

1、编制依据

- 1.1 建筑工程施工质量验收统一标准 GB50300-2013
- 1.2 建筑节能施工质量验收规范 GB50411-2007
- 1.3 陕西省居住建筑节能设计标准 DBJ61-65-2011
- 1.4 金融小区一标段施工图纸
- 1.5 金融小区一标段施工组织设计

2、工程概况

2.1 工程概况

本工程建筑面积为 52089.02 m²，其中 25#楼为 14740.37 m²， 26#楼为 14733.67 m²,27#28# 楼为 22614.37 m²，结构类型为剪力墙结构， 抗震等级一级，抗震设防烈度 8 度。地处寒冷 B 区，地下一层为储藏室及部分设备用房，地上一层、二层为商业服务网点，三至三十三层为住宅。标准层高 2.9m，建筑高度 97.2m。

2.2 工程节能设计概况

2.2.1 本项目工程商业服务网点部分（三层以下）节能做法

- (1) 体形系数 S=0.20
- (2) 窗墙比：东向 5.8%，南向 23%，西向 50%，北向 38.8%，其中西立面遮阳系数 SC≤0.5。
- (3) 屋面保温层 60mm 厚 XPS 板，总传热系数 K=0.454w/（m·k）₂。
- (4) 外墙保温层 55mm 厚 EPS 板，构造做法详陕 02J12-16 ~33 相关各项，总传热系数 K=0.594w/（m·k）₂。
- (5) 外门窗为铝合金门窗 Low-E 中空玻璃，在线（空气层厚度 9mm），

传热系数 $K=3.0\text{w}/(\text{m}\cdot\text{k})_2$ 。

(3) 底面接触室外空气的架空或外跳楼板，板底贴 65mm 厚岩棉板，传热系数 $K=0.642\text{w}/(\text{m}\cdot\text{k})_2$ 。

(4)) 采暖房 间与非 采暖房间 隔墙外 贴 25mm 厚岩 棉板，传 热系数 $K=1.5\text{w}/(\text{m}\cdot\text{k})_2$ 。

2.2.2 本项目工程住宅部分（三层及以上）节能做法

(1) 体形系数 $S=0.32$

(2) 窗墙比：南向 41%，北向 18.8%，东向 7.0%，西向 5.1%。

(3) 屋面保温层 60mm 厚 XPS 板，总传热系数 $K=0.454\text{w}/(\text{m}\cdot\text{k})_2$ 。

(4) 外墙保温层 75mm 厚 EPS 板，构造做法详 02J12（一）16~33 页相关各项，总传热系数 $K=0.518\text{w}/(\text{m}\cdot\text{k})_2$ 。

(5) 外门窗为塑钢型材，其中南、东向及飘窗部分为在线 Low-E 中空玻璃，内充 9mm 厚空气间层，传热系数 $K=2.1\text{w}/(\text{m}\cdot\text{k})_2$ 。其余外门窗为中空玻璃，内充 9mm 厚空气间层，传热系数 $K=2.7\text{w}/(\text{m}\cdot\text{k})_2$ 。

(6) 外窗及阳台门的气密性等级不应低于 6 级。

(7)) 采暖房间与非采暖房间隔墙外贴 20mm 厚 EPS 板，传热系数 $K=1.331\text{w}/(\text{m}\cdot\text{k})_2$ 。

(8) 飘窗板外贴 55mm 厚 EPS 板，传热系数 $K=0.717\text{w}/(\text{m}\cdot\text{k})_2$ 。

(9) 住宅户门采用成品防火门，传热系数 $K=2.0\text{w}/(\text{m}\cdot\text{k})_2$ 。

(10) 阳台门的选用及传热系数，均同外门窗。

2.2.3 保温材料其他性能指标

(1) EPS 板表观密度 $20\text{kg}/\text{m}^3$ ，传热系数 $0.042\text{w}/(\text{m}\cdot\text{k})_2$ ，燃烧性能 B1 级。

(2) XPS 板表观密度 35kg/m^3 , 传热系数 $0.03\text{w}/(\text{m}\cdot\text{k})$, 燃烧性能 B1 级。

(3) 硬质岩棉板表观密度 $61\sim 200\text{kg/m}^3$, 导热系数 $0.04\sim 0.044\text{w}/(\text{m}\cdot\text{k})$, 抗压强度 $\geq 0.1\text{MPa}$, 燃烧性能 A 级。

2.2.4 采暖节能工程

(1) 本工程供暖室内系统形式为低温地板辐射采暖, 采暖热媒为 $55/45^\circ\text{C}$ (供/回水温度) 热水, 有地下室换热站提供。

(2) 本工程采用集中供暖分户计量系统, 系统形式为干管异程式双管系统。1 至 17 层属于低区采暖地辐热系统, 18 至 33 层属于高区采暖地辐热系统, 埋地管道采用 PE-RT/2 型管材及其配件, 管道承压为 0.8MPa , 金属软管阀门承压为 1.0MPa , 主干管为 1.6MPa , 其它均采用钢管, $\text{DN}<50$ 的为焊接钢管, $\text{DN}\geq 50$ 的为无缝钢管。

