

广安市广安区建设工程开裂防治措施

2020



广安市广安区住房和城乡建设局
广安市广安区建设工程质量监督站

前 言

建筑工程质量是关乎人民群众切身利益和社会公共安全的头等大事，是人民日益增长的美好生活需要的重要组成，是建筑行业持续健康发展不可或缺的部分。

通过住建部开展两年工程质量治理行动及三年常见问题专项治理，我区建筑工程质量常见问题得到了有效控制。按照习近平总书记对住建部工作的重要指示精神 and 住建部、四川省住建厅的统一部署及市、区住建局的要求，本站组织技术人员对近五年质量投诉问题进行深入分析分类归纳，发现质量投诉开裂问题较多，矛盾较为突出。

为更好地处理及防治建筑工程开裂，全面提升建筑工程质量水平，提高人民群众的满意度，我们依据现行有关法律法规、规范及工程技术标准，结合我区近几年部分建设单位和施工单位建筑工程开裂的治理工作经验，编制了《广安市广安区建筑工程开裂防治措施》图册。本手册共分 6 个章节，分别从地下室混凝土、混凝土现浇楼板、轻质隔墙、抹灰、屋面、外墙开裂防治几个方面提出全方位防治措施和具体做法，收集整理了既有工程已实施措施和相关资料及图片，具有较强的针对性和实用性。

本图册对相同类型问题的原因分析及防治措施仅在一个章节进行表述，使用过程中如有好的建议敬请及时反馈，以便进一步完善。

广安市广安区建设工程质量监督站

2020 年 11 月

目 录

一	地下室混凝土开裂.....	1
1.1	地下室底板开裂.....	1
1.1.1	原因分析.....	1
1.1.2	防治措施.....	1
1.2	地下室外墙开裂.....	3
1.2.1	原因分析.....	3
1.2.2	防治措施.....	3
1.3	地下室顶板开裂.....	4
1.3.1	原因分析.....	4
1.3.2	防治措施.....	5
1.4	地下室后浇带开裂.....	6
1.4.1	原因分析.....	6
1.4.2	防治措施.....	6
二	现浇混凝土楼板开裂.....	10
2.1	混凝土楼层板开裂.....	10
2.1.1	原因分析.....	10
2.1.2	防治措施.....	11
2.2	混凝土屋面板开裂.....	16

2.3	施工孔洞混凝土开裂.....	18
2.3.1	原因分析.....	18
2.3.2	防治措施.....	18
三	轻质隔墙开裂.....	19
3.1	轻质隔墙开裂.....	19
3.1.1	原因分析.....	19
3.1.2	防治措施.....	19
四	抹灰开裂.....	25
4.1	抹灰面层开裂.....	25
4.1.1	原因分析.....	25
4.1.2	防治措施.....	25
4.2	线管、箱体等部位开裂.....	27
4.2.1	原因分析.....	27
4.2.2	防治措施.....	28
4.3	不同材料交接部位开裂.....	31
4.3.1	原因分析.....	31
4.3.2	防治措施.....	32
五	屋面工程开裂.....	36
5.1	屋面刚性层开裂.....	36

5.1.1	原因分析.....	36
5.1.2	防治措施.....	36
5.2	泛水部位产生的开裂.....	39
5.2.1	原因分析.....	39
5.2.2	防治措施.....	39
5.3	出屋面的井道与刚性层交界处开裂.....	41
5.3.1	原因分析.....	41
5.3.2	防治措施.....	41
六	外墙工程开裂.....	43
6.1	抹灰层开裂.....	43
6.1.1	原因分析.....	43
6.1.2	防治措施.....	43
6.2	饰面层开裂.....	45
6.2.1	原因分析.....	45
6.2.2	防治措施.....	45

一 地下室混凝土开裂

1.1 地下室底板开裂

1.1.1原因分析



1 未充分考虑基坑周边渗透汇聚地表水等形成“水盆”效应，未充分考虑地下室抗浮设计措施。

2 抗浮能力达不到工程要求。

3 未达到设计要求就停止降水。

4 混凝土因浇筑时间间隔超过初凝时间而产生冷缝。

5 不同标高部位回填不密实，因不均匀下沉造成底板开裂。

6 室内地坪施工处理不当产生开裂。

7 入场混凝土的质量性能不稳定。

1.1.2防治措施

1.1.2.1 设计措施

1 当持力层地基土和地下室周边土层的透水性较小或为不透水层时，地下水位较低或无地下水时，勘察单位应综合考虑提供设计建议和抗浮设防水位建议值，结构设计单位优先采取合理的抗浮设计措施，辅助进行有组织排放地表水、以堵住各种与地

地下室相通的裂隙。

2 地下室抗浮设计时，应明确施工停止降水的相关条件及要求。采用独立基础、桩基承台加抗水板的地下结构底板型式时，**设置抗浮锚杆的抗水板厚度不应小于 400mm**，并进行单锚和群锚的抗拔承载力、变形和稳定性计算及验算，且应根据试验确定的锚杆抗拔承载力特征值进行复核。

3 勘察单位或设计单位应提供抗浮锚杆的设计参数。

4 细石混凝土地坪设计厚度不应小于 50mm，混凝土强度等级不小于 C25，且应配置 $\Phi 4@100$ 或直径不小于 $\Phi 6.5$ 、间距不大于 200mm 的单向双向钢筋（丝）网。

1.1.2.2材料措施

地下室底板混凝土中应掺加防水外加剂和抗裂纤维。

1.1.2.3施工管理措施

- 1 抗浮锚杆施工前应做基本试验，并将试验参数反馈给设计单位进行复核。
- 2 抗浮锚杆的抗拔力测试应按检测方案实施，抗拔力应符合设计要求。
- 3 不同标高部位宜采用素混凝土回填，防止回填土不均匀下沉造成底板开裂。
- 4 室内地坪施工完成后应及时切缝，切缝间距可结合柱网间距，但不得大于 $6m \times 6m$ ，切缝深度应不小于板厚的 $1/3$ 。
- 5 地下室底板应根据后浇带的布置，分块一次性浇筑完毕。

1.2 地下室外墙开裂

1.2.1 原因分析

- 1 地下室结构抵抗温度应力、收缩变形的设计构造措施不到位。
- 2 混凝土养护不到位。
- 3 外墙后浇带的间距过大，导致外墙墙身过长。
- 4 外墙混凝土强度未达到设计要求就进行回填，且土方回填时集中倾倒，导致外墙侧压力过大。
- 5 入场混凝土的质量性能不稳定。

