

工业与民用建筑 抗震加固技术措施

《工业与民用建筑抗震加固技术措施》编写组



地震出版社

1986

工业与民用建筑 抗震加固技术措施

《工业与民用建筑抗震加固技术措施》编写组

地震出版社

1986

内 容 提 要

本技术措施是在总结国内外震害和抗震加固实践经验、556项足尺与模型试验和46篇试验研究报告的基础上，按照《工业与民用建筑抗震鉴定标准》(TJ23-77)中抗震加固的要求编写的。

技术措施中提出了较新的理论概念与简化计算方法，共有十四章和七个附录，主要对砖墙、砖柱、钢筋混凝土框架梁柱、单层厂房的钢筋混凝土柱、柱牛腿和柱间支撑、独立砖烟囱与地基基础等结构构件的抗震加固提出了设计计算、构造措施、施工要求与质量标准。为方便使用，还列出了若干简化计算图表，并在附录七中列举了十八个设计例题。

本技术措施可供从事抗震加固工作的设计、施工、教育、科研与管理
人员参考使用。

工业与民用建筑抗震加固技术措施

《工业与民用建筑抗震加固技术措施》编写组

责任编辑：蒋乃芳

北京出版社出版

北京复兴路63号

北京印刷二厂印刷

北京出版社发行

787×1092 1/16 10印张 250千字

1986年7月第一版 1986年7月第一次印刷

印数 00001—17400

统一书号：13180·341 定价：2.30元

编写单位与人员名单

中国建筑科学研究院工程抗震研究所

钮泽蓁 崔建友 杜麒

天津大学建筑设计研究院

宋秉泽 杨捷姜

机械工业部设计研究总院抗震研究室

姚佑绪 尹梅魁 林引华

辽宁省建筑科学研究所

楼永林

四川省建筑科学研究所

柏傲冬 廖书堂

西安冶金建筑学院

丰定国 王清敏

冶金工业部北京钢铁设计研究总院

曾象富

机械工业部第一设计研究院

傅正文

冶金工业部冶金建筑科学研究总院抗震研究室

刘惠珊

使用 说 明

为适应房屋建筑抗震加固的需要，经过三年多的时间，《工业与民用建筑抗震加固技术措施》编写组在总结国内外地震震害和抗震加固实践经验的基础上，通过大量的调查研究和试验分析，在《工业与民用建筑抗震鉴定标准》(TJ23-77)的统一要求下，提出了本技术措施的总的原则、计算方法、构造措施、施工要求及质量标准等，可作为房屋建筑抗震加固设计和抗震设计的参考资料。鉴于目前抗震设计规范和鉴定标准都在进行修订，今后新规范、新标准颁发后，如有矛盾应按新的规范、标准中有关规定执行。

本技术措施虽然在编写过程中做了大量的工作，但各使用单位在实践中肯定还会发现一些问题，请各级抗震管理部门和有关科研、设计、施工单位和高等院校等提出宝贵意见，以便使该措施更加完善，为提高我国房屋建筑抗震加固技术水平做出贡献。

城乡建设环境保护部抗震办公室

1985.10

前 言

1976年唐山大地震总结出来的一条十分重要的经验是，震前对缺乏抗震能力的建筑物进行加固，可以大大减轻地震灾害。为保障地震时现有建筑物的安全，国务院拨出专款，由城乡建设环境保护部抗震办公室（原国家基本建设委员会抗震办公室）具体安排，从1977年开始对现有建筑物进行抗震鉴定与加固工作。目前这一工作已从京津地区推广到全国各地震区的47个重点城市和12个重点地区。与此同时，有关科研、设计单位及大专院校对抗震加固进行了比较系统的科学试验研究。

