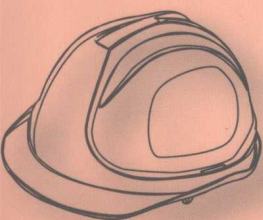




建筑业农民工技能培训示范工程用书

建筑业农民工基本技能培训教材



中小型建筑 机械操作工

ZHONGXIAOXING JIANZHU
JIXIE CAOZUOGONG

吴志斌 舒奕荣 钟金如◎编



中国环境科学出版社

建筑业农民工基本技能培训教材

中小型建筑机械操作工

吴志斌 舒奕荣 钟金如 编

中国环境科学出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

中小型建筑机械操作工/吴志斌, 舒奕荣, 钟金如编. —北京: 中国环境科学出版社, 2008. 12
建筑业农民工基本技能培训教材
ISBN 978-7-80209-860-2

I. 中… II. ①吴…②舒…③钟… III. 建筑机械—技术培训—教材 IV. TU6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 202680 号

责任编辑 张于嫣
责任校对 扣志红
封面设计 兆远书装

出版发行 中国环境科学出版社
(100062 北京崇文区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.cn>
联系电话: 010-67112765 (总编室)
发行热线: 010-67125803

印 刷 北京市联华印刷厂
经 销 各地新华书店
版 次 2008 年 12 月第 1 版
印 次 2008 年 12 月第 1 次印刷
印 数 1---5000
开 本 787×1092 1/32
印 张 4.875
字 数 100 千字
定 价 12.00 元

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载, 侵权必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

建筑业农民工基本技能培训教材

编 委 会

编委会成员：（按姓氏笔画排列）

万程川	甘 钧	许长平	李曰利
何 丹	陈文辉	吴兴国	吴志斌
沈 峰	罗词林	梅成佳	章金泉
常辉昌	彭云峰	舒奕荣	

出版说明

为贯彻落实《就业促进法》和《国务院关于做好促进就业工作的通知》精神，提高建筑业农民工技能水平，保证建筑工程质量和安全，住房和城乡建设部、人力资源和社会保障部决定共同实施“建筑业农民工技能培训示范工程”。我社为满足广大建筑业的农民工朋友及各地方培训机构的需要，组织编写了适合该“示范工程”使用的培训教材。

本套教材包括《砌筑工》、《木工》、《架子工》、《钢筋工》等 11 个工种。教材注重实用性、系统性、规范性，编写方法直观实用、通俗易懂。重点突出操作技能的训练，涵盖岗位知识、质量安全、文明施工等方面的最基本知识和技能。

本套教材在编写过程中得到了南昌市建工集团、江西中恒建设集团、南昌市建筑工程技工学校、南昌市建筑教育培训中心、南昌航空大学、华东交通大学理工学院的大力支持与协助。

全套教材由吴兴国高级工程师审阅，他在编写过程中提出了大量宝贵意见。

本套教材作为全国建筑业农民工技能培训教学用书。希望各地在使用时提出宝贵意见，以便我社能够不断提高培训教材的编写水平。

中国环境科学出版社

2008 年 9 月

前 言

《施工企业机械设备管理规定》中要求：“机械设备的操作和维修，一般应由具有初中以上文化程度，并经过专业技术培训合格的工人担任。”住房和城乡建设部制定的《机械施工工人技术等级标准》中对机械操作工人分为初、中、高三个等级和相应的应知、应会要求，本书即是根据该要求组织编写的培训教材，供企业培训使用。

机械操作人员直接使用机械，其培训重点是提高对机械性能、结构的了解，掌握必要的维修技能，以提高操作技能。

对工人培训的目的是使他们达到工种、等级的应知、应会的要求，使操作工人做到“四懂三会”，即懂机械原理、懂机械构造、懂机械性能、懂机械用途，会操作、会维修、会排除故障。使维修工人做到“三懂四会”，即懂技术要求、懂质量标准、懂验收规范，会拆检、会组装、会调试、会鉴定。

希望通过本书的介绍，对提高施工一线的中小型机械操作工技术有所帮助。由于编者水平有限，书中难免有不足之处，恳请有关专家和读者提出宝贵意见。

编 者

2008 年 12 月

目 录

第一章 水工机械	1
一、离心水泵	1
1. 离心式水泵的技术参数	1
2. 离心式水泵的型式代号	3
3. 离心式水泵的构造组成	3
4. 离心式水泵的工作原理	5
5. 离心式水泵的操作要点	5
6. 离心式水泵使用安全技术规程	6
7. 离心式水泵的维护和保养	7
8. 离心式水泵的常见故障及排除方法	8
二、潜水泵	10
1. 潜水泵的分类和工作原理	10
2. 潜水泵的型式代号	11
3. 潜水泵的构造组成	12
4. 潜水泵的操作要点	12
5. 潜水泵使用安全技术规程	14
6. 维护和保养	15
7. 潜水泵的常见故障及排除方法	15
三、深井泵	16
1. 深井泵的型式代号	16
2. 深井泵的构造组成	17
3. 深井泵的工作原理	17

