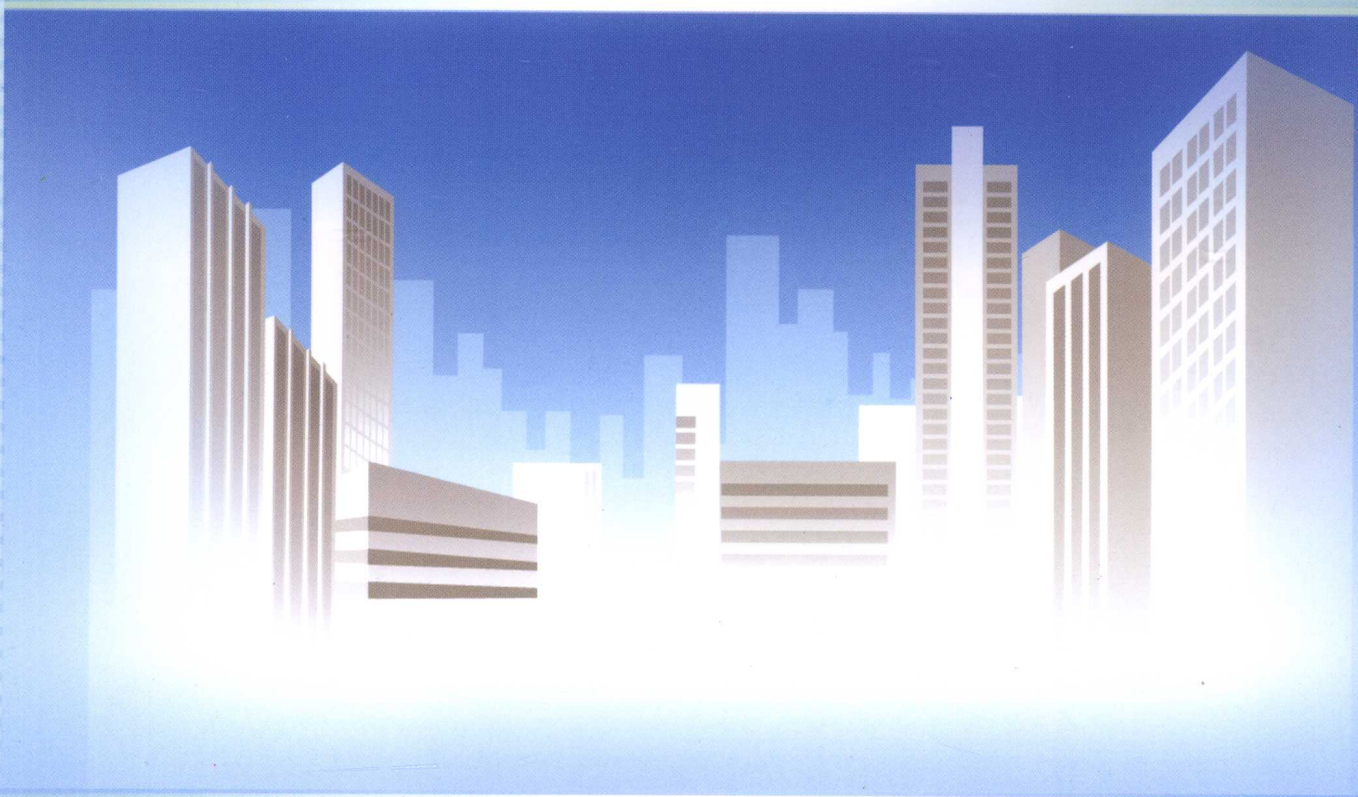


建筑节能 施工工法汇编及技术应用

杨惠忠 主编



中国建筑工业出版社

建筑节能施工工法汇编 及技术应用

杨惠忠 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑节能施工工法汇编及技术应用/杨惠忠主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2009

ISBN 978-7-112-11022-3

I. 建… II. 杨… III. 建筑-节能-工程施工-施工技术 IV. TU7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 088608 号

建筑节能施工工法的开发、编写和推广应用,是促进建筑节能企业进行技术积累和技术跟踪,提高企业的技术素质和管理水平,加速建筑节能科技成果向现实生产力转化的有效途径。本书汇集了 10 个建筑节能方面的国家级施工工法、7 个省级施工工法、10 个企业级施工工法及 11 篇由国内知名建筑节能专家撰写的热门新技术应用文章,涵盖了国内目前广泛应用的、较为成熟的建筑节能施工做法和前沿的专项技术,反映了当前国内建筑节能技术应用的较高水平。本书内容丰富,知识性、实用性强,图文并茂,可全面指导建筑节能的施工及质量控制。