1.2.2 防治措施

1.2.2.1 设计措施

- 1 设计地下室时，应考虑地下室外墙覆土前施工暴露期间的温度应力对结构的影响。
- 2 在混凝土结构某些受到约束的部位、形状和刚度突变的部位、容易引起收缩变形的部位，应配置 $\Phi 4 \sim \Phi 6$ 、间距为 100~200mm 的构造钢筋或采取相应的防裂构造措施。**
- 3 框架梁、荷载较大的次梁直接支承在地下室侧墙上的部位，应设置壁柱或暗柱。**
- 4 外墙开洞过大时，应采取补强措施。方形洞口，洞边尺寸均不大于800 时应补强纵筋，洞口边长大于800 时应补强暗梁配筋并设边缘构件；圆形洞口，直径 $D \leq 300$ 时应补强纵筋， $300 < D \leq 800$ 时应补强纵筋并设环形筋， $D > 800$ 时应补强暗梁配筋、设环形筋和边缘构件。**

1.2.2.2 材料措施

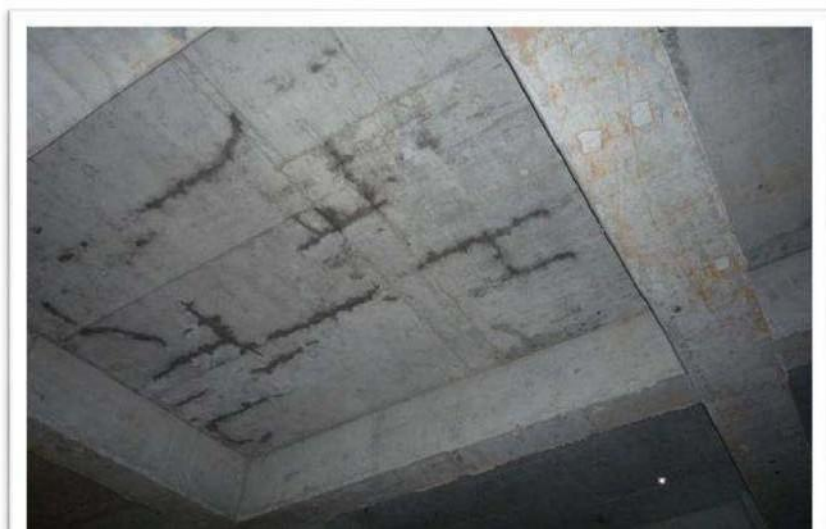
地下室外墙混凝土中应掺加防水外加剂和抗裂纤维。

1.2.2.3 施工管理措施

- 1 外墙应带模养护，养护时间不得少于 3 天。拆模后养护的时间应符合规范要求。
- 2 外墙应达到设计强度后才能进行土方回填，回填应按规范要求进行分层夯实；如回填区域无施工条件时宜采用素混凝土回填。
- 3 除后浇带外，不应在墙内留竖向施工缝。

1.3 地下室顶板开裂

1.3.1 原因分析



- 1 顶板上部上荷载过早或使用荷载超过了原设计允许值。
- 2 顶板下部的支撑拆除过早。
- 3 顶板上设置材料堆场、临时道路的加固措施不到位。
- 4 地下室结构抵抗温度应力、收缩变形的的设计构造措施不到位。
- 5 入场混凝土的质量性能不稳定。
- 6 二次抹面及养护措施不到位。

1.3.2 防治措施

1.3.2.1 设计措施

1 设计地下室时，应考虑地下室顶板覆土前施工暴露期间的温度应力对结构的影响，应配置构造钢筋或采取相应的防裂构造措施。

2 一般情况下，超长地下室顶板设计时，应加强梁板的纵向配筋并在合理的位置设置后浇带，且应掺加具有微膨胀作用的外加剂。长度超过 150m 时，宜进行温度应力分析。**当长度超过 200m 时，应进行温度应力分析。**

3 对于无梁楼盖，设计应考虑施工、使用过程的荷载并提出荷载限值要求，注重板柱节点的承载力设计，通过采取设置暗梁等构造措施，提高结构的整体安全性。对施工缝留设、施工荷载控制等提出施工安全保障措施建议。

4 景观设计应经原设计单位复核确认。

1.3.2.2 材料措施

地下室顶板混凝土中应掺加防水外加剂和抗裂纤维。

1.3.2.3 施工管理措施

1 合理布置地下室顶板上方的材料堆场，堆放荷载不得超设计允许值。

2 严格控制现浇板拆模时间，现浇板混凝土同条件养护试块达到规范规定的强度值后方可拆除支撑系统。

3 当地下室顶板作为施工运输通道、钢筋加工房或施工电梯基础时，施工单位应编制地下室顶板加固专项施工方案，并经设计单位复核。**地下室顶板加固应与模板支设施工同步进行，严禁拆模后回顶加固。**

4 对于无梁楼盖，施工单位要在地下室顶板土方回填前编制专项施工方案，明确施工荷载和行车路线等要求，重点考虑施工堆载、施工机械及车辆对无梁楼盖的安全影响，经设计单位进行荷载确认、项目总监理工程师审查签字后实施。无梁楼盖在施工

过程中的荷载超过设计单位确认的荷载时，应在其下方设置临时支撑等加强措施，并制定临时支撑搭设专项施工方案。施工单位要严格按照相关专项施工方案进行施工，提高施工现场管理水平，重点做好施工缝留设及处置、材料设备堆放、车辆运输、临时支撑设置及土方回填等环节质量安全风险管控。

5 混凝土的入模温度不应大于 25°C ，否则应采取降温措施；加强温度测量工作，控制混凝土的内外温差不大于 25°C 。

1.4 地下室后浇带开裂

1.4.1 原因分析



- 1 后浇带位置设置不合理。
- 2 后浇带封闭时间过早。
- 3 后浇带结合面清理不到位。
- 4 混凝土养护不符合规范要求。
- 5 后浇带支撑未单独设置或拆除了支撑体系。
- 6 入场混凝土的质量性能不稳定。

1.4.2 防治措施

1.4.2.1 设计措施

- 1 结构设计时，应根据结构形态、荷载、地质变化等，合理设置后浇带。
 - 2 设计文件应明确后浇带的封闭时间、封闭时的气温等条件要求。
 - 3 减少膨胀加强带的设置。
- 1.4.2.2 材料措施 后浇带的封闭应采用高一个强度等级的膨胀混凝土，其膨胀性能、防渗性能应满足设计要求。
- 1.4.2.3 施工管理措施
- 1 后浇带封闭前应对结合面进行处理，拆除钢丝网片、凿毛、刷水泥浆，对膨胀混凝土进行二次振捣及二次收面。
 - 2 地下室底板后浇带、地下室外墙后浇带的设置按常规做法（参见图 1.4.2-1、图 1.4.2-2）。
 - 3 后浇带处应采用独立的模板支撑体系（见图 1.4.2-3、图 1.4.2-4），支撑系统应有足够的承载力和刚度。
 - 4 后浇带混凝土未浇筑或浇筑完成但未达到设计强度时不得拆除其下部支撑。

