

陕西省工程建设标准

聚丙烯抗震网格水泥砂浆加固砌体农房应用技术导则

Technical guidelines for the application of polypropylene seismic grid cement
mortar surface reinforcement for masonry farm buildings

（征求意见稿）

《聚丙烯抗震网格水泥砂浆加固砌体农房应用技术导则》编制组

2021年4月

前 言

为进一步推动聚丙烯抗震网格水泥砂浆加固技术在农村危房抗震加固中的应用,根据陕西省住房和城乡建设厅关于《聚丙烯抗震网格水泥砂浆加固砌体农房应用技术导则》编制立项的批复(陕建标发[2020]4号)要求,结合我省农村砌体房屋的具体特点,编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,在广泛征求意见的基础上制定了本导则,最后由专家组审查后定稿。

本导则主要技术内容是:1 总则;2 术语与符号;3 基本规定;4 材料;5 设计;6 施工;7 施工质量验收。

本导则由陕西省住房和城乡建设厅负责管理,陕西省建设标准设计站负责出版,陕西省建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议,请反馈给陕西省建筑科学研究院有限公司(地址:西安市莲湖区环城西路北段272号,邮编:710082,电话:18191026581,邮箱:364580843@qq.com)。

本导则主编单位:陕西省建筑科学研究院有限公司

西安建筑科技大学

本导则参编单位:北京工业大学

陕西现代建筑设计研究院

陕西建科建设特种工程有限公司

陕西省建筑工程质量检测中心有限公司

西安建筑科大工程技术有限公司

中国恩菲工程技术有限公司

西安理工大学

中国建筑西北设计研究院有限公司

西北农林科技大学

主要起草人: 张凤亮 田鹏刚 张成中 沈银澜 程 亮 刘祖强 边兆伟 霍保东 王应生
谢启芳 孙永民 卢俊龙 孙 鹏 安占义 李海琳 刘西光 冯映雪 张 博
负作义 张少雄 高明哲 王 鑫 史继创 成 浩 毛冬旭 易术春 刘岁强
胡晓锋 马 昭 张博宇 林朝阳 祝国军 张钢韧 王福州

主要审查人员:

目 次

1	总 则.....	1
2	术 语.....	2
3	基本规定.....	3
4	材 料.....	6
4.1	一般规定.....	6
4.2	基体材料.....	6
4.3	砌体裂缝修补材料.....	6
4.4	聚丙烯抗震网格.....	7
4.5	连接材料.....	8
4.6	水泥砂浆.....	8
5	设 计.....	10
5.1	一般规定.....	10
5.2	材料选择.....	10
5.3	构造要求.....	10
6	施 工.....	16
6.1	一般规定.....	16
6.2	施工工序.....	16
6.3	施工要点.....	16
7	施工质量验收.....	18
附录 A	聚丙烯抗震网格伸长率和拉伸强度测试.....	20
附录 B	砂浆粘结强度试验方法.....	22
附录 C	加固工程质量验收记录表.....	26

Contents

1	General provisions.....	错误！未定义书签。
2	Terms.....	错误！未定义书签。
3	Basic requirements.....	错误！未定义书签。
4	Materials.....	错误！未定义书签。
4.1	General provisions.....	错误！未定义书签。
4.2	Base material.....	错误！未定义书签。
4.3	Polypropylene seismic grid.....	错误！未定义书签。
4.4	Connection material.....	错误！未定义书签。
4.5	Cement mortar.....	错误！未定义书签。
5	Design.....	错误！未定义书签。
5.1	General provisions.....	错误！未定义书签。
5.2	Material selection.....	错误！未定义书签。
5.3	Construction requirements.....	错误！未定义书签。
6	Construction.....	错误！未定义书签。
6.1	General provisions.....	错误！未定义书签。
6.2	Construction procedure.....	错误！未定义书签。
6.3	Key points of construction.....	错误！未定义书签。
7	Construction quality acceptance.....	错误！未定义书签。
Appendix A	Tensile strength and elongation test of polypropylene seismic grid.....	错误！未定义书签。
Appendix B	Test method for bond strength of mortar.....	错误！未定义书签。
Appendix C	Quality acceptance record of reinforcement project.....	错误！未定义书签。

1 总 则

1.0.1 为落实“中央农房抗震改造”的工作需要，科学实施砌体农村住房（以下简称农房）抗震加固改造，最大程度地降低农房地震破坏，减少人员伤亡和经济损失，规范聚丙烯抗震网格水泥砂浆抗震加固农房的设计、施工和验收，制定本导则。

1.0.2 本导则依据国家相关标准，并结合陕西农房建设发展实际状况制定，各地可根据当地实际情况，因地制宜执行本导则。

1.0.3 本导则适用于陕西抗震设防烈度为 6~8 度地区一、二层砌体结构农房的抗震加固。对于农村中公共建筑、三层及以上的农房，应按国家现行标准《建筑抗震加固技术规程》（JGJ 116）进行抗震加固。

1.0.4 聚丙烯抗震网格水泥砂浆加固农房应满足功能现代、风貌乡土、经济适用、结构安全、绿色环保的要求。

1.0.5 聚丙烯抗震网格水泥砂浆加固农房宜结合美丽乡村建设有关要求及农户生产生活需求，实施建筑节能、建筑风貌、厕厨改造及其他宜居性和室内外环境改造，保护自然生态环境。

1.0.6 聚丙烯抗震网格水泥砂浆加固农房，除应符合本导则外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 砌体结构农房 rural houses with masonry structure

采用烧结普通砖、烧结多孔砖、蒸压灰砂砖、蒸压粉煤灰砖、混凝土小型空心砌块、形状规则的料石（或毛石）等砌体承重的房屋。

2.0.2 农房抗震加固 seismic strengthening for rural residence

对承重结构、构件及其相关部分采取增强、局部更换或调整其内力等措施，使既有农房达到抗震设防要求所进行的设计及施工。

2.0.3 抗震构造措施 details of seismic design

根据抗震概念设计原则，一般不需要计算而对结构和非结构部分必须采取的各种细部要求。

2.0.4 聚丙烯抗震网格水泥砂浆 polypropylene seismic grid cement mortar

在专用的聚丙烯抗震网格表层增设一定厚度的水泥砂浆。

2.0.5 聚丙烯抗震网格水泥砂浆条带加固 polypropylene seismic grid reinforced with cement mortar strip

在砌体墙体、柱关键部位，增设一定宽度和厚度的聚丙烯抗震网格水泥砂浆条带，增强纵横墙连接性能以及结构整体性能，提高墙体承载力和抗震能力的加固方法。

2.0.6 聚丙烯抗震网格水泥砂浆加固 strengthening with polypropylene seismic grid cement mortar

在砌体墙体、柱构件表面增设一定厚度的聚丙烯抗震网格水泥砂浆，提高构件承载力或结构整体性能和抗震能力的加固方法。

3 基本规定

3.0.1 农房抗震加固改造，应以提高农房整体性和综合抗震能力为主，同时保证关键部位或关键构件的承载能力，并兼顾农房的使用性和耐久性。

3.0.2 农房加固改造前，应按照《既有村镇住宅建筑抗震鉴定和加固技术规程》（CECS 325）的规定进行抗震鉴定、评估，对综合抗震能力不满足要求的农房进行抗震加固处理。确无加固修缮价值的，应予拆除。

