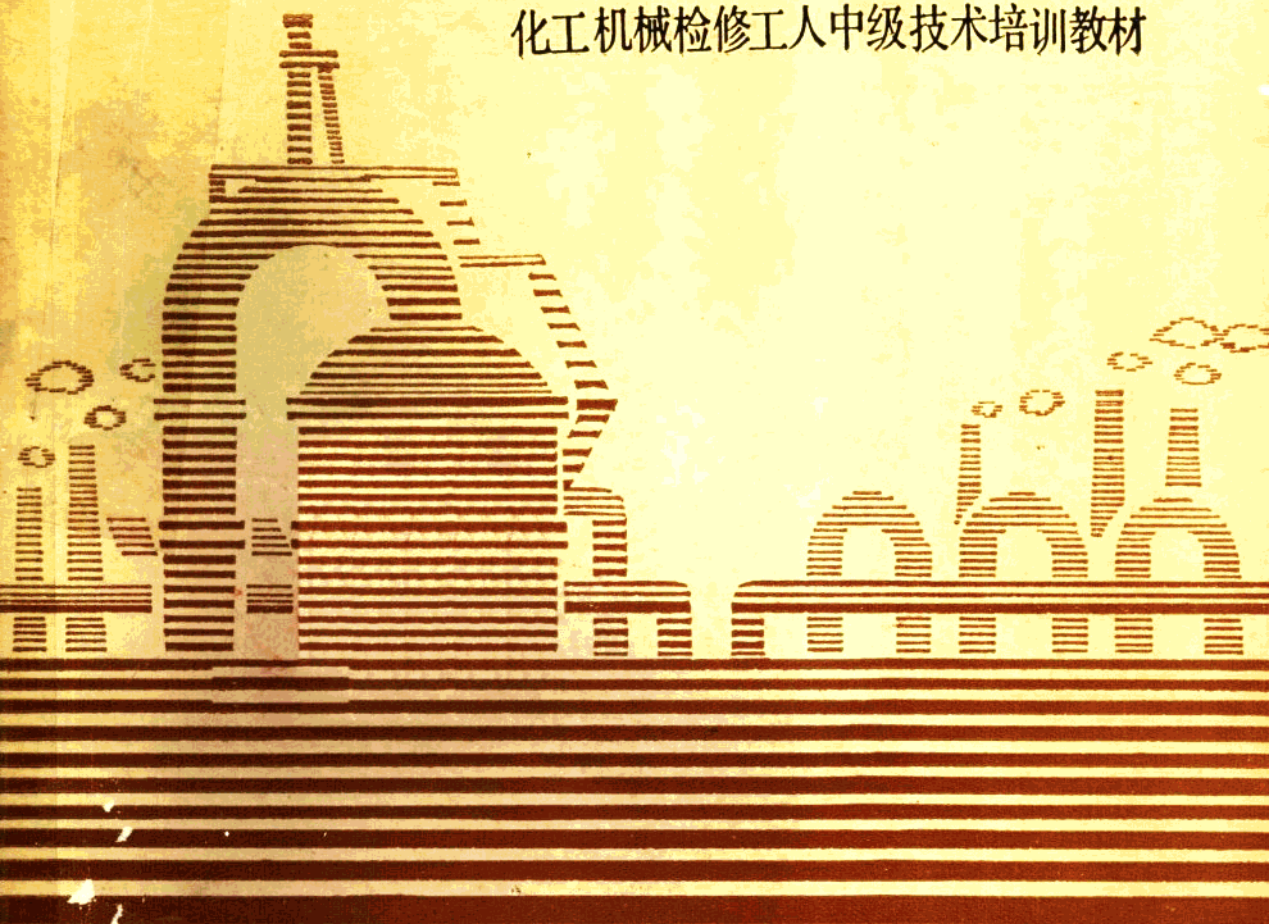


化工机械检修工人中级技术培训教材



橡胶设备检修钳工工艺学

胡明光 主编

成都科技大学出版社

化工检修工人中级技术培训教材

橡胶设备检修钳工工艺学

胡明光 主编

成都科技大学出版社

内 容 简 介

本书是培训中级橡胶设备检修钳工工人的专业教材。全书共分十一章。前七章主要介绍钳工的基础知识,包括划线、修理的量仪、研磨、平面和曲面的刮削、轴承及其装配、装配时的检测、润滑与密封等。八至十一章重点介绍生产橡胶制品的主要设备及其安装和检修方法(包括炼胶机、压延机、挤出机、裁断机和硫化设备等)。

本书适合于化工、石油、轻工、医药、橡胶加工工人及中专、技工学校有关学员学习、参考。

橡胶设备检修钳工工艺学

胡明光 主编

成都科技大学出版社出版、发行

四川省新华书店经销

四川省简阳县美术印制厂印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 12.25

1988年10月第1版 1988年10月第1次印刷

印数: 1—2500 字数: 278千字

ISBN7-5616-0134-4/TQ·21(课)

