

TheSkysea®

热泵型谷物干燥机

智能制造和智能使用烘干机

宁波天海制冷设备有限公司

祝富华

目 录

一.热泵型谷物干燥机远程监控方案

1. 远程监控概述

2. 整体解决方案

3. 远程PLC的硬件配置和连接

二.热泵型谷物干燥机智能制造

三.热泵型谷物干燥机基础介绍

1. 公司简介

2. 烘干原理

3. 技术参数

4. 机组尺寸图

5. 安装方案

6. 特殊要求

7. 热泵型谷物干燥机优势

8. 热泵型谷物干燥机的效益分析

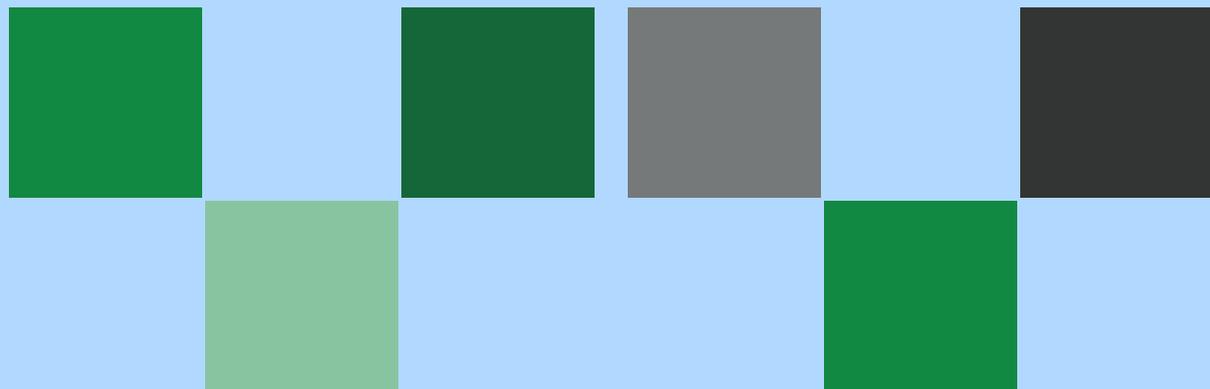
9. 经典工程案例

10. 研发过程



Part 1

热泵型谷物干燥机
远程监控方案



1. 远程监控概述

- ◆ 您还在为分布在各地的设备维护而苦恼？
- ◆ 您还在为频繁出差修改 PLC 程序而奔波？
- ◆ 您还在担心单一的网络通讯方式不稳定？
- ◆ 您是否希望设备故障时主动短信通知值班人员？
- ◆ 您还在忧虑无线通讯流量费用过高？
- ◆ 您是否希望用手机网页随时随地监控设备？
- ◆ 您是否希望无需固定 IP 即可完成 PLC 远程维护？

远程维护模式的变革：





2. 整体解决方案



整体解决方案包括上位机组态软件、无线通讯模块、WEB云监控服务、手机APP监控。

稳定安全

针对组态软件OPC驱动优化，稳定性高，银行级数据加密技术，确保数据安全，历史数据本地缓存，掉电后再次上线数据可补录。

标准接口

除了内置网页和标准OPC接口，还提供标准的HTTP接口，用户可以自己开发WEB云监控平台和个性的手机APP界面。

使用简单

无论是远程监控或本地监控，都无需固定IP或动态域名，用户无需搭建服务器，即可完成轻松完成分散在各地的PLC无线远程或本地监控。

3. 远程PLC的硬件配置和连接



- 1) 设备现场，机组控制器（PLC）通过RS485 (232) 和无线通讯模块连接。
- 2) 无线通讯模块接入因特网的方法有三种：
 - (1) 通过4G或3G接入因特网。
 - (2) 通过有线宽带接入因特网。
 - (3) 通过WIFI接入因特网。

热泵型谷物干燥机监控系统

故障

满粮

干燥结束

自动干燥

稻谷

2017/06/26

11:32:40

总运行 **0** 小时 **0** 分钟 总共 **0** 段 正在运行 **0** 段 该段时间 **6** 小时 已运行 **0** 小时 **0** 分钟

