

爱尔兰项目落地措施手册

从选型、制造、安装到验收的逐项执行要求 — 不含推导，只写做什么、做到什么程度、谁验收

版本 2026-10-18 | 适用范围：HUAYING 集装箱房 / 展开式模块房在爱尔兰共和国的交付项目 | 配套文件：《爱尔兰气候与 HUAYING 产品适配建议书》（技术论证版）

0 一页速查：照着这张表干活

以下数值是硬门槛。任一项不满足，不得放行、不得交付、不得报审。

0.18	0.152	≥ 0.75	≤ 5
墙体 U 值上限 W/(m ² ·K)	方案 A 实际 U 值	fRsi 防霉 最低值	气密性 m ³ /(h·m ²)@50Pa

控制项	硬指标	检验时点
外墙 U 值 (含节点)	≤ 0.18	工厂计算书 + 报审前复算
屋面 U 值	≤ 0.16	同上
地面 U 值	≤ 0.18	同上
门窗整窗 U 值	≤ 1.40	采购验收 (看整窗检测报告)
气密性	$\leq 5 \text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)\text{@}50\text{Pa}$	现场必做鼓风门测试
防霉判据 fRsi	≥ 0.75	节点计算书
芯材含水率 (PIR)	$\leq 2\%$	出厂前每批抽检
现场保温层施工含水	$< 18\%$	封闭前检测并记录
板缝偏差	$\leq 2 \text{ mm}$	现场塞尺，逐缝
窗台外倾	$\geq 5^\circ$	安装后水平尺
箱底距完成面	$\geq 150 \text{ mm}$	基础验收
板缝密封	双道 (内挡水 + 外密封)	淋水试验 30 min

三个“一票否决”项

- ① 墙体含节点 U 值 > 0.18 —— 住宅用途直接不合法，不得报审。
- ② 隔汽层不在暖侧或不连续 —— 两个冬季内必长霉，不得封闭。
- ③ 采用 C 级节点（金属对穿）用于住宅 —— 板缝内表面 6.3 °C，必结露，不得出厂。

1 选型：三套配置，按市场对号入座

1.1 先定市场，再定配置

市场	法规管辖	必选配置	能否用现行产品
临时 / 工地 营地、项目部、仓储	Part L 不管辖	现行 75 / 100 mm 板，C 级节点可接受	能
附属住宅 Class 3A, 32–45 m²	建筑法规 全管（规划可豁免）	方案 A + 热泵或光伏	不能
永久住宅 独栋、社区	全套 TGD + DEAP + BER	方案 A 或 B + 40ft/拼接	不能

别在这里犯错

Class 3A 的规划豁免不等于建筑法规豁免。客户拿到 planning exemption 就以为能直接放箱子，是最常见的误判。必须同步办：开工通知（Commencement Notice）、BER 评估、指派认证人（Assigned Certifier）。销售在报价阶段就要把这四项写进责任分工表，避免后期扯皮。

1.2 三套配置的完整构造（由外到内）

层次	方案 A 标准住宅	方案 B 防火增强	方案 C 经济型
1 外皮	彩钢板 0.45 mm	彩钢板 0.45 mm	彩钢板 0.45 mm
2 工厂保温	PIR 100 mm	酚醛 100 mm (A2)	石墨 EPS 100 mm
3 内叶板	彩钢板 0.40 mm	彩钢板 0.40 mm	彩钢板 0.40 mm
4 现场保温	PIR 50 mm	酚醛 50 mm	石墨 EPS 75 mm
5 隔汽层	铝箔, Sd ≥ 1500 m	铝箔, Sd ≥ 1500 m	铝箔, Sd ≥ 1500 m
6 内饰面	石膏板 12 mm 或集成墙板	石膏板 12 mm（防火加强）	集成墙板
总厚	150 mm	150 mm	175 mm
含节点 U 值	0.152	0.158	0.185
fRsi	0.98	0.98	0.98
Part L 合规	合规	合规	不合规
可用范围	永久住宅、附属住宅	多户拼接、公共建筑	仅限非住宅 / 临时

