



T/CECS XXX-202X

中国工程建设标准化协会标准

装配整体式真空绝热夹芯保温 混凝土剪力墙应用技术规程

Technical specification for the application of assembled integral
vacuum insulated sandwich insulated concrete shear wall

（征求意见稿）

XXX 出版社

中国工程建设标准化协会标准

装配整体式真空绝热夹芯保温
混凝土剪力墙应用技术规程

Technical specification for the application of assembled integral
vacuum insulated sandwich insulated concrete shear wall

T/CECS XXX-202X

(征求意见稿)

主编单位：河北省建筑科学研究院有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：202X年XX月XX日

202X

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2023年第二批协会标准制订、修订计划>的通知》(建标协字〔2023〕050号)的要求,编制组经广泛调查研究,认真总结工程实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,制定本规程。

本规程共分8章和1个附录,主要内容包括:总则,术语和符号,基本规定,材料,设计,施工,质量验收,存放与运输。

请注意本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利,本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国工程建设标准化协会绿色建筑与生态城区专业委员会归口管理,由河北省建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行本规程中如有意见和建议,请寄送解释单位(地址:石家庄市鹿泉区槐安西路395号,邮编:050227)。

主编单位:河北省建筑科学研究院有限公司

参编单位:河北建工集团有限责任公司

河北奥润顺达窗业有限公司

中亨新型材料科技有限公司

华北电力大学(保定)

河北工业大学

国网河北省电力有限公司

河北三楷深发科技股份有限公司

河北省绿色建筑产业技术研究院

主要起草人：

主要审查人：

目 次

1	总 则	1
2	术语和符号	3
2.1	术 语	3
2.2	符 号	4
3	基本规定	6
4	材 料	8
4.1	主要材料	8
4.2	配套材料	13
5	设 计	16
5.1	一般规定	16
5.2	构件设计	18
5.3	连接设计	26
5.4	热工设计	32
6	施 工	35
6.1	一般规定	35
6.2	安装准备	36
6.3	施工要点	37
7	质量验收	43
7.1	一般规定	43
7.2	主控项目	44
7.3	一般项目	45
8	存放与运输	47
8.1	存 放	47

8.2 运 输	47
附录 A 真空绝热夹芯叠合剪力墙构造	49
本规程用词说明	50
引用标准名录	51
条文说明	53

Contents

1	General provisions	1
2	Terms and symbols	3
2.1	Terms	3
2.2	Symbols	4
3	Basic requirements	6
4	Materials	8
4.1	Primary materials	8
4.2	Ancillary materials	13
5	Design	16
5.1	General provisions	16
5.2	Component design	18
5.3	Connection design	26
5.4	Thermal Design	32
6	Construction	35
6.1	General provisions	35
6.2	Preparation for installation	36
6.3	Construction Points	37
7	Quality acceptance	43
7.1	General provisions	43
7.2	Master projects	44
7.3	General projects	45
8	Storage and Transportation	47
8.1	Storage	47

8.2 Transportation	47
Appendix A Vacuum Insulated Sandwich Shear Wall Construction	49
Explanation of terms used in this statute	50
List of referenced standards	51
Explanatory note	53

1 总 则

1.0.1 为规范和促进装配整体式真空绝热夹芯保温混凝土剪力墙的推广应用，做到安全适用、技术先进、经济合理、确保质量，制定本规程。

【条文说明】近年来，随着绿色建筑与可持续发展理念的深入人心，全国各地政府积极响应国家号召，相继出台了一系列装配式建筑、超低能耗建筑、低碳建筑发展的扶持政策，旨在全面促进装配式超低能耗建筑的普及与应用，促进建筑业转型升级，推动城市绿色发展。

目前，装配式超低能耗建筑仍存在竖向构件现场连接不可控、保温厚度大、热桥处理难等问题。为推动建筑工业化及绿色、低碳建筑的发展，制定本规程。装配整体式真空绝热夹芯保温混凝土剪力墙具有保温性能好、厚度小、强度大、施工便捷等特点，墙体厚度 $\leq 0.4\text{m}$ ，整体传热系数 $\leq 0.15\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，与常规外墙外保温系统相比，使用寿命提升1倍，保温层厚度降低40%以上，全生命周期碳排放减少69%；实现了装配式和超低能耗建筑创新性结合，解决了装配式技术应用于超低能耗建筑仍存在外墙保温层厚度受限、热桥和气密处理措施不足、现场施工难度大等问题；竖向构件内部及连接节点为整体现浇，结构整体性好；采用成型钢筋笼构造，确保钢筋笼处于整体受力状态。构件质量轻、体积小，便于运输、吊装及安装；叠合构件预制部分既参与受力又兼做模板，可大量减少外模板使用；工业化程度高，大幅降低能源消耗，减少材料损耗，具有显著的经济效益和社会效益，有较高

的推广应用价值，对于推动我国建筑工业化和建筑业绿色、低碳发展具有重要意义。

1.0.2 本规程适用于抗震设防烈度8度及以下地区，建筑高度不超过90m的民用建筑中采用装配整体式真空绝热夹芯保温混凝土剪力墙工程的设计、生产运输、施工和质量验收。

【条文说明】本条文规定了规程的适用范围，当抗震设防烈度或建筑高度超出限值时，应按照国家现行标准《混凝土结构设计标准》GB 50010、《建筑抗震设计标准》GB 50011 等进行专项抗震设计。

1.0.3 装配整体式真空绝热夹芯保温混凝土剪力墙工程的设计、生产运输、施工和质量验收除应符合本规程规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

【条文说明】装配整体式真空绝热夹芯保温混凝土剪力墙结构设计除满足本规程外，尚应符合国家现行标准《混凝土结构设计标准》GB 50010、《建筑抗震设计标准》GB 50011、《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3、《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231、《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 和《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 等的相关规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 装配整体式真空绝热夹芯保温混凝土剪力墙 integrated vacuum insulated sandwich insulation concrete shear wall

由预制混凝土内、外叶板和真空绝热夹芯保温层构成，经可靠连接，并与现场后浇混凝土形成整体的装配整体式剪力墙结构，简称真空绝热夹芯叠合剪力墙。

2.1.2 真空绝热复合保温层 Vacuum insulated composite insulation layer

将真空绝热板内外两侧复合石墨聚苯板、硬泡聚氨酯板等保温、防护材料形成的复合保温层。

2.1.3 成型钢筋笼 welded steel cage

钢筋焊接网或弯折成型钢筋网通过专用机械装备，按规定形状、尺寸通过焊接或绑扎方式整体成型的钢筋笼。

2.1.4 连接件 connector

装配整体式真空绝热夹芯保温混凝土剪力墙将内、外叶墙板可靠连接的金属或非金属构件。

2.1.5 接缝 joint

预制构件与现浇混凝土连接的交界面，接缝可分为结合面和叠合面。

2.1.6 后浇混凝土 post-pouring concrete

用于构件空腔浇筑和预制构件间连接，现场浇筑的混凝土。

2.2 符 号

- γ_0 —— 结构重要性系数；
- S_d —— 作用组合的效应设计值；
- R_d —— 结构或结构构件的抗力设计值；
- $S(\cdot)$ —— 作用组合的效应函数；
- γ_{G_i} —— 第*i*个永久作用的分项系数；
- G_{ik} —— 第*i*个永久作用的标准值；
- γ_p —— 预应力作用的分项系数；
- P —— 预应力作用的有关代表值；
- γ_{Q_1} —— 第1个可变作用的分项系数；
- γ_{Q_j} —— 第*j*个可变作用的分项系数；
- γ_{L_1} —— 第*j*个考虑结构使用年限的荷载调整系数；
- γ_{L_j} —— 第*j*个考虑结构使用年限的荷载调整系数；
- Q_{1k} —— 第1个可变作用的标准值；
- Q_{jk} —— 第*j*个可变作用的标准值；
- Φ_{c_j} —— 第*j*个可变作用的组合值系数。
- $S_{G_{ik}}$ —— 第*i*个永久作用标准值的效应；
- S_p —— 预应力作用有关代表值的效应；
- $S_{Q_{1k}}$ —— 第1个可变作用标准值的效应；
- $S_{Q_{jk}}$ —— 第*j*个可变作用标准值的效应。
- α —— 脱模吸附系数或动力系数；
- γ_G —— 永久荷载分项系数；

- S_{G1k} —— 按预制构件自重荷载标准值 G 计算的荷载效应值单位为牛或牛毫米(N 或 $N\cdot mm$)。
- S_{G2k} —— 按叠合层自重荷载标准值计算的荷载效应值，单位为牛或牛毫米(N 或 $N\cdot mm$)；
- γ_Q —— 可变荷载分项系数；
- S_{Qk} —— 按施工活荷载标准值 Q_k 计算的荷载效应值，单位为牛或牛毫米(N 或 $N\cdot mm$)。
- S_d —— 作用组合的效应设计值；
- C —— 设计对变形、裂缝等规定的相应极限。

