

烧 结 设 计 手 册

冶金工业部长沙黑色冶金矿山设计研究院 编

北 京
冶 金 工 业 出 版 社
2005

图书在版编目(CIP)数据

烧结设计手册 /冶金工业部长沙黑色冶金矿山设计
研究院编.北京:冶金工业出版社,2005.1 重印
ISBN 7-5024-0527-5

I. 烧... II. 冶... III. 烧结—设计—手册
IV. TF046.4-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 13951 号

出版人 曹胜利(北京沙滩高祝院北巷 39 号,邮编 100009)
责任编辑 肖放 美术编辑 李心
责任校对 王贺兰 李文彦 责任印制 牛晓波
北京兴华印刷厂印刷;冶金工业出版社发行;各地新华书店经销
1990 年 2 月第 1 版;2005 年 1 月第 3 次印刷
787mm×1092mm 1/16;32.5 印张;785 千字;500 页;5501~7500 册
99.00 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
(本社图书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

主 编 张惠宁

副主编 郭奠球

编写人员 (以姓氏笔画为序):

孔德萱 冯 钊 甘汉清 叶匡吾 那崇岳
张作民 张惠宁 沈婧勋 陈 宁 陈长盛
郭奠球 常作夫 崔津生 曾名贞 廖三成
魏景禹

主 审 张兰泉

审稿人员 (以姓氏笔画为序):

孔德萱 江芝瑞 余若琦 张兰泉 李登涛
何燧生 赵则铭 顾 琦 黄怡忠

前 言

设计是工程建设中的首要环节，是整个工程的灵魂，设计是把科学技术转化为生产力的纽带，没有现代化的设计，就没有现代化的建设。

铁、锰矿粉烧结是冶金工业的一个重要组成部分。随着冶金工业的发展，烧结技术有了很大进步。在改革开放的进程中，我国烧结厂设计认真消化吸收国外先进技术，积累了丰富经验。

1973年冶金工业出版社出版的《烧结设计参考资料》一书，在深度及广度上，均已不能满足当前的要求，资料也已经陈旧。为了满足读者的需要，根据冶金工业部下达的任务，我们组织编写了《烧结设计手册》（以下简称《手册》）。

《手册》共分二十二章，内容有如下特点：

(1) 资料新，大部分是 80 年代的资料；

(2) 考虑了我国实际情况，既编入了大型化、现代化装备水平的工厂设计技术，也列入了建设中、小型烧结厂及旧厂技术改造的经验；

(3) 除包括含自动配料、烧结厂整粒、铺底料等完善的烧结工艺外，还包括余热利用、粉尘回收等综合利用工艺，并列入了安全、节能和环境保护的内容；

(4) 充分介绍了国内外先进的烧结工艺及有关设备和技术。

本《手册》可作为烧结厂工艺设计人员的工具书，也可供厂矿、科研单位、大专院校等有关人员参考。

使用本《手册》时，应注意符合国家颁布的各项规程、规范、标准和规定、并且要因地制宜，根据具体情况，合理选用《手册》中的有关数据。

《手册》初稿完成后，冶金工业部于 1987 年 10 月组织设计、生产单位的有关同志对书稿进行了审查，编写人员根据审查意见做了必要的补充和修改，1988 年 3 月完成送审稿。冶金工业部于 1988 年 3 月又组织终审。终审参加人员有冶金工业部规划院张庆云、鞍山黑色冶金矿山设计研究院肖相才、马鞍山钢铁设计研究院许景利及长沙黑色冶金矿山设计研究院张惠宁等高级工程师。《手册》在编写、审核及出版过程中得到了冶金工业部基建局王洪才、冶

金工业部钢铁司张志勋及冶金工业出版社的大力支持。

《手册》在编写过程中，得到鞍山黑色冶金矿山设计研究院、马鞍山钢铁设计研究院、鞍山钢铁公司设计院以及攀钢烧结厂、包钢烧结厂、本钢烧结厂、首钢设计院、宝钢烧结厂、水钢烧结厂、武钢烧结厂、湘乡铁合金厂、湘潭锰矿等二十多个单位和“烧结球团”情报网以及很多同行的大力支持和帮助，他们提供了许多宝贵资料和建议，谨致以衷心谢意。

