

广西壮族自治区住房和城乡建设厅
公开信息浏览专用

目 次

1	总 则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	2
3	基本规定	4
4	材 料	5
4.1	混凝土、钢筋、钢材	5
4.2	预埋件、连接材料	5
4.3	接缝材料	5
5	设 计	7
5.1	一般规定	7
5.2	建筑设计	7
5.3	结构设计	8
5.4	构造规定	10
6	构件制作与运输	13
6.1	一般规定	13
6.2	构件制作	13
6.3	脱模、起吊	13
6.4	存放、运输	14
6.5	标识、出厂交付	16
7	施工安装	17
7.1	一般规定	17
7.2	施工准备	17
7.3	预制构件安装	18

7.4	后浇混凝土施工	21
7.5	高温、大风与雨季施工	21
8	质量验收	22
8.1	一般规定	22
8.2	预制构件进场验收	22
8.3	现场施工检验	23
9	安全作业与环境保护	26
9.1	一般规定	26
9.2	构件生产、运输及存放安全	26
9.3	施工安全	27
9.4	环境保护	28
10	信息化管理	29
10.1	一般规定	29
10.2	设计阶段	29
10.3	生产阶段	30
10.4	施工阶段	30
10.5	运维阶段	30
	附录 A 预制混凝土外挂构件出厂质量验收表	31
	附录 B 预制混凝土外挂构件进场质量验收表	32
	附录 C 预制混凝土外挂构件安装质量验收表	33
	本规程用词说明	34
	引用标准名录	35
	附：条文说明	36

Contents

1	General provisions	1
2	Terms and symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	2
3	Basic requirements	4
4	Materials	5
4.1	Concrete, reinforcement and steel	5
4.2	Embedded parts and connecting materials	5
4.3	Joint materials	5
5	Design	7
5.1	General requirements	7
5.2	Architectural design	7
5.3	Structural design	8
5.4	Detail requirements	10
6	Manufacturing and transportation	13
6.1	General requirements	13
6.2	Manufacturing	13
6.3	Demoulding and lifting	13
6.4	Storage and transportation	14
6.5	Identification and delivery	16
7	Construction and installation	17
7.1	General requirements	17
7.2	Construction preparation	17
7.3	Installation of precast components	18

7.4	Cast-in-place concrete construction	21
7.5	High temperatures, strong winds and rainy season construction	21
8	Quality acceptance	22
8.1	General requirements	22
8.2	Receiving inspection of precast components	22
8.3	On-site inspection	23
9	Safe operation and environmental protection	26
9.1	General requirements	26
9.2	Safety of precast components production and transportation	26
9.3	Construction safety	27
9.4	Environmental protection	28
10	Information management	29
10.1	General requirements	29
10.2	Design phase	29
10.3	Production phase	30
10.4	Construction phase	30
10.5	Operation and maintenance phase	30
Schedule A	Production quality acceptance form of precast concrete facade panel	31
Schedule B	On-site quality acceptance form of precast concrete facade panel	32
Schedule C	Installation quality acceptance form of precast concrete facade panel	33
	Explanation of wording in this specification	34
	List of quoted standards	35
	Addition: Explanation of provisions	36

1 总 则

1.0.1 为促进预制混凝土外挂构件在施工受限空间建筑中的应用，做到安全适用、技术先进、经济合理、确保质量，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于广西壮族自治区内受限空间预制混凝土外挂构件的设计、制作与运输、施工安装及质量验收。

1.0.3 受限空间预制混凝土外挂构件除应符合本规程外，尚应符合国家行业和广西现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 受限空间 confined space

在建筑施工过程中，因作业空间狭小，或区域封闭导致无法进出作业，具有安装和拆卸模板困难，安全风险高等特点的空间。

2.1.2 预制混凝土外挂构件 precast concrete facade panel

在工厂进行预制，兼具有模板功能，现场与主体结构形成一体的非结构混凝土外挂构件，简称外挂构件。

2.1.3 预制混凝土构件支撑系统 support system of precast concrete component

在预制构件吊装就位后，用于临时固定构件，抵抗风荷载和施工荷载的承力结构系统，由调节斜支撑、加劲钢板组成。

2.1.4 调节斜支撑 adjustable tilt bracing

安装在墙板和楼地面之间具有伸缩调节功能的斜撑杆，一端临时固定在预制构件上，另一端固定在楼地面，用于临时固定并调节构件的垂直度。

2.1.5 墩体 pier body

设置在预制构件上，供调节临时支撑固定的混凝土支座。

2.2 符号

2.2.1 材料性能

f'_{tk} ——施工环节的混凝土立方体抗压强度相应的抗拉强度标准值；

f_{yk} ——受拉钢筋强度标准值；

σ_s ——各施工环节在荷载标准组合作用下产生的构件受拉钢筋应力；

σ_{ct} ——各施工环节在荷载标准组合作用下产生的构件正截面边缘混凝土法向拉应力。

2.2.2 作用和作用效应

S_c ——施工阶段荷载标准组合作用下的效应值；

R_c ——按材料强度标准值计算或根据试验确定的预埋吊件、临时支撑、连接件的承载力。

2.2.3 计算系数及其他

K_c ——施工安全系数；

α ——吊链与水平面的夹角；

β ——支撑杆与楼板面角度。

3 基本规定

- 3.0.1 在设计阶段，应协调参建单位之间的关系，加强专业之间的配合。
- 3.0.2 外挂构件和节点连接件的设计工作年限应与主体结构相同。
- 3.0.3 外挂构件生产、运输和安装过程应采取有效措施对成品进行保护，并保证人员安全。
- 3.0.4 外挂构件生产和安装应有完整的质量验收资料。

4 材 料

4.1 混凝土、钢筋、钢材

4.1.1 混凝土、钢筋和钢材的力学性能指标和耐久性要求等应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 和《钢结构设计标准》GB 50017 的有关规定。

