

冶金职业
技能培训 丛书

球团矿生产技术 问答

(下册)

范广权 编著



冶金工业出版社
Metallurgical Industry Press

冶金职业技能培训丛书

球团矿生产技术问答

(下册)

范广权 编著

北京

冶金工业出版社

2010

内 容 简 介

本书主要包括球团矿生产基础知识、球团矿生产用原燃料及其准备、配料工技能知识、混料工技能知识、造球工技能知识、焙烧工技能知识、竖炉球团生产技能知识、链算机一回转窑球团矿生产技能知识、带式焙烧机球团矿生产技能知识、成品球团矿处理的技能知识。

本书可供钢铁企业球团生产部门一线的技术工人、工长、技术人员和管理人员阅读，也可作为企业、中等专业学校培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

球团矿生产技术问答. 下册/范广权编著. —北京:
冶金工业出版社, 2010. 5

(冶金职业技能培训丛书)

ISBN 978-7-5024-5244-5

I. ①球… II. ①范… III. ①球团矿—生产工艺—
问答 IV. ①TF046. 6-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 036683 号

出 版 人 曹胜利

地 址 北京北河沿大街嵩祝院北巷 39 号, 邮编 100009

电 话 (010) 64027926 电子信箱 postmaster@cnmip. com. cn

责任编辑 李 雪 张 卫 美术编辑 李 新 版式设计 张 青

责任校对 侯 珊 责任印制 牛晓波

ISBN 978-7-5024-5244-5

北京百善印刷厂印刷; 冶金工业出版社发行; 各地新华书店经销

2010 年 5 月第 1 版, 2010 年 5 月第 1 次印刷

850mm × 1168mm 1/32; 16. 625 印张; 445 千字; 481 页

42. 00 元

冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64027893

冶金书店 地址: 北京东四西大街 46 号(100711) 电话:(010) 65289081

(本书如有印装质量问题, 本社发行部负责退换)

前 言

近二十多年伴随着我国钢铁工业的快速发展，为适应炼铁高炉对球团矿需要量日益增加的形势，我国球团矿生产也得到了迅速发展，不仅早期建设的竖炉球团生产得到了飞速发展，带式焙烧机法球团生产也有所发展，尤其是链算机一回转窑法生产球团矿得到了更大的发展，一批现代化的大型链算机一回转窑球团厂已先后建成投产，一批正在建设中的球团厂不久也将相继建成投产，这将使我国球团矿产量大幅度增加，更加速我国球团生产的发展。据不完全统计，2008年我国球团矿的年产量已达到6180万t，其中竖炉球团矿产量已达3300万t，带式焙烧机球团矿为310万t，链算机一回转窑法球团矿产量2570万t。

我国球团矿生产的迅速发展，使球团矿生产第一线工人、工程技术人员和管理人员的数量显著增加，尤其是新的从业人员要占大多数。因此急需一本通俗易懂、理论与实践相结合、实用性强的球团矿生产技术图书，以帮助和促进他们提高自身素质、专业知识和实际生产操作技能以及管理水平。受冶金工业出版社的委

托，作者编写了《球团矿生产技术问答》一书。本书以一问一答的形式，简要而系统地介绍了国内外球团矿生产发展概况、有关球团矿生产的基础知识、球团矿生产用原燃料及其准备的技能知识、配料工技能知识、混料工技能知识、造球和生球干燥的机理及操作技能、球团焙烧固结机理以及三种主要球团矿生产方法的生产技术和生产设备，还介绍了成品球团矿的处理技术和成品球团矿质量检验技术，书中还汇集了近期新发布和修订的球团生产用原燃料和产品质量标准及检验方法标准，以便于读者使用。本书在编写过程中参阅了国内外一些有关球团生产的参考书、教科书和《烧结球团》《球团技术》等刊物发表的论文，并结合自己多年从事烧结球团生产、技术管理经验，力争做到通俗易懂、易记、理论与实践相结合，具有较强的实用性并有一定的新颖性。本书可供球团矿生产一线的工人、工程技术人员、管理人员、企业领导和高等院校、中等专业学校有关专业师生参考，也可作为企业职工技能培训教材使用。