本书可供建筑设计、施工、监理、建筑节能研究与推广等相关单位的工程技术人员学习参考,也可供房地产开发技术人员及大专院校相关专业师生阅读。

* * *

责任编辑:范业庶 曲汝铎

责任设计:郑秋菊

责任校对:兰曼利 梁珊珊

建筑节能施工工法汇编及技术应用

杨惠忠 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京天成排版公司制版

北京凯通印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 35½ 字数: 886 千字

2009 年 9 月第一版 2009 年 9 月第一次印刷

印数: 1—3000 册 定价: 75.00 元

ISBN 978-7-112-11022-3

(18268)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

尊敬的读者：

感谢您选购我社图书！建工版图书按图书销售分类在卖场上架，共设22个一级分类及43个二级分类，根据图书销售分类选购建筑类图书会节省您的大量时间。现将建工版图书销售分类及与我社联系方式介绍给您，欢迎随时与我们联系。

★建工版图书销售分类表（见下表）。

★欢迎登陆中国建筑工业出版社网站www.cabp.com.cn，本网站为您提供建工版图书信息查询，网上留言、购书服务，并邀请您加入网上读者俱乐部。

★中国建筑工业出版社总编室 电 话：010—58934845 传 真：010—68321361

★中国建筑工业出版社发行部 电 话：010—58933865 传 真：010—68325420
E-mail: hbw@cabp.com.cn

建工版图书销售分类表

一级分类名称（代码）	二级分类名称（代码）	一级分类名称（代码）	二级分类名称（代码）
建筑学 (A)	建筑历史与理论（A10）	园林景观 (G)	园林史与园林景观理论（G10）
	建筑设计（A20）		园林景观规划与设计（G20）
	建筑技术（A30）		环境艺术设计（G30）
	建筑表现·建筑制图（A40）		园林景观施工（G40）
	建筑艺术（A50）		园林植物与应用（G50）
建筑设备·建筑材料 (F)	暖通空调（F10）	城乡建设·市政工程· 环境工程 (B)	城镇与乡（村）建设（B10）
	建筑给水排水（F20）		道路桥梁工程（B20）
	建筑电气与建筑智能化技术（F30）		市政给排水工程（B30）
	建筑节能·建筑防火（F40）		市政供热、供燃气工程（B40）
	建筑材料（F50）		环境工程（B50）
城市规划·城市设计 (P)	城市史与城市规划理论（P10）	建筑结构与岩土工程 (S)	建筑结构（S10）
	城市规划与城市设计（P20）		岩土工程（S20）
室内设计·装饰装修 (D)	室内设计与表现（D10）	建筑施工·设备安装技 术（C）	施工技术（C10）
	家具与装饰（D20）		设备安装技术（C20）
	装修材料与施工（D30）		工程质量与安全（C30）
建筑工程经济与管理 (M)	施工管理（M10）	房地产开发管理（E）	房地产开发与经营（E10）
	工程管理（M20）		物业管理（E20）
	工程监理（M30）	辞典·连续出版物 (Z)	辞典（Z10）
	工程经济与造价（M40）		连续出版物（Z20）
艺术·设计 (K)	艺术（K10）	旅游·其他 (Q)	旅游（Q10）
	工业设计（K20）		其他（Q20）
	平面设计（K30）	土木建筑计算机应用系列（J）	
执业资格考试用书（R）		法律法规与标准规范单行本（T）	
高校教材（V）		法律法规与标准规范汇编/大全（U）	
高职高专教材（X）		培训教材（Y）	
中职中专教材（W）		电子出版物（H）	

注：建工版图书销售分类已标注于图书封底。

编委会名单

主 编 杨惠忠

副主编 何占能 邵杰仪

编 委 张 斌 任成茂 黄振利 季广其

康玉范 刘 悦 吴秀琪 陈有生

邵 兵 俞顺飞 金义键 张国阳

程家兴 虞章星 朱孔华 滕 荣

前 言

工法是指以工程为对象，以工艺为核心，运用系统工程的原理，把先进技术和科学管理结合起来，经过工程实践形成的综合配套的施工方法。它既是企业标准的重要组成部分，又是企业技术水平和施工能力的重要标志。工法分为国家级（一级）、省（部）级（二级）和企业级（三级）三个等级。完整的工法应包括形成过程、适用范围、技术原理、工艺流程、操作要点、机具设备、劳动组织、质量要求、效益分析、应用实例等内容。为提高我国整体施工技术管理水平，自 1988 年开始，建设部每两年评审一次国家级工法，已批准的国家级工法有效期为 6 年。