4.1.2 外挂构件的混凝土强度等级不宜低于 C30。当采用清水混凝土或装饰混凝土时，混凝土的强度等级不宜低于 C40。

4.1.3 钢筋焊接网片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 的有关规定。

4.1.4 斜撑杆、角码等安装配件应在设计图中标明，规格尺寸应符合国家现行相关标准的规定。

4.2 预埋件、连接材料

4.2.1 外挂构件的吊环应采用未经冷加工的 HPB300 级钢筋或 Q235B 圆钢制作。吊装用内埋式螺母或吊杆的材料应符合国家现行相关标准的规定。

4.2.2 连接用受力锚筋、螺栓、锚栓应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 和《钢结构设计标准》GB 50017 的有关规定。

4.2.3 专用预埋件及连接材料应符合国家现行相关标准的规定。

4.3 接缝材料

4.3.1 接缝处密封胶应符合现行行业标准《混凝土接缝用建筑密封胶》JC/T 881 的有关规定。

4.3.2 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 $37\text{kg}/\text{m}^3$ 。

4.3.3 接缝处防漏浆封堵材料可采用三元乙丙橡胶或硅橡胶，橡胶应符合现行国家标准《工业橡胶板》GB/T 5574 的有关规定。

4.3.4 接缝处采用网格布时，应采用耐碱玻璃纤维网格布，其性能应符合现行行业标准《耐碱玻璃纤维网布》JC/T 841 的有关规定。

4.3.5 接缝处采用座浆料时，宜采用聚合物改性水泥砂浆，其质量应符合现行行业标准《聚合物水泥防水砂浆》JC/T 984 的有关规定。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 外挂构件的设计应符合标准化要求，按建筑、结构、设备和装修一体化设计原则进行综合设计。

5.1.2 外挂构件的设计应包括下列内容：

- 1 构件的布置、尺寸、功能；
- 2 构件的力学性能和耐久性要求；
- 3 构件和连接节点的构造要求。

5.1.3 外挂构件的设计应明确材料的性能，并应满足加工工艺、运输限制、吊装能力、安装可实施性等要求。

5.1.4 外挂构件应与主体结构可靠连接，在长期承受自重、风荷载和气候变化的情况下，不应产生破坏和影响正常使用的裂缝、空鼓、渗漏和脱落等现象。

5.2 建筑设计

5.2.1 建筑设计应根据建筑物的使用功能、建筑立面要求和技术经济要求等因素，选择外挂构件的立面构成、结构形式和外表面装饰。

5.2.2 外挂构件的布置宜上下连续、均匀，满足标准化要求，钢筋、预留洞口和预埋件应相协调，连接节点应便于施工。

5.2.3 外挂构件的尺寸应结合下列因素综合设计：

- 1 建筑功能及排水要求；
- 2 结构类型；
- 3 外挂构件加工、运输、安装的最大尺寸和重量限值；
- 4 外挂构件支承形式；
- 5 外挂构件接缝宽度及变形要求。

5.2.4 外挂构件的接缝宜与建筑分层线对齐。

5.2.5 外挂构件及其接缝处的水密性、气密性要求应根据建筑物所在地区气候条件、自身的使用功能等综合确定。

5.2.6 当外挂构件作为建筑构件时，其防火、防水设计应符合国家现行标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235 的有关规定。

5.2.7 当外挂构件仅作为模板功能时，其外表面应符合建筑外观要求，接缝处应满足现场后浇注混凝土时的防漏浆要求。

5.2.8 当外挂构件应用于外围护结构时，其节能设计和热工计算应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 和《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 的有关规定，并应符合下列规定：

1 外挂构件侧后方无墙体时，其自身的热工性能应符合国家现行相关标准的规定；

2 外挂构件侧后方有墙体时，其与该墙体共同组成的外围护结构的热工性能应符合国家现行相关标准的规定。

5.3 结构设计

5.3.1 外挂构件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、《建筑抗震设计标准》GB/T 50011、《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 和《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 确定。

5.3.2 外挂构件及其连接节点应满足承载能力极限状态、正常使用极限状态的要求。

5.3.3 主体结构计算时应计入外挂构件的影响，并应符合下列规定：

1 应计入支承于主体结构的外挂构件的自重；

2 应根据刚度等代原则计入外挂构件的刚度影响，但不得考虑其有利影响；

3 当外挂构件相对于其支承构件有偏心时，应计入外挂构件重力荷载偏心产生的不利影响。

5.3.4 外挂构件应按持久设计工况、地震设计工况和短暂设计工况分别进行分析，结构设计应满足下列要求：

- 1 持久设计状况应计算重力荷载和风荷载的不利组合；
- 2 地震设计状况应按非结构构件考虑地震作用，可采用等效侧力法进行计算；
- 3 短暂设计状况应计算重力荷载、施工荷载和风荷载的不利组合。

5.3.5 在持久设计状况下，应对外挂构件进行承载力、变形、裂缝控制验算。

5.3.6 在地震设计状况下，应对外挂构件进行承载力验算。

5.3.7 在短暂设计状况下，应对脱模、翻转、起吊、运输、堆放、安装、后浇筑混凝土最不利工况进行施工验算。

5.3.8 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。

5.3.9 脱模验算，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之和，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 。

5.3.10 外挂构件应满足后浇筑混凝土时的模板功能需求，并应能够承受由浇筑混凝土产生的施工荷载。

5.3.11 混凝土墩体的设计应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 中关于局部受压承载力的相关规定。

5.3.12 外挂构件中预埋吊点及临时支撑，宜按下式进行计算：

$$K_C S_C \leq R_c \quad (5.3.12)$$

式中： K_C ——施工安全系数，可按表 5.3.12 的规定取值；

S_C ——施工阶段荷载标准组合作用下的效应值；

R_c ——按材料强度标准值计算或根据试验确定的预埋吊件、临时支撑、连接件的承载力。

表 5.3.12 预埋吊件及临时支撑的施工安全系数

项目	施工安全系数 (K_c)
临时支撑	2
连接临时支撑的预埋件	3
普通预埋吊件	4
多用途预埋吊件	5

5.3.13 外挂构件的连接应满足结构传递内力的要求,设计应符合下列规定:

1 在多遇地震和设防地震作用下,连接节点应满足弹性设计要求;在罕遇地震作用下,外挂构件不应整体脱落;

