

现代设备点检管理

宝山钢铁总厂设备管理协会编



.364

上海科学普及出版社

现代设备点检管理

宝山钢铁总厂设备管理协会 编

上海科学普及出版社出版发行
(上海曹杨路 500 号)

上海市印刷四厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 13.5 字数 290000

1988 年 10 月第 1 版 1988 年 10 月第 1 次印刷

印数 1—4000

ISBN7-5427-0119-3/TB·1 定价: 5.60 元

《现代设备点检管理》编写组

主 编：宝山钢铁总厂设备管理协会

审稿人员：

上海市设备管理协会副会长 吴天中

上海市企业管理协会副会长

陈 澍

上海市经济委员会劳动人事处处长

宝山钢铁总厂企业管理协会理事长 高尔鼎

上海市企业管理协会咨询部主任 马光应

宝山钢铁总厂企业管理协会秘书长 奚 浩

编写人员：

孙金城、周林坤、宋 进、江乐平、张孝桐

周 健、任开林、孙以容、董龙珠、赵周礼

马育智

前 言

上海宝山钢铁总厂(简称宝钢。下同)引进具有七十年代末世界先进水平的技术装备,同时又学习了日本的现代设备维修管理方式(软件)。这个方式的特点就是在全员维修思想的基础上,建立起以点检为核心的预防维修体制(即T、P、M)。并于1982年4月首先在原料补充设备试行了设备点检作业,在1985年初对一期设备投产前后全面推行了点检管理,至今已有五年的实践经验。目前已基本形成了一套较为适合于企业实际情况的维修管理方式——点检定修制。

根据“一家引进,百家受益”的方针和冶金部“要在全国范围内推行设备点检制”的指示精神,上海现代企业管理培训中心,在上海举办“设备点检员培训班”。为达到系统培训点检员的目的,我们组织了从事设备管理的技术人员、在第一线从事点检管理的作业长,在总结经验的基础上编写了《现代设备点检管理》,其目的,在于通过系统培训提高在岗点检员的修理业务素质和技术水平,造就一批理想的点检员。

本书不但对从事设备工作的技术管理人员、专业点检员及维护修理人员有实用价值,而且对企业管理的决策部门、生产经营的领导者都有一定的参考价值。

本书限于编者的水平和时间仓促,未能作详细修改,谬误之处在所难免。欢迎广大学员、读者和同行们多提宝贵意见。

编 者

1987年7月

内 容 提 要

本书在宝钢推行点检制五年实践的基础上，介绍了推行点检的情况，简述了点检制，设备点检的理论概念知识、业务内容、实施实例、定(年、日)修管理、设备管理的定量化方法和点检员的技能培训，以及“P、D、C、A”工作法和诊断技术在点检中的应用。

本书可供企业领导者、设备管理者和设备技术人员以及从事点检管理第一线
的专业点检工作者参考之用。

目 录

第一讲 绪 论

一、点检管理的由来与发展	1
二、点检管理的目的和意义	2
三、点检在设备管理中的地位和作用	2
四、点检与传统设备检查的区别	3
五、宝钢设备点检管理的基本情况	5

第二讲 现代设备维修管理方式

一、现代设备管理的重要性	7
二、预防维修方式	8
三、宝钢设备的点检定修制	10

第三讲 设备点检

一、点检的实质	16
二、设备的劣化及其对策	16
三、设备点检的范围、种类和具体内容	23
四、点检作业实施	28
五、劣化倾向管理	30
六、点检计划	34
七、维修标准	35
八、实绩管理与分析	44
九、点检员的培训与考评	47

第四讲 检修工程管理

一、定期修理的标准化	52
二、检修工程实施的业务流程	57
三、检修工程计划	60
四、工程协调	61

第五讲 维修资材管理

一、“资材”、“备件”等概念介绍	70
二、备件管理在现代企业生产经营中的地位	70
三、维修资材管理的基本方式简介	71
四、如何编制预期使用计划	89
五、机旁备件的管理	95

