冶金机械工人技术学习丛書

炉焊钢管车间机械设备

王朝瑞 編著

冶金工业出版社

冶金机械

炉焊钢管车间机械设计

王朝瑞 編著

冶金工业出版社

出版者的話

在現代冶金企业里采用着大量构造复杂的設备。帮助生产工人和設备检修工人了解这些設备的构造和性能，从而在生产中正确地使用、維护和修理这些設备，保証設备正常运轉，直接关系着工厂的生产和产品質量的提高。

为了滿足冶金企业生产工人和机械检修工人技术学习的需要，我們准备出版一套“冶金机械工人技术学习丛書”。

本書是其中的一种，內容介紹鑪焊鋼管車間的机械設备常識，簡明扼要地叙述鑪焊鋼管車間各种机械設备的构造、性能、操作及其維护方法。本書可做为鑪焊鋼管車間培訓机械工人的教材，也可供有关技术人員閱讀。

鑪焊鋼管車間机械設备

王朝瑞　編著

1960年5月第一版　1960年5月北京第一次印刷 4,025 册

开本850×1168 • 1/32 • 字数77,000 • 印张 3 12/32 • 插頁 2 • 定价 0.39元

統一书号 15062 • 2175　冶金工业出版社印刷厂印　新华书店发行

冶金工业出版社出版（地址：北京市灯市口甲 45 号）

北京市书刊出版业营业許可証出字第 093 号

目　　录

第一篇　焊管設备的布置及生产工艺过程……7
焊管設备的特点和布置……7
焊接鋼管的种类及生产方法……10
爐焊鋼管的規格和用途……13
第二篇　主要机械設备……15
第一章　装入机……15
技术性能……15
主要构造及传动系統……15
磁力輥……16
垛料小車……17
維护与检修……17
第二章　拉管机……19
技术性能……19
主要构造及传动系統……19
吹风器……22
高压空气的輸送及控制……25
拉管模（碗模）……26
捞碗模机……27
維护和检修……28
第三章　定径机……29
技术性能……29
主要构造及传动系統……31
万向接手……34
导卫装置……37
定径輥……39
維护和检修……40

第四章　矫直机……43
技术性能……43
主要构造及传动系統……44
矫直輥……46
維护和检修……50
第五章　鋼管切断机……51
技术性能……51
主要构造及传动系統……51
卡管夹具……54
維护和检修……55
第六章　切絲机……55
技术性能……57
主要构造及传动系統……57
切絲刀板……59
卡管小車……60
維护和检修……61
第七章　水压机……62
技术性能……62
主要构造及传动系統……62
水压試驗台……64
維护和检修……66
第三篇　附屬机械設备及工具……67
第一章　三角切断机……67
技术性能……67
主要构造及传动系統……67
剪刃……69
維护和检修……70
第二章　管坯切断机……70
技术性能……71

试读结束，需要全本PDF请购买 www.ertongbook.com

主要构造及传动系統……71
剪刃……72
維护和检修……72
第三章　冷却台……73
技术性能……73
主要构造及传动系統……73
維护和检修……76
第四章　輥道……77
技术性能……77
主要构造及传动系統……77
維护和检修……79
第五章　平板机……79
技术性能……79
主要构造及传动系統……79
維护和检修……82
第六章　无齿鋸……82
技术性能……82
主要构造及传动系統……82
鋸片……84
維护和检修……84
第七章　自动推管机……85
技术性能……85
主要构造及传动系統……85
維护和检修……86
第八章　生产操作工具……86
挟鉗……88
大叉……88
管螺紋环規……90
样板……91

第四篇　热工設备……93
第一章　焊管加热爐……93
技术性能……93
爐体的构造……94
加热爐的維修……96
第二章　煤气輸送系統……96
煤气管道及閥門的配置……97
計器的配置……98
燃烧咀……100
維护和检修……101
第三章　空气輸送系統……101
空气輸送管道……101
空气变更瓣机械传动装置……102
維护和检修……101
第四章　水冷却系統……105
水管綫路的配置……105
水冷却爐門……106
維护和检修……107

