并发挥管理软件对各部门的督促作用；对工作中可能出现的问题进行动态预测；将机务段领导的管理理念融入系统中，最终建立一个科学、现代化、可实施的管理模式。

该系统根据机车运行状态自动提示维修计划、记录维修过程，利用计算机网络的最新研究成果，将相距遥远的检测点（如武汉、深圳、北京、广州等地）的检测数据进行统一管理，对检修状态进行动态监控，并与现有的车号识别系统、出入段管理软件、统计部门的统计软件以及武汉客运机车检测点的检修连成一体，在预防修基础上，开展状态修，换件修和主要零部件的专业化集中修，形成运用、维修的现代化管理体系，建立和完善客车按走行公里检修模式。

2.1 体系结构的选择

状态修检修管理系统采用何种体系结构，主要从客户单位现有网络和计算机软硬件资源以及系统本身的特点去考虑，加之机务段本身有内部局域网结构和一定的计算机资源，为系统采用客户机/服务器结构提

供了硬件支持和网络环境。

由于在系统中采用过程控制的管理思想，使其与以往信息管理系统的单纯数据管理不同。它必须依靠前面信息输入的结果来决定下一个过程的开始，这样必须要求输入信息的正确性，否则过程控制就无法完成，这就要求系统所选择的结构具有一定的安全性，同时检修系统的作业特点比较多，数据交换量大，对网络流量也提出了要求。检修系统包含几个相对独立的子系统，它们分别运行在几个部门，子系统之间需要进行数据交换，而且机务段的办公信息网也要求对机车检修信息能够浏览，这就要求数据要有一定的开放性。根据以上的情况，以及对机车状态修工作流程和功能的分析，在本系统中，我们采用基于C/S（客户机/服务器）模式的数据库应用系统。

2.2 状态修检修管理系统组成

状态修检修管理系统软件分为4个子系统：状态修软件平台；内燃机车检修子系统；电力机车检修子系统；机车质量分析。其结构框图如图4所示。

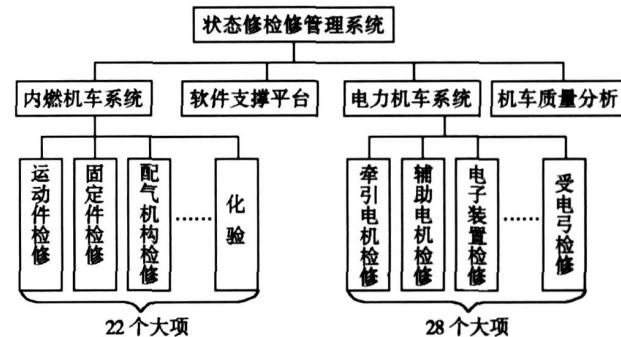


图4 状态修检修管理系统结构框图

其中，内燃机车及电力机车检修子系统包括：

- (1) 机车状态修基础设置：状态修项目设置，状态修计划设置，状态修周期设置；
- (2) 机车状态修生产管理：车号识别系统数据管理，走行公里数据管理，检修范围管理，检查记录录入管理部分，状态修故障报告，状态修故障施修，状态修故障复检管理验收，状态修合格证发放管理；
- (3) 机车状态修统计报表：故障分类统计，故障周期统计，故障周期对比统计，故障明细报表，状态修统计报表；
- (4) 调整原出入段部分数据结构、模块：JT6报活，JT6施修，JT6复检，JT6合格证，机车信息设置；

(5) 历史记录查询：按机车类型、机车号、时间段、故障类型等条件约束查询检修记录、故障报告、施修记录等信息。

机车质量分析包括状态修检修管理系统录入的大

文章编号：1008 - 7842 (2007) 05 - 0048 - 01

DF_{4B}型机车柴油机增压器运用状态动态监测的探讨

查长灿

(上海铁路局 合肥机务段，安徽合肥 230011)

中图分类号：U262.11；TK421⁺.8 文献标志码：B

随着铁路发展，机车牵引朝着高速、重载的方向发展，柴油机性能面临着越来越严峻的考验。增压器作为柴油机的一个关键部件，其状态好坏直接关系到行车安全。2006 年我段发生柴油机方面的机破 8 件，其中由于增压器故障而导致的机破就达到 4 件之多，增压器已成为影响机车运用安全的关键因素之一。新型的东风型机车如 DF_{8B} 等，都有增压器转子转速的记录功能，但 DF_{4B} 型机车却无任何监控柴油机增压器运用状态的装置，增压器的检修都处在事后维修的状态，

这是增压器故障失控的主要原因。因此，如何经济而有效地对现有 DF_{4B} 型机车柴油机增压器的运用状态实行动态监测，做到增压器质量的事前控制，是每个检修工作者迫切关心的问题。通过对多台运用机车故障和正常增压器压气机进气道壳体温度数据进行采集分析后发现，柴油机高负载运行时，增压器压气机进气道壳体温度能够直接反映增压器的工作状态。

1 故障实例

2005 年 2 月 DF_{4B} 6399 机车废气总管发红，库检时

查长灿 (1970 -) 男，安徽安庆人，工程师 (收稿日期：2007 - 02 - 09)

量机车状态信息，给机车质量分析提供了第一手资料，通过大量的信息可分析得到哪些部件是易损件、哪些部件影响机车的正常运行，这些分析结果有助于机务段领导及相关人员了解机车的状态，确定合理的检修范围和备品配件的数量等。

机车质量子系统中操作人员只需选择关键词，系统即可据此对机车质量进行分析，并借助于图、表、曲线直观显示各种分析数据。

3 总结

由于机车状态修检修的范围不是一成不变的，检修、清洁、油润又是分段分类作业的，作业人员分为 4 班制，机车质量状态是动态的，整备作业时间又很短，这些因素造成了状态修数据量大、管理节点多、数据处理时间少、过程控制复杂等特点，如果用传统的手帐管理很难完成状态修修程，因此，“状态修管理系统”是进行状态修必不可少的载体。

目前该系统已投入武昌南机务段的实际应用中，并在逐步向其他机务段推广，其应用情况基本达到了设计本系统的初衷，它能够满足机车进行状态修的日常管理工作，大大减轻了现场工人的劳动繁琐程度，减少了操作工人的数量，提高了劳动效率，有效管理大量状态修检修数据，减少了人为的技术操作失误，确保状态修高效、准确、顺利完成。

参考文献

- [1] 丸山正浩 (日). 铁路机车车辆的维修技术标准 [J]. 国外内燃机车, 2003, (4): 46 - 47.
- [2] 赵中喜. 关于机车车辆维修的几个问题 [J]. 中国铁道科学, 2000, (9): 107 - 113.
- [3] 王美云, 喻成, 蒋凌力, 蒋平. 机车检修质量管理过 程控制系统的设计与实现 [J]. 研究与开发, 2001, (12): 10 - 12.
- [4] 张宝凯. 机车检修综合管理信息系统 [J]. 内燃机车, 2003, (6): 33 - 36.

Locomotive State - overhaul Management System Based on Process Control

LI Yi, CHENG Zuo - bing, TIAN E, MO Yi - min

(School of Mechatronic Engineering, Wuhan University of Technology, Wuhan 430070 Hubei, China)

Abstract: In order to establish the locomotive state - overhaul management system based on process control, the organic integration of process control management and the routine of locomotive state - overhaul is adopted to make. The whole operation course of the locomotive state - overhaul become intact and organic whole. And then, the railway transportation security through the strengthening process control is realized.

Keywords: process control; process management; locomotive state - overhaul