

(美) 多克·帕尔默 著
严气概 译

维修计划和 排程手册

Maintenance
Planning and
Scheduling Handbook

(第2版)

(美) 多克·帕尔默 著

内容简介

严气概 译

维修计划和 排程手册

Maintenance Planning and Scheduling Handbook

(第2版)

责任编辑：李学军
技术编辑：宋玉强
责任印制：何平
出版发行：清华大学出版社
地址：北京清华大学学研大厦A座
邮编：100084
电话：(010) 62770175
http://www.tup.com.cn
投稿及邮购联系：(010) 62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn
邮购联系：(010) 62776972, zhs@tup.tsinghua.edu.cn
印刷：清华大学印刷厂
装订：三河市燕京印务有限公司
纸张：全国新华书店
开本：803×232 1/32 印张：34.25 字数：769千字
版次：2008年4月第3版
印次：2008年4月第1次印刷
印数：1~5000
定价：69.00元

清华大学出版社
北京

著 潘永刚·京冬(美)

内 容 简 介

该书包括如下几个重点内容,首先是表格和资源总览。探讨计划员使用的不同类型的表格样例,以及为什么要用这些表格。表格帮助收集应用数据信息。资源包括了工厂档案和装置布置图,它们是什么,它们如何使用。其次,维修管理计算机化解释为什么软件可以用于计划,以及如何应用。还分别讨论了预防维修,预测维修,改造维修,以及它们与计划之间的关系。再次是运用,作者站在管理者的立场上提出,我们计划运行得如何?怎样确定是否运行成功?最后的内容是结论:开始计划,结合所有的原则和技巧去达成建立计划的运作体系和管理目标。该书附录部分占了全书篇幅的40%左右,提供了大量的对维修主管、经理以及研究人员有用的资料信息,判断主动维修与被动维修;暂存零件材料;使用的标签标识样张;计划员职责步步分解;工单系统和编号;扳手时间研究;计划员测验题;维修经理自查题等,都是实实在在,对实际工作有巨大参考作用的资料。

本书主要为维修经理和维修管理工作撰写(包括维修工程师、工厂工程师和维修主管)。对维修计划员、维修调度员以及CMMS(维修计算机化管理系统)的工作人员有同等参考价值。对于维修承包商和顾问人员以及资产风险管理专业人士,也会从中获益。公司决策人员,在了解了计划的功效之后,必将获益匪浅。

Doc Palmer

Maintenance Planning and Scheduling Handbook/2nd Edition

Copyright © 2006 by The McGraw-Hill Companies, Inc.

Original language published by The McGraw-Hill Companies Higher Education Group. All Rights reserved. No part of this publication may be reproduced or distributed in any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only, excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan. Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.

本书中文简体版由美国麦格劳-希尔教育出版(亚洲)公司授权清华大学出版社出版、发行。

未经出版者预先书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

本书封面贴有 McGraw-Hill 公司的防伪标签,无标签者不得销售。

北京市版权局著作权合同登记号 图字:01-2008-0569

本书封面贴有 McGraw-Hill 公司防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

维修计划和排程手册/(美)帕尔默著;严气概译.—2版.—北京:清华大学出版社,2008.4

书名原文:Maintenance Planning and Scheduling Handbook

ISBN 978-7-302-17054-9

I. 维… II. ①帕…②严… III. 设备—维修—技术手册 IV. TB4-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 021058 号

责任编辑:徐学军

责任校对:宋玉莲

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:205×282 印 张:34.25 字 数:769 千字

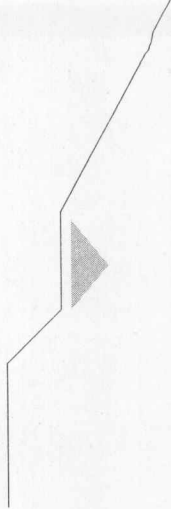
版 次:2008 年 4 月第 2 版 印 次:2008 年 4 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:69.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:027135-01

清华大学出版社
京 北



译者的话

维修计划和排程手册

有效的维修,是效率更高的维修,是更加安全的维修

本人自 1992 年毕业于西安交通大学锅炉工程专业之后,14 年来一直在维修工程领域工作。先后在国营企业、合资企业、外商独资企业工作过,担任过技术员、维修工程师、维修主管和维修经理。亲身感受了维修领域的变迁。我们越来越注重维修的效率,注重维修管理的成效。

效率是竞争取胜的利器。中国正在走向世界制造工厂的进程之中,维修作为确保制造能力的至关重要的一环,其重要性不言自明。我国虽然人口众多,但效率同样是重要的,国企改革,减员增效的实践反映了我国参与世界竞争的要求。