3.0.3 采用聚丙烯抗震网格水泥砂浆加固农房时，其外立面建筑效果可根据当地建筑风貌进行针对性处理。

3.0.4 聚丙烯抗震网格水泥砂浆加固农房应做到现状有鉴定、加固有设计、施工有监督、竣工有验收。

3.0.5 对建设场地鉴定为危险场地的农房，或建设场地属于发生地震时可能引起滑坡、崩塌、地陷、地裂、泥石流、发震断裂带地表错位的抗震危险地段的农房，建议拆除。

对建设场地属于软弱土、液化土、条状突出山嘴、高耸孤立山丘、陡坡、陡坎、河岸和河边边沿、地表存在结构性裂缝等抗震不利地段的农房，应综合评估地基加固的难度和费用，确定是否对其进行抗震加固。

3.0.6 农房抗震加固应综合考虑房屋功能改造要求和消防、疏散、防洪、抗风雪、防雷击、防地质灾害等防灾减灾要求。

3.0.7 聚丙烯抗震网格水泥砂浆加固时的环境温度不应超过 60℃，加固后防火等级不低于原建筑物防火等级。

3.0.8 聚丙烯抗震网格的力学性能应满足设计要求。聚丙烯抗震网格进场时，应按国家现行标准的规定抽取样品且应分别进行尺寸偏差、炭黑含量、颜色

及外观、拉伸强度和伸长率、蠕变性能检验，其检验方法宜按本导则附录 A 进行，检验结果应符合本导则附录 A 规定。

3.0.9 水泥砂浆的品种和强度等级应满足设计要求。除特别说明外，水泥砂浆性能的试验方法应按现行行业标准《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T70 执行。

3.0.10 配制强度等级不大于 M20 的水泥砂浆，宜用 32.5 级通用硅酸盐水泥或砌筑水泥，通用硅酸盐水泥宜采用散装的。

3.0.11 用通用硅酸盐水泥拌制抹灰砂浆时，可掺入适量的粉煤灰、粒化高炉矿渣粉、沸石粉等，不应掺入消石灰粉。用砌筑水泥拌制抹灰砂浆时，不得再掺加粉煤灰等矿物掺合料。

3.0.12 拌制抹灰砂浆，可根据需要掺入改善砂浆性能的添加剂。

3.0.13 底层水泥砂浆的施工稠度宜为 90~110mm，中层水泥砂浆的施工稠度宜为 70~90mm，面层水泥砂浆的施工稠度宜为 70~80mm。

3.0.14 水泥砂浆的搅拌时间应自加水开始计算，并应保证搅拌时间不得小于 120s。

3.0.15 水泥砂浆施工配合比确定后，在进行墙体抹灰施工前，宜在实地制作样板，并应在规定龄期进行拉伸粘结强度试验。检验墙体抹灰工程质量的砂浆拉伸粘结强度，应在工程实体上取样检测。水泥砂浆拉伸粘结强度试验方法应按本导则附录 A 进行。

3.0.16 抹灰前的准备工作应符合下列规定：

- 1 应将基层的孔洞、沟槽填补密实、整平，且修补找平用的砂浆应与抹灰砂浆一致。
- 2 应清除基层表面的浮灰，并宜洒水润湿。

3.0.17 水泥砂浆的平均厚度不宜大于 30mm。

3.0.18 抹灰应分层进行，水泥砂浆每层厚度宜为 5mm~7mm，并应待前一层达到六七成干后再涂抹后一层。

3.0.19 强度高水泥砂浆不应涂抹在强度低的水泥砂浆基层上。

3.0.20 各层水泥砂浆在凝结硬化前，应防止暴晒、淋雨、水冲、撞击、振动。水泥砂浆宜在润湿的条件下养护。

3.0.21 抗震加固方案可分为整体、局部和构件。加固方案应意图明确、受力传力途径合理、方法成熟可靠且易于实施。

3.0.22 对严重酥碱、开裂错位、空鼓歪闪的砌体围护墙（含毛片石、毛卵石等毛石墙），应予拆除并采用砖、石或砌块重砌。

3.0.23 抗震加固完成后，房主应对抗震加固施工进行验收。必要时，县级建设行政主管部门和乡镇人民政府可派员给予技术指导。抗震加固施工质量验收应符合下列要求：

- 1 满足房屋鉴定及抗震加固设计方案的要求；
- 2 抗震加固主要材料的材质证明资料应齐全、有效；
- 3 符合本导则抗震加固的要求；
- 4 施工过程中未发生质量事故，或已对质量事故处理并验收合格；
- 5 现场外观检查无质量缺陷。

4 材 料

4.1 一般规定

4.1.1 本导则涉及材料主要包括基底材料、聚丙烯抗震网格、连接材料、水泥砂浆。

4.1.2 基底材料的性能指标应按国家现行有关标准采用。

4.1.3 聚丙烯条带和连接材料应具有产品合格证和质检部门的产品性能检测报告。

4.1.4 水泥砂浆的性能指标应按国家现行有关标准采用。

4.2 基体材料

4.2.1 基体材料应为各类砌体墙、柱。

4.2.2 当采用聚丙烯抗震网格水泥砂浆加固法加固砌体构件时，其原砌体的砌筑砂浆强度等级应符合下列规定：

1 受压构件：原砌筑砂浆的强度等级不应低于 M2.5；

2 受剪构件：对砖砌体，其原砌筑砂浆强度等级不宜低于 M0.4；对砌块砌体，其原砌筑砂浆强度等级不应低于 M2.5。

4.2.3 块材严重风化(酥碱)的砌体，不应采用聚丙烯抗震网格水泥砂浆面层进行加固。

4.3 砌体裂缝修补材料

4.3.1 砌体裂缝修补胶(注射剂)的安全性能指标应符合表 4.3.1 的规定。

表 4.3.1 砌体裂缝修补胶（注射剂）安全性能指标

检验项目	性能指标	试验方法标准	
钢-钢拉伸抗剪强度标准值 (MPa)	≥ 10	GB/T 7124	
胶体性能	抗拉强度 (MPa)	≥ 20	GB/T 2569
	受拉弹性模量 (MPa)	≥ 1500	GB/T 2568
	抗压强度 (MPa)	≥ 50	GB/T 2569
	抗弯强度 (MPa)	≥ 30 ，且不得呈脆性（碎裂状）破坏	GB/T 2570

