

8.1

钢筋的基础知识



8.1.1 钢筋的分类



钢筋种类很多，通常按轧制外形、直径大小、生产工艺、力学性能以及在结构中的用途进行分类。

1. 按轧制外形分类

(1) 光面钢筋 [提示1] (俗称圆钢) : I级钢筋 (Q235钢筋) 均轧制为光面圆形截面。供应形式为圆盘，直径不大于10 mm。

(2) 带肋钢筋 [提示2] (俗称螺纹钢) : 有螺旋形、人字形和月牙形三种，一般Ⅱ、Ⅲ级钢筋轧制成人字形，Ⅳ级钢筋轧制成螺旋形及月牙形。

2. 按直径大小分类

按直径大小可分为：钢丝 (直径3~5 mm)、细钢筋 (直径6~10 mm)、粗钢筋 (直径大于22 mm)。

8.1.1 钢筋的分类



钢筋种类很多，通常按轧制外形、直径大小、生产工艺、力学性能以及

在
1

(
圆

(
般

2. 按直径大小分类

按直径大小可分为：钢丝（直径
mm）、粗钢筋（直径大于22 m

钢筋（Q235钢筋）均轧制为光面



8.1.1 钢筋的分类

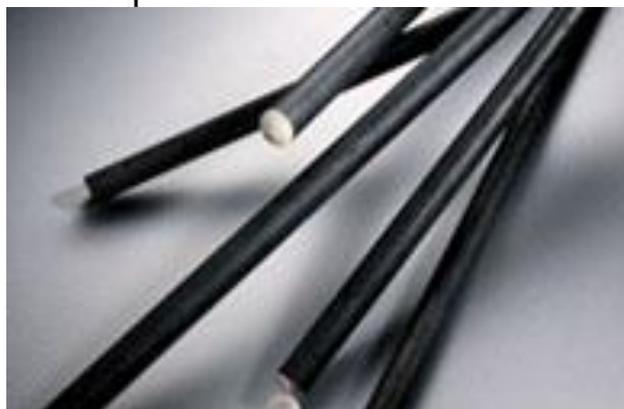
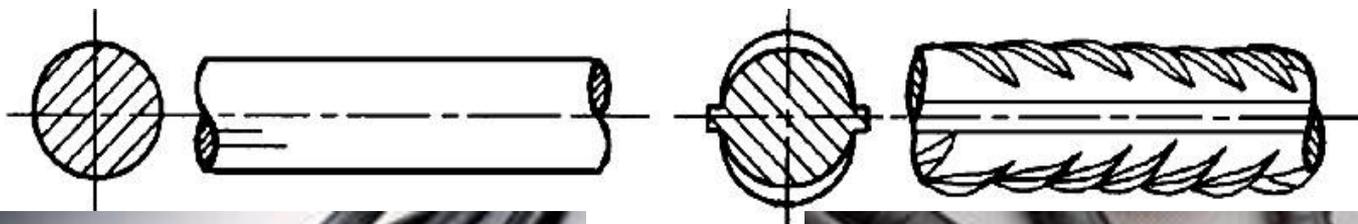


3 . 按生产工艺分类

按生产工艺可分为热轧钢筋和冷加工钢筋。冷加工钢筋可分为冷轧带肋钢筋、冷轧扭钢筋和冷拔低碳钢丝等。热轧钢筋分为普通热轧带肋钢筋 HRB(hot rolled ribbed bars)、普通热轧光圆钢筋 (HPB)、细晶粒热轧带肋钢筋 HRBF (hot rolled ribbed bars of fine grains) 和余热处理钢筋 (RRB)。现在常用钢筋有普通热轧钢筋、细晶粒热轧钢筋、冷轧扭钢筋、冷拔低碳钢丝。其中以前两者应用最广泛，后两者一般用在高强度预应力混凝土构件中。

