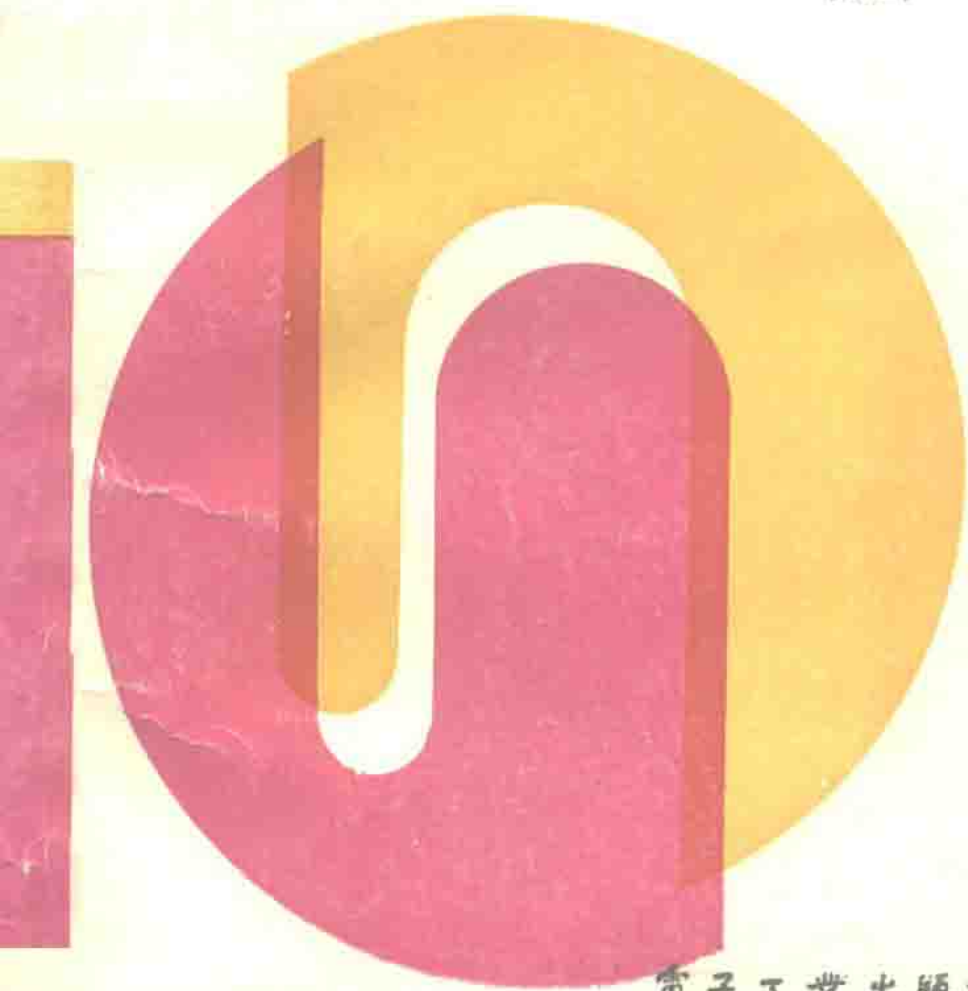


机械压力机的 操作与安全

杨群 译



電子工業出版社

机械压力机的操作与安全

杨 群 译

電子工業出版社

内 容 提 要

本书系压力机车间工段长和具体操作者的必修课本。书中首先明确了工段长的职责，介绍了各种压力机的结构和功能，描绘了各种安全装置的结构及其安装、维修和检查的方法，阐述了送料和取件装置、模具的安全以及模具的安装、调整和拆卸，规定了安全作业的操作规程。书的最后还给出了国家对操作压力机的有关法令。

