

湖南华容县北景港镇上横州20MWp 和平20MWp分布式农
光互补光伏发电项目

质量通病防治措施

批准：周其华
审核：胡德林
编制：李科

湖南华容县北景港镇上横州20MWp 和平20MWp分布式农光
互补光伏发电项目监理项目部

2017-03-10

一、模板工程.....	1
二、钢筋工程.....	1
三、砼结构.....	1
四、粉刷工程质量通病防治的几点措施.....	9
五、门窗工程质量通病防治措施.....	13
六、楼地面工程质量通病防治措施.....	14
七、屋面工程质量通病防治的措施.....	15
八、砌块墙体裂缝分析与防治措施.....	17
九、给排水工程质量通病防治技术措施.....	21
十、电气工程质量通病防治技术措施.....	21
十一、通风工程质量通病防治技术措施.....	27

一、模板工程

1、产生问题：梁墙节点外形不规矩

消除措施：因墙模板采用大模板，针对墙特点，采用竹胶板做定型模板，在操作过程中利用墙体穿墙螺孔将定型模板加固牢靠；且在浇筑时两端同时浇筑，避免一端推进。

2、产生问题：起拱未按规定要求起拱，梁板有下挠现象。

消除措施：当板梁跨度大于 4m 时，严格按跨度的 3‰起拱。

二、钢筋工程

1、产生问题：

柱墙主筋位移消除措施：

①注意浇筑时不得碰撞钢筋，并在浇筑过程中派专人看护，及时校正。

②在外伸钢筋部分加一道临时固定箍筋和水平筋，按设计间距将钢筋位置固定好，在浇筑前，及时复查，在浇筑时如发生位移，停止浇筑，校正后再进行浇筑。

③在墙体钢筋上加设水平梯子筋，防止钢筋发生水平位移。

三、砼结构

1、蜂窝

1.1 现象。

混凝土结构局部出现酥松、砂浆少、石子多、石子之间形成空隙类似蜂窝状的窟窿。

1.2 产生的原因

(1) 混凝土配合比不当或砂、石子、水泥材料加水量计量不准，造成砂浆少、石子多；

(2) 混凝土搅拌时间不够，未拌合均匀，和易性差，振捣不密实；

(3) 下料不当或下料过高，未设串通使石子集中，造成石子砂浆离析，

(4) 混凝土未分层下料，振捣不实，或漏振，或振捣时间不够；

(5) 模板缝隙未堵严，水泥浆流失；

(6) 钢筋较密，使用的石子粒径过大或坍落度过小；

(7) 基础、柱、墙根部未稍加间歇就继续灌上层混凝土。

1.3 防治的措施。

(1) 认真设计、严格控制混凝土配合比，经常检查，做到计量准确，混凝土拌合均匀，坍落度适合；混凝土下料高度超过 2m 应设串筒或溜槽；浇灌应分层下料，分层振捣，防止漏振；模板缝应堵塞严密，浇灌中，应随时检查模板支撑情况防止漏浆；基础、柱、墙根部应在下部浇完间歇 1~1.5h，沉实后再浇上部混凝土，避免出现“烂脖子”。

(2) 小蜂窝：洗刷干净后，用 1：2 或 1：2.5 水泥砂浆抹平压实；较大蜂窝，凿去蜂窝处薄弱松散颗粒，刷洗净后，支模用高级细石混凝土仔细填塞捣实，较深蜂窝，如清除困难，可埋压浆管、排气管，表面抹砂浆或灌筑混凝土封闭后，进行水泥压浆处理，

2、麻面

2.1 现象。混凝土局部表面出现缺浆和许多小凹坑、麻点，形成粗糙面，但无钢筋外露现象。

2.2 产生的原因

(1) 模板表面粗糙或粘附水泥浆渣等杂物未清理干净，拆模时混凝土表面被粘坏；

(2) 模板未浇水湿润或湿润不够，构件表面混凝土的水分被吸去，使混凝土失水过多出现麻面；

(3) 模板拼缝不严，局部漏浆；

(4) 模板隔离剂涂刷不匀，或局部漏刷或失效。混凝土表面与模板粘结造成麻面；

(5) 混凝土振捣不实，气泡未排出，停在模板表面形成麻点。

①模板面应清理干净，不得粘有干硬水泥砂浆等杂物，浇灌混凝土前，模板应浇水充分湿润，模板缝隙，应用油毡纸、腻子等堵严，模板隔离剂应选用长效的，涂刷均匀，不得漏刷；混凝土应分层均匀振捣密实，至排除气泡为止；

②表面粉刷的，可不处理，表面无粉刷的，应在麻面部位浇水充分湿润后，用原混凝土配合比去石子砂浆，将麻面抹平压光。

3、孔洞

3.1 现象：混凝土结构内部有尺寸较大的空隙，局部没有混凝土或蜂窝特别大，钢筋局部或全部裸露。

3.2 产生的原因

(1) 在钢筋较密的部位或预留孔洞和埋件处，混凝土上下料被搁住，未振捣就继续浇筑上层混凝土；

(2) 混凝土离析，砂浆分离，石子成堆，严重跑浆，又未进行振捣。

(3) 混凝土一次下料过多，过厚，下料过高，振捣器振动不到，形成松散孔洞；

(4) 混凝土内掉入木锯沫、泥块等杂物，混凝土被卡住。

3.3 防治的措施

(1) 在钢筋密集处及复杂部位，采用细石混凝土浇灌，在模板内充满，认真分层振捣密实，预留孔洞，应两侧同时下料，侧面加开浇灌门，严防漏振，砂石中混有粘土块、模板工具等杂物掉入混凝土内，应及时清除干净；

(2) 将孔洞周围的松散混凝土和软弱浆膜凿除，用压力水冲洗，湿润后用高强度等级细石混凝土仔细浇灌、捣实。

4、露筋

4.1 现象。混凝土内部主筋、副筋或箍筋局裸露在结构构件表面。

4.2 产生的原因

(1) 灌筑混凝土时，钢筋保护层垫块位移或垫块太少或漏放，致使钢筋紧贴模板外露；

(2) 结构构件截面小，钢筋过密，石子卡在钢筋上，使水泥砂浆不能充满钢筋周围，造成露筋；

(3) 混凝土配合比不当，产生离析，靠模板部位缺浆或模板漏浆。

(4) 混凝土保护层太小或保护层处混凝土振或振捣不实；或振捣棒撞击钢筋或踩踏钢筋，使钢筋位移，造成露筋；

(5) 木模板未浇水湿润，吸水粘结或脱模过早，拆模时缺棱、掉角，导致漏筋

4.3 防治的措施

(1) 浇灌混凝土，应保证钢筋位置和保护层厚度正确，并加强检查，钢筋密集时，应选用适当粒径的石子，保证混凝土配合比准确和良好的和易性；浇灌高度超过 2m，应用串筒、或溜槽进行下料，以防止离析；模板应充分湿润并认真堵好缝隙；混凝土振捣严禁撞击钢筋，操作时，避免踩踏钢筋，如有踩弯或脱扣等及时调整直正；保护层混凝土要振捣密实；正确掌握脱模时间，防止过早拆模，碰坏棱角。

(2) 表面漏筋，刷洗净后，在表面抹 1：2 或 1：2.5 水泥砂浆，将允满漏筋部位抹平；漏筋较深的凿去薄弱混凝土和突出颗粒，洗刷干净后，用比原来高一级的细石混凝土填塞压实。