第六讲 设备技术管理

一、技术管理的作用与基本内容	96
二、改良维修	96

三、设备技术状态管理	98
四、设备实绩管理	104
第七讲 宝钢原料设备点检实践介绍	
一、原料系统的设备概况	116
二、原料设备点检组织体制的几个阶段	116
三、点检人员技能水准的选择	119
四、专职点检工的业务	121
五、设备劣化倾向管理的实施	123
六、点检人员的培训	130
第八讲 大型高炉设备的点检	
一、高炉设备的组成及点检组织体制	131
二、高炉点检业务内容及帐票	132
三、点检员一天的工作	137
四、倾向检查及其应用	137
五、风口倾向检查实例	138
第九讲 初轧设备的故障管理	
一、故障管理的意义	142
二、故障管理网络	142
三、故障实绩统计与分析	143
四、典型故障及其对策	149
第十讲 年修工程管理	
一、年修工程管理的内容和目标	151
二、年修工程管理组织体制	151
三、年修工程实施推进计划	151
四、年修工程实绩管理	158
第十一讲 焦化厂设备日、定修管理简介	
一、焦化设备概况及维修组织体制	159
二、点检定修制中的几个基本概念	159
三、日修和定修管理	161
四、设备日、定修实绩讨论会	163
第十二讲 仪表点检作业长的业务管理	
一、作业长对人的管理	165
二、点检区的业务管理	165
第十三讲 设备诊断技术	
一、设备诊断技术概况	172
二、振动测量及分析	175
三、振动严重性判断准则	176
四、铁谱技术	180
五、其他诊断技术	194

第一讲 绪 论

一、点检管理的由来与发展

二次世界大战后的日本工业生产,效率很低,工艺设备陈旧、简陋,事故频繁,故障也不能控制和做到预先发现,设备维修工作只能处于事后处理,这种设备损坏(或故障)后再进行修复设备的做法,造成的经济损失是巨大的,影响到经济的发展。这种被动性已足够引起日本工业界的关注。如何摆脱困境,不但是摆在政界部门面前的实际问题,也是摆在日本企业经营决策者面前的重要课题。当时,美国的企业管理早已进入到科学管理阶段,在设备上实行了计划维修,即预防维修的初期(PM)阶段。这是对易损零件从预防医疗的观点出发,开展对设备的异常部位实行早期发现、早期治疗的措施,预防故障的发生。在1951年就为日本所引进,并开始了初期的计划修理,收到了较好的效果。但由于设备性能、使用情况、生产对象等的不同,对所有设备不可能做到完全正确预防,很大的过剩维修量不但增加了维修工作,而且极不经济。

1954年,美国通用电气公司把预防维修方式向前推进了一步,达到了有对应性的预防维修,也就是初期的生产维修制。其基本的出发点是维修的经济性,这是一种与生产相互结合得十分紧密的维修方法。它根据设备在生产中的地位、作用和价值大小,而采取不同的维修手段,以使设备能够得到针对性维修。其结果提高了生产效率,降低了生产成本,从而使设备的劳损损失和修复劳损的保养费用之和为最小的一种维修保养方法。这个方式被日本所引进,并应用于工业设备的维修管理上,实现了维修的主动性,基本改变了日本工业生产的被动局面。

随着六十年代日本工业的急剧发展,设备大型化和自动化程度的不断提高,对设备的使用维修提出了更高的要求。如何化最少的费用而获得针对性维修的效果,需要一套科学的基础管理方法。他们首先在设备上设立了区域管理的点检员,在吸收了中国鞍钢宪法中工人参加管理的启迪下,结合本国国情,形成了点检管理制度。这是在设备运行阶段,以点检为被心的现代维修管理体系。经过30年的实践和不断完善,证实了点检管理是成功的,它是实行全员生产维修(T、P、M)的基础,给日本工业找到了一条实行现代设备管理的路子,提高了设备的可靠性、维修性和经济性。日本工业界由于较好地推行了点检管理制度,达到了如下四个目标:

①维修费用大大下降,也降低了维修成本。日本某厂推行这种点检为核心的PM活动后,维修费用逐年下降,效果显著,其下降幅度在5%以上,5年中维修费下降了20%以上,有的工厂甚至下降了30%。这个成绩是相当可观的,给企业劳动生产率的提高,生产成本的不断下降创造了条件。

