

概 述

建筑电气、智能建筑、电梯是建筑工程的三个重要分部工程。这三个分部工程的施工质量，不仅关系到整个工程的质量，而且关系到人身安全与建筑物安全。监理人员应当高度重视这三个分部工程的施工过程质量控制和施工质量验收。本书根据《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB 50300—2001)、《建筑电气工程施工质量验收规范》(GB 50303—2002)、《电梯工程施工质量验收规范》(GB 50310—2002)、《智能建筑设计标准》(GB/T 50314—2000)和相关的工程验收标准、规范，依照建筑电气工程、智能建筑工程、电梯工程的顺序，对各分部工程监理的主要任务、存在的主要质量通病、质量控制的主要手段、巡查和旁站的主要内容与方法、分项分部工程验收等进行阐述，是监理人员开展监理工作的重要工具。

一、建筑电气工程

(一) 建筑电气工程质量监理的主要任务

1. 防止火灾、雷击、人体触电三大主要伤亡事故

由于建筑电气工程大都通过大电流(以安培计量)、高电压(通常工作电压交流 220V、380V;配电电压 10kV、35kV)若工程质量不能保证，安全防范措施不到位，就会危及人体与建筑物的安全。所以防止三大伤亡事故的发生是监理工作的首要任务。

据一些城市火灾发生调查与事故分析资料表明，由于电气事故引发的火灾所占比例约为总数的三分之一。其中布线系统、照明灯具、配电箱等部分出现问题较多，发生场所以装潢吊顶或木结构场所为多。据此监理应对上述部分的材料、设备及施工质量严加控制。投运前加强各个部分的电气绝缘测试与现场巡视工作，投运后注意各部位的发热情况，对发热较高部位应作温度测试，发现问题必须整改，杜绝火灾发生。

为了保证人身安全，《建筑电气工程施工质量验收规范》国标 GB50303—2002 中对接地安全部分增加了多条强制性条文，如电缆桥架、母线、灯具、插座等部分都有，监理人员应认真学习，坚决贯彻、执行。

由于雷击产生极高电压与巨大电流，对建筑物造成巨大破坏与损伤，必须采取有效措施。国家在设计及验收规范作了许多防雷击的要求与规定，监理在具体工作中应严格遵照执行，绝不能因为工程中雷击事故极少，就麻痹大意。否则一旦出现问题，将造成建筑物与人身伤亡重大事故。

2. 确保电气工程施工质量

通过对电气工程施工质量的严格把关，确保布线系统、变配电系统、照明系统、防雷接地系统的材料、设备质量与施工质量，符合规范 and 设计要求，使整个电气系统运行正常可靠，以满足建筑物的预期使用功能和安全要求。

(二) 建筑电气工程质量主要通病

建筑电气工程中的质量通病是在检查验收中不断发现的，由于其涉及面广，大小不等，本文简述主要几点：

1. 与防火、灭火有关的质量通病

(1) 插接母线安装时，不注意穿心螺栓的绝缘层保护，穿入时硬塞硬敲，拼紧时螺栓跟转，结果造成绝缘受损。安装弯头时，由于尺寸有偏差，常采用硬敲、硬撬的措施，强行使弯头母线与直线段母线组装起来，导致绝缘损坏，由于螺栓绝缘与母线之间绝缘损坏程度不同，仪表不一定能测试出来，投运一段时间后会突然短路起火，有时后果严重。

(2) 防火电缆施工难度大，工艺要求高，往往由于接头工艺有缺陷，电缆耐压达不到要求，敷设时转弯半径不够或用力过猛、过大，损坏氧化镁绝缘，绝缘电阻测试时发现不了问题。火灾时防火电缆不能正常工作，影响灭火，后果严重。

(3) 工程进入精装修阶段时，为满足装潢效果的需要，常会增加照明灯光，但回路功率与管线的设计施工往往不合规范要求，正式投运后，电线发热引发火灾。

(4) 安装高温灯具时，不按规范要求进行隔热防火或调整灯具发热部位与顶棚、墙板的距离，使用后常会引发火灾。

2. 可能引起人体触电事故的通病

(1) 安装漏电开关时，不作校验与调试，致使线路漏电时不动作，危及人身安全。

(2) 灯具距地面小于 2.4m 时，不执行规范要求，对可接近裸导体（金属外壳）作接地（PE 或接零 PEN）保护，致使人体触及灯具外壳时引发触电事故。

(3) 个别插座接线错误，接地线与相线错位，使用时使设备金属外壳带电引发触电事故。

(4) 接地（PE）或接零（PEN）支线采用串联连接，不执行必须单独与接地干线相连的规定，造成接地不可靠，引发人体触电事故。

3. 影响防雷效果的质量通病

(1) 由于外装潢影响，有时屋顶避雷带遭到破坏，没有采取补救措施或措施不力，影响防直击雷效果。

(2) 金属门窗，幕墙施工时与电气工程配合不好，致使接地错误或接地不可靠，影响防侧击雷效果。

(3) 作避雷引下线的主钢筋连接错误，特别是在裙楼与标准层转换，标准层向塔楼转换时易发生错接、漏接，会削弱引雷入地效果。

4. 与弱电工程配合的质量通病

(1) 接口设计不合理，对有防干扰要求的未采取防干扰措施。致使弱电信号到达后，强电执行机构不动作；或使有防干扰要求的信号受干扰后，视、听质量下降。

(2) 强电与弱电设计配合不好，电源插座与信号插座不在一面墙上或距离过远，影响使用。

5. 与其他工种配合的常见质量通病

最常见的质量通病是电线、电缆桥架与水暖、土建平面布置发生上下左右碰撞矛盾，一般都可由监理组织各方人员从图纸到现场反复研究，协调解决。

（三）建筑电气工程质量控制的主要手段

1. 施工前的质量控制

(1) 参加图纸会审，把施工图中出现的差错、遗漏问题尽量消灭在图纸阶段。把不能施工或难以施工的问题提出，要求设计部门修改图纸，便于保证施工质量。

(2) 认真审查承包商提交的施工组织设计,重点审查有无可靠的组织与技术措施,有无完整的质保体系,施工程序、施工方法是否切实可行,重要岗位的技术工人有无上岗证明。对重要的分项工程、重要的施工工序,技术关键部分应编制详细的施工方案。

