



职业技能 短期培训教材

全国职业培训推荐教材 | 人力资源和社会保障部教材办公室评审通过 | 适合于职业技能短期培训使用

铣工基本技能

XIGONG JIBEN JINENG (第二版)

● 推荐使用对象：农村进城务工人员 | 就业与再就业人员 | 在职人员



中国劳动社会保障出版社

全国职业培训推荐教材
人力资源和社会保障部教材办公室评审通过
适合于职业技能短期培训使用

铣工基本技能

(第二版)

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

铣工基本技能/陈志毅主编. —2 版. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2009

职业技能短期培训教材

ISBN 978 - 7 - 5045 - 7794 - 8

I. 铣… II. 陈… III. 铣削-技术培训-教材 IV. TG54

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 079375 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出 版 人: 张梦欣

*

北京华正印刷有限公司印刷装订 新华书店经销
850 毫米 × 1168 毫米 32 开本 6.375 印张 157 千字
2009 年 7 月第 2 版 2009 年 7 月第 1 次印刷

定价: 12.00 元

读者服务部电话: 010 - 64929211

发行部电话: 010 - 64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010 - 64954652

前言

职业技能培训是提高劳动者知识与技能水平、增强劳动者就业能力的有效措施。职业技能短期培训，能够在短期内使受培训者掌握一门技能，达到上岗要求，顺利实现就业。

为了适应开展职业技能短期培训的需要，促进短期培训向规范化发展，提高培训质量，中国劳动社会保障出版社组织编写了职业技能短期培训系列教材，涉及二产和三产百余种职业（工种）。在组织编写教材的过程中，以相应职业（工种）的国家职业标准和岗位要求为依据，并力求使教材具有以下特点：

短。教材适合 15 ~ 30 天的短期培训，在较短的时间内，让受培训者掌握一种技能，从而实现就业。

薄。教材厚度薄，字数一般在 10 万字左右。教材中只讲述必要的知识和技能，不详细介绍有关的理论，避免多而全，强调有用和实用，从而将最有效的技能传授给受培训者。

易。内容通俗，图文并茂，容易学习和掌握。教材以技能操作和技能培养为主线，用图文相结合的方式，通过实例，一步步地介绍各项操作技能，便于学习、理解和对照操作。

这套教材适合于各级各类职业学校、职业培训机构在开展职业技能短期培训时使用。欢迎职业学校、培训机构和读者对教材中存在的不足提出宝贵意见和建议。

人力资源和社会保障部教材办公室

简介

本书坚持从铣削加工生产实际出发，重新组织了培训内容和结构。首先介绍铣削加工的特点和加工范围、切削加工生产组织以及安全文明生产规程等内容，使学员对铣削加工有一个基本认识。接着介绍铣床的基本操作。然后介绍了金属材料、图样与尺寸、铣刀和工件的装夹、铣削用量及选择、切削液的选用和常用量具的使用等铣削基础知识。最后详细介绍了平面及连接面铣削，铣削台阶、直角沟槽及轴上键槽，特形沟槽的铣削，分度头及应用，孔的加工，外花键的铣削等。此外，本书还介绍了铣床的常规调整与一级保养。本书针对每个单元的技能点都安排了相应的技能训练，以提高学员的实际操作能力。

本书由陈志毅主编，郝柏林参编；陈海魁审稿。

目录

第一单元 铣削加工及其基本操作	(1)
模块 1 认识铣削加工	(1)
模块 2 X6132 型铣床的基本操作	(8)
第二单元 铣削基础知识	(16)
模块 1 认识金属材料	(16)
模块 2 图样与尺寸	(30)
模块 3 常用铣刀及装卸	(39)
模块 4 工件的装夹	(50)
模块 5 铣削方式与铣削方法	(58)
模块 6 铣削用量及选择	(64)
模块 7 切削液的选用	(71)
模块 8 常用量具的使用	(73)
第三单元 平面及连接面铣削	(86)
模块 1 平面的铣削	(86)
模块 2 垂直面和平行面的铣削	(89)
模块 3 斜面的铣削	(97)
模块 4 质量分析	(103)
第四单元 铣削台阶、直角沟槽及轴上键槽	(108)
模块 1 铣台阶	(108)
模块 2 铣直角沟槽	(114)

