



洛阳炬星窑炉有限公司

国家级高新技术企业、专精特新企业

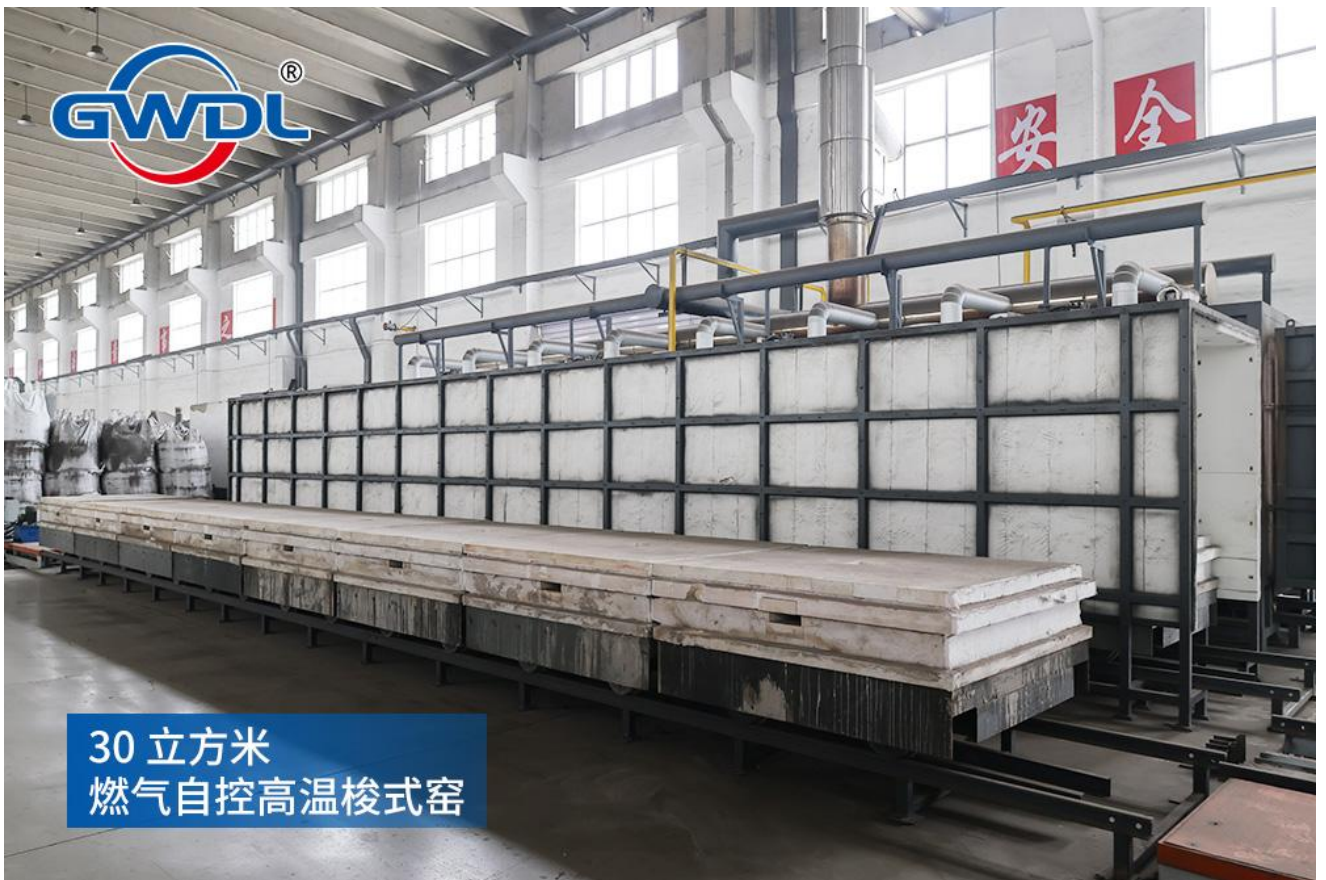
洛阳炬星窑炉有限公司

目录

第一部分	1
1 座 30 立方米燃气自控梭式窑技术方案及报价	1
一、主要技术参数	3
二、窑炉装车	4
三、设备描述	4
四、窑炉设计特点	10
五、窑炉报价、付款方式及进度计划表:	11
附件 1: 燃气梭式窑买卖双方责任范围 1:	13
附件 2: 燃气梭式窑买卖双方责任范围 2:	14
附件 3: 设计方案图	15
附图 1 工艺平面布置图 30SSY--00	15
附图 2 方案三视图 30SSY--01	16
第二部分	17
知识产权声明	17

