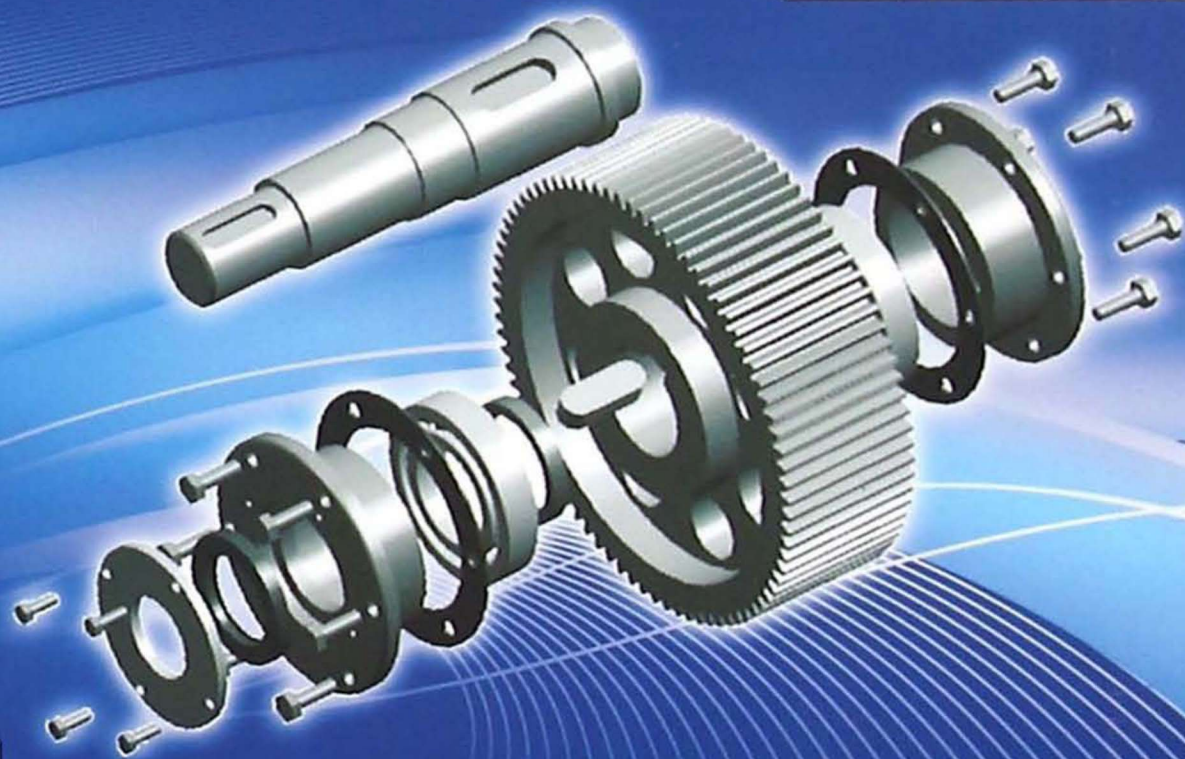


国家中等职业教育改革发展示范学校建设成果

JIXIE ZHUANGPEI YU TIAOSHI

机械装配与调试

主 编 傅士伟 乐旭东
副主编 李定华 倪燕萍

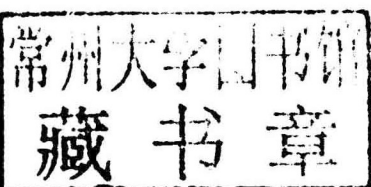


ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

机械装配与调试

主 编 傅士伟 乐旭东

副主编 李定华 倪燕萍



图书在版编目 (CIP) 数据

机械装配与调试 / 傅士伟, 乐旭东主编. —杭州:
浙江大学出版社, 2015.6
ISBN 978-7-308-14639-5

I. ①机… II. ①傅… ②乐… III. ①装配(机械)
—中等专业学校—教材②机械设备—调试方法—中等专业
学校—教材 IV. ①TH16

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 082344 号

内容简介

本书以采用项目形式编写, 主要介绍机械的装配与调试基础知识及相关技巧。全书共 7 章, 第 1 章介绍机械装调的基础知识及 7S 规范; 第 2 章介绍常用工量具的认识和使用; 第 3~5 章介绍螺纹、轴类、带轮、齿轮等常见零部件的装调; 第 6 章介绍 THMDZT-1 与 THMDZP-2 两型机械装配技能综合实训平台各部件及综合机械系统的装调; 第 7 章介绍港口机械的装调。