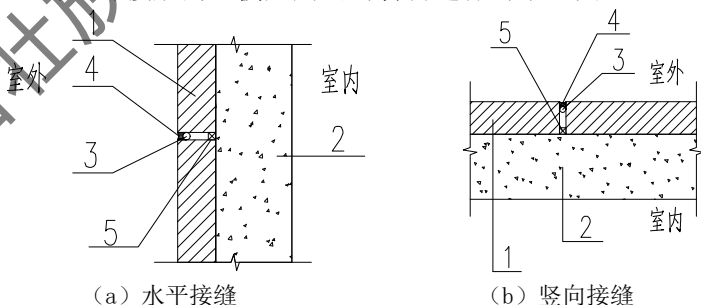
2 外挂构件的连接钢筋宜在后浇混凝土内直锚,当直锚长度不足时,可采用弯折、机械锚固方式。

5.4 构造规定

5.4.1 外挂构件的高度不宜大于一个层高,厚度应经计算确定,且不宜小于 70mm。

5.4.2 外挂构件的接缝宽度不应小于 15mm,不宜大于 35mm。

5.4.3 外挂构件的接缝处,与混凝土接触的一侧应采取防漏浆措施,与室外接触的一侧应用密封材料进行封堵(图 5.4.3)。

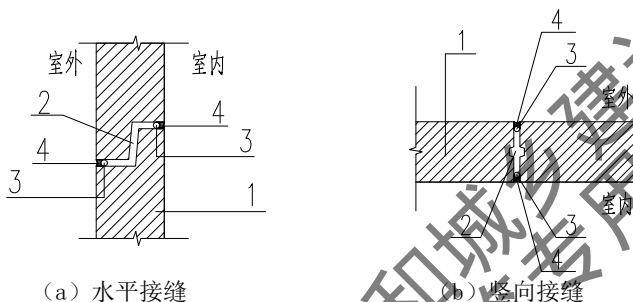


1—外挂构件; 2—后浇混凝土; 3—背衬材料; 4—密封胶; 5—封堵材料

图 5.4.3 接缝构造示意图

5.4.4 当外挂构件应用于外墙时，其接缝防水宜采用材料防水和构造防水相结合的方式，设计构造宜满足下列要求：

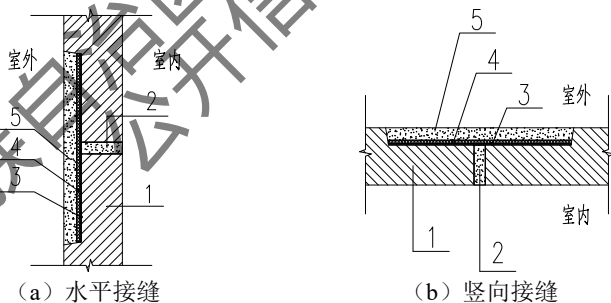
- 1 水平接缝宜采用高低缝企口构造（图 5.4.4a）；
- 2 竖缝宜采用槽口构造（图 5.4.4b）。



1—外挂构件；2—企口/槽口；3—背衬材料；4—密封胶

图 5.4.4 接缝防水构造示意图

5.4.5 对有气密性需求的外挂构件，其接缝处宜采取座浆及防开裂措施（图 5.4.5）。



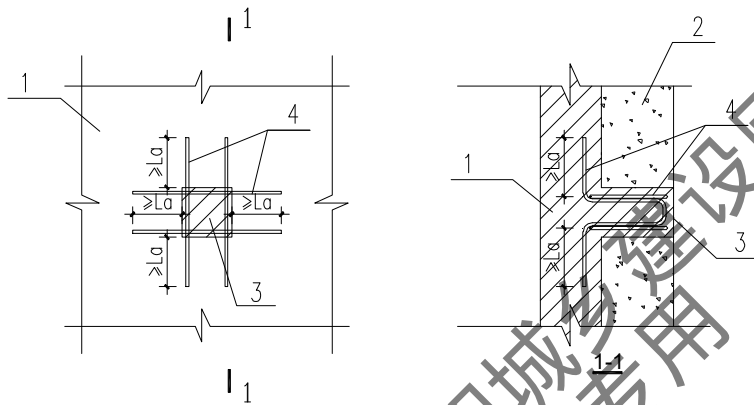
1—外挂构件；2—座浆料；3—防水涂料；4—耐碱网格布；5—抗裂砂浆

图 5.4.5 接缝气密性构造示意图

5.4.6 外挂构件宜配置单层双向钢筋，钢筋直径不宜小于 8mm，间距不宜大于 200mm，最小配筋率应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的有关规定。