(3) 设备、器具和材料质量把关

1) 凡进场的主要设备、器具和材料必须在进场报验时,向监理提交符合要求的质量保证书、合格证、生产许可证,同时提交设备、器具和材料报验单。进口电气设备、器具和材料应提供商检证明和中文质量合格证明文件;规格、型号、性能、检测报告以及中文的安装、使用、维修和试验要求等技术文件。

2) 设备、器具和材料报验时,监理应根据现场条件进行外观及初步抽样检查,如导管壁厚、线缆芯径、阻燃情况等。若有异议可送有资质的检验单位进行抽样检查,合格后方能在施工中应用。

(4) 施工前监理人员应根据本工程的监理实施细则向承包商的施工员、班组长进行技术交底,介绍监理对质量的要求与工作程序,对质量通病预先提出,要求采取措施加以克服。

2. 施工中的质量控制

(1) 根据施工进度,加强现场巡视检查,巡视的重点应为施工质量通病与规范中强制性执行条文。

(2) 对于特别重要部位,特别重要工序应进行旁站监理,如高压电缆的耐压试验,低压电缆、电线、母线的绝缘电阻测试 防火电缆敷设 初始阶段 等等。

(3) 认真根据图纸、规范进行每一道工序的验收,发现问题及时更改补救。

3. 施工后的质量控制

(1) 电气线路、设备、器具试运行后 应加强观察与测试。注意电气参数(电压、电流等)是否稳定,其最大值与最小值及变化情况。对容易引起火灾的部位应特别注意温度情况,发现问题应立即整改。

(2) 监理撤离现场后,应按规定在责任期内定期向业主回访,发现问题及时通知承包商到工地处理。

4. 利用常备工具、仪器、仪表在巡视与验收中进行测量、测试。

(1) 建筑电气工程质量监理人员必备的常规工具有卷尺、直尺、塞尺、千分卡等。利用这些工具在巡视中测量开关、插座等标高、如墙管的水平尺寸 导管、电缆、电线的直径、绝缘层厚度等。

(2) 必备仪器、仪表有电压表、电流表、绝缘电阻测试仪、接地电阻测试仪、红外线测温仪等。在巡视与验收时可对承包商提供的测试数据进行复核,也可作抽样试验使用。

(四) 建筑电气工程质量监理对监理员的要求

1. 要有良好的职业道德,能吃苦耐劳,深入现场深入实际,工作认真负责。
2. 要有一定的学历和电气专业知识,能虚心向书本学习、向同行学习。
3. 要有一定的工程实践经验。
4. 有健康的体魄和充沛的精力。
5. 熟练使用测量工具与仪器仪表。

二、智能建筑工程

(一) 智能建筑工程质量监理的主要任务

自从 1998 年试行建设监理制度以来，监理在工程建设的三大控制（质量、投资、进度）方面取得了有目共睹的成绩。监理已成为工程建设的主体之一。特别是对于智能建筑系统工程，由于国家施工验收规范还不太完善，监理在施工过程中把好质量关就显得尤为重要了。

总的来说，对于智能建筑系统工程监理，就是要监督和管理建设单位、弱电承包商的决策、设计、采购、施工、调试、验收等工作，使其符合规范、合同的规定，确保智能建筑各子系统的科学性、经济性和有效性。

具体地说，监理的主要任务有：

1. 进行图纸会审。对各个弱电子系统、智能建筑系统集成的方案的可行性、必要性和经济性做出评价，并对图纸中的技术问题提出看法，找出图纸中与其他专业有矛盾和冲突的地方。

2. 协助业主选择一个合适的承包商。

好的设计需要有经验的承包商来完成。监理应协助业主选择一个合适的承包商，主要从业绩、人员、仪器机具的配置，技术方案、报价的合理性等方面进行选择，并协助业主与承包商签订一份详细的施工合同。规范合同双方的权利、义务，并杜绝合同中的重项、漏项行为的发生。

3. 在施工过程中把好质量关。

- (1) 审查施工单位提出的施工组织设计方案；
- (2) 加强材料、设备的验收制度，保证材料、设备的规格、型号、产地与合同相符；
- (3) 强调工序验收制度；
- (4) 组织与指导施工单位对工程事故的处理，并加以验收和确认；
- (5) 当工程各方对工程质量方面发生矛盾时，进行协调；
- (6) 处理有关质量索赔事件；
- (7) 参与系统调试；
- (8) 建立技术档案资料，对工程进行验收。

4. 监督施工单位做好工程保修

- (1) 负责定期检查各个智能建筑系统的运行状况；
- (2) 督促施工单位履行保修职责；
- (3) 完成工程的最终验收。

（二）智能建筑工程主要质量通病

对于智能建筑工程的各个子系统，目前通常由不同的弱电系统承包商实施。因此，各个子系统之间的衔接问题时有发生。同时，系统内部也有一些质量通病。根据多年的实践，我们认为主要质量通病有：

1. 建筑设备自动化系统（BAS）与强电、给排水、暖通、其他弱电子系统的接口问题欠考虑。如对动力配电箱的控制，强电断路器的脱扣器通常为 AC220V，而 BAS 控制回路输出电压通常为 DC48V、DC24V 等，中间缺少继电器；有的甚至强弱电分家，各自设计各自的；暖通的管道保温工程完成后，BAS 系统施工人员才开始做 BAS 的温度传感器安装，对暖通的成品不可避免地造成了破坏。

2. 对于火灾报警与消防联动系统，除了有类似 BAS 的质量通病外，还有就是系统有些回路的裕量不够，给系统正常运行带来一些困难。特别是对大开间的办公室，探头的数量应

适当多留一些，以避免大开间办公室以后因空间改变而造成探头数量不够。

3. 火灾报警与消防联动系统与背景音乐的配合问题，当这两系统共用扬声器时，应在背景音乐系统的功放后端进行切换，以保证火灾时消防广播的可靠工作。而有的系统设计往往忽视了这一点。

