

中国公路学会筑路机械学会 主编

公路筑养路机械 机务管理手册



英达科技有限公司

FREETECH TECHNOLOGY LIMITED

人民交通出版社

China Communications Press

Gonglu zhuyanglu Jixie Jiwu GuanLi Shouce

公路筑养路机械机务管理手册

中国公路学会筑路机械学会 主编

人民交通出版社

内 容 提 要

本手册以国家及交通部有关技术政策为依据,以公路施工及养护企业机械管理的实践经验为基础,结合现代机械设备管理的理论和方法,系统而又具体地介绍了筑养路机械管理、使用和维修等方面的基本知识和工作方法。全书共十六章。主要内容包括:概论,设备管理法规概述,机械管理体制、机构与职能,机械技术装备、配套和改造,机械购置与安装调试,机械使用技术管理,固定资产管理,机械保养管理,机械修理管理,机械统计与核算管理,机械定额管理,机械常用油料的使用和管理,机械安全管理,技术业务培训,现代管理技术等。

本手册内容全面、实用,可以作为公路建设、养护单位各级领导和机务管理人员实用工具书,也可作为相关人员学习参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

公路筑养路机械机务管理手册 / 王一梧主编. —北京: 人民交通出版社, 2001. 6

ISBN 7-114-03938-7

I. 公... II. 王... III. ①公路-筑路机械-管理-手册
②公路养护-养路机械-管理-手册 IV. U41-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 027902 号

广告代理:北京顺通广告公司

广告许可证:京(东)工商广临字(2001)030 号

公路筑养路机械机务管理手册

中国公路学会筑路机械学会 主编

正文设计:王静红 责任校对:宿秀英 责任印制:张 凯

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街 10 号 010 64216602)

各地新华书店经销

北京凯通印刷厂印刷

开本:787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张:24 彩插:4 字数:596 千

2001 年 10 月 第 1 版

2001 年 10 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数:0001~4000 册 定价:50.00 元

ISBN 7-114-03938-7

U·02865

《公路筑养路机械机务管理手册》

编辑委员会

主任委员 孙大权
副主任委员 朱 军 董维扬 韩 敏
主 编 王一梧
副 主 编 皋于俊 刘文华 沙海云 崔其魁

委 员

(按姓氏笔画)

马兆祓 乌明科 孙常良 朱景华 李珙玑 邱元章 刘洪彦
苏明贵 杨长盛 邵明建 周万德 赵多福 赵 蓬 张 铁
张广富 柯建雄 韩军强 徐长年 程德宏 黄 磊

编 写 人 员

(按姓氏笔画)

王 青 孙振邦 乌明科 陈 红 张 铁 张存明 张伟生
张广富 张平华 赵 曦 柯建雄 皋于俊 崔其魁 谭柱英

参加审稿人员

(按姓氏笔画)

马兆祓 乌明科 孙常良 孙振邦 朱景华 李珙玑 李炳祥
邱元章 郑 章 刘洪彦 苏明贵 苏纯一 杨长盛 应 明
邵明建 周万德 赵 曦 赵多福 赵 蓬 金 松 张 铁
张广富 张云胜 张伟生 柯建雄 韩军强 黄 磊 温嘉陵
谭桂英

前言

机械设备是企业从事生产的基本物质条件,是生产力的重要标志之一。在科学技术飞速发展和竞争日益激烈的今天,企业生产对现代化机械设备的需求和依赖程度也愈来愈高。显然,没有现代化的机械设备和管理,就难以实现施工生产的现代化。

随着我国公路建设事业的迅速发展,各级公路部门筑养路机械的保有量和装备水平有了很大的提高,各地在机械管理与使用方面也作了许多有益的探索,并取得了不少成功的经验。鉴于此,交通部公路司认为,在总结国内外先进机械管理与使用经验的基础上,组织编写一本适合我国现阶段机械管理水平的手册——《公路筑养路机械机务管理手册》(以下简称《手册》)是适宜的,也是提高机械管理水平,做好机械管理工作所必需的。且各省、地区公路部门期盼有一本系统全面阐述机务管理手册的呼声已久。因此,交通部公路司决定组织编写这本《手册》,并将《手册》的编写任务,委托中国公路学会筑路机械学会组织实施。

本《手册》的编写原则是以国家及交通部有关技术政策为依据,以公路施工及养护企业机械管理的实践经验为基础,结合现代机械设备管理的理论和方法,系统而又具体地介绍筑养路机械管理、使用和维修等方面的基本知识和工作方法。对《手册》的编写既提出了满足发展现代化机械设备管理的要求,又要能适合施工企业现实情况的需要,特别是“实用性”的主旨贯穿于全书。本《手册》内容全面,切合实际,可以作为施工企业各级领导和机械专业人员工作指导用书和培训教材,并可作为工具书参考。

根据交通部公路司的安排,由江苏省公路局为《手册》编写的组长单位,负责稿件的收集、整理和初步编辑。参加《手册》编写的单位有江苏、山东、广东、山西、云南省公路局,交通部公路一局和济南交通高等专科学校等。参加《手册》编写和审稿的专家、教授、工程技术人员和管理人员,都有较深的理论造诣,而且大都是直接从事科研、教学和生产管理的组织者与工程技术人员,因此,本《手册》是理论与实践相结合的产物。

