



# 肉类加工厂地面的处理技术

郭锡铎

(唐人神集团股份有限公司 株洲 412002)

**摘要:** 肉类加工车间地面的设施条件,是企业卫生管理的重要组成部分;也是我国积极应对国际肉类贸易与市场竞争,加强肉类加工卫生基础建设与规范管理的重要内容。本文较为全面论述了对肉类加工车间地面的技术处理方法,尤其是针对我国肉类加工企业的卫生设施现状,重点阐述了环氧树脂地面的优势,以及车间环氧树脂地面设计与施工技术。

**关键词:** 车间地面; 卫生措施; 环氧树脂

## Disposal Technique of Meat Factory's Floor

Guo Xi-duo

(Tangrenshen Group CO., LTD Zhuzhou 412002)

**Abstracts:** Establishment condition of meat factory's floor is the important part of the sanitation management in corporation, and it's also important content to reply international meat commerce and market competition for our country, enhance meatpacking sanitation basal construction and standardization manage. This paper circumstantiated the disposal technique method of meat factory's floor, especially the meat factory in our country, and the sanitation advantage of floor using epoxy resin and its designing technique.

**Key words:** Workshop floor; Sanitation; Epoxy resin

中图分类号: TS251.8 文献标志码: B 文章编号: 1001-8123 (2008)03-0074-04

### 1 肉类工厂地面的处理技术

#### 1.1 定义

所谓肉类工厂地面的处理技术,是指按国家相关规定要求,对肉类加工车间(如肉类的分割、腌制、滚揉、绞肉、充填、蒸煮、烟熏、杀菌、包装、冷藏,以及通道、清洗和风淋等工序场所)地面的施工技术。

#### 1.2 车间地面设计与施工的价值

在肉类加工企业的工厂设计或施工过程中,往往忽视对车间地面的处理;当工厂竣工后,才发现由于对车间地面设计与施工处理不当,而发生

多种多样的肉类产品污染事故,如使产品混有异物或杂质,产品初始微生物偏高、甚至超标和产品质量不稳定,突出表现在产品容易褪色、渗水、渗油、发粘、变味、发酸、霉变和发臭等;国内许多肉类加工企业在这方面都有着深刻的教训。其实,采用正确的技术方案设计与组织对肉类加工车间的地面施工,保持车间内维持正常的温度和湿度,防止滋生霉菌,防止地面破裂、损伤而藏污纳垢或积留砂尘,消除微生物污染源,具有非常重要的作用;极有利于现场及时清理、清洗,尤其是加强现场“5S”即清扫(seios)、清洁(seiketsu)、整理(seiri)、

整顿(seiton)、素养(shitsuke)管理,有效控制肉制品(尤其是低温熟肉制品)的初始微生物数,延长商品货架期,确保肉及其制品的安全卫生。

### 1.3 车间地面污染、损伤及其要求

众所周知,肉类加工车间对地面的设计要求,不完全与食品企业地面的通用卫生规范要求相同。肉类加工车间的地面很容易受到损伤,其主要原因有:

(1)畜禽胴体油脂、腌制盐(食用盐、复合磷酸盐、亚硝酸盐等)、植物油等对地面的污染,以及车间里对设备、管道、地面等进行清洗、消毒用的烧碱和漂白粉等物的化学性腐蚀;

(2)肉料车(自重加肉料重量达245公斤),车轮(多为尼龙)在地面上滚动也会容易造成对地面的机械性划伤;

(3)另外因为肉类加工车间的不同生产工艺对车间空间温度要求各不相同,所以对肉料、热水、用冰、蒸汽等温度均有不同要求;由于不同温度的肉料、物料是按工艺流程从上游工序向下游工序转送,也会影响到车间内的温度变化;由于车间地面冷热温差变化较大,也会带来对地面热胀冷缩的物理性损伤。

鉴于以上因素,对肉类加工车间的地面,必须严格按《肉类加工厂卫生规范》(GB12694-1990)要求设计和组织施工,即执行厂房地面:应使用防水、防滑、不渗水、易冲洗、耐腐蚀、无毒的材料;坡度为1%~2%(分割车间不小于1%,屠宰车间不小于2%);表面无裂缝、无局部积水,易于清洗和消毒;明地沟应呈弧形,排水口须设网罩的要求;同时还要求地面、顶棚与墙、柱等处结合的阴阳角,必须设计做成弧形,以利于清洗和消毒;内墙壁必须光滑、平整,并采用不渗水材料,并要求设有围护装置,防止肉料车、手推车、胴体胫骨和其它硬性物体碰撞而损坏墙面和门框等。

