

佛山市装配式标准厂房建设技术指引

佛山市住房和城乡建设局

2021年4月

目录

1 总则.....	1
2 术语.....	2
3 厂区规划.....	3
3.1 厂址选择.....	3
3.2 总平面布置.....	3
4 建筑设计.....	5
4.1 一般规定.....	5
4.2 平面布置.....	6
4.3 屋面、墙体、门窗.....	7
4.4 防火设计.....	8
4.5 卫生要求.....	9
5. 结构.....	11
5.1 一般规定.....	11
5.2 荷载.....	13
5.3 振动.....	14
5.4 结构分析.....	15
5.5 预制楼梯设计.....	16
5.6 外挂墙板设计.....	17
5.7 装配式钢结构系统.....	18
5.8 首层地坪要求.....	19
6 给排水.....	21
6.1 给水.....	21
6.2 排水.....	23
6.3 雨水.....	23
6.4 热水.....	25
6.5 消防给水.....	25
7 电气.....	26
7.1 一般规定.....	26
7.2 供配电系统.....	26
7.3 照明系统.....	27
7.4 防雷接地.....	28
7.5 火灾报警.....	28
7.6 智能化.....	29
7.7 智能充电桩.....	30
7.8 网络覆盖.....	30
7.9 物联网.....	30
7.10 线路敷设[电压 $\leq 1\text{kV}$].....	32
7.11 装配式预制件管线敷设.....	34
8 暖通专业.....	37
8.1 一般规定.....	37
8.2 通风.....	37
8.3 空气调节.....	38
8.4 防排烟.....	38
8.5 环保.....	39
8.6 装配式厂房的设备与管线设计安装.....	40
8.7 系统施工、检验及核查.....	41
9 内装系统.....	43
9.1 一般规定.....	43
9.2 内部部品.....	43
9.3 隔墙、吊顶和楼地面.....	44
9.4 卫生间和有水房间部件.....	45
10 生产运输.....	47

10.1	装配式混凝土结构一般规定	47
10.2	装配式混凝土结构构件制作准备	47
10.3	装配式混凝土结构构件制作	49
10.4	装配式混凝土结构运输与堆放	51
10.5	装配式钢结构一般规定	52
10.6	装配式钢结构结构构件生产	53
10.7	装配式钢结构外围护部品生产	54
10.8	装配式钢结构内装部品生产	55
10.9	装配式钢结构包装、运输与堆放	56
11	施工安装	58
11.1	装配式混凝土结构一般规定	58
11.2	装配式混凝土结构安装准备	59
11.3	装配式混凝土结构安装与连接	59
11.4	装配式钢结构一般规定	62
11.5	装配式钢结构系统施工与安装	62
11.6	装配式钢结构外围护系统安装	64
11.7	装配式钢结构内装系统安装	66
11.8	装配式钢结构设备与管线系统安装	68
11.9	抗震措施	69
12	质量验收	71
12.1	装配式混凝土一般规定	71
12.2	装配式钢结构一般规定	72
12.3	装配式钢结构系统验收	72
12.4	装配式钢结构外围护系统验收	74
12.5	装配式钢结构内装系统验收	76
12.6	装配式钢结构设备与管线系统验收	76
12.7	装配式钢结构工程验收	77
13	使用维护	79
13.1	一般规定	79
13.2	结构系统使用维护	79
13.3	外围护系统使用与维护	79
13.4	内装系统使用维护	80
14	BIM应用	82
15	装配式标准厂房评价	83
15.1	基本规定	83
15.2	钢筋混凝土结构技术体系构成及预估分值	84
15.3	钢结构技术体系构成及预估分值	87
	参考文献	90

1 总则

- 1.0.1 为深入贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想以及党的十九大、十九届二中、三中、四中全会精神，全力推进粤港澳大湾区建设，落实好省委、省政府关于推动制造业高质量发展的要求，推动佛山高质量发展和实体经济建设，根据《节约集约利用土地规定》（国土资源部令第61号）、《关于完善工业用地供应制度促进供给侧结构性改革的指导意见（试行）》（粤国土资规字〔2017〕3号）和《佛山市降低制造业企业成本支持实体经济发展若干政策措施（2018年修订）》（佛府〔2018〕90号）、《佛山市自然资源局关于推动佛山市产业发展保护区工业用地提升的意见》（佛自然资通〔2020〕23号）等有关文件精神，提高土地利用率，促进产业合理布局和规模集聚，促进工业用地利用效能提升，推动村级工业园综合提升，降低制造业企业成本，推动企业规范化、园区化发展，同时为推动我市装配式建筑的发展，制定本技术指引及标准图集。
- 1.0.2 本指引适用于佛山市行政区域内新建、扩建、改建的装配式标准厂房及其附属建筑的设计。
- 1.0.3 装配式标准厂房应遵循建筑全寿命期的可持续性原则，并应标准化设计、工厂化生产、装配化施工、一体化装修、信息化管理和智能化应用。
- 1.0.4 装配式标准厂房及其附属建筑应遵循国家和地方有关规划、安全、卫生、消防、环保等法规和政策的要求，做到安全适用、技术先进、经济高效。
- 1.0.5 装配式标准厂房及其附属建筑的设计除应符合本指引的规定外，尚应符合国家及地方现行有关标准、规范、政策的规定，符合建筑工业化及绿色建筑的要求。

2 术语

2.0.1 厂房

从事工业生产经营活动的用房。

2.0.2 标准厂房

指符合国家通用建筑标准及行业要求，由开发建设单位进行规划建设、功能配套、达到建设规模要求、符合产业发展和企业需求的工业和服务业及其附属公共配套设施用房，包括通用厂房和专用厂房。

2.0.3 装配式标准厂房

结构系统、外围护系统、设备与管线系统、内装系统的主要部分采用预制部品部件集成的标准厂房，其结构系统包括装配式混凝土结构及装配式钢结构。

3 厂区规划

3.1 厂址选择

- 3.1.1 装配式标准厂房的厂址应在佛山市市政府批准公布的产业发展保护区内，经批准可在产业发展保护区外建设的除外。
- 3.1.2 厂址选择宜根据产业特点，选择产业集聚度较高的产业发展保护区集中布局。
- 3.1.3 厂址选择应满足企业生产所需的交通运输、电力、通讯、给排水、污染排放处理等条件，并符合有关规划、安全、卫生、消防、环保等法规和政策的要求。
- 3.1.4 厂址应合理高效利用土地和空间，满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形，并应根据企业远期发展规划的需要，留有适当的发展余地。

3.2 总平面布置

- 3.2.1 装配式标准厂房的总平面布置应符合市自然资源局核发的规划条件，符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187 的规定。
- 3.2.2 装配式标准厂房的层数、面积、平面布置、防火间距、消防车道和消防车登高操作场地应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。
- 3.2.3 除生产安全、工艺流程等有特殊要求的项目外，装配式标准厂房层数一般应达到 3 层及以上，容积率不低于 1.8，密度不低于 35%。
- 3.2.4 装配式标准厂房项目属于工业用地，不得用于居住、商业服务等非工业用途。
- 3.2.5 装配式标准厂房应有道路、电力、通讯、给排水及污水处理等功能配套，符合生产工艺、运输、安全、消防、环保等相关技术要求，可根据实际需要，建设行政办公、物业等生产服务设施和食堂、员工宿舍等生活服务设施。
- 3.2.6 装配式标准厂房所需行政办公及生活服务等配套设施用地面积不得超过项目总用地面积的7%，建筑面积占项目总建筑面积比例不得超过20%。

- 3.2.7 单栋装配式标准厂房建筑面积不低于1000 平方米。
- 3.2.8 厂区内路网密度、道路宽度、集中停车数量等，应根据生产工艺、车流量等分析计算确定，并应能满足高峰小时车流量需求。道路的最小宽度，单车道不应小于4.0m，双车道不应小于7.5m。
- 3.2.9 机动车道路纵坡应满足大型货车运输和排水要求，其坡度不应小于 0.2%，并不宜大于 6%；困难地段可增加 1%~2%，坡长不超过 100m。
- 3.2.10 场地坡度不宜小于0.3%，大于8%时宜分成台地，且台地连接处应设挡土墙和护坡。
- 3.2.11 厂区应至少设置两个出入口，且车辆宜分口进出。有条件时，车辆宜单向行驶。
- 3.2.12 厂区通向城市道路的出入口当不设缓冲路或辅路时，出入口不宜直接开在主路上。
与城市道路直接相连的货运出入口，距道路红线应留有缓冲带。
- 3.2.13 建筑物室内地面标高应高出室外场地地面设计标高，且高差不应小于0.15m。

4 建筑设计

4.1 一般规定

- 4.1.1 装配式标准厂房应符合现行国家标准《建筑模数协调标准》GB/T 50002、《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231、《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232、《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245 等相关标准、规范的规定。
- 4.1.2 装配式标准厂房应模数协调，采用模块化、标准化设计，将结构系统、外围护系统、设备与管线系统和内装系统进行集成。
- 4.1.3 装配式标准厂房应按照集成设计原则，将建筑、结构、给水排水、暖通空调、电气、智能化和燃气等专业之间进行协同设计。
- 4.1.4 装配式标准厂房的维护结构以及楼梯、阳台、隔墙、空调板、凸窗、管道井等配套构件、室内装修材料宜采用工业化、标准化产品。
- 4.1.5 装配式标准厂房应根据生产、使用功能性质、工艺要求、节地节能、环保卫生、当地气象、水文、地质、材料供应、施工和发展扩建等条件进行设计。
- 4.1.6 建筑形式应简洁、规整、与使用功能相适应，跨度种类宜少，高度宜统一，并宜采用矩形等规则平面布置。
- 4.1.7 建筑平面和空间布局应具有适当的灵活性。主体结构宜采用大空间及大跨度柱网，不应采用墙体承重体系。
- 4.1.8 建筑立面及室内各部位的色彩应简洁明快、调和，除有警示或其他提示外，不宜采用对环境和人员产生强烈刺激的色彩。
- 4.1.9 装配式标准厂房不宜采用大面积反射玻璃幕墙。
- 4.1.10 厂房所需行政办公及生活服务等配套设施的节能设计应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 和广东省实施细则 DBJ15-51 的规定。
- 4.1.11 地面设计应符合现行国家标准《建筑地面设计规范》GB 50037 的有关规定。地面面

层应选用平整、耐磨、不起尘、防滑、防腐、易清洗的材料，并应符合生产工艺要求。为防止地面变形开裂，应按生产工艺要求加强地面的构造和结构措施。

4.1.12 厂房内的通道宽度应满足防火疏散、人员操作、物料运输、设备安装和检修的要求。

走道最小净宽不宜小于表 4.1.12 的规定。当走道地面有高差，且高差不足两级踏步时，应设坡道，其坡度不宜大于 1:8。

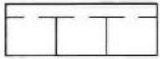
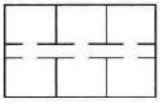
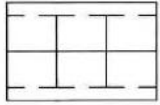
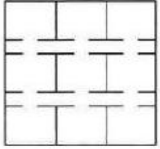
走道形式	走道最小净宽 (m)	
	单面布房: 1.50	双面布房: 1.80
单走道		
双走道或多走道		

表 4.1.12 走道最小净宽

4.1.13 送、回风管和其他管线暗敷时，应设置技术夹层、技术夹道或地沟等。穿越楼层的

竖向管线需暗敷时，宜设置技术竖井，其形式、尺寸和构造应符合风道、管线的安装、检修和防火要求。

4.1.14 应在下列部位设置防撞构件，并应在表面涂刷警示色或贴黄色反光膜：

1. 装卸站台侧面及外边缘；
2. 车辆运行路线内可碰撞到的墙体或构筑物；
3. 易受到撞击的结构构件；
4. 易受到撞击的设备；
5. 车辆进出口处。

4.2 平面布置

- 4.2.1 柱网尺寸：综合经济型与通用性，装配式混凝土结构柱网尺寸宜采用 8~12 米，特殊要求以生产工艺为准。
- 4.2.2 层高：层高应适应生产工艺的要求。首层层高不宜小于 7.5 米，二层、三层层高不宜小于 6 米，四层及以上层高不宜小于 4.5 米。
- 4.2.3 楼梯的踏步宽度不宜小于 0.26m，高度不宜大于 0.175m。
- 4.2.4 四层及四层以上的装配式标准厂房应设置客用电梯。三层及三层以上的装配式标准厂房应设置满足相应生产要求的货梯等设施。
- 4.2.5 货梯应布置在靠近货流出入口处，客梯应靠近人流出入口处。货流、人流宜减少交叉。
- 4.2.6 电梯宜成组布置，电梯井道不宜被楼梯环绕。客梯附近宜有疏散楼梯。
- 4.2.7 电梯候梯厅的短边不应小于电梯中最大轿厢深度的 1.5 倍，且不应小于 2.4m。
- 4.2.8 通至电梯机房的通道、门和楼梯梯段的净宽度，不应小于 1.2m。楼梯坡度不应大于 45°。
- 4.2.9 需设置起重机的装配式标准厂房，应符合现行国家标准《机械工业厂房建筑设计规范》GB 50681 的有关规定。
- 4.2.10 需设置装卸站台的装配式标准厂房，宜符合现行国家标准《物流建筑设计规范》GB 51157 的有关规定。
- 4.2.11 建筑当无楼梯到达屋面时，应设应设检修人员上下屋面的检修钢梯。固定式钢梯和平台的设置应符合现行国家标准《固定式钢梯及平台安全要求》GB 4053 的规定。

4.3 屋面、墙体、门窗

- 4.3.1 装配式标准厂房的外墙系统，可选用预制混凝土墙板（PC）、蒸压轻质混凝土板（ALC）、金属压型板、现场组装骨架外墙、建筑幕墙等类型。外墙系统与结构系统的连接形式

可采用内嵌式、外挂式、嵌挂结合式等，并宜分层悬挂或承托。并应符合下列规定：

1. 墙板的构造设计应考虑其与屋面板、外门窗、阳台板、空调板及装饰件等的连接构造节点，满足气密、水密、防火、防水、热工、隔声等性能要求。
 2. 板接缝处应根据当地气候条件合理选用构造防水和材料防水相结合的防排水措施。
 3. 屋面宜采用外天沟排水。
 4. 其墙板应与所在板、梁、柱有可靠的连接，交接处应采取防开裂措施。
 5. 有热工要求的厂房外墙板应经热工计算确定，外墙节点做法应采取防止热桥产生的构造措施。
 6. 外墙采用金属压型板时，宜采用夹芯墙板，其热惰性值不宜小于 0.8。
- 4.3.2** 标准厂房的外墙采用金属压型墙板时，其勒脚部位宜采用吸水性小的砖、砌块砌筑，并应设置钢筋混凝土构造柱、伸缩缝和现浇钢筋混凝土压顶板。
- 4.3.3** 金属压型板墙体上开洞时，洞四周应采取加固措施，并应做防水构造处理。
- 4.3.4** 采用蒸压加气混凝土板时，板材应符合现行国家标准《蒸压加气混凝土板》GB/T 15762 的要求，构造做法应符合《蒸压加气混凝土砌块、板材构造》13J104 的要求。
- 4.3.5** 建筑的屋面坡度应符合下列规定：
1. 压型钢板自防水屋面坡度不宜小于 5%；
 2. 钢结构柔性卷材防水屋面坡度不应小于 3%；
 3. 钢筋混凝土平屋面坡度不应小于 2%。
- 4.3.6** 标准厂房的屋面应采用有组织排水，并采取防堵措施。天沟应设置溢流装置。
- 4.3.7** 对于可开启的高侧窗和平天窗，应设置有效的开窗装置。

4.4 防火设计

- 4.4.1** 标准厂房的消防设计除应符合本规范外，尚应符合现行国家标准《建筑设计防火规

范》GB 50016 的规定。

- 4.4.2 标准厂房生产的火灾危险性不应大于丙类，耐火等级不应低于二级。
- 4.4.3 采用自动喷水灭火系统全保护的一级耐火等级单、多层标准厂房的屋顶承重构件，其耐火极限不应低于 1.00h。
- 4.4.4 一、二级耐火等级标准厂房的上人平屋顶，其屋面板的耐火极限分别不应低于 1.50h 和 1.00h。
- 4.4.5 标准厂房内每个防火分区或一个防火分区内的每个楼层，其安全出口的数量应经计算确定，且不应少于 2 个
- 4.4.6 高层和多层标准厂房的疏散楼梯应采用封闭楼梯间或室外楼梯。建筑高度大于 32m 且任一层人数超过 10 人的标准厂房，应采用防烟楼梯间或室外楼梯。
- 4.4.7 标准厂房的外墙应在每层的适当位置设置可供消防救援人员进入的窗口，窗口的净高度和净宽度均不应小于 1.0m，下沿距室内地面不宜大于 1.2m，间距不宜大于 20m 且每个防火分区不应少于 2 个。
- 4.4.8 建筑高度大于 32m 的标准厂房，每个防火分区内宜设置 1 台消防电梯，符合消防电梯要求的客梯或货梯可兼作消防电梯。
- 4.4.9 工厂区内应设置消防车道。高层厂房，占地面积大于 3000m² 厂房，应设置环形消防车道，确有困难时，应沿建筑物的两个长边设置消防车道。
- 4.4.10 室内装修材料的燃烧性能必须符合现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 的有关规定。

4.5 卫生要求

- 4.5.1 标准厂房应优先采用天然采光及自然通风。
- 4.5.2 车间办公室宜靠近厂房布置，但不宜与处理危险、有毒物质的场所相邻。应满足采

光、照明、通风、隔声等要求。

- 4.5.3 空调厂房及洁净厂房的设计按 GB 50073、GB 50019 等有关现行国家标准执行。
- 4.5.4 通风、除尘、排毒设计应遵循相应的防尘、防毒技术规范和规程的要求。
- 4.5.5 噪声控制应按 GBJ 87 设计，宜将高噪声设备相对集中，并采取相应的隔声、吸声、消声、减振等控制措施。
- 4.5.6 采光设计按 GB/T 50033 执行，照明设计按 GB 50034 执行。

