

前 言

新中国成立以来,我国铸造生产有了很大的发展,机械化程度有了显著的提高。但是,我国铸造生产技术和劳动生产率同世界先进水平的差距还很大,远不能适应四个现代化的需要。大多数铸造车间还程度不同地存在着“三高”(劳动强度高、温度高、粉尘高)、“两低”(劳动生产率低、产品质量低)的现象。这在为数众多的生产规模小的车间里更为突出。为了尽快改变铸造行业的落后面貌,须要对铸造行业的结构进行改组,逐步实现按地区、按部门组织专业化集中生产。在此基础上进一步实现生产过程的全盘机械化、半自动化以至全自动化。

装备一个铸造车间,需要熔炼设备、造型及制芯设备、砂处理设备、铸件清理设备以及各种运输机械、通风除尘设备等。只有设备配套,才能形成生产能力。因此,我们需要大力研制和生产成套的、高质量高效率的铸造设备。同时,也要学习外国的有益经验,引进某些先进的技术,以便更好地自力更生发展我国的铸造机械工业。

近十几年来,铸造设备,其中特别是造型设备,有了很大的发展。许多种有箱或无箱造型自动线不仅成功地用于大量生产,而且逐步推广到多品种、小批量生产中去。高效率的造型自动线要求砂处理系统能保证连续地大量供应性能稳定的型砂。这就促进了高效率的间歇工作或连续工作的混砂机、热砂冷却装置、型砂水分自动控制装置等的发展。随着各种化学粘结剂的出现,热芯盒及冷芯盒制芯机广泛地在生产中被采用。铸件清理主要采用抛丸清理设备,因为它的工作效率高、清理每吨铸件的费用少。近十几年来,国外铸造设备在机械设计、材料选用、制造精度以及控制系统等方面与过去相比都有显著的提高。由于吸取了组合机床设计的经验,使各类铸造设备在产品系列化、零部件通用化方面有了新的进展。这对于设计、制造和使用、维修都带来很大的方便。譬如,一条造型自动线可以按照使用工厂的具体要求,基本上由通用的部件组合成主、辅机并配成生产线。在控制系统中,普遍采用电气或电子控制,国外有的生产线或车间已采用电子计算机控制。

本书作为高等院校铸造工艺与设备专业的试用教材,在内容上力图反映国内外的新技术,着重讲述铸造设备的工艺性、动作原理和结构特点。为了便于学生自学并使学生到工厂实习时有所参考,本书篇幅相对于课程讲授学时是偏多的,插图亦较多。全书共分五篇,即熔化工部机械化设备、砂处理设备、造型及制芯设备、落砂与清理设备、铸造车间运输设备。本书不包括特种铸造设备等方面的内容。

参加本书各篇编写的有下列各校铸造教研组(室)的有关同志:

第一篇: 湖南大学、北京工业大学;

第二篇: 郑州工学院、华南工学院、清华大学;

第三篇: 华中工学院、上海工业大学、清华大学、浙江大学、重庆大学、湖北农机学院;

第四篇: 西安交通大学、陕西机械学院、河北工学院;

第五篇: 南京工学院、镇江农机学院、内蒙古工学院、北京钢铁学院。

参加本书图稿绘制工作的尚有甘肃工业大学、贵州工学院及内蒙古工业学校的同志。

IV

本书由清华大学、华中工学院、郑州工学院铸造教研组(室)的有关同志担任主编。

在本书的编写及审稿过程中,曾得到许多工厂、研究所、设计院及学校同志的大力支持,谨此表示衷心感谢。

希望读者对本书中存在的缺点、错误给予批评指正。

编者

1978年7月

新
学
知
识

PDG

目 录

前言

第一篇 熔化工部机械化设备

第一章 碎铁设备	1	第四章 冲天炉料位检测与炉后自动 化	61
第一节 碎铁机	3	第一节 炉气压差式和机械式料位器	61
一、偏心轴式碎铁机	3	一、压差式料位器	61
二、气锤式碎铁机	3	二、机械式料位器	63
三、移动式碎铁机	5	第二节 穿透式料位器	63
第二节 落锤	6	一、激光料位器	63
第二章 冲天炉配料设备	8	二、 γ 射线料位器	65
第一节 金属炉料的称量给料设备	8	三、光电料位器	66
一、电磁配铁秤	8	第三节 冲天炉炉后自动化	66
二、振动给料——称量小车式配料系统	17	第五章 机械化熔化工部的系统布置	70
三、鳞板给料——电子称量式配料系统	17	第一节 1~2 吨/时冲天炉熔化工部系统 布置	70
第二节 焦炭石灰石定量给料设备	19	第二节 3~5 吨/时冲天炉熔化工部系统 布置	70
一、电磁振动给料机	19	第三节 7~15 吨/时冲天炉熔化工部系统 布置	75
二、台秤式自动称量装置	21	第六章 浇注机械	76
三、电子称量斗	24	第一节 浇包	76
第三节 铁料翻斗和过渡小车	26	第二节 机械化与自动化浇注	79
一、铁料翻斗	26	一、对位与同步	80
二、过渡小车	29	二、保温与过热	82
第四节 机械化配料的辅助装置	30	三、定量(一次浇注量)	83
一、铁料日耗柜	30	四、浇注流量控制	85
二、焦炭石灰石中间斗	31	五、备浇状态	86
第三章 冲天炉加料设备	33	第三节 倾转式浇注机	86
第一节 单轨式加料机	33	第四节 气压式浇注机	92
一、回转式单轨加料机的结构性能与工 作过程	35	一、接触电极型半自动气压浇注机	93
二、单轨式加料机的主要设计参数计算	38	二、气泡型气压浇注机	96
第二节 爬式加料机	42	第五节 底注式浇注机	97
一、爬式加料机结构性能	42	第六节 电磁式浇注机	100
二、爬式加料机的主要设计参数计算	52	一、电磁泵的工作原理及分类	100
第三节 其他型式加料机	56	二、电磁浇注机	102
一、翻斗加料机	56		
二、倾斜加料机	59		