定价: 4.45元

编 者 的 话

本书是根据化学工业部颁布的《化工工人技术等级标准》中关于中级技工的要求而编写的一门专业课培训教材。它的基本任务是提高橡胶设备检修钳工的理论知识和操作技能。

本书由重庆中南橡胶厂胡明光主编，参加编写的还有张建国、刘丰等同志。该书由朱继范高级工程师主审，化工部所属有关领导及部分学校教师、工厂技术人员也参加了审定工作。本书力求理论联系实际，通俗易懂，可供橡胶制品工厂钳工使用，也可供有关工程技术人员及管理干部参考。

在编写过程中，得到了有关部门领导和兄弟单位的积极支持与大力帮助，在此表示衷心感谢。

由于水平有限，编写时间仓促，书中难免有不妥和错误之处，欢迎广大读者批评指正。

胡明光
于重庆中南橡胶厂
1987.10

前 言

对广大工人进行比较系统的技术理论培训，是一项战略任务。开展这项工作，教材是个关键。为了统一培训目标及教学内容，逐步建立起比较正规的工人技术教育制度，我们在全中国化工技术培训教材编委会的领导下，根据化工部颁发的《化工检修工人中级技术标准》和《化工机械检修工人中级技术理论培训教学大纲》，组织编写了化工机械检修九个工种〔检修（综合）钳工、机泵检修钳工、橡胶设备检修钳工、管工、铆工、电焊工、气焊工、起重工、无损探伤工〕用的五门技术基础课教材：《工程制图》、《机械基础》、《金属工艺基础》、《化工生产过程及机器设备》、《橡胶制品机械》和七门专业课教材：《化工检修钳工工艺学》、《化工管工工艺学》、《化工铆工工艺学》、《化工焊工工艺学》、《化工起重工艺学》、《化工无损探伤工艺学》、《橡胶设备检修钳工工艺学》。

这套教材主要用于化工机械中级检修工人培训，也适用于技工学校、职业学校的相关专业，还可作为中专、大专院校有关专业实践性教学的参考书。考虑到在职培训的特点，同时也为了便于教学，这套教材在内容上贯彻“少而精”的原则，力求做到结构合理、份量恰当、联系实际、学用结合、由浅入深、循序渐近，在将基本概念、基本理论、基本技能阐述清楚的前提下，注意到知识的科学性、系统性和适合读者自学的需要。各门教材之间既注意相关的联系衔接，又使有一定的独立性和灵活性，使用单位既可利用整套教材对工人进行系统培训，又可选用其中的一种或几种进行短期的、专门的单项技术训练。

在编写过程中，吸取了不少职工教育工作者的意见。很多省市化工厅（局）、企业、学校和研究单位提供了大力支持和许多方便。书稿完成后，又在全国范围内组织了在工厂、学校、研究设计单位的许多同志进行审阅。对于参与编写工作和审稿工作的同志，我们致以诚挚的谢意。

编写化工机械检修工人技术理论培训的统一教材，建国以来还是第一次，由于时间仓促和编写经验不足，书中难免存在缺点和错误，我们恳切地希望使用单位和广大读者批评指正，以便进一步修改完善。

化工部技术培训教材编委会
西南、西北地区组

1987年8月

目 录

绪论.....	1	第一节 润滑剂.....	90
第一章 划线.....	2	第二节 润滑方法及装置.....	102
第一节 划线基准和划线找正.....	2	第三节 旋转密封.....	104
第二节 修理中的划线实例.....	5	第八章 炼胶设备.....	120
第三节 大型畸形工件的划线方法及注意事项.....	11	第一节 开炼机的安装与调试.....	120
第二章 修理中的量仪及其使用.....	19	第二节 开炼机的维修.....	122
第一节 块规.....	19	第三节 密炼机的安装与调试.....	127
第二节 机械式测微仪.....	21	第四节 密炼机的维修.....	131
第三节 精密水平仪.....	22	第九章 压延挤出设备.....	138
第四节 自准直光学量仪.....	25	第一节 压延机的安装与调试.....	138
第五节 经纬仪.....	27	第二节 压延机的维修.....	141
第三章 研磨.....	30	第三节 螺杆挤出机.....	145
第一节 研磨的一般知识.....	30	第十章 裁断成型设备.....	150
第二节 研具材料和研磨剂.....	31	第一节 立式裁断机.....	150
第三节 研磨方法.....	35	第二节 卧式裁断机.....	152
第四节 研磨质量的分析.....	41	第三节 轮胎成型机.....	155
第四章 平面和曲面刮削.....	42	第四节 胶管成型机.....	159
第一节 原始平面的刮削.....	42	第五节 三角带成组成型机.....	162
第二节 曲面的刮削.....	45	第十一章 硫化设备.....	167
第五章 轴承及其装配工艺.....	53	第一节 大型平板硫化机的安装与调试.....	167
第一节 滑动轴承材料.....	53	第二节 大型平板硫化机的维修.....	169
第二节 轴承合金的浇铸.....	55	第三节 立式硫化罐.....	174
第三节 动压轴承及其装配.....	57	第四节 卧式硫化罐.....	177
第四节 液体静压轴承及其装配.....	61	第五节 轮胎定型硫化机.....	179
第五节 滚动轴承及其装配.....	67	第六节 鼓式硫化机.....	183
第六章 装配时的检测.....	78	附录 I	188
第一节 装配时的找正.....	78	附录 II	189
第二节 零件几何参数的检测.....	82	附录 III	190
第七章 润滑与密封.....	90		