5. 结构

5.1 一般规定

5.1.1 装配式标准厂房可根据工艺、经济性、工期、后期维护原因综合考虑采用装配式混凝土结构或装配式钢结构的结构形式。

5.1.2 装配混凝土标准厂房结构可采用装配整体式框架结构、装配整体式剪力墙结构、装配整体式框架—现浇剪力墙结构、装配整体式部分框支剪力墙结构、装配整体式框架—现浇核心筒结构；装配式钢结构标准厂房可采用钢框架结构、钢框架—支撑（含防屈曲支撑）、延性墙板结构等。

5.1.3 装配式通用厂房的结构布置应尽量平面、竖向规则，柱距宜取 8~12m。

5.1.4 装配整体式结构平面布置应符合下列规定：

1. 平面形状宜简单、规则、对称，质量、刚度分布宜均匀，不应采用严重不规则的平面布置；

2. 平面长度不宜过长(图5.1)，长宽比(L/B)宜按表5.1采用；

3. 平面突出部分的长度 l 不宜过大、宽度 b 不宜过小(图5.1)， l/B_{max} 、 l/b 宜按表5.1采用；

4. 不宜采用角部重叠或细腰形等对楼盖整体刚度削弱较大的平面(图5.1)。细腰形平面尺寸 b/B 不宜小于0.4；角部重叠部分尺寸与相应边长较小值的比值 b/B_{min} 不宜小于1/3。

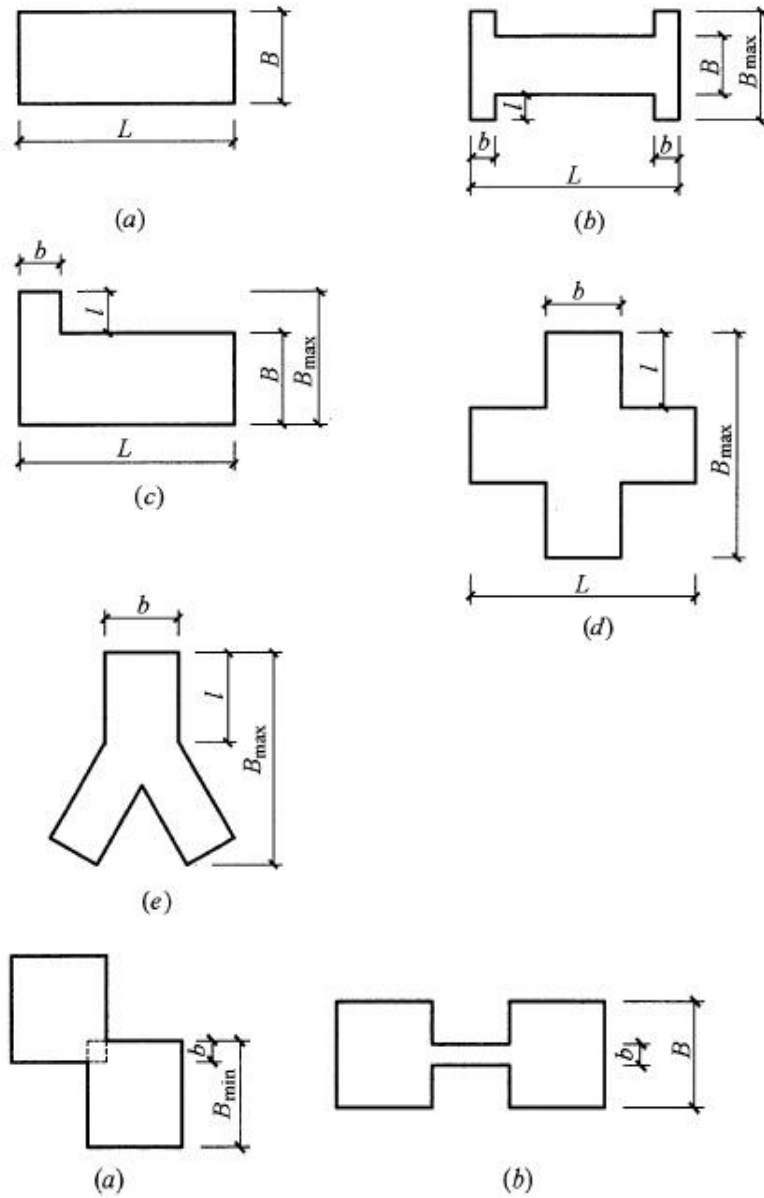


图 5.1 建筑平面示例

表 5.1 平面尺寸及突出部位尺寸的比值限值

抗震设防烈度	L/B	l/B_{max}	l/b
6、7 度	≤ 6.0	≤ 0.35	≤ 2.0
8 度	≤ 5.0	≤ 0.30	≤ 1.5

5.1.5 装配式结构竖向布置应连续、均匀，应避免结构的侧向刚度和承载力沿竖向突变，并应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定。

- 5.1.6 预制构件节点及接缝处后浇混凝土强度等级不应低于被连接预制构件混凝土的较高强度等级，且应采用无收缩混凝土。
- 5.1.7 预埋件和连接件等外露金属件应按不同环境类别进行封闭或防腐、防火处理，并应符合耐久性要求。
- 5.1.8 装配整体式结构应符合下列要求：
1. 在正常使用状态，构件的裂缝宽度、挠度应满足使用功能要求；
 2. 在正常使用状态，预制构件结合面不应产生影响使用功能的有害残余变形；
 3. 在竖向荷载和其他可变荷载作用下，结合面应满足承载力要求；
 4. 在罕遇地震作用下不应发生结合面的剪切破坏和构件坠落；
 5. 抗侧力结构节点的承载力和刚度应与现浇结构基本相同；
 6. 叠合构件的恢复力特性、变形能力应与现浇构件没有明显差异；
 7. 预制构件的耐久性、耐火性等不应低于现浇构件。

5.2 荷载

- 5.2.1 通用厂房结构设计采用的主要荷载和作用，应包括楼地面活荷载、屋面积灰荷载、桥式吊车荷载或其他可移动设备荷载、楼(地)面设备荷载、堆料荷载、贮仓物料荷载、检修荷载以及其他特殊荷载(作用)等，应在施工图中说明。
- 5.2.2 楼地面均布活荷载取值应根据生产设备、工艺、安装、检修、使用的工艺要求确定，一般的堆放情况可按均布活荷载或等效均布活荷载考虑，同时应满足现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 及现行广东省标准《建筑结构荷载规范》DBJ 15-101 的有关规定。
- 5.2.3 考虑到厂房的通用性、灵活性及前瞻性要求，底层不小于 8kN/m^2 ，二层以上活荷载标准值不宜小于 5kN/m^2 ，且二三层活荷载适当加大预留。

5.3 振动

5.3.1 楼盖

1. 框架、框架-剪力墙或框架-支撑结构的装配式标准厂房，可采用装配整体式钢筋混凝土楼板（混凝土结构）或压型钢板混凝土组合楼板（钢结构）；多层与高层厂房的转换层，以及平面复杂或开洞较多的楼层，宜采用现浇钢筋混凝土楼板；楼盖采用的混凝土强度等级不宜低 C30。当高层厂房设置有较大振动的设备时，该楼板不宜采用单向板，楼板跨厚比不宜大于 30。当采用钢筋混凝土装配整体式楼板时，应每层设整浇层，整浇层应符合下列要求：

- 1) 厚度不应小于 60mm；
- 2) 应双向配置 6~ 8 的钢筋，间距不应大于 200mm；
- 3) 整浇层中，不宜埋设直径大于 25mm 的管线，但可将其埋在加宽的板缝中；
- 4) 板面需留孔洞时，应先留洞后浇灌整浇层。

2. 装配式标准厂房可采用预制混凝土叠合楼板、预应力空心楼板、双 T 板楼盖（荷载、跨度较大时）；经济合理时，可采用压型钢板与混凝土组合的楼屋盖；当布置有较大振动设备时，该楼层不宜采用无梁楼盖体系。

3. 直接承受动力荷载作用及使用中要求不出现裂缝的构件，其内力应按弹性计算。

4. 装配整体式结构的计算与构造，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. 在楼层上布置机器设备，应符合现行国家标准《多层厂房楼盖抗微振设计规范》GB 50190 及《机械工业厂房结构设计规范》GB 50906-2013 的有关规定。质量大的机器设备不宜布置在结构单元的边缘或端部，宜布置在距刚度中心较近的部位；当不可避免时，宜将设备平台与主体结构分开，或在满足工艺要求的条件下低位布置。

6. 楼盖上布置有振动设备时，其动力计算应计算竖向振动值；当楼盖上有低频率的水平振动设备时还应计算水平振动值。计算结果应符合现行国家标准《建筑工程容许振动标准》GB 50868 的有关规定。

7. 厂房底层设有强烈振动的设备时，应设置独立基础，应与厂房基础脱开。

5.4 结构分析

5.4.1 在各种设计状况下，装配整体式结构可采用与现浇结构相同的方法进行结构分析。

当同一层内既有预制又有现浇抗侧力构件时，地震设计状况下宜对现浇抗侧力构件在地震作用下的弯矩和剪力进行适当放大。

5.4.2 装配整体式结构承载能力极限状态及正常使用极限状态的作用效应分析可采用弹性方法。

5.4.3 预制构件的设计除应满足持久设计状况、地震设计状况外，还应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《钢结构工程施工规范》GB 50755的有关规定。

5.4.4 预制构件设计对制作、运输、吊装、施工等技术要求，应在设计文件上注明。

5.4.5 叠合板可根据预制板接缝构造、支座构造、长宽比按单向板或双向板设计。当预制板块之间采用分离式接缝[图5.2(a)]时，宜按单向板设计。对长宽比不大于3的四边支承叠合板，当其预制板块之间采用整体式接缝图5.2、图5.3或无缝图5.2时，可按双向板设计。

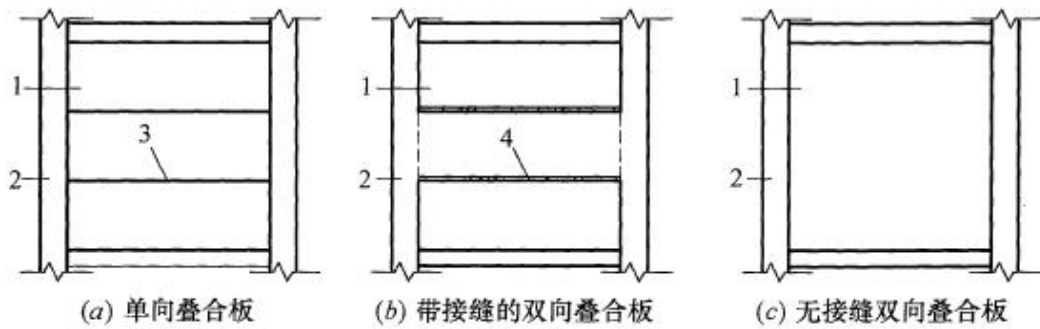


图5.2叠合板的预制板块布置形式示意

1—预制板；2—梁或墙；3—板侧分离式接缝；4—板侧整体接缝

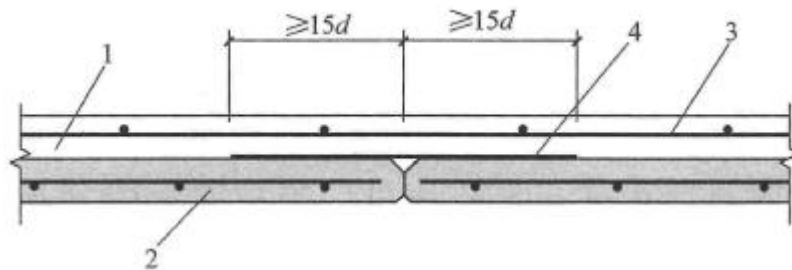


图 5.3 单向叠合板侧分离式拼缝构造示意

1—后浇混凝土叠合板；2—预制板；3—后浇层内钢筋；4—附加钢筋

5.5 预制楼梯设计

5.5.1 预制装配式楼梯分为钢筋混凝土及钢结构楼梯。

5.5.2 预制楼梯宜设计成模数化的标准梯段，各梯段净宽、梯段长度、梯段高度宜统一。

5.5.3 楼梯板一端可滑动时，可不考虑楼梯参与整体结构抗震计算，其滑动变形能力应满足罕遇地震作用下结构弹塑性层间变形的要求。预制楼梯端部在支承构件上的最小搁置长度应满足不小于100mm 的规定，且其设置滑动支座的端部应采取防止滑落的构造措施。

5.5.4 预制楼梯板的厚度不宜小于100mm，宜配置连续的上部钢筋，最小配筋率宜为0.159

毛;分布钢筋直径不宜小于6mm,间距不宜大于250mm。下部钢筋宜按两端简支计算确定并配置通长的纵向钢筋。当楼梯两端均不能滑动时,板底、板面应配置通长的纵向钢筋。

5.5.5 预制楼梯栏杆宜预埋焊接件或预留插孔,孔边距楼梯边缘距离不应小于30mm。

5.6 外挂墙板设计

5.6.1 外挂墙板的材料、选型和布置,应根据建筑功能、烈度、房屋高度、建筑体型、结构层间变形、墙体自身抗侧力性能的利用等因素,经综合分析后确定,并应符合下列要求:

1. 外挂墙板宜优先采用轻质墙体材料;应满足防水、保温、防火、隔音等建筑功能的要求;应采取措施减少对主体结构的不利影响;

2. 外挂墙板的布置,应避免使结构形成刚度和强度分布上的突变;外挂墙板非对称均匀布置时,应考虑质量和刚度的差异对主体结构抗震不利的影响;

3. 外挂墙板应与主体结构可靠连接应能适应主体结构不同方向的层间位移;

4. 外挂墙板的连接件应适应施工过程中允许的施工偏差和构件制作偏差。

5.6.2 有抗震设防要求时,外挂墙板及其与主体结构的连接节点,应进行抗震设计。

5.6.3 外挂墙板结构分析可采用线性弹性方法,其计算简图应符合实际受力状态。

5.6.4 外挂墙板的高度不宜大于一个层高,厚度不宜小于100mm。

5.6.5 预制构件在翻转、运输、吊运、安装等短暂施工状况下的施工验算,应将构件自重标准值乘以动力系数后作为等效静力荷载标准值。构件运输、吊运时,动力系数宜取1.5;构件翻转及安装过程中就位、临时固定时,动力系数可取1.2。

5.6.6 预制构件进行脱模验算时,等效静力荷载标准值应取构件自重标准值乘以动力系数后与脱模吸附力的组合值,且不宜小于构件自重标准值的1.5倍。动力系数与脱模

吸附力应符合下列规定：

1. 动力系数不宜小于1.2；
2. 脱模吸附力应根据构件和模具的实际状况取用，且不宜小于 1.5kN/m^2 。

5.7 装配式钢结构系统

- 5.7.1 装配式钢结构建筑的结构系统应进行轻量化设计。
- 5.7.2 钢材牌号、质量等级及其性能要求应根据构件的重要性和荷载特征、结构形式和连接方法、应力状态、工作环境以及钢材品种和板件厚度等因素确定，并应在设计文件中完整注明钢材的技术要求。钢材性能应符合现行国家标准的有关规定。有条件时，宜采用耐候钢、耐火钢、高强钢等高性能钢材。
- 5.7.3 装配式钢结构可根据建筑功能、建筑高度、建筑跨度（屋盖）、柱网布置（多高层）、抗震设防烈度、场地条件、结构材质和施工等因素选择结构方案。
- 5.7.4 装配式钢结构的结构体系应符合下列规定：
 1. 应具有明确的计算简图和合理的传力路径；
 2. 结构的竖向和水平布置宜使结构具有合理的刚度和承载力分布，避免形成薄弱部位。
- 5.7.5 装配式钢结构可采用钢框架结构、钢框架-支撑（含防屈曲支撑）、延性墙板结构；
- 5.7.6 钢结构的节点设计，现场应采用高强螺栓装配。有条件时宜采用环槽螺栓（铆钉）。

环槽螺栓应符合国家标准《环槽铆钉连接副技术条件》GB/T 36993-2018 中的规定。
- 5.7.7 装配式钢结构构件之间的连接设计应符合下列规定：
 1. 节点连接应传力明确，构造简单，并具有足够的强度、良好的延性，且应便于制造、安装，节点小型化；
 2. 节点与连接的承载力及稳定性验算、构件长细比、板件宽厚比等构造要求，应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017、《建筑抗震设计规范》GB 50011、《高层民用建

筑钢结构技术规程》JGJ 99的相关规定；

3. 构件安装节点应采用高强度螺栓装配连接形式装配。

5.7.8 装配式钢结构的楼板应符合下列规定：

1. 高层装配式钢结构建筑的楼板宜选用工业化程度高的压型钢板组合楼板、钢筋桁架楼承板组合楼板及预制混凝土叠合楼板等；

2. 抗震设防烈度为6、7度的多层装配式钢结构，也可根据使用荷载等条件采用轻型钢结构密肋楼盖，干式工法装配；

3. 楼板应与主体结构可靠连接，保证楼盖的整体性；

4. 楼盖结构舒适度应符合现行国家标准《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ99 及 JGJT 441-2019《建筑楼盖结构振动舒适度技术标准》的规定。

5.7.9 装配式钢结构的楼梯宜采用钢楼梯，楼梯与主体结构宜采用不传递水平作用的连接形式。

5.7.10 装配式钢结构建筑的防火、防腐应符合现行国家和广东省有关标准的规定。

5.8 首层地坪要求

5.8.1 地坪工程应根据使用功能、环境条件、地面结构、材料性能、施工工艺和工程特点、使用寿命进行系统设计。

5.8.2 对于超长、大面积厂房地坪，宜采用地坪面切割缝措施控制控制裂缝位置。柱周边宜设置菱形缝，设置矩形缝时应倒圆角处理。地面切割缝的间距不宜大于6米，深度可取地坪板厚度的 1/4，切割缝与施工缝应平整笔直、宽度均匀。切割缝应以填缝料封堵。当采用结构地板时无法设置地面切割缝时，宜设置后浇带或跳仓法控制收缩裂缝，后浇带及采用跳仓法施工的混凝土宜采用无收缩混凝土。