方案 C 只能用于非住宅和临时建筑

175 mm 石墨 EPS 的含节点 U 值是 0.185，超过 0.18，不能用于住宅报审。
若要救活 C 用于住宅：保温加到 180 mm 时 $U = 0.180$ （余量仅 0.4%，不建议采用），建议直接做 190 mm ($U = 0.171$)，留出实际施工偏差的余量。
另：EPS 为 B1 级可燃，住宅用途优先选酚醛（A2）或岩棉（A1）。

为什么不把工厂板直接做到 150 mm

三个后果：① 运输宽度 2.2 m → 2.7 m，40HC 装柜量下降；② 单板重量约 18 kg/m²，吊装困难；③ 最关键——单层 150 mm 仍是“内外双金属”，板缝金属对穿风险一点没减。分层做法让工厂层与现场层错开，天然打断热桥，fRsi 从 0.96 升到 0.98。这是选分层而不是选加厚的唯一理由。

2 工厂端：7 个控制点

下列各项在出厂前完成，未通过不得放行。

F-01 芯材含水率检测		质检 / 每批
动作	PIR / 酚醛芯材，出厂前测含水率	
判据	≤ 2%（烘干法，每批抽 3 块）	
记录	《板材放行单》记实测值 + 检测人签字	
原因	双面金属板无干燥能力，水分一旦封入永久留存	

F-02 板缝节点：舌榫 + 偏心锁		工艺 / 首件 + 抽检
动作	按图纸做舌榫 + 偏心锁，金属伸入芯部	
判据	金属伸入深度 ≤ 50%（A 级）；禁 B 级以下用于住宅	
记录	首件剖切，剖面彩色照片存档；每 500 块抽 1 块剖切	
数值	A 级含节点 $U = \{f_3(CUR["U_{eff}"])\}$ / B 级 $\{f_3(CURB["U_{eff}"])\}$ C 级 $\{f_3(CURC["U_{eff}"])\}$ （住宅禁用）	

F-03 禁止自攻钉贯通内外钢板		班组自检 / 100%
动作	固定件不得穿透外层钢板进入室内侧	
判据	零容忍。任一处贯通即为不合格品	
记录	逐缝目视全检，班组签字；质检抽检 20%	
后果	单个贯通点可把局部 fRsi 拉到 0.36 以下	

F-04 板面平整度与尺寸		质检 / 全检
动作	平板检测，对角线量测	
判据	平整度 $\leq 2\text{ mm/m}$ ；对角线差 $\leq 3\text{ mm}$	
记录	《尺寸检验记录》，超差返修	

F-05 保温层密实度		质检 / 抽检
动作	敲击法听空鼓 + 红外热成像抽查	
判据	不得有贯通性空洞；单个空洞面积 $\leq 0.01\text{ m}^2$	
记录	热成像图存档（含温度色标）	

F-06 出厂包装与标识		仓储 / 全检
动作	四角护角、底部垫木、板缝贴保护膜	
判据	边角无变形；每块板贴 流向标 （哪面朝外、哪端朝上）	
记录	装箱单逐件勾选	
原因	现场装反是最常见的低级错误，装反即热桥失效	

F-07 合规文件随货		技术部 / 每单
动作	随货附文件包（清单见第 8 章）	
判据	缺任一项不得发货	
记录	文件包签收单	

3 现场端：9 道工序

按顺序执行，上一道未验收不得进入下一道。

S-01 基础验收		总包 / 监理
动作	核对基础标高、平整度、预埋锚固件位置	
判据	标高偏差 $\leq \pm 5\text{ mm}$ ；预埋件位置偏差 $\leq 10\text{ mm}$ ； 氢气集气腔与穿出管已预留	
记录	《基础验收单》+ 照片；氢气预留单独拍照	
提醒	氢气是爱尔兰全境强制项，箱房最常漏做	