5.4.7 外挂构件的墩体厚度宜与后浇筑墙体等厚，墩体的配筋宜

采用网式配筋（图 5.4.7）。

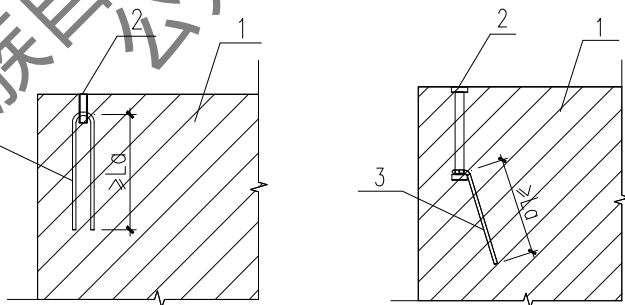


1—外挂构件；2—后浇筑墙体；3—墩体；4—墩体配筋

图 5.4.7 墩体配筋示意图

5.4.8 外挂构件与后浇混凝土、座浆材料的结合面应设置粗糙面，粗糙面的面积不宜小于结合面的 80%，粗糙面凹凸深度不应小于 6mm。

5.4.9 吊装宜采用内埋式（图 5.4.9-1）螺母或内埋式吊杆（图 5.4.9-2），具体规格应综合考虑外挂构件吊装需求及埋件吊装性能确定。



1—外挂构件；2—内埋式螺母；

3—锚固钢筋

1—外挂构件；2—内埋式吊杆；

3—锚固钢筋

图 5.4.9-1 内埋式螺母构造做法示意图 图 5.4.9-2 内埋式吊杆构造做法示意图

6 构件制作与运输

6.1 一般规定

6.1.1 生产企业应建立完善的质量、职业健康安全 and 环境管理体系以及必要的试验检测手段，并应建立相应的企业标准。

6.1.2 外挂构件制作前，应制定生产方案，生产方案应包括生产工艺、模具方案、生产计划、质量控制措施、成品保护、堆放及运输方案等内容。

6.2 构件制作

6.2.1 模具除应满足承载力、刚度和稳定性外，尚应满足生产工艺、模具组装与拆卸、周转次数、预留预埋及钢筋安装定位要求，且宜采用定型化模具。

6.2.2 模具可采用固定式模台或移动式模台，模具与模台可采用螺栓、定位销、压码、磁盒等方式固定，安装应牢固。

6.2.3 在混凝土浇筑前应对模具拼缝、钢筋、保护层和预埋件等的尺寸、规格、数量和位置进行检查，符合要求时，方可进行混凝土浇筑。

6.2.4 外挂构件制作时应按设计要求进行粗糙面处理，设计无具体要求时，可采用化学处理或拉毛方法制作粗糙面。

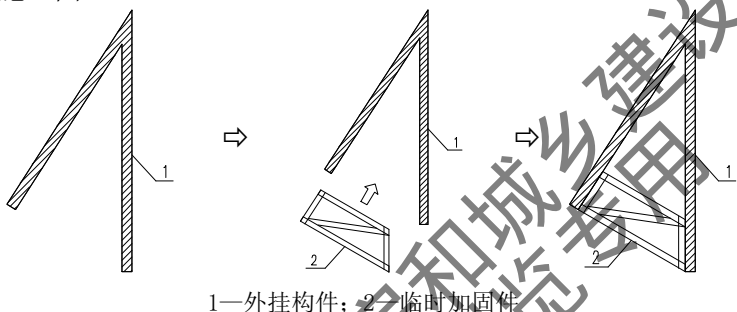
6.2.5 外挂构件宜采用洒水、覆盖等方式进行常温养护，并应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定。

6.3 脱模、起吊

6.3.1 模具应按顺序拆除，外挂构件与模具之间的连接部分完全拆除后方可进行脱模起吊。

6.3.2 外挂构件模具拆除时的混凝土强度应能保证其表面及棱角不受损伤,脱模起吊时的混凝土立方体抗压强度应满足设计要求,并不应小于 15MPa。

6.3.3 对于构造薄弱的外挂构件在脱模起吊前,应增加临时加固措施(图 6.3.3)。



6.3.3 临时加固措施

6.3.4 对于刚脱模的外挂构件应进行清理、质量检查和修补,脱模后存在不影响结构性能的局部破损或表面非受力细微裂缝应及时采用专用修补浆料进行修补。

6.4 存放、运输

6.4.1 外挂构件宜采用直立存放,也可采用水平堆放。当采用直立方式时,存放支架应满足强度和刚度要求;当采用水平方式时,叠放层数不宜超过 6 层,支垫位置应根据结构受力计算确定,各层支垫必须在一条垂直线上(图 6.4.1)。

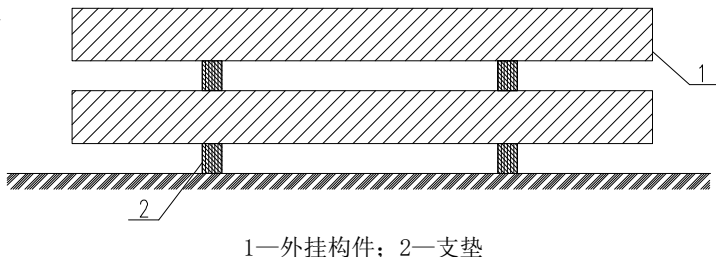
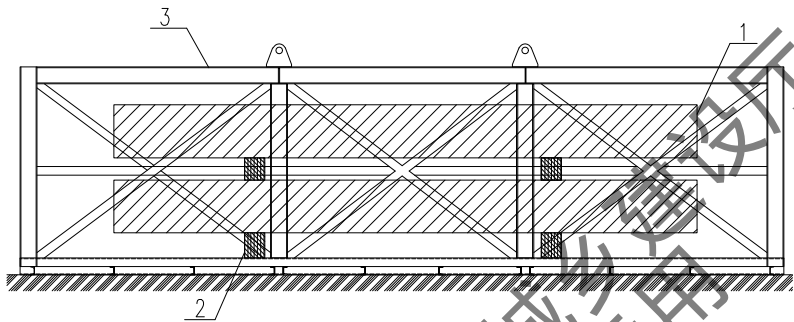


图 6.4.1 外挂构件水平叠放示意图

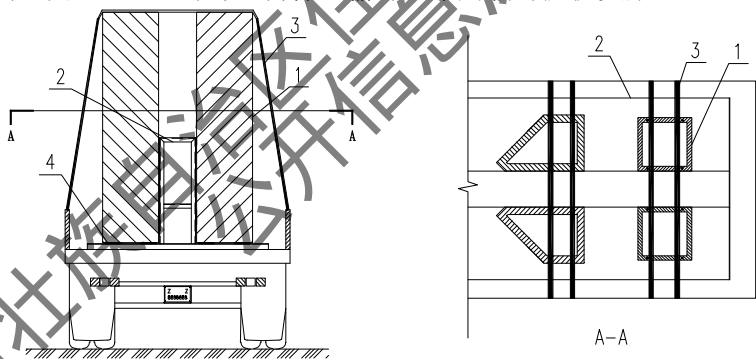
6.4.2 薄弱构件存放时,应采取防止变形开裂的临时加固措施(图 6.4.2)。



1—薄弱构件; 2—支垫; 3—专用加固支架

图 6.4.2 薄弱构件存放示意图

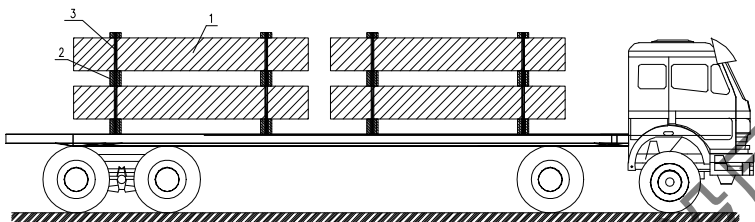
6.4.3 外挂构件宜采用立式运输,运输时应采取措施防止构件倾倒(图 6.4.3)。对薄壁构件运输时宜采用临时防护支架。