第一部分

1 座 37 立方米燃气自控梭式窑技术方案及报价





一、主要技术参数

1. 用途： 氧化铝粉的高温烧成
2. 窑炉内全容积： 37m³
3. 预计产能： 35-50 吨
4. 窑炉内有效装载容积： 16.8m³
5. 窑炉内尺寸：长×宽×高=14300×1740×1500mm
5. 窑炉使用温度： 1250 ℃
6. 窑炉设计温度： 1300 ℃
7. 窑内料垛数量： 8 个
8. 窑车数量： 24 台（窑内 8 台，降温 8 个，窑外备用 8 台）
9. 窑门结构形式： 铰链式窑门结构
10. 烧嘴： 高速烧嘴
11. 烧嘴数量： 18 支，230kw/支；

12. 窑炉燃料：天然气， $Q_{DW}>8600\text{kcal/bm}^3$ ，要求窑前燃气总管压力在 8000—12000 帕稳定可调；
13. 燃气最大瞬时耗气量： $130\text{bm}^3/\text{h}$
14. 烧成方式：烧嘴于窑体侧墙两排上下左右交叉布置，料垛周围旋转气流，料垛车底排烟；
15. 控制方式：集散（DCS）控制系统。系统能够实现窑温、窑压、助燃风压自动控制，以及火焰检测/自动点火、机电设备连锁报警保护等功能；

二、窑炉装车

窑炉的装车同窑炉内的气体流动相互关联，相互影响，对窑炉的温度均匀性影响较大。在实际生产中，应结合产品的规格形状和窑炉的内腔尺寸，做到合理装车，以提高窑炉的装载量，减少窑内温差，提高产品的烧成合格率。

三、设备描述

该窑炉由窑体、燃烧系统、排烟系统、窑门及轨道线、测控系统等几部分组成。

1、窑体

窑体内衬选材满足最高烧成温度要求。内层为 10mm 多晶氧化铝纤维毯，中间层为含锆纤维模块，最外层为优质硅酸铝纤维保温。采用复合纤维结构能够减薄窑炉的炉墙厚度，并能够大大减轻窑炉的重量，同时极大地降低窑体蓄散热量，减少蓄散热量，具有显著的节能效果。复合纤维结构的炉衬，使梭式窑具有热惰性小，有利于窑炉自动控制。

窑顶结构为同炉墙结构一致，锚固件为 310S 耐热钢材料，技术上成熟可靠。采用平顶结构方便装窑，减小窑内上部空隙，有利于减小上下温差。窑体次外层保温材料选用 10mmAC650 气凝胶材料，该材料以玻璃纤维为基材，通

过纳米复合工艺制备而成，能在 650℃以下提供最佳保温效果，在本窑炉中该材料起到很好的阻挡热气流的效果，在使用温度下的隔热效果相对传统材料会更加明显，可大大减低热损失，更好的改善炉体周边环境的舒适度与安全性。

窑体外壳为方钢扣板结构，外挂装饰板全部采用喷塑处理，结构稳固，外表温度低，外型美观。

2、燃烧系统

选用高速调温燃气烧嘴，低温阶段烧嘴出口速度大，有利于席卷窑内气体循环，加强窑炉的对流换热，均匀窑内温度，而且入窑烟气温度与制品温度差别小，有利于减少制品在低温阶段的开裂。

烧嘴喷头为 310S 材质，抗高温氧化性能好，烧嘴壳体碳钢材质，内表面喷涂高温漆，可以有效防止烧嘴的高温烧蚀现象发生。

该窑炉窑内存车 8 部，设 9 火道，每道火道安装 2 支烧嘴，共 18 支烧嘴，于侧墙分两排上下布置，在每支烧嘴的对面设有观火孔，便于观察烧嘴的燃烧状况。

每支烧嘴装有火焰检测装置，烧嘴一旦火焰熄灭，可实现声光报警，燃气电磁阀自动切断燃气供应。经操作人员对现场情况检查确认后，可实现现场或远程自动点火。

窑内气流围绕料垛旋转，烟气由料垛四周及底部空隙进入窑车台面排烟口后进入地下烟道，窑内火焰呈旋焰形式，窑温均匀。

助燃风由单独的高压风机供给，助燃风管路采用碳钢材质，保证产品的使用性能。窑前燃气和空气管路均采取环形管路设计，以使烧嘴前介质阻力平衡。助燃风出口全部采用软连接，助燃风机底座装有橡胶减震垫，以减少风机的震动和噪音。高压风机为了减少噪音，可置于单独的风机房内。