绪 论

橡胶工业在国民经济中占有重要的地位，由于橡胶制品具有很好的弹性和较好的绝缘性，并且不透水、不透气、导热性差，有的特种橡胶制品还具有耐酸耐碱及耐高温等特点，所以应用十分广泛。

橡胶机械是橡胶工业的重要组成部分，是完成橡胶制品生产的主要设备。随着新的原材料的出现和新工艺的采用，橡胶制品品种不断增多，促进了橡胶机械的不断发展。而橡胶机械的发展趋势，则是以实现生产的全部机械化、联动化、自动化，达到提高劳动生产率，减轻劳动强度，提高产品质量为目的。

橡胶制品的生产工艺过程具有机械制造工艺过程的特点（即以单机台一道工序、一道工序地制作）和化工生产过程的特点，即有温度、压力和时间的要求，使橡胶制品在化学物理变化中达到规定的技术要求。

橡胶机械单机的大小相差很大，小型机械只有几公斤重，重型的则有几百吨。就设备功率而言，各有差异；对精度的要求也有所不同。此外，有的机械设备需要耐温、耐压、耐腐蚀，从而给橡胶机械的设计、制造、维修带来一定的困难。

橡胶机械在操作过程中，参数变化大，有的需要调节温度、压力，有的还需要调节速度、速比和辊距，而联动装置设备必需与主机同步运行。这样使设备结构复杂，工件部件性能特殊。

橡胶机械使用的动力是多种的，除需要大量的电能外，还需要热能和压力。在动力介质方面，使用了水、油、空气和蒸汽等。近年来，红外线、射流、可控硅也在橡胶工业中得到广泛的应用。

本书着重叙述在橡胶机械的检修过程中，钳工所应具备的各种知识。如划线、刮研、轴承及其装配、各种量仪的使用及装配时的检测，并对橡胶机械的润滑与密封作了较多的叙述，尤其对炼胶设备、压延挤出设备、成型裁断设备、硫化设备作了较详细的介绍。根据工厂实际，上述设备的检修内容及检修标准、检修方法具有较强的实用性。

第一章 划 线

本章主要介绍齿轮轮廓的划线, 渐开线、齿形样板的划法以及特殊零件的划线要点等等。

第一节 划线基准和划线找正

一、划线基准的选择

对零件的划线, 首先要了解零件在机器中的作用, 然后观察和测量零件的磨损情况, 并根据图纸和工艺要求, 结合零件的几何形状进行综合分析, 合理地选择划线基准。

所谓划线基准, 就是在划线时选择零件上的某个点、线或面为依据, 以确定零件的各部尺寸、几何形状和相对位置。划线基准应尽量与设计基准(在零件图上用来确定基准点、线、面位置的基准)相重合, 这是选择划线基准的基本要求。对不同的零件, 可以按下述情况选取划线基准。

(一) 以点和线为基准

圆形零件有中心十字线, 可以点和线划出不同角度的射线。图1-1为油泵配油盘示意图, 其划线系在半成品上进行。图中R26和R28毫米的同心圆均以A—A, B—B中心十字线交点O为设计基准点。角度射线以两条中心十字线为设计基准点。如果划线时选择A—A, B—B中心十字线及其交点为划线基准, 那么, 划线基准便与设计基准一致。

(二) 以对称中心线为基准线

具有对称尺寸的零件, 应选对称中心线为基准线。这样可以保证各孔的位置与毛坯边缘均匀对称, 不然划线不准降低外观质量。图1-2所示为盖板零件, 它需要划出 $\phi 25$ 毫米

(或 $\phi 12$ 毫米)的车加工线和4孔 $\phi 7$ 毫米的钻加工线。分析图纸可以看出, 因该零件的设计基准为两条对称中心线, 故在划线时应选择零件的中心十字线为尺寸基准, 以保证各孔位置与毛坯边缘对称均匀, 不致引起错偏, 影响外观质量。如果划线时以B、C侧面为基准, 则要换算尺寸后, 才能划出各孔的位置线。由于零件是铸坯件, 50×32 毫米的外形尺寸势必存在一定的误差, 这就很难保证零件的对称性。