第二篇 砂处理设备

第一章 砂处理机械化概述	106	第一节 电磁皮带轮	145
第一节 砂处理工艺过程分析	106	第二节 电磁分离滚筒	146
第二节 机械化砂处理系统的典型布置	107	第三节 永磁分离滚筒和永磁皮带轮	147
第二章 混砂机	111	第四节 悬挂带式电(永)磁分离机	149
第一节 碾轮式混砂机	112	第五章 筛砂机	150
一、碾轮式混砂机混砂原理分析	112	第一节 筛砂机的过筛效率	150
二、碾轮式混砂机的结构	114	第二节 摆动筛	151
三、碾轮式混砂机基本参数的确定	124	第三节 滚筒筛	154
第二节 摆轮式混砂机	126	第四节 滚筒破碎筛	157
一、主要工作机构及混砂原理	126	第五节 双轴惯性振动筛	158
二、摆轮式混砂机的结构	128	第六章 旧砂冷却装置	162
三、摆轮式混砂机的一种改进方案——叶片转子式混砂机	132	第一节 增湿振动沸腾冷却装置	162
第三节 流态自硬砂混砂装置	133	第二节 冷却提升机	164
一、间歇式混砂机	133	第三节 双盘搅拌冷却机	167
二、连续式混砂机	133	第七章 辅助装置	169
第四节 壳芯砂混砂装置	136	第一节 料斗	169
第五节 型砂水分自动控制装置	137	第二节 料斗开关(闸门)	170
一、电容法型砂水分自动控制装置	137	第三节 给料器	171
二、振动槽法型砂水分自动控制装置	139	一、带式给料器	171
第三章 松砂机	141	二、圆盘给料器	171
第一节 梳式松砂机	141	三、星形给料器	173
第二节 双轮式松砂机	141	四、螺旋给料器	174
第三节 带式移动松砂机	143	五、电磁振动给料器	174
第四章 磁选设备	145	第四节 定量器	175
		一、栅格式定量器	175
		二、杠杆式称量斗	176
		三、电子秤称量斗	177

第三篇 造型及制芯设备

第一章 型砂的紧实	178	第二章 震击及震压造型机	190
第一节 对砂型紧实度的要求及量测	178	第一节 震击机构的型式和原理	190
第二节 震击紧实和震击附加压紧实	179	一、震击机构的型式	190
第三节 压实、微震压实和高压紧实	181	二、震击机构的工作原理	191
一、压实	181	第二节 Z145A 震压造型机	196
二、微震压实	183	一、震压机构	196
三、高压紧实	184	二、压头	196
第四节 射砂和射压紧实	186	三、起模机构	198
第五节 抛砂紧实	188	四、气路系统	200

五、Z145A 造型机的优缺点	202	一、射砂部分	274
第三节 其他型式震击或震压造型机	203	二、主油缸	276
一、Z148B 震压造型机	203	三、压实板和反压板	277
二、Z2310 翻台震击造型机	203	四、增速油缸	279
三、Z2520 转台震击造型机	205	第三节 垂直分型无箱射压造型机的控制 系统	282
第三章 气动微震压实造型机	207	第四节 垂直分型无箱射压造型机的一些 发展趋向	285
第一节 弹簧式气动微震压实造型机	207	第五节 垂直分型无箱射压造型机的辅机 及流水线	287
一、弹簧式气动微震压实机构的工作原 理	207	一、下芯机构	287
二、介绍几种弹簧式气动微震压实造 型机	208	二、砂型输送器	289
三、弹簧式气动微震压实造型机主要部 件的设计计算	218	三、垂直分型无箱射压造型流水线	291
第二节 气垫式气动微震压实造型机	232	第六节 其他结构形式的垂直分型无箱射 压造型机	291
一、单柱塞式气垫微震压实机构	232	第七章 高压造型机	294
二、双柱塞式气垫微震压实机构	234	第一节 高压造型机的主要部件及砂箱	294
三、环形气垫式微震压实造型机	235	一、微震压实机构	295
第四章 射芯机及壳芯机	237	二、多触头	300
第一节 射芯机	237	三、加砂机构	304
一、Z8612 热芯盒射芯机	237	四、模板更换机构	308
二、射芯机主要机构的设计计算	245	五、机架	310
第二节 壳芯机	246	六、砂箱	311
一、壳芯机工作原理	246	第二节 四立柱气动微震多触头高压造 型机	316
二、壳芯机的类型	247	一、工作过程	316
三、K87 型壳芯机	248	二、机器主要技术规格	317
四、顶吹式壳芯机的主要技术规格	253	三、机器结构	320
第五章 水平分型脱箱造型机及水平 分型有箱射压造型机	254	四、造型机的液压系统	327
第一节 单工位水平分型脱箱射压造型机	254	五、造型机的气动系统	328
一、动作原理	255	六、造型机的特点及其应用场合	331
二、结构分析	258	第三节 框形机架气动微震多触头高压造 型机	331
第二节 多工位水平分型脱箱造型机	259	一、工作过程	331
一、两工位水平分型脱箱射压造型机	259	二、机器主要技术规格	333
二、双机四工位水平分型脱箱造型机	261	三、机器结构	334
第三节 水平分型有箱射压造型机	265	四、造型机的液压系统	338
一、结构分析	265	五、造型机的特点及其应用场合	341
二、动作原理	267	第四节 三工位气动微震多触头高压造 型机	341
第六章 垂直分型无箱射压造型机	271	一、工作过程	341
第一节 垂直分型无箱射压造型机的总体 布置及造型循环	272	二、机器主要技术规格	343
第二节 垂直分型无箱射压造型机的主要 部件结构分析	274	三、机器结构	343

四、造型机的液压及气动系统	348	二、合箱机	370
五、造型机的特点及其应用场合	350	三、落箱机	372
第八章 抛砂机	351	四、压铁机	373
第一节 抛砂机的构造	351	五、捅箱机	375
一、抛砂头的结构型式	351	六、分箱机	377
二、Z6312D 固定式抛砂机	352	第二节 铸型输送机	379
三、其他结构型式的抛砂机	357	一、水平连续式铸型输送机	380
第二节 抛砂机的工作过程分析计算	359	二、脉动式铸型输送机	389
一、抛砂头的工作过程分析计算	359	第三节 造型生产线的布置	391
二、抛砂头工作时所消耗的功率计算	361	一、震压造型生产线	393
第三节 抛砂机造型流水线	362	二、微震压实造型生产线	393
第九章 造型生产线	365	三、高压造型生产线	393
第一节 造型生产线的辅机	365	四、开放式直线形造型生产线	394
一、翻箱机	367		