本《手册》在编写过程中,交通部公路司及有关单位的领导给予了大力的支持,为本《手册》正式出版创造了良好的条件。全国各地公路部门为本书的编写做了大量艰苦细致的工作。在此,谨向参加本《手册》编写、审稿、出版工作的单位和个人,以及关注本《手册》出版的有关领导和同志,表示衷心的感谢。

本《手册》为分工编写,在内容选择,结构层次、名词术语以及编写方法等方面,尽管事先作了统一要求,但难免有不一致之处,虽经多次审改,仍难求得完全统一。加之,编写参考资料来源不一,调查研究不够广泛,缺点和错误在所难免,尚希读者批评指正。

中国公路学会筑路机械学会

2000年6月28日

目 录

第一章 概论	1
第一节 现代机械设备.....	1
第二节 机械设备管理发展简史.....	5
第三节 我国筑养路机械发展状况.....	7
第四节 机械设备管理的任务.....	9
第二章 设备管理法规概述	13
第一节 《设备管理条例》的起草	13
第二节 《设备管理条例》的几个主要内容	16
第三节 如何贯彻设备管理法规	22
第三章 机械管理体制、机构与职能	25
第一节 机械管理体制	25
第二节 机械管理机构	25
第三节 机械管理机构的基本任务	27
第四节 机械管理人员的配备	29
第四章 机械技术装备、配套和改造	32
第一节 机械技术装备	32
第二节 机械设备配套	35
第三节 机械设备技术改造	39
第五章 机械购置与安装调试	43
第一节 机械购置的选型原则	43
第二节 机械购置的选型步骤	47
第三节 订货	51
第四节 验收	72
第五节 安装调试	74
第六节 索赔	77
第六章 机械技术使用管理	81
第一节 机械的合理使用与选用	81
第二节 机械的计划使用	83
第三节 机械在特殊条件下的使用	84
第四节 A、B、C 分类管理	88
第五节 机械设备检查制度	90

第七章 固定资产管理	100
第一节 固定资产概述	100
第二节 固定资产分类及编号	102
第三节 固定资产的调拨与调动	117
第四节 设备建账设卡、技术档案	118
第五节 设备更新、改造、折旧及报废	122
第六节 设备封存与处理	125
第七节 设备租赁	127
第八节 设备评估	133
第八章 机械保养管理	152
第一节 机械技术状况变化的原因和规律	152
第二节 筑养路机械的保养	157
第三节 筑养路机械的定期检查制(点检制)	171
第九章 机械修理管理	173
第一节 机械修理的目的、分类及标志	173
第二节 机械修理计划与送修	176
第三节 机械修理工艺与劳动组织	180
第四节 机械修理的质量检验与验收	192
第五节 机械修理费用及成本控制	196
第十章 设备统计与核算管理	199
第一节 概述	199
第二节 机械统计指标	200
第三节 机械设备的原始记录	204
第四节 机械设备的统计台账及统计报表	213
第五节 机械统计分析	218
第六节 机械设备经济核算	219
第七节 机械设备的信息管理	221
第十一章 机械定额管理	228
第一节 公路筑养路机械定额管理的意义	228
第二节 公路筑养路机械的主要技术经济定额	228
第三节 机械定额制定的方法	236
第十二章 机械配件管理	239
第一节 配件基本知识	239
第二节 配件技术管理	241
第三节 配件计划与采购	243
第四节 配件仓库管理	247
第五节 配件统计与核算	251
第十三章 机械常用油料的使用和管理	253
第一节 燃料油	253
第二节 内燃机润滑油	258

第三节	齿轮油·····	268
第四节	液压油·····	271
第五节	液力传动油·····	275
第六节	汽车制动液·····	276
第七节	润滑脂·····	277
第八节	导热油·····	279
第九节	油料的技术管理·····	284
第十节	油料的安全管理·····	285
第十四章	机械安全管理·····	288
第一节	机械安全生产的意义与内容·····	288
第二节	机械技术责任制·····	288
第三节	机械的安全转移和运输·····	292
第四节	停机场的选择和要求·····	294
第五节	机械事故的预防·····	294
第六节	机械事故的处理·····	296
第七节	锅炉压力容器、起重机等特种机械设备的安全使用·····	297
第八节	电气设备的安全管理·····	299
第十五章	技术业务培训·····	303
第一节	机务管理人员的素质·····	303
第二节	机务管理人员的培训·····	305
第三节	筑养路机械操作工与维修工的培训·····	310
第十六章	现代管理技术·····	312
第一节	系统及系统工程·····	312
第二节	价值工程·····	317
第三节	网络计划技术及其应用·····	325
第四节	线性规划·····	335
第五节	库存管理·····	336
第六节	目标管理·····	340
第七节	人机工程·····	344
第八节	工程经济学·····	347
第九节	计算机辅助设备管理·····	350
第十节	国外现代设备管理简介·····	358