5.8.3 地坪基层应设在均匀、密实的地基上。对于较厚回填土或未固结的回填土，或对沉

降要求较高的厂房地坪，可考虑采用桩筏地坪板。当采用地基处理时，宜优先采用对桩间土有挤密效果的地基处理方法。

- 5.8.4** 动力设备基础宜与主体结构分离，无法脱离时应采取必要的减隔震措施，并充分考虑其相互不利影响。

6 给排水

6.1 给水

- 6.1.1 厂区、厂房的供水系统应结合当地水源条件、城镇供水规划、供水规模、水质、水压及安全供水等要求选择，可根据工业用水水质、水压要求，采用分质、分区供水。应满足《建筑与工业给水排水系统安全评价标准》GB/T51188-2016规定。
- 6.1.2 工业企业不同使用性质或计费的给水系统，应在引入管后分成各自独立的给水管网。
- 6.1.3 工业企业生产用水量应根据工艺用水需求确定。未预见水量难以预测时，按照综合水量的8%~15%确定。
- 6.1.4 当采用市政给水作为水源直接供水，且生产需要必须不间断供水时，应采用市政可靠的两路供水或其它能保证连续供水的措施。
- 6.1.5 工业企业自备给水系统应为独立系统，不得与市政给水系统直接连接。当必须以生活饮用水做为备用水源时，应采取空气隔断等可靠的措施防止生产水回流污染。
- 6.1.6 工业企业的生活饮用水管道、给食品生产供水的给水管道，不得与非饮用水管道连接，在非饮用水管道上安装水嘴或取水短管时，应采取防止误饮误用的措施
- 6.1.7 生活饮用水系统的水质，应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749的规定；当采用中水为生活杂用水时，生活杂用水系统的水质应符合现行国家标准《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB / T18920的规定；当采用回用雨水生活杂用水时，生活杂用水系统的水质应符合所供用途的水质要求，并应符合现行国家标准《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400的规定。
- 6.1.8 建筑物内的生活饮用水水池（箱）及生活给水设施，不应设置于与厕所、垃圾间、污（废）水泵房、污（废）水处理机房及其他污染源毗邻的房间内；其上层不应有上述用房及浴室、盥洗室、厨房、洗衣房和其他产生污染源的房间。
- 6.1.9 生产用水点的供水压力不宜大于0.20MPa，并应满足生产用水压力要求。当供水压力

不足时，宜采用智能变频加压供水设备加压。建筑高度不超过100m的建筑物生活给水系统，宜采用垂直分区并联供水或分区减压的供水方式；建筑高度超过100m的建筑物，宜采用垂直串联供水方式。

6.1.10 生活饮用水管道应避开生产毒物污染区，当条件限制不能避开时，应采取防护措施。

6.1.11 给水管道的布置应满足生产、生活用水需求，不得布置在遇水会引起燃烧、爆炸的原料、产品和设备的上面。给水管道主立管宜设在独立的管道井内，公共功能控制阀门、检查口和检修部件宜设在公共部位。有压管道，宜采用在钢梁上预留孔洞安装。

6.1.12 生产给水系统处理设备、泵房、清水池等应防止污染。

6.1.13 冷却循环水系统补充水水质指标应根据换热设备的材质、循环冷却水系统的浓缩倍数和系统运行水质经计算确定，并应复核现行国家标准《工业循环冷却水处理设计规范》GB50050的有关规定。

6.1.14 生产循环冷却水回水含有易燃、可燃工艺介质时，重力流循环冷却回水管、回水渠在生产工艺装置区的回水口处应设水封。

6.1.15 给水系统采用的管材和管件及连接方式，应符合国家现行标准的有关规定。管材和管件及连接方式的工作压力不得大于国家现行标准中公称压力或标称的允许工作压力

6.1.16 给水管材的选择应选用耐腐蚀和安装连接方便可靠的管材，可采用不锈钢管、铜管、塑料给水管和金属塑料复合管及经防腐处理的钢管。高层厂房给水立管不宜采用塑料管。

6.1.17 给水管道阀门材质应根据耐腐蚀、管径、压力等级、使用温度等因素确定，可采用全铜、全不锈钢、铁壳铜芯和全塑阀门等。阀门的公称压力不得小于管材及管件的公称压力。

6.2 排水

- 6.2.1 室内生活排水管道系统的设备选择、管材配件连接和布置不得造成泄漏、冒泡、返溢，不得污染室内空气、食物、原料等。
- 6.2.2 室内生活排水管道应以良好水力条件连接，并以管线最短、转弯最少为原则，应按重力流直接排至室外检查井；当不能自流排水或会发生倒灌时，应采用机械提升排水。
- 6.2.3 排水体制：厂区室外生产排水与雨水应采用分流体制，室内生产废水与生活污水宜采用分流制。
- 6.2.4 排水水质应满足当地环保部门关于水质排放的要求。
- 6.2.5 厂房内的含油污废水应经隔油处理后排放，地面排水应排至废水管网；有毒、有害、高温废水应处理达标后排放。
- 6.2.6 排水管道的布置应满足生产、生活用水需求，不得布置在遇水会引起燃烧、生产工艺或卫生有特殊要求的生产厂房和车间、爆炸的原料、产品和设备的上面。
- 6.2.7 蒸发式冷却器、空调设备等排水应防回流污染的排水系统应间接排水。
- 6.2.8 生产废水与生活排水管道应分别设置，不得合用。
- 6.2.9 厂区排水接入市政官网前应设置水质监测井。
- 6.2.10 室内排水管道宜采用同层排水，卫生间及其他用水点的地坪处应有可靠的防渗漏水措施；
- 6.2.11 生活排水管道的立管顶端应设置伸顶通气管，并应符合现行国家标准《建筑给排水设计标准》GB 50015-2015的规定。
- 6.2.12 建筑物室内地面低于室外地面时，应设置污水集水池、污水泵或成品污水提升装置。

6.3 雨水

- 6.3.1 屋面雨水排水系统应迅速、及时地将屋面雨水排至室外地面或雨水控制利用设施和管道系统。
- 6.3.2 屋面雨水排水系统设计应根据建筑物性质、屋面特点等，合理确定系统形式、计算方法、设计参数、排水管材和设备，在设计重现期降雨量时不得造成屋面积水、泛滥，不得造成厂房、库房地面积水。
- 6.3.3 小区雨水排水系统应与生活污水系统分流。雨水回用时，应设置独立的雨水收集管道系统，雨水利用系统处理后的水可在中水贮存池中与中水合并回用。
- 6.3.4 设计暴雨强度应按佛山地区最新暴雨强度公式计算确定。屋面雨水排水设计降雨历时应按5min计算。
- 6.3.5 屋面雨水排水管道，宜按照设计重现期不小于10a考虑。厂区室外雨水排水管道，宜按照设计重现期不小于5a考虑。
- 6.3.6 天沟、檐沟排水不得流经变形缝和防火墙。天沟宽度不宜小于300mm，并应满足雨水斗安装要求，坡度不宜小于0.003。
- 6.3.7 建筑屋面雨水排水工程应设置溢流孔口或溢流管系等溢流设施，且溢流排水不得危害建筑设施和行人安全。
- 6.3.8 裙房屋面的雨水应单独排放，不得汇入屋面排水管道系统。
- 6.3.9 雨水管道不应布置在生产工艺或卫生有特殊要求的生产厂房、车间。
- 6.3.10 地下车库出入口的明沟雨水集水池的有效容积，不应小于最大一台排水泵5min的出水量。集水池除满足有效容积外，尚应满足水泵设置、水位控制器等安装、检查要求。
- 6.3.11 与建筑连通的下沉式广场地面排水当无法重力排水时，应设置雨水集水池和排水泵提升排至室外雨水检查井，并应符合现行国家标准《建筑给排水设计标准》GB 50015-2015的规定。

6.4 热水

- 6.4.1 热水供应系统应在满足使用生产、生活用水的要求水量、水质、水温和水压的条件下节约能源、节约用水。
- 6.4.2 热水系统所采用的设备、设施、阀门、管道、附件等应保证系统的安全、可靠使用。
- 6.4.3 集中热水系统的设备出水温度为 $55^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ ，当出水温度不能满足时应设置消毒设施。设置集中热水系统应选择余热回收、太阳能、空气源热泵做为热源。

6.5 消防给水

- 6.5.1 消防给水和消防设施的设置应根据建筑的用途及重要性、火灾危险性和环境等因素综合确定。
- 6.5.2 工业区应沿可通行消防车的街道设置市政消火栓系统，厂房、仓库和堆场周围应设置室外消火栓系统。
- 6.5.3 厂房和仓库应设置水泵接合器。
- 6.5.4 厂房和仓库应设置室内消火栓系统。
- 6.5.5 厂房内按照《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）设置自动喷水灭火系统，多层丙类厂房应预留设置自动喷水灭火系统的条件。

7 电气

7.1 一般规定

- 7.1.1 装配式建筑（建筑产业化）科学定义是：以标准化设计，工厂化生产、装配化施工、一体化装修、信息化管理为主要特征，并在设计、生产、施工、开发等环节形成完整的产业链，实现建筑在建造过程中的工业化、集约化和社会化，实现节水、节地、节材、节能和环保（四节一环保）。装配式建筑的特点：模数化、标准化、一体化。
- 7.1.2 电气设计应满足标准厂房生产工艺及相关专业的要求，应符合安全可靠、技术先进、维修管理方便、经济适用的原则，应采用符合相关标准的高效、节能、环保的电气产品。

7.2 供配电系统

- 7.2.1 负荷较大的标准厂房车间和动力站房，宜设附设变电所、户外预装式变电站或露天、半露天变电所。负荷较大的多跨标准厂房，负荷中心在厂房的中部且环境许可时，宜设车间内变电所或预装式变电站。标准厂房及厂区变配电所宜靠近负荷中心，根据工程特点、负荷性质、用电容量、所址环境、供电条件、节约电能、安装、运行和维护要求，并应考虑发展的可能性。不宜设在对防电磁干扰有较高要求的设备机房的正上方、正下方、或与其贴邻的场所。变配电所设计应符合现行国家标准《20kV及以下变电所设计规范》GB50053-2013的有关规定。
- 7.2.2 建筑高度大于24米的高层厂房其主要通道照明用电、客梯用电、生活水泵用电、电子信息设备机房用电宜为二级负荷。建筑高度大于50米的高层厂房其主要通道照明用电、客梯用电、生活水泵用电、电子信息设备机房用电宜为一级负荷。厂房消防设备用电负荷等级，应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016-2014的有关规定执行。

- 7.2.3 供电电压等级与供电回路数应按厂房生产规模、性质和用电量，并结合地区电网的供电条件确定。供电系统中，配电变压器宜选用D、Yn11接线组别的变压器。爆炸危险环境电气设计应符合线型国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014的有关规定。
- 7.2.4 配电系统设计应根据生产工艺设备特性合理采取控制各类非线性设备所产生的谐波引起电网接入点电压正弦波形畸变的措施，总谐波畸变率应符合国家标准《电能质量 公用电网谐波》GB/T14549的有关规定。
- 7.2.5 在采用电力电容器作无功补偿装置时，容量较大、负荷平稳且经常使用的用电设备的无功负荷宜采用就地补偿；补偿基本无功负荷的电力电容器组，宜在配电变电所内集中补偿。
- 7.2.6 可燃物较多或火灾危险性较大的厂房电源进线配电箱应设置电气火灾监控或设置剩余电流保护器，保护器动作电流不应大于500mA。
- 7.2.7 人员密集型生产厂房中敷设的电线电缆宜采用无卤、低烟、阻燃型电线电缆。
- 7.2.8 室内配电干线的敷设宜采用电缆桥架敷设方式。可燃物较多的产房内电气线路应穿金属管保护，也可采用封闭金属线槽敷设。潮湿、易腐蚀场所的电缆桥架、明敷线管，应根据腐蚀介质的不同采取相应防腐措施。室外配电干线宜采用电缆沟或直接埋地敷设。有关配电路的敷设方式与要求，应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB50054和《电力工程电缆设计规范》GB50217的有关规定。

7.3 照明系统

- 7.3.1 标准厂房内照明光源宜采用高效荧光灯或LED光源。若工艺有特殊要求或照度值达不到设计要求时，可采用其他形式光源。灯具的形式、防护等级及安装要求应满足生产环境条件及使用的需求。

- 7.3.2 标准厂房作业区域内一般照明的照度均匀度不应小于0.7,通道和其他非作业区域的一般照明照度值不宜低于作业区域内一般照明照度值的1/3。车间照明应采取防频闪措施,照明宜根据工序、工段或操作工位分区设置照明配电箱或开关设备。
- 7.3.3 标准厂房内照度及照明功率密度应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034-2013的有关规定。走廊、楼梯间、门厅等公共区域的照明,宜根据建筑使用条件采取分区、分组、节能自熄等控制措施。
- 7.3.4 标准厂房应设置应急照明,并符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016-2014及《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018的有关规定。

7.4 防雷接地

- 7.4.1 标准厂房(建构、筑物)防雷分类及防雷措施,应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010和《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2012的有关规定。
- 7.4.2 标准厂房的低压配电系统的接地形式宜采用TN-S或TN-C-S。建筑物宜利用金属屋面、钢筋混凝土屋面板、梁、柱和基础的钢筋作接闪器、引下线和接地装置。车间宜采用共用接地装置,接地电阻应符合其中最小值的要求。
- 7.4.3 标准厂房内有静电防护需求的场所,静电防护措施应符合现行国家标准《防止静电事故通用导则》CB12158-2006的有关规定,其中有爆炸和火灾危险的场所还应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014的有关规定。

7.5 火灾报警

- 7.5.1 标准厂房应设置火灾自动报警系统,火灾自动报警系统设置应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013的有关规定。厂房内火灾报警探测器的选

用应满足生产环境及建筑空间的需求。

7.5.2 有爆炸危险的标准厂房火灾自动报警设备的选用和安装应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014的有关规定。

7.5.3 具有可燃气体使用的标准厂房区域应设置可燃气体探测报警系统。具有有毒气体使用的标准厂房区域应设置有毒气体探测报警系统。

7.6 智能化

7.6.1 云上空间：根据标准厂房区域面积、建筑面积、企业数量、人员数量、周边配套等情况，设置一定数量的云上空间：云会议室、云展厅、云活动室、云服务区等。

7.6.2 云会议室：提供给标准厂房区域内所有企业云端预约使用，可以节约部分企业办公室内单独设立会议室，可以节约办公室空间，也可以兼顾会议室使用需求大的企业对会议室的需求；采取线上预约、线上预缴费方式进行会议室预定，会议室配有门禁、电源控制系统，科学高效对公共会议室进行管理。

7.6.3 云展厅：根据标准厂房区域内楼栋布局打造开放式的展厅，将区域内相关对应企业的产品展示出来。展厅内安装智能化控制系统，打造智能化展厅，展位以线上预约、线上缴费方式进行确定，同时，打造app端的云展示系统。

7.6.4 云活动室：根据标准厂房区域的性质，可以适当设立一些云端活动室，提供娱乐、健身的场所和设备。内部员工可以通过app对一些使用紧张的活动室进行预约，有效控制人数，方便管理。

7.6.5 云服务区：根据标准厂房周边的配套设施情况（咖啡厅、西餐厅等有提供安静会谈场所的地方）在区域内设立一些环境优雅、安静的服务场所，并可以提供一些轻食、饮品，同时，可以通过app实现云端采购。

7.7 智能充电桩

- 7.7.1 要求与标准厂房区域总体规划相协调，必须符合防火安全、用电安全、环境保护的要求，积极稳妥地采用新技术、新设备、新材料，促进技术创新，充电桩设计应符合现行国家标准《电动汽车充电站设计规范》GB50966-2014的有关规定。
- 7.7.2 在保证交通组织顺畅、工艺布置合理、功能分区明确和节约用地的前提下，应根据标准厂房区域自然地形布置充电桩，尽量减少土石方量。充电站内道路不宜采用沥青路面，充电设备的布置宜靠近上级供配电设备，以缩短供电电缆的路径。
- 7.7.3 汽车充电桩：一般提供常规充电和快速充电两种充电方式，用户通过app或扫码方式缴费使用充电桩功能，充电桩（栓）能实现计时、计电度、计金额、过载保护、充满自动断电、充电等功能。
- 7.7.4 电动车充电桩：针对电动车提供的充电服务，用户通过app或扫码方式获得充电权限。

7.8 网络覆盖

- 7.8.1 标准厂房区域内实现5G全覆盖，公共活动区域实现WIFI全覆盖。

7.9 物联网

- 7.9.1 智能监控：视频监控是整个区域安全防范系统建设的基础，监控点图像介入信息专网，总控中心进行实时监控，并由中心机房进行集中存储，全面掌控区域内治安动态，并保证在突发事件发生时，各安保部门能够调用现场实时图像信息进行指挥和调度。
- 7.9.2 智能安防：智能安防系统用于防护区域警情的检测与防范，视频监控实时监视整个园区情况，门禁系统控制办公楼、宿舍等出入口，各个系统互为补充，共同形成园区的安全屏障。涵盖内容如下：周界报警、重要室内入侵报警、公共区域消防报警、