近年来，建筑节能在国内迅速发展，相关法律法规陆续出台，节能面积不断扩大。同时也出现了很多建筑节能工程质量问题，严重制约了建筑节能新技术的应用与推广工作。建筑节能工法的研究与应用极大地提高了工程技术的应用效能，同时也提高了建筑节能行业的工程质量。本书就是基于以上几点考虑而组织编写的。

为了满足施工企业对工法更深入地了解和促进建筑节能新技术的推广应用，本书博采众长，汇集了建筑节能国家级工法 10 个、省级工法 7 个、企业级工法 10 个，参与的企业有十多家，另外还汇编了由国内知名节能专家撰写的热门新技术应用文章 11 篇，同时选编了建筑节能常用术语中英文对照约 200 条。本书得到了很多国内外著名节能企业的帮助和支持，得到了许多国内著名节能老专家的指导，在此表示衷心感谢。同时，在这里也感谢中国建筑工业出版社编辑们的辛勤劳动。

本书的出版对我国建筑节能施工工法的进一步升级及建筑节能技术进步将起到良好的促进作用。

目 录

第一篇 建筑节能国家级施工工法

GKP 外墙外保温(聚苯板聚合物砂浆增强网做法)面砖饰面施工工法	3
现浇混凝土有网聚苯板复合胶粉聚苯颗粒面砖饰面外墙外保温施工工法	17
轻质防火隔热浆料复合外保温体系施工工法	37
聚氨酯硬泡体屋面防水保温系统施工工法	61
胶粉聚苯颗粒贴砌聚苯板面砖饰面外墙外保温施工工法	70
喷涂硬泡聚氨酯面砖饰面外墙外保温施工工法	98
聚氨酯硬泡外保温工程喷涂施工工法	121
GKP 外墙外保温(聚苯板聚合物砂浆增强网做法)涂料饰面施工工法	137
台风地区节能铝合金窗防渗漏施工工法	148
聚氨酯硬泡体外墙外保温系统施工工法	156

第二篇 建筑节能省级施工工法

房屋建筑钢丝网架珍珠岩夹芯板内隔墙施工工法	169
房屋建筑工业灰渣混凝土空心隔墙条板内隔墙施工工法	184
聚苯复合保温板外墙内保温系统施工工法	204
TS 现场模浇聚氨酯硬泡外墙外保温面砖饰面施工工法	215
轻质砂蒸压加气混凝土砌块填充墙粘合法施工工法	226
TS 现场模浇聚氨酯硬泡外墙外保温涂料饰面施工工法	234
TS20 聚苯颗粒保温材料外墙内保温施工工法	245

第三篇 建筑节能企业级施工工法

TS 干挂保温装饰复合型板外墙外保温施工工法	253
ZTS 环保型多功能复合保温板外墙外保温工程施工工法	263
胶粉聚苯颗粒保温浆料面砖饰面外墙外保温施工工法	274

胶粉聚苯颗粒保温浆料涂料饰面外墙外保温施工工法	289
XN 无机建筑保温砂浆面砖饰面外墙外保温施工工法	304
欧文斯科宁惠围® 外墙外保温系统施工工法	322
欧文斯科宁连环甲™挂板外墙外保温系统(SIS)施工工法	335
膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统施工工法	351
伊通(YTONG)轻质砂加气砌块的施工工法	362
特拉块(烧结页岩空心砌块)砌体施工工法	371

第四篇 建筑节能技术研究及应用

建筑外墙外保温系统的防火安全	387
保温材料及性能检测技术	410
建筑节能的现场检测方法	422
国内外外墙外保温的发展及基本构造概论	446
建筑门窗物理性能的检测技术	450
红外热成像无损检测技术原理及工程应用	464
节能墙体系统的技术与应用	497
薄抹灰外墙外保温系统粘贴面砖的应用策略	510
硬泡聚氨酯(PUF)—高效节能保温建材及施工工法简介	517
断桥隔热铝合金中空玻璃窗隔声性能实测及分析研究——国都枫华府第项目声 环境探讨	525
供热采暖的相关技术研究	532

