

文章编号:1000-2276(2006)03-0304-05

# 建筑陶瓷装饰技术的现状及发展趋势

俞康泰<sup>1</sup> 刘儒平<sup>2</sup>

(1. 武汉理工大学, 430070; 2. 武汉材料保护研究所, 430030)

## 摘 要

简要介绍了建筑陶瓷领域、日用陶瓷和工艺美术陶瓷领域装饰技术的最新进展,着重介绍了引领陶瓷装饰技术发展和最新潮流的意大利、西班牙在这方面的水平和成果,他们为开放的中国从世界陶瓷大国尽快过渡到世界陶瓷强国提供了借鉴和方向。

装饰技术的总体水平包括设计、装饰技法、装饰工艺、装饰材料和装饰机械装备等几大方面,其中设计是龙头,它应包括产品的图案设计、造型设计、色彩的搭配、产品的应用及展示设计等多个方面,装饰技法包括平面装饰和立体装饰、平铺和点缀、多种装饰材料的交替和组合应用等,装饰工艺包括布料(多管布料、多次布料、随机布料、微粉和干粒布料)、丝网印刷(平面丝网印刷、辊筒印刷、胶辊印刷)、各种施釉工艺(抛光、柔抛、釉抛和半釉抛工艺)、磨边和水刀切割、拼花工艺等,装饰材料有各种色料、成釉、金属釉、干粒、印油、渗花液、喷墨印刷用耗材等,装饰机械装备包括各种装饰机械和工模具。

关键词:设计,色彩,装饰技法,装饰工艺,装饰材料,装饰机械。

中图分类号:TQ174.6+8 文献标识码:A

## 1 前 言

中国的传统陶瓷产业特别是建筑卫生陶瓷、日用陶瓷、工艺美术陶瓷产业近些年的进步和发展举世瞩目,但我们要清醒地认识到我国的传统陶瓷工业离强国的路仍相当漫长,“路漫漫兮其修远,吾将上下而求索”,差距是多方面的,但产品设计和装饰水平与世界先进水平相比,其差距之大是显而易见的,要根本改变我国陶瓷产品在国际市场上以量大、价廉竞争的方式,从根本上摆脱反倾销的被动局面,无疑要从单纯模仿向自主创新过渡,走质精和价实的路,在这方面提高我国传统陶瓷装饰技术和装饰水平是当务之急。

作者在参观 2005 年意大利博罗尼亚国际陶瓷展后,曾以《意大利设计、西班牙色彩》为题发表文章,概括了国际陶瓷强国意大利、西班牙在瓷砖装饰技术领域的国际领先水平。回顾意大利、西班牙他们在今天

能达到如此高人一筹的水平,是有其历史渊源和传统的,意大利文艺复兴时期的建筑、雕塑、绘画艺术大师达芬奇、米开朗琪罗、拉斐尔,现代西班牙艺术大师杰出画家、法国现代画派的宗师毕加索,西班牙超现实主义画家、运用色彩的顶级大师米罗,西班牙杰出画家、超现实主义绘画大师达利等,他们的艺术作品和感染力影响了一代又一代的后人。同时联想到有五千年文明的中国,古代陆上丝绸之路的敦煌文化乃至龙门石窟、云岗石窟、海上丝绸之路的闽南文化也享誉于世,有待我们去继承和发扬,用在陶瓷装饰中创造出我们中华民族的风格来。

## 2 建筑陶瓷砖的装饰设计

### 2.1 装饰图案的多样化

仿木纹、仿皮革、仿天然石材、仿织物(布、丝绸、麻织品)、仿竹、仿金属等图案砖受到人们的青睐。在

2005 年意大利国际陶瓷展上用木纹砖制作的形象墙,凹凸纹理十分逼真,采用鳄鱼皮、豹皮装饰图案的内墙砖吸引了不少观众,由于专门的装饰手法使之有三维的立体感,仿木纹、仿皮革装饰一改瓷砖冷冰冰的感觉,用在居室和客厅中十分温馨,而金属釉装饰的瓷砖给人豪华和富丽堂皇的感觉,用在地面和墙面上十分气派。金属釉装饰配之凹凸面设计和印花,一改单调的金属感。仿石图案的设计更突出了自然石材的效果,粗犷、逼真,如带有石英脉线,流纹图案的抛光、柔抛瓷质砖。

