



民用建筑围护结构节能工程 施工工法（二）

柳亚东 沈定亮 主编

上海市建筑建材业市场管理总站 编



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

民用建筑围护结构节能工程 施工工法 (二)

柳亚东 沈定亮 主编

上海市建筑建材业市场管理总站 编



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

本书汇编了近来涌现的民用建筑围护结构节能工程施工工法,内容主要包括外墙外保温系统施工工法;外墙内保温系统施工工法;外墙自保温系统施工工法;轻型保温装饰一体化系统施工工法;屋面保温系统施工工法。这些施工工法技术先进,工艺简洁,符合环保要求,是上海市建设和交通委员会公布的工法。对建筑节能工程的实施具有一定的指导意义。

本书可供从事建筑节能工程的相关人员阅读,也可供相关专业的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

民用建筑围护结构节能工程施工工法(二)/柳亚东,沈定亮主编;上海市建筑建材业市场管理总站编. —上海:同济大学出版社,2008.9

ISBN 978-7-5608-3823-6

I. 民… II. ①柳…②沈…③上… III. 民用建筑—围护结构—节能—工程施工—建筑规范—上海市 IV. TU745.5-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 122052 号

民用建筑围护结构节能工程施工工法(二)

柳亚东 沈定亮 主编 上海市建筑建材业市场管理总站 编
策划编辑 张平官 责任编辑 马继兰 责任校对 郁 峰 封面设计 陈益平

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn
(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)
经 销 全国各地新华书店
印 刷 苏州望电印刷有限公司
开 本 889mm×1194mm 1/16
印 张 10
印 数 1—6000
字 数 320000
版 次 2008 年 9 月第 1 版 2008 年 9 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5608-3823-6/TU·786

定 价 36.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

编 委 会

顾 问	许解良			
主 编	柳亚东	沈定亮		
副主编	陈 宁	沈瑞德		
编 委	邱志青	高妙康	张国琮	沈美云
	王君若	宋弋飞	石 泉	沈磊青
	沈勤生	崔华静	史敏磊	

前 言

建筑节能是国家“节能减排”的重要领域之一,也是全社会都在关注的问题。随着各地有关建筑节能的法规出台,加快了建筑节能新产品、新工艺的推广应用,各类建筑节能工程的施工方法也不断推陈出新。2007年4月,我们编制出版了《民用建筑围护结构节能工程施工工法(一)》一书,对于指导建筑节能工程的施工起到积极作用。

在过去的一年中,各类建筑节能材料生产企业、施工企业本着自主创新的宗旨,不断进行科技攻关,研发新技术、新工艺。为此,在以往的基础上,我们又组织编制了《民用建筑围护结构节能工程施工工法(二)》一书,本书汇编了近来涌现的民用建筑围护结构工程优秀施工工法,对提升本市建筑节能工程质量具有一定的指导意义。

