

深圳市建筑工程质量常见问题防治指南

深圳市住房和建设局 发布

二〇一九年十二月

前言

为与时俱进，有效防治当下建筑工程质量常见问题，提升设计及施工质量，促进全市建筑业稳健发展，深圳市住房和建设局将强化质量常见问题防治作为 2019 年的重点工作之一，并组织启动完成《深圳市建筑工程质量常见问题防治指南》的编制。本指南以现有的建筑工程质量常见问题内容为主，并收集近年来建筑工程设计、施工中出现的新的质量问题及技术措施。

本指南的主要内容是：1. 地基与基础；2. 混凝土结构；3. 钢结构；4. 装配式建筑；5. 建筑装饰装修；6. 建筑门窗和幕墙；7. 防水工程；8. 建筑给排水；9. 建筑电气与智能建筑；10. 通风与空调；11. 燃气工程。

如对本指南中内容有意见和建议，请联系深圳市建筑工程质量安全监督总站（地址：深圳市福田区莲花路 2030 号安监大厦十楼总工室；邮政编码：518000）。

主编单位：深圳市建筑工程质量安全监督总站

参编单位：深圳市岩土工程有限公司

中建二局第一建筑工程有限公司

中国建筑第四工程局有限公司

中建科工集团有限公司

深圳市鹏城建筑集团有限公司

江苏省华建建设股份有限公司

深圳市科源建设集团股份有限公司

深圳市建筑门窗幕墙学会

深圳市防水行业协会

深圳市京圳工程咨询有限公司

深圳市燃气工程监理有限公司

主要起草人：申新亚 许维宁 李 波 韩 红 罗 艺 王春涛 徐以中 盖晓霞 张译天 常 璐 江顺先
罗晓生 吴正朋 刘光荣 霍同洋 陈志龙 周起太 余益军 曾晓武 秦绍元 石伟国 吴志彪
韩 瑞 张开元 刘 鑫 姜梦蕾

目录

一、 地基与基础	1
二、 混凝土结构	6
三、 钢结构	21
四、 装配式建筑	30
五、 建筑装饰装修	47
六、 建筑门窗和幕墙	57
七、 防水工程	65
八、 建筑给排水	85
九、 建筑电气与智能建筑	90
十、 通风与空调	101
十一、 燃气工程	104

一、地基与基础

序号	现象	部位或项目	技术措施
1	锚索抗拔力不够或应力松弛损失	桩锚支护	<ol style="list-style-type: none">施工前应按设计要求进行锚索基本试验，确定抗拔力等参数。严格按设计孔径、孔深、倾角施工，软弱或复杂地层采取跟管钻进成孔。注浆前严格清孔。一次注浆完成后再拔出套管，同时在拔套管过程中不断补浆。严格控制水灰比，水泥浆初凝前（一次注浆完成后 2-4 小时）进行二次注浆，适当提高二次注浆压力。对扩大头锚索，应采用液压式机械扩大钻头成孔。锚索及时锁定，及时分层进行抗拔检测。
2	锚索索头漏水	桩锚支护	<ol style="list-style-type: none">一次注浆应补浆，确保自由段至孔口段注浆饱满。采取双液注浆或其它措施封堵。
3	土钉或钢筋锚杆抗拔力不够	土钉墙支护	<ol style="list-style-type: none">采用干法成孔，严格清孔。保证成孔倾角。对漏浆地层可采用间歇式注浆或调整水灰比，或采用止浆带等工艺，确保注浆饱满。
4	钢筋混凝土支撑梁下垂	支撑结构	<ol style="list-style-type: none">对软土地基采用换填、铺垫或硬化等措施，必要时可采取土体加固。有条件时也采用悬吊或支托主筋措施。对跨度较大的支撑梁，支模时适当起拱。
5	截水帷幕漏水	高压旋喷截水帷幕	<ol style="list-style-type: none">根据不同地层严格控制提升速度，砂层提升速度一般不大于 10cm/min。对强透水层进行复喷。对承压水头过大的地层，减小水泥浆的水灰比；施工时应将喷头降到孔底，待孔口返浆后再开始提升喷射注浆。

一、地基与基础

序号	现象	部位或项目	技术措施
		水泥搅拌桩截水帷幕	<ol style="list-style-type: none">1. 整平硬化施工场地，施工过程中严格控制桩基垂直度。2. 设计适当增加搭接宽度。3. 放慢提升速度，进行复喷复搅。4. 严格控制水泥浆水灰比，采用自动计量仪表控制注浆量。
		咬合桩截水帷幕	<ol style="list-style-type: none">1. 对于搓管软咬合成桩工艺，应严格控制桩孔垂直度。2. 对含有强透水层的场地，尽量采用全回转搓管机施工。3. 对于旋挖硬咬合成孔工艺，荤桩宜采用筒钻低压钻进。
		地下连续墙截水帷幕	<ol style="list-style-type: none">1. 槽幅工字钢接头处设置塑料泡沫或回填砂袋，用刷槽器刷槽。2. 成槽后应严格清渣，应采用优质泥浆置换和悬浮槽底泥渣。
6	桩身断裂及损坏	高强预应力混凝土管桩（P H C 桩）	<ol style="list-style-type: none">1. 施工前应将地下障碍物清理干净，尤其是桩位下的障碍物，必要时用钎探检查。2. 接桩时，要保证上下两节桩在同一轴线上，接头焊接必须严格按设计和规范要求执行。3. 锤击沉桩时总的锤击数和最后 1m 锤击数不得超过规范要求；在静压桩沉桩的过程中，严禁浮机。4. 土方开挖时严禁机械对桩头的碰撞，同时应尽量减少不平衡开挖。
7	桩身上浮	高强预应力混凝土管桩（P H C 桩）	<ol style="list-style-type: none">1. 制定有效的沉桩流水路线，控制每天的沉桩数量，控制沉桩速率(一般控制在 1m/min 左右)。2. 控制布桩密度，对桩距较密部分的管桩可采用预钻孔沉桩方法（钻孔孔径约比桩径小 50—100MM，深度宜为桩长的 1/3 —1/2，先引孔后再施打管桩）以减少挤土效应。3. 压桩施工时应设置观测点，定时检测桩的上浮量及桩顶偏位值，设置一定比例的观测点对已完成的管桩进行桩顶标高监测，并做好记录，发现桩身上浮时，应采取可行措施方可继续施工。4. 发现有桩身上浮现象时，应采用复打或复压措施，复打或复压 1—2 次，甚至多次。5. 在同一区域内打桩，宜先施工深桩，再施工浅桩。

一、地基与基础

序号	现象	部位或项目	技术措施
8	桩身倾斜	高强预应力混凝土管桩（PHC桩）	<ol style="list-style-type: none">施工应定期进行与垂直度相关机械设备部件和仪表的维修校正，以避免因设备的原因而影响沉桩的垂直度。施工场地要平整坚硬，在较软的场地中应适当铺设道渣或其他必要的措施提高地基承载力，防止桩机在打桩过程中产生不均匀沉降。施工过程中要严格控制好桩身垂直度，重点应放在第一节桩上，垂直度偏差不得超过桩长的0.5%，沉桩时宜设置经纬仪或线坠在两个方向上进行校准。在打桩过程中如发现桩不垂直应及时纠正，桩锤击或压入一定深度发生严重倾斜时，不得采用移架方法来校正。遇到孤石、岩面倾斜等不良地质时，应采用引孔或改用其它桩型。采用预钻孔法时，严格控制钻孔垂直度。桩基施工后应在停歇期后再进行基坑开挖施工，基坑开挖应分层均匀进行，必须加强基坑支护措施，防止因土体对桩的侧压力而引起管桩倾斜或折断。
9	钻孔倾斜	钻孔灌注桩（包括旋挖桩、冲孔桩等）	<ol style="list-style-type: none">施工前应先将场地压实平整，钻进设备安装符合质量要求，旋挖钻进时，应经常观察水平仪，纠正钻杆倾斜。冲击钻进时，应保证钻机底座安置水平不产生不均匀沉降。选择合理的钻进工艺，如旋挖钻进时，在软硬互层选择平头钻具、双进土口钻斗，避免产生钻孔导向倾斜，遇探头石要采取两步钻进法，即先松动再取土，通过软硬不均地层时采用轻压慢转。冲击钻进遇产状较陡的基岩面时，采用低冲程，加快冲击频率，并使钻头充分转动。防止钻孔倾斜，当钻孔倾斜严重时，应向孔内投放片石或填充混凝土，然后采取上述施工工艺钻进。钻进工程中定期校正旋挖钻机钻杆或冲击钻机钢丝绳的垂直度。尤其在有大深度空孔钻进时，要严格保证空孔部分垂直度，以确保桩头开挖后桩位偏差在允许范围内。

一、地基与基础

序号	现象	部位或项目	技术措施
10	坍孔、缩径	钻孔灌注桩(包括旋挖桩、冲孔桩等)	<ol style="list-style-type: none">施工现场在埋设灌注桩的钢护筒时，护筒埋设长度应符合规范要求，并注意（保持）护筒安装垂直度。根据不同的地质条件，配制合理性能的泥浆。加强泥浆的管理，通过对泥浆性能指标（比重、粘度、失水量、泥皮厚度、胶体率、pH值及含砂量）的控制和保持泥浆液面等工作保证泥浆的护壁功能。旋挖桩施工时，提放钻具的速度要慢，以便消除提放钻具时泥浆产生的负压和过大的泥浆冲刷对孔壁的不良影响；冲孔桩施工时，提放钻头的速度应慢，动作要轻，避免钻头碰撞孔壁，使泥浆在孔壁形成的泥皮和孔壁遭到破坏。在易缩孔的地层中钻进每一个回次，应重复进行扫孔，软土地层成孔后及时安排灌注混凝土，岩溶地层应采取有效措施填充溶腔。对流塑、淤泥等不良土层，应采用地基加固或长护筒等措施。杜绝混凝土浇灌前和浇灌过程中塌孔，尽量缩短二次清孔后至灌注混凝土的间隔时间。浇灌过程中应经常观察孔内情况，并测量孔内混凝土上升高度，一旦有塌孔等异常情况，应及时采取措施，并做好记录。
11	钢筋笼上浮	钻孔灌注桩(包括旋挖桩、冲孔桩等)	<ol style="list-style-type: none">混凝土灌注过程中严控导管居中，在提升时防止导管挂带钢筋笼。灌注混凝土前要严格控制混凝土坍落度及和易性，防止坍落度过小或混凝土离析。控制灌注混凝土时的泥浆比重，一般控制灌注混凝土时的泥浆比重不大于1.1。控制混凝土灌注时的导管埋深和混凝土的上返速度。为防止钢筋笼上浮，混凝土浇灌面上升至钢筋笼底以上3m后不宜继续浇灌，待拆管至钢筋笼底以上1m后继续浇灌。

一、地基与基础

序号	现象	部位或项目	技术措施
12	桩底沉渣过厚	钻孔灌注桩(包括旋挖桩、冲孔桩等)	<ol style="list-style-type: none">分两次进行清孔，第一次清孔应在成孔完成后进行，第二次清孔应在安放钢筋笼和导管安装完毕后进行。第一次清孔可采用正循环或反循环方式进行，在清孔过程中应不断置换泥浆，并保持孔内浆液面的稳定，置换后的泥浆指标（如比重、粘度、含砂量等）应符合有关规范的要求。在吊放钢筋笼、浇注混凝土等作业时，应防止扰动孔口土和碰撞孔壁导致泥土坍塌落入桩底。第二次清孔可采用正循环或气举反循环的方式进行，采用气举反循环清孔时要保证补浆充足和孔内泥浆液面稳定。在灌注第一斗混凝土之前，孔底沉渣厚度必须满足设计和有关规范的要求，否则不得灌注混凝土。
13	桩身夹渣及断桩	钻孔灌注桩(包括旋挖桩、冲孔桩等)	<ol style="list-style-type: none">导管使用前应进行试拼装和压水试验，水压力应根据孔深通过计算确定。在混凝土灌注时，混凝土的坍落度应控制在 18~22cm，要具有良好的和易性、流动性。开始灌注混凝土时，导管底部至孔底距离控制在 30cm~40cm，应有足够的混凝土储备量，使导管一次埋入混凝土内 1m 以上。混凝土灌注过程中，导管埋入混凝土深度宜为 2~5m，严禁将导管提出混凝土灌注面，并应控制提拔导管速度。灌注过程中应不断测定混凝土面上升高度，并根据混凝土的供应情况来确定拆卸导管的时间及长度。混凝土灌注必须连续施工，并严格控制每车混凝土的坍落度，每根桩的灌注时间应按混凝土的初凝时间控制，混凝土的初凝时间应控制在不小于正常运输和灌注时间之和的两倍。在灌注混凝土的过程中应注意控制泥浆的比重等性能指标。
14	钢筋笼保护层不足或露筋	钻孔灌注桩(包括旋挖桩、冲孔桩等)	<ol style="list-style-type: none">钢筋笼箍筋或加强筋上应设置混凝土保护层垫块，宜采用预制混凝土滚轮式垫块。钢筋笼宜分段孔口安装，长钢筋笼一次安装时，应采取措施避免钢筋笼变形。钢筋笼应对孔中心按放，并确保最小保护层厚度，安放完成后宜与钢护筒焊接固定。

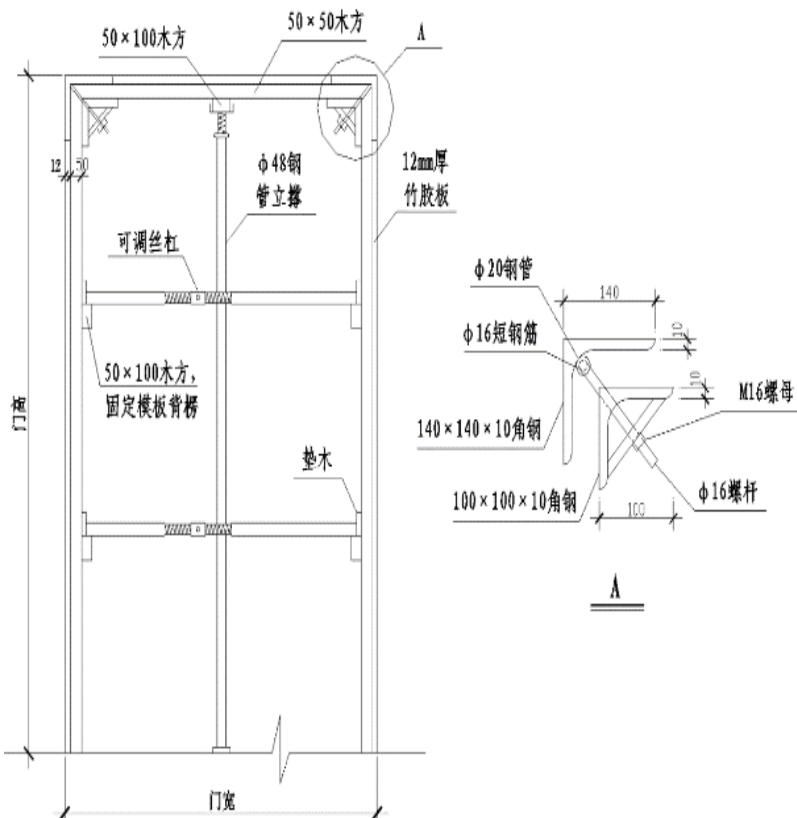
二、混凝土结构

序号	现象	部位或项目	技术措施
1	降板吊模移位、胀模	模板工程	<ol style="list-style-type: none">卫生间等降板处，采用 40×40mm 角钢或槽钢焊接成型模板，在板筋绑扎完成后安装固定。高低跨吊模处，严禁使用钢筋撑铁、砖块、木枋穿底做临时支撑，应用混凝土垫块，以减小楼板渗漏隐患。高低跨大降板处吊模部位，可采用铝合金定型模板。
2	楼梯模板出现汽泡	模板工程	<ol style="list-style-type: none">模板必须每层清理干净并刷水性脱模剂。模板拼装接缝需平整严密，以防止漏浆。采用封闭式模板施工，定位和固定木方及钢管不得少于两排；安装时应避开振捣兼排气口，详图 2-1。安装的首阶踏步板要仔细调平，然后按楼梯踏步的尺寸调整安装其它踏步板；楼梯踏步阳角用角钢压边，保证阳角的菱角。在下面 6 个梯步模板上开 $\Phi 30$ 洞，使混凝土浇筑时气泡能充分逸出；在楼梯梯段的中间部位预留孔洞，方便振捣混凝土，避免气泡存积，详图 2-2。  <p>图 2-1 楼梯封闭支模效果图</p>

二、混凝土结构

序号	现象	部位或项目	技术措施
3	门窗洞口模板变形、移位	模板工程	<p>1. 采用定型钢制或铝合金门窗洞口模板，可保证门、窗洞口的位置及尺寸准确，模板可拼装、易拆除，刚度好、支撑牢、不变形、不移位。</p> <p>2. 如采用木模，模板阴角处用 L150×150×6 的角钢与木模固定，阳角处用 L75×75×6 的角钢与木模固定，同时洞口模板内部加支撑，详图 2-3、图 2-4。</p> <p>3. 注意洞口模板下要设排气孔，洞口模板两侧均利用双面胶粘贴海绵条，以防止漏浆；浇筑混凝土时从窗两侧同时浇筑，避免窗模偏位。</p> <p>4. 螺杆间距设置同模板加固相同。</p>

二、混凝土结构

序号	现象	部位或项目	技术措施
		<p>5. 水平钢管加固贯通洞口两侧。</p> <p>6. 对顶钢管采用可调顶托。</p>  <p>图 2-3 门窗洞口模板示意图</p>	 <p>2-4 门窗洞口支模效果图</p>

二、混凝土结构

序号	现象	部位或项目	技术措施
4	楼板厚度尺寸偏差超限	模板工程	<p>1. 非厨房、卫生间、阳台现浇板板厚，采用圆形预制混凝土块，间距 1.8m，呈梅花形布置，混凝土浇筑平仓时作为混凝土上板厚的控制标志；中心预留Φ10 圆孔，然后用扎丝与板筋固定，并在模板上用油漆标记，这即有效保证了板厚，同时为实测实量提供了方便，详图 2-5、图 2-6。</p>  
5	墙、柱模板及阴阳角胀模现象	模板工程	<p>1. 严格按照施工方案安装穿墙螺杆；螺杆直径采用Φ14，并使用配套的螺帽和蝴蝶卡。</p> <p>2. 墙体模板拼缝处张贴海绵条并用木方压实，木方间距根据墙体的宽度及高度计算确认。</p> <p>3. 根据柱高和断面尺寸设计核算柱箍自身截面尺寸和间距，对大断面柱使用穿柱螺栓和竖向钢楞保证柱模的强度和刚度；螺杆排数一般设置：层高 2.8~3.2m 设 6 排；层高 3.2~3.8m 设 7 排；层高 3.8~4.6m 设 9 排；层高 4.6~5.6m 设 10 排。</p> <p>4. 离地 200mm 设置第一道螺杆，离梁底 200mm 设置一道螺杆，下面三排要用双螺帽。</p> <p>5. 墙柱模板下脚采用 1.2mm 厚白铁皮制作 40*60*1.2 角铁或采用成品角钢封堵，详图 2-7。</p> <p>6. 墙柱钢筋绑扎完成后，用钢钉沿墙、柱定位线固定，或靠在模板定位筋外侧，墙体模板坐落在角铁外侧(铁皮板)或放置在角钢上进行加固，详图 2-8。</p>

二、混凝土结构

序号	现象	部位或项目	技术措施
			<p>2-7 角钢封堵大样图</p> <p>7. 采用钢方通背楞的阳角模板外侧设置 45 度对拉螺杆；阴角模板外侧设置焊接成定型阴角背楞，长度可根据现场情况自己设定；详图 2-9、2-10。</p> <p>2-8 角钢封堵现场图</p> <p>2-9 阳角加固大样图</p> <p>2-10 阴阳角加固大样图</p>

二、混凝土结构

序号	现象	部位或项目	技术措施
6	梁底拆模后存在锯末现象	模板工程	浇筑混凝土前应用吸尘器及冲水将梁底部锯末清理干净，并在柱脚下方开一个小方口，待将锯末清理干净后再封闭。
7	梁底露筋生锈，抹灰层易空鼓	钢筋工程	应根据梁截面的大小，选择强度大的垫块，混凝土垫块强度达到90%以上方可使用；施工中必须保证保护层的厚度符合设计要求，避免主筋外露。
8	钢筋直螺纹接头端部不平、接头露丝超过 $2p$ 及未露丝	钢筋工程	<p>直螺纹接头：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 钢筋切头整齐，不得倾斜或弯曲，详图2-11。2. 连接完毕后，连接套筒外露有效螺纹，单边不得超过$2p$（p为螺纹螺距），详图2-12。3. 自检合格的钢筋丝头，一头拧上同规格的保护帽，另一头拧上同规格的连接套筒。  