(三) 以平面为基准面

以平面为设计基准的零件, 划线时一般也应取这个平面为划线基准。图1-3所示为一制

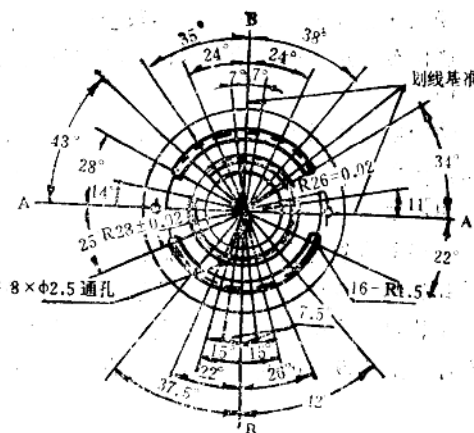


图1-1 配油盘的划线基准

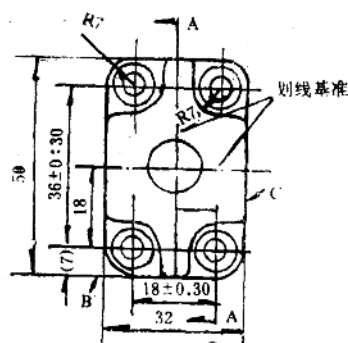
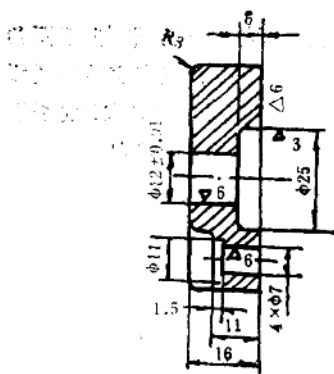


图1-2 盖板

动滑块。其设计基准为底平面和中心线，在划高度方向的尺寸线时，应以底平面为划线基准；划宽度方向的尺寸线时，应以中心线为划线基准。若以A、B面为划线基准时，则需要进行尺寸换算。

划线时还可以根据零件的形状采用互相结合的方法确定基准，如以两个互相垂直的平面、两条中心线、一个平面与一条中心线等为基准。但须注意：在平面划线时一般要选择两个划线基准；立体划线时一般要选择三个划线基准；在已加工面上划线时，应选择已加工面为基准。

二、划线时的找正

对于毛坯零件，在划线前一般都要做好找正工作。找正就是利用划线工具使零件的有关毛坯表面在划线时处于合适的位置。

(一) 找正的目的

1. 通过找正划线，使零件上非加工面与加工面之间尺寸均匀，或借以保证两者间尺寸满足一定的装配间隙要求。
2. 经过找正，可以使所需加工的零件表面的加工余量得到合理的分配，不致出现各种偏差过分悬殊的情况。

(二) 划线时找正的原则

由于毛坯零件各表面的误差情况和表面结构形状各不相同，因此在找正时必须选择合适的找正基准。找正基准一般可按以下原则选择。

1. 如果零件上有几个非加工表面时，应以面积较大的、有装配关系的、重要的或外观质量要求较高的表面为找正基准，并照顾其它不加工表面，使各处壁厚尽量接近设计厚度，孔与轮毂或凸台（搭子）应尽量同心，使其形状误差反映到次要部位或不显著的部位。
2. 对于有装配关系的非加工部位，应优先作为找正基准，以保证零件的划线和加工能

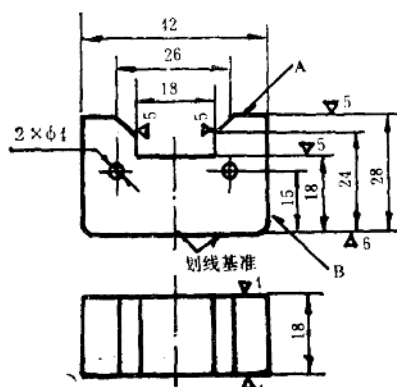


图1-3 制动滑块

顺利进行。

例如，图1-4为蜗杆座示意图。其 $\phi 25$ 毫米为装入蜗杆轴的孔，而R38毫米非加工面和76毫米部位则是装入蜗杆的。在设计图纸上，虽已考虑到留有一定的空隙，但在实践中还要通过划线来保证，因此在划线时，应以R38毫米非加工面为主要找正基准，以R38和 $\phi 50$ 毫米凸台外圆的中心线为划线基准进行划线，否则不能装配，尚须补充加工，造成浪费。

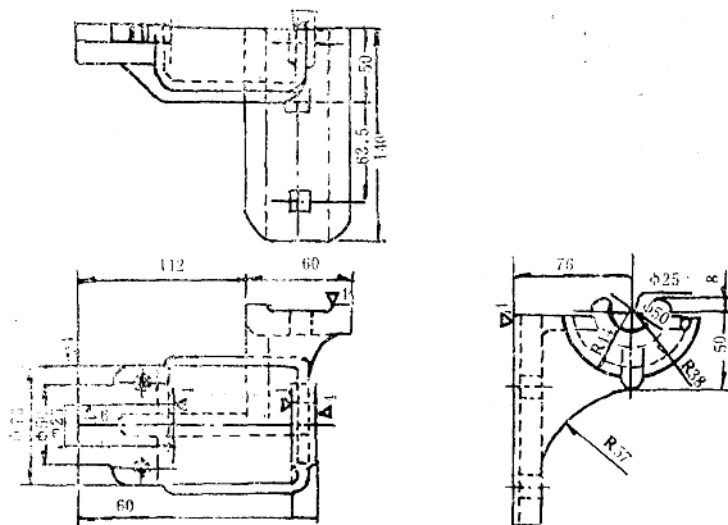


图1-4 蜗杆座

3. 按找正基准划线，当发现某些部位加工余量不够时，就需要考虑借料。借料是一项比较复杂的工作。当零件形状复杂时一般很难一次借料成功，而往往需要经过多次试划，才能确定借料方案。借料时一般可按以下步骤进行。

