附件

佛山市装配式混凝土工业建筑技术指引

（试行）

根据《装配式建筑评价标准》（GB/T51129-2017）、广东省《装配式建筑评价标准》(DBJ/T15-163-2019）、市工业和信息化局等4部门联合印发的《关于规范“工业上楼”厂房建设标准的指导意见》以及市住房和城乡建设局印发的《佛山市装配式标准厂房建设技术指引》，结合我市实际情况，鼓励多层、高层通用厂房采用装配式方式建造，制定本技术指引。

多高层通用厂房土建按传统现浇施工，支模难度大，模板和支撑费用高，通用厂房装配式建筑与装配式住宅相比，应重点关注主体结构和围护墙、内隔墙技术选型，采用可实现免支模、免支撑或少支撑的装配式方式建造，减少施工措施费用，进而降低建造成本。

本技术指引对应广东省《装配式建筑评价标准》（DBJ/T15-163-2019）和2024年1月市住房城乡建设局发布的《广东省<装配式建筑评价标准>佛山市补充实施指引（2024版）》,按照装配式建筑评价项要求，提出可实现高效建造的单项技术选型和整套装配式技术方案建议，供参建单位参考。

（注：1.高层通用厂房是指采用标准柱距、标准荷载，四层及四层以上，建筑高度大于24.0m小于60m的厂房、仓库类建筑；2.建筑高度不大于24.0m的多层通用厂房参考执行。）

**主编单位：** 佛山市装配式建筑与智能建造协会

佛山建发绿色建材有限公司

广东博意建筑设计院有限公司

**参编单位：** 佛山建装建筑科技有限公司

广东睿住住工科技有限公司

广东天元建筑设计有限公司（睿住天元）

广东瑞谷建设有限公司

深圳市立方都市工程设计有限公司

佛山市市政建设工程有限公司

佛山市城市建设工程有限公司

**主要起草人：** 黄莉萍 许文杰 谷 昊 何铨来 罗 丽

邓宝瑜 卢国枨 刘佳瑞 梁尧培 王裕阳

梁鉴权 刘丰峰 余伯轩 段绍军 江棹荣

赖 玮

一、可选用的装配式技术

装配式混凝土工业建筑技术选型表

| 评价项 | | | 评价分值 | 可选用技术 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Q1：主体 结构  (50分) | Q1a | 柱、支撑、承重墙、延性墙板等竖向构件 | 20～30\*分  (35%≤比例≤80%) | 混凝土构件：  ①混凝土预制柱；  ②预制剪力墙  *注：竖向构件也可采用免支撑工具式模板现浇柱、成型钢筋笼等工业化施工方式，按评价标准不得分，但施工提效显著。* |
| Q1b | 梁、板、楼梯、阳台、空调板等构件 | 10～20\*分  (70%≤比例≤80%) | **梁：**  ①预制（或预应力）叠合梁；  ②钢包混凝土组合梁；  ③钢梁  **板：**  ①双T板；  ②预应力钢管桁架叠合板；  ③预应力空心板；  ④预应力叠合板；  ⑤水泥基楼承板或钢筋桁架楼承板；  ⑥叠合板等  **楼梯：**  ①预制混凝土楼梯；  ②钢楼梯  *注：阳台和空调板（或设备用房）在厂房建筑中比较少见，可仅采用预制楼板（选型同楼板）或整体预制。* |
| Q2：围护 墙和内 隔墙  (20分) | Q2a | 非承重围护墙非砌筑 | 5分  (比例≥80%) | ①预制混凝土外墙板；  ②ALC外墙板等其他满足建筑性能及国家规范要求的轻质外墙板；③幕墙；  ④轻钢龙骨外挂墙板；  ⑤压型钢板复合保温板或彩钢夹心板等。  *注：1.现浇墙对主体结构刚度影响较大，设计应做好计算分析并采取措施；*  *2.ALC外墙应用必须处理好节点和拼缝连接构造，应根据建筑体型和温差应力等因素有针对性地精细化设计，并加强施工管控。* |
| Q2b | 围护墙与保温、隔热、装饰集成一体化 | 2～5\*分  (50%≤比例≤80%) | ①框架式幕墙或单元式幕墙；  ②轻钢龙骨外挂墙+干法饰面板  ③预制混凝土外墙板（饰面工厂完成）；  ④压型钢板复合保温板等 |
| Q2c | 内隔墙非砌筑 | 5分  (比例≥50%) | ①轻质混凝土内隔墙；  ②轻钢龙骨内隔墙；  ③玻璃隔断；  ④其他满足建筑性能及国家规范要求的轻质内墙板等 |
| Q2d | 内隔墙与管线、装修集成一体化 | 2～5\*分  (50%≤比例≤80%) | ①轻钢龙骨内隔墙；  ②空腔类轻质隔墙 |
| Q3：装修 和设备 管线  (30分) | Q3a | 全装修 | 6分 | 全装修（确定功能的区域采用全装修） |
| Q3b | 干式工法楼面、地面 | 6分  (比例≥70%) | ①高精度地面+地砖薄贴；  ②高精度地面+成品地板；  ③普通楼地面+龙骨或螺栓架空地面；  ④普通楼地面+木龙骨+木地板；  ⑤高精度地面无装饰层（无装饰要求的车间等）等 |
| Q3c | 集成厨房 | - | 一般为缺省项，如有厨房，根据实际需求确定 |
| Q3d | 集成卫生间 | 3～6\*分  (70%≤比例≤90%) | ①吊顶+墙面薄贴；  ②集成卫生间（工厂生产的楼地面+干式挂板+成品吊顶）；  ③整体卫生间（防水底盘+壁板+顶板的主体框架）等 |
| Q3e | 管线分离 | 4～6\*分  (50%≤比例≤70%) | ①电线管沿桥架/吊顶/空心墙板敷设；  ②水管、风管在吊顶敷设；  ③管线沿轻钢龙骨隔墙或架空墙面、吊顶敷设等 |
| Q5：细化 项  (22分) | Q51 | 主体结构竖向构件或预制外墙板 | 7～10\*分 | 如Q1项最低分不满足要求时，可采用此项补充得分，相关技术选型参考Q1a和Q2a。 |
| Q52 | 围护墙和内隔墙 | 1～2.5\*分 | 当Q2b和Q2d比例不满足Q2项对应的要求时，可采用Q52补充得分，相关技术选型参考Q2b和Q2d。 |
| Q53 | 装修和设备管线 | 1～2.0\*分 | 当Q3b、Q3c和Q3d比例不满足Q3项对应的要求时，可采用此项补充得分，相关技术选型参考Q3b、Q3c和Q3d。 |
| Q6：鼓励 项  (8分) | Q61 | 标准化设计 | 1～3分 | 不涉及技术选型，根据项目实际应用情况确定是否得分。 |
| Q62 | 绿色与信息化应用 | 0.5～4.5分 |
| Q63 | 施工与管理 | 0.5～1.5分 |