1977年，《工业与民用建筑抗震鉴定标准》（TJ23-77）由原国家基本建设委员会颁布试行。为了配合这个标准的实施，原国家基本建设委员会建筑科学研究院与有关单位一起编写了《民用砖房抗震加固技术措施》、《民用建筑抗震加固参考图集（GC-02）》和《工业建筑抗震加固参考图集（GC-01）》等参考资料，推动了全国房屋建筑抗震加固工作的开展。据统计，到1984年底止，全国已加固的房屋建筑面积共约一亿七千多万平方米。在近几年发生6—7级强震（包括唐山大地震）的地震区，加固了的建筑物经受了地震的考验，说明抗震加固确实是减轻地震灾害的有效措施。

为进一步提高房屋建筑抗震加固的质量，城乡建设环境保护部在1982年全国地震工程重点科研项目中下达了编写《工业与民用建筑抗震加固技术措施》的任务。同年，由中国建筑科学研究院工程抗震研究所、天津大学建筑设计研究院和机械工业部设计研究总院抗震研究室会同辽宁省建筑科学研究所、四川省建筑科学研究所、西安冶金建筑学院、冶金工业部北京钢铁设计研究总院、机械工业部第一设计研究院、冶金工业部建筑科学研究总院抗震研究室等单位组成了编写组并开始工作。在编写过程中，编写组与有关科研、设计单位与大专院校等22个单位进行了556项足尺与模型试验，提交了46篇试验研究报告。本技术措施就是在总结国内外震害和抗震加固实践经验与抗震加固科研成果的基础上，按照《工业与民用建筑抗震鉴定标准》（TJ23-77）中抗震加固的要求进行编写的。

本技术措施已由城乡建设环境保护部抗震办公室组织审查通过。审查委员会认为，技术措施中所提出的各项原则、计算方法、构造措施、施工要求及质量标准等均比较切合实际，具有国际先进水平，并有较高实用价值，可供全国各地在抗震加固工程中应用。

本技术措施在编写过程中虽经多次讨论和修改，但由于抗震加固是工程抗震学科中一个新的研究领域，尚需在实践中不断改进、充实和提高，使之更趋完善。各单位在使用过程中如发现需要修改和补充之处，请将意见及有关资料寄往编写单位，以供修订时参考。

本技术措施初稿系1984年编写完成的，其中大多数公式是根据1983年以前的科研成果而得的经验公式，且均采用公制单位。为使技术措施尽早地应用于抗震加固工程实践，本书保留了公制单位，而在附录后列有法定单位与公制单位换算表，以供读者查考。敬希鉴谅。

基本符号

力和应力

- M ——地震作用下的弯矩
- N ——地震作用下的纵向力
- Q ——地震剪力
- Q_k ——楼层第 k 道夹板墙承受的地震剪力
- P ——地震作用下的水平荷载
- σ ——正应力
- τ ——剪应力
- σ_0 ——验算砖墙1/2层高处截面的平均压应力

材料指标

- R_c ——混凝土的轴心抗压设计强度
- R_t ——混凝土的抗拉设计强度
- R_w ——混凝土的弯曲抗压设计强度
- R_s ——面层砂浆的轴心抗压设计强度
- $R_{m,c}$ ——砖砌体的抗压设计强度
- R_j ——砖砌体主拉应力强度
- R_z ——组合砌体折算抗压强度
- R_τ ——验算抗震强度时砖砌体的抗剪设计强度
- $R_{k,\tau}$ ——空斗砖砌体的抗剪强度
- R_s, R'_s ——分别为钢筋、型钢的抗拉或抗压设计强度
- $R_{s,t}$ ——钢拉杆或钢螺杆的抗拉设计强度
- $[\sigma]$ ——钢材的容许应力
- $[\sigma'_t]$ ——螺栓的容许应力
- $[\tau]$ ——钢材的容许剪应力
- $[\tau'_t]$ ——贴角焊缝的容许剪应力
- E_z ——组合砌体的折算弹性模量
- E_c ——混凝土的弹性模量
- E_m ——砖砌体的弹性模量
- E_s ——加固面层砂浆的弹性模量
- E_s ——钢筋或型钢的弹性模量
- G_z ——组合砌体的剪切弹性模量