本书可用作中等职业技术学校机电类相关课程的教材, 也可作为机械工程技术人员的参考用书。

机械装配与调试

主 编 傅士伟 乐旭东
副主编 李定华 倪燕萍

责任编辑 杜希武
封面设计 刘依群
出版发行 浙江大学出版社
(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)
(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 杭州好友排版工作室
印 刷 杭州杭新印务有限公司
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 11.75
字 数 293 千
版 印 次 2015 年 6 月第 1 版 2015 年 6 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-308-14639-5
定 价 29.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部联系方式: (0571) 88925591; <http://zjxcbs.tmall.com>

前 言

《机械装配与调试》作为中等职业技术学校机电类专业开设的一门专业课,具有较强的实践性,通过本门课程的学习,有助于学生系统性地学习机械装调的相关知识,掌握机械装调中的操作方法和技巧,增强动手实践能力,培养创新意识和创新能力,提高包括“7S”在内的综合素质,培养良好的职业规范。

本书根据中等职业院校对于机械装调课程的要求进行编写,全书共分为7章:第1章机械装调的基础知识及7S规范;第2章常用工量具的认识和使用;第3~5章螺纹、轴类、带轮、齿轮等常见零部件的装调;第6章 THMDZT-1 与 THMDZP-2 两型机械装配技能综合实训平台各部件及综合机械系统的装调;第7章港口机械的装调。

通过本课程的学习应达到以下要求:

1. 了解机械装配的组织与实施方法和装配的一般原则;
2. 了解“7S”规范并能将其运用到实际生产生活中;
3. 掌握各类机械装配工具与量具的使用方法和工作原理;
4. 掌握识读和编制装配工艺规程的能力;
5. 掌握常用零部件的基本理论知识和装配方法;
6. 掌握机械零部件的拆装方法,并具有初步的系统故障分析能力;

本书在编写过程中顺应中等职业教育改革方向,采用项目、任务形式编写,力求贴近实际,注重以工作过程为纽带,遵从学生认知;以职业活动为基础,重构教学体系;以学习任务为引导,学材源于实际;以人才培养为目标,营造仿真环境。本书同时结合职业岗位培训特点和职业资格鉴定的要求,实用性和可操作性较强。另外,在对常见机械结构进行讲解的基础上,本书结合本地区实际介绍了港口作业中常见的设备,并择要对主要机械零部件的装调进行介绍,使本书富有浓厚的海洋特色。

本书由舟山技师学院港口机电部的傅士伟、乐旭东、李定华、倪燕萍编写,其中傅士伟、乐旭东为主编,李定华、倪燕萍为副主编。同时本书在编写过程中得到了舟山港股份有限公司葛恩军工程师与浙江天煌科技实业有限公司马传忠工程师的大力支持和帮助,编者在此一并表示衷心感谢。

本书可用作中等职业技术学校机电类相关课程的教材,也可作为机械工程技术人员的参考用书。由于编者水平有限,书中难免存在缺点和错误,恳请广大读者批评指正。

本书教学资源下载地址:w w w .51cax .com ,下载序列号为 jxzt。

作 者

2015年3月



目 录

第 1 章 走进机械装调.....	1
1.1 机械装配概述	1
1.1.1 机械装配的基本概念	1
1.1.2 机械装配的基本工作内容	2
1.1.3 装配的要求	3
1.1.4 装配的一般原则	3
1.1.5 装配的发展趋势	4
1.1.6 机械装调的课程目标	4
1.2 “7S”活动机械装调规程	5
1.2.1 “7S”活动的内容	5
1.2.2 开展“7S”活动的原则	7
1.2.3 “7S”的作用	7
1.2.4 机械装调中的“7S”要求	8
1.3 机械装调工艺卡	9
1.3.1 装配工艺规程	9
1.3.2 装配工艺规程的制定	9
1.4 机械装调思考问题.....	11
第 2 章 常用工量具的正确使用	12
2.1 常用量具的认识及正确使用.....	12
2.1.1 常用量具介绍.....	12
2.1.2 塞尺.....	13
2.1.3 游标卡尺.....	14
2.1.4 千分尺.....	17
2.1.5 百分表.....	21
2.1.6 水平仪.....	23