凹凸面和三维立体设计一改过去的以平面为主的设计,显出有雕刻效果的感觉。

## 2.2 造型、色彩和色彩搭配的巧妙运用

在这次国际陶瓷展上看到不少造型、色彩和色彩搭配的巧妙运用的例子。(1)大红色闪光抛釉砖组成的形象墙吸引了众多观众;(2)多种花纹的印花金属釉瓷砖的装饰;(3)具有镂空立体效果的瓷质釉面砖装饰;(4)用色彩鲜艳的花朵作整个中花与普通纯色淡雅的基础内墙砖相组合的内墙砖组合装饰;(5)有釉砖的印花图案十分丰富,青灰色、土黄色为上釉瓷质砖色彩的两大系列,以云彩状石材纹和线条类设计为主;(6)瓷质釉面砖表面采用堆彩色熔块的立体装饰。

## 3 装饰技法和装饰工艺

有了好的设计要变成陶瓷产品必须有相应的装饰技法和装饰工艺来付诸于实施。

装饰技法和装饰工艺简述之有:多种布料方式,大致可分为通体布料和二次布料两大方式;而通体布料又有多管布料、CMF 公司布料(细线)、SIMAX 公司(细线、大颗粒)布料等方式。二次布料中,有 LB 公司的线条布料,二次喂料,多工位模具,二次压工艺,CMF 公司的顺向精细线条和干湿布料,SPA 公司展示的用“垂直布料”系统生产的瓷质砖具有三种逼真的装饰效果,即凹凸面、亚光面和抛光面,再现天然石材的风姿,SYSTEM 公司的喷墨打印仿真工艺、精细分色印刷工艺,均可谓当今瓷砖装饰工艺中的领先水平。我国鹰牌和科达联合推出的魔术师布料

系统生产的 800×800 江山多娇”系列产品也引领当今抛光砖的潮流,代表了当今抛光砖的最新水平。

上釉瓷质砖表面装饰的多样化和主要特征是以亚光釉印花类产品为主流,其中坯体施亚光釉,采用胶辊印花占了产品的大部分。其它的则有金属釉及印花辅之以模压的装饰,坯体印花再施透明釉,烧成后采用柔抛的装饰方式;再有干法施釉装饰等装饰手法和装饰工艺。在施釉工艺上除了湿法工艺的多种化如超平淋釉,云彩喷釉,多功能甩釉等施釉工艺外,在干法施釉工艺上也不断有所创新,在冷加工方面,瓷质釉面砖的抛釉工艺、瓷质砖的磨边、倒角、抛光、防污打蜡、超洁亮等先进工艺均具有相应的先进水平。

此外,除装饰功能外,瓷砖的防污、耐磨、防滑性能越来越受到重视,产品的人性化越来越受到重视。这方面性能的改进主要从材质改进特别是通过表面处理和表面改性来求得一个较完满的解决方案,要从根本上解决还有待于今后的研究进展。

## 4 装饰机械和工艺装备

装饰技法和装饰工艺的现代化生产保证是机械装备。近些年国内、外每年都有不少新品推出,如带有超软胶辊的新型胶辊印花机、喷墨高仿真印刷系统、魔术师布料系统、垂直布料系统、高效陶瓷抛光机、新型磨边倒角系统、超洁亮防污表面处理系统,釉面砖抛光机。

运用于瓷质釉面砖装饰工艺的中、小型机械种类丰富,如各类印花机、磨釉面机、云彩喷釉机、超平淋釉机、帘式喷釉机、施干粒机、可摆角施釉柜、双尖峰施釉柜、多色干粉印花机、打点机、水刀式喷釉机、挂砂机等不一而足。

## 5 装饰材料和装饰技术

### 5.1 传统坯、釉用色料

目前传统釉用色料在建筑装饰中用量最大的前三位分别如表 1 所示,传统坯用色料用量最大的前三位见表 2。

当前瓷质釉面砖的流行色是棕色、桔黄、桔红、深灰、浅灰、米黄和灰绿,这些色彩都要用到传统色料,大红和黑色也在很多特定的场合下使用。这次国

际陶瓷展中就有家公司推出了带有闪烁颗粒的大红抛釉砖,并以此产品铺贴整个外墙,形成吸引人的“红墙”;黑色则是一种永恒不衰的流行色。我国生产

表 1 建筑陶瓷常用釉用色料用量的前三名

Table1 The first three most used color agents in conventional building ceramic glazes