希望本书的出版,能够给从事建筑节能工作的各类人员提供具体的指导和帮助,为国家建筑节能工作出一份力。

由于受编者的水平所限,加之成书时间仓促,书中若存在不妥或错误之处,望专家、同行指正。

编委会
2008年9月

CONTENTS

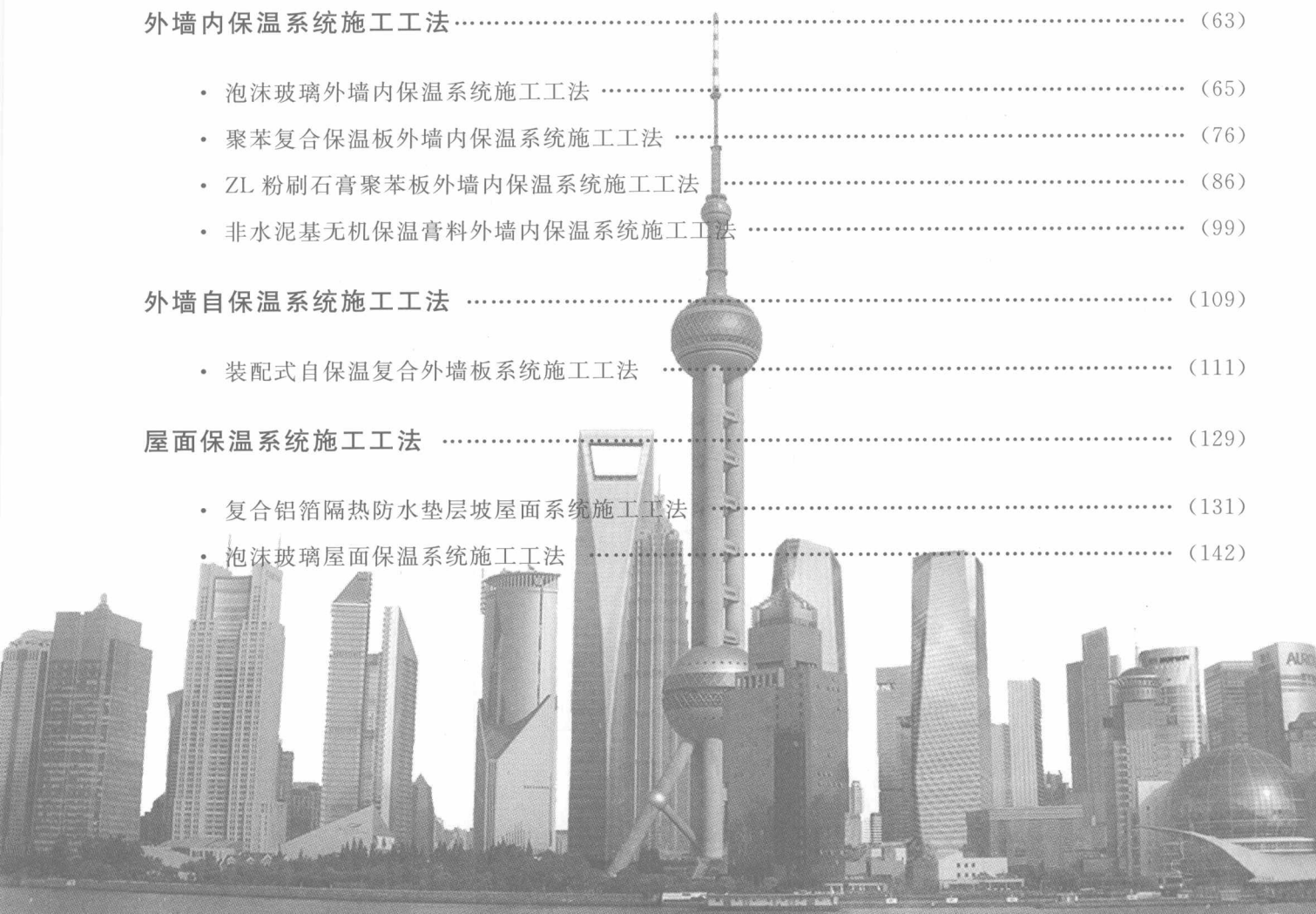
CONTENTS

目 录

前 言

上海市建设和交通委员会文件:上海市建设和交通委员会关于公布《TS 现场模浇聚氨酯硬泡外墙外保温系统施工工法》等 12 项施工法为上海市市级工法(节能环保系统类)的通知

.....	(1)
外墙外保温系统施工工法	(3)
• TS 现场模浇聚氨酯硬泡外墙外保温系统施工工法	(5)
• 无机保温砂浆外墙外保温系统施工工法	(17)
• AD 复合保温板外墙外保温系统施工工法	(29)
• 轻型保温装饰一体化外墙外保温系统施工工法	(47)
外墙内保温系统施工工法	(63)
• 泡沫玻璃外墙内保温系统施工工法	(65)
• 聚苯复合保温板外墙内保温系统施工工法	(76)
• ZL 粉刷石膏聚苯板外墙内保温系统施工工法	(86)
• 非水泥基无机保温膏料外墙内保温系统施工工法	(99)
外墙自保温系统施工工法	(109)
• 装配式自保温复合外墙板系统施工工法	(111)
屋面保温系统施工工法	(129)
• 复合铝箔隔热防水垫层坡屋面系统施工工法	(131)
• 泡沫玻璃屋面保温系统施工工法	(142)



上海市建设和交通委员会文件

沪建交[2008]435 号

上海市建设和交通委员会关于公布 《TS 现场模浇聚氨酯硬泡外墙外保温系统 施工工法》等 12 项施工工法为上海市 市级工法(节能环保系统类)的通知

各有关单位:

为推进本市工程建设工法的开发和应用,推动企业加大技术创新力度和技术积累,根据建设部《工程建设工法管理办法》(建质[2005]145 号)和《上海市工程建设工法管理规定》(沪建交[2006]104 号),由建设交通委科技委通过技术评定,经我委审核批准,现决定公布下列 12 项施工工法为上海市市级(节能环保系统类)施工工法。