2.2 常用工具的认识及正确使用	23
2.2.1 螺丝刀	24
2.2.2 扳手	25
2.2.3 钳	28
2.2.4 其他工具	29
第3章 固定连接的装配与调试	32
3.1 螺纹连接的装配	32
3.2 螺纹连接装配工艺	40
3.3 孔轴类防松元件的装配	41
第4章 轴承与轴的装配与调试	48
4.1 轴承的分类	48
4.2 轴承的装配	51
4.2.1 滑动轴承的装配	54
4.2.2 对开式径向薄壁滑动轴承的装配	56
4.2.3 轴承的拆装	59
第5章 常用传动机构的装配与调试	61
5.1 带传动机构的装配	61
5.1.1 带传动介绍	61
5.1.2 V带轮的装调	64
5.1.3 带传动装配注意事项	65
5.2 链传动机构的装配	65
5.2.1 链传动介绍	65
5.2.2 链传动的应用特点	67
5.2.3 链传动机构的装配	68
5.2.4 链传动的润滑和防护	68
5.3 齿轮传动机构的装配	69
5.3.1 齿轮的介绍	69
5.3.2 齿轮传动机构的装配	69
5.3.3 蜗杆传动机构的装配	72
5.3.4 螺旋传动机构的装配	75

第 6 章 机械与控制的装调实训	78
6.1 THMDZT-1 型机械装配技能综合实训平台介绍	78
6.2 THMDZP-2 型机械装配技能综合实训平台介绍	80
6.3 THMDZT-1 型变速箱的装配与调整	81
6.4 THMDZT-1 型齿轮减速器的装配与调整	88
6.5 THMDZT-1 型二维工作台的安装与调试	95
6.6 THMDZT-1 型间歇回转工作台的装配与调整	104
6.7 THMDZT-1 型自动冲床的装配与调试	110
6.8 THMDZT-1 型机械传动的安装与调整及机械系统的运行与调整	115
6.9 THMDZP-2 型变速动力箱的装配与调整	120
6.10 THMDZP-2 型变速动力箱的拆装与调试	122
6.11 THMDZP-2 型凸轮控制式电磁离合器与精密分度盘的装调	128
6.12 THMDZP-2 型工件夹紧装置的装配与调整	135
6.13 THMDZP-2 型自动转床进给机构的装配与调整	140
6.14 THMDZP-2 型自动打标机与齿轮齿条连杆机构的装调	146
6.15 THMDZP-2 型机械设备的调试、运行及试加工	148
第 7 章 港口机械设备	153
7.1 港口机械设备介绍	153
7.1.1 门式起重机	153
7.1.2 卸船机	155
7.1.3 带式输送机	156
7.1.4 港口机械的发展方向	158
7.2 常用港口机械设备机构的调修	158
7.3 减速器的拆装练习	161
附 录	165
模拟题一	165
模拟题二	173
参考文献	177

第 1 章 走进机械装调

1.1 机械装配概述

一部机械产品往往由成千上万个零件组成,装配就是把加工好的零件按一定的顺序和技术连接到一起,成为一部完整的机械产品,并且可靠地实现产品设计的功能。它包括装配(部装和总装)、调整、检验和试验等工作。装配处于产品制造所必需的最后阶段,产品的质量(从产品设计、零件制造到产品装配)最终通过装配得到保证和检验,因此装配是决定产品质量的关键环节。研究制订合理的装配工艺,采用能够有效保证装配精度的装配方法,对进一步提高产品质量有着十分重要的意义。

1.1.1 机械装配的基本概念

任何产品都由若干个零件组成,为保证有效地组织装配,必须将产品分解为若干个能进行独立装配的装配单元。

零件是组成产品的最小单元,它由整块金属(或其他材料)制成。机械装配中,一般先将零件装成套件、组件或部件,然后再装配至成品。

套件是在一个基准零件上,装上一个或若干个零件而构成,它是最小的装配单元(图 1-1)。套件由基准零件和其他零件组合而成,基准零件的作用是连接相关零件和确定各零件的相对位置,一个套件中只能有一个基准零件。为套件而进行的装配称为套装。套

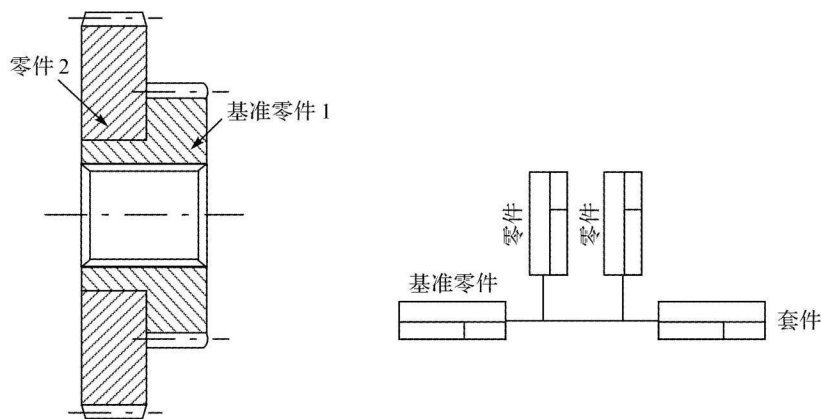


图 1-1 套件与套件装配系统图

件因工艺或材料问题需要分为零件进行制造,但在以后的装配中可作为一个零件不再分开,如双联齿轮等。

组件是在一个基准零件上,装上若干套件及零件而构成,组件中唯一的基准零件用于连接相关零件和套件,并确定它们的相对位置(图 1-2)。为形成组件而进行的装配称组装。组件中可以没有套件,只由一个基准零件加若干个零件组成。它与套件的区别是组件在以后的装配中可拆卸,如机床主轴箱中的主轴组件等。