排 名	颜 色	晶体结构类型	分子 通 式	国际通用号	颜 色
1	棕色	尖晶石型	$(\text{Zn}, \text{Fe})(\text{Fe}, \text{Cr}, \text{Al})_2\text{O}_4$	DCMA13 如 :13- 37- 7	红棕、黄棕、金棕
2	桔色	金红石型	$(\text{Ti}, \text{Cr}, \text{Sb}, \text{Ni}, \text{Nb}, \text{W}, \text{Mn})\text{O}_2$	DCMA11 如 :11- 17- 6	桔红、桔黄
3	黑色	尖晶石型	$(\text{Co}, \text{Fe}, \text{Ni})(\text{Mn}, \text{Cr})_2\text{O}_4$	DCMA13 如 :13- 40- 9	有钴系列、无然系列

表 2 建筑陶瓷常用坯用色料用量的前三名

Table2 The first three most- used color agents in conventional building ceramic body batches

排 名	颜 色	晶体结构类型	分子 通 式	国际通用号	颜 色
1	黑色	尖晶石型	$\text{Fe}_3\text{Fe}_2\text{Cr}_2\text{O}_{10}$	DCMA13 如 :13- 50- 9	黑 色
2	粉红色	刚玉、赤铁矿型	$(\text{Mn}, \text{Al})_2\text{O}_3$	DCMA3 如 :3- 04- 5	锰 红
3	棕色	尖晶石型	$(\text{Zn}, \text{Fe})(\text{Fe}, \text{Cr}, \text{Al})_2\text{O}_4$	DCMA13 如 :13- 37- 7	红棕、黄棕、金棕

的传统色料除本国消费外,还大量出口,出口量并逐年有所增加。

5.2 金属釉

目前金属釉广泛用于建筑陶瓷、日用陶瓷和工艺美术陶瓷制品的装饰上,并成为一种流行的装饰。意大利、西班牙瓷砖产品中采用金属釉及其复合装饰的产品在瓷质釉面砖中所占的比例已达到 5%,且有逐年增长的趋势,无疑金属釉装饰已成为 2006 年陶瓷装饰的流行秀。金属釉可直接喷在坯上,也可喷在底釉和面釉上(但对坯、底釉、面釉的组成和表面处理有一定要求),它还可以制成印膏和印油用于丝网印刷。金属釉装饰不仅作为平面装饰,也可用于立体、三维装饰,是一种重要的装饰手段。

仿金属光泽釉在呈色机理上和结晶釉、亚光釉、虹彩釉有许多相同之处,其特点是在釉表层析出带金属光泽的微晶矿物,它们定向排列,导致对可见光的选择性反射,从而产生不同的金属色,如金黄色、银灰色等。现今,建筑陶瓷中应用的仿金属釉,为适

应于瓷砖的生产工艺,属于快速烧成仿金属釉,烧成周期通常为 45 分钟到 90 分钟,以 60 分钟的最多,根据烧成方式和烧成制度的不同而分为一度烧,二度烧和三度烧三种,一度烧可直接上于生坯上,更适合同上在素坯上,烧成温度通常为 1200~1250℃;二度烧和三度烧通常施于素坯上,烧成温度分别为 1050~1120℃,1000~1050℃。

金属釉的组成大致可分为基础釉、着色金属氧化物及盐类和修饰剂三部分。常用的着色金属元素主要有 Fe、Mn、Cu、Ni、Cr、V,修饰剂元素主要有 Zr、Ti、P、B、Pb、Ce,结晶矿物以尖晶石、赤铁矿、金红石等为主。金属釉中基础釉分为生料釉和熔块釉两大类,以熔块釉的比例为大。其中基础釉要占到 82~92%,着色金属氧化物通常占到 8~18%,调节不同着色金属氧化物或金属盐以及修饰剂的比例就可获得不同颜色,不同效果(光泽、亚光)的金属釉。

金属釉的施釉方式有淋釉、甩釉、喷釉等,也可采用丝网印。金属釉对于施釉工艺参数的要求远严

格于普通颜色釉,对施釉层厚度的控制也有严格要求,否则会影响它的效果,甚至出不来金属效果。瓷砖装饰用金属釉,通常要求氧化气氛,个别的也有要求还原气氛的;总的,要求金属釉对烧成制度的适应性和宽容性要强,以保证成品质量的稳定,其中稳定性是第一位的。

