农村“节能暖房”工程技术指南

（试行）

吉林省住房和城乡建设厅

**2023.11**

**前 言**

为深入贯彻落实习近平总书记关于浙江“千万工程”经验的重要指示精神，依据《吉林省美丽乡村建设实施方案》要求，改善农村居住环境，建设绿色低碳、节能环保、美丽宜居农房。启动吉林省农村“节能暖房”工程试点。

在农村“节能暖房”工程试点方案的实施过程中，适应农村地区的经济条件和工匠技艺水平，控制工程施工质量，加强传统村落保护，提升农房整体风貌。配合具体工作方案，特制定本指南作为相关技术配套文件。

主编单位：吉林省建筑科学研究设计院

参编单位：吉林省吉规城市建筑设计有限责任公司

吉林省建材工业研究设计院

主要起草人员：刘洪洋 刘锡庭 刘世举 周 扬

谢天祎 朱云潞

主要审查人员：陶乐然 周 毅 崔永生 丁 明

李志国 马根华 苏丽蓉 刘 畅

**目 次**

[1 总则 4](#_Toc3175)

[2 术语 5](#_Toc29844)

[3 基本规定 6](#_Toc25074)

[4 节能诊断 7](#_Toc23125)

[5 设计 8](#_Toc22824)

[5.1 一般规定 8](#_Toc26729)

[5.2 围护结构节能改造 8](#_Toc3179)

[5.3 供热系统节能改造 10](#_Toc3139)

[5.4 可再生能源利用 10](#_Toc26004)

[6. 施工 11](#_Toc14785)

[6.1 一般规定 11](#_Toc7372)

[6.2 施工要点 11](#_Toc5413)

[7. 验收 14](#_Toc18205)

[7.1 一般规定 14](#_Toc8665)

[7.2 质量控制要点 14](#_Toc15023)

[附录A：验收表格 16](#_Toc17469)

[附录B：粘贴聚苯板（EPS）薄抹灰外墙节能改造工程质量验收办法 20](#_Toc32207)

[附录C：推荐饰面材质及构造 22](#_Toc5914)

[附录D：负面清单 23](#_Toc24357)

[附录E 常用外墙保温系统构造和保温材料厚度选用表 24](#_Toc22891)

[附录F 常用屋面保温构造和保温材料厚度选用表 25](#_Toc2261)

[附录G：价格结算表 26](#_Toc8083)

1 总则

1.0.1 为贯彻国家及吉林省有关节能降碳的战略部署，提升我省农房品质，改善农村人居环境，保护传统农村风貌，助力乡村振兴。做到以人为本、安全可靠、经济适用、绿色环保，依据《吉林省美丽乡村建设实施方案》，制定本指南。

1.0.2 本指南适用对象为吉林省“农村‘节能暖房’工程试点”中所遴选出的既有农村居住建筑。有保护价值的传统民居、已经划定的历史建筑、文物建筑不在本指南适用范围内。