第一项《TS 现场模浇聚氨酯硬泡外墙外保温系统施工工法》。由哈尔滨天硕建材工业有限公司申报。

第二项《无机保温砂浆外墙外保温系统施工工法》。由上海浦东宝房混凝土公司、上海复旦安佳信功能材料有限公司共同申报。

第三项《AD 复合保温板外墙外保温系统施工工法》。由上海爱迪技术发展有限公司、上海冠金防水材料有限公司共同申报。

第四项《轻型保温装饰一体化外墙外保温系统施工工法》。由亚士漆(上海)有限公司申报。

第五项《泡沫玻璃外墙内保温系统施工工法》。由上海永丽节能墙体材料有限公司申报。

第六项《聚苯复合保温板外墙内保温系统施工工法》。由法国拉发基石膏建材有限公司、圣戈班石膏建材(上海)有限公司共同申报。

第七项《ZL 粉刷石膏聚苯板外墙内保温系统施工工法》。由上海中绿建材有限公司、南通华新建工集团有限公司、上海了望建筑节能技术有限公司。

第八项《非水泥基无机保温膏料外墙内保温系统施工工法》。由上海城建建设实业(集团)有限公司、上海帕妮亚化工科技有限公司共同申报。

第九项《装配式自保温复合外墙板系统施工工法》。由上海瑞安建筑有限公司、上海城建建设实业(集

团)有限公司、上海市建筑构件制品有限公司共同申报。

第十项《复合铝箔隔热防水垫层坡屋面系统施工工法》。由上海华御建筑装饰材料有限公司、上海城建建设实业(集团)有限公司共同申报。

第十一项《泡沫玻璃屋面保温系统施工工法》。由上海永丽节能墙体材料有限公司申报。

第十二项《室内水性木器涂料施工工法》。由上海市化学建材行业协会、上海中南建筑材料公司、上海富臣化工有限公司、上海盛瑞涂装材料有限公司、上海申真企业发展有限公司共同申报。

特此公布。

二〇〇八年六月四日

外墙外保温系统施工工法



TS 现场模浇聚氨酯硬泡外墙外保温系统施工工法

哈尔滨天硕建材工业有限公司 编制

前 言

TS 模板浇筑聚氨酯硬泡外墙外保温系统是适应 65% 节能标准和低能耗、超低能耗节能建筑的外墙保温技术。该系统具有优异的保温、隔热、防火、抗震、耐候、抗风压、抗裂、憎水性能且施工简便、环保的特点,是一种高效率的,适合我国的建筑国情和气候特点,且性价比优异的外墙外保温系统。

本技术体系具有全部自主知识产权,共获多项专利。本技术体系被编入建设部组织编制的《聚氨酯硬泡外墙外保温工程技术导则》中,并在黑龙江、内蒙古、辽宁、吉林等地区出版了标准图集,在这些地区得到广泛的应用。本技术还应用在北京、烟台、上海、内蒙古等地的多个低能耗建筑中,效果良好。

1 特 点

TS 现场模浇聚氨酯硬泡外保温系统应用在表层无严重质量缺欠的基层墙体上,可不做找平层,既有建筑外墙可以直接施工。采用标准化模板防粘技术,保温层无须打磨清理。阴、阳角处用模板直接浇筑成型,表面平整度和线角精度在 3mm 左右。采用机械化浇筑 EPU-h 侧压发泡,实现无污染作业,保温层厚度在 20~150mm 范围内任意调整。EPU-h 保温层无空腔、无拼缝连接,导热系数 $0.018 \sim 0.024 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$,保温、隔热效果良好,其热工性能长期稳定性,工程安全长期可靠性,构成综合技术优势。

2 参考标准、规范

- 《建筑节能工程施工质量验收规范》(GB 50411—2007)
- 《硬泡聚氨酯保温防水工程技术规范》(GB 50404—2007)
- 《聚氨酯硬泡外墙外保温工程技术导则》(中华人民共和国建设部)
- 《TS 模浇硬质泡沫聚氨酯外保温技术规程》(Q/HTS 009—2006)
- 《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204—2002)
- 《砌体工程施工质量验收规范》(GB 50203—2002)
- 《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》(GB 175—1999)
- 《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》(JGJ 52—2006)
- 《外墙饰面砖工程施工及验收规程》(JGJ 126—2000)
- 《建筑物隔热用硬质聚氨酯泡沫塑料》(GB 10800—89)
- 《既有采暖居住建筑节能改造技术规程》(JGJ 129—2000)
- 《建筑物隔热用硬质聚氨酯泡沫塑料》(QB/T 3806—1999)
- 《住宅建筑节能工程施工质量验收规程》(DGJ 08-113—2005)(上海)