第一篇　焊管設备的布置及生产工艺过程

焊管設备的特点和布置

爐焊鋼管車間机械設备的总布置情况如图1所示。一般划分为两个部份，即热加部份和冷加部份。

从所占厂房面积来看，如果不計算管坯仓庫、成品庫及包装台，那么热加部份占三分之一，而冷加部份則占三分之二。

热加部份包括三角切断机、垛料机、装入机、加热爐底部的換向装置、拉管机、1号冷却台、1号輥道、1、2、3号定径机、2号輥道和2号冷却台。而冷加部份則包括矫直机、切断机、水压机、水压試驗床、切絲机和油泵。

装入机和拉管机是焊管机械設备中的主要設备。装入机位于焊接（加热）爐的入口端，并可沿爐前軌道以50米/分的速度来回运动，把管坯有节奏地送到爐底上加热。管坯在送入加热爐之前須将一端切成梯形，以便容易进入碗模。拉管机則位于加热爐的出口端，亦可沿爐端的軌道以30米/分的速度来回运动，与装入机的位置适成对称。装入机与拉管机上均专設有操縱台，来回运动由专人操縱，从操縱台上可以很清楚地看到爐子內部。刚經拉管机焊接好的鋼管，溫度尙在1300℃左右，經1号冷却台以2—10米/分的速度送到1号輥道，1号輥道再以2米/秒左右的速度送入定径机，溫度冷却到800～1000℃之間。

定径机間相隔的距离小于鋼管的长度，而鋼管在通过定径机时又受到压縮使长度延伸，因此相邻两定径机軋輥的綫速度不能一致，适应每架压下百分率的大小而依次增加。操作人員在工作中須調整各机台的速度。以达到各机台的負荷平稳。

出定径机后的鋼管又經2号輥道以2米/秒的速度送到2号冷

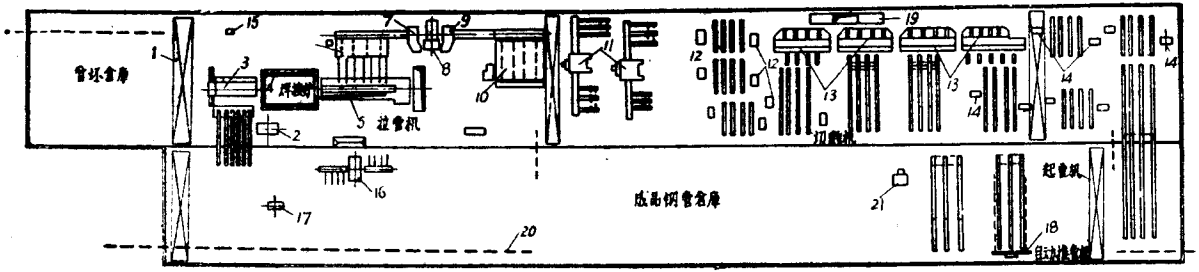

图 1 熔焊鋼管車間机械設备布置总图

1—起重机；2—三角切断机；3—装入机；4—加热炉；5—拉管机；
6—第一冷却台；7—井$_1$定径机；8—井$_2$定径机；9—井$_3$定径机；
10—第二冷却台；11—矫直机；12—切断机；13—水压試驗床；
14—切缺扣机；15—无齿鋸；16—平板机；17—废料切断机；
18—自动推管机；19—水压机；20—鉄路；21—地秤

却台冷却。冷却后的溫度一般仍在100～200℃之間。每座冷却台有四根传动鏈，每根传动鏈由于在工作中受力有所差别，磨損程度就輕重不一，如果使用期間过久，則鏈条的节距相差愈大，因而使鏈子板的錯位逐漸加大。被冷却的鋼管，一方面由于各部份冷却速度不一致，另一方面受鏈子板推力的大小不一，呈弯曲形状。