1.0.3 本指南适用类别为既有农村居住建筑改造节能提升类，适用部位为改造对象的屋面、外墙、外门、外窗、散水及内部采暖设施。

1.0.4 农村“节能暖房”工程试点除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

# 2 术语

2.0.1 农村居住建筑

位于集体土地上，权属为集体组织成员自有，供人们居住使用的建筑，包括住宅、集体宿舍、住宅式公寓、托儿所、幼儿园、养老院等。本指南中专指农村住宅。

2.0.2 农村“节能暖房”改造工程

在我省农村地区，针对未采取节能保温措施的既有农村居住建筑，实施建筑外围护结构保温处理、内部采暖设施更新及能效提升的工程。

# 3 基本规定

3.0.1 农村“节能暖房”工程必须确保改造对象的结构安全、抗震安全、防火安全和满足其主要使用功能。

3.0.2 对既有农村居住建筑进行“节能暖房”节能改造时，建议与农村清洁取暖工程合并改造升级，保证室内环境舒适度，同时建议设置供热系统计量措施。

3.0.3 既有农村居住建筑进行“节能暖房”改造时，其外饰面的材料、色系、风格应与其现有的村庄聚落风貌相适宜。要充分考虑人文性、地域性、提倡绿色和谐。

3.0.4 既有农村居住建筑进行“节能暖房”改造时，应遵循因地制宜，因房制策的原则。由设计单位制定投资成本低，节能效果明显的改造方案。

3.0.5 改造过程应实行绿色低碳建造，执行农村居住建筑节能设计标准，更新提升照明、供暖、热水、炊事等能源设备效率，选用绿色低碳建材和实施绿色建造方式。

3.0.6 对靠传统热源采暖或自行筹措资金有困难农户的既有农村居住建筑进行改造时，应挑选既有农村居住建筑的节能最薄弱部位优先进行节能改造。

3.0.7 在进行农村“节能暖房工程”时，不得随意改动原有建筑结构体系。进行屋面改造时，屋面荷载不应大于原有屋面荷载。

# 4 节能诊断

4.0.1 开展既有农村居住建筑进行“节能暖房”工程前，应首先对拟改造对象进行结构、抗震、防火性能的安全评估与筛选，对不符合安全要求的既有农村居住建筑，不应开展改造。房屋的建造年代不应早于1990年。

4.0.2 既有农村居住建筑进行“节能暖房”改造时，应对既有农村居住建筑的现状进行摸底调查与评估，了解既有改造对象的外围护结构的基本构造、室内采暖系统的基本情况、室内热环境的实际感受。对其能耗状况和节能潜力做出评价，作为后续改造的依据。

4.0.3 对既有农村居住建筑进行摸底调查及评估，宜由建设主体委托具备相应资质的检测、评估机构进行。不具备条件的边境地区和欠发达地区，可由具有相关执业能力的注册工程师、驻村专家或乡村工匠进行调查及评估。

4.0.4 农村“节能暖房”工程的摸底与评估应包括以下内容：

1 农村居住建筑的建造年代；

2 农村居住建筑的主体结构形式；

3 农村居住建筑外墙的建筑材料；

4 农村居住建筑的屋面结构形式及构造；

5 农村居住建筑的外门及外窗种类；

6 农村居住建筑的现有冬季内部采暖设施及方式。

4.0.5 调查与评估方法可参照《居住建筑节能检验标准》JGJ/T 132等有关标准的规定。应满足《既有建筑维护与改造通用规范》GB 55022的相关规定。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 外围护结构的节能改造应根据建筑物的外围护结构构造类型采取切实可行的技术方案。

5.1.2 外围护结构的节能改造应遵循实事求是、因地制宜、简单实用、节约成本、方便施工、注重能效比、保证消防安全的原则。

5.1.3 进行围护结构节能改造设计时，不得随意改动原有建筑结构的承重结构体系及其材料。

5.1.4 如受条件所限，不能进行整体改造的既有农村居住建筑，其节能改造顺序的优先级依次为外窗、外门、外墙、屋面、室内采暖设施及室外散水。

5.1.5改造后的既有农村居住建筑，改造部位改造后的传热系数除应满足表5.1.5的要求外，尚应进行节能率计算，相对节能率不应低于30%。

**表5.1.5 围护结构传热系数限值【w/（m2·k）】**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 外墙 | 屋面 | 吊顶 |
| 0.50 | 0.40 | 0.45 |

5.1.6 屋面节能改造应选择屋顶形式为双坡、多坡或歇山顶房屋进行。

5.1.7 屋面更换瓦片时不得破坏及扰动原有屋面结构及相关其他构造层次。

5.1.8 外墙及屋面节能改造选用的保温材料燃烧性能等级不应低于B1级。

5.1.9 当改造对象层数高于一层时，应按照《建筑设计防火规范》GB 50016的相关规定，在层间设置不小于300mm宽的成品岩棉防火隔离带。

5.1.10 热源改造与供热计量改造宜与建筑围护结构节能改造同步实施。

5.2 围护结构节能改造

5.2.1 外墙节能改造时，保温材料可以选择岩棉板和燃烧性能不低于B1级的模塑聚苯乙烯泡沫塑料板（EPS板）。优先选用EPS板。外墙外保温系统优先选用薄抹灰外墙外保温系统。保温层与原基层墙体应采用粘锚结合（粘结为主、锚固为辅）的连接方式。

