
专业带头人参与红糖生产线改造

目录

一、甘蔗原料发展情况.....	4
(一) 2018 年公司本部甘蔗原料发展计划.....	4
(二) 2019 年公司本部甘蔗原料发展计划.....	5
(三) 甘蔗原料发展的保障措施.....	5
二、生产能力设计.....	6
(一) 生产能力设计依据.....	7
(二) 2019 年生产能力设计依据.....	7
(三) 燃料选择.....	7
(四) 换热方式选择.....	8
三、压榨工段.....	8
(一) 2019 年榨季压榨工段物料衡算.....	8
(二) 压榨工段三年物料衡算表.....	9
(三) 压榨工段设备配置.....	9
(四) 压榨工段环保设施配置.....	10
压榨工段改造项目汇总.....	11
四、煮炼工段.....	11
(一) 煮炼工段工艺流程.....	11
(二) 煮炼工段物料衡算.....	12
煮炼工段三年物料衡算表.....	12
(三) 煮炼工段热力衡算 (2017 年—2018 年榨季)	13
天然气耗气量表.....	16
(四) 煮炼工段设备衡算 (2018 年—2019 年榨季)	17
(五) 炉灶、钢板锅结构设计.....	24
主视图.....	24
俯视图.....	25
(六) 天然气燃烧机结构及选型.....	25
(七) 排烟系统设备及选型.....	26

煮炼工段改造项目汇总.....	27
五、成型工段设备设施配置.....	28
六、天然气快装锅炉选型.....	29
七、天然气储存容积衡算.....	30
(一) 天然气日耗量.....	30
(二) 液化天然气罐容积选择.....	30
液化天然气储存设备汇总.....	31
八、2018 年—2019 年榨季产品衡算.....	31
(1) 产品总产量.....	31
(2) 产品日产量.....	31
(3) 基础产品衡算.....	31
九、产品方案.....	32
(一) 基础产品及规格.....	32
(二) 功能红糖产品规格.....	33
(三) 礼包产品规格.....	33
十、液体红糖生产线设备.....	35
液体红糖罐装设备.....	35
十一、颗粒红糖生产设备.....	36
(二) 主要设备.....	36
颗粒红糖设备.....	36
十二、产品机械包装设备.....	37
包装机械.....	37
十三、厂房设施及土建方案.....	37
(一) 新增建筑面积项目.....	37
(二) 原有建筑改造.....	37
十四、总平面布局图.....	38
十五、环境影响及保护措施.....	40
(一) 废水.....	40
(二) 废渣.....	41
(四) 粉尘.....	41
附：2019 年自制设备设计方案及尺寸参数.....	42
2019 年自制设备设计及尺寸参数.....	42

主视图.....	45
俯视图.....	45
主视图.....	46
俯视图.....	46
注：	46
1、一泡锅烟道尺寸.....	46
2、二泡锅烟道尺寸.....	48
3、三泡锅烟道尺寸.....	49
1、一泡锅、二泡锅、三泡锅炉膛尺寸.....	49
2、煎糖锅炉膛尺寸.....	50

按照万吨红糖生产线设计方案，采取分步实施的办法，根据甘蔗原料状况逐年增加设备设施投入，达到设计产能，同时避免重复投资。

一、甘蔗原料发展情况

生产线的设计、设备配置及选型的主要依据是甘蔗入榨量，根据目前米易县各蔗区的现实情况和农作物比较效益情况，可操作、较为现实的甘蔗原料发展计划为：

（一） 2018 年公司本部甘蔗原料发展计划

2018 年公司本部计划发展甘蔗新植面积 1370 亩，2018—2019 年榨季预计甘蔗入榨量在 2017 年基础上净增加 10000 吨左右，新植甘蔗区域及面积如下：

1、 新山乡新植甘蔗面积 600 亩，其中：1 村 200 亩、2 村 200 亩、3 村 200 亩

2、 丙谷镇新植甘蔗面积 230 亩，其中：护林村 30 亩、路发村 50 亩、牛棚村 50 亩、安全村 50 亩、雷窝村 50 亩。

3、 攀莲镇新植甘蔗面积 200 亩，其中：贤家村 90 亩、柳溪村 50 亩、双沟村 60 亩。

4、 白马镇新植甘蔗面积 340 亩，其中：马槟榔村 120 亩、回龙村 30 亩、亚奇村 30 亩、山后村 40 亩、顶针村 50 亩、沙坝村 70 亩。

5、 德昌等县外甘蔗 2000 吨左右（已经签订收购合同）。

2018—2019 年榨季预计甘蔗入榨量=新植面积产量 12000 吨
+现有甘蔗产量 10000 吨=22000 吨。

(二) 2019 年公司本部甘蔗原料发展计划

2019 年公司本部计划发展甘蔗新植面积 3110 亩（其中：县外 800 亩），2019—2020 年榨季预计甘蔗入榨量在 2018 年基础上净增加 20000 吨左右，新植甘蔗区域及面积如下：

1、 新山乡新植甘蔗面积 800 亩，其中：1 村 250 亩、2 村 300 亩、3 村 250 亩。

2、 丙谷镇新植甘蔗面积 350 亩，其中：护林村 50 亩、路发村 100 亩、牛棚村 100 亩、安全村 50 亩、雷窝村 50 亩。

3、 攀莲镇新植甘蔗面积 550 亩，其中：贤家村 100 亩、柳溪村 300 亩、双沟村 150 亩。

4、 白马镇新植甘蔗面积 610 亩，其中：马槟榔村 150 亩、回龙村 150 亩、亚奇村 60 亩、山后村 50 亩、顶针村 100 亩、沙坝村 100 亩。

5、 德昌及县外发展新植甘蔗面积 800 亩左右。

2019—2020 年榨季预计甘蔗入榨量=新植面积产量 20000 吨
+2018 年甘蔗产量基数 22000 吨=42000 吨。

(三) 甘蔗原料发展的保障措施

1、及时支付 2017 年—2019 年榨季未付蔗款 7.23 万元，消除蔗农对甘蔗发展的负面影响和宣传。

2、千方百计筹措甘蔗收购资金，确保一次性支付蔗农甘蔗交售款，树立企业良好形象和口碑。

3、维持甘蔗收购价格，确保蔗农种蔗收益，关注米易县农作物比较效益和农业产业发展动态，及时积极采取应对措施。

4、继续执行 2016 年公司决定的《农务员薪酬结构及管理办法》，即：基薪 800+产量绩效工资（根据进厂甘蔗净重，按 30 元/吨计算），调动农务员的积极性和主观能动性。

5、鉴于“接种还种”使公司财物费用及成本上升，带来巨大资金压力，以及借种款回收困难，按照现行政策：散户依然不执行“接种还种”，大户且规模超过 50 亩新植甘蔗面积的，在考察其偿还能力后，可以给予“接种还种”支持。

6、张总提出的外买甘蔗种事宜，在操作时对于农户来说必然要“接种还种”方能操作，同时带来甘蔗外流不可控、回收甘蔗不可控等诸多问题（云甸的小糖房全部关闭后可操作），所以此策可单独针对现在没有种植甘蔗的大户操作。

由此，当甘蔗原料发展滞后于产品销售时，以外购原料加工生产解决。

二、生产能力设计

根据上述甘蔗原料发展为依据，按照万吨红糖生产线总体设计方案规划，分步实施。

设计产能必须满足 2018 年—2019 年榨季 20000 吨甘蔗入榨、2019 年—2020 年榨季 40000 吨甘蔗入榨，不得发生重复投资等浪费行为，设备、厂房等设施逐步增加，根据这一原则，2017

年实施方案如下：

（一） 生产能力设计依据

甘蔗总量与日榨量、生产天数的匹配：

1、2018 年—2019 年榨季改造后的生产能力满足处理总量 10000 吨甘蔗。

日榨甘蔗 80 吨，压榨甘蔗生产能力=80 吨/日×（120 日—150 日）=9600 吨——12000 吨。

2、2018 年—2019 年榨季改造后的生产能力满足处理总量 20000 吨甘蔗。

日榨甘蔗 160 吨，压榨甘蔗生产能力=160 吨/日×（120 日——150 日）=19200 吨——24000 吨。

3、2019 年—2020 年榨季改造后的生产能力满足处理总量 40000 吨甘蔗。

日榨甘蔗 300 吨，压榨甘蔗生产能力=300 吨/日×（120 日——150 日）=36000 吨——45000 吨。

（二） 2019 年生产能力设计依据

1、2019 年—2020 年榨季改造后的生产能力满足处理总量 10000 吨甘蔗。

2、日榨甘蔗 80 吨，产糖率 13%，打包率 23%。

（1）日产红糖量= 甘蔗 80 吨×13%=10.4 吨。

（2）日产蔗渣量=甘蔗 80 吨×23%=18.4 吨。

（3）混合汁量=甘蔗 80 吨×（100%-23%）=61.6 吨。

（三） 燃料选择

燃料为液化天然气

（四）换热方式选择

1、方案一：直接燃烧天然气换热。

优点：不经过热能转换，直接换热，热损失较低。

问题：天然气燃烧机与煮糖锅配对选型没有定型产品，需要与厂家沟通专门设计，对方案的成败有决定性影响。

2、方案二：配置天然低压气蒸汽快装锅炉，利用蒸汽换热。

优点：技术成熟，无风险。

问题：一是热能经过蒸汽转换，与方案一比较热损失增加；二是与方案一比较，热能转换的时间较长、调控性较差；三是与方案一比较，投资金额较大，多增加投资 50 万元左右。

根据比较，换热方式选择方案一。

二、三、压榨工段

（一）2019 年榨季压榨工段物料衡算

1、甘蔗衡算

甘蔗日榨量 80 吨，每车甘蔗平均按 10 吨计算，日进蔗量 8 车，考虑到不可预见因素，日进蔗量为 10 车。

2、钢绳衡算

日进蔗量为 10 车，考虑德昌等县外地区进蔗以及生产期下雨等天气和生产周转 3 天测算，按 3 倍准备钢绳，钢绳数量=10 车×3=30 根。考虑德昌等县外甘蔗砍收、运输等因素，在现有完好钢绳存量为 30 根的基础上，补充钢绳 30 根。

3、蔗渣衡算

甘蔗原料总量 10000 吨，打包率 23%，蔗渣总量为 2300 吨，
每吨 20 包，蔗渣总量=10000 吨×23%=2300 吨，2300 吨×20
包=46000 包。

蔗渣日产量：甘蔗日榨量 80 吨×23%=18.4 吨,18.4 吨×20
包= 368 包。

蔗渣小时产量：18.4 吨÷24 小时=0.77 吨。

4、打包绳衡算

蔗渣总量为 2300 吨（46000 包），每包使用打包绳 2 根（6
米 1 根、3 米 1 根），打包绳总量=46000 包×每包 3 根（按 3 米
计算）=138000 根。现在库存量为 3000 根，需要补打包绳 135000
根以上。

（二）压榨工段三年物料衡算表

年份	甘蔗总量 (吨)	甘蔗日榨量 (吨)	钢绳 (根)	蔗渣量 (吨)	打包绳 (根)	每日混汁量 (吨)
2017—2018 榨季	10000	80	60	2300	138000	61.6
2018—2019 榨季	20000	160	80	4600	276000	123.2
2019—2020 榨季	40000	300	100	9200	552000	231

（三）压榨工段设备配置

1、压榨机及附属设备

压榨工段现有设备配置能力为日处理甘蔗 1200 吨以上，生
产能力=1200 吨/日×150 日=180000 吨，能够满足目前和万吨红
糖生产长远目标的要求。

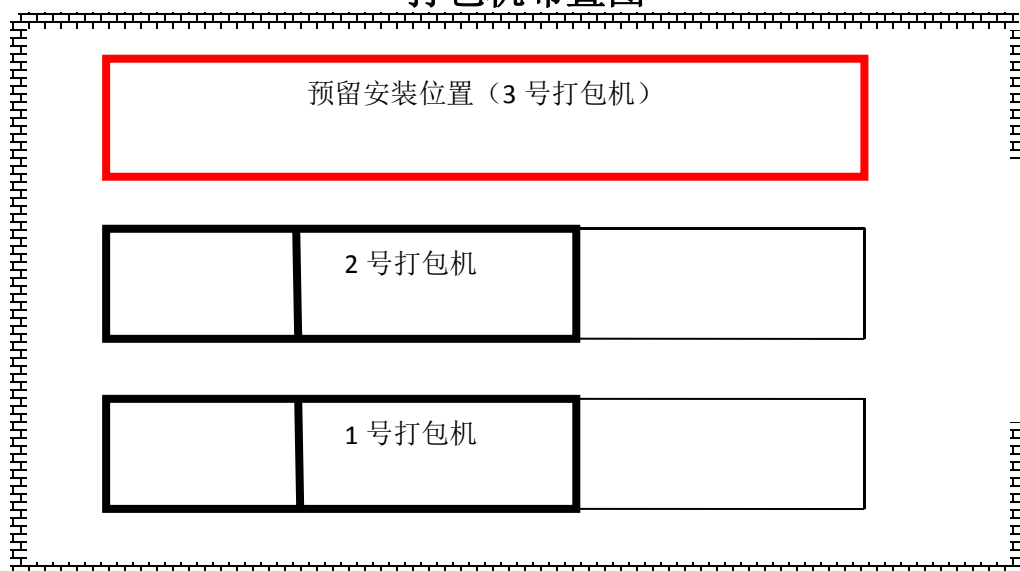
2、打包机

(1) 目前配置为 2 台，一用一备。2019 年—2020 年榨季甘蔗日榨量提高到 300 吨/日，每小时蔗渣产量= $300 \text{ 吨/日} \times 23\% \div 24 \text{ 小时} = 2.875 \text{ 吨/小时}$ ，配置 2 台打包机能够满足生产需要。

