

# 江苏省中小学校舍抗震加固工程 施工质量验收规则

(试 行)

二〇一〇年八月

# 江苏省住房和城乡建设厅文件

苏建抗〔2010〕359号

## 关于印发《江苏省中小学校舍抗震加固工程施工 质量验收规则（试行）》的通知

各市、县（市、区）建设局（委），各建设单位：

为进一步推进全省中小学校舍安全工程，确保中小学校舍抗震加固工程质量，省住房和城乡建设厅组织编写了《江苏省中小学校舍抗震加固工程施工质量验收规则（试行）》（以下简称《验收规则》）。《验收规则》已通过专家评审，现印发给你们，请参建各方责任主体和建设行政主管部门及质监机构遵照执行。

二〇一〇年八月九日

抄送：住房城乡建设部质安司，省政府办公厅，省校安办

# 前 言

2009年4月，国务院决定启动中小学校舍安全工程，提高中小学校舍综合防灾能力，把学校建成最安全、家长最放心的地方。根据国务院、省政府统一部署，全省已对中小学校舍建筑进行了全面排查、鉴定，制定了实施规划，对达不到抗震设防标准的工程，将区别不同情况，采取加固改造、拆除重建或避险迁移等措施，确保中小学校舍安全。

搞好中小学校舍安全工程建设，关键是抓好排查鉴定、加固设计和加固施工等重要环节。国家和省先后制定或修订了《建筑抗震鉴定标准》、《建筑抗震加固技术规程》、《江苏省学校校舍、医院建筑抗震安全隐患排查技术导则（试行）》等技术标准，对保证中小学校舍校舍安全工程质量起到重要作用。抗震加固施工不同于一般新建工程的施工，不仅要保证加固构件自身的施工质量，而且要求加固构件与原结构构件有可靠连接，使新增构件与原结构构件形成整体，共同工作。这样才能充分发挥加固构件作用，达到设计要求，获得最佳的技术、经济效益。因此，抗震加固工程对施工工艺、施工质量和工程质量监管等，提出了更高要求。最近，江苏省住房和城乡建设厅、江苏省教育厅组织有关方面专家，编制了《江苏省中小学校舍抗震加固工程施工质量验收规则（试行）》，对加固工程材料性能、施工方法选择、施工质量控制、工程验收标准等都作了详细规定，对于指导和规范全省中小学校舍抗震加固工程的施工、竣工验收和质量监督工作有着重要的意义。建设单位和检测、勘察、设计、施工、监理等各方责任主体，要严格遵守工程建设强制性标准和《江苏省中小学校舍抗震加固工程施工质量验收规则（试行）》，全面落实质量责任。全省各级住房和城乡建设主管部门要认真贯彻落实国务院、省政府的有关文件要求，切实履行职责，加强质量、安全监督和检查，保质保量完成中小学校舍安全工程建设任务。

《江苏省中小学校舍抗震加固工程施工质量验收规程规则（试行）》的制定和实施，填补了我省缺少抗震加固工程质量验收标准的空白。由于时间紧迫，难免有疏漏之处，敬请批评指正。

江苏省住房和城乡建设厅副厅长

江苏省中小学校舍安全工程领导小组办公室副主任



二〇一〇年八月九日

## 编制说明

2009年5月,国家正式启动中小学校舍安全工程,对中小学校舍进行排查鉴定、加固改造、迁移避险和拆除重建。为给全省中小学校舍抗震加固工程施工质量验收提供技术依据,省住房和城乡建设厅组织高等院校、科研院所和建筑抗震加固施工企业专家编写了《江苏省中小学校舍抗震加固工程施工质量验收规则(试行)》。

本规程共有10章3个附录,主要内容是:1、总则;2、术语;3、基本规定;4、材料;5、多层砌体结构校舍抗震加固工程;6、钢筋混凝土结构校舍抗震加固工程;7、空旷结构校舍抗震加固工程;8、装配式楼屋盖抗震加固工程;9、校舍结构减震、隔震工程,10、校舍抗震加固工程竣工验收。

本标准主要编写单位和编写专家如下:

主编单位:江苏省住房和城乡建设厅  
江苏省教育厅  
江苏省防震抗震领导小组抗震办公室  
江苏省建设工程质量监督总站

参编单位:(排名不分先后)

南京工业大学  
江苏建华建设有限公司  
江苏省建筑科学研究院  
江苏建科监理有限公司  
江苏省苏科建设技术发展有限公司  
东南大学  
江苏东大鸿基科技有限公司  
南京建研建设工程质量安全鉴定有限公司  
常州市鼎达建筑新技术有限公司  
江苏现代联合工程鉴定加固有限公司  
南京工大建设工程技术有限公司

主 编:顾小平 徐学军 倪道潜

副主编:裴友法 晏仲超 蔡 杰 金孝权 李延和

参编人员:(按姓氏笔划为序)

卫龙武 吕德鹏 任生元 刘 涛 孙 焯 李树林 李勇智  
陈忠范 陈 贵 陆伟东 俞伟根 郭 彤 唐祖萍

评审专家:曹双寅 韩叶祥 夏长春 栾文彬 杨丹松

# 目 录

1	总 则 .....	1
2	术 语 .....	2
3	基本规定 .....	5
3.1	基本要求 .....	5
3.2	质量控制 .....	5
3.3	验收 .....	6
4	材 料 .....	8
4.1	混凝土原材料 .....	8
4.2	水泥砂浆原材料 .....	9
4.3	聚合物砂浆原材料 .....	9
4.4	水泥基灌浆料 .....	10
4.5	钢 材 .....	11
4.6	焊接材料 .....	13
4.7	纤维材料 .....	13
4.8	结构胶粘剂 .....	14
4.9	混凝土界面胶 .....	15
4.10	锚 栓 .....	16
5	多层砌体结构校舍抗震加固工程 .....	17
5.1	加固施工方法选择及要求 .....	17
5.2	钢绞线网—聚合物砂浆面层加固工程 .....	17
5.3	水泥砂浆和钢筋网砂浆面层加固工程 .....	22
5.4	板墙加固工程 .....	24
5.5	增设砌体抗震墙加固工程 .....	30
5.6	增设圈梁构造柱加固工程 .....	32
5.7	钢（钢绞线）拉杆加固工程 .....	36
5.8	墙体裂缝修补工程 .....	38
6	钢筋混凝土结构校舍抗震加固工程 .....	42
6.1	加固施工方法选择及要求 .....	42
6.2	增设钢筋混凝土构件加固工程 .....	42
6.3	钢构套加固工程 .....	46
6.4	钢筋混凝土套加固工程 .....	49
6.5	粘贴钢板加固工程 .....	50
6.6	粘贴纤维材料加固工程 .....	52
6.7	钢绞线网—聚合物砂浆面层工程 .....	55
6.8	框架结构增设支撑加固工程 .....	59
6.9	框架结构填充墙加固工程 .....	60
6.10	混凝土损伤和裂缝修补工程 .....	60
6.11	植筋工程 .....	64
6.12	锚栓工程 .....	67
7	空旷结构校舍抗震加固工程 .....	70

7.1	加固施工方法选择及要求	70
7.2	面层组合柱加固工程	70
7.3	组合壁柱加固工程	72
7.4	增设钢构套加固工程	74
7.5	增设支撑加固工程	75
7.6	屋架体系加固工程	78
<b>8</b>	<b>装配式楼屋盖抗震加固工程</b>	<b>80</b>
8.1	加固施工方法选择及要求	80
8.2	楼屋盖增设现浇层加固工程	80
8.3	预制板底增设托梁加固工程	82
8.4	预制板横向粘贴钢板或纤维布加固工程	84
<b>9</b>	<b>校舍结构减震、隔震工程</b>	<b>86</b>
9.1	校舍结构的减震工程	86
9.2	校舍结构的隔震工程	88
9.3	减震与隔震工程的施工验收	91
<b>10</b>	<b>校舍抗震加固工程竣工验收</b>	<b>92</b>
附录 A	加固材料或产品进场复验抽样规定	99
附录 B	锚固胶及聚合物砂浆浇注体劈裂抗拉强度测定方法	100
B.1	适用范围	100
B.2	试件	100
B.3	试验设备及装置	100
B.4	试验步骤	101
B.5	试验结果	102
附录 C	结构加固用砂浆体和灌浆料浆体抗折强度测定方法	104
C.1	适用范围	104
C.2	试验装置和设备	104
C.3	取样规则	105
C.4	试件制备	105
C.5	试验步骤	106
C.6	试验结果	106
本规则	用词说明	108

# 1 总 则

**1.0.1** 为了保证江苏省中小学校舍安全工程顺利实施,使学校校舍达到重点设防类抗震设防标准,加强现有校舍抗震加固工程质量管理,统一江苏省中小学校舍结构抗震加固工程施工质量的验收,保证现有校舍的质量和安 全,制定本规则。

**1.0.2** 本规则适用于江苏省抗震设防烈度为6~9度地区,经抗震鉴定需要进行抗震加固的中小学校舍的施工过程控制和施工质量验收。

**1.0.3** 中小学校舍抗震加固工程技术文件和承包合同中规定的对加固工程质量的要求不得低于本规则的规定。

**1.0.4** 本规则应与下列现行国家标准配套使用:

- 1 《建筑抗震鉴定标准》GB 50023;
- 2 《建筑抗震加固技术规程》JGJ 116-2009;
- 3 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300;
- 4 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204;
- 5 《砌体工程施工质量及验收规范》GB 50203;
- 6 《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205。

**1.0.5** 中小学校舍地基和基础抗震加固方法主要为现有的施工方法,已有相应的规程和标准可参照执行,本规则没有编入。

**1.0.6** 中小学校舍抗震加固工程的施工过程控制和施工质量验收除应执行本规则及其配套使用的标准、规范外,尚应符合国家现行有关标准、规范的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 现有校舍建筑 available school buildings

在役的现有学校教学楼、办公楼、试验楼、体育馆、食堂、宿舍楼实习工厂厂房等房屋建筑。

### 2.0.2 校舍后续使用年限 continuous seismic working life of school building

对现有校舍经抗震鉴定后继续使用所约定的一个时期，在这个时期内不需要重新鉴定和相应加固就能按预期目的使用。

### 2.0.3 校舍抗震加固 seismic strengthening of school buildings

使现有校舍达到抗震鉴定的要求所进行的设计及施工。

### 2.0.4 校舍抗震加固工程质量 quality of seismic strengthening engineering

反映校舍抗震加固工程满足现行相关标准规定或合同约定的要求，包括其在安全性能、耐久性能、使用功能以及环境保护等方面所有明显和隐含能力的特性总和。

### 2.0.5 验收 acceptance

校舍抗震加固工程质量在施工单位自行检查评定的基础上，由参与该工程活动的有关单位共同对检验批、分项、子分部、分部工程的质量进行抽样复查，根据现行相关标准以书面形式对工程质量达到合格与否做出确认。

对进入施工现场的加固材料、制品、构配件、连接件、锚固件、器具和设备等，按相关标准规定的要求进行检查或检验，以对其质量达到合格与否做出确认。

凡涉及安全或功能的加固材料、产品，在进场时，不论事先持有何种检验合格证书，均应按现行有关标准规范所指定项目进行的见证抽样检验活动。

按同一的生产条件、施工方法，或按规定的方式汇总起来的，由一定数量样本组成的产品或材料集合。为实施抽样检验（检查）而指定的受检批次。

在监理单位或建设单位（学校）监督下，由施工单位或检测机构专业人员实施的现场取样过程。

见证取样的样本应经监督人员签封后，送至具备相应资质的独立检测机构进行测试。

校舍抗震加固工程中对安全、卫生、环境保护和公众利益起决定性作用的检验项目。

除主控项目以外的检验项目。

按照规定的抽样方案，随机从进场的材料、构配件或工程检验项目中，按检验批抽取一定数量的样本所进行的检验。

#### **2.0.6 原构件 existing structure member**

实施加固前的原有（已有）构件。

#### **2.0.7 基材 substrate**

涂布胶粘剂或其他粘结材料的被粘物之一。在结构加固工程中，系指被粘接的原构件。若原构件为复合材或组合材，则专指其中被粘合部分的材料。

#### **2.0.8 结构胶粘剂 structural adhesives**

用于承重结构构件胶接的，能长期承受设计应力和环境作用的胶粘剂。在土木工程中，基于现场条件的限制，其所使用的结构胶粘剂，主要指室温固化的结构胶粘剂。

#### **2.0.9 裂缝修补胶 repairing adhesive for concrete crack**

以低粘度改性环氧类胶粘剂配制的用于填充、封闭混凝土裂缝的胶粘剂，也称裂缝修补剂。当有可靠的工程经验时，也可用其他改性合成树脂替代改性环氧树脂进行配制。

若工程要求恢复开裂混凝土的整体性和强度时，应使用高粘结性结构胶配制的具有修复功能的裂缝修补胶（剂），也称裂缝修复胶（剂）。

#### **2.0.10 裂缝注浆料 grout for concrete crack**

一种高流态、塑性的、采用压力注入的修补裂缝材料，一般分为改性环氧类注浆料和聚合物改性水泥基类注浆料两类；在结构加固工程中应用的注浆料，必须具有不分层、不分化、固化收缩极小、体积稳定的物理特性和粘结特性。

#### **2.0.11 结构界面胶（剂） structural interfacial adhesive（agent）**

为改善粘结材料、加固材料与基材之间的相互粘接性能而在基材表面涂布的胶粘剂，专称为结构界面胶（剂）。其性能和质量完全不同于一般界面处理剂。

#### **2.0.12 纤维增强复合材 fiber-reinforced polymer, composite FRP**

以具有所要求特性的连续纤维或其制品为增强材料，与基体—结构胶粘剂粘结而成的高分子复合材料，简称纤维复合材；旧称纤维增强塑料。在工程结构中常用的有碳纤维复合材、玻璃纤维复合材和芳纶纤维复合材等。

#### **2.0.13 预拌混凝土 ready-mixed concrete**

由专业工厂生产的、对掺合料质量有特定要求的、专用于结构加固工程的混凝土拌合物。

#### **2.0.14 预拌砂浆 ready-mixed mortar**

由专业工厂生产的、对掺合料质量有特定要求的、专用于结构加固工程的砂浆拌合物，按产品形态分为干混砂浆和湿拌砂浆。

#### **2.0.15 聚合物砂浆 polymer mortar**

掺有改性环氧乳液(或水性环氧)或其他改性共聚物乳液的高强度水泥砂浆。结构加固用的聚合物砂浆在安全性能上有专门要求，应与普通聚合物砂浆相区别。

#### **2.0.16 结构加固用灌浆料 grout for structural strengthening**

在混凝土增大截面工程或嵌入式圈梁构造柱中，为保证钢筋密集部位新旧结构之间紧密接合和填充饱满，而采用的水泥基灌浆料（豆石型）。

## 3 基本规定

### 3.1 基本要求

**3.1.1** 承担中小学校舍抗震加固施工的单位应具备特种专业工程专业承包(结构补强)资质或二级以上建筑工程总承包资质;严禁施工单位转包、违法分包和挂靠施工。

**3.1.2** 采用经过省级以上科技成果鉴定并经审图机构审查通过的抗震、隔震、减震新技术时,应按成果鉴定要求、审图意见和相关标准进行质量控制。

**3.1.3** 施工单位施工现场项目部应建立质量管理体系、施工质量控制和检验制度。工程开工前,施工单位应编制施工组织设计方案,并经监理(建设)单位审查批准。施工单位应对从事中小学校舍抗震加固工程施工的人员进行技术交底和必要的实际操作培训。

**3.1.4** 中小学校舍抗震加固工程的质量检测应由具备资质的检测机构承担。

### 3.2 质量控制

**3.2.1** 中小学校舍抗震加固工程的质量控制应采取资料完善、过程控制与结果抽样相结合的原则。

**3.2.2** 中小学校舍抗震加固工程的施工应按照审查合格的设计文件和经审查批准的施工方案施工。中小学校舍抗震加固工程现场的质量控制应符合下列要求:

1 施工单位不得擅自修改工程设计,施工单位在施工过程中发现设计文件和图纸与现场情况不符或现场实施有较大困难时,应当及时提出意见和建议并经设计单位认可后方可实施。

2 工程采用的材料应符合设计要求。主要材料进入施工现场时,应具有中文标识的出厂合格证、产品出厂检验报告等质量证明文件。同时,监理工程师应做好检查验收、材料见证取样和送检工作。

3 应当建立、健全施工质量的检验制度,严格工序管理,做好隐蔽工程的质量检查和记录。隐蔽工程在隐蔽前,施工单位应当通知有关单位进行验收,并做好隐蔽工程验收记录。

4 加固施工的全过程应有可靠的安全措施：

1) 中小学校舍抗震加固工程要制定严格的施工安全方案。严格隔离施工区与教学区，实行工程施工封闭管理，塔吊吊臂旋转范围须限制在施工场区内。

2) 施工单位要根据师生活动范围，搭设防护通道，合理设置警示标志，提示和引导避让危险，确保在校师生和施工人员的人身安全。

3) 在加固过程中，若发现结构、构件突然发生变形增大、裂缝扩展或条数增多等异常情况，应立即停工、采取支顶等有效安全措施并及时向监理工程师汇报和组织相关单位专题讨论处理措施；

4) 工作场地严禁烟火，并必须配备消防器材。

### 3.3 验收

**3.3.1** 中小学校舍抗震加固工程作为建筑工程的一个分部工程，应根据其加固和施工技术特点划分为若干子分部工程；每一子分部工程应按其主要工种、材料和施工工艺划分为若干分项工程；每一分项工程应按其施工过程控制和施工质量验收的需要划分为若干检验批。分部工程子分部工程和分项工程应按表.3.3.1 划分。

**3.3.2** 检验批合格质量标准应符合下列规定：

1 主控项目的质量经抽样检验合格；

2 一般项目的质量经抽样检验合格；当采用计数检验时，除本规则另有专门规定外，其抽检的合格点率应不低于 80%，且不得有严重缺陷；

3 具有完整的施工操作依据、质量检查记录及质量证明文件。

**3.3.3** 分项工程的质量验收，应在其所含检验批均验收合格的基础上；按本规范规定的检验项目，对各检验批中每项质量验收记录及其合格证明文件进行检查。

**3.3.4** 分项工程合格质量标准应符合下列规定：

1 分项工程所含的各检验批，其质量均符合本规则的合格质量规定；

2 分项工程所含的各检验批，其质量验收记录和有关证明文件完整。

**3.3.5** 中小学校舍抗震加固工程竣工验收应具备下列条件：

1 工程已完成设计和合同约定的工作量；

2 所含子分部工程的质量均验收合格；

3 工程质量控制资料完整。

表 3.3.1 中小学校舍抗震加固分部工程、子分部工程、分项工程划分

分部工程	子分部工程	分项工程
校舍抗震加固	裂缝修补及灌浆工程	原构件修整、界面处理、注胶或灌浆、表面封闭、防护面层
	水泥砂浆和钢筋网砂浆面层加固工程	原构件、锚孔安设锚筋、铺设钢筋网，抹水泥砂浆并养护
	钢绞线网—聚合物砂浆面层加固工程	原构件修整及界面处理、钻孔安设锚筋、铺设钢绞线网片并张紧锚固，抹聚合物砂浆并养护
	板墙加固工程	原构件修整及界面处理、钻孔安设锚筋、铺设钢筋网、支模浇筑或喷射砼并养护
	增设抗震墙加固工程	抗震墙基础、抗震墙墙体施工、抗震墙与原墙体连接、养护
	增设圈梁、构造柱加固工程	墙体界面处理或切模、钻孔安装穿墙连接件、钢筋加工与绑扎、砼浇筑养护
	钢（钢绞线）拉杆加固工程	墙上开孔及锚固件安装、拉杆安装及收紧施工、锚固端及拉杆防护处理
	增设钢筋混凝土构件加固工程	原构件修整、界面处理、钢筋加工、模板、混凝土浇筑、养护
	钢构套加固工程	原构件修整、界面处理、制作钢构套、安装钢构套、注胶、防护面层
	钢筋混凝土套加固工程	原构件修整、界面处理、钢筋工程、模板工程、浇筑混凝土、养护
	粘贴钢板加固	原构件修整、界面处理、钢板加工、粘贴钢板、防护面层
	粘贴纤维材料加固工程	原构件修整、界面处理、刷胶、粘贴纤维材料、养护
	增设支撑	清理原构件、支撑加工与安装、注胶、涂装、防护面层
	面层组合柱加固工程	原构件修整、界面处理、钢筋及网片施工、拌水泥砂浆、养护
	组合壁柱加固工程	原构件修整、基础施工、组合壁柱施工
	屋架体系加固工程	准备工作、屋盖水平或竖向支撑制作安装、防锈处理
	装配式楼屋盖加固工程	基层及界面处理加固施工、保护防护
	植筋工程	原构件修整、钢筋加工、钻孔、界面处理、注胶、养护
	锚栓工程	原构件修整、钢筋加工、钻孔、界面处理、注胶、养护
	减震工程	准备工作、阻尼器安装
隔震工程	准备工作、隔震层安装	

**3.3.6 中小学校舍抗震加固工程验收人员应具备下列条件：**

- 1 建设单位参加验收人员应为项目负责人、工程建设专业技术人员；
- 2 施工单位参加验收人员应为项目经理、质量检查员、施工员；
- 3 设计单位参加验收人员应为参与加固设计的项目负责人；
- 4 监理单位参加验收人员应为总监理工程师、相关专业的监理工程师、监理员。

## 4 材 料

### 4.1 混凝土原材料

#### 主控项目

**4.1.1** 校舍抗震加固用的水泥进场时应对其品种、级别、包装或散装仓号、出厂日期等进行检查，并应对其强度、安定性及其它必要的性能指标复验。其品种和强度等级必须符合设计和现行国家标准《混凝土结构加固设计范》GB 50367 的规定，其质量必须符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 和《快硬硅酸盐水泥》GB 199 等的要求。

抗震加固用混凝土中严禁使用安定性不合格、含氯化物、过期和受潮水泥。

检查数量：按同一生产厂家、同一等级、同一品种、同一批号且同一次进场的水泥，以 30t 为一批（不足 30t，按 30t 计），每批见证取样不少于一次。

检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

**4.1.2** 校舍抗震加固用混凝土中掺用的外加剂（不包括阻锈剂）的质量及应用技术应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076、《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 和有关环境保护的要求。

抗震加固用的混凝土不得使用含有氯化物或亚硝酸盐的外加剂。

检查数量：按进场批次并符合本规则附录 A 的规定。

检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

#### 一般项目

**4.1.3** 配制校舍抗震加固用的混凝土，其粗、细骨料的品种和质量，除应符合现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量标准及检验方法》JGJ 52 的规定外，尚应符合下列规定：