模块 3	铣轴上键槽	(120)
第五单元	特形沟槽的铣削	(131)
模块 1	铣 V 形槽	(131)
模块 2	铣 T 形槽	(135)
模块 3	铣燕尾槽	(138)
第六单元	分度头及应用	(144)
模块 1	分度头的结构和功用	(144)
模块 2	分度方法	(148)
模块 3	用分度头装夹铣削棱柱与棱台	(151)
第七单元	孔的加工	(156)
模块 1	在铣床上钻孔	(156)
模块 2	在铣床上铰孔	(165)
模块 3	在铣床上镗孔	(168)
第八单元	外花键的铣削	(177)
模块 1	用单刀铣削外花键	(177)
模块 2	用组合铣刀铣削外花键	(183)
第九单元	铣床的常规调整与一级保养	(187)
模块 1	铣床的常规调整	(187)
模块 2	铣床的一级保养	(194)

第一单元 铣削加工及其基本操作

模块1 认识铣削加工

培训任务

1. 认识铣削的特点及加工范围，认识常用铣床及其结构。
2. 熟悉车间组织机构，了解切削加工工作流程。
3. 掌握铣削加工安全文明生产要求。

一、铣削加工的特点

铣削是通过旋转的铣刀与工件表面相对移动，进行持续切削的一种切削加工方法。铣削加工生产效率高、加工范围广，在普通铣床上使用各种不同的铣刀可以完成平面（平行面、垂直面、斜面）、台阶、沟槽（直角沟槽、V形槽、T形槽、燕尾槽等特形槽）、特形面等铣削加工任务。配合运用分度头等铣床附件，还可以完成花键轴、螺旋槽等工件的铣削，如图1—1所示。

二、铣床的主要部件及功用

铣削加工所用的机床称为铣床，其种类很多。工厂最常用的铣床有卧式升降台铣床和立式升降台铣床两种。目前，我国企业中应用较为普遍的机型分别是X6132型卧式万能升降台铣床和X5032型立式升降台铣床，其结构如图1—2所示。