第四篇 落砂与清理设备

第一章 落砂设备	398	四、偏心振动输送落砂机	427
第一节 振动落砂机落砂过程分析	399	五、双质点偏心振动输送落砂机	428
一、振动落砂过程的运动分析	399	第二章 清理设备	429
二、铸型与栅格碰撞的分析	401	第一节 抛丸器	429
三、衡量落砂强度的几种标准	401	一、抛丸器的工作原理和供丸方式	429
第二节 偏心振动落砂机	402	二、抛丸器的工作过程及参数计算	432
一、偏心振动落砂机的工作原理及结构	402	三、抛丸器参数分析	435
二、偏心振动落砂机主要参数的选择	404	四、抛丸器易损件的材料	437
第三节 单轴惯性振动落砂机	406	五、弹丸的材料及粒度	437
一、单轴惯性振动落砂机工作原理和结构	406	第二节 抛丸清理设备	438
二、单轴惯性振动落砂机的主要参数选择和设计计算	409	一、抛丸清理滚筒	440
三、影响惯性振动落砂机落砂效果的一些参数分析	412	二、抛丸清理转台	442
四、设计举例	413	三、台车式抛丸清理室	445
五、冲击式惯性振动落砂机	415	四、悬链式抛丸清理室	445
第四节 双轴惯性振动落砂机	416	五、其他抛丸清理设备	446
一、输送式惯性振动落砂机的工作原理及结构	417	第三节 喷丸器	448
二、输送式惯性振动落砂机的工作过程及参数选择	417	一、喷丸器的工作原理	448
第五节 其他落砂设备	424	二、喷丸工艺因素的分析	450
一、电磁振动落砂机	424	第四节 喷丸清理设备	452
二、落砂滚筒	426	第五节 抛喷联合清理设备	452
三、双侧激振输送落砂机	427	第六节 抛丸落砂清理装置	455
		一、抛丸落砂清理的主要工艺参数	455
		二、抛丸落砂清理装置的结构及工作过程	455
		三、丸砂分离器	456
		第三章 水力清砂设备	459

第一节 水力清砂设备	460	第一节 湿法再生设备	481
一、高压泵	460	一、水力提升器	481
二、水枪结构及其设计	461	二、中间池装置	489
三、清砂室	464	三、水力旋流器	492
第四章 水爆清砂设备	467	四、水力分离器	494
第一节 水爆清砂的基本原理及系统	470	五、脱水设备	495
第二节 水爆清砂设备	467	六、污水处理设备	496
一、水爆池	470	第二节 干法再生设备	500
二、水爆用的起重设备	477	一、气流分离式	500
第五章 旧砂再生设备	481	二、气流撞击式	500

第五篇 铸造车间运输设备

第一章 带式输送机	502	第一节 悬挂输送机的结构	531
第一节 带式输送机的结构及主要部件	502	一、牵引链	531
一、输送带	503	二、滑架	531
二、驱动装置	503	三、吊具	531
三、滚筒	507	四、驱动装置	532
四、托辊	507	五、张紧装置	534
五、张紧装置	509	第二节 悬挂输送机的设计计算	535
六、安全开关	510	一、主要参数的确定	535
七、电子转速开关	510	二、链条张力计算	537
第二节 布置形式	511	三、传动装置计算	539
第三节 带式输送机的选型计算	512	第五章 螺旋输送机	541
一、带宽的计算	512	第一节 工作原理及结构型式	541
二、功率计算	512	第二节 选型计算	542
三、输送带最大张力的简易计算	514	一、生产率	542
第二章 提升机	515	二、螺旋直径	543
第一节 斗式提升机	515	三、转速	543
一、装料与卸料	516	四、充填系数的校核	544
二、主要部件	517	五、功率计算	544
三、选型计算	519	第六章 振动输送机	546
第二节 内装卸式提升机	521	第一节 振动输送机的工作原理及参数选 择	546
第三章 鳞板输送机	524	一、振动输送机的工作原理	546
第一节 主要部件	525	二、主要参数的选择与计算	547
一、牵引构件	525	第二节 振动输送机的结构及驱动	548
二、底板	525	一、振动输送机的结构	548
三、驱动装置	526	二、振动输送机的驱动	550
第二节 选型计算	528	第三节 计算举例	554
一、底板宽度	528	第七章 气力输送装置	556
二、牵引件的最大张力	528	第一节 气力输送的基本概念	556
三、功率	529	一、物料在气流中的悬浮速度	556
第四章 悬挂输送机	530		

二、混合比	558
三、物料在管道中的运动	558
四、气流的输送速度	559
第二节 气力吸送装置	560
一、吸送系统的组成	560
二、受料器	561
三、旋风分离器	562
四、除尘器	565
五、锁气器	569
六、管道	569
七、气力吸送系统的设计计算	571

第三节 真空吸送装置	577
第四节 气力压送装置	578
一、供气系统	578
二、发送器	579
三、管道	582
四、增压器	582
五、卸料装置	584
第五节 脉冲输送	584
附录 我国铸造设备的分类、型号编 列和基本参数	587

第一篇 熔化工部机械化设备

随着金属种类、熔化方法和熔化设备的不同,熔化工部机械化的设备是各不相同的。在铸铁熔化方面,虽然近年来电炉应用日益增多,但目前一般工厂中冲天炉还是很普遍的,据统计,目前全世界仍有 60% 以上的铸铁是冲天炉生产的。本篇主要讨论使用冲天炉的铸铁熔化工部机械化设备。

在冲天炉熔化工部里,首先要进行炉料的备料、配料和加料等工作,其工艺流程大致如图 1-0-1 所示。

备料、配料和加料的工作量大,劳动强度高。实现备料、配料和加料过程的机械化与自动化,也是改变铸造生产落后面貌的重要方面之一。

炉料制备主要是使其块度达到冲天炉的熔化要求。生铁锭是用生铁折断机折断,废铸件则用落锤破碎。对于大冲天炉则细小焦炭不宜入炉,需用专门的筛焦机进行过筛。石灰石只要块度适当(如 30 毫米左右)一般不作处理。