矫直机两台平行地安装在2号冷却台之后，由直流电动机驅动，矫直速度可根据鋼管規格之不同而調整。在矫直机的出入口端均装有台架和槽形輸管道以引导鋼管順利地进入矫直輥子中。鋼管通过矫直輥时是以螺旋綫的方向急速旋轉，直到出輥子后仍保持一定的速度，故在出口端装有比較特殊的安全装置。

焊接好的鋼管，两端均需要切平和切絲，为了适应这一要求，切断机和切絲机均以两台为一組对称地安装，中間的台架放着加工的鋼管，一端操作人員将鋼管一端切断或切絲后，鋼管順着台面滾动，对面操作人員就将鋼管的另一端切断或切絲。

水压机試驗床安装在切断机与切絲机之間，这是因为一小部份鋼管由于局部焊接不牢，在水压試驗中被发現后，漏水的部份必須再送回用切断机切掉，这样可消除切絲机台时的浪費。水压試驗床所需用的高低压水分别由专設的水压机和水泵供給。

自动推管机安装在包装台架的一端。鋼管經检查合格之后，进行包装，再由台架上推到集管槽中成批地吊运到成品庫內去。自动推管机即代替这一操作，減輕操作人員的劳动强度。

鋼管在焊接过程中，由于管坯过烧或夹鉗位置不当，端部常在拉管机上被拉断。使一根管坯只有一部份焊成鋼管。剩余的管坯部份須利用无齿鋸或切断机切下来，再經平板机消除弯曲加以利用。因此在焊接爐的区域內装有无齿鋸、切断机和平板机。

全部机械設备的潤滑分以下几种形式：軸承部份主要使用干油盃給油，在設备不显出的潤滑部份，干油盃則利用管子接通，每隔一定时間旋动盃盖，使盃內干油受到压力后流到受摩擦的部

份；一部份軸承用机械油，采用油环潤滑。齿輪咬合部份，閉式的使用稀油，开式的使用干油（即潤滑脂）。

氧化鉄皮的清除。 定径机部份氧化鉄皮最多。1、3号定径机底部的鉄皮均随着冷却水流到沉淀池，須設专人定期清除，否則易溢入下水道而造成堵塞。2号定径因不采用水冷却，因此底部的氧化鉄皮均利用交接班及小修时間清除。1、2号冷却台下部及1、2号輥道下部的氧化鉄皮，亦采用相同的方法处理。清理时由操作人員将它装在特制的鉄筐內，由起重机吊运到氧化鉄皮的存放地点。

起重机。 在热加及冷加部份合併使用5吨起重机2台，10吨起重机1台。包装台与成品庫共同使用5吨起重机2台。所有起重机均为桥式起重机，这5台起重机可以同时工作，而检修則輪流地进行。

焊接鋼管的种类及生產方法

鋼管的規格很多，为了适应这一要求，焊接的方法也就不一。目前一般采用的方法有九种，茲将其种类及生产方法列于表1內。

对縫焊接管一般指爐焊管，本書所介紹的即生产½"—2½"爐焊管的机械設备。它的生产工艺过程如下：

1. 原料准备。外部供給的管坯按鋼种、爐号和規格分别堆放在原料庫內。經检查之后用起重机送到三角切断机上，将端部切成梯形，再逐片放在垛料机上。垛料机将整齐地垛在一起的管坯推到装入机附近备用。