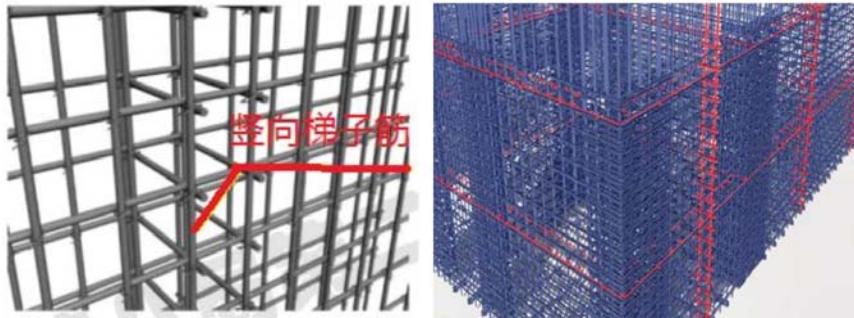
图 2-11 钢筋接头平直整齐

图 2-12 有效螺纹

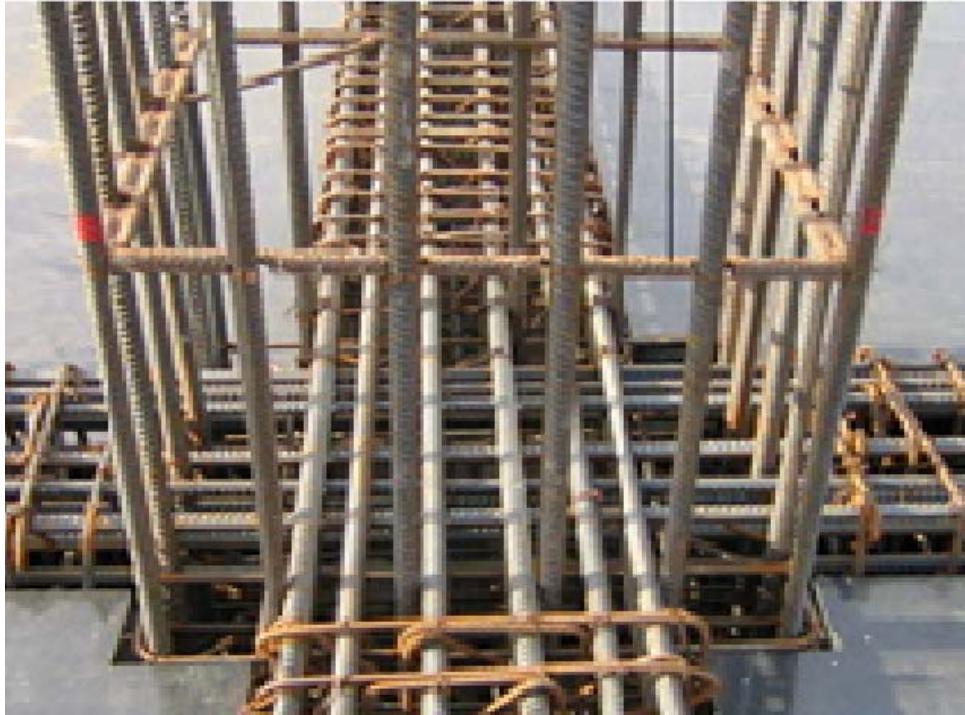
二、混凝土结构

序号	现象	部位或项目	技术措施
		直螺纹接头连接:	<p>1. 钢筋原材端头不平整，多为坡口或马蹄口，直接进行车丝，造成丝扣端头不平、有效长度不足、连接后丝扣外漏超过 2P 等质量常见问题，详图 2-13。</p> <p>2. 钢筋丝头处理：端头切割长度 15-20mm，采用砂轮机切断钢筋头，切割后采用砂轮打磨，详图 2-14；或采用带锯床钢筋切割机对钢筋进行切断，详图 2-15。</p>     <p>图 2-13 端部不平、接头露丝超过 2p 图 2-14 砂轮机切割钢筋端头 图 2-15 带锯床切断端头</p> <p>3. 钢筋车丝后，采用通环规、止环规检查车丝质量，安装保护帽，做好成品保护，详图 2-16。</p> <p>4. 安装接头采用管钳扳手拧紧，采用力矩扳手检查拧紧扭矩，确保接头施工质量。</p>

二、混凝土结构

序号	现象	部位或项目	技术措施
9	钢筋移位	钢筋工程	<p>1. 测量定位放线偏差控制；混凝土浇筑前，应设置定位筋；钢筋定位筋、垫块规范安装，详图 2-17、2-18。</p> <p>2. 在外伸部分加一道临时箍筋，按图样位置安好，然后用样板固定好，浇筑混凝土前再重复一遍，如发生移位则应校正后再浇筑混凝土。</p> <p>3. 注意浇筑操作，尽量不碰撞钢筋，浇筑过程中由专人随时检查及时校正。</p> <p>4. 浇筑混凝土前在板面或梁上用油漆标出柱、墙的插筋位置，然后电焊定位箍或水平引筋（针对板墙插筋）固定。</p> <p>5. 若遇钢筋间距调整（或位移）需弯曲钢筋时，应采用小于 1: 6 角度缓慢弯曲到位。</p>  <p>图 2-17 竖向梯子筋及布设示意图</p>  <p>图 2-18 水平梯子筋及布设示意图</p>

二、混凝土结构

序号	现象	部位或项目	技术措施
10	梁柱节点箍筋缺失影响结构质量	钢筋工程	<p>1. 墙柱水平筋端头绑扎牢固。 2. 框架节点核心区内均必须设置水平箍筋。有抗震设防要求的，必须按施工图设计文件中的要求配置复合箍筋，不得随意减少；无抗震要求的，箍筋间距不宜大于 250mm，且不得大于 15d，详图 2-19。</p>  <p>图 2-19 梁柱节点钢筋样品</p>

二、混凝土结构

序号	现象	部位或项目	技术措施
11	墙柱钢筋偏位、钢筋保护层厚度偏差较大	钢筋工程	<p>1. 为控制墙体钢筋截面及钢筋保护层厚度,制作双F卡,卡子两端用无齿锯切割,并刷防锈漆,防锈漆应由端头往里刷10mm,详图2-20。</p> <p>2. 柱子钢筋采用内控法进行钢筋位置控制,并通过放线复核柱筋定位。柱、暗柱定距框设置:在柱上口设置一道,距模板上口100mm。定距框应放平并与柱钢筋绑扎牢固。</p>
12	浇筑混凝土时,楼层面钢筋易变形	混凝土工程	<p>1. 泵管及布料机均设置马凳。</p> <p>2. 混凝土浇筑面以外,每隔6m设置钢筋支架固定泵管。</p> <p>3. 铺设行人通道,严禁人员直接在钢筋上行走,以防止钢筋变形,详图2-21。</p>

二、混凝土结构

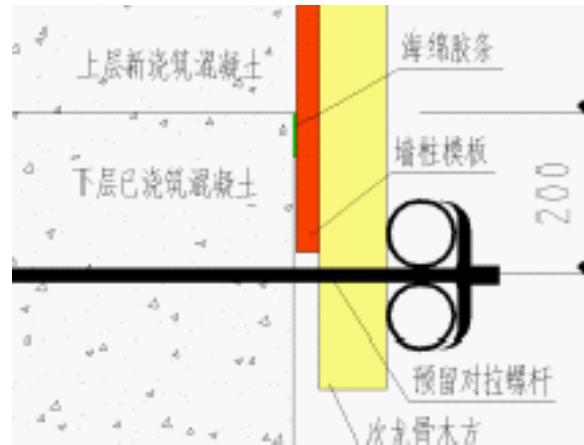
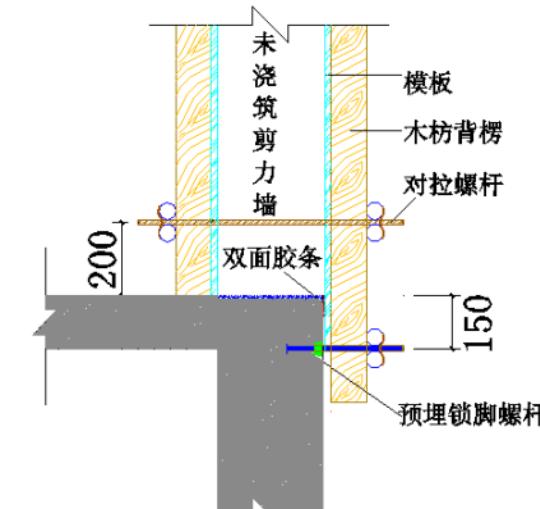
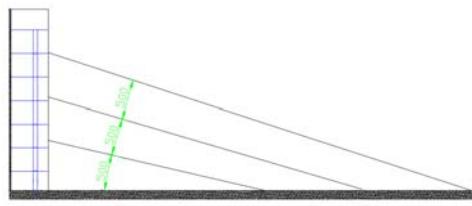
序号	现象	部位或项目	技术措施
13	墙、柱底部烂根及漏浆	混凝土工程	<p>1. 梁板楼层面混凝土浇筑时，楼面标高必须严格控制，其水平要平齐。</p> <p>2. 浇筑墙柱混凝土时，务必做好墙、柱根部混凝土收面，水平施工缝要平齐；水平施工缝模板支设前，接缝位置采用双面胶条封堵；增加模板底部的密封性，减少墙柱接茬部混凝土漏浆；为保证梁板墙柱接茬密实，其接缝位置必须在浇筑混凝土前凿毛，浇筑混凝土时底部振捣必须充分。</p> <p>3. 墙柱接茬位置模板应伸至接缝以下螺杆上，以防止漏浆，下层距施工缝 200~300 mm 处预留一排对拉螺栓；外侧模板底部比正常配模下延 200 mm，以满足下挂 200 mm 加固，详图 2-22。</p> <p>4. 采用预留对拉螺杆施工，其距接缝位置 300mm；当采用预埋锁脚螺杆时，其距接缝位置 150mm，详图 2-23。</p> <p>5. 用木枋封堵墙柱模板底部缝隙时，控制底部挤缝不宜过多。</p>  

图 2-22 墙预留对接拉螺栓

图 2-23 墙预埋锁脚螺杆

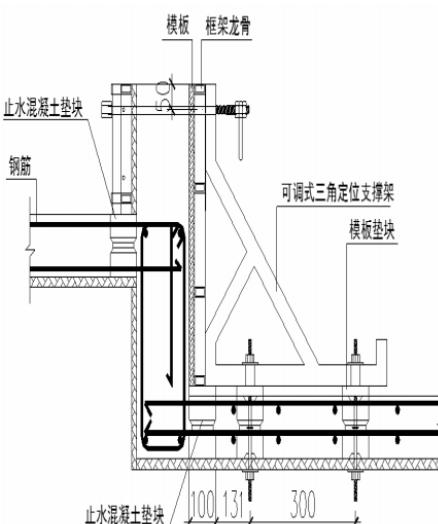
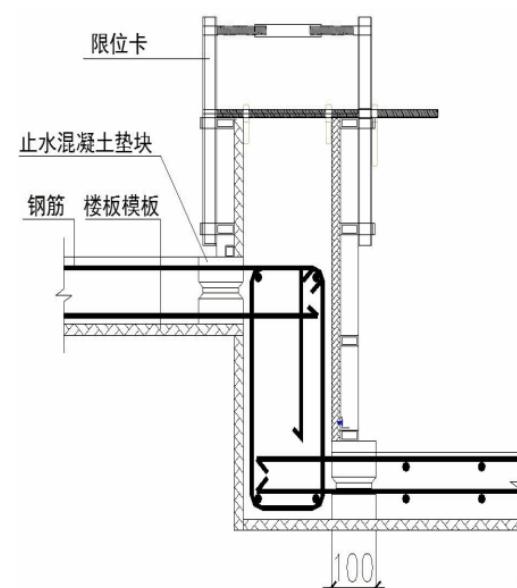
二、混凝土结构

序号	现象	部位或项目	技术措施
14	底板混凝土浇筑产生裂缝	混凝土工程	<p>1. 优化混凝土配合比、降低混凝土原料温度、混凝土运输车及泵送管道降温措施。 2. 选用水化热低和凝结时间长的水泥（如矿渣硅酸盐水泥等）。 3. 采用分层浇筑的方法施工，斜向流动，层层推移，保证第一层混凝土初凝前进行第二层混凝土浇筑，分层浇筑的时间根据混凝土初凝时间控制分层浇筑的时间间隔，严格控制施工冷缝，详图 2-24。</p>  <p>图 2-24 斜面分层</p> <p>4. 混凝土的浇捣间隙时间以上一次混凝土初凝前进行下一次浇捣，以保证施工无冷缝存在。 混凝土振捣采用振动棒振捣，要做到“快插慢拔”，上下抽动，均匀振捣，插点要均匀排列，插点采用并列式和交错式均可；插点间距为 300~400mm，插入到下层尚未初凝的混凝土中约 50~100mm，振捣时应依次进行，不要跳跃式振捣，以防发生漏振。 5. 底板混凝土浇捣后随即进行保温养护，避免产生温度裂缝，养护时间不少于 14 天，详图 2-25。</p>  <p>图 2-25 保温养护</p>

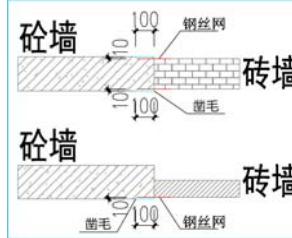
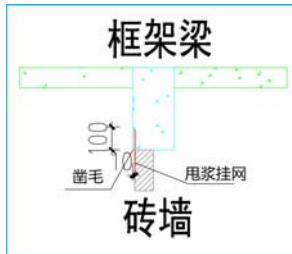
二、混凝土结构

序号	现象	部位或项目	技术措施
15	蜂窝、麻面、气孔、孔洞、表面不平整、错台、裂缝等	混凝土工程	<p>1. 准备工作： 在开盘前，应准确地测定砂石料的含水率，并依此换算出施工配合比，填发施工配料单。开盘前还应检查各原材料的检验状态和储量、计量器具是否处于完好状态、复核计量是否准确等。</p> <p>2. 模板清理： 模板的清理、涂（或喷）隔离剂要认真操作，保证模板清理干净、隔离剂均匀分布。</p> <p>3. 搅拌： 在混凝土搅拌过程中，搅拌时间对混凝土的均匀性和和易性均有较大影响，特别是在掺用外加剂和粉煤灰的情况下，若搅拌时间不足，则外加剂的作用不能充分发挥，对混凝土性能影响较大。</p> <p>4. 运输： 混凝土从搅拌机中卸出后，应尽快运至浇筑地点，路途中边走边搅拌，若运输过程延续时间过长，混凝土坍落度损失较大不能灌注时，应另行处理，不得随意加水，可加入适量高效减水剂，在浇筑前对混凝土进行二次搅拌。</p> <p>5. 泵送： 泵送混凝土之前应先泵送 1: 2 水泥砂浆（或同配合比砂浆）或与泵送混凝土配合比相同但粗骨料减少 50% 的混凝土来润滑混凝土泵和输送管内壁。</p> <p>6. 浇筑： 浇筑时混凝土的自由倾落高度不宜超过 2 米，当超过 2 米时，应采用滑槽、串筒、溜管等辅助器具进行浇筑，若不采取任何措施，则将造成混凝土下落后石子明显分离，导致混凝土离析，出现蜂窝麻面。</p> <p>7. 振捣： 混凝土入模后要认真进行振捣，既不能漏振或欠振，也不可过振，要既达到振动密实的效果，又能避免离析和泌水。若振捣不充分，则混凝土中的气泡就不能排出，会导致混凝土不密实，轻则在混凝土表面出现气孔、麻点，重则出现蜂窝麻面。但若振捣过度，混凝土将离析，对于大坍落度混凝土则容易产生泌水，导致混凝土表面出现水泡和水纹。一般以下面四个条件来衡量混凝土是否已经振捣密实：</p> <p>（1）不再出现气泡；（2）混凝土不再显著下沉；（3）表面泛浆；（4）表面形成水平面。</p>

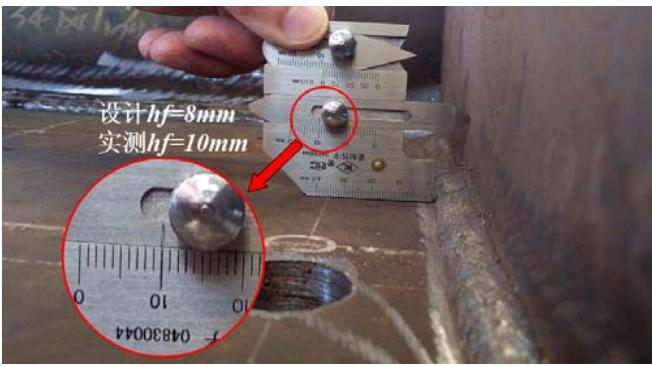
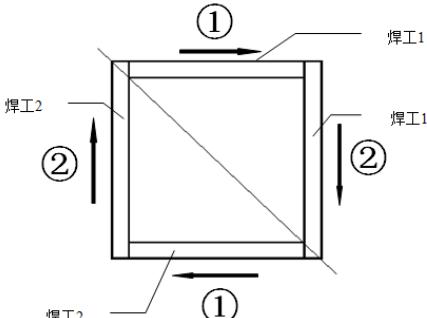
二、混凝土结构

序号	现象	部位或项目	技术措施
			<p>8. 拆模： 拆模时混凝土强度按施工规范相关规定的要求；拆模前应进行一组同条件养护试件强度试验，并由监理单位见证试验。</p> <p>9. 养护： 良好的养护不仅有利于混凝土强度的持续增长，而且可以防止混凝土硬化初期的塑性收缩裂缝。</p>
16	反坎渗漏、开裂、成型质量差	混凝土工程	<p>1. 反坎部位设置 D8@200 构造钢筋。</p> <p>2. 采用可调式三角定位支撑架及设置预制止水混凝土垫块穿过楼板模板进行固定，避免模板偏位，详图 2-26、2-27、2-28。</p> <p>3. 模板采用方钢龙骨焊制，可调节限位卡具，定尺模板拼装，多次周转使用。</p> <p>4. 卫生间反坎随主体施工一次浇筑成型，提高混凝土自防水性能，避免卫生间渗漏隐患。</p>   <p>图 2-26 定型化模具设计图一</p> <p>图 2-27 定型化模具设计图二</p>

二、混凝土结构

序号	现象	部位或项目	技术措施
			 <p>图 2-28 定型化模具效果图</p>
17	铝板成型混凝土墙企口位置空鼓	现浇结构工程	<p>1. 混凝土墙与砖墙交接部位预留企口深度宜 $10\text{mm} \times 100\text{mm}$ 或 $15\text{mm} \times 150\text{mm}$, 详图 2-29。 2. 在甩浆挂网前对企业部位进行凿毛处理, 详图 2-30。 3. 采用混凝土钉进行钢丝网固定, 禁止采用保温钉, 或抹灰时压入耐碱玻纤网格布。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>图 2-29 砖墙与混凝土墙交接部位处理方式</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>图 2-30 砖墙与框架梁交接部位处理</p> </div> </div>

三、钢结构

序号	现象	部位或项目	技术措施
1	焊缝尺寸超差	钢结构焊接	<p>1. 焊接坡口加工尺寸和装配间隙应符合 GB50661-2011 中第 8 章的规定。 2. 严格按照 WPS 中焊接参数施焊。</p>  <p>图 3-1 施焊测量</p>
2	焊接顺序不当	钢结构焊接	<p>1. 钢柱焊接顺序：对称式焊接。 2. 钢梁焊接顺序：先焊钢梁的一端，待此部位焊缝冷却至常温，再焊另一端，不可在同一根钢梁两端同时开焊。</p>  <p>图 3-2 焊接顺序示意图</p>

三、钢结构

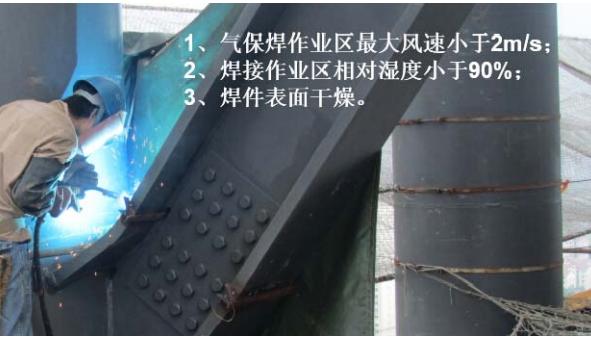
序号	现象	部位或项目	技术措施
3	不良焊接环境下焊接	钢结构 焊接	<p>1. 实时监测焊接作业区风速、湿度。 2. 焊件表面应干燥。 3. 严格按焊接专项方案进行焊前准备。</p>  <p>1、气保焊作业区最大风速小于2m/s; 2、焊接作业区相对湿度小于90%; 3、焊件表面干燥。</p>
4	栓钉焊脚不饱满	钢结构 焊接	<p>1. 按照栓钉焊接工艺评定调节参数和实施焊接。 2. 施工前将焊接面清理干净。 3. 栓钉焊脚应饱满，焊脚立面的局部未融合或不足360°的焊脚应进行修补。</p> 

图 3-3 不良焊接

图 3-4 栓钉焊接

三、钢结构

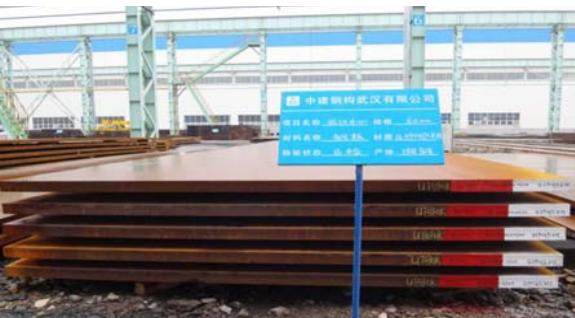
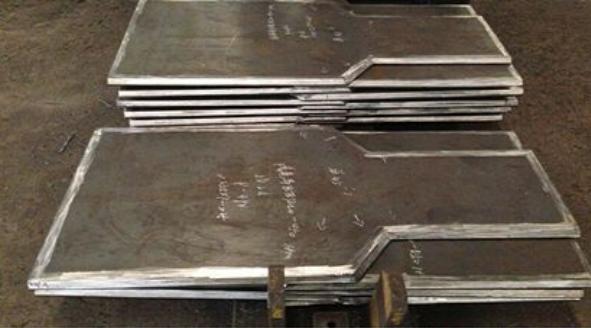
序号	现象	部位或项目	技术措施
5	高强螺栓施拧顺序不当	紧固件连接	<ol style="list-style-type: none">一般按照由中心到四周的顺序进行施拧，特殊节点施拧顺序特殊处理。加强交底培训，强化过程监督。 
6	钢材存放不当	钢零部件加工	<ol style="list-style-type: none">按要求在底层加设垫木或石块等离地防潮。按要求标识钢材信息，特殊要求按相关程序执行。选用钢材时应有序翻找，避免摆放杂乱、钢板变形。 

图 3-5 高强螺栓施工

三、钢结构

序号	现象	部位或项目	技术措施
7	钢材切割不规范	钢零部件加工	<ol style="list-style-type: none">1. 切割时，根据钢板厚度来调整火焰大小。2. 切割速度、割嘴或氧气压力及时调整。3. 切割完成后及时清理氧化铁等杂质。 
8	对接焊缝错开距离不足	钢零部件加工	<ol style="list-style-type: none">1. 工艺排版需考虑焊缝位置、形式及可操作空间，同时需满足特殊的设计要求和工艺规范。2. 焊接 H 型钢的翼缘板拼接缝和腹板拼接缝的间距，不小于 200mm。 

三、钢结构

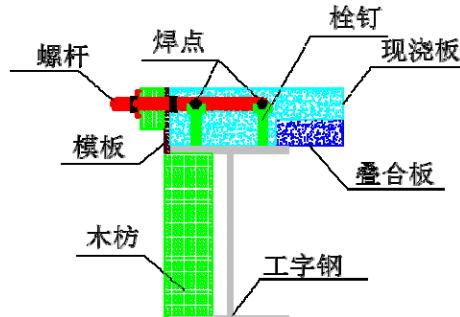
序号	现象	部位或项目	技术措施
9	粗糙度超标	钢零部件加工	<ol style="list-style-type: none">除锈前进行构件表面的预清理。选用合适的传送速度。选择适宜磨料，粗糙度满足设计与规范要求 $30\sim70 \mu\text{m}$。 
10	安装对接错口超差	单层/多层及高层钢结构安装	<ol style="list-style-type: none">加强构件进场验收，上下柱连接处的错口偏差≤3mm。加强交底培训，强化过程监督。 