紧急报警点。

- 7.9.3 智慧消防：根据消防系统建设要求在区域内安装烟感探头、烟感探头，险情发生时能实时现场声光报警、同时控制后台和绑定手机能即时收到电话和短信信息。
- 7.9.4 停车场系统：通过车牌识别技术，利用云平台，对区域内部车辆、外来车辆进行有序管理，节省成本、提高效率。
- 7.9.5 智能门禁：区域内进行智能门禁建设，对于需要门禁权限的地方，除了传统刷卡方式，可以扩展人脸识别、手机app识别等方式获取权限。
- 7.9.6 智能巡更：通过手机执行智能巡更任务，任务自动弹出，实时上报巡更情况，自动指引路线，杜绝漏巡和便宜路线。
- 7.9.7 智能抄表：区域内的电表、水表均采用带数据传输功能的智能电表和智能水表，通过组网方式，实时获取电量和水量使用情况，免除人工抄表。
- 7.9.8 能效管理：区域内用电的能效管理，能更好了解各线路、各区域的用电情况，从而制订出更优化的节能方案。
- 7.9.9 智能环境：区域内的温湿度、空气质量数据，通过传感器的收集，统一在数据中心呈现，并可设置超标报警功能。
- 7.9.10 物业管理云平台中心区域内设置专用的大数据中心，通过显示屏，用数据图的方式，呈现所有园区设备、空间、环境、用电、人员等各种数据和事件。
- 7.9.11 房屋管理：通过智慧园区管理平台系统实时了解园区的工厂数量、工厂大小、工厂权属等各项信息等。
- 7.9.12 租务管理：通过物业管理云平台，可以准确知道区域内企业入住率、到租企业、过期企业、账单情况、结清情况等。
- 7.9.13 人员管理：通过管理后台，可以对区域内的物业人员、企业人员进行管理，包括信息录入、权限分配、考勤打卡等。

- 7.9.14 访客管理：**通过手机app，区域内部企业可以对访客进行邀约授权，访客来访时可以通过提前获得的权限进来园区；访客拜访时，可以通过扫码方式登记个人真实信息，经过物业校验后放行。
- 7.9.15 信息发布：**区域内物业可以通过平台对园区内所有的人员或者单一人员发送通知信息，保证信息准确推送。
- 7.9.16 区域内商城：**区域内企业人员可以通过app进入园区的线上商城，对于入驻平台的商铺进行消费，商家可以预留商品或者送货上门。
- 7.9.17 物业报修：**区域内企业可以通过app进行物业报修，可以具体描述维修内容，附上图片或视频，并且约定上门维修时间，app上可以看到整个处理的流程和进度。
- 7.9.18 多方对接：**区域内系统可对接公安平台、消防平台或其他第三方公共平台。
- 7.9.19 工厂建模：**通过数字化工厂建模，实现对生产过程的动态建模，包括有转生产订单、生产订单、订单流程、工序报完工、工序完工记录、计件工资查询、异常反馈、生产进度、生产日报表、客户售后问题生产订单追溯等。
- 7.9.20 质量管理：**通过数字化对生产订单不合格进行分析，包括生产订单不合格原因、不合格处理、质量追溯、不合格分析-工序、不合格分析-员工等内容。
- 7.9.21 库房管理：**通过数字化，管理仓库信息、库存信息、补料单、发料单、移库单、车间退料单、采购收货、成品入库单、成品出库、销售退货、采购退货、安全库存预警等。

7.10 线路敷设[电压 \leq 1kV]

- 7.10.1** 当因管道穿过需要在梁腹板上开孔时，应根据孔的位置和大小确定是否对梁进行补强。当圆孔直径小于或等于1/3梁高，且孔洞间距大于3倍孔径，并避免在梁端1/8跨度范围内开孔时，可不予补强。当因开孔需要补强时，弯矩由梁翼缘承担，剪力

由孔口截面的腹板和孔洞周围的补强板共同承担。圆形孔的补强可采用套管、环形补强板或在梁腹板上加焊V形加劲肋等措施予以补强。梁腹板上开矩形孔时，对腹板的抗剪影响较大，应在洞口周边设置加劲板，其纵向加劲板伸过洞口的长度不小于矩形孔的高度，加劲肋的宽度为梁翼缘宽度的1/2，厚度与腹板相同。

7.10.2 导管的加工弯曲处，不应有折皱、凹陷和裂缝，且弯曲程度不应大于管外径的10%。

7.10.3 导管的弯曲半径应符合下列规定：①明配的导管，其弯曲半径不应少于管外径的6倍，当两个接线盒间只有一个弯曲时，其弯曲半径不宜少于管外径的4倍。②暗配的导管，当埋设于混凝土内时，其弯曲半径不应少于管外径的6倍；当埋设于地下时，其弯曲半径不应少于管外径的10倍。

7.10.4 当导管敷设遇到下列情况时，中间宜增设接线盒或拉线盒，且盒子的位置应便于穿线：①导管长度每大于40米，无弯曲。②导管长度每大于30米，有1个弯曲。③导管长度每大于20米，有2个弯曲。④导管长度每大于10米，有3个弯曲。

7.10.5 垂直敷设的导管遇到下列情况时，应设置固定电线用的拉线盒：①管内电线截面面积为50mm²及以下，长度每大于30米。②管内电线截面面积为70~95mm²，长度每大于20米。③管内电线截面面积为120~240mm²，长度每大于18米。

7.10.6 钢导管不应有折扁和裂缝，管内壁光滑无铁屑和棱刺，加工的切口端面应平整、管口无毛刺。

7.10.7 非镀锌钢导管内壁、外壁均应作防腐处理。当埋设于混凝土内时，钢导管外壁可不作防腐处理；镀锌钢导管的外壁锌层剥落处应用防腐漆修补。当设计有特殊要求时，应按设计规定执行。

7.10.8 钢导管的连接应符合下列规定：①采用螺纹连接时，管端螺纹长度不应少于管接头的1/2，连接后其螺纹宜外露2~3扣。螺纹表面应光滑，无明显缺损现象。螺纹连接不应采用倒扣连接，连接困难时应加装盒（箱）。②采用套管焊接时，套管长度不

应少于管外径的2.2倍，管与管的对口处应位于套管的中心，焊缝密实，外观饱满。

③钢导管不得对口熔焊连接，壁厚 $\leq 2.0\text{mm}$ 的钢导管不得采用熔焊连接。④镀锌钢导管对接应采用螺纹连接或其他形式的机械连接，埋入现浇混凝土中的接头连接处应有防止混凝土浆液渗入的措施。

7.10.9 钢导管与盒（箱）或设备的连接应符合下列规定：①暗配的非镀锌钢导管与盒（箱）的连接可采用焊接连接，管口宜凸出盒（箱）内壁 $3\sim 5\text{mm}$ ，且焊后在焊接处补涂防腐漆，防腐漆颜色应与盒（箱）面漆的颜色基本一致。②明配的钢导管或暗配的镀锌钢导管与盒（箱）连接均应采用螺纹连接，用锁紧螺母进行连接固定，管端螺纹宜外露锁紧螺母 $2\sim 3$ 扣。紧定式或扣压式镀锌钢导管均应选用标准的连接部件。③钢导管与用电设备直接连接时，宜将导管配入到设备的接线盒内。④钢导管与用电设备间接连接时，宜经可弯曲导管或柔性导管过渡，可弯曲导管或柔性导管与钢导管端部和设备接线盒的连接固定均应可靠，且有密闭措施。⑤钢导管与用电设备间接连接的管口距地面或楼面的高度宜大于 200mm 。

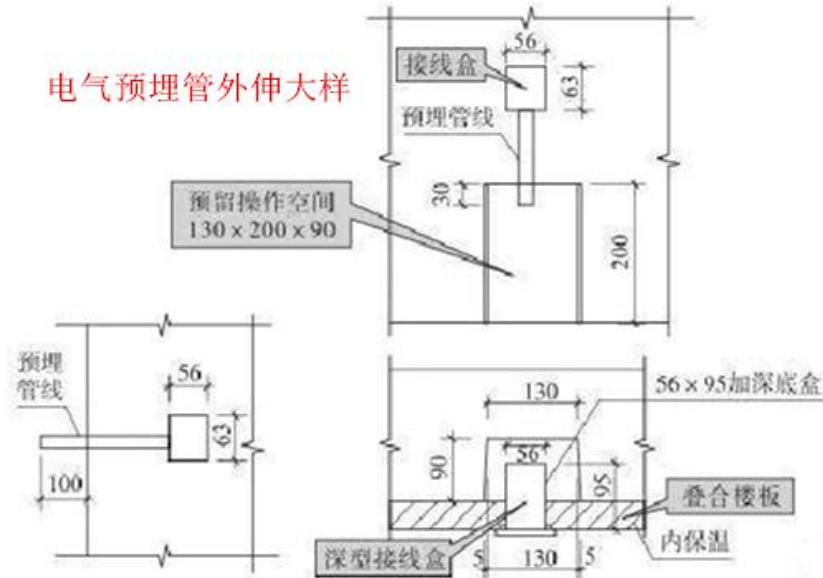
7.10.10 金属导管不宜穿越常温与低温的交界处，当必须穿越时，在穿越处应有防止产生冷桥的措施。[注：为了节能而采取的技术规定。可以采用导管中间断开接一段导热性差的绝缘导管，导管断开两端应跨接地线。

7.10.11 其他均应满足现行国家、行业及地方的规范、规定等相关要求。

7.11 装配式预制件管线敷设

7.11.1 装配式标准厂房公共区域内敷设的水平电气管线宜在公共区域的吊顶内敷设，当受条件限制必须做暗敷设时，可敷设在现浇层内，以减少在预制构件中预埋大量的电气管线。对于竖向管线可集中敷设在预留的孔洞内，垂直电缆桥架及管线通过事先预留的孔洞明装，电气管线与结构体系脱离。电气配管与结构体系采用分离设计，

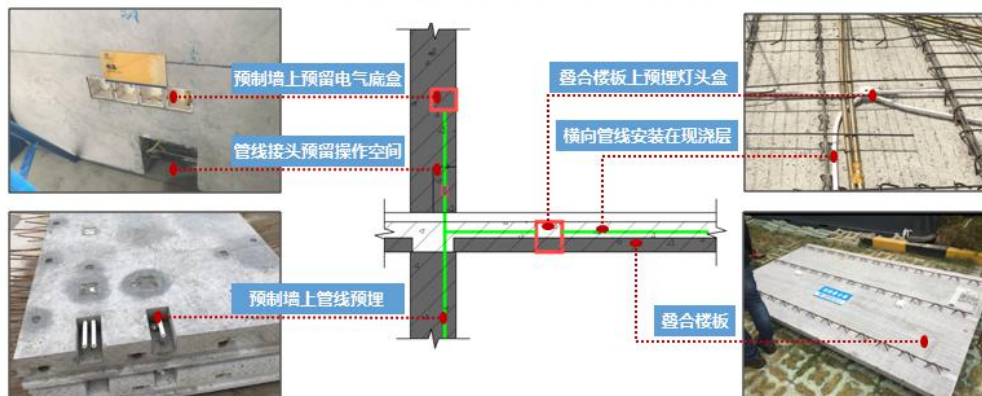
主要利用建筑墙体与内装饰面之间的缝隙敷设电气配管，从而省去了在结构体内预埋电气配管的过程，降低了建筑构造对专业配合度的要求。



7.11.2 对于设置在公共区域内的需要穿越楼板引上、引下的照明及火灾自动报警系统管线，可将引上、引下配电管线预埋在预制墙板内，以满足预制构件墙板预埋管线标准化、模块化设计要求。预制构件单位根据深化设计图纸，对预埋在PC构件内的电气配管及接线盒进行准确定位，并在PC构件板上留出足够的操作空间，以降低施工人员对预埋在现浇层叠合楼板上的电气配管与预埋在PC构件板内的电气配管直接对接的精度要求。

电箱、开关、插座位置和高度均与内装专业配合进行精细化设计和定位

[需要在构件深化前提供预埋图纸]



7.11.3 对于在叠合楼板内的电气配管预埋,由于叠合板底板上部现浇混凝土厚度仅为70mm左右,在叠合板上可排布的配管空间有限,需要尽可能对强弱电预埋配管分层、错位布置,以减少管线二次交叉,避免出现管线三次交叉的情况,以免造成预埋配管外露。



8 暖通专业

8.1 一般规定

- 8.1.1 通风、空调与动力设计应满足生产工艺和安全卫生要求，并应符合技术先进、经济合理、节能降耗、保护环境、有利于可持续发展的原则。
- 8.1.2 室外空气的设计计算参数，应根据现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019的有关规定，并应采用工厂所在地气象部门提供的相关资料确定。
- 8.1.3 厂房内空气温度、换气量计算参数可根据生产工艺要求确定。

8.2 通风

- 8.2.1 生产车间的通风方式应根据气象条件、车间建筑形式、工艺布置及工艺设备具体情况确定；应遵循自然通风为主、机械通风为辅的原则。但自然通风达不到设计要求时采用机械通风的形式。
- 8.2.2 厂房车间的通风设计应依据工种的类别、厂房的布置、流程的转换做合理的节能适应设计，不应一味的拘泥于开窗通风的控制方式。例如对同一工种车间的通风我们可采用全室通风的控制方式，而对于不同类别工种的车间，则可依据局部污染的情况、散热量的区别做进一步的除尘与排风处理，从而降低通风带来的污染蔓延。在散热量较低的厂房，依据节能减排的设计目标，我们可在其屋顶设置自然采光及通风的装置，通过热流的上升作用，达到无需动力消耗即可散风排热的节能控制状态。当然，该方式并不适应于散热排量较大，通风要求较高的大面积厂房。另外，在排风散热设计同时，我们还应尽量满足厂房的除尘、除烟要求。尤其对于一些能产生大量有害气体的车间，例如焊接车间、化工车间等，设计者则应引起充分的重视。首先应与车间的生产工艺紧密结合，明确厂房产产生有害烟气的具体数量，并依据具体的厂房生产规模选择合理的全部或局部的除尘净烟方式。

8.2.3 厂房内的公共卫生间应采用机械通风的形式。

8.3 空气调节

8.3.1 供暖、通风、空调系统监测与控制设计应符合现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019的有关规定。

8.3.2 依据厂房实际情况,合理开展负荷计算,工业厂房的采暖与制冷负荷计算较为复杂,我们应依据相关的暖通空调设计规范确定合理的设计温度范围。一般情况下,工业厂房设计温度范围应控制在12~15°之间。室内采暖的设计温度可在14~16°范围内。而室内空调的设计温度则可控制在26至27度之间。不同类别的厂房及工业车间其负荷大小、组成可以千变万化。一些厂房的新风负荷可占到总负荷量的一半以上,一些厂房则需进行常年连续热加工处理。还有些厂房由于内部生产劳动强度较大,员工分布较密集,发热能量必然持续上升,从而导致其空调的冷、湿负荷比例居高不下。由此不难看出,依据厂房实际生产情况科学的选择负荷计算方式、合理控制厂房暖通空调的设计温度才能切实达到节能、减排、高效的生产与可持续发展的目标。

8.3.3 结合厂区分布,科学选择暖通空调系统的冷热源形式,在冷热源选择的厂房暖通空调设计环节中,我们可依据厂区的分布情况、能源供给情况作合理的调配。

8.4 防排烟

8.4.1 厂房防排烟设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016和《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251的有关规定。

8.4.2 防烟

建筑的下列场所或部位应设置防烟设施:

1. 防烟楼梯间及其前室;

2. 消防电梯间前室或合用前室；
3. 避难走道的前室、避难层(间)。
4. 建筑高度不大于50m的公共建筑、厂房、仓库，当其防烟楼梯间的前室或合用前室符合下列条件之一时，楼梯间可不设置防烟系统：
 - 1) 前室或合用前室采用敞开的阳台、凹廊；
 - 2) 前室或合用前室具有不同朝向的可开启外窗，且可开启外窗的面积满足自然排烟口的面积要求。

8.4.3 排烟

1. 厂房或仓库的下列场所或部位应设置排烟设施：
 2. 人员或可燃物较多的丙类生产场所，丙类厂房内建筑面积大于300m²且经常有人停留或可燃物较多的地上房间；
 3. 建筑面积大于5000m²的丁类生产车间；
 4. 占地面积大于1000m²的丙类仓库；
 5. 高度大于32m的高层厂房(仓库)内长度大于20m的疏散走道，其他厂房(仓库)内长度大于40m的疏散走道。

8.5 环保

- 8.5.1 厂房车间等有大量热湿气体排出的位置，应采取防止结露滴水的措施。
- 8.5.2 动力系统的供冷、供热管道应采取保温措施。
- 8.5.3 建筑的新风量应能满足室内卫生要求，并应充分利用自然通风。
- 8.5.4 无外窗的卫生间应设置防止倒流的机械排风系统。
- 8.5.5 供暖、通风及空调系统冷热输送管道布置应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736的规定，并应采取防结露和绝热措施。冷热水管道固

定于梁柱等钢构件上时，应采用绝热支架。

- 8.5.6 通风及空调系统的设备及管道应预留接口位置。
- 8.5.7 设备基础和部（构）件应与主体结构牢固连接，并应设备技术要求须留孔及采取减振措施。供暖与通风管道应采用牢固的支、吊架，并应有防颤措施。
- 8.5.8 燃气系统设计应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028的规定。
- 8.5.9 厨房、卫浴设置水平扭气系统时，其室外排气口应采取避风、防雨，防止污染墙面等措施。

8.6 装配式厂房的设备与管线设计安装

- 8.6.1 设备与管线宜采用集成化技术，标准化设计。
- 8.6.2 设备与管线施工前应按设计图纸和BIM模型核对设备及管线参数，合理利用空间，并充分考虑设备与管线的安装与检修条件。并应对结构构件预埋套管及预留孔洞的尺寸、位置进行复核，合格后方可施工。
- 8.6.3 设备与管线安装应满足结构专业的荷载及连接要求，宜采用装配式抗震综合支吊架将其与钢结构构件连接紧固，并宜标准化设计。
- 8.6.4 在有防腐防火保护层的钢结构上安装管道或设备抗震支吊架时，应对被损坏的防腐防火保护层进行修补。
- 8.6.5 管道波纹补偿器、法兰及焊接接口不应设置在钢梁或钢柱的预留孔中。
- 8.6.6 设备与管线施工质量应符合设计文件和现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242、《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243的规定。
- 8.6.7 空调风管及冷热水管道与支吊架之间，应有绝热衬垫，其厚度不应小于绝热层厚度，宽度应不小于支吊架支承面的宽度。

