

水平带式真空过滤机在首钢 烧结污水处理中的应用

吴万林

(首钢总公司)

摘要 首钢烧结厂新的泥渣脱水工艺综合应用了各方面的有利条件,使其脱水后的泥饼回用烧结变成了矿产资源。该工艺对烧结污水处理中的泥渣脱水有代表性,它占地省、可操作性好、经济和环保效益高。由于这项技术的实现,使首钢烧结厂实现了“零排放”,节水效果也显著。

关键词 泥渣 脱水 工艺

THE HORIZONTAL BELT VACUUM-FILTER APPLIED TO SEWAGE TREATMENT IN SINTERING PROCESS AT THE SINTERING PLANT, SHOUGANG CORP.

WU Wanlin

(Shougang Corp.)

ABSTRACT Resintered mud cake after dewatering can be used as mineral resource. Mud dewatering of sewage treatment in sintering plant is characterized by less land occupation, easy operation, better economic result and environmental impact. The sinter plant, Shougang Corp. is now able to achieve “Zero drainage” and saving in water with this new process.

KEY WORDS mud, dewatering, technology

1 概述

烧结厂是大型钢铁联合企业中的一个中间产品厂,为高炉生产烧结矿。烧结矿是用精矿粉配入燃料、熔剂等烧结而成的。首钢烧结厂年生产烧结矿600万t左右,分一、二烧两个车间。分别投产于60和70年代。经过多次改造后该厂的污水集中在二烧区域统一处理。

烧结污水来自生产过程中烧结各车间的冲洗地坪和湿式除尘器。水量平均400 m³/h左右,变化幅度较大。主要污染物是固体悬浮物,含量为3 000~10 000 mg/L。

污水由各车间提升送高架式调节池,并加混凝药剂后流入二座地面高架式·12 m中心传动辐射式加倾斜板沉淀池,进行净化,净化后的污水循环利用。沉淀池底流泥浆用泵送至脱水间进行固液分离。

2 水平带式真空过滤机应用新工艺

首钢二烧1974年投产时沉淀池底流泥浆用泵送四座·6 m浓缩锥脱水,泥渣经过静沉并分高度排出上清液,由锥底螺旋机排泥,直接排到烧结配料主皮带上作烧结原料。浓缩锥脱水操作繁杂、排泥渣时稠时稀很难掌握,直接影响烧结矿的质量,故很快就停止了使用。由于泥渣不能按要求固液分离后离开水体,结果使污水处理系统处于半瘫痪状态。

1986年拆除浓缩锥,并将原浓缩锥占有的厂房进行改造,安装了两台YDP—1000A型带式压

滤机进行泥渣脱水。但由于压滤机滤带跑偏、机架结构强度不够、滤带寿命太短等原因，使这套脱水设备不能投入生产运行，烧结污水处理仍处于半瘫痪状态。

1992年再次筹措资金并组成专题组，多次研究几次工程的经验教训。综合分析国内钢铁企业各种污水泥渣脱水设备的使用情况，结合烧结污水泥渣特性和排泥至配料主皮带对含水率的要求，重点分析了用真空和机械挤压两种类型脱水设备的利弊，提出采用一种新型的水平带式真空过滤机。为此设计部门、生产及设备厂家紧密配合进行了试验研究。

2.1 泥渣的化学成分与粒度组成(表1、2)

表1 泥渣主要化学成分 %
Table 1 Main chemical component of mud %

TFe	FeO	CaO	MgO	SiO ₂	S	C
29.32	6.6	19.17	3.72	4.76	0.08	9.55

2.2 泥渣量

含水率25%的泥渣堆密度为1 970 kg/m³，日产含水率25%的泥渣25 t左右。

2.3 试验研究

为了确保水平带式真空过滤机适用于烧结泥渣脱水的整个工艺配套的合理和可靠性，先后两次用首钢烧结厂的泥样在江苏·山化工设备厂实验室进行了泥渣脱水试验，结果见表3、4。

表2 泥渣粒度组成
Table 2 Particle distribution of mud

粒径/mm	> 1	1 ~ 0.5	0.5 ~ 0.25	0.25 ~ 0.15	0.15 ~ 0.1	0.1 ~ 0.07	0.07 ~ 0.04	0.04 ~ 0.03	< 0.03
%	4.4	1.4	1.3	1.6	2.5	2.2	4.7	2.1	79.8