1—外挂构件; 2—运输架; 3—绑带; 4—防护垫

图 6.4.3 外挂构件立式运输示意图

6.4.4 当受运输高度或其他限制时,外挂构件可采用水平运输(图 6.4.4)。对薄壁构件应设置保护措施。



1—外挂构件；2—支垫；3—绑带

图 6.4.4 外挂构件水平运输示意图

6.5 标识、出厂交付

6.5.1 构件经检验合格后，应对检验合格的构件建立唯一标识，并出具合格证，严禁不合格的构件出厂。标识应明显，且满足耐久性、唯一性和可追溯性要求。

6.5.2 标识宜包括生产单位名称、工程名称、使用部位、构件编号、构件规格、构件重量、生产日期、合格状态等信息，有条件时应采取信息化技术。

6.5.3 构件出厂交付的产品质量证明文件应包括下列内容：

- 1 出厂合格证；
- 2 混凝土强度检验报告；
- 3 原材料检验报告；
- 4 合同要求的其他质量证明文件。

7 施工安装

7.1 一般规定

7.1.1 外挂构件安装应符合现行国家标准《建筑工程施工组织设计规范》GB/T 50502 和《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定。

7.1.2 施工前应针对外挂构件施工要点和难点制定专项施工方案。

7.1.3 安装时外挂构件的混凝土强度应符合设计要求，当设计无具体要求时，其立方体抗压强度不应小于设计值的 75%，大型或薄弱构件应达到设计值的 100%。

7.1.4 外挂构件宜选择具有代表性的单元进行试安装，并应根据安装结果及时调整施工方案和施工工艺，施工方案和施工工艺等应经监理或建设单位确认，完成后由建设单位、设计单位、施工单位、监理单位进行验收，合格后方可进行后续施工。

7.2 施工准备

7.2.1 施工现场应根据施工平面规划设置运输通道和存放场地，并应符合下列规定：

- 1 现场运输道路和存放场地应坚实平整，并设置排水措施；
- 2 应合理规划预制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；
- 3 施工现场内部道路应按照预制构件运输车辆的要求合理设置转弯半径及道路坡度。

7.2.2 安装施工前，施工人员应进行测量放线，并应符合现行国家标准《工程测量标准》GB 50026 的有关规定；应设置构件安装定位标识，复核构件位置和节点连接构造，编制临时支撑方案。

7.2.3 安装施工前，施工人员应检查吊装机械设备及吊索具的安全操作状态，复核预制构件重量与吊装设备性能的匹配情况。

7.3 预制构件安装

7.3.1 外挂构件吊装应符合下列规定：

1 对于平躺运输、堆放的构件进行翻转时，应采用专门的装置进行翻转（图 7.3.1-1），避免吊点崩裂或构件断裂；

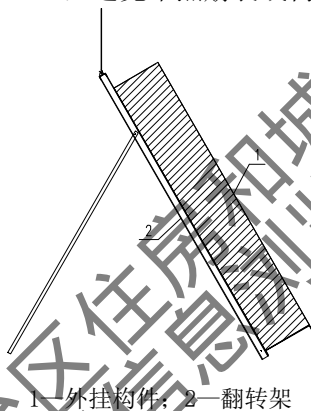


图 7.3.1-1 构件翻转示意图

2 吊链与水平面的夹角 α （图 7.3.1-2）应大于 60° ；

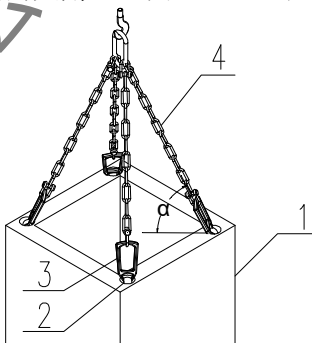


图 7.3.1-2 构件吊装示意图

3 构件起吊时的吊点合力应与构件重心重合,避免起吊偏心失稳;

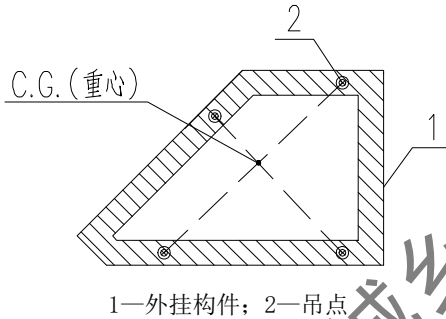


图 7.3.1-3 外挂构件平稳吊装示意图

4 构件应慢起、稳升、缓放;

5 吊装前应试吊,试吊时构件最低点离地不宜大于 300mm。

7.3.2 外挂构件的安装应按专项施工方案进行施工,并应符合下列规定:

1 构件安装前应进行拼接面预处理,外露钢筋应进行除锈处理;

2 采用垫片调节标高时,材质宜采用塑钢垫片,每片垫片厚度不宜大于 20mm;

3 采用可调节螺栓和预埋套筒的形式调节标高时,螺栓及预埋套筒的材质与强度应符合设计要求;

4 构件底部采用角码进行永久限位时,角码的尺寸、材质、强度和耐久性应满足设计要求;

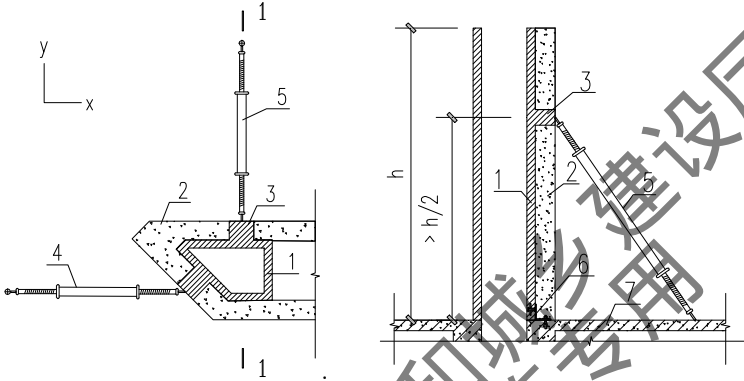
5 构件拼接缝处,应使用材料填补缝隙,所用材料应符合设计要求;