### 5.3 特殊装饰材料

有喷墨印刷装饰的耗材,胶辊印刷用印油,黑色和白色闪光粒子,还用干粒和釉用干粒,相干色料和相干颜色釉,此外还有花纸、电光水、各种颜色的渗花釉等。

### 5.4 干粒釉装饰

干粒釉是通过二次布料技术,研发、生产出来的瓷砖装饰新品种,它广泛用于瓷质釉面砖产品的装饰上,具有防滑、耐磨等作用,干粒釉属于亚光釉产品,它在瓷砖釉面上形成凹凸不平的表面,产生亚光和防滑、耐磨等使用效果,在 1200 以上的温度下烧成,瓷砖的吸水率小于 0.3%,致密度高,耐磨性好。

### 5.5 喷墨印刷装饰的进展

自从 FERRO 公司首次推出喷雾印刷系列产品(包括主机如 TITAN700,配套的软件和耗材)以来,该产品及相关装饰技术首先在欧洲、北美一些瓷砖厂得到应用和推广,它对凹凸面印花的效果优于超软胶辊印刷,仿真度高,清晰度高,立体感强,在将来,有很大的竞争力和优势。目前由于耗材的昂贵和色彩较少的限制,用得还不多,但它是装饰技术的一个方向,在最近的 2005 年意大利国际陶瓷展上,西班牙 TORRECILQ 陶丽西)釉料公司展示了几款类似

于 KERJET(喷射)喷墨印刷系列产品,这样在世界上已打破了喷墨印刷装备独家生产,独家经营的局面,有利于该技术的进一步推广和应用。

## 6 展望

展望今后陶瓷产品装饰技术、装饰材料的前景,将朝着下述五个方向发展:

(1)多样化 平面装饰和立体装饰、仿真装饰、金属化装饰、复合装饰、胶辊印花、喷墨印刷、花纸、雕花和刻花等);(2)功能化 表面耐磨、防污、防滑,釉面萤光和蓄光、闪光、偏光、色彩变幻、表面抗菌环保和抗静电等);(3)复合化 瓷与釉和玻璃、微晶玻璃、高分子等多元材料的复合);(4)环境友好型、无公害、人性化 无放射性和重金属溶出等危害、抗菌保健、防污、防滑等);(5)特种装饰技术 如喷镀、离子溅射、PVD、CVD、激光施釉等)。

总之,陶瓷装饰技术、装饰材料的发展前景是美好的也是无止境的。

### 参考文献

- 1 俞康泰.意大利设计、西班牙色彩.陶城报,2005 年 10 月 14 日
- 2 Autori Vari. Glazing and Decoration of Ceramic tiles. Finito di stampare nel mese di febbraio, 2000
- 3 Soc. ceramica Italiana - Assiceram "Reologia Ceramica applicata"- Fanza Editrice, 1990

# PRESENT SITUATION AND DEVELOPMENT PROSPECT OF DECORATION TECHNOLOGY IN BUILDING CERAMICS

Yu Kangtai<sup>1</sup> Liu Ruping<sup>2</sup>

(1.Wuhan University of Technology, 430070 )

(2.Wuhan Research Institute of Materials Protection, CAMST, 430030)

## Abstract

This paper introduces latest developments in decoration technology of building ceramics, daily-use ceramics and art ceramics, especially those of Spain and Italy that have taken the lead and set the trend, which may be of avail to Chinese ceramics.

The level of decoration is determined by design, decoration techniques, technologies, materials and equipment. Of them, design is the most important. It comprises pattern design, plastic design, color arrangement, product application and exhibition design. Decoration techniques include plane and solid decoration, outspread and interspersion, alternation and combination of different decorative materials. Decoration technologies involve materials distribution (multi-pipe distribution, multiple distribution, random distribution, minute powder and dry granule distribution), silk-screen printing (plane silk-screen printing, roller printing, glue-roller printing), all kinds of glazing techniques, polishing, mild polishing, glaze polishing and half-glaze polishing, border abrading, water reamer incision, pattern assembling, etc. Decoration materials comprise various color materials, prepared glazes, metal glazes, dry granules, stamp-pad ink, infiltrating glazes, and other spout ink printing materials. Decoration machines involve all sorts of mechanical appliances, instruments and tools.

Keywords design, color, decoration techniques, decoration technology, decoration materials, decoration machines