- 8.6.8 装配式卫生间、淋浴间等模块安装前应对其做漏风试验，模块安装时应与结构连接牢固、管线接口连接紧密。装配式厂房内装系统的安装还应符合《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232的规定。
- 8.6.9 设备与管线穿越楼板和墙体时，应采取防水、防火、隔声、密封等措施，防火封堵应符合《建筑设计防火规范》GB 50016的规定。
- 8.6.10 设备与管线的抗震设计应符合《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981的各项规定。

8.7 系统施工、检验及核查

8.7.1 通风与空调节能工程使用的设备、管道、自控阀门、仪表、绝热材料等产品应进行进场验收，并应对下列产品的技术性能参数和功能进行核查。验收与核查的结果应经监理工程师检查认可，并形成相应的验收记录。各种材料和设备的质量证明文件与相关技术资料应齐全，并应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

1. 柜式空调机组、新风机组、单元式空调机组及多联机空调系统室内机等设备的供冷量、供热量、风量、风压、噪声及功率、噪声及功率；
2. 风机的风量、风压、功率、效率；
3. 空气能量回收装置的风量、静压损失、出口全压及输入功率；装置内部或外部漏风率、有效换气率、交换效率、噪声；
4. 阀门与仪表的类型、规格、材质及公称压力；
5. 成品风管的规格、材质及厚度；
6. 绝热材料的导热系数、密度、厚度、吸水率。

检验方法：观察、尺量检查，核查质量证明文件。

检查数量：全数检查。

8.7.2 通风与空调工程中的送、排风系统及空调系统的安装，应符合下列规定：

- 1、各系统的形式应符合设计要求；
- 2、设备、阀门、过滤器、温度计及仪表应按设计要求安装齐全，不得随意增减或更换；
- 3、空调系统应满足设计要求的分室（区）温度调控和冷、热计量功能。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

- 4、空调设备及部件的绝热层和防潮层施工应符合下列规定：

- 1) 绝热材料的燃烧性能、材质、规格及厚度等应符合设计要求；

- 2) 绝热层与风管、部件及设备应紧密贴合，无裂缝、空隙等缺陷，且纵、横向的接缝应错开；

- 3) 绝热层表面应平整，当采用卷材或板材时，其厚度允许偏差为5mm；采用涂抹或其他方式时，其厚度允许偏差为10mm；

- 4) 风管法兰部位绝热层的厚度，不应低于风管绝热层厚度的80%；

- 5) 风管穿楼板和穿墙处的绝热层应连续不间断；

- 6) 防潮层（包括绝热层的端部）应完整，且封闭良好，其搭接缝应顺水；

- 7) 带有防潮层隔气层绝热材料的拼缝处，应用胶带封严，粘胶带的宽度不应小于50mm；

- 8) 风管系统阀门等不及的绝热，不得影响其操作功能。

检验方法：观察检查；用钢针刺入绝热层、尺量。

检查数量：按本标准的规定抽检，最小抽样数量绝热层不得少于10段、防潮层不得少于10m、阀门等配件不得少于5个。

9 内装系统

9.1 一般规定

- 9.1.1 装配式厂房建筑内装系统设计、部品与材料选型应符合抗震、防火、防水、防潮与隔声等规定，并应满足生产、运输和安装等要求。
- 9.1.2 内装系统设计应遵循模数协调的原则，并应与结构系统、外围护系统、设备与管线系统进行集成设计。
- 9.1.3 内装系统设计应满足内装部品的连接、检修更换和管线使用年限的要求，宜采用管线分离技术。
- 9.1.4 装配式钢结构厂房建筑宜采用工业化生产的集成化、模块化的内部部品进行装配式内装设计。
- 9.1.5 内装部品的设计与选型应满足绿色环保的要求，室内污染物限制应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325的有关规定。
- 9.1.6 内装系统设计应符合国家现行标准《建筑内部装修设计防火规范》GB50222、《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB50325
- 9.1.7 内装系统设计时，对可能引起传声的钢构件、设备管道等应采取减震和隔声措施，对钢构件应进行隔声包覆，并应采取系统性隔声措施。相关设计应符合《民用建筑隔声设计规范》GB50118的规定。

9.2 内部部品

- 9.2.1 装配式钢结构厂房建筑设计阶段应对装配式隔墙、吊顶和楼地面等集成化部品、集成式或整体卫生间等进行设计选型。
- 9.2.2 内部部品应与套内设备与管线进行集成设计，并宜满足装配式装修的需求。
- 9.2.3 内部部品应具有标准化和互换性，其内部部品与管线之间、部品之间的连接接口应

具有通用性。

9.3 隔墙、吊顶和楼地面

9.3.1 装配式钢结构厂房建筑设计应采用免抹灰的装配式隔墙、吊顶和楼地面，并宜选用成品墙板等集成化部品进行现场装配。

9.3.2 隔墙设计应符合下列规定：

1. 内隔墙应选用轻质隔墙，且应满足防火，隔声等要求，卫生间和有水房间隔墙应满足防潮要求，建议采用轻质砌体隔墙，其与相邻房间隔墙应采取有效的防水措施；

2. 分墙的隔声性能应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GB/T50087-2013的规定；

3. 隔墙材料的有害物质限量应符合现行国家标准《室内装饰装修材料 内墙涂料中有害物质限量》GB18582的规定；

4. 墙体应经过模数协调确定基本板、洞口板、转角板和调整板等隔墙的规格、尺寸和公差；

5. 构造设计应便于室内管线的敷设和维修，并应避免管线维修更换时对结构墙体造成破坏；

6. 不同材质墙体间的板缝应采用弹性密封，门框、窗框与墙体连接应满足可靠、牢固、安装方便的要求，并宜选用工厂化门窗套进行门窗收口；

7. 隔墙应设置龙骨或螺栓等相关机械连接方式与上下楼板或梁柱拉结固定。

8. 抗震设防烈度7度以上地区的内陷式隔墙宜在钢梁、钢柱间设置变形空间，分隔墙的变形空间应采用轻质防火材料填充；

9. 隔墙上布置空调、电箱、工具收纳柜等常用部位应设置加强板或可靠固定措施。

10. 内隔墙宜采用有空腔的墙体，在空腔内敷设管线及线盒等；内隔墙宜采用带饰面层的轻质墙体，避免或减少现场的湿作业。

9.3.3 装配式吊顶设计宜选用成品吊顶部品进行现场装配，吊顶内管线接口、设备管线集中的部位应设置检修口。

9.3.4 楼地面设计应符合下列规定：

1. 楼板及分隔不同用途空间楼板的空气隔声评价量应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GB/T50087-2013的规定；

2. 外围护系统与楼板端面间的缝隙应采用防火隔声材料填塞；

3. 钢构件在套型间和户内空间易形成声桥部位，应采用隔声材料或混凝土材料填充、包覆；

4. 楼地面宜采用干式工法施工，也可采用可敷设管线的架空地板的集成化部品；

5. 架空地板系统宜设置减震构造；

6. 架空层架空高度应根据管径尺寸、敷设路径、设置坡度等确定，并应设置检修口或采用便于拆装的构造方式；

7. 地板采暖时宜采用干式低温地板辐射的集成化部品。

8. 根据不同使用需求，干式工法楼面、地面可考虑采用：地砖干铺、高精地面无装饰层或高精地面上铺贴地板胶等一系列集成地面铺装工艺。

9.4 卫生间和有水房间部品

9.4.1 装配式结构厂房建筑集成式有水房间部品应符合下列规定：

1. 有水房间部品宜模数化、标准化、系列化；

2. 部品应预留相关用电设施设备的位置和接口；

3. 给排水、电气管线等应集中设置、合理定位，并应设置检修口；

4. 应设置相关用电设备的安装位置及预留孔。

9.4.2 集成式卫生间部品应符合下列规定：

1. 卫浴部品宜选用模数化、标准化、系列化部品，宜采用干式分离的布置方式；
2. 宜统筹考虑设置排气扇（管）、暖风机等；
3. 给排水、通风和电气等管道、管线应在其预留空间内安装完成，预留的管线接口处应设置检修口；
4. 应进行等电位连接设计；
5. 应符合干法施工要求，宜采用同层排水方式。集成式卫生间和有水房间部品及连接构造还需强调防水、防渗漏功能，如防水底盘、壁板、围合墙体等之间的连接。
6. 采用防水底盘时，防水底盘的固定安装不应破坏结构防水层。
7. 应进行等电位连接设计；
8. 应符合干法施工要求，宜采用同层排水方式。集成式卫生间和有水房间部品及连接构造还需强调防水、防渗漏功能，如防水底盘、壁板、围合墙体等之间的连接。
9. 采用防水底盘时，防水底盘的固定安装不应破坏结构防水层。

10 生产运输

10.1 装配式混凝土结构一般规定

- 10.1.1 预制构件制作单位应具备相应的生产工艺设施,并应有完善的质量管理体系和必要的试验检测手段。
- 10.1.2 预制构件制作前应对其技术要求和质量标准进行技术交底,并应编制生产方案;生产方案应包括生产工艺、模具方案、生产计划、技术质量控制措施、成品保护、堆放及运输方案等内容。
- 10.1.3 预制构件用混凝土的工作性能应根据产品类别和生产工艺要求确定,构件用混凝土原材料及配合比设计应符合国家现行标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55、《高强、混凝土应用技术规程》JGJ/T281等的规定。
- 10.1.4 预制结构构件采用钢筋套筒灌浆连接时,应在构件生产前进行钢筋套筒灌浆连接接头的抗拉强度试验,每种规格连接接头试件数量不应少于3个。
- 10.1.5 采用钢筋套筒灌浆连接时,应符合国家现行标准《钢筋连接用灌浆套筒》JGT 398-2019、《钢筋连接用套筒灌浆料》JGT 408-2019、《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355-2015等的规定。
- 10.1.6 预制构件用钢筋的加工、连接与安装应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204等的有关规定。
- 10.1.7 带门窗的装配式混凝土外墙板,其门窗洞口与门窗框间的密闭性不应低于门窗的密闭性。

10.2 装配式混凝土结构构件制作准备

- 10.2.1 预制构件制作前,对带饰面砖或饰面板的构件,应绘制排砖图或排板图;对夹心外

墙板，应绘制内外叶墙板的拉结件布置图及保温板排板图。

10.2.2 预制构件模具除应满足承载力、刚度和整体稳定性要求外，尚应符合下列规定：

1. 应满足预制构件质量、生产工艺、模具组装与拆卸、周转次数等要求；
2. 应满足预制构件预留孔洞、插筋、预埋件的安装定位要求；
3. 预应力构件的模具应根据设计要求预设反拱。

10.2.3 预制构件模具尺寸的允许偏差和检验方法应符合表10.2.3的规定。当设计有要求时，模具尺寸的允许偏差应按设计要求确定。

表10.2.3 预制构件模具尺寸的允许偏差和检验方法和检验方法

项次	检验项目及内容		允许偏差 (mm)	检验方法
1	长度	≤6m	1, -2	用钢尺量平行构件高度方向，取其中偏差绝对值较大处
		>6m 且 ≤12m	2, -4	
		>12m	3, -5	
2	截面尺寸	墙板	1, -2	用钢尺测量两端或中部，取其中偏差绝对值较大处
3		其他构件	2, -4	
4	对角线差		3	用钢尺量纵、横两个方向对角线
5	侧向弯曲		L/1500 且 ≤5	拉线，用钢尺量测侧向弯曲最大处
6	翘曲		L/1500	对角拉线测量交点间距离值的两倍
7	底模表面平整度		2	用 2m 靠尺和塞尺量
8	组装缝隙		1	用塞片或塞尺量
9	端模与侧模高低主		1	用钢尺量

注：L 为模具与混凝土接触面中最长边的尺寸。

10.2.4 预埋件加工的允许偏差应满足表10.2.4的规定。

表10.2.4 预埋件加工允许偏差

项次	检验项目及内容		允许偏差 (mm)	检验方法
1	预埋钢板的边长		0, -5	用钢尺量
2	预埋钢板的平整度		1	用直尺和塞尺量
3	锚筋	长度	10, -5	用钢尺量
		间距偏差	±10	用钢尺量

10.2.5 固定在模具上的预埋件、预留孔洞中心位置的允许偏差应符合表10.2.5的规定。

表10.2.5 模具预留孔洞中心位置的允许偏差

项次	检验项目及内容	允许偏差 (mm)	检验方法

1	预埋件、插筋、吊环、预留孔洞中心位置	3	用钢尺量
2	预埋螺栓、螺母中心位置	2	用钢尺量
3	灌浆套筒中心位置	1	用钢尺量

注：检查中心线位置时，应沿纵横两个方向量测，并取其中的较大值。

10.2.6 应选用不影响构件结构性能和装饰工程施工的隔离剂。

10.3 装配式混凝土结构构件制作

10.3.1 在混凝土浇筑前应进行预制构件的隐蔽工程检查，检查项目应包括下列内容：

1. 钢筋的牌号、规格、数量、位置、间距等；
2. 纵向受力钢筋的连接方式、接头位置、接头质量、接头面积百分率、搭接长度等；
3. 箍筋、横向钢筋的牌号、规格、数量、位置、间距，箍筋弯钩的弯折角度及平直段长度；
4. 预埋件、吊环、插筋的规格、数量、位置等；
5. 灌浆套筒、预留孔洞的规格、数量、位置等；
6. 钢筋的混凝土保护层厚度；
7. 夹心外墙板的保温层位置、厚度，拉结件的规格、数量、位置等；
8. 预埋管线、线盒的规格、数量、位置及固定措施。

10.3.2 带面砖或石材饰面的预制构件宜采用反打一次成型工艺制作，并应符合下列要求：

1. 当构件饰面层采用面砖时，在模具中铺设面砖前，应根据排砖图的要求进行配砖和加工；饰面砖应采用背面带有燕尾槽或粘结性能可靠的产品。
2. 当构件饰面层采用石材时，在模具中铺设石材前，应根据排板图的要求进行配板和加工；应按设计要求在石材背面钻孔、安装不锈钢卡钩、涂覆隔离层。
3. 应采用具有抗裂性和柔韧性、收缩小且不污染饰面的材料嵌填面砖或石材之间的接缝，并应采取防止面砖或石材在安装钢筋、浇筑混凝土等生产过程中发生位移的措施。

- 10.3.3 应根据混凝土的品种、工作性、预制构件的规格形状等因素，制定合理的振捣成型操作规程。混凝土应采用强制式搅拌机搅拌，并宜采用机械振捣。
- 10.3.4 预制构件采用洒水、覆盖等方式进行常温养护时，应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666的要求。预制构件采用加热养护时，应制定养护制度对静停、升温、恒温和降温时间进行控制，宜在常温下静停2h~6h，升温、降温速度不应超过20℃ / h，最高养护温度不宜超过70℃，预制构件出池的表面温度与环境温度的差值不宜超过25℃。
- 10.3.5 脱模起吊时，预制构件的混凝土立方体抗压强度应满足设计要求，且不应小于15N / mm²。
- 10.3.6 采用后浇混凝土或砂浆、灌浆料连接的预制构件结合面，制作时应按设计要求进行粗糙面处理。设计无具体要求时，可采用化学处理、拉毛或凿毛等方法制作粗糙面。
- 10.3.7 预应力混凝土构件生产前应制定预应力施工技术方案和质量控制措施，并应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666和《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的要求。
- 10.3.8 预制构件的外观质量不应有严重缺陷，且不宜有一般缺陷。对已出现的一般缺陷，应按技术方案进行处理，并应重新检验。
- 10.3.9 预制构件应按设计要求和现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定进行结构性能检验。
- 10.3.10 陶瓷类装饰面砖与构件基面的粘结强度应符合现行行业标准《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ 110 和《外墙饰面砖工程施工及验收规程》JGJ 126 等的规定。
- 10.3.11 预制构件检查合格后，应在构件上设置表面标识，标识内容宜包括构件编号、制作日期、合格状态、生产单位等信息。

10.4 装配式混凝土结构运输与堆放

10.4.1 应制定预制构件的运输与堆放方案，其内容应包括运输时间、次序、堆放场地、运输线路、固定要求、堆放支垫及成品保护措施等。对于超高、超宽、形状特殊的大型构件的运输和堆放应有专门的质量安全保证措施。

10.4.2 预制构件的运输车辆应满足构件尺寸和载重要求，装卸与运输时应符合下列规定：

1. 装卸构件时，应采取保证车体平衡的措施；
2. 运输构件时，应采取防止构件移动、倾倒、变形等的固定措施；
3. 运输构件时，应采取防止构件损坏的措施，对构件边角部或链索接触处的混凝土，宜设置保护衬垫。

10.4.3 预制构件堆放应符合下列规定：

1. 堆放场地应平整、坚实，并应有排水措施；
2. 预埋吊件应朝上，标识宜朝向堆垛间的通道；
3. 构件支垫应坚实，垫块在构件下的位置宜与脱模、吊装时的起吊位置一致；
4. 重叠堆放构件时，每层构件间的垫块应上下对齐，堆垛层数应根据构件、垫块的承载力确定，并应根据需要采取防止堆垛倾覆的措施；
5. 堆放预应力构件时，应根据构件起拱值的大小和堆放时间采取相应措施。

10.4.4 墙板的运输与堆放应符合下列规定：

1. 当采用靠放架堆放或运输构件时，靠放架应具有足够的承载力和刚度，与地面倾斜角度宜大于 80° ；墙板宜对称靠放且外饰面朝外，构件上部宜采用木垫块隔离；运输时构件应采取固定措施。
2. 当采用插放架直立堆放或运输构件时，宜采取直立运输方式；插放架应有足够的承载力和刚度，并应支垫稳固。