5、缝隙、夹层

5.1 现象：混凝土内存在水平或垂直的松散混凝土夹层。

5.2 产生的原因

(1) 施工缝或变形缝未经接缝处理、清除表面水泥薄膜和松动石子，未除去软弱混凝土层并充分湿润就灌筑混凝土；

- (2) 施工缝处锯屑、泥土、砖块等杂物未清除或未清除干净；
- (3) 混凝土浇灌高度过大，未设串筒、溜槽，造成混凝土离析；
- (4) 底层交接处未灌接缝砂浆层，接缝处混凝土未很好振捣。

5.3 防治的措施

(1) 认真按施工验收规范要求处理施工缝及变形缝表面；接缝处锯屑、泥土砖块等杂物应清理干净并洗净；混凝土浇灌高度大于2m 应设串筒或溜槽，接缝处浇灌前应先浇 50 — 100mm 厚原配合比无石子砂浆，以利结合良好，并加强接缝处混凝土的振捣密实。

(2) 缝隙夹层不深时，可将松散混凝土凿去，洗刷干净后，用 1：2 或 1：2.5 水泥砂浆填密实；缝隙夹层较深时，应清除松散部分和内部夹杂物，用压力水冲洗干净后支模，灌细石混凝土或将表面封闭后进行压浆处理

6、缺棱掉角

6.1 现象。结构或构件边角处混凝土局部掉落，不规则，棱角有缺陷

6.2 产生的原因

(1) 木模板未充分浇水湿润或湿润不够，混凝土浇筑后养护不好，造成脱水，强度低，或模板吸水膨胀将边角拉裂，拆模时，棱角被粘掉；

(2) 低温施工过早拆除侧面非承重模板；

(3) 拆模时，边角受外力或重物撞击，或保护不好，棱角被碰掉；

(4) 模板未涂刷隔离剂，或涂刷不均。

6.3 防治措施

(1) 木模板在浇筑混凝土前应充分湿润，混凝土浇筑后应认真浇水养护，拆除侧面非承重模板时，混凝土应具有 1. 2N / mm² 以上强度；拆模时注意保护棱角，避免用力过猛过急；吊运模板，防止撞击棱角，运输时，将成品阳角用草袋等保护好，以免碰损。

(2) 模板去面清理干净，不得粘有干硬水泥砂浆等杂物，浇灌混凝土前，模板应浇水充分湿润，模板缝隙，[应用](#)油毡纸、腻子等堵严，模板隔离剂应选用长效的，涂刷均匀，不得漏刷；混凝土应分层均匀振捣密实，至排除气泡为止；

(3) 表面作粉刷的，可不处理，表面无粉刷的，应在麻面部位浇水充分湿润后，用原混凝土配合比去石子砂浆，将麻面抹平压光。

7、表面不平整

7.1 现象：混凝土表面凹凸不平，或板厚薄不一，表面不平。

7.2 产生的原因

(1) 混凝土浇筑后，表面仅用铁锹拍，未用抹子找平压光，造成表面粗糙不平；

(2) 模板未支承在坚硬土层上，或支承面不足，或支撑松动、泡水，致使新浇灌混凝土早期养护时发生不均匀下沉；

(3) 混凝土未达到一定强度时，上人操作或运料，使表面出现凹陷不平或印痕

7.3 防治措施

严格按施工规范操作，灌筑混凝土后，应根据水平控制标志或弹线用抹子找平、压光，终凝后浇水养护；模板应有足够的强度、刚度和稳定性，应支在坚实地基上，有足够的支承面积，防止浸水，以保证不发生下沉；在浇筑混凝土时，加强检查，凝土强度达到 $1.2N/mm^2$ 以上，方可在已浇结构上走动。

8、强度不够，均质性差

8.1 现象：同批混凝土试块的抗压强度平均值低于设计要求强度等级。

8.2 产生的原因

(1) 水泥过期或受潮，活性降低；砂、石集料级配不好，空隙大，含泥量大，杂物多，外加剂使用不当，掺量不准确；

(2) 混凝土配合比不当，计量不准，施工中随意加水，使水灰比

增大；

(3) 混凝土加料顺序颠倒，搅拌时间不够，拌合不匀；

(4) 冬期施工，拆模过早或早期受冻；

(5) 混凝土试块制作未振捣密实，养护管理不善，或养护条件不符合要求，在同条件养护时，早期脱水或受外力砸坏。

8.3 防治措施

(1) 水泥应有出厂合格证，新鲜无结块，过期水泥经试验合格才用；砂、石子粒径、级配、含泥量等应符合要求，严格控制混凝土配合比，保证计量准确，混凝土应按顺序拌制，保证搅拌时间和拌匀；防止混凝土早期受冻，冬期施工用普通水泥配制混凝土，强度达到30%以上，矿渣水泥配制的混凝土，强度达到40%以上，被免遭受冻伤，按施工规范要求认真制作混凝土试块，并加强对试块的管理和养护。

(2) 当混凝土强度偏低，可用非破损处理方案，采取相应加固或补强措施。

9、混凝土强度偏高或偏低

9.1、产生原因：

(1) 混凝土原材料不符合要求，如水泥过期受潮结块、砂石含泥量太大、袋装水泥重量不足等，造成混凝土强度偏低。

(2) 混凝土配合比不正确，原材料计量不准确，如砂、石不过磅，加水不准，搅拌时间不够。

(3) 混凝土试块不按规定制作和养护，或试模变形，管理不善、养护条件不符合要求等。

9.2、预防措施：

(1) 混凝土原材料应试验合格，严格控制配合比，保证计量准确，外加剂要按规定掺加。

(2) 混凝土应搅拌均匀，按砂子+水泥+石子+水的顺序上料，外加

剂溶液量最好均匀加入水中或从出料口处加入，不能倒在料斗内。搅拌时间应根据混凝土的坍落度和搅拌机容量合理确定。

(3) 搅拌第一盘混凝土时可适当少装一些石子或适当增加水泥和水。

(4) 健全检查和试验制度，按规定检查坍落度和制作混凝土试块，认真做好试验记录。

10、混凝土裂缝

原产生的因：混凝土在施工过程中由于温度、湿度变化，混凝土徐变的影响，地基不均匀沉降，拆模过早，早期受振动等因素都有可能引起混凝土裂缝发生。

10.1、预防措施：

(1) 加强混凝土早期养护，浇灌完的混凝土要及时养护，防止干缩，冬季施工期间要及时覆盖养护，防止冷缩裂缝产生。

(2) 大体积现浇混凝土施工应合理设计浇筑方案，避免出现施工缝。

(3) 加强施工管理，混凝土施工时应结合实际条件，采取有效措施，确保混凝土的配合比、坍落度等符合规定的要求并严格控制外加剂的使用，同时应避免混凝土早期受到冲击。

10.2、处理方法：当裂缝较细，数量不多时，可将裂缝用水冲洗后，用水泥浆抹补；如裂缝开裂较大较深时，应沿裂缝凿去薄弱部分，并用水冲洗干净，用 1:2.5 水泥砂浆抹补。此外，加压灌入不同稠度的改性环氧树脂溶液补缝，效果也较好。