表3 1992年9月22日试验结果
Table 3 Test result on September 22, 1992

序号	试料浓度/ %	滤布 型号	过滤 时间/ s	真空度/ MPa	滤饼 厚度/ mm	滤饼 水分/ %	滤液含 SS/ mg*L ⁻¹	生产能力 (干饼)/ kg*m ⁻² *h ⁻¹
1	40	750A	91	0.07	8.5	27.7	180	698
2	40	750A	135	0.07	8.5	29	180	465
3	39.5	750A	103	0.065	13	38.67	未化验	800
4	31	750A	73	0.066	6.3	28.4	270	605
5	40.4	750A	294	0.066	18	24.6	未化验	345

表4 1992年10月29日试验结果
Table 4 Test result on October 29, 1992

序号	试料浓度/ %	滤布 型号	过滤 时间/ s	真空度/ MPa	滤饼 厚度/ mm	滤饼 水分/ %	滤液含 SS/ mg*L ⁻¹	生产能力 (干饼)/ kg*m ⁻² *h ⁻¹
1	30	750A	235	0.067	13	25.69	未化验	303.54
2	40	750A	195	0.067	11	27.05	未化验	365.81
3	50	750A	150	0.067	11	26.20	未化验	475.55

2.4 烧结污水泥渣脱水工艺及设备选型

烧结污水处理采用何种工艺和设备为好，国内有关设计院和生产单位进行了多年实践。污水处理及泥渣脱水方式主要有平流沉淀池净化污水和用抓斗抓出池中泥渣自然晾晒方式；链式刮泥沉淀池净化污水及刮出泥渣自然风干方式；真空滤液片吸泥渣脱水方式等。这些方式没有抓住污水来量变化大、泥渣脱水应分段进行、脱水后的泥渣应直接掺入配料主皮带上去混料烧结等关键问题，因此，造成污水排放、环境污染的问题不能根治。

首钢烧结污水处理及泥渣脱水采用了一套新工艺。由于冲洗地坪而带入少量大颗粒泥渣，如不将其分离出去，不但影响泥渣脱水设备的选型，而且会使 $\phi 12\text{ m}$ 中心传动辐射沉淀池底流泥浆泵不能正常工作。用粗颗粒分离转动筛把 5 mm 的粗颗粒分离出去为泥渣脱水的第一段处理；把 $\phi 12\text{ m}$ 沉淀池底流泥浆用泵送泥渣脱水间新建的 $\phi 6\text{ m}$ 中心传动浓缩池，其进水泥浆重量百分浓度在 10% 左右，控制底流排泥浆浓度在 $30\% \sim 55\%$ 为泥渣脱水的第二段处理，这一段处理既能保证送水平带式真空过滤机泥渣的浓度要求进而提高其脱水效率，又能解决污水泥渣来量不均衡和脱水设备可间断工作的问题。

由于烧结厂旧有泥渣脱水间位置、空间的限制，共同研究在现有DI7.5/1250—NB标准设备基础上改型为DI6.4/1250—NB型水平带式真空过滤机，把 $\phi 6\text{ m}$ 中心传动浓缩池排出的泥浆进行第三段脱水，生产出的泥饼落到烧结配料主皮带上，然后这些泥饼随大量的烧结原料进一混、二混上烧结机烧结。泥饼含水率 28% ，不影响烧结配料。

2.5 DI6.4/1250—NB水平带式真空过滤机的使用

烧结污水处理采用三段脱水新工艺，其主体设备采用江苏·山化工设备厂生产的水平带式真空过滤机，其工作原理是在物料重力与真空抽吸作用下进行固液分离，优于其它方式。1992年设计，1993年底试车投产，并获得成功。烧结厂根据设计要求对原有旋转筛滤分粒机的进水、排粗颗粒渣进行了改进；在DI6.4/1250—NB水平带式真空过滤机排泥渣处把托辊改为有破碎泥饼功能的辊，使泥饼落到配料皮带上更容易散开。滤机使用750A滤布，使用寿命半年左右。滤机生产主要参数见表5。