2.2.5 配电与照明节能工程

1 本工程采用低压配电系统, 电压为 $380/220\text{V}$, 照明使用电压 220V 。

2 照度标准: 公共走道 50LX , 楼梯间 30LX , 电梯厅 75LX , 配电间 200LX , 门厅 100LX , 电梯机房 150LX , 商业 300LX , 储藏间 50LX 。均采用高效光源和灯具, 照明灯具的功率因数均不应低于 0.9 。

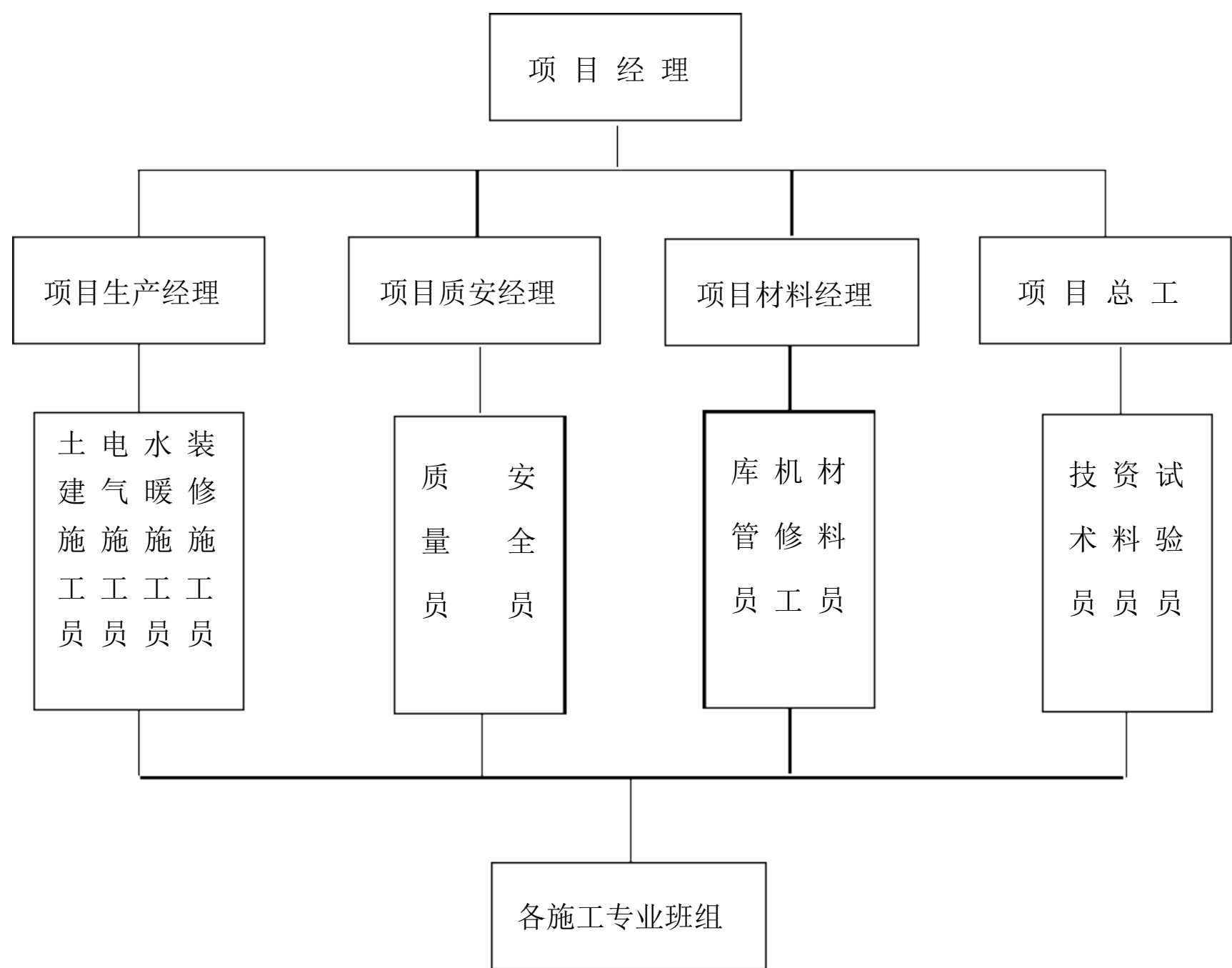
3 电缆、电线: 电力、照明配电干线采用 YJV-1KV 交联聚乙烯电力电缆, 照明主干线采用 YJV-1KV 交联聚乙烯电力电缆, 其它干线采用 YJV-1KV 交联聚乙烯电力电缆及 BV-450/750V 聚乙烯绝缘导线, 电力照明分支配线除图中注明外, 均采用 2.5mm^2 (出空调、电热水器采用 4mm^2) 导线穿管暗敷。

4 本工程所选用的电气材料必须具有国家级检测中心的检测合格证书 (3C 认证); 必须满足与产品相关的国家标准。

3、施工总体部署

3.1 施工组织机构图

建筑节能工程作为单位建筑工程的一个分部工程，施工现场建立相应的质量管理体系，实施施工质量的控制和检验制度，并根据公司的质量管理体系文件要求对整个施工过程进行控制。