它们的主要区别在于：卧式铣床的主轴轴线平行于工作台台面，而立式铣床的主轴轴线则垂直于工作台的台面。

X6132型铣床的基本结构包括以下各部分：

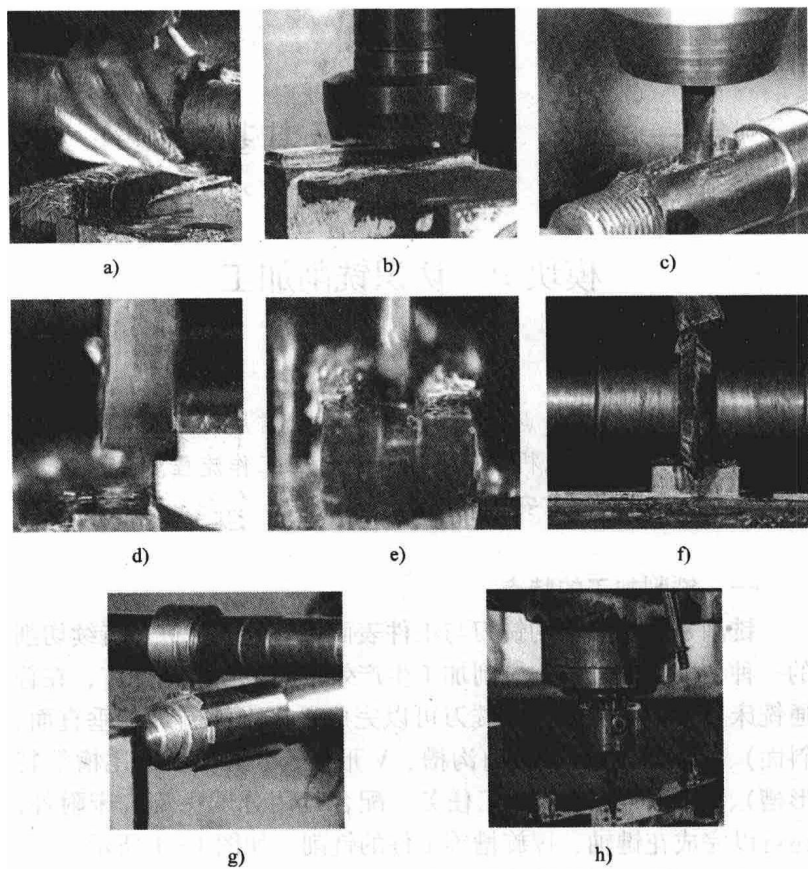


图 1—1 普通铣床的主要工作内容

- a) 周铣平面 b) 端铣平面 c) 铣键槽 d) 铣台阶
e) 铣直角沟槽 f) 铣 V 形槽 g) 铣削花键轴 h) 镗孔

1. 底座

底座用来支撑床身，承受铣床全部质量，盛储切削液。

2. 床身

床身是机床的主体，用来安装和连接机床其他部件。床身正

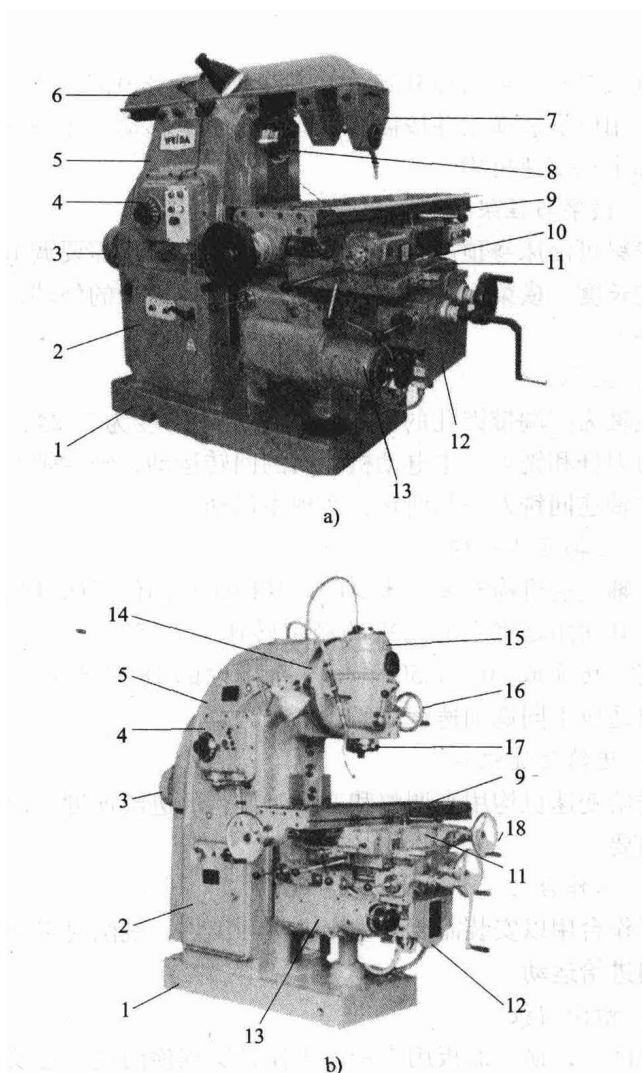


图 1—2 铣床的结构

a) X6132 型卧式万能升降台铣床 b) X5032 型立式升降台铣床

1—底座 2—电器箱 3—主电动机 4—主轴变速机构 5—床身 6—横梁
7—挂架 8—主轴 9—工作台 10—回转盘 11—横向溜板 12—升降台
13—进给变速机构 14—立铣头回转盘 15—立铣头 16—主轴进给手柄
17—主轴套筒 18—纵向进给手柄

面有垂直导轨，可引导升降台上下移动。床身顶部有燕尾形水平导轨，用以安装横梁并按需要引导横梁水平移动。床身内部装有主轴和主轴变速机构。

3. 横梁与挂架

横梁可沿床身顶部燕尾形导轨移动，并可按需要调节其伸出床身的长度。横梁上可安装挂架，用以支撑刀杆的外端，增强刀杆的刚度。

4. 主轴

主轴为前端带锥孔的空心轴，锥孔的锥度为 7:24，用来安装铣刀刀杆和铣刀。主电动机输出的回转运动，经主轴变速机构驱动主轴连同铣刀一起回转，实现主运动。

5. 主轴变速机构

主轴变速机构安装于床身内，其操作机构位于床身临左侧的位置。其功用是将主电动机的额定转速（1 450 r/min）通过齿轮变速，转换成 30 ~ 1 500 r/min 范围内的 18 种不同的主轴转速，以适应不同铣削速度的需要。