S-02 吊装就位 + 临时锚固

安装队

动作	吊装、就位、初调平， 立即做临时锚固
判据	水平度 $\leq 3\text{ mm/m}$ ；临时锚固点 $\geq$ 每边 2 处
记录	吊装记录（含风速）
风限	风速 $> 8\text{ m/s}$ 停止吊装；展开状态不得无锚固过夜

S-03 展开作业 + 二次锚固

安装队 / 结构

动作	展开翼板，调整到位，按专项方案做永久锚固
判据	按场地风压取值：24 / 26 / 28 / 30 / 36 m/s 对应锚固方案（见第 7 章）
记录	锚固隐蔽验收记录 + 扭矩扳手实测值
严禁	海拔 200 m 以上或 $v_{b,0} \geq 30\text{ m/s}$ 场地， 不得以展开态作永久使用

S-04 外侧板缝密封（第一道）

安装队

动作	外侧打胶，双道做法：内挡水 + 外密封
判据	中性硅酮或 MS 胶；胶缝饱满连续， 无断点、无气泡
记录	淋水试验 30 min 无渗漏
禁止	单道打胶视为不合格

S-05 现场保温层填充

安装队

动作	喷注或塞入 50 mm PIR（方案 A）
判据	与工厂板、龙骨 紧密贴合无空腔 ；施工含水 $< 18\%$
记录	含水率检测记录（封闭前必测）
工具	空鼓敲击 + 局部剥离抽检

S-06 隔汽层铺设

安装队 / 质检

动作	暖侧连续铺设铝箔隔汽层
判据	搭接 $\geq 100\text{ mm}$ ；专用胶带压实；门窗洞口做加强层； 连续无断点
记录	隐蔽工程照片，逐面留档
一票否决	不连续 $\rightarrow$ 不得封闭

S-07 内饰面安装		安装队
动作	石膏板或集成墙板固定	
判据	固定件不得穿透隔汽层；必须穿透处（插座、吊挂）逐个密封	
记录	穿透点位置图 + 密封照片	

S-08 门窗安装		安装队
动作	断桥铝三玻 Low-E 整窗安装	
判据	整窗 $U \leq 1.4$ ；窗台外倾 $\geq 5^\circ$ ；框与洞之间背衬棒 + 密封胶双道	
记录	整窗检测报告 + 安装照片	
g 值	南向可取 $g = 0.6$ 争取冬季得热；东西向建议 0.4–0.5 防眩光过热	

S-09 气密性与淋水测试（交付前）		第三方 / 质检
动作	鼓风门测试 + 淋水试验	
判据	气密性 $\leq 5 \text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)\text{@}50\text{Pa}$ （目标 3.0）；淋水 30 min 无渗漏	
记录	第三方测试报告，随合规文件包交付	
注意	此项不可自测自签，必须第三方	

4 六个关键节点：做法与禁区

N-01 竖向板缝

做法	禁区
舌榫 + 偏心锁；金属伸入芯部 $\leq 50\%$ ；外侧双道密封	自攻钉贯通内外钢板
内外钢板之间不得有金属直接搭接	缝内塞砂浆或发泡胶代替密封胶
缝宽偏差 $\leq 2 \text{ mm}$ ，用塞尺逐缝检查	单道打胶

N-02 内转角 / 外转角

做法	禁区
整板折弯或专用角件（铝合金 / 不锈钢）	两块平板对接后打胶了事
竖向转角另设一道隔汽带，与墙面隔汽层连续搭接	转角处隔汽层断开
角件与板之间加隔热垫片，防冷桥	金属角件直接贯通内外

N-03 窗洞口

做法	禁区
窗台外倾 $\geq 5^\circ$ ，做滴水线	窗台平置或内倾
框与洞之间背衬棒 + 密封胶双道	只打一道胶、或塞泡沫不密封
洞口四周隔汽层做加强层，与窗框可靠粘结	隔汽层在洞口断开
窗下墙外侧加泛水板，上翻 $\geq 100\text{ mm}$	无泛水板，靠打胶挡水

