

工人技术等级标准自学丛书

创 工 必 读

天津市第一机械工业局 主编



机械工业出版社

本书是参照第一机械工业部颁发的《工人技术等级标准》编写的，内容比较全面地阐述了二至六级刨工所必须掌握的基础知识和操作技能。

本书由殷育平编写，张士诚主审。参加审阅的还有卢成杰、王月桥、刘焕文、贾建中等。

刨 工 必 读

天津市第一机械工业局 主编

*

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业登记证出字第117号）

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ ·印张 $15\frac{3}{4}$ ·字数337千字
1981年10月北京第一版·1981年10月北京第一次印刷
印数 00,001—94,000·定价1.10元

*

统一书号，15033·5293

目 录

二级工

基础知识	1
操作实例	108

三级工

基础知识	129
操作实例	262

四级工

基础知识	275
操作实例	322

五级工

基础知识	345
操作实例	396

六级工

基础知识	410
操作实例	493

二 级 工

基 础 知 识

1 自用刨床的名称、规格、性能、结构和传动系统

刨床是通用机床，由于机床加工范围广泛，万能性强，所以一般工厂都配备不同类型的刨床。

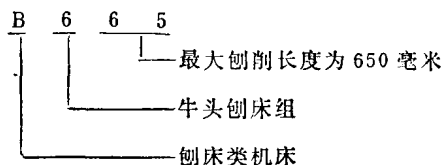
一、刨床的名称

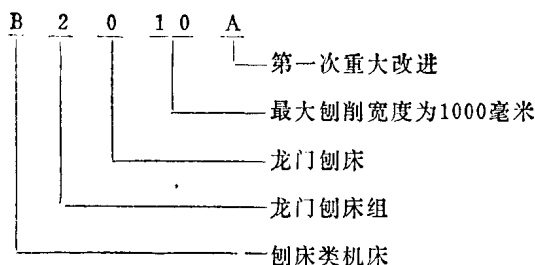
刨床的名称是刨床全称的组成部分。刨床全称=刨床型号+刨床名称。常见刨床的型号及名称见表 1-1 所示。

表1-1 常见刨床的型号及名称

刨 床 全 称	
刨 床 型 号	刨 床 名 称
B 665	牛头刨床
B 2010 A	龙门刨床
B 690	液压牛头刨床

常见刨床型号意义说明如下：





在刨床上通常可以刨削各种水平面、垂直面、斜面、曲面、台阶面、燕尾槽、T形槽、V形槽，特殊情况下还可以刨齿轮和齿条等。如果对刨床进行适当的改装或增加专用夹具，那么，刨床的使用范围还可以扩大，如龙门刨床改装成导轨磨床，牛头刨床改装刨削圆锥齿轮等等。

刨床的主运动是直线往复运动，在一次往复行程中只工作一次，这样就限制了生产率的提高，所以在成批大量生产中，刨床常被生产率较高的铣床代替。但是，刨床也具有一些独特的优点，如刨刀结构简单和刃磨比较方便；在采用精刨加工平面时，可以得到较高的表面精度和光洁度，甚至可以代替刮削；在刨窄而长的表面时，采用宽刃刨刀大走刀量刨削加工，也可以得到较高的生产率；另外，一些薄板零件，用其他机床加工很困难，而用刨床加工就比较方便，也比较容易达到较高的精度。因此，在单件生产和机修车间内，刨床仍占有很重要的地位。

下面以常见的B 665型牛头刨床和B 2010A型龙门刨床为例，对牛头刨床和龙门刨床的规格、性能、结构和传动系统分别介绍如下。

二、B 665 型牛头刨床

牛头刨床是用来刨削中、小型工件的刨床，工件的长度一般不超过 1000 毫米。工件可以直接装夹在工作台上，或装夹在工作台上的平口钳内，利用刨刀（即滑枕）的直线往复运动——主运动，和工作台的间歇移动——进给运动，来进

表1-2 牛头刨床的类型

类 型	刨削工件长度	型 号 举 例
小型牛头刨床	<400毫米	B 635-1型
中型牛头刨床	400~600毫米	B 6050型
大型牛头刨床	600~1000毫米	B 665型、B 690型