6. 进给变速机构

进给变速机构用来调整和变换工作台的进给速度，以适应铣削的需要。

7. 工作台

工作台用以安装需要的铣床夹具和工件，铣削时带动工件实现纵向进给运动。

8. 横向溜板

铣削时，横向溜板用来带动工作台实现横向进给运动。在横向溜板与工作台之间设有回转盘，可以使工作台在水平面 $\pm 45^\circ$ 范围内扳转。

9. 升降台

升降台用来支撑横向溜板和工作台，带动工作台上下移动。升降台内部装有进给电动机和进给变速机构。

三、机（械）加（工）车间组织机构及切削加工工作流程

在机加车间里，一件产品从毛坯到加工成符合图样要求的合格零件，需要经过各道工序、各个环节的人员相互配合才能完成。所以工人对车间组织机构及切削加工工作流程的了解，对提高工作效率，保证规章制度和计划的严格实施，保证生产过程的顺利进行具有非常现实的意义。

1. 机加车间常见组织机构

机加车间常见组织机构及其职能如图 1—3 所示。

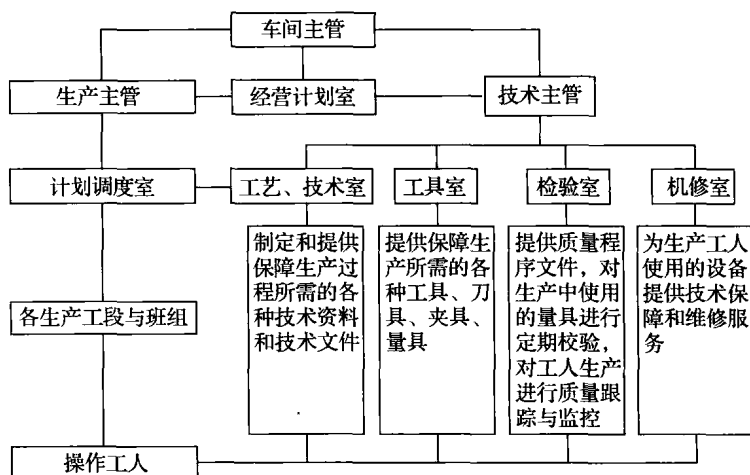


图 1—3 机加车间常见组织机构

2. 切削加工工作流程

工人一般按照图 1—4 所示的工作流程完成切削加工作业。

四、铣削加工安全文明生产要求

不注意安全文明生产将会带来极其严重的后果，一次偶然的意外事故就可能造成人身伤害，甚至危及人的生命，严重干扰生产的正常进行，造成设备损坏或严重的经济损失。所以一定要重视安全文明生产，牢固树立“安全第一，预防为主”的思想，