- G_c ——混凝土的剪切弹性模量
 G_m ——砖砌体的剪切弹性模量
 $[R]$ ——地基土的容许承载力
 $[R]'$ ——考虑地震作用和已有房屋的压实作用时地基土的容许承载力
 P_s ——土层未液化时的单桩容许承载力

几 何 特 征

- B ——砖墙宽度
 H ——层高
 H_0 ——计算高度
 L ——轴线中距，交叉支撑斜杆的投影长度
 L_0 ——剪力墙净长度
 L_f ——焊缝计算长度
 a_s, a'_s ——分别为受拉（压）区钢筋合力点至受拉（压）边缘的距离
 b ——原有截面宽度
 b' ——加固后截面宽度
 h ——原有截面高度
 h' ——加固后截面高度
 h_q ——翼墙净高度
 h_j, h_0' ——截面的有效高度
 h_f ——焊缝计算高度
 e_0 ——纵向力的偏心距
 e, e' ——分别为受拉钢筋或受压钢筋重心至纵向力 N 作用点的距离
 l ——支撑斜杆的全长
 l_0 ——净跨，计算长度
 S, S_j ——分别为原有箍筋或新增箍筋的间距
 t_m ——砖墙或翼墙的原有厚度
 t_j ——加固面层的厚度
 t_q ——后加剪力墙厚度
 x ——截面受压区高度或剪力墙受压区长度
 A_m ——砖墙在1/2层高处的横截面面积，砖柱、砖烟囱筒壁横截面面积
 A_s ——加固面层砂浆的横截面面积
 A_c ——混凝土横截面面积
 A_{m_a} ——砖砌体横截面受压部分的面积
 A_{c_a} ——面层混凝土横截面受压部分的面积
 A_{s_a} ——面层砂浆横截面受压部分的面积
 A_{mk} ——楼层第 k 道砖墙在1/2层高处的横截面面积
 A_{sk} ——楼层第 k 道外加柱墙的换算截面面积

- A_k ——配置在同一截面内原有箍筋各肢的全部截面面积
 A_s ——受拉钢筋的截面面积
 A'_s ——受压或受拉较小一边钢筋的截面面积
 F ——楼层的建筑面积
 S_m ——砖砌体的计算横截面面积对钢筋 A_s 重心的折算面积矩
 S_c ——面层混凝土的计算横截面面积对钢筋 A_s 重心的折算面积矩
 S_s ——面层砂浆的计算横截面面积对钢筋 A_s 重心的折算面积矩
 S_{m_a} ——砖砌体横截面受压部分的面积对钢筋 A_s 重心的面积矩
 S_{c_a} ——面层混凝土横截面受压部分的面积对钢筋 A_s 重心的面积矩
 S_{s_a} ——面层砂浆横截面受压部分的面积对钢筋 A_s 重心的面积矩
 S_z ——组合砖柱横截面的计算面积对受压较小（或受拉）钢筋重心的折算面积矩
 S_{z_a} ——组合砖柱横截面受压部分的面积对钢筋 A_s 重心的折算面积矩
 S_{m_n} ——砖砌体横截面受压部分的面积对竖向轴力 N 作用点的面积矩
 S_{c_n} ——面层混凝土横截面受压部分的面积对竖向轴力 N 作用点的面积矩
 S_{s_n} ——面层砂浆横截面受压部分的面积对竖向轴力 N 作用点的面积矩
 r ——回转半径
 W ——截面抵抗矩
 I_c ——加固混凝土截面对组合截面形心轴的惯性矩
 I_m ——砖砌体（不考虑翼缘）截面对组合截面形心轴的惯性矩
 I_s ——钢筋或型钢截面对组合截面形心轴的惯性矩