- (1) 测量毛坯件的各部尺寸，找出偏移部位和确定偏移量；
- (2) 要确定借料的方向和大小，划出基准线；
- (3) 按图纸要求，以基准线为依据，划出其余所有的线；
- (4) 检查各表面的加工余量是否合理，如不合理则应继续借料，重新划线，直至各表面都有合理的加工余量为止。

下面以图1-5所示的箱体划线为例来分析借料的方法。

箱体是一个铸造毛坯，由于铸造误差使A孔与B孔的中心距产生偏移，见图1-5(a)、(b)。按照一般的划线方法，应以互相垂直的C、D平面为划线基准。若确定各加工平面均留3毫米加工余量，则A孔中心与毛坯孔中心相差4.24毫米；B孔中心与毛坯孔中心相差4毫米，见图1-5(c)。这样就造成A、B两孔都没有足够的加工余量。

如果利用借料的方法划线，即将A孔往上借2毫米，往左借1.5毫米（孔的中心实际借偏2.5毫米），B孔中心往下借1毫米，往左借2.5毫米（孔的中心实际借偏2.7毫米），使各平面分别获得4.5、2和1.5毫米加工余量，A、B两孔分别获得最小单边加工余量1.5和1.3毫

米，见图1-5(d)，从而使该毛坯仍能用，不致报废。

当然,通过以上借料方法,虽然箱体的实际高度比图纸要求大1毫米,但是箱体的上表面属于非加工表面,而且没有装配关系,因此不影响它的使用性能。如在紧急修理过程中,坯料通过借料也无法解决问题时,应首先保证主要尺寸(如配合尺寸、中心距等),再兼顾其它非重要尺寸。

第二节 修理中的划线实例

一、凸轮轮廓的划线方法

(一) 凸轮的种类

凸轮机构按不同的凸轮曲线与顶杆或摆杆配合，控制机器的某些特殊运动，以满足加工过程中的特殊要求。根据结构形状的不同，凸轮可分为图1-6所示的几种。其中圆盘凸轮应用最广泛，如自动机床的刀架运动，主轴变向，回转刀架变位及送料、夹紧等运动机构，几乎全部采用圆盘凸轮。圆柱凸轮在自动送料机构中也有应用。圆锥凸轮主要应用于将回运转