安全,在日益注重人性化的当今,效率的提高避免了多余人员的参与,有效维修使工作环境和作过程更加安全,每一企业管理人员都十分清楚——人员发生安全事故的代价十分高昂。

这是一本来自实践能够指导实践的书。

读者对象

本书主要是为维修经理和维修管理工作者的准备的(包括维修/工厂工程师和维修主管)。对维修计划员、维修调度员以及 CMMS(维修计算机化管理系统)的工作人员有同等参考价值。对于维修承包商和顾问人员以及资产风险管理专业人士,也会从中获益。公司决策人员,在了解了计划的功效之后,必将获益匪浅。

本书还是进入外资企业,从事维修工作的敲门砖。本书也可作为高等院校维修工程专业的教材。

任何想对维修略知一二的朋友,《维修计划和排程手册》值得一读。

感谢

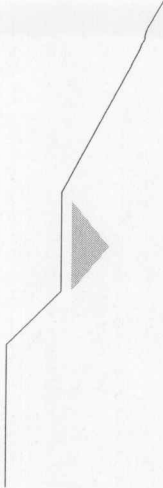
十分感谢我的妻子何士妹,支持我数个月的脱产,一心一意进行翻译,即使那时还没有国内出版社明确愿意出版。感谢我的小弟严希勇,依托他娴熟的打字,利用他的业余时间,将我潦草的书写变成计算机中的文字;还要感谢我的朋友徐荣、张遥,分别完成了本手册第 2、3 章的部分翻译。

希望它对同行的探索有所帮助,这是我的心愿。

上海

严气概

jackyenn@vip.sina.com



序 言

维修计划和排程手册

我们目睹着维修领域的显著变化。从单纯的设备修理服务到一个业务流程,以增加设备的可靠性,确保装置运行。它的从业者们用其心智来实践主动的设备资产管理哲学。

作为维修和可靠性方面技术商业杂志的一名编辑,我有机会见证其从粗放至专业的变迁。我高兴能表述维修的领导、维修人员和团体,他们持续拓展着卓越维修的标杆。许多人用他们自己的方式有效地达到一个高度,在这一高度上维修的表现不是用简单的效率,而是用对装置的生产率和利润的贡献来衡量。

作为一名编辑,我所喜欢的一项工作就是把良好实践的经验介绍给维修大众。杂志在采访一个工厂维修改善的计划时,我第一次认识了多克·帕尔默,自那以后,我刊发了他的一些文章,听了他一些演讲,发现他对卓越维修的实践有着深刻的认识。

大家知道,先进的组织,普遍把维修当成一个业务流程来处理。正式的计划 and 排程是它成功的关键。这方面的实践参考资料十分缺乏。众多有关计划与排程的文章和论述,由于篇幅或论题的限制,往往强调其战略上的重要性,没有深入到实施的细节。多克·帕尔默的《维修计划和排程手册》填补了这一空白。它是一本实实在在的实践参考书,对于以实践为导向的维修从业者,将会理解,建立并运行一个计划和排程的环节是多么的重要。

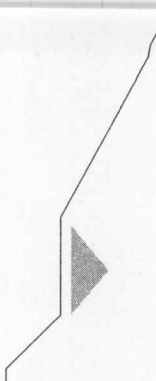
本书先定位了计划在维修运作中的角色,接着有序介绍了计划和排程的原则,并解释了如何做好维修计划。其他部分点明了预防维修、预测维修、改善维修这些不同维修种类的计划的区分,结尾部分提供了如何开始实施的有用信息。

对于卓越维修和如何取得卓越维修的知识宝库来说,《维修计划和排程手册》是很好的补充。

伊利诺伊州,巴林顿
《维修技术杂志》
原编辑

伊利诺伊州,帕拉丁
《技术商业论坛》
EDTRON.com
现高级编辑

罗伯特 C. 鲍德温
(Robert C. Baldwin)



前言

维修计划和排程手册

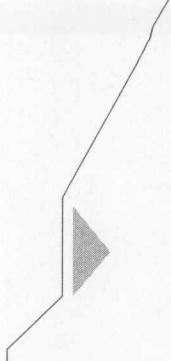
《维修计划和排程手册》在世界各地的良好销售与不断重印促使了本书第2版的面世。各行各业的维修从业者发现本手册和本手册中的原则具有广泛的适用性,对于这一点,作者深感欣慰。