图 3-9 粗糙度测量

三、钢结构

序号	现象	部位或项目	技术措施
11	垂直度超差	单层/多层及高层钢结构安装	<ol style="list-style-type: none">1. 加强构件进场验收，构件安装从角柱向中间顺序进行。2. 焊接过程采取合理的焊接顺序，避免因焊接应力导致钢柱垂直度偏差，必要时采取防变形措施限制焊接变形。3. 单节钢柱垂直度允许偏差 $h/1000$，且不应大于 10.0mm。  <p>图 3-11 垂直度测量</p>
12	压型金属板与钢梁顶面接触不紧密	压型金属板	<ol style="list-style-type: none">1. 施工前，对钢梁顶面吊耳等杂物进行清理。2. 保证钢梁顶面平面度。钢梁顶面应保持清洁，压型金属板与钢梁顶面的间隙应控制在 1mm 以内。  <p>图 3-12 压型金属板与钢梁顶面控制</p>

三、钢结构

序号	现象	部位或项目	技术措施
13	钢结构 楼板侧向封边 偏位	压型金属板	<p>1. 采用花纹钢板进行封边时必须焊接牢靠，适当增加小支撑，支撑间距小于 1000，转角部位必须设置支撑。</p> <p>2. 当采用压型钢板时，采用 C 型或者 L 型包边板，它的截面高 h 是依据楼板厚度来选取，用于压型钢板封边，上部小边一般 30mm，下部宽一般是 50–150mm，包边板采用焊接与钢梁，压型钢板连接连接。</p>  <p>图 3-13 C 型包边板封边</p> <p>3. 当采用木模封边时，可以采用木枋加模板进行侧向封闭，为保证侧向封闭的平整度和垂直度，可以将螺杆焊接在栓钉上，模板内、外侧设置螺帽，实现模板的外撑内拉的功能。</p>   <p>图 3-14 木模封边加固节点</p> <p>图 3-15 木模封边加固措施</p>

三、钢结构

序号	现象	部位或项目	技术措施
14	漆膜厚度超标	防腐涂料涂装	<ol style="list-style-type: none">1. 涂装前清理构件表面灰尘、杂质，涂料充分搅拌均匀。2. 涂装过程中用湿膜测厚仪控制湿膜厚度。3. 油漆全干后进行干膜厚度的测量。4. 漆膜厚度符合设计要求，负偏差不大于 $25 \mu\text{m}$。 
15	节点部位补涂不合格	防腐涂料涂装	<ol style="list-style-type: none">1. 焊缝应打磨处理，焊渣铁锈等杂质应清除干净。2. 加强对作业人员交底，保证漆膜厚度符合设计要求。 

图 3-16 漆膜厚度测量

三、钢结构

序号	现象	部位或项目	技术措施
16	厚型防火涂料涂装空鼓、脱层	防火涂料涂装	<p>1. 基层应清理干净，不得有灰尘、杂物。 2. 按防火涂料专项方案要求控制单道涂层厚度，加强交底培训，强化过程监督。</p> 

图 3-18 防火涂料涂饰

四、装配式建筑

序号	现象	部位或项目	技术措施
1	粗糙面不符合要求	预制构件与现浇混凝土结合部位	<p>1. 预制构件与后浇混凝土、灌浆料、坐浆料的结合面应设置粗糙面，应均匀涂刷漏骨料界面剂，涂刷厚度必须符合厂家技术指标要求，并按要求冲洗。</p> <p>2. 避免混凝土震动时间过长导致粗骨料下沉及浮浆过多。</p> <p>3. 加强对预制构件厂构件生产情况的检查，确保预制板的粗糙面凹凸深度不小于 4mm，预制梁端、预制柱端、预制墙端的粗糙面凹凸深度不小于 6mm。</p>  
2	构件缺棱、掉角	预制构件边角部位	<p>1. 控制构件脱模强度，脱模时混凝土绝对强度不应少于 20Mpa。</p> <p>2. 拆模时注意保护棱角，避免用力过猛。</p> <p>3. 预制构件运输时用橡胶带等弹性物体缓冲，吊装在车上时尽量避免碰撞车身，防止缺棱掉角。</p> <p>4. 起吊时应保持构件平衡。</p> <p>5. 倒运、码放、吊装过程中，注意避免操作不当引起构件边角等位置磕碰。</p>

四、装配式建筑

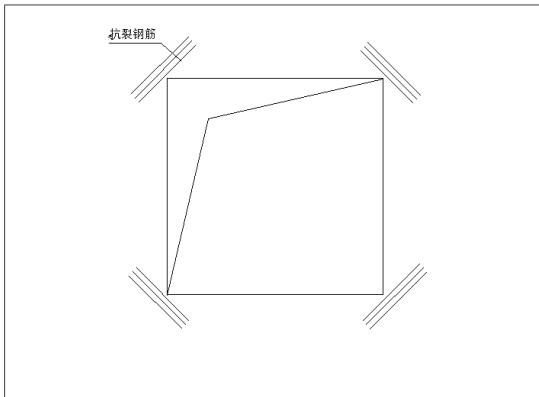
序号	现象	部位或项目	技术措施
			<p>6. 加强施工现场管理，避免重物撞击构件。</p> 
3	构件裂缝	预制构件	<p>1. 带窗预制构件窗户四角处应设置抗裂钢筋防止应力集中开裂，每个窗角单面抗裂钢筋不应少于 $3\phi 6$。</p> 

图 4-3 构件缺棱、掉角

四、装配式建筑

序号	现象	部位或项目	技术措施
			<p>2. 优化混凝土配合比，控制混凝土浇灌时的和易性、坍落度、离析及振捣密度。</p> <p>3. 做好构件养护工作，防止构件拆模过早，混凝土强度不足，使得构件在自重或施工荷载下产生裂缝。</p> <p>4. 制作拆模试块，检测达到强度后，方可进行吊运。</p> <p>5. 构件起吊运输前，必须按照设计要求加固，检查合格后方可起吊运输。</p> <p>6. 预制构件多层叠放时，每层构件间的垫块应上下对齐。</p> <p>7. 构件码放、倒运、吊装严格按方案执行，防止构件吊装、码放不当引起的裂缝。</p> <p>8. 构件设计时对吊点位置进行分析计算，确保吊装安全，吊点合理。</p> <p style="text-align: center;">吊装过程中产生裂缝部位</p> 

图 4-5 吊点不合理产生的裂缝

四、装配式建筑

序号	现象	部位或项目	技术措施
4	首层预制外墙连接的现浇反坎涨模、墙板下接缝有杂物填充	首层预制外墙底部现浇反坎、转换层现浇反坎与预制外墙连接部位	<p>1. 加强现浇反坎施工精度，加强模板支撑，防止涨模。</p> <p>2. 做好预制墙板与现浇结构缝防护，防止被垃圾填充，应将垃圾清理后再做防水处理。</p> 
5	预制构件连接钢筋偏位	预制剪力墙、预制柱、预制梁等构件连接钢筋	<p>1. 对转换层连接部位，深化设计时应考虑套筒壁厚及预制构件混凝土保护层厚度高于现浇构件等因素，提前调整下部钢筋定位，保证现浇部分钢筋与套筒上下对应。</p>

图 4-6 现浇层与预制外墙交接层水平缝处理

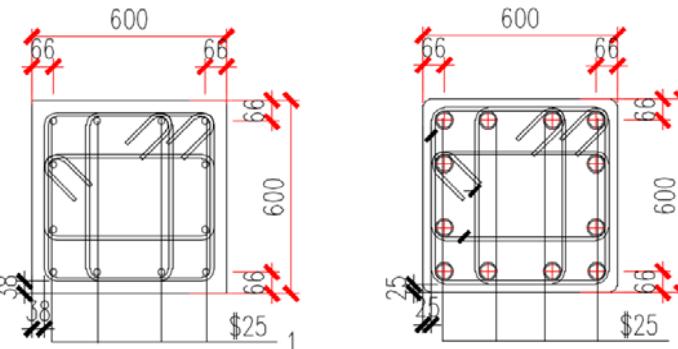
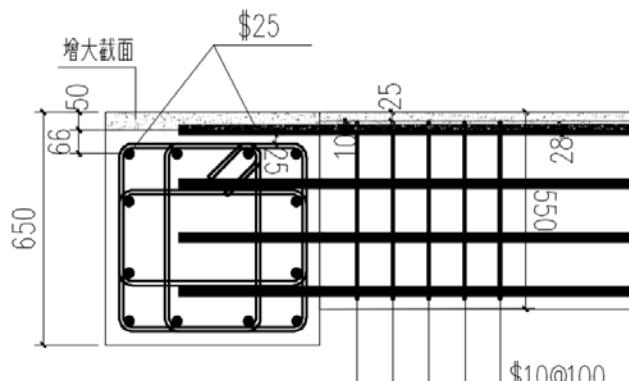
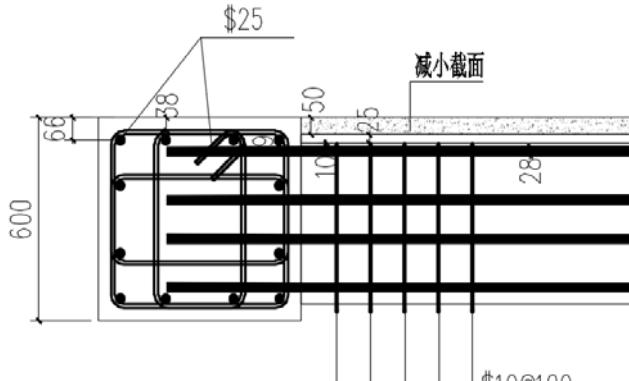
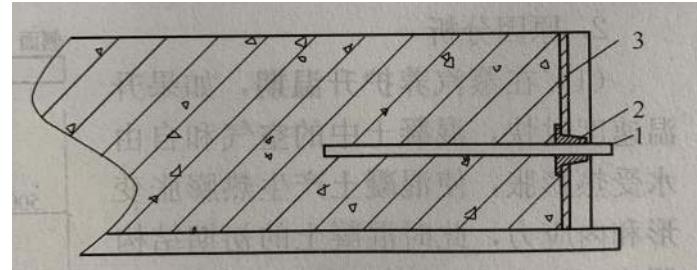
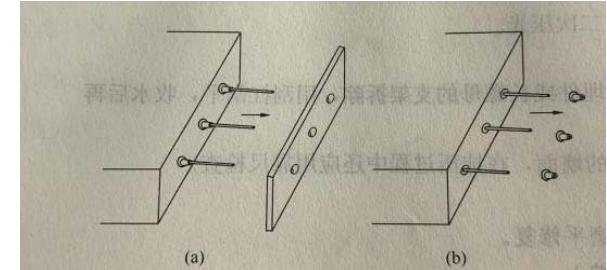
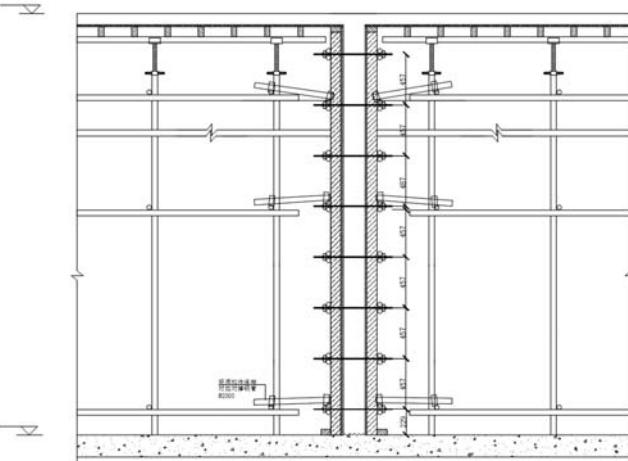


图 4-7 现浇柱增加混凝土保护层厚度对齐灌浆套筒

四、装配式建筑

序号	现象	部位或项目	技术措施
		<p>2. 深化设计时，应考虑梁柱钢筋碰撞情况，适当增减梁截面大小以消除钢筋碰撞现象。</p>  	<p>图 4-8 边梁增大截面构造详图</p> <p>图 4-9 边梁减小截面构造详图</p> <p>3. 构件生产时严格按设计文件验收模具尺寸，采用定制橡胶圈固定外伸钢筋，混凝土浇筑完成后再逐个将橡胶圈从钢筋上取下。</p>   <p>(外伸粗钢筋用橡胶圈定位： 1-外伸钢筋； 2-橡胶圈； 3-侧模板)</p> <p>(拆模过程： a. 先拆除侧模； b. 再逐个取出橡胶圈)</p> <p>图 4-10 定制橡胶圈的使用与拆除</p>

四、装配式建筑

序号	现象	部位或项目	技术措施
		<p>4. 转换层现浇墙柱竖向钢筋采用梯子筋加固，上部伸出钢筋设置钢筋定位装置。</p>  	<p>图 4-11 剪力墙钢筋定位装置</p> <p>图 4-12 柱钢筋定位装置</p> <p>5. 对于构件首层下部结构浇筑前，支撑及加固体系应有额外加强措施。</p> 

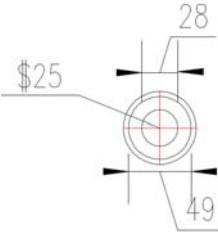
四、装配式建筑

序号	现象	部位或项目	技术措施
图 4-13 首层模板加固处理			
6	预制墙板安装偏位	预制墙板部位	<p>1. 安装前，弹出构件建筑一米线、构件定位边线及 300mm 控制线，严格按墙体控制线和定位边线进行控制。</p> <p>2. 预制墙板下部采用“一字码”与下层预制构件连接，或者采用“角码”与本层现浇结构进行连接。</p> <p>3. 强化预制墙板吊装校核与调整，提高安装精度。</p> <p>4. 每块预制墙板临时斜撑不少于 2 道，制墙板校核调整合格后应锁紧固定支撑。</p> <p>5. 加强预制墙板现场安装过程质量检查验收，每块墙板吊装完成后须复核，每个楼层墙板吊装完成后须统一复核。</p>
7	外墙 PCF 板安装偏位，接缝处错	外墙 PCF 板	<p>1. 加强外墙 PCF 板安装精度检查，每块 PCF 板就位时，一定要精确调校位置，保证 PCF 板平直，不出现错台。</p> <p>2. 斜撑杆末端与结构楼板的连接应采用成品工具式连接件，不宜采用预埋钢筋环。钢筋环受力易变形，造成外墙 PCF 板变形和跑位。</p>



图 4-14 预制墙板偏位

四、装配式建筑

序号	现象	部位或项目	技术措施
	位 位		
8	灌浆 不密实	预制墙 体底部 水平缝及套筒 灌浆	<p>1. 深化设计时，灌浆套筒灌浆端最小内径与连接钢筋公称直径的差值不宜小于《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》（JGJ 355-2015）表 3.1.2 规定数值。</p>  <p>2. 预制构件出厂前需对灌浆套筒进行通过性实验，在钢筋伸入一端灌水，出浆孔应承柱状稳定水流。灌浆施工前需对灌浆孔进行除尘、润湿，去除浮水后方可进行灌浆。</p> <p>3. 灌浆料需严格按照产品说明书配比进行称重拌置，并进行流动度实验检测，施工过程需有视频记录和文字记录，文字记录应包含关键数据，如：水料比、环境温度，湿度、风力、灌浆位置、试块留置情况等。</p>

四、装配式建筑

序号	现象	部位或项目	技术措施
			<p>4. 使用压力注浆机，每个灌浆分区应一次连续灌满，出浆口浆液成线状流出时及时封堵。</p> 
9	预埋件、预埋线盒及预埋管线偏位或遗漏	墙、楼板	<p>1. 应提前确定后期的精装修点位以及机电预埋、放线洞、水电留洞等，定位必须准确无误。预埋件、预埋线盒及预埋管线必须按图施工，不得遗漏。</p> <p>2. 预埋件、预埋线盒及预埋管线必须有可靠的固定措施，混凝土浇筑过程中应避免振捣棒碰撞预埋件、预埋线盒及预埋管线造成移位。</p> <p>3. 在浇筑混凝土前，应认真检查预埋件、预埋线盒及预埋管线的数量和位置，既不能遗漏，也不能偏位超标。</p> <p>4. 混凝土浇筑过程中应避免振捣棒碰撞预埋件、预埋线盒及预埋管线造成移位。</p>  

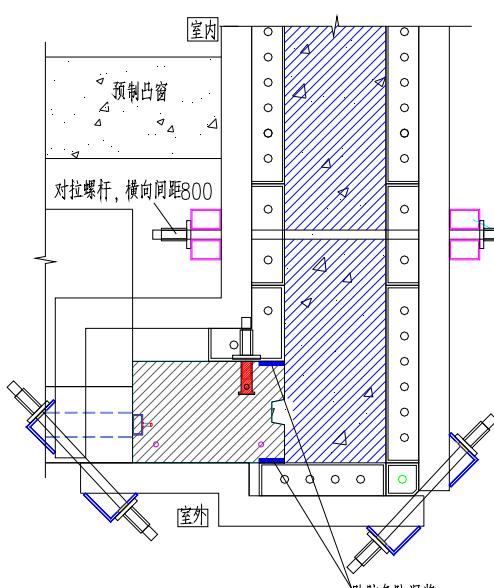
图 4-18 预埋管线遗漏

图 4-19 预埋管线偏位

四、装配式建筑

序号	现象	部位或项目	技术措施
10	预制墙间现浇节点处墙体主筋不在箍筋内	预制墙间现浇节点部位	<p>1. 加强现场施工管理，避免出现现浇节点处墙体主筋偏位现象。 2. 认真核对预制墙体伸出箍筋外伸长度，防止加工厂预留箍筋长度不足。</p> 
11	预制墙体底部封口砂浆过厚	预制墙体底部	<p>1. 严格控制预制墙体底部楼板面标高及水平度，防止钢筋局部突出造成局部不平。 2. 预制墙体底部设钢垫片或标高调节螺栓，严格按设计要求控制水平缝厚度。</p> 

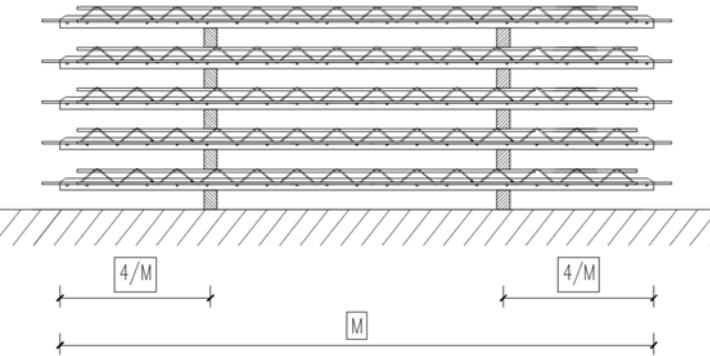
四、装配式建筑

序号	现象	部位或项目	技术措施
12	预制构件与铝模拼缝处漏浆、不平整	预制构件与竖向现浇结构连接部位	<p>1. 做好铝模深化设计，确保封边配模尺寸准确，拼缝严密。</p> <p>2. 交接位置铝模应延覆盖预制构件 50mm，缝隙填充胶条。预制构件深化设计时，在预制构件处预留丝杆孔洞，通过螺钉或穿墙螺杆固定铝模板和预制构件。</p> 
13	预制外墙渗漏	预制外墙板	<p>1. 预制外墙板生产时，应采用平板振动器振捣，保证混凝土振捣密实。墙板生产完成后，在工厂仔细检查外墙板混凝土质量，不应出现贯穿性裂缝，细微裂缝应及时修补。</p> <p>2. 加强进场构件的观感检查，发现贯穿性裂缝的构件不得使用于现场。</p> <p>3. 预制外墙门窗若采用预留钢附框、预留企口的安装方式，窗框下槛应设置内外高差，窗框内外侧应采用耐候性能强的聚氨酯密封胶或硅酮改性聚醚胶密封。</p>

四、装配式建筑

序号	现象	部位或项目	技术措施
			<p>4. 预制外挂墙板上下层预制外墙板之间的横向接缝设置内外高低差和空腔，以利于排水，接缝内侧、外侧设置2道防水。</p> <p style="text-align: center;">图 4-23 外挂墙板防水构造示意图</p> <p>5. 加强构件与现浇混凝土连接的质量检查。</p>
14	预制阳台上下偏位不垂直	预制阳台	<p>1. 在预制阳台吊装前，需放PC构件的控制线包括水平方向及垂直方向及1m标高控制线。</p> <p>2. 阳台吊装前，阳台梁配合施工，先绑扎底筋与箍筋，面筋往里退，方便阳台预留钢筋插入主梁之中，预制阳台吊装后再调整梁面筋。</p> <p>3. 预制阳台安装固定后，应对构件进行平面定位的精调，从本层构件最外侧边吊垂线至下层楼中放设的控制线距离来控制，误差控制在±3mm以内。</p>

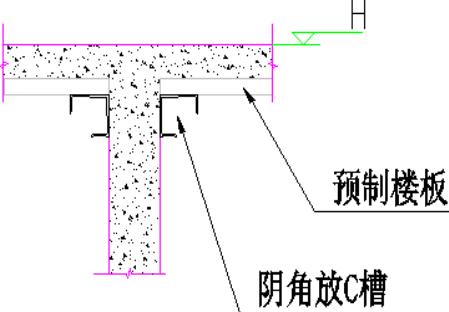
四、装配式建筑

序号	现象	部位或项目	技术措施
			
15	叠合板 裂缝	叠合板 部位	<p>1. 叠合板多层叠放时，每层构件间的垫块应上下对齐。对于非预应力叠合板，长边长度不超过 4.5m 时，应设置两条木枋作为支撑，木枋应设置在距离端部 1/4 处；叠合板长度超过 4.5m 时，应在中部增设一道支撑。</p>  <p>图 4-24 阳台上下吊通线</p> <p>图 4-25 叠合板堆放</p>