3 基本规定

3.0.1 装配整体式真空绝热夹芯剪力墙由外叶板、真空绝热复合保温层、内置成型钢筋笼的空腔、内叶板及连接件构成，其基本构造应符合本规程附录 A 的规定。

3.0.2 高层真空绝热夹芯叠合剪力墙结构底部加强部位及地下部分宜采用现浇混凝土。

3.0.3 抗震设计时，高层真空绝热夹芯叠合剪力墙结构不应全部采用短肢剪力墙。当采用具有较多短肢剪力墙的剪力墙结构时，应符合下列规定：

1 在规定的水平力作用下，短肢剪力墙承担的底部倾覆力矩不应大于结构底部总地震倾覆力矩的 50%；

2 真空绝热夹芯叠合剪力墙结构最大适用的建筑高度适当降低，抗震设防烈度为 8 度时不应大于 80m。

3.0.4 真空绝热夹芯叠合剪力墙结构的平面布置宜规则、对称，并应具有良好的整体性；建筑立面和竖向剖面宜规则，结构的侧向刚度宜均匀变化，竖向抗侧力构件的截面尺寸和材料强度宜自下而上逐渐减小。

3.0.5 真空绝热夹芯叠合剪力墙在重力荷载、风荷载、地震作用、温度作用和主体结构正常变形影响下，应具有安全性，并应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009、《建筑抗震设计标准》GB 50011 和《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 的规定。

3.0.6 真空绝热夹芯叠合剪力墙的保温、隔热和防潮性能应符合

现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 和国家现行相关标准的规定。

3.0.6 在正确使用和正常维护的条件下，真空绝热夹芯叠合剪力墙结构的使用年限不应少于 50 年。

3.0.7 真空绝热夹芯叠合剪力墙应由同一供应商提供配套的组成材料、构件和其质量证明文件，并应符合本规程和国家现行相关标准的规定。

3.0.8 在真空绝热夹芯叠合剪力墙结构的方案设计阶段，应采用系统集成的方法，协调建设、设计、制作、施工各方之间的关系，并应加强建筑、结构、设备、装修等专业之间的配合。

【条文说明】真空绝热夹芯叠合剪力墙具有其自身特点，从结构的设计、构件制作、运输、存放、施工安装各个阶段应重视整体策划和各专业间的协调一致，对建筑平面和立面根据标准化、模数化的原则进行优化，充分研究预制构件的经济性和可建造性，并对其进行论证，提出最佳方案，这样才能保证建筑功能和结构布置的合理性，提高定型的标准化建筑构配件的重复使用率，降低工程造价。

3.0.10 真空绝热夹芯叠合剪力墙在生产制作、运输、进场堆放和施工过程中，应采取防火和防护措施，不可重压或与锋利物品碰撞。产品应放在干燥通风处贮存，不应露天长期暴晒。

3.0.11 施工现场应采取可靠的防火安全措施，其防火要求应符合现行国家标准《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720 的有关规定。

4 材 料

4.1 主要材料

4.1.1 混凝土各项性能指标和耐久性应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB 50010、《建筑抗震设计标准》GB 50011 和《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T 50476 的规定。

4.1.2 预制混凝土结构构件的混凝土强度等级不应低于 C30，后浇连接节点及空腔浇筑混凝土的强度等级不应低于预制混凝土构件的强度等级，宜与预制部分的混凝土强度等级一致。

4.1.3 非承重预制钢筋混凝土构件混凝土强度等级不应低于 C20。

4.1.4 后浇连接节点及墙体空腔部分宜采用自密实、补偿收缩混凝土浇筑，其各项指标应满足国家现行标准《自密实混凝土应用技术规程》JGJ/T 283 和《混凝土砌块(砖)砌体用灌孔混凝土》JC/T 861 的规定。

4.1.5 普通受力钢筋应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB 50010、《建筑抗震设计标准》GB 50011 等的有关规定，纵向受力钢筋宜选用 HRB400 及以上的热轧带肋钢筋，其质量标准应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 和《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 的规定。

4.1.6 有抗震设防要求的结构，钢筋的抗震性能指标应符合国家现行有关标准的规定。

4.1.7 预制墙板中应采用钢筋焊接网，钢筋焊接网应符合现行行

业标准《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114 的规定。

4.1.8 采用钢板组合剪力墙时，钢板宜选用符合现行国家标准《碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢板和钢带》GB/T 3274 的 Q235 钢和 Q345 钢。

4.1.9 预制构件宜采用内埋式螺母、内埋式吊杆或预留吊装孔，并采用配套的专用吊具实现吊装，也可以采用吊环吊装，吊环应采用 HPB300 钢筋或 Q235B 圆钢制作。内埋式螺母、内埋式吊杆或吊环的设计与构造应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB50010 的有关规定。

4.1.10 真空绝热夹芯叠合剪力墙中的保温材料性能应符合表 4.1.10-1～表 4.1.10-9 的规定。

表 4.1.10-1 石墨聚苯板性能要求

检验项目		性能要求	试验方法
表观密度 (kg/m ³)		≥20	GB/T 6343
导热系数[W/(m·K)]		≤0.032	GB/T 10294 / GB/T 10295
压缩强度 (kPa)		≥100	GB/T 8813
熔结性能*	弯曲变形 (mm)	≥20	GB/T 8812.1
	断裂弯曲荷载 (N)	≥25	
剪切强度 (kPa)		≥100	GB/T 32382
垂直于板面方向的抗拉强度 (MPa)		≥0.10	GB/T 30804
尺寸稳定性[(70±2)℃下 48h](%)		≤0.3	GB/T 8811
吸水率 (体积分数) (%)		≤3	GB/T 8810

检验项目	性能要求	试验方法
水蒸气透过系数[ng/ (Pa·m·s)]	2.0~4.5	GB/T 17146
氧指数 (%)	≥30	GB/T 2406
燃烧性能等级	B ₁ 级	GB 8624

注：1 保温材料修正系数见表 5.4.1；
2 “*” 项目，根据工程设计需要选一项性能；
3 自然条件下至少陈化 42d 或在（60±5）℃环境中至少陈化 5d。

表 4.1.10-2 模塑聚苯板性能要求

检验项目	性能要求		试验方法
	033级	039级	
导热系数[W/ (m·K)]	≤0.033	≤0.039	GB/T 10294/ GB/T 10295
表观密度 (kg/m ³)	18~22		GB/T 6343
垂直于板面方向的抗拉强度 (MPa)	≥0.10		GB/T 29906
尺寸稳定性 (%)	≤0.3		GB/T 8811
压缩强度 (kPa)	≥100		GB/T 8813
弯曲变形 (mm)	≥20		GB/T 8812
氧指数 (%)	≥30		GB/T 2406
水蒸气渗透系数[ng/(Pa·m·s)]	≤4.5		QB/T 2411
吸水率 (V/V, %)	≤3		GB/T 8810
燃烧性能等级	B ₁ 级		GB 8624

注：1 保温材料修正系数见表 5.4.1；
2 自然条件下至少陈化 42d 或在（60±5）℃环境中至少陈化 5d。

表 4.1.10-3 硬泡聚氨酯板性能要求

检验项目	性能要求	试验方法
导热系数[W/ (m·K)]	≤0.024	GB/T 10294/ GB/T 10295
表观密度 (kg/m ³)	≥35	GB/T 6343
垂直于板面方向的抗拉强度 (MPa)	≥0.10	GB/T 50404

尺寸稳定性 (%)	≤1.0	GB/T 8811
压缩强度 (kPa)	≥150	GB/T 8813
弯曲变形 (mm)	≥6.5	GB/T 8812
氧指数 (%)	≥30	GB/T 2406
透湿系数[ng/(Pa·m·s)]	≤6.5	GB/T 17146
吸水率 (V/V, %)	≤3	GB/T 8810
燃烧性能等级	B ₁ 级	GB 8624

注：1 保温材料修正系数见表 5.4.1；
2 自然条件下至少陈化 28d；
3 氧指数应取芯材进行试验。

表 4.1.10-4 真空绝热板性能要求

检验项目		性能要求			试验方法
		I型	II型	III型	
导热系数[W/（m・K）]		≤0.005	≤0.008	≤0.012	GB/T 10294/ GB/T 10295
穿刺强度（N）		≥18			GB/T 10004
穿刺后导热系数（平均温度25℃±2℃）[W/（m・K）]		≤0.035			GB/T 37608
垂直于板面方向的抗拉强度（kPa）		≥80			JG/T 438
尺寸稳定性（%）	长度、宽度	≤0.5			GB/T 8811
	厚度	≤3.0			
压缩强度（kPa）		≥100			GB/T 8813
表面吸水量（g/m²）		≤100			JG/T 438
穿刺后垂直于板面方向的膨胀率（%）		≤10			
耐久性（30次循环）	导热系数[W/（m・K）]	≤0.005	≤0.008	≤0.012	JG/T 438
	垂直于板面方向的抗拉强度（kPa）	≥80			
燃烧性能		A（A2）级			

注：保温材料修正系数见表 5.4.1。

4.1.11 真空绝热夹芯叠合剪力墙中内、外叶墙体间应设置专用连

接件将内外叶墙体可靠连接，连接件应符合下列规定：

- 1 连接件应具有足够的承载力和变形能力，其锚固承载能力应大于连接件自身的承载能力，并满足设计要求；
 - 2 当采用金属连接件时，后浇空腔及穿过保温层的部分应采取可靠的防腐蚀技术措施；
 - 3 当采用纤维增强复合材料连接件时，其性能应符合国家和现行行业标准《纤维增强复合材料工程应用技术标准》GB 50608、《预制保温墙体用纤维增强塑料连接件》JG/T 561 的有关规定。
- 4.1.12** 真空绝热夹芯叠合剪力墙宜采用不锈钢连接件，不锈钢材料力学性能指标应符合表 4.1.12 的规定。不锈钢热轧钢板、不锈钢冷轧钢板和钢带应分别符合现行国家标准《不锈钢热轧钢板和钢带》GB/T 4237、《不锈钢冷轧钢板和钢带》GB/T 3280 的规定；不锈钢棒、不锈钢冷加工棒应分别符合《不锈钢棒》GB/T 1220、《不锈钢冷加工钢棒》GB/T 4226 的规定。