6 构件挂网抹灰时,应符合现行国家标准《建筑装饰工程施工及验收规范》GB 50210 的有关规定。

7.3.3 外挂构件安装的临时固定措施,应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定,并应符合下列规定:

1 临时支撑数量不宜少于两道,并宜在平面两个方向设置临时支撑(图 7.3.3-1);

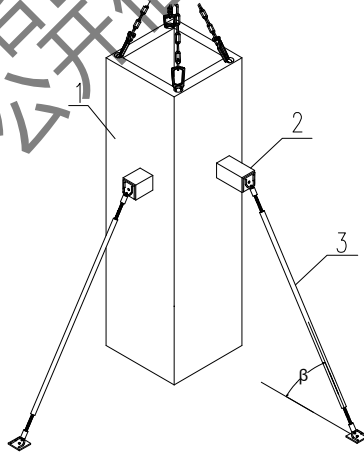
2 构件上部的支撑点距楼地面距离不宜小于构件高度的 2/3，且不应小于构件高度的 1/2；



1—外挂构件；2—后浇混凝土；3—墩体；4—x 方向临时支撑；
5—y 方向临时支撑；6—角码；7—楼板

图 7.3.3-1 临时支撑立面示意图

3 临时支撑杆与楼板面角度 β (图 7.3.3-2) 宜在 $30^\circ \sim 60^\circ$ 之间；



1—外挂构件；2—墩体；3—斜撑杆

图 7.3.3-2 构件吊装支撑示意图

4 构件安装就位后,可通过临时支撑对构件的位置和垂直度进行微调;

5 外挂构件与吊具的分离应在校准定位及临时支撑安装完成后进行。

7.3.4 外挂构件安装到位后应对安装位置、安装标高、垂直度、累计垂直度进行校核及调整,并应符合现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关规定。

7.4 后浇混凝土施工

7.4.1 后浇混凝土的施工应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定,当采用自密实混凝土时,应符合现行行业标准《自密实混凝土应用技术规程》JGJ/T 283 的有关规定。

7.4.2 后浇混凝土的钢筋应结合外挂构件的连接节点进行布置及绑扎,不应影响构件的安装。

7.4.3 后浇混凝土的模板与外挂构件之间应采取防止漏浆措施。

7.4.4 后浇混凝土浇筑应分层连续浇注,振捣应密实。

7.5 高温、大风与雨季施工

7.5.1 高温或雨季施工时,外挂构件的制作和后浇混凝土的施工应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定。

7.5.2 雨后进行吊装作业时,应采取防滑、防漏电措施。

7.5.3 雨季时,应对现场堆放的外挂构件采取避雨保护措施。

7.5.4 大风天气时,应检查并加强临时支撑的稳固性。

8 质量验收

8.1 一般规定

8.1.1 外挂构件及主体结构的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 和《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 的有关规定。

8.1.2 质量验收应包括实物检查和资料检查,并应符合下列规定:

- 1 主控项目的质量经抽样检验应合格;
- 2 一般项目的质量经抽样检验应合格;一般项目当采用计数抽样检验时,除本规范各章有专门规定外,其合格点率应达到 80% 及以上,且不得有严重缺陷;
- 3 应具有完整的质量检验记录,重要工序应具有完整的施工操作记录,可采用附录 A~附录 C。

8.1.3 不合格检验批的处理应符合下列规定:

- 1 材料、配件、构件检验批不合格时不得使用;
- 2 构件安装前质量不合格的检验批,应返工、返修,并应重新验收;
- 3 构件安装后质量不合格的检验批,应采用经过设计、建设单位确认的有效整改措施进行整改。整改后应重新进行施工安装验收,验收合格后,应将整改措施及验收记录妥善存档保管。

8.2 预制构件进场验收

I 主控项目

8.2.1 构件应具有标识及质量证明文件,其标识及质量证明文件应符合设计要求及相关标准规定。

检查数量:全数检查。

检验方法：观察检查、检查出厂合格证及其他相关的质量证明文件。

8.2.2 构件外观质量不应有严重缺陷，且不应有影响结构性能和安装、使用功能的尺寸偏差。对于已经出现的严重缺陷，应废弃。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

8.2.3 构件的预埋件、预留钢筋、预留孔洞等规格、位置和数量应符合设计要求。对存在的影响安装功能的缺陷，应按技术处理方案进行处理，并重新检查验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、量测。

8.2.4 构件有界面粗糙度要求的位置，应按要求设置粗糙面。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

8.2.5 构件拼缝处防水材料应符合设计要求，并具有合格证及检测报告。必要时提供防水密封材料进场复试报告。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

II 一般项目

8.2.6 外观质量不宜有一般缺陷，对于已经出现的一般缺陷，应按技术方案进行处理，并重新检查验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查技术处理记录。

8.2.7 构件的孔洞、凹槽应位置准确、套割方正、边缘整齐。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

8.3 现场施工检验

I 主控项目

8.3.1 构件安装临时固定支撑应稳固可靠，应符合设计、专项施

工方案要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查，检查施工方案、施工记录或设计文件。

8.3.2 构件与主体结构之间的连接钢筋应符合设计要求。后浇筑混凝土施工前应对锚固形式和锚固长度进行验收。

检查数量：全数检查

检验方法：观察，钢尺检查。

8.3.3 后浇连接部分的钢筋品种、级别、规格、数量和间距应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，钢尺检查。

8.3.4 构件与模板之间应粘贴密封条，节点处模板应在混凝土浇筑时不应产生明显变形和漏浆。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

8.3.5 构件安装完成后，外观质量不应有影响观感及使用功能的缺陷。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查技术处理方案。

8.3.6 构件接缝处胶条应连续、均匀、安装牢固、无脱落，接缝宽度的施工尺寸偏差及检验方法应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、钢尺检查。