天然气具有易燃易爆的特点，为此，燃气管路设有燃气超压自动安全放散系统，燃气管路超压时，放散系统自动打开放散阀，进行燃气的放散，防止燃气压力超压时，损坏自控系统的电磁阀等自控元器件，防止意外事故的发生。

燃气管路总成：



3、排烟系统

烟气由窑车台面排烟孔进入窑车下部支烟道，汇总后由总烟道引入排烟机排空。在排烟机入口前装有热电偶，检测烟道温度，并设有冷风配入口，根据烟气温度自动调节配风量，使排烟机在安全工作温度下运行。

4、窑门及轨道线

窑炉采用铰链式窑门，窑炉外侧设有存车线，进行窑车的装卸车操作。窑门为铰链式窑门结构，整体结构紧凑，密封性好，节省占地面积。窑车车盘为型钢焊接结构，窑车砌体结构设计及材料选择满足该窑炉使用温度和荷重的要求。窑车砌体与窑体密封采用曲折密封结构。

窑门与窑体采用曲折密封，密封深度大，窑炉整体密封效果好。

窑炉配有手动拖车一台，该系统完成窑车进/出窑，同时可在轨道之间中转，窑车进/出窑和中转车的运动。

5、测控系统

5.1、窑炉测控点布置：

a、温度测控：热电偶 10 支（S 偶 9 支，K 偶 1 支；），分布于窑体侧壁及排烟机前，用于测量窑炉内及烟道各点温度。

- b、窑炉压力测控： 1 点
- c、助燃风测控： 1 点
- d、燃气安全测控： 11 点（9 点火焰、2 点压力；）

5.2、控制方案：

为了满足新型间歇式高温燃气梭式窑对产品品种、质量、节能降耗诸多方面的要求，所以必须有一套相适应的自动控制系统对窑炉进行全面自动控制。并在系统中留有充分地扩展能力，以备进行工厂级企业管理时联网需要。为此，我们采用国际推崇的集散控制系统方案对窑炉实施全面自动化控制。

集散控制系统自从问世来，始终围绕着功能结构灵活的分散性和安全维护的可靠性来进行发展。它从系统工程出发，采用了“分级递阶结构”来考虑系统的功能分散、危险分散，提高可靠性、减少设备的复杂性与投资成本，并便于维修和技术更新。其主导思想就是把复杂的对象划分为几个子对象，然后用局部控制器作为第一级，直接作用于控制对象。第二级是操纵各局部控制器的协调控制器，它使各子系统协调配合，共同完成系统的总任务。第三级则以优化控制、管理系统为重点。

具体到窑炉控制系统，我们将其分解成若干个子系统进行分散控制，然后再由第二层控制器将系统运行在最优状态。

根据该高温燃气梭式窑的设计方案，我们将依据其功能和要求将系统划分为 2 个子系统和 1 个控制管理层进行自动控制。

5.2.1、窑炉热工参数控制子系统：

实现窑炉温度、压力的多变量解耦控制和局部优化控制。

5.2.2、窑炉机电设备控制和安全控制子系统：

实现窑上风机、阀门的逻辑顺序控制，以及为适应燃气燃料的特殊性而设计的安全生产联锁控制。该系统可保证在正常工作、设备异常和人为错误操作（非破坏性操作）等状态下，窑炉设备及人员的安全，例如，当燃气、助燃风压力偏低或窑炉温度异常升高时均可报警并及时切断燃气供给，当排除故障后经操作人员确认方可恢复运行。又如，操作人员未按操作规程顺序启动排烟、助燃等风机时，系统将不予承认该操作，以保证安全。每支烧嘴前设有自动点火及火焰检测装置，低温阶段一旦火焰熄灭，可实现自动点火，点火失败系统立即报警，燃气总管紧急切断阀切断燃气供应。

5.2.3、控制管理层：

实现两个子系统的协调管理，提供人、机对话界面。

本窑炉可运行多条（最大设定烧成曲线 30 条）烧成制度，有系列机械控制动作、温度控制、压力控制等。采用触摸屏、可编程序控制器、人工智能仪

表、传感器及电动执行机构组成分级控制，通过触摸屏通讯和组态软件的开发使用，形成一个稳定可靠、功能全面、便于工厂集中管理的监控和数据采集系统。该系统可实现对工作现场、生产过程的实时监控、数据传输、实时处理、烧成工艺选择、窑内外温度及压力数据记录、历史趋势曲线显示、数据报表生成、报警信息提示等多种功能，并以多个动态画面直观、形象地表现出来。