本书在编写过程中曾得到东北大学施月循教授、朱家骥教授、北京石油化工学院博士张宁教授、《球团技术》编辑部主编李兴凯教授级高级工程师、鞍钢烧结总厂李学曾教授级高级工程师、凌源钢铁公司王双立、胥志宏、孙燕、王占元、米贺来、张连成、陈旭东、张海

波、张文敏、李子飞、刘志国、燕兆存、范玲、毛彩霞、李桂珠，迁安九江钢铁厂盖洪江、于永喜等同志的支持和帮助。《凌钢科技》编辑部丛日东参加了书稿的审校工作，在此一并表示感谢！对本书编写过程中引用过的参考书和论文作者也深表感谢！由于笔者水平有限，书中不妥之处，敬请广大读者批评指正！

编 者

2009年8月

总 目 录

(上册)

第一章 国内外球团矿生产概述

第一节 球团矿生产方法的出现及发展的概况	1
1-1 球团矿生产工艺方法是怎样出现的?	1
1-2 国外球团生产发展的概况怎样?	2
1-3 我国球团生产发展的概况怎样?	4
第二节 球团生产工艺流程	15
1-4 球团法一般的工艺流程是什么?	15
1-5 比较一下三种球团焙烧方法的主要特点是什么?	20
第三节 球团生产的主要技术经济指标及其计算	21
1-6 球团生产技术经济指标有哪些用途?	21
1-7 球团生产中如何进行球团矿产量统计?	22
1-8 球团矿产量的计算方法有几种?	23
1-9 球团矿质量考核指标有哪些, 怎样计算?	25
1-10 常用的球团矿化学成分考核指标有哪些, 怎样计算?	26
1-11 球团矿常见的物理性能考核指标有哪些, 如何计算?	29
1-12 球团矿常见的冶金性能考核指标有哪些, 如何测定?	30

1-13	球团生产中主要技术操作指标有哪些， 如何计算？	33
1-14	球团生产设备利用指标有哪些，如何计算？	34
1-15	球团矿原料、熔剂消耗指标有哪些， 如何计算？	35
1-16	球团生产能源消耗指标有哪些，如何计算？	36
1-17	球团生产辅助材料消耗指标有哪些， 如何计算？	39
1-18	什么是球团生产工人实物劳动生产率？	39

第二章 球团生产基础知识

第一节	球团生产基本知识	40
2-1	什么是球团？	40
2-2	球团矿有哪些特点？	40
2-3	球团生产方法怎样分类？	41
2-4	什么叫橄榄石球团矿？	42
2-5	什么叫氧化镁球团矿？	43
2-6	什么叫金属化球团矿，高炉使用它有何特点？	44
2-7	什么是冷固球团矿？	45
2-8	什么是钠化球团矿？	46
2-9	什么叫多孔球团矿？	47
2-10	什么叫破碎球团矿？	47
2-11	什么叫内燃球团矿？	48
2-12	什么叫含碳球团矿？	49
2-13	什么叫含硼球团矿？	51
2-14	什么是酸性球团矿？	52
2-15	什么是熔剂性球团矿？	53
2-16	为什么在国外熔剂性球团矿受到重视？	54
2-17	什么是一次能源？	56

2-18	什么是二次能源?	56
2-19	什么叫能量守恒定律, 什么叫热平衡?	56
2-20	各种能量单位是什么, 它们之间怎样换算?	56
2-21	什么是热量, 热量的单位是什么?	57
2-22	热量的传递有哪几种方式?	58
2-23	什么叫传导传热?	58
2-24	什么叫对流传热?	58
2-25	什么叫辐射传热?	59
2-26	什么叫综合传热?	59
2-27	什么叫温度, 表示温度的方法是什么?	59
2-28	设备的温度与温升有什么区别?	61
2-29	什么叫湿度?	61
2-30	什么叫绝对湿度和相对湿度?	62
2-31	什么叫平衡湿度?	62
2-32	什么叫显热, 什么叫潜热, 什么叫反应热?	62
2-33	什么叫露点, 为什么能用露点来表示空气中的 水分含量?	63
第二节 安全生产基本知识		64
2-34	党的安全生产方针是什么?	64
2-35	安全管理的基本任务和内容是什么?	64
2-36	安全管理应包括哪些内容?	65
2-37	事故管理有哪些分类?	66
2-38	球团生产现场安全管理有哪些要求?	68
2-39	文明生产活动应包括哪些内容?	68
2-40	球团工段应建立的安全生产管理制度及基础 记录台账包括哪些内容?	69
2-41	球团工段长安全生产责任制包括哪些内容?	70
2-42	班组应有哪些安全管理?	70
2-43	我国消防工作的方针是什么?	71