不挥发物含量 (%)	≥99	GB/T 2793
可灌注性	在产品使用说明书规定的压力下能注入宽度为0.3mm的裂缝	现场试灌注固化后取芯样检查

4.3.2 砌体裂缝修补用水泥基注浆料的安全性能指标应符合表 4.3.2 的规定。

表 4.8.2 砌体裂缝修补用水泥基注浆料浆体安全性能指标

检验项目	性能或质量指标	试验方法标准
3d 抗压强度 (MPa)	≥40	GB/T 2569
28d 劈裂抗拉强度 (MPa)	≥5	GB 50550
28d 抗折强度 (MPa)	≥10	GB 50550

4.3.3 砌体裂缝修补用改性环氧类注浆料浆液和固化物的安全性能指标应分别符合表 4.3.3-1 和表 4.3.3-2 的规定。

表 4.8.3-1 改性环氧类注浆料浆液性能

项目	浆液性能		试验方法标准
	较低黏度型	一般黏度型	
浆液密度 (g/cm ³)	1.00	1.00	GB/T 13354
初始黏度 (MPa·s)	≤800	≤1500	GB/T 2794
适用期 (25℃下测定) (min)	≥10	≥30	GB/T 7123.1

表 4.8.3-2 改性环氧类注浆料固化物性能

项目	28d 固化物性能		试验方法标准
	Im 级	Im 级	
抗压强度 (MPa)	≥60	≥40	GB/T 2569
拉伸剪切长度 (MPa)	≥7.0	≥5.0	GB/T 7124
抗拉长度 (MPa)	≥15	≥10	GB/T 2568
与 MU25 烧结砖或混凝土小砌块正拉粘结强度 (MPa)	≥1.8, 且为基材内聚破坏		本规范附录 B
抗渗压力 (MPa)	≥1.2	≥1.0	GB/T 18445
渗透压力比 (%)	≥400	≥300	

4.4 聚丙烯抗震网格

4.4.1 加固用聚丙烯抗震网格色泽应均匀, 外观应无损伤、无破裂和明显污染的材料。网孔大小形状应均匀。

4.4.2 加固用聚丙烯抗震网格技术性能要求应符合国家轻工业标准《土工合成材料·塑料土工格栅》(GB/T 17689) 的规定。

4.4.3 加固用聚丙烯抗震网格单条带宽度不应小于 3mm、不宜大于 10mm,

厚度不应小于 0.6mm，聚丙烯抗震网格尺寸不应大于 100 mm×100mm。

4.4.4 加固用聚丙烯抗震网格纵向拉伸屈服力不宜小于 30kN/m，纵向 2%伸长率时的拉伸力不宜小于 10.5kN/m，纵向 5%伸长率时的拉伸力不宜小于 21kN/m；横向拉伸屈服力不宜小于 30kN/m，横向 2%伸长率时的拉伸力不宜小于 10.5kN/m，横向 5%伸长率时的拉伸力不宜小于 21kN/m。

4.5 连接材料

4.5.1 当采用聚丙烯抗震网格水泥砂浆对构件进行双面加固时，构件两侧聚丙烯抗震网格宜采用 4mm 的铁丝穿过构件拉结，拉结铁丝宜成网格状或梅花状布置，其竖向间距和水平间距均不应大于 600mm；当采用聚丙烯抗震网格水泥砂浆对构件进行单面加固时，聚丙烯抗震网格宜采用水泥钉+细铁丝的方法连接固定，连接点宜成网格状或梅花状布置。

4.5.2 水泥钉应具有较好的刚度，能够满足施工操作的要求。同一工程水泥钉宜选用同一厂家，规格型号宜统一。

4.5.3 水泥钉的直径不宜小于 3mm，误差不超过 0.5mm；长度不宜小于 10mm，误差不超过 1mm。

4.5.4 铁丝应采用镀锌处理或其他防腐处理。

4.5.5 细铁丝直径一般为 0.5mm~2mm 为宜，并应满足施工连接的基本要求。

4.6 水泥砂浆

4.6.1 加固用水泥应满足现行国家标准《砌体结构加固设计规范》(GB 50702) 4.2.1~4.2.3，以及现行行业标准《农村危险房屋加固技术标准》(JGJ/T 426) 4.2.1 的规定。

4.6.2 严禁使用过期水泥、受潮水泥、品种混杂的水泥以及无出厂合格证和未经进场检验合格的水泥。

4.6.3 砂浆用砂宜采用过筛中砂，并应满足下列要求：

- 1 不应混有草根、树叶、树枝、塑料、煤块、炉渣等杂物；
- 2 砂中含泥量、泥块含量、石粉含量，云母、轻物质、有机物、硫化物、

硫酸盐及氯盐含量等应符合现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》（JGJ 52）的有关规定；

表 4.5.3 砂杂质含量（%）

项目	指标	项目	指标
泥	≤5.0	有机物（用比色法试验）	合格
泥块	≤2.0	硫化物及硫酸盐（折算成 SO ₃ 按重量计）	≤5.0
云母	≤2.0	氯化物（以氯离子计）	≤5.0
轻物质	≤1.0		

注：含量按质量计

4.6.4 寒冷地区加固用水泥砂浆，应具有耐冻融性能检验合格的证书。冻融环境温度应为-25℃~35℃，循环次数不应少于 50 次，每次循环应为 8h。

4.6.5 砌体材料中砂浆的耐久性应符合现行国家标准《砌体结构设计规范》（GB 50003）中表 4.3.5 的材料最低强度等级的规定。

4.6.6 为保证加固效果，受压构件加固用的砂浆强度等级不应低于 M10；受剪构件加固用的砂浆强度等级不应低于 M15。对地下室以及其他潮湿部位，外加面层应采用水泥砂浆，且不得采用收缩性大的砌筑砂浆。若设计为普通水泥砂浆，其强度等级不应低于 M10；若设计为水泥混合砂浆，其强度等级不应低于 M25。

5 设计

5.1 一般规定

- 5.1.1** 对于构件开裂需加固的部位，应对裂缝成因进行分析，并采取措施消除产生裂缝的外因。
- 5.1.2** 构件加固前应进行基层处理。
- 5.1.3** 聚丙烯抗震网格可采用聚丙烯条带热熔连接或成品的聚丙烯土工格栅。
- 5.1.4** 构件单面加固时，水泥钉应先通过细铁丝与聚丙烯抗震网格连接，然后将其钉入加固构件内，且水泥钉突出表面 5mm~10mm。
- 5.1.5** 聚丙烯抗震网格施工完毕后，用水泥砂浆抹面，且聚丙烯抗震网格及连接件不应外露在墙面外。
- 5.1.6** 砂浆层应至少分两层抹压，总厚度不宜小于 30mm。

5.2 材料选择

5.2.1 结构材料性能指标，应符合下列规定：

1 聚丙烯抗震网格抗拉强度应满足 4.3.4 条要求及《土工合成材料 塑料土工格栅》（GB/T 17689）的相关要求。聚丙烯带宽度不小于 3mm，厚度不小于 0.6mm。