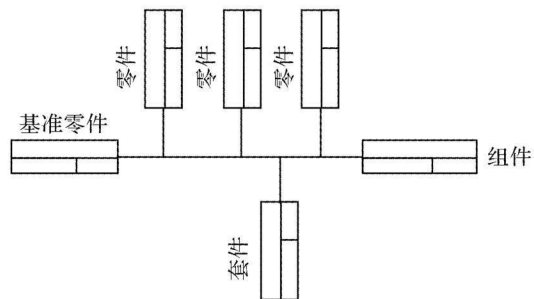


图 1-2 组件装配系统图

部件是在一个基准零件上装上若干组件、套件和零件而构成(图 1-3)。部件中唯一的基准零件是用来连接各个组件、套件和零件,并决定它们之间的相对位置的。为形成部件而进行的装配称部装,部件在产品中能完成一定的完整的功用,如机床中的主轴箱等。

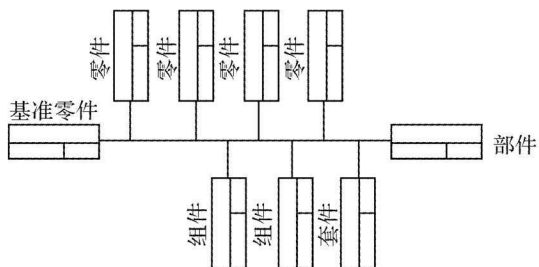


图 1-3 部件装配系统图

在一个基准零件上装上若干部件、组件、套件和零件就成为整个产品。同一部产品中只有一个基准零件,其作用与前述相同。为形成产品的装配称总装,如卧式车床便是以床身作基准零件,装上主轴箱、进给箱、溜板箱等部件及其他组件、套件和零件构成。

按照规定的技术要求,将若干个零件组成组件、部件或将若干个零件组成的组件、部分组成产品的过程,称为装配。

1.1.2 机械装配的基本工作内容

一、清洗

主要目的是去除零件表面或部件中的油污及机械杂质。



二、连接

装配中的连接方式有两类:可拆连接和不可拆连接。可拆连接是指在装配后可方便拆卸而不会导致任何零件的损坏,拆卸后还可方便地重装的连接,如螺纹连接、键连接等。不可拆连接是指装配后一般不再拆卸,若拆卸往往损坏其中的某些零件的连接,如焊接、铆接等。

三、调整

包含平衡、校正及配作等。平衡指对产品中旋转零部件进行平衡以防止产品在使用中出现振动,包括静平衡和动平衡。校正指在产品中各相关零部件间找正相互位置,并通过适当的调整方法,达到装配精度的要求。配作指两个零件装配后固定其相互位置的加工,如配钻、配铰等。亦有为改善两零件表面结合精度的加工,如配刮、配研及配磨等。配作一般需与校正调整工作结合进行。

四、检验和实验

产品装配完毕,应根据有关技术标准和规定,对产品进行较全面的检验和实验工作,测试合格后方准出厂。装配工作除上述内容外,还有油漆、包装等。

1.1.3 装配的要求

(1)熟悉设备装配图、技术说明和设备结构,清扫装配现场,准备好装配的场地和所用的工器具、材料和设备。

(2)对零部件进行检查,包括外观检查和配合精度检查,并做好检查记录。

(3)清洗零部件并涂上润滑剂,设备装配配合表面必须洁净并涂上润滑剂(有特殊要求的除外)以防配合表面生锈,便于拆卸。

(4)组合件的装配应从小而大,从简单到复杂。

(5)部件由组件装配而成。

(6)总装配由部件装配而成。

(7)试运转和检查时应进行必要的调整。

1.1.4 装配的一般原则

为了提高装配质量,必须注意以下几个方面:

(1)仔细阅读装配图和装配说明书,并明确装配技术要求。

(2)熟悉各零部件在产品中的功能。

(3)如果没有装配说明书,则在装配前应当考虑好装配的顺序。

(4)零部件和装配工具都必须在装配前进行认真的清洗。

(5)必须采取适当的措施,防止脏物或异物进入正在装配的产品内。

(6)装配时必须使用符合要求的紧固件进行紧固。

(7)拧紧螺栓、螺钉等紧固件时,必须根据产品的装配要求使用合适的装配工具。

(8)如果零件需要安装在规定的位置上,必须在零件上做好记号,安装时须根据标记进行装配。

(9)装配过程中,应当及时进行检查或测量,其内容包括:位置是否正确、间隙是否符合

规格中的要求、跳动是否符合规格中的要求、尺寸是否符合设计要求、产品的功能是否符合设计人员和客户的要求等。

1.1.5 装配的发展趋势

一、输送自动化

在满足质量的前提下,提高效率和减轻操作者的劳动强度是所有生产企业的追求,而输送技术是最关键的。机械化的链板输送线、空中自行小车或自行葫芦输送线将逐步用于工程机械的部装生产线及轻型零部件装配工序间的输送,形成流水生产线。当然,一些大型工程机械产量较低且工件笨重,固定式的装配将长期存在。

二、设备柔性化

自动化的装配生产线虽然提高了效率和产能,但是多种类、小批量却是工程机械生产的特点。固定式的装配效率低,采用装配生产线可提高效率,但必须具有一定柔性,能实现不同产品或不同批量的装配。因此在设计装配生产线时,必须尽可能多地考虑企业生产不同产品的结构特点,使生产线能够满足多种产品的装配。也可通过更换支架、工装等来实现不同产品的装配。另外,还需考虑生产线的生产节拍在一定范围内可调,以满足不同产品的装配时间。

三、操作人性化

通过自动化输送,可以大大减少操作者对工件的搬运,减轻劳动强度,这是操作人性化的一种表现。平衡式起重机、助力机械臂、专用翻转机、升降平台等装备的应用,将使操作者在装配过程中处于更为舒适的状态。液压压装工装、冷冻和加热装置的使用,使销轴、衬套类零件不再依靠抡大锤敲击的装配方式,可使工人从笨重体力劳动中解放出来。涂胶机和自动拧紧机的使用不仅能提高效率,还降低了工人的劳动强度。由于液压系统对环境清洁度的要求高,装配车间配置冷暖空调也将会成为现实,这也使工人的操作环境大为改善。人性化不仅仅使工人更为舒适,还能使其生产的产品质量处于更加良好状态,人性化是企业发展的必然。

四、新产品虚拟化装配

工程机械产品的更新换代速度正在加快,过去开发一款新产品需要一年乃至更长的时间,其中仅装配就需要数月时间。造成这种情况的原因是由于设计、工艺手段落后,在装配过程中往往出现干涉、错位等现象,不得不进行现场切割、修补以及钻铰等作业,不仅浪费材料,而且耗费时间。三维可视化设计软件的使用,使得产品在设计时就能进行部件及整机的虚拟装配,并对各关键零件进行校核,检查装配时是否会干涉。

1.1.6 机械装调的课程目标

- (1)了解机械装配的组织、实施方法和装配的一般原则。
- (2)掌握各类机械装配工具的工作原理与使用方法。
- (3)了解机械装配的技术术语,并能运用装配技术术语编制装配工艺规程。
- (4)熟练掌握常用零部件的基本理论知识和装配方法。
- (5)熟练掌握机械零部件的拆卸方法,并具有初步的系统故障分析能力。



(6)了解零件的清洗,无尘室的基本知识和操作方法。

(7)掌握“7S”活动的含义及操作要点,并能在日常装配训练中执行其要求,养成良好的作业习惯。

1.2 “7S”活动机械装调规程

质量是企业的生命,而质量管理是建立在稳固的基础管理上的。“7S”作为一种行之有效的基礎管理方式,正在被越来越多的企业认可和采用。

“7S”指的是日文 Seiri(整理)、Seiton(整顿)、Seiso(清扫)、Seiketsu(清洁)、Shitsuke(素养)、Safety(安全)和 Savingb(节约)的第一个字母,共 7 个 S,简称“7S”。

“7S”管理由日本企业的“7S”管理扩展而来,是现代团队行之有效的管理理念和方法。其作用是使学习、生活和实训环境整洁有序,提高效率同时保证品质。

“7S”活动起源于日本,并在日本企业中被广泛推行,相当于我国企业开展的文明生产活动。“7S”活动的对象是现场的“环境”,它对生产现场环境全局进行综合考虑,制订切实可行的计划与措施,从而达到规范化管理。“7S”活动的核心和精髓是素养,如果职工队伍的素养没有相应提高,“7S”活动就难以开展和坚持下去。

1.2.1 “7S”活动的内容

一、整理

把要与不要的人、事、物分开,将不需要的人、事、物加以处理,这是改善生产现场的第一步。其要点是对生产现场摆放和停滞的各种物品进行分类,区分什么是现场需要的,什么是现场不需要的。对于现场不需要的物品,诸如用剩的材料、多余的半成品、切下的料头、切屑、垃圾、废品、多余的工具、报废的设备、工人的个人生活用品等,要坚决清理出生产现场。这项工作的重点在于把现场不需要的东西坚决地清理掉。对车间各个工位或设备的前后、通道左右、厂房上下、工具箱内外,以及各个死角,都要彻底搜寻和清理,达到现场无不用之物的程度,坚决做好这一步,是树立好作风的开始。日本有的公司曾提出这样的口号:效率和安全始于整理!