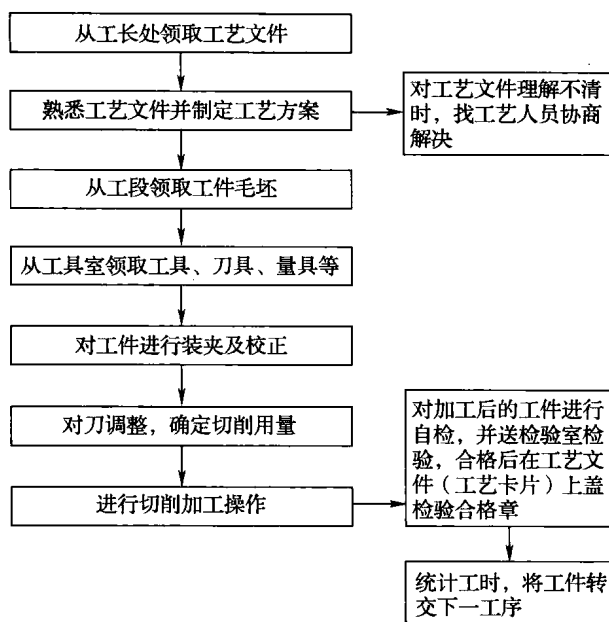


图 1—4 切削加工工作流程

做好个人劳动防护。

1. 安全、文明生产要求

(1) 工作时应穿好工作服。女工应戴工作帽, 并将长发盘起, 塞入帽内。禁止穿背心、裙子、短裤, 禁止戴围巾、穿拖鞋或高跟鞋进入生产车间。

(2) 严格遵守生产操作规程, 避免出现人身或设备事故。

(3) 注意防火和安全用电。一旦出现电气故障, 应立即切断机床电源, 报告相关人员, 不得擅自进行处理。

(4) 正确使用量具、工具和刀具, 将其放置稳妥、整齐、合理, 设固定位置, 便于操作时取用, 用后放回原位。

(5) 工具箱内的物件应分类, 合理地摆放。

(6) 爱护机床和车间其他设施。不准在工作台面和导轨面

上放置毛坯工件或工具，更不允许在上面敲击工件。装卸较重的机床附件时，必须有他人协助。安装前，应先擦净机床工作台面和附件的基准面。

(7) 图样、工艺卡片应放置在便于阅读的位置，并注意保持清洁和完整。

(8) 工作场所应保持清洁整齐，避免杂物堆放，每日清扫。工作结束后，应认真擦拭机床、工具、量具和其他附件，使各物归位，然后关闭电源。

(9) 毛坯、半成品和成品应分开放置，并堆放整齐。半成品和成品应轻拿轻放，不得碰伤工件。

2. 铣床安全操作规程

(1) 开始生产之前，应检查各手柄的位置、进给运动和进给方向是否正常；各机动进给的限位挡铁是否在限位范围内，是否牢固；开动机床后检查油窗是否甩油；夹具、工件安装是否牢固。

(2) 不准戴手套操作机床，不得采用抓、吹的方法清理切屑，而应用毛刷清理。

(3) 装卸工件、刀具，变换转速和进给速度，测量工件，配置交换齿轮等操作必须在停车状态进行。

(4) 高速铣削或刃磨刀具时，必须戴好防护眼镜。

(5) 切削过程中不准测量工件，不准用手触摸工件。装卸铣刀时不得用手抓握铣刀刃。

(6) 操作中若出现异常现象应及时停车检查，出现故障、事故应立即切断电源，在第一时间上报后，由专业人员检修。未经修复，不得使用。

(7) 机床不使用时，各手柄应置于空挡位置；各方向进给的紧固手柄应松开；工作台应处于各方向进给的中间位置；导轨面应适当涂抹润滑油。

模块2 X6132 型铣床的基本操作

培训任务

1. 掌握工作台的手动操纵。
2. 掌握铣床主轴的变速操纵和进给变速操纵。
3. 掌握工作台的自动进给操纵。
4. 熟悉铣床的润滑方法。

一、熟悉机床各手柄及手动操作

要掌握铣床各手柄的操作方法，先要了解各手柄的名称、工作位置及作用，并熟悉它们的使用方法和操作步骤。图 1—5 所示为 X6132 型铣床的各手柄。

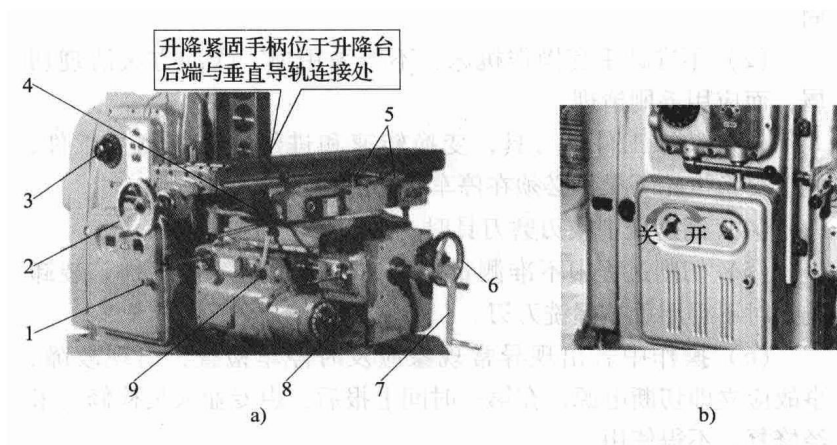


图 1—5 X6132 型铣床手动手柄及电气箱

- a) 铣床各处手动操作手柄 b) 电气箱上的电源开关手柄
- 1—电气箱门手柄 2—工作台纵向手柄 3—主轴变速盘
4—手拉油泵手柄 5—纵向紧固螺钉 6—横向手柄
7—升降手柄 8—进给变速手柄 9—横向紧固手柄