4. 深井泵的操作要点	18
5. 深井泵使用安全技术规程	18
6. 深井泵的维护和保养	19
7. 深井泵的常见故障及排除方法	19
第二章 混凝土机械	21
一、混凝土搅拌机	21
1. 混凝土搅拌机的技术参数	21
2. 混凝土搅拌机型号的表示方法	22
3. 混凝土搅拌机的类型与搅拌特点	24
4. 选用混凝土搅拌机时的注意事项	25
5. 鼓筒混凝土搅拌机	26
6. 锥形反转出料混凝土搅拌机	34
7. 锥形倾翻出料混凝土搅拌机	40
8. 立轴强制式混凝土搅拌机	43
9. 单卧轴强制式混凝土搅拌机	46
10. 双卧轴强制式混凝土搅拌机	50
11. 混凝土搅拌机使用安全技术规程	54
12. 混凝土搅拌机的维护和保养	57
13. 混凝土搅拌机的常见故障及排除方法	58
二、混凝土振动器	61
1. 混凝土振动器的构造组成	62
2. 混凝土振动器的主要技术参数	66
3. 混凝土振动器的操作要点	68
4. 混凝土振动器使用安全技术规程	72
5. 混凝土振动器的常见故障及排除方法	74
第三章 钢筋加工机械	77
一、钢筋切断机	77

1. 机械传动式钢筋切断机	77
2. 液压传动式钢筋切断机	79
3. 钢筋切断机使用安全技术规程	81
4. 钢筋切断机的维护和保养	82
5. 钢筋切断机的常见故障及排除方法	84
二、钢筋弯曲机	85
1. 钢筋弯曲机的构造组成	85
2. 钢筋弯曲机的工作原理	85
3. 钢筋弯曲机的技术参数	87
4. 钢筋弯曲机使用安全技术规程	88
5. 钢筋弯曲机的维护和保养	89
6. 钢筋弯曲机的常见故障及排除方法	90
三、钢筋冷拉机	91
1. 卷扬机式钢筋冷拉机的构造组成	91
2. 卷扬机式钢筋冷拉机的工作原理	92
3. 卷扬机式钢筋冷拉机的技术参数	92
4. 卷扬机式钢筋冷拉机的使用安全技术规程	93
5. 卷扬机式钢筋冷拉机的维护和保养	94
四、钢筋冷拔机	95
1. 钢筋冷拔机的构造组成	95
2. 钢筋冷拔机的工作原理	96
3. 钢筋冷拔机的技术参数	96
4. 钢筋冷拔机的使用安全技术规程	97
5. 钢筋冷拔机的维护和保养	98
五、钢筋对焊机	99
1. 钢筋对焊机的构造组成	99
2. 钢筋对焊机的工作原理	100

3. 钢筋对焊机的技术参数	101
4. 钢筋对焊机使用安全技术规程	101
5. 钢筋对焊机的维护和保养	102
6. 钢筋对焊机的常见故障及排除方法	103
第四章 垂直运输机械	105
一、井字架	105
1. 井字架的构造组成	105
2. 井字架的技术参数	106
3. 井字架使用安全技术规程	109
4. 井字架的维护和保养	111
二、施工升降机	114
1. 施工升降机的构造组成	114
2. 施工升降机的技术参数	115
3. 施工升降机使用安全技术规程	118
4. 施工升降机的维护和保养	120
5. 施工升降机的常见故障及排除方法	122
第五章 装修机械	126
一、砂浆搅拌机	126
1. 砂浆搅拌机的构造组成	126
2. 砂（灰）浆搅拌机的技术参数	129
3. 砂浆搅拌机使用安全技术规程	130
4. 砂浆搅拌机的维护和保养	131
5. 砂浆搅拌机的常见故障及排除方法	133
二、水磨石机	133
1. 水磨石机的构造组成	134
2. 水磨石机的技术参数	135
3. 水磨石机使用安全技术规程	136

4. 水磨石机的维护和保养	137
5. 水磨石机的常见故障及排除方法	138
三、喷浆机	139
1. 喷浆机的构造组成和工作原理	139
2. 喷浆机的技术参数	140
3. 喷浆机使用安全技术规程	141
4. 喷浆机的维护和保养	142
5. 喷浆机常见故障及排除方法	142
参考文献	143