5.2.4、窑炉热工参数的控制方式

窑炉热工参数的控制为多变量、紧耦合、慢时变的复杂系统。我们的控制方式是采用系统协调与局部控制相结合的方法，实现降阶和线性化处理，以求将鲁棒性和最优控制的统一。

以本窑炉烧成温度控制为例：我们布置 9 组温度传感器（热电偶），以对应窑炉侧墙的 9 只燃烧器。采集窑内该区的温度，来输入触摸屏数据库。用软件模拟出窑内温度场分布，每组燃烧器的燃气供应量（压力）和助燃空气流量由集散控制系统中的现场控制站带动现场的电动阀进行 AI 人工智能单回路数字控制。

温度控制为自动控制，通过温度检测热电偶将温度信号传输给 AI 人工智能温度控制调节器，经模糊自适应运算后，低温排胶阶段将线性信号传输给线性流量调节阀来控制窑炉升温；保温及中高温阶段将调节信号传输给现场助燃风管路的电动阀，通过改变电动阀的开度大小输出来控制窑内温度。在窑炉的整个温度控制区域我们还采用了本企业独立开发的分区均衡搅拌规则约束控制方案，提高了窑炉温度场内热气流的对流强度及对流速度；在保证各个温控单元独立控温的前提下，又保证了各个温控单元之间的相互约束，为把窑内温差降到最小提供了可靠的技术保证。在燃气总管及助燃风总管分别安装流量计，用来检测窑炉运行过程中总的燃气流量及助燃风流量，控制燃烧过程中达到最佳的空燃比例燃烧，达到窑炉运行节能降耗的目的。

系统采用我公司独特的低温阶段助燃风大过剩系数流量比例燃烧控制，保温及中高温阶段连续比例自适应模糊控制相结合的控制算法（低温助燃风大过剩系数流量比例燃烧控制方式的优点为低温按工艺曲线升温并保证低温阶段窑内的富氧燃烧，比传统二次风调温型燃烧方式节能效果明显；保温及中高温阶段连续比例控制方式的优点为保证最佳空燃比燃烧，烧嘴火焰喷出速度快，从而使窑内气氛均匀搅拌及减小窑内温差），使系统在运行过程中按照操作人员预定的控制目标函数进行单元的控制优化，为工业生产提供了可靠的技术保障。

烧嘴前助燃风压控制为单独一个控制回路，由一台 AI 人工智能调节器和助燃风机变频器组成。系统会按照事先设定的助燃风压通过风机变频自动稳定调节助燃风风压，从而使烧嘴在不同的温度阶段都能够稳定燃烧，助燃风机在烧成的全过程都能够正常运行，而且有利于节电。

窑压控制为又一单独控制回路，由一台 AI 人工智能调节器根据窑内实测压力值与设定值进行比较，通过排烟风机变频器自动调节排烟量，从而实现窑压全过程的自动控制。

5.2.5、控制管理层：

该子系统是集散控制系统的核心，包括两大功能。其一，它将各个独立运行的控制器进行集中管理，并参予系统中的高级别控制运算。操作人员使用该子系统集中操作站，一览整个系统的运行情况，并可参与各个子系统的控制运行，它的数据库系统可为用户保存大量宝贵的系统运行资料，可用来离线修改完善系统的知识库，以实现智能化的最优控制。下面，以梭式窑烧成温度的控制为例加以说明。

由触摸屏直接采集输入的因素值：窑内温度及温度场分布。

窑内压力等。

由人工给定的因素：工艺要求的烧成温度曲线。

窑内压力随烧成时间的变化曲线等。

以上诸因素输入系统，运用知识库并经边界、条件约束后，输出控制决策，下装至窑炉热工参数控制子系统，改变它们的控制给定值，调整相应的调节阀以保证烧成温度的稳定和正常的窑内压力。

5.2.6、生产质量管理数据库：控制管理层中具备了一个较完善的生产质量管理数据库，它可长期显示记录每部窑车自进窑到出窑整个烧成周期中热工参数的变化情况。如它所经过的温度曲线，压力曲线、及相应时段的机电设备的运行情况。可保存 3 个月，而且可随时作出备份以供长期保存。这个数据库的实现可促进用户全面

质量管理体系的完善。

5.2.7、报警及事故处理功能：

该系统应处理的监测报警点多，用户可任意设定监控值的报警限（见附表）。有超限时，触摸屏将运用先进的多媒体手段提示报警，并调出事故处理画面，同时记录下事故处理的进程。