表 4.1.12 不锈钢连接件力学性能要求（N/mm²）

序号	项 目	指标要求
1	屈服强度/MPa	≥205
2	拉伸强度标准值/MPa	≥500
3	拉伸弹性模量/GPa	≥190
4	剪切强度标准值/MPa	≥300

【条文说明】不锈钢材的防锈能力与其铬、镍含量有关。由于统一数字代号为 S316XX 系列的奥氏体不锈钢具有良好的耐久性能和力学性能，在不锈钢连接件产品选材时，应优先选择 S316XX 系列的奥氏体不锈钢材料。S316XX 系列不锈钢中的镍含量约 12%~14%，含镍铬总量 29%~31%，并增加了 2%~3%的合金元素钼。

由于镍铬含量和合金元素的不同，其防腐蚀性能和适用的环境也不相同。在进行工程设计时，应根据工程所在地的环境条件、腐蚀介质和浸蚀性作用选用。当环境腐蚀性低(如一类和二类环境)，且有可靠依据时，也可选用 S304XX 系列的奥氏体不锈钢材料。

4.2 配套材料

4.2.1 真空绝热夹芯叠合剪力墙板拼接缝处的密封材料应符合下列规定：

1 密封胶应与混凝土具有相容性，其抗剪切和伸缩变形能力应满足设计要求，并应符合现行行业标准《混凝土接缝用建筑密封胶》JC/T881 的有关规定，宜选用低模量弹性密封胶，位移能力不宜低于 20 级；密封胶尚应具有防水、防火、耐候、防霉、耐候等性能。

2 硅酮、聚氨酯、聚硫建筑密封胶应分别符合国家现行标准《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》GB/T 14683、《聚氨酯建筑密封胶》JC/T 482、《聚硫建筑密封胶》JC/T 483 的规定；

3 外墙接缝密封胶的背衬材料可采用直径为缝宽 1.3 倍～1.5 倍的发泡闭孔聚乙烯棒或发泡氯丁橡胶棒；当采用发泡闭孔聚乙烯棒时，其密度不宜大于 37kg/m^3 。

4 夹心外墙板接缝处填充用保温材料的燃烧性能应达到 A 级。

4.2.2 热桥部位应采用无机轻集料保温砂浆、胶粉聚苯颗粒浆料等保温砂浆进行处理，无机轻集料保温砂浆、胶粉聚苯颗粒浆料的性能指标应分别符合表 4.2.2-1、4.2.2-2 的规定。

表 4.2.2-1 无机轻集料保温砂浆性能要求

检验项目		性能要求			试验方法
		I 型	II 型	III型	
导热系数（25℃），W/（m·K）		≤0.070	≤0.085	≤0.100	GB/T 10294/ GB/T 10295
干密度，kg/m ³		≤350	≤450	≤550	JGJ/T 253
抗压强度，MPa		≥0.50	≥1.00	≥2.50	GB/T 5486
拉伸粘结强度，MPa		≥0.10	≥0.15	≥0.25	GB/T 29906
线收缩率，%		≤0.25			JGJ/T 70
稠度保留率（1h），%		≥60			JGJ/T 253
软化系数		≥0.60			
抗冻性能	抗压强度损失率，%	≤20			
	质量损失率，%	≤5			
放射性		同时满足 $I_{Ra} \leq 1.0$ 和 $I_{\gamma} \leq 1.0$			GB 6566/ GB 8624
燃烧性能		A 级			GB 8624

注：保温材料修正系数见表 5.4.1。

表 4.2.2-2 胶粉聚苯颗粒浆料性能指标

项目		性能指标		试验方法
干表观密度，kg/m ³		250~350		JG/T 158
抗压强度，Mpa		≥0.30		
软化系数		≥0.6		
导热系数，W/(m·K)		≤0.080		
线性收缩率，%		≤0.3		
抗拉强度，Mpa		≥0.12		
拉伸粘结强度，MPa	标准状态	≥0.12	破坏部位不应位于界面	
	浸水处理	≥0.10		
燃烧性能等级		A2级		GB 8624

4.2.3 耐碱玻纤网格布的性能要求应符合表 4.2.3 的规定。

表 4.2.3 耐碱玻纤网格布性能要求

项 目	单 位	性能指标	试验方法
单位面积质量	g/m ²	≥160	JC/T 841
拉伸断裂强力（经纬向）	N/50mm	≥1200	
耐碱断裂强力保留率（经纬向）	%	≥75	
断裂伸长率（经纬向）	%	≤4.0	

5 设 计

5.1 一般规定

5.1.1 装配整体式真空绝热夹芯保温混凝土结构的建筑设计应符合现行国家建筑设计标准规范的要求，并应采用标准化、系列化设计方法，充分考虑构配件的工业化、标准化、模数化，并编制设计、制作和施工安装成套设计文件。

5.1.2 在前期规划与方案设计阶段，各专业应充分配合，结合建筑功能与造型，确定建筑各部位的构配件。各类构配件的规格与类型、室内装修方案与设备管线布置等，应符合建设标准和功能的需求，并使主要功能空间具有灵活性、可变性。

5.1.3 设计中应遵守模数协调的原则，做到建筑与构件模数协调，以及构件之间的模数协调和构件的集成化和工业化生产，实现土建与装修在模数协调原则下的一体化。

5.1.4 真空绝热夹芯叠合剪力墙结构构件的抗震设计，应根据设防类别、烈度和房屋高度采用不同的抗震等级，并应符合相应的计算和构造措施要求。

5.1.5 房屋建筑的结构设计应重视概念设计，不应采用特别不规则的结构，预制构件之间的连接应保证构件的连续性、整体性和结构的整体稳固性。

5.1.6 真空绝热夹芯叠合剪力墙构件竖向分布钢筋连接宜根据接头受力、施工工艺等要求选择连接方式，并应符合现行有关标准的规定。

【条文说明】钢筋机械连接质量应符合现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 的有关规定。

5.1.7 真空绝热夹芯叠合剪力墙结构的作用及作用组合应根据国家现行标准《建筑结构荷载规范》GB 50009、《建筑抗震设计规范》GB 50011、《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 和《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 等确定。

【条文说明】装配整体式真空绝热夹芯叠合剪力墙性能试验结果表明，空腔浇筑整体性良好，水平接缝钢筋连接可靠，剪力墙构件的破坏模式、承载力、刚度及变形能力等性能与现浇剪力墙基本一致，因此齿槽拼缝装配整体式剪力墙结构整体分析可采用与现浇混凝土剪力墙结构相同的分析方法。

5.1.8 真空绝热夹芯叠合剪力墙结构两个主轴方向的抗侧刚度不宜相差过大，剪力墙应形成明确的墙肢和连梁，其布置应符合下列规定：

- 1 平面布置宜简单、规则，不应采用仅单向有墙的结构布置；
- 2 宜自下到上连续布置，避免刚度突变；

3 门窗洞口宜上下对齐、成列布置，洞口两侧墙肢宽度不宜相差过大；抗震等级为一、二、三级剪力墙的底部加强部位不应采用上下洞口不对齐的错洞墙，全高均不宜采用洞口局部重叠的叠合错洞墙。

【条文说明】高层建筑的建筑高度较大时，在竖向荷载和水平地震作用下，剪力墙墙肢更容易发生塑性损伤。为确保结构在地震作用下具有可靠的抗震性能，真空绝热夹芯叠合剪力墙结构设计过程中，更应注重结构布置的合理性。

结构分析、试验研究和实际震害经验表明，合理设计的联肢墙在水平地震作用下可以实现较为理想的连梁损伤和破坏模式，从而避免墙肢过早的进入塑性状态，并对墙肢的损伤进行有效的控制。通过对大量高层剪力墙结构在罕遇地震作用下的弹塑性分析发现，形成以联肢墙受力为主的剪力墙结构体系，在罕遇地震作用下实现以连梁屈服机制为主的损伤和破坏模式，是改善真空绝热夹芯叠合剪力墙结构抗震性能最为有效的措施之一，真空绝热夹芯叠合剪力墙结构抗震性能化设计过程中，设计人员应对此予以重视。

5.1.9 高层建筑的真空绝热夹芯叠合剪力墙承重部分的墙肢厚度不宜小于 200mm。

【条文说明】我国近年来对叠合剪力墙结构开展了大量的研究工作，并给出了较为完善的设计方法。但考虑到国内在叠合剪力墙结构工程实践方面的经验有限，基于真空绝热夹芯叠合剪力墙自身特点，规定高层真空绝热夹芯叠合剪力墙结构最小墙肢厚度不小于 200mm。

5.2 构件设计

5.2.1 真空绝热夹芯叠合剪力墙构件内、外叶板厚不应小于 50mm，空腔厚度不应小于 100mm。

【条文说明】真空绝热夹芯叠合剪力内叶板应有效锚固成型钢筋笼，并兼做空腔现浇混凝土模板，为满足锚固受力要求，其厚度不应小于50mm；空腔现浇部分应满足钢筋布置要求和便于混凝土浇筑，其厚度不应低于100mm；外叶板受温度影响较大，在温度应