第一章 概 论

在人类的共同活动中,社会的生产活动是最基本、最主要的部分。但是,在早期的生产中,作为生产资料的生产工具比较简陋,对整个生产过程并不能起到重要的作用。因此,对生产工具的管理,没有引起人们的重视。即使后来简单的机械出现后,也没有把它作为一个专门对象加以研究。随着社会及科学技术的发展,生产规模越来越大,生活节奏越来越快,生产中使用的机械设备日趋大型化、复杂化、自动化和联动化,机械设备在生产中的地位显得日益重要。因此加强机械设备管理的科学研究,已成为十分重要的课题。

第一节 现代机械设备

一、机械设备的定义

1. 机械

一切可以用来改变力的大小和方向,并能起到省力作用的装置称为机械,它是机器和机构的泛称。一台机械的主要由原动机、传动机构和工作装置三部分组成,有的机械还配有行走机构、控制(操纵)机构等辅助部分。

(1)原动机 是把自然界的其它非机械能变为机械能的装置,如内燃机、电动机等。

(2)传动机构 是将原动机输出的运动和能量传送给工作装置的中间联系环节。

(3)工作装置 是直接去完成预期作业的机构。

2. 设备 设备的范围极为广泛,包括与生产活动直接有关的一切必要的设备和设施。设备是固定资产的主要组成部分,它是指工业企业中可供长期使用、并在使用过程中基本保持其原有的实物形态、能继续使用或反复使用的劳动资料和其它物质资料的总称。在我国通常所说的设备,就是指机械和动力两大类生产设施。但在国外,设备的含义还包括除土地之外的建筑物、构筑物等全部可提折旧的有形资产。

当前,“设备”作为机械设备的统称,已在国内外普遍采用,因为“机械”也是属于设备的范畴。但在公路建筑施工行业,习惯把机械设备统称为机械。本书使用“机械”或“设备”的称号,都应视为机械设备的简称。

二、机械设备的不同称谓

工程建设中使用的机械设备,在国外,美国称“建筑机械与设备”;日本称“建设机械”;德国称“建筑机械与装备”;原苏联称“建筑与筑路机械”。我国由于行业不同,称谓也各异,如有工程机械、建筑机械、施工机械、筑路机械等名称,但名称虽不同,内容均大同小异。

1. 工程机械 指工程所需的各类机械。所谓工程,是将自然科学各学科的原理应用到各类生产中的总称,它的范围很广。而工程机械这个概念中的工程含义很狭,仅指基本建设,包括土木建筑工程和水利工程等。

2. 建筑机械 指建筑工程中使用的施工机械。

3. 施工机械 它是建筑施工企业习惯用的称号,与工程机械和建筑机械相比,施工机械这个称号具有更大的实用性。

4. 筑路机械 指公路建设工程所使用的机械,如将公路养护所使用的机械包括进去,则称筑养路机械。根据前几年交通部公路管理司公布施行的《公路筑养路机械保修规程》机械类组划分,共分为八大类。

(1)路面机械;(2)压实机械;(3)土石方机械;(4)混凝土机械;(5)起重运输机械;(6)桥涵机械;(7)养护机械;(8)动力与隧道机械。

三、现代施工机械的发展特点

当前施工机械的发展特点,主要有以下几个方面:

1. 机动性程度日益提高

施工机械机动性的增强,可以大大提高机械的利用率与生产率。施工机械的机动性不仅为机械在工地之间的快速转移所必须,而且也机械的作业过程所必须。但是机动性的提高也并不是那么容易实现的,主要是受到当时设计理论及生产技术水平限制,例如最初的挖掘机只能利用临时安设的轨道实现极其有限的机动性,整整过了 100 年才出现履带式行走机构。现在中、小型挖掘机已多数采用轮胎式行走机构,而重型挖掘机则采用液压步履式行走机构。对一般施工机械来说,当然以轮胎式最为理想,所以,当前施工机械机动性的发展方向,就是以轮胎化作为其主要的标志。

在早期,由于轮胎耐用性差,附着能力差及成本高等原因,在应用上受到了很大的限制。近来,随着科学技术的发展,轮胎在耐磨性、抗穿刺性及附着能力方面有了明显的改善与提高,因此,很多主要施工机械均采用轮胎式行走机构。例如,装载机国内外生产的均以轮胎式为主。在起重运输机械方面,过去轮胎式起重机还只限于小容量的,起重能力较大的还是以履带式为主,但随着液压技术及箱式自动伸缩杆的采用,在大型起重机中也逐渐采用轮胎行走机构。现在 100t 以上的轮胎式起重机在工地上已很常见,300t 轮胎式起重机也早已问世。在推土机方面由于对轮胎的附着能力要求特别高,目前使用轮胎式的还不多,但是由于轮胎式的空载回驶速度可达 45km/h,能大大提高推土机的作业效率,所以有些制造厂商也在生产轮胎式推土机。在中型推土机方面已有国产 TL100 型轮胎式推土机。总之,以轮胎化大力提高施工机械机动性的做法,已是一个十分明显的发展动向。