根据作者最近七年的经验和第1版发行后读者的反馈,全书第2版中修改的篇幅大部分是为了澄清和强调一些观点。也许,这些修订中的最基本的一点是,关于工单计划的细节,将计划的策略从简单地依赖技工的技能转到以程序为基础的操作上。对于计划的每一个重要方面,第2版也增加了它们的助力与障碍分析,并且,对于低下的排程完成率和优先等级系统的问题,增加了因果图分析。两则新增的附录分别探讨了维修计划的软性方面(人员管理)和颇有争议的维修外包。另外,第2版进一步研究了CMMS的实施与应用。最后一点,是读者应当乐于看到的改进,全书文字用了大一号的字体,章节的编排使得手册运用起来更加容易。所有这些改动,使得本手册更为容易理解,更加好用。这些改动,理应增强本手册的使用性,增强它对于维修这一关键部分的独一无二的贡献。

多克·帕尔默

佛罗里达,诺浦敦海滨

palmerplanning@bellsouth.net



作者介绍

维修计划和排程手册

理查德·D. 帕尔默, PE, MBA, CMRP, 更以本手册的作者姓名多克·帕尔默闻名, 本手册填补了维修计划的广为人知的优点与实际运用中能够取得的好处之间的空白。

多克·帕尔默有着超过 23 年的从业经验, 其中有 17 年直接从事维修。他还获得北佛罗里达大学的 MBA, 以及乔治亚州理工学院的工程学位。另外, 他拥有佛罗里达州的执业工程执照。维修的经历, 结合技术和商业教育背景, 带给他对于维修所处的环境与面对的挑战的独一无二的视角。作为一名在公司维修部门里实实在在的工作者, 他识别并创立了必要的原则, 并且主持了一个成功计划体系的基本框架的建立。多克·帕尔默是许许多多广为传播的文章和演讲的作者, 他被认为是维修计划成功运用的一位权威。他还是维修与可靠性的一名持证教授。多克·帕尔默在一家电气公司的维修部门工作, 与他的妻子, 南希(Nancy), 以及两个女儿, 艾比和布列塔妮(Abby, Brittany)居住在佛罗里达的诺浦敦海滨(Neptune Beach)。

第1版前言

维修计划和排程手册

《维修计划和排程手册》昭示如何显著提高维修的效率。例如,一个 25 名维修技工组成的小组,只要增加一名维修计划员,就可以完成 39 名维修技工才能完成的工作。本书简要清晰地阐述了维修计划的愿景、原则和技巧以便在任何一个维修组织中达成这种进步。

当我开始写文章介绍通过维修计划来取得维修管理的成功时,收到许多要求帮助的请求,对此我一点也不感到奇怪。我们改进了现存的计划组织,全面清理了积压的维修工作,其中有的工单已被挂了两年之久。在 3 个月不到的时间里,完成了积压的维修工作的清理,接下来没有使用其他的外包,实施了一场大修。我们全程参与了这一成功,感到学习到不少东西。在计划真正可以运作之前,我们不得不学习如何让其运作的原则,抛弃许多关于计划的错误理念。要求帮助的请求,主要是要解答维修计划如何真正开始,后来才有麦格罗·希尔出版公司(McGraw Hill)要求我写出这本书。

维修计划对维修效率的杠杆作用没有被发挥出来,我相信有以下的一些原因:计划功能在维修组织中的地位偏低,没有引起工厂经理的重视,成为工厂经理重视不足的一块;对维修经理来说,也仿佛没有必要,因为它对组织、协调工作的投入要增加,当然也会有一部分失控(这种失控,维修领班也没有意识到);最后,计划的原则并不是纯技术的问题,工厂工程师不感兴趣。可是,公司要面对市场竞争,不能不开发利用计划的杠杆功能。通常而言,1 个小时的计划可以节约 3 个小时的工时,维修计划可以节约更多工时。实施工单系统后,计划在提高维修效率的手段中,是最成效显著的一个。

本书定义的计划,是指在一项工作被分配给维修技工去完成之前对这一工作的预分解。这种预分解,只要正确去做,可以极大提高维修效率。现在出版的关于维修计划的书很少,大多数对计划的定义与本书不同。当然它们也各有千秋,但它们或是把维修计划描述成总体的维修策略,或是以预防维修来替代维修工作实施前的这种预分解。举个例子来说,有一本书,侧重于计划维修管理,而不是计施工单系统,该书重点介绍常规预防维修计划,但展开来描述的只是如何排程设备大修工作。另一本书则是将计划定义为预防维修或其他提前决定要完成的任务。换句话说,现有两种维修种类,主动维修与被动维修,因此按照定义,被动维修无计划。恰恰相反,本书把它们分开处理,即计划维修与非计划维修,主动维修与被动维修,被动维修的计划是基本要求。还有一本书介绍全面维修管理,没有区分何种任务要计划。它比较了几种计划工时估计的精确度,却没能很好建议如何使用它们来提高维修团队效率。总而言之,少数仅有的几本书对计划的定义不一而足。全面维修管理和预防维修不是本书所说的维修计划。虽然它们很重要,本书也有所提及,但它们却不是“工单计划”。维修管理要有正确的工具,并正确地应用这一工具。预防维修是一个工具,包括了一些正确的工作;工单计划是