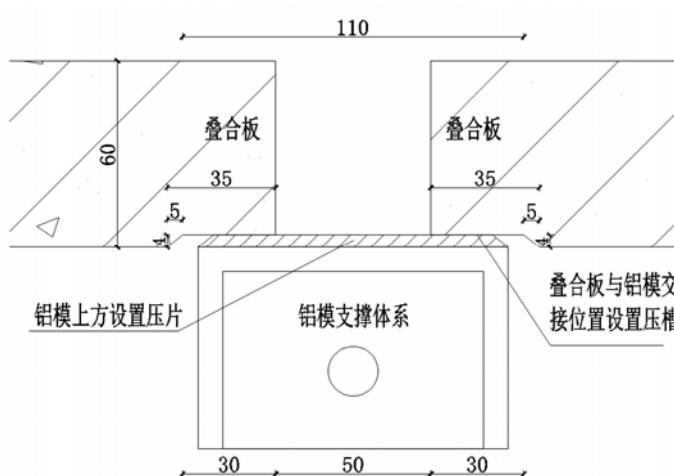
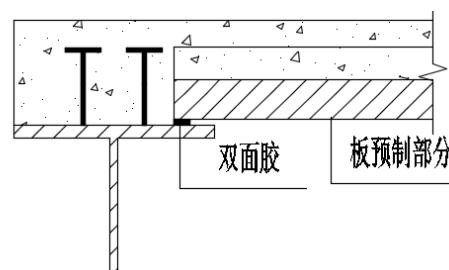
四、装配式建筑

序号	现象	部位或项目	技术措施
			<p>2. 严格按照设计文件要求确保叠合板钢筋排布位置，叠合板必须达到设计强度后方可进行转运和吊装。</p> <p>3. 叠合板吊点可采用叠合板桁架钢筋，设计应标明吊点位置和数量。</p> <p>4. 叠合板下部支撑龙骨应垂直于叠合板桁架钢筋，临时支撑距支座处不得大于 0.5m，临时支撑间距不得大于 1.8m。</p> <p>5. 预制叠合板上部现浇部分应对线管走行进行梳理、深化，优化线管走向，不能重叠层数过多。</p> <p>6. 严禁在叠合板上放置重物及其他动荷载。</p> <p>7. 吊装叠合板时应注意平放，现浇板时应注意基层清理、混凝土养护工作。</p> <p>8. 对于密拼的预应力叠合板，在现浇层拼缝处设置横向抗裂钢筋，钢筋按照构造钢筋设置。</p> <p>图 4-26 预应力叠合楼板拼缝处设置横向抗裂钢筋</p> <p>9. 模板支撑、起拱以及拆模进行严格控制，以防叠合楼板安装后楼板产生裂缝，在叠合位置使用 C 槽模板，预制楼板直接放在 C 槽模板。</p>

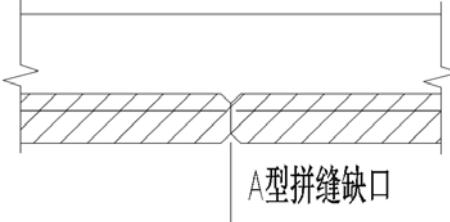
四、装配式建筑

序号	现象	部位或项目	技术措施
			
16	叠合板后浇板带接茬不平整	叠合板部位	<p>1. 叠合板后浇板带采用铝模板，并与周边模板体系连为一体，确保拼缝密实。</p>  <p>图 4-28 板缝支撑示意图</p>

四、装配式建筑

序号	现象	部位或项目	技术措施
			<p>2. 叠合板与模板交界处，应在叠合板底部深化厚度4-5mm，宽度50mm压槽，在模板上设置对应大小压片。</p> 
17	叠合板漏浆、不均匀变形	叠合楼板	<p>1. 叠合楼板底面与模板交接处贴双面胶，以防止漏浆。</p> 

四、装配式建筑

序号	现象	部位或项目	技术措施
		2. 对于密拼型叠合板，设计时宜考虑叠合板不均匀变形，在拼缝边缘设置 A 型拼缝缺口，能够有效的避免少量不均匀变形产生观感问题。	 <p>图 4-31 板间拼缝构造大样图</p>

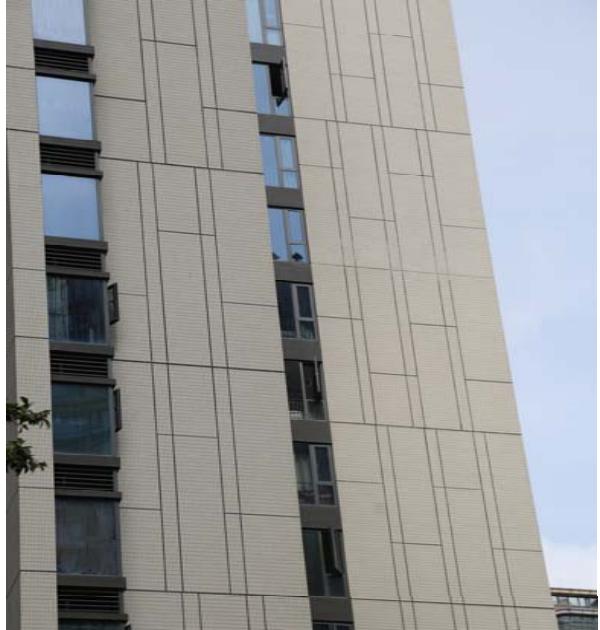
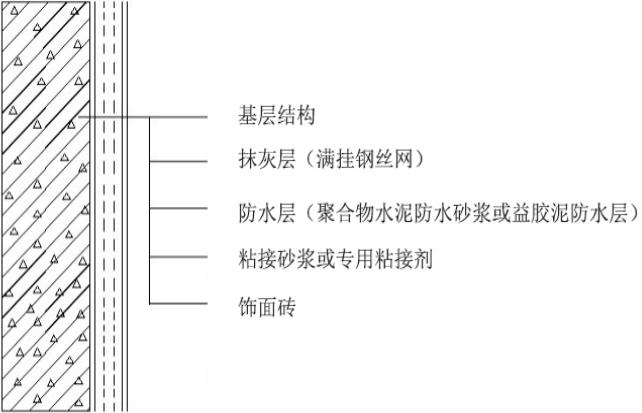
五、建筑装饰装修

序号	现象	部位或项目	技术措施
1	裂缝、空鼓、脱落	抹灰	<ol style="list-style-type: none">混凝土结构在抹灰施工前应凿毛或甩浆，混凝土结构及砌体结构在抹灰施工前应充分淋水湿润，水电开槽、螺杆孔洞、脚手眼孔洞等必须修补到位。预拌砂浆进场后，必须安排容器储存，定时清洗。容器必须有遮阳、防雨措施。容器必须标识砂浆品种和时间，必须先存先用，后存后用，严格控制砂浆使用时间。严禁混用、严禁使用超过初凝时间的砂浆，严禁加水。找平层每层抹灰厚度不宜大于 10mm；当抹灰厚度$\geq 35\text{mm}$时，应设抗裂钢丝网，墙面不同材料交界处、线管开槽处也应设抗裂钢丝网。钢丝网网眼尺寸为 $20 \times 20\text{mm}$，采用射钉枪固定，射钉间距 200mm。钢丝网搭接宽度不小于 100mm，防止墙面开裂渗漏。外墙抹灰、消防楼梯间及公共走道部位，找平层应满挂金属网。钢丝网的安装应平整、连续、牢固，不应变形起拱，必须置于抹灰层内，不得外露，防止生锈和腐蚀。防水层宜用聚合物水泥砂浆。外墙从基体表面开始至饰面层应留分隔缝，间隔宜为 $3 \times 3\text{m}$，可预留或后切，金属网、找平层、防水层、饰面层应在相同位置留缝，缝宽不宜大于 10mm，也不宜小于 5mm，切缝后宜采用空气压缩机具吹除缝内粉沫，嵌填高弹性耐候胶。抹灰层在凝结前应避免雨淋、水冲、撞击、振动、暴晒。抹灰完成 24 小时后应喷水养护。根据规方线拉通线在墙面四周用 1: 3 水泥砂浆做 50×50 的灰饼。灰饼间距根据房间尺寸确定，一般为 1.2m-1.5m。当灰饼砂浆达到七成干时，即可用与抹灰层相同砂浆冲筋，冲筋根数应根据房间的宽度和高度确定，一般标筋宽度为 50mm。两筋间距不大于 1.5m。当墙面高度小于 3.5m 时宜做立筋，大于 3.5m 时宜做横筋，做横向冲筋时做灰饼的间距不宜大于 2m。墙、柱阳角应在墙、柱面抹灰前用 1:2 水泥砂浆做护角。

五、建筑装饰装修

序号	现象	部位或项目	技术措施
2	墙面砖湿贴空鼓、脱落	饰面板(砖)	<p>1. 防水层宜采用聚合物水泥砂浆。严禁采用柔性防水材料作为饰面砖的基层。</p> <p>2. 饰面砖基层必须严格验收，新建筑物的混凝土或抹灰基层应涂刷抗碱封闭底漆，既有建筑墙面应先清除疏松的旧装修层，再涂刷界面剂，确保基层平整、干净，无空鼓、无裂缝。</p> <p>3. 外墙从基体表面开始至饰面层应留分隔缝，间隔宜为 $3 \times 3\text{m}$，应在相同位置留缝，缝宽不宜大于 10mm，也不宜小于 5mm，切缝后宜采用空气压缩机具吹除缝内粉沫，嵌填高弹性耐候胶。</p> <p>4. 饰面砖应采用专用粘接剂镶贴，粘接剂材质应与基层同质相容。</p> <p>5. 饰面砖不应设计密缝粘贴，外墙饰面砖应采用嵌缝剂嵌缝，严禁采用水泥砂浆嵌缝（详见图 5-4）。</p> <p>6. 墙面砖粘贴前先将墙面砖粘结面和基层墙面的灰尘、油渍、脱模剂残留物等清理干净。</p> <p>7. 厕浴间等墙面有防水要求，并设计镶贴饰面砖时，防水层宜采用聚合物防水砂浆。</p> <p>8. 墙面砖粘贴前，砖和墙面要提前一天润湿好，混凝土墙可以提前 $3\sim 4\text{h}$ 润湿，普通瓷砖要在施工前浸水，浸水时间不少于 2h，然后取出晾至手按砖背无水迹方可贴砖。若墙面砖为玻化砖等致密材料时，应先将背胶均匀涂于玻化砖粘结面，背胶厚度在 $0.8\sim 1.0\text{mm}$，背胶表干后进行粘贴施工。</p>

五、建筑装饰装修

序号	现象	部位或项目	技术措施
			<p>9. 墙面砖粘贴一般用 1:1 水泥砂浆，使用水泥不低于 32.5 级普通硅酸盐水泥，加 20% 的 108 胶，砂子为中细砂(过筛)，施工环境温度最低在 5℃以上。</p> <p>10. 先将墙面砖粘贴剂均匀地涂于在墙面砖或基层粘结面，粘贴剂四边刮成斜面，中间稍高，厚度约 5mm 左右，再将墙面砖压到基层上面，就位后用橡皮锤轻轻敲击，调整水平、摆平压正，刮去多余粘贴剂。</p> <p>11. 若采用墙面砖专用粘贴剂粘贴施工时，砖和墙面不需要用水湿润。</p> <p>12. 粘贴后一周，粘结层干燥收缩稳定后，再予以嵌缝或擦缝。</p> <p>13. 粘贴构造详见图 5-5。</p>   <p>图 5-4 饰面砖</p> <p>图 5-5 粘贴构造详图</p>

五、建筑装饰装修

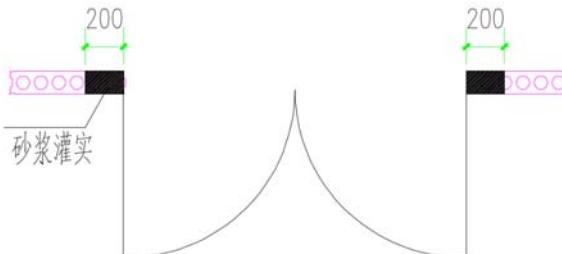
序号	现象	部位或项目	技术措施
3	涂料发霉起皮污染	涂饰	<p>1. 外墙应采用高弹涂料，易遭风雨侵袭的走道、内廊、外廊、阳台、避难层、楼梯间应采用外墙腻子和涂料。 2. 地下室应采用防霉腻子和涂料，地下室涂料施工完成后，应保证地下室的通风和干燥，避免地下室涂料发霉。 3. 门窗、管道等部位应避免涂料污染；水电管道安装工序穿插较紧的部位，饰面涂料应提前施工。</p> 
4	门窗洞口处轻质墙板开裂	轻质隔墙	<p>1. 按预制内墙板安装顺序先安装门、窗的边框板。 2. 将门窗边框板第一个孔用砂浆灌实，保证 200mm 以内（2~3 孔洞）实心。</p> 

图 5-6 涂料

五、建筑装饰装修

序号	现象	部位或项目	技术措施
			<p>3. 在门头板最下一孔穿两根 C16 以上带肋钢筋并用砂浆灌实心，同时保证门头板与门板搭接长度不小于 200mm，当门宽大于 1500mm 时，增设墙板宽*200 的门头梁详图二。</p>
5	石膏板吊顶表面裂缝	吊顶	<ol style="list-style-type: none"> 按设计要求确定吊杆间距，在楼板底面弹吊杆的位置线。 吊杆距主龙骨端部距离不得大于 300mm，当大于 300mm 时，应增加吊杆。当吊杆长度大于 1500mm 时，应设置反支撑。当吊杆与设备相遇时，应调整并增设吊杆或采用型钢支架。 龙骨和面板的安装应符合 GB50327-2001 的要求。 吊顶面板宜采用双层上下层板，并错开接缝，不得在同一根龙骨上接缝。或者转角部位不留缝，而采用定制整板。 吊顶板接缝应按设计要求进行板缝处理。 吊顶面板与墙面接缝宜采用预留 20mm 宽的凹槽过渡处理（图 5-9）。 狭长吊顶面板宜在沿长度方向间隔约 10m 设置一道变形缝。

五、建筑装饰装修

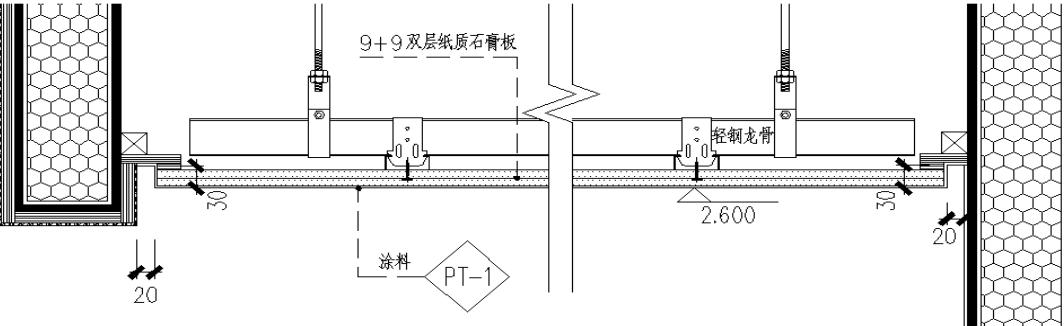
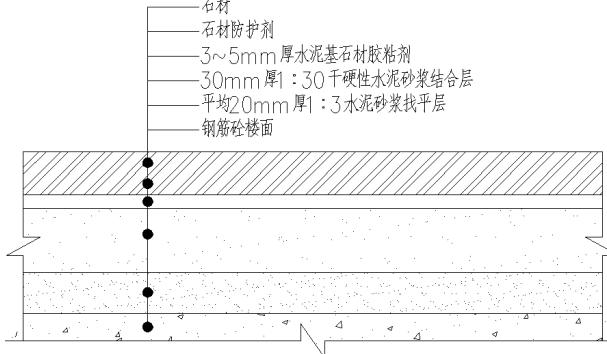
序号	现象	部位或项目	技术措施
			
6	楼地面起砂空鼓裂缝	建筑地 面	<p>1. 在施工楼地面前应对基层的浮浆、灰尘清理干净，如基层表面过于光滑则应予凿毛处理。面层铺设施工前一天，应对基层进行浇水湿润，充分湿润且无局部积水，确保面层与基层粘结牢固。</p> <p>2. 严格控制砂浆的水灰比，水泥砂浆的稠度不应大于 35mm。</p> <p>3. 地面的抹压工作应在控制在砂浆初凝到终凝之间。</p> <p>4. 楼地面工程整体面层施工后，应在压光后 24H 进行养护，养护时间不应少于 7d，抗压强度应达到 5MPa 后方准上人行走。</p> 

图 5-10 楼地面

五、建筑装饰装修

序号	现象	部位或项目	技术措施
7	地下室车库地面起砂、空鼓、裂缝	建筑地面	<ol style="list-style-type: none">严格控制混凝土的水灰比，混凝土强度不应低于C30，不宜添加粉煤灰。地下室车库混凝土楼地面厚度不宜小于100mm，并应设抗裂钢筋网，并设置分隔缝，分格缝预留时缝宽为15mm~20mm，切割时缝宽不应小于5mm。地下室楼地面分格缝间距不宜大于4m×4m，沿墙根、柱根、排水沟、设备基础等突出物周边200mm处应留设分格缝。地下室分格缝采用后期切割方式留设时，应先弹线定位，用切割机切缝，切缝时间应控制在混凝土终凝后开始，宜在14天内完成，越早越好。切缝深度应同混凝土面层厚度，切缝应连续、贯通。28d后才能走车。面层混凝土成品保护要求：在气温25℃的条件下，混凝土面层浇筑完毕12h后方可上人，28d后才能走车。
8	地面石材返碱	建筑地面	<ol style="list-style-type: none">常规施工方法的技术措施：<ol style="list-style-type: none">清除石材背网，将石材表面的灰尘、污物、油渍等清理干净，石材六个面涂刷石材防护剂不少于2遍，并对石材粘结面涂刷背胶，如需现场切割，切割部位须补刷石材防护剂。铺贴前先将石材粘结面和基层的灰尘、污物、油渍、砂浆等清理干净，检查基层有无空鼓现象，如有，应将空鼓部位切除并重新浇筑。对基层洒水润湿，用1:3的干硬性水泥砂浆铺结合层(干硬程度以手捏成团，落地即散为宜)，刮平、拍实。铺贴石材前在水泥砂浆上刷一层水灰比为1:2素水泥浆(不要刷得面积过大，随铺砂浆随刷)。在石材背面满刮一层水灰比为1:2素水泥浆，浅色石材采用白水泥铺贴，板块铺贴时四角同时往下落，用橡皮锤或木锤轻击板块上的木垫板，平整就位，一般铺完中间纵横基准第一块，向两侧和后退方向顺序铺贴，最后与其他部位接缝配合交圈。石材铺贴后，应进行湿润养护，养护时间应不小于7天。石材铺贴完成三天内不应上人，3天后可进行填缝施工。填缝剂施工后在自然条件下养护7天，待填缝剂完全固化后即可对石材表面打磨抛光。常规粘贴构造详见图5-11。

五、建筑装饰装修

序号	现象	部位或项目	技术措施
			<p>石材 石材防护剂 3~5mm厚水泥基石材粘结剂 30mm厚1:30干硬性水泥砂浆结合层 平均20mm厚1:3水泥砂浆找平层 钢筋砼楼面</p>  <p>图 5-11 常规粘贴构造详图</p> <p>2. 采用专用粘结剂的技术措施：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 清除石材背网，将石材表面的灰尘、污物、油渍等清理干净，石材六个面涂刷石材防护剂不少于 2 遍，如需现场切割，切割部位须补刷石材防护剂。 (2) 铺贴前先将石材粘结面和基层的灰尘、污物、油渍、砂浆等清理干净，检查基层有无空鼓现象，如有，应将空鼓部位切除并重新浇筑。 (3) 石材和基层均不用水湿润。 (4) 若基层平整度较好，直接在石材和基层粘结面均匀涂刮石材粘结剂，将石材按压到基层上面，用橡皮锤或木锤轻击板块上的木垫板，平整就位。若基层平整度较差，先对基层表面做界面处理，再平铺一层 1:3 的半干水泥砂浆，找平压实。接着在石材和基层粘结面均匀涂石材粘结剂，将石材按压到基层上面，用橡皮锤或木锤轻击板块上的木垫板，平整就位。 (5) 石材铺贴后，采用敞开或覆盖具有透气性材料进行保护，严禁覆盖塑料膜等不透气材料。 (6) 石材铺贴完成三天内不应上人，至少 14 天后才可进行填缝施工。 (7) 填缝剂在自然条件下养护 2~3 天，待填缝剂完全固化后即可对石材表面打磨抛光。 (8) 粘贴构造参照图 5-11。

五、建筑装饰装修

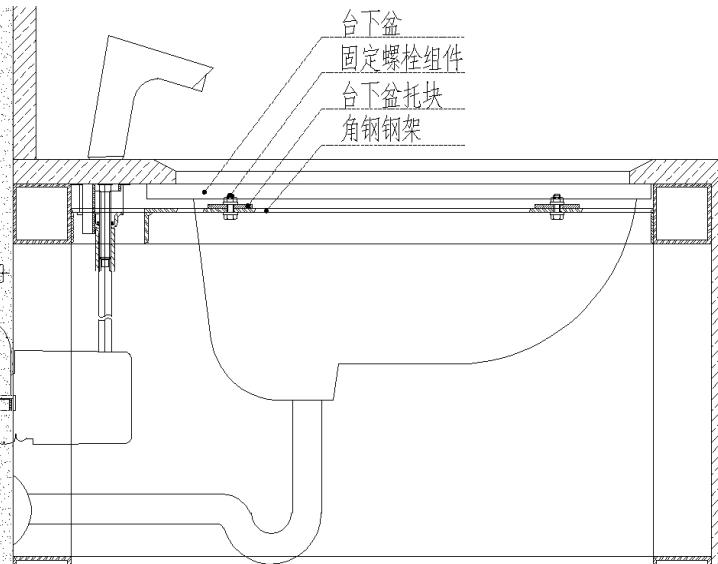
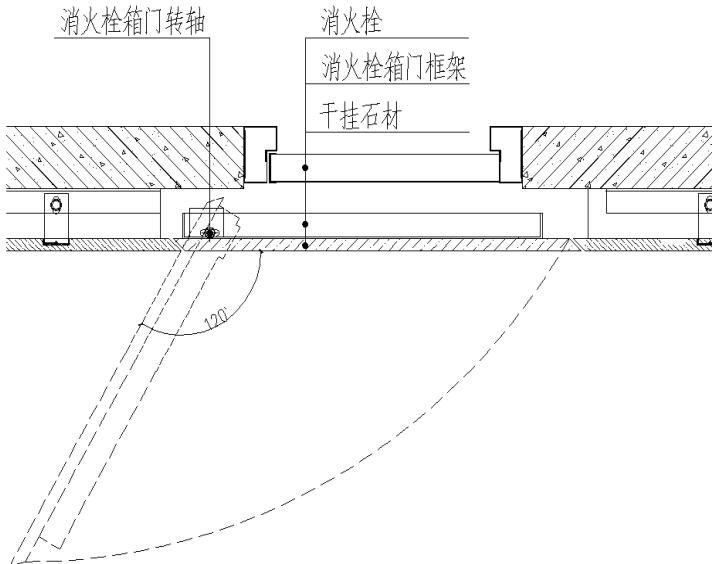
序号	现象	部位或项目	技术措施
9	洗手台台下盘安装不牢固	细部	<p>1. 根据设计要求制作台下盆支撑钢架。 2. 根据台下盆具体规格和设计要求，在每个台下盆左右下方各确定两个承托点，共四个承托点。每个承托点通过一个台下盆托块和一组不锈钢螺栓组件既实现对台下盆的承托，又便于对台下盆的拆卸和更换（见图）。 3. 订制可拆卸、可更换不锈钢台下盆托块。 4. 用台下盆托块通过不锈钢螺栓组件将台下盆固定。 5. 台下盆托块与台下盆接触处加垫1~2mm柔性垫片。 6. 台下盘安装构造详见图5-12、图5-13。</p>  

