UDC

中华人民共和国行业标准

JGJ

P

JGJ/T 273－2012
备案号 J 1411－2012

钢丝网架混凝土复合板结构技术规程

Technical specification for wire grids concrete composite slab structure

2012－04－05 发布　　2012－10－01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部　发布

中华人民共和国行业标准

钢丝网架混凝土复合板结构技术规程

Technical specification for wire grids
concrete composite slab structure

JGJ/T 273－2012

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部
施行日期：2 0 1 2 年1 0月 1 日

中国建筑工业出版社

2012 北 京

中华人民共和国行业标准
钢丝网架混凝土复合板结构技术规程
Technical specification for wire grids
concrete composite slab structure
JGJ/T 273－2012
*
中国建筑工业出版社出版、发行（北京西郊百万庄）
各地新华书店、建筑书店经销
北京红光制版公司制版
北京同文印刷有限责任公司印刷
*
开本：850×1168 毫米　1/32　印张：2⅜　字数：60 千字
2012 年 7 月第一版　　2012 年 7 月第一次印刷
定价：**12.00** 元
统一书号：15112・21832

本社网址：http://www.cabp.com.cn
网上书店：http://www.china-building.com.cn

中华人民共和国住房和城乡建设部
公　　告

第 1349 号

关于发布行业标准《钢丝网架混凝土复合板结构技术规程》的公告

现批准《钢丝网架混凝土复合板结构技术规程》为行业标准，编号为 JGJ/T 273－2012，自 2012 年 10 月 1 日起实施。

本规程由我部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2012 年 4 月 5 日

前　言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2010年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》（建标［2010］43号文）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制本规程。

本规程的主要技术内容是：总则、术语和符号、材料、设计规定、结构计算与截面设计、构造措施、施工、施工质量验收。

本规程由住房和城乡建设部负责管理，由华声（天津）国际企业有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送华声（天津）国际企业有限公司（地址：天津市河西区友谊北路65号银丰大厦A座801、806室，邮编：300204）。

本规程主编单位：华声（天津）国际企业有限公司
天津市建筑设计院

本规程参编单位：天津大学建筑工程学院
福州市建筑设计院
天津永泰红砌集团
天津市三房建建筑工程有限公司
天厦建筑设计（厦门）有限公司
内蒙古筑业工程勘察设计有限公司
保定市维民建筑设计有限公司
河北加华工程设计有限公司

本规程主要起草人员：戴自强　赵仲星　刘　军　郑　奎
李砚波　刘祖玲　黄兆纬　孟宪福
李志国　纪　蓓　陈　刚　韩德信

仲　敏　林功丁　林兴年　陈　炜
李　津　田志伟　魏　明　王常青
王建文　李军茹　屈　臻　王国斌
王森林

本规程主要审查人员：徐正忠　姜忻良　黄小坤　程绍革
李晓明　王存贵　艾永祥　张　方
杜家林

目　次

Contents

1 总　　则

1.0.1 为了贯彻执行国家的墙体改革和节能政策，使钢丝网架混凝土复合板结构体系的设计及施工做到安全适用、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8度及8度以下抗震设防区以及非抗震设防区的多层民用建筑。

1.0.3 钢丝网架混凝土复合板结构体系的设计、施工及验收，除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术　　语

2.1.1 钢丝网架板　wire grids slab

以镀锌钢丝焊接成符合各种使用功能和结构要求的三维空间网架，中间填充模塑聚苯乙烯泡沫塑料板或岩棉板而形成的板，简称 CS 板。

2.1.2 钢丝网架混凝土复合墙板　wire grids concrete composite wall slab

钢丝网架板两侧配置纵向钢筋，喷（抹）混凝土后而形成的复合墙板，简称 CS 墙板。

2.1.3 钢丝网架混凝土复合楼板　wire grids concrete composite floor slab

钢丝网架板下采用预应力混凝土，板上浇筑混凝土叠合层而形成的复合楼板，简称 CS 楼板。

2.1.4 钢丝网架混凝土复合屋面板　wire grids concrete composite roof slab

钢丝网架板上浇筑混凝土，板下喷（抹）抗裂水泥砂浆或细石混凝土而形成的复合屋面板，简称 CS 屋面板。

2.1.5 钢丝网架混凝土复合板结构　wire grids concrete composite slab structure

由 CS 墙板、CS 楼板或现浇楼板、CS 屋面板和现浇边缘构件组成的装配整体式空间结构体系，简称 CS 板式结构。

2.2 符　　号

2.2.1 材料性能

E_c——混凝土弹性模量；

E_s——钢筋弹性模量；

f_c——混凝土轴心抗压强度设计值；

f_{py}——预应力钢筋的抗拉强度设计值；

f_y——钢筋抗拉强度设计值；

f'_y——钢筋抗压强度设计值；

f'_{ys}——斜插丝的抗压强度设计值；

f_{yw}——CS 墙板内纵（横）向钢筋抗拉强度设计值。

2.2.2 作用和作用效应

F_{Ek}——结构总水平地震作用标准值；

G_{eq}——结构等效总重力荷载代表值；

M——弯矩设计值；

M_k——按荷载效应标准组合计算的弯矩值；

N——轴向力设计值；

N_{P0}——预应力钢筋及非预应力钢筋的合力；

R——结构构件的承载力设计值；

S——荷载效应组合设计值；

V——剪力设计值。

2.2.3 几何参数

A_0——板的换算截面面积，不考虑中间保温层；

A_s、A'_s、A_p——分别为单位板宽内上下非预应力钢筋和预应力钢筋的截面面积；

A_w——CS 墙板混凝土水平截面面积；

B——荷载效应的标准组合作用下并考虑荷载长期作用影响的刚度；

B_s——荷载效应的标准组合作用下受弯构件的短期刚度；

b——板截面宽度；

e_i——初始偏心距；

e_0——轴向力对截面重心的偏心距；

e_a——附加偏心距；

h_{01}、h_{02}——分别为非预应力钢筋和预应力钢筋的合力点到受

压区边缘的距离；

h_w——CS 墙板截面高度；

l_a——纵向钢筋锚固长度；

I_0——换算截面惯性矩。

2.2.4 计算系数

α——水平地震影响系数；

γ_{RE}——承载力抗震调整系数；

φ——考虑纵向弯曲影响的折减系数；

ν——由钢丝长细比控制的受压稳定系数。

3 材　料

3.0.1 用于CS板构件预制或现浇（喷、抹）的细石混凝土强度等级不应低于C20，不宜高于C35；预制CS楼板下预应力混凝土强度等级不应低于C30；CS板式结构的边缘构件、楼梯等部分采用普通混凝土，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。

3.0.2 当CS屋面板下采用抗裂水泥砂浆时，其强度等级不应低于M10。

3.0.3 CS板式结构受力钢筋及连接钢筋宜采用HRB400、HPB300级钢筋，CS楼板预应力钢筋宜采用高强度低松弛钢丝。

3.0.4 CS板钢丝网及斜插丝应采用冷拔镀锌钢丝，冷拔镀锌钢丝性能要求应符合表3.0.4的规定；钢丝网网格宜为50mm×50mm，斜插丝的间距不应大于100mm，任何情况下钢丝直径不应小于2.00mm。

表3.0.4　冷拔镀锌钢丝性能要求

项　目	性能要求		试验方法
抗拉强度（MPa）	590～850		GB/T 228.1
180°弯曲试验（次）	$2.00 \leqslant \phi_b < 2.50$	≥6	GB/T 238
	$2.50 \leqslant \phi_b \leqslant 3.50$	≥4	
镀锌层质量（g/m²）	≥20		GB/T 1839

注：ϕ_b为冷拔镀锌钢丝直径。

3.0.5 CS板芯板采用模塑聚苯乙烯泡沫塑料板时，其性能应符合表3.0.5的规定；CS承重墙板的芯板厚度不宜小于100mm，CS楼板、屋面板的芯板厚度不宜小于70mm，CS板构件的芯板厚度不宜大于200mm；CS屋面板、外墙板的芯板厚度尚应符合

国家建筑节能设计标准的规定，CS 屋面板、墙板的热工指标应按本规程附录 A 取用。

表 3.0.5　模塑聚苯乙烯泡沫塑料板性能要求

项　目		性能要求	试验方法
表观密度（kg/m³）		18～22	GB/T 6343
导热系数［W/（m·K）］		≤0.039	GB/T 10294
水蒸气透过系数［ng/（m·s·Pa）］		≤4.5	QB/T 2411
压缩强度（kPa）		≥100	GB/T 8813
尺寸稳定性（%）		≤0.3	GB/T 8811
吸水率（%）		≤4	GB/T 8810
熔结性	断裂弯曲负荷（N）	≥25	GB/T 8812.1、GB/T 8812.2
	弯曲变形（mm）	≥20	
燃烧性能	氧指数（%）	≥30	GB/T 2406.1、GB/T 2406.2
	燃烧分级	不应低于 B2 级	GB/T 8626、GB 8624

注：断裂弯曲负荷或弯曲变形有一项能符合指标要求即为合格。

3.0.6　CS 板式结构非承重隔墙可采用双面喷（抹）抗裂水泥砂浆的 CS 板，抗裂水泥砂浆强度等级不应低于 M5。

4 设计规定

4.1 一般规定

4.1.1 抗震设防的CS板式结构房屋应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223确定其抗震设防类别及抗震设防标准。

4.1.2 CS板式结构房屋宜采用全部落地的CS墙板承重，8度抗震设防区墙板间距不应大于9m，8度以下抗震设防区及非抗震设防区墙板间距不应大于12m。

4.1.3 丙类的多层CS板式结构房屋可采用钢筋混凝土底部框架-抗震墙结构，底部框架-抗震墙结构层不应超过2层，且应满足现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的有关规定；上部各层CS墙板间距应符合本规程第4.1.2条的规定。

4.1.4 多层CS板式结构房屋的层数和总高度不应超过表4.1.4的规定。

表4.1.4 房屋的层数和总高度限值（m）

房屋类别	烈度（设计基本地震加速度）					
	6度		7度		8度（0.20g）	
	高度	层数	高度	层数	高度	层数
多层CS板式结构	21	7	18	6	15	5
底部框架-抗震墙	22	7	19	6	16	5

注：1 房屋的总高度指室外地面到主要屋面板板顶或檐口的高度，半地下室从地下室室内地面算起，全地下室和嵌固条件好的半地下室应允许从室外地面算起；对带阁楼的坡屋面应算到山尖墙的1/2高度处；

