

5.2 辊道窑

3. 辊道窑的分类

- ❖ 1) 按辊道窑所用的热源分：
 - ❖ (油、气、电等)
- ❖ 2) 按辊道窑的烧成温度分：
 - ❖ (低温、中温、高温辊道窑等)
- ❖ 3) 按辊道窑的通道数分：
 - ❖ (单层、双层、多层辊道窑等)
- ❖ 辊道窑属于逆流操作的热工设备，坯体在窑内与气流运动方向相反。

三带：预热带、烧成带、冷却带；

❖ 1) 按窑长划分：

预热带占窑总长的30-45%，烧成带占10-30%，冷却带35-45%；

❖ 2) 以温度来划分：

预热带室温 $\sim$ 950 $^{\circ}$ C，烧成带950 $^{\circ}$ C $\sim$ 最高温度，冷却带最高温度 $\sim$ 室温；

❖ 3) 按燃烧室或者烧嘴的设置划分

气体

- ❖ **空气**:窑尾鼓入的大量冷空气在冷却带被预热，一部分作为助燃空气，送往烧成带，另一部分抽出供坯体干燥或气幕用。
- ❖ **烟气**: 燃料在烧成带燃烧后所产生的高温烟气，沿窑内通道流入预热带，在加热坯体时本身被冷却，最后自预热带排烟口、支烟道、主烟道经排烟机、烟囱被排除。
- ❖ **制品**: 从进窑到出窑被烧制完成。

4、辊道窑的结构

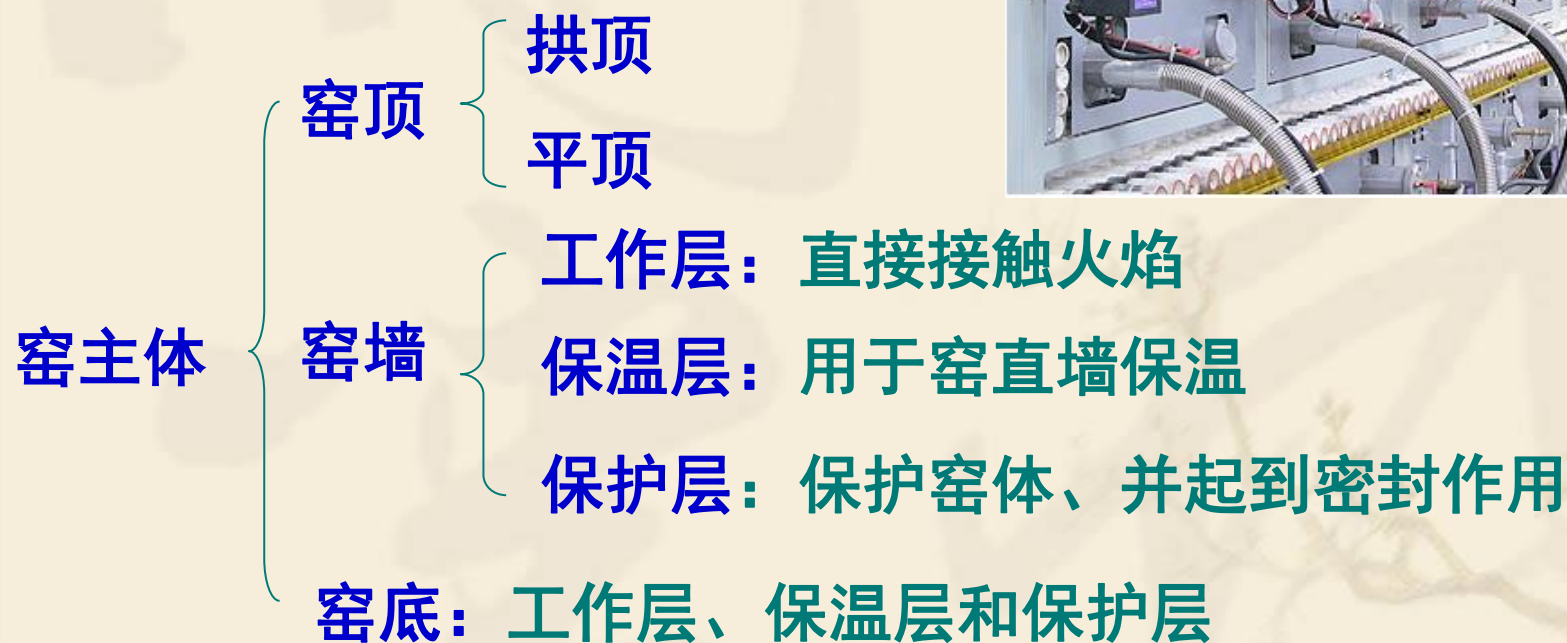
- ❖ (1) 产品烧成部分——窑体：
 - ❖ 包括窑墙、窑顶、窑底、事故处理孔、工作通道的档墙结构、膨胀缝、测温孔与观察孔；是辊道窑系统的主要部分，窑体上设有各种气流进出口；
- ❖ (2) 钢架结构：由角钢、槽钢或方形钢管组成；
- ❖ (3) 排烟系统：包括排烟风机、烟囱及排烟管道等；