②设备故障大大下降,突发故障的抢修次数和故障停机时间大大减少。日本某厂在4年中故障率逐年下降,故障率由1.5%下降为0.4%,真正起到了点检预防维修。某厂在一年中突发故障(事故)的次数下降了50倍,故障抢修次数下降2倍,故障停机时间也下降3.5倍。

③计划检修加强,计划精度提高,维修工效大大上升。由于点检者最了解和熟悉自己管理的设备的情况,计划的正确度高,准备充分,项目的实现率高,同时也提高了维修施工工效。某厂在一年中,计划修理项目提高3.5倍,而故障修理和非计划性修理下降70%以上。

④设备投资效率提高,生产大大上升。某厂在5年中,投资效率提高20%,生产率提高25%,经营效益指数大有上升。

取得上述显著成绩,关键在于推行了以点检为基础管理的生产维修,即T、P、M。目前,点检管理已经成为日本工业界在组织生产中必不可少的一套成熟经验,也是一套实行现代设备管理的标准化作业体系。

设备点检的定义是:为了维持生产设备原有的机能,通过人的五感或简单的工具、仪器,对设备的规定部位(点)按预先设定的周期和技术标准、进行有无异状的周密调查,以使设备的隐患(不良部位)和劣化能够得到早期发现、早期预防、早期治疗,这样的设备检查称为“点检”。

二、点检管理的目的和意义

设备管理从掌握设备状况开始,这就需要对设备进行必要的点检。设备随着运行生产而劣化,逐渐损耗,其结果将产生磨损、剪切、损坏、弯曲、破损、龟裂和烧坏,接触不良、腐蚀等现象,以致造成故障,设备的性能、精度下降,导致减产、产品质量下降以及生产废品。对此,设备管理人员应掌握其变化,并采取对策。

点检管理的目的,是对设备进行检查诊断,以尽早发现不良的地方,判断并排除不良的因素,确定故障修理的范围、内容,编制工程计划、备品备件供应计划等精确、合理的维修计划,这就是设备管理最根本的要求。

维修计划的正确与否,完全取决于点检计划的正确和点检实施的精度,这就综合反映了设备管理的经济效果。

三、点检在设备管理中的地位和作用

设备管理业务始于点检,点检是设备预防维修的基础,是现代设备管理运行阶段的管理核心,也是现代设备管理意识的延伸和实施。通过点检人员对设备进行的点检作业,准确掌握设备状态,采取早期防范设备劣化的措施,实行有效的预防计划维修,维持和改善设备的工作性能、减少故障停机时间,延长机件使用寿命,提高设备工作效率,降低维修费用。它无论在设备维修计划管理中,还是在设备状态管理、技术管理、维修费用和设备信息系统中都处于重要的地位和起着核心的作用。

(1) 维修工程计划和工程协调

维修工程计划编制工作由点检人员亲自做。根据点检区的三表(周期管理表、倾向管理表和点检状态记录表)进行维修工程计划的初案编制工作,其内容包括工程计划项目、具体内容等措施方案,并进行估工、估料。各项计划平衡后,进行点检方应做的施工准备工作,包括开工的安全认可、签发施工标志、停送电、动火等手续,并掌握施工进度,进行施工中的协调工作,完工确认,保证施工质量,并组织检查、试运转等工作,以使计划得到完满地完成。

(2) 维修资材计划落实

点检员在编制维修工程计划的同时,根据工程计划和日常维护的需要,和倾向管理图表编制资材需用计划(包括备品、备件计划和工程材料计划),并组织落实计划的实施、并将材料、备品、备件运至检修现场,以使维修工程顺利进行。

(3) 设备技术状态管理

随时掌握设备在生产中状态变化的综合管理过程,以使设备的维修达到及时和最佳经济化,这种管理可称为设备技术状态管理,包括:设备故障(事故)管理,状态监察和信息报告,以及状态的有效考核。而以点检作为状态管理的基础,进行故障实绩管理、参加调查分析处理,及时反映状态变化,掌握状态信息,采取各种改善对策,积极消除设备状态失效因素,使设备经常处于良好的运行状态下。

(4) 维修费用的预算和控制、承包

点检管理区的点检人员是该区维修费用的直接预算者和使用管理者,他根据生产情况、设备状态、维修方针和历年维修费用实绩进行费用预算,并控制、使用,以使本区维修费用达到最经济。并作为核算点检区维修成本的依据,在有条件的情况下,实行点检区维修费用承包制,充分发挥点检人员的自主管理意识,以达到逐步降低维修费用的目的。