3.2 质量保证体系

在施工过程中，现场指挥部将严格按照相关规程、规范、标准等执行。为完成好本工程的建筑节能工程，根据本工程的特点，我项目部将对以下环节作为建筑节能工程的质量控制点：

3.2.1 分包单位的选择：建筑节能工程的分包单位，选择有类似工程施工经验的队伍，并对其在施工程（或已完工的工程）进行考察。

3.2.2 建筑节能材料的检验

- (1) 建筑节能材料须有备案准用证、检验报告及出厂合格证，主要材料必须有材料复检报告。
- (2) 材料使用前必须经复试合格后方可使用。对特殊材料须进行放射性物质及有害气体的环保检验。

3.2.3 制定相应技术措施，作好工序过程控制。

- (1) 施工前应做好图纸审查工作，将技术关口前移。施工前认真编好作业指导书,做好技术交底。
- (2) 工程施工过程中严格执行三检制和样板引路制度 ,做好预测、预控及全方位的过程控制。
- (3) 做好技术复测及资料整理工作 ,主要材料及施工过程操作要留有痕迹,具有可追溯性。
- (4) 对关键部位及特殊工序要责任到人，从“人、机、料、法、环”五个方面进行控制。
- (5) 做好各专业接口及预留预埋的专业检查。

3.3 主要劳动力计划

本工程的建筑节能工程主要包括外墙 EPS 聚苯板保温、外门窗安装、屋面（楼板） XPS 板保温、采暖节能工程、配电与照明安装；各栋楼施工劳动力计划见下表，根据现场进度实际情况进行调整。

建筑节能工程施工劳动力计划表

序号	工种	平均人数
1	外墙（EPS）聚苯板保温	20
2	塑钢外窗安装	15
3	屋面（XPS）挤塑板保温	10

4	采暖节能保温	10
5	配电与照明安装	10

4、外墙面保温节能工程

4.1 概况

本工程外墙采用 EPS 板薄抹灰外墙外保温系统，以粘、钉结合方式与墙身固定，抗裂砂浆复合耐碱玻纤网格布为保护增强层，涂料饰面的外墙保温系统。外墙每两层沿楼板位置水平设置宽度不小于 300mm 的连续一圈 A 级保温材料的防火隔离带，屋顶与外墙交界处、屋顶开口部位四周的保温层，采用宽度不小于 500mm 的硬质岩棉板为防火隔离带的材料，做法参见陕 02J12-1 图集 16～33 页。

4.2 施工准备

4.2.1 技术准备

- 1、熟悉图纸、设计说明、材料要求。核实门窗洞口位置及洞口尺寸，明确预埋、预留位置，确定窗台及过梁标高。
- 2、结合设计图纸和专项施工方案，并进行技术交底。
- 3、做好操作人员有关新工艺、新技术、新材料应用的培训工作。

4.2.2 现场准备

- 1、本工程外墙保温施工作业平台采用成品吊篮，吊篮必须有出厂合格证及质量监督部门检测证明书。
- 2、经业主、监理、施工单位、外保温施工单位联合验收的外墙体（可分段进行）垂直、平整度满足规范要求，门窗框安装到位，阳台栏板、挑檐等突出墙面部位尺寸合格，办理交接单后即可进行施工。
- 3、测量放线与标高等复核：在四角及墙面上挂大线，用来控制墙面垂直

度和平整度，在窗口两侧也需挂上大线，以保证门窗及保温节点的节点要求，同时控制垂直度和平整度。

4、施工现场环境温度及找平层表面温度在施工中及施工后 24h 内均不得低于 5℃，风力不大于 5 级。

5、雨天施工时，须采取有效防雨措施，防止雨水冲刷刚施工完但粘结砂浆或面层聚合物砂浆尚未初凝的墙面。

6、粘贴 EPS 保温板与抹面层聚合物抗裂砂浆工序要安排得当，间隔时间不得太长，保温板裸露层数不得超过 3 层且裸露时间不得大于两天。

4.2.3 材料准备：

1、所有进场保温材料的导热系数、密度、燃烧性能级必须符合设计要求，材料进场后需对保温板的导热系数、密度、抗压强度，粘结材料的粘结强度，增强网的力学性能、耐腐蚀性能进行复验，合格后方能使用。

2、25#~28#楼单体工程均在 20000m²以下，保温施工时要对材料抽查 3 次。每次检查 3 个试样。

3、严寒和寒冷地区外保温使用的粘贴材料，应符合该地区最低气温环境的使用要求。

4.2.4 施工机具准备：2m 靠尺、壁纸刀、冲击钻、电动螺丝刀、托线板滚筒、电热丝切割器、抹子、压子、搅拌器等。

4.3 施工方法

4.3.1 工艺流程：基层清理→刷专用界面剂→配专用聚合物粘结砂浆→抹底层聚合物砂浆→预粘板边翻包网格布→粘贴 EPS 保温板（防火隔离带同步施工）→钻孔安装固定件→EPS 板打磨、找平、清洁→中间验收→拌制面层聚合物砂浆→刷一遍专用界面剂→抹底层聚合物砂浆→粘贴网格布→抹面层聚合物抗裂砂浆→分格缝内填塞内衬、封密封胶→验收