1 粗骨料的粒径：拌合混凝土，不应大于 20mm；喷射混凝土，不应大于 12mm；掺加短纤维的混凝土，不应大于 10mm；

2 细骨料应为中、粗砂，其细度模数不应小于 2.5。

检查数量：按进场批次和产品复验抽样规定并符合本规则附录 A 的规定。

检验方法：进场检查。

**4.1.4** 拌制混凝土宜采用饮用水；当采用其它水源时，水质应符合国家现行标准《混凝土拌合用水标准》JGJ 63 的规定。

检查数量：同一水源检查不应少于一次。

检验方法：现场检查，当采用其他水源时检查水质试验报告。

## 4.2 水泥砂浆原材料

### 主控项目

**4.2.1** 配制校舍抗震加固用砂浆的水泥，其品种、性能和质量应符合第 4.1.1 条的规定；其检查数量及检验方法也应符合该条的规定。

**4.2.2** 配制砂浆用的外加剂，其性能和质量应符合现行国家标准《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203 的规定；其检查数量及检验方法也应按该规范的规定。

### 一般项目

**4.2.3** 拌制水泥砂浆用的砂和用水，其质量应分别符合第 4.1.4 条和第 4.1.5 条的规定，其检查数量及检验方法也应按该条的规定。

## 4.3 聚合物砂浆原材料

### 主控项目

**4.3.1** 校舍抗震加固用的聚合物砂浆进场时，施工单位应会同监理单位对其包装、中文标志、产品合格证、出厂日期、品种和出厂检验报告等进行检查，同时对聚合物砂浆浆体的劈裂抗拉强度和抗折强度复验，其复验结果必须符合现行国家标准《混凝土结构加固设计规范》GB 50367 的规定。

检查数量：按进场批号，每批号见证抽样 3 件，每件每组份称取 500g，并按同组份混合均匀后复验。检验时，每一项目每批号的样品制作一组试件。

检验方法：在确认产品包装及中文标志完整性的前提下，检查产品合格证、出厂日期、出厂检验报告和进场复验报告。

注：聚合物砂浆体的劈裂抗拉强度和抗折强度应分别按本规则附录 B 及附录 C 规定的方法进行测定。

### 一般项目

**4.3.2** 拌制聚合物砂浆用水应符合本规则第 4.1.5 条的规定；其检查数量及检验方法也应按该条的规定。

## 4.4 水泥基灌浆料

### 主控项目

**4.4.1** 校舍抗震加固用的为水泥基灌浆料（豆石型），进场时应按下列规定进行检查和复验：

- 1 应检查灌浆料包装、产品合格证、出厂日期、品种及产品使用说明书；
- 2 应按表 4.4.1 规定的检验项目和指标，检查产品出厂检验报告，同时对灌浆料浆体的抗压强度取样复验，其复验结果必须符合表 4.4.1 的要求。

检查数量：按进场批次和产品复验抽样规定（本规则附录 A）确定。

检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

表 4.4.1 校舍抗震加固工程用水泥基灌浆料安全性能及工艺性能要求

检 验 项 目		龄期(d)	技 术 指 标	试验方法标准
重要工 艺性能 要求	最大骨料粒径 (mm)	—	≤15	JC/T 986
	流 动 度	初始值 (mm)	≥300	GB/T 50448
		30min 保留率 (%)	≥90	
	泌水率 (%)		—	0
浆体安 全性能 要求	抗压强度 (MPa)	7d	≥25	JGJ 70
		28d	≥45	
	劈裂抗拉强度 (MPa)	28d	≥5.0	本规则附录 B
	抗折强度 (MPa)	28d	≥10.0	本规则附录 C

注：表中各项目的性能检验，应以产品规定的最大用水量制作试样。

**4.4.2** 当不同标准给出的检验项目和性能指标有差别时，对校舍抗震加固工程必须按本规则的规定执行。

### 一般项目

**4.4.3** 水泥基灌浆料的用水应符合本规则第 4.1.5 条的规定；其检查数量及检验方法也应按该条的规定。

## 4.5 钢 材

### 主控项目

**4.5.1** 校舍抗震加固用的钢筋，其品种、规格、性能等应符合设计要求。钢筋进场时，应分别按现行国家标准《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》GB 1499、《钢筋混凝土用热轧光圆钢筋》GB 13013 和《钢筋混凝土用余热处理钢筋》GB/T 5223 等的规定抽取试样作力学性能检验，其质量除必须符合相应标准的要求外，还应符合下列规定：

1 对有抗震设防要求的框架结构，其纵向受力钢筋的强度实测值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 的规定；

2 对受力钢筋，在任何情况下不得使用无出厂合格证、无标志或未经进场检验的钢筋和再生钢筋。

检查数量：按进场批次并符合本规则附录 A 的规定。

检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

**4.5.2** 校舍抗震加固用的型钢、钢板及连接用的紧固件等钢材，其品种、规格和性能等应符合设计要求和现行国家标准《碳素结构钢》GB 700、《低合金高强度钢》GB 1591、《紧固件机械性能》GB/T 3098 及有关产品标准的规定。

型钢、钢板和连接用的紧固件进场时，应按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 等的规定抽取试样作力学性能检验，其质量必须符合设计和相应产品标准的要求。

检查数量：按进场批次，逐批检查，且每批抽取一组试样进行复验。组内试件数量按所执行试验方法标准规定。

检验方法：检查产品合格证、中文标志、出厂检验报告和进场复验报告。

**4.5.3** 校舍抗震加固用的专用预应力钢材的品种、规格、性能等应符合设计要求和现行国家标准《钢筋混凝土用余热处理钢筋》GB 13014、《预应力混凝土用钢绞线》GB/T 5224 和《碳素结构钢》GB 700、《低合金高强度钢》GB 1591 等的规定。预应力钢材进场时应分别按现行国家标准《钢筋混凝土用余热处理钢筋》GB 13014 和《预应力混凝土用钢绞线》GB/T 5224 的规定抽取试样作力学性能复验，其质量必须符合相应标准的规定。

检查数量：按进场批次并符合本规则附录 A 的规定。

检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

注：对预应力钢材用量较少的校舍抗震加固工程，如供货方提供有效的检验报告和产品合格证，可不作钢材力学性能复验。

**4.5.4** 千斤顶张拉用的锚具、夹具和连接器等应按设计要求采用，其性能应符合现行国家标准《预应力筋用锚具、夹具和连接器》GB/T 14370 等的规定。

检验数量：按进场批次和产品复验抽样规定（本规则附录 A）确定。

检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告或进场复验报告。

注：对锚具用量较少的校舍抗震加固工程，如供货方提供有效的检验报告和产品合格证，可不作静载锚固性能试验。

**4.5.5** 校舍抗震加固用的钢绞线网片应根据设计要求选用经加工厂预制的高强度不锈钢绞线或航空用镀锌碳素钢绞线。制作网片的钢绞线，其结构型式应为 6×7+IWS 金属股芯钢绞线或 1×19 单股左捻钢绞线；其钢丝的公称强度不应低于现行国家标准《混凝土结构加固设计规范》GB 50367 的规定值。

钢绞线网片进场时，应分别按现行国家标准《不锈钢钢丝绳》GB 9944 和行业标准《航空用钢丝绳》YB 5197 等的规定抽取试样作整绳破断拉力、弹性模量和伸长率等力学性能检验，其质量必须符合上述标准和现行国家标准《混凝土结构加固设计规范》GB 50367 的规定。

检查数量：按进场批次并符合本规则附录 A 的规定。

检验方法：检查产品质量合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

## 一 般 项 目

**4.5.6** 钢筋应平直、无损伤，表面不得有裂纹、油污以及颗粒状或片状老锈，也不得将弯折钢筋敲直后作受力筋使用。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

**4.5.7** 型钢、钢板以及连接用的紧固件，其外观质量及尺寸偏差，应按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定进行检查和合格评定。其检查数量及检验方法也应符合该规范的要求。

**4.5.8** 预应力筋和预应力撑杆，以及其锚固件、锚夹具等零部件，其外观质量及尺寸偏差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 的规定。其检查数量及检验方法也应符合该规范的要求。

**4.5.9** 校舍抗震加固用的钢绞线网片，其品种、规格、数量、位置以及相应的连结方法应符合设计要求，其连结质量应牢固，无松弛、错位。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察和手拉检查。

## 4.6 焊接材料

### 主控项目

**4.6.1** 校舍抗震加固用的焊接材料，其品种、规格、型号和性能应符合设计要求和现行国家产品标准《碳钢焊条》GB/T 5117、《低合金钢焊条》GB/T 5118等的规定。其进场时应按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205等的规定进行抽样复验，其质量必须符合设计和上述国家产品标准的要求。

检查数量：按进场批次全数检查。

检查方法：检查产品合格证、中文标志及出厂检验报告或进场复验报告。

### 一般项目

**4.6.2** 焊条外观不应有药皮脱落、焊芯锈蚀等损伤和缺陷；焊剂不应受潮结块。

检查数量：按量抽查 1%，且不少于 10 包。

检验方法：观察。

## 4.7 纤维材料

### 主控项目

**4.7.1** 校舍抗震加固用的碳纤维织物（碳纤维布）、碳纤维预成型板（以下简称板材）和玻璃纤维织物（玻璃纤维布）应按用量一次进场到位。纤维材料进场时，施工单位应会同监理人员对其包装、中文标志、产品合格证、品种、规格、级别和出厂检验报告等进行检查，同时还应对下列重要性能和质量指标进行抽样复验：

- 1 纤维复合材的抗拉强度标准值、弹性模量和极限伸长率；
- 2 纤维织物单位面积质量。

检查和复验结果必须符合设计要求和现行国家标准《混凝土结构加固设计规范》GB 50367 的规定。

检查数量：按进场批号，每批号见证取样 3 件，从每件中，按每一检验项目各裁取一组试样的用料。

检验方法：在确认产品包装及中文标志完整性的前提下，检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告；对进口产品还应检查报关单和商检报告所列的批号及技术内容是否与进场检查结果相符。

**4.7.2** 纤维织物单位面积质量的检测结果，其偏差不得超过 $\pm 3\%$ ；板材纤维体积分含量的检测结果，其偏差不得超过 $+5\%$ 、 $-2\%$ 。

检查数量：按进场批次，每批抽取 6 个试样。

检验方法：检查进场复验报告。

### 一般项目

**4.7.3** 纤维复合材的纤维应连续、排列均匀；织物不得有皱褶、断丝、结扣等严重缺陷；板材不得有表面划痕、异物夹杂、层间裂纹和气泡等严重缺陷。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察或用放大镜检查。

**4.7.4** 纤维织物和纤维预成型板的尺寸偏差应符合表 4.7.4 的规定。

表 4.7.4 纤维材料尺寸偏差允许值

检验项目	纤维织物	纤维预成型板
长度偏差 (%)	$\pm 1.5$	$\pm 1.0$
宽度偏差 (%)	$\pm 0.5$	$\pm 0.5$
厚度偏差 (mm)	—	$\pm 0.05$

检查数量：每批 6 个试样。

检验方法：长度采用精度为 1mm 钢尺测量；宽度采用精度为 0.5mm 的钢尺测量；厚度采用精度为 0.02mm 的游标卡尺测量。

## 4.8 结构胶粘剂

### 主控项目

**4.8.1** 校舍抗震加固用的结构胶粘剂，应按用量一次进场到位。结构胶粘剂进场时，施工单位应会同监理人员对其包装、中文标志、产品合格证、出厂日期、品

种和出厂检验报告等进行检查；同时应对胶粘剂的正拉粘结强度进行抽样复验，复验结果须符合现行国家标准《混凝土结构加固设计规范》GB 50367 的要求。

检验数量：按进场批号，每批号见证取样 3 件，每件每组份称取 500g，并按相同组份混合均匀后复检。检验时，每一项目每批次的样品制作一组试件。

检验方法：在确认产品批号、包装及中文标志完整的前提下，检查产品合格证、出厂日期、出厂检验报告和进场复验报告。

注：结构胶粘剂的正拉粘结强度应按《混凝土结构加固设计规范》GB50367 附录 E 规定的方法进行测定。

### 一 般 项 目

**4.8.2** 封闭裂缝用的结构胶粘剂进场时，应对其包装、中文标志、产品合格证、出厂日期、品种和出厂检验报告等进行检查。

检查数量：按进场批次全数检查。

检验方法：在确认产品包装及中文标志完整性的前提下，检查产品合格证、出厂日期和出厂检验报告。

**4.8.3** 结构胶粘剂的外观质量应无结块、分层或沉淀。若在胶粘剂搅拌过程中发现以上情况，则必须停止在校舍抗震加固工程中使用。

检查数量：按进场批次全数检查。

检验方法：开桶观察和在搅拌时观察。

## 4.9 混凝土界面胶

### 主 控 项 目

**4.9.1** 校舍抗震加固用混凝土结构界面胶，应采用改性环氧类界面胶（剂）。

**4.9.2** 混凝土结构界面胶（剂）应一次进场到位。进场时，应对其包装、中文标志、产品合格证、出厂日期、品种、型号和出厂检验报告等进行检查。

检查数量：按进场批次全数检查。

检验方法：在确认产品包装及及中文标志完整的前提下，检查产品合格证和出厂检验报告。

### 一 般 项 目

**4.9.3** 拌制混凝土界面胶采用的水泥和水，其质量应符合本规则第 4.1.1 条用水泥和第 4.1.5 条用水的规定，其检查数量及检验方法也应按该条的规定。

## 4.10 锚 栓

### 主控项目

**4.10.1** 校舍抗震加固工程用锚栓的类别和规格应符合设计要求，锚栓进场时，施工单位应会同监理单位对其包装、中文标志、产品合格证、品种、规格、型号和出厂检验报告等进行检查，同时按现行国家行业标准《混凝土结构后锚固技术规程》 JGJ 145 的规定对钢材受拉性能抽样复验，其质量必须符合该国家标准的规定。

**4.10.2** 钢锚板的钢种、规格、质量等应符合设计和现行国家相应产品标准的要求。

检查数量：以现行相应的产品标准为依据，按进场批号逐批检查。

检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

### 一般项目

**4.10.3** 锚栓外观表面应光洁、无锈、完整，栓体不得有裂纹或其他局部缺陷；螺纹不应有损伤。

检查数量：按包装箱数抽查 5%，且不应少于 3 箱。

检验方法：开箱逐个目测检查。

**4.10.4** 钢锚板应平直、完整；表面不得有裂纹；端边不得有分层、夹渣等缺陷。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

## 5 多层砌体结构校舍抗震加固工程

### 5.1 加固施工方法选择及要求

**5.1.1** 本章适用于经过抗震鉴定需进行加固处理的多层砌体结构校舍的加固施工过程控制和施工质量检验。但其中的装配式楼层盖的抗震加固施工要求见本规则第8章；采用减震隔震措施的施工要求见本规则第9章。

**5.1.2** 砌体结构校舍抗震加固涉及到如下加固施工内容：

- 1 钢绞线网—聚合物砂浆面层加固施工。
- 2 水泥砂浆面层和钢筋网砂浆面层加固施工。
- 3 板墙加固施工。
- 4 增设抗震墙加固施工。
- 5 增设圈梁构造柱加固施工。
- 6 钢（钢绞线）拉杆加固施工。
- 7 墙体裂缝修补施工。

**5.1.3** 多层砌体结构校舍抗震加固应按照审查合格的施工图设计文件的要求，合理选择施工方法。对于本章中没有论及但设计文件中选用的加固方法，其施工过程控制和质量检测要求可参照国家及江苏省现行的有关标准的规定和按设计文件的要求执行。

### 5.2 钢绞线网—聚合物砂浆面层加固工程

#### I 一般规定

**5.2.1** 本节适用于以钢绞线网—聚合物砂浆面层加固砌体构件的施工过程控制和施工质量检验。

**5.2.2** 采用钢绞线网—聚合物砂浆面层加固法时，原墙体砌筑的块体实际强度等级不宜低于MU7.5。

**5.2.3** 钢绞线网—聚合物砂浆面层的施工程序应符合下列规定：

- 1 原有墙面清理及界面处理，包括铲除原有涂装、抹灰层或其他饰面层，应剔除其勾缝砂浆及已松动、粉化的砌筑砂浆层，必要时，还应对残损部分进行局

部拆砌；

- 2 安装钢绞线网；
- 3 聚合物砂浆面层施工；
- 4 养护；
- 5 施工质量检验。

注：钢绞线网应在工厂制作、检验、包装后运至现场。

#### 5.2.4 钢绞线网—聚合物砂浆面层加固施工的环境应符合下列要求：

1 施工现场的气温：对改性环氧类或改性丙烯酸酯共聚物类聚合物砂浆，不应高于35℃；对乙烯-醋酸乙烯共聚物类聚合物砂浆，不应高于30℃；而且均不得受日晒、雨淋；

2 施工环境最低温度应符合聚合物砂浆产品使用说明书的规定；若未作规定，应按不低于10℃进行控制；

3 冬期施工时，配制聚合物砂浆的液态原材料，在进场验收后应采取措施防止冻害。

## II 界面处理

### 主控项目

5.2.5 原墙体表面应进行清理，若墙体存在裂缝或损伤应进行处理。涂刷界面剂之前，应喷水湿润。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

5.2.6 在原砌体表面喷涂的结构界面胶（剂），宜采用与聚合物砂浆配套供应的结构界面胶（剂）；其性能和质量应符合本规则和设计的规定。

注：产品使用说明书提供的界面胶（剂）性能和质量指标，应高于本规则的要求，否则该产品不能在校舍抗震加固工程中使用。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

### 一般项目

5.2.7 原构件的表面应湿润且无明水，并符合聚合物砂浆及其界面胶（剂）施工的要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

### III 钢绞线网安装

#### 主控项目

**5.2.8** 安装钢绞线网前，应先在原墙面表面划线标定安装位置，并按标定的尺寸在现场裁剪网片。裁剪作业及网片端部的固定方式应符合产品使用说明书的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，钢尺量测。

**5.2.9** 安装网片时，应先将网片的一端锚固在原墙体端部标定的固定点上，而网片的另一端则用张拉夹持器夹紧；并在此端安装张拉设备，通过张拉使网片均匀展平、绷紧。在网片没有下垂的状态下保持网片拉力的稳定，并应有专人进行监控。经检查网片位置及网片中的经绳和纬绳间距无误后，用锚栓和绳卡将网片经、纬绳的每一连结点在原砌体上固定牢靠。然后卸去张拉设备，并按隐蔽工程的要求进行安装质量检查和验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：用手压检查绷紧程度；用夹钳检查锚固件有无松动。

**5.2.10** 当网片需要接长时，沿网片长度方向的搭接长度应符合设计规定；若施工图未注明，应取搭接长度不小于200mm，且不应位于最大弯矩区。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、量测，检查安装记录。

#### 一般项目

**5.2.11** 网片中心线位置与设计中心线位置的偏差不应大于10mm；网片两组纬绳之间的净间距偏差不应大于10mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：钢尺量测。

### IV 聚合物砂浆面层施工

#### 主控项目

**5.2.12** 聚合物砂浆的强度等级必须符合设计要求。用于检查钢绞线网外加聚合物砂浆面层抗压强度的试块，应会同监理人员在拌制砂浆的出料口随机取样制作。其取样数量与试块留置应符合下列规定：

1 同一工程每一楼层，或每喷抹1000m<sup>2</sup>（不足1000m<sup>2</sup>，按1000m<sup>2</sup>计）砂浆面层所需的同一强度等级的砂浆，其取样次数应不少于一次。

2 每次取样应至少留置一组标准养护试块；与面层砂浆同条件养护的试块，其留置组数应根据实际需要确定。

检验方法：检查砂浆试块强度的试验报告。

**5.2.13** 聚合物砂浆面层施工开始前，应按30min 时间的砂浆用量；将聚合物砂浆各组分原料按序置入搅拌机充分搅拌；拌好的砂浆，其色泽应均匀，无结块、无气泡、无沉淀，并应防止水、油、灰尘等混入。

检查数量：全数检查。

检验方法：会同监理人员观察聚合物砂浆的配制作业并检查称量记录。

### 一 般 项 目

**5.2.14** 喷抹聚合物砂浆时，可用喷射法；也可采用人工涂抹法，但应用力赶压密实。喷抹应分3 道或4 道进行；仰面喷抹时，每道厚度以不大于6mm 为宜。后一道喷抹应在前一道初期硬化时进行。初期硬化时间应按产品使用说明书确定。

检查数量：按每一种类、每一规格被加固构件，任意抽取3 个已喷抹面层7d 的构件，在钢绞线网格较稀部位粘贴钢标准块，以备现场正拉粘结强度检验。

检验方法：检查施工记录及独立检测单位的现场正拉粘结强度检验报告。

**5.2.15** 聚合物砂浆面层喷抹完毕后，应按现行有关标准或产品使用说明书规定的养护方法和时间指派专人进行养护。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查养护记录。

## V 施工质量检验

### 主 控 项 目

**5.2.16** 聚合物砂浆面层的外观质量不应有严重缺陷及影响结构性能和使用功能的尺寸偏差。严重缺陷的检查与评定应按表5.2.16 进行；尺寸偏差的检查与评定应按设计单位在施工图上对重要尺寸允许偏差所作的规定进行。

对已经出现的严重缺陷及影响结构性能和使用功能的尺寸偏差，应由施工单位提出技术处理方案，经业主（监理）认可后予以实施。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，当检查缺陷的深度时应凿开检查或超声探测，并检查技术处理方案及返修记录。

**5.2.17** 聚合物砂浆面层与原砌体基材之间有效粘结面积不应小于该构件总粘结

面面积90%。否则应揭去重做，并重新检查验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：敲击法、超声法或其他有效的探测法。

表 5.2.16 聚合物砂浆面层外观质量缺陷

名称	现象	严重缺陷	一般缺陷
露筋	钢绞线网片（或钢筋网）未被砂浆包裹而外露	受力钢绞线（或受力钢筋）外露	按构造要求设置的钢绞线（或钢筋）有少量外露
疏松	砂浆局部不密实	构件主要受力部位有疏松	其他部位有少量疏松
夹杂杂物	砂浆中夹有异物	构件主要受力部位夹有异物	其他部位夹有少量异物
孔洞	砂浆中存在深度和长度均超过砂浆保护层厚度的孔洞	构件主要受力部位有孔洞	其他部位有少量孔洞
硬化(或固化)不良	水泥或聚合物失效，致使面层不硬化(或不固化)	任何部位不硬化(或不固化)	（不属一般缺陷）
裂缝	缝隙从砂浆表面延伸至内部	构件主要受力部位有影响结构性能或使用功能的裂缝	仅有表面细裂纹
连接部位缺陷	构件端部连接处砂浆层分离或锚固件与砂浆层之间松动、脱落	连接部位有影响结构传力性能的缺陷	连接部位有轻微影响或不影响传力性能的缺陷
表观缺陷	表面不平整、缺棱掉角、翘曲不齐、麻面、掉皮	有影响使用功能的缺陷	仅有影响观感的缺陷

注：普通水泥砂浆面层的喷抹质量缺陷也可按本表进行检查与评定。

### 一 般 项 目

**5.2.18** 聚合物砂浆面层与原构件混凝土间的正拉粘结强度，应符合《混凝土加固设计规范》GB 50367-2006中的相关要求。设计有要求时应进行现场检测，检测数量、检验方法及评定标准应符合表5.2.18 的要求。

表 5.2.18 现场检测聚合物砂浆面层与砌体正拉粘结强度的合格指标

检验项目	烧结普通砖或混凝土砌块强度等级	检验合格指标	正常破坏形式	检验方法
正拉粘结强度及其破坏形式	MU10~MU15	≥1.0MPa	砖或砌块内聚破坏	参照《混凝土加固设计规范》GB 50367-2006 附录 E
	≥MU20	≥1.3MPa		