序号	报警名称	报警级别		连锁
		重故障	轻故障	

01	燃气压力低限	★		启动停窑连锁
02	空气压力低限	★		启动停窑连锁
03	其它压力低限	★		声音报警
04	助燃风机重故障	★		启动停窑连锁
05	排烟风机重故障	★		启动停窑连锁
06	电气综合故障	★		启动停窑连锁
07	窑温超温		★	声音报警
09	热电偶断		★	声音报警
10	仪表气源压力低限时		★	声音报警
11	UPS 故障	★		声音报警
12	其他故障		★	声音报警

5.2.8、报表输出功能：

该系统可根据用户的要求格式打印出生产报表，打印方式分即时打印、定时打印和班报表、日报表打印等等。

5.2.9、友好的操作界面：

该系统运用“人 / 机”交互原理，充分发挥当前触摸屏图形技术的先进手段，造就一个友好的操作界面。窑炉操作人员可根据触摸屏屏幕上的中文提示进行系统的操作，无须专门的电气操作人员。为了安全地操作，系统中设置了输入指令的安全性检测，可针对误操作进行纠错处理。另外，将操作分为两个级别。对一些工艺参数的修改，如温度曲线设定、压力设定和控制参数的修改等。需输入相应的口令方能操作。以保证系统的安全运行。

四、窑炉设计特点

1. 窑炉内衬采用复合纤维结构能够减薄窑炉的炉墙厚度，并能够大大减轻窑炉的重量，同时极大地降低窑体蓄散热量，减少蓄散热量，具有显著的节能效果。
2. 窑炉保温次外层选用 **10mmAC650** 气凝胶材料，该材料以玻璃纤维为基材，通过纳米复合工艺制备而成，能在 **650℃** 以下提供最佳保温效果，在本窑炉中该材料起到很好的阻挡热气流的效果，在许可使用温

度下的隔热效果相对传统材料会更加明显，可大大减低热损失，更好的改善炉体周边环境的舒适度与安全性。

3. 改变传统窑炉膨胀缝的留设方式，加强了砌体的密封性。
4. 窑门与窑体之间采用曲折密封结构，密封深度大，密封效果好。
5. 燃烧系统选用大调节比高速调温烧嘴，交错布置，提高窑内气流循环，低温阶段烟气出口温度与制品温差小，利于减少低温制品开裂的缺陷。
6. 采用车台面下排烟方式，也是有利于提高窑内温度均匀性的一个措施。
7. 助燃风机、排烟风机全部采用变频控制，助燃风风压、窑压稳定，利于烧嘴保持燃烧正常。
8. 采用线性调节阀控制空气和燃气比例，使调节范围和输出线性更加有保障。
9. 集散控制系统（DCS）控制功能强大、组态方便、运行可靠。
10. 考虑到天然气的易燃易爆性，天然气管路设有放散电磁阀，每个烧嘴前都设有火焰检测器及燃气电磁阀，并通过 PLC 进行安全连锁以保证窑炉系统的安全运行。
11. 本窑炉可采用炬星工厂制造，整体发运，现场装配的方式，也可在甲方工厂现场施工，交付灵活。
12. 安全标准除符合欧盟 CE 认证外，还符合美国 NFPA86 标准。

五、窑炉报价、付款方式及进度计划表：

（一）30 立方米燃气自控高温梭式窑及配套设备报价：123.09 万元（包含运费、税金及安装等费用），详见下表：附件：30 立方米高温自控梭式窑报价一览表（洛阳国炬，1250）--2 套窑车

序号	材料	规格	数量	单位	总价	备注
一、	耐火保温材料		1	套	25.01	
二、	金属材料		1	套	20.74	
三、	附属设备					
	1.助燃风机	JWC-11A	1	台	1.51	华岳/利华公司
	2.排烟风机	Y4-73, 8D	1	台	2.13	华岳/利华公司
	3.燃气高速烧嘴	230kw/支	18	套	4.88	山明/施能/安然
	4.管路保温		1	套	1.57	炬星公司
	5.手动拖车		1	台	5.50	炬星公司
四、	测控系统					

			1	套	18.05	
五、	标准件、辅材费		1	套	3.57	
六、	窑炉砌筑费		1	套	4.85	
七、	机械安装费		1	套	8.85	
八、	电气安装费		1	套	2.45	
九、	运输费		1	台	2.25	
十、	调试服务费		1	台	2.20	
十一、	差旅费		1	台	3.50	
十二、	管理费		1	台	4.10	
十三、	税金 13%增值税		1	台	7.93	
	总计一万元				110	

