

《陶瓷工艺基础》期末考查试卷

1、建筑陶瓷的主要干燥方法以及相应的干燥设备以及装饰方法（至少五种）。并对建筑陶瓷的发展趋势以及现状进行论述。（20 分）

- 1) 干燥方法：①辊道传送式干燥采用辊道式干燥窑，该窑与辊底窑合为一体，上层辊道煅烧产品，下层辊道干燥坯体。干燥窑的热原是利用上层辊道煅烧产品时的余热或者是鼓入热风；②喷雾干燥，使用设备是喷雾干燥器，它以喷雾干燥塔为主体，并附有供浆系统、热风系统、除尘系统及控制系统等构成的设备；③远红外干燥，设备为远红外辐射器，其由三部分组成，即基体、基体表面能辐射远红外的涂层、热源及保温装置。由热源发出的热量通过基体传到涂层上，再在涂层表面辐射出远红外线。
- 2) 装饰方法：①釉上装饰：利用低温釉上彩料在釉烧制品的表面，通过各种装饰技法进行装饰，再在烧花窑中 600-850℃烤烧的一种装饰方法；②釉下装饰：利用釉下彩料通过各种装饰技法在生坯或素坯上进行装饰，然后覆盖上透明釉或半透明釉，再经高温烧制而成。二次烧成釉面砖等建筑陶瓷产品均是在素坯上装饰，再施釉于 1050-1150℃下釉烧。③釉中装饰：对于建筑陶瓷产品，在坯体上施一层底釉，然后在其上进行印彩等装饰，再罩上一层透明或半透明釉于 1100-1115℃一次烧成。④釉层装饰：在制品的整个釉层上做文章，有颜色釉装饰、干式釉装饰和特殊装饰效果釉装饰等。⑤坯体装饰：将陶瓷坯体通过施釉、贴花、丝网印花、渗彩等方法进行装饰。具体可分为素坯装饰和生坯装饰两大类。
- 3) 建筑陶瓷的发展趋势以及现状：当前国际建筑陶瓷工业技术与产品正呈现以下发展趋势：一是产品生产与环境保护相协调，注重经济和社会的可持续发展；二是生产设备趋向大型化，生产过程向自动化和智能化发展，注重规模效益和节能降耗；三是全面提高产品品质，产品向高档化发展；四是主要建筑陶瓷企业在以先进技术、先进管理和雄厚的资金实现全球性扩张的同时，其市场营销、服务逐步向网络化、信息化方向发展。发展绿色建陶，是解决建陶行业中环境污染与经济发展这一日益尖锐的矛盾的可持续发展之道。绿色建陶主要是指在原料开采、生产制造，废弃物处理或者再循环等环节中，是无害的、健康的，并且对地球环境的污染最小，提高人们的生活质量和环境质量。我国建陶现状：新产品开发力度缓慢，仿制盛行，技术装备总体落后，而且高能耗、高污染、高排放的局面未得到根本改变，直接影响产业可持续发展。我国建陶行业发展应围绕绿色制造、节能减排的重大需求，开展原料标准化、生产装备技术更新、新产品研究与开发方等技术攻关，大力发展节能型、环境友好型产品、加快产业结构调整，大力发展循环经济，从而推动我国建筑陶瓷产业持续快速发展。

2、骨质瓷一般采用高温素烧、低温釉烧的二次烧成工艺，因此，与其它传统陶瓷不同，请简述该独特的装烧工艺。并简述日用陶瓷的发展现状。（20 分）

- 1) 骨质瓷的二次烧成工艺有别于传统陶瓷低温素烧、高温釉烧的工艺，它较好的解决了高温变形问题和釉面光泽问题。所谓高温素烧是指坯体在高温成瓷温度下烧制成瓷，一般为 1250-1280℃。而所谓低温釉烧是素烧施釉后的釉坯在较低的温度下（一般为 1050-1150℃）烧成。①成形工艺：骨质瓷使用 40%-50% 没有可塑性的骨粉，其坯体配方中黏土总量较低，与普通陶瓷相比塑性较差，成形较为困难。一般采用以下方法增加塑性或提高成品率：a. 使用高可塑性黏土；b. 使用有机增塑剂，如 CMC 等；c. 增加颗粒细度，多次练泥；d. 使用热滚压成形机械。②烧成工艺：使用仿匣钵是骨质瓷装烧工艺中最具代表性的工艺，因为骨质瓷烧成范围狭窄，收缩大，在烧成中容易软榻变形，必须采用扣烧、撑口烧或埋烧等工艺来解决变形问题。③窑具材料：骨质瓷使用的窑具材料比一般陶瓷有更高的要求，大多数窑具要与产品相吻合，一般每种器形的产品都有与之相匹配的窑具，这也是骨质瓷生产比一般陶瓷生产要烦琐的地方。骨质瓷生产对窑具材料的需求较大，对窑具制品的工作面要求相当高。④模具材料：骨质瓷生产成本较高，一般适合制作高档瓷器，胎体要求较薄，因此，对模具要求更为严格。需要使用优质的石膏进

行精细加工制作，而且要严格控制模具的使用次数，模具不可长时间使用。

- 2) 日用陶瓷的发展现状：我国是日用及建筑陶瓷生产大国，产量连续十几年位居世界第一却不是生产强国。产品以中低档为主，附加值较低，在国际市场售价不高，实习期间了解到出口外销的产品都是贴牌生产，代工产品，而不是自己的品牌。陶瓷企业普遍缺乏自主创新能力，生产技术水平仍处于较低的水平。对资源、能源、环境造成的压力巨大；设计装饰和装备落后、产品质量不高、著名品牌少。多数日用陶瓷企业规模及实力普遍较弱。用于新产品开发的科研投入不高，技术及产品设计人才匮乏、力量薄弱，自主创新设计意识不强；装备技术方面进展缓慢，信息化、自动化、智能化仍处较低水平。品牌影响力薄弱，企业知名度不高，不过我相信我们的企业会越来越重视自己品牌的意识。