4. 对于公共安全技术防范系统，有些系统设计时“头”、“尾”搭配不当。如作为“头”的摄像机采用 450 线的，而作为“尾”的监视器只用 350 线的，有的甚至黑白搭配不当。

5. 公共安全技术防范系统的联动欠考虑。如有的周界防范系统联动有摄像机，但当发生非法翻越时系统启动了摄像机，可这时才发现无灯光，才想起原来系统与照明系统未联动。

6. 对于办公自动化系统，由于目前定义还不十分明晰，经常存在设计时目标不明确、系统配置模糊等缺陷。设计时需深入了解用户明示的要求和潜在的要求，否则容易造成系统功能不足或适应时间太短。

7. 对于综合布线系统，经常存在设计一味求新、求全的思想，造成不必要的浪费。如有些设计语音、数据、图像都采用超六类、七类非屏蔽双绞线（UTP）这对于语音而言是个浪费，一般三类线、五类线就完全可以满足需要了。而对数据线，有时需适当配一些“光纤到桌面”系统满足特殊需要。

8. 对于扩声音响系统，普遍存在重视设备安装、忽视布线整齐、标识清楚要求等问题。

9. 管线敷设存在一些通病。由于一些系统的管线预埋通常由土建、强电施工单位完成，而布线由专业施工单位完成，经常存在一些找不着预埋管或埋设错误问题。同时，由于缺乏统一考虑，管线与其他管线，如强电、给排水、煤气管等的间距不符合规范要求。

10. 对于弱电系统的防雷、接地，主要存在只重视防直击雷，忽视防雷过电压保护和浪涌吸收保护。对于有些弱电系统，如消防系统的主机，要求采用专门的引下线引至接地体上，引下线上不能接其他任何系统的接地线。而有些施工单位在实际施工中经常将其他系统的接地线连接到消防的专用的接地引下线上。

（三）智能建筑工程质量控制的主要手段

弱电监理应以工程的安全性为首要任务，必须确保建筑物和弱电系统不受直击雷与侧击雷的袭击，防火灾与触电事故的发生。第二任务是保证弱电系统的使用功能与运行可靠性。为此弱电监理人员应根据工程进展的各个阶段确定质量控制的重点。

建筑弱电工程一般分为规划设计阶段、施工阶段、调试运行阶段等三个阶段。

1. 规划设计阶段

监理工作的重点是协助业主确定弱电工程总的目标，总的技术路线和方案，进行可行性论证。好的弱电技术方案应具有实用性、先进性、可靠性、经济性（性价比高）应能达到节能环保（高效率、低能耗、低污染）的目的。在制定方案时，既要防止使用那些仍处于科研阶段或尚未开发成熟的技术、产品；也要防止片面强调“成熟技术”而选用比较陈旧的技术和产品。有些国外产品，开放度较低，最好不用。同时，从工程的前瞻性出发，要优先选用易于进行系统集成（IBMS）的技术方案和产品。

2. 弱电施工阶段

监理工作的重点是协助业主确定合适的弱电承包商，和对工程进行“三控两管一协调”。在注重施工质量控制的同时，抓好进度控制和造价控制。本阶段监理主要应抓好如下几件

工作：

(1) 根据工程项目的特点，协助业主选择好弱电承包商。目前，有的承包商只具有某一子项或某几子项的资质和经验，有的仅仅是供货商和代销商，调试、联机等工作尚需专业厂家来人指导。这样的承包商不能满足工程的全部要求。在审查承包商资质证件的同时，还要审查弱电项目负责人的资质证件，必要时对该承包商、该项目负责人的已完项目进行考察。考察的重点是承包商的技术实力、质保体系、服务体系。对有系统集成要求的工程，承包商必须具备系统集成的工程经验。

(2) 组织技术、质量交底。现在一般由弱电承包商负责深化设计，出施工图。因此，要求承包商必须具备相应的设计资格，施工图纸要求内容齐全，手续完备；图纸应有图签和相关人员签名；弱电工程设计单位应与土建设计单位沟通协调，弱电工程设计方案应征得土建设计单位同意。

(3) 强调按图施工，按规范施工。要认真组织有关方面进行图纸会审，审核其施工图和施工预算，将工程可能出现的问题尽量在工程前期予以解决，避免或减少错漏碰撞的现象。对施工单位提交的施工方案、施工技术措施中存在的问题，要以书面形式提出，并要求施工单位修改后再报。施工单位的技术保证体系和质量保证体系，要求制度到位，人员到位，措施到位。

(4) 严格材料、设备的审核报验手续。对各种类型的原材料（如各种信号线、数据线、桥架、电管、线槽、电盒、面板开关、插头、插座等）各种类型的传感器（如温度传感器、湿度传感器、电力变送器、水位（油位）传感器、感烟探测器、感温探测器、红外报警探测器、振动报警探测器等）各种类型的执行器（如风阀驱动器、水阀（油阀）驱动器、电源切换箱、广播喇叭、摄像机、录音、录像机、电动防火门、防火卷帘、电动门等）和各种设备（如水泵、油泵、风机、空调机组、锅炉、冷却塔、各种专用电子设备等）均需认真查验“三证”并进行现场目测和必要的测量测试。严禁任何不合格品用于本工程。

(5) 加强对施工过程各工序的检查验收。特别应注意以下质量控制点的查验工作：

1) 各种明敷、暗敷配管、线槽、桥架的施工 弱电有规范的 按弱电规范执行 弱电没有规范的，按强电规范执行；

2) 接地的连续性和可靠性，电源供电质量，防雷的可靠性，接地系统的接地电阻，应进行测试，达不到要求的要采取补救措施；

3) 各种传感器的安装情况，工作状况；

4) DDC 的工作状况；在系统工作站编制一个控制程序并下载到 DDC, DDC 可按程序要求动作。

5) BA 系统的工作状况；临时编制一个系统时间表，可以对部分机电设备在指定时间进行自动启停控制。

6) 火灾报警系统与消防联动工作状况；各种探测器的模拟火灾响应和故障报警应正常；消防联动（消防泵、喷淋泵、电动防火门、防火卷帘、消防电梯、事故广播、应急照明、非消防电源强切等）功能正常。