2. 机械容量向两极发展

一般来说,施工机械越大,经济性能就越好。所以只要工程规模庞大,为了提高工程工效及经济性,都应尽量应用大型机械。在工业迅速发展,建筑规模越来越大的今天,为大型机械的应用,创造了良好的条件,使施工机械大型化得到了长足的发展。

但另一方面,为了提高工效、缩短工期、改进施工质量,过去那些采用人工辅助完成的各种零星分散、工作面窄小的简易工程,也都逐渐采用机械进行施工,于是又研制出各种小型甚至是超小型的施工机械。

上述两个原因,构成了现今施工机械向两极发展的新动向。以装载机为例,目前国内最大的临沂工程机械厂生产的 ZL72B 型,斗容量为 6.1m^3 。国内装载机最小的为斗容量 0.2m^3 ,已有少数厂家生产。

以国外生产的装载机为例,美国卡特匹勒公司开发了斗容量为 $17.5 \sim 30.4\text{m}^3$ 的大型装载

机,且斗容还有继续增大的趋势。在生产小型装载机方面,例如日本东洋运搬株式会社生产的310型小型轮胎式装载机,斗容量仅为 0.1m^3 。特别是全液压传动小型装载机,在美国已占装载机总数的40%。

3. 进一步发展机电液一体化

以推土机为例,国产推土机,虽然在20世纪80年代末至90年代初引进了日本小松制作所和美国卡特匹勒公司的生产技术后,使整个技术水平有了较大的提高。但近年来由于世界上技术发展很快,履带式推土机结构和技术又有了新的发展。电子技术开始应用于推土机,进一步实现了机电液一体化。如在发动机工况控制系统中,采用了电子调整器和燃油喷射系统,能够根据作业工况的不同,自动调整发动机的适应性,推土板自动控制调平系统等。国内已在加强这方面新技术的研究、开发,预计不久这些新技术将应用到新产品中去,将会提高推土机的作业效率、作业质量和作业的经济性。

4. 作业环境多样化及一机多用机型的发展

随着施工作业条件的多样化,要求施工机械的适应能力也应相应地提高,以便大幅度地提高机械的时间利用率,节约投资、降低成本。于是,许多国家都相继研制一机多用以及能适应各种特殊作业环境的机型。这个趋势主要表现在中、小型机械方面,尤其是小型机械。

实现一机多用的目的主要依靠下面两种方法:

(1)将某种工作装置制成可以方便地悬挂于多种基础机械上的单元。例如将小型液压反铲制成悬挂式装置,并具有供工作装置固定、横移或摆动的悬挂机架,可以很方便地悬挂于各种基础机械上,如拖拉机、装载机等。

(2)在某种基础底盘上配备几种甚至几十种工作装置,并研制各种快速更换工作头的连接机构,使一种机械在很短时间内改造成另一种机械。例如过去的挖掘机,最多能兼作起重机用,而现在又附加了各种工作装置,可以从事钻探、打桩、拔树根等作业。

除了采用一机多用方式以提高施工机械的适应能力外,还出现了一些适应特殊作业环境的施工机械。例如德国与日本生产的小型液压挖掘机,往往都有动臂摆动机构,可使工作装置朝两侧偏置,可以沿着建筑物墙根、墙角挖沟,解决了普通挖掘机在这种施工条件下无法作业难题。

5. 新技术、新结构

随着科学技术的发展,国外已将许多新技术应用于工程机械上,生产了结构新颖的新机械。例如推土机已生产了无线电遥控的推土机,以适应在有毒环境下作业及处理灼热矿渣、火山溶岩和放射性物料等。为了提高作业质量,利用激光进行推土机的导向,铲刀始终被控制在水平位置上作业,使作业面平整度误差保持在 $\pm 5\text{mm}$ 范围内。铲刀水平方向的自控,有的是通过装在推土机顶架上的角度传感器来实现的。

近年来国外出现了与传统的单机完全不同的并列式和串联式的新型推土机。例如SXS-D9G型并列式推土机,它由两台D9G型拖拉机并列组成,装有一个特宽推土板。这种推土机只需一人操纵,通过模拟遥控装置,使两台机器动作完全同步。它的生产率比单机高2.5倍。又如D9G型串联式推土机,是由两台D9G型推土机前后串联而成,也只需一人操纵。这种结构型式的推土机,由于牵引力的大大提高,因而使推土机速度可达 10km/h 。

近年来又出现了一种爆破式推土机,这是在推土板后面安装一个或几个燃烧室,压缩空气和燃油的混合气体喷入燃烧室,经点火爆炸,产生 4.2MPa 的高压气体,从推土板下缘的排气口冲入土中爆开泥土,使得推土速度比一般推土机高15倍以上,大大提高了推土机的生