(5) 维修技术的掌握和标准的制订

点检员不但要熟悉维修技术,掌握多发故障点,分析原因,提出改善对策(包括技术性改进、结构改动、材质优化等技术性要求),并参与研究,落实对策。同时作为实施点检作业的根据——点检标准和给油脂标准(注:详见第三讲叙述)是点检维修管理的重要标准,由点检员自己制订和修改,并随时掌握这些标准,开展正确的点检业务活动。

(6) 设备技术信息的传递

点检人员是设备的最基层管理者,最了解设备的一切变化,诸如:运转情况、结构变化、异常和故障等原始信息,均由点检员正确地掌握并整理。在设备管理运用电子计算机后,点检作业长可以随时将信息输入终端机,为中央管理机提供原始情报,以使设备管理部门能够更快、更好地得到信息,调整检修计划,修改标准。

四、点检与传统设备检查的区别

(1) 传统设备检查的几种形式

(一) 事后检查

所谓事后检查,就是在设备发生突发性故障(事故)后,为了恢复其故障(事故)部位的工作性能,以决定合理的修复方案和确定具体的内容,而进行对应性的检查,称事后检查。这种检查无预先设定的检查周期,也无固定的检查内容,同时也不固定专人进行,一般是由设备技术职能人员组织有经验的维修工人进行实地调查、检查。

(二) 巡回检查

这种检查方法在我国是六十年代大庆管理的经验。它是根据预先设定的检查部位和主要内容实行粗略的巡视工作,以能保证设备正常运转,消除运转中的缺陷和隐患。这种检查方法实质是一种不定量的运转管理,故对分散布置的设备较为合适。

(三) 计划检查

计划检查是在计划预修制中实行检查修理法时所必须采取的一种设备检查，它有预先设定的周期和检查的项目，所以也称定期检查。这种检查方式已普遍用于设备检修中，它包括事先的检查和部件的解体检查，但是不固定人进行，一般由技职人员提出计划，检修工人实施。

(四)特殊性检查

这是对有特殊性能要求的设备进行的检查。如设备的精度定期检查、零部件的品质检查、继电保护整定和绝缘测定等的特殊性检查。

(五)法定检查

以国家法规形式固定下来必须进行的检查，称法定检查。它包括性能鉴定和法定试验。如高压设备的高压试验，锅炉和压力容器的压力试验，吊车等起重设备的年鉴试验等。就是为了防止灾害(故障)的发生，进行安全作业，要求设备使用者的点检、补修业务以法规的形式固定下来，这是绝对必要的。

(2)点检管理的特点

设备点检完全改变了上述设备检查业务结构，改变了业务层次和业务流程，是一种不同设备传统性检查的基础管理新形式。它与上述五种检查相比有如下特点：

(一)体现了设备管理思想的更新

现代化的技术装备担负着社会大生产的重要使命，生产的产量、质量和经济效益将完全借助于生产设备来实现。往往一个小故障将会造成自动化设备的全线停产，其损失之大是不可估计的，因此，设备在生产中的地位和作用将越来越显得重要，企业管理的重心也将越来越向设备管理转移，传统的管理思想已不能适应现代化管理的需要。而设备点检的推行恰恰是传统管理思想的更新，摆脱了传统管理的被动性，实现了管理意识强的点检维修方法——针对性维修。

(二)达到了以管为主，工人参加管理的目的

传统性管理结构是以修为主的体制，其管理业务(包括设备检查计划)由职能机构的技术管理人员来完成。在推行点检管理后，其管理业务则由专职点检人员来具体实施，把管理的意识推向设备本身，真正体现了工人参加设备管理的优越性。因为点检人员是设备的直接管理者，他们最了解自己所管辖设备的种种状态，也最有制订维修计划、预算管理的发言权，而且最能反映其实际管理意识。

(三)实现了维修的最佳化目标

以最经济的费用完成全部设备的维修工作量，以最少的故障机会损失(故障次数和故障停机时间为最少)保证设备的正常运转，这是实行设备点检管理的两大最佳化目标。通过点检管理能够定量掌握零部件的剩余寿命，均衡维修负荷，采取早期防范设备劣化的措施，把故障苗子消灭在萌芽状态之中，延长机件使用寿命，达到最经济维修的目的。