配料主要是按批料的重量比例,将各种炉料称量并运送到料桶或专用翻斗中。基于物料性质不同而采用不同的设备来实现其配料机械化。一般对铁料是采用电磁配铁秤,配以行车,可较好地解决铁料的称量和运输工作。焦炭和石灰石则由专门的自动称量装置进行称量,并选用某种给料装置(如电磁振动机)及运输设备(如带式输送机,鳞板,过渡小车或行车等),完成给料和运输工作。

冲天炉加料则普遍地采用单轨式或爬式加料机,将配好的炉料加入炉中。

目前,冲天炉加料正在向机械化、自动化的方向发展。作为其重要一环的冲天炉料位自动检测已取得了不少进展。我国不少工厂已在不同程度上成功地实现了配料及加料系统的机械化自动化。

此外,随着自动化造型生产线的发展,浇注设备也产生了重大革新,开始由半机械化浇包演变到机械化、自动化浇注,出现了各种类型的浇注机。

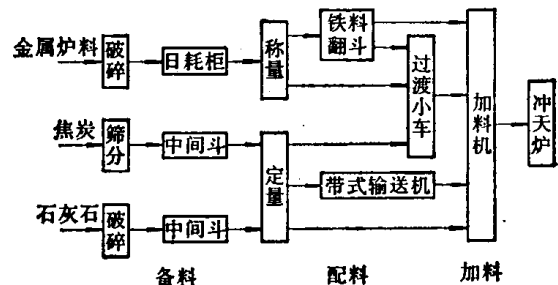


图 1-0-1 冲天炉熔化工部工艺流程

第一章 碎铁设备

加入冲天炉内的金属炉料,其块度应小于炉膛内径的三分之一,以免引起“挂料”。从加快熔化速度和节省燃料消耗的观点出发,也要求金属炉料具有较小的块度。但是,从冶金工厂运来的生铁锭和铸工车间的废铸件,其尺寸往往过大。因此,生铁锭必须折断,大的废铸件必须破碎。生铁锭的折断通常采用偏心轴式或气锤式碎铁机,而废铸件的破碎则多采用落锤。

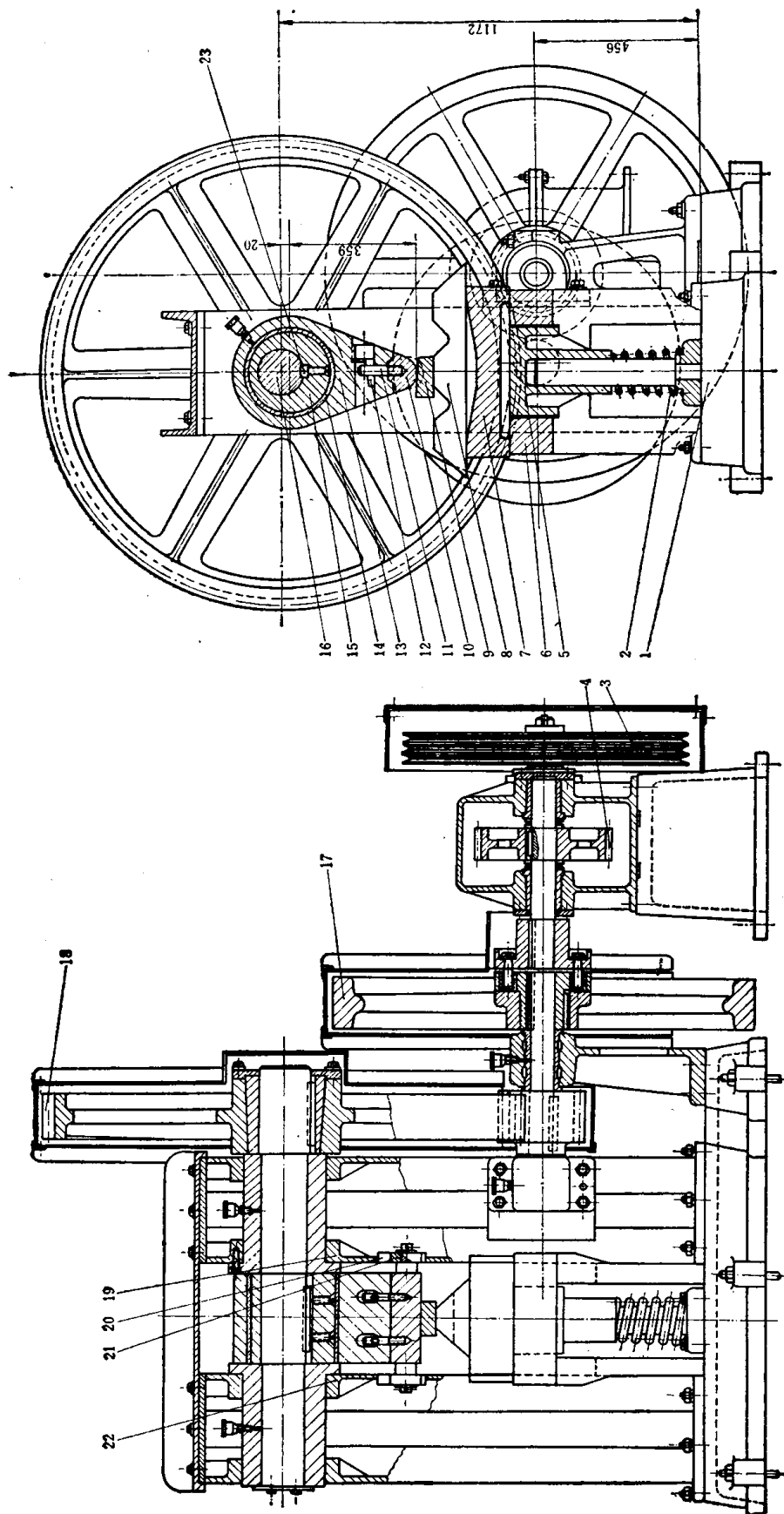


图 1-1-1 偏心轴式碎铁机

- 1—底座 2—弹簧 3—皮带轮 4—斜齿轮 5—圆轴 6—砧铁底座 7—砧铁托架 8—生铁锭 9—垫板 10—冲头 11—螺栓 12—楔铁
13—连杆 14—铜套 15—偏心套 16—偏心套 17—飞轮 18—大齿轮 19—右立柱 20—左立柱 21—滚轮 22—左立柱 23—键