2 室内外高差大于0.6m时，房屋总高度应允许比表中的数据适当增加，但增加量应少于1m；

3 乙类的多层CS板式结构房屋仍按本地区设防烈度查表，其层数应减少一层且总高度应降低3m，不应采用底部框架-抗震墙CS板式结构。

4.1.5 CS板式结构房屋的层高不宜超过3.5m，底部框架-抗震墙房屋的底部层高不应超过4.5m。

4.1.6 CS板式结构房屋的高宽比，8度抗震设防区不宜超过2.5，8度以下抗震设防区及非抗震区不宜超过3.0。

4.1.7 CS板式结构房屋楼梯间不宜设置在房屋的尽端或转角处。

4.1.8 CS板式结构房屋不应在房屋转角处设置转角窗。

4.2 建筑设计与结构布置

4.2.1 建筑设计应符合抗震概念设计要求，建筑的平面布置和立面设计宜简单、规则，不应采用特别不规则的设计方案。

4.2.2 CS板式结构房屋的屋顶形式可采用坡屋顶，也可采用平屋顶，平屋顶的排水坡度宜采用结构找坡。

4.2.3 当采用CS墙板做女儿墙时，下层CS墙板的竖向边缘构件应伸至女儿墙顶，并与女儿墙压顶圈梁连接；女儿墙应按计算确定，且不宜大于本规程表6.3.5的规定。

4.2.4 CS板式结构房屋悬挑阳台、悬挑空调板应与楼板在同一标高，并应采用现浇钢筋混凝土构件；阳台栏板可采用CS墙板。

4.2.5 结构布置应符合下列规定：

1 CS墙板平面布置宜规则、均匀、对称，并应具有良好的整体性；

2 CS墙板侧向刚度沿竖向宜均匀变化，避免侧向刚度和承载力突变；

3 对不规则结构宜按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的规定采取抗震措施。

4.2.6 CS板式结构房屋应在下列部位设置构造柱：

1 横纵墙板交接处和独立墙板端部；

2 楼层梁与CS墙板交接处；

3 在较长的CS墙板中部，且构造柱间距不宜大于6m。

4.2.7 CS板式结构房屋各层横、纵墙板顶部均应设置现浇钢筋混凝土圈梁，圈梁宜与楼板设在同一标高。

4.2.8 采用CS楼板时，板跨度不宜大于4.2m；采用CS屋面板时，板跨度不宜大于4.5m，悬挑净长度不宜大于0.6m。

4.3 抗震等级

4.3.1 CS板式结构房屋抗震等级应按表4.3.1确定。

表4.3.1 CS板式结构房屋的抗震等级

结构类型		丙类建筑			乙类建筑		
		6度	7度	8度	6度	7度	8度
CS墙板	抗震墙	四	三	三	三	二	二
钢筋混凝土底部框架-抗震墙	框架	四	三	三	—	—	—
	抗震墙	三	三	二	—	—	—

4.4 荷载与地震作用

4.4.1 建筑的风荷载、楼面活荷载、屋面雪荷载取值及荷载组合应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009的规定执行。

4.4.2 建筑的场地类别、抗震设防烈度、设计基本地震加速度值以及反应谱特征周期等，应根据现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的有关规定确定。

4.4.3 地震作用计算应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的规定，对CS板式结构水平地震作用可采用底部剪力法或振型分解反应谱法计算。

1 采用底部剪力法时，应按下式计算：

$$F_{Ek} = \alpha_1 G_{eq} \tag{4.4.3-1}$$

式中：F_{Ek}——结构总水平地震作用标准值（kN）；

G_{eq}——结构等效总重力荷载代表值（kN）；

α_1——水平地震影响系数，应按现行国家标准《建筑抗

震设计规范》GB 50011 确定。

2 采用振型分解反应谱法时，应按下式计算：

$$F_{ji} = \alpha_j \gamma_j X_{ji} G_i (i = 1,2,\cdots n, j = 1,2,\cdots m) \tag{4.4.3-2}$$

$$\gamma_j = \sum_{i=1}^{n} X_{ji} G_i / \sum_{i=1}^{n} X_{ji}^2 G_i \tag{4.4.3-3}$$

式中：F_{ji}——j 振型 i 质点的水平地震作用标准值（kN）；

G_i——集中于质点 i 的重力荷载代表值（kN）；

X_{ji}——j 振型 i 质点的水平相对位移（mm）；

α_j——相应于 j 振型自振周期的地震影响系数；

γ_j——j 振型的参与系数。

3 水平地震作用效应（弯矩、剪力、轴向力和变形），当相邻振型的周期比小于 0.85 时，可按下式确定：

$$S_{Ek} = \sqrt{\sum S_j^2} \tag{4.4.3-4}$$

式中：S_{Ek}——水平地震作用标准值的效应（kN）；

S_j——j 振型水平地震作用标准值的效应（kN），可只取前 2 个～3 个振型。

4.4.4 CS 板式结构任一楼层的水平地震剪力应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定分配；CS 板式结构的楼层水平地震剪力应按各墙板等效侧移刚度的比例分配。

5 结构计算与截面设计

5.1 一般规定

5.1.1 CS板式结构的内力和位移可按弹性方法计算。

5.1.2 CS板式结构可采用平面结构空间协同作用、空间杆-墙板元等有限元计算模型。内力和位移计算时可假定楼板在其自身平面内为无限刚性，相应设计时应采取必要措施保证楼板内的平面刚度。当楼板会产生明显的平面内变形时，计算时应考虑其影响，或对刚性假定的计算结果进行调整。

5.1.3 CS板式结构构件承载力应符合下列公式的规定：

无地震作用组合时： $\gamma_0 S \leqslant R$ (5.1.3-1)

有地震作用组合时： $S \leqslant R/\gamma_{RE}$ (5.1.3-2)

式中：R——结构构件抗力的设计值（kN）；

S——作用效应组合的设计值（kN），应符合本规程第5.1.5～5.1.7条的规定；

γ_0——结构重要性系数，对于安全等级为二、三级的构件分别取1.0、0.9；

γ_{RE}——承载力抗震调整系数，按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011取值。

5.1.4 地震作用计算应符合下列规定：

1 一般情况下，应至少在建筑结构的两个主轴方向分别计算水平地震作用，各方向的水平地震作用应由该方向抗侧力构件承担；

2 有斜交抗侧力构件的结构，当相交角度大于15°时，应分别计算各抗侧力构件方向的水平地震作用；

3 质量和刚度分布明显不对称的结构，应计入双向水平地震作用下的扭转影响；其他情况，应允许采用调整地震作用效应

的方法计入扭转影响。

5.1.5 无地震作用效应组合时，荷载效应组合的设计值应符合下列规定：

$$S = \gamma_G S_{Gk} + \psi_Q \gamma_Q S_{Qk} + \psi_w \gamma_w S_{wk} \qquad (5.1.5)$$

式中：S——荷载效应组合的设计值（kN）；

S_{Gk}——永久荷载效应标准值（kN）；

S_{Qk}——活荷载效应标准值（kN）；

S_{wk}——风荷载效应标准值（kN）；

γ_G——永久荷载效应分项系数；

γ_Q——活荷载效应分项系数；

γ_w——风荷载效应分项系数；

ψ_Q、ψ_w——分别为楼板活荷载组合值系数和风荷载组合值系数，当永久荷载效应起控制作用时应分别取 0.7 和 0.6；当可变荷载效应起控制作用时应分别取 1.0 和 0.6 或 0.7 和 1.0；储藏室、通风机房和电梯机房，楼面活荷载组合值系数取 0.7 的场合应取 0.9。

5.1.6 无地震作用效应组合时，荷载分项系数应按下列规定采用：

1 承载力计算时：

1） 永久荷载的分项系数 γ_G：当其效应对结构不利时，对由可变荷载效应控制的组合应取 1.2，对由永久荷载效应控制的组合应取 1.35；当其效应对结构有利时，应取 1.0；

2） 楼面活荷载的分项系数 γ_Q，应取 1.4；

3） 风荷载的分项系数 γ_w，应取 1.4。

2 位移计算时，本规程公式（5.1.5）中各分项系数应取 1.0。

5.1.7 有地震作用效应组合时，其荷载效应和地震作用效应组合的设计值应符合下列规定：

1

$$S = \gamma_G S_{GE} + \gamma_{Eh} S_{EhK} \qquad (5.1.7)$$

式中：S——荷载效应和地震作用效应组合设计值（kN）；

S_{EhK}——水平地震作用标准值的效应（kN），尚应乘以相应的增大系数或调整系数；

S_{GE}——重力荷载代表值的效应（kN）；

γ_G——重力荷载分项系数，应取 1.2，当重力荷载效应对结构有利时取不大于 1.0；

γ_{Eh}——水平地震作用分项系数，应取 1.3。

2 位移计算时，公式（5.1.7）中各分项系数均应取 1.0。

5.1.8 非抗震设计时，应按本规程第 5.1.5 条的规定进行荷载效应的组合；抗震设计时，应同时按本规程第 5.1.5 条和第 5.1.7 条的规定进行荷载效应和地震作用效应的组合。

5.1.9 房屋高度大于 15m，基本风压值大于 0.5kN/m^2（$n=50$），且层高大于 3.5m，或开间尺寸大于 4.5m 时，CS 外墙板应进行竖向荷载、风荷载组合作用下构件平面外承载力验算，并采取相应的加强措施。

5.1.10 CS 板式结构变形应符合下式规定：

$$\Delta_u/h \leqslant 1/1000 \tag{5.1.10}$$

式中：Δ_u——楼层层间弹性水平位移（mm）；

h——楼层层高（mm）。

5.1.11 CS 墙板受剪截面应符合下列规定：

1 无地震作用组合时：

$$V \leqslant 0.25 f_c b_w h_{w0} \tag{5.1.11-1}$$

2 有地震作用组合时：

剪跨比 λ 大于 2 时，

$$V \leqslant \frac{1}{\gamma_{RE}}(0.2 f_c b_w h_{w0}) \tag{5.1.11-2}$$

剪跨比 λ 小于或等于 2 时，

$$V \leqslant \frac{1}{\gamma_{RE}}(0.15 f_c b_w h_{w0}) \tag{5.1.11-3}$$

式中：b_w——截面混凝土计算厚度，一般取墙板两侧混凝土层厚

度之和（mm）；

f_c——混凝土轴心抗压强度设计值（N/mm²）；

h_{w0}——截面有效高度（mm）；

V——截面剪力设计值（kN）；

λ——计算截面处的剪跨比，即 $M_c/(V_c h_{w0})$，其中 M_c、V_c 分别取与 V_w 同一组组合的、未进行内力调整的弯矩和剪力设计值。

5.1.12 CS 板式结构底层墙肢，其截面组合的剪力设计值，二、三级抗震等级时按下式调整，四级抗震等级及无地震作用组合时不调整。

$$V = \eta_{vw} V_w \tag{5.1.12}$$

式中：V——CS 墙板底部墙肢截面组合的剪力设计值（kN）；

V_w——CS 墙板底部墙肢截面组合的剪力计算值（kN）；

η_{vw}——剪力增大系数，二级取 1.4，三级取 1.2。

5.1.13 CS 墙板的底层斜截面抗震受剪承载力验算应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。

5.1.14 抗震设计的 CS 板式结构墙肢在重力荷载代表值作用下的轴压比，二级时，不宜大于 0.5；三、四级时，不宜大于 0.6，墙肢轴压比应符合下列规定：

$$N/A_w f_c \tag{5.1.14}$$

式中：N——重力荷载代表值作用下 CS 墙板墙肢底部轴向压力设计值（kN）；

A_w——CS 墙板混凝土水平截面面积（mm²）；

f_c——混凝土轴心抗压强度设计值（N/mm²）。

5.2 截面设计

5.2.1 正截面承载力应按下列假定进行计算：

1 截面应变保持平面；

2 不考虑混凝土的抗拉作用；

3 不考虑斜插丝的抗弯作用；

4 不考虑上下层混凝土与夹芯板间相互分离错动；

5 混凝土受压的应力与应变之间的关系应按下式规定取用：当 $\varepsilon_c \leqslant \varepsilon_0$ 时

$$\sigma_c = f_c\left[1-\left(1-\frac{\varepsilon_c}{\varepsilon_0}\right)^2\right] \tag{5.2.1}$$