(四)成为标准化的设备基础管理作业方法

为了达到设备管理的规范化，规定了各点检组的点检作业实施路线、点检业务内容、点检实施时间分配、点检作业图表记录以及点检实绩分析等整个点检管理的标准化事项。

(3)点检与传统设备检查的区别

点检是一种管理的方法，而传统的设备检查仅是一种进行检查的方法。从以下几方面可以看出其明显的区别：

(一)定人：点检作业的核心是专职点检员的点检，它不是巡回检查，而是固定点检区的

人员,做到定区、定人、定设备,不轻易变动人员。人员不多,一般是2~4人,不超过5人。负责几十台设备,甚至上百台设备,实行常日班工作制。他不同于维护工人、检修工人,也不同维护技术人员,而是经过特殊训练的专门人员。其要求:

①有一定设备管理理论,有实际经验,会使用简易诊断仪器;

②有办公桌,有交通工具和手段(如摩托车、照相机等);

③半天点检作业,半天实行管理、协调业务;

④具备三分维修技术、三分交际协调、四分管理技能的素质。

(二)定点:设备故障点的预先设定,详细明确设备的点检部位、项目和内容,以使点检人员能够心中有数,做到有目的有方向地去进行点检。

(三)定量:在点检的同时,把技术诊断和倾向性管理结合起来,对有磨损、变形、腐蚀等减损量的点,根据维修技术标准的要求,进行劣化倾向的定量化管理,以测定其劣化倾向程度,达到预知维修的目的。实现了较为完善的现代设备技术和科学管理方法的统一。

(四)定周期:对于故障点的部位、项目、内容均有明确预先设定的周期,并通过点检人员素质的提高和经验的积累,进行不断的修改、完整,摸索出最佳的点检周期。

(五)判定标准:点检标准是衡量或判别点检部位是否正常的依据,也是判别此部位是否劣化的尺度。因此,凡是点检的对象设备都有固定的判定标准,以使点检者掌握、熟悉,以便采取对策,消除偏离标准的劣化点,恢复正常。

(六)定点检计划表:点检计划表(或作业卡)是一份点检者实施点检作业的指南,也是点检者心中的一份自主管理蓝图。点检者根据预先编制好的点检计划表,沿着规定的路线去实行作业。

(七)定记录:点检信息记录,有固定的格式,包括作业记录、异常记录、故障记录和倾向记录等。这些完整的记录为点检业务的信息传递提供了有价值的原始数据。

(八)定点检业务流程:点检作业和点检结果的处理对策称为点检业务流程。明确规定其处理程序,急需处理的隐患和不良点由点检员直接通知维护人员立即处理。不急的问题则作好记录,纳入计划检修中加以解决。简化了设备维修管理的程序,能做到应急反映快,计划项目落实。并把这些实绩进行改善研究,反摸检查,修正标准,以提高工作效率。

以上“八点”,说明了点检业务完全区别于传统设备检查,它使隐患和异常都能在故障发生前得到恰当的处理,做到既正确又经济。因此,点检是一种预防性的主动的设备检查。

五、宝钢设备点检管理的基本情况

宝钢在引进技术装备的同时,也引进了设备维修管理方式,这个方式就是以点检为核心的预防维修体制。并在1982年4月,为配合35万kw汽轮发电机组的投产,在日方(SV)专家的实地指导下,首先在动力煤系统设备开展了初期的设备点检业务活动。通过试点,初步获得了基本经验后,为全厂推行点检业务,做了如下几件事:

(1)统一管理思想,建立适合于推行以点检管理为核心的管理体制

在1982年4月至1984年5月两年点检实施的基础上,摸出了一个管理思想更新和管理思想统一的问题,特别是各级领导、经营决策部门的管理思想更新和管理思想统一,这是推行好点检管理的关键。管理更新是要改变传统的生产结构,重视设备管理,真正理解和切实摸

正设备在生产活动中的地位和作用。统一管理思想,是要改变管理设备的传统方式,明确以点检作为全员维修的核心和基础。因此,在此前提下,1984年5月就制定了一套体现以点检管理为核心的十项设备专业管理制度,并设定了相应的各业务流程,以便开展工作。