II 一般项目

8.3.7 构件的安装尺寸偏差及检验方法应符合设计要求，当设计无要求时，应符合现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 的有关规定。

检查数量：按楼层、结构缝或施工段划分检验批。同一检验批内，应按有代表性的自然间抽查 10%，且不少于 3 件。

检验方法：量测，检查技术处理方案。

8.3.8 密封胶缝应横平竖直、深浅一致、宽窄均匀、光滑顺直。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

广西壮族自治区住房和城乡建设厅
信息公开信息浏览专用

9 安全作业与环境保护

9.1 一般规定

9.1.1 生产企业应严格落实各级各类人员的安全生产责任制。

9.1.2 施工单位应符合国家现行标准《建筑施工安全技术统一规范》GB 50870、《建筑施工企业安全生产管理规范》GB 50656、《起重机械安全规程》GB 6067.1 和《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 的有关规定。

9.2 构件生产、运输及存放安全

9.2.1 生产企业应成立专门的安全管理部门，对从业人员进行安全生产教育和培训，未经安全生产教育和培训不合格的从业人员，不得上岗作业。

9.2.2 外挂构件运输应满足道路运输的相关规定，并应符合下列规定：

1 构件运输前应根据道路、桥梁的实际条件选定运输方案，宜选择至少两条可行路线进行运输，对于超高、异形的大型构件的运输，应制定专门的质量安全保证措施；

2 构件运输应采用专用运输架，构件与运输架应绑扎牢固，防止构件移动和倾覆；

3 构件在施工现场内运输时，应跟施工现场人员确认好行车路线及停车卸货地点，行车路线及停车点应满足运输车辆及载重构件的承重要求。

9.2.3 外挂构件如需在施工现场进行卸货存放时，应符合下列规定：

1 现场施工单位应提前根据构件的情况，考虑构件存放的方案；

2 现场施工单位应规范构件存放区域，严格控制存放区域的荷载，确保存放区域在安全荷载范围内；

3 构件宜竖立存放，对于水平运输的构件应提前做好构件翻转的措施；

4 构件存放应考虑防倾覆措施，防止构件倾覆；

5 构件堆放区周围应设置防护围栏，并悬挂安全警示牌。

9.3 施工安全

9.3.1 施工单位应成立安全责任机构，对外挂构件吊装作业及相关人员进行安全培训和交底，明确外挂构件进场、卸车、存放、吊装、就位各环节的作业风险，并制定防控措施和应急预案。

9.3.2 施工人员必须佩戴安全帽，高处作业应佩挂安全带或设安全护栏。

9.3.3 施工作业使用的工具、吊具、锁具、支撑架体等，在使用前应进行必要的安全验算，使用过程中进行定期、不定期检查，确保其安全状态。

9.3.4 外挂构件安装吊运开始前，应对作业区域进行围护，并做出明显的标识，拉警戒线，非作业人员禁止入内，以防坠物伤人。

9.3.5 安装作业安全应符合下列规定：

1 外挂构件正式起吊前，应进行试吊，确认无问题后，方可正式起吊；

2 外挂构件起吊后，应先将构件提升 300mm 左右后，停稳构件，检查钢丝绳、吊具和预制构件状态，确认吊具安全且构件平稳后，方可缓慢提升构件；

3 吊装外挂构件时，构件下方严禁站人，应待构件降落至距地面 1m 以内方准作业人员靠近，就位固定后方可脱钩；

4 高空应通过揽风绳改变外挂构件方向，严禁高空直接用手扶构件；

5 雾天及六级以上大风天等恶劣天气应停止吊装作业；

6 外挂构件应采用垂直吊运，慢起、稳升、缓放，吊运过程

应保持稳定，严禁采用斜拉、斜吊，吊起的构件应及时就位。

9.3.6 施工现场宜设置可靠的避雷装置。避雷、防触电和架空输电线路的安全距离应符合现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的有关规定。

9.4 环境保护

9.4.1 运输过程中，应保持车辆整洁，防止对道路的污染，并减少扬尘。

9.4.2 合理配置施工作业区域机械设备，机械设备不宜低负荷运行，主要耗能施工设备应作好节能控制措施。

9.4.3 外挂构件安装施工期间，噪声控制应符合现行国家标准《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523 的有关规定。

9.4.4 外挂构件安装过程中产生的建筑垃圾，应进行分类回收，严禁丢弃未经处理的废弃物。

10 信息化管理

10.1 一般规定

10.1.1 采用外挂构件的项目宜采用信息化管理,在项目中推广运用建筑信息模型(BIM)技术。

10.1.2 外挂构件宜采取手机 APP 二维码、无线射频芯片(RFID 芯片)的标识卡等信息化技术,二维码或芯片中应包含构件重量、尺寸、混凝土强度等级、建设单位、监理单位、施工单位、构件生产单位以及各负责人联系方式等信息。

10.1.3 项目各参建单位宜采用企业信息化管理平台系统,将构件进行全生命周期的扫码式信息管理,应包括设计、生产、库存、运输、进场、安装、验收阶段的二维码全生命周期信息。

10.2 设计阶段

10.2.1 设计阶段宜采用 BIM 一体化设计模式,并应在设计时提前考虑构件生产、运输、安装中的工艺及效率因素。

10.2.2 BIM 一体化设计应包括但不限于下列内容:

- 1 外挂构件在主体建筑结构中的布置;
- 2 外挂构件的尺寸规格及配筋、埋件规格、材料规格及连接节点做法;
- 3 外挂构件的外伸钢筋与现浇连接部位的钢筋碰撞避让;
- 4 预埋件与钢筋的碰撞避让;
- 5 外挂构件的应力分析,包括短暂工况、永久工况;
- 6 外挂构件的施工固定限位及支撑节点做法;
- 7 外挂构件与模板的衔接节点做法。