5.2.2 外墙节能改造设计应做好保温工程的密封和防水构造处理，防止水及潮湿气体对保温层及基层的浸害。当首层地平与室外地平有大于300mm以上高差时，可以从散水以上50mm~100mm开始做保温，并宜采用托架承托。

5.2.3 外墙节能改造时，为减少热桥影响，应优先选用非金属锚栓。锚栓的锚固力应满足附录B的相关规定。

5.2.4 外墙饰面可选择柔性面砖、真石漆、外墙涂料等，优先选用具有防水性能的外墙涂料。

5.2.5 屋面节能改造时，当原屋面保温层采用焦渣、草木灰等松散材料或水泥珍珠岩等多孔材料，含水率对荷载和保温效果影响较大时，应清除原有保温层及防水层，重新铺设屋面，保温材料宜采用挤塑聚苯板（XPS）等吸水率低、防水性能好的保温材料。屋面保温系统优先选用水平向天棚保温系统。

5.2.6 屋面节能改造中面层可根据既有农村居住建筑承载能力选择陶瓦、树脂瓦或仿古铁皮瓦等。优先选用树脂瓦。

5.2.7 外窗节能改造对原有不能满足热工要求的位于外围护结构上的钢窗、铝合金窗及木门窗等应优先给予更换，更换外窗的传热系数不宜大于2.2W/㎡·K。外门不宜大于2.2W/㎡·K。外窗气密性等级不应低于现行国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106规定的4级。

5.2.8 外窗应采用内平开窗。宜与结构墙体外基面平齐安装，以减少热桥影响，如难以实现也可采取居中安装方式，但窗口外侧四周墙面应进行保温处理。

5.2.9 外窗框与窗洞口之间的缝隙，应采用发泡聚氨酯等高效保温材料填堵，不得采用普通水泥砂浆补缝。

5.2.10 外窗框与保温层之间，、其他洞口与保温层之间的缝隙采用膨胀密封条后，再用耐候密封胶封闭，以防止雨水侵入保温层。

5.2.11 “节能暖房”工程选用的界面剂、保温材料、粘结胶浆、锚栓、耐碱网格布、抹面防水胶浆和饰面材料等应符合国家现行相关标准的规定。

5.2.12 散水工程中，所选用的混凝土标号不应低于C20。

5.2.13 勒角工程中，施工厚度不应小于15mm，且应选用与村庄整体风貌相适宜的外装饰材料，不得裸露混凝土面层。

5.3 供热系统节能改造

5.3.1 应根据节能改造方案，核算采暖房间热负荷。

5.3.2 室内热水采暖系统宜加装平衡阀、自动恒温控制阀，实现分室控温。

5.4 可再生能源利用

5.4.1 农村居住建筑宜采用燃用生物质能的装置作为供暖设施；应依据建筑热负荷及当地的生活习惯等，采用火炕、火墙等供暖设备。

5.4.2 应选用电力、天然气等清洁能源。对同步进行供热系统节能改造的既有农村居住建筑，因地制宜，优先使用空气源热泵、生物质炉等使用可再生能源的室内供暖设备。有条件的村镇，宜选用可利用太阳能和风能等可再生能源的设备。

1. 施工

6.1 一般规定

6.1.1 施工前应编制专项施工方案，包括技术、质量及安全措施，并应经建设、监理等有关单位审核批准方可实施。

6.1.2 施工人员应进行岗前的施工技术及安全培训，重点掌握施工工艺，重视节点细部做法，施工中应严格施工质量过程控制和检验，严把工程材料关，防止外保温表面空鼓裂缝、热桥和节点处理不当等影响节能效果和使用寿命，甚至从墙体脱落等事故的发生。