注：1 加固前应通过现场检测，对砖或砌块的强度等级予以确认；

2 当为旧标号块材，且符合原规范规定时，仅要求检验结果为块材内聚破坏。

**5.2.19** 聚合物砂浆面层的保护层厚度偏差应在0~+8mm。

**5.2.20** 聚合物砂浆面层的喷抹质量不宜有一般缺陷。一般缺陷的检查与评定应按表5.2.16 进行。对已经出现的一般缺陷,应由施工单位按技术处理方案进行处理,并重新检查、验收。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,检查技术处理方案及施工记录。

**5.2.21** 聚合物砂浆面层尺寸的允许偏差应符合下列规定:

1 面层厚度:仅允许有10mm 正偏差。

2 表面平整度:≤3%。

检查数量:全数检查。

检验方法:钢尺检查厚度;用2m 靠尺及塞尺检查平整度。

## 5.3 水泥砂浆和钢筋网砂浆面层加固工程

### I 一般规定

**5.3.1** 本节适用于砌体墙体水泥砂浆面层和钢筋网砂浆面层加固的施工过程控制和施工质量检验。

**5.3.2** 采用水泥砂浆面层和钢筋网砂浆面层加固法,原砌体实际的砂浆强度等级不宜高于M2.5;面层的砂浆强度等级宜采用M10。

**5.3.3** 水泥砂浆面层和钢筋网砂浆面层施工程序应符合下列规定:

1 原有墙面清底及界面处理包括:铲除原有涂装、抹灰层或其他饰面层,应剔除其勾缝砂浆及已松动、粉化的砌筑砂浆层,必要时,还应对残损部分进行局部拆砌。

2 制作钢筋网及拉结件或拉结筋;

3 安装钢筋网;

4 砂浆面层施工;

5 养护;

6 施工质量检验。

### II 界面处理

#### 主控项目

**5.3.4** 在原有墙面清底处理过程中发现裂缝和损伤,应逐个予以裂缝修补和局部拆砌或1:3水泥砂浆抹面处理。修补或拆砌完成后,应用清洁的压力水冲刷干净。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

### 一 般 项 目

**5.3.5** 当设计对原墙面粉刷砂浆层前有湿润要求时，应按规定的提前时间，顺墙面反复浇水湿润，并应待墙面无明水后再进行面层施工。若设计无此要求，不得擅自浇水。

## III 钢筋网面层施工

### 主 控 项 目

**5.3.6** 钢筋网的安装及砂浆面层的施工，应按先基础后上部结构、由下而上的顺序逐层进行；同一楼层尚应分区段加固；不得擅自改变施工图规定的程序。钢筋网与原墙体的拉结采用穿墙S形筋，S形筋应与钢筋网片点焊，其点焊质量应符合现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的规定。

检查数量及检验方法：按上述规程确定。

**5.3.7** 钢筋网片的钢筋间距应符合设计要求；钢筋网片间的搭接宽度不应小于100mm；钢筋网片与原墙体表面的净距不应小于5mm。

检查数量：每检验批抽查10%，且不应少于5处。

检验方法：钢尺量测。

**5.3.8** 水泥砂浆的强度等级必须符合设计要求。用于检查砂浆强度的试块，应按本规范第5.2.12 条的规定进行取样和留置，并按该条规定的检查数量及检验方法执行。

### 一 般 项 目

**5.3.9** 钢筋网的面层砂浆设计厚度 $t \leq 35\text{mm}$  时，宜分 3 层抹压；当 $t > 35\text{mm}$  时，尚应适当增加抹压层数。

## IV 施工质量检验

### 主 控 项 目

**5.3.10** 砂浆面层外观质量不应有严重缺陷。对硬化后砂浆面层的严重缺陷应按表5.2.16进行检查和评定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

**5.3.11** 承重构件外加钢筋网—砂浆面层与基材界面粘结的施工质量，可采用现场锤击法或其他探测法进行探查。按探查结果确定的有效粘结面积与总粘结面积之

比的百分率不应小于90%。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查探测报告。

## 一 般 项 目

**5.3.12** 新加砂浆面层的钢筋保护层厚度检测，可采用局部凿开检查法或非破损探测法。检测时，应按钢筋网保护层厚度仅允许有8mm 正偏差；无负偏差进行合格判定。

检查数量：每检验批抽取5%，且不少于5 处。

检验方法：检查检测报告。

**5.3.13** 砂浆面层，其外观质量不宜有一般缺陷。对已出现的一般缺陷，应由施工单位按技术处理方案进行处理，并重新检查验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查技术处理方案。

## 5.4 板墙加固工程

### I 一般规定

**5.4.1** 本节适用于砌体构件外加钢筋混凝土板墙加固的施工过程控制和施工质量检验。

**5.4.2** 板墙应采用梅花状布置的锚筋、穿墙筋与原有砌体墙连接；其左右应采用拉结筋等与两端的原有墙体可靠连接；底部应有基础；板墙上下应与楼、屋盖可靠连接至少应每隔1m设置穿过楼板且与竖向钢筋等面积的短筋，短筋两端应分别锚入上下层的板墙内，其锚固长度不应小于短筋直径的40倍。

**5.4.3** 承重构件外加板墙的施工程序应符合下列规定：

- 1 清理、修整原墙面及界面处理；
- 2 制作拉结件或拉结筋；
- 3 钢筋加工和绑扎；
- 4 浇筑混凝土（石豆型灌浆料）；
- 5 养护、拆模。

注：若设计要求对原钢筋和新配钢筋进行阻锈处理，应按阻锈剂产品使用说明书的施工程序规定增补一个阻锈工序。

### II 界面处理

## 主控项目

**5.4.4** 在清理、修整原墙面过程中发现的裂缝和损伤，应逐个予以修补，若修补有困难，应进行局部拆砌。修补或拆砌完成后，应用清洁的压力水冲刷干净，并按设计规定的工艺要求喷涂结构界面胶（剂）。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

## 一般项目

**5.4.5** 当设计对原构件表面有湿润要求时，应按规定的提前时间，顺墙面反复浇水湿润，并应待墙面无明水后再进行面层施工。若设计无此要求，不得擅自浇水。

**5.4.6** 在加固设计有要求时，在原构件表面喷涂结构界面胶（剂）时，其喷涂方法及喷涂质量应符合产品说明书的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，并检查施工记录。

## III 钢筋加工与绑扎

### 主控项目

**5.4.7** 受力钢筋的弯钩和弯折应符合下列规定：

1 HPB235 级钢筋末端应作 180°弯钩，其弯弧内直径不应小于钢筋直径的 2.5 倍，弯钩的弯后平直部分长度不应小于钢筋直径的 3 倍；

2 当设计要求钢筋末端需作 135°弯钩时，HRB335 级、HRB400 级钢筋的弯弧内直径不应小于钢筋直径的 4 倍，弯钩的弯后平直部分长度应符合设计要求；

3 钢筋作不大于 90°的弯折时，弯折处的弯弧内直径不应小于钢筋直径的 5 倍。

检查数量：按每工作班同一类型钢筋、同一加工设备抽查不应少于 3 件。

检验方法：钢尺检查。

**5.4.8** 在施工现场，应按国家现行标准《钢筋机械连接通用技术规程》JGJ107、《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的规定抽取钢筋机械连接接头、焊接接头试件作力学性能检验，其质量应符合有关规程的规定。

检查数量：按有关规程确定。

检验方法：检查产品合格证、接头力学性能试验报告。

**5.4.9** 钢筋安装时，受力钢筋的品种、级别、规格和数量必须符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，钢尺检查。

### 一 般 项 目

**5.4.10** 钢筋调直宜采用机械方法，也可采用冷拉方法。当采用冷拉方法调直钢筋时，HPB235 级钢筋的冷拉率不宜大于 4%，HRB335 级、HRB400 级和 RRB400 级钢筋的冷拉率不宜大于 1%。

检查数量：按每工作班同一类型钢筋、同一加工设备抽查不应少于 3 件。

检验方法：观察，钢尺检查。

**5.4.11** 钢筋加工的形状、尺寸应符合设计要求，其偏差应符合表 5.4.11 的规定。

检查数量：按每工作班同一类型钢筋、同一加工设备抽查不应少于 3 件。

检验方法：钢尺检查。

表 5.4.11 钢筋加工的允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)
受力钢筋顺长度方向全长的净尺寸	±10
弯起钢筋的弯折位置	±20

**5.4.12** 在施工现场，应按国家现行标准《钢筋机械连接通用技术规程》JGJ107、《钢筋焊接及验收规程》JGJ18 的规定对钢筋机械连接接头、焊接接头的外观进行检查，其质量应符合有关规程的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

## IV 模板制作安装

### 主 控 项 目

**5.4.13** 安装现浇结构的上层模板及其支架时，下层楼板应具有承受上层荷载的承载能力，或加设支架；上、下层支架的立柱应对准，并铺设垫板。

检查数量：全数检查。

检验方法：对照模板设计文件和施工技术方案检查。

**5.4.14** 在涂刷模板隔离剂时，不得沾污钢筋和混凝土接槎处。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

### 一 般 项 目

**5.4.15** 模板安装应满足下列要求：

1 模板的接缝不应漏浆；在浇筑混凝土前，木模板应浇水湿润，但模板内不应有积水；

2 模板与混凝土的接触面应清理干净并涂刷隔离剂,但不得采用影响结构性能或妨碍装饰工程施工的隔离剂;

3 浇筑混凝土前,模板内的杂物应清理干净。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察。

## V 混凝土施工

### 主控项目

**5.4.16** 结构构件混凝土的强度等级必须符合设计要求。用于检查结构构件混凝土强度的试件,应在混凝土的浇筑地点随机抽取。取样与试件留置应符合下列规定:

- 1 每拌制重 100 盘且不超过  $100\text{m}^3$  的同配合比的混凝土,取样不得少于一次;
- 2 每工作班拌制的同一配合比的混凝土不足 100 盘时,取样不得少于一次;
- 3 当一次连续浇筑超过  $1000\text{m}^3$  时,同一配合比的混凝土每  $200\text{m}^3$  取样不得少于一次;

4 每一楼层、同一配合比的混凝土,取样不得少于一次;

5 每次取样应至少留置一组标准养护试件,同条件养护试件的留置组数应根据实际需要确定。

检验方法:检查施工记录及试件强度试验报告。

### 一般项目

**5.4.17** 混凝土(豆石型灌浆料)浇筑完毕后,应按施工技术方案及时采取有效的养护措施,并应符合下列规定:

1 应在浇筑混凝土完毕后的 12h 以内对混凝土加以覆盖并保湿养护,混凝土强度达设计强度 70% 时方可拆模;浇筑豆石型灌浆料后 6h 开始浇水养护,24h~36h 内拆模;

2 养护的时间:对采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥拌制的混凝土以及豆石型灌浆料,不得少于 7d;对掺用缓凝型外加剂或有抗渗要求的混凝土,不得少于 14d;

3 浇水次数应能保持混凝土处于湿润状态;混凝土养护用水应与拌制用水相同;

4 采用塑料布覆盖养护的混凝土,其敞露的全部表面应覆盖严密,并应保持塑料布内有凝结水;

5 混凝土强度达到  $1.2\text{N}/\text{mm}^2$  前,不得在其上踩踏或安装模板及支架。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

## VI 施工质量检验

### 主控项目

**5.4.18** 承重构件外加板墙面层，其浇筑或喷抹的外观质量不应有严重缺陷。现浇结构的外观质量缺陷应按表 6.2.11 进行检查和评定。对已出现者应由施工单位提出处理方案，经业主（监理单位）认可后进行处理并应重新检查、验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查技术处理方案及施工记录。

### 一般项目

**5.4.19** 新加板墙的钢筋保护层厚度检测，可采用局部凿开检查法或非破损探测法。检测时，应按钢筋网保护层厚度仅允许有 5mm 正偏差；无负偏差进行合格判定。

注：钢筋保护层厚度检验的检测误差不应大于 1mm。

检查数量：每检验批抽取 5%，且不少于 5 处。

检验方法：检查检测报告。

**5.4.20** 承重构件外加板墙面层，其外观质量不宜有一般缺陷。对已出现的一般缺陷，应由施工单位按技术处理方案进行处理，并重新检查验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、量测并检查技术处理方案。

**5.4.21** 钢筋安装位置的偏差应符合表 5.4.21 的规定。

检查数量：在同一检验批内，应按有代表性的自然间抽查 10%，且不少于 3 间；对大空间结构，墙可按相邻轴线间高度 5m 左右划分检查面，板可按纵、横轴线划分检查面，抽查 10%，且均不少于 3 面。

**5.4.22** 固定在模板上的预埋件、预留孔和预留洞均不得遗漏，且应安装牢固，其偏差应符合表 5.4.22 的规定。

检查数量：在同一检验批内，应按有代表性的自然间抽查 10%，且不少于 3 间；对大空间结构，墙可按相邻轴线间高度 5m 左右划分检查面，板可按纵横轴线划分检查面，抽查 10%，且均不少于 3 面。

检验方法：钢尺检查。

表 5.4.21 钢筋安装位置的允许偏差和检验方法

项目		允许偏差(mm)	检验方法
绑扎钢筋网	长、宽	±10	钢尺检查
	网眼尺寸	±20	钢尺量连续三档,取最大值
受力钢筋	间距	±10	钢尺量两端、中间各一点,取最大值
	排距	±5	
	保护层厚度	±3	钢尺检查
横向钢筋间距		±20	钢尺量连续三档,取最大值
钢筋弯起点位置		20	钢尺检查
预埋件	中心线位置	5	钢尺检查
	水平高差	+3, 0	钢尺和塞尺检查

注：检查预埋件中心线位置时，应沿纵、横两个方向量测，并取其中的较大值

表 5.4.22 预埋件和预留孔洞的允许偏差

项目		允许偏差(mm)
预埋钢板中心线位置		3
预埋管、预留孔中心线位置		3
插筋	中心线位置	5
	外露长度	+10, 0
预埋螺栓	中心线位置	2
	外露长度	+10, 0
预留洞	中心线位置	10
	尺寸	+10, 0

**5.4.23** 现浇结构模板安装的偏差应符合表 5.4.23 的规定。

检查数量：在同一检验批内，应按有代表性的自然间抽查 10%，且不少于 3 间；对大空间结构，墙可按相邻轴线间高度 5m 左右划分检查面。

表 5.4.23 现浇结构模板安装的允许偏差及检验方法

项目		允许偏差(mm)	检验方法
轴线位置		5	钢尺检查
底模上表面标高		±5	水准仪或拉 线、钢尺检查
截面内部尺寸		+4, -5	钢尺检查
层高垂	不大于 5m	6	经纬仪或吊 线、钢尺检查
直度	大于 5m	8	经纬仪或吊 线、钢尺检查
相邻两板表面高低差		2	钢尺检查
表面平整度		5	2m 靠尺和塞尺检查

注：检查轴线位置时，应沿纵、横两个方向量测，并取其中的较大值。

## 5.5 增设砌体抗震墙加固工程

### I 一般规定

**5.5.1** 本节适用于增设砌体抗震墙加固的施工过程控制和施工质量检验。增设钢筋混凝土抗震墙除抗震墙与原墙体连接参照本节规定外，其施工应按本规则第 6.2 节规定执行。

**5.5.2** 增设砌体抗震墙加固的施工程序应符合下列规定：

- 1 清理、修整原墙面交接处、砌筑墙体；
- 2 制作拉结件或拉结筋；
- 3 钢筋及网片加工和绑扎；
- 4 混凝土压顶梁及墙面粉水泥砂浆施工；
- 5 养护、拆模。

**5.5.3** 砌筑砖砌体时，砖应提前 1~2d 浇水湿润，砌砖工程当采用铺浆法砌筑时，铺浆长度不得超过 750mm；施工期间气温超过 30℃时，铺浆长度不得超过 500mm。竖向灰缝不得出现透明缝、瞎缝和假缝。

### II 抗震墙基础施工

**5.5.4** 新增抗震墙的基础施工应按《建筑地基基础施工质量验收规范》GB50202-2002 执行。

### III 砌体抗震墙施工

#### 主控项目

**5.5.5** 砖和砂浆的强度等级必须符合设计要求。

抽检数量及检验方法应满足《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203-2002 中的要求。

**5.5.6** 砌体水平灰缝的砂浆饱满度不得小于 80% 。

抽检数量：每检验批抽查不应少于 5 处。

检验方法：用百格网检查砖底面与砂浆的粘结痕迹面积。每处检测 3 块砖，取其平均值。

#### 一 般 项 目

**5.5.7** 砖砌体组砌方法应正确，上、下错缝，内外搭砌。

抽检数量：外墙每 20m 抽查一处，每处 3~5m，且不应少于 3 处；内墙按有代表性的自然间抽 10%，且不应少于 3 间。

检验方法：观察检查。

**5.5.8** 增设钢筋混凝土压顶梁施工应按本规则 6.2 节规定执行，钢筋网安装及水泥砂浆粉刷按本规则第 5.3 节中相关规定执行。

### IV 抗震墙与原有墙体连接

#### 主 控 项 目

**5.5.9** 抗震墙应与原有墙体可靠连接，应严格按设计文件（施工图）施工，若设计文件（施工图）与现场不符或现场施工遇到较大困难时应由设计人员根据现场情况出具设计变更；施工单位按设计变更施工。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

**5.5.10** 抗震墙应与原有墙体用螺栓或锚筋连接时，其孔径、孔深及间距应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察和检查施工记录。

#### 一 般 项 目

**5.5.11** 采用砌体抗震墙时，墙厚不应小于 190mm；

检查数量：全数检查。

检验方法：观察及检查施工记录和试块试验报告。

### V 施工质量检验

#### 主 控 项 目

**5.5.12** 砖砌体的位置及垂直度允许偏差应符合表 5.5.12 的规定。

表 5.5.12 砖砌体的位置及垂直度允许偏差

项次	项目		允许偏差(mm)	检验方法	
1	轴线位置偏移		10	用经纬仪和尺检查或用其他测量仪器检查	
2	垂直度	每层	5	用 2m 托线板检查	
		全高	≤10m	10	用经纬仪、吊线和尺检查，或用其他测量仪器检查
			>10m	20	

抽检数量：轴线查全部新增墙体；外墙垂直度全高查阳角，不应少于 4 处，每层每 20m 查一处；内墙按有代表性的自然间抽 10%。

**5.5.13** 现浇结构的外观质量缺陷，应按照表 6.2.11 进行检查和评定。

### 一 般 项 目

**5.5.14** 砖砌体的一般尺寸允许偏差应符合表 5.5.14 的规定。

表 5.5.14 砖砌体一般尺寸允许偏差

项次	项目		允许偏差(mm)	检验方法	抽检数量
1	基础顶面和楼面标高		±15	用水平仪和尺检查	参考《砌体工程施工质量验收规范》GB50203—2002
2	表面平整度	清水墙、柱	5	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查	
		混水墙、柱	8		
3	水平灰缝平直度	清水墙	7	拉 10m 线和尺检查	
		混水墙	10		
4	清水墙游丁走缝		20	吊线和尺检查，以每层第一皮砖为准	

**5.5.15** 现浇混凝土结构拆模后的尺寸偏差应按照本规则 6.2 节中施工质量检验相关规定执行。

## 5.6 增设圈梁构造柱加固工程

### I 一般规定

**5.6.1** 本节适用于多层砌体结构整体性不足要求时增设钢筋混凝土圈梁和构造柱以及墙体抗震承载力不满足要求增设钢筋砼构造柱的施工过程控制和施工质量检验；钢筋混凝土圈梁构造柱分为捆绑式和嵌入式。

注：型钢圈梁构造柱和钢板—砖砌体组合圈梁构造柱的施工质量控制和验收按设计文件和施工图的专门要求执行。

**5.6.2** 增设钢筋混凝土圈梁构造柱施工应按下列程序进行：

- 1 清理原墙面并定位放线；
- 2 界面处理（凿除粉刷层或墙体切槽及界面冲洗）；
- 3 钻孔安装穿墙连接件；
- 4 钢筋加工与绑扎；
- 5 安装模板；
- 6 浇筑混凝土或豆石型灌浆料；
- 7 拆模及养护；
- 8 施工质量检验。

**5.6.3** 浇筑混凝土（或豆石型灌浆料）前，应对下列项目按隐蔽工程要求进行验收：

- 1 凿除粉刷层或切槽位置、界面冲洗；
- 2 圈梁构造柱钢筋的品种、数量和位置；
- 3 穿墙连接件的数量和位置。

**5.6.4** 新增钢筋混凝土圈梁构造柱的施工可采用人工浇筑混凝土或自密实混凝土（豆石型灌浆料）技术。

## II 界面处理

### 主控项目

**5.6.5** 在清理、修整原砌体过程中发现的裂缝和损伤，应逐个予以修补。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查施工记录。

**5.6.6** 定位放样要准确，切槽的切缝腰基本整齐，深度尺寸偏差小于 $\pm 10\text{mm}$ 。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、钢尺量测。

### 一般项目

**5.6.7** 界面冲洗干净、不留浮灰。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

## III 穿墙连接件安装

### 主控项目

**5.6.8** 穿墙连接件的布置和数量除应符合设计图的要求外应按《建筑抗震加固技术规程》JGJ116-2009 第 5.3.15 条和第 5.3.16 条要求执行。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

#### 一般项目

**5.6.9** 穿墙连接件安装完成后应采用 1:3 水泥砂浆将填实。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

### IV 钢筋模板及混凝土施工

#### 主控项目

**5.6.10** 增设钢筋混凝土圈梁构造柱的钢筋，箍筋除符合设计规定外，应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察、钢尺检查。

**5.6.11** 采用普通混凝土或豆石型灌浆料时，其强度等级必须符合设计要求。

混凝土试块应在监理工程师见证下取样制作。取样与留置试块应符合下列规定：

- 1 同一配合比的混凝土，取样不得少于一次；
- 2 每次取样应至少留置一组标准养护试块。

检验方法：检查施工记录及试块强度试验报告。

#### 一般项目

**5.6.13** 模板安装应满足下列要求

- 1 模板的接缝不应漏浆。在浇筑混凝土或灌浆料前，模板应浇水湿润。
- 2 模板与混凝土的接触面应清理干净并涂刷隔离剂。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

**5.6.14** 采用普通混凝土时，当混凝土浇筑完成后，应按施工技术方案及时采取有效的养护措施，并应符合下列规定：

- 1 在浇筑完毕后应及时对混凝土加以覆盖并在 12h 以内开始浇水养护；

2 混凝土浇水养护的时间：对采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥拌制的混凝土，不得少于 7 天；对掺用缓凝剂或有抗渗要求的混凝土，不得少于 14 天。

3 浇水次数以能保持混凝土处于湿润状态确定；混凝土养护用水的水质应与拌制用水相同。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

**5.6.15** 采用豆石型灌浆料时，当灌注完毕后，应按施工技术方案及时采取有效的养护措施，并应符合下列规定：

1 灌注完毕后 6h 开始浇水养护，24h~36h 之间拆模，其后继续喷水养护，养护期不得少于 7 天。

2 喷水次数应以能保持混凝土处于湿润状态确定，养护用水的水质要求应与拌制用水相同。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、抽检并检查施工记录。