热轧钢筋

是最常用的钢筋，有热轧光园钢筋（HPB）、热轧带肋钢筋（HRB）和余热处理钢筋（RRB）三种。



热轧光园钢筋



热轧带肋钢筋

8.1.1 钢筋的分类



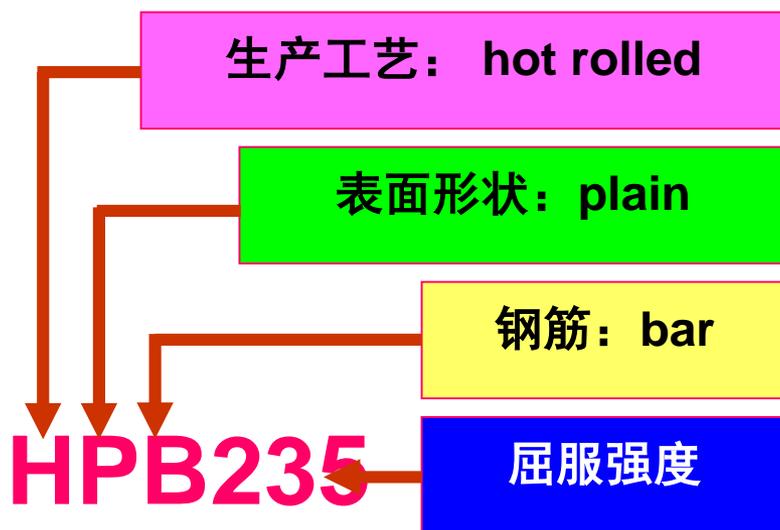
4. 热轧钢筋按力学性能分

按热轧钢筋力学性能可分为 I 级钢筋 (235/370级)、II 级钢筋 (335/490级)、III 级钢筋 (370/540级) 和IV级钢筋 (500/630级) (表8.1)。

表 8.1 热轧钢筋性能表

钢筋牌号	符号	公称直径 /mm	屈服点 R_{el} /MPa	抗拉强度 R_M /MPa	断裂伸 长率/%	冷弯	
						弯曲角度	弯芯直径
HPB235	Φ	6~22	235	370	25	180°	$D=d$
HPB300	Φ	6~22	330	420	25	180°	$D=d$
HRB335 HRBF335	Φ	6~25	335	490	17	180°	$D=3d$
		28~40				180°	$D=4d$
		>40~50				180°	$D=5d$
HRB400 HRBF500	Φ	6~25	400	540	16	180°	$D=4d$
		28~40				180°	$D=5d$
		>40~50				180°	$D=6d$
HRB500 HRBF500	Φ	6~25	500	630	15	180°	$D=6d$
		28~40				180°	$D=7d$
		>40~50				180°	$D=8d$

(2) 热轧钢筋的符号说明



级别	强度等级代号	符号
I 级	HPB235(Q235)	Φ
II 级	HRB335 (20MnSi)	Φ
III 级	HRB400	Φ

热轧钢筋中**HRB400**（俗称**新III级**）是国家技术政策推荐的**主力钢筋**。在钢筋砼结构中**宜采用III级**和II级钢筋，**也可采用**I级和IV级钢筋。

轧钢厂生产的钢筋，须在钢筋表面轧上钢筋的牌号标志，由三个代号组成：第一为“钢筋的牌号”（以3、4、5分别表示HPB300、HRB400、HRB500）；第二为“注册厂名或商标”（以汉语拼音字头表示）；第三为“公称直径”（以阿拉伯数字表示）。