设定温度 **40.0** °C 设定风速 **10.0** m/s

送风温度 **0.0** °C 送风湿度 **0.0** Rh%

回风温度 **0.0** °C 回风湿度 **0.0** Rh%

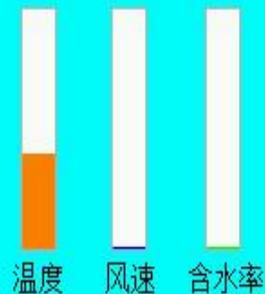
谷物温度 **0.0** °C 风速 **0.0** m/s

环境温度 **0.0** °C 风机频率 **0.0** Hz

原始含水率 **0.0** %

目标含水率 **0.0** %

实时含水率 **0.0** %



进粮

循环

干燥

出粮

停止

复位

机组切换-1#

系统流程图

参数设置

状态查询

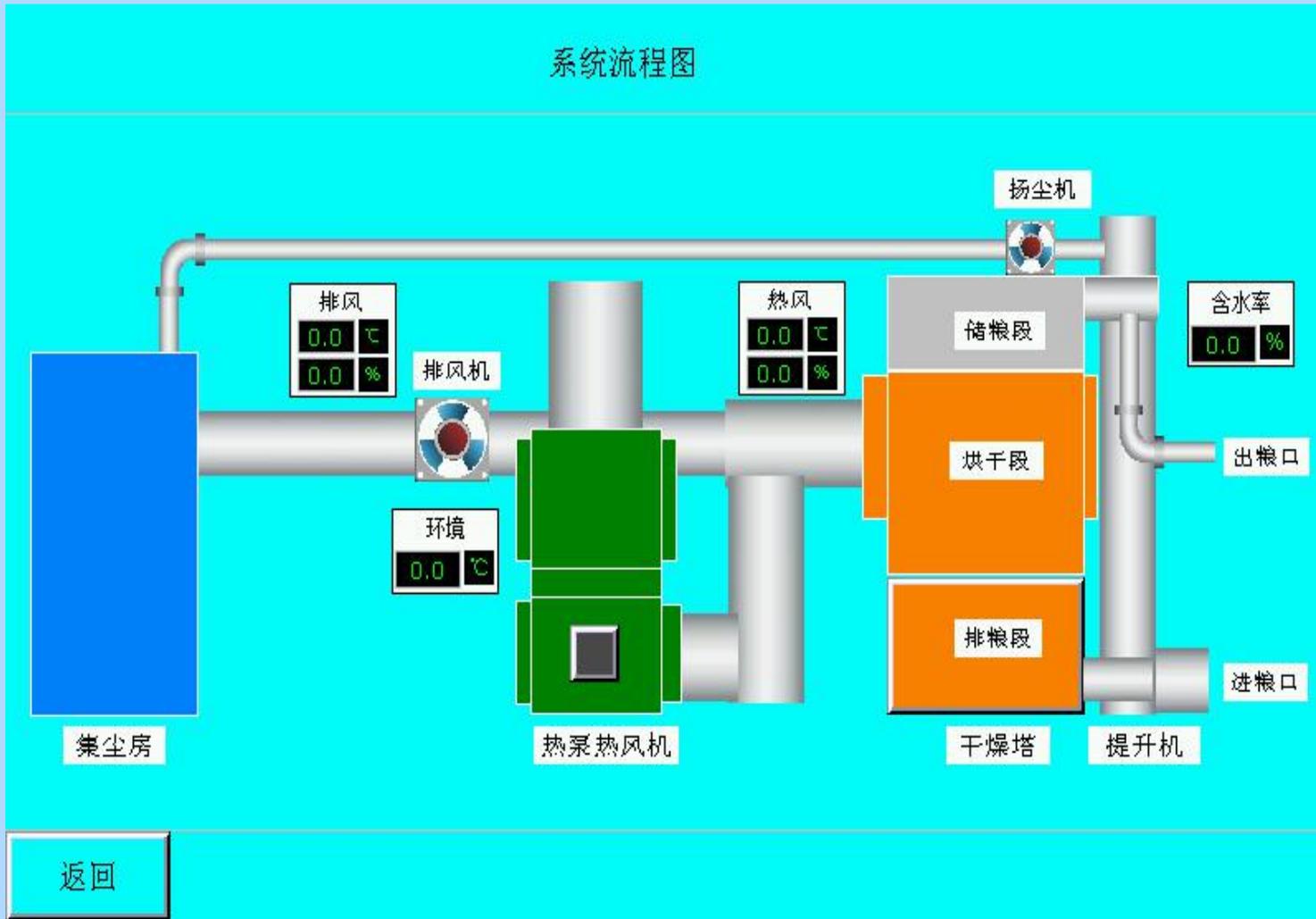
参数曲线显示

数据报表

报警列表

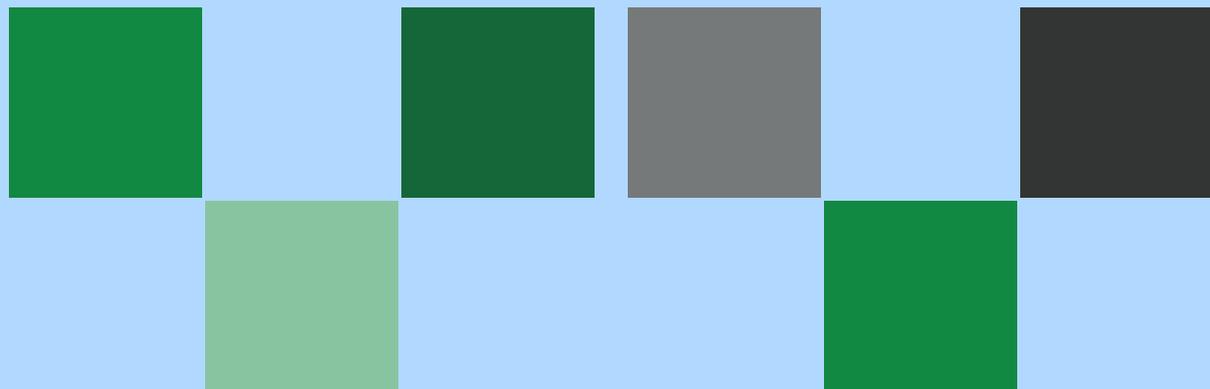
返回

系统流程图



Part 2

热泵型谷物干燥机
智能制造



公司逐步引进目前国内最先进的激光切割机六台，数控冲床二台，数控折弯机六台，自动碰焊机二台，数控碰焊机四台，气保焊接机六台及生产自动流水线，从而实现年产500台整机机组的产销目标。



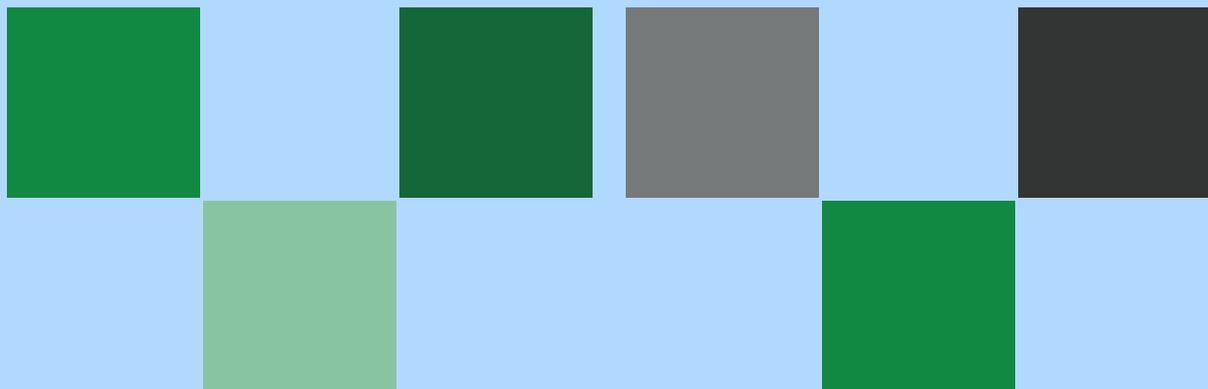
TheSkysea®

热泵型谷物干燥机



Part 3

热泵型谷物干燥机
基础介绍



1. 公司简介

（一）历史沿革

宁波天海制冷设备有限公司成立于2003年，现拥有厂房面积1.2万多平方米，所生产的泳池热泵系列产品达到国内领先水平，年出口量达到1万台。

2009年1月和西班牙“弗罗益得”集团合资成立“乐易泰（宁波）热能设备有限公司。

2011年再投资成立“浙江天洲制冷机电有限公司”，占地面积2.9万平方米，建筑面积1.8万平方米。

近十二年来，天海企业从一家发展成三家制造企业，致力于制冷设备的研发和生产，现拥有家用空气能热泵、中大型商用风（水）冷冷（热）水机组、水\地源热泵、能够制冷，卫生热水和制热的三集一体集能塔中央空调成套设备，以及特种空调等产品，其中各种热泵凭借独特的技术优势和可靠的质量打入欧美高端市场；集能塔设备技术超过了国际知名品牌所拥有的技术。中大型模块冷水机和热泵机组凭借高效节能、安装简便、控制智能的优势获得国内业界的好评。已拥有两个热泵生产基地以及两个国家级热泵实验室。

(二) 主要产品及市场

从一家生产海鲜恒温机的小型公司成长为生产大型制冷设备的大型企业，天海历经十年的磨砺，打造出极具优势的质量品牌。

2003年—现在 宁波天海制冷设备有限公司 主营海鲜恒温机，小型户式泳池热泵，地源热泵、户式空气源热泵、热泵热水器、厨房冷气机，大浴场除湿热泵，泳池除湿热泵，移动场所冷气机，谷物冷却机等产品，主要外销欧美亚等海外市场；

2009年—现在 乐意泰（宁波）热能设备有限公司，主营泳池热泵、泳池除湿热泵等相关产品；

2011年注册，2012年3月投产到现在，浙江天州制冷机电有限公司 主营中央空调集能塔，大型模块式空气源热泵，水、地源热泵、风冷热泵、大型谷物冷却机、造船厂用四季除湿机，空气处理机组、恒温恒湿机组、移动式供冷设备等特种空调。

2012年11月开创性地研发出了“热泵型谷物干燥机”，经过近四年的持续改进，使产品达到更实用，更可靠，更耐用，更节能，更环保，更好使用，更好维护；目前，已经在浙江全省（除温州和台州外），江苏，上海，广西四省都有用户。用户量从2013

年的10个，发展到2017年的175个。

“热泵型谷物干燥机”已被确立为我公司的主打产品。我们将重点推广这一新技术和新产品，让我们的技术和产品更多地服务农业；让粮食烘干成为更环保的作业。也让种粮成为更赚钱的行业。

我们不仅要让我们全新的技术和产品服务中国农业生产，也会快速推进“热泵型谷物干燥机”的海外销售。目前正在推进“德国和泰国”的热泵型谷物干燥机的销售。

（三）生产设备，检测技术

公司拥有两条生产流水线，两个国家级热泵实验室，可靠性实验装置两套，全自动数控冲床及电脑系统2台套；数控折弯机2台；5T，10T，25T，40T 80T等各种冲床10台；新型电动摆式剪板机2台；液压板料折弯机；剪切机8台；大型模具150台；小型模具200套；焊接模具50套。

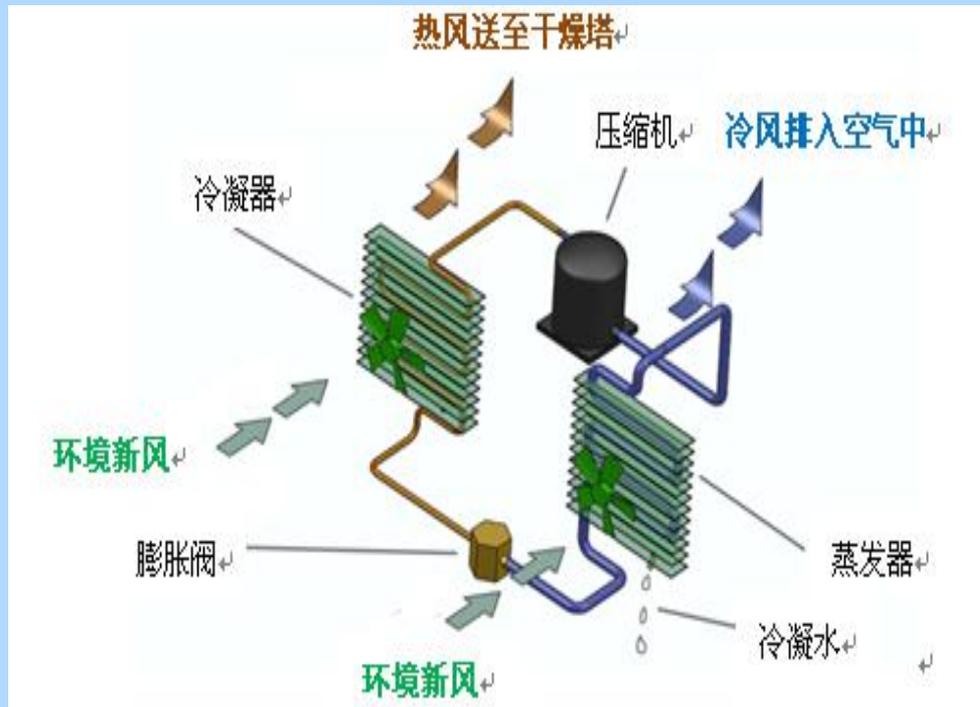
天海企业自主研发已获得发明专利9项，实用专利30项，新申请发明专利5项，实用专利20项，研发团队共11人。在“热泵型谷物干燥机”产品的专利上，我们包含了热泵的组成系统，整套机器，结构，烘干工艺，内部各部位，各种安装方法，集尘设备等都实施了全面的专利保护。