原料要求的材質一般均为炭素鋼（包括平爐鋼或轉爐鋼）。化学成分为：

C	Si	Mn	P	S
0.08—0.12	痕跡	0.3—0.5	≤0.05	≤0.05

试读结束，需要全本PDF请购买 www.ertongbook.com

表 1

焊管种类	管坯的制造	焊接方法	外径（毫米）	长度（米）
对缝焊接管	在切断机上切去带鋼的头部	在碗模中卷曲并在拉管机上焊接	10 -89	7
连续对缝焊接管	焊接带鋼的端部	卷曲并在焊管机的輥子中焊接	10--114	无限制
搭缝焊接管	通过碗模拉出，而将带鋼卷曲成管坯	在焊管机上用軋制的方法焊接	32--760	6 7.5
水煤气焊接管	在弯曲机上将鋼板卷曲成管坯	用水煤气加热后，在装有鍛鎚或摆动扇形板，或摆动輥的机床上焊接	300—4000	3—10
电焊	用輥子卷曲鋼板和带鋼	在电焊管机上焊接	8—4000	无限制
氢原子焊接	用輥子卷曲鋼板和带鋼	在机床上焊接	8—160	无限制
氧-乙炔焊接	在成型机上卷曲带鋼	在机床上焊接	8—120	无限制
双层鍍焊管	把带鋼鍍錫或鍍銅	卷曲带鋼并在爐內焊接	5—16	无限制
螺旋鍍焊管	把带鋼鍍錫或鍍銅	卷曲带鋼并在爐內焊接	13—32	无限制

根据苏联 П.Т. 叶梅利揚年柯的建議，对化学成分的要求須符合表 2 的規定。

表 2

化学成分 / 鋼种	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mn/S
平爐鋼	0.07—0.13	≯0.05	0.35—0.5	≯0.055	≯0.055	0.1	—
轉爐鋼	0.06—0.11	≯0.05	0.3—0.5	≯0.075	≯0.065	—	≮6.5

管坯的几何形状須用样板进行检查，各种規格的鋼管所用的管坯均須符合一定的要求，具体尺寸見表 3。

弯曲度大或在焊接过程中拉废而产生变形的管坯，可利用无齿鋸或切断机切断，然后在七輥平板机上平直。

表 3

鋼管規格	寬度 毫米	厚度 毫米	长度 毫米	允許公差 寬度 毫米	允許公差 厚度 毫米	短尺管坯 毫米
½"	67	2.75	6000—6800	+1.5 −1.0	±0.2	>5500
¾"	86					
1"	108	3.25		+1.75 −1.0		
1¼"	138					
1½"	160	3.5		+2.0 −1.0	±0.25	
2"	200					
2½"	250	3.75		+2.5 −1.5		

2. 加热与焊接。准备好的管坯用起重机送到装料机上，經装料机上的磁力輥以每秒鐘 5 ～ 6 米的速度送到爐底上。装入操作須与拉管操作配合一致，爐內亦不宜装得过多，造成爐內管坯相隔太近，甚至产生左右压迭的現象，使加热不均；装入的管坯如靠爐內火墻太近，亦易刮伤火墻和爐門。因此根据管坯的規格不同装爐片数及爐內保持片数作出如下規定，如表 4。

表 4

規格	装爐片数	空爐片数	爐內保持片数
½"	24	2—5	17—20
¾"	20	2—5	15—18
1"	18	1—4	14—17
1¼"	15	1—3	11—13
1½"	13	1—2	11—12
2"	11	1—2	9—10
2½"	9	1—2	7—8

加热爐的溫度在 1420～1480℃之間，管坯加热到 1300～1350℃，表面能見鉄水达总面积⅔时，拉管机上的操作人員即将挾鉗挾住管坯端部的梯形部份，套上拉管模，放在拉管机鏈子上，由轉动鏈子上的小挂带动前进，而拉管模則卡在碗模架上，于是管坯便在通过拉管模时卷曲焊接成管。管坯在通过碗模之前須經吹风器的高压风风洗，吹凈管坯边緣的氧化鉄皮，同时管坯边緣因氧化作用而提高溫度使在碗模中更容易焊接。刚焊接好的鋼管在 1 号冷

却台上冷却，經1号輥道送到1、2、3号定径机上定径，使鋼管的直径符合規格。三架定径机采用連軋方式，每架定径机的压下量依次为8.15%、2.81%和1.08%。軋輥的轉速要調整适当，避免产生拉鋼或推鋼的現象。鋼管定径后再經2号輥道送到2号冷却台进行第二次空气冷却，最后由冷却台上的传动鏈子送到集管槽內。

