

设备 点检 工程

SHEBEI
DIANJIAN
GONGCHENG

张俊杰 主编
黄正毓

设备点检工程

张俊杰 等编著
黄正毓

冶金工业出版社

(京) 新登字036号

2482/21

内 容 提 要

《设备点检工程》详细地介绍了设备点检定修制和设备诊断技术,为设备由静态管理向动态管理提供了现代设备管理的理论和方法;同时,系统地介绍了设备一生管理,特别是结合我国最大的现代化钢铁企业——上海宝山钢铁总厂的实践经验,加以论述分析,并通过列举实际案例,使理论与实践紧密结合。本书的特点是通俗易懂,可操作性强。

本书可作为企业生产操作人员、设备点检人员、设备检修人员和设备管理人员基本技能方面的培训教材和工具书,亦可供企业领导干部和大专院校有关专业师生阅读参考。

设 备 点 检 工 程

张俊杰 黄正毓 等编著

*

冶金工业出版社出版发行

(北京北河沿大街嵩祝院北巷39号)

新华书店总店科技发行所经销

河北省三河县印刷厂印刷

*

850×1168 1/32 印张14 3/8 字数374千字

1992年12月第一版 1992年12月第一次印刷

印数00,001~12,000册

ISBN 7-5024-1006-6

TF·231 定价9.90元

《设备点检工程》编委会

主任委员	林汉夷					
副主任委员	奚廷珍	毕梦林	江永洛			
委员	李永富	张俊杰	黄正毓	蒋宗仁	项鼎荣	
主编	张俊杰	黄正毓				
主审	奚廷珍	李永富				
参加编写人员	张俊杰	黄正毓	刘秀泓	韩清涛	陈建平	
	王立君	张健	韩复龄	吕季卫	曹亦芳	
	赵周礼	孙金城	唐明亮	沈震世	姚惠琴	
	马卓勋	沈玉林	夏幸明	金渭民		

序 言

《设备点检工程》一书，是介绍宝钢引进日本的企业管理软件并经过几年实践总结出来的现代设备管理的理论和方法。全书突出地论述了以动态管理为核心的全员设备维修管理的指导思想和以预知维修替代计划预修的方法与实施程序。宝钢实施的一套比较完整的集中一贯管理方式，从建厂起到现在一直坚持“引进、消化、移植、创新”的原则，追求“高效率、高质量、高效益”的战略思想，走出了一条不同于老企业的传统管理而适应社会化大生产要求的现代化管理的新路子。

设备点检定修制则是宝钢实行的五种基层管理制度中的一种，是对生产设备运行技术状态进行管理的制度。它把生产工人、维修工人和技术管理人员有机地组织起来，按照规定的检查标准和技术要求，对设备可能出现问题的部位，定人、定点、定量、定时、定法地进行检查、维修和管理，使设备的运行经常处于受控状态并保持良好的技术状况，保证设备持续、稳定地运行。

为了把冶金企业的生产设备管好、用好、修好，冶金部从1982年起就提出学习和推广宝钢点检定修制；同时，在鞍钢、武钢、成都无缝钢管厂等10个企业进行试点，已经取得了良好的效果。

本书就是为了配合冶金企业学习和推广点检定修制，积极推行现代化设备管理，改革现有的传统管理，提高设备管理水平，而组织宝钢、北京冶金管理干部学院共同编写的。它可作为企业设备管理的专业培训教材和学习宝钢设备管理经验的工具书。我相信，本书的出版对推进冶金企业设备现代化管理，对冶金系统的广大设备管理人员提高管理水平，都会有很大的启示和帮助，从而为促进冶金工业的现代化建设作出贡献。



1991年9月

前 言

本书是根据上海宝山钢铁总厂推行的设备点检定修现代化管理的理论与实践，并吸收国内外有关设备维修管理的经验和著作的精华编写而成的。

全书共分4篇12章。第一篇，结合设备现代化的特征，概括地叙述了设备现代化管理的内容及特征，系统地介绍了设备一生管理中的前期管理、生产维修管理体系、设备一生管理模式和设备综合效率。第二篇，结合宝钢“三位一体”的点检制、“五层防护”的原理、保持设备完好的“四保持”等一套完整的点检制度，详细地阐述了设备点检诊断技术的理论、方法和实施对策。第三篇，结合宝钢设备定修制，着重介绍了以定修模型为核心的检修工程原理、备件材料管理和设备费用管理。第四篇，重点分析了设备劣化和故障损失机理，研究影响设备高效率的六大因素产生的原因及改进对策。实践证明，把点检活动集中到设备故障分析上，这是消灭故障、减少维修费用的有效方法。为了便于应用，本书还提供了宝钢原料设备点检案例。