(2) 达到万吨红糖生产能力时，甘蔗日榨量提高到 666 吨/日，每小时蔗渣产量= $666 \text{ 吨/日} \times 23\% \div 24 \text{ 小时} = 6.38 \text{ 吨/小时}$ ，需要配置至少 3 台打包机，才能够满足生产需要。

为此，现在打包机厂房设计为：安装 2 台，预留 1 台安装位置；现在闲置在蔗场废铁堆中的打包机需要预留 1 台。

打包机布置图



(四) 压榨工段环保设施配置

压榨工段环保问题主要是清洗压榨机、消毒杀菌污水的排放问题，解决方案为：

1、恢复压榨机冷却水回收管道，将压榨机冷却水（一类水）全部回收至制糖循环水池。

2、清洗压榨机、消毒杀菌，原来使用水，现在改为蒸汽。增加 1 个回收箱（利旧）、1 台泵（利旧），蒸汽消毒杀菌后的冷凝水全部回收，进入工艺系统。

3、 打包机现场作封闭、隔离处理，避免蔗渣飞扬。

压榨工段改造项目汇总

序号	项目及内容	单位	数量	预算金额（万元）
1	压榨机冷却水回收	m	30	利旧
2	压榨机消毒杀菌（蒸汽管道安装及保温）	m	100	1
3	蔗渣打包环境整治：拆除 35 吨锅炉链条除渣机、外加剂厂煤场围墙等			2
	小计			3

综上所述：压榨工段设备每年仅安排常规检修，恢复设备性能，不安排改造项目，均可满足目前和今后万吨红糖生产线长远目标设计。

三、 四、煮炼工段

（一）煮炼工段工艺流程

红糖的煮炼采用天然气燃烧直接加热和烟气加热，敞口蒸发锅和煮糖锅。

煮炼工段分六个步凑：

第一步： 在 “一泡锅” 内将混合汁加热到 95℃，沸腾后打泡，除去混合汁中的蔗脂、蔗蜡等比重较小的浮泡和杂质。

第二步： 关闭 “一泡锅” 热源，静置，自然沉降，除去混合汁中的蔗沫、泥沙等比重较大的杂质，得到纯度较高的澄清汁。澄清过程中，避免扰动，澄清时间 2 小时，澄清汁温度降低到 50℃。

第三步：将澄清汁放入“二泡锅”，加热，将 50℃澄清汁加热到 100℃；达到 100℃后继续加热，进行水分蒸发，锤度从 17°BX 提升到 35°BX。

第四步：将“二泡锅”内锤度 35°BX、温度 100℃的澄清汁放入“三泡锅”，继续加热，蒸发其中的水分，锤度达到 80°BX。

第五步：将“三泡锅”内温度 100℃、锤度 80°BX 的澄清汁放入“煎糖锅”，继续加热，蒸发其中的水分，温度达到 125℃、锤度达到 95°BX，澄清汁水分蒸发后成为糖浆，同时开启“搅糖机”，保证糖浆能够均匀受热。

第六步：将温度 125℃、锤度 95°BX 的糖浆放入“打砂盆”，开启搅拌机完成降温 and 打砂，进入成型工序。

（二）煮炼工段物料衡算

1、混合汁量衡算

日榨甘蔗 80 吨，不加渗浸水，蔗渣打包率 23%，混合质量 =80 吨×（100%-23%）=61.6 吨≈62 吨。

每小时混合汁量=62 吨÷24 小时=2.6 吨。

2、散泡油（食用清油）衡算

产品总量为 1300 吨，与糖比为 0.91%，散泡油（食用清油）总量=1300 吨×0.91%=1183 公斤。

3、白砂糖耗量衡算

白砂糖使用量与糖比为 10%，白砂糖使总量=1300 吨×10%=130 吨。

煮炼工段三年物料衡算表

年份	甘蔗总量	甘蔗日榨量	每日混汁量	每小时混汁量	散泡油
----	------	-------	-------	--------	-----

	(吨)	(吨)	(吨)	(吨)	总耗量 (Kg)
2017—2018 榨季	10000	80	61.6	2.57	1183
2018—2019 榨季	20000	160	123.2	5.13	2366
2019—2020 榨季	40000	300	231	9.63	4732

(三) 煮炼工段热力衡算 (2017 年—2018 年榨季)

1、一泡锅，混合汁加热耗天然气量

(1) 混合汁量=甘蔗日压榨量 80 吨/日×混合汁与蔗比 77%=62 吨。每小时混合汁量=62 吨÷24 小时=2.6 吨

(2) 混合汁：温度 12℃ (米易县冬季室温)，打泡温度 95℃，比热 2.76KJ/Kg.℃

(3) 混合汁加热到 95℃ 需要热量=重量×比热×温差=62×1000kg×2.76×(95-12)℃=14202960 KJ

(4) 天然气的热值一般是 8000 千卡/m³ ×4.1868 千焦=33494.4 千焦/m³，混合汁加热需要天然气=14202960KJ÷33494.4 千焦/m³=425m³。

每小时混合汁加热需要天然气=425m³ ÷24 小时=17.71≈18 m³/小时。

2、二泡锅，澄清汁加热和水分蒸发耗天然气量

第一步：澄清汁加热 (二泡锅)

(1) 澄清汁 62 吨，温度 50℃，澄清汁蒸发温度 100℃。

(2) 澄清汁从 50℃ 加热到 100℃ 需要热量=重量×比热×温差=62×1000kg×2.76×(100-50)℃=8556000KJ，需要天然气量=8556000KJ÷33494.4 千焦/m³=256m³。

每小时澄清汁加热需要天然气= $256\text{m}^3 \div 24 \text{ 小时} = 10.67 \approx$

$11\text{m}^3/\text{小时}$ 。

第二步：澄清汁水分蒸发（二泡锅）

（1）澄清汁 62 吨，温度 100°C ，从锤度 17°BX 提高到锤度 35°BX 。

（2）蒸发一吨水吸热量为 $539000 \text{ 千卡} \div \text{天然气的热值 } 8000 \text{ 千卡}/\text{m}^3 = 68\text{m}^3$ 。

（3）蒸发水量= $62 \text{ 吨} \times (35\% - 17\%) = 11.16 \text{ 吨} \approx 12 \text{ 吨}$ 。

（4）锤度 17°BX 提高到锤度 35°BX 需要天然气= $12 \text{ 吨} \times 68\text{m}^3/\text{吨} = 816\text{m}^3$ 。

（5）锤度 17°BX 提高到锤度 35°BX 小时需要天然气量= $816\text{m}^3 \div 24 \text{ 小时} = 34\text{m}^3/\text{小时}$ 。

3、三泡锅，澄清汁水分蒸发耗天然气量

澄清汁经“二泡锅”浓缩后，锤度达到 35°BX ，温度 100°C ，蒸发 12 吨水分后，重量由 62 吨减少到 50 吨，进入“三泡锅”继续加热、蒸发，锤度浓缩到 80°BX 。

（1）蒸发一吨水吸热量为 $539000 \text{ 千卡} \div \text{天然气的热值 } 8000 \text{ 千卡}/\text{m}^3 = 68\text{m}^3$ 。

（2）“三泡锅”澄清汁锤度 35°BX 浓缩到 80°BX 蒸发总量= $50 \text{ 吨} \times (80\% - 35\%) = 22.5 \text{ 吨}$

（3）浓缩糖浆需要天然气= $22.5 \text{ 吨} \times 68\text{m}^3/\text{吨} = 1530\text{m}^3$

（4）澄清汁锤度 35°BX 浓缩到 80°BX 每小时需要天然气量= $1530\text{m}^3 \div 24 \text{ 小时} = 63.75\text{m}^3/\text{小时} \approx 64\text{m}^3/\text{小时}$ 。

4、煎糖锅，澄清汁水分蒸发耗天然气量

澄清汁经“三泡锅”浓缩后，锤度达到 80°BX，温度 100℃，蒸发 22.5 吨水分后，重量由 50 吨减少到 27.5 吨，进入“煎糖锅”继续加热、蒸发，锤度浓缩到 95°BX，温度达到 125℃。

第一步：蒸发水分

(1) 蒸发一吨水吸热量为 539000 千卡 ÷ 天然气的热值 8000 千卡/m³ = 68m³。

(2) “煎糖锅”澄清汁锤度 80°BX 浓缩到 95°BX 蒸发总量 = 27.5 吨 × (95% - 80%) = 4.125 吨

(3) 浓缩糖浆需要天然气 = 4.125 吨 × 68m³/吨 = 281m³

(4) 澄清汁锤度 35°BX 浓缩到 80°BX 每小时需要天然气量 = 281m³ ÷ 24 小时 = 11.71m³/小时 ≈ 12m³/小时。

第二步：温度提升

(1) 温度从 100℃ 提升到 125℃

(2) 澄清汁在“煎糖锅”从 100℃ 加热到 125℃ 需要热量 = 重量 × 比热 × 温差 = 27.5 × 1000kg × 2.76 × (125 - 100)℃ = 1897500KJ，需要天然气量 = 1897500KJ ÷ 33494.4 千焦/m³ = 56.65m³ ≈ 57m³。每小时需要天然气 = 57m³ ÷ 24 小时 = 2.38 ≈ 3m³/小时。

5、烟气热损失折算天然气量

(1) 过量空气系 A, 1.1—1.8，本方案取 1.2

理论烟气排量 = 烟气体积为 $V = 1 + 9.67 \times A$ (Nm³/Nm³)，A 为过量空气系数，每立方米天然气燃烧烟气排量 = 1 + 9.67 × 1.2 = 12.6 m³/m³

(2) 理论烟气排放总量= (混合汁加热需要天然气 18m^3 + 澄清汁加热需要天然气 11m^3 + 浓缩糖浆需要天然气 3332m^3) $\times 12.6 = 3361 \times 12.6 = 42349\text{m}^3$

(3) 烟气温度 150°C , 对应烟气热焓 155.49KJ/Kg , 烟气密度 0.8Kg/m^3 , 每立方烟气热损失 $= 155.49\text{KJ/Kg} \times 0.8\text{Kg/m}^3 = 124.39\text{KJ/m}^3$ 。总排烟热损失 $= 124.39\text{KJ/m}^3 \times 42349\text{m}^3 = 5267792\text{KJ}$ (折天然气量: $5267792\text{KJ} \div \text{天然气热值 } 33494.4\text{千焦/m}^3 = 158\text{m}^3$)。

天然气日耗量=混合汁加热耗天然气量 425m^3 + 澄清汁加热耗天然气量 256m^3 + 二泡锅蒸发水分耗天然气量 816m^3 + 三泡锅蒸发水分耗天然气量 1530m^3 + 煎糖锅蒸发水分耗天然气量 281m^3 + 煎糖锅加热耗天然气量 57m^3 + 烟气排烟损失折算天然气量 $158\text{m}^3 = 3523\text{m}^3$ 。

天然气耗气量表

项 目	一泡锅	二泡锅	三泡锅	煎糖锅	烟气损失折 天然气量	合计
供热量 (KJ)	14202960	35905997	51246432	11321107	5292115	
天然气 总耗量 (m^3)	425	1072	1530	338	158	3523
天然气	17.71	44.67	63.75	14.08	6.58	147

小时耗量						
(m ³)						

注：

1、根据计算结果，一泡锅、二泡锅、三泡锅直接加热，煎糖锅利用烟气余热加热。

2、天然气小时耗量是选择天然气燃烧机型号的重要依据。

（四）煮炼工段设备衡算（2018 年—2019 年榨季）

1、一泡锅

天然气燃烧温度 1400℃，烟气温度 800℃，混合汁量 62 吨，每小时混合汁量 62 吨/24 小时=2.6 吨，混合汁加热每小时换热量为 14202960 KJ/24 小时=591790 KJ/小时。混合汁温度 12℃，打泡温度 95℃，6mm 厚耐热不锈钢，不锈钢板导热系数 16.2W/m.℃。

根据傅里叶定律， $K=Q \cdot h / (\Delta t \cdot S)$

Q 是加热的功率，K 是导热系数，h 是厚度，S 是面积， Δt 是对数平均温差。 Δ

$t = ((T_i - t_o) - (T_o - t_i)) / \ln((T_i - t_o) / (T_o - t_i))$ ， T_i ：热流体进口温度， T_o ：热流体出口温度， t_i ：冷流体进口温度， t_o ：冷流体出口温度。

$$\Delta t_m = (1400-95) - (800-12) / \ln((1400-95) / (800-12)) \\ = 517 / 5.5 = 94^\circ\text{C}$$

$$K = Q \cdot h / (\Delta t \cdot S), S = Q \cdot h / K \cdot \Delta t = 591790 \text{ KJ/小时} \times 0.006 \text{ m} / \\ 16.2 \text{ W/m} \cdot ^\circ\text{C} \times 94^\circ\text{C} = 591790 \times 1000 \div 3600 \times 0.006 \text{ m} / 16.2 \times \\ 94 \text{ m} / \text{W} = 0.65 \text{ m}^2。$$

当甘蔗日榨量为 80 吨时，每小时混合汁量为 2.57 吨，混合汁比重 1.1，体积为 2.57 吨/1.1 $\approx$ 2.4 m³，混合汁加热设备（一泡锅）设计尺寸为：长 4m $\times$ 宽 2m $\times$ 高 0.7 m，加热面积为：8 m²。

因为一泡锅与澄清盆合用，加热、澄清、放汁处于轮流工作状态，加热时间 2 小时、澄清时间 2 小时，所以 “一泡锅” 加热面积是计算结果的 2 倍，容积是计算结果的 2 倍，配置数量（个数）是计算结果的 3 倍。

（1）加热面积核算：设计一泡锅加热面积为 8 m²，计算结果 0.65 $\times$ 2 倍=1.3 m²，一泡锅设计尺寸能够满足生产需要。

（2）容积核算：混合汁加热设备（一泡锅）容积为：4m $\times$ 2m $\times$ 0.7 m=5.6 m³，容积计算结果为 2.4 m³ $\times$ 2 倍=4.8 m³，避免混合汁沸腾溢出，液位在一泡锅顶部 100mm 以下，有效容积为 4m $\times$ 2m $\times$ 0.6 m=4.8m³。一泡锅设计尺寸能够满足生产需要。