(2) 设立相应的组织机构

为适应点检业务工作流程,必须设立相应的组织机构,这是相辅相成的两个方面,一个系统。因为管理方式与机构有着不可分割的关系,组织机构上也以点检为核心,其他部门,如维修管理部门、技术部门、资材部门、检修施工部门及生产部门等都是点检的后盾。他们都应该积极地支持点检、配合点检,为点检服务,形成全员维修的整体感,使点检工作的开展永远处于业务畅通、多方支持、节奏协调的情况下。

(3) 明确业务分工

管理业务分工是协调好实施点检业务的依据,因此,必须把管理接口、业务交接点给予明确,形成生产、维修、点检、检修四方各自的责任范围,并建立业务分工协议,做到既明确业务分工,又相互渗透合作,保证重点设备、重点部位的工作状态和工作性能。

(4) 维修教育专业培训

为了建立一支思想素质好,技术管理素质高,协调业务强的专业点检队伍,1984年10月起开始对各级领导(设备副厂长、机动科长)、点检技术人员和专职点检人员的维修教育工作。采取集中培训和分散现场教育的办法,共培训500人。基本统一了各分厂(部)设备管理人员的管理思想,为1985年9月15日的一期工程全面投产准备和投产后的全面推行点检管理奠定了人力基础。

(5) 点检推进小组

宝钢在1985年实行全厂点检管理的基础上,为了推进点检业务,摸索方法,改进管理,在投产的一年后,即1986年10月成立丁由设备部组织的,有各厂(部)点检作业长(或点检组长)参加的总厂点检推进小组,并进行定期活动,预定推进工作的课题,进行研讨,以提高业务水平,排除推进点检的阻力,为点检业务的深化出主意,提办法,向着点检的管理目标推进。有的二级厂(部)也成立了点检推进小组,进行推进工作。

目前,点检业务已基本形成了宝钢设备管理的核心。全厂已有专职点检人员700人,把全厂划成44个专业点检区和110个以机、电、仪三专业的点检组。这些点检组已成为宝钢设备基础管理的细胞,成为正确提供设备情报的先锋和眼睛。

第二讲 现代设备维修管理方式

一、现代设备管理的重要性

现代化企业是运用机器和机器体系进行生产的。机器设备是现代化企业生产的物质技术基础，是决定企业生产效能的重要因素之一。设备管理是企业管理的一个十分重要的组成部分。在现代化生产中，主要的生产活动由人们操纵机器设备来直接完成的。因此，搞好设备管理，正确地使用设备，精心保养、修理设备，使设备经常处于良好的技术状态，才能保证生产正常进行，使企业取得最佳的经济效果。在现代化生产条件下，机械化自动化程度日益提高，机器设备在生产活动中的地位越来越重要，由于机器设备直接完成了产品的生产过程，因此，产品的数量、质量、成本消耗等等，在很大程度上受设备状况的影响。由于科学技术的迅速发展，现代机器设备的自动化程度和精度要求越来越高，设备投资费用越来越昂贵，设备的其他费用，如折旧费、税金、维修费等在产品成本中的比重也越来越大。因此，搞好设备管理也是改善企业经营成果的重要环节。

对于一个现代化企业来讲，要达到好的产品，提高产品数量，减少原材料、动力消耗，降低产品成本，谋求生产稳定，必须强化设备管理，而维修管理好设备的目的是为了生产，生产要求设备最大限度地减少突发事故及其损失，最大限度地减少停机修理时间和费用。设备管理的目标就是要充分满足这些要求。宝钢是一个现代化企业，实现这些目标尤为重要。

现代设备具有大型化、高速化、连续化、精密化、自动化的特点。由于这些特点，给企业的生产、机构和设备维修管理业务带来了许多变化(见表2-1所列)。从表2-1中不难看出现代设备在投产后会带来较高的经济效益，但从另一方面，由于设备的高速运转也带来了零部件的磨损加剧，使用寿命周期缩短。同时，它的停机损失、维修难度、维修成本远比老厂大得多，故带来了一系列难题。

