



CECS 52 : 93

中国工程建设标准化协会标准

整体预应力装配式
板柱建筑技术规程

TECHNICAL CODE FOR COLUMN-
SLAB BUILDING ASSEMBLED BY
MONOLITHIC PRESTRESSING

中国计划出版社

中国工程建设标准化协会标准

整体预应力装配式
板柱建筑技术规程

CECS 52 : 93

主编单位:中国建筑一局科学研究所

四川省建筑科学研究院

批准部门:中国工程建设标准化协会

批准日期:1993年12月14日

中国计划出版社

1994 北 京

(京)新登字 078 号

中国工程建设标准化协会标准

**整体预应力装配式
板柱建筑技术规程**

CECS 52 : 93

☆

中国建筑一局科学研究所
四川省建筑科学研究院 ^{主编}

中国计划出版社出版

(北京市西城月坛北小街 2 号)

新华书店北京发行所发行

北京外文印刷厂印刷

850×1168 毫米 1/32 4 印张 103 千字

1994 年 9 月第一版 1994 年 9 月第一次印刷

印数 1— 15000 册

☆

统一书号:1580058 · 278

定价:6.00 元

(版权所有 不得翻印)

前 言

现批准《整体预应力装配式板柱建筑技术规程》CECS52:93 为中国工程建设标准化协会标准,推荐给各有关单位使用,亦可供国际交流。在使用过程中,请将意见及有关资料寄交北京市南苑镇新华路1号中国建筑一局科学研究所(邮政编码100076),以便修订时参考。

中国工程建设标准化协会

1993年12月14日

目 次

1 总 则	(1)
2 术语、符号	(2)
2.1 术 语	(2)
2.2 符 号	(4)
3 基 本 规 定	(7)
3.1 材 料	(7)
3.2 构 件	(7)
3.3 结构非抗震设计规定	(10)
3.4 结构抗震设计规定	(11)
3.5 预应力规定	(13)
3.6 施 工 步 骤	(17)
4 建 筑 设 计	(18)
5 结构设计计算	(19)
5.1 内 力 分 析	(19)
5.2 承载力计算	(26)
5.3 抗裂及变形验算	(29)
6 构 造 规 定	(36)
6.1 楼 板	(36)
6.2 柱及剪力墙	(44)
7 施 工 及 验 收	(47)
7.1 构 件 制 作	(47)
7.2 临 时 支 撑	(48)
7.3 构 件 安 装	(48)
7.4 对楼盖施加预应力	(49)
7.5 接缝砂浆及现浇混凝土的浇筑	(52)
7.6 工 程 验 收	(52)

附录 A、 预应力筋先拉后折的较佳压折顺序与 各跨应力的近似计算	(55)
附录 B、 预应力轴力分散系数 β_1, β_2 值	(58)
附录 C、 垫块的设计与施工	(60)
附录 D、 本规程用词说明	(66)
附加说明	(67)
附:条文说明	(69)

1 总 则

1.0.1 为推广整体预应力装配式板柱建筑,特制定本规程。

1.0.2 本规程适用于建筑高度不超过 50m、抗震设防烈度不超过 8 度(Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ类场地土)矩形柱网的整体预应力装配式板柱建筑。

1.0.3 整体预应力装配式板柱建筑是采用对整个楼盖施加预应力的方法,将预制的板、柱构件拼装成整体结构的建筑体系。

1.0.4 进行整体预应力装配式板柱建筑的设计与施工时,除遵照本规程的规定外,尚应符合现行国家标准《建筑结构设计统一标准》、《建筑结构设计通用符号、计量单位和基本术语》、《混凝土结构设计规范》、《建筑抗震设计规范》、《建筑结构荷载规范》、《混凝土结构工程施工及验收规范》等的有关规定。