附录 建筑节能常用术语中英文对照

第一篇

建筑节能国家级施工工法

GKP 外墙外保温(聚苯板聚合物砂浆增强网做法) 面砖饰面施工工法

北京住总集团有限责任公司技术开发中心
鲍宇清 钱选青 王文波 周 宁 龚海光

1 前 言

随着国家经济的发展和国际能源问题的日益突出,建筑节能已成为国家的一项重要国策。外墙外保温由于热桥少,房间热稳定好等诸多优点,已成为目前墙体节能保温的主要做法。1994年,北京住总集团开发了GKP外墙外保温技术,于1996年通过北京市建委组织的技术鉴定,1999年荣获建设部科技进步三等奖,2003年获得国家发明专利(专利号为ZL 96 1 20602.0)并颁布了企业标准,之后在此基础上经过对材料进一步改进和完善,大大优化了工艺方法,使之更好地适用于面砖饰面的外墙外保温工程。在GKP外墙外保温技术的基础上,经过对大量的施工工程进行总结,完成本工法。

2 技 术 特 点

2.0.1 以聚苯板(模塑板或挤塑板)作保温层,导热系数小,保温可靠,可满足现行65%及更高节能标准的要求。

2.0.2 粘钉结合的连接方式,确保与结构墙体的连接安全。

2.0.3 配套的材料和完善的工艺措施,系统具有可靠的耐久性。

3 适 用 范 围

本工法适用于各类地区新建建筑和既有建筑改造,采用聚苯板增强网聚合物砂浆做法外饰面为面砖的外墙外保温工程。

4 工 艺 原 理

本工法是在外墙外保温-聚苯板玻纤网格布聚合物砂浆做法的基础上,针对外饰面为面砖的饰面荷载增大,为抵抗保温材料剪切变形和高空风压,达到《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ 110的标准,满足面砖拉拔强度大于等于0.4MPa要求的外保温施工

工法。本工法的外保温系统采用与基层墙体粘钉结合的连接方式，按设计或每两层设一道托架；使用新型聚合物砂浆，增强网采用与砂浆握裹力好的先焊后热浸镀锌钢丝网，7~11mm 聚合物砂浆防护；高性能的饰面砖胶粘剂和填缝剂，并采取多种构造措施；确保了外保温饰面砖做法的系统安全性和耐久性。

5 施工工艺流程及操作要点

5.1 基本构造及工艺流程

5.1.1 基本构造

基本构造示意图见图 1。

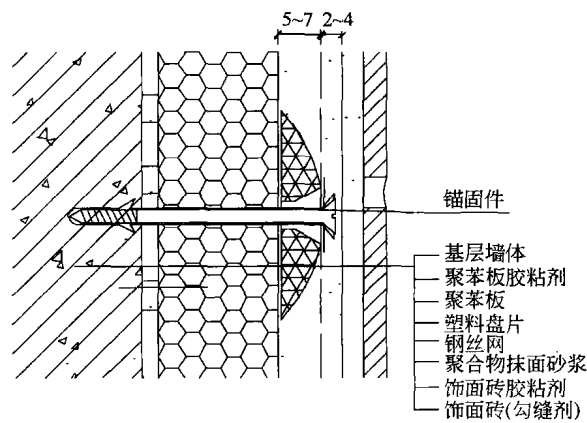
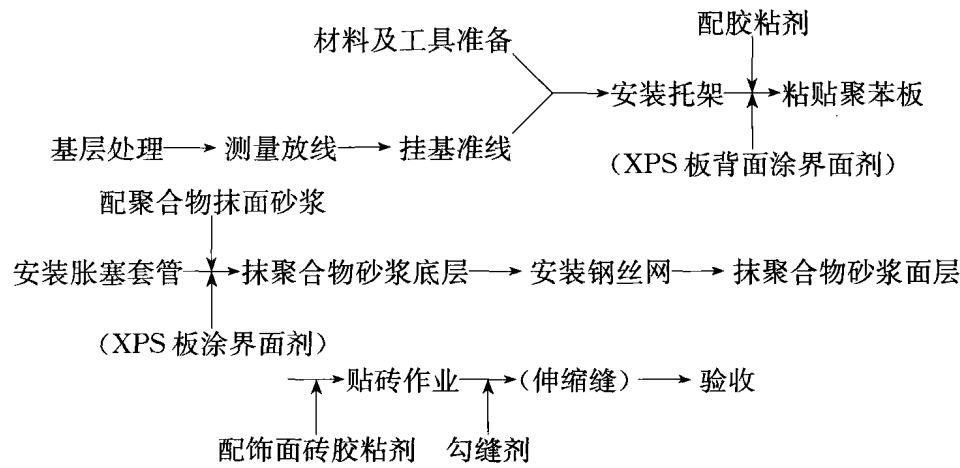