## V 施工质量检验

### 主控项目

**5.6.16** 新增圈梁构造柱不应有严重的外观质量缺陷，应由监理单位、施工单位等在拆模后进行检查，外观质量缺陷的评定和处理原则参照《混凝土结构施工质量验收规范》GB50201-2002 中表 8.1.1 执行。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、测量检查。

### 一般项目

**5.6.17** 新增圈梁构造柱不宜有一般缺陷和尺寸偏差。

检查数量：全数检查。

检查方法以：观察、测量。

## 5.7 钢（钢绞线）拉杆加固工程

### I 一般规定

**5.7.1** 本节适用于砌体结构抗震加固中用钢（钢绞线）拉杆代替内墙圈梁和纵横墙连接较差、隔墙无拉结或悬挑构件锚固长度不满足要求等采用钢（钢绞线）拉杆的施工过程控制和施工质量检验。

**5.7.2** 钢（钢绞线）拉杆施工应按下列程序进行：

- 1 定位，墙上钻孔及锚固件安装；
- 2 拉杆安装及收紧施工；
- 3 锚固端及拉杆防护处理；
- 4 施工质量检验。

**5.7.3** 在砌体上开孔前应检查砌体的质量，若砌体存在裂缝和损伤，应逐项予以修补。修补砌体的方法及施工质量控制见本规则第 5.8 节和 5.4.4 条。

### II 定位、墙上钻孔及锚固板安装

#### 主控项目

**5.7.4** 墙上钻孔位置应符合设计文件要求，钻孔处若出现砌体破损或块体松动，应修补后再进入下道工序。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

#### 一般项目

**5.7.5** 锚固板尺寸应符合设计要求，锚固板与墙体之间应填 10mm~20mm 厚的 1:3 水泥砂浆，确保锚固板在砌体上均匀传力。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，敲击听音。

### III 拉杆安装及收紧施工

#### 主控项目

**5.7.6** 钢（钢绞线）拉杆安装前，必须复查其品种、级别、规格、数量和安装位置，复查结果必须符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：复核材料质保书、合格证、检查安装位置和钢（钢绞线）的规格数量。

**5.7.7** 钢（钢绞线）拉杆收紧施工应符合下列规定：

- 1 钢拉杆时采用花兰螺丝旋转收紧拉杆，收紧后拉杆不得弯曲和下垂。
- 2 钢绞线拉杆时采用千斤顶张拉，张拉力和张拉顺序应符合设计文件要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：现场监督、检查张拉记录。

#### 一般项目

**5.7.8** 钢拉杆应在现场调直后安装。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

### IV 锚固端及拉杆防护处理

#### 主控项目

**5.7.9** 采用钢拉杆时，钢拉杆与锚固钢板焊接或采用螺栓锚固时，拉杆收紧后应将螺栓、拉杆与钢板焊接固定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

**5.7.10** 采用钢绞线拉杆时，钢绞线拉杆用锚具锚固，张拉后钢绞线多出锚具的外露长度 25mm 以外部分由机械方法切除。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，钢尺量测。

#### 一般项目

**5.7.11** 外露的锚固件和钢拉杆应刷防锈漆二度。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

**5.7.12** 钢绞线拉杆时，外露的锚固件应刷防锈漆二度，钢绞线端部及破皮漏油处用环氧胶泥抹涂保护。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

### V 施工质量检验

## 主控项目

**5.7.13** 钢拉杆的收紧时应记录花篮螺丝的旋紧圈数，拉杆应张紧受力。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察和检查施工记录。

**5.7.14** 钢绞线拉杆采用千斤顶张拉，应记录千斤顶张拉的油表读数并换算成钢绞线拉杆的张拉力。钢绞线的张拉力应符合设计的要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查张拉记录。

## 一般项目

**5.7.15** 检查钢拉杆和钢绞线拉杆的防护情况。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

# 5.8 墙体裂缝修补工程

## I 一般规定

**5.8.1** 本节适用于砌体结构校舍中墙体裂缝修补的施工过程控制和施工质量检验。

注：对影响墙体结构承载力的裂缝，以及地基不均匀沉降引起的裂缝，当需按本节的规定进行修补时，应先采取必要的加固措施，消除裂缝产生的根源。

**5.8.2** 裂缝修补的施工程序应符合下列规定：

- 1 裂缝复查；
- 2 制订修补技术方案；
- 3 清理、修整原墙面；
- 4 界面处理及原墙体含水率控制；
- 5 裂缝修补或灌浆施工；
- 6 施工质量检验。

**5.8.3** 修补裂缝现场的气温，应符合裂缝修补材料使用说明书的规定；若无具体规定，不宜低于 10℃；修补过程不得遭受日晒雨淋，并严禁在风沙和雨雪天气条件下进行露天修补施工。

## II 界面处理

### 主控项目

**5.8.4** 原墙体应按下列规定进行界面处理：

- 1 沿裂缝走向铲除对裂缝两侧各 100mm 范围内的墙面粉刷层；
- 2 裂缝腔内的粘合面处理，应按产品使用说明书的规定进行。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

### 一般项目

**5.8.5** 原墙面含水率应按胶粘剂使用说明书的要求进行控制。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

## III 表面封闭法施工

### 主控项目

**5.8.6** 粘贴纤维布封闭材料修补裂缝前，应复查裂缝两侧原构件表面打磨的质量是否合格。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，并检查施工记录。

**5.8.7** 浸渍、粘结纤维织物用的结构胶粘剂，其配制和拌合应按产品使用说明书进行。拌合后的胶液色泽应均匀，无结块和气泡；随即将其均匀涂抹于底胶层的面上。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

**5.8.8** 粘贴纤维织物时，应按下列步骤和要求进行：

- 1 将裁剪好、经检查无误的纤维织物敷在涂好胶粘剂的基层上；
- 2 用特制的滚筒在已贴好纤维织物的面上，沿纤维径向多次滚压，使胶液充分润透、渗到纤维中，且应仔细刮、挤平整，排出气泡；
- 3 多层粘贴时，应在底层纤维织物所涂的胶液达到指干状态时立即涂胶粘贴下一层。粘贴前应重新将织物粘合面上的灰尘擦拭干净；
- 4 最外层纤维织物的表面应均匀涂抹一道胶粘剂。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

#### 一般项目

**5.8.9** 粘贴织物时，其边缘距裂缝中心线的距离应不小于 50mm，织物长度应至少大于裂缝长度 100mm。

检查数量：随机抽查修补构件数的 10%，且不少于 5 个构件。

检验方法：钢尺测量。

### IV 柔性密封法施工

#### 主控项目

**5.8.10** 按设计规定的尺寸开凿 U 形槽或 V 形槽，并仔细检查凿槽质量。检查结果应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

**5.8.11** 当在槽内填充柔性或弹性密封材料时，应先在槽内凿毛的两侧壁表面上涂刷一层胶液，方可填充所选用的密封材料。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

#### 一般项目

**5.8.12** 密封材料填充完毕后，应在裂缝槽口及其两侧各 50mm 范围内粘贴无碱玻璃纤维织物或无纺布封护。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

### V 压力灌注法施工

#### 主控项目

**5.8.13** 采用压力灌注法注入低粘度胶液或注浆料修补墙体裂缝时，应根据裂缝宽度、深度和内部情况，选用压力灌注设备。

其选择应符合下列原则：

1 当墙体有宽度为 0.05mm~3.0mm 的贯穿或不贯穿裂缝时，宜采用定压注射器注胶法施工。

2 当裂缝宽度大于 3mm 时，应采用灌浆料，以压力灌注法施工。

**5.8.14** 压力灌注装置的安装和试压检验应符合下列要求：

1 注胶嘴（或注浆嘴）及其基座应按裂缝走向设置。同时尚应设在裂缝交叉点、裂缝较宽处和端部。注胶（浆）嘴基座之间的裂缝表面应采用封缝胶封闭。每条裂缝上还必须设置排气嘴。

2 封缝胶固化后，应进行压气试验，检查密封效果；观察注胶（浆）嘴之间的连通情况。当注胶（浆）嘴中气压达到 0.5MPa 时，若仍有不通气的注胶（浆）嘴，则应重新埋设注胶（浆）嘴，并缩短其间距。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

### 一般项目

**5.8.15** 当上部注胶（浆）嘴或排气嘴有胶（浆）液流出时，应及时关闭上部注胶（浆）嘴，并维持压力 1min~2min。待缝内的胶（浆）液初凝时，应立即拆除注胶（浆）嘴和排气嘴，并用环氧胶泥将嘴口部位抹平、封闭。

## VI 施工质量检验

### 主控项目

**5.8.16** 裂缝修补处理后应检查裂缝的修补质量，要求外观无缝隙。

检查数量：全数检查。 检验方法：观察。

## 6 钢筋混凝土结构校舍抗震加固工程

### 6.1 加固施工方法选择及要求

**6.1.1** 本章适用于钢筋混凝土结构校舍抗震加固工程的施工过程控制和施工质量检验，包括现浇及装配整体式钢筋混凝土框架（填充墙框架）、框架-抗震墙结构以及抗震墙结构。钢筋混凝土结构校舍抗震加固施工应根据设计文件及施工图要求选择加固施工方案。装配式楼屋盖的抗震加固施工要求见本规则第8章，采用减震隔震措施的施工要求见本规则第9章。

**6.1.2** 钢筋混凝土校舍抗震加固措施主要为提高结构构件抗震承载力，增强结构变形能力以及改变框架结构体系等；涉及到如下加固施工内容：

- 1 增设钢筋混凝土构件加固施工；
- 2 钢构套加固施工；
- 3 钢筋混凝土套加固施工；
- 4 粘贴钢板加固施工；
- 5 粘贴纤维材料加固施工；
- 6 钢绞线—聚合物砂浆面层施工；
- 7 增设支撑加固施工；
- 8 填充墙加固施工；
- 9 混凝土损伤和裂缝修补施工；
- 10 植筋和锚栓施工。

**6.1.3** 女儿墙等易倒塌部位不符合鉴定要求时，可按《建筑抗震加固技术规程》JGJ116的有关规定选择加固方法并确定施工方法。

### 6.2 增设钢筋混凝土构件加固工程

#### I 一般规定

**6.2.1** 本节适用于增设钢筋混凝土构件加固工程的施工过程控制和施工质量检验，如：增设抗震墙或翼墙、柱（梁）及相应基础等。

**6.2.2** 增设钢筋混凝土构件加固工程的施工，应按下列程序进行：

- 1 增设部位原结构、构件清理、修整（拆除）；
- 2 新增构件与原结构构件连接界面处理；
- 3 新增构件部位基础构件施工；

- 4 安装新增构件钢筋（包括植筋）并与原结构构件连接；
- 5 安装模板；
- 6 浇筑混凝土；
- 7 养护及拆模；
- 8 施工质量检验。

**6.2.3** 浇筑混凝土前，应对下列项目按隐蔽工程要求进行验收：

- 1 界面处理及涂刷结构界面胶（剂）的质量；
- 2 新增钢筋（包括植筋）的品种、规格、数量和位置；
- 3 新增钢筋或植筋与原构件钢筋的连接构造及焊接质量；
- 4 植筋质量；
- 5 预埋件的规格、位置。

**6.2.4** 新增混凝土构件的施工，可根据实际情况和条件选用人工浇筑、喷射技术或自密实（豆石型灌浆料）技术进行施工。不论选用哪种方法或技术，新增构件的模板架设、钢筋加工、焊接和安装，以及混凝土的配制、浇筑、养护、强度检验及拆模时间等，均应按国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 等相关规范、规程执行。

## II 界面处理

### 主控项目

**6.2.5** 新增构件与原结构构件连接，原构件混凝土界面（粘合面）经修整露出骨料新面后，尚应采用花锤、砂轮机或高压水射流进行打毛；必要时，也可凿成沟槽。其做法应符合下列要求：

1 花锤打毛：宜用 1.5~2.5kg 的尖头凿石花锤，在混凝土粘合面上凿出麻点，形成点深约 3mm、点数为 600~800 点/m<sup>2</sup> 的均匀分布；也可凿成点深 4~5mm、间距约 30mm 的梅花形分布。

2 砂轮机或高压水射流打毛：宜采用输出功率≥340W 的粗砂轮机，在混凝土粘合面上打出方向垂直于构件轴线、纹深为 3~4mm、间距约 50mm 的横向纹路。

3 人工凿沟槽：宜用尖锐、锋利凿子，在坚实混凝土粘合面上凿出方向垂直于构件轴线、槽深约 6mm、间距为 100~150mm 的横向沟槽。

在完成上述加工后，应用钢丝刷等工具清除原构件混凝土表面松动的骨料、砂砾、浮碴和粉尘，并用清洁的压力水冲洗干净。若采用喷射混凝土加固，宜用压缩空气和水交替冲洗干净。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察和触摸；有争议时，可用测深仪复查其平均深度。

**6.2.6** 原构件混凝土的界面，应按设计文件的要求涂刷结构界面胶（剂）；界面胶（剂）的涂刷方法及质量要求应符合该产品使用说明书及施工图说明的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

### 一般项目

**6.2.7** 涂刷结构界面胶（剂）前，应对原构件表面界面处理质量进行复查，不得有漏剔除的松动石子、浮砂，以及漏补的裂缝和漏清除的其他污垢等。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，并辅以钢丝刷或其他小工具检查。

## III 新增混凝土构件施工

### 主控项目

**6.2.8** 新增构件（含基础构件）受力钢筋、箍筋及各种锚固件、预埋件与原构件的连接和安装，除应符合现行国家标准《建筑抗震加固技术规程》JGJ116 的构造规定和设计要求外，尚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 或《建筑地基基础施工质量验收规范》GB50202 的相关规定。

检查数量：全数检查；当有植筋时，应按本章 6.11 节确定检查数量。

检验方法：观察、钢尺检查；有植筋工程应按本章 6.11 节的规定进行检验。

**6.2.9** 新增构件的混凝土强度等级必须符合设计要求。用于检查新增构件混凝土强度的试块，应在监理工程师见证下，在混凝土的浇筑地点随机抽取。取样与留置试块应符合下列规定：

1 每拌制 50 盘（不足 50 盘，按 50 盘计）同一配合比的混凝土，取样不得少于一次；

2 每次取样应至少留置一组标准养护试块，同条件养护试块的留置组数应根据混凝土工程量及其重要性确定，且不应少于 3 组。

检验方法：检查施工记录及试块强度试验报告。

### 一般项目

**6.2.10** 混凝土浇筑完毕后，应按施工技术方案及时采取有效的养护措施，并应符合下列规定：

1 在浇筑完毕后应及时对混凝土加以覆盖并在 12h 以内开始浇水养护；

2 混凝土浇水养护的时间：对采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥拌制的混凝土，不得少于 7d；对掺用缓凝剂或有抗渗要求的混凝土，不得少于 14d；

3 浇水次数应能保持混凝土处于湿润状态；混凝土养护用水的水质应与拌制用水相同；

4 采用塑料布覆盖养护的混凝土，其敞露的全部表面应覆盖严密，并应保持塑料布内表面有凝结水；

5 混凝土强度达到 1.2MPa 前，不得在其上踩踏或安装模板及支架。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

## IV 施工质量检验

### 主控项目

**6.2.11** 新增构件混凝土的浇筑质量缺陷，应按表6.2.11进行检查和评定；其尺寸偏差应按设计单位在施工图上对重要部位尺寸所注的允许偏差进行检查与评定。

表6.2.11 新增构件混凝土浇筑质量缺陷

名称	现象	严重缺陷	一般缺陷
露筋	构件内钢筋未被混凝土包裹而外露	发生在纵向受力钢筋中	发生在其他钢筋中，且外露不多
蜂窝	混凝土表面缺少水泥砂浆而形成石子外露	出现在构件主要受力部位	出现在其他部位，且范围小
孔洞	混凝土的孔穴深度和长度均超过保护层厚度	发生在构件主要受力部位	发生在其他部位，且为小孔洞
夹渣	混凝土中夹有杂物且深度超过保护层厚度	出现在构件主要受力部位	出现在其他部位
内部疏松或分离	混凝土中局部不密实或新旧混凝土之间分离	发生在构件主要受力部位	发生在其他部位，且范围小
裂缝	缝隙从新增混凝土表面延伸至其内部	构件主要受力部位有影响结构性能或使用功能的裂缝	其他部位有少量不影响结构性能或使用功能的裂缝
连接部位缺陷	构件连接处混凝土有缺陷及连接钢筋、连接件、后锚固件有松动	连接部位有松动，或有影响结构传力性能的缺陷	连接部位有基本不影响结构传力性能的缺陷
表面缺陷	因材料或施工原因引起的构件表面起砂、掉皮	用刮板检查，其深度大于5mm	仅有其深度不大于5mm的局部凹陷

注：1 当检查混凝土浇筑质量时，若发现有麻面、缺棱、掉角、棱角不直、翘曲不平等外形缺陷，应进行修补后，重新检查验收。

2 灌浆料与细石混凝土拌制的混合料，其浇灌质量缺陷也应按本表检查和评定。

**6.2.12** 新增构件混凝土的浇筑质量不应有严重缺陷及影响结构性能和使用功能的尺寸偏差。对已经出现的严重缺陷及影响结构性能和使用功能的尺寸偏差，应进行处理。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、测量或超声法检测。

**6.2.13** 新旧构件混凝土结合面粘结质量应良好。锤击或超声波检测判定为结合不良的测点数不应超过总测点数的10%，且不应集中出现在主要受力部位。

检查数量：每一界面，每隔100~300mm 布置一个测点。

检验方法：锤击或超声波检测。

**6.2.14** 新增构件的钢筋保护层厚度抽样检验结果应合格。其抽样数量、检验方法以及验收合格标准应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 的规定。

### 一 般 项 目

**6.2.15** 新增构件混凝土的浇筑质量不宜有一般缺陷。一般缺陷的检查与评定应按表6.2.11进行。对已经出现的一般缺陷，应进行处理。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，量测，并检查技术处理方案和返修记录。

**6.2.16** 新增构件混凝土拆模后，应对构件的尺寸偏差进行检查。其检查数量、检验方法以及允许偏差值应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 执行。

## 6.3 钢构套加固工程

### I 一般规定

**6.3.1** 本节主要适用于钢构套加固混凝土构件的施工过程控制和施工质量检验。

**6.3.2** 钢构套加固混凝土构件的施工程序应符合下列规定：

- 1 清理、修整原结构、构件并划线定位；
- 2 界面处理；
- 3 制作钢构套；
- 4 钢构套安装及焊接；
- 5 注胶施工（包括注胶前准备工作）；
- 6 养护；
- 7 施工质量检验；
- 8 防护面层施工。

**6.3.3** 钢构套加固工程的施工环境应符合下列要求：

1 现场的温湿度应符合灌注型结构胶粘剂产品使用说明书的规定；若未作规定，应按不低于 10℃进行控制。

2 操作场地应无粉尘，且不受日晒、雨淋和化学介质污染。

**6.3.4** 钢构套加固施工过程所需搭设的支撑和工作平台，应遵守国家现行有关安全规程的规定。

## II 界面处理

### 主控项目

**6.3.5** 钢构套加固的构件，其原混凝土界面（粘合面）应除去表面抹灰层或其它饰面层后，打磨直至露出结构新面；原构件缺陷应修补。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察及触摸。

**6.3.6** 钢套箍与混凝土的粘合面经除锈、脱脂后，尚应进行糙化处理。糙化可采用砂轮打磨、喷砂或高压水射流等技术，但糙化程度应以喷砂效果为准。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察及触摸。

### 一般项目

**6.3.7** 原构件混凝土截面的棱角应进行圆化打磨，圆化半径应不小于 20mm，磨圆的混凝土表面应无松动的骨料和粉尘。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、圆弧样板（靠尺）检查、尖头小槌轻敲。

## III 钢构套制作

### 主控项目

**6.3.8** 钢构套的部件，宜在现场按被加固构件的修整后外围尺寸进行制作。当在钢部件上进行切口或预钻孔洞时，其位置、尺寸和数量应符合设计图纸的要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：量测。

**6.3.9** 钢部件的加工、制作质量应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定。加工、制作质量的检查数量及检验方法也应按该规范的规定执行。对已经出现的严重缺陷和损伤，应进行处理。对经处理的部位，应重新检查验收。

**6.3.10** 钢部件及其连接件的制作和试安装不应有影响结构性能和使用功能的尺寸偏差。其检查数量、检验方法和合格评定标准应按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定执行。对已出现的过大尺寸偏差的部位，应进行处理。对经处理的部位，重新检查验收。

### 一般项目

**6.3.11** 钢部件加工制作外观质量应检查的一般项目，应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定，且不宜有一般缺陷。

## IV 钢构套安装及焊接

### 主控项目

**6.3.12** 钢构套安装，应在原构件已经处理的表面上，每隔一定距离粘贴小垫片，使钢构套与原构件之间留有 3mm~5mm 的缝隙，以备压注胶液。

检查数量：全数检查。

检验方法：用塞尺或钢片检查。

**6.3.13** 钢构套安装后焊接焊缝应平直，焊波应均匀，无虚焊、漏焊；焊缝的质量应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的要求。其检查数量及检验方法也应按该规范的规定执行。

**6.3.14** 钢构套与原构件之间的缝隙边缘，应在注胶前用密封胶封缝。封缝时，应保持与原构件混凝土之间注胶通道的畅通。同时，尚应在设计规定的注胶位置钻孔，粘贴注胶嘴底座，并在适当部位布置排气孔。待封缝胶固化后，进行通气试压。若发现有漏气处，应重新封堵。

检查数量：全数检查。

检验方法：沿封堵全线涂抹皂液；通过空气压缩机压气进行检查。

### 一般项目

**6.3.15** 钢构套的安装尺寸偏差和焊缝尺寸偏差，应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 对尺寸允许偏差的规定；其检查数量及检验方法也应按该规范的规定执行。

**6.3.16** 注胶孔、排气孔的位置与间距应符合施工技术方案或产品使用说明书的规定。当两者的规定值不一致时，应取较小间距。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察及量测。

## V 注胶施工

### 主控项目

**6.3.17** 注胶设备及其配套装置在注胶施工前应按该产品标准规定的技术指标进行适用性检查和试运作安全检查。其检验结果应合格。

检查数量：每检验批一次。

检验方法：按产品标准出厂检验的规定执行。

**6.3.18** 灌注用结构胶粘剂应按产品说明书进行试配；对结构构造复杂工程或施工环境不符合产品说明书规定时，还应测定其适用期（可操作时间）。

检查数量：同一批号胶粘剂不少于一次。

检验方法：检查试配记录。

**6.3.19** 对加压注胶全过程应进行实时控制。压力应保持稳定，且应始终处于设计

规定的区间内。当排气孔冒出浆液时，应停止加压，并以环氧胶泥堵孔。然后再以较低压力维持 10min，方可停止注胶。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查监控记录。

#### 一般项目

**6.3.20** 注胶施工结束后，应静置 72h 进行固化过程的养护。养护期间，被加固部位不得受到任何撞击和振动的影响。养护环境的气温应符合灌注材料产品使用说明书的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查养护记录。

### VI 施工质量检验

#### 主控项目

**6.3.21** 钢构套加固的施工质量检验，应在检查其安装、焊接合格的基础上，对注胶饱满度用仪器或敲击法进行现场探测，探测结果以空鼓率不大于 5%为合格。

检查数量：全数检查。

检验方法：现场敲击或用仪器检查。

#### 一般项目

**6.3.22** 被加固构件注胶后的外观应无污渍、无胶液挤出的残留物；注胶孔和排气孔的封闭应平整；注胶嘴底座及其残片应全部铲除干净。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