计 算 系 数

- K ——强度设计安全系数
 K_m ——砖墙、夹板墙抗震加固强度设计安全系数
 K_z ——组合砖柱（墙、筒壁）抗震加固强度设计安全系数
 K_c ——钢筋混凝土构件抗震加固强度设计安全系数
 φ_z ——纵向弯曲系数
 φ ——轴心受压构件稳定系数
 ξ ——截面剪应力不均匀系数
 ξ ——截面形状系数
 C ——结构影响系数
 a ——调整系数
 α_1 ——相应于结构基本周期 T_1 的地震影响系数
 α_{max} ——地震影响系数 α 的最大值
 α_{kc} ——钢筋混凝土抗剪强度影响系数
 α_d ——砖与空心砖夹板墙的刚度提高系数
 α'_d ——空斗夹板墙的刚度提高系数
 α_p ——夹板墙的抗剪强度提高系数

目 录

第一章	总则	(1)
第二章	水泥砂浆面层及钢筋网水泥砂浆面层加固墙体	(3)
第三章	压力灌浆加固墙体	(9)
第四章	修复加固开裂墙体	(11)
第五章	钢筋砂浆面层和钢筋混凝土面层加固砖柱 (墙)	(15)
第六章	多层砖房外加圈梁及钢拉杆加固	(20)
第七章	外加钢筋混凝土柱加固多层砖房	(26)
第八章	钢筋混凝土框架梁柱加固	(32)
第九章	单层厂房钢筋混凝土柱加固	(45)
第十章	单层厂房钢筋混凝土柱牛腿加固	(50)
第十一章	单层厂房柱间支撑及天窗架垂直支撑加固	(55)
第一节	柱间支撑加固	(55)
第二节	天窗架立柱及其垂直支撑加固	(60)
第十二章	单层钢筋混凝土厂房围护砖墙加固	(66)
第十三章	独立砖烟囱加固	(77)
第十四章	地基基础鉴定加固	(81)
附录一	地震荷载简化计算	(89)
附录二	原墙砂浆标号现场测定方法	(91)
附录三	夹板墙抗剪强度验算	(93)
附录四	横墙承重多层砖房外加圈梁及钢拉杆的设计计算	(94)
附录五	砂浆锚筋	(96)
附录六	胀管螺栓	(98)
附录七	抗震加固设计例题	(101)

第一章 总 则

第1.0.1条 为贯彻落实地震工作要以预防为主方针，进一步做好工业与民用建筑的震前加固与震后修复加固工作，保障人民生命财产的安全，特编写本技术措施。

第1.0.2条 本技术措施以《工业与民用建筑抗震鉴定标准》(TJ23-77) (以下简称《抗震鉴定标准》)为依据，对建筑物需要加固的大多数构件提出各种抗震加固技术措施。凡经过抗震鉴定不能满足《抗震鉴定标准》的工业与民用建筑均可参照本技术措施进行震前加固或震后修复加固。

第1.0.3条 本技术措施是按《抗震鉴定标准》的设防标准，针对结构构件的抗震要求进行编写的。

第1.0.4条 本技术措施适用于设防烈度为7度、8度和9度地区的房屋抗震修复加固以及砖烟囱的加固，不适用于有特殊抗震要求的建筑物及其他构筑物。

抗震修复加固所采用的烈度应按照当地基本烈度和《抗震鉴定标准》中的有关规定办理。

对地震基本烈度为6度的重要城市，应遵照城乡建设环境保护部1984“地震基本烈度6度地区重要城市抗震设防和加固的暂行规定”进行抗震鉴定与加固。

对于具有特殊使用要求的建筑物，例如需要耐受高温、低温、潮湿及酸碱腐蚀等环境的房屋，除按本技术措施进行抗震修复及加固外，尚应符合专门规范的有关规定。

第1.0.5条 本技术措施中，砖结构房屋系指由粘土砖砌筑的实心砖墙(柱)、多孔空心砖墙及空斗砖墙承重的工业与民用房屋。不包括其他以非粘土砖砌筑的房屋。但经较系统的试验研究证明该类砌体力学性能与粘土砖砌体基本相同时，则本技术措施亦可参考应用。

第1.0.6条 抗震加固设计中，有关地震荷载组合的计算、结构强度验算以及变形验算等均应按照《工业与民用建筑抗震设计规范》(TJ11-78) (以下简称《抗震设计规范》)及其它有关规范的规定进行设计计算。