### 1.4 车间地面的处理方法

目前,我国肉类加工企业生产车间地面,常用的技术处理方法如下:

(1)高标号水泥地面:通常采用300标号混凝土,骨料采用耐酸材料,如用花岗岩碎石或石英砂等;须注意的是现有许多企业在施工中操作粗糙马虎,结果导致地面工程质量下降,常在使用一段时间后出现起沙、裂痕、溃散等现象;在施工中,

对地面施工必须注意灰砂比和灰水比,并选择合适的骨料。这种地面作为肉类加工车间用也不理想。

(2)水磨石地面:在高标号水泥地面的施工后期,对地面进行机械打磨成为水磨石地面。这种地面的缺陷是不防滑,尤其是当地面上有水或受到油脂污染后,车间内生产作业人员稍有不慎就会跌倒,很不安全,不适宜作为肉类加工车间的地面。

(3)石板地面:采用未经磨光的石板材料,铺设在水泥沙浆面上作为地坪。石板材料具有不起灰、耐腐蚀、耐热和防滑的性能,适宜作为肉类加工车间的地面。但在施工中要特别注意,一是石板材料的厚度不宜小于20mm,否则由于偏薄很容易载力后破裂;二是当石板铺设时须注意勾缝施工和对勾缝材料的选择,以防止由于缝隙而滋生各种微生物,容易发生肉类加工污染。

(4)塑料地面:具有耐酸、耐碱、耐腐蚀的优点。随着我国塑料工业的迅速发展,对塑料地面的推广应用很有发展前景。

(5)环氧树脂地面:环氧树脂不同于塑料。环氧树脂是具有良好的粘连、耐腐蚀、强度高、电气绝缘等性能的热固性高分子合成材料。具体施工是在水泥地坪上敷有涂层(环氧树脂+石英砂),根据地面所需承载力的大小而采用不同的厚度的地面,具有耐酸、耐碱、耐腐蚀、不起尘、防滑、无接缝等优点。目前,在国外已广泛应用于肉类加工车间的地面处理;在我国肉类工业中,对家禽胴体分割、脏器生物制药、骨头综合加工等车间地面的设计与施工已普遍使用环氧树脂材料方法,显示出无毒害、不渗透、难污染、易清洗、耐高温和耐腐蚀等效果;但在肉制品加工车间地面的应用尚不够广泛。2003年天津国顺食品有限公司的新工厂建成投产,其肉类加工车间地面即完全采用了环氧树脂这种技术。据天津国顺公司介绍环氧树脂地面造价每平方米约200~240元。

## 2 环氧树脂地面的设计与施工

### 2.1 定义

(1)环氧树脂(通称为epoxy resin)这是一种环氧低聚物(epoxy oligomer)与固化剂(hardener)反应可形成三维网状的热固性塑料。环氧树脂通常是在呈液体的状态下,经常温或加热进行固化,达到最终的使用目的。

由两个碳原子与一个氧原子形成的环称为环氧环(环氧基);这种三元环的化合物统称为环氧化合物(epoxide)。最简单的环氧化合物,即是环氧乙烷。环氧乙烷通过离子性聚合得到热塑性的聚乙烯树脂(polyethylene oxide),这种树脂不称为环氧树脂。环氧树脂是一个分子中含有两个以上环氧基,并在适当的化学试剂存在下形成的三维交联网络状固化的化合物的总称。环氧树脂种类很多,大致可分为缩水甘油醚类、缩水甘油酯类、缩水甘油胺类、脂环族环氧树脂、环氧烯炔类、新型环氧树脂等。

肉类加工车间地面施工多选择双酚A型环氧树脂,这是由双酚A(简称DPP)与环氧氯丙烷(简称ECH)在氢氧化钠催化下制得的,由于原材料来源方便、成本低,所以应用十分广泛,主要应用型号有E-51、E-44两种双酚A型环氧树脂,其性能详见下表。