广东简一陶瓷有限公司，日产
10000m²辊道窑

- ❖ (4) 燃烧系统：
 - ❖ 主要由燃料预热、燃烧器、燃料供应设备及管线组成；
- ❖ (5) 气幕搅动系统：输送风管、风机及各种调节阀。
- ❖ (6) 冷却系统：包括助燃风机、急冷、缓冷风机、窑尾冷却风机及相应的管道系统；
- ❖ (7) 自动控制系统：包括窑炉的温度、压力检测装置、自动控制及调节装置。
- ❖ (8) 传动系统：包括辊子及驱动装置、窑炉的进、出窑机构及必要的储坯系统；

辊道窑结构——窑体



辊道窑结构——钢架结构

- ❖ 主要起到保护窑体和支撑窑体重量的作用



辊道窑结构——排烟系统

排烟系统

排烟口：主要在预热带，其目的是将窑内的燃烧废气引向支烟道

支烟道：引导来自排烟口的排出废气进入主烟道

主烟道：汇总各支烟道的烟气，并将其引入烟囱

烟囱：将来自主烟道的废气送入高层大气空，减少废气 对工作环境的污染

注：排烟口、支烟道、主烟道的布置应避免急剧转弯，保证尽量减小废气的流动阻力损失，使废气在烟道内顺利排出。