## 6.4 钢筋混凝土套加固工程

**6.4.1** 本节主要适用于钢筋混凝土套加固混凝土构件的施工过程控制和施工质量检验。

**6.4.2** 钢筋混凝土套加固混凝土构件的施工，应按下列程序进行：

- 1 清理、修整原结构、构件；
- 2 原结构构件界面处理；
- 4 安装新增钢筋（包括植筋）并与原钢筋、箍筋连接；
- 5 安装模板；
- 6 浇筑混凝土；
- 7 养护及拆模；
- 8 施工质量检验。

**6.4.3** 浇筑混凝土前，应对下列项目按隐蔽工程要求进行验收：

- 1 界面处理及涂刷结构界面胶（剂）的质量；
- 2 新增钢筋（包括植筋）的品种、规格、数量和位置；
- 3 新增钢筋或植筋与原构件钢筋的连接构造及焊接质量；
- 4 植筋质量；
- 5 预埋件的规格、位置。

**6.4.4** 钢筋混凝土套加固施工，可根据实际情况和条件选用人工浇筑、喷射技术或自密实（豆石型灌浆料）技术进行施工。不论选用哪种方法或技术，其模板架设、钢筋加工、焊接和安装，以及新混凝土的配制、浇筑、养护、强度检验及拆模时间等，均应按国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 等相关规范、规程执行。

**6.4.5** 钢筋混凝土套加固混凝土构件的界面处理、钢筋混凝土套施工及施工质量检验可参照本规则第 6.2 节的相关条款执行。

## 6.5 粘贴钢板加固工程

### I 一般规定

**6.5.1** 本节适用于粘贴钢板加固混凝土构件的施工过程控制及施工质量检验。

**6.5.2** 粘贴钢板加固混凝土构件的施工程序应符合下列规定：

- 1 清理、修整原结构、构件；
- 2 加工钢板、箍板、压条及预钻孔；
- 3 界面处理；
- 4 粘贴钢板施工；
- 5 固定、加压、养护；
- 6 施工质量检验；
- 7 防护面层施工。

**6.5.3** 粘贴钢板与原构件宜采用射钉、膨胀螺栓或锚栓连接、金属胀栓的埋深、锚栓边距和间距应分别符合设计要求。

**6.5.4** 粘贴钢板的施工环境应符合下列要求：

1 现场的环境温度应符合胶粘剂产品使用说明书的规定。若未作具体规定，宜按不低于 10°C 进行控制。

2 作业场地应无粉尘，且不受日晒、雨淋和化学介质污染。

**6.5.5** 加固用钢板的加工（包括切割、展平、矫正、制孔和边缘加工等），其施工过程控制和施工质量检验，应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》

GB 50205 的规定。

## II 界面处理

### 主控项目

**6.5.6** 粘贴钢板加固的构件，其原混凝土界面（粘合面）应除去表面抹灰层或其它饰面层后，打磨直至露出结构新面；原构件缺陷应修补。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察及触摸。

**6.5.7** 钢板与混凝土的粘合面经除锈、脱脂后，尚应进行糙化处理。糙化可采用砂轮打磨、喷砂或高压水射流等技术，但糙化程度应以喷砂效果为准。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察及触摸。

### 一般项目

**6.5.8** 在钢板和混凝土上钻制金属胀栓孔，应先探明混凝土中原钢筋位置，并在划线定位时予以避让。若探测有困难，且已在钻孔过程中遇到钢筋的障碍，允许移位  $2d$ （ $d$  为钻孔直径）重钻，但应用植筋胶将废孔填实。

检查数量：全数检查。

检验方法：探测、观察、触摸。

**6.5.9** 钢板粘贴前，应用工业丙酮擦拭钢板和混凝土的粘合面各一道。若结构胶粘剂产品使用说明书要求涂刷底胶，应按规定进行涂刷。

## III 粘贴钢板施工

### 主控项目

**6.5.10** 粘贴钢板专用的结构胶粘剂，其配制和使用应按产品使用说明书的规定进行。拌合胶粘剂时，应采用低速搅拌机充分搅拌。拌好的胶液色泽应均匀，无气泡，并应采取措施防止水、油、灰尘等杂质混入。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，并对照产品使用说明书检查配制记录及施工记录。

**6.5.11** 拌好的胶液应同时涂刷在钢板和混凝土粘合面上，经检查无漏刷后即可将钢板与原构件混凝土粘贴；粘贴后的胶层平均厚度应控制在  $2\text{mm}\sim 3\text{mm}$ 。俯贴时，胶层宜中间厚、边缘薄；竖贴时，胶层宜上厚下薄；仰贴时，胶液的垂流度不应大于  $3\text{mm}$ 。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、量测并按隐蔽工程验收。

**6.5.12** 钢板粘贴时表面应平整，段差过渡应平滑，不得有折角。钢板粘贴后应均匀布点加压固定。其加压顺序应从钢板的一端向另一端逐点加压，或由钢板中间

向两端逐点加压；不得由钢板两端向中间加压。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，以钢板周边有少量胶液均匀挤出为合格。

**6.5.13** 加压固定可选用：夹具加压法、锚栓（或螺杆）加压法、支顶加压法等。加压点之间的距离不应大于 500mm。加压时，应按胶缝厚度控制在 2~2.5mm 进行调整。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

### 一 般 项 目

**6.5.14** 外粘钢板中心线与设计中心线的位置偏差不应大于 10mm；长度负偏差不应大于 15mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：钢尺量测。

## VI 施工质量检验

### 主 控 项 目

**6.5.15** 钢板与混凝土之间的粘结质量可用锤击法或其他有效探测法进行检查。按检查结果推定的有效粘贴面积不应小于总粘贴面积的 90%。

检查数量：全数检查。

检验方法：锤击法敲击检查。

**6.5.16** 钢板与原构件混凝土间的正拉粘结强度应符合《混凝土结构加固设计规范》GB 50367 中的相关要求。检查数量、检验方法及评定标准应按《混凝土结构加固设计规范》GB 50367 附录 E 的规定执行。

### 一 般 项 目

**6.5.17** 胶层应均匀，无局部过厚、过薄现象；胶层厚度应按  $2.5 \pm 0.5\text{mm}$  控制。

检查数量：每一构件检测最厚和最薄各一处。

检验方法：观察、测量。

## 6.6 粘贴纤维材料加固工程

### I 一般规定

**6.6.1** 本节适用于粘贴纤维材料加固钢筋混凝土构件的施工过程控制和施工质量检验。

**6.6.2** 粘贴纤维材料加固混凝土构件时，其施工程序应符合下列规定：

1 施工准备；

- 2 混凝土界面处理;
- 3 配制并涂刷底胶;
- 4 配制找平材料并对不平整处修复;
- 5 配制并涂刷浸渍胶、粘贴胶;
- 6 粘贴纤维材料;
- 7 表面防护。

**6.6.3** 粘贴纤维材料的施工环境,应符合下列要求:

- 1 施工环境温度应符合结构胶粘剂产品使用说明书的规定。若未作规定,宜按不低于10℃进行控制。
- 2 作业场地应无粉尘,且不受日晒、雨淋和化学介质污染。
- 3 防护面层的构造和施工应符合设计规定。对各种不同面层的施工过程控制和施工质量验收,应符合国家现行有关标准的规定。

## II 界面处理

### 主控项目

**6.6.4** 经修整露出骨料新面的混凝土加固粘贴部位,应进一步按设计要求修复平整,并采用结构修补胶对较大孔洞、凹面、露筋等缺陷进行修补、复原;对有段差、内转角的部位应抹成平滑的曲面;对构件截面的棱角,应打磨成圆弧半径不小于20mm的圆角。在完成以上加工后,应将混凝土表面清理干净,并保持干燥。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察、触摸,并辅以圆弧样板(靠尺)检查。

**6.6.5** 当粘贴纤维材料采用的粘结材料是配有底胶的结构胶粘剂时,应按底胶使用说明书的要求进行涂刷和养护;若粘贴纤维材料采用的粘结材料是免底涂胶粘剂,应检查其产品名称、型号及产品使用说明书,并经监理单位确认后,方允许免涂底胶。

检查数量:全数检查。

检验方法:监督涂刷底胶;检查胶粘剂产品使用说明书及施工记录。

**6.6.6** 底胶应按产品使用说明书提供的工艺条件配制。底胶指干时,其表面若有凸起处,应用细砂纸磨光,并应重刷一遍。底胶涂刷完毕应静置固化至指干时,才能继续施工。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查施工记录和监理旁站记录。

### 一般项目

**6.6.7** 若在底胶指干时,未能及时粘贴纤维材料,则应等待12h后粘贴,且应在粘贴前用细软羊毛刷或洁净绵纱团沾工业丙酮擦拭一遍,以清除不洁残留物和新

落的灰尘。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察并检查施工记录。

### III 纤维材料粘贴施工

#### 主控项目

**6.6.8** 浸渍、粘结专用的结构胶粘剂，其配制和使用应按产品使用说明书的规定进行；拌合应采用低速搅拌机充分搅拌；拌好的胶液色泽应均匀、无气泡；其初粘度应符合相应的要求；胶液注入盛胶容器后，应采取措施防止水、油、灰尘等杂质混入。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，并对照产品使用说明书检查施工记录。

**6.6.9** 纤维织物应按下列步骤和要求粘贴：

1 按设计尺寸裁剪纤维织物，且严禁折叠；若纤维织物原件已有折痕，应裁去有拆痕一段织物；

2 将配制好的浸渍、粘结专用的结构胶粘剂均匀涂抹于粘贴部位的混凝土表面；

3 将裁剪好的纤维织物按照放线位置敷在涂好结构胶粘剂的混凝土表面。织物应充分展平，不得有皱褶；

4 沿纤维方向应使用特制滚筒在已贴好纤维的面上多次滚压，使胶液充分浸渍纤维织物，并使织物的铺层均匀压实，无气泡发生；

5 多层粘贴纤维织物时，应在纤维织物表面所浸渍的胶液达到指干状态时立即粘贴下一层。若延误时间超过1h，则应等待12h后，方可重复上述步骤继续进行粘贴，但粘贴前应重新将织物粘合面上的灰尘擦拭干净；

6 最后一层纤维织物粘贴完毕，尚应在其表面均匀涂刷一道浸渍、粘结专用的结构胶。

检查数量：全数检查。

检验方法：由监理人员负责检查，并签字确认无误。

**6.6.10** 纤维预成型板应按下列步骤和要求粘贴：

1 按设计尺寸切割预成型板；

2 用工业丙酮擦拭预成型板的粘贴面（贴一层板时为一面、贴多层板时为两面），至白布擦拭检查无碳微粒为止；

3 将配制好的胶粘剂立即涂在预成型板上。涂抹时，应使胶层在板宽方向呈中间厚、两边薄的形状，平均厚度为1.5mm~2mm；

4 将涂好胶的预成型板用手轻压地贴在混凝土粘合面的放线位置上，然后用

特制橡皮滚筒顺纤维方向均匀展平、压实,并应使胶液有少量从板材两侧边挤出。压实时,不得使板材滑移错位;

5 需粘贴两层预成型板时,应重复上述步骤连续粘贴;若不能立即粘贴,应在重新粘贴前,将上一工作班粘贴的预成型板表面擦拭干净。

检查数量:全数检查。

检验方法:由监理人员负责检查并签字确认无误。

#### 一 般 项 目

**6.6.11** 纤维材料可采用特制剪刀或用优质美工刀切割成所需尺寸,裁剪的宽度不宜小于100mm。

**6.6.12** 纤维材料胶粘完毕后应静置固化,并按胶粘剂产品说明书规定的固化环境温度和固化时间进行养护。

### IV 施工质量检验

#### 主 控 项 目

**6.6.13** 纤维材料与混凝土之间的粘结质量可用锤击法或其他有效探测法进行检查。根据检查结果确认的总有效粘结面积不应小于总粘结面积的95%。

检查数量:全数检查。

检验方法:锤击法敲击检查,并检查处理记录。

**6.6.14** 纤维材料与基材混凝土的正拉粘结强度,应符合《混凝土结构加固设计规范》GB 50367中的相关要求。检查数量、检验方法及评定标准应按《混凝土结构加固设计规范》GB 50367附录E的规定执行。

#### 一 般 项 目

**6.6.15** 纤维复合材粘贴位置,与设计要求的位置相比,其中心线偏差不应大于10mm;长度负偏差不应大于15mm。

检查数量:全数检查。

检验方法:钢尺测量。

## 6.7 钢绞线网-聚合物砂浆面层工程

### I 一般规定

**6.7.1** 本节适用于以钢绞线网-聚合物砂浆面层加固混凝土构件的施工过程控制和施工质量检验。

**6.7.2** 钢绞线网-聚合物砂浆面层加固混凝土构件的施工程序应符合下列规定:

- 1 清理、修整原结构、构件;
- 2 界面处理;

- 3 安装钢绞线网片；
- 4 配制聚合物砂浆；
- 5 聚合物砂浆面层施工；
- 6 养护；
- 7 施工质量检验；
- 8 喷涂防护层。

**6.7.3** 钢绞线网-聚合物砂浆面层加固工程的施工环境应符合下列要求：

1 施工现场的气温：对改性环氧类或改性丙烯酸酯共聚物类聚合物砂浆，不宜高于 35℃；对乙烯-醋酸乙烯共聚物类聚合物砂浆，不宜高于 30℃；而且均不得受日晒、雨淋；

2 施工环境最低温度应符合聚合物砂浆产品使用说明书的规定；若未作规定，宜按不低于 10℃进行控制；

3 冬期施工时，配制聚合物砂浆的液态原材料，在进场验收后应采取措施防止冻害。

## II 界面处理

### 主控项目

**6.7.4** 清除混凝土结构原有抹灰等装修面层，应处理至裸露原结构坚实面，基层处理的边缘应比设计抹灰尺寸外扩50mm。对松散、剥落等缺陷较大的部分剔除后应涂刷界面剂后用聚合物砂浆进行修补，表面刮毛，基层处理除上述要求外尚应满足设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：会同监理人员观察，并检查施工记录。

**6.7.5** 在原构件的混凝土表面喷涂的结构界面胶（剂），宜采用与聚合物砂浆配套供应的结构界面胶（剂）；其性能和质量应符合本规则和设计的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

### 一般项目

**6.7.6** 经修补后的基面必须适时进行喷水养护，养护时间不得少于24小时。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查施工记录。

## III 钢绞线网片安装

### 主控项目

**6.7.7** 安装钢绞线网片前，应先在原构件混凝土表面划线标定安装位置，并按标定的尺寸在现场裁剪网片。裁剪作业及网片端部的固定方式应符合产品使用说明

书的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，钢尺量测。

**6.7.8** 钢绞线网片的安装方向、安装部位正确，固定牢固，表面平整，顺直。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察和用手拉拽不变形脱落。

**6.7.9** 当网片需要接长时，沿网片长度方向的搭接长度应符合设计规定；若施工图未注明，应取搭接长度不小于200mm，且不应位于最大弯矩区。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、量测，检查安装记录。

**6.7.10** 安装网片时，应对钢绞线保护层厚度采取控制措施予以保证，且允许按加厚3~4mm 设置控制点。

### 一 般 项 目

**6.7.11** 网片中心线位置与设计中心线位置的偏差不应大于10mm；网片两组纬绳之间的净间距偏差不应大于10mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：钢尺量测。

## IV 聚合物砂浆面层施工

### 主 控 项 目

**6.7.12** 聚合物砂浆的强度等级必须符合设计要求。用于检查钢绞线网片外加聚合物砂浆面层抗压强度的试块，应会同监理人员在拌制砂浆的出料口随机取样制作。其取样数量与试块留置应符合下列规定：

1 同一工程每一楼层或每喷抹500m<sup>2</sup>（不足500 m<sup>2</sup>，按500 m<sup>2</sup>计）砂浆面层所需的同一强度等级的砂浆，其取样次数应不少于一次确定。

2 每次取样应至少留置一组标准养护试块；与面层砂浆同条件养护的试块，其留置组数应根据实际需要确定。

检验方法：检查施工记录及试块强度的试验报告。

**6.7.13** 加固构件基层处理范围符合本规则规定，尘土、污垢、油渍应清理干净，并喷水湿润养护。

检验方法：现场检查；检查施工记录和隐蔽验收记录。

**6.7.14** 聚合物砂浆抹灰应分层进行，严格控制每层抹灰厚度，砂浆总厚度符合设计要求。

检验方法：现场检查；检查施工记录。

**6.7.15** 聚合物砂浆抹灰层与基层之间、各聚合物砂浆层之间必须粘结牢固，聚合

物砂浆层应无脱层、空鼓，面层应无爆灰和裂缝。

检验方法：观察，用小锤轻击检查；检查施工记录。

### 一 般 项 目

**6.7.16** 常温下，聚合物砂浆施工完毕6小时内，应采取可靠保湿养护措施，养护时间不少于7天，并应满足产品使用说明规定的时间。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查养护记录。

## V 施工质量检验

### 主 控 项 目

**6.7.17** 聚合物砂浆面层的外观质量不应有严重缺陷及影响结构性能和使用功能的尺寸偏差。严重缺陷的检查与评定应按表5.2.16进行；尺寸偏差的检查与评定应按设计单位在施工图上对重要尺寸允许偏差所作的规定进行。对已经出现的严重缺陷及影响结构性能和使用功能的尺寸偏差，应进行处理。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，当检查缺陷的深度时应凿开检查或超声探测。

**6.7.18** 聚合物砂浆面层与原构件混凝土间的正拉粘结强度，应符合《混凝土结构加固设计规范》GB 50367中的相关要求。检查数量、检验方法及评定标准应按《混凝土结构加固设计规范》GB 50367附录E的规定执行。

**6.7.19** 聚合物砂浆面层与原构件混凝土之间、各聚合物砂浆层之间必须粘结牢固，有效粘结面积不应小于该构件总粘结面面积95%。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，用小锤轻击检查。

**6.7.20** 聚合物砂浆面层的保护层厚度允许偏差为 0，+8mm。

### 一 般 项 目

**6.7.21** 聚合物砂浆面层的喷抹质量不宜有一般缺陷。一般缺陷的检查与评定应按表5.2.16进行。对已经出现的一般缺陷，应进行处理，并重新检查验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查技术处理方案及施工记录。

**6.7.22** 聚合物砂浆面层尺寸的允许偏差应符合下列规定：

1 面层厚度：仅允许有10mm 正偏差。

2 表面平整度：≤3%。

检查数量：全数检查。

检验方法：钢尺检查厚度；用 2m 靠尺及塞尺检查平整度。

## 6.8 框架结构增设支撑加固工程

### I 一般规定

**6.8.1** 本节适用于以增设钢支撑法对钢筋混凝土框架结构加固的施工过程控制和施工质量检验。

**6.8.2** 增设钢支撑法加固的施工程序应符合下列规定：

- 1 清理、修整原结构、构件并划线定位；
- 2 支撑部位原结构构件界面处理；
- 3 制作钢支撑和钢箍套；
- 4 钢支撑和钢箍套安装及焊接；
- 5 钢箍套注胶施工（包括注胶前准备工作）；
- 6 养护；
- 7 施工质量检验；
- 8 防护面层施工。

**6.8.3** 增设钢支撑加固工程的施工环境应符合下列要求：

- 1 现场的温湿度应符合灌注型结构胶粘剂产品使用说明书的规定；若未作规定，宜按不低于 10℃ 进行控制。
- 2 操作场地应无粉尘，且不受日晒、雨淋和化学介质污染。

### II 界面处理

**6.8.4** 钢支撑与原结构构件连接（钢箍套）部位的界面处理（同 6.3 节）。

### III 钢支撑和钢箍套制作

**6.8.5** 钢箍套的加工、制作质量应符合 6.3 节相应要求；

**6.8.6** 钢支撑的加工、制作质量应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定。加工、制作质量的检查数量及检验方法也应按该规范的规定执行。

### IV 钢箍套和钢支撑安装

**6.8.7** 钢箍套的安装质量应符合 6.3 节相应要求；

**6.8.8** 钢支撑的安装质量应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定。检查数量及检验方法也应按该规范的规定执行。

### V 施工质量检验

**6.8.9** 钢箍套的施工质量检验应符合 6.3 节相应要求；

**6.8.10** 钢支撑的施工质量应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定。检查数量及检验方法也应按该规范的规定执行。

## 6.9 框架结构填充墙加固工程

**6.9.1** 本节适用于砌体填充墙与框架结构连接加固工程的施工过程控制和施工质量检验。

**6.9.2** 砌体填充墙与框架结构连接的加固应符合设计文件和《建筑抗震加固技术规程》JGJ116-2009第6.3.18条的规定。

**6.9.3** 拉筋安装施工过程控制和质量检验应符合6.11节相关要求，拉筋直径、长度、间距等应符合设计图纸和《建筑抗震加固技术规程》JGJ116相关规定。

**6.9.4** 钢夹套安装施工过程控制和质量检验可参照本规则6.3节相关规定，钢夹套的布置、角钢规格、螺栓规格等应符合设计图纸和《建筑抗震加固技术规程》JGJ116相关规定。

## 6.10 混凝土损伤和裂缝修补工程

### I 一般规定

**6.10.1** 本节适用于混凝土结构构件中局部损伤和裂缝修补的施工过程控制和施工质量检验。

**6.10.2** 局部损伤和裂缝修补的施工程序应符合下列规定：

- 1 局部损伤和裂缝复查；
- 2 清理、修整原结构、构件；
- 3 界面处理；
- 4 局部损伤和裂缝修补施工；
- 5 修补质量检验。

**6.10.3** 修补现场的气温，应符合修补材料使用说明书的规定；若无具体规定，不宜低于10℃；修补过程不得遭受日晒雨淋，并严禁在风沙和雨雪天气条件下进行露天修补施工。对现场环境的湿度要求，也应符合产品使用说明书的规定。

### II 界面处理

#### 主控项目

**6.10.4** 局部损伤修补可采用细石混凝土，其强度等级宜比原构件的混凝土强度等级高一级，且不应低于C20；修补前，损伤处松散的混凝土和杂物应剔除，钢筋应除锈，并采取措施使新、旧混凝土可靠结合；

**6.10.5** 裂缝修补可采用表面封闭法、柔性密封法和压力灌浆法。修补前，界面处理应符合下列规定：

- 1 沿裂缝走向对裂缝两侧各100mm范围内的原构件表面，用喷砂机或砂轮机

打磨平整，直至露出坚实的骨料新面，经检查无油渍、污垢后用压缩空气或吸尘器清理干净；

2 当设计要求沿裂缝走向骑缝凿槽时，应按施工图规定的剖面形式（如V形、U形等）和尺寸进行划线、开凿、修整并清理干净。若设计未规定槽形，宜凿成U形槽。若原构件表面不平，尚应沿裂缝走向削成便于连续封闭的平顺弧面，不得有局部突起或高差。

