

佛山市低层、多层装配式建筑 技术指引（试行）

根据住房和城乡建设部《关于加快新型建筑工业化发展的若干意见》、《装配式建筑评价标准》（GB/T51129-2017）和广东省《装配式建筑评价标准》（DBJ/T15-163-2019），结合我市实际情况，鼓励低层、多层住宅、公共建筑（如办公楼、学校、酒店、医院、活动中心等）、厂房采用装配式混凝土、钢结构体系建造，制定本技术指引（试行）。

注：低层、多层装配式建筑是指采用装配式建造的建筑高度不大于 27.0m 的住宅建筑、建筑高度不大于 24.0m 的厂房、仓库和其他民用建筑以及建筑高度大于 24.0m 的单层厂房、仓库和其他民用建筑。

一、低层、多层装配式结构技术指引

（一）混凝土结构技术体系构成及预估分值

表 1.1（适用于住宅、商业、酒店、办公、医院、学校等）

评价项		推荐做法	
		技术工艺	评价分值
Q ₁ : 主体结构 (50 分)	Q _{1a}	柱、支撑、承重墙、延性墙板等竖向构件	预制柱、预制剪力墙 20~30*分 (35%≤比例≤80%)
	Q _{1b}	梁、板、楼梯、阳台、空调板等构件	① 预制混凝土水平构件 ② 压型钢板组合楼（屋）面板 ③ 钢筋桁架楼承板（屋面板） 10~20*分 (70%≤比例≤80%)
Q ₂ : 围护墙和内隔墙 (20 分)	Q _{2a}	非承重围护墙非砌筑	① ALC 外墙板 ② 幕墙 ③ 轻钢龙骨外挂墙板 ④ 其他满足建筑性能及国家规范要求的轻质墙板 5 分 (比例≥80%)

	Q _{2b}	围护墙与保温、隔热、装饰集成一体化		—	—
	Q _{2c}	内隔墙非砌筑		① 轻质混凝土墙板（例如 ALC 墙板、陶粒/灰渣混凝土空心墙板等） ② 轻钢龙骨内隔墙 ③ 玻璃隔断 ④ 其他轻质墙板（例如轻质发泡陶瓷墙板、聚苯颗粒水泥夹芯复合墙板等）	5 分 （比例≥50%）
	Q _{2d}	内隔墙与管线、装修集成一体化		—	—
Q ₃ : 装修和设备管线 (30 分)	Q _{3a}	全装修		全装修	6 分
	Q _{3b}	干式工法楼面、地面		① 高精地面+地砖薄贴 ② 地砖干铺 ③ 架空地面 ④ 高精地面无装饰层 [▲] ⑤ 高精地面+地胶 [▲] ⑥ 木龙骨+木地板	6 分 （比例≥70%）
	Q _{3c}	集成厨房		吊顶+墙面薄贴	3~6*分 （70%≤比例≤90%）
	Q _{3d}	集成卫生间		吊顶+墙面薄贴	3~6*分 （70%≤比例≤90%）
	Q _{3e}	管线分离		① 电线管沿桥架/吊顶/墙板空腔敷设 ② 水管沿天花/墙板空腔敷设 ③ 风管沿吊顶敷设	4~6*分 （50%≤比例≤70%）
	Q ₅ : 细化项 (22 分)	Q ₅₁	Q _{51a}	主体结构竖向构件细化项	—
Q _{51b}			预制外墙板	—	—
Q ₅₂		围护墙和内隔墙细化项	围护墙与保温、隔热集成一体化	① 墙体自身满足保温隔热要求的 ALC 外墙板 ② ALC 外墙板+内保温板干贴	1~2.5*分 （50%≤比例≤80%）
			内隔墙与管线集成一体化	① 竖向管线沿轻质空心墙板敷设 ② 竖向管线沿轻钢龙骨隔墙空腔敷设	1~2.5*分 （50%≤比例≤80%）
Q ₅₃		装修和设备管线细化项	干式工法楼面、地面	—	—
			集成厨房	—	—
	集成卫生间		—	—	
	管线分离		—	—	
Q ₆ : 鼓励项 (8 分)	Q ₆₁	标准化设计鼓励项	平面布置标准化	写字楼的办公间、酒店的标准间、医院的病房、学校的教室等采用标准单元	1 分
		预制构件与部	—	—	—