第一章 水 工 机 械

一、离 心 水 泵

离心水泵既可带动皮带，又能与电动机直接连接，具有转速高、输送快的优点，因而被广泛地使用。最常用的是单级单吸离心式水泵。

1. 离心式水泵的技术参数

(1) 流量：

流量是指水泵在单位时间内所排出液体的体积或质量，单位为 L/s、 m^3/h 或 t/h 、 kg/s ，一般水泵流量的大致范围见表 1-1。

水泵流量的大致范围

表 1-1

水 泵 口 径		水泵流量的大致范围	
mm	in	L/s	t/h
75	3	7~20	25~70
100	4	18~35	65~125
150	6	30~55	110~200
200	8	55~95	200~340
250	10	90~170	320~600
300	12	140~280	500~1 000
350	14	220~450	800~1 600

续表

水泵口径		水泵流量的大致范围	
mm	in	L/s	t/h
400	16	400~480	1 450~1 700
500	20	400~700	1 450~2 500
600	24	650~1 000	2 300~3 600
800	32	1 300~1 800	4 600~6 500
900	36	1 500~2 000	5 400~7 200
1 000	40	2 000~3 000	7 200~10 800
2 000	48	2 500~3 500	9 000~12 500

注：1in=25.4mm。

(2) 扬程：

扬程是指水泵能提升液体的高度，用 H 来表示，单位为 m。水泵的总扬程包括实际扬程和水流通过滤网、底阀、弯头及水管闸阀等输水管道时因摩擦阻力而产生的损失扬程。

(3) 允许上吸真空高度：

允许上吸真空高度是指水泵吸水扬程的最大值，用 H_s 表示，单位为 m，一般在 2.5~8.5m。水泵的允许上吸真空高度越高，说明该水泵的吸水性能越好。

(4) 功率：

水泵在单位时间内所做的有用功称为有效功率，单位为 kW。水泵运转时，在一定的流量和扬程下，原动机输送给泵轴的功率称为水泵的轴功率，通常水泵功率指轴功率。配套功率是指为水泵所选配的原动机功率，配套功率一般比轴功率大。

(5) 效率:

水泵效率是指水泵的输出功率与轴功率之比,水泵的效率越高,使用越经济。

(6) 级数:

水泵的级数是指一台水泵叶轮的数目,只有一个叶轮的水泵称为单级泵,有 2 个以上叶轮的称为多级泵。

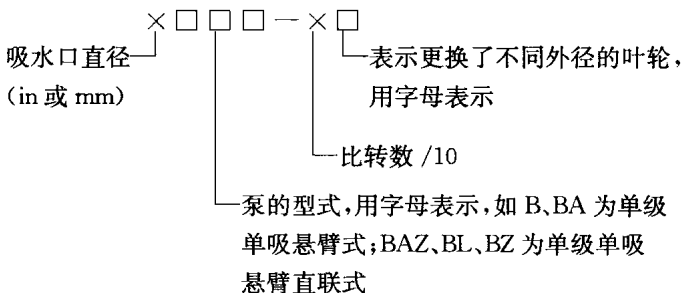
(7) 转速:

水泵的转速是指泵轴每分钟回转的次数,单位为 r/min 。

(8) 比转数:

水泵的比转数是表示水泵特性的一个综合性参数指标,又称比转数,是指一台假象泵的叶轮的几何形状和工作状况与该泵完全相似时,它的扬程为 $1m$,流量为 $0.075m^3/s$,配套功率为 $0.735kW$ (1 马力) 时的转数。比转数高的水泵流量大、扬程低;比转数低的水泵流量小、扬程高。