（3）数量核算：一泡锅个数=1 个 $\times$ 3 倍=3 个

一泡锅最终选型：

尺寸：4m $\times$ 2m $\times$ 0.7 m，数量：3 个

为避免扰流对澄清带来影响，一泡锅之间做隔热层，下部受

热炉膛之间用耐火材料隔离。

2、二泡锅

天然气燃烧温度 1400℃，烟气温度 800℃，澄清汁量 62 吨，每小时澄清汁量 62 吨/24 小时=2.6 吨，澄清汁加热每小时换热量为 35905997 KJ/24 小时=1496083 KJ/小时。澄清汁温度 50℃，蒸发温度 100℃，6mm 厚耐热不锈钢，不锈钢板导热系数 16.2W/m.℃。

根据傅里叶定律， $K=Q \cdot h / (\Delta t \cdot S)$

Q 是加热的功率，K 是导热系数，h 是厚度，S 是面积， Δt 是对数平均温差。 Δ

$t = ((T_i - t_o) - (T_o - t_i)) / \ln((T_i - t_o) / (T_o - t_i))$ ， T_i ：热流体进口温度， T_o ：热流体出口温度， t_i ：冷流体进口温度， t_o ：冷流体出口温度。

$$\Delta t_m = (1400 - 100) - (800 - 50) / \ln((1400 - 100) / (800 - 50)) = 550 / 6 = 92^\circ\text{C}$$

$$K = Q \cdot h / (\Delta t \cdot S), S = Q \cdot h / K \cdot \Delta t = 1496083 \text{ KJ/小时} \times 0.006 \text{ m} / 16.2 \text{ W/m.}^\circ\text{C} \times 92^\circ\text{C} = 1496083 \times 1000 \div 3600 \times 0.006 \text{ m} / 16.2 \times 92 \text{ m}^2 = 1.67 \text{ m}^2。$$

当甘蔗日榨量为 80 吨时，每小时澄清汁量为 2.6 吨，澄清汁比重 1.1，体积为 2.6 吨/1.1 $\approx$ 2.4 m³，澄清汁加热设备（一泡锅）设计尺寸为：长 4m $\times$ 宽 2m $\times$ 高 0.7 m，加热面积为：8 m²。

因为一泡锅与澄清盆合用，加热、澄清、放汁处于轮流工作状态，加热时间 2 小时、澄清时间 2 小时，所以 “二泡锅” 加热面积是计算结果的 2 倍，容积是计算结果的 2 倍。

(1) 加热面积核算：设计二泡锅加热面积为 8 m^2 ，计算结果 $1.67 \times 2 \text{ 倍} = 3.34 \text{ m}^2$ ，二泡锅设计尺寸能够满足生产需要。

(2) 容积核算：澄清汁加热设备（二泡锅）容积为： $4\text{m} \times 2\text{m} \times 0.7 \text{ m} = 5.6 \text{ m}^3$ ，容积计算结果为 $2.4 \text{ m}^3 \times 2 \text{ 倍} = 4.8 \text{ m}^3$ ，避免澄清汁沸腾溢出，液位在一泡锅顶部 100mm 以下，有效容积为 $4\text{m} \times 2\text{m} \times 0.6 \text{ m} = 4.8 \text{ m}^3$ 。二泡锅设计尺寸能够满足生产需要。

(3) 数量核算：二泡锅个数=1 个

二泡锅最终选型：

尺寸： $4\text{m} \times 2\text{m} \times 0.7 \text{ m}$ ，数量：1 个

3、三泡锅

天然气燃烧温度 1400°C ，烟气温度 800°C ，澄清汁量 50 吨（二泡锅蒸发水分 12 吨），三泡锅每小时澄清汁量 $50 \text{ 吨} / 24 \text{ 小时} = 2.1 \text{ 吨}$ ，澄清汁蒸发每小时换热量为 $51246432 \text{ KJ} / 24 \text{ 小时} = 2135268 \text{ KJ} / \text{小时}$ 。蒸发温度 100°C ，6mm 厚耐热不锈钢，不锈钢板导热系数 $16.2 \text{ W} / \text{m} \cdot ^\circ\text{C}$ 。

根据傅里叶定律， $K = Q \cdot h / (\Delta t \cdot S)$

Q 是加热的功率，K 是导热系数，h 是厚度，S 是面积， Δt 是对数平均温差。 Δ

$t = ((T_i - t_o) - (T_o - t_i)) / \ln((T_i - t_o) / (T_o - t_i))$ ， T_i ：热流体进

口温度， T_o ：热流体出口温度， t_i ：冷流体进口温度， t_o ：冷流体出口温度。

$$\Delta t_m = (1400-100) - (800-100) / \ln((1400-100)/(800-100)) \\ = 600/6 = 969^\circ\text{C}$$

$$K = Q \cdot h / (\Delta t \cdot S), \quad S = Q \cdot h / K \cdot \Delta t = 2135268 \text{KJ/小时} \times 0.006 \text{m} / \\ 16.2 \text{W/m} \cdot ^\circ\text{C} \times 969^\circ\text{C} = 2135268 \times 1000 \div 3600 \times 0.006 \text{wm} / 16.2 \times \\ 969 \text{m/w} = 0.23 \text{m}^2。$$

经二泡锅蒸发 12 吨水分后，进三泡锅每小时澄清汁量为 50 吨 $\div$ 24 小时 = 2.1 吨，澄清汁比重 1.1，体积为 2.1 吨 / 1.1 $\approx$ 2m³，澄清汁蒸发设备（三泡锅）设计尺寸为：长 4m $\times$ 宽 2m $\times$ 高 0.7 m，加热面积为：8m²。

因为一泡锅与澄清盆合用，加热、澄清、放汁处于轮流工作状态，加热时间 2 小时、澄清时间 2 小时，所以 “三泡锅” 加热面积是计算结果的 2 倍，容积是计算结果的 2 倍。

（1）加热面积核算：设计三泡锅加热面积为 8 m²，计算结果 0.23 m² $\times$ 2 倍 = 0.46 m²，三泡锅设计尺寸能够满足生产需要。

（2）容积核算：澄清汁蒸发设备（三泡锅）容积为：4m $\times$ 2m $\times$ 0.7 m = 5.6m³，容积计算结果为 2 m³ $\times$ 2 倍 = 4m³，避免澄清汁沸腾溢出，液位在一泡锅顶部 100mm 以下，有效容积为 4m $\times$ 2m $\times$ 0.6 m = 4.8m³。三泡锅设计尺寸能够满足生产需要。

（3）数量核算：三泡锅个数 = 1 个

三泡锅最终选型:

尺寸: $4\text{m} \times 2\text{m} \times 0.7\text{ m}$, 数量: 1 个

4、煎糖锅

煎糖锅利用烟气加热, 烟气进口温度 800°C , 烟气出口温度 300°C , 澄清汁进锅温度 100°C , 出锅 (糖浆) 温度 125°C , 澄清汁量=混合汁 62 吨-二泡锅蒸发水分 12 吨-三泡锅蒸发水分 22.5 吨=27.5 吨, 煎糖锅每小时澄清汁量 $27.5\text{ 吨}/24\text{ 小时}=1.15\text{ 吨}$, 煎糖锅每小时换热量为 $11321107\text{ KJ}/24\text{ 小时}=471713\text{ KJ}/\text{小时}$ 。6mm 厚耐热不锈钢, 不锈钢板导热系数 $16.2\text{ W}/\text{m} \cdot ^{\circ}\text{C}$ 。

根据傅里叶定律, $K=Q \cdot h / (\Delta t \cdot S)$

Q 是加热的功率, K 是导热系数, h 是厚度, S 是面积, Δt 是对数平均温差。 Δ

$t = ((T_i - t_o) - (T_o - t_i)) / \ln((T_i - t_o) / (T_o - t_i))$, T_i : 热流体进口温度, T_o : 热流体出口温度, t_i : 冷流体进口温度, t_o : 冷流体出口温度。

$$\Delta t_m = (800 - 100) - (300 - 125) / \ln((800 - 100) / (300 - 125)) \\ = 525 / 1.39 = 378^{\circ}\text{C}$$

$$K = Q \cdot h / (\Delta t \cdot S), S = Q \cdot h / K \cdot \Delta t = 471713\text{ KJ}/\text{小时} \times 0.006\text{ m} / \\ 16.2\text{ W}/\text{m} \cdot ^{\circ}\text{C} \times 378^{\circ}\text{C} = 471713 \times 1000 \div 3600 \times 0.006\text{ m} / 16.2 \times \\ 378\text{ m}/\text{w} = 0.13\text{ m}^2。$$

进煎糖锅每小时澄清汁量为 $27.5\text{ 吨} \div 24\text{ 小时}=1.15\text{ 吨}$, 澄清汁比重 1.1, 体积为 $1.15\text{ 吨}/1.1 \approx 1.1\text{ m}^3$, 澄清汁蒸发设备 (煎

糖锅)设计尺寸为: 椎体, 直径 $\phi 1.6\text{ m}$ $\times$ 高 0.7 m (母线长 0.2 m), 加热面积为: 0.5 m^2 。

(1) 加热面积核算: 设计煎糖锅加热面积为 0.5 m^2 , 计算结果 $0.13\text{ m}^2 \times 2\text{ 倍} = 0.26\text{ m}^2$, 煎糖锅设计尺寸能够满足生产需要。

(2) 容积核算: 煎糖锅容积为: 1.134 m^3 , 容积计算结果为 1.1 m^3 , 避免糖浆溢出, 液位有效容积为容器的三分之一, $1.134\text{ m}^3 \div 3 = 0.378\text{ m}^3$ 。煎糖锅个数 $= 1.1\text{ m}^3 \div 0.378\text{ m}^3 = 3\text{ 个}$, 煎糖锅设计尺寸能够满足生产需要。

(3) 数量核算: 煎糖锅个数=3 个

煎糖锅最终选型:

尺寸: 椎体, 直径 $\phi 1.6\text{ m}$ $\times$ 高 0.7 m (母线长 0.2 m)

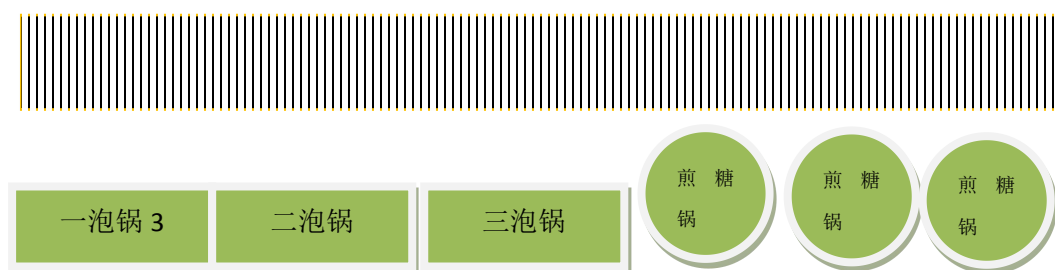
数量: 3 个

注: 1、以上为日处理甘蔗 80 吨生产能力时的煮炼工段煮炼设备设计和配置。能够满足 2018 年——2019 年榨季生产需要。

2、2019 年——2020 年榨季甘蔗入榨量增加到 40000 吨以上, 日榨量将提高到 300 吨/日, 煮炼工段设备配置是现设计的 4 倍。2019 年检修期, 在榨量 80 吨/日——160 吨/日煮糖锅配置基础上增加 1 条线设备配置, 即可满足日榨甘蔗 300 吨/日的的能力 (年处理能力 40000 吨)。