11、外形尺寸偏差

现象：表面不平整，整体歪斜，轴线位移。

11.1 产生原因：

(1) 模板自身变形，有孔洞，拼装不平整。

(2) 模板体系的刚度、强度及稳定性不足，造成模板整体变形和

位移。

(3) 混凝土下料方式不当，冲击力过大，造成跑模或模板变形。

(4) 振捣时振捣棒接触模板过度振捣。

(5) 放线误差过大，结构构件支模时因检查核对不细致造成的外形尺寸误差。

11.2、预防措施：

(1) 模板使用前要经修整和补洞，拼装严密平整。

(2) 模板加固体系要经计算，保证刚度和强度；支撑体系也应经过计算设置，保证足够的整体稳定性。

(3) 下料高度不大于 2 米。随时观察模板情况，发现变形和位移要停止下料进行修整加固。

(4) 振捣时振捣棒避免接触模板。

(5) 浇筑混凝土前，对结构构件的轴线和几何尺寸进行反复认真的检查核对。

11.3、处理方法：无抹面的外露混凝土表面不平整，可增加一层同配比的砂浆抹面；整体歪斜、轴线位移偏差不大时，在不影响正常使用的情况下，可不进行处理；整体歪斜、轴线位移偏差较大时，需经有关部门检查认定，并共同研究处理方案。

四、粉刷工程质量通病防治的几点措施

1、抹灰工程的空鼓

抹灰工程中，砼柱面和砼剪力墙部位的抹灰容易空鼓。

施工方法：抹灰前二天将墙面充分湿润，但不得有明水，然后在墙或柱子上甩由界面剂、水泥和净砂配制的混浆。如果墙面有油污类脏物须用 10% 的火碱水刷洗干净，墙面上太光滑须将墙面凿毛。造成空鼓的另外一个原因是架子眼和补洞，架眼应按正常砌砖补洞，各种电气预埋孔洞应用细石砼塞严，并在砼中加入微膨胀剂。

2、抹灰工程的裂纹

造成质量问题的原因：一是抹灰之前墙面没有清理浮尘以及墙面没有充分湿润，或者是抹灰之前墙面才浇水，墙面上还有明水。二是抹灰时，搅拌的砂浆太稀，或者是抹灰面的收面太早。

施工方法：抹灰之前要清理墙面上的浮尘、油污等杂物，抹灰前两天应将墙面充分湿润，但不得有明水。抹灰时，砂浆的稠度要适中；在运输途中，砂浆发生离析时，要重新人工搅拌；抹到墙面上的砂浆层太稀时，不得用干水泥粉吸收水分，必须将其铲除；抹灰用的砂子必须是中砂，含泥量不超过 5%。

3、外墙面抹灰开裂、渗漏

外墙面抹灰的开裂和空鼓有两个方面的原因：一是施工原因，二是设计原因。施工的原因和处理办法同上述第二条，设计原因主要是分隔缝的划分不合理。通常，设计人员在建筑立面图的墙面抹灰分隔缝划分中，仅考虑门窗洞口的位置，以上下口在水平方向进行分隔，未考虑大面积的砂浆抹灰面受温度影响发生裂缝这一因素，很少有竖向分隔，致使抹灰面面积过大，发生裂缝的几率增多。

施工方法：外墙面抹灰时，适当增加分隔缝，每块面积控制在 3 平方米~5 平方米为宜。

4、后砌砌体和砼墙、柱间纵向规则裂缝对外墙，选用 50cm 宽的钢板网，一侧钉在砖墙上，一侧用水泥素浆加 107 胶粘贴在砼面上，然后再粉刷。对内墙，可用大孔麻布片或玻璃丝布用水泥素浆加 107 胶粘贴后再粉刷，经过这样处理后，一般不再出现纵向规则裂缝。

5、窗框渗水

为了有效地防止室外雨水从窗户的外围进入，在粉刷外窗口时，可在窗口粉刷面层与窗框之间提前预留一道 3mm 的缝，这样可使塑钢窗的密封胶直接挤入缝内，可有效地防止渗水。

操作方法：抹窗口灰时，可提前将裁好的三合板条紧贴窗边固定好，待锁口压光成活后再慢慢取出板条，就形成了一道 3mm 的打胶缝。

6、窗眉

窗眉分隔条一般是贴一条直分格条断水，它的问题是：虽然阻断了来自上方的下雨，但水还是可以从窗的两侧渗入。

操作办法：贴窗眉分格条时，在离窗两侧 4cm~5cm 左右贴鹰嘴分隔条，这样可以有效断水，减少交工后不必要的麻烦。

窗眉做好后，虽然有分格条断水，但有时仍会出现渗水的问题。解决的办法是在窗眉外做 10mm 的鹰嘴，形成二次断水的构造，从而有效防止窗户的渗水。

7、窗台渗水(包括飘窗)

造成窗台渗水的主要原因：一是窗框下的基层空鼓，没有填实。二是窗台内低外高，或是平的，或窗的周围没有打胶。

操作方法：在粉刷刮槽前，应提前在窗台部位打 60 厚的细石砼，并将窗户固定卡固定在砼上，这样不仅可以很好地固定窗，同时也避免了装修时窗台板的空鼓裂缝。此外，内外窗台粉刷时要压窗框几毫米，并将窗台做成里窗台比外窗台高，高差以 10mm 左右为宜，即外低内高，同时将外窗台做成向下倾斜 $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 的坡度。

8、门窗洞口的抹灰空鼓、裂纹

窗台洞口窗台空鼓原因：窗台基层施工前没有清理干净；另一个原因是窗台的原基层没有湿润。

操作方法：将底部清理干净；将基层充分湿润；用细石砼作基层。

门窗侧面空鼓、裂纹的原因：窗侧面没有同大面墙一起抹底灰，同时抹底灰前没有将墙面清理干净；窗侧面抹灰不能与大面墙连续抹灰时，两次抹灰的接缝应控制在距离窗边 100mm 左右处，以防新旧抹灰分界线正好处在门窗的阳角处。

9、屋面女儿墙

屋面女儿墙粉刷时泛水部位防水卷材要上翻几十公分，粉刷面层要压一部分防水卷材，以防水灌入防水卷材底部形成渗水，但因防水

卷材比较光滑，压防水卷材的粉刷层极易空鼓，经过一段时间会脱落，为避免这种现象发生，可在防水层施工完毕后用喷灯烤泛水部位的防水卷材，待表面烤熔后用提前预备好的粗砂撒在上面形成粘接层，可避免空鼓。

此外，女儿墙内侧和压顶上部抹灰，由于长度较大，若不进行分割，极易产生开裂空鼓。解决办法：在此部位抹灰时，按不大于 6m 进行分割，粘贴分隔条，这样即能保证抹灰质量，避免裂缝，又不影响外立面观感效果。

女儿墙压顶应做成外高内低，向内坡 $10^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 度，以免压顶的积水流向外墙，影响建筑物外立面观感。压顶宽出女儿墙或拦板时，压顶应做成鹰嘴，底部粉刷压光。

10、楼梯间

楼梯间的楼梯斜板底部抹灰时，靠楼梯井的一边，应做宽 \times 厚 = 50mm \times 10mm 的滴水线，以防楼梯间踏步侧面清洁时，污染楼梯斜板底部涂料。