6.1.3 进行施工时，气候条件应符合下列要求：

1操作地点环境和基层表面温度不低于5℃；

2风力小于5级；

3雨天禁止施工，施工中如突遇降雨，应采取有效措施，防止雨水冲刷墙面；

4夏季施工时施工面应避免阳光直射，必要时可在脚手架外侧搭设防晒布遮阳；

5保温板粘结牢固后至少间歇24h方可进行抹面层施工。

6.1.4 安全施工应符合下列规定：

1 施工前应对施工人员进行安全教育接受安全交底人员必须在交底记录上签字，现场特种作业人员必须取得相应的岗位证书；

2 脚手架搭设及检查应符合相关安全规定；

3 EPS板切割不得在外脚手架或其它施工设备上操作；

4 EPS板的堆放场地应设置临时遮挡，不应将其暴露在室外；

5 装饰材料、保温材料制作的外墙装饰线和立面造型严禁蹬踏；

6 施工过程中严禁携带火种进入作业面，施工现场严禁明火。

6.2 施工要点

6.2.1 外墙节能改造多为模塑聚苯板（EPS）薄抹灰外墙外保温系统，施工时应注意以下事项：

1 施工前应按照设计和施工方案的要求对基层墙体进行检查，清除表面粉尘和油污，使基层清洁干燥。与外墙基层粘结不牢固的原装饰面层应彻底清除，并用水泥砂浆找平。在采用普通涂料、喷涂或面砖的墙面上直接粘贴保温板时，应先做拉拔试验，粘结强度不得小于0.3MPa；若达不到上述拉拔强度，应提请设计单位核算，采取增加粘结面积或增加锚栓等措施。

2 施工前应尽可能移走固定在外墙上的供电、电视通信等管线，对防护栏、空调外机等附着物进行拆卸。对于某些实在无法移走的附墙管线，应加上金属或塑料套管分别固定在外墙基层上，直径10mm以下的管线可直接铺在保温板下，直径10mm以上的管线应在保温板上开槽嵌固敷设。对穿过外保温系统的管道应设置套管，套管长度应挑出外保温面层10mm~20mm，安装时外侧向下倾斜，保温层与套管结合部位应用柔性材料密封处理。

3 附墙管线的处理应由相关权属人负责实施。防护栏、空调外机等附着物拆卸后，施工单位应妥善保管或交房主自行保管，待外保温施工完成后，由施工单位统一安装。

4 外保温系统的组成材料及部件应由系统供应商成套供应，并提供法定检测部门出具的体系检测报告和合格证。检验报告应包括安全性和耐候性检测的内容，保证组成材料的相容性和系统的整体性能。

5 必须制定严格的消防安全措施，切实加强施工现场消防安全管理。节能改造作业期间应撤离居住人员，并设消防安全巡逻人员，外保温施工时，严禁电焊和其他明火作业。

6.2.2 外门、外窗节能改造，除应按相关施工技术标准进行安装外，还应注意以下事项：

1 由于既有建筑门窗洞口尺寸偏差较大，为保证安装精度，应认真测量每个洞口的尺寸，设计和加工窗框和窗扇，并对号入座，

2 当外窗与外墙外基面平齐安装时，应使用两米靠尺靠紧外墙，窗框贴住靠尺固定，防止窗框与外保温间隙过大。窗框应利用把脚固定在墙体内侧，而不能采用常规做法，以防打撇墙皮影响固定安全性。外保温应至少遮盖窗框20mm，保温板与窗框缝隙应用膨胀密封条做密封防水处理。

6.2.3 屋面节能改造，除应按相关的施工技术标准进行施工外，还应注意以下事项：

1 当拆除原有保温防水层新做屋面时，应避开雨季分段施工，并采取防雨和安全措施。原有屋面拆除后应把结构层表面清理干净，先做隔汽层，再做找平层，然后铺贴保温层防水层；

2 如需采用防水卷材时，提倡使用冷粘法进行防水施工。用热熔法粘贴防水卷材时，最好采用燃气喷枪，并采取严格的消防措施。

6.2.4. 供热采暖系统计量与节能改造，除应按相关施工技术标准施工外，应避免在卫生间打孔破坏防水，当必须打孔时，要做好防水处理。管道与套管之间的缝隙应采用不燃保温材料严密封堵。

1. 验收

7.1 一般规定

7.1.1 农村“节能暖房”工程质量验收应符合《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411、《屋面工程质量验收规范》GB 50207及《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210等有关标准的规定。农村“节能暖房”工程质量验收表参见附录A。