本书说理深入浅出，文字简明易读。为使读者易于理解，书中配有不少直观的插图和照片。

本书不仅是从事压力机操作、保养和维修人员的好教材，也是管理人员的好的参考资料。

机械压力机的操作与安全

杨 群 译

责任编辑 坚如

电子工业出版社出版（北京市万寿路）

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

人民卫生出版社印刷厂印刷

开本：850×1168毫米1/32 印张：7.5 字数：195千字

1990年6月第1版 1990年6月第1次印刷

印数：8000册 定价：4.00元

ISBN7-5053-0844-0 / TH·9

前 言

随着我国汽车、家用电器、轻工、仪表工业的发展,对机械压力机的需要量也日益增多,特别是近十年来,国内引进了西德、日本和美国的压力机制造技术,经过消化吸收已先后在第二重型机器厂、第一重型机器厂、上海重型机器厂、北京重型机器厂、北京机电研究所等制造出了具有八十年代水平的现代化的机械压力机及其配套的机械手和辅助装置。这在我国锻压机械发展史上是一次大的飞跃,同时不少使用部门还从国外进口了为数不少的压力机生产线和单机设备。上述机械压力机的共同特点是技术先进、结构合理、配套齐全、操作安全、维修方便、压机精度高,配有各种电子监测、控制、安全保护、力能测试、故障显示装置。为了使广大用户和现场操作使用维修管理人员,对现代压力机有更好的了解和正确地使用压力机,使工艺设计人员能正确地选择压力机,我将日本朋友赠送的《机械压力机操作与安全》和《机械压力机基础知识》两本书,请日文翻译杨群同志用了近一年时间翻译出来,并请不少关心压力机发展的同志进行了校对,同时得到电子工业出版社的大力支持,这两本书终于问世了。这里谨对参与翻译、校对、出版的同志致以衷心谢意。

关于机械压力机的书,我国仅有少数教科书,而对于能够从实践中总结出来又用于指导实际操作使用的书还很少看见,它的出版,对广大读者,尤其是对从事压力机操作、保养、维修和管理的人员来说,它们是难得的好教材;对提高职工素质,提高生产率,正确选用压力机,预防人身、设备事故发生,它们是很好的参考资料。欢迎广大读者订购并提出宝贵意见。

田依民一九九〇年二月十日

序

随着工业技术的发展，压力加工技术取得了惊人的进步，而且正在为促进工业的发展做出更大的贡献。

但是，令人遗憾的是，至今每年仍发生压力机事故近6000件。

这些事故几乎都发生在滑块下降过程中，或是手指被模具夹住、切断，或是模具相碰。为了防止这些事故的发生，必须对送料、取件的方法、压力机使用方法、模具形状、压力机结构等，采取综合措施。

为此，在劳动安全卫生规则中，不仅对压力机规程进行了大幅度地修改，而且对动力压力机结构标准也进行了全面修改，从而使《压力机结构主要部件》、《特定自主检查》等这些防止压力机事故的规程得以进一步完善。

本书一直是作为压力机车间工段长技术讲座课本而发行的。本次以此为基础，借有关压力机规则修改之机，进行了全面修改。在遵照压力机车间工段长技术讲座课程所定讲座科目的同时，又增加了压力机车间工段长必读的最新事项。

