

做某高炉冶炼过程的能量利用计算分析(按设计高炉)。条件如下: (BFDSXUE1.DOC, March 2011)

(for Students No.1~No.5)

一、原燃料及炉尘成分(wt.%(已经整理): (注意: 本成分整理时, Fe的原子量是按55.85计算的)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		30	
原 料	kg/THM	TFe	Mn	V	Nb	Ti	P	S	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	SiO ₂	MgO	Al ₂ O ₃	MnO	MnO ₂	V ₂ O ₅	Nb ₂ O ₅	TiO ₂	(K+Na) ₂ O	P ₂ O ₅	FeS	FeS ₂	SO ₃	C	CO ₂	H ₂ O	Rest	Σ	Moist	
烧结矿		56.70	0.386				0.043	0.043	73.779	6.46	9.88	5.43	1.77	1.966	0.498	—					0.098	0.118	—	—	—	—	—	—	—	100.000	—
球团矿		65.40	0.070				0.016	0.002	92.588	0.82	0.26	5.60	0.26	0.34	0.09	—					0.037	0.005	—	—	—	—	—	—	—	100.000	—
澳 矿		64.983	0.082				0.070	0.016	92.41	0.43	—	2.47	0.28	1.52	—	0.13					0.16	—	0.03	—	—	0.33	2.24	—	100.000	2.80	
混合矿																								—	—			—	100.000		
石灰石		—	—				—	—	—	—	55.30	1.03	0.62	0.12	—	—					—	—	—	—	—	42.93	—	—	100.000	2.00	
碎 铁	0.00	85.0	—				—	—	—	—	—	10.0	—	1.00	—	—					—	—	—	—	4.0	—	—	—	100.000	—	
炉 尘	20.17	36.94	0.093				0.034	0.34	46.187	5.20	7.34	4.30	1.46	2.61	0.12	—					0.078	0.933	—	—	31.772	—	—	—	100.000	—	

注: 炉料配比: 混合矿 = %(烧结矿) + %(球团矿) + %(澳矿)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		16	17	18	19	20	21		22		23
燃料	kg/THM	C _F 或 C _T	S	灰 分 (Ash)												挥 发 分 (Volatile)							H ₂ O	Σ	Moist
				FeO	CaO	SiO ₂	MgO	Al ₂ O ₃	MnO	TiO ₂	(K+Na) ₂ O	P ₂ O ₅	FeS	Rest	Σ	CO	CO ₂	CH ₄	H ₂	O ₂	N ₂	Σ			
焦炭	365.6	86.83	0.48	1.08	0.41	6.01	0.14	3.94	—	—	—	0.06	0.16	—	11.8	0.19	0.19	0.08	0.23	—	0.20	0.89	—	100.000	0.87
煤粉	125.2	81.94	0.35	0.96	0.83	5.51	0.26	4.43	—	—	—	0.06	0.0	—	12.05	—	—	—	2.17	0.81	0.88	3.86	1.80	100.000	—

二、冶炼条件:

1. 各元素在高炉中的分配率:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
元素	Fe	Mn	V	Nb	Ti	Cr	Cu	K、Na	P	S
生铁 η	0.9985	0.70	0.80	0.65	0.40	0.70	1.00		1.00	
炉渣 μ	0.0015	0.30	0.20	0.35	0.60	0.30		0.95	0.00	
煤气 λ								0.05		0.05

2. 预定的生铁成分(注: 对铁水锰含量不作限定要求):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Fe	Si	Mn	V	Nb	Ti	Cu	P	S	C	Σ
94.459	0.34	0.35					0.076	0.020	4.755	100.000

3. 干焦比: 365.6 kg/THM (湿焦比: 368.8 kg/THM)

碎铁用量: 0.0 kg/THM

煤比: 125.2 kg/THM (置换比=0.8)

炉尘吹出量: 20.17 kg/THM

4. 炉渣碱度: Bas(R₀) = CaO/SiO₂ = 1.22

三、计算内容:

热风温度: BT = 1189.9℃ 铁水温度: HMT = 1469℃

鼓风湿度: BH(φ) = 2% 干风含氧: BO₂(ω) = 21%

炉顶煤气温度: TGT = 194.2℃(炉料按常温入炉)

1. 配料计算, 求出炉料配比、混合矿成分和用量以及熔剂用量[高炉最好不加熔剂(石灰石)];

2. 物料平衡计算、η_{CO}与η_{H₂}计算, 并校算铁的直接还原度r_d;3. 第一总(全炉)热平衡和高温区热平衡计算, 并计算有效热能利用系数η_t和碳素热能利用系数η_c;4. 作该冶炼条件下的高炉操作线, 并求出炉身工作效率和直接还原度r_d。5. 直接还原度(预选定): r_d(Fe) = 0.47。

四、计算要求: 计算过程结果得数保留三位小数, 计算最终结果得数保留二位小数。

做某高炉冶炼过程的能量利用计算分析(按设计高炉)。条件如下: (BFDSXUE2.DOC, March 2011)

(for Students No.6~No.10)

一、原燃料及炉尘成分(wt.%(已经整理): (注意: 本成分整理时, Fe的原子量是按55.85计算的)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		30	
原 料	kg/THM	TFe	Mn	V	Nb	Ti	P	S	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	SiO ₂	MgO	Al ₂ O ₃	MnO	MnO ₂	V ₂ O ₅	Nb ₂ O ₅	TiO ₂	(K+Na) ₂ O	P ₂ O ₅	FeS	FeS ₂	SO ₃	C	CO ₂	H ₂ O	Rest	Σ	Moist	
烧结矿		52.427	0.116				0.157	0.051	57.47	15.62	11.78	9.29	2.36	2.83	0.15	—						0.36	0.14	—	—	—	—	—	—	100.000	—
澳 矿		64.983	0.082				0.070	0.016	92.41	0.43	—	2.47	0.28	1.52	—	0.13						0.16	—	0.03	—	—	0.33	2.24	—	100.000	2.80
混合矿																									—	—		—	100.000		
石灰石		—	—				—	—	—	—	55.30	1.03	0.62	0.12	—	—						—	—	—	—	—	42.93	—	—	100.000	2.00
碎 铁	20.0	85.0	—				—	—	—	—	—	10.0	—	1.00	—	—						—	—	—	—	4.0	—	—	—	100.000	—
炉 尘	16.6	38.20	0.093				0.109	0.39	46.063	6.82	8.11	9.87	3.30	2.62	0.12	—						0.25	1.071	—	—	20.156	1.62	—	—	100.000	0.00

注: 炉料配比: 混合矿 = % (烧结矿) + % (澳矿)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		16	17	18	19	20	21		22		23
燃料	kg/THM	C _F 或 C _T	S	灰 分 (Ash)											挥 发 分 (Volatile)							H ₂ O	Σ	Moist	
				FeO	CaO	SiO ₂	MgO	Al ₂ O ₃	MnO	TiO ₂	(K+Na) ₂ O	P ₂ O ₅	FeS	Rest	Σ	CO	CO ₂	CH ₄	H ₂	O ₂	N ₂				Σ
焦炭	474.21	85.13	0.74	1.02	0.85	6.00	0.23	4.47	—	—	—	0.04	—	—	12.61	—	—	0.51	0.51	—	0.50	1.52	—	100.000	4.20
煤粉	68.0	81.94	0.35	0.96	0.83	5.51	0.26	4.43	—	—	—	0.06	—	—	12.05	—	—		2.17	0.81	0.88	3.86	1.80	100.000	—

二、冶炼条件:

1. 各元素在高炉中的分配率:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
元素	Fe	Mn	V	Nb	Ti	Cr	Cu	K、Na	P	S
生铁 η	0.9985	0.65	0.80	0.65	0.35	0.70	1.00		1.00	
炉渣 μ	0.0015	0.35	0.20	0.35	0.65	0.30		0.95	0.00	
煤气 λ								0.05		0.05