2. 烘干原理

热泵热风机主要由压缩机、冷凝器、蒸发器、膨胀阀、控制系统等部件组成。热风机运行时启动压缩机，吸入低温低压的气态冷媒，压缩成高温高压的气态排入冷凝器并和环境新风进行换热，把空气加热到设定的温度再输送到干燥塔用于干燥谷物；经过冷凝器换热后的冷媒变为中温中压的液态，输送到膨胀阀，经过膨胀阀的节流作用，变为低温低压的液体（温度低于环境新风）输送到蒸发器与经过蒸发

器的环境新风进行换热，新风温度被降低变为冷风重新排到环境大气中

（同时空气中水蒸汽遇冷析出变为冷凝水），冷媒从环境空气中吸收热量蒸发，变为低温低压的气态输回到压缩机。热泵热风机工作时每消耗1KW·h的电能从空气中吸收3~6KW·h的热能用于谷物的干燥。

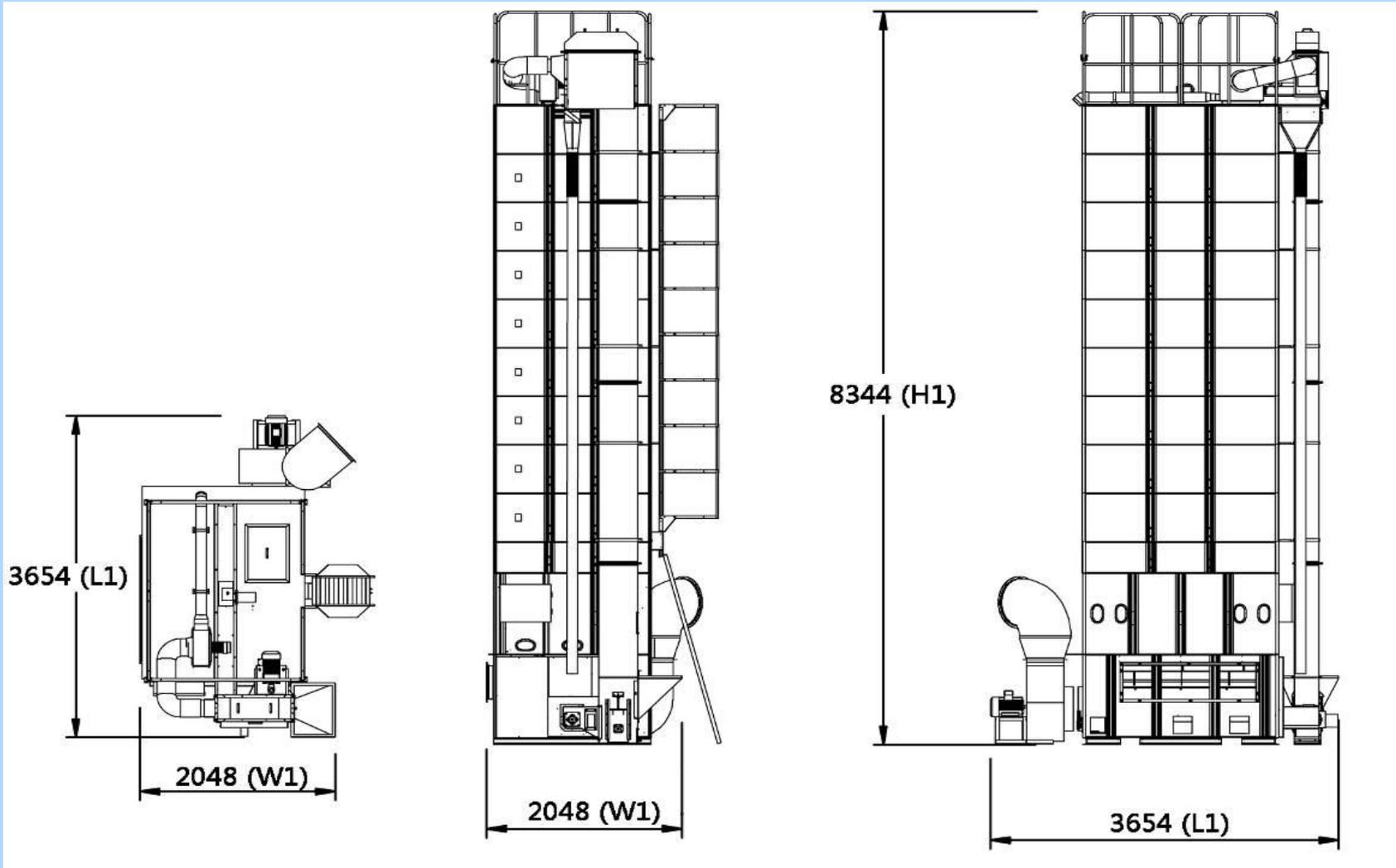


3. 技术参数

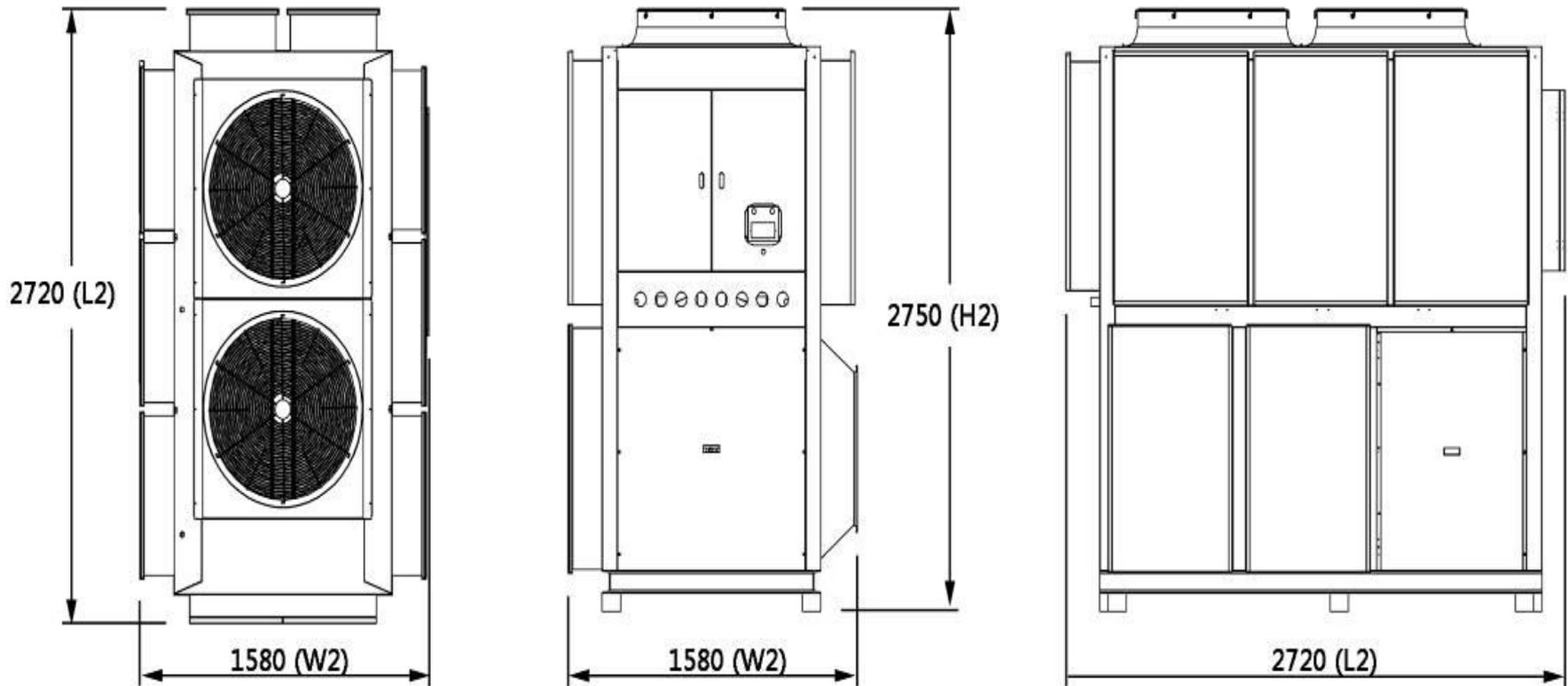
内 容		干燥机型号		
型 号		5HXRG-80	5HXRG-100	5HXRG-120
谷物种类和烘干能力 (Kg)	稻谷 (容量=560Kg/m ³)	2800-8000	2800-10000	2800-12000
	小麦 (容量=680Kg/m ³)	3400-9700	3400-12100	3400-14500
	玉米 (容量=690Kg/m ³)	3450-9800	3450-12300	3450-14700
塔外型尺寸 (mm)	全 长 (L)	3654		
	全 宽 (W)	2048(不含热泵尺寸)		
	全 高 (h)	7200	8344	9448
烘 干 塔 质 量 (Kg)		2200	2350	2500
烘干塔电源和额定输入功率 (Kw)	电 源	3HP/50Hz/380V		
	输送电机	1.5		
	排风电机	4		
	下搅龙电机	1.1		
	除尘电机	0.37		
	中搅龙电机	0.1		
	热泵总功率	30.2		
	总输入功率	37.28		
进粮时间 (分)	稻 谷	36-45	43-56	46-60
	小 麦	39-50	46-60	50-65
	玉 米			
出粮时间 (分)	稻 谷	37-50	45-54	45-60
	小 麦	37-52	45-54	45-60
	玉 米			
小时去水率 (%/h)	稻 谷	0.8-1.7	0.7-1.5	0.7-1.5
	小 麦	0.9-1.8	0.8-1.6	0.8-1.6
	玉 米			
控制和保护装置	保护装置	满粮报警、电源报警、下搅龙故障报警、提升机故障报警、排风机故障报警、排粮故障报警、热泵故障报警；热风温湿度传感器、谷物温度传感器		
	控制方式	谷物水分动态监测、谷物水分率自主设定、烘干塔和热泵联机自动控制。		
适用环境温度 (°C)		-5~40		