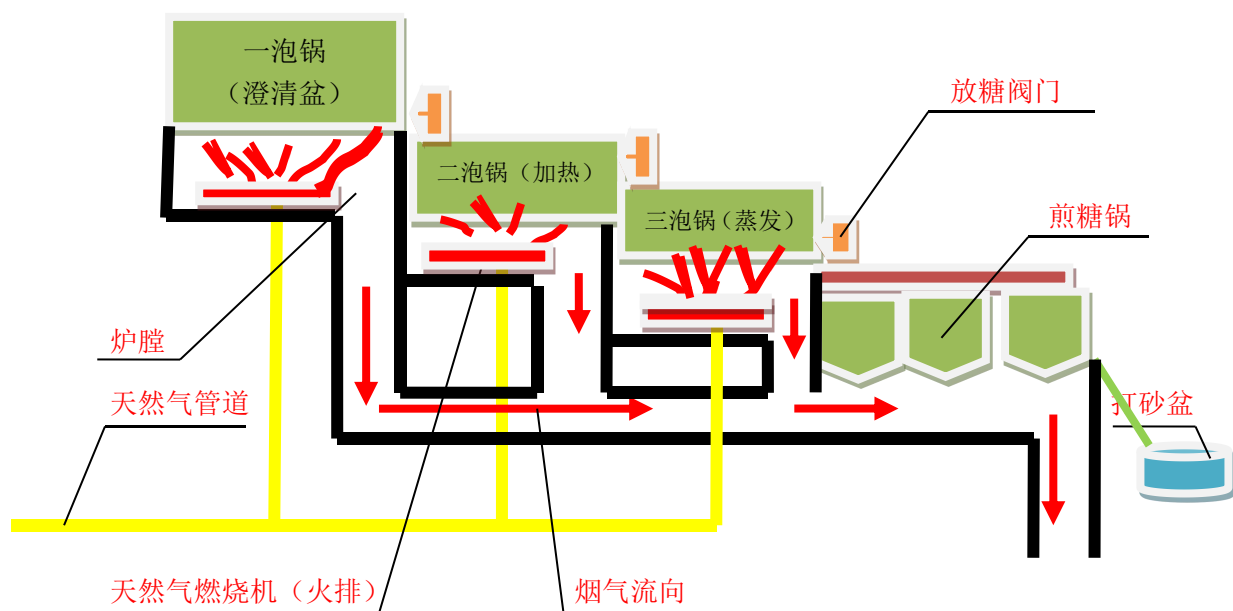
榨量 300 吨/日煮糖锅配置图



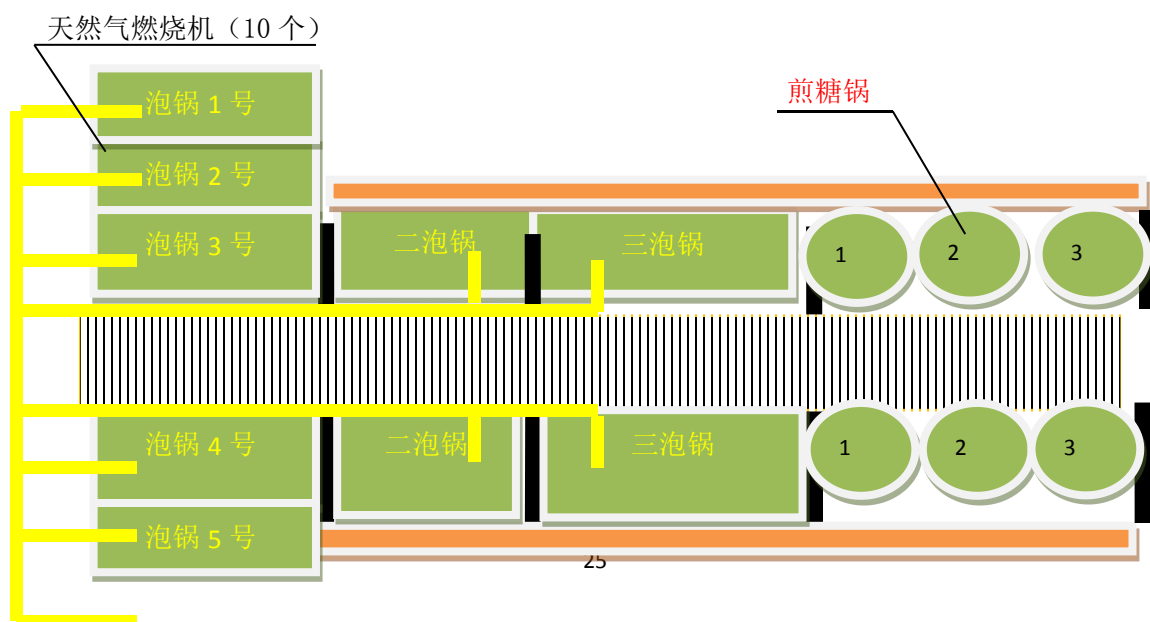


(五) 炉灶、钢板锅结构设计

为解放过水等环节过重的体力劳动、节约人力资源、降低生产过一泡锅 6 一泡锅、二泡锅、三泡锅、煎糖锅设计成梯级布局结构；一泡锅、二泡锅、三泡锅烟道直接连接煎糖锅炉膛。



主视图



俯视图

(六) 天然气燃烧机结构及选型

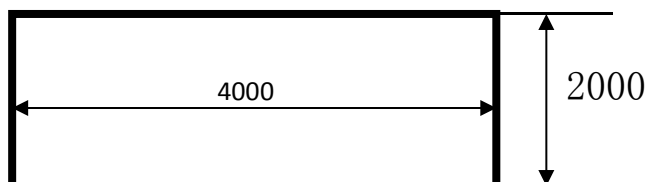
1、天然气燃烧机选型依据——燃气量

项 目	一泡锅	二泡锅	三泡锅	煎糖锅	烟气损失折天然气量	合计
小时供热量 (KJ/h)	591790	1496083	2135268	471713	5292115	
天然气总耗量 (m ³)	425	1072	1530	烟气加热 (折 338)	158	3523
天然气小时耗量 (m ³)	17.71	44.67	63.75	烟气加热 (折 14.08)	6.58	147

2、天然气燃烧机选型依据——换热设备尺寸

一泡锅、二泡锅、三泡锅直接加热，煎糖锅设计为烟气加热。

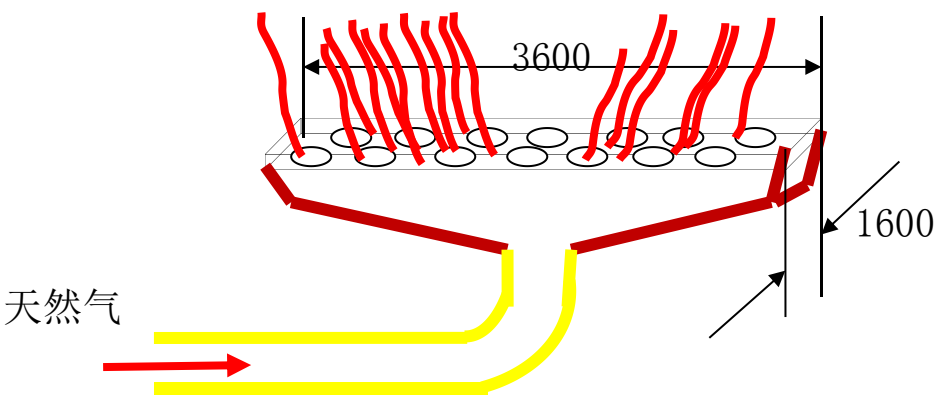
材料：6mm 耐热不锈钢板；



3、天然气燃烧机选型依据——换热设备形状

根据一泡锅、二泡锅、三泡锅形状，选择长方形天然气燃烧

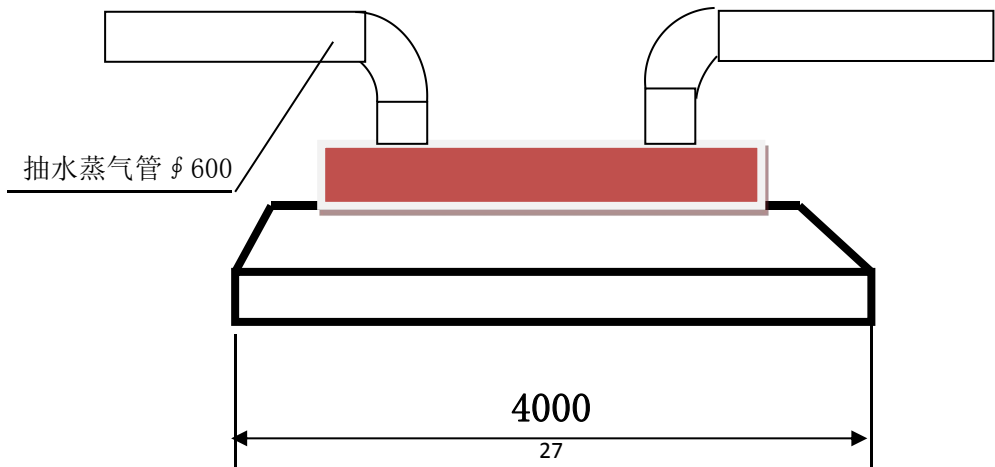
机（俗称：火排）。



如图：



（七）排烟系统设备及选型



一泡锅 3 台、二泡锅 1 台、三泡锅 1 台（今年改造配置一条线）。抽风机配置：风量大于 20000 m³/小时、转速 1450 转/分钟、风压 314pa

煮炼工段改造项目汇总

序号	设备名称	规格	数量	预算金额 (万元)
1	一泡锅	4m×2m×0.7m, 6mm 耐热不锈钢板制作底板受热面, 墙子为 4mm 普通不锈钢板。	6 个	18
2	二泡锅	4m×2m×0.7m, 6mm 耐热不锈钢板制作底板受热面, 墙子为 4mm 普通不锈钢板。	2 个	6
3	三泡锅	4m×2m×0.7m, 6mm 耐热不锈钢板制作底板受热面, 墙子为 4mm 普通不锈钢板。	2 个	6
4	煎糖锅	椎体, 底面园直径 1.6 米, 母线长 0.2 米, 总高 0.7 米, 6mm 耐热不锈钢板制作底板受热面, 墙子为 4mm 普通不锈钢板, 每个锅安装 1 台搅糖机。	6	6
5	排烟系统	风罩、抽风机	5 套	6
6	厂房设施	厂房与土灶生产线作封闭、隔离, 不得有交叉污染可能。		2
7	烟道	烟道为 4mm 钢板, 内砌耐火砖、外包“硅酸铝保温卷材”。	40 米	10
8	辅助设施	支撑架、数字显示温度计等		4
9	天然气燃烧机	长方形火排	10 套	10
10	引风机		1 台	利用现有
11	送风机	30KW	1 台	1
	小 计			67

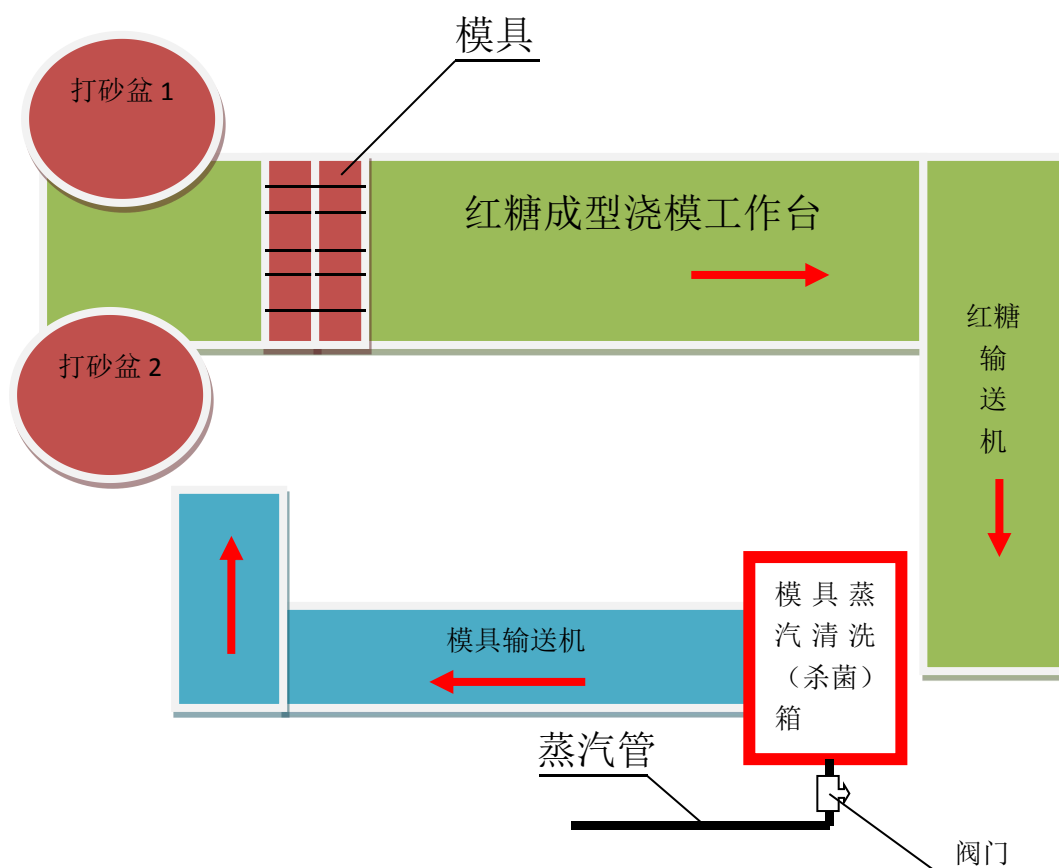
四、五、成型工段设备设施配置

（一）2018 年—2019 年榨季，日榨量 160 吨，红糖日产量为 10.4 吨，红糖到糖、成型浇模等工序按照现有纯人工生产方式无法完成，解决措施如下：

1、自制红糖成型浇模工作台，配备相应的皮带输送机，代替人工到糖、推车、浇模等工作。

2、自制模具运输皮带输送机 1 组，将脱模后的模具回传到红糖成型浇模工作台，循环使用。

3、自制模具蒸汽清洗杀菌箱 1 个。



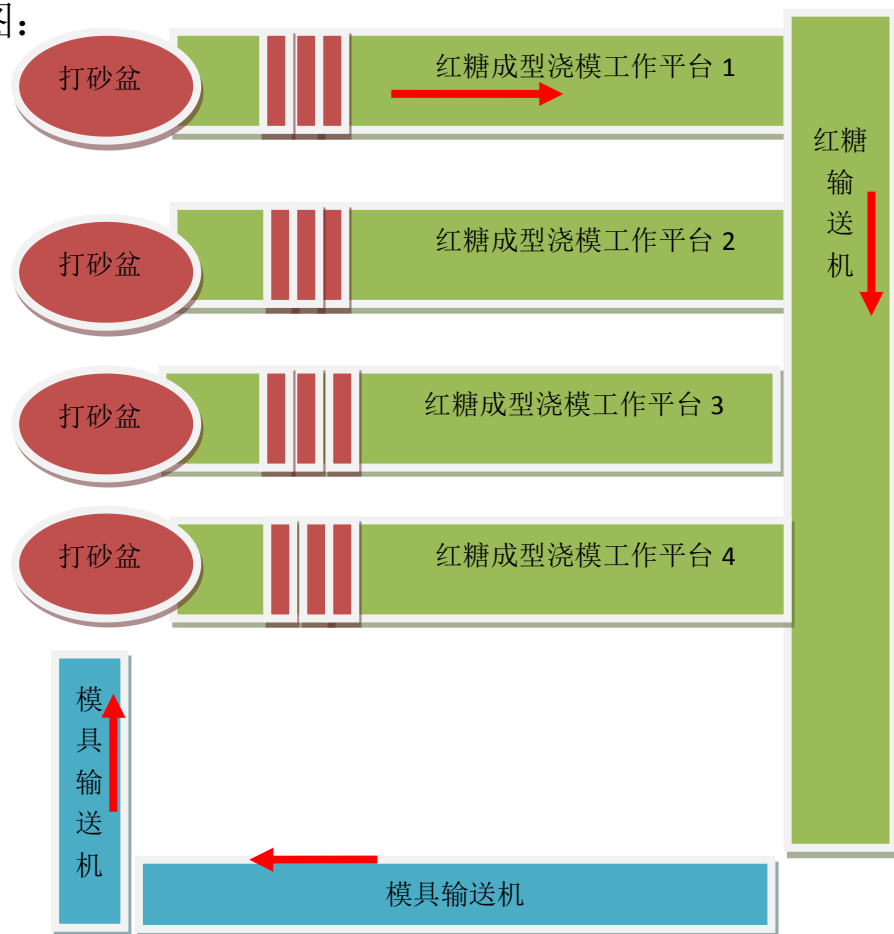
成型工段设备配置

序号	设备名称	规格	数量	预算金额
----	------	----	----	------

				(万元)
1	红糖成型浇模工作台	1.2m×60m, PE 皮带输送机	2 台	5
2	模具回传输送机	1m×80m, PE 皮带输送机	2 台	5
3	模具蒸汽清洗杀菌箱及蒸汽管道、阀门等	2m×1m×1m	1 个	2
	小计			12