整理的目的是:

- (1)改善和增加作业面积。
- (2)现场无杂物,行道畅通,提高工作效率。
- (3)减少磕碰的机会,保障安全,提高质量。
- (4)消除物料管理中可能发生的混放、混料等差错事故。
- (5)改变作风,提高工作情绪。
- (6)有利于减少库存量,节约空间。

二、整顿

把需要的人、事、物加以定量和定位。通过前一步整理后,对生产现场需要留下的物品进行科学合理的布置和摆放,以便可用最快的速度取得所需之物,在最有效的规章制度和最

简捷的流程下完成作业。

整顿活动的要点是物品摆放应具有固定的地点和区域,以便于寻找,消除因混放而造成的差错。物品的摆放地点要科学合理,例如根据物品使用的频率进行摆放,经常使用的东西应该放的近些(如放在作业区内),偶尔使用或不常使用的东西则应放的远些(如集中放在某处)。物品摆放目视化,使定量装载的物品做到过目知数,摆放不同物品的区域采用不同的色彩和标记加以区别。

生产现场物品的合理摆放有利于提高工作效率和产品质量,保障生产安全,这项工作已发展成一项专门的现场管理方法——定置管理。

三、清扫

把工作场所打扫干净,当设备异常时马上修理,使之恢复正常。生产现场在生产过程中会产生灰尘、油污、铁屑、垃圾等,从而使现场变脏。过脏的现场会使设备精度降低、故障多发,影响产品质量,还可能引发安全事故。另外现场环境过差也会影响人们的工作情绪,使人不愿久留。因此,必须通过清扫活动来清除脏物,创建一个明快、舒畅的工作环境。清扫目的是使员工保持良好的工作情绪,保证稳定的产品品质,最终达到企业生产零故障和零损耗

清扫的要点:

(1)自己使用的物品,如设备、工具等,要自己清扫,不要依赖他人,不增加专门的清扫工。

(2)对设备的清扫,应着眼于对设备的维护保养。将清扫设备同设备的点检结合起来,清扫即点检。清扫设备的同时要做好设备的润滑工作,因为清扫也是一种保养。

(3)清扫也是为了改善工作环境,如果清扫地面时发现飞屑和油水泄漏,要查明原因并采取措施。

四、清洁

整理、整顿和清扫之后要认真维护,使现场保持最佳状态。清洁是对前三项活动的坚持与深入,从而消除发生安全事故的根源,创造一个良好的工作环境,使职工能够愉快地工作。

清洁活动的目的是:

(1)使整理、整顿和清扫工作做为一种惯例和制度,这是标准化的基础,也是企业文化形成的开始。车间的环境不仅要整齐,而且要做到清洁卫生,保证工人身体健康,提高工人劳动热情。

(2)不仅物品要清洁,工人本身也要做到清洁,如工作服要清洁、仪表要整洁,应及时理发、刮须、修指甲、洗澡等。

(3)员工不仅要做到形体上清洁,还要做到精神上“清洁”,例如待人讲礼貌,尊重别人等。

(4)使环境不受污染,进一步消除浑浊的空气、粉尘、噪音和污染源,消灭职业病。

五、素养

素养即教养,努力提高人员的素养,养成严格遵守规章制度的习惯和作风,是“7S”活动的核心。没有人员素质的提高,各项活动就不能顺利开展,即使开展了也坚持不了,所以抓“7S”活动要始终着眼于提高人的素质。通过提高素养让员工成为一个遵守规章制度并具



有良好工作素养习惯的人。

六、安全

安全就是清除隐患、排除险情,预防事故的发生,保障员工的人身安全,保证生产连续安全正常地进行,同时减少因安全事故带来的经济损失。

七、节约

节约就是对时间、空间、能源等进行合理利用,发挥它们的最大效能,创造一个高效率、物尽其用的工作场所。实施时应该秉持三个观念:

- (1)能用的东西应尽可能利用。
- (2)以主人翁心态对待企业的资源。
- (3)切勿随意丢弃,丢弃前要思考其剩余使用价值。

节约是对整理工作的补充和指导,由于我国资源相对不足,更应该在企业中秉持勤俭节约的原则。

1.2.2 开展“7S”活动的原则

一、自我管理的原则

良好的工作环境不能单靠添置设备和别人来创造,应当充分依靠现场人员,由当事人自己动手为自己创造一个整齐、清洁、方便、安全的工作环境,使他们在改造客观世界的同时,也改造自己的主观世界,产生“美”的意识,养成现代化大生产所要求的遵章守纪和严格要求的风气习惯,而且自己动手创造的成果,也更容易保持和坚持下去。

二、勤俭节约的原则

开展“7S”活动,会从生产现场清理出很多无用之物,其中有的只是在现场无用,但可用于其他的地方,有的虽然是废物,但应本着废物利用、变废为宝的精神,应千方百计地利用,需要报废的也应按报废手续办理并收回其“残值”,千万不可图一时之快,不分青红皂白地当作垃圾一扔了之。对于那种大手大脚、置企业财产于不顾的“败家子”作风,应及时制止、批评和教育,情节严重的要给予适当处分。

三、持之以恒的原则

“7S”活动开展起来比较容易,可以搞得轰轰烈烈,在短时间内取得明显的效果,但要坚持下去并不断优化就不太容易,不少学校发生过一紧、二松、三垮台、四重来的现象。因此开展“7S”活动贵在坚持,为将这项活动坚持下去,学校首先应将“7S”活动纳入岗位责任制,使每一部门、每一人员都有明确的岗位责任和工作标准。其次要严格、认真地搞好检查、评比和考核工作,将考核结果同各部门和每人的经济利益挂钩。最后要坚持 PDCA 循环,不断提高现场的“7S”水平。要通过检查不断发现问题,不断解决问题,在检查考核后,还必须针对问题,提出改进的措施和计划,使“7S”活动坚持不断地开展下去。

1.2.3 “7S”的作用

(1)“7S”是最佳的推销员(Sales),通常人们都对被顾客称赞为干净整洁的工厂有信心,乐于下单。口碑相传,就会有很多人来工厂参观学习整洁明朗的环境,使人们希望到这样的

工厂工作；

(2)“7S”是节约家(Saving)，它降低很多不必要的材料及工具的浪费，减少了“寻找”的浪费，节省许多宝贵的时间，能降低工时并提高效率；

(3)“7S”是安全的保障(Safety)，它造就了宽广明亮、视野开阔的职场，物流简单明了，堆积遵守限制，危险处一目了然，走道明确，不会因杂乱而影响工作的顺畅；

(4)“7S”是标准化的推动者(Standardization)，大家都按照规定程序稳定地执行任务，带来品质、成本的稳定；

(5)“7S”使工作场所宽敞明亮，令道路通畅；所以设备都经过清洁、检修，能预先发现存在的问题，从而消除安全隐患。

1.2.4 机械装调中的“7S”要求

一、整理

(1)定期清除不必要的物品。

(2)剩料及时整理。

二、整顿

(1)量具、工具明确标识，易取用。

(2)废弃品或者不良品规定放置，并加以管理。

(3)物品摆放不杂乱，通道通畅。

(4)工作台面、工具摆放应合理整齐。

(5)不在工作地点及实习现场打闹、游戏、进行体育活动及一切与生产实习无关的事项，以免影响他人工作或发生事故。

三、清扫

(1)产品设备无脏污、无积尘。

(2)地面、墙面、物料架、天花板保持清洁。

(3)设备、量具、工具、仪器干净整齐。

(4)部材、包装材料、辅料存放恰当，地面无杂物。

四、清洁

(1)遵照规定穿着工作服。

(2)机械设备定期点检，状态符合规定。

(3)工作场所不放置私人物品。

五、素养

(1)遵照任务书作业。

(2)遵守加工工艺规程、生产程序及各专业工种安全操作规程。

(3)遵守实训车间管理规定。

(4)言行文明、符合规范。

六、安全

(1)保持安全门正常开启。



- (2) 应急灯能正常运作。
- (3) 灭火器放置在指定地点并定期点检。
- (4) 未经实习指导人员许可不得擅自用任何设备、电器、开关和操作手柄,以免发生安全事故。
- (5) 不可使用没有手柄或手柄松动的工具(如榔头),发现手柄松动时,必须加以紧固。

七、节约

- (1) 避免不必要的用电。
- (2) 合理安排操作顺序,避免重复操作。
- (3) 避免不必要的材料浪费。

1.3 机械装调工艺卡

1.3.1 装配工艺规程

用表格的形式,把装配内容、装配方法、顺序、检验、试验等内容书写出来,成为指导装配工作,处理装配工作中出现问题的依据。这一工艺文件就称为装配工艺规程,其对于保证产品质量及装配工作总结具有重要的意义。