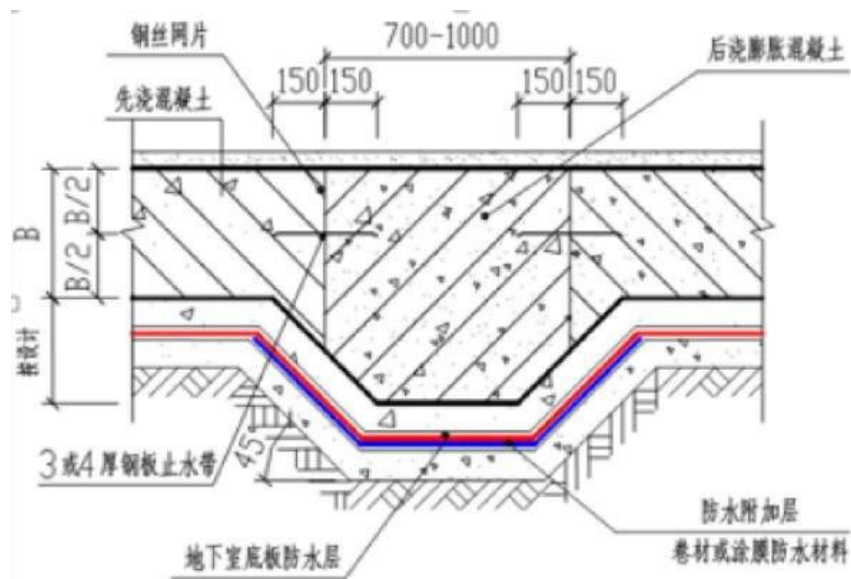


图 1.4.2-1 地下室底板后浇带参考做法

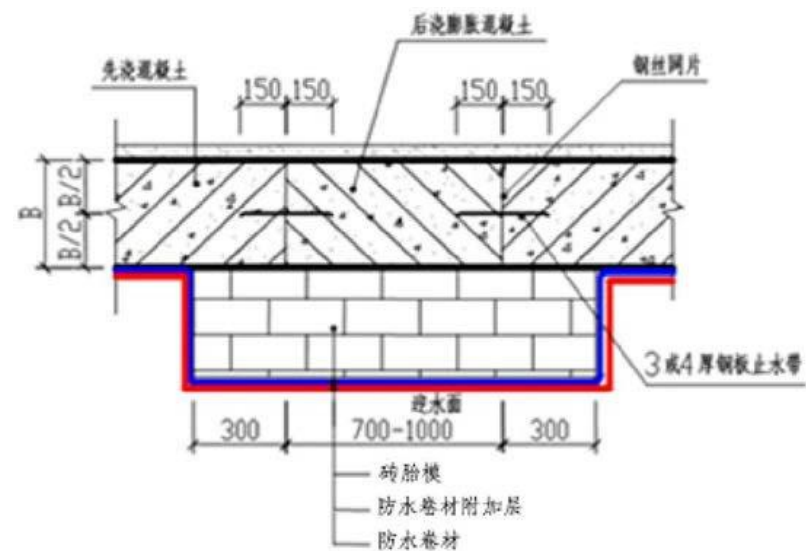


图 1.4.2-2 地下室侧墙后浇带参考做法

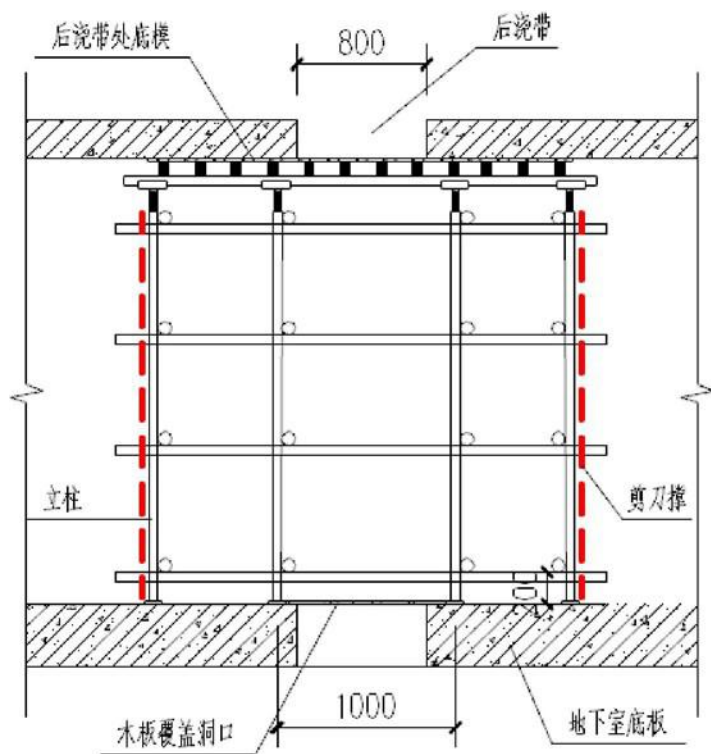


图 1.4.2-3 后浇带模板支撑示意图



图 1.4.2-4 后浇带模板支撑图

二 现浇混凝土楼板开裂

2.1 混凝土楼层板开裂

2.1.1 原因分析

- 1 模板支撑体系拆除过早。
- 2 板面上荷过早、吊运过程中对结构板造成冲击、结构板面堆载超过设计允许值。
- 3 现浇板预埋管线的位置排布不合理，板内出现三层及以上线管重叠或未采取抗裂措施。
- 4 板刚度不够，板厚达不到设计厚度，特别是不同标高板面的厚度。
- 5 施工过程中踩踏导致板面钢筋下沉移位。
- 6 施工造成的冷缝。
- 7 入场混凝土的质量性能不稳定。
- 8 现浇板混凝土强度等级大于等于 C35 时未采取防裂措施。
- 9 未进行二次收面，养护不及时、养护时间不够，表面产生收缩裂缝。



图 2.1.1-1 现浇混凝土板面开裂



图 2.1.1-2 现浇混凝土板底开裂

2.1.2 防治措施

2.1.2.1 设计措施

- 1 在受温度应力较大的位置或部位，应结合结构钢筋配置构造钢筋。（具体按照市住建局【2014】315号文件执行。）
- 2 现浇板混凝土设计强度等级不宜大于 C35，当大于 C35 时，应采取防裂措施。
- 3 受力复杂、荷载较大、重要部位楼板、薄弱部位、转角窗处、设备管井附近线管暗埋较为密集区域的现浇板应适当加强。