(二) **2019 年—2020 年榨季，日榨量 300 吨，红糖日产量为 39 吨，在 2018 年改造方案基础上增加 2 套 红糖成型浇模工作台和配套输送机等设备。**

示意图：



五、 六、 天然气快装锅炉选型

天然气快装锅炉主要生产蒸汽用于压榨机、模具等的消毒杀菌，所以选择产汽量 **0.5 吨/小时**，蒸汽压力 **1.25Mpa**，额定蒸

汽温度 184℃，配套引风机、水处理设施等。或者选择产汽量 0.5 吨/小时全自动电加热蒸汽锅炉。

详细计算二者的运行成本后再选定。

产汽量 0.5 吨/小时天然气快装锅炉的天然气耗气量为 40 m³/小时，日天然气耗气量为 40 m³/小时×24 小时=960 m³，液化天然气耗量=960 m³÷600=1.6 m³。考虑平均 7 天补充 1 次，增加液化天然气的储存容积=1.6 m³×7 日=11.2 m³。

序号	设备名称	规格	数量	预算金额 (万元)
1	天然气快装低压蒸汽锅炉(或者电加热全自动蒸汽锅炉)	产汽量 0.5 吨/h，蒸汽压力 1.25Mpa	1 台	10
2	配套设备设施	配套水处理系统、蒸汽管道、阀门等	1 套	5
	小 计			15

六、七、天然气储存容积衡算

(一) 天然气日耗量

天然气日耗量=混合汁加热耗天然气量 425m³+澄清汁加热耗天然气量 256m³+二泡锅蒸发水分耗天然气量 816m³+三泡锅蒸发水分耗天然气量 1530 m³+煎糖锅蒸发水分耗天然气量 281 m³+煎糖锅加热耗天然气量 57 m³+烟气排烟损失折算天然气量 158 m³=3523m³。

(二) 液化天然气罐容积选择

液化天然气与气态天然气的体积比为 1:600，液化天然气日耗量= $(3523 \text{ m}^3 + 960 \text{ m}^3) \div 600 = 7.5 \text{ m}^3$ 。

考虑平均 7 天补充 1 次，液化天然气储存罐的容量为： $7.5 \text{ m}^3 \times 7 \text{ 日} = 52.5 \text{ m}^3$ ，液化天然气储存罐的容量选择 60 m^3 ，数量为 1 个，能够满足生产需要。

液化天然气储存设备汇总

序号	设备名称	规格	数量	预算金额 (万元)
1	液化天然气储存罐	60 m^3	1 个	50
2	天然气输送管道	$\phi 80$ 无缝钢管	150 米	10
3	阀门	DN80 截止阀	15 个	1
4	控制系统	天然气输送控制系统	4 套	2
5	消防系统	微型消防站	1 个	2
	小 计			65

七、八、2018 年—2019 年榨季产品衡算

(1) 产品总产量

甘蔗原料总量 10000 吨，产糖率 13%，红糖总产量=10000 吨 $\times$ 产糖率 13%=1300 吨。

(2) 产品日产量

设计日处理甘蔗 80 吨，产糖率 13%。日产红糖=日处理甘蔗 80 吨 $\times$ 产糖率 13%=10.4 吨。

(3) 基础产品衡算

基础产品：块红糖、液体红糖。

①块红糖产量占总产量的 70%，块红糖产量=红糖总产量

1300 吨 $\times$ 70%=910 吨；日产块红糖生产线设计能力=块红糖产量
910 吨 $\div$ 125 日（设计生产期 125 天）=7.28 吨。

②液体红糖产量占总产量的 30%，液体红糖与固体红糖的比率为 1.37，液体红糖产量=红糖总产量 1300 吨 $\times$ 30% $\times$ 1.37=534 吨。（液体红糖折固体红糖为 390 吨），液体红糖日产量=534 吨 $\div$ 125 日（设计生产期 125 天）=4.272 吨（折算固体红糖=390 吨 $\div$ 125=3.12 吨）。

八、九、产品方案

产品分为，基础产品、功能红糖产品、礼包三大类。

基础产品：块红糖、液体红糖、颗粒红糖三种。

功能红糖产品：块红糖+、液体红糖+、颗粒红糖+三种。

礼包：红糖礼包、红糖白砂糖礼包两种。

（一）基础产品及规格

1、块红糖产品规格

- （1）20g、248g
- （2）45g 条糖
- （3）120g 袋装红糖（内装 6 块 20g 小方块）
- （4）300g 袋装红糖（内装 15 块 20g 小方块）

2、液体红糖产品规格

- （1）瓶装：50ml、200ml、500ml、5000ml（5 升）、10000ml（10 升）。
- （2）PET 塑料袋软包装：20ml。

3、颗粒红糖产品规格

(1)高档筒装颗粒红糖 20g×10 条(内装 20gPE 颗粒条形),
颗粒红糖的粒度为: 直径小于 5mm。

(2) 中档瓶装 (PE 瓶) 颗粒红糖 300g, 颗粒红糖的粒度
为: 直径大于 5mm。

(二) 功能红糖产品规格

1、 “粉糖+”、“黑糖+” 系列功能红糖

- (1)姜汁红糖 (红糖+姜汁, 熬制)
- (2)大枣红糖 (红糖+大枣)
- (3)阿胶红糖 (红糖+阿胶、红枣、枸杞)
- (4)女生红糖 (红糖+老姜、红枣、枸杞)
- (5)玫瑰花红糖 (红糖+玫瑰花)

2、 小方块红糖+系列功能红糖 (独立包装)

- (1)红枣红糖姜茶 (红糖+红枣、菊花、姜丝)
- (2)橄榄红糖茶 (红糖+橄榄)

(三) 礼包产品规格

1、 红糖礼包系列产品

- (1) 6×500g 块红糖礼品盒
- (2) 248g 块红糖礼品盒
- (3) 270g (45g×6) 条糖红糖礼品盒
- (4) 960 g (20g×6 块×8 盒) 小方糖红糖礼品盒
- (5) 120 g (20g×6 块) PET 小方糖红糖礼品袋

2、 红糖白砂糖礼包产品

红糖、白砂糖组合包装

2018 年——2019 年榨季（生产期 125 日）									
总入榨甘蔗量（吨）	20000	红糖总产量 （吨）	2600	其中：固体红糖（吨） 占总产量的 70%		1820			
				其中：液体红糖（吨） 占总产量的 30%		780			
日榨甘蔗量（吨）	160	红糖日产量 （吨）	20.8	其中：固体红糖（吨）		14.6			
				其中：液体红糖（吨）		6.2			
加工红糖		按照当年产品销量确定产量。							
基础产品规格									
固体红糖（1820 吨）					液体红糖（780 吨，569000ml）				
规格	包装 方式	内包装 材料	外包装 材料	数量	规格	包装 方式	内包装 材料	外包装 材料	数量
20g 方糖	机械	PE 袋	纸箱		20ml	机械	PE 袋		
45g 条糖	人工	锡箔纸	铁盒		50ml	罐装	玻璃瓶		
248g 块糖	机械	PE 袋	纸盒		200ml	罐装	玻璃瓶		
120g (20g×6)	人工	PE 真空 覆膜袋	纸箱		500ml	罐装	玻璃瓶		
300g (20g× 15)	人工	PE 真空 覆膜袋	纸箱		5000ml	罐装	PE 瓶		
					10000ml	罐装	PE 瓶		
2019 年——2020 年榨季（生产期 134 日）									
总入榨甘蔗量（吨）	40000	红糖总产量 （吨）	5200	其中：固体红糖（吨） 占总产量的 70%		3640			

					其中：液体红糖（吨） 占总产量的 30%	1560			
日榨甘蔗量（吨）	300	红糖日产量 （吨）	39		其中：固体红糖（吨）	27			
					其中：液体红糖（吨）	12			
加工红糖		按照当年产品销量确定产量。							
基础产品规格									
固体红糖（3640 吨）				液体红糖（1560 吨，1139000ml）					
规格	包装 方式	内包装 材料	外包装 材料	数量	规格	包装 方式	内包装 材料	外包装 材料	数量
20g 方糖	机械	PE 袋	纸箱		20ml	机械	PE 袋		
45g 条糖	人工	锡箔纸	铁盒		50ml	罐装	玻璃瓶		
248g 块糖	机械	PE 袋	纸盒		200ml	罐装	玻璃瓶		
120g (20g×6)	人工	PE 真空 覆膜袋	纸箱		500ml	罐装	玻璃瓶		
300g (20g× 15)	人工	PE 真空 覆膜袋	纸箱		5000ml	罐装	PE 瓶		
					10000ml	罐装	PE 瓶		

九、十、液体红糖生产线设备

液体红糖生产线主要选择液体罐装机的生产能力。考虑液体红糖可以先储存，榨季生产结束后再罐装，设计液体红糖生产能力和选择灌装机时，生产期比榨季生产期延长 100 日。

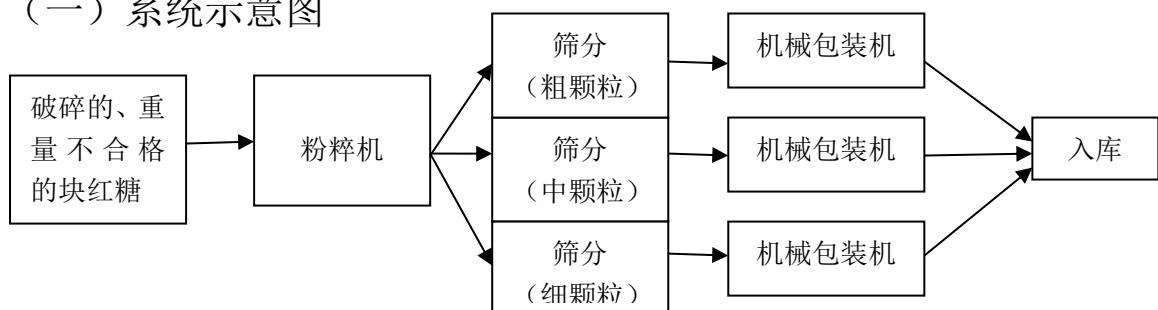
液体红糖罐装设备

序号	设备名称	规格	数量	预算金额 (万元)
1	原料储罐 (不锈钢)	糖浆罐 150m ³	3 个	10
2	灌装设备	洗瓶/灌装/压盖一体机	1 套	60
3	输送设备	输送机、传送带		20
4	贴瓶标设备	全自动贴标机	1 台	5
5	其他设备	控制系统和备件	1 套	20
6	包装配套设备	瓶身、纸箱激光打码机	1 台	10
	小 计			125

十、十一、颗粒红糖生产设备

块红糖经过粉碎机破碎处理，产品为颗粒状和粉状，经过筛分得到粗细不同的粒度的颗粒状和粉状红糖，分类称重、包装、装箱、入库。

(一) 系统示意图



(二) 主要设备

主要设备有：粉碎机、筛分机、包装机等。

颗粒红糖设备

序号	设备名称	规格	数量	预算金额 (万元)
1	粉碎机		2 台	1
2	筛分机		3 台	15

	小 计			16
--	-----	--	--	----

十一、 十二、产品机械包装设备

包装机械

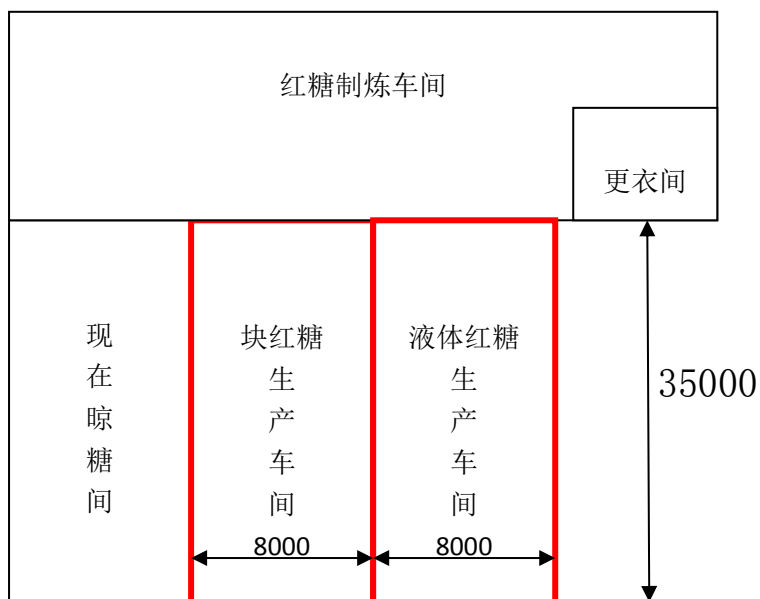
序号	产品内包装机械	规格	数量	预算金额 (万元)	备注
1	20g 小方糖包装设备	立式自动包装机	1 台	5	销量扩大时, 增加包装机台数即可。
2	248g 块糖包装设备	枕式包装机	1 台	5	
3	液体糖袋装包装设备	立式液体自动包装机	1 台	5	
	小 计			15	