松开工作台各方向的紧固螺钉，将某一方向的手动操作手柄（见图 1—6）插入，接通该向手动进给离合器。摇动进给手柄，就能带动工作台相应方向上的手动进给运动。顺时针摇动手柄，可使工作台前进（或上升）；逆时针摇动手柄，则工作台后退（或下降）。

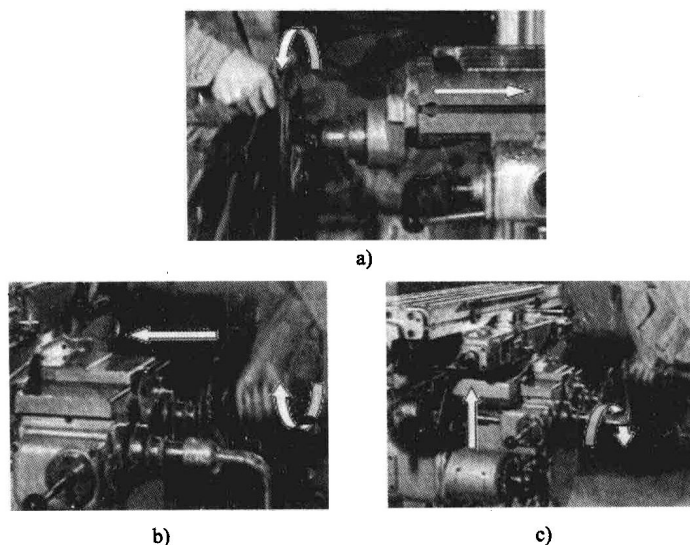


图 1—6 进给操纵

a) 纵向进给 b) 横向进给 c) 升降运动

纵向、横向刻度盘的圆周刻线共 120 格，每摇一转，工作台移动 6 mm，所以每摇过一格，工作台移动 0.05 mm（见图 1—7）；垂直方向刻度盘的圆周刻线共 40 格，每摇一转，工作



图 1—7 纵向、横向及升降刻度盘

台移动 2 mm，因此，每摇过一格，工作台升（降）0.05 mm。

技术提示

在进行移动规定距离的操作时，若手柄摇过了刻度，不能直接摇回规定的刻度位置。必须将其退回半转以上消除间隙后，再重新摇到要求的刻度位置。另外，不使用手动进给时，必须将各向手柄与离合器脱开，以免机动进给时旋转伤人。

二、主轴及进给变速操作

1. 主轴变速操作

变换主轴转速时，必须先接通电源，停车后再按以下步骤进行：

如图 1—8 所示，手握变速手柄球部下压，先使手柄定位榫块从固定环的槽 1 中脱出，再外拉手柄，让手柄沿水平面顺时针转动，使榫块嵌入到固定环的槽 2 内，使手柄处于脱开的位置即位置 I。转动转速盘，将所选择的转速对准指针后下压手柄，并快速推至位置 II，即可接合手柄。此时，冲动开关瞬时接通，电

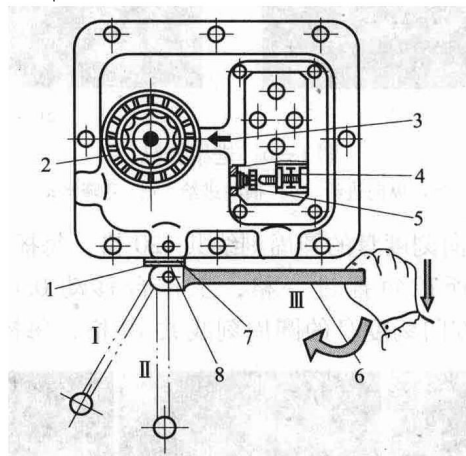


图 1—8 主轴变速操作

- 1—槽 2 2—转速盘 3—指针 4—螺钉
5—冲动开关 6—变速手柄 7—槽 1 8—固定环