4. 机组尺寸图

(1) 烘干塔尺寸图

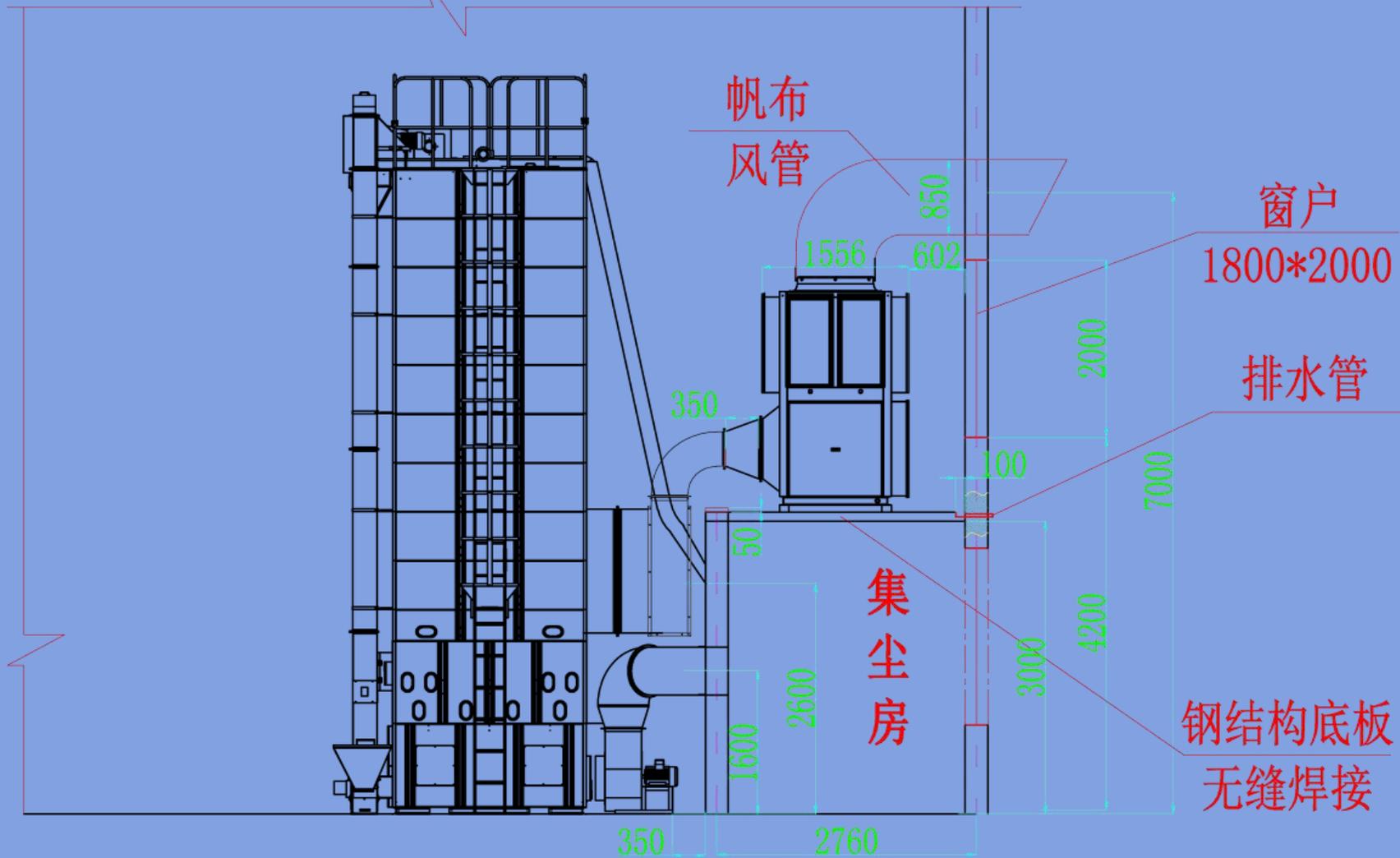


(2) 热泵热风机尺寸图

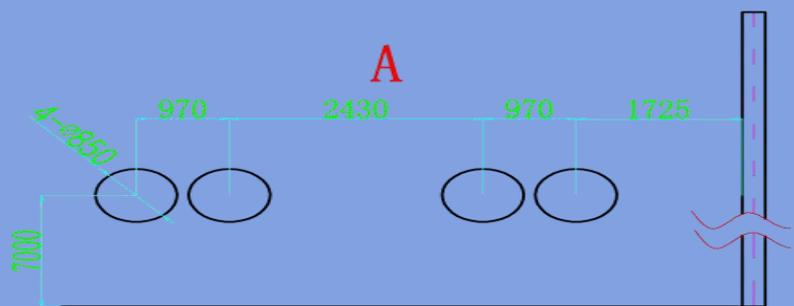
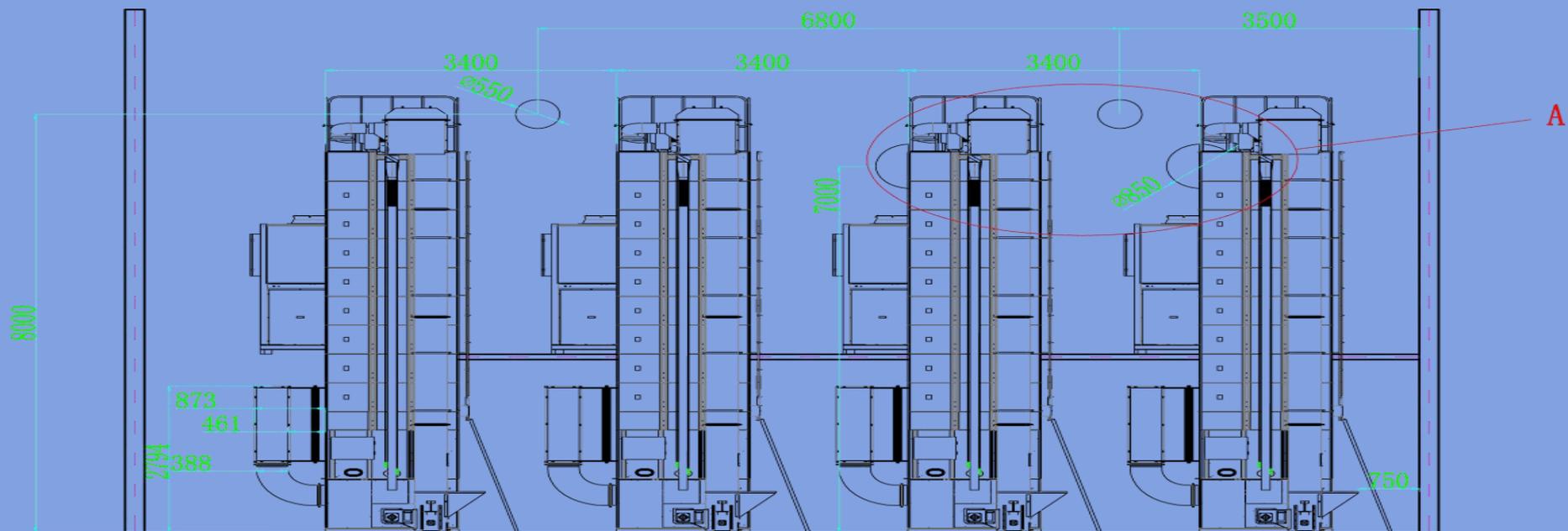