表1-3 B665 型牛头刨床主要技术规格

序号	规 格 名 称	单位	数 值
1	滑枕最大行程	毫米	650
2	滑枕最小行程	毫米	95
3	工作台最大横向行程	毫米	600
4	工作台最大垂直行程	毫米	305
5	从滑台底面到工作台面最大距离	毫米	370
6	从滑台底面到工作台面最小距离	毫米	65
7	工作台面尺寸（长×宽）	毫米	650×450
8	工作台 T 形槽宽	毫米	18 ^{+0.12}
9	刀架最大垂直行程	毫米	170
10	刀架最大回转角度	度	±60
11	刀杆最大尺寸（宽×高）	毫米	20×30
12	工作台进给级数		10
13	滑枕往复一次，工作台横向进给量的范围	毫米	0.33~3.33
14	滑枕变速级数		6
15	滑枕每分钟往复次数		12.5~73
16	电动机转速和功率	转/分	950
		千瓦	3

行刨削加工的。根据所能刨削加工工件的长度，牛头刨床又可分为大、中、小三种类型，具体型号及刨削工件的长度范围见表 1-2。

1. B 665 型牛头刨床的规格和性能 B 665 型牛头刨床的最基本、最主要的技术规格是最大刨削长度，它的最大刨削长度为 650 毫米。

B 665 型牛头刨床的主要技术规格见表 1-3。

2. B 665 型牛头刨床的结构和传动系统 B 665 型牛头刨床主要由床身、滑枕、摇臂机构、变速机构、工作台、横梁、刀架和进刀机构等部分组成（见图 1-1）。

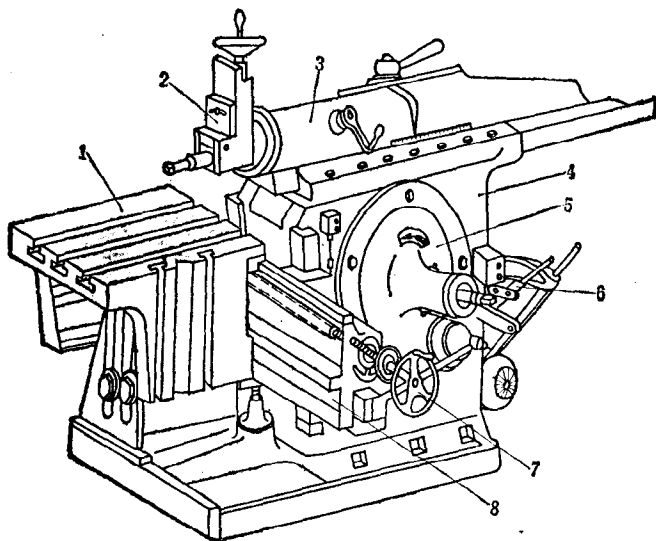


图1-1 B 665型牛头刨床结构图

1—工作台 2—刀架 3—滑枕 4—床身 5—摇臂机构 6—变速机构 7—进刀机构 8—横梁

(1) 床身：它是箱形壳体铸铁件，箱体内部装有变速机构和摇臂机构，床身上部装有两斜镶条与床身上平面组成供滑枕移动用的燕尾形导轨；两镶条中一个是固定的，另一个可以调整滑枕与导轨的间隙。床身的前面为垂直的矩形导轨，横梁的滑动表面可沿这个导轨上下移动，床身的后面装一后罩，作防护用。

(2) 滑枕：滑枕是一个长的空心铸铁件，其下面为燕尾形导轨，与床身上部的燕尾槽导轨配合，滑枕上面开有长槽，穿以连接螺杆 6，将滑枕与摇臂机构连接起来。滑枕内部装有丝杠 8、滑块丝母 7 和一对圆锥齿轮 4、5，用来调整滑枕起始位置（参见图 1-2 牛头刨床传动系统图）。滑枕前部有 T 形环槽，刀架刻度转盘可沿此 T 形环槽回转 $\pm 60^\circ$ ，以刨削斜面等。