3 适用范围

本系统用途广泛,既能用于公共建筑,也可用于住宅及既有建筑改造工程,在外墙表面上直接施工;可用于多层,尤宜于高层;既可用于北方采暖地区,也可用于南方各地,沿海多雨地区更佳。



4 工艺原理

TS 现场模浇聚氨酯硬泡外保温系统由基层界面剂、硬泡聚氨酯保温层、聚氨界面剂、保护层、饰面层组成(表 1,表 2)。采用标准化防粘模板技术,将双组分聚氨酯硬泡现场浇筑在预先安装好的模板腔内,在基层墙体表面构成保温层。聚氨酯表面进行界面处理解决有机与无机材料之间的粘接难题。EPU-h 界面剂可提高保护层与保温层的粘结强度。抗裂保护层是采用聚合物砂浆加耐碱玻纤网格布,或将耐碱玻纤网格布替换为热镀锌电焊网,由尼龙套胀钉(TCX 系列)锚固。在保护层中形成刚性约束、刚性支撑,强化了系统的可靠性,形成层层防水、层层抗裂、抗风压、抗冻胀、抗震、耐候、高效节能、持久稳定等特点,能适应涂料、面砖或真石漆等各种饰面,实现装饰多样化。

表 1 TS 现场模浇聚氨酯硬泡外墙外保温系统涂料饰面基本构造

基层墙体 ①	系统涂料饰面的基本构造				构造示意图
	界面层 ②	保温层 ③④	抗裂保护层 ⑤⑥	饰面层 ⑦	
混凝土墙或砌体墙	TS226 基层 界面剂	浇筑聚氨酯硬泡 + TS227 聚氨酯界面剂	TS20R 抗裂砂浆夹耐碱玻纤网格布 + TS203 柔性腻子	弹性涂料饰面	

表 2 TS 现场模浇聚氨酯硬泡外墙外保温系统面砖饰面基本构造

基层墙体 ①	系统面砖饰面的基本构造				构造示意图
	界面层 ②	保温层 ③④	锚固找平层 ⑤⑧	饰面层 ⑦	
混凝土墙或砌体墙	TS226 基层界面剂	浇筑聚氨酯硬泡 + TS227 聚氨酯界面剂	TCX 尼龙套胀钉固定镀锌钢丝网与基层墙体连接 + TS211 找平砂浆	TS210 面砖粘结砂浆 + 面砖 + TS212 勾缝料	



5 工艺流程和操作要点

5.1 施工工艺流程(图 1)

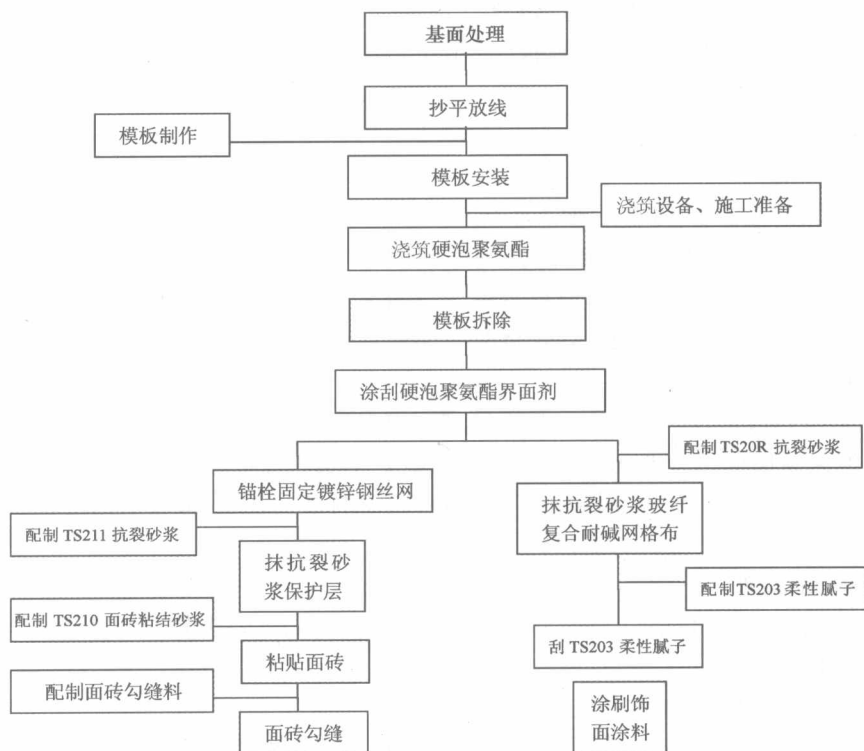


图 1 TS 现场模浇聚氨酯硬泡涂料、面砖饰面工艺流程

5.2 操作要点

5.2.1 TS 现场模浇聚氨酯硬泡外保温——涂料饰面操作要点

(1) 基层处理

① 基层墙体应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204—2002)和《砌体工程施工质量验收规范》(GB 50203—2002)的要求。