11 阴阳角线条的控制

做完阴阳角后必须用清洁的靠尺再靠一下阴阳角，上下捅一捅，有痕迹的地方，证明那些地方高，需要修补。

12、外墙阳角控制

外墙高度过高，阳角不易把握，一般的方法是：四个大角底层灰抹完且具有一定强度后，贴玻璃条或“Y”型塑料条两种方法，玻璃条一般是 3mm 的，太薄易断，太厚阳角则呈圆角，影响感观，而“Y”型阳角条则不然，它可有效的弥补玻璃条的不足，使工程质量及感观尽善尽美。

13、阴阳角的扭曲不方正

造成这种通病的主要责任在于操作人员没有在距墙角 100mm 处做灰饼。解决方法：抹灰时，先要抹大面墙，再抹小面墙。贴灰饼时，

一定要在距阴阳角 100mm 处做灰饼，以控制阴阳角的方正，面层做完后，须用阴阳角捋角，阴角最好是 15cm~25cm 的长阴角，阳角的长度为 8cm 左右，这样做效果较好。

内墙面、柱面的阳角和门洞口的阳角，宜用 1:2 水泥砂浆抹出护角，护角高度不应小于 2m。

14、室外散水伸缩缝的质量控制

常规作法为伸缩缝位置埋木尺杆，等砼初凝后，取掉木尺杆。这里建议，在未浇砼之前用 3mm 厚的玻璃条贴出伸缩缝的宽度和具体位置，砼浇筑后，用沥青填充玻璃条压出的伸缩缝，这样做出的散水伸缩缝即顺直又美观。

五、门窗工程质量通病防治措施

1、木门窗制作要按设计选用的标准图施工，并认真选料，不论何种原因均不得任意减少用料断面尺寸。

2、各类门窗进场应及时索要产品合格证，严格检查产品规格、型号、质量是否符合设计要求，发现问题及时处理，劣质产品严禁使用。

3、门窗安装前应有技术交底，切实做到门窗安装位置准确，整齐一致，上、下垂直，口、扇平整。

4、各类门窗在运输、保管过程中，要按规定要求装卸堆放，施工中认真做好成品保护。铝合金门窗装饰工程在完成前不得破损保护膜。门窗不得受污染，保持洁净。

5、用于制做门窗的材料，制作前必须做烘干处理，含水率应不大于 12%。要合理选择，对材质缺陷（活节、缺角、大于 5mm 直径的孔洞）必须用同材质的木料加胶修补。

6、木门窗制品出厂前必须净面刨光，刷冷底子油一层，与墙体接触部位做好防腐处理。

7、木门窗框周边与墙体之间缝隙要用砂浆或麻刀砂浆抹压严密平整，不得漏堵或乱塞水泥纸袋等杂物。要做为一道工序，检查无误后方可抹灰。

8、固定门窗的木砖要按规定设置，门窗安装必须牢固，五金齐全，位置统一。合页安装不得单面剔槽，木罗丝要拧紧，不得直接钉入。安装压砂条必须净光毛刺。

9、铝合金门窗安装要牢固，锚件数量、位置、埋设、连接方法，防腐处理必须符合设计要求。铝合金门窗开关必须灵活，关闭严密，间隙均匀。

10、铝合金门窗框与墙体之间缝隙应采用矿棉或玻璃棉毡条填塞，严禁使用水泥砂浆作填塞材料。缝隙填嵌要饱满密实，并用密封膏封闭，表面平整、光滑、无裂缝。玻璃周边橡胶及框扇各部分封闭均应符合设计要求。

六、楼地面工程质量通病防治措施

1、在做地面基层时，应先须将地基土分层夯实，并按设计做好3:7灰土垫层，然后再做基层砼。

2、楼地面基层要清理干净，做为一道工序认真操作，不得留有灰尘、杂物、积水等等，以确保上下层结合粘接牢固。

3、水泥砂浆及细石混凝土楼地面宜采用425#以上普通硅酸盐水泥，砂子用中、粗砂，含泥量在3%以下，石子粒径5-10mm。

4、地面暖气沟和沟盖板上必须有砼垫层，沟边回填土必须认真夯实，如地沟宽度较大时，做地面垫层砼时可采取适当的防裂措施(加玻璃条或台阶钢筋网片)。大面积整体地面或台阶施工时应在垫层、面层同部位留设施工缝或在施工后达到一定强度时用无齿锯切割伸缩缝。

5、基层完成后必须做闭水试验，确保无渗漏、无积水现象后再进行面层施工。

6、穿过楼地面各种预留管道孔洞的堵灌，要派专人做为一道工序认真操作。

7、水泥砂浆楼地面的踢脚线宜用分两层抹成。先抹 1: 3 水泥砂浆底灰，刮平、搓平扫毛养护，后做 1: 2 水泥砂浆面层，拉通线、贴靠尺。用铁抹子抹平压光。阴阳角、踢脚板上口用小角抹子溜直压光，达到上口平直，高度一致，出墙厚度 5—8mm。

8、细石砼应随打随抹光，细石砼的强度、配合比应按设计要求或按规范进行施工，坍落度不大于 30mm，并应按规定要求每 500m²留制一组试块。在细石混凝土振捣密实刮平后，表面均匀地撒一层干水泥砂（水泥：砂——1: 1），再进行三次抹平压光。

9、做楼地面时，应先检查砼板面平整度。对板面凹凸不平处用细石混凝土或者 1: 3 水泥砂浆找平，以保证水泥砂浆面层厚度均匀一致，以免影响质量。

10、各种楼面的敷设电线管道，应牢固地敷设在垫层内，管线上表面至少应有 20mm 厚细石砼保护层，如不足应采取加钢筋网防裂措施。

11、厨房、卫生间等地面泛水坡度应做到排水流畅，地漏应低于该处地面 5—10mm，做成盘子形，且放射线留坡，严禁地漏处挖坑排水。穿过地面的其它管道（设有套管）及地漏安装好后，清除干净洞口垃圾，支撑好底模，并洒水湿润洞壁，先铺抹一层 15mm 左右厚的水泥砂浆，再用 C 20 细石混凝土将管道及地漏四周修补好，待修补硬化后，进行水、蓄水试验，试验时间不少于 24 小时，不渗不漏再做地坪，同时必须在管子四周粉出高于地坪 30mm 以上的锥体。

12、楼地面或楼梯平台在做找平层时，楼梯起步高度应比中间踏步高度高（高出找平层厚度），而收步应比中间踏步低（低于找平层厚度）。同时在粉刷楼踏步面层时，应按弹线所示阴阳角位置抹面，应对尺寸偏差适度剔凿，以确保楼梯踏步宽度、高度一致。

七、屋面工程质量通病防治的措施

1、屋面工程所用的各种材料、制品、配件应符合设计要求和现行国家标准的规定。使用前应有质量证明的文件并进行复验，确认达到标准后再施工。

2、屋面工程施工前，应对结构层及各种予埋件、穿过屋面的各种管道等按设计要求及规范规定认真进行检查。屋面保温层、找平层的铺、抹应从出水口位置拉放射线找坡，找坡层应冲筋、上杠、压光、表面无掉皮无起砂、坡度正确、表面平整无积水，并按规范要求（间距不大于 6m）留设伸缩缝，一般缝宽为 20mm。天沟坡向出水口，其纵向坡度不宜小于 5%，屋面泛水高度不小于 250mm。找平层施工后应进行养护并进行淋水试验，以验证有无积水现象。