十三、厂房设施及土建方案

(一) 新增建筑面积项目

1、新建液体糖生产车间 $35\text{m} \times 8\text{m} = 280 \text{ m}^2$ 。

2、新建块红糖生产车间 $35\text{m} \times 8\text{m} = 280 \text{ m}^2$ 。



(二) 原有建筑改造

现在晾糖间改为红糖成品库房，制作货架，安装即可。

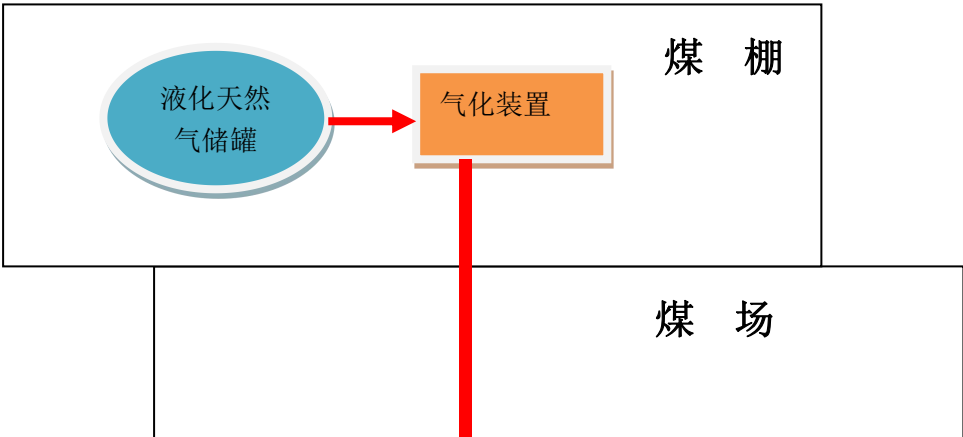
总平面设计指标

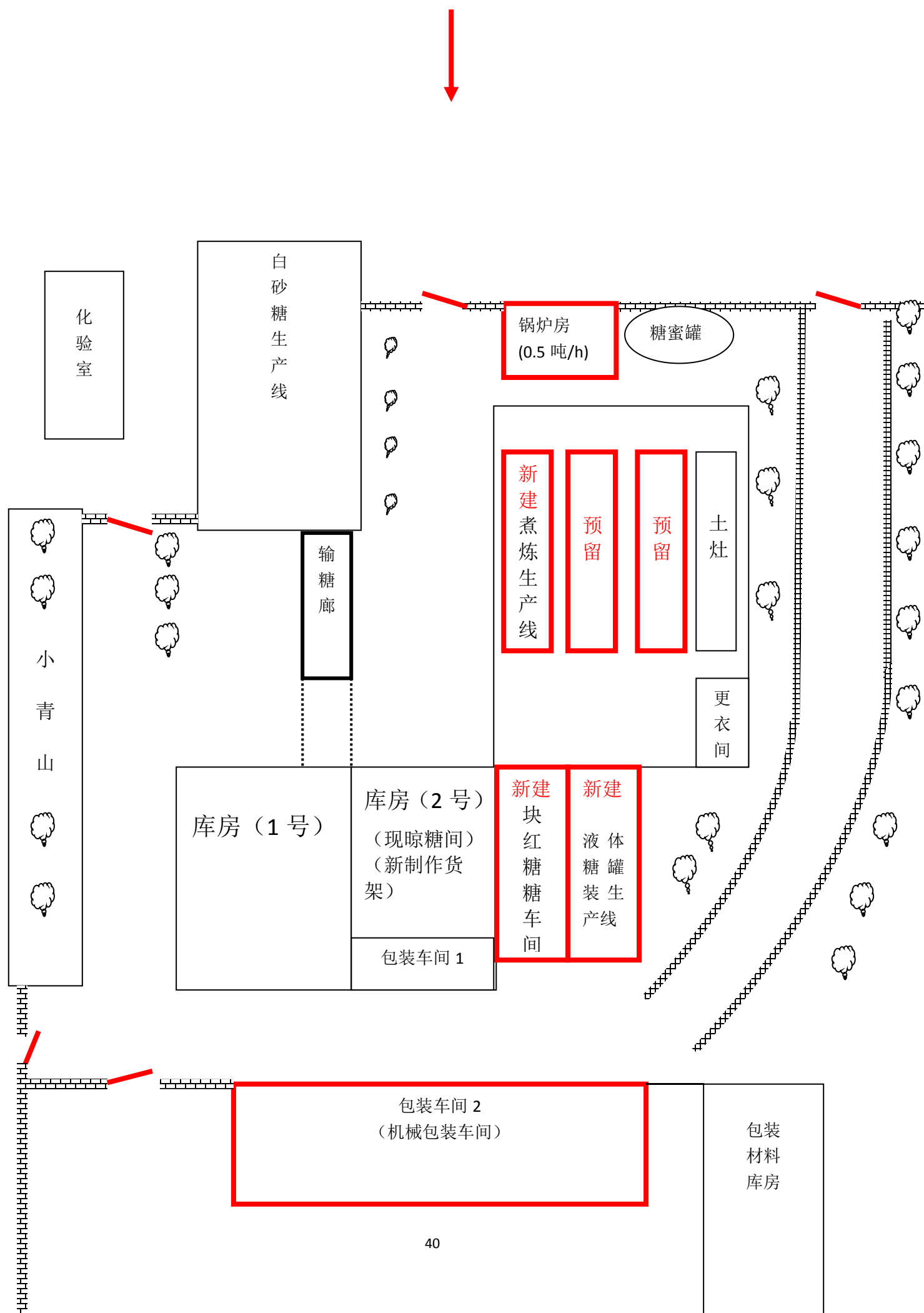
序号	项目名称	单位	指标	结构选型	预算金额 (万元)
1	新增建筑面积	m²	560		
1.2	块红糖生产车间	m²	280	钢结构	45
1.3	液体糖生产车间	m²	280	钢结构	45
2	原有建筑改造				
2.1	晾糖间改为成品库房	m²	1000		20
2.2	到库房公路改道	m	20		18
合计					128

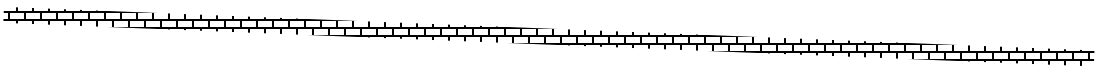
总投资预计：设备投资额 318 万元+基建投资 128 万元=446 万元。其中：液体糖罐装机 128 万元，配套厂房建设 63 万元。

如果液体糖罐装今年缓建，将减少总投资 128 万元+63 万元=191 万元，总投资为 446 万元-191 万元=255 万元。

十四、总平面布局图







十五、环境影响及保护措施

（一）废水

生产废水主要为设备冷却水、冲洗设备和地面卫生水、清洗模具等的污水、消毒杀菌清洗用水。

1、雨污分流治理

（1）雨水汇集到厂房周边的排水沟，由排洪沟排入牛啃土河。

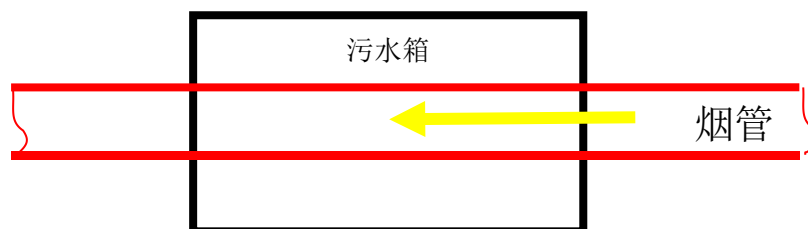
（2）生产污水收集后用泵输送至大锅炉除尘器和污水处理系统，经处理后，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996），排入厂区污水排放系统，完全达标排放。

2、减少生产废水的总排放量

（1）加大废水循环利用：经污水处理系统后，完全达标排放的污水，大部分作为厂区绿化灌溉用水。

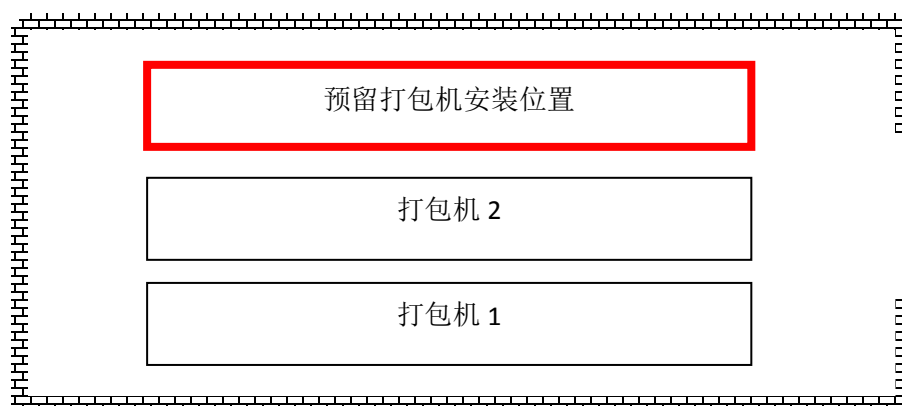
（2）减少原水使用量：设备冷却水全部回收使用；清洗模具和消毒杀菌不使用水，改为高压蒸汽，减少原水使用，从而减少污水排放量。

（3）制作污水箱，安装在烟道上，利用烟气余热，强制蒸发污水水分，减少总污水排放量，形成的固溶物集中处理。



（二）废渣

燃料改为天然气后，工艺过程产生的废渣主要是蔗渣。由于生产现场敞开，蔗渣粉尘四处飞扬，打包机四周做封闭隔离处理。



（三）噪声

噪声主要来源于电机等转动设备，声强在 80-110 分贝左右。对于生产设备产生的噪声，生产中采取必要的减振措施，使噪声降低到环保标准规定的指标以下，以确保良好的生产环境。对设备噪声拟采取的具体控制措施为：在工艺设计中优先选用低噪声设备；将噪声较高的设备置于室内，必要时设备加隔音罩，墙体拉毛，室内加消音吊顶；管道与设备间尽可能采用柔性连接方式；对振动大的强机械部件，安装缓震器；对各种车辆按交通监理及环保要求控制。

（四）粉尘

生产过程中粉尘主要来源于道路扬尘、蔗渣粉尘，主要措施：

定时清扫道路；运输车辆遮盖篷布。

华森糖厂

2017 年 9 月 15 日修改

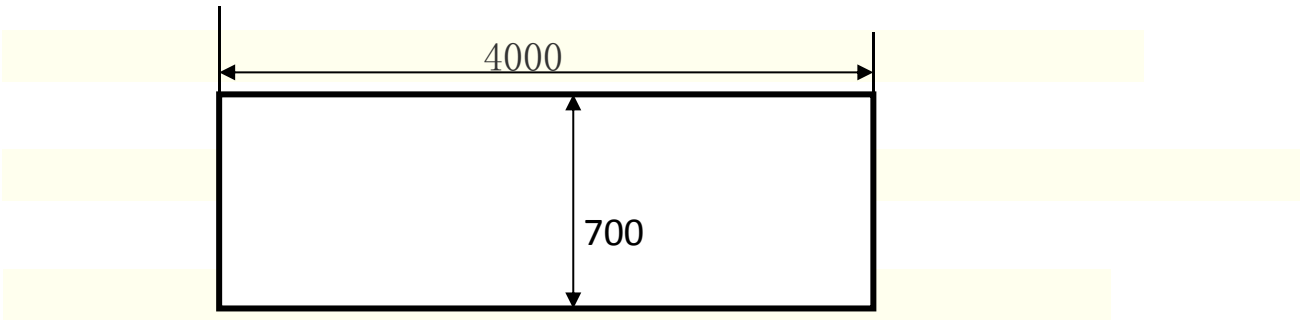
附：2019 年自制设备设计方案及尺寸参数

2019 年自制设备设计及尺寸参数

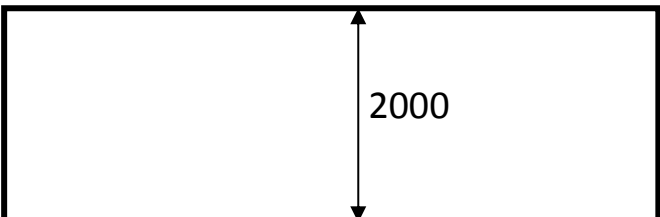
一、煮糖锅

1、一泡锅、二泡锅、三泡锅尺寸：4m×2m×0.7m, 数量 10 个。

一泡锅、二泡锅、三泡锅尺寸



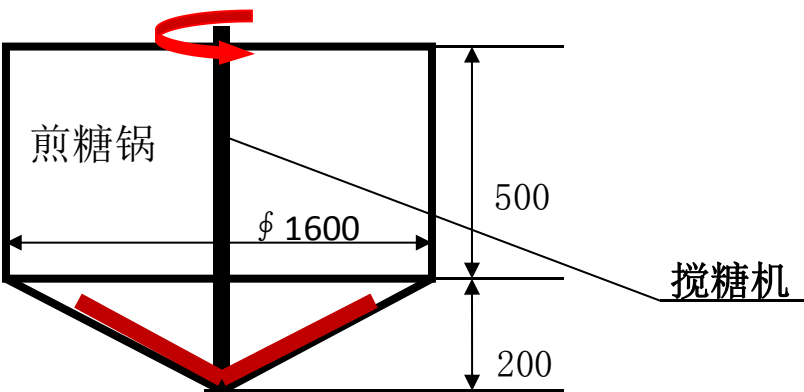
主视图



俯视图

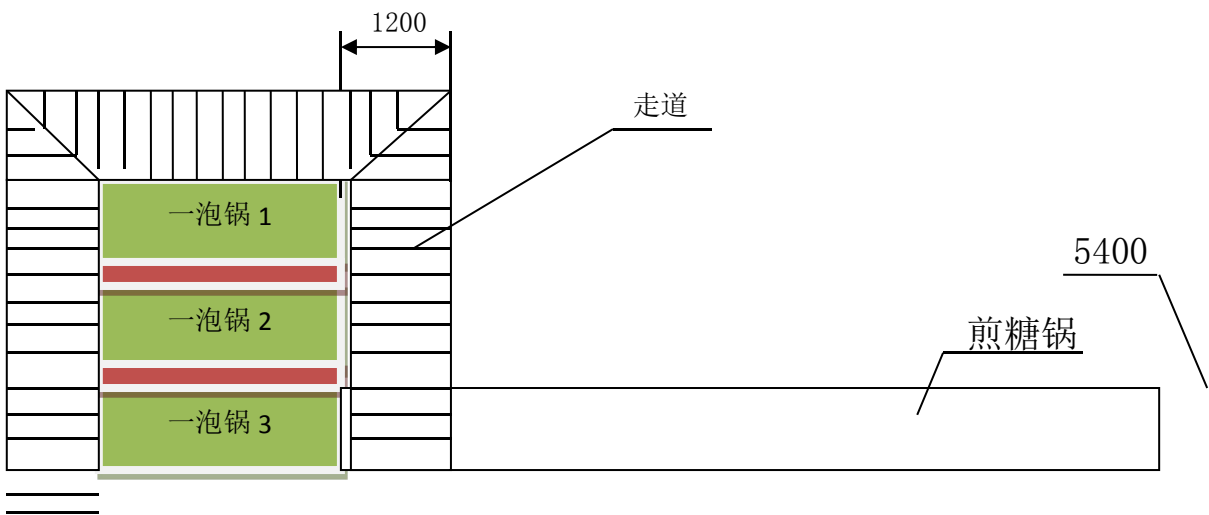
注：底子为 6mm 厚耐热不锈钢板制作，墙子为 4mm 厚 304 不锈钢板制作，焊缝双面焊接，锅体每隔 1 米焊接“加强筋板”。