3. 采用叠层平放的方式堆放或运输构件时，应采取防止构件产生裂缝的措施。

10.5 装配式钢结构一般规定

10.5.1 建筑部品生产厂家应有固定的生产车间和自动化生产线设备，应有深化设计运输安装一体化能力，应建立技术标准体系及安全、质量、环境管理体系。

10.5.2 建筑构件部品应在工厂车间生产，生产过程及管理宜应用信息管理技术，生产工序宜形成流水作业。

10.5.3 建筑构件部品生产前，应根据设计要求和生产条件编制生产工艺方案，对构造复杂的部品或构件宜进行工艺性试验。

10.5.4 建筑构件部品生产前，应有经批准的构件深化设计图或产品设计图，设计深度应满足生产、运输和安装等技术要求。

10.5.5 生产过程质量检验控制应符合下列规定：

1. 首批（件）产品加工应进行自检、互检、专检，产品经检验合格形成检验记录，方可进行批量生产；

2. 首批（件）产品检验合格后，应对产品生产加工工序、特别是重要工序控制进行巡回检验；

3. 产品生产加工完成后，应由专业检验人员根据图纸资料、施工单等对生产产品按批次进行检查，做好产品检验记录。并应对检验中发现的不合格产品做好记录，同时应增加抽样检测样本数量或频次；

4. 检验人员应严格按照图样及工艺技术要求的外观质量、规格尺寸等进行出厂检验，做好各项检查记录，签署产品合格证后方可入库，无合格证产品不得入库。

10.5.6 建筑构件部品生产应按下列规定进行质量过程控制：

1. 凡涉及安全、功能的原材料，应按现行国家标准规定进行复验，见证取样、送样。

2. 各工序应按生产工艺要求进行质量控制，实行工序检验。

3. 相关专业工种之间应进行交接检验。

4. 隐蔽工程在封闭前应进行质量验收。

10.5.7 建筑构件部品生产检验合格后，生产厂家应提供出厂产品质量检验合格证明。建筑部品应符合设计和国家现行有关标准的规定，并提供产品执行标准的说明、出厂检验合格证明文件、质量保证书和使用说明书。

10.5.8 建筑构件部品的运输方式应根据构件部品特点、工程要求等确定。建筑部品或构件出厂时，应有部品或构件重量、重心位置、吊点位置、能否倒置等标志。

10.5.9 生产厂家宜建立质量可追溯的信息化管理系统和编码标识系统。

10.6 装配式钢结构结构构件生产

10.6.1 钢构件加工制作工艺和质量应符合现行国家标准《钢结构工程施工规范》GB 50755和《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定。

10.6.2 钢构件和装配式楼板深化设计图应根据设计图和其他有关技术文件进行编制，其内容包括设计说明、构件清单、布置图、加工详图、安装节点详图等。

10.6.3 钢构件宜采用自动化生产线进行加工制作，应尽量减少手工作业。

10.6.4 钢构件与墙板、内装部品的连接件宜在工厂与钢构件一起加工制作。

10.6.5 工厂钢构件及其拆分件的焊接宜采用自动焊接或半自动焊接，并按评定合格的工艺进行焊接。焊缝质量应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205及《钢结构焊接规范》GB 50661的规定。

10.6.6 高强度螺栓孔宜采用数控钻床制孔和套模制孔，制孔质量应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的规定。

10.6.7 钢构件除锈宜在室内进行，除锈方法及等级应符合设计要求，当设计无要求时，宜

选用喷砂或抛丸除锈方法，除锈等级应不低于Sa2.5级。

10.6.8 钢构件防腐涂装应符合下列规定：

1. 宜在室内进行防腐涂装。
2. 构件在运输、存放和安装过程中损坏的涂层以及安装连接部位的涂层应进行现场补漆，并应符合原涂装工艺要求。
3. 构件表面的涂装系统应相互兼容。
4. 防火涂料应符合国家现行有关标准的规定。
5. 现场防腐和防火涂装应符合现行国家标准《钢结构工程施工规范》GB 50755和《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定。

10.6.9 必要时，钢构件宜在出厂前进行预拼装，构件预拼装可采用实体预拼装或数字模拟预拼装。

10.6.10 预制楼板生产应符合下列规定：

1. 压型钢板应采用成型机加工，成型后基板不应有裂纹。
2. 钢筋桁架楼承板应采用专用设备加工。
3. 钢筋混凝土预制楼板加工应符合国家现行标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1和广东省标准《高层建筑混凝土结构技术规程》DBJ 15-92的规定。
4. 金属骨架组合楼板系统中的金属骨架、专用楼层板、配件、辅材等宜采用标准化部品，并符合相关的产品标准和技术规程要求。

10.7 装配式钢结构外围护部品生产

10.7.1 外围护部品生产应制定预案，遵循“少规格，多组合”的原则，生产过程宜采用柔性制造、同步配套的方式。

10.7.2 外围护部品应提高部品的集成化、模块化、标准化程度，并应进行深化设计，宜建

立部品和配件模型，提高生产、施工安装和使用维护的便利性。

10.7.3 外围护部品应采用节能环保的材料，外围护室内侧材料还应符合室内建筑装饰材料有害物质限量的规定。

10.7.4 外围护部品生产，应对尺寸偏差和外观质量进行控制，还应具备容错性。

10.7.5 预制类外墙部品生产时，应符合下列规定。

1. 外门窗的预埋件设置应在工厂完成。

2. 不同金属的接触面应避免电化学腐蚀。

3. 蒸压加气混凝土板的生产应符合国家现行标准《蒸压加气混凝土板》GB 15762及《蒸压加气混凝土建筑应用技术规程》JGJ/T17的规定。

4. 预制混凝土外墙板的生产应符合国家现行标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1的规定。

5. 复合夹芯条板的生产应符合国家现行标准《建筑隔墙用轻质条板》JG/T169的规定。

10.7.6 组装骨架类外墙的骨架、基层墙板、填充材料宜在工厂生产和集成。

10.7.7 建筑幕墙的加工制作应符合国家现行标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ102、《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ133、《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ336和广东省《建筑门窗幕墙玻璃节能技术规程》DBJ/T15-66的相关规定。

10.8 装配式钢结构内装部品生产

10.8.1 内装部品的生产加工应包括深化设计、制造或组装、检测及验收，并应符合下列规定：

1. 内装部品生产前应复核相应结构系统及外围护系统上预留洞口的位置、规格等数据；

2. 生产厂家应对出厂部品中每个部品进行编码，并宜采用信息化技术对部品进行质量追

溯；

3. 在生产时宜适度预留公差，并应标识，包含部品编码、使用位置、生产规格、材质、颜色等信息。

10.8.2 部品生产应使用节能环保的材料，并应符合国家现行标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325、广东省标准《建筑节能材料性能评价及检测技术规程》DBJ/T15-69 及《广东省建筑节能工程施工质量验收规范》DBJ15-65的相关规定。

10.8.3 内装部品生产加工要求应根据设计图纸进行深化，满足性能指标要求。

10.8.4 内装部品宜进行模数协调和规模化生产，通过部品的标准化、系列化、配套化，实现内装修部品、厨卫部品、设备部品和智能化部品等的产业化集成。

10.9 装配式钢结构包装、运输与堆放

10.9.1 构件部品出厂前应进行包装，保障构件部品在运输及堆放过程中不破损、不变形。

10.9.2 对超高、超宽、形状特殊的大型构件的运输和堆放应制定专门的方案，应符合《超限运输车辆行驶公路管理规定》交通运输部令2016年第62号和《广东省道路运输条例》的相关规定。

10.9.3 选用的运输车辆应满足构件部品的尺寸、重量等要求，装卸与运输时应符合下列规定：

1. 装卸时应采取保证车体平衡的措施；
2. 应采取防止构件移动、倾倒、变形等的固定措施；
3. 运输时应采取防止构件部品损坏的措施，对构件边角部或链索接触处宜设置保护衬

垫。

10.9.4 构件部品堆放应符合下列规定：

1. 堆放场地应平整、坚实，并按构件部品的保管技术要求采用相应的防雨、防潮、防暴晒、防污染和排水等措施；

2. 构件支垫应坚实，垫块在构件下的位置宜与脱模、吊装时的起吊位置一致；

3. 重叠堆放构件时，每层构件间的垫块应上下对齐，堆垛层数应根据构件、垫块的承载力确定，并应根据需要采取防止堆垛倾覆的措施。

10.9.5 装配式钢结构中，墙板运输与堆放应符合10.4.4条规定。

11 施工安装

11.1 装配式混凝土结构一般规定

11.1.1 装配式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。

11.1.2 装配式结构的后浇混凝土部位在浇筑前应进行隐蔽工程验收。验收项目应包括下列内容：

1. 钢筋的牌号、规格、数量、位置、间距等；
2. 纵向受力钢筋的连接方式、接头位置、接头数量、接头面积百分率、搭接长度等；
3. 纵向受力钢筋的锚固方式及长度；
4. 箍筋、横向钢筋的牌号、规格、数量、位置、间距，箍筋弯钩的弯折角度及平直段长度；
5. 预埋件的规格、数量、位置；
6. 混凝土粗糙面的质量，键槽的规格、数量、位置；
7. 预留管线、线盒等的规格、数量、位置及固定措施。

11.1.3 预制构件、安装用材料及配件应符合设计要求及国家现行有关标准的规定。

11.1.4 吊装用吊具应按国家现行有关标准的规定进行设计、验算或试验检验。吊具应根据预制构件形状、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，宜采用有分配梁或分配桁架的吊具。

11.1.5 钢筋套筒灌浆前，应在现场模拟构件连接接头的灌浆方式，每种规格钢筋应制作不少于3个套筒灌浆连接接头，进行灌注质量以及接头抗拉强度的检验；经检验合格后，方可进行灌浆作业。

11.1.6 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、预埋吊件等损伤或污染的保护措施。

11.1.7 未经设计允许不得对预制构件进行切割、开洞。

11.1.8 装配式结构施工过程中应采取安全措施,并应符合现行行业标准《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和《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46等的有关规定。

11.2 装配式混凝土结构安装准备

11.2.1 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。

11.2.2 安装施工前,应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和本规程的有关规定,并应对预制构件的混凝土强度及预制构件和配件的型号、规格、数量等符合设计要求。

11.2.3 安装施工前,应进行测量放线、设置构件安装定位标识。

11.2.4 安装施工前,应复核构件装配位置、节点连接构造及临时支撑方案等。

11.2.5 安装施工前,应检查复核吊装设备及吊具处于安全操作状态。

11.2.6 安装施工前,应核实现场环境、天气、道路状况等满足吊装施工要求。

11.2.7 装配式结构施工前,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。

11.3 装配式混凝土结构安装与连接

11.3.1 预制构件吊装就位后,应及时校准并采取临时固定措施,并应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666的相关规定。

11.3.2 采用钢筋套筒灌浆连接、钢筋浆锚搭接连接的预制构件就位前,应检查下列内容:

1. 套筒、预留孔的规格、位置、数量和深度;

2. 被连接钢筋的规格、数量、位置和长度。当套筒、预留孔内有杂物时，应清理干净；当连接钢筋倾斜时，应进行校直。连接钢筋偏离套筒或孔洞中心线不宜超过5mm。

11.3.3 墙、柱构件的安装应符合下列规定：

1. 构件安装前，应清洁结合面；
2. 构件底部应设置可调整接缝厚度和底部标高的垫块；
3. 钢筋套筒灌浆连接接头、钢筋浆锚搭接连接接头灌浆前，应对接缝周围进行封堵，封堵措施应符合结合面承载力设计要求；
4. 多层预制剪力墙底部采用坐浆材料时，其厚度不宜大于20mm。

11.3.4 钢筋套筒灌浆连接接头、钢筋浆锚搭接连接接头应按检验批划分要求及时灌浆，灌浆作业应符合国家现行有关标准及施工方案的要求，并应符合下列规定：

1. 灌浆施工时，环境温度不应低于5℃；当连接部位养护温度低于10℃时，应采取加热保温措施；
2. 灌浆操作全过程应有专职检验人员负责旁站监督并及时形成施工质量检查记录；
3. 应按产品使用说明书的要求计量灌浆料和水的用量，并搅拌均匀；每次拌制的灌浆料拌合物应进行流动度的检测，且其流动度应满足本规程的规定；
4. 灌浆作业应采用压浆法从下口灌注，当浆料从上口流出后应及时封堵，必要时可设分仓进行灌浆；
5. 灌浆料拌合物应在制备后30min内用完。

11.3.5 焊接或螺栓连接的施工应符合国家现行标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18、《钢结构焊接规范》GB 50661、《钢结构工程施工规范》GB 50755和《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的有关规定。采用焊接连接时，应采取防止因连续施焊引起的连接部位混凝土开裂的措施。

11.3.6 钢筋机械连接的施工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。

11.3.7 后浇混凝土的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. 在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。

11.3.8 构件连接部位后浇混凝土及灌浆料的强度达到设计要求后，方可拆除临时固定措施。

11.3.9 受弯叠合构件的装配施工应符合下列规定：

1. 应根据设计要求或施工方案设置临时支撑；
2. 施工荷载宜均匀布置，并不应超过设计规定；
3. 在混凝土浇筑前，应按设计要求检查结合面的粗糙度及预制构件的外露钢筋；
4. 叠合构件应在后浇混凝土强度达到设计要求后，方可拆除临时支撑。

11.3.10 安装预制受弯构件时，端部的搁置长度应符合设计要求，端部与支承构件之间应坐浆或设置支承垫块，坐浆或支承垫块厚度不宜大于20mm。

11.3.11 外挂墙板的连接节点及接缝构造应符合设计要求；墙板安装完成后，应及时移除临时支承支座、墙板接缝内的传力垫块。

11.3.12 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、表面平滑，其厚度应符合设计要求。

11.4 装配式钢结构一般规定

- 11.4.1 装配式钢结构建筑施工单位应建立完善的安全、质量、环境和职业健康管理体系。
- 11.4.2 施工前，施工单位应编制下列技术文件，并按规定进行审批和论证：
1. 施工组织设计及配套的施工方案；
 2. 安全专项施工方案；
 3. 绿色施工与环境保护专项方案。
- 11.4.3 装配式钢结构建筑应符合绿色施工的规定，满足节地、节能、节水、节材和环境保护的要求，宜优先选用新材料、新设备、新工艺、新技术。
- 11.4.4 施工单位应根据装配式钢结构建筑的特点，选择合适的施工方法，制定合理的施工顺序，并尽量减少现场支模和脚手架用量，提高施工效率。
- 11.4.5 施工用的设备、机具、工具应处于受控状态，并应进行定期维护保养，计量器具应在有效的检定周期内。
- 11.4.6 装配式钢结构建筑宜采用信息化技术，对安全、质量、技术、施工进度等进行全过程的信息化协同管理。宜采用信息模型（BIM）技术对结构构件、建筑部品和设备管线等进行虚拟建造。
- 11.4.7 施工单位应对装配式钢结构建筑的现场施工人员进行绿色施工及相应专业的培训。

11.5 装配式钢结构系统施工与安装

- 11.5.1 钢结构施工应符合现行国家标准《钢结构工程施工规范》GB 50755和《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的规定。
- 11.5.2 钢结构施工前应进行施工阶段验算分析，选用的设计指标应符合设计文件和现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017等的规定。施工阶段结构分析的荷载效应组合和荷载分项系数取值，应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009和

《钢结构工程施工规范》GB50755 的规定。

- 11.5.3 钢结构应根据结构特点选择合理顺序进行安装。必要时应增加临时支撑或临时措施，重型构件所用的临时支承结构应进行结构安全计算。
- 11.5.4 高层钢结构安装时应计入竖向压缩变形对结构的影响，并应根据结构特点和影响程度采取预调安装标高、设置后连续构件等措施。
- 11.5.5 钢结构施工期间，应对结构变形、环境变化等进行过程监测，监测方法、内容及部位应根据设计或结构特点确定。
- 11.5.6 装配式钢结构应满足构件制造工厂化、工地高强螺栓装配化的要求。
- 11.5.7 钢结构紧固件连接工艺和质量应符合国家现行标准《钢结构工程施工规范》GB 50755、《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205和《钢结构高强度螺栓连接技术规程》JGJ82 的规定。
- 11.5.8 钢结构构件正式吊装前应先试吊，当吊索受力拉紧后停止提升吊钩，检查构件是否捆绑牢固，检查吊索具和吊耳是否正常可靠，试吊结束检查满足条件后方可进行正式吊装。
- 11.5.9 钢结构工程测量应符合下列规定：
1. 钢结构安装前应设置施工控制网，施工测量前，应根据设计图和安装方案，编制测量专项方案。
 2. 施工阶段的测量应包括平面控制、高程控制和细部测量。
- 11.5.10 钢结构现场涂装应符合下列规定：
1. 构件在运输、存放和安装过程中损坏的涂层以及安装连接部位的涂层应进行现场补漆，并应符合原涂装工艺要求。
 2. 构件表面的涂装系统应相互兼容。
 3. 现场防腐和防火涂装应符合现行国家标准《钢结构工程施工规范》GB 50755和《钢结

构工程施工质量验收规范》GB 50205的规定。

11.5.11 压型钢板组合楼板和钢筋桁架楼承板组合楼板的施工应按现行国家标准《钢-混凝土组合结构施工规范》GB50901执行。

11.5.12 混凝土叠合板施工应符合下列规定：

1. 应根据设计要求或施工方案设置临时支撑。
2. 施工荷载应均匀布置，且不超过设计规定。
3. 端部的搁置长度应符合设计或国家现行有关标准的规定。
4. 叠合板混凝土浇筑前，应按设计要求检查结合面的粗糙度及外露钢筋。

11.5.13 钢构件高强螺栓制孔应在焊接变形充分、校正完成后进行。

11.5.14 圆钢管内的混凝土浇筑应符合国家现行标准《钢管混凝土结构技术规范》GB 50936、《钢管混凝土结构技术规程》（CECS 28）的规定。

11.6 装配式钢结构外围护系统安装

11.6.1 外围护部品安装宜与主体结构同步进行，可在安装部位的主体结构验收合格后进行。

11.6.2 安装前的准备工作应符合下列规定：

1. 对所有进场部品、零配件及辅助材料应按设计规定的品种、规格、尺寸和外观要求进行检查，并应有合格证和性能检测报告。
2. 应将部品连接面清理干净，并对预埋件和连接件进行清理和防护。
3. 应按部品排板图进行放线。