关于正确的工作如何准备实施的工具。《维修计划和排程手册》由实践者撰写,填补了工单计划的空白。

本书之所以重要的另一个原因在于考虑工单计划时,业界存在概念上的重要问题。许多维修组织中没有计划功能,或有了计划功能,却不尽如人意,未能发挥其应有的作用。如同学习计算机,计划没有必要做得过分复杂。托马斯·寿维儿(Thomas Sowell 1993)说过:“学习驾驶如果像学习计算机那样,势必要先学内燃机,然后是传动原理和轮胎化学,最后是插入钥匙启动汽车。”许多人没有清晰认识到工单计划的功能。直至如今,许多文章关注工单计划的概念,仅陈述计划的责任,未能详尽表述计划在现实中的实施。因为没有透视计划功能,未能成功地把计划责任转化成现实中的操作。下述是这种透视缺失的表征:以为计划要做出每一件工作的计划,这是不可能的,只有超人做得到。柏拉图原理仍具有生命力,20%的计划可以完成80%的工单。实际上,公司把这最重要的20%的工作与其他工作混在一起。一些公司甚至错误地认为计划仅仅就是项目管理软件。可以想象,如果没有弄清维修计划是什么,就引入软件来管理维修,计算机只会加剧这一问题的严重性。结果是许多没有计划功能的公司,失去了一个进步的机会;有了计划并不尽如人意的公司,要回过头来重新认识计划究竟该是什么样子。因为认识的不足,维修计划未能被挖掘出来,发挥其提高效率的杠杆作用。

《维修计划和排程手册》,清晰建立了愿景,论述了如何实际地实施计划。手册详尽阐述了维修计划的方方面面,然后专注于维修计划员所关心的东西。它还陈述了如何衡量是否实施成功,包括计划员的实际操作。读者可以把握住计划的基本要素,并在组织中付诸实施。

当我演讲或写了文章之后,维修经理和工厂工程师会向我提问题。一位维修经理告诉我他有38位技工,为了适应工厂扩张要再招13名技工,我的观点是:他一个也不用再招(节约超过\$500 000/年),把他现有的2名技工转成计划员,其效果比他再招20名技工还要好。我也接到了软件系统人员和计划员的大量询问。我很高兴的是,各地的计划员都告诉我说,我是正确的,并且做得很好。本书主要为维修经理(包括负责维修工作的工厂工程师)和工厂经理撰写。对维修计划员本身以及CMMS的信息管理工作人员有同等参考价值。承包商和顾问人员以及资产风险管理专业人士也会从中获益。公司的决策人员,在了解了计划的功效之后,必将获益匪浅。

维修经理决定了计划能否成功实施。为了支持计划实施,工厂经理必须知道,实施计划能获得的进步,对生产运行人员有何影响,以及维修经理必须要做的事情。维修经理可以通过本书,理解并相信愿景,实施其原则而获得巨大进步。维修经理有两种人:学历型,有工程背景,负责维修;另一种是从工人被提升至这一岗位上。(第三种情况是,实际上工程和维修的区分不明显,技工在工作过程中又进修了学历,维修经理和工厂工程师有了许多现场经验。)所有这些维修管理者,需要一个清晰的维修计划概念,以便理解、应用并把它传授给其他人。

除了维修经理和工厂经理,还有维修计划员自己,在了解了计划的使命和责任之后,可以从本书中获益匪浅。计划员,一般来自技工或技工领班,有时会是工程师或基建技术人员。另外,计算机系统管理员和信息管理人员对计划有更好的理解,有助于维护计算机维修管理系统。维修承包商和维修顾问也可利用本书做得更加出色。最后是风险管理专业人士,这些保险公司从业者,对良好理念的传播起到积极作用。通过提问题,了解客户是否能够充分保全资产,这就是维修所涵盖的方方面面。

任何想对维修略知一二的的朋友,《维修计划和排程手册》都值得一读。本书是本工具书,任何读者都能借助它,帮助其在维修管理上取得进步。读者将会发现维修计划的真谛。经理可以建立计划或

重组已有的计划部门,计划员和领班可将本书当作培训和参考工具。因为正式的计划对维修组织的贡献超过10名维修技工,对于公司,可以合理利用人员和设备资产,将维修提高到更加有竞争力的水平。