力的影响下，其表面易产生裂缝，故控制外叶板最小厚度防止其在正常使用时开裂。空腔宽度过小，会造成施工不便，影响墙体连接钢筋锚固效果和空腔内混凝土浇筑质量。

5.2.2 真空绝热夹芯叠合剪力墙外叶板内应设置单层双向钢筋网片，钢筋直径不宜小于6mm，钢筋间距不宜大于200mm，钢筋网片应置于外叶板中部。

5.2.3 真空绝热夹芯叠合剪力墙的预制内、外叶墙板应通过保温连接件进行可靠连接，并应符合下列规定：

1 保温连接件应进行专项设计，并满足国家现行有关标准的规定；

2 保温连接件可采用矩阵或梅花形布置，间距不应大于450mm，且每平方米不应少于5个，保温连接件距墙体边缘的距离不宜大于100mm；

3 保温连接件插入预制墙板的最小锚固长度为300mm，保护层厚度不应小于20mm。

5.2.4 结构构件应符合国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《建筑抗震设计规范》GB 50011、《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 和《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 等有关规定，并根据承载力极限状态及正常使用极限状态的要求，分别按下列规定进行计算和验算：

1 结构、构件以及节点拼缝均应进行承载力计算，在必要时尚应进行结构的倾覆验算；

2 根据使用条件需控制变形值的结构及构件，应验算变形；

3 根据使用条件不允许混凝土出现裂缝的构件，应进行混凝

土拉应力验算；对使用上需限制裂缝宽度的构件，应进行裂缝宽度验算；对叠合式受弯构件，尚应进行钢筋拉应力验算；

4 预制构件尚应对其脱模、起吊和运输安装等施工阶段进行承载力、变形及裂缝控制验算，并应对安装运输过程中可能出现的受力工况进行验算；

5 预制应力混凝土装配整体式结构的结构构件的地震作用效应、其他荷载效应的基本组合及截面抗震验算应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定采用；

6 预制应力混凝土装配整体式结构应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定进行多遇地震作用下的抗震变形验算。

【条文说明】4 在形成整体结构前，真空绝热夹芯叠合剪力墙独立受力，在脱模、吊装和施工阶段需进行在短暂设计状况下的承载力验算。

5.2.5 真空绝热夹芯叠合剪力墙结构或结构构件按承载力极限状态设计时，结构或结构构件的破坏或过度变形的承载能力极限状态设计，应符合下式规定：

$$\gamma_0 S_d \leq R_d \quad (\text{式5.2.5})$$

式中： γ_0 —— 结构重要性系数，按国家现行标准《工程结构通用规范》GB 55001、《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068的规定有关采用；

S_d —— 作用组合的效应设计值；

R_d —— 结构或结构构件的抗力设计值。

5.2.6 对持久设计状况和短暂设计状况，应采用作用的基本组合，

并应符合下列规定：

1 基本组合的效应设计值按下式中最不利值确定：

$$S_d = S(\sum_{i \geq 1} \gamma_{G_i} G_{ik} + \gamma_p p + \gamma_{Q_1} \gamma_{L_1} Q_{1k} + \sum_{j > 1} \gamma_{Q_j} \varphi_{cj} \gamma_{L_j} Q_{jk}) \quad (\text{式5.2.6-1})$$

式中：S(·) —— 作用组合的效应函数；

γ_{G_i} —— 第*i*个永久作用的分项系数；

G_{ik} —— 第*i*个永久作用的标准值；

γ_p —— 预应力作用的分项系数；

p —— 预应力作用的有关代表值；

γ_{Q_1} —— 第1个可变作用的分项系数；

γ_{Q_j} —— 第*j*个可变作用的分项系数；

γ_{L_1} 、 γ_{L_j} —— 第1个、第*j*个考虑结构使用年限的荷载调整系数；

Q_{1k} —— 第1个可变作用的标准值；

Q_{jk} —— 第*j*个可变作用的标准值；

φ_{cj} —— 第*j*个可变作用的组合值系数。

注：表中各分项系数、荷载调整系数及组合值系数应按国家现行标准《工程结构通用规范》GB 55001、《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068的有关规定采用。

2 当作用与作用效应按线性关系考虑时，基本组合的效应设计值按下式中最不利值计算：

$$S_d = \sum_{i \geq 1} \gamma_{G_i} S_{G_{ik}} + \gamma_p S_p + \gamma_{Q_1} \gamma_{L_1} S_{Q_{1k}} + \sum_{j > 1} \gamma_{Q_j} \varphi_{cj} \gamma_{L_j} S_{Q_{jk}} \quad (\text{式5.2.6-2})$$

式中： $S_{G_{ik}}$ —— 第*i*个永久作用标准值的效应；

S_p —— 预应力作用有关代表值的效应；

$S_{Q_{1k}}$ —— 第1个可变作用标准值的效应；

$S_{Q_{jk}}$ —— 第j个可变作用标准值的效应。

5.2.7 真空绝热夹芯叠合剪力墙结构的结构构件施工阶段验算时作用组合的效应设计值计算应符合下列规定。

1 施工验算时作用组合的效应设计值（S）应按下式计算：

$$S = \alpha \gamma_G S_{G1k} \quad (\text{式5.2.7-1})$$

式中： α —— 脱模吸附系数或动力系数；

γ_G —— 永久荷载分项系数，按国家现行标准《工程结构通用规范》GB 55001、《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068的有关规定采用；

S_{G1k} —— 按预制构件自重荷载标准值G计算的荷载效应单位为牛或牛毫米(N或N·mm)。

注：1 脱模吸附系数：宜取1.5，也可根据构件和模具表面状况适当增减，复杂情况宜根据试验确定；

2 动力系数：构件吊运运输时宜取1.5，构件翻转及安装过程中就位、临时固定时，可取1.2，当有可靠经验时，可根据实际受力情况和安全要求适当增减。

2 预制构件安装就位后施工时作用组合的效应设计值（S）应按下式计算：

$$S = \gamma_G S_{G1k} + \gamma_G S_{G2k} + \gamma_Q S_{Qk} \quad (\text{式5.2.7-2})$$

式中： S_{G2k} —— 按叠合层自重荷载标准值计算的荷载效应值，单位为牛或牛毫米(N或N·mm)；

γ_Q —— 可变荷载分项系数，按国家现行标准《工程结构通用规范》GB 55001、《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068的有关规定采用；

S_{Qk} —— 按施工活荷载标准值 Q_k 计算的荷载效应值，单位为牛或牛毫米(N或N·mm)。

3 施工阶段临时支撑的设置应考虑风荷载的影响。

5.2.8 对于正常使用极限状态，真空绝热夹芯叠合剪力墙结构的结构构件应分别按荷载的准永久组合并考虑长期作用的影响或标准组合并考虑长期作用的影响，采用下列极限状态设计表达式进行验算：

$$S_d \leq C \quad (\text{式5.2.8})$$

式中： S_d —— 作用组合的效应设计值；

C —— 设计对变形、裂缝等规定的相应极限，按现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB 50010的有关规定采用。

5.2.9 基本组合的作用分项系数应按下列规定取值：

1 永久作用：当对结构不利时，不应小于1.3，当对结构有利时，不应大于1.0；

2 预应力：当对结构不利时，不应小于1.3，当对结构有利时，不应大于1.0；

3 标志值大于4kN/mm²的工业房屋楼面活荷载，当对结构不利时不应小于1.4，当对结构有利时应取为0；

4 除第3款之外的可变作用，当对结构不利时不应小于1.5，当对结构有利时应取为0。

5.2.10 预制构件应进行平面内的斜截面受剪、偏心受压或偏心受拉承载力计算，平面外轴心受压承载力计算；还应进行水平拼缝截面部位的受剪、平面内偏心受压或偏心受拉、平面外偏心受压等承载力计算。

5.2.11 真空绝热夹芯叠合剪力墙宜采用整体成型钢筋笼，成型钢

筋笼应具有一定刚度，并在预制内叶板中可靠锚固。

【条文说明】成型钢筋笼中各方向钢筋与传统现浇剪力墙中钢筋一一对应，成型钢筋笼由主体结构钢筋和水平布置的拉结网片共同组成，拉结网片与剪力墙水平分布钢筋可靠拉结，应满足钢筋笼的整体受力性能，保证在运输、吊装和浇筑过程中空腔内成型钢筋笼的整体性，各钢筋不发生偏移和形变；成型钢筋笼内侧主筋锚固于内页板中。

剪力墙应满足构造及现场混凝土浇筑时承载力要求，网片横筋及网片间距均不应过大。

5.2.12 真空绝热夹芯叠合剪力墙洞口及其补强措施应满足现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1的有关要求，且补强钢筋宜与同方向墙体钢筋平行布置。

5.2.13 含门窗洞口的预制真空绝热夹芯叠合墙板，除底部贯通的洞口外，洞口四周与板边距离不宜小于250mm，且洞口四周墙板内应设置至少两排与洞边平行或竖直的钢筋。

【条文说明】在生产、施工能力允许范围内，真空绝热夹芯叠合墙板应优选大尺寸整版，以减少构件拼缝，提升生产和施工效率。在民用建筑中，一般门窗洞口之间的墙垛尺寸较小，为了预制墙板在存放、搬运及施工过程中不被损坏，同时为了满足预制构件在短暂设计状况下的承载力及变形要求，预制构件设计时，对门窗洞口四周及洞口之间的预制墙板最小尺寸及配筋进行限制。

5.2.14 机电设备预埋管线和线盒、预留孔洞、生产预埋件、安装预埋件等应与钢筋统筹设置；当预埋件或预留孔洞尺寸大于300mm时，针对其对结构构件的削弱，可采取增设补强钢筋等加强措施。