3、从配方组成和工艺探讨，建筑陶瓷、卫生陶瓷与日用陶瓷之间的相同处以及不同之处。（20 分）

对于长石质瓷，日用瓷生产中常用钾长石，因为钾长石的熔融温度范围宽，熔体粘度较大，而且随着温度升高熔体的粘度逐渐降低，容易在烧成过程中进行控制和防止变形。钠长石的熔融温度范围窄不容易控制。建筑陶瓷常用钠长石，因为钠长石的熔融温度低，可以在较低烧成温度下出现液相，建筑瓷的烧成温度比日用瓷低，不需要很宽的熔融范围。日用陶瓷与建筑陶瓷有些为一次烧成有些是二次烧成，卫生陶瓷一般是在 1250~1280℃ 温度条件下一次烧成。以高岭土（20~30%）、高塑性粘土（20~30%）、石英（30~40%）和钾长石（10~20%）为制坯主要原料；对于建筑陶瓷：粗陶以铁、钛和熔剂含量较高的易熔粘土或难熔粘土为主要原料。精陶多以铁、钛较低且烧后呈白色的难熔粘土、长石和石英等为主要原料。在成型工艺方面，日用陶瓷常见的有旋压成型、滚压成型、注浆成型方式；建筑陶瓷的成型方法有模塑、挤压、干压、浇注、等静压、压延和电泳等；卫生陶瓷因其形状复杂，普遍用石膏模浇注成型，中国一般采用架式管道压力注浆和真空回浆技术。在施釉方面，日用陶瓷的施釉方法有：浸釉、涂刷釉、甩釉、荡釉、浇釉。墙地砖的施釉方法有：淋釉、喷釉甩釉、干法施釉等。卫生洁具因器型大而不规整主要采用喷釉。

4、例举日用陶瓷五种成型方法，并论述确定成型方法的原则？（20 分）

日用陶瓷常用的成型方法有可塑成型中的滚压成型、塑压成型，注浆成型中的空心注浆、实心注浆与压制成型中的干压成型法五种方法。选择成型方法是确定工艺路线中关键的一步，最基本依据有：产品的器形、产量和质量要求、坯料的性能以及经济效益。一般情况下，简单的回转体宜采用滚压成型法；大件薄壁产品可用注浆法；板状和扁平状产品可用压制法。根据坯料的工艺性能，可塑性好的坯料可用可塑法，较差的可选用注浆或压制法。根据产量与质量要求，产量大宜用可塑法或压制法，产量小用注浆法；产品尺寸要求高时可选用压制法。总的来说，在保证产品质量的前提下，应该选用设备先进、生产周期最短、成本最低的一种成型方法。

5、请写出卫生陶瓷的生产工艺流程，并简述各工艺所对应的装备。（20 分）

卫生陶瓷采用注浆法成形。生产工艺主要包括泥浆制备、成形、干燥、施釉和烧成。

①泥浆制备

泥浆制备的工艺流程及其流程的选择，与日用陶瓷工艺相同。设备有球磨机、除铁机、振动过筛机、压滤机、真空练泥机等。

泥浆制备过程中，应严格控制坯料细度。泥料粗：有利于吸浆成坯，所形成的坯件结构疏松，影响半成品强度（增大破损）和高温反应过程。泥料细：降低吸浆速度，易发生塌坯，给成形操作带来不便。

一般以万孔筛筛余 1—2% 为宜。泥浆中含有气体 7—10%，是造成铸件组织结构不均匀、表面不光滑和生坯强度降低的根源。泥浆在使用前应进行陈腐和真空脱气。

②成形：除传统的浇注方法外，目前广泛应用了“高位槽注浆——管道输送——立式成组浇注”的先进注浆工艺。实心注浆：浆相对密度应大些，减少模型吸水负担并避免出双层，一般控制在 1.84 以上。空心注浆：相对密度要稍小些，不致形成较大的回浆泥络，一般为 1.8~1.84 之间。设备有真空注浆机。

泥浆通常掺有部分回坯泥浆，经过了形、干燥等一系列处理过程，改善了流动性、空浆性能及加工性能，减少半成品裂纹。成形结构复杂、大型制品，要特意制备一定量的“回坯泥”，即把泥浆烘干后再经

过搅拌池化浆或球磨机混磨制浆。

③干燥一般采用隧道式或室式干燥设备，利用窑炉余热或蒸汽换热作为热源。由于坯体形状复杂，且厚薄、大小不一，干燥不宜过快。特别是干燥初期，要保持较大湿度，以防止坯体变形、开裂等缺陷的产生。

④施釉：普遍采用喷釉和浸釉方法。浸釉时釉层厚度以 0.5mm 为宜，喷釉时釉层较厚，在 0.5—0.8mm；喷色釉时要求更厚些，一般为 0.8~1mm，而棱角处还要多喷，以避免色浅露白。对于釉浆相对密度，应视产品类型、施釉方法和釉浆种类不同而定：浸釉相对密度一般小于 1.5，喷釉一般大于 1.5。

⑤烧成：一般在隧道窑中进行。采用匣钵或棚板装烧或采用半隔焰(或明焰)无匣裸装直接烧成，烧成温度大多在 1250~1280℃之间。由于卫生陶瓷坯件较大，对于有匣烧成来说，匣钵一般大而厚，不仅蓄热多影响热利用率，而且热稳定性低、易破损。因此，采用明焰或半隔焰无匣烧成工艺是其发展方向。