第一节 碎 铁 机

目前生产中采用的碎铁机按其驱动方式分为机械传动的偏心轴式和气压传动的气锤式；按其结构特点又可分为固定式、移动式和转盘式三种。

一、偏心轴式碎铁机

图 1-1-1 是偏心轴式碎铁机的一种结构。此类碎铁机主要由驱动机构和偏心轴冲头机构组成。电动机通过三角皮带轮 3 和斜齿轮 4，以及大齿轮 18 传动，使偏心轴转动，带动具有可拆换冲头 10 的连杆 13 上下运动，从而对搁置在砧铁 7 上的生铁锭 8 施加压力，将其折断。由于冲头的行程是一定的，而生铁锭的厚度却各不相同，操作时，要根据生铁锭的厚度，在冲头和生铁锭之间安放相应厚度的垫板 9。

常用的偏心轴式碎铁机所选用的电动机功率为 13 千瓦，转速 $n=970$ 转/分，经减速后，偏心轴的转速约为 12 转/分。偏心轴的偏心距 $r=20$ 毫米，冲头行程为 40 毫米。此类碎铁机破碎生铁锭的生产率一般为 2.5~3 吨/小时。

二、气锤式碎铁机

机械传动的偏心轴式碎铁机的缺点之一是冲头的运动速度很小，基本靠静压力。因此要求很大的折断力，功率消耗较大。其次是冲头的行程很小，过厚的生铁锭放不进冲头与砧座之间。采用气锤式碎铁机可以克服这些缺点。

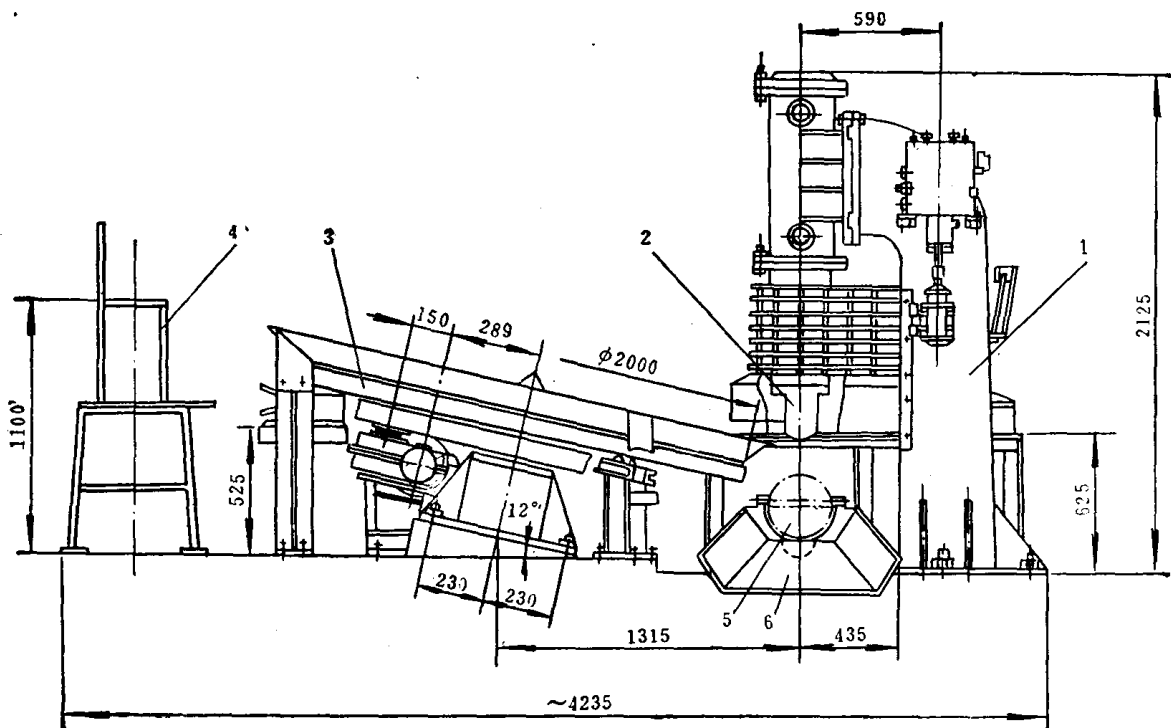


图 1-1-2 气锤式碎铁机

1—立柱 2—气锤机构 3—转盘机构 4—座椅 5—推料气缸 6—砧座

气锤式碎铁机利用压缩空气作为动力。压缩空气将具有较大重量的锤头举升到一定的高度, 然后又在压缩空气作用下快速打击在生铁锭上。由于是靠锤头快速落下的动能而产生的冲击力作用, 大大增加了破碎效果, 功率消耗少; 锤头的行程大, 可破碎各种厚度的生铁锭。此外, 锤头的传动机构简单, 制造容易。

图 1-1-2 是一种气锤式碎铁机, 由气锤机构 2、推料气缸 5、转盘机构 3 和砧座 6、立柱 1 等主要部件组成。工作时, 用电磁吸盘将生铁锭运到转盘上。转盘对地面有 12° 倾角, 操作人员坐在气锤对面的座椅 4 上进行操作。碎铁气缸上部进气时, 锤头下落, 将生铁锭击碎。击碎了的铁料被水平放在砧座槽内的推料气缸 5 推至前方地坑内的吊篮里, 由吊车吊运至熔化工部。