辊道窑结构——燃烧系统

燃烧设备

燃料：气体燃料和液体燃料

(1) 燃烧方式

1. 将燃料喷入燃烧室，烧嘴再将燃烧产物喷入窑内去加热坯体；
2. 烧嘴将燃料直接喷入窑内燃烧，使窑内温度均匀，热效率高。

分布在两侧窑墙，布置在靠近窑车的台面上，燃烧室的分布方式可分为：

(2) 燃烧室的布置

- ①集中或分散
- ②相对或相错
- ③一排或二排

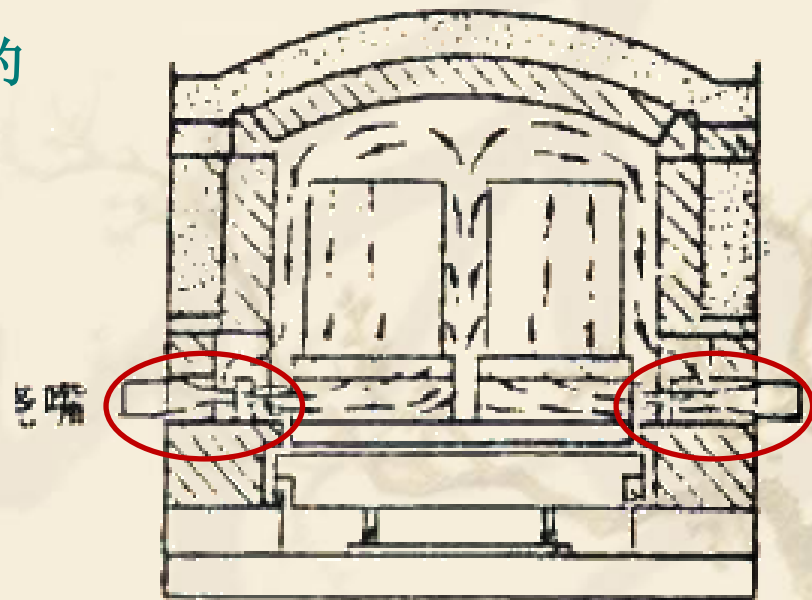


图 1-18 喷火口对准垫砖通道

✓**集中布置**：在烧成带集中布置1~2对烧嘴(燃烧室)；

特点：结构简单，易于操作和自动调节，但窑内温度均匀性难以保证。

✓**分散布置**：在烧成带自低温起，先稀后密地布置多对烧嘴。

特点：分布足够多燃烧室能保证温度制度和气氛制度。

✓**相对布置**：特点：砌筑简单、调节方便，但温度较高在烧成带长度方向上宜出现温差，且火焰相互干扰

✓**相错布置**：窑内气体产生循环使窑内温度均匀。（常用）