注:

- (1) 本报价有效期 30 天;
- (2) 本报价不含窑炉基础处理材料及施工;
- (3) 本报价不含天然气等供气、减压、计量系统;
- (4) 本报价不含窑车支砖、棚板等窑具材料。
- (5) 窑炉交货期: 65 天

(二) 付款方式

序号	项目	付款节点	付款比例	备注
1	定金	合同签订后。	30%	
2	发货款	主体设备进场前。	40%	整体发货
3	冷态验收款	窑炉安装完, 调试前。	20%	
4	验收款	窑炉热调后。	5%	
5	质保金	质保期满 1 年。	5%	

(三) 进度计划

序号	项目	进度计划	备注
1	提供基础图	合同签订并收到定金后 15 日内	混凝土地面 200mm 以上无需
2	材料采购及工厂预制	合同签订并收到定金后 35~55 日内	
3	发货	收到发货款后 5-7 日内	

4	现场安装、砌筑及冷调	货到现场后 20-40 日内	
5	热调及交付	现场安装完毕后	

附件 1：燃气梭式窑买卖双方责任范围 1：

√ 表示责任者；“-”表示责任范围外

项目	买方	卖方	备注
窑炉本体耐火材料（含砌筑）	-	√	设计、制作、安装
窑炉本体钢结构	-	√	设计、制作、安装
窑炉前管路（燃气、风管路）	-	√	设计、制作、安装
窑炉测温装置、温度控制系统	-	√	设计、制作、安装
电缆、桥架	√	-	电力柜到窑炉控制柜所用的电缆线
排烟装置	-	√	直接出车间房屋顶部
运输（洛阳至买方工厂）	-	√	卸下的物品至安装现场一楼
买方现场卸货、搬入	√	-	卸货及搬入到安装场所需要使用叉车（3 吨）
现场安装、试运转	√	√	买方需有对接人员共同参与
现场 1 次工程 （电气、燃气、用水）	√	-	根据卖方要求接到窑前
交接点的施工	√	-	
现场 2 次工程 （电气、燃气）	-	√	
现场 2 次工程用的材料	-	√	
试运转时的电力、燃气、水等	√	-	
试运转时所需的窑具	√	-	
试运转时的样品及样品的装货 和卸货	√	-	
窑炉试运转时的维护	√	-	
日间调试	√	√	设备运行参数的设置，验收相关温度曲线的设定 （不包括生产条件的调试）

夜间监视	√	√	17:00 - 08:00, 夜间调试运行时出现警报或异常时, 为防止部品损坏, 需要及时停止设备, 或将简单异常修复, 第二天将异常问题点反馈给卖方现场调试人员
安装用搬运工具	√	—	安装时必要的搬运工具由买方负责