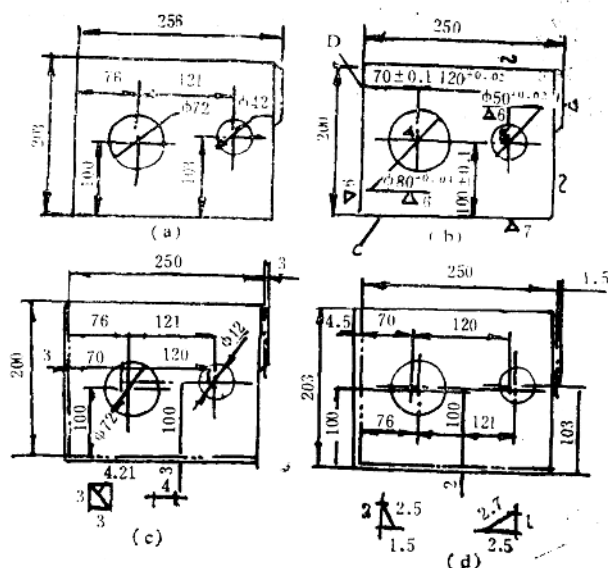


图1-5 箱体借料划线示意图

(a) 毛坯实际尺寸; (b) 箱体图纸尺寸;
(c) 一般划法; (d) 借料划法

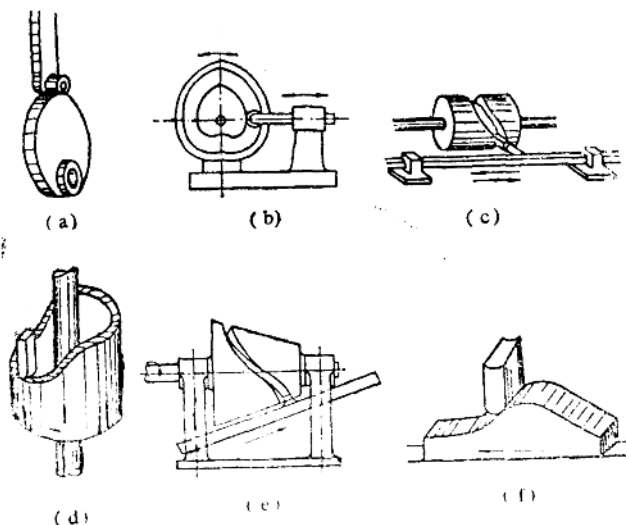


图1-6 凸轮的種類

动变为与水平面呈某一交角的直线往复运动机构中。滑块凸轮用来将水平往复运动转换成垂直往复运动。

(二) 凸轮各部名称

凸轮虽有各种类型，但它的各部名称都是相同的，如图1-7所示。

1. 工作曲线a 凸轮与被动件直接接触的那个面叫做工作曲线。

2. 理论曲线b 在平面接触和尖端接触的凸轮中，理论曲线就等于工作曲线。在滚子接触的凸轮中，与工作曲线相距为滚子半径并与工作曲线等距的曲线，叫做理论曲线。

3. 基圆线c 以凸轮轴心O为圆心，O到理论曲线距离最短的线段为半径，作圆，这个圆就叫做基圆。

4. 压力角 α 被动件受力方向与运动方向的夹角叫压力角。

5. 动作角和行程 使被动件每产生一动作，凸轮所转过的角度叫做动作角，每转过一动作角，被动件所移动的距离叫做行程。

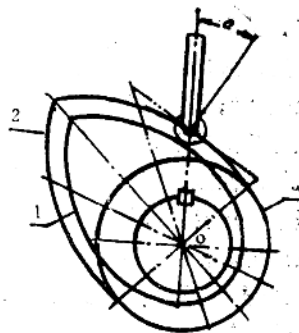


图1-7 凸轮的各部分名称
1-工作曲线；2-理论曲线；3-基圆

(三) 凸轮轮廓的划线方法

在修理过程中，当凸轮损坏或磨损过甚，需要更换而又无备件或零件图时，须重做凸轮。此前，应先测绘原凸轮轮廓曲线（工作曲线）。其方法之一为分度法，它是在铣床分度头（图1-8）或光学分度头上配合百分表进行的。这种方法测绘出的凸轮轮廓比较准确。有些凸轮在坐标镗床上进行测绘更为方便，如圆柱凸轮。另一种为拓印法，即把凸轮轮廓复印到纸面上，但绘出的凸轮轮廓不够准确。由于凸轮曲线各部的磨损程度不一样，因此，这两种方法测得的凸轮轮廓都需要校正，然后再进行划线。

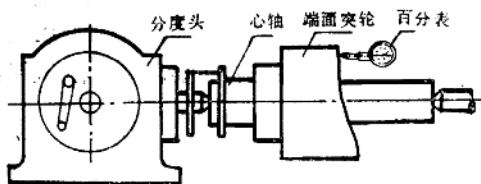


图1-8 用分度法测量凸轮轮廓

凸轮的工作曲线所反映的与其配合动作的从动件的位移，一般有图1-9所示三种情况。

图1-9(a)所示为等速运动的工作曲线。凸轮转过的动作角相等，从动件移动的距离也相等。0~180°为工作行程；180~360°为返回行程。

图1-9(b)所示为等加速（或等减速）曲线。这种曲线是指在凸轮转过相等的动作角时，行程按1:3:5:7……的比例增大，待转到一定角度时，又按7:5:3:1……的比例减小。具有这种工作曲线的凸轮机构的工作稳定性较好，不会象具等速运动工作曲线的凸轮在速度突然增大或小时会产生明显的冲击。

还有一种工作曲线是按简谐运动规律变化的，如图1-9(c)所示。

(四) 凸轮划线方法的实例

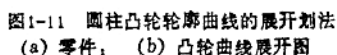
1. 等速运动曲线凸轮的划线

图1-10(a)所示为铲齿车床的铲齿凸轮，它的工作曲线是从0~270°等速上升曲线（即阿

(5) 将坯体从心轴上取下 用外圆与 $\Phi 34$ 毫米孔紧配的垫铁将该台阶孔垫平,但须注意,垫铁既不能松动,又不能将划线用的端面敲坏。

(7) 划圆弧作凸轮的工作曲线 用圆规以 O_1 为圆心, O_11 为半径, 划出由1点至3点的圆弧1-2-3, 再以 O_2 为圆心, O_23 为半径, 划出圆弧3-4-5, 然后依次划出圆弧5-6-7, 7-8-9, 9-10。上述圆弧所连成的曲线, 即为所求的凸轮工作曲线。该曲线近似于等速运动曲线(阿基米德螺旋线)。

因此,划线时可采用圆弧划线法。如图1-10(b)所示,作线段10-11的垂直平分线X,11-12的垂直平分线Y,X与Y交于 O_{10} ,然后以 O_{10} 为圆心, $O_{10}11$ 为半径,划圆弧10-11-12。