3、塑料油膏防水层应铺贴在表面干燥的基层上。穿过屋面的管子根部应附加一布二油连同二布三油进行严密包裹，外设圆锥形混凝土保护墩，出屋面通气道。女儿墙、出屋面管道等外油膏应竖向铺贴高度 250mm 以上。

4、防水层收头敞开及刷油厚度不够不均匀是造成屋面渗漏的严重隐患，防水层收头应用油膏严密封嵌，防水层的每层刷油不小于 1.2mm，收头均压入女儿墙凹槽并用塑料油膏嵌封好。

5、屋面防水层施工时，应先做屋面排水比较集中的部位（屋面与水落口交接处、檐口、檐沟、天沟等），并应由低向高施工。玻璃纤维布搭接长度符合规范要求。

6、对屋面部分的抹灰，女儿墙压顶应线条平直，边角整齐、压光、外高内低，凸出墙面的各种线条抹成鹰嘴，有避雷网的女儿墙抹灰要预防网架根部空鼓。

7、水落管、天沟、泛水采用镀锌铁皮时，厚度宜为 0.45—0.75mm，并应刷专用底漆。水落管安装前应先弹线，卡子固定可用钻孔埋设或膨胀螺栓固定，严禁用木楔子直接钉入墙缝。卡子用扁铁制作，在水落管搭接处必须设卡子，距墙高压 20mm，正、侧竖向顺直。

八、砌块墙体裂缝分析与防治措施

由于加气混凝土砌块本身的特点，以及对施工环境的特殊要求，使得加气砌块更容易开裂。填充墙体裂缝虽然裂缝很小，但影响了墙面装饰的美观，因此，必须在设计、施工阶段，采取一定措施，才能减少、避免这种裂缝现象的发生。在填充墙体开裂的维修中，发现三方面问题较为突出：一是房屋顶层墙体开裂现象；二是加气混凝土砌块墙开裂现象；三是填充墙斜顶砖砌筑问题。

（一）、房屋顶层墙体开裂现象及防治措施

这种情况一般在楼宇顶部 2-3 层出现，具体表现为：梁底出现水平裂缝；柱边或填充墙中部出现竖直裂缝或八字形裂缝；裂缝早上不明显，晴天的午后变得明显；外墙多于内墙。

维修时，我们曾先后采用过两种方法：一是在抹灰基层上，用白乳胶将 100 毫米宽无纺布粘贴于裂缝上，再刮腻子恢复面层；二是沿裂缝将抹灰层剥掉 200 毫米宽，安装钢板网片后，再抹灰恢复面层。但经过一段时间后，在钢板网或无纺布边缘，往往又出现新的裂缝。对上述现象分析，可以得出结论：屋面框架结构，当午后曝晒后，屋面板上下温差加大，框架梁、柱出现温差变形，而填充墙为刚性结构，不能与框架结构协同变形，产生水平裂缝；另一方面，由于钢筋混凝土结构与砖石结构膨胀温度线系数的差异，当温度变化后出现变形差，产生竖向裂缝。对于已完工程，杜绝或减小钢筋混凝土结构的温差变形是不现实的，解决问题的关键在于使填充墙与框架结构形成整体，并具有一定的应变能力。具体操作如下：

a) 在填充墙面分别沿竖向及水平方向用手提切割机切槽，深度 20 毫米(至砌体表面)，宽度 20 毫米，槽间距 400-600 毫米(具体视墙面裂缝大小而定)成网状，竖向槽从楼板底至地面，横向槽拉通墙面并覆盖两侧柱子表面。

b) 将槽内灰尘清理干净，并保持干燥。

c) 将市售环氧树脂与固化剂按说明调配后, 把树脂用毛刷将槽内涂匀, 同时将除锈后 $\Phi 6$ 钢筋通长涂匀, 然后将通长 $\Phi 6$ 钢筋压入槽内, 同时用预先拌好的 1:1 干硬性水泥砂浆压入槽内, 以固定 $\Phi 6$ 钢筋不致移动, 并用小于 15124 毫米 PVC 管将砂浆压实, 并略低于大墙面, 便于恢复面层。施工时, 应先粘竖向筋再粘横向筋。

d) 待砂浆干燥用小锤敲击检查是否空鼓后, 再恢复墙面装饰层。对外墙面, 尚应用水泥基防水涂膜做好防水措施。

这种方法, 利用环氧树脂的粘结作用, 一方面使填充墙成配筋体, 具备一定的应变能力, 提高抗裂性。另一方面, 通过钢筋网使框架与填充墙形成整体, 将变形差均匀地分散于整个墙面, 共同变形的能力增加, 从而避免或减少裂缝的发生。另外, 这种办法对墙体破坏小, 工期快, 易于恢复装饰层。

针对这种裂缝的普遍性, 必须从设计及施工阶段, 采取一定的措施加以解决:

a) 重视并做好屋面保温隔热层, 减小屋面板上下温差。

b) 由于屋面板四周(即外侧框架梁)以及女儿墙均为外露面, 难以完成保温隔热措施, 应采取结构措施, 在边跨增加结构柱, 减小柱距梁跨(使其不大于 3 米), 从而减小边梁因上下温差而产生的变形, 减少墙体水平裂缝的出现。

c) 设计应尽量减少屋面结构外露部分。

d) 将填充墙两侧拉结筋拉通, 成为配筋砌体, 以改善两种材料因变形差异而出现裂缝。

e) 墙面应满挂钢板网, 再进行抹灰, 钢板网与框架梁柱要可靠拉结(如利用环氧树脂粘结), 使墙体与框架结构形成整体, 共同变形能力增强, 从而减少裂缝。

(二)、蒸压加气混凝土砌块墙开裂现象及防治

墙体开裂中以加气混凝土砌块所占比例最高, 具体表现为柱侧以

及墙体中部竖向或八字形裂缝。成因主要在两个方面：一是砌体材料收缩量大；二是墙体与混凝土框架结构，因温度线膨胀系数不同而存在温度变形差。在维修中，我们曾采用粘结无纺布或加钢板网抹灰的办法，但是效果不理想。经分析存在以下原因：一是水泥制品收缩期较长，一般到3年龄期，干缩才会基本完成；二是加气混凝土砌块气孔发达，毛细作用强，受空气湿度影响大。对此，我们同样采取了利用环氧树脂粘钢筋的方法进行处理，按前述方法在裂缝部位沿水平方向切槽粘结钢筋，钢筋间距200毫米，长度从裂缝处起每边宜超过500毫米。实践证明，这种修补方法具有成功率高、墙面破损小、工期短的优点。