### III 混凝土局部损伤修补

#### 主控项目

**6.10.6** 修补前，应复查原构件损伤部位界面处理的质量是否合格。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，并检查施工记录。

**6.10.7** 修补用细石混凝土的强度等级必须符合设计要求。

检验方法：检查施工记录及试块强度试验报告。

#### 一般项目

**6.10.8** 修补完毕后，应按施工技术方案及时采取有效的养护措施。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，并检查施工记录。

### IV 表面封闭法修补裂缝

#### 主控项目

**6.10.9** 粘贴封闭材料修补裂缝前，应复查裂缝两侧原构件表面打磨的质量是否合格。若已合格，应采用工业丙酮擦拭一遍。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，并检查施工记录。

**6.10.10** 若粘贴纤维织物的施工工艺有底涂要求时，应按规定配制和拌合底胶。拌合后的底胶，其色泽应均匀，粘度低、渗透性好，无结块，且不受尘土、水分和油烟的污染。底胶应用滚筒刷或特制的毛刷均匀涂布在洁净的原构件表面。涂刷时，应注意刮去胶液中的气泡。调好的底胶应在规定的时间内用完。底胶涂刷完毕，应立即进行养护，并防止胶面受到污染。当胶面呈指触干燥（指干）时，立即进入下一工序。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，触摸，并检查施工记录。

**6.10.11** 浸渍、粘结纤维织物用的结构胶粘剂，其配制和拌合应按产品使用说明书进行。拌合后的胶液色泽应均匀，无结块和气泡；随即将其均匀涂抹于底胶层的面上。若采用免底涂胶粘剂，应先检查其产品使用说明书，经监理单位确认为

免底涂胶粘剂后，再直接涂抹在粘贴部位的混凝土面上。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

**6.10.12** 粘贴纤维织物时，应按下列步骤和要求进行：

1 将裁剪好、经检查无误的纤维织物敷在涂好胶粘剂的基层上；

2 用特制的滚筒在已贴好纤维织物的面上，沿纤维径向多次滚压，使胶液充分润透、渗到纤维中，且应仔细刮、挤平整，排出气泡；

3 多层粘贴时，应在底层纤维织物所涂的胶液达到指干状态时立即涂胶粘贴下一层。若拖延时间超过 1h，则应等待 12h 后，再涂刷胶粘剂粘贴下一层，且粘贴前应重新将织物粘合面上的灰尘擦拭干净；

4 最外层纤维织物的表面应均匀涂抹一道胶粘剂。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

### 一 般 项 目

**6.10.13** 粘贴织物时，其边缘距裂缝中心线的距离应不小于 50mm，且不允许有负偏差。织物长度应至少大于裂缝长度 100mm，若由于构造原因不能满足此要求，应在织物端部加贴横向压条。压条的长度应比封闭用的织物宽度至少大 100mm。

检查数量：随机抽查修补构件数的 10%，且不少于 5 个构件。

检验方法：钢尺测量。

**6.10.14** 在纤维织物最上一层的面上应涂刷胶粘剂一遍，并随即撒上石英砂或豆石。待胶粘剂完全固化后再抹水泥砂浆或设计指定的材料，作为防护面层。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

## V 柔性密封法修补裂缝

### 主 控 项 目

**6.10.15** 按设计规定的尺寸开凿 U 形槽或 V 形槽，并仔细检查凿槽质量。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

**6.10.16** 当需设置隔离层时，U 形槽的槽底应为光滑的平底。槽底铺设的隔离层，不应吸潮膨胀，且不与柔性密封材料及基材发生化学反应；隔离层应紧贴槽底但不与槽底粘连。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

**6.10.17** 当在槽内填充柔性或弹性密封材料时，应先在槽内凿毛的两侧壁表面上

涂刷一层胶液，方可填充所选用的密封材料。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

## 一 般 项 目

**6.10.18** 密封材料填充完毕后，应在裂缝槽口及其两侧各 50mm 范围内粘贴无碱玻璃纤维织物或无纺布封护。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

## VI 压力灌注法修补裂缝

### 主 控 项 目

**6.10.19** 采用压力灌注法注入低粘度胶液或注浆料修补混凝土裂缝时，应根据裂缝宽度、深度和内部情况，选用定压注射器自动注胶法或机控压力注浆法。其选择应符合下列原则：

1 当混凝土的水平构件和竖向构件中，有宽度为 0.05~1.5mm，深度不超过 300mm 的贯穿或不贯穿裂缝时，宜采用定压注射器注胶法施工。注射器安装的方法和间距应符合产品使用说明书的规定。这种方法所产生的压力应不小于 0.2MPa。若压力过低，应改用其他产品。

2 裂缝宽度大于 0.5mm 且走向蜿蜒曲折或为体积较大构件的混凝土深裂缝，宜采用机控压力注胶；注入压力应根据产品使用说明书确定。

3 当裂缝宽度大于 2mm 时，应采用注浆料，以压力灌注法施工。

**6.10.20** 压力灌注装置的安装和试压检验应符合下列要求：

1 注胶嘴（或注浆嘴）及其基座应按裂缝走向设置。针筒注胶嘴间距为 100~300mm；机控注胶（浆）嘴间距为 300~500mm；同时尚应设在裂缝交叉点、裂缝较宽处和端部。注胶（浆）嘴基座之间的裂缝表面应采用封缝胶封闭。每条裂缝上还必须设置排气嘴。对现浇板裂缝，注胶（浆）嘴可设在板底，也可设在板面，但均应保证裂缝上下表面的密封；

2 封缝胶固化后，应进行压气试验，检查密封效果；观察注胶（浆）嘴之间的连通情况。当注胶（浆）嘴中气压达到 0.5MPa 时，若仍有不通气的注胶（浆）嘴，则应重新埋设注胶（浆）嘴，并缩短其间距。

检查数量：全数检查。

检验方法：封缝胶泥固化后立即进行压气试验。沿封缝胶泥处涂刷皂液，从注胶（浆）嘴压入压缩空气，压力取等于注胶（浆）压力，观察是否有漏气的气泡出现。若有漏气，应用胶泥修补，直至无气泡出现。

**6.10.21** 施工前应复查裂缝修补胶（浆）液的品种、型号及进场复验报告，以及所配制胶（浆）液的初始粘度。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

**6.10.22** 注胶（浆）压力控制与注胶（浆）作业应符合下列规定：

1 注胶（浆）压力应按产品使用说明书进行控制；

2 压力注胶（浆）作业按从下到上的顺序进行；

3 注浆过程中出现下列标志之一时，即可确认裂缝腔内已注满胶（浆）液，可以转入下一个注胶（浆）嘴进行注胶（浆），直至注完整条裂缝：

① 在注胶（浆）压力下，上部注胶（浆）嘴有胶（浆）液流出；

② 在胶（浆）液适用期内，吸胶（浆）率小于 0.05L/min。

### 一般项目

**6.10.23** 当上部注胶（浆）嘴或排气嘴有胶（浆）液流出时，应及时关闭上部注胶（浆）嘴，并维持压力 1~2min。待缝内的胶（浆）液初凝时，应立即拆除注胶（浆）嘴和排气嘴，并用环氧胶泥将嘴口部位抹平、封闭。

## VII 修补质量检验

**6.10.24** 表面修补法修补裂缝的质量检验，应符合本规则第6.6节要求。

**6.10.25** 压力灌注法修补裂缝的质量检验，当必要时或有怀疑时，可在胶（浆）液固化时间达到7d 时，采用下列方法之一进行灌注质量检验：

1 超声波法 当采用超声波探测时，其测定的浆体饱满度不应小于90%。

检查数量：见证抽测裂缝总数的10%，且不少于5 条裂缝。

检验方法：按《超声法检测混凝土缺陷技术规程》CECS 21 的规定执行。

2 取芯法 随机钻取直径D 不小于50mm 的芯样进行检测。钻芯前应先通过探测避开钢筋；取芯点宜位于裂缝中部。检查芯样裂缝是否被胶体填充密实、饱满，粘结完整。

检查数量：每一检验批同类构件见证抽查10%，且不少于3 条裂缝；每条取芯样1 个。

检验方法：观察。

## 6.11 植筋工程

### I 一般规定

**6.11.1** 本节适用于钢筋混凝土结构以锚固型环氧类结构胶粘剂种植带肋钢筋（包

括拉结筋) 和全螺纹螺杆的施工过程控制和施工质量验收。

**6.11.2** 植筋(包括全螺纹螺杆, 以下同) 工程施工程序应符合下列规定:

- 1 清理原结构;
- 2 界面处理;
- 3 植筋位置定位;
- 4 钻孔、清孔;
- 5 注胶、植筋;
- 6 养护(静止固化);
- 7 质量检验。

**6.11.3** 植筋工程的施工环境应符合下列要求:

- 1 基材表面温度应符合胶粘剂使用说明书要求; 若未标明温度要求, 宜按不低于 $10^{\circ}\text{C}$ 进行控制;
- 2 基材孔内表层含水率应符合胶粘剂产品使用说明书的规定;
- 3 严禁在大风、雨雪天气进行露天作业。

**6.11.4** 植筋位置应经放线并探测钢筋位置后标定。若植筋孔位受原钢筋干扰, 应通知设计单位变更植筋位置, 并出具变更设计通知书。

**6.11.5** 植筋焊接应在注胶前进行。若个别钢筋确需后焊时, 除应采取有效的降温措施外, 尚应要求施焊部位离开基面的钢筋预留长度不应小于 $20d$ , 且不应小于 $200\text{mm}$ 。

**6.11.6** 基材清孔及钢筋除锈、除油和除污的工序完成后, 应按隐蔽工程的要求进行检查和验收。

## II 界面处理

### 主控项目

**6.11.7** 植筋孔洞钻好后应先用钢丝刷进行清孔; 再用洁净无油的压缩空气或手动吹气筒清除孔内粉尘, 如此反复处理不应少于3次。必要时尚应用干净棉纱沾少量工业丙酮擦净孔壁。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察、触摸孔壁。

**6.11.8** 植筋孔壁应完整, 不得有裂缝和其他局部损伤。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 在有照明条件下观察, 并检查施工记录。

### 一般项目

**6.11.9** 植筋用的钢筋或螺杆在植入前应复查有无未打磨干净的旧锈和新锈。若有新旧锈斑, 应用砂纸擦净。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

**6.11.10** 植筋孔壁清理洁净后，若不立即种植钢筋，应暂时封闭其孔口，防止尘土、碎屑、油污和水分等落入孔中影响锚固质量。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，并检查施工记录。

### III 植筋工程施工

#### 主控项目

**6.11.11** 当采用自动搅拌注射筒包装的胶粘剂时，应选用硬包装产品。植筋作业应按产品使用说明书的规定进行。当采用现场配制的植筋胶时，应在无尘土飞扬的室内，按产品使用说明书规定的配合比和工艺要求严格执行，且应有专人负责。调胶时应根据现场环境温度确定树脂的每次拌合量；使用的工具应为低速搅拌器；搅拌好的胶液应色泽均匀，无结块，无气泡产生。在拌合和使用过程中，应防止灰尘、油、水等杂质混入，并应按规定的可操作时间完成植筋作业。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

**6.11.12** 注入胶粘剂时，其灌注方式应不妨碍孔中的空气排出，灌注量应按产品使用说明书确定，并以植入钢筋后有少许胶液溢出为度。

检查数量：全数检查。

检验方法：由监理人员跟班检查。

**6.11.13** 注入植筋胶后，应立即插入钢筋，并按单一方向边转边插，直至达到规定的深度。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

**6.11.14** 植入的钢筋必须立即校正方向，使植入的钢筋与孔壁间的间隙均匀。胶粘剂未达到产品使用说明书规定的固化期前，应静置养护，不得扰动所植钢筋。

检查数量：全数检查。

检验方法：专人巡察、监理人员检查。

#### 一般项目

**6.11.15** 植筋钻孔孔径的偏差宜符合表6.11.15-1 的规定。钻孔深度及垂直度的偏差宜符合表6.11.15-2 的规定。若现场植筋开孔遇到原有钢筋或施工困难较大时，由监理检查调整位置，若偏差大于表中数字2倍以上应由加固设计人员变更设计。

表6.11.15-1 植筋钻孔孔径允许偏差 (mm)

钻孔直径	孔径允许偏差	钻孔直径	孔径允许偏差
<14	≤+5.0	22~32	≤+15.0
14~20	≤+10	34~40	≤+20.0

表6.11.15-2 植筋钻孔深度、垂直度和位置的允许偏差

植筋部位	钻孔深度允许偏差 (mm)	钻孔垂直度允许偏差 (mm/m)	钻孔位置允许偏差 (mm)
基础	+20, 0	50	20
上部结构	+20, 0	30	20
连接节点	+15, 0	20	15

检查数量：每种规格植筋随机抽查5%，且不少于5根。

检验方法：量角规、靠尺、钢尺量测。

#### IV 施工质量检验

**6.11.16** 植筋在胶粘剂固化达到规定时间后，应抽样进行现场锚固承载力检验。其抽样数量、检验方法及质量合格评定标准按《混凝土结构加固设计规范》GB 50367附录N的相关规定执行。

### 6.12 锚栓工程

#### I 一般规定

**6.12.1** 本章适用于钢筋混凝土结构后扩底型锚栓工程和定型化学锚栓工程的施工过程控制和施工质量验收。

**6.12.2** 锚栓工程的施工程序应符合下列规定：

- 1 清理、修整原结构、构件并划线定位；
- 2 锚栓钻孔、清孔、预紧和安装；
- 3 锚固质量检验。

**6.12.3** 原结构、构件清理、修整后，应按设计图纸进行划线确定锚栓位置；若构件内部配有钢筋，尚应探测其对钻孔有无影响。若有影响，应立即通知设计单位处理。

**6.12.4** 锚栓工程的施工环境应符合下列要求：

- 1 锚栓安装现场的气温不宜低于-5℃。
- 2 严禁在雨雪天气进行露天作业。

## II 锚栓安装施工

### 主控项目

**6.12.3** 锚栓的钻孔，应采用该产品使用说明书规定的钻头及配套工具，并按该说明书规定的钻孔要求进行操作。

检查数量：每一锚栓品种不少于一次。

检验方法：观察，检查钻孔记录。

**6.12.4** 基材表面及锚孔的清理应符合下列要求：

- 1 混凝土基材表面应按要求进行清理、修整；
- 2 锚栓的锚孔，应用压缩空气或手动气筒清除孔内粉屑；
- 3 锚栓应无浮锈；锚板范围内的基材表面应光滑平整，无残留的粉尘、碎屑。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，触摸。

**6.12.5** 锚栓的安装作业应符合下列规定：

1 自扩底型锚栓的安装，应使用专门安装工具并利用锚栓专制套筒上的切底钻头边旋转、边切底、边就位；同时通过目测位移，判断安装是否到位；若已到位，其套筒顶端应低于混凝土表面的距离为1~3mm；对穿透式自扩底锚栓，此距离系指套筒顶端应低于被固定物的距离；

2 模扩底锚栓的安装应使用专门的模具式钻头切底，将锚栓套筒敲至柱锥体规定位置以实现正确就位；同时通过目测位移，判断安装是否到位；若已到位，其套筒顶端至混凝土表面的距离也应约为1~3mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查安装记录。

### 一般项目

**6.12.6** 锚栓孔清孔后，若未立即安装锚栓，应暂时封闭其孔口，防止尘土、碎屑、油污和水分等落入孔内影响锚固质量。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，并检查施工记录。

**6.12.7** 锚栓固定件的表面应光洁平整。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

**6.12.8** 钻孔偏差应符合下列规定：

- 1 垂直度偏差不应超过5°；
- 2 直径偏差不应超过表6.11.15-1 的规定值，且不应有负偏差；
- 3 孔深偏差仅允许正偏差，且不应大于15mm；

4 位置偏差应符合施工图规定；若无规定，其允许偏差为20mm。

检查数量：每一种孔径随机抽检5%，且不少于5个。

检验方法：直角靠尺、探针、钢尺量测。

### III 施工质量检验

#### 主控项目

**6.12.9** 锚栓安装、紧固或固化完毕后，应抽样进行现场锚固承载力检验。其抽样数量、检验方法及质量合格评定标准按《混凝土结构加固设计规范》GB 50367附录N的相关规定执行。

#### 一般项目

**6.12.10** 锚栓应按设计或产品安装说明书的要求，检查其锚固深度、预紧力控制值及位置偏差等。

## 7 空旷结构校舍抗震加固工程

### 7.1 加固施工方法选择及要求

**7.1.1** 本章适用于经过抗震鉴定需进行加固处理的空旷房屋校舍的加固施工过程控制和施工质量检验。装配式楼屋盖的抗震加固施工要求见本规则第 8 章，采用减震或隔震措施的施工要求见本规则第 9 章。

注：空旷房屋指影剧院、礼堂、食堂、阶梯教室以及实习工厂等空间较大的学校建筑。

**7.1.2** 空旷结构校舍抗震加固的内容中除已在第 5 章、第 6 章中有规定外，还涉及到如下施工：

- 1 面层组合柱加固施工；
- 2 组合壁柱加固施工；
- 3 增设钢构套加固施工；
- 4 增设支撑加固施工；
- 5 屋架体系加固施工；

### 7.2 面层组合柱加固工程

#### I 一般规定

**7.2.1** 本节适用于面层组合柱加固工程的施工过程控制和施工质量验收。

**7.2.2** 面层组合柱加固工程的施工程序应符合下列规定：

- 1 清理、修整原结构、构件；
- 2 制作钢筋网及拉结件或拉结筋；
- 3 界面处理；
- 4 安装钢筋网；
- 5 钢筋网砂浆面层施工；
- 6 养护、拆模。

**7.2.3** 增设钢筋网砂浆面层与原有砖柱（墙垛）形成面层组合柱时，面层应在柱两侧对称布置；钢筋与砌体表面的空隙不应小于 5mm，钢筋的上端应与柱顶的垫块或圈梁连接，下端应锚固在基础内。

## II 界面处理

### 主控项目

**7.2.4** 在清理、修整原结构、构件过程中发现的裂缝和损伤，应逐个予以修补；对砌体构件，若修补有困难，应进行局部拆砌。修补或拆砌完成后，应用清洁的压力水冲刷干净，并按设计规定的工艺要求喷涂结构界面胶（剂）。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

### 一般项目

**7.2.5** 当设计对原构件表面喷抹砂浆层前有湿润要求时，应按规定的提前时间，顺柱面反复浇水湿润，并应待柱面无明水后再进行面层施工。若设计无此要求，不得擅自浇水。

## III 钢筋网安装及砂浆面层施工

### 主控项目

**7.2.6** 钢筋网的安装及砂浆面层的施工，应按先基础后上部结构、由下而上的顺序逐层进行，不得擅自改变施工图规定的程序。

**7.2.7** 在柱面钻孔时，应按设计要求先画线标出锚筋（或穿墙筋）位置，并应采用电钻在砖缝处打孔，穿墙（柱）孔直径宜比 S 形筋大 2mm，锚筋孔直径宜采用锚筋直径的 1.5~2.5 倍，其孔深宜为 100~120mm，锚筋插入孔洞后可采用水泥基灌浆料、水泥砂浆等填实。

检查数量：全数检查。

检验方法：钢尺测量。

**7.2.8** 砖柱外加钢筋网采用普通砂浆或复合砂浆面层时，其强度等级必须符合设计要求。

### 一般项目

**7.2.9** 柱两侧面层沿柱高应每隔 600mm 采用  $\Phi 6$  的封闭钢箍拉结；面层应深入地坪下 500mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

## IV 施工质量检验

### 主控项目

**7.2.10** 砖柱外加钢筋网的砂浆面层，其浇筑或喷抹的外观质量不应有严重缺陷。对已出现者应由施工单位提出处理方案，经监理单位（业主）认可后进行处理并应重新检查、验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查技术处理方案及施工记录。

**7.2.11** 砖柱外加钢筋网—砂浆面层与基材界面粘结的施工质量，可采用现场锤击法或其他探测法进行探查。按探查结果确定的有效粘结面积与总粘结面积之比的百分率不应小于 90%。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查探测报告。

**7.2.12** 新加砂浆面层的钢筋保护层厚度检测，可采用局部凿开检查法。纵向钢筋的保护层厚度不应小于 20mm。检测时，应按钢筋网保护层厚度仅允许有 8mm 正偏差；无负偏差进行合格判定。

注：钢筋保护层厚度检验的检测误差不应大于 1mm。

检查数量：每检验批抽取 5%，且不少于 5 处。

检验方法：检查检测报告。

## 一 般 项 目

**7.2.13** 面层加固的施工尚应符合下列要求：

- 1 铺设钢筋网时，竖向钢筋应靠墙面并采用钢筋头支起。
- 2 抹水泥砂浆时，应先在墙面刷水泥浆一道再分层抹灰，且每层厚度不应超过 15mm。
- 3 面层应浇水养护，防止阳光曝晒，冬季应采取防冻措施。

## 7.3 组合壁柱加固工程

### I 一般规定

**7.3.1** 本节适用于组合壁柱加固工程的施工过程控制和施工质量验收。

**7.3.2** 增设钢筋混凝土壁柱或套与原有砖柱（墙垛）形成组合壁柱时，其加固施工程序应符合下列规定：

- 1 清理、修整原结构、构件并划线定位；

- 2 设置基础;
- 3 组合壁柱施工;
- 4 施工质量检验。

**7.3.3** 组合壁柱加固工程的施工应符合下列要求:

1 壁柱应在砖墙两面相对位置同时设置,并采用钢筋混凝土腹杆拉结。在砖柱(墙垛)周围设置钢筋混凝土套遇到砖墙时,应设钢筋混凝土腹杆拉结。

2 壁柱和套的混凝土宜采用细石混凝土,强度等级宜采用 C20;钢筋宜采用 HRB335 级或 HPB235 级热轧钢筋。

## II 设置基础

### 主控项目

**7.3.4** 壁柱或套应设基础,基础的横截面面积不得小于壁柱截面面积的一倍。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查施工记录。

**7.3.5** 壁柱或套的基础埋深宜与原基础相同,当有较厚的刚性地坪时,埋深可浅于原基础,但不宜浅于室外地面下 500mm。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查施工记录。

### 一般项目

**7.3.6** 壁柱或套下增设的基础应与原基础可靠连接。

## III 组合壁柱施工

### 主控项目

**7.3.7** 除按设计要求外,壁柱和套的箍筋的直径不应小于 4mm 且不小于纵向钢筋直径的 20%,间距不应大于 400mm 且不应大于纵向钢筋直径的 20 倍,在距柱顶和柱脚的 500mm 范围内,其间距应加密;当柱一侧的纵向钢筋多于 4 根时,应设置复合箍筋或拉结筋。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,钢尺测量。

### 一般项目

**7.3.8** 组合壁柱加固施工,可根据实际情况和条件选用人工浇筑、喷射技术或自密实(豆石型灌浆料)技术进行施工,但是其施工质量标准均应按国家标准《混

凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 标准执行。

## IV 施工质量检验

### 主控项目

**7.3.9** 钢筋与砌体表面的净距不应小于 5mm；纵向钢筋宜对称配置，配筋率不应小于 0.2%；钢筋混凝土拉结腹杆沿柱高度的间距不宜大于壁柱最小厚度的 12 倍，配筋量不宜少于两侧壁柱纵向钢筋总面积的 25%。

检查数量：全数检查。

检验方法：钢尺测量并检查施工记录。

### 一般项目

**7.3.10** 壁柱或套的纵向钢筋，保护层厚度不应小于 25mm，钢筋的上端应与柱顶的垫块或圈梁连接，下端应锚固在基础内。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察及钢尺测量。