产效率。

6. 新材料、新工艺

履带推土机选材的明显趋势是:除了一些重要的零部件采用高强度合金钢外,其它零部件从昂贵的合金钢转移到廉价的合金元素含量极少的合金钢及普通碳钢,例如从镍铬钼钢转移到低锰钢、硼钢或碳钢。选材的这种变化,主要是由于热处理技术的发展,疲劳及脆性断裂等基础理论在材料技术上的应用,以及材料制造、加工工艺、质量管理等方面的改进。廉价金属材料经过新的热处理方法,使其达到或超过昂贵合金材料的物理机械性能。例如柴油机的曲轴,以前大多用铬钼钢,现在大部分采用含碳量为 0.40%~0.53%的高频淬火碳钢。推土机刀片,以前是采用火焰淬火或高频表面淬火的锰钢,现在则采用淬透性好的低合金钢或硼钢,进行水淬,使芯部为全淬透的马氏体组织,这样使得刀片强度提高 65%,并且耐磨性也大大提高了。

7. 操作方法的轻量化、安全化和舒适化

很明显,一个人如果在温度适宜、宽敞明亮,既无粉尘、噪声干扰,又能保证生产安全的环境下工作,肯定可以达到精力充沛、注意力集中,提高劳动生产率的效果。所以有些国家甚至以法规的形式对机械设备的设计标准作出明确规定,达不到规定要求的则不许出厂。如美国劳动安全卫生法规定工程机械驾驶室的噪声标准不得超过 85dB,德国规定为 90dB。不仅发动机本身要求尽量降低噪声,而且对外界噪声也设置隔声装置。对一些较易发生事故的施工机械如挖掘机、推土机、装载机等,要求装有“重物坠落保护装置”,以防落石、倒树、拆毁的建筑物碎块坠落伤人。挖掘机的驾驶室必须经受住 400kg 重物从 7m 高处坠落而不致伤及司机。推土机、自卸汽车等必须装上“翻滚安全驾驶棚”。至于驾驶室内安装空调、各种报警装置、各种省力装置,以及合理布置各种操纵机构(手柄、闸、仪表等),更是司空见惯。开发防震可调座椅的符合人机工程学的要求,进一步提高了驾驶人员的舒适性。国产机械与以上标准还有很大差距,但很多机械制造厂商已认识到这个问题,所以,有些设备已经开始装备。

四、施工机械化的重要意义

1. 提高施工技术水平

随着经济建设的发展和科学水平的提高,高等级公路建设质量要求日趋严格。新技术、新工艺、新材料和新结构的运用,加速了建筑产品的革新,对质量提出更高要求,施工难度也相对增大。尤其是在高等级公路建设中,特大的桥梁、隧道等构造物工程,结构更加复杂。而且有些工程对控制振动和噪声、限制对环境污染和保证生产安全等,均有严格的要求,只有采用先进的机械设备,进行机械化施工,才能保证工程任务的顺利完成。

2. 改善劳动条件

施工机械化程度的提高,使广大建筑工人逐步从繁重的体力劳动中解脱出来。一些劳动强度大、劳动条件恶劣的作业,大部分已被机械作业所代替,因而减轻了工人的劳动强度,改善了劳动条件,为文明施工创造了条件。尤其是使用机械可以完成人力无法实现的作业,从而扩大了施工的范围。

3. 提高经济效益

“在建筑工程上只有速度才是最大的经济”,是国际公认的准则。任何工程项目,缩短建设周期,提前完成工程任务,都将取得可观的经济效益和社会效益。也可以说,建筑施工的经济

效益社会效益都主要体现在建筑速度和质量上,而加速建设速度和保证质量的关键,在于提高机械化施工水平。

4. 机械设备是实现机械化施工的决定条件

随着施工机械化程度的提高,逐步把施工中各工程以至各工序之间作业的机械有机地组织起来,逐步实现施工综合机械化,这就能充分发挥机械效率,显示出机械化施工的优越性。由此可见,机械化就是在施工生产中运用机械设备作为劳动手段来完成施工生产任务。因此,机械设备是实现施工机械化的物质基础和决定性条件。

第二节 机械设备管理发展简史

自人类使用机械设备以来,就伴随有机械设备的管理工作,只是由于当时的机械设备比较简单,管理工作往往凭操作者个人的经验行事。随着工业生产的发展和科学的进步,机械设备的现代化水平不断提高,在现代化生产中的作用与影响日益扩大,机械设备管理工作才得到重视和发展,逐步形成为一门独立的机械设备管理学科。

一、机械设备管理的发展史

1. 事后维修阶段

资本主义工业生产刚刚开始时,由于机械设备简陋,一般都是在机械使用到出现故障时才进行修理,并且是由有经验的操作工人,自行修复,这就是事后维修制度。工业革命以后,随着工业生产的发展,机械设备的数量和复杂化程度增加,机械设备修理的技术要求越来越高,修理难度越来越大,原有的操作工人兼作修理工人已不能满足要求,因此,逐渐从操作人员中分离出一部分人去专门从事机械设备的维修工作,随之也产生了简单的机械设备管理。

这一阶段经历的时间比较长,大约延续到 20 世纪 50 年代以前。

2. 预防维修阶段

随着机械复杂性的不断提高以及社会化大生产的出现,机械设备的故障对生产的影响越来越大,特别是经济上的损失已不容忽视,于是在 1925 年前后,美国首先提出了预防维修的概念,设备管理开始进入了防止故障、减少损失的预防维修阶段。