② 墙面应清理干净,清洗油渍、清扫浮灰等。墙面松动、风化部分应剔除干净。墙面平整度控制在 $\pm 3\text{mm}$ 以下。如墙面偏差过大,应用水泥砂浆找平。

③ 填充砌体与混凝土框架墙、梁、柱的连接处,铺镀锌钢丝网抹砂浆,符合抗裂构造要求。

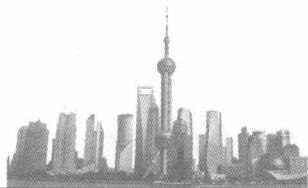
④ 外门窗专业施工队将外门窗矫正完毕后立即进行加固、注单组分发泡胶于框墙面的交接处,以利于对框体有一个良好的嵌固作用。外门窗框扇安装校对后,将外表面用塑料薄膜自粘带封闭,以防止聚氨酯飞溅,污染框扇表面。

⑤ 各种依附外墙的水落管卡、空调板架、穿墙套管等,须在外保温施工前,安装预埋就位。

⑥ 墙面表面干燥,含水率小于 15%。

(2) 喷涂墙体基层界面剂

墙体验收合格后用喷枪或辊刷将 TS226 基层界面剂均匀喷刷,刷喷时,须均匀一致,不得漏涂。厚度 $0.1\sim 0.2\text{mm}$ 。



(3) 安装专用模板

在高空使用方便且有足够刚度、强度浇筑聚氨酯不变形的塑料、木质、金属的模板。

① 根据吊垂线、水平线测量墙面平整度,在建筑物外墙大角(阴角、阳角)及其他必要处挂垂直基准线,每层适当位置挂水平线,以控制垂直度和平整度。

② TCX 尼龙套胀钉固定标准化防粘模板(600mm×2400mm)从阴角(阳角)开始,支模板顺序由下往上。TCX 规格直径 $\phi 8$,长度 100mm。

③ 模板安装稳定、牢靠。

(4) 浇筑聚氨酯硬泡

① 现场浇筑聚氨酯硬泡时,环境气温宜为 $10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$,但应不低于 10°C ,高于 40°C ,高湿或暴晒下严禁施工,风力大于五级、雨天不得施工,湿度大于 80% 时不宜施工。

② 在浇筑前必须利用浇筑机枪嘴自身所具备的功能,把模板内的浮灰或砖渣吹出。

③ 开启聚氨酯浇筑机将聚氨酯硬泡均匀浇筑在模板空腔内,一次浇筑成型高度宜为 300~500mm,冒出模板的部分应清除掉。

④ 浇筑熟化 10~15min 后拆除模板。聚氨酯硬泡保温层不许虚粘,不许有空鼓、裂纹等缺陷。

⑤ 聚氨酯硬泡保温层应充分熟化 48~72h 后,再进行下道工序的施工。

⑥ 平面浇筑采用平模板,阳角采用阳角模板浇筑,门窗洞口、凹凸装饰线采用角模板浇筑。

⑦ 女儿墙处保温层双面一直做到护顶。

(5) 刮涂聚氨酯界面剂

聚氨酯硬泡保温层经验收合格后,在 48~72h 后,用辊刷均匀地将聚氨酯界面砂浆辊涂于聚氨酯硬泡保温层表面,并用铁抹压一遍。

(6) 抹抗裂砂浆保护层及涂料饰面施工

抹抗裂砂浆保护层总厚度 3~5mm。耐碱玻纤网格布尺寸预先裁好。抹抗裂砂浆保护层面积与耐碱玻纤网格布等宽后,用刮杠刮平,立即压入网格布搓浆、压平。网格布垂直使用,搭边宽度不少于 50mm,阴阳角搭边宽度不少于 200mm,严禁干搭,砂浆饱满度 100%(禁止用水泥干粉或喷水压光)。网格布必须平整,无皱褶或偏斜,网格布必须靠外侧与分格条两侧对齐。表面平整,以隐现耐碱网格布暗格为佳。