2.1.2.2 材料措施 混凝土粗细骨料应满足相关规范要求；混凝土中掺入外加剂时，外加剂的检验项目、检验方法和批量应符合相关标准的规定。

2.1.2.3 施工管理措施

- 1 严格控制现浇板拆模时间，现浇板混凝土同条件养护试块达到规范规定的强度值后方可拆除支撑系统。
- 2 严格控制吊运材料的时间，应做到少吊轻放，材料堆放处应事先铺设木垫板，位置应避开现浇板跨中部位，减少吊运荷载对现浇板造成的冲击。
- 3 **现浇板楼面线管排布层数不得大于 2 层。管径应 $<1/3$ 板厚，且应埋在板截面中部；当板内埋管有重叠且无板面钢筋时，在走管方向上应配置 $\Phi 4 \sim \Phi 6$ 、间距 100~200mm 的钢筋（丝）网，每边伸出 ≥ 200 ，埋管应尽量分开，确保管壁至受力钢筋净距不小于 25mm，并保证线管预埋在现浇板中部；当两根线管并行时，各线管水平间距不应小于 25mm（见图 2.1.2-1、图 2.1.2-2）。**
- 4 楼板厚度宜采用板厚控制件进行控制（见图 2.1.2-3）或在混凝土浇筑过程中采用钢钎实时检查板厚（见图 2.1.2-4）。
- 5 **现浇板底筋与面筋之间应沿着梁纵向通长设置马凳（见图 2.1.2-5），且间距不大于 500mm。楼板混凝土浇筑前，必须在钢筋面上设置施工作业人员通行的马道（见图 2.1.2-6）。**
- 6 合理安排混凝土浇筑顺序，掌握混凝土浇筑速度和凝结时间，避免产生冷缝；当混凝土设备或运输出现问题时，及时设置施工缝。
- 7 采用机械和人工相结合的方式二次收面工作（见图 2.1.2-7、图 2.1.2-8），消除板面混凝土因石子沉落、表面失水收缩等产生的裂缝。
- 8 加强对混凝土面层的养护。如冬季施工时，应及时覆盖塑料薄膜或麻袋进行保水养护（见图 2.1.2-9）。夏季施工时，一般采用洒水养护（见图 2.1.2-10）。**现浇板混凝土浇筑完毕后，应在 12h 内进行覆盖和浇水养护，养护时间不得少于 7d；对掺用缓凝型外加剂、大掺量矿物掺合料配置的混凝土，不得少于14d。**

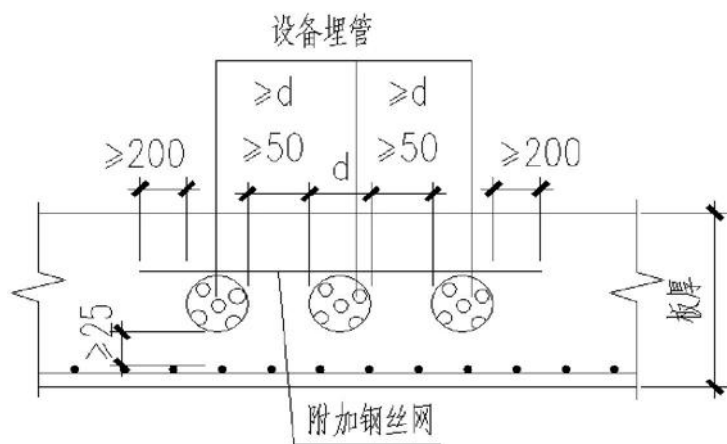


图 2.1.2-1 线管上方附加钢筋（丝）网大样图



图 2.1.2-2 线管埋设实物图

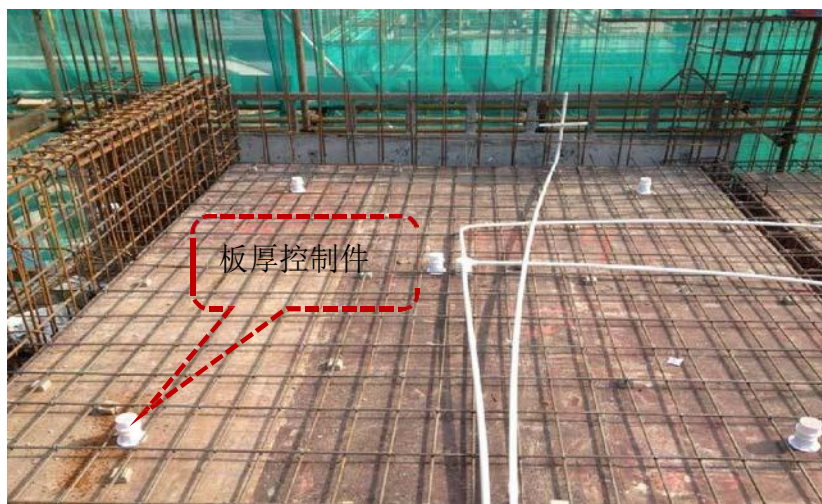


图 2.1.2-3 楼板厚度控制件标高控制



图 2.1.2-4 采用自制钢钎检查板厚



图 2.1.2-5 现浇板铁马凳设置



图 2.1.2-6 作业层铺设行人马道



图 2.1.2-7 现浇板机械二次收面



图 2.1.2-8 现浇板人工二次收面



图 2.1.2-9 现浇板面覆膜养护



图 2.1.2-10 现浇板面洒水养护

2.2 混凝土屋面板开裂

2.2.1原因分析



- 1 屋面现浇板温度应力产生裂缝。
- 2 斜屋面现浇板施工不当产生裂缝。
- 3 其他原因同楼层板混凝土。

2.2.2防治措施

2.2.2.1设计措施

- 1 **为控制屋面板温度应力，屋面板在无负筋的范围内，纵横向增加钢筋网，增设钢筋端与板内负筋搭接（图 2.2.2-1）。**（具体按照市住建局【2014】315号文件执行，应采用双层双向配筋形式。）
- 2 其他防治措施同楼层板。

2.2.2.2施工管理措施

- 1 斜屋面混凝土施工前，应编制专项施工方案，内容应包含保证混凝土浇筑振捣密实、防开裂等相关措施；浇筑宜采用低

塌落度的混凝土，合理进行分段，保证斜屋面混凝土的施工质量。

2 其他防治措施同楼层板。

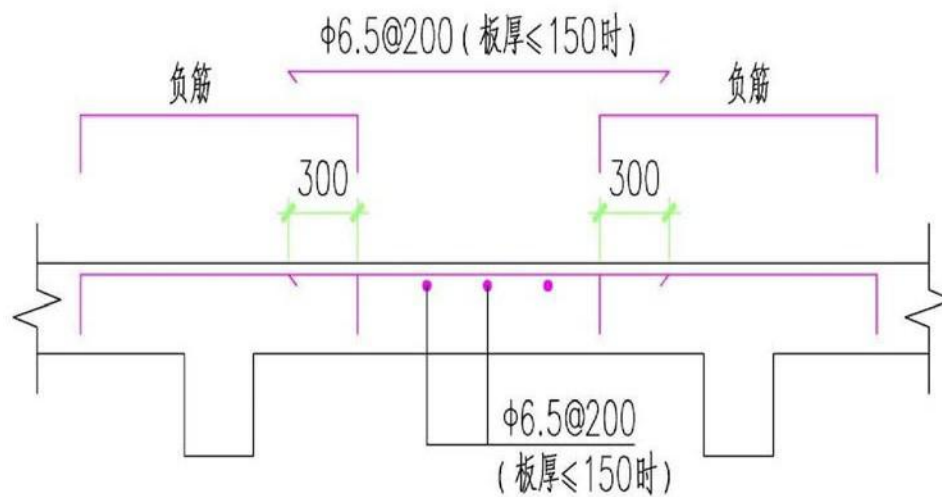


图 2.2.2-1 屋面板无负筋处加筋节点大样图

2.3 施工孔洞混凝土开裂

2.3.1 原因分析



- 1 新旧混凝土结合面未凿毛或凿毛不合格。
- 2 泵管洞、传料孔等施工预留孔洞处未按设计要求预留钢筋。
- 3 混凝土浇筑过程中未振捣密实。
- 4 泵管洞、传料孔等施工预留孔洞下部支撑体系不符合要求。