图 1 基本构造示意图

5.1.2 工艺流程



5.2 操作要点

5.2.1 放线

根据建筑立面设计和外保温技术要求，在墙面弹出外门窗水平、垂直控制线及伸缩缝

线、装饰线条、装饰缝线等。

5.2.2 拉基准线

在建筑外墙大角(阳角、阴角)及其他必要处挂垂直基准钢丝线,每个楼层适当位置挂水平线,以控制聚苯板的垂直度和平整度。

5.2.3 XPS 板背面涂界面剂

如使用 XPS 板,在 XPS 板与墙的粘结面上涂刷界面剂,晾置备用。

5.2.4 配聚苯板胶粘剂

按配制要求严格计量,机械搅拌,确保搅拌均匀。一次配制量应少于可操作时间内的用量。拌好的料注意防晒避风,超过可操作时间后不准使用。

5.2.5 安装托架

(1) 从最下层粘贴聚苯板处弹水平线,沿线安装托架,方法见图 2 托架安装图。

(2) 托架依据结构层高和聚苯板尺寸按设计要求留设,若无要求则每两楼层留设一道,以在楼板位置为宜;若结构本身有挑出构造,可替代托架。

(3) 托架应做防腐蚀处理。

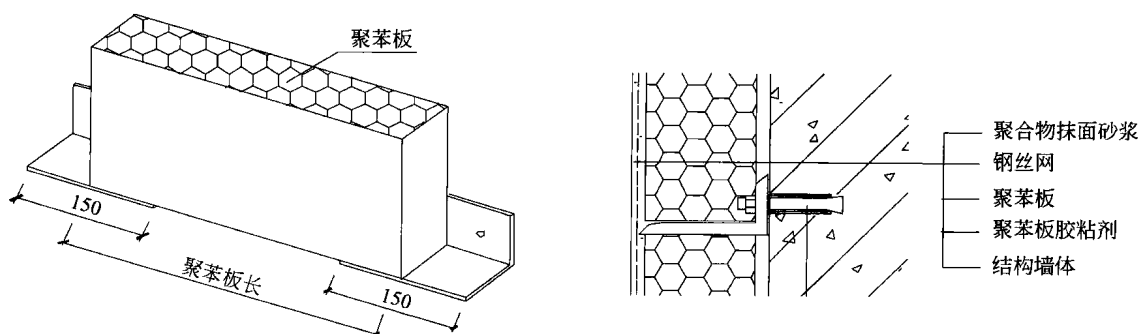


图 2 托架安装图

5.2.6 粘贴聚苯板

(1) 排板按水平顺序进行,上下应错缝粘贴,阴阳角处做错茬处理;聚苯板的拼缝不得留在门窗口的四角处。做法参见图 3 聚苯板排列示意图。

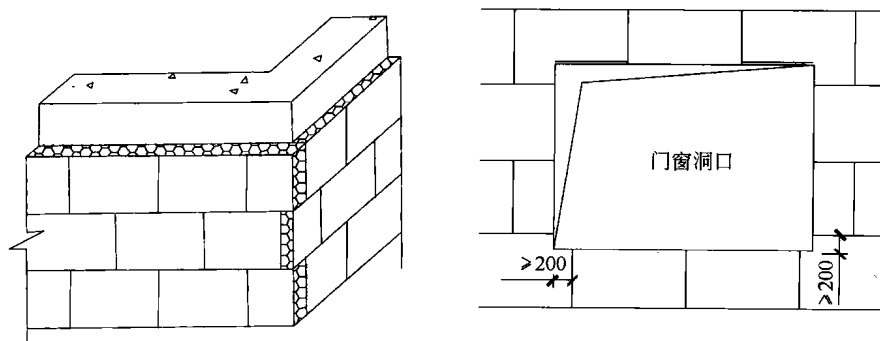


图 3 聚苯板排列示意图

(2) 聚苯板的粘结方式有点框法和条粘法。点框法适用于平整度较差的墙面，条粘法适用于平整度好的墙面，粘结面积率不小于 50%。不得在聚苯板侧面涂抹胶粘剂。具体做法参见图 4 聚苯板粘结示意图。

