

×××× 工程

施工质量监理实施细则

受控程度：受控

编制人：×××

审批人：王声

编制时间：2009 年 9 月 18 日

2009 年 9 月 18 日批准

2009 年 9 月 20 日实施

×××××工程监理事务所

目 录

- 1、土方工程施工质量监理实施细则
- 2、钢筋工程施工质量监理实施细则
- 3、模板工程施工质量监理实施细则
- 4、混凝土工程施工质量监理实施细则
- 5、电气工程施工质量监理细则
- 6、给水排水工程施工质量监理实施细则
- 7、通风与空调工程施工质量监理实施细则

一、土方工程施工质量监理实施细则

1、场地平整

1.1 平整施工场地：

按甲方和施工要求范围和标高平整场地，因在施工区域内的种植土全部推到指定地点并进行集中堆放，做到文明施工。

1.2 修建临时设施及道路：

根据施工安排修建简易的临时性生产和生活设施，同时敷设现场供水、供电、管线路，并进行试水、试电及修筑施工地内机械运行的道路。

2、施工测量放线

2.1 做好施工测量前的准备工作：

阅读与校核图纸，校测仪器及测量用具。

2.2 测量验线工作的基本准则：

2.2.1 验线工作应主动：验线工作要以审核施工测量方案开始，在施工的各主要阶段前，均应对施工测量工作提出预防性的要求，以做到防患于未然。

2.2.2 验线的依据要原始、正确、有效设计图纸、变更、洽商与起始点（如红线桩、水位点等）及其已知数据（如坐标、高程等）必须是原始资料，最后定案有效并正确。

2.2.3 仪器与钢尺必须按计量法有关规定进行检定和校验。

2.2.4 验线的精度应符合规范要求，主要包括：

（1）仪器的精度应适应验线要求，并校正完好；

（2）必须按规则作业，观测误差必须小于限差，观测中的系统误差应采取措施进行改正；

（3）验线本身应先行闭合校核。

2.2.5 必须独立验线，验线工作应尽量与放线工作不相关，主要包括：

（1）观测人员：

（2）仪器；

（3）测线及观测路线等。

2.2.6 验线方法及误差处理：

（1）场区平面控制网与建筑物定位，应在平差计算中评定其最弱部位的精度，并实地验测，精度不符合要求时应重测；

（2）细部测量，可用不低于原测量放线的精度进行验测，验线成果与原放线成果之间的误差处理如下：

①两者之差若小于 $1/2$ 倍限差时，对放线工作评为优良；

②两者之差大于 $1/2$ 且小于 2 位限差时，对放线工作评为合格（可不改正放线成果，或取两者的平均值）；

③两者之差超过 2 倍限差时，原则上不予验收，尤其是要害部位。

若次要部位可令其局部返工。

2.3 验线的部位关键环节与最弱部位，主要包括：

2.3.1 定位依据桩位及定位条件；

2.3.2 场区平面控制，主轴线及其控制桩（引桩）；

2.3.3 场区高程控制网及±0.000 高程线；

2.3.4 控制网及定位放线中的最弱部位。

2.4 测量记录的基本要求：原始真实、数字正确、内容完整、字体工整。

2.5 测量计算工作的基本要求：依据正确、方法科学、计算有序、步步校核、结果可靠。

3、报验与验线

3.1 承包单位应根据“施工测量放线报验表”的要求向项目监理部报送《施工测量方案》。只有当监理部审批认可后，方能按该方案进行施工。

3.2 基础验线时的允许偏差如下：

长度 L、宽度 B 的尺寸 (m)	允许偏差 (mm)
$L_{(B)} \leq 30$	±5
$30 < L_{(B)} \leq 60$	±10
$60 < L_{(B)} \leq 90$	±15
$90 < L_{(B)}$	±20

3.31 轴线的竖向投线，应以建筑轴线控制桩为测站，并事先进行校测，确保其位置正确，投测的允许误差应符合下表的规定。

轴线竖向投测的允许误差

项目		允许偏差 (mm)
每层		3
总高 (H)	$H \leq 30m$	5
	$30m < H \leq 60mm$	10
	$60m < H \leq 90mm$	15
	$90mm < H$	20

3.4 标高的竖向传递，应用钢尺从首层起始标高线竖直量取，当传递高度超过钢尺长度时，应另设一标高起始线。每栋建筑应用三处分别向上传递，标高的允许误差应符合下表的规定。

标高竖向传递的允许误差

项目		允许偏差 (mm)
每层		±3
总高 (H)	$H \leq 30\text{m}$	±5
	$30\text{m} < H \leq 60\text{mm}$	±10
	$60\text{m} < H \leq 90\text{mm}$	±15
	$90\text{mm} < H$	±20

轴线的对角线尺寸，允许误差为边长误差的 $\sqrt{2}$ 倍，外廓轴线夹角允许误差为 1°

3.5 检测、桩位保护与复测，以保证桩位及标高的正确性。

4 基槽开挖与回填

4.1 施工准备：

4.4.1 在组织土方工程施工前，承包单位应根据建设单位提供的设计图纸编制施工组织设计（或施工方案），并报项目监理部。

4.4.2 定位放线后，方可施工。

4.4.3 应做好施工场地内临时排水系统的总体规划，临时性排水设施应尽量与永久性排水设施相结合。

4.2 土方开挖：

4.2.1 应根据“土方开挖施工方案”的要求进行施工。

4.2.2 开挖过程中应根据该工程的土质和边坡高度情况，参照下表进行。

临时性挖方边坡值

土的类别		边坡值（高：宽）
砂土（不包括细砂、粉砂）		1:1.25~1:1.50
砂土性粘土	坚硬	1:0.75~1:1.00
	硬塑	1:1.00~1:1.25
	软塑	1:1.50 或更缓
碎石类土	充填坚硬、硬塑性粘土	1:0.50~1:1.00
	充填沙土	1:1.00~1:1.5

4.2.3 注意事项：

(1) 基础开挖应尽量避免雨季进行。

(2) 夜间施工时，应合理安排施工项目，防止超挖；施工现场应根据需要安排照明设施，在危险地段应设置明显标志。

(3) 施工中如发现有文物或古墓等，应妥善保护，并应立即报请当地有关部门处理后，方可继续施工。

4.3 土方回填：

4.3.1 填土前,应对填方基底和已完成的隐蔽工程进行检查和中间验收合格。

4.3.2 应清除基底的垃圾,树根等杂物,抽除坑穴积水、淤泥,验收基底标高,达到要求后再进行。

4.3.3 回填土料应符合规范要求。

4.3.4 应分层、分段回填,每层接缝处应作成斜坡,辗迹重叠 0.5~1.0m,上下层接缝应错开不小于 1m。

4.3.5 土方回填施工时,应压实并测定土的最大干密度和最优含水量,确定最小于密度控制值,合格后,才能回填上一层。

4.3.6 承包单位在回填前按规范要求绘制“回填土取点平面示意图”并报监理,再施工中应严格按此图及相关规范要求进行取样、试验工作。

4.3.7 当挖方或填方施工完毕,承包单位应进行自检,自检合格后,应按要求填写“分项/分部工程施工报验表”报送监理签认,合格后方可进行下道工序施工。

4.4 地基钎探

4.4.1 基土已挖至设计基坑(槽)底标高,表面应平整,线及坑(槽)宽、长均符合设计图纸要求;

4.4.2 根据设计图纸,绘制钎探点布置图;

4.4.3 采用轻型动力触探进行基槽检验时,检验深度及间距按下表执行:

轻型动力触探检验深度间距表 (m)

排列方式	基槽宽度	检验深度	检验间距
中心一排	<0.8	1.2	1.0~1.5m 视地层复杂情况定
两排错开	0.8~2.0	1.5	
梅花形	>2.0	2.1	

4.4.4 整理记录:按孔顺序编号,将锤击数填入“地基钎探记录表”内,字迹要清楚,专业技术负责人,专业工长,记录人应签字,然后归档。

二、钢筋工程施工质量监理实施细则

1 钢筋工程要求的质量要求：

1.1 钢筋加工的质量要求：

应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204-2002)的规定。

项 目				质 量 要 求
主控项目	1	力学性能检验		第 5.2.1 条
	2	抗震用钢筋强度实测值		第 5.2.2 条
	3	化学成分等专项检查		第 5.2.3 条
	4	受力钢筋的弯钩和弯折		第 5.3.1 条
	5	箍筋弯钩形式		第 5.3.2 条
一般项目	1	外观质量		第 5.2.4 条
	2	钢筋调直		第 5.3.3 条
	3	钢筋加工的形状、尺寸	受力钢筋顺长度方向全长的净尺寸	±10m
			弯起钢筋的弯折位置	±20mm
			箍筋内净尺寸	±5mm

1.2 钢筋安装的质量要求。

应符合《混凝土结构施工质量验收规范》(GB50204-2002)的规定。

项目			质量要求	
主控项目	1	力学性能检验		第 5.2.1 条
	2	抗震用钢筋强度实测值		第 5.2.2 条
	3	化学成分等专项检查		第 5.2.3 条
	4	受力钢筋弯钩和弯折		第 5.3.1 条
	5	箍筋弯钩形式		第 5.3.2 条
	6	纵向受力钢筋连接方式		第 5.4.4 条
	7	机械连接和焊接头的力学性能		第 5.4.2 条
	8	受力钢筋的品种、级别、规格和数量		第 5.5.1 条
一般项目	1	外观质量		第 5.2.4 条
	2	钢筋调直		第 5.3.3 条
	3	钢筋加工的 形状、尺寸	受力钢筋顺长度方向全长的净 尺寸	±10mm
			受力钢筋的弯折位置	±20mm
			箍筋内净尺寸	±5mm
	4	接头位置和数量		第 5.4.3 条
	5	机械连接和焊接的外观质量		第 5.4.4 条

	6	机械连接和焊接的接头面积百分率		第 5.4.5 条			
	7	绑扎搭接头面积百分率和搭接长度		第 5.4.6 条附录 B			
	8	搭接长度范围内的箍筋		第 5.4.7 条			
项 目				质量要求			
一般项目	9	钢筋 安装 允许 偏差	绑扎钢筋网	长、宽		±10mm	
				网眼尺寸		±20mm	
			绑扎钢筋骨架	长		±21mm	
				宽、高		±5mm	
			受力钢筋	间距		±10mm	
				排距		±5mm	
					基础	±10mm	
					柱、梁	±5mm	
					板、墙、壳	±3mm	
			绑扎箍筋、横向间距			±20mm	
			钢筋弯起点位置			±20mm	
			预埋件	±5mm		5mm	
				水平高差		±3,0mm	

2 钢筋工程的质量通病与监理质量控制

2.1 钢筋工程常见质量通病

2.1.1 材质检验与保管不符合要求：

- (1) 无产品合格证、出厂检验报告或抄件（复印件）不符合要求；
- (2) 无进场复试报告；
- (3) 批量不清、超批量、漏检；
- (4) 化学成分不合格或加工中发生脆断、焊接性能不良或机械性能显著不正常，未作化学成分检验；
- (5) 机械性能不合格无交待，无加倍复试；
- (6) 运输、储存中钢筋标牌丢失、堆放分类不清。

2.1.2 钢筋锈蚀与污染。

2.1.3 钢筋代用及胡子筋处理不符合要求。

2.1.4 加工成型质量差：

- (1) 未统一下料，下料不准；
- (2) 对复杂节未综合空间交叉的关系放样；
- (3) 尺寸、角度差、不直不顺、弯点不准，弯钩偏短；
- (4) 不同等级钢筋及进口钢筋，不注意不同弯曲成型半径要求；

2.1.5 不符合图纸或规范构造规定。

2.1.6 钢筋接头错误:

- (1) 接头绑扎, 焊接型式采用不当;
- (2) 搭接长度不足;
- (3) 错开接头的百分比不符合规范;
- (4) 接头位置不当;
- (5) 梁柱筋搭接头处箍筋未加密。

2.1.7 钢筋锚固不符合规范要求;

- (1) 锚固长度不足;
- (2) 锚固形式不对。

2.1.8 钢筋绑扎不符合要求:

- (1) 主筋未绑扎到位 (四角主筋不贴箍筋角, 中间主筋不贴箍筋);
- (2) 主筋位置放反 (受拉受压颠倒, 特别注意是挑梁、板);
- (3) 不设定位箍筋, 主筋跑位严重;
- (4) 钢筋绑扎花扣、缺扣、松扣不符合规范要求;
- (5) 箍筋间距不匀, 绑扎不牢, 不贴主筋;
- (6) 柱主筋的弯钩和板主筋弯钩朝向不对;
- (7) 钢筋接头不错开。

2.1.9 钢筋保护层厚度不符合不要求。

2.1.10 有焊接要求的钢筋未做焊接试验。

2.1.11 焊工无特种作业人员岗位证书, 或焊工不符合施焊条件。

2.1.12 未按规定规定在现场截取试件做试验。

2.1.13 焊条、焊剂不符合要求:

- (1) 无出厂合格证;
- (2) 焊条不符合钢筋等级要求
- (3) 未按焊条要求烘焙并作烘焙记录;
- (4) 使用受潮酸性焊条不烘焙;
- (5) 烘焙时间、次数、保温要求等不符合要求。

2.1.14 焊接质量不符合要求。

2.1.15 焊接接头不符合要求:

- (1) 焊接钢筋清理不好, 未认真选择好参数 (应作工艺试验);
- (2) 对接焊头的端头不垂直、不平整;
- (3) 焊接接头错开百分比不对, 距弯点不对。

1.1.16 挤压接头不符合要求;

- (1) 钢套筒进钢筋长度不足;
- (2) 压痕数量不够, 分布不匀, 深度不足, 套管压裂;
- (3) 接头弯折角大于 4° , 或超过 $7/100$ 。