## 7.4 增设钢构套加固工程

### I 一般规定

**7.4.1** 本节主要适用于增设钢构套加固砖柱（墙垛）工程的施工过程控制和施工质量检验。

**7.4.2** 增设钢构套加固砖柱（墙垛）工程的施工程序应符合下列规定：

- 1 界面处理；
- 2 钢构套加固施工；
- 3 施工质量验收。

**7.4.3** 除按设计要求外，钢构套的纵向角钢不应小于 L56×5，横向缀板截面不应小于 35mm×5mm，系杆直径不应小于 16mm。缀板或系杆的间距不应大于纵向单肢角钢最小截面回转半径的 40 倍，在柱上下端和变截面处，间距应加密。

### II 钢构套加固施工

#### 主控项目

**7.4.4** 钢构套加固时，角钢应紧贴砖砌体，其上下端应由可靠的连接。下端应伸入刚性地坪下 200mm，上端应与柱顶垫块、圈梁连接。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

### 一般项目

**7.4.5** 钢构套加固砖柱（墙垛）时，砖柱（墙垛）四角应打磨成圆角且用高强度的砂浆抹平。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

## III 施工质量验收

### 主控项目

**7.4.6** 构架的角钢应采用夹具在两个方向夹紧，缀板应分段焊接。钢构套与梁柱混凝土之间应采用胶粘剂粘结，其注胶工序应在构架焊接完成后进行，胶缝厚度宜控制在 3~5mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

### 一般项目

**7.4.7** 钢材表面应涂刷防锈漆，或在构架外围抹 25mm 厚的 1: 3 水泥砂浆保护层，也可采用其他具有防腐蚀和防火性能的饰面材料加以保护。

检查数量：按同类构件抽查 10%，且不应少于 3 件。

检验方法：观察。

## 7.5 增设支撑加固工程

### I 一般规定

**7.5.1** 本节主要适用于增设支撑加固工程的施工过程控制和施工质量检验。主要从钢支撑方面进行规定。

**7.5.2** 增设钢支撑加固工程的施工程序应符合下列规定：

- 1 施工准备；
- 2 钢支撑制作；
- 3 钢支撑安装；
- 4 施工质量验收。

**7.5.3** 钢支撑应采取防腐、防火措施；支撑的水平夹角不宜大于 55°。

## II 钢支撑制作

### 主控项目

**7.5.4** 钢支撑切割面或剪切面应无裂纹、夹渣、分层和大于 1mm 的缺棱。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察或用放大镜及百分尺检查，有疑义时作渗透、磁粉或超声波探伤检查。

**7.5.5** 施工单位对其首次采用的钢材、焊接材料、焊接方法、焊后热处理等，应进行焊接工艺评定，并应根据评定报告确定焊接工艺。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查焊接工艺评定报告。

**7.5.6** 焊缝表面不得有裂纹、焊瘤等缺陷。一级、二级焊缝不得有表面气孔、夹渣、弧坑裂纹、电弧擦伤等缺陷。且一级焊缝不得有咬边、未焊满、根部收缩等缺陷。

检查数量：每批同类构件抽查 10%，且不应少于 3 件；被抽查构件中，每一类型焊缝按条数抽查 5%，且不应少于 1 条；每条检查 1 处，总抽查数不应少于 10 处。

检验方法：观察检查或使用放大镜、焊缝量规和钢尺检查，当存在疑义时，采用渗透或磁粉探伤检查。

### 一般项目

**7.5.7** 焊成凹形的角焊缝，焊缝金属与母材间应平缓过渡；加工成凹形的角焊缝，不得在其表面留下切痕。

检查数量：每批同类构件抽查 10%，且不应少于 3 件。

检验方法：观察检查。

**7.5.8** 焊缝感观应达到：外形均匀、成型较好，焊道与焊道、焊道与基本金属间过渡较平滑，焊渣和飞溅物基本清除干净。

检查数量：每批同类构件抽查 10%，且不应少于 3 件；被抽查构件中，每种焊缝按数量各抽查 5%，总抽查处不应少于 5 处。

检验方法：观察检查。

## III 钢支撑安装

### 主控项目

**7.5.9** 钢支撑应符合设计要求和《钢结构工程施工质量验收规范》的规定。运输、堆放和吊装等造成的钢构件变形及涂层脱落，应进行矫正和修补。

检查数量：按构件数抽查 10%，且不应少于 3 个。

检验方法：用拉线、钢尺现场实测或观察。

**7.5.10** 设计要求顶紧的节点，接触面不应少于 70% 紧贴，且边缘最大间隙不应大于 0.8mm。

检查数量：按节点数抽查 10%，且不应少于 3 个。

检验方法：用钢尺及 0.3mm 和 0.8mm 厚的塞尺现场实测。

**7.5.11** 当钢支撑安装在混凝土柱上时，其支座中心对定位轴线的偏差不应大于 10mm。

检查数量：按同类构件数抽查 10%，且不应少于 3 榀。

检验方法：用拉线和钢尺现场实测。

### 一般项目

**7.5.12** 加固结构表面应干净，结构主要表面不应有疤痕、泥沙等污垢。

检查数量：按同类构件数抽查 10%，且不应少于 3 件。

检验方法：观察检查。

**7.5.13** 现场焊缝组对间隙的允许偏差应符合《钢结构工程施工质量验收规范》表 10.3.11 的规定。

检查数量：按同类节点数抽查 10%，且不应少于 3 个。

检验方法：尺量检查。

## IV 施工质量检验

### 主控项目

**7.5.14** 增设钢支撑的施工质量检验，应在检查钢支撑制作、安装合格的基础上，对涂装涂料质量进行下列检验：

**1** 涂装前钢支撑表面除锈应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。处理后的钢支撑表面不应有焊渣、焊疤、灰尘、油污、水和毛刺等。

检查数量：按构件数抽查 10%，且同类构件不应少于 3 件。

检验方法：用铲刀检查和用现行国家标准《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB8923 规定的图片对照观察检查。

**2** 涂料涂装遍数、涂层厚度均应符合设计要求。当设计对涂层厚度无要求时，

涂层干漆膜总厚度：室外应为 $150\mu\text{m}$ ，室内应为 $125\mu\text{m}$ ，其允许偏差为 $-25\mu\text{m}$ 。  
每遍涂层干漆膜厚度的允许偏差为 $-5\mu\text{m}$ 。

检查数量：按构件数抽查 10%且同类构件不应少于 3 件。

检验方法：用干漆膜测厚仪检查。每个构件检测 5 处，每处的数值为 3 个相距 50mm 测点涂层干漆膜厚度的平均值。

### 一 般 项 目

**7.5.15** 支撑表面不应误涂、漏涂，涂层不应脱皮和返锈等。涂层应均匀、无明显皱皮、流坠、针眼和气泡等。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

**7.5.16** 涂装完成后，支撑的标志、标记和编号应清晰完整。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

## 7.6 屋架体系加固工程

### I 一般规定

**7.6.1** 本节主要适用于屋架体系加固工程的施工过程控制和施工质量检验。

**7.6.2** 增设屋盖支撑的施工程序应符合下列规定：

- 1 施工准备；
- 2 支撑制作及安装；
- 3 施工质量验收。

**7.6.3** 增设的竖向支撑与原有支撑形式宜相同，以有利于地震作用的均匀分配。

### II 施工质量检验

#### 主 控 项 目

**7.6.4** 屋架和天窗支撑杆件的长细比，压杆不宜大于 200，当为 6、7 度时，拉杆不宜大于 350，当为 8、9 度时，拉杆不宜大于 300。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察和计算。

#### 一 般 项 目

**7.6.5** 增设屋盖支撑时，宜符合下列要求：

- 1 当原来无支撑时，宜采用“W”形支撑，且各杆应按压杆设计。
- 2 支撑节点的高度差超过 3m 时，宜采用“X”形支撑。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

## 8 装配式楼屋盖抗震加固工程

### 8.1 加固施工方法选择及要求

8.1.1 本章适用于各类结构校舍中的装配式楼屋盖的抗震加固工程的施工过程控制和施工质量检验。

8.1.2 装配式楼屋盖抗震加固涉及到如下加固施工内容：

- 1 楼屋盖增设钢筋混凝土现浇层加固施工。
- 2 预制板搁置长度不满足要求板底增设托梁加固施工。
- 3 增强楼屋盖整体性的横向粘贴钢板、纤维布加固施工。

8.1.3 本章涉及的加固施工内容中大部分已在本规则其它章节中有规定，可参照执行，本章仅就其中的专门施工内容进行规定。

### 8.2 楼屋盖增设现浇层加固工程

#### I 一般规定

8.2.1 本节适用于装配式楼屋盖抗震鉴定不满足要求，采用增设钢筋砼现浇层加固的施工过程控制和施工质量检验。

8.2.2 增设现浇层加固施工，应按下列程序进行：

- 1 凿除原地面面层；
- 2 界面处理并施工锚筋或锚栓；
- 3 钢筋制作与绑扎；
- 4 浇筑混凝土与养护；
- 5 施工质量检验。

8.2.3 浇筑混凝土前，应对下列项目按隐蔽工程要求进行验收：

- 1 钢筋或锚栓位置及植筋质量；
- 2 新增板面钢筋品种、规格、数量位置；
- 3 钢筋穿墙或支座锚固措施。

#### II 界面处理

##### 主控项目

8.2.4 凿除原楼面面层，用砂轮机或高压水射流进行地面打毛后，用清洁压力水冲洗干净。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察和触摸。

8.2.5 锚筋或锚栓应通过钻孔并采用胶粘剂锚入预制板板缝内。锚固深度应 $\geq$ 80mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查锚筋或锚栓的锚固深度施工记录。

### 一般项目

8.2.6 在原预制板板面，应按设计文件要求涂刷界面剂，界面剂的涂刷质量要求应符合产品说明书和设计文件说明的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查界面剂产品合格证及质保书。

## III 新增现浇层施工

### 主控项目

8.2.7 新增现浇层钢筋规格、型号、数量应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工验收规范》GB50204 的规定和设计文件的要求。同时就应检查穿墙或在支座处锚固措施。

1 分布钢筋应有 50%穿过墙体，另 50%可通过插筋相连且插筋两端的锚固长度不应小于插筋直径的 40 倍。

2 分布筋遇到山墙时，应将分布筋的 50%植入圈梁中，另 50%伸入墙内 100mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，钢尺检查。

8.2.8 新增混凝土的强度应符合设计文件要求，混凝土的质量控制方法、检查数量按照《混凝土结构工程施工验收规范》GB50204 中的相关规定执行检验方法，检查施工记录及试块强度试验报告。

### 一般项目

8.2.9 混凝土浇筑完毕后应按施工方案要求对混凝土进行养护。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

## IV 施工质量验收

新增混凝土的浇筑质量及尺寸偏差检查与评定除按照《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 的相关规定执行外，应检查支座处混凝土的浇筑质量。要求支座入墙处的迭浇的混凝土无疏松、无孔洞。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查施工记录。

### 8.3 预制板底增设托梁加固工程

#### I 一般规定

8.3.1 本节适用于预制板搁置长度不满足要求时板底增设托梁加固的施工过程控制和施工质量检验。

8.3.2 预制板板底增设托梁有型钢托梁和拉杆托梁：

1 角钢托梁适用于有圈梁时的预制板搁置长度不足时的加固。角钢可以通长设置或分段设置。在圈梁的两面的预制板底根部对称布置角钢，通过对拉螺栓锚固。角钢与预制板底之间用环氧砂浆填实。

2 采用工字钢或槽钢托梁时，要求托梁紧贴预制板底和墙顶，托梁两端插入墙内的深度 $\geq 100\text{mm}$ ，并用 1:3 水泥砂浆灌实。当两端处有圈梁时，要求圈梁上设支承板或锚固板，同时在型钢托梁顶与预制板底之间用环氧砂浆填实。

3 拉杆托梁应采用钢绞线拉杆做法，要求拉杆尽量紧靠预制板搁置端的板底。在拉杆与预制板底出现缝隙时，每块板上至少有一处用薄钢片或薄钢板塞填，钢板与预制板之间用结构胶粘牢。

#### II 角钢托梁施工

##### 主控项目

8.3.3 现场检查对拉螺栓的数量和拧紧程度。检查角钢紧贴板底和墙顶的程度，要求对**应**螺栓无松动，角钢与板底紧贴。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察和小锤敲击检查。

##### 一般项目

8.3.4 检查角钢与预制板底这间环氧砂浆的填实情况，要求目测检查看不到缝隙。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

### III 工字钢或槽钢托梁施工

#### 主控项目

8.3.5 现场检查托梁插入两端纵墙的深度，要求大于 100mm，当钢托梁支座为钢锚固板时，按《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205 中有关规定执行。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察和检查钢托梁放样长度记录。

#### 一般项目

8.3.6 检查工字钢或槽钢与预制板板底之间环氧砂浆的填平实情况，要求目测检查看不到缝隙。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

### IV 拉杆托梁施工

#### 主控项目

8.3.7 拉杆托梁的施工过程控制按本规则第 5.7 节执行外，重点检查钢绞线拉杆托梁的支座锚固端位置，检查拉杆与预制板之间薄钢片或薄钢板是否涂刷结构胶，要求结构胶将钢片（板）粘牢于板底。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察和检查施工记录。

#### 一般项目

8.3.8 拉杆托梁的拉杆破皮漏油处用环氧胶泥涂抹保护。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

### V 施工质量验收

#### 主控项目

8.3.9 角钢托梁施工质量验收时应检查对拉螺栓数量是否符合设计文件的要求且间距 $\leq 400\text{mm}$ 。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

**8.3.10** 工字钢、槽钢托梁施工质量验收应检查托梁支座下砌体的完好程度，要求砌体无裂缝、无破损。当采用钢锚固板时应检查锚固板上锚栓安装数量是否符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

**8.3.11** 拉杆托梁的施工质量验收主要检查拉杆的张拉质量是否符合设计文件要求；锚固板下混凝土或砌体在压力作用下应无何损坏现象。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察和检查张拉记录。

#### 一般项目

**8.3.12** 型钢托梁、拉杆托梁及其锚固件均应采取防锈或防腐处理。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

## 8.4 预制板横向粘贴钢板或纤维布加固工程

### I 一般规定

**8.4.1** 本节适用于预制板粘贴钢板或纤维布进行整体加固的施工过程控制和施工质量验收。

**8.4.2** 预制板横向粘贴钢板的施工要求除按照本规则第 6.5 条执行外，在界面处理和钢板加固方法方面要做到：

1 预制板的板缝处常常存在填塞不密实的问题，应在界面处理时对板缝处需粘贴钢板的位置用结构胶拌水泥砂浆填实抹平再粘贴钢板。

2 钢板采用膨胀螺栓加压时应选择板缝处。若板面板底同一位置需粘贴横向钢板时，应将用对穿螺栓在板缝处拉接，起到加压和锚固作用。

**8.4.3** 预制板横向粘贴纤维布施工要求除按照本规范第 6.6 节执行外，在界面处理时还应做到对预制板缝的不密实处采用修补胶补平，同时对预制板和板缝统一用修补胶涂刷一遍。

## II 施工过程控制

### 主控项目

8.4.4 粘贴钢板施工过程控制在满足本规则第 6.5 节要求外，还应对预制板缝处的原填塞混凝土不密实的处理质量和粘贴钢板后膨胀螺栓（对拉螺栓）的数量及螺栓拧紧程度进行控制。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

8.4.5 粘贴纤维布施工过程控制在满足本规则第 6.6 节要求外，应检查是否用修补胶将板缝处理以及是否对需粘贴纤维布的预制板底和板缝处用修补胶涂刷一遍。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

### 一般项目

8.4.6 粘贴钢板的位置偏差应小于 20mm。

8.4.7 粘贴纤维布的位置偏差应小于 20mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：钢尺测量。

## III 施工质量验收

### 主控项目

8.4.8 粘贴钢板时应满足本规则第 6.5.16 条和第 6.5.17 条要求。同时应将板缝处的检查列为重点部位，保证粘贴质量。

检查数量：全数检查。

检验方法：锤击法检查及检查检验报告。

8.4.9 粘贴纤维布时应满足本规则第 6.6.13 条和第 6.6.14 条要求。同时，应将板缝处检查列为重点部位，保证粘贴质量。

检查数量：全数检查。

检验方法：锤击法检查及检查检验报告。

## 9 校舍结构减震、隔震工程

### 9.1 校舍结构的减震工程

#### I 一般规定

**9.1.1** 本节适用于校舍抗震加固用的粘弹性阻尼器和粘滞阻尼器的施工过程控制和质量检验。

**9.1.2** 对应不同的使用要求，阻尼器可以有不同的型式、尺寸、性能参数，但应满足设计文件和JG/T 209-2007所规定的力学性能、耐久性等要求。

**9.1.3** 校舍抗震加固用的阻尼器，应按用量一次进场到位。阻尼器进场时，施工单位应会同监理人员对其包装、中文标志、外观、产品合格证、出厂日期、品种、出厂检验报告等进行检查。

#### II 产品的材料要求

##### 9.1.4 粘弹性阻尼器的材料要求

1 橡胶类的粘弹性材料质量指标应符合表9.1.4的要求。

表9.1.4 粘弹性材料质量指标

项 目		指 标
拉伸强度/MPa		$\geq 15$
扯断伸长率/%		$\geq 380$
扯断永久变形/%		$\leq 22$
热空气老化 70℃ 72h	拉伸强度变化率/%	$\leq (-20 \sim +20)$
	扯断伸长变化率/%	$\leq (-20 \sim +20)$
13℃ 3.5Hz 材料最大损耗因子	$\beta_{\max}$	$\geq 1.4$
(0~40)℃ 3.5Hz 材料损耗因子	$\beta$	$\geq 0.7$
钢板与阻尼材料之间的扯离强度/MPa		$\geq 4.3$

2 钢材质量指标应符合 GB/T 700-1988 中碳素结构钢 Q235 或低合金钢的要求。

##### 9.1.5 粘滞阻尼器的材料要求

1 粘滞阻尼材料

要求粘温关系稳定，闪点高，不易燃烧，不易挥发，无毒，抗老化性能强。

2 钢材

用于制作粘滞阻尼器的钢材应根据设计需要进行选择，缸体和活塞杆一般采用45#钢或合金钢。45#钢应符合GB/T 699的要求；合金结构钢应符合GB/T 3077

的要求；结构用无缝钢管应符合GB/T 8162的要求；锻轧钢棒超声波检验方法应符合GB/T 4162的要求；无缝钢管超声波探伤检验方法应符合GB/T 5777的要求。

### 3 密封材料

粘滞阻尼器的密封材料应选择高强度、耐磨、耐老化的密封材料。

## III施工过程控制

### 主控项目

#### 9.1.6 消能阻尼器的外观应满足以下要求：

对于粘弹性阻尼器，钢板应平整、无严重锈蚀、无毛刺，并涂刷防锈涂料。钢板坡口焊接，焊缝一级、平整。粘弹性阻尼材料表面密实、相对平整。

对于粘滞阻尼器，其外观应标志清晰，表面平整，无机械损伤，外表采用防锈措施，涂层均匀，无渗漏。

检查数量：全数检查。

检验方法：目视观察。

#### 9.1.7 阻尼器长度以及截面有效尺寸应不超过产品设计值的±2%。

检查数量：全数检查。

检验方法：目视、游标卡尺及卷尺进行测量。

9.1.8 阻尼器的主要产品性能应符合设计文件和 JG/T 209-2007 的有关要求。阻尼器产品安装前，应由业主代表和监理代表对工程中拟采用的各种类型和规格的阻尼器产品进行随机抽样检测。检验应委托具有相应资质的第三方单位进行，其检验资质由省级或省级以上建设行政主管部门核发。

检查数量：对于每种类型和每一规格的产品，其抽样检测比例不少于 20%，且不少于 3 个，抽样检验的合格率应为 100%。

检验方法：按 JG/T 209-2007 所规定的试验方法进行。

### 一般项目

9.1.9 阻尼器的安装部位，除按设计计算确定外，应便于检查和替换。

检查数量：全数检查。

检验方法：目视观察。

9.1.10 阻尼器的连接构造，应符合《建筑抗震设计规范》GB 50011第12.2.8条第2款的要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：目视观察。

## 9.2 校舍结构的隔震工程

### I 一般规定

**9.2.1** 本节适用于校舍抗震加固用的叠层橡胶隔震支座的施工过程控制和质量检验。

**9.2.2** 对应不同的使用要求，隔震橡胶支座可以有不同的叠层结构、尺寸、制造工艺和配方设计，但应满足所需要的竖向承载力竖向和水平刚度水平变形能力、阻尼比等性能要求，并应具有不少于60年的设计工作寿命。

**9.2.3** 校舍抗震加固用的隔震支座，应按用量一次进场到位。橡胶隔震支座进场时，施工单位应会同监理人员对其包装、中文标志、外观、产品合格证、出厂日期、品种、出厂检验报告等进行检查。

**9.2.4** 在工程施工阶段，应对隔震支座的竖向变形做观测并记录。

### II 产品的材料要求

#### 9.2.5 橡胶

表 9.2.6 橡胶的物理机械性能指标

项 目	单 位	硬度（邵尔 A 度）		
		35-44	45-54	55-65
拉伸强度	≥ MPa	16	17	18
扯断伸长率	≥ %	600	500	400
25%定伸应力	≥ MPa	0.25	0.30	0.35
300%定伸应力	≥ MPa	2.5	3.0	3.5
压缩永久变形 70℃×24h	≤ %	35		
橡胶与金属粘合强度 单板法	≥ kN/m	6	8	10
热空气老化性能 70℃×96h	拉伸强度变化率	≤ %	10	
	扯断伸长率变化率	≤ %	15	
	硬度变化	邵尔 A 度	-5~+10	
臭氧老化（限外包层） 50×10 <sup>-8</sup> （体积分数），40℃×96h，20%拉伸		目视无龟裂		

#### 9.2.6 钢板

钢板应采用Q235-A或不低于Q235-A性能的钢板，应符合GB 912中的规定。夹层薄钢板厚度不应小于1.5mm及每层橡胶层厚度的1/3。

#### 9.2.7 金属铅

铅芯应采用纯度不小于99.99%的铅锭，经加工而成铅芯，铅锭应符合GB/T 469的规定。

### III 施工过程控制

#### 主 控 项 目

### 9.2.8 外观

校舍隔震橡胶支座表面应光滑平整，外观质量应符合表9.2.11的规定：

表 9.2.11 建筑隔震橡胶支座的外观质量

缺陷名称	质量指标
气泡	单个表面气泡面积不超过 50 mm <sup>2</sup>
杂质	杂质面积不超过 30 mm <sup>2</sup>
缺胶	缺胶面积不超过150 mm <sup>2</sup> ，不得多于处且内部嵌件不许外露
凹凸不平	凹凸不超过 2 mm，面积不超过 50 mm <sup>2</sup> ，不得多于 3 处
胶钢粘结不牢（上下端面）	裂纹长度不超过30 mm，深度不超过3 mm，不得多于3处
裂纹（侧面）	不允许
钢板外露（侧面）	不允许