《手册》在编写过程中得到我院唐先觉、李希超等同志的大力支持和热情帮助。

由于我们水平有限，书中欠妥和错误之处，希望读者给予批评指正。

冶金工业部长沙黑色冶金矿山设计研究院
1988年8月

目 录

1	烧结厂设计概述	1
1.1	设计阶段	1
1.1.1	总体规划	1
1.1.2	厂址选择	1
1.1.3	可行性研究	2
1.1.4	计划任务书	3
1.1.5	初步设计内容提要	3
1.2	烧结厂设计原则	5
1.2.1	烧结试验	5
1.2.2	原始资料的收集	6
1.2.3	烧结厂设计原则	6
2	烧结原、燃料及烧结矿	10
2.1	含铁原料	10
2.1.1	入厂条件	10
2.1.2	含铁原料物理化学性质要求	11
2.1.3	铁矿石中可综合利用的伴生元素含量	11
2.1.4	烧结矿质量要求	12
2.1.5	产品的含铁原料需要概量	12
2.2	锰矿及富锰渣	12
2.2.1	入厂条件	12
2.2.2	锰矿物理化学性质实例	12
2.2.3	富锰渣特性及供应概量	12
2.3	熔剂及粘结剂	17
2.3.1	熔剂入厂条件	17
2.3.2	特性与要求	18
2.4	燃料	21
2.4.1	固体燃料入厂条件及实例	21
2.4.2	碎焦供应概量	21
2.4.3	气体燃料	22
3	烧结原料、熔剂和燃料的接受、贮存及准备	24
3.1	原料的接受	24
3.1.1	翻车机卸料	24
3.1.2	受料仓	25
3.2	原料、熔剂及燃料仓库	30
3.2.1	原料仓库	30
3.2.2	熔剂、燃料仓库	33

3.3	熔剂准备	34
3.3.1	破碎、筛分流程	34
3.3.2	破碎设备	34
3.3.3	筛分设备	38
3.3.4	熔剂破碎、筛分室的配置	39
3.4	固体燃料的准备	39
3.4.1	烧结生产对固体燃料的要求	39
3.4.2	燃料破碎筛分流程	41
3.4.3	燃料破碎设备	42
3.4.4	燃料破碎室配置	45
3.5	生石灰气力输送	46
3.5.1	马钢生石灰输送系统	46
3.5.2	宝钢烧结用生石灰气力输送系统	46
4	烧结工艺流程及工艺建筑物布置	51
4.1	工艺流程及确定原则	51
4.1.1	工艺流程	51
4.1.2	确定工艺流程的原则	51
4.2	物料流程平衡编制举例	51
4.3	烧结厂实际流程举例	51
4.4	烧结厂工艺建筑物布置原则	51
4.5	建筑物平面系统图例	56
5	配料与混合	71
5.1	配料	71
5.1.1	容积配料与重量配料	71
5.1.2	集中配料与分散配料	71
5.1.3	配料计算	72
5.1.4	配料室与混匀料场的关系	77
5.1.5	配料仓	78
5.1.6	配料设备	79
5.1.7	配料室的配置	80
5.2	混合	82
5.2.1	影响混合造球的因素	82
5.2.2	混合段数及混合设备	84
5.2.3	混合时间	86
5.2.4	水分控制及给水装置	87
5.2.5	混合室的配置	88
5.2.6	混合机的给料	90
6	烧结	91
6.1	布料	91
6.1.1	铺底料布料	91
6.1.2	混合料布料	91