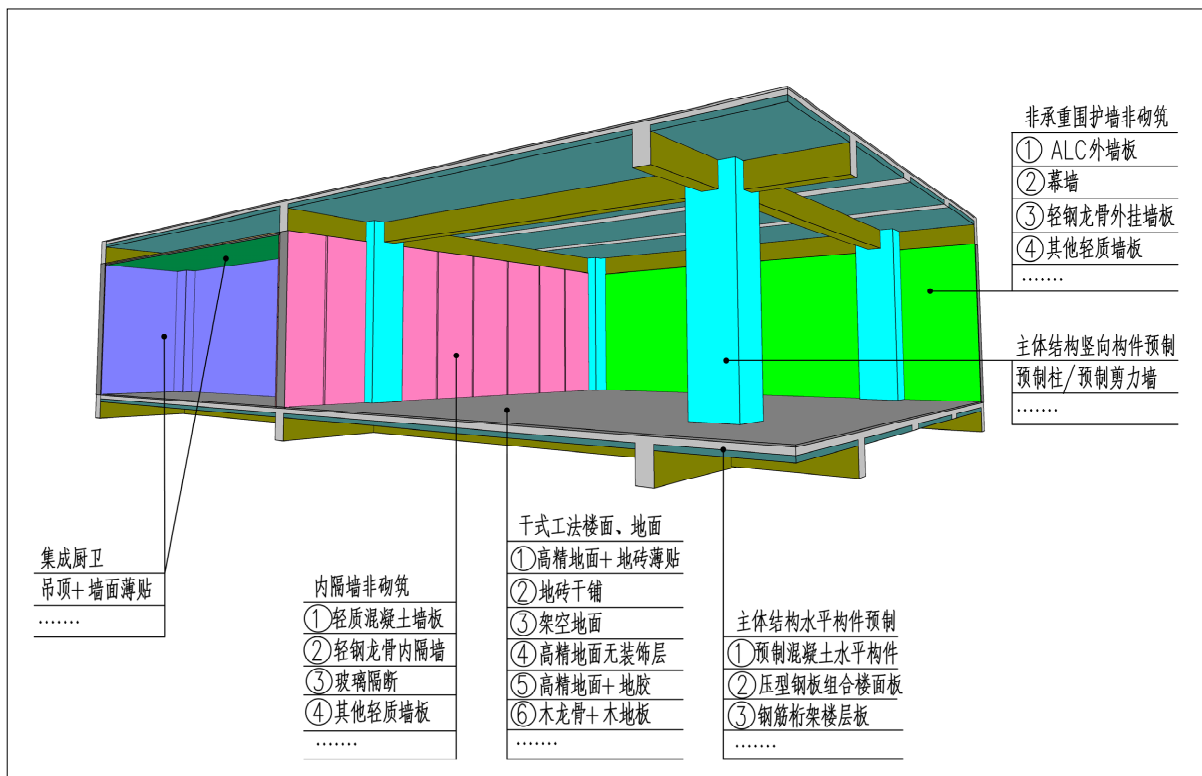
			品标准化		
			节点标准化	采用与标准规范或图集做法一致的节点	1分
Q ₆₂	绿色与信息化应用鼓励项	绿色建筑	绿建1星/2星/3星	0.5/1/1.5分	
		BIM应用	—	—	
		智能化应用	—	—	
Q ₆₃	施工与管理鼓励项	绿色施工	—	—	
		工程总承包	—	—	

注1: 表中带“*”项的分值采用“内插法”计算, 计算结果取小数点后1位。

2: 表中带“▲”项表示不适用于住宅, 如果对所选用技术进行充分研究且通过地方专家评审的也可使用。各项技术中所应用材料的质量由材料厂家负责。

3: 各评价项其他未尽技术做法通过专家评审的, 也可采用。

混凝土结构技术体系示意图



(二) 钢结构技术体系构成及预估分值

表 2.1 (适用于住宅、商业、酒店、办公、医院、学校等)