对此，摆在设备管理部门的课题是：

- (1) 减少故障停机时间，提高设备有效利用率。
- (2) 通过有效的管理和设备的改善，保持设备性能的精度。
- (3) 降低维修成本，在维修中有效地使用人力、物力、财力。
- (4) 提高维修水平和维修技能，使维修人员具有对设备异常的快速反应能力。
- (5) 采用先进的维修管理方式，选定能预测故障、排除隐患的预见性、计划性的维修管理制度和责任制度。

其中，采用先进的维修管理方式尤为重要。由此可见，越是现代化的设备，越显示出设备管理的重要性。

表 2-1

现代设备特点	实例说明(以宝钢为例)	给生产机构带来的变化	给设备管理带来的变化
大型化	1. 450m ² 大型烧结机, 台车宽5m, 机长90m。 2. 容积为4063m ³ 高炉, 最大直径14.6m, 日产量达0.8~1万t。 3. 300t氧气顶吹转炉。 4. Ø1300大开口度二辊可逆式初轧机。 5. 高炉鼓风机, 电机容量48,000KW。 6. 35万KW的汽轮发电机组。 7. 30万KVA的变压器; 220KV的SF ₆ 开关。 8. 容量为256KB的过程控制计算机。	1. 基建投资大; 2. 生产规模大; 3. 经济效益高。	1. 停机损失大; 2. 设备磨损腐蚀加快, 造成检查、加油、清扫、修理等费用增大。
高速化	1. 高炉鼓风机电机转速3000转/分。 2. 2050毫米热连轧机速度最高达31.6米/秒。 3. Ø140 连续轧管机, 是近代高速优质的轧管机, 速度最高达18米/秒。		
连续化	从高炉→炼钢→初轧→连轧作业是连续的, 是一个环节紧扣着一个环节, 即使是单条作业线上, 前后道工序也是密切相关的, 如初轧主轧线上只要某一个环节发生故障, 全线停轧。	生产间歇时间减少。	1. 设备的维修性、可靠性要求程度高; 2. 维修水平和专业技能要求高; 3. 由区域检修演变为全线检修。
精密化	冷连轧产品尺寸精度公差为0.01毫米。	产品高级化。	
自动化	1. 全厂大型控制电子计算机22台, 终端电子计算机670台, 工业电视300多台。 2. 全厂自动化仪器仪表26,000台(件)。 3. 炼铁工艺控制有583个自动工艺检测点。	1. 生产工人逐步减少; 2. 生产间歇时间减少。	1. 维修工人与生产工人比例增高; 2. 设备利用程度高

二、预防维修方式

选择什么样的维修管理方式来适应现代化设备最合理的维护和检修, 这是维修工作中的一个重要决策问题。

目前, 国外的设备维修管理方式基本上有以下几种:

- (1) 苏联的计划预修制度(即“π π p”制);
- (2) 日本的全员参加的生产维修制(即 T、P、M 制);
- (3) 英国的设备综合工程学;
- (4) 美国的后勤学。

其中: 苏联的计划预修制度是属于科学管理理论, 而后三种方式则属于理代管理理论的范畴。日本的 T、P、M 综合了以下三个方面的经验和做法:

- (一) 引进了美国生产维修体制作为主体;
- (二) 吸收了英国的设备综合工程学的理论和特点;
- (三) 学习了中国“鞍钢宪法”中两参一改三结合的经验。

日本钢铁工业自五十年代起, 由于设备的大型化、高速化, 随之带来设备的性能低下和

故障频繁，损失也相应增大，而设备管理也经历了由事后维修进入到预防维修阶段的转变，它是从美国引进的，然后又从预防维修过渡到生产维修，但这要有一个过程。当企业处于投产初期时，主要任务是使设备安定化，而实现设备安定化的主要手段就是采用预防维修，它是生产维修制的核心，其宗旨是有可能出现的故障和性能低下消灭在萌芽状态。主要包括两个内容：其一，为了事前发现和找出隐患而对设备实施的周期性的点检检查；其二，将已找出的隐患及时排除或予以修理，使之复原。所以，预防维修是设备的预防医学，即进行早期治疗。