2. 预定的生铁成分(注: 对铁水锰、磷含量不作限定要求):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Fe	Si	Mn	V	Nb	Ti	Cu	P	S	C	Σ
94.561	0.52	0.14					0.285	0.022	4.472	100.000

3. 干焦比: 474.21 kg/THM (湿焦比: 495.0 kg/THM)

煤比: 68.0 kg/THM (置换比=0.8)

碎铁用量: 20.0 kg/THM

炉尘吹出量: 16.6 kg/THM

4. 炉渣碱度: Bas(R₀) = CaO/SiO₂ = 1.13

热风温度: BT = 1056℃ 铁水温度: HMT = 1489℃ (炉渣: 1527℃)

鼓风湿度: BH(φ) = 1.75% 干风含氧: BO₂(ω) = 21 %

炉顶煤气温度: TGT = 209℃ (炉料按常温入炉)

5. 直接还原度(预选定): r_{d(Fe)} = 0.45。

三、计算内容:

1. 配料计算, 求出炉料配比、混合矿成分和用量以及熔剂用量[高炉最好不加熔剂(石灰石)];

2. 物料平衡计算、η_{CO}与η_{H₂}计算, 并校算铁的直接还原度r_d;3. 第一总(全炉)热平衡和高温区热平衡计算, 并计算有效热能利用系数η_t和碳素热能利用系数η_c;4. 作该冶炼条件下的高炉操作线, 并求出炉身工作效率和直接还原度r_d。

四、计算要求: 计算过程结果得数保留三位小数, 计算最终结果得数保留二位小数。

做宝钢炼铁厂No.1高炉的冶炼过程能量利用计算分析(按设计高炉)。条件如下: (BAOSH1.DOC, May 1999) (for Students No.11~No.16)

(1990年2月21日)

一、原燃料及炉尘成分(wt.%(已经整理): (注意: 本成分整理时, Fe的原子量是按55.85计算的)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		30	
原 料	kg/THM	TFe	Mn	V	Nb	Ti	P	S	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	SiO ₂	MgO	Al ₂ O ₃	MnO	MnO ₂	V ₂ O ₅	Nb ₂ O ₅	TiO ₂	(K+Na) ₂ O	P ₂ O ₅	FeS	FeS ₂	SO ₃	C	CO ₂	H ₂ O	Rest	Σ	Moist	
烧 吉(直送)		56.24	0.449			0.336	0.043	0.014	73.828	5.889	9.766	5.65	1.77	1.82	0.58	—			0.56		0.099	0.038	—	—	—	—	—	—	—	100.000	—
烧 吉(贮存)		56.54	0.434			0.252	0.043	0.010	74.046	6.088	9.63	5.60	1.73	1.80	0.56	—			0.42		0.099	0.027	—	—	—	—	—	—	—	100.000	—
球 团 矿		65.94	0.039			—	0.026	0.006	91.598	2.397	2.69	2.68	0.02	0.49	0.05	—			—		0.059	0.016	—	—	—	—	—	—	—	100.000	—
哈默斯利		65.35	0.047			0.072	0.051	0.017	92.810	0.541	0.17	1.69	0.02	1.33	—	0.074			0.12		0.117	—	0.032	—	—	—	0.192	2.904	—	100.000	—
印度块矿		64.689	0.078			0.09	0.053	0.011	91.955	0.467	0.04	1.51	0.05	2.21	—	0.123			0.15		0.121	—	0.021	—	—	—	0.147	3.206	—	100.000	—
海南岛矿		55.66	0.062			0.09	0.039	0.256	78.011	1.123	0.31	16.31	0.08	1.04	—	0.098			0.15		0.089	—	0.479	—	—	—	0.38	1.930	—	100.000	—
混合矿		57.496	0.376			0.271	0.043	0.024	76.508	5.086	8.153	5.632	1.452	1.713	0.475	0.013			0.452		0.098	0.030	0.024	—	—	—	0.030	0.334	—	100.000	—
石灰石		0.350	—			—	0.002	0.032	—	0.378	54.82	0.65	0.31	0.13	—	—			—		0.005	0.088	—	—	—	—	43.413	0.206	—	100.000	—
硅 石		—	—			—	0.0057	0.010	—	—	0.12	95.93	0.49	0.96	—	—			—		0.013	—	—	—	0.025	—	0.633	1.829	—	100.000	—
炉 尘	17.06	39.26	0.147			0.09	0.013	0.148	52.863	2.608	4.73	5.59	1.49	2.08	0.19	—			0.15		0.030	0.406	—	—	—	27.42	2.442	—	—	100.000	—