即得到凸轮的下降曲线。

(9) 打样冲眼 在加工线上打出样冲眼。

2. 圆柱凸轮轮廓曲线的展开划法

如图1-11所示的圆柱凸轮，其轮廓曲线的划线步骤如下：

(1) 按展开图，在一块平整的钢皮上划出横坐标 x ，纵坐标 y 。从横坐标 x 下，从 O 点起（即凸轮起始点），将凸轮圆柱面展开，展开长度为圆柱面的外圆周长（ πD ），代表 360° ，再将圆周长分为若干等分，图上分为36等分，每等分 10° 。在等分点上分别作纵坐标 y 的平行线。再以圆柱凸轮端面 A 为基准，从 O 线开始，分别截取凸轮曲线各相应点的轴向高度，即在 y 坐标上的高度。如 0° 为7.1， 10° 为7.2， 20° 为7.36……，依次作出各点，然后用曲线板将各点连接成平滑的曲线。

(2) 用剪刀沿基线和划出的曲线剪去多余部分。

(3) 将剪得的展开曲线样板图，在凸轮圆柱上使基线与凸轮端面 A 靠齐，并按图纸要求对准 O 线，然后用划针沿钢皮在凸轮圆柱面上划出轮廓曲线，并打出样冲眼。

3. 盘形端面沟槽凸轮的划法

图1-12(a)所示为盘形端面沟槽凸轮，其实际轮廓曲线由内槽曲线构成，划线时应先将内槽滚中心运动曲线（即理论轮廓曲线）划出来，然后作与滚子圆弧相切的曲线，即得凸轮的实际轮廓曲线。其划线步骤，见图1-12(b)。

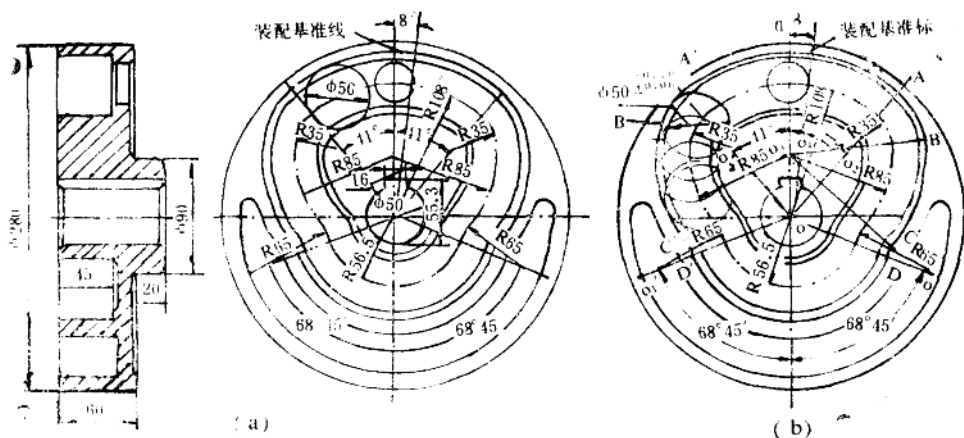


图1-12 盘形端面沟槽凸轮的划法
(a) 零件； (b) 划线方法

划线前的准备如下。

- 1) 将零件 $\phi 90$ 的凸台装夹在分度头的三爪卡盘上，校正内孔与端面。
- 2) 划中心十字线和分度射线。划中心十字线及 8° 基准线、 41° 及 $68^\circ 45'$ 分度射线。
- 3) 划 $R180$ 毫米、 $R56.5$ 毫米圆弧。用高度尺在垂直位置并以分度头中心高为基点截取 $R56.5$ 和 $R65$ 尺寸之和 121.5 毫米定出左右两个 $R65$ 的圆心 O_1 、 O'_1 。再将 $R35$ 毫米所在的角度射线转至垂直位置，用高度尺以分度头中心高为基点截取 $R180$ 和 $R35$ 尺寸之差 73 毫米定出左右两个 $R35$ 的圆心 O_2 、 O'_2 。

4) 划R65毫米、R35毫米圆弧。将零件从分度头上取下,用圆规分别以 O_1 、 O'_1 为圆心, R65为半径,划圆弧与R56.5相切,再用同样方法划出左右两个R35圆弧。

5) 划R85毫米圆弧。以 O_1 为圆心, R65和R85尺寸之和R150为半径划圆弧。再以 O_2 为圆心, R85和R35尺寸之差(R50)为半径划圆弧得分点 O_3 ,即为过渡圆弧R85的圆心。然后以 O_3 为圆心, R85为半径划出两个与R65及R35相切的过渡圆弧。

6) 凸轮实际轮廓曲线。以滚子半径R25为半径,沿滚子中心曲线全长均匀地取一系列的点为圆心,作一系列的圆,然后作与这些滚子圆弧相切的曲线(包络线)。这两条内外包络线就是所要划的凸轮实际轮廓线。

7) 作标记打样冲眼。用划针在 3° 装配基准线上划一短粗线的标记。然后沿实际轮廓曲线,用样冲均匀地打出样冲眼。

二、齿轮样板的划法

划线样板制作时,可采用一般圆弧代替渐开线齿形的近似画法。这种画法比较简单,适用于一般精度齿轮的齿形划线。

(一) 划线样板的划线过程

如图1-13所示为 $m=10$ 毫米、 $Z=20$ 、 $\alpha=20^\circ$ 的渐开线齿形样板。其画法采用直角坐标法,即以齿槽底部的中点为坐标原点 O ,以齿槽的对称线 Oy 为纵坐标轴;以 Ox 为横坐标轴,计算出齿轮渐开线齿形各点的坐标 (x, y) ,并以此来确定齿形轮廓各点的位置,然后用曲线板把各点平滑地连接起来,即形成所要划的齿形曲线。