10.2.3 外挂构件的设计宜利用 BIM 平台数据生成构件生产加工图及物料清单,可供后续工厂生产、施工方和运营方使用。

10.3 生产阶段

10.3.1 生产企业宜通过信息化管理平台解决库存控制、生产过程物料控制、进度控制、质量管控和成本管控，促进工厂的精细化管理。

10.3.2 生产企业宜通过 BIM 构件设计数据，将生产加工任务按需下发到指定的加工设备的操作台，并能根据设备的实际生产情况对管理平台进行反馈统计。

10.3.3 外挂构件成品后，生产单位宜通过手机 APP 二维码、RFID 芯片信息录入等技术对构件运输、进场进行管理。

10.4 施工阶段

10.4.1 施工单位宜利用 BIM 智慧工地技术，对外挂构件进场管理、堆放优化、安装流程模拟、项目进度协同等进行管理。

10.4.2 施工人员可采用 BIM 的可视化和虚拟仿真技术，针对外挂构件进行施工演示模拟，并进行钢筋、预埋件、管线、施工措施的碰撞检查。

10.5 运维阶段

10.5.1 物业管理单位宜建立基于 BIM 的建筑运营智慧管理系统，进行建筑的构件管理、设备设施管理、物业管理和能耗监测。

10.5.2 物业管理人员可采用 BIM 技术，对需要维修或更换的构件、设备设施进行可视化管理，并根据 BIM 数据中构件、设备设施的品牌、生产厂家、联系方式等及时获得相应的服务。

附录 A 预制混凝土外挂构件出厂质量验收表

表 A 预制混凝土外挂构件出厂质量验收表

工程名称		构件生产企业			
构件类型		构件编号			
构件生产编号		混凝土设计强度等级			
分项	检查项目		质量要求	实测	判定
外观质量	破损				
	裂缝				
	蜂窝、孔洞等外表缺陷				
构件外形尺寸	允许偏差	长度 (mm)			
		宽度 (mm)			
		厚度 (mm)			
		对角线差值 (mm)			
		表面平整度、扭曲、弯曲 (mm)			
		构件边长翘曲 (mm)			
钢筋	允许偏差	中心线位置 (mm)			
		外露长度 (mm)			
		保护层厚度 (mm)			
		主筋状态			
连接套筒	允许偏差	中心线位置 (mm)			
		垂直度 (°)			
注入、排出口堵塞					
预埋件	允许偏差	中心线位置 (mm)			
		平整度 (mm)			
		安装垂直度 (°)			
预留孔洞	允许偏差	中心线位置 (mm)			
		尺寸 (mm)			
门窗框	允许偏差	定位 (mm)			
		对角线 (mm)			
		水平度 (°)			
质检结果： <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格		质检员：			
生产负责人：		检验日期： 年 月 日			

附录 B 预制混凝土外挂构件进场质量验收表

表 B 预制混凝土外挂构件进场质量验收表

单位（子单位）工程名称				
分部（子分部）工程名称		验收部位		
施工单位		项目经理		
施工执行标准名称及编号				
施工质量验收规程的规定		施工单位检查 评定记录	监理（建设）单位 验收记录	
主控 项目	1	构件合格证及质量证明文件		
	2	预制构件标识		
	3	构件外观严重缺陷		
	4	预留预埋件规格、位置、数量		
	5	预留连接钢筋	中心位置（mm）	
			外露长度（mm）	
	6	预埋件（安装用孔洞 或螺母）	中心位置（mm）	
			螺母内壁	
7	与后浇部位模板接茬范围平整度（mm）			
8	构件粗糙面（mm）			
一般 项目	1	构件外观一般缺陷		
	2	构件及其孔洞、凹槽的尺寸偏差（mm）		
	3	建筑节能工程进场材料和设备的复检报告、 项目复试要求		
施工单位 检查评定结果	专业工长（施工员）		施工班组长	
	项目专业质量检查员			年 月 日
监理（建设） 单位验收结论	专业监理工程师 （建设单位项目专业技术负责人）：			年 月 日

附录 C 预制混凝土外挂构件安装质量验收表

表 C 预制混凝土外挂构件安装质量验收表

单位（子单位）工程名称			
分部（子分部）工程名称		验收部位	
施工单位		项目经理	
施工执行标准名称、编号			
施工质量验收规程的规定		施工单位 检查评定记录	监理（建设） 单位验收记录
主控 项目	1	构件安装临时固定措施	
	2	构件与主体结构之间的锚固形式及锚固长度（mm）	
	3	连接节点的防腐、防锈、防火和防水构造措施	
	4	预制构件与楼板间密封	
	5	构件安装完成后的外挂质量	
	6	防水材料质量证明文件及复试报告	
	7	密封胶打注	
一般 项目	1	构件的安装尺寸偏差（mm）	
	2	接缝材料的规格及范围	
	3	密封胶胶缝观感质量	
	4	防水节点空腔排水构造	
施工单位 检查评定结果		专业工长（施工员）	施工班组长
		项目专业质量检查员	年 月 日
监理（建设） 单位验收结论		专业监理工程师 （建设单位项目专业技术 负责人）	年 月 日

本规程用词说明

1 为了便于在执行本规程条文时区别对待,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,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执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《建筑结构荷载规范》GB 50009
《混凝土结构设计标准》GB/T 50010
《建筑抗震设计标准》GB/T 50011
《建筑设计防火规范》GB 50016
《钢结构设计标准》GB 50017
《工程测量标准》GB 50026
《民用建筑热工设计规范》GB 50176
《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
《建筑装饰工程施工及验收规范》GB 50210
《建筑施工企业安全生产管理规范》GB 50656
《混凝土结构工程施工规范》GB 50666
《建筑施工安全技术统一规范》GB 50870
《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015
《起重机械安全规程》GB 6067.1
《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523
《建筑工程施工组织设计规范》GB/T 50502
《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231
《工业橡胶板》GB/T 5574
《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1
《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3
《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46
《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80
《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114
《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235
《自密实混凝土应用技术规程》JGJ/T 283
《耐碱玻璃纤维网布》JC/T 841
《混凝土接缝用建筑密封胶》JC/T 881
《聚合物水泥防水砂浆》JC/T 984

广西壮族自治区工程建设地方标准

受限空间预制混凝土外挂构件
应用技术规程

DBJ XX-XX-XXXX

条文说明