表5 滤机生产主要参数

Table 5 Main parameters of horizontal belt vacuum-filter

真空度/MPa	滤饼含水率/%	滤饼厚度/mm	滤饼产量/t*d ⁻¹
0.068	28	10 ~ 20	25

每天滤机工作4 h左右，就可把沉淀池的排泥处理完。泥渣脱水工艺流程见图1。

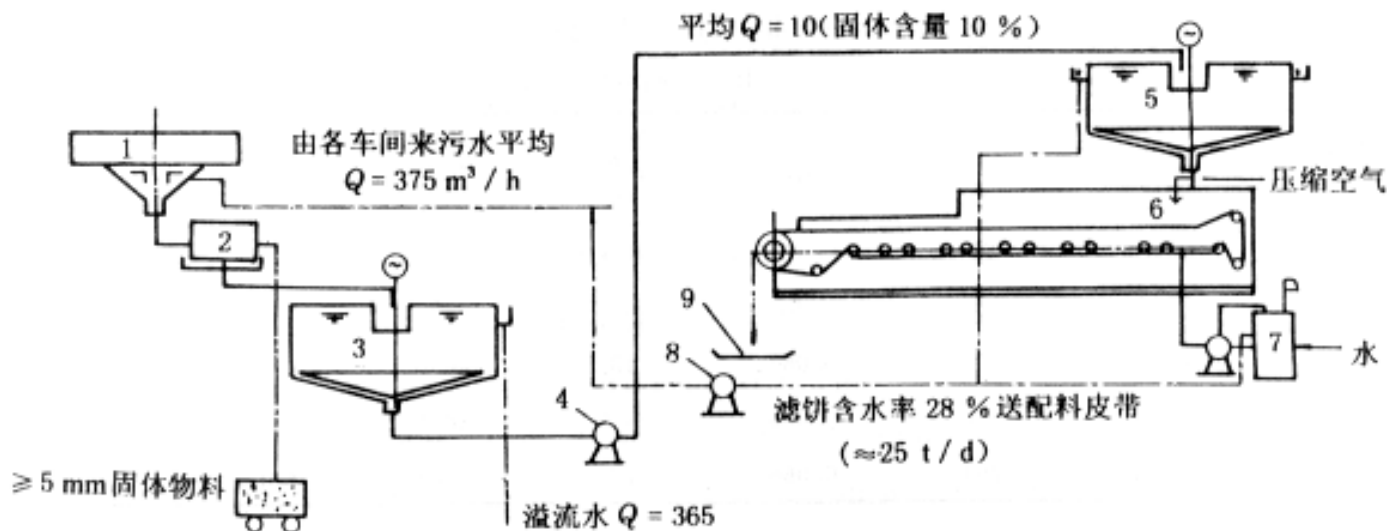


图1 泥渣脱水工艺流程

Fig.1 Process flow of mud dewatering

1—旋流调节池；2—粗颗粒分离转动筛；3—加斜板辐射沉淀池；4—50BL泥渣泵；5—二次浓缩池；6—水平带式真空过滤机；7—SZ—4真空泵；8—3PNL排污水泵；9—烧结配料皮带机

3 使用效果

首钢烧结厂污水处理新工艺投产后实现了多年外排污水的回收利用，泥渣也随之回用于烧结，作为矿产资源回收。污染环境多年的烧结污水得到根治，实现了“零排放”。

该项工程总投资76.2万元；每年可回收烧结原料4 563 t，按100元/t计，合45.63万元；每年节水24万m³，按供首钢平价水0.15元/m³计合3.6万元；每年节省排污费按0.12元/m³计，合2.88万元。这样以首钢内便宜价格计算，年总经济效益为52.11万元，不足1.5年即可回收全部投资。

整套设施占地少、易操作管理、维护方便、效益高。可见该工艺是这类污水处理的最佳流程和设备配置的综合。这也是许多单位多年共同研究开发的硕果。

连铸坯直接轧制用高速保温搬运设备

日本东海钢业公司为其若松厂采用连铸坯直接轧制工艺，最近订购了高速保温搬运设备，订货包括辊道、搬运设备及传感器等。这种直接轧制法，是利用高速保温搬运辊道将连铸机和轧机相连接，使钢坯温度保持不变而直接送入轧机。该公司连铸机和轧机间的距离约为130 m，搬运钢坯时间约为1 min。

采用高速保温搬运设备，钢坯从连铸机直接被送往轧机，可省略加热工序，且无需一些电炉厂家新采用的感应加热等措施。这种高速保温搬运设备在日本国内尚属首创。此外，采用该设备可保证轧制温度稳定，进而保证产品质量稳定。该设备预计1998年4月投产。