5.2.15 真空绝热夹芯叠合剪力墙之间的连接钢筋宜在后浇混凝土内直线锚固或弯折锚固，并应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定。

5.2.16 用于固定连接件的预埋件和预埋吊件、临时支撑用预埋件等不宜兼用；当兼用时，应同时满足各种设计工况要求。预制构件中预埋件的验算应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《钢结构设计规范》GB 50017和《混凝土结构工程施工规范》GB 50666等的有关规定。

【条文说明】连接件宜布置于墙体顶端，在吊装时，尚需对其单独进行吊装验算。

在短暂设计状况下，真空绝热夹芯叠合剪力墙外叶板与内叶板之间存在空腔，通过连接件将两者形成整体，在生产、运输、吊装、混凝土浇筑时产生的应力主要由连接件承担。所以真空绝热夹芯叠合剪力墙连接件需进行各阶段承载力及裂缝验算，确保真空绝热夹芯叠合剪力墙构件的整体性。推荐采用允许应力法，当采用允许应力法进行计算时，连接件的承载力应根据实验确定，实验方案及测试数据的选取应充分考虑连接件在短暂设计状况下的受力状态。

在持久设计状况下，真空绝热夹芯叠合剪力墙外叶板与内叶板之间的空腔已浇筑混凝土形成整体，竖向承重连接件主要承担真空绝热夹芯叠合剪力墙外叶板自重，水平承重连接件用于承担外叶板平面内的水平荷载和地震作用，连接件的布置需满足真空绝热夹芯叠合剪力墙外叶板在温度应力及风荷载作用下的承载力、变形及裂缝要求。推荐采用分项系数法对各连接件进行计算。

在设计时，连接件的承载力也应根据实验确定。同时，实验方案及测试数据的选取应充分考虑连接件在持久设计状况下的受力状态。

选用厂家成熟产品时，连接件各项参数应符合相关产品技术要求。使用时厂家应提供专项产品工艺操作规程和质量控制标准等资料，可以以企业标准或者技术手册的形式提供，并应有充足的依据。设计及生产人员应在充分了解该产品的性能和使用方法的情况下，选用该产品。

5.3 连接设计

5.3.1 真空绝热夹芯叠合剪力墙底部接缝宜设置在楼面标高处，接缝高度不宜小于 50mm，接缝处后浇混凝土应浇筑密实，接缝处混凝土上表面应设置深度不小于 6mm 的粗糙面。

【条文说明】考虑到施工方便，真空绝热夹芯叠合剪力墙竖向连接宜设置在楼面标高处。基于叠合剪力墙结构的构造，为保证接缝处现浇混凝土浇筑密实、墙内水平钢筋竖向间距符合设计要求，水平接缝高度宜为 50mm。

在先浇筑完成的下层混凝土表面设置粗糙面，有利于保证剪力墙在楼层处的水平接缝受剪承载力。

5.3.2 真空绝热夹芯叠合剪力墙通过后浇混凝土中设置竖向连接筋进行竖向连接，竖向连接钢筋应有设计确定，，并应符合下列规定：

1 边缘构件的竖向钢筋宜采用逐根搭接连接，搭接长度不应小于 $1.6l_{aE}$ ，连接钢筋与被连接钢筋之间的中心距不应大于 $4d$ ， d

为连接钢筋直径；

2 非边缘构件部位的连接钢筋宜采用环状连接筋（图 5.2.3-2），并应满足下列要求：

1) 连接钢筋搭接长度不应小于 $1.2l_{aE}$ ；

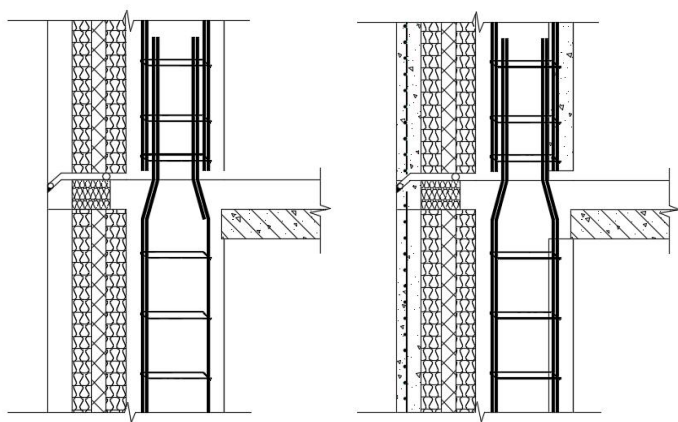
2) 连接钢筋的间距不应大于真空绝热夹芯叠合剪力墙构件中竖向分布钢筋的间距，且不宜大于 200mm；

3) 连接钢筋的直径不应小于真空绝热夹芯叠合剪力墙构件中对应位置竖向分布钢筋的直径；

4) 连接钢筋直径及间距应根据计算确定，并应满足现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 中关于剪力墙水平接缝的受剪承载力计算要求；

5) 上下层叠合剪力墙厚度不同时，环状连接筋应进行弯折处理，弯折角度不宜大于 1:6，弯折后的连接筋应伸入上下层真空绝热夹芯叠合剪力墙构件空腔内，长度不宜小于 $1.2l_{aE}$ 。

【条文说明】1 边缘构件竖向钢筋按照国家标准《混凝土结构设计标准》GB 50010 关于搭接钢筋的相关要求，按照 100% 搭接长度取 $1.6l_{aE}$ ；叠合剪力墙边缘构件竖向连接详见附图 1。

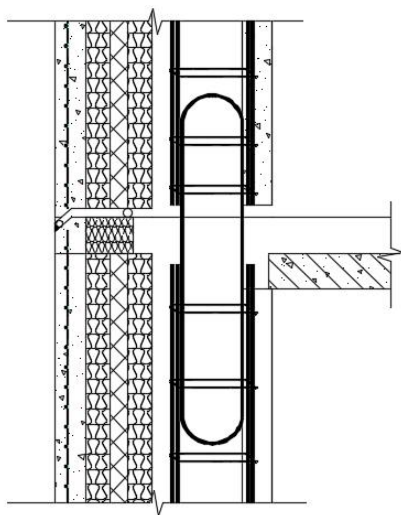


(a) 现浇边缘构件

(b) 叠合边缘构件

附图1 剪力墙边缘构件竖向连接

2 墙体分布钢筋搭接长度参照行业标准《高层混凝土结构技术规程》JGJ 3-2010第7.2.20条，搭接长度不应小于 $1.2l_{aE}$ ，竖向连接形式详见附图2。



附图2 夹心保温叠合剪力墙竖向连接

5.3.3 真空绝热夹芯叠合剪力墙竖向接缝处宜设置长度不小于200mm的现浇混凝土墙段，叠合剪力墙后浇混凝土墙段与叠合构件之间应采用环状连接筋连接，连接筋应符合下列规定：

1 连接筋直径应不小于其所在连接预制构件内水平钢筋的直径，连接筋间距不应大于其所在链接预制构件内水平钢筋的间距，连接钢筋应紧贴成型钢筋笼的水平横筋布置；

2 连接钢筋深入叠合构件空腔内长度不应小于 l_{aE} ；

3 环状连接筋两端均应设置竖向插筋，插筋直径不宜小于10mm，上下层插筋可不链接。

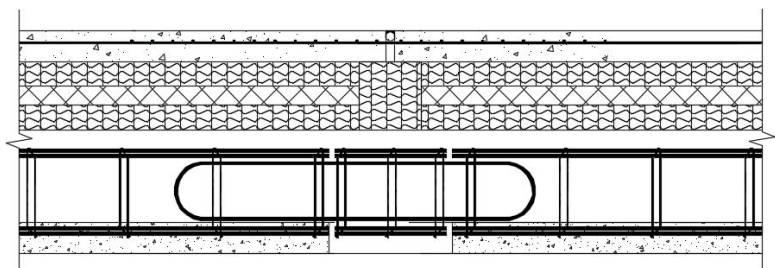
5.3.4 真空绝热夹芯叠合剪力墙竖向接缝处的现浇混凝土墙段内应设置成型钢筋笼，并应符合下列规定：

1 钢筋笼纵筋不宜少于4根，不宜小于10mm及相应部位墙体竖向分布筋中的较大值；

2 钢筋笼箍筋直径不宜小于相应部位墙体水平分布筋，间距宜与墙体水平分布钢筋一致；

3 叠合构件之间应通过水平连接筋进行连接，水平连接筋应满足本规程第5.2.4条的相关要求。

【条文说明】当墙体较长超过生产或施工能力时，需采用在非暗柱区域设置现浇混凝土墙段的方式将墙体断开，现浇混凝土墙段内采用成型钢筋笼进行加强。为了满足现场施工的需要，现浇混凝土墙段宽度不宜小于200mm。连接钢筋布置如附图3所示。



附图 3 夹芯保温叠合剪力墙水平链接

5.3.5 真空绝热夹芯叠合剪力墙在建筑层间处应沿墙通长设置钢筋混凝土构造挑板，挑出长度应至少伸入防护层厚度的 $2/3$ 处，具体做法由工程设计确定。

5.3.6 真空绝热夹芯叠合剪力墙约束边缘构件的范围及构造应满足现行国家标准《建筑抗震设计标准》GB 50011 及行业标准《高层混凝土结构技术规程》JGJ 3 的有关要求，并应符合下列规定：