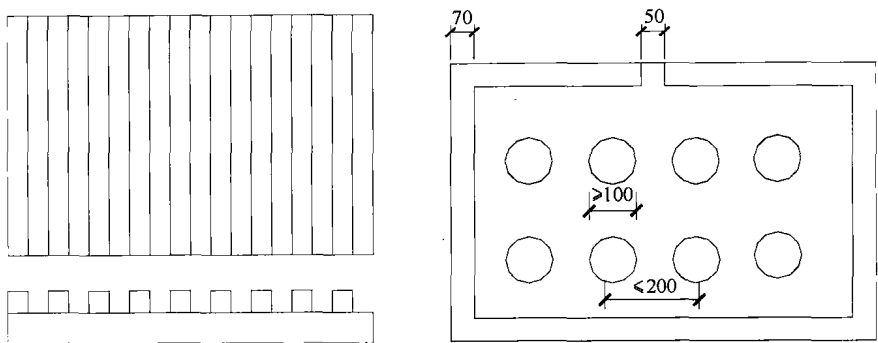


图 4 聚苯板粘结示意图

(3) 粘板时应轻柔、均匀地挤压聚苯板，随时用 2m 靠尺和托线板检查平整度和垂直度。注意清除板边溢出的胶粘剂，使板与板之间无“碰头灰”。板缝拼严，缝宽超出 2mm 时用相应厚度的聚苯片填塞，拼缝高差不大于 1.5mm。否则，应用砂纸或专用打磨机具打磨平整，打磨后清除表面漂浮颗粒和灰尘。

(4) 局部不规则处粘贴聚苯板可现场裁切，但必须注意切口与板面垂直。整块墙面的边角处应用最小尺寸超过 300mm 的聚苯板。

5.2.7 安装胀塞套管

(1) 在聚苯板粘贴 24h 后按设计要求的位置打孔，塞入胀塞套管。

(2) 锚固件梅花形布置，在靠近阳角部位应局部加强。锚固件数量按照设计或甲方要求，不得少于 4 个/m²。每平方米锚固件数量见表 1。

每平方米锚固件数量表

表 1

间距(mm)	300	350	400	450	500
每平方米锚固件数量(个/m ²)	11	8	6	5	4

5.2.8 抹底层抹面砂浆

对套管孔进行保护处理后抹底层抹面砂浆，厚度 5~7mm。

5.2.9 安装钢丝网

(1) 抹完底层抹面砂浆 24h 后可铺设钢丝网，将锚固钉(附垫片)压住钢丝网插入胀塞套管，使钢丝网绷紧，绷平紧贴底层抹面砂浆，然后拧紧锚固钉。

(2) 钢丝网裁剪宜保证最外一边网格的完整；钢丝网搭接不少于 50mm，且保证 2 个完整网格的搭接；左右搭接接茬应错开，防止局部接头网片层数过多，影响抹灰质量；钢丝网铺设时应沿一边进行，尽量使钢丝网拉紧绷平。