2 普通砖、烧结多孔砖、蒸压灰砂砖、蒸压粉煤灰砖、形状规则的料石（或毛石）加固面层砂浆的强度等级不得低于 M7.5，混凝土小型空心砌块加固面层砂浆的强度等级不得低于 M10。

5.2.2 水泥钉性能应具有很强的硬度和良好的韧性。

5.2.3 铁丝宜选用直径不小于 4mm 的冷拔铁丝。

5.3 构造要求

5.3.1 聚丙烯带网下部沿加固构件竖向延伸至地面以下 500mm 或至基础顶面处，上部应至加固构件顶面处。

5.3.2 基底材料水泥净浆厚度不宜大于 2mm。表层水泥砂浆厚度不宜小于 15mm，水泥砂浆面层总厚度不宜大于 30mm。

5.3.3 聚丙烯带网连接部位应错位设置，柱同一部位 200mm 范围内的接头率不宜大于 25%，不应大于 50%；墙体同一部位 200mm 范围内的接头率不宜大于 50%，不应大于 100%。如确无法避开，应设置不小于 300 宽聚丙烯抗震网格压条，如图 5.3.3 所示。

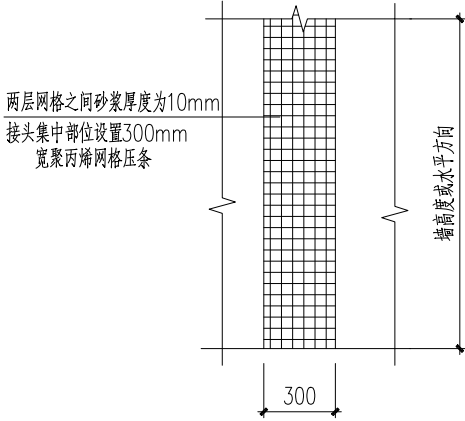


图 5.3.3 连接点处聚丙烯抗震网格压条做法

5.3.4 聚丙烯抗震网格宜方格形布置，间距不宜大于 100mm，如图 5.3.4 所示。

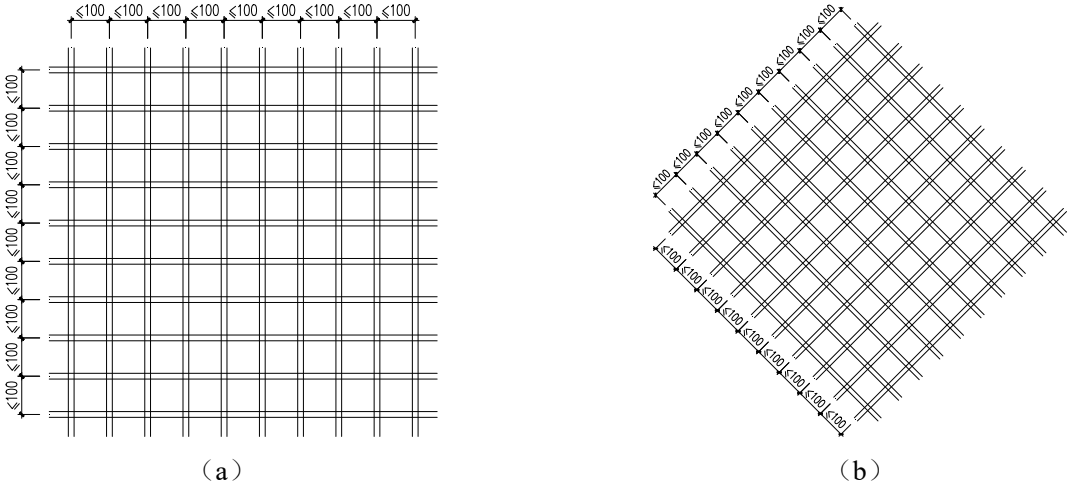
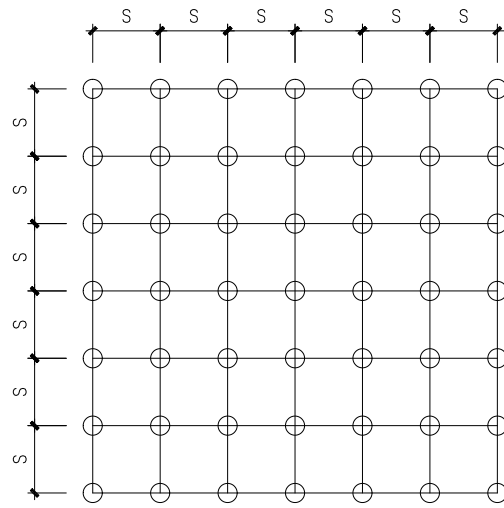
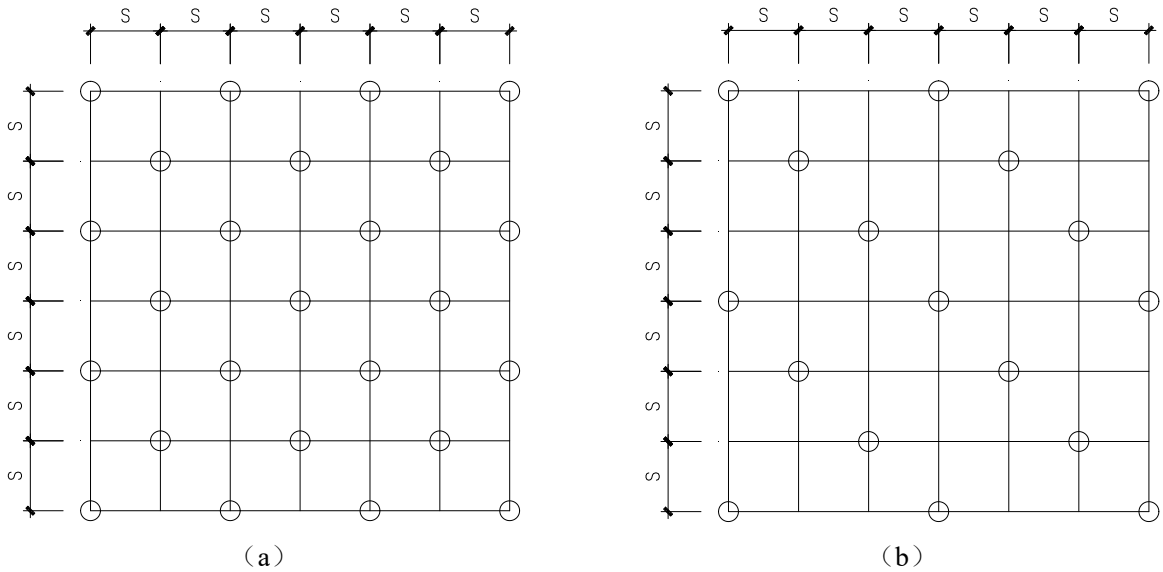