7) 安保系统工作状况 安全监控、防盗报警、门禁系统、停车场管理、巡更系统等工作应正常；应具有故障报警和防破坏功能；应具有自动报警处置功能（如优先报警、自动录音、录像、远程设防等）。

8) 通信网络系统的工作状况；包括电话交换机、数字通讯设备、卫星通讯设备、有线广播、有线电视、闭路电视等系统的工作状况。

9) 办公自动化系统的工作状况；包括硬件设备（如工作站、终端机、网络服务器、中继器、网桥、路由器、网关等）和应用软件（如物业管理、日常事务管理、全局事件管理、突发事件管理、公共服务管理以及专业技术管理等）的状况。

10) 综合布线系统的工作状况；综合布线系统各子系统所采用的线缆和连接硬件等，均应符合合同要求和相应技术规范；各项传输性能指标的检测必须符合相关技术标准、规范的要求。

11) 系统集成的工作状况；应在各子系统验收的基础上，检查系统集成的硬件、软件质量；系统集成应包括信息共享功能、中央集中管理功能、全局事件处理功能、辅助决策功能、物业管理信息处理功能与外界系统集成功能等。

(6) 分项工程、分部工程进行验收评定。

目前建筑的弱电系统技术更新很快，而现行施工验收规范与质量检验评定标准有的较实际有所滞后，给监理验收带来一定困难，因此除参照现行的规范、标准验收外，还要注意以下几点：

1) 有行业归口的验收，以行业归口验收单位的验收为准，如消防部分的验收以消防支队为准；监控摄像、卫星电视等以公安部门验收为准等。监理对有行业归口的验收，应按照监理合同，参照设计、图纸、产品说明书等做好预验工作，为正式验收作好准备。

2) 对无行业归口的弱电系统（如共用天线、厅堂音响等）可参照设计图纸、产品说明书等进行验收；对智能建筑中的自动化系统，综合布线 PDS 系统等主要依照设计、产品说明书，施工承包合同等并会同水暖、设备专业共同验收。

3) 重视强、弱电的配合。由于设计时强、弱电分别由不同单位在不同的图纸上表示，往往会将弱电需要的电源插座遗漏或偏离，监理人员应认真对图及时协调，验收时对强、弱电插座，其标高及相互位置要作为重点。对于 BA 系统、消防系统与强电柜、箱的配合，协助业主做好各设计、施工、生产厂家的协调工作，以保证强电接口能可靠完成弱电的有关指令，实现主机的自动控制。

4) 注意弱电与装潢的配合。吊顶内配管一律按明配管验收；吊顶内金属软管不得作接地用，其长度不应超过 1.2m。要注意各弱电探头、插座、开关、器件等与装潢工程的协调一致，如走廊内喇叭、烟感、温感与喷淋头、灯头共用几何中线的问题；监控器兼顾监控效果和装饰美化的问题，各模块、探头、喇叭的安装位置兼顾装潢效果的问题，各阀门、接线箱、测试点与检修孔的协调问题等等。

3. 调试运行阶段

监理工作的重点是：检查弱电系统的功能是否满足设计要求和业主的使用要求；检查系统的可行性和可操作性；检查系统的兼容性、可扩展性和可维护性。系统的软件、硬件应相互匹配，操作界面应方便、直观、友好“傻瓜”化，在子系统调试通过的基础上，要特别注意整个系统集成质量水平。系统集成应在设备集成的基础上达到功能集成（信息的采集与综合、信息的分析与处理、信息的交换与共享）、界面集成（主机的操作界面应包容各子系统的主要界面，达到实时监控）、服务集成（具有高于子系统的优先处理能力）。监理在调试验收时，在注意定性指标验收的同时，也要注意定量指标的验收。各重要部分的主要技术参

数 如电压、电流、频率、场强、接地电阻、绝缘电阻、衰减率、信噪比、设备动作正确率 等等，都要进行测量测试，并对数据进行详细记录。

在弱电监理过程中，要严格控制工程变更。为了对工程造价进行控制，防止弱电系统突破概预算目标，必须从严控制，尽量避免或减少工程变更的次数和范围。对工程变更（包括设计变更和业主变更），监理要从技术可行性和经济合理性两个方面进行分析，及时提出监理意见供设计或业主参考。

在弱电监理过程中，要注意工程协调。弱电工程与安装工程、土建工程关系密切，监理要抓好弱电承包商和土建承包商、安装承包商及其他有关单位的协调配合工作。弱电承包商要对土建、安装单位的预留孔、预埋管的位置和数量进行核对，尽量避免弱电施工时乱打乱敲，影响结构的安全性和建筑的美观性。结构设计时，也要充分考虑弱电间、弱电井和线槽线管的空间，防止工程后期造成被动。

总之，监理应以饱满的工作热情，细致主动地做好监理工作。

（四）智能建筑工程对监理人员的要求

由于智能建筑工程的专业性强、科技含量高，对相应的监理工程师、监理员的要求也很高。监理员应协助监理工程师做好项目的管理工作。

总的来说，对监理员的要求如下：

1. 认真学习贯彻国家有关建设法律、法规、政策和政令，尤其是与智能建筑工程系统有关的。

2. 坚持原则，秉公办事，自觉抵制不正之风。

3. 对工作严肃认真，积极主动地协助监理工程师做好本职工作。要经常深入现场，及时发现问题。

4. 努力钻研监理业务和提高技术水平。由于智能建筑技术更新换代很快，新技术、新工艺、新材料设备层出不穷，监理员要善于学习智能建筑的最新技术，及时更新自己的知识。

5. 尊重客观事实，准确反映工程中所发生的问题，协助监理工程师进行协调工作和造价工程师的索赔工作。

三、电梯工程

随着国民经济发展，高层建筑和大跨度、大空间建筑物越来越多，电梯的使用也越来越广泛。电梯工程已经成为一般工业与民用建筑安装工程的重要内容，电梯工程（含电梯制造与安装）质量的好坏，已经很大地影响或决定了建安工程质量的好坏。