图 5-12 台下盘安装一

图 5-13 台下盘安装二

五、建筑装饰装修

序号	现象	部位或项目	技术措施
10	室内消火栓箱石材门开启角度不符合要求	细部	<p>1. 根据 GB50974-2014 消防给水及消火栓系统技术规范“消火栓箱门的开启不应小于 120°”的规定，结合工程实际石材墙面外侧与消火栓箱正面的最小距离和石材门的总厚度，设计石材门上下转轴的位置。</p> <p>2. 按照设计要求加工制作石材门框架，将石材门上下转轴精确定位并可靠固定在门框架上。</p> <p>3. 在门框架外侧预留工程实际采用的石材厚度，转动门框架至最大开启角度时，经测量或调整，确保石材门扇最大开启角度不小于 120°。</p> <p>4. 在门框架外侧干挂石材，经隐蔽验收合格后，对门框架进行五面包封。</p> <p>5. 对消火栓箱体四周与石材门洞之间的缝隙进行严密封堵。</p> <p>6. 消火栓箱石材门构造详见图 5-14、图 5-15。</p>   <p>图 5-14 消火栓箱石材构造</p> <p>图 5-15 消火栓石材门</p>

六、建筑门窗和幕墙

序号	现象	部位或项目	技术措施
1	外开窗扇脱落	金属门窗安装	<ol style="list-style-type: none">1. 平开窗窗扇宽度不应大于 650mm，面积不应超过 1.0 m²。2. 型材壁厚是否满足设计要求。3. 检查窗扇五金件是否生锈严重，五金件是否有效固定。4. 五金件连接处的型材壁厚是否满足设计要求。5. 紧固螺丝是否采用不锈钢材质。  <p>图 6-1 铰链漏装螺丝</p>
2	后置锚栓的埋置深度、间距和边距不满足要求。拉拔承载力检测报告不满足要求	后置埋件	<ol style="list-style-type: none">1. 幕墙施工图设计总说明中应写明后置锚栓的技术要求，如材质、规格、数量、设计值、开孔直径、埋深、间距和边距等，并提供相关的结构计算。2. 后置锚栓安装前，设计人员和施工人员的应进行技术交底，交底技术文件中应明确后置锚栓的安装要求。3. 后置锚栓的安装应严格按照后置锚栓安装工艺逐步骤进行检查和监控，如锚栓的数量、埋深等。4. 加强现场对安装工人的管理和监督，并按相关要求进行抽检和记录，不满足设计要求的，必须进行整改。  <p>图 6-2 后埋件未安装钢垫片</p>  <p>图 6-3 后埋件钢垫片未焊接</p>

六、建筑门窗和幕墙

序号	现象	部位或项目	技术措施
3	钢垫片未与连接件焊接或有效焊接	幕墙安装	<ol style="list-style-type: none">1. 幕墙施工图中应标明焊缝长度和技术要求。2. 现场加强对施工单位的管理和监督，并按相关要求进行抽检，不满足设计要求的，必须进行整改。3. 对焊接部位应及时采取防锈处理。  
4	单元板块挂件与固定支座未有效挂接或有效搭接深度不够	幕墙安装	<ol style="list-style-type: none">1. 幕墙施工图应明确标注幕墙板块的有效搭接深度。2. 幕墙安装前，设计人员和施工人员的应进行技术交底，交底技术文件中应明确搭接深度要求。3. 应强化单元板块挂件与固定支座有效挂接现场安装质量的逐点检查和记录，确保安装到位，连接可靠。4. 现场应加强对安装工人的管理和监督，按图施工，未经许可不得任意调整和修改单元板块的安装形式。5. 对检查不满足设计要求的，必须进行整改。  

六、建筑门窗和幕墙

序号	现象	部位或项目	技术措施
5	防火层封堵不密实	幕墙安装	<ol style="list-style-type: none">1. 幕墙层间防火封堵应与建筑结构可靠连接。2. 防火封堵密封缝隙构造设计应合理，缝隙搭接（连接）处应采用防火胶进行密封。3. 加强现场对幕墙防火层安装质量的管理和监督。  <p>图 6-8 防火层未完全封堵</p>
6	电动吊篮安全问题	幕墙安装	<ol style="list-style-type: none">1. 按设备要求定期检查配重、钢丝绳是否缺失或损坏。2. 吊篮钢丝绳与建筑物构件可能发生摩擦的部位应增设软套管。3. 定期检查配重是否按计算要求进行配置。4. 检查电动吊篮计算书，钢丝绳计算时安全系数应不小于 9，吊篮抗倾覆安全系数不小于 3。  <p>图 6-9 配重未按计算配置</p>

六、建筑门窗和幕墙

序号	现象	部位或项目	技术措施
7	玻璃损坏或自爆导致坠落	玻璃幕墙安装	<ol style="list-style-type: none">1. 玻璃幕墙设计应按相关规范执行，严格控制玻璃厚度尺寸及相应板块面积。2. 玻璃幕墙室外侧玻璃宜采用夹层玻璃，钢化玻璃应进行均质处理。3. 应合理设置绿化带或裙房等缓冲区域，或设置挑檐、防冲击雨篷等防护设施。4. 人流密集区域不得采用全隐框玻璃幕墙。  
8	隐框、半隐框玻璃幕墙的中空玻璃采用聚硫胶粘接	玻璃幕墙安装	<ol style="list-style-type: none">1. 幕墙施工图中应写明隐框、半隐框玻璃幕墙中空玻璃的二道密封胶应采用硅酮结构胶并标明硅酮结构胶的尺寸。2. 应对用于隐框、半隐框玻璃幕墙的中空玻璃二道硅酮密封胶进行抽检，以确保采用了硅酮结构胶。3. 严禁在隐框、半隐框玻璃幕墙中采用以非硅酮结构胶作为二道密封胶的中空玻璃。  

六、建筑门窗和幕墙

序号	现象	部位或项目	技术措施
9	中空玻璃结构胶与粘接型材用结构胶位置未对齐	玻璃幕墙安装	<ol style="list-style-type: none">1. 幕墙施工图中应标明玻璃托件的材质、规格、长度和位置等。2. 现场打胶密封前应全面检查是否按图纸要求安装了玻璃托件。3. 加强施工图审核，中空玻璃结构胶与粘接型材用结构胶位置至少应有一对边对齐。  <p>图 6-14 外开启窗玻璃无托件、结构胶位置没有对齐</p>
10	未设置防脱构件。锁点未有效固定于锁座	玻璃幕墙安装	<ol style="list-style-type: none">1. 外开启窗应按照相关规范控制开启面积，且最大面积不应大于 2.0 m^2。2. 开启扇的连接支撑和锁闭应按照规范进行严格设计和计算，连接应可靠安全并经试验验证。3. 外开启窗应有防脱或防坠落装置设计。4. 现场安装检查滑撑固定位置是否准确，固定螺丝是否安装到位无遗漏，锁点与锁座是否有效搭接。5. 开启扇安装完毕后，应按照设计要求对开启的启闭功能和连接的可靠性进行现场抽样检查，不符合设计要求的进行整改。   <p>图 6-15 窗扇脱落</p> <p>图 6-16 五金件未有效固定</p>

六、建筑门窗和幕墙

序号	现象	部位或项目	技术措施
11	外装饰扣板松脱	玻璃幕墙安装	<ol style="list-style-type: none">1. 幕墙施工图中应标明外装饰扣板底座的连接件材质、厚度、尺寸和间距等，扣板底座应采用整条的设计和施工方法。2. 现场加强对安装工人的检查和监督，并要求工人严格按图施工。3. 外装饰条应安装牢固，外装饰扣板可采用局部打胶或采取有效的机械固定措施，如直接采用螺丝固定等防止脱落措施。  
12	石材和人造板材损坏导致坠落	石板安装	<ol style="list-style-type: none">1. 石材或人造板幕墙面板材料的厚度及单块板材面积应按相关规范执行。2. 不同面板材料的力学性能应按规定送样检测确定，包括抗弯抗剪强度和挂装强度等。3. 抗弯强度检测最小值小于 4MPa 的石材面板，不得用于石材幕墙。4. 倾斜或倒挂部位不得采用石材或瓷板、陶板、玻化石等其它人造板材，可采用石材蜂窝铝板、仿石材铝板或其它非脆性板材替代。5. 面板连接禁用 T型挂件和斜挑挂件。6. 超高层建筑用石材或人造板幕墙面板材料，应有防坠落措施。  

六、建筑门窗和幕墙

序号	现象	部位或项目	技术措施
13	石材面板采用背面斜插式。面板挂件深度不够	石板安装	<ol style="list-style-type: none">1. 石材面板连接不得采用斜插式挂件。2. 石材面板不得随意在工地扩槽。3. 石材面板挂件的有效搭接深度不应小于 8mm。4. 加强现场对面板挂件深度及槽口的检查和监督。  
14	面板固定件和紧固螺丝间距过大	饰面板安装	<ol style="list-style-type: none">1. 幕墙施工图中应注明面板固定件及紧固螺丝的最大间距。2. 加强主要受力材料的进场检验。3. 现场应加强对安装工人的管理和监督，要求工人严格按图施工。4. 采用正确的施工工艺确保紧固件能够有效固定，不得任意改变设计要求。  

六、建筑门窗和幕墙

序号	现象	部位或项目	技术措施
15	驳接头小、立柱根部连接不可靠	护栏和扶手制作与安装	<p>1. 临空玻璃栏杆系统应选用直径较大的点式驳接头，连接爪件可调节。 2. 立柱截面不能过小，要满足结构计算要求。 3. 立柱根部与主体结构应可靠固定。</p>  

图 6-25 驳接头过小且可动

图 6-26 栏杆立柱截面过小

七、防水工程

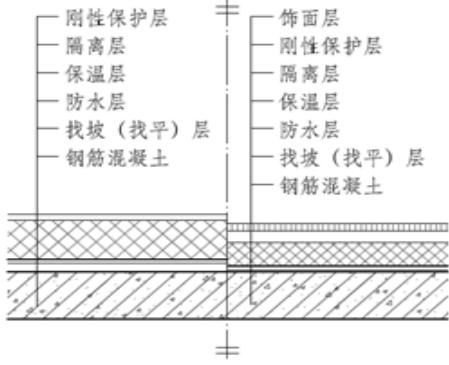
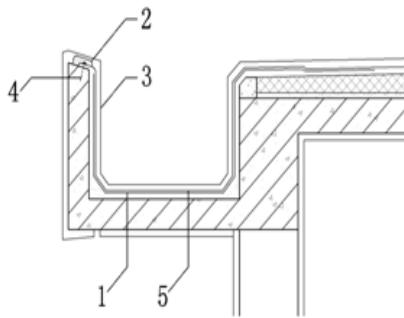
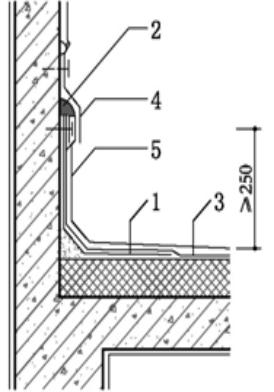
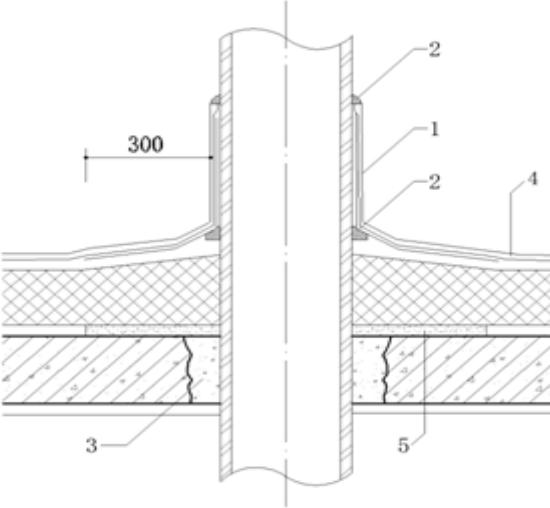
序号	现象	部位或项目	技术措施
1	倒置式屋面渗漏	屋面	<p>1. 倒置式屋面宜选择结构找坡或细石混凝土找坡、坡度应不小于 3%，必须为 I 级防水设防、并选用二层材性相容的防水材料进行直接复合。</p> <p>2. 防水层材料选用必须是符合国家规范的合格材料，涂膜涂刷厚度不得小于 1.5mm，卷材搭接必须满足规范要求。强度低的基层要进行返工清除确保有效粘结。防水层施工完后必须进行 24h 蓄水检验，坡屋面必须进行 2h 以上的淋水检验，合格后方可进行下道工序的施工，防水层施工要及时施工防水层上面的构造层。</p> <p>3. 混凝土保护层及块料面层、与女儿墙四周及高低跨等屋面形状有变化的地方，必须设置完全断开的宽度 30mm 分格的缝（有配筋的钢筋应切断），并按规范要求做衬垫材料，用单组份聚氨酯建筑密封胶嵌密实。</p> <p>4. 对于女儿墙高度在 500 mm 及以下时，宜一次性浇筑，女儿墙与屋面面结构楼板阴角应设倒角；女儿墙泛水防水设防高度应为屋面完成面以上不小于 250mm。</p> <p>5. 屋面及出入口防水构造应按照图 7-1~图 7-4 的构造做法设计施工。</p> <p>6. 穿屋面管道洞口可采用混凝土分二次吊模法施工，第一次可浇筑板厚的 1/2~2/3，第一次浇筑的混凝土终凝并经试水不漏后刷渗透结晶型防水涂料（用量不小于 1.5kg/m²），再浇筑第二次混凝土，二次浇筑的混凝土宜高出周边 20mm。</p> <p>7. 雨水口、管道根部、阴阳角转接处严格按规范要求做加强层、加强带的处理措施。</p>  

图 7-1 倒置式屋面构造

图 7-2 檐沟(1—附加增强层 2—密封材料 3—保护层 4—水泥钉 5—防水层)

七、防水工程

序号	现象	部位或项目	技术措施
			  <p>图 7-3 女儿墙压顶、泛水</p> <p>(1—附加增强层 2—密封材料 3—防水层 4—金属盖板 5—保护层)</p> <p>图 7-4 穿过防水层管道</p> <p>(1—保护层 2—密封材料 3—C20 细石混凝土或专用灌浆料填实 4—防水层 5—聚合物水泥防水砂浆)</p>
2	正置式屋面渗漏	屋面	<ol style="list-style-type: none"> 屋面防水层等级设计应符合规范要求，如采用二道防水层。两种材料应相容。 在不能保证保温材料干燥的情况下施工，应设置排气孔槽构造措施。 当屋面有出入口时，必须保证室内外之间的防水层要有充分的变形措施，确保不拉断。 当屋面有块料面层或细石混凝土保护层时，应沿墙边 200mm 处及整体面层按不大于 4m 间距设缝，缝距和缝宽及嵌填构造必须符合规范要求，密封材料采用单组份聚氨酯建筑密封胶。表面应抹平压光，并充分养护。 女儿墙及屋面相关节点作法参照倒置式屋面。

七、防水工程

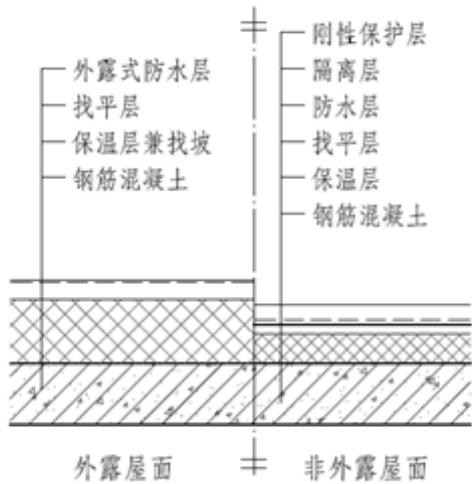
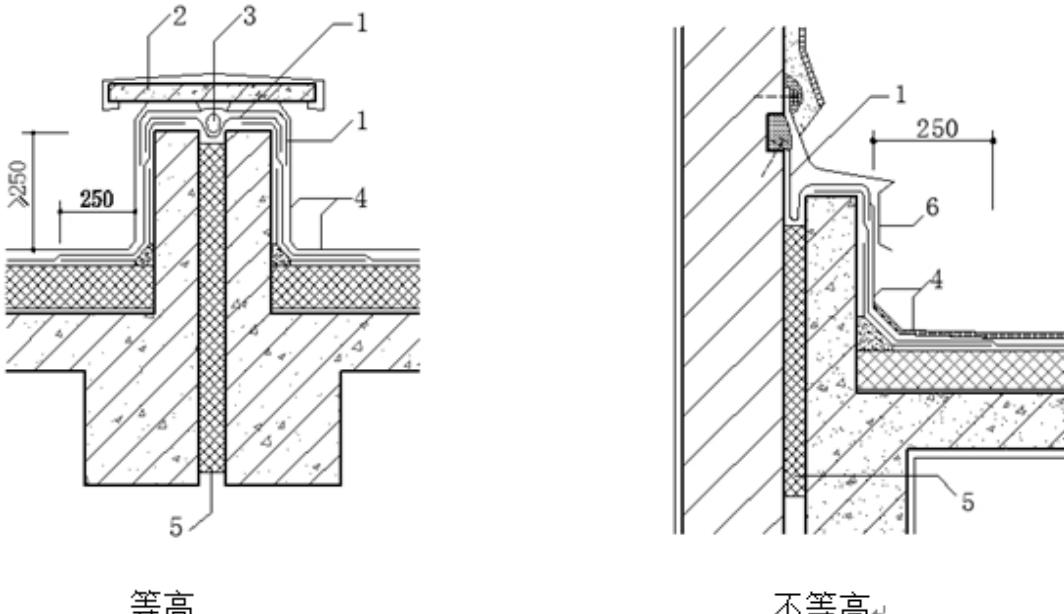
序号	现象	部位或项目	技术措施
			<p>6. 防水层施工后及时施工保护层，并设无纺布隔离层。</p> <p>7. 加强屋面维护，屋面上增设支架时，应提前做好防渗漏方案，并由专业防水公司及时修补完善。</p>  <p>The diagram illustrates a cross-section of a positive-slope roof. It shows two main sections: '外露屋面' (Exposed Roof) on the left and '非外露屋面' (Non-Exposed Roof) on the right. The roof slope is indicated by diagonal hatching. The layers from top to bottom are: 刚性保护层 (Rigid Protective Layer), 隔离层 (Isolation Layer), 防水层 (Waterproof Layer), 找平层 (Leveling Layer), 保温层 (Insulation Layer), and 钢筋混凝土 (Reinforced Concrete). On the left side, there is a vertical column of labels: 外露式防水层 (Exposed Waterproofing Layer), 找平层 (Leveling Layer), 保温层兼找坡 (Insulation Layer兼 Slope Layer), and 钢筋混凝土 (Reinforced Concrete).</p>

图 7-5 正置式屋面构造

七、防水工程

序号	现象	部位或项目	技术措施
			 <p style="text-align: center;">等高</p> <p style="text-align: center;">图 7-6</p> <p style="text-align: center;">不等高</p> <p style="text-align: center;">图 7-7</p> <p>(1—合成高分子卷材 2—预制钢筋混凝土压顶(金属盖板) 3—衬垫材料 4—保护层 5—聚苯乙烯挤塑板 6—金属盖板)</p>
4	种植屋面渗漏	屋面	<p>1. 当屋面为种植屋面时，必须为 I 级设防，不少于二层防水，并选用二层材性相容的材料进行复合，其上层防水层必须是符合《种植屋面用耐根穿刺防水卷材》JC/T1075 的规定。并且有具有资质的检测机构出具的合格检验报告的卷材。且搭接长度应严格检查，不得小于 100mm，并要求搭接牢固密实。</p> <p>2. 防水层施工完成后，平屋面必须进行 48h 蓄水试验，斜屋面应大于 3h 的连续喷淋检验，或经过一场大雨的检验，无渗漏方可进行上部构造层的施工。</p>

七、防水工程

序号	现象	部位或项目	技术措施
			<p>3. 当屋面为种植屋面时，挡墙泛水防水层必须高出种植土$\geq 250\text{mm}$，并做好卷材在侧墙上的收头和上部墙身的防水层。</p> <p>4. 种植层面变形缝墙必须高于种植土，并应按 GB50345 构造要求做好变形缝的防水，变形缝上严禁覆土种植，在变形缝墙上铺设可以上人盖板。</p> <p>5. 种植屋面安装设备且有破坏原防水层时，应提前做好施工方案。并由专业防水公开司及时进行修补。</p> <p style="text-align: center;">图 7-8</p> <p style="text-align: center;">图 7-9 种植屋面节点防水</p>
5	种植屋面施工缝渗漏	屋面	<p>种植屋面因设置施工缝时，应针对压型钢板组合楼板与原钢筋混凝土楼板施工缝位置应局部防水加强处理，施工缝位置应优先采用后浇屋脊凸缝与排水沟组合的加强处理，堵排结合、多道设防。</p>