3. 鋼管精整。精整的第一道工序是在五輥式矫直机上將管身矫直。用起重机送到检查台上，將鋼管的头部、尾部須切除部份及焊接的缺陷部份用粉笔作出記号，然后送到切管机的台架上將涂有粉笔記号的部份切除。这时鋼管的切断处有时会发現裂紋，內部尙有氧化鉄皮或其他缺陷，因此須再进行一次切断处及內部检查，并用高压空气將內部氧化鉄皮吹淨后送水压試驗床上作耐压試驗。如訂戶要求光管，則試驗合格后即可包装、过称标明重量，用起重机送到成品庫內。

大部份鋼管的端部須帶絲扣，故在水压試驗合格后再用起重机送到切絲机上切絲，之后再送到另一台架上装管接头。装上管接头就是成品管，可以包装入庫。一小部份鋼管在水压試驗中不合格，須重送到切断机架上，將漏水部份切除。切除的管头及缺陷部份装在鉄筐內，用起重机送到废品庫加以利用。

爐焊鋼管的規格和用途

焊接鋼管的用途非常广泛：可以利用来輸送液体（如自来水管）、汽体（如鍋爐蒸汽管道）或气体（如压縮空气管道）；又由于它与相同規格的他种鋼材（如圓鋼）相比較，本身的重量較輕，而其抗弯和抗扭力矩却較大，故又被采用为房屋建筑及部份机器的結构件。

本書所介紹的机械設备生产以下七种規格的鋼管：½″、¾″、1″1¼″、1½″、2″和2½″。它各部份的尺寸可參看表5。

鋼管两端的絲扣均为圓錐形螺紋。图2a中为螺紋的断面，图

25中为鋼管端和管接头的配合位置。

表5

公称尺寸		鋼管外径 毫米	一般鋼管		加厚鋼管	
毫米	吋		壁厚 毫米	重量 公斤/米	壁厚 毫米	重量 公斤/米
15	½"	21.25	2.75	1.25	—	—
20	¾"	26.75	2.75	1.63	—	—
25	1"	33.50	3.25	2.42	4.00	2.91
32	1¼"	42.25	3.25	3.13	4.00	3.77
40	1½"	48.00	3.50	3.84	4.25	4.58
50	2"	60.00	3.50	4.88	4.50	6.16
70	2½"	75.50	3.75	6.64	4.50	7.88

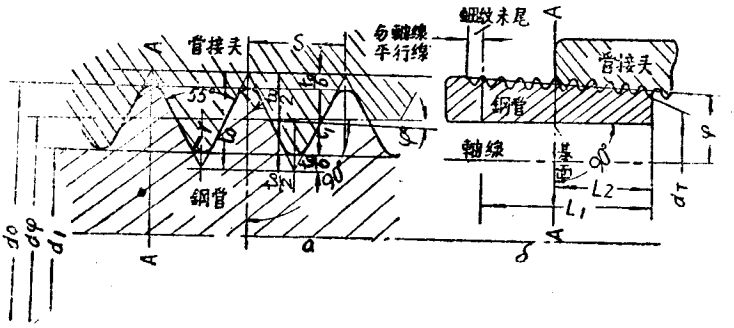

图 2　鋼管端部螺紋断面图

螺紋的規格亦随鋼管的規格而变，图2中代号的尺寸可参看表6。

表6

鋼管規格	每吋扣数	螺距 毫米	螺紋长度，毫米			自管端至基面长度，毫米	基面的直径，毫米		
			名义有效长度	最小有效长度			平均	外	內
				管上	管接头上				
½"	14	1.814	16	15	14	7.5	19.794	20.956	18.638
¾"	14	1.814	19	18	16	9.5	25.281	26.442	24.119
1"	11	2.309	22	20	18	11	31.771	33.250	30.293
1¼"	11	2.309	25	23	20	13	40.433	41.912	38.954
1½"	11	2.309	25	23	22	14	46.326	47.805	44.847
2"	11	2.309	28	26	24	16	58.137	59.616	56.659
2½"	11	2.309	32	29.5	27	18.5	73.708	75.187	72.230