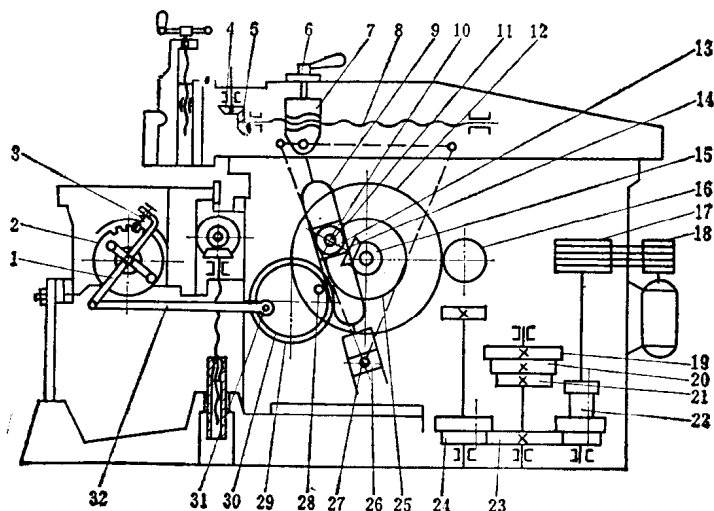


图1-2 B665型牛头刨床传动系统图

(3) 摇臂机构: 摇臂机构是将变速机构的旋转运动, 改变成滑枕的直线往复运动的转变机构。它包括摇臂 9、摇臂滑块 10、曲柄销 11、摇臂齿轮 12、丝杠 13 和一对圆锥齿轮 14、15 等组成。摇臂中间有空槽, 上端用铰链与滑枕中滑块丝母 7 连接, 下端通过开口滑槽与用铰链连接在床身的滑块 26 连接。曲柄销 11 的一端插在摇臂滑块 10 的孔内, 另一端插在丝杠 13 的丝母上, 丝杠 13 固定在摇臂齿轮 12 的端面支架上。当摇臂齿轮 12 在变速机构带动下转动时, 便使曲柄销 11 和摇臂滑块 10 一起转动, 而摇臂滑块 10 又是装在摇臂 9 的空槽内, 因此, 引起了摇臂 9 绕支点 27 的摇动, 这样变速机构的旋转运动, 就可借摇臂机构改变成为滑枕的直线往复运动。

(4) 变速机构: 变速机构由 $N = 3$ 千瓦、 $n = 950$ 转/分的三相异步电动机驱动, 电动机固定在床身后壁的支架上。变速机构主要由两组滑移齿轮 22、24 和四个齿数不同的固定齿轮 19、20、21、23 及三根支承于滚动轴承的平行轴 I、II、III 等组成。电动机的旋转运动经过三角皮带轮 18、17 带动轴 I 与滑移齿轮 22 一起转动, 改变滑移齿轮 22 的位置, 可以把电动机的旋转运动以三种不同的转速传给轴 II。同理, 改变滑移齿轮 24 的位置, 就可以把轴 II 的每一种转速又以两种不同的转速传给轴 III。正由于这些齿轮与不同齿数的齿轮相啮合, 因此就可以使轴 III 得到六种不同的转速。轴 III 的六种不同转速, 经齿轮 16 和摇臂齿轮 12 传给摇臂机构, 使滑枕得到六种不同的直线往复运动速度, 以适应加工不同尺寸、材料和技术要求的零件。调整速度时, 可以通过改变两个变速操纵手柄的位置来获得。具体速度的大小, 可从机床

表1-4 B665型牛头刨床各种不同速度及走刀量

手柄位置	A				B				拨动棘轮齿数	走刀量 (毫米)
										
每分钟滑枕往复行程数	12.5	18	25			36.5	52.5	73	1	0.33
刨削长度 (毫米)	滑枕平均工作速度(米/分)								2	0.67
									3	1.00
									4	1.33
									5	1.67
150						10.5	14.8	20.6	6	2.00
250		8.1	11.4			16.6	24	33.2	7	2.33
350	7.7	11	15.4			22.5	32.4		8	2.67
450	9.6	13.6	19			27.8	40		9	3.00
550	11.2	16.3	22			33.4			10	3.33
650	12.8	18.5	26			37.5				

上的指示表中选出。表 1-4 所示 B 665 型牛头刨床各种不同速度及走刀量。

(5) 工作台：工作台和拖板连成一体，都是夹固工件用的。为此，在工作台面和工作台右侧面上有 T 形槽、V 形槽，用来装夹各种工件或夹具。左侧面还有几排圆孔，用来装夹异型工件。工作台前部支持在支架上，以保证有足够的刚性。拖板前面有直槽和 T 形槽，直槽是连接工作台定位用的，T 形槽是用来固定工作台。在特殊情况下，拆下工作台时也可装夹工件；拖板后面的燕尾形导轨和平导轨与横梁导轨相配合。