评价项			推荐做法	
			技术工艺	评价分值
Q ₁ : 主体结构 (50 分)	Q _{1a}	柱、支撑、承重墙、延性墙板等竖向构件	型钢柱、钢管混凝土柱、钢斜撑	24~30*分 (钢柱承载楼屋面面积比例 80%~100%)
	Q _{1b}	梁、板、楼梯、阳台、空调板等构件	钢梁、钢梯、预制混凝土叠合楼(屋)面板、预制混凝土楼梯、压型钢板组合楼(屋)面板、钢筋桁架楼承板(屋面板)、屋面瓦+防水卷材+OSB板+轻钢龙骨(屋面板)	10~20*分 (70%≤比例≤80%)
Q ₂ : 围护墙和内隔墙 (20 分)	Q _{2a}	非承重围护墙 非砌筑	① 幕墙 ② 轻钢龙骨外挂墙 ③ ALC 外墙板 ④ 其他满足建筑性能及国家规范要求的轻质墙板	5 分 (比例≥80%)
	Q _{2b}	围护墙与保温、隔热、装饰集成一体化	① 幕墙 ② 轻钢龙骨外挂墙+干法饰面板	2~5*分 (50%≤比例≤80%)
	Q _{2c}	内隔墙非砌筑	① 轻钢龙骨内隔墙 ② 轻质混凝土墙板(例如 ALC 墙板、陶粒/灰渣混凝土空心墙板等) ③ 玻璃隔断 ④ 其他轻质墙板(例如轻质发泡陶瓷墙板、聚苯颗粒水泥夹芯复合条板等)	5 分 (比例≥50%)
	Q _{2d}	内隔墙与管线、装修集成一体化	轻钢龙骨内隔墙	2~5*分 (50%≤比例≤80%)
Q ₃ : 装修和设备管线 (30 分)	Q _{3a}	全装修	全装修	6 分
	Q _{3b}	干式工法楼面、地面	① 高精地面+地砖薄贴 ② 地砖干铺 ③ 架空地面 ④ 高精地面无装饰层 [▲] ⑤ 高精地面+地胶 [▲] ⑥ 木龙骨+木地板	6 分 (比例≥70%)
	Q _{3c}	集成厨房	吊顶+墙面薄贴	3~6*分 (70%≤比例≤90%)
	Q _{3d}	集成卫生间	吊顶+墙面薄贴	3~6*分 (70%≤比例≤90%)

	Q _{3e}	管线分离		① 电线管沿桥架/吊顶/墙板空腔敷设 ② 水管沿天花/墙板空腔敷设 ③ 风管沿吊顶敷设	4~6*分 (50%≤比例≤70%)
Q ₅ : 细化项 (22分)	Q ₅₁	Q _{51a}	主体结构竖向构件细化项	—	—
		Q _{51b}	预制外墙板	—	—
	Q ₅₂	围护墙和内隔墙细化项	围护墙与保温、隔热集成一体化	—	—
			内隔墙与管线集成一体化	—	—
	Q ₅₃	装修和设备管线细化项	干式工法楼面、地面	—	—
			集成厨房	—	—
			集成卫生间	—	—
			管线分离	—	—
Q ₆ : 鼓励项 (8分)	Q ₆₁	标准化设计鼓励项	平面布置标准化	住宅户型、写字楼的办公间、酒店的标准间、医院的病房、学校的教室等采用标准单元	1分
			预制构件与部品标准化	① 采用压型钢板、钢筋桁架楼承板等标准化产品； ② 采用国标的热轧或焊接的型钢柱、型钢梁； ③ 采用冷板薄壁型钢规范的钢龙骨	1分
			节点标准化	采用与标准规范或图集做法一致的节点	1分
	Q ₆₂	绿色与信息化应用鼓励项	绿色建筑	绿建1星/2星/3星	0.5/1/1.5分
			BIM应用	—	—
			智能化应用	—	—
	Q ₆₃	施工与管理鼓励项	绿色施工	—	—
工程总承包			—	—	