我们期望随着本书的普及，使压力机作业彻底安全，从而为防止压力机事故的发生做出更大的贡献。

在本次修改中，承蒙以下各位大力协助，在此深表谢意。

池田壽纪 池田技术士事务所长

太田哲 太田压力机技术事务所长

冲武夫 远藤压力机（株）技术部长

斎藤常一 中央劳动灾害防止协会研究科长

田中志郎 （株）压力机检查中心技术部长

影山泰彦 劳动省劳动标准局安全卫生部中央安全官

劳动省劳动标准局安全卫生部

安全科长 津泽健一

目 录

第1章 压力机车间工段长的职责	(1)
1.1 压力机车间工段长	(1)
1.2 压力机车间工段长的选任	(1)
1.3 压力机车间工段长的职责	(2)
1.4 压力机车间工段长的注意事项	(4)
第2章 压力机的种类、结构及功能	(6)
2.1 压力机的种类	(6)
2.1.1 什么叫压力机?	(6)
2.1.2 压力机的主要结构及部件	(6)
2.1.3 压力机的种类	(12)
2.2 压力机的能力	(12)
2.2.1 曲柄式压力机的三个能力	(12)
2.2.2 偏心载荷能力	(16)
2.2.3 集中载荷能力	(18)
2.3 压力机的规格	(18)
2.3.1 基本参数	(18)
2.3.2 特殊规格	(20)
2.4 压力机各部的结构及其功能	(23)
2.4.1 基本结构部分	(23)
2.4.2 离合器、制动器及其控制装置	(24)
2.4.3 急停机构	(34)
2.4.4 超行程监视装置	(36)
2.4.5 过载荷保险装置	(36)
2.4.6 安全栓等	(37)
2.4.7 压力机上的其它安全装置	(37)
2.5 安全压力机	(38)
2.5.1 门式安全机构	(39)

2.5.2	双手操作式安全机构	(39)
2.5.3	光电式安全机构	(40)
第3章	安全装置及安全栏的种类、结构及功能	(42)
3.1	安全装置的必要条件	(42)
3.1.1	安全装置的必要性	(42)
3.1.2	安全装置的功能	(42)
3.1.3	安全装置的必要条件	(43)
3.2	各种安全装置	(44)
3.2.1	门式安全装置	(44)
3.2.2	双手操作式安全装置	(47)
3.2.3	光电式安全装置	(59)
3.2.4	手拉式安全装置	(64)
3.2.5	手推式安全装置	(68)
3.3	安全装置的应用	(68)
3.4	安全围栏	(72)
3.4.1	安全围栏的种类及结构	(72)
3.4.2	安全围栏的使用举例	(75)
3.4.3	剪切压力机的安全围栏	(78)
3.4.4	安全围栏的制作及安装条件	(78)
3.4.5	安全围栏的开口部	(80)
3.4.6	开孔板的孔的最大容许尺寸等	(80)
3.4.7	剪床的安全围栏	(81)
3.5	其它安全措施	(83)
3.5.1	联锁装置	(83)
3.5.2	脚踏板罩子等覆盖物	(83)
3.5.3	安全栅	(84)
3.5.4	动力传动部分的栅栏	(84)
第4章	压力机机械及安全装置的维修和保养	(86)
4.1	压力机机械的维修及检查	(86)
4.1.1	主电机启动前的维修及检查	(86)
4.1.2	主电机启动后的维修及检查	(95)
4.1.3	作业结束后的维修及检查	(98)

4.2	安全装置的维修和检查	(98)
4.2.1	门式安全装置的维修及检查	(100)
4.2.2	双手操作式安全装置的维修及检查	(100)
4.2.3	光电式安全装置的维修及检查	(101)
4.2.4	手拉式安全装置的维修及检查	(101)
4.2.5	手推式安全装置的维修及检查	(102)
4.2.6	安全围栏的维修及检查	(102)
4.3	压力机机械及安全装置的检查	(102)
4.3.1	作业开始前的检查	(102)
4.3.2	自主检查	(103)
第5章	手工工具的种类及其应用	(104)
5.	手工工具的效果	(104)
5.2	手工工具的种类	(104)
5.2.1	压棒、压钩类	(105)
5.2.2	镊子类	(106)
5.2.3	夹钳类	(106)
5.2.4	磁铁类	(108)
5.2.5	真空杯类	(109)
5.3	手工工具的应用	(110)
第6章	送料装置及取件装置	(112)
6.1	送料、取件装置及其安全	(112)
6.2	落料加工用的送料装置	(114)
6.2.1	送料辊	(114)
6.2.2	夹钳式送料器	(115)
6.2.3	附属装置	(115)
6.3	成形加工用的送料装置	(117)
6.3.1	滑槽	(117)
6.3.2	料斗式送料器	(118)
6.3.3	推床送料器	(118)
6.3.4	圆盘送料器	(120)
6.3.5	多工位送料器	(122)
6.3.6	压力机机器人	(123)