本书力图通过对设备点检定修管理的理论、方法及其应用的研究，为我国设备由传统的静态管理向动态管理开辟新的途径。

本书是由冶金部机动司具体领导和组织编写的。本书初稿曾在冶金部机动司主持下，组织冶金系统50多位设备厂长、机动处长、点检站站长等进行了审查，大家提出了不少宝贵的意见，在此，谨向他们表示衷心的感谢。

由于我们水平所限，加之时间紧迫，书中有不足之处，欢迎批评指正。

编 者

1991年6月

目 录

第一篇 绪 论

第一章 设备管理概论	1
第一节 现代化设备与管理	1
一、现代化设备的特征	1
二、现代化设备与管理	3
三、设备管理在企业管理中的地位和意义	4
第二节 设备管理方式	7
一、设备管理方式的演变过程	7
二、设备管理现代化	10
第三节 设备管理业务	14
一、时间过程	14
二、空间地位	16
三、业务内容	17
第四节 设备管理组织	18
一、设备管理组织的内涵及意义	18
二、设备管理组织的原则	19
三、设备管理组织机构的形式	20
第二章 设备一生管理	22
第一节 设备的前期管理	22
一、工程建设期设备管理	22
二、宝钢建设一次投产成功的实践	27
第二节 设备使用阶段管理	29
一、设备维修管理体系	29
二、宝钢设备预防维修体系	33
三、设备一生管理模式	34
第三节 设备综合效率分析	36

一、设备综合效率	36
二、设备综合效率计算	40
三、影响设备综合效率的六大因素	42

第二篇 设备点检诊断

第三章 点检与点检制

第一节 点检

一、点检的构思与概念	44
二、点检管理的由来	46
三、点检与传统设备检查的区别	47
四、点检管理的特点	49
五、点检的十二个环节	50
六、点检的种类及点检周期	53

第二节 点检制

一、点检制	57
二、五层防护线	57
三、五层防护的技术	60

第三节 点检活动模型

一、点检工作模型	64
二、点检计划模型	70
三、实绩管理与分析	75

第四节 点检人员的培训与考评

一、对点检人员的基本要求	87
二、点检人员的培训程序	89
三、点检人员的业务评价标准	90
四、点检活动的业绩考评	93
五、点检人员系列管理	93

第四章 日常点检活动

第一节 基础作业条件日常点检

一、清扫	107
二、加油	111
三、紧固	114

四、调整	115
五、整理和整顿	116
六、简单维修和更换	116
第二节 日常点检的要点	117
一、日常点检的实施	117
二、日常点检的要点	122
三、正确操作的实施	123
第三节 “五感”点检技能	123
一、人的“五感”机能	123
二、“五感”点检要领	124
三、确定“五感”点检标准的步骤	126
四、“五感”点检实例	127
第五章 专业点检	131
第一节 预防维修重点设备分类管理	131
一、重点设备的含义	133
二、确定重点设备的原则和方法	133
第二节 点检规程标准体系	134
一、维修技术标准	134
二、点检标准	136
三、点检计划表	145
四、给油脂标准	145
五、维修作业标准	147
六、设备故障记录	149
七、宝钢初轧厂标准体系运用的实例	150
第三节 专职点检员	164
一、对点检人员的要求	166
二、点检员工作的时空范围	166
三、点检工作的物资管理	167
四、点检员的工作体系	167
五、点检员的工作方法	167
第四节 点检员应知应会	169
一、机械点检员应知应会	169

二、电气点检员应知应会	171
三、仪表点检员应知应会	173
第六章 设备诊断技术	175
第一节 设备诊断技术概述	175
一、设备诊断技术的概念	175
二、设备诊断技术的构成与功能	177
第二节 设备诊断技术的常用手段	180
一、振动检测	180
二、噪声检测	188
三、铁谱技术分析	190
四、应力、扭矩检测	192
五、红外线测温技术分析	192
六、声发射技术分析	193
七、电气绝缘诊断分析	193
八、控制系统传递函数分析	195
九、电网谐波测试分析	196

第三篇 设备定修管理

第七章 定修工程管理	197
第一节 定修与定修模型	197
一、定修与定修制	197
二、定修模型	199
三、定修管理的分工	209
四、点检与定修	209
第二节 定修计划编制	211
一、定修计划	211
二、定修计划的编制方法	219
三、定修的实际管理分析	223
第三节 检修工程流程及计划编制	228
一、检修工程管理的业务流程	228
二、检修工程计划	228
三、检修工程计划的编制方法	232
四、工程委托	232