2.3.2 防治措施

2.3.2.1 施工管理措施

- 1 泵管洞、传料孔等施工预留孔洞处模板支设前，混凝土结合面必须进行凿毛处理，凿毛质量符合要求。
- 2 **板内钢筋在预留洞口处不得切断，待二次浇筑时，采用高一等级微膨胀混凝土。**
- 3 加强泵管洞、传料孔等预留孔洞处混凝土的振捣，混凝土应一次浇筑完成，厚度不小于两侧板厚，同时应做好二次收面。
- 4 **楼层预留孔洞应采用下部搭设支撑体系的方式施工。**

三 轻质隔墙开裂

3.1 轻质隔墙开裂

3.1.1 原因分析



- 1 板材不够龄期就送到施工现场、湿板上墙，安装后条板产生干燥收缩裂缝。
- 2 轻质隔墙板与板、板与墙之间嵌缝材料不饱满。
- 3 企口处或接缝处没有挂网就抹灰。

3.1.2 防治措施

3.1.2.1 设计措施

- 1 条板优先选用材料收缩率小的板材。
- 2 设计单位应明确轻质隔墙板的防开裂措施。

3 应明确轻质隔墙的吊挂重物要求，并采取相应的加固措施。

4 隔墙长度超过 6m 时，应设置构造柱，构造柱的间距不应大于 4m。

3.1.2.2 材料措施

1 隔墙板物理力学性能（抗冲击性能、抗弯破坏荷载、抗压强度、含水率、干燥收缩等）应满足规范要求。

2 条板隔墙所采用的配套材料应符合国家现行有关标准的规定。

3 镀锌钢卡和普通钢卡的厚度不应小于 1.5mm。镀锌钢卡的热浸镀锌层不宜小于 175g/m²；普通钢卡应进行防锈处理，并不应低于热浸镀锌的防腐效果。

3.1.2.3 施工管理措施

1 施工单位不得使用不足龄期的板材。

2 安装前应对安装工人进行培训，经过培训检验合格后方可上岗。

3 加强对进场板材的验收，不得使用不合格的板材；材料转运过程中做好成品的保护措施。

4 安装前，应绘制排板图，排板图应明确板材的种类、规格尺寸、门窗洞品等。安装的过程中必须严格按照排板图进行安装。

5 不大于 100mm 厚的板材接板安装高度不应大于 3.6m；120mm、125mm 厚板材接板安装高度不应大于 4.5m；150mm 厚板材接板安装高度不应大于 4.8m；180mm 厚板材接板安装高度不应大于 5.4m。

6 条板隔墙与结构梁、顶板的连接应采用专用金属卡件固定，固定应牢固、不得出现松动、变形情况（见图 3.1.2-1）。钢卡的间距不应大于 600mm。

7 条板隔墙与主体墙、柱的接缝处，钢卡可间断布置，且间距不应大于 1m。

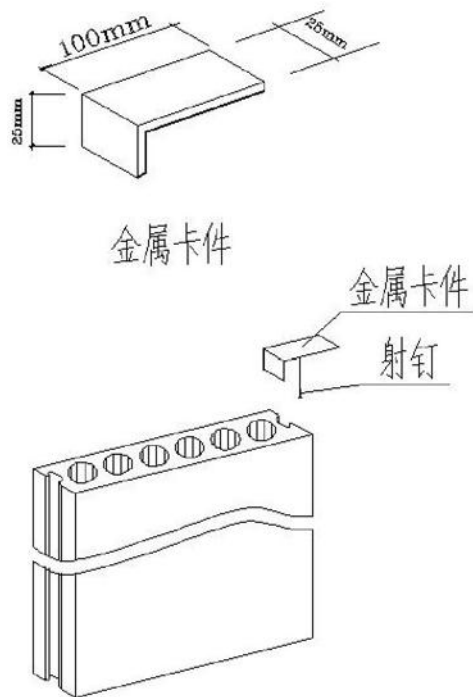
8 条板隔墙下端与楼地面结合处宜预留安装空隙，且预留空隙在 40mm 及以下的宜填入 1:3 水泥砂浆，40mm 以上的宜填入干

硬性细石混凝土，撤除木楔后的遗留空隙应采用 1:3 的水泥砂浆或干硬性细石混凝土填塞，捣实。

9 应在板与板之间对接缝隙内填满、灌实粘结材料，企口接缝处应采取抗裂措施；条板隔墙阴阳角处以及条板与建筑主体结构结合处应作专门防裂处理。

10 板材接缝处应进行清理，去除表面的灰尘、油污，加铺玻纤网格布，最后抹抗裂砂浆（见图 3.1.2-2、图 3.1.2-8）。

11 必要时可在隔墙墙面满挂玻纤网格布。



3.1.2-1 条板与梁、结构板采用金属卡件固定



图 3.1.2-2 轻质隔墙板缝挂网勾缝图



图 3. 1. 2-3 满浆立板



图 3. 1. 2-4 墙板调整



图 3.1.2-5 钢卡固定



图 3.1.2-6 墙板测量



图 3.1.2-7 水电开槽成型质量实物图



图 3.1.2-8 墙板嵌缝成型质量实物图

四 抹灰开裂

4.1 抹灰面层开裂

4.1.1 原因分析



- 1 砂浆的质量性能不稳定。
- 2 砌体基层施工不当造成抹灰层表面裂缝。
- 3 抹灰前基层未清理干净、抹灰前未浇水湿润基层。
- 4 混凝土基层未按要求进行凿毛、涂刷界面剂，未按要求甩浆或甩浆质量不合格。
- 5 不同材料交接处或抹灰层总厚度超过 35mm 时，未按要求挂网，加强网固定不牢固。
- 6 一次抹灰厚度过厚，未按要求分层抹灰。
- 7 未按要求养护。