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.表中相关评分细则及计算方法，按DBJ/T 15-163-2019和佛山市补充实施指引执行。

3.各评价项其他未尽技术做法通过专家评审的，也可采用。

二、主要技术工艺说明（针对前述装配式技术选型表中可选技术进行工艺说明）

（一）主体结构混凝土构件，如预制柱、预制剪力墙、预制（预应力）叠合梁、预应力空心板、预应力双T板、预应力钢管桁架楼承板、叠合板等。

**1.竖向构件（预制柱、预制剪力墙）**

**（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**

适用于框架结构或剪力墙结构。适用于装配率要求较高、空间要求相对灵活可变的项目，如厂房、仓库等。

**2.水平构件（预制（预应力）叠合梁、预应力空心板、预应力双T板、预应力钢管桁架楼承板、叠合板、预制楼梯等）**

**（1）技术说明**

1）预制预应力混凝土构件技术属于《建筑业10项新技术》中的内容，可节约大量钢材、减少构件断面，减轻结构自重，具有抗裂、抗渗、整体刚度好等技术性能。

2）预制预应力技术可实施免支模、免支撑或少支撑，节省大量的人工费用及工期时间。

3）空心板、双T板、预应力钢管桁架楼承板均属于标准化生产，产品精度高，可有效提高效率和降低构件成本。

**（2）适用性**

1）双T板适用于跨度9~30m的建筑中，可满足不同荷载的建筑。如大型停车场、仓库、厂房、大型商场等对空间有较大要求的工程。

2）预应力混凝土空心板适用于跨度范围为4~18m，可满足大多数多层工业厂房、文化娱乐建筑、学校建筑、体育馆等的要求。

3）叠合板技术成熟，适用于各类建筑。

4）预应力梁适用于大跨度、重荷载、结构高度受限的情况，具有明显经济优势。相同跨度和荷载情况下，采用预应力技术的板或梁，结构高度相对可降低15~30%。每平米综合用钢量和混凝土用量均可减小约20~30%。

（二）装配式墙体

**（1）技术说明**

1）ALC板具有较好的隔音、耐火、耐久、容重轻等特点，可使建筑物结构成本减低。

2）轻质墙板及预制混凝土墙板均具有平整度高，且预制混凝土墙板出厂时可达到清水混凝土的效果，可实现免抹灰，减少空鼓开裂及现场湿作业工序。

3）幕墙系统技术成熟，装饰效果好、质量轻、安装速度快、装配化较理想的形式，在现代大型和高层建筑上被广泛应用。

4）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。

**（2）适用性**

1）预制混凝土墙板不受主体结构形式及高度限制，范围广，但结构自重会有所增加。

2）ALC墙板适用于各类建筑的内外墙，用于外墙板时，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及防水措施。

3）压型钢板复合保温板多用于钢结构建筑。

（三）装修和设备管线

**1.全装修技术说明**

全装修是装配式建筑的必要要求，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。针对工业建筑，公共区域和确定使用功能的室内区域均要求全装修。

**2.干式工法楼面、地面**

**（1）技术说明**

干式工法楼面、地面计算范围参照广东省《装配式建筑评价标准》。对使用功能未明确的厂房开间，仅在结构层实施高精度地坪也可算干式工法楼面、地面。干式工法楼面、地面，可减少现场湿作业传统贴砖工艺空鼓等质量通病。

**（2）适用性**

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，干式工法楼面、地面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。

（四）全装配式建造体系

多、高层通用厂房，在轴网开间、楼面荷载等方面，均属于标准化程度高的特点。现有的技术，如预应力双T板、预应力叠合梁等预制构件，可提高建造效率、减少人工、提供质量。与土建按传统现浇施工对比，可实现免支模、免支撑或少支撑的装配式方式建造，减少施工措施费用，进而降低建造成本。

三、推荐技术方案

附表1：广东省《装配式建筑评价标准》DBJ/T15-163-2019基本级推荐技术方案

附表2：广东省《装配式建筑评价标准》DBJ/T15-163-2019 A、AA、AAA级推荐技术方案

附表3：广东省《装配式建筑评价标准》佛山市补充实施指引（2024版）推荐技术方案