上窗口顶应设置滴水檐(槽或线)。

装饰造型、空调机座等部位必须保证流水坡向正确。

窗口阴角、空调机座阴角,落水管固定件等部位均留嵌密封胶槽,槽宽 4~6mm,深 3~5mm。嵌密封胶,不得漏嵌或不饱满。

分格条(如果有)壁纸刀将保温层划深为分格条厚度+2mm,宽为分格条宽度+6mm 凹槽。先裁 200mm 网格布,在凹槽内嵌入聚合物砂浆,把裁好的网格布压入砂浆中,再抹入聚合物砂浆镶嵌分格条,分格条预留厚度是保护层的厚度。分格条两侧网格布压入 1~2mm 聚合物砂浆中。分格条应平齐,顺直一致。

首层楼采用双层网格布,抗裂砂浆分两遍完成,第一层网格布可采用对接,搓浆后即进行第二层网格布施工。两层网格布缝应错开,严禁干搭,砂浆饱满度 100%。

(7) 刮柔性腻子、涂刷涂料饰面

抗裂砂浆保护层完全干燥后,刮柔性腻子。采用刮涂,纵横各一遍,厚度均匀一致,严禁漏涂。各阴阳角处认真涂满。施工厚度 1.5mm 左右。涂刷弹性涂料或弹性防水涂料,应均匀饱满,无起泡和起皮,光洁。

图 2 为 TS 现场模浇聚氨酯硬泡外墙外保温涂料饰面节点图。

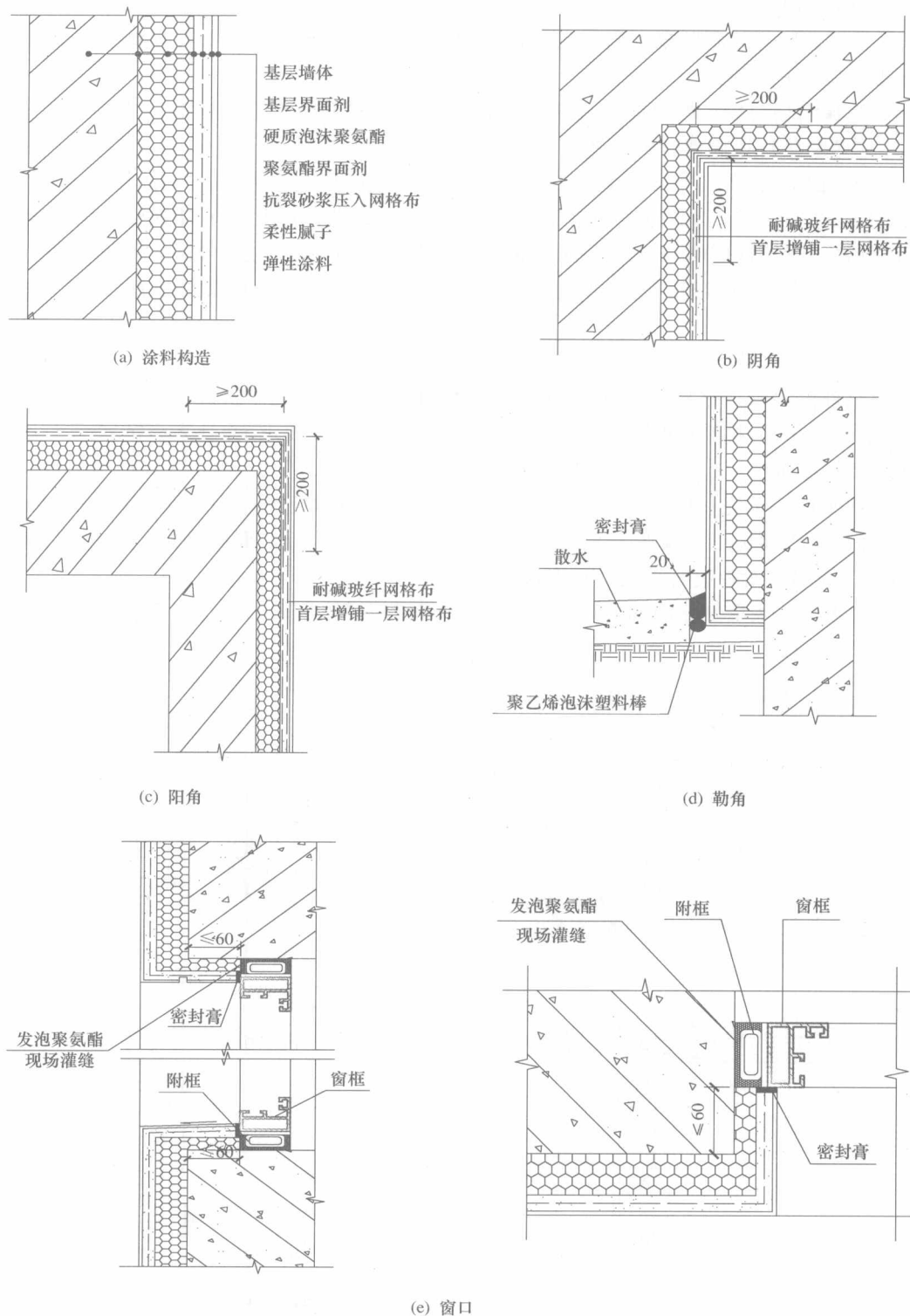
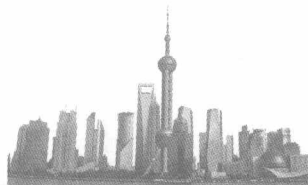