钢筋上的牌号标志

8.1.1 钢筋的分类



5 . 按在结构中的作用分类

按在结构中的作用可分为受压钢筋、受拉钢筋、架立钢筋、分布钢筋、箍筋等。

8.1.1 钢筋的分类



表 8.1 热轧钢筋性能表

钢筋牌号	符号	公称直径 /mm	屈服点 R_{el} /MPa	抗拉强度 R_M /MPa	断裂伸 长率/%	冷弯	
						弯曲角度	弯芯直径
HPB235	ϕ	6~22	235	370	25	180°	$D=d$
HPB300	\oplus	6~22	330	420	25	180°	$D=d$
HRB335 HRBF335	\oplus	6~25	335	490	17	180°	$D=3d$
		28~40				180°	$D=4d$
		>40~50				180°	$D=5d$
HRB400 HRBF500	\oplus	6~25	400	540	16	180°	$D=4d$
		28~40				180°	$D=5d$
		>40~50				180°	$D=6d$
HRB500 HRBF500	\oplus	6~25	500	630	15	180°	$D=6d$
		28~40				180°	$D=7d$
		>40~50				180°	$D=8d$

8.1.2 钢筋的进场检验和存放



1. 钢筋的进场力学性能检验

钢筋是否符合质量标准，直接影响结构的安全使用。在施工中必须加强对钢筋进场验收和质量检查工作。检验内容包含钢筋出厂质量证明或试验报告单，每捆(盘)钢筋均应有标牌。钢筋进场时，应按现行国家标准《钢筋混凝土用钢第2部分热轧带肋钢筋》(GB 1499.2—2007)的规定取样，进行力学性能抽样试验和外观检查。抽样检查时需按品种、批号及直径分批验收。每批热轧钢筋重量不超过60 t，钢绞线为20 t。

钢筋的外观检查：钢筋的表面不得有裂痕、结疤和褶皱；钢筋表面的凸块不得超过螺纹的高度。

钢筋标志牌



广东开盛钢铁实业有限公司
生产许可证号: XK05-001-00176

名称	热轧带肋钢筋		
牌号	HRB400 07		
批号	KS20910001		
规格	∅ 12mm	检验	02
支数	310	重量	3 t
日期	2009/10/20		

执行标准: GB1499.2-2007
质量管理体系通过ISO9001认证

8.1.2 钢筋的进场检验和存放



钢筋的外形尺寸应符合技术标准规定。

做力学性能试验时应从每批外观尺寸检查合格的钢筋中任选两根，每根取两个试件分别进行拉力试验(包括屈服强度、抗拉强度和伸长率的测定)和冷弯或反弯次数试验。如有一项试验结果不符合规定，则应从同一批钢筋中另取双倍数量的试件重新做上述四项试验，如果仍有一个试件不合格，则该批钢筋为不合格品，应不予验收或降级使用。