序言和感谢之后,列出了维修的真实情景:有的有计划,有的没有计划。这些情景展现的典型问题,许多读者可以在自己的组织中找到,看看你是否找得到你的组织。本书阐述了计划功能——这一引向维修更高管理水平的工具之后,本书末尾再现了这些情景,但情况已经改变。

多克·帕尔默

佛罗里达

感谢

维修计划和排程手册

我要感谢下面几位,他(她)们使得本书得以完成。我亲爱的妻子,南希(Nancy),慷慨地给我时间,鼓励我,支持我,使我能够脱离全职的维修工作潜心写作。理查德·C. 帕尔默博士和理查德·C. 帕尔默太太(Richard C. Palmer)(我的父母),养育了我,教给我职业道德,包括把事情做好的责任感。然后是拉尔夫·麦卡勒姆(Ralph McCallum, 亚特兰大律师)和盖瑞·波意雷博士(Gary Poehlein)(乔治亚州技术学院)耐心地向我解释“你能拿出什么成绩来?”这一理念。理查德·约翰斯(Richard Johns),我认定他是公用事业公司的计划之父。比尔·詹金斯(Bill Jenkins)(原公用事业公司副总裁,已退休),授权我去推行计划。计划主管雷士·维伦纽夫(Les Villeneuve)和计划员戴维·克莱蒙思(David Clemons),是他们为了支持这一变革而尽心地工作。戴维是计划员的楷模。希克斯(Hicks)和他的助手,帮助我们规划并完成了第一次的工作抽样调研。鲍勃·安德生(Bob Anderson),在大修和大检修的排程上给了我很有价值的建议。Fluor Daniel 的鲍勃·柯迪斯(Bob Kertis)利用工作表(例如图 6.5)教会我每周排程的方法。帕斯特·汤姆·德鲁赖(Pastor Tom Drury)为我祈祷,为我加油。戴维·斯蒂芬森(David Stephens)和我的岳父母保罗比克先生与夫人(Paul F. Peek Jr.)允许我几周的休假时间呆在他们的度假小屋里,当然不是休假,而是写作。最后,没有人能无师自通地学会维修,我要感谢所有教我成长的人们,包括维修与可靠性学会的成员(SMRP),在该学会的成员之中,我特别要感谢鲍勃·鲍德温(Bob Baldwin)和凯西·默布雷(Keith Mobley),是他们建议我出版这样的一本书来帮助别人。

第 2 版的问世,我还要感谢 6 位人士。维修质量体系的杰克·尼古拉(Jack Nicholas),感谢他辨识和表达阻力与助力的优秀方法,以及他鼓励我向“以程序为基础的组织”的转变。感谢 Reliability.com 的马克·格雷(Mark Galley)的优秀的因果图分析方法。壳牌公司的陶德·赛驰(Todd Seitz),鼓励我探讨维修中人的方面。最后是爱德华·约旦(Edward Yourdon)(《死亡进行曲》的作者),凯文·泰勒(Kevin Tyler)与弗雷德·科波尔(Fred Kerber),他们使得困境中的 CMMS 项目可以进行。

开场白:2010年5月10日,维修工作的一天。

本节叙述了4个典型的维修情景,它们要么没有计划,要么计划不足。许多管理维修团队的经验丰富的经理一眼能够发现这些不尽如人意、令人沮丧的方面。本书附录之前的结尾,重现了这些情景,但每个情况都辅予以恰当的维修计划。

● 比尔(Bill),德塔雷公司(Delta Ray, Inc.)机工,没有计划

比尔准时汇报了工作,直接来到休息室。在那里,领班派发每天的任务,比尔接受了两项工作:一项为夹层西南角的一只阀门泄漏,另一项是要检查一下软化器的法兰,有人报告说它有泄漏。领班觉得这两项任务用不着一整天时间,要求他完成之后回来接受其他的任务。

又是泄漏,真糟糕。比尔来到更衣柜前,他穿上旧靴子。艾伦(Aaron)也在更衣室,他们更衣之后聊了一会儿。比尔首先查看任务现场。这个方法一直很管用,由于任务常常需要一些专用工具什么的。来到第一项任务现场,比尔很快找到了与他的工单上设备编号一致的故障标牌。比尔拿到了工作许可单,并在工作现场布置了警示标识,以确保工作的安全。阀门的位置与他胸部齐高,这样不需要脚手架,也不需要吊车帮忙。阀门是一个4英寸的高压截止阀。比尔决定先查看其他的任务,然后去取阀门修理需要的零件。