统一型号	习惯型号	外观	色泽	粘度(40℃)/mPa·s	软化点/℃	环氧值/(100g/g)	有机氯/(100g/g)	无机氯/(100g/g)	挥发物含量/%
E-51	618	淡黄至黄色透明黏稠液体	2	2500	—	0.48 ~ 0.54	~ 0.02	0.001	1
E-44	6101	淡黄至棕黄色透明黏稠液体	5	—	12 ~ 20	0.41 ~ 0.47	~ 0.02	0.001	1

(2)固化剂:由于双酚A型环氧树脂本身很稳定,即使加热到200℃也不变化,但它的反应活性却很大,一般环氧树脂均能在酸或碱等固化剂作用下固化。所谓固化,即是由于将固化剂和促进剂分子引入到环氧树脂中,使交联网络间的分子量、形态和交联密度都发生了改变,从而使环氧固化物的力学性能、热稳定性和化学性能等都发生了显著变化,更适合肉类加工车间地面的实际应用。固化剂的种类有很多,通常按常温固化、加热固化来分类。肉类加工车间地面施工需要在常温下进行固化。能在常温条件下起固化作用的,主要为脂肪胺和部分脂环胺类固化剂,如丁基缩水甘油醚和二亚乙基三胺加成物,即#593固化剂(3-氯甲基-3,5,5-三甲基环己胺)。二亚乙基三胺,又名二乙烯三胺(略称DETA),室温下为液态,黏度为0.005/Pa.S,胺当量20.6,适用期20min,标准固化条件为常温,4d 100℃,30min。上述胺类固化剂毒性小,对湿气和空气中二氧化碳吸收量小,不会发生涂层起雾、白化等弊病。

(3)骨料:又称“填料”。使用骨料,不仅可降低成本,还能提高压缩强度、耐磨性、改善热膨胀

系数、调节流动性;肉类加工车间地面常用的骨料为花岗岩破碎颗粒、石英砂等。骨料的种类很多,在选择时重要的是考虑骨料与基本树脂的粘连性。

(4)颜料:颜料是一种具有装饰和保护作用的有色物质,通常也称为着色剂。颜料,不同于染料;染料是应用于纺织品的染色,而颜料的用途则是对非纺织品。颜料,也不同于食用色素,颜料是不能食用的。颜料对着色对象无亲和力,主要靠树脂、胶粘剂及其它成膜物质与着色对象结合在一起。多选择用酞菁绿+汉沙黄G(少量)混合均匀呈果绿色,其着色力较好,性质稳定,具有优良的耐光、耐热、耐酸、耐碱、耐溶剂渗出等特性。

## 2.2 施工

由于环氧树脂地面的结构、配方及性能,还有地面可供使用范围不同,其结构有较大变化,其施工方法也不一样。主要施工法有:

(1)砂浆找平工法:最为通用的一种地面,适合于食品原料加工车间、车间通道(走廊)、普通实验室等使用的地面处理。主要使用材料有两种,即由底漆和砂浆涂料组成。施工的关键是对基础(混凝土)地坪表面的处理。处理得好,使环氧树脂与混凝土地坪黏结牢固,不致于使用后不久即发生剥离“起壳”现象。具体施工要求按三道工序组织进行:

A.地坪表面处理:混凝土地坪为多孔的充满疏松颗粒的材料,表面和内部都可能吸入水分,混凝土随着水泥标号、配方、养护时间的不同,其成分和碱性都在变化。其表面通常使用喷砂,再经约55℃的水蒸气熏的处理方法。这样可去除疏松的表面层、快速洗去污染并赶走水分。待混凝土干燥后,取样测定其表面可溶性物质、疏松附着物数量≤1%时即可。随后对混凝土地坪的凹陷多孔部位,用环氧快干腻子刮平。快干腻子配方(质量份)如下:

E-44 环氧树脂	100	醋酸乙酯	20
#650 聚酰胺	35	300号水泥	180
#596 快速固化剂	15		

B.底漆涂刷:底漆需刷两道,干膜厚度达30~40μm。底漆配方(质量份)如下:

E-44 环氧树脂	100	DMP-30	2.4
异辛基缩水甘油醚	30	石英砂(0.1~0.3mm)	200
#593 固化剂	24		

C. 砂浆涂层: 砂浆漆是涂在地坪表面一层的环氧树脂, 采用镟刀镟干法, 干膜厚度达 3.5~4mm。砂浆漆配方(质量份)如下:

甲组分		乙组分	
E-44 环氧树脂	90	IPD-A	45
异辛基缩水甘油醚	10		
钛白粉	4		
沉淀硫酸钡	120		
石英砂	240		
其它颜料	2		

(2) 面层涂覆工法: 是指在砂浆镟平法的基础上, 在做好砂浆漆处理之后, 再加上一层涂料。面层涂料是一种无溶剂型环氧树脂, 具有自流特点, 不仅使地面美观, 而且还起到浸水不滑、清扫方便和消光的作用。形成干膜厚度为 1~1.5mm 的涂层。主要用于清洁度要求高的车间、场所的地面处理, 如微生物实验室、发酵肉制品车间等地面。面层涂料配方(质量份)如下:

甲组分		乙组分	
E-44 环氧树脂	90	IPD-TMD-C	45
钛白粉	4	异辛基缩水甘油醚	10
硫酸钡	10	其它颜料	2
石英砂(0.1~0.3mm)	66	滑石粉	20

(3) 防滑涂覆工法: 是指在砂浆镟平法地面上加上一层含有骨材(粗颗粒填料)的涂层。涂层干膜厚度约 0.7~1.2mm, 在涂料镟平后在其上面撒满 1~2mm 粒径的石英砂。由浸渍了涂料后的石英砂暴露在涂层上面, 形成粗糙的表面, 而达到防滑的效果。主要用于肉类分割、腌制、灌装(充填)等加工车间的地面, 防滑效果显著。防滑涂料的配方(质量份)如下:

甲组分		乙组分	
E-51 环氧树脂	100	IPD-TMD-C	50
硅微粉	144	石英砂(0.1~0.3mm)	240
		颜料	适量

(4) 耐寒防冻工法: 这种施工方法完全用于冬

季施工(外界气温低于 5℃时)作业, 因为双酚 A 型环氧树脂(E-51)在 5℃左右时黏度很大, 并有结晶的倾向, 反应活性很差, 而双酚 F 型环氧树脂在 30% 冷冻 10 天仍能保持流动性, 在 25℃下该树脂的黏度只有 E-51 环氧树脂的四分之一, 把双酚 F 型环氧树脂掺混在 E-51 环氧树脂中可以起到降低黏度、预防结晶和加快固化的作用。具体施工按砂浆镟平工艺法工艺要求, 其地面涂料配方(质量份)如下:

甲组分		乙组分	
E-51 环氧树脂	60	DMD-D	45
聚醚双缩水甘油醚	20	双酚 F 型环氧树脂	20
石英砂(0.1~0.3mm)	180	硫酸钡	100
		颜料	适量
		多硫醇化合物	20

### 参考文献

- [1] 中国标准出版社第一编辑室编《中国食品工业标准汇编 肉、禽、蛋及其制品卷(第二版)》北京: 中国标准出版社 2003 年 11 月。
- [2] [日] 缘田 武著《肉类加工企业的卫生管理》北京: 中国轻工业出版社 1993 年 8 月。
- [3] GB12694-90 《肉类加工厂卫生规范》北京: 国家标准化委员会。
- [4] 国质检监[2005]15 号《肉制品生产许可证审查细则》[J] (2005 年 1 月 17 日)。
- [5] 费学宁等主编《功能性建筑涂料的工艺与应用》北京: 机械工业出版社 2004 年 5 月。
- [6] 陈平等编著《环氧树脂及其应用》北京: 化学工业出版社 2004 年 2 月。
- [7] 刘太宇主编《高档牛肉加工技术》北京: 中国农业出版社 2005 年 3 月。
- [8] 张国农主编《食品工厂设计与环境保护》北京: 中国轻工业出版社 2005 年 7 月。
- [9] 刘九胜主编《出口食品生产企业卫生管理培训手册》北京: 人民军医出版社 2004 年 10 月。

### 更正声明

肉类研究 2006 年第 12 期“鱼丸的微波灭菌和加热灭菌的比较”一文的

第二作者姓名由 丁芸 更改为 丁筠。