电梯工程技术含量高，专业性很强，而且技术发展很快。电梯驱动方法，由驱绳轮牵引发展到液压驱动、直线电机驱动、无导轨驱动；电梯的品种，由一般的乘客电梯和货梯，发展到许多特殊用途的专用电梯（船用、机场用等）透明观光电梯、双层轿厢电梯及自动扶梯、自动人行道、曲线电梯等；电梯的运行速度，由每秒零点几米发展到每秒几米、十几米，目前世界已知的最高速度电梯为 12.5m/s 电梯的控制系统 由电磁控制系统发展集成控制、数字控制、机群控制、模糊控制系统。电梯工程技术的发展，对监理工作者提出了更高的要求。

（一）电梯工程质量监理的主要任务

《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300—2001）明确电梯工程是监理质量控制的重要内容。国家新一轮施工质量验收标准，强调“验评分离、强化验收、完善手段、过程制”的指导方针，把电梯安装工程规范的质量检验和质量评定、质量验收和施工工艺的内容

分开，将可采纳的检验和验收内容修订成易于执行的规范条款《电梯工程施工质量验收规范》(GB 50310—2002)。

新的电梯工程验收规范强化电梯安装工程质量验收要求，明确验收检验项目，尤其是把涉及到电梯安装工程的质量、安全及环境保护等方面的内容，作为主控项目要求；完善设备进场验收、土建交接检验、分项工程检验及整机检测项目，充分反映电梯安装工程质量验收的条件和内容，进一步提高各条款的科学性、可操作性，减少人为因素的干扰和观感评价的影响。

电梯工程质量监理的主要目的，就是要确保电梯安装施工的质量达到国家标准规范的要求，确保电梯使用的可靠性、安全性和舒适性。

(二) 电梯工程主要质量通病

电梯工程是系统工程，电梯工程质量与制造(机械与电气)质量、安装质量以及建筑物本身质量都有很大关系。常见的电梯工程质量通病如下：

1. 轿厢平层误差超过规定值范围

主要原因：

- (1) 平层感应器与隔磁板位置未调整得当；隔磁板固定螺丝松脱；
- (2) 抱闸系统未调整好，间隙过大或过小；制动弹簧过紧或过松；
- (3) 选层器上的换速触头与固定触头位置不当；

2. 电梯平层后又自动溜车

主要原因：

- (1) 曳引绳打滑，曳引绳上润滑油过多，或与曳引轮槽位置不适；
- (2) 制动器抱闸间隙过大或失灵；制动轮上有油污打滑；

3. 轿厢在运行中抖动或晃动

主要原因：

- (1) 导轨安装误差较大；导轨接口处不平；导轨支架松动；
- (2) 各曳引绳张紧力不一致，曳引绳的松紧度差异大；
- (3) 曳引机底座固定不牢，有较大间隙；
- (4) 滚动导靴的滚轮磨损不均匀；滑动导靴的靴被磨损过大；
- (5) 曳引机械速箱蜗轮、蜗杆磨损严重；齿侧间隙过大；

4. 电梯运行时轿厢内或机房内噪声大于规定值

主要原因：

- (1) 导轨润滑油不足；
- (2) 滑动导靴内有异物卡住；滑动导靴被磨损严重；
- (3) 机房内机械传动部分间隙过大；曳引机固定不牢；
- (4) 安全钳间隙过小，有时摩擦导轨；

5. 控制系统不灵敏(如电梯按钮失灵、指示灯不亮、到站平层后轿厢门不开、轿厢门夹人等)

主要原因：

(1) 控制系统内电气元件失效(如控制继电器、干簧管触点失灵、线圈烧坏、微动开关失灵等)；

- (2) 控制元件安装、调整不准确 如二极管装反 触头间隙调整不当等)；
- (3) 机械传动机构磨损或卡阻；
- (4) 线路故障 如熔丝烧断、焊接点不良等)；

6. 电梯启动和运行速度达不到正常速度

主要原因：

- (1) 电源电压过低；
- (2) 主电路接触器触点接触不良；
- (3) 制动器抱闸间隙过小，运行时未能完全打开；
- (4) 抱闸线圈内有异物，动作不畅；

7. 观感检查指标达不到规定要求

主要原因：

- (1) 轿厢、轿门、层门安装精度差；
- (2) 标高与水平尺寸控制精度低；
- (3) 土建施工(包括井道、门楣、门坎等)达不到电梯安装要求；
- (4) 机房、导轨支架、轿厢内外、底轨、层门地坎等处存在垃圾杂物；
- (5) 产品保护工作不到位；

除上述质量通病外，常见的施工质量问题还有电气设备及金属外露部分接地不良，对重选配不当等。

(三) 电梯工程质量控制的主要手段

电梯工程质量控制应坚持主动控制、事前控制、过程控制的原则。对电梯工程，监理人员应克服工程专业性强、依赖技术监督部门验收把关等障碍，就象对待土建工程、安装工程一样，主动控制其安装施工过程。在监理时要强调事前控制，严把开工条件审核关，严禁不具备电梯安装资质的企业和人员，承揽电梯施工任务，严禁无图纸、无方案施工。

在电梯工程质量控制 要恰当运用组织措施、合同措施、技术措施、经济措施进行严格监理，防止电梯安装工程质量失控，影响整个建筑工程的质量和进度。

进行电梯工程质量控制，监理的主要方法有：

1. 严格进行资格审查

参加电梯安装工程施工的企业应有相应的资质。施工企业主要管理人员（项目经理、质检员、安全员、施工员等）和特殊工种人员应有上岗证书。要严禁资质不符的企业、个人承接工程。

2. 严格进行施工方案审查

施工企业的施工方案，是指导现场施工的指导性文件，应具有很强的针对性和可操作性。施工方案中对施工期间的人员安排、进度计划、施工机具配备、现场施工条件等应作明确规定，还应制定切实可行的质量保证措施和安全保障措施。监理应根据国家规范和设计文件要求，认真审查施工方案的完备性和可行性。

3. 认真把好设备、材料进场验收关

设备进场后，监理人员应进行认真验收。根据国家规范要求，设备进场验收分为主控项目和一般项目。

(1) 主控项目主要有：

- 1) 随机文件必须齐全,如土建布置图、产品出厂合格证等;
- 2) 技术资料应齐全 如门锁装置、限速器、安全钳、缓冲器、自动扶梯梯级或踏板的型式试验报告,自动扶梯、自动人行道的扶手带、胶带的断裂强度报告等。