式中：f_c——混凝土轴心抗压强度设计值，按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 采用；

σ_c——混凝土压应变为 ε_c 时的混凝土压应力；

ε_0——混凝土压应力达到 f_c 时的混凝土压应变，当计算的 ε_0 值小于 0.002 时，应取 0.002。

6 纵向受拉钢筋的极限拉应变应取 0.01。

5.2.2 受弯构件、偏心受力构件正截面受压区混凝土的应力图形可简化为等效的矩形应力图。

5.2.3 CS 楼、屋面板正截面受弯承载力应符合下列规定（图 5.2.3）：

1 混凝土受压区高度应按下式确定：

$$\alpha_1 f_c b x = A_s f_y + A_p f_{py} - A'_s f'_y \tag{5.2.3-1}$$

2 混凝土受压区高度尚应符合下式条件：

$$x \leqslant \beta_1 t_1 \tag{5.2.3-2}$$

式中：A_s、A'_s、A_p——分别为单位板宽内上下非预应力钢筋和预应力钢筋的截面面积（mm^2）；

b——矩形截面的宽度（mm）；

f_c——混凝土轴心抗压强度设计值（N/mm^2），按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 采用；

f_y、f'_y——非预应力钢丝的抗拉强度设计值（N/mm^2），按现行行业标准《冷拔低碳钢丝应用技术规程》JGJ 19 采用；

f_{py}——预应力钢筋的抗拉及抗压强度设计值

(N/mm²)，按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 采用；

α_1——系数，取 1.0；

β_1——系数，取 0.8。

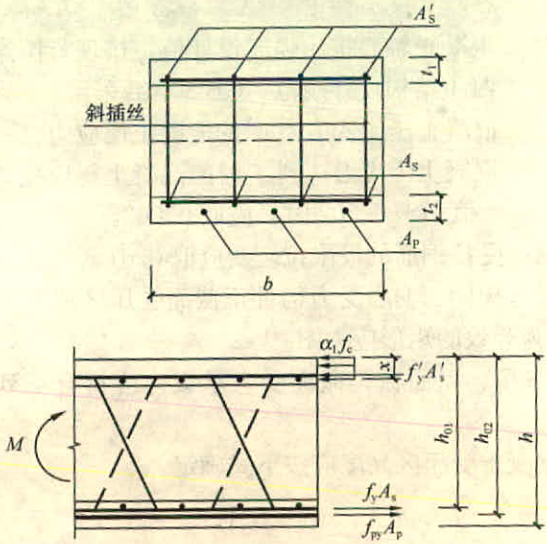

图 5.2.3　板正截面受弯承载力计算

当满足公式（5.2.3-2）要求时，x 应按下列公式计算：

$$x = \frac{A_s f_y + A_p f_{py}}{\alpha_1 f_c b} \leqslant \beta_1 t_1 \qquad (5.2.3\text{-}3)$$

$$M \leqslant f_{py} A_p (h_{01} - x/2) + f_y A_s (h_{02} - x/2) \qquad (5.2.3\text{-}4)$$

式中：h_{01}、h_{02}——分别为非预应力钢筋和预应力钢筋的合力点到受压区边缘的距离（mm）；

M——弯矩设计值（N·mm）；

x——混凝土受压区高度（mm），应符合本规程公式（5.2.3-2）要求。

5.2.4　CS 墙板轴心受压正截面承载力应符合下列规定(图 5.2.4)：

1 构造要求：$t_1=t_2$；

2 轴向压力设计值应符合下式规定：

$$N \leqslant 1.8\varphi[f_c b t_1 + f'_y A'_s] \tag{5.2.4}$$

式中：A'_s——钢筋和钢丝网片的截面面积之和（mm^2）；

b——墙板宽度（mm）；

f_c——混凝土轴心抗压强度设计值（N/mm^2），应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 采用；

f'_y——钢筋抗压强度设计值（N/mm^2），应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 采用；

N——轴向压力设计值（kN）；

t_1、t_2——墙肢混凝土厚度（mm）；

φ——考虑纵向弯曲影响的折减系数，应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 轴心受压构件稳定系数采用。

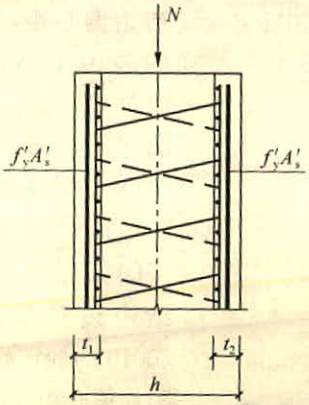

图 5.2.4 正截面轴心受压构件

5.2.5 CS 墙板偏心受压正截面承载力应符合下列规定（图 5.2.5）：

1 构造要求：$t_1=t_2$；$A_s=A'_s$；$e_0 \leqslant 0.3h_0$；

2 钢筋和钢丝网片的截面面积应符合下列公式规定：

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - f_c t_2 b\left(h_0 - \frac{t_2}{2}\right)}{f'_y\,(h_0 - a'_s)} \tag{5.2.5-1}$$

$$e = e_i + \frac{h}{2} - a_s \tag{5.2.5-2}$$

$$e_i = e_0 + e_a \tag{5.2.5-3}$$

式中：e_i——初始偏心距，取墙厚的1/10（mm）；

e_0——轴向力对截面重心的偏心距（mm），取为M/N，当需要考虑二阶效应时，M应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的规定确定；

e_a——附加偏心距，取20mm。

3 计算所得钢筋截面面积不得小于按轴心受压构件计算的钢筋截面积。

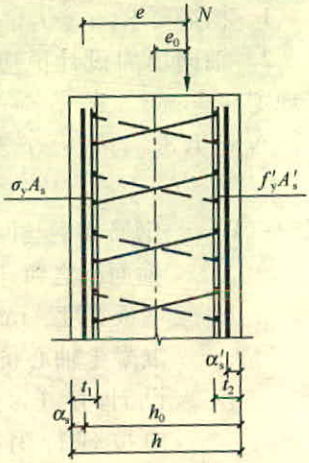

图 5.2.5 构件正截面偏压受力图

5.2.6 CS楼、屋面板斜截面承载力应符合下式规定：

$$V \leqslant n \cdot \nu \cdot A_s \cdot f'_{ys} \cdot \cos\alpha \qquad (5.2.6)$$

式中：A_s——单根斜插丝的截面面积（mm^2）；

f'_{ys}——斜插丝的抗拉及抗压强度设计值（N/mm^2）；

n——一排横向受压斜插丝的根数，$n=b/s$；

b——截面宽度（mm）；

s——斜插丝横向间距（mm）；

α——斜插丝与垂线之间的夹角（°）；

ν——由斜插丝长细比控制的受压稳定系数，可按表5.2.6取用。

表 5.2.6 斜插丝受压稳定系数 ν

斜插丝直径（mm）	芯板厚度（mm）							
	60	70	80	90	100	110	120	130
2.00	0.515	0.395	0.316	0.254	0.209	0.174	0.141	—
2.50	0.714	0.600	0.494	0.407	0.339	0.237	0.243	0.209

续表 5.2.6

斜插丝直径（mm）	芯板厚度（mm）							
	60	70	80	90	100	110	120	130
3.00	0.795	0.706	0.615	0.514	0.434	0.369	0.316	0.273
3.50	0.855	0.798	0.724	0.664	0.618	0.482	0.369	0.364

5.2.7 CS楼板、屋面板在正常使用状态下的挠度，应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 进行受弯构件挠度验算。

5.2.8 CS楼、屋面板裂缝控制应符合下列规定：

1 CS楼板一般要求不出现裂缝，在荷载效应的标准组合下，受力边缘应力应符合下列规定：

$$\sigma_{ck} - \sigma_{pc} \leqslant f_{tk} \tag{5.2.8-1}$$

$$\sigma_{ck} = \frac{M_k}{I_0} y_0 \tag{5.2.8-2}$$

$$\sigma_{pc} = \frac{N_{p0}}{A_0} + \frac{N_{p0} e_{p0}}{I_0} y_0 \tag{5.2.8-3}$$

式中：A_0——板的换算截面面积（mm^2），不考虑中间保温层；

f_{tk}——混凝土轴心抗拉强度标准值（N/mm^2）；

e_{p0}——N_{p0}对换算截面重心与预应力钢筋合力点的距离（mm）；

I_0——换算截面的惯性矩（mm）；

M_k——按荷载效应的标准组合计算的弯矩值（N·mm）；

N_{p0}——预应力钢筋的合力（kN），应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 计算；

σ_{ck}——荷载效应的标准组合下抗裂验算边缘的混凝土法向应力；

σ_{pc}——扣除全部预应力损失后在抗裂验算边缘混凝土的预压应力；

y_0——换算截面的重心至截面下边缘的距离（mm）。

2 CS屋面板应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的规定进行正截面裂缝宽度验算。

3 当满足下式时可不进行屋面板的挠度及裂缝宽度验算：

$$\frac{h}{l_0} \geqslant \frac{1}{28} \tag{5.2.8-4}$$

当满足下式时可不进行楼面板的挠度验算：

$$\frac{h}{l_0} \geqslant \frac{1}{30} \tag{5.2.8-5}$$

式中：h——板厚（mm）；

l_0——板计算跨度（mm）。

6 构造措施

6.1 一般规定

6.1.1 CS板式结构伸缩缝最大间距应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010中现浇剪力墙结构的规定执行。

6.1.2 CS板式结构钢筋锚固长度、搭接长度及混凝土保护层厚度应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的相关规定；墙板中的边缘构件混凝土保护层厚度应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010墙板保护层厚度的规定。