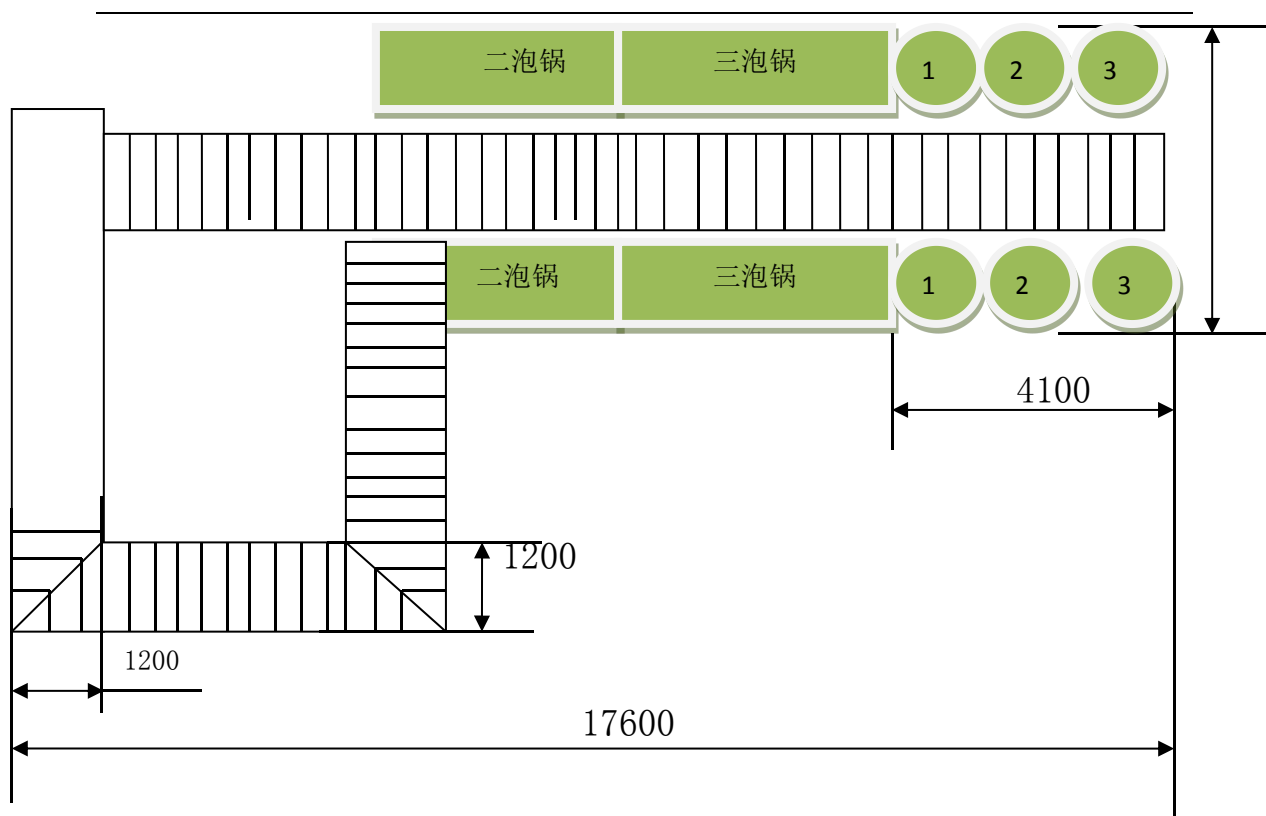
2、 煎糖锅尺寸：椎体，底部园直径 $\phi 1.6\text{m} \times 0.7\text{m}$, 母线长 0.2m, 每个锅配搅糖机 1 台，煎糖锅数量为 6 个。



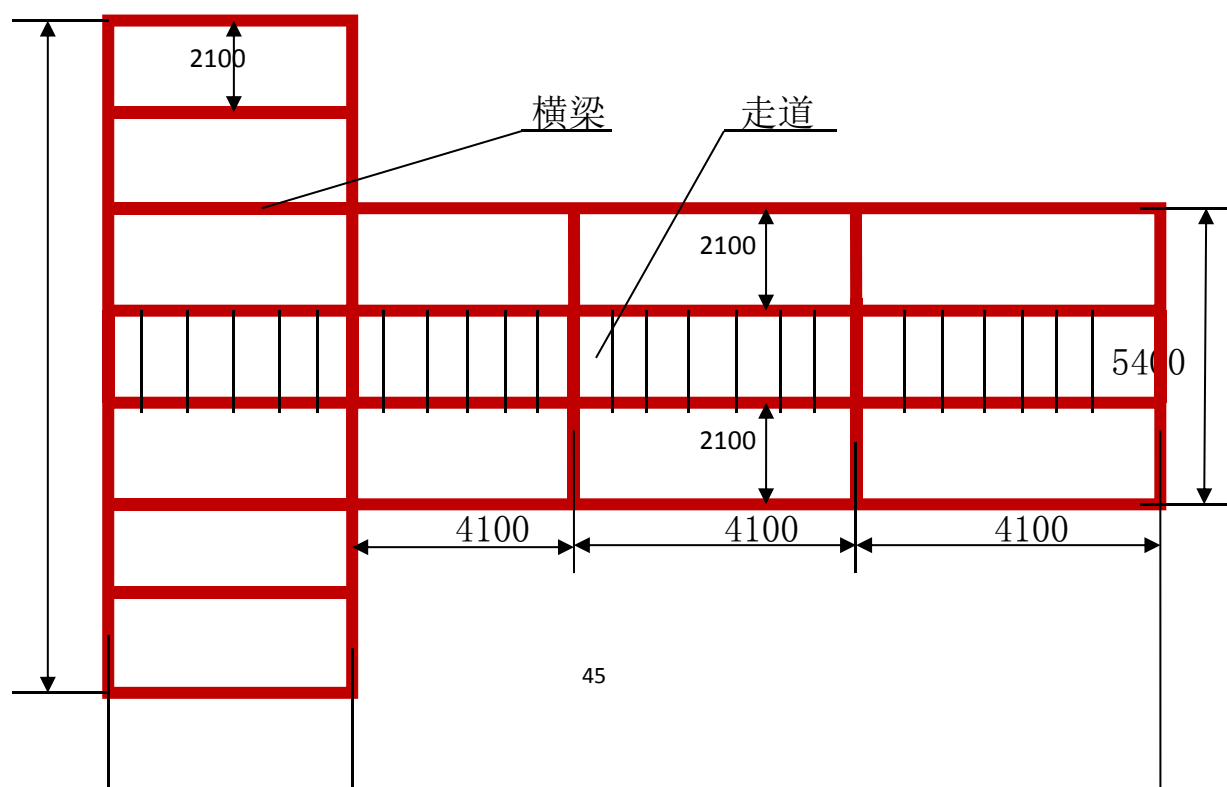
注：底子为 6mm 厚耐热不锈钢板制作，墙子为 4mm 厚 304 不锈钢板制作，焊缝双面焊接。

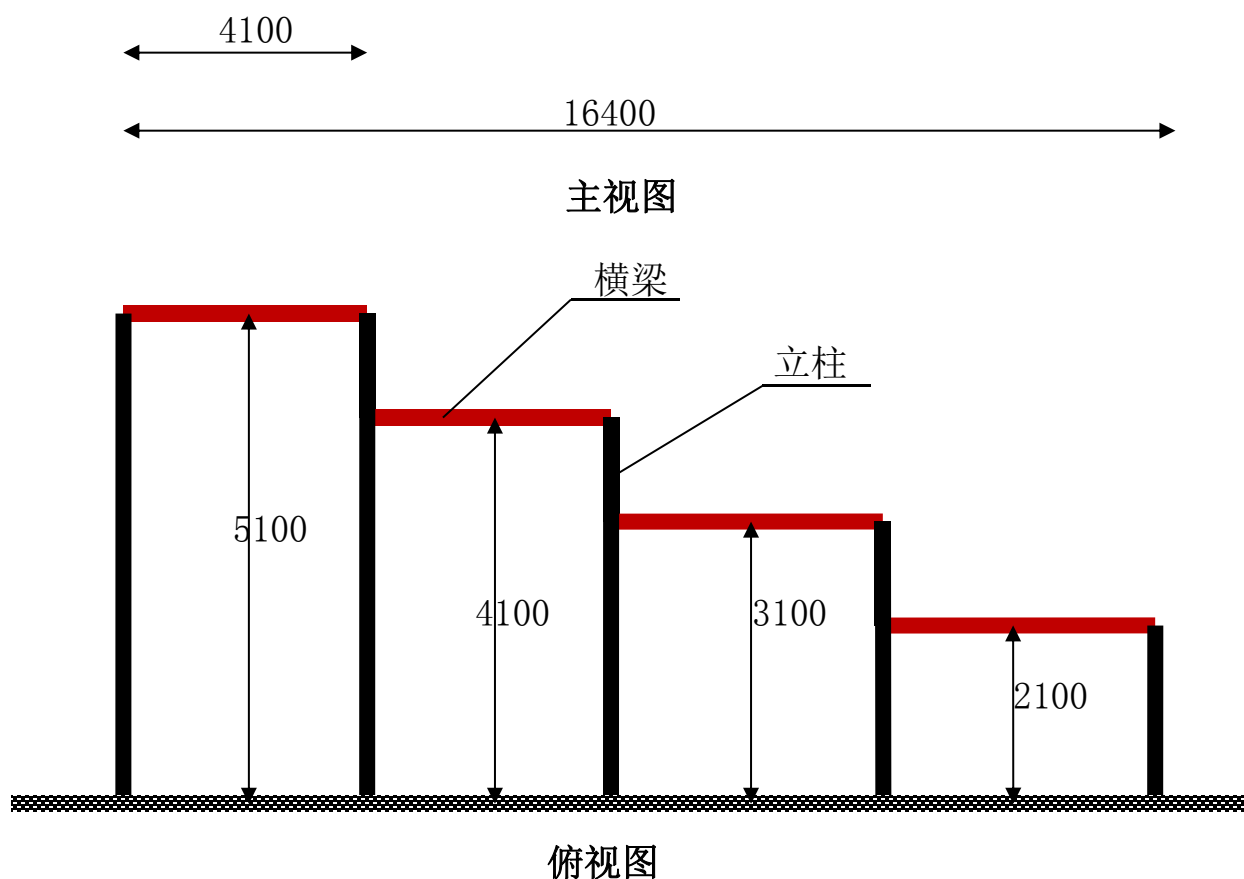
二、煮糖锅安装尺寸图





三、安装平台尺寸图





注：

1、立柱材料为： $\phi 300$ 螺旋焊管（管内满罐混凝土），横梁材料为 L300 工字钢，立柱之间拉“剪刀架”。

2、立柱数量

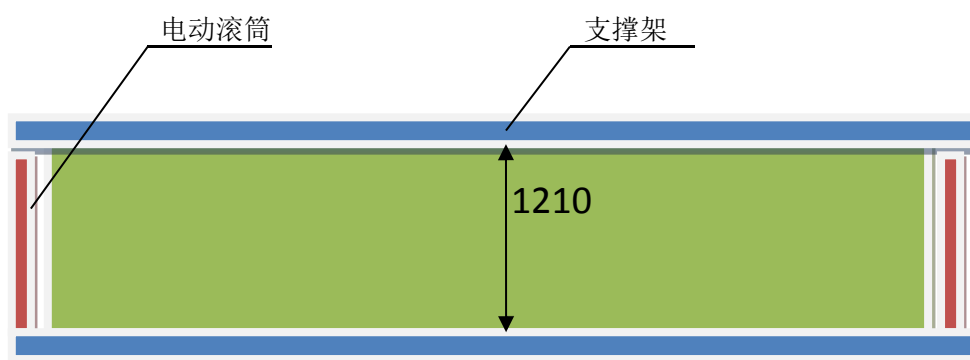
(1) 立柱 $\phi 300$ 螺旋焊管（满罐混凝土）， 5100×8 根。