第二篇　主要机械設备

第一章　装 入 机

装入机是代替人工将管坯有节奏地装入加热爐中加热的設备。由于加热爐底有效寬度6100毫米，同时可装9～24片管坯，每片管坯必須送到爐底的每一位置，因此装入机可沿爐前軌道往返运动、停留在任一位置上。

技术性能

装入机大車传动电动机的功率为20馬力，轉速为735轉/分，电压为220伏。在軌道上运动的速度为49.2米/分，由于电气設备装有倒順开关，故可往返运动，最大載荷为7吨。磁力輥的传动电动机有二台，其中一台的功率为7.5馬力，轉速为1450轉/分；另一台的功率为1仟瓦，轉速为1450轉/分。磁力輥的轉动速度为536轉/分，綫速度为11米/秒。

主要构造及传动系統

装入机（图3）大車車体全部由型鋼鉚焊而成。长7,205毫米、寬3,100毫米、高1,188毫米，自重約9吨。依靠4个直径为390毫米的車輪在軌道上滑动，电动机1經两对正齿輪2減速后传到主軸3上，主軸3轉动后即带动主动輪4轉动。齿輪的总減速比i为18.2。磁力輥一共三个，电动机均經一对三角皮带輪減速后带动磁力輥，速比i为2.7，使用B型三角皮带。

在車体的一端沒有操作室，配有全部电气控制設备，并配有专責司机来操縱。

四个車輪中有两个主动，两个被动，材質的要求与起重机的

車輪相同，一般采用鑄鋼，标号应不次于55—6015，或者使用标号不次于 МСЧ 32—52的鑄鉄。

装入机的各部份軸承，除磁力輥外均采用滑动軸承，銅瓦的材質可使用 Брос 8 —12 錫青銅，用罩形脂盃将潤滑脂送到各軸承部份来进行潤滑。

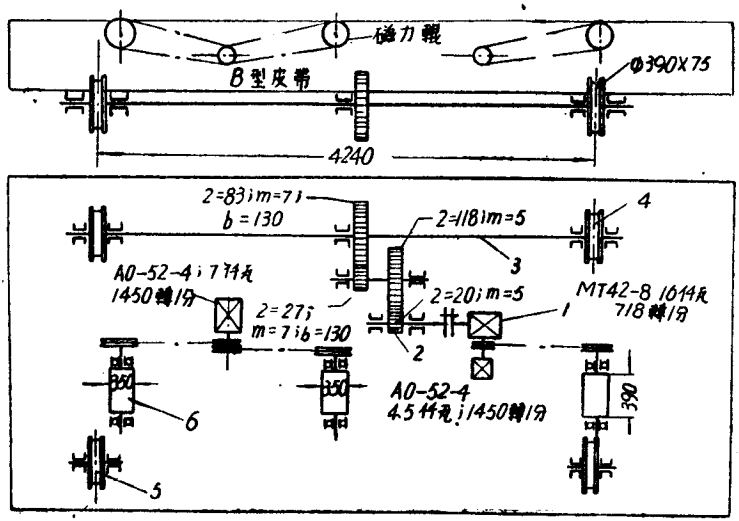

图 3　装入机传动装置示意图

1—电动机；2—减速齿輪；3—主軸；4—主动車輪；
5—被动車輪；6—磁力輥

磁力輥

磁力輥是装入机上的核心部份，它的构造可参看图 4 。主体是一空心鑄鋼輥，装有电磁綫圈一个，綫圈匝数为 10000 匝。在綫圈的外部有2鋼套，中用銅环隔开，使通上直流电之后即磁化而成两极。电磁綫圈的两个綫头經軸的空心部份与銅滑环相接，外部电源即通过銅滑环送到电磁綫圈內。綫圈的另一端用压盖压紧，在綫圈和軸間的空隙部份須用絕緣材料塞紧，使磁力綫圈在

试读结束，需要全本PDF请购买 www.ertongbook.com