N-04 底部泛水（西部沿海返修率最高的部位）

做法	禁区
箱底距完成面 $\geq 150\text{ mm}$	箱体直接坐在混凝土面上
底边做滴水线，形成空气隔断	无滴水线，雨水沿壁面上爬
底部与基础之间设防腐垫块，不直接接触	钢底梁直接埋入或贴地

这笔钱不能省

爱尔兰风大且常伴雨，雨水会沿墙面向上爬升（毛细 + 风压）。底部无滴水线、无空腔，水就从底板边缘渗入。成本只有几十元/米，但它是西部沿海项目返修率最高的原因之一。

N-05 屋面与墙交接

做法	禁区
屋面保温 PIR 150 mm ($U \approx 0.154$)	屋面按 100 mm 做，U 超 0.16
设通风空气层，檐口进风、屋脊排风	保温紧贴防水层，无通风路径
女儿墙 / 檐口泛水上翻 $\geq 150\text{ mm}$	泛水不足，风雨倒灌
预留光伏支架预埋件（水平面辐照 $942\text{ kWh/m}^2\cdot\text{年}$ ）	后期打孔破坏防水

N-06 隔汽层穿管 / 插座 / 吊挂

做法	禁区
穿管处用专用密封套，周边打胶	管线直接穿孔，不做密封
插座底盒背侧贴密封垫，线管做气密处理	底盒直接开孔穿透隔汽层
吊挂点优先固定在龙骨上，避免穿透隔汽层	随意打膨胀螺栓穿透
已穿透的部位逐个登记并密封	穿完不管

5 验收检查表（可打印勾选）

每一项打勾方可进入下一道工序。此表随合规文件包归档。

序	检查项	标准	方法	结果
1	基础标高	$\pm 5\text{ mm}$	水准仪	☐ 合格 ☐ 不合格
2	氢气集气腔与穿出管	已预留	目视 + 照片	☐ 合格 ☐ 不合格

3	预埋锚固件位置	≤ 10 mm	尺量	☐ 合格 ☐ 不合格
4	临时锚固	每边 ≥ 2 处	目视	☐ 合格 ☐ 不合格
5	永久锚固扭矩	按专项方案	扭矩扳手	☐ 合格 ☐ 不合格
6	板缝密封（外道）	连续饱满	目视 + 淋水	☐ 合格 ☐ 不合格
7	板缝偏差	≤ 2 mm	塞尺	☐ 合格 ☐ 不合格
8	现场保温密实度	无贯通空洞	敲击 + 热成像	☐ 合格 ☐ 不合格
9	保温施工含水率	< 18%	含水率仪	☐ 合格 ☐ 不合格
10	隔汽层连续性	搭接 ≥ 100 mm，无断点	目视 + 照片	☐ 合格 ☐ 不合格
11	隔汽层穿透点密封	逐个密封	目视 + 登记表	☐ 合格 ☐ 不合格
12	内饰面固定件	未穿透隔汽层	抽检	☐ 合格 ☐ 不合格
13	窗台外倾	≥ 5°	水平尺	☐ 合格 ☐ 不合格
14	门窗双道密封	背衬棒 + 胶	目视	☐ 合格 ☐ 不合格
15	箱底距完成面	≥ 150 mm + 滴水线	尺量	☐ 合格 ☐ 不合格
16	屋面保温厚度	150 mm	尺量 + 计算书	☐ 合格 ☐ 不合格
17	气密性测试	≤ 5 @50Pa	鼓风门（第三方）	☐ 合格 ☐ 不合格
18	淋水试验	30 min 无渗漏	现场	☐ 合格 ☐ 不合格