图 5.3.4 聚丙烯带网方格形布置

5.3.5 聚丙烯抗震网格固定点可采用方格型和梅花型布置，如图 5.3.5-1、5.3.5-2 所示。当构件截面较小时，沿短向应设置不少于两个固定点。



5.3.5-1 聚丙烯带网方格型布置



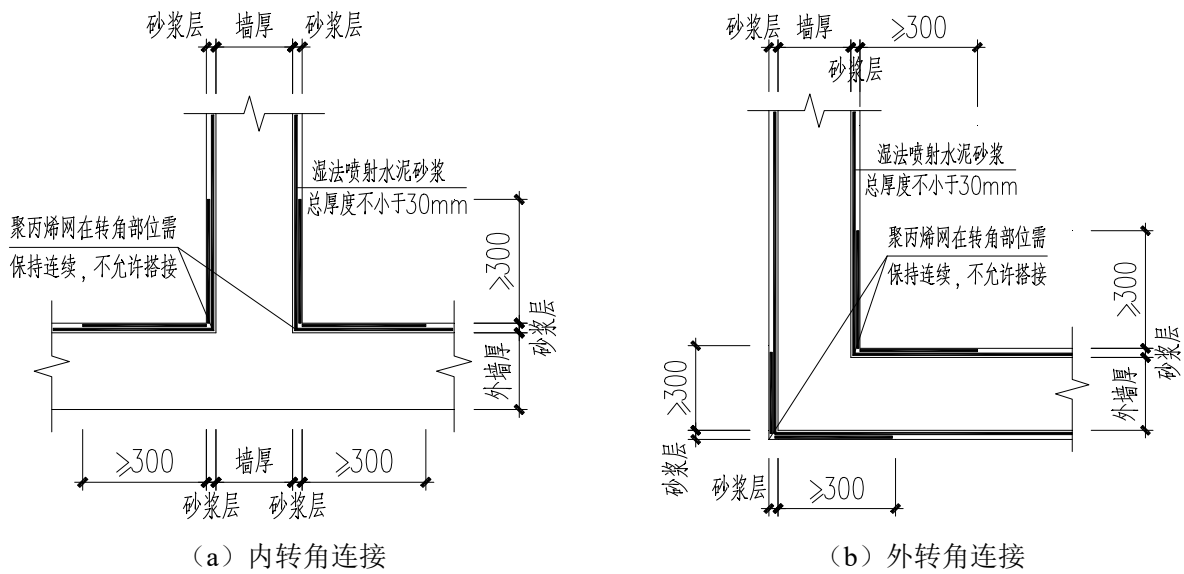
5.3.5-2 聚丙烯抗震网格梅花型布置

5.3.6 基层处理时必须保证上部结构的安全，不可将原有结构的截面削弱。

灰缝砂浆风化较严重部位在清理完毕后，及时喷射素水泥砂浆填实。

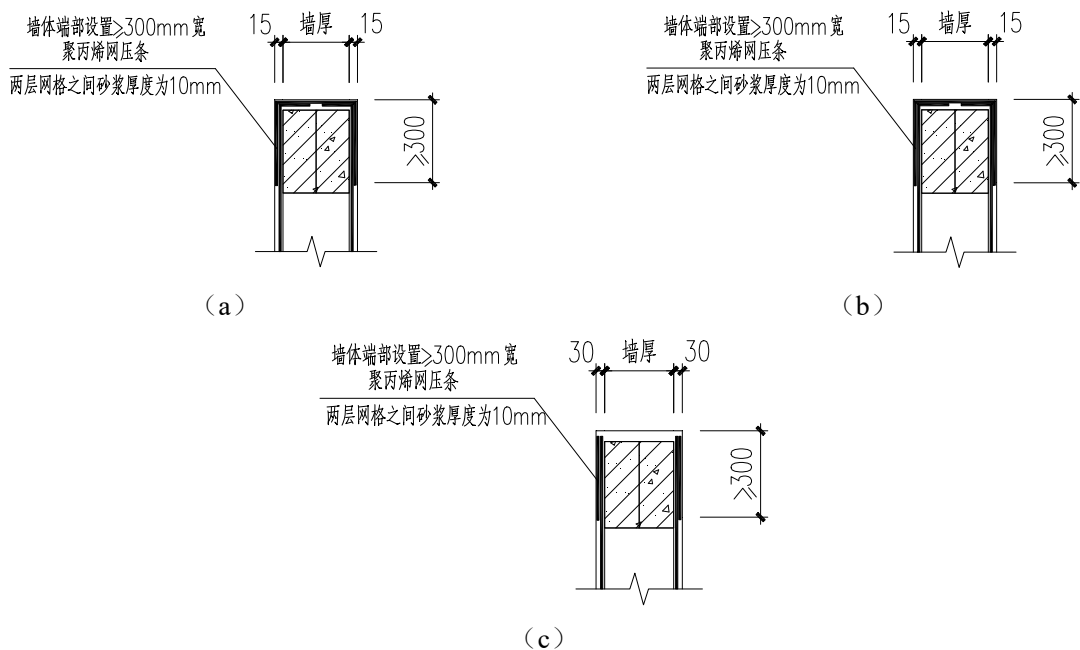
5.3.7 构件四角磕碰，应将四角用水泥砂浆填实，以保证截面的完整性，且保证强度达到要求后方可进行聚丙烯抗震网格施工。

5.3.8 构件拐角两侧部位应增设一层不小于 300mm 宽、间距不大于 100mm 的聚丙烯抗震网格，两层带网之间砂浆厚度宜为 5mm~10mm。如图 5.3.8 所示。



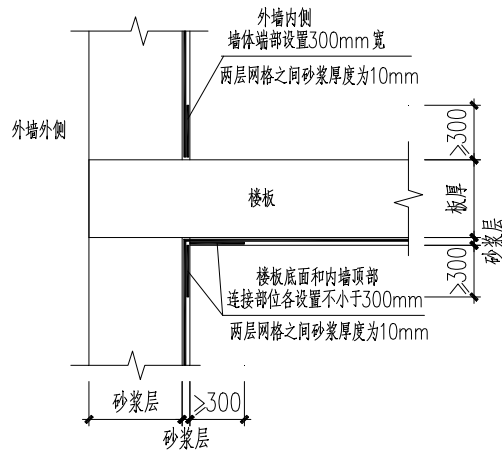
5.3.8 转角连接

5.3.9 墙体端部优先选采用 U 型网连接。当加固条件有限时，可采用增设一层不小于 300 宽、间距不小于 50mm 的聚丙烯抗震网格的加强做法。如图 5.3.9 所示。