2-44	什么是燃烧？	72
2-45	什么是自燃？	72
2-46	什么是自燃点？	72
2-47	什么是燃点？	73
2-48	什么是闪点？	73
2-49	燃烧必须具备哪些重要条件？	73
2-50	易燃和可燃液体是如何分类的？	74
2-51	什么是爆炸？	74
2-52	可燃气体爆炸有哪几个条件？	75
2-53	预防可燃气体爆炸的措施有哪些？	76
2-54	什么叫粉尘爆炸，怎样预防？	76
2-55	什么是爆炸极限？	78
2-56	影响爆炸极限有哪些因素？	79
2-57	掌握爆炸极限有什么实用意义？	79
2-58	防火防爆的原理和方法是什么？	80
2-59	什么叫煤气爆发试验，怎样做爆发试验？	80
2-60	通蒸气的作用是什么？	81
2-61	煤气管道内的爆炸是怎样产生的，如何防止？	82
2-62	日常使用煤气应注意哪些问题？	84
2-63	在煤气设备上动火有哪些要求？	84
2-64	怎样处理煤气着火事故？	85
2-65	煤气的着火事故是怎样发生的？	85
2-66	怎样防止煤气着火事故的发生？	86
2-67	空气管道内的爆炸是怎样产生的，如何防止？	86
2-68	煤气为什么能使人中毒？	87
2-69	哪些煤气的毒性大，为什么？	87
2-70	空气中一氧化碳允许的安全浓度是多少？	88
2-71	空气中一氧化碳超过卫生标准，经多长时间 使人中毒？	88
2-72	煤气中毒后，人体有哪些症状？	89

2-73	怎样防止煤气中毒事故的发生?	89
2-74	怎样处理煤气中毒事故?	90
2-75	什么叫“鸽子试验”, 怎样进行该实验?	91
2-76	什么叫严密性试验, 其标准是什么?	91
2-77	为什么室内煤气管道和阀门必须定期 用肥皂水试漏?	92
2-78	高温对人体有何伤害?	92
2-79	什么是中暑?	93
2-80	发生中暑的原因有哪些?	94
2-81	中暑的症状有哪些?	94
2-82	怎样预防中暑?	95
2-83	发生中暑如何进行急救和治疗?	95
2-84	球团生产易发生的事故有哪几类?	96
第三节 带式输送机基本知识		96
2-85	带式输送机在球团生产中应用及发展 概况怎样?	96
2-86	通用型固定带式输送机有哪些主要部件?	97
2-87	什么是 TD 型带式输送机, 常见的有几种 型号?	98
2-88	什么是 DT II 型带式输送机?	100
2-89	DT II 型带式输送机带宽代码及部件分类 代码是什么?	102
2-90	各种散状物料的特性是什么?	103
2-91	带式输送机有哪些布置形式?	104
2-92	通用型固定带式输送机皮带拉紧装置 有哪几种?	106
2-93	通用型固定带式输送机常用托辊 有哪几种形式?	106
2-94	什么是波状挡边带式输送机?	108

2-95	波状挡边带式输送机的布置形式和生产应用情况怎样?	110
2-96	什么是高倾角花纹带式输送机?	113
2-97	高倾角花纹带式输送机的特点是什么?	115
2-98	什么是长距离带式输送机, 特点是什么?	117
2-99	长距离带式输送机主要部件的构造及性能怎样?	118
2-100	什么是深槽型带式输送机, 有什么特点?	119
2-101	深槽型带式输送机几种部件的特殊要求是什么?	121
2-102	什么是吊挂管状带式输送机?	122
2-103	什么是管状带式输送机, 有哪些特点?	124
2-104	什么是TDSG系列带式输送机?	125
2-105	什么是气垫带式输送机?	126
2-106	气垫带式输送机有哪些优点?	128
2-107	什么是压带式输送机?	129
2-108	可伸缩变幅带式输送机的特性是什么?	132
2-109	DT II 型带式输送机有哪些安全防护装置, 其作用是什么?	136
2-110	配料工在带式输送机运行时禁止干哪些工作?	137
2-111	更换带式输送机皮带时应采取哪些安全措施?	137
2-112	怎样处理一般带式输送机皮带打滑?	139
2-113	更换电机和减速机应采取哪些安全措施?	139
2-114	带式输送机运行前应具备哪些安全条件?	140
2-115	皮带清扫及故障处理在安全方面应注意哪些问题?	140
2-116	怎样防止和调节一般带式输送机跑偏?	141
2-117	预防带式输送机胶带跑偏的措施有哪些?	142