6.1.3 CS板拼接时应在板缝处附加板缝加强网，并与CS板钢丝网绑扎牢固（图6.1.3）；其钢丝直径及网格尺寸宜与被连接CS板钢丝网一致，且钢丝直径不应小于2.00mm，加强网两侧搭接宽度不得小于100mm。

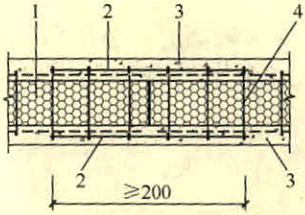

图6.1.3 CS板拼缝

1—CS板；2—板缝加强网；3—细石混凝土；4—斜插丝

6.1.4 CS板构件连接节点附加的连接钢筋直径均不应小于6mm，间距不应大于300mm。

6.2 边缘构件

6.2.1 CS墙板构造柱应符合下列规定（图6.2.1）：

1 截面尺寸宜与相邻墙板厚度相同，且不应小于 180mm×180mm，楼层梁下构造柱宽度宜与梁同宽，且不应小于 180mm；

2 纵向钢筋三级及以下时宜采用 4 根直径 12mm 的钢筋，房屋四角和二级时宜采用 4 根直径 14mm 的钢筋；

注："二级、三级及以下"，即"抗震等级为二级和抗震等级为三、四级及非抗震设防"的简称。

3 箍筋直径不应小于 6mm，间距不应大于 200mm，且宜在柱上下端加密。

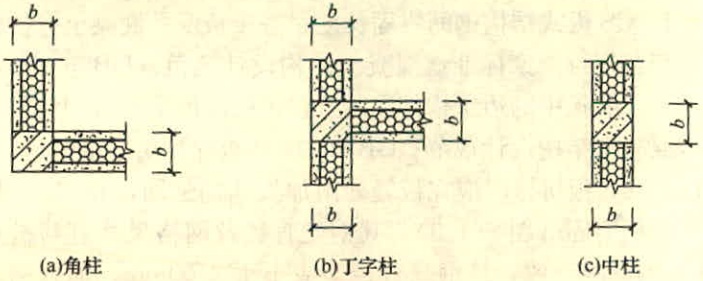

图 6.2.1 构造柱

6.2.2 建筑物节能要求较高时，可用角部边缘构件代替外墙角部构造柱（图 6.2.2a）；将外墙中部构造柱移至墙板内侧（图 6.2.2b、c）。

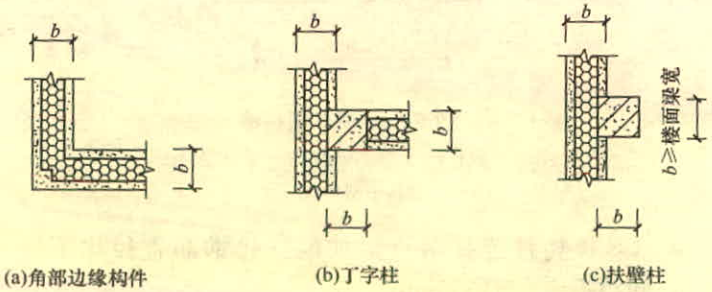

图 6.2.2 CS 墙板边缘构件

6.2.3 在外墙角部设 1 根直径不小于 14mm 的竖向钢筋；两侧 CS 板端部的钢丝网纵向钢丝加粗和斜插丝均适当加粗、加密；

内外角加强网的钢丝均加粗，与两侧 CS 板钢丝网绑扎闭合；并用附加连接钢筋连接，形成角部边缘构件（图 6.2.3）。

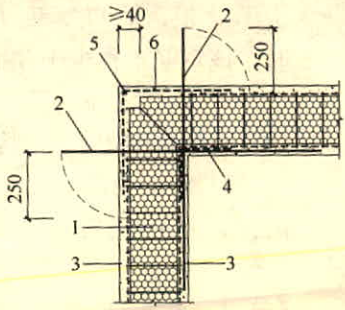

图 6.2.3　角部边缘构件

1—端部钢丝网加强的 CS 板；2—附加连接钢筋弯折与 CS 板钢丝网绑牢；3—细石混凝土；4—内角加强网；5—角部钢筋；6—外角加强网

6.2.4　CS 板式结构圈梁截面宽度应与墙板厚度相同、梁高不应小于楼板厚度，且不应小于 180mm×180mm；纵筋直径不宜小于 12mm，且不应少于 4 根；箍筋直径不应小于 6mm，间距不应大于 200mm。

6.3　墙板、楼板、屋面板

6.3.1　承重 CS 墙板竖向钢筋，二、三级时配筋率不应小于 0.25%（图 6.3.1），四级抗震及非抗震设防时配筋率不应小于 0.2%；竖向钢筋二级时直径不应小于 8mm，三级及以下时直径不应小于 6mm，钢筋间距不应大于 300mm。

6.3.2　承重墙板两侧细石混凝土厚度，二级时不应小于 50mm，三级及以下时不应小于 40mm，且承重用 CS 墙板总厚度不应小于 180mm。

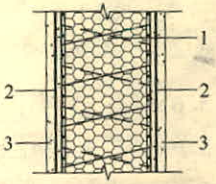

图 6.3.1　CS 墙板构造

1—CS 板；2—墙板竖向钢筋；3—细石混凝土

6.3.3　门窗洞口的构造措施应符合下列规定（图 6.3.3）：

1　门窗洞口侧边附加钢筋直径宜与

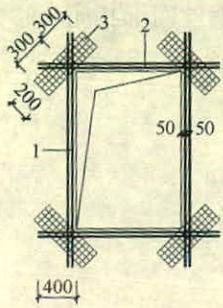

图 6.3.3 门窗洞口附加钢筋

1—洞口侧边附加钢筋；
2—洞口上下边附加钢筋；
3—加强网

墙板竖向钢筋直径一致；洞口宽度小于1.5m时，洞口边每一侧的附加钢筋不得少于2根；洞口宽度大于或等于1.5m时，该钢筋不得少于3根；

2 洞口上下边附加钢筋的数量和直径可与洞口侧边附加钢筋一致；

3 洞口角部应设置45°斜向加强钢丝网片，网片规格应与墙板钢丝网规格一致。

6.3.4 承重CS墙板门窗洞口宽度不应大于1.8m；非承重CS墙板门窗洞口宽度不应大于2.0m，洞口上皮至楼板上皮的距离不应小于0.5m。

6.3.5 CS墙板的局部尺寸限值，宜符合表6.3.5的规定。

表6.3.5 CS墙板的局部尺寸限值（m）

部　　位	6度	7度	8度
承重窗间墙最小宽度	0.8	0.8	1.0
承重外墙尽端至门窗洞边的最小距离	0.8	0.8	1.0
非承重外墙尽端至门窗洞边的最小距离	0.6	0.8	1.0
内墙阳角至门窗洞边的最小距离	0.6	0.8	1.2
女儿墙的最大高度	1.5	1.2	1.0

注：局部尺寸不足时，应采取局部加强措施弥补，且最小宽度不宜小于1/4层高和表列数据的80%。

6.3.6 CS楼板下预应力混凝土层厚度不应小于35mm（图6.3.6），板上混凝土叠合层厚度不应小于40mm；楼板之间宜设置板缝，板缝宽度不宜小于50mm，宜配置直径不小于8mm的纵向钢筋。

6.3.7 CS屋面板板下抗裂水泥砂浆厚度不应小于25mm，板上

混凝土层厚度不应小于 40mm。

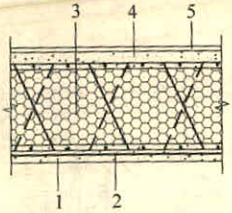

图 6.3.6　CS楼板构造

1—预制细石混凝土层；2—预应力钢筋；3—CS 板；4—细石混凝土叠合层；5—面层

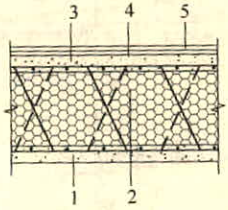

图 6.3.7　CS屋面板构造

1—抗裂水泥砂浆层；2—CS 板；3—现浇细石混凝土；4—找平层；5—防水层

6.3.8　CS楼、屋面板支座处，应沿支座长度方向配置间距不大于 150mm 的上部构造钢筋，其直径不应小于 6mm，该构造钢筋伸入板内的长度距墙板（梁）边算起不宜小于板计算跨度 l_0 的 1/4。

6.3.9　当采用 CS 屋面板做挑檐板，且挑出长度小于或等于 0.6m 时，可配置直径不小于 6mm，间距不大于 200mm 的板上构造钢筋（图 6.4.4-2）。

6.4　连 接 节 点

6.4.1　CS墙板的水平连接应符合下列规定：

1　墙板间采用墙板附加连接钢筋与构造柱连接的方式（图 6.4.1-1）；

2　外墙构造柱移至墙板内侧时，采用墙板附加连接钢筋与构造柱连接的方式（图 6.4.1-2）；

3　承重墙板与非承重墙板采用附加连接角网的连接方式（图 6.4.1-3），角网宽 300mm，由与墙板钢丝网同一规格的钢丝网片制成。

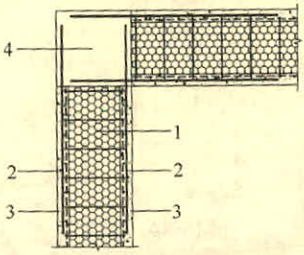

图 6.4.1-1　CS墙板水平连接（一）

1—CS 板；2—附加连接钢筋锚入构造柱；3—细石混凝土；4—构造柱

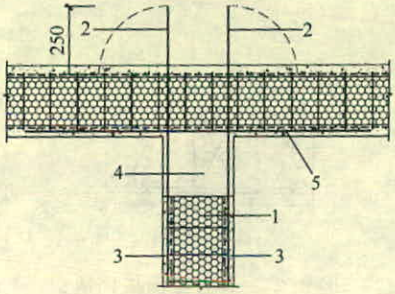

图 6.4.1-2　CS墙板水平连接（二）

1—CS板；2—内墙附加连接钢筋弯折与CS板钢丝网绑牢；3—细石混凝土；4—构造柱；5—附加连接钢筋锚入构造柱

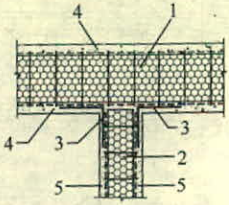

图 6.4.1-3　承重墙板与非承重墙板水平连接

1—承重墙CS板；2—非承重墙CS板；3—角网；4—细石混凝土；5—抗裂水泥砂浆

6.4.2　CS墙板的竖向连接应符合下列规定：

1　墙板与楼层梁或基础梁连接，采用两侧预留连接钢筋的方式，连接钢筋应与墙板竖向钢筋一致（图 6.4.2-1）；

2　上下层墙板连接可采用下层竖向钢筋贯通圈梁与上层墙板竖向钢筋搭接的方式，也可采用下层墙板竖向钢筋和上层预留连接钢筋分别锚入圈梁的方式（图 6.4.2-2）；

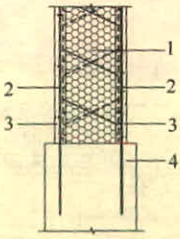

图 6.4.2-1　CS墙板竖向连接（一）

1—CS板；2—预留连接钢筋与墙板钢筋搭接；3—细石混凝土；4—楼层梁或基础梁

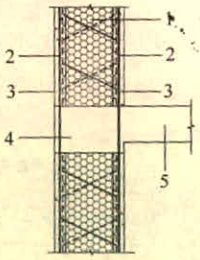

图 6.4.2-2　CS墙板竖向连接（二）

1—CS板；2—下层竖向钢筋贯通圈梁与上层墙板竖向钢筋搭接；3—细石混凝土；4—圈梁；5—楼板

3　连接钢筋与墙板竖向钢筋搭接时，搭接接头应相互错开，位于同一连接区段内的钢筋接头面积不宜大于钢筋总面积的50%。

6.4.3　CS楼板的连接应符合下列规定：

1　CS楼板与墙板连接时，预制CS楼板半成品两端板下甩出的预应力钢筋及板上构造负钢筋均应锚入圈梁（图6.4.3-1）；

2　CS楼板与梁连接时，预制CS楼板半成品直接置于梁上皮，梁上预留连接钢筋交错折弯与板上皮钢丝网绑牢（图6.4.3-2）；梁上预留连接钢筋，二级时直径不应小于8mm，三级及以下时直径不应小于6mm，间距均不大于300mm，锚入梁内部分端部应做直钩，弯钩长度不应小于5mm，甩出部分折弯后水平段长度不应小于250mm；楼板搭梁长度不应小于80mm；