注 1: 表中带“*”项的分值采用“内插法”计算, 计算结果取小数点后 1 位。

2: 表中带“^”项表示不适用于住宅, 如果对所选用技术进行充分研究且通过地方专家评审的也可使用。各项技术中所应用材料的质量由材料厂家负责。

3: 各评价项其他未尽技术做法通过专家评审的, 也可采用。

钢结构技术体系示意图 1

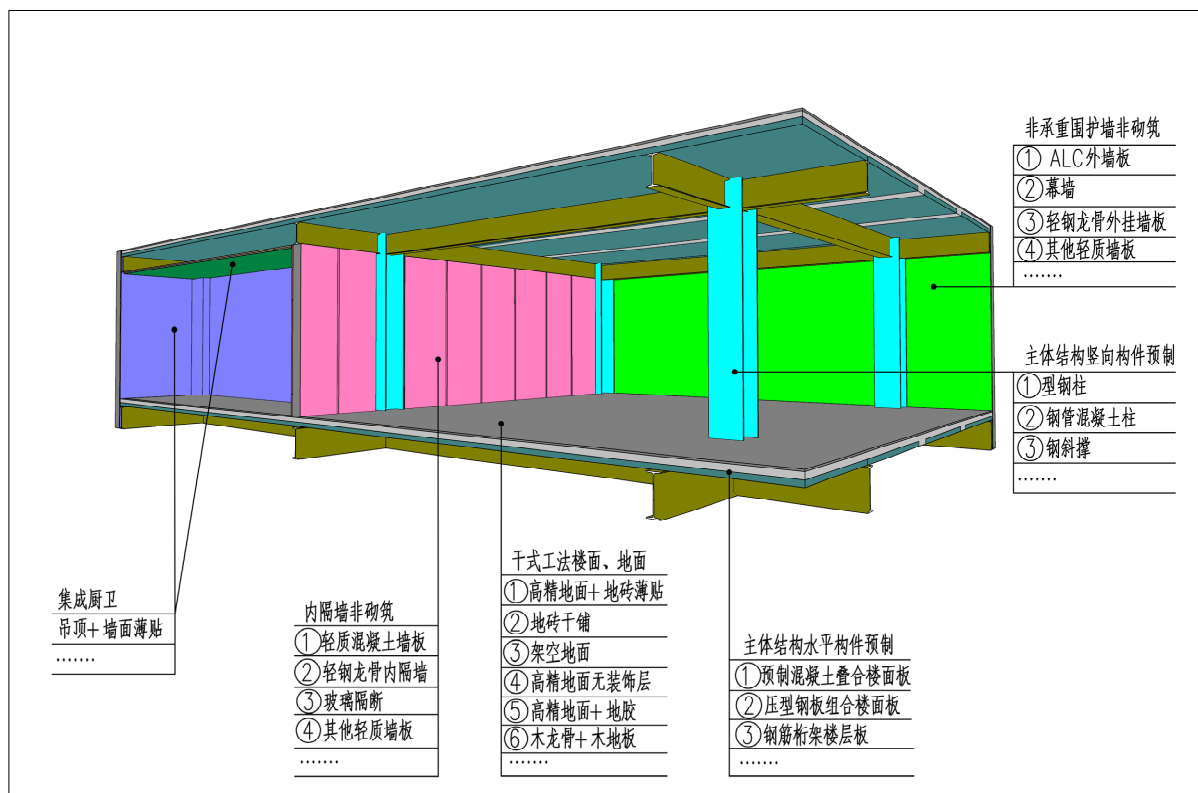


表 2.2 (适用于工业厂房)