- 1 剪力墙门窗洞口两侧应具有不小于 150mm 的剪力墙；
- 2 真空绝热夹芯叠合剪力墙约束边缘构件可采用现浇混凝土暗柱或叠合暗柱，当墙体空腔厚度小于 150mm 时，剪力墙端部宜采用现浇混凝土暗柱；
- 3 转角墙及翼墙约束边缘构件阴影区域宜采用现浇混凝土，现浇混凝土墙段与叠合构件之间应通过水平连接筋进行连接，水平连接筋应满足本规程第 5.3.3 条的相关要求。

【条文说明】暗柱约束边缘构件与真空绝热夹芯叠合剪力墙整体预制，边缘构件阴影区域纵筋及箍筋均应满足国家现行标准《建筑抗震设计标准》GB 50011 及行业标准《高层混凝土结构技术规程》JGJ 3 的相关要求，箍筋由墙体水平网片筋与附加网片筋共同组成，计算时，其墙体水平网片钢筋的体积配箍率不应大于总体

积配箍率的30%。

转角墙及翼墙约束边缘构件阴影区域宜采用现浇混凝土，现浇混凝土内设置的成型钢筋笼纵筋及箍筋应满足国家现行标准《建筑抗震设计标准》GB 50011及行业标准《高层混凝土结构技术规程》JGJ 3关于约束边缘构件阴影部分竖向钢筋及箍筋的相关要求。

5.3.7 空腔宽度不小于150mm的真空绝热夹芯叠合剪力墙与梁在平面内连接时，梁纵筋可直接锚入空腔内，同时应满足下列要求：

1 剪力墙与梁之间宜预留不小于200mm的现浇段，现浇段内至少应设置两道附加箍筋，箍筋肢数及直径同梁箍筋；

2 当采用直线锚固时，梁主筋伸入叠合剪力墙长度应满足国家现行标准《混凝土结构设计标准》GB 50010 及行业标准《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 关于梁直线锚固的有关要求；

3 当剪力墙截面尺寸不满足直线锚固要求时，可采用国家标准《混凝土结构设计标准》GB 50010-2010 第 8.3.3 条钢筋端部加机械锚头的锚固方式或 90° 弯折锚固；采用机械锚固时，梁纵筋伸入真空绝热夹芯叠合剪力墙水平投影锚固长度不宜小于 $0.4l_{abE}$ ；采用弯折锚固时，梁纵筋伸入真空绝热夹芯叠合剪力墙水平投影锚固长度不宜小于 $0.4l_{abE}$ 并向上、向下弯折，弯折长度不宜小于 $15d$ 。

【条文说明】基于真空绝热夹芯叠合剪力墙自身特点，顺墙肢方向的梁纵筋可在其空腔内锚固，为避免梁构件吊装时外伸纵筋与真空绝热夹芯叠合剪力墙空腔内拉筋干涉，预制框架梁设计时，宜采用梁底部不出筋的方式，在梁端预留钢筋连接套筒。现场施

工时通过连接套筒将梁纵筋向剪力墙空腔内延伸实现可靠锚固。根据相关经验,附加钢筋在与套筒连接时需预留不小于 200mm 的操作空间。

5.4 热工设计

5.4.1 真空绝热夹芯叠合剪力墙的建筑节能设计和热工计算应符合下列规定：

- 1 门窗洞口、女儿墙、开敞阳台板及出挑构件等部位应采取热桥阻断措施。
- 2 热桥部位的内表面温度应高于室内设计工况下的露点温度，并应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的相关要求。
- 3 真空绝热夹芯叠合剪力墙中保温层的厚度应通过计算确定，保温层的导热系数及修正系数见表 5.4.1。

表 5.4.1 保温层的导热系数及修正系数

保温层材料种类	导热系数[W/(m·K)]	修正系数
石墨聚苯板	0.032	1.10
模塑聚苯板	0.033/0.039	1.10
硬泡聚氨酯板	0.024	1.15
真空绝热板	0.0025/0.005/0.0008	1.20

5.4.2 真空绝热夹芯叠合剪力墙在墙体热工计算时应根据连接件材料，考虑连接件对墙板热工性能的影响。

【条文说明】真空绝热夹芯叠合剪力墙随着保温性能的提升，连接件对其热工性能影响逐渐明显。应对根据所采用连接件的材料、数量及热桥处理措施对墙板热工性能进行模拟分析或实测，确定其对墙板热工性能的影响。当采用碳钢连接件时，墙板保温系统综合修正系数不应低于 1.3。

5.4.3 真空绝热夹芯叠合剪力墙用于超低、近零耗建筑工程时，应进行严格的热桥处理，并符合下列规定：

1 真空绝热夹芯叠合剪力墙上悬挑构件应进行二次保温处理，并应进行冷凝验算；

2 穿过真空绝热夹芯叠合剪力墙外保温系统的管道（线）与预留洞（套管）间应预留保温空间，确保周边外墙内表面无结露；

3 真空绝热夹芯叠合剪力墙中的穿透构件保温层的锚固件，应采用进行热桥处理和密封措施；

4 外门窗与外墙连接处应采取段热桥措施，外门窗底部应采取增加节能附框等热桥处理措施，避免外窗安装热桥过大；

5 当设置活动外遮阳时，遮阳盒应与建筑立面统筹设计，遮阳盒不应穿透保温层，遮阳盒及轨道的锚固件与基层墙体连接时应采用隔热垫块等热桥处理措施。

5.4.4 真空绝热夹芯叠合剪力墙用于超低、近零耗建筑外墙外保温工程时应加强气密处理，应符合下列规定：

1 外门窗安装时，外门窗与结构墙之间的缝隙应采用耐久性良好的密封材料密封，室内一侧使用防水隔汽材料，室外一侧宜使用防水透汽材料；

2 开关、插座、接线盒、消火栓等在有气密要求的真空绝热

夹芯叠合剪力墙设置时，应采取气密性加强措施；

3 穿气密层的管线应采用耐久性良好的密封材料密封，室内一侧使用防水隔汽材料，室外一侧宜采用防水透汽材料。

6 施 工

6.1 一般规定

6.1.1 结构施工前应制定施工组织设计、施工方案；施工组织设计的内容应符合现行国家标准《建筑工程施工组织设计规范》GB/T 50502 的规定，施工方案的内容应包括构件安装及节点施工方案、构件安装的质量管理及安全措施等。

6.1.2 施工前应组织人员进行技术交底，并由施工单位根据叠合结构的安装与连接方式对现场件吊作业人员进行专项培训。

6.1.3 真空绝热夹芯叠合剪力墙施工安装前应制定全防护措施，并满足现行国家标准的相关要求。

【条文说明】真空绝热夹芯叠合剪力墙外墙和边柱、角柱施工中，应结合装配式施工特点，针对构件吊装、安装等施工安全要求，制定安全防护措施。防护措施宜采用三角挂架，由方钢、槽钢、钢管等焊接而成，通过穿墙螺栓与预制墙板连接实现防护功能，对危险性较大分部分项工程应经专家论证通过后进行施工。现行行业标准包括《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80、《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33、《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276 和《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 等。

6.1.4 在装配式结构的施工全过程中，应采取防止预制构件及预制构件上的建筑附件、预埋件、预埋吊件等损伤损坏或污染的保护措施；未经设计许可不能对构件进行开洞、切割。

6.1.5 起重和安装专项施工方案中，在吊装、运输工况下应对混

凝土构件正截面边缘的混凝土法向拉、压应力进行必要验算。

6.1.6 施工单位在叠合结构施工前，应选择有代表性的单元构件进行试安装，并实行样板验收制度。

【条文说明】真空绝热夹芯叠合剪力墙是一种新的结构体系，施工前选择典型单元进行安装试验，对施工单位非常必要，不但可以验证设计和施工方案存在的缺陷，还可以培训现场作业人员，验证并完善施工方案实施的可行性，以此构件单元为样板，推行样板引路制度，这对于体系的后续大面积施工，具有重要指导意义。

6.1.7 预制构件、连接材料及配件应按标准规定进行进场检验，未经检验或不合格的产品不得使用。

6.1.8 真空绝热夹芯叠合剪力墙施工完成后应做好成品保护。施工产生的墙体缺陷，如穿墙套管、孔洞等应按施工方案采取热桥和气密性处理措施。

6.2 安装准备

6.2.1 应合理规划构件运输通道和临时堆放场地，并应采取成品堆放保护措施。

6.2.2 根据预制构件的形状、尺寸及重量等参数配置专用吊装工具，吊装工具在使用前应进行必要的施工验算。

【条文说明】吊装设备及工具应根据构件的形状、尺寸和重量进行匹配性选型，安装施工前，应复核吊装设备的吊装能力、吊装工具和吊装环境，满足安全、高效的吊装要求。

6.2.3 真空绝热夹芯叠合剪力墙构件安装施工前，应做以下准备：

1 核对已施工完成结构的混凝土强度、外观质量、尺寸偏差等，符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定；

2 预制构件的混凝土强度及预制构配件的型号、规格、数量等符合设计要求；

3 进行测量放线、设置构件安装定位标识；

4 复核构件装配位置、节点连接构造及临时支撑方案等；

5 核实现场环境、天气、道路状况等满足吊装要求；

6 宜选择有代表性的单元进行预制构件试安装，并应根据试安装结果及时调整完善施工方案和施工工艺。

6.2.4 安装施工前应对吊装机械设备及吊具进行试车检验并调试合格。

6.3 施工要点

6.3.1 吊具应根据预制构件的形状、尺寸及重量等参数进行配置，吊索水平夹角不宜小于 60° ，且不应小于 45° ；对尺寸较大或形状复杂的预制构件，宜采用有分配梁或者分配桁架的吊具。