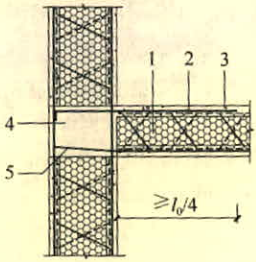

图6.4.3-1　CS楼板与墙板连接
1—预制CS楼板半成品；2—板上构造负钢筋；3—细石混凝土叠合层；4—圈梁；5—板下预留预应力钢筋

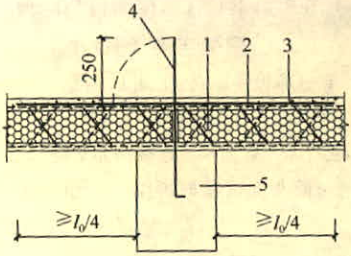

图6.4.3-2　CS楼板与混凝土梁连接
1—预制CS楼板半成品；2—板上构造负钢筋；3—细石混凝土叠合层；4—梁上预留连接钢筋交错折弯与板上皮钢丝网绑牢；5—混凝土梁

3　混凝土梁做叠合梁时，楼板与其连接形式和楼板与墙板连接形式相同。

6.4.4　CS屋面板的连接应符合下列规定：

1　CS屋面板置于墙板顶圈梁或梁上，梁上预留连接钢筋交错折弯与板上皮钢丝网绑牢（图6.4.4-1）。预留钢筋直径不小于6mm，间距不大于300mm，锚入梁内部分端部应做直钩，弯

钩长度不应小于 5mm，甩出部分折弯后水平段长度不应小于 250mm；屋面板搭梁长度不应小于 80mm；

2 采用 CS 屋面板做挑檐时，墙顶圈梁应按本条第 1 款的规定预留连接钢筋，交错折弯与 CS 板下皮钢丝网绑牢（图 6.4.4-2）；

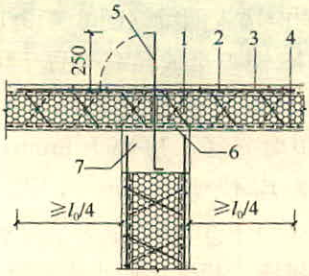

图 6.4.4-1 CS 屋面板与墙顶圈梁连接（一）

1—CS 板；2—板上附加钢筋；3—现浇细石混凝土；4—抗裂水泥砂浆层；5—梁上预留连接钢筋交错折弯与板上皮钢丝网绑牢；6—预抹砂浆；7—圈梁

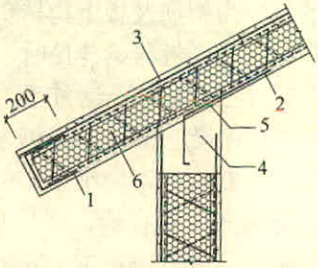

图 6.4.4-2 CS 屋面板与墙顶圈梁连接（二）

1—板端槽网；2—梁上预留连接钢筋交错折弯与板下皮钢丝网绑牢；3—板上构造钢筋；4—墙顶圈梁；5—预抹砂浆；6—CS 板

3 屋脊与屋面板受力方向平行时，屋脊处上下用宽 400mm 的连接网片与屋面 CS 板钢丝网绑牢，连接网片规格与屋面板钢丝网规格一致，并在板上设置直径不小于 6mm，间距不大于 300mm 的附加连接钢筋（图 6.4.4-3）；

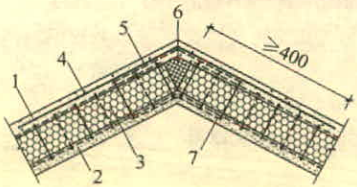

图 6.4.4-3 CS 屋面板屋脊连接（一）

1—细石混凝土；2—抗裂水泥砂浆层；3—CS 板；4—板上附加钢筋；5、7—连接网片；6—聚苯条填实

4 屋脊与屋面板受力方向垂直，且屋面板跨度小于 3m 时，屋脊处上下用宽 400mm 的连接网片与屋面 CS 板钢丝网绑牢，连接网片规格与屋面板钢

丝网规格一致；板下设直径不小于 6mm，间距不大于 200mm 的附加钢筋，穿过屋面 CS 板弯折与板上钢丝网绑牢(图 6.4.4-4)。

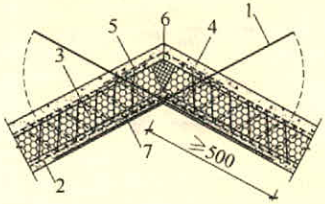

图 6.4.4-4　CS 屋面板屋脊连接（二）

1—附加钢筋穿过 CS 板与板上钢丝网绑牢；2—抗裂水泥砂浆层；3—CS 板；4—细石混凝土；5、7—连接网片；6—聚苯条填实

7 施　工

7.1 一般规定

7.1.1 CS板式结构工程的施工应符合设计要求。

7.1.2 CS板式结构工程的施工应针对结构工程的特点，编制施工方案和施工工艺标准，并严格贯彻执行。

7.1.3 CS板的生产应按深化设计后的排板图下料，并进行编号，现场应按规格分类码放，安装时应对号就位。

7.1.4 CS板或预制CS楼板半成品现场码放时应平整并苫盖，码放时间一般不宜超过45d，任何情况下不应超过90d。

7.1.5 CS板式结构工程施工期间，环境空气温度不宜低于5℃，5级以上大风天气不得进行CS板构件吊装和安装。

7.1.6 CS墙板、楼板和屋面板安装就位前，应对照设计图纸，对基础梁、圈梁或楼层梁的顶面标高以及预埋件、预留连接钢筋、预留线管等进行核对，符合设计要求方可进行安装。

7.1.7 CS板式结构的施工宜按下列顺序进行：

1 CS墙板施工顺序，宜按下列流程进行（图7.1.7-1）；

2 CS楼板施工顺序，宜按下列流程进行（图7.1.7-2）；

3 CS屋面板施工顺序，宜按下列流程进行（图7.1.7-3）。

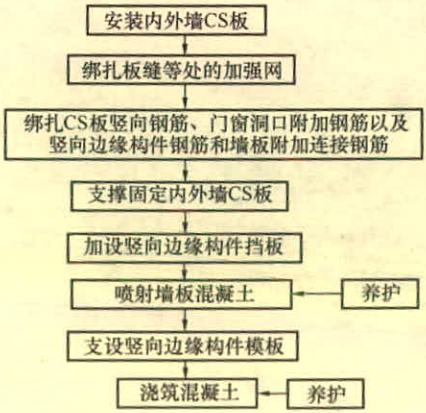

图7.1.7-1　CS墙板施工顺序框图

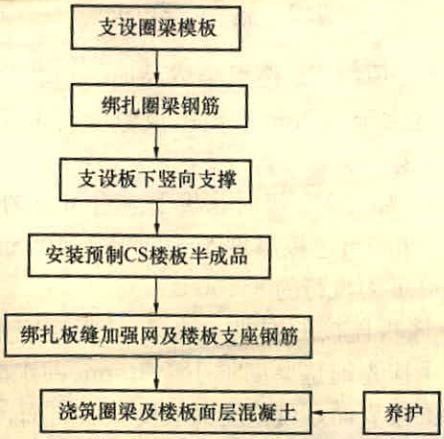

图 7.1.7-2　CS 楼板施工顺序框图

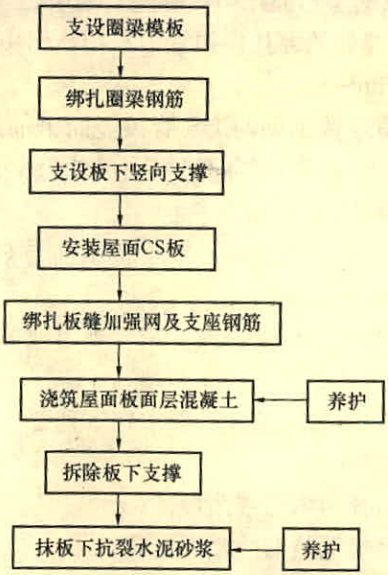

图 7.1.7-3　CS 屋面板施工顺序框图

7.2 施工要求

7.2.1 安装就位预制 CS 楼板半成品时，应先搭设支撑架体，支撑距板端不宜大于 200mm，当楼板跨度大于 3.3m 时宜在板跨中增加一道支撑。

7.2.2 安装就位屋面 CS 板时，板下应有可靠的支撑，支撑间距不得大于 1.0m。当芯板厚度小于或等于 100mm 时应在板跨中起拱，起拱高度为板跨的 3/1000。

7.2.3 与 CS 墙板连接的圈梁（地梁），表面应平整，外墙 CS 板就位时，板下应先铺垫厚度不小于 10mm 的水泥砂浆。与 CS 屋面板连接的圈梁表面，可依屋面坡度做成斜面，铺屋面 CS 板时，梁上应先铺垫厚度不小于 25mm 的水泥砂浆。

7.2.4 CS 板绑扎应满足下列规定：

1 与 CS 板钢丝网绑扎用的绑丝宜采用 22 号镀锌钢丝；

2 CS 板板缝处的绑扎丝扣宜为斜扣，绑扣间距沿加强网长向不得大于 200mm；

3 梁上预留连接钢筋与 CS 墙板竖向钢筋搭接范围的绑扣不得少于 3 个，竖向钢筋与 CS 板钢丝网绑扣的间距不宜大于 200mm；

4 CS 楼板和屋面板支座处的连接钢筋与 CS 板钢丝网的绑扣不得少于 2 个。

7.2.5 CS 墙板和屋面板应拼接紧密，当出现板缝时，可视板缝宽度采用发泡聚氨酯或聚苯板条封堵。

7.2.6 CS 墙板就位时应按设计要求在下列部位设置预埋件，并绑扎牢固：

1 门窗洞口处的木砖或预埋件；

2 较大的暖气散热器的预埋挂钩；

3 厨房、卫生间热水器、洗手盆的预埋挂钩；

4 其他部位的预埋件。

7.2.7 CS 墙板、楼板和屋面板在喷（抹）混凝土或砂浆前，应

敷设好线管、线盒；敷设线管时，可在芯板上开槽，开槽方向宜与板跨平行；出现破损时可用聚苯板条或发泡聚氨酯填堵修补。

7.2.8 CS墙板混凝土宜优先选用喷射工艺，喷射混凝土的配合比，应满足设计强度和喷射机械性能的要求。

7.2.9 喷射墙板混凝土时，应有保证CS板稳定性的支撑措施；墙板两侧混凝土喷射时间间隔不宜小于24h。

7.2.10 CS板构件细石混凝土宜采用刷养护液的方法进行养护，并保证达到喷水养护14d的效果。

7.2.11 CS墙板、楼板和屋面板成形后，不应在混凝土层上再开槽或开洞。

7.2.12 CS屋面板下抗裂水泥砂浆层采用人工抹灰时，宜分为两层，底层厚10mm～13mm，第二层厚12mm～15mm，且总厚度不小于25mm。抹底层时，应用抹子反复揉搓，使砂浆密实，将钢丝网全部包在砂浆层内，形成坚实的钢丝网水泥砂浆层面。每层抹灰的间隔时间视气温而定，正常气温下宜间隔2d以上。每层砂浆终凝后应喷水养护。