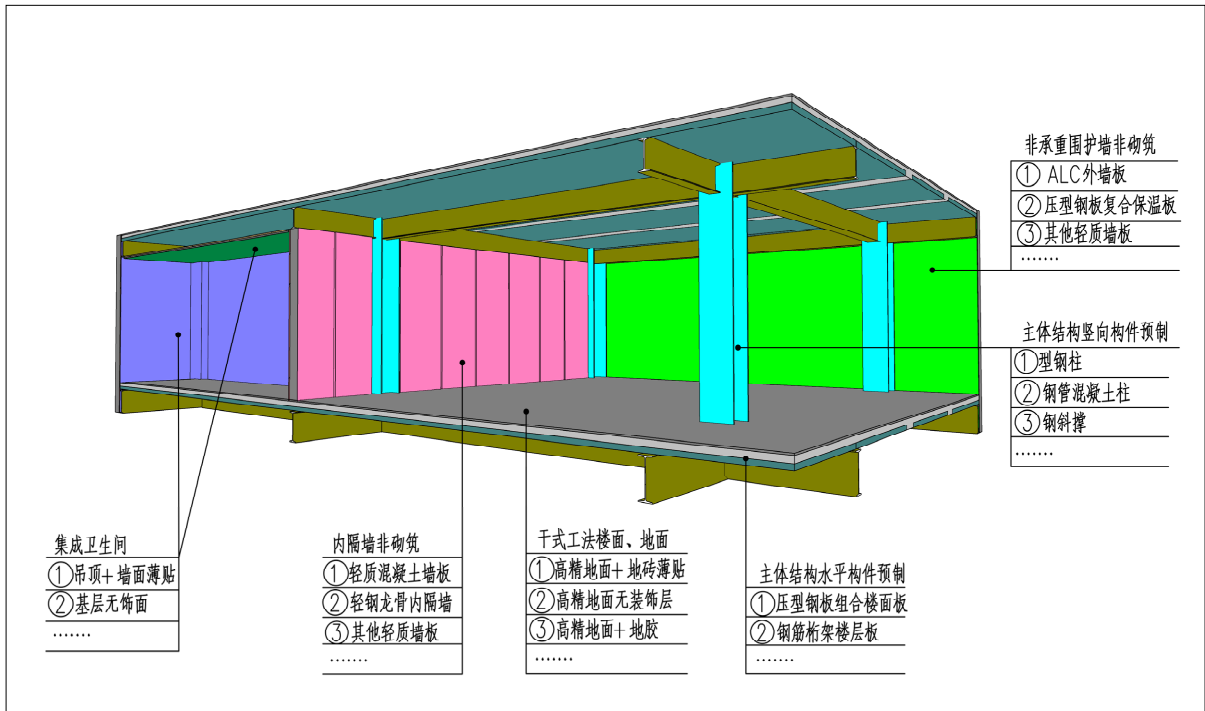
评价项		推荐做法	
		技术工艺	评价分值
Q ₁ : 主体结构 (50分)	Q _{1a}	柱、支撑、承重墙、延性墙板等 竖向构件	24~30*分 (钢柱承载楼屋面面积比例 80%~100%)
	Q _{1b}	梁、板、楼梯、阳台、空调板等 构件	10~20*分 (70%≤比例≤80%)
Q ₂ : 围护墙和内隔墙 (20分)	Q _{2a}	非承重围护墙 非砌筑	5分 (比例≥80%)
	Q _{2b}	围护墙与保温、隔热、装饰集成一体化	2~5*分 (50%≤比例≤80%)
	Q _{2c}	内隔墙非砌筑	5分 (比例≥50%)

	Q _{2d}	内隔墙与管线、装修集成一体化		轻钢龙骨内隔墙	2~5*分 (50%≤比例≤80%)
Q ₃ : 装修和设备管线 (30分)	Q _{3a}	全装修		全装修	6分
	Q _{3b}	干式工法楼面、地面		① 地砖干铺 ② 高精地面无装饰层 ③ 高精地面+地胶	6分 (比例≥70%)
	Q _{3c}	集成厨房		—	—
	Q _{3d}	集成卫生间		① 吊顶+墙面薄贴 ② 基层无饰面	3~6*分 (70%≤比例≤90%)
	Q _{3e}	管线分离		① 电线管沿桥架/吊顶/墙板空腔敷设 ② 水管沿天花/墙板空腔敷设 ③ 风管沿吊顶敷设	4~6*分 (50%≤比例≤70%)
Q ₅ : 细化项 (22分)	Q ₅₁	Q _{51a}	主体结构竖向构件细化项	—	—
		Q _{51b}	预制外墙板	—	—
	Q ₅₂	围护墙和内隔墙细化项	围护墙与保温、隔热集成一体化	—	—
			内隔墙与管线集成一体化	—	—
	Q ₅₃	装修和设备管线细化项	干式工法楼面、地面	—	—
			集成厨房	—	—
集成卫生间			—	—	
管线分离			—	—	
Q ₆ : 鼓励项 (8分)	Q ₆₁	标准化设计鼓励项	平面布置标准化	厂房开间布置标准化, 柱距模数化	1分
			预制构件与部品标准化	① 采用压型钢板、钢筋桁架楼承板等标准化产品 ② 采用国标的热轧或焊接的型钢柱、型钢梁 ③ 采用冷板薄壁型钢规范的钢龙骨	1分
			节点标准化	采用与标准规范或图集做法一致的节点	1分
	Q ₆₂	绿色与信息化应用鼓励项	绿色建筑	—	—
			BIM应用	—	—
			智能化应用	—	—
	Q ₆₃	施工与管理鼓励项	绿色施工	—	—
工程总承包			—	—	