6.4 取出装置.....	(124)
第7章 模具的安全	(129)
7.1 压力机作业的安全及模具结构.....	(129)
7.2 安全的模具.....	(129)
7.2.1 避免身体的一部分进入模具.....	(130)
7.2.2 避免手进入模具.....	(131)
7.2.3 关于手进模具时的防护措施.....	(133)
7.3 防止由于模具的损坏而发生的危险.....	(135)
7.4 防止由于模具的脱落及搬运而发生的危险.....	(138)
7.4.1 模具的安装.....	(138)
7.4.2 模具的搬运.....	(138)
7.5 其它.....	(139)
第8章 模具的安装、调整及拆卸	(140)
8.1 作业前的准备.....	(140)
8.1.1 作业程序的检查.....	(140)
8.1.2 压力机作业前的检查.....	(141)
8.1.3 模具的检查与清理.....	(141)
8.1.4 模具的安装准备.....	(142)
8.2 模具的安装.....	(143)
8.2.1 模具的搬运.....	(143)
8.2.2 模具的固定.....	(144)
8.3 模具的调整及试用.....	(146)
8.3.1 冲压加工.....	(146)
8.3.2 弯曲加工.....	(148)
8.3.3 拉深加工.....	(149)
8.4 加工作业.....	(151)
8.5 模具的拆卸作业.....	(152)
8.6 工作后的整理.....	(153)
第9章 压力机的安全作业	(154)
9.1 防止压力机事故的基本思想.....	(154)
9.1.1 压力机作业的危险性及防止措施.....	(154)
9.1.2 无手动操作的模具和有手动操作的模具.....	(155)

9.1.3	切换开关·····	(159)
9.2	压力机发生事故的状况·····	(162)
9.3	安全的压力机作业·····	(167)
9.3.1	安全作业的一般注意事项·····	(167)
9.3.2	安全送料和取件的作业原则·····	(170)
9.3.3	实际送料和取件作业中的注意事项·····	(172)
9.3.4	压力机作业中模具的异常及防护措施·····	(178)
第10章	如何遵守操作规程·····	(186)
10.1	什么叫操作规程?·····	(186)
10.2	操作规程的制定和压力机车间工段长的责任·····	(186)
10.2.1	操作规程草案的制定方法·····	(187)
10.2.2	不能制定操作规程时的措施·····	(188)
10.3	操作规程的遵守方法·····	(188)
10.3.1	遵守操作规程的要点·····	(188)
10.3.2	关于操作规程的学习与贯彻·····	(188)
10.3.3	讲授后的追加指导·····	(190)
10.4	操作规程的完善·····	(191)
第11章	作业环境的整理·····	(192)
11.1	整理·····	(192)
11.1.1	整理的原则·····	(192)
11.1.2	整理的方法·····	(193)
11.2	照明·····	(193)
11.2.1	照明的主要条件·····	(193)
11.2.2	照明的方法·····	(194)
11.2.3	照明的管理·····	(195)
11.3	色彩管理·····	(195)
11.3.1	色彩调节的效果·····	(196)
11.3.2	彩色对象和彩色种类·····	(197)
11.4	安全标识·····	(197)
11.4.1	安全标识的设置·····	(197)
11.4.2	安全标识的管理·····	(198)
第12章	有关法令·····	(199)

12.1	劳动安全卫生法（摘抄）	(199)
12.2	劳动安全卫生法施行令（摘抄）	(205)
12.3	劳动安全卫生规则（摘抄）	(207)
12.4	电力机车间工段长技术讲座规程	(218)
12.5	有关压力机模具安全标准的技术指南	(222)
12.6	劳动标准法（摘抄）	(224)
12.7	妇女劳动标准规则（摘抄）	(225)
12.8	少年劳动标准规则（摘抄）	(225)