6.3.2 安装时的轴线与标高控制应符合下列要求：

1 多层建筑宜采用“外控法”放线，楼层上的控制轴线必须用经纬仪或全站仪由底层轴线直接向上引出；

2 高层建筑或受场地条件和环境限制的建筑物宜采用“内控法”放线，采用激光铅垂仪通过预留孔将轴线控制点位垂直投射到施工楼层；每层楼面轴线垂直控制点不宜少于 4 个，楼层上的控制线应有底层原始点向上传递引测；

3 每栋建筑物宜设 2 个以上的水准控制点位，在首层墙、柱上确定控制水平线；上部施工楼层的标高传递应从底层直接引测；

4 根据控制轴线及控制水平线依次放出建筑物的纵横轴线，依据轴线确定墙、柱、门口洞口、异性构件及结构各节点的细部位置线和安装楼板的标高线、楼梯的标高线；

5 轴线防线偏差不得超过 2mm，放线遇有连续偏差时，应考虑从建筑物中间一条轴线向两侧调整。

6.3.3 预制构件吊装应符合下列规定：

1 预制构件吊装应确定吊装顺序并预先编号，吊装施工时应严格按照编号顺序进行；

2 吊钩与限位装置的距离不应小于1m；起吊应依次逐级增加速度，不应越档操作；构件吊装下降时，构件根部应系好缆风绳控制构件转动，保证构件就位平稳；

3 构件吊装应采用慢起、快升、缓放的操作方式；

4 预制构件起吊前应检查吊具是否安装到位，并拧紧固定；

5 按照构件深化设计时确定的吊点进行起吊安装，吊装过程中应保证真空绝热夹芯叠合剪力墙构件各吊点受力合理，构件不变形。

6.3.4 真空绝热夹芯叠合剪力墙构件安装应符合下列规定：

1 真空绝热夹芯叠合剪力墙构件安装前，应检查并清理空心墙板安装基层的疏松结合面；

2 预制构件安装前，应校核安装面预留插筋的规格、型号及位置，预留插筋沿墙板空腔宽度的方向位置误差应控制在负误差范围内；

3 真空绝热夹芯叠合剪力墙构件底部应设置可调整接缝厚度的垫块；

4 按照构件深化设计时确定的真空绝热夹芯叠合剪力墙吊点进行起吊安装，吊装过程中应保证真空绝热夹芯叠合剪力墙构件各吊点受力合理，构件不变形；

5 真空绝热夹芯叠合剪力墙安装就位后应设置不少于2道可调节长度的斜支撑，斜支撑两端应分别与墙体构件和可靠连接，长斜支撑距离板底的距离宜为构件高度的 $\frac{2}{3}$ ，短斜支撑距离板底的距离宜为构件高度的 $\frac{1}{5}$ 。

6 预制构件安装后应采取临时固定措施对安装位置、安装标高、垂直度进行校核与调整，临时固定措施应具有足够的强度、刚度，以保证构件的稳定性。

【条文说明】2 预制空心墙安装前，应严格控制安装面沿墙板空腔宽度方向预留插筋的位置，两排插筋的排距严禁出现正误差，否则插筋不易可靠的锚入墙板空腔内，如有误差，应控制为负误差，误差范围宜在-8mm范围内。

3 预制预制空心墙构件的吊点应在构件深化设计阶段提出并进行构件受力验算，施工现场在预制空心墙构件起吊后应保证空心墙构件处于水平位置，防止起吊后构件倾斜各吊点受力不合理发生构件变形。尤其是带有门窗洞口的空心墙构件洞口上部比较薄弱，容易发生构件变形。

6.3.5 预制构件临时固定后，应及时测量、校验，并经调整正确后固定。需要传递荷载的构件，其连接部位承载力应达到设计要求后，方可拆除支撑系统。

6.3.6 后浇混凝土工程施工，应符合下列规定：

- 1 预制构件结合面疏松部分的混凝土应剔除并清理干净；
- 2 模板应保证后浇混凝土部分形状、尺寸和位置准确，并应防止漏浆；
- 3 浇筑混凝土前应洒水润湿结合面，混凝土应振捣密实；
- 4 同一配合比的混凝土，每工作班且建筑面积不超过1000m²应制作一组标准养护试件，同一楼层应制作不少于3组标准养护试件。

6.3.7 真空绝热夹芯叠合剪力墙后浇段应先安装成型钢筋笼，再将水平连接钢筋移动就位并与成型钢筋笼交叉点绑扎固定。

【条文说明】预制空心墙暗柱后浇节点钢筋应先安装成型钢筋笼，用竖向预留插筋与成型钢筋笼绑扎连接，再用水平连接钢筋与成型钢筋笼绑扎固定，以便将暗柱与墙板可靠连接。为了便于水平连接钢筋操作安装，一字型暗柱和L型暗柱及T型暗柱的水平连接钢筋在暗柱成型钢筋笼安装前宜提前放置在墙板网格筋临时绑扎，待成型钢筋笼就位绑扎后，再将水平连接钢筋与暗柱成型钢筋笼绑扎，使成型钢筋笼与预制空心墙可靠连接。

6.3.8 真空绝热夹芯叠合剪力墙后浇段模板宜采用定型模板，模板应具有足够的刚度，保证后浇混凝土的形状、尺寸和位置的准确，防止漏浆。

【条文说明】真空绝热夹芯叠合剪力墙暗柱异型构件较多，采用散拼木模板支模困难，混凝土的成型尺寸难以保证，为保证混凝土的成型质量，宜采用定型钢模板或铝模板，模板加固预留孔位置应在构件深化设计阶段提出预留条件。

6.3.9 后浇混凝土施工应符合下列规定：

1 真空绝热夹芯叠合剪力墙根部水平接缝位置应采用工具式模板封堵，水平接缝位置宜用自密实混凝土浇筑，也可采用普通混凝土。当采用普通混凝土时，宜通过现场的工艺试验确定混凝土工作性能要求及施工方法；

2 真空绝热夹芯叠合剪力墙空腔混凝土宜分层浇筑，每层浇筑高度不宜超过 1m，浇筑应保持水平向上完整浇筑；上层混凝土应在下层混凝土初凝前进行浇；

3 混凝土浇筑应布料均衡，浇筑和振捣应采取措施防止模板、连接构件、钢筋、预埋件及其定位件移位；

4 楼板混凝土可单独浇筑，也可与预制空心墙混凝土同时浇筑，与空心墙板混凝土同时浇筑时，宜待空心墙板浇筑完成 1h 后再进行浇筑。

【条文说明】真空绝热夹芯叠合剪力墙根部水平接缝高度一般不宜小于50mm，水平接缝外部宜用木方固定在楼板上进行封堵。空腔混凝土浇筑前宜先浇筑50mm厚自密实混凝土填满根部水平接缝，因真空绝热夹芯叠合剪力墙根部水平接缝位置的混凝土无法振捣，用自密实混凝土填满空心墙板根部水平接缝的密实度保证率要高于用常规混凝土要求。浇筑窗间墙时，两侧应均匀浇筑振捣，严禁从一侧向另一侧推进浇筑振捣。当楼板与真空绝热夹芯叠合剪力墙空腔混凝土同时浇筑时，砼浇到板底标高后，应停歇1小时后再浇筑楼板，待混凝土收缩预沉降一下后（不超过初凝的时间）再继续浇筑顶楼板的混凝土，以防止墙板和柱连续浇筑在墙板或柱交接处出现混凝土沉落微裂缝。

6.3.10 外墙板接缝防水施工应符合下列规定：

- 1** 防水施工前，应将板缝空腔清理干净；
- 2** 应按设计要求填塞背衬材料；
- 3** 密封材料嵌填应饱满、密实、均匀、顺直，其厚度应符合设计要求。

7 质量验收

7.1 一般规定

7.1.1 真空绝热夹芯叠合剪力墙结构应按混凝土结构子分部工程进行验收；当结构中部分采用现浇混凝土结构时，装配式混凝土结构部分可作为混凝土结构子分部工程的分项工程进行验收。真空绝热夹芯叠合剪力墙结构验收除应符合本规程外，尚应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的相关要求。

7.1.2 预制混凝土构件的进场质量验收应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定。

7.1.3 预制混凝土构件结构焊接、螺栓等连接用材料的进场验收应符合现行国家标准《钢结构工程质量验收规范》GB 50205 的有关规定。

7.1.4 装配式建筑的饰面质量应符合设计要求，并应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 的有关规定。

7.1.5 真空绝热夹芯叠合剪力墙结构验收时，除应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的要求提供文件和记录外，尚应提供下列文件和记录：

- 1 工程设计文件、预制构件制作和安装的深化设计图；
- 2 预制构件、主要材料及配件的质量证明文件、进场验收记录、抽样附件报告；
- 3 预制构件安装施工记录；

- 4 后浇筑混凝土部位的隐蔽工程检查验收文件;
- 5 后浇混凝土、灌浆料、坐浆材料强度检测报告;
- 6 外墙防水施工质量检验记录;
- 7 装配式混凝土结构分项工程质量验收文件;
- 8 装配式工程的重大质量问题的处理方案和验收记录;
- 9 装配式工程的其他文件和记录。

7.1.6 装配式混凝土结构子分部工程应包含预制构件生产分项工程、装配式混凝土结构施工分项工程。

7.1.7 检验批、分项工程、子分部工程的验收程序应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的规定。