注 1: 表中带“*”项的分值采用“内插法”计算, 计算结果取小数点后 1 位。

2: 各评价项其他未尽技术做法通过专家评审的, 也可采用。

钢结构技术体系示意图 2



二、主要技术工艺说明（本小节仅摘取前述技术选型表中推荐做法进行工艺说明）

1、主体结构混凝土构件，如预制楼梯、预制叠合楼板、预制阳台、预制空调板、预制柱等。

（1）技术说明：

①预制混凝土构件宜采用标准规范或图集中推荐的连接节点，并充分考虑生产、运输、堆放、安装难易，减少现场钢筋绑扎和混凝土浇筑，方便施工提效。

②预制混凝土构件设计时需综合考虑短暂工况下的施工验算，如脱模、堆放、运输和吊装等。

③预制混凝土构件的深化设计应满足建筑、结构和机电设备等各专业以及构件生产、运输、安装等各环节的综合要求，并在工厂一次性集成预留预埋，避免后期打凿修补。

（2）适用性：

①预制混凝土构件类型的选择宜综合考虑项目类型、装配率实施目标、建筑平面立面特点，选择标准化程度高、有助于生产施工提效的部位进行预制。

②当办公楼、酒店、医院、学校等建筑平面标准化程度较高，且柱网规则、层高统一时，除采用叠合板等水平构件外，还可考虑采用预制柱，以进一步提高现场施工效率。

2、主体结构钢构件，如钢柱、钢梁、钢支撑、钢楼梯、钢屋架、金属屋面、压型钢板组合楼板、钢筋桁架楼承板、

冷弯薄壁型钢等。

(1) 技术说明：

①钢构件宜选择国标标准型钢，其中钢柱、钢梁宜选择热轧或焊接的H型钢，如采用钢管混凝土，钢管宜选择热轧或焊接的方钢管或圆钢管；

②连接节点宜按国标规范及图集选择标准形式的连接节点，建议以螺栓连接为主，栓焊结合为辅，减少现场焊接，方便施工提效；

③需结合施工总平面综合考虑钢结构构件的吊装方案。钢柱宜根据运输条件2~3层为一根预制件，减少现场拼接工作量；压型钢板组合楼板和钢筋桁架楼承板宜结合次梁，做到免支撑；大型屋架屋面宜分块拼接或整体提升，减少高空拼接作业。结合围护墙、内隔墙和装配式内装的需要，合理选择塔吊或汽车吊。

④钢构件需根据建筑功能及防火等级选择合适的防火涂层工艺。按厚度可分为超薄型、薄型和厚型，注意荷载影响以及和建筑面层之间的协调对结构构件定位的影响；

压型钢板组合楼板可选择压型钢板是否与混凝土组合受力，如仅作为模板使用，或选择闭口型压型钢板时，可降低对压型钢板部分的防火要求。

⑤钢构件需根据建筑设计使用年限，同时结合建筑功能对后期的维护便利性，合理选择防锈工艺。构件基层需进行喷砂或喷丸除锈，薄壁构件可选择镀锌工艺，型钢或中厚板可选择防锈喷涂，涂层根据美观性、防锈能力和与钢构件基

层的粘接性可分为底漆、中间漆和饰面漆，配套使用。

(2) 适用性：

①钢结构建筑具有施工速度快的优点，但策划时需预留足够的深化设计和生产周期。

②钢结构建筑具有施工噪音小、施工扬尘少、建筑垃圾少等优点，较容易满足绿色施工要求，有效减少了对建设场地周边居民的打扰。

3、外围护墙体，如幕墙、轻钢龙骨外挂墙、预制混凝土外挂墙、ALC 外墙、压型钢板复合保温板。

(1) 技术说明：

①因低层、多层建筑楼层较少，标准化程度较低，宜首选幕墙、ALC 外墙、压型钢板复合保温板等标准化产品适配，也可考虑轻钢龙骨外挂墙这种尺寸适应性较强的墙体；如平面开间尺寸和外立面造型标准化程度较高，也可考虑预制混凝土外墙板。