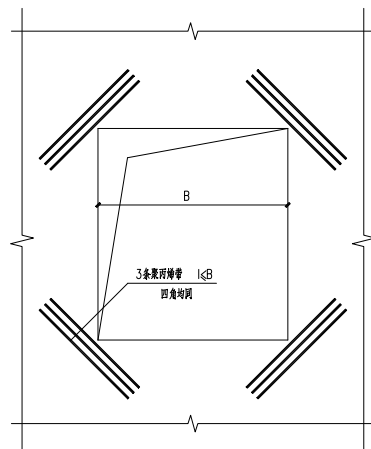
5.3.9 墙体端部封口做法

5.3.10 聚丙烯带在墙体与楼板的连接做法详见图 5.3.10。



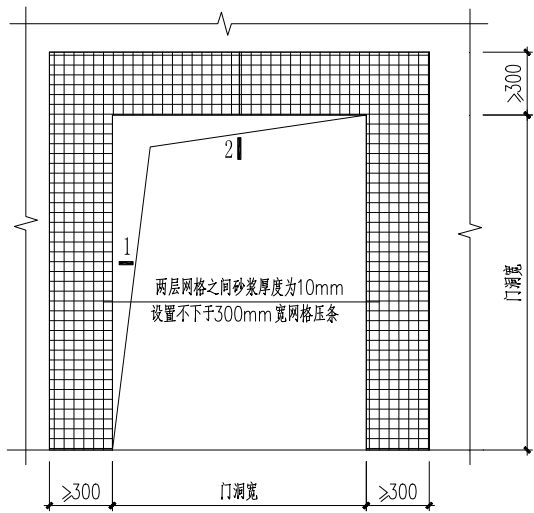
5.3.10 墙体顶面与楼板的连接做法

5.3.11 门窗洞口处宜设置方型聚丙烯抗震网格，且四角部位宜设置 3 条斜向聚丙烯抗震网格，长度不得小于洞口宽度，如图 5.3.11 所示。

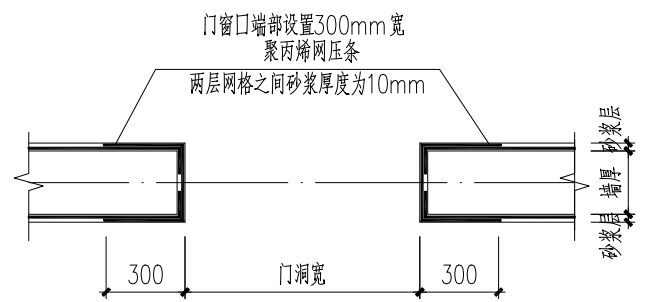


5.3.11 门窗洞口斜向加强做法

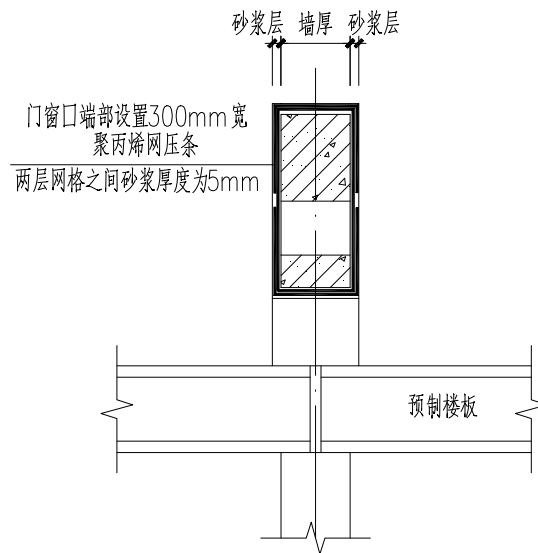
5.3.12 门窗洞口单侧加固时，可采用在洞口边增设一层不小于 300 宽、间距不小于 50mm 的聚丙烯抗震网格的加强做法，与端墙做法相同。双侧加固时，可采用“U”连接；当“U”连接有困难时，单侧也可采用单侧加固做法。如图 5.3.12 所示。



(a) 门窗洞口加强做法



(b) 门窗洞口侧边加强做法



(c) 门窗洞口上边加强做法

5.3.12 门窗洞口加强做法

6 施 工

6.1 一般规定

6.1.1 聚丙烯抗震网格水泥砂浆加固砖石结构农房，宜首先采用聚丙烯抗震网格水泥砂浆面层对农房进行整体性加固，再对局部薄弱或关键部位如圈梁、构造柱及门窗洞口四角等进行加固处理。

6.1.2 对聚丙烯抗震网格和水泥砂浆面层的施工严格执行本导则规定，施工方法应能保证聚丙烯抗震网格和水泥砂浆面层的相互粘合、共同受力。

6.2 施工工序

6.2.1 加固施工工序为：清除原构件装饰和抹灰面层→刷净构件表面浮灰→裂缝修补→浇水润湿→涂刷基底材料→抹压底层水泥砂浆→铺设聚丙烯抗震网格→抹压表层水泥砂浆→表面平整收光→喷水养护 7d。

6.3 施工要点

6.3.1 构件表面应清理干净、无松动及浮灰。有开裂、碱蚀、局部松动、砂浆饱满度较差和局部风化严重时，应进行修补。大裂缝进行环氧树脂灌注、小裂缝进行封缝处理后方可进行后续施工。

6.3.2 抹压底层水泥砂浆前，构件表面应浇水湿润，且构件表面不得有明水。

6.3.3 基底材料水泥净浆完成后，铺设聚丙烯抗震网格，保持聚丙烯抗震网格处于拉紧绷直状态且紧贴砂浆层。表层水泥砂浆厚度不宜小于 15mm，宜分层施工，每层厚度不宜大于 10mm，前后两层抹灰间隔不宜大于 3h，且保持面层表面粗糙；为减少砂浆面层微裂缝，应采用抹面砂浆收光。水泥砂浆面层总厚度不宜大于 30mm。

6.3.4 聚丙烯抗震网格片搭接时，搭接长度不宜小于 200mm；在房屋关键部位或薄弱部位，聚丙烯抗震网格片宜进行多层铺设增强。

6.3.5 夏季施工时，砂浆应随拌随用，抹灰时应控制好各层抹灰的间隔时间。当前一层抹灰过于干燥时，应先洒水润湿再进行施工。

6.3.6 砂浆初凝硬化后，应及时进行保湿养护，养护时间不应小于 7d。夏季

施工时，还应采取措施防止高温暴晒。

6.3.7 抹灰时环境温度不宜低于 5°C，否则应采取冬季施工措施。

7 施工质量验收

7.0.1 聚丙烯抗震网格水泥砂浆加固砌体农房屋施工质量验收时应按本导则附录 C 填写施工质量验收记录表。

7.0.2 验收时应检查下列文件和记录：

- 1 工程施工图、设计说明或其他设计文件。
- 2 原材料的产品合格证书、性能检测报告、进场验收记录和复验报告。
- 3 隐蔽工程验收记录。
- 4 砂浆配合比报告及试块抗压强度检验报告。
- 5 聚丙烯抗震网格及砂浆层施工记录。