4.1.2 防治措施

4.1.2.1 材料措施

- 1 砌筑材料采用混凝土小型空心砌块、蒸压加气混凝土砌块时，产品龄期不得少于28d。
- 2 当设计采用新型墙体材料时，应采用专用砌筑砂浆。

4.1.2.2 施工管理措施

- 1 砌体砌筑时应严格控制其施工质量，施工前宜做好砌体排版图、弹出定位线。砌筑时按排版图拉线施工、不得随意切砖，宜采用配砖。
- 2 应加强对砂浆的质量进行检查、严格按照设计要求使用砂浆，砂浆应放置在专用容器内，不得直接倒在地面。
- 3 抹灰前应将基层表面的浮浆、油迹等清理干净；并按要求采取涂刷界面剂、甩浆（见图 4.1.2-1）、凿毛等措施，确保基层面粘结力。
- 4 不同材料交接处、管线安装处、抹灰层总厚度超 35mm、公共前室及楼梯间等人流较大的区域应按要求挂钢丝网进行加强处理（见图 4.1.2-2）；钢丝网应采用不大于 12.7×12.7mm，A0.5mm 的热镀锌钢丝网。
- 5 抹灰时应分层抹灰，严格控制抹灰层厚度，每遍不宜过厚。混合砂浆为 7~9mm，水泥砂浆 5~7mm；
- 6 抹灰完成后应加强养护。



图 4.1.2-1 墙体基层甩浆



图 4.1.2-2 不同材料交界处挂网图

4.2 线管、箱体等部位开裂

4.2.1 原因分析

- 1 在强、弱电箱处管线较多，墙体开槽量大，削弱了墙体的截面积，造成墙体开裂。
- 2 强、弱电箱上方未按要求设置过梁，上部砌体下沉造成开裂。

- 3 管线开槽深度不足，管材外露，抹灰层厚薄不均匀造成开裂。
- 4 开槽部位抹灰时，表面没有挂钢丝网进行加强处理，砂浆收缩造成开裂；
- 5 开槽深度较深、较宽的地方，直接采用砂浆修补，造成该部位空鼓开裂。



4.2.3 图 4.2.1-1 砌体墙在开槽处开裂 图 4.2.1-2 开槽处抹灰面开裂

4.2.2 防治措施

4.2.2.1 设计措施 在设计时应综合考虑强弱电箱的位置，强、弱电箱在竖向位置应分开设置，减少进入强、弱电箱管线的数量。

4.2.2.2 施工管理措施

1 电线导管采用随砌随埋时，可现场加工、定制 U 型或 L 型砖实现随砌随埋（见图 4.2.2-1）。也可采用 30~50mm 厚的非标砖组砌，将电气管道随砌随埋（见图 4.2.2-2）。

2 采用开槽的方式时应采用机械开槽，严禁手工剔凿。开槽时应先在墙体上弹出管线位置，以双线控制，双线间距离为 $20\text{mm}+D+20\text{mm}$ ，深度为 $D+20\text{mm}$ （ D 为管线外径）（见图 4.2.2-3）。严禁在墙体上水平方向开槽或交叉埋设线管。

3 管线较多、砌体厚度不足的强弱电配电箱，可采用混凝土一次浇筑成型（见图 4.2.2-4）。宽度大于 300mm 的洞口上方应设过梁，过梁内预留管线穿管洞（见图 4.2.2-5）。

4 在安装线管时，应对线管进行固定在槽内，固定间距 $\leq 500\text{mm}$ 。

6 开槽部位应采用 C20 微膨胀细石混凝土进行分层修补，修补完成后应洒水养护。线槽部位抹灰前应挂钢丝网进行加强处理，（见图 4.2.2-6），钢丝网宜采用专用固定片固定牢固（见图 4.2.2-8），固定间距 $150\sim 200\text{mm}$ 。



图 4.2.2-1 现场加工砖块



图 4.2.2-2 线管随砌随埋



图 4.2.2-3 机械开槽



图 4.2.2-4 开槽图尺寸



图 4.2.2-5 采用预制混凝土预留箱位图



图 4.2.2-6 带槽口的过梁安装图



图 4.2.2-7 槽口的挂网图



图 4.2.2-8 钢丝网固定片

4.3 不同材料交接部位开裂

4.3.1 原因分析

- 1 混凝土墙与砖墙间拉结钢筋的间距、直径、伸入砖墙内的长度等未按设计要求施工，在结构受到外力作用时，变形不一致而产生裂缝。
- 2 砌体后塞口砌筑不规范，存在与墙体同时砌筑，未等待足够时间；后塞口预留高度不符合要求，导致顶砖斜砌角度过小（小于 45° ），无法顶紧。
- 3 砌筑时未用砂浆砌紧，或灰缝不够密实饱满。
- 4 抹灰前未在梁与砌体交接部位做钢丝网加强处理，后期因不同材料的收缩率不同而产生裂缝。



4.3.3 图 4.3.1-1 墙体灰缝处开裂



图 4.3.1-1 梁下口抹灰层开裂

4.3.2 防治措施

4.3.2.1 施工管理措施

1 混凝土墙上植筋所用的钢筋规格、长度、间距、型号要符合设计及规范要求。**后置拉结筋必须锚固可靠，锚固长度应不小于 10d (钢筋直径) 且不小于 100mm。**伸入砌体墙内的长度应符合规范要求，HPB 级钢筋末端还应做 180° 弯钩。(见图 4.3.2-1、4.3.2-2)

2 施工时通过立皮数杆并在墙上划线的方式确定砌体、及植筋的位置(见图 4.3.2-3 及 4.3.2-4)。预留好顶部后塞口尺寸(采用 200mm 的砖时，应预留 180~200mm 高度(见图 4.3.2-5))，确保顶砖斜砌角度在 45~60 度。底部不平整的应采用砂浆或细石混凝土进行找平。

3 砌筑完成后应在墙上标明完成时间(见图 4.3.2-6)；后塞口的斜砖应在砌体完成 14 天后再补砌(见图 4.3.2-7)。

4 后塞口砌筑时，砖应将上下顶紧，两侧应采用预制混凝土三角形块。砖之间的灰缝应饱满，不得出现假缝、瞎缝、透明缝（见图 4.3.2-8）。

5 **不同材料交接处抹灰前，应采用钢丝网加强处理，钢丝网伸入两侧的宽度不应小于 150mm**（见图 4.3.2-8），钢丝网宜采用专用固定片固定牢固（见图 4.2.2-8），固定间距 150~200mm。