5. 安装方案

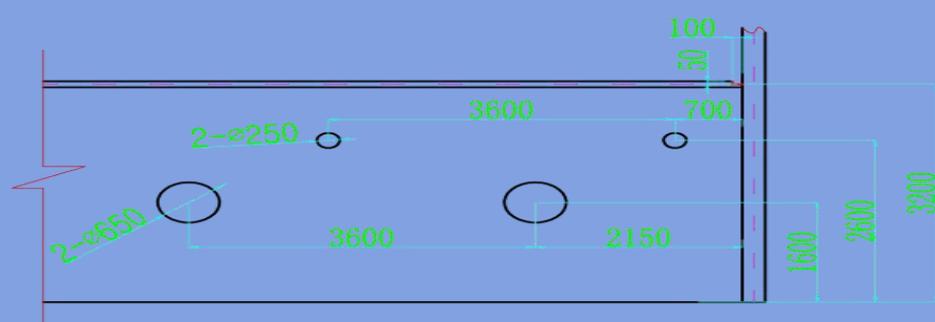
(1) 安装方案一右视图



安装方案一前视图

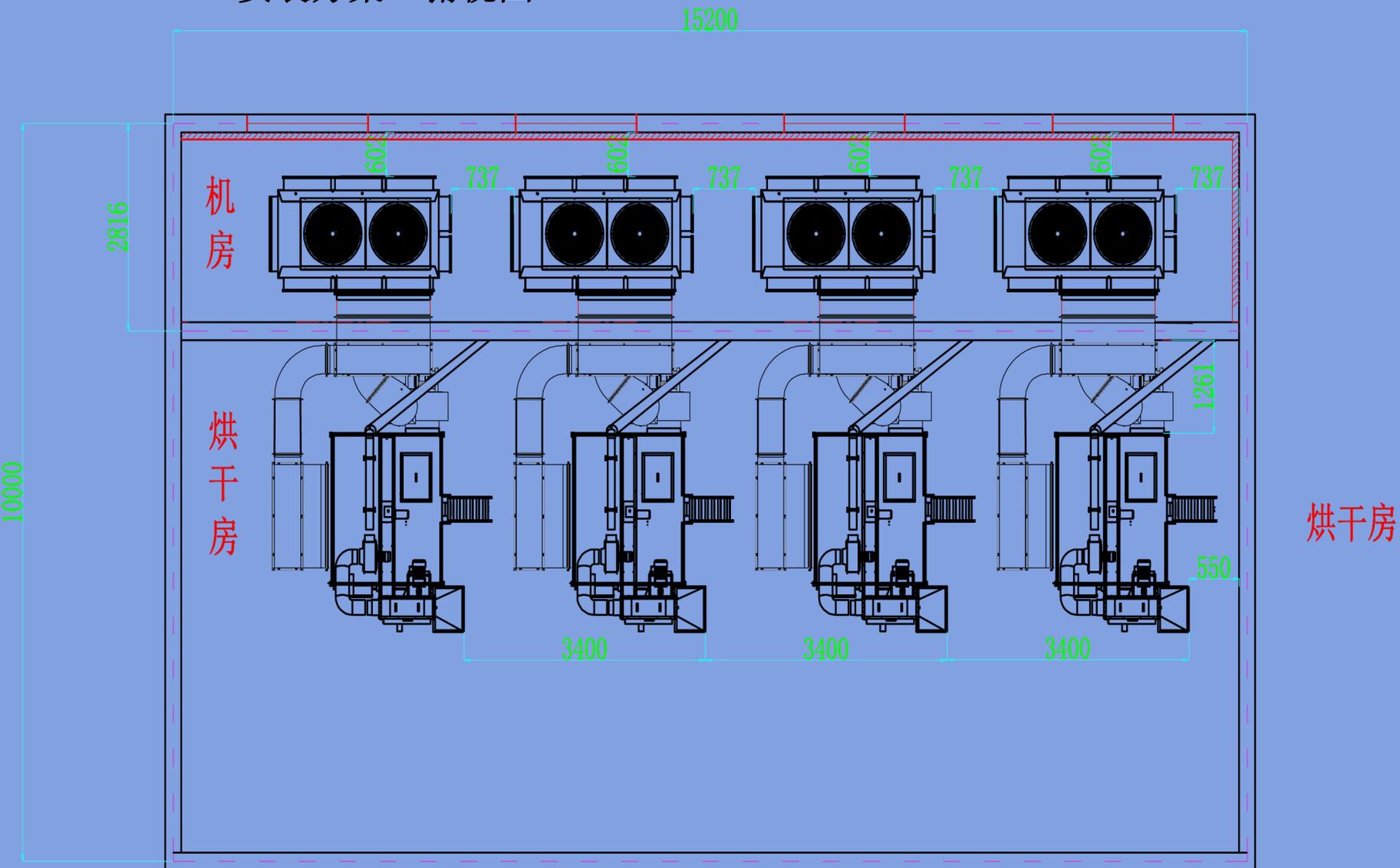


后面墙主机出风口开孔

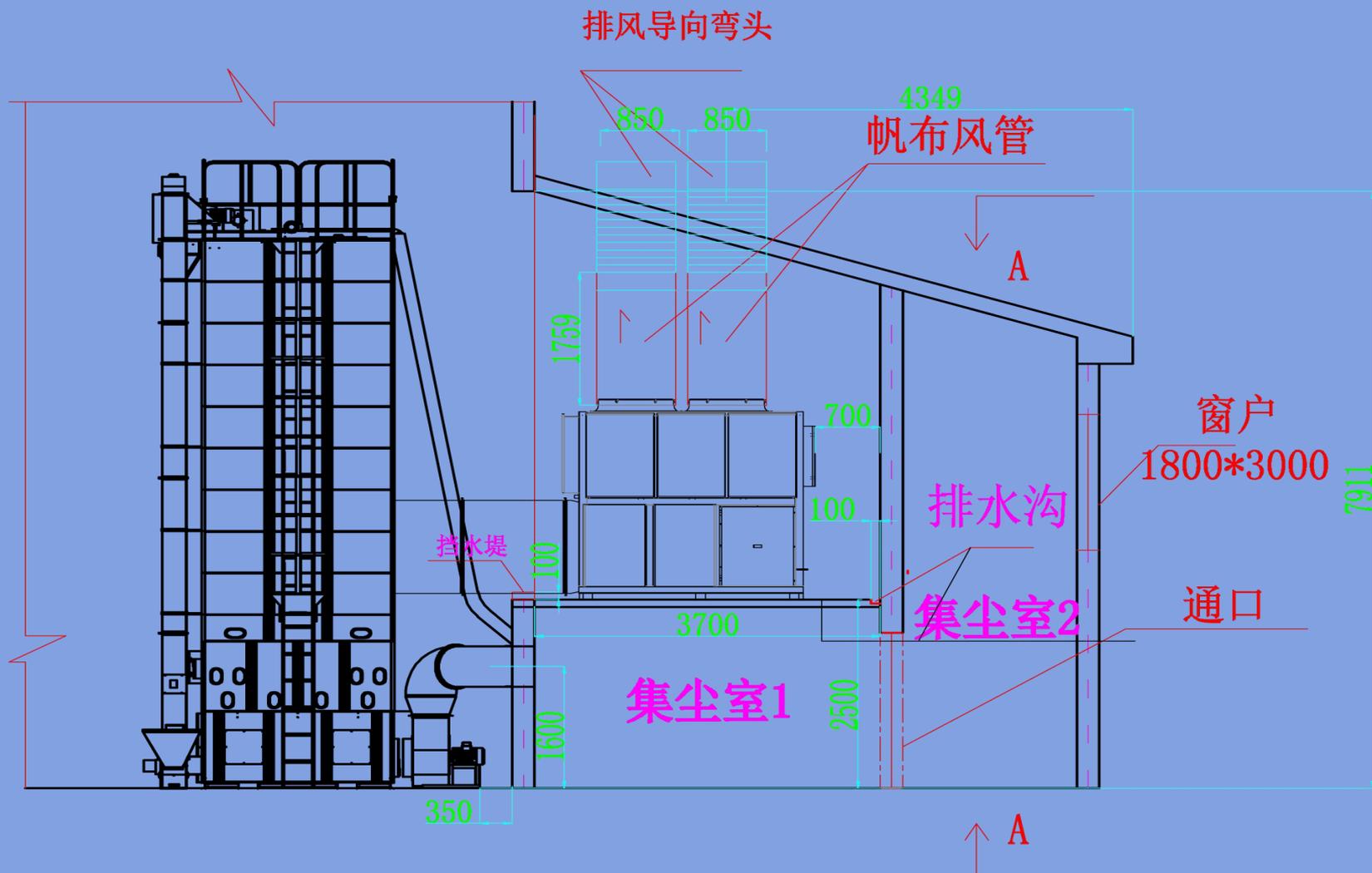


集尘房开孔示意图

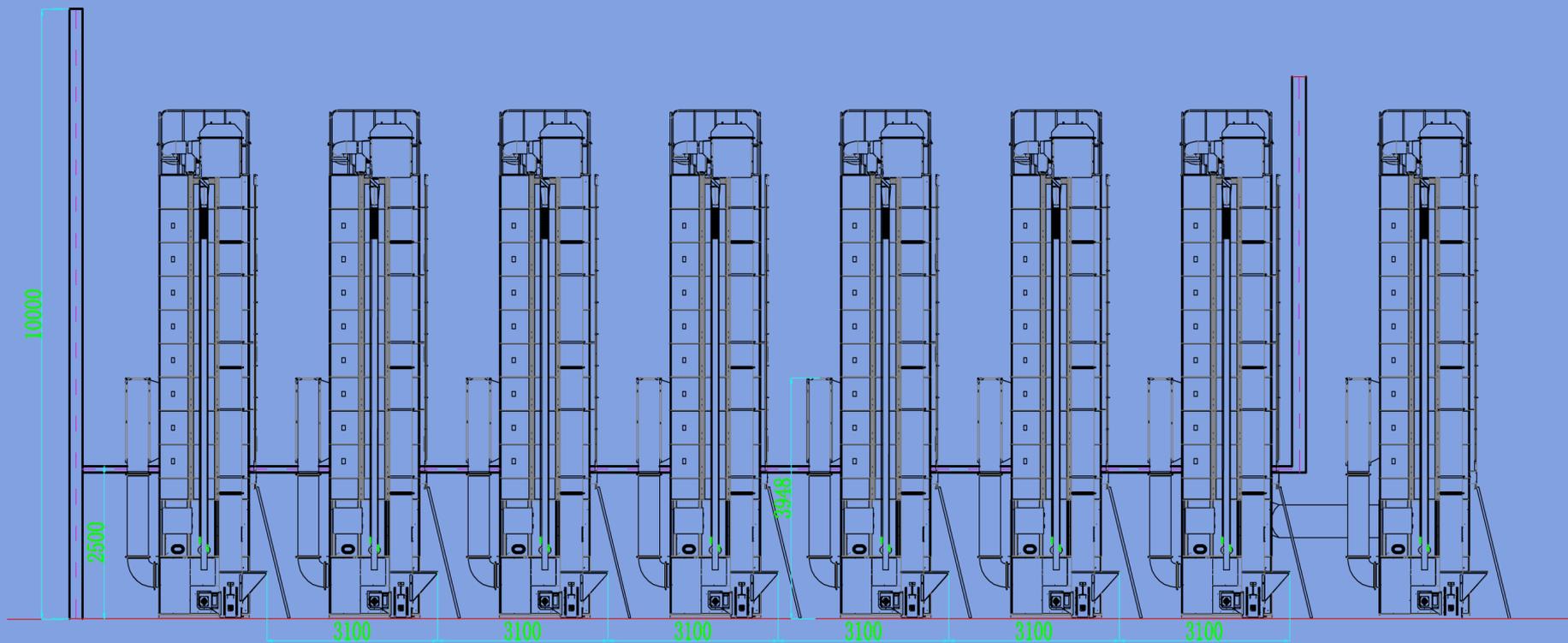
安装方案一俯视图



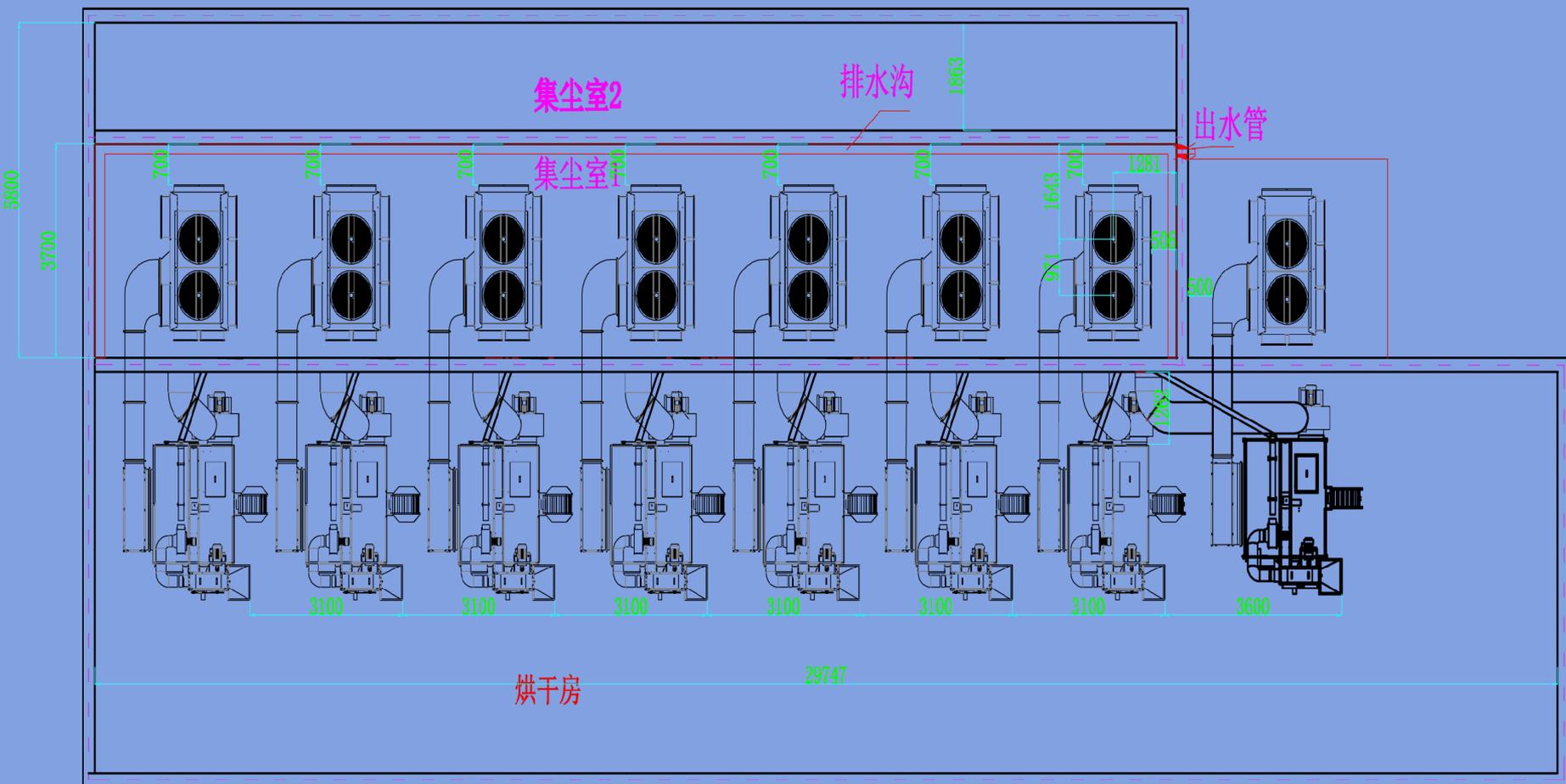
(2) 安装方案二右视图



安装方案二前视图



安装方案二俯视图



6. 特殊要求

1. 热泵排出的冷风要100%有效的导出室外，不得和热泵吸风混合。主要是不让热泵吸过来的自然风被热泵排出的冷风中和，提高自然风的温度。

2. 集尘房要做不排尘的集尘房，烘干房进粮和放粮尽量少出灰。主要热泵主机怕灰，主机过滤网易堵灰。过滤网脏的快就会使维护增加工作量。我们可以提供这种集尘房的设备。

3. 电源的额定功率要在37KW以上，输出电压要在380V±10%范围内。不然电器会被保护住或者易损坏电器元器件。

4. 使用人员的培训，使用时的日常维护也很重要。第一季烘干我们派人教会用户使用和维护设备，一边用一边教，一季下来大家都可以全面弄懂。对于用户正确和合理使用新型干燥机是必须的。