2. 离心式水泵的型式代号



3. 离心式水泵的构造组成

单级单吸离心式水泵的外形图如图 1-1 所示。

BA 型水泵是各种单级单吸式离心水泵的基本型, BA

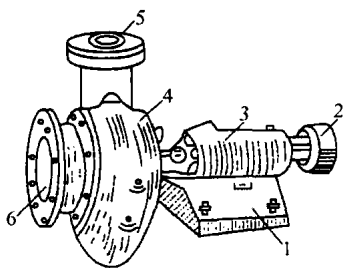


图 1-1 单级单吸离心式
水泵外形图

- 1—泵座；2—联轴节；3—轴承盒；
4—泵壳；5—排水口；6—进水口

型单级单吸式离心水泵，主要由泵座、泵壳、轴承盒、泵轴、叶轮、进水口、排水口和联轴器等部分组成，如图 1-2 所示。

1) 泵壳是一个具有蜗形槽的壳体，多用铸铁铸造而成，它的主要作用是：将水引进叶轮，并汇集由叶轮甩出的水，减慢水流从叶轮边缘甩出的速度，增加压力；

将水泵的所有部件连在一起，从而形成一个整体。

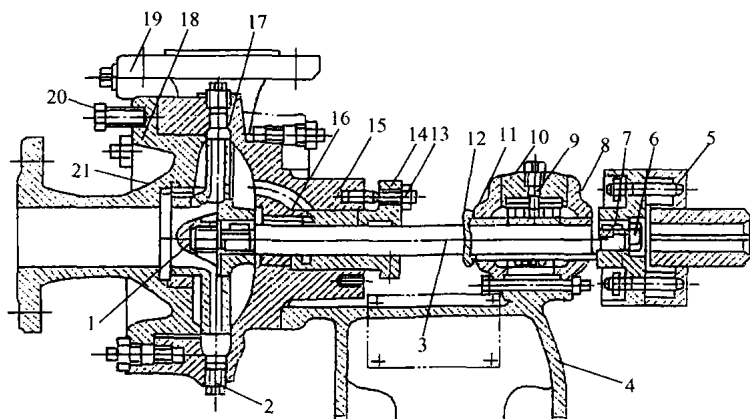


图 1-2 BA 型水泵构造示意图

- 1—叶轮螺母；2—方头螺塞；3—泵轴；4—托架；5—联轴器；6—轴端螺母；7—键；8—轴承挡套；9—单列向心球轴承；10—轴承端盖；11—钢丝挡圈；12—轴承挡套；13—压盖螺栓；14—填料压盖；15—填料；16—填料套；17—叶轮；18—泵盖；19—泵体；20—螺栓；21—密封环

2) 叶轮是水泵的主要部件，由叶片和轮壳两部分组成，叶片固定在轮壳上，轮壳中间加工有轴孔，与泵轴相互连接，构成水泵的转子。根据叶轮的不同构造，水泵分为清水泵、泥浆泵和污水泵 3 种。

3) 在泵壳内壁与叶轮进水口一侧外缘相对应的位置上用平头螺钉固定安装减漏环，它除挡住泵壳内高压水返回到叶轮的吸水口外，还起到承受磨损的作用，减漏环属易损件，应经常检查更换。

4) BA 型水泵的泵轴安装在轴承盒内的 2 个支撑轴承中，将动力直接传递给叶轮。在泵轴与轴承之间安装盘根箱，盘根箱的作用是密封泵轴穿过泵壳处的缝隙，防止水从泵内流出及空气被吸入泵腔内，另外还可以部分地起到支撑水泵转子及引水冷却、润滑泵轴的作用。

4. 离心式水泵的工作原理

当叶轮在充满水的泵壳内高速旋转时，在离心力的作用下，泵壳中央的水被叶轮的叶片高速甩向四周的蜗形槽，使水的流速降低同时压力提高，沿出水管排出。同时，在泵壳的中央形成真空，水在外界大气压力的作用下，由进水管流入泵壳中央。由于叶轮不停地高速旋转，使这一过程周而复始，使水连续不断地由进水管口进入、从排水管口排出。实际上，离心式水泵既是将机械能转换为水流的动能的装置，又是随之将水流的动能转换成压力能的装置。

5. 离心式水泵的操作要点

1) 离心式水泵在安装时，底座应水平放置，泵体和电动机应装在一个钢或铸铁制成的机架上，电动机应有良好的

接地装置。

2) 启动之前应仔细检查各部零件的配合是否正常, 轴承润滑情况是否良好, 联轴器是否牢固等, 然后加注引水进行启动。

3) 加水时, 关闭出水阀, 打开放气阀, 待引水罐装满后再关闭放气阀, 启动后水泵达全速运转时, 再逐渐开启出水阀开始抽水。

4) 水泵在使用中轴承温度不能过高, 一般控制在 60°C 以下, 否则会烧损轴承, 油封也会因此失去作用。

5) 轴承拖架中的油位应保持在油尺刻度之间, 以便轴承能得到充分润滑。

6) 停泵时, 必须先关出水阀再关电动机, 否则会因管内高压水的倒流而损坏叶轮等部件。

7) 冬季使用水泵完毕后, 应将各部放水阀打开, 放净水泵和水管中的积水。

6. 离心式水泵使用安全技术规程

1) 水泵放置地点应坚实, 安装应牢固、平稳, 并应有防雨设施。多级水泵的高压软管接头应牢固可靠, 放置宜平直, 转弯处应固定牢靠。数台水泵并列安装时, 其扬程宜相同, 每台之间应有 $0.8\sim 1.0\text{m}$ 的距离; 串联安装时, 应有相同的流量。

2) 冬季运转时, 应做好管路、泵房的防冻、保温工作。

3) 启动前检查项目应符合下列要求:

①电动机与水泵的连接同心, 联轴节的螺栓紧固, 联轴节的转动部分有防护装置, 泵的周围无障碍物。

②管路支架牢固, 密封可靠, 泵体、泵轴、填料和压盖