钢筋在加工使用中如发现机械性能或焊接性能不良，还应进行化学成分分析，检验其有害成分如硫(S)、磷(P)和砷(As)的含量是否超过规定范围。

8.1.2 钢筋的进场检验和存放

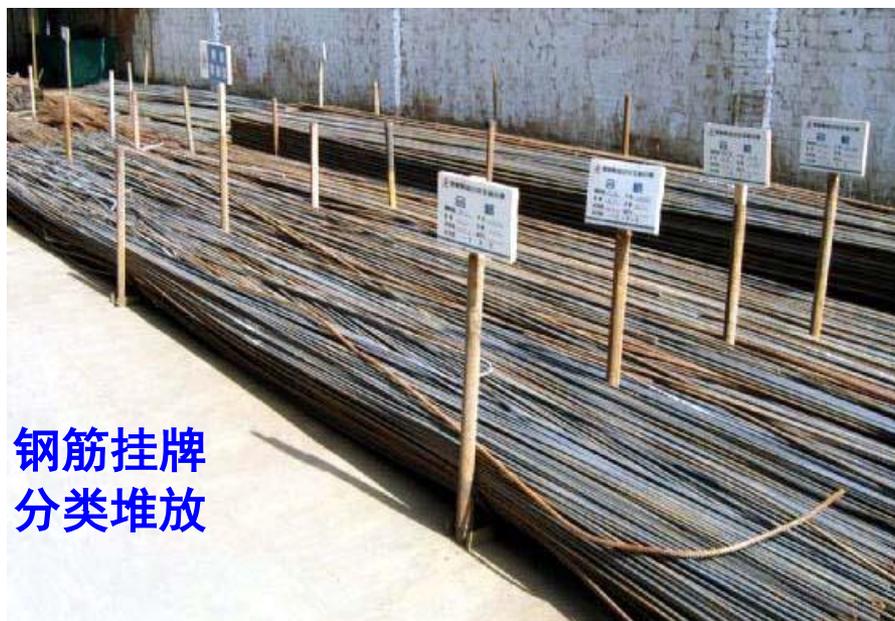
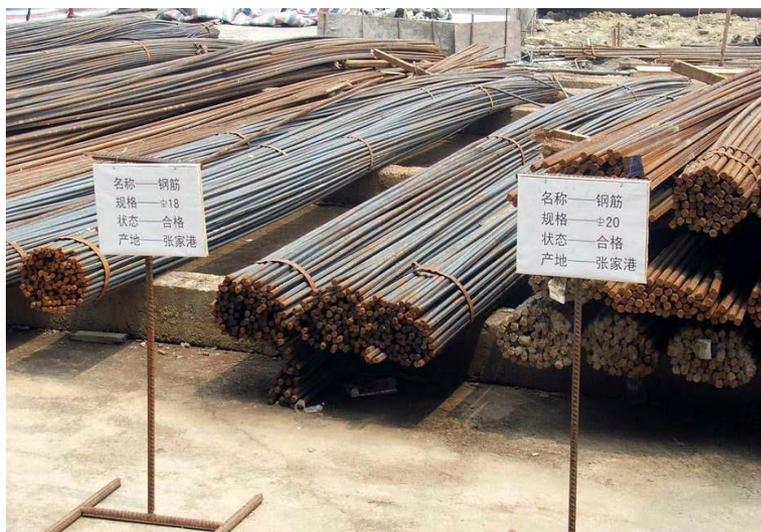


2. 钢筋的存放

当钢筋运进施工现场后，必须严格按批分等级、牌号、直径、长度挂牌分别存放，并注明数量，不得混淆。钢筋应尽量堆入仓库或料棚内。条件不具备时，应选择地势较高、土质坚实、较为平坦的露天场地存放。在仓库或场地周围挖排水沟，以利泄水。堆放时钢筋下面要加垫木，离地不宜少于200 mm,以防止钢筋锈蚀和污染。钢筋成品要分工程名称和构件名称，按号码顺序存放。同一项工程与同一构件的钢筋要存放在一起，按号牌排列，牌上注明构件名称、部位、钢筋类型、尺寸、钢号、直径、根数，不能将几项工程的钢筋混放在一起。同时不要和产生有害气体的车间靠近，以免污染和腐蚀钢筋。

钢筋的贮存、堆放

不得损坏标志，应根据**品种、规格按批分别挂牌堆放**，并标明数量。



钢筋挂牌
分类堆放

8.2

钢筋的加工





8.2.1 钢筋的调直



1. 钢筋调直机

钢筋调直机用于将成盘状的钢筋调直和切断。原理是被调直的钢筋（4~12 mm）在送料辊和牵引辊的带动下在旋转的调直筒中调直。钢筋调直机的主要技术性能见表8.2。GT48钢筋调直机的外形图如图8.1所示。

表 8.2 钢筋调直机械技术性能表

性能参数	型号		
	GT4-8	GT4-14	数控钢筋调直切断机
调直钢筋直径/mm	4~8	4~14	4~8
自动切断长度/m	0.3~6	0.3~7.0	<10
调直速度/(m·min ⁻¹)	40	30~54	30
调直筒转数/(r·min ⁻¹)	2 800	1 800	
调直用电动机型号	JO ₂ -42-4	JQ ₂ -41-4	JO ₂ -31-4
功率/kW	5.5	4	2.2
转速/(r·min ⁻¹)	1 440	1 440	1 430