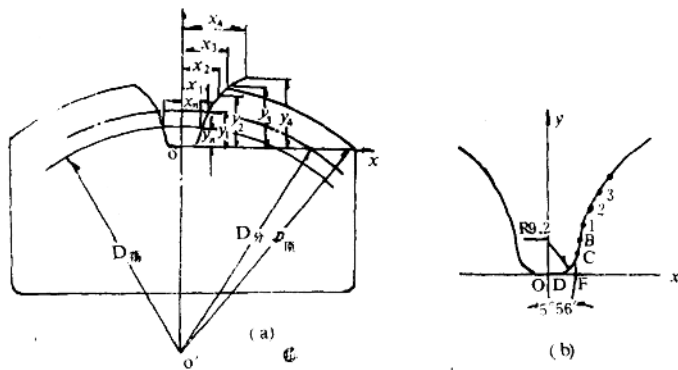


图1-13 渐开线齿轮齿形样板的划法

在计算齿形各点坐标时,为简化起见,可根据表1-1所示的 $m=10$ 毫米, $\alpha=20^\circ$ 。不同齿数的齿轮渐开线齿形坐标 (x, y) 进行换算。

其具体划法如下:

1. 在样板上划出对称垂直线 Oy 与水平线 Ox 。
2. 查表1-1, 由于 $z=20$ 是在17~20范围内,所以查3号齿形查出各点坐标 (x', y') ;又由于表中数据是按模数 $m=10$ 毫米计算的,而实际要划的齿形的模数 $m=20$ 毫米,所以相应的齿形各点坐标 (x, y) 要增加 $m/10$ 倍,即

$$x = \frac{m}{10} x' \quad y = \frac{m}{10} y'$$

因此可得渐开线起点坐标:

$$y_B = \frac{m}{10} y'_B = \frac{20}{10} \times 6.726 = 13.452 \text{ (毫米)}$$

$$x_B = \frac{m}{10} x'_B = \frac{20}{10} \times 6.193 = 12.386 \text{ (毫米)}$$

其它各点坐标:

$$y_1 = \frac{m}{10} y'_1 = \frac{20}{10} \times 7 = 14$$

$$y_2 = \frac{m}{10} y'_2 = \frac{20}{10} \times 8 = 16$$

$$x_1 = \frac{m}{10} x'_1 = \frac{20}{10} \times 6.235 = 12.470$$

$$x_2 = \frac{m}{10} x'_2 = \frac{20}{10} \times 6.464 = 12.928$$

3. 按计算所得的渐开线齿形各点坐标(x, y), 在样板的坐标系xOy上划出各点位置, 然后用曲线板把各点连接成平滑曲线, 即是所求的齿形渐开线部分。

4. 如图1-13(b)所示, 从渐开线起点B开始作直线BF, 与y轴的交角为 $\delta = 5^\circ 56'$ (查表1-1), 交x轴于F点, 再查表1-1得 $m = 10$ 毫米时, 齿根圆角半径 $R = 4.6$ 毫米, 并换算为 $m = 20$ 毫米时齿根圆角半径 $R = \frac{m}{10} R' = \frac{20}{10} \times 4.6 = 9.2$ 毫米, 然后以 $R_{9.2}$ 为半径与BF及Ox轴圆滑连接, 即得齿形的过渡曲线。

5. 以渐开线B为圆心, $D_{基}/2$ 为半径作圆弧交y轴于O', 然后以O₁为圆心, $D_{顶}/2$ 为半径作圆交渐开线于3点。再以y轴为对称轴划出另一半齿形。

6. 沿齿形曲面均匀打出样冲眼。

划渐开线齿形曲线时应注意以下两点:

1) 为划线方便, 样板齿形渐开线长度应比实际齿形的渐开线稍长一些。

2) 当齿轮的齿数较多, 基圆小于齿根圆时, 渐开线起点就取在x轴上, 此时没有过渡曲线的直线部分BC, 而只须用齿根圆角半径R将渐开线与Ox轴圆滑连接起来即可。

第三节 大型畸形工件的划线方法及注意事项

重型机械的零部件由于体积大, 分量重, 因而在划线时吊装、校正不易, 给划线操作带来一定困难。本节着重介绍一下大型、畸形工件划线的方法和某些实例。

一、大型畸形工件的划线方法

(一) 拼凑大型平台的方法

1. 工件移位法:

当划线工件的长度超过平台的三分之一时, 可以通过工件移位法来解决缺少大型平台的问题。此法一般是先在工件中部划出所有能够划到部位的线, 然后将工件分别向左右移位, 经过校正, 使其基准校线与平台面平行, 即可划出大件左右端所有的线。