6.1.3 布料系统的配置	96
6.2 点火	97
6.2.1 点火参数	97
6.2.2 点火燃料	97
6.2.3 点火燃料需要量	98
6.2.4 空气需要量	98
6.2.5 点火装置	99
6.3 烧结	104
6.3.1 风量与负压	104
6.3.2 厚料层烧结	106
6.3.3 台车运行速度	108
6.3.4 烧结终点	108
6.3.5 有关参数及指标的计算	111
6.3.6 烧结机密封	113
6.3.7 漏风及测定	113
6.3.8 烧结室的配置	117
6.3.9 强化烧结过程的措施	119
6.3.10 其他几种烧结工艺	126
6.4 抽风系统及除尘	127
6.4.1 烟气特性	128
6.4.2 粉尘特性	130
6.4.3 风箱及降尘管	133
6.4.4 烧结机机头烟气除尘	135
6.4.5 排灰系统	141
6.4.6 海拔高度对抽风的影响	142
6.4.7 抽风除尘系统的配置	147
6.5 烟囱及烟道	150
6.5.1 烟气流速	150
6.5.2 烟囱出口内径	150
6.5.3 烟囱高度	151
6.5.4 集合式烟囱	155
6.5.5 烟道	155
6.5.6 消音器	155
7 烧结饼破碎及热烧结矿筛分和冷却	158
7.1 烧结饼破碎	158
7.1.1 烧结饼破碎设备	158
7.1.2 单辊破碎后的粒度组成	158
7.2 热筛分	159
7.2.1 热筛分的作用	159
7.2.2 热筛分设备	161
7.2.3 热振筛的通风冷却	162
7.2.4 热返矿仓与排料装置	162

7.3	烧结矿冷却	163
7.3.1	烧结矿的冷却方式	163
7.3.2	冷却参数	165
7.3.3	冷却设备	166
7.3.4	烧结矿热破碎后直接装矿冷却	168
7.3.5	散料处理	170
8	烧结矿整粒和成品矿贮存	172
8.1	烧结矿整粒流程	172
8.1.1	确定整粒流程的原则	172
8.1.2	整粒流程	172
8.1.3	整粒系统物料平衡	174
8.1.4	国内整粒流程实例	175
8.2	整粒设备	177
8.2.1	双齿辊破碎机	177
8.2.2	固定筛	177
8.2.3	振动筛	177
8.3	整粒系统	179
8.4	铺底料	182
8.5	成品烧结矿的贮存	184
8.5.1	成品矿仓	184
8.5.2	露天贮存	184
8.5.3	成品矿仓配置	184
9	原料和成品的检验分析与烧结试验	186
9.1	原料及成品的检验分析	186
9.1.1	原料的检验分析项目	186
9.1.2	成品的检验分析项目	186
9.1.3	原料、成品检验分析实例	186
9.1.4	取样方法与取样设备	186
9.2	成品检验与制样	193
9.2.1	检验流程	193
9.2.2	成品检验室的配置	194
9.2.3	检验	196
9.3	烧结试验室主要设备	201
9.3.1	搅拌式混合机	201
9.3.2	圆筒混合机	201
9.3.3	烧结试验装置	202
9.3.4	单辊破碎机	203
9.3.5	落下试验机	203
9.3.6	转鼓试验机	203
9.3.7	水平往复摇动筛	204
10	烧结厂余热利用	205

10.1	烧结过程的热平衡	205
10.1.1	烧结过程热平衡表的编制	205
10.1.2	烧结过程热平衡实例	206
10.2	烧结厂余热利用技术	206
10.2.1	冷却机废气余热利用	210
10.2.2	烧结机烟气余热利用	216
10.2.3	烧结机烟气和冷却机废气余热回收装置结合流程	218
11	冶金厂含铁粉尘利用	220
11.1	冶金厂含铁粉尘及其利用	220
11.1.1	冶金厂含铁粉尘	220
11.1.2	冶金厂含铁粉尘利用	221
11.2	冶金厂粉尘处理方法	222
11.2.1	直接配入烧结混合料	222
11.2.2	小球法处理含铁粉尘	222
11.2.3	金属化球团法处理含铁粉尘	227
11.2.4	冷粘结球团法处理含铁粉尘	229
12	烧结厂自动化与电控	230
12.1	工艺参数自动检测	230
12.1.1	烧结工艺参数主要检测仪表	230
12.1.2	称量装置	235
12.1.3	分析仪器	238
12.2	工艺过程主要控制系统	239
12.2.1	自动配料控制系统	240
12.2.2	混合料水分的自动控制系统	242
12.2.3	混合料料仓料位自动控制系统	242
12.2.4	铺底料料仓料位控制系统	243
12.2.5	烧结料层厚度控制系统	243
12.2.6	烧结点火装置燃烧控制系统	244
12.2.7	煤气总管压力控制系统	247
12.2.8	点火装置炉膛压力调节系统	247
12.2.9	安全信号系统	247
12.3	烧结厂计算机控制系统	248
12.3.1	烧结生产计算机控制的优点	248
12.3.2	烧结生产计算机控制的功能	248
12.4	工艺设备电气运转控制	252
12.4.1	物料运输系统的联锁	252
12.4.2	监视与显示	258
12.5	PC 控制	262
12.5.1	PC 的特点	262
12.5.2	PC 应用实例	262
12.6	电机调速	263