7.1.2 外墙外保温施工应在基层质量验收合格后进行，施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收和检验批验收。

7.1.3 “节能暖房”改造工程中，建设单位应聘请具有相关资质的第三方见证机构、具有执业资格的相关注册工程师或乡村工匠对工程进行现场监理、评价与验收。

7.2 质量控制要点

7.2.1 节能改造工程根据实际情况一般包括外门窗、外墙、屋面、室内采暖设施及室外散水等分项工程，应按照经审查合格的设计文件和经审查批准的施工组织设计、专项施工方案组织施工。在施工过程中要点按如下规定进行质量控制：

1 采用的材料和产品应进行进场验收，检查是否具备合格证、检验报告等质量证明文件，是否符合设计要求和相关标准的规定。凡涉及安全和使用功能的材料，应进行进场复验，如：保温材料的导热系数、密度和强度；粘结材料、抹面胶浆的拉伸粘结强度；网格布的力学性能、抗腐蚀性能；外窗的传热系数和气密性；散热器的单位面积散热量和金属热强度；绝热材料的导热系数、密度和吸水率。复验应为现场见证取样送检，复验合格后方可使用；

2 各分项工程应按规定的批量划分为若干施工段，作为检验批。检验批是实施施工质量过程控制的基本单元。检验批的每道工序都应按施工技术标准进行施工，都应按施工质量标准进行检查验收，并做好质量验收记录。上一道工序质量验收合格后，方可进行下一道工序的施工。

7.2.2 外墙改造隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知有关单位对下列项目进行验收，并应形成验收文件（文字记录和必要的图像资料）：

1 基层表面状况及处理；

2 保温板粘结或固定；

3 被封闭的保温材料厚度；

4 锚固件安装；

5 网格布铺设；

6 墙体热桥部位处理等。

7.2.3 屋面改造隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知有关单位对下列项目进行验收，并应形成验收文件（文字记录和必要的图像资料）：

1 基层表面状况及处理；

2 保温层的敷设方式、厚度和板材缝隙填充质量；

3 屋面热桥部位处理；

4 隔汽层施工；

5 檐口排水部位的处理等。

7.2.4 门窗改造隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知有关单位对下列项目进行验收，并应形成验收文件（文宇记录和必要的图像资料）：

1 门窗框与墙体结构缝的保温填充做法；

2 门窗口四周的保温处理等。

7.2.5 应重视和防治细部不细的质量通病，结合工程实际情况，制定重要节点的防水和保温施工方案。做好檐口、门窗洞口四周、以及出挑构件等热桥部位的保温处理。做好穿墙管线保温密封处理，确保节能效果和使用寿命。

7.2.6 采暖系统和室外供热系统节能改造施工完成后，应在采暖期内进行联合试运转和调试。联合试运转和调试结果应符合设计要求。

7.2.7 节能暖房工程改造完成后，应对改造工程的节能效果进行评估。评估内容包括：改造前、后采暖能耗对比和节能效果核算，建筑物室内舒适度改善情况等。

7.2.8 应高度重视并充分发挥居民在节能改造施工中的质量监督作用。施工质量整改结果应通知居民代表或涉及的居民住户确认。

附录A：验收表格

表格A.0.1：

A.0.1：“节能暖房”节能改造工程质量验收表

竣工日期： 年 月 日 （ ）市

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 | | |  | 编号 |  |
| 施工单位 | | |  | 负责人 |  |
| 分包单位 | | |  | 负责人 |  |
| 序号 | 分项工程名称 | | 检验批数 | 施工单位检查评定 | 验收意见 |
| 1 | 外墙 | |  |  |  |
| 2 | 外窗 | |  |  |  |
| 3 | 屋面 | |  |  |  |
| 4 | 外门 | |  |  |  |
| 5 | 勒脚 | |  |  |  |
| 6 | 散水 | |  |  |  |
| 7 |  | |  |  |  |
| 质量控制资料 | | |  | | |
| 外墙节能构造检测 | | |  | | |
| 验收单位 | | 分包单位 | 项目经理： | | |
| 施工单位 | 项目经理： | | |
| 设计单位 | 项目负责人： | | |
| 监理(建设)单位 | 总监理工程师：  (建设单位技术负责人) | | |