2.2 钢筋工程的监理质量控制

2.2.1 钢筋原材的质量控制:

(1) 审查承包单位报送的钢筋出厂质量证明书、检验报告, 如为复印件, 应加盖原件存放单位的公章, 注明原件存放处, 并有经办人签字和时间。

(2) 钢筋进入现场后, 监理工程师应进行外观检查。外观检查不符合要求的, 应勒令承包单位将其清退出场。

(3) 钢筋在加工过程中, 如发现脆断、焊接性能不良或力学性能显著不正常等现象, 应要求承包单位根据现行国家标准, 对该批钢筋进行化学检验或其他专项检验。

(4) 监理工程师审查承包单位报送钢筋进场复验报告, 对于复验不合格的钢筋应责令承包单位清理出现场。

(5) 监理工程师对单位工程用于承重结构的钢筋和连接接头试件须实行有见证取样和送检制度, 次数不得少于试验总次数的 30%。

2.2.2 监理工程师在巡检过程中, 应要求焊工(机械手)持证上岗, 并进抽查, 检查合格后方可进行正式钢筋焊(连)接。

2.2.3 监理工程师必须充分熟悉设计图纸, 明确各结构部位设计钢筋的品种、规格、绑扎或焊(连)接要求, 特别特别注意结构关键部位配筋的特殊处理, 对有关配筋变化涉及到的图纸会审记录、设计变更通知单和工程洽商记录, 应及时标注在相应的结构施工图上。

2.2.4 对钢筋焊接或机械连接进行外观检验, 不合格的要求返工。审查承包单位报送的钢筋焊接或机械连接接头的机械性能试验报告单(应按要求批量进行), 对于不符合规范要求的应责令承包单位进行返工处理。

2.2.5 在钢筋绑扎过程中, 监理工程师应到现场巡视, 发现问题, 及时以“监理通知”形式通知承包单位改正。

2.2.6 在承包单位质检合格的基础上, 对承包单位报验的部位进行隐蔽工程验收。

2.2.7 对于以下几点构造措施, 监理工程师应加强检查:

(1) 框架节点箍筋加密区及梁上有集中荷载处的附加吊筋, 不得漏放。

(2) 具有双层配筋的顶板和墙板, 应要求设置撑筋和拉钩。悬挑结构负弯矩钢筋应保证到位, 采取措施防止踩压错位。

(3) 钢筋保护层的垫块品种、规格、数量、位置应符合设计及规范要求。

(4) 预埋件、预留孔洞的位置应正确、固定可靠, 孔洞周边钢筋加固符合设计要求。

2.2.8 浇筑混凝土前, 监理工程师应二次验筋, 如有问题及时通知承包单位, 修整合格后方可浇筑混凝土。

三、模板工程施工质量监理实施细则

1 模板工程的质量要求

1.1 模板安装工程的质量要求见下表

应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204-2002)的规定。

项 目				质 量 要 求	
主控项目	1	模板支撑、立柱位置和垫板		第 4.2.1 条	
	2	避免隔离剂沾污		第 4.2.2 条	
一般项目	1	模板安装的一般要求		第 4.2.3 条	
	2	用作模板的地坪、胎模质量		第 4.2.4 条	
	3	模板起拱高度		第 4.2.5 条	
	4	预埋件、预留孔洞允许偏差	预埋钢板中心线位置		3mm
			预埋管、预留孔中心位置		3mm
			插筋	中心线位置	5mm
				外露长度	+10, 0mm
			预埋螺栓	中心线长度	2mm
				外露长度	+10, 0mm
			预留洞	中心线位置	10mm
				尺寸	+10, 0mm
	5	模板安装允许偏差	轴线位置		5mm
			底模上表面标高		±5mm
			截面内部尺寸	基础	±10mm
				柱、墙、梁	+4, -5mm
层高垂直度			不大于 5m	6mm	
			大于 5m	8mm	
相邻板表面高低差			2mm		
表面平整			5mm		

1.2 模板拆除工程的质量要求见下表

应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204)的规定。

项目			质量要求
主控项目	1	底模及其支架拆除时的混凝土	第 4.3.1 条
	2	后张法预应力构件侧模和底模的拆除时间	第 4.3.2 条
	3	后浇带拆模和支顶	第 4.3.3 条
一般项目	1	避免拆模损伤	第 4.3.4 条
	2	模板拆除、堆放和清运	第 4.3.5 条

2、模板工程的质量通病及监理控制

2.1 模板工程的常见质量通病

2.1.1 模板施工不符合要求：

- (1) 强度、刚度和稳定性不能保证；
- (2) 无模板设计方案；
- (3) 整体性、密闭性达不到规范要求；
- (4) 未按验收规范对模板工程作同步验收。

2.1.2 轴线发生位移：

- (1) 轴线定位错误；
- (2) 墙、柱模根部和顶部地固定措施，发生偏差后不作认真校正，造成累积误差；
- (3) 不拉水平和竖向通线，无竖向总垂直度控制措施；
- (4) 支模刚度，拉杆太稀，间距不规则；
- (5) 不对称浇灌混凝土，挤偏模板；
- (6) 螺栓、顶撑、木楔使用不当或松动，用铁丝拉结捆绑，变形大；
- (7) 模板与脚手架拉结。

2.1.3 模板体系产生变形。

2.1.4 标高传递发生偏差。

2.1.5 接缝不严、接头不规则。

2.1.6 隔离剂涂刷不符合要求。

2.1.7 模板自身清理、模内清理不符合要求。

2.1.8 封闭的或竖向模板无排气口、浇捣口。

2.1.9 斜模板支设不符合要求。

2.1.10 拆模使混凝土受损：

- (1) 支模不当影响拆模；
- (2) 拆侧模过早，破坏混凝土表面及棱角；

(3) 承重底模及其支呆未按设计要求或规范规定拆模。

2.1.11 其他支模错误：

(1) 未按规定起拱；

(2) 支模中遗漏预埋件、预留孔洞；

(3) 合模前与钢筋及各专业未协调配合。

2.2 模板工程的监理质量控制

2.2.1 审核模板工程的施工方案：

根据主体工程的结构体系、荷载大小、合同工期及模板的周转情况等，综合考虑承包单位所选择的模板和支撑系统是否合理，提出审核意见，审核中要重点审定。

2.2.2 对进场模板规格、质量检查。

2.2.3 审查承包单位报送的模板隔离剂（脱模剂）的有关资料。

2.2.4 墙、柱支模前应先在基底弹线，以校正钢筋位置，并为合模检查位置提供准确的依据。

2.2.5 为防止胀膜、跑模、错位，造成结构断面尺寸超差、位置偏离、漏浆造成蜂窝、麻面，模板支撑应符合模板设计要求及施工方案规定。

2.2.6 对模板拼缝、节点位置、模板支搭及加固情况，应认真检查，防止漏浆及缩颈现象。

2.2.7 梁、板氏模当跨度 $\geq 4\text{m}$ 时应起拱，设计无具体要求时一般起拱高度宜为 $1/1000 \sim 3/1000$ 。

2.2.8 预埋件、预留孔洞的位置、标高、尺寸应复核；预埋件固定方法应可靠，防止位移。

2.2.9 模板在下列情况下要开洞：一次支模过高，浇捣困难；有大的预留洞口，洞口下难以浇筑；有暗梁或梁穿过；钢筋密集，下部不易浇筑。

2.2.10 合模前钢筋隐检已合格，模内已清理干净，应剔凿部位已剔凿合格；合模后核验模板位置、尺寸及钢筋位置，垫块位置与数量，符合要求才能浇筑混凝土。

2.2.11 模板涂刷隔剂时，应清除模板表面的尘土和混凝土残留物，再涂刷均匀，不得漏刷或沾污钢筋和混凝土接槎处。

2.2.12 混凝土整体结构的拆模控制：

(1) 整体式结构承重模板，应控制与结构同条件养护试件达到下表规定的强度时方可拆除：

构件类型	构件跨度(m)	达到设计的混凝土立方体抗压强度标准值的百分率 (%)
板	≤ 2	≥ 50
	$> 2, \leq 8$	≥ 75
	> 8	≥ 100
梁、拱、壳	≤ 8	≥ 75
	> 8	≥ 100
悬臂构件	—	≥ 100

(2) 混凝土强度能保证其表面及其棱角不因拆模而损伤；

(3) 在拆除模板过程中，如发现混凝土有影响结构安全的质量问题，应暂停拆除，经过处理后方可继续；

(4) 大模板墙体施工，在常温下墙体混凝土强度必须达到 1.2Mpa，冬期施工全现浇混凝土应达到受冻临界强度 4Mpa 后才可拆模。

四、混凝土工程施工质量监理实施细则

1 混凝土工程的质量要求

1.1 混凝土原材料及配合比设计的质量要求

项目			质量要求
主控项目	1	水泥进场检验	水泥进场时应对其品种、级别、包装或散装仓号、出石日期等进行检查，并应对其强度、安定性及其他必要的性能指标进行复验，其质量必须符合现行国家标准《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》GB175 等规定。当在使用中对水泥质量有怀疑或水泥出厂超过 3 个月（快硬硅酸盐水泥超过 1 个月）时，应进行复验，并按复验结果使用。钢筋混凝土结构、预应力混凝土结构中，严禁使用含氯化物的水泥。
	2	外加剂质量及应用	混凝土中掺用外加剂的质量及应用技术应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB8076、《混凝土外加剂应用技术规范》GB50119 等有关环境保护规定。预应力混凝土结构中，严禁使用含氯化物的外加剂。钢筋混凝土结构中，当使用含氯化物的外加剂时，混凝土中氯化物的总含量应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB50164 的规定。
	3	混凝土中氯化、碱的总含量控制	混凝土中氯化物和碱的总含量应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 和设计的
	4	配合比设计	混凝土应按现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ55 的有关规定，根据混凝土强度等级、耐久性和工作性等要求进行配合比设计。对有特殊要求的混凝土其配合比设计应符合国家现行有关标准的专门规定。

续表

项 目			质 量 要 求
一般项目	1	矿物掺合料质量及掺量	混凝土中掺用矿物掺合料的质量应符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB1596 等规定。矿物掺合料的量应通过试验确定。
	2	粗细骨料的质量	普通混凝土所用的粗、细骨料的质量应符合现行行业标准《普通混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法》JGJ53、《普通混凝土用砂量标准及检验方法》JG52 的规定。
	3	拌制混凝土用水	拌制混凝土宜采用饮用水；当采用其他水源时，水质应符合国家现行标准《混凝土拌合用水标准》GJ63 的规定。
	4	开盘鉴定	首次使用的混凝土配合比应进行开盘鉴定，其工作性应满足设计配合比的要求。开始生产时应至少留置一组标准养护试件，作为验证配合比的依据。
	5	依砂、石含水率调整配合比	混凝土拌制前，应测出砂、石含水率并根据测试结果调整材料用量，提出施工配合比。

1.2 混凝土施工工程质量要求

项目			质量要求
主控项目	1	混凝土强度等级及试件的取样和留置	结构混凝土的强度等级必须符合设计要求。用于检查结构构件混凝土强度的试件，应在混凝土的浇筑地点随机抽取。取样与试件留置应符合下列规定： (1) 每拌制 100 盘且不超过 100m^3 的同配合比的混凝土，取样不得少于一次； (2) 每工作班拌制的同一配合比的混凝土不足 100 盘时，取样不得少于一次； (3) 当一次连续浇筑超过 1000 m^3 时，同一配合比混凝土每 200 m^3 取样不得少于一次； (4) 每一楼层、同一配合比混凝土，取样不得少于一次； (5) 冬期施工还应留置转常温试块和临界强度试块； (6) 对预拌混凝土，当一个分项工程连续供应相同配合比的混凝土量大于 1000 m^3 时，其交货检验的试样每 200 m^3 混凝土取样不得少于一次；

			(7) 建筑地面的混凝土,以同一配合比,同一强度等级,每一层或每 1000 m²也按一批计。每批应至少留置一组试块。 每次取样应至少留置一组标准养护试件,同条件养护试件的留置组数应根据实际需要确定。
--	--	--	--

续表

项目			质量要求						
主控项目	2	混凝土抗渗及试件取样和留置	(1) 同一混凝土强度等级、抗渗等级、同一配合比，生产工艺基本相同，每单位工程不得少于两组抗渗试块（每组 6 个试块）； (2) 连续浇筑混凝土每 500m³ 应留置一组抗渗试件（一组为 6 个抗渗试件），且每项工程不得少于 2 组；采用预拌混凝土的抗渗试留置组应视结构的规模和要求而定； (3) 留置抗渗试件的同时需留置抗压强度试件并应取自同一盘混凝土拌合物中。取样方法普通混凝土中第（2）项； (4) 试块应在浇筑地点制作。						
	3	原材料每盘称量的偏差	混凝土原材料每称量的允许偏差应符合 GB50204 中表 7.4.3 的规定： <table><tr><td>水泥、掺合料</td><td>±2%</td></tr><tr><td>粗、细骨料</td><td>±3%</td></tr><tr><td>水、外加剂</td><td>±2%</td></tr></table> 注：a. 各种衡器应定期校验，每次使用前应进行零点校核，保持计量准确； b. 当遇雨天或含水率有显著变化时，应增加含水率检测次数，并及时调整水和骨料的用量。	水泥、掺合料	±2%	粗、细骨料	±3%	水、外加剂	±2%
	水泥、掺合料	±2%							
粗、细骨料	±3%								
水、外加剂	±2%								
4	初凝时间控制	混凝土运输、浇筑及间歇及间歇的全部时间不应超过混凝土的初凝时间。同一施工段的混凝土应连续浇筑，并应在底层混凝土初凝之前将上一层混凝土浇筑完毕。当底层混凝土初凝后浇筑上层混凝土时，应按施工技术方案中对施工缝的要求进行处理。							