当上述规范经修订颁布后，抗震加固设计应符合新规范的规定。

地震荷载计算中的结构影响系数 C 值一般均按抗震加固前的结构类型采用。当抗震加固后结构体系改变时，则应按改变后的结构类型取值。空斗砖墙承重的多层砖房，其结构影响系数 C 按《抗震设计规范》中无筋砌体结构的规定取值。结构构件抗震加固强度验算中的设计安全系数则应根据构件材料与受力特征的不同按表1.0.6的规定采用。

第1.0.7条 抗震加固设计中应考虑由于修复加固所增加的建筑物重量及结构刚度变化而导致地震荷载的增大以及对地震荷载分配的影响。但当所增加的重量不超过建筑物总重的5%，以及结构刚度提高不大于原有结构刚度的15%时，上述影响可以不予考虑。

第1.0.8条 由于抗震修复加固致使结构重量及地震荷载有较大变化时，应根据结构类型对房屋基础进行验算，必要时应采取加固措施。对新增加的砖墙、砖柱、钢筋混凝土翼墙和剪力墙及框排架柱子等抗侧力构件应设计基础。

第1.0.9条 抗震加固设计应提高建筑物的整体抗震强度和结构的变形能力，并针对建筑物的薄弱部位加强构造措施。所采用的各项加固措施均应与原有结构具有可靠联结，力求

抗震加固强度设计安全系数

表1.0.6

项次	结构构件类别	受力特征	符 号	安 全 系 数		
				7 度	8 度	9 度
1	多层砖房的实心砖墙	抗 剪	K_m	2.0	1.4	1.4
2	内框架房屋的实心砖墙	抗 剪	K_m	2.0	1.7	1.7
3	砖木房屋的实心砖墙	抗 剪	K_m	2.0	1.6	—
4	空斗砖墙	抗 剪	K_m	2.0	1.6	—
5	组合砖柱(墙、筒壁)	偏 心 受 压	K_e	1.7	1.5	1.5
6	钢筋混凝土构件	受弯、偏心受拉	K_e	1.0	1.0	1.0
		轴心受压、偏心受压、斜截面受剪	K_e	1.1	1.1	1.1

注：结构构件的主要节点和个别重要部位的设计安全系数可根据情况适当提高。

提高建筑物的整体抗震性能。

第1.0.10条 抗震加固设计中，应力求使加固后的建筑物的重量和刚度沿平面和竖向分布均匀对称，使结构的刚度中心与质量中心尽量接近。对于质量中心和刚度中心偏离较大的原有建筑物宜采取措施，减小偏心以降低扭转作用，并对易遭扭转破坏的部位从构造上予以加强。

抗震加固设计中还应避免由于局部刚度突变而产生的薄弱部位。

第1.0.11条 抗震修复加固应充分注意建筑物的原有施工质量和历年使用过程中的破损和维修情况。同时，尚应对结构材料的实际强度进行鉴定。

抗震加固设计必须结合结构特征、地质条件和场地烈度等实际情况，因地制宜地采取合理技术，力求便于施工，讲求经济效益。同时，尚应在可能条件下注意美观，并与周围建筑物相协调。

第1.0.12条 抗震修复加固施工除应按本技术措施有关章节的规定执行外，尚应符合其它有关施工及验收规范中的规定。

第二章 水泥砂浆面层及钢筋网 水泥砂浆面层加固墙体

第2.0.1条 本章适用于原墙无裂缝并以剪切为主的实心砖墙、多孔(孔径不大于15mm)空心砖墙(以下简称“空心砖墙”)及240mm厚的空斗砖墙。

第2.0.2条 对于砌筑砂浆标号小于4号的墙体及因墙面严重酥碱或油污不易清除而不能保证抹面砂浆粘结质量的墙体不宜采用本章加固措施。

第2.0.3条 抗震加固设计前,必须认真鉴别和确定墙体砌筑砂浆标号。当原有建筑物无可靠设计、施工技术资料时,可参照附录二的方法鉴定砌筑砂浆标号。

第2.0.4条 水泥砂浆面层或钢筋网水泥砂浆面层加固的墙体(以下简称“夹板墙”)应按抗剪强度进行验算,也可采用最小面积率方法进行验算。

第2.0.5条 夹板墙可按下式进行抗剪强度验算:

$$K_m Q_k \leq \frac{\alpha_{pk} R_\tau A_{mk}}{\xi} \quad (2.0.5-1)$$

式中 K_m ——砖墙抗震加固强度设计安全系数,按表1.0.6采用;