软化器的工作现场也已经清理,比尔拿到了工作许可单。但比尔有些不确定,由于故障标牌悬挂在管道的法兰上,比尔吃不准这是一根酸液管,还是一根水管。不论是何种管道,比尔知道操作工已经排空了管道,但不妨戴上防酸的劳防用品,以防有残液滴下。

比尔要到仓库领取阀门修理的零件,去工具房领取防酸的劳防用品。工具房与仓库顺路,比尔决定先去工具房。路上比尔有了一个主意。他知道艾伦是一位经验丰富的技工,多次修过软化器,兴许他知道那片法兰上的管道是水管还是酸管。经过询问,比尔在泵房找到了艾伦。不一会儿,艾伦要休息了,他与比尔步行来到软化器的现场。艾伦确定那只是水管,所以比尔决定不再去领取防酸的劳防用品。现在正是休息的时间,他们一起到休息室。

休息之后,比尔顺路来到仓库,仓库刚好有4英寸阀门的备件。比尔带上相关备件和他的工具包,前往夹层,开始工作。这种形式的阀门很有趣,比尔希望在现场完成维修。松开阀门上部的几颗螺丝后,比尔就可以取出阀门的内件。真糟糕!比尔虽然有了更换阀门内件的零件,但显然阀体已经烂穿了,需要更换整个阀门。问题是,比尔不是一位持证焊工,这只阀门是焊接阀门。比尔直接找到领班,说明了情况。领班要求今天必须修好阀门,他用对讲机呼叫了班里的持证焊工。焊工要过一个小时才能来修这个阀门。领班让比尔到仓库退掉阀门零件,帮焊工领一个更换用的阀门。为了更换,比尔再一次来到仓库,拿上新领的阀门,交给焊工,并向焊工说明了一下情况。然后比尔把他的工具搬到软化器的现场,为中饭后的任务作好准备。

中饭之后,比尔将软化器的法兰拆下来,为了修理泄漏的法兰面,比尔还拆开另外两个接头。这三个法兰面上的垫片都是聚四氟乙烯材料,所以比尔到工具房拿材料剪垫片。有了材料,比尔来到他的工作台前,用一只旧的垫片作模板,他剪出了三只垫片。比尔知道有了垫片,他很快可以完成这项任务。他吃不准回到领班那儿的下一项任务会是什么。也许要清理锅炉辅机,他讨厌这一项任务。

为什么不能叫他去修泵,或者干其他的什么任务呢?得了,别七想八想了。比尔拿上垫片前往现场。见到基诺(Gino)正在工作台上剪几个垫片,他停下来与基诺确认了一些信息,之后,他们都注意到已经是休息时间,所以他们决定呆在维修间说说话。

休息之后,比尔开始装法兰。大部分螺丝都完好,但其中几个有些生锈。比尔了解工厂维修的规定,值得花点时间到工具房取螺丝,把它们全部更换掉。工具房里的螺丝放在开放盒子上,比尔很快取得了螺丝。很快,他完成了,并打扫清洁了现场。他用对讲机告诉领班工作许可单可以关闭,他会送回到控制室。这时,离下班还有一个半小时的时间。通常技工可以利用最后的20~30分钟填写考勤表,洗个澡。所以,领班没有让比尔开始一项新的任务,而是要求他去帮助简(Jan)修理一个控制阀,比尔帮助简完成了工作。接着他填写好考勤表,向汽车走去,结束了一天的工作。

走在回家的路上,比尔在反思忙了一整天,只做了一两项工作。他不知道他的工作量是否足够。

● 苏(Sue),斑马公司(Zebra, Inc.)维修领班,没有计划

苏觉得她是一名合格的领班,她知道,为了让生产部门满意,维修人员需要对紧急报修做出反应。不能让设备出现故障。她让班组努力工作,优先完成高优先等级的任务。当有优先等级为1级的维修工作出现时,她会立即分派,即使意味着要中途停下那些低优先等级的任务。技工们深知完成高优先等级工作的重要性,总是乐意必要时加班。作为大家通力合作的回报,没有高优先等级任务的时候,苏并不会把工作安排得很紧。通常,技工们持续完成计划部门每周为他们排定的一系列工单,无须加班加点。苏相信较低优先等级的任务总会完成,但生产部门的较高优先等级的任务的确需要去完成,否则生产要受到影响。