2 术语、符号

2.1 术 语

2.1.1 预应力束

一个锚具下的预应力钢筋束(钢丝束或钢绞线束)。

2.1.2 边肋

预制楼板的边肋。

2.1.3 内肋

预制楼板的内肋。

2.1.4 边梁

在预制楼板以外的单独梁构件。

2.1.5 整板

一个柱网单元的整块预制楼板。

2.1.6 拼板

一个柱网单元的多块预制楼板。

2.1.7 垫块

承受水平预应力的块体。

2.1.8 楼盖构件

楼板、悬挑楼板、边梁及垫块的总称。

2.1.9 明槽

两相邻预制楼盖构件之间的沟槽,分为柱轴线明槽和拼缝明槽两种。

2.1.10 拼缝

拼缝明槽简称,它将整板分割为拼板。

2.1.11 接缝

板与柱之间或板与垫块之间 20~30mm 宽的立缝。

2.1.12 框架梁

位于柱轴线处的预应力梁。

2.1.13 拼缝梁

位于拼缝处的预应力梁。

2.1.14 接缝截面

接缝处接缝材料与柱或垫块接触的截面。

2.1.15 预应力挤压面

在承受预压应力之后的接缝截面。

2.1.16 施加预应力

张拉及压折的总称。

2.1.17 压折

将张拉完毕的预应力束从直线向下压成折线。

2.1.18 先拉后折

预应力束先直线张拉后压折。

2.1.19 先折后拉

预应力束先按折线配置后张拉。

2.1.20 预应力控制值

未扣除任何预应力损失的预应力钢筋张拉控制应力值。

2.1.21 预应力有效值

扣除全部预应力损失后的预应力钢筋应力值。

2.1.22 预应力荷载

预应力束及端锚具施加给结构的作用力的总称。包括端轴力、端偏心弯矩、折点摩擦阻力及折点上抬力。

2.1.23 上抬力

折点处预应力束的竖向向上作用力。

2.1.24 柱内倾

楼盖预应力压缩变形产生的柱内倾。

2.1.25 外推柱

为克服柱内倾,在接缝浇筑前将柱外推,其推力亦视为预应力荷载。

2.2 符 号

编 号	代 号	涵 义
2.2.1	N_{tot}	预应力综合轴力,以受压为正
2.2.2	N_X, N_Y	X 方向, Y 方向的 N_{tot} 值
2.2.3	N_{lat}	作用在柱或方垫块侧面的 N_{tot} 值
2.2.4	N_{con}	N_{tot} 的控制值
2.2.5	N_{eff}	N_{tot} 的有效值
2.2.6	N_{end}	端锚具产生的轴压力,即端部 N_{tot} 值
2.2.7	M	在使用阶段竖向荷载、风荷载或地震作用各种组合的弯矩设计值
2.2.8	M_{G1}	楼盖构件自重作用下弯矩设计值
2.2.9	M_{G2}	明槽混凝土自重作用下弯矩设计值
2.2.10	M_{G3}	叠合层混凝土自重作用下弯矩设计值
2.2.11	M_R	拆除临时支撑作用下弯矩设计值
2.2.12	M_s, M_t	扣除楼盖构件自重、明槽(叠合层)混凝土自重及拆支撑作用后的竖向荷载与风荷载的短期效应组合、长期效应组合下弯矩设计值
2.2.13	M_{end}	端锚具产生的偏心弯矩
2.2.14	$M_{\text{tot}}, M_{\text{sec}}$	预应力综合弯矩、次弯矩
2.2.15	M_i	侧向预应力产生的摩擦扭矩
2.2.16	V	竖向荷载作用下的剪力设计值
2.2.17	P_{eff}	预应力荷载有效值
2.2.18	P_i	i 折点处预应力束上抬力