Q_k ——楼层第 k 道夹板墙承受的地震剪力;

α_{pk} ——楼层第 k 道夹板墙抗剪强度提高系数,对于厚240mm及360mm的墙体可分别按表2.0.5-1和表2.0.5-2采用,对于未列入表中的其它情况,可按附录三方法进行计算;

R_τ ——验算抗震强度时砖砌体的抗剪强度,

$$R_\tau = R_j \sqrt{1 + \frac{\sigma_0}{R_j}};$$

R_j ——砖砌体主拉应力强度,对于实心砖墙与空心砖墙可按现行《砖石结构设计规范》规定的砖砌体沿阶梯形截面的抗剪强度采用;对于空斗砖墙则可取上述数值的1/2;

σ_0 ——验算砖墙在1/2层高处截面的平均压应力;

A_{mk} ——楼层第 k 道砖墙在1/2层高处横截面面积(扣除门窗孔洞面积),对于空斗砖墙与空心砖墙均取包括空斗与空心部分面积在内的截面面积(仍须扣除门窗孔洞面积);

ξ ——截面剪应力不均匀系数,对矩形截面取 $\xi = 1.2$ 。

第2.0.6条 楼层地震剪力分配时,楼层第 k 道夹板墙的抗侧力相对刚度可按下列式计算:

$$D = E_s A_s + E_m A_m = \alpha_d E_m A_m \quad (2.0.6-1)$$

当楼层中各道墙体的砌筑砂浆标号相同时,则可按下式算得的夹板墙简化相对刚度 d 分配楼层地震剪力:

$$d = \alpha_d A_m \quad (2.0.6-2)$$

如楼层中有个别墙体具有不同砌筑砂浆标号时，可将该墙体的横截面面积 A'_m 根据砌体弹性模量进行换算，然后按公式(2.0.6-2)计算 d 后进行楼层地震剪力分配。

$$A_m = \frac{E'_m}{E_m} A'_m \quad (2.0.6-3)$$

式中 D ——夹板墙抗侧力相对刚度；

α_d ——夹板墙抗侧力刚度提高系数，可按表2.0.6-1采用；

夹板墙抗侧力刚度提高系数 α_d

表2.0.6-1

面 层 厚 度 (mm)	面 层 砂 浆 标 号	单 面 加 固			双 面 加 固		
		原 墙 砌 筑 砂 浆 标 号			原 墙 砌 筑 砂 浆 标 号		
		4	10	25	4	10	25
20	100	1.39	1.12	—	2.71	1.98	1.70
	150	1.58	1.13	—	3.22	2.27	1.91
30	100	1.71	1.30	1.15	3.57	2.47	2.06
	150	2.00	1.46	1.26	4.33	2.90	2.37
40	100	2.03	1.49	1.29	4.43	2.96	2.41
	150	2.43	1.70	1.44	5.44	3.54	2.83