加气混凝土砌块更易于开裂，还存在下述原因：

a) 由于水泥砌块在28天龄期内收缩量很大，因此规范明文规定，施工时的砌块产品龄期不应小于28天。而许多厂家忽视此项规定。生产紧张时，砌块往往提前出厂，而施工现场缺乏检测手段，在施工场地狭窄的情况下，基本是进多少用多少，直接造成墙体砌筑后收缩量大的问题。

b) 施工时，忽视砌块含水率的问题，造成砌筑完成后失水，加大收缩量。

c) 由于使用水泥砂浆的要求，无法避免湿作业环境。

d) 当墙面抹灰时，砌体本身的裂缝往往已存在或正在发展，当抹灰砂浆干燥收缩时，又加大了砌体的裂缝。

正是由于加气混凝土砌块本身的特点，以及对施工环境的特殊要求，使得加气砌块更容易开裂。因此，必须在设计、施工阶段，采取一定措施，才能减少、避免这种裂缝现象的发生。具体措施如下：

a) 施工单位应选择当地具有准用证的合格生产商。签订合同时，要明确砌块进入施工现场时间，生产商必须保证龄期的问题，并承担相应责任。

b) 施工单位应对进场砌块加强检测。

c) 砌块进场后，尽快运入已放好线的施工楼层，分散堆放至砌筑位置，并应事先做好防水措施，保证主体结构养护用水，以及雨水不流入楼层。为尽量增加砌块龄期，宜在间隔一周后再进行砌筑，并且应采用电热法测定砌块含水率。当含水率低于 15%时，方允许施工。

d) 针对加气混凝土砌块的特点，在砌筑前，不应再提前浇水湿润，以避免因浇水不均匀造成砌块含水量增大。而应采取在砌筑时，铺砂浆前，在砌筑面上适量浇水的作法。

e) 加强圈梁、构造柱的设置，墙长超过 4 米应设构造柱，墙高超过 3 米，应设圈梁。墙长及层高较大且有门洞时，构造柱的设置应首先保证洞口两侧，以避免洞口角部收缩裂缝。当主体结构未留钢筋，或位置偏差时，必须采用植筋。

f) 由于易受空气湿度影响，以及与框架结构存在变形差，宜将墙体两侧拉结筋拉通，提高抗裂能力。

g) 严格按照操作规程施工，保证砂浆强度，以及灰缝饱满(尤其是竖缝)。

h) 砌筑完成后，要坚持洒水养护，以减少砂浆的干燥收缩。

i) 墙体抹灰前，要做好如下几个步骤：

1) 保证墙体完成 28 天以上。

2) 认真检查墙体有无裂缝，有裂缝部位要根据情况采取措施，如刻槽修补或加钉钢板网。对于切槽后预埋管线部位，需用干硬性细石混凝土将槽填塞密实，并钉大于槽宽 200 毫米的钢板网。

3) 洒水适当湿润墙面，调制 1:1 水泥砂浆，其中 108 胶掺量应占用水量 30%以上(砂浆稠度应适于使用滚筒)。用滚筒将砂浆在墙面反复滚涂两次，以封闭砌体气孔，并做为抹灰层基层。

4) 墙体与框架交接处，应钉 200 毫米宽钢板网(钢板网丝梗直径应大于 115 毫米，网眼宜大于 15 毫米)，钢板网钉牢后，在钉网

处宜用 1：1 水泥砂浆抹 5 毫米厚，覆盖网体，增大网体与墙面粘结能力。

5)对 c、d 两项养护 7 天后，再进行大面积抹灰施工。

6)为减少抹灰层的收缩，一定要加强养护。

(三)、关于填充墙顶砖的改进

维修中，我们发现，填充墙尤其是 200 毫米厚墙体顶砖易于出问题。其原因在于，市场缺少专用顶砖，而现场自行制作难度较大，往往采用红砖用 180 毫米墙的方法斜砌顶砖。对此，我们认为，可改为使用干硬性细石混凝土塞缝法来解决墙顶收口问题。

a)墙体砌至梁(板)底 50 毫米， 做为预留缝。

b)待墙体砌筑完成 28 天后，用 C20 干硬性细石混凝土塞缝，干硬性混凝土的标准为用手可捏成团。

c)填缝分三次进行，每天塞填一次，用手将混凝土塞紧。最后一次应压实抹平。

九、 给排水工程质量通病防治技术措施

10.1 设计

10.1.1 管道穿过墙壁和楼板，应设置金属或塑料套管。安装在楼板内的套管，其顶部应高出装饰地面 20mm，安装在卫生间及厨房内的套管，其顶部应高出装饰地面 5mm，底部应与楼板底部相平；安装在墙壁内的套管其两端与饰面相平。穿过楼板的套管与管道之间缝隙宜选用阻燃密实材料填实，且端面应光滑。管道的接口不得设在套管内。

10.1.2 管道、阀门和配件应采用不易锈蚀的材质，给水管道必须采用与管材相适应的管件。生活给水系统所涉及的材料必须达到饮用水卫生标准。

10.1.3 排水塑料管必须按设计要求及位置装设伸缩节。如设计无要求时，伸缩节间距不得大于 4m。高层建筑中明设排水塑料管道

应按设计要求设计阻火圈或防火套管。

10.1.4 金属排水管道上的吊钩或卡箍应固定在承重结构上。固定件间距：横管不大于 2m；立管不大于 3m。楼层高度小于或等于 4m，立管可安装 1 个固定件。立管底部的弯管处应设支墩或采取固定措施。

10.1.5 建设项目的污水排水横管宜设于本层套内。当必须敷设于下一层的套内空间时，其清扫口应设于本层，排水栓和地漏的安装应平正、牢固，低于排水表面，周边无渗漏。地漏水封高度不得小于 50mm。

10.1.6 与排水横管连接的各卫生器具的受水口和立管均应要求采取妥善可靠的固定措施；管道与楼板的接合部位应要求采取固定可靠的防渗、防漏措施。

10.1.7 连接卫生器具的排水管道接口应紧密不漏，其固定支架、管卡等支撑位置应正确、牢固，与管道的接触应平整。

10.2 施工

10.2.1 建筑给排水工程所使用的主要材料、成品、半成品、配件、器具和设备必须具有中文质量合格证明文件，规格、型号及性能检测报告应符合国家技术标准或设计要求，进场时必须应做检查验收，并经监理工程师核查确认。

10.2.2 建筑给排水工程施工现场应具有必要的施工技术标准、健全的质量管理体系和工程质量检测制度，实现施工全过程质量控制。

10.2.3 建筑给排水工程的施工应编制施工组织设计或施工方案，经批准后方可实施。

10.2.4 防治管道渗漏的技术措施：

(1) 管道安装时应按设计选用管材与管件相匹配的合格产品，并采用与之相适应的管道连接方式，要求严格按照施工方案及相应的施

工验收规范、工艺标准，采取合理的安装程序进行施工。对于暗埋管道应采取分段（户）试压方式，即对暗埋管道安装一段，试压一段，隐蔽一段。分段（户）试压必须达到规范验收要求，在施工过程中确保管道接口的严密性；

（2）管道与器具（配件）连接时，应注意密封填料要密实饱满，密封橡胶圈等衬垫要求配套、不变形；金属管道与非金属管道转换接头质量要过关，以确保接口严密、牢固；

（3）全部安装完毕后，各种承压管道系统应按规范要求做水压试验，非承压管道系统应做灌水试验，并应形成相应的记录，并经监理工程师核查确认。

10.2.5 主体施工时，按图纸要求密切配合土建施工预埋套管（或预留孔洞）。需要预埋套管的位置，在施工图纸上标注好规格、尺寸、标高、轴线位置，施工中跟踪检查，各级检查人员签字后，方可隐蔽。各种套管应根据设计要求及相应标准图集加工制作，定位安装，预埋套管主要质量通病防治技术措施：

（1）防水套管应在土建主体施工时进行配合预埋，应固定牢靠，在浇筑混凝土时要有专人看护；安装管道时，对于刚性防水套管，套管与管道的环形间隙中间部位填嵌油麻，两端用水泥填塞捻打密实；

（2）安装在墙内的套管，宜在墙体砌筑时或浇筑混凝土前进行预埋；如果为砖墙，也可待墙体砌好后开洞，安装管道时埋设套管，并用砂浆填补密实封堵。过墙套管应垂直墙面水平设置，套管与管道之间的填料宜采用阻燃密实材料；