为实行预防维修制，其基本做法是：

①设专职点检员，对设备按照规定的检查周期和方法进行预防性检查(即点检)，其目的是为了取得设备状态情报；

②根据点检员的情报，制订有效的维修对策，对设备有计划地进行调整、维修，以使设备事故和故障消除在发生之前，做到了解和掌握主要零部件磨损程度快要达到的极限，使设备始终处于最佳状态。这里，最关键的是点检，它是预防维修活动中的核心。各项维修活动的相互关系，见下图 2-1 所示。

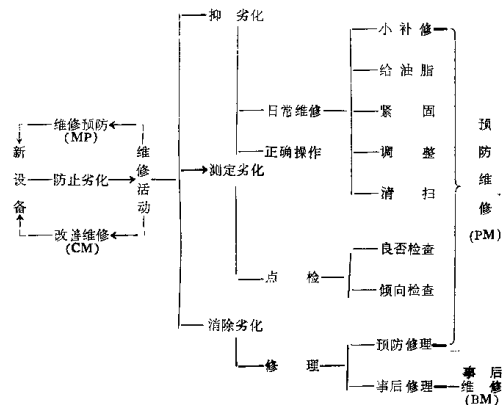


图 2-1 各项维修活动的相互关系图

目前，宝钢正在推行的点检定修制其实质就是以预防维修为基础的、以点检为核心的全员维修制。它是在引进全套设备的同时，还从日本新日铁引进的这套以防为主的设备维修管理方式。经过几年的努力，在一号高炉投产初期已基本实现，这套方式的核心是点检和定修，为此，我们统称它为点检定期制。

三、宝钢设备的点检定修制

所谓点检定修制是一套加以制度化的比较完善的科学管理方法。它的主要内容是：

1. 推行全员维修制：凡参加生产过程的一切人员都要参加设备维护工作。生产操作人员负有用好、维护好设备的直接责任，要承担设备的清扫、紧固、给油脂和日常点检业务，承担的具体项目和内容由生产操作人员与维修人员协商确定，两个部门要签订生产、维修分工协议。

2. 对设备进行预防性管理：通过点检人员对设备进行点检（即预防性检查）来准确掌握设备技术状况，实行有效的计划维修，维持和改善设备工作性能，预防发生事故，延长机件寿命，减少停机时间，提高设备工作效率，保障正常生产，降低维修费用。

3. 以提高生产效益为目标，提高计划性检修：①合理精确地制订（年）修计划，统一设定定修模型（即定修周期、时间和负荷人员），并由生产计划部门确认，做到在适当的时间里进行恰当的维修，不因设备检修而打乱生产计划，力求减少或避免损失机会（因检修准备不周而造成的生产损失）和能源损失。②为提高检修人员的工时利用率，以有限的人力完成设备所必须的全部检修工作量，对检修工程的实施分工、工程施工计划的编制、工程委托、施工前后的安全确认、施工配合等一系列工作实行了标准化程序管理。

因此，推行点检、定修制是保证设备能实现正常运转的有效措施。

（1）关于点检制

点检制的主要内容是：

（一）建立以点检为核心的维修管理体制。

即把每个分厂的作业线划分为若干个区域，每个区域按专业配置点检组，而点检组是点检工作的基本单位，负责对分厂的某个区域的设备进行点检，同时它是设备管理中的一个细胞，是设备唯一的直接管理者，对管好该区域设备负有责任。平时的工作，一般上午进行点检，下午整理记录及开展管理业务。就其工作性质而言，与操作方、检修方相比，他们属于管理方，从这个意义上讲，它处于核心地位。鉴于他们的责任重，业务难度大，因此他们的骨干都是专门挑选和培训的政治素质好、技术业务能力强、富有经验的老工人和技术干部。

（二）点检组承担以下业务

- ①制订、修改维修标准；
- ②编制、修订点检计划；
- ③进行点检作业，并对操作人员进行点检维修业务指导；
- ④搜集设备状态情报，进行倾向管理；
- ⑤编制检修计划，做好检修工程的管理工作；
- ⑥制订维修器材计划；
- ⑦编制维修费用预算；
- ⑧进行事故分析处理，提出修复、预防意见；
- ⑨做好维修记录，分析维修效果，提出改善管理、改善设备的建议。

（三）严格按标准进行点检作业

根据设备在生产过程中所处的地位不同，用 A、B、C 分类法对设备进行分类。凡重要