续表

编 号	代 号	涵 义
2.2.19	σ_{sc}, σ_{fc}	竖向荷载与风荷载的短期效应组合、长期效应组合下抗裂验算边缘的混凝土法向应力
2.2.20	σ_p	预应力束的有效应力
2.2.21	σ_{con1}	直线张拉的预应力束控制应力
2.2.22	σ_{con2}	折线张拉的预应力束控制应力,如果仅直线张拉则取 $\sigma_{con2} = \sigma_{con1}$
2.2.23	ΔL	压折引起的预应力束总伸长
2.2.24	$\Delta \sigma$	压折时预应力束的应力增量
2.2.25	u	在水平预应力作用下框架梁的轴向压缩变形值
2.2.26	b_o	等代梁截面受压区宽度
2.2.27	b_{lat}	柱或方垫块的侧预应力挤压面宽度
2.2.28	e_o	预应力束合力点至预应力梁(不含明槽及叠合层)净截面形心的距离
2.2.29	f_i	i 折点处压折高度
2.2.30	L	预应力束的总长度或框架梁的总长度、构件长度
2.2.31	δ	叠合层厚度
2.2.32	A_1	预应力梁(不含明槽及叠合层)净截面面积、板与柱的接缝截面面积
2.2.33	A_d	垫块扣除扁孔及直径大于 40mm 圆孔面积之后与板的接缝截面面积
2.2.34	A_p	预应力束截面面积

续表

编 号	代 号	涵 义
2.2.35	W_1	预应力梁(不含明槽及叠合层)净截面受拉边弹性抵抗矩
2.2.36	W_2	预应力梁(含明槽不含叠合层)净截面受拉边弹性抵抗矩
2.2.37	W_3	预应力梁(含明槽及叠合层)净截面受拉边弹性抵抗矩
2.2.38	(W_1, W_2)	无叠合层。在明槽浇筑前拆支撑,取 W_1 ;在明槽浇筑后拆支撑,取 W_2
2.2.39	(W_1, W_2, W_3)	有叠合层。在明槽浇筑前拆支撑,取 W_1 ;在明槽浇筑后,叠合层浇筑前拆支撑,取 W_2 ;在明槽、叠合层均已浇筑后拆支撑,取 W_3
2.2.40	$\{W_1, W_2\}$	有叠合层。叠合层与明槽一起浇筑时取 W_1 ;叠合层与明槽分开浇筑时取 W_2
2.2.41	β	由于预应力轴力分散,预应力钢筋抗拉强度设计值的折减系数
2.2.42	β_1	预应力轴力的上下分散系数
2.2.43	β_2	预应力轴力的左右分散系数
2.2.44	γ_p	预应力荷载分项系数,取 1.0
2.2.45	C_p	预应力荷载的作用效应系数

3 基本规定

3.1 材 料

3.1.1 主体结构所使用的材料应符合下列要求：

混凝土和砂浆的强度等级可采用表 3.1.1 的数值。

混凝土和砂浆的强度等级

表 3.1.1

名 称	楼板、悬挑楼板、 边梁、垫块、明 槽混凝土、接缝 砂浆	柱 子	剪 力 墙	楼 梯	现浇 叠合 层	预应力孔 道灌浆
强度 等级	C30—C40 M30—40	C30—C40	C20—C40	C20—C30	C25—C30	≥M20

接缝(板与柱、边梁与柱、板与垫块、边梁与垫块之间)材料视缝隙宽度可采用砂浆或细石混凝土,宜具有早强和微膨胀性能。

孔道灌浆材料宜具有早强及微膨胀性能。

预应力钢筋可采用碳素钢丝束或钢绞线束,强度不宜低于 1570N/mm^2 。

3.1.2 内外墙和顶棚宜采用非燃或难燃的轻质材料。

3.2 构 件

3.2.1 主体结构的基本构件应符合下列规定：

3.2.1.1 预制柱。为矩形截面,其长度一般不超过三层,在楼板厚度范围内应留有双向预应力束的孔道。

3.2.1.2 预制楼板。为矩形平面,双向带肋,在与柱接触面的板

角留有直角缺口,与柱双面平接。

3.2.1.3 预制悬挑楼板。一般位于楼层周边柱轴线外侧,与柱接触的板角可留有直角缺口,与柱双面平接;也可无直角缺口,同边梁一样与柱单面平接。

3.2.1.4 预制边梁。一般位于楼层周边柱轴线外侧,支承在柱与柱、柱与垫块或两垫块之间。

3.2.1.5 垫块。为钢筋混凝土块体,一般用于拼板之中,与楼板同厚度,位于拼装楼板板角之间,作传力与联结用,预应力束可以从其内部穿过,可预制或现浇,其设计与施工可参照附录 C。