6 禁做清单：12 条红线

以下任一条出现，**不得出厂 / 不得封闭 / 不得交付**。这是纪律，不是建议。

编号	禁止做法	后果
X-01	单面钢 + 可渗透内衬 + 无隔汽层	两个冬季内必然长霉，且霉斑在内墙，索赔时无法举证
X-02	隔汽层放在冷侧	等于没放——水汽已经进去了
X-03	自攻钉贯通内外钢板	局部 fRsi 可降到 0.36 以下， 必结露
X-04	板缝单道打胶	斜雨条件下 1-2 年渗漏
X-05	两块平板对接打胶做转角	转角位移后开裂， 渗漏高发点
X-06	箱底直接坐混凝土、无滴水线	雨水沿壁面上爬进入底板
X-07	EPS 用于住宅用途	B1 级可燃， TGD B 不过
X-08	C 级节点用于住宅	U = 0.705，板缝 6.3 °C， 必发霉
X-09	现场保温层留空洞	局部热桥，等效于该处保温缺失
X-10	隔汽层被固定件穿透不密封	点状漏汽，长期累积结露
X-11	展开状态无锚固过夜	≥ 28 m/s 场地有 风揭风险 （上吸达自重 68%）

X-12 海拔 200 m 以上 / $v_{b,0} \geq 30$ m/s 场地用展开态作永久使用 上吸超过自重 (1.13 倍) , 结构不安全

7 按气候分区调整：一张表定差异

爱尔兰不是一个气候。报价、防腐、锚固都必须按场地所在分区确定。

分区	代表地区	$v_{b,0}$ m/s	单侧翼板上吸 kN	上吸 /自重	年降水 mm	防腐要求	锚固要求
内陆遮蔽	Laois、Offaly	24	22.2	0.50	~900	标准镀锌 + 304	常规锚固
内陆暴露	Meath、Kildare	26	26.0	0.59	~900	标准镀锌 + 304	常规锚固
沿海中等	Dublin、Louth、Wicklow	28	30.2	0.68	760	加强镀锌 + 304	加强锚固
沿海严重	Cork、Kerry、Galway、Mayo、Donegal	30	34.7	0.79	1,430	氟碳漆 + 316 不锈钢	专项锚固设计
高地	海拔 > 200 m、暴露山脊	36	49.9	1.13	2,045	氟碳漆 + 316 不锈钢	禁用展开态作永久使用

报价必须体现分区差异

西部 (Galway / Mayo / Kerry / Donegal) 与东部 (Dublin / Louth) 在斜雨、风压、防腐上完全不同，差价应在 8–15%。全国一口价会让东部客户觉得贵、西部项目留下隐患。另外：不要全线上氟碳（浪费利润），也不要再沿海省这一项（三年后的索赔）。

关于“严重暴露区”的判定

TGD Part C 的分界线大致沿西部与西北海岸。但注意：任何山丘或山坡上的建筑、以及高出周边环境的建筑，一律按严重暴露处理——不管它在地图上的哪个位置。现场踏勘时必须看地形，不能只看邮编。

8 交付清单：文件包与报价必含项

8.1 合规文件包（缺一项不得发货）

序	文件	谁出	用途
1	墙体 / 屋面 / 地面 U 值计算书	技术部	报审、BER 输入
2	节点热桥 ψ 值计算 (THERM / Psi Therm 复算)	技术部	报审必需，参数化模型不算数
3	节点详图 A3 (板缝、转角、窗洞、泛水)	技术部	现场交底、监理审图
4	DoP 性能声明 (EN 14509 夹芯板)	技术部	CE 标记配套
5	防火等级声明 (酚醛 A2 / 岩棉 A1)	技术部	TGD B
6	气密性方案 + 第三方测试报告	现场 / 第三方	TGD L
7	通风设计依据 (MVHR)	技术部	TGD F

8	氢气防护做法说明	技术部	TGD C 2023
9	英文安装手册	技术部	本地安装队执行
10	维护手册（密封胶更换周期等）	技术部	售后

8.2 报价必须写清的 6 项

- **按分区报价：**注明所属分区（内陆遮蔽 / 内陆暴露 / 沿海中等 / 沿海严重 / 高地），不要只写"Ireland"。
- **防腐等级：**氟碳还是标准镀锌；316 还是 304；紧固件材质单列。
- **锚固是否含：**常规锚固 / 加强锚固 / 专项设计（专项设计通常另计，需本地结构工程师签字）。
- **气密性测试是否含：**第三方鼓风门测试费用。
- **合规文件包是否含：**这是**增值项不是成本项**，可支撑 3-5% 溢价。
- **现场内保温工序是否含：**方案 A 多一道现场工序，人工与工期都要计入。