5. 烘干机尽量减少空置时间，尽可能不空置。主要是及时要有要烘的粮食，能够马上进粮；烘出的粮食能马上放出烘干机。宁波古林镇仲一周信芳有热泵型干燥机5台，2015年11月26日开始烘干，到12月22日全部结束（气温最高24° C、最低-2° C、湿

粮最高水份是38%、最低水份是18.5%)，烘干时几乎天天是下雨，共27天时间，烘出的粮食达到246万斤（共160炉），他们的烘干组织就是尽量减少烘干机空置时间才有这么大的烘干能力。他总共缴的电费为4.5万元，而这些电费也包含烘干房照明、湿粮和干粮的多级输送、搅龙进粮、排灰风机、现场每天电磁炉和电饭煲烧饭烧菜等用电。

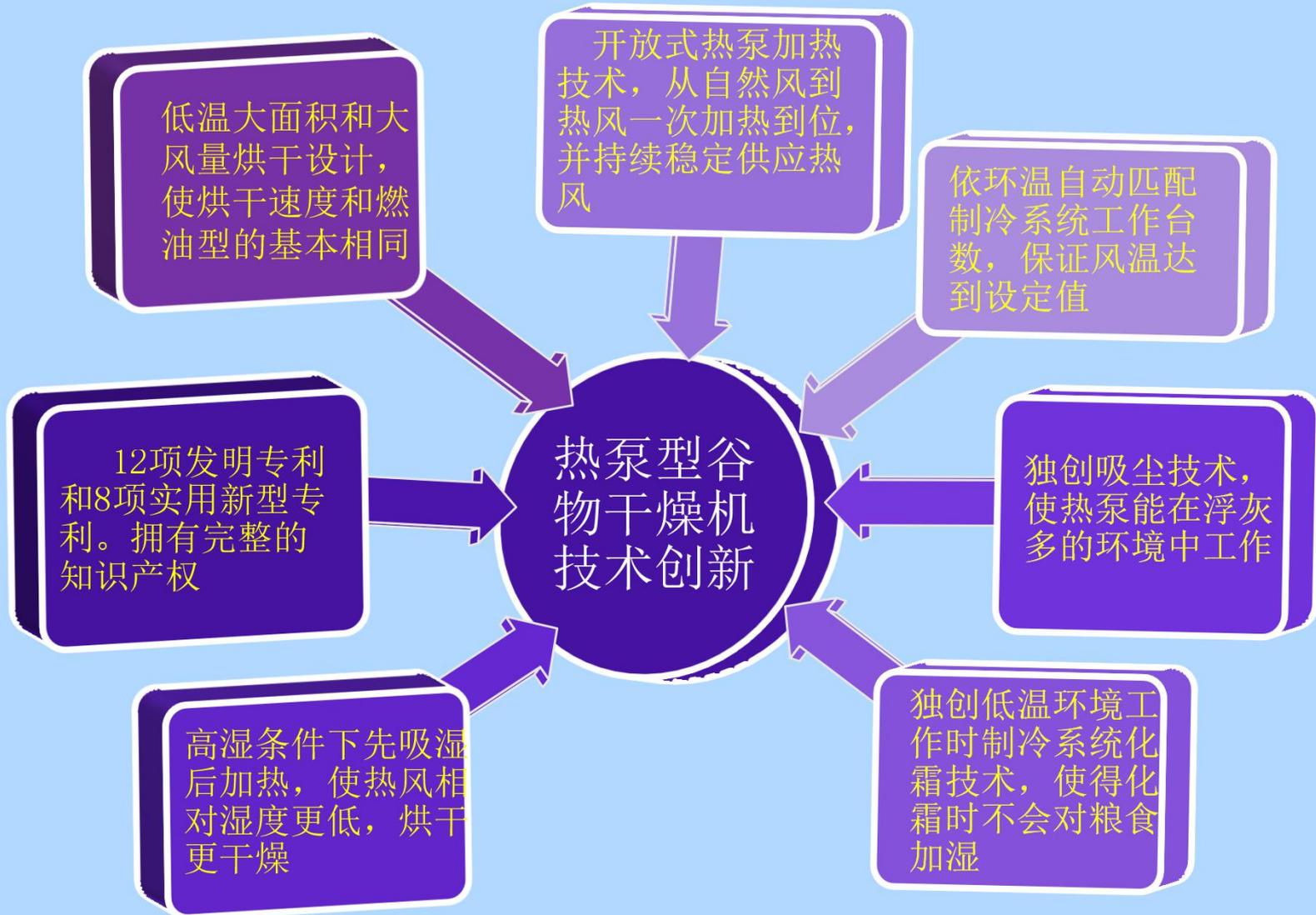
6. 最好烘干中心要装初选机和进粮出粮的输送系统和干湿谷仓。这有下面五个好处：第一，粮食经初选后要干净很多，可减少设备维护成本。第二，人工消耗少很多。第三，烘干房会干净很多。第四，设备的机械故障会少。第五，烘干房扬尘要少很多。