(6) 横梁：横梁空腔里装有工作台横向进给丝杠和转动横梁升降丝杠用的一对圆锥齿轮。转动工作台横向进给丝杠，可使工作台横向移动。当调整工作台升降时，应先松开工作台前部与支架结合的紧固螺栓，再转动升降机构的方头，可使工作台上升或下降，调整后应把工作台与支架结合的紧固螺栓拧紧。

(7) 刀架：刀架是装夹刨刀并使刨刀能沿垂直方向移动，刀架可在转盘中回转 $\pm 60^\circ$ ，使刨刀沿倾斜方向移动。刀架主要由手柄、拖板、刻度转盘、刀箱（即拍板座）、舌块、刀垫、夹刀座等组成。手柄装在丝杠上，丝母固定在刻度转盘上，拖板和丝杠连在一起，当转动手柄时，由于丝母固定不动，所以丝杠在转动的同时，就带动拖板和刨刀上下移动，实现刨刀的进刀或退刀。手柄上装有刻度环，用来控制刀架上下移动的距离。舌块是刨削回程时抬刀用的，舌块上有夹刀座，刨刀装夹在这里，舌块用铰链销连接在刀箱，而刀箱经螺钉固定在拖板上，并可以在拖板上作 $\pm 15^\circ$ 偏转，以

便于刨削侧面时保护刨刀和已加工表面。

(8) 进刀机构: 进刀机构可使工作台实现自动间歇横向进给运动。它主要由棘轮、棘爪、连杆、圆盘等组成。齿轮 25 与摇臂齿轮 12 连成一体, 并随之作逆时针等速转动, 连杆 32 的一端用销子 31 装在齿轮 29 外面的圆盘 30 孔内, 另一端用铰链与棘爪架 1 连在一起, 棘爪架 1 空套在横向进给丝杠上。当齿轮 29 带动圆盘 30 转动时, 连杆 32 就带动棘爪架 1 绕横向进给丝杠左右摆动。棘爪架 1 上端装有棘爪 3, 在弹簧作用下, 棘爪 3 的下端始终压在棘轮 2 的齿槽内, 由于棘爪 3 的下端一边是直面, 另一边是斜面, 所以棘爪架 1 向棘爪 3 的直面一边摆动时, 棘爪 3 就拨动棘轮 2 转动。当棘爪架 1 向棘爪 3 的斜面一边摆动时, 棘爪 3 压缩弹簧, 使棘爪 3 的斜面从棘轮 2 的齿顶滑过。因此, 得到工作台间歇性自动横向进给。

三、B2010A型龙门刨床

龙门刨床是用来刨削大型工件的刨床, 工件的长度可达十几米甚至几十米。对于中、小型工件, 可以在工作台上同时装夹几个, 还可以用几把刨刀同时刨削, 生产率比较高。龙门刨床和牛头刨床的区别是: 牛头刨床是刨刀作直线往复运动, 而龙门刨床是工作台连同工件作直线往复运动。龙门刨床工作台的直线往复运动是刨削加工的主运动, 而刨刀的间歇移动是刨削加工的进给运动。根据所能刨削加工工件的大小, 龙门刨床可分为重、中、轻三种类型, 具体型号及刨削工件的大小见表 1-5。

1. B2010A型龙门刨床的规格和性能 B2010A型龙门刨床的最基本、最主要的技术规格是最大刨削长度 $\times$ 最大

表1-5 龙门刨床的类型

类 型	型号举例	最大工件尺寸 (长×宽×高)(毫米)	最大工件重量 (公斤)
轻型龙门刨床	BQ208-	2500×800×630	2000
中型龙门刨床	B 2010 A	3000×1000×800	5000
重型龙门刨床	B 2151	6000×1500×1230	15000