(1) 基层清理

1) 清理混

凝土墙面上残留的浮灰、脱模剂油污等杂物。

2) 剔除剪力墙接槎处劈裂的混凝土块、夹杂物等，并重新进行修补；窗台挑檐按照 2%用水泥砂浆找坡，外墙各种洞口填塞密实。

3) 要求粘贴 EPS 板表面平整度偏差不超过 3mm，超差时对突出墙面处进行打磨，对凹进部位进行找补（需找补厚度超过 6mm 时用 1:2.5 水泥砂浆抹灰，需找补厚度小于 6mm 时由保温施工单位用聚合物粘结砂浆实施找补）；以确保整个墙面的平整度在 3mm 内，阴阳角方正、上下通顺。

(2) 配制砂浆

1) 施工使用

的砂浆分为专用粘结砂浆及面层聚合物抗裂砂浆。

2) 施工时用手持式电动搅拌机搅拌，拌制的粘结砂浆重量比为水 :砂浆 =1:5，边加水边搅拌；搅拌时间不少于 5min，搅拌必须充分、均匀，稠度适中，并有一定黏度。

3) 砂浆调制完后，须静置 5min，使用前再次进行搅拌，拌制好的砂浆应在 1h 内用完。

(3) 刷专用界面剂一道

为增强 EPS 保温板与粘结砂浆的结合力，在粘贴 EPS 板前，在 EPS 板粘贴面薄薄涂刷一道专用界面剂；待界面剂晾干后方可涂抹聚合物粘结砂浆进行墙面粘贴施工。

(4) 预粘板端翻包网格布

在挑檐、阳台、伸缩缝等位置预先粘贴板边翻包网格布，将不小于 220mm 宽的网格布中的 80mm 宽用专用粘结砂浆牢固粘贴在基面上（粘结砂浆厚度不得超过 2mm），后期粘贴 EPS 板时再将剩余网格布翻包过来。

4.3.2 粘贴 EPS 板施工方法:

(1) 粘贴 EPS 板的方法采用条点粘贴的方法,用抹子在每块 EPS 板周边及中间抹宽 50、厚 10 的专用粘结剂,再在保温板分格区内抹直径为 100,厚度为 10 的灰饼。

(2) 涂抹后立即将 EPS 板贴到墙上,并用 2m 靠尺将其挤压找平,保证其垂直、平整度和粘结面积符合要求。板材的排列是竖向错缝,在阴角处交错相接,板与板之间应靠紧,碰头处不得抹粘结砂浆,每贴完一块,应及时清除挤出的砂浆。板与板之间要挤紧,不得有缝,板缝宽度超出 1.5mm 时用 EPS 板片填塞。拼缝高差不大于 1.5mm,否则应打磨平整。

(3) 在拐角处应先排好尺寸,截切 EPS 板使其粘贴时垂直交错连接,保证拐角处顺直垂直,每一施工段均应由下而上沿水平方向进行粘贴,贴第一皮 EPS 板时,在板背面涂粘结剂的同时须将包边的网格布嵌贴在其中,包边嵌贴宽度不小于 100mm。

(4) EPS 板应分段自下而上沿水平方向横向粘贴,上下两排 EPS 板应竖向错缝板长 1/2,保证最小错缝尺寸不小于 200mm。当遇有突出墙面的建筑配件时,应用整幅 EPS 板套割,其切割边缘应顺直、平整,不得用零板拼凑。

(5) 在粘贴窗框四周的阳角和外墙阳角时,应先弹该处基准线,作为控制阳角上下的竖直依据。在门窗洞口部位的 EPS 聚苯板,不允许用碎板拼凑,需用整幅板切割,其切割边缘必须顺直、平整、尺寸方正,其他接缝距洞口四边应大 200mm。

(6) 住宅首层外墙保温需增加一层网格布。

4.3.3 安装锚固件

(1) 专用锚固件的布点数量和位置根据建筑物的不同层数高度分段确定,7 层以下不少于 5 个;7~17 层不少于 6 个;18 层以上不少于 11 个。墙面垂直阳角处两侧固定件加密,距墙边不小于 60mm,边缘锚固件的间距

应不大于 300mm。

(1) EPS 板粘贴 8 小时后开始安装锚固件，宜在其后 24 小时内完成，锚固件的螺栓需拧紧，使用根部带切割刀片的冲击钻，切割刀片的大小和切入深度应与钉帽相一致，此外，塑料膨胀钉的钉帽比挤塑板表面应略拧低一些，以确保 EPS 板表面平整、利于面层施工，同时，可确保膨胀钉尾部因受力回拧膨胀而与墙体充分拉结。钻孔的孔径为 10，锚固深度为 50mm,钻孔深度 60mm,要求锚栓要固定在 EPS 板的拼缝间。

4.3.4 打磨找平

EPS 板粘结不平处 :用聚合物砂浆找平后，用衬有木方的粗砂纸打磨进行平整处理 ,打磨动作宜为轻柔的圆周运动 ,不宜沿着与 EPS 板接缝平行的方向打磨。打磨后应用刷子或压缩空气将打磨操作产生的碎屑、及其它浮灰清理干净。

4.3.5 抹聚合物砂浆底层

在 EPS 板表面薄薄地涂刷一道界面剂 ,待干后 ,将聚合物砂浆均匀地抹在挤塑板上 ,厚度约 2mm 左右。

4.3.6 铺设网格布

(1) 首先在 EPS 板表面均匀抹薄薄一层聚合物抗裂砂浆后立即压入网格布。

(2) 网格布应按工作面的长度要求剪裁 ,并留出搭接长度 ,在阴阳角位置处还需要从每边双向翘角且相互搭接宽度不小于 200mm。

(3)) 门、窗口内侧周边与大墙面形成 45 度角(阳角部分各增加一层 300mm×200mm 的网格布进行加强),大面积网格布搭接在窗洞口周边的网格布上,网格布在门窗洞口处必须向窗台四周翻上去 ,同时固定牢固。