第四节 工程协调管理	236
一、施工准备管理	236
二、施工协调管理	242
三、完工确认管理	242
第五节 宝钢炼钢厂定修工程标准化作业	242
一、定修工程时间安排	242
二、定修工程帐票最终完成安排	242
三、定修工程标准化作业规程	242
第八章 备件材料管理	258
第一节 备件材料管理方式	258
一、备件材料管理的基本方式	258
二、宝钢备件材料管理各业务阶段简介	260
三、点检人员在备件各业务阶段的主要业务	263
四、机旁备件的管理	263
五、ABC管理法在备件管理中的应用	268
第二节 备件预期使用计划编制	270
一、计划期的划分	270
二、预期使用计划主要栏目的说明	271
三、属性分类的判定	271
四、最小在庫量的制定	271
五、需要供应周期的确定	271
六、计划单价的确定	271
七、必要供应量的计算	274
第九章 设备费用管理	279
第一节 设备寿命周期费用分析	279
一、设备寿命周期费用的内容	279
二、寿命周期费用分布	280
三、寿命周期费用分析	280
第二节 设备折旧管理	282
一、设备折旧的概念	282
二、设备折旧的计算	283
三、加强折旧管理	286

第三节 设备维持费用管理	288
一、维持费用及其管理	288
二、维持费用分类	289
三、维持费用预算的估算方法	291
四、维持费用预算编制方法及程序	299
五、维持费用预算实际管理	300

第四篇 故障解析技术

第十章 设备劣化与对策	304
第一节 设备劣化	304
一、设备劣化的含义	304
二、设备劣化的分类	304
三、设备劣化的表现形式	311
第二节 设备劣化对策	313
一、设备劣化原因	313
二、设备劣化原因的分析	315
三、设备劣化的预防对策	317
第三节 劣化倾向管理	321
一、劣化倾向管理	321
二、劣化倾向管理的实施	322
三、劣化倾向管理的内容	323
四、劣化倾向管理实例	324
第四节 设备发生劣化的部位	336
一、设备劣化源和劣化部位	336
二、机械设备的劣化部位	336
三、电气(仪表)设备的劣化部位	339
第十一章 影响设备高效率的原因剖析	342
第一节 非计划调整损失	342
一、非计划调整的含义	342
二、非计划调整带来的问题	342
三、减少非计划调整损失的对策	343
四、改进非计划调整的程序	351

第二节 慢性损失和突发损失	351
一、慢性损失的含义	351
二、慢性损失和突发损失的比较	354
三、不重视慢性损失的原因	357
第三节 设备使用方法的研究	359
一、设备可靠性分析	359
二、设备复原分析	362
三、设备理想运行状态分析	367
四、设备微小缺陷分析	374
五、设备问题诊断	377
六、调整和调节	380
七、技能分析	384
第十二章 故障解析与对策	387
第一节 故障解析	387
一、什么是故障	387
二、实现故障为零的原则	389
三、实现故障为零的对策	390
四、实现故障为零的四个阶段	395
五、实现故障为零的条件	400
六、四阶段展开实例	403
七、故障的解析程序	405
第二节 突停的对策	405
一、什么叫突停	405
二、突停和设备所处的基本状态	406
三、突停的原因与特征	406
四、发生突停损失的问题所在	407
五、减少设备突停的对策	408
六、减少设备突停的方法	411
第三节 减少设备速度损失的对策	413
一、速度损失的含义	413
二、产生速度损失的问题所在	413
第四节 废次品损失及其对策	415

一、慢性废次品	415
二、造成慢性废次品的问题所在	415
三、突发不良与慢性不良	417
四、降低慢性不良的主要对策	417
第五节 轧钢设备故障跟踪诊断	422
一、设备概况	422
二、飞剪故障的特点	422
三、故障跟踪	423
附录 宝钢原料设备点检案例	
一、原料系统的设备概况	426
二、原料设备点检组织体制发展的几个阶段	426
三、点检人员技能水准的选择	430
四、专业点检员的业务	432
五、设备劣化倾向管理的实施	434
六、点检人员的培训	442
参考文献	443

設 92 己 COPY

第一篇 绪 论

第一章 设备管理概论

设备是企业进行生产活动的物质技术基础，是决定企业生产效能的重要因素之一。加强设备管理，对于保证企业正常生产秩序，提高企业生产效率，增强企业活力，促进企业发展和技术进步都具有重要的意义。）

copy

第一节 现代化设备与管理

一、现代化设备的特征

设备是固定资产的主要组成部分，是工业生产中可供长期使用并在使用中基本保持原有实物形态的物质资料的总称。

在冶金企业中，根据在生产中所起的作用，设备可分为两大类：一类为主体设备（工艺设备），如焦炉、烧结机、高炉、平炉、转炉、电炉及各类轧机等。主体设备一般是由一些单机设备有机组成的联动机组或作业线，并大多属于专用设备。另一类为辅助设备，如动力设备、起重和运输设备、机修设备、试验设备、仪器、电气和仪表等。辅助设备一般为单机设备，亦大多属于通用设备。