图 2 TS 现场模浇聚氨酯硬泡外墙外保温涂料饰面节点图



5.2.2 TS 现场模浇聚氨酯硬泡外保温——面砖饰面操作要点

(1) 基层处理、基层界面剂、聚氨酯硬泡保温层、聚氨酯界面剂施工操作要点同涂料饰面做法。

(2) 抗裂砂浆找平层施工

聚氨酯硬泡保温层与聚氨酯界面砂浆验收合格后,进行抗裂砂浆找平层施工。

① TCX 尼龙套胀钉锚固镀锌钢丝网

TCX 尼龙套胀钉按水平 500mm,垂直 500mm,梅花状排列,用电锤在墙面打孔,钻孔深度主体墙内不小于 55mm,压入尼龙胀塞。镀锌钢丝网对接铺平,用电动螺丝批将尼龙套胀钉和压片压紧镀锌钢丝网,各钉压紧力应均匀,镀锌钢丝网与聚氨酯硬泡保温层贴紧。钢丝网对接处用双股 22[#] 镀锌绑线捆扎牢靠,间距 200~250mm。阳角处钢丝网对接按间距 100~150mm 用双股 22[#] 镀锌绑线捆扎,阳角边部必须用尼龙套胀钉压紧。

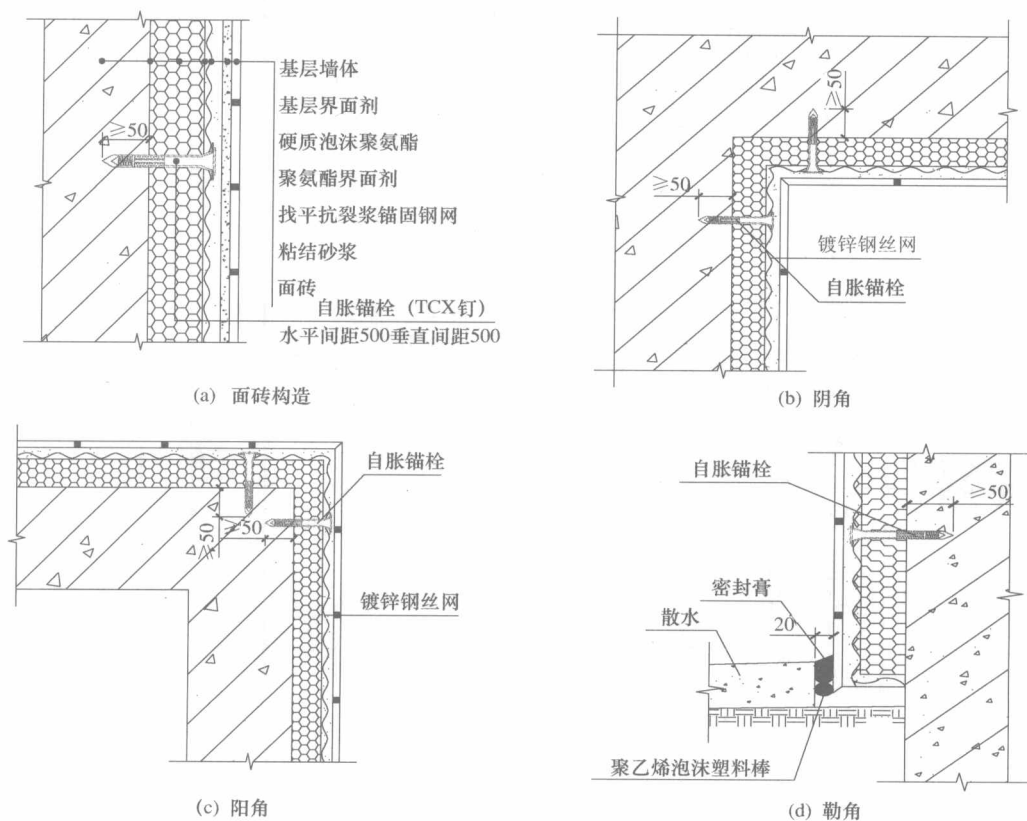
② 抹抗裂砂浆找平层

锚固镀锌钢丝网验收合格抹抗裂砂浆找平层,并将镀锌钢丝网包覆于抗裂砂浆之中,抗裂砂浆的总厚度宜控制在 $7\text{mm} \pm 2\text{mm}$,抗裂砂浆找平面层应达到平整度和垂直度要求,并且表面搓麻。