扩大范围来讲,机器部组件装配图、尺寸链分析图、各种装配夹具应用图、检验方法图及它们的说明、零件机械加工技术要求一览表的各个“装配单元”、整台机器的运转、试验规程、所用设备图、甚至装配周期图表等,均属于装配工艺规程范围内的文件。这一系列文件和日常应用的装配过程卡片、工序卡片构成了一整套掌握产品装配、保证产品质量的技术资料。

1.3.2 装配工艺规程的制定

一、产品分析

- (1) 研究产品图纸和装配时应满足的技术要求。
 - (2) 对产品结构进行“尺寸分析”与“工艺分析”。前者为装配尺寸链分析与计算,后者是结构装配工艺性、零件的毛坯制造及机械加工工艺性分析。
 - (3) 将产品分解为可独立进行装配的“装配单元”,以便组织装配工作的平行、流水作业。
- 通过这一阶段的工作,产品的图纸和技术要求获得明确与肯定(若有不符工艺性的地方需做修改)。另外,能达到装配精度的方法以及相应的零件加工精度要求予以最后确定。

二、装配工艺过程的确定

与装配单元级别相应,分别有合件、组件、部件装配和机器的总装配过程。这些装配过程是由一系列的装配工作以最理想的施工顺序来完成的。例如过盈连接,应确认采用压入配合还是热胀(或冷缩)配合法,采用哪种压入工具,哪种加热方法及设备。

对于一些装配工艺参数,如滚动轴承装配时的预紧力大小、螺纹连接预紧力的大小等,若无现成经验数据可参照时,则需进行试验或计算。有必要使用专用工具或设备的,则提出设计任务书。

为了估计装配周期,安排作业计划,对各个装配工作需要确定工时定额和工人等级。工时定额一般都是根据工厂实际经验和统计资料估计的。

三、装配顺序的确定

不论哪一等级装配单元的装配,都要选定某一零件或比它低一级的装配单位作为基准件进入装配工作。然后根据结构具体情况和装配技术要求再考虑其他零件或装配单元装入的先后次序。总之要有利于保证装配精度,使装配连接、校正等工作能顺利进行。

一般规律是:先下后上、先内后外、先难后易、先重大后轻小、先精密后一般。

运用尺寸链分析方法,有助于确定合理的装配顺序。

装配工作过程中还应注意安排:

(1)零件或装配单元进入装配的准备工作:主要是注意检验,不让不合格品进入装配,注意倒角、清除毛刺、防止表面受伤、并进行清洗及干燥等。

(2)基准零件的处理:除安排上述工作外,要注意安放水平及刚度,只能调平不能强压,防止因重力或紧固变形而影响总装精度。为此要注意安排支承的安放,基准件的调平等工作。

(3)检验工作:在进行某项装配工作中及装配完成后,都要根据质量要求安排检验工作,这对保证装配质量极为重要。

部装、总装后的检验还涉及运转和试验的安全问题等,检验对象主要有:

- (1)运动副的啮合间隙和接触情况。
- (2)过盈连接、螺纹连接的准确性和牢固情况。
- (3)各种密封件和密封部位的装配质量。
- (4)润滑系统、操纵系统等。

四、装配工艺规程文件的整理与编写

流程图的每一长方框中都需填写零件或装配单元的名称、代号和件数。

产品包含的零件和装配单元众多,需绘制各级装配单元的流程图和总装流程图,一个组件在部装流程图上可仅画上该组件及该合件的示意方框。装配单元的分级数目及名称可按具体需要自行确定。装配工艺流程图既反映了装配单元的划分,又直观地表示了装配工艺的过程。

在单件小批生产条件下,一般只编写装配过程卡片,可以直接利用装配工艺流程图代替工序卡片。对于重要工序,则可专门编写具有详细说明工序内容、操作要求以及注意事项的“装配工艺流程卡”,在编写过程中,需要遵循以下原则:

- (1)保证产品装配质量,力求提高其质量。
- (2)钳工装配工作量尽可能小。
- (3)装配周期尽可能短。
- (4)所占车间生产面积尽可能小,力争单位面积上具有最大生产率。

编制装配工艺流程时,首先要详细研究产品的构造和作用,以及产品的制造、试验和验收技术条件,表 1-1 所示为装配工艺流程卡。

装配工艺规程的编制应当和机械加工工艺规程、焊接工艺规程等相互配合,达到在装配过程中尽量减少额外的机械加工、手工修配和焊接等工作。编制装配工艺规程从产品装配图纸开始,根据装配图纸编出装配系统图,然后根据装配系统图制定详细的装配工艺规程。