✓**两排布置**：上、下两层布置烧嘴，避免温度差的出现。

烧气体燃料时，可以不设立燃烧室，直接在窑墙上布置燃烧通道将全部燃料喷入。

燃烧系统：

配备高效率燃烧机。

加热燃料可以是轻柴油、天然气、液化石油气及煤气。

窑炉的每只燃烧机都配有自动点火和火焰监测系统，确保灭火的燃烧机及时点火和燃料供应安全切断。

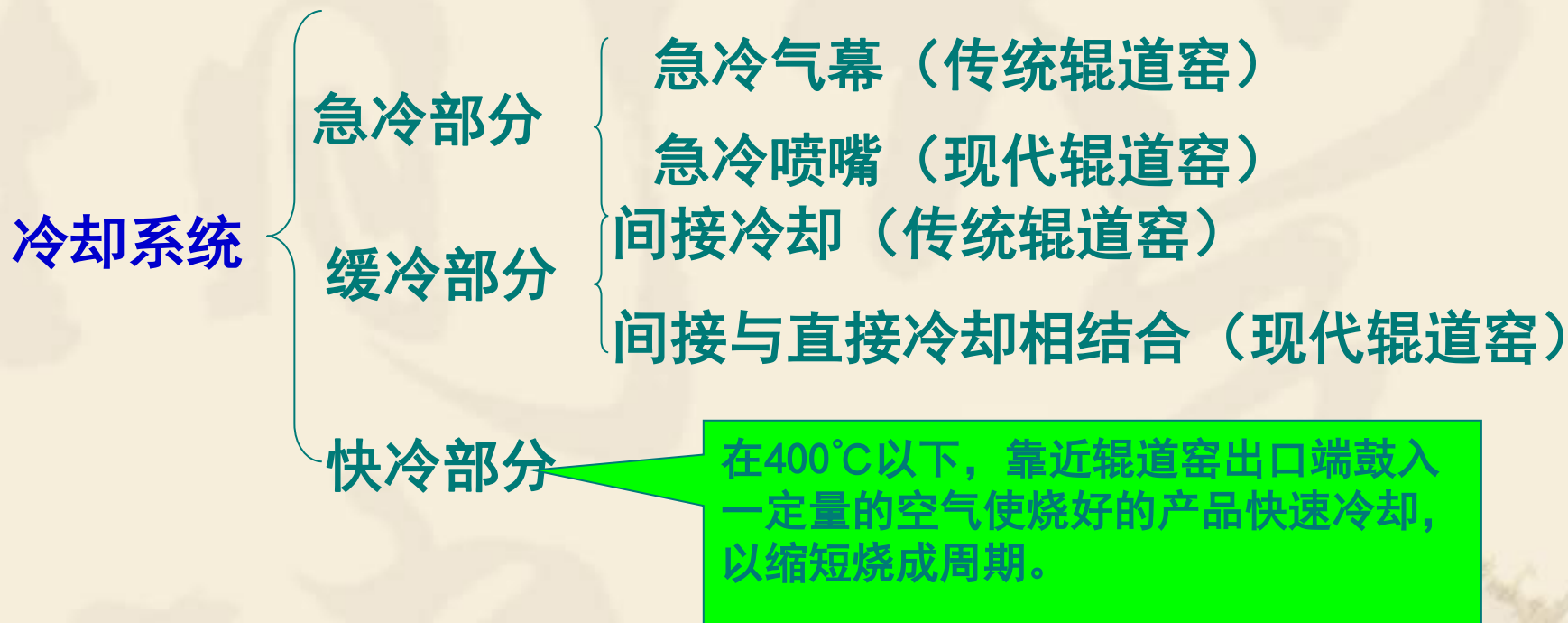


各区域的燃烧机即使用空气与燃气（燃油）比例阀来自动控制空气与燃料量，又可手动微调来调整火焰，以保证燃料达到最充分的燃烧。



- ❖ 烧重油的燃烧室一般将燃烧室建得要大些，以降低燃烧室的空间热力强度。
- ❖ 烧气体燃料时，可以不设立燃烧室，直接在窑墙上布置燃烧通道将全部燃料喷入。

辊道窑结构——冷却系统



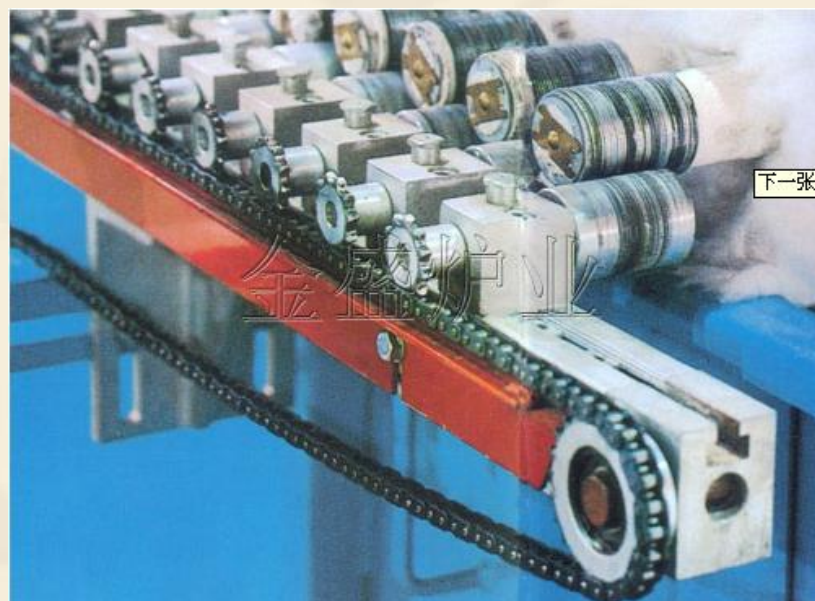
注意：鼓入冷却带的冷空气必须平衡量的抽出，使鼓入和抽出的风量达到平衡，不使冷空气影响烧成带的温度、气氛等。