（3）穿楼板的套管应在地面粉刷或铺设饰面之前埋设。穿楼板套管的固定可在套管两侧地面处焊两根圆钢，搁置在地面上，然后用砂浆封堵洞隙。若洞隙较大，板底应加托板，托板用铁丝吊在套管两侧的圆钢上，然后浇筑细石混凝土封堵。封堵前须用水冲洗，楼板堵洞宜采用二次灌堵，且抹面平整，完成后浇水养护并用水试验，确保套

管与楼板之间封堵密实，不渗不漏。套管与管道之间应采用阻燃密实材料和防水油膏填实。

10.2.6 保温管道在安装时，预先考虑穿墙、穿楼板的套管，并能满足保温层的厚度。

10.2.7 给水管支（吊）架及支墩安装主要质量通病防治技术措施：

（1）管道支、吊、托架的形式、尺寸及规格应按设计或标准图集加工制作，型材与所固定的管道相称；孔、眼应采用电钻或冲床加工，焊接处不得有漏焊、欠焊或焊接裂纹等缺陷；金属支、吊、托架应做好防锈处理；

（2）支、吊、托架间距应按规范要求设置，直线管道上的支架应采用拉线检查的方法使支架保持同一直线，以便使管道排列整齐，管道与支架间紧密接触，与金属支架材质不同的管道间还应加橡胶等绝缘垫；

（3）埋地管道的支墩（座）必须设置在坚实老土上，松土地基必须夯实；

（4）公共场所或人员集聚区金属支架应做倒角处理。

10.2.8 根据管道伸缩量严格按规范设置伸缩节。伸缩节设置位置应靠近水流汇合管件，并符合下列规定：

（1）立管穿越楼层处为固定支承且排水支管在楼板之下接入时，伸缩节应设置于水流汇合管件之下；

（2）立管穿越楼层处为固定支承且排水支管在楼板之上接入时，伸缩节应设置于水流汇合管件之上；

（3）立管穿越楼层处为不固定支承时，伸缩节可设置于水流汇合管件之上或之下；

（4）立管上无排水支管接入时，伸缩节可按伸缩节设计间距置于楼层任何部位；

(5) 横管上设置伸缩节应设于水流汇合管件上游端；

(6) 立管穿越楼层处为固定支承时，伸缩节不得固定；伸缩节固定支承时，立管穿越楼层处不得固定；

(7) 伸缩节插口应顺水流方向；

(8) 埋地或埋设于墙体、混凝土柱体内的管道不应设置伸缩节。

10.2.9 排水管道、地漏等位置返臭气防治技术措施：

(1) 排水立管应设伸顶通气管（顶端设通气帽）；

(2) 不得用吸气阀（补气阀）代替通气管；

(3) 通气管应高出屋面 300mm，且大于最大积雪厚度；通气管出口 4.0m 以内有门窗时，应高出门窗顶 600mm 或引向无门窗侧；经常有人停留的平屋顶上，通气管应高出屋面 2m，并有围护措施；

(4) 通气管不得与烟道、风道连接；

(5) 存水弯的设置应符合设计图纸的要求。卫生器具排水口下存水弯的水封深度不得小于 50mm；

(6) 施工安装时应选用符合标准的产品，严格按图施工。安装过程中应保证地漏（特别是钟罩式地漏）的水封深度不得小于 50mm。

10.2.10 管道在经过建筑物伸缩缝及沉降缝处，应设置补偿装置；消防管道安装为了防止锈蚀，宜采用镀锌钢管管箍连接；如采用焊接，应用法兰二次镀锌连接方式。

10.2.11 消火栓箱安装主要质量通病防治技术措施：

(1) 消火栓箱体的几何尺寸和厚度尺寸必须符合设计及现行技术标准的规定。消火栓应参照标准图集安装，单栓消火栓的栓口出水方向宜向下或与设置消火栓的墙面相垂直；

(2) 暗装消火栓应在土建主体施工时预留孔洞，预留孔洞大小、位置及标高应准确并满足消火栓及箱体安装的要求，并留有一定的调节余量。消火栓箱体安装时要考虑装饰层的厚度；应保证箱体安装高度正确，一般箱底安装高度为 0.95m；若带自救式卷盘，箱底为 0.90m；

(3) 设于砖墙上的暗装消火栓箱体上部应采取承重措施，以防止箱体受压变形而影响箱门的开启；

(4) 按照消防要求，应将栓口接管与箱底留孔间隙处进行防火封堵；箱体背板不得外露于墙面，如箱体所在的墙面厚度小于箱体厚度，应采用防火材料对箱体背板后面进行处理，且处理后不应低于同房间耐火等级；

(5) 消火栓箱内的栓、水枪、水龙带及快速接扣必须按设计规格配置齐全，其产品必须符合消防部门批准生产、销售、使用的合格品。水龙带与快速接扣一般采用 16 号铜丝（ $\phi 1.6$ ）缠绕 2~3 道，每道缠紧 3~4 圈，扎紧后将水龙带和水枪挂于箱内挂架或卷盘上。

10.2.12 箱式消火栓的安装应符合下列规定：

(1) 栓口应朝外，并不应安装在门轴侧；

(2) 栓口中心距地面为 1.1 米，允许偏差 ± 20 mm；

(3) 阀门中心距箱体侧面为 140mm，距箱后内表面为 100mm，允许偏差 ± 5 mm；

(4) 消火栓箱体安装的垂直度允许偏差 3mm。

10.2.13 排水管道的坡度应按设计图纸施工，坡向合理，不得倒坡。

(1) 安装前先按照确定的卫生器具安装尺寸修整孔洞。根据图纸要求并结合实际情况，按修整后孔洞位置测量尺寸，绘制加工草图，根据草图量好管道尺寸，进行裁管、预制，排水横管变径时应保证管顶平接；

(2) 沿管道走向在管段的始末端按设计坡度拉线，根据设计或规范要求并结合管节长度确定支吊架的位置，按拉线处该位置与支吊架固定点的垂直距离制作支吊架；

(3) 将预制好的管段用铁丝临时吊挂，查看无误后进行粘接，按规定校正管道坡度。待粘接固化后，再紧固支承件。

10.2.14 管道堵塞防治措施：

(1) 组织好工地现场的临时施工排水，严禁土建专业施工人员把施工和清洗中产生的含有水泥砂浆的废水排入室外排水管网；

(2) 管道安装前要检查防止灰、泥土及异物进入管内，并清扫干净；

(3) 对已经安装完毕的管道应及时牢固地封闭临时敞口处，防止杂物进入。

10.2.15 管井内管道应综合排布，排列整齐，固定牢固，预留孔洞和管道穿楼板孔洞应防火封堵，采用防火材料填充密实。

十、电气工程质量通病防治技术措施

11.1 设计

11.1.1 电线保护管及配件应采取防腐措施或采用不易锈蚀的材质；塑料线管（硬质塑料管、半硬质塑料管）、塑料线槽及配件，应采用氧指数为 27 以上的难燃型制品。

11.1.2 电气线路应采用符合安全和防火要求的敷设方式配线，导线应采用铜线。在同一根管或线槽内有几个回路时，所有绝缘电线和电缆都应具有与最高标称电压回路绝缘相同的绝缘等级。