表格A.0.2：节能建档表

A.0.2-1：节能建档表 （ ）市

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 存档编号 |  | | | | | | |
| 二维码粘贴区域 | 房屋坐落 | 县 镇 村 组 | | | | | |
| 权属人 | 姓名 | |  | 性别 | |  |
| 身份证号 |  | | | | | |
| 建造年代 |  | | | | | | |
| 结构形式 |  | | | | | | |
| 本次改造基本信息 | | | | | | | |
| 改造位置 | 原始构造 | | 改造后构造 | | | 备注 | |
| 屋面 |  | |  | | |  | |
| 东侧外墙/窗 |  | |  | | |  | |
| 南侧外墙/窗 |  | |  | | |  | |
| 西侧外墙/窗 |  | |  | | |  | |
| 北侧外墙/窗 |  | |  | | |  | |
| 散水 |  | |  | | |  | |
| 内部采暖 |  | |  | | |  | |
| 其他 |  | | | | | | |

A.0.2-2：照片存档表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 存档编号 | |  |
| 改造前 | （照片粘贴处） | |
| 改造后 | | |
| （照片粘贴处） | | |
| 其他 | |  |

A.0.2-2：资质留存表

|  |  |
| --- | --- |
| 存档编号 |  |
| （设计资质或工匠证书复印件粘贴处） | |
| 其他 |  |

附录B：粘贴聚苯板（EPS）薄抹灰外墙节能改造工程质量验收办法

我省本次节能暖房工程的外墙节能改造大多采用粘贴聚苯板薄抹灰外墙外保温系统。该系统做法是，将阻燃型聚苯板(EPS）粘贴于外墙外表面，在聚苯板表面抹抗裂砂浆并铺设玻纤网格布，然后做涂料或装饰砂浆饰面层。

既有建筑外墙基层的状况比较复杂，聚苯板与基层墙体的连接应采用粘锚结合方式。

(一）主控项目

1. 所用材料和产品进场后，应做质量检查和验收。其品种、规格、性能必须符合设计和有关标准的要求。

1. 检验肉容：

(1）检查产品合格证和出厂检验报告；

(2）现场抽样复验。复验材料：聚苯板，胶粘剂，抗裂砂浆，玻纤网格布和锚栓。

3.基层应坚实、平整，无妨碍粘结的附着物。施工前，现场实测基层-聚苯板样板件的粘结强度不应低于0.10MPa。

4.聚苯板与基层墙面必须粘结牢固。粘结强度应符合设计和有关标准的要求，无松动和虚粘现象。粘结面积不小于40%，并符合设计要求。加强部位的粘结面积应符合设计和有关标准的要求。

检验方法：扒开粘贴的聚苯板观察检查和用手推拉检查。

1. 安装锚固件数量、锚固位置、锚固深度应符合设计要求。

检验方法：观察检查；卸下锚固件，实测锚固深度。

1. 聚苯板的厚度必须符合设计要求，其负偏差不得大于 3mm.

检验方法：用钢针插人和尺量检查。

1. 抗裂砂浆与聚苯板必须粘结牢固，无脱层、空鼓，面层无裂缝。

检验方法：用小锤轻击和观察检查。

8.外墙热桥部位，应按照设计要求和施工方案采取隔断热桥和保温措施。

检验方法：观察检查。

9.防火隔离带应按照设计要求和施工方案进行施工。

检验方法：观察检查。

(二）一般项目

1. 聚苯板安装应上下错缝。各聚苯板间应挤紧拼严，拼缝平整。碰头缝不得抹胶粘剂。

检验方法：观察；手摸检查。

2.玻纤网格布应铺压严实，被包覆于抗裂砂浆中，不得有空鼓、褶皱、翘曲、外露等现象。玻纤网搭接长度必须符合规定要求。加强部位的玻纤网做法应符合设计和有关标准的要求。