辊道窑结构——自动控制系统

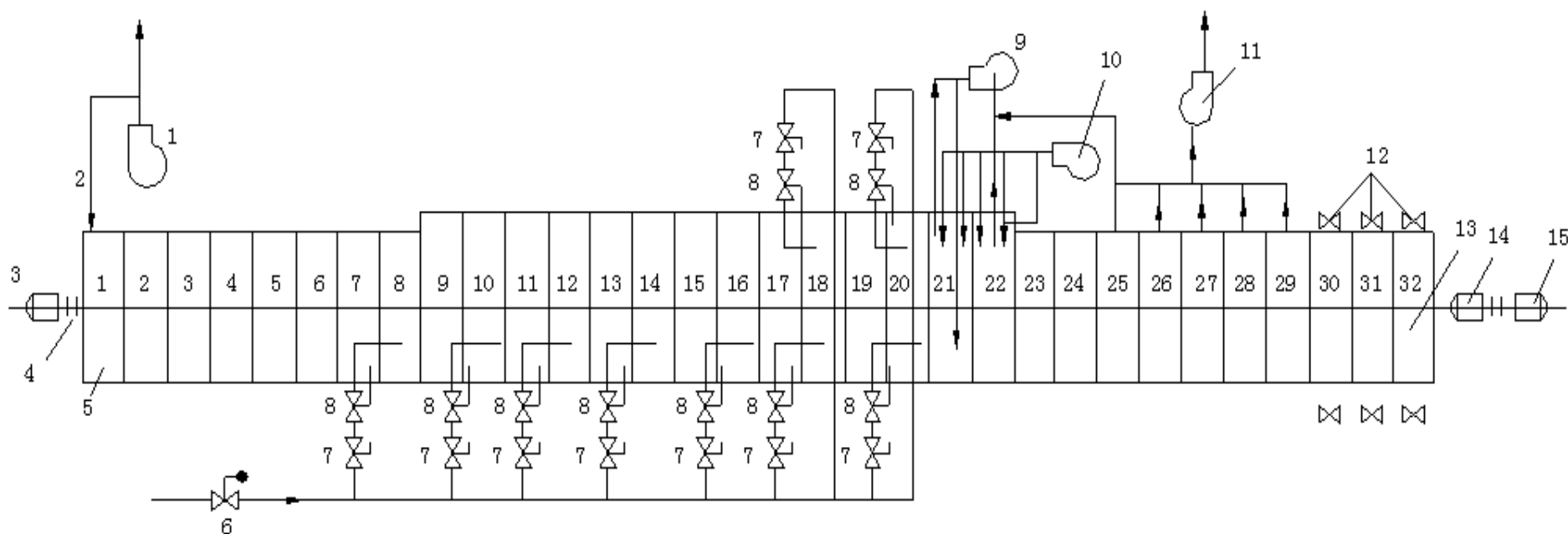
- ❖ 包括窑炉的温度、气氛、压力检测装置、自动控制及调节装置。
- ❖ 实现温度、压力、气氛、传动的检测和调节。