注：① 表中数值适用于240mm实心砖墙和空心砖墙，当墙厚为 t_m 时，表中数值按下式进行修正：

双面加固时： $\alpha_{d1} = (24/t_m)\alpha_d - [(24/t_m) - 1]$ ；

单面加固时： $\alpha_{d1} = (24/t_m)\alpha_d - 0.75[(24/t_m) - 1]$ 。

② 空斗墙的刚度提高系数 α'_d 可按下式计算： $\alpha'_d = 1.67(\alpha_d - 0.4)$ 。

E_s ——加固面层砂浆弹性模量，可按表2.0.6-2采用；

水泥砂浆弹性模量 E_s

表2.0.6-2

砂浆标号	E_s (kg/cm ²)
75	0.59×10^5
100	0.74×10^5
150	0.96×10^5

注：钢筋网水泥砂浆的弹性模量可按水泥砂浆的弹性模量采用。

A_s ——加固面层横截面面积；

E_m ——砖砌体弹性模量，可按现行《砖石结构设计规范》规定取值；

A_m ——砖墙在1/2层高处横截面面积；

d ——楼层第 k 道夹板墙抗侧力简化相对刚度；

E'_m ——楼层个别砌筑砂浆不同的砖砌体弹性模量。

注：对于墙高 H 与墙宽 B 之比 H/B 大于4的墙肢，不宜参加楼层地震剪力的分配。

第2.0.7条 夹板墙加固后各楼层抗震墙的面积率应满足下列各式的要求:

一、对于纵墙或具有刚性楼盖房屋的横墙

$$\frac{\alpha_{pk} \sum_{j=1}^m \alpha_{dj} A_{mj}}{\alpha_{dk} F} \geq \left[\frac{A}{F} \right]_{\min} \cdot a \quad (2.0.7-1)$$

二、对于具有柔性楼盖房屋的横墙

$$\frac{\alpha_{pk} A_{mk}}{F_k} \geq \left[\frac{F}{A} \right]_{\min} \cdot a \quad (2.0.7-2)$$

三、对于具有中等刚性楼盖房屋的横墙

$$\frac{2\alpha_{pk} A_{mk}}{\frac{\alpha_{dk} A_{mk}}{\sum_{j=1}^m \alpha_{dj} A_{mj}} F + F_k} \geq \left[\frac{A}{F} \right]_{\min} \cdot a \quad (2.0.7-3)$$

式中 F ——楼层的建筑面积;

F_k ——楼层第 k 道抗震墙与其两侧相邻抗震墙之间建筑面积的1/2;

$[A/F]_{\min}$ ——砖与空心砖抗震墙最小面积率,可按《抗震鉴定标准》表4采用,但对于承重的空斗砖墙,表中数值应乘以系数1.27,对于非承重空斗砖墙应乘以1.55,当空斗砖墙房屋的楼层单位面积的实际平均重量 w 与 $1000\text{kg}/\text{m}^2$ 相差较大时,还应乘以系数 $w/1000$;

a ——调整系数,对于实心砖墙和空心砖墙其值可按《抗震鉴定标准》表5采用,对于空斗砖墙:7度时, $a=1.0$;8度时, $a=1.6$ 。

上述公式中,对未加固的砖墙 α_p 及 α_d 均取为1.0。

第2.0.8条 加固层应满足下列构造要求:

一、采用水泥砂浆面层加固时,厚度宜为20—30mm;采用钢筋网水泥砂浆面层加固时,厚度宜为25—40mm,钢筋外保护层厚度不应小于10mm。

二、钢筋网钢筋直径宜为 $\phi 4$ — $\phi 8$,网格宜为方格布筋,间距不宜小于150mm。

三、水泥砂浆标号宜为75—150号。

四、钢筋网需用 $\phi 4$ — $\phi 6$ 穿墙“S”筋与墙体固定。“S”筋间距宜取1m,对于单面加固的墙体,其钢筋网可用 $\phi 4$ “U”形筋钉入墙内代替“S”筋与墙体固定,为加强钢筋网与墙体的固定,必要时在中间还可以增设 $\phi 4$ 的“U”形筋或4#铁钉钉入墙体砖缝内。

第2.0.9条 在楼板或地坪处可中断钢筋网的竖筋,但应采取下列措施:

一、当夹板墙的抗剪强度提高系数 α_p 值大于1.9时,在楼板上或地坪处必须凿洞并按等强度换算插入短筋,洞距不应大于1.2m,短筋应伸出楼板上、下面及伸入地坪下各500mm。所凿孔洞应用细石混凝土填实。

二、当夹板墙的抗剪强度提高系数 α_p 值小于或等于1.9时,可将楼板上、下原楼面