刨削宽度，它的最大刨削长度和最大刨削宽度为3000×1000毫米。

B 2010 A型龙门刨床的主要技术规格见表 1-6。

B 2010 A型龙门刨床是在B 2010型龙门刨床基础上，经过较大的技术改进以后，设计制造而成的。它在技术性能方面有以下提高：

(1) 机床的电气化、自动化程度较高，各种主要运动的控制集中在电器柜操纵台和悬挂按钮站上，操作比较方便。因此，大大减轻操作者的体力劳动，并且提高了生产率。

(2) 工作台往复运动速度由电动机经减速箱传动，而减速箱有高、低两档速度，这样保证机床切削速度高，调速范围广，并且能充分利用电力拖动系统的功率。

(3) 工作台的工作行程和回程速度可以单独的无级调速，而且工作台的行程是变速进行的。也就是，工件在工作台带动下，以慢速接近刨刀，切入工件以后，再以调整好的切削速度进行刨削，切出工件以后，再以慢速离开刨刀，最后再按所调整好的快速返回，在换向前先变慢速再换向。这样工作台的变速运行，减小了工件与刨刀的冲击，提高了刨刀耐用度，并有利于工作台换向。

(4) 工作台导轨和传动装置采用油泵压力润滑，并且装

表1-6 B2010A 型龙门刨床主要技术规格

序号	规格名称	单位	数值
1	可刨削工件的最大尺寸 (长×宽×高)	毫米	3000×1000×800
2	可刨削工件的最大重量	公斤	5000
3	工作台面尺寸 (长×宽)	毫米	3000×900
4	工作台T形槽宽	毫米	28
5	工作台往复运动速度 高速档 低速档	米/分	9~90 4.5~45
6	工作台往复运动速度的调整		独立电气无级调速
7	工作台齿条最大拉力 ($V=10\sim25$ 米/分)	公斤	6300
8	工作台行程长度 最大 最小	毫米	3150 530
9	工作台调整最低速度 (当用于磨削时, 可调至1米/分)	米/分	3
10	垂直刀架进给量范围	水平进给 I	毫米 0.2~3.35
		水平进给 II	毫米 3.5~20
		垂直进给 I	毫米 0.15~1.3
		垂直进给 II	毫米 1.25~7.5
11	侧刀架进给量范围	垂直进给 I	毫米 0.2~2
		垂直进给 II	毫米 2~11.2
12	刀杆最大尺寸 (宽×高)	毫米	60×60
13	电机总容量	千瓦	66.75
	(1) 主驱动电机	千瓦	55
	(2) 通风机	千瓦	1.5
	(3) 扩大机组电机	千瓦	1.9
	(4) 油泵电机	千瓦	0.25
	(5) 横梁升降电机	千瓦	3
	(6) 横梁夹紧电机	千瓦	0.6
	(7) 进给电机	千瓦	3个各1.5

有安全互锁装置。当润滑系统压力低于调整好的工作压力时，或润滑系统发生故障时，工作台便不能启动，所以润滑方便、安全可靠。

(5) 所有刀架都装有电磁自动抬刀装置。当工作台返回行程时，刀具自动抬起，以保证刨刀不在工件已加工表面拖过，既防止刨刀刮伤加工表面和打刀，又提高刀具的耐用度。

2. B 2010 A 型龙门刨床的结构和传动系统 B 2010 A 型龙门刨床主要由床身、工作台及其传动装置、立柱、横梁、刀架、进给箱、润滑系统和电气设备等部分组成（见图 1-3）。

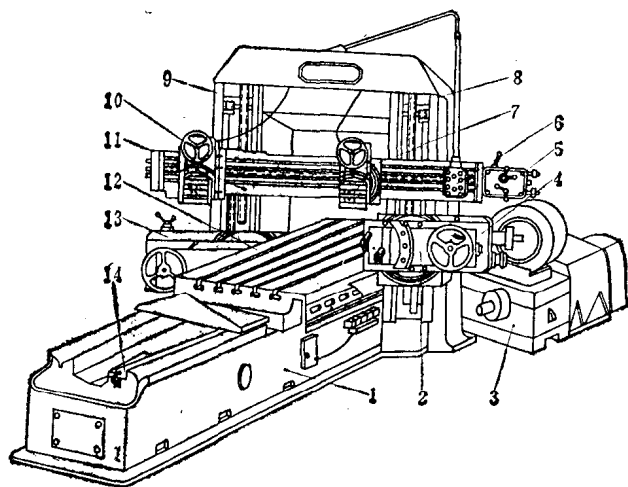


图1-3 B2010A 型龙门刨床结构图

1—床身 2—右侧刀架 3—减速箱 4—右侧刀架进刀箱 5—垂直刀架进刀箱 6—悬挂按钮站 7—右垂直刀架 8—右立柱 9—左立柱 10—左垂直刀架 11—横梁 12—工作台 13—左侧刀架进刀箱 14—液压安全器