(3) 阴阳角和门窗口边的折边应提前按位置折成直角，保证转角处的垂直平整。门窗口处钢丝网卷边长度以掩至门窗口或附框口边为准；阴阳角 400mm 范围内不宜搭接。

图 5 是阴阳角做法, 图 6 是洞口做法。

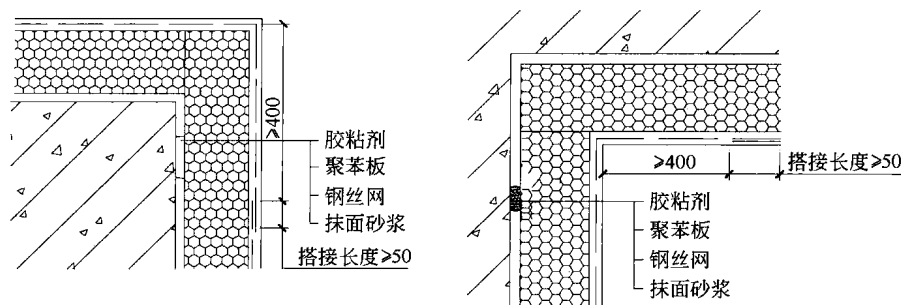


图 5 阴阳角做法

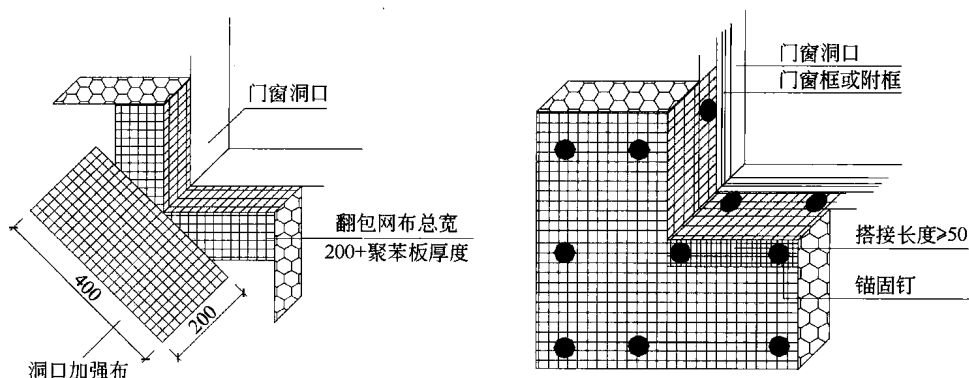


图 6 洞口做法

5.2.10 抹面层抹面砂浆

(1) 在钢丝网上抹面层抹面砂浆, 厚度 2~4mm, 钢丝网不得外露。

(2) 砂浆抹灰施工间歇应在自然断开处, 如伸缩缝、挑台等部位, 以方便后续施工的搭接。在连续墙面上如需停顿, 面层砂浆不应完全覆盖已铺好的钢丝网, 需与钢丝网、底层砂浆形成台阶形坡茬, 留茬间距不小于 150mm, 以免钢丝网搭接处平整度超出偏差。

5.2.11 “缝”处理

伸缩缝、结构沉降缝的处理。

(1) 伸缩缝施工时, 分格条应在抹灰工序时就放入, 待砂浆初凝后起出, 修整缝边; 缝内填塞发泡聚乙烯圆棒(条)作背衬, 再分两次勾填建筑密封膏, 勾填厚度为缝宽的 50%~70%。

(2) 沉降缝根据具体缝宽和位置设置金属盖板, 以射钉或螺钉紧固。具体做法如图 7 和图 8 所示。

5.2.12 面砖饰面作业

应在样板件测试合格, 抹面砂浆施工 7d 后抹灰基面达到饰面施工要求时进行面砖饰面作业。

(1) 弹分格线、排砖

在抹面砂浆上, 按排砖大样图和水平、垂直控制线弹出分格线。

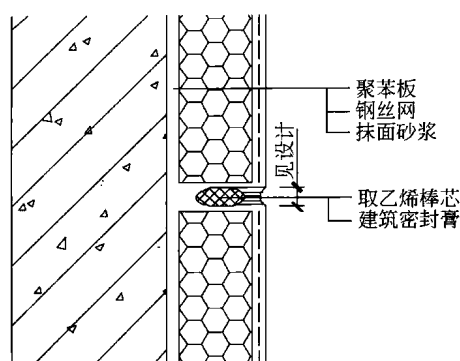


图7 伸缩缝做法

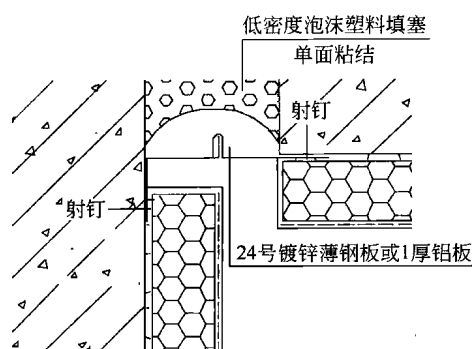


图8 沉降缝做法

根据深化设计图和实际尺寸,结合面砖规格进行现场排砖。排砖时水平缝应与门窗口平齐,竖向应使各阳角和门窗口处为整砖。同一墙面上的横、竖排列,不得有一行以上的非整砖,非整砖应排在不明显处,即阴角或次要部位,且不宜小于 $1/2$ 整砖。通常用缝宽来调整面砖排列尺寸,但砖缝宽度应不小于 5mm ,不得采用密缝。墙面突出的卡件、孔洞处,面砖套割应吻合,排砖应美观。具体做法见图9所示。

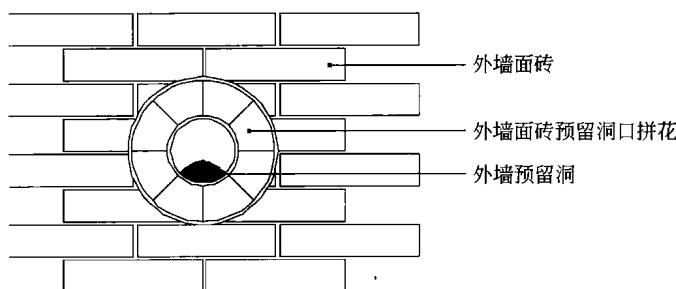


图9 外墙预留洞口面砖套割示意图

(2) 浸砖

将选好的面砖清理干净,浸水 2h 以上,并清洗干净,待表面晾干后方可粘贴。

(3) 粘贴面砖

1) 先粘贴标砖作为基准,控制面砖的垂直、平整度和砖缝位置、出墙厚度。然后在每一分格内均挂横竖向通线,作为粘贴标准,自下而上进行粘贴。粘结层厚度宜为 $4\sim 8\text{mm}$ 。先在各分格第一皮面砖的下口位置上固定好托尺,第一皮面砖落在托尺上与墙面贴牢,用水平通线控制面砖的外皮和上口,然后逐层向上粘贴。面砖粘贴时,面砖之间的水平缝用宽度适宜的米厘条控制,米厘条用贴砖砂浆临时粘贴,并临时加垫小木楔调整平整度。待粘贴面砖的砂浆强度达到设计强度 75% 时,取出米厘条。