如果是进口设备,还具有商检报告、报关单等文件。

(2) 一般项目有:

1) 随机文件还应提供装箱单、安装使用维护说明书、动力电路、安全电路的电气原理图、液压系统的原理图等;

2) 设备零部件与装箱单内容相符;

3) 设备外观没有明显损坏等。

如果是进口设备,除了用所在国语言印制的使用说明外,还应有中文使用说明书。

4. 认真把好工序验收关

电梯安装的工序验收内容很多,为了确保安装工程质量,特别要抓好关键部位、关键工序的验收工作。监理人员应重点做好如下几方面工作:

- (1) 土建交接检验;
 - (2) 主机安装验收;
 - (3) 导轨补充安装验收;
 - (4) 悬挂装置安装验收;
 - (5) 轿厢、门系统的安装验收;
 - (6) 电气装置的安全验收;
 - (7) 安全装置的安装验收;
 - (8) 单车调试(试运行)验收;
- 等等。

5. 认真把好电梯安装分部工程验收关

在工序验收分项工程验收的基础上,监理人员应进行认真的分部工程验收。分部工程验收要注意几条:

(1) 所有分项工程验收全部合格,特别是各电梯有关的运行试验、超载试验、安全钳试验、缓冲器试验、额定速度试验、平层准确度试验等全部达到设计要求。

(2) 质量控制的资料应完整。

(3) 观感质量符合规范要求。

(四) 电梯工程质量监理对监理人员的要求

电梯工程不同于一般的土建工程和安装工程,具有较强的专业性和复杂性。相对而言,监理企业土建、安装专业监理人员较富裕,而电梯专业人员紧缺。因此,有重点地培养电梯专业的监理人员具有重大现实意义。作为电梯监理人员,应具备如下几方面基本素质:

1. 具有较宽的知识面和机械、电气、自动控制方面的专业基础知识。电梯工程以建筑物实体为依托,与土建、安装专业密不可分。同时,电梯产品本身是机电一体化的产品,在电梯生产过程、安装过程中对机械制造精度、安装精度,对电气元件的可靠度,对控制系统的灵敏度、准确度都有极高的要求。在监理过程中,监理人员必须把握那些影响电梯运行可靠性、平稳性、安全性的关键技术环节才能监理到点子上才能抓住“牛鼻子”真正把影响质量问题的关键环节控制住,让施工队伍心服口服。

2. 具有较丰富的监理工作经验。由于电梯工程具有相对独立、相对特殊的性质，对监理人员也提出了更高的要求。对影响电梯安装质量的关键环节，如何做好预控工作；当电梯安装与土建、安装专业发生冲突时如何协调；产生合同纠纷时如何处理；等等，都需要监理人员根据监理规范的要求，和自己的工作经验进行判断、处理。没有较丰富的监理经验，往往难以及时、妥善地处理电梯施工出现的各种问题。及时向总监请示、汇报是必要的；但作为电梯工程的监理人员，首先应具有独当一面的工作能力。

3. 具有较强的工作责任心。监理人员爱岗敬业是基本要求。但是电梯安装工程涉及人身财产安全、责任重大。监理人员必须有强烈的工作责任心和事业感，认真做好各项监理工作。监理前要熟悉国家相关规范、标准和设计要求，熟悉土建布置图和动力系统、电力系统的图纸要求，明确监理的内容，质量控制的要点；监理过程中，要胆大、心细，认真把好设备、材料验收和工序验收的每一道关；监理后，要认真检查竣工资料，并做好监理小结。要克服那种认为“反正技术监督部门会验收把关的”，“监理工作无所谓”的错误态度，认真负责地把电梯工程质量监理工作抓起来。

4. 具有科学的工作作风。电梯工程涉及多门专门技术，监理人员不可能对安装过程所有的技术问题都很精通。这就要求我们在坚持规范标准、坚持监理程序的基础上，还要逐步学懂弄通电梯的有关理论基础、工作原理、具体安装、操作规程方法，不能不懂装懂、瞎指挥。对那些较为新颖的电梯种类，如液压电梯、高速电梯等，更要先学一步、多懂一点，以便监理时能切实解决问题。