11.6.3 部品吊装应采用专用吊具，起吊和就位应平稳，防止磕碰。

11.6.4 预制类外墙安装应符合下列规定：

1. 墙板应设置临时固定和调整装置。

2. 墙板应在轴线、标高和垂直度调校合格后方可永久固定。
3. 当条板采用双层墙板安装时，内外墙板的拼缝宜错开。
4. 蒸压加气混凝土板施工应符合国家现行标准《蒸压加气混凝土建筑应用技术规程》JGJ/T 17 的规定。

11.6.5 组装骨架类外墙安装应符合下列规定：

1. 竖向龙骨安装应平直，不得扭曲，间距应符合设计要求；
2. 空腔内的保温材料应连续、密实，并应在隐蔽验收合格后方可进行面板安装；
3. 面板安装方向及拼缝位置应符合设计要求，内外侧接缝不宜在同一根竖向龙骨上；
4. 轻钢龙骨式复合墙板安装
 - 1) 龙骨与上、下导轨应采用自钻自攻螺钉连接；
 - 2) 导轨的壁厚不宜小于1.0mm；
 - 3) 导轨与主体结构连接的自钻自攻螺钉规格不宜小于ST5.5，自钻自攻螺钉宜双排布置且间距不宜超过 600mm；
 - 4) 龙骨的大小、排列间距、龙骨壁厚、与导轨的连接方式应定型；
 - 5) 轻钢龙骨式复合墙板装配允许偏差范围应符合表11.6.5 的规定。

表 11.6.5 装配允许偏差范围

单幅墙体高度h (m)	竖向允许调节偏差 (mm)	横向允许调节偏 (mm)
$h \leq 4.5$	0~-5	±5
$4.6 < h \leq 6$	0~-8	±5
$h > 6$	0~-10	±5

11.6.6 幕墙施工应符合下列规定：

1. 玻璃幕墙施工应符合现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ102的规定；
2. 金属与石材幕墙施工应符合现行行业标准《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ133的规定；

3. 人造板材幕墙施工应符合现行行业标准《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ336的规定。

11.6.7 门窗安装应符合下列规定：

1. 铝合金门窗安装应符合现行行业标准《铝合金门窗工程技术规范》JGJ214的规定；
2. 塑料门窗安装应符合现行行业标准《塑料门窗工程技术规程》JGJ103 的规定。

11.6.8 压型金属板围护系统施工应符合下列规定：

1. 压型金属板应从屋面或墙面安装基准线开始铺设，并应分区安装；
2. 屋面、墙面压型金属板宜逆主导风向铺设；
3. 当铺设屋面压型金属板时，宜在压型金属板上设置临时人行走道板及物料通道。

11.7 装配式钢结构内装系统安装

11.7.1 装配式钢结构建筑的内装系统安装应在主体结构工程质量验收合格后进行。

11.7.2 装配式钢结构建筑内装系统安装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 和《住宅装饰装修工程施工规范》GB 50327 等的规定，并应满足绿色施工要求。

11.7.3 内装部品施工前，应做好下列准备工作：

1. 应对进场部品进行检查，其品种、规格、性能应满足设计要求和符合国家现行标准的有关规定，主要部品应提供产品合格证书或性能检测报告；

2. 在全面施工前应先施工样板间，样板间应经设计、建设及监理单位确认。

11.7.4 安装过程中应进行隐蔽工程检查和分段（分户）验收，并形成检验记录。

11.7.5 对钢梁、钢柱的防火板包覆施工应符合下列规定：

1. 支撑件应固定牢固，防火板安装应牢固稳定，封闭良好；
2. 防火板表面应洁净平整；
3. 分层包覆时，应分层固定，相互压缝；

4. 防火板接缝应严密、顺直，边缘整齐；

5. 采用复合防火保护时，填充的防火材料应为不燃材料，且不得有空鼓、外露。

11.7.6 装配式隔墙部品安装应符合下列规定：

1. 条板隔墙安装应符合现行行业标准《建筑轻质条板隔墙技术规程》JGJ/T157的有关规定；

2. 龙骨隔墙系统安装应符合下列规定：

1) 龙骨骨架与主体结构连接应采用柔性连接，并应竖直、平整、位置准确，龙骨的间距应符合设计要求；

2) 面板安装前，隔墙内管线、填充材料应进行隐蔽工程验收；

3) 面板拼缝应错缝设置，当采用双层面板安装时，上下层板的接缝应错开。

11.7.7 装配式吊顶部品安装应符合下列规定：

1. 吊顶龙骨与主体结构应固定牢靠；

2. 超过3kg的灯具、电扇及其他设备应设置独立吊挂结构；

3. 饰面板安装前应完成吊顶内管道管线施工，并应经隐蔽验收合格。

11.7.8 应避免采用温湿度敏感材料进行大面积吊顶施工。高大空间的整体顶棚施工，宜采用地面拼装、整体提升就位的方式。

11.7.9 架空楼地面部品安装应符合下列规定：

1. 安装前应完成架空层内管线敷设，并应经隐蔽验收合格；

2. 当采用地板辐射供暖系统时，应对地暖加热管进行水压试验并隐蔽验收合格后铺设面层。

11.7.10 集成式卫生间部品安装前应先进行地面基层和墙面防水处理，并做闭水试验。

11.7.11 集成式厨房部品安装应符合下列规定：

1. 橱柜安装应牢固，地脚调整应从地面水平最高点向最低点，或从转角向两侧调整；

2. 采用油烟同层直排设备时，风帽应安装牢固，与外墙之间的缝隙应密封。

11.7.12 部品体系宜采用集成化的成套供应，部品安装应满足干法施工的要求。

11.8 装配式钢结构设备与管线系统安装

11.8.1 设备与管线系统安装前应对通风空调、给水排水、强弱电、末端设施布置及装修等进行综合考虑，并采用 BIM 技术进行综合分析。

11.8.2 设备与管线施工前应按设计文件核对设备及管线参数，并应对结构构件预埋套管及预留孔洞的尺寸、位置进行复核，合格后方可施工。

11.8.3 设备与管线需要与钢结构构件连接时，宜采用预留埋件的连接方式。当采用其他连接方式时，不得影响钢结构构件的完整性与结构的安全性。

11.8.4 应按管道的定位、标高等绘制预留套管图，在工厂完成套管预留及质量验收。

11.8.5 在有防腐防火保护层的钢结构上安装管道或设备支（吊）架时，宜采用非焊接方式固定；采用焊接时应应对被损坏的防腐防火保护层进行修补。

11.8.6 管道波纹补偿器、法兰及焊接接口不应设置在钢梁或钢柱的预留孔中。

11.8.7 设备与管线施工质量应符合设计文件和现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242、《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243、《智能建筑工程施工规范》GB 50606、《智能建筑工程质量验收规范》GB50339、《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303和《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB 50166的规定。

11.8.8 在架空地板内敷设给水排水管道时应设置管道支（托）架，并与结构可靠连接。

11.8.9 室内供暖管道敷设在墙板或地面架空层内时，阀门部位应设检修口。

11.8.10 空调风管及冷热水管道与支（吊）架之间，应有绝热衬垫，其厚度不应小于绝热层厚度，宽度应不小于支（吊）架支承面的宽度。

11.8.11 防雷引下线、防侧击雷等电位联结施工应与钢构件安装做好施工配合。

11.8.12 设备与管线施工应做好成品保护。

11.9 抗震措施

11.9.1 抗震支、吊架应具有足够的刚度和承载力，与钢筋混凝土结构应采用可靠连接和锚固，与钢结构应采用焊接或螺栓连接。穿过隔震层的建筑机电工程管道应采用柔性连接或其他方式，并应在隔震层两侧设置抗震支架。【当遭遇到本地区抗震设防烈度的地震发生时，为达到减轻地震破坏，减少和尽可能防止次生灾害发生的目的，建筑给水排水、消防、供暖、通风、空调、燃气、热力、电力、通讯等机电工程设施应设置抗震支架。抗震支吊架施工主要涉及到锚固件、加固吊杆、抗震连接构件、管道连接构件、抗震斜撑、型钢和紧固件等构件的使用。施工时应注意以下问题：

(1) 组成抗震支吊架的所有构件应采用成品构件，确保支吊架施工质量符合要求；

(2) 因抗震支吊架在地下室设置较为集中，地下室属于室内潮湿环境，所以抗震支吊架的材料采购时，应从价格、质量等方面因素综合考虑。】

11.9.2 内径不小于60mm的电气配管及重力不小于150N/m的电缆梯架、电缆槽盒、母线槽均应进行抗震设防。地震时应保证正常人流疏散所需的应急照明及相关设备的供电，地震时应保证火灾自动报警及联动控制系统正常工作；应急广播系统宜预置地震广播模式。

11.9.3 配电箱（柜）、通信设备的安装螺栓或焊接强度应满足抗震要求，靠墙安装的配电柜、通信设备机柜底部安装应牢固。当底部安装螺栓或焊接强度不够时，应将顶部与墙壁进行连接。当配电柜、通信设备柜等非靠墙落地安装时，根部应采用金属膨胀螺栓或焊接的固定方式。壁式安装的配电箱与墙壁之间应采用金属膨胀螺栓连接。配电箱（柜）、通信设备机柜内的元器件应考虑与支承结构间的相互作用，元

器件之间采用软连接，接线处应做防震处理。配电箱（柜）面上的仪表应与柜体组装牢固。设在水平操作面上的消防、安防设备应采取防止滑动措施。

- 11.9.4** 当采用硬母线敷设且直线段长度大于80m时，应每50米设置伸缩节；在电缆桥架、电缆槽盒内敷设的缆线在引进、引出和转弯处，应在长度上留有余量；接地线应采取防止地震时被切断的措施。缆线穿管敷设时宜采用弹性和延性较好的管材。引入建筑物的进户套管与引入管之间的间隙应采用柔性防腐、防水材料密封。
- 11.9.5** 电气管路不宜穿越抗震缝，当必须穿越时应符合下列规定：采用金属管、刚性塑料导管敷设时宜靠近建筑物下部穿越，且在抗震缝两侧应各设置一个柔性管接头；电缆梯架、电缆槽盒、母线槽在抗震缝两侧应设置伸缩节；抗震缝的两端应设置抗震支撑节并与结构可靠连接。
- 11.9.6** 当线路采用金属导管、刚性塑料导管、电缆梯架或电缆槽盒敷设时，应使用刚性托架或支架固定，不宜使用吊架。当必须使用吊架时，应安装横向防晃吊架；b)当金属导管、刚性塑料导管、电缆梯架或电缆槽盒穿越防火分区时，其缝隙应采用柔性防火封堵材料封堵，并应在贯穿部位附近设置抗震支撑；金属导管、刚性塑料导管的直线段部分每隔30m应设置伸缩节。
- 11.9.7** 当采用穿金属导管、刚性塑料导管敷设时，进口处应转为挠性线管过渡；当采用电缆梯架或电缆槽盒敷设时，进口处应转为挠性线管过渡。
- 11.9.8** 各类电气设备应可靠地固定在基础或支架上。应根据电气设备的结构特点、使用要求、自振周期及场地类别等选择相适应的减震或隔震措施。减震器或隔震器宜设置在支架或电气设备与基础、建筑物及构筑物的连接处。采用减震或隔震措施时，不应影响电气设备的正常使用功能。

12 质量验收

12.1 装配式混凝土一般规定

12.1.1 装配式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。装配式结构验收除应符合本规程规定外，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的有关规定。

12.1.2 预制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。

12.1.3 装配式结构焊接、螺栓等连接用材料的进场验收应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的有关规定。

12.1.4 装配式结构的外观质量除设计有专门的规定外，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中关于现浇混凝土结构的有关规定。

12.1.5 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。

12.1.6 装配式混凝土结构验收时，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、抽样复验报告；
3. 预制构件安装施工记录；
4. 钢筋套筒灌浆、浆锚搭接连接的施工检验记录；
5. 后浇混凝土部位的隐蔽工程检查验收文件；
6. 后浇混凝土、灌浆料、坐浆材料强度检测报告；
7. 外墙防水施工质量检验记录；

8. 装配式结构分项工程质量验收文件；
9. 装配式工程的重大质量问题的处理方案和验收记录；
10. 装配式工程的其他文件和记录。

12.2 装配式钢结构一般规定

- 12.2.1 装配式钢结构建筑的验收应符合国家现行标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 和广东省《建筑节能工程施工质量验收规范》DBJ 15-65的规定。当国家现行标准对工程中的验收项目未作具体规定时，应由建设单位组织设计、施工、监理等相关单位制定验收要求。
- 12.2.2 装配式钢结构建筑的验收应分为构件或部品的进场验收、现场安装验收、单位工程竣工验收三个部分。
- 12.2.3 同一厂家生产的同批材料、部品，用于同期施工且属于同一工程项目的多个单位工程，可合并进行进场验收。
- 12.2.4 部品应符合国家现行有关标准的要求，并应具有产品标准、出厂检验合格证、质量保证书和使用说明文件书，并经抽样检验合格。
- 12.2.5 部品进场验收合格后才能使用，施工单位组织有关人员进行预验收，预验收合格后报现场监理工程师验收。
- 12.2.6 现场施工应按检验批次进行部品安装验收，检验批可按楼层或施工段等划分。

12.3 装配式钢结构系统验收

- 12.3.1 钢结构的施工质量要求和验收标准应按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205、《钢管混凝土工程施工质量验收规范》GB 50628 有关规定执行。
- 12.3.2 钢结构主体工程焊接工程验收应按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》

GB50205 的有关规定，在焊前检验、焊中检验和焊后检验基础上按设计文件和现行国家标准《钢结构焊接规范》GB 50661的规定执行。

12.3.3 钢结构主体工程紧固件连接工程应按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205规定的质量验收方法和质量验收项目执行，同时应符合现行行业标准《钢结构高强度螺栓连接技术规程》JGJ82的规定。

12.3.4 钢结构防腐涂装工程应按国家现行标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205、《建筑防腐蚀工程施工规范》GB 50212、《建筑防腐蚀施工质量验收规范》GB 50224及《建筑钢结构防腐技术规程》JGJ/T 251的规定进行验收；金属热喷涂防腐和热镀锌防腐工程，应按现行国家标准《热喷涂金属和其他无机覆盖层锌、铝及其合金》GB/T 9793、《热喷涂金属件表面预处理通则》GB/T 11373、《金属覆盖层钢铁制件热浸镀锌层技术要求及试验方法》GB/T 13912及《金属零（部）件镀覆前质量控制技术要求》GB/T 12611 等有关规定进行质量验收。

12.3.5 钢结构防火涂料的粘结强度、抗压强度应符合国家现行标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定，试验方法应符合国家现行标准《钢结构防火涂料应用技术规范》CECS 24 的规定；防火板及其他防火包覆材料的厚度应符合国家现行标准《建筑设计防火规范》GB 50016关于耐火极限的设计要求。

12.3.6 装配式钢结构建筑的楼板及屋面板应按下列标准进行验收：

1. 压型钢板组合楼板和钢筋桁架楼承板组合楼板应按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 和《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的规定进行验收。

2. 混凝土叠合楼板应按国家现行标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 及《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1的规定进行验收。

12.3.7 钢楼梯应按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的规定进行验收，预制混凝土楼梯应按国家现行标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB

50204和《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1的规定进行验收。

12.4 装配式钢结构外围护系统验收

12.4.1 外围护系统质量验收应根据工程实际情况检查下列文件和记录：

1. 施工图或竣工图、性能试验报告、设计说明及其他设计文件；
2. 外围护部品和配套材料的出厂合格证、进场验收记录、现场抽样检验记录；
3. 施工安装记录；
4. 隐蔽工程验收记录；
5. 施工过程中重大技术问题的处理文件、工作记录和工程变更记录。

12.4.2 外围护系统应在验收前完成下列性能的试验和测试：

1. 抗风压性能、层间变形性能、耐撞击性能、耐火极限等实验室检测；
2. 连接件力学及化学性能、锚栓拉拔强度等检测。

12.4.3 外围护系统宜根据工程实际情况进行下列现场试验和测试：

1. 饰面砖（板）的粘接强度测试；
2. 墙板接缝及外门窗安装部位的现场淋水试验；
3. 现场隔声测试；
4. 现场传热系数测试。

12.4.4 外围护部品应完成下列隐蔽项目的现场验收：

1. 预埋件；
2. 与主体结构的连接节点；
3. 与主体结构之间的封堵构造节点；
4. 变形缝及墙面转角处的构造节点；
5. 防雷装置；

6. 防火构造。

12.4.5 采用新材料、新工艺的外围护系统，且现行国家标准未作具体规定的，应由建设单位组织专家论证该新型围护系统的安全性及可靠性，并对验收要求作出具体规定。

12.4.6 外围护系统的分部分项划分应满足国家现行标准的相关要求，检验批划分应符合下列规定：

1. 相同材料、工艺和施工条件的外围护部品每1000m²应划分为一个检验批，不足1000m²也应划分为一个检验批；

2. 每个检验批每 100 m²应至少抽查一处，每处不得小于10m²；

12.4.7 当外围护部品与主体结构现场采用螺栓等连接时，连接部位验收可按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205规定执行。

12.4.8 外围护系统的保温和隔热工程质量验收应按国家现行标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411及广东省标准《广东省建筑节能工程施工质量验收规范》DBJ 15-65的规定执行。

12.4.9 外围护系统的门窗工程、涂饰工程质量验收应按现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210的规定执行。

12.4.10 蒸压加气混凝土外墙板质量验收应按国家现行标准《蒸压加气混凝土建筑应用技术规程》JGJ/T 17的规定执行。

12.4.11 木骨架组合外墙系统质量验收应按现行国家标准《木骨架组合墙体技术规范》GB/T 50361的规定执行。

12.4.12 幕墙工程质量验收应按现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102、《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133及《人造板材工程技术规范》JGJ 336规定执行。