8.3 客户异议应对：四句话标准答案

下面这些是爱尔兰客户和本地贸易商最常提的四个质疑。**回答时不要辩解，直接给数字和文件。**

客户说	标准回答
"你们的墙只有 100 mm，太薄了"	对，所以住宅项目我们不出 100 mm。住宅一律做 150 mm 复合墙：工厂 100 + 现场 50，含节点 U 值 0.152 ，比 Part L 的 0.18 还低 15%。计算书和节点详图随货。
"中国房子在爱尔兰会发霉"	这个担心是对的——但问题不在产地，在构造。发霉的是"单面钢 + 无隔汽层"的做法。我们的方案在暖侧做连续铝箔隔汽层， $S_d \geq 1500\text{ m}$ ，水汽进不去；节点用 A 级舌榫，板缝内表面 $20.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，远高于 $10.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 露点。 这是构造问题，不是国别问题。
"你们的价格比本地供应商低，是不是材料差"	价格差来自工厂预制，不来自材料。墙体材料成本 280 元/m ² ，加上合规文件包、气密性测试、316 紧固件，我们报的是 能通过 BER 审查的完整方案 。本地供应商给你的是箱体，不是合规包。
"能不能先按 100 mm 报个便宜价"	临时办公、工地营地可以，这是我们的主力产品。但如果这块地要住人、要报 BER，100 mm 过不了 0.18 这条线， 验收阶段一定被退回 。到时候改墙比现在做贵得多。

利润结构速查 (20ft 双翼，外墙 55.5 m²)

现行 100 mm 双面钢板：198 元/m² (基准, U 0.229, 不达标)

单层 150 mm 双面钢板：257 元/m² (+30%, U ≈ 0.15, 节点风险未解)

复合 100+50 + 石膏板 (方案 A)：280 元/m² (+41%, U 0.152, 达标)

复合 100+50 + 集成墙板：305 元/m² (+54%, U 0.152, 完成度高)

方案 A 墙体材料增量约 4,550 元/套 (约 USD 640)，占整套报价不到 5%，但决定能否进住宅市场。

9 现场交底卡（打印一页，贴工地）

安装队只看这一页就够

记住这 8 条

1. 箱底离地 ≥ 150 mm，底边必须有滴水线
2. 板缝双道密封：内挡水 + 外密封，不许单道
3. 转角用整板折弯或角件，不许两块平板对接打胶
4. 现场保温要塞实，敲着不空、不能留洞
5. 隔汽层在内侧（暖侧），搭接 ≥ 100 mm，必须连续
6. 内饰面钉子不许扎穿隔汽层；扎穿了必须补封
7. 窗台往外斜 $\geq 5^\circ$ ，框边背衬棒 + 胶，两道
8. 风速 > 8 m/s 停止吊装；展开后必须立即锚固，不许过夜不锚

现场遇到这三种情况，立即停工上报

- ① 板缝塞不进、偏差超过 2 mm —— 说明板件变形或基础不平，硬装下去必然渗漏。
- ② 隔汽层被大面积破坏（超过 0.1 m^2 ）—— 必须整块更换，不许补贴了事。
- ③ 场地看起来比图纸上“更暴露”（山顶、风口、无遮挡）—— 按严重暴露区重新核算锚固，不要按原方案施工。

HUAYING INTEGRATED HOUSING CO., LTD. | 阜城华营集成房屋有限公司

Container House Manufacturer & Exporter · Established 2003 | www.huaying1.com | jack@huayinghouse.com | +86 153-0318-4505

Facility: Fucheng, Hebei, China · more than 50,000 m² across six self-owned production sites | ISO 3834-2 · EN 1090 · CE DoP

本手册为执行文件，数值依据《爱尔兰气候与 HUAYING 产品适配建议书》的计算结果。具体项目的结构锚固须由爱尔兰当地注册结构工程师出具方案并签字。