我们认为，尽管电梯工程质量监理有一定的专业性和复杂性，只要监理人员积极努力，认真对待，就一定能搞好监理工作，保证电梯安装工程达到质量标准。

第一篇 建筑电气工程质量监理

第一章 布线系统质量监理

第一节 配线工程

一、材料要求

电气材料质量对建筑电气工程的质量、安全至关重要，监理人员应高度重视。

(一) 电线导管

电线导管进入现场应有出厂合格证与质量证明书，其化学成分、力学性能应达到相应材料标准。

1. 钢导管要求：

(1) 外观应无压扁，内壁光滑。非镀锌钢管应无严重锈蚀，按制造标准出厂的油漆完整。镀锌钢管镀层完整，表面无锈斑。

(2) 非镀锌钢管的内外壁都应作防腐涂漆处理。埋入混凝土的非镀锌钢管外壁可不作防腐处理。直埋于土层内的钢管外壁应涂两层沥青。

(3) 加工后的钢导管不应有折扁和裂纹，管内无铁屑和毛刺。切断后的管口应平整、光滑。

(4) 加工后的镀锌钢管、局部镀锌层破坏处应补漆。

2. 绝缘导管

建筑工程中使用的绝缘导管主要是塑料管，其不应敷设在高温和易受机械损伤的场所。其材料要求：

(1) 绝缘导管及配件必须由经过阻燃处理的材料制成，其外壁应有间距不大于 1m 的连续阻燃标志和制造厂标。

(2) 绝缘导管及配件运至现场时不应有外损与碎裂。

(3) 绝缘导管及配件所用的专用胶粘剂应质量可靠，粘接牢固。

(4) 绝缘导管施工时应有配套的施工机具，切断后的管口应平整、光滑。弯管圆滑过渡，无明显折皱、扁、瘪现象。

(二) 线槽

线槽应敷设在干燥和不易受机械损伤的场所。线槽按材料分有钢制线槽和塑料线槽。线槽进场时应按批交验出厂合格证与检测证明。其要求：

1. 线槽外观检查应部件齐全，表面光滑，不变形。

2. 钢制线槽涂层完整，无锈蚀。
3. 塑料线槽必须经阻燃处理，外壁应有间距不大于 1m 的连续阻燃标记和制造厂标。

4. 线槽的切断应用钢锯或砂轮切割机进行，不得用气割。线槽切断后切口应锉平。
5. 线槽的出线口应用开孔机开口，并应锉光滑。

(三) 槽板

槽板配线在大型公用建筑已基本不用，在一般民用建筑或有些建筑的修复工程中，以及个别地区仍有较多使用。槽板进场时应按批交验出厂合格证与检测证明，其要求：

1. 外观检查槽板内外应平整光滑，塑料槽板无扭曲变形，木槽板无劈裂。
2. 木槽板应涂绝缘漆和防火涂料，塑料槽板应有阻燃标识。

(四) 钢索要求：

1. 按批交验出厂合格证与检测证明。
2. 应采用镀锌钢索，不应采用含油芯的钢索。镀锌层覆盖完整无锈斑，无砂眼。
3. 钢索的钢丝直径应小于 0.5mm，钢索不应有扭曲和断股等缺陷。
4. 在潮湿、有腐蚀介质及易积聚纤维灰尘的场所，应采用带塑料护套的钢索。

(五) 电线要求：

1. 按批查验合格证，合格证要有生产许可证编号，按《额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆》(GB 5023.1—5023.7) 标准生产的产品有安全认证标志。
2. 外观包装完好，电线绝缘层完整无损，厚度均匀。
3. 现场施工不损坏绝缘，不伤芯线。

二、施工工艺要求

(一) 管内穿线

管内穿线是建筑电气工程中常用的配线方式，是施工中监理的重点。

1. 施工流程

测量定位→选管→下料加工→管子连接→固定→检验导线→导线穿管到位→电气性能测试→连接电气设备、器具。

2. 电线导管敷设质量要求

电线导管种类较多，按材料性质来分有钢导管与绝缘导管。钢导管按表面处理不同分镀锌钢管和黑铁管；按壁厚不同分为薄壁和厚壁钢管。薄壁钢管适用于干燥场所明敷或暗敷；厚壁钢管适用于潮湿、易燃、易爆或埋在地下等场所。镀锌钢管用于需耐久、美观场所。PVC 绝缘导管最适合用于有酸、碱等腐蚀介质的场所。电线导管敷设需满足下列要求：

(1) 金属导管严禁对口熔焊连接；镀锌钢管和壁厚小于 2mm 的钢导管不得用套管熔焊连接。

(2) 金属的导管必须接地 PE 或接零 PEN 可靠 并符合下列规定：

1) 镀锌的钢导管，可挠性导管不得熔焊跨接接地线，以专用接地卡跨接的两卡间连线为铜芯软导线，截面积不小于 4mm²。

2) 为非镀锌钢导管采用螺纹连接时，连接处的两端用不小于 φ6 的圆钢焊跨接接地线；当镀锌钢导管采用螺纹连接时，连接处的两端用专用接地卡固定跨接接地线。

(3) 室外导管的管口应设置在盒箱内。所有管口在穿入电线后应作密封处理。壁厚小

于等于 2mm 的钢电线导管不应埋设于室外土壤内。

(4) 进入落地室柜、台、箱、盘内的导管管口 应高于台、箱、盘的基础面 50~80mm。

(5) 明配导管应排列整齐 横平竖直 固定点间距均匀 安装牢固 在终端、弯头中点或柜、台、箱等边缘的距离 150~500mm 范围内设有管卡，中间直线段管卡间的最大距离符合表 1-1:

管 卡 间 最 大 距 离 表 1-1

敷设方式	导管种类	导管直径 (mm)				
		15~20	25~32	32~40	50~65	65 以上
		管卡间最大距离(m)				
支架或沿墙明敷	壁厚>2mm 刚性导管	1.5	2.0	2.5	2.5	3.5
	壁厚≤2mm 刚性导管	1.0	1.5	2.0	—	—
	刚性绝缘导管	1.0	1.5	2.0	2.0	2.0

(6) 防爆导管敷设应符合下列规定:

1) 导管间与灯具、开关、线盒等的螺纹连接处紧密牢固 除设计有特殊要求外 连接处不跨接接地线，在螺纹上涂以电力复合脂或导电性防锈脂。

2) 安装牢固顺直，镀锌层锈蚀或剥落处做防腐处理。

(7) 绝缘导管敷设应符合下列规定:

1) 管口平整光滑 管与管、管与盒 箱 箝器件采用插入法连接时 连接处结合面涂专用胶粘剂 接口牢固密封。

2) 直埋于地下或楼板内的刚性绝缘导管，在穿出地面或楼板易受机械损伤的一段，采取保护措施。

(8) 金属、非金属柔性导管敷设应符合下列规定:

1) 刚性导管经柔性导管与电气设备、器具连接，柔性导管的长度在动力工程中不大于 0.8m，在照明工程中不大于 1.2m;

2) 可挠金属管或其他柔性导管与刚性导管或电气设备、器具间的连接采用专用接头；复合型可挠金属管或其他柔性导管的连接处密封良好，防腐液覆盖层完整无损。

3) 可挠性金属导管和金属柔性导管不能做接地 (PE)或接零 (PEN) 的接续导体。

(9) 导管在建筑物变形缝处，应设补偿装置。

3. 电线穿管的质量要求

(1) 电线穿管前 应清除管内杂物和积水。管口应有保护措施 不进入接线盒 箱 的垂直管口穿入电线后 管口应密封。

(2) 不同回路，不同电压等级和交流与直流的电线，不应穿于同一导管内；同一交流回路的电线应穿于同一金属导管内，且管内电线不得有接头。

(3) 爆炸危险环境照明线路的电线额定电压不得低于 750V 且电线必须穿于钢导管内。

(4) 当采用多相供电时，同一建筑物、构筑物的电线绝缘层颜色选择一致，即保护地线 (PE 线) 应是黄绿相间色 零线用淡蓝色 相线用 :A 相—黄色、B 相—绿色、C 相—红色。