8 施工质量验收

8.1 一般规定

8.1.1 CS板式结构工程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执行。

8.1.2 CS板式结构工程主体分部工程，可划分为下列子分部工程：

1 CS墙板子分部工程；

2 CS楼板子分部工程；

3 CS屋面板子分部工程。

8.1.3 CS板式结构工程主体子分部工程，可划分为下列分项工程：

1 CS墙板子分部工程可划分为CS板安装固定、墙体钢筋绑扎（含边缘构件及线管、线盒）、墙体喷（抹）细石混凝土等分项工程；

2 CS楼板子分部工程可划分为CS楼板半成品安装就位、钢筋绑扎（含圈梁及板缝）、浇筑板面叠合层混凝土等分项工程；

3 CS屋面板子分部工程可划分为CS板安装就位、钢筋绑扎、浇筑板面混凝土、抹板下水泥砂浆层等分项工程。

各分项工程可根据与施工方式相一致且便于控制施工质量的原则，按工作班、楼层、结构缝或施工段划分为若干检验批。

8.1.4 钢筋、模板和混凝土等分项工程均应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的规定进行验收。

8.1.5 CS板式结构工程主体各子分部工程的验收，应在各相关分项工程验收合格的基础上，进行质量控制资料检查、观感质量验收和结构实体检验。

8.1.6 CS板式结构工程主体各相关分项工程的验收，应在所含检验批验收合格的基础上进行验收。

8.2 钢丝网架板的质量验收

Ⅰ 主控项目

8.2.1 CS板应在明显部位有拟用的工程名称、构件名称、尺寸或编号等标识。

8.2.2 CS板进场应具备原材料合格证、产品合格证等质量证明文件。

检查数量：按进场批次检查。

检验方法：检查原材料合格证、产品合格证、质量检验报告。

8.2.3 CS板进场时，应对钢丝网架焊点的强度及模塑聚苯乙烯泡沫塑料芯板的导热系数、燃烧性能抽样复验，并应符合下列规定：

1 钢丝网架焊点抗拉力不小于330N，斜插丝焊点抗剪力不小于600N。试件要求及试验方法应符合现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18规定。

复验的检验批：同类型的CS板不大于3000m^2，且进场时间不超过90d，为一个检验批。

检查数量：每检验批抽取钢丝网焊点拉伸试件和斜插丝焊点抗剪试件各1组，每组3件。

2 泡沫塑料芯板性能及试验方法应符合本规程表3.0.5的规定。

Ⅱ 一般项目

8.2.4 CS板外观质量应符合表8.2.4的规定。

检查数量：同一检验批内同型号的CS板，抽检不少于其数量的10%，且不少于3块。

检验方法：观察、钢尺检查。

表 8.2.4　CS 板质量要求

项　目	质量要求
外观	表面清洁，不得有油污，芯板不得松动
芯板对接	全长对接不得超过 2 块，短于 500mm 的板条不得使用
钢丝锈点	焊点区以外不允许
斜插丝插入聚苯芯板角度	保持一致，误差≤3°
钢丝排列	纵横向钢丝应垂直，网格间距误差±2mm
钢丝接头	板边挑头允许长度≤6mm，插丝挑头≤5mm；不得有 5 个以上漏剪、翘伸的钢丝接头
焊点质量	网片漏焊、脱焊不得超过焊点数的 8‰，且不应集中一处，连续脱焊不应多于 2 点，板端 200mm 区段内的焊点不允许脱焊、虚焊

8.2.5　CS 板外观尺寸应符合表 8.2.5 的规定。

检查数量：同一检验批内同型号的 CS 板，抽检不少于其数量的 10%，且不少于 3 块。

检验方法：钢尺检查。

表 8.2.5　CS 板尺寸要求

项　目	允许偏差（mm）	备　注
板长度	±5	—
板宽度	±5	—
芯板厚度	+2	同一块板≥2 个点
总厚度	±5	同一块板≥2 个点
芯板中心位移	±2	—
对角线差	≤10	—
钢丝网片间距	±2	同一块板≥3 个点

8.3 钢丝网架板安装质量验收

Ⅰ 主 控 项 目

8.3.1 CS 板加强网设置及绑扎应符合本规程第 7.2.4 条的规定。

检查数量：每层的墙板、楼板不大于 100m² 各为一个检验批，屋面板不大于 100m² 为一个检验批，每检验批各部位抽查不小于 3 处。

检验方法：观察。

Ⅱ 一 般 项 目

8.3.2 CS 板安装质量及检测方法应符合表 8.3.2-1、8.3.2-2 的规定。

检查数量：每层的墙板、楼板不大于 100m² 各为一个检验批，屋面板不大于 100m² 为一个检验批，每检验批各部位抽查不小于 3 处。

检验方法：观察，按表 8.3.2-1、表 8.3.2-2 执行。

表 8.3.2-1 CS 墙板安装质量要求

项目	允许偏差（mm）	检验方法
表面平整度	5	2m 靠尺、塞尺检查
立面垂直度	5	吊线、钢尺检查
相邻板上表面高差	±5	钢尺检查
轴线位置	4	卷尺检查
门窗洞口高度、宽度	+5，−3	钢尺检查
门窗洞口水平、垂直	±5	拉线、吊线检查

表 8.3.2-2　CS 屋面板安装质量要求

项　目		允许偏差（mm）	检验方法
相邻板底面高差	吊顶	5	尺量检查
	不吊顶	3	尺量检查
板表面平整度		4	2m 靠尺检查

8.4　预制楼板半成品的质量验收

Ⅰ　主 控 项 目

8.4.1　预制 CS 楼板半成品应在明显部位有拟用的工程名称、构件尺寸或编号等标识。

8.4.2　预制 CS 楼板半成品应具备原材料合格证、产品性能报告、产品合格证等质量证明文件。

检查数量：按进场批次全数检查。

检验方法：检查原材料合格证、产品合格证、质量检验报告。

Ⅱ　一 般 项 目

8.4.3　预制 CS 楼板半成品外观质量、外观尺寸及检验方法应符合表 8.4.3-1、表 8.4.3-2 的规定。

检查数量：按进场数量每 100 块为一个检验批，每检验批抽查 3 块。

检验方法：观察，钢尺检查。

表 8.4.3-1　预制 CS 楼板半成品质量要求

项　目	允许偏差（mm）	检验方法
混凝土缺棱掉角	长度≤20	钢尺检查
板下露钢筋	不允许	观察检查
板下混凝土横纵向裂缝	不允许	观察检查

表 8.4.3-2　预制 CS 楼板半成品尺寸要求

项　　目	允许偏差(mm)	检验方法
混凝土板长度	±5	钢尺检查
混凝土板宽度	±3	钢尺检查
混凝土厚度	±3	钢尺检查
侧向弯曲	板长/750，且≤20	拉线检查
表面平整	≤5	拉线检查
对角线差	≤10	拉线检查
翘曲	≤板宽/750	拉线检查
预应力钢筋外伸长度	≤10	钢尺检查

8.4.4　预制 CS 楼板半成品安装质量应符合表 8.4.4 的规定。

检查数量：每层的楼板不大于 100m² 为一个检验批，每检验批各部位抽查不小于 3 处。

检验方法：观察，钢尺检查。

表 8.4.4　预制 CS 楼板半成品安装质量要求

项　　目		允许偏差（mm）	检验方法
相邻板底面高差	吊顶	5	钢尺检查
	不吊顶	3	钢尺检查
搭梁时搁置长度		±5	钢尺检查

8.5　连接节点的质量验收

Ⅰ　主 控 项 目

8.5.1　CS 板式结构边缘构件钢筋及连接钢筋的品种、级别、规格和数量必须符合设计要求，连接钢筋的绑扎应符合本规程第

7.2.4 条的规定。

8.5.2 CS 板式结构连接节点混凝土的外观质量不应有严重缺陷，对已经出现严重缺陷的，应由施工单位提出技术处理方案，并经设计、监理（建设）单位认可后进行处理。对经处理的部位，应重新检查验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查技术处理方案。

Ⅱ 一般项目

8.5.3 CS 板式结构连接节点混凝土的外观质量不宜有一般缺陷，对已经出现一般缺陷的，应有施工单位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，检查技术处理方案。

8.6 工程验收

8.6.1 CS 板式结构中的混凝土结构工程的质量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 的相关规定。CS 屋面板下抹灰层质量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 的相关规定。

8.6.2 CS 板式结构喷射细石混凝土强度的实体检验，应在混凝土喷射地点制备 1.2m×1.2m 的试件，并与结构实体同条件养护，按本规程附录 B 的规定抽取芯样；也可根据合同约定，在现场试件和结构实体上抽取芯样，抽取的芯样按本规程附录 B 进行强度检验。

8.6.3 CS 板式结构主体工程验收应提供下列资料：

1 CS 板或预制 CS 楼板原材料合格证、产品合格证及其组成材料的产品合格证，现场验收记录，现场复试报告；

2 子分部、分项工程施工质量检验记录；

3 隐蔽工程质量验收记录；

4 混凝土和砂浆试块强度试验报告；

5 混凝土构件实体检验记录；

6 重大技术问题的处理或修改设计的技术文件；

7 其他有关文件和记录。

附录A　CS墙板、屋面板热工指标

A.0.1　CS墙板热工指标应按表A.0.1取用。

表A.0.1　CS墙板热工指标

构造层厚度(mm)			总厚度(mm)	传热阻 R_0 ($m^2 \cdot K/W$)	传热系数 K_0 [$W/(m^2 \cdot K)$]	热惰性指标 D
钢丝网架聚苯板	外侧混凝土	内侧混凝土				
100	40	40	180	1.91	0.52	1.4
110	40	40	190	2.08	0.48	1.5
120	40	40	200	2.25	0.44	1.6
130	40	40	210	2.43	0.41	1.6
140	40	40	220	2.60	0.39	1.7