第四节 物理基本知识	144
2-118 什么叫物料的比表面积?	144
2-119 怎样测定物料的比表面积?	145
2-120 什么是物料的堆密度?	147
2-121 什么是自然堆角(安息角)、静自然堆角和 动自然堆角?	148
2-122 什么叫比重?	150
2-123 什么是重度?	150
2-124 什么是密度, 密度与重度的关系是什么?	150
2-125 什么是静压、动压和全压, 三种压力的 关系是什么?	150
2-126 什么叫压强, 其单位如何?	151
2-127 什么是气体定律?	152
2-128 气体定律中气体体积与压力的关系是什么?	152
2-129 气体混合物的分压定律是什么?	153
2-130 什么叫气体状态方程式?	153
2-131 气体定律中气体的体积与温度的关系是什么?	155
2-132 什么叫燃料的发热量?	156
2-133 什么是高发热量, 什么是低发热量?	157
2-134 为什么实际都采用低发热量, 实验测出的 高发热量与低发热量怎样换算?	157
2-135 燃料发热量是怎样求得的?	158
2-136 什么叫流体的体积流量和质量流量?	159
2-137 什么是流量和流速, 单位是什么?	159
2-138 体积流量与质量流量的关系是什么, 为什么 要将体积流量换算成标准状态流量?	160
2-139 质量、面积、体积是如何定义的?	160
2-140 什么叫标准立方米?	161

第五节 化学基本知识	162
2-141 什么是分子和原子?	162
2-142 什么叫相对原子质量和相对分子质量?	163
2-143 什么叫元素和元素符号? 写出烧结和球团 生产常用元素的符号和相对原子质量。	164
2-144 什么是单质、化合物和混合物?	165
2-145 什么是化合物的化合价?	166
2-146 什么是分子式、相对分子质量?	167
2-147 什么是摩尔, 什么是摩尔质量?	168
2-148 什么是化学反应热效应和热化学方程式?	169
2-149 怎样写化学反应方程式?	171
2-150 化学方程式有何用途?	172
2-151 什么是物质不灭定律?	173
2-152 什么叫质量分数?	174
2-153 什么叫结晶水、化合水、结合水?	174
2-154 怎样根据反应式: $2\text{Fe}_3\text{O}_4 + \frac{1}{2}\text{O}_2 = 3\text{Fe}_2\text{O}_3$ 计算出 1kg Fe_2O_3 需要多少千克 Fe_3O_4 ?	174
2-155 怎样计算石灰石的理论含 CaO 量?	175
2-156 怎样计算白云石的理论含 CaO 和 MgO 量?	175
2-157 怎样计算 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的理论含 CaO 量, 含 95% CaO 的生石灰完全消化后含 CaO 是多少?	176
2-158 说出 SiO_2 、CaO、 Al_2O_3 、S、P、C、MgO、CaO· Fe_2O_3 、 $2\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ 、 $2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$ 、CaO· FeO· SiO_2 、 $2\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $2\text{CaO} \cdot \text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2$ 、 $\alpha\text{-}2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ 、 $\beta\text{-}2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ 、 $3\text{CaO} \cdot \text{CaF}_2 \cdot$ 2SiO_2 、CaO·MgO· SiO_2 等元素或化合物的 中文名称是什么?	176
2-159 说出全铁、氧化亚铁、三氧化二铁、四氧化	