图 4.3.2-1 梁底构造柱钢筋



图 4.3.2-2 柱上拉结钢筋



图 4.3.2-3 剪力墙上划出砌筑控制线



图 4.3.2-4 通过划线控制拉结筋的位置

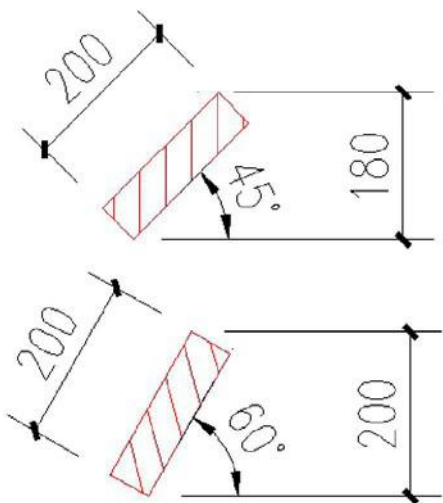


图 4.3.2-5 顶砖斜砌高度示意图



4.3.2-6 砌筑完成后在墙上标明时间



图 4.3.2-7 后塞口留置 14 天

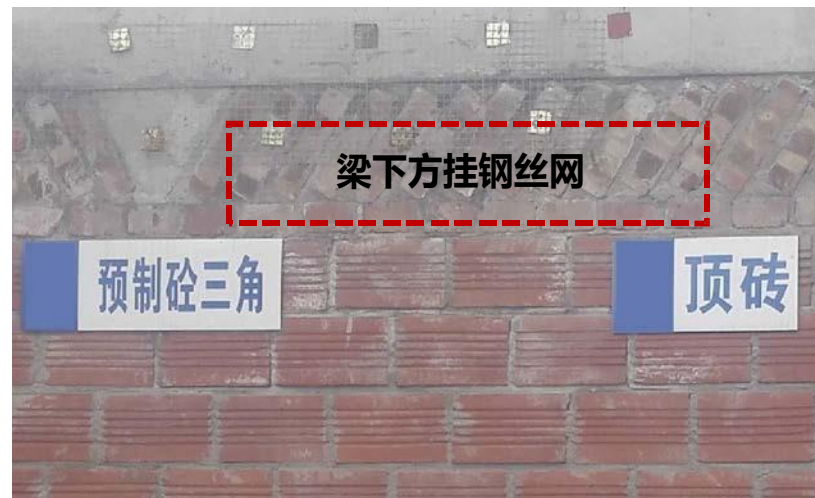


图 4.3.2-8 后塞口采用预制混凝土三角块

五 屋面工程开裂

5.1 屋面刚性层开裂

5.1.1 原因分析



1 刚性层的分格缝间距过大。切缝不及时，切缝宽度及深度不符合要求。

2 养护不当造成刚性层开裂。

3 入场混凝土的质量性能不稳定。

4 刚性层内的钢筋网未按要求设置垫块、马凳，导致混凝土保护层偏差过大，造成开裂。

5 未按要求在保温层设置排气管，材料的热胀冷缩及屋面水蒸气等无法排除导致屋面局部鼓起造成刚性保护层开裂。

5.1.2 防治措施

5.1.2.1 设计措施

1 刚性保护层应采用细石混凝土，强度等级不应低于 C20，厚度不应小于 40mm。

2 刚性保护层应配置 $\Phi 4@100$ 或直径不小于 $\Phi 6.5$ 、间距不大于 150mm 的单向双向钢筋（丝）网。钢筋（丝）网在分格缝

处应断开。

3 刚性保护层应设置分格缝，间距不大于 $6\text{m} \times 6\text{m}$ 。

5.1.2.2材料措施

嵌缝材料应采用耐候性好、弹性高的材料。

5.1.2.3施工管理措施

1 刚性层钢筋安装时应在下方设置垫块，确保钢筋网片置于板中部（见图 5.1.2-1）。

2 应按照设计要求留置分格缝间距做好分格缝排版图，施工时严格按分格缝排版图进行分缝或切缝。

3 混凝土终凝前应压实抹光并及时养护，避免混凝土表面裂缝的产生。

4 分隔缝缝宽宜为 $12\text{mm} \sim 20\text{mm}$ 。后切缝应在刚性层施工完成后及时进行，切缝深度不应少于厚度的 $1/3$ 。切缝后应将缝内清理干净，不得有积水，并及时采用建筑油膏填密实。

5 屋面应在保温层中按纵横向间距不超过 6m 设置排气管，排气管的直径宜为 $\phi 50$ 。屋面面积每 36m^2 宜设置一个排气孔；排气孔根部应设置混凝土支墩，支墩高度应高出屋面不小于 250mm ，并做好屋面防水层上翻措施（见图 5.1.2-2）。



图 5.1.2-1 刚性层钢筋安装及分格缝设置



图 5.1.2-2 屋面排气管实物图

5.2 泛水部位产生的开裂

5.2.1 原因分析



- 1 泛水与刚性层结构边缘未设伸缩缝或切缝不符合要求。
- 2 泛水立面防水层与基层粘结不牢固或卷材鼓包造成开裂。
- 3 泛水立面防水层没有挂网或做界面处理就抹灰，因两种材料在温度应力作用下收缩不一致，造成表面开裂。

5.2.2 防治措施

5.2.2.1 施工管理措施

- 1 应按照屋面刚性层分格缝排版图及时切缝，缝宽宜为 12mm~20mm。切缝后应将缝内清理干净，不得有积水，并及时采用建筑油膏填密实。
- 2 泛水立面卷材施工前，应在根部采用 1:3 的水泥砂浆抹出直径不小于 150mm 的圆角。砂浆强度符合要求后，做好对基层的清理，涂刷粘结剂。

- 3 卷材顶部收头应压入墙身预留凹槽内，并采用压条钉压固定，防止卷材松动。
- 4 在卷材立面抹灰时，应在卷材表面涂刷界面剂，挂玻璃纤维网格布，表面采用抗裂砂浆抹面。