一般项目 2	1	施工缝的留置和处理	施工缝的位置应在混凝土浇筑前按设计要求和施工方案确定。施工缝的处理应按施工方案执行。
	2	后浇带的留置和浇筑	后浇带的留置应按设计要求和施工方案确定。后浇带混凝土浇筑应按施工方案进行。
	3	混凝土养护	混凝土浇筑完毕后，应按施工方案及时采取有效的养护措施，并应符合下列规定： (1) 应在浇筑完毕后的 12h 以内对混凝土加以覆盖并保湿养护； (2) 混凝土浇水养护的时间：对采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥拌制的混凝土，不得少于 7d；对掺用缓凝型外加剂或有抗渗要求的混凝土，不得少于 14d； (3) 浇水次数应能保持混凝土处于湿润状态；混凝土养护用水应与拌制用水相同； (4) 采用塑料布覆盖养护的混凝土，其敞露的全部表面应覆盖严密，并应保持塑料布内有凝结水； (5) 混凝土强度达到 1.2N/mm^2 前，不得在其上踩踏或安装模板及支架。 注：a 当日平均气温低于 5°C 时，不得浇水； b 当采用其他品种水泥时，混凝土的养护时间应根据所采用水泥的技术性能确定； c 混凝土表面不便浇水或使用塑料布时，宜涂刷养护剂； d 对大体积混凝土的养护，应根据气候条件按施工技术方案采取控温措施。

2、混凝土工程的质量通病及监理质量控制

2.1 混凝土工程的常见质量通病

2.1.1 混凝土工程施工常见质量通病：

(1) 材质与试验不符合要求：

①水泥无出厂合格证或试验报告或出厂合格证内容项目及手续不全，批

量不符合规定；

②砂石级配不合格，含泥量超过规定或其他指标不符合规定；

③外加剂无法定单位鉴定，乱用经验配合比；

(2) 搅拌、计量、配合比与试块不符合要求：

①无试验室试配或不经试验室，乱用经验配合比；

②试配与材料、试块不一致、不交圈；

③计量不准，无专人管理无开盘鉴定：

a. 无秤（用体积比、铁锹比、眼睛估）；

b. 有秤不用（无管理制度）；

c. 秤坏了或不准或被砂石垫死；

d. 无秤量加减砂石措施（秤旁要有砂石堆、铁锹）或不每车过磅；

e. 加水无计量、砂石含水量不测或不扣除砂石含水量，无坍落度测试与记录；

f. 散包破袋水泥不计量，整袋水泥不抽检；

g. 外加剂无计量措施；

h. 无配合比标牌

i. 现场配合比未换算成每盘用量（加小车、秤盘重量）；

j. 换算正确与否无人检查。

④搅拌不匀（时间太短），搅拌不当（加引气型外加剂搅拌时间过长、过短均不宜）；

⑤试块留置数量不符合规定：

a. 标养试块数量不足（每层、每 100 盘、每 100m^3 、每工作班不应少于 1 组），未留置备用试块；

b. 缺同条件试块（冬施、拆模、防水混凝土）；

c. 接头、留缝混凝土缺试块；

⑥试块养护不标准（标养箱， $20\pm 3^{\circ}\text{C}$ 水中）；

⑦未做汇总统计分析或不按规范规定的要求和条件做数理统计分析；

(3) 施工缝留置与处理不符合要求；

①施工方案考虑不周，出现不应有的施工缝；

②无合理安排浇筑混凝土停歇时间而出现施工缝；

③不留施工缝又无缓凝措施；

④施工缝位置不符合规定。

(4) 混凝土浇筑不符合要求：

①浇筑混凝土无卸料平台（尤其是墙、柱混凝土），混凝土用吊斗直接入模造成卸料分层过厚、振捣失控、不匀、漏振、模板变形、跑浆；

②浇筑混凝土不分层或分层不清造成漏振、重振、易出不应有的施工缝；

③泵送混凝土，无有效控制措施，坍落度过大，浇筑混凝土太快，造成一

次浇筑过厚，振捣失控，模板变形；

④接槎未铺设同混凝土配合比无石子砂浆；接槎砂不与混凝土浇筑同步；接槎砂浆厚度失控。

(5) 混凝土浇筑施工中不对称浇筑混凝土，将模板挤偏，造成变形；

(6) 在钢筋密集处，浇筑混凝土不符合要求：

①未采用相应粒径的粗骨料混凝土；

②未采取模内外振捣或采用分段支模浇捣办法；

③未事先与设计洽商适当改变钢筋排列、直径、接头等。

(7) 采用商品混凝土不符合要求；

①无商品混凝土通知单，混凝土小票、强度等级与设计要求的验证；

②现场不做坍落度检验或无检验记录；

③出罐时间过长，混凝土已初凝，现场随意加水；

④混凝土不合要求时，不立即交涉、采取措施中退回；

⑤现场不留度试块；

⑥泵送管内被清洗的混凝土也用于工程（应废弃）；

⑦冬施中机具及泵送管路保温不好造成混凝土入模温度不符合要求。

2.1.2 混凝土工程外观常见质量通病：

(1)蜂窝 (2)麻面 (3)孔洞 (4)露筋 (5)烂根

(6)缺棱掉角 (7)洞口变形 (8)错台 (9)裂缝 (10)板缝混凝土浇筑不实

混凝土裂缝的原因及裂缝的特征综合见下表：

裂缝的原因		裂缝的特征
混凝土材料方面	(1) 水泥凝结（时间正常）	面积较大混凝土凝结初期出现不规则裂缝
	(2) 水泥不正常膨胀	放射形网状裂纹
	(3) 混凝土凝结时浮浆及下沉	混凝土浇筑一、二小时后的钢筋上面及墙和楼板交接处断续发生
	(4) 骨料中含泥	混凝土表面出现不规则网状干裂
	(5) 水泥水化热	大体积混凝土浇筑后 1~2 周出现等距离规则的直线裂缝，有表面的也有贯通的
	(6) 混凝土的硬化、干缩	浇筑两三个月后逐渐出现及发展，在窗口吸梁柱端角出现斜裂纹，在细长梁、楼板、墙等处则出现等距离垂直裂纹
	(7) 接槎处理不好	从混凝土内部爆裂，潮湿地方比较多

续表

0			裂缝的特征
施 工 方 面	(1)搅拌时间过长		全面出现网状及长短不规则裂缝
	(2)泵送时增加水及水泥量		易出网状及长短不规则裂缝
	(3)配筋踩乱，钢筋保护层减薄		沿混凝土配筋和配管表面发生
	(4)浇筑速度过快		浇筑 1~2 小时后，在钢筋上面、在墙与梁与柱交接处部分出现裂缝
	(5)浇筑不均匀，不密实		易成为各种裂纹的起点
	(6)模板鼓起		平行于模板移动的方向，部分出现裂缝
	(7)接槎处理不好		接槎处出现冷槎裂缝
	(8)硬化前受振或加荷		硬化后出现受力状态的裂缝
	(9)初期养护不好	过早干燥	浇筑不久表面出现不规则裂纹
		初期受冻	微细裂纹。脱模后混凝土表面出现返白，空鼓等
(10)模板支柱下沉		在梁及楼板端部上面与中间部分下面出现裂纹	
使 用 及 环 境 条 件	(1)温度、湿度变化		类似干缩裂纹，已出现的裂纹随环境温度、湿度的变化而变化
	(2)混凝土构件两面的温湿度差		在低温或低温的侧面，拐角处易发生
	(3)多次冻融		表面空鼓
	(4)火灾表面受热		整个表面出现龟背状裂纹
	(5)钢筋锈蚀膨胀沿钢筋出现大裂缝、甚至剥落、流出锈水等		沿钢筋出现大裂缝，甚至剥落，流出锈水等
结 构 及 外 力 影 响	(1)超载	旱荷载	在梁与楼板受拉侧出现垂直裂纹
	(2)地震、堆积荷载		柱、梁、墙等处发生 45° 斜裂纹
	(3)断面钢筋量不足		构件受拉力出现垂直裂纹
	(4)结构物地基不均匀下沉		发生 45° 大裂缝

2.2 混凝土工程的监理质量控制

2.2.1 审核承包单位的施工组织设计, 应特别注意混凝土的生产、输送、浇筑顺序、施工缝的设置。

在施工现场拌制混凝土, 应对混凝土搅拌站、水泥库、砂石堆场的布

置通盘考虑。砂石堆应分隔开，砂石相互不得混杂；有一定的储备量，能保证混凝土连续生产。

2.2.2 对混凝土生产设备及施工机具进行检查；

(1)搅拌机的配备应能满足混凝土浇筑量的需要，且应有备用搅拌机；搅拌机的加水系统应准确可靠。

(2)原材料必须过磅，计量装置应校核准确。

(3)振捣棒（器）性能应可靠。

(4)测量混凝土坍落度及制作试块的试模应配套，应有备用件

2.2.3 对原材料的质量控制：

(1)按照原材料的质量要求及标准对原材料分批进行检查，并审核承包单位报送的水泥复试报告单。

(2)散装水泥要按品种分仓贮存，袋装水泥要存放在离地面 300mm 以上的木隔板上，按品种分批存放；堆放高度不宜超过 10 袋，避免受潮结块。

(3)外加剂要按不同品种及各自的要求贮存，防止混杂。

(4)拌制混凝土用水，应检查是否符合相应的标准。

2.2.4 审查混凝土配合比：混凝土配合比应送取现场的水泥、砂、石试验，应委托有资质的试验室计算试配合格的正式混凝土配合比通知单，才能准许作为混凝土开盘鉴定的依据。

2.2.5 监理工程师在钢筋工程、模板工程、水电暖通专业及混凝土浇筑准备验收认可后，承包单位方可开机搅拌，浇筑混凝土。

2.2.6 在混凝土工程施工过程中的质量监理：

(1)对混凝土拌制的检查：

①监理工程师对混凝土的拌制过程，要进行不定期的抽查，抽查内容有：原材料计量及加水量控制应准确；

②加料顺序及搅拌时间应符合规范要求，测量坍落度，随机取样制作试块。

(2)混凝土的浇筑、接槎、振捣的控制：

①混凝土的浇筑顺序和方法，事先应周密考虑。对于大体积、大面积混凝土的浇筑，分层、分段要合理；层、段间的间隔时间要计划好。在前一层、段混凝土初凝前，浇筑后一层、段的混凝土，振捣器要插入到下一层。

②对配筋密集和预埋件较多的部位，应认真操作，振捣密实，并避免碰动钢筋及预埋件。

③施工缝的留置及处理的检查：施工缝的留置应在混凝土浇筑之前确定，应符合规范要求。

(3)混凝土的养护检查：监理工程师应督促承包单位派专人对混凝土进

行养护。

(4)混凝土质量的检查和缺隐的修整:

①以混凝土同条件试块强度, 作为检查混凝土拆模强度的标准。②对拆模后的混凝土的结构, 检查其偏差是否超过规范要求。

③当发现混凝土结构存在蜂窝、麻面、露筋甚至孔洞时, 承包单位不得自行修整, 要做好详细记录, 报请监理工程师检查, 然后根据缺隐的严重程度, 区别对待, 进行修整。对于影响结构性能的缺隐, 必须会同设计单位共同研究处理。

(5)混凝土的冬期施工:

①钢筋冷拉可负温度下进行, 但不宜低于 -20°C , 冷拉控制预应力较常温时提高 $30\text{N}/\text{mm}^2$ 。钢筋焊接应在室内进行, 如在室外, 温度不宜低于 -20°C , 焊接完毕, 接头严禁立即碰到冰雪。

②混凝土的配制时水泥标号不应低于 425 号, 每立方米混凝土最小用水泥量不宜少于 300kg , 水灰比不应大于 0.6。水泥应预先放入暖棚内存放, 使水泥保持在 0°C 以上, 搅拌时的骨料不得带有冰雪及冻团, 搅拌时间比常温时长。

③混凝土冬期运输应有保温措施, 浇筑前应清除模板上的冰雪和污垢, 加热养护前混凝土温度不得低于 2°C 。为利于低温下混凝土硬化, 混凝土内宜渗入无腐蚀钢筋作用的外加剂。

④冬施混凝土质量检查除按一般混凝土检查要求外, 还应检查外加剂的掺量, 混凝土养护期间室外气温及周围环境温度每昼夜至少定时 (2、8、14、20 时) 定点测量四次, 并按冬施技术措施规定采取正确的养护测温。

五、电气工程、智能建筑工程施工质量监理细则

根据 GB50300-2001《建筑工程施工质量验收统一标准》对建筑工程分部（子分部）工程及分项工程等的划分。

1 电气工程、

1.1 动力系统：包括低压配电箱（柜）、电动机、动力配管线等工程；

1.2 照明系统：包括照明配电箱、照明配管线、灯具、开关、插座面板等安装工程；

1.3 弱电系统：包括电视、电话、网络布线等工程；

1.4 防雷接地保护系统：包括防雷装置系统和接地装置系统。

2 电气工程、智能建筑工程质量控制项目

2.1 电线导管、电缆导管及穿管和线槽敷设工程

适用于一般工业与民用建筑的动力及照明配管及管内穿线工程，质量要求符合《建筑电气工程施工质量验收规范》（GB50303-2002）规定。

项 目			质量要求
主控项目	1	金属导管、金属线槽的接地或接零	第 14.1.1 条
	2	金属导管的连接	第 14.1.2 条
	3	防爆导管在连接	第 14.1.3 条
	4	绝缘导管在砌体剔槽的埋设	第 14.1.4 条
	5	交流单芯电缆不得单独穿于钢导管中	第 15.1.1 条
	6	电线穿管	第 15.1.2 条