8.2.1 钢筋的调直

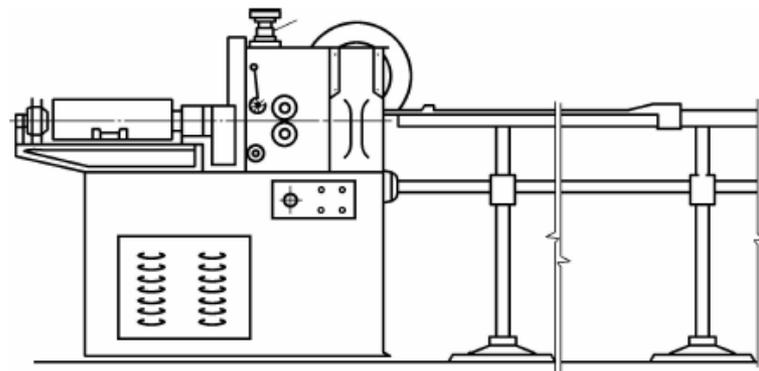


图 8.1 GT4-8 型钢筋调直切断机

8.2.1 钢筋的调直



2. 数控钢筋调直切断机

数控钢筋调直切断机是在原有调直机的基础上应用电子控制仪，准确控制钢丝断料长度，并自动计数。数控钢筋调直切断机切断料精度高（偏差仅约1~2 mm），并实现了钢丝调直切断自动化。采用此机时，要求钢丝表面光洁，截面均匀，以免钢丝移动时速度不匀，影响切断长度的精确性。

3. 卷扬机拉直设备

卷扬机拉直设备如图8.2所示。该设备简单，宜用于施工现场或小型构件厂。采用该方法调直钢筋时，HPB235级钢筋的冷拉率不宜大于4%，HRB335级、HRB400级及RRB400级冷拉率不宜大于1%。