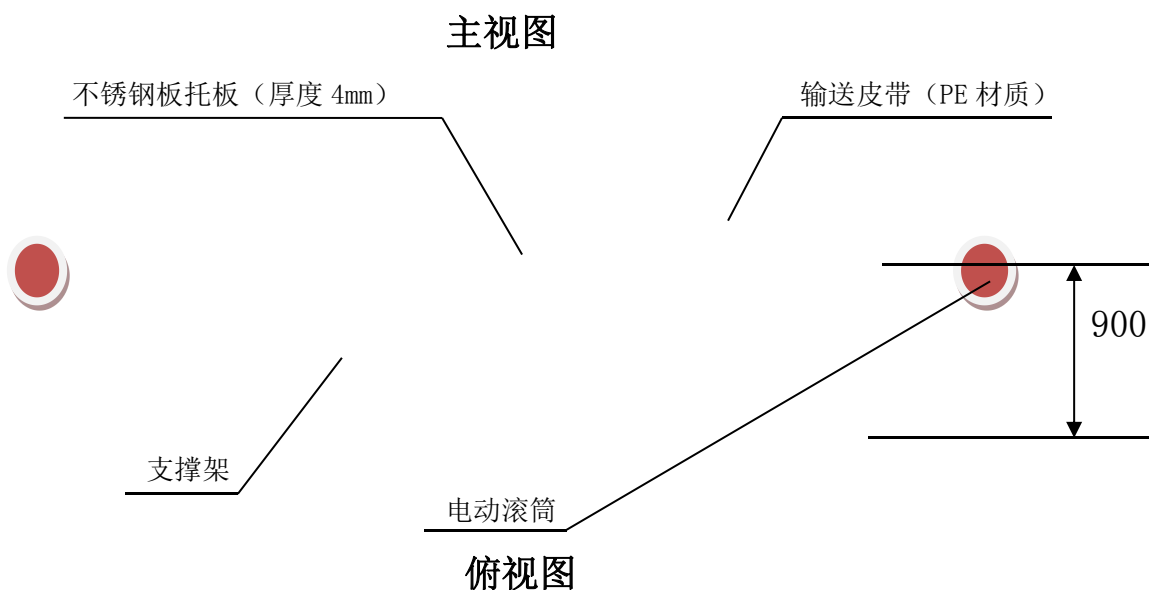
(2) 立柱 $\phi 300$ 螺旋焊管（满罐混凝土）， 4100×4 根。

(3) 立柱 $\phi 300$ 螺旋焊管（满罐混凝土）， 3100×4 根。

(4) 立柱 $\phi 300$ 螺旋焊管（满罐混凝土）， 2100×4 根。

四、红糖成型浇模工作台和输送机尺寸





注：

1、红糖成型浇模工作台与红糖产品输送机结构相同，宽度均为 1200mm，电动滚筒（包胶、带花纹），数量 3 组，总长度为 80m。

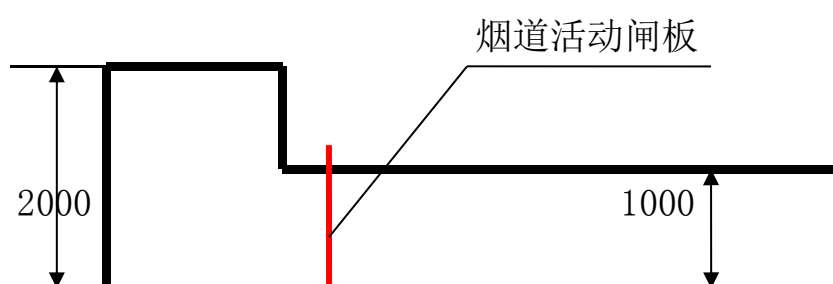
2、模具输送机结构相同，宽度为 600mm，电动滚筒（包胶、带花纹），数量 3 组，总长度为 80m。

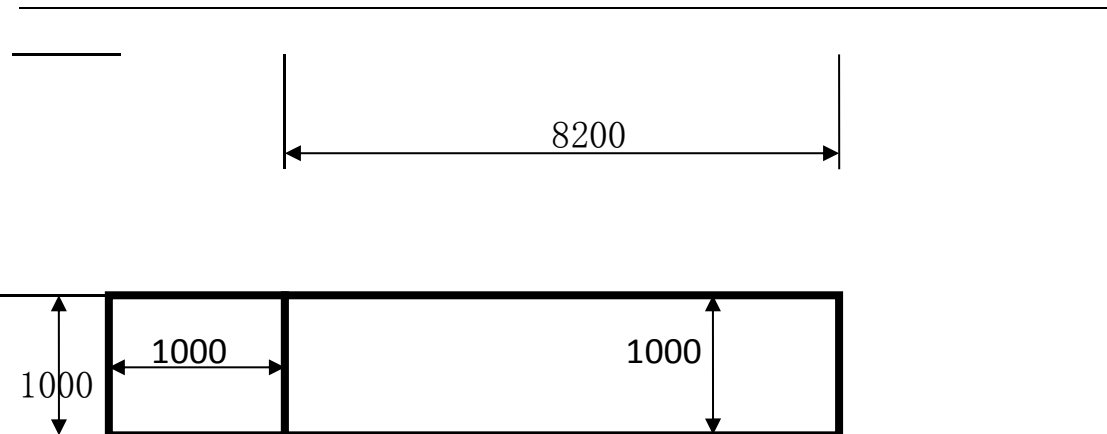
3、支撑架材料为不锈钢方管，主架为 L60、支架为 L40。

五、烟道尺寸图

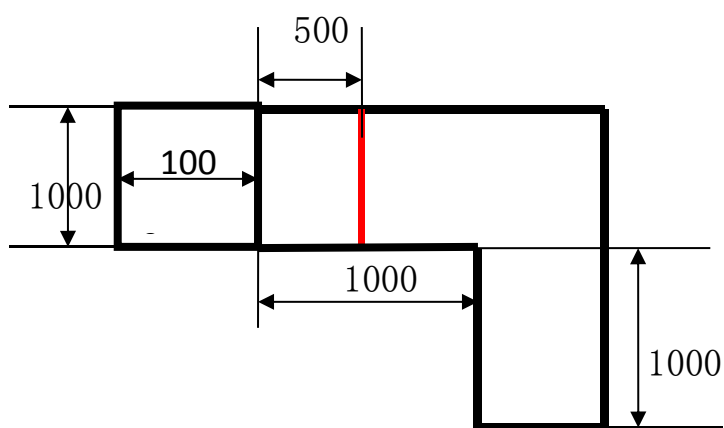
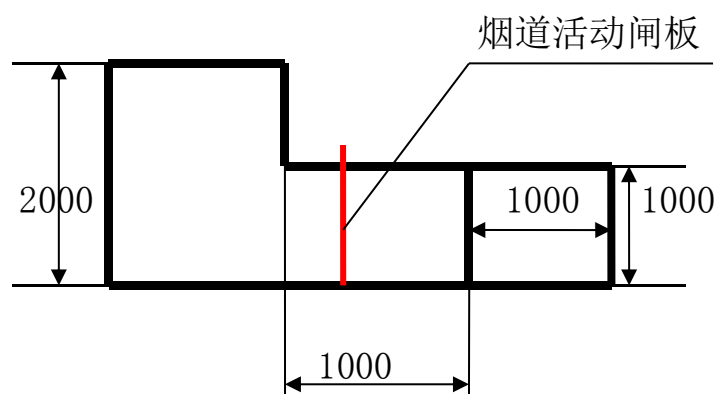
1、一泡锅烟道尺寸

（1）3 号一泡锅、4 号一泡锅烟道尺寸（材料为 4mm 钢板，硅酸铝保温板包面），数量 2 根（2 条灶）。



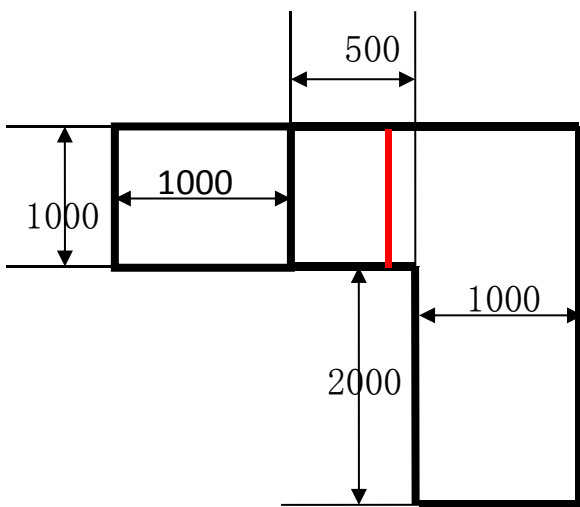
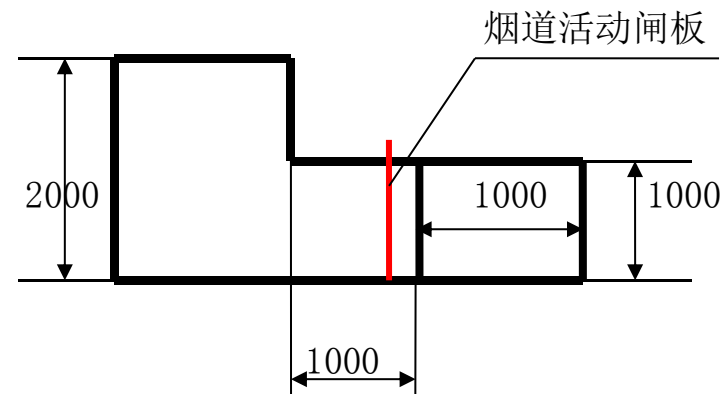


(2) 2 号一泡锅、5 号一泡锅烟道尺寸（材料为 4mm 钢板，硅酸铝保温板包面），数量 2 根（2 条灶）。



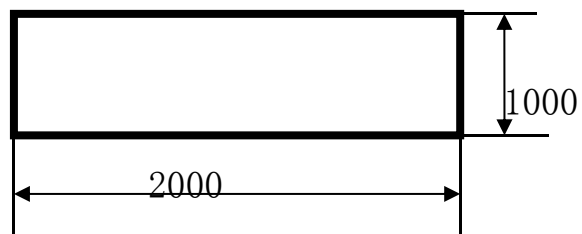
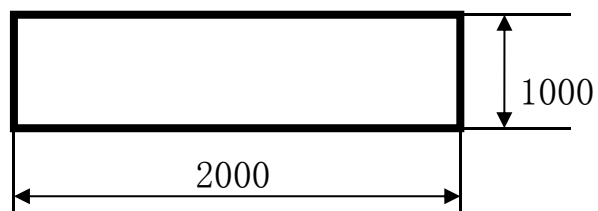
(3) 1 号一泡锅、6 号一泡锅烟道尺寸（材料为 4mm 钢板，硅

酸铝保温板包面)，数量 2 根（2 条灶）。



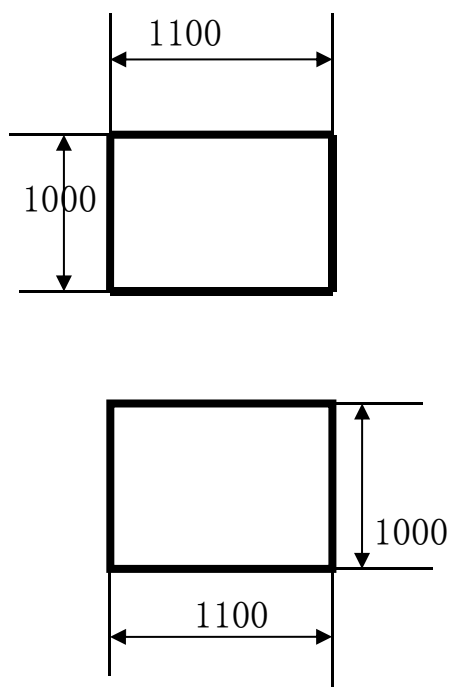
2、二泡锅烟道尺寸

材料为 4mm 钢板，硅酸铝保温板包面，数量 2 根（2 条灶）。



3、三泡锅烟道尺寸

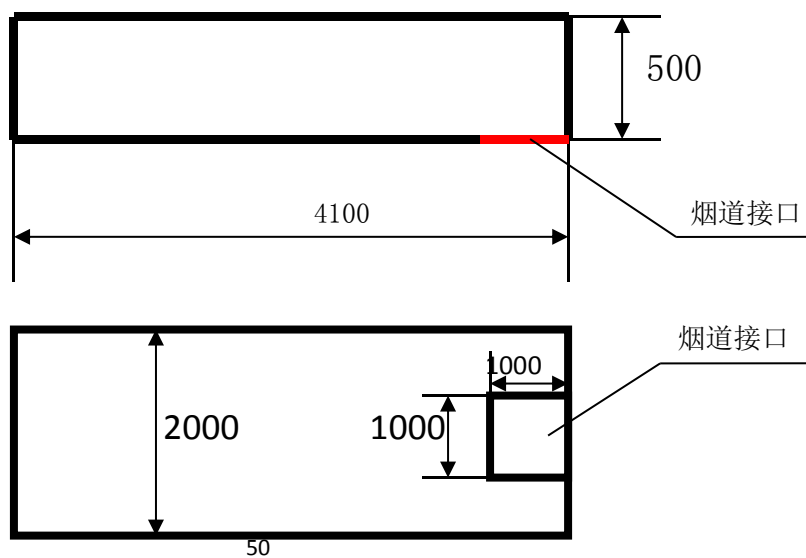
材料为 4mm 钢板，硅酸铝保温板包面，数量 2 根（2 条灶）。



六、炉膛尺寸

1、一泡锅、二泡锅、三泡锅炉膛尺寸

材料为 4mm 钢板，数量 10 件（2 条灶）。



2、煎糖锅炉膛尺寸

材料为 4mm 钢板，数量 2 件（2 条灶）。