11.1.3 每套住宅的空调电源插座、电源插座与照明，应分路设计；厨房电源插座和卫生间电源插座宜设置独立回路；除空调电源插座外，其它电源插座电路应设置漏电保护装置；每套住宅应设置电源总断路器，应具有漏电保护功能，并应采用可同时断开相线和中性线的开关电器。

11.1.4 应采用 TT、TN-C-S 或 TN-S 接地方式，并进行总等电位联结；设洗浴设备的卫生间应做等电位联结；不同用途和不同电压等级用电设备的接地，除另有规定外，宜采用一个总的共用接地装置，接地装置的接地电阻应符合其中最小值的要求。

11.1.5 避雷带、接地干线等防雷接地系统应采用不易锈蚀的材质。

11.1.6 建筑的公共部位应设人工照明，除高层住宅的电梯厅和应急照明外，均应采用节能自熄开关。

11.2 施工

11.2.1 建筑电气工程所使用的主要材料、成品、半成品、配件、器具和设备必须具有中文质量合格证明文件，规格、型号及性能检测报告应符合国家技术标准或设计要求，进场时必须应做检查验收，并经监理工程师核查确认。

11.2.2 建筑电气工程施工现场应具有必要的施工技术标准、健全的质量管理体系和工程质量检测制度，实现施工全过程质量控制。

11.2.3 建筑电气工程的施工应编制施工组织设计或施工方案，经批准后方可实施。

11.2.4 电线保护管的敷设主要质量通病防治技术措施：

(1) 电线保护管接口要处理好，保证连接牢固、接口紧密，连接配件配套、齐全，金属导管严禁对口熔焊连接，镀锌和壁厚小于等于2mm的金属导管不得套管熔焊连接，金属导管应保证接地电气连接通路；PVC管采用专用配套接头，连接管两端连接处使用配套、专用的胶合剂进行粘接，保证连接处不渗、漏水等，涂胶合剂前应将连接套管内壁和连接管两端外壁清理干净，以保证连接的牢固；

(2) 当电线保护管在墙体剔槽埋设时，建议采用机械切割，采用强度等级不小于M10的水泥砂浆抹面保护，保护层厚度大于15mm；

(3) 直埋于地下或楼板内的刚性绝缘导管穿出地面或楼板易受机械损伤的地方，应加上金属套管作保护；

(4) 沿建筑物、构筑物表面和支架上敷设的刚性绝缘导管，应按设计要求增设温度补偿装置，保证线路的安全可靠；

(5) 金属或非金属软管做电线保护管时，与电气设备连接时其长

度不大于 0.8m；与照明器具连接时其长度不大于 0.8m；在潮湿和露天场所应采用防液型复合管。

11.2.5 在定货时就应选购符合要求的电线，同一建筑物、构筑物的电线绝缘层颜色选择应一致，导线按色相要求施工，即交流三相电中，A 相导线的颜色为黄色，B 相为绿色，C 相为红色，地线应使用黄绿相间导线，零线应使用淡蓝色的导线。

11.2.6 开关、插座安装及接线主要质量通病防治技术措施：

(1) 安装开关、插座之前，应先扫清盒内灰渣脏土；安装盒如出现锈迹，应再补刷一次防锈漆，以确保质量；土建装修进行到墙面、顶板喷完浆活时，才能安装开关、插座及电气器具；

(2) 穿线时就应把三相电鉴别好相序，并分好颜色；注意单相电相线、零线、PE 线的颜色区分清楚，加强自检互检，及时纠正错误；

(3) 接地线在插座间不能串联连接，必须直接从 PE 干线接出单根 PE 支线接入插座；

(4) 导线分支接头采用缠绕方法搪锡，包扎绝缘层不低于原来导线的绝缘强度，接线处的连接导线绝缘层受损处，要求重新包扎好；

(5) 同一建筑物、构筑物的开关采用同一系列的产品，开关的通断位置一致，操作灵活、接触可靠；

(6) 灯具的相线经开关控制。

11.2.7 防雷接地系统主要质量通病防治技术措施：

(1) 避雷带、接地干线采用焊接连接时，焊接处焊缝应饱满（圆钢采用双面焊接，扁钢采用三面焊接），搭接长度符合要求，并有足够的机械强度，焊接处做防腐处理；避雷带支架安装位置准确垂直，水平直线部位间距均匀，固定牢固；

(2) 当避雷带、接地干线跨越建筑物变形缝时，应设补偿装置；

(3) 屋面及外露的其他金属物体（管道、金属扶手、风机、冷却塔及建筑物景观照明灯、设备外壳及设备基础等金属物体）应与屋面防雷装置连接成一个整体的电气通路；

(4) 设备金属外壳及设备基础、设备支架等可接近裸露导体应利用就近的金属钢导管或单独与接地干线可靠连接，防止漏电事故；

(5) 建筑物外墙应留置供测量用的接地装置引下线测试点，测试点设置数量符合设计要求，但不少于 2 处，其位置距离散水高度一般为 500~800 mm；接地测试点装置应设保护，并做标识；

(6) 总等电位联结线端子箱安装在进线总配电箱近旁，将接地干线和引入建筑物的各类金属管道如上下水、热力、煤气等管道以及自建筑物外可能引入的危险故障电压的其他可导电体和周围其他外露可导电体与总等电位联结端子板连接，等电位联结干线或局部等电位箱间的连接线形成环形网路，支线间不应串联连接；

(7) 局部等电位联结线端子箱应符合国家技术标准或设计要求，预留足够的端子连接点，螺帽、防松零件齐全。

11.2.8 电缆桥架、母线槽安装主要质量通病防治技术措施：

(1) 金属电缆桥架及其支架全长不少于 2 处（一般在变配电室、电气竖井各一处）与接地（PE）干线相连接；

(2) 非镀锌电缆桥间连接板的两端跨接铜芯接地线连接在电缆桥架的本体上，其接地线最小截面积不小于 4 mm^2 ，且引入或引出的金属电缆导管，导管与桥架间做跨接线；非镀锌电缆桥间连接板的两端用不小于 4 mm^2 铜芯线或裸编织软铜带跨接；母线槽的金属外壳每段用不小于 16 mm^2 裸编织软铜带跨接；所有跨接线防松装置齐全；

(3) 钢制电缆桥架直线段长度超过 30m 设置伸缩节；电缆桥架跨越建筑变形缝处设置补偿装置；

(4) 电缆桥架、封闭式母线水平穿越防火隔墙或垂直穿越楼板（包括电气竖井内）的所有孔洞作防火密闭封堵与隔离；

11.2.9 配电箱安装及箱内配线主要质量通病防治技术措施：

(1) 箱体安装周正，固定可靠，内外清洁，平整度符合规范要求；进箱管口应用机械开孔器开合适连接孔，或使用预留的敲落孔，排列整齐，切口光滑，护口齐全；

(2) 箱内接地、接零排线齐全，箱盖开启灵活，门和框架的接地端子间应用裸编织软铜带连接，且有标识；箱内排线整齐，导线分色处理，电缆终端应制作电缆头，回路编号齐全、正确，同一接线端子上连接线不多于 2 根。

11.2.10 电井内安装要求清洁、整齐、布置合理，桥架、母线槽、配电箱、电缆安装固定牢固，接地系统完整，井内预留孔洞和管道穿楼板孔洞应采用防火材料填充密实，防火封堵。