A.0.2　CS屋面板热工指标应按表A.0.2取用。

表A.0.2　CS屋面板热工指标

构造层厚度(mm)			总厚度(mm)	传热阻 R_0 ($m^2 \cdot K/W$)	传热系数 K_0 [$W/(m^2 \cdot K)$]	热惰性指标 D
钢丝网架聚苯板	细石混凝土	水泥砂浆				
80	40	25	145	1.52	0.66	1.1
90			155	1.68	0.59	1.2
100			165	1.85	0.54	1.3
110			175	2.01	0.50	1.3
120			185	2.18	0.46	1.4
130			195	2.35	0.43	1.5
140			205	2.51	0.40	1.5

A.0.3　CS板材料热工指标技术参数应按表A.0.3取用。

表 A.0.3　材料热工性能计算参数

项　目	导热系数 λ [W/(m·K)]	修正系数 α	蓄热系数 S [W/(m²·K)]
钢丝网架聚苯板	0.039	CS 外墙板 1.50	0.74
		CS 屋面板 1.55	
钢筋细石混凝土	1.51	1.00	15.36
钢筋水泥砂浆	1.28	1.00	13.57

注：本表数据参数全部引自现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176。

附录 B　CS 板式结构实体混凝土强度检测方法

B. 0. 1　从现场试件和结构实体抽取的芯样最小样本不宜小于15个。

B. 0. 2　取样采用直径为 50mm 的钻芯机钻取芯样；芯样钻取时应避开主筋，并将取出的芯样采用双端磨平机进行端面磨平处理。应保证端面平行，且垂直于芯样轴线。

B. 0. 3　进行芯样试件的抗压强度试验时，先量测芯样试件的端面直径 d 和芯样试件的高度 h，精确至 0.1mm。以测得的极限荷载值 P 和芯样试件的直径 d，按下式计算每一个芯样试件的抗压强度 $f_{cu,cor,i}$，抗压强度精确至 0.1MPa。

$$f_{cu,cor,i} = 4P/\pi d^2 \qquad (B.0.3)$$

B. 0. 4　芯样试件标准高径比为 0.95，最小高径比不得小于 0.8，可按下式由被测芯样试件抗压强度推导出每一个标准高径比芯样试件的抗压强度 $f_{c,cor,i}$。

$$f_{c,cor,i} = \mu f_{cu,cor,i} \qquad (B.0.4)$$

式中：μ——高径比修正系数，$\mu=[2.44-1.52(h/d)]^{-1}$。

B. 0. 5　由标准高径比芯样试件抗压强度 $f_{c,cor,i}$ 推导出每一个立方体抗压强度 $f_{cu,i}$ 的关系可按下式计算。

$$f_{cu,i} = \beta f_{c,cor,i} \qquad (B.0.5)$$

式中：β——立方体修正系数，取 0.76。

B. 0. 6　CS 板式结构实体混凝土强度推定，应符合现行国家标准《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344 的规定。

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，非这样做不可的用词：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3）对表示允许稍有选择，在条件允许时首先应这样做的用词：
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：“应按……执行”或“应符合……的规定”。

引用标准名录

1 《建筑结构荷载规范》GB 50009

2 《混凝土结构设计规范》GB 50010

3 《建筑抗震设计规范》GB 50011

4 《民用建筑热工设计规范》GB 50176

5 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204

6 《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210

7 《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223

8 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300

9 《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344

10 《金属材料　拉伸试验　第1部分：室温试验方法》GB/T 228.1

11 《金属材料　线材　反复弯曲试验方法》GB/T 238

12 《钢产品镀锌层质量试验方法》GB/T 1839

13 《塑料　用氧指数测定燃烧行为　第1部分：导则》GB/T 2406.1

14 《塑料　用氧指数测定燃烧行为　第2部分：室温试验》GB/T 2406.2

15 《硬质泡沫塑料水蒸气透过性能的测定》QB/T 2411

16 《泡沫塑料及橡胶　表观密度的测定》GB/T 6343

17 《硬质泡沫塑料吸水率的测定》GB/T 8810

18 《硬质泡沫塑料尺寸稳定性试验方法》GB/T 8811

19 《硬质泡沫塑料　弯曲性能的测定　第1部分：基本弯曲试验》GB/T 8812.1

20 《硬质泡沫塑料　弯曲性能的测定　第2部分：弯曲强度和表观弯曲模量的测定》GB/T 8812.2

21 《硬质泡沫塑料压缩性能的测定》GB/T 8813

22 《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624

23 《建筑材料可燃性试验方法》GB/T 8626

24 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定　防护热板法》GB/T 10294

25 《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18

26 《冷拔低碳钢丝应用技术规程》JGJ 19

中华人民共和国行业标准

钢丝网架混凝土复合板结构技术规程

JGJ/T 273－2012

条 文 说 明

制 订 说 明

《钢丝网架混凝土复合板结构技术规程》JGJ/T 273－2012经住房和城乡建设部2012年4月5日以第1349号公告批准、发布。

本规程制订过程中，编制组进行了广泛和深入的调查研究，总结了多年来CS预应力混凝土夹芯板试验研究、CS混凝土夹芯承重墙板承重能力的试验研究、混凝土夹芯板（CS板）结构非线性有限元分析研究等有关CS板式结构的研究成果以及工程实践经验，通过多项专题研究，取得了重要技术参数。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《钢丝网架混凝土复合板结构技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与规程正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规程规定的参考。

目　次

1 总　　则

1.0.1 CS板式结构体系集承重、保温、隔热、隔声于一体，具有自重轻、抗震性能好、施工方便等优点，可替代砖混结构，符合国家墙体改革及节能政策。

钢丝网架聚苯复合板在20世纪80年代引入我国，早期在建筑工程中多用于保温材料和框架结构的填充墙。经过我国工程技术人员多年的研究，改进钢丝网架的结构和规格，在板两侧采用一定厚度的细石混凝土（水泥砂浆），配置钢筋，构成钢丝网架混凝土复合板承重构件，既大大地提高了其承载力和刚度，又保留了自重轻、保温隔热性能好的优点，使钢丝网架混凝土复合板的应用范围扩展到楼板、屋面板和承重墙板，进而开发出由这些构件组成的新型的钢丝网架混凝土复合板结构体系。

1.0.2 CS板式结构体系是新型结构体系，为安全、稳妥和经济，暂时限定在8度或8度以下抗震设防区以及非抗震设防区应用，在9度抗震设防区应用时应进行专门研究。

CS板式结构体系也适用于侧向刚度较大的既有建筑接层，如钢筋混凝土剪力墙结构、砖混结构，接层后房屋的层数和总高度，均不应超过现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011对既有建筑规定的限值。已有的CS板式结构体系接层工程实例，接层层数均为1层，接层层数大于1层时应进行专门研究。

单层钢丝网架混凝土复合板结构体系的农村住宅，可参照本规程的相关规定执行，各项要求可适当放宽。

2 术语和符号

2.1 术　　语

2.1.1 CS是“复合板”英文Composite Slab的缩写。钢丝网架混凝土复合板结构体系从研发到推广以及成果鉴定和有关批文，一直沿用“CS板式结构”的名称，故本规程中将钢丝网架混凝土复合板结构简称为CS板式结构。

CS板中间填充可用模塑聚苯乙烯泡沫塑料板（EPS）或岩棉板，其性能应符合相关规定的要求。

2.2 符　　号

本节参考现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010和《建筑抗震设计规范》GB 50011中的主要符号编制。

3 材　料

3.0.1、3.0.2 细石混凝土指粗骨料粒径不大于8mm的混凝土。

CS板构件混凝土层较薄容易出现裂缝，故混凝土强度等级不宜过高。现浇（喷、抹）的混凝土及砂浆中的砂子应采用中砂，细度模数不低于2.3；抗裂水泥砂浆可在砂浆中外掺适量聚合物乳液或抗裂添加剂，也可添加建筑专用聚丙烯纤维。

3.0.3 工程实例中CS楼板所用的预应力钢筋均采用高强度低松弛钢丝。如有经验，也可采用其他性能可靠的预应力材料，其性能应符合现行国家标准《预应力混凝土用钢丝》GB/T5223和《预应力混凝土用钢绞线》GB/T 5224的要求。

3.0.4、3.0.5 钢丝焊接成的三维空间网架是CS板的骨架，钢丝的直径、间距应通过计算和试验确定，本规程只对钢丝最小直径和间距作了限定。

CS板材料的性能要求分别参照现行行业标准《钢丝网架夹芯板用钢丝》YB/T 126、《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144、现行国家标准《绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料》GB/T 10801.1。

耐火极限试验表明：采用燃烧分级为B2级的模塑聚苯乙烯板做芯板的CS承重墙板耐火极限大于3.0h 。

工程实体检测表明：芯板厚度为130mm厚的CS墙板传热系数为0.44W/(m^2·K)；芯板厚度为140mm厚的CS屋面板，传热系数为0.44W/(m^2·K)。

3.0.6 CS板非承重隔墙作为CS板结构的配套产品，具有自重轻、隔热隔声好、施工工艺与主体相近等优点，故本规程推荐在CS板式结构中优先采用CS板非承重隔墙。非承重CS墙板，板芯之模塑聚苯乙烯泡沫塑料板的表观密度可采用≥15kg/m^3。

4 设计规定

4.1 一般规定

4.1.4 CS板式结构体系的墙板厚度较薄，为确保安全，本规程限定了CS板式结构房屋的总高度、层数。

4.1.6 本规程限定了CS板式结构房屋的高宽比：

1 单面走廊房屋的总宽度不包括走廊宽度；

2 建筑平面接近正方形时，其高宽比宜适当减小。

4.1.7 房屋尽端的楼梯间外墙缺少侧向支撑，稳定性差，对抗震不利，对于CS墙板尤为明显。故在建筑布置时楼梯尽量不设在房屋尽端，或对房屋尽端开间采取特殊措施，如在楼梯梁下增加构造柱等。

4.2 建筑设计与结构布置

4.2.2 CS板式结构房屋做平屋顶时采用结构找坡，可以减少找坡层做法，方便施工，减轻荷载，更好的发挥CS板的优点。

4.2.3 上人屋面女儿墙高度不满足建筑设计规范防护要求时，可在CS板女儿墙顶加设栏杆。

4.2.5 CS墙板平面布置原则如下：

1 同方向墙板在平面上宜对齐；

2 各片墙板的墙肢长度宜大致相等；

3 墙板的墙肢长度不宜大于8m，也不应小于0.5m或总墙厚的3倍。

CS墙板竖向布置原则如下：

1 墙板宜贯通到顶，并应上下对齐、连续设置；

2 墙板上的各楼层洞口宜上下对齐、成列布置，尽量避免左右错位。洞口的设置应避免使墙肢侧向刚度大小相差悬殊。

4.2.6、4.2.7 在横纵墙交接处设置构造柱，可以约束墙体并起到连接作用；在CS墙板中部、楼层梁与内外墙交接处设置构造柱，可以提高墙体稳定性并解决梁下墙板局部受压问题。