12.4.13 屋面工程质量验收应按现行国家标准《屋面工程质量验收规范》GB 50207的规定执行。

12.5 装配式钢结构内装系统验收

12.5.1 装配式钢结构建筑内装系统工程宜与结构系统工程同步施工，分层分阶段验收。

12.5.2 内装工程验收应符合下列规定：

1. 对住宅建筑内装工程应进行分户质量验收、分段竣工验收；
2. 对公共建筑内装工程应按照功能区间进行分段质量验收。

12.5.3 装配式内装系统质量验收应符合国家现行标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》

GB 50210、《建筑轻质条板隔墙技术规程》JGJ/T 157、《公共建筑吊顶工程技术规程》JGJ 345等的相关规定。

12.5.4 室内环境的验收应在内装工程完成后进行，并应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325的相关规定。

12.6 装配式钢结构设备与管线系统验收

12.6.1 建筑给水排水及采暖工程的施工质量和验收标准应按现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242的规定执行。

12.6.2 自动喷水灭火系统的施工质量和验收标准应按现行国家标准《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB50261 的规定执行。

12.6.3 消防给水系统及室内消火栓系统的施工质量和验收标准应按现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974 的规定执行。

12.6.4 通风与空调工程的施工质量和验收标准应按现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243的规定执行。

12.6.5 建筑电气工程的施工质量和验收标准应按现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303的规定执行。

- 12.6.6 火灾自动报警系统的施工质量和验收标准应按现行国家标准《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB 50166的规定执行。
- 12.6.7 智能化系统施工质量和验收标准应按现行国家标准《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339的规定执行。
- 12.6.8 管道穿过钢梁时的开孔位置、尺寸和补强措施，应满足设计图纸要求并应符合国家现行标准《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99的规定。
- 12.6.9 暗敷在轻质墙体、楼板和吊顶中的管线、设备应在验收合格并形成记录后方可隐蔽。

12.7 装配式钢结构工程验收

12.7.1 构件及部品进场验收应包括下列内容：

1. 工程设计文件、构件制作深化设计图；
2. 构件出厂合格证、焊接检测报告、制作构件的原材料质量证明书、检测报告等；采用高强螺栓连接，对螺栓化学及力学性能进行检验；
3. 部品的产品标准、出厂检验合格证、质量证明书和使用说明文件书。

12.7.2 现场安装验收分自检、隐蔽验收及正式验收三个环节，一个检验批完成后由施工单位项目负责人组织有关人员进行自检，自检合格后报监理工程师验收。

12.7.3 构件及部品安装验收应包括下列内容：

1. 工程设计文件、构件安装的深化设计图；
2. 装配式建筑施工分项工程质量验收文件；
3. 构件或部品的安装施工记录。

12.7.4 竣工验收的步骤可按验收前准备、竣工预验收和正式验收三个环节进行。单位工程完工后，施工单位应组织有关人员进行自检。总监理工程师应组织各专业监理工程师对工程质量进行竣工预验收。建设单位收到工程竣工验收报告后，应由建设单

位项目负责人组织监理、施工、设计、勘察等单位项目负责人进行单位工程验收。

12.7.5 施工单位应在交付使用前与建设单位签署质量保修书，并提供使用、保养、维护说明书。

12.7.6 建设单位应当在竣工验收合格后，按《建设工程质量管理条例》的规定向备案机关备案，并提供相应的文件。

12.7.7 单位工程质量验收应按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300的规定执行，单位（子单位）工程质量验收合格应符合下列规定：

1. 所含分部（子分部）工程的质量均应验收合格；
2. 质量控制资料应完整；
3. 所含分部工程中有关安全、节能、环境保护和主要使用功能的检验资料应完整；
4. 主要使用功能的抽查结果应符合相关专业验收规范的规定；
5. 观感质量应符合要求。

13 使用维护

13.1 一般规定

- 13.1.1 装配式结构建筑的设计文件应注明其设计条件、使用性质及使用环境。
- 13.1.2 装配式结构建筑的建设单位在交付时，应按国家有关规定的要求，提供《建筑质量证明书》和《建筑使用说明书》。
- 13.1.3 《建筑质量证明书》除应按现行有关规定执行外，尚应注明相关部件的保修期限与保修承诺。
- 13.1.4 《建筑使用说明书》除应按现行有关规定执行外，尚应包含以下内容：
1. 二次装修、改造的注意事项，应包含允许业主或使用者自行变更的部分与禁止部分；
 2. 建筑部品生产厂、供应商提供的产品使用维护说明书，主要部品宜注明合理的检查与使用维护年限。

13.2 结构系统使用维护

- 13.2.1 《建筑使用说明书》应包含主体结构设计使用年限、结构体系、承重结构位置、使用荷载、装修荷载、使用要求、检查与维护等。
- 13.2.2 物业服务企业应根据《建筑使用说明书》在《检查与维护更新计划》中建立对主体结构的检查与维护制度，明确检查时间与部位。检查与维护的重点应包括主体结构损伤、建筑渗水、钢结构锈蚀、钢结构防火保护损坏等可能影响主体结构安全性和耐久性的内容。
- 13.2.3 业主或使用者不应改变原设计文件规定的建筑使用条件、使用性质及使用环境。
- 13.2.4 装配式结构建筑的室内二次装修、改造和使用中，不应损伤主体结构。

13.3 外围护系统使用与维护

13.3.1 《建筑使用说明书》中有关外围护系统的部分，应包含下列内容：

1. 外围护系统基层墙体和连接件的使用年限及维护周期。
2. 外围护系统外饰面、防水层、保温以及密封材料的使用年限及维护周期。
3. 外墙可进行吊挂的部位、方法及吊挂力。
4. 日常与定期的检查与维护要求。

13.3.2 物业服务企业应依据《建筑使用说明书》，在《检查与维护更新计划》中规定对外围护系统的检查与维护制度，检查与维护的重点应包括外围护部品外观、连接件锈蚀、墙屋面裂缝及渗水、保温层破坏、密封材料的完好性等，并形成检查记录。

13.3.3 业主与物业服务企业应根据《建筑质量保证书》和《建筑使用说明书》中建筑外围护部品及配件的设计使用年限资料，对接近或超出使用年限的进行安全性评估。

13.3.4 建筑幕墙的维护应符合广东省《既有建筑幕墙安全维护管理实施细则》的规定。

13.4 内装系统使用维护

13.4.1 《建筑使用说明书》应包含内装系统做法、部品寿命、维护要求、使用说明等。

13.4.2 内装维护和更新时所采用的部品和材料，应符合《建筑使用说明书》中相应的要求。

13.4.3 正常使用条件下，装配式钢结构住宅建筑的内装工程项目质量保修期限不应低于2年，有防水要求的卫生间等的防渗漏不应低于5年。

13.4.4 内装工程项目应建立易损部品备用库，保证使用维护的有效性及时效性。

13.5 设备与管线系统使用维护

13.5.1 《建筑使用说明书》应包含设备与管线的系统组成、特性规格、部品寿命、维护要

求、使用说明等。物业服务企业应在《检查与维护更新计划》中规定对设备与管线的检查与维护制度，保证设备与管线系统的安全使用。

13.5.2 公共部位及其公共设施设备与管线的维护重点包括水泵房、消防泵房、电 机房、电梯、电梯机房、中控室、管道设备间、配电间（室）等，应按《检查与 维护更新计划》进行定期巡检和维护。

13.5.3 装修改造时，不应破坏主体结构、外围护系统。

13.5.4 智能化系统的维护应按国家现行标准的规定，物业服务企业应建立智能化系统的管理和维护方案。

14 BIM 应用

- 14.1 模型中需要共享的数据应能在建设工程全生命期各个阶段、各项任务和各相关方之间交换和应用。
- 14.2 通过不同途径获取的同一模型数据应具有唯一性。采用不同方式表达的模型数据应具有一致性。
- 14.3 用于共享的模型元素应能在建设工程全生命期内被唯一识别。
- 14.4 模型结构应具有开放性和可扩展性。
- 14.5 BIM资料的相关要求按照《建筑信息模型应用统一标准》GB/T51212和《广东省建筑信息模型应用统一标准》DBJ/T15-142执行。
- 14.6 现阶段，当进行装配率预评价时，可采用承诺形式，但前期的基本模型及简单说明仍需提供。建设单位可在设计评价阶段提供承诺函，承诺在项目竣工验收时，提供与建筑现状一致的BIM资料，内容包括建筑、结构、暖通、给排水、电气、内装及其他设备管线专业的BIM三维模型，以满足使用方在运营、维护阶段的主要需求。

15 装配式标准厂房评价

15.1 基本规定

15.1.1 现阶段装配式厂房实施范围可参照广东省《装配式建筑评价标准》DBJ/T15-163-2019执行。

15.1.2 装配率计算和装配式建筑等级评价宜以单体建筑作为计算和评价单元，并应符合下列规定：

1. 单体建筑应按项目规划批准文件的建筑编号确认；
2. 单体建筑由主楼、裙楼组成时，主楼、裙楼可按不同的单体建筑进行计算和评价；
3. 单体建筑的层数不大于 3 层，且地上建筑面积不超过 500m^2 时，可由多个单体建筑组成建筑组团作为计算和评价单元；
4. 地下建筑（含地下室）可单独进行计算和评价。

15.1.3 装配式建筑评价应符合下列规定：

1. 设计阶段应进行预评价，并应按设计文件计算装配率。
2. 项目评价应在项目竣工验收阶段进行，并应按竣工验收资料计算装配率确定评价等级。

15.1.4 单体建筑（评价单元）同时满足下列要求时，认定为装配式建筑：

1. 主体结构部分的评价分值不低于 20 分；
2. 围护墙和内隔墙部分的评价分值不低于 10 分；
3. 采用全装修；
4. 装配率不低于50%。

15.1.5 装配式建筑宜采用装配化装修。

15.2 钢筋混凝土结构技术体系构成及预估分值

评价项		技术工艺	评价要求	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、承重墙等	35%≤比例≤80%	20~30*
	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. 双T叠合板 4. 预应力空心板	70%≤比例≤80%	10~20*
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. 预制钢筋混凝土外墙板 3. 幕墙	比例≥80%	5
	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. 轻质混凝土内隔墙 2. 轻钢龙骨内隔墙 3. 玻璃隔断 4. 轻钢龙骨内隔墙	比例≥50%	5
	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
	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	比例≥70%	6

	Q _{3c}	集成厨房		-	-	-	
	Q _{3d}	集成卫生间		吊顶+墙面薄贴	70%≤比例≤ 90%	3~6*	
	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. 轻钢龙骨外挂墙板	50%≤比例≤ 70%	4~6*	
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	预制钢筋混凝土外墙板	5%≤比例≤ 15%	7~10*	
	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	竖向管线沿轻质空心墙板或轻钢龙骨隔墙空腔敷设		50%≤比例≤ 80%	1~2.5*	
	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	车间建筑平面标准 化	≥50%	1
			预制构件与部 品标准化		-	-
			节点标准化	与标准规范和图集 做法一致的节点	-	1
	Q ₆₂	绿色与信息 化应用 鼓励项	绿色建筑	-	-	-
			BIM应用	提供包括主体结构、 外围护、室内装修 和设备管线等完整 的、与现状相一致的 BIM 资料给建设方， 以满足 使用方在运 营、维护阶段的主要 需求，使建筑信息管 理更精确。BIM 资料 的相关要求按照 《建筑信息模型应 用统一标准》 GB/T51212 和《广东 省建筑信息模型应 用统一标准》DBJ T 15-142 执行	-	0.5
			智能化应用	-	-	-
Q ₆₃	施工与管理 鼓励项	绿色施工	-	-	-	
		工程总承包	-	-	-	

备注：带“*”分数表示按比例插值。

15.3 钢结构技术体系构成及预估分值

评价项		技术工艺	评价要求	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	钢柱、钢斜撑	按柱数量比例 80%~100%	24~30*
	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、压型钢板组合楼(屋)面板、钢筋桁架楼承板(屋面板)	比例≥80%	10~20*
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. 预制钢筋混凝土外墙 3. 压型钢板复合保温板	比例≥80%	5
	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. 轻质混凝土内隔墙 2. 轻质混凝土内隔墙 3. 玻璃隔断 4. 轻钢龙骨内隔墙	比例≥50%	5
	Q _{2d}	内隔墙与管线、装修集成一体化	轻钢龙骨内隔墙	-50%≤比例≤80%	2-5*
Q ₃ :装修和设备管线(30分)	Q _{3a}	全装修	全装修	-	6
	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	比例≥70%	6

	Q _{3c}	集成厨房		-	-	-
	Q _{3d}	集成卫生间	吊顶+墙面薄贴		70%≤比例≤ 90%	3~6*
	Q _{3e}	管线分离		-	-	-
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	车间建筑平面标准 化	≥50%	1
			预制构件与部 品标准化	采用压型钢板、钢筋 桁架楼承板等；标准 化产品；采用国标的 热轧或焊接的钢梁	按广东省标 4.6.2条规定的 预制构件	1

			钢柱			
			节点标准化	与标准规范和图集做法一致的节点	-	1
			绿色建筑	-	-	-
	Q ₆₂	绿色与信息化应用鼓励项	BIM应用	提供包括主体结构、外围护、室内装修和设备管线等完整的、与现状相一致的BIM资料给建设方,以满足使用方在运营、维护阶段的主要需求,使建筑信息管理更精确。BIM资料的相关要求按照《建筑信息模型应用统一标准》GB/T51212和《广东省建筑信息模型应用统一标准》DBJ T 15-142执行	-	0.5
			智能化应用	-	-	-
	Q ₆₃	施工与管理鼓励项	绿色施工	-	-	-
			工程总承包	-	-	-

备注：带“*”分数表示按比例插值。

参考文献

- [1] 《工业企业总平面设计规范》 GB 50187
- [2] 《建筑设计防火规范》 GB 50016-2014(2018 版)
- [3] 《公共建筑节能设计标准》 GB 50189
- [4] 《建筑地面设计规范》 GB 50037
- [5] 《机械工业厂房建筑设计规范》 GB 50681
- [6] 《物流建筑设计规范》 GB 51157
- [7] 《固定式钢梯及平台安全要求》 GB 4053
- [8] 《建筑抗震设计规范》 GB 50011
- [9] 《建筑结构荷载规范》 GB 50009
- [10] 《建筑结构荷载规范》 DBJ 15-101
- [11] 《混凝土结构设计规范》 GB 50010
- [12] 《多层厂房楼盖抗微振设计规范》 GB 50190
- [13] 《机械工业厂房结构设计规范》 GB 50906-2013
- [14] 《建筑工程容许振动标准》 GB 50868
- [15] 《混凝土结构工程施工规范》 GB 50666
- [16] 《环槽铆钉连接副技术条件》 GB/T 36993-2018
- [17] 《钢结构设计标准》 GB 50017
- [18] 《装配式混凝土建筑技术标准》 GB/T 51231-2016
- [19] 《装配式混凝土建筑结构技术规程》 DBJ 15-107-2016
- [20] 《装配式钢结构住宅建筑技术标准》 JGJT469-2019
- [21] 《装配式钢结构建筑技术规程》 DBJ / T 15- 177 -2020
- [22] 《预制混凝土外挂墙板应用技术标准》 JGJT 458-2018
- [23] 《钢筋连接用灌浆套筒》 JGT 398-2019
- [24] 《钢筋连接用套筒灌浆料》 JGT 408-2019
- [25] 《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》 JGJ 355-2015
- [26] 《装配式内装修技术标准》 JGJ/T491-2021
- [27] 《装配式建筑评价标准》 DBJ/T 15 -163 -2019
- [28] 《高层民用建筑钢结构技术规程》 JGJ 99
- [29] 《建筑与工业给水排水系统安全评价标准》 GB/T51188-2016
- [30] 《生活饮用水卫生标准》 GB 5749-2006
- [31] 《城市污水再生利用城市杂用水水质》 GB / T18920-2020
- [32] 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》 GB 50400-2016
- [33] 《建筑给排水设计标准》 GB 50015-2019
- [34] 《供配电系统设计规范》 GB 50052-2009
- [35] 《20kV 及以下变电所设计规范》 GB 50053-2013
- [36] 《低压配电设计规范》 GB 50054-2011
- [37] 《通用用电设备配电设计规范》 GB 50055-2011
- [38] 《民用建筑电气设计标准》 GB 51348-2019
- [39] 《建筑照明设计规范》 GB 50034-2013
- [40] 《建筑物防雷设计规范》 GB 50057-2010
- [41] 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 GB 50343-2012
- [42] 《建筑机电工程抗震设计规范》 GB 50981-2014

- [43] 《电力设施抗震设计规范》 GB 50260-2013
- [44] 《火灾自动报警系统设计规范》 GB 50116-2014
- [45] 《建筑防烟排烟系统技术标准》 GB51251
- [46] 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50019-2015
- [47] 《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》 JGJ 75
- [48] 《工业建筑节能设计统一标准》 GB51245-2017
- [49] 《民用建筑热工设计规范》 GB 50176
- [50] 《民用建筑工程室内环境污染控制规范》 GB 50325
- [51] 《民用建筑隔声设计规范》 GB 50118
- [52] 《公共建筑节能设计标准》 GB 50189
- [53] 《绿色建筑评价标准》 GBT 50378
- [54] 《工业金属管道工程施工质量验收规范》 GB50184
- [55] 《工业设备及管道防腐蚀工程施工质量验收规范》 GB50727
- [56] 《通风与空调工程施工质量验收规范》 GB50243
- [57] 《现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范》 GB50423
- [58] 《工业设备及管道绝热工程施工质量验收标准》 GB/T50185
- [59] 《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》 GB50275
- [60] 《广东省高标准厂房设计规范》（定向征求意见稿）
- [61] 《广东省高标准厂房验收规范》（定向征求意见稿）
- [62] 佛山市低层、多层装配式钢结构建筑技术指引
- [63] 佛山市装配式混凝土高层住宅建筑图集
- [64] 《广东省建筑信息模型应用统一标准》 DBJ/T 15-142-2018