续表

项目			质量要求
一般项目	1	电缆导管的弯曲半径	第 14.2.3 条
	2	金属导管的防腐	第 14.2.4 条
	3	柜、台、箱、盘内导管管口高度	第 14.2.5 条
	4	暗配导管的防腐	第 14.2.6 条
	5	线槽固定及外观检查	第 14.2.7 条
	6	绝缘导管的连接和保护	第 14.2.9 条
	7	柔性导管的长度、连续和接地	第 14.2.10 条
	8	导管和线槽在建筑物变形缝处理	第 14.2.11 条
	9	电线、电缆管内清扫和管口处理	第 15.1.3 条
	10	同一建筑物、构筑物内电线绝缘层颜色的选择	第 15.2.2 条
	11	线槽敷线	第 15.2.3 条

2.2 成套配电柜、（屏、台）和动力、照明配电箱（盘）安装工程

，质量要求符合《建筑电气工程施工质量验收规范》（GB50303-2002）规定。

项目			质量要求
主控项目	1	金属框架的接地或接零	第 6.1.1 条
	2	手车抽出式柜的推拉和动、静触头检查	第 6.1.3 条
	3	成套配电柜的交接试验	第 6.1.4 条
	4	柜间线路绝缘电阻测试	第 6.1.6 条
	5	二次回路耐压试验	第 6.1.7 条
	6	电击保护和保护导体的截面积	第 6.1.2 条
	7	直流屏试验	第 6.1.8 条
	8	箱（盘）内结线及开头动作等	第 6.1.9 条

2.3 电器照明器开关的安装工程

适用于工业及民用建筑一般形式的灯具，开关等的安装工程，质量要求符合《建筑电气工程施工质量验收规范》（GB50303-2002）规定。

项 目			质量要求
主控项目	1	灯具的固定	第 19.1.1 条
	2	花灯吊钩选用、固定及悬吊装置的过载试验	第 19.1.2 条
	4	灯具的绝缘材料耐火检查	第 19.1.4 条
	5	灯具的安装高度和使用电压等级	第 19.1.5 条
	6	距地高度小于 2.4m 的灯具可接近裸露导体的接地或接零	第 19.1.6 条
	7	交流、直流或不同电压等级在同一场所的插座应有区别	第 22.1.1 条
	8	插座的接线	第 22.1.2 条
	9	特殊情况下的插座安装	第 22.1.3 条
	10	照明开头的选用、开关的位置	第 22.1.4 条
一般项目	1	引向每个灯具的导线线芯最小截面积	第 19.2.1 条
	2	灯具的外形、灯头及其接线检查	第 19.2.2 条

3 电气工程工程监理预控措施

决定电气安装工程质量三大因素为设计、施工及材料和设备制造。智能建筑工程主要在质量控制系统检测和竣工验收方面提出要点要求。

3.1 电气工程

3.1.1 设计文件复核及优化：

电气专业监理工程师首先该熟悉电气安装工程设计图纸及说明书，参加图纸会审并做好记录，全面了解设计要求和使用的要求。

(1)设计文件的组成内容是否符合标准、规范；

(2)设计说明、工程数量、设备和主要材料是否与施工图相符，施工

图相互间是否符合一致，设计文件是否有错误和遗漏；

(3)室内外设备的布置和线路路线，是否符合规范规定和现场实际；

(4)采用新产品是否指明产品来源，加工非定型产品是否有足够份数的工厂生产用图纸和其他必要的资料；

(5)文件中是否附有充分而完整的协议，如电源协议、外委配合工程协议，城建部门批准的线路路径的有关文件等；

3.1.2 电气安装工程设备、器材的认定：

(1)采用的设备及器材均应符合国家现行技术标准的规定，审核出厂证明，技术合格证或质量保证书。设备应有铭牌及安全谁。进口设备需经国家商检部门检验合格。

(2)落实设备、器材订货时间、交货条件及附加技术条件。了解、掌握对重要设备的质量控制、检测手段、安装工艺，必要时应到生产厂家实地考察。

(3)设备、器材的运输、保管应符合规范要求，当产品有特殊要求时，并应符合产品的要求。其保管期限为1年及以下，应符合设备及器材保管的专门规定。

(4)督促承包单位及时做好设备及器材进场后的检查，内容包括：

1) 包装及密封良好，无缺损；

2) 开箱清点并做好记录，规格应符合设计要求，附件、备件应齐全；

3) 按规范要求做外观检查，需做试验的，应由有关部门进行试验；

4) 产品的技术文件应齐全。

(5) 凡采用新材料、新型制品应有合格的试验报告及有关部门的技术鉴定文件。引进设备及拆、改建工程中使用经有关部门批准的旧设备、旧器材应首先满足或符合我国现行标准中的规定。

3.1.4 技术准备步骤及土建施工条件：

(1)落实建设单位、设计单位、承包单位电气专业人员的情况、联络方式、联络渠道、明确分工和权限，必要时在建设单位安排下与供电部门建立联系。

(2)参加施工组织设计及施工方案的审查，重点审查电气安装工程及施工正现场临时用电组织设计；监理工程师除了进行文字审查以外，还应与承包单位的技术人员交谈，了解方案的真实性及可信程度。有针对性地制订监理措施，掌握具体施工方案、质量保证措施。审查相关专业工序安排及衔接、交叉关系和预留部位、预埋件的保障手段和质量措施，及成品保护手段。

(3)参加审核工程项目实施总进度计划，主要审查电气安装工程是否符合总工期控制目标的需要，是否合理安排了电气安装施工期，以及施工方案的协调性及合理性。了解工程进度安排，劳动力及机具情况。

(4)施工现场临时用电组织设计是确保工程施工顺利进行的先决条件。施工用电要求确保安全可靠,准确计算施工用电负荷;合理分配负载;正确选用导线开面及开关整定值,用电器具经检查合格后准许使用。

(5)监理工程师组织土建与电气专业人员进行中间验收,电气设备安装前土建施工应具备下列条件:

1) 屋顶楼板施工完毕,不得遗漏;

2) 室内地面基层施工完毕,并在墙上标出地面标高;

3) 预埋件基础及构件支架达到允许的强度和刚度,其坐标位置、标高、外形尺寸、应符合设计要求和施工规范的有关规定。设备支架焊接质量符合要求;

4) 混凝土基础及构支架达到允许的强度和刚度,其坐标位置、标高、外形尺寸应符合设计要求和施工规范的有关规定。设备支架焊接质量符合要求;

5) 模板、施工设备及杂物清除干净,并有足够的安装场地,施工道路畅通;

6) 基坑已回填夯实;

7) 土建结构验收时电气施工人员应按内墙水平线、墙面线、按图查对核实预留施工孔洞及预埋管路、箱盒。符合要求后将箱盒稳定好。

全部暗装电气工程的管路安装完毕并将管路扫通,查对位置和管路是否符合设计要求。

3.2.11 其他措施可参照本章电气工程部分。

4 电气安装工程施工质量监理要点

施工过程中监理控制是把好质量的最后一关。监理工程师要坚持每道工序不验收认可,不准转入下道工序的原则,必须熟读设计图纸,默记供电方案及关键数据,对有关图纸会审记录和设计变更单,应及时标注在相应的施工图上。

4.1 执行持证上岗制度,电气技术管理人员、操作人员,应有相应的技术职称和有效的合格的岗位操作证,并登记备案。监理工程师要掌握技术素质及流动情况,做到心中有数。

4.2 落实电气工程施工条件,监理工程师要对施工方报来的各项工程及隐蔽工程报验单,以施工图纸和规范及施工工艺标准要求认真审查。问题、疑点、缺隐应及时处理,交代清楚,不得遗留到下道工序。

4.3 监理工程师要严格执行规章制度,做好工程洽商。发生设计、工艺、材料、设备变动都应先办理工程洽商再施工。各项手续以文字为凭,及时填写日志,掌握施工动态。

4.4 监理工程师要检查监督承包单位质量保证体系是否健全,落实三检(自检、互检、交接检)制度,三按(按图纸、按工艺、按标准)制度

执行情况。

4.5 对供电系统、切换系统主要设备的安装调试，监理工程师要亲自监督校验，掌握详细的技术资料及真实情况。检查是否满足设计要求和施工验收规范要求，做好记录。

4.6 对施工中的新技术、新设备、新工艺、新方法及代用器材，施工中必须修改的工艺及方案，监理工程师必须对照原设计要求，进行审核，并取得建设单位和设计单位的书面同意，及有关业务部门的认可。

4.7 监理工程师要定期参加工地例会，根据需要组织召开专业性协调会议，如加工订货划项会、建设单位直接分包的项目与总承包单位之间的划项会、专业性较强的分包单位进场协调会。

4.8 在承包单位质检人员自检合格的基础上，对承包单位报验的部位进行隐蔽工程验收。要及时全面收集相关技术资料及检验记录。按实际进度及质量情况，按期填写进度表，工程质量应符合有关技术标准、设计文件及合同规定的要求。做好中间测试和收尾调试，具有完整的技术档案和竣工图资料。

4.9 结合供用电条件，必要时可协助建设单位拟定相应的运行规章制度，为初送电试运行创造条件，顺利地转入工程保修阶段。

4.10 电气安装施工与其他专业施工配合及协调监理工程师要在施工全过程中始终督促、检查、协调电气专业与其他专业的配合关系，明确职责分工，加快过程进度，保证工程质量，降低消耗。

4.10.1 基础施工阶段，督促土建专业施工人员按土建图注明的穿过基础管线位置预留孔洞，电气专业人员配合土建施工，预留土建图中为注明的应预留孔洞及需埋入基础垫层的管线、接地装置。

4.10.2 结构施工阶段，督促电气专业人员与土建专业人员密切配合，对防雷设施及引下线的施工，对距地面 1.8m 处引出新链检查点，每三层设置一个均压带，均应提前备好预埋件，土建施工到位及时埋入。

4.10.3 抹灰阶段：

(1)督促检查电气工程的箱、盒、管卡、套管是否齐全完好，不合格及时补救、修理。

(2)贴壁纸或喷浆前应检查轻体结构上箱、盒、管卡和预留孔位置及尺寸，发现遗漏及时补救。

(3)电气工程 and 管路、配电箱贴脸等应安装完毕，如与墙面不平或有缺口，应及时补救。

(4)箱、盒口要规矩平整，不允许留大喇叭口，应与墙面一致。

(5)电气施工人员必须将箱、盒封堵（用纸或其他物）保护箱体，防止污染，掉进异物。

4.10.4 喷浆及其后期阶段：

(1)督促喷浆人员保护好接线盒、开关盒、插座盒、箱、盒。

(2)喷浆后进行照明器具及面板的安装，操作时站位正确，保护土建成品，防止墙面弄脏碰坏。

4.10.5 电气施工与土建配合时应掌握的几条线：

(1)轴线，通过轴线计算出管、线、箱、盒的平面位置及相互关系。

(2)水下线，一般为 50 线或 1m 线，电气器具以此位置定位。

(3)墙面线，抹灰前土建冲筋确定墙面电气施工应以此标准，调整各种盒及箱位置。

(4)吊顶下皮线，精装修时，吊顶下皮线是调整安装嵌入式灯具及拉线开关，接线盒位置的基准。

(5)隔墙线及门中线，以此为据确定灯具、开关的位置。

5 电气安装工程、智能建筑工程常见质量通病

5.1 材质与试验检查方面

5.1.1 主要设备与材质不符合要求：

- (1)缺产品说明书及足以证明材质性能的出厂合格证；
- (2)缺设备进场后，使用前的产品型号、规格、外观检查及按规范规定项目的试验记录；
- (3)材料、设备未按规范和设计规定适用的场所使用；
- (4)产品出厂合格证、材质证明手续不符合要求。

5.1.2 设备试验、调试记录、试运转记录的缺陷：

- (1)设备安装后，缺按国家设计规定的项目要求进行的单位（系统）试验，调试及运转记录；
- (2)试验、调试报告是由非主管部门认定的试验单位提供；
- (3)工程交接验收资料 and 文件不全。

5.1.3 绝缘、接地电阻测试记录不符合要求：

- (1)未按系统分主子线、分支线进行层、段、区绝缘电阻测试报告，是由非主管部门认定的单位提供。
- (2)电气设备和防雷设施的接地装置及设计有要求的接地电阻测试报告，是由非主管部门认定的试验单位提供。

5.1.4 隐检不及时，缺漏项，重要问题交代不清，质量问题缺处理结果。

5.2 管路敷设通病

5.2.1 一般管路敷设通病

- (1)敷设于多尘及潮湿场所的电线管路，管口及管子连接处未做防潮密封处理；
- (2)电线管线穿过建筑物变形缝时，或经过建筑物基础时，未做补偿，未加保护；
- (3)管路弯曲处有拆皱、凹穴及裂缝等现象；弯扁度大于管外径的 10%；弯曲半径大于规定值；
- (4)管路超过规定长度上限值时未加接线盒及补偿装置；
- (5)进入箱、盒的排管长短不一，排列不齐或不到位；
- (6)明配管路不直，排列不齐，固定点不符合规定，油漆污染；
- (7)暗敷设位置不当，不能保证足够保护层，或保护未用高标号水泥砂浆。