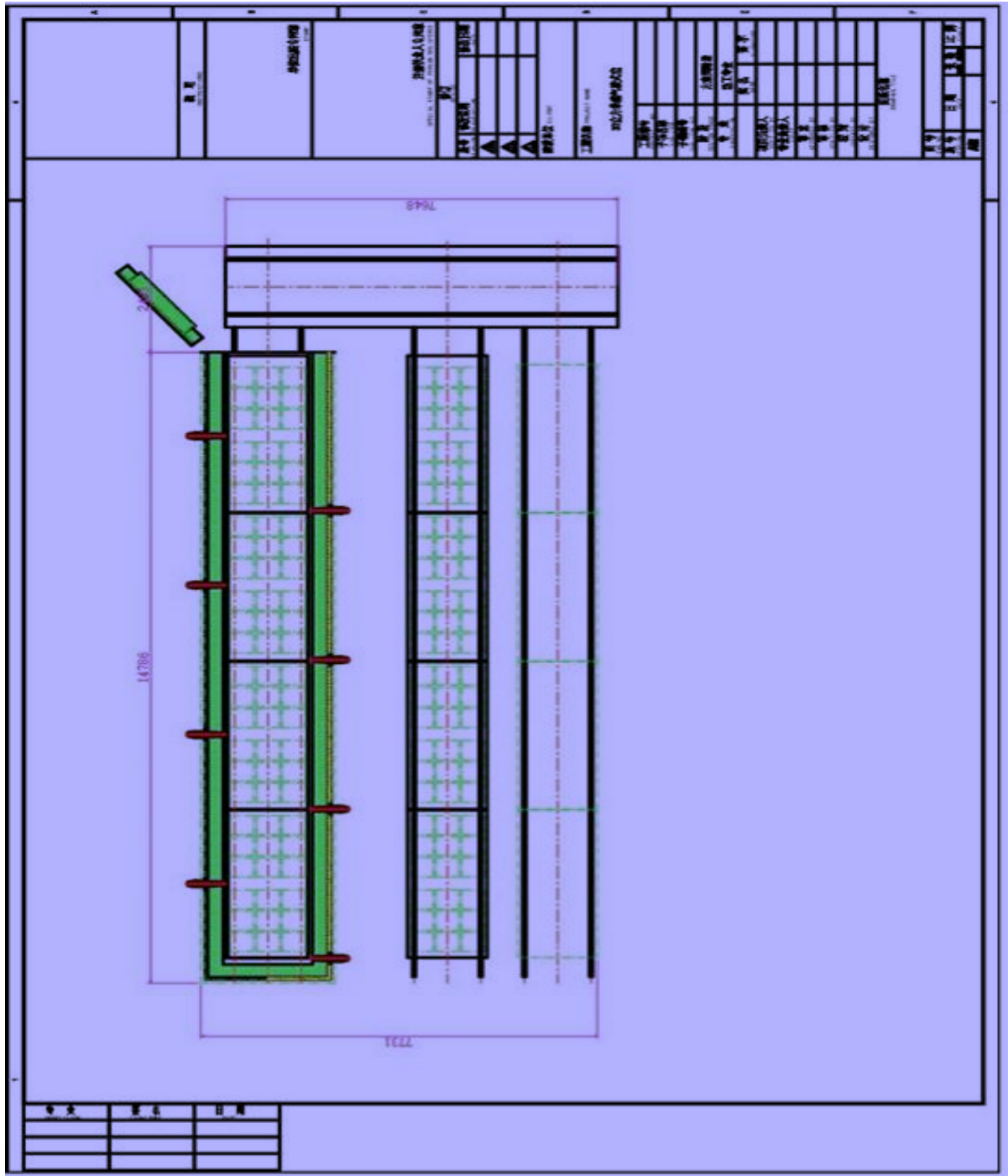
附件 2: 燃气梭式窑买卖双方责任范围 2:

√ 表示责任者; “—” 表示责任范围外

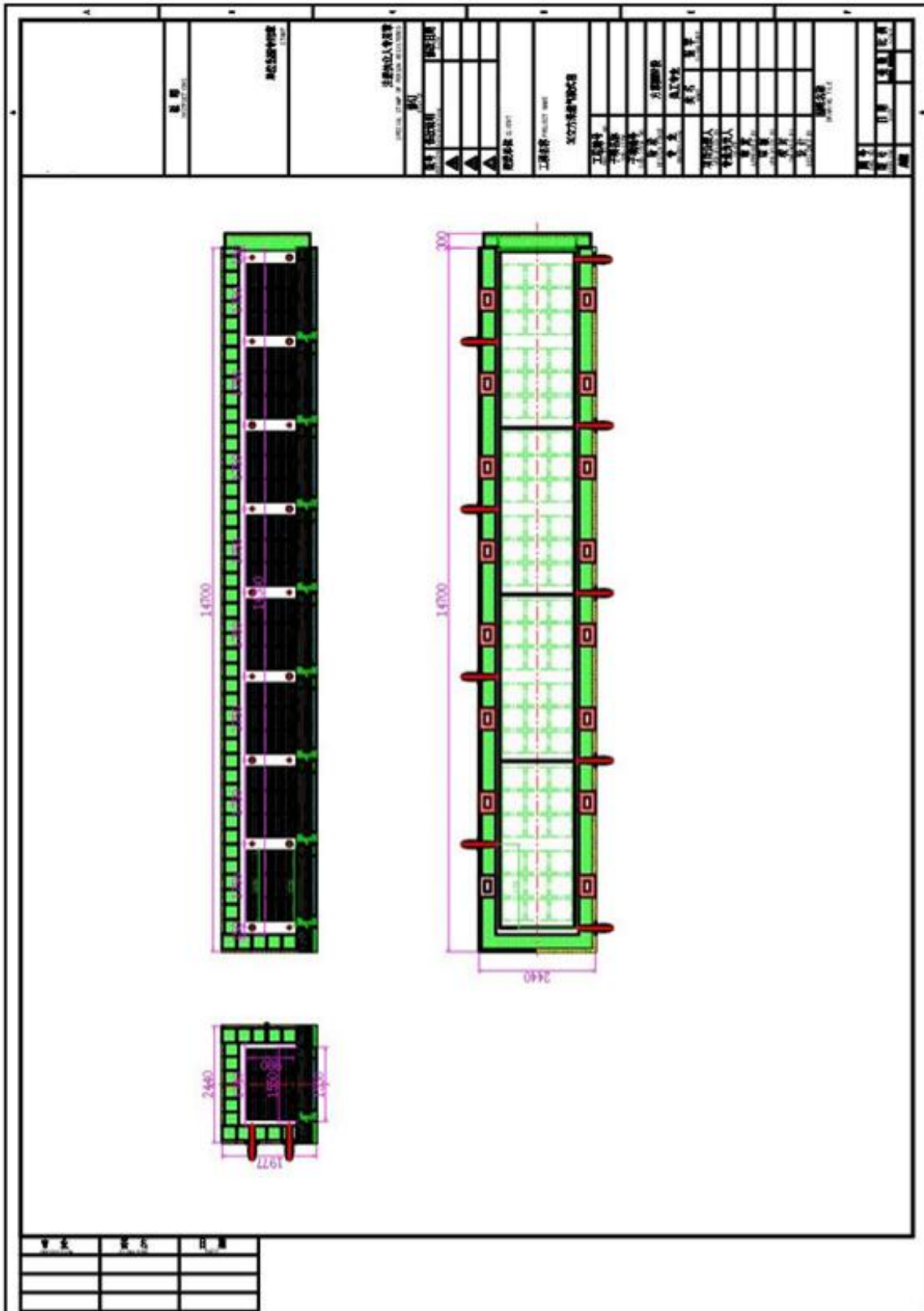
项目	买方	卖方	备注
窑炉基础部分 (±0 以下部分)	√	—	包含基础预埋件等
窑炉地下烟道耐火材料 (含砌筑)	√	—	
安装场所的准备	√	—	设备材料进场前具备完好的地面保养及车辆通行道路
地面修理	√	—	安装时地面有损坏时
现场管理	√	—	场地保养及防尘; 需要场地保养或防尘措施时, 相关材料 & 施工由买方负责
货物保管	√	—	现场货物的放置场所及物品的安全管理, 贵重物品必须交由专人看管
废材处理	√	√	卖方将施工废材放置到买方指定放置场所后的后续处理
窑炉操作说明书	—	√	中文说明书 1 份
官方申请业务	—	√	若买方在申请过程中有必要资料需要卖方提供时, 卖方将协助提供
预备品、消耗品	√	—	为不影响卖方负责范围内的现场施工而由卖方自行准备的备品、消耗品, 其种类、数量及施工后的处理均由卖方决定
办公室、卫生间	√	—	卖方工作人员的休息场所及卫生间的无偿使用
性能测试及验收	√	√	在性能测试时, 请买方指定负责人与卖方调试人员一同进行
未尽事宜	√	—	本规格书未提到所有项目全部由买方负责

附件 3: 设计方案图

附图 1 工艺平面布置图 GWDL30--00



附图 2 方案三视图 30SSY-01



第二部分

知识产权声明

洛阳炬星窑炉有限公司于 2025 年 2 月 12 日 30 立方米燃气自控梭式窑的设计理念、技术方案、设计简图、客户名单、设备实物照片及造价等，是由洛阳炬星热能工程有限公司独家提出的、非公开的、具有知识产权性质的技术文件，由洛阳炬星热能工程有限公司保留其所有权。

有鉴于此，**贵公司**应当尊重洛阳炬星窑炉有限公司在本技术方案中的知识产权，避免向洛阳炬星热能工程有限公司的竞争者或第三方泄露。未经洛阳炬星热能工程有限公司授权，请勿泄露或擅自使用这些设计方案及理念。

Thank you to get in touch with us!

公司名称: 洛阳炬星窑炉有限公司 Company Name: Luoyang Ju Xing Kiln Co., Ltd.

公司地址: 洛阳市涧西区 (洛阳国家高新技术产业开发区) 兴业一路 1 号

Company Address: No.1 Xingye 1st Road, Jianxi District, Luoyang City (Luoyang National High tech Industrial Development Zone)

联系人 (Name): 王国庆 Wang Guoqing 手机 (Mobile) (wechat) (WhatsApp): +86-13837908666

电话 (Tel): +86-379—69936789, 69936111, 400-668-1868 (多线)

传真 (Fax): +86-379—64896659

网址 (Website): www.gwdl.com www.gwdl.net E-mail: gwdlcom@gmail.com; wgq@gwdl.com