8.2.1 钢筋的调直

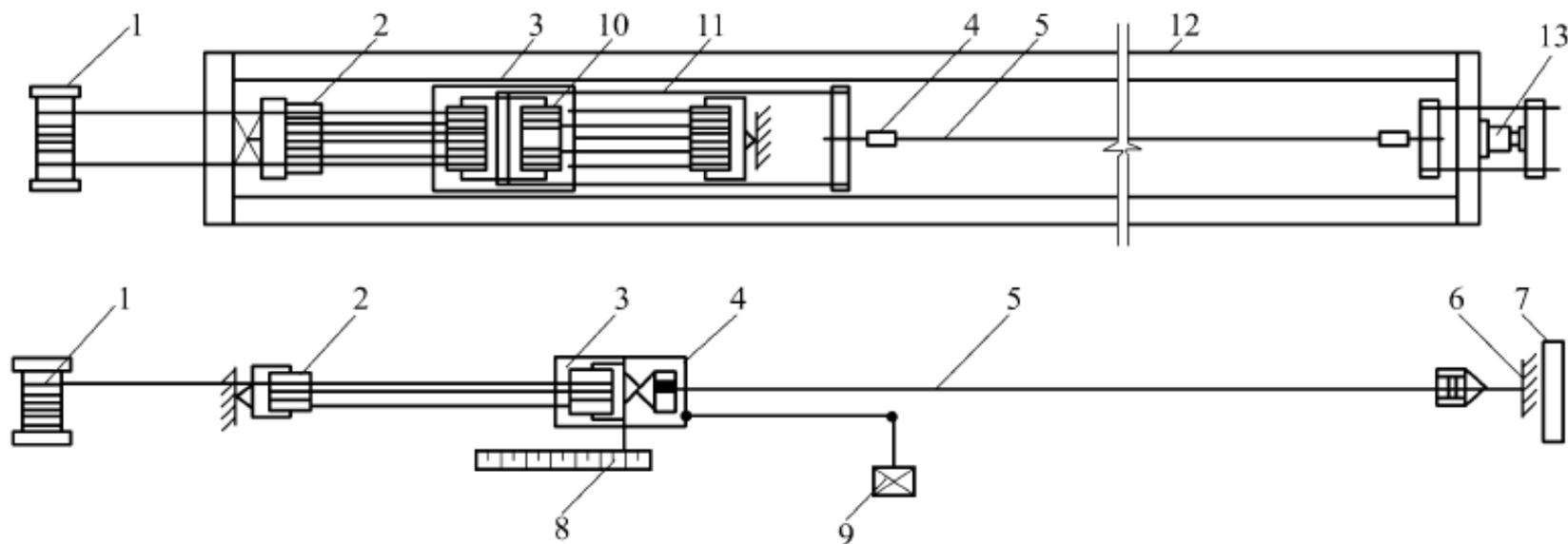


图 8.2 卷扬机拉直设备布置图

1—卷扬机；2—滑轮组；3—冷拉小车；4—夹具；5—被冷拉的钢筋；6—地锚；7—防护壁；
8—标尺；9—回程荷重架；10—回程滑轮组；11—传力架；12—槽式台座；13—液压千斤顶