5.5 灯具安装通病

5.5.1 灯具位置不符合要求：

- (1)楼板预埋灯位不在室中心；
- (2)多组灯具不成行、不成列、横不平、竖不直；

- (4)吊灯，吊扇不垂直，不平正；双链吊不垂直、不平行；
- (5)灯具触碰其他构筑物，对地距离不符合要求。

5.5.3 灯具安装不符合要求：

- (1)灯具超过 3kg 未预埋构件；
- (3)一般灯具使用木楔或粘接法固定，不可靠；
- (4)吊顶、固定灯具，无专设框架或未与主龙骨连接；
- (5)未使用镀锌螺丝，导线穿过金属孔无保护，灯头相线反接；

5.5.4 保护线安装不符合规定：

- (1)灯具离地面低于 2.4m 时，金属外壳未做接地（挂零）；
- (2)进入吊顶内照明灯具，金属外壳未做接地（接零）。

5.5.5 软线吊灯安装不符合规定：

- (1)吊线两端不打保险扣，或有扣不起作用，吊线长度不符合要求；
- (2)自在器吊灯未套塑料管，其灯头形式和距地高度不符合要求；

(3)软线端头不盘卷，不刷锡砸扁，电源线连接方法不当，有编织层导线未做绝缘台。

5.5.6 吸顶灯及有关防火要求场所的灯具，未按规定防火，隔热；

5.5.8 带罩或双管无罩日光灯未采用铁链吊挂。导线未编织在链内，造成导线受力。

5.6 开关安装不符合要求

- 5.6.1 开关不控制相线，搬把开关上下与开启方向不一；
- 5.6.2 安装位置不当，在门后或距门边较远，影响使用；
- 5.6.3 安装位置与水源、煤气距离未达到规定要求；
- 5.6.4 标高不一致，超允许偏差；
- 5.6.5 露天或潮湿场所未用防水型开关。

5.7 插座安装通病

- 5.7.1 儿童活动场所插座低于 1.8m 时未采用安全型插座；
- 5.7.2 相、零、地线颠倒，压接位置不符合规定；
- 5.7.3 保护零线与工作零线混用，插座标高不一致，超允许偏差；
- 5.7.4 室内外及距水源较近插座未用防水防溅插座；
- 5.7.5 浆活污染，螺丝脱扣。

5.8 防雷与接地通病

5.8.1 接地体安装：

- (1)埋设深度小于 0.6m，位置、组数不符合设计要求；
- (2)接地体、接地线焊接倍数不够，焊接质量不好，未做防腐，材质不符合要求。

5.8.2 防雷设施安装不符合要求：

- (1)避雷网（针）保护角不够，安装位置不当；接闪器与撑杆采用焊接，

未用卡子固定；

(2)避雷线支点间距不当，遇沉降、变形缝未做补偿处理，未用镀锌钢材；

(3)避雷线连接时焊接质量不好，焊接倍数不够，只焊单面，防锈防腐不当；

(4)避雷线弯曲半径不符合规定，直线段不顺直，引下埋线不做断接卡子或位置不当，保护方法不当；

(5)与屋面突出金属构筑物未连接，或金属结构本身非焊接，未单引避雷线或跨焊连接头处理；

(6)利用结构主筋作引下线时，只用单筋或非对双根角筋，且中途位置变换，焊接质量不好或不焊，结构上露出引上线截面不符合规定；

(7)节日灯、彩灯沿避雷线平等敷设，不符合安全要求；

(8)地面以上人触及部位避雷线防护措施不当；

(9)在已有避雷装置保护角范围外的建筑物，未设避雷系统；

(10)高层建筑、缺防雷击及防侧击措施，或不按规定施工。

5.8.3 接地（零线）安装不符合要求：

(1)接地（零线）安装不符合要求；

(2)工作零线与保护零线混接；

(3)由于绝缘损坏而可能带电的电气装置，其非常带电的金属部分未做接地保护；

(4)金属灯具距地 2.4m 以下时未接地；

(5)地（零）线采取串连接法（特别是电气装置不单独接地时）；

(6)中性点直接接地，供电系统、工作零线兼做保护零线时，其零线小于规定值。

5.9 与其他专业的配合不协调的通病

5.9.1 现浇结构中，暗敷管未能在钢筋绑扎后及时敷设，影响了土建进度或只考虑进度，不适当安排电气施工时间造成漏敷或少敷；

5.9.2 砖混结构中，应预埋的电线盒、管漏埋或少埋；结构施工后剔凿打洞断筋使结构受损；

5.9.3 暗埋预埋及位置不当，给土建带来麻烦，土建不注意成品保护，影响了电气施工质量，互相影响，互相牵制；

5.9.4 喷浆时，电器不加遮挡保护，造成污染，电工穿线时污染墙面；

5.9.5 设计不周，各专业联系不够，造成同一位置，电气管道与其他专业管道发生冲突。

6.6 电气照明

6.6.1 变更设计的证明文件；

6.6.2 制造厂家提供的产品说明书、试验记录、合格证明及安装图纸

等技术文件；

6.6.3 变更设计部分的实际施工图纸；

6.6.4 安装技术记录（包括隐蔽工程记录）；

6.6.5 试验记录（包括大型灯具过载起吊起试验记录）。

6.7 接地装置

6.7.1 变更设计部分的实际施工图纸；

6.7.2 变更设计的证明文件；

6.7.3 安装技术记录（包括接地电阻的测试记录）；

6.7.4 试验记录（包括接地电阻的测试记录）。

六、给水排水及采暖工程施工质量监理实施细则

1 给水系统

1.1 建筑给水工程质量要求

1.1.1 室内给水管道及配件安装工程，质量要求符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB50242-2002）规定。

项 目			质量要求
主控项目	1	给水管道水压试验	第 4.2.1 条
	2	给水系统通水试验	第 4.2.2 条
	3	生活给水系统管道冲洗和消毒	第 4.2.3 条
	4	直埋金属给水管道防腐	第 4.2.4 条

续表

项 目				质量要求	
一般项目	1	给水排水管管设的平行、垂直净距			第 4.2.5 条
	2	金属给水管道及管件焊接			第 4.2.6 条
	3	给水不平管道坡度坡向			第 4.2.7 条
	4	管道支、吊架			第 4.2.9 条
	5	水表安装			第 4.2.10 条
	6	水平管道纵、横方向弯曲允许偏差	钢管	每 1m	1mm
				全长 25m 以上	≧25mm
			塑料管复合管	每 1m	1.5mm
				全长 25m 以上	≧25mm
			铸铁管	每 1m	2mm
				全长 25m 以上	≧25mm
		立管垂直度允许偏差	钢管	每 1m	3mm
				全长 25m 以上	≧8mm
			塑料管复合管	每 1m	2mm
				全长 25m 以上	≧8mm
铸铁管			每 1m	3mm	
			全长 25m 以上	≧10mm	
7	成排管段和成排阀门		在同一平面上的间距	3mm	

1.1.2 室内给水管道附件及卫生间器具给不配件安装工程，质量要求符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB50242-2002）规定。

项 目			质量要求
主控项目	1	排水栓与地漏安装	第 7.2.1 条
	2	卫生器具满水试验和通水试验	第 7.2.2 条
	3	卫生器具给水配件	第 7.2.3 条

续表

项 目			质量要求		
一般项目	1	卫生器具安装允许偏差	坐标	单独器具	10mm
				成排器具	5mm
			标高	单独器具	±15mm
				成排器具	±10mm
			器具水平度		2mm
			器具垂直度		3mm
	2	给水配件安装允许偏差	高、低水箱角阀及截止阀、水嘴		±10mm
			淋浴器喷头下沿		±15mm
			浴盆软管沐浴器挂钩		±20mm
	3	浴盆检修门、小便槽冲洗管安装	第 7.2.4 条、第 7.2.5 条		
	4	卫生器具的支、托架	第 7.2.6 条		
	5	浴盆淋浴器具挂钩高度距地 1.8m	第 7.3.3 条		

1.1.3 室内热水管道及配件安装工程,质量要求符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》(GB50242-2002)规定。

项 目						质量要求	
主控项目	1	热水供应系统管道水压试验				第 6.2.1 条	
	2	热水供应系统管道安装补偿				第 6.2.2 条	
	3	热水供应系统管道冲洗				第 6.2.3 条	
一般项目	1	管道安装坡度				设计规定	
	2	温度控制器和阀门安装				第 6.2.5 条	
	3	管道安装允许偏差	水平管道纵横方向弯曲	钢管	每 1m	1mm	
					全长 25m 以上	≧25mm	
			塑料管复合管	每 1m	1.5mm		
				全长 25m 以上	≧25mm		
		立管垂直度	钢管	每 1m	3mm		
				全长 5m 以上	≧8mm		
			塑料管复合管	每 1m	2mm		
				全长 5m 以上	≧8mm		
	成排管段和成排阀门				在同一平面上的间距	3mm	
	4	保温层允许偏差	厚度		+0.1 δ	-0.05 δ	
			表面平整度	卷材	5mm		
				涂抹	10mm		

1.2 建筑给水工程监理预控内容

1.2.1 审核设计图纸，组织施工图纸的设计交底会。

审核和熟悉施工图纸，了解工程特点和工程质量的要求。将设计图纸中影响施工进行、图纸差错和工程质量等问题汇总记录形成文件。并及时组织设计交底会议，做好设计变更和工程洽商等图纸预控审核工作。

1.2.2 审核承包单位提交监理的施工技术方案及技术交底。

承包单位编写的施工方案必须经监理工程师审核批准后方可进行施工。施工方案一经批准，施工单位必须认真执行，不得擅自改动。必要时进行样板试验引路。

1.2.3 以分包单位的资质，施工管理人员、技术人员资格，特殊技术工种的上岗证要进行审核。

1.2.4 安装开始之前，应对土建工程的基面进行验收，对基面的外形尺寸、标高、坐标、坡度以及预留洞和预埋要对照图纸进行核验。

1.2.5 工程上使用的各种材料、配件及设备应经过监理工程师的认定。

所使用的阀门其规格、型号和材质应符合设计要求，要有出厂合格证。

阀门安装前，应作耐压强度试验。试验应以每批（同牌号、同规格、同型号）数量中抽查 10%，且不少于一个，如有漏、裂不合格的应再抽查 20%，仍有不合格的同逐个试验。对于安装在主干管上起切断作用的闭路阀门，应逐个作强度和严密性试验。强度和严密性试验压力应为阀门出厂规定的压力。

所有设备，在安装前应按技术说明书的要求进行质量检查，必要时还应由法定检测部门进行检测。

1.2.6 在土建主体结构施工中，注意本专业段做的预埋件、预留洞施工配合与预控工作。

1.3 建筑给水工程施工监理质量控制要点

监理工程师针对给水工程施工过程中质量通病，监督承包单位严格遵守施工工艺操作规程，消除通病。

1.3.1 管道施工作业条件的控制要点：

（1）埋地管道必须铺设在未经扰动的坚实土层，或铺设在按设计要求经夯实的松散土层上，管道及管道支撑或支墩不得铺设在冻土层和未经处理的被扰动过的松土上；沟槽内遇有块石要清除，扰动的土层要经过处理，防止管道产生不均匀沉隐造成质量事故，管道铺设的高程和坐标要符合设计要求。

室外管道在雨季施工，应做好沟槽排水措施，不能产生积水泡槽问题，更应防止因地面雨水流入管沟内，造成漂管，使管口折裂事故。

埋地管道安装就绪，在沟槽回填之前，要做好管道试压和隐蔽检查，填写“隐蔽工程检查记录”办好隐检手续。

（3）明装管道必须在本安装层土建结构顶板完成后进行，管道托架、吊卡件均应安装牢固，位置正确，外形整齐。

（4）立管安装应在主体结构完成后进行，各层标高控制线要正确，暗装管道的竖井内，应把模板、杂物清除干净，并有防坠落措施，层间管道井的封堵要符合设计要求。

（5）支管安装（包括安装明、暗支管）应墙体砌筑完毕和装修之前进行。

1.3.2 干管安装控制要点：

1.3.3 立管安装：

（1）立管明装：监理应检查安装后的管道垂直度，与墙壁的间距，预留甩口的高度和方向，截门安装朝向等是否正确。

（2）立管暗装：管道井内立管安装的卡件宜在管道井口处设置型钢支撑，一下统一吊线后安装卡件。安装暗埋在墙内的立管，应在土建砌墙

前预留管槽，安装固定管道后要核验甩口位置是否正确，甩口要加装临时丝堵。

1.3.4 支管安装；

支管的暗装与明装应首先核定支管高度、不同卫生器具的冷热水预留口高度和位置是否正确，再找平找正固定支管卡件，加好临时丝堵。热水支管应在冷水支管上方，支管预留口位置应为左热右冷。

1.3.5 管道试压、冲洗：

(1) 给水管道的隐蔽之前，应督促承包单位做好浸泡和单项水压试验。管道系统安装完毕后进行综合水压试验。水压试验时放净空气，充满水后加压，当压力升到试水压力后，进行渗漏检查，试水压力降压允许范围内，即可办理验收手续。