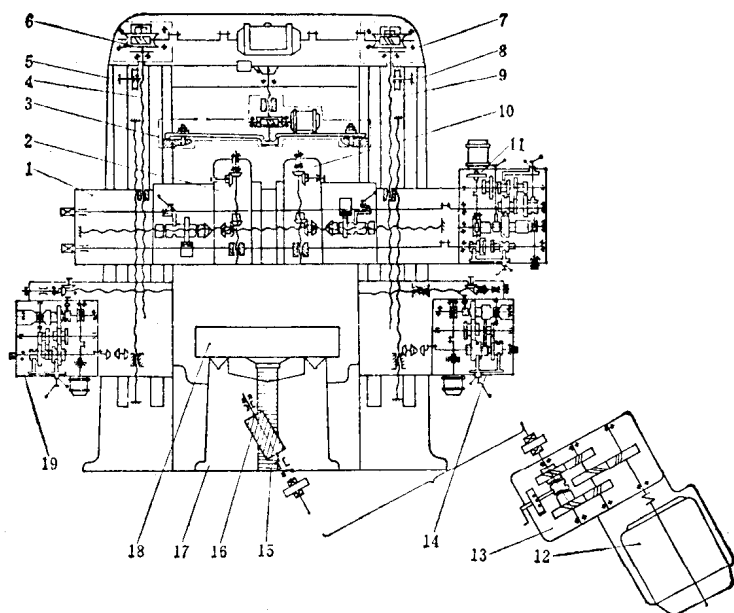


图1-4 B2010A型龙门刨床传动系统图

(1) 床身：床身是龙门刨床的主要部件之一，它支承所有其它部件和被加工工件的重量。床身上部有两条V形导轨，工作台沿此导轨作直线往复运动。床身中部空腔内装有工作台的传动装置，即斜齿轮 16 与装在工作台下面的齿条 15 相啮合，以传动工作台作直线往复运动。床身下部经地脚螺栓和调整斜铁固定在水泥地基上。床身两侧平面安装左立柱 5 和右立柱 8。床身右侧的空腔作润滑系统的贮油池用，油泵等润滑装置就安装在这里。

(2) 工作台及其传动装置：工作台面上有几条T形槽，

用来装夹夹具或工件，台面上还有几排圆孔，可安装挡块以防工件移动。工作台右侧面有一条T形槽，用来安装可调节位置的挡块，以调节工作台的行程长度。工作台的直线往复运动，是由直流电动机12驱动的，直流电动机12与齿轮减速箱13安装在同一底板上，便于安装调整和维修，齿轮减速箱13的输出轴经长轴传动床身中的斜齿轮16，再经工作台下面的齿条15，使工作台实现直线往复运动。

(3) 立柱：立柱的导轨上安装横梁1和左、右侧刀架进给箱19、14，立柱上部龙门顶上装有横梁升降蜗轮减速箱6和7。

(4) 横梁：横梁前面有水平导轨，用来安装两个垂直刀架2和10，横梁右端安装垂直刀架的进给箱11。横梁后面装有横梁夹紧机构3，这个机构由电动机、蜗轮减速箱和杠杆等组成。

(5) 进给箱：三个进给箱(11、14、19)的结构和工作原理基本相同，都是由单独的可反转的电动机驱动，经摩擦离合器传动进给箱内的蜗杆蜗轮、进给离合器及几对齿轮，使垂直刀架的进给光杠间歇转动，或使侧刀架的进给齿轮间歇转动，从而获得刀架的间歇进给运动。进给箱后面的手轮可调整进给量，进给方向可用手柄控制。进给箱上部还有自动进给和快速进给操纵手柄，用来接通或脱开进给箱内部的快速进给离合器，并同时控制着自动进给和快速进给的电器联锁开关，防止误操作而造成的事故。

(6) 刀架：龙门刨床刀架的结构与牛头刨床刀架基本相似，但由于龙门刨床刀架舌块和刨刀都较沉重，回程时，如果刨刀在已加工表面拖过，会损坏刨刀和已加工表面，所