第 1 章 压力机车间工段长的职责

1.1 压力机车间工段长

为了防止压力机工作中发生事故，不仅要从压力机、模具、安全罩、安全装置等设备方面来采取改善措施，还应该对诸如：压力机及安全装置的检修，遵守安全操作规程，模具的安装、拆卸和调整等工作进行指导。为此有必要选定能担当上述工作的负责人，建立在其指挥下开展工作的体制。所谓压力机车间工段长就是拥有压力机设备的车间压力机操作负责人。

1.2 压力机车间工段长的选任

压力机的种类很多，根据工厂和车间规模的大小，设置压力机的台数也不尽一致。因此，从压力机操作的危险程度来看，也有不需要选定工段长的车间。那么，这样的车间就由车间负责人直接承担指挥、监督工作。

原则上，拥有 5 台以上动力传动压力机的车间，都应选定压力机工段长。

作为压力机工段长，从他所承担的工作内容来看，决非谁干都行。首先，在压力机和安全装置出了故障时，该人必须具备立即采取适当措施加以补救或处理的能力。因此，工段长最好从直接指挥压力机作业的现场负责人（班长、组长等）中选任。高于班、组长职位的人一般很少在现场工作，所以不适于担任压力机工段长。

其次，工段长必须具有防止发生压力机事故的正确知识。例

如：认为安全装置可有可无、主张不需亲自操作就能记住操作方法的人，即使是现场操作负责人，也不宜被选任工段长。

从压力机工段长的职责来看，一个人所能负责的压力机台数是有限的。车间比较大，压力机台数比较多时，有必要选几个人担任工段长，而且每位工段长所负责的压力机范围必须明确。

选出压力机工段长以后，工厂或车间负责人应该做好如下工作：

- ① 说明压力机工段长的工作宗旨。
- ② 记录压力机工段长的姓名、当选日期以及其它有关事项。
- ③ 在压力机上挂出标有该机操作者姓名及压力机工段长姓名的标牌。

1.3 压力机车间工段长的职责

作为防止发生压力机工作事故的生产第一线上的负责人，即压力机工段长，其职责可具体归纳为如下几点：

(1) 确认压力机及其安全装置发生故障时，采取适当措施处理。

虽然压力机及其安全装置是经常检查和维修的，然而使用过程中也难免出现离合器机构异常或安全装置故障。此时，应立即停止使用压力机，查明异常状态的原因。如果认为作业即将结束，再坚持一下没问题，其结果必然导致更大的事故。

当然，很重要的一方面还需操作者在发现异常之后，立即向工段长汇报。工段长接到汇报后应立即进行妥善处理。若接到汇报后，不采取措施加以处理，必然导致操作者对工段长的不信任，那么汇报也就自然消失了。

(2) 压力机设备的检查与维修。

压力机设备本身以及安全装置，随着使用时间的延长，往往

出现由于冲击、振动及磨损而引起的损伤。对这些损伤应尽早发现，尽早采取措施。为此，工段长应布置操作者每次开机之前都要检查。

压力机工段长不仅要确认每次开机之前操作者是否进行过检查，而且要根据压力机的使用频率，通常在一个月內亲自进行一次检查（称之为定期检查），确认压力机确实有无损伤。

对于定期检查时发现的损伤，应立即采取维修措施，这和压力机工作中发现异常现象一样，要及时、准确。

为了切实进行检查，首先，很重要的一项工作就是规定检查项目、检查周期以及检查中的注意事项。

(3) 装有切换开关的压力机，对其安全装置要进行钥匙保管。

对于机械压力机来说，加工件小，大量生产时，采用连续运转；而加工件大，产量低时，则采用安全单行程运转。当然，有时也采用点动加工。

这样一来，每种运转方式都需要采取相应的安全措施。

即压力机的机械装置和安全装置的切换，需在确认不能产生新的危险之后方可进行。为此，不插入钥匙就不能切换，而钥匙必须由压力机工段长保管，等等。

压力机工段长在谨慎保管钥匙的同时，还应在每次切换时，充分确认是否采取了安全措施。

(4) 指挥模具安装、拆卸及压力机的调试和试车。

模具的安装、拆卸及压力机的调试和试车，不仅危险性大，而且操作规程很难规定具体。

因此，操作的时候都要明确指示操作顺序并进行操作指挥和监督。作为指挥和监督者既不要放过任何一个小小的不安全举动和状态，又要在操作结束后认真总结经验，以反馈到下次操作之中。