3.2.1.6 剪力墙。一般设置在两柱之间,穿过明槽,可预制或现浇。

3.2.1.7 楼梯。可预制或现浇。

3.2.2 预制楼板根据运输和吊装的条件,在每个柱网单元可采用整板(见图 3.2.2-1)或拼板(见图 3.2.2-2)。

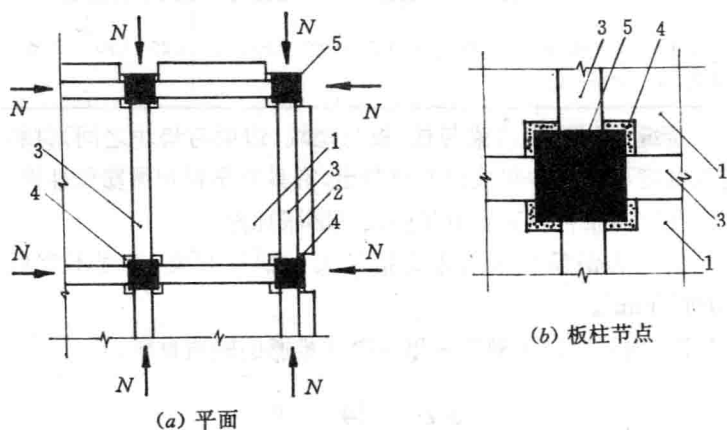
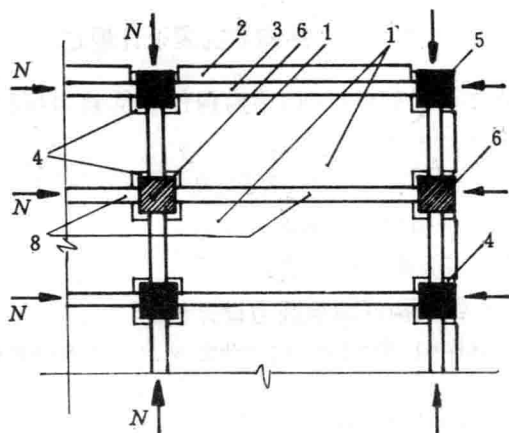
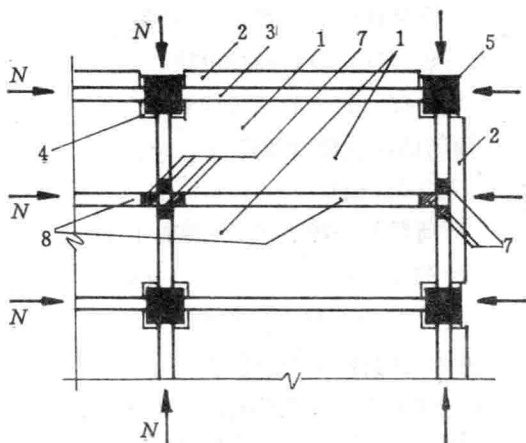


图 3.2.2-1 整板

- 1——预制整板;2——预制边梁;3——明槽;
4——接缝砂浆;5——预制柱; N ——预压力



(a) 采用方垫块



(b) 采用扁垫块

图 3.2.2-2 拼 板

- 1——预制拼板; 2——预制边梁; 3——柱轴线明槽;
4——接缝砂浆; 5——预制柱; 6——方垫块;
7——扁垫块; 8——拼缝明槽; N ——预压力

3.3 结构非抗震设计规定

3.3.1 进行非抗震设计时,结构构件的承载力可按下列公式确定:

$$\gamma_0 S \leq R \quad (3.3.1)$$

式中 γ_0 ——结构构件的重要性系数;