由于国情及社会经济体制的不同,预防维修形成两大分支:一是原苏联形成以基本固定的保修周期为特征的计划预期检修制;二是美、英等资本主义国家则形成以定期检查为主要特征的预防检修制(即早期的 PM 制)。在这个阶段,机械故障的诊断技术还很不发达,不仅精确度差,而且对经验判断的依赖性很大。

这个阶段大约始于 20 世纪中期。

3. 系统管理阶段

随着科学技术的发展以及系统理论的普遍应用,1954 年美国通用电器公司提出了“生产维修”的概念,强调要系统地管理设备,对关键设备采取重点维护政策,以提高企业的综合经济效益。

到了 20 世纪 60 年代,美国企业界又提出了设备管理“后勤学”的观点。它是从“后勤支援”的要求出发,强调对设备的系统管理,设备在设计阶段就考虑其可靠性、维修性及其必要的后勤支援方案。设备出厂后,要在图纸资料、技术参数和检测手段、备件供应以及人员培训方面提供良好、周到的服务,以使用户达到设备寿命周期费用最经济的目标。至此,设备管理从

传统的维修管理转为重视先天设计和制造的系统管理,设备管理进入了一个新的阶段。

4. 综合管理阶段

体现设备综合管理思想的两个典型代表是“设备综合工程学”和“全员生产维修制”。

1) 设备综合工程学

“设备综合工程学”是由英国的丹尼斯·帕克斯于 1971 年提出,并在英国工商部的支持下迅速发展和逐步完善起来的一门设备管理新学科。它是以设备寿命周期费用最经济为设备管理目标,在此目标下,设备管理主要围绕以下四个方面进行:

(1)对设备进行综合管理。即运用管理工程、运筹学、质量控制、价值工程等管理方法对设备进行技术、组织、财务等多方面的综合管理。

(2)研究设备的可靠性与维修性。无论是新设备设计,还是老设备改造,都必须重视设备的可靠性和维修性,以减少故障和维修作业时间,达到提高设备有效利用率的目的。

(3)运用系统的观点,以设备一生,而不是其中某一个环节作为研究和管理对象,包括设备从提出方案、设计、制造、安装、调试、使用、维修、改装、改造直至报废的全过程。

(4)重视设计、使用、维修中技术经济信息反馈的管理。一方面是设备在使用过程中,由使用部门在使用中发现的各种缺陷,反馈给维修部门,进行状态修理;另一方面把设备使用企业记录和积累的设备在使用过程中发现的缺陷反馈到设备制造厂的设计部门,以便在研制下一代设备时加以改进。

2) 全员生产维修制

“全员生产维修制”是日本在设备综合工程学的基础上,结合他们的国情,提出的一套全员参加的生产维修方法。其特点是:

(1)把设备的综合效率作为最高目标。

(2)强调全体成员,即从企业最高领导到第一线工人都参加设备管理。

(3)建立以设备一生为对象的全系统管理体制,包括设备计划、使用、维修、财务等所有部门。并且重视设备的日常点检、定期点检,并运用精度指数公式,作为实行计划预防修理的依据。突出重点设备,把重点设备的计划预防维修,同一般设备的事后修理结合起来。

(4)加强设备保养人员的思想工作,广泛进行技术培训,开展多面手活动。

二、我国机械设备管理的发展

在旧中国,工业生产水平极端低下,工厂规模小,经营管理差,技术水平和设备十分落后,设备管理处于事后修理阶段,致使设备坏了生产被迫中断,才进行修理。停机时间长,修理费用和生产损失大,不能适应企业生产的要求。

新中国成立以后,20 世纪 50 年代,通过大规模的经济建设,工业生产得到了迅速发展,建成了一批技术装备先进的现代化大型工业企业。第一个五年计划期间,前苏联援建 156 项重点工程,同时也引进了前苏联的计划预防保修制度,各重点企业开始建立了设备档案、台账、管理和验收等制度。

三年“大跃进”期间,由于受“左”的思想影响,企业片面追求高指标,导致企业拼设备,维修力量削弱,管理制度废弃,设备严重失修、损坏,很多机械设备修理厂,盲目转为制造厂。

三年调整时期,设备管理与维修工作得到了恢复和发展。在原苏联的“计划预修制度”的基础上,结合我国自己的特点,创造出“专群结合、专管成线、群管成网”、“计划保养”、“适时修理”等许多好方法、好制度。严重失修和损坏的机械设备,很快得到了整顿和修复,对国民经济

的恢复和发展,起到了积极的作用。

“十年动乱”时期,机械设备管理和维修工作遭到了空前的破坏。企业的各种机械设备管理制度被冲垮,专业机修人员改行,机械设备管理机构被取消或名存实亡,设备技术资料与档案丢失或被销毁,机械设备管理陷入瘫痪状态。