随着科学技术的迅速发展，各种高效、低耗的现代化设备被广泛地应用和推广，使劳动生产率和经济效益迅速提高。生产的发展越来越依赖于现代化设备。现代化设备在生产建设中的地位和作用之所以越来越重要，这是由它的一系列特征决定的。

（一）设备大型化

设备大型化是指设备的容量和规模向大型化发展。例如，目

前已投入生产的高炉，国外最大的有效容积达 5500米^3 ，年产能力为450万吨铁，国内最大高炉为 4063米^3 ，年产能力为300万吨铁；纯氧顶吹转炉容量，国外最大为450吨，国内为300吨；国外电炉容量已达400吨；初轧开坯机最大直径，国外已达1500毫米，国内为1300毫米；国外最大烧结机已达 600米^2 ，国内最大为 450米^2 ，等等。设备大型化带来了生产上的高效率和经济上的高效益。例如，一台年产600万吨的带钢轧机与两台年产300万吨的带钢轧机相比较，设备总重量减少30~40%，单位投资降低35%，劳动生产率提高60~70%。

还要指出的是，由于生产发展的需要，在设备大型化的同时，有些设备却朝着小型化、高效能方向发展，各类微型机、超小型设备相继问世，并迅速推广应用。

（二）设备连续化

设备连续化是指设备连续生产作业。设备连续化是生产高效率的要求。随着科学技术进步，设备连续化迅速发展。现代化企业各类大型连续作业线不断出现，如汽车生产线、化工生产线、电视生产线以及冶金方面的连铸、连轧、高炉皮带连续上料和连续出铁等。连续化可以大大提高设备效率和减少中间环节的能量消耗，从而带来生产上的高效率和经济上的高效益。

（三）设备高速化

设备高速化是指设备的运转速度、加工速度、化学反应速度和运算速度等大大加快。如线材轧机的终轧速度最高可达每秒120米，冷轧板轧机终轧速度最高可达每秒31.6米，最新计算机运算速度可达每秒10亿次。设备高速化带来了更高的效率和效益。

（四）设备精密化

设备精密化是指设备的精度标准高，稳定性和可靠性好。例如，为了保证冷轧钢板在每秒31.6米的高速下轧制出高精度产品，使产品精度公差控制在0.01毫米以内，要求轧钢机机架窗口静态的不平行度，在5米长度以内不得大于0.03毫米；同时要保

证两机架两立柱的铸造质量均匀，在巨大的轧制压力下，动态变形误差也能控制在极小的范围内。又如，某现代化轧钢机的液压系统，采用电液伺服阀，其阀芯的精度要求达到0.000026毫米。可见，高精度的设备是生产优质高效产品的重要保证。

（五）设备自动化

设备自动化是指设备的自动控制和设备系统的自动控制。现代化企业，从原材料进厂到产成品出厂的整个生产过程基本实现了自动控制。设备自动化、电气化是现代化企业的重要标志。实现设备自动化，可减轻劳动强度，改善劳动条件，节约劳动力，提高产品质量和经济效益。例如，自动化数控机床与普通机床相比较，效率可提高3~4倍。设备系统通过控制计算机、过程控制计算机和管理计算机建立综合管理系统后，效率可大大提高。

（六）设备综合化

设备综合化是指设备综合技术的应用。由于电子技术、液压传动技术、高压和高真空等技术在设备上的应用，设备复杂程度和设备综合能力提高。加之单机配套、机组配套和项目设备配套，增加了设备维修的难度，所以对设备管理提出了更高的要求。

（七）法制严格化

法制严格化是指对设备在节能、环保和安全等方面所做的严格的法规约束。要求设备节能效果好，能源利用率高；环保性能好，不污染环境；安全性能好，保障人身和设备安全。现代化设备既是法制严格化的基础，又是法制严格化的保证。

上述几点是现代化设备的主要特征，也是设备选择应考虑的主要因素。

二、现代化设备与管理

采用现代化设备，可促进生产力的高速发展，大幅度提高生产效率和经济效益。但同时也给设备管理带来一些新的问题：

（1）一旦发生突发事故造成停产，会打乱生产计划，推迟交货期限，增加产品成本，给企业造成重大损失。