②针对钢框架结构体系层间变形较大的特点，围护墙体建议采用外挂形式。注意拼缝处的防水防潮处理。

③为充分发挥现场装配速度快的特点，外围护墙板宜采用墙体与保温隔热装饰一体化，如幕墙、压型钢板复合保温板等。

(2) 适用性：

①幕墙系统技术成熟，造型美观，适用于场馆、商业和办公等对外立面造型较高的部位。

②轻钢龙骨外挂墙技术国外应用较多，国内较少，本系

统与钢结构建筑适配性较好，立面式样丰富，有条件的项目鼓励试应用。

③预制混凝土外挂墙技术成熟，应用案例效果较好。适用于住宅、学校、办公等建筑类型。

④ALC 外墙板的连接构造与内墙有所不同，注意区分应用。外墙温差大，容易开裂，需做好拼接处的防开裂措施。

⑤压型钢板复合保温板立面效果工业风格浓厚，更多适用于工业厂房。

4、内隔墙板，如轻钢龙骨内隔墙、轻质混凝土墙板、玻璃隔断以及其他轻质墙板。

(1) 技术说明：

①轻钢龙骨内隔墙结合饰面板一起应用，墙体中间填充隔音岩棉或防火岩棉，同时墙板空腔内可敷设机电管线，现场干法施工工艺。在应用于湿区部位时注意附加防水膜。

②轻质混凝土墙板，按材质分类现市场是主要有陶粒/灰渣混凝土空心墙板和 ALC 实心板，陶粒/灰渣混凝土空心墙板可利用空腔敷设机电管线实现管线分离。拼缝部位做好抗裂措施，需采用专用抗裂砂浆，注意控制现场各工序时间，控制退木楔时间，现场开槽完毕后再挂网抹抗裂砂浆。

③玻璃隔断需选用安全玻璃。

④市场上应用较多的还有其他材质的轻质墙板，例如轻质发泡陶瓷墙板、聚苯颗粒水泥夹芯复合墙板等。随着行业的发展，可能会出现更多类型的墙板，在选用时务必要对所选用技术充分研究，且材料应满足建筑性能及国家规范要

求。

(2) 适用性：

①轻钢龙骨内隔墙和轻质混凝土墙板适用范围广泛。其中轻钢龙骨内隔墙更容易实现墙体与管线装饰一体化。

②玻璃隔断根据建筑装修设计需要，更多适用于办公、医院等建筑。

5、装修与管线设备一体化。

(1) 技术说明：

①全装修是装配式建筑的必要条件。全装修标准在广东省《装配式建筑评价标准》中讲解已较明细。住宅类项目装修范围需包含公共区域和户内，其中回迁房根据实际情况可仅实施公共区域即可；公共建筑装修范围包含公共区域和确定适用功能的室内区域，如毛坯交付即可满足使用要求也可算作全装修。

②干式工法楼地面范围不包含厨房和卫生间部位。地面饰面需采用干式工法。

③集成厨房和集成卫生间有两个条件，一是相关设备和柜体需安装到位，二是墙面地面顶面采用干法方式集成饰面、设备管线和点位。

④管线分离需预留管线敷设路径，防止现场开槽。

(2) 适用性：

①停车库、物流仓库、工业建筑等建筑开间较大，基本无隔断，且对地面处理要求相对简单，可采用高精地面无饰面层、高精地面+地胶、高精地面+地砖薄贴等形式。

②办公楼、研发用房等建筑隔断灵活，管线点位的敷设和更改需有一定的灵活性，轻钢龙骨内隔墙、玻璃隔断和架空地面更适合。

③商业、学校、医院等建筑人流量较大，室内装修环境要求较高，内隔墙建议选择轻钢龙骨内隔墙、轻质混凝土墙板、玻璃隔断，地面建议选择高精地坪+地砖薄贴。

④住宅类建筑房间功能相对固定，对装修环境要求较高，需考虑日常清洁。内隔墙可考虑轻质墙板，地面可选择高精地面+地砖薄贴。

⑤集成厨房和集成卫生间属于湿区，墙体建议采用轻质混凝土墙板附加防水层，地面因找坡等需要可按传统湿法铺贴地砖或采用干法防水底盘形式。

审批单位：佛山市住房和城乡建设局

主编单位：广东博意建筑设计院有限公司

参编单位：佛山市装配式建筑协会

广东天元建筑设计有限公司

广东南海国际建筑设计有限公司

广东博智林机器人有限公司