(3) 粘贴面砖饰面层

抗裂砂浆找平层施工完一般应适当喷水养护,约 24h 后即可进行粘贴饰面砖工序。面砖饰面粘贴施工按照《外墙饰面砖工程施工及验收规程》(JGJ 126—2000)标准执行。面砖粘结砂浆厚度宜控制在 3~5mm。外门窗口等部位面砖边缝灌注耐候密封胶。

图 3 为 TS 现场模浇聚氨酯硬泡外墙外保温面砖饰面节点图。



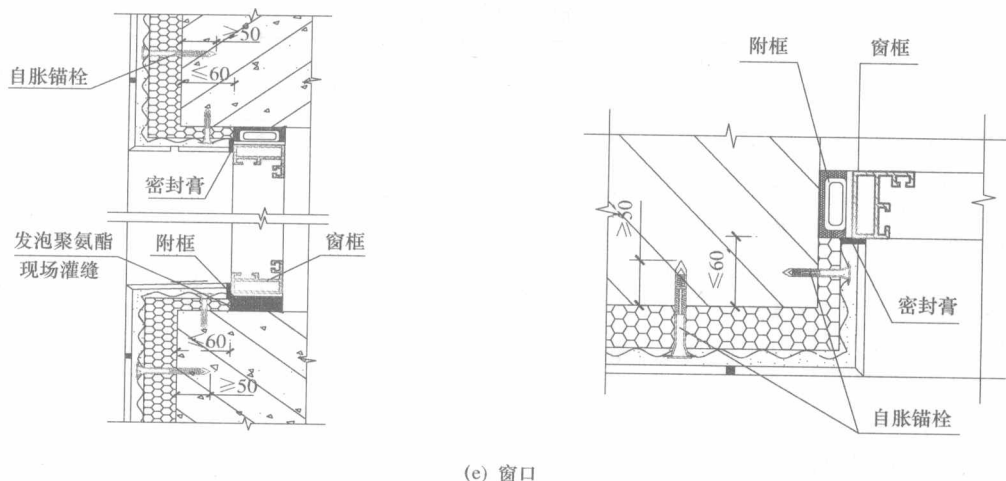


图3 TS现场模浇聚氨酯硬泡外墙外保温面砖饰面节点图

6 材料与设备

6.1 材料

1. 聚氨酯硬泡外保温系统(涂料、面砖)应经有资质的检测部门做大型耐候性试验验证。对于面砖饰面外保温系统,还应做抗震试验,确保其在设防烈度地震作用下面砖饰面及外保温系统无脱落。

2. 聚氨酯硬泡保温材料

聚氨酯硬泡外保温系统(涂料、面砖)保温和界面材料性能(基层界面剂、聚氨酯硬泡、聚氨酯界面剂的性能指标)应符合《硬泡聚氨酯保温防水工程技术规范》(GB 50404—2007)和《聚氨酯硬泡外墙外保温工程技术导则》的要求。

3. 聚氨酯硬泡性能指标

表 1

聚氨酯性能指标

项 次	项 目	单 位	指 标
1	密 度	kg/m ³	≥35
2	导热系数	W/(m·K)	≤0.024
3	压缩性能(形变 10%)	kPa	≥150
4	尺寸稳定性(70℃,48h)	%	≤1.5
5	吸水率	%	≤3
6	拉伸粘结强度 (与水泥砂浆,常温)	MPa	≥0.10,并且破坏部位不得位于 粘结界面
7	氧指数	%	≥26

4. 其他材料

聚氨酯硬泡外保温系统采用镀锌电焊网、TCX 尼龙套胀钉、耐碱玻纤网格布、抗裂砂浆保护层、瓷砖粘结砂浆、面砖勾缝料、饰面砖、饰面涂料的性能指标应符合《外墙外保温施工技术规程》(JGJ/144—2004)和《胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统》(JG 158—2004)的标准要求。

(1) 抹面胶浆性能指标