7.1.8 真空绝热夹芯叠合剪力墙结构施工的外观质量检查应按现浇混凝土结构的有关规定执行:对有装饰或保温要求的构件装配的结构尚应满足有关建筑装饰和节能标准要求。

7.1.9 子分部未经分段验收合格,不得进行全装修等施工。

7.2 主控项目

7.2.1 后浇筑混凝土强度应符合设计要求:

检验数量:按批检验,检验批应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关要求。

检验方法:按照现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107 的要求进行,对灌孔混凝土的密实度宜采用超声波检测仪进行检测。

7.2.2 钢筋采用焊接连接时,其焊接质量应符合现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18的有关规定。

检验数量：按国家现行标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的规定确定。

检验方法：检查钢筋焊接施工记录及平行加工试件的强度试验报告。

7.2.3 钢筋采用机械连接时，其接头质量应符合现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107的有关规定。

检验数量：按现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 的规定确定。

检验方法：检查钢筋机械连接施工记录及平行加工试件的强度实验报告。

7.2.4 预制构件采用螺栓连接时，螺栓的材质、规格、拧紧力矩应符合设计要求及 GB50017《钢结构设计规范》、GB 50205《钢结构工程施工质量验收规范》的有关规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：按 GB 50205《钢结构工程施工质量验收规范》的要求进行。

7.2.5 构件底部坐浆强度应满足设计要求。

检验数量：按批检验，以每层为一检验批；每工作班应制作一组且每层不应少于 3 组边长为 70.7mm 的长方体试件，标准养护 28d 后进行抗压强度试验。

检验方法：检查坐浆材料强度试验报告。

7.3 一般项目

7.3.1 装配整体式混凝土剪力墙结构预制构件进场检验时，外观

质量、尺寸允许偏差应符合设计要求和本规程的规定。

7.3.2 装配式混凝土结构尺寸允许偏差应符合设计要求，并应符合表 7.3.2 中的规定。

检验数量：按楼层、结构缝或施工段划分检验批。在同一检验批内，对梁、柱，应抽查构件数量的 10%，且不少于 3 件；对墙、板，应按有代表性的自然间抽查 10%，且不少于 3 间。

表 7.3.2 装配式混凝土结构尺寸允许偏差及检验方法

项目			允许偏差 (mm)	检验方法
构件中心线对轴线位置	墙			尺量检查
构件标高	墙		±5	水准仪或尺量检查
构件垂直度	墙	<5m	5	经纬仪或全站仪量测
		≥5m 且 <10m	10	
		≥10m	20	
相邻构件平整度	柱、墙侧面	抹灰	5	刚尺、塞尺量测
		不抹灰	10	
墙板接缝	宽度		10	尺量检查
	中心线位置		±5	

7.3.3 外墙板接缝的防水性能应符合设计要求。

检查数量：按批检验。每1000 m²外墙面积应划分为一个检验批，不足1000m²时也应划分为一个检验批；每个检验批每100m²应至少抽查一处，每处不得少于10m²。

检验方法：检查现场淋水试验报告。

8 存放与运输

8.1 存 放

8.1.1 预制构件应按种类进行合理分区存放,应满足地基承载力、构件承载力和防倾覆等要求。存放场地应平整坚实,并应有排水措施。

8.1.2 预制构件堆放应符合下列规定:

1 预制构件的码放应预埋吊件向上,标志向外,垫木或垫块在构件下的位置,宜与脱模、吊装时的起吊位置一致;

2 重叠堆放构件时,每层构件间的垫木或垫块应在同一铅垂线上;

3 堆垛层数应根据构件与垫木或垫块的承载能力及堆垛的稳定性确定,水平分层堆放时,应分型号码垛,预制楼板每垛不宜超过6块。

8.2 运 输

8.2.1 应制定预制构件的运输方案:运输时间、次序、存放场地、运输线路、固定要求、码放支垫及成品保护措施等内容。对于超高、超宽、形状特殊的大型构件的运输和码放应采取质量安全专项保证措施。

8.2.2 预制构件的运输车辆应满足构件尺寸和载重的要求,装车运输时应满足下列要求:

- 1 装卸构件时应考虑车体平衡;
- 2 运输时应采取绑扎固定措施,防止构件移动或倾倒;
- 3 运输竖向薄壁构件时应根据需要设置临时支架;
- 4 对构件边角部或链索接触处的混凝土,宜采用垫衬加以保护。

8.2.3 墙板的堆放和运输应符合下列规定:

- 1 平面墙板可根据施工要求选择叠层平放的方式运输;
- 2 对于复合保温或形状特殊的墙板宜采用插放架、靠放架直立堆放,插放架、靠放架应有足够的强度和刚度与稳定性,支垫稳固,并宜采取直立运输方式;
- 3 对采用靠放架直立的构件,宜对称靠放且外饰面朝外,与地面倾斜角度宜大于 80° ,构件上部宜采用垫块隔离。

8.2.4 预制构件运输除应符合现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231的规定外,尚应符合下列规定:

1 真空绝热夹芯叠合剪力墙构件运输应采用自装卸式的预制构件专用运输车;

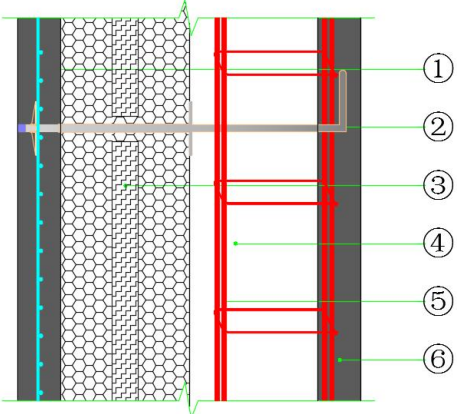
2 真空绝热夹芯叠合剪力墙构件在运输过程中应采用专用存放架立放,构件的倾斜角度应保持大于 85° ,并与存放架固定牢靠。

【条文说明】真空绝热夹芯叠合剪力墙构件的外叶板较脆弱,采用专用托架立放运输可以防止运输颠簸造成外叶的碰撞损坏,采用自装卸式的预制构件专用运输车可以降低运输高度,避免运输构件超高。

附录 A 真空绝热夹芯叠合剪力墙构造

A.0.1 真空绝热夹芯叠合剪力墙由连接件将外叶板、真空绝热复合保温层、现浇空腔、成型钢筋笼和内叶板共同连接形成的现浇整体式预制墙板，具体构造见下表：

表 A.0.1 真空绝热夹芯叠合剪力墙基本构造

基本构造						构造示意图
外叶板	连接件	保温层	浇筑层	钢筋层	内叶板	
自密实混凝土或细石混凝土 ①	金属或非金属构件 ②	硬聚氨酯板（或聚苯板）+真空绝热板 ③	现浇钢筋混凝土 ④	成型钢筋笼 ⑤	自密实混凝土或细石混凝土 ⑥	

本规程用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的:正面词采用“必须”;反面词采用“严禁”。

2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:正面词采用“应”;反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:正面词采用“宜”;反面词采用“不宜”。

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准、规范执行时,写法为“应按……执行”或“应符合……的规定(或要求)”。

引用标准名录

- 1 《工程结构通用规范》 GB 55001
- 2 《建筑结构荷载规范》 GB 50009
- 3 《混凝土结构设计标准》 GB 50010
- 4 《建筑抗震设计标准》 GB 50011
- 5 《钢结构设计规范》 GB 50017
- 6 《建筑结构可靠性设计统一标准》 GB 50068
- 7 《民用建筑热工设计规范》 GB 50176
- 8 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204
- 9 《钢结构工程质量验收规范》 GB 50205
- 10 《建筑装饰装修工程质量验收规范》 GB 50210
- 11 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
- 12 《纤维增强复合材料工程应用技术标准》 GB 50608
- 13 《混凝土结构工程施工规范》 GB 50666
- 14 《建设工程施工现场消防安全技术规范》 GB 50720
- 15 《混凝土结构耐久性设计标准》 GB/T 50476
- 16 《碳素结构钢》 GB/T 700
- 17 《低合金高强度结构钢》 GB/T 1591
- 18 《碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢板和钢带》 GB/T 3274
- 19 《不锈钢热轧钢板和钢带》 GB/T 4237
- 20 《不锈钢冷轧钢板和钢带》 GB/T 3280

- 21 《不锈钢棒》 GB/T 1220
- 22 《不锈钢冷加工钢棒》 GB/T 4226
- 23 《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》 GB/T 14683
- 24 《建筑工程施工组织设计规范》 GB/T 50502
- 25 《混凝土强度检验评定标准》 GB/T 50107
- 26 《装配式混凝土建筑技术标准》 GB/T 51231
- 27 《装配式混凝土结构技术规程》 JGJ 1
- 28 《高层建筑混凝土结构技术规程》 JGJ 3
- 29 《钢筋焊接及验收规程》 JGJ 18
- 30 《钢筋机械连接技术规程》 JGJ 107
- 31 《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》 JGJ 114
- 32 《自密实混凝土应用技术规程》 JGJ/T 283
- 33 《混凝土砌块(砖)砌体用灌孔混凝土》 JC/T 861
- 34 《预制保温墙体用纤维增强塑料连接件》 JG/T 561
- 35 《混凝土接缝用建筑密封胶》 JC/T881
- 36 《聚氨酯建筑密封胶》 JC/T 482
- 37 《聚硫建筑密封胶》 JC/T 483

中国工程建设标准化协会标准

装配整体式真空绝热夹芯保温混凝土
剪力墙应用技术规程

T/CECS XXX-202X

条文说明