她分派工作的一般方式是每次向每名技工分派一项任务,将每个人放在其最擅长的地方。有时决定哪项工作分配给谁,需要一点艺术。由于所有要完成的报修来自生产部门,有时候难以确定需要哪个工种,需要花上多少时间。她的经验常常发挥作用,但她仍然喜欢每次只分派一项任务,她相信员工会快速地工作。她知道员工工作很努力,因为员工从不在工作时偷懒,从不在休息室闲呆。一旦完成手头的任务,会到她这边来接受另一项任务。今天早些时候,吉姆(Jim)来要了另一项任务。她查看了文件柜的积压工单,给他分配了一项泵浦修理的工作,吉姆对泵浦修理十分在行。她注意到文件里有一项较高优先等级的空气压缩机的任务,唐娜(Donna)最为了解空气压缩机,可惜这周她请假了。不久,又有一名技工来到她的办公室。她觉得他无法胜任空气压缩机的维修,只好派他去协助吉姆的修理。

逐渐地,好像所有的工单都是高优先等级的,生产部门要求得很急。她过去感到生产部门总是夸大任务的优先等级来确保工作被完成。然而,瞧一瞧现在的工单,的确很多工单很紧急,有的几乎是特急的。她知道班组开始疲于奔命,成天提心吊胆的,有的员工开始感到受不了。希望度过眼前的阶段,事情会变得顺利。为了确保班组能够面对挑战,她决定每名技工至少得有二三项积压工单。尔后,苏开始关注工单的开始与结束时间,以及员工的休息时间。可是,事情并没有好转。

● 娟(Juan),阿法斯公司(Alpha X, Inc.)焊工,有计划

娟这天接到两个工单。一个工单已经计划,另一个工单没有计划。两个工单都是要更换泄漏的

阀门。预测维修小组的伊来(Eli)用红外热像仪发现了这两个问题。娟希望下班之前能够完成这两项任务。

娟来到业已计划的工作现场,又看了一遍工单。西边省煤器根部排放阀门内漏。工单要求更换该阀门,并列出了详尽的计划。计划的步骤是这样的:

- 到仓库领取阀门,15 分钟
- 到工具房领取焊机、焊材和葫芦,20 分钟
- 确认生产部门作好了清理,3 分钟
- 由于要进行焊接,清理作业区域易燃品,15 分钟
- 解下设备标牌,放在一边,1 分钟
- 用葫芦吊住要拆下的阀门,5 分钟
- 用割枪割下旧阀门,30 分钟
- 道管口准备,25 分钟
- 检查新阀门,看看是否有明显的缺陷,用葫芦将其就位,10 分钟
- 打底,10 分钟
- 焊接,45 分钟
- 根据需要表面抛光,10 分钟
- 焊接热处理,5 小时;或者按领班要求处理,4 小时
(热处理时,清理现场,20 分钟)
- 设备标牌复位,1 分钟
- 报废旧阀门,工具还到工具房,15 分钟
- 交回工作许可单,填写工单反馈,10 分钟
- 总工时:3 小时 15 分钟,外加热处理 4 小时

娟认为计划很可笑。娟并不介意阀门已经确定,已经预留好;但娟觉得计划一定把她当作白痴,难道她不知道怎么焊?毕竟,娟是一名工单计划上注明的持证焊工。娟还指出,计划员当过学徒工,却把有关热处理的信息弄错了。这种任务需要用割枪来预热,然后包上保温布,只需要 5 分钟。简单地在阀门两头裹上电热毯,使得冷却速度不至太快。这个时候,娟可以去做别的事情,过两三个小时回来取下电热毯就可以了。娟记得去年也修过这种阀门。一定要她割下阀门之前将水排净吗?她只是觉得计划不应当是这副样子。

● 杰克(Jack),强生工业公司(Johnson Industries, Inc.)计划员

杰克走进来准备工作,作为 20 名技工的计划员,他知道他每天要完成大约 150 工时的工单计划。标准的预防维修,无须计划介入,已经提供了 50 工时的工单。只有这样,才能让每班 10 小时的 20 名技工忙碌。他不能成为工作的障碍。

查看了前一天的维修工单,杰克开始工作。他决定先为 8 个最紧急的维修工单作现场界定。他希望午饭前可以完成,然后开始其他维修工单。他把 8 个工单夹在板夹上,朝门口走去。在门口,见到了乔治和菲尔(George, Phil),他们刚刚开始一项泵浦工作,需要泵浦手册。杰克同意帮助他们在

计划档案中找出这份手册,过了几分钟,他们在技术档案区(原厂制造商文档部分)找到了一份复印件。

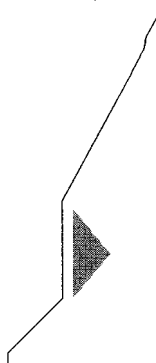
大部分维修工单内容,查找现场和界定范围都没有问题,但有一项找不到。杰克来到控制室,等候一名操作工,和他一起去看。对讲机传来第一单元机械领班的呼叫,杰克的一份工单将阀门搞错了,领班要求杰克到仓库帮助技工领出正确的阀门。他跟操作工讲他很快回来,便赶往仓库。在仓库,杰克同意领取截止阀。现在是上午10点,杰克决定休息后去找操作工。