2) 面砖阳角拼接做法采用倒 2mm 角的做法,避免面砖出现“硬碰硬”现象。具体做法见图10所示。

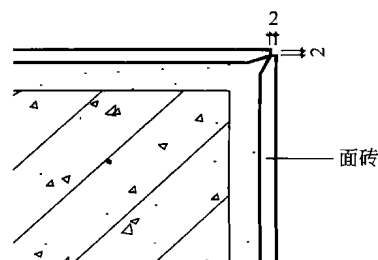


图10 阳角倒角拼缝

3) 女儿墙压顶、窗台等部位需要粘贴面砖时,除流水坡度符合设计要求外,应采取顶面砖压立面砖的做法,防止向内渗水,引起空裂,同时还应采取立面中最下一排低于底面砖4~6mm的做法,使其起到滴水线(槽)的作用,防止尿檐引起污染,详细做法见图11所示。

4) 饰面砖胶粘剂的披刮采用双布法,即先在墙面上用梳齿抹子满刮一道饰面砖胶粘剂,如图12所示。再在砖背面满抹一层饰面砖胶粘剂,然后把面砖粘贴到墙上,用小铲轻轻敲击,使之与基层粘结牢固,并用靠尺检查,调整平整度和垂直度,用开刀调整面砖的横竖缝。在粘结层初凝前或允许的时间内,可调整面砖的位置和接缝宽度,使之附线并敲实;在初凝后或超过允许的时间后,严禁振动或移动面砖。

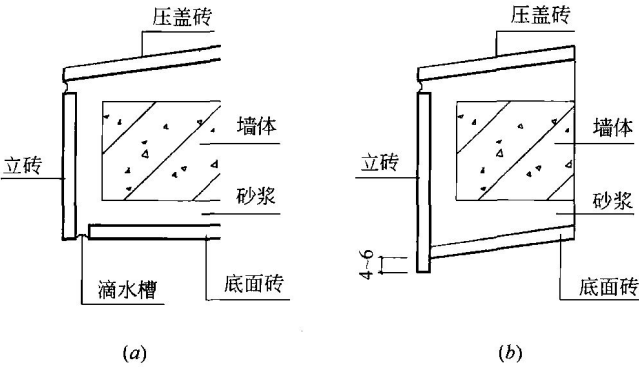


图11 滴水线(槽)示意图

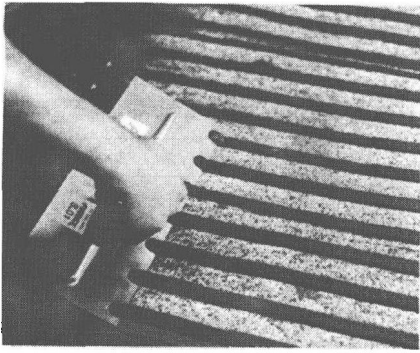


图12 饰面砖胶粘剂披刮示意图

(4) 勾缝

勾缝应按设计要求的材料和深度进行。勾缝应连续、平直、光滑、无裂纹、无空鼓。勾缝宜按先水平后垂直的顺序进行,缝宽5mm时,缝宜凹进面砖2~3mm。勾缝后要及时用干净的布或棉丝将砖表面擦干净,防止污染墙面。

6 材料与设备

6.1 系统要求

其技术指标应符合表2的要求。

GKP 面砖饰面外保温系统技术要求 表2

项 目			指 标
系统热阻 [(m ² ·K)/W]			复合墙体热阻符合设计要求
耐候性	外观质量		无宽度大于0.1mm的裂缝,无粉化、空鼓、剥落现象
	拉伸粘结强度(MPa)	EPS	切割至聚苯板表面 ≥0.10
		XPS	切割至聚苯板表面 ≥0.20
		饰面砖	切割至抹面砂浆表面 ≥0.4
24h吸水量(g/m ²)			≤500
耐冻融(10次)			裂纹宽度≤0.1mm,无空鼓、剥落现象