7.0.3 施工质量验收应按检验批进行，每栋房屋划分为一个检验批。

主控项目

7.0.4 水泥砂浆的品种和配合比、聚丙烯抗震网格、连接材料应符合设计及本导则的规定。

检查方法：检查产品合格证书、进场（厂）验收记录。

7.0.5 水泥砂浆所用原材料的品种和性能应符合设计和本导则的规定。水泥的强度和安定性复验应合格。

检查方法：检查产品合格证书、进场（厂）验收记录、复验报告。

7.0.6 水泥砂浆抹灰层与基层之间及聚丙烯抗震网格带之间应粘结牢固，抹灰层应无脱落，空鼓率不应大于 5%，面层应无爆灰和裂缝。

检查方法：观察，用小锤轻击。

7.0.7 同一验收批的砂浆试块抗压强度平均值应不小于设计强度等级值，且抗压强度最小值应不小于设计强度等级值的 75%。当同一验收批试块少于 3 组时，每组试块抗压强度均应大于或等于设计强度等级值。

检查方法：检查水泥砂浆试块强度试验报告。

7.0.8 加固层厚度不应小于设计要求，且厚度应按仅允许出现正偏差、无负

偏差进行合格判定。每一检验批 5 面墙，每一面墙不应少于 5 处，抽样合格率不应小于 90%。

检查方法：用局部开凿或边缘直接测量及钢尺测量的方法测定。

一般项目

7.0.9 聚丙烯抗震网格水泥砂浆面层的表观质量应符合下列规定：

- 1 面层水泥砂浆表面应光滑、洁净、接槎平整、阴阳角顺直。
- 2 表层抹灰表面应光滑、洁净、接无槎痕、阴阳角挺直，颜色均匀。

检查方法：观察，手摸检查。

7.0.10 护角、孔洞、槽盒周围及与各构件交界处的聚丙烯抗震网格应排列整齐，搭接长度应符合本导则施工要求；抹面表面应整齐、光滑，管道后面的抹灰表面应平整。

检查方法：观察。

7.0.11 聚丙烯抗震网格水泥砂浆抹面工程质量的允许偏差和检验方法应符合表 7.0.11 的规定。

表 7.0.11 允许偏差和检验方法

序号	项 目	允许偏差 (mm)		检验方法
		普通抹灰	高级抹灰	
1	立面垂直度	+4 0	+3 0	用 2m 垂直检测尺检查
2	表面平整度	+4 0	+3 0	用 2m 靠尺和塞尺检查
3	阴阳角方正	+4 0	+3 0	用直角检测尺检查

注：普通抹面，表中第三项阴阳角方正可不检查。

7.0.12 聚丙烯抗震网格水泥砂浆加固完成后，应检查构件外加面层的外观质量，不应有严重缺陷。对已出现的缺陷，应由施工单位按技术处理方案进行处理，并重新检查验收。

附录 A 聚丙烯抗震网格伸长率和拉伸强度测试

A.1.1 取样规定

在同批聚丙烯抗震网格产品中,随机抽取 1 卷,截取全幅宽 1m 长为样品。可以采用单肋法或多肋法进行测试。

采用单肋法测试时,均匀地从样品纵、横方向上各取 10 个试样,试样长度至少包括两个完整单元,且试样长度不小于 100mm。

采用多肋法测试时,均匀在纵、横两个方向上各截取 5 个试样,试样有效宽度不小于 200mm,长度至少包括两个完整单元,且长度不小于 100mm。

A.1.2 试样状态调节

样品应在温度 (20±2) °C 环境下放置至少 24h,并在该环境下进行试验。

A.1.3 拉力试验机

拉力试验机精度为 1%,量程使用范围为 10%~90%。

A.1.4 试验方法

以试验夹具距离的 20%每分钟作为拉伸速度 (mm/min)。

用夹具夹住试样两端的节点,应施加该试样标称强度 1%预拉力后,开始拉伸试验,测量 2%、5%伸长时和第一峰值时的拉力,以及标称伸长率。以算数平均值作为试验结果。

A.1.5 试验结果

A.1.5.1 拉伸强度按式 (1) 计算:

$$F = \frac{f \times N}{n \cdot L} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

F ——拉伸强度,单位为千牛顿每米 (kN/m);

f ——试样的拉力值,单位为千牛顿 (kN);

N ——样品宽度上的肋数;

n ——试样的肋数；

L ——样品宽度，单位为米（m）。

A.1.5.2 标称伸长率按式（2）计算：

$$\varepsilon = \frac{\Delta G}{G_0} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

ε ——标称伸长率，用%表示；

ΔG ——达到标称强度时夹具的行程，单位为毫米（mm）；

G_0 ——试样在预拉力状态下，夹齿点间距离，单位为毫米（mm）。

A.1.5.3 伸长率 2%、5%时的拉伸强度按式（3）计算：

$$F_{2\%,5\%} = \frac{f_{2\%,5\%} \times N}{n \cdot L} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$F_{2\%,5\%}$ ——对应 2%、5%伸长率时拉伸强度,单位为千牛顿每米（kN/m）；

$f_{2\%,5\%}$ ——对应 2%、5%伸长率时试样的拉力值,单位为千牛顿（kN）；

N ——样品宽度上的肋数；

n ——试样的肋数；

L ——样品宽度，单位为米（m）。

附录 B 砂浆粘结强度试验方法

B.0.1 砂浆拉伸粘结强度试验应在抹灰层施工完成 28d 后进行。

B.0.2 砂浆拉伸粘结强度试验应采用下列试验仪器和材料：

1 拉伸粘结强度检测仪：应符合现行行业标准《数显式粘接强度检测仪》JG3056 的规定。

2 钢直尺：分度值应为 1mm。

3 手持切割锯。

4 胶粘剂：粘结强度宜大于 3.0MPa。

5 顶部拉拔板：用 45 号钢或铬钢材料制作，长×宽为 100mm×100mm、厚度 6mm~8mm 的方形板，或直径为 50mm 的圆形板。拉拔板中心位置应有与粘接强度检测仪连接的接头。