13	安全技术	264
13.1	安全技术设计基础资料	264
13.2	安全技术的设计	264
13.2.1	厂址选择	264
13.2.2	防备地震	264
13.2.3	防雷电	265
13.2.4	防火防爆	265
13.2.5	防机械设备事故	268
13.2.6	防机械伤害及人身坠落	268
14	烧结厂环境保护	270
14.1	烧结烟气排放标准	270
14.2	烧结烟气净化	271
14.2.1	烟气脱硫	271
14.2.2	烟气脱氮	274
14.2.3	烟气脱砷	274
14.2.4	烟气脱氟	275
14.2.5	烟气中其他有害杂质	275
14.3	环境除尘	276
14.3.1	烧结粉尘的来源	276
14.3.2	含尘废气排放标准	276
14.3.3	除尘方式	276
14.3.4	环境除尘实例	277
14.4	噪声防治	277
14.4.1	噪声的产生	277
14.4.2	噪声的允许标准	278
14.4.3	噪声的防治方法	279
14.4.4	消声器	279
14.4.5	防治噪声有关参数	280
14.5	污水处理	281
14.5.1	污水的排放标准	281
14.5.2	污水处理流程	281
14.5.3	污水处理设备	281
14.5.4	污水处理流程实例	282
15	烧结厂设备检修、维护与备品备件	284
15.1	烧结厂检修制度	284
15.1.1	主要设备检修周期、检修内容及检修设施	284
15.1.2	烧结厂主要设备检修制度实例	288
15.2	烧结厂检修用起重设备配备实例	289
15.3	烧结厂易损件消耗指标及设备整体更换	290
15.4	润滑系统	291
15.4.1	润滑部位及润滑形式	291
15.4.2	烧结厂润滑系统实例	292

16	转运站、带式输送机及通廊	294
16.1	转运站	294
16.2	带式输送机及通廊	294
16.2.1	带式输送机设计原则	294
16.2.2	通廊设计原则	295
17	设备的选择与计算	300
17.1	工艺设备选择计算的依据	300
17.2	原料接受设备的选择与计算	301
17.2.1	翻车机	301
17.2.2	门型卸车机	301
17.2.3	螺旋卸料机	301
17.3	熔剂燃料破碎筛分设备	301
17.3.1	熔剂破碎筛分流程的选择与计算	301
17.3.2	熔剂燃料破碎设备选择计算	304
17.4	配料设备	306
17.4.1	圆盘给料机	306
17.4.2	自动配料秤	307
17.5	混合设备	308
17.5.1	混合时间的计算	308
17.5.2	混合机设备选择计算	308
17.6	烧结机及其附属设备	309
17.6.1	圆辊给料机	309
17.6.2	烧结机	310
17.7	热烧结矿破碎筛分设备	315
17.7.1	单辊破碎机的选择计算	315
17.7.2	热烧结矿筛分设备选择计算	315
17.8	冷却设备	316
17.8.1	环冷机主要工艺参数的计算	316
17.8.2	冷却风量的计算	317
17.8.3	风压的计算	318
17.8.4	冷却风速	321
17.8.5	冷却时间的确定	322
17.8.6	带冷机设备选择计算	322
17.8.7	输送散料的拉链机设备选择计算	323
17.9	整粒设备	323
17.9.1	固定筛选择计算	323
17.9.2	冷烧结矿筛分设备选择计算	323
17.9.3	冷烧结矿破碎设备的选择计算	325
17.10	烟气抽风除尘设备	325
17.10.1	多管除尘器的选择计算	325
17.10.2	电除尘器的选择计算	325