辊道窑结构——传动系统

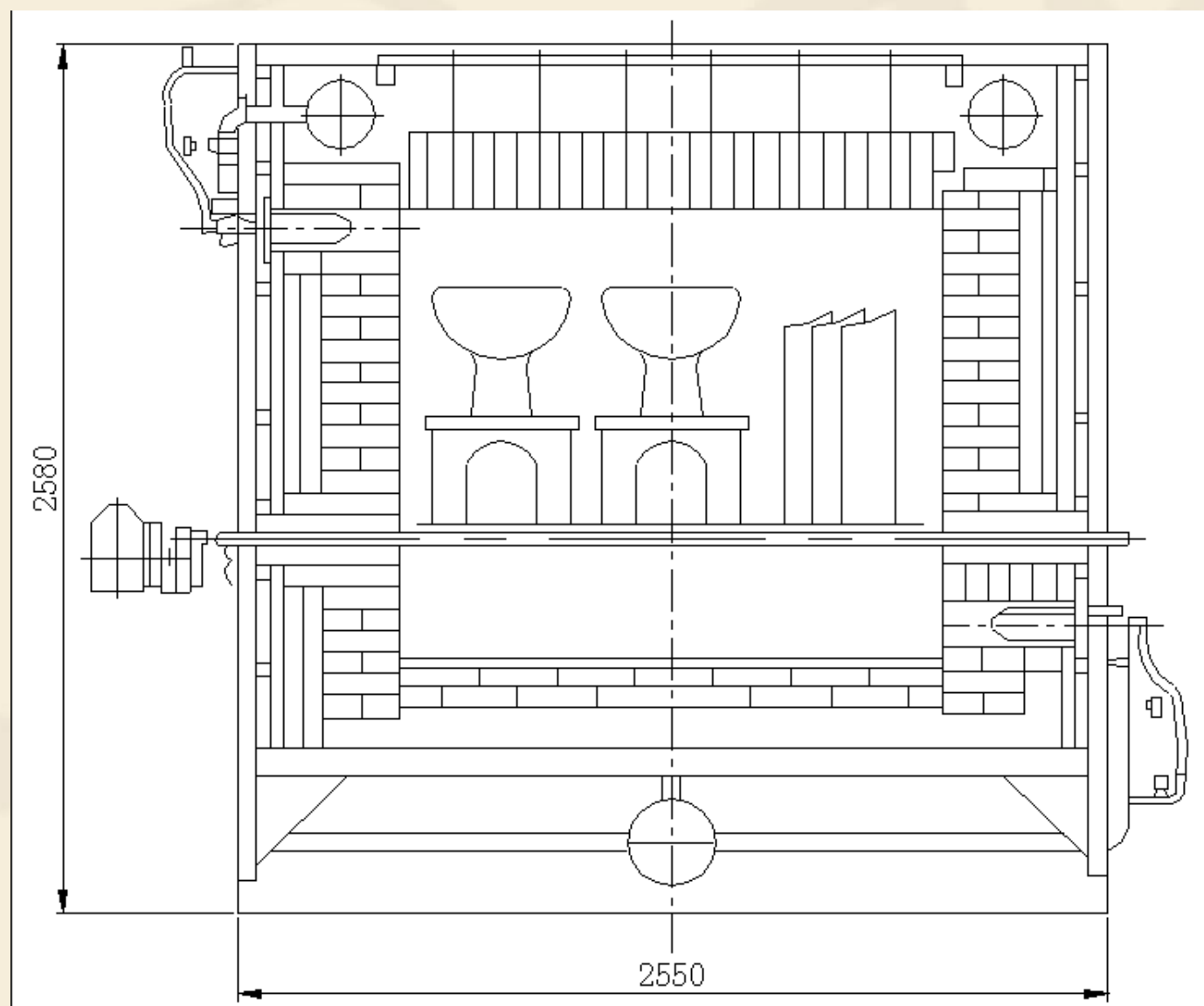
- ❖ 利用交流、直流传动电机等实现传动，由锥形齿轮或链条驱动辊棒转动。



辊道窑结构——其他设备



1、排烟机 2、窑头封闭气幕 3、交流传动电机 4、电磁离合器 5、辊道窑的窑体模块 6、稳压阀 7、最小量电磁阀 8、调节系统电磁阀 9、热风循环风机 10、急冷风机 11、抽热风机 12、窑尾冷却风机（轴流风扇） 13、传动轴 14、交流传动电机 15、直流传动电机