检验方法：观察检查。

1. 外保温面层的允许偏差和检验方法应符合下表的规定。

**外保温墙面层的允许偏差和检验方法**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 允许偏差（mm） | 检查方法 |
| 表面平整度 | 4 | 2m靠尺楔形塞尺检查 |
| 阴阳角偏差 | 4 | 直角检测尺检查 |
| 分格线直线度 | 4 | 拉5m线，不足5m拉通线，用钢直尺检查 |

附录C：推荐饰面材质及构造

屋面：树脂瓦、陶瓦、仿古铁皮瓦、

外墙：EPS薄抹灰外墙外保温系统+防水外墙涂料

门窗：塑钢窗、断桥铝窗、白钢保温门、铝木保温门窗

散水：混凝土散水

室内采暖设施：空气源热泵、生物质锅炉、太阳能光伏/光热设备

附录D：负面清单

屋面：彩色压型钢板、表面以彩色压型钢板覆盖的各种材料、石棉瓦、普通平板铁皮瓦

外墙：单色光釉面外墙面砖、马赛克、彩色压型钢板、裸露的水泥砂浆

门窗：铝合金门窗、普通白钢门窗

附录E 常用外墙保温系统构造和保温材料厚度选用表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 构造层次(由内至外) |
| 1 | 多孔砖、非粘土实心砖（烧结普通页岩、煤矸石砖）  EPS板外保温 | 20mm厚混合砂浆  240（370）mm厚多孔砖墙  20mm厚水泥砂浆找平层  专用胶粘剂  80mm厚EPS板保温层  15mm厚抗裂砂浆+耐碱玻纤网格布 |
| 2 | 混凝土小型空心砌块  EPS板外保温 | 20mm厚混合砂浆  190mm厚混凝土小型空心砌块  20mm厚水泥砂浆找平层  专用胶粘剂  90mm厚EPS板保温层  15mm厚抗裂砂浆+耐碱玻纤网格布 |
| 3 | 混凝土小型空心砌块  EPS板夹心保温 | 20mm厚厚混合砂浆  190mm厚混凝土小型空心砌  90mm厚EPS板保温层  90mm厚混凝土小型空心砌块  20mm厚水泥砂浆 |
| 4 | 蒸压加气混凝土砌块自保温 | 20mm厚混合砂浆  410mm厚蒸压加气混凝土砌块（B07），保温砂浆砌筑，外表面涂界面剂 |
| 注：1.本表构造中不含饰面层，饰面层根据实际情况选用；  2.本表中保温层厚度为下限值，可按照实际情况酌情加厚。 | | |

附录F 常用屋面保温构造和保温材料厚度选用表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 构造层次 | |
| 1 | 木结构  轻钢结构屋架坡屋面 | 屋面瓦或彩钢板面层  屋架构造层 | |
| 保温层 | 250mm厚散状或袋装锯末、稻壳等 |
| 铺贴110mm厚EPS板 |
| 隔汽层  棚板（木、苇板、草板）  吊顶层 | |
| 2 | 钢筋混凝土结构坡屋面  EPS/XPS板外保温 | 屋面瓦  顺水条和挂瓦条  10mm厚混凝土保护层 | |
| 保温层 | 粘贴110mm厚EPS板 |
| 粘贴90mm厚XPS板 |
| 隔汽层  20mm厚水泥砂浆找平层  钢筋混凝土屋面板 | |
| 注：本表构造中不含饰面层，饰面层根据实际情况选用。 | | | |

附录G：价格结算表

表 G.0.1：农房节能改造资金结算表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 改造部位 | 改造项目 | 改造内容 | 结算价 | |
| 材料（元） | 人工（元） |
| 1 | 屋面 | 更换屋面瓦 |  |  |  |
| 2 | 屋面保温 |  |  |  |
| 3 | 墙面 | 外墙保温 |  |  |  |
| 4 | 勒角 |  |  |  |
| 5 | 散水 |  |  |  |
| 6 | 门窗 | 更换塑钢窗 |  |  |  |
| 7 | 更换防盗门 |  |  |  |
| 8 | 饰面 | 粉刷防水涂料 |  |  |  |
| **9** | **项目合计** | |  |  | |