17.10.3	抽风机的选择计算	328
17.11	给排料设备	329
17.11.1	各种给料设备使用范围及优缺点	329
17.11.2	圆盘给料机的生产能力	329
17.11.3	圆辊给料机生产能力计算	329
17.11.4	板式给料机生产能力计算	330
17.11.5	胶带给料机生产能力计算	330
17.11.6	摆式给料机生产能力计算	331
17.11.7	电振给料机生产能力计算	331
17.11.8	螺旋给料机生产能力计算	332
17.11.9	叶轮式给料机生产能力计算	332
17.12	斗式提升机	332
17.13	螺旋输送机	334
17.13.1	螺旋输送机的使用条件	334
17.13.2	生产能力计算	334
17.14	起重设备	336
17.14.1	抓斗起重机生产能力计算	336
17.14.2	检修起重机的选择	336
18	工艺专业委托资料内容	337
18.1	通风除尘	337
18.1.1	要求通风除尘的设备名称、除尘点的位置及数量	337
18.1.2	与通风除尘对象有关的技术特性	337
18.1.3	高温岗位的降温要求	337
18.1.4	车间供热要求	337
18.1.5	车间采暖对室温的要求	337
18.1.6	设备及建(构)筑物排除水气的委托	337
18.1.7	特殊电机通风要求	341
18.2	水道	341
18.3	电力	343
18.4	通讯、自动化和计算机控制功能委托	343
18.4.1	通讯	343
18.4.2	自动化	343
18.4.3	计算机控制功能(略)	347
18.5	土建	347
18.5.1	平台委托	347
18.5.2	料仓委托	347
18.5.3	起重设备的委托	347
18.5.4	特殊要求的委托	347
18.5.5	烟道与烟囱及降尘管的委托	347
18.5.6	烧结厂各车间(室)的围护结构	348
18.5.7	噪声源防治要求的委托	349

18.5.8	通廊委托	349
18.5.9	其他方面的委托	349
18.6	机械设备参数委托	349
18.7	机修委托	349
18.8	总图运输委托	349
18.9	压缩空气方面的委托	350
18.10	技术经济委托	350
18.11	工程经济委托	350
18.12	化验方面的委托	351
19	工程概算与技术经济	352
19.1	工艺概算的编制	352
19.1.1	工艺设备概算的编制	352
19.1.2	工艺金属结构及工艺管道概算的编制	354
19.1.3	设备及管道保温概算的编制	354
19.1.4	工业炉概算编制	354
19.2	投资及投资分析	354
19.2.1	烧结工程单位投资实例	354
19.2.2	烧结厂投资各专业所占比例	354
19.2.3	烧结厂主要车间设计投资比例	354
19.2.4	烧结工艺部分投资分析	354
19.2.5	资金来源	356
19.3	烧结技术经济指标	358
19.3.1	生产能力指标	358
19.3.2	原料、燃料和动力消耗指标	359
19.3.3	设备重量和电容量指标	359
19.3.4	建筑材料用量指标	359
19.3.5	生产成本及加工费指标	359
19.3.6	烧结工序能耗指标	360
19.3.7	烧结厂占地面积指标	364
19.3.8	烧结矿质量指标	364
19.3.9	职工定员指标	367
19.4	经济评价方法	371
19.4.1	经济评价的基本方法	371
19.4.2	经济评价的具体方法	372
20	外专业有关技术经济指标、技术参数及规定	374
20.1	建筑结构扩大指标	374
20.1.1	各项建筑的单位造价	374
20.1.2	建筑模数	376
20.1.3	基础顶面允许振幅值	377
20.1.4	钢筋混凝土板及梁的截面值	377
20.2	总图运输扩大指标	379