结构模型试验结果表明："现浇钢筋混凝土边缘构件始终能保持结构的整体性，保证结构整体受力，使结构具有变形能力大、延性好的特点"。

4.2.8 CS楼板试验时最大板跨度为4.8m，CS屋面板试验时最大板跨度为5.1m，考虑生产、运输和安装等因素，本规程限定了楼板和屋面板的使用跨度，当横墙间距较大时，应设置承重梁。

4.4 荷载与地震作用

4.4.3 大量的试验研究及计算分析显示：CS墙板是能够有效地承受侧向作用，并保持结构整体稳定的承重墙体，在CS板式结构体系中，CS墙板与楼板形成整体共同工作，因此可将CS墙板构件视为抗震墙进行计算分析，计算结果与试验结果吻合较好。

CS板式结构适用于横纵墙较多的多层或低层建筑，刚度较大，一般情况下地震作用采用底部剪力法计算即可满足工程设计的要求。

5 结构计算与截面设计

5.1 一般规定

5.1.1 CS板式结构的内力和位移按弹性方法计算时，可考虑楼板梁和连梁局部塑性变形引起的内力重分布。

5.1.9 当房屋高度大于15m，基本风压值大于0.5kN/m^2（n=50），且层高大于3.5m，或开间尺寸大于4.5m时，CS外墙板可采取增加墙板两侧混凝土厚度，或配墙体横向钢筋等加强措施。

5.2 截面设计

5.2.1 研究结果表明：CS墙板内的空间钢丝网架能够提供足够的空间拉结作用和剪切刚度，使墙板两侧混凝土同步变形，保证墙板两侧混凝土不产生滑移变形，完成共同工作，能够满足平截面假定。

5.2.3 当满足公式 $x \leqslant \beta_1 t_1$ 要求时，中和轴在受压区混凝土内，离受压钢丝很近，假定受压钢丝不起作用，即 $A'_s = 0$。

5.2.4 在实际工程中，受压构件在不同的内力组合下，设计计算时的轴心受压构件可能出现偏心情况，偏心受压构件可能有相反方向的弯矩。构造条件：$t_1 = t_2$；$A'_s = A_s$ 可以有效保证当出现上述情况时结构整体的可靠性。

5.2.6 受压稳定系数 ν 按现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017的相应规定计算；表5.2.6根据常用板芯厚度及斜插丝的直径及根数确定，如果芯板厚度超出表5.2.6范围，应通过增加斜插丝的直径及密度来满足斜截面承载力要求。

5.2.7 钢丝网架混凝土夹芯板按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010进行受弯构件挠度计算的计算值与试验值最小相差0.8%，最大相差5.8%。说明该计算在正常使用极限状

态下的精度可以满足工程设计要求，可以用来计算正常使用极限状态下 CS 楼、屋面板的挠度。

5.2.8 研究结果表明：钢丝网架混凝土夹芯板按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 进行开裂弯矩计算的计算值与试验值误差在 9%以内。说明该计算在正常使用极限状态下的精度可以满足工程设计要求，可以用来计算正常使用极限状态下 CS 楼、屋面板的裂缝宽度。

CS 楼板正截面的受力裂缝等级为二级——一般要求不出现裂缝的构件。但是按概率统计的观点，符合公式（5.2.8-1）的情况下，并不意味着楼板绝对不会出现裂缝。

6 构造措施

6.1 一般规定

6.1.1 CS板式结构伸缩缝最大间距按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010中现浇剪力墙结构规定执行时，可不考虑混凝土收缩和温度应力的影响。

6.1.2 CS墙板钢筋直径较小，混凝土厚度较薄，钢筋的混凝土保护层厚度较小，为便于将墙板钢筋及附加连接钢筋锚入相邻边缘构件，故墙板中边缘构件钢筋的混凝土保护层可按墙板的保护层厚度执行。

6.2 边缘构件

6.2.1 构造柱属CS板式结构的边缘构件，其钢筋应按计算和构造双控。本规程结合试验结果和工程实例，对构造柱的最小截面及配筋的下限作了规定。

6.2.3 研究结果表明：代替外墙角部构造柱的角部边缘构件能起到构造柱的作用。角部边缘构件与其他部位构造柱共同组成的CS板式结构，在抗震设防烈度为8度时，多遇地震的抗震可靠度为99.592%，罕遇地震的抗震可靠度为99.972%，能够保证建筑物的安全。

6.3 墙板、楼板、屋面板

6.3.1 CS墙板的纵向钢筋应按计算和构造双控，本规程对CS墙板纵向配筋的下限作了规定。CS墙板的配筋率可用墙板配筋面积和网架钢丝面积之和进行计算。

6.3.2 CS墙板试验时，墙板两侧的细石混凝土层采用30mm厚即可满足受力要求，实际工程中在电线管和附加钢筋交叉处，

30mm 厚的混凝土层不满足钢筋保护层厚度要求，也容易出现裂缝，考虑到混凝土结构的耐久性以及墙板的防火性能，本规程限定了 CS 墙板混凝土层的最小厚度。设计人在设计时可以根据当地气候环境，结合房屋墙体饰面做法适当调整墙板混凝土层厚度。

承重 CS 墙板的刚度不宜太小，且墙板厚度会影响构造柱、圈梁的截面尺寸以及楼板支座的搭接长度，故本规程规定了承重 CS 墙板总厚度的下限。

6.3.3 CS 墙板洞口边缘的钢筋应按计算和构造双控。本规程结合试验结果和工程实例，对洞口边缘的最小配筋作了限定。

6.3.4 限制洞口宽度主要是要保证墙段的整体刚度，避免洞口上的连梁及窗下槛墙出现平面外变形，设计时应结合墙段开间、层高、墙板厚度等因素综合考虑。以往的工程实例中墙上洞口绝大部分宽度均小于或等于 1.8m，若超过 1.8m 时可考虑在洞口边设边缘构件。

6.3.5 研究成果表明：CS 板式结构应避免小墙肢截面长度与厚度之比小于 3 的情况，故本规程限定了墙板局部尺寸，防止这些部位的失效。

6.3.8 CS 楼板、屋面板均应按设计要求配置支座上部钢筋，本规程仅对按构造配置的支座上部钢筋作了规定。

6.3.9 CS 屋面板做挑檐挑出长度大于 0.6m 时，板上钢筋应按计算确定。

6.4 连接节点

6.4.2 CS 板式结构体系模型抗震试验结果表明："一层墙板和基础的连接以及楼层间墙板和墙板的竖向连接，罕遇地震作用下为体系的薄弱部位，应加强构造措施。"本规程对于上述部位的竖向连接只作了一般规定，设计人可根据工程实际情况适当加强。

6.4.3 CS 板式结构可采用 CS 楼板，也可采用现浇混凝土楼板，由于现浇混凝土楼板连接构造为常规做法，故本规程未涉及。

7 施　　工

7.1 一般规定

7.1.1、7.1.2 CS板式结构体系为新型结构体系，CS板式结构工程的施工，除应按现行国家标准执行外，还应与设计单位密切配合，针对CS板式结构房屋的特点，结合施工技术设备及施工工艺，对结构方案、构造节点等方面作全面考虑，严格按图施工，以保证CS板式结构工程的工程质量和施工安全。这是施工必须遵循的原则。

7.1.3 工厂按排板图生产CS板，现场按规格分类码放，安装对号就位，可以方便施工，减少现场裁板工作量，节约材料。

7.1.4 工程实践显示：CS板或预制CS楼板半成品随着现场露天码放时间的加长，聚苯乙烯泡沫塑料板会出现变黄、收缩甚至酥软、蜂窝和焊点处生锈等现象，本规程对现场码放时间作一般规定，施工现场可根据当地气候环境进行调整。

7.2 施工要求

7.2.2 CS屋面板施工分两种方法：

1 后抹灰法：将CS板安装固定后，再浇筑板上混凝土，抹板下砂浆。

2 预抹灰法：预先抹CS板下第一遍砂浆，板两侧各留不小于100mm的宽度不抹，将CS板安装固定后，再浇筑板上混凝土，抹板下第二遍砂浆。

7.2.3 工程实践显示：CS外墙板根部如处理不好，风雨较大时会出现渗漏现象，在外墙CS板下铺垫密实度较好的砂浆，是解决此问题的方法之一。

7.2.4 CS板加强网的连接补强作用对CS板式结构很重要，包

括板缝加强网、阴阳角加强网、门窗洞口槽网等，加强网及其绑扎质量对整个工程质量关系较大，本规程对此作了一般规定，设计人可根据工程实际情况适当加强。

7.2.7 工程实践中线管敷设采用塑料焊枪在CS板上溜槽，局部剪断钢丝网穿入线管，用绑丝绑牢，剪断的钢丝网用平网补强。预留箱盒洞口可采用在CS板上绑扎聚苯板块的方法。

7.2.8 CS墙板喷射混凝土施工可参照国家喷射混凝土的相关规定。工程实践中，喷射混凝土采用YSP-125液压泵送湿喷机和柴油发动空压机（$7m^3$～$9m^3$），喷射过程中气压控制在3MPa～4MPa。混凝土中添加水泥用量1%的高效减水剂或泵送剂，混凝土坍落度控制在8cm～12cm。

7.2.9 CS板自重很轻，在喷射混凝土时很容易出现变形和位移，尤其是在喷射第一面混凝土时。因此喷射施工前应根据墙板高度、墙段长度以及混凝土泵压力指标和喷射顺序等因素，采取可靠的支顶措施，保证施工时CS板的稳定性。

7.2.11 CS墙板、楼板和屋面板均为复合构件，且混凝土层较薄，成型后在混凝土层上再开槽或开洞，会破坏构件的整体性，削弱构件的承载能力，因此应严格限制。必须开槽时，应保护墙板钢筋，且横向开槽长度应小于500mm。当在墙板上开洞口大于300mm×300mm时，应按设计要求作加固处理。

7.2.12 CS屋面板为复合板，板下砂浆层的质量会影响屋面板的承载能力，本条规定可以减少砂浆层的流坠和开裂现象，保证施工质量。另外抹灰前在CS板表层喷涂界面剂或108胶水泥浆亦能提高砂浆层的施工质量。

8 施工质量验收

8.1 一般规定

8.1.2、8.1.3 子分项工程、分部工程是根据现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 规定的原则划分的。CS 板式结构采用现浇钢筋混凝土楼板（梁）时，分项工程划分可按常规做法。钢筋、混凝土以及模板分项工程均应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定进行验收。

8.2 钢丝网架板的质量验收

8.2.3 CS 板钢丝网架斜插丝的焊点强度对于承重用的 CS 板是一项较重要的性能指标，本规程结合试验结果和工程实例，对钢丝网架斜插丝的焊点强度作了适当地提高。

当施工现场取样不方便时，可在工厂同条件下加工试件。

8.3 钢丝网架板安装质量验收

8.3.1 CS 板加强网设置及绑扎是 CS 板式结构体系整个工程质量的关键工序，施工和监理单位应给予足够的重视。

8.5 连接节点的质量验收

8.5.1～8.5.3 CS 板式结构体系的连接节点是关键部位，施工和监理单位应给予足够的重视。