注: 炉料配比: 混合矿 = 64.3%[烧结矿(直送)] + 17.7%[烧结矿(贮存)] + 5.5%(球团矿) + 3.0%(哈默斯利块矿) + 5.0%(印度块矿) + 4.5%(海南岛块矿)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		16	17	18	19	20	21		22		23
燃料	kg/THM	C _F 或 C _T	S	灰 分 (Ash)											挥 发 分 (Volatile)							H ₂ O	Σ	Moist	
				FeO	CaO	SiO ₂	MgO	Al ₂ O ₃	MnO	TiO ₂	(K+Na) ₂ O	P ₂ O ₅	FeS	Rest	Σ	CO	CO ₂	CH ₄	H ₂	O ₂	N ₂				Σ
焦炭(直送)	424.08	86.69	0.43	0.54	0.53	5.87	0.18	4.43	—	0.21	—	0.070	—	—	11.83	0.384	0.384	0.039	0.066	—	0.177	1.05	—	100.000	0.10
焦炭(贮存)	9.54	86.68	0.46	0.68	0.45	6.26	0.15	4.24	—	0.22	—	0.010	—	—	12.01	0.311	0.310	0.032	0.053	—	0.144	0.85	—	100.000	4.80
混合焦炭	433.62	86.69	0.431	0.543	0.528	5.879	0.179	4.426	—	0.21	—	0.069	—	—	11.834	0.382	0.382	0.039	0.066	—	0.176	1.046	—	100.000	0.2034
重 油	47.2	86.72	0.32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12.42	—	—	12.42	0.54	100.000	—

注: 混合焦炭 = 97.8%[焦炭(直送)] + 2.2%[焦炭(贮存)]

二、冶炼条件:

1. 各元素在高炉中的分配率:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
元素	Fe	Mn	V	Nb	Ti	Cr	Cu	K、Na	P	S
生铁 η	0.9985	0.75	0.80	0.65	0.40	0.70	1.00		1.00	
炉渣 μ	0.0015	0.25	0.20	0.35	0.60	0.30		0.95	0.00	
煤气 λ								0.05		0.05

2. 预定的生铁成分 (注: 对铁水锰、磷、钛含量不作限定要求):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Fe	Si	Mn	V	Nb	Ti	Cu	P	S	C	Σ
93.555	0.72	0.46			0.18		0.087	0.018	4.98	100.000

3. 干焦比: 433.62 kg/THM (湿焦比: 434.5 kg/THM)

碎铁用量: 0.0 kg/THM

重油比: 47.2 kg/THM (置换比=1.2, 分解热=1675kJ/kg)

炉尘吹出量: 17.06 kg/THM

4. 炉渣碱度: Bas(R₀) = CaO/SiO₂ = 1.18

三、计算内容:

热风温度: BT = 1158℃

铁水温度: HMT = 1502℃

鼓风湿度: BH(φ)=2.55%(20.49g/Nm³) 干风含氧: BO₂(ω)=22.72%

炉顶煤气温度: TGT = 171℃(炉料按常温入炉)

1. 配料计算, 求出混合矿用量和熔剂用量;

2. 物料平衡计算、η_{CO}与η_{H₂}计算, 并校算铁的直接还原度r_d;

3. 第一总(全炉)热平衡和高温区热平衡计算, 并计算有效热能利用系数η_t和碳素热能利用系数η_c;

4. 作该冶炼条件下的高炉操作线, 并求出炉身工作效率和直接还原度r_d。

5. 直接还原度(预选定): r_d(Fe) = 0.52。

四、计算要求: 计算过程结果得数保留三位小数, 计算最终结果得数保留二位小数。