	三铁、碳酸钙(石灰石)、碳酸镁(菱镁石)、 碳酸钙镁(白云石)、氢氧化钙(消石灰)、 菱铁矿(碳酸铁)、萤石等元素或化合物的 分子式符号是什么?	177
2-160	已知烧结矿全铁和氧化亚铁含量, 计算 烧结矿三氧化二铁的公式是什么?	177
第六节 电气基本知识		177
2-161	生产中常用的电气术语有哪些, 其含义 与单位是什么?	177
2-162	什么叫直流电, 交流电?	179
2-163	什么叫电流, 电流强度?	179
2-164	什么叫电压, 电动势?	180
2-165	什么是高压、低压和安全电压?	180
2-166	工业用电和照明用电有何区别?	180
2-167	什么叫电阻?	181
2-168	电流、电压和电阻之间有何固定关系?	181
2-169	什么是电功率, 怎样计算?	181
2-170	什么是有功功率, 无功功率, 视在功率?	181
2-171	什么是功率因数, 怎样计算?	182
2-172	电阻的大小是由哪些因素决定的?	182
2-173	电动机、发电机是根据什么原理制成的?	183
2-174	电动机有哪些类型, 常用的电动机有哪几种?	183
2-175	三相异步电动机的型号中字母和数字代表 什么意义?	184
2-176	鼠笼型电机和绕线型电机在构造上有哪些 相同和相异之处?	184
2-177	什么是异步电动机和同步电动机?	185
2-178	同步电机用什么办法启动?	185
2-179	电机型号 TD 3200-4/1430 中各项的含义	

	是什么?	185
2-180	已知异步电机的磁极数,如何估算电机的转数? ...	185
2-181	一台直流电动机接在直流 220V 线路上, 通过电流为 8A,运行 5h,此电机耗用 电量是多少?	186
2-182	感应电机主要由哪几部分组成,各部均 起什么作用?	186
2-183	电机启动前应做哪些检查?	186
2-184	电机启动时应注意哪些问题?	187
2-185	电动机运行中应进行哪些监视,怎样进行 维护保养?	187
2-186	电动机铭板上有哪些主要技术数据,每一 数据代表什么意义?	188
2-187	什么是熔断器?	188
2-188	什么叫短路,什么叫断路?	188
2-189	电流通过电阻丝为什么会发热?	189
2-190	什么是接地保护?	189
2-191	什么叫变压器,常用电气设备为什么要变压?	189
2-192	什么叫导体、绝缘体、半导体?	189
2-193	防止直接接触电应采取哪些措施?	190
2-194	防止电气装置发生火灾、爆炸事故应采取 哪些安全措施?	190
2-195	电流对人体有什么伤害?	190
2-196	触电有哪几种形式?	191
2-197	人触电后怎样脱离电源(高压和低压) 并注意哪些问题?	191
2-198	触电者脱离电源后,应怎样抢救?	192
第七节 机械设备基本知识		193
2-199	什么是设备管理及应遵循哪些方针?	193

2-200	设备管理的目的是什么？	193
2-201	现代化设备管理的要点是什么？	193
2-202	怎样加强环保设备管理？	194
2-203	什么是设备点检定修制？	194
2-204	设备点检工作是怎样分工的？	195
2-205	日常点检工作的主要内容是什么？	195
2-206	什么是设备故障？	196
2-207	设备事故处理的“三不放过”原则是什么？	196
2-208	防范设备事故的主要措施有哪些？	196
2-209	使用好与维护好设备的“三好、四会、 五定、四懂”的经验是什么？	196
2-210	使用设备的“六不准”规定是什么？	197
2-211	什么是减速机？	197
2-212	减速机的用途是什么？	197
2-213	什么是减速机的传动比，其范围如何？	198
2-214	减速机主要由哪些部分构成？	198
2-215	常见的减速机的分类方法有哪些？	199
2-216	烧结厂和球团厂常用的减速机有哪几类？	199
2-217	什么是液压传动？	201
2-218	液压传动与机械、电气传动相比有哪些 优缺点？	201
2-219	液压传动系统由哪几个部分组成？	202
2-220	常用液压泵有哪几种，各有什么特点？	203
2-221	液压传动用油应当具备哪些性质？	203
2-222	常用的液压用油有哪些？	204
2-223	什么是润滑和润滑剂？	204
2-224	润滑有哪些作用？	204
2-225	怎样选择润滑油？	205
2-226	什么是润滑脂，怎样进行分类？	207
2-227	怎样选择润滑脂？	207