20.2.1	土石方工程	379
20.2.2	场地平整	380
20.2.3	运输投资扩大指标	380
20.2.4	挡土墙单位指标	380
20.2.5	运输价格指标	381
20.2.6	厂内公路路面宽度	382
20.2.7	厂内铁路运输	385
20.2.8	卫生防护距离	385
20.2.9	建筑系数	385
20.3	选矿技术经济指标	387
20.3.1	球磨机、过滤机的利用系数、作业率及钢球消耗	387
20.3.2	选矿厂工作制度及作业率	387
20.4	供水扩大指标	387
20.4.1	室外给水管道	387
20.4.2	贮水池	387
20.4.3	自来水价	388
20.5	供电扩大指标	389
20.5.1	车间变电所	389
20.5.2	各地电价	389
20.6	炼铁技术经济指标	390
20.6.1	高炉利用系数、焦比等技术经济指标	390
20.6.2	高炉经济指标实例	391
20.6.3	铁合金及富锰渣生产指标	391
20.6.4	高炉矿仓技术参数	393
20.6.5	高炉对原、燃料的要求	393
20.6.6	高炉年工作日及检修时间	394
20.6.7	高炉年产量的计算	394
20.6.8	影响焦比的经验数据	394
20.6.9	冶炼过程中几种元素的分配率及一般的生铁成分	394
20.7	炼钢技术经济指标	395
20.7.1	转炉技术经济指标	395
20.7.2	转炉消耗硅铁、锰铁量	395
20.7.3	炼钢对生石灰的要求	395
20.8	焦化技术经济指标	396
21	烧结工艺设备的有关技术参数	397
21.1	卸车设备	397
21.2	输送设备	399
21.3	给料设备	406
21.4	破碎筛分设备	416
21.5	混合设备	429
21.6	烧结设备	430

21.7	管道及各种闸阀	435
21.8	冷却设备	437
21.9	起重设备	440
21.10	除尘设备	454
21.11	生石灰破碎、输送设备	457
21.12	检验、取样、试验主要设备	458
21.13	压气设备	459
22	设计常用资料.....	461
22.1	气体的物理参数	461
22.2	带式输送机有关资料.....	466
22.3	热工资料	471
22.4	材料性能	483
22.5	烧结（球团）矿的有关参数	484
22.6	国外测定烧结矿质量的方法	486
22.7	其他	490

1 烧结厂设计概述

1.1 设计阶段

1.1.1 总体规划

烧结厂建设规划,是冶金厂建设规划的组成部分之一,新建烧结厂总体规划内容有:

- (1) 原料、燃料及主要辅助材料的需要量,供应基地及运输条件和方式;
- (2) 建厂地区的交通状况,包括水运、铁路、公路等运输情况;
- (3) 生产、生活水源供应情况及需要量;
- (4) 电力供应情况及消耗量;
- (5) 建厂地区的地形、地貌及地质构造,地下水文情况及历史上的洪水水位标高、地震烈度等;
- (6) 烧结厂厂址选择;
- (7) 烧结厂的建设规模;
- (8) 主要设备选型;
- (9) 投资粗略估算;
- (10) 职工定员概数;
- (11) 附图 烧结厂总平面图及工艺流程图。

如为改、扩建烧结厂时,除上述内容外,还应包括:

- (1) 生产厂现状及改、扩建理由与依据;
- (2) 生产厂生产指标;
- (3) 已花投资,已有设备及数量,原有职工定员等主要经济指标。

1.1.2 厂址选择

厂址选择的基本原则:

- (1) 烧结厂厂址多位于钢铁企业内,并尽可能与高炉、混匀料场相邻,熔剂破碎筛分车间一般放在烧结厂或原料场内,也可设在矿山,用铁路专用线运输;
- (2) 厂址的地形应适合烧结厂建设,尽可能减少土石方工程量;
- (3) 应节约用地,尽量不占良田,少占农田;
- (4) 应有方便的供水、供电及交通条件;
- (5) 厂址工程地质和水文地质条件较好,不宜在断层、流沙层、淤泥层、滑坡层及九度以上地震区或三级以上湿陷性黄土层建厂,不应置于洪水水位之下;
- (6) 厂址尽可能远离居民区,如避不开居民区,则应置于其下风方向;
- (7) 一般可根据 1/1000 或 1/2000 地形图进行厂址选择。

厂址方案比较可参照下列项目进行:

- (1) 地理位置及与城乡关系;

此乃试读,需要完整版,DF请访问: www.ertongbook.com