检查数量：全数检查。

检验方法：目视及直尺测量。

### 9.2.9 尺寸允许偏差

校舍隔震橡胶支座尺寸允许偏差应符合表9.2.12规定：

表 9.2.12 建筑隔震橡胶支座的尺寸允许偏差

项 目		尺寸允许偏差
内部	每层橡胶层厚度	产品设计值的±10%
	橡胶层总厚度	产品设计值的±5%
	夹层薄钢板厚度	按 GB 912 标准
	封钢板厚度	±0.5 mm
	钢板直径或边长	±1.0 mm
外部	总高度	设计值的±2%
	外直径或边长	设计值的±1%，且不大于±5 mm
	中孔直径	±1.5 mm
	橡胶包覆层厚度	±1.5 mm
	上下表面平行度	直径或短边长的 1/300
	侧表面垂直度	支座总高度的 1/100

检查数量：全数检查。

检验方法：钢直尺或具有相应精度的量具进行测量。厚度尺寸可用游标卡尺或具有相应精度的量具测量，取最外侧不同方向上 4 点的实测平均值。上下表面平行度可用倾角仪或具有相应精度的量具测量。侧表面垂直度可用直角尺或具有相应精度的量具测量。

**9.2.10** 隔震支座的产品性能应符合设计文件、JG118-2000 和 CECS126：2001 的有关要求。隔震支座安装前，应由业主代表和监理代表对工程中拟采用的各种类型和规格的隔震支座产品进行随机抽样检测。检验应委托具有相应资质的第三方单位进行，其检验资质由省级或省级以上建设行政主管部门核发。

检查数量：对于每种类型和每一规格的产品，其抽样比例不少于 20%，且不少于 3 个，抽样检测的合格率应为 100%。

检验方法：按照 JG118-2000、CECS126：2001 所规定的试验方法进行。

#### **9.2.11 支座安装**

隔震支座安装时，应对支墩（或柱）顶面、隔震支座顶面的水平度、隔震支座中心的平面位置和标高进行观测并记录。支承隔震支座的支墩（或柱），其顶面水平度误差不宜大于 5%；在隔震支座安装后，隔震支座顶面的水平度误差不宜大于 8%。隔震支座中心的平面位置与设计位置的偏差不应大于 5.0mm。隔震支座中心的标高与设计标高的偏差不应大于 5.0mm。同一支墩上多个隔震支座之间的顶面高差不宜大于 5.0mm。隔震支座连接板和外露连接螺栓应采取防锈保护措施。在支座安装阶段，对隔震支座宜有临时覆盖保护措施。

检查数量：全数检查。

检验方法：量测、检查。

**9.2.12** 在工程施工阶段，应对上部结构、隔震层部件与周围固定物的脱开距离进行检查。与水平方向固定物的脱开距离不宜少于隔震层在罕遇地震作用下最大位移的 1.2 倍，且不小于 200mm；与垂直方向固定物的脱开距离宜取所采用的隔震支座中橡胶层总厚度最大者的 1/25 加上 10mm，且不小于 15mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：量测。

**9.2.13** 隔震支座与上部结构、下部结构之间应设置可靠的连接部件。连接部件可采用螺栓或锚固钢筋，锚固钢筋的锚固长度宜大于 20 倍钢筋直径，且不小于 250mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：量测。

### **一 般 项 目**

**9.2.14** 隔震层应采取抗风措施，抗风装置宜对称、分散地布置在隔震层周边。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

**9.2.15** 隔震层宜留有便于观测和更换隔震支座的空隙，所形成的缝隙应根据使用功能要求，采用柔性材料封堵、填塞。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

**9.2.16** 穿越隔震层设备管线的构造

1 直径较小的柔性管线在隔震层处应预留伸展空间,其值不应小于隔震层在罕遇地震作用下的最大水平位移的 1.2 倍;

2 直径较大的管道在隔震层处宜采用柔性材料或柔性接头;

3 重要管道、可能泄漏有害介质或可燃介质的管道,在隔震层处应采用柔性接头。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察。

## 9.3 减震与隔震工程的施工验收

### 9.3.1 施工验收程序

采用减震或隔震的抗震加固校舍,其施工质量验收应分三个阶段加以控制:

1 减震和隔震的施工,应在减震和隔震设计单位或设计依托单位的指导下进行,监理单位和质检部门负责质量监督。

2 减震和隔震竣工验收前,应有省级建设行政主管部门组织专家,进行隔震或减震专项验收;专项验收通过后,方可组织针对校舍主体的竣工验收。

3 减震和隔震房屋竣工后一年,应由省级建设行政主管部门组织专家对工程进行回访,重点检查消能装置或隔震装置的使用和维护状态以及相关构造等。

### 9.3.2 施工验收内容

消能和隔震房屋施工验收的重点是:减震和隔震产品、预埋件、连接件及其连接措施、构造等。

## 10 校舍抗震加固工程竣工验收

**10.0.1** 检验批应由监理工程师（建设单位项目技术负责人）组织施工单位项目专业质量（技术）负责人等进行验收。

检验批质量验收按表 10.0.1 进行。

**10.0.2** 隐蔽工程应在隐蔽前由施工单位通知有关单位进行了验收，并形成验收文件。隐蔽工程质量验收按表 10.0.2 进行。

**10.0.3** 分项工程应由监理工程师（建设单位项目技术负责人）组织施工单位项目专业质量（技术）负责人等进行验收。

分项工程质量验收按表 10.0.3 进行。

**10.0.4** 子分部工程应由总监理工程师（建设单位项目专业负责人）组织施工项目经理和加固设计单位工程项目负责人及分包施工单位项目负责人参加。

涉及到地基基础加固的，勘察单位项目负责人也应参加相关子分部工程验收。

子分部工程质量验收按表 10.0.4 进行。

**10.0.5** 校舍抗震加固工程完工后施工单位自行检查评议并向建设单位提交工程验收报告，建设单位收到报告后，建设单位项目负责人组织施工单位（含分包单位）、设计、监理等单位项目负责人进行工程竣工验收。

校舍抗震加固工程竣工验收按表 10.0.5 进行。

**10.0.6** 校舍抗震加固工程竣工验收合格后，建设单位应负责办理有关建档和备案等事宜。

**10.0.7** 若参加竣工验收各方对加固工程的安全和质量有异议，应请当地工程质量监督机构协调处理。

**10.0.8** 竣工验收资料应核查下列内容：

- 1 图纸会审、设计变更、洽商记录；
- 2 原材料、产品出厂检验合格证和涉及安全的原材料、产品的进场抽样复验报告；
- 3 施工试验报告；
- 4 隐蔽工程验收记录；

5 检验批、分项工程和子分部工程质量验收记录，校舍抗震加固工程验收证书；

6 工程质量问题的处理方案和验收记录；

7 新材料、新工艺施工记录；

8 其他必要的文件和记录。

**10.0.9** 施工质量验收资料的填写、装订和整理参照江苏省建设工程质量监督站编印的《建筑工程施工质量验收资料》。

**10.0.10** 校舍抗震加固工程施工质量不符合要求时，应按下列规定进行处理：

1 经返工重做的检验批，应重新进行验收；

2 经有资质的检测单位检测鉴定能够达到设计要求的检验批，应予以验收；

3 经有资质的检测鉴定达不到加固设计要求、但经加固设计单位核算认可能够满足结构安全和使用功能的检验批，可予以验收；

4 经二次加固处理的分项、子分部虽然改变外形尺寸但仍能满足安全使用要求，可按技术处理方案和协商文件进行验收；

5 存在通过返工或二次加固处理仍不能满足安全使用要求的子分部工程，严禁进行工程竣工验收。

表 10.0.1

检验批质量验收记录

工程名称			分项工程名称		验收部位	
施工单位			专业工长		项目经理	
分包单位			分包项目经理		施工班组长	
批号及批量					见证取样人员	
执行标准名称及编号						
检查项目		质量验收规范的规定 (条文号)	施工单位自查评定记录			监理(建设)单位验收记录
主控项目	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
	9					
一般项目	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
施工单位检查评定结果		项目专业质量检查员 年 月 日				
监理(建设)单位验收结论		监理工程师(建设单位项目专业技术负责人) 年 月 日				



表 10.0.3 \_\_\_\_\_ 分项工程质量验收记录

工程名称		结构类型	检验批数
施工单位		项目经理	项目技术负责人
分包单位		分包单位 负责人	分包项目经理
序号	检验批部位、区段	施工单位检查 评定结果	监理（建设）单位验收结论
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
检 查 结 论	项目专业技术负责人 年 月 日		验 收 结 论  监理工程师 (建设单位项目专业技术负责人) 年 月 日

表 10.0.4

## 子分部工程质量验收记录

工程名称		结构类型		层数	
施工单位		项目经理		项目技术负责人	
分包单位		分包单位负责人		分包技术负责人	
序号	分项工程名称	检验批数	施工单位检查评定	验收意见	
1					
2					
3					
4					
5					
质量控制资料					
安全或功能检测报告					
观感质量验收					
验收单位	分包单位	项目经理 年 月 日			
	施工单位	项目经理 年 月 日			
	勘察单位	项目负责人 年 月 日			
	设计单位	项目负责人 年 月 日			
	监理（建设）单位	总监理工程师 （建设单位项目专业负责人） 年 月 日			



## 附录 A 加固材料或产品进场复验抽样规定

**A.0.1** 校舍抗震加固工程用的材料或产品，应按其工程用量一次进场到位。若加固用材料或产品的量很大，确需分次进场时，应经监理单位许可，且逐次进行抽样复验。

**A.0.2** 对一次进场到位的加固材料或产品，应按下列规定进行见证抽样：

1 当本规则条文中对检查数量有具体规定时，应按本规则的规定执行，不得以任何产品标准的规定替代。

2 当本规则条文中未对检查数量有具体规定时，按国家现行有关标准执行，但若是计数检验，应选用符合现行国家标准《孤立批计数抽样检验程序及抽样表》GB/T 15239 规定的方案。

3 若所引用的标准仅对材料或产品出厂的检验数量作出规定，而未对进场复验的抽样数量作出规定时，应按下列情况确定复验抽样方案：

(1) 当一次进场到位的材料或产品数量大于该材料或产品出厂检验划分的批量时，应将进场的材料或产品数量按出厂检验批量划分为若干检验批，然后按出厂检验抽样方案或本规则有关的抽样规定执行；

(2) 当一次进场到位的材料或产品数量不大于该材料或产品出厂检验划分的批量时，应将进场的材料或产品视为一个检验批量，然后按出厂检验抽样方案或本规则有关的抽样规定执行；

4 在施工过程中，若发现某种材料或产品性能异常，或有被调在包的迹象，监理单位应立即下通知停止使用，并及时重新进行见证抽样检验。

## 附录B 锚固胶及聚合物砂浆浇注体劈裂抗拉强度测定方法

### B.1 适用范围

**B.1.1** 本方法适用于测定锚固型结构胶及聚合物砂浆（复合砂浆）浇注体的劈裂抗拉强度。

**B.1.2** 本方法也可用于裂缝注浆料和加固用灌浆料浇注体的劈裂抗拉试验。

### B.2 试件

**B.2.1** 劈裂抗拉试件的直径为 20mm；长度为 40mm；允许偏差为  $\pm 0.1\text{mm}$ ；由受检的胶粘剂或聚合物砂浆浇注而成。试件的养护方法及要求应符合产品使用说明书的规定，但养护试件，对胶粘剂和砂浆应分别 7d 和 28d 为准。

**B.2.2** 试件拆模后，应检查其表面的缺陷；凡有裂纹、麻面、孔洞、缺陷的试件不得使用。

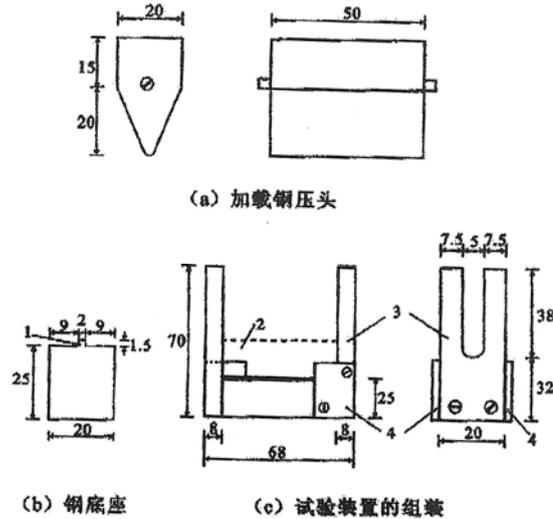
**B.2.3** 劈裂抗拉试验的试件数量，每组不应少于 5 个。

### B.3 试验设备及装置

**B.3.1** 劈裂抗拉试件的制作应在专门的模具中浇注而成。模具可自行设计，但应便于脱模，且不应伤及试件；模具的内壁应经抛光，其光洁度应达到  $\nabla 6.3$ 。其他技术要求应符合现行行业标准《混凝土试模》JG3019 的规定。

**B.3.2** 劈裂抗拉试件的加载，应采用最大压力标定值不大于 40KN 的压力试验机；其力值的示值误差不应大于 1%；每年应检定一次。试件的破坏荷载应处于试验机标定满负荷的 20% ~ 80%之间。

**B.3.3** 劈拉试验装置，由加载钢压头、带小压头钢底座及钢定位架等组成（图 B.3.3）。



(a) 加载钢压头

(b) 钢底座

(c) 试验装置的组装

图 B.3.3 劈拉试验装置

1—小压头；2—试件安装位置；3—定位架；4—挡板

注：单位为 mm

## B.4 试验步骤

**B.4.1** 圆柱体劈裂抗拉强度试验步骤应符合下列规定：

- 1 试件从养护室取出后应及时进行试验；先将试件擦拭干净，与垫层接触的试件表面应清除掉一切浮渣和其他附着物；
- 2 标出两条承压线。这两条线应位于同一轴向平面，并彼此相对，两线的末端应能在试件的端面上相连，以判断划线的正确性；
- 3 将嵌有试件的试验装置于试验机中心，在上下压头与试件承压线之间各垫一条截面尺寸为 2mm×2mm 木垫条，圆柱体试件的水平轴线应在上下垫条之间保持水平，与水平轴线相垂直的承压线应位于垫条的中心，其上下位置应对准（图 P.4.1）
  - 4 施加荷载应连接均匀地进行，并控制在 1~1.5min 内破坏；
  - 5 试件破坏时，应记录其最大荷载值及破坏形式。

**B.4.2** 当按本附录第 P.4.1 条规定的试验步骤进行试验时，若试件的破坏形式不是劈裂破坏，应检查试件的上下对中情况是否符合要求；若对中没有问题，应检查试件的原材料是否固化不良，或不属于富填料的粘结材料。

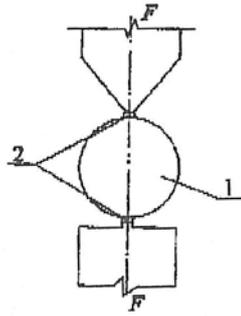


图 B.4.1 试件安装示意图

1—试件；2—木垫条

## B.5 试验结果

**B.5.1** 圆柱体试件劈裂抗拉强度试验结果的整理应符合下列规定：

1 圆柱体劈裂抗拉强度应按下列公式计算：

$$f_{ct} = \frac{2F}{\pi d l} = \frac{0.637F}{d l}$$

式中  $f_{ct}$ ——圆柱体劈裂抗拉强度测试值 (MPa)

F——试件破坏荷载 (N)

d——劈裂面的试件直径 (mm)；

l——试件的长度 (mm)

圆柱体劈裂抗拉强度计算精确至 0.01MPa。

2 圆柱体劈裂抗拉强度有效值应按下列规定进行确定：

1) 以 5 个测值的算术平均值作为该组试件的有效强度值；

2) 若一组测值中，有一最大值或最小值，与中间值之差大于 15% 时，以中间值作为该组试件的有效强度值；

3) 若最大值和最小值之差均大于 15%，则该组试验结果无效，应重做。

**B.5.2** 当需要计算劈裂抗拉试验结果的标准差及变异系数时，应至少有 15 个有效强度值。

**B.5.3** 试验报告应包括下列内容：

1 受检富填料胶粘剂或聚合物砂浆的来源、品种、型号和批号；

2 取样规则及抽样数量；

- 3 试件制备方法及养护条件；
- 4 试件的编号和尺寸；
- 5 试验环境的温度和相对湿度；
- 6 试验设备的型号、量程及检定日期；
- 7 加荷方式及加荷速度；
- 8 试样的破坏荷载及破坏形式；
- 9 试验结果的整理和计算；
- 10 取样、试验、校核人员及试验日期。

# 附录C 结构加固用砂浆体和灌浆料浆体抗折强度测定方法

## C.1 适用范围

**C.1.1** 本方法适用于结构加固用聚合物砂浆浆体、复合砂浆体和灌浆料浆体抗折强度的测定。

**C.1.2** 本方法不适用于测定低强度普通水泥砂浆体的抗折强度。

## C.2 试验装置和设备

**C.2.1** 浇注试件用的模具应符合下列要求：

1 应为可拆卸的钢制模具；其钢材宜为 45 号钢；模具内表面的光洁度应达  $\sqrt{0.3}$ ；

2 模具内部净尺寸应为  $30\text{mm}\times 30\text{mm}\times 120\text{mm}$  及  $40\text{mm}\times 40\text{mm}\times 160\text{mm}$  两种；其允许偏差应符合下列规定：

1) 模内净截面各边尺寸的偏差不得超过 0.20mm；模内净长度的偏差不得超过 1mm；

2) 组装后模内各相邻面的夹角应为  $90^\circ$ ，其不垂直度不应超过  $\pm 0.5^\circ$ ；

3) 模具各边组成的上表面，其平面度偏差不得超过短边长度的 1.5%。

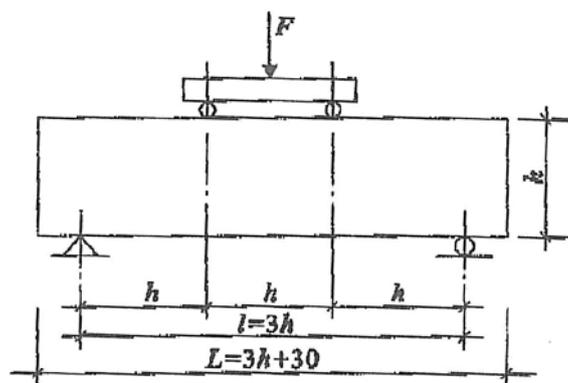
3 模具的拆卸构造不应在操作时伤及试件。

**C.2.2** 当浇注试件需经振实成型时，振实台的技术性能和质量应符合现行行业标准《水泥胶砂试体成型振实台》JGJ/T682 的规定。

**C.2.3** 抗折试验使用的压力试验机应为液压式压力试验机，其测量精度应达  $\pm 1.0\%$ ；试验机应能均与、连续、速度可控地施加荷载；试件破坏荷载应处于压力机标定满负荷的 20%~80% 之间。

**C.2.4** 试件的支座和加载压头应为直径  $10\text{mm}\sim 15\text{mm}$ 、长度分别为  $35\text{mm}$  和  $45\text{mm}$  的 45 号钢圆柱体。分配荷载的钢板，也应采用 45 号钢制成；其尺寸应根据试件的尺寸分别取为  $10\text{mm}\times 35\text{mm}\times 50\text{mm}$  和  $10\text{mm}\times 45\text{mm}\times 60\text{mm}$ 。

C.2.5 抗折试验装置，应为图 C.2.5 所示的三分点加荷装置。



C.2.5 抗折试验装置

注：单位为 mm

### C.3 取样规则

**C.3.1** 验证性试验用的抗折试样，应在试验室按产品使用说明书的要求专门配制上，并按每盘拌合物取样制作一组试件，每组不少于 5 个试件的原则确定应拌合的盘数。拌合时试验室的温度应在  $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。若需采用搅拌机拌合时，宜采用符合现行行业标准《行星式水泥胶砂搅拌机》JC/T681 要求的搅拌机。

**C.3.2** 工程质量检验用抗折试样，应在现场随机选取 3 盘拌合物，每盘取样制作一组试件，每组试件不应少于 4 个。

**C.3.3** 拌合物取样后，应在产品说明书规定的适用期（按 min 计）内浇注成试件；不得使用逾期的拌合物浇注试件。

### C.4 试件制备

**C.4.1** 试件形式及尺寸：当测定聚合物砂浆及复合砂浆抗折强度时，应采用  $30\text{mm}\times 30\text{mm}\times 120\text{mm}$  的棱柱形试件；当测定灌浆料抗折强度时，应采用  $40\text{mm}\times 40\text{mm}\times 160\text{mm}$  的棱柱形试件。

**C.4.2** 试件应在符合本附录第 Q.2.1 条要求的模具中制作、浇注、捣实和养护；其养护制度和拆摸时间应按产品使用说明书确定，但为结构加固提供设计、施工依据的试件，其养护时间就能在 28d 为准。

注：若需评估浆体强度增长的正常性，可增加试件组数，在浇注后 1d、3d、7d 等时段拆模进行强度试验。

**C.4.3** 试件拆模后，应检查试件表面的缺陷；凡有裂纹、麻点、孔洞、缺损的试件应弃用。

## C.5 试验步骤

**C.5.1** 试件养护到期后应及时进行试验，若因故需推迟试验不得超过 1d。

**C.5.2** 在试验机中按图 C.5.2 安装试件时，应以试件成型时的侧面作为加荷的承压面，并应从试验机前后两面对试件进行对中，若发现试件与支座或施力点接触不严或不稳时，应予以垫平。

**C.5.3** 试件加荷应均匀、连续，并应控制在 1.5min ~ 2.0min 内破坏，破坏时除应记录试验机荷载示值外，还应记录破坏点位置及破坏形式。

当试件的破坏点位于两集中荷载作用线之间时应为正常破坏；若破坏点位于集中荷载作用线与支座之间时为非正常破坏；应检查其发生原因，并经整改后，重新制作试件进行试验。

## C.6 试验结果

**C.6.1** 正常破坏的试件，其抗折强度值  $f_b$  应按下列公式计算：

$$f_b = Pl_b / bh^2 \quad (\text{C.6.1})$$

式中  $P$ ——试件破坏荷载，N；

$l_b$ ——试件跨度，mm；

$b$  和  $h$ ——试件截面的宽度和高度。

抗折强度计算应精确至 0.1MPa。

**C.6.2** 一组试件的抗折强度值的确定应符合下列规定：

- 1 当一组试件的破坏均属于正常破坏时，以全组测值的算术平均值表示；
- 2 当一组试件中仅有一个测值为非正常破坏时，应弃去该测值，而以其余 3 个测值的算术平均值表示；
- 3 当一组试件中非正常破坏值不止一个时，该组试验无效。

**C.6.3** 试验报告应包括下列内容:

- 1 受检材料的来源、品种、型号和批号;
- 2 取样规则及抽样数量;
- 3 试件制备方法及养护条件;
- 4 试件的编号和尺寸;
- 5 试验环境的温度和相对湿度;
- 6 仪器设备的型号、量程和检定日期;
- 7 加荷方式及加荷速度;
- 8 试件破坏荷载及破坏形式;
- 9 试验结果的整理和计算;
- 10 取样、试验、校核人员及试验日期。

## 本规则用词说明

1 为了便于在执行本规则条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可得：

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：

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，在条件许可时首先这样做的：

正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”。

表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 规程中指明应按其他有关标准执行时的写法为：

“应符合……的规定”或“应按……执行”。