(5) 其它。

(a) 对操作者的监督和指导。

首先，要求操作者必须掌握安全操作规程。在从事新的压力机操作时，根据操作规程，对操作者进行认真训练，而后在操作过程中还要抓住时机进行补充指导。

(b) 研究切实可行的安全措施。

在选择安全栅和安全装置时，压力机工段长应该向使用者提出哪种形式最适合于该压力机的具体意见，其后还要检查安全装置的性能，积极提醒哪些是关键地方，尽力使压力机始终保持最安全的工作状态。

1.4 压力机车间工段长的注意事项

(1) 明确身为车间工段长的职责。

仅靠维修、保养压力机和安全装置，或向操作者出示操作规程，是不能完全防止压力机在生产中发生事故的。应该在确认压力机和安全装置使用过程中始终保持安全状态的同时，随时发现异常情况并采取相应措施。另外，要亲自检查操作者是否按规程操作了，发现违反操作规程时，应立即纠正并进行必要的指导。工段长应充分认识自己的工作职责，时时警惕有无不安全状态和不安全的工作方法。一旦发现不安全因素，切记严肃对待。

(2) 时时注意改善压力机及安全装置的安全状态。

对于压力机来说，并非装上安全栅和安全装置就能保证绝对安全了。比如，更换模具时就可能破坏原有安全装置等的安全状态。遇到此种情况，就需立即改善安全装置或另选新的安全装置。

之所以需要安全装置，就是防止压力机滑块下降时所带来的潜在危险。因此，要从本质上消除其危险性，就应以滑块下降时，操作者手指不能进入危险区为原则，即无手动置入式模具。那么，如何才能实现“不需要安全装置的压力机”呢？这是有待积极研

究和讨论的课题。例如，实现送料和取件的自动化；改造离合器的结构，使之当手指进入危险区时，压力机随即停止运行等。

(3) 培养操作者的安全生产意识。

培养操作者的安全生产意识，仅靠安全教育还不够，还应该通过“诸葛亮”会议（和安全有关的现场切磋），贯彻安全提案制度等，不断听取来自操作者的意见和提案。

虚心听取操作者的意见和来自他们的提案，并不断采用切实可行的好方法是非常重要的。在制定安全操作规程和周期检查表时，不要忘记听取有关操作者的意见。

第2章 压力机的种类、结构及功能

2.1 压力机的种类

2.1.1 什么叫压力机？

所谓压力机就是使用二个以上的成对的工具，把要加工的材料放进工具中，通过施加压力对材料进行成形加工的装置。此时，对加工材料施加压力的反作用力，由机械本身承受。

2.1.2 压力机的主要结构及部件

压力机的形式和种类很多。因为影响其功能的结构种类很多，而构成该结构的部件又有各种各样的组合。

各种部件的作用和现状如下：

(1) 滑块传递动力的种类。

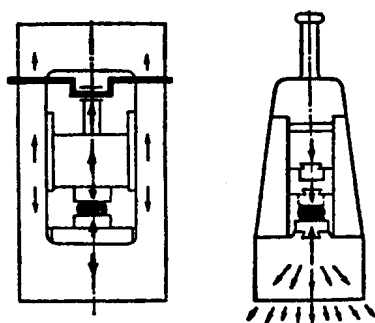


图2.1 压力机和锻锤的区别

有机械力和液压力两种，使用前者的被称为机械压力机，使用后者的被称为液压压力机。机械压力机多用于板材加工，而液压压力机又根据使用的液体分为油压机和水压机。目前，油压机比水压机用得更多。因为水压机仅限于大型机种和特殊机种。

(2) 滑块数。

用得最多的是一个滑块的单动压力机。除此之外还有为进行