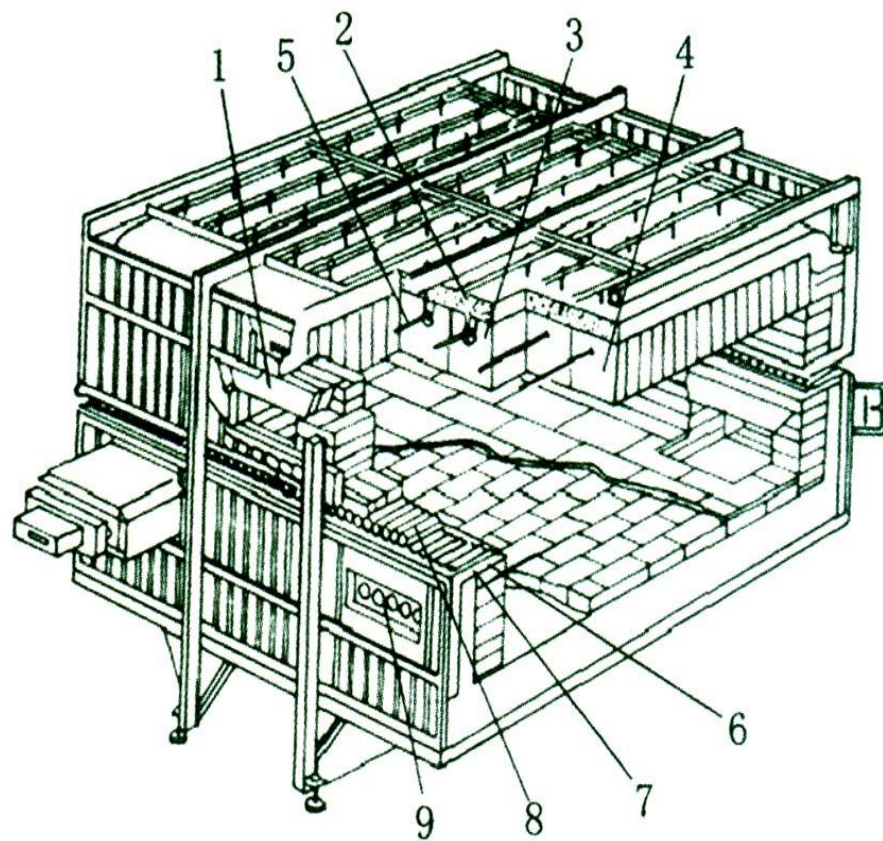


5、辊道窑的耐火材料

❖ 辊道窑对窑体耐火材料的选用原则：

- (1) 根据耐火材料的常温性能和高温性能来选用耐火材料。
- (2) 选用耐火材料要考虑到其隔热保温性能。
- (3) 选用耐火材料要考虑到成本。

- ❖ 工作层多用轻质高铝砖；
- ❖ 保温层用保温隔热材料：隔热棉耐火棉等；
- ❖ 保护层：一般用钢结构；



1烧嘴横梁砖 2耐热钢钩 3、4轻质高铝砖 5耐热钢棒 6
耐火纤维管槽 7耐火砖 8耐火纤维管 9烧嘴砖

辊棒

- ❖ 重结晶碳化硅辊：使用温度小于 1700°C
- ❖ 高铝瓷辊：使用温度 1200°C 左右
- ❖ 601镍铬合金辊：使用温度小于 1170°C
- ❖ 310镍铬合金辊：使用温度小于 1000°C
- ❖ 304耐热钢辊：使用温度小于 700°C
- ❖ 铝 辊：使用温度小于 350°C

6、辊道窑主要优点

❖ 新型快烧续式窑炉——辊道窑，主要优点有：

❖ 1、温差小

断面呈扁平形；单层烧成；辊子的上下能同时加热；制品裸烧。

❖ 2、节能

采用新型轻质耐火材料；窑内阻力小，压降小；窑体密封性好。

❖ 3、机械化、自动化程度高

❖ 4、经济效益高

辊道窑占地面积小，结构简单，建造快。

卫生陶瓷辊道窑的特点

- 1) 烧成卫生瓷时需要使用带孔垫板作为窑具，垫板材质一般为堇青石—莫来石质耐火材料。
- 2) 由于被烧成温度较高而且荷重较大，因此对辊子的材质要求也很高，高温段目前一般使用重结晶碳化硅质辊子。
- 3) 窑高比较大，窑宽比较窄；由于被烧制品形状高大，窑内工作高度需要较高，一般在0.75~0.85米，宽度一般比烧成墙地砖的窑小一些。
- 4) 由于现代生产的辊道窑几乎都是采用模块化设计、在窑炉制造厂内分段制造，运到现场进行组装，因此窑的长度依用户要求达到的产量而定。

7、辊道窑的发展

(1) 宽体 (1.2m, 1.5m, 1.8m, 2.5m, 3.2m)

(2) 扁平

(3) 长窑 (80m, 120m, 180m, 240m, 280m)

(4) 保温隔热

(5) 精确控制系统

(6) 高速调温烧嘴的应用

(7) 干燥烧成等热工系统综合余热利用技术

(8) 清洁气体燃料的利用和辊道窑的节能技术

- ✓ 窑体耐火材料和隔热材料
- ✓ 燃烧采用节能燃烧技术
- ✓ 精确的自动化测温控温系统
- ✓ 减少窑具的蓄热和散热损失
- ✓ 采用高效余热利用技术