图 5.2.2-1 女儿墙泛水部位效果图

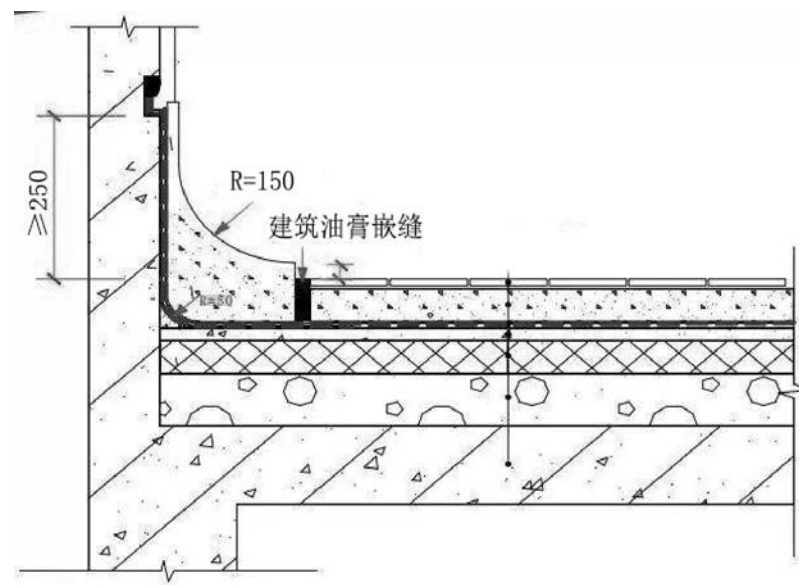


图 5.2.2-2 泛水部位做法参考图

5.3 出屋面的井道与刚性层交界处开裂

5.3.1 原因分析

屋面刚性层与出屋面井道交接处未切缝。

5.3.2 防治措施

5.3.2.1 施工管理措施

- 1 屋面分格缝应与屋面板端缝走向平齐。
- 2 屋面刚性层与出屋面井道交接处应设置泛水并切缝，缝宽宜为 12mm~20mm。切缝后应将缝内清理干净，不得有积水，并及时采用建筑油膏填密实（见图 5.3.2-1）。
- 3 出屋面管道及支架根部应采用细石混凝土做护墩（见图 5.3.2-2）。护墩可选用方形、圆形、多边形等形状。管道应居护墩中心，同类型、相近规格的护墩高度应基本一致成排成列。



图 5.3.2-1 井道出屋面做法实物图

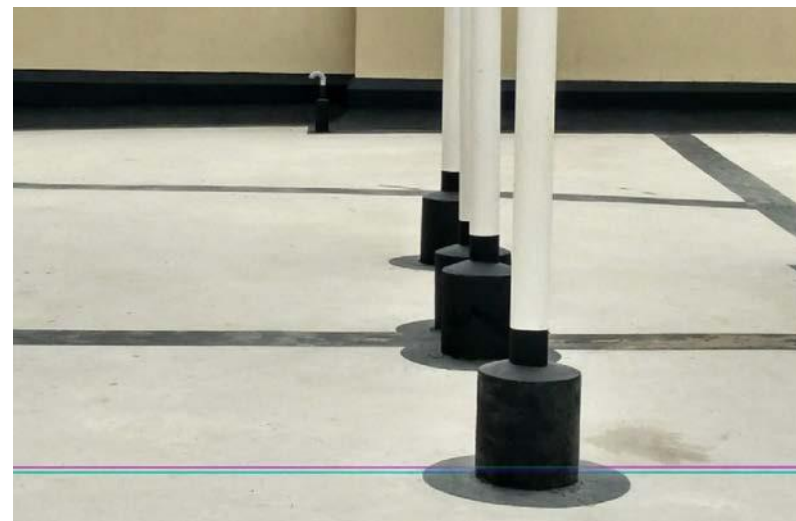


图 5.3.2-2 管道出屋面支墩实物图

六 外墙工程开裂

6.1 抹灰层开裂

6.1.1 原因分析

- 1 外墙砌体一次砌筑过高或一次砌筑到顶。
- 2 外墙抹灰前基层未清理干净、未充分润湿，导致抹灰层空鼓开裂。
- 3 外墙抹灰超过一定厚度未分层或分层厚度控制不严造成空鼓、开裂。
- 4 抹灰砂浆配合比及材料不符合要求，砂子含泥量过大。
- 5 外墙抹灰未设置分格缝或分格缝间距过大。

6.1.2 防治措施

6.1.2.1 材料措施

- 1 外墙多孔砖、实心砖施工前，砌块应提前 1~2 天浇水湿润，控制好每日砌筑高度。
- 2 严格按设计图纸要求控制好外墙抹灰砂浆的配合比，当设计无明确要求时外墙抹灰配合比宜控制在 1:3~1:2.5 的水泥砂浆。
- 3 外墙采用的钢丝网、耐碱玻纤布应按规格复检，材料性能应满足设计要求。

6.1.2.2 施工管理措施

- 1 外墙抹灰前因确保表面应无油脂、浮灰、起翘等现象，施工前应提前湿润基层。**

- 2 外墙抹灰层总厚度超过 35mm 时，应挂网加强。严格控制抹灰层分层厚度，每遍不宜过厚。混合砂浆为 7~9mm，水泥砂浆 5~7mm。
- 3 抹灰完成后应及时养护。
- 4 **不同材料交接处应挂网孔不大于 12.7×12.7mm，直径为 $\Phi 0.5$ mm 的热镀锌钢丝网；**
- 5 保温板安装时应按设计要求满挂加强网，加强网应采用专用螺栓锚固牢固（见图 6.2.2-1）。
- 6 抹灰层应合理设置分格缝（见图 6.2.2-2）。水平分格缝间距宜根据建筑层高确定，但不应大于 6m，分格缝宽宜为 8mm~10mm。
- 7 抹灰砂浆的强度不应比基体材料强度高出两个或两个以上强度等级。



图 6.2.2-1 外墙保温板安装图



图 6.2.2-2 抹灰层设置分格缝

6.2 饰面层开裂

6.2.1 原因分析

- 1 外墙抹灰层未干透或存在空鼓、开裂、油脂、浮灰、起翘等缺陷未妥善处理即进行面层施工。
- 2 外墙采用外保温或有较高抗裂要求时，使用普通型建筑外墙腻子，
- 3 外墙装饰面层腻子批刮厚度过厚，每道腻子施工间隔时间过短，导致腻子收缩过大而产生裂缝脱落。
- 4 外墙抹灰饰面层腻子施工在门窗洞口及墙体转角处未设置耐碱增强网格布，导致腻子收缩开裂，造成抹灰饰面层开裂。
- 5 外墙饰面层未设置分格缝或分格缝间距过大。

6.2.2 防治措施

6.2.2.1 设计措施

- 1 当外墙采用外保温或有较高抗裂要求时，应采用柔性或弹性建筑外墙用腻子。

6.2.2.2 材料措施

- 1 涂料饰面应采用柔性耐水腻子和弹性涂料，腻子与涂料应具有相容性。
- 2 饰面砖应采用通体砖，面砖粘贴面应带燕尾槽，并不得带有脱模剂。
- 3 根据面砖材质，选用专用粘结剂或专用粘结砂浆作为粘贴材料。

6.2.2.3 施工管理措施

- 1 外墙贴砖或涂料饰面施工应在基层抹灰干透后施工。
- 2 外墙贴砖施工前，墙面抹灰层应提前湿水，并检测抹灰层有无空鼓、开裂、油脂、浮灰、起翘等现象；

3 外墙腻子每道施工间隔时间不应过短，应待第一道腻子干燥后，再批刮第二道腻子。腻子批刮完成达到实干后，方可进行打磨，打磨完毕应养护 2~3d。

4 外墙饰面层施工时应做好分格缝，分格缝的留置应与基层分格缝对应。**面层分格缝横向间距不大于 6m，缝宽及深度均不宜小于 15mm，分格缝应采用高弹塑性、高粘接力、耐老化的密封材料嵌填。**



图 6.3.2-1 外墙涂料层分格缝



图 6.3.2-2 外墙面砖层分格缝