(4) 大面网格布绷紧紧贴在刚抹的砂浆上 ,用抹子由中间向上、下两边将

网格布抹平,使其紧贴底层聚合物砂浆。网格布左右搭接宽度不小于 100mm,上下搭接不小于 80mm,注意不得使网格部皱褶、空鼓、翘边。

(1) 墙面施工预留孔洞四周 100mm 范围内仅抹一道聚合物砂浆并压入网格布,暂不抹面层聚合物砂浆,待大面积施工完毕后对局部进行修补。

(2) 特殊部位的处理

对下列终端部位应进行翻包：

门窗洞口、管道或其他设备需要穿墙的洞口处；阳台、勒脚、雨篷等系统的尽端部位；女儿墙顶部。各种构件的阴阳角进行错缝搭接处理，对各种装饰线条的阴阳角用加强网进行加强保护。保温系统与结构部位相连处，将保温层与结构部位用胶浆、网格布连接，以防止产生开裂，做法参见陕02J12-1 图集 13~33 页。

4.3.7 抹面层抗裂砂浆

① 抹完底层聚合物砂浆并压入网格布后，待砂浆凝固至表面基本干燥、不粘手时，开始抹面层聚合物砂浆，抹面厚度以盖住网格布且不出现网格布痕迹为准，同时控制面层聚合物抗裂砂浆总厚度在 2.5~4mm 之间。

(2) 滴水槽做法：先将网格布压入槽内，随即在槽内抹数量足够的聚合物砂浆，然后将塑料成品滴水槽压入 EPS 板槽内。塑料成品滴水槽塞入深度应综合考虑完活后面层高度，这样才能保证成品滴水槽与面层聚合物抗裂砂浆高度一致，确保观感质量。EPS 板槽内砂浆必须填塞密实并确保安装滴水槽时槽内聚合物粘结砂浆沿槽均匀溢出。滴水槽凹槽处，须沿凹槽将网格布埋入底层聚合物砂浆内，若网格布在此处断开，必须搭接，搭接宽度为不小于 65mm。注意，滴水槽凹槽处需附加一层网格布，网格布搭接 80mm。

(3) 所有阳角部位，面层聚合物抗裂砂浆均应作成尖角，不得做成圆弧。

(2) 面层砂浆施工应选择施工时及施工后 24h 没有雨的天气进行，避免雨水冲刷造成返工。

(3) 在预留孔洞位置处，网格布将断开，此处面层砂浆的留槎位置应考虑后补网格布与原大面网格布搭接长度要求而预留一定长度。面层聚合物抗裂砂浆应留成直槎。

4.3.8 补洞和修理

洞口用同墙体材料进行修补，然后用水泥砂浆抹平，干燥后裁同洞口尺寸一致的 EPS 板背面涂粘贴砂浆填补洞口。在 EPS 板表面满涂聚合物砂浆压入网格布待表面干至不粘手时再涂抹一遍聚合物砂浆。

4.4 质量保证措施

4.4.1 质量控制要点

1 EPS 板必须粘结牢固，无松动和虚粘现象；聚合物砂浆与挤塑板必须粘结紧密，无虚脱、空鼓，面层无爆灰和裂缝。

2 粘贴 EPS 板时，板缝应挤紧，相邻板应齐平，施工时控制板间缝隙不得大于 2mm，大于者应用 EPS 板条填塞，板间高差不得大于 1.5mm。

3 粘贴 EPS 板的粘结砂浆应抹在 EPS 板的背面，抹粘结砂浆的面积不得少于板面积 30%~50%。

4 EPS 板按照上述要求贴墙后，用 2m 靠尺反复压平，保证其平整度及粘结牢固，板与板间要挤紧，不得有缝，板缝间不得有粘结砂浆。每贴完一块，要及时清除板四周挤出的聚合物砂浆；若因 EPS 板切割不直形成缝隙，要用木锉锉直后再张贴。

5 EPS 板与基层粘结砂浆在铺贴压实后，砂浆的覆盖面积不小于板面的 30%~50%，以保证 EPS 板与墙体粘结牢固。

6 网格布翻包：从拐角处开始粘贴大块 EPS 板后，遇到阳台、窗洞

口、挑檐等部位需进行耐碱玻纤网格布翻包；即在基层墙体上用聚合物粘结砂浆预贴网格布，翻包部分在基层上粘结宽度不小于 80mm，且翻包网格布本身不得出现搭接。

Ⅰ 在门窗洞口部位的 EPS 板，不允许用碎板拼凑，需用整幅板切割，其切割边缘必须顺直、平整、尺寸方正，其他接缝距洞口四边应大于 200mm。

Ⅱ 为防止外窗漏水，本工程要求窗洞口四周侧壁 EPS 板与框间留通槽，在外窗主框安装完成并验收后由外窗施工单位在槽内打发泡剂、塞聚乙烯泡沫塑料棒及打密封胶。

4.4.2 特殊部位做法：

(1) 首层除与标准层保温做法相同外，另增加一层网格布加强抗冲击能力。

(2) 窗口部位滴水槽

1) 在所有外窗洞口侧壁上口用墨斗弹出滴水槽位置，并依据框进行校核。

2) 按照弹好的墨线在挤塑板上安好定位靠尺，使用开槽机将挤塑板切成凹槽，成品滴水槽尺寸为 10mm×10mm，考虑到面层砂浆厚度为 5~7mm，为保证凹槽内塞入成品滴水槽后，成品滴水槽与面层砂浆高度一致，故切凹槽尺寸为 8mm×13mm，差值尺寸是为粘结砂浆预留空间，成品滴水槽塑料条是在抹面层砂浆时粘贴。