(5) 低压电线，线间和线对地间的绝缘电阻必须大于 0.5MΩ。

(6) 电线接线必须正确 并联运行电线的型号、规格、长度、相位一致。

(二) 线槽配线

1. 施工流程：

放线定位 → 安装支架 → 线槽加工 → 放线 → 导线绑扎 → 安装盖板 → 绝缘电阻测试

2. 线槽敷设的质量要求

(1) 金属线槽必须接地 PE 或接零 PEN 可靠 并符合下列规定：

1) 金属线槽不作设备的接体导体，当设计无要求时，金属线槽全长不少于 2 处与接地 (PE 或接零 PEN) 干线连接；

2) 非镀锌金属线槽间连接板的两端跨接铜芯接地线，截面不小于 4mm^2 不得熔焊跨接接地线。镀锌线槽间连接板的两端不跨接接地线，但连接板两端不小于 2 个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓。

(2) 线槽安装牢固，无扭曲变形，紧固件的螺母应在线槽外侧。

(3) 线槽敷设应平直整齐，连接应连续无间断，每节槽的固定点不应少于两个，在转角，分支处和端部均应有固定点，并应紧贴墙面。

(4) 线槽接口应平直、严密 槽盖应齐全、平整、无翘角。

(5) 线槽在建筑物变形缝处，应设补偿装置。

3. 线槽敷线的质量要求

(1) 电线在线槽内有一定余量，不得有接头。电线按回路编号分段绑扎，绑扎点间距不应大于 2m。

(2) 同一回路的相线和零线，敷设于同一线槽内。

(3) 同一电源的不同回路无抗干扰要求的线路可敷设于同一线槽内；敷设于同一线槽内有抗干扰要求的线路用隔板隔离，或采用屏蔽电线且屏蔽护套一端接地。

(三) 槽板配线

1. 施工程序：

放线定位 → 打过墙孔 → 槽板加工 → 安装底板 → 放线 → 加盖板 → 绝缘电阻测试

2. 槽板敷设的质量要求

(1) 槽板敷设应紧贴建筑物表面，且横平竖直、固定可靠，严禁用木楔固定。

(2) 槽板底板固定点间距应小于 500mm；槽板盖板固定点间距应小于 300mm 底板距终端 50mm 和盖板距终端 30mm 处应固定。

(3) 槽板的底板接口与盖板接口应错开 20mm 盖板在直线段和 90° 转角处应成 45° 斜口对接，T 形分支应成三角叉接，盖板应无翘角，接口应严密整齐。

(4) 槽板穿过梁、墙和楼板处应有保护套管，跨越建筑物变形缝处槽板应设补偿装置，且与槽板结合严密。

3. 槽板敷线的质量要求

(1) 槽板内电线无接头，电线连接设在器具处；器具盖内不应挤伤导线的绝缘层。

(2) 槽板与各种器具连接时，电线应留有余量，器具底座应压住槽板端部。

(四) 钢索配线

1. 施工流程

放线定位 → 固定终端环 → 安装钢索 → 导线敷设 → 绝缘电阻测试

2 钢索敷设的质量要求

- (1) 钢索的终端拉环附件应牢固可靠，钢索与终端拉环套接处应采用心形环，固定钢索的线卡不应少于 2 个，钢索端头应用镀锌钢丝绑扎紧密，且应接地 (PE) 或接零 (PEN) 可靠。
- (2) 当钢索长度在 50m 及以下时，应在钢索一段装设花篮螺栓紧固。
- (3) 钢索中间吊架间距不应大于 12m，吊架与钢索连接处的吊钩深度不应小于 20mm，并应有防止钢索跳出的锁定零件。
- (4) 电线在钢索上安装后，钢索应承受全部荷载，且钢索表面应整洁，无锈蚀。

3. 钢索敷线的质量要求

- (1) 钢索配线的零件间和线间距离应符合表 1-2

钢索配线的零件间和线间距离 (mm)

表 1-2

配线类别	支持件之间最大距离	支持件与灯头盒之间最大距离
钢管	1500	200
刚性绝缘导管	1000	150
塑料护套线	200	100

- (2) 钢索上敷设的电线不得有松弛下垂，松紧不均的现象。

三、巡视与旁站

(一) 现场巡视

本节所述监理的现场巡视主要叙述工程中经常碰到的暗管敷设、明管敷设、线槽敷设、导线敷设等。

1. 暗管敷设

暗管敷设的主要部位是建筑物的混凝土楼板、梁、柱等的内部预埋，跟主体工程的混凝土浇捣同步进行。由于其量大、面广、时间紧迫，出现质量问题难以弥补，是电气监理员现场巡视的重点。顶棚内的暗管敷设按明管要求执行。砖墙内的暗管量少，与墙体砌筑同步进行。

- (1) 根据土建施工进度，做好每层预埋管敷设巡视前的准备：

- 1) 看懂、看透本层及相关楼层的电气平面图及图中管线规格。敷设方式标注不清的部分，查阅系统图，施工说明等图纸，确认后标注在平面图上，作为巡视与验收的依据。
- 2) 查阅本层建筑平面图，确定有电管埋入的墙体与梁、柱的准确尺寸，并标注在本层电气平面图上，以便查阅核对。

- (2) 施工机组与施工技能的巡视

施工开始阶段，监理人员应认真巡视检查承包商的施工机组与人员技能状况，如金属钢管施工时必备的弯管机、电焊机、套丝机组等是否齐全，性能是否满足要求。如弯管是否平滑，有无折皱、扁凹和裂缝，焊缝是否平滑、饱满，有无裂纹、气孔，锯管管口是否整齐，有无毛刺；套丝是否乱扣等。若不能达到要求，应及时向承包单位提出，整改达到要求方可施工。对于 PVC 塑料管的施工技能则较易达到要求，主要巡视检查塑料管的配件、胶水及配套施工机组弯、切工具等是否满足要求。

- (3) 导管连接质量的巡视

- 1) 管与管的连接。施工中常见的毛病为厚壁钢管 (壁厚 2mm 以上) 对口熔焊连接，薄