这种碎铁机的结构原理简图如图 1-1-3 所示。

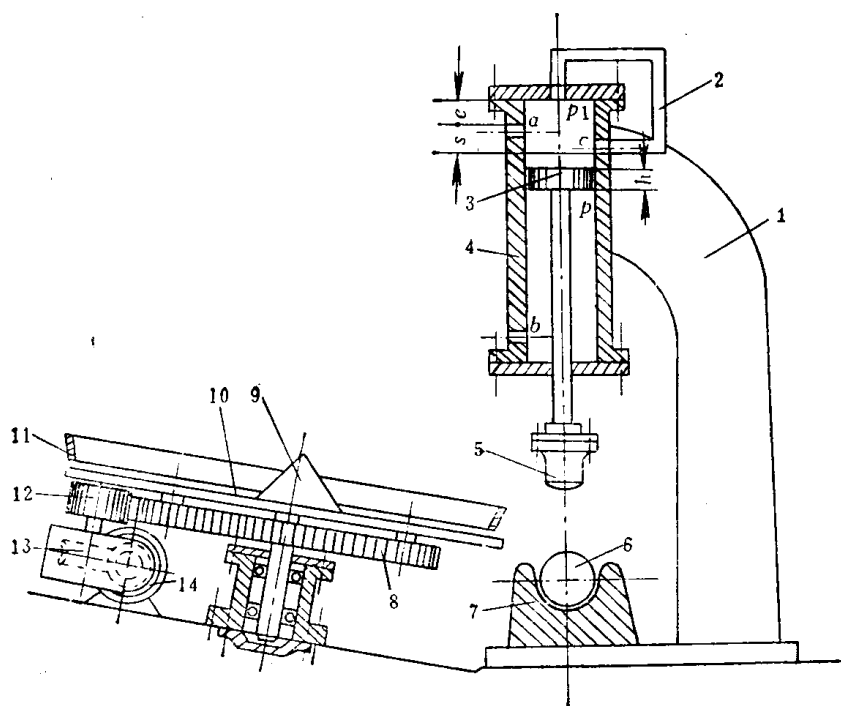


图 1-1-3 气锤式碎铁机结构原理简图

1—立柱 2—平衡管 3—活塞 4—碎铁气缸 5—锤头 6—推料气缸 7—砧座 8—大齿轮
9—锥形盖 10—转盘 11—挡板 12—小齿轮 13—蜗轮减速器 14—电动机

为了避免活塞升起时直接撞击气缸上盖以致将其损坏, 碎铁气缸设有气垫缓冲装置。上端进排气孔 a 开设在离气缸盖距离为 e 的位置处, 同时设有平衡管 2, 使孔 a 的上沿与孔 c 的下沿之间的距离 s 稍大于活塞的厚度 h 。当活塞上升将孔 a 关闭时, 孔 c 已打开, 活塞下面的压缩空气通过平衡管流向活塞上面, 使 p_1 逐渐增大, 形成气垫, 减少活塞上升的速度。当 p_1 在很短时间内增至接近于 p 时, 由于活塞上面受压面积大于下面的, 于是活塞向下运动, 直至孔 a 打开, 孔 c 关闭, 活塞又开始上升。如此活塞在气缸上端不断上下浮动。活塞的这种上下浮动, 不仅达到缓冲, 而且便于启动。

在设计此类碎铁机的管路控制系统时, 要使推料气缸与气锤联锁。当推料气缸的推杆伸出推料时, 锤头不能动作, 以保护推杆不被砸坏。

该碎铁机技术规格见表 1-1-1。

表 1-1-1 气锤式碎铁机技术规格

1. 转盘直径	2000(毫米)	10. 适用生铁锭: 长×宽	500~550×200~230
2. 转盘转数	~3.6(转/分)	裂口厚度	20~40(毫米)
3. 气锤气缸直径	250(毫米)	11. 生产率(全部机械化时)	约 10(吨/时)
4. 锤头下落部分重量	200(公斤)	12. 压缩空气压力	3~4(大气压)
5. 锤头下落行程	500(毫米)	13. 自由空气消耗量	0.18(米 ³ /次)
6. 冲击次数	10~15(次/分)	14. 总进气管直径	1 $\frac{1}{2}$ (英寸)
7. 推杆气缸直径	100(毫米)	15. 外形尺寸(长×宽×高)	4235×3180×2125(毫米)
8. 推杆行程	800(毫米)	16. 机器重量	约 5000(公斤)
9. 电机容量	5(千瓦)		

三、移动式碎铁机

移动式碎铁机的结构形式也有多种。简单的移动式碎铁机只有碎铁机构和移动机构两部分, 其他操作均须人工进行。机械化程度较高的移动式碎铁机通常包含有碎铁机构、移动机构、拣铁机构、喂铁机构、推料机构等几部分, 因此又称为移动式联合碎铁机。图 1-1-4 所示为此种移动式联合碎铁机的结构简图。拣铁机构 1 中的电磁吸盘将生铁锭吸起并移至喂铁机构的料槽内, 由喂铁机构 2 的气缸将其送进碎铁机构 3 的砧铁上, 然后由气锤式碎铁机构的气锤将其击碎。击碎后的铁料由推料机构 6 将其推落到小车内, 运至配料工段。此类碎铁机的生产率约为 4~5 吨/时。

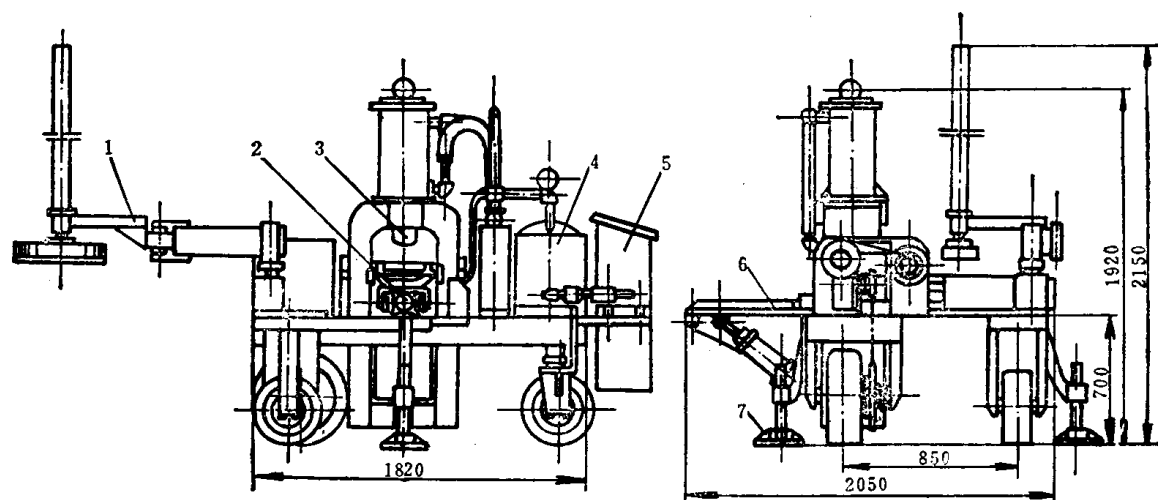


图 1-1-4 移动式碎铁机简图

1—拣铁机构 2—喂铁机构 3—碎铁机构 4—气路系统
5—电器箱 6—推料机构 7—千斤顶

除了上述普通气缸驱动的气锤碎铁机外, 目前正在发展用冲击气缸和液压缸碎铁。冲击气缸能进一步提高锤头运动速度, 因而可以减轻锤头重量, 缩小体积, 降低功耗, 加大冲击力。