休息过后,杰克和操作工找到了报修的现场。杰克界定了工作,记在脑子里,便返回办公室。办公室里,他见到另一名技工吉姆(Jim),他的一项非计划工作需要轴承尺寸的信息。吉姆请他帮忙。在设备档案里,他们既没有发现手册,也没发现其他信息。最后,杰克打电话给制造商,厂家乐意提供轴承尺寸。接着又有两个技工进来,他们的非计划的工作已展开,要求帮忙查找零件资料,杰克理当停下来帮助一把。毕竟,杰克很擅长查找信息,杰克的工作是为现场技工提供支持。

中饭之后,杰克终于可以坐下来填写界定好了工作范围的工单计划。8项工单中的两个工单,设备文件里有零件资料。他接着写好这两个工单计划,需要12个工时。他查询库存目录,为3项工单找到了零件。还有1个工单不需要材料,最后两个工单的零件没有库存,他要求采购下单购买。杰克为6项工作填写计划的时候,技工进来要求帮忙,又发生了两次。一天快要结束时,杰克完成了这6项工单,50个工时。杰克意识到当天只完成62工时的工单计划。他本希望计划得多一些。维修仿佛掉进了一种循环:由于计划好的工单不够,班组只好去做一些未经计划的工作,尔后任务一旦展开,技工们要求帮助查找零件,这让他无法计划新的工单,有些不对劲。

杰克(Jack), 工业工程师 (Industrial Engineer), 约翰逊工业公司 (Johnson Industries, Inc.) 技术员

杰克(Jack)是约翰逊工业公司(Johnson Industries, Inc.)的一名工业工程师。他负责管理公司的维修计划和排程工作。他每天都要处理大量的工单,并确保它们按时完成。他经常需要与现场技工沟通,了解他们的需求,并提供技术支持。他还需要与采购部门协调,确保零件的及时供应。杰克的工作非常繁忙,但他总是尽力为客户提供最好的服务。他相信,只有做好计划和排程,才能确保生产线的正常运行。



目 录

维修计划和排程手册

第 1 章 计划的作用	1
1.1 公司的目标	1
1.2 维修为什么需要改进	2
1.3 维修计划是什么,又不是什么(比如零件/工具)	3
1.4 计划有多大作用	5
1.4.1 计划的实际结果:维修技工更加轻松	5
1.4.2 “世界级”的扳手时间	7
1.4.3 计划的实际好处计算	7
1.4.4 为什么存在机会	9
1.5 质量、效果和效率	12
1.6 计划的使命	12
1.7 计划的挫折	13
小结	14
后续章节	14
第 2 章 计划原则	17
2.1 计划愿景,计划使命	18
2.2 原则 1 独立部门	18
2.3 原则 2 关注未来工作	21
2.4 原则 3 设备分级文档	25
2.5 原则 4 以计划员专业经验为基础的预测	29
2.6 原则 5 认同技工的技能	34
2.7 原则 6 工作抽样评估工作成效	39
小结	42
第 3 章 排程原则	45
3.1 为什么维修派工不足	46

3.2	预先排程是任务分配	47
3.3	原则 1 计划确定最低技能要求	48
3.4	原则 2 重视排程和工作优先等级	51
3.5	原则 3 根据预测出的可用最高技能技工制定排程	55
3.6	原则 4 排满每个可用工时	57
3.7	原则 5 领班处理当天事务	60
3.8	原则 6 根据排程完成率评估成绩	62
	小结	64
第 4 章	区别对待,统筹安排	66
4.1	主动维修与被动维修	66
4.2	大量维修与少量维修	69
4.3	沟通和管理支持	70
4.4	一间工厂的表现(成功的实例)	71
4.5	希望的效果	72
	小结	73
第 5 章	基本计划	74
5.1	维修计划员的一天	74
5.2	工单流程	76
5.3	计划流程	78
5.4	工单表格	79
5.5	工单编号	83
5.6	应用和制作设备文档	85
5.7	界定工作范围	85
5.7.1	故障修理	86
5.7.2	测试与工程	87
5.7.3	事例	87
5.8	工程协助或任务重新分派	88
5.9	计划详细程度、流程图和图纸	89
5.9.1	附件	90
5.9.2	语句语法要点	91
5.10	技工技能等级	92
5.11	工时和历时估计	95
5.12	零件	98
5.12.1	设备零件清单	99
5.12.2	采购	99