(2) 管道冲洗：管道在试压完成后即可做冲洗，应保证充足的冲洗流量，冲洗洁净后方可办理验收手续，做好验收记录。

1.3.6 管道防腐和保温：

(1) 管道防腐：给水管道的防腐均按设计要求及国家验收规范进行施工，所有型钢支架及施工中管道镀锌层破损处和外露丝扣要补刷防锈漆。

(2) 管道保温：明装或暗装的给水管道的保温目的是：防冻、防热损失和防管道结露，其材质及厚度均应严格按设计要求验收。

1.4 建筑给水工程质量通病

1.4.1 专业及工种间配合不当：

(1) 由于地面标高超偏或调整，有关项目未进行相应调整，造成管道预留口、器具、设备等的标高超偏；

(2) 由于砖、柱、垛尺寸调整或偏差，造成管道位移，管道吃墙或影响门、窗扇启闭；

(3) 由于水、电专业设计配合不当，施工审图不细，造成管道、设备与电气开关插座等设施距离过近或重叠，影响安全和使用；

(4) 管道穿越楼板处，没用与楼板同标号的混凝土按正式工序进行堵洞。切断主筋后，未采取有效措施处理。有防水层地面，管洞周围防水处理不好，造成渗漏；

(5) 防水层做完，后剔槽打洞，埋设管道及排水器；

(6) 地漏埋设未考虑厕浴间与走廊地面高差，未考虑地面坡度，未考虑面层厚度，造成排水不入地漏，以及地面流水倒坡等影响地面及墙面的防水性能。

(7) 固定支架的位置、构造及固定做法不符合要求；

(11) 管道或支墩铺设在冻土或松土上，支墩砌筑不符合要求；

(12) 管道支、托、吊金属设备等未经除锈、防腐，即进行安装或除锈、防腐、清理灰浆不彻底，防腐、面漆的遍数不够及局部漏刷；

(13)给排水等管道的相互位置或间距不符合规范要求;

(14)管道坡度超差,甚至倒坡,预留口不准,局部塌落或压弯;(15)管道连接存在的质量问题:

①不允许焊接而采用焊接;

②焊口不平直,加强面不足,有烧穿、裂纹、气孔、夹渣等缺陷;丝接接头不规整,断丝多,丝扣外露超差,麻头不清;

③镀锌钢管的镀锌层被破坏;

④法兰接头不平齐,垫料材质规格不符合要求,有双层或多层垫;

(8)水压试验、耐压强度试验、严密性试验、闭水和灌水试验问题;程序和方法不符合要求,结论不确切,签证不全;试验部位不全,有漏试区段工系统;阀门安装前的产品质量未按规定取样或全数试验,有缺项、漏项;

(9)主要材料、设备无出厂合格证,无进场检验手续。

1.4.2 给水管道安装通病:

(1)消防与生活用水共用管道采用非镀锌碳素钢管

(2)给水管道水流不畅,水质混浊,甚至堵塞;

①安装前不认真清膛,断口有毛刺或缩口

②甩口不及时封堵,水箱不及时加盖

③溢水管直接接入污水管,造成水源污染

④不按规定进行冲洗及通水试验。

2. 建筑排水管道系统工程

2.1 排水管道工程,质量要求符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》(GB50242-2002)规定。

主控项目	1	排水管道灌水试验	第 5.2.1 条
	2	生活污水铸铁管、塑料管坡度	第 5.2.2-3 条
	3	排水塑料管安装伸缩节	第 5.2.4 条
	4	排水主立管及水平管通球试验	第 5.2.5 条
一般项目	1	生活污水管道上设检查口和清扫口	第 5.2.6-7 条
	2	金属和塑料管支、吊架安装	第 5.2.8-9 条
	3	排水通气管安装	第 5.2.10 条
	5	室内排水管道安装	第 5.2.13.-14-15 条

续表

一般项目	6	排水管道安装允许偏差	坐 标			15mm	
			标 高			±15mm	
				铸铁管		每 1m	≧1mm
						全长（25m 以上）	≧25mm
				钢管	每 1m	管径≤100mm	1mm
						管径＞100mm	1. 5mm
					全长（25m 以上）	管径≤100mm	≧25mm
						管径＞100mm	≧38mm
				塑料管		每 1m	1. 5mm
						全长（25m 以上）	≧38mm
				钢筋混凝土管		每 1m	3mm
						全长（25m 以上）	≧75mm
				铸铁管		每 1m	3mm
						全长（25m 以上）	≧15mm
				钢管		每 1m	3mm
						全长（25m 以上）	≧10mm
				塑料管		每 1m	3mm
						全长（25m 以上）	≧15mm

2.2 建筑排水管道安装监理

2.2.1 管材为硬质聚氯乙烯(PVC-U)。所用粘接剂应是同一厂家配套产品，应与卫生洁具连接相适宜，并有产品合格证及说明书。

2.2.2 管材内外表层应光滑，无气泡、裂纹、管壁厚薄均匀，色泽一致。管件造型应规矩、光滑、无毛刺，承口与插口配套。

2.2.3 其他材料：粘接剂、型钢、圆钢、卡件、螺栓、螺母应符合规定。

2.2.4 埋设管道，应挖好槽沟，槽沟要平直，必须有坡度，沟底夯实。

2.2.5 暗设管道（包括设备层、竖井、吊顶内的管道）首先应核对各种管道的标高、坐标的排列有无矛盾。预留孔洞、预埋件已配合完成。土建模板已拆除，操作场地清理干净，安装高度超过 3.5m 应搭好架子。

2.2.6 室内明装管道要与结构进度相隔二层的条件下进行安装，室内地干线应弹好，粗装修抹灰工程已完成。安装场地无障碍物。

2.2.7 地下埋设管道应先用细沙回填至管上皮 100mm，上覆过筛土，夯实时勿碰损管道。托吊管粘牢后再按水流方向找坡度。最后将预留口封严和堵洞。

2.2.8 立管安装，首先按设计坐标要求，将洞口预留。立管插入端应先划插入长度标记，然后涂上肥皂液，套上锁母及 U 形橡胶圈，安装时先将立管上端上一层洞口内，垂直用力插入至标记为止（一般预留胀缩量 20～

30mm)。

2.2.9 排水管道安装后,按规定要求必须进行闭水实验,合格后,撤去橡胶堵,封好扫除口。凡属隐蔽安装管道必须按分项工序进行,卫生洁具及设备安装后必须进行通水通球实验。

2.2.10 冬季施工进行粘接时,凝固时间为 2~3min。粘接场所应通风良好,远离明火。

2.3 成品保护

2.3.1 管道安装完成后,应将管口封闭严密,防止杂物进入,造成管道堵塞。

2.3.2 安装完的管道应加强保护,尤其立管距地 2m 以下的部位,应用木板捆绑保护。

2.3.3 严禁利用塑料管道作为脚手架的支点或安全带的拉点、吊顶的吊点。不允许明火烘烤塑料管,以防管道变形。

2.3.4 油漆粉刷前应将管道用纸包裹,以免污染管道。

3 采暖系统工程

3.1 建筑采暖与热水供应管道安装工程质量要求

3.1.1 室内采暖管道及配件安装工程,质量要求符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242-2002) 规定。

主控项目	1	管道安装坡度			第 8.2.1 条	
	2	采暖系统水压试验			第 8.6.1 条	
	3	采暖系统冲洗、试运行和调试			第 8.6.2 条 第 8.6.3 条	
	4	补偿器的制作、安装及预拉伸			第 8.2.2 条 第 8.2.5 条	
	5	平衡阀、调节阀、减压阀安装			第 8.2.3 条 第 8.2.4 条	
一般项目	1	热量表、疏水器、除污器安装			第 8.2.7 条	
	2	钢管焊接			第 8.2.8 条	
	3	采暖入口及分户计量入户装置安装			第 8.2.9 条	
	4	管道连接及散热器支管安装			第 8.2.11-11-12-13-14-15 条	
	5	管道及金属支架防腐			第 8.2.16 条	
	6	管道安装	横管道纵、横方向弯曲 (mm)	每 1m	管 径 $\leq$ 100mm	1
					管 径 $>$ 100mm	1.5

		允许偏差		全长 (25m 以上)	管 径 $\leq$ 100mm	$\nless 13$	
					管 径 $>$ 100mm	$\nless 25$	
			立管垂直度 (mm)	每 1m		2	
				全长 (25m 以上)		$\nless 10$	
		弯管	椭圆率	管径 $\leq$ 100mm		10%	
				管径 $>$ 100mm		8%	
			折皱不平度 (mm)	管径 $\leq$ 100mm		4	
				管径 $>$ 100mm		5	
		7	管道保温层 允许偏差	厚度			+0.1 δ
	表面平整度 (mm)			卷材		5	
				涂抹		10	

3.2 建筑采暖及热水供应管道安装监理预控内容

3.2.1 审核设计图纸和组织图纸的设计交底会；

审核和熟悉施工图纸，了解工程特点和工程质量的要求。将设计图纸中的差错和影响工程质量等问题汇总成文件，送建设单位，及时组织设计交底会，并做好设计变更和工程洽商等图纸预控工作。

3.2.2 审核承包单位提交的施工方案及技术交底：

承包单位编制的施工方案必须监理工程师审核认定后方可进行施工。施工方案一经批准，施工单位必须认真执行，不得擅自改动，必要时进行样板引路。

3.2.3 安装开始之前，应对主体工程的基面进行验收，对基面的外形尺寸、标高、坐标、坡度以及预留洞、预埋件要对照图纸进行校验

七、通风与空调工程施工质量监理实施细则

1 通风与空调工程

1.1 风管制作质量要求

1.1.1 金属风管：

质量要求符合《通风与空调工程施工质量验收规范》（GB50243-2002）规定。

项 目			质量要求
控 制 项 目		材料种类、性能及厚度	第 4.2.1 条
		防火风管材料及密封垫料	第 4.2.3 条
		风管强度及严密性、工艺性检测	第 4.2.5 条
		风管的连接	第 4.2.6 条
		风管的加固	第 4.2.10 条
		矩形弯管制作及导流片	第 4.2.12 条
		净化空调风管	第 4.2.13 条
般 项 目		圆形弯管制作	第 4.3.1-1 条
		风管外观质量和外形尺寸	第 4.3.1-2.3 条
		焊接	第 4.3.1-4 条
		法兰风管制作	第 4.3.2 条
		铝板或不锈钢板风管	第 4.3.2-4 条
		无法兰圆形风管制作	第 4.3.3 条
		无法兰矩形风管制作	第 4.3.3 条
		风管的加固	第 4.3.4 条
		净化空调风管	第 4.3.11 条

1.1.2 非金属、复合材料风管：

质量要求符合《通风与空调工程施工质量验收规范》（GB50243-2002）规定。

项 目			质量要求
主控项目		材料种类、性能及厚度	第 4.2.2 条
		复合材料风管的材料	第 4.2.4 条
		风管强度及严密性、工艺性检测	第 4.2.5 条
		风管的连接	第 4.2.7 条
		复合材料风管法兰连接	第 4.2.8 条
		砖、混凝土风道的变形缝	第 4.2.9 条
		风管的加固	第 4.2.11 条
		矩形弯制作及导流片	第 4.2.12 条
		净化空调风管	第 4.2.13 条
一般项目		风管制作	第 4.3.1 条
		硬聚氯乙烯风管	第 4.3.5 条
		有机玻璃钢风管	第 4.3.6 条
		无机玻璃钢风管	第 4.3.7 条
		砖、混凝土风管	第 4.3.8 条
		双面铝箔绝热板风管	第 4.3.9 条
		铝箔玻璃纤维板风管	第 4.3.10 条
		净化空调风管	第 4.3.11 条

1.2 风管部件与消声器制作工程质量要求：

质量要求符合《通风与空调工程施工质量验收规范》(GB50243-2002)规定。

项 目			质量要求
主 控 项 目		一般风阀	第 5.2.1 条
		电动气风阀	第 5.2.2 条
		防火阀、排烟阀	第 5.2.3 条
		防爆风阀	第 5.2.4 条
		净化空调系统风阀	第 5.2.5 条
		特殊风阀	第 5.2.6 条
		防排烟柔性短管	第 5.2.7 条
		消防弯管、消声器	第 5.2.8 条

续表

项 目			质量要求
一 般 项 目		调节风阀	第 5.3.1 条
		止回风阀	第 5.3.2 条
		插板风阀	第 5.3.3 条
		三通调节风阀	第 5.3.4 条
		风量平衡阀	第 5.3.5 条
		风罩	第 5.3.6 条
		风帽	第 5.3.7 条
		矩形弯管导流叶片	第 5.3.8 条
		柔性短管	第 5.3.9 条
	0	消声器	第 5.3.10 条
	1	检查门	第 5.3.11 条
	2	风口验收	第 5.3.12 条

1.3 风管系统安装工程质量要求:

1.3.1 送排风、防排烟、除尘系统工程：

质量要求符合《通风与空调工程施工质量验收规范》（GB50243-2002）规定。

项 目			质量要求
控 项 目		风管穿越防火、防爆墙（楼板）	第 6.2.1 条
		风管安装	第 6.2.2 条
		高于 80℃ 风管系统	第 6.2.3 条
		风管部件安装	第 6.2.4 条
		防火阀、排烟阀安装	第 6.2.5 条
		手动密闭阀安装	第 6.2.9 条
		风管严密性检验	第 6.2.8 条
般 项 目		风管系统安装	第 6.3.1 条
		无法兰风管系统安装	第 6.3.2 条
		风管连接的水平、垂直度	第 6.3.3 条
		风管支、吊架安装	第 6.3.4 条
		复合材料风管安装	第 6.3.6 条
		非金属风管安装	第 6.3.5 条
		风阀安装	第 6.3.8 条
		风帽安装	第 6.3.9 条
		吸、排风罩安装	第 6.3.10 条
	0	风口安装	第 6.3.11 条

1.3.2 空调系统工程

质量要求符合《通风与空调工程施工质量验收规范》（GB50243-2002）规定。

项 目			质量要求
控 项 目		风管穿越防火、防爆墙（楼板）	第 6.2.1 条
		风管内严禁其他管线穿越	第 6.2.2-1 条
		易燃、易爆环境风管	第 6.2.2-2 条
		室外立管的固定拉索	第 6.2.2-3 条
		高于 80℃ 风管系统	第 6.2.3 条
		风管部件安装	第 6.2.4 条
		手动密闭阀安装	第 6.2.9 条
		风管严密性检验	第 6.2.8 条