七、防水工程

序号	现象	部位或项目	技术措施
6	核心筒与后浇楼板(屋面)施工	核心筒与后浇楼板(屋面)	<ol style="list-style-type: none"> 屋面外框楼板根据屋面装修层厚度深化出 200mm 宽混凝土反坎。 外框楼板混凝土浇筑前在板厚二分之一处放置遇水膨胀止水条。 屋面防水卷材沿反坎上返，卷材上返高度从反坎算起向上$\geq 250\text{mm}$（遇核心筒门洞处，防水卷材应在核心筒内收口）。 先进行防水卷材上返处的外墙装修层施工，随后安装 1.2 厚预制不锈钢板，采用水泥钉固定（水平间距 300~350mm），

图 7-10

七、防水工程

序号	现象	部位或项目	技术措施
	面)施工缝渗漏	缝防水处理	<p>钢板安装后进行钢板上方的墙面装饰层施工，最后采用耐候密封胶将钢板与墙面连接处封闭。</p> <p>5. 最后一步施工地面装饰层，混凝土反坎处完成面找坡 10%。</p> <p>图 7-11</p>

七、防水工程

序号	现象	部位或项目	技术措施
7	外墙铝合金门窗渗漏	门窗	<p>1. 铝合金窗下框必须有泄水构造： (1) 推拉窗：导轨在靠两边框位处铣 8mm 口泄水。 (2) 平开窗：在框靠中挺位置每个扇洞铣一个宽 8mm 口泄水。</p> <p>2. 结构施工时门窗洞口每边留设的尺寸宜比窗框每边小 20 mm，采用带膨胀剂的聚合物水泥防水砂浆分两次填塞密实。应在交界处贴高分子自粘型接缝带进行密封处理。</p> <p>3. 窗框铝合金窗框与周边墙体装饰层之间留宽 5mm、深 8mm 槽，清理干净后，用防水密封胶密封，或用砂浆分两次填塞密实。</p> <p>4. 铝合金窗内外窗台高差>20mm，外窗台应低于内窗台，外窗台应有 20% 的向外排水坡度在窗楣上做鹰嘴和滴水槽。</p> <p>5. 用聚合物纤维防水砂浆（干硬性）等将铝合金窗框与洞口墙体间的缝隙填塞密实，外面再用优质防水密封材料封严，宜在交界处贴高分子自粘型接缝带进行密封处理。</p> <p>6. 对铝合金窗框的榫接、铆接、滑撑、方槽、螺钉等部位，以及组合窗拼樘杆件两侧的缝隙，均应用防水玻璃硅胶密封严实。</p> <p>7. 将铝合金推拉窗框内的低边挡水板下滑道改换成高边挡水板内下滑道。</p>

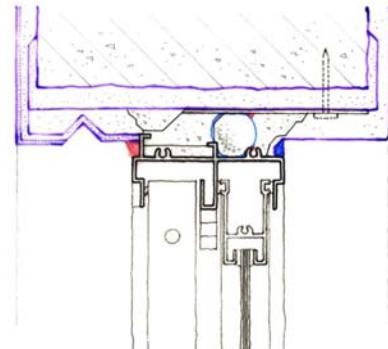


图 7-12 窗顶防水

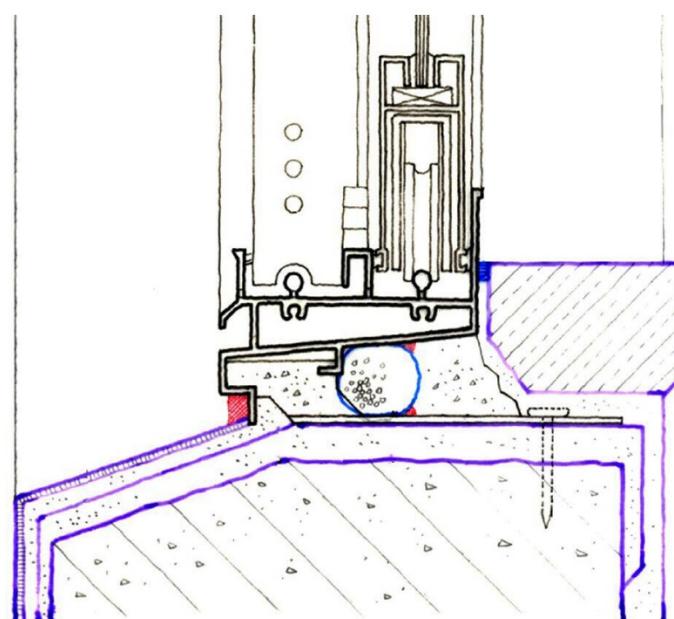


图 7-13 填塞发泡剂



图 7-14 密封胶封闭和找坡

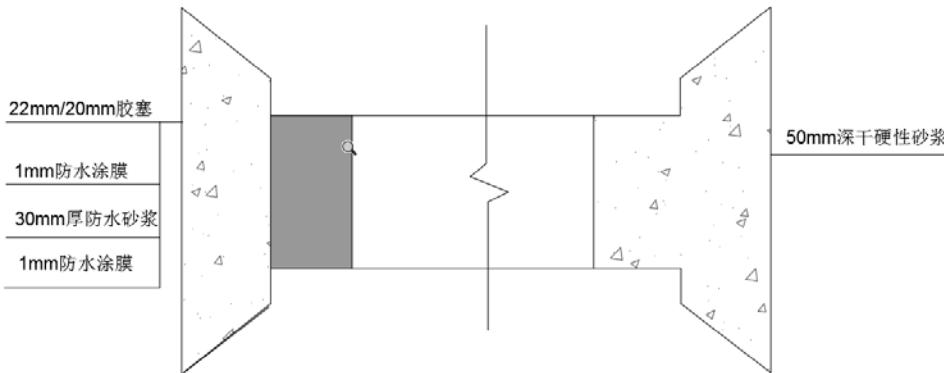
七、防水工程

序号	现象	部位或项目	技术措施
			 <p>图 7-15 外窗台防水</p> <p>(外窗防水安装要点: 1. 聚合物水泥砂浆精修洞口。2. 框料优选外密封合理者。3. 坚持柔性锚装。4. 窗台外低内高。5. 强风暴雨地区建议周边填塞粘固(环氧灰浆)丁晴泡沫橡胶条。)</p>

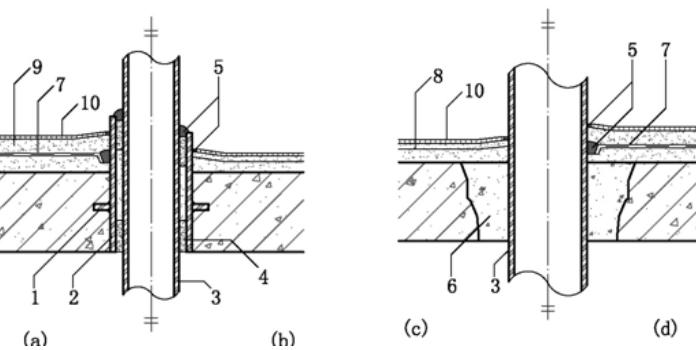
七、防水工程

序号	现象	部位或项目	技术措施
8	外墙丝杆洞封堵渗漏	外墙	<p>1. 将丝杆位置穿墙套管或胶杯清除，将基面清理干净。</p> <p>2. 将新型锥形橡胶塞塞入丝杆洞中，封堵外墙螺杆孔，堵头规格根据丝杆洞尺寸确定，一般为 22mm 和 20mm（图 7-16、图 7-17）。</p> <div style="text-align: center;"></div> <p>图 7-16 新型锥形橡胶塞 图 7-17 橡胶塞塞孔</p> <p>3. 涂刷第一道 1mm 防水涂料。</p> <p>4. 填塞 30mm 厚防水砂浆抹平（图 7-18）。</p> <p>5. 涂刷第二道防水涂料（图 7-19）。</p> <div style="text-align: center;"></div> <p>图 7-18 防水砂浆抹平 图 7-19 第二道防水涂料</p>

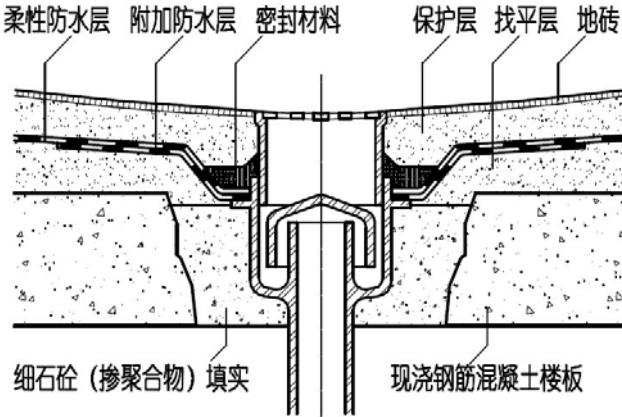
七、防水工程

序号	现象	部位或项目	技术措施
			<p>6. 施工完成后进行淋水试验检查封堵效果。</p> 
9	管根 渗水	厨房、卫 生间；管 道穿墙 处	<p>1. 管道周边孔洞分 2 次采用掺有微膨胀细石混凝土嵌填密实，施工方法参照倒置式屋面管根处理。</p>  <p>2. 管道根部四周应留有 $20\text{mm} \times 20\text{mm}$ 的凹槽填密封材料，凹槽四周及管壁等处应涂刷基层处理剂；防水材料应向上铺涂，</p>

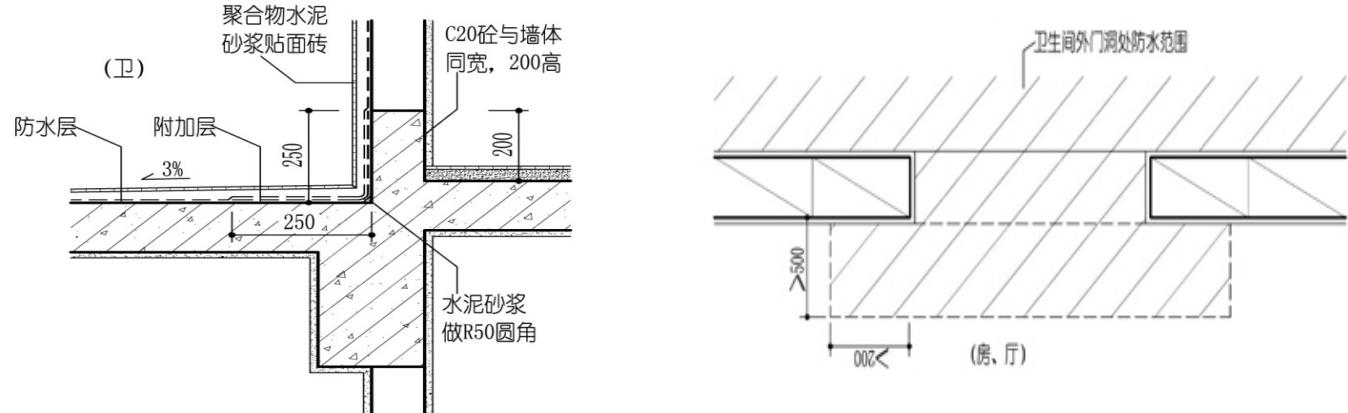
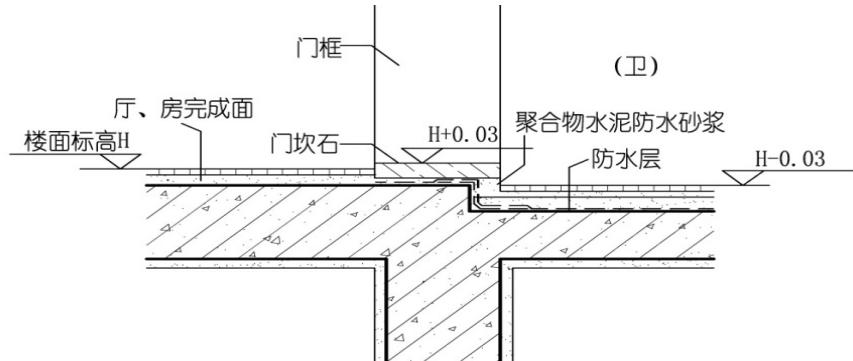
七、防水工程

序号	现象	部位或项目	技术措施
			<p>并超过套管的上口。在靠近墙面处，应高出面层 200~300mm 或按设计要求的高度铺涂。阴阳角和管道穿过楼板面的根部应增加铺涂防水附加层。</p> <p>3. 穿楼板的套管与管道之间缝隙应用阻燃密实材料和聚氨酯建筑密封胶密封填实，厨卫间地面管道边做防水附加层，墙身阴阳角做圆弧处理。</p>  <p>图 7-22 防水附加层施工</p>  <p>图 7-23 套管式管道</p> <p>图 7-24 直埋式管道</p> <p>(1—止水环 2—预埋套管 3—管道 4—聚合物砂浆 5—密封材料 6—细石混凝土或灌浆料 7—柔性防水层 8—刚性防水层 9—保护层 10—面层)</p>

七、防水工程

序号	现象	部位或项目	技术措施
			
10	底板、墙面、墙根、门坎渗漏	厨房、卫生间	<ol style="list-style-type: none">厨卫间四周墙面应做高出地面 200mm 的 C20 细石混凝土坎台。地面防水层上翻高度应不小于 300mm，与墙面防水层搭接宽度应不小于 100mm。水落口、管根部地面与墙面转角处找平层应做圆弧，并做 300 宽涂膜附加层增强措施。增强处厚度不小于 2mm。地面防水层在门口处应向外延展不小于 500mm，向两侧延展不的宽度小于 200mm。采用聚合物水泥砂浆满浆铺贴地面砖。防水层施工时，应做基层处理，保持基层平整干净、干燥，严禁用干硬性砂浆做找平层铺贴地砖。确保防水层与基层的粘接牢固，并保证涂膜防水层的厚度。门框位置上、下防水层应有交圈，门框底部与墙面砖之间应进行防水密封处理。门坎石应采用聚合物防水砂浆粘贴。厨、卫间门、窗与墙体连接部位应进行防水密封处理。厨卫间墙面应采用干粉类聚合物防水砂浆或益胶泥做防水层，不应采用涂膜防水层。

七、防水工程

序号	现象	部位或项目	技术措施
			 <p>图 7-26 卫生间地面防水</p> <p>图 7-27 卫生间门边防水</p>  <p>图 7-28 卫生间门坎石防水</p>

七、防水工程

序号	现象	部位或项目	技术措施																		
11	地下室底板渗漏	地下室	<p>1. 地下室底板在条件许可时，应设计外防水层。地下水应降至基坑底 500mm 底以下，如不符合要求，应在垫层下设置盲沟排水，确保垫层面无明水。</p> <p>2. 根据基坑环境条件，选择适宜施工的防水材料。基面干净、平整、干燥时可选择聚氨酯防水涂料或自粘防水卷材。基面潮湿可选择湿铺防水卷材或高分子自粘胶膜防水卷材（预铺反粘法施工）。</p> <p>3. 防水卷材要确保搭接宽度符合规范要求（80mm~100mm），施工涂料防水层时要确保涂层厚度满足设计要求。在转角处、施工缝等部位，卷材要铺贴宽度不小于 500mm 的加强层，涂料要增加宽度不小于 500mm 的胎体增强材料和涂料。</p> <p>4. 基坑底部有较多回填土又不密实时，底板应选用高分子自粘胶膜防水卷材（预铺反粘法施工）。</p> <p>5. 浇筑底板混凝土前，清干净基面杂物和积水。基面不得有明水。</p> <p>6. 当承台底板为大体积混凝土时，按大体积混凝土设计配合比，并采取有效测温、控温措施，严控混凝土内外温差。</p> <p>7. 大底板混凝土用后浇带分隔成若干块，每块混凝土一次分层连续浇筑，振捣均匀密实，不留施工缝。</p> <p>8. 底板有锚杆时，锚杆根部要用防水密封材料封堵密实，必要时在锚杆中部设置遇水膨胀止水胶。</p> <table border="1"> <tr> <td>结构层：防水混凝土</td> <td>结构层：防水混凝土</td> <td>结构层：防水混凝土</td> </tr> <tr> <td>防水层：1.2或1.5厚高分子 自粘胶膜防水卷材(预铺反粘法施工)</td> <td>保护层：50厚C25混凝土</td> <td>保护层：50厚C25混凝土</td> </tr> <tr> <td>垫层：100厚C15混凝土</td> <td>隔离层：200g/m²无纺布</td> <td>隔离层：200g/m²无纺布</td> </tr> <tr> <td>基层：原素土</td> <td>防水层：湿铺防水卷材</td> <td>防水层：自粘防水卷材或防水涂料</td> </tr> <tr> <td></td> <td>垫层：100厚C15混凝土</td> <td>找平层：20厚M15砂浆</td> </tr> <tr> <td></td> <td>基层：原素土</td> <td>垫层：100厚C15混凝土</td> </tr> </table>	结构层：防水混凝土	结构层：防水混凝土	结构层：防水混凝土	防水层：1.2或1.5厚高分子 自粘胶膜防水卷材(预铺反粘法施工)	保护层：50厚C25混凝土	保护层：50厚C25混凝土	垫层：100厚C15混凝土	隔离层：200g/m ² 无纺布	隔离层：200g/m ² 无纺布	基层：原素土	防水层：湿铺防水卷材	防水层：自粘防水卷材或防水涂料		垫层：100厚C15混凝土	找平层：20厚M15砂浆		基层：原素土	垫层：100厚C15混凝土
结构层：防水混凝土	结构层：防水混凝土	结构层：防水混凝土																			
防水层：1.2或1.5厚高分子 自粘胶膜防水卷材(预铺反粘法施工)	保护层：50厚C25混凝土	保护层：50厚C25混凝土																			
垫层：100厚C15混凝土	隔离层：200g/m ² 无纺布	隔离层：200g/m ² 无纺布																			
基层：原素土	防水层：湿铺防水卷材	防水层：自粘防水卷材或防水涂料																			
	垫层：100厚C15混凝土	找平层：20厚M15砂浆																			
	基层：原素土	垫层：100厚C15混凝土																			

图 7-29 高分子自粘胶膜防水卷材湿铺防水卷材自粘防水卷材或涂料（预铺反粘法施工）

七、防水工程

序号	现象	部位或项目	技术措施
12	地下室后浇带渗漏	地下室	<p>1. 底板后浇带采用超前止水带，不宜用钢板止水带，预埋注浆管或两侧打遇水膨胀止水胶和涂刷水泥基渗透结晶防水涂料。</p> <p>2. 后浇带部位设防水加强带。</p> <p>3. 底板和顶板后浇带部位盖模板保护，施工后浇带混凝土前彻底清除底部杂物和浮浆，排除干净积水。有明水不得浇筑混凝土。</p> <p>4. 后浇带混凝土采用补偿收缩混凝土，强度提高一级，确保养护时间不少于 28d。</p> <p>5. 后浇带两侧有差异沉降时，沉降稳定后再浇筑后浇带混凝土。</p> <p>6. 顶板后浇带混凝土施工后，减少裸露时间，尽快完成防水层及上部构造层和覆土层，降低结构温度变形开裂风险。</p>

图 7-30 超前止水带

七、防水工程

序号	现象	部位或项目	技术措施
13	地下室侧墙渗漏	地下室	<ol style="list-style-type: none">1. 地下室墙在保证配筋率的情况下，水平筋应尽量采用小直径、小间距的配筋方式，侧墙严格按 30m~40m 设置一道后浇带，后浇带宽度宜为 700mm~1000mm。2. 侧墙竖向钢筋宜放置在水平筋的内侧，有条件时在钢筋保护层内增设 $\phi 4@100$ 抗裂钢筋网片。3. 超大地下室建议侧墙每跨设一壁柱，每 1/2 跨或 1/3 跨设一暗柱，沿墙高的 1/2 或 1/3 处设暗梁 1/2 高上下各 1m 范围对水平筋间距加密，增加侧墙刚度。4. 优化混凝土配合比，控制砂、石的含泥量，石子宜用 10mm~30mm 连续级配的碎石，砂宜用细度模数 2.6~2.8 的中粗砂，控制混凝土塌落度，宜为 130mm~150mm。5. 施工中混凝土应加强振捣，保证混凝土的密实度，提高其抗渗性能，混凝土浇筑后延迟拆摸时间，3d 后开始松开模板止水螺栓，5d 拆模，并加强养护，养护时间不少于 14d。控制混凝土早期开裂。6. 地下室外墙水平施工缝宜留在距离底板 300mm~500mm 处，并设钢板止水带，二次浇筑前对施工缝进行打毛处理并冲洗干净。止水钢板遇柱箍筋时，可以做分肢箍，保证止水带的连续。7. 固定模板用的螺栓采用止水螺栓，拆模后对螺杆孔用防水砂浆补实。施工缝上下各 250 mm 范围内应设防水加强层（涂料防水层内宜设无纺布等增强胎）。8. 侧墙后浇带应在结构变形稳定后（不少于 45d）再浇筑，后浇带两侧固定模板用的钢板或模板应清理干净，再用高一个强度等级的无收缩混凝土补浇，后浇带两侧各 500mm 范围内设防水加强层。9. 地下室侧墙防水应设在迎水面，做柔性防水层，以适应侧墙的变形和裂缝，防水层在转角、孔洞周边、施工缝、后浇带等易渗水部位设防水加强层，防水层施工应及时进行保护，防水层施工后及时回填土，防水层不得出现破损，如有破损应及时修补。10. 涂料防水施工基层应平整干净，聚氨酯防水施工基层应干燥。卷材防水不宜空铺，应粘贴密实，确保搭接宽度，封口密实，自粘卷材宜采用无胎基卷材（PE\PET 膜），湿铺卷材宜采用高分子膜基卷材，厚度不宜大于 2mm。

七、防水工程

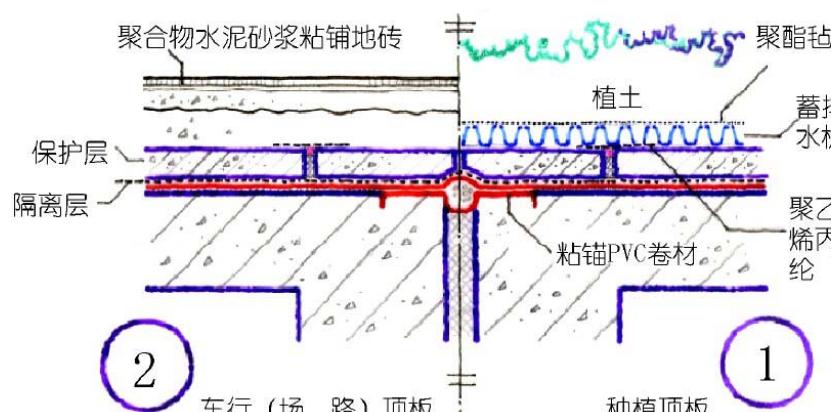
序号	现象	部位或项目	技术措施
			<p style="text-align: center;">聚苯板亦可选用5~6厚聚乙烯泡沫片材 (30kg/m³)</p>