第二节 落 锤

由于废铸件形状不一, 尺寸和重量差别也很大, 往往难以应用前述碎铁机。目前生产中普遍采用落锤来破碎废铸件。

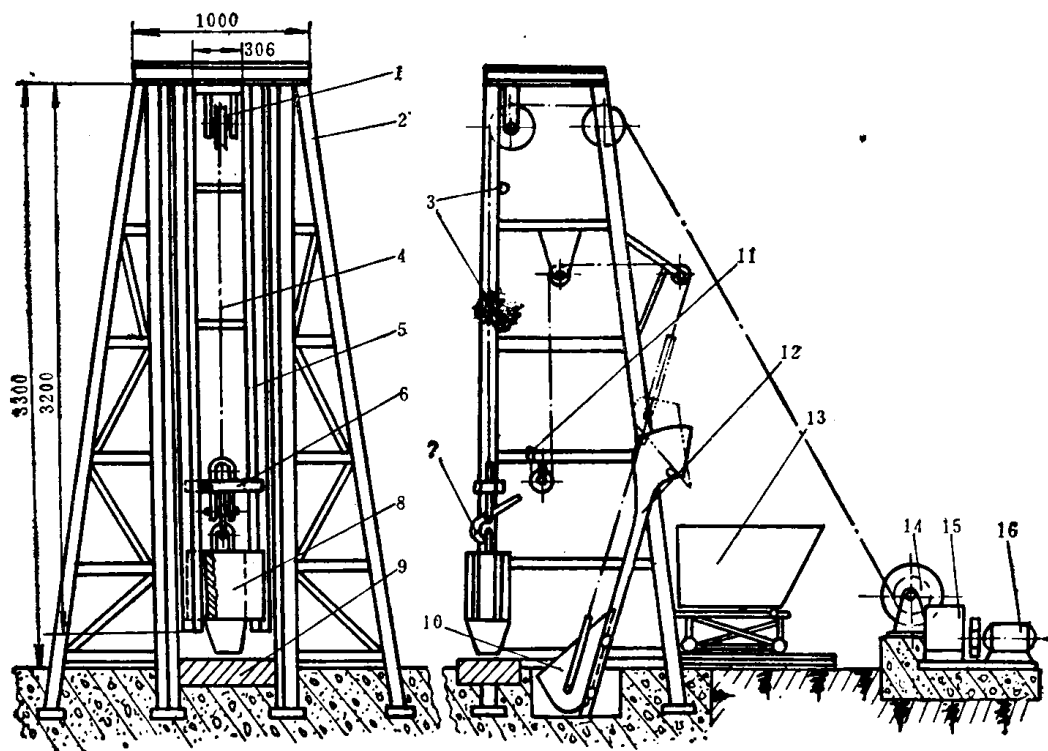


图 1-1-5 落锤结构

- 1—绳轮 2—支架 3—挡铁 4—钢丝绳 5—导轨 6—滑块
7—吊钩 8—重锤 9—砧铁 10—料斗 11—绳环 12—倾
斜轨道 13—小车 14—卷扬滚筒 15—减速箱 16—电动机

落锤的工作原理是利用重锤的位能转化为动能的冲击作用来破碎废铸件, 其结构也有多种。最简单的落锤是利用电磁盘吊车将重锤吸起, 提升到一定高度后, 电磁盘消磁, 重锤落下, 将废铸件击碎。这种装置的优点是可以直接利用现有的电磁盘吊车, 除重锤外无需其他设备, 结构简单。其缺点是不够安全, 破碎后的铁料靠人工收集, 劳动强度大。通常用的落锤是

将卷扬提升机构单独设在安全地带, 并配以必要的防护和收料装置, 其结构如图 1-1-5 所示。电动机 16 经过皮带和蜗轮减速箱 15 带动卷扬滚筒 14 旋转, 通过钢丝绳 4 将重锤 8 提升到适当高度后, 再把废铸件放在砧铁 9 上。然后继续提升重锤, 当吊钩的把柄(见图 1-1-6)碰上挡铁 3 时, 吊钩转动, 重锤自动脱钩落下, 击碎废铸件。重锤和滑块的两侧均有凹槽, 嵌在垂直工字导轨 5 上, 起导向作用。在支架周围需用木板围护, 以免铁块飞溅伤人。在落锤后面安装有铁料输送装置。每次破碎后, 将碎铁块收集到料斗 10 内, 料斗加满后用吊钩 7(此时不勾重锤)勾住绳环 11, 于是利用同一卷扬机构, 可将料斗中的碎铁块卸入小车 13。待

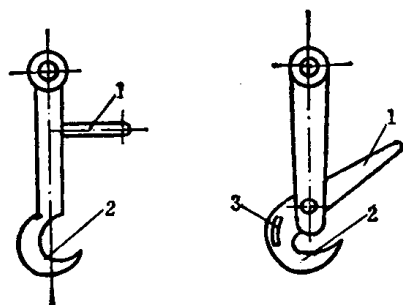


图 1-1-6 吊钩结构

- 1—把柄 2—钩子 3—配重

7(此时不勾重锤)勾住绳环 11, 于是利用同一卷扬机构, 可将料斗中的碎铁块卸入小车 13。待

小车装满后,推至熔化工部备用。

重锤的上升速度一般为 $0.4\sim 0.8$ 米/秒。重量大的重锤选用比较小的速度。重锤的材料可用灰铸铁、球铁或铸钢。吊钩的结构通常有两种形式,如图 1-1-6 所示。设计吊钩时,除了要保证一定的强度和刚度外,还要考虑以下两个方面的问题。一是当把柄和挡铁碰撞而转动时,重锤的吊环要容易脱钩,这就要求钩子的头部不能做得太长太弯;二是当吊钩下降遇到重锤吊环时,能够自动挂钩。因此需要钩子具有足够的重量,保证吊钩空载时处于垂直方向。焊在钩子上的配重 3 就是用来加大钩子重量的。