粉碎“四人帮”以后,在党的十一届三中全会精神指引下,在经济管理体制的改革、调整和企业整顿的过程中,设备管理工作得到了恢复、巩固和提高,开始大量引进国外设备管理的新方法,设备管理与维修等学术活动蓬勃发展。1982年12月,原国家经委召开了建国以来第一次全国设备管理和维修工作座谈会,成立了中国设备管理协会。1987年7月28日国务院以国发(1987)68号文发布了《全民所有制工业交通企业设备管理条例》,进一步保证了我国企业设备管理工作的健康发展,使我国设备管理工作开始出现新局面。这是设备管理和维修工作走向正规化、科学化、理论系统化的一个良好开端。

第三节 我国筑养路机械发展状况

建国以来,特别是改革开放以来,我国公路建设事业取得了迅速的发展,到2000年底,我国公路总里程已达140.27万公里,高速公路从无到有,已达1.63万公里,其增长速度居世界前列。随着公路建设的迅速发展,我国筑路机械行业也取得了长足的进展。目前,我国筑养路机械行业已初具规模,能够生产国内公路施工与养护所需的大部分机械设备。特别是改革开放以来,随着对外技术交流的广泛开展,技术引进工作的深入进行和企业自主能力的不断增强,我国筑路机械技术水平已提高到了一个新的高度,有些项目的技术水平已达到国外20世纪90年代初的水平。筑养路部门的机械装备率显著提高。随着国产筑路机械的投入和国外筑路机械的引进,相应的我国高等级公路路基、路面施工已实现了机械化,桥涵、隧道施工机械化程度也有很大的提高,因而在保证施工质量、提高作业效率、改善劳动条件、加快施工进度、节约筑路材料等方面都发挥了积极的作用,促进我国公路建设事业发展到一个新的阶段。

但是,由于我国底子薄、基础差,因此同国外先进水平相比,差距仍很大。从整体上看,我国筑养路机械化水平还很低,特别是用于高等级公路的筑养路机械,品种少、产量低、可靠性差、配套能力弱,研制开发能力亟待提高,企业素质亟待加强。这一切都与我国蓬勃发展的公路建设事业不相适应。为此,我国近几年不得不花大量外汇,从国外购买一些筑养路机械。近年来,国家有关部门从科研攻关、技术引进、企业改造等方面作了重要部署,采取了一些重要措施,加上科研、设计、生产、制造、使用等部门的协同作战,共同努力,可望在不久的将来,我国的筑养路机械将会有个较大的发展。

一、我国筑养路机械发展状况

从“筑路机械”名词本身的含义来说,它包括所有路基和路面的施工机械。修筑路基所用的施工机械,主要是土石方机械、压实机械等通用的施工机械,因此,通常在使用筑路机械这个名词时,实际上往往指的是修筑和养护路面的各种专用机械设备,这类施工机械习惯统称为路面机械。它包括底基层、基层施工机械,沥青路面施工机械,水泥路面施工机械,养护机械等四大类。

1. 我国筑路机械生产的基本情况

我国筑路机械的研制、开发,从 20 世纪 60 年代开始起步,经过几十年的努力,特别是“六五”、“七五”、“八五”三个五年计划的发展,筑路机械工业已经有了相当的基础和实力。可以说对于二至三级公路的修筑,机械化施工的设备已经可基本立足于国内;在高等级公路施工机械化方面,也有了重大的进展。但是上述四大类筑路机械的发展是不平衡的。

发展状况最好的是沥青路面施工机械,此类设备的两个主要机种:沥青混合料搅拌设备和沥青混凝土摊铺机已经形成了一定的系列,也有较多的品种和型号可供选择。以西安筑路机械厂为例,在沥青搅拌设备方面生产有 30~240t/h 四个品种 10 个型号产品;在沥青混合料摊铺机方面西安筑路机械厂生产有摊铺宽度 2.5~15m 的 8 个品种 10 个型号的产品。徐州工程机械厂生产有摊铺宽度 4.5~12.5m 的 11 个型号的产品。陕西建设机械厂则生产有摊铺宽度 2.5~12m 的沥青摊铺机。

其次是基层、底基层施工机械,此类机械设备的两个主要机种:稳定土厂拌设备和路拌设备也已形成了一定的系列产品。例如,新津筑路机械厂生产有 100m³/h、200m³/h、300m³/h、400m³/h、500m³/h 5 个品种的稳定土厂拌设备。镇江华通公司生产有 200m³/h、250m³/h、280m³/h 以及 200t/h、300t/h、400t/h 等 6 个品种的多用途厂拌设备。在稳定土路拌设备方面,国内已有从 55~294kW 等 5 个等级近 20 个型号的产品。

第三是养护维修机械,此类机械品种繁多,这些年来也生产了一些具有一定水平的养护维修机械,例如,徐州工程机械厂生产的稀浆封层机;镇江华通公司生产的沥青路面养护车、500mm 和 1000mm 铣宽的沥青路面冷铣刨机;四川公路机械厂引进德国蔡特曼技术生产的多功能工程车;天津扫地王公司生产的清扫车等。虽然数量不少的小型养护机具在国产路面机械的品种中占了很大的比重,但不论功能上还是在质量上,都还难以满足高等级公路维修养护作业的需要。在某些领域,例如旧料再生设备方面基本上还处于空白状态。