图 7-31

七、防水工程

序号	现象	部位或项目	技术措施
14	地下室顶板渗漏	地下室	<p>1. 设计顶板抗渗混凝土结构厚度不小于 250mm，种植顶板结构找坡。</p> <p>2. 顶板混凝土强度未达到设计值时，不应过早作为施工场地，堆载不应过重。</p> <p>3. 顶板后浇带混凝土浇筑后，应及时施工防水层及上部构造层加以保护。</p> <p>4. 种植顶板增加一道与其下层普通防水层材性相容的耐根穿刺防水层。</p>

七、防水工程

序号	现象	部位或项目	技术措施
			<p>5. 防水层施工前和施工后，分别对结构基层和防水层做 24h（种植顶板 48h）蓄水试验，每层均不渗漏后才进行下道工序。</p> <p>6. 防水涂料施工前，基面修补平顺，基面干净、干燥后才施工，施工时应确保涂层厚度符合设计及规范要求。</p> <p>7. 防水卷材施工前，湿铺卷材基面层应干净无明水，自粘卷材基面应平顺、干燥、干净。施工时应确保搭接宽度符合要求，粘贴牢固密实无气泡。</p> <p>8. 转角处、管道穿板处、雨水口等细部采取防水加强措施，与墙、柱交接处，防水层上翻至地面以上不少于 500mm。</p> <p>9. 防水层施工后及时施工保护层及上部构造层，防水层损伤要及时修补。</p> <p>10. 使用中加强维护，原防水层一旦受到损坏，要由专业防水公司及时进行修补。不得任意扩大种植顶板范围。</p>  <p>图 7-33</p>

八、建筑给排水

序号	现象	部位或项目	技术措施
1	管道穿楼板或墙体位置无套管，套管未高出楼板	楼板、墙体、管道井	<ol style="list-style-type: none">1. 防水套管分为柔性防水套管和刚性防水套管还有密闭类套管，按照设计及规范要求制作或采购成品安装。口径一般应大于管道二档。地下室或地下构筑物外墙有管道穿过的，应采取防水措施。对有严格防水要求的建筑物，必须采用柔性防水套管。2. 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 50mm，且套管底部应与楼板底面相平，安装在墙壁内的套管其两端与饰面相平。3. 套管与翼环应双面满焊，焊缝饱满。管道居于套管中间，管道与套管内的间隙应用阻燃密实材料和防水油膏填实且端面光滑，管道的接口不得设在套管内。
2	宽度大于 1.2 米的风管、排管、桥架、梁等障碍物下方未增设喷头	风管、排管、桥架、梁下方	<ol style="list-style-type: none">1. 对全专业管线进行综合排布深化，保证功能需求及满足规范要求。2. 在满足规范及净高的前提下考虑利用 BIM 技术合理调整综合管路布置，结合喷淋区段喷淋管网图纸进行深化下喷点位。3. 下喷点位间距满足规范要求，且明确下喷施工的具体做法，保证满足消防功能规范要求。4. 当梁、通风管道、成排布置的管道、桥障碍物的宽度大于 1.2m 时，其下方应增设喷头；采用早期抑制快速响应喷头和特殊应用喷头的场所，当障碍物宽度大于 0.6m 时，其下方应增设喷头。
3	管道渗漏	给排水管道	<ol style="list-style-type: none">1. 根据设计文件要求按给排水系统的工作压力、水温、敷设场所等情况合理选材，管件应与管材配套。2. 必须按《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB50242）进行水压试验。3. 室内给水管道的水压试验必须符合设计要求。当设计未注明时，各种材质的给水管道系统试验压力均为工作压力的 1.5 倍，但不得小于 0.6Mpa. 检验方法：金属及复合管给水管道系统在试验压力下观测 10min，压降不大于 0.02mpa，然后降至工作压力进行检查，应不渗不漏。塑料管给水系统应在实验压力下稳压 1H，压力降不得超过 0.05MPA，然后在工作压力 1.15 倍状态下稳压 2H，压力降不得超过 0.03mpa，同时检查各连接处不得渗漏。

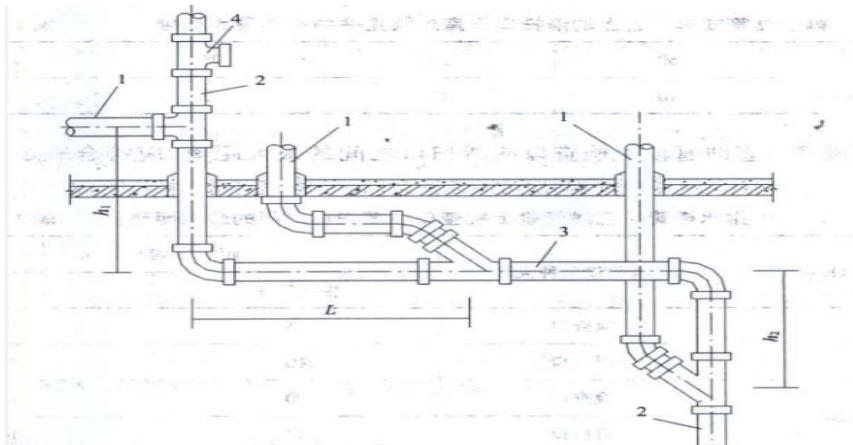
八、建筑给排水

序号	现象	部位或项目	技术措施																					
			<p>4. 隐蔽或埋地的排水管道在隐蔽前必须做灌水试验，其灌水高度不低于底层卫生器具的上边缘或底层地面高度。满水 15min 水面下降后，再灌满观察 5min，液面不降，管道及接口无渗漏为合格。</p> <p>5. 阀门安装前，应做强度和严密性试验。试验应在每批（同牌号、同型号、同规格）抽查 10%，且不少于一个。对于主干管起切断作用的闭路阀门，应逐个检查。阀门的强度试验为公称压力的 1.5 倍，严密性试验为公称压力的 1.1 倍。阀门试验持续压力时间：</p> <table border="1"><thead><tr><th rowspan="3">公 称 直 径 DN (mm)</th><th colspan="3">最短试验持续时间 (S)</th></tr><tr><th colspan="2">严密性试验</th><th rowspan="2">强度试验</th></tr><tr><th>金属密封</th><th>非金属密封</th></tr></thead><tbody><tr><td>≤50</td><td>15</td><td>15</td><td>15</td></tr><tr><td>65~250</td><td>30</td><td>15</td><td>60</td></tr><tr><td>250~450</td><td>60</td><td>30</td><td>180</td></tr></tbody></table>	公 称 直 径 DN (mm)	最短试验持续时间 (S)			严密性试验		强度试验	金属密封	非金属密封	≤50	15	15	15	65~250	30	15	60	250~450	60	30	180
公 称 直 径 DN (mm)	最短试验持续时间 (S)																							
	严密性试验		强度试验																					
	金属密封	非金属密封																						
≤50	15	15	15																					
65~250	30	15	60																					
250~450	60	30	180																					
4	水泵房管道安装未采用偏心变径管及管顶平接	水泵房	<p>水泵吸入管安装应满足设计要求，并应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 吸入管水平段应有沿水流方向连续上升的不小于 0.5% 的坡度。2. 水泵吸入口处应有不小于 2 倍管径的直管段，吸入口不应直接安装弯头。吸入管水平段上严禁因避让其他管道安装向上或向下的弯管。3. 水泵吸入管变径时，应做偏心变径管，管顶上平。4. 水泵吸入管应按设计要求安装阀门、过滤器。5. 水泵吸入管与泵体连接处，应设置可挠曲接头，不宜采用金属软管。6. 吸入管应设置独立的管道支、吊架。																					

八、建筑给排水

序号	现象	部位或项目	技术措施
5	管道支吊架间距过大、不垂直，转角处未增设支吊架	管道安装支架 吊架处	<p>管道支、吊、托架的安装应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none">位置正确，埋设应平整牢固。固定支架与管道接触应紧密，固定应牢靠。滑动支架应灵活，滑托与滑槽两侧间应留有3~5mm的间隙，纵向移动量应符合设计要求。固定在建筑结构上的管道支、吊架不得影响结构的安全。
6	管道安装交叉时排水管道位于给水管道上方	综合管线交叉处	<ol style="list-style-type: none">给水引入管与排水排出管的水平净距不得小于1m。室内给水管道与排水管道平行敷设时，两管之间的最小净间距不得小于0.5m；交叉铺设时，垂直净距不得小于0.15m。给水管与排水管上、下交叉铺设，规定给水管应铺设在排水管上面，主要是为防止给水水质不受污染。如因条件限制，给水管必须铺设在排水管下面时，给水管应加套管，为安全起见，规定套管长度不得小于排水管管径的3倍。
7	最低标准层排水未单独排放	最低标准层	<ol style="list-style-type: none">靠近排水立管底部的排水支管连接横干管的接入点，距离立管底部的水平距离保证不小于1.5m。将最低标准层排水单独接入检查井。

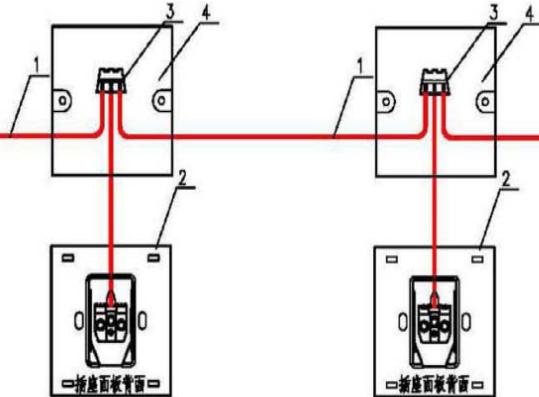
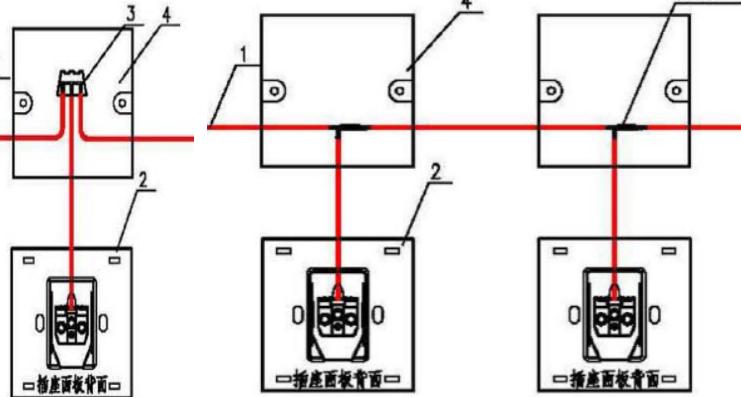
八、建筑给排水

序号	现象	部位或项目	技术措施
			 <p>图 8-1 排水支管与排水立管、横管连接 (1-排水支管; 2-排水立管; 3-排水横管; 4-检查口)</p>
8	水表外壳距墙内表面过近，水表与表前阀门直线距离不符合规范要求	水表安装处、水表井	<p>1. 按照设计和规范要求,选择适宜安装水表的部位设置水表;对管路安装不符合要求时,应于水表安装前对管路进行调整。</p> <p>2. 水表接口不平直、有松动,应拆除重新安装,使水表接口平直,垫好橡胶圈,用锁紧螺母锁紧接口,表盖整理干净;严禁踩踏和碰撞。水表应安装在便于检修、不受曝晒、污染和冻结的地方。</p> <p>3. 安装螺翼式水表,表前与阀应有不小于8倍水表接口直径的直线管段。表外壳距墙表面净距为10~30mm;水表进水口中心标高按设计要求,允许偏差为±10mm。</p> <p>4. 给水支管安装阀门处必须安装可拆卸的连接件。</p>

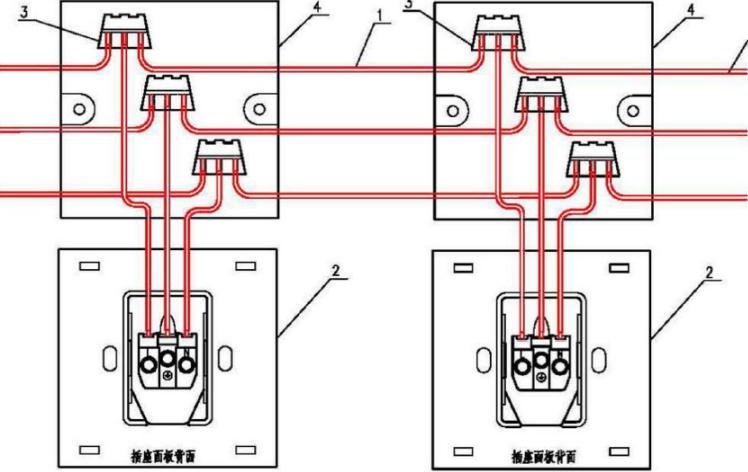
八、建筑给排水

序号	现象	部位或项目	技术措施
9	排水立管检查口设置不符合要求，排水横管无清扫口	排水管道、卫生间	<p>在生活污水管道上应设置的检查口或清扫口，当设计无要求时应按下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 在立管上应每隔一层设置一个检查口，但在最底层和有卫生器具的最高层必须设置。检查口中心高度距操作地面一般为1m，允许偏差±20mm。检查口的朝向应便于检修，暗装立管在检查口处应安装检修门。2. 在连接2个及2个以上的大便器或3个及3个以上卫生器具的污水横管上应设置清扫口。3. 在转角小于135度的污水横管上，应设置检查口或清扫口。4. 污水横管的直线管段，应按设计要求的距离设计检查口或清扫口。
10	室外埋地管道未做基础，管底悬空	室外管网	<ol style="list-style-type: none">1. 管沟的坐标、位置、沟底标高应符合设计要求，管沟的沟底层应是土层，或是夯实的回填土，沟底应平整，坡度应顺畅，不得有尖硬的物体、块石等，如沟基为岩石、不易清除的块石或砾石时，沟底应下挖100~200mm，填铺细砂或粒径不大于5mm的细土，夯实到沟底标高后，方可进行管道敷设。2. 管道安装完毕后须经闭水试验和隐蔽验收合格后，方可进行回填土。管道回填时，以两侧相对同时下土，水平方向均匀地摊铺，并夯实，在土方夯实过程中要防止管道中心线及管口位移。

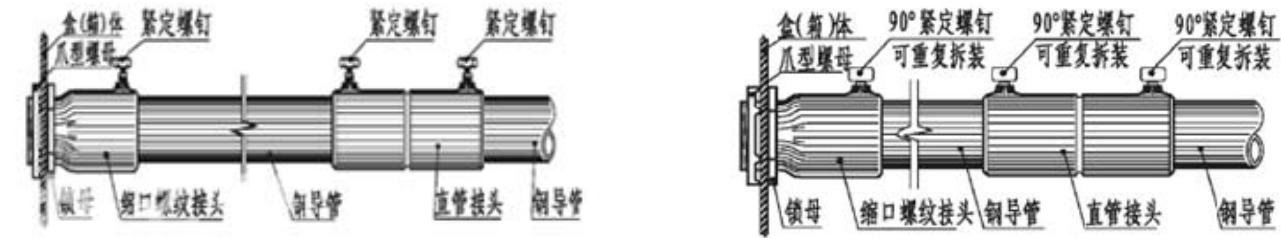
九、建筑电气与智能建筑

序号	现象	部位或项目	技术措施
1	接线端上“头攻头”连接	电源插座	<p>1. 保护接地导体（PE）在插座之间不得串联连接。</p> <p>2. 将插座的保护接地导体（PE）卸下，然后采用导线连接器【见图 9-1；应符合《家用和类似用途低压电路用的连接器件》（GB 13140）、《建筑电气细导线连接器应用技术规程》（CECS 421）的内容】或采用缠绕搪锡（见图 9-2）的方法，根据插座的数量，并联出数量相等的保护接地导体（PE）与插座连接。</p>  <p style="text-align: center;"><u>导线采用导线连接器的接法</u></p>  <p style="text-align: center;"><u>导线采用缠绕搪锡的接法</u></p>
2	接线端上“头攻头”连接	电源插座	<p>1. 相线与中性导体（N）不应利用插座本体的接线端子转接供电。</p> <p>2. 将插座的相线与中性导体（N）卸下，然后采用导线连接器【见图 9-3；应符合《家用和类似用途低压电路用的连接器件》（GB 13140）、《建筑电气细导线连接器应用技术规程》（CECS 421）的内容】或采用缠绕搪锡的方法，根据插座的数量，并联出数量相等的相线与中性导体（N）与插座连接。</p>

九、建筑电气与智能建筑

序号	现象	部位或项目	技术措施
			 <p style="text-align: center;">图 9-3 导线采用导线连接器的接法 (标注代号: 1-导线, 2-插座面板, 3-导线连接器, 4-接线盒)</p>
3	管路连接质量(机械强度、电气性能等)不满足规范要求	套接紧定式钢导管	<ol style="list-style-type: none"> 1. 管材、连接套管和附件（螺纹丝扣螺钉、螺纹接头和爪型螺母等）应符合《套接紧定式钢导管电线管路施工及验收规程》（CECS 120）的内容。 2. 紧定式钢导管电气管路连接处，管材端口分别插入连接套管内应紧贴凹槽处，接触应紧密，且两侧应定位。 3. 有螺纹紧定型紧定式钢导管连接时（见图 9-4），旋紧螺钉至螺钉头被拧断；无螺纹旋压型紧定式钢导管连接时（见图 9-5），应将锁钮旋转 90° 紧定。 4. 紧定式钢导管与盒（箱）体连接处，应采用爪型螺母，并与螺纹管接头锁紧。 5. 紧定式钢导管与金属外壳采用喷塑等防腐处理的柜（箱）、槽盒等连接处（见图 9-6），应跨接保护联结导体（注：可采用截面积不小于 4mm² 的黄绿色铜芯软导线或铜编织线；端部应采用铜接线端子连接）。

九、建筑电气与智能建筑

序号	现象	部位或项目	技术措施
			 <p>图 9-4 套接旋压型紧定式钢导管连接 注：采用专用工具紧定螺钉，不得焊接。</p> <p>图 9-5 套接紧定式钢导管连接 注：采用专用工具紧定螺钉，不得焊接。</p> <p><u>JDG镀锌金属导管和镀锌金属槽盒的紧定连接示意图</u> <u>JDG镀锌金属导管和非镀锌金属槽盒的紧定连接示意图</u></p> <p>图 9-6 (标注代号：1—金属槽盒，2—金属导管，3—保护联结导体，4—专用接地卡，5—镀锌螺栓，6—螺纹紧定型连接导管)</p>

九、建筑电气与智能建筑

序号	现象	部位或项目	技术措施
4	保护导体（含跨接保护联结导体）的连接质量不满足规范要求	金属梯架、托盘或槽盒	<p>1. 金属梯架、托盘和槽盒本体之间的连接应牢固可靠，与保护导体连接不应少于 2 处，当全长超过 30m 时，每隔 20~30m 应增加一个连接点，起始端和终点端均应可靠接地。</p> <p>2. 金属梯架、托盘和槽盒本体之间的连接板，其每端不少于 2 个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓。</p> <p>3. 金属梯架、托盘和槽盒的起始端和终点端与配电柜（箱）驳接时，应可靠接地，保护导体应接至配电柜（箱）的 PE 排。</p> <p>4. 非镀锌梯架、托盘和槽盒本体之间连接板的两侧应跨接保护联结导体（见图 9-7；注：可采用截面积不小于 4mm² 的黄绿色铜芯软导线或铜编织线；端部应采用铜接线端子连接；保护导体连接处应将槽盒螺孔内外侧绝缘层刮除，确保保护导体与槽盒电气接触可靠）。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>A 使用防松垫圈的连接方法</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>B 保护联结导体固定</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">图 9-7 非镀锌梯架、托盘和槽盒本体之间的连接 (标注代号: 1-槽盒, 2-内连接片, 3-外连接片, 4-热镀锌螺栓, 5-保护联结导体, 6-铜接线端子)</p>

九、建筑电气与智能建筑

序号	现象	部位或项目	技术措施
		母线槽	<p>1. 母线槽及配件应符合《低压母线槽应用技术规程》（CECS 170）的内容。</p> <p>2. 母线槽的金属外壳等外露可导电部分应与保护导体可靠连接，且母线槽全长不应少于 2 处与保护导体可靠连接。</p>
		电动机、电加热器及电动执行机构等外露可导电部分	<p>1. 电动机、电加热器及电动执行机构等外露可导电部分应与保护导体可靠连接（注：接地装置应采用热镀锌的角钢、钢管或圆钢，且接地跨接连线应直接与预留的接地装置可靠连接），且应采用锁紧装置紧固（见图 9-8、图 9-9）。</p> <p>2. 防水防潮电气的接线入口及接线盒等应做好密封处理（见图 9-8）。</p> <p style="text-align: center;"><u>三相电动机接线示意图</u></p> <p style="text-align: center;"><u>接线盒入口密封示意图</u></p>

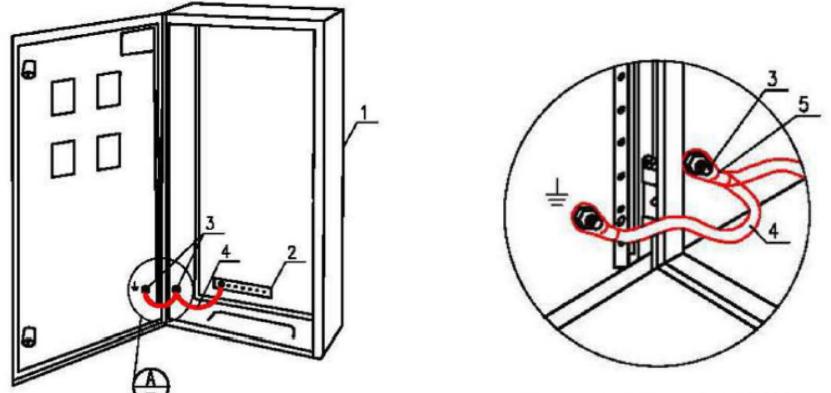
图 9-8

(标注代号：1-电缆，2-热缩套管，3-接地端子，4-密封圈，5-防火封堵，6-电缆卡子)