第二章 冲天炉配料设备

第一节 金属炉料的称量给料设备

金属炉料的称量已广泛采用电磁配铁秤以及其他类型的电子自动称量装置。此外移动式称量小车也还在应用。金属炉料的给料方法与金属炉料的存放方式有关,可采用振动给料、鳞板给料和电磁给料等。本节主要讨论电磁配铁秤的结构、性能及自动定值控制问题,并简单介绍另两种机械化、自动化配铁料系统。

一、电磁配铁秤

电磁配铁秤是一种先进的金属炉料称量设备,其结构主要包括电磁盘、控制装置和电子秤等三大部分。称量由电子秤完成,吸料、慢放料(调整放料)和快放料由电磁盘及其控制装置完成。电子秤由传感器、电子电位差计、稳压电源和万向挂钩等主要部件组成。

电磁配铁秤的工作原理是:当电磁盘通电后,产生磁力把铁料吸起,在铁料的荷重作用下,传感器中的电阻应变片变形,将荷重转换成电压信号,然后由电子电位差计将此微弱信号测量出来并加以放大,推动可逆电动机旋转,最后在指示机构的标尺上指出该铁料的重量。但是电磁盘每一次吸起的铁料不会恰好是所需要的重量,因此,通常要多吸一些铁料,然后由控制装置控制电磁盘把多余的铁料逐步地放掉,直至达到所需的重量为止。控制电磁盘放料速度的

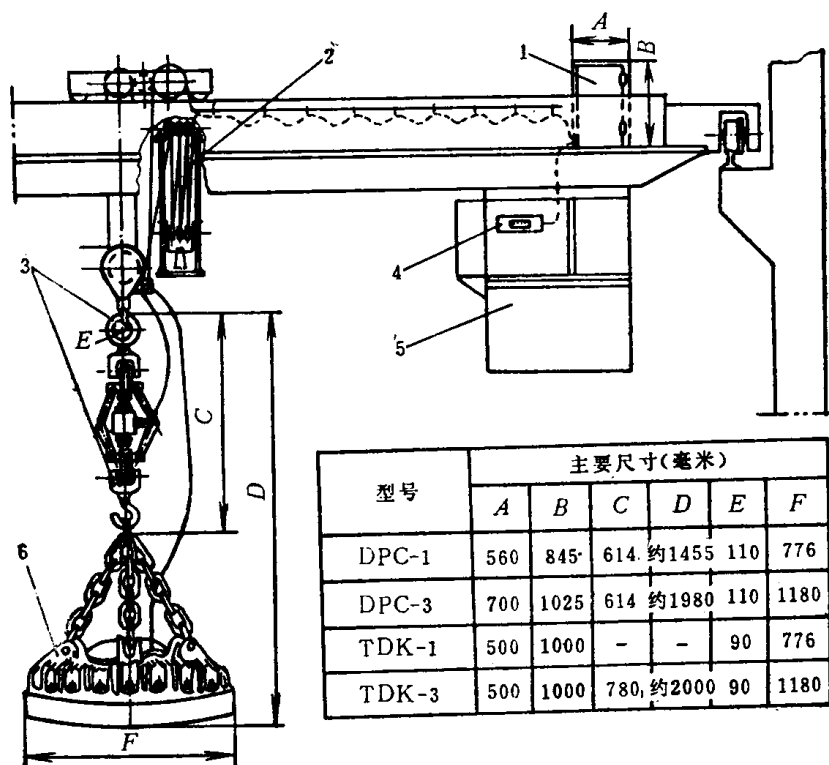


图 1-2-1 电磁配铁秤总安装图

1—控制屏 2—滑轮卷电缆装置 3—万向挂钩 4—电子秤 5—行车驾驶室 6—电磁盘

控制装置目前有手动的控制屏和逻辑系统自动定值控制器两种。采用控制屏的电磁配铁秤的总安装图和工作原理方框图如图 1-2-1 和图 1-2-2 所示，采用逻辑系统自动定值控制器的自动电磁配铁秤原理图如图 1-2-8 所示。

目前国内成批生产的电磁配铁秤有两个系列四种型号，其型号规格及主要技术性能见表 1-2-1 及表 1-2-2。

下面分别介绍电磁配铁秤各组成部分的结构原理及性能。

(一)电磁盘

电磁盘是电磁配铁秤的起重装置，它的作用是吸起铁料，并通过吊车将所吸铁料运入铁料翻斗或过渡小车之中。

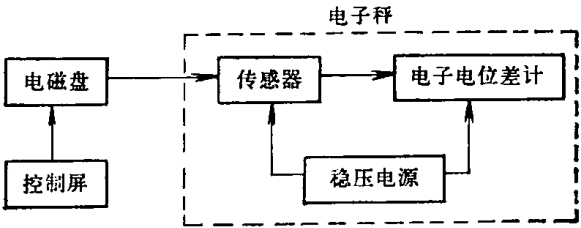


图 1-2-2 电磁配铁秤原理方框图

表 1-2-1 电磁配铁秤型号规格

型 号	规 格			适 用 范 围	配 用 行 车
	电 磁 盘	控 制 屏	电 子 秤		
DPC-1	MW ₁ -6	DKP-1	DCZ-1/02	5 吨/时以下冲天炉	一吨以下行车
DPC-3	MW ₁ -16	DKP-3	DCZ-1/02	5 吨/时以上冲天炉	三吨以上行车
TDK-1	MW ₁ -6	GDK-1	DC-1/02	5 吨/时以下冲天炉	一吨以下行车
TDK-3	MW ₁ -16	GDK-3	DC-1/02	5 吨/时以上冲天炉	三吨以上行车

表 1-2-2 电磁配铁秤的主要技术性能

性 能		型 号				
		DPC-1	TDK-1	DPC-3	TDK-3	
控 制 屏	电 源 电 压 (伏)		交流 380			
	整 流 方 式		单相桥式		两相半波	单相桥式
	输出直流电压(伏)		220			
	输出直流电流(安)		20		50	
电 磁 盘	额 定 电 压 (伏)		直流 220			
	冷 态 电 流 (安)		13.2		41	
	温 升 (°C)		145			
	工 作 周 期 (分)		不大于 8			
	作 业 率 (%)		50			
	自 重 (公斤)		460		1670	
吸 重 能 力 (公斤)	钢 板		600		1600	
	生 铁 锭		200		600	
	废 铸 件		180		500	
	钢 屑		80		200	
	电子秤称量额定值(公斤)		300		700	