7. 烘干时最好要有记录。内容有进出粮的时间，进到第几层，每次烘出的干粮有多重，进出粮的水份，每次的用电量等。如果是帮别人烘为减少纠纷还是有记录好些。

8. 及时清理热泵的8付过滤器。机房再怎么干净都还是有灰尘被吸进过滤器中，这些过滤器不及时清理，一定会让热泵得不到足够的风量，就会使热泵报警。

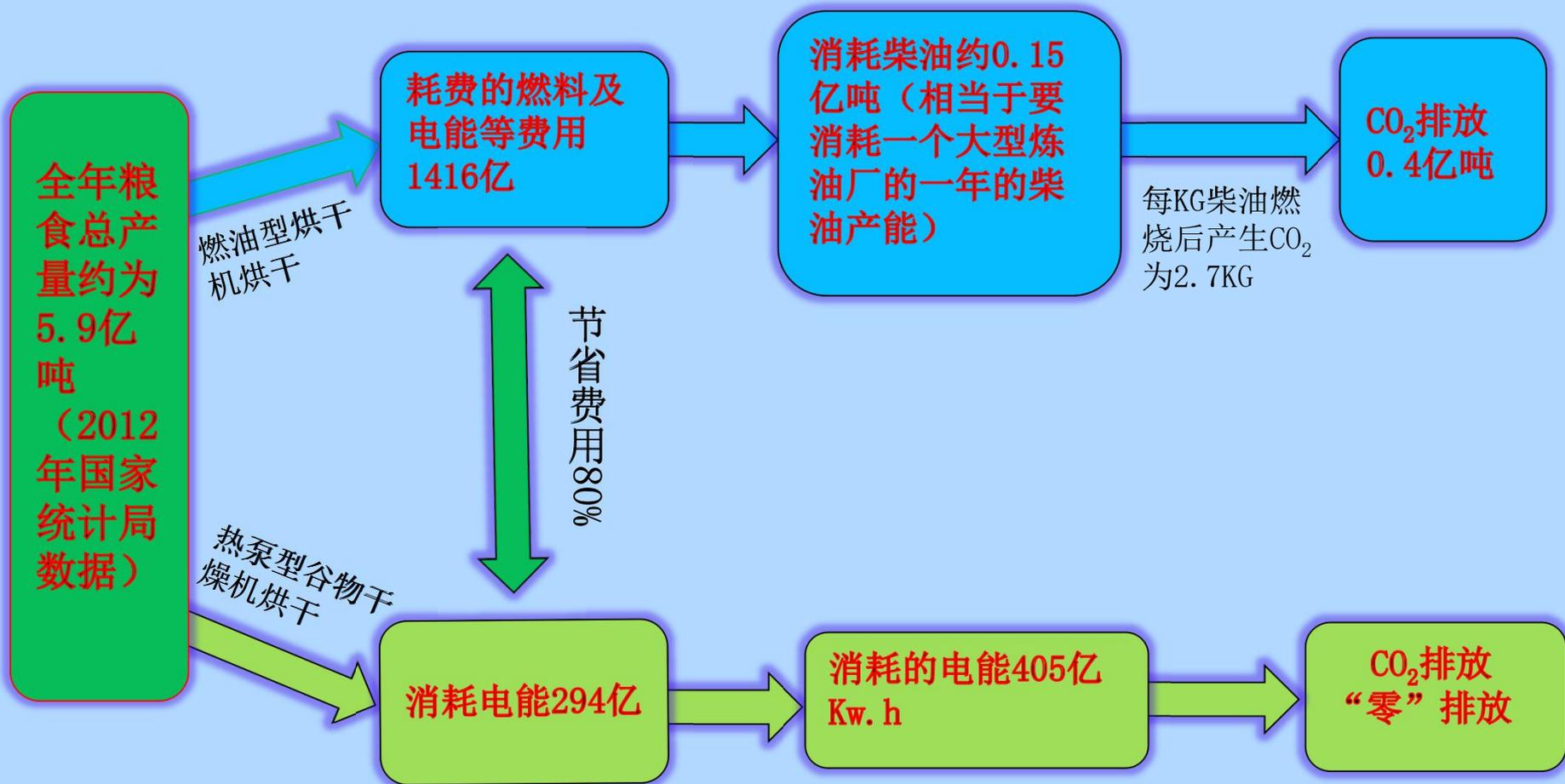
7. 热泵型谷物干燥机优势





8. 热泵型谷物干燥机的效益分析

(1) 应用的节能前景



(2) 应用的环保意义

燃油、煤及生物质燃料型谷物干燥机都是燃烧型的，会增加烟尘和二氧化碳等污染物的排放，在当前我国大气环境严重恶化的条件下只会再次加重对我国的大气环境污染。燃油干燥机还会使粮食上附着一种有害物质—苯并芘（目前已证实长期接触苯并芘不仅致癌，且会导致胎儿畸形）。如果使用热泵型谷物干燥机则完全不用担心这些问题。再者燃油型谷物干燥机以柴油为原料，这样就势必会与其它行业争燃油，更加重国家能源的供应压力。

热泵型干燥机是空气源热泵技术在烘干领域的应用，它只需要用电，不用担心二次污染的产生，是清洁能源的环保产品。热泵型干燥机完成一次干燥需要15到24小时左右，完全可以选择在晚上烘干，这样就能错峰用电谷电，更省费用，且对国家电网的安全运行也非常有好处。

(3) 应用的劳务意义

由于热泵型谷物干燥机只需用电，相较于其他烘干机在烘干过程中需要投入大量的人力进行原料的搬运，添加，看管等问题都不复存在，在烘干过程的人工消耗几乎为“0”。

各种型式的干燥机烘干过程人工消耗对比表（不考虑进仓和出粮）

农田规模（亩）	粮食产量（吨）	燃油型烘干人工（工）	热泵型烘干人工（工）	生物质燃料型烘干人工（工）
500	300	15	0	60
1000	600	30	0	120
1500	900	45	0	180
2000	1200	60	0	240

(4) 燃油型谷物干燥机和热泵型谷物干燥机烘干成本对比:

根据目前烘干应用的结果来看（2013年以来在宁波、衢州及金华等地应用52台），节能效果非常明显。常规燃油干燥机烘干成本为每斤0.12元，而热泵型干燥机的烘干成本为每斤0.025元。那么对于农业企业和种粮大户来说在粮食烘干成本上就节省了80%，也就意味着利润变高了。

燃油型和热泵型烘干能耗成本对比表

序号	种植农田规模 (亩)	粮食产量 (万斤)	燃油型干燥单位成本 (元/斤)	热泵型干燥单位成本 (元/斤)	燃油型干燥总成本 (万元/年)	热泵型干燥总成本 (万元/年)	热泵烘干节省成本 (万元/年)
1	500	65	0.12	0.025	7.8	1.625	6.175
2	1000	130			15.6	3.25	12.35
3	1500	195			23.4	4.875	18.525
4	2000	260			31.2	6.5	24.7
5	2500	325			39	8.125	30.875
6	3000	390			46.8	9.75	37.05
7	4000	520			62.4	13	49.4
8	5000	650			78	16.25	61.75

注：1、每亩总产量为1300斤； 2、柴油单价为7.5元/L； 3、电费为0.728元/Kw.h； 4、计算全部能源；
5、粮食水分从30%烘干到13.5%； 6、以烘干后粮食重量计算； 7、气温为环温15℃。

(5) 煤及生物燃料型谷物干燥机和热泵型谷物干燥机烘干成本对比：

现在农业大户中出现了把燃油型谷物干燥机改造成燃煤或生物燃料型谷物干燥机的情况，主要原因是燃油型谷物干燥机的使用成本太高。而改造的烘干机还不能享受农机的购机补贴，足见农民已经不能接受燃油型干燥机高烘干成本的问题，这完全是农民在非常无奈的情况下被迫采取的行动。那么煤及生物燃料型谷物干燥机很省烘干费吗？详见以下对比表格：

煤及生物燃料型烘干机和热泵型谷物干燥机能耗成本对比表

序号	种植农田规模 (亩)	粮食产量 (万斤)	煤及生物燃料型 烘干单位成本 (元/斤)	热泵型烘干 单位成本 (元/斤)	煤及生物燃料 型烘干总成本 (万元/年)	热泵型烘 干总成本 (万元/年)	热泵烘干 节省成本 (万元/年)
1	500	65	0.06	0.025	3.9	1.625	2.275
2	1000	130			7.8	3.25	4.55
3	1500	195			11.7	4.875	6.825
4	2000	260			15.6	6.5	9.1
5	2500	325			19.5	8.125	11.375
6	3000	390			23.4	9.75	13.65
7	4000	520			31.2	13	18.2
8	5000	650			39	16.25	22.75

注：1、每亩总产量为1300斤； 2、煤单价为1000元/吨； 3、电费为0.728元/Kw.h； 4、计算全部能源；
5、粮食水分从30%烘干到13.5%； 6、以烘干后粮食重量计算； 7、气温为环温15℃。

9. 经典工程案例

(1) 龙游红砖粮食服务中心 8套5HXRG-100型



集尘房建设示范(烘干时无任何粉尘排出, 可达到环保要求)



(2) 宁波仲一村粮食烘干中心 5套5HXRG-100型



(3) 江苏如皋某烘干中心 4套5HXRG-100型



(4) 龙游富穗种粮合作社 2套5HXRG-100型



10. 研发过程

- (1) 2012年9月22日越南和广西客户向我司提出热泵烘干粮食的要求。
- (2) 2012年11月23日我司正式决定试制热泵型谷物干燥机。
- (3) 2013年3月12日龙游县府办组织召开由农业、电力、科技、粮食、农机和农户等参加的热泵型干燥机的研讨会。
- (4) 2013年5月11日在龙游正式试验热泵型干燥机的烘干效果。结果是小麦烘干成本为0.019元/斤。
- (5) 2013年5月16日龙游县委副书记李永平、龙游科技局局长赖小清和农业局詹付局长视察我司烘干试验现场。
- (6) 2013年5月21日浙江省农业厅农机局舒伟军副局长等视察我司烘干试验现场。
- (7) 2013年7月30日热泵型谷物干燥机的8项发明专利和4项实用新型专利申请获得国家专利局受理。
- (8) 2014年9月20日在杭州通过了“热泵型干燥热风机”通过了省级定型鉴定。
- (9) 2014年9月“热泵型谷物干燥机”通过了“农业部部级推广鉴定”。

TheSkysea®

热泵型谷物干燥机

天海牌热泵型 谷物烘干机

诚征空白地区经销商

地址：宁波市镇海区蛟川街道石柱路568号

电话：0574-86366988 86366511

传真：0574-86366918

邮箱：tiane@cn-skysea.com

网址：www.cn-skysea.com.cn

THE END!

THANK YOU!