B.0.3 砂浆拉伸粘结强度试验应按下列步骤进行：

1 在抹灰层达到规定龄期时进行拉伸粘结强度试验取样，且取样面积不应小于 2m²，取样数量为 7 个。

2 按顶部拉拔板的尺寸切割试样，试样尺寸应与拉拔板的尺寸相同。切割应深入基层，且切入基层的深度不应大于 2mm。损坏的试样应废弃。

3 粘贴顶部拉拔板，并应符合下列规定：

(1) 在粘贴前，应清除顶部拉拔板及抹灰层表面污渍并保持干燥，当现场温度低于 5℃时，顶部拉拔板宜先预热；

(2) 胶粘剂应按使用说明书规定的配比使用，应搅拌均匀、随用随配、涂布均匀，硬化前不得受水浸；

(3) 顶部拉拔板粘贴后应及时用胶带等进行固定。

4 在顶部拉拔板上安装带有万向接头的拉力杆。

- 5 安装专用穿心式千斤顶，拉力杆应通过穿心千斤顶中心，并应与顶部拉拔板垂直。
- 6 调整千斤顶活塞，使活塞伸出 2mm，并将数字式显示器调零，再拧紧拉力杆螺母。
- 7 匀速摇转手柄升压，直至抹灰层断开，并按表 B.0.3 记录粘结强度检测仪的数字显示器峰值（粘结力检测值）。
- 8 检测后降压至千斤顶复位，取下拉力杆螺母及拉力杆。
- 9 测量断面边长，在各边分别距外侧 10mm 处测量两个数值或相互垂直测量两个直径，取其平均值作为边长值或直径（精确到 1mm），并按表 B.0.3 记录。
- 10 将顶部拉拔板表面胶粘剂清理干净，用 50 号砂布擦拭拉拔板表面直至出现光泽。
- 11 将拉拔板放置在干燥处，再次使用前应将拉拔板表面污渍清除干净。

表 B.0.3 抹灰层与基体粘结强度检测记录表

委托单位						检测日期	
工程名称						环境温度	
仪器与编号						胶粘剂	
基体材料		部位	界面处理		抹灰砂浆品种		
各层抹灰砂浆强度等级				各层抹灰砂浆厚度 (mm)			
试样编号	龄期 d	断面面积 mm ²	粘结力 kN	粘结强度 MPa	断开形式	取样形式	备注

B.0.4 抹灰层与基体拉伸粘结强度检测结果的有效性判定应符合下列规定：

- 1 当破坏发生在抹灰砂浆与基层连接界面时，检测结果可认定为有效（图

B.0.4-1)。

2 当破坏发生在抹灰砂浆层内时,检测结果可认定为有效(图 B.0.4-2)。

3 当破坏发生在基层内,检测数据大于或等于粘结强度规定值时,检测结果可认定为有效;试验数据小于粘结强度规定值时,检测结果应认定为无效(图 B.0.4-3)。

4 当破坏发生在粘结层,检测数据大于或等于粘结强度规定值时,检测结果可认定为有效;检测数据小于粘结强度规定值时,检测结果应认定为无效(图 B.0.4-4)。

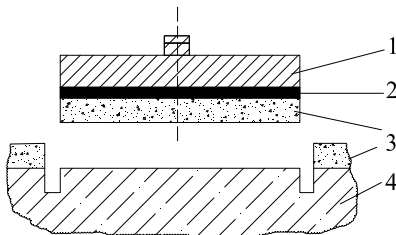


图 B.0.4-1

1-顶部拉拔板; 2-粘结层;
3-抹灰砂浆; 4-基层

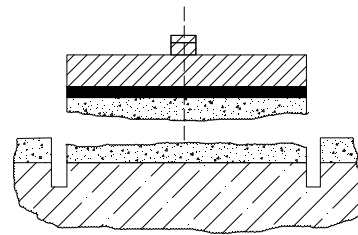


图 B.0.4-2

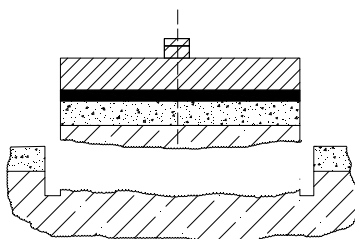


图 B.0.4-3

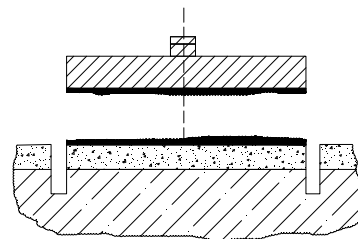


图 B.0.4-4

B.0.5 试验结果的确定应符合下列规定:

1 试样拉伸粘结强度应按下式计算:

$$R_i = X_i / S_i \quad (\text{B.0.5})$$

式中: R_i —第 i 个试样的粘结强度 (MPa), 精确到 0.1MPa;

X_i —第 i 个试样的粘结力 (N), 精确到 1N;

S_i —第 i 个试样的断面面积 (mm^2), 精确到 1mm^2 。

2 应取 7 个试样拉伸粘结强度的平均值作为试验结果。当 7 个测定值中有一个超出平均值的 20%, 应去掉最大值和最小值, 并取剩余 5 个试样粘结强度的平均值作为试验结果; 当剩余 5 个测定值中有一个超出平均值的 20%, 应再次去掉其中的最大值和最小值, 取剩余三个试样粘结强度的平均值作为

试验结果；当 5 个测定值中有两个超出平均值的 20%，该组试验结果应判定为无效。

B.0.6 对现场拉伸粘接强度试验结果有争议时，应以采用方形顶部拉拔板测定的测试结果为准。

附录 C 加固工程质量验收记录表

C.0.1 聚丙烯抗震网格水泥砂浆面层加固砌体农房施工质量验收应按表 C.0.1 记录。

表 C.0.1 聚丙烯抗震网格水泥砂浆面层加固砌体农房施工质量验收记录表

单位工程名称										
分部工程名称										
施工单位								项目经理		
质量验收项目		质量要求		施工单位检测评定记录					监理（建设）单位验收记录	
主控项目	1	砂浆配合比	7.0.4							
	2	水泥的强度和安定性	7.0.5							
	3	水泥砂浆面层空鼓率	7.0.6							
	4	水泥砂浆强度	7.0.7							
	5	砂浆面层厚度	每一检验批 5 面墙，每一面墙不应少于 5 处，抽样合格率不应小于 90%							
一般项目	1	聚丙烯抗震网格水泥砂浆面层质量	7.0.9							
	2	护角、孔洞、槽盒周围的表面质量	7.0.10							
	3	允许偏差 mm	立面垂直度	高级抹灰	3					
			普通抹灰	4						
		表面平整度	高级抹灰	3						
		普通抹灰	4							
		阴阳角方正	高级抹灰	3						
普通抹灰		4								
施工检测评定结果		<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 技术负责人： 日期：								
监理（建设）单位验收结论		<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 专业监理工程师： （建设单位项目负责人）： 日期：								

引用标准名录

- 1 《土工合成材料 塑料土工格栅》 GB/T17689
- 2 《农村危险房屋加固技术标准》 JGJ/T 426
- 3 《建筑抗震加固技术规程》 JGJ 116
- 4 《抹灰砂浆技术规程》 JGJ/T 220
- 5 《农村危房改造高延性混凝土加固应用技术导则》 DBJ 61/T 142
- 6 《既有村镇住宅建筑抗震鉴定和加固技术规程》 CECS 325
- 7 《砌体结构加固设计规范》 GB 50702
- 8 《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》 JGJ 52
- 9 《砌体结构设计规范》 GB 50003