般项目		风管系统安装	第 6.3.1 条
		无法兰风管系统安装	第 6.3.2 条
		风管连接的水平、垂直度	第 6.3.3 条
		风管支、吊架安装	第 6.3.4 条
		铝板、不锈钢板风管安装	第 6.3.1-8 条
		非金属风管安装	第 6.3.5 条
		复合材料风管安装	第 6.3.6 条
		风阀安装	第 6.3.8 条
		风口安装	第 6.3.11 条
	0	变风量末端装置安装	第 6.3.20 条

1.3.3 净化空调系统工程：

质量要求符合《通风与空调工程施工质量验收规范》（GB50243-2002）规定。

项 目			质量要求
主控项目		风管穿越防火、防爆墙（楼板）	第 6.2.1 条
		风管安装	第 6.2.2 条
		高于 80℃ 风管系统	第 6.2.3 条
		风管部件安装	第 6.2.4 条
		手动密闭阀安装	第 6.2.5 条
		净化风管安装	第 6.2.6 条
		真空吸尘系统安装	第 6.2.7 条
		风管严密性检验	第 6.2.8 条

续表

项 目			质量要求
一般项目		风管系统安装	第 6.3.1 条
		无法兰风管系统安装	第 6.3.2 条
		风管连接的水平、垂直质量	第 6.3.3 条
		风管支、吊架安装	第 6.3.4 条
		非金属风管安装	第 6.3.5 条
		复合材料风管安装	第 6.3.6 条
		风阀安装	第 6.3.8 条
		净化空调风口安装	第 6.3.12 条
		真空吸尘系统安装	第 6.3.7 条
	风口	位置和标高	不应大于 10mm

	0	安装允许 偏差	水平度	不应大于 3/1000
			垂直度	不应大于 2/1000

1.3.4 通风机安装工程：

质量要求符合《通风与空调工程施工质量验收规范》(GB50243-2002)规定。

项 目				质量要求
控 制 项 目	主	通风机安装		第 7.2.1 条
		通风机安全措施		第 7.2.2 条
般 项 目		叶轮与机壳安装		第 7.3.1-1 条
		轴流风机叶片安装		第 7.3.1-2 条
		隔振器地面		第 7.3.1-3 条
		隔振器支、吊架安装		第 7.3.1-4 条
	通 风 机 安 装 允 许 偏 差 (mm)	中心线的平面位移		10
		标高		±10
		皮带轮轮宽中心平面偏移		1
		传 动 轴 水 平 度	纵向	0.2/1000
			横向	0.3/1000
联 轴 器		两轴芯径向位移	0.05	
	两轴线倾斜	0.2/1000		

1.3.5 空调制冷系统安装工程：

质量要求符合《通风与空调工程施工质量验收规范》（GB50243-2002）规定。

项 目			质量要求
控 制 项 目		制冷设备与附属设备安装	第 8.2.1-1.3 条
		设备混凝土基础验收	第 8.2.1-2 条
		表冷器的安装	第 8.2.2 条
		燃油、燃气系统设备安装	第 8.2.3 条
		制冷设备严密性试验及试运行	第 8.2.4 条
		制冷管道及管配件安装	第 8.2.5 条
		燃油管道系统接地	第 8.2.6 条
		燃气系统安装	第 8.2.7 条
		氨管道焊缝无损检测	第 8.2.8 条
	0	乙二醇管道系统规定	第 8.2.9 条
	1	制冷管道试验	第 8.2.10 条
般 项 目		制冷式冷水 机组安装	平面位移（mm） 10
			标高（mm） ±10
		模块式冷水机组安装	第 8.3.2 条
		泵安装	第 8.3.3 条
		制冷管道安装	第 8.3.4-1、2、3、4 条
		管道焊接	第 8.3.4-5、6 条
		阀门安装	第 8.3.5-2、5 条
		阀门试压	第 8.3.5-1 条
		制冷系统吹扫	第 8.3.6 条

1.3.6 系统绝热及防腐工程：

质量要求符合《通风与空调工程施工质量验收规范》（GB50243-2002）规定。

项 目			质量要求
控 项 目		材料的验证	第 10.2.1 条
		防腐涂料或油漆质量	第 10.2.2 条
		电加热器与防火墙 2m 管道	第 10.2.3 条
		低温风管的绝热	第 10.2.4 条
		洁净室内风管	第 10.2.5 条

续表

项 目			质量要求
控 项 目		防腐涂层质量	第 10.3.1 条
		空调设备、部件油漆及绝热	第 10.3.2 条 10.3.3 条
		绝热材料厚度及平整度	第 10.3.4 条
		风管绝热粘接固定	第 10.3.5 条
		风管绝层保温钉固定	第 10.3.6 条
		绝热涂	第 10.3.7 条
		玻璃布保护层的施工	第 10.3.8 条
		金属保护壳的施工	第 10.3.12 条
		管道阀门的绝热	第 10.3.9 条
	0	管道绝热层的施工	第 10.3.10 条
	1	管道防潮层的施工	第 10.3.11 条
	2	机房内内冷管道色标	第 10.3.13 条

附：一般通风、空调系统薄钢板的防锈油漆工程

序号	风管所输送的气体介质	油漆类别	油漆遍数
1	不含有灰尘且温度不高于 70℃ 的空气	内表面涂防锈底漆 外表面涂防锈底漆 外表面涂面漆（调和漆等）	2 1 2
2	不含有灰尘且温度高于 70℃ 的空气	内、外表面各涂耐热漆	2
3	含有粉尘或粉屑的空气	内表面涂防锈底漆 外表面涂防锈底漆 外表面涂面漆	1 1 2
4	含有腐蚀性介质的空气	内表面涂耐酸底漆 外表面涂耐酸底漆	≥2 ≥2
备注	需保温的风管外表面不涂粘结剂时，宜涂防锈漆 2 遍。		

附 2：空气洁净系统油漆工程

序号	系统部位	用料	油漆类别			油漆遍数
1	中效过滤器前的送风管及回风管	薄钢板	内表面	醇酸类底漆		2
				醇酸类磁漆		2
			外表面	保温	铁红底漆	2
				非保温	铁红底漆调和漆	1 2
2	中效过滤器后和高效过滤器的送风管	镀锌钢板	一般不涂漆			
		薄钢板	内表面	醇酸类底漆		2
				醇酸类磁漆		2
			外表面	保	铁红底	2

			面	温	漆	
				非 保温	铁红底 漆调和漆	1 2
3	高效过滤 器后的送风 管	镀锌 钢板	内表 面	磷化底漆、石漆、 磁漆 调和漆		1 2
			外表 面	一般不涂漆		
备 注	空气洁净系统的油漆，宜采用喷涂法。					

附表 3：制冷系统管道（有色金属管除外）油漆工程

管道类别		油漆类别	油漆遍数
低压 系统	保温层以沥青为粘 接剂	沥青漆 防锈底漆	2
	保温层不以沥青为 粘接剂		2
高压系统		防锈底漆 色漆	2 2

注：压缩机纵、横向的不水平度允许偏差，按规范 GB50231 规定：活塞式压缩机为 0.2/1000；螺杆式制冷压缩机为 1/1000；离心式制冷机组为 0.1/1000（离心式制冷压缩机应在主轴上找正纵向水平，其不水平度不应超过 0.03/1000；在机壳中分面卜找正横向水平，其不水平度不应超过 0.01/1000）；溴化锂吸收式制冷设备为 0.5/1000 等。

2、通风与空调工程施工监理预控内容

2.1 审核设计图纸和组织施工图纸的设计交底会

审核和熟悉施工图纸，了解工程特点和工程质量的要求。将设计图纸中影响施工顺利进行、图纸差错和工程质量问题汇总形成文件，及时组织设计交底会，并做好设计变更和工程洽商等图纸的预审工作。

2.2 审核施工单位提交的施工方案及技术交底

施工单位应根据施工组织设计方案编制通风、空调工程方面的专业施工方案监理工程师要着重审核技术组织措施，如：现场实测安装图、制作大样图、质量保证措施、各工种工序协调措施、季节性措施、安全施工措施等，经监理工程师认定后方可进行施工。在必要时进行样板试验引路。

2.3 对施工分包单位的资质、施工管理人员、技术人员的资格、特殊技术工种的上岗证要进行审核，必要时进行工程业绩的考察。2.4 安装开始之前应对主体工程的基础进行验收，对基础的外形尺

寸、标高、坐标、坡度以及预留洞、预埋件要对照图纸进行核验，签发工程认可书。

2.5 工程使用的各种材料、配件及设备，施工单位自检后，报监理工程师认定。使用的各种管材、设备必须符合设计规范要求。

2.5.1 制作风管及部件所使用的各种板材、型钢应具有合格质量证明文件、性能检测报告。所用镀锌薄钢板表面不得有裂纹、结疤及水印等缺陷，应有镀锌层结晶花纹；不锈钢板、铝板板面不得有划痕、刮伤、锈斑及磨损凹穴等缺陷；所用硬聚氯乙烯塑料板应符合标准要求，板材厚薄均匀，板面应平整、不含有气泡裂缝。各种板材的规格及物理机械性能符合技术规定。

2.5.2 专业成套设备进场应由建设单位、施工单位和监理单位共同开箱验收，按设计要求和装箱单核查设备型号、规格及有关设备性能技术参数；进口设备除按上述规定外，还应有国家商检局商检证明（国家认证委员会公布的强制性认证[CCC]产品除外）、中文版的质量证明文件、性能检测报告以及中文版的安装、组修、使用、试验要求等技术文件，确认无误后，监理工程师签发认可，方可用工程。

3、通风与空调施工监理质量控制要点

监理工程师针对通风与空调工程施工过程中质量通病，监督承包单位严格遵守施工工艺标准，消除通病。

3.1 风管及部件制作的控制要点

3.1.1 加工场地集中预制加工时，应具有宽敞、明亮、洁净、地面平整、不潮湿的厂房；现场分散加工应具有能防风雪、大风，结构较为牢固的棚屋设施；当加工聚氯乙烯板材的风管、部件时，加工场地应有防阳光曝晒条件，加工铝板风管及部件场地应铺一层橡胶板，保持场地清洁。防止硬物对铝板的损伤。加工场地必须采取严格的安全防护措施和配备消防器材，塑料管材制作场地必须采取防火措施。

3.1.2 风管制作过程中，对选料、画线、下料切割、板材的连接（咬口、焊接、铆接）、法兰制作、法兰与部件或管件的连接等各道工序都要进行检验（或抽验）；督促施工单位严格按照施工工艺标准进行施工，按规范要求做工序检验。

各种材质的风管和部件焊接所用焊条要符合规定。

3.1.3 应检验风管咬口缝，咬口缝必须达到连续、紧密、均匀、无孔洞、无半咬口和胀裂现象，不得出现一边宽，一边窄的现象，直管拼接的纵向咬缝必须错开。

3.1.4 薄钢板风管及管件在咬接前，必须清除表面的尘土，污垢和杂物，在钢板上预先涂刷一层防锈漆，防止咬口缝内漏涂防锈漆。

3.1.5 防腐喷漆工程应在低温（不低于+5℃）和潮湿（相对湿度不

大于 80%) 的环境下进行; 金属表面喷漆前应进行清除尘土、污垢、锈斑的处理, 并须保持干燥, 涂防腐油漆应符合设计规定, 若设计无要求, 要参照本书章节中附表 1-3 进行。

3.1.6 风管部件(风口风阀、风帽、罩类及软管) 组装后要按设计要求和施工质量验收规范进行检查验收:

风管表面位置平整, 与设计尺寸相符, 在允许偏差内;

风口转动调节件应灵活, 叶片应平直不得与边框碰撞;

百叶风口其中片要布放均匀, 两端轴的中心应在同一直线上, 开闭要自如;

插板式或活动蓖板式风口, 板面平整, 边缘要光滑, 拉动或开闭要灵活;

孔板式风口的孔径和孔距要符合设计尺寸要求, 孔口要对称、美观、平滑, 明露部分的焊缝应磨平打光。

旋转式风口, 旋转应轻便灵活自如, 风口活动部件的轴、轴套的配合松紧适宜, 装配后应有及时加注润滑油。

各式风口, 旋转应轻便灵活自如, 风口活动部件的轴、轴套的配合松紧适宜, 装配后应及时加注润滑油。

各式风口、风阀、风帽、罩类、柔管的制作, 组装和安装均应符合设计要求, 在施工规范允许偏差之内, 各类部件的组装、焊接、外框加固及表面处理均应按设计图纸进行施工。

防火风阀必须有消防主管部门签发的生产许可证及相应的质量证明文件。

3.1.7 风管加固矩形风管边长大于或等于 630mm 的非保温风管及边长大于或等于 800mm 的保温风管, 在管段长度大于 1.2m 时, 均需采取加固措施。

加固的质量要求是牢固、整齐、间距适当且均匀、相互平行。

铝板法兰应用扁铝或角铝制作, 如用角钢, 应做好绝缘防腐处理。

3.2 风管及部件的安装控制要点:

3.2.1 各种安装材料、部件均为合格产品, 风管成品不许有变形、扭曲、裂开、孔洞、法兰脱落、法兰开焊、漏铆、漏打螺栓孔眼等缺陷, 安装的阀体、消声器、罩体风口等部件装置应灵活, 消声片、油漆层无损伤, 辅助材料及螺栓等加固体应符合产品质量要求。

3.2.2 一般送排风和空调系统的安装要在建筑围护结构施工完, 安装部位及地面已无障碍和杂物的条件下进行。空气洁净系统的安装应在土建精装修做完, 室内基本无灰尘飞扬或有防尘措施下进行。