水泥路面机械的发展是最为缓慢的,国产间隙式水泥混凝土搅拌设备的最大容量只有 100m³/h,远远不能满足与进口的大型滑模式水泥摊铺机相配套的要求。我国水泥混凝土摊铺机的研制生产工作起步时间较晚,20 世纪 70 年代中期我国自行研制出第一台轨道式水泥混凝土摊铺机,以后又有多家工厂和单位研制开发出一批规格不一、性能各异的轨道式水泥混凝土摊铺机。由于滑模式水泥混凝土摊铺机的兴起,使轨道式摊铺机逐步走向被淘汰的处境。在此形势下,国内一些部门和单位开始研制滑模式水泥摊铺机,如郴州筑路机械厂引进美国的制造技术,生产出 HTH5000 型多功能滑模式水泥混凝土摊铺机,国内还有些厂家也在生产中等型号的滑模式水泥混凝土摊铺机。但在产品性能与质量方面与国外产品相比尚存在一定差距。所以国家经贸委把研制大型滑模式水泥混凝土摊铺机作为“一条龙”项目,列入“九五”重大引进消化吸收一条龙计划。

2. 我国筑路机械发展水平与国外同行的差距

我国筑路机械工业的发展虽然取得了很大成绩,但与国外同行相比,仍然存在很大的差距。这些差距主要表现在以下几个方面:

(1)品种少、成套性差、型号不全、没有形成系列,用户选择的余地少。从国外沥青路面与水泥路面施工和养护维修机械的成套性来看,我国的筑路机械不论在品种与机型方面都还存在相当多的空白。例如,在基层和底基层施工机械中还缺少路基和底基层的整平机械,稳定土的摊铺机械和稳定剂撒布机械,虽有几家工厂在试制,但效果并不佳。在沥青路面施工机械方面,集料的准备机械仍是一个薄弱环节,新型的沥青混合料转运机械在我国还是一个空白,改性沥青的加工和搅拌设备也刚刚起步。整个水泥路面施工机械的生产基本上处于起步阶段,

欠缺的品种很多,首先是缺少铺宽 9~12m 的滑模式水泥混凝土摊铺机及相应的布料机,和 100~300m³/h 的水泥混凝土搅拌设备。在养护维修机械方面,路面再生回收设备完全处于空白状态,高等级公路的日常养护和维修方面,也还欠缺高效能、高质量的专供高等级公路用的机型。

(2)性能差。国产的筑路机械虽然也有数十个品种数百个型号,但性能上能满足修筑高等级公路的为数不多。以沥青混合料搅拌设备为例,我国生产这一产品的工厂不下 30 余家,型号也有上百个之多,1996 年交通部筑路机械测试中心对 17 家企业抽检了 17 个型号的产品,其中沥青含量误差能满足高等级公路标准的只有两个型号。实际上,国产筑路机械的技术性能水平,大量产品还处在国外 20 世纪 60、70 年代的水平。

(3)可靠性差、寿命低。早期故障率高,平均无故障工作时间短,耐磨件、易损件的寿命短,这些一直是国产筑路机械的突出问题,也是用户经常抱怨,对国产机械设备满意度低的主要原因。

(4)基础件质量差。基础零部件质量不过关是造成国产机械质量低、可靠性差的主要原因,特别是液压件和传动部件,几十年来虽曾多次引进生产技术,但产品质量仍难与国外产品媲美,这就使主机制造厂的选择余地很小。此外,主机的制造工艺水平也存在较大差距。

(5)产品的技术含量低,创新性差,缺乏自己的独特技术,这方面应该说是国产筑路机械与国外相比最根本的差距。我国筑路机械的研制开发工作,大体上经历了仿造、测绘、引进等三个阶段,经过几十年的发展,筑路机械行业在发展创新方面仍存在很大的不足。总的来说,重引进,不重消化、吸收;重消化图纸,不重视与掌握关键技术有关的研究、试验和设计思路、理论和方法,是使得我国筑路机械行业的整体发展较慢的主要原因。

二、如何发展我国筑养路机械事业

我国公路建设进入了一个高速发展的新时期,而且预期还将持续发展一个较长的时间,这就为发展我国筑路机械工业,提供了一个良好的空间。但是对于目前存在的一些问题,应采取积极的措施,以逐步提高筑路机械的技术水平。

1. 充分利用全行业的技术优势来改善和增强自己的核心竞争力,可以在自愿的基础上,组织科研院校与企业之间的联合体。

2. 组织集约化的企业集团,扩大产品覆盖面,加强市场竞争力,以便更好地适应筑路机械品种多、批量小的特点,满足市场多方面的需求,以保证在市场竞争中取得较好的效果。

3. 加强企业技术开发中心的建设,改善企业在前期试验、中间试验和出厂试验方面的装备情况,提高企业自主开发的能力。

4. 加强新技术的跟踪研究,重视技术储备的战略作用。

5. 加强企业的技改投入,改善企业的生产条件。

第四节 机械设备管理的任务

一、机械设备管理现代化

所谓机械设备管理现代化就是把当今国内外先进的科学技术成就与管理理论、方法,综合