8.2.2 钢筋的切断



钢筋下料时必须按下料长度进行剪断。钢筋切断常用的工具有钢筋切断机或手动切断器。切断时根据下料长度，统一排料；先断长料，后断短料；减少短头，减少损耗。

1. 钢筋切断机

钢筋切断机可切断直径为12 ~ 40 mm直径的钢筋。GQ40型钢筋切割机的外形如图8.3所示。

2. 手动切断器

手动切断机一般只用于切断直径小于12 mm的钢筋。

3. 其他切断器

直径大于40 mm的钢筋需用氧乙炔焰、电弧切割，也可用砂轮切割机切割。



手动切断器



钢筋切断机断料

8.2.2 钢筋的切断



8.2.2 钢筋的切断

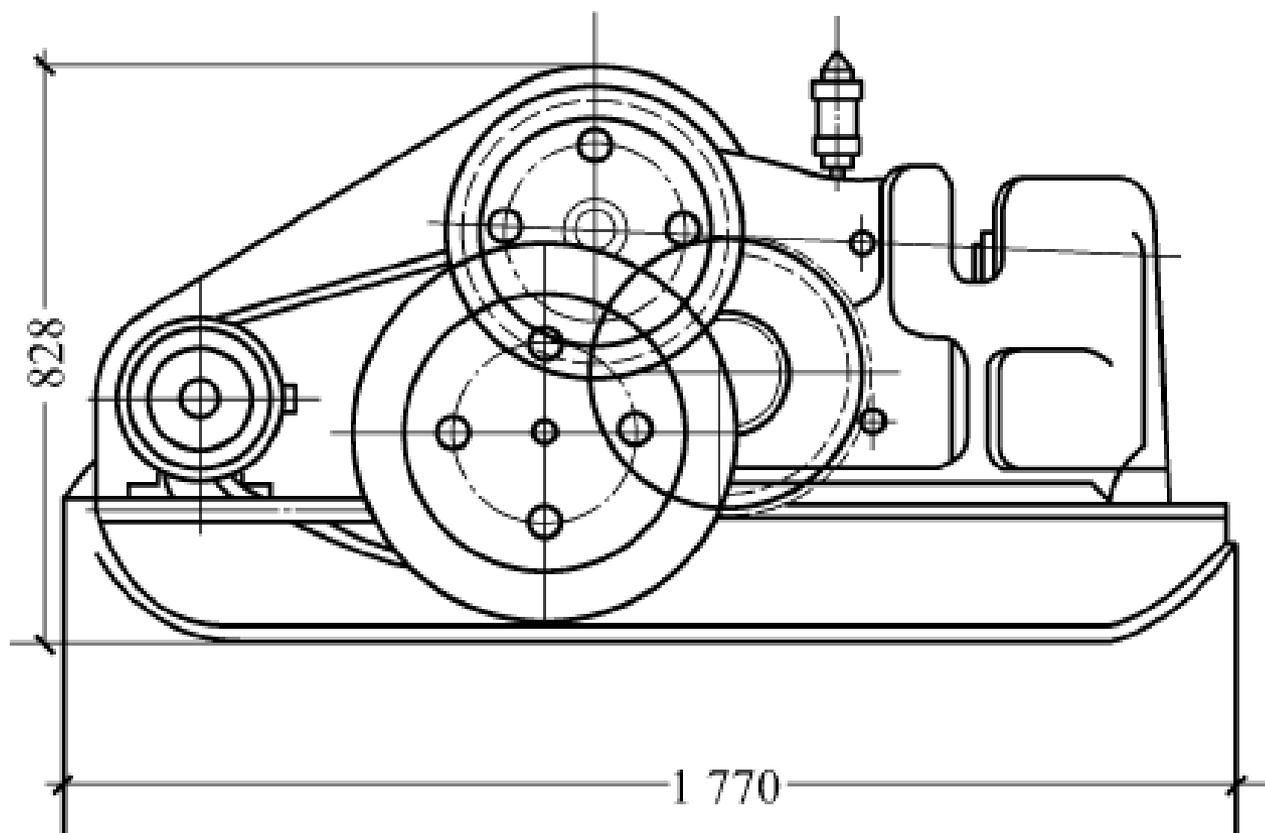


图 8.3 GQ40 型钢筋切割机外形

8.2.3 钢筋的除锈



钢筋的除锈按使用的机具可分为机械除锈和手工除锈。

1. 机械除锈

机械除锈可以采用冷拉或调直机除锈以及电动除锈机除锈。经冷拉或机械调直的钢筋，一般不必进行除锈，这对大量钢筋的除锈较为经济省工。电动除锈机除锈，对钢筋的局部除锈较为方便。

2. 手工除锈

手工除锈的方法有钢丝刷、砂轮除锈，喷砂及酸洗除锈。由于费工费料，现在已很少采用。

8.2.4 钢筋的弯曲



钢筋切断后，要根据图纸要求弯曲成一定的形状。根据弯曲设备的特点及工地习惯进行画线，以便弯曲成所规定的（外包）尺寸。当弯曲形状比较复杂的钢筋时，可先放出实样，再进行弯曲。

钢筋弯曲宜采用钢筋弯曲机（图8.4），弯曲机可弯直径6~40 mm的钢筋。直径小于25 mm的钢筋当无弯曲机时，也可采用板钩弯曲。目前钢筋弯曲机着重承担弯曲粗钢筋，弯曲钢筋有专用弯曲机。

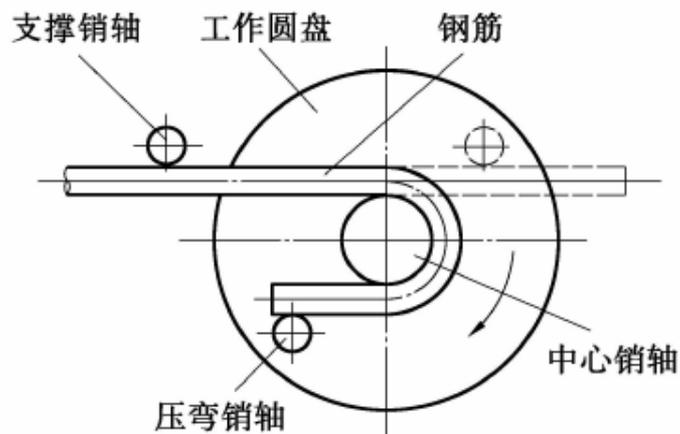


图 8.4 钢筋弯曲机原理



弯起钢筋加工



GF-20B型
钢筋箍筋弯曲机



钢筋工弯曲钢筋实景