3.2.3 安装前先检查结构施工中预埋件、预留洞有无留错、漏留, 预留孔洞应比风管实际断面每边大 100mm。

3.2.4 风管支、吊架安装, 风管支、吊架形式、规格和间距按现场实际情

况确定，管路长时为防止风管摆动，应在适当位置增设吊架；风管的标高、坡度要保证正确。支、吊架的间距，如设计无要求时，对不保温风管应符合下表要求，保温风管可按本表值乘以 0.85，螺旋风管支、吊架间距可适当增大。

风管支、吊架间距

圆形风管直径 或矩形风管长边尺寸	水平风管间距	垂直风管间距	最小吊架数
$\leq 400\text{mm}$	不大于 4m	不大于 4m	2 副
$\leq 400\text{mm}-1000\text{mm}$	不大于 3m	不大于 3.5m	2 副
$\geq 1000\text{mm}$	不大于 2m	不大于 2m	2 副

支、托、吊架的预埋件或膨胀螺栓，位置应正确，牢固，在预埋部分不得涂油漆，支、吊架不应安在风口、风阀和检查孔等处，圆型风管与支架接触地方垫木块，矩形风管的支、吊架宜放在保温层外部，但不损坏保温层，其与支、吊架接触处，应垫上坚固隔热材料。

聚氯乙烯风管一般采用吊架为主，与吊架接触处应垫入厚度为 5mm 塑料垫片，用粘合剂粘合，支、吊架间距按下表要求：

矩形风管长边 圆形风管直径 (mm)	承托角钢 (mm)	吊环螺栓 (mm)	支吊架最大间距 (mm)
≤ 500	$30 \times 30 \times 4$	$\phi 8$	3.0
510-1000	$40 \times 40 \times 5$	$\phi 8$	3.0
1010-1500	$50 \times 30 \times 6$	$\phi 10$	3.0
1510-2000	$60 \times 30 \times 6$	$\phi 10$	2.0
2010-3000	$30 \times 30 \times 7$	$\phi 10$	2.0

3.2.5 风管保温材料选料应符合空调设计要求和消防规定要求：导热系数为 $0.022 \sim 0.047\text{W/m}\cdot\text{K}$ ，材质为不燃或阻燃，保温材料要有合格证明文件，性能检测报告，保温附属材料要符合设计要求，若保温层采用玻璃丝布缠紧时，外表面要刷两道防火涂料，且涂刷均匀；室外露天风管在保温层外装铁皮外壳，外壳搭接缝要搭固定牢固，搭缝用腻子堵封密实。

3.3 空气处理设备的安装控制要点

3.3.1 设备的开箱检查：开箱前检查外包装有无损坏、受潮，开箱后检查核对设备名称、规格、型号、空调机组、风机盘管、诱导器出口方向，进水位置是否符合设计安装要求；产品合格证、产品说明书、设备文件是否齐全；检查主机附件、专用工具是否齐全；设备有无缺陷损坏、锈蚀，受潮现象；用手盘动风机等转动部件检查与机壳有无金属磨擦、减振部分是

否符合要求。

3.3.2 安装完的金属空调设备段件排列必须与设计图纸相符；不应漏风、渗水、凝结水外溢或排不出去的现象。

3.3.3 空调机组安装的地方必须平整。一般要出地面 100~15mm；减振器的型号、数量、位置要严格按照设计进行安装，要找平找正。

3.3.4 风机盘管和诱导口应每台进行装前试车，接电试验检查，机械转动部分不科摩擦，电气部分不得漏电；逐台进行水压试验，试验压力应为工作压力的 1.5 倍，定压后观察 2~3min 不得有渗漏。

3.3.5 空调机组制冷机若未注入制冷剂（如：氟利昂），应按产品使用说明书要求进行充注。冷却水系统、热源系统及电气动力与控制系统所有设备安装要在专门技工指导下进行。

3.3.6 风机盘管、诱导器同冷热源连接，应在管道系统冲洗排污后再进行，以防堵塞设备。

3.3.7 暗装风机盘管在吊顶上应留有检查孔，便于机组检修、整机拆卸。

3.4 消声器制作与安装质量控制要点

3.4.1 使用的板材、型钢及吸声材料的材质、规格、尺寸要严格按照设计要求选用，并符合吸声材料对防火、防潮和耐蚀性能的要求。

3.4.2 加工制作不能任意改变各类型消声器的结构功能尺寸、穿孔板的孔径和孔率。

3.4.3 消声器的安装方向、位置的水平必须正确，与风管或管件的法兰连接保证严密、牢固，严格按设计要求进行所需要的防腐、保温处理。

3.5 除尘器的制作与安装质量控制

3.5.1 所用的材料，板材厚薄均匀要符合设计要求，筒体尺寸误差在允许范围之内 $\leq 5\%$ ；除尘器的内外表面应光滑平整，弧度均匀；卷圆时，注意回转方向，以防卷错方向。

3.5.2 组装除尘器进出口应平直，轴面符合切线方向偏差要小于 2mm。

3.5.3 除尘器成型后立即除锈，刷防锈漆两道，再按要求刷面漆。

3.5.4 安装时注意校正进出口的连接方向，保证连接法兰密封。

3.6 通风机安装的质量控制要点

3.6.1 基础验收：

安装前根据设计图纸对设备基础进行全面检查，一对基础表面凿毛铲出麻面，便于二次混凝土和抹面结合紧密。风机拆箱检验要核对设备机壳、叶轮、基础尺寸，进出口方向并做好记录，进行设备解体，对风机进行轴承、传动部位及调节机构进行清洗检验装配，调试转动灵活（此过程需要起重工专人配合）。

3.6.2 风机安装：

以测定的轴线、边缘线及标高放出安装基准线；将风机吊装就位基础上，用垫铁找正、垫平、测试准确，而后点焊；通风机装在不减振器机座，应垫 5mm 厚橡胶板找正后固定牢；有减振器的风机安装，要按要求使各组减振器随的荷载压缩量均匀，不偏心，安装后并要采取保护措施，防止损坏；通风机的轴必须保持水平，风机与电机用连轴节连接时，两轴同心度在一直线上；皮带传动时皮带轮传动部位符合允许偏差要求。

3.6.3 风机试运转：经过全面检查手动盘车，供应电源，相序和旋转方向调正确后，方可送电试运转。试运转持续时间不应小于 2h，做运转记录。

3.7 制冷管道安装与保温施工质量控制要点

3.7.1 一般空调设备制冷管道系统安装的工作压力范围低于 2MPa，温度在 150℃~20℃；输送制冷剂 and 润滑油的管道安装：采用的管材规格及焊接材料，应符合设计规定，阀门必须用专用产品，要有产品出厂合格证。管道钢管内外壁均应光洁，无疵孔、裂缝、结疤、无显著腐蚀、重皮及凸不平等缺陷。

3.7.2 要在室内装修基本完成，与管道连接的设备已装好。安装前要按照设计图纸核对管道预埋件、预留孔洞的标高、位置是否正确；核对阀门的规格、型号、并按照规定要求做好清洗和强度精密性试验。

3.7.3 制冷剂和润滑油系统的管子、管件应将内外壁锈污清除干净，除锈后管子封口，保持内外壁干燥。

3.7.4 按照设计规定，预制加工支、吊架、须保温的管道、支架与管子接触处应用经防腐处理的隔热木垫，厚度要符合规定。

3.7.5 制冷管道和阀门安装要严格按照施工工艺标准和规范进行施工。

3.7.6 安装后的管道要进行系统吹污、气密性试验及抽真空。要严格按照系统吹污及气密试验的工作程序和施工工艺进行：要用洁净干燥空气对整个系统进行低点排污，污物吹净后进行气密性试验；制冷剂为氨的要压缩空气，制冷剂有氟利昂的要装瓶压缩氮气进行试压要经稳压 24h 的观察，细致进行肥皂液检漏工作。管道的气密性试验必须严格按照有关施工规范严格进行。

3.7.7 管道及支、吊架的防腐要先做好除锈工作，必须保持金属面的干燥洁净，保证涂漆附着良好，厚薄均匀，无遗漏并按施工图纸要求做好管道保温。

3.7.8 制冷剂灌注要有技术熟练的高级工进行现场操作，应用质量合格的制冷剂，称量要监控，确保系统内的制冷剂的重量。

3.8 成品保护

3.8.1 要保持各种金属板材的表面光洁，放在宽敞干燥隔潮木头垫架上、叠放整齐，有防雨雪措施，减少锈蚀；法兰用料分类码放；成品风管要注

意贮存，搬运装卸轻拿轻放，防止损坏，保护装饰面不受损失。

3.8.2 聚氯乙烯板材画线放样要用红铅笔，不允许用锋利的划针；塑料风管及部件决不许在日光下暴晒，要注意存放运输不得损坏成品。

3.8.3 要有保护风管部件的活动件，调节阀、执行机构在运输、安装存放过程中不受损失的措施。

3.8.4 安装风管、设备要有防雨、雪的措施，防止杂物进入管道、设备中；严禁用已安装完的风管作为支撑、起吊的脚手架；空调机房应有专人进行保护和保卫，防止设备损坏，零件丢散。

4、通风与空调工程施工质量通病

4.1 风管及部件制作通病

4.1.1 金属通风管道及管件制作通病

(1) 管道断面下料尺寸不准确，造成与法兰配合不严密。咬缝不严密，开缝、半咬，不牢固及端部和咬口叉处有孔洞；

(2) 风管和管件扭曲不平；

(3) 焊口有砂眼、夹渣、浇穿、凸瘤，焊后板材有变形不矫正；

(4) 镀锌钢板质量不好，有受潮、腐蚀现象；

(5) 净化系统风管内表咬口不平滑，有横向咬口现象；

(6) 弯头与三通制作角度不准。

4.1.2 非金属、复合材料风管及管件制作通病：

(1) 成型不光滑，弧度不均匀；

(2) 焊口不封口；

(3) 焊条断裂，碳化或粘接不牢，板面烤焦现象；

(4) 法兰不焊加固角，不采取两面焊接。

4.1.3 钢法兰制作通病：

(1) 尺寸不准、不方，平整度不够；

(2) 焊口不牢固、不打药皮，刷油不到位；

(3) 铆钉孔间距过大或不均匀，每面第一个铆钉距角大于 4cm；

(4) 螺栓孔间距过大或相同规格法兰螺栓孔不能互换安装。

4.1.4 法兰与风管铆接通病：

(1) 风管与法兰尺寸不准，造成风管过大起泡，或风管过小四角有缝隙现象；

(2) 法兰铆接未找平，造成法兰与风管不垂直，影响安装风管的垂直度、水平度；

(3) 搬边过窄、过宽、四角有孔洞；

(4) 保温风管大边大于 800mm，不保温风管大边大于 630mm 时，风管不采取加固措施。

4.1.5 部件制作通病：

- (1) 框架不方不正，尺寸不准；
- (2) 活动部位不灵活，不能达到完全开启或闭合；
- (3) 使用材质不符合设计及规范要求；
- (4) 无开关及气流方向标志。

4.1.6 刷油防腐漆通病：

- (1) 风管及法兰不做很好的除锈和清除表面杂物就刷防腐漆；
- (2) 法兰未除锈防腐即与风管铆接，现场后配制的法兰，有不刷油现象等；
- (3) 对部件转动部位不采取必要措施就刷漆造成转动不灵活；
- (4) 刷油漆不均匀，流淌、漏涂等。

4.2 安装工程通病：

4.2.1 风管、管件部件安装工程通病：

- (1) 吊架间距过大、吊杆过细、固定不牢、弯钩不正规、吊杆不刷油、托盘与角钢不符合规范等；
- (2) 坐标、标高不准、风管不直、不平；
- (3) 法兰、衬垫材质不符合设计及规范要求并有漏装及脱落现象；
- (4) 过伸缩缝、沉降缝无任何保护措施；
- (5) 金属风管与建筑烟(风)道交接处未做密封处理；
- (6) 帆布软接头高低不平、松紧不适度，有扭曲现象；
- (7) 风管与风口、风口与吊顶或墙面连接不严密、不水平、不牢固；
- (8) 卡架防腐不好或漏做，型钢用汽焊切割、开孔，且不清除毛刺；
- (9) 各种部件位置、方向不对或开头不灵活、不严密；
- (10) 吊顶及管道井必要部位(隐蔽安装的)不设检查孔；
- (11) 任意改变风管走向、截面等。

4.2.2 设备安装工程通病：

- (1) 坐标、标高不准，不平不正；
- (2) 地脚螺栓无了松动装置；
- (3) 坡度不符合要求，甚至倒坡(风机盘管机组)；
- (4) 设备与风管，设备与设备连接不严密；
- (5) 风机机壳与轮间隙不符合技术要求，连轴器间隙不正确，皮带轮不在同心水平面上，减振器安装不正确，不起作用。

4.2.3 保温工程通病：

- (1) 材质不符合设计要求，保温材料与风管及设备之间及保温材料之间缝隙过大，外保护层不严、不实、松散、不平整、观感差；
- (2) 支、吊卡处保温不严；
- (3) 用穿透螺栓加固，造成系统功能损失。

4.2.4 成品保护通病：

(1)成品被破坏、污染，造成风管开裂、不平，保温层破坏、设备损坏、丢失等；

(2)为本工程安装方便，破坏其他工序成品。

4.3 调试方面的通病：

4.3.1 无调试方案，不做任何调试，更无调试报告；

4.3.2 无系统风量调配分配；

4.3.3 不做单机运转或只做单机试运转而不做系统调试；

4.3.4 调试完毕后，不做善后工作，如测风孔不堵等；

4.3.5 轴承油箱无油位显示或有漏油现象。

4.4 净化工程通病：

4.4.1 不按洁净系统技术措施施工，混同于一般空调工程；

4.4.2 不做净化工程的最后调试工作或调试手段不齐全。