S ——内力组合设计值;

R ——结构构件的承载力设计值。

注:在以下结构非抗震设计中,内力设计值(N 、 M 、 V 、 T 等)为已乘重要性系数 γ_0 后的值。

3.3.1.1 预制楼板起吊时:

$$S = 1.5 \gamma_G C_{G1} G_{1k} \quad (3.3.1.1)$$

式中 1.5——动力系数;

γ_G ——恒荷载的分项系数,一般取 1.2;

G_{1k} ——楼板自重荷载的标准值;

C_{G1} ——楼板自重的荷载效应系数。

3.3.1.2 预制楼板安装就位后施工时:

$$S = \gamma_G C_{G1} G_{1k} + \gamma_Q C_Q Q_k \quad (3.3.1.2)$$

式中 γ_Q ——活荷载的分项系数,一般取 1.4;

Q_k ——活荷载的标准值,可取 0.5 kN/m^2 ;

C_Q ——活荷载的荷载效应系数。

3.3.1.3 主体结构各构件使用时:

$$S = \gamma_G C_G G_k + \gamma_p C_p P_{\text{eff}} + (\gamma_Q C_Q Q_k + \gamma_w C_w w_k) \psi_w \quad (3.3.1.3)$$

式中 γ_p ——预应力荷载的分项系数,取 1.0;

γ_w ——风荷载的分项系数,取 1.4;

ψ_w ——风荷载的组合系数,取 0.85;

P_{eff} ——预应力荷载的有效值;

Q_k ——活荷载的标准值;

w_k ——风荷载的标准值;

G_k ——全部恒重的标准值；

C_G 、 C_p 、 C_Q 、 C_w ——分别为恒重、预应力荷载、活荷载和风荷载的荷载效应系数。

3.3.1.4 上式中没有风荷载参加组合时：

$$S = \gamma_G C_G G_k + \gamma_p C_p P_{\text{eff}} + \gamma_Q C_Q Q_k \quad (3.3.1.4)$$

3.3.2 对于正常使用极限状态，主体结构各构件的荷载短期效应组合的设计值 S_s 和荷载长期效应组合的设计值 S_l ，应按下列公式确定：

3.3.2.1 荷载短期效应组合：

$$S_s = C_G G_k + C_p P_{\text{eff}} + (C_Q Q_k + C_w w_k) \psi_w \quad (3.3.2.1)$$

3.3.2.2 荷载长期效应组合：

$$S_l = C_G G_k + C_p P_{\text{eff}} + C_Q Q_k \psi_Q \quad (3.3.2.2)$$

式中 ψ_Q ——活荷载的准永久值系数。

3.3.2.3 上式中没有风荷载参加组合时， S_l 仍采用(3.3.2.2)式， S_s 可按下式计算：

$$S_s = C_G G_k + C_p P_{\text{eff}} + C_Q Q_k \quad (3.3.2.3)$$

3.4 结构抗震设计规定

3.4.1 建筑物宜按现行的《建筑抗震设计规范》第6.1.4条规定，采用规则结构。

3.4.2 抗震设防烈度为7、8度以及抗震设防烈度为6度、Ⅳ类场地土上的建筑宜另设剪力墙等抗侧力构件。

3.4.3 在板柱—剪力墙结构中，当剪力墙部分承受的地震倾覆力矩不小于结构总地震倾覆力矩的50%时，其抗震等级可按表3.4.3划分。

3.4.4 剪力墙在与楼盖交接处应现浇。剪力墙的间距，在8度时不宜超过建筑物宽度的2.75倍，在6、7度时不宜超过建筑物宽度的3.5倍。

3.4.5 当楼盖无大洞口时，可按刚性楼盖分配水平地震力。