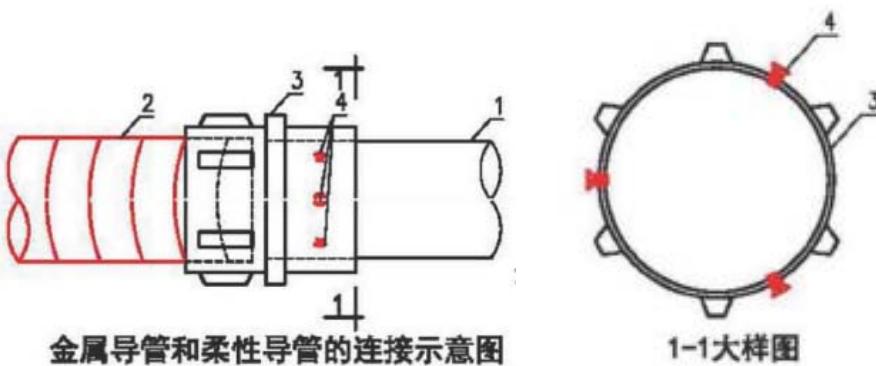
九、建筑电气与智能建筑

序号	现象	部位或项目	技术措施
		<p style="text-align: center;">电动机机体保护接地做法 注：随电源来PE线在接线盒内也应与接地专用螺栓连接。</p>	
	配电柜（箱）与保护导体连接	<p>1. 配电柜（箱）装有电器的可开启门应与保护导体可靠。 2. 配电柜（箱）内接地用螺栓应采用焊接固定螺栓，接地跨接线自箱门接至 PE 端子排时中间不应断头，当接地跨接线中间出现转接时（见图 9-10），转接导线可采用铜接线端子或锡焊连接。 3. 接地跨接线应选用截面积不小于 4mm² 的黄绿色绝缘铜芯软导线连接（见图 9-10）。</p>	

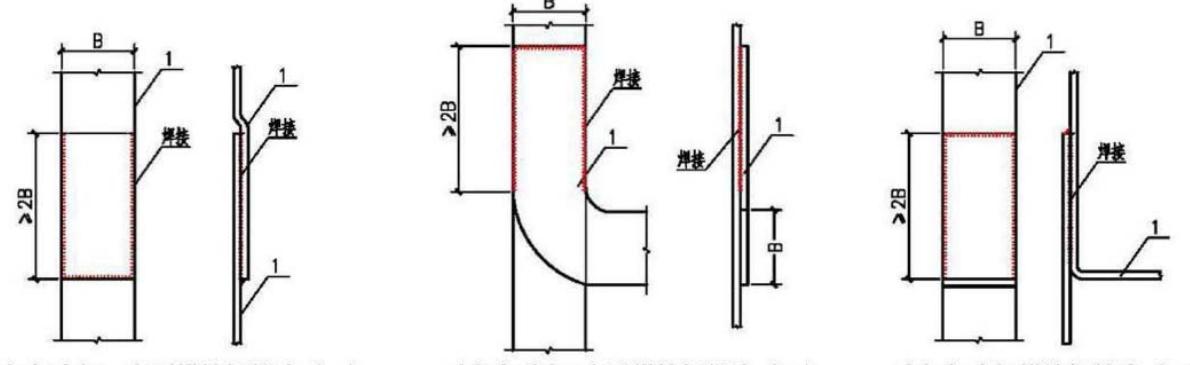
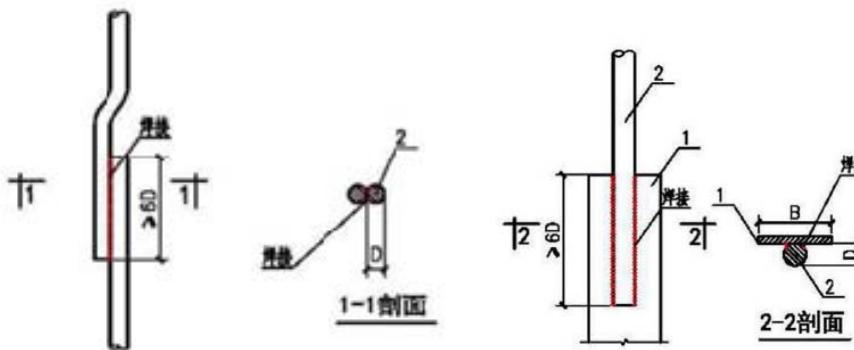
九、建筑电气与智能建筑

序号	现象	部位或项目	技术措施
			 <p>配电箱箱门与保护导体连接示意图</p> <p>A 配电箱门与保护导体连接</p> <p style="text-align: center;">图 9-10</p> <p>(标注代号: 1-配电柜(箱), 2-PE 端子板, 3-接地螺栓, 4-接地跨接线, 5-铜接线端子)</p>
5	导线与设备或器具的连接质量不满足规范要求	导线连接	<p>1. 截面积在 2.5mm^2 及以下的多芯铜芯线应接续端子或拧紧搪锡后再与设备或器具的端子连接。</p> <p>2. 截面积大于 2.5mm^2 的多芯铜芯线, 除设备自带插接式端子外, 应接续端子后与设备或器具的端子连接; 多芯铜芯线与插接式端子连接前, 端部应拧紧搪锡。</p> <p>3. 每个设备或器具的端子接线不多于 2 根导线或 2 个导线端子。</p>

九、建筑电气与智能建筑

序号	现象	部位或项目	技术措施
6	金属柔性导管敷设过长，未使用专用接头	金属导管与柔性导管连接	<p>1. 金属导管与电气设备器具间采用金属柔性导管做过渡连接时（见图 9-11），其两端应有专用接头，连接可靠牢固、密封良好。</p> <p>2. 金属柔性导管不应退绞、松散、有中间接头；不应埋入地下、混凝土内和墙内；在照明工程中其长度不宜大于 1.2m，在动力工程中其长度不宜大于 0.8m。</p> <p>3. 金属柔性导管应接地良好，不得作为接地的接续导体。</p>  <p style="text-align: center;">金属导管和柔性导管的连接示意图</p> <p style="text-align: center;">1-1大样图</p>
7	搭焊接的连接质量不满足规范要求	变配电室及电气竖井	<p>1. 接地干线应与接地装置应可靠连接，且均采用热镀锌钢材。</p> <p>2. 接地干线应采取搭接焊，其焊接连接处的焊缝应饱满牢固，不应有夹渣、气孔及焊透现象，除埋设在混凝土中的焊接接头外，应采取防腐措施。</p> <p>3. 接地干线搭接焊的连接：扁钢与扁钢搭接长度不小于扁钢宽度的 2 倍，不少于 3 面施焊（见图 9-12、图 9-13、图 9-14）；圆钢与圆钢搭接长度不小于圆钢直径的 6 倍，双面施焊（见图 9-15）；圆钢与扁钢搭接长度不小于圆钢直径的 6 倍，双面施焊（见图 9-16）。</p>

九、建筑电气与智能建筑

序号	现象	部位或项目	技术措施
			 <p style="text-align: center;">扁钢与扁钢一字型搭接焊做法（一）</p> <p style="text-align: center;">图 9-12</p> <p style="text-align: center;">扁钢与扁钢T字形搭接焊做法（二）</p> <p style="text-align: center;">图 9-13</p> <p style="text-align: center;">扁钢与扁钢搭接焊做法（三）</p> <p style="text-align: center;">图 9-14</p>  <p style="text-align: center;">圆钢与圆钢搭接焊做法</p> <p style="text-align: center;">图 9-15</p> <p style="text-align: center;">扁钢与圆钢搭接焊做法</p> <p style="text-align: center;">图 9-16</p> <p style="text-align: center;">(标注代号: 1-镀锌扁钢, 2-镀锌圆钢)</p>

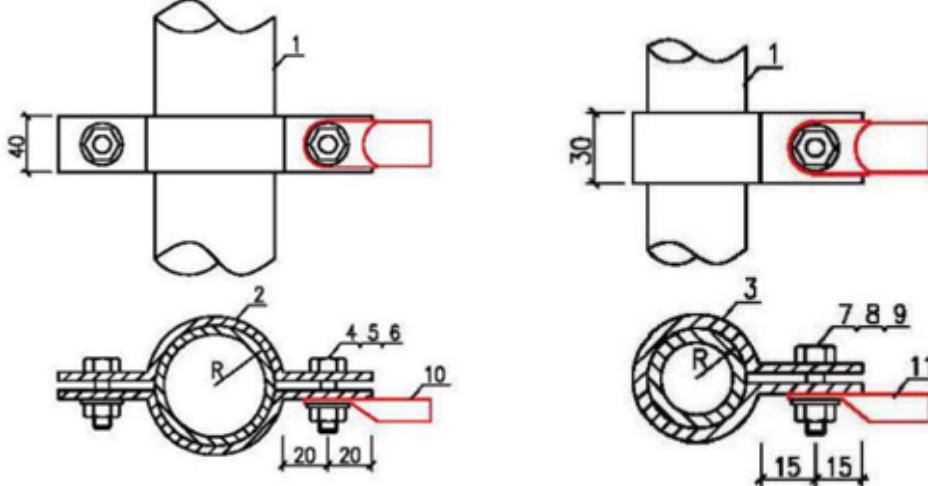
序号	现象	部位或项目	技术措施
8	搭焊接的连接质量不满足规范	防雷引下线及接闪器	<p>1. 接闪器与防雷引下线、防雷引下线与接地装置等应可靠连接（即采用焊接或螺栓连接），且均采用热镀锌钢材。</p> <p>2. 防雷引下线、接闪线、接闪网和接闪带的焊接连接：扁钢与扁钢搭接长度不小于扁钢宽度的 2 倍，不少于 3 面施焊；圆钢与圆钢搭接长度不小于圆钢直径的 6 倍，双面施焊；圆钢与扁钢搭接长度不小于圆钢直径的 6 倍，双面施焊。</p> <p>3. 接闪杆、接闪网或接闪带的安装，其焊接连接处的焊缝应饱满牢固，不应有夹渣、气孔及焊透现象，除埋设在混凝土中的焊接接头外，应采取防腐措施。</p>
9	未采取防雷措施	屋顶所有凸起的金属构筑物或管道	<p>1. 屋顶所有凸起的金属构筑物或管道均应与接闪带可靠连接。</p> <p>2. 接闪带与镀锌金属线管及其他镀锌金属管道等应采用抱箍式连接（见图 9-17、图-18），且抱箍与管道接触处的接触表面应需刮拭干净，安装完毕后刷防护漆。</p> 

图 9-17 大管径的管道连接

图 9-18 小管径的管道连接

(标注代号：1—金属管道，2—抱箍，3—圆抱箍，4—螺栓，5—螺母，6—垫圈，7—螺栓，8—螺母，9—垫圈，10—接线端子，11—接线端子)

九、建筑电气与智能建筑

序号	现象	部位或项目	技术措施
10	火灾探测器安装位置不满足规范	火灾自动报警系统	<ol style="list-style-type: none">火灾探测器周围水平距离 0.5m 内，不得被其他物体遮挡或掩盖。火灾探测器至空调送风口最近边的水平距离，不应小于 1.5m。
11	未采取等电位联结	数据中心/主机房	<ol style="list-style-type: none">等电位联结带（紫铜带）应就近与局部等电位联结箱、各类金属管道、金属线槽、建筑物金属构件等可靠连接。机柜采用两根不同长度的 6mm² 铜导线应与等电位联结带（紫铜带）可靠连接。
		数据中心/汇聚机房	<ol style="list-style-type: none">每台机柜外壳采用两根不同长度的编织铜带就近与等电位联结带（紫铜带）可靠连接。采用 6mm² 编织铜带将等电位联结带（紫铜带）与各类金属管道、金属线槽、建筑物金属构件等可靠连接。

十、通风与空调

序号	现象	部位或项目	技术措施
1	设备技术参数不满足设计或规范要求	设备机房或天花吊装	<ol style="list-style-type: none">制冷设备包括水冷冷水机组、风冷冷水机组、单元式机组、模块式机组、热泵机组、多联空调机组等性能系数、能效比应符合设计要求，并应符合国家及深圳市现行节能规范要求。冷冻水泵、冷却水泵或热水泵选用水泵级数、扬程、功率及效率须符合设计要求。风柜、风机盘管、风机等通风设备的冷（热）量、风量、风压、噪声、功率等应符合设计要求，并应符合国家及深圳市现行节能规范要求。风机盘管进场使用前应做见证取样送检，按数量2%但不少于2台抽检。现场组装的组合式空调机组应做漏风量检测。
2	支吊架施工质量缺陷	风管、水管管道敷设	<ol style="list-style-type: none">风管支吊架的支架间距、固定支架及抗震支吊架设置应符合设计、施工质量验收规范要求。大于630mm的风管防火阀应设置独立支吊架。水管支吊架选用膨胀螺栓的材质、规格应经计算运行动静总荷载后选用，并应考虑打偏打不深等因素的影响，设置足够余量；支架间距、固定支架及抗震支架设置应符合设计、施工质量验收规范要求。大口径水管支吊架应在梁或楼板设置预埋件，采用支吊结合的方式，避免运行后管道坍塌。支吊架焊接应由有焊工证的工人施工，焊缝长度、焊缝质量应符合现行施工质量验收规范要求。支架开孔应采用机械开孔，不得采用气割开孔。冷、热水管应设置不小于绝热层厚度的绝热衬垫，若使用木码，则应经防腐处理并刷防火漆，干燥后方可使用。根据项目实际情况，对有创优或示范需求的项目，通风管道宜采用成品支吊架、空调水管宜部分采用成品支吊架施工，减少施工焊接支吊架的焊接不规范、支吊架不标准的情况，并提高施工安装效率。
3	风管施工质量缺陷	风系统管道敷设	<ol style="list-style-type: none">风管材质、尺寸、厚度及连接方式应符合设计要求，及施工质量验收规范要求；特别需注意排烟风管材质、厚度及连接方式，与普通通风管道要求不同。镀锌风管镀锌层表面应没有氧化、划痕、“白锈”、“黑斑”、“红锈”等腐蚀现象，并无污渍。风管密封方式、厚度应符合设计及施工质量验收规范要求，密封垫料应采用不燃材料。

十、通风与空调

序号	现象	部位或项目	技术措施
			<ol style="list-style-type: none">4. 风管拼接完成吊装前，应进行内部及表面清洁，并进行漏风量试验，试验结果应符合施工质量验收规范要求。5. 风管吊装后存在临时开口的，应采取密封措施，避免积尘或杂物进入。6. 风管穿防火防爆墙及楼板处应设置套管，材质及厚度应符合设计施工质量验收规范要求，套管与管道间需用不燃材料填实不得有缝隙。7. 风管系统吊装完成后进行漏风量试验，防排烟风管及高压风管开风口前应做全系统漏风量测试。8. 风管保温，采用超细玻璃棉外的保温材料的，法兰需要进行单独保温，方便风管管段的分段，保温宽度不宜小于1500mm，保证贴合的密实性。
4	风口施工质量缺陷	天花或风系统进出口风口敷设	<ol style="list-style-type: none">1. 风口用材、叶片厚度应符合设计要求，焊接牢固。2. 风口为配合装饰未采用原设计材质或者附加装饰品，包括石材、木制风口等，应复核出风口净面积，避免风量不满足设计要求。3. 风口连接管应采用与原风管一致的材质，当采用软连接、折弯连接或者不同材质时，应确保通风量。4. 风口预留洞口的深化确认，空调专业与精装修专业需做好深化对接工作，明确风口预留洞口定位及尺寸，确保风口安装精准，天花贴合良好。
5	水管管道腐蚀、渗漏、保温凝露滴水	冷冻水、冷却水、乙二醇、热水、制冷剂管道系统	<ol style="list-style-type: none">1. 根据水管系统的工作压力、温度、敷设场所等情况合理选材，管件应与管材配套。2. 螺旋钢管、焊接钢管进场应进行除锈、刷涂或喷涂防锈漆，漆面应均匀密布；搬运、吊装过程应做好漆面保护措施，尽量减少防锈漆磨损或脱落。3. 水管焊接工人应持有焊工证的，焊口表面处理、焊缝质量应符合现行施工质量验收规范要求。4. 镀锌钢管不得采用焊接，应采用螺纹丝扣、法兰或卡套式（沟槽式）连接；丝接密封材料不得凸入水管内部；若局部确需焊接（包括焊接法兰），应进行二次热浸镀锌处理。5. 水管吊装后存在临时开口的，应采取密封措施，避免积尘或杂物进入。6. 水管保温材料材质、厚度、技术参数应符合设计要求，进场后应及时送检，检测消防、节能功能技术参数。7. 管道穿墙及楼板应设置钢性套管，套管规格比管道大两号以上，套管与管道应同心设置，两者间需用不燃材料填实不得有缝隙。

十、通风与空调

序号	现象	部位或项目	技术措施
			8. 室外空调设备、管道的绝热层应外包铝板、不锈钢板或彩钢板等做保护，搭接时应防止雨水渗入；多联机的室外冷媒管可采用桥架等形式保护。 9. 管路附件、阀门、设备等需要进行单独保温，保温凹凸面进行密实填充方可外敷保温，且阀门、设备保温及保温外保护壳均应可独立方便拆卸，以便于维修。
6	冷凝水管安装施工质量缺陷	空调机房、吊顶等冷凝管系统	1. 风柜冷凝水管应设存水弯，水封高度不低于 50mm，避免因水蒸发破坏水封导致冷凝水无法排出。 2. 冷凝水管安装应确保设置符合设计要求的坡度，当设计无要求时，至少应达到 3‰。 3. 冷凝水系统应做通水试验，结果应不渗漏，排水畅通。
7	柔性短管施工质量缺陷	通风、空调设备进出口	1. 防排烟系统柔性短管必须为不燃材料。 2. 多联空调室外机与排风罩的连接若采用柔性短管连接，宜采用耐高温材料。
8	管件安装不全或不合理	风系统、水系统	1. 温度计、压力表、排气阀、排污阀、手动阀门、自控阀门、节能仪表等管件、阀门与仪表应按设计要求安装齐全，不得随意增减和更换。 2. 水系统各分支管路水力平衡装置、温控装置、计量装置与仪表的安装位置、方向应符合设计要求，并便于观察、操作和调试。

十一、燃气工程

序号	现象	部位或项目	技术措施					
1	镀锌管外镀锌层破损	地上管道	1. 加强管材在存放、搬运、加工、安装过程中的管理，严格按规程操作，采取严格的保护措施。 2. 加强加工机具的保养、维修，对达不到加工要求的机具，应马上停止使用并及时更换。 3. 注意固定时对管道的保护，每次套丝深度不宜过大，一般分两次套丝。 4. 在存放、搬运、加工、安装过程中破坏的外镀锌层，必须按规范和设计要求进行严格的防腐处理。					
2	管道焊接质量缺陷	地上及地下管道	1. 加强焊工责任心教育，严格按照设计文件、相关标准或焊接规程的规定进行作业。 2. 选用与母材相适应的焊条，焊条在使用前应按规定进行烘干，并在焊接过程中使用保温桶保持干燥。 3. 环境条件较差的情况下进行连接操作时，应采取保护措施，或调整工艺。 4. 钢制管道与管件的坡口形式和尺寸要符合设计文件及规范的规定。					

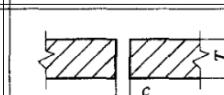
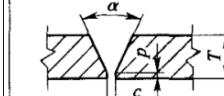
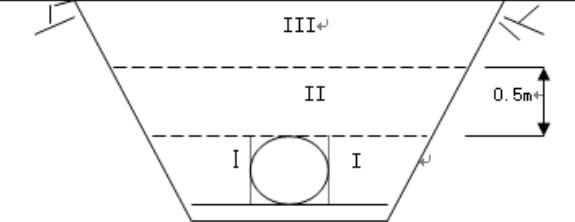
序号	厚度 δ (mm)	坡口名称	坡口形式	坡口尺寸		
				间隙 c (mm)	钝边 p (mm)	坡口角度 $\alpha(\beta)$ (°)
1	1~3	I形坡口		0~1.5	—	—
	3~6			0~2.5		
2	3~9	V形坡口		0~2	0~2	60~65
	9~26			0~3	0~3	55~60

图 11-1

| 5. 制定焊接前、焊接中间和焊接后各工序间的检查制度，并严格执行。 6. 焊缝应在焊完后立即去除焊渣、飞溅物，清理干净焊缝表面，然后进行焊缝外观检查，发现缺陷及时修复。 7. 熔接冷却时间应符合管材、管件及连接工具生产厂的有关规定要求，在冷却过程中不移动、晃动或在连接件上施加任何外力，不进行管道试压。 | | | | | | | | |

序号	现象	部位或项目	技术措施
3	管道堵塞、吹扫不干净	地上及地下管道	<p>1. 安装前，必须将管道内的杂物清理干净，过程中注意保持管道内清洁。</p> <p>2. 安装时，要做到一敲二看，保证管道通畅。</p> <p>3. 施工间隙期，对管口采取临时封闭措施。</p> <p>4. 严格按照规范或设计要求的坡向、坡度安装，不得有倒坡。</p> <p>5. 严格按照规范或设计要求进行彻底吹扫，吹扫工艺科学规范。</p>
4	管沟开挖不符合要求	地下管道	<p>1. 管沟开挖前按照设计要求和施工规范进行放线，按坐标、标高核对管沟位置和深度。</p> <p>2. 对沟内杂物进行清除，然后铺上砂土或素土并整平压实，对局部超挖部分也应回填压实。</p> <p>3. 土方工程应进行移交验收并有验收记录。</p>
5	管沟回填不符合要求	地下管道	<p>1. 管沟四周用河沙填实。</p> <p>2. 回填土按规范要求逐层回填并压实，分层检查密实度。</p> <p>3. 沟槽各部位的密实度应符合下图要求：</p>  <p>图 11-2 回填土横断面图</p> <p>(II区部位，密实度不应小于90%；III区部位，密实度应符合相应地面对密实度的要求)</p> <p>4. 在管顶以上 0.5m 处放置警示带。</p> <p>5. 回填后及时修复路面。</p> <p>6. 下雨天严禁进行回填作业。</p>

十一、燃气工程

序号	现象	部位或项目	技术措施
6	安全间距不符合要求	地下管道	<ol style="list-style-type: none">1. 地下燃气管道与建构筑物、相邻管线、植树、路灯等各专业应在设计阶段统筹协调，综合布局，保证各专业的合理间距，并出具地下管线综合图。2. 统筹安排各专业埋地管线施工顺序，严格按照地下管线综合图放线施工，避免先施工管线随意占用位置，确保其他专业设施与燃气管道间距满足要求。3. 燃气管道施工完后做好简易标志，景观绿化、路灯等应先确认燃气管线位置后再作施工，避免树木、路灯等距离燃气管道过近。4. 如现场条件满足不了规范要求，必须根据设计意见采取相应的安全技术保护措施。