3) 底面接触室外空气的架空或外跳楼板，板底贴 65mm 厚岩棉板，飘窗板外贴 55mm 厚 EPS 板。

4) 外门窗框与门窗洞之间的缝隙用聚氨酯高效保温材料填实并用密封膏嵌缝。

4.4.3 质量检验标准：

(1) 保证项目：

1)EPS 板网格布的规格和各项技术指标，聚合物砂浆配置原料的质量必须符合要求。

2) EPS 必须与墙面粘贴牢固，无松动和虚粘现象。

3) 聚合物砂浆与 EPS 板必须粘贴紧密，无脱层、空鼓、面层无爆灰和裂缝。

(2) 基本项目：

1) 每块 EPS 板与基层面的总粘贴面积为不小于 30%。

2) 固定件胀塞部分进入结构墙体不小于 50mm。

3) 挤塑板碰头缝不抹粘接剂。

4) 网格布应横向铺贴，压粘密实，不能有空鼓、皱褶、翘边、外露等现象，水平方向搭接宽度不小于 100，垂直方向搭接宽度不小于 80。

5) 聚合物砂浆厚度不宜大于 4，首层不大于 5。

(3) 允许偏差项目：

1) EPS 板安装允许偏差及检验方法符合下表规定：项目允许偏差 (mm) 检验方法 表面平整度

项 目		允许偏差 (mm)	检查方法
表面平整度		3	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
垂 直 度	每层	5	用 2m 托线板检查
	总高度	H/1000 且 不大于 20	用经纬仪或吊线和尺量检查
阴阳角垂直		2	用 2m 托线板检查
阴阳角方正		2	用 200 方尺和楔形塞尺检查
2)用 2 米靠尺和塞尺检查垂直度		5	用 2 米托线板检查 总高

H/1000,且不大于 20 用经纬仪或吊线和尺量检查 阴阳角垂直 2 用 2 米托线板检查 阴阳角方正 2 用 200 方尺和塞尺检查 接缝高差 1.5 用直尺和塞尺检查。

(1) 隐蔽验收项目及现场试验：

外墙保温应做如下隐蔽验收，并有详细的文字记录和图像资料。

- 1)保温层附着的基层及其表面处理；
- 2)保温板粘结；现场进行粘接强度拉拔试验。
- 3)锚固件；现场进行锚固力拉拔试验。
- 4)增强网铺设；
- 5)被封闭的保温材料厚度；采用钢针刺入检查。

4.5 文明施工及成品保护

(1) 裁切下来的 EPS 板碎板条必须随手用袋子装好，禁止到处乱丢，随处飘洒。

(2) 在涂抹 EPS 板粘结砂浆时，注意不要污染钢副框，被污染的钢副框必须及时用湿布擦洗干净。

(3) 粘贴上部 EPS 板时，掉落下来的粘结砂浆可能会污染下部 EPS 板及网格布，必须及时清理干净。

(4) 严禁在 EPS 板上面进行电、气焊作业。

(5) 进场的 EPS 板必须堆积成方，做好防雨保护。

(6) 施工用砂浆必须用小桶拌制，用完水后关好水管阀门。

4.6 安全措施

(1) 外墙保温采用吊篮施工，吊篮派专职安全员进行管理，详见专项施工方案。

(2) 高空作业者必须戴紧安全帽，扎紧带好劳动工具。距地面 1.5 米

及 1.5 米以上高处作业必须系好安全带，将安全带挂在吊篮安全绳上，高度不低于腰部。

(1) 严禁恐高症者、禁忌病症者进入高空现场。患有精神病、癫痫病、高血压、心脏病及酒后、精神不振者严禁从事高空作业特殊工种作业人员必须持证上岗。

(2) 遇有五级以上大风及恶劣天气时应停止高空作业。

(3) 施工前对机具进行试用转，保证机具性能良好。

(4) 严禁工作期间取笑、打闹、影响工作注意力。

(5) 高空作业不得随手抛落物品，以防伤人。

4.7 防火措施

(1) EPS 保温板材料一次进场不宜超过 3 天用量，随进随用，并单独堆放用帆布或不易燃物体加以覆盖、遮挡。

(2) EPS 保温板堆放处周围不得存放易燃、易爆物品，其周围 10m 范围内及上空不得有明火作业。

(3) 在 EPS 保温板堆放处旁边设置消防器材，设置醒目禁火标志。

(4) EPS 保温板施工现场应为禁火区，并设置醒目标志。作业现场及附近不能有明火作业、电气焊作业。

(5) 外保温工程的防火构造应该和保温工程同步进行。

(6) 外墙保温施工应分区段进行，各区段应保持一定的防火间距，并尽早安排覆盖面层的施工。没有保护面层的外墙保温层不得超过 3 层楼高，裸露时间不得超过 2 天。

(7) 聚氨酯等保温材料进行现场发泡作业时，应避开高温环境，施工工具及服装应采取防静电措施。

(8) 喷涂聚氨酯保温材料必须在喷涂后 24 小时内进行防护层施工。

(9) 各类发热设备不得靠近保温材料，必须靠近时要有可靠的遮挡措施。

(10) 电气线路不得穿过保温材料，确需穿过要有可靠的穿管（阻燃管）进行防火保护。

(11) 施工完成后剩余保温材料及时要收集处理，消除火灾隐患。

(12) 保温施工完成后，火源、热源等火灾危险源应和外墙保持一定的安全距离。附近需要电焊等明火作业时，要有可靠的防火措施，备好消防器材。遇有 4 级以上风时严禁明火作业。

4.8 环境保护措施

(1) 涂刷 EPS 板的界面剂必须集中堆放在地面已硬化的库房里。

(2) 裁切下来的 EPS 板板条必须分类存放、集中回收，禁止其四处洒落、埋入土中或作为一般的建筑垃圾处理，避免污染环境。

5 屋面节能工程

5.1 概况

根据《屋面工程技术规范》GB50345-2012，屋面防水等级为 I 级，两道设防，屋面防水层耐用年限 15 年，防水层为 3+3 厚 SBS 防水卷材；屋面保温层采用 60 厚 XPS 保温板，燃烧性能等级为 B1 级，详见工程做法陕09J01 屋 II 2、6，细部构造做法见陕 09J02 图集。

5.2 施工准备

5.2.1 技术准备

- 1、熟悉图纸、设计说明。
- 2、结合设计图纸和专项施工方案，并进行技术交底。
- 3、做好操作人员有关新工艺、新技术、新材料应用的培训工作。

5.2.3 现场准备

1、机具准备：钢锯条、小白线、水平尺、裁纸刀、螺丝刀、钢刷、方头铁锹、手推车、钢丝钳子、粗砂纸、电动搅拌机、塑料搅拌桶、冲击钻、橡皮锤、抹子、压子、阴阳角抹子、托线板、尺寸 2m 靠尺等等。

2、材料堆放场地要求和防雨、防潮措施：如遇雨天，禁止施工，并准备大面积塑料布将防水施工成品进行遮挡，避免淋雨、受潮；雨后要将基层晾晒三至四天，并进行基层含水率试验，符合要求后方可继续进行防水层施工。

3、屋面基层清理：将基层的杂物、垃圾等清理干净，保持干燥，基层验收合格并作隐检记录。

4、放线与标高、坡度等复核。

5.2.4 材料准备

1、水泥：采用 P·032.5 普通硅酸盐水泥，要有出厂证明及检测报告，严禁混用不同品种、不同标号的水泥。

2、XPS 板：应有出厂合格证、检测报告，选用产品的厚度、规格应与设计要求一致，外形应整齐；选用产品的密度、导热系数、抗压强度、燃烧性能应符合设计要求。

XPS 板性能指标

项次	项目	单位	性能指标
1	表观密度	kg/m3	≥35
2	压缩强度	kPa	≥100
3	导热系数	W/ (m . K)	≤0.454
4	燃烧性能	等级	B1

5.3 施工方法

5.3.1 工艺流程：

基层处理→ 1：6 水泥焦渣找坡→ 60 厚 XPS 保温层→ 25 厚 1：3 水泥砂浆找平层→ 3 厚 SBS 二道→ 25 厚 1：3 水泥砂浆找平→ 8~10 厚铺地砖。

(1) 基层处理

在做找平层前先将屋面砼表面用水清洗干净，砼表面凹凸不平处，应剔成慢坡形，浇水洗净，用素灰和水泥砂浆找平。比较光滑的砼表面应先刷毛，并清洗干净。弯角处用素灰和水泥砂浆做成弧形。基层处理要达到使基层表面保持潮湿、清洁、平整、坚实、粗糙。

(2) 弹线找坡：屋面为集中内排水，按设计坡度 2%及流水方向，找出坡

度方向，确定找坡层、保温层厚度。

(3) 铺设：保温层随找坡层铺设，找坡层采用 1：6 水泥焦渣找坡，最薄处 30mm 厚，1：6 水泥焦渣为现场拌制，水泥和粉煤灰焦渣要干拌均匀后，清水拌合，用水量为将拌合物湿润就行，不允许拌合水过多。铺设时，要将坡度线拉好，排水处比檐口低 20mm，用刮尺将表面按坡度刮平，虚铺高度比坡度高出 30mm，刮平后用木板将表面拍平拍实。

(4) 粘贴 XPS 挤塑板

粘贴 XPS 挤塑板时，板缝应挤紧，相邻板应齐平，施工时控制板间缝隙不得大于 2mm，板间高差不得大于 1.5mm。当板间缝隙大于 2mm 时，须用 XPS 挤塑板条将缝塞满，板条不得用砂浆或胶结剂粘结；板间平整度高差大于 1.5mm 的部位应在施工面层前用木锉、粗砂纸或砂轮打磨平整。

(5) 打底

XPS 挤塑板接缝处表面不平时，需用衬有木方的粗砂纸打磨。打磨动作要求为：呈圆周方向轻柔旋转，不允许沿着与挤塑板接缝平行方向打磨，打磨后用刷子清除挤塑板表面的泡沫碎屑。

(6) 已铺完的松散、板状保温层要平整，不得在其上面行走运输小车和堆放重物。

5.3.2 质量标准

(1) 保证项目：保温材料的强度、表观密度、导热系数和含水率以及配合比，必须符合设计要求和施工规范规定。

(2) 基本项目：1) 松散的找坡

保温材料：分层铺设，压实适当，表面平整，找坡正确。

2) 板状保温材料，应紧贴基层，铺平垫稳，找坡正确，上下层错缝碰嵌填密实。

3) 整体保温层应拌合均匀，分层铺设，压实适当，表面平整，找坡正确。

4) 允许偏差项目：见下表

保温、找坡材料的强度、表观密度、导热系数和含水率以及配合比，必须符合设计要求和施工规范规定。

保温（隔热）层的允许偏差和检验方法

项次	项目		允许偏差	检查方法
1	整体保温层	无找平层	7mm	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
	表面平整度	有找平层	5mm	
2	保温层厚度	板状材料	$\pm 5 \delta /100$ 且不大于 4mm	用钢针插入和尺量检查
3	隔热板相邻高低差		2mm	用直尺和楔形塞尺检查

注：δ指保温层厚度。

5.3.3 应注意的质量问题

(1) 保温隔热层功能不良：保温材料表观密度过大，颗粒和粉末含量不均匀，铺设前含水量大，未充分凉干。

(2) 铺设厚度不均匀：松散材料铺设时移动堆积，找坡不匀；抹找平层的方法不当，压实过程中挤压了保温层，分层铺设时，应掌握好各层的厚度，认真进行操作。

(3) 在已铺好的松散、板状或整体保温层上不得直接行走运渣（块）小车，行走线路应铺热垫脚手板。

(4) 保温、找坡层施工完成后，应及时施工水泥砂浆找平层，以减少受潮和进水，要及时采取有效防雨措施。

5.3.4 成品保护

(1) 屋面、墙体防水层处的管位，施工中与完工后不得损坏变位。

(2) 屋面变形缝、落水口等处，施工中应进行临时塞堵和挡盖，以防落进材料等物，施工完后将临时堵塞、遮挡盖物清除，保证管口内通畅。

(3) 屋面施工时不得污染墙面、檐口侧面及其它施工完的成品。

(4) 保温层施工完成后，应及时铺抹水泥砂浆找平层，以减少受潮和进水，尤其在雨季施工，更要及时采取措施。

5.3.5 水泥砂浆找平层施工：

(1) 根据设计厚度要求拉线设灰饼，顺排水方向冲筋，冲筋间距 1.5 米左右为宜。

(2) 将基层表面洒水湿润，刷水灰比为 0.4~0.5 纯水泥浆一遍，随刷随铺 1：2 水泥砂浆（不小于 50 厚处采用细石砼），并用 2 米长刮尺拍实，再用木抹子磨平。

(3) 待砂浆（不小于 50 厚处采用细石砼）开始收水后，用铁抹子抹平压实。

(4) 沟边、女儿墙脚、屋面的排污管根、排烟道、排气道周边等与楼面

连接处应抹成圆弧形或光滑角。

5.1.1 改性沥青防水卷材铺贴：

(1) 上下卷材不得相互垂直铺贴。

(2) 铺贴卷材采用搭接法时，上下层及相邻两幅卷材的搭接缝应错开，天沟、檐沟处的卷材搭接缝宜留在屋面或天沟侧面，不宜留在沟底。

(3) 卷材搭接长度不小于 100mm，相邻接头要错开 150mm。

(4) 卷材施工基本的工艺流程：

节点密封处理→附加层铺设→定位、弹基准线、试铺→加热底熔胶滚铺
辊压、排气压牢→加热烧去搭接缝面薄膜→加热搭接缝卷材热熔胶、搭接缝
粘合、辊压排气→密封胶封接缝边→收头固定、密封。

(5) 火焰加热器加热卷材均匀、充分、适度，不得过分加热或烧穿卷材。

(6) 卷材下面的空气应排尽，并辊压粘牢固，不得空鼓。

(7) 施工完的屋面不得有积水或渗漏现象，一般在雨后进行积水或渗漏检查，必要时可采用蓄水检查。

(8) 注意事项：施工人员应注意保护做好的防水层，不要在卷材防水层上走动，严防施工机具或尖硬物品损坏防水层。

5.1.2 面层铺地砖：

(1) 座浆铺贴地砖时，应清理干净屋面防水层上的各种杂物，但要小心操作，不得损伤已完工的防水层。

(2) 隔热砖的铺设应平整、稳固、缝隙宜采用水泥砂浆嵌填，地砖距女儿墙不应小于 30mm，以免顶裂外墙。

(3) 施工好的地砖应及时做好养护工作，并做好成品保护工作。

(4) 使用水泥砂浆